霞ヶ浦導水事業の検証に係る検討

報告書

（素案）

平成 26 年 1 月

国土交通省関東地方整備局

【注】
本報告書（素案）は、霞ヶ浦導水事業の検証に係る検討にあたり、検討主体である関東地方整備局が「ダム事業の検証に係る検討に関する再評価実施要領細目」に沿って検討している内容を示したものであり、後に国土交通本省に報告する「対応方針（案）」を作成する前の段階における関東地方整備局としての素案に相当するものです。
国土交通本省は、関東地方整備局から「対応方針（案）」とその決定理由等の報告を受けた後、「今後の治水対策のあり方に関する有識者会議」の意見を聴き、対応方針を決定することになります。

目次　―霞ヶ浦導水事業の検証に係る検討報告書―

1.　検討経緯
1.1　検証に係る検討手順
1.1.1　水質浄化
1.1.2　新規利水
1.1.3　流水の正常な機能の維持
1.1.4　総合的な評価
1.1.5　費用対効果分析
1.2　情報公開、意見聴取等の進め方
1.2.1　関係地方公共団体からなる検討の場
1.2.2　パブリックコメント
1.2.2.1　「複数の水質浄化対策案」及び「複数の水質浄化対策案」以外の対策案に関するパブリックコメント
1.2.2.2　霞ヶ浦導水事業の検証に係る検討報告書（素案）に関するパブリックコメント
1.2.3　意見聴取
1.2.3.1　「複数の水質浄化対策案」及び「複数の水質浄化対策案」以外の対策案に関する学識経験を有する者からの意見聴取
1.2.3.2　霞ヶ浦導水事業の検証に係る検討報告書（素案）に関する意見聴取
1.2.3.3　霞ヶ浦導水事業の検証に係る検討報告書（原案）案に関する意見聴取
1.2.4　事業評価
1.2.5　情報公開
2.　流域及び河川の概要について
2.1　流域の地形・地質・土地利用等の状況
2.1.1　利根川の流域の地形・地質・土地利用等の状況
2.1.1.1　流域の概要
2.1.1.2　地形
2.1.1.3　地質
2.1.1.4　気候
2.1.1.5　流況と位況
2.1.1.6　土地利用
2.1.1.7　人口と産業
2.1.1.8　自然環境
2.1.1.9　河川空間の利用
2.1.2　那珂川の流域の地形・地質・土地利用等の状況
2.1.2.1　流域の概要
2.1.2.2　地形
2.1.2.3　地質
2.1.2.4　気候
2.1.2.5　流況
2.1.2.6　土地利用

2.1.2.7　人口と産業
2.1.2.8　自然環境
2.1.2.9　河川空間の利用
2.2　治水と利水の歴史
2.2.1　治水事業の沿革
2.2.1.1　利根川の治水事業の沿革
2.2.1.2　那珂川の治水事業の沿革
2.2.2　過去の主な洪水
2.2.2.1　利根川の過去の主な洪水
2.2.2.2　那珂川の過去の主な洪水
2.2.3　利水事業の沿革
2.2.3.1　利根川の利水事業の沿革
2.2.3.2　那珂川の利水事業の沿革
2.2.4　過去の主な渇水
2.2.4.1　利根川の過去の主な渇水
2.2.4.2　那珂川の過去の主な渇水
2.2.5　河川環境の沿革
2.2.5.1　利根川における河川環境の沿革
2.2.5.2　那珂川における河川環境の沿革
2.3　現状と課題
2.3.1　水質の現状と課題
2.3.1.1　霞ヶ浦の水質の現状と課題
2.3.1.2　桜川・千波湖の水質の現状と課題
2.3.2　利水の現状と課題
2.3.2.1　利根川の利水の現状と課題
2.3.2.2　那珂川の利水の現状と課題
2.3.3　河川環境の整備と保全に関する現状と課題
2.3.3.1　利根川の河川環境の整備と保全に関する現状と課題
2.3.3.2　那珂川の河川環境の整備と保全に関する現状と課題
2.4　現行の水質浄化計画
2.4.1　霞ヶ浦の水質浄化計画
2.4.1.1 利根川水系河川整備基本方針の概要
2.4.1.2　霞ヶ浦に係る湖沼水質保全計画の概要
2.4.2　桜川・千波湖の水質浄化計画
2.4.2.1　那珂川水系河川整備基本方針の概要
2.4.2.2　那珂川水系那珂川圏域河川整備計画【茨城県】の概要
2.4.2.3　第二期水環境改善緊急行動計画　桜川清流ルネッサンスⅡの概要
2.5　現行の利水計画
2.5.1　利根川の利水計画
2.5.1.1　水資源開発基本計画の概要

2.5.1.2　利根川水系河川整備基本方針の概要（流水の正常な機能を維持するため必要な流量）
2.5.1.3　利根川水系　利根川・江戸川河川整備計画【大臣管理区間】の概要（流水の正常な機能の維持に関する目標）
2.5.2　那珂川の利水計画
2.5.2.1 那珂川水系河川整備基本方針の概要
3.　検証対象事業の概要
3.1　霞ヶ浦導水事業の目的等
3.1.1　霞ヶ浦導水事業の目的
3.1.1.1　水質浄化
3.1.1.2　流水の正常な機能の維持
3.1.1.3　新規都市用水の確保
3.1.2　位置
3.1.3　施設規模及び導送水量
3.1.3.1　那珂導水路
3.1.3.2　利根導水路
3.1.4　取水量
3.1.5　建設に要する費用
3.1.6　工期
3.2　霞ヶ浦導水事業の経緯
3.2.1　予備調査着手
3.2.2　実施計画調査着手
3.2.3　建設事業着手
3.2.4　事業計画策定とその変更経緯
3.2.5　建設工事の着手
3.2.6　これまでの環境保全への取り組み
3.3　霞ヶ浦導水事業の現在の進捗状況
3.3.1　予算執行状況
3.3.2　用地取得
3.3.3　区分地上権設定
3.3.4　導水路工事
3.3.5　機場建設
4.　霞ヶ浦導水事業検証に係る検討の内容
4.1　検証対象ダム事業等の点検
4.1.1　総事業費及び工期
4.2　水質浄化の観点からの検討
4.2.1　霞ヶ浦導水事業検証における河川整備計画相当の目標水質
4.2.1.1　霞ヶ浦の目標水質
4.2.1.2　桜川及び千波湖の目標水質
4.2.2　複数の水質浄化対策案（霞ヶ浦導水事業を含む案）
4.2.2.1　霞ヶ浦

4.2.2.2　桜川・千波湖
4.2.3　複数の水質浄化対策案の立案（霞ヶ浦導水事業を含まない案）
4.2.3.1　水質浄化対策案立案の基本的な考え方
4.2.3.2　複数の水質浄化対策案の立案に用いる水質浄化技術の抽出
4.2.4　概略評価による複数の水質浄化対策案の抽出
4.2.5　水質浄化対策案を評価軸ごとに評価
4.3　新規利水の観点からの検討
4.3.1　導水事業参画継続の意思・必要な開発量の確認
4.3.2　水需要の点検・確認
4.3.3　複数の利水対策案の立案（霞ヶ浦導水事業案）
4.3.4　複数の新規利水対策案の立案（霞ヶ浦導水事業を含まない案）
4.3.4.1　新規利水対策案立案の基本的な考え方
4.3.4.2　概略検討による新規利水対策案の立案
4.3.5　概略検討による新規利水対策案の抽出
4.3.6　利水参画者等への意見聴取結果
4.3.7　意見聴取結果を踏まえた概略検討による新規利水対策案の抽出
4.3.8　新規利水対策案を評価軸ごとに評価
4.4　流水の正常な機能の維持の観点からの検討
4.4.1　河川整備計画における流水の正常な機能の維持の目標
4.4.1.1　利根川
4.4.1.2　那珂川
4.4.2　複数の流水の正常な機能の維持対策案の立案（霞ヶ浦導水事業案）
4.4.3　複数の流水の正常な機能の維持対策案の立案（霞ヶ浦導水事業を含まない案）
4.4.3.1　流水の正常な機能の維持対策案の基本的な考え方
4.4.3.2　流水の正常な機能の維持対策案の立案
4.4.4　概略検討による流水の正常な機能の維持対策案の抽出
4.4.5　利水参画者等への意見聴取結果
4.4.6　意見聴取結果を踏まえた概略検討による流水の正常な機能の維持対策案の抽出
4.4.7　流水の正常な機能の維持対策案を評価軸ごとに評価
4.5　目的別の総合評価
4.5.1　目的別の総合評価　（水質浄化）
4.5.2　目的別の総合評価（新規利水）
4.5.3　目的別の総合評価（流水の正常な機能の維持）
4.6　検証対象ダムの総合的な評価
4.6.1　検証対象ダムの総合的な評価の結果
5.　費用対効果の検討
5.1　水質浄化に関する便益の検討
5.2　流水の正常な機能の維持に関する便益の検討
5.3　霞ヶ浦導水事業の費用対効果分析
6.　関係者の意見等

6.1　関係地方公共団体からなる検討の場
6.2　パブリックコメント
6.2.1　「複数の水質浄化対策案」及び「複数の水質浄化対策案」以外の対策案に関するパブリックコメント
6.2.2　霞ヶ浦導水事業の検証に係る検討報告書（素案）に関するパブリックコメント
6.3　意見聴取
6.3.1　「複数の水質浄化対策案」及び「複数の水質浄化対策案」以外の対策案に関する学識経験を有する者からの意見聴取
6.3.2　霞ヶ浦導水事業の検証に係る検討報告書（素案）に関する意見聴取
6.3.3　霞ヶ浦導水事業の検証に係る検討報告書（原案）案に関する意見聴取
7.　対応方針（案）

1.　検討経緯

霞ヶ浦導水事業については、平成 22 年 9 月 28 日に国土交通大臣から関東地方整備局長に対して、ダム事業の検証に係る検討を行うよう指示があり、同日付けで検討の手順や手法を定めた「ダム事業の検証に係る検討に関する再評価実施要領細目」（以下「検証要領細目」という。）に基づき、「ダム事業の検証に係る検討」を実施するよう指示があった。

関東地方整備局では、検証要領細目に基づき、霞ヶ浦導水事業の関係地方公共団体からなる検討の場（以下「検討の場」という。）を平成 22 年 12 月 20 日に設置し、平成 22 年 12 月 24 日に同幹事会（以下「幹事会」という。）を開催し、検討の場を公開で開催するなど、検討の場の進め方に関する事項を定めた。その後、表 1-2-2 に示すとおり 5 回の幹事会を開催し、霞ヶ浦導水事業における水質浄化、新規利水、流水の正常な機能の維持の 3 つの目的について、目的別の総合評価及び総合的な評価を行ったところである。

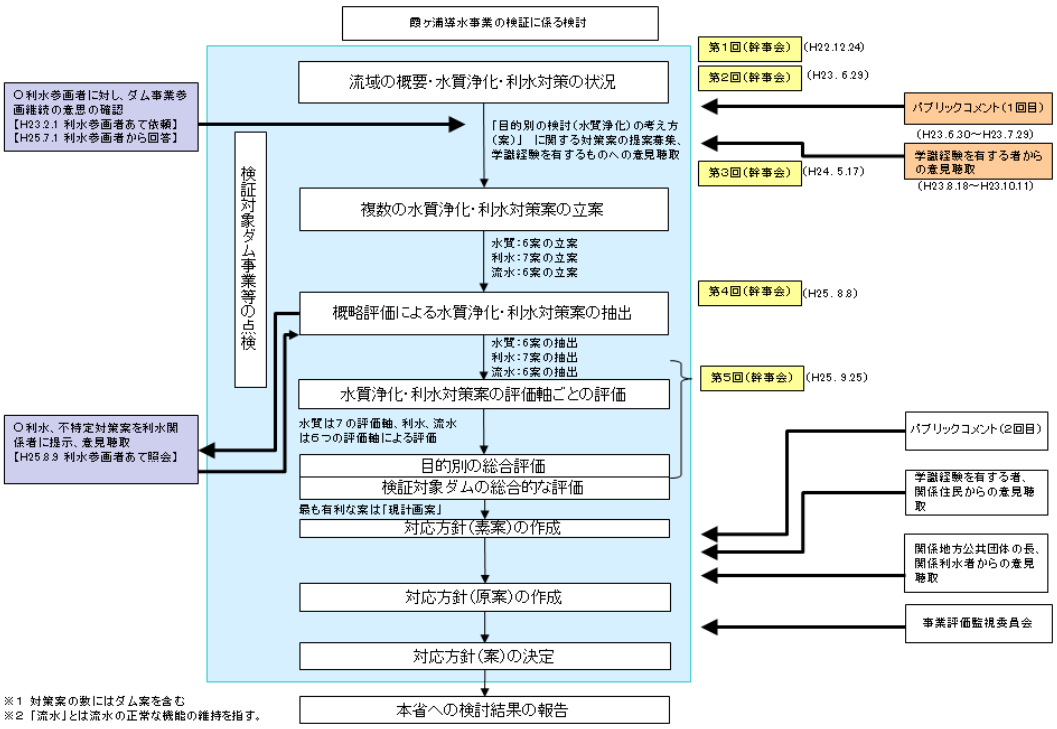


図 1.1-1　霞ヶ浦導水事業の検証に係る検討フロー図

1.1 検証に係る検討手順

霞ヶ浦導水事業の検証に係る検討（以下「霞ヶ浦導水検証」という。）では、「事業の必要性等に関する視点」のうち、「事業を巡る社会経済情勢等の変化、事業の進捗状況（検証対象ダム事業等の点検）」に関して、流域及び河川の概要、検証対象ダム事業の概要について整理し、検証対象ダム事業等の点検を行い、「事業の投資効果」に関して、費用対効果分析を行った。

流域及び河川の概要の整理結果については 2.に、検証対象ダム事業の概要の整理結果については 3.に示すとおりである。

検証対象ダム事業等の点検については、総事業費及び工期について、詳細な点検を行った。その結果は 4.1 に示すとおりである。

次に、霞ヶ浦導水検証では、「事業の進捗の見込みの視点、コスト縮減や代替案立案等の可能性の視点」から、複数の水質浄化対策案の立案、概略評価による水質浄化対策案の抽出、評価軸ごとの評価、利水等の観点からの検討及び目的別の総合評価の検討を行い、最終的に、検証対象ダムの総合的な評価を行った。

これらの検討経緯の概要は、以下のとおりである。

1.1.1 水質浄化

検証要領細目第 4 の 1（2）④ｖ）に基づき検証要領細目に示す趣旨を踏まえ、複数の水質浄化対策案の立案、概略評価による水質浄化対策案の抽出、水質浄化対策案の評価軸ごとの評価及び目的別の総合評価（水質浄化）を行った。

①複数の水質浄化対策案の立案、概略評価による水質浄化対策案の抽出

複数の水質浄化対策案は、河川整備計画において想定している目標と同程度の目標を達成することを基本として、複数の水質浄化対策案の 1 つは、霞ヶ浦導水事業を含む案として、その他に霞ヶ浦導水事業を含まない方法による水質浄化対策案を立案し、概略評価による水質浄化対策案の抽出を行った（その結果等は 4.2.2 及び 4.2.3 に示すとおりである）。

②評価軸ごとに評価、目的別の総合評価

概略評価により抽出した 6 案の水質浄化対策案について、7 つの評価軸ごとに評価し、さらに目的別の総合評価を行った（その結果等は 4.2.5 及び 4.5.1 に示すとおりである）。

1.1.2 新規利水

検証要領細目第 4 に基づき、複数の新規利水対策案の立案、概略検討による新規利水対策案の抽出、新規利水対策案を評価軸ごとに評価及び目的別の総合評価（新規利水）を行った。

①利水参画者に対する確認・要請

利水参画者に対し、導水事業参画継続の意思、必要な開発量の確認、水需給計画の点検・確認及び代替案が考えられないか検討するよう要請を平成 23 年 2 月 1 日付公文書にて行い、利水参画者から回答を得た。

その上で、必要量の算出が妥当に行われているかを確認した（その結果等は 4.3.1 及び 4.3.2 に示すとおりである）。

②複数の新規利水対策案の立案、概略検討による新規利水対策案の抽出

河川事業者や水利使用許可者として有している情報に基づき可能な範囲で代替案の検討を行った後、概略検討により、新規利水対策案（代替案又は代替案の組合せにより立案する。）の抽出を行った（その結果等は 4.3.3～4.3.5 に示すとおりである）。

③複数の新規利水対策案の利水参画者等への提示、意見聴取

概略検討により抽出した 7 案の新規利水対策案について、利水参画者等に提示し、意見聴取を平成 25 年 8 月 9 日付公文書にて行い、利水参画者等から回答を得た（その結果等は 4.3.6 に示すとおりである）。

④評価軸ごとに評価、目的別の総合評価

概略検討により抽出した 5 案の新規利水対策案について、6 つの評価軸ごとに評価し、さらに目的別の総合評価を行った（その結果等は 4.3.8 及び 4.5.2 に示すとおりである）。

1.1.3 流水の正常な機能の維持

検証要領細目第 4 に基づき、複数の流水の正常な機能の維持対策案の立案、概略検討による流水の正常な機能の維持対策案の抽出、流水の正常な機能の維持対策案を評価軸ごとに評価及び目的別の総合評価（流水の正常な機能の維持）を行った。

①複数の流水の正常な機能の維持対策案の立案、概略検討による流水の正常な機能の維持対策案の抽出

流水の正常な機能の維持の観点から、河川整備計画において想定している目標と同程度の目標を達成することを基本とした対策案を立案し、概略検討により 6 案の抽出を行った（その結果等は 4.4.2～4.4.4 に示すとおりである）。

②複数の流水の正常な機能の維持対策案の利水参画者等への提示、意見聴取

概略検討により抽出した 6 案の流水の正常な機能の維持対策案について、利水参画者等に提示し、意見聴取を平成 25 年 8 月 9 日付公文書にて行い、利水参画者等から回答を得た（その結果等は 4.4.5 に示すとおりである）。

③評価軸ごとに評価、目的別の総合評価

概略検討により抽出した 4 案の流水の正常な機能の維持対策案について、6 つの評価軸ごとに評価し、さらに目的別の総合評価を行った（その結果等は 4.4.7 及び 4.5.3 に示すとおりである）。

1.1.4 総合的な評価

各目的別の検討を踏まえて、霞ヶ浦導水事業に関する総合的な評価を行った（総合的な評価を行った結果及びその結果に至った理由は 4.6 に示すとおりである）。

1.1.5 費用対効果分析

費用対効果分析については、水質浄化に関する便益の算定にあたっては仮想的市場評価法により算定を行った。また、流水の正常な機能の維持に関する便益の算定にあたっては代替法により算定を行った（その結果等は 5.に示すとおりである）。

1.2　情報公開、意見聴取等の進め方

1.2.1　関係地方公共団体からなる検討の場

霞ヶ浦導水検証を進めるにあたり、検討主体と関係地方公共団体において相互の立場を理解しつつ、検討内容の認識を深めることを目的として、検討の場を平成 22 年 12 月 20 日に設置し、平成 25 年 9 月 25 日までに幹事会を 5 回開催した（その結果等は 6.1 に示すとおりである）。

表 1.2-1　検討の場の構成

区分	検討の場	幹事会
構成員	茨城県知事 埼玉県知事 千葉県知事 東京都知事 茨城県　水戸市長 茨城県　土浦市長 千葉県　香取市長	茨城県　企画部長 茨城県　土木部長 茨城県　生活環境部長 埼玉県　企画財政部長 埼玉県　企業局長 千葉県　総合企画部長 千葉県　県土整備部長 東京都　都市整備局長 東京都　水道局長
検討主体	関東地方整備局長	関東地方整備局河川部長

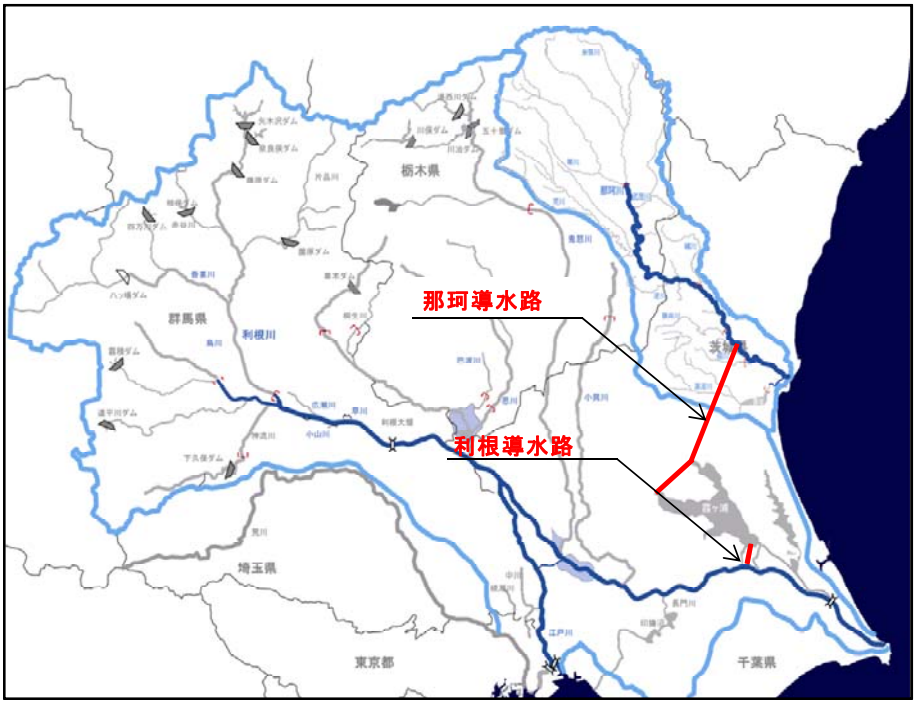


図 1.2-1　利根川水系・那珂川水系流域図

表 1.2-2 検討の場実施経緯

（平成 26 年 1 月 31 日現在）

月 日	実 施 内 容	
平成 22 年 9 月 28 日	ダム事業の検証に係る検討指示	・国土交通大臣から関東地方整備局長に指示
12 月 20 日	検討の場を設立	・「ダム事業の検証に係る検討に関する再評価実施要領細目」に基づき設立
12 月 24 日	第 1 回幹事会	・規約について ・今後の検討の進め方について
平成 23 年 6 月 29 日	第 2 回幹事会	・1 霞ヶ浦導水事業の検証に係る検討における「目的別の検討（水質浄化）の考え方（案）」について ・2「目的別の検討（水質浄化）の考え方（案）」に関する学識経験を有する者からの意見聴取について ・3「目的別の検討（水質浄化）の考え方（案）」の複数の水質浄化対策案に関するパブリックコメントについて ・総事業費・工期の点検 ・利水参画者継続意思の確認及び開発量の確認方法について
平成 24 年 5 月 17 日	第 3 回幹事会	・パブリックコメント及び学識経験を有する者への意見聴取結果について ・パブリックコメント及び学識経験を有する者への意見聴取結果を踏まえた「目的別の検討（水質浄化）（案）」の方策について
平成 25 年 8 月 8 日	第 4 回幹事会	・霞ヶ浦導水事業の検証について
平成 25 年 9 月 25 日	第 5 回幹事会	・水質浄化対策案を評価軸ごとに評価 ・新規利水対策案及び流水の正常な機能の維持対策案の意見聴取結果について ・概略評価による新規利水対策案の抽出及び概略評価による流水の正常な機能の維持対策案の抽出について ・新規利水対策案を評価軸ごとに評価 ・流水の正常な機能の維持対策案を評価軸ごとに評価 ・霞ヶ浦導水事業の目的別の総合評価（案） 霞ヶ浦導水事業の総合的な評価（案） ・意見聴取等の進め方

1.2.2 パブリックコメント

1.2.2.1 「複数の水質浄化対策案」及び「複数の水質浄化対策案」以外の対策案に関するパブリックコメント

「複数の水質浄化対策案」及び「複数の水質浄化対策案」以外の対策案に対するパブリックコメントを平成 23 年 6 月 30 日から 7 月 29 日の 30 日間実施し、個人 6 名、団体 4 団体からご意見を頂いた。

1.2.2.2 霞ヶ浦導水事業の検証に係る検討報告書（素案）に関するパブリックコメント

今後、パブリックコメントを実施し、その経緯等について記述する予定。

1.2.3 意見聴取

1.2.3.1 「複数の水質浄化対策案」及び「複数の水質浄化対策案」以外の対策案に関する学識経験を有する者からの意見聴取

「複数の水質浄化対策案」及び「複数の水質浄化対策案」以外の対策案に対して、学識経験を有する者への意見聴取を実施した。

1.2.3.2 霞ヶ浦導水事業の検証に係る検討報告書（素案）に関する意見聴取

今後、学識経験を有する者、関係住民からの意見聴取を実施し、その経緯等について記述する予定。

1.2.3.3 霞ヶ浦導水事業の検証に係る検討報告書（原案）案に関する意見聴取

今後、関係地方公共団体の長、関係利水者からの意見聴取を実施し、その経緯等について記述する予定。

1.2.4 事業評価

今後、関東地方整備局事業評価監視委員会（以下「事業評価監視委員会」という。）の審議を経て、その経緯等について記述する予定。

1.2.5 情報公開

本検討にあたっては、透明性の確保を図ることを目的として、以下のとおり情報公開を行った。

- 幹事会、パブリックコメントの実施について、事前に報道機関に記者発表するとともに、関東地方整備局ホームページで公表した。

- 幹事会は、原則として報道機関に公開及び傍聴希望者には中継映像により公開するとともに、関係資料、議事録を速やかに公表するよう努めた。

2.　流域及び河川の概要について

2.1　流域の地形・地質・土地利用等の状況

2.1.1　利根川の流域の地形・地質・土地利用等の状況

2.1.1.1　流域の概要

利根川は、その源を群馬県利根郡みなかみ町の大水上山（標高 1,831m）に発し、赤城、榛名両山の中間を南流しながら赤谷川、片品川、吾妻川等を合わせ、前橋市付近から流向を南東に変える。その後、碓氷川、鏑川、神流川等を支川にもつ烏川を合わせ、広瀬川、小山川等を合流し、栗橋付近で思川、巴波川等を支川にもつ渡良瀬川を合わせ、野田市関宿付近において江戸川を分派し、さらに東流して守谷市付近で鬼怒川、取手市付近で小貝川等を合わせ、神栖市において霞ヶ浦に連なる常陸利根川を合流して、銚子市において太平洋に注ぐ、幹川流路延長 322km、流域面積 16,840km² の一級河川である。

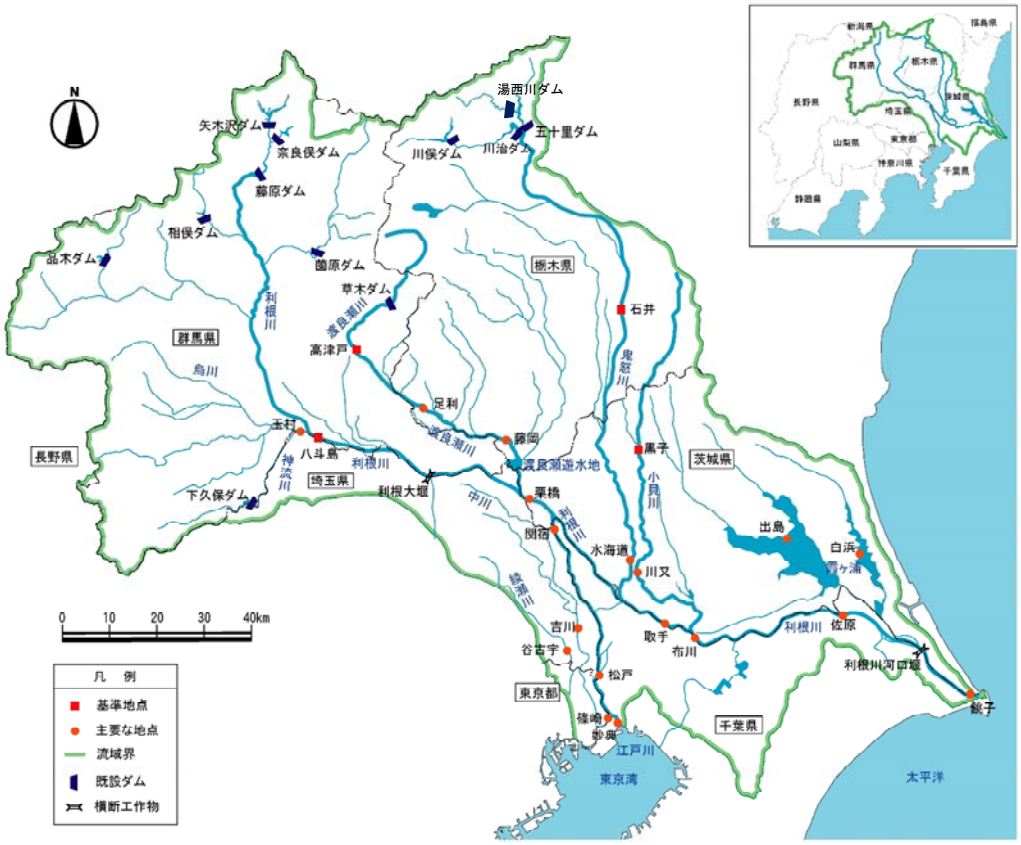


図 2.1-1　利根川流域図

その流域は、茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県、千葉県及び東京都（以下「1都5県」という。）の1都5県にまたがり、首都圏を擁した関東平野を流域として抱え、流域内人口は日本の総人口の約10分の1にあたる約1,279万人に達している。流域の土地利用は、山地等が約68%、水田、畑等の農地が約23%、宅地等の市街地が約8%となっている。

利根川は、古くから日本一の大河という意味を込め、「坂東太郎」と呼ばれて人々に親しまれてきた。利根川は、江戸時代以降の産業、経済、政治の発展の礎となっただけでなく、戦後の急激な人口の増加、産業、資産の集中を受け、高密度に発展した首都圏をはん濫区域として抱えているとともに、その社会・経済活動に必要な多くの都市用水や農業用水を供給しており、首都圏さらには日本の政治・経済・文化を支える重要な河川である。

また、流域内には、関越自動車道、東北縦貫自動車道、常磐自動車道等の高速道路及び東北新幹線、上越新幹線、北陸新幹線等があり、現在、東京外かく環状道路、首都圏中央連絡自動車道が建設される等、国土の基幹をなす交通施設の要衝となっている。

表 2.1-1　利根川流域の概要

項目	諸元	備考
幹川流路延長	322km※1	全国2位
流域面積	16,840km²※2	全国1位
流域市区町村	153市区町村※3 （平成24年10月現在）	茨城県：24市7町1村 栃木県：11市10町 群馬県：12市15町8村 埼玉県：23市10町 千葉県：23市6町 東京都：3区
流域内人口	約1,279万人※2 （調査基準年：平成17年）	
河川数	821※1	

※1 出典：国土交通省水管理・国土保全局 統計調査結果「水系別・指定年度別・地方整備局等別延長等調」

※2 出典：国土交通省水管理・国土保全局 統計調査結果「一級水系における流域等の面積、総人口、一般資産額等について（流域）」

※3：第9回河川現況調査結果をもとに、平成24年10月までの市町村合併を反映

2.1.1.2 地形

利根川流域の地形は、東・北・西の三方を高い山地に囲まれ、南東側だけが関東平野に連なる低地になっている。山地は、北東部に八溝山地、北部に帝釈山地と三国山地、西部に関東山地がそびえ、渡良瀬川をへだてて三国山地と向かい合うように足尾山地が位置しており、その内側には日光、奥利根、上信火山群等に属する多くの火山がある。上流域は、標高 1,500m～2,500m の山地から成り、群馬県の草津白根山、榛名山、赤城山等、また栃木県では鬼怒川上流の日光白根山、男体山等がある。丘陵は、山地から台地、低地に移る山麓に断片的に分布しており、洪積台地が利根川の中・下流域に広く分布している。台地の標高は、平野中央部にあたる幸手、久喜付近が最も低く、周辺部に向かって高くなる盆地状を示している。そして、これらの台地を分断する形で利根川、渡良瀬川、鬼怒川等が流れ、沖積平野を形成している。

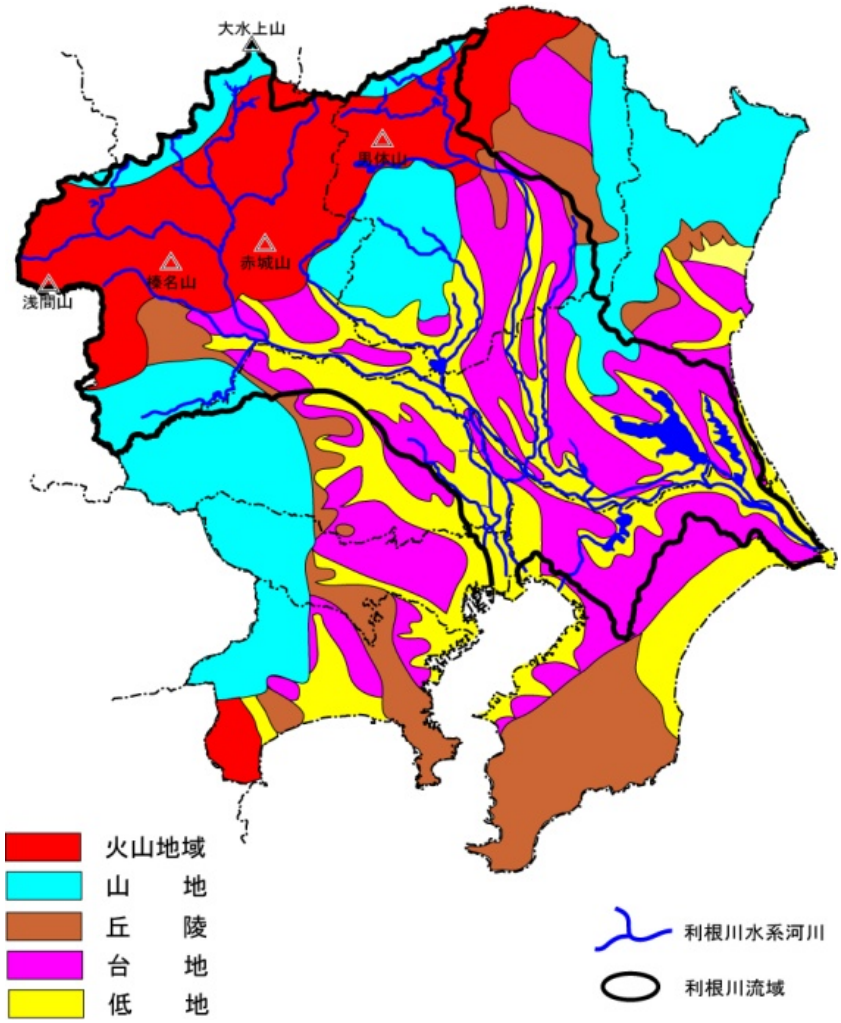
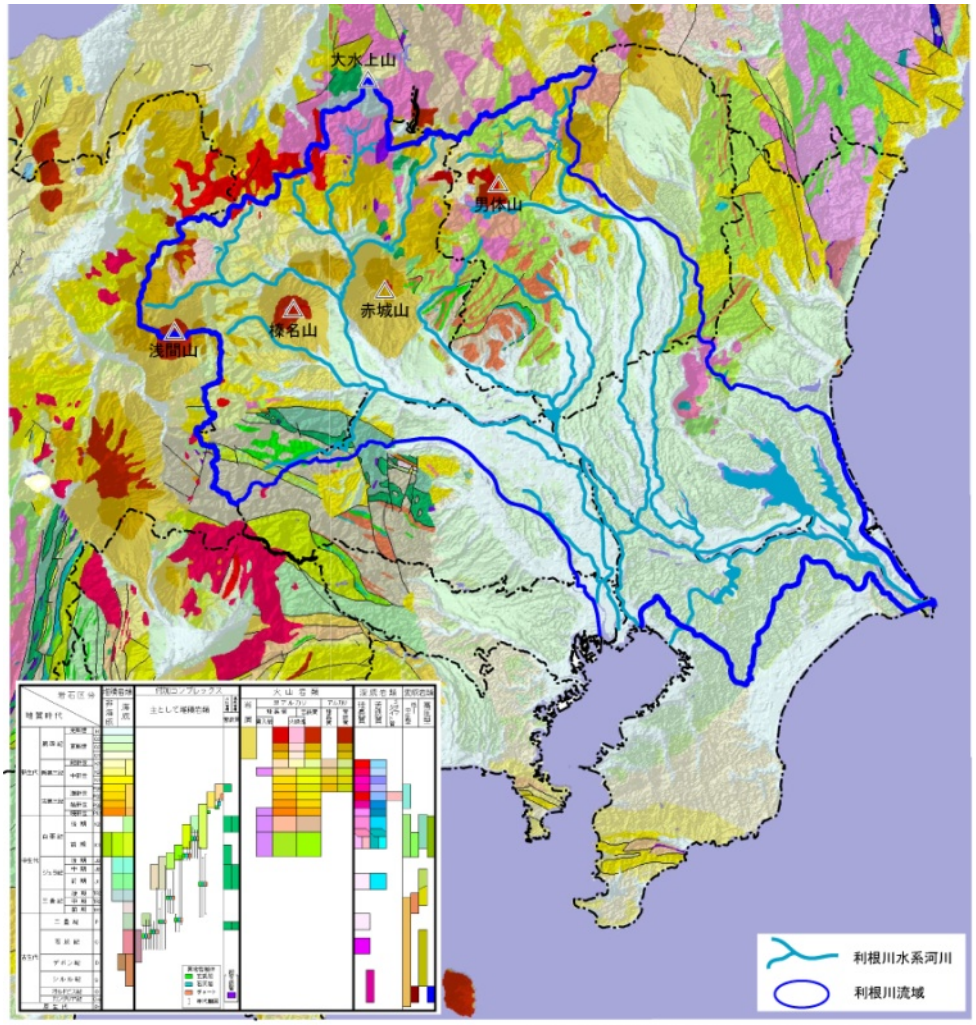


図 2.1-2 利根川流域地形区分図

2.1.1.3 地質

利根川流域の地質は、北部の帝釈山地、三国山地、足尾山地及び関東山地東部の丘陵地は主に古生層、中生層から成り、これらは主として砂岩、粘板岩、石灰岩等の固結堆積物で構成され、固結度は極めて高い。また、日光白根山、赤城山、榛名山、浅間山等の火山地は主に第四紀火山岩類から成り、榛名山、浅間山の北麓には沖積層も分布している。火山裾野の表層には一般に厚い関東ローム層が堆積している。平地部は沖積平野から成っており、この沖積平野には水田に適した泥炭や黒泥土等の有機土層がみられる。沖積平野は、軟弱地盤で、層厚は上流から下流に向かって厚くなっている。



出典：「日本地質図データベース」をもとにして作成、地質調査所

図 2.1-3 利根川流域地質図

2.1.1.4 気候

利根川流域の気候は、太平洋側気候に属し、一般には湿潤・温暖な気候となっているが、流域が広大なため、上流域の山地と中・下流域の平野、河口の太平洋沿岸とで大きく異なる。流域の年間降水量は 1,200～1,900mm 程度であり、平均年間降水量は 1,300mm 程度で、中流域の平野部は少なく 1,200mm 程度となっている。降水量の季別分布は、一般に夏季に多く冬季は少ないが、利根川上流域の山岳地帯では降雪が多い。また、群馬県や栃木県の山沿い地方では 7～8 月にかけて雷雨が多く発生する。

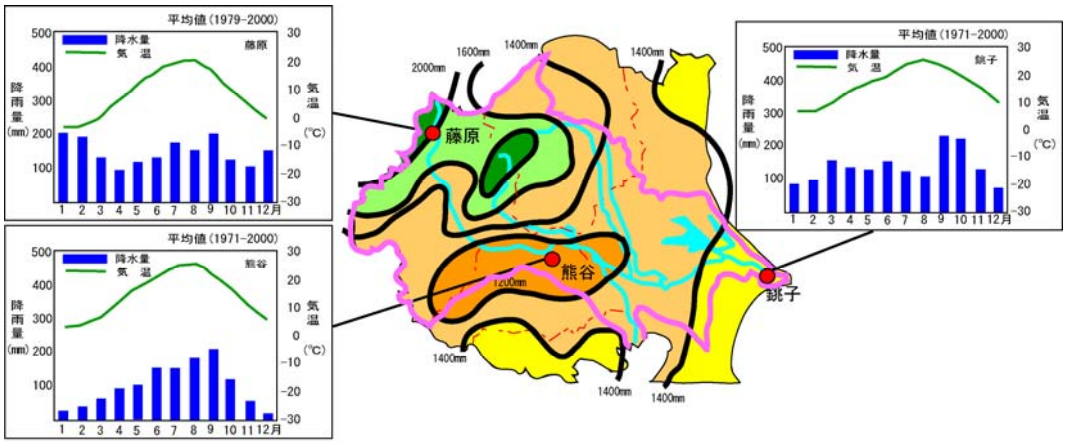


図 2.1-4 昭和 46 年～平成 12 年(30 年間)の年間平均総雨量分布図

2.1.1.5 流況と位況

利根川水系における主要な地点における流況は、表 2.1-2 のとおりとなっている。

表 2.1-2 利根川・江戸川における主要地点の流況

（単位：m^3/s）

河川名	地点名	統計期間		豊水※1	平水※2	低水※3	渇水※4	平均
利根川	栗橋	66年	S20～H22	254.70	156.62	110.02	79.12	243.79
	利根川河口堰下流	33年	S53～H22	-	147.04	86.36	40.24	-
江戸川	野田	56年	S30～H22	108.71	68.08	49.73	32.84	99.17
旧江戸川	江戸川水閘門下流	30年	S56～H22	72.49	34.71	18.13	8.38	66.84

栗橋、野田：平成 19 年までは流量年表
平成 20 年以降は水文水質データベース
利根川河口堰下流：利根川河口堰堰諸量データ
江戸川水閘門下流：施設管理年報

※1 豊水流量：1 年を通じて 95 日はこれを下らない流量
※2 平水流量：1 年を通じて 185 日はこれを下らない流量
※3 低水流量：1 年を通じて 275 日はこれを下らない流量
※4 渇水流量：1 年を通じて 355 日はこれを下らない流量



図 2.1-5 利根川水系主要地点位置図

昭和 20 年代までの霞ヶ浦は、水はけが悪く毎年周期的に大きな水位変動を繰り返していた。またその水位は潮汐の影響を受けるとともに、出水時には利根川の水位の影響を受け、昭和 23 年からの河道拡幅により、水はけは良くなったものの、塩水が遡上しやすくなり塩害の発生が増えた。

昭和 38 年には、利根川からの洪水の逆流及び塩水の遡上を防ぐため、利根川との合流点に常陸川水門が設置され、水門操作による水位調節が開始された昭和 50 年代以降の水位変動は、Y.P.+0.9m ～1.3m と比較的安定するようになった。

霞ヶ浦の水位管理は、常陸川水門の操作により霞ヶ浦開発事業（※１）の治水・利水の目的を達成するとともに、湖の水理特性を踏まえ環境に配慮した水位管理を行っている。具体的には、霞ヶ浦の周辺環境などを考慮して、ヨシなどの植物の生育期、開花・結実期である 4 月から 10 月中旬は、Y.P.+1.10m を中心として管理を行っている。また、11 月中旬から 2 月の間は潅漑期の水利用に備えるため、Y.P.+1.30m を上限に水位運用を行っている。

（※１）霞ヶ浦開発事業は、昭和 45 年度から平成 7 年度にかけて、霞ヶ浦における洪水の貯留及び水資源開発を行うために、湖岸堤の整備、常陸川水門・閘門改修、流入河川の改修等を行ったものである。

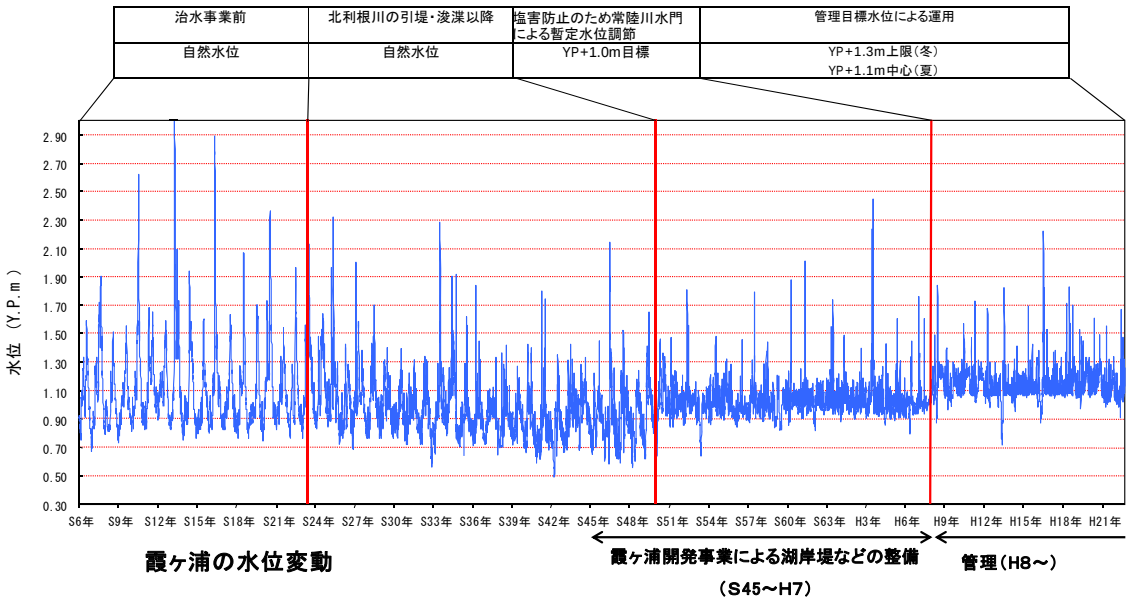


図 2.1-6　霞ヶ浦の水位の変遷

2.1.1.6 土地利用

利根川流域の土地利用は、山地等が約 68%、水田、畑等の農地が約 23%、宅地等の市街地が約 8%となっている。

表 2.1-3 利根川流域の土地利用

項目		利根川流域		備考
		面積（km^2）	割合（%）	
①	山地等	11,526.4	68.4	①＝④－（②＋③）
②	農　地	3,940.3	23.4	耕地面積（田・畑）
③	宅地等市街地	1,373.3	8.2	人口集中地区
④	総面積	16,840.0	100.0	流域面積

出典：第 9 回河川現況調査（調査基準年：平成 17 年）

2.1.1.7 人口と産業

(1) 人口

利根川流域は日本の国土総面積の約 4.5%を占め、総人口の約 10 分の 1 に相当する約 1,279 万人が居住している。流域の人口の多くは利根川中流部及び江戸川に集中しており、東京のベッドタウン等として発展している。

なお、1 都 5 県の人口の推移を国勢調査で見ると、戦後特に昭和 30 年以降東京都を中心に人口が大幅に増加し、その後も緩やかな増加傾向にある。

表 2.1-4 1 都 5 県の人口の推移

（単位：千人）

	茨城県	栃木県	群馬県	埼玉県	千葉県	東京都	全国
大正 9年 (1920)	1,350	1,046	1,053	1,320	1,336	3,699	55,963
大正 14 年 (1925)	1,409	1,090	1,119	1,394	1,399	4,485	59,737
昭和 5年 (1930)	1,487	1,142	1,186	1,459	1,470	5,409	64,450
昭和 10 年 (1935)	1,549	1,195	1,242	1,529	1,546	6,370	69,254
昭和 15 年 (1940)	1,620	1,207	1,299	1,608	1,588	7,355	73,114
昭和 20 年 (1945)	1,944	1,546	1,546	2,047	1,967	3,488	71,998
昭和 25 年 (1950)	2,039	1,550	1,601	2,146	2,139	6,278	84,115
昭和 30 年 (1955)	2,064	1,548	1,614	2,263	2,205	8,037	90,077
昭和 35 年 (1960)	2,047	1,514	1,578	2,431	2,306	9,684	94,302
昭和 40 年 (1965)	2,056	1,522	1,606	3,015	2,702	10,869	99,209
昭和 45 年 (1970)	2,144	1,580	1,659	3,866	3,367	11,408	104,665
昭和 50 年 (1975)	2,342	1,698	1,756	4,821	4,149	11,674	111,940
昭和 55 年 (1980)	2,558	1,792	1,849	5,420	4,735	11,618	117,060
昭和 60 年 (1985)	2,725	1,866	1,921	5,864	5,148	11,829	121,049
平成 2年 (1990)	2,845	1,935	1,966	6,405	5,555	11,856	123,611
平成 7年 (1995)	2,956	1,984	2,004	6,759	5,798	11,774	125,570
平成 12 年 (2000)	2,986	2,005	2,025	6,938	5,926	12,064	126,926
平成 17 年 (2005)	2,975	2,017	2,024	7,054	6,056	12,577	127,768
平成 22 年 (2010)	2,970	2,008	2,008	7,195	6,216	13,159	128,057

国勢調査(総務省統計局)

(2) 産業

利根川流域に係る 1 都 5 県の産業別就業者構成の推移を見ると、昭和 25 年から平成 17 年にかけては、第 1 次産業は減少し、第 3 次産業は増加してきた。第 2 次産業は、昭和 25 年から平成 2 年までは、増加若しくは横ばいとなっているが、平成 7 年から平成 17 年にかけては減少してきている。また、就業者数が減少してきた平成 7 年以降においては、第 3 次産業の就業者数は増加している。

また、1 都 5 県の経済活動総生産（名目）合計は、全国の約 3 割を占めており、社会経済活動を支える諸機能が、首都圏を中心に集積していることが分かる。

表 2.1-5 産業別就業者数の推移（1 都 5 県）

（単位:千人）

	第 1 次産業	第 2 次産業	第 3 次産業	分類不能の産業	合計*
昭和 25 年 (1950)	2,743	1,494	2,310	21	6,568
昭和 30 年 (1955)	2,511	2,036	3,207	1	7,755
昭和 35 年 (1960)	2,243	3,079	3,972	2	9,296
昭和 40 年 (1965)	1,856	3,872	5,065	5	10,798
昭和 45 年 (1970)	1,600	4,434	6,011	16	12,062
昭和 50 年 (1975)	1,173	4,378	6,927	53	12,532
昭和 55 年 (1980)	994	4,510	7,824	20	13,347
昭和 60 年 (1985)	844	4,762	8,755	61	14,421
平成 2 年 (1990)	675	5,106	9,823	131	15,735
平成 7 年 (1995)	581	4,939	10,712	191	16,422
平成 12 年 (2000)	497	4,452	10,980	315	16,245
平成 17 年 (2005)	442	3,157	11,246	421	15,265
平成 22 年 (2010)	346	2,766	10,715	1,404	15,231

※四捨五入により一致しない場合がある。 国勢調査(総務省統計局)

表 2.1-6 経済活動別都県内総生産（名目）

（単位:百万円）

	県内総生産	第 1 次産業	第 2 次産業	第 3 次産業
全国	483,216,482	5,463,607	114,294,958	380,546,006
茨城県	10,312,413	253,983	3,257,553	7,047,963
栃木県	7,894,092	140,764	2,980,148	5,000,013
群馬県	7,042,778	112,570	2,426,066	4,747,115
埼玉県	20,431,114	125,835	5,177,184	15,664,523
千葉県	19,209,032	230,666	4,800,691	14,646,911
東京都	85,201,569	38,768	11,723,473	78,582,629
1 都 5 県合計	150,090,998	902,586	30,365,115	125,689,154
1 都 5 県全国比	31.1%	16.5%	26.6%	33.0%

※四捨五入により一致しない場合がある。　　県民経済計算　平成 21 年度(内閣府)

2.1.1.8 自然環境

利根川流域の自然環境は、利根川源流部から渋川市に至る区間は、巨石の岩肌が連なる水上峡、諏訪峡に代表される風光明媚な景観を呈し、沿川には、ブナ、ミズナラ等の自然林、コナラ等の二次林やスギ、ヒノキ等の人工林が広がり、渓流ではニッコウイワナ、ヤマメ等の清流に生息する渓流魚が生息する。また、ダム湖周辺では、ヤマセミ、オシドリ、マガモ等の鳥類が見られる。

扇状地が広がる渋川市から熊谷市に至る区間は、蛇行河川が形成され、礫河原にカワラサイコ等の植物が分布し、カワラバッタ等の昆虫類が生息する。礫河床の瀬は群馬県内有数のアユ等の産卵・生息場となっているとともに、淵にはジュズカケハゼ等が生息し、中州等ではコアジサシ、チドリ類等の営巣が見られ、水辺にはカモ類等が見られる。

熊谷市から取手市に至る区間では、広大な河川空間が形成され、河岸にヨシ・オギ群落、ヤナギ類が繁茂し、オオヨシキリ、セッカ等の鳥類やカヤネズミ等の哺乳類が生息し、中州等ではコアジサシやチドリ類等の営巣がみられる。また、水域にはオイカワ、モツゴ、ニゴイ等の魚類が生息する。

印西市から利根川河口堰に至る区間は、河口堰の湛水区間となっており、河口部のヨシ・カサスゲ群落が広がる高水敷は、我が国有数のオオセッカの繁殖地となっており、水辺では、カモ類、サギ類、カモメ類が多く見られる。また、河口堰下流の汽水域のヨシ原や高水敷ではヒヌマイトトンボ、キイロホソゴミムシ等が生息するとともに、水域ではマルタ、ニホンウナギ、シラウオ等の回遊魚やスズキ、ボラ等が生息し、干潟にはエドハゼやヤマトシジミ等が生息する。

我が国では琵琶湖に次ぐ広大な湖面積を有する霞ヶ浦は、ヨシ、マコモ等の抽水植物や浮葉植物、沈水植物からなる湖岸帯が広がっている。また、ヨシ群落にはオオヨシキリ等の鳥類やカヤネズミ等の哺乳類が生息し、水辺には、サギ類やコガモ、カイツブリ等が見られる。水域では、水産資源となるコイ、シラウオ、ワカサギ等の魚類が生息する。

霞ヶ浦には妙岐の鼻に代表される多様な動植物の生息・生育・繁殖環境となっているヨシ、マコモ等の抽水植物帯など、貴重な空間が残されている。

ヨシやマコモからなる植生帯の入江では、湿地に分布するカワヂシャや止水域に分布するミクリが見られる。一部の河岸では植生帯の前面に浮葉植物のアサザが生育している。

この植生帯をタナゴ類やハゼ類、その他の仔稚魚が生息場としており、湖岸近くや砂底はワカサギの産卵やヌマチチブ等の底生魚の生息に利用されている。また、沿岸域をコイやギンブナが、沖を大型のソウギョやハクレンが利用し、最下流部となる常陸川水門付近にはヒイラギやコトヒキ等の汽水海水魚が生息しているほか、ニホンウナギ、シラウオ等の回遊魚も生息している。

底生動物を見ると、モノアラガイ等の貝類、トンボ類のヤゴ、テナガエビ等の甲殻類は、植生帯を生息場として利用している。湖岸近くの砂底には、ヒタチチリメンカワニナやイシガイ等の貝類、アカムシユスリカやオオユスリカ等の水生昆虫類が生息している。なお、最下流部となる常陸川水門付近は、回遊性甲殻類のモクズガニが見られる。

両生類・爬虫類・哺乳類は、カヤネズミが植生帯に営巣しており、タヌキやキツネ等は堤内外を跨いで分布し水辺を餌場等に利用している。バッタ類、カメムシ類、チョウ類、ゴミムシ類、クモ類の陸上昆虫類等も植生帯を生息場としている。

ヨシゴイ、マガモ、オオヨシキリの鳥類は営巣地等として、トビやチュウヒ等の猛禽類は餌場として植生を利用している。なお、広大な水域は渡り鳥の渡来地となっている。

2.1.1.9 河川空間の利用

利根川の河川空間は、地域の実情にあわせ、多様な利用がなされている。

八斗島から取手までの区間は、広い高水敷が存在し、公園、運動場、採草地等のほか、ゴルフ場、グライダー場等の利用や地域のイベントの場として利用がなされるとともに、釣りや散策、バードウォッチングの場としても利用されている。

渡良瀬遊水地は、ウィンドサーフィン、カヌー等の水面、河川環境を活かしたバードウォッチング、散策等の場、広大な敷地を活用したスポーツ空間等多くの人々の集いの場となっている。

取手から河口までの区間では、散策やスポーツの場としての利用が多く、運動場では野球やサッカー等のスポーツが盛んである。

千葉県香取市周辺の水郷地帯では､江戸時代から舟運が盛んで河岸が栄えた。現在でも、舟運を活用した観光や祭りが行われ、なかでも 12 年に 1 度行われる「式年神幸祭」(「御船祭」)は、河川での国内最大規模の水上祭りの一つとなっている。

霞ヶ浦は、江戸時代から江戸への舟運や漁業が盛んで、今日でも帆曳船が観光船として運航されているほか、ヨット、ウインドサーフィン等の水面利用が盛んに行われている。また、水辺では釣りや散策などの利用者が多い。

また、霞ヶ浦にはかつては多くの湖水浴場があったが、昭和 40 年代に大腸菌群数の増加やアオコの発生など水質の悪化に伴い、昭和 49 年(1974)には最後まで残った歩崎(あゆみざき)水泳場が閉鎖され砂浜自体も減少している。

霞ヶ浦では 1987 年からトライアスロン大会が行われ、また、1996 年から、茨城県土浦市において「泳げる霞ヶ浦市民フェスティバル」が開催されている。歩崎公園（茨城県かすみがうら市）やトンボ公園（茨城県潮来市）などは市民の憩いの場であるとともに、環境学習にも利用されている。また、トンボ公園においては、子供たちの水辺体験の場を整備し、浮島（茨城県稲敷市）においては安全な水辺空間を創出する水辺の楽校の整備を行った。

2.1.2 那珂川の流域の地形・地質・土地利用等の状況

2.1.2.1 流域の概要

那珂川は、その源を福島県と栃木県の境界に位置する那須岳（標高 1,917m）に発し、栃木県内の那須野ヶ原を南東から南に流れ、余笹川、箒川、武茂川、荒川等を合わせて八溝山地を東流した後、逆川を合わせて茨城県に入り、平地部で南東に流れを変え緒川、藤井川、桜川を、河口部で涸沼川を合わせて太平洋に注ぐ、幹川流路延長 150km、流域面積 3,270km^2 の一級河川である。

その流域は、栃木県・茨城県・福島県 3 県の 13 市 8 町 1 村からなり、流域の土地利用は、山林等が約 75%、水田や畑地等の農地が約 23%、宅地等の市街地が約 2%となっている。

流域内には茨城県の県庁所在地である水戸市があり、沿川には東北新幹線、ＪＲ東北本線、ＪＲ常磐線、ＪＲ水郡線の鉄道網、東北自動車道・常磐自動車道や国道 4 号、6 号等の主要国道が整備され地域の基幹をなす交通の要衝となるなど、この地域における社会・経済・文化の基盤を成している。また、日光国立公園と８つの県立自然公園に指定される等、豊かな自然環境に恵まれているとともに、那珂川の水は日本三大疏水の一つと言われる那須疏水により那須野ヶ原を潤している他、様々な水利用が行われており、本水系の治水・利水・環境についての意義は極めて大きい。

桜川は一級河川那珂川の下流部に合流する右支川である。桜川は水戸市と笠間市の市境に位置する朝房山に源を発し、偕楽園付近で左支川である沢渡川を合流し、更に千波湖放流口直下で右支川である逆川を合流し、水戸市若宮町で那珂川に合流する全長約 19km、流域面積約 75km^2 の 1 級河川である。流域は笠間市・水戸市から構成され、上流部は笠間市の豊かな緑の中を、中・下流部は近年都市化の発展がめざましい水戸市の市街地を流れている。沿川には日本三名園に数えられる偕楽園、千波湖（千波公園）などが位置し市民の憩いの場となっている。また、桜川では水質浄化を目的として、昭和 63 年より渡里用水を利用した那珂川から桜川への浄化用水の導水（以下「渡里暫定導水」という）が実施され、さらに桜川から千波湖への導水も実施されている。（渡里暫定導水は、国が実施している霞ヶ浦導水事業により桜川への浄化用水の注水が図られるまでの間の暫定的な措置である。）

沢渡川は桜川に合流する１級河川で、桜川合流地点から水戸市中丸町まで総延長約７km、流域面積約 12km^2 の小河川である。途中、水戸市新原付近で左支川堀川を合流する。

逆川は桜川に合流する１級河川で、桜川合流地点から水戸市東野町の市道橋まで総延長 6km、流域面積約 12km^2 の小河川である。

千波湖は幾多の洪水において那珂川が運搬する土砂の堆積で生じた桜川の河口閉塞がもたらした「名残沼」であり、その後の干拓事業により、湖面積

332,131m²、貯水量 365,000m³、最大水深 1.2m（平均 1.0m）の現形を現している。

現在は千波湖公園として水戸市民や多くの観光客等の憩いの場（景観や魚釣り、スポーツ、ボート）として重要な役割を果たしている。

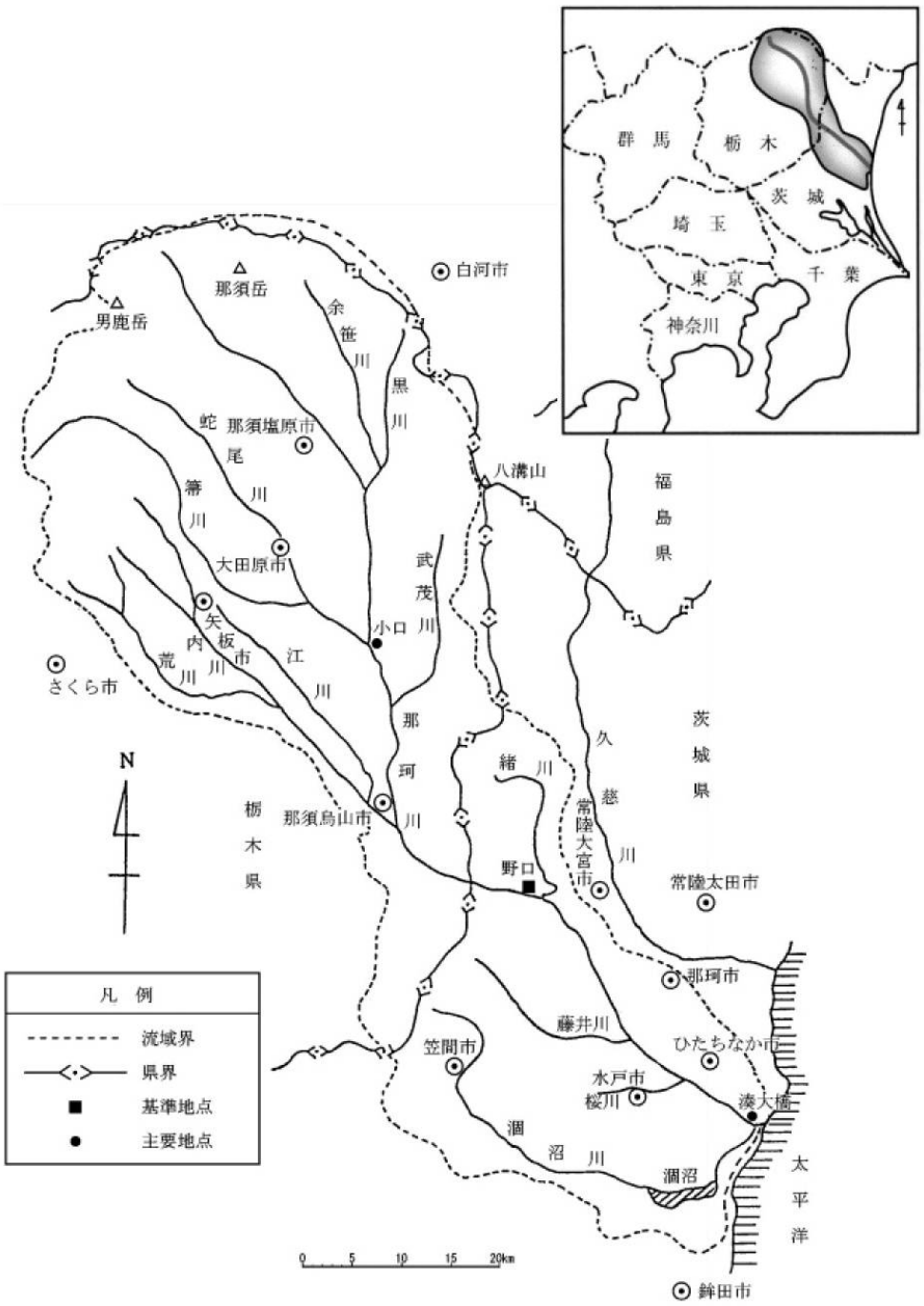


図 2.1-7　那珂川流域図

表 2.1-7 那珂川流域の概要

項目	諸元	備考
幹川流路延長	150km※1	全国 20 位
流域面積	3,270km²※2	全国 18 位
流域市区町村	22 市区町村※3 （平成 24 年 10 月現在）	茨城県：6 市 3 町 栃木県：6 市 5 町 福島県：1 市 1 村
流域内人口	約 92 万人※2 （調査基準年：平成 17 年）	
河川数	196※1	

※1 出典：国土交通省水管理・国土保全局 統計調査結果「水系別・指定年度別・地方整備局等別延長等調」

※2 出典：国土交通省水管理・国土保全局 統計調査結果「一級水系における流域等の面積、総人口、一般資産額等について（流域）」

※3：第 9 回河川現況調査結果をもとに、平成 24 年 10 月までの市町村合併を反映

2.1.2.2 地形

那珂川流域は、北方の那須岳、白河丘陵、東方の八溝山地、南方の喜連川丘陵に囲まれた広大な那須の扇状地が上流部に広がり、中流部の県境付近は八溝山地が南北に連なり狭窄部となっており沿川に低地が点在する。下流部では那珂台地と東茨城台地など広大な洪積台地が形成されている。那珂川流域は山地62.5%、平地37.5%に区分される。

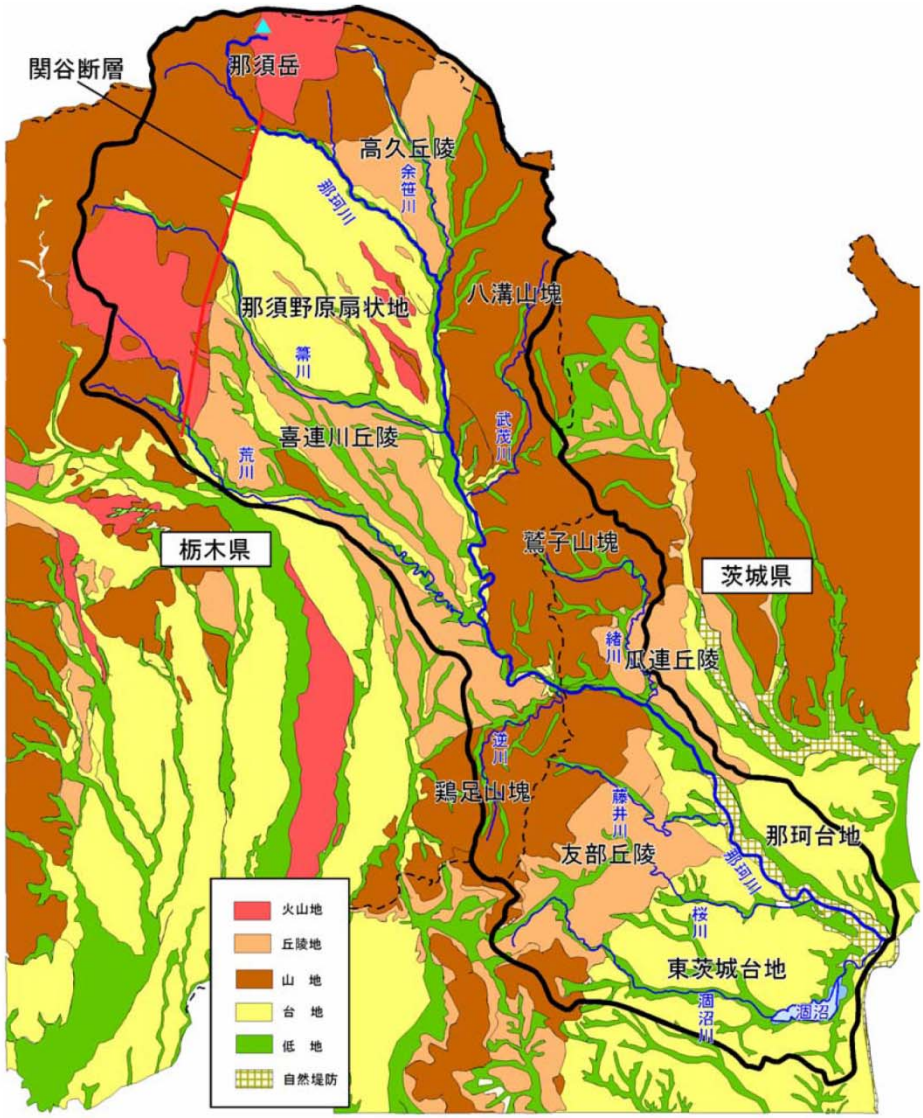


図 2.1-8 那珂川流域地形分類図

2.1.2.3 地質

那珂川流域の地質は、那珂川本川の水源である那須岳周辺は第四紀の火山性堆積物が広く分布し、中流部は八溝山、鷲子山、鶏足山と続く八溝山地に古生代の堆積岩が分布している。下流部の台地上には関東ローム層が厚く堆積している。

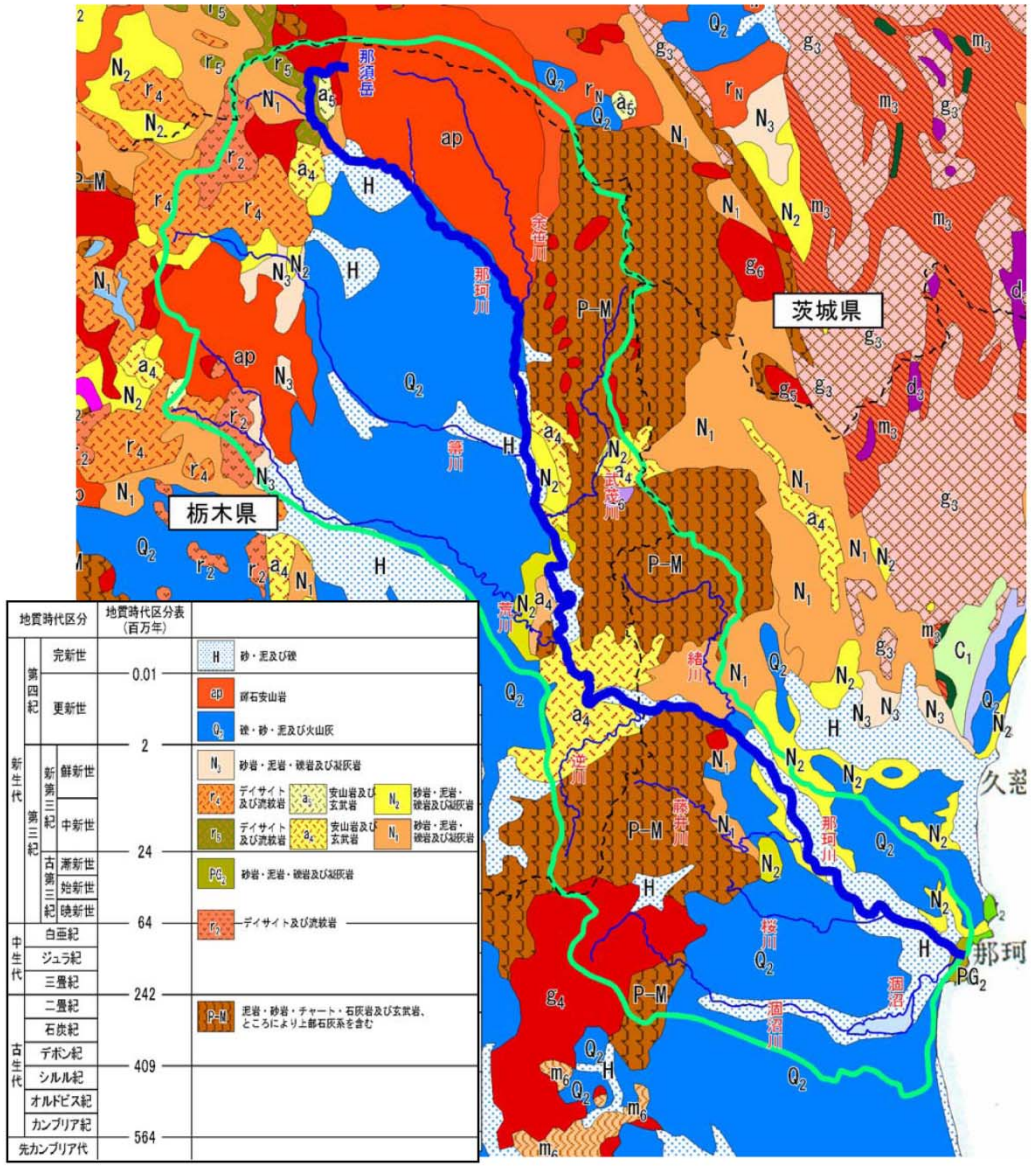


図 2.1-9 那珂川流域の表層地質図

2.1.2.4 気候

那珂川流域は、冬は乾燥していて晴天の日が多く年間を通して降水量も少ない太平洋岸気候区に属している。一部を除いて比較的温暖で、また平均年間降水量については、水戸で約 1,300mm、那須で約 2,000mm となっている。

流域内の各地域の気候を見ると、那須岳周辺の源流部は、天候が変わりやすく、夏期の降水量が多く、冬期の寒さが厳しい山岳気候特有の気候を示す。「那須下ろし」と呼ばれる冬から春にかけての季節風(からっ風)が強い吹き付ける那須野ヶ原扇状地の地域や八溝山地（八溝山塊、鷲子山塊、鶏足山塊）が南北に走る中流部は、夏期と冬期の寒暖の差が大きく、降水量も少ない。水戸周辺や海岸沿いの下流部は、海流の影響をうけ他の地域と比べ比較的温和である。

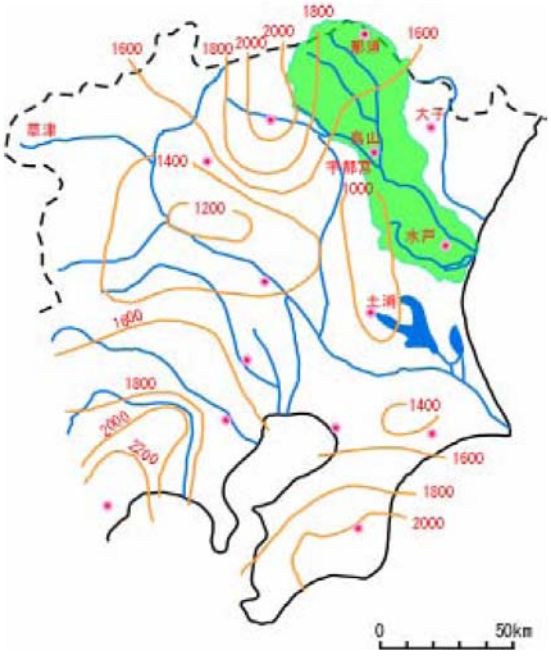


図 2.1-10 那珂川流域の年平均降水量線図

表 2.1-8 那珂川流域の月別平均気温・平均降水量
（平成 7 年～平成 16 年の 10 ヵ年平均）

	観測所	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
平均気温 (℃)	水 戸	3.2	3.7	7.1	12.6	16.8	20.0	24.2	25.1	21.8	16.1	10.7	5.3
	鳥 山	1.8	2.6	6.0	11.8	16.1	19.4	23.6	24.5	20.7	15.2	9.0	3.8
	大田原	1.8	2.5	5.8	11.7	16.3	19.6	23.5	24.0	20.5	14.8	9.2	4.0
	那 須	−1.8	−1.5	1.8	8.2	12.9	16.2	20.3	20.8	17.2	11.5	6.3	1.1
平均降水量 (mm)	水 戸	59.3	34.5	105	112.3	167.4	140.5	139.6	97.9	182.3	158.1	76.3	36.6
	鳥 山	42.5	23.7	87.7	104.5	155.1	143.7	195.5	147.6	186.8	147	81.5	29.3
	大田原	48.4	23.2	88.9	106.3	161.3	175.1	249.1	242.5	211	143	79.4	26.7
	那 須	65.5	29.3	113.8	125.7	201.2	230.7	324	352.7	300	183.2	100.7	38.1

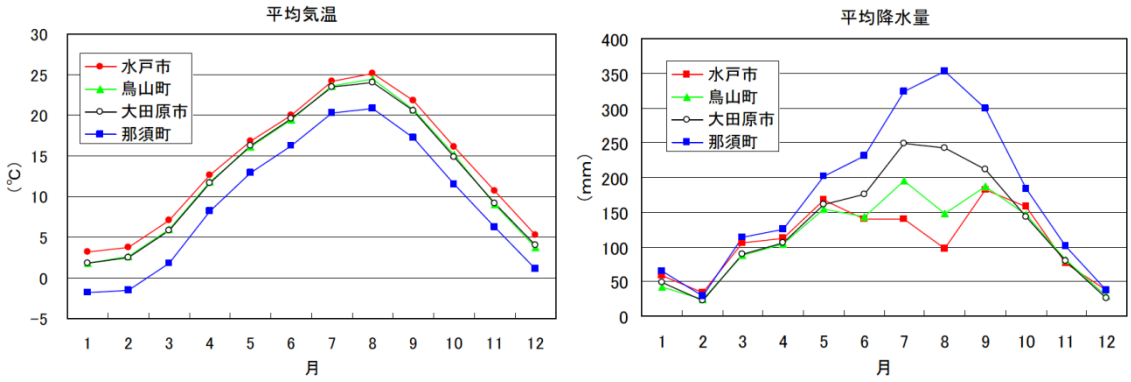


図 2.1-11 那珂川流域の月別平均気温・平均降水量
（平成 7 年～平成 16 年の 10 ヵ年平均）

2.1.2.5 流況

那珂川の中流部の野口地点における流況は、表 2.1-9 のとおりとなっている。

表 2.1-9 那珂川 野口地点の流況

（単位：m3/s）

河川名	地点名	統計期間		豊水※1	平水※2	低水※3	渇水※4	平均
那珂川	野口	56年	S30～H22	84.02	53.54	37.27	24.35	77.42

※1 豊水流量：1 年を通じて 95 日はこれを下らない流量
※2 平水流量：1 年を通じて 185 日はこれを下らない流量
※3 低水流量：1 年を通じて 275 日はこれを下らない流量
※4 渇水流量：1 年を通じて 355 日はこれを下らない流量

桜川の流量は、桜川の直接流域からの流入以外に、那珂川からの渡里暫定導水、左支川沢渡川からの流入、右支川逆川からの流入がある。また、桜川河川水は千波湖取水口にて一部千波湖へ導水され、再度桜川へ放流されている。さらに、桜川の下流部の柳堤堰で農業用水が取水され、備前堀に分水されている。

なお、渡里暫定導水では昭和 63 年度より那珂川の清浄水を渡里揚水機場で日量最大 75,600 m^3 取水し、渡里幹線用水路を利用して桜川上流に導水し、さらに桜川から千波湖に導水している。これにより桜川及び千波湖の水質浄化を図っている。

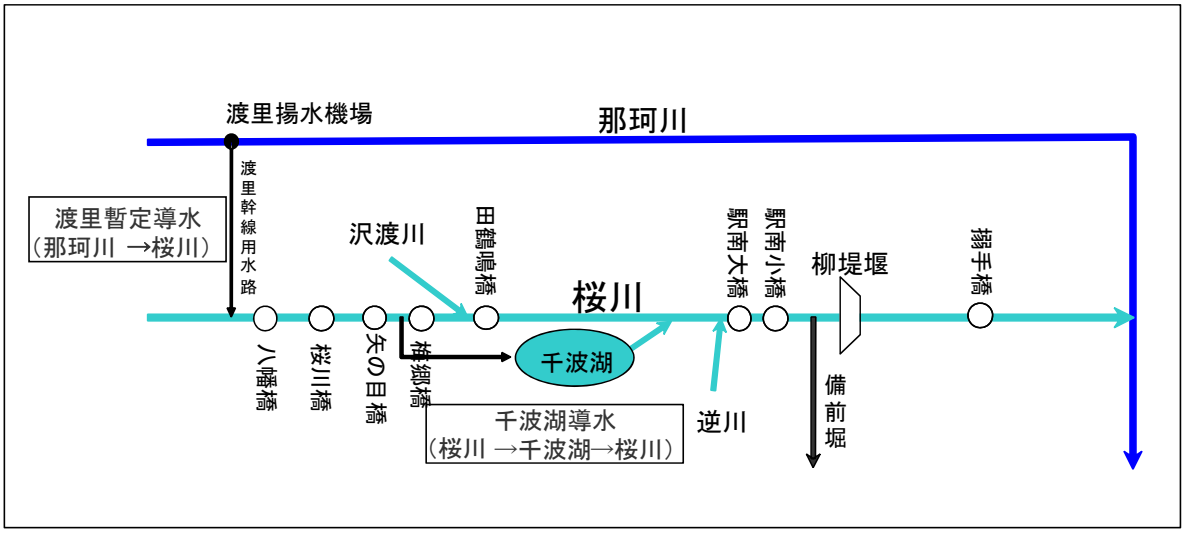


図 2.1-12　桜川の水の流れ

2.1.2.6　土地利用

那珂川流域は全般に山地が多く、上流域では源流周辺では天然広葉樹林や天然針葉樹林がほとんどを占めるが、扇状地の高原地帯では開発された地域が広く見られ、畑等の農地を中心に人為的な利用が多い。中流域は平地部が狭くなり、那珂川を取り囲む天然混交林の山林が多くなっている。下流域では沿川低地の水田、周辺台地上の畑が多く、さらに市街地等の発達で人為的利用が多くなっている。

流域の土地利用は、山林等が約 75%、水田や畑地等の農地が約 23%、宅地等の市街地が約 2%となっている。

表 2.1-9　那珂川流域の土地利用

（単位：km²）

流域面積	市街地	農地	山林等
3,270.0	68 (2%)	744 (23%)	2,458 (75%)

（出典：河川現況調査（調査基準年：平成 7 年度末））

2.1.2.7 人口と産業

(1) 人口

那珂川流域関連市町村の総人口は減少傾向にあり、この傾向は工場が進出し観光リゾート産業が発展する上流域やもともと商業や工業が盛んな下流域の市町村が増加傾向であるのに対し、中流域の市町村では減少傾向にある。

那珂川流域関連市町村の人口の推移を表 2.1-10 に示す。

表 2.1-10 那珂川流域関連市町村の人口変化（昭和 35 年～平成 22 年）

	昭和 35 年	昭和 40 年	昭和 45 年	昭和 50 年	昭和 55 年	昭和 60 年	平成 2 年	平成 7 年	平成 12 年	平成 17 年	平成 22 年
上流域	209,863	204,496	207,580	218,015	231,213	241,928	251,348	260,317	267,485	269,895	270,209
中流域	148,156	133,886	123,159	118,646	117,330	117,217	115,995	114,931	111,294	105,929	101,444
下流域	445,423	462,574	493,838	541,673	583,182	615,703	634,414	647,319	656,101	657,571	661,127
合 計	803,442	800,956	824,577	878,334	931,725	974,848	1,001,757	1,022,567	1,034,880	1,033,395	1,032,780

（出典：国勢調査）

(2) 産業

那珂川水系の産業について、上流域ではもともと農業や酪農、観光業が主な産業であったが、近年では自動車関連や光学関連、ゴム製品などの工場が進出するなど、栃木県の工業拠点として大きな役割を果たしている。中流域では農業、林業、プラスティック加工等の小規模な工業が主な産業である。下流域は茨城県の商業・工業の重要拠点である水戸市やひたちなか市を擁し、この地域の経済の基盤を成している。また、歴史・文化的な資源を利用した観光業や那珂湊や大洗などの漁港があり、漁業なども盛んである。

那珂川流域における産業別就業者の推移を図 2.1-13 に、農業生産額及び製造品出荷額の推移を図 2.1-14 に示す。那珂川流域では就業人口全体が減少傾向にある。

那珂川流域内の第一次産業人口の減少にも関わらず農業生産額は横ばいの状況にあり、製造品出荷額は増加傾向にある。

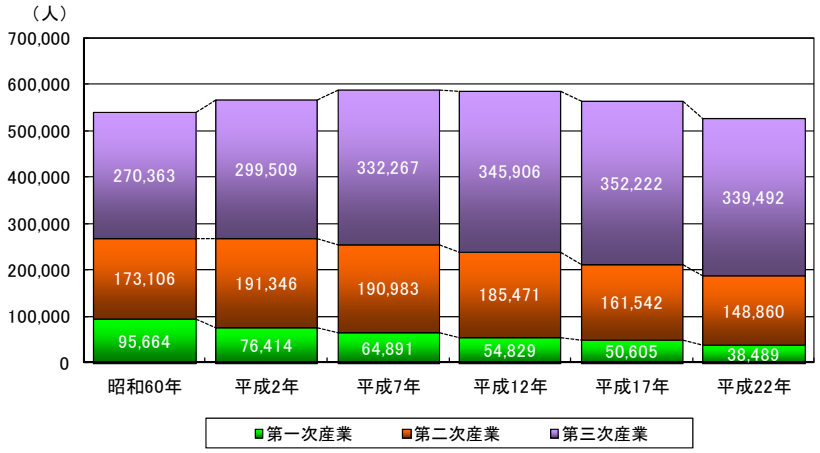


図 2.1-13　那珂川流域の産業別就業者数の推移
（出典：国勢調査）

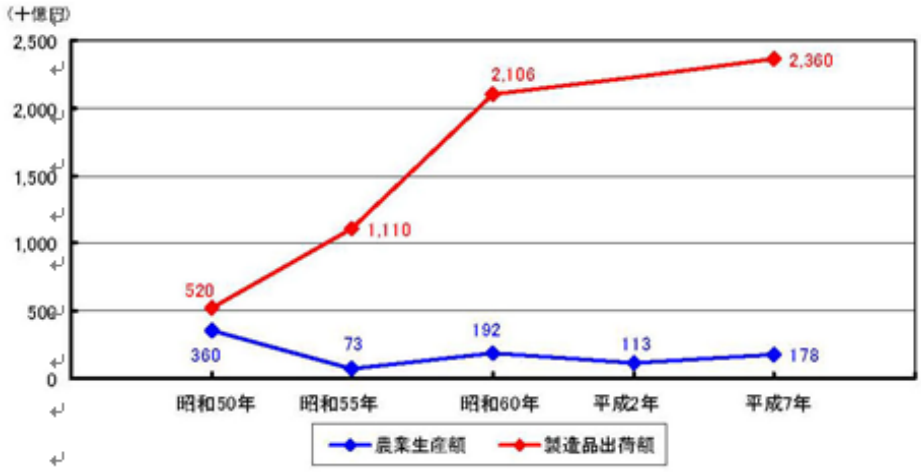


図 2.1-14　那珂川流域の農業生産額及び製造品出荷額の推移
（出典：河川現況調査（調査基準年：平成 7 年度末））

2.1.2.8 自然環境

那珂川の上流部の那須火山帯は、日光国立公園に指定されており、落葉広葉樹林であるブナ・ミズナラが広がり、渓谷にはイワナ・カジカ等が生息する。

那珂川、箒川、蛇尾川などによって形成される複合扇状地の那須野ヶ原の中央付近までの一帯は、地下水面が深く、一部の河川は伏流し水無川となっている。また、中央から下流域にかけて数多くの湧水が見られ、そこから流れ出る清流の小川や支川には、天然記念物のミヤコタナゴ等が生息するなど、生物の良好な生息環境となっている。

那珂川町から城里町に至る中流部は、数段の河岸段丘が発達した谷底平野を流れ、山間の深い谷を流下し、那珂川の清流とともに、御前山県立自然公園等に指定され、比較的手つかずの自然が残る礫河原と崖地の特徴的な風景を形成している。

崖地にはシラカシ・クヌギが分布し、ヤマセミが生息するとともに、礫河原にはカワラニガナ等の植物やカワラバッタ、イカルチドリなどが見られる。

また、良好な水質を維持しているため、清流に生息するスナヤツメ等の魚類や水生昆虫が生息し、大小の礫からなる河床と蛇行した流れが生み出した連続する瀬・淵は、全国でも有数のアユ・サケの産卵・生息場所となっている。

那珂市から河口に至る下流部は、平野を流れながら川幅を広げ、高水敷にはオギ・ヨシ群落が分布し、水域には、ウグイ・オイカワ等の淡水魚の他、ボラ・スズキ・マハゼ等の汽水性の魚類が多く生息するとともに、冬場は越冬のため飛来するカモ類が見られる。

河口付近で那珂川に合流する支川涸沼川は、汽水環境が形成され、水産資源となるヤマトシジミ等が生息するとともに、涸沼周辺のヨシ群落には、ヒヌマイトトンボが生息し、ヒヌマイトトンボの命名の地として知られている。

桜川流域では、33 種の魚類が確認されており、止水域を主な生息環境とするコイ科が中心の魚類相となっている。また、底生生物は 65 種が確認されている。

桜川上流域ではヤマトビケラ等の清澄な水質に生息する種が確認され、下流域ではセスジユスリカやサカマキガイ等汚濁耐性種へと変化している。

桜川の植生としては、千波湖および下流は整備が進んでおり、ほぼ人工草地に区分される単調な植生である。千波湖より上流域には谷戸地の湿地の湿性群落や斜面から台地にかけて広がる樹林地等の良好な自然地が形成されている。特に桜川は、膳棚に代表される河床に軟岩が露出する河床となっていることから、比較的蛇行の多い河道となっている。このため氾濫が生じやすく、河川特有の植生や河畔林を守ってきたと考えられる。台地上に遡ると市街地とこれにつながる田園地帯を流下する河川となり、特に田園地帯では三面張りの人工的な水路となっており植生は乏しい。最上流域にいたると、圃場整備が進んでいないことから植物相は豊かになっている。

桜川における陸上動物の主要な生息地は千波湖の背景となっている谷戸地と樹林地であると考えられる。なお、冬季に多種多様なガンカモ類が飛来する千波湖の広大な水面は、これらの鳥類の越冬地や休息地等として重要である。

2.1.2.9 河川空間の利用

那珂川は首都圏近郊の良好な自然環境を背景に、釣りやカヌー、キャンプ、観光等の目的で多くの人が訪れている。とりわけ、那珂川はアユが多く生息する川として良く知られており、６月の解禁にあわせて多くの釣り客が訪れている。７月になると那珂川上流から中流にかけて観光やなが設置され、川辺では獲れたてのアユに舌鼓を打つ観光客の姿が多く見られる。

また、那珂川の上流から中流の流れのはやい区間ではカヌーの利用が盛んであり、沿川のみならず他県からの利用者も多く、川沿いにはカヌースクールもよく見られる。

茨城県カヌー協会では、毎年「那珂川カヌーフェスティバル」を開催しており、茨城県内外の参加者によりスラローム競技やマラソン競技などが行われている。

那珂川の下流の広い河川敷には運動場や公園が多く見られ、那珂川や桜川沿いにはサイクリングロードや散策路が整備されており、水戸市等の都市部住民の憩いの場、散策、スポーツ等の場として広く利用されている。

千波湖周辺の利用状況

千波湖は「水の都・水戸」のシンボルであり、日本三名園の一つ偕楽園の貴重な観光資源となっており、偕楽園の借景としても有名であり、水戸市の観光を支える重要な場となっている。また、千波湖周辺の広場や遊歩道は、「都市緑化祭」や「元旦マラソン大会」などの各種イベントの場としても地域の活発な利用の場ともなっている。

千波湖上流域の桜川の利用状況

千波湖より上流域の桜川は台地を切り崩した谷戸地環境が広がり、河畔には大径木の樹林が生い茂り広大な湿地が広がるなど自然豊かな場となっている。台地上に遡って周辺に市街地が広がるようになっても「膳棚」に代表される比較的自然と景観に恵まれた環境が残されている。このため、千波湖上流の桜川の河川利用は、釣りや散策等が中心である。また、これより上流の区間は水田地帯が広がり、最上流域の自然豊かな農村環境へとつながっている。

千波湖下流域の桜川の利用状況

一方、千波湖下流域の桜川は、水戸市街地の都市空間を流下する都市河川であり、水戸駅を中心に桜川の水辺には堤防上のサイクリングロードや法面の桜並木等の整備とともに、高水敷の散策路やアヤメ等の水生植物を配した水際の多自然型川づくりが進められ、千波湖へのアプローチにもなっている開けた空間が創出されており、地域の良好な憩いの場となっている。

さらに、下流部では水戸藩の歴史的な建造物である備前堀へと接続しており、歴史の街水戸市の観光資源を結ぶ重要な動線の役割を果たしている。なお、水戸市では歴史と水辺の散策ルートとして、「歴史ロード」が計画整備されている。

当計画においても水戸駅南口から千波湖を中継して偕楽園や周辺の歴史的建造物を結んで桜川上流域へとつながる桜川河畔のルートが重要な役割を担っている。

観光利用

千波湖周辺は日本三名園の一つ偕楽園の歴史的な観光資源に恵まれている。観光の中心は、千波湖、偕楽園、好文亭等で、年間の入り込み客数は、年平均で約 200 万人に上る。梅祭り期間中の休日には 1 日あたり 18～20 万人の観光客でにぎわっている。

平成 4 年度から行われている河川空間利用実態調査によると、那珂川の河川利用は散策や釣りを楽しむ人が多く、水際や高水敷で楽しむ人が多いという結果が得られている。平成 21 年度調査では那珂川水系の大臣管理区間では、年間の全体的な利用者は約 144 万人で、河川の利用回数は沿川市町村の人口（平成 17 年度国勢調査）から見ると、平均 1.40 回/年程度である。

表 2.1-11　那珂川水系の利用形態別利用者数の変遷（大臣管理区間）

（単位：千人）

	スポーツ	釣　り	水遊び	散策等	合　計※
平成 4 年度	200	593	608	638	2,039
平成 5 年度	77	624	228	501	1,430
平成 9 年度	63	526	332	871	1,792
平成 12 年度	88	380	201	322	991
平成 15 年度	153	327	257	373	1,110
平成 18 年度	270	336	136	679	1,421
平成 21 年度	257	310	136	739	1,442

（出典：常陸河川国道事務所資料）

表 2.1-12　那珂川水系の利用場所別利用者数の変遷（大臣管理区間）

（単位：千人）

	水　面	水　際	高水敷	堤　防	合　計※
平成 4 年度	263	938	586	253	2,040
平成 5 年度	249	603	423	156	1,431
平成 9 年度	322	536	782	152	1,792
平成 12 年度	93	486	356	53	988
平成 15 年度	188	397	429	99	1,113
平成 18 年度	141	331	708	241	1,421
平成 21 年度	123	323	593	403	1,442

（出典：常陸河川国道事務所資料）

※ 表 2.1-11 の合計と表 2.1-12 の合計は、四捨五入の関係で一致しない場合がある。

2.2 治水と利水の歴史

2.2.1 治水事業の沿革

2.2.1.1 利根川の治水事業の沿革

現在の利根川は、関東平野をほぼ西から東に向かって貫流し太平洋に注いでいるが、近世以前においては、利根川、渡良瀬川、鬼怒川は各々別の河川として存在し、利根川は関東平野の中央部を南流し荒川を合わせて現在の隅田川筋から東京湾に注いでいた。天正 18 年（1590 年）に徳川家康の江戸入府を契機に付替え工事が行われ、この結果、利根川は太平洋に注ぐようになった。この一連の工事は「利根川の東遷」と言われ、これにより現在の利根川の骨格が形成された。

利根川の治水事業は、明治 29 年の大水害にかんがみ、直轄事業として栗橋上流における計画高水流量を 3,750m3/s とした利根川改修計画に基づき、明治 33 年から第 1 期工事として佐原から河口までの区間、明治 40 年に第 2 期工事として取手から佐原までの区間、さらに明治 42 年には第 3 期工事として沼ノ上（現在の八斗島付近）から取手までの区間の改修に着手した。

明治 43 年の大出水により計画を改定し、栗橋上流における計画高水流量を 5,570m3/s として築堤、河道掘削等を行い、屈曲部には捷水路を開削し、昭和 5 年に竣功した。

さらに、昭和 10 年、13 年の洪水にかんがみ、昭和 14 年に利根川増補計画に基づく工事に着手した。その計画は、八斗島から渡良瀬川合流点までの計画高水流量を 10,000m3/s とし、渡良瀬遊水地に 800m3/s の洪水調節機能をもたせ、取手より下流に利根川放水路を位置づけた。

その後、昭和 22 年 9 月洪水により大水害を受けたため、治水調査会で計画を再検討した結果、昭和 24 年に利根川改修改訂計画を決定した。その内容は、これまでの数回にわたる河道の拡幅、築堤の経緯を踏まえ、八斗島上流のダムをはじめとする洪水調節施設を設置することとしたものであり、基準地点八斗島において基本高水のピーク流量を 17,000m3/s とし、このうち上流の洪水調節施設により 3,000m3/s を調節して計画高水流量を 14,000m3/s とした。また、支川の渡良瀬川及び鬼怒川の合流量は、それぞれ渡良瀬遊水地及び田中、菅生、稲戸井の各調節池により利根川本川の計画高水流量に影響を与えないものとし、取手下流の利根川放水路により 3,000m3/s を分派し、布川の計画高水流量を 5,500m3/s とした。この計画は、昭和 40 年の新河川法施行に伴い策定した利根川水系工事実施基本計画に引き継がれた。

利根川流域において治水事業は精力的に実施され、地域社会の発展に寄与してきたが、一方では戦後の復興に続く昭和 30 年代後半からの高度経済成長により、流域内やはん濫区域内の土地利用、資産、水需要等、利根川を取り巻く社会情勢は一変し、計画もその情勢に応じたものにする必要が生じてきた。そのため、利根川流域の経済的、社会的発展にかんがみ、近年の出水状況から流域の出水特性を検討した結果、昭和 55 年に全面的に計画を改定した。その内

容は基準地点八斗島において基本高水のピーク流量を 22,000m3/s とし、このうち上流の洪水調節施設により 6,000m3/s を調節して計画高水流量を 16,000m3/s とした。また、支川の渡良瀬川及び鬼怒川の合流量はそれぞれ渡良瀬遊水地及び田中、菅生、稲戸井の各調節池により利根川本川の計画高水流量に影響を与えないものとし、取手下流の利根川放水路により 3,000m3/s を分派し、布川の計画高水流量を 8,000m3/s とした。

主要な施設として現在までに利根川上流部では、多目的ダムとして藤原ダム、相俣ダム、薗原ダム、矢木沢ダム及び奈良俣ダムの 5 ダム及び酸害防止を目的とする品木ダムが完成し、吾妻川の中流部において、洪水調節と利水等を目的とした八ッ場ダムを建設中である。利根川中流部では大規模な引堤を実施したほか、堤防の拡築、河道掘削等を実施するとともに、渡良瀬遊水地の囲ぎょう堤、越流堤等の整備が概ね完成し、田中、菅生、稲戸井の各調節池の囲ぎょう堤等の整備についても概ね完成している。また、広域的な水利用施設として利根大堰を整備した。利根川下流部では全川にわたる堤防の拡築、河道掘削等を実施するとともに、流況調整河川として北千葉導水路、塩害防止等を目的として利根川河口堰が整備されている。さらに、利根川の堤防は、堤防の天端高と堤内地の地盤高とが 10m を超える比高差を有する区間もあり、万一、堤防が決壊し、はん濫が発生した場合、壊滅的な被害が予想され社会経済活動に甚大な影響を与えることが懸念されるため、超過洪水対策として昭和 62 年に高規格堤防の整備に着手した。また、浸透に対する安全性が不足している区間のうち、堤防が決壊して洪水がはん濫した場合に、特に被害が大きいと想定される区間においては、平成 16 年から堤防断面を拡大する「首都圏氾濫区域堤防強化対策」に着手している。

烏川については、昭和 8 年から岩鼻における計画高水流量を 3,400m3/s として改修工事を行ってきたが、昭和 22 年 9 月洪水により、岩鼻における計画高水流量を 6,700m3/s と改定した。この計画に基づき、築堤、護岸整備や烏川及び神流川の合流点処理等を行い、昭和 38 年に工事を竣功させた。その後、昭和 55 年に岩鼻における計画高水流量を 6,900m3/s に改定し、この計画に基づき改修工事を実施している。なお、神流川の上流では多目的ダムとして下久保ダムを完成させている。

江戸川については、明治 44 年に改定された利根川改修計画において、江戸川への分派量を 2,230m3/s として河道の拡築を行い、その分派地点に水閘門を設け、下流に放水路を開削すること等が定められた。その後、昭和 14 年の利根川増補計画において、江戸川への分派量を 3,000m3/s とし、利根運河から 500m3/s の合流量を見込み、旧江戸川へ 1,000m3/s 分派させ、河口まで 2,500m3/s とする計画とした。昭和 24 年の利根川改修改訂計画において、分派後の江戸川の計画高水流量を 5,000m3/s とし、利根運河からの流入量 500m3/s を見込み、松戸において 5,500m3/s とし、旧江戸川へ 1,000m3/s 分派させ、河口まで 4,500m3/s とする計画とした。

その後、昭和 55 年に改定した利根川水系工事実施基本計画では、分派後の江戸川の計画高水流量を 6,000m3/s とし、利根運河及び中川・綾瀬川の合流量をそれぞれ 500m3/s 見込み、松戸から河口までの計画高水流量を 7,000m3/s とする計画とした。

江戸川の主な工事としては、大規模な引堤のほか、堤防の拡築、河道掘削等を実施するとともに、関宿水閘門、河口部に塩害防止等を目的とした行徳可動堰及び江戸川水閘門を建設した。さらに、超過洪水対策として昭和 62 年に高規格堤防の整備に着手した。また、浸透に対する安全性が不足している区間において、平成 16 年から「首都圏氾濫区域堤防強化対策」に着手している。

平成 18 年に策定した利根川水系河川整備基本方針（以下「河川整備基本方針」という。）において、基準地点八斗島における基本高水のピーク流量については 22,000m3/s とし、計画高水流量は 16,500m3/s とした。それより下流の広瀬川等の支川合流量を合わせ、渡良瀬川からの合流量は渡良瀬遊水地により洪水調節し、本川の計画高水流量に影響を与えないものとして、栗橋地点において 17,500m3/s とした。関宿においては、江戸川に 7,000m3/s を分派して 10,500m3/s とし、鬼怒川及び小貝川からの合流量は田中調節池等により洪水調節し、本川の計画高水流量に影響を与えないものとして、取手、布川において 10,500m3/s とした。その下流において、放水路により 1,000m3/s を分派して佐原において 9,500m3/s とし、常陸利根川の合流量は常陸川水門の操作により本川の計画高水流量に影響を与えないものとして、河口の銚子において 9,500m3/s とした。烏川の計画高水流量は、神流川等の合流量を合わせ、利根川本川合流点の玉村地点において 8,800m3/s とした。江戸川の計画高水流量は、関宿及び松戸において 7,000m3/s とし、篠崎において旧江戸川に 1,000 m3/s を分派し、その下流妙典で 6,000 m3/s とし、河口まで同一流量とした。

常陸利根川については、昭和 23 年から改修に着手し、堤防の拡築等を実施した他、昭和 38 年には利根川本川合流点に逆流防止のための常陸川水門を完成させた。霞ヶ浦については、昭和 42 年 5 月、霞ヶ浦、北浦、横利根川及び鰐川が大臣管理区間に指定された。また、昭和 45 年から霞ヶ浦開発事業が治水、特定かんがい用水及び都市用水の開発を目的に開始され、湖岸堤整備を主体に事業を推進し、貯水池化が図られた。

2.2.1.2 那珂川の治水事業の沿革

那珂川の本格的な治水事業は、昭和 13 年 9 月洪水を契機に、昭和 16 年に野口地点における計画高水流量を 4,300m３/s とし、昭和 17 年から直轄事業として涸沼川合流点から下流の掘削を実施するとともに、大場地先の掘削及び築堤に着手した。

しかし、昭和 22 年 9 月洪水により大被害が発生したため、昭和 28 年に、多目的ダム及び遊水地の建設計画を含め、野口地点における計画高水流量を 5,200m３/s とする計画を策定した。この計画は、昭和 40 年の新河川法施行に伴い昭和 41 年策定の工事実施基本計画に引き継がれた。

その後、昭和 61 年 8 月の台風 10 号により、水府橋水位観測所で計画高水位を超える既往最高水位を記録し、無堤部からの溢水や堤防からの越水により、水戸市を中心とした下流部や狭窄部上流及び逆川などで広範囲に浸水が生じ、浸水面積が約 14,700ha、浸水家屋が床上 4,864 戸、床下 2,815 戸の計 7,679 戸に及ぶ大被害が発生した。

このため、激甚災害対策特別緊急事業等により堤防の新設、拡築、護岸整備等を進めるとともに、昭和 63 年 1 月及び平成 2 年 8 月に水戸市、勝田市（現ひたちなか市）、那珂湊市（現ひたちなか市）、常澄村（現水戸市）、大洗町の約 25km にわたる区間が都市計画決定された。

平成 5 年 4 月には本流域の社会的、経済的発展に鑑み、野口地点における基本高水のピーク流量を 8,500m３/s とし、このうち洪水調節施設により 1,900m３/s を調節し計画高水流量を 6,600m３/s とする計画を策定した。

さらに、平成 10 年 8 月には、台風 4 号に刺激された停滞前線による洪水により、水府橋水位観測所で計画高水位を超えるなど、下流部及び上流部の余笹川等で大きな出水となり、余笹川流域では、家屋の流出・全半壊、破堤、護岸崩壊、橋梁の流出など、下流部では、浸水面積が約 520ha、浸水家屋が床上 411 戸、床下 400 戸の計 811 戸に及ぶ大被害が発生した。那珂川本川では災害復旧事業等により堤防の新設、拡築、護岸整備等を実施し、御前山遊水地及び大場遊水地の整備に着手したほか、余笹川では災害復旧事業等により、河道の拡幅、橋梁の架替え等の整備を実施した。その後も下流部の無堤区間の解消を図るため、堤防の新設、拡築、護岸整備等を実施している。

右支川桜川については、昭和 25 年度に新桜川の開削、本川との合流点の引き下げ、本川からの逆流の緩和のための新桜川掘削築堤工事を開始し、昭和 30 年度には、捷水路開削・築堤工事等を概成、その後これに付随する護岸・樋管・橋梁等の関連工事を昭和 51 年度まで継続し概成した。

2.2.2 過去の主な洪水

2.2.2.1 利根川の過去の主な洪水

利根川流域における過去の主な洪水は、以下のとおりである。なお、洪水時には被害の防止や軽減のため、各地で水防団等により水防活動が実施された。

(1) 昭和 22 年 9 月洪水（カスリーン台風）

昭和 22 年 9 月洪水は、カスリーン台風によるものであり、利根川流域において戦後最大の降雨となった。3 日間の流域平均雨量は利根川の八斗島上流域で 308.6mm に達した。利根川本川では、全川にわたって計画高水位を上回り、支川では、渡良瀬川全川で計画高水位を上回ったのをはじめ、その他の支川についても部分的に計画高水位を上回った。

被害状況については、利根川本川右岸埼玉県北埼玉郡東村新川通地先（現加須市）においては、堤防が最大で 350 m も決壊したのをはじめ、本川及び支川で合わせて 24 箇所、約 5.9km の堤防が決壊した。1 都 5 県での死傷者は 3,520 人、床上・床下浸水は 303,160 戸、家屋流出倒壊 23,736 戸、家屋半壊 7,645 戸という甚大な被害となった。

(2) 昭和 23 年 9 月洪水（アイオン台風）

昭和 23 年 9 月洪水は、アイオン台風によるものであり、関東地方では、15 日午前中南部に雨が降り始めて 16 日には全域で強い雨となった。このアイオン台風がもたらした出水による各地点の最大流量は、布川において昭和 22 年 9 月のカスリーン台風をも上回るものであった。小貝川の下流部で計画高水位を上回ったのをはじめ、渡良瀬川の下流部及び鬼怒川の下流部でも計画高水位を上回った。この洪水では、利根川、江戸川、渡良瀬川において床上浸水 836 戸、床下浸水 1,536 戸の被害があった。

(3) 昭和 24 年 8 月洪水（キティ台風）

昭和 24 年 8 月洪水は、キティ台風によるものであり、鬼怒川では上流域で 600mm を超す豪雨があり、最高水位は計画高水位に迫る大出水となった。また、記録的な出水となった渡良瀬川では、未改修部分からの浸水により甚大な被害が発生した。なお、キティ台風では高潮が発生し、東京湾の霊岸島水位観測所では最大偏差 1.41mを記録した。高潮の影響による水位の上昇が著しく、江戸川河口部ではカスリーン台風による最高水位及び計画高水位を上回る水位となり、河口付近では甚大な被害が発生した。

(4) 昭和 33 年 9 月洪水（狩野川台風）

昭和 33 年 9 月洪水は、狩野川台風によるものであり、降り始めからの総雨量は、鬼怒川上流域及び神流川上流域で 200mm を超え、利根川下流部の一部で、計画高水位に迫る水位を記録した。特に平野部では、豪雨となったため平地河川の洪水は大きく、中川・綾瀬川流域では浸水面積約 28,000ha、浸水家屋約 41,500 戸という大被害となった。また、利根川下流部や小貝川の沿川等で内水被害が発生した。

(5) 昭和 34 年 8 月洪水

昭和 34 年 8 月洪水は、台風第 7 号によるものであり、鬼怒川上流域で豪雨となり 12～14 日に中宮祠で 765mm と記録的な雨量となった。この洪水により、利根川本川は鬼怒川の影響を受けて増水し、一部で計画高水位を上回った。特に、取手から下流の最大流量は、計画高水流量（5,500m³/s）を上回る 5,500～6,000m³/s を観測した。また、鬼怒川の水海道より下流でも計画高水位を上回った。この洪水では、利根川の各所で護岸・水制の流失が起こり、特に田中調節池、菅生調節池では、越流堤が破壊され、江戸川流頭部でも、床止や護岸が流失する被害となった。

(6) 昭和 56 年 8 月洪水

昭和 56 年 8 月洪水は、台風第 15 号によるものであり、関東地方では強い雨が 22～23 日までの約 30 時間の比較的短時間に降った。特に、利根川と鬼怒川の上流域では、総雨量 300～500mm に達し、昭和 34 年 8 月洪水以来 22 年ぶりに利根川に警戒警報が発令された。利根川本川及び各支川では各所で河岸や護岸の崩壊、漏水、根固め流失等の被害が発生し、特に小貝川下流部左岸の龍ケ崎市では、24 日午前 2 時頃堤防が決壊した。この出水により約 1,700ha、約 900 棟の浸水被害が発生した。

(7) 昭和 57 年 7 月洪水

昭和 57 年 7 月洪水は、台風第 10 号によるものであり、7 月 31 日から 8 月 3 日までの降雨により、関東西部や北部の山間部で総降水量が 300mm を超えた。利根川本川では中流部から下流部まで警戒水位を超え、特に栗橋地点では警戒水位 5.0m を 3.3m 上回り、最大流量は栗橋地点で 11,118m³/s を記録した。これは当時の観測史上最大流量となり、昭和 22 年 9 月のカスリーン台風以来の出水となった。この出水により約 360ha 、約 1,600 棟の浸水被害が発生した。

(8) 昭和 57 年 9 月洪水

昭和 57 年 9 月洪水は、台風第 18 号によるものであり、台風第 18 号が静岡県榛原郡御前崎町（現御前崎市）付近に上陸し、利根川上流域を通過して東日本を縦断する経路をとったことから、関東各地で大雨をもたらした。八斗島上流域では総降水量が各地で 200mm を超え、利根川本川では各地点で警戒水位を大幅に超える出水となり、八斗島から取手までの区間では計画高水位に迫る出水となった。この出水により、約 9,000ha、約 34,800 棟の浸水被害が発生した。

(9) 平成 10 年 9 月洪水

平成 10 年 9 月洪水は、台風第 5 号によるものであり、前線の影響も加わり関東地方で大雨をもたらした。利根川の栗橋地点では昭和 22 年 9 月のカスリーン台風以来戦後 3 番目の流量を記録し、利根川の群馬県邑楽郡板倉町及び埼玉県北埼玉郡北川辺町（現加須市）では、漏水等の堤防の被害が発生した。この出水により約 1,600ha、約 800 棟の浸水被害が発生した。

(10) 平成 19 年 9 月洪水

平成 19 年 9 月洪水は、台風第 9 号によるものであり、鏑川ではん濫危険水位を超え、鏑川下流部左岸の群馬県高崎市において浸水被害が発生するとともに、利根川本川においては、群馬県邑楽郡明和町や千葉県香取市で堤防の漏水被害、また銚子市忍町地先で溢水による家屋の浸水被害が発生した。この出水により約 60ha、約 100 棟の浸水被害が発生した。

表 2.2-1 利根川流域における主な洪水（被害）状況

洪水発生年	原因	被害状況
昭和 22 年 9 月	カスリーン台風	浸水家屋 303,160 戸、家屋流失倒壊 23,736 戸 家屋半壊 7,645 戸、田畑の浸水 176,789 ha ※1 都 5 県の合計値
昭和 23 年 9 月	アイオン台風	床下浸水 1,536 戸、床上浸水 836 戸 ※利根川、江戸川、渡良瀬川の合計値
昭和 24 年 8 月	キティ台風	床下浸水 1,536 戸、床上浸水 3,969 戸 家屋倒壊流失 639 戸、家屋半壊 1,044 戸 浸水面積 4,284 ha ※渡良瀬川、鬼怒川、江戸川の合計値
昭和 25 年 8 月	台風	浸水家屋 3,517 戸 ※小貝川破堤による被害
昭和 33 年 9 月	台風第 22 号	床下浸水 29,981 戸、床上浸水 11,563 戸 浸水面積 27,840 ha ※中川流域での被害
昭和 34 年 8 月	台風第 7 号	各所で護岸水制等の流出
昭和 41 年 6 月	台風第 4 号	床下浸水 33,328 棟、半壊床上浸水 6,778 棟 全壊流失 2 棟、農地 41,505 ha 宅地その他 10,739 ha
昭和 41 年 9 月	台風第 26 号	床下浸水 5,212 棟、半壊床上浸水 534 棟 全壊流失 58 棟、農地 8,153 ha 宅地その他 3,529 ha
昭和 49 年 9 月	台風第 14 号，16 号，18 号	床下浸水 1,582 棟、床上浸水 38 棟 全壊流失 4 棟、農地 720 ha 宅地その他 346 ha
昭和 56 年 8 月	台風第 15 号	床下浸水 646 棟、床上浸水 269 棟 全壊流失 2 棟、農地 1,568 ha 宅地その他 120 ha
昭和 57 年 7 月	台風第 10 号	床下浸水 1,478 棟、床上浸水 137 棟 全 半 壊 4 棟、農地 234 ha 宅地その他 130 ha
昭和 57 年 9 月	台風第 18 号	床下浸水 27,458 棟、床上浸水 7,384 棟 全 半 壊 5 棟、農地 4,262 ha 宅地その他 4,688 ha
平成 10 年 9 月	台風第 5 号	床下浸水 736 棟、床上浸水 110 棟 全 半 壊 2 棟、農地 1,545 ha 宅地その他 22 ha
平成 13 年 9 月	台風第 15 号	床下浸水 130 棟、床上浸水 26 棟 全 半 壊 0 棟、農地 216 ha 宅地その他 101 ha
平成 14 年 7 月	前線，台風第 6 号	床下浸水 496 棟、床上浸水 120 棟 全 半 壊 0 棟、農地 685 ha 宅地その他 122 ha
平成 16 年 10 月	台風第 23 号	床下浸水 350 棟、床上浸水 30 棟 全 半 壊 0 棟、農地 39 ha 宅地その他 9 ha
平成 19 年 9 月	台風第 9 号	床下浸水 52 棟、床上浸水 46 棟 全 半 壊 32 棟、農地 39 ha 宅地その他 20 ha

※昭和 34 年洪水までは、「利根川百年史」、昭和 41 年～平成 10 年洪水は、「水害統計（建設省河川局）」、平成 13 年洪水以降は「水害統計（国土交通省河川局）」をもとに作成

※被害状況は、集計上支川被害を含む。

2.2.2.2 那珂川の過去の主な洪水

那珂川流域における過去の主な洪水は、以下のとおりである。なお、洪水時には被害の防止や軽減のため、各地で水防団等により水防活動が実施された。

(11) 昭和 13 年洪水

6 月末小笠原西方から北上した台風は関東地方一帯に未曾有の豪雨をもたらした。那珂川流域では下流域の雨量が特に多く、水戸測候所では 59 時間で 491.6mm を記録した。

那珂川の水位が 7.55m という前代未聞の出水となり、水戸市近郊の村々の冠水のほか、5 つの橋梁の流出・沈下・崩落などにより鉄道を含む交通機関は途絶し、被災人数 17,000 人を数えた。この年 9 月にも台風による洪水が発生し、那珂川の水位は 8.46m と過去最高を記録した。雨量は多くなかったものの急激な増水により少なからぬ被害をもたらした。

(12) 昭和 16 年洪水

7 月 10 日から降り始めた雨は月末まで継続的に降り続き、総降雨量は 588.0mm に達した。那珂川は 13 日に最高水位 7.28m を記録していったん減水に転じたが、21～22 日に再び上昇を始め、23 日に渡里村水道浄水場で 10.4m、青柳で 8.23m を記録した。家屋の全壊 20 戸、流失 32 戸、床上浸水 2,478 戸の被害をもたらした。

(13) 昭和 22 年洪水

13 日に沖ノ鳥島付近から北上したカスリーン台風は、房総半島をかすめて三陸沖に抜けたが、台風の接近に伴って寒気団が侵入し各地に降雨をもたらした。12 日から 15 日までの総雨量は水戸で 381.4mm であったが翌 16 日にかけて暴風雨にかわり 3 時間の降雨量 197.5mm という水戸測候所の過去最大を記録した。那珂川は大出水となり、最高水位は水府橋で 7.80m に達した。負傷者 97 名、全壊 67 戸、床上浸水 1,919 戸、床下浸水 1,000 戸の大災害となった。

(14) 昭和 33 年洪水

9 月 27 日に神奈川県に上陸した台風 22 号は、東京付近を経て下館、大子付近を相次いで通過し、最大風速は水戸で 26m/s、筑波山で 34m/s、雨量は茨城県南部で 300mm を記録した。那珂川の最高水位は、野口で 4.14m、水府橋で 6.35m に達した。

(15) 昭和 36 年洪水

6 月 27 日に四国沖で消滅した台風 6 号により南方の湿った気流が日本上空に進入し、梅雨前線が活発化したため、四国、中国から関東に及ぶ広い範囲に

豪雨をもたらした。いったん北上した梅雨前線が南下したことにより、那珂川流域は大雨となり、水戸で 362mm を記録した。那珂川の最高水位は、野口で 4.68m、水府橋で 7.06m、最大流量は野口で 4,339m3/sec（計画高水流量 5,200m3/sec）であった。

(16) 昭和 41 年洪水

6 月 27 日台風 4 号の接近により関東地方全域に多量の降雨があり、水戸では 229mm を記録した。那珂川の最高水位は、水府橋で 7.10m に達した。

さらに 9 月には、台風 26 号が勢力を弱めることなく日本に上陸したため、短時間に降雨が集中した。那珂川の最高水位は、野口で 4.90m、水府橋で 7.18m を記録した。

(17) 昭和 61 年洪水

フィリピンの東海上に発生した台風 10 号は、伊豆大島付近の海上で温帯低気圧となったが、8 月 5 日 3 時には銚子の西を通り、9 時には水戸の東海上を通って三陸沖に進み、栃木県東部から茨城県西部・北部を中心に関東地方全域に強い雨を降らせた。

この台風により那珂川流域では大田原で 313mm、水戸で 186mm の総雨量を記録した。特に 1 時間に 30mm～40mm という集中豪雨なみの降雨を記録したことにより、大出水となった。

那珂川の水府橋地点の水位は、8 月 5 日 16 時 30 分には最高水位 9.15m を記録した。計画高水位（8.152m）を約 1m も越える未曽有の洪水となった。

那珂川沿川の浸水被害は茨城県、栃木県合わせて床上浸水 4,864 戸、床下浸水 2,815 戸であった。

(18) 平成 10 年洪水

平成 10 年 8 月 25 日南大東島の南東海上で発生した台風 4 号は、26 日には中心気圧 960 ヘクトパスカルの中型で強い台風となり、30 日には八丈島の南南東約 350km に達した後、9 月 1 日には八丈島の南東に去った。この影響により、本州上の停帯前線の動きが活発化したうえ、南側に斜面が開いている栃木県北部の地形条件、台風の動きが遅かったことなども手伝い、記録的な大雨をもたらした。台風 4 号に刺激された停滞前線により降り始めた雨は、8 月 26 日から 31 日まで栃木県北部を中心に降り続き、流域平均総雨量は 446mm、上流部大沢観測所では総雨量 1,091mm と年間雨量の約 4 分の 3 に達する記録的な大雨となった。大沢観測所の 1 時間当たり雨量は 103mm を記録した。この大雨により那珂川は急激に増水し、水府橋（水戸市）では 8 月 28 日 14 時には最高水位 8.43m（標高 7.42m）を記録した。8 月 29 日には一旦警戒水位を下回ったものの、上流域の強い雨による増水により 30 日には再び上昇して 8.20m となり、計画高水位を 2 度も上回る出水となった。この記録的な大雨

により、那珂川沿川の各地では、堤防のない地区や低い土地での浸水が相次ぎ、水戸市を中心に昭和 61 年に次ぐ大水害となった。那珂川沿川の浸水被害は、茨城県で床上浸水 411 戸、床下浸水 410 戸であった。

2.2.3 利水事業の沿革

2.2.3.1 利根川の利水事業の沿革

利根川水系における水利用は、古くから農業用水を主体として行われてきたが、明治から昭和初期にかけては、都市用水や発電用水としての利用が進んだ。

戦後は、国土の復興と開発のため、水力発電を主体とした電源開発や大規模な土地改良事業が進められ、大量の水利用が進んだ。

その後、人口の集中、産業の集積等から水道用水や工業用水の需要が増大し、地下水のくみ上げによる地盤沈下が社会問題となり、河川水の更なる利用が増大していった。

利根川水系は、農業用水が先行して利用されていたため、新たな都市用水の需要に対してはダム等による水資源開発が必要であった。

利根川上流部の多目的ダムは、昭和 27 年に建設に着手した藤原ダムから、相俣ダム、薗原ダムの順に建設されたが、発電と農業用水の安定化を目的とするものであった。

新たな都市用水を確保することを目的としたものとしては、矢木沢ダム（昭和 42 年完成）、下久保ダム（昭和 44 年完成）が最初のものである。その後、河川水への需要の増大に対応して利根川河口堰、湖沼開発として霞ヶ浦開発、渡良瀬遊水池総合開発及び流況調整河川として北千葉導水路などいろいろな手法により水源を確保してきた。

利根川水系の農業用水の利用は、江戸時代中頃までには、現在使用されている用水が概ね整備され、さらにダム等により、用水の安定化とともに新たな水利用が図られ、現在は、約 31 万 ha の農地でかんがいに利用されている。

水道用水の利用は、高崎 15 か町連合が明治 21 年に烏川から取水したのが最初で、現在は、1 都 5 県の約 3,055 万人に利用されている。

工業用水の利用は、小島被服株式会社が明治 23 年に取水したのが最初で、現在は、京葉工業地帯をはじめとする 1 都 5 県の主要な工業地帯で利用されている。

発電用水の利用は、前橋電燈株式会社が明治 27 年に天狗岩用水から取水したのが最初で、現在は、矢木沢発電所や岩本発電所等で取水され、総最大出力は約 450 万 kw となっている。

2.2.3.2 那珂川の利水事業の沿革

那珂川水系の利水の歴史は古く、水戸藩では農業用水を早くから注目し、小場江堰等の施設がつくられてきた。また、那須野ヶ原では明治 13 年より大規模な開墾が始まり那珂川から取水された水は那須疏水を通じ、農業用水や水道用水として活用され、那須野ヶ原は荒野から沃野に変貌した。

那珂川水系の河川水の利用については、現在、農業用水として、約 37,000ha の農地でかんがいに利用されているほか、那須塩原市、水戸市、ひたちなか市等の水道用水、那珂市、ひたちなか市等の工業用水として利用されている。また、水力発電としては、13 箇所の発電所により、総最大出力約 160 万 kw の電力供給が行われている。

2.2.4 過去の主な渇水

2.2.4.1 利根川の過去の主な渇水

首都圏を抱える利根川水系では、増大する水需要に対して水資源開発施設の整備が追いつかないことなどから、過去においてたびたび渇水を経験してきた。渇水時には利根川水系渇水対策連絡協議会等における連絡調整等を踏まえ取水制限が実施され、各利水者において対応が行われてきた。

(1) 昭和 39 年渇水

東京都は多摩川を都市用水の水源としていたが、しばしば、渇水の危機に見舞われており、なかでも、東京オリンピックを目前に控えた昭和 39 年夏の渇水は、危機的状況にまで追い込まれた。当時は、日夜、自衛隊、警視庁、米軍等の応援給水が行われ「東京サバク」などと呼ばれた。その後、昭和 39 年 8 月 25 日に、荒川からの取水を可能とする朝霞水路が完成した。昭和 40 年 3 月には、利根川の水を荒川経由で東京・埼玉へ導水する武蔵水路が暫定通水し、「オリンピック渇水」といわれた昭和 39 年からの渇水は緩和された。

(2) 近年の渇水の状況

近年の渇水の状況としては、利根川では、昭和 47 年から平成 25 年の間に概ね 3 年に 1 回の割合にあたる 15 回の渇水が発生した。渇水時の取水制限は 1 ヶ月以上の長期にわたることもあり、社会生活、経済活動等に大きな影響を与えた。

特に、昭和 62 年、平成 6 年及び平成 8 年の渇水では、取水制限が最大 30%に至った。

昭和 62 年は、冬期の少雪と 4 月、6 月の少雨の影響により、広範囲にわたって渇水に見舞われた。利根川では、最大 30%の取水制限（30%の取水制限期間は 14 日間）となり、1 都 5 県で一時断水や受水企業の操業時間短縮等の影響が生じた。また、農業用水は番水等水管理に要する労力、費用の増加や作物の植え付けが出来ない等の事態が生じた。

平成 6 年は、夏期に猛暑と少雨の影響により、利根川では、最大 30%の取水制限（30%の取水制限期間は 6 日間）となり、水道用水では高台で水の出が悪くなることや、赤水が出る等の被害が起き、給水活動が行われた。

平成 8 年は、冬期、夏期の 2 度の渇水に見舞われ、冬期渇水では 10%の取水制限が 76 日間、夏期の渇水では最大 30%の取水制限が実施され、取水制限期間は 41 日間（30%の取水制限期間は 6 日間）となった。

表 2.2-2 利根川・江戸川における近年の渇水の状況

項目 / 渇水年	取水制限状況			
	取水制限期間		取水制限日数（日間）	最大取水制限率
	自	至		
昭和 47 年	6/6	7/15	40	15%
昭和 48 年	8/16	9/6	22	20%
昭和 53 年	8/10	10/6	58	20%
昭和 54 年	7/9	8/18	41	10%
昭和 55 年	7/5	8/13	40	10%
昭和 57 年	7/20	8/10	22	10%
昭和 62 年	6/16	8/25	71	30%
平成 2 年	7/23	9/5	45	20%
平成 6 年	7/22	9/19	60	30%
平成 8 年	1/12	3/27	76	10%
	8/16	9/25	41	30%
平成 9 年	2/1	3/25	53	10%
平成 13 年	8/10	8/27	18	10%
平成 24 年	9/11	10/3	23	10%
平成 25 年	7/24	9/18	57	10%
取水制限の平均日数			44.5	

※取水制限は一時緩和を含む。

表 2.2-3　平成 6 年渇水　30%取水制限における影響

都県名	目的	給水制限(%)	影響
東京都	上水	15	プール使用水の 20%の自粛要請
埼玉県	上水	0～28	一部地区で断水が発生
	農水	－	番水対応
千葉県	上水	19.8	（千葉県水道局） ・松戸市、市川市、船橋市、習志野市、鎌ヶ谷市、千葉市、浦安市、市原市、白井町の一部で減圧給水 （影響戸数：380 千戸、影響人口：980 千人）
		9～30	（北千葉広域水道企業団） ・野田市の一部で減圧給水 （影響戸数：996 戸、影響人口：3,145 人） ・流山市の一部で減圧給水 （影響戸数：212 戸、影響人口：636 人） ・関宿町の一部で減圧給水 （影響戸数：97 戸、影響人口：353 人） ・沼南町の一部で減圧給水 （影響戸数：801 戸、影響人口：2,667 人）
		15～20	（九十九里地域水道企業団） ・八日市場市と光町、野栄町の一部で減圧給水 （影響戸数：1,990 戸、影響人口：7,020 人） ・東金市、大網白里町、九十九里町、成東町の一部で減圧給水 （影響戸数：5,836 戸、影響人口：19,756 人） ・一宮町の一部で減圧給水 （影響戸数：118 戸、影響人口：461 人）
		30	（印旛郡市広域市町村圏事務組合） ・白井町の一部で減圧給水 （影響戸数：1,626 戸、影響人口：5,652 人） ・印西町の一部で減圧給水 （影響戸数：173 戸、影響人口：569 人）
	工水	30	・製品及び設備への影響（設備 4 事業所、製品 3 事業所） ・操業短縮（3 事業所）
茨城県	上水	12～22	（県南水道企業団） ・プールの使用中止 44 校 （利根町） ・プールの使用中止 8 校 （守谷町） ・プールの使用中止 9 校

※各都県からの報告により整理。

表 2.2-4　平成 8 年渇水　30%取水制限における影響※1 における影響

都県名	目的	給水制限(%)	影響
東京都	上水	15	・減圧給水 （影響戸数　区部：約 59,800 戸、多摩：約 26,700 戸）
埼玉県	上水	平均 20.9	・減圧給水：202,644 人 ・1 市 1 町で一時断水 ・減圧給水により 13 事業体で高台、給水の末端地域、2 階で断水。 ・44 事業体で水の出不良、湯沸器の不着火
	農水	－	番水対応
千葉県	上水	20.1	（千葉県水道局） ・一時断水：8 戸、減圧給水：378,000 戸
		30	（北千葉広域水道企業団） ・減圧給水：5,100 戸、赤水発生 35 戸
	農水	30	成田市、栄町、八日市場市等 三日毎の輪番制、番水、末端地域で水量不足
茨城県	上水	30	（県南水道企業団） 24 時間減圧給水。高台で水の出が悪くなった。
群馬県	上水	12.5 等	（桐生市） ・一部地域で水圧の低下。減圧給水：25,286 人（8,780 世帯） （大間々笠懸） ・減断水：892 人（断水：110 人） （藪塚本町） ・減断水 17,846 人（断水：200 人） （新田町） ・減水：10,200 人

※群馬県は、上水 40%取水制限時。

※各都県からの報告により整理。

2.2.4.2 那珂川の過去の主な渇水

那珂川における近年の渇水の状況を表 2.2-6 に示す。那珂川下流部における渇水による取水障害は、塩分遡上によるものであるが、そのほとんどが 4 月末から 5 月初めに発生している。また、渇水発生時の具体の渇水対策は、取水制限や潮見運転、上流地点からの振り替え取水等で対応されている。

渇水の発生頻度について平成 16～25 年の近 10 ヵ年でみれば、平成 17 年、平成 21 年、平成 23 年及び平成 25 年の 4 回生じている。

表 2.2-5 渇水の概況

年度	期間(月)	状況
S62	4～5	取水制限最大 農水 30%、都市用水 20% 5/1～5/4、5/6～5/14(13 日間) 千波湖土地改良区 振替取水 5/2～5/14(13 日間) 勝田市(現:ひたちなか市)上水 振替取水 4/22～5/14(23 日間)
H2	8	勝田市(現:ひたちなか市)上水 15%の減圧給水 8/9～8/10(2 日間)
H5	4～5	取水制限最大 農水 30%、都市用水 20% 4/23～5/3(11 日間) 千波湖土地改良区 取水停止 期間不明 那珂川工業用水道・那珂町(現:那珂市)水道 潮見運転 4/23～5/1(9 日間)
H6	4～5	取水制限最大 農水 15%、都市用水 10% 4/28～5/6(8 日間) 千波湖土地改良区 振替取水 5/3～5/5(3 日間) 那珂川工業用水道,那珂町(現:那珂市)水道 潮見運転 4/26～5/2(7 日間) 水戸市水道 潮見運転 4/28～4/30(3 日間) 渡里揚水機場 潮見運転 4/29(1 日間)
H8	4～5	取水制限最大 農水 15%、都市用水 10% 4/28～5/2(5 日間) 千波湖土地改良区 振替取水 4/27～5/3(7 日間) 那珂川工業用水道,那珂町(現:那珂市)水道,水戸市水道 潮見運転 4/27～5/2(6 日間) 渡里揚水機場 潮見運転 4/27～28,5/1～2(4 日間)
	8	千波湖土地改良区 振替取水 8/13～24(12 日間)
H9	4～5	千波湖土地改良区 潮見運転 4/17～25(9 日間) 千波湖土地改良区 振替取水 4/26～5/14(20 日間) 那珂川工業用水道,那珂町(現:那珂市)水道 潮見運転 4/27～29(3 日間)
H13	4～5	取水制限最大 農水 15%、工水 10% 4/27～5/9(13 日間) 千波湖土地改良区 潮見運転 4/16～23(8 日間) 千波湖土地改良区 振替取水 4/24～5/8(15 日間) 那珂川工業用水道,那珂町(現:那珂市)水道 振替取水 4/27～5/9(13 日間)
H17	4～7	千波湖土地改良区 潮見運転 4/21、25～30、5/1、6、11～23、27、28、31、6/3～13、16～27、29～7/1（51 日間） 千波湖土地改良区 揚水不能 6/28（1 日間）
H21	7	千波湖土地改良区 潮見運転 7/13～7/16（4 日間）
H23	7	千波湖土地改良区 潮見運転 7/4～14、16～19（15 日間） 千波湖土地改良区 揚水不能 7/15（1 日間）
H25	5～6	千波湖土地改良区 振替取水 5/10～11､19～20､25～30、6/7～12（16 日間） 千波湖土地改良区 潮見運転 5/6～7､16 、6/6､9～11 (7 日間） 千波湖土地改良区 揚水不能 5/8（1 日間）

2.2.5 河川環境の沿革

2.2.5.1 利根川における河川環境の沿革

我が国最大の流域面積を有する利根川の自然環境は、長い年月をかけ、渓谷、湿地、礫河原、湖沼、干潟、ヨシ原等の多様な環境を形成してきた。

しかし、昭和 30 年代からの高度経済成長により、江戸川の下流部を中心に急激な発展を遂げてきたため、工業排水や生活排水の流入による水質の汚濁が進み、動植物の生息・生育・繁殖環境に大きな影響を与えてきた。

水質については、昭和 30 年代以降の著しい産業の発展や都市への人口集中等に伴い、水質汚濁の問題が発生していた中で、昭和 33 年に旧江戸川で発生した工場排水による漁業被害をめぐる紛争事件を契機として、「公共用水域の水質の保全に関する法律（水質保全法）」及び「工場排水等の規制に関する法律（工場排水規制法）」が制定され、一般工場も対象とした総合的な法体系が初めて設けられた。

利根川水系では昭和 33 年から江戸川で水質測定を開始し、定期的に測定を実施している。

同じく昭和 33 年から、関東南部地区水質汚濁防止調査連絡協議会を設立し、関東地方建設局（平成 13 年以降、関東地方整備局）を含む関係機関は水質汚濁の情報交換を行ってきたが、現在は関東一円を対象とする関東地方水質汚濁対策連絡協議会に拡張改組し、公共用水域に関わる水質の実態調査、汚濁の過程研究、防止・軽減対策の樹立を行うとともに、水質全般について関係機関の連絡調整を図ることを目的として活動している。

水質改善については、河川内浄化施設の整備・管理、浄化用水の導水等の対策を実施している。江戸川では、支川流域も含め、水環境の悪化が著しいため、平成 8 年に「水環境改善緊急行動計画（清流ルネッサンス 21）」、平成 15 年に「第二期水環境改善緊急行動計画（清流ルネッサンスⅡ）」を策定し、地元地方公共団体、下水道管理者、流域住民等が一体となって水環境改善施策を総合的かつ重点的に実施した。

また、吾妻川については、酸性河川の流入により、水利用や河川構造物の設置に支障が生じ、動植物の生息・生育・繁殖環境も限定されていたため、水質を改善して酸害を防止することを目的として、中和事業を実施している。これにより、吾妻川の水質は以前に比べ改善され、下流部には魚類が生息し、アユの友釣り等多くの釣り客でにぎわう川となった。

一方、レクリエーション空間の確保、自然環境の保全等の河川環境に対する要請が増大し、かつ多様化してきた。

このため、河川空間の適正な利用を図ることが緊急かつ重要な課題となり、昭和 40 年に河川敷地占用許可準則が制定された。

このような河川敷利用の高まりから、昭和 44 年には都市河川環境整備事業が創設された。

これらを背景として、平成 2 年に河川の治水及び利水機能を確保しつつ河川環境の管理に関する施策を総合的かつ計画的に実施するための基本的な事項を定めた「利根川水系河川環境管理基本計画」を策定した。同じく平成 2 年より、河川環境の整備と保全を適切に推進するため定期的、継続的、統一的に河川に関する基礎情報の収集整備を図る「河川水辺の国勢調査」が実施されるようになった。

また、水力発電の取水により、平常時の流水が極めて少ない区間が各地の河川に発生し、河川環境、観光面等で問題が生じていたことから、発電水利権の期間更新時における河川維持流量の確保について、発電事業者の協力を得て、維持流量を確保する取り組みが行われている。

我が国では琵琶湖に次ぐ広大な湖面積を有する霞ヶ浦は、ヨシ、マコモ等の抽水植物や浮葉植物、沈水植物からなる湖岸帯が広がっている。また、ヨシ群落にはオオヨシキリ等の鳥類やカヤネズミ等の哺乳類が生息し、水辺には、サギ類やコガモ、カイツブリ等が見られる。水域では、水産資源となるコイ、シラウオ、ワカサギ等の魚類が生息する。

霞ヶ浦には 50 余の中小河川が流入しており、長年にわたる流入土砂等による堆積が進んでいる。

一方、霞ヶ浦は、我が国第 2 位の広さを有しながら平均水深 4m と非常に浅い地形特性をもっており、強い波浪が発生しやすいことに加え、波浪による擾乱が湖底まで及びやすい。そのため、一般の河川と異なり、波浪によって土砂が移動するという特徴を有している。

霞ヶ浦の水質は、昭和 40 年代後半から流域における人口増加や生活様式の多様化，産業活動の進展などに伴い水質の汚濁が進行したことから、霞ヶ浦では、「茨城県霞ヶ浦の富栄養化の防止に関する条例」(昭和 57 年 9 月施行)による規制や保全計画に基づく取組を進めた。

また，昭和 60 年度に湖沼水質保全特別措置法（昭和 59 年法律第 61 号）に基づく指定湖沼に指定（昭和 60 年 12 月 16 日　総理府告示 43 号）されて以来、５期 25 年にわたる霞ヶ浦に係る湖沼水質保全計画を通して、下水道の整備や高度処理の推進、高度処理型浄化槽の設置促進、工場・事業場の排水規制、家畜排せつ物処理施設の整備などの点源対策、農地における適正施肥の推進や森林の整備などの面源対策、湖内湖植生浄化施設（ウェットランド）の整備や底泥しゅんせつ等の湖内対策など様々な施策を進めてきた。

さらに、平成 19 年度には、第５期計画を着実に実行するため、従来の「茨城県霞ヶ浦の富栄養化の防止に関する条例」を全面改正し、「茨城県霞ヶ浦水質保全条例」として、小規模な工場・事業場への排水規制の適用や生活排水、農業・畜産業等における水質浄化対策の徹底等を新たに規定し、流域の全ての生活者・事業者の適切な排水処理の実施を推進してきた。

加えて、平成 20 年度には森林湖沼環境税を導入し、この財源を活用した新たな補助制度などを創設し、下水道や農業集落排水施設への接続支援や高度処

理型浄化槽の設置促進、循環かんがい施設の整備促進など、各種対策を強化してきた。

2.2.5.2 那珂川における河川環境の沿革

那珂川では平成 14 年以降大規模な出水がないことから、20k より上流区間では河道内の樹木が増加傾向にある。特に 20～40k、50～85.5k 区間でこの傾向が顕著である。

この結果、繁茂した樹木により死水域の増大や高水敷粗度の増大を引き起こし流下能力への影響が懸念されている。

那珂川では、平成 7 年（1994）までの間、砂利採取が行われていたことから河床低下が進行し、特に昭和 51 年（1976）から昭和 61 年（1986）の間で大きくなっている。砂利採取終了年以降は河口から 50k の区間で土砂は安定もしくはわずかに堆積傾向に転じている。

那珂川の水質は昭和 61 年以降、概ね環境基準を達成しており、良好と言える。

桜川は、流域の都市化の進展と共に生活排水の流入等による水質悪化が進み、夏には千波湖や桜川下流においてアオコによる水面景観の悪化や悪臭が発生するなど親水性が損なわれており、流域住民から水環境の改善が強く望まれている。また、桜川に流入する沢渡川・逆川などにおいても依然、水質悪化等が顕著である。

このような状況を踏まえ、桜川では水質浄化を目的として、昭和 63 年より渡里用水を利用した那珂川から桜川への浄化用水の導水（以下「渡里暫定導水」という）が実施され、さらに桜川から千波湖への導水も実施されている。（渡里暫定導水は、国が実施している霞ヶ浦導水事業により桜川への浄化用水の注水が図られるまでの間の暫定的な措置である。）

さらに、平成 19 年 2 月には、桜川（千波湖含む）及び沢渡川・堀川・逆川を対象とする、「第二期水環境改善緊急行動計画（桜川清流ルネッサンスⅡ）」（桜川清流ルネッサンスⅡ地域協議会（※２））を策定し、「水の都・水戸市」にふさわしい、人と河川が豊かに触れ合える河川環境の創出を図るため、2015 年度（平成 27 年度）における目標を定め、これを達成するための国土交通省や茨城県及び水戸市による河川事業、水戸市による下水道事業、流域自治体や地域協議会及び流域住民によるその他の水環境改善施策を実施している。

（※２）桜川清流ルネッサンスⅡ地域協議会：水戸市長（会長）、笠間市長、市民団体代表、茨城県（土木部河川課長、企画部水・土地計画課長、水戸土木事務所長）、国土交通省（常陸河川国道事務所長、霞ヶ浦導水工事事務所長）で組織される。

2.3 現状と課題

2.3.1 水質の現状と課題

2.3.1.1 霞ヶ浦の水質の現状と課題

(1) 類型指定状況

霞ヶ浦は、昭和 47 年に公害対策基本法に基づく水質汚濁に係る環境基準の湖沼 A 類型に指定されており（昭和 47 年 11 月 06 日環境庁告示 98 号)、昭和 61 年に公害対策基本法に基づく水質汚濁に係る環境基準の湖沼Ⅲ類型に指定されている（昭和 61 年 04 月 05 日環境庁告示 18 号)。

表 2.3-1 類型指定状況

	ｐH	COD	SS	DO	大腸菌群数	利用目的の適応性
A 類型	6.5 以上 8.5 以下	3mg/L 以下	5mg/L 以下	7.5mg/L 以上	1,000 MPN/100ml 以下	水道 2・3 級 水産 2 級 水浴 工業用水 農業用水 環境保全

	全窒素	全リン	利用目的の適応性
Ⅲ類型	0.4mg/L 以下	0.03mg/L 以下	水道 3 級（特殊なもの） 水産 2・3 種 工業用水、農業用水、環境保全

(2) 水質の現状

湖内の COD は、昭和 50 年代後半から 8mg/L 前後で推移していたが、平成 19 年以降再び高めに推移しており、平成 21 年度には 9.5mg/L となり、その後平成 23 年度には 8.2mg/L まで改善されたが、長期的な水質悪化が継続している。

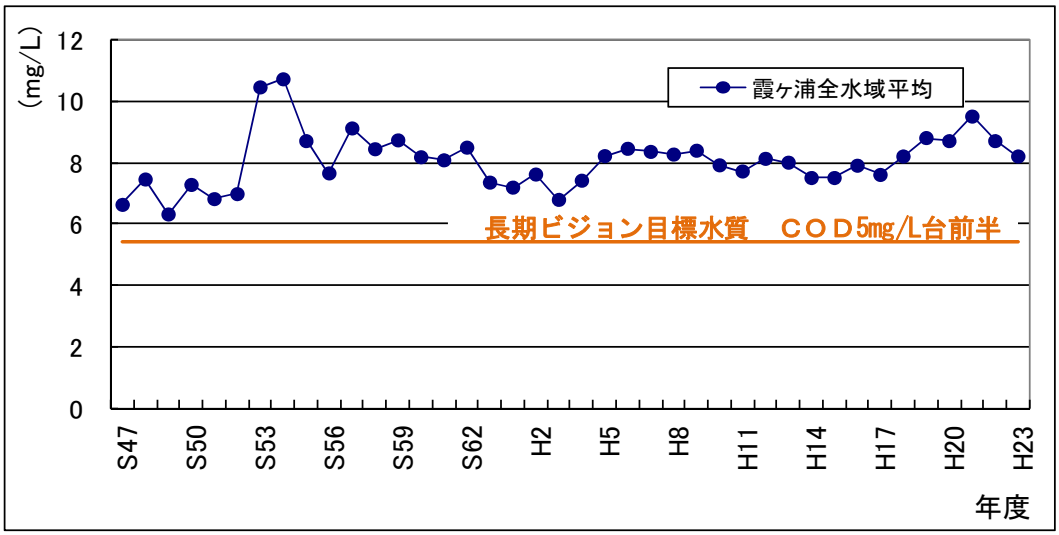


図 2.3-1　霞ヶ浦の COD の推移

(3) 水質の課題

霞ヶ浦は富栄養化した湖であるため、夏季にアオコが発生し、腐敗した際には悪臭を放つなど周辺環境・景観を著しく悪化させている。

2.3.1.2 桜川・千波湖の水質の現状と課題

(1) 類型指定状況

桜川は全域（逆川、沢渡川を含む）が平成 10 年に環境基本法に基づく水質汚濁に係る環境基準環境基準の河川 C 類型に指定されている（平成 10 年 3 月 30 日茨城県告示第 354 号）。

千波湖は、湖沼としての環境基準は指定されていないが、「桜川清流ルネッサンスⅡ」に千波湖の水質目標として COD8mg/L 以下、夏季においても COD8mg/L 以下を目指す、とされている。

(2) 水質の現状

桜川の環境基準点である駅南小橋地点では、BOD75%値が環境基準値の 5mg/L 前後で推移している。

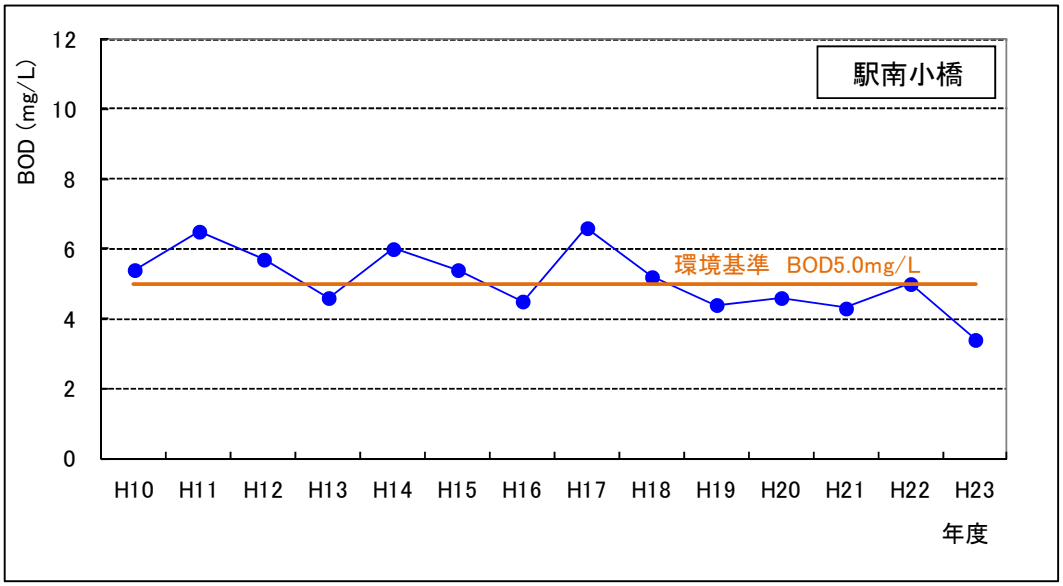


図 2.3-2 桜川の水質

千波湖の水質は、昭和 63 年に開始された千波湖導水により COD75%値が 10mg/L 程度に改善された。しかし、その後、水質は横這い状況が続いており平成 23 年度の COD75%値は 17.0mg/L であり、千波湖の水質目標（COD8mg/L 以下）を上回っている。依然として夏季のアオコ発生が顕著である。

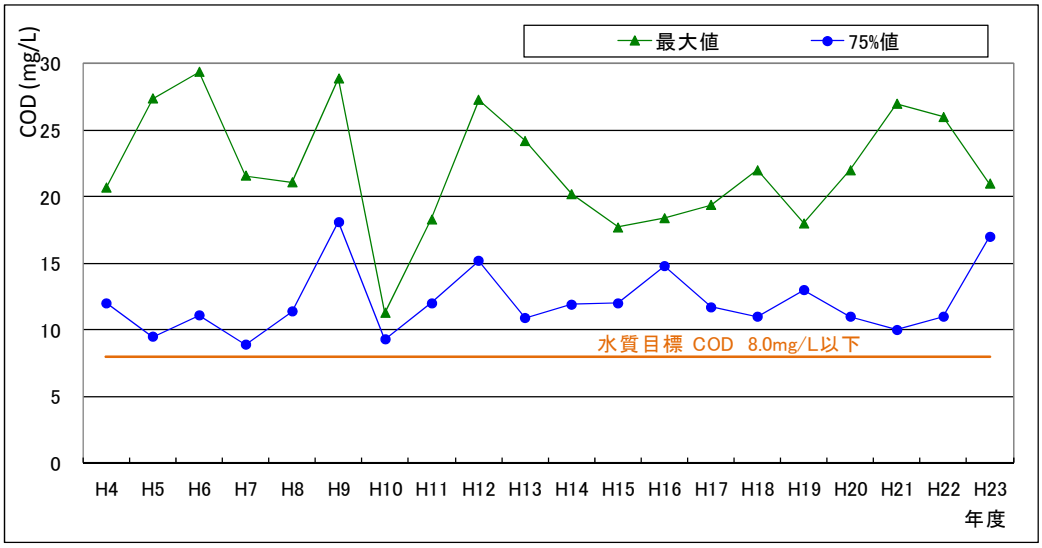


図 2.3-3 千波湖の水質

(3) 水質の課題

桜川については、生活排水の流入により、下流部では富栄養化と水の滞留によりアオコが発生している。

千波湖については、生活排水由来の栄養塩流入により富栄養化状態となりアオコが発生している。現状の千波湖導水では灌漑期において平均滞留日数 9.4 日程度となっており閉鎖性水域の内部生産を抑えるには至っていない。

2.3.2 利水の現状と課題

2.3.2.1 利根川の利水の現状と課題

利根川・江戸川における主要な地点における流況は、以下のとおりとなっている。

表 2.3-2 利根川・江戸川における主要地点の流況

（単位：m^3/s）

河川名	地点名	統計期間		豊水※1	平水※2	低水※3	渇水※4	平均
利根川	栗橋	66年	S20～H22	254.70	156.62	110.02	79.12	243.79
	利根川河口堰下流	33年	S53～H22	-	147.04	86.36	40.24	-
江戸川	野田	56年	S30～H22	108.71	68.08	49.73	32.84	99.17
旧江戸川	江戸川水閘門下流	30年	S56～H22	72.49	34.71	18.13	8.38	66.84

栗橋、野田：平成 19 年までは流量年表
平成 20 年以降は水文水質データベース
利根川河口堰下流：利根川河口堰堰諸量データ
江戸川水閘門下流：施設管理年報

※1 豊水流量：1 年を通じて 95 日はこれを下らない流量
※2 平水流量：1 年を通じて 185 日はこれを下らない流量
※3 低水流量：1 年を通じて 275 日はこれを下らない流量
※4 渇水流量：1 年を通じて 355 日はこれを下らない流量

利根川･江戸川における水利用は、農業用水は最大取水量の合計で約 171m^3/s が利用されている。なお、農業用水は、季節等により利用量が大きく変動する。

都市用水は、水道用水として最大約 88m^3/s、工業用水として最大約 9m^3/s が供給されている。

表 2.3-3 利根川・江戸川における水利用の状況

目的	水利権の数	最大取水量（m^3/s）
農業用水	67	171.3
水道用水	25	88.1
工業用水	10	8.9
発電用水	13	751.5

関東地方整備局調べ 平成 24 年 3 月末時点
※農業用水の最大取水量は、許可水利権量と慣行水利権のうち取水量が記載されているものの量の合計

利根川･江戸川の水は､広大な関東平野の農業用水や首都圏の都市用水等種々の目的で多くの人々に広範囲に利用されている。このため、これまでに整備された複数のダムを一体的に運用するダム群の統合管理や、北千葉導水路、利根川河口堰等の施設の効果的・効率的な運用により、広域的な低水管理を実施している。

ダム群の統合管理は、各ダムへの流入状況による貯水量の回復状況や利用場所への到達時間等の個別ダムの特徴を考慮し、それら複数のダムを一体的に運用する方法で、完成したダムを順次加えながら運用している。

一方、利根川では、概ね 3 年に 1 回の割合で取水制限が行われる渇水に見舞われており､過去の渇水時には､流量が減少したことによる河川環境の悪化や、地下水の汲み上げによる地盤沈下の進行等の影響が発生している。

また、計画的な生活・産業基盤の整備、不安定な取水の安定化等を考慮して定められる水需要に対しては、現在の水資源開発施設等では十分に供給が確保されておらず、これらの水需要に対して安定的な水の利用を可能とすることが必要である。なお、利根川水系及び荒川水系における水資源開発基本計画（平成 21 年 3 月一部変更）では、近年の降雨状況等による流況の変化により、水資源開発施設等による安定供給能力が低下していることが示されている。さらに、緊急暫定的に用水を必要とする場合、ダム等の水資源開発施設により水源が安定的に確保されるまでの間、河川の流量が一定量の流量を超える場合に限り、暫定的に取水することができる暫定豊水水利権があるが、利根川・江戸川において許可されている暫定豊水水利権は、水道用水として約 26m³/s（水道用水の水利権量の約 29%)、工業用水として約 2m³/s（工業用水の水利権量の約 22%）であり、暫定豊水水利権の安定化が必要となっている。

表 2.3-4　利根川・江戸川における暫定豊水水利権量の状況（水道用水）

水道用水		水利権量（m³/s）	左記の内暫定豊水水利権量（m³/s）	暫定豊水水利権量の割合（%）
	茨城県	1.8	1.1	61.4
	栃木県	0.1	0.0	0.0
	群馬県	0.4	0.4	100.0
	埼玉県	16.0	7.8	48.5
	千葉県	16.3	2.3	13.8
	東京都	53.4	14.1	26.5
合計		88.1	25.7	29.1

関東地方整備局調べ　平成 24 年 3 月末時点

※四捨五入の関係で合計及び割合が一致しない場合がある。

表 2.3-5　利根川・江戸川における暫定豊水水利権量の状況（工業用水）

工業用水		水利権量（m^3/s）	左記の内暫定豊水水利権量（m^3/s）	暫定豊水水利権量の割合（%）
	茨城県	0.0	0.0	0.0
	栃木県	0.0	0.0	0.0
	群馬県	1.5	0.3	21.5
	埼玉県	1.1	0.0	0.0
	千葉県	4.7	0.7	14.0
	東京都	1.6	1.0	61.0
合計		8.9	2.0	22.0

関東地方整備局調べ　平成 24 年 3 月末時点

※四捨五入の関係で合計及び割合が一致しない場合がある。

2.3.2.2 那珂川の利水の現状と課題

那珂川の中流部の野口地点における流況は、表 2.3-6 のとおりとなっている。

表 2.3-6 那珂川 野口地点の流況

（単位：m3/s）

河川名	地点名	統計期間		豊水※1	平水※2	低水※3	渇水※4	平均
那珂川	野口	56年	S30～H22	84.02	53.54	37.27	24.35	77.42

※1 豊水流量：1 年を通じて 95 日はこれを下らない流量
※2 平水流量：1 年を通じて 185 日はこれを下らない流量
※3 低水流量：1 年を通じて 275 日はこれを下らない流量
※4 渇水流量：1 年を通じて 355 日はこれを下らない流量

那珂川（直轄区間）における水利用は、農業用水は最大取水量の合計で約 25.3m³/s が利用されている。なお、農業用水は、季節等により利用量が大きく変動する。

都市用水は、水道用水として最大約 2.7m³/s、工業用水として最大約 1.9m³/s が供給されている。

表 2.3-7 那珂川（直轄区間）における水利用の状況

目的	水利権の数	最大取水量（m³/s）
農業用水	51	25.3
水道用水	6	2.7
工業用水	2	1.9

関東地方整備局調べ 平成 25 年 3 月末時点
※農業用水の最大取水量は、許可水利権量と慣行水利権のうち取水量が記載されているものの量の合計

那珂川下流部では流量減少時には塩水遡上が河口から十数 km まで及ぶため、周辺の水戸市・ひたちなか市等の水道・工業・農業用水等の取水にしばしば障害を引き起こしている。

また、那珂川では給水人口の増や新規開発など増加する水需要に対処するため、新たな水源の確保が必要となっている。現在は霞ヶ浦導水事業の整備を前提とした暫定豊水水利権としては、茨城県の水道用水として約 0.4m³/s 並びに茨城県の工業用水として約 0.4m³/s であり、暫定豊水水利権の安定化が必要となっている。

2.3.3 河川環境の整備と保全に関する現状と課題

2.3.3.1 利根川の河川環境の整備と保全に関する現状と課題

利根川は、広大な流域の中に首都圏を擁しており、都市化の進展や産業の発展等に伴う流域からの汚濁した排水が流入するため、本川下流部や都市部における支川において、環境基準を達成していない地点がある。また、生活系、産業系等の点源や、山林、田畑面等の面源からの有機物や栄養塩類等の負荷の流入により、総窒素（Ｔ－Ｎ）、総リン（Ｔ－Ｐ）が高い傾向にある。さらに、流入する支川域からの汚濁負荷により水道用水取水地点において水質が悪化しており、安全でおいしい水の供給に対する国民のニーズが高まっている。

近年では、社会経済活動に伴い、特に都市部の河川において平常時の流量の減少や水質の悪化している身近な河川等において、水環境の改善に向け、流域の関係機関や住民等と一体となった取り組みが求められている。

(1) 水質

利根川の水質は、生物化学的酸素要求量（以下「BOD」という。）（75%値）で評価すると、群馬大橋、坂東大橋、利根大堰、栗橋、布川で概ね環境基準を達成しているが、水郷大橋（佐原）では環境基準を達成していない。

霞ヶ浦の水質は、「2.3.1.1　霞ヶ浦の水質の現状と課題」に記載している。

表 2.3-8　利根川における BOD（75%）

［mg/L］

水質環境基準 地　点　名	環 境 基準値	平成 19 年	平成 20 年	平成 21 年	平成 22 年	平成 23 年
群馬大橋	2.0	0.8	0.8	1.2	0.6	0.7
坂東大橋	2.0	1.1	1.0	1.0	1.6	1.5
利根大堰	2.0	1.3	1.2	1.2	1.4	1.0
栗　橋	2.0	1.2	1.6	1.6	1.5	1.6
布　川	2.0	2.2	1.8	1.7	1.5	1.4
水郷大橋(佐原)	2.0	2.7	2.0	2.0	1.9	2.1

(2) 自然環境

利根川・江戸川の自然環境としては、渓谷、湿地、礫河原、湖沼、干潟等に多様な動植物が生息・生育・繁殖しているが、攪乱頻度の減少や外来種の侵入等により一部の区間では特定の動植物が繁殖し、在来種の確認数が減少している。

また、魚類等の移動の連続性確保の観点では、一部に遡上・降下の阻害となっている構造物がある。

基準地点八斗島から利根大堰の湛水域上流端にかけては、礫河原、瀬と淵、ワンド、たまり等が形成され、礫河原は、カワラサイコ等の植物やカワラバッタ等の昆虫が生息・生育・繁殖し、コアジサシやチドリ類等の営巣が見られる。ワンドやたまりでは、ジュズカケハゼ等の魚類が生息し、冬季にはマガモ等のカモ類も見られる。瀬では、アユ、ウグイ等が生息している。

利根大堰から布川地点にかけては、ヨシ・オギ群落、ヤナギ類が見られ、オオヨシキリ、セッカ等の鳥類やカヤネズミ等の哺乳類が生息している。魚類では、カマツカやフナ類、ナマズ、ニゴイ等が生息し、遡上時期になるとアユやサケが利根大堰を遡上する姿が見られる。

渡良瀬遊水地では、広大なヨシ原の湿地が広がり、自然環境豊かな場所となっていたが、次第に乾燥化が進み、かつて見られていた植物が減少してきている。しかしながら現状でも、遊水地内のヨシ原、オギ原にはトネハナヤスリ、タチスミレ等が見られ、ニホンアカガエル等の両生類が生息し、オオタカ、チュウヒ等の猛禽類も見られ、アメンボ類等の昆虫も含め、多様な動植物が生息・生育・繁殖している。このように豊かな自然環境から、国際的にも重要な湿地として認められ、平成 24 年 7 月に渡良瀬遊水地がラムサール条約湿地に登録された。

稲戸井調節池は、樹林帯が一部に見られ、湿地やヨシ等の草地にはカヤネズミ等の哺乳類やオオヨシキリ、サシバ、オオタカ等の鳥類が見られる。

利根川下流部は、古来よりはん濫原の湿地や湖沼、水田地帯が広がる水郷地帯となっている。一方、高水敷の乾燥化等により、植生が単調化する等の環境の変化が懸念されている。

布川地点から利根川河口堰までの区間は、河床勾配は緩く、利根川河口堰の湛水区間となっている。また、小見川大橋周辺から利根川河口堰までの区間の両岸には広大なヨシ原が見られ、我が国有数のオオセッカの繁殖地となっている。

利根川河口堰から河口までの汽水域のヨシ原では、汽水域特有のヒヌマイトトンボ、キイロホソゴミムシ等の昆虫が生息し、オオクグ等の植物が生育している。また、利根川に見られる干潟では、ヤマトシジミ、エドハゼ等が生息し、シギ類、チドリ類等の渡り鳥が見られる。

霞ヶ浦には妙岐の鼻に代表される多様な動植物の生息・生育・繁殖環境となっているヨシ、マコモ等の抽水植物帯など、貴重な空間が残されている。

ヨシやマコモからなる植生帯の入江では、湿地に分布するカワヂシャや止水域に分布するミクリが見られる。一部の河岸では植生帯の前面に浮葉植物のアサザが生育している。

この植生帯をタナゴ類やハゼ類、その他の仔稚魚が生息場としており、湖岸近くや砂底はワカサギの産卵やヌマチチブ等の底生魚の生息に利用されている。また、沿岸域をコイやギンブナが、沖を大型のソウギョやハクレンが利用し、最下流部となる常陸川水門付近にはヒイラギやコトヒキ等の汽水海水魚が生息しているほか、ニホンウナギ、シラウオ等の回遊魚も生息している。

底生動物を見ると、モノアラガイ等の貝類、トンボ類のヤゴ、テナガエビ等の甲殻類は、植生帯を生息場として利用している。湖岸近くの砂底には、ヒタチチリメンカワニナやイシガイ等の貝類、アカムシユスリカやオオユスリカ等の水生昆虫類が生息している。なお、最下流部となる常陸川水門付近は、回遊性甲殻類のモクズガニが見られる。

両生類・爬虫類・哺乳類は、カヤネズミが植生帯に営巣しており、タヌキやキツネ等は堤内外を跨いで分布し水辺を餌場等に利用している。バッタ類、カメムシ類、チョウ類、ゴミムシ類、クモ類の陸上昆虫類等も植生帯を生息場としている。

ヨシゴイ、マガモ、オオヨシキリの鳥類は営巣地等として、トビやチュウヒ等の猛禽類は餌場として植生を利用している。なお、広大な水域は渡り鳥の渡来地となっている。

霞ヶ浦は古来よりヨシやマコモなどが繁茂する自然の豊かな地域であったが、近年、波浪による湖岸への侵食などにより、湖岸の植生帯の多くが後退し、水生植物も減退している状況にあった。

このような状況から、平成１２年に検討会を設立、検討を行い、平成１４年３月に湖岸の１１地区に植生帯保全対策工を整備した。整備後には、整備効果を評価する「霞ヶ浦湖岸植生帯の緊急保全対策評価検討会」を設立（平成１５年１０月）し、モニタリング調査を実施している。

(3) 河川空間の利用

利根川の河川空間は、地域の実情にあわせ、多様な利用がなされている。

八斗島から取手までの区間は、広い高水敷が存在し、公園、運動場、採草地等のほか、ゴルフ場、グライダー場等の利用や地域のイベントの場として利用がなされるとともに、釣りや散策、バードウォッチングの場としても利用されている。

渡良瀬遊水地は、ウィンドサーフィン、カヌー等の水面、河川環境を活かしたバードウォッチング、散策等の場、広大な敷地を活用したスポーツ空間等多くの人々の集いの場となっている。

取手から河口までの区間では、散策やスポーツの場としての利用が多く、運動場では野球やサッカー等のスポーツが盛んである。

千葉県香取市周辺の水郷地帯では､江戸時代から舟運が盛んで河岸が栄えた。現在でも、舟運を活用した観光や祭りが行われ、なかでも 12 年に 1 度行われる「式年神幸祭」(「御船祭まつり」) は、河川での国内最大規模の水上祭りの一つとなっている。

霞ヶ浦にはかつては多くの湖水浴場があったが、昭和 40 年代に大腸菌群数の増加やアオコの発生など水質の悪化に伴い、昭和 49 年(1974)には最後まで残った歩崎水泳場が閉鎖され砂浜自体も減少している。

霞ヶ浦では 1987 年からトライアスロン大会が行われ、また、1996 年から、茨城県土浦市において｢泳げる霞ヶ浦市民フェスティバル｣が開催されている。歩崎公園（茨城県かすみがうら市）やトンボ公園（茨城県潮来市）などは市民の憩いの場であるとともに、環境学習にも利用されている。また、トンボ公園においては、子供たちの水辺体験の場を整備し、浮島（茨城県稲敷市）においては安全な水辺空間を創出する水辺の楽校の整備を行った。

(4) 景観

利根川は、広大な関東平野を東西に貫流するゆったりとした雄大な流れの背景に、遠方に広がる山並みや歴史ある街並み等と織り成す、四季の変化に富んだ景観となっている。また、現在でも一部に歴史的な土木構造物が見られる。

八斗島から取手までの区間では、渡良瀬遊水地に見られる湿地等の自然豊かな景観を形成しているとともに、島村の渡し、赤岩・葛和田の渡しに見られる川と地域の人々との関わりのある景観、水塚や中条堤、決壊口の碑等の水害の歴史をしのばせる景観が見られる。

取手から河口までの区間では、広い水面と広大なヨシ原を形成しているとともに､舟運が盛んであった時代の河岸をしのばせる佐原の古い町並みや渡し等、水郷の面影を残す景観がみられる。また、横利根閘門は、土木技術史上、煉瓦造閘門の 1 つの到達点を示す遺構として、周辺の環境とあいまって、その歴史が醸し出す風情ある景観を形成しており、平成 12 年 5 月に国の重要文化財に指定された。

霞ヶ浦の景観では、広大な水面と河岸の水際、緩やかな稜線の遠景、霞ヶ浦に架かる橋などとの組み合わせに代表される豊かさを有している。また、水郷筑波国定公園にも指定されており、地域のシンボルとして市民に愛されている。

一方、広大な水面や筑波山の遠望が魅力である霞ヶ浦（西浦）や対岸が近く入り組んだ地形が魅力の北浦においても、全域に渡り湖岸植生や砂浜が減少しているため、水辺の景観は、護岸と水面による単調で地域ごとの個性が少ないものとなっており、良好な湖岸景観の創出が課題となっている。

2.3.3.2 那珂川の河川環境の整備と保全に関する現状と課題

(1) 水質

水質については、那珂川本川の河口から湯川合流点までがＡ類型、それより上流がＡＡ類型であり、環境基準を満足し、良好な水質を維持している。

桜川の環境基準点である駅南小橋地点では、BOD75%値が環境基準値（河川C類型）の5mg/L前後で推移している。

千波湖の水質は、昭和 63 年に開始された千波湖導水により COD75%値が10mg/L 程度に改善された。しかし、その後、水質は横這い状況が続いており平成23年度のCOD75%値は17.0mg/Lであり、千波湖の水質目標（COD8mg/L以下）を上回っている。依然として夏季のアオコ発生が顕著である。

(2) 自然環境

那珂川では近年、河道内の植生域が拡大傾向にあり、自然裸地が減少している。特に河口から10km区間、30から40km区間での植生域の拡大が著しい。平成 14 年以降、大規模な出水がないことから、砂州上に草木類が浸入し、砂州の固定化、みお筋の深掘れの要因となっている。

下国井より上流の那珂川は、瀬と淵が連続する砂礫河原の中を清流が流れる区間であり、瀬はアユ等の産卵場となるともに、砂礫河原はイカルチドリの繁殖場となるなど良好な環境が形成されている。

また、那珂川はサケの遡上する河川として有名であり、ここ１、２年では桜川に遡上するサケが確認されている。

外来種は意図的･非意図的に持ち込んだことにより､在来種を減少させたり、在来種と交雑することにより、在来種の絶滅の可能性を高めるなどの問題を引き起こす恐れがある。管理区間内では30kmより下流区間でセイタカアワダチソウ等の繁茂面積が増加している。60km より上流区間ではシナダレスズメガヤが見られ、全川にわたって外来種が繁茂している。

那珂川では河道内に繁茂している樹木が存在している。みお筋の固定化により最深河床高の低下が発生し、今後、冠水頻度の低下により砂州上の植生がさらに繁茂する可能性がある。

(3) 河川空間の利用

河川の利用については、上中流部では、良好な自然環境を背景にカヌー、アユ釣り、キャンプ等が盛んであり、伝統的漁法である「やな」が観光用として見られ多くの人が訪れている。また、下流部では、都市部の憩いの場として、サイクリングや散策、高水敷のグラウンドを利用したスポーツ等をはじめ、多様に利用されている。

(4) 景観

那珂川流域には豊かな自然が残っており、急峻な山地から太平洋に注ぎ込む流域であることから、同じ流域でありながら様々な特徴的な河川景観を見ることができる。

那珂川の上流部は、源流の深い緑の渓谷を流れる川の姿、新緑や紅葉に映える深山ダム、扇状地を浸食してできた谷の中を流れる那珂川などの美しい河川景観が見られる。

中流部は、数段の河岸段丘が発達した谷底平野を流下し、那珂川の清流とともに、御前山県立自然公園等に指定され、比較的手つかずの自然が残る礫河原と崖地の特徴的な風景が見られる。

那珂川の下流部には、水戸徳川家第 9 代藩主斉昭公が天保 4 年（1833）に領内を巡視し 8 つの景勝地を選定した「水戸八景」のうち 5 つの景勝地があり、このうち那珂川本川と涸沼川の合流点右岸の高台から望む「巌船夕照」や、涸沼の湖畔から見られる「広浦秋月」などは、かつてを忍ばせる景勝地である。

2.4 現行の水質浄化計画

2.4.1 霞ヶ浦の水質浄化計画

2.4.1.1 利根川水系河川整備基本方針の概要

水質については、閉鎖性水域である霞ヶ浦において、関係機関や地域住民等と連携を図りながら、流入汚濁負荷量の削減対策、河川・湖沼等の浄化対策などの水質改善に努める。

2.4.1.2 霞ヶ浦に係る湖沼水質保全計画の概要

長期ビジョン

「泳げる霞ヶ浦」(霞ヶ浦の湖水浴場がにぎわっていた昭和 40 年代前半の状況)及び「遊べる河川」を実現するため，概ね平成 32 年度に全水域の平均値でＣＯＤ５mg/L 台前半の水質を目指すこととし、流域の生活排水対策や畜産対策、さらに農地・市街地等からの流出水対策等、全ての汚濁発生源で例外なく排出負荷の削減に取り組むとともに、湖内湖植生浄化施設（ウェットランド）の整備や湖岸植生・砂浜の保全・再生等の湖内対策，浄化用水の導入等の対策を進める。

2.4.2 桜川・千波湖の水質浄化計画

2.4.2.1 那珂川水系河川整備基本方針の概要

水質については、河川の利用状況、沿川地域の水利用状況、現状の環境を考慮し、下水道等の関連事業や関係機関との連携・調整、地域住民との連携を図るとともに、導水後の那珂川の流水のモニタリング等を行いながら、良好な水質の保全に努める。また、環境基準を上回る支川桜川やＣＯＤが高い数値を示す千波湖等において河川・湖沼の浄化対策などの水質改善に努める。

2.4.2.2 那珂川水系那珂川圏域河川整備計画【茨城県】の概要

水質の保全及び改善の目標については，各河川の類型指定による環境基準値によるものとし、現在，類型指定されていない河川についても、環境部局等との連携を図りながら水質の保全・改善について検討していくものとする。

2.4.2.3 第二期水環境改善緊急行動計画　桜川清流ルネッサンスⅡの概要

(1) 計画目標年度

本計画は現況基準年を平成 15 年度（2003 年度）とし、計画目標年度を平成 27 年度（2015 年度）とする。また、中間目標年度を平成 22 年度（2010 年度）とする。

(2) 緊急的に改善を目指す目標水環境

1) 目標とする水環境

水環境の現況把握および将来予測をするために、区間分けを行った。区間は河川周辺の土地利用形態や水環境上の特性によって決定した。区間ごとに水環境の目標を設定する。

区間名	対象区間	水質評価地点	水環境の目標
桜川A	渡里用水分水口より上流	分水口上流	農村環境の保全： 自然を多く残した田園風景の中を流れており、農村環境の保全を目標とする。
桜川B	渡里用水分水口上流～千波湖導水取水口	八幡橋	自然環境の保全と復元： 農村部と都市部をつなぐ地域であり、自然環境の保全と復元を目標とする。
桜川C	千波湖導水取水口～那珂川合流	駅南小橋 搦手橋	千波湖および偕楽園と一体となった静的空間の保全： 都市部であり千波湖、偕楽園が含まれることから、千波湖および偕楽園と一体となった静的空間の保全を目標とする。
千波湖	千波湖	千波湖中央	親水性の向上、歴史・文化的街並みの保全： 歴史的価値のある備前堀が流れる都市部であることから、親水性の向上・歴史・文化的街並みの保全を目標とする。
沢渡川 ・ 堀川	全川	猿々橋	せせらぎの回復による親水性の向上： 沢渡川緑地では、子供達の遊ぶ姿が見られるが、水辺に近づく姿はみられないことから、せせらぎの回復による親水性の向上を目標とする。
逆川	全川	駅南出合橋	清流の再生による親水性の向上： 逆川は、水の汚濁が見られ、清流の再生による親水性の向上を目標とする。

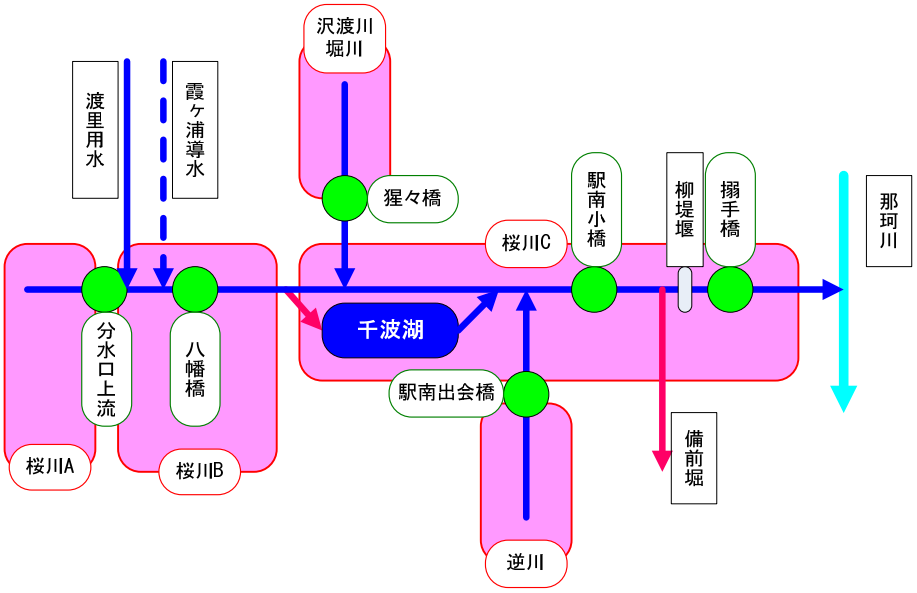


図 2.4-1 桜川・千波湖水環境目標設定区間

2) 目標水質及び目標流量

桜川の水質・水量・水辺環境の目標は、桜川の各種環境の情報、地域住民の要望、環境基準等を考慮して設定する。

a) 水質目標

目標水質は、現況水質や地域住民の要望、環境基準等から設定する。桜川・沢渡川・逆川の目標水質は、散策等の親水活動、環境基準（C 類型）等を考慮して、BOD5mg/L 以下を目標水質とする。また、桜川下流については夏

季のアオコ発生による水質悪化が顕著であるため、夏季においてもBOD5mg/L 以下を目指すものとする。

千波湖の水質目標は、アオコの発生の削減、親水活動や水戸市の水質保全計画等を考慮して、COD8mg/L 以下を水質目標とする。特に、夏季のアオコ発生による水質悪化が顕著であるため、夏季においても COD8mg/L 以下を目指すものとする。

水環境改善施策の進捗状況を確認するために現況水質・水質予測結果等を踏まえ、中間目標水質を設定する。

2.5 現行の利水計画

2.5.1 利根川の利水計画

2.5.1.1 水資源開発基本計画の概要

利根川上流部の多目的ダムは、昭和 27 年に建設に着手した藤原ダムから、相俣ダム、薗原ダムの順に建設されたが、発電と農業用水の安定化を目的とするものであった。

昭和 30 年以降になって、工業生産の著しい進展と首都圏における人口の集中等による都市用水の増大に対処するため、昭和 36 年に水資源開発促進法が制定され、この法律に基づき、産業の発展や都市人口の増加に伴い広域的な用水対策を実施する必要のある水系を「水資源開発水系」として指定し、「水資源開発基本計画」を決定することとされた。

昭和 37 年 8 月には、利根川水系水資源開発基本計画が決定され、新たな都市用水を確保することを目的とした、矢木沢ダム、下久保ダムが初めて位置づけられた。その後、利根川水系水資源開発基本計画は数回の変更を経ながら、河川水への需要の増大に対応して利根川河口堰、渡良瀬遊水池総合開発施設、霞ヶ浦開発施設及び北千葉導水路等により水源を確保してきた。

なお、昭和 49 年に荒川水系が水資源開発水系に指定されたことに伴い、昭和 51 年 4 月からは利根川水系と荒川水系を一体とした利根川水系及び荒川水系における水資源開発基本計画が決定されることとなった。

現在の利根川水系及び荒川水系における水資源開発基本計画（平成 20 年 7 月 4 日閣議決定）では、近年の降雨状況等による河川の流況の変化を踏まえた上で、地域の実情に即して安定的な水の利用を可能とすることを供給の目標とすることとし、近年の 20 年に 2 番目の渇水時における流況を基にした供給能力が需要と均衡することを目指している。

表 2.5-1 利根川水系の水質開発施設

管理開始年月	水資源開発施設名	管理開始年月	水資源開発施設名
昭和 42 年 10 月	矢木沢ダム	平成 8 年 4 月	霞ヶ浦開発
昭和 44 年 1 月	下久保ダム	平成 12 年 4 月	北千葉導水路
昭和 46 年 4 月	利根川河口堰	平成 24 年 11 月	湯西川（ゆにしがわ）ダム
昭和 52 年 4 月	草木ダム	事業中	八ッ場ダム
昭和 59 年 4 月	川治（かわじ）ダム	事業中	南摩ダム
平成 2 年 4 月	渡良瀬遊水池総合開発	事業中	霞ヶ浦導水
平成 3 年 4 月	奈良俣ダム		

※水資源開発基本計画に位置づけられた水資源開発施設（主務大臣：国土交通大臣）

2.5.1.2 利根川水系河川整備基本方針の概要（流水の正常な機能を維持するため必要な流量）

流水の正常な機能を維持するため必要な流量は、利水の現況、動植物の保護・漁業、水質、景観、舟運、塩害の防止等を考慮し、栗橋地点においては本川下流部及び江戸川の維持流量を見込み、かんがい期に概ね 120m³/s、非かんがい期に概ね 80m³/s、野田地点においてはかんがい期に概ね 35m³/s、非かんがい期に概ね 30m³/s、その他の地点については、表 2.5-2 のとおりとする。

なお、流水の正常な機能を維持するため必要な流量には、水利流量が含まれているため、水利使用等の変更に伴い、当該流量は増減するものである。

表 2.5-2 流水の正常な機能を維持するため必要な流量

河川名	地点名	流水の正常な機能を維持するため概ね必要な流量（m³/s）		
		かんがい期最大	非かんがい期最大	維持すべき対象
利根川	栗橋	120	80	動植物の保護・漁業、水質、景観、塩害の防止等
	利根川河口堰下流	30	30	動植物の保護・漁業等
江戸川	野田	35	30	動植物の保護・漁業、水質、景観等
旧江戸川	江戸川水閘門下流	9	9	動植物の保護、水質等

なお、流水の正常な流量を維持するため必要な流量は、上記流量を目安とするが、その流量は、支川合流量の増減、下流施設の運用、取水・還元状況等により変動するものである。

2.5.1.3 利根川水系　利根川・江戸川河川整備計画【大臣管理区間】の概要（流水の正常な機能の維持に関する目標）

河川の適正な利用及び流水の正常な機能の維持に関しては、利水の現況、動植物の保護・漁業、水質、景観、舟運、塩害の防止等を考慮し、栗橋地点においてはかんがい期に概ね 120m^3/s、非かんがい期に概ね 80m^3/s、野田地点においてはかんがい期に概ね 35m^3/s、非かんがい期に概ね 30m^3/s、その他の地点については表 2.5-3 を流水の正常な機能を維持するため必要な流量とし、これらの流量を安定的に確保するよう努める。

表 2.5-3　流水の正常な機能を維持するため必要な流量

単位：m^3/s

河川名	地点名	かんがい期最大	非かんがい期最大
利根川	栗橋	120	80
	利根川河口堰下流	30	30
江戸川	野田	35	30
旧江戸川	江戸川水閘門下流	9	9
吾妻川	八ッ場ダム下流	2.4	2.4

※なお、流水の正常な機能を維持するため必要な流量には、水利流量が含まれているため、水利使用等の変更に伴い、当該流量は増減することがある。

2.5.2 那珂川の利水計画

2.5.2.1 那珂川水系河川整備基本方針の概要

野口地点における流水の正常な機能を維持するため必要な流量は、利水の現況、動植物の保護・漁業、景観、流水の清潔の保持、塩害の防止等を考慮し、かんがい期概ね 31m^3/s、非かんがい期概ね 23m^3/s とする。

なお、流水の正常な機能を維持するため必要な流量には、水利流量が含まれているため、野口地点下流の水利使用等の変更に伴い、当該流量は増減するものである。

3.　検証対象事業の概要

3.1　霞ヶ浦導水事業の目的等

3.1.1　霞ヶ浦導水事業の目的

霞ヶ浦導水事業は、那珂川下流部、霞ヶ浦及び利根川下流部を連絡する流況調整河川を建設し、河川湖沼の水質浄化、既得用水の補給等の正常な機能の維持と増進及び特別水利使用者に対する都市用水の供給の確保を図り河川の流水の状況を改善するものである。



図 3.1-1　霞ヶ浦導水位置図

3.1.1.1　水質浄化

那珂川下流部から毎秒１５立方メートルを限度として、霞ヶ浦及び桜川へそれぞれ最大毎秒１５立方メートル及び最大毎秒３立方メートルを導水するとともに、利根川下流部から霞ヶ浦へ最大毎秒２５立方メートルを導水し、霞ヶ浦、桜川等の水質浄化を図る。

3.1.1.2 流水の正常な機能の維持

霞ヶ浦から那珂川及び利根川へそれぞれぞれ導水し、那珂川下流部及び利根川下流部における既得用水の補給等流水の正常な機能の維持と増進を図る。

3.1.1.3 新規都市用水の確保

霞ヶ浦、利根川及び那珂川の流況を調整し、茨城県、千葉県、東京都、埼玉県地域の都市用水（水道用水、工業用水）として、新たに 5.0m³/s の供給を可能にする。

また、那珂川への送水により、茨城県央地域の都市用水（水道用水、工業用水）として、新たに 4.2m³/s の供給を可能にする。

3.1.2 位置

(1) 位置

第 1 導水路（那珂導水路）：茨城県水戸市渡里町地先の那珂川から同県石岡市三村干拓地先の霞ヶ浦高浜沖を経て、同県土浦市湖北地先の霞ヶ浦土浦沖に至る。

第 2 導水路（利根導水路）：茨城県稲敷市結佐地先の利根川から同市上須田地先の霞ヶ浦麻生沖に至る。

3.1.3 施設規模及び導送水量

3.1.3.1 那珂導水路

① 第 1 機場（那珂機場）

施設規模： ポンプ設備 10 m³/s×1 台 5 m³/s×1 台

導送水量： 那珂川から霞ヶ浦へ最大 15 m³/s 導水

② 第 2 機場（高浜機場）

施設規模： ポンプ設備 11 m³/s

導送水量： 霞ヶ浦から那珂川へ最大 11 m³/s 導水

③ 桜機場

施設規模： ポンプ設備 1.5 m³/s×2 台

導送水量： 那珂川から桜川へ最大 3m³/s 注水

④ 導水路

施設規模： 延長約 43km

3.1.3.2 利根導水路

① 第 3 機場（利根機場）

施設規模： ポンプ設備 10 m³/s×2 台 5 m³/s×1 台

導送水量： 利根川から霞ヶ浦及び霞ヶ浦から利根川へ最大 25 m³/s 導水

② 導水路

施設規模： 延長約 2.6km

3.1.4 取水量

1) 水道

新たに最大毎秒 7.226m³ の取水を可能ならしめる。

2) 工業用水道

新たに最大毎秒 1.974m³ の取水を可能ならしめる。

3.1.5 建設に要する費用

工事に要する費用の概算額は、約 1,900 億円である。

3.1.6 工期

平成 22 年度

なお、平成 19 年 12 月 13 日に事業工期を 5 年延長し、平成 27 年度末に変更する旨、記者発表している。

3.2 霞ヶ浦導水事業の経緯

3.2.1 予備調査着手

昭和 45 年度より予備調査に着手し、昭和 45 年度より昭和 50 年度にかけて予備調査が実施された。

3.2.2 実施計画調査着手

昭和 51 年度より実施計画調査を開始した。

3.2.3 建設事業着手

昭和 59 年度より建設事業に着手した。

3.2.4 事業計画策定とその変更経緯

霞ヶ浦導水事業は、昭和 51 年に実施計画調査を開始し、昭和 59 年 4 月から建設事業に着手した。昭和 60 年 7 月に河川法に基づき、関係機関に協議するなど所定の手続きを経て事業計画を策定し、事業計画の変更については、平成 5 年 8 月には土浦放流口の位置や事業費と工期の変更、平成 13 年 9 月に工期等の変更、平成 14 年 10 月に最大取水量等の変更を行った。

（参考：第 3 回変更について）

霞ヶ浦導水事業の事業計画は、平成 13 年 6 月 19 日付け、茨城県知事から関東地方整備局長あて「霞ヶ浦導水事業計画の変更等について（要望）」を受け、特別水利使用者の茨城県（水道及び工業用水道）の最大取水量を減量するものとして、平成 14 年 10 月 31 日付けで変更された。

変更内容は、特別水利使用者の茨城県（水道及び工業用水道）の最大取水量のうち、水道 2.974m^3/s、工業用水道 0.526m^3/s を減量するものであり、これにより、「計画概要」のうちの工事内容、「流水の状況の改善に関する事項」、「特別水利使用者に関する事項」及び「費用の負担に関する事項」が変更となった。

3.2.5 建設工事の着手

霞ヶ浦導水事業は、事業計画策定後の昭和 60 年 10 月に第 3 機場（利根機場）に着工したことをはじめとして、平成 22 年 3 月まで表 3.2-1 に示す工事を進めている。

表 3.2-1 建設工事の経緯

年月	工事の経緯
昭和 60 年 10 月	第 3 機場（利根機場）着工
平成元年 9 月	第 1 機場（那珂機場）着工
平成 3 年 3 月	第 2 導水路（利根導水路）概成
平成 4 年 2 月	第 1 導水路（那珂導水路）、水戸トンネル着工
平成 5 年 3 月	第 1 機場（那珂機場）（建屋、沈砂池）概成
平成 6 年 3 月	第 3 機場（利根機場）完成
平成 8 年 11 月	第 1 導水路（那珂導水路）水戸トンネル区間貫通
平成 9 年 2 月	第 1 導水路（那珂導水路）石岡トンネル（第 6 工区）着工
平成 11 年 1 月	第 1 導水路（那珂導水路）水戸トンネル概成
平成 13 年 12 月	第 1 導水路（那珂導水路）石岡トンネル（第 6 工区）完成
平成 15 年 3 月	第 1 導水路（那珂導水路）石岡トンネル（第 2 工区）着工
平成 17 年 12 月	第 1 導水路（那珂導水路）石岡トンネル（第 2 工区）完成
平成 22 年 3 月	那珂川取水口工事（陸上部）完成

3.2.6　これまでの環境保全への取り組み

霞ヶ浦導水事業では、那珂川、利根川の環境に十分配慮して事業に取り組んでいる。

(1)　環境に関する調査

霞ヶ浦導水事業の施設は、大部分が地下のトンネルであり、地上部に及ぼす影響は少ない点が特徴である。しかし、那珂川、霞ヶ浦、利根川の水を相互に行き来させることから、生物をはじめとする環境への影響について環境保全に万全を期すために、さまざまな調査を実施し、その結果を踏まえて各種の対策に取り組んでいる。

また、施工前後および施工中の地下水の変化を把握するために、地下水位および地下水質を調査している。

(2)　環境保全対策

導水路工事に際しては、地下水や地盤に極力影響を及ぼさないよう、多くの実績を有する工法を採用している。さらに騒音防止の環境対策も実施している。

また霞ヶ浦導水事業では、那珂川、霞ヶ浦、利根川の水を行き来させることから、水質や魚類をはじめとする水生生物への影響が出ないよう、利根導水路では水質の浄化、魚類の迷入防止施設を設置している。

1)　水質浄化のための取り組み

＜散気施設＞

桜機場では導水路管内で長時間滞留した水の溶存酸素を回復するための散気施設を設置している（図 3.2-1 参照）。



図 3.2-1　散気施設

＜木炭浄化施設＞

霞ヶ浦樋管前面、利根機場内沈砂池および利根樋管前面において、水質への影響を少なくするための木炭浄化施設を設置している（図 3.2-2 参照）。

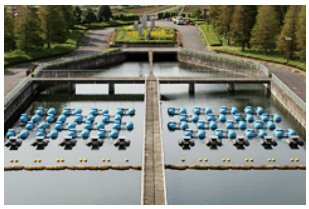


図 3.2-2　木炭浄化施設

2)　魚類迷入防止対策

＜電気スクリーンによる魚類の迷入防止対策＞

利根樋管および霞ヶ浦樋管の前面に、魚類の迷入を防止するための電気スクリーンを設置している（図 3.2-3 参照）。

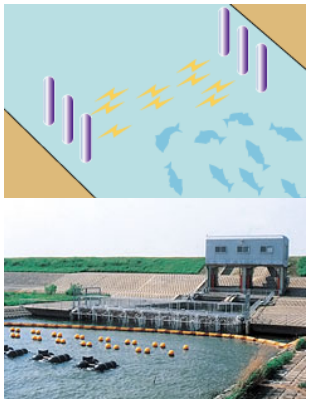


図 3.2-3　電気スクリーン

参考：那珂樋管の魚類迷入（吸い込み）防止等の那珂川の水産資源保全対策ついて）

霞ヶ浦導水事業における、那珂樋管の魚類迷入（吸い込み）防止等の那珂川の水産資源保全対策ついて、科学的に評価・検証することを目的として、魚類・水産等の外部の専門家による那珂樋管設置魚類迷入（吸い込み）防止対策効果試験検討委員会を設置し、これまで 3 回の委員会を開催した。

表 3.2-2　那珂樋管設置魚類迷入（吸い込み）防止対策効果試験検討委員会の経緯

年月	委員会の経緯
平成 20 年 2 月	委員会設立。これまでの検討経緯を説明。 現地実物大試験の妥当性について承認
平成 20 年 4 月	那珂樋管構造や迷入対策の詳細について承認。 しかし導送水に伴う那珂川の河川環境への影響について議論すべきではとの意見。
平成 20 年 8 月	第 2 回までの委員会における論点を整理し、「引き続き実物大実験のモニタリングを通して検討を続ける事項」、「実物大実験のモニタリング以外に視野を拡大し検討を行うべき事項」の役割を整理。

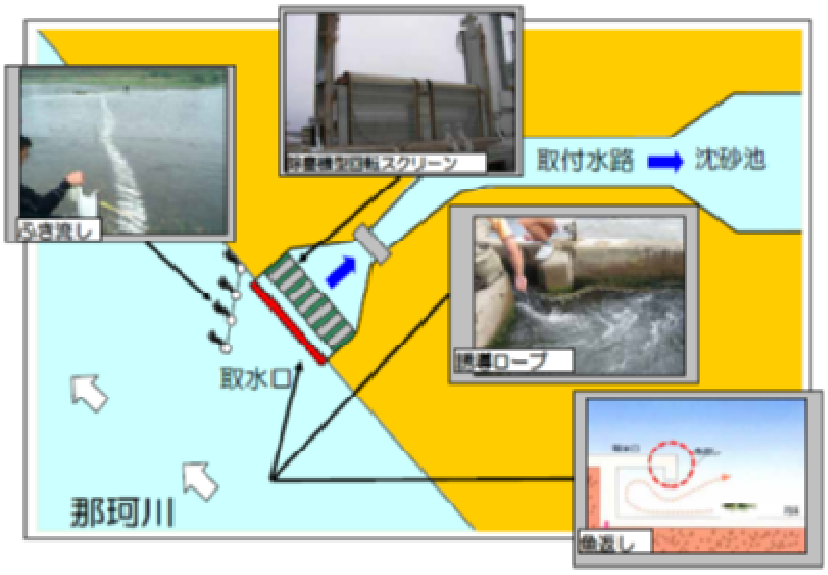


図 3.2-4　那珂樋管の魚類迷入（吸い込み）防止対策

3.3　霞ヶ浦導水事業の現在の進捗状況

3.3.1　予算執行状況

霞ヶ浦導水事業費のうち、平成 25 年 3 月末において、約 1,487 億円が実施済みである。

3.3.2　用地取得

用地取得は、平成 25 年 3 月末までに 100%完了している。

3.3.3　区分地上権設定

区分地上権設定は、平成 25 年 3 月末において、利根導水路は 100%完了、石岡トンネル区間では約 96%完了、土浦トンネル区間では 0%となっており、一部の区分地上権の権利設定は残っている。

3.3.4　導水路工事

立坑は平成 25 年 3 月末において、12 基の立坑のうち、土浦放流口を除く 11 基が施工済である。

トンネル工事は平成 25 年 3 月末において、水戸トンネル（約 6.8km）は完成、石岡トンネル（約 24.5km）は約 30%（約 7.4km）が完成、利根導水路（約 2.6km）は完成している。

なお、土浦トンネル（約 11.6km）は未着手である。

また、利根導水路は、（独立行政法人）水資源機構が管理する霞ヶ浦開発施設の利根川連絡水路としての機能も併せ持つ共同施設であり、利根川連絡水路としては、運用中である。

進捗状況を図 3.3-1 及び図 3.3-2 に示す。

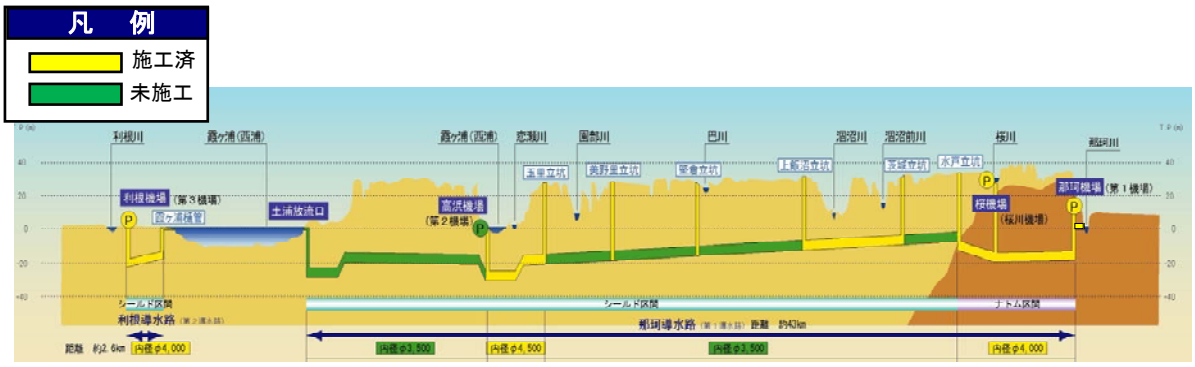


図 3.3-1　霞ヶ浦導水事業施設位置と進捗概要

3.3.5　機場建設

機場建設は平成 25 年 3 月末において 4 箇所の機場のうち、利根機場、桜機場が完成、那珂機場は陸上部が完成している。

また、利根機場は、独立行政法人水資源機構が管理する霞ヶ浦開発施設の利根川連絡水路としての機能も併せ持つ共同施設であり、利根川連絡水路としては、運用中である。

進捗状況を図 3.3-1 及び図 3.3-2 に示す。

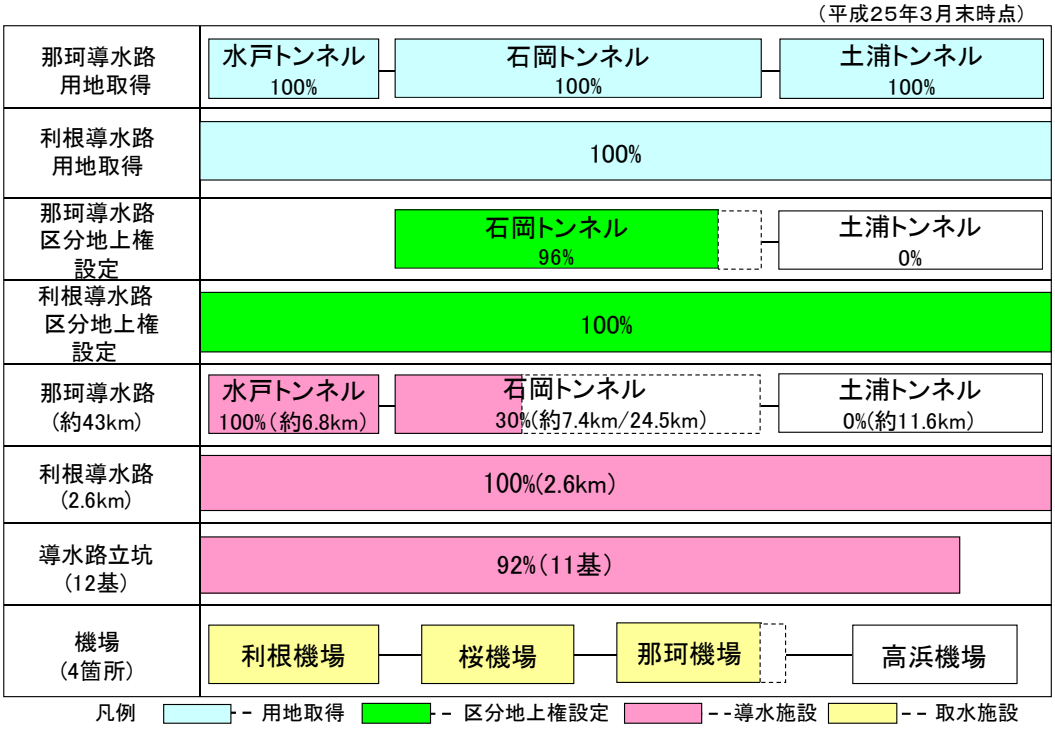


図 3.3-2　霞ヶ浦導水事業進捗概要

4. 霞ヶ浦導水事業検証に係る検討の内容

4.1 検証対象ダム事業等の点検

検証要領細目に基づき、霞ヶ浦導水事業の点検を行った。

4.1.1 総事業費及び工期

現在保有している技術情報等の範囲内で、今後の事業の方向性に関する判断とは一切関係なく、現在の事業計画を点検した。

また、予断を持たずに検証を進める観点から、ダム事業の点検及び他の新規利水、流水の正常な機能の維持、水質浄化の代替案のいずれの検討に当たっても、さらなるコスト縮減や工期短縮などの期待的要素は含まないこととする。

なお、検証の結論に沿っていずれの対策を実施する場合においても、実際の施工に当たってはさらなるコスト縮減や工期短縮に対して最大限の努力をする。

(1) 総事業費

1) 点検の概要

【現計画の内容の点検】

平成 19 年度以降現時点までに得られている取水施設工事、導水施設工事の実施設計等の新たな情報も踏まえ、残事業費について以下の観点から算定した。

- 実施済み額については、契約実績等を反映
- 設計数量の精度が向上した項目は、それを反映（地質条件、工法変更に伴うものを含む）。
- 物価の変動を反映。

【事業検証に伴う要素の点検】

工期遅延に伴う要素（工事諸費、完成施設の維持管理など年数の経過とともに増額）

【その他】

総事業費については、気象、地盤条件等の自然条件及び試験通水結果等により変動する可能性がある。

総事業費の点検結果を示せば、表 4.1-1 のとおりである。

なお、今回の検証に用いる残事業費は、平成 26 年度以降を想定し、表 4.1-1「霞ヶ浦導水事業 総事業費の点検結果（案）」に示した「H26 以降残額」に「事業検証に伴う要素（工期遅延（６年）に伴う要素）」を加えた額、約 440 億円とした。なお、第 2 回幹事会配布資料について実施済み額の精査等を踏まえ修正している。

表 4.1-1　霞ヶ浦導水事業　総事業費の点検結果（案）

（単位：億円）

項	細目	工種		現計画事業費 H19Ｐ ①	点検後事業費 H22Ｐ ②	増減額 ③=②−①	増減理由（③）	H25迄 実施済み額	H26以降 残額	事業検証に伴う要素 工期遅延（6年）に伴う要素 金額	事業検証に伴う要素 工期遅延（6年）に伴う要素 内容
建設費				1,785.6	1,753.4	−32.1		1,363.9	389.5	10.5	
	工事費			1,364.9	1,339.6	−25.3		965.5	374.1	4.0	
		取水施設費		349.2	351.8	2.6		316.7	35.1	0.0	
			第１機場費	224.1	226.5	2.4	・自然条件等に対する設計・施工計画変更による金額変更（1.9億円）（取水樋管、雑工（仮締切、護岸工） ・コスト縮減の取り組み等による金額変更（△0.3億円）（取水樋管のゲート設備開閉装置） ・物価の変化による金額変更（0.8億円）	214.8	11.7	0.0	
			桜川機場費	36.3	36.3	0.0		36.3	0.0	0.0	
			第２機場費	23.2	23.5	0.3	・物価の変化による金額変更（0.3億円）	0.0	23.5	0.0	
			第３機場費	65.5	65.5	0.0		65.5	0.0	0.0	
		導水施設費		937.5	915.4	−22.1		577.3	338.2	0.0	
			第１導水路費	注4 910.5	888.5	−22.1	・自然条件等に対する設計・施工計画変更による金額変更（△15.2億円）（対策工（浄化施設、高浜放流施設） ・物価の変化による金額変更（△0.8億円） ・支出科目の見直しによる金額変更（△2.7億円） ・不測の事態への備え（△3.4億円）注4	550.3	338.2	0.0	
			第２導水路費	27.0	27.0	0.0		27.0	0.0	0.0	
		管理設備費		78.3	72.4	−5.8	・コスト縮減の取り組み等による金額変更（△5.2億円）（諸設備（施設監視設備）） ・物価の変化による金額変更（0.0億円） ・支出実態等に即した金額変更（△0.7億円）	71.6	0.8	4.0	整備済みの施設の維持管理及び工事用借地の継続等
		測量設計費		273.8	267.3	−6.5	・物価の変化による金額変更（0.3億円） ・支出科目の見直しによる金額変更（△5.8億円） ・支出実態等に即した金額変更（△1.0億円）	263.6	3.7	5.7	水文観測等の継続調査
		用地費及び補償費		90.9	90.9	0.0		79.2	11.7	0.0	
		船舶及び機械器具費		49.3	49.0	−0.3	・支出科目の見直しによる金額変更（△0.3億円） ・物価の変化による金額変更（△0.0億円） ・支出実態等に即した金額変更（△0.0億円）	49.0	0.0	0.2	通信設備維持経費
		営繕・宿舎費		6.7	6.6	−0.1 0.0	・物価の変化による金額変更（0.0億円） ・支出実態等に即した金額変更（△0.1億円）	6.6	0.0 0.0	0.6	借地及び事務所維持補修等
工事諸費				114.4	140.6	26.2	・支出科目の見直しによる金額変更　8.8億円 ・支出実態等に即した金額変更　17.4億円	127.7	12.9	28.3	人件費・事務費、広報費、車両費等
事業費				注4 1,900.0	1,894.0	注5 −6.0		1,491.6	402.5	38.9	

注１：この検討は、今回の検証プロセスに位置づけられている「検証対象ダム事業等の点検」の一環として行っているものであり、現在保有している技術情報等の範囲内で、今後の事業の方向性に関する判断とは一切関係なく、現在の事業計画を点検するものです。
　　また、予断を持たずに検証を進める観点から、ダム事業の点検及び他の新規利水、流水の正常な機能の維持、水質浄化の代替案のいずれの検討に当たっても、さらなるコスト縮減や工期短縮などの期待的要素は含まないこととしています。
　　なお、検証の結論に沿っていずれの対策を実施する場合においても、実際の施工に当たってはさらなるコスト縮減や工期短縮に対して最大限の努力をすることとしています。
注２：総事業費については、気象、地盤条件等の自然条件及び試験通水結果等により変動する可能性があります。
注３：四捨五入の関係で、合計と一致しない場合があります。
注４：今後の不測の事態(気象、地盤条件等)の備えとして、平成19年度の事業費精査により生じた約3.4億円が含まれている金額です。
注５：今回の点検の結果、生じた金額。検証の結果を踏まえ事業継続になった場合、今後の不測の事態(気象、地盤条件等)に備え保留予定です。

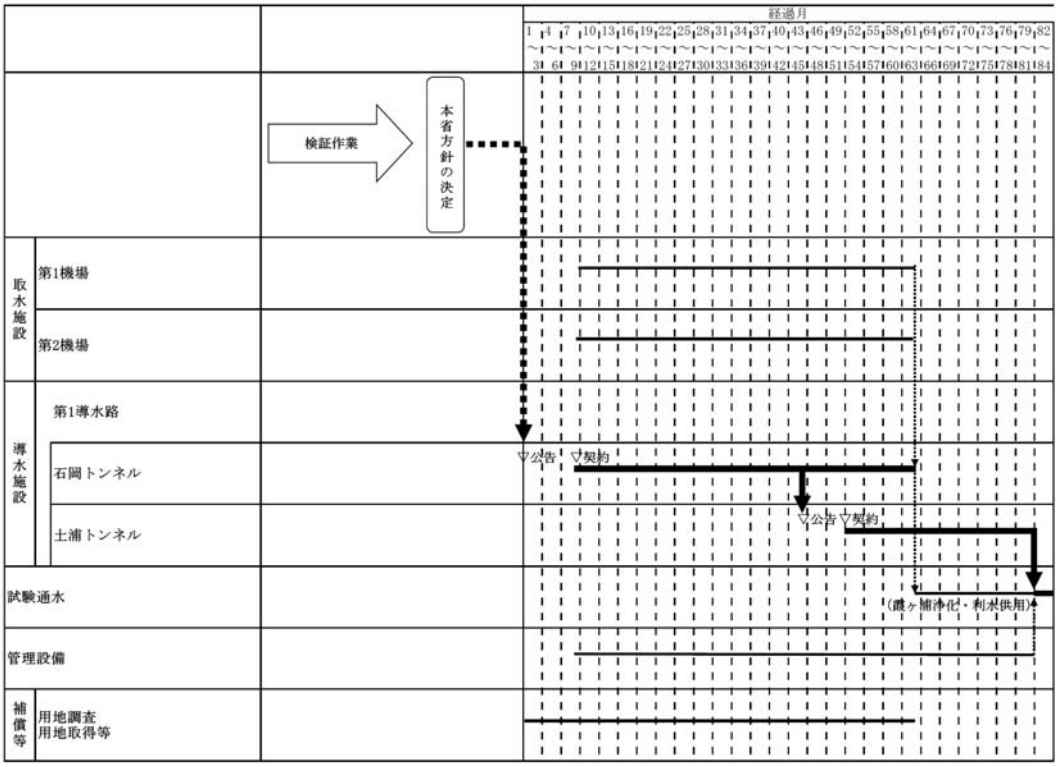
(2) 工期

工期の点検にあたっては、平成 19 年度以降現時点までに得られている最新の事業進捗状況等を踏まえ、検証完了時期から事業完了までに要する取水施設工事、導水施設工事等の必要な工程を、以下の観点から算定した。

- 取水施設工事、導水施設工事等については、可能な限り速やかに入札契約手続に着手し、必要な工程を確保することを想定。
- 補償等の工程は、事業完了までに必要な補償等を完了させることを前提。

残工事の工期を算定した結果、表 4.1-2 に示すとおり石岡トンネル工事の入札公告から試験通水の終了までに 84 ヶ月程度必要と考えられる。

表 4.1-2 霞ヶ浦導水事業 工期の点検結果（案）



注1 この検討は、今回の検証プロセスに位置づけられている「検証対象ダム事業等の点検」の一環として行っているものであり、現在保有している技術情報等の範囲内で、今後の事業の方向性に関する判断とは一切関係なく、現在の事業計画を点検するものです。また、予断を持たずに検証を進める観点から、ダム事業の点検及び他の新規利水、流水の正常な機能の維持、水質浄化（代替案）のいずれの検討に当たっても、さらなるコスト縮減や工期短縮などの期待的要素は含まないこととしています。なお、検証の結論に沿っていずれの対策を実施する場合においても、実際の施工に当たってはさらなるコスト縮減や工期短縮に対して最大限の努力をすることとしています。

注2 事業完了までの工程おいて、段階的な効果発現を図ることを考慮し各施設の整備を想定しています。

注3 予算上の制約、入札手続き、各種法手続き等によっては見込みのとおりにならない場合があります。

注4 取水施設の工程は、導水施設等へ影響しない最大限の工程を表したものであり、実際の工程は短縮される可能性があります。

注5 補償等の工程は、事業完了までに必要な補償等を完了させることを前提としており、実際の工程は短縮される可能性があります。

4.2 水質浄化の観点からの検討

4.2.1 霞ヶ浦導水検証における河川整備計画相当の目標水質

4.2.1.1 霞ヶ浦の目標水質

検証要領細目において、導水路に関する事業については、必要に応じ、当細目に示す趣旨を踏まえて検討を行う旨が規定※1されている。また、複数の治水対策案は、河川整備計画において想定している目標と同程度の目標を達成することを基本として立案することが規定※2されている。さらに、河川整備計画が策定されていない水系においては、河川整備計画に相当する整備内容の案を設定することと定められている。

霞ヶ浦は「河川整備計画が策定されていない」に該当するため、霞ヶ浦導水事業の検証にあたっては、検証要領細目に基づき河川整備計画相当の目標水質を設定し、整備内容の案を設定して検討を進めることとする。

※1 「検証要領細目」（抜粋）

洪水調節、新規利水、流水の正常な機能の維持以外の目的（発電（他の水利使用に従属するものを除く。）等）については、必要に応じ、本細目に示す趣旨を踏まえて、目的に応じた検討を行う。また、導水路に関する事業等についても、必要に応じ、本細目に示す趣旨を踏まえて検討を行う。

※2 「検証要領細目」（抜粋）

個別ダムの検証においては、まず複数の治水対策案を立案する。複数の治水対策案の一つは、検証対象ダムを含む案とし、その他に、検証対象ダムを含まない方法による治水対策案を必ず作成する。検証対象ダムを含む案は、河川整備計画が策定されている水系においては、河川整備計画を基本とし、河川整備計画が策定されていない水系においては、河川整備計画に相当する整備内容の案を設定する。複数の治水対策案は、河川整備計画において想定している目標と同程度の目標を達成することを基本として立案する。

霞ヶ浦は湖沼水質保全特別措置法第３条の指定湖沼であることから、霞ヶ浦流域の茨城県・千葉県・栃木県は湖沼水質保全特別措置法第４条に基づき「霞ヶ浦に係る湖沼水質保全計画」を策定している。「霞ヶ浦に係る湖沼水質保全計画」における長期ビジョンの計画の目標及び対策は「「泳げる霞ヶ浦」（霞ヶ浦の湖水浴場が賑わっていた昭和４０年代前半の状況）及び「遊べる河川」を実現するため、概ね平成 32 年度に全水域平均値でＣＯＤ５mg/L 台前半の水質を目指すこととし、流域の生活排水対策や畜産対策、さらに農地・市街地等からの流出水対策等、全ての汚濁発生源で例外なく排出負荷の削減に取り組むとともに、湖内湖植生浄化施設(ウェットランド)の整備や湖岸植生・砂浜の保全・再生等の湖内対策、浄化用水の導

水等の対策を進める」、と記載されており、霞ヶ浦導水事業は「霞ヶ浦に係る湖沼水質保全計画」長期ビジョンの計画の目標を実現するための対策のひとつとなっている。

「霞ヶ浦に係る湖沼水質保全計画」は湖沼水質保全特別措置法に基づく法定計画であり、計画策定にあたっては、「当該湖沼水質保全計画に定められる事業を実施する者(国を除く)及び関係市町村長の意見を聴き、かつ、当該指定湖沼を管理する河川管理者（河川法(昭和 39 年法律第 167 号)第 7 条（同法第百条において準用する場合を含む。）に規定する河川管理者をいう。以下に同じ。）に協議するとととともに、環境大臣に協議しなければならない」、とされており、かつ、パブリックコメントの実施や「県民の意見を聞く会」の開催などによる意見募集を経て、策定されたものである。

そこで、霞ヶ浦については、「霞ヶ浦に係る湖沼水質保全計画」と整合を図り、河川整備計画相当の目標水質として、全水域の平均値で COD 5 mg/ﾘｯﾄﾙ台前半の水質を目指すこととする。

4.2.1.2 桜川及び千波湖の目標水質

桜川及び千波湖に関しては「那珂川圏域河川整備計画」が策定されている。

「那珂川圏域河川整備計画」において、水質の保全及び改善の目標については、「各河川の類型指定による環境基準値によるものとし、現在，類型指定されていない河川についても、環境部局等との連携を図りながら水質の保全・改善について検討していくものとする」、とされており、桜川は河川 C 類型に指定されていることから、桜川の水質の保全及び改善の目標は環境基準値（河川 C 類型 BOD5mg/L 以下）である。

したがって、桜川について、河川整備計画において想定している目標水質は、環境基準値(河川 C 類型 BOD5mg/L 以下）である。

一方、千波湖は類型指定されていない。桜川及び千波湖に関しては、環境部局等との連携を図りながら水質の保全・改善について検討を行い、「第二期水環境改善緊急行動計画・桜川清流ルネッサンスⅡ」（平成 19 年 2 月　桜川清流ルネッサンスⅡ地域協議会、平成 24 年 3 月に中間年見直し版が策定）（以下「桜川清流ルネッサンスⅡ」という。）が策定されている。

「桜川清流ルネッサンスⅡ」の計画目標水質は、「桜川・沢渡川・逆川の目標水質は、散策等の親水活動、環境基準（C 類型）等を考慮して、BOD5mg/L 以下を目標水質とする。また、桜川下流については夏季のアオコ発生による水質悪化が顕著であるため、夏季においても BOD5mg/L 以下を目指すものとする。千波湖の水質目標は、アオコの発生の削減、親水活動や水戸市の水質保全計画等を考慮して、COD8mg/L 以下を水質目標とする。特に、夏季のアオコ発生による水質悪化が顕著であるため、夏季においても COD8mg/L 以下を目指すものとする」、とされている。

そこで、千波湖について、河川整備計画において想定している目標水質は、「桜川清流ルネッサンスⅡ」の計画目標（COD8mg/L 以下、夏季においても COD8mg/L 以下）である。

4.2.2 複数の水質浄化対策案(霞ヶ浦導水を含む案)

4.2.2.1 霞ヶ浦

霞ヶ浦における複数の水質浄化対策案（霞ヶ浦導水事業を含む案）の検討においては、「霞ヶ浦に係る湖沼水質保全計画」において、「泳げる霞ヶ浦」（霞ヶ浦の湖水浴場が賑わっていた昭和 40 年代前半の状況）及び「遊べる河川」を実現するため、流域の生活排水対策や畜産対策、さらに農地・市街地等からの流出水対策等、全ての汚濁発生源で例外なく排出負荷の削減に取り組む、とされており、これらの対策と整合を図りつつ、湖内湖植生浄化施設(ウェットランド)の整備や湖岸植生・砂浜の保全・再生等の湖内対策、浄化用水の導水の実施による、所要の効果発現を図ることを基本とする。

4.2.2.2 桜川・千波湖

桜川・千波湖における複数の水質浄化対策案（霞ヶ浦導水事業を含む案）の検討においては、河川整備計画において、公共下水道の整備等の生活排水対策やゴミ問題について地域及び関係機関と協力・連携を図り、河川水質のさらなる改善に努めるもの、とされており、これらの対策と整合を図りつつ、浄化用水の導水の実施による所要の効果発現を図ることを基本とする。

4.2.3 複数の水質浄化対策案の立案（霞ヶ浦導水事業を含まない案）

4.2.3.1 水質浄化対策案立案の基本的な考え方

霞ヶ浦導水事業を含まない対策案の立案は、公表されている国や地方自治体等の浄化実施事例の他、公的機関・研究機関や関係する学会等における文献等を可能な範囲で収集・整理した、280（現計画を除く）の水質浄化技術を組み合わせて、できる限り幅広い水質浄化対策案を立案することとする。

表 4.2-1 に水質浄化技術を示す。

表 4.2-1(1) 280（現計画を除く）の水質浄化技術

対策場所	方策（浄化メカニズム）		水質浄化技術
河川対策	直接浄化	沈殿	堰設置（ラバー堰）
			滞水池
			傾斜板
			不織布
			凝集沈殿処理
			酸化池法
		ろ過	凝集沈殿急速ろ過施設
			上向流浮上ろ過
			マイクロストレーナー
			長毛ろ過
			浸透ろ過法
			膜ろ過（MF/UF/RO）
			活性炭浄化法
			生物膜ろ過
		接触酸化法	接触酸化施設（礫、プラスチック、ひも状、コンクリート・砕石、浮遊ろ材、木炭、炭素繊維、不織布、樹脂粒、貝殻）
			上向流木炭接触酸化法
			回転円板法
			オキシデーションディッチ法
			糸状藻類による栄養塩除去
			ディープシャフト法（浮遊生物法）
		土壌処理法	多段土壌浄化法
			上向流土壌浄化
			土壌浄化施設（浸透法）
		植生浄化法	植生浄化（引き込み）施設
			水耕法
			浮標植物法
			ビオトープ
			堤脚水路浄化
			植物浄化田
			水田・畑地における浄化
			内湖、ため池における浄化
			休耕田などを活用した水質浄化
			ホテイアオイを活用した流入河川の水質浄化対策
			水草刈り取り
	底泥対策	河道内底泥浚渫	河道内浚渫
	酸素供給	酸素供給	河川内曝気
			瀬と淵の設置
			薄層流法
			薄層流水路の併設・せせらぎなどが持つ浄化機能により水質浄化
			床止め等落差曝気
			噴流式水質浄化システム（高効率気液溶解装置）
	その他	電気化学的処理法	電気分解装置
			紫外線照射法
湖沼対策	希釈	希釈	浄化用水の導入（現計画）
			地下水
			伏流水（湧水）

表 4.2-1(2) 280（現計画を除く）の水質浄化技術

対策場所	方策（浄化メカニズム）		水質浄化技術
湖沼対策	直接浄化	沈殿	滞水池
			副ダム
			ウェットランド（湖内湖）
			分画フェンス
			囲い堤
		ろ過	ろ過（河川対策と同様）
		接触酸化法	接触酸化法（河川対策と同様）
		土壌処理法	土壌浄化法（河川対策と同様）
		植生浄化法	植生浄化法（河川対策と同様）
	植生利用	植生利用	ヨシ原の適正管理
			ヨシなど水生植物帯の造成
			湿地帯の整備
			浮島
	流動制御	流動制御	ジェットストリーマー（湖水循環）
			流動促進
			密度流拡散装置
			導流堤、トレンチ、作れい
			流路転換
			湖沼分離
			選択放流
			塩淡境界層制御
			表層水供給
			湖水流動化等
			噴水
			曝気による湖内循環
	酸素供給	酸素供給	曝気装置
			全層曝気
			浅層曝気
			深層曝気
			噴水
			なぎさ護岸
			マイクロバブル
			高濃度酸素水の導入
	底泥対策	湖内底泥浚渫	底泥浚渫
		湖内底泥被覆	底泥置換覆砂工法
			底泥被覆（湖内材料）
			底泥被覆（湖外材料）
			吸着覆土剤による底泥対策
	直接回収	藻類回収	アオコ回収システム
			藻類除去
	その他	生態系制御	外来性の魚食魚の幼魚を駆逐することによる動物プランクトンの増加
			ダフニアなどの大型動物プランクトンの放流
			コイ科の底棲魚の除去
			二枚貝の資源量の維持・回復
			フサジュンサイの繁茂
			シジミ浄化
			浅場、藻場の造成による自然の自浄機能の回復
			前浜及び植生帯の保全と整備
			湖沼生態系の保全・回復
			湿地・ワンド等の保全再生
			生態系の保全と自然浄化機能の回復
			水生植生帯の造成や多様な生物が豊富に生息する生態系の保全・回復
			水位低下・干し上げ
			発光ダイオードによる底泥浄化技術
		薬品等の散布	微生物製剤・酵素の投与
			栄養塩不活性化処理
			嫌気化抑制（微生物製剤）
湖沼対策	その他	薬品等の散布	殺藻剤・除草剤処理
			凝集剤による水質浄化
			浄化材投入
			殺藻処理
		電気化学的処理法	電気分解装置
			紫外線照射法
		日照遮断	遮光設備
		水位管理	適正な水位管理

表 4.2-1(3) 280（現計画を除く）の水質浄化技術

対策場所	方策（浄化メカニズム）		水質浄化技術
流域対策	点源負荷対策	下水道等の整備	下水道の整備
			下水道の接続の促進
			合流式下水道の改善
			農業集落排水対策の推進
			農業集落排水施設の接続率の向上
			生活雑排水処理施設の普及促進
			単独処理浄化槽の新増設
			単独処理浄化槽の合併処理浄化槽への転換促進
			し尿処理施設の整備
			浄化槽の適正な設置・維持管理の確保
			法定検査受検率向上と不適正管理の浄化槽の削減
			汲み取りし尿及び浄化槽汚泥の処理の継続
			下水道の整備計画区域を除く地域の合併浄化槽・し尿処理施設の普及促進
			生活排水汚濁水路の直接浄化対策
			家庭からの汚濁物質の流出の低減化
			食物残さ・廃食用油の流出防止等の強化
			廃食用油回収施設の設置
			廃食用油回収車両の購入
			廃食用油燃料化施設の設置
			ごみ処理施設・粗大ごみ処理施設・最終処分場の整備
		下水道等の高度処理	RO膜による下水処理水等の高度処理
			オゾンによる下水処理水等の高度処理
			活性炭による下水処理水等の高度処理
			農業集落排水施設の高度処理能力を備えた処理施設の整備
			高度処理能力を有する合併処理浄化槽等の普及
			し尿処理施設の高度処理
			重点地域におけるより一層の合併浄化槽・し尿処理施設の高度処理能力施設の普及
		下水処理水の放流先変更	下水処理水の放流先変更
		下水処理水の自然浄化	下水処理水の自然浄化
		有リン剤の使用禁止	りんを含む家庭用合成洗剤の使用等の禁止
		畜産排泄物処理による負荷削減	野積みや不適切な管理を解消
			素掘貯留等の解消
			家畜糞尿処理施設の整備
			畜舎管理の適正化
			飼料管理施設
			畜舎等の構造・使用方法等に関する規制
			畜舎等に係る排水濃度規制
			事業者に対する指導・勧告・立ち入り検査等の実施
			家畜糞尿の農地還元を基本とした適正な処理の促進
			家畜排せつ物の適正処理や生産堆肥の有効利用
			畜産堆肥の利用の適正化
			液状物の浄化等による農地への還元負荷の低減
			堆きゅう肥の広域流通の推進
			家畜排せつ物の年間発生量や処理方法・数量などの記録の指導
			経営内のリサイクル等高度処理への取組を推進
			稲わら等の地域未利用資源の飼料としての活用等（流域内の資源循環を促進）による流域外からの負荷源の搬入抑制
			酪農排水路による水質浄化

表 4.2-1(4) 280（現計画を除く）の水質浄化技術

対策場所	方策（浄化メカニズム）		水質浄化技術
流域対策	点源負荷対策	工場・事業場等排水の負荷削減	水質汚濁防止法及び上乗せ条例に基づく濃度規制並びに総量削減基準の遵守の徹底
			立ち入り検査等による排水基準遵守の徹底
			水質汚濁防止法等に係る違法行為に対する指導取締りの強化
			指導・環境管理・監査の推進
			新増設に伴う汚濁負荷の増大の抑制
			新規立地工場等に対する指導
			湖沼特定事業場の新増設に伴う汚濁負荷量の増大を抑制するための汚濁負荷量の規制基準の遵守徹底
			一定規模以上の新増設の湖沼特定事業場に対する排水負荷量規制基準の適用
			排水処理技術導入等の指導
			一定規模以上の特定事業場に対する上乗せ排水基準の適用
			一定規模以上の特定事業場及び湖沼水質保全特別措置法のみなし指定地域特定施設を設置する事業場に対する、BOD，COD，T-N，T-P含有量等に係る上乗せ排水基準の適用
			湖沼水質保全特別措置法施行令に基づく指定施設及び準用指定施設に対する構造及び使用の方法に関する基準の制定や工場・事業場に対する規制の強化
			水質汚濁防止法の特定施設以外の施設に対する上乗せ排水基準と同様の規制の実施
			小規模事業場等の排水対策の推進
			小規模事業場に対する排水基準の適用や既設の工場・事業場に対する新設の工場・事業場と同等の排水基準の適用などの規制の強化
			湖沼水質保全特別措置法に基づく負荷量規制の対象事業場の拡大や一定規模未満の小規模特定事業場に対する排水基準の適用
			これまで未規制となっていた事業場への規制の実施
			規制対象外の工場・事業場への指導等
			有害物質の適正な管理
		漁獲量の調整	漁獲による汚濁負荷の削減
			生産規模の適正化
			死魚の適正処理等に関する規制基準の遵守の徹底
			漁種の転換
			こい養殖の逓減
			水産資源の維持増大のためのウナギ種苗の放流や魚介類の産卵・育成の場となる水生植物帯の造成等によって漁獲量の向上
			未利用雑魚の捕獲・魚体からの窒素リンの回収促進
			漁獲による窒素及びりんの湖外への持ち出しの促進
			外来魚等の捕獲や繁殖抑制
		エサの量の適正化	網いけす養殖業に係る汚濁負荷対策
			飼料の投与等に関する規制基準を定めその遵守・徹底
			低蛋白・高カロリーの改善餌料の使用徹底や養殖生産規模の削減
		農地における浄化	被覆作物（カバークロップ）の作付等による表土や肥料成分の流出抑制を推進
			浅水代掻きによる濁水流出防止
			畦畔波板の設置による漏水防止
			ハス田の流出対策
			水田における水管理
			かけ流しの防止
			表面流出を防止するため麦類の作付の推進
			循環かんがい
			農村地域の水路、ため池などが本来有している自然浄化機構の積極的な活用
			農業用水等への自然浄化機能付与（浄化型農業用排水路の整備）
			農業用排水路の浚渫
			防風対策
			土壌表面の被覆
		農地における負荷削減	標準的な施肥量を示す基準の見直し・土づくり
			土壌診断に基づく適正な施肥指導
			肥料資材の改良
			減化学肥料栽培
			無代掻き移植栽培
			溶出抑制肥料の利用
			施肥調整（施肥量の適正化）
			施肥方法の改善

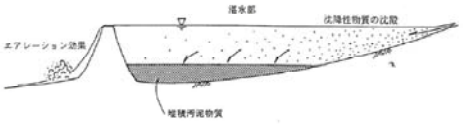
表 4.2-1(5) 280（現計画を除く）の水質浄化技術

対策場所	方策（浄化メカニズム）		水質浄化技術
流域対策	面源負荷対策	農地における負荷削減	施肥方法の検討（マルチ内へ）
			施肥田植機の導入による施肥法の改善
			側条施肥
			稲箱施肥
			肥効調節型肥料の施行
			展示圃等での適正施肥の指導
			地下水汚染の防止
			輪作
			田植行程の改善
		市街地における負荷削減	初期雨水掃流負荷の貯留・処理
			市街地における雨水浸透枡の設置促進等の水循環回復(地下浸透の促進)
			遊水地等の設置
			雨水滞水池
			雨水調整池
			貯留管
			浸透U字溝
			道路浸透ます
			透水性舗装
			浸透池、乾式井戸、湿式井戸
			屋上貯留
			各戸貯留（棟間貯留）
			広場貯留
			校庭・運動場貯留
			駐車場貯留
			公園・緑地貯留
			校庭貯留施設
			ため池貯留施設
			地下貯留施設
			ダム型貯留施設
			掘り込み型貯留施設
			道路・雨水排水路の清掃
			雨水マス・管渠の清掃
			小水路・宅地等の清掃
			歩道や側溝の清掃
			都市公園等の整備管理
		山林の保全等	緑地の保全その他湖辺の自然環境の保護（現存湧水の保全）
			森林等の適正管理（間伐の推進等）
			荒廃した森林の適正管理や植林の推進
			新規開発地域における緑地面積の確保
			水源かんよう機能を向上するための保安林の指定区域の拡大
			渓畔林・河畔林の整備
			濁水防止工等の整備
			透水ダム工等の整備
			下刈りや除・間伐、簡易な防災施設（木柵等）の整備
			流木防止施設整備や流木の除去
			ゴルフ場・観光施設等の負荷対策
			不法投棄防止

【対策場所：河川】方策（浄化メカニズム）：沈殿

河川水を貯留施設等に一時滞留させることによって水中の懸濁態有機物及び栄養塩を沈殿・除去する。事例としては野川浄化施設のラバー堰などがある。ラバー堰は、主に粒子態汚濁物質を対象とした浄化施設（沈殿を浄化原理とする対策）であり、河川の河床勾配を利用して堰を設置し、河川水を一時滞留させることによって河川水中の懸濁態有機物及び栄養塩を沈殿、除去する方策である。効果が発現する場所は、施設下流であり河川水が流入する湖沼の水質改善へも寄与すると考えられる。その他の技術としては、滞水池（雨天時流出抑制池）や傾斜板・不織布などによる沈殿等がある。

■メカニズム



出典：河川、湖沼、ダム貯水池等の浄化手法についての総合的検討
1998年3月、土木研究所彙報 第66

■浄化施設の事例　　野川浄化施設

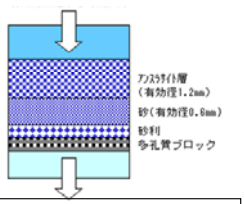


出典：河川直接浄化の手引き　平成9年3月31日　（財）国土開発技術研究センター
野川浄化施設　ラバー堰

【対策場所：河川】方策（浄化メカニズム）：ろ過

河川水を多孔質（ろ材）に通水させることによって水中の懸濁態有機物及び栄養塩を除去する。事例としては高屋川浄化施設の凝集沈殿急速ろ過施設などがある。凝集沈殿急速ろ過施設は、主に上水処理や下水処理に用いられる浄化施設であり、平常時の河川水を施設に取水し、前段の処理として凝集剤を投与し微粒子や微生物を大きなフロックにさせた後に目の細かい砂でろ過する方策である。効果が発現する場所は、施設下流であり河川水が流入する湖沼の水質改善へも寄与すると考えられる。その他の技術としては、上向流ろ過、膜ろ過、マイクロストレーナー、長毛ろ過等がある。

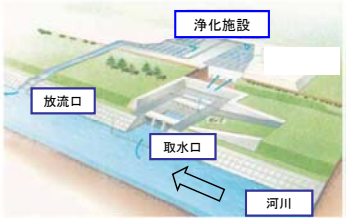
■メカニズム



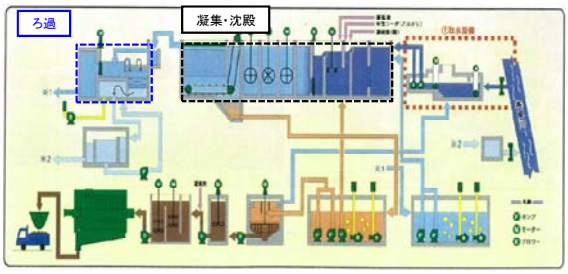
多孔質（ろ材）に通水させることによって水中の
懸濁態有機物及び栄養塩を除去する。

出典：土浦市ホームページ　急速ろ過法
http://www.city.tsuchiura.lg.jp/index.php?code=501

■浄化施設の取水・放流イメージ図



■高屋川浄化施設の事例



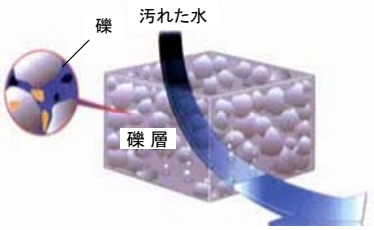
出典：河川浄化施設の事例集　資料編【河川直接浄化施設台帳】　高屋川浄化施設
平成18年3月　国土交通省水質連絡会

出典：～第8回日仏河川・湖沼の水管理セミナー～　2005.1
河川の水質浄化対策（清流回復）　（財）河川環境管理財団
http://www.kasen.or.jp/work/pdf/res02-03-501.pdf

【対策場所：河川】方策（浄化メカニズム）：接触酸化法

接触材表面に形成された付着生物膜を利用して水中の有機物等を吸着・分解により除去する。事例としては荒川浄化施設の礫間接触酸化施設がある。礫間接触酸化施設は、平常時の河川水を礫等の接触材を充填した水路施設に取水し、接触材との接触沈殿等によって水中の粒子態の汚濁物を除去する方策である。接触材の表面ないしは接触材間に生息する微生物による水中の有機物等の吸着・分解も期待される。効果が発現する場所は、施設下流であり、河川水が流入する湖沼の水質改善へも寄与すると考えられる。その他の技術としては、礫以外の接触材としてプラスチック、ひも状、コンクリート・砕石、浮遊ろ材、木炭、炭素繊維、不織布、樹脂粒、貝殻等を用いる場合がある。

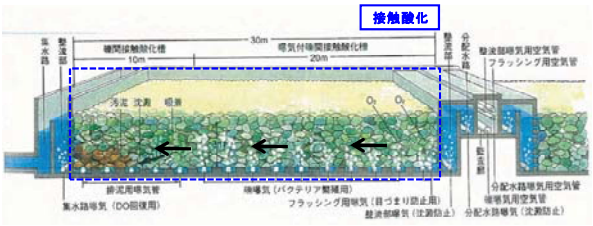
■メカニズム



礫等の接触材を充填した水路施設に取水し、接触材との接触沈殿等によって水中の粒子態の汚濁物を除去する

出典：国土交通省関東地方整備局渡良瀬川河川事務所ホームページ
礫間接触酸化法
http://www.ktr.mlit.go.jp/watarase/works/jigyo/5_1_1.htm

■荒川浄化施設の事例

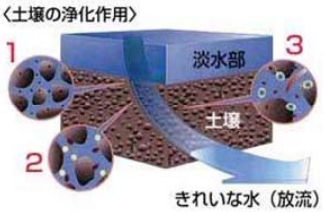


出典：河川浄化施設の事例集　資料編【河川直接浄化施設台帳】　荒川浄化施設
平成18年3月　国土交通省水質連絡会

【対策場所：河川】方策（浄化メカニズム）：土壌処理法

土壌によるろ過・吸着などの土壌浄化作用を活用して懸濁態有機物及び栄養塩を除去する。事例としては草津川放水路浄化施設の土壌浄化施設などがある。土壌浄化施設は、粒子態及び溶存態汚濁物質を対象とした浄化施設（ろ過・沈殿を浄化基本原理としつつ、生物・化学的処理により処理効率向上を図る対策）であり、平常時の河川水を施設に取水し、土壌によるろ過（物理的作用）、土壌中の粘土鉱物や腐植等による吸着（化学的作用）、土壌に生息する生物の活動による生物分解（生物的作用）によって汚濁物を除去しようとする方策である。効果が発現する場所は、施設下流であり河川水が流入する湖沼の水質改善へも寄与すると考えられる。その他の技術としては、多段土壌浄化、上向流土壌浄化等がある。

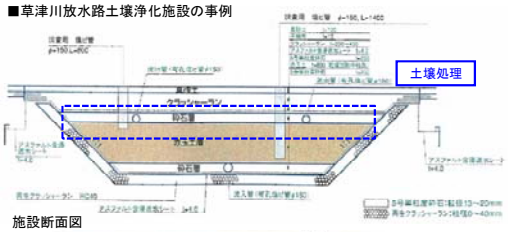
■メカニズム



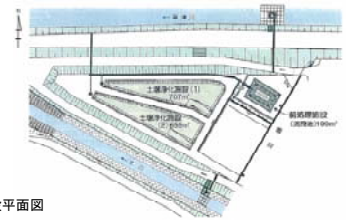
土壌によるろ過（物理的作用）、土壌中の粘土鉱物や腐植等による吸着（化学的作用）、土壌に生息する生物の活動による生物分解（生物的作用）によって汚濁物を除去する

出典：　国土交通省関東地方整備局渡良瀬川河川事務所WEBページ
http://www.ktr.mlit.go.jp/watarase/works/jigyo/5_1_1.htm

■草津川放水路土壌浄化施設の事例



施設断面図



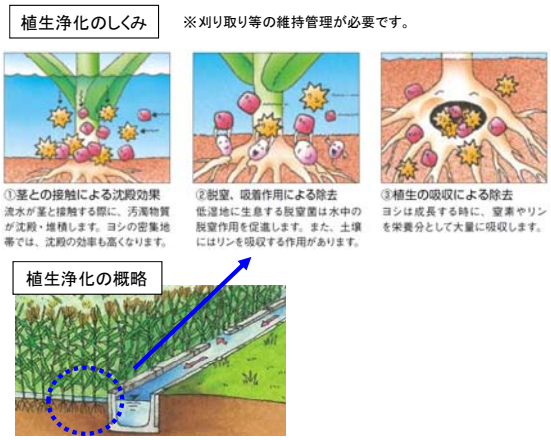
施設平面図

出典：　河川浄化施設の事例集　資料編【河川直接浄化施設台帳】
国土交通省水質連絡会　平成18年3月　草津川放水路浄化施設

【対策場所：河川】方策（浄化メカニズム）：植生浄化法

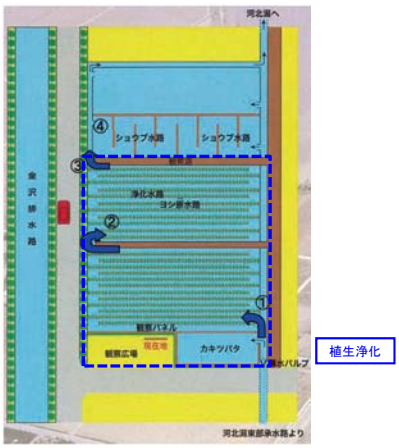
ポンプ等により河川水を浄化施設に取水し、植物や土壌による沈殿・ろ過・吸収等の植生浄化作用を活用して懸濁態有機物及び栄養塩を除去する。事例としては河北潟浄化施設の植生浄化（引き込み）などがある。植生浄化（引き込み）は、植物を配した浄化施設に平常時の河川水を導き、植物による吸収の他に、浄化施設内での沈殿・ろ過、土壌への吸着、植物による吸収、土壌微生物等による分解の機能によって汚濁物を除去する方策である。効果が発現する場所は、施設下流であり河川水が流入する湖沼の水質改善へも寄与すると考えられる。その他の技術としては、植生浄化施設のほか、水田・畑地や内湖・ため池、堤脚水路における植生浄化等がある。

■メカニズム



出典：霞ヶ浦河川事務所パンフレット（Kasumigaura 2009）

■河北潟生態系活用水質浄化施設の事例

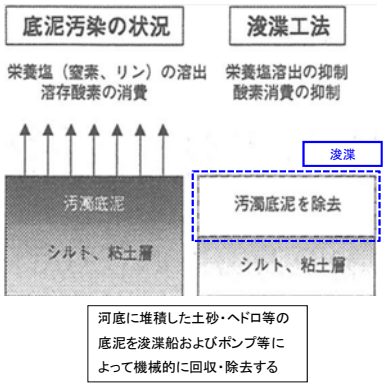


出典：植生浄化施設計画の技術資料［2007年版］、平成19年12月
（財）河川環境管理財団・河川環境総合研究所

【対策場所：河川】方策（浄化メカニズム）：河道内底泥浚渫

河底に堆積した土砂・ヘドロ等の底泥を回収・除去し、底泥から水中への栄養塩等の溶出を抑制する。事例としては稗田川の底泥浚渫等がある。稗田川の底泥を浚渫船およびポンプ等によって機械的に浚渫し水中への栄養塩の溶出を抑制することにより、稗田川はもとより流入する湯ヶ淵への汚濁負荷の削減を図る方策である。効果が発現する場所は、浚渫箇所より下流であり河川水が流入する湖沼の水質改善へも寄与すると考えられる。

■メカニズム



河底に堆積した土砂・ヘドロ等の底泥を浚渫船およびポンプ等によって機械的に回収・除去する

出典：海洋開発論文集，第19巻，2003年7月
底泥置換覆砂工法の開発と施工

■底泥浚渫（湯ヶ淵）の事例



出典：愛知県ホームページ
湯ヶ淵の事例　稗田川の底泥浚渫状況
http://www.pref.aichi.jp/0000017863.html

【対策場所：河川】方策（浄化メカニズム）：酸素供給

曝気により水中の溶存酸素を向上させることで有機物の分解を促進し汚濁負荷を低減する。事例としては内川の河川内曝気などがある。河川内曝気は、河川の河道内に散気管等を設置して水中に酸素を供給することで、嫌気化を抑制するとともに河川が本来有する自浄作用を回復させることで有機物を分解し、汚濁負荷量の削減を図る方策である。効果が発現する場所は、施設下流であり河川水が流入する湖沼の水質改善へも寄与すると考えられる。その他の技術としては、瀬や淵の設置による曝気浄化等がある。

■河道内ばっき装置の事例



諏訪橋上流



曝気装置稼働状況

出典：諏訪橋上流に設置の曝気装置　内川河川整備計画、平成18年1月、東京都
http://www.kensetsu.metro.tokyo.jp/kasenseibikeikaku/pdf/utikawakasenseibikeikaku.pdf

【対策場所：河川】方策（浄化メカニズム）：電気化学的処理法

電気分解による電気化学的作用を利用して水中の懸濁態有機物及び栄養塩を分離させ除去する。事例としては霞ヶ浦水質浄化プロジェクトの電気分解装置などがある。電気分解装置は、平常時に河川水を取水し、電解槽にて懸濁態有機物及びに栄養塩を電気分解により分離させ除去することで水質浄化を図る方策である。効果が発現する場所は、施設下流であり河川水が流入する湖沼の水質改善へも寄与すると考えられる。

■メカニズム

電解槽では、鉄電極を用いた電気分解によって水溶液中に鉄イオンが供給されると加水分解を起こし、すぐさま水酸化鉄コロイドが生成される。

↓

このコロイドは正に帯電しているため、水溶液中に含まれるマイナスに帯電した懸濁態有機物などの不純物が電気的に水酸化鉄コロイド表面に引き寄せられて吸着する。

↓

また、水溶液中のリンとは化学的な結合によりリン酸鉄を生成する。

↓

これらの懸濁態有機物を吸着した水酸化鉄粒子やリン酸鉄粒子は中間の磁気分離処理で磁気フィルターに捕集される。



出典：電気化学的高速廃水処理装置の開発
財団法人　茨城県科学技術振興財団　霞ヶ浦水質浄化プロジェクト
http://www.i-step.org/kasumi/project/joint_research/introduction/002.htm

■電気化学的処理の事例



出典：高効率電気分解装置を用いた水処理装置
財団法人　茨城県化学技術振興財団　霞ヶ浦水質浄化プロジェクト
http://www.i-step.org/kasumi/spread/k002.htm

出典：電気分解による底泥洗浄とアオコの浮上分離
財団法人　茨城県科学技術振興財団　霞ヶ浦水質浄化プロジェクト
http://www.i-step.org/kasumi/spread/k001.htm

【対策場所：湖沼】方策（浄化メカニズム）：希釈

湖沼水に比べて清澄な河川水を導入することによる希釈効果により水質浄化を図る。事例としては霞ヶ浦導水事業や北千葉導水の浄化用水の導入などがある。浄化用水の導入は、現況において湖沼に流入している河川水等の平均水質に比較して清澄な水（河川水など）を湖沼に新たに人工的に導入する方策である。湖水を直接浄化することで、湖沼内の水質改善に寄与すると考えられる。その他の技術としては、地下水や伏流水による希釈等がある。

■霞ヶ浦導水事業（現計画）

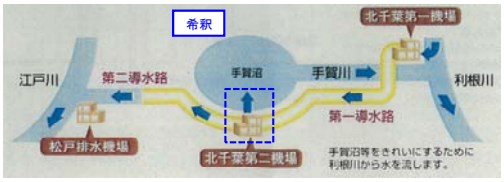
霞ヶ浦よりも水質が良好な那珂川、利根川の河川水を導入することによる希釈効果により水質浄化を図る。



出典：　国土交通省関東地方整備局霞ヶ浦導水工事事務所　ホームページ
http://www.ktr.mlit.go.jp/dousui/dousui0003.html

■北千葉導水の事例

利根川の河川水を手賀沼に導入することにより水質浄化を図る。

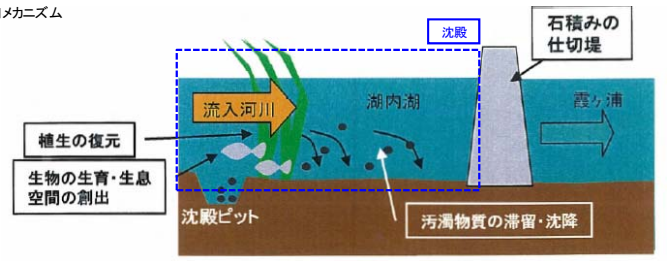


出典：国土交通省関東地方整備局利根川下流河川事務所
北千葉導水パンフレット

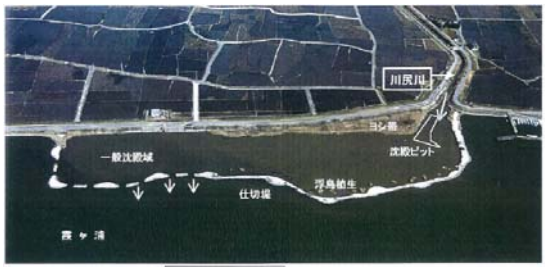
【対策場所：湖沼】方策（浄化メカニズム）：沈殿

湖水を貯留施設などに一時滞留させることによって水中の懸濁態有機物及び栄養塩を沈殿・除去する。事例としては川尻川のウェットランド（湖内湖）などがある。ウェットランド（湖内湖）は、自然に近い状態で水質浄化をする施設で、河川から湖沼に入ってくる水を湖内湖で一時的に貯め、沈殿ピットで水質悪化の原因となる物質を沈殿させる方策である。湖水を直接浄化することで、湖沼内の水質改善に寄与すると考えられる。その他の技術としては、滞水池（雨天時流出抑制池）や分画フェンスによる沈殿等がある。

■メカニズム



■川尻川の事例

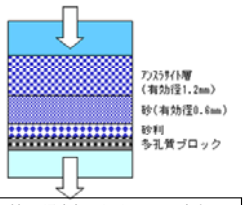


出典：　河川浄化施設の事例集　資料編【河川直接浄化施設台帳】　湖内湖　川尻川
平成18年3月　国土交通省水質連絡会

【対策場所：湖沼】方策（浄化メカニズム）：ろ過

湖水を多孔質（ろ材）に通水させることによって水中の懸濁態有機物及び栄養塩を除去する。事例としては高屋川浄化施設の凝集沈殿急速ろ過施設などがある。凝集沈殿急速ろ過施設は、主に上水処理や下水処理に用いられる浄化施設であり、平常時の湖水を施設に取水し、前段の処理として凝集剤を投与し微粒子や微生物を大きなフロックにさせた後に目の細かい砂でろ過する方策である。湖水を直接浄化することで、湖沼内の水質改善に寄与すると考えられる。その他の技術としては、上向流ろ過、膜ろ過、マイクロストレーナー、長毛ろ過等がある。

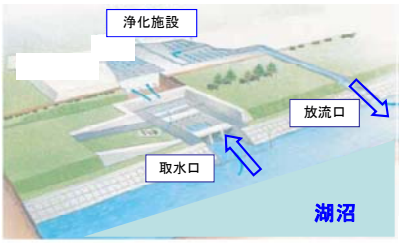
■メカニズム



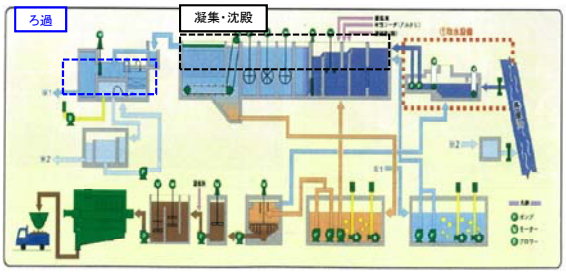
多孔質（ろ材）に通水させることによって水中の懸濁態有機物及び栄養塩を除去する。

出典：土浦市ホームページ　急速ろ過法
http://www.city.tsuchiura.lg.jp/index.php?code=501

■浄化施設の取水・放流イメージ図



■高屋川浄化施設の事例



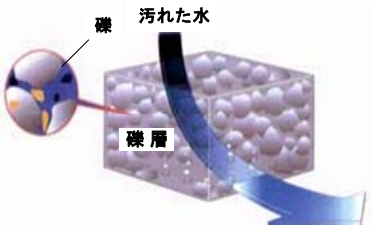
出典：河川浄化施設の事例集　資料編【河川直接浄化施設台帳】　高屋川浄化施設
平成18年3月　国土交通省水質連絡会

出典：～第8回日仏河川・湖沼の水管理セミナー～　2005.1
河川の水質浄化対策（清流回復）（財）河川環境管理財団
http://www.kasen.or.jp/work/pdf/res02-03-501.pdf

【対策場所：湖沼】方策（浄化メカニズム）：接触酸化法

接触材表面に形成された付着生物膜を利用して水中の有機物などを吸着・分解により除去する。事例としては荒川浄化施設の礫間接触酸化施設がある。礫間接触酸化施設は、平常時の湖水を礫等の接触材を充填した水路施設に取水し、接触材との接触沈殿等によって水中の粒子態の汚濁物を除去する方策である。接触材の表面ないしは接触材間に生息する微生物による水中の有機物等の吸着・分解も期待される。湖水を直接浄化するものであり、湖沼内の水質改善に寄与すると考えられる。その他の技術としては、礫以外の接触材としてプラスチック、ひも状、コンクリート・砕石、浮遊ろ材、木炭、炭素繊維、不織布、樹脂粒、貝殻等を用いる場合がある。

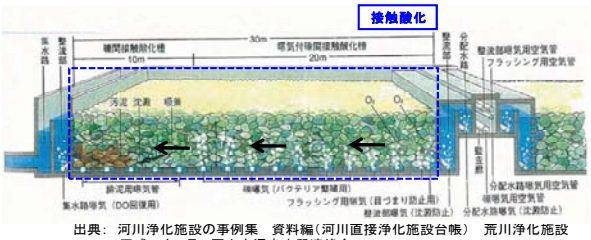
■メカニズム



礫等の接触材を充填した水路施設に取水し、接触材との接触沈殿等によって水中の粒子態の汚濁物を除去する

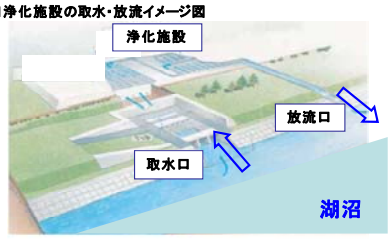
出典：国土交通省関東地方整備局渡良瀬川河川事務所
ホームページ　　礫間接触酸化法
http://www.ktr.mlit.go.jp/watarase/works/jigyo/5_1_1.htm

■荒川浄化施設の事例



出典：河川浄化施設の事例集　資料編（河川直接浄化施設台帳）　荒川浄化施設
平成18年3月　国土交通省水質連絡会

■浄化施設の取水・放流イメージ図

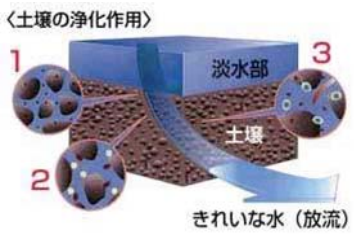


出典：～第8回日仏河川・湖沼の水管理セミナー～　2005.1
河川の水質浄化対策（清流回復）（財）河川環境管理財団
http://www.kasen.or.jp/work/pdf/res02-03-501.pdf

【対策場所：湖沼】方策（浄化メカニズム）：土壌処理法

土壌によるろ過・吸着などの土壌浄化作用を活用して懸濁態有機物及び栄養塩を除去する。土壌浄化施設は、粒子態及び溶存態汚濁物質を対象とした浄化施設（ろ過・沈殿を浄化基本原理としつつ、生物・化学的処理により処理効率向上を図る対策）であり、平常時の湖水を施設に取水し、土壌によるろ過（物理的作用）、土壌中の粘土鉱物や腐植等による吸着（化学的作用）、土壌に生息する生物の活動による生物分解（生物的作用）によって汚濁物を除去しようとする方策である。湖水を直接浄化することで、湖沼内の水質改善に寄与すると考えられる。その他の技術としては、多段土壌浄化、上向流土壌浄化等がある。

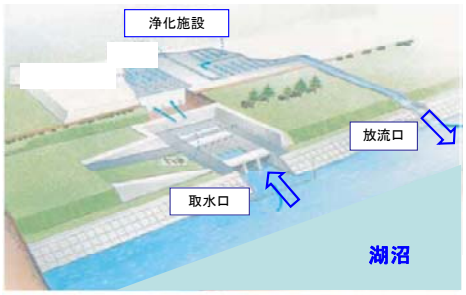
■メカニズム



土壌によるろ過（物理的作用）、土壌中の粘土鉱物や腐植等による吸着（化学的作用）、土壌に生息する生物の活動による生物分解（生物的作用）によって汚濁物を除去する

出典：国土交通省関東地方整備局渡良瀬川河川事務所ホームページ
http://www.ktr.mlit.go.jp/watarase/works/jigyo/5_1_1.htm

■浄化施設の取水・放流イメージ図

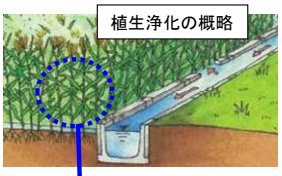


出典：～第8回日仏河川・湖沼の水管理セミナー～ 2005.1
河川の水質浄化対策（清流回復）（財）河川環境管理財団
http://www.kasen.or.jp/work/pdf/res02-03-501.pdf

【対策場所：湖沼】方策（浄化メカニズム）：植生浄化法

ポンプ等により湖水を浄化施設に取水し、植物や土壌による沈殿・ろ過・吸収等の植生浄化作用を活用して懸濁態有機物及び栄養塩を除去する。事例としては清明川浄化施設の植生浄化（引き込み）などがある。植生浄化（引き込み）は、植物を配した浄化施設に平常時の湖水を導き、植物による吸収の他に、浄化施設内での沈殿・ろ過、土壌への吸着、植物による吸収、土壌微生物等による分解の機能によって汚濁物を除去しようとする方策である。湖水を直接浄化するものであり、湖沼内の水質改善に寄与すると考えられる。

■メカニズム

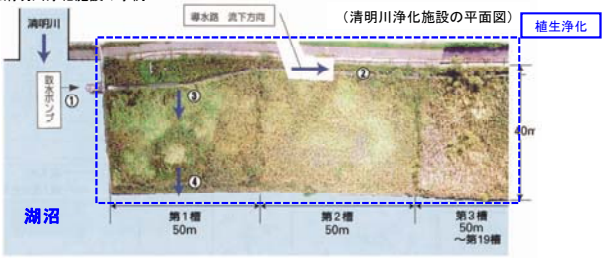


植生浄化のしくみ　※刈り取り等の維持管理が必要です。

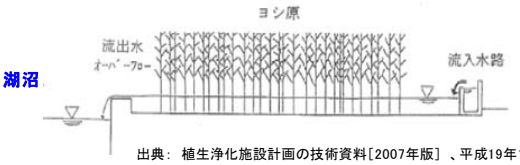


出典：霞ヶ浦河川事務所パンフレット（Kasumigaura 2009）

■清明川浄化施設の事例



出典：植生浄化施設計画の技術資料［2007年版］、平成19年12月
（財）河川環境管理財団・河川環境総合研究所、

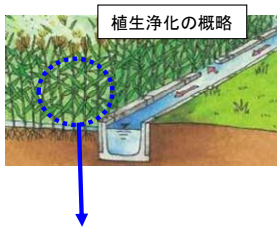


出典：植生浄化施設計画の技術資料［2007年版］、平成19年12月
（財）河川環境管理財団・河川環境総合研究所、

【対策場所：湖沼】方策（浄化メカニズム）：植生浄化法

ポンプ等により湖水を浄化施設に取水し、植物や土壌による沈殿・ろ過・吸収等の植生浄化作用を活用して懸濁態有機物及び栄養塩を除去する。事例としては清明川浄化施設の植生浄化（引き込み）などがある。植生浄化（引き込み）は、植物を配した浄化施設に平常時の湖水を導き、植物による吸収の他に、浄化施設内での沈殿・ろ過、土壌への吸着、植物による吸収、土壌微生物等による分解の機能によって汚濁物を除去しようとする方策である。湖水を直接浄化するものであり、湖沼内の水質改善に寄与すると考えられる。

■メカニズム

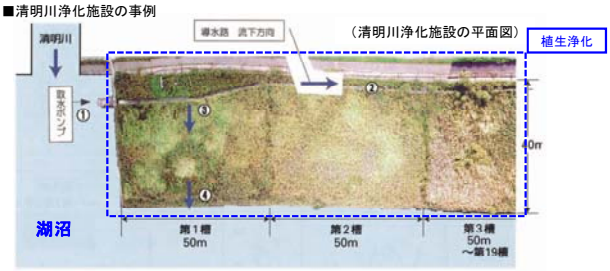


植生浄化のしくみ　※刈り取り等の維持管理が必要です。

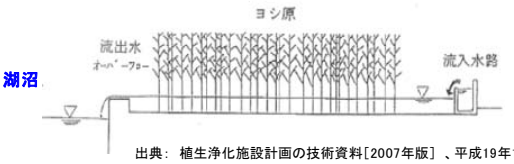


出典：霞ヶ浦河川事務所パンフレット（Kasumigaura 2009）

■清明川浄化施設の事例



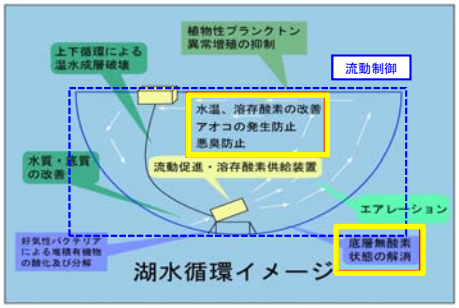
出典：植生浄化施設計画の技術資料［2007年版］、平成19年12月
（財）河川環境管理財団・河川環境総合研究所、



出典：植生浄化施設計画の技術資料［2007年版］、平成19年12月
（財）河川環境管理財団・河川環境総合研究所、

【対策場所：湖沼】方策（浄化メカニズム）：流動制御

湖水を循環させることによる藻類増殖抑制や水質の均質化により湖内の水質悪化を抑制する。事例としては鹿野川ダムの湖水循環などがある。湖水循環は、空気揚水筒や散気管を用いて湖水を循環させ、循環混合を促進して藻類の増殖を抑制するとともに藻類濃度を希釈して水質浄化を図る方策である。湖水を直接浄化することで、湖沼内の水質改善に寄与すると考えられる。その他の技術としては、曝気による湖水循環のほか、噴水やジェットストリーマー、密度流拡散装置等がある。

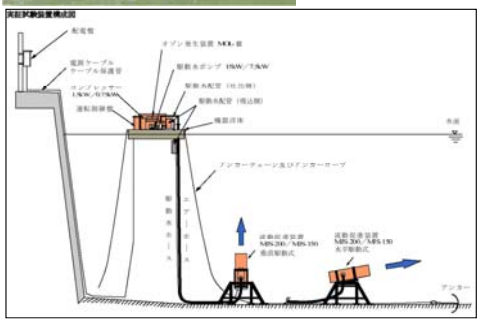




出典：国土交通省関東地方整備局霞ヶ浦河川事務所

■流動促進装置の事例



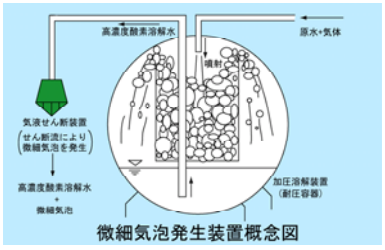


出典：鹿野川ダム実証試験　独立行政法人 国立環境研究所
http://ecotech.nies.go.jp/science/description/detail.php?id=102

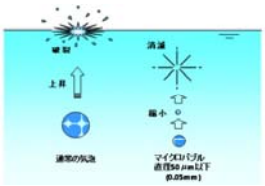
【対策場所：湖沼】方策（浄化メカニズム）：酸素供給

曝気により水中の溶存酸素を向上させることで有機物の分解を促進し汚濁負荷を低減する。事例としてはマイクロバブルなどがある。直径50μm以下の気泡であるマイクロバブルを大量に含んだ曝気水を湖水に供給することにより、効率的に溶存酸素を向上させて有機物や臭気を低減して水質改善を図る方策である。湖水を直接浄化することで、湖沼内の水質改善に寄与すると考えられる。その他の技術としては、浅層曝気循環装置、深層水エアレーション等がある。

■メカニズム



出典：国立環境研究所　環境展望台　環境技術解説
湖沼等の水質浄化技術　マイクロバブルによる水環境の浄化技術
http://tenbou.nies.go.jp/science/description/detail.php?id=102



出典：国土文化研究所　2007年度　国土文化研究所　年次報告
http://www.ctie.co.jp/kokubunken2/publication/annual-report2007.html（マイクロバブルの研究　）

■マイクロバブルの事例

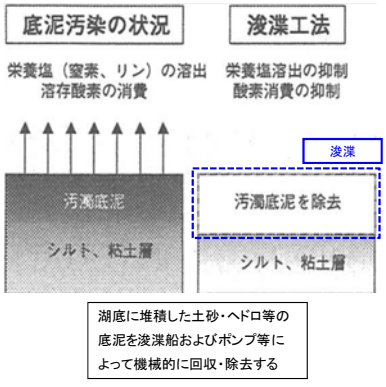


出典：熊本県石打ダム　新技術情報提供システム（NETIS）
http://www.netis.mlit.go.jp/NetisRev/Search/NtDetail6.asp?REG_NO=QS-040010&TabType=2&nt=nt（H23.6末検索）

【対策場所：湖沼】方策（浄化メカニズム）：湖内底泥浚渫

底泥浚渫は、湖底に堆積した土砂・ヘドロ等の底泥を浚渫船およびポンプ等によって機械的に回収・除去して、底泥から水中への栄養塩等の溶出を抑制して汚濁負荷の削減を図る方策である。事例としては霞ヶ浦の底泥浚渫等がある。湖底を直接浚渫することで、湖沼内の水質改善に寄与すると考えられる。

■メカニズム



湖底に堆積した土砂・ヘドロ等の底泥を浚渫船およびポンプ等によって機械的に回収・除去する

出典：海洋開発論文集，第19巻，2003年7月
底泥置換覆砂工法の開発と施工

■湖内底泥浚渫（霞ヶ浦）の事例

浚渫船「カスミザウルス」

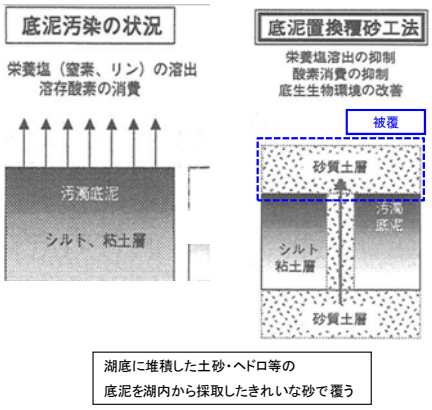


出典：国土交通省関東地方整備局霞ヶ浦河川事務所　底泥浚渫
http://www.ktr.mlit.go.jp/kasumi/kankyou/teidei.htm

【対策場所：湖沼】方策（浄化メカニズム）：湖内底泥被覆

湖底に堆積した土砂・ヘドロ等の底泥を湖内外から採取したきれいな砂で覆うことにより底泥から水中への栄養塩等の溶出を抑制する。事例としては底泥置換被覆法などがある。底泥置換被覆法は、高圧水噴射により下層の砂を引き上げることにより、汚濁汚泥を湖底の砂質土層で覆うことで底泥から水中への栄養塩等の溶出を抑制して汚濁負荷の削減を図る方策である。湖底を直接被覆するものであり、湖沼内の水質改善に寄与すると考えられる。その他の技術としては、湖内外材料による覆砂、吸着覆土剤による底泥対策等がある。

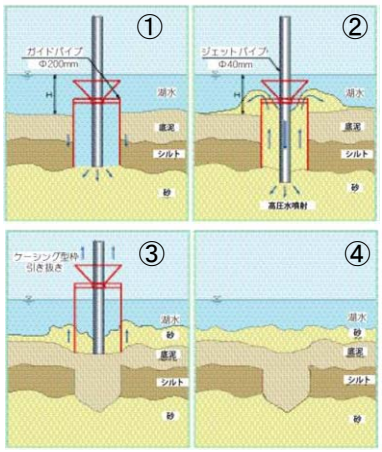
■メカニズム



湖底に堆積した土砂・ヘドロ等の
底泥を湖内から採取したきれいな砂で覆う

出典：海洋開発論文集，第19巻，2003年7月
底泥置換覆砂工法の開発と施工

■底泥置換被覆工法の事例

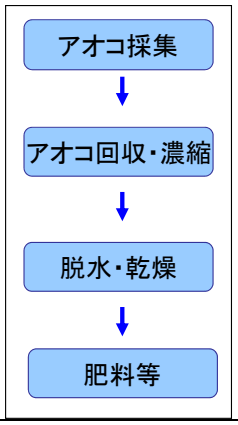


出典：新技術情報提供システム（NETIS）
平成13年度環境の浄化技術（選定（登録番号：KT-010041）

【対策場所：湖沼】方策（浄化メカニズム）：藻類回収

栄養塩を吸収して増殖した藻類を採取し、除去することで湖内の栄養塩を低減する。事例としてはアオコ回収システムなどがある。アオコ回収システムは、発生したアオコを採取船等によって回収・除去することによって、枯死後に湖底に沈降・堆積し、栄養塩の溶出源となることを防ぐことで水質汚濁の緩和を図る方策である。湖内の藻類を直接回収するものであり、湖沼内の水質改善に寄与すると考えられる。その他の技術としては、アオコ以外の水草管理による水質浄化等がある。

■メカニズム



■アオコ除去の事例

アオコ回収船みずすまし号

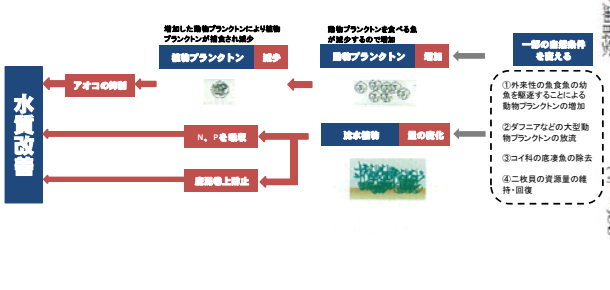


出典：アオコ回収事業　手賀沼水環境保全協議会
http://www.tesuikyo.jp/direct/aoko/

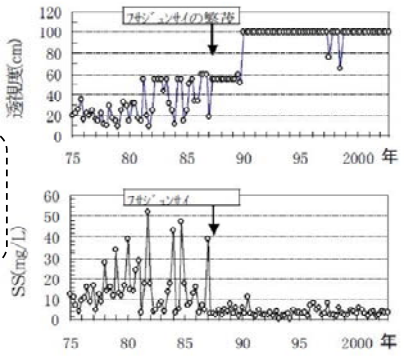
【対策場所：湖沼】方策（浄化メカニズム）：生態系制御

動物プランクトンを放流するなどの方法によって生物相をコントロールし、植物プランクトンの増殖を抑制する。事例としては名古屋市内の「ため池」におけるフサジュンサイによる浄化などがある。沈水植物を繁茂させN,P吸収などの浄化機能を利用して水質改善を図る方策である。湖水を直接浄化する手法であり、効果が発現する湖沼内の水質改善に寄与すると考えられる。

■メカニズム



■名古屋市内の「ため池」における沈水植物の繁茂による水質改善の事例



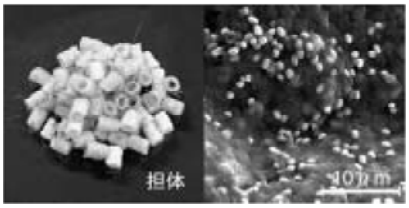
名古屋市内のため池（塚の杁池、面積32,113m2、水深1.7m）で、沈水植物のフサジュンサイの繁茂（1986年頃）によってシルト質で濁った池が透明度の高い水質に推移した。

出典：自然の浄化力を活用した新たな水質改善手法に関する資料集(案)
平成22年3月国土交通省河川局河川環境課

【対策場所：湖沼】方策（浄化メカニズム）：薬品等の散布

湖内に薬剤を散布することで、微生物による浄化促進または藻類および水草の生長の抑制や死滅により水質改善を図る。事例としては微生物製剤の投与がある。微生物製剤の投与は、ボートの上から微生物製剤を投与して湖底の微生物量を増大させることにより栄養塩の消費および有機物の分解を促進することで水質浄化を図る方策である。湖水を直接浄化することで、湖沼内の水質改善に寄与すると考えられる。その他の技術としては、栄養塩の不活性化、殺藻処理等がある。

■微生物製剤



出典：　微生物製剤の利用技術　微生物製剤の利用技術
北海道立工業試験場　www.iri.hro.or.jp/book/irinews/02-25-03/25-03-10.pdf

■微生物製剤使用の事例



出典：　固定化菌体による底質・水質改善　新技術情報提供システム（NETIS）
http://www.netis.mlit.go.jp/RenewNetis/Search/Nt/NtDetail3.asp?REG_NO=KK-010036&TabType=&nt=nt

【対策場所：湖沼】方策（浄化メカニズム）：電気化学的処理法

電気分解による電気化学的作用を利用して水中の懸濁態有機物及び栄養塩を分離させ除去する。事例としては霞ヶ浦水質浄化プロジェクトの電気分解装置等がある。電気分解装置は、平常時に湖水を取水し、電解槽にて懸濁態有機物及び栄養塩を電気分解により分離させ除去することで水質浄化を図る方策である。湖水を直接浄化することで、湖沼内の水質改善に寄与すると考えられる。

■メカニズム

電解槽では、鉄電極を用いた電気分解によって水溶液中に鉄イオンが供給されると加水分解を起こし、すぐさま水酸化鉄コロイドが生成される。

↓

このコロイドは正に帯電しているため、水溶液中に含まれるマイナスに帯電した懸濁態有機物などの不純物が電気的に水酸化鉄コロイド表面に引き寄せられて吸着する。

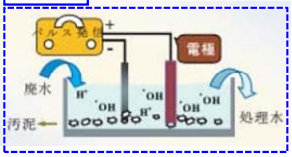
↓

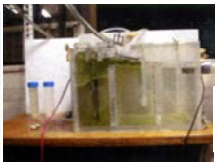
また水溶液中のリンとは化学的な結合によりリン酸鉄を生成する。

↓

これらの懸濁態有機物を吸着した水酸化鉄粒子やリン酸鉄粒子は中間の磁気分離処理で磁気フィルターに捕集される。

電気分解





出典：電気化学的高速廃水処理装置の開発
財団法人　茨城県科学技術振興財団　霞ヶ浦水質浄化プロジェクト
http://www.i-step.org/kasumi/project/joint_research/introduction/002.htm

■電気化学的処理の事例



出典：高効率電気分解装置を用いた水処理装置
財団法人　茨城県化学技術振興財団　霞ヶ浦水質浄化プロジェクト
http://www.i-step.org/kasumi/spread/k002.htm

出典：電気分解による底泥洗浄とアオコの浮上分離
財団法人　茨城県科学技術振興財団　霞ヶ浦水質浄化プロジェクト
http://www.i-step.org/kasumi/spread/k001.htm

【対策場所：湖沼】方策（浄化メカニズム）：日照遮断

遮光設備を利用して日照を遮断することで植物プランクトンの増殖要素の一つである光を制御し、藻類の増殖を抑制する。事例としては正六角形ポリエチレン製のフロートを使った遮光設備などがある。遮光板を湖面に浮かべて日照を遮断することで、植物プランクトンの増殖要素の一つである光合成を抑制して水質悪化の抑制を図る方策である。湖面を直接被覆するものであり、湖沼内の水質改善に寄与すると考えられる。

■メカニズム

植物プランクトンの生産条件の1つである光を遮断して、植物プランクトンの増殖を抑制する。

■湖面の日照遮断の事例



遮光設備

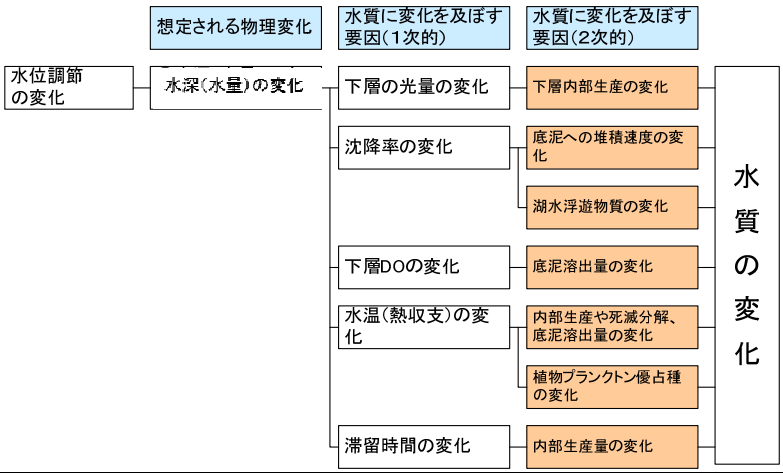
出典：正六角形ポリエチレン製のフロートを使った遮光設備（北総東部用水）
環境報告書2008　独立法人水資源機構

【対策場所：湖沼】方策（浄化メカニズム）：水位管理

湖の水質浄化を目的とした水位管理を行うことで、内部生産に関する因子（光、栄養塩、滞留時間等）を変化させ、水質改善に寄与すると考えられる。

■メカニズム

■水位管理（水位調節の変化）と水質変化の関係の想定例

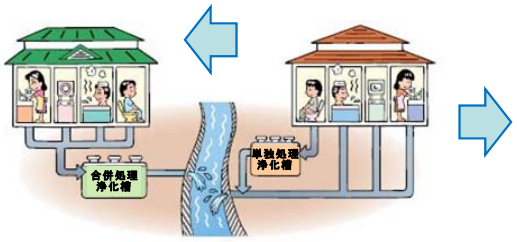


【対策場所：流域】方策（浄化メカニズム）：下水道等の整備

下水道、農業集落排水施設、コミュニティプラント施設、浄化槽等の整備を推進して、河川・湖沼への流入負荷削減を図る。下水道の整備を推進するとともに下水道への接続率を向上させることにより、河川・湖沼への流入負荷削減を図る方策である。霞ヶ浦に係る湖沼水質保全計画の施策の1つとして下水道の整備などが掲げられている。効果が発現する場所は、対策を実施した箇所および河川を経由して処理水が流入する河川・湖沼の水質改善に寄与すると考えられる。

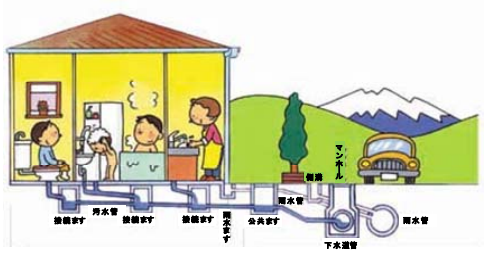
■下水道整備や高度型合併浄化槽普及の事例

単独浄化槽から高度型合併浄化槽による処理



出典：千葉県ホームページ
http://www.pref.chiba.lg.jp/suiho/kasentou/toukyouwan/ayu-2/ayu-4pe-ji.html

下水道未整備から下水道整備へ

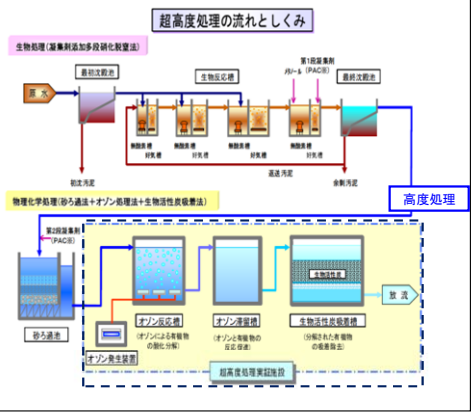


出典：京都府宇治市ホームページ
http://www.city.uji.kyoto.jp/cmsfiles/contents/0000001/1134/9026_1.jpg

【対策場所：流域】方策（浄化メカニズム）：下水道等の高度処理

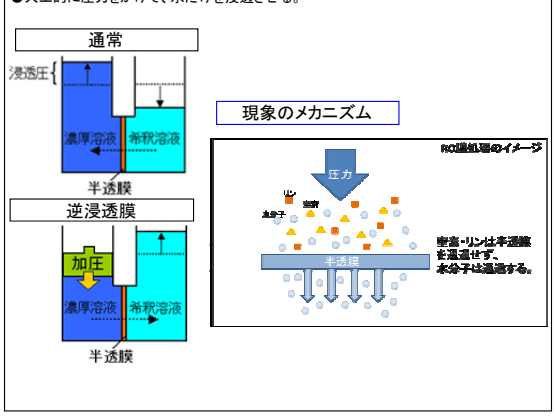
下水処理場、農業集落排水施設やコミュニティプラント施設の処理能力を高度処理化でさらに向上させることにより、河川・湖沼への流入負荷の削減を図る。既存の砂ろ過等の高度処理に加えて、膜処理等による高度処理を導入することで、河川・湖沼への流入負荷をさらに削減する方策である。霞ヶ浦に係る湖沼水質保全計画の施策の1つとして、下水処理場の高度処理化等が施策が掲げられている。効果が発現する場所は、対策を実施した箇所および河川を経由して処理水が流入する湖沼の水質改善に寄与すると考えられる。

■高度処理（砂ろ過法 ＋ オゾン処理法 ＋ 生物活性炭吸着法）事例



出典：滋賀県　超高度処理
http://www.pref.shiga.jp/d/gesuido/ryuuiki/tyoukoudo.html

■RO膜処理の事例



出典：近畿経済産業局　海水淡水化用逆浸透膜エレメント
http://www.kansai.meti.go.jp/team_e_kansai/member/tech/nittou.pdf

【対策場所：流域】方策（浄化メカニズム）：下水処理水の放流先変更

下水処理場の放流口の位置を変更することで汚濁負荷の流入を調整し水質改善を図る。事例としては中川・江戸川連絡導水路の放流位置変更等がある。下水処理水の放流先を対象箇所の上流から下流に変更することにより対象箇所の水質悪化を抑制する方策である。効果が発現する場所は、対策を実施した箇所および河川を経由して処理水が流入する湖沼の水質改善に寄与すると考えられる。

■下水処理場の放流口の位置変更（中川・江戸川連絡導水路の場合）事例





出典：健全な河川水環境のあり方に関する懇談会　東京都の水道事業における河川水質の課題
http://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/mizukankyou/01/pdf/s04.pdf

【対策場所：流域】方策（浄化メカニズム）：下水処理水の自然浄化

下水処理場、農業集落排水施設やコミュニティプラント施設の放流水路などにおいて自然浄化機能を付与させることで水質浄化を図る。事例としては下水処理水の自然浄化がある。下水処理場の放流水路において自然浄化機能を付与することで水質浄化を図る方策である。効果が発現する場所は、対策を実施した箇所および河川を経由して処理水が流入する湖沼の水質改善に寄与すると考えられる。

■メカニズム

（凝集効果,脱窒,吸着など）※刈り取り等の維持管理が必要です。

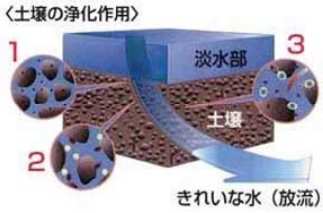


出典：霞ヶ浦河川事務所パンフレット（Kasumigaura 2009）

ビオトープ



（土壌浄化）



土壌によるろ過（物理的作用）、土壌中の粘土鉱物や腐植等による吸着（化学的作用）、土壌に生息する生物の活動による生物分解（生物的作用）によって汚濁物を除去する

出典：国土交通省関東地方整備局渡良瀬川河川事務所WEBページ
http://www.ktr.mlit.go.jp/watarase/works/jigyo/5_1_1.htm

修景用水（屋上庭園）



http://community.admb.ibaraki.ac.jp/03-04.html

【対策場所：流域】方策（浄化メカニズム）：有リン剤の使用禁止

有リン洗剤の使用を制限することで、富栄養化の制限因子であるリンの負荷を減らし、河川・湖沼の水質改善を図る方策である。なお、霞ヶ浦に係る湖沼水質保全計画では、生活排水対策として、洗剤や石けんの使用量を必要最小限にすることが掲げられており、霞ヶ浦の富栄養化の防止に関する条例においても、リンを含む家庭用合成洗剤の使用、譲渡、販売等の禁止を引き続き実施するとされている。効果が発現する場所は、対策を実施した箇所および河川を経由して生活排水が流入する湖沼の水質改善に寄与すると考えられる。

■粉末合成洗剤生産量及びリン酸塩消費の推移

1982年：霞ヶ浦富栄養化防止条例 施行
※1980年：琵琶湖富栄養化防止条例 施行

↓

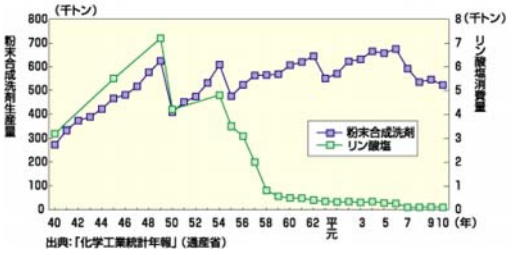
有リン洗剤の販売・使用が禁止、無リン洗剤の開発

↓

リン酸塩の替わりにゼオライトを配合した無リン洗剤の発売

↓

消費者に受け入れられ、現在家庭用洗剤はほぼ100%無リン化



出典：都市の発展と水環境　慶応義塾大学
http://web.econ.keio.ac.jp/staff/myamagu/seminar_www/2002/papers/5th/mizu2_j.pdf

【対策場所：流域】方策（浄化メカニズム）：畜産排泄物処理による負荷削減

家畜排せつ物の処理を向上させることにより、河川・湖沼への流入負荷削減を図る。「家畜排せつ物の管理の適正化及び利用の促進に関する法律」に基づき、『家畜排せつ物たい肥化施設』の整備を行い、適切なたい肥利用の推進やたい肥成分の分析を行い『特殊肥料の届出』による広域流通を推進させることで水質浄化を図る方策である。霞ヶ浦に係る湖沼水質保全計画の施策の1つとして、未処理糞尿の堆肥化・液肥化等がある。効果が発現する場所は、対策を実施した箇所および河川を経由して畜産排水が流入する湖沼の水質改善に寄与すると考えられる。

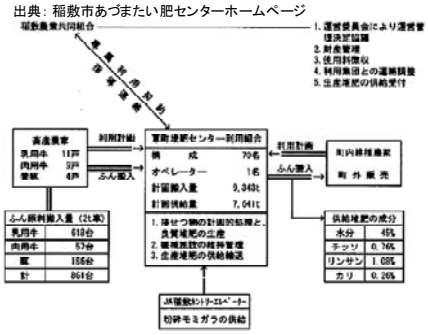
■有機質肥料からの降雨時の流出状況

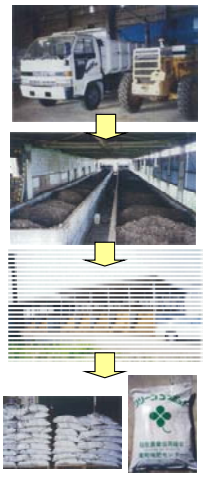


出典：平成20年度地域連携シンポジウム　茨城大学2008
http://www.agr.ibaraki.ac.jp/kasumigaura/2008.7.3kasumigaura.htm（H23.6末検索）

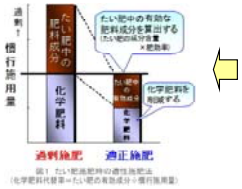
■家畜排せつ物たい肥化施設

出典：稲敷市あづまたい肥センターホームページ





出典：茨城県畜産センターホームページ
http://www.pref.ibaraki.jp/bukyoku/nourin/chikuse/taihinavi.html

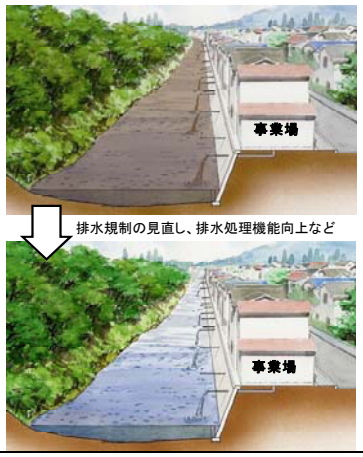


出典：茨城県ホームページ
http://ibaraki.lin.gr.jp/haisetsu-jirei/h11/index-01.html

【対策場所：流域】方策（浄化メカニズム）：工場・事業場等排水の負荷削減

既存の工場や事業場等の排水規制の見直しや強化、または工場や事業場等の排水処理機能を向上させることで水質改善を図る方策である。霞ヶ浦に係る湖沼水質保全計画の施策の1つとして各種規制措置の実施等が掲げられている。効果が発現する場所は、対策を実施した箇所及び河川を経由して処理水が流入する湖沼の水質改善へも寄与すると考えられる。

■工場・事業場排水規制のイメージ



■工場の排水処理施設の事例

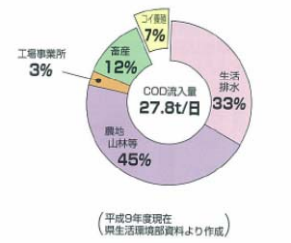


出典：　中・小規模排水処理施設用高性能リン除去・回収装置の開発
国立環境研究所　工業廃水処理
http://tenbou.nies.go.jp/science/description/detail.php?id=46

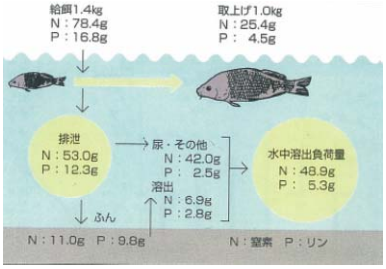
【対策場所：流域】方策（浄化メカニズム）：漁獲量の調整

漁獲量の調整を行い、生物間のバランスを調節することで湖沼の水質改善を図る。事例としては霞ヶ浦に係る湖沼水質保全計画の施策の1つとして、漁獲の浄化対策等がある。水産資源の維持増大のためのウナギ種苗の放流や魚介類の産卵・育成の場を造成することで漁獲量の向上を図ることで、漁獲により窒素およびリンの湖外への持ち出しを促進することで水質改善を図る方策である。効果が湖水に直接影響することから、湖沼内の水質改善に寄与すると考えられる。その他の技術としては、外来種の捕獲等がある。

■漁獲量の調整



出典：茨城県ホームページ
http://www.pref.ibaraki.jp/bukyoku/nourin/naisuisi/kahoku/science09.htm



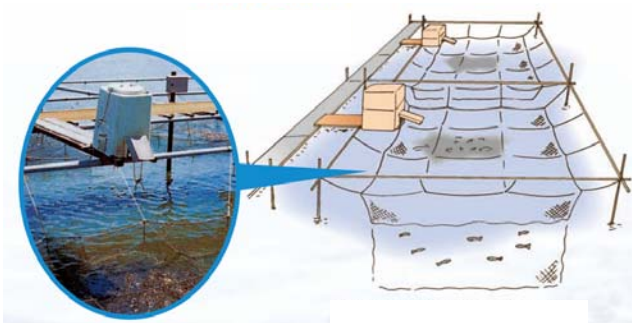
コイ1kgを網いけすで生産する場合、水中へ溶出負荷として尿、ふんから窒素48.9g、リン5.3gが湖水中へ溶出する。

出典：茨城県ホームページ
http://www.pref.ibaraki.jp/bukyoku/nourin/naisuisi/kahoku/science09.htm

【対策場所：流域】方策（浄化メカニズム）：エサの量の適正化

網いけす負荷を削減したりすることで湖沼の水質改善を図る。環境に配慮した養殖を実践するために、餌料の投与の適正処理に関する基準について、その遵守の徹底を図り水質改善を図る方策である。霞ヶ浦に係る湖沼水質保全計画の施策の1つとして、網いけす養殖業に係る汚濁負荷対策等が掲げられている。効果が湖水に直接影響するものであることから、湖沼内の水質改善に寄与すると考えられる。

■エサの量の適正化



出典：　知って楽しい霞ヶ浦北浦の漁業とワカサギ　2007
霞ヶ浦北浦水産振興協議会　茨城県霞ヶ浦北浦水産事務所
http://www.kasumikita-sinkou.jp/cgi/pamph/data/doc/1206678260_1.pdf

【対策場所：流域】方策（浄化メカニズム）：農地における浄化

水田からの濁水流出防止、浄化策を実施することにより、河川・湖沼への流入負荷削減を図る。事例としては霞ヶ浦に係る湖沼水質保全計画の水田における水管理等がある。流域内の畑地において被覆作物（カバークロップ）の普及、また水田水の循環利用により地域外への流出を最小とすることで河川・湖沼への流入負荷削減を図る方策である。効果が発現する場所は、対策を実施した箇所及び処理水が河川を経由して流入する湖沼の水質改善へも寄与すると考えられる。その他の技術としては、代掻きによる濁水流出防止、畦畔波板の設置による漏水防止、農業用水等への自然浄化機能付与等がある。

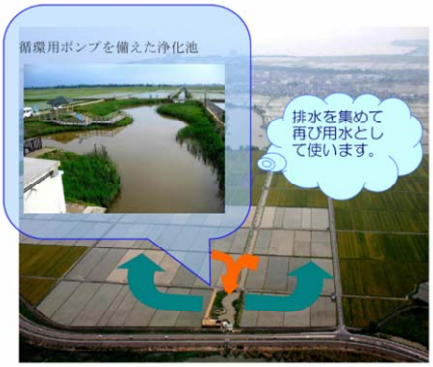
■カバークロップの事例

降雨時に土壌や栄養塩類が表面流去水によって流されて水路や河川に流入するのを防止する作物



出典：　植生浄化施設計画の技術資料[2007年版]、平成19年12月、（財）河川環境管理財団・河川環境総合研究所

■水田水の循環利用の事例

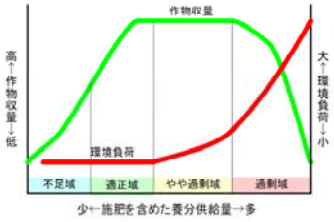


出典：　滋賀県ホームページ
http://www.pref.shiga.jp/biwako/koai/kankyo/files/hakusho_005.pdf

【対策場所：流域】方策（浄化メカニズム）：農地における負荷削減

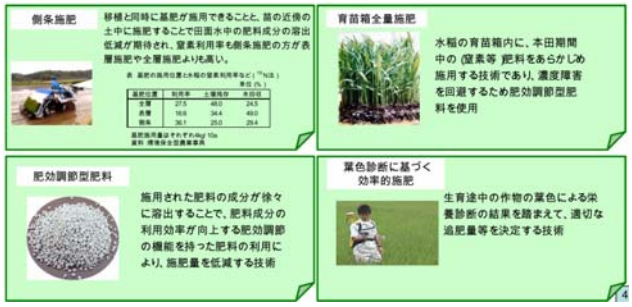
流域内の水田において適正な施肥・水管理を推進して、河川・湖沼への流入負荷削減を図る。事例としては霞ヶ浦に係る湖沼水質保全計画の施肥調整等がある。土壌診断に基づく適正な施肥指導や施肥田植え機の導入促進により施肥量の削減を行い、河川・湖沼への流入負荷削減を図る方策である。効果が発現する場所は、対策を実施した箇所及び河川を経由して処理水が流入する湖沼の水質改善へも寄与すると考えられる。

■土壌診断に基づく適正施肥の基準



出典：　土壌診断　農林水産省　MAFF　環境保全型農業

■施肥の低減技術

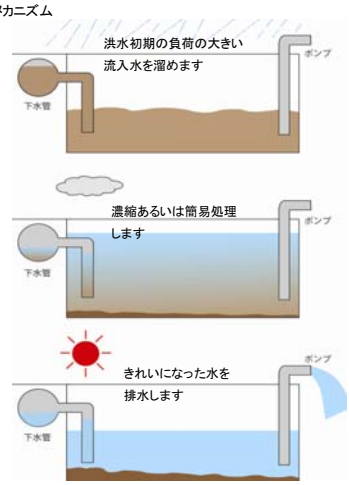


稲作における施肥の現状と課題　H21.4農林水産省
http://www.maff.go.jp/j/seisan/kankyo/nenyu_koutou/n_kento/pdf/2siryo1.pdf

【対策場所：流域】方策（浄化メカニズム）：市街地における負荷削減

市街地からの汚濁物質の流出抑制を図ることで、河川・湖沼への流入負荷削減を図る。事例としては印旛沼流域の加賀清水調整池等がある。主に粒子態汚濁物質を対象とした浄化施設（沈殿・ろ過を浄化原理とする対策）を設け、雨天時の河川水を溜めて沈澱あるいは簡易処理して放流することで河川・湖沼への流入負荷削減を図る方策である。効果が発現する場所は、施設下流であり河川水が流入する湖沼の水質改善へも寄与すると考えられる。その他の技術としては、道路清掃、各戸貯留、浸透施設による市街地面源対策等がある。

■メカニズム



■調整池の事例

雨水の貯留



懸濁物質の捕捉



出典：　加賀清水調整池　東京理科大学　理工学部　土木工学科
http://www.rs.noda.tus.ac.jp/hydrolab/theme2/003/317/317.html

【対策場所：流域】方策（浄化メカニズム）：山林の保全等

森林を保全・整備することで河川・湖沼への流入負荷の削減を図る。事例としては霞ヶ浦に係る湖沼水質保全計画の森林の保全・整備、創出等がある。水源かん養機能や土砂流出防止機能などの公益的機能を有している森林の荒廃と減少を抑制するため、保安林の適切な管理等を進めることで、河川・湖沼への汚濁負荷の削減等を図る方策である。効果が発現する場所は、対策を実施した箇所の下流であり湖沼の水質改善へも寄与すると考えられる。その他の技術としては、簡易な防災施設（木柵等）の整備等がある。

■間伐や除伐・下草刈りの取り組み事例



農地に隣接する平地林や里山林

出典：茨城県ホームページ
http://www.pref.ibaraki.jp/bukyoku/nourin/rinsei/moridukuri/heichirinseibi.html



霞ヶ浦の水源である平地林や里山林などの減少と荒廃が年々進んでいるため森林の保全が必要。

出典：つくば市ホームページ
http://www.city.tsukuba.ibaraki.jp/2661/002836.html



保全整備された林内の様子

出典：茨城県ホームページ
http://www.pref.ibaraki.jp/bukyoku/nourin/rinsei/moridukuri/heichirinseibi.html

4.2.3.2 複数の水質浄化対策案の立案

(1) 複数の水質浄化対策案の立案に用いる水質浄化技術の抽出

1) 霞ヶ浦

対策案の立案に用いる水質浄化技術の抽出にあたっては下記のとおり実施する。

① 水質浄化技術の分類

表 4.2-1 に示した水質浄化技術（現計画を除く 280 技術）について対策場所（湖沼・河川・流域）と浄化方式（直接浄化・直接浄化以外）により 4 グループに分類する。

グループ A 「湖水を直接浄化するグループ」 59 技術
（代表例）接触酸化(湖沼)、ろ過(湖沼）など

グループ B 「河川水を直接浄化するグループ」 42 技術
（代表例）接触酸化(河川)、ろ過(河川)など

グループ C 「湖内、河川において直接浄化によらない方式のグループ」 33 技術
（代表例）浚渫(湖沼）など

グループ D 「流域対策グループ」 146 技術
（代表例）下水道等の高度処理

水質浄化技術の分類結果は表 4.2-2～表 4.2-5 のとおり。

表 4.2-2(1) 水質浄化技術の分類結果

グループ	対策場所	方策	浄化方式	水質浄化技術	技術の概要
A	湖沼対策	沈殿	直接浄化	ウェットランド（湖内湖）	流入河川河口部に汚濁沈殿池を設置して、周辺に植生帯を整備する方式。
A	湖沼対策	接触酸化法	直接浄化	接触酸化施設（礫、プラスチック、ひも状、コンクリート・砕石、浮遊ろ材、木炭、炭素繊維、不織布、樹脂粒、貝殻）	河川あるいは人工水路内に礫やプラスチック接触材等を充填して、接触材表面に形成された付着生物膜を利用して水中の有機物などを吸着・分解により除去する手法。
A	湖沼対策	ろ過	直接浄化	浸透ろ過法（砂ろ過）	砂ろ過によりSS分をろ過することにより浄化する方式
A	湖沼対策	土壌処理法	直接浄化	土壌浄化施設（浸透法）	土壌によるろ過、吸着及び土壌中の微生物による酸化、分解による浄化方式
A	湖沼対策	ろ過	直接浄化	マイクロストレーナー	藻類などの微生物や浮遊物を回転するドラムに張った微細な金網によって連続的にろ過・除去する
A	湖沼対策	ろ過	直接浄化	長毛ろ過	長毛ろ過布をドラムの外側に張り、ドラムを低速で回転させながら流入水をろ過する
A	湖沼対策	植生浄化法	直接浄化	植生浄化（引き込み）施設（湿地法表面流れ方式）	自然又は人工的に造成された湿地に植物を配した浄化施設に河川水等を導き、沈殿、土壌への吸着、植物による吸収・分解の機能により汚濁物質を除去する。
A	湖沼対策	土壌処理法	直接浄化	多段土壌浄化法	改良土壌をレンガ積層状に配置し（混合土壌層）、周囲に通水性の良い粒子径の比較的均一な資材を充填した（通水層）構造の施設による土壌浄化。
A	湖沼対策	接触酸化法	直接浄化	上向流木炭接触酸化法	木炭表面への浮遊性物質の接触沈殿や付着性微生物による生物酸化の効果などを積極的に利用し、栄養塩類についても一定の除去が期待できるものである。通水方向を上向流とすることで礫間接触酸化法（横流式）よりも施設面積を小さくできる。
A	湖沼対策	ろ過	直接浄化	活性炭浄化法	活性炭を用いて汚濁水中の有機物を吸着する
A	湖沼対策	植生浄化法	直接浄化	水耕法	処理槽を設け、揚水植物や花弁等を植栽したもの。基材は土壌、あるいは土壌と仕切られたシート張り等であり、水中に根茎が密に繁茂している。基材には、ゼオライト等の特殊基材や浮体を用いる場合もある。
A	湖沼対策	沈殿	直接浄化	滞水池	ファーストフラッシュなど汚濁負荷の多い流入水を一時貯留し、沈殿させる。
A	湖沼対策	沈殿	直接浄化	副ダム	湖沼流入部に小規模なダムを建設し、流入河川水を一時滞留させることにて懸濁態有機物と栄養塩を沈殿・除去する。
A	湖沼対策	電気化学的処理法	直接浄化	電気分解装置	電極版としてアルミ板を使用して生じさせた凝集剤、電解作用で発生する水素を利用して、植物プランクトン、微細粒子等を分離して水質浄化を図る。
A	湖沼対策	沈殿	直接浄化	囲い堤	流入河川河口部に囲い堤を設置して囲い込み水域を設定し水域内の水質改善及び流入汚濁負荷の封じ込めによる周囲水域の水質改善を図る。
A	湖沼対策	沈殿	直接浄化	分画フェンス	湖沼表層を止水性の「分画フェンス」などで仕切り、アオコ等の浮遊汚濁物の拡散防止を図ることによって、植物プランクトンの増殖を抑制する。
A	湖沼対策	ろ過	直接浄化	凝集沈殿急速ろ過施設	凝集沈殿急速ろ過施設は、凝集沈殿処理と急速ろ過（砂ろ過）を組み合わせた浄化方式である。
A	湖沼対策	ろ過	直接浄化	上向流浮上ろ過	浮遊物の多いあるいは負荷量の大きい流入河川の流路に、浮遊ろ材あるいは急速ろ過のろ材に原水を通し浮遊物質及び高濃度物質を除去する
A	湖沼対策	ろ過	直接浄化	生物膜ろ過	ろ材粒子表面に微生物を生息させることにより、浮遊物をろ別するとともに、付着した微生物の働きにより溶解性物質を除去する。（緩速ろ過法）
A	湖沼対策	ろ過	直接浄化	膜ろ過（MF/UF/RO）	膜をろ材として圧力差により水を通し、汚濁物質や不純物をろ過する。膜の種類から精密ろ過（MF）、限外ろ過（UF）、逆浸透（RO）に大別される。

表 4.2-2(2)　水質浄化技術の分類結果

グループ	対策場所	方策	浄化方式	水質浄化技術	技術の概要
A	湖沼対策	接触酸化法	直接浄化	糸状藻類による栄養塩除去	増殖能力が高く水温の適応範囲が広い糸状藻類群集を通年連続培養できる糸状藻類活用システムを用いて湖沼に流入する河川水から溶解性栄養塩を除去する。
A	湖沼対策	接触酸化法	直接浄化	回転円板法	円板の回転により、円板表面の好気性微生物群に人為的に酸素を供給し、水中の有機物などを吸着・分解により除去する。BOD,SS　200mg/l程度の汚濁水を対象とした技術である。
A	湖沼対策	接触酸化法	直接浄化	オキシデーションディッチ法	ローター等によって汚水を循環させながら、エアレーションし、微生物（活性汚泥）により有機物等を酸化、分解、吸着により浄化する
A	湖沼対策	接触酸化法	直接浄化	ディープシャフト法（浮遊生物法）	地下数10mの深さの施設に微生物（活性汚泥）を入れ、エアレーションを行いDOを供給し、有機物等を酸化、分解、吸着により浄化する
A	湖沼対策	土壌処理法	直接浄化	上向流土壌浄化	土壌浸透によるろ過、吸着やイオン交換による物理化学的作用また、土壌微生物等による生物学的作用によって除去する。下から上へ通水させる上向流方式。
A	湖沼対策	植生浄化法	直接浄化	浮標植物法	処理槽を設け、浮漂植物（ホテイアオイ、ウキクサ）を投入したもの。もしくは、湖沼や河川の水面を仕切り、浮漂植物を投入したもの。
A	湖沼対策	植生浄化法	直接浄化	ホテイアオイを活用した流入河川の水質浄化対策	ホテイアオイを活用し、流入河川の水質浄化を行う。
A	湖沼対策	植生浄化法	直接浄化	堤脚水路浄化	堤脚水路に植物を植えてイカダを浮かべ、植物による水質浄化を行う。
A	湖沼対策	植生浄化法	直接浄化	ビオトープ	自然又は人工的に造成された湿地に配した植物による水質改善効果とともに生物の多様性を求めたもの。水深や形状は多様でビオトープの機能も有する。
A	湖沼対策	植生浄化法	直接浄化	植物浄化田	汚濁水を植物を植えた浄化施設（浄化田）に導水し、湛水して浄化させる。
A	湖沼対策	植生浄化法	直接浄化	水田・畑地における浄化	水田・畑地での植生浄化、沈殿、脱窒により窒素等について水質浄化を行う。
A	湖沼対策	植生浄化法	直接浄化	休耕田などを活用した水質浄化	水田に1年を通じて水を張り（通年湛水）、代かきをせず田植えする（不耕起栽培）ことで、硝酸塩を脱窒分解しやすい還元的な環境をつくり、湖への窒素流入量の削減を図る。
A	湖沼対策	植生浄化法	直接浄化	内湖、ため池における浄化	内湖、ため池内で沈殿や植物による栄養塩の取り込みなどによって水質を浄化する。
A	湖沼対策	植生浄化法	直接浄化	水草刈り取り	水草（植物体）を刈り取り、水草に含まれる有機物を系外に持ち出す手法
A	湖沼対策	植生利用	直接浄化	ヨシなど水生植物帯の造成	湖岸帯にヨシ等の群生を再生させ,その水生植物の体内にN, Pなどの栄養塩を取り込むことにより, 水質の改善を図るものである。
A	湖沼対策	植生利用	直接浄化	湿地帯の整備	湿地の回復を図るなど多様な生態系を活かした湖沼環境の保全と回復を図る。
A	湖沼対策	植生利用	直接浄化	ヨシ原の適正管理	ヨシの成長を促進するため、ヨシの刈り取りを行い適正管理を図る。
A	湖沼対策	流動制御	直接浄化	流動促進	湖水人工循環（流動促進）は躍層の破壊による好気化及び植物プランクトン層の光遮断により水質を改善する技術である。
A	湖沼対策	流動制御	直接浄化	湖水循環装置	緩方向あるいは横方向に微細気泡混入流を吐出することにより流動を促進し、停滞分を削減して混合状態を改善したり、成層を破壊することにより、底層の停滞、貧・無酸素状態を解消する。
A	湖沼対策	流動制御	直接浄化	曝気による湖内循環	湖水を鉛直循環させることにより、表層に集積する植物プランクトンを有光層以下に引き込み増殖を抑制するとともに栄養塩の溶出を抑制する。
A	湖沼対策	流動制御	直接浄化	噴水	水の華の発生水面に比較的大規模な噴水を設置・運転し、主に、植物プランクトンの増殖・集積を抑制する手法。噴水圧力による殺藻効果および鉛直循環による植物プランクトンの無光層への連行効果を発現する。
A	湖沼対策	流動制御	直接浄化	表層水供給	表層水を底層に送り込むことにより発生する循環流を利用して貧酸素状態を解消する。
A	湖沼対策	流動制御	直接浄化	密度流拡散装置	表層の底密度水と底層の高密度水を混合し、中間密度の海水を密度躍層に貫入させることによって、広範囲に水を拡散させる装置である。浅い湖沼への適用性も検討されている。
A	湖沼対策	流動制御	直接浄化	湖水流動化等	湖底平坦化、水の入れ替え等により湖水を流動化するなどして、水質改善を図る。
A	湖沼対策	流動制御	直接浄化	導流堤、トレンチ、作れい	富栄養化状態や貧酸素状態の改善・解消を図る水質浄化・改善に資する技術で、物理化学的手法の1つ。
A	湖沼対策	流動制御	直接浄化	湖沼分離	湖沼を複数の湖沼に分離し（ⅰ）水理条件の変更（ⅱ）成層条件の変更（ⅲ）流入負荷条件の変更（ⅳ）生物相の制御（ⅴ）栄養塩や塩分濃度の人工的調節等をおこなう（湖内の汚濁水の流動を制御する）技術である。
A	湖沼対策	流動制御	直接浄化	選択放流	汚濁の状況に応じて汚濁原因水魂を選択的に排除し水質改善を図る手法。湖内の水質・生物分布の鉛直分布較差が大きく、成層が形成されていることなどが適用条件として挙げられる。
A	湖沼対策	流動制御	直接浄化	流路転換	流入負荷比率の高い流入河川もしくは汚濁源排出水を、人工水路・管路などを用いてバイパスさせ下流に放流する手法。栄養塩負荷の削減、濁水の流入回避が可能となり、湖沼の富栄養化防止あるいは濁水長期化防止につながる。
A	湖沼対策	流動制御	直接浄化	塩淡境界層制御	塩水遡上制御により、青潮発生を抑制するとともに塩水層からの栄養塩類の移流・拡散を抑え、アオコの発生を抑制する。
A	湖沼対策	酸素供給	直接浄化	曝気装置	エアレーションによる強制的な曝気により、湖水に酸素を供給しDOを高める方式。生物酸化による分解無機化を促進する。また、底泥からのりんの溶出を抑えることができる。
A	湖沼対策	酸素供給	直接浄化	全層曝気	間欠式空気揚水筒などにより底層水を揚水し湖沼内全層を循環させる手法。水温躍層を破壊し、底層水の溶存酸素改善効果による底泥からのリン溶出抑制、植物プランクトンへの光遮断効果による植物プランクトンの増殖抑制を図る。
A	湖沼対策	酸素供給	直接浄化	浅層曝気	湖沼の水温躍層を破壊することなく、比較的浅層部分を曝気により混合、攪拌手法。主に、表層に集積する植物プランクトンを有光層以下に引き込むことによって増殖・集積の抑制を図る。
A	湖沼対策	酸素供給	直接浄化	深層曝気	成層状態にある湖沼の深水層を好気化することにより、リンなどの溶出を抑制する手法。
A	湖沼対策	酸素供給	直接浄化	マイクロバブル	微細気泡(マイクロバブル)を貧酸素状態の汚濁水中に噴出し、水質改善を図る。マイクロバブルは、圧力を持った気泡なので、溶存酸素を水中に高効率で長時間溶解させる能力があり、また水中のゴミ等に付着し、ゴミを浮かび上がらせることができる。
A	湖沼対策	酸素供給	直接浄化	高濃度酸素水の導入	選択的にしかも高効率に低層部のDO濃度を改善する技術。高濃度酸素水製造装置により嫌気化した底層水を底層部（原位置）において高濃度酸素水へと改質し、底層部に酸素を供給することで、高効率に底層部のDO改善を図る。
A	湖沼対策	酸素供給	直接浄化	噴水	噴水のエアレーション効果により、水中に酸素を供給しDOを高める。
A	湖沼対策	酸素供給	直接浄化	なぎさ護岸	砂浜の自浄作用、砕波現象による自然曝気作用ならびに湖岸流あるいは吹送流による浮遊性物質の集積作用を用いた手法。
A	湖沼対策	生態系制御	直接浄化	前浜及び植生帯の保全と整備	ヨシ，マコモ等の水生植物帯の造成を促す前浜及び植生帯の保全と整備により、湖沼環境の保全と回復に資する。
A	湖沼対策	電気化学的処理法	直接浄化	紫外線照射法	紫外線ランプを用いて、細胞のDNAやウイルスのRNAを損傷させることによって消毒力を発揮させる。

表 4.2-3　水質浄化技術の分類結果

グループ	対策場所	方策	浄化方式	水質浄化技術	技術の概要
B	河川対策	接触酸化法	直接浄化	接触酸化施設（礫、プラスチック、ひも状、コンクリート・砕石、浮遊ろ材、木炭、炭素繊維、不織布、樹脂粒、貝殻）	河川あるいは人工水路内に礫やプラスチック接触材等を充填して、接触材表面に形成された付着生物膜を利用して水中の有機物などを吸着・分解により除去する手法。
B	河川対策	ろ過	直接浄化	浸透ろ過法 （砂ろ過）	砂ろ過によりSS分をろ過することにより浄化する方式
B	河川対策	土壌処理法	直接浄化	土壌浄化施設（浸透法）	土壌によるろ過、吸着及び土壌中の微生物による酸化、分解による浄化方式
B	河川対策	沈殿	直接浄化	酸化池法	沈殿分離のほか、藻類、バクテリアによって有機物を酸化、分解する浄化方式で硝化、脱窒も期待できる
B	河川対策	ろ過	直接浄化	マイクロストレーナー	藻類などの微生物や浮遊物を回転するドラムに張った微細な金網によって連続的にろ過・除去する
B	河川対策	ろ過	直接浄化	長毛ろ過	長毛ろ過布をドラムの外側に張り、ドラムを低速で回転させながら流入水をろ過する
B	河川対策	植生浄化法	直接浄化	植生浄化（引き込み）施設 （湿地法表面流れ方式）	自然又は人工的に造成された湿地に植物を配した浄化施設に河川水等を導き、沈殿、土壌への吸着、植物による吸収・分解の機能により汚濁物質を除去する。
B	河川対策	土壌処理法	直接浄化	多段土壌浄化法	改良土壌をレンガ積層状に配置し（混合土壌層）、周囲に通水性の良い粒子径の比較的均一な資材を充填した（通水層）構造の施設による土壌浄化。
B	河川対策	沈殿	直接浄化	凝集沈殿処理	河川水に鉄塩又はアルミニウム塩を直接添加し、水中に溶存している無機態リンを不溶性のリン酸化合物として沈殿・除去する手法。水中の微細な懸濁物質の電荷を中和し、接触・結合させて沈降を促進させる。
B	河川対策	接触酸化法	直接浄化	上向流木炭接触酸化法	木炭表面への浮遊性物質の接触沈殿や付着性微生物による生物酸化の効果などを積極的に利用し、栄養塩類についても一定の除去が期待できるものである。通水方向を上向流とすることで礫間接触酸化法（横流式）よりも施設面積を小さくできる。
B	河川対策	ろ過	直接浄化	活性炭浄化法	活性炭を用いて汚濁水中の有機物を吸着する
B	河川対策	植生浄化法	直接浄化	水耕法	処理槽を設け、抽水植物や花卉等を植栽したもの。基材は土壌、あるいは土壌と仕切られたシート張り等であり、水中に根茎が密に繁茂している。基材には、ゼオライト等の特殊基材や浮体を用いる場合もある。
B	河川対策	沈殿	直接浄化	滞水池	洪水時（雨天時）初期流出（ファーストフラッシュ）の汚濁負荷の多い河川水を引き込み貯留し沈殿を促進させる。一時貯留型、流下貯留型、完全貯留型の3種類がある。
B	河川対策	電気化学的処理法	直接浄化	電気分解装置	電極板としてアルミ板を使用して生じさせた凝集剤、電解作用で発生する水素を利用して、植物プランクトン、微細粒子等を分離して水質浄化を図る。
B	河川対策	沈殿	直接浄化	堰設置（ラバー堰）	河床勾配を利用し堰の設置により、河川水を湛水させることで、懸濁態有機物ならびに栄養塩を沈殿・除去する。堰下流でのエアレーション効果も期待できる。
B	河川対策	沈殿	直接浄化	不織布	不織布によるろ過作用及び下降流の発生による沈殿促進作用で懸濁態物質を沈殿・除去する。
B	河川対策	沈殿	直接浄化	傾斜板	河川又は人工水路内に傾斜板を水流方向に沿って平行等間隔に設置し、下降流を発生させ、水面積負荷を小さくすることにより懸濁態物質の沈殿を促進させる
B	河川対策	ろ過	直接浄化	凝集沈殿急速ろ過施設	凝集沈殿急速ろ過施設は、凝集沈殿処理と急速ろ過（砂ろ過）を組み合わせた浄化方式である。
B	河川対策	ろ過	直接浄化	上向流浮上ろ過	浮遊物の多いあるいは負荷量の大きい流入河川の流路に、浮遊ろ材あるいは急速ろ過のろ材に原水を通し浮遊物質及び高濃度物質を除去する
B	河川対策	ろ過	直接浄化	生物膜ろ過	ろ材粒子表面に微生物を生息させることにより、浮遊物をろ別するとともに、付着した微生物の働きにより溶解性物質を除去する。（緩速ろ過法）
B	河川対策	ろ過	直接浄化	膜ろ過（MF/UF/RO）	膜をろ材として圧力差により水を通し、汚濁物質や不純物をろ過する。膜の種類から精密ろ過（MF）、限外ろ過（UF）、逆浸透（RO）に大別される。
B	河川対策	接触酸化法	直接浄化	糸状藻類による栄養塩除去	増殖能力が高く水温の適応範囲が広い糸状藻類群集を通年連続培養できる糸状藻類活用システムを用いて湖沼に流入する河川水から溶解性栄養塩を除去する。
B	河川対策	接触酸化法	直接浄化	回転円板法	円板の回転により、円板表面の好気性微生物群に人為的に酸素を供給し、水中の有機物などを吸着・分解により除去する。BOD,SS　200mg/l程度の汚濁水を対象とした技術である。
B	河川対策	接触酸化法	直接浄化	オキシデーションディッチ法	ロータ等によって汚水を循環させながら、エアレーションし、微生物（活性汚泥）により有機物等を酸化、分解、吸着により浄化する
B	河川対策	接触酸化法	直接浄化	ディープシャフト法（浮遊生物法）	地下数10mの深さの施設に微生物（活性汚泥）を入れ、エアレーションを行いDOを供給し、有機物等を酸化、分解、吸着により浄化する
B	河川対策	土壌処理法	直接浄化	上向流土壌浄化	土壌浸透によるろ過、吸着やイオン交換による物理化学的作用また、土壌微生物等による生物学的作用によって除去する。下から上へ通水させる上向流方式。
B	河川対策	植生浄化法	直接浄化	浮標植物法	処理槽を設け、浮漂植物（ホテイアオイ、ウキクサ）を投入したもの。もしくは、湖沼や河川の水面を仕切り、浮漂植物を投入したもの。
B	河川対策	植生浄化法	直接浄化	ホテイアオイを活用した流入河川の水質浄化対策	ホテイアオイを活用し、流入河川の水質浄化を行う。⇒浮漂植物（ホテイアオイ）を利用した技術であり、浮標植物法に含まれる。
B	河川対策	植生浄化法	直接浄化	堤脚水路浄化	堤脚水路に植物を植えてたイカダを浮かべ、植物による水質浄化を行う。
B	河川対策	植生浄化法	直接浄化	ビオトープ	自然又は人工的に造成された湿地に配した植物による水質改善効果とともに生物の多様性を求めたもの。水深や形状は多様でビオトープの機能も有する。
B	河川対策	植生浄化法	直接浄化	植物浄化田	汚濁水を植物を植えた浄化施設（浄化田）に導水し、湛水して浄化させる。
B	河川対策	植生浄化法	直接浄化	水田・畑地における浄化	水田・畑地での植生浄化、沈殿、脱窒により窒素等について水質浄化を行う。
B	河川対策	植生浄化法	直接浄化	休耕田などを活用した水質浄化	水田に1年を通じて水を張り（通年湛水）、代かきをせず田植えする（不耕起栽培）ことで、硝酸塩を脱窒分解しやすい還元的な環境をつくり、湖への窒素流入量の削減を図る。
B	河川対策	植生浄化法	直接浄化	内湖、ため池における浄化	内湖、ため池内で沈殿や植物による栄養塩の取り込みなどによって水質を浄化する。
B	河川対策	植生浄化法	直接浄化	水草刈り取り	水草（植物体）を刈り取り、水草に含まれる有機物を系外に持ち出す手法
B	河川対策	酸素供給	直接浄化	河川内曝気 （エアレーション）	エアレーションによる強制的な曝気により、河川水に酸素を供給しDOを高める方式。生物酸化による分解無機化を促進する。また、底泥からのりんの溶出を抑えることができる。
B	河川対策	酸素供給	直接浄化	噴流式水質浄化システム（高効率気液溶解装置）	処理水に濃縮酸素及びオゾンガスを混合撹拌させ、有機汚濁物質をオゾンにより酸化分解し、その後濃縮酸素を飽和濃度以上に溶解させて水質の浄化を図る。
B	河川対策	酸素供給	直接浄化	瀬と淵の設置	川が本来持っている「自浄作用」が多く発揮できる「瀬」と「淵」を再現した浄化方法。川の流れがゆっくりした「淵」では汚濁物質を沈殿・接触分解する場を持たせ、また、水の流れが早い瀬では、接触酸化に必要な酸素供給や礫間を通る際のろ過機能を持たせる。
B	河川対策	酸素供給	直接浄化	薄層流法	河川を水深10cm程度、流速を30～50cm/s程度とし、河床の礫に付着した生物膜により有機物の酸化、分解を行う浄化方式
B	河川対策	酸素供給	直接浄化	床止め等落差曝気	河道内の落差により大気中の酸素が溶解し、水中の酸素が溶解し、水中の溶存酸素が保持される。石表面に付着する生物の機能保全にも寄与する。
B	河川対策	酸素供給	直接浄化	薄層流水路の併設・せせらぎなどが持つ浄化機能により水質浄化	せせらぎなどが持つ浄化機能を利用して水質浄化を図る。
B	河川対策	電気化学的処理法	直接浄化	紫外線照射法	紫外線ランプを用いて、細胞のDNAやウイルスのRNAを損傷させることによって消毒力を発揮させる。

表 4.2-4　水質浄化技術の分類結果

グループ	対策場所	方策	浄化方式	水質浄化技術	技術の概要
C	湖沼対策	湖内底泥浚渫	直接浄化以外	底泥浚渫	有機物（COD）、栄養塩（N,P）含有率の高い底泥を湖外へ排出して溶出負荷の削減を図る。
C	河川対策	河道内底泥浚渫	直接浄化以外	河道内浚渫	河道内で平水時にたまった底泥を浚渫により除去し、主に洪水時の湖内への有機物（COD）、栄養塩（N,P）の流入を抑えることにより水質改善を図る。
C	湖沼対策	湖内底泥被覆	直接浄化以外	底泥被覆（湖外材料）	有機物や栄養塩の溶出負荷の大きい底泥の上に化学的に安定な物質（個体）を被覆し、底泥からの溶出を抑制することによって湖沼の水質改善を図る手法。被覆材料としては湖外の材料の砂、粘土、プラスチック、フライアッシュなどを使用する。
C	湖沼対策	湖内底泥被覆	直接浄化以外	底泥被覆（湖内材料）	有機物や栄養塩の溶出負荷の大きい底泥の上に化学的に安定な物質（個体）を被覆し、底泥からの溶出を抑制することによって湖沼の水質改善を図る手法。被覆材料としては湖内材料の砂、土壌、粘土などを使用する。
C	湖沼対策	植生利用	直接浄化以外	浮島	浮島を利用して水面上でも植物が生育できる条件を整備し、植物による湖水中の栄養分の吸収作用等により水質を改善する。
C	湖沼対策	湖内底泥被覆	直接浄化以外	底泥置換覆砂工法	湖底をジェット水流で掘削しながらジェット管を砂質土層まで沈めジェットにより掘削された砂が水とともにガイド管を通って上方に排出され汚濁底泥層上に覆砂される。
C	湖沼対策	日照遮断	直接浄化以外	遮光設備	植物プランクトンの生産条件の１つである光を遮断して、植物プランクトンの増殖を抑制する。
C	湖沼対策	希釈	直接浄化以外	地下水	湖沼に清浄な地下水を入れることによって，湖内の栄養塩レベルを低下させたり，内部生産負荷の発生を少なくする。
C	湖沼対策	希釈	直接浄化以外	伏流水（湧水）	伏流水をポンプアップして湖沼水を希釈浄化する。
C	湖沼対策	湖内底泥被覆	直接浄化以外	吸着覆土剤による底泥対策	高いリン吸着特性を有する材料を湖沼底泥上に覆土材として敷設し、底泥から水域へのリンの溶出を低減させる。
C	湖沼対策	藻類回収	直接浄化以外	藻類除去	湖内に発生した藻類を採取し、分離・濃縮・焼却等の処理により水質改善を図る技術。回収し濃縮する方法は、遠心分離と加圧浮上の２方式がとられており、回収船により稼働している。
C	湖沼対策	藻類回収	直接浄化以外	アオコ回収装置	ダムや湖沼に大量に発生したアオコを、アオコ採集装置とアオコ回収処理装置を用い、アルミニウム電極を用いアオコを水と分離して浮上させる原理により効率よく除去する。
C	湖沼対策	生態系制御	直接浄化以外	フサジュンサイの繁茂	沈水植物であるフサジュンサイを繁茂させて水質浄化を図る。
C	湖沼対策	生態系制御	直接浄化以外	魚食魚を放流することによる動物プランクトンの増加	魚食魚を投入することで動物プランクトン食魚を減少させて動物プランクトンを回復させ、植物プランクトンを減少させることで水質改善を図る。
C	湖沼対策	生態系制御	直接浄化以外	ダフニアなどの大型動物プランクトンの放流	大型の動物プランクトン（ダフニア）を放流するとともに、それを餌とする動物プランクトン食魚を取り出すこと等で植物プランクトンの低減を図る。
C	湖沼対策	生態系制御	直接浄化以外	コイ科の底棲魚の除去	コイ科の底棲魚類は、餌を摂食する際に底泥を攪乱すると言われており、これらを除去することで底泥の巻き上がりを防ぎ、湖沼の透明度を向上させ水草の成長を促進し、水草により安定的に水質改善を図る。
C	湖沼対策	生態系制御	直接浄化以外	発光ダイオードによる底泥浄化技術	発光ダイオード（LED）を用いて汚濁した海底を浄化する基礎技術。LEDを光の届かない海底に投下し、珪藻類などを増殖させて汚泥を分解させる。
C	湖沼対策	生態系制御	直接浄化以外	浅場、藻場の造成による自然の自浄機能の回復	・底泥中および表面に生息する底生動物の摂取によって有機物を除去する。（水中の有機物量の削減） ・底泥および表面に生息する微小藻類、海藻草類の光合成によって栄養塩を除去する。（水中の栄養塩量の削減） ・魚類、鳥類の採餌によって底生動物などを系外へ運び出す。（有機物の系外への移出） ・微生物による有機物の分解、脱窒。（有機物の無機化、大気中への放出）
C	湖沼対策	生態系制御	直接浄化以外	湖沼生態系の保全・回復	在来種に影響を及ぼすブラックバス、ブルーギル等の外来魚の捕獲や繁殖抑制に努めることで、在来の水産有用魚を回復させ、漁獲量の回復により系外への栄養塩の取り出し量の増大を図る。また、水生植生帯の造成や多様な生物が豊富に生息する生態系の保全・回復を図る。
C	湖沼対策	生態系制御	直接浄化以外	湿地・ワンド等の保全再生	湿地・ワンド等の保全再生を行い、自然浄化機能により水質浄化を図る。
C	湖沼対策	生態系制御	直接浄化以外	生態系の保全と自然浄化機能の回復	在来種に影響を及ぼすブラックバス、ブルーギル等の外来魚の捕獲や繁殖抑制に努めることで、在来の水産有用魚を回復させ、漁獲量の回復により系外への栄養塩の取り出し量の増大を図る。また、水生植生帯の造成や多様な生物が豊富に生息する生態系の保全・回復を図る。（湖沼生態系の保全・回復と同様）
C	湖沼対策	生態系制御	直接浄化以外	水生植生帯の造成や多様な生物が豊富に生息する生態系の保全・回復	多様な水生植生帯の造成や多様な生物が豊富に生息する生態系の保全・回復により水質改善を図る。（「湖沼生態系の保全・回復」、「生態系の保全と自然浄化機能の回復」に含まれる。）
C	湖沼対策	生態系制御	直接浄化以外	水位低下・干し上げ	干し上げなどの水位運用を行うことでアオコなどの発生抑制、カビ臭物質の軽減を図る。
C	湖沼対策	生態系制御	直接浄化以外	シジミ浄化	シジミ（汽水種のヤマトシジミ）を養殖し、そのろ過摂食作用により、湖水の浄化を図る。 ⇒二枚貝の資源量の維持・回復に同じ
C	湖沼対策	生態系制御	直接浄化以外	二枚貝の資源量の維持・回復	ヤマトシジミなどの二枚貝が植物プランクトンを濾過摂食する作用を利用して、水質保全を図る。
C	湖沼対策	薬品等の散布	直接浄化以外	殺藻処理	オゾンの強い酸化力を利用して、水中の有機物の酸化分解、大腸菌や一般細菌の殺菌、ウイルスの不活性化、脱色、脱臭を行うものである。
C	湖沼対策	薬品等の散布	直接浄化以外	殺藻剤・除草剤処理	水の華・異臭味など水質障害事象に対して薬剤を散布し、藻類および水草の生長を抑制あるいは死滅させ水質改善を図る方法。
C	湖沼対策	薬品等の散布	直接浄化以外	微生物製剤・酵素の投与	微生物等を投入して，好気分解を促進させる。
C	湖沼対策	薬品等の散布	直接浄化以外	嫌気化抑制（微生物製剤）	微生物等を投入して，好気分解を促進させる。
C	湖沼対策	薬品等の散布	直接浄化以外	栄養塩不活性化処理	湖沼内に鉄塩またはアルミニウム塩などの薬剤を投入し、水中の溶存無機態リンを不溶性のリン酸化合物として凝集沈殿させると同時に、リンの底泥溶出量を削減する手法。
C	湖沼対策	薬品等の散布	直接浄化以外	凝集剤による水質浄化	湖水に鉄塩又はアルミニウム塩を直接添加し、水中に溶存している無機態リンを不溶存性のリン酸化合物として沈殿・除去する手法。水中の微細懸濁物質の電荷を中和し、接触・結合させて沈降を促進させる。
C	湖沼対策	薬品等の散布	直接浄化以外	浄化材投入	浄化材を用いて窒素系有機物を吸着し、また有機物を分解する現地のバクテリアの生息環境を向上させて汚濁有機物等を分解し、水質を浄化させ水環境を改善する技術。
C	湖沼対策	水位管理	直接浄化以外	適正な水位管理	湖の水質浄化を目的とした水位管理を行うことで、内部生産に関する因子（光、栄養塩、滞留時間等）を変化させ、水質改善に寄与する。

表 4.2-5(1)　水質浄化技術の分類結果

グループ	対策場所	方策	浄化方式	水質浄化技術	技術の概要
D	流域対策	下水処理水の放流先変更	直接浄化以外	下水処理水の放流先変更	下水処理水の放流先変更により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	下水道等の高度処理	直接浄化以外	農業集落排水施設の高度処理能力を備えた処理施設の整備	農業集落排水施設の高度処理能力を備えた処理施設の整備 ※高度処理として、具体的には循環式硝化脱窒法、嫌気無酸素好気法等を想定。
D	流域対策	下水道等の高度処理	直接浄化以外	高度処理能力を有する合併処理浄化槽等の普及	高度処理能力を有する合併処理浄化槽等の普及 ※高度処理として、具体的には循環式硝化脱窒法、嫌気無酸素好気法等を想定。
D	流域対策	下水道等の高度処理	直接浄化以外	活性炭による下水処理水等の高度処理	活性炭による下水処理水等の高度処理により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	下水処理水の自然浄化	直接浄化以外	下水処理水の自然浄化	下水処理水の自然浄化により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	下水道等の高度処理	直接浄化以外	RO膜による下水処理水等の高度処理	膜をろ材として圧力差により水を通し、汚濁物質や不純物をろ過する。
D	流域対策	工場・事業場等排水の負荷削減	直接浄化以外	排水処理技術導入等の指導 （活性炭による排水処理）	活性炭による工場・事業場等排水の高度処理により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	市街地における負荷削減	直接浄化以外	初期雨水掃流負荷の貯留・処理	初期雨水掃流負荷の貯留・処理により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	農地における浄化	直接浄化以外	農業用水等への自然浄化機能付与（浄化型農業用排水路の整備）	農業用水等への自然浄化機能付与（植生浄化型農業用排水路の整備）により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	市街地における負荷削減	直接浄化以外	地下貯留施設	地下貯留施設により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	下水道等の整備	直接浄化以外	下水道の整備	下水道の整備により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	下水道等の整備	直接浄化以外	下水道の接続の促進	下水道の接続の促進により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	下水道等の整備	直接浄化以外	合流式下水道の改善	合流式下水道の改善により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	下水道等の整備	直接浄化以外	農業集落排水対策の推進	農業集落排水対策の推進により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	下水道等の整備	直接浄化以外	農業集落排水施設の接続率の向上	農業集落排水施設の接続率の向上により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	下水道等の整備	直接浄化以外	重点地域におけるより一層の合併浄化槽・し尿処理施設の高度処理能力施設の普及	重点地域におけるより一層の合併浄化槽・し尿処理施設の高度処理能力施設の普及
D	流域対策	下水道等の整備	直接浄化以外	生活雑排水処理施設の普及促進	生活雑排水処理施設の普及促進により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	下水道等の整備	直接浄化以外	単独処理浄化槽の新増設	単独処理浄化槽の新増設により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	下水道等の整備	直接浄化以外	単独処理浄化槽の合併処理浄化槽への転換促進	単独処理浄化槽の合併処理浄化槽への転換促進により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	下水道等の整備	直接浄化以外	し尿処理施設の整備	し尿処理施設の整備により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	下水道等の整備	直接浄化以外	浄化槽の適正な設置・維持管理の確保	浄化槽の適正な設置・維持管理の確保により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	下水道等の整備	直接浄化以外	法定検査受検率向上と不適正管理の浄化槽の削減	法定検査受検率向上と不適正管理の浄化槽の削減により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	下水道等の整備	直接浄化以外	汲み取り尿及び浄化槽汚泥の処理の継続	汲み取り尿及び浄化槽汚泥の処理の継続により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	下水道等の整備	直接浄化以外	下水道の整備計画区域を除く地域の合併浄化槽・し尿処理施設の普及促進	下水道の整備計画区域を除く地域の合併浄化槽・し尿処理施設の普及促進により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	下水道等の整備	直接浄化以外	生活排水汚濁水路の直接浄化対策	生活排水汚濁水路の直接浄化対策により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	下水道等の整備	直接浄化以外	家庭からの汚濁物質の流出の低減化	家庭からの汚濁物質の流出の低減化により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	下水道等の整備	直接浄化以外	食物残さ・廃食用油の流出防止等の強化	食物残さ・廃食用油の流出防止等の強化により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	下水道等の整備	直接浄化以外	廃食用油回収施設の設置	廃食用油回収施設の設置により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	下水道等の整備	直接浄化以外	廃食用油回収車両の購入	廃食用油回収車両の購入により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	下水道等の整備	直接浄化以外	廃食用油燃料化施設の設置	廃食用油燃料化施設の設置により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	下水道等の整備	直接浄化以外	ごみ処理施設・粗大ごみ処理施設・最終処分場の整備	ごみ処理施設・粗大ごみ処理施設・最終処分場の整備により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	下水道等の高度処理	直接浄化以外	オゾンによる下水処理水等の高度処理	オゾンによる下水処理水等の高度処理により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	下水道等の高度処理	直接浄化以外	し尿処理施設の高度処理	し尿処理施設の高度処理により、排出負荷を削減する。 ※高度処理として、具体的には循環式硝化脱窒法、嫌気無酸素好気法等を想定。
D	流域対策	有リン洗剤の使用禁止	直接浄化以外	りんを含む家庭用合成洗剤の使用等の禁止	りんを含む家庭用合成洗剤の使用等の禁止により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	畜産排泄物処理による負荷削減	直接浄化以外	酪農排水路による水質浄化	酪農排水路による水質浄化により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	畜産排泄物処理による負荷削減	直接浄化以外	野積みや不適切な管理を解消	野積みや不適切な管理を解消により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	畜産排泄物処理による負荷削減	直接浄化以外	素掘貯留等の解消	素掘貯留等の解消により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	畜産排泄物処理による負荷削減	直接浄化以外	家畜糞尿処理施設の整備	家畜糞尿処理施設の整備により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	畜産排泄物処理による負荷削減	直接浄化以外	畜舎管理の適正化	畜舎管理の適正化により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	畜産排泄物処理による負荷削減	直接浄化以外	飼料管理施設	飼料管理施設により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	畜産排泄物処理による負荷削減	直接浄化以外	畜舎等の構造・使用方法等に関する規制	畜舎等の構造・使用方法等に関する規制により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	畜産排泄物処理による負荷削減	直接浄化以外	畜舎等に係る排水濃度規制	畜舎等に係る排水濃度規制により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	畜産排泄物処理による負荷削減	直接浄化以外	事業者に対する指導・勧告・立ち入り検査等の実施	事業者に対する指導・勧告・立ち入り検査等の実施により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	畜産排泄物処理による負荷削減	直接浄化以外	家畜糞尿の農地還元を基本とした適正な処理の促進	家畜糞尿の農地還元を基本とした適正な処理の促進により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	畜産排泄物処理による負荷削減	直接浄化以外	家畜排せつ物の適正処理や生産堆肥の有効利用	家畜排せつ物の適正処理や生産堆肥の有効利用により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	畜産排泄物処理による負荷削減	直接浄化以外	畜産堆肥の利用の適正化	畜産堆肥の利用の適正化により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	畜産排泄物処理による負荷削減	直接浄化以外	液状物の浄化等による農地への還元負荷の低減	液状物の浄化等による農地への還元負荷の低減により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	畜産排泄物処理による負荷削減	直接浄化以外	堆きゅう肥の広域流通の推進	堆きゅう肥の広域流通の推進により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	畜産排泄物処理による負荷削減	直接浄化以外	家畜排せつ物の年間発生量や処理方法・数量などの記録の指導	家畜排せつ物の年間発生量や処理方法・数量などの記録の指導により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	畜産排泄物処理による負荷削減	直接浄化以外	経営内のリサイクル等高度処理への取組を推進	経営内のリサイクル等高度処理への取組を推進により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	畜産排泄物処理による負荷削減	直接浄化以外	稲わら等の地域未利用資源の飼料としての活用等（流域内の資源循環を促進）による流域外からの負荷源の搬入抑制	稲わら等の地域未利用資源の飼料としての活用等（流域内の資源循環を促進）による流域外からの負荷源の搬入抑制により、排出負荷を削減する。

表 4.2-5(2)　水質浄化技術の分類結果

グループ	対策場所	方策	浄化方式	水質浄化技術	技術の概要
D	流域対策	工場・事業場等排水の負荷削減	直接浄化以外	水質汚濁防止法及び上乗せ条例に基づく濃度規制並びに総量削減基準の遵守の徹底	水質汚濁防止法及び上乗せ条例に基づく濃度規制並びに総量削減基準の遵守の徹底により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	工場・事業場等排水の負荷削減	直接浄化以外	立ち入り検査等による排水基準遵守の徹底	立ち入り検査等による排水基準遵守の徹底により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	工場・事業場等排水の負荷削減	直接浄化以外	水質汚濁防止法等に係る違法行為に対する指導取締りの強化	水質汚濁防止法等に係る違法行為に対する指導取締りの強化により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	工場・事業場等排水の負荷削減	直接浄化以外	指導・環境管理・監査の推進	指導・環境管理・監査の推進により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	工場・事業場等排水の負荷削減	直接浄化以外	新増設に伴う汚濁負荷の増大の抑制	新増設に伴う汚濁負荷の増大の抑制により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	工場・事業場等排水の負荷削減	直接浄化以外	新規立地工場等に対する指導	新規立地工場等に対する指導により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	工場・事業場等排水の負荷削減	直接浄化以外	湖沼特定事業場の新増設に伴う汚濁負荷量の増大を抑制するための汚濁負荷量の規制基準の遵守徹底	湖沼特定事業場の新増設に伴う汚濁負荷量の増大を抑制するための汚濁負荷量の規制基準の遵守徹底により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	工場・事業場等排水の負荷削減	直接浄化以外	一定規模以上の新増設の湖沼特定事業場に対する排水負荷量規制基準の適用	一定規模以上の新増設の湖沼特定事業場に対する排水負荷量規制基準の適用により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	工場・事業場等排水の負荷削減	直接浄化以外	一定規模以上の特定事業場に対する上乗せ排水基準の適用	一定規模以上の特定事業場に対する上乗せ排水基準の適用により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	工場・事業場等排水の負荷削減	直接浄化以外	一定規模以上の特定事業場及び湖沼水質保全特別措置法のみなし指定地域特定施設を設置する事業場に対する、BOD, COD, T-N, T-P含有量等に係る上乗せ排水基準の適用	一定規模以上の特定事業場及び湖沼水質保全特別措置法のみなし指定地域特定施設を設置する事業場に対する、BOD, COD, T-N, T-P含有量等に係る上乗せ排水基準の適用により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	工場・事業場等排水の負荷削減	直接浄化以外	湖沼水質保全特別措置法施行令に基づく指定施設及び準用指定施設に対する構造及び使用の方法に関する基準の制定や工場・事業場に対する規制の強化	湖沼水質保全特別措置法施行令に基づく指定施設及び準用指定施設に対する構造及び使用の方法に関する基準の制定や工場・事業場に対する規制の強化により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	工場・事業場等排水の負荷削減	直接浄化以外	水質汚濁防止法の特定施設以外の施設に対する上乗せ排水基準と同様の規制の実施	水質汚濁防止法の特定施設以外の施設に対する上乗せ排水基準と同様の規制の実施により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	工場・事業場等排水の負荷削減	直接浄化以外	小規模事業場等の排水対策の推進	小規模事業場等の排水対策の推進により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	工場・事業場等排水の負荷削減	直接浄化以外	小規模事業場に対する排水基準の適用や既設の工場・事業場に対する新設の工場・事業場と同等の排水基準の適用などの規制の強化	小規模事業場に対する排水基準の適用や既設の工場・事業場に対する新設の工場・事業場と同等の排水基準の適用などの規制の強化により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	工場・事業場等排水の負荷削減	直接浄化以外	湖沼水質保全特別措置法に基づく負荷量規制の対象事業場の拡大や一定規模未満の小規模特定事業場に対する排水基準の適用	湖沼水質保全特別措置法に基づく負荷量規制の対象事業場の拡大や一定規模未満の小規模特定事業場に対する排水基準の適用により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	工場・事業場等排水の負荷削減	直接浄化以外	これまで未規制となっていた事業場への規制の実施	これまで未規制となっていた事業場への規制の実施により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	工場・事業場等排水の負荷削減	直接浄化以外	規制対象外の工場・事業場への指導等	規制対象外の工場・事業場への指導等により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	工場・事業場等排水の負荷削減	直接浄化以外	有害物質の適正な管理	有害物質の適正な管理を実施する。
D	流域対策	漁獲量の調整	直接浄化以外	漁獲による汚濁負荷の削減	漁獲による汚濁負荷の削減により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	漁獲量の調整	直接浄化以外	生産規模の適正化	生産規模の適正化により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	漁獲量の調整	直接浄化以外	死魚の適正処理等に関する規制基準の遵守の徹底	死魚の適正処理等に関する規制基準の遵守の徹底により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	漁獲量の調整	直接浄化以外	魚種の転換	漁種の転換により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	漁獲量の調整	直接浄化以外	こい養殖の通減	こい養殖の通減により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	漁獲量の調整	直接浄化以外	水産資源の維持増大のためのウナギ種苗の放流や魚介類の産卵・育成の場となる水生植物帯の造成等によって漁獲量の向上	水産資源の維持増大のためのウナギ種苗の放流や魚介類の産卵・育成の場となる水生植物帯の造成等によって漁獲量の向上により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	漁獲量の調整	直接浄化以外	未利用雑魚の捕獲・魚体からの窒素リンの回収促進	未利用雑魚の捕獲・魚体からの窒素リンの回収促進により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	漁獲量の調整	直接浄化以外	漁獲による窒素及びりんの湖外への持ち出しの促進	漁獲による窒素及びりんの湖外への持ち出しの促進により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	漁獲量の調整	直接浄化以外	外来魚等の捕獲や繁殖抑制	外来魚等の捕獲や繁殖抑制により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	エサの量の適正化	直接浄化以外	網いけす養殖業に係る汚濁負荷対策	網いけす養殖業に係る汚濁負荷対策により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	エサの量の適正化	直接浄化以外	飼料の投与等に関する規制基準を定めその遵守・徹底	飼料の投与等に関する規制基準を定めその遵守・徹底により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	エサの量の適正化	直接浄化以外	低蛋白・高カロリーの改善餌料の使用徹底や養殖生産規模の削減	低蛋白・高カロリーの改善餌料の使用徹底や養殖生産規模の削減により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	農地における浄化	直接浄化以外	農村地域の水路、ため池などが本来有している自然浄化機構の積極的な活用	農村地域の水路、ため池などが本来有している自然浄化機構の積極的な活用
D	流域対策	農地における浄化	直接浄化以外	土壌表面の被覆	土壌表面の被覆により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	農地における浄化	直接浄化以外	防風対策	防風対策により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	農地における浄化	直接浄化以外	被覆作物（カバークロップ）の作付等による表土や肥料成分の流出抑制を推進	被覆作物（カバークロップ）の作付等による表土や肥料成分の流出抑制を推進により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	農地における浄化	直接浄化以外	表面流出を防止するため麦類の作付の推進	表面流出を防止するため麦類の作付の推進により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	農地における浄化	直接浄化以外	浅水代掻きによる濁水流出防止	浅水代掻きによる濁水流出防止により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	農地における浄化	直接浄化以外	畦畔波板の設置による漏水防止	畦畔波板の設置による漏水防止により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	農地における浄化	直接浄化以外	ハス田の流出対策	ハス田の流出対策により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	農地における浄化	直接浄化以外	水田における水管理	水田における水管理により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	農地における浄化	直接浄化以外	かけ流しの防止	かけ流しの防止により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	農地における浄化	直接浄化以外	循環かんがい	循環かんがいにより、排出負荷を削減する。
D	流域対策	農地における浄化	直接浄化以外	農業用排水路の浚渫	農業用排水路の浚渫により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	農地における浄化	直接浄化以外	標準的な施肥量を示す基準の見直し・土づくり	標準的な施肥量を示す基準の見直し・土づくりにより、排出負荷を削減する。
D	流域対策	農地における負荷削減	直接浄化以外	土壌診断に基づく適正な施肥指導	土壌診断に基づく適正な施肥指導により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	農地における負荷削減	直接浄化以外	肥料資材の改良	肥料資材の改良により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	農地における負荷削減	直接浄化以外	減化学肥料栽培	減化学肥料栽培により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	農地における負荷削減	直接浄化以外	無代掻き移植栽培	無代掻き移植栽培により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	農地における負荷削減	直接浄化以外	溶出抑制肥料の利用	溶出抑制肥料の利用により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	農地における負荷削減	直接浄化以外	施肥調整（施肥量の適正化）	施肥調整（施肥量の適正化）により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	農地における負荷削減	直接浄化以外	施肥方法の改善	施肥方法の改善により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	農地における負荷削減	直接浄化以外	施肥方法の検討（マルチ内へ）	施肥方法の検討（マルチ内へ）により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	農地における負荷削減	直接浄化以外	施肥田植機の導入による施肥法の改善	施肥田植機の導入による施肥法の改善により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	農地における負荷削減	直接浄化以外	側条施肥	側条施肥により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	農地における負荷削減	直接浄化以外	稲箱施肥	稲箱施肥により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	農地における負荷削減	直接浄化以外	肥効調節型肥料の施行	肥効調節型肥料の施行により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	農地における負荷削減	直接浄化以外	展示圃等での適正施肥の指導	展示圃等での適正施肥の指導により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	農地における負荷削減	直接浄化以外	地下水汚染の防止	地下水汚染の防止により、排出負荷を削減する。

表 4.2-5(3)　水質浄化技術の分類結果

グループ	対策場所	方策	浄化方式	水質浄化技術	技術の概要
D	流域対策	農地における負荷削減	直接浄化以外	輪作	同じ作物を毎年同じ畑につくる連作に対し、異なる作物を順につくること。 輪作することで土の養分の偏りを防ぐ、根粒菌がつくマメ科作物を入れて土の肥沃化を図るなど、輪作には土を維持する効果がある。⇒施肥節減につながる。
D	流域対策	農地における負荷削減	直接浄化以外	田植行程の改善	田植え工程の改善（＝水管理の改善）
D	流域対策	市街地における負荷削減	直接浄化以外	遊水地等の設置	遊水地等の設置により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	市街地における負荷削減	直接浄化以外	雨水滞水池	雨水滞水池により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	市街地における負荷削減	直接浄化以外	雨水調整池	雨水調整池により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	市街地における負荷削減	直接浄化以外	貯留管	貯留管により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	市街地における負荷削減	直接浄化以外	浸透U字溝	浸透U字溝により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	市街地における負荷削減	直接浄化以外	浸透池、乾式井戸、湿式井戸	浸透池、乾式井戸、湿式井戸により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	市街地における負荷削減	直接浄化以外	屋上貯留	屋上貯留により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	市街地における負荷削減	直接浄化以外	各戸貯留（棟間貯留）	各戸貯留（棟間貯留）により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	市街地における負荷削減	直接浄化以外	広場貯留	広場貯留により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	市街地における負荷削減	直接浄化以外	校庭・運動場貯留	校庭・運動場貯留により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	市街地における負荷削減	直接浄化以外	駐車場貯留	駐車場貯留により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	市街地における負荷削減	直接浄化以外	公園・緑地貯留	公園・緑地貯留により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	市街地における負荷削減	直接浄化以外	校庭貯留施設	校庭貯留施設により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	市街地における負荷削減	直接浄化以外	ため池貯留施設	ため池貯留施設により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	市街地における負荷削減	直接浄化以外	ダム型貯留施設	ダム型貯留施設により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	市街地における負荷削減	直接浄化以外	掘り込み型貯留施設	掘り込み型貯留施設により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	市街地における負荷削減	直接浄化以外	市街地における雨水浸透桝の設置促進等の水循環回復(地下浸透の促進)	市街地における雨水浸透桝の設置促進等の水循環回復(地下浸透の促進)により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	市街地における負荷削減	直接浄化以外	道路浸透ます	道路浸透ますにより、排出負荷を削減する。
D	流域対策	市街地における負荷削減	直接浄化以外	透水性舗装	透水性舗装により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	市街地における負荷削減	直接浄化以外	道路・雨水排水路の清掃	道路・雨水排水路の清掃により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	市街地における負荷削減	直接浄化以外	雨水マス・管渠の清掃	雨水マス・管渠の清掃により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	市街地における負荷削減	直接浄化以外	小水路・宅地等の清掃	小水路・宅地等の清掃により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	市街地における負荷削減	直接浄化以外	歩道や側溝の清掃	歩道や側溝の清掃により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	市街地における負荷削減	直接浄化以外	都市公園等の整備管理	都市公園等の整備管理により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	山林の保全等	直接浄化以外	緑地の保全その他湖辺の自然環境の保護（現存湧水の保全）	緑地の保全その他湖辺の自然環境の保護（現存湧水の保全）により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	山林の保全等	直接浄化以外	森林等の適正管理（間伐の推進等）	森林等の適正管理により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	山林の保全等	直接浄化以外	荒廃した森林の適正管理や植林の推進	荒廃した森林の適正管理や植林の推進により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	山林の保全等	直接浄化以外	新規開発地域における緑地面積の確保	新規開発地域における緑地面積の確保により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	山林の保全等	直接浄化以外	水源かんよう機能を向上するための保安林の指定区域の拡大	水源かんよう機能を向上するための保安林の指定区域の拡大により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	山林の保全等	直接浄化以外	渓畔林・河畔林の整備	渓畔林・河畔林の整備により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	山林の保全等	直接浄化以外	濁水防止工等の整備	濁水防止工等の整備により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	山林の保全等	直接浄化以外	透水ダム工等の整備	透水ダム工等の整備により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	山林の保全等	直接浄化以外	下刈りや除・間伐、簡易な防災施設（木柵等）の整備	下刈りや除・間伐、簡易な防災施設（木柵等）の整備により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	山林の保全等	直接浄化以外	流木防止施設整備や流木の除去	流木防止施設整備や流木の除去により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	山林の保全等	直接浄化以外	ゴルフ場・観光施設等の負荷対策	ゴルフ場・観光施設等の負荷対策により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	山林の保全等	直接浄化以外	不法投棄防止	不法投棄を防止する。

② 実現可能性の検討

各グループごとに水質浄化技術の実現可能性について検討を行う。実現可能性については、下記の考え方によって検討を行う。

・定量的に評価できるよう、国の実施事例または公的機関の指針・マニュアル、公的機関・研究機関や関係する学会等における文献等を可能な範囲で収集し,建設費と除去率の知見がある水質浄化技術を抽出する。

・「霞ヶ浦に係る湖沼水質保全計画」（第 6 期）における長期ビジョンの施策完了段階において、さらに実施が可能な水質浄化技術を抽出する。

実現可能性の検討による水質浄化技術の抽出結果は表 4.2-6～表 4.2-9 のとおり。

表 4.2-6 実現可能性の検討による水質浄化技術の抽出結果（霞ヶ浦）

グループ	対策場所	方策	水質浄化技術	技術の概要
A	湖沼対策	沈殿	ウェットランド（湖内湖）	流入河川河口部に汚濁沈殿池を設置して、周辺に植生帯を整備する方式。
A	湖沼対策	接触酸化法	接触酸化施設（礫、プラスチック、ひも状、コンクリート・砕石、浮遊ろ材、木炭、炭素繊維、不織布、樹脂粒、貝殻）	河川あるいは人工水路内に礫やプラスチック接触材等を充填して、接触材表面に形成された付着生物膜を利用して水中の有機物などを吸着・分解により除去する手法。
A	湖沼対策	ろ過	浸透ろ過法 （砂ろ過）	砂ろ過によりSS分をろ過することにより浄化する方式
A	湖沼対策	土壌処理法	土壌浄化施設（浸透法）	土壌によるろ過、吸着及び土壌中の微生物による酸化、分解による浄化方式
A	湖沼対策	ろ過	マイクロストレーナー	藻類などの微生物や浮遊物を回転するドラムに張った微細な金網によって連続的にろ過・除去する
A	湖沼対策	ろ過	長毛ろ過	長毛ろ過布をドラムの外側に張り、ドラムを低速で回転させながら流入水をろ過する
A	湖沼対策	植生浄化法	植生浄化（引き込み）施設 （湿地法表面流れ方式）	自然又は人工的に造成された湿地に植物を配した浄化施設に河川水等を導き、沈殿、土壌への吸着、植物による吸収・分解の機能により汚濁物質を除去する。
A	湖沼対策	土壌処理法	多段土壌浄化法	改良土壌をレンガ積層状に配置し（混合土壌層）、周囲に通水性の良い粒子径の比較的均一な資材を充填した（通水層）構造の施設による土壌浄化。
A	湖沼対策	接触酸化法	上向流木炭接触酸化法	木炭表面への浮遊性物質の接触沈殿や付着性微生物による生物酸化の効果などを積極的に利用し、栄養塩類についても一定の除去が期待できるものである。通水方向を上向流とすることで礫間接触酸化法（横流式）よりも施設面積を小さくできる。
A	湖沼対策	ろ過	活性炭浄化法	活性炭を用いて汚濁水中の有機物を吸着する
A	湖沼対策	植生浄化法	水耕法	処理槽を設け、抽水植物や花卉等を植栽したもの。基材は土壌、あるいは土壌と仕切られたシート張り等であり、水中に根茎が密に繁茂している。基材には、ゼオライト等の特殊基材や浮体を用いる場合もある。
A	湖沼対策	沈殿	滞水池	ファーストフラッシュなど汚濁負荷の多い流入水を一時貯留し、沈殿させる。
A	湖沼対策	沈殿	副ダム	湖沼流入部に小規模なダムを建設し、流入河川水を一時滞留させることにて懸濁態有機物と栄養塩を沈殿・除去する。
A	湖沼対策	電気化学的処理法	電気分解装置	電極版としてアルミ板を使用して生じさせた凝集剤、電解作用で発生する水素を利用して、植物プランクトン、微細粒子等を分離して水質浄化を図る。
A	湖沼対策	ろ過	凝集沈殿急速ろ過施設	凝集沈殿急速ろ過施設は、凝集沈殿処理と急速ろ過（砂ろ過）を組み合わせた浄化方式である。

表 4.2-7 実現可能性の検討による水質浄化技術の抽出結果（霞ヶ浦）

グループ	対策場所	方策	水質浄化技術	技術の概要
B	河川対策	接触酸化法	接触酸化施設（礫、プラスチック、ひも状、コンクリート・砕石、浮遊ろ材、木炭、炭素繊維、不織布、樹脂粒、貝殻）	河川あるいは人工水路内に礫やプラスチック接触材等を充填して、接触材表面に形成された付着生物膜を利用して水中の有機物などを吸着・分解により除去する手法。
B	河川対策	ろ過	浸透ろ過法 （砂ろ過）	砂ろ過によりSS分をろ過することにより浄化する方式
B	河川対策	土壌処理法	土壌浄化施設（浸透法）	土壌によるろ過、吸着及び土壌中の微生物による酸化、分解による浄化方式
B	河川対策	沈殿	酸化池法	沈殿分離のほか、藻類、バクテリアによって有機物を酸化、分解する浄化方式で硝化、脱窒も期待できる
B	河川対策	ろ過	マイクロストレーナー	藻類などの微生物や浮遊物を回転するドラムに張った微細な金網によって連続的にろ過・除去する
B	河川対策	ろ過	長毛ろ過	長毛ろ過布をドラムの外側に張り、ドラムを低速で回転させながら流入水をろ過する
B	河川対策	植生浄化法	植生浄化（引き込み）施設 （湿地法表面流れ方式）	自然又は人工的に造成された湿地に植物を配した浄化施設に河川水等を導き、沈殿、土壌への吸着、植物による吸収・分解の機能により汚濁物質を除去する。
B	河川対策	土壌処理法	多段土壌浄化法	改良土壌をレンガ積層状に配置し（混合土壌層）、周囲に通水性の良い粒子径の比較的均一な資材を充填した（通水層）構造の施設による土壌浄化。
B	河川対策	沈殿	凝集沈殿処理	河川水に鉄塩又はアルミニウム塩を直接添加し、水中に溶存している無機態リンを不溶性のリン酸化合物として沈殿・除去する手法。水中の微細な懸濁物質の電荷を中和し、接触・結合させて沈降を促進させる。
B	河川対策	接触酸化法	上向流木炭接触酸化法	木炭表面への浮遊性物質の接触沈殿や付着性微生物による生物酸化の効果などを積極的に利用し、栄養塩類についても一定の除去が期待できるものである。通水方向を上向流とすることで礫間接触酸化法（横流式）よりも施設面積を小さくできる。
B	河川対策	ろ過	活性炭浄化法	活性炭を用いて汚濁水中の有機物を吸着する
B	河川対策	植生浄化法	水耕法	処理槽を設け、抽水植物や花卉等を植栽したもの。基材は土壌、あるいは土壌と仕切られたシート張り等であり、水中に根茎が密に繁茂している。基材には、ゼオライト等の特殊基材や浮体を用いる場合もある。
B	河川対策	沈殿	滞水池	洪水時（雨天時）初期流出（ファーストフラッシュ）の汚濁負荷の多い河川水を引き込み貯留し沈殿を促進させる。一時貯留型、流下貯留型、完全貯留型の3種類がある。
B	河川対策	電気化学的処理法	電気分解装置	電極版としてアルミ板を使用して生じさせた凝集剤、電解作用で発生する水素を利用して、植物プランクトン、微細粒子等を分離して水質浄化を図る。
B	河川対策	ろ過	凝集沈殿急速ろ過施設	凝集沈殿急速ろ過施設は、凝集沈殿処理と急速ろ過（砂ろ過）を組み合わせた浄化方式である。

表 4.2-8 実現可能性の検討による水質浄化技術の抽出結果（霞ヶ浦）

グループ	対策場所	方策	水質浄化技術	技術の概要
C	湖沼対策	湖内底泥浚渫	底泥浚渫	有機物（COD）、栄養塩（N,P）含有率の高い底泥を湖外へ排出して溶出負荷の削減を図る。
C	河川対策	河道内底泥浚渫	河道内浚渫	河道内で平水時にたまった底泥を浚渫により除去し、主に洪水時の湖内への有機物（COD）、栄養塩（N,P）の流入を抑えることにより水質改善を図る。
C	湖沼対策	湖内底泥被覆	底泥被覆（湖外材料）	有機物や栄養塩の溶出負荷の大きい底泥の上に化学的に安定な物質（個体）を被覆し、底泥からの溶出を抑制することによって湖沼の水質改善を図る手法。被覆材料としては湖外の材料の砂、粘土、プラスチック、フライアッシュなどを使用する。
C	湖沼対策	湖内底泥被覆	底泥被覆（湖内材料）	有機物や栄養塩の溶出負荷の大きい底泥の上に化学的に安定な物質（個体）を被覆し、底泥からの溶出を抑制することによって湖沼の水質改善を図る手法。被覆材料としては湖内材料の砂、土壌、粘土などを使用する。
C	湖沼対策	植生利用	浮島	浮島を利用して水面上でも植物が生育できる条件を整備し、植物による湖水中の栄養分の吸収作用等により水質を改善する。
C	湖沼対策	湖内底泥被覆	底泥置換覆砂工法	湖底をジェット水流で掘削しながらジェット管を砂質土層まで沈めジェットにより掘削された砂が水とともにガイド管を通って上方に排出され汚濁底泥層上に覆砂される。
C	湖沼対策	日照遮断	遮光設備	植物プランクトンの生産条件の1つである光を遮断して、植物プランクトンの増殖を抑制する。

表 4.2-9 実現可能性の検討による水質浄化技術の抽出結果（霞ヶ浦）

グループ	対策場所	方策	水質浄化技術	技術の概要
D	流域対策	下水処理水の放流先変更	下水処理水の放流先変更	下水処理水の放流先変更により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	下水道等の高度処理	農業集落排水施設の高度処理能力を備えた処理施設の整備	農業集落排水施設の高度処理能力を備えた処理施設の整備 ※高度処理として、具体的には循環式硝化脱窒法、嫌気無酸素好気法等を想定。
D	流域対策	下水道等の高度処理	高度処理能力を有する合併処理浄化槽等の普及	高度処理能力を有する合併処理浄化槽等の普及 ※高度処理として、具体的には循環式硝化脱窒法、嫌気無酸素好気法等を想定。
D	流域対策	下水道等の高度処理	活性炭による下水処理水等の高度処理	活性炭による下水処理水等の高度処理により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	下水処理水の自然浄化	下水処理水の自然浄化	下水処理水の自然浄化により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	下水道等の高度処理	RO膜による下水処理水等の高度処理	膜をろ材として圧力差により水を通し、汚濁物質や不純物をろ過する。
D	流域対策	工場・事業場等排水の負荷削減	排水処理技術導入等の指導（活性炭による排水処理）	活性炭による工場・事業場等排水の高度処理により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	市街地における負荷削減	初期雨水掃流負荷の貯留・処理	初期雨水掃流負荷の貯留・処理により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	農地における浄化	農業用水等への自然浄化機能付与（浄化型農業用排水路の整備）	農業用水等への自然浄化機能付与（植生浄化型農業用排水路の整備）により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	市街地における負荷削減	地下貯留施設	地下貯留施設により、排出負荷を削減する。

③　水質浄化効率による検討

実現可能性の検討の結果、抽出した水質浄化技術（表 4.2-6～表 4.2-9）について、水質浄化効率を算出する。

※水質浄化効率の算出方法

1）グループＡ及びグループＢ：除去率あたりの１m^3/s 処理水量あたり建設費を算出

（水質浄化効率）＝（１m^3/s 処理水量あたり建設費）/（除去率）

2）グループＣ及びグループＤ：霞ヶ浦導水事業による霞ヶ浦の水質浄化効果に代替する効果を発現するために要するコストを算出

水質浄化効率算出に使用する建設費及び除去率は国の実施事例または公的機関の指針・マニュアルのほか、公的機関・研究機関や関係する学会等における文献等を可能な範囲で収集した情報を使用する。

水質浄化効率の検討の結果は表 4.2-10～表 4.2-13 のとおり。

表 4.2-10　水質浄化効率の検討の結果（霞ヶ浦）

グループ	対策場所	方策	水質浄化技術	技術の概要	除去率	1m3/s処理水量あたり建設費（億円）	除去率あたりの1m3/s処理水量あたり建設費（億円）/(m3/s)/(%)
A	湖沼対策	沈殿	ウェットランド（湖内湖）	流入河川河口部に汚濁沈殿池を設置して、周辺に植生帯を整備する方式。	30%	3	0.10
A	湖沼対策	接触酸化法	接触酸化施設（礫、プラスチック、ひも状、コンクリート・砕石、浮遊ろ材、木炭、炭素繊維、不織布、樹脂粒、貝殻）	河川あるいは人工水路内に礫やプラスチック接触材等を充填して、接触材表面に形成された付着生物膜を利用して水中の有機物などを吸着・分解により除去する手法。	85%	20	0.24
A	湖沼対策	ろ過	浸透ろ過法（砂ろ過）	砂ろ過によりSS分をろ過することにより浄化する方式	45%	18	0.40
A	湖沼対策	土壌処理法	土壌浄化施設（浸透法）	土壌によるろ過、吸着及び土壌中の微生物による酸化、分解による浄化方式	88%	36	0.41
A	湖沼対策	植生浄化法	水耕法	処理槽を設け、抽水植物や花弁等を植栽したもの。基材は土壌、あるいは土壌と仕切られたシート張り等であり、水中に根茎が密に繁茂している。基材には、ゼオライト等の特殊基材や浮体を用いる場合もある。	23%	12	0.52
A	湖沼対策	ろ過	マイクロストレーナー	藻類などの微生物や浮遊物を回転するドラムに張った微細な金網によって連続的にろ過・除去する	45%	31	0.69
A	湖沼対策	ろ過	長毛ろ過	長毛ろ過布をドラムの外側に張り、ドラムを低速で回転させながら流入水をろ過する	45%	31	0.69
A	湖沼対策	植生浄化法	植生浄化（引き込み）施設（湿地法表面流れ方式）	自然又は人工的に造成された湿地に植物を配した浄化施設に河川水等を導き、沈殿、土壌への吸着、植物による吸収・分解の機能により汚濁物質を除去する。	33%	23	0.70
A	湖沼対策	ろ過	凝集沈殿急速ろ過施設	凝集沈殿急速ろ過施設は、凝集沈殿処理と急速ろ過（砂ろ過）を組み合わせた浄化方式である。	55%	41	0.75
A	湖沼対策	土壌処理法	多段土壌浄化法	改良土壌をレンガ積層状に配置し（混合土壌層）、周囲に通水性の良い粒子径の比較的均一な資材を充填した（通水層）構造の施設による土壌浄化。	91%	75	0.83
A	湖沼対策	接触酸化法	上向流木炭接触酸化法	木炭表面への浮遊性物質の接触沈殿や付着性微生物による生物酸化の効果などを積極的に利用し、栄養塩類についても一定の除去が期待できるものである。通水方向を上向流とすることで礫間接触酸化法（横流式）よりも施設面積を小さくできる。	29%	28	0.98
A	湖沼対策	ろ過	活性炭浄化法	活性炭を用いて汚濁水中の有機物を吸着する	65%	90	1.38
A	湖沼対策	沈殿	滞水池	ファーストフラッシュなど汚濁負荷の多い流入水を一時貯留し、沈殿させる。	30%	71	2.36
A	湖沼対策	沈殿	副ダム	湖沼流入部に小規模なダムを建設し、流入河川水を一時滞留させることにて懸濁態有機物と栄養塩を沈殿・除去する。	30%	71	2.36
A	湖沼対策	電気化学的処理法	電気分解装置	電極版としてアルミ板を使用して生じさせた凝集剤、電解作用で発生する水素を利用して、植物プランクトン、微細粒子等を分離して水質浄化を図る。	54%	162	3.00

表 4.2-11　水質浄化効率の検討の結果（霞ヶ浦）

グループ	対策場所	方策	水質浄化技術	技術の概要	除去率	1m3/s処理水量あたり建設費（億円）	除去率あたりの1m3/s処理水量あたり建設費（億円）/(m3/s)/(%)
B	河川対策	接触酸化法	接触酸化施設（礫、プラスチック、ひも状、コンクリート・砕石、浮遊ろ材、木炭、炭素繊維、不織布、樹脂粒、貝殻）	河川あるいは人工水路内に礫やプラスチック接触材等を充填して、接触材表面に形成された付着生物膜を利用して水中の有機物などを吸着・分解により除去する手法。	85%	20	0.24
B	河川対策	ろ過	浸透ろ過法（砂ろ過）	砂ろ過によりSS分をろ過することにより浄化する方式	45%	18	0.40
B	河川対策	土壌処理法	土壌浄化施設（浸透法）	土壌によるろ過、吸着及び土壌中の微生物による酸化、分解による浄化方式	88%	36	0.41
B	河川対策	植生浄化法	水耕法	処理槽を設け、抽水植物や花弁等を植栽したもの。基材は土壌、あるいは土壌と仕切られたシート張り等であり、水中に根茎が密に繁茂している。基材には、ゼオライト等の特殊基材や浮体を用いる場合もある。	23%	12	0.52
B	河川対策	沈殿	酸化池法	沈殿分離のほか、藻類、バクテリアによって有機物を酸化、分解する浄化方式で硝化、脱窒も期待できる	45%	25	0.56
B	河川対策	ろ過	マイクロストレーナー	藻類などの微生物や浮遊物を回転するドラムに張った微細な金網によって連続的にろ過・除去する	45%	31	0.69
B	河川対策	ろ過	長毛ろ過	長毛ろ過布をドラムの外側に張り、ドラムを低速で回転させながら流入水をろ過する	45%	31	0.69
B	河川対策	植生浄化法	植生浄化（引き込み）施設（湿地法表面流れ方式）	自然又は人工的に造成された湿地に植物を配した浄化施設に河川水等を導き、沈殿、土壌への吸着、植物による吸収・分解の機能により汚濁物質を除去する。	33%	23	0.70
B	河川対策	沈殿	凝集沈殿処理	河川水に鉄塩又はアルミニウム塩を直接添加し、水中に溶存している無機態リンを不溶性のリン酸化合物として沈殿・除去する手法。水中の微細な懸濁物質の電荷を中和し、接触・結合させて沈降を促進させる。	55%	41	0.75
B	河川対策	ろ過	凝集沈殿急速ろ過施設	凝集沈殿急速ろ過施設は、凝集沈殿処理と急速ろ過（砂ろ過）を組み合わせた浄化方式である。	55%	41	0.75
B	河川対策	土壌処理法	多段土壌浄化法	改良土壌をレンガ積層状に配置し（混合土壌層）、周囲に通水性の良い粒子径の比較的均一な資材を充填した（通水層）構造の施設による土壌浄化。	91%	75	0.83
B	河川対策	接触酸化法	上向流木炭接触酸化法	木炭表面への浮遊性物質の接触沈殿や付着性微生物による生物酸化の効果などを積極的に利用し、栄養塩類についても一定の除去が期待できるものである。通水方向を上向流とすることで礫間接触酸化法（横流式）よりも施設面積を小さくできる。	29%	28	0.98
B	河川対策	ろ過	活性炭浄化法	活性炭を用いて汚濁水中の有機物を吸着する	65%	90	1.38
B	河川対策	沈殿	滞水池	洪水時（雨天時）初期流出（ファーストフラッシュ）の汚濁負荷の多い河川水を引き込み貯留し沈殿を促進させる。一時貯留型、流下貯留型、完全貯留型の3種類がある。	30%	71	2.36
B	河川対策	電気化学的処理法	電気分解装置	電極版としてアルミ板を使用して生じさせた凝集剤、電解作用で発生する水素を利用して、植物プランクトン、微細粒子等を分離して水質浄化を図る。	54%	162	3.00

表 4.2-12　水質浄化効率の検討の結果（霞ヶ浦）

グループ	対策場所	方策	水質浄化技術	技術の概要	霞ヶ浦導水事業による霞ヶ浦の水質浄化効果に代替する効果を発現するために要するコスト（億円）
C	湖沼対策	湖内底泥浚渫	底泥浚渫	有機物（COD）、栄養塩（N,P）含有率の高い底泥を湖外へ排出して溶出負荷の削減を図る。	約1200
C	河川対策	河道内底泥浚渫	河道内浚渫	河道内で平水時にたまった底泥を浚渫により除去し、主に洪水時の湖内への有機物（COD）、栄養塩（N,P）の流入を抑えることにより水質改善を図る。	約1700
C	湖沼対策	湖内底泥被覆	底泥被覆（湖外材料）	有機物や栄養塩の溶出負荷の大きい底泥の上に化学的に安定な物質（個体）を被覆し、底泥からの溶出を抑制することによって湖沼の水質改善を図る手法。被覆材料としては湖外の材料の砂、粘土、プラスチック、フライアッシュなどを使用する。	約1700
C	湖沼対策	湖内底泥被覆	底泥被覆（湖内材料）	有機物や栄養塩の溶出負荷の大きい底泥の上に化学的に安定な物質（個体）を被覆し、底泥からの溶出を抑制することによって湖沼の水質改善を図る手法。被覆材料としては湖内材料の砂、土壌、粘土などを使用する。	約1700
C	湖沼対策	植生利用	浮島	浮島を利用して水面上でも植物が生育できる条件を整備し、植物による湖水中の栄養分の吸収作用等により水質を改善する。	約5200
C	湖沼対策	湖内底泥被覆	底泥置換覆砂工法	湖底をジェット水流で掘削しながらジェット管を砂質土層まで沈めジェットにより掘削された砂が水とともにガイド管を通って上方に排出され汚濁底泥層上に覆砂される。	約8000
C	湖沼対策	日照遮断	遮光設備	植物プランクトンの生産条件の1つである光を遮断して、植物プランクトンの増殖を抑制する。	約22500

表 4.2-13　水質浄化効率の検討の結果（霞ヶ浦）

グループ	対策場所	方策	水質浄化技術	技術の概要	霞ヶ浦導水事業による霞ヶ浦の水質浄化効果に代替する効果を発現するために要するコスト（億円）
D	流域対策	下水処理水の放流先変更	下水処理水の放流先変更	下水処理水の放流先変更により、排出負荷を削減する。	約330
D	流域対策	下水道等の高度処理	農業集落排水施設の高度処理能力を備えた処理施設の整備	農業集落排水施設の高度処理能力を備えた処理施設の整備 ※高度処理として、具体的には循環式硝化脱窒法、嫌気無酸素好気法等を想定。	約580
D	流域対策	下水道等の高度処理	高度処理能力を有する合併処理浄化槽等の普及	高度処理能力を有する合併処理浄化槽等の普及 ※高度処理として、具体的には循環式硝化脱窒法、嫌気無酸素好気法等を想定。	約620
D	流域対策	下水道等の高度処理	活性炭による下水処理水等の高度処理	活性炭による下水処理水等の高度処理により、排出負荷を削減する。	約650
D	流域対策	下水処理水の自然浄化	下水処理水の自然浄化	下水処理水の自然浄化により、排出負荷を削減する。	約690
D	流域対策	下水道等の高度処理	RO膜による下水処理水等の高度処理	膜をろ材として圧力差により水を通し、汚濁物質や不純物をろ過する。	約840
D	流域対策	工場・事業場等排水の負荷削減	排水処理技術導入等の指導（活性炭による排水処理）	活性炭による工場・事業場等排水の高度処理により、排出負荷を削減する。	約1200
D	流域対策	市街地における負荷削減	初期雨水掃流負荷の貯留・処理	初期雨水掃流負荷の貯留・処理により、排出負荷を削減する。	約6100
D	流域対策	市街地における負荷削減	地下貯留施設	地下貯留施設により、排出負荷を削減する。	約8400
D	流域対策	農地における浄化	農業用水等への自然浄化機能付与（浄化型農業用排水路の整備）	農業用水等への自然浄化機能付与（植生浄化型農業用排水路の整備）により、排出負荷を削減する。	約5500

④ コストによる検討

前述の③水質浄化効率による検討において、A～D の各 4 つのグループで効率が良いそれぞれ 3 つの水質浄化技術を用いて、それぞれの水質浄化技術が単独で霞ヶ浦の浄化対策に適用できるとした場合の霞ヶ浦導水事業による霞ヶ浦の水質浄化効果に代替する効果を発現するために要するコストを算出する。

コストによる検討の結果は表 4.2-14 のとおり。

表 4.2-14　コストによる検討の結果（霞ヶ浦）

水域	グループ	対策場所	水質浄化技術	霞ヶ浦導水事業による霞ヶ浦の水質浄化効果に代替する効果を発現するために要するコスト（億円）
霞ヶ浦	A	湖沼対策	ウェットランド（湖内湖）	約450
	A	湖沼対策	接触酸化施設（礫、プラスチック、ひも状、コンクリート・砕石、浮遊ろ材、木炭、炭素繊維、不織布、樹脂粒、貝殻）	約510
	A	湖沼対策	浸透ろ過法（砂ろ過）	約560
	B	河川対策	接触酸化施設（礫、プラスチック、ひも状、コンクリート・砕石、浮遊ろ材、木炭、炭素繊維、不織布、樹脂粒、貝殻）	約1910
	B	河川対策	浸透ろ過法 （砂ろ過）	約1430
	B	河川対策	土壌浄化施設（浸透法）	約1510
	C	湖沼対策	底泥浚渫	約1200
	C	湖沼対策	河道内浚渫	約1700
	C	湖沼対策	底泥被覆（湖内材料）	約1700
	C	湖沼対策	底泥被覆（湖外材料）	約1700
	D	流域対策	下水処理水の放流先変更	約330
	D	流域対策	農業集落排水施設の高度処理能力を備えた処理施設の整備	約580
	D	流域対策	高度処理能力を有する合併処理浄化槽等の普及	約620

2) 桜川・千波湖

① 水質浄化技術の分類

表 4.2-1 に示した水質浄化技術（現計画を除いた 280 技術）について対策場所（湖沼・河川・流域）と浄化方式（直接浄化・直接浄化以外）により 4 グループに分類する。

グループ A　「湖水を直接浄化するグループ」　59 技術
（代表例）接触酸化(湖沼)、ろ過(湖沼）など

グループ B　「河川水を直接浄化するグループ」　42 技術
（代表例）接触酸化(河川)、ろ過(河川)など

グループ C　「湖内、河川において直接浄化によらない方式のグループ」　33 技術
(代表例）浚渫(湖沼）など

グループ D　「流域対策グループ」　146 技術
(代表例）下水道等の高度処理など

水質浄化技術の分類結果は表 4.2-2～表 4.2-5 のとおり。

② 実現可能性の検討

各グループごとに水質浄化技術の実現可能性について検討を行う。実現可能性については、下記の考え方によって検討を行う。

- 定量的に評価できるよう、国の実施事例または公的機関の指針・マニュアル、公的機関・研究機関や関係する学会等における文献等を可能な範囲で収集し、建設費と除去率の知見がある水質浄化技術を抽出する。
- 「那珂川圏域河川整備計画」で想定している「第二期水環境改善緊急行動計画（桜川清流ルネッサンスⅡ）」などの施策完了段階においてさらに実施が可能な水質浄化技術を抽出する。

実現可能性の検討による水質浄化技術の抽出結果は表 4.2-15～表 4.2-18 のとおり。

表 4.2-15 実現可能性の検討による水質浄化技術の抽出結果（桜川・千波湖）

グループ	対策場所	方策	水質浄化技術	技術の概要
A	湖沼対策	接触酸化法	接触酸化施設（礫、プラスチック、ひも状、コンクリート・砕石、浮遊ろ材、木炭、炭素繊維、不織布、樹脂粒、貝殻）	河川あるいは人工水路内に礫やプラスチック接触材等を充填して、接触材表面に形成された付着生物膜を利用して水中の有機物などを吸着・分解により除去する手法。
A	湖沼対策	ろ過	浸透ろ過法（砂ろ過）	砂ろ過によりSS分をろ過することにより浄化する方式
A	湖沼対策	土壌処理法	土壌浄化施設（浸透法）	土壌によるろ過、吸着及び土壌中の微生物による酸化、分解による浄化方式
A	湖沼対策	ろ過	マイクロストレーナー	藻類などの微生物や浮遊物を回転するドラムに張った微細な金網によって連続的にろ過・除去する
A	湖沼対策	ろ過	長毛ろ過	長毛ろ過布をドラムの外側に張り、ドラムを低速で回転させながら流入水をろ過する
A	湖沼対策	植生浄化法	植生浄化（引き込み）施設（湿地法表面流れ方式）	自然又は人工的に造成された湿地に植物を配した浄化施設に河川水等を導き、沈殿、土壌への吸着、植物による吸収・分解の機能により汚濁物質を除去する。
A	湖沼対策	土壌処理法	多段土壌浄化法	改良土壌をレンガ積層状に配置し（混合土壌層）、周囲に通水性の良い粒子径の比較的均一な資材を充填した（通水層）構造の施設による土壌浄化。
A	湖沼対策	接触酸化法	上向流木炭接触酸化法	木炭表面への浮遊性物質の接触沈殿や付着性微生物による生物酸化の効果などを積極的に利用し、栄養塩類についても一定の除去が期待できるものである。通水方向を上向流とすることで礫間接触酸化法（横流式）よりも施設面積を小さくできる。
A	湖沼対策	ろ過	活性炭浄化法	活性炭を用いて汚濁水中の有機物を吸着する
A	湖沼対策	植生浄化法	水耕法	処理槽を設け、抽水植物や花卉等を植栽したもの。基材は土壌、あるいは土壌と仕切られたシート張り等であり、水中に根茎が密に繁茂している。基材には、ゼオライト等の特殊基材や浮体を用いる場合もある。
A	湖沼対策	沈殿	滞水池	ファーストフラッシュなど汚濁負荷の多い流入水を一時貯留し、沈殿させる。
A	湖沼対策	沈殿	副ダム	湖沼流入部に小規模なダムを建設し、流入河川水を一時滞留させることにて懸濁態有機物と栄養塩を沈殿・除去する。
A	湖沼対策	電気化学的処理法	電気分解装置	電極版としてアルミ板を使用して生じさせた凝集剤、電解作用で発生する水素を利用して、植物プランクトン、微細粒子等を分離して水質浄化を図る。
A	湖沼対策	ろ過	凝集沈殿急速ろ過施設	凝集沈殿急速ろ過施設は、凝集沈殿処理と急速ろ過（砂ろ過）を組み合わせた浄化方式である。

表 4.2-16 実現可能性の検討による水質浄化技術の抽出結果（桜川・千波湖）

グループ	対策場所	方策	水質浄化技術	技術の概要
B	河川対策	接触酸化法	接触酸化施設（礫、プラスチック、ひも状、コンクリート・砕石、浮遊ろ材、木炭、炭素繊維、不織布、樹脂粒、貝殻）	河川あるいは人工水路内に礫やプラスチック接触材等を充填して、接触材表面に形成された付着生物膜を利用して水中の有機物などを吸着・分解により除去する手法。
B	河川対策	ろ過	浸透ろ過法（砂ろ過）	砂ろ過によりSS分をろ過することにより浄化する方式
B	河川対策	土壌処理法	土壌浄化施設（浸透法）	土壌によるろ過、吸着及び土壌中の微生物による酸化、分解による浄化方式
B	河川対策	沈殿	酸化池法	沈殿分離のほか、藻類、バクテリアによって有機物を酸化、分解する浄化方式で硝化、脱窒も期待できる
B	河川対策	ろ過	マイクロストレーナー	藻類などの微生物や浮遊物を回転するドラムに張った微細な金網によって連続的にろ過・除去する
B	河川対策	ろ過	長毛ろ過	長毛ろ過布をドラムの外側に張り、ドラムを低速で回転させながら流入水をろ過する
B	河川対策	植生浄化法	植生浄化（引き込み）施設（湿地法表面流れ方式）	自然又は人工的に造成された湿地に植物を配した浄化施設に河川水等を導き、沈殿、土壌への吸着、植物による吸収・分解の機能により汚濁物質を除去する。
B	河川対策	土壌処理法	多段土壌浄化法	改良土壌をレンガ積層状に配置し（混合土壌層）、周囲に通水性の良い粒子径の比較的均一な資材を充填した（通水層）構造の施設による土壌浄化。
B	河川対策	沈殿	凝集沈殿処理	河川水に鉄塩又はアルミニウム塩を直接添加し、水中に溶存している無機態リンを不溶性のリン酸化合物として沈殿・除去する手法。水中の微細な懸濁物質の電荷を中和し、接触・結合させて沈降を促進させる。
B	河川対策	接触酸化法	上向流木炭接触酸化法	木炭表面への浮遊性物質の接触沈殿や付着性微生物による生物酸化の効果などを積極的に利用し、栄養塩類についても一定の除去が期待できるものである。通水方向を上向流とすることで礫間接触酸化法（横流式）よりも施設面積を小さくできる。
B	河川対策	ろ過	活性炭浄化法	活性炭を用いて汚濁水中の有機物を吸着する
B	河川対策	植生浄化法	水耕法	処理槽を設け、抽水植物や花卉等を植栽したもの。基材は土壌、あるいは土壌と仕切られたシート張り等であり、水中に根茎が密に繁茂している。基材には、ゼオライト等の特殊基材や浮体を用いる場合もある。
B	河川対策	沈殿	滞水池	洪水時（雨天時）初期流出（ファーストフラッシュ）の汚濁負荷の多い河川水を引き込み貯留し沈殿を促進させる。一時貯留型、流下貯留型、完全貯留型の3種類がある。
B	河川対策	電気化学的処理法	電気分解装置	電極版としてアルミ板を使用して生じさせた凝集剤、電解作用で発生する水素を利用して、植物プランクトン、微細粒子等を分離して水質浄化を図る。
B	河川対策	ろ過	凝集沈殿急速ろ過施設	凝集沈殿急速ろ過施設は、凝集沈殿処理と急速ろ過（砂ろ過）を組み合わせた浄化方式である。

表 4.2-17 実現可能性の検討による水質浄化技術の抽出結果（桜川・千波湖）

グループ	対策場所	方策	水質浄化技術	技術の概要
C	湖沼対策	日照遮断	遮光設備	植物プランクトンの生産条件の1つである光を遮断して、植物プランクトンの増殖を抑制する。
C	湖沼対策	植生利用	浮島	浮島を利用して水面上でも植物が生育できる条件を整備し、植物による湖水中の栄養分の吸収作用等により水質を改善する。

表 4.2-18 実現可能性の検討による水質浄化技術の抽出結果（桜川・千波湖）

グループ	対策場所	方策	水質浄化技術	技術の概要
D	流域対策	市街地における負荷削減	初期雨水掃流負荷の貯留・処理	初期雨水掃流負荷の貯留・処理により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	農地における浄化	農業用水等への自然浄化機能付与（浄化型農業用排水路の整備）	農業用水等への自然浄化機能付与（植生浄化型農業用排水路の整備）により、排出負荷を削減する。
D	流域対策	市街地における負荷削減	地下貯留施設	地下貯留施設により、排出負荷を削減する。

③ 水質浄化効率による検討

実現可能性の検討の結果、抽出した水質浄化技術（表 4.2-15～表 4.2-18）について、水質浄化効率を算出する。

※水質浄化効率の算出方法

1）グループＡ及びグループＢ：除去率あたりの１m^3/s 処理水量あたり建設費を算出

（水質浄化効率）＝（１m^3/s 処理水量あたり建設費）/（除去率）

2）グループＣ及びグループＤ：霞ヶ浦導水事業による桜川・千波湖の水質浄化効果に代替する効果を発現するために要するコストを算出

水質浄化効率算出に使用する建設費及び除去率は国の実施事例または公的機関の指針・マニュアルのほか、公的機関・研究機関や関係する学会等における文献等を可能な範囲で収集した情報を使用する。

水質浄化効率の検討の結果は表 4.2-19～表 4.2-21 のとおり。

表 4.2-19　水質浄化効率の検討の結果（桜川・千波湖）

グループ	対策場所	方策	水質浄化技術	技術の概要	除去率	1m3/s処理水量あたり建設費（億円）	除去率あたりの1m3/s処理水量あたり建設費（億円）/(m3/s)/(%)
A	湖沼対策	接触酸化法	接触酸化施設（礫、プラスチック、ひも状、コンクリート・砕石、浮遊ろ材、木炭、炭素繊維、不織布、樹脂粒、貝殻）	河川あるいは人工水路内に礫やプラスチック接触材等を充填して、接触材表面に形成された付着生物膜を利用して水中の有機物などを吸着・分解により除去する手法。	85%	20	0.24
A	湖沼対策	ろ過	浸透ろ過法（砂ろ過）	砂ろ過によりSS分をろ過することにより浄化する方式	45%	18	0.40
A	湖沼対策	土壌処理法	土壌浄化施設（浸透法）	土壌によるろ過、吸着及び土壌中の微生物による酸化、分解による浄化方式	88%	36	0.41
A	湖沼対策	植生浄化法	水耕法	処理槽を設け、抽水植物や花卉等を植栽したもの。基材は土壌、あるいは土壌と仕切られたシート張り等であり、水中に根茎が密に繁茂している。基材には、ゼオライト等の特殊基材や浮体を用いる場合もある。	23%	12	0.52
A	湖沼対策	ろ過	マイクロストレーナー	藻類などの微生物や浮遊物を回転するドラムに張った微細な金網によって連続的にろ過・除去する	45%	31	0.69
A	湖沼対策	ろ過	長毛ろ過	長毛ろ過布をドラムの外側に張り、ドラムを低速で回転させながら流入水をろ過する	45%	31	0.69
A	湖沼対策	植生浄化法	植生浄化（引き込み）施設（湿地法表面流れ方式）	自然又は人工的に造成された湿地に植物を配した浄化施設に河川水等を導き、沈殿、土壌への吸着、植物による吸収・分解の機能により汚濁物質を除去する。	33%	23	0.70
A	湖沼対策	ろ過	凝集沈殿急速ろ過施設	凝集沈殿急速ろ過施設は、凝集沈殿処理と急速ろ過（砂ろ過）を組み合わせた浄化方式である。	55%	41	0.75
A	湖沼対策	土壌処理法	多段土壌浄化法	改良土壌をレンガ積層状に配置し（混合土壌層）、周囲に通水性の良い粒子径の比較的均一な資材を充填した（通水層）構造の施設による土壌浄化。	91%	75	0.83
A	湖沼対策	接触酸化法	上向流木炭接触酸化法	木炭表面への浮遊性物質の接触沈殿や付着性微生物による生物酸化の効果などを積極的に利用し、栄養塩類についても一定の除去が期待できるものである。通水方向を上向流とすることで礫間接触酸化法（横流式）よりも施設面積を小さくできる。	29%	28	0.98
A	湖沼対策	ろ過	活性炭浄化法	活性炭を用いて汚濁水中の有機物を吸着する	65%	90	1.38
A	湖沼対策	沈殿	滞水池	ファーストフラッシュなど汚濁負荷の多い流入水を一時貯留し、沈殿させる。	30%	71	2.36
A	湖沼対策	沈殿	副ダム	湖沼流入部に小規模なダムを建設し、流入河川水を一時滞留させることにて懸濁態有機物と栄養塩を沈殿・除去する。	30%	71	2.36
A	湖沼対策	電気化学的処理法	電気分解装置	電極版としてアルミ板を使用して生じさせた凝集剤、電解作用で発生する水素を利用して、植物プランクトン、微細粒子等を分離して水質浄化を図る。	54%	162	3.00

表 4.2-20　水質浄化効率の検討の結果（桜川・千波湖）

グループ	対策場所	方策	水質浄化技術	技術の概要	除去率	1m3/s処理水量あたり建設費（億円）	除去率あたりの1m3/s処理水量あたり建設費（億円）/(m3/s)/(%)
B	河川対策	接触酸化法	接触酸化施設（礫、プラスチック、ひも状、コンクリート・砕石、浮遊ろ材、木炭、炭素繊維、不織布、樹脂粒、貝殻）	河川あるいは人工水路内に礫やプラスチック接触材等を充填して、接触材表面に形成された付着生物膜を利用して水中の有機物などを吸着・分解により除去する手法。	85%	20	0.24
B	河川対策	ろ過	浸透ろ過法（砂ろ過）	砂ろ過によりSS分をろ過することにより浄化する方式	45%	18	0.40
B	河川対策	土壌処理法	土壌浄化施設（浸透法）	土壌によるろ過、吸着及び土壌中の微生物による酸化、分解による浄化方式	88%	36	0.41
B	河川対策	植生浄化法	水耕法	処理槽を設け、抽水植物や花卉等を植栽したもの。基材は土壌、あるいは土壌と仕切られたシート張り等であり、水中に根茎が密に繁茂している。基材には、ゼオライト等の特殊基材や浮体を用いる場合もある。	23%	12	0.52
B	河川対策	沈殿	酸化池法	沈殿分離のほか、藻類、バクテリアによって有機物を酸化、分解する浄化方式で硝化、脱窒も期待できる	45%	25	0.56
B	河川対策	ろ過	マイクロストレーナー	藻類などの微生物や浮遊物を回転するドラムに張った微細な金網によって連続的にろ過・除去する	45%	31	0.69
B	河川対策	ろ過	長毛ろ過	長毛ろ過布をドラムの外側に張り、ドラムを低速で回転させながら流入水をろ過する	45%	31	0.69
B	河川対策	植生浄化法	植生浄化（引き込み）施設（湿地法表面流れ方式）	自然又は人工的に造成された湿地に植物を配した浄化施設に河川水等を導き、沈殿、土壌への吸着、植物による吸収・分解の機能により汚濁物質を除去する。	33%	23	0.70
B	河川対策	沈殿	凝集沈殿処理	河川水に鉄塩又はアルミニウム塩を直接添加し、水中に溶存している無機態リンを不溶性のリン酸化合物として沈殿・除去する手法。水中の微細な懸濁物質の電荷を中和し、接触・結合させて沈降を促進させる。	55%	41	0.75
B	河川対策	ろ過	凝集沈殿急速ろ過施設	凝集沈殿急速ろ過施設は、凝集沈殿処理と急速ろ過（砂ろ過）を組み合わせた浄化方式である。	55%	41	0.75
B	河川対策	土壌処理法	多段土壌浄化法	改良土壌をレンガ積層状に配置し（混合土壌層）、周囲に通水性の良い粒子径の比較的均一な資材を充填した（通水層）構造の施設による土壌浄化。	91%	75	0.83
B	河川対策	接触酸化法	上向流木炭接触酸化法	木炭表面への浮遊性物質の接触沈殿や付着性微生物による生物酸化の効果などを積極的に利用し、栄養塩類についても一定の除去が期待できるものである。通水方向を上向流とすることで礫間接触酸化法（横流式）よりも施設面積を小さくできる。	29%	28	0.98
B	河川対策	ろ過	活性炭浄化法	活性炭を用いて汚濁水中の有機物を吸着する	65%	90	1.38
B	河川対策	沈殿	滞水池	洪水時（雨天時）初期流出（ファーストフラッシュ）の汚濁負荷の多い河川水を引き込み貯留し沈殿を促進させる。一時貯留型、流下貯留型、完全貯留型の3種類がある。	30%	71	2.36
B	河川対策	電気化学的処理法	電気分解装置	電極版としてアルミ板を使用して生じさせた凝集剤、電解作用で発生する水素を利用して、植物プランクトン、微細粒子等を分離して水質浄化を図る。	54%	162	3.00

表 4.2-21　水質浄化効率の検討の結果（桜川・千波湖）

グループ	対策場所	方策	水質浄化技術	技術の概要	霞ヶ浦導水事業による桜川・千波湖の水質浄化効果に代替する効果を発現するために要するコスト（億円）
C	湖沼対策	日照遮断	遮光設備	植物プランクトンの生産条件の1つである光を遮断して、植物プランクトンの増殖を抑制する。	約220
D	流域対策	農地における浄化	農業用水等への自然浄化機能付与（浄化型農業用排水路の整備）	農業用水等への自然浄化機能付与（植生浄化型農業用排水路の整備）により、排出負荷を削減する。	約900
C	湖沼対策	植生利用	浮島	浮島を利用して水面上でも植物が生育できる条件を整備し、植物による湖水中の栄養分の吸収作用等により水質を改善する。	約2800
D	流域対策	市街地における負荷削減	初期雨水掃流負荷の貯留・処理	初期雨水掃流負荷の貯留・処理により、排出負荷を削減する。	約4700
D	流域対策	市街地における負荷削減	地下貯留施設	地下貯留施設により、排出負荷を削減する。	約6400

④ コストによる検討

前述の③水質浄化効率による検討において、A～D の各 4 つのグループで効率が良いそれぞれ 3 つの水質浄化技術を用いて、それぞれの水質浄化技術が単独で桜川・千波湖の浄化対策に適用できるとした場合の霞ヶ浦導水事業による桜川・千波湖の水質浄化効果に代替する効果を発現するために要するコストを算出する。なお、桜川については、霞ヶ浦導水事業以外の施策の実施により水質目標が達成される。

コストによる検討の結果は表 4.2-22 のとおり。

表 4.2-22 コストによる検討の結果（桜川・千波湖）

水域	グループ	対策場所	水質浄化技術	単独で桜川・千波湖の浄化対策に適用できるとした場合の霞ヶ浦導水による桜川・千波湖の水質浄化効果に代替する効果を発現するために要するコスト（億円）
桜川・千波湖	A	湖沼対策	接触酸化施設（礫、プラスチック、ひも状、コンクリート・砕石、浮遊ろ材、木炭、炭素繊維、不織布、樹脂粒、貝殻）	約60
	A	湖沼対策	浸透ろ過法（砂ろ過）	約70
	A	湖沼対策	土壌浄化施設（浸透法）	約70
	B	河川対策	接触酸化施設（礫、プラスチック、ひも状、コンクリート・砕石、浮遊ろ材、木炭、炭素繊維、不織布、樹脂粒、貝殻）	約650
	B	河川対策	浸透ろ過法（砂ろ過）	約670
	B	河川対策	土壌浄化施設（浸透法）	約540
	C	湖沼対策	遮光設備	約220
	C	湖沼対策	浮島	約2800
	D	流域対策	農業用水等への自然浄化機能付与（浄化型農業用排水路の整備）	約900
	D	流域対策	初期雨水掃流負荷の貯留・処理	約4700
	D	流域対策	地下貯留施設	約6400

(2) 複数の水質浄化対策案の立案

複数の水質浄化対策案の立案に用いる水質浄化技術の抽出で検討した結果、霞ヶ浦の水質浄化コストが小さい 3 つの水質浄化技術と桜川・千波湖の水質浄化コストが小さい 3 つの水質浄化技術とを組み合わせて、複数の水質浄化対策案（霞ヶ浦導水事業を含まない案）を立案する。

なお、単独で目標が達成されない水質浄化技術はコストで最も小さい水質浄化技術（霞ヶ浦：下水道放流先変更）を組み合わせて目標を達成させる対策案を立案する。

立案にあたっては、下記のとおり組合せを実施する。

・霞ヶ浦のコストが最も小さい水質浄化技術（下水処理水の放流先変更）に桜川・千波湖の 3 技術を組合せる。

・桜川・千波湖のコストが最も小さい水質浄化技術（接触酸化施設（湖））に霞ヶ浦の 3 技術を組合せる。

複数の対策案の立案結果は表 4.2-23 のとおり。

表 4.2-23 複数の対策案の立案結果

水域	対策場所	水質浄化技術	対策案（1）	対策案（2）	対策案（3）	対策案（4）	対策案（5）
霞ヶ浦	湖沼対策	ウェットランド（湖内湖）	－	－	－	○	－
	湖沼対策	接触酸化施設（礫、プラスチック、ひも状、コンクリート・砕石、浮遊ろ材、木炭、炭素繊維、不織布、樹脂粒、貝殻）	－	－	－	－	○
	流域対策	下水処理水の放流先変更	○	○	○	○	－
桜川・千波湖	湖沼対策	接触酸化施設（礫、プラスチック、ひも状、コンクリート・砕石、浮遊ろ材、木炭、炭素繊維、不織布、樹脂粒、貝殻）	○	－	－	○	○
	湖沼対策	浸透ろ過法（砂ろ過）	－	○	－	－	－
	湖沼対策	土壌浄化施設（浸透法）	－	－	○	－	－

4.2.4　概略評価による複数の水質浄化対策案の抽出

検証要領細目において、立案した複数の治水対策案について、治水対策案が多い場合には、概略評価を行うことにより、2～5 案程度の治水対策案を抽出し、評価軸評価ごとの評価等を行う旨が規定されている。

4.2.3.2　複数の水質浄化対策案の立案において立案した複数の水質浄化対策案は 5 案であり、これらの５案と現計画（霞ヶ浦導水事業）の計 6 案について評価軸ごとの評価等を実施する。

対策案(1)

霞ヶ浦　　：　下水処理水の放流先変更

桜川・千波湖　：　接触酸化施設（湖）

対策案(2)

霞ヶ浦　　：　下水処理水の放流先変更

桜川・千波湖　：　浸透ろ過法（砂ろ過）

対策案(3)

霞ヶ浦　　：　下水処理水の放流先変更

桜川・千波湖　：　土壌浄化施設（浸透法）

対策案(4)

霞ヶ浦　　：　ウェットランド（湖内湖）＋下水処理水の放流先変更

桜川・千波湖　：　接触酸化施設（湖）

対策案(5)

霞ヶ浦　　：　接触酸化施設（湖）

桜川・千波湖　：　接触酸化施設（湖）



複数の水質浄化対策案

対策案（2）

霞ヶ浦：下水処理水の放流先変更
桜川・千波湖　：浸透ろ過法（砂ろ過）

■対策案の概要

・霞ヶ浦において、下水処理水の放流先変更により流入負荷量を削減する。
・千波湖において、浸透ろ過法（砂ろ過）により湖水を浄化する。

≪水質浄化対策案の内容≫

○霞ヶ浦

流域対策として、湖北流域下水道処理水を埋設管（延長約35.3km）により太平洋鹿島灘に放流する。

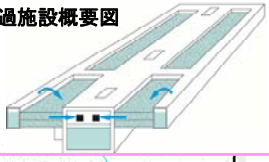
○桜川・千波湖

千波湖において、浸透ろ過法（砂ろ過）（処理水量約1.6m³/s）による水質浄化を実施。

■留意事項

・新たな下水道放流先（鹿島灘）の水質影響に対する配慮が必要。
・千波湖の周辺の公園利用等に配慮した施設の設置が必要。

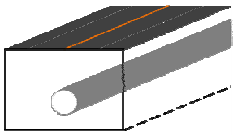
■砂ろ過施設概要図



■対策箇所位置図



■下水処理水の放流先変更



道路下　管路埋設イメージ

4

複数の水質浄化対策案

対策案（3）

霞ヶ浦：下水処理水の放流先変更
桜川・千波湖　：土壌浄化施設（浸透法）

■対策案の概要

・霞ヶ浦において、下水処理水の放流先変更により流入負荷量を削減する。
・千波湖において、土壌浄化施設（浸透法）により湖水を浄化する。

≪水質浄化対策案の内容≫

○霞ヶ浦

流域対策として、湖北流域下水道処理水を埋設管（延長35.3km）により太平洋鹿島灘に放流する。

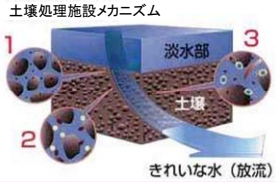
○桜川・千波湖

千波湖において、土壌処理施設（浸透法）（処理水量約0.7m³/s）による水質浄化を実施。

■留意事項

・新たな下水道放流先（鹿島灘）の水質影響に対する配慮が必要。
・千波湖の周辺の公園利用等に配慮した施設の設置が必要。

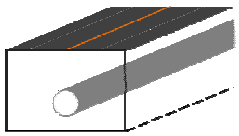
土壌処理施設メカニズム



■対策箇所位置図



■下水処理水の放流先変更



道路下　管路埋設イメージ

5

複数の水質浄化対策案

対策案（4）

霞ヶ浦：ウェットランド（湖内湖）
＋下水処理水の放流先変更
桜川・千波湖　：接触酸化施設（湖）

■対策案の概要

・霞ヶ浦において、ウェットランド、下水処理水の放流先変更により流入負荷量を削減する。
・千波湖において、接触酸化施設により湖水を浄化する。

≪水質浄化対策案の内容≫

○霞ヶ浦

花室川、備前川、清明川、恋瀬川、小野川、一の瀬川、城下川の河口部において、ウエットランド（湖内湖）よる水質浄化を実施（処理水量約12m³/s）。また、流域対策として、湖北流域下水道処理水を埋設管（延長35.3km）により太平洋鹿島灘に放流する。

○桜川・千波湖

千波湖において、接触酸化施設（処理水量約1.0m³/s）による水質浄化を実施。

■留意事項

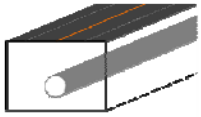
・ウェットランド整備箇所の湖面利用に配慮が必要。
・新たな下水道放流先（鹿島灘）の水質影響に対する配慮が必要。
・千波湖の周辺の公園利用等に配慮した施設の設置が必要。

ウェットランドの事例



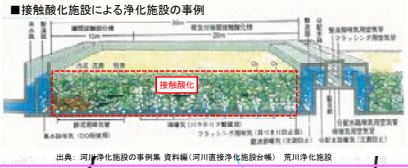
出典：河川浄化施設の事例集　資料編【河川直接浄化施設台帳】
湖内湖　川尻川

■下水処理水の放流先変更



道路下　管路埋設イメージ

■接触酸化施設による浄化施設の事例



出典：河川浄化施設の事例集 資料編（河川直接浄化施設台帳）　荒川浄化施設

■対策箇所位置図



6

複数の水質浄化対策案

対策案(5)

霞ヶ浦：接触酸化施設（湖）
桜川・千波湖　：接触酸化施設（湖）

■対策案の概要

・霞ヶ浦において、接触酸化施設により湖水を浄化する。
・千波湖において、接触酸化施設により湖水を浄化する。

≪水質浄化対策案の内容≫

○霞ヶ浦

霞ヶ浦において、接触酸化施設（湖水の処理水量約8.0m³/s）による水質浄化を実施。

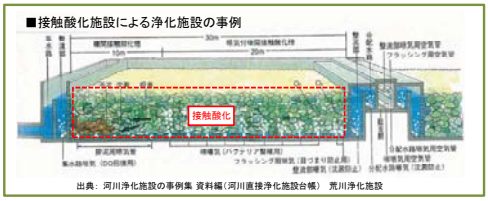
○桜川・千波湖

千波湖において、接触酸化施設（処理水量約1.0m³/s）による水質浄化を実施。

■留意事項

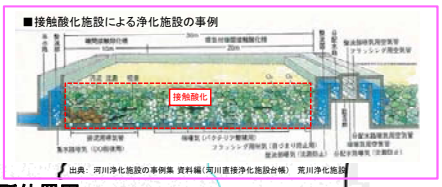
・霞ヶ浦流入河川周辺の土地利用等に配慮した施設の設置が必要。
・千波湖の周辺の公園利用等に配慮した施設の設置が必要。

■接触酸化施設による浄化施設の事例



出典：河川浄化施設の事例集 資料編（河川直接浄化施設台帳）　荒川浄化施設

■接触酸化施設による浄化施設の事例



出典：河川浄化施設の事例集 資料編（河川直接浄化施設台帳）　荒川浄化施設

■対策箇所位置図



7

4.2.5 水質浄化対策案を評価軸ごとに評価

霞ヶ浦導水事業を含む水質浄化対策案と概略評価により抽出された水質浄化対策案を併せて 6 案（以下では、【０．霞ヶ浦導水事業を含む対策案】を「現計画案」、【対策案(1)　霞ヶ浦：下水処理水の放流先変更　桜川・千波湖：接触酸化施設(湖)】を「対策案（1)」、【対策案(2)　霞ヶ浦：下水処理水の放流先変更　桜川・千波湖：浸透ろ過法（砂ろ過)】を「対策案（2)」、【対策案(3)．霞ヶ浦：下水処理水の放流先変更　桜川・千波湖：土壌浄化施設（浸透法)】を「対策案（3)」、【対策案(4)　霞ヶ浦：ウェットランド（湖内湖）＋下水道処理水の放流先変更　桜川・千波湖：接触酸化施設(湖)】を「対策案(4)」、【対策案(5)　霞ヶ浦：接触酸化施設（湖）　桜川・千波湖：接触酸化施設(湖)】を「対策案(5)」、と表現することとした。）の水質浄化対策案を抽出し、「検証要領細目」に示されている 7 つの評価軸について評価を行った。

その結果を表 4.2-24～表 4.2-27 に示す。

表 4.2-24　霞ヶ浦導水事業検証に係る検討総括整理表（水質浄化）

水質浄化対策案と実施内容の概要 / 評価軸と評価の考え方		現計画案	対策案（1）	対策案（2）	対策案（3）	対策案（4）	対策案（5）
		霞ヶ浦導水事業	霞ヶ浦：下水処理水の放流先変更 桜川・千波湖：接触酸化施設（湖）	霞ヶ浦：下水処理水の放流先変更 桜川・千波湖：浸透ろ過法（砂ろ過）	霞ヶ浦：下水処理水の放流先変更 桜川・千波湖：土壌浄化施設（浸透法）	霞ヶ浦：ウェットランド（湖内湖）＋下水処理水の放流先変更 桜川・千波湖：接触酸化施設（湖）	霞ヶ浦：接触酸化施設（湖） 桜川・千波湖：接触酸化施設（湖）
水質改善	●河川整備計画レベルの目標を達成できるか	河川整備計画レベルの目標水質を達成出来る。	現計画案と同程度の目標水質を達成出来る。	現計画案と同程度の目標水質を達成出来る。	現計画案と同程度の目標水質を達成出来る。	現計画案と同程度の目標水質を達成出来る。	現計画案と同程度の目標水質を達成出来る。
	●目標を上回る汚濁負荷が発生した場合にどのような状態となるか	【河川整備計画レベルの汚濁負荷の場合】 ・目標水質を達成出来る。 【河川整備計画レベルより大きい汚濁負荷が発生した場合】 ・目標水質は達成出来ない。	【河川整備計画レベルの汚濁負荷の場合】 ・目標水質を達成出来る。 【河川整備計画レベルより大きい汚濁負荷が発生した場合】 ・目標水質は達成出来ない。	【河川整備計画レベルの汚濁負荷の場合】 ・目標水質を達成出来る。 【河川整備計画レベルより大きい汚濁負荷が発生した場合】 ・目標水質は達成出来ない。	【河川整備計画レベルの汚濁負荷の場合】 ・目標水質を達成出来る。 【河川整備計画レベルより大きい汚濁負荷が発生した場合】 ・目標水質は達成出来ない。	【河川整備計画レベルの汚濁負荷の場合】 ・目標水質を達成出来る。 【河川整備計画レベルより大きい汚濁負荷が発生した場合】 ・目標水質は達成出来ない。	【河川整備計画レベルの汚濁負荷の場合】 ・目標水質を達成出来る。 【河川整備計画レベルより大きい汚濁負荷が発生した場合】 ・目標水質は達成出来ない。
	●段階的にどのように目標が確保されていくのか(例えば、5、10年後)	【10年後】 ・霞ヶ浦導水事業は完成し、霞ヶ浦及び桜川・千波湖で目標水質は達成されると想定される。 ※予算の状況等により変動する場合がある。	【10年後】 ・下水処理水の放流施設の移設及び接触酸化施設の設置が完了し、霞ヶ浦及び桜川・千波湖で目標水質は達成されると想定される。 ※予算の状況等により変動する場合がある。	【10年後】 ・下水処理水の放流施設の移設及び浸透酸化施設の設置が完了し、霞ヶ浦及び桜川・千波湖で目標水質は達成されると想定される。 ※予算の状況等により変動する場合がある。	【10年後】 ・下水処理水の放流施設の移設及び土壌ろ過法（砂ろ過）の設置が完了し、霞ヶ浦及び桜川・千波湖で目標水質は達成されると想定される。 ※予算の状況等により変動する場合がある。	【10年後】 ・ウェットランドの設置、下水処理水の放流施設の移設及び接触酸化施設の設置が完了し、霞ヶ浦及び桜川・千波湖で目標水質は達成されると想定される。 ※予算の状況等により変動する場合がある。	【10年後】 ・接触酸化施設の設置が完了し、霞ヶ浦及び桜川・千波湖で目標水質は達成されると想定される。 ※予算の状況等により変動する場合がある。
	●どの範囲でどのような効果が確保されていくのか（上下流や支川等における効果）	・霞ヶ浦及び桜川・千波湖において目標水質を達成できる。	・霞ヶ浦及び桜川・千波湖においては現計画案と同程度の目標水質を達成できる。	・霞ヶ浦及び桜川・千波湖においては現計画案と同程度の目標水質を達成できる。	・霞ヶ浦及び桜川・千波湖においては現計画案と同程度の目標水質を達成できる。	・霞ヶ浦及び桜川・千波湖においては現計画案と同程度の目標水質を達成できる。	・霞ヶ浦及び桜川・千波湖においては現計画案と同程度の目標水質を達成できる。
コスト	●完成までに要する費用はどのくらいか	約160億円 （水質浄化分） ※霞ヶ浦導水事業残事業費 約160億円（水質浄化分）については、事業等の点検に示す残事業費約440億円に、河川法70条の2政令38条の5に基づき、身替り建設費を算出し、その金額の合計額に対するその金額の比率を乗じて算出した。	約420億円	約440億円	約430億円	約550億円	約500億円
	●維持管理に要する費用はどのくらいか	約490百万円／年 （水質浄化分）	約150百万円／年	約470百万円／年	約160百万円／年	約410百万円／年	約450百万円／年
	●その他費用（ダム中止に伴って発生する費用等）はどれくらいか	【中止に伴う費用】 ・発生しない。 【関連して必要となる費用】 ・発生しない。	【中止に伴う費用】 ・施工済み又は施工中の現場の安全対策等に4億円程度が必要と見込んでいる。 ・国が事業を中止した場合には、利水者負担金の還付が発生する。なお、これまでの利水者負担金の合計は約690億円である。 ※費用はいずれも共同費ベース	【中止に伴う費用】 ・施工済み又は施工中の現場の安全対策等に4億円程度が必要と見込んでいる。 ・国が事業を中止した場合には、利水者負担金の還付が発生する。なお、これまでの利水者負担金の合計は約690億円である。 ※費用はいずれも共同費ベース	【中止に伴う費用】 ・施工済み又は施工中の現場の安全対策等に4億円程度が必要と見込んでいる。 ・国が事業を中止した場合には、利水者負担金の還付が発生する。なお、これまでの利水者負担金の合計は約690億円である。 ※費用はいずれも共同費ベース	【中止に伴う費用】 ・施工済み又は施工中の現場の安全対策等に4億円程度が必要と見込んでいる。 ・国が事業を中止した場合には、利水者負担金の還付が発生する。なお、これまでの利水者負担金の合計は約690億円である。 ※費用はいずれも共同費ベース	【中止に伴う費用】 ・施工済み又は施工中の現場の安全対策等に4億円程度が必要と見込んでいる。 ・国が事業を中止した場合には、利水者負担金の還付が発生する。なお、これまでの利水者負担金の合計は約690億円である。 ※費用はいずれも共同費ベース

表 4.2-25　霞ヶ浦導水事業検証に係る検討総括整理表（水質浄化）

水質浄化対策案と実施内容の概要 / 評価軸と評価の考え方		現計画案	対策案（1）	対策案（2）	対策案（3）	対策案（4）	対策案（5）
		霞ヶ浦導水事業	霞ヶ浦：下水処理水の放流先変更 桜川・千波湖：接触酸化施設（湖）	霞ヶ浦：下水処理水の放流先変更 桜川・千波湖：浸透ろ過法（砂ろ過）	霞ヶ浦：下水処理水の放流先変更 桜川・千波湖：土壌浄化施設（浸透法）	霞ヶ浦：ウェットランド（湖内湖）＋下水処理水の放流先変更 桜川・千波湖：接触酸化施設（湖）	霞ヶ浦：接触酸化施設（湖） 桜川・千波湖：接触酸化施設（湖）
実現性	●土地所有者等の協力の見通しはどうか	・霞ヶ浦導水事業に必要な用地取得は既に土地所有者等の御理解・御協力を得て、100%完了しているものの、区分地上権の権利設定については、利根導水路は100%完了、石岡トンネル区間では約96%完了、土浦トンネル区間では0 %となっており、一部の区分地上権の権利設定は残っている。	・新たに用地買収（約13,100m2）が必要となるが、土地所有者等に説明等を行っていない。	・新たに用地買収（約1,600m2）が必要となるが、土地所有者等に説明等を行っていない。	・用地買収（約11,000m2）が必要となるが、土地所有者等に説明等を行っていない。	・新たに用地買収（約13,100m2）が必要となるが、土地所有者等に説明等を行っていない。	・新たに用地買収（約121,100m2）が必要となるが、土地所有者等に説明等を行っていない。
	●その他の関係者との調整の見通しはどうか	・霞ヶ浦導水事業に伴い、長期間、漁業関係者との調整を行ってきており、既にご理解を得られている漁業関係者もいるが、今後、さらに調整を行う必要がある。	・新たな下水道放流先（鹿島灘）の水質影響に対する漁業関係者との調整が必要になる。 ・下水道放流先の変更はそれに関連した関係機関等との調整が必要になる。 ・接触酸化施設による千波湖の水質浄化はそれに関連した関係機関等との調整が必要になる。	・新たな下水道放流先（鹿島灘）の水質影響に対する漁業関係者との調整が必要になる。 ・下水道放流先の変更はそれに関連した関係機関等との調整が必要になる。 ・浸透ろ過法（砂ろ過）による千波湖の水質浄化はそれに関連した関係機関等との調整が必要になる。	・新たな下水道放流先（鹿島灘）の水質影響に対する漁業関係者との調整が必要になる。 ・下水道放流先の変更はそれに関連した関係機関等との調整が必要になる。 ・土壌浄化施設（浸透法）による千波湖の水質浄化はそれに関連した関係機関等との調整が必要になる。	・新たな下水道放流先（鹿島灘）の水質影響に対する漁業関係者との調整が必要になる。 ・下水道放流先の変更はそれに関連した関係機関等との調整が必要になる。 ・接触酸化施設による千波湖の水質浄化はそれに関連した関係機関等との調整が必要になる。	・接触酸化施設による霞ヶ浦の水質浄化はそれに関連した関係機関等との調整が必要になる。 ・接触酸化施設による千波湖の水質浄化はそれに関連した関係機関等との調整が必要になる。
	●法制度上の観点から実現性の見通しはどうか	・現行法制度のもとで霞ヶ浦導水事業を実施することは可能である。	・現行法制度のもとで対策案を実施することは可能である。	・現行法制度のもとで対策案を実施することは可能である。	・現行法制度のもとで対策案を実施することは可能である。	・現行法制度のもとで対策案を実施することは可能である。	・現行法制度のもとで対策案を実施することは可能である。
	●技術上の観点から実現性の見通しはどうか	・技術上の観点から、実現性の隘路となる要素はない。	・技術上の観点から、実現性の隘路となる要素はない。	・技術上の観点から、実現性の隘路となる要素はない。	・技術上の観点から、実現性の隘路となる要素はない。	・技術上の観点から、実現性の隘路となる要素はない。	・技術上の観点から、実現性の隘路となる要素はない。
持続性	●将来にわたって事業やその効果が持続可能といえるか	・継続的な監視や観測が必要となるが、管理実績もあり、適切な維持管理により持続可能である。	・継続的な監視や観測が必要となるが、管理実績もあり、適切な維持管理により持続可能である。	・継続的な監視や観測が必要となるが、管理実績もあり、適切な維持管理により持続可能である。	・継続的な監視や観測が必要となるが、管理実績もあり、適切な維持管理により持続可能である。	・継続的な監視や観測が必要となるが、管理実績もあり、適切な維持管理により持続可能である。	・継続的な監視や観測が必要となるが、管理実績もあり、適切な維持管理により持続可能である。
柔軟性	●地球温暖化に伴う気候変化や社会環境の変化など、将来の不確実性に対する柔軟性はどうか	・霞ヶ浦導水事業は、トンネル径の拡幅による導送水量を増加させることは、技術的には困難である。	・下水道放流先の変更は、下水道処理施設の計画処理水量までしか対応しないため、計画処理水量全量の放流先を変更した場合の効果以上の効果は発現しない。	・下水道放流先の変更は、下水道処理施設の計画処理水量までしか対応しないため、計画処理水量全量の放流先を変更した場合の効果以上の効果は発現しない。	・下水道放流先の変更は、下水道処理施設の計画処理水量までしか対応しないため、計画処理水量全量の放流先を変更した場合の効果以上の効果は発現しない。	・下水道放流先の変更は、下水道処理施設の計画処理水量までしか対応しないため、計画処理水量全量の放流先を変更した場合の効果以上の効果は発現しない。	・施設の増設により技術的には可能であるが、土地所有者の協力等が必要となると想定されるため、柔軟に対応することは容易ではない。
地域社会への影響	●事業地及びその周辺への影響はどの程度か	・大きな影響は特に予想されない。	・新たに取得する用地（約13,100m2）の一部で土地の改変を行うこととなる。	・新たに取得する用地（約1,600m2）の一部で土地の改変を行うこととなる。	・新たに取得する用地（約11,000m2）の一部で土地の改変を行うこととなる。	・新たに取得する用地（約13,100m2）の一部で土地の改変を行うこととなる。	・新たに取得する用地（約121,100m2）の一部で土地の改変を行うこととなる。
	●地域振興に対してどのような効果があるか	・水質の改善が地域振興ポテンシャルの顕在化の契機にはなり得る。	・水質の改善が地域振興ポテンシャルの顕在化の契機にはなり得る。	・水質の改善が地域振興ポテンシャルの顕在化の契機にはなり得る。	・水質の改善が地域振興ポテンシャルの顕在化の契機にはなり得る。	・水質の改善が地域振興ポテンシャルの顕在化の契機にはなり得る。	・水質の改善が地域振興ポテンシャルの顕在化の契機にはなり得る。

表 4.2-26　霞ヶ浦導水事業検証に係る検討総括整理表（水質浄化）

水質浄化対策案と実施内容の概要 / 評価軸と評価の考え方		現計画案	対策案（1）	対策案（2）	対策案（3）	対策案（4）	対策案（5）
		霞ヶ浦導水事業	霞ヶ浦：下水処理水の放流先変更 桜川・千波湖：接触酸化施設（湖）	霞ヶ浦：下水処理水の放流先変更 桜川・千波湖：浸透ろ過法（砂ろ過）	霞ヶ浦：下水処理水の放流先変更 桜川・千波湖：土壌浄化施設（浸透法）	霞ヶ浦：ウェットランド（湖内湖）＋下水処理水の放流先変更 桜川・千波湖：接触酸化施設（湖）	霞ヶ浦：接触酸化施設（湖） 桜川・千波湖：接触酸化施設（湖）
地域社会への影響	●地域間の利害の衡平への配慮がなされているか	・水質浄化を目的として那珂川から桜川・千波湖、那珂川及び利根川から霞ヶ浦へ導水することとなるが、取水による影響については、取水制限流量を設定することにより、利根川下流部及び那珂川下流部の流水の正常な機能を維持するため必要な流量に更に余裕をみた流量を確保する措置を講じている。	・整備箇所と効果が発現する範囲が概ね一致するため、地域間の利害の不衡平は生じない。	・整備箇所と効果が発現する範囲が概ね一致するため、地域間の利害の不衡平は生じない。	・整備箇所と効果が発現する範囲が概ね一致するため、地域間の利害の不衡平は生じない。	・整備箇所と効果が発現する範囲が概ね一致するため、地域間の利害の不均衡は生じない。	・整備箇所と効果が発現する範囲が概ね一致するため、地域間の利害の不衡平は生じない。
環境への影響	●水環境に対してどのような影響があるか	・霞ヶ浦導水事業完成により、桜川・千波湖及び霞ヶ浦の水質が改善される。 ・霞ヶ浦導水事業完成後の影響について、シミュレーション結果によると、水質への影響は小さいと予測される。 　なお、生物の移送に関する環境保全措置を講じることにより、SSなども改善されると予測される。	・対策案の完成により、桜川・千波湖及び霞ヶ浦の水質が改善される。 ・下水道放流先の海域において水質への影響がある可能性がある。	・対策案の完成により、桜川・千波湖及び霞ヶ浦の水質が改善される。 ・下水道放流先の海域において水質への影響がある可能性がある。	・対策案の完成により、桜川・千波湖及び霞ヶ浦の水質が改善される。 ・下水道放流先の海域において水質への影響がある可能性がある。	・対策案の完成により、桜川・千波湖及び霞ヶ浦の水質が改善される。 ・下水道放流先の海域において水質への影響がある可能性がある。	・対策案の完成により、桜川・千波湖及び霞ヶ浦の水質が改善される。
	●生物の多様性の確保及び流域の自然環境全体にどのような影響があるか	・霞ヶ浦導水事業の完成後の影響について、取水による魚類の迷入の可能性があるため、必要に応じて環境保全対策を講じる必要がある。 ・異なる水系の水を導送水することによる生物の移送の可能性があるため、必要に応じて環境保全措置を講じる必要がある。 ・なお、那珂機場の工事による直接改変による生息、生育環境の変化は小さいと想定される。	・下水道放流先の海域において生息、生育環境への影響がある可能性がある。	・下水道放流先の海域において生息、生育環境への影響がある可能性がある。	・下水道放流先の海域において生息、生育環境への影響がある可能性がある。	・下水道放流先の海域において生息、生育環境への影響がある可能性がある。	・影響は想定されない。
	●土砂流動がどう変化し、下流河川・海岸にどのように影響するか	・影響は想定されない。	・影響は想定されない。	・影響は想定されない。	・影響は想定されない。	・影響は想定されない。	・影響は想定されない。

表 4.2-27　霞ヶ浦導水事業検証に係る検討総括整理表（水質浄化）

水質浄化対策案と実施内容の概要 / 評価軸と評価の考え方		現計画案	対策案（1）	対策案（2）	対策案（3）	対策案（4）	対策案（5）
		霞ヶ浦導水事業	霞ヶ浦：下水処理水の放流先変更 桜川・千波湖：接触酸化施設（湖）	霞ヶ浦：下水処理水の放流先変更 桜川・千波湖：浸透ろ過法（砂ろ過）	霞ヶ浦：下水処理水の放流先変更 桜川・千波湖：土壌浄化施設（浸透法）	霞ヶ浦：ウェットランド（湖内湖）＋下水処理水の放流先変更 桜川・千波湖：接触酸化施設（湖）	霞ヶ浦：接触酸化施設（湖） 桜川・千波湖：接触酸化施設（湖）
環境への影響	●景観、人と自然との豊かな触れ合いにどのような影響があるか	・霞ヶ浦導水事業の完成により、桜川・千波湖及び霞ヶ浦の水質が改善されることにより、霞ヶ浦では「泳げる霞ヶ浦」及び「遊べる河川」が実現すると想定される。また、千波湖や桜川下流においてアオコによる景観の悪化や悪臭の発生などが改善され、親水性が向上すると想定される。 ・土地の直接改変を伴う工事がほとんど無いため、周辺の眺望景観へ与える影響及び人と自然との触れ合いに与える影響は小さいと想定される。	・対策案の完成により、桜川・千波湖及び霞ヶ浦の水質が改善されることにより、霞ヶ浦では「泳げる霞ヶ浦」及び「遊べる河川」が実現すると想定される。また、千波湖や桜川下流においてアオコによる景観の悪化や悪臭の発生などが改善され、親水性が向上すると想定される。 ・土地の直接改変を伴う工事があることから、周辺の眺望景観へ与える影響及び人と自然との触れ合いに与える影響がある可能性がある。	・対策案の完成により、桜川・千波湖及び霞ヶ浦の水質が改善されることにより、霞ヶ浦では「泳げる霞ヶ浦」及び「遊べる河川」が実現すると想定される。また、千波湖や桜川下流においてアオコによる景観の悪化や悪臭の発生などが改善され、親水性が向上すると想定される。 ・土地の直接改変を伴う工事があることから、周辺の眺望景観へ与える影響及び人と自然との触れ合いに与える影響がある可能性がある。	・対策案の完成により、桜川・千波湖及び霞ヶ浦の水質が改善されることにより、霞ヶ浦では「泳げる霞ヶ浦」及び「遊べる河川」が実現すると想定される。また、千波湖や桜川下流においてアオコによる景観の悪化や悪臭の発生などが改善され、親水性が向上すると想定される。 ・土地の直接改変を伴う工事があることから、周辺の眺望景観へ与える影響及び人と自然との触れ合いに与える影響がある可能性がある。	・対策案の完成により、桜川・千波湖及び霞ヶ浦の水質が改善されることにより、霞ヶ浦では「泳げる霞ヶ浦」及び「遊べる河川」が実現すると想定される。また、千波湖や桜川下流においてアオコによる景観の悪化や悪臭の発生などが改善され、親水性が向上すると想定される。 ・土地の直接改変を伴う工事があることから、周辺の眺望景観へ与える影響及び人と自然との触れ合いに与える影響がある可能性がある。

4.3 新規利水の観点からの検討

4.3.1 導水事業参画継続の意思・必要な開発量の確認

霞ヶ浦導水事業に参画している利水参画者(参画中止の意思表示がなされている東総広域水道企業団を除く)に対して、平成 23 年 2 月 1 日付けで導水事業参画継続の意思確認及び水需給計画の確認について文書を発送し、平成 23 年 5 月 19 日までに全ての利水参画者から参画継続の意思の有無及び必要な開発水量について回答を得ている。

表 4.3-1 霞ヶ浦導水事業への利水参画継続の意思確認結果

区分	事業主体名	現開発量	参画継続の意思確認等の状況	
			参画継続の意思	必要な開発量
水道用水	埼玉県	0.94	有	0.94
	東京都	1.4	有	1.4
	九十九里地域水道企業団	0.34	有	0.34
	印旛郡市広域市町村圏事務組合	0.746	有	0.746
	千葉市	0.06	無	0
	東総広域水道企業団	0.114	無	0
	茨城県	3.626	有	3.626
	小 計	7.226	―	7.052
工業用水	千葉県	0.4	有	0.4
	茨城県	1.574	有	1.574
	小 計	1.974	―	1.974
合 計		9.2	―	9.026

※開発量の単位は、立方メートル／毎秒

4.3.2 水需要の点検・確認

(1) 利水参画者の水需要の確認方法

霞ヶ浦導水事業に参画している利水参画者に対して、平成 23 年 2 月 1 日付けで利水参画者において水需要の点検・確認を行うよう要請し、平成 25 年 7 月 1 日までに回答を得た結果について、以下の事項を確認した。

- 需要量の推計方法の基本的な考え方について、都県の長期計画等に沿ったものであるか確認。また、需要量の推定に使用する基本的事項（給水人口等）の算定方法について、水道施設設計指針等の考え方に基づいたものか確認。
- 水道用水については、水道事業又は水道用水供給事業として厚生労働省の認可を受けているか、工業用水道については、経済産業省への届け出がなされているか等を確認。
- 「行政機関が行う政策等評価に関する法律」による事業の再評価を実施しているか確認。
- 将来需要量とそれに対する水源の確保計画について、利根川・荒川水系水資源開発基本計画（通称フルプラン）との整合。

(2) 各利水参画者の水需給状況

以下に、各利水参画者の水需給状況の点検確認結果を示す。

①埼玉県

埼玉県は、かつては生活用水の全てを地下水に依存していたが、都心に近いという立地条件から、産業の発展、人口の増加が著しく、使用水量も増大し地下水の過剰汲み上げにより地盤沈下が発生したため、県民生活に欠かせない水需要へ対応するとともに、地下水から表流水への水源転換により地盤沈下の防止を図ることを目的に、昭和 38 年に現在の埼玉県水道用水供給事業の前身である埼玉県中央第一水道用水供給事業を創設し、第 5 次利根川・荒川水系水資源開発基本計画で示された「近年の 20 年に 2 番目の規模の渇水時における流況を基にした安定供給可能量」を適用した水源量で水需給バランスを図ることとし、全国的な水資源開発の整備水準と同様に、10 年に 1 回程度の割合で発生する厳しい渇水時においても給水区域内の人々の生活に支障を生じさせないことを目標とし効率的に施設整備を進めてきた。

しかし、県営水道における許可水利権の約 30%は河川水が豊富な時のみに取水できる暫定豊水水利権であり、水源の安定性が低いことから早期の安定化が望まれている。

・将来需要量の確認

平成 22 年度の給水人口は、7,181,772 人、一日最大給水量 2,691,112m^3/日に対して、平成 27 年度には計画給水人口 6,974,851 人、計画一日最大給水量は、首都圏中央連絡自動車道に係る工場用水の新規需要量を考慮し、2,840,140m^3/日と推計している。

将来需要量の推計は、水道施設設計指針に沿っており、将来人口に原単位、計画有収率、計画負荷率を考慮して推計していることが確認できた。

推計に用いた計画給水人口は、埼玉県総務部統計課による「国勢調査による補間補正人口」を採用している。原単位は、秩父地域とクラスター分析法により分けた 5 地域において時系列傾向分析及び重回帰分析により推計している。

平成 1 年から平成 22 年までの実績の給水人口は増大しており、近年の実績給水人口は、計画給水人口を上回って推移している。

また、平成 21 年度には水道水源開発施設整備事業及び特定広域化施設整備事業として事業再評価を実施しており、事業を継続することが妥当であるとの評価を受けている。

・需給計画の点検

将来需要量として推計した計画一日最大給水量 2,840,140m^3/日は、受水市町村が所有する水源として 678,585m^3/日、完成している水資源開発

施設等による水源として 1,586,045m³/日に加え、未完成の水資源開発施設等による水源として 1,038,787m³/日（内、霞ヶ浦導水の参画量 81,216m³/日（0.94m³/ｓ））で確保することとしている。

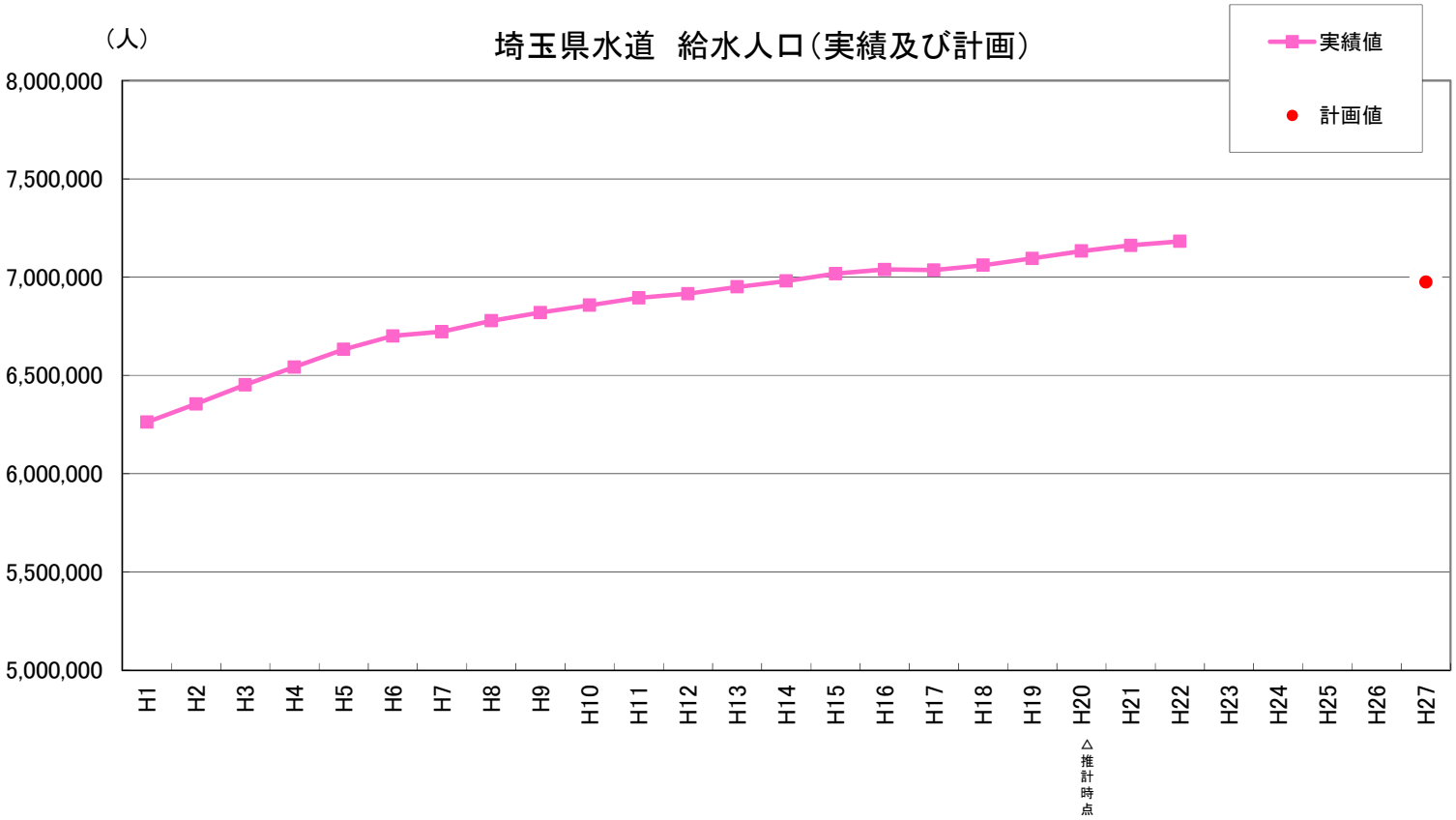
この計画一日最大給水量を利用量率で除して算出した計画一日最大取水量は、閣議決定された利根川・荒川水系水資源開発基本計画で示されている近年の 20 年に 2 番目の規模の渇水時におけるダム等による供給可能量を考慮した水源量と概ね均衡している。

表 4.3-2　必要な開発量の算定に用いられた推計手法等

（埼玉県：水道用水供給事業）

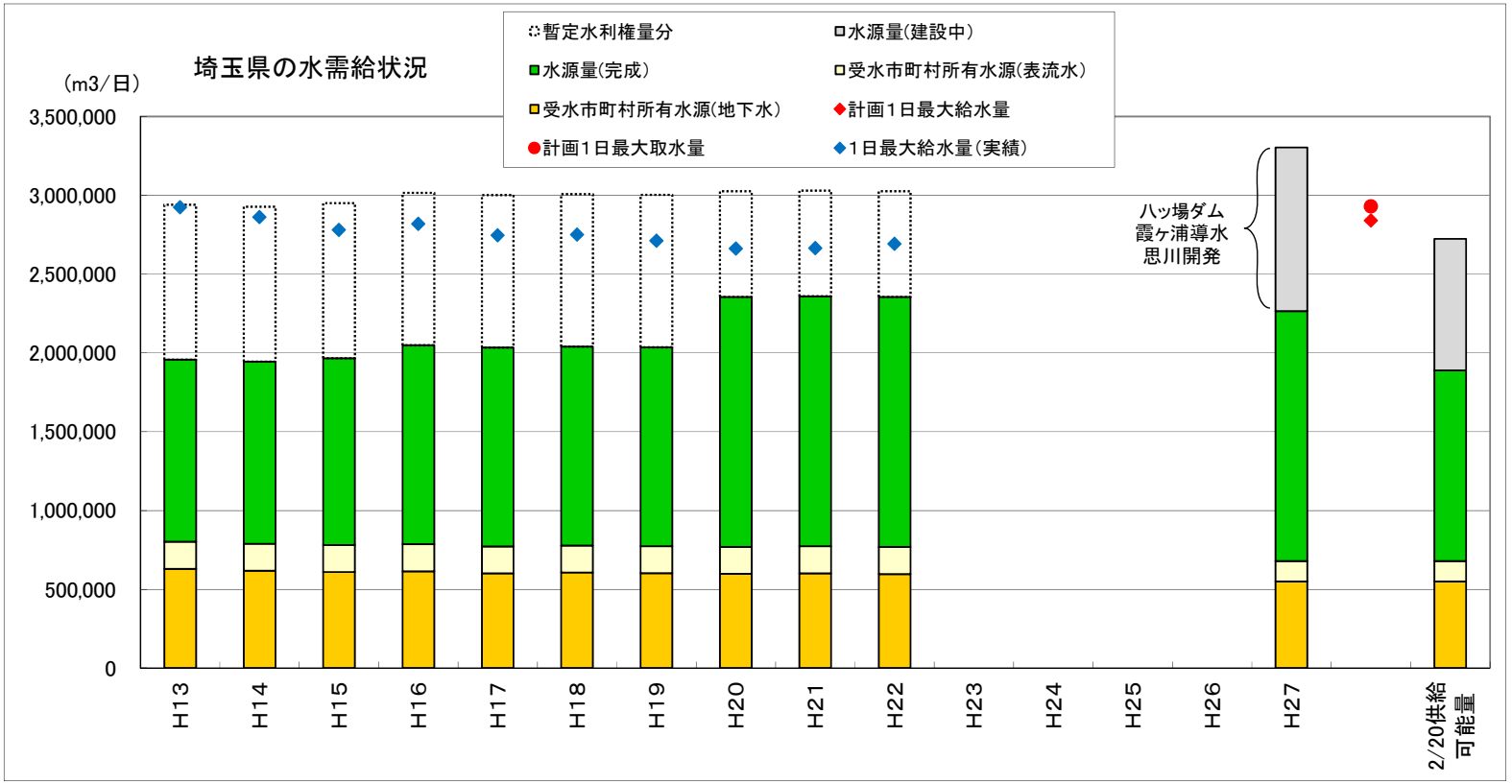
水需給計画の点検項目	基礎データの確認・推計手法の確認	推計値（目標年：Ｈ２７年度）
行政区域内人口	埼玉県総務部統計課「国勢調査による補間補正人口」を使用し、Ｈ２７を目標として算定。	６，９８２，６０６人
給水区域内人口	行政区域内人口と同様。	６，９８２，６０６人
水道普及率	市町村毎にＨ３２年度を１００%としてＨ１７年度実績値と直線補間により設定。	99.9%
生活用水原単位	クラスター分析法により分けた５地域では、時系列傾向分析及び重回帰分析により構造式を作成し、これらの将来値を比較した上で、地域ごとに重回帰分析、ﾛｼﾞｽﾃｨｯｸ曲線（２乗法）、逆ﾛｼﾞｽﾃｨｯｸ曲線、べき曲線のいずれかの式を採用。秩父地域では、時系列傾向分析及び重回帰分析により構造式を作成し、これらの将来値を比較した上で平均増減数の式を採用。重回帰分析に用いる説明変数は、公共下水道普及率、人口密度、世帯人員、老年比率、家屋総評価床面積（宅地）の５項目。 ・公共下水道普及率は、埼玉県下水道課「実施団体別公共下水道普及率」を使用 ・人口密度、世帯人員、老年比率は、総務省統計局 「国勢調査報告」及び埼玉県統計課「市町村別推計人口」、国土地理院「全国都道府県市町村別面積調」を使用 ・家屋総評価床面積（宅地）は、埼玉県市町村課「市町村別家屋総評価床面積」を使用	２５９ﾘｯﾄﾙ／人・日
都市活動用有収水量	クラスター分析法により分けた５地域では、時系列傾向分析及び重回帰分析により構造式を作成し、これらの将来値を比較した上で、地域ごとに逆ﾛｼﾞｽﾃｨｯｸ曲線、べき曲線のいずれかの式を採用。秩父地域では、時系列傾向分析及び重回帰分析により構造式を作成し、これらの将来値を比較した上で逆ﾛｼﾞｽﾃｨｯｸ曲線の式を採用。更に、圏央道に係る開発計画等による新規水量を見込む。重回帰分析に用いる説明変数は、生産年齢比率、家屋総評価床面積（宅地以外）、事業所数、製造品出荷額等の４項目。 ・生産年齢比率は、総務省統計局「国勢調査報告」を使用 ・事業所数は、総務省統計局「事業所・企業統計調査結果報告」を使用 ・製造品出荷額は、埼玉県統計課「工業統計調査結果報告」を使用 ・家屋総評価床面積（宅地以外）は、埼玉県市町村課「市町村別家屋総評価床面積」を使用	３９４千m3／日
計画有収率	H8～H17までの過去の実績を基に、過去の漏水防止対策事業や鉛製給水管の布設替事業の実績を踏まえ目標値を設定し、有効無収水量（過去１０ヶ年平均値）を減じた値を計画有収率として設定。	91.8%
計画負荷率	過去の実績値において、一日最大給水量発生日の気象等の要因について調査検討し、負荷率と渇水年との相関を求め、将来的にも渇水年に負荷率が極小値を取りうることが予測されることからH8～H17年度の実績の最低値を採用。	84.3%
需要想定値（計画一日最大給水量）	需要想定値は下記のとおり算出（Ｈ２７年度） 計画一日最大給水量＝（計画給水区域内人口×水道普及率×生活用水原単位＋都市活動用水量）÷計画有収率÷計画負荷率	２，８４０千m3／日
利用量率	県営水道及び市町村のH8～H17までの浄水ロス率等の実績平均値により設定。	県営水道：９７．７%、市町村：９４．７%
確保水源の状況	水源は、埼玉県水道が確保する河川水と受水市町村所有水源（表流水・地下水）である。受水市町村所有水源（地下水）は、地下水の過剰な汲み上げによる地盤沈下を防止するため、「関東平野北部地盤沈下防止対策要綱」の対象地域となっているとともに、県全体のうち５６市町が埼玉県生活環境保護条例等により「地下水採取規制」地域になっていることを踏まえ、将来は548,899m3/日を見込んでいる。	河川水：２，６２４，８３２m3/日 受水市町村所有水源（表流水）：１２９，６８６m3/日 受水市町村所有水源（地下水）：５４８，８９９m3/日

事業再評価実施状況	実施年度	事業名	工期	B／C	評価結果
	H21	水道水源開発施設整備事業 特定広域化施設整備事業	H3～H27	2.29	将来の水需要に対応し、安全かつ安定した水道水を供給するために必要な事業である。



※ 対象区域は、県営水道が供給している区域で埼央広域水道圏の62団体（65市町村） 及び東秩父村及び秩父広域水道圏の5団体（6市町村）。
※ 平成22年度までの実績値は、「HP　埼玉県の水道」（3月31日時点の人口）より。
※ 平成27年度の計画値は、「水需要予測調査報告書」より。

図 4.3-1　埼玉県水道　給水人口（実績及び計画）



※計画1日最大取水量(●)は、計画1日最大給水量に利用量率を考慮して算出。
※水源量の完成・建設中は、埼玉県水道が参画している水資源開発施設等の開発量の合計値。
※受水市町村所有水源の表流水・地下水は、受水する市町村が所有するもので、表流水は受水市町村の取得水利権量の　合計量、地下水は年間実績給水量に負荷率を考慮して算定。
※2/20 供給可能量は、平成20年7月4日に閣議決定された利根川水系及び荒川水系における水資源開発基本計画を踏まえて算出。

図 4.3-2　埼玉県の水需給状況

②東京都

東京都は、将来にわたり水道水の安定的な供給を持続する観点から、取水の安定性を高めるべく、水源の確保に取り組んできている。昭和 30 年代までは主に多摩川水系に依存してきたが、その後、首都圏の急激な水需要の増加への対応を目的に利根川・荒川水系における水資源開発が進められたことに伴い、同水系への依存度を高めてきた。

現在の水源には、神奈川県内の水事情に影響を受ける相模分水などの取水の安定性に課題のある水源が含まれている。「東京水道経営プラン 2013」（平成 25 年 2 月）等では、厳しい渇水等があった場合においても首都東京における水道水の安定供給を持続するため、少なくとも全国レベルと同様である 10 年に 1 回程度の割合で発生する厳しい渇水の場合であっても都民生活・都市機能に支障が生じないことを水源確保の目標としている。さらに、気候変動等による水資源への深刻な影響が懸念されることから、首都東京にふさわしい高い利水安全度を目指し、安定水源の確保に努めていくとしている。

水道事業は明治 23 年に創設され、現在の 23 区及び 26 市町に水道用水を供給しており、最新の事業認可は平成 23 年 7 月となっている。

・将来需要量の確認

平成 23 年度の給水人口は、13,156,000 人、一日最大給水量 4,798,000 m^3/日に対して、平成 30 年代には計画給水人口 13,320,000 人、計画一日最大給水量は、6,000,000m^3/日と推計している。

将来需要量の推計は、水道施設設計指針に沿っており、計画給水人口に原単位を乗じた生活用水などの各用水の合計に計画有収率、計画負荷率を考慮して推計していることが確認できた。

推計に用いた計画給水人口は、都の長期ビジョン構想である「2020 年の東京」で示された将来人口に平成 22 年度の都の総人口の実績値と行政区域内人口（区+多摩 29 市町）の実績値の比率を乗じて設定している。原単位は、時系列傾向分析により推計している。

昭和 51 年から平成 22 年までの実績の給水人口は増大しており、計画給水人口は現状に比べやや増大すると推計している。

また、平成 22 年度には水道水源開発施設整備事業として事業再評価を実施しており、事業の継続は妥当であるとの評価を受けている。

・需給計画の点検

将来需要量として推計した計画一日最大給水量 6,000,000m^3/日は、利根川・荒川水系以外の河川等の水源として 1,589,414m^3/日、完成している水資源開発施設等による水源として 4,535,153m^3/日に加え、未完成の水資源開発施設等による水源として 1,154,131m^3/日（内、霞ヶ浦導水の参画量 120,960m^3/日（1.40m^3/ｓ））で確保することとしている。

この計画一日最大給水量を利用量率で除して算出した計画一日最大取水量は、閣議決定された利根川・荒川水系水資源開発基本計画で示されている近年の 20 年に 2 番目の規模の渇水時におけるダム等による供給可能量を考慮した水源量と概ね均衡している。

表 4.3-3　必要な開発量の算定に用いられた推計手法等（東京都：水道事業）

水需給計画の点検項目	基礎データの確認・推計手法の確認	推計値（目標年：平成３０年代）
行政区域内人口	都政運営の中長期的な道筋を示す長期ビジョンである「２０２０年の東京」に示された人口予測に、平成２２年度の都の総人口の実績値と行政区域内人口（区＋多摩２９市町）の実績値の比率を乗じることにより設定。	１３，３２０，０００人
給水区域内人口	上記で設定した行政区域内人口に、平成２２年度における行政区域内人口の実績値と給水区域内人口の実績値の比率を乗じることにより設定。	１３，３２０，０００人
水道普及率	今後、未給水人口は無しと計画し１００%と設定。	100.0%
生活用水原単位	時系列傾向分析により推計し、決定係数が最も大きいモデル式を採用。	２４３．４ﾘｯﾄﾙ／人・日
都市活動用水有収水量	時系列傾向分析により推計し、決定係数が最も大きいモデル式を採用。	１，１５２千m3／日
工場用水有収水量	時系列傾向分析により推計し、決定係数が最も大きいモデル式を採用。	４１千m3／日
その他用水	－	－
計画有収率	基本構想策定前の２、３年の実績値である９６%に、地震等による漏水率の上昇として２ポイント程度を見込み設定。	94%
計画負荷率	実績期間として採用した昭和５１～平成２２年度の実績の最低値を採用。	79.6%
需要想定値（計画一日最大給水量）	需要想定値は下記のとおり算出(平成３０年代) 計画一日最大給水量＝計画一日平均使用水量÷計画有収率÷計画負荷率	６，０００，０００m3／日
利用量率	水源毎に利用量率を設定し、その合計量を用いて設定。	93.4%
確保水源の状況	水源は、「利根川水系及び荒川水系における水資源開発基本計画需給想定調査調査票（都市用水）（平成１９年１０月）」により、利根川水系と他水系で確保している。他水系は、多摩川、相模川を含んでいる。	利根川：５，６８９，２８４m3/日 他水系：１，５８９，４１４m3/日

事業再評価実施状況	実施年度	事業名	工期	Ｂ／Ｃ	評価結果
	平成２２年度	水道水源開発施設整備費	昭和６０～平成２７年度	2.8	定性的効果及び費用対効果分析の結果から、現計画による整備は適切であると認められるため、継続する。

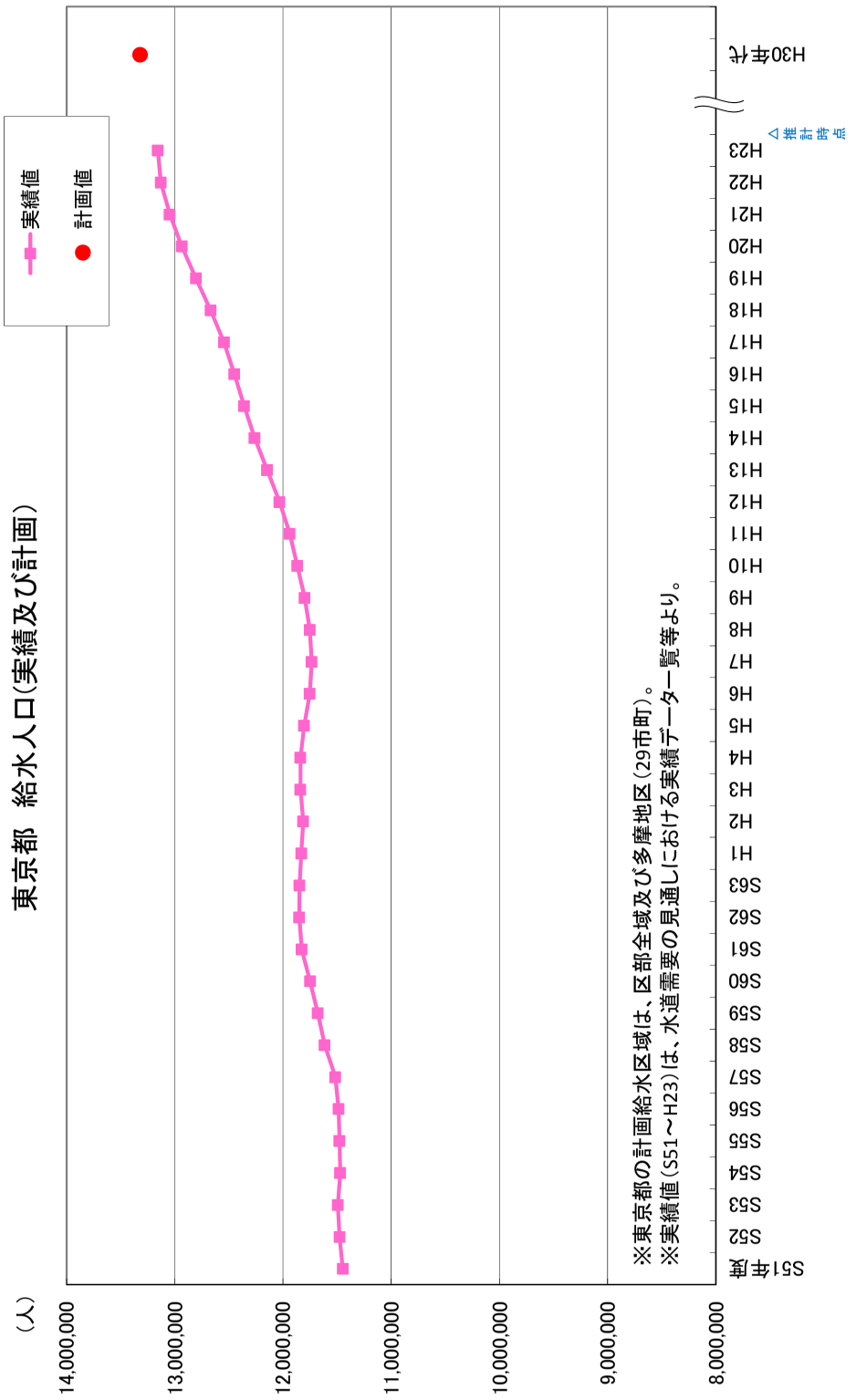
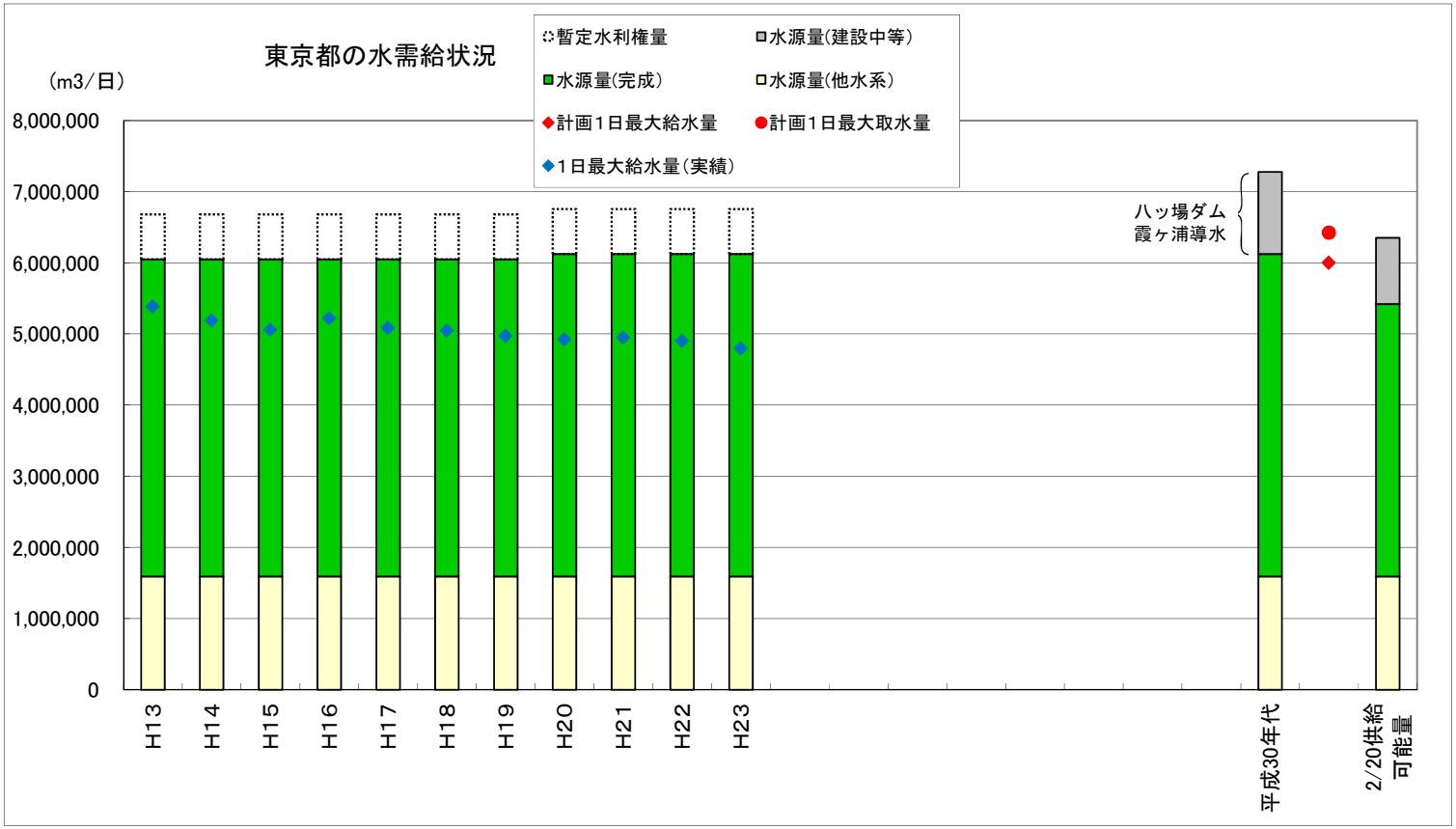


図 4.3-3　東京都　給水人口（実績及び計画）



※計画１日最大取水量(●)は、計画１日最大給水量に利用量率を考慮して算定。
※水源量の完成・建設中は、東京都が参画している水資源開発施設等の開発量の合計値。
※水源量には、神奈川県内の水事情の影響を受ける相模分水などの取水の安定性に課題のある水源量が含まれている。
※2/20 供給可能量は、平成２０年７月４日に閣議決定された利根川水系及び荒川水系における水資源開発基本計画を踏まえて算出。

図 4.3-4　東京都の水需給状況

③千葉県

○千葉県工業用水（東葛・葛南地区）

葛南地区工業用水道事業の給水区域である市川市及び船橋市においては、同地域内の工業用水のほとんどが地下水に依存していたことから深刻な地盤沈下を引き起こし、地下水の代替水源の手当が必要となった。このため、千葉県では、利根川上流に水源を求め、市川市及び船橋市の内陸で地盤沈下の進行している地域と臨海部の埋め立て造成地に立地する企業に、工業用水を給水することを目的に、昭和 41 年度に施設建設に着手したものである。

・計画給水量の確認

平成 22 年度の受水企業との契約水量は 110,169m³/日に対し、東葛地区工業用水事業の計画給水量縮小による不足水源を考慮し、平成 27 年度の計画給水量を 127,200m³/日と推計している。

計画給水量は、工業用水道施設設計指針に沿っており、需要量が確定している工場についてはその水量としていることが確認できた。

また、平成 20 年度には経済産業省が実施した「行政機関が行う政策の評価に関する法律」に基づく事後評価において、補助対象として妥当であると判断されるため、引き続き予算要求するとの評価を得ている。

・需給計画の点検

計画給水量 127,200m³/日は、完成している水資源開発施設等による水源として 102,816m³/日に加え、霞ヶ浦導水の参画量 34,560m³/日（0.40m³/ｓ）で確保することとしている。

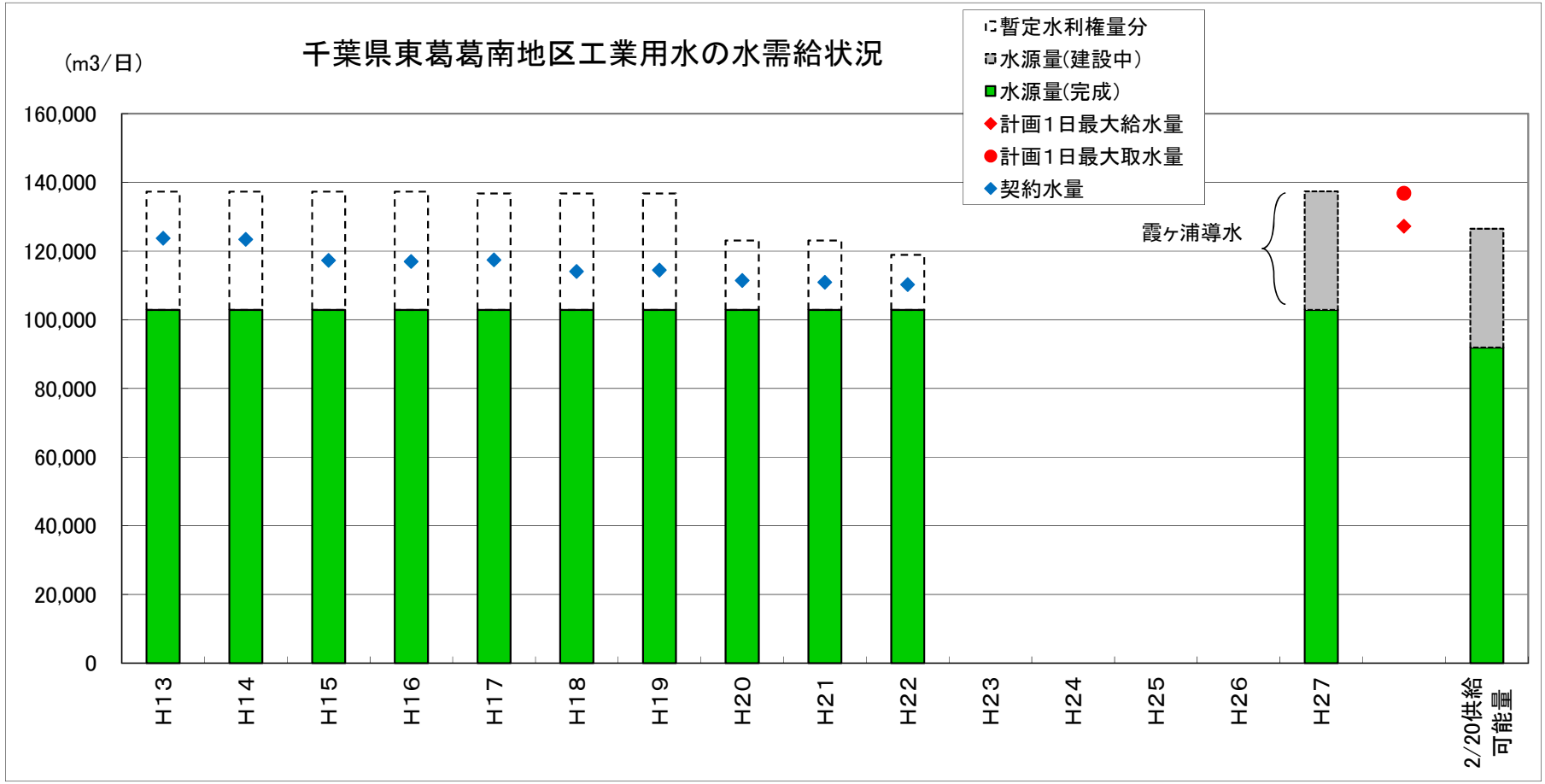
この計画給水量は、閣議決定された利根川・荒川水系水資源開発基本計画で示されている近年の 20 年に 2 番目の規模の渇水時におけるダム等による供給可能量を考慮した水源量と比較した場合は不足するが、計画当時の流況を基にした水源量とは概ね均衡している。

表 4.3-4　必要な開発量の算定に用いられた推計手法等

（千葉県東葛・葛南地区）

水需給計画の点検項目	基礎データの確認・推計手法の確認	推計値（目標年：H27年度）
需要計画	平成15年8月26日付け工業用水道事業変更届出書の事業計画書より受水企業毎の計画給水量を確認した。 本地区は、東葛地区工業用水道事業と葛南地区工業用水道事業に分かれていたが、事業経営の安定化及び効率化から、平成16年4月1日に統合を実施。 必要水量については、2事業で給水を行っている受水企業の必要水量の合計値となっている。	食料品製造業：27，266m3／日 化学工業：9，000m3／日 窯業・土石製品製造業：10，080m3／日 鉄鋼業：34，380m3／日 非鉄・金属製品製造業：24，090m3／日 電気・ガス：100m3／日 その他製造業：11，220m3／日 非製造業：11，064m3／日
必要使用水量	東葛・葛南地区工業用水道事業変更届出書により需要計画と同量であることを確認。	127，200m3／日
回収率・損失率	受水団体の申し込み水量に含まれていることを確認。	－
計画給水量	東葛・葛南地区工業用水道事業変更届出書により需要計画と同量であることを確認。	127，200m3／日
利用量率	工業用水道施設設計指針に基づき設定。	93.0%
確保水源の状況	現在の確保水源は、千葉県企業庁ホームページの千葉県工業用水道事業の水源により確認。	－

	実施年度	事業名	工期	B／C	評価結果
事業再評価実施状況	平成20年度	葛南地区工業用水道事業	S41～H22	4.72	工業用水道事業に係る政策評価実施要領に照らし合わせた結果、本事業は補助対象として妥当であると判断されるため、引き続き予算要求する。



※水源量の完成・建設中は、千葉地区工業用水が参画している水資源開発施設等の開発量の合計値。
※2/20 供給可能量は、平成 20 年 7 月 4 日に閣議決定された利根川水系及び荒川水系における水資源開発基本計画を踏まえて算出。

図 4.3-5　千葉県東葛葛南地区工業用水の水需給状況

○九十九里水道

九十九里地域は、地勢上、量的にも質的にも水道水に適した水源がなく、首都圏の多くの水道事業と同様、有力な水源は利根川水系に依存せざるを得ない状況にあり、昭和 46 年に九十九里地域水道企業団は発足し、昭和 52 年 7 月から八匝水道企業団及び山武郡市広域水道企業団へ給水を開始し、さらに昭和 55 年 7 月から長生郡市広域市町村圏組合へ給水を開始した。

・将来需要量の確認

平成 22 年度の給水人口は、359,892 人、一日最大給水量 138,200m³/日に対して、平成 32 年度には計画給水人口 372,133 人、計画一日最大給水量は 159,510m³/日と推計している。

将来需要量の推計は、水道施設設計指針に沿っており、将来人口に原単位、計画有収率、計画負荷率を考慮して推計していることが確認できた。

推計に用いた計画給水人口は、千葉県統計調査の人口をベースに構成団体毎にコーホート要因法による推計もしくは、平成 12 年から 21 年の実績値を用いた時系列分析により推計している。原単位は、平成 12 年から平成 21 年の実績値を用い、構成団体毎に時系列傾向分析を実施し相関係数の高い式の値を採用している。なお、相関係数が低い場合は過去 10 ヶ年の実績値を採用している。

平成 1 年から平成 22 年までの実績の給水人口は緩やかに減少しており、計画給水人口は、水道未普及区域も含めると現状に比べやや増大すると推計している。

また、平成 16 年度には水道水源開発施設整備事業として事業再評価を実施しており、事業を継続することが妥当であるとの評価を受けている。

・需給計画の点検

将来需要量として推計した計画一日最大給水量 159,510m³/日は、完成している水資源開発施設等による水源として 172,800m³/日に加え、霞ヶ浦導水の参画量 29,376m³/日（0.340m³/ｓ）で確保することとしている。

この計画一日最大給水量を利用量率で除して算出した計画一日最大取水量は、閣議決定された利根川・荒川水系水資源開発基本計画で示されている近年の 20 年に 2 番目の規模の渇水時におけるダム等による供給可能量を考慮した水源量と概ね均衡している。

表 4.3-5　必要な開発量の算定に用いられた推計手法等

（九十九里地域水道企業団：水道用水供給事業）

水需給計画の点検項目	基礎データの確認・推計手法の確認	推計値（目標年：H32年度）
行政区域内人口	構成団体毎に、千葉県統計調査の人口（年齢別人口、人口動態調査）をベースにコーホート要因法による推計を実施。但し、コーホート要因法による推計値は10月1日時点の人口を基準としているが、水道計画は、年度末時点の人口をもとに計画していることから、推計されたコーホート変化率をH21年度人口実績に乗じることで将来行政区域内人口を算出。	394，759人
給水区域内人口	構成団体毎に行政区域内人口と同様もしくは、H12～H21の実績値を用いて時系列傾向分析により推計。時系列傾向分析の場合は、相関係数の一番高い式を採用。 なお、給水区域内人口の実績値において、市町村合併等による「給水区域外人口」が存在する場合は、行政区域内人口－給水区域外人口により算出。	372，133人
水道普及率	平成32年の目標年において100%となるように設定。	100.0%
生活用水原単位	構成団体毎に、H12～H21の実績値を用いて時系列傾向分析により推計し、相関係数の一番高い式を採用。なお、相関係数が低い場合は過去10ヶ年の実績値を採用。	232．8ﾘｯﾄﾙ／人・日
業務営業用水有収水量	構成団体毎に、H12～H21の実績値を用いて時系列傾向分析により推計しているが、実績値のバラツキや景気の影響が大きいことから過去10ヶ年の実績値を採用。	21，041m3／日
工場用水有収水量	構成団体毎に、H12～H21の実績値を用いて時系列傾向分析により推計しているが、実績値にバラツキがみられることから過去10ヶ年の実績値を採用。	11，003m3／日
その他用水有収水量	構成団体のうち、実績がある構成団体では、H12～H21の実績値を用いて時系列傾向分析により推計しているが、相関係数が低く実績にバラツキがみられることから過去10ヶ年の実績値を採用。	59m3／日
計画有収率	構成団体毎に設定。 有効率が各構成団体とも厚生労働省からの通知に準じた実績の有効率となっていることから、計画有収率はH12～H21の実績有効率の平均値から同様に有効無収率の実績の平均値を減じて設定。	91.5%
計画負荷率	**構成団体毎にH12～H21の実績の最低値を採用。**	81.3%
需要想定値（一日最大給水量）	需要想定値は下記のとおり算出(H32年度) 計画一日最大給水量＝（計画給水区域内人口×水道普及率×生活用水原単位＋業務営業用水量＋工場用水量＋その他用水量）÷計画有収率÷計画負荷率	159，510m3／日
利用量率	九十九里水道企業団におけるH12～H21の実績平均値を設定。	97.2%
確保水源の状況	水源は、九十九里水道企業団が確保する河川水と構成団体所有水源(地下水)である。構成団体所有水源（地下水）は、地下水の規制強化及び水位低下等から、今後、表流水への転換が見込まれるとしている。	河川水：202，176m3/日

事業再評価実施状況	実施年度	事業名	工期	B／C	評価結果
	平成16年度	水道水源開発施設整備事業	S60～H22	7.99	事業の継続は妥当

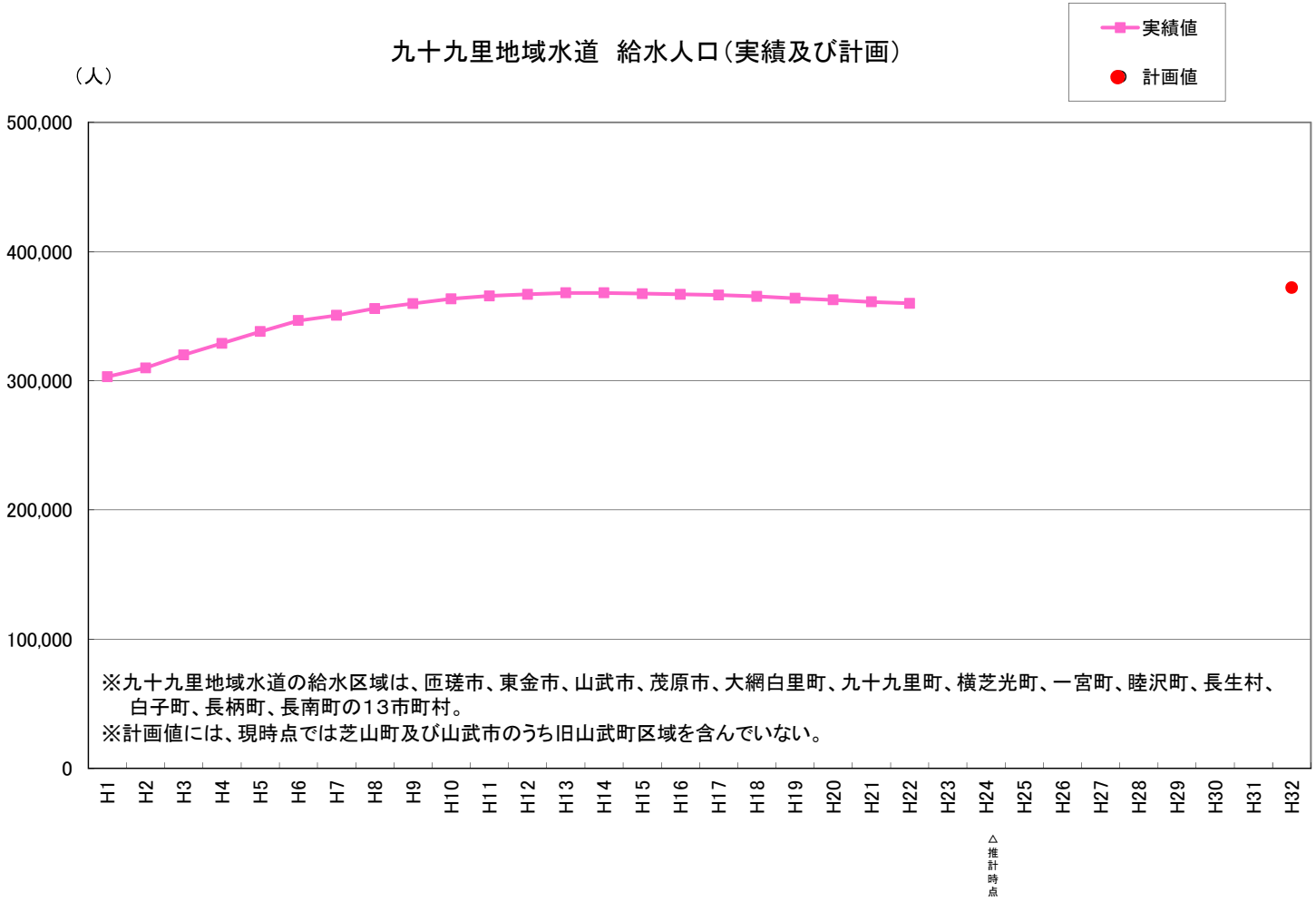
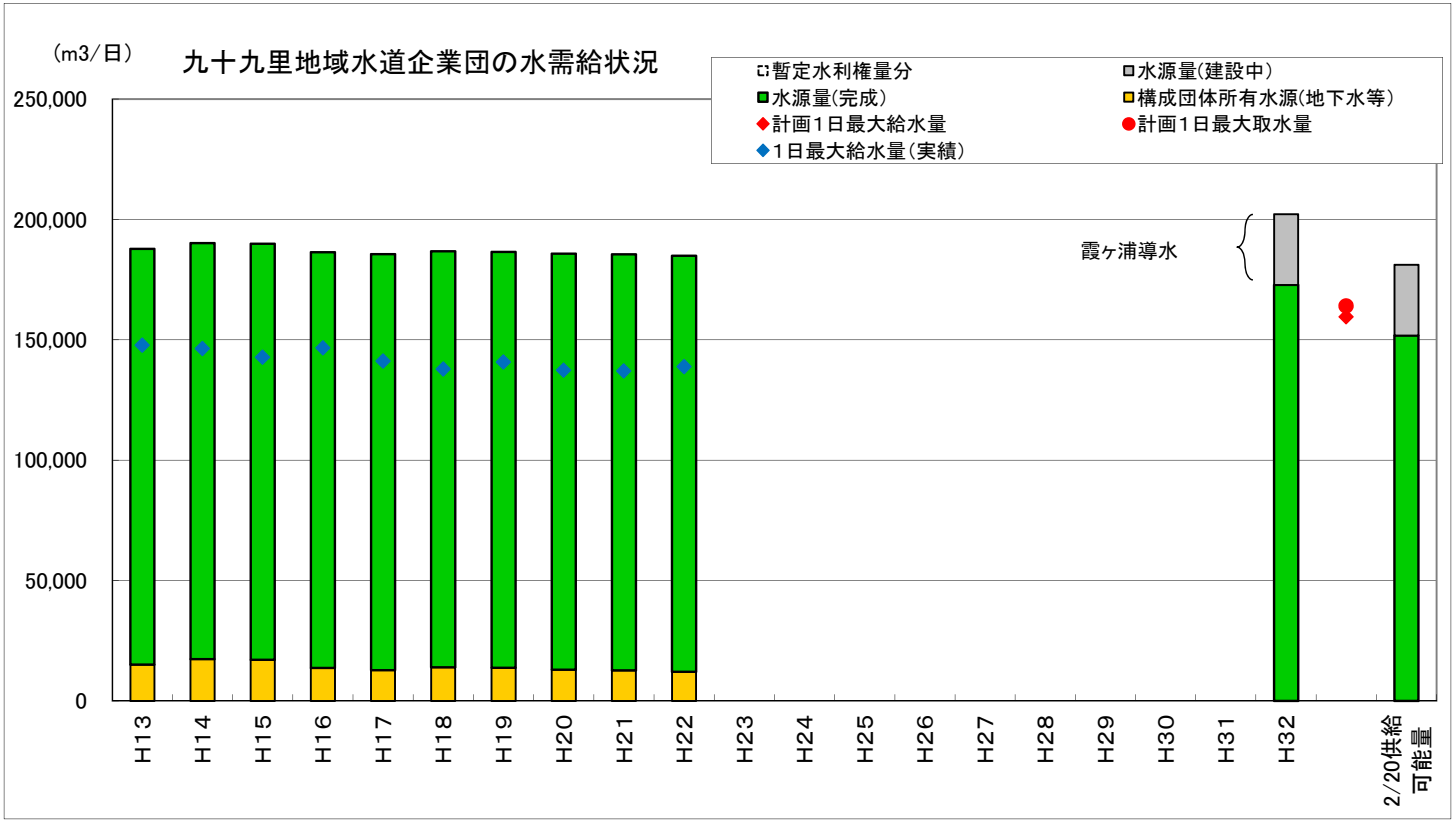


図 4.3-6　九十九里地域水道　給水人口（実績及び計画）



※計画１日最大取水量(●)は、計画１日最大給水量に利用量率を考慮し算定。
※水源量のうち完成施設・建設中は、九十九里地域水道企業団が参画している水資源開発施設等の開発量の合計値。
※水源量のうち構成団体所有水源（地下水等）は、九十九里地域水道企業団から受水する構成団体が所有する水源量(実績取水量）の合計値。
※2/20 供給可能量は、平成２０年７月４日に閣議決定された利根川水系及び荒川水系における水資源開発基本計画を踏まえて算出。

図 4.3-7　九十九里地域水道企業団の水需給状況

④印旛郡市広域市町村圏事務組合

印旛地域は、都心から30～60ｋｍ圏に位置し、昭和40年代以降、人口増加及び都市化が急速に進展し、地下水を水源とする生活用水の需要量は増加の一途をたどった。しかしながら、昭和49年7月に、千葉県公害防止条例（現在は千葉県環境保全条例）により、印旛地域全域が地下水採取規制地域に指定されたことから、新規需要に対処するためには、地下水以外の新たな水源を求める必要が生じ、印旛地域の11市町村が一致協力して増大する水需要に対応するため、昭和56年3月に水道用水供給事業の認可を受け昭和57年12月から水道用水の供給を開始した。

・将来需要量の確認

平成22年度の給水人口は、469,799人、一日最大給水量170,332m³/日であるが、構成団体が計画している区画整理事業等の開発を考慮し、平成32年度には計画給水人口481,170人、計画一日最大給水量は184,710m³/日と推計している。

将来需要量の推計は、水道施設設計指針に沿っており、将来人口に原単位、計画有収率、計画負荷率を考慮して推計していることが確認できた。

推計に用いた計画給水人口は、平成17年の国勢調査結果及び国立社会保障・人口問題研究所の平成19年度の公表値を用い、構成団体毎にコーホート要因法による推計に開発による計画人口を見込んで推計している。原単位は、平成10年から平成19年の実績値を用い、構成団体毎に時系列傾向分析を実施し相関係数の高い式の値を採用している。

平成1年から平成22年までの実績の給水人口は増大しており、計画給水人口は現状に比べやや増大すると推計している。

また、平成22年度には水道水源開発施設整備事業及び特定広域化施設整備事業として事業再評価を実施しており、事業を継続することが妥当であるとの評価を受けている。

・需給計画の点検

将来需要量として推計した計画一日最大給水量184,710m³/日は、構成団体が所有している水源として58,760m³/日、完成している水資源開発施設等による水源として43,632m³/日に加え、未完成の水資源開発施設等による水源として111,110m³/日（内、霞ヶ浦導水の参画量64,454m³/日（0.746m³/ｓ））で確保することとしている。

この計画一日最大給水量を利用量率で除して算出した計画一日最大取水量は、閣議決定された利根川・荒川水系水資源開発基本計画で示されている近年の20年に2番目の規模の渇水時におけるダム等による供給可能量を考慮した水源量と概ね均衡している。

表 4.3-6　必要な開発量の算定に用いられた推計手法等

（印旛郡市広域市町村圏事務組合：水道用水供給事業）

水需給計画の点検項目	基礎データの確認・推計手法の確認	推計値（目標年：H32年度）
行政区域内人口	平成17年国勢調査の結果を用い、構成団体毎にコーホート要因分析によりH37を目標として推計。要因の生残率・出生率は国立社会保障・人口問題研究所の平成19年度の公表値を基本とし、出生性比・移動率は実績値から算定した。また、推計値は10月1日時点となる為、国勢調査と水道統計（年度末時点）の比率により、年度末時点に補正。更に各構成団体が計画している開発による計画人口を別途計上。	738，729人
給水区域内人口	行政区域内人口を基本とするが、千葉県水道が給水する成田及び千葉ニュータウン及び未普及地域人口を除いて各構成団体毎に算出。ニュータウンに関する人口は、時系列傾向分析により推計。	567，699人
水道普及率	各構成団体毎にそれぞれの目標値を採用。H37の目標値がない場合は、実績と目標値の伸び率でH37を設定。	84.8%
生活用水原単位	各構成団体は時系列傾向分析で相関係数の上位を採用。または、実績値を参考として設定。	237ﾘｯﾄﾙ／人・日
業務営業用水有収水量	各構成団体毎にH10～H19の実績値をもとに時系列傾向分析による推計や実績値により設定。なお、地域水道ビジョン等の計画値がある場合は計画値を採用。	18，576m3／日
工場用水有収水量	各構成団体毎にH10～H19の実績値をもとに時系列傾向分析による推計や実績値により設定。なお、地域水道ビジョン等の計画値がある場合は計画値を採用。	9，410m3／日
その他用水有収水量	各構成団体毎にH10～H19の実績値をもとに時系列傾向分析による推計や実績値により設定。なお、地域水道ビジョン等の計画値がある場合は計画値を採用。	1，052m3／日
計画有収率	計画有収率は、各構成団体毎の実績値や地域水道ビジョン等の目標値を用い設定。	93.8%
計画負荷率	各構成団体毎に過去10ヶ年(H10～H19)の最低値を採用。 但し、漏水等の特異な原因が明らかである場合は、2番目又は3番目に低い値を採用。	82.6%
需要想定値（計画一日最大給水量）	需要想定値は構成団体毎に下記のとおり算出。 計画一日最大給水量＝（計画給水区域内人口×水道普及率×生活用水原単位＋業務営業用水有収水量＋工場用水有収水量＋その他用水有収水量）÷計画有収率÷計画負荷率	184，710m3／日
利用量率	浄水ロスにより設定。	95.0%
確保水源の状況	水源は、印旛広域が確保する河川水と構成団体所有水源(地下水等)である。構成団体所有水源（地下水等）の将来の利用量は、構成団体の全てが「千葉県環境保全条例」により地下水採取規制を受けているため、条例第41条3項に該当する井戸は廃止し、それ以外は実態等から構成団体ごとに設定している。	河川水：154，742m3/日 構成団体所有水源（地下水等）：58，760m3/日

事業再評価実施状況	実施年度	事業名	工期	B／C	評価結果
	H22	水道水源開発施設整備事業 特定広域化施設整備事業	S56～H32	11.26	継続

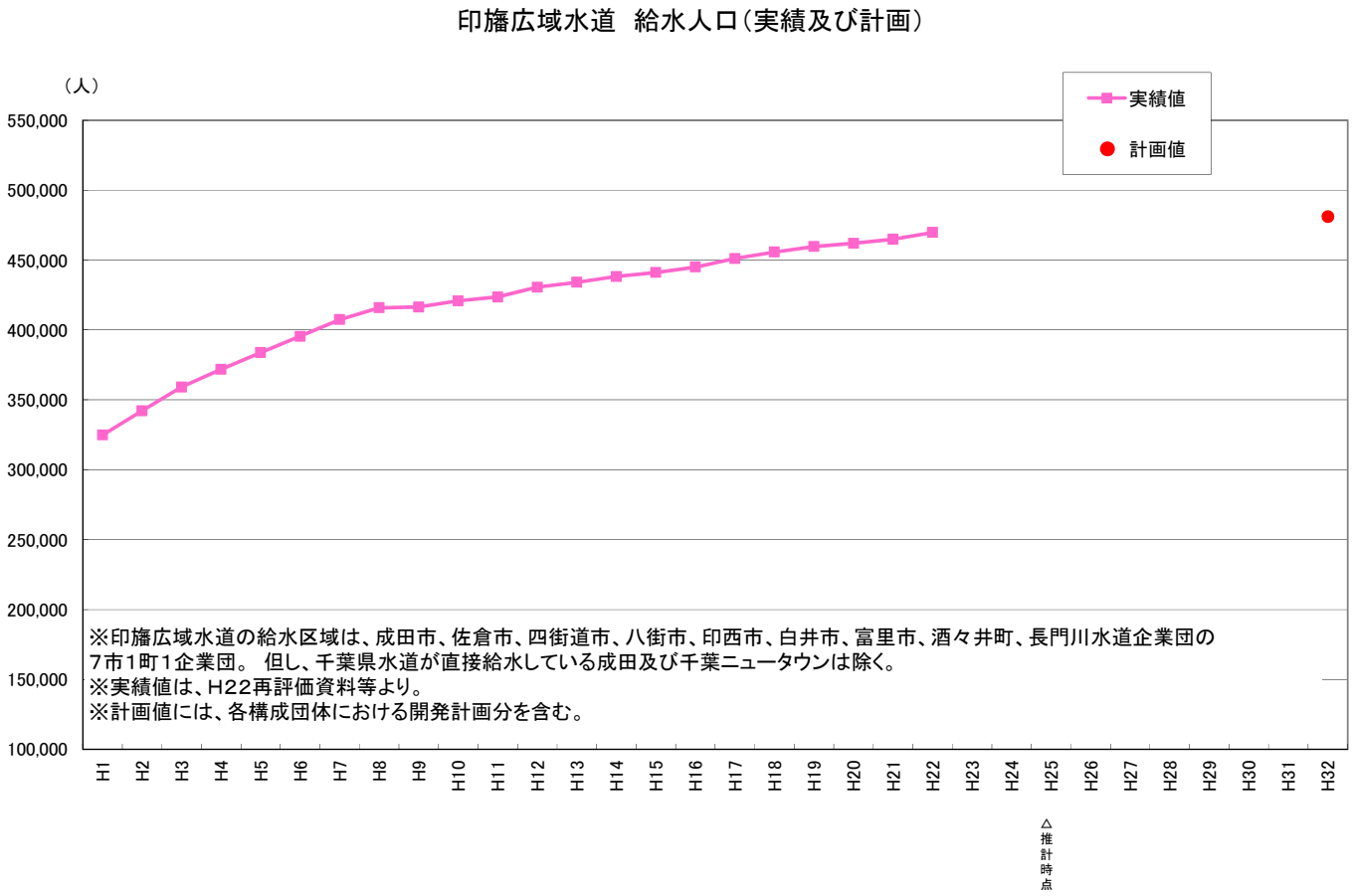
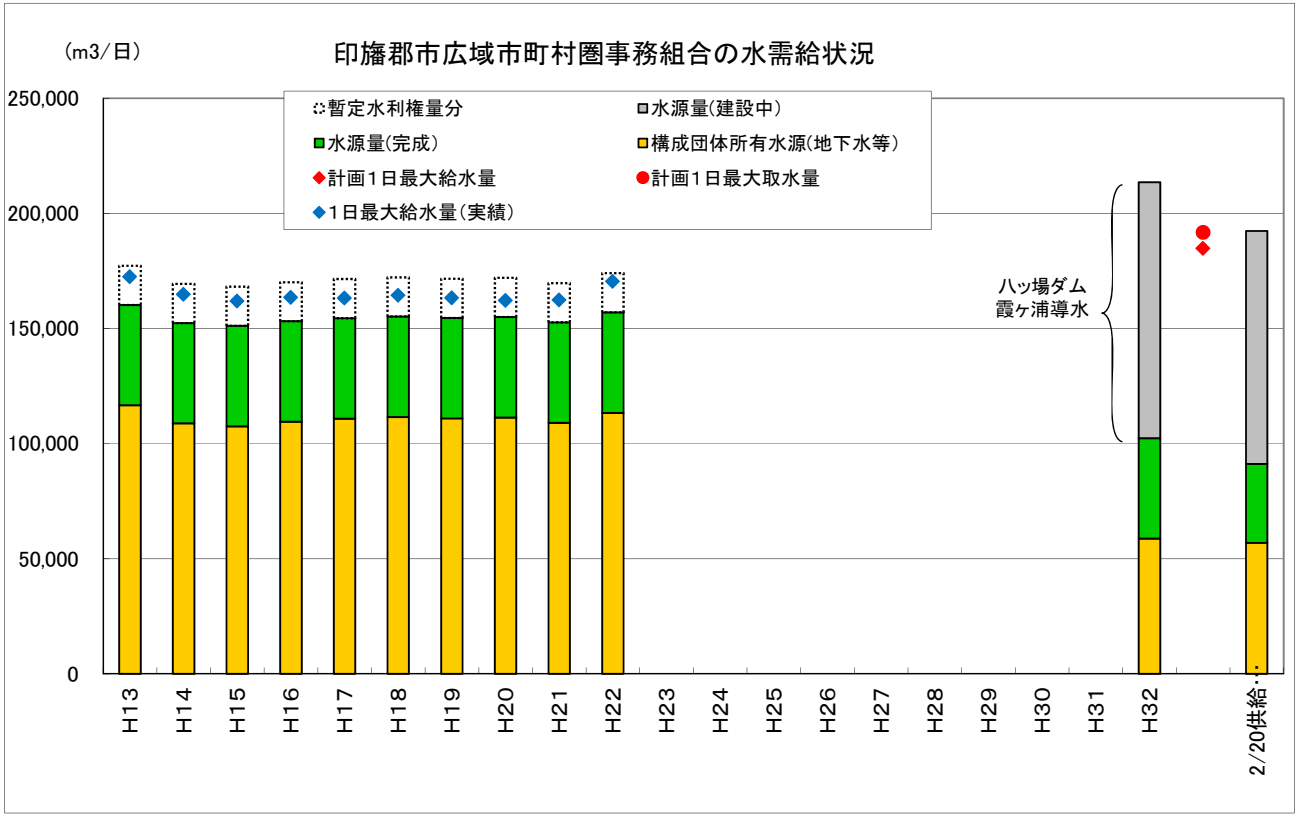


図 4.3-8　印旛広域水道　給水人口（実績及び計画）



※水道事業の目標年はＨ３７年度であるが、水需要量の最大がＨ３２年度となるためＨ３２年度で整理。
※計画１日最大取水量(●)は、計画１日最大給水量に利用量率を考慮して算定。
※水源量のうち完成施設・建設中は、当事務組合が参画している水資源開発施設等の開発量の合計値。
※水源量のうち構成団体所有水源（地下水等）は、当事務組合から受水する構成団体が所有する水源量(実績取水量）の合計値。
※2/20 供給可能量は、平成２０年７月４日に閣議決定された利根川水系及び荒川水系における水資源開発基本計画を踏まえて算出。

図 4.3-9　印旛郡市広域市町村圏事務組合の水需給状況

⑤千葉市

千葉市については、霞ヶ浦導水事業に参画している利水参画者に対して、平成 23 年 2 月 1 日付け導水事業参画継続の意思確認及び水需給計画の確認についての回答にて、参加継続の意思が無いことについて回答を得ている。

⑥東総広域水道

東総広域水道企業団については、（H19.6.21 東総広域水道企業団企業庁より関東地方整備局長）「霞ヶ浦導水事業計画への参画中止について（要望）」により参画中止の意思表示がなされている。

⑦茨城県（利根川水系）

茨城県の利根水系に関連する主な水道用水供給事業は、土浦市・つくば市などの県南の 11 市町村へ給水する県南広域水道（昭和 54 年 9 月事業認可）、鹿嶋市など鹿島臨海工業地帯の 5 市へ給水する鹿行広域水道（昭和 41 年 12 月事業認可）及び古河市・結城市などの県西の 13 市町に給水する県西広域水道（昭和 56 年 3 月事業認可）となっている。

本地域は、今後、つくばエクスプレス沿線沿いの人口の定着化による給水人口の増や地下水規制の指定地域であることから地下水から水道用水への転換が見込まれている。

・将来需要量の確認

平成 22 年度の給水人口は、1,708,141 人、一日最大給水量 612,587m^3/日に対して、平成 32 年度には計画給水人口 1,930,000 人、計画一日最大給水量は 852,441m^3/日と推計している。

将来需要量の推計は、水道施設設計指針に沿っており、将来人口に原単位、計画有収率、計画負荷率を考慮して推計していることが確認できた。

推計に用いた計画給水人口は、長期総合計画「元気いばらき戦略プラン」の人口見通しをもとに、国立社会保障・人口問題研究所による市町村の推計人口を用い水系単位で積み上げた人口で長期総合計画の人口を按分している。原単位は、水系毎に時系列傾向分析、重回帰分析及び要因別分析により推計している。

平成 1 年から平成 22 年までの実績の給水人口は緩やかに増大しており、目標年における計画給水人口も同様に増大すると推測している。

また、平成 21 年度には水道水源開発施設整備事業及び特定広域化施設整備事業として事業再評価を実施しており、事業を継続することが妥当であるとの評価を受けている。

・需給計画の点検

将来需要量として推計した計画一日最大給水量 852,441m³/日は、受水市町村が所有している水源として 118,886m³/日、完成している水資源開発施設等による水源として 474,336m³/日に加え、未完成の水資源開発施設等による水源として239,846m³/日(内、霞ヶ浦導水の参画量86,400m³/日(1.000m³/ｓ))で確保することとしている。

この計画一日最大給水量を利用量率で除して算出した計画一日最大取水量は、閣議決定された利根川・荒川水系水資源開発基本計画で示されている近年の 20 年に 2 番目の規模の渇水時におけるダム等による供給可能量を考慮した水源量と比較した場合は不足するが、計画当時の流況を基にした水源量とは概ね均衡している。

⑧茨城県（那珂・久慈水系）

○茨城県水道用水

茨城県の那珂川・久慈川水系に関連する主な水道用水供給事業は、水戸市・ひたちなか市などの県中央地域を中心とした 11 市町村へ県中央広域水道用水供給事業（昭和 60 年 3 月事業認可）にて給水を実施している。

・将来需要量の確認

平成 22 年度の給水人口は、941,552 人、一日最大給水量 417,838m³/日に対して、平成 32 年度には計画給水人口 955,000 人、計画一日最大給水量は 445,839m³/日と推計している。

将来需要量の推計は、水道施設設計指針に沿っており、将来人口に原単位、計画有収率、計画負荷率を考慮して推計していることが確認できた。

推計に用いた計画給水人口は、長期総合計画「元気いばらき戦略プラン」の人口見通しをもとに、国立社会保障・人口問題研究所による市町村の推計人口を用い水系単位で積み上げた人口で長期総合計画の人口を按分している。原単位は、水系毎に時系列傾向分析、重回帰分析及び要因別分析により推計している。

平成 1 年から平成 22 年までの実績の給水人口はほぼ横ばいとなっているが、目標年における計画給水人口は、現状に比べやや増加すると推計している。

なお、県中央広域水道用水供給事業は、平成 10 年度に概成しており、事業再評価は行っていない。（事業再評価は平成 11 年 4 月 1 日から施行）

・需給計画の点検

将来需要量として推計した計画一日最大給水量 445,839m³/日は、受水市町村が所有している水源として 90,059m³/日、完成している水資源開発施設等による水源として 402,380m³/日に加え、霞ヶ浦導水の参画量226,886m³/日（2.626m³/ｓ）で確保することとしている。

この計画一日最大給水量を利用量率で除して算出した計画一日最大取水量は、近年の 20 年に 2 番目の規模の渇水時において、茨城県の那珂川及び久慈川における安定供給可能量を考慮した水源量と概ね均衡している。

○茨城県工業用水（那珂・久慈水系）

県央広域工業用水道事業の給水区域は、茨城県の中央部に位置し、県都水戸市及び隣接するひたちなか市等の工場群を中心に工業の発展を続けてきた地域である。また、東海村及び那珂市には、原子力関連の事業所が多数立地し、我が国の原子力開発の先導的役割を担っている。一方、当地域は、重要港湾茨城港常陸那珂港区を中心とするひたちなか地区開発、常磐自動車道、東関東自動車道及び北関東自動車道等産業基盤の整備が進められており、これら産業基盤整備の進展を背景に、新たな工業開発が進めるため、那珂川工業用水事業（昭和 41 年度給水開始）、県央広域工業用水事業（平成 13 年度給水開始）にて給水を行っている。

・計画給水量の確認

平成 22 年度の一日最大取水量は 147,448m³/日に対して、平成 32 年度の計画一日最大給水量は 215,572m³/日と推計している。

計画給水量は、工業用水道施設設計指針に沿っており、いばらき水のマスタープランにて、将来製造品出荷額等をもとに、工業統計調査の原単位を用いて算出していることが確認できた。

また、平成 11 年度に実施した「工業用水道事業に係る再評価実施要領」に基づく再評価及び、平成 20 年度、平成 21 年度に経済産業省が実施した「行政機関が行う政策の評価に関する法律」に基づく事後評価において、補助対象として妥当であると判断されるため、引き続き予算要求するとの評価を得ている。

・需給計画の点検

計画一日最大給水量は 215,572m³/日は、構成団体が所有している水源として 34,128m³/日、完成している水資源開発施設等による水源として 121,479m³/日に加え、霞ヶ浦導水の参画量 135,994m³/日（1.574m³/ｓ）で確保することとしている。

この計画一日最大給水量を利用量率で除して算出した計画一日最大取水量は、近年の 20 年に 2 番目の規模の渇水時において、茨城県の那珂川及び久慈川における安定供給可能量を考慮した水源量と概ね均衡している。

表 4.3-7　必要な開発量の算定に用いられた推計手法等

（茨城県（利根水系）：水道用水供給事業）

水需給計画の点検項目	基礎データの確認・推計手法の確認	推計値(目標年：H32年度)
行政区域内人口	県の長期総合計画「元気いばらき戦略プラン」の人口見通し(H32：2，973千人)をもとに、国立社会保障・人口問題研究所による市町村毎の推計人口（平成15年12月推計）を用い水系単位で積み上げた人口で按分し、H32年度の利根川水系の予測人口を算出。	1，930，000人
給水区域内人口	行政区域内人口と同様。	1，930，000人
水道普及率	水需要に関する県の最新計画である「いばらき水のマスタープラン（平成19年3月策定）」に基づき、H32年に100%に達するものとした。	100.0%
生活用水原単位	時系列傾向分析、重回帰分析及び要因別分析を実施し、県民生活の安全性(井戸からの転用)を考慮し、要因別分析を採用。影響要因は、以下の7項目で実施。 ・基準年度の家庭用原単位は、H16の実績値を採用。 ・世帯構成人員減少により増加する家庭用原単位は、平成15年度生活用水実態調査（東京都水道局）を参考に近似式を作成。 ・食器洗い乾燥機の普及により減少する家庭用原単位は、内閣府による消費動向調査の値及び総務省統計局の全国消費実態調査の値から推計。 ・節水型トイレの普及により減少する家庭用原単位は、タイプ別に将来普及率を推計。 ・節水型洗濯機の普及により減少する家庭用原単位は、内閣府の消費動向調査の結果から100%のﾛｼﾞｽﾃｨｯｸにより推計。 ・高齢化に伴い増加する家庭用水原単位は、東京都水道局のデータを基に原単位を算出し、人問研で推計された老齢化比率を乗じて推計。 ・自家用併用井戸の水道転換により増加する家庭用原単位は、現在の自家用井戸の水量を全て転換して場合を想定し推計。	250ﾘｯﾄﾙ／人・日
都市活動用水有収水量	今後の景気回復等を勘案し、給水対象市町毎に都市活動用水原単位の実績値（H12からH16の直近5ヶ年）の平均値で推移すると想定し、それに上水道給水人口を乗じて算出。	111，940m3／日
工場用水有収水量	H16年度の工場用水量実績値に、工業用水道の淡水補給水量の伸び率（H16実績に対する推計値の伸び率）を乗じて算定。なお、工業用水道の淡水補給水量は、補給水原単位（H9～H16の実績値平均値）に製造品出荷額を乗じて算定。製造品出荷額は、「新茨城長期総合計画」の将来県内総生産をもとに平成28年以降「日本21世紀ビジョン」等における経済成長率1.5%として将来の県内総生産を設定し、これに県内総生産と製造品出荷額の比率(H6～H15の実績10ヶ年を時系列傾向分析により推計）乗じて算定。	32，052m3／日
その他用水有収水量	－	－
計画有収率	厚生労働省の「水道ビジョン」の中小事業体における有効率目標値95%から茨城県全体の有効無収率3%（＝有効率ー有収率）を差し引いた92%をH32年度の目標とした。	92.0%
計画負荷率	H1年からH16年の実績データを用い、給水の安全性を勘案し、小さい方の5ヶ年の平均値程度と設定。	80.0%
需要想定値（計画一日最大給水量）	需要想定値は下記のとおり算出(H32年度) 計画一日最大給水量＝（計画給水区域内人口×水道普及率×生活用水原単位＋都市活動用水有収水量＋工場用水有収水量）÷計画有収率÷計画負荷率	852，441m3／日
利用量率	事業認可の値より設定。	92.5%
確保水源の状況	水源は、茨城県水道が確保する河川水と受水市町村所有水源（地下水）である。受水市町村所有水源（地下水）は、地下水採取を規制するための「茨城県地下水の採取の適正化に関する条例」による指定地域にあっては経年的に減少するものとし、小川町、美野里町、岩瀬町にあってはH16年の取水実績量が存続するとして118,886m3／日を見込んでいる。	河川水：714，182m3/日 受水市町村所有水源（地下水） ：118，886m3/日

事業再評価実施状況	実施年度	事業名	工期	B／C	評価結果
県南広域水道	H21	水道水源開発施設整備事業 特定広域化施設整備事業	S32～H24	79.16	事業の継続は妥当
県西広域水道	H21	水道水源開発施設整備事業 特定広域化施設整備事業	S55～H23	11.14	事業の継続は妥当
鹿行広域水道	H21	水道水源開発施設整備事業 特定広域化施設整備事業	S41～H26	70.05	事業の継続は妥当

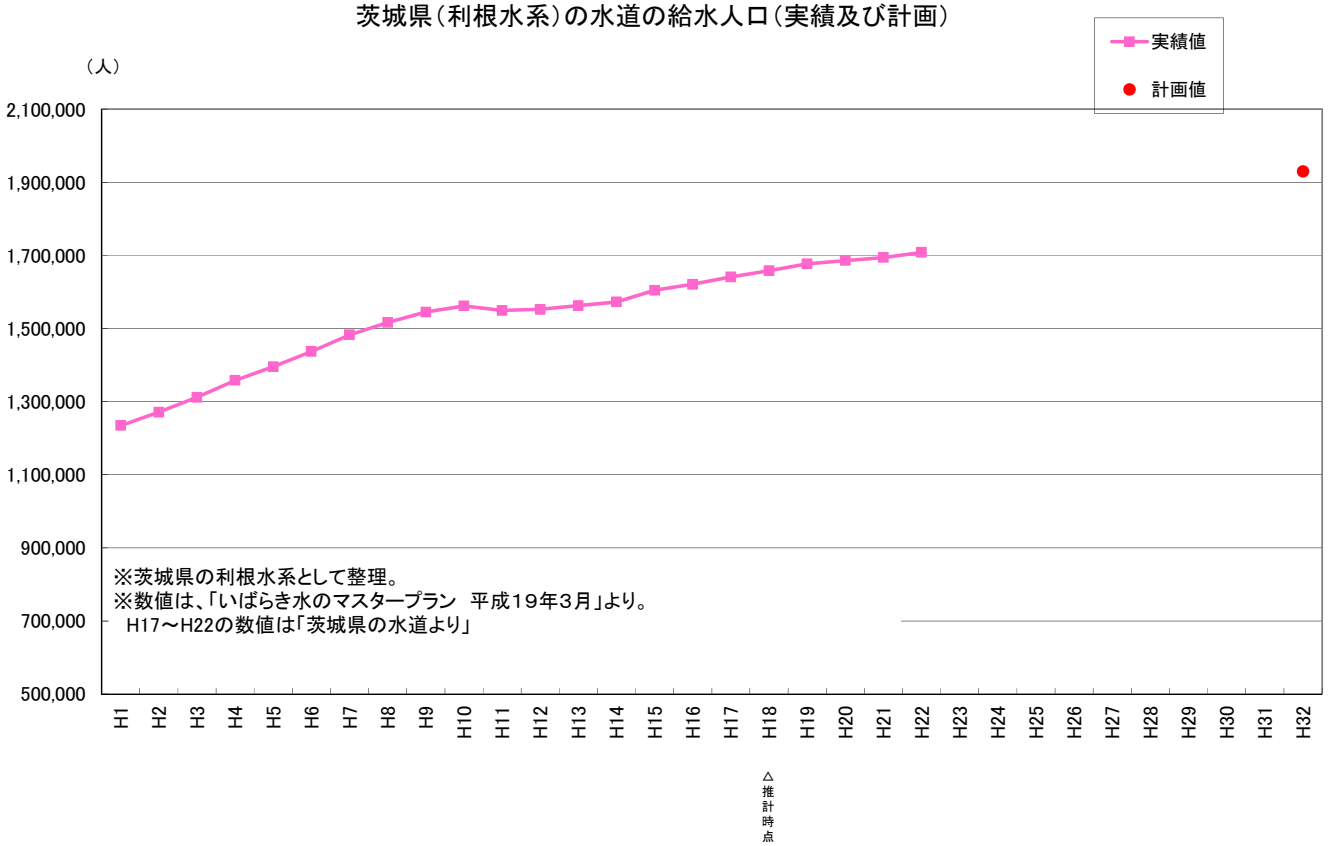
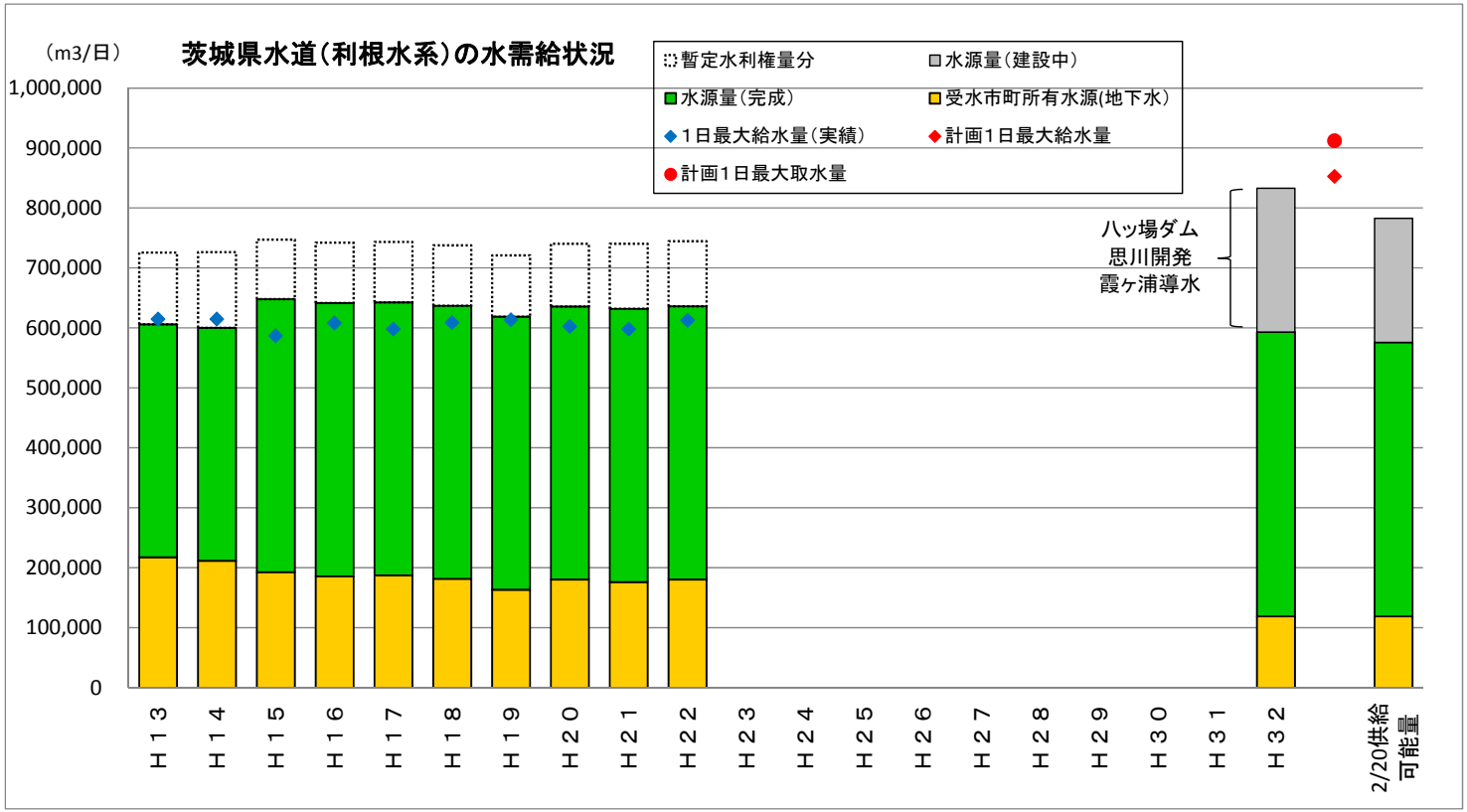


図 4.3-10　茨城県（利根水系）の水道の給水人口（実績及び計画）



※計画１日最大取水量(●)は、計画１日最大給水量に利用量率を考慮して算定。
※水源量の完成・建設中は、茨城県水道(利根川水系）が参画している水資源開発施設等の開発量の合計値。
※受水市町村所有水源（地下水）は、受水市町村が所有する水源量(実績取水量）の合計値。
※2/20 供給可能量は、平成２０年７月４日に閣議決定された利根川水系及び荒川水系における水資源開発基本計画を踏まえて算出。

図 4.3-11　茨城県水道（利根水系）の水需給状況

表 4.3-8　必要な開発量の算定に用いられた推計手法等
（茨城県水道用水供給事業（那珂・久慈水系））

水需給計画の点検項目	基礎データの確認・推計手法の確認	推計値(目標年:H32年度)
行政区域内人口	県の長期総合計画「元気いばらき戦略プラン」の人口見通し(H32:2，973千人)をもとに、国立社会保障・人口問題研究所による市町村毎の推計人口(平成15年12月推計)を用い水系単位で積み上げた人口で按分し、H32年度の那珂・久慈水系の予測人口をそれぞれ算出。	955，000人 那珂水系:589，000人 久慈水系:366，000人
給水区域内人口	行政区域内人口と同様。	955，000人
水道普及率	水需要に関する県の最新計画である「いばらき水のマスタープラン(平成19年3月策定)」に基づき、H32年に100%に達するものとした。	100.0%
生活用水原単位	時系列傾向分析、重回帰分析及び要因別分析を実施し、県民生活の安全性(井戸からの転用)を考慮し、要因別分析を採用。影響要因は、以下の7項目で実施。 ・基準年度の家庭用原単位は、H16の実績値を採用。 ・世帯構成人員減少により増加する家庭用原単位は、平成15年度生活用水実態調査(東京都水道局)を参考に近似式を作成。 ・食器洗い乾燥機の普及により減少する家庭用原単位は、内閣府による消費動向調査の値及び総務省統計局の全国消費実態調査の値から推計。 ・節水型トイレの普及により減少する家庭用原単位は、タイプ別に将来普及率を推計。 ・節水型洗濯機の普及により減少する家庭用原単位は、内閣府の消費動向調査の結果から100%のﾛｼﾞｽﾃｨｯｸにより推計。 ・高齢化に伴い増加する家庭用水原単位は、東京都水道局のデータを基に原単位を算出し、人問研で推計された老齢化比率を乗じて推計。 ・自家用併用井戸の水道転換により増加する家庭用原単位は、現在の自家用井戸の水量を全て転換して場合を想定し推計。	那珂水系:278ﾘｯﾄﾙ／人・日 久慈水系:266ﾘｯﾄﾙ／人・日
都市活動用水有収水量	今後の景気回復等を勘案し、給水対象市町毎に都市活動用水原単位の実績値(H12からH16の直近5ヶ年)の平均値で推移すると想定し、それに上水道給水人口を乗じて算出。	那珂水系:38，874m3／日 久慈水系:14，274m3／日
工場用水有収水量	H16年度の工場用水量実績値に、工業用水道の淡水補給水量の伸び率(H16実績に対する推計値の伸び率)を乗じて算定。なお、工業用水道の淡水補給水量は、補給水原単位(H9～H16の実績値平均値)に製造品出荷額を乗じて算定。製造品出荷額は、「新茨城長期総合計画」の将来県内総生産をもとに平成28年以降「日本21世紀ビジョン」等における経済成長率1.5%として将来の県内総生産を設定し、これに県内総生産と製造品出荷額の比率(H6～H15の実績10ヶ年を時系列傾向分析により推計)乗じて算定。	那珂水系:　6，660m3／日 久慈水系:32，052m3／日
その他用水有収水量	－	－
計画有収率	厚生労働省の「水道ビジョン」の中小事業体における有効率目標値95%から茨城県全体の有効無収率3%(＝有効率ー有収率)を差し引いた92%をH32年度の目標とした。	92.0%
計画負荷率	H1年からH16年の実績データを用い、給水の安全性を勘案し、小さい方の5ヶ年の平均値程度と設定。	80.0%
需要想定値(計画一日最大給水量)	需要想定値は下記のとおり算出(H32年度) 計画一日最大給水量＝(計画給水区域内人口×水道普及率×生活用水原単位＋都市活動用水有収水量＋工場用水有収水量)÷計画有収率÷計画負荷率	那珂水系:284，580m3／日 久慈水系:161，259m3／日
利用量率	事業認可の値より設定。	92.5%
確保水源の状況	水源は、茨城県水道が確保する河川水と受水市町村所有水源(地下水)である。受水市町村所有水源(地下水)は、H16年の取水実績量が存続するとして90,059m3／日を見込んでいる。	河川水:629，266m3/日 受水市町村所有水源(地下水) :90，059m3/日

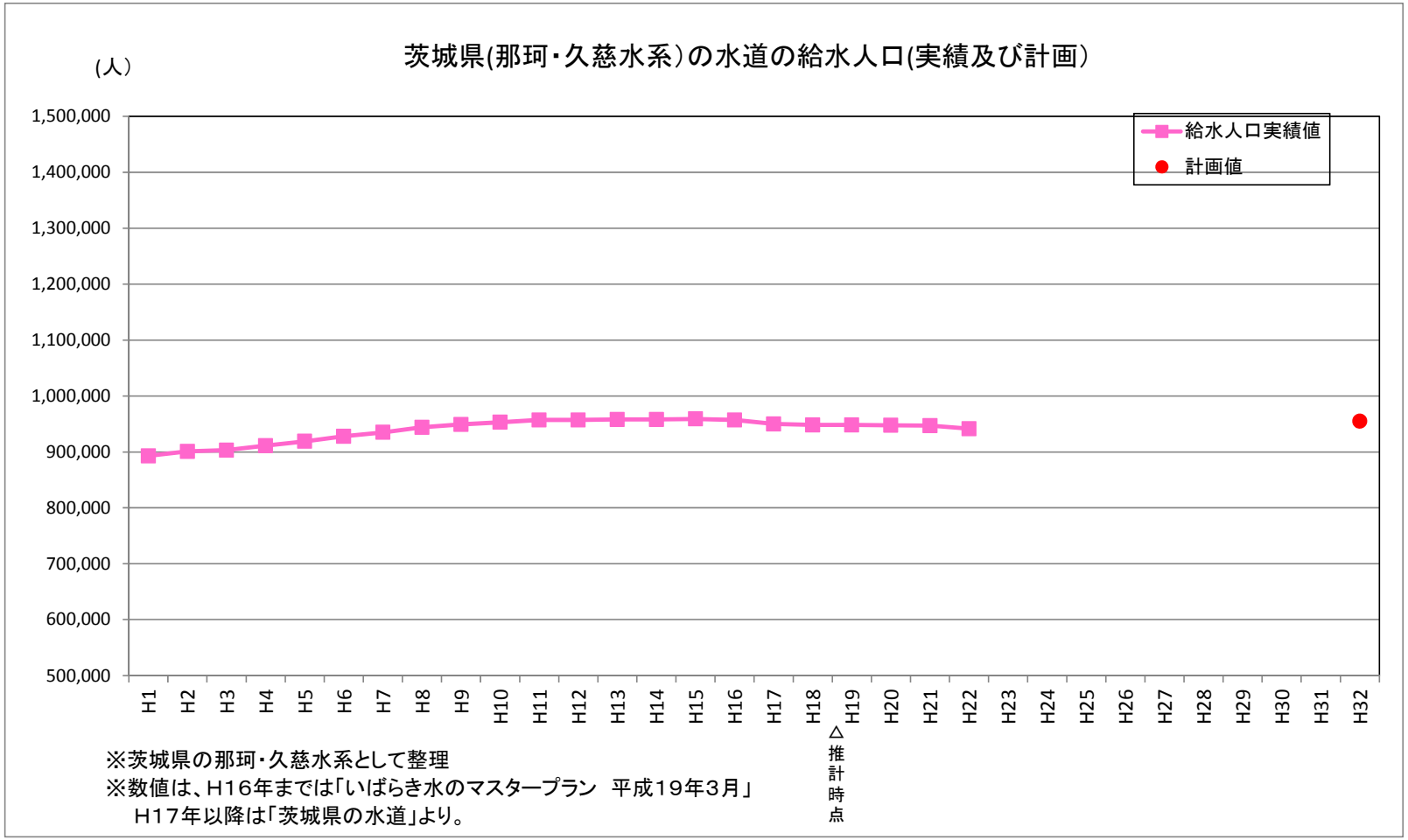
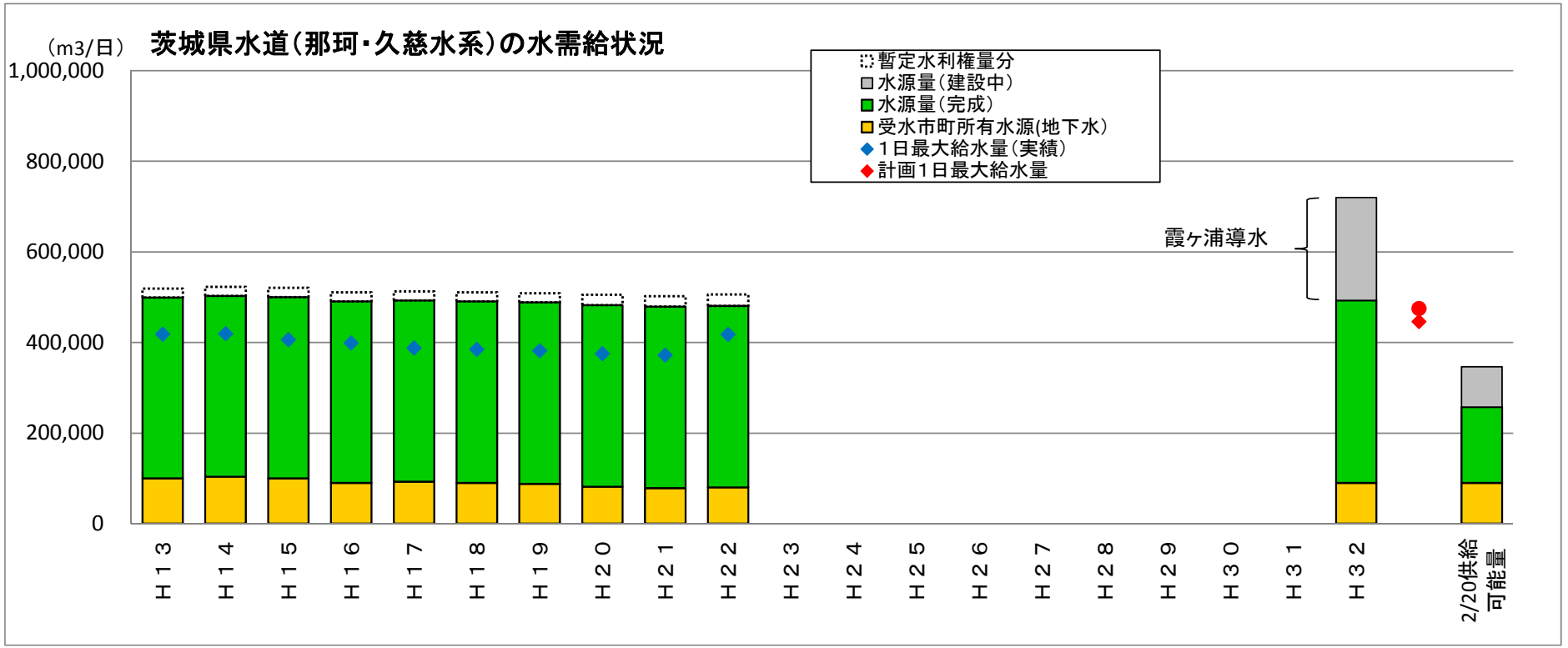


図 4.3-12　茨城県（那珂・久慈水系）の水道の給水人口（実績及び計画）



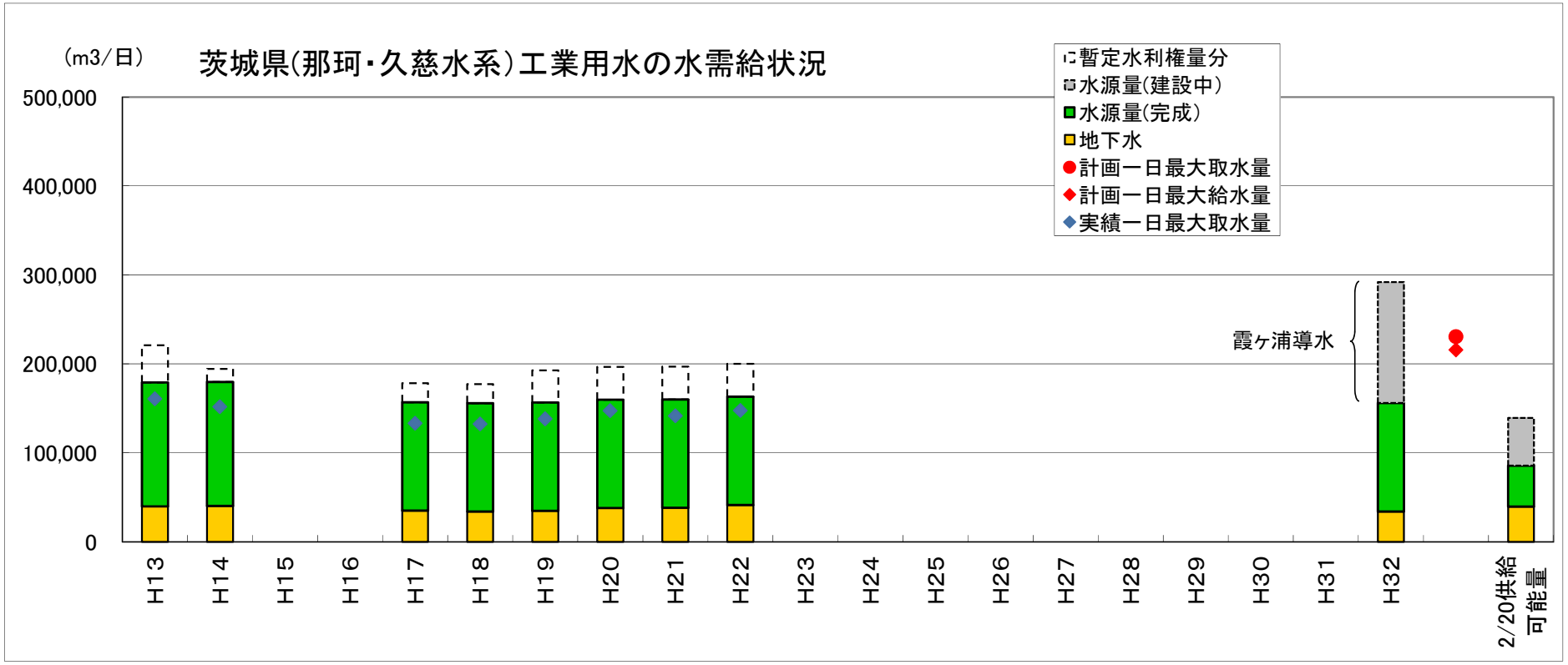
※計画１日最大取水量(●)は、計画１日最大給水量に利用量率を考慮して算定。
※水源量の完成・建設中は、茨城県水道(那珂・久慈水系）が参画している水資源開発施設等の開発量の合計値。
　受水市町村所有水源（地下水）は、受水市町村が所有する水源量(実績取水量）の合計値。
※2/20 供給可能量は，茨城県の那珂川及び久慈川における安定供給可能率の計算結果を参考に算出。

図 4.3-13　茨城県水道（那珂・久慈水系）の水需給状況

表 4.3-9　必要な開発量の算定に用いられた推計手法等
（茨城県工業用水道（那珂・久慈水系））

水需給計画の点検項目	基礎データの確認・推計手法の確認	推計値（目標年：H32年度）
需要計画	工業用水の需要量は、各水系ごとに将来製造品出荷額等×淡水補給水原単位÷（1－ロス率）÷負荷率 ＋新規開発による需要量により算出していることを確認。 予測に用いる項目の根拠は以下のとおり。 ・将来製造品出荷額等 　茨城県総合計画「元気いばらき戦略プラン」における平成27年の県内総生産や実質経済成長率を参考に平成32年の県内総生産を推計し、さらに、将来の産業構造の変化が進むものとして水利用の伸び率を抑制した換算係数（平成元年から平成16年の県内総生産に対する製造品出荷額等の割合を基に、年平均増減率法により設定）を乗じて平成16年の実績を基に4水系に配分し推計していることを確認。更に、水系毎に30人以上の事業所と30人未満の事業所に区分し推計していることを確認。 ・淡水補給水原単位 　時系列傾向分析、回帰分析、回収率の向上による合理化式、実績平均値による検討を行い、補給水原単位が大きく減少することは考えにくいことから水系毎に実績平均値を採用していることを確認。 ・負荷率 　4つの工業用水道における直近5ヶ年の最低値を採用。 ・新規開発による需要量 　久慈水系において大強度陽子加速器関連等による水需要量が含まれていることを確認。	工業用水淡水補給水全体量 　那珂水系：110，665m3／日 　久慈水系：101，855m3／日 将来製造品出荷額等 　那珂水系：15，083億円／年 　久慈水系：17，576億円／年 淡水補給原単位 　那珂水系：7．6m3／日／億円／年 　久慈水系：4．6m3／日／億円／年 負荷率 　86．3% 新規開発による需要量 　0．3m3／s
必要使用水量	いばらき水のマスタープランより、那珂水系121，439m3／日、久慈水系109，223m3／日であることを確認。	那珂水系：121，439m3／日 久慈水系：109，223m3／日
回収率・損失率	淡水補給水原単位の推計において，回収率の横ばい状態を考慮	－
計画給水量	霞ヶ浦導水事業に関連する那珂川工業用水道事業及び県央広域工業用水道事業の工業用水道事業届出書及び工業用水道事業計画変更承認により計画給水量を確認。	那珂川工業用水道76，680m3／日 県央広域工業用水道121，400m3／日
利用量率	工業用水道施設設計指針に基づき7%の損失を見込んで設定。	93.0%
確保水源の状況	水源は、茨城県が確保している河川水（自流及び開発水）と関係市町村の所有水源（地下水）である。自流は、114,394m3、開発水は、常陸太田市が竜神ダム7,085m3/日、茨城県が霞ヶ浦導水135,994m3/日を確保している。地下水は、平成16年の取水実績量が存続するとして那珂水系では9,245m3/日、久慈水系では24,883m3/日を見込んでいる。	河川水：257，473m3／日 地下水：34，128m3／日

	実施年度	事業名	工期	B／C	評価結果
事業再評価実施状況	平成11年度	那珂川工業用水道事業	S37～H7 H8～H14（改築）	1.18	継続が妥当である。配水管の老朽化による漏水事故の防止、修繕費の軽減を図るためには、引き続き改築事業を進める必要がある。
	平成20年度	霞ヶ浦導水事業（関連工業用水道事業:県央広域工業用水道第2期事業）	S60～H22	1.77	工業用水道事業に係る政策評価実施要領に照らし合わせた結果、本事業は補助対象として妥当であると判断されるため、引き続き予算要求する。
	平成21年度	県央広域工業用水道事業	H7～H27	1.72	工業用水道事業に係る政策評価実施要領に照らし合わせた結果、本事業は補助対象として妥当であると判断されるため、引き続き予算要求する。



※水源量の完成・建設中は、茨城県工業用水（那珂・久慈水系）が参画している水資源開発施設等の開発量の合計値。
※平成１５年、１６年の値は、地下水量が異常値のため非表示。
※2/20 供給可能量は、茨城県の那珂川及び久慈川における安定供給可能率の計算結果を参考に算出。

図 4.3-14　茨城県（那珂・久慈水系）工業用水の水需給状況

(3) 必要な開発量の確認結果

以上のように、各利水参画者の必要量は水道施設設計指針等に沿って算出されていること、事業認可等の法的な手続きを経ていること、事業再評価においては「継続」との評価を受けていることを確認した。

よって、利水参画者に確認した必要な開発量を確保することを基本として利水対策案を立案することとした。

4.3.3　複数の利水対策案の立案（霞ヶ浦導水事業案）

複数の新規利水対策案（霞ヶ浦導水事業案）は、利水参画者に確認した開発量（水道 7.052m³/s、工業用水道 1.974m³/s）を確保することを基本として検討を行った。

現計画（流況調整河川案）：霞ヶ浦導水事業

【対策の概要】

・霞ヶ浦導水事業を実施する。

・霞ヶ浦導水事業のうち、利根導水路の建設は完了しており、那珂導水路等の工事を行う。

表 4.3-10　霞ヶ浦導水事業の新規開発量

区分			開発量（m³/s）
新規開発量（都市用水）	霞ヶ浦		4.826
		利根川・霞ヶ浦	（3.826） （1.000）
	那珂川		4.20
合　計			9.026

表 4.3-11　霞ヶ浦導水事業の事業費（新規都市用水）

区分	事業費
全体事業費	1,932 億円
うち新規都市用水	約 850 億円
残事業費（H26 以降残額）	約 440 億円
うち新規都市用水	約 190 億円

※総事業費の点検結果（案）に基づき全体事業費等を算出している。

表 4.3-12　霞ヶ浦導水事業の総概算コストと水単価（新規都市用水）

区分	総概算コスト※	水単価（億円/m³/s）※
事業費（新規都市用水）	約 1,150 億円	約 127 億円/m³/s
残事業費（新規都市用水）	約 500 億円	約 55 億円/m³/s

※総概算コストには、概略検討した維持管理費が含まれている。

※水単価は、総概算コストを開発量で除して算出した参考値である。

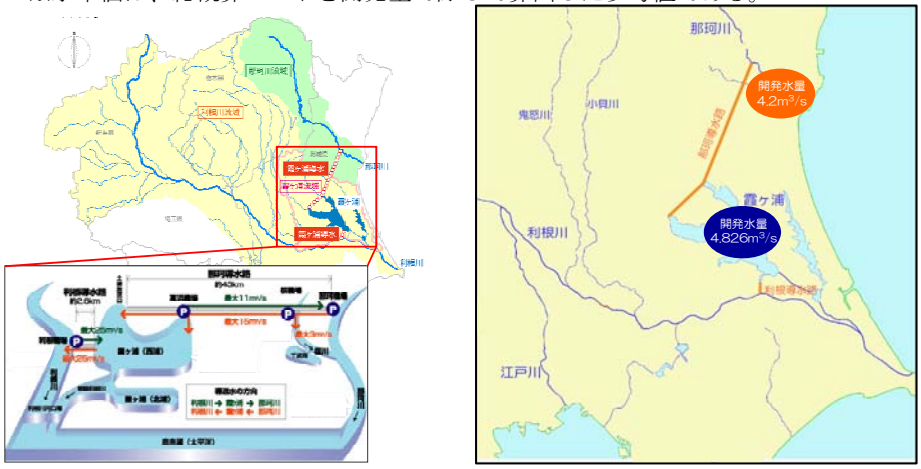


図 4.3-15　霞ヶ浦導水事業の概要

4.3.4 複数の新規利水対策案の立案(霞ヶ浦導水事業を含まない案)

4.3.4.1 新規利水対策案立案の基本的な考え方

検証要領細目で示されている 17 の方策（以下、「17 方策」という。）を参考に、河川事業者として及び水利使用許可権者として有している情報に基づき概略検討を行い、複数の新規利水代替案を立案する。

(1) 17 方策の概略検討

利根川流域及び那珂川流域に適用された場合の 17 方策の概略検討を行う。

なお、各方策について、概略の開発量及び水単価※1 についても合わせて示す。

1）ダム
2）河口堰
3）湖沼開発
4）流況調整河川
5）河道外貯留施設
6）ダム再開発
7）他用途ダム容量の買い上げ
8）水系間導水
9）地下水取水
10）ため池（取水後の貯留施設を含む）
11）海水淡水化
12）水源林の保全
13）ダム使用権等の振替
14）既得水利の合理化・転用
15）渇水調整の強化
16）節水対策
17）雨水・中水利用

※1 水単価とは、代替案の総概算コストを開発量で除して算出し、経済的効率性を示す指標である。

【１】利根川・霞ヶ浦

1）河口堰

■新規利水代替案の概要

・河口堰の改築及び河口堰上流の高水敷の掘削を行うことにより、淡水を貯留し、必要な開発量を確保する。

・対象施設：利根川河口堰

評価軸において特記すべき事項

評価軸からの観点	内容
実現性	・既に湛水域として水利使用されており、既得利水者との調整が必要。 ・工事期間中において水門、堰水閘門の機能を維持する必要がある。 ・工事期間中、多くの樋門、樋管の利用に支障を与えないように、施工方法への配慮が必要。
地域社会への影響	・平常時の水位上昇に伴う湿田化などの可能性があり、その場合対策工が必要。
環境への影響	・土捨量 1,200 千 m^3 の処分が必要。 ・水質に関しては、従前と比較して大きな変化はないと考えられる。

◇位置図



図 4.3-16 対象施設位置図等

表 4.3-13 河口堰による新規利水代替案の諸元

	利根川河口堰
開発量(m^3/s)	0.6
水単価（億円/m^3/s）	1,500～

※上記の開発量・水単価は、概略検討によるものである。

※開発量は、通年換算したものである。

※総概算コストには、概略検討した維持管理費が含まれている。

※水単価は、総概算コストを開発量で除して算出したものである。

※運用（供用）しながらの施工のため、概算コストは全面改築として算出している。

2）湖沼開発

■新規利水代替案の概要

・既存の湖沼で掘削等を行うことにより、必要な開発量を確保する。

・対象施設：①中禅寺湖、②印旛沼、③手賀沼、④霞ヶ浦、⑤牛久沼

評価軸において特記すべき事項

評価軸からの観点	対象施設	内容
実現性	②④	・既に開発事業を実施しているため利水者との調整が必要。
	全施設	・用地買収にかかる地権者との調整が必要。
地域社会への影響	①	・中禅寺湖は、日光国立公園内に位置し、日本百景に指定されている。湖畔には重要文化財であり世界遺産にも指定されている日光二荒山神社中宮祠がある。また、周辺は日光国立公園の特別地域に指定されていることから、湖岸堤のかさ上げ等は困難。
環境への影響	全施設	・霞ヶ浦や印旛沼では準絶滅危惧種である抽水植物などが生息しているなど、すべての湖沼において動植物への影響について考慮する必要がある。
	⑤	・牛久沼に貯留する場合は、別途水質保全対策が必要。

◇位置図



図 4.3-17　対象施設位置図

表 4.3-14　湖沼開発による新規利水代替案の諸元

	印旛沼	手賀沼	霞ヶ浦	牛久沼
開発量(m^3/s)	4.8	4.8	4.8	1.1
水単価（億円/m^3/s）	1,500～	1,000～1,500	500～1,000	～500

※中禅寺湖は、上記地域社会への影響から開発困難とした。

※上記の開発量・水単価は、概略検討によるものである。

※開発量は、通年換算したものである

※総概算コストには、概略検討した維持管理費が含まれている。

※水単価は、総概算コストを開発量で除して算出したものである。

3）河道外貯留施設

■新規利水代替案の概要

・河道外に貯留施設（貯水池など）を整備することにより、必要な開発量を確保する。

・対象施設：①渡良瀬第二調節池、②渡良瀬第三調節池、③烏川沿川、④利根川上流沿川、⑤利根川中流沿川 A、⑥利根川中流沿川 B

評価軸において特記すべき事項

評価軸からの観点	対象施設	内容
実現性	③～⑥	・用地買収に係る地権者との調整が必要。
	③	・地質が礫質土であるため貯留が可能か懸念がある。
環境への影響	①②	・渡良瀬第二、第三調節池については、湿地系の貴重種の保全を行う必要がある。また、平成 24 年 7 月にはラムサール条約に登録された。 ・多様な市民団体の活動が行われている。
	全施設	・利根川で確認されている貴重な動植物の生息・生育環境に配慮する必要がある。 ・掘削による地下水流動への影響が懸念される。

◇位置図



図 4.3-18　対象施設位置図等

表 4.3-15　河道外貯留施設による新規利水代替案の諸元

	渡良瀬第二調節池	渡良瀬第三調節池	烏川沿川	利根川上流沿川	利根川中流沿川 A	利根川中流沿川 B
開発量(m^3/s)	1.8	0.7	0.3	1.0	0.8	0.4
水単価 (億円/m^3/s)	500～ 1,000	500～ 1,000	1,000～ 1,500	500～ 1,000	1,000～ 1,500	1,500～

※上記の開発量・水単価は、概略検討によるものである。

※開発量は、通年換算したものである。

※総概算コストには、概略検討した維持管理費が含まれている。

※水単価は、総概算コストを開発量で除して算出したものである。

4）ダム再開発（かさ上げ・掘削）

■新規利水代替案の概要

・中流部の取水堰である利根大堰の高水敷の掘削及びかさ上げを行うことにより、必要な開発量を確保する。

・対象施設：利根大堰

評価軸において特記すべき事項

評価軸からの観点	内容
実現性	・堰本体及び取水施設（武蔵水路、各農業用水路、サイフォン）の改築の必要性があるが、工事期間中も運用を確保することが必要。
地域社会への影響	・貯留時に水位が上昇することから、支川を含めて、沿川耕地の湿田化などの可能性があり、その場合対策工が必要。 ・武蔵水路の呑口、サイフォンの改築が必要。
環境への影響	・水質に関しては、従前と比較して大きな変化はないと考えられる。

◇位置図

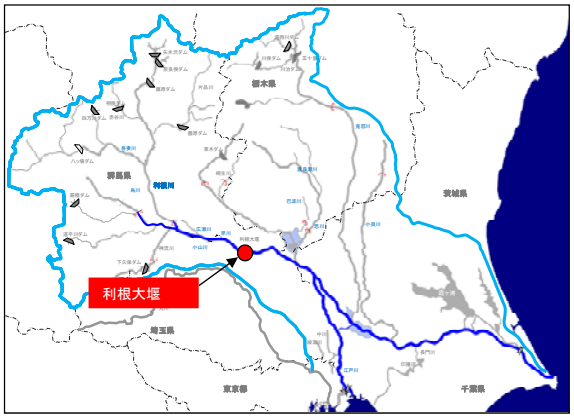


図 4.3-19　対象施設位置図

表 4.3-16　ダム再開発による新規利水代替案の諸元

	利根大堰
開発量(m^3/s)	3.0
水単価（億円/m^3/s）	～500

※上記の開発量・水単価は、概略検討によるものである。

※開発量は、通年換算したものである。

※総概算コストには、概略検討した維持管理費が含まれている。

※水単価は、総概算コストを開発量で除して算出したものである。

※運用（供用）しながらの施工のため、概算コストは全面改築として算定している。

4）ダム再開発（かさ上げ）

■新規利水代替案の概要

・かさ上げの可能性があるダムについて、家屋移転を発生させない高さまでかさ上げを行い、必要な開発量を確保する。

・対象施設：①下久保ダム、②草木ダム、③湯西川ダム

評価軸において特記すべき事項

評価軸からの観点	対象施設	内容
実現性	全施設	・地質、ダム構造等技術的に十分な調査検討が必要。 ・対象ダムの既参画利水者の理解が必要。 ・ダム周辺の水没する土地の所有者の協力が必要。 ・工事期間中における洪水調節、安定的な利水補給に配慮する必要がある。

◇位置図

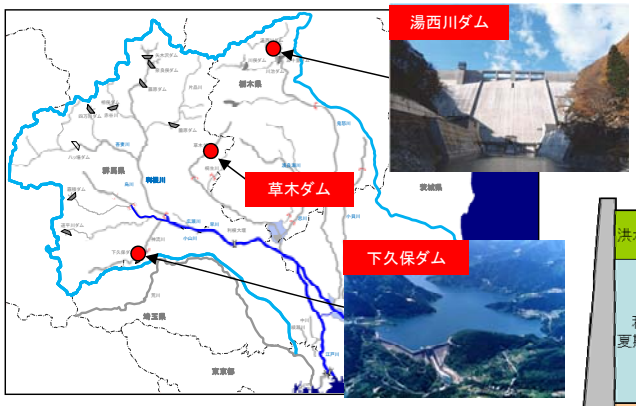


図 4.3-20　対象施設位置図等

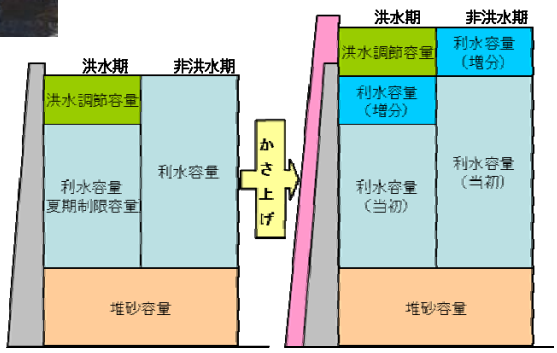


図 4.3-21　かさ上げイメージ図

表 4.3-17　ダム再開発による新規利水代替案の諸元

	下久保ダム	草木ダム	湯西川ダム
開発量(m^3/s)	1.3	1.0	2.5
水単価（億円/m^3/s）	～500	1,000～1,500	～500

※上記の開発量・水単価は、概略検討によるものである。

※開発量は、通年換算したものである。

※総概算コストには、概略検討した維持管理費が含まれている。

※水単価は、総概算コストを開発量で除して算出したものである。

4）ダム再開発（掘削）

■新規利水代替案の概要

・家屋の移転や道路、橋梁等の付け替えが発生しない程度まで貯水池内の一部を掘削し、必要な開発量を確保する。工事の施工性、効率性を考慮し、浚渫ではなく貯水池周辺の一部を掘削することとする。

・対象施設：①藤原ダム、②菌原ダム

評価軸において特記すべき事項

評価軸からの観点	対象施設	内容
実現性	全施設	・工事期間中の洪水調節、安定的な利水補給に配慮する必要がある。

◇位置図



※上記、藤原ダム、菌原ダムの掘削等については、概略検討によるものである。

図 4.3-22　対象施設位置図等

表 4.3-18　ダム再開発による新規利水代替案の諸元

	藤原ダム	菌原ダム
開発量(m^3/s)	0.2	0.2
水単価（億円/m^3/s）	500～1,000	1,000～1,500

※上記の開発量・水単価は、概略検討によるものである。

※開発量は、通年換算したものである。

※総概算コストには、概略検討した維持管理費が含まれている。

※水単価は、総概算コストを開発量で除して算出したものである。

4）ダム再開発（利根川上流ダム間連携）

■新規利水代替案の概要

・利根川の豊水時に、岩本地点の余剰水を既設の群馬用水を利用して下久保ダムに導水することにより、必要な開発量を確保する。

・対象施設：岩本地点から下久保ダムへの導水

評価軸において特記すべき事項

評価軸からの観点	対象施設	内容
実現性	全施設	・コスト縮減の観点から群馬用水の施設の活用を前提としており、群馬用水の関係者との調整及び同意が必要。 ・導水路を設置する区間の地権者との調整が必要。

◇位置図





図 4.3-23　対象施設位置図等

表 4.3-19　ダム再開発による新規利水代替案の諸元

	岩本地点から下久保ダムへの導水
開発量(m^3/s)	0.1
水単価（億円/m^3/s）	1,500～

※上記の開発量・水単価は、概略検討によるものである。

※開発量は、通年換算したものである。

※総概算コストには、概略検討した維持管理費が含まれている。

※水単価は、総概算コストを開発量で除して算出したものである。

5）他用途ダム容量の買い上げ（発電容量）

■新規利水代替案の概要

・発電専用のダム容量を買い取り、必要な開発量を確保する。効率性の観点から、10,000 千 m^3 以上の発電専用容量を有する施設を対象とした。ただし、揚水式発電は、ピーク需要に対応して発電するという特殊性を有していること、また、貯留時に電力を必要とすることにより、新規利水対策案の候補としない。

・対象施設：①矢木沢ダム、②須田貝ダム、③丸沼ダム

評価軸において特記すべき事項

評価軸からの観点	対象施設	内容
コスト	全施設	・関係する発電事業者との合意ができた場合、総コストは確定される。
実現性	全施設	・関係する発電事業者との合意ができた場合、可能となる。
地域社会、環境への影響	全施設	・影響は現況と変わらない。

◇位置図



図 4.3-24　対象施設位置図

表 4.3-20　他用途ダム容量の買い上げによる新規利水代替案の諸元

	矢木沢ダム	須田貝ダム	丸沼ダム
開発量(m^3/s)	4.8	2.8	1.5

※上記の開発量は、概略検討によるものである。

※開発量は、通年換算したものである。

5）他用途ダム容量の買い上げ（治水容量）

■新規利水代替案の概要

・既設の多目的ダムの治水容量を買い上げ、必要な開発量を確保する。

・利水容量は年間を通して必要となることから、洪水期と非洪水期に治水容量を有するダムを対象とする。

・対象施設：①矢木沢ダム、②藤原ダム、③薗原ダム、④五十里ダム

評価軸において特記すべき事項

評価軸からの観点	対象施設	内容
実現性	全施設	・治水容量を買い上げることで不足する洪水調節効果に対して、別途代替措置を講ずることが必要である。

◇位置図

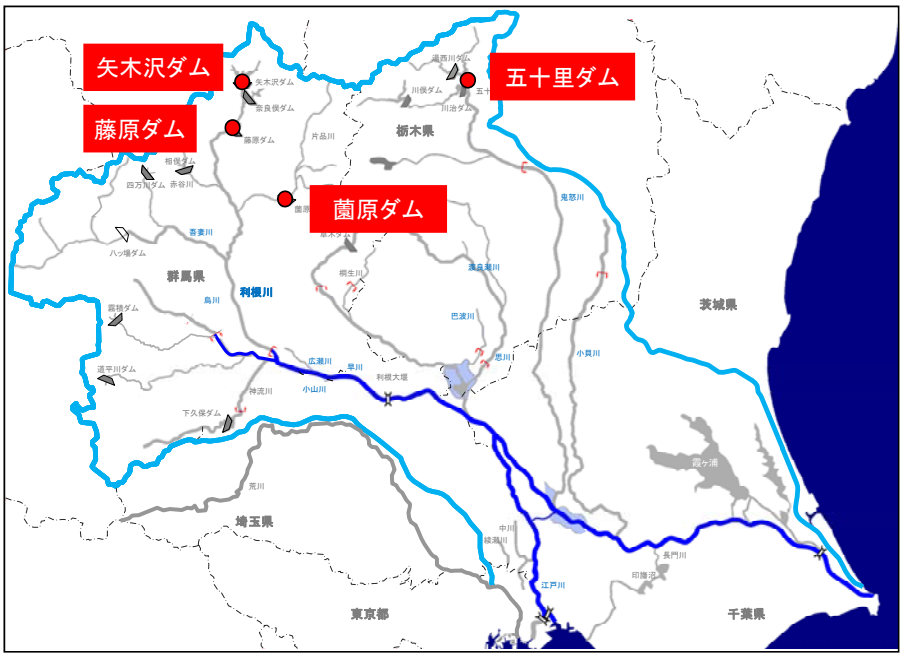


図 4.3-25　対象施設位置図

表 4.3-21　ダムの開発量、事業費

	矢木沢ダム	藤原ダム	薗原ダム	五十里ダム
開発量(m^3/s)	2.3	0.6	0.1	1.8

※上記の開発量は、概略検討によるものである。

※開発量は、通年換算したものである。

6）水系間導水（富士川からの導水）

■新規利水代替案の概要

・富士川水系富士川の最下流部に放流される発電に利用された流水を取水し、利根川に導水することで、必要な開発量を確保する。

・対象施設：富士川からの導水

評価軸において特記すべき事項

評価軸からの観点	内容
実現性	・水を巡る地域間の衡平性の観点から、地域住民の十分な理解、協力が必要。 ・導水路を設置する区間の地権者との調整が必要。 ・公有地の道路の下を通しても延長が長く、また、交通に対し工法・工程に十分考慮が必要。
地域社会への影響	・海への放流量の減少による漁業への影響は、十分な調査・検討が必要。
環境への影響	・海への放流量の減少による生態系への影響は、十分な調査・検討が必要。



図 4.3-26　対象施設位置図等

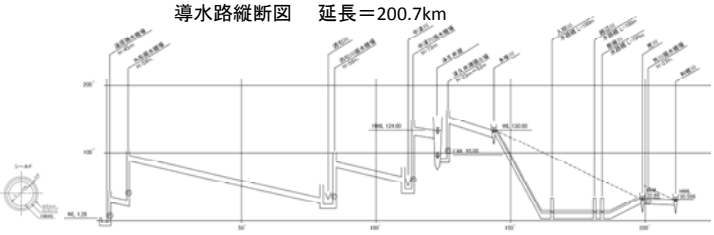


図 4.3-27　導水路縦断図

表 4.3-22　水系間導水による新規利水代替案の諸元

	富士川からの導水
開発量(m³/s)	4.8
水単価（億円/m³/s）	500～1,000

※上記の開発量・水単価は、概略検討によるものである。

※開発量は、通年換算したものである。

※総概算コストには、概略検討した維持管理費が含まれている。

※水単価は、総概算コストを開発量で除して算出したものである。

6）水系間導水（千曲川からの導水）

■新規利水代替案の概要

・信濃川水系千曲川の流水を、吾妻川を経由して利根川に導水し、必要な開発量を確保するものである。

・対象施設：千曲川からの導水

評価軸において特記すべき事項

評価軸からの観点	内容
実現性	・千曲川沿いの地域住民の十分な理解、協力が必要。 ・導水路を設置する区間の地権者との調整が必要。 ・流域外への導水のため、千曲川流域の住民の同意を得る見通しは不明。
地域社会への影響	・千曲川の流量減少により、千曲川の河川利用に影響が出る可能性があり、関係利水者等と十分な調整を図る必要がある。
環境への影響	・千曲川の流量減少により、河川環境が悪化する可能性がある。

◇位置図

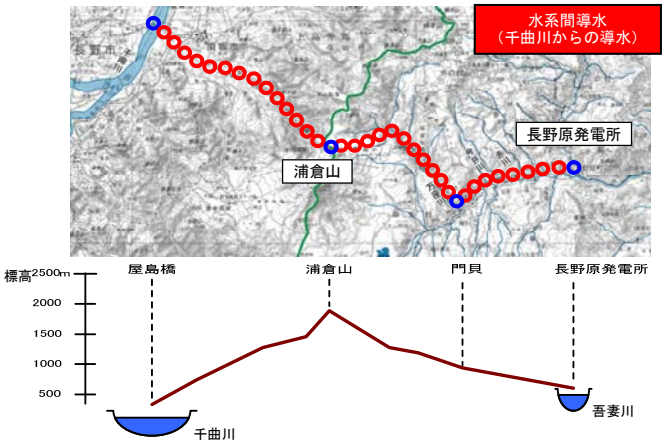


図 4.3-28　対象施設位置図等

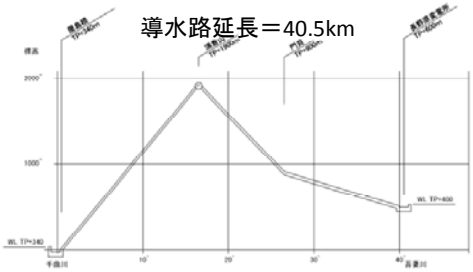


図 4.3-29　導水路縦断図

表 4.3-23　水系間導水による新規利水代替案の諸元

	千曲川からの導水
開発量(m³/s)	4.8
水単価（億円/m³/s）	1,500～

※上記の開発量・水単価は、概略検討によるものである。

※開発量は、通年換算したものである。

※総概算コストには、概略検討した維持管理費が含まれている。

※水単価は、総概算コストを開発量で除して算出したものである。

7）地下水取水

■新規利水代替案の概要

・地下水を取水し必要な開発量を確保する。なお、流域内には「関東平野北部地盤沈下防止等対策要綱」の保全区域及び都県の条例による地下水取水が規制されている区域がある。

評価軸において特記すべき事項

評価軸からの観点	内容
実現性	・周辺に影響しない適正な地下水取水量の設定は、十分な調査検討が必要。 ・飲用等に適する水質が継続的に得られるか、十分な調査検討が必要。 ・複数井戸を設置する場合は、互いに影響しない程度間隔をあけて設置する必要がある。 ・周辺地域で地盤沈下、地下水取水障害が発生していないか、継続的な観測が必要。 ・自治体は、地下水から表流水へ水源を転換する方向である。
持続性	・地下水は、一度汚染されると長期間利用が困難となる。

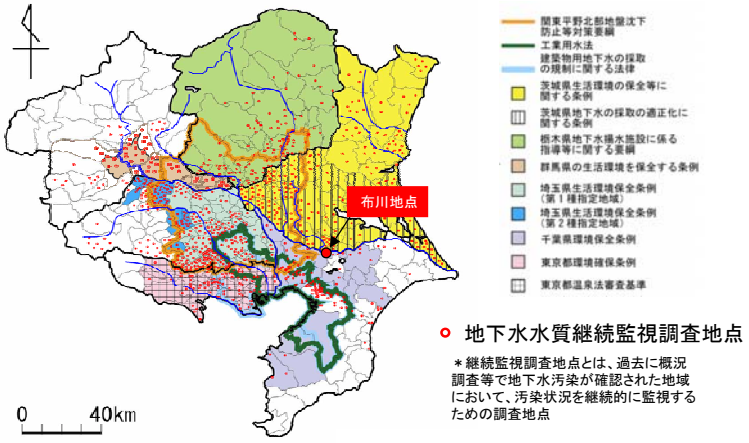


図 4.3-30　関東平野北部地盤沈下防止等対策要綱区域等

表 4.3-24　地下水取水による新規利水代替案の諸元

	地下水
開発量(m^3/s)	1.0
水単価（億円/m^3/s）	～500

※上記の開発量・水単価は、概略検討によるものである。

※開発量は、通年換算したものである。

※総概算コストには、概略検討した維持管理費が含まれている。

※水単価は、総概算コストを開発量で除して算出したものである。

8）ため池（取水後の貯留施設を含む）

■新規利水代替案の概要

・既設の農業用のため池を利用し必要な開発量を確保する。具体的には非かんがい期に水源として別途水利権を手当て（以下「別途手当」という）することになる。

評価軸において特記すべき事項

評価軸からの観点	内容
実現性	・かんがい期に用水補給した後のため池を活用し、非かんがい期の前半に貯留し、後半に必要な用水を補給するものであり、次期かんがい期までに容量の回復を図る必要がある。 ・利根川流域でも一定量の開発量は見込めると想定されるが、利用期間が限定され、安定的な取水が困難であることから、代替案の候補としない。

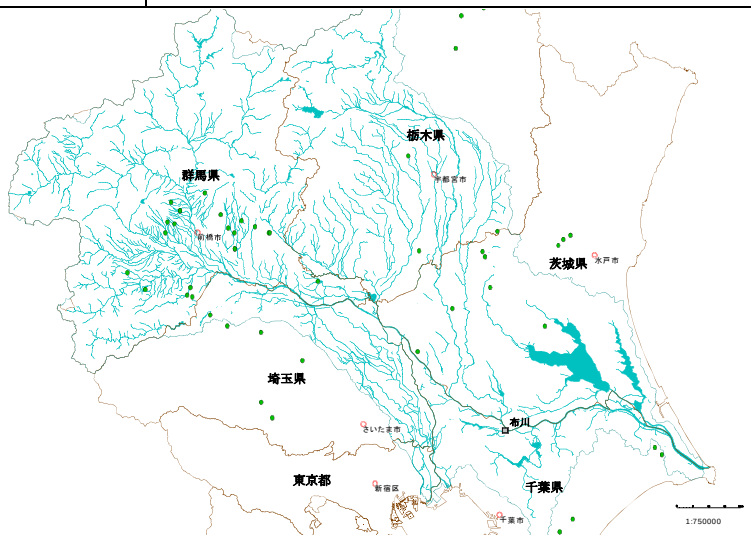


図 4.3-31 貯水容量 10 万 m³ 以上のため池の位置図

・かんがい期取水終了後、9 月中旬～11 月にため池に貯留し、12 月～3 月に供給し、かんがい期の用水補給に影響を与えない 4 月のみの流入量で次期かんがい期までに容量を回復するものと想定する。

・上記条件で、利根川流域に存在する貯水容量 10 万 m³ 以上のため池（45 池）の内、集水面積が把握可能なため池（33 池）について、利根川流域の降雨特性を考慮し、開発量を試算すると、約 0.13m³/s の開発が可能である。ただし、降雨条件により開発量は増減する。

※別途手当とは、かんがい期の開発量は農業用水合理化事業で手当済みであるが、非かんがい期はダム等の水資源開発施設の開発水量として手当を予定している水利権のことである。

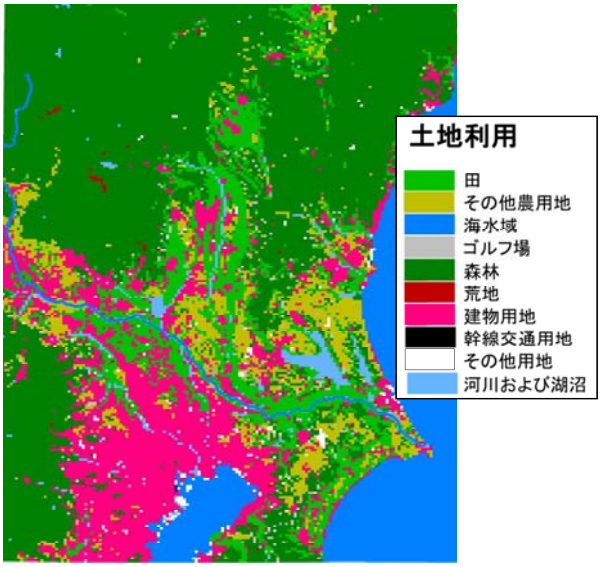
8）ため池（新設）

■新規利水代替案の概要
・ため池を新設し必要な開発量を確保する。

評価軸において特記すべき事項

評価軸からの観点	内容
実現性	・利根川流域内は高度に利用されていることから、できるだけ家屋移転等がない場所を選定する必要がある。 ・多数のため池を設置しなければならないことから、適切な維持管理を行う必要がある。

◇利根川流域の土地利用



国土数値情報（土地利用3次メッシュ） 国土交通省

図 4.3-32 利根川流域の土地利用

ため池を利用した水源確保の検討概要

通年 1m³/s を確保するためには、約 31,000 千 m³ の貯水容量が必要である。

概略検討では、大きなため池を想定して水単価を求めているが、実際に施工するに際して地域の状況を踏まえ分散させた場合は水単価が高くなる可能性がある。

表 4.3-25 ため池による新規利水代替案の諸元

	新設ため池
開発量(m³/s)	1.0
水単価（億円/m³/s）	1,500～

※上記の開発量・水単価は、概略検討によるものである。
※開発量は、通年換算したものである。
※総概算コストには、概略検討した維持管理費が含まれている。
※水単価は、総概算コストを開発量で除して算出したものである。

9）海水淡水化

■新規利水代替案の概要

・海水を淡水化する施設を設置し、必要な開発量を確保する。海水をろ過する際に発生する、濃縮された塩水の処理方法等について先行事例を参考に検討する。

・対象施設：銚子沖

評価軸において特記すべき事項

評価軸からの観点	内容
実現性	・プラント建設用地の地権者の協力が必要。 ・大容量の電力送電施設が必要。 ・供給可能区域は下流部のみである。
コスト	・維持管理費が高額となる。

◇位置図



図 4.3-33　対象施設位置図等

表 4.3-26　海水淡水化による新規利水代替案の諸元

	銚子沖
開発量（m^3/s）	4.8
水単価（億円/m^3/s）	1,500～

※上記の開発量・水単価は、概略検討によるものである。

※開発量は、通年換算したものである。

※総概算コストには、概略検討した維持管理費が含まれている。

※水単価は、総概算コストを開発量で除して算出したものである。

10）水源林の保全

■新規利水代替案の概要 ・水源林の土壌の働きにより、雨水を地中に浸透させゆっくりと流出させるという水源林の機能を保全し、河川流況の安定化を期待する。 ・総概算コスト：定量的な算定ができない。

評価軸において特記すべき事項

評価軸からの観点	内容
目標	・河川流量の安定化を期待する水源林の保全は重要である。
実現性	・水源林を保全することで、どの程度の安定した河川水量を増加させるか定量的に見込むことはできない。
持続性	・毎年、丁寧な森林の管理が必要である。

■利根川・那珂川流域における森林分布状況



出典：国土交通省国土数値情報（土地利用3次メッシュ）より作成

図 4.3-34　利根川・那珂川流域における森林分布状況

11）ダム使用権等の振替

■新規利水代替案の概要

・水利権が付与されていないダム使用権等を他の水利権を必要とする水利使用者に振り替える。

・直轄・水機構・補助ダムにおいて、都市用水に換算して約 6m³/s の水利権が付与されていないダム使用権等があり、今後ダム使用権設定者等に他者へ振り替え可能か確認するとともに、振り替え可能な場合は、その振替条件について整理する。

評価軸において特記すべき事項

評価軸からの観点	対象施設	内容
コスト	全施設	・振替元と振替先の合意時に確定される。
実現性	全施設	・振替元と振替先の合意によって実施される。

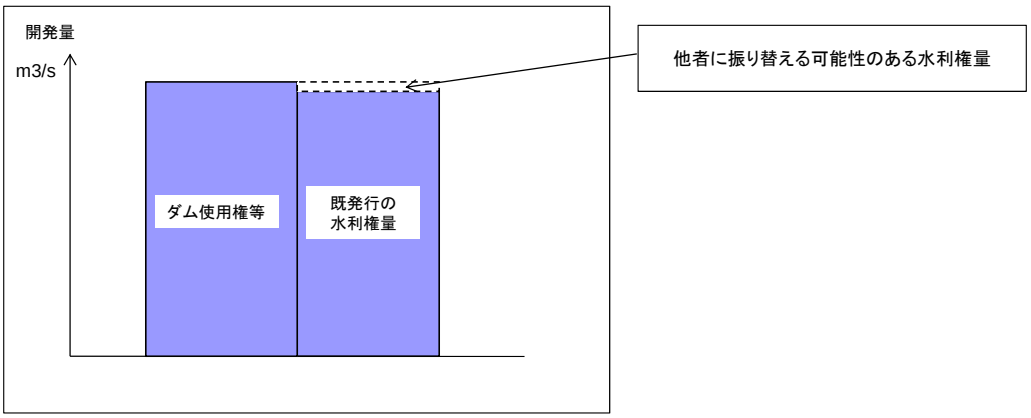


図 4.3-35 ダム使用権等の振替模式図

12）既得水利権の合理化・転用（農業用水合理化）

■新規利水代替案の概要

・用水路の漏水対策、取水施設の改良等による用水の使用量の削減等により発生した余剰水を他の必要とする用途に転用する。

・利根川中流部の農業用水路は、既に多くの農業用水の合理化事業を実施してきたところであるが、現時点においては新たな合理化事業の要望がないことを確認した。注）

評価軸において特記すべき事項

評価軸からの観点	内容
実現性	・利根川水系に関しては、これまでも農業用水合理化事業等を通じて、都市用水の新規確保に努めてきたところであるが、現時点においては新たな合理化事業の要望がないことを確認した。注）

注）関東農政局からの聞き取り



図 4.3-36　実施済みの農業用水の合理化事業位置図

表 4.3-27　これまでの農業用水合理化対策事業一覧表

事業名	受益面積(ha)	事業主体	事業内容 施設名	事業量	事業年度	事業費(百万円)	合理化水量(余剰水量)(m^3/秒)	転用水量(m^3/秒)
中川水系農業水利合理化事業	9,500	埼玉県	葛西用水路	31.6km	S43～47	2,010	3.166	2.666
県営農業用水合理化対策事業	2,713	埼玉県	[権現堂地区]パイプライン整備等	1,217ha	S47～61	8,129	2.871	1.581
			[幸手領地区]パイプライン整備等	1,343ha	S48～62	12,762		
埼玉合口二期	15,380	水公団	基幹線水路等	75.9km	S53～H6	72,022	5.243	4.263 埼玉3.704 東京0.849
		埼玉県	西縁用水路等	9.2km	S53～63	1,655		
			騎西領用水路等	21.6km	S63～H7	5,396		
		見沼土地改良区	西縁用水路等	10.6km	S54～63	2,174		
			騎西領用水路等	17.2km	S63～H7	2,995		
		埼玉県	見沼下流	11.2km	S53～63	3,705		
			見沼中流	18.5km	H1～H7	1,210		
利根中央農業用水再編対策事業		農水省	葛西用水路等	136km	H4～15	60,800	5.411	3.811 埼玉2.962 東京0.849
		水公団	埼玉用水路等	47km	H4～13	37,400		
		埼玉県	末端水路等	10.5km	H8～14	1,400		
計						211,658		12.321* 埼玉10.913 東京1.408

（※平成15年度の利根中央農業用水再編対策事業完了時の転用水量）

13) 渇水調整の強化

■新規利水代替案の概要

・渇水調整協議会の機能を強化し、関係利水者が協力して渇水時の被害を最小となるよう取り組みを行う。

・渇水対策の強化は、新たに開発量を生み出すことはできない。

・総概算コスト：定量的な算定ができない。

評価軸において特記すべき事項

評価軸からの観点	内容
目標	・これまでの想定を超える渇水の発生も想定し、今後とも検討・強化していくことは重要である。
実現性	・渇水調整の強化は、効果をあらかじめ定量的に見込むことは困難である。

表 4.3-28 利根川における既往渇水の状況

項目 / 渇水年	取水制限状況			
	取水制限期間		取水制限日数（日間）	最大取水制限率
	自	至		
昭和 47 年	6/6	7/15	40	15%
昭和 48 年	8/16	9/6	22	20%
昭和 53 年	8/10	10/6	58	20%
昭和 54 年	7/9	8/18	41	10%
昭和 55 年	7/5	8/13	40	10%
昭和 57 年	7/20	8/10	22	10%
昭和 62 年	6/16	8/25	71	30%
平成 2 年	7/23	9/5	45	20%
平成 6 年	7/22	9/19	60	30%
平成 8 年	1/12	3/27	76	10%
	8/16	9/25	41	30%
平成 9 年	2/1	3/25	53	10%
平成 13 年	8/10	8/27	18	10%
平成 24 年	9/11	10/3	23	10%
取水制限の平均日数			43.6	

利根川水系における既往渇水の状況

注）取水期間は一時緩和期間を含む。

出典：利根川水系利根川・江戸川河川整備計画



図 4.3-37 平成 24 年度 渇水対策協議会

14）節水対策

■新規利水代替案の概要 ・節水コマなど節水機器の普及、節水運動の推進、工場における回収率の向上等により、水需要を抑制するものである。

評価軸において特記すべき事項

評価軸からの観点	内容
目標	・水需要を抑制するものであることから、重要な方策である。
実現性	・最終利用者の意向に依存するものであり、効果を定量的に見込むことは困難である。



図 4.3-38　節水対策の事例

表 4.3-29　節水機器の導入率

節水機器の導入率

上位	節水機器メニュー	導入率
1	節水型洗濯機	24.4%
2	食器洗い機	19.0%
3	家庭用バスポンプ	17.9%
4	シングルレバー式湯水混合水栓	17.5%
	使用していない	39.4%

（複数回答あり）

節水に関する特別世論調査　内閣府　平成22年10月

15）雨水・中水利用

■新規利水代替案の概要
・雨水利用の推進、中水利用施設の整備により、河川水・地下水の使用量の抑制を図るものである。
・対象施設：家庭用雨水貯留タンク等

評価軸において特記すべき事項

評価軸からの観点	内容
目標	・雨水・中水利用は、水資源の有効活用として重要な方策である。
実現性	・最終利用者の意向に依存するものであり、効果を定量的に見込むことは困難である。

家庭用の雨水貯留タンク



出典：墨田区H.P

図 4.3-39　家庭用の雨水貯留タンク

雨水・再生水の利用の推移



出典：日本の水資源

図 4.3-40　雨水・再生水の利用の推移

【２】那珂川

1）河口堰

■新規利水代替案の概要
・河口堰の新設を行うことにより、淡水を貯留し、必要な開発量を確保する。
・対象施設：那珂川下流部に新設

評価軸において特記すべき事項

評価軸からの観点	内容
実現性	・漁業関係者との調整が必要。 ・橋梁を架け替える場合、道路の付替えが必要。
地域社会への影響	・平常時の水位上昇に伴う湿田化などの可能性があり、その場合対策工が必要。
環境への影響	・堰を建設するため、魚道等の設置が必要。 ・新たな湛水域ができることで、水質への影響、動植物への影響について考慮する必要がある。 ・堰を建設することで、海岸への土砂供給への影響を考慮する必要がある。

◇位置図



◇那珂川下流部



図 4.3-41 対象施設位置図等

表 4.3-30 河口堰による新規利水代替案の諸元

	那珂川河口堰
開発量(m^3/s)	0.3
水単価（億円/m^3/s）	1,000～1,500

※上記の開発量・水単価は、概略検討によるものである。
※開発量は、通年換算したものである。
※総概算コストには、概略検討した維持管理費が含まれている。
※水単価は、総概算コストを開発量で除して算出したものである。

2) 湖沼開発

■新規利水代替案の概要
・既存湖沼を開発することで、必要な水量を確保する。
・対象施設：涸沼

評価軸において特記すべき事項

評価軸からの観点	内容
実現性	・漁業関係者との調整が必要。 ・涸沼で漁獲されるヤマトシジミは全国的に有名であるが、涸沼の淡水化によりヤマトシジミや海産魚が消滅する。 ・用地買収にかかる地権者との調整が必要。
地域社会への影響	・涸沼は自然公園として周辺住民にも親しまれているため、地域住民の理解が必要。 ・平常時の水位上昇に伴う湿田化などの可能性があり、その場合対策工が必要。
環境への影響	・湖沼が淡水化することで、生態系（ヒヌマイトトンボやシジミなどの海産魚）への影響に十分な配慮が必要。 ・動植物への影響について考慮する必要がある。

◇位置図



◇涸沼



図 4.3-42 対象施設位置図等

表 4.3-31 涸沼開発による新規利水代替案の諸元

	涸沼
開発量(m³/s)	1.3
水単価（億円/m³/s)	～500

※上記の開発量・水単価は、概略検討によるものである。
※開発量は、通年換算したものである。
※総概算コストには、概略検討した維持管理費が含まれている。
※水単価は、総概算コストを開発量で除して算出したものである。

3）河道外貯留施設

■新規利水代替案の概要

・河道外に貯留施設（貯水池など）を整備することにより、必要な水量を確保する。

・対象施設：①那珂川沿川Ａ、②那珂川沿川Ｂ

評価軸において特記すべき事項

評価軸からの観点	対象施設	内容
実現性	全施設	・用地買収にかかる地権者との調整が必要。 ・貯水池の周辺土壌の透水性が高いため対策工が必要。
環境への影響	全施設	・那珂川で確認されている貴重な動植物の生息･生育環境に配慮する必要がある。 ・掘削による地下水流動への影響が懸念される。
地域社会への影響	全施設	・既存の水利権者、周辺住民との調整が必要。

◇位置図

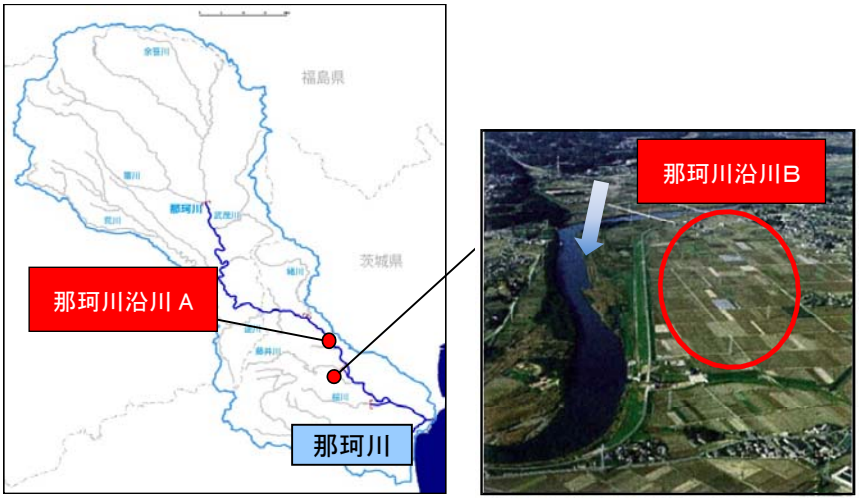


図 4.3-43　対象施設位置図等

表 4.3-32　　河道外貯留施設による新規利水代替案の諸元

	那珂川沿川Ａ	那珂川沿川Ｂ
開発量(m^3/s)	3.2	1.2
水単価（億円/m^3/s）	～500	～500

※上記の開発量・水単価は、概略検討によるものである。

※開発量は、通年換算したものである。

※総概算コストには、概略検討した維持管理費が含まれている。

※水単価は、総概算コストを開発量で除して算出したものである。

4）ダム再開発（かさ上げ）

■新規利水代替案の概要

・かさ上げの可能性のあるダムについて、家屋移転を発生させない高さまでかさ上げを行い、必要な開発量を確保する。

・対象施設：深山ダム

評価軸において特記すべき事項

評価軸からの観点	内容
実現性	・地質、ダム構造等技術的に十分な調査検討が必要。 ・対象ダムの既参画利水者の理解が必要。 ・ダム周辺の水没する土地の所有者の協力が必要。 ・工事期間中における安定的な利水補給に配慮する必要がある。

◇位置図



図 4.3-44　対象施設位置図等

◇深山ダム



◇ダムかさ上げイメージ

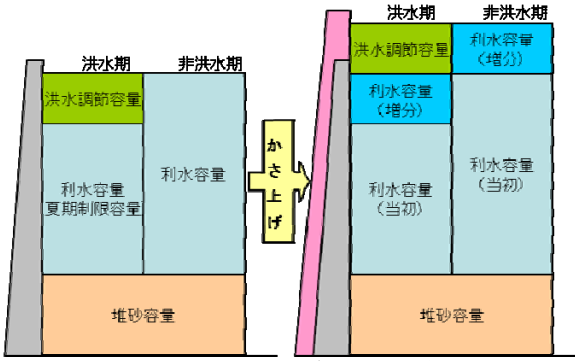


図 4.3-45　かさ上げイメージ図

表 4.3-33　ダム再開発による新規利水代替案の諸元

	深山ダム
開発量(m^3/s)	0.9
水単価（億円/m^3/s）	～500

※上記の開発量・水単価は、概略検討によるものである。

※開発量は、通年換算したものである。

※総概算コストには、概略検討した維持管理費が含まれている。

※水単価は、総概算コストを開発量で除して算出したものである。

4）ダム再開発（掘削）

■新規利水代替案の概要

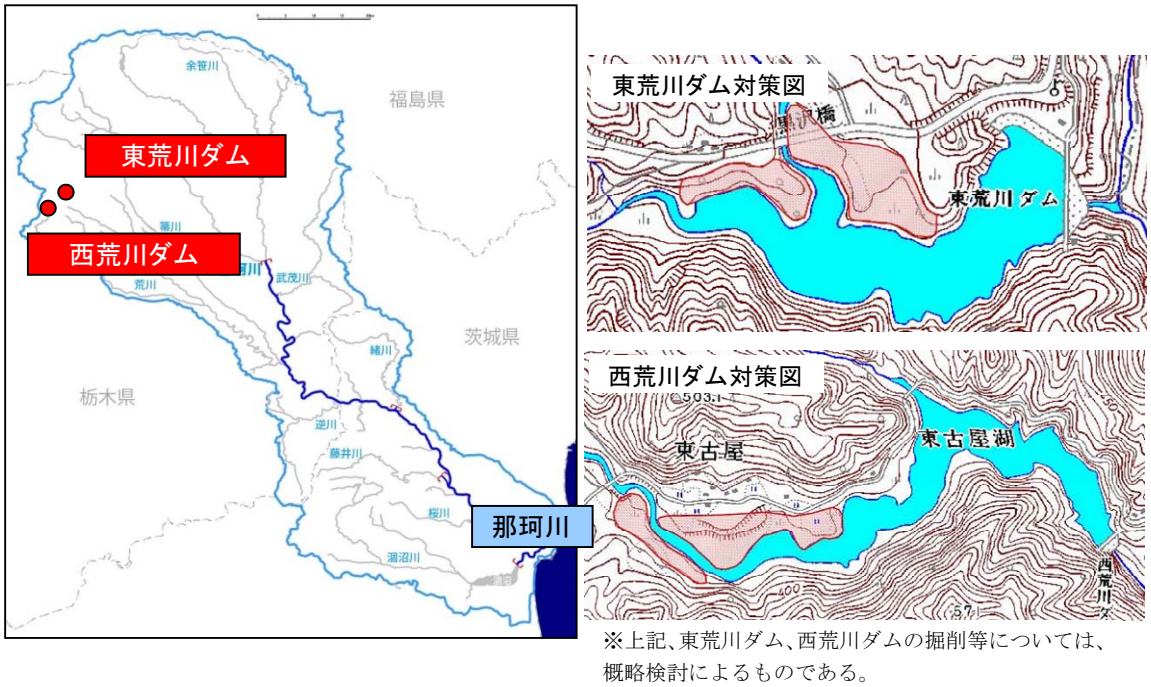
・家屋の移転や道路、橋梁等の付け替えが発生しない程度まで貯水池内の一部を掘削し、必要な開発量を確保する。工事の施工性、効率性を考慮し、浚渫ではなく、貯水池周辺の一部を掘削することとする。

・対象施設：①東荒川ダム、②西荒川ダム

評価軸において特記すべき事項

評価軸からの観点	対象施設	内容
実現性	全施設	・工事期間中における洪水調節、安定的な利水補給に配慮する必要がある。

◇位置図



※上記、東荒川ダム、西荒川ダムの掘削等については、概略検討によるものである。

図 4.3-46　対象施設位置図等

表 4.3-34　ダム再開発による新規利水代替案の諸元

	東荒川ダム	西荒川ダム
開発量(m^3/s)	0.2	0.2
水単価（億円/m^3/s）	500～1,000	500～1,000

※上記の開発量・水単価は、概略検討によるものである。

※開発量は、通年換算したものである。

※総概算コストには、概略検討した維持管理費が含まれている。

※水単価は、総概算コストを開発量で除して算出したものである。

5）他用途ダム容量の買い上げ（発電容量）

■新規利水代替案の概要

・発電専用のダム容量を買い取り、必要な開発量を確保する。ただし、揚水式発電は、ピーク需要に対応して発電するという特殊性を有していること、また、貯留時に電力を必要とすることにより、新規利水対策案の候補としない。

・対象施設：①深山ダム、②蛇尾川ダム

評価軸において特記すべき事項

評価軸からの観点	対象施設	内容
コスト	全施設	・関係する発電事業者との合意ができた場合、総コストは確定される。
実現性	全施設	・関係する発電事業者との合意ができた場合、可能となる。
地域社会、環境への影響	全施設	・影響は現況と変わらない。

◇位置図



◇深山ダム



◇蛇尾川ダム



図 4.3-47　対象施設位置図等

表 4.3-35　他用途ダムの買い上げ

	深山ダム	蛇尾川ダム
開発量(m^3/s)	1.0	1.7

※上記の開発量は、概略検討によるものである。

※開発量は、通年換算したものである。

5）他用途ダム容量の買い上げ（治水容量）

■新規利水代替案の概要

・既設の多目的ダムの治水ダム容量を買い上げ、必要な開発量を確保する。

・利水容量は年間を通して必要となることから、洪水期と非洪水期に治水容量を有するダムを対象とする。

・対象施設：①東荒川ダム、②藤井川ダム

評価軸において特記すべき事項

評価軸からの観点	対象施設	内容
実現性	全施設	・治水容量を買い上げることで不足する洪水調節効果に対して、別途代替措置を講ずることが必要である。

◇位置図



◇東荒川ダム



◇藤井川ダム



図 4.3-48　対象施設位置図等

表 4.3-36　ダム再開発による新規利水代替案の諸元

	東荒川ダム	藤井川ダム
開発量(m^3/s)	0.3	0.6

※上記の開発量は、概略検討によるものである。

※開発量は、通年換算したものである。

6）水系間導水

■新規利水代替案の概要

・那珂川の近隣水系からの導水により必要な開発量を確保する。

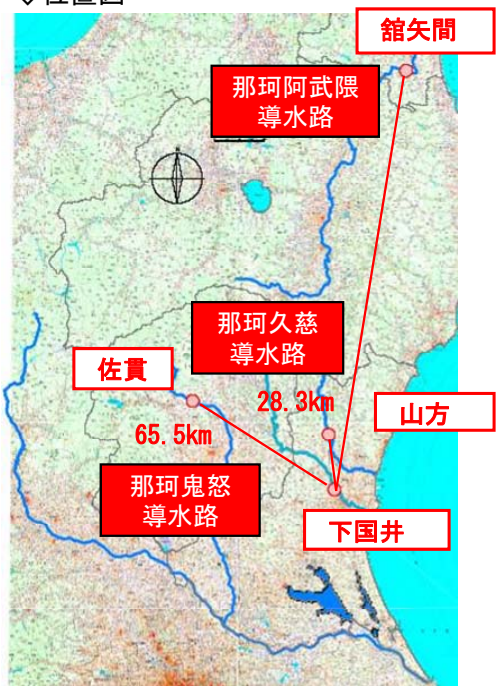
・水系が異なる河川と連絡することで、時期に応じて、水量に余裕のある時に導水する。

・対象施設：①鬼怒川、②久慈川、③阿武隈川

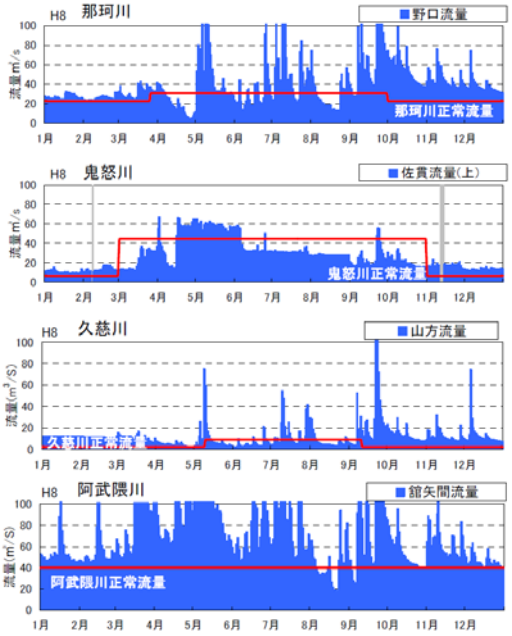
評価軸において特記すべき事項

評価軸からの観点	対象施設	内容
実現性	全施設	・導水路を設置する区間の地権者との調整が必要。 ・那珂川の水量の不足時期に、導水元の河川でも水量が不足しており、水系間導水を実施することは困難である。 ・導水元の河川の地域住民の十分な理解、協力が必要。
地域社会への影響	全施設	・導水元河川の流量減少により、河川利用に影響が出る可能性があり、関係利水者等と十分な調整が必要。
環境への影響	全施設	・導水元河川の流量減少により、河川環境が悪化する可能性がある。

◇位置図



◇那珂川正常流量不足期間と導水元の河川の流況



＊グレー箇所は欠測

＊データは流量年表、正常流量は河川整備基本方針による

図 4.3-49　対象施設位置図等

7）地下水取水

■新規利水代替案の概要 ・地下水を取水し必要な開発量を確保する。

評価軸において特記すべき事項

評価軸からの観点	内容
実現性	・周辺に影響しない適正な地下水取水量の設定は、十分な調査検討が必要。 ・飲用等に適する水質が継続的に得られるか、十分な調査検討が必要。 ・複数井戸を設置する場合は、互いに影響しない程度間隔をあけて設置する必要がある。 ・周辺地域で地盤沈下、地下水取水障害が発生しないか、継続的な観測が必要。 ・自治体は、地下水から表流水へ水源を転換する方向である。
持続性	・地下水は、一度汚染されると長期間利用が困難となる。

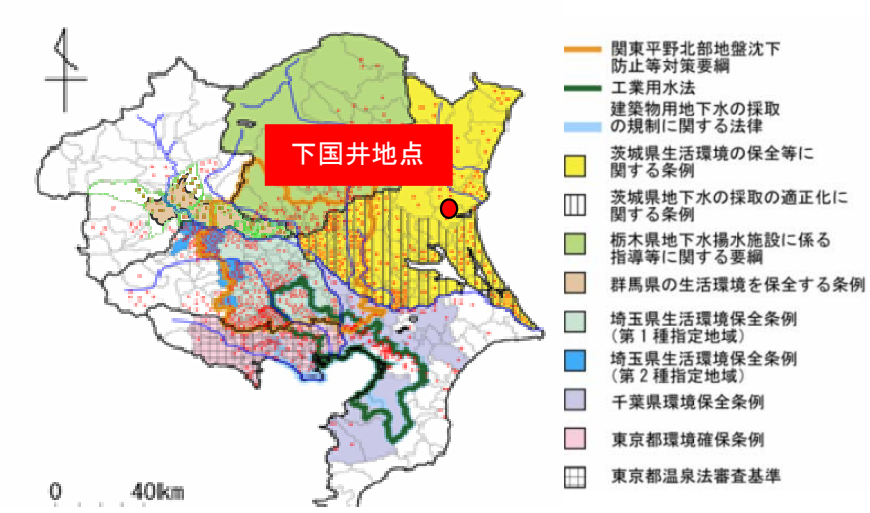


図 4.3-50　関東平野北部地盤沈下防止等対策要綱区域等

表 4.3-37　地下水取水による新規利水代替案の諸元

	地下水
開発量(m^3/s)	1.0
水単価（億円/m^3/s）	～500

※上記の開発量・水単価は、概略検討によるものである。
※開発量は、通年換算したものである。
※総概算コストには、概略検討した維持管理費が含まれている。
※水単価は、総概算コストを開発量で除して算出したものである。

8）ため池

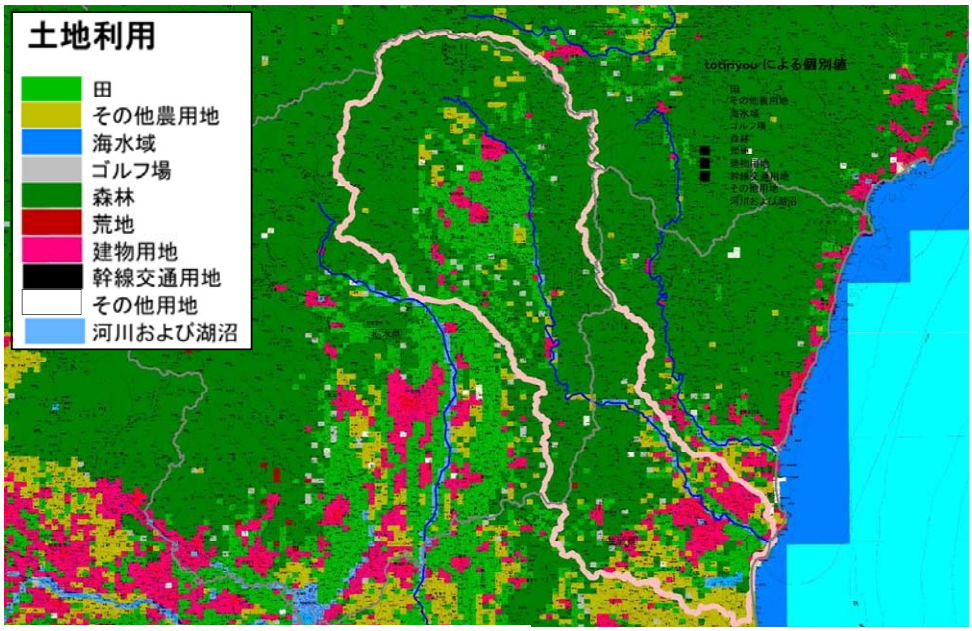
■新規利水代替案の概要

・ため池を新設し、必要な開発量を確保する。

評価軸において特記すべき事項

評価軸からの観点	内容
実現性	・できるだけ家屋移転等がない場所を選定する必要がある。 ・多数のため池を設置しなければならないことから、適切な維持管理を行う必要がある。

◇那珂川流域の土地利用



国土数値情報（土地利用3次メッシュ） 国土交通省

図 4.3-51　那珂川流域の土地利用

ため池を利用した水源確保の検討概要

・通年 1m³/s を確保するためには、約 31,000 千 m³ の貯水容量が必要である。

・概略検討では、大きなため池を想定して水単価を求めているが、実際に施工するに際して地域の状況を踏まえ分散させた場合は水単価が高くなる可能性がある。

表 4.3-38　ため池による新規利水代替案の諸元

	ため池
開発量(m³/s)	1.0
水単価（億円/m³/s）	1,500～

※上記の開発量・水単価は、概略検討によるものである。

※開発量は、通年換算したものである。

※総概算コストには、概略検討した維持管理費が含まれている。

※水単価は、総概算コストを開発量で除して算出したものである。

9）海水淡水化

■新規利水代替案の概要

・海水を淡水化する施設を設置し、必要な開発量を確保する。海水をろ過する際に発生する、濃縮された塩水の処理方法等について先行事例を参考に検討する。

・対象施設：那珂川河口部

評価軸において特記すべき事項

評価軸からの観点	内容
実現性	・プラント建設用地の地権者の協力が必要。 ・大容量の電力送電施設が必要。 ・供給可能区域は下流部のみである。
コスト	・維持管理費が高額となる。

◇位置図



図 4.3-52　対象施設位置図等

表 4.3-39　海水淡水化による新規利水代替案の諸元

	那珂川　海水淡水化施設を新設
開発量(m^3/s)	4.2
水単価（億円/m^3/s）	1,500～

※上記の開発量は、概略検討によるものである。

※総概算コストには、概略検討した維持管理費が含まれている。

※開発量は、通年換算したものである。

10）水源林の保全

■新規利水代替案の概要
・水源林の土壌の働きにより、雨水を地中に浸透させゆっくりと流出させるという水源林の機能を保全し、河川流況の安定化を期待する。
・総概算コスト：定量的な算定ができない。

評価軸において特記すべき事項

評価軸からの観点	内容
目標	・河川流量の安定化を期待する水源林の保全は重要である。
実現性	・水源林を保全することで、どの程度の安定した河川水量を増加させるか定量的に見込むことは出来ない。
持続性	・毎年、丁寧な森林の管理が必要である。

■利根川・那珂川流域における森林分布状況



出典：国土交通省国土数値情報（土地利用3次メッシュ）より作成

図 4.3-53　利根川・那珂川流域における森林分布状況

11）ダム使用権等の振替

■新規利水代替案の概要

・水利権が付与されていないダム使用権等を他の水利権を必要とする水利使用者に振り替える。

・補助ダム等において都市用水に換算して約 0.1㎥/s の水利権が付与されていないダム使用権等があり、今後、ダム使用権設定者等に他者へ振り替え可能か確認するとともに、振り替え可能な場合は、その振替条件について整理する。

評価軸において特記すべき事項

評価軸からの観点	対象施設	内容
コスト	全施設	・振替元と振替先の合意時に確定される。
実現性	全施設	・振替元と振替先の合意によって実施される。

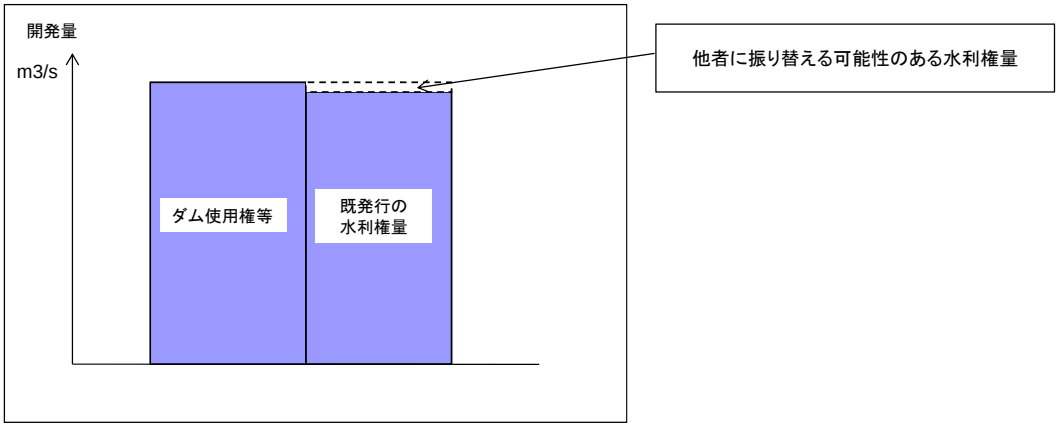


図 4.3-54　ダム使用権等の振替模式図

12）既得水利権の合理化・転用（農業用水合理化）

■新規利水代替案の概要 ・用水路の漏水対策、取水施設の改良等による用水の使用量の削減等により発生した余剰水を他の必要とする用途に転用する。

評価軸において特記すべき事項

評価軸からの観点	内容
実現性	・那珂川水系に関しては、現時点においては新たな合理化事業の要望がないことを確認した。注）

注）関東農政局からの聞き取り

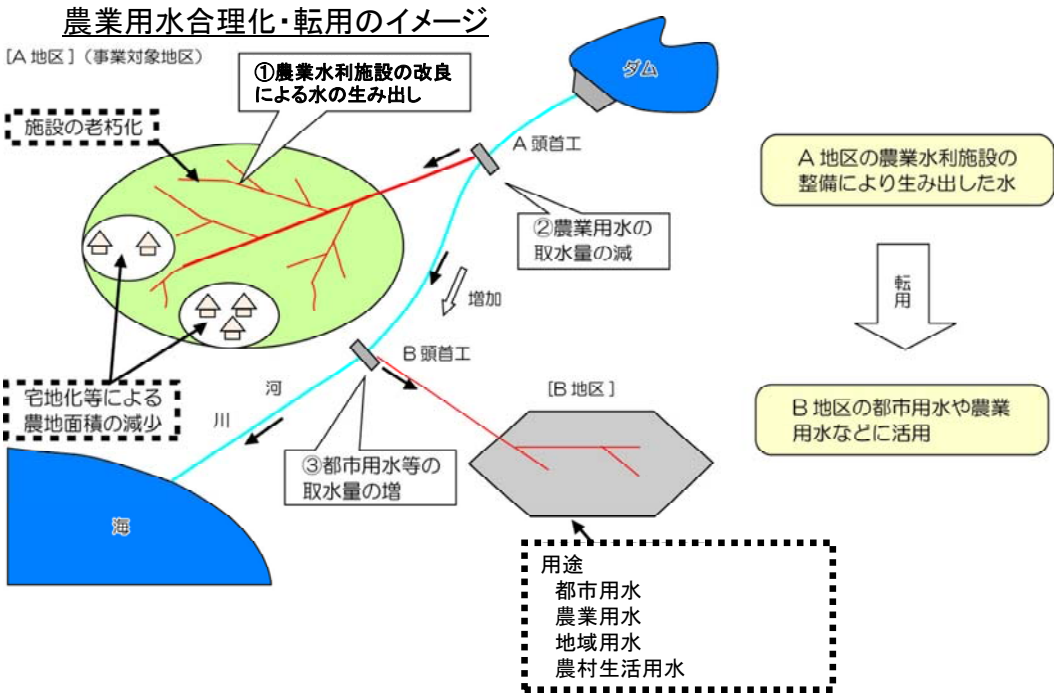


図 4.3-55　農業用水合理化・転用のイメージ図

13) 渇水調整の強化

■新規利水代替案の概要

・渇水調整協議会の機能を強化し、関係利水者が協力して渇水時に被害を最小とするよう取り組みを行う。

・渇水対策の強化は、新たに必要な開発量を生み出すことはできない。

・総概算コスト：定量的な算定ができない。

評価軸において特記すべき事項

評価軸からの観点	内容
目標	・これまでの想定を超える渇水の発生も想定し、今後とも検討・強化していくことは重要である。
実現性	・渇水調整の強化は、効果をあらかじめ定量的に見込むことは困難である。

表 4.3-40　那珂川における既往渇水の状況

年度	期間（月）	状　況
S62	4～5	取水制限最大 農水 30%、都市用水 20%　5/1～5/4、5/6～5/14(13 日間) 千波湖土地改良区 振替取水　5/2～5/14(13 日間) 勝田市(現:ひたちなか市)上水 振替取水　4/22～5/14(23 日間)
H2	8	勝田市(現:ひたちなか市)上水 15%の減圧給水　8/9～8/10(2 日間)
H5	4～5	取水制限最大 農水 30%、都市用水 20%　4/23～5/3(11 日間) 千波湖土地改良区 取水停止　期間不明 那珂川工業用水道・那珂町(現:那珂市)水道 潮見運転　4/23～5/1(9 日間)
H6	4～5	取水制限最大 農水 15%、都市用水 10%　4/28～5/6(8 日間) 千波湖土地改良区 振替取水　5/3～5/5(3 日間) 那珂川工業用水道,那珂町(現:那珂市)水道 潮見運転　4/26～5/2(7 日間) 水戸市水道 潮見運転　4/28～4/30(3 日間) 渡里揚水機場 潮見運転　4/29(1 日間)
H8	4～5	取水制限最大 農水 15%、都市用水 10%　4/28～5/2(5 日間) 千波湖土地改良区 振替取水　4/27～5/3(7 日間) 那珂川工業用水道,那珂町(現:那珂市)水道,水戸市水道 潮見運転　4/27～5/2(6 日間) 渡里揚水機場 潮見運転　4/27～28,5/1～2(4 日間)
	8	千波湖土地改良区 振替取水　8/13～24(12 日間)
H9	4～5	千波湖土地改良区 潮見運転　4/17～25(9 日間) 千波湖土地改良区 振替取水　4/26～5/14(20 日間) 那珂川工業用水道,那珂町(現:那珂市)水道 潮見運転　4/27～29(3 日間)
H13	4～5	取水制限最大 農水 15%、工水 10%　4/27～5/9(13 日間) 千波湖土地改良区 潮見運転　4/16～23(8 日間) 千波湖土地改良区 振替取水　4/24～5/8(15 日間) 那珂川工業用水道,那珂町(現:那珂市)水道 振替取水　4/27～5/9(13 日間)

那珂川水系における既往渇水の状況

注）取水期間は一時緩和期間を含む。

出典：第31回河川整備基本方針検討小委員会資料
「那珂川水系の流域及び河川の概要（案）」



図 4.3-56　那珂川水系渇水調整連絡会（平成 14 年 5 月）

14）節水対策

■新規利水代替案の概要 ・節水コマなど節水機器の普及、節水運動の推進、工場における回収率の向上等により、水需要を抑制するものである。

評価軸において特記すべき事項

評価軸からの観点	内容
目標	・水需要を抑制するものであることから、重要な方策である。
実現性	・最終利用者の意向に依存するものであり、効果を定量的に見込むことは困難である。



図 4.3-57　節水対策の事例

表 4.3-41　節水機器の導入率

上位	節水機器メニュー	導入率
1	節水型洗濯機	24.4%
2	食器洗い機	19.0%
3	家庭用バスポンプ	17.9%
4	シングルレバー式湯水混合水栓	17.5%
	使用していない	39.4%

（複数回答あり）

節水に関する特別世論調査　内閣府　平成22年10月

15）雨水・中水利用

■新規利水代替案の概要

・雨水利用の推進、中水利用施設の整備により、河川水・地下水の使用量の抑制を図るものである。

・対象施設：家庭用雨水貯留タンク等

評価軸において特記すべき事項

評価軸からの観点	内容
目標	・雨水・中水利用は、水資源の有効活用として重要な方策である。
実現性	・最終利用者の意向に依存するものであり、設置を強制的に見込むことは困難である。

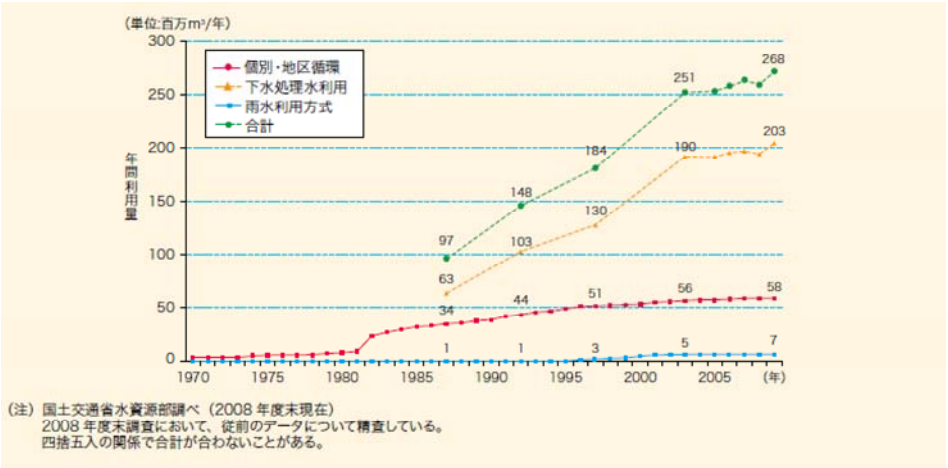
家庭用の雨水貯留タンク



出典：墨田区H.P

図 4.3-58　家庭用の雨水貯留タンク

雨水・再生水の利用の推移



(注) 国土交通省水資源部調べ（2008 年度末現在）
2008 年度末調査において、従前のデータについて精査している。
四捨五入の関係で合計が合わないことがある。

出典：日本の水資源

図 4.3-59　雨水・再生水の利用の推移

4.3.4.2 概略検討による新規利水対策案の立案

4.3.1 導水事業参画継続の意思・必要な開発量の確認で点検・確認した必要な開発量を確保することを基本とし、新規利水代替案又は新規利水代替案の組み合わせにより、複数の新規利水対策案を立案した。

・霞ヶ浦導水事業における利根川水系及び那珂川水系で確認した必要な開発量は、利根川水系霞ヶ浦において 4.826m³/s（取水地点：利根川 3.826m³/s、取水地点：霞ヶ浦 1.00m³/s）及び那珂川水系那珂川において 4.20m³/s であり、複数の新規利水対策案の立案に当たっては、利根川水系及び那珂川水系で必要な開発量が確保できるように検討した。
・新規利水代替案の組み合わせは、制度上、技術上の観点から極めて実現性が低いと考えられる新規利水代替案を除外した上で、水単価を重視して検討を進めることとするが、利根川流域及び那珂川流域においては多様な既設施設が多数存在するため、現時点で水単価が確定できないものの、既設施設の利用を新規利水代替案とした組み合わせについても検討を行う。
・「水源林の保全」、「渇水調整の強化」、「節水対策」、「雨水・中水利用」については、効果を定量的に見込むことが困難であるが、それぞれが大切な方策であり継続していくべきと考えられるため、全ての新規利水対策案に組み合わせることとした。

(1) 制度上、技術上の観点から極めて実現性が低いと考えられる新規利水代替案

ｲ）水系間導水

那珂川近傍の鬼怒川、久慈川及び阿武隈川については、那珂川の水量の不足時期に導水元の河川でも水量が不足しており、水系間導水は困難である。

ﾛ）既得水利の合理化・転用

利根川水系に関してはこれまでも農業用水合理化事業等を通じて、都市用水の新規確保に努めてきたところであるが、利根川水系及び那珂川水系では現時点において新たな合理化事業の要望箇所は無いことを確認した。

上記、２つの新規利水代替案を含む新規利水対策案は、極めて実現性が低いと考えられるため、新規利水代替案の組合せの候補から除外する。

(2) 新規利水代替案の水単価からの整理

ｲ) 水単価が 500 億円未満となる新規利水代替案

表 4.3-42 水単価が 500 億円未満となる新規利水代替案

水系	取水地点	新規利水代替案	具体的な方策	開発量（㎥/s）
利根川水系	利根川	湖沼開発	牛久沼（掘削）	1.1
		ダム再開発	利根大堰（かさ上げ）	3.0
			下久保ダム（かさ上げ）	1.3
			湯西川ダム（かさ上げ）	2.5
		地下水取水	地下水取水	1.0
那珂川水系	那珂川	湖沼開発	涸沼	1.3
		河道外貯留施設	那珂川沿川A	3.2
			那珂川沿川B	1.2
		ダム再開発	深山ダム（かさ上げ）	0.9
		地下水取水	地下水取水	1.0

ﾛ) 水単価が 500 億円以上、1,000 億円未満となる新規利水代替案

表 4.3-43 水単価が 500 億円以上、1,000 億円未満となる新規利水代替案

水系	取水地点	新規利水代替案	具体的な方策	開発量（㎥/s）
利根川水系	利根川	河道外貯留施設	渡良瀬第二調節池	1.8
			渡良瀬第三調節池	0.7
			利根川上流沿川	1.0
		ダム再開発	藤原ダム（貯水池掘削）	0.2
		水系間導水	富士川導水	4.8
	霞ヶ浦	湖沼開発	霞ヶ浦（掘削）	2.3
那珂川水系	那珂川	ダム再開発	西荒川ダム（貯水池掘削）	0.2
			東荒川ダム（貯水池掘削）	0.2

ﾊ) 水単価が 1,000 億円以上、1,500 億円未満となる新規利水代替案

表 4.3-44 水単価が 1,000 億円以上、1,500 億円未満となる新規利水代替案

水系	取水地点	新規利水代替案	具体的な方策	開発量（㎥/s）
利根川水系	利根川	湖沼開発	手賀沼（掘削）	4.8
		河道外貯留施設	烏川沿川	0.3
			利根川中流沿川A	0.8
		ダム再開発	草木ダム（かさ上げ）	1.0
			薗原ダム（貯水池掘削）	0.2
那珂川水系	那珂川	河口堰	那珂川河口堰	0.3

ニ) 水単価が 1,500 億円以上となる新規利水代替案

表 4.3-45 水単価が 1,500 億円以上となる新規利水代替案

水系	取水地点	新規利水代替案	具体的な方策	開発量（㎥/s）
利根川水系	利根川	河口堰	利根川河口堰（かさ上げ・掘削）	0.6
		湖沼開発	印旛沼（掘削）	4.8
		河道外貯留施設	利根川中流沿川B	0.4
		ダム再開発	利根川上流ダム間連携	0.1
		水系間導水	千曲川導水	4.8
		ため池	ため池	1.0
		海水淡水化	海水淡水化	4.8
那珂川水系	那珂川	ため池	ため池	1.0
		海水淡水化	海水淡水化	4.2

ホ) 現時点では、水単価が確定できない新規利水代替案

表 4.3-46 現時点では、水単価が確定できない新規利水代替案

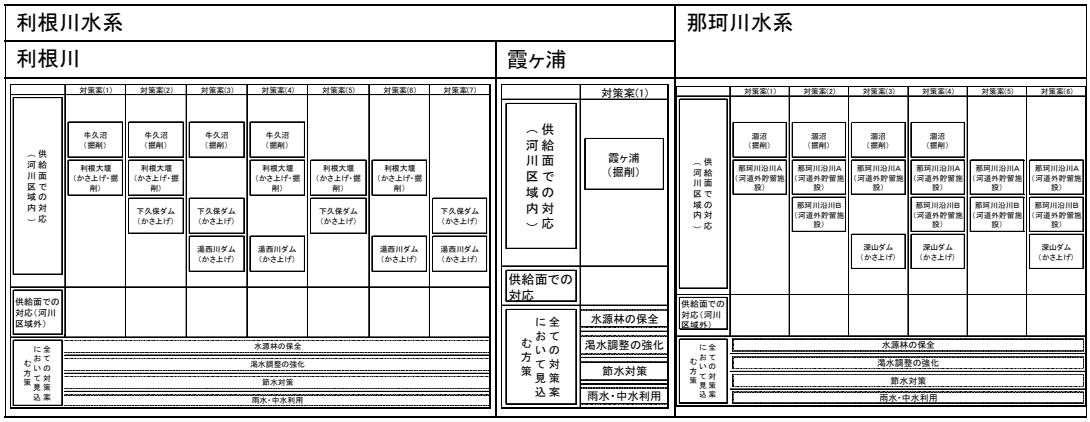
水系	取水地点	新規利水代替案	具体的な方策	開発量（㎥/s）
利根川水系	利根川	他用途ダム容量買い上げ	矢木沢ダム（発電容量）	4.8
			須田貝ダム（発電容量）	2.8
			丸沼ダム（発電容量）	1.5
			矢木沢ダム（治水容量）	2.3
			藤原ダム（治水容量）	0.6
			薗原ダム（治水容量）	0.1
			五十里ダム（治水容量）	1.8
		ダム使用権等の振替①		2.8
	霞ヶ浦	ダム使用権等の振替②		3.2
那珂川水系	那珂川	他用途ダム容量買い上げ	深山ダム（発電容量）	1.0
			蛇尾川ダム（発電容量）	1.7
			藤井川ダム（治水容量）	0.6
			東荒川ダム（治水容量）	0.3
		ダム使用権等の振替①		0.1

(3) 複数の新規利水対策案の立案

【ケース 1】500 億円未満の代替案等を組み合わせた新規利水対策案

【ケース 1-1】利根川、霞ヶ浦及び那珂川で必要な開発量を確保する新規利水対策案

表 4.3-47 500 億円未満の代替案等の組み合わせ案



これらの対策案について、概算事業費を検討する。

表 4.3-48 500 億円未満の代替案等の組み合わせ案概算事業費

No.	ケース	No.	利根川水系 利根川 対策案	概算事業費（億円）	利根川水系 霞ヶ浦 対策案	概算事業費（億円）	那珂川水系 対策案	概算事業費（億円）
1-1	既存施設の改築、改良及び施設の新設による対策案	(1)	湖沼開発（牛久沼掘削）+ダム再開発（利根大堰かさ上げ・掘削）	約1,800	湖沼開発（霞ヶ浦掘削）	約600	湖沼開発（涸沼掘削）+河道外貯留施設（那珂川沿川A）	約1,950
		(2)	湖沼開発（牛久沼掘削）+ダム再開発（下久保ダムかさ上げ）+ダム再開発（利根大堰かさ上げ・掘削）	約1,750			湖沼開発（涸沼掘削）+河道外貯留施設（那珂川沿川B）+河道外貯留施設（那珂川沿川A）	約1,750
		(3)	湖沼開発（牛久沼掘削）+ダム再開発（下久保ダムかさ上げ）+ダム再開発（湯西川ダムかさ上げ）	約1,700			湖沼開発（涸沼掘削）+ダム再開発（深山ダムかさ上げ）+河道外貯留施設（那珂川沿川A）	約1,850
		(4)	湖沼開発（牛久沼掘削）+ダム再開発（湯西川ダムかさ上げ）+ダム再開発（利根大堰かさ上げ・掘削）	約1,750			ダム再開発（深山ダムかさ上げ）+湖沼開発（涸沼掘削）+河道外貯留施設（那珂川沿川B）+河道外貯留施設（那珂川沿川A）	約1,600
		(5)	ダム再開発（利根大堰かさ上げ・掘削）+ダム再開発（下久保ダムかさ上げ）	約1,850			河道外貯留施設（那珂川沿川A）+河道外貯留施設（那珂川沿川B）	約1,800
		(6)	ダム再開発（利根大堰かさ上げ・掘削）+ダム再開発（湯西川ダムかさ上げ）	約1,850			河道外貯留施設（那珂川沿川A）+ダム再開発（深山ダムかさ上げ）+河道外貯留施設（那珂川沿川B）	約1,900
		(7)	ダム再開発（湯西川ダムかさ上げ）+ダム再開発（下久保ダムかさ上げ）	約1,750				

※利根川、霞ヶ浦及び那珂川において概算事業費が小さい対策案を組み合わせる。

表 4.3-49 【ケース 1-1】利根川、霞ヶ浦及び那珂川で必要な開発量を確保する新規利水対策案

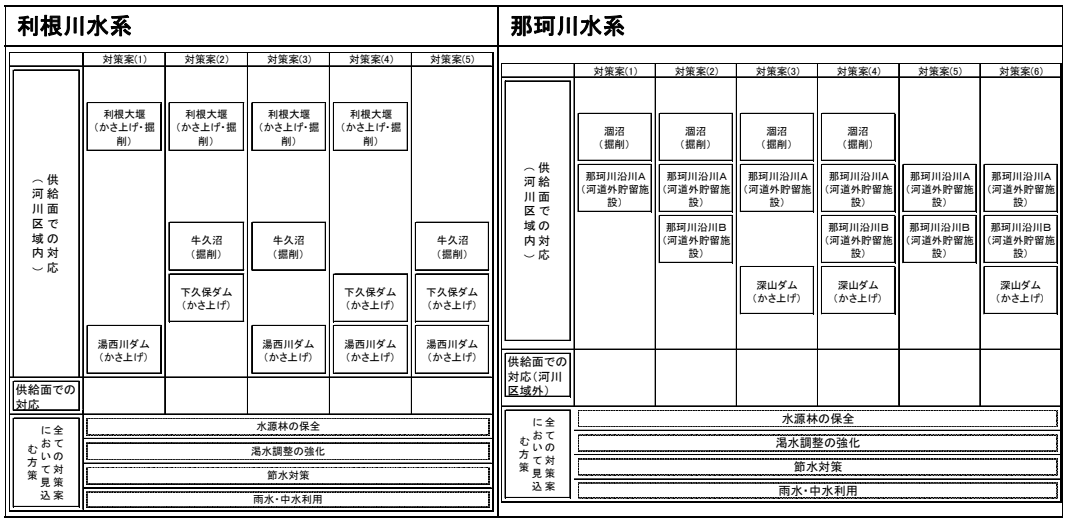
水系		(1) 河口堰	(2) 湖沼開発	(3) 河道外貯留施設	(4) 再開発	(5) 他用途	(6) 水系間導水	(7) 地下水取水	(8) ため池(新設)	(9) 海水淡水化	(10) 水源林保全	(11) ダム使用権	(12) 既得水理合理化	(13) 渇水調整強化	(14) 節水対策	(15) 雨水利用
利根川水系	利根川		牛久沼		下久保ダム 湯西川ダム						流域全体で取り組む方策			流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策
	霞ヶ浦		霞ヶ浦													
那珂川水系			涸沼	那珂川沿川A 那珂川沿川B	深山ダム											

【ケース 1-2】利根川で 4.826m³/s の開発量を確保し、霞ヶ浦に導水する新規利水対策案

ケース 1-1 では、霞ヶ浦において水単価が 500 億円未満の新規利水代替案がなかったが、既設の利根導水路及び利根機場を活用すれば利根川から霞ヶ浦へ導水可能である。

そこで利根川で 4.826m³/s の開発を確保し、そのうち 1.00m³/s を霞ヶ浦へ導水する案を検討する。

表 4.3-50　500 億円未満の代替案等の組み合わせ案



これらの対策案について、概算事業費を検討する。

表 4.3-51　500 億円未満の代替案等の組み合わせ案概算事業費

No.	ケース	No.	利根川水系 利根川・霞ヶ浦 対策案	概算事業費（億円）	那珂川水系 那珂川 対策案	概算事業費（億円）
1-2	既存施設の改築、改良及び施設の新設による対策案	(1)	ダム再開発(利根大堰かさ上げ・掘削)+ダム再開発(湯西川ダムかさ上げ)	約2,350	湖沼開発(涸沼掘削)+河道外貯留施設(那珂川沿川A)	約1,950
		(2)	ダム再開発(利根大堰かさ上げ・掘削)+湖沼開発(牛久沼掘削)+ダム再開発(下久保ダムかさ上げ)	約2,250	湖沼開発(涸沼掘削)+河道外貯留施設(那珂川沿川B)+河道外貯留施設(那珂川沿川A)	約1,750
		(3)	ダム再開発(利根大堰かさ上げ・掘削)+湖沼開発(牛久沼掘削)+ダム再開発(湯西川ダムかさ上げ)	約2,300	湖沼開発(涸沼掘削)+ダム再開発(深山ダムかさ上げ)+河道外貯留施設(那珂川沿川A)	約1,850
		(4)	ダム再開発(利根大堰かさ上げ・掘削)+ダム再開発(下久保ダムかさ上げ)+ダム再開発(湯西川ダムかさ上げ)	約2,300	ダム再開発(深山ダムかさ上げ)+湖沼開発(涸沼掘削)+河道外貯留施設(那珂川沿川B)+河道外貯留施設(那珂川沿川A)	約1,600
		(5)	湖沼開発(牛久沼掘削)+ダム再開発(下久保ダムかさ上げ)+ダム再開発(湯西川ダムかさ上げ)	約2,200	河道外貯留施設(那珂川沿川A)+河道外貯留施設(那珂川沿川B)	約1,800
					河道外貯留施設(那珂川沿川A)+ダム再開発(深山ダムかさ上げ)+河道外貯留施設(那珂川沿川B)	約1,900

※利根川、霞ヶ浦及び那珂川において概算事業費が小さい対策案を組み合わせる。

表 4.3-52 【ケース 1-2】利根川で 4.826m³/s の開発量を確保し、霞ヶ浦に導水する新規利水対策案

水系		(1)河口堰	(2)湖沼開発	(3)河道外貯留施設	(4)再開発	(5)他用途	(6)水系間導水	(7)地下水取水	(8)ため池(新設)	(9)海水淡水化	(10)水源林保全	(11)ダム使用権	(12)既得水理合理化	(13)湯水調整強化	(14)節水対策	(15)雨水利用
利根川水系	利根川		牛久沼		下久保ダム 湯西川ダム						流域全体で取り組む方策			流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策
那珂川水系			涸沼	那珂川沿川A 那珂川沿川B	深山ダム											

【ケース 2】他用途ダム容量（治水容量）買い上げによる新規利水対策案

表 4.3-53 【ケース 2】他用途ダム容量（治水容量）買い上げによる新規利水対策案

水系		(1)河口堰	(2)湖沼開発	(3)河道外貯留施設	(4)再開発	(5)他用途	(6)水系間導水	(7)地下水取水	(8)ため池(新設)	(9)海水淡水化	(10)水源林保全	(11)ダム使用権	(12)既得水理合理化	(13)湯水調整強化	(14)節水対策	(15)雨水利用
利根川水系	利根川					矢木沢ダム 五十里ダム					流域全体で取り組む方策			流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策
	霞ヶ浦					五十里ダム 藤原ダム 薗原ダム										
那珂川水系			涸沼	那珂川沿川B	深山ダム	藤井川ダム 東荒川ダム										

※那珂川については、他用途ダム容量（治水容量）買い上げのみでは開発量を満足することができないため、ケース 1 で検討した水単価が 500 億円未満の新規利水対策案を組み合わせる。

【ケース 3】他用途ダム容量（発電容量）買い上げによる新規利水対策案

表 4.3-54　【ケース 3】他用途ダム容量（発電容量）買い上げによる新規利水対策案

水系		(1) 河口堰	(2) 湖沼開発	(3) 河道外貯留施設	(4) 再開発	(5) 他用途	(6) 水系間導水	(7) 地下水取水	(8) ため池(新設)	(9) 海水淡水化	(10) 水源林保全	(11) ダム使用権	(12) 既得水理合理化	(13) 渇水調整強化	(14) 節水対策	(15) 雨水利用
利根川水系	利根川					発電					流域全体で取り組む方策			流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策
	霞ヶ浦					発電										
那珂川水系				那珂川沿川B	深山ダム	発電										

※那珂川については、他用途ダム容量（発電容量）買い上げのみでは開発量を満足することができないため、ケース 1 で検討した水単価が 500 億円未満の新規利水対策案を組み合わせる。

【ケース 4】ダム使用権等の振替による新規利水対策案

表 4.3-55　【ケース 4】ダム使用権等の振替による新規利水対策案

水系		(1) 河口堰	(2) 湖沼開発	(3) 河道外貯留施設	(4) 再開発	(5) 他用途	(6) 水系間導水	(7) 地下水取水	(8) ため池(新設)	(9) 海水淡水化	(10) 水源林保全	(11) ダム使用権	(12) 既得水理合理化	(13) 渇水調整強化	(14) 節水対策	(15) 雨水利用
利根川水系	利根川										流域全体で取り組む方策	振替		流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策
	霞ヶ浦											振替				
那珂川水系			涸沼	那珂川沿川A 那珂川沿川B	深山ダム											

※那珂川については、振替可能なダム使用権等が僅かの量であり、対策案を立案せず、ケース 1 で検討した水単価が 500 億円未満の新規利水対策案を組み合わせる。

【ケース 5】地下水取水による新規利水対策案

【ケース 5-1】全ての開発量を地下水取水により確保する新規利水対策案

表 4.3-56　【ケース 5-1】全ての開発量を地下水取水により確保する新規利水対策案

水系		(1) 河口堰	(2) 湖沼開発	(3) 河道外貯留施設	(4) 再開発	(5) 他用途	(6) 水系間導水	(7) 地下水取水	(8) ため池(新設)	(9) 海水淡水化	(10) 水源林保全	(11) ダム使用権	(12) 既得水理合理化	(13) 渇水調整強化	(14) 節水対策	(15) 雨水利用
利根川水系	利根川							地下水取水			流域全体で取り組む方策			流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策
	霞ヶ浦							地下水取水								
那珂川水系								地下水取水								

既設の利根導水路及び利根機場を活用すれば利根川から霞ヶ浦へ導水可能である。

そこで利根川で 4.826m³/s の開発を確保し、そのうち 1.00m³/s を霞ヶ浦へ導水する案を検討する。

【ケース 5-2】那珂川における開発量を地下水取水により確保する新規利水対策案

表 4.3-57　【ケース 5-2】那珂川における開発量を地下水取水により確保する新規利水対策案

水系		(1) 河口堰	(2) 湖沼開発	(3) 河道外貯留施設	(4) 再開発	(5) 他用途	(6) 水系間導水	(7) 地下水取水	(8) ため池(新設)	(9) 海水淡水化	(10) 水源林保全	(11) ダム使用権	(12) 既得水理合理化	(13) 渇水調整強化	(14) 節水対策	(15) 雨水利用
利根川水系	利根川		牛久沼		下久保ダム 湯西川ダム						流域全体で取り組む方策			流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策
那珂川水系								地下水取水								

※利根川については、ケース 1 で検討した水単価が 500 億円未満の新規利水対策案を組み合わせる。

4.3.5　概略検討による新規利水対策案の抽出

表 4.3-49～表 4.3-57 に示した 7 ケースから、以下の観点を踏まえて複数の新規利水対策案を抽出する。

・地下水取水については、「関東平野北部地盤沈下防止等対策要綱」で定められた保全地域内等にある、利根川の布川地点と霞ヶ浦周辺においては、新たな地下水取水を行うことは非常に困難である。

上記の観点より検討した結果、【ケース 1-1】、【ケース 1-2】、【ケース 2】、【ケース 3】、【ケース 4】、【ケース 5-2】を抽出した。

新規利水対策案の概略検討を表 4.3-58 に示した。また、流況調整河川案及び抽出された複数の各新規利水対策案の概要を図 4.3-60～図 4.3-66 に示す。

以上より、6 つの新規利水対策案に流況調整河川案を加えた案について、利水参画者等へ意見聴取を行い、詳細に検討を行った。

表 4.3-58　新規利水対策案の概略検討（まとめ）

ケース		水系		流況調整河川	(1) 河口堰	(2) 湖沼開発	(3) 河道外貯留施設	(4) 再開発	(5) 他用途	(6) 水系間導水	(7) 地下水取水	(8) ため池(新設)	(9) 海水淡水化	(10) 水源林保全	(11) ダム使用権	(12) 既得水利合理化	(13) 漏水調整強化	(14) 節水対策	(15) 雨水利用	備考	No.
流況調整河川案		利根川水系	利根川	霞ヶ浦導水事業										流域全体で取り組む方策			流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策		①
			霞ヶ浦	霞ヶ浦導水事業																	
		那珂川水系		霞ヶ浦導水事業																	
ケース1	ケース1-1	利根川水系	利根川			牛久沼		下久保ダム 滝西川ダム						流域全体で取り組む方策			流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策		②
			霞ヶ浦			霞ヶ浦															
		那珂川水系				涸沼	那珂川沿川A 那珂川沿川B	深山ダム													
	ケース1-2	利根川水系	利根川			牛久沼		下久保ダム 滝西川ダム						流域全体で取り組む方策			流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策		③
		那珂川水系				涸沼	那珂川沿川A 那珂川沿川B	深山ダム													
ケース2		利根川水系	利根川						矢木沢ダム 五十里ダム					流域全体で取り組む方策			流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策		④
			霞ヶ浦						五十里ダム 藤原ダム 薗原ダム												
		那珂川水系				涸沼	那珂川沿川B	深山ダム	藤井川ダム 東荒川ダム												
ケース3		利根川水系	利根川						発電					流域全体で取り組む方策			流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策		⑤
			霞ヶ浦						発電												
		那珂川水系					那珂川沿川B	深山ダム	発電												
ケース4		利根川水系	利根川											流域全体で取り組む方策	振替		流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策		⑥
			霞ヶ浦												振替						
		那珂川水系				涸沼	那珂川沿川A 那珂川沿川B	深山ダム													
ケース5	ケース5-1	利根川水系	利根川								地下水取水			流域全体で取り組む方策			流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策	棄却	
			霞ヶ浦								地下水取水										
		那珂川水系									地下水取水										
	ケース5-2	利根川水系	利根川			牛久沼		下久保ダム 滝西川ダム						流域全体で取り組む方策			流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策		⑦
		那珂川水系									地下水取水										

新規利水対策案の概要

【現計画】

流況調整河川案（霞ヶ浦導水事業）

□ 霞ヶ浦導水事業　建設中

□ 整備内容

霞ヶ浦導水事業によって、茨城県、東京都、九十九里地域水道企業団、印旛郡市広域市町村圏事務組合及び埼玉県の水道用水並びに茨城県及び千葉県の工業用水を開発する。

利水者		水量
利根川・霞ヶ浦	茨城県（上水）	1.00m³/s
	埼玉県（上水）	0.94m³/s
	東京都（上水）	1.40m³/s
	千葉県（工水）	0.40m³/s
	印旛郡市広域市町村圏事務組合（上水）	0.746m³/s
	九十九里地域水道企業団（上水）	0.340m³/s
那珂川	茨城県（上水）	2.626m³/s
	茨城県（工水）	1.574m³/s

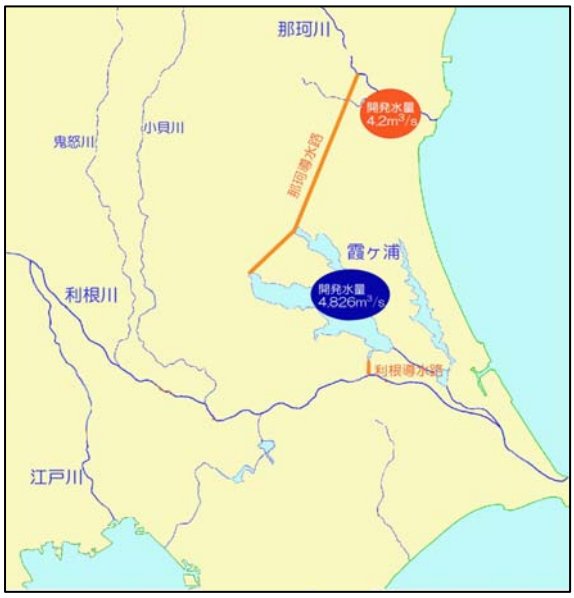


図 4.3-60　新規利水対策案の概要　流況調整河川案(霞ヶ浦導水事業)

新規利水対策案の概要
【ケース 1-1】利根川、霞ヶ浦及び那珂川で必要な開発量を確保する新規利水対策案
利根川（牛久沼（掘削）＋湯西川ダム（かさ上げ）＋下久保ダム（かさ上げ））
＋霞ヶ浦（霞ヶ浦（掘削））
＋那珂川（涸沼（掘削）＋那珂川沿川 A＋那珂川沿川 B＋深山ダム（かさ上げ））

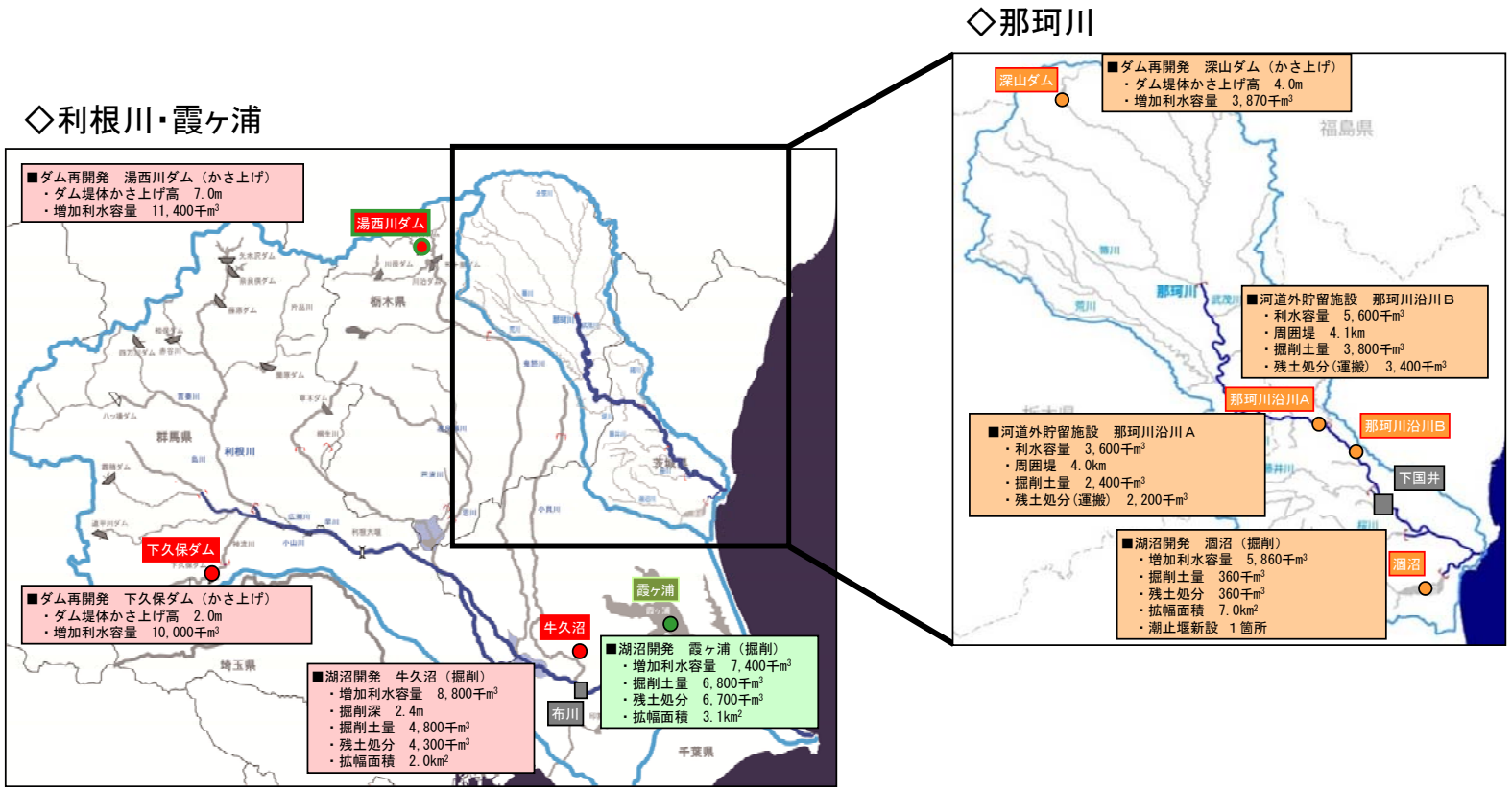


図 4.3-61　新規利水対策案の概要　ケース 1-1　利根川、霞ヶ浦及び那珂川で必要な開発量を確保する新規利水対策案

新規利水対策案の概要
【ケース 1-2】利根川で 4.826m³/s の開発量を確保し、霞ヶ浦に導水する新規利水対策案
利根川・霞ヶ浦(牛久沼(掘削)＋湯西川ダム(かさ上げ)＋下久保ダム(かさ上げ))
＋那珂川(涸沼(掘削)＋那珂川沿川 A＋那珂川沿川 B＋深山ダム(かさ上げ))

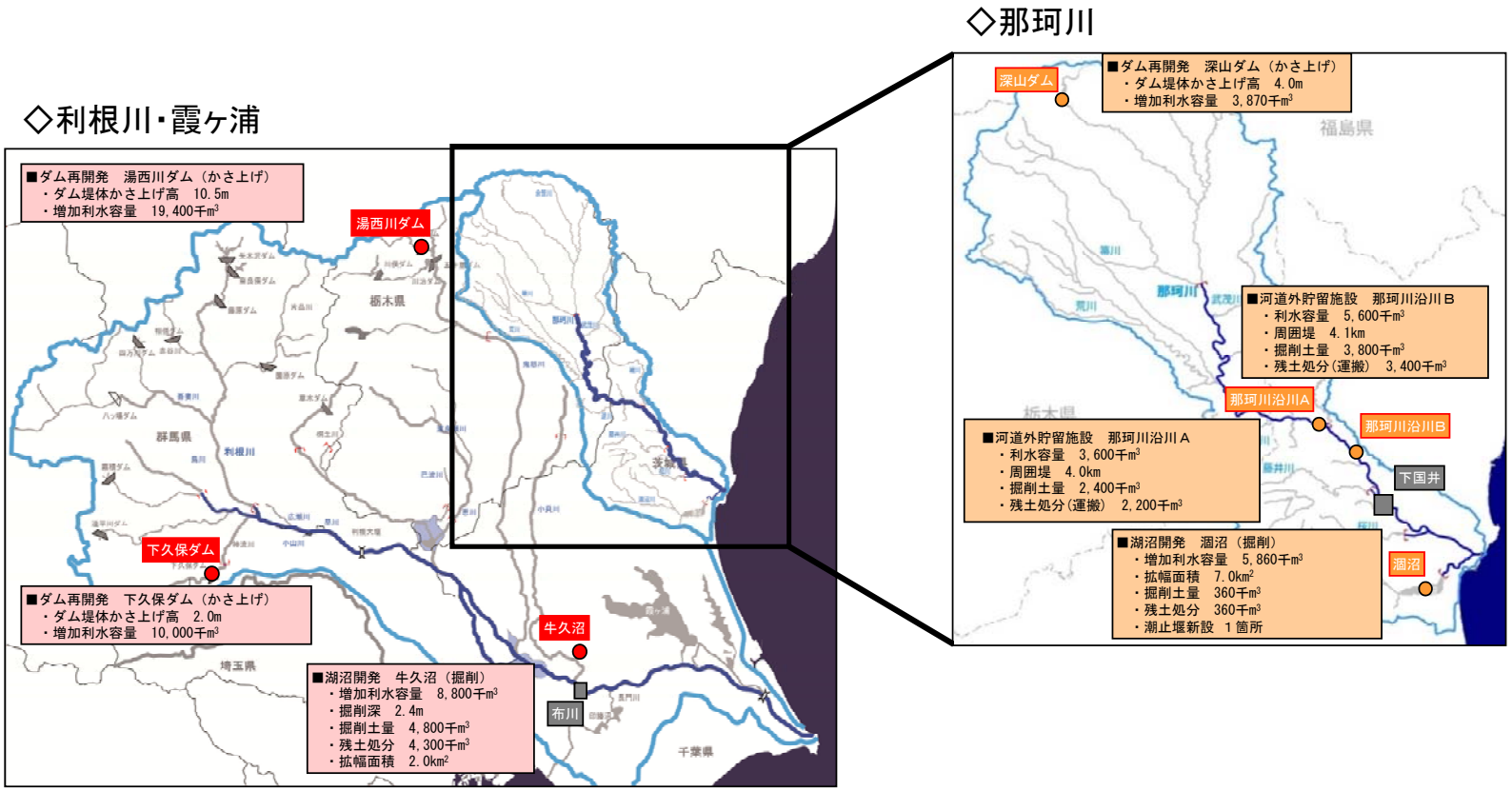


図 4.3-62　新規利水対策案の概要　ケース 1-2　利根川で 4.826m³/s の開発量を確保し、霞ヶ浦に導水する新規利水対策案

新規利水対策案の概要
【ケース 2】他用途ダム容量（治水容量）買い上げによる新規利水対策案
利根川・霞ヶ浦(矢木沢ダム（治水容量）＋藤原ダム（治水容量）＋薗原ダム（治水容量）＋五十里ダム（治水容量））
＋那珂川(藤井川ダム（治水容量）＋東荒川ダム（治水容量）＋涸沼（掘削）＋那珂川沿川 B
＋深山ダム（かさ上げ））

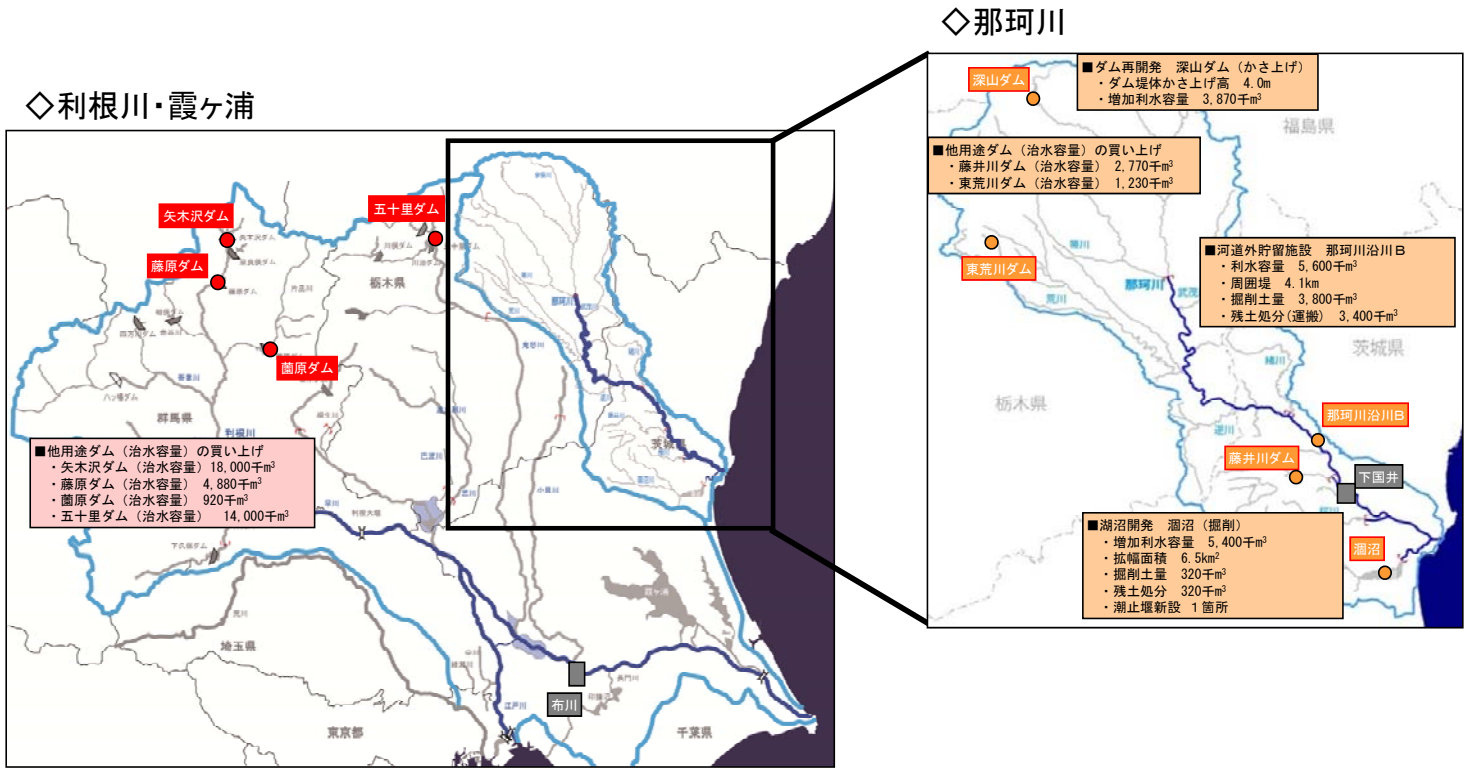


図 4.3-63　新規利水対策案の概要　ケース 2　他用途ダム容量（治水容量）買い上げによる新規利水対策案

新規利水対策案の概要

【ケース 3】他用途ダム容量（発電容量）買い上げによる新規利水対策案

利根川（他用途ダム容量（発電容量）買上げ）＋霞ヶ浦（他用途ダム容量（発電容量）買上げ）＋那珂川（他用途ダム容量（発電容量）買上げ＋那珂川沿川Ｂ＋深山ダム（かさ上げ））

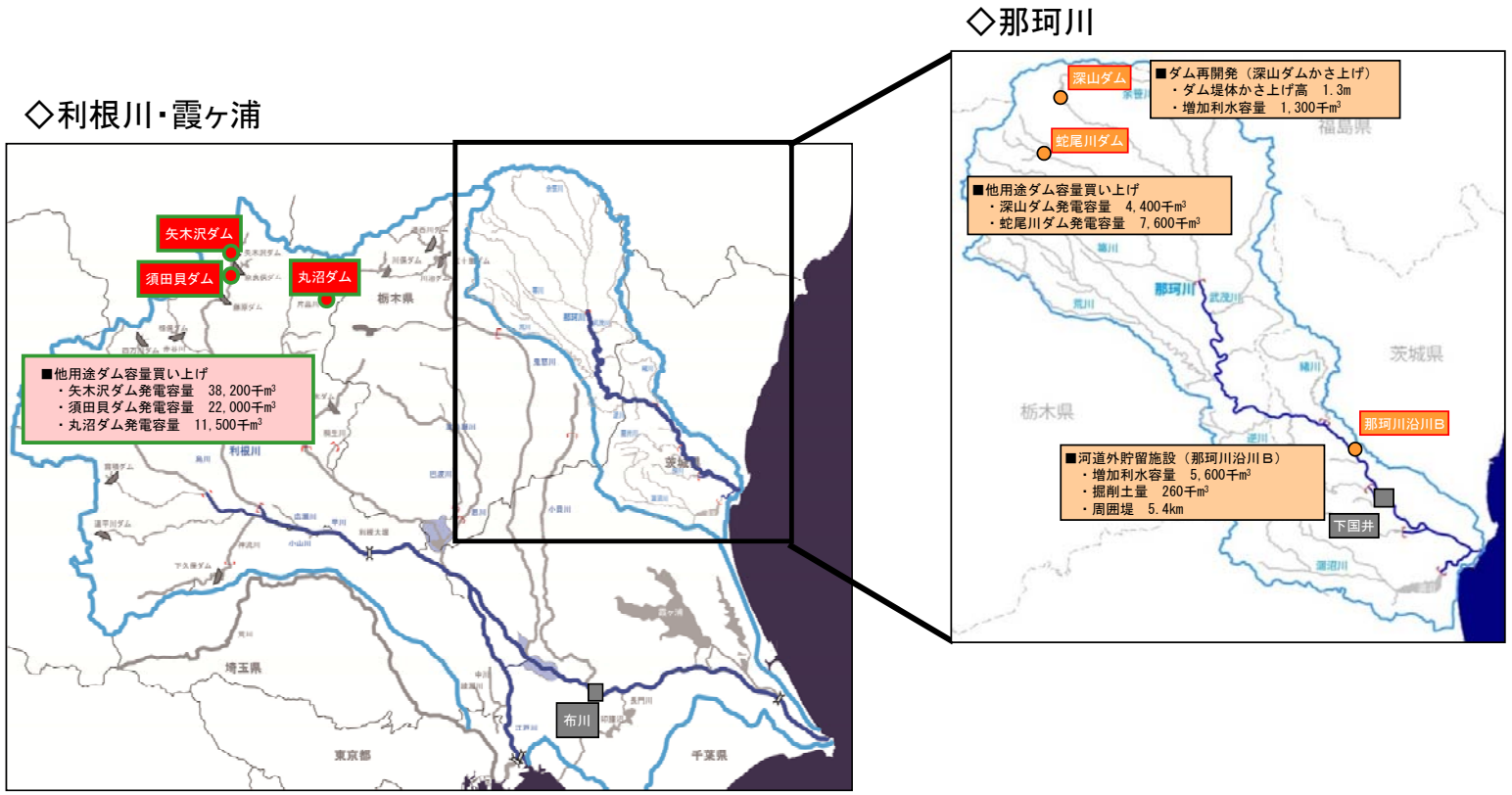


図 4.3-64　新規利水対策案の概要　ケース 3　他用途ダム容量（発電容量）買い上げによる新規利水対策案

新規利水対策案の概要
【ケース 4】ダム使用権等の振替による新規利水対策案
利根川（ダム使用権等の振替）
＋霞ヶ浦（ダム使用権等の振替）
＋那珂川（涸沼（掘削）＋那珂川沿川 A＋那珂川沿川 B＋深山ダム（かさ上げ））

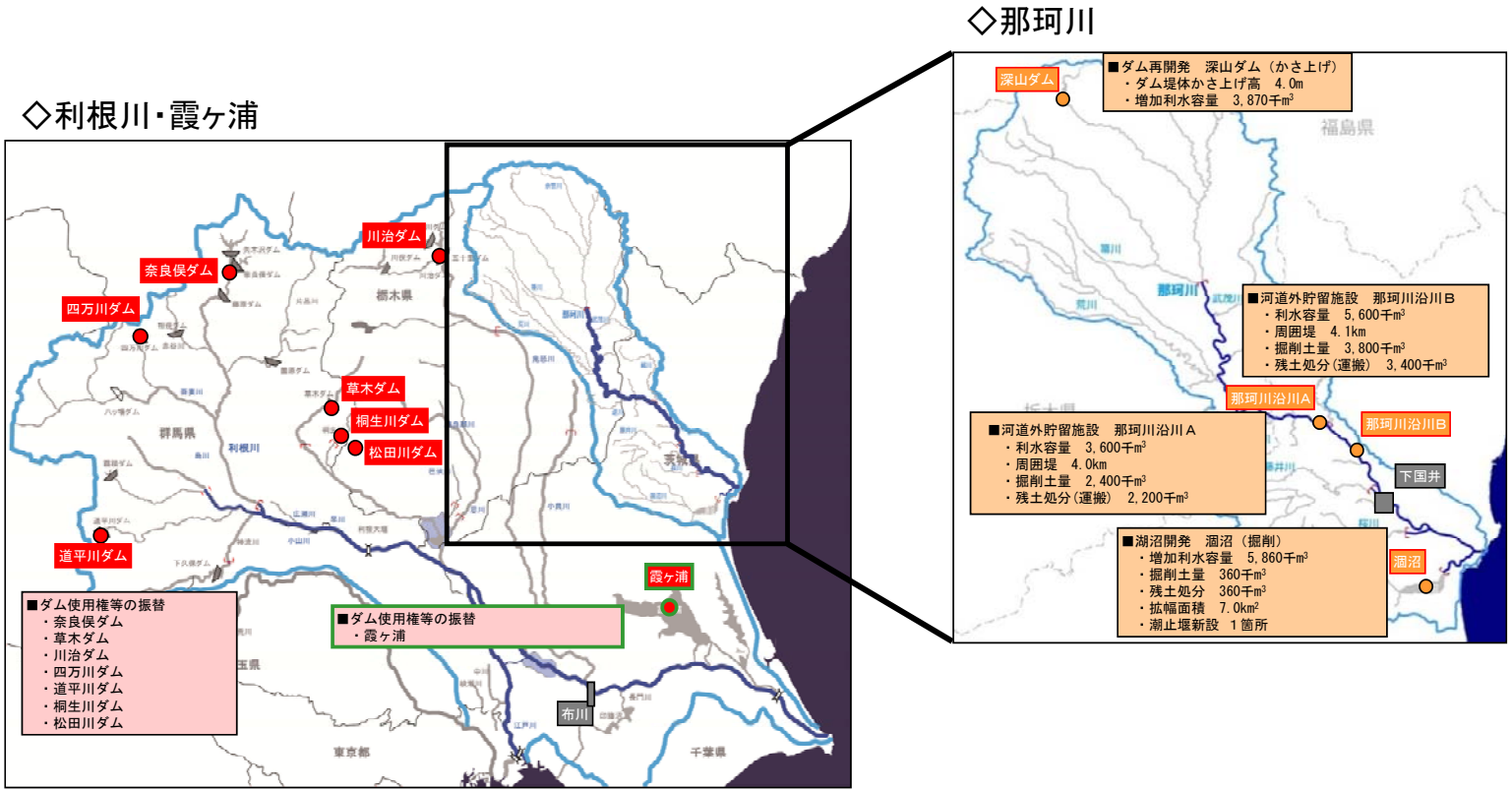


図 4.3-65　新規利水対策案の概要　ケース 4　ダム使用権等の振替による新規利水対策案

新規利水対策案の概要

【ケース 5-2】那珂川における開発量を地下水取水により確保する新規利水対策案

利根川・霞ヶ浦（牛久沼（掘削）＋湯西川ダム（かさ上げ）＋下久保ダム（かさ上げ））

＋那珂川（地下水取水）

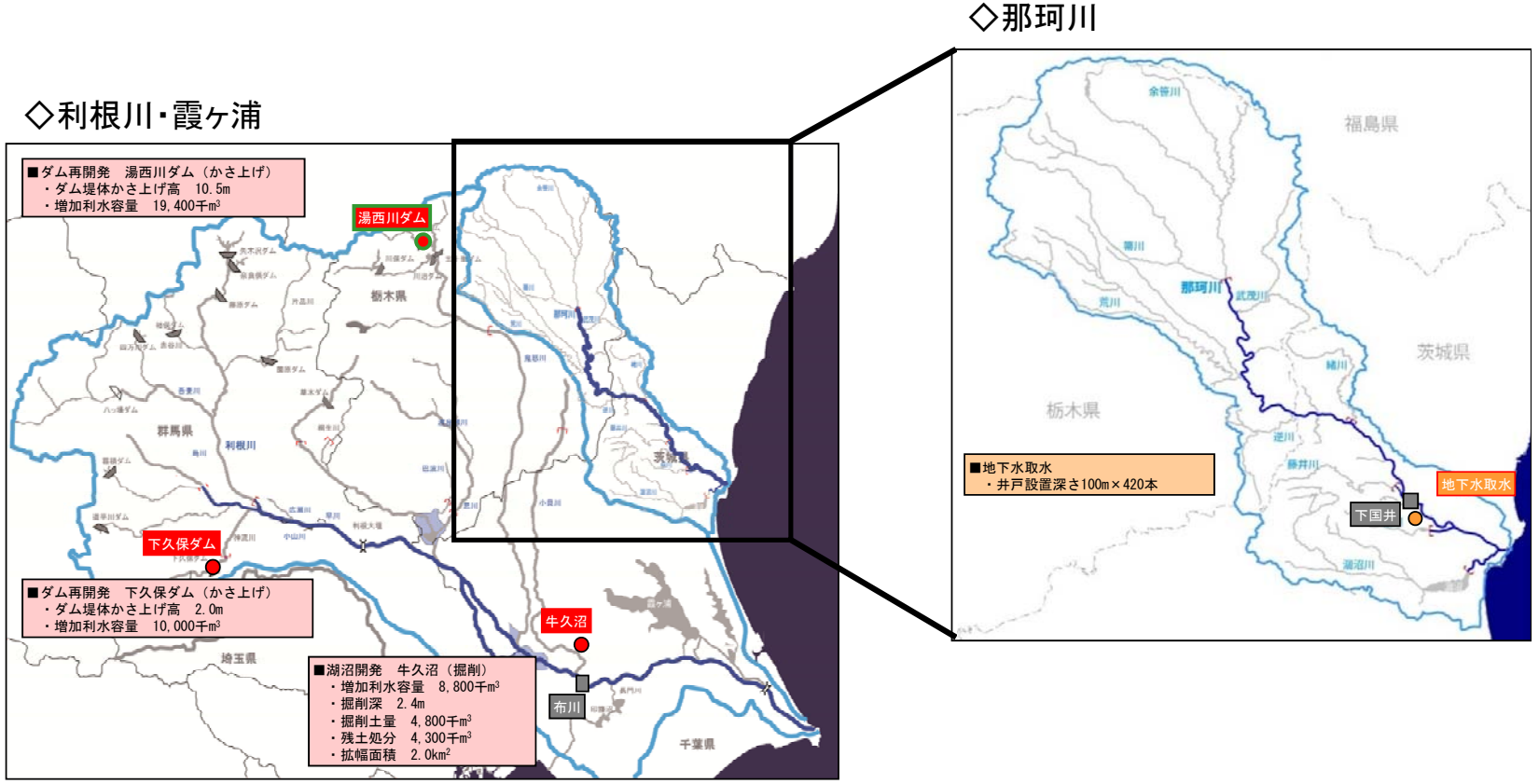


図 4.3-66　新規利水対策案の概要　ケース 5-2　那珂川における開発量を地下水取水により確保する新規利水対策案

4.3.6　利水参画者等への意見聴取結果

(1)　概略検討による新規利水対策案の抽出（案）に対する意見聴取

概略検討により作成した流況調整河川案を含む 7 案の新規利水対策案の抽出（案）について利水参画者等に提示し、意見聴取を行った。

概略検討により抽出した新規利水対策案は表 4.3-59 のとおりである。

表 4.3-59　概略検討により抽出した新規利水対策案（案）

ケース		水系		流況調整河川	(1) 河口堰	(2) 湖沼開発	(3) 河道外貯留施設	(4) 再開発	(5) 他用途	(6) 水系間導水	(7) 地下水取水	(8) ため池(新設)	(9) 海水淡水化	(10) 水源林保全	(11) ダム使用権	(12) 既得水利合理化	(13) 雨水貯留浸透	(14) 節水対策	(15) 雨水利用	備考	No.
流況調整河川案		利根川水系	利根川	霞ヶ浦導水事業										流域全体で取り組む方策			流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策		①
			霞ヶ浦	霞ヶ浦導水事業																	
		那珂川水系		霞ヶ浦導水事業																	
ケース1	ケース1-1	利根川水系	利根川			牛久沼		下久保ダム 滝西川ダム						流域全体で取り組む方策			流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策		②
			霞ヶ浦			霞ヶ浦															
		那珂川水系				涸沼	那珂川沿川A 那珂川沿川B	深山ダム													
	ケース1-2	利根川水系	利根川			牛久沼		下久保ダム 滝西川ダム						流域全体で取り組む方策			流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策		③
		那珂川水系				涸沼	那珂川沿川A 那珂川沿川B	深山ダム													
ケース2		利根川水系	利根川						矢木沢ダム 五十里ダム					流域全体で取り組む方策			流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策		④
			霞ヶ浦						五十里ダム 藤原ダム 薗原ダム												
		那珂川水系				涸沼	那珂川沿川B	深山ダム	藤井川ダム 東荒川ダム												
ケース3		利根川水系	利根川						発電					流域全体で取り組む方策			流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策		⑤
			霞ヶ浦						発電												
		那珂川水系					那珂川沿川B	深山ダム	発電												
ケース4		利根川水系	利根川											流域全体で取り組む方策	振替		流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策		⑥
			霞ヶ浦												振替						
		那珂川水系				涸沼	那珂川沿川A 那珂川沿川B	深山ダム													
ケース5	ケース5-1	利根川水系	利根川								地下水取水			流域全体で取り組む方策			流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策	棄却	
			霞ヶ浦								地下水取水										
		那珂川水系									地下水取水										
	ケース5-2	利根川水系	利根川			牛久沼		下久保ダム 滝西川ダム						流域全体で取り組む方策			流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策		⑦
		那珂川水系									地下水取水										

※他用途ダム容量(治水容量)買い上げの概算事業費は、ダム本体改良工事費及び維持管理費のみの計上であり、下流河川への治水対策工は含まないものである。

(2) 新規利水対策案に対する意見聴取先

新規利水対策案について、以下の霞ヶ浦導水事業の利水参画者、関係河川使用者（利水対策案に関係する施設の管理者や関係者）及び利水対策案を構成する施設が所在する関係自治体に対して意見聴取を行った。

意見聴取先は表 4.3-60 のとおりである。

表 4.3-60 利水対策案意見聴取先一覧

都県名	市町名
茨城県	
	龍ケ崎市
	小美玉市
	石岡市
	かすみがうら市
	土浦市
	阿見町
	美浦村
	稲敷市
	潮来市
	行方市
	水戸市
	大洗町
	鉾田市
	茨城町
	鹿嶋市
	神栖市
	つくば市
	つくばみらい市
	牛久市
	取手市

都県名	市町名
栃木県	
	足利市
	佐野市
	日光市
	宇都宮市
	那須塩原市
千葉県	
	銚子市
	香取市
	千葉市
群馬県	
	中之条町
	富岡市
	高崎市
	桐生市
	藤岡市
埼玉県	
	神川町
東京都	

団体名
那須野ヶ原土地改良区連合
九十九里地域水道企業団
印旛郡市広域市町村圏事務組合
東総広域水道企業団
関東農政局
独立行政法人水資源機構
東京電力株式会社
電源開発株式会社

(3) 意見聴取結果

意見聴取の結果を以下に示す。

1) 新規利水代替案・・・流況調整河川【霞ヶ浦導水】

・採択すべき案であり早期完成を要望する。
・採用すべき対策案であり，早期完成を要望する。
・採用すべき対策案であり，霞ヶ浦全体の水質改善に寄与するものであるため，早期完成を要望する。
・①霞ヶ浦導水事業が他の対策案と比較して最も妥当な案であると考えます。
・総事業費 1,900 億円のうち,既に 1,490 億円を執行済みであることから，採択すべき対策案であり，早期完成を要望する。
・事業の早期完成を要望する。
・霞ヶ浦導水事業を継続することが望ましい。
・全体事業費ベースで約８割が完了しており，環境保全に関する調査も継続していることから，引き続き環境保全に配慮しながら事業を再開すべきであると考える。
・霞ヶ浦導水事業はすでに 8 割ほど完成しており，ここから代替事業を実施していくことは困難であるため，早期に検証を終わらせ，本体工を再開すべき。
・霞ヶ浦導水事業が適切である。早期に検証を終わらせて、事業をすすめてほしい。
・現計画を推進することが最善と思われます。
・本市は、「霞ヶ浦導水事業への参画中止」を表明しております。
・採用すべき対策案であり早期の事業完了が望ましい。
・水戸市においては，水戸トンネル，桜機場が完成していることから，その早期活用を図っていただきたいと考えている。
霞ヶ浦導水事業は，霞ヶ浦や桜川等の水質浄化，既得用水の安定化，新規都市用水の確保などが期待される事業である。
事業着手から 29 年が経過し,全体事業費の約 8 割に上る事業費が投入されており，国においてその整備効果を示すべきと考える。
・利根機場及び利根導水路は完成となっているものの、那珂川における地元漁協との訴訟などにより、工事工程も不明であるが、必要な水利権であり、早期完成を望むものである。
・コスト、工期、利水者間協議等を勘案し、霞ヶ浦導水事業は最善の利水対策案である。
また､その他の利水対策案は実現できたとしても利水効果の発揮が遅く、水利権の安定化が遅れる恐れがある。

・早期の完成を要望する。
・利根川、霞ヶ浦及び那珂川に導水する場合は、関係者との調整を適切に行うとともに、導水元及び導水先の農業用水の取水に影響（工事期間中も含む）がないようにされたい。
・採用すべき対策であり早期完成を要望する。ただし、動植物等自然環境への負荷を最小限にとどめるよう配慮願いたい。

2) 新規利水代替案・・・湖沼開発【霞ヶ浦、牛久沼、涸沼】

・牛久沼掘削
○ 牛久沼は渡り鳥の集団渡来地として全域が県指定鳥獣保護区に指定されており，大規模掘削により野鳥をはじめとする生態系や漁業に大きな影響を与えることが強く懸念される。
○ 牛久沼では，牛久沼に残された貴重な水と緑を守り育み，牛久沼らしさを残した水際景観を保全すること等を基本理念として，牛久沼水際線地域計画が策定されており，大規模掘削を行うことにより優れた水際景観に大きな影響を与えることが強く懸念される。

・霞ヶ浦掘削
○ 全国第２位の湖沼面積を誇り，多様な動植物が生息する霞ヶ浦は，全域が水郷筑波国定公園に指定されており、土地の改変等を規制して自然環境を保護してきた。大規模掘削を行うことにより，自然環境や景観に大きな影響を与えることが強く懸念される。
○ また，本県が全国第一位の生産量を誇るレンコンは，ほとんどが霞ヶ浦周辺のレンコン田で生産され，地域の基幹的な農産物のひとつとなっており，大規模掘削によりレンコン田が減少することとなれば，地域農業へ計り知れない影響をもたらすことが懸念されるとともに，農業関係者や関係自治体との調整が極めて難航・長期化するものと考えられることから実現は非常に困難であると思われる。
○ さらに，霞ヶ浦はワカサギやエビ等を対象とした漁業やこい養殖業が営まれ，年間約３，１００トンが漁獲・養殖されている。
大規模掘削による漁場環境の変化が生じ，漁業生産に影響を及ぼすことが懸念されることから，水産業関係者との調整を行う必要があるため，その調整が長期化する恐れがある。

・牛久沼は，生物が多様に生息しており，38 種類からの魚類，甲殻類がいます。その他自然も豊かで，当市だけでなく，近隣市も含めて貴重な財産になっています。
牛久沼の浚渫工事については，牛久沼流域４市（龍ヶ崎市・牛久市・つくば市・つくばみらい市）の外，牛久沼漁協や周辺土地改良区で構成している,『牛久沼流域水質浄化対策協議会』においても話題に上っており，近年，水深が浅くなってきている事を危惧しています。水質保全等のた

めにも，自然環境に影響を与えないように掘削することが好ましいと考えます。

しかしながら，用地買収を行い，牛久沼の面積を拡大するという意味での掘削については，自然環境，特に水生植物への影響が危惧されることから，慎重な判断が必要と考えます。

また，牛久沼周辺は優良な水田地帯で，農業振興地域でありその大部分が農用地に指定されております。

さらに，鳥獣保護区に指定されており地権者との交渉のほか，法に定められた手続きも必要となります。

なお，牛久沼から取水し土地改良事業を実施している土地改良区，共同漁業権を有する漁業協同組合など関係機関との調整も必要となります。

・霞ヶ浦開発（湖沼掘削）＜対策案②関係＞

既存の治水機能や利水者の水利用に影響を与えないように配慮する必要があると考えます。

水位低下による既存の取水施設や船舶航路及び港湾・舟溜施設の使用に影響を与えないように配慮する必要があると考えます。

・既に実施している開発事業への影響が不明確である。霞ヶ浦開発事業に影響がないように配慮をお願いします。

・牛久沼・霞ヶ浦は、「古くから農業用水や漁場として利用されていることから、利水者との調整が必要」であることを実現性の一つの項目に加えられたい。

・浚渫土を廃棄する用地の確保に関する検討を加えられたい。

・農用地の買収（施設設置）は、地域農業への影響が大きいため、農用地以外で施設を設置するように検討されたい。

・涸沼の掘削については、生態系に影響が生じることが想定されるため、事前の十分な調査の外慎重な対応をお願いしたい。

・涸沼掘削

○ 涸沼は全域が大洗県立自然公園や県指定鳥獣保護区に指定されており，また，水鳥やヒヌマイトトンボ等の希少動植物の生息地であることから，国際的に重要な湿地としてラムサール条約に登録しようとする動きもある。大規模掘削を行うことにより水鳥や希少動植物に大きな影響を与えることが強く懸念される。

○ 汽水湖である涸沼では，シジミ漁業が盛んで，年間約５００トンのヤマトシジミが漁獲されるとともに，漁協ではブランド化の取り組みを実施している。

涸沼が淡水化されることになれば，シジミ資源の消滅もさることながら，環境や漁業に対して甚大な影響があると考えられることから，現実的な対策案として取扱うことは極めて困難である。

・湖沼が淡水化することによるヤマトシジミや海産魚への影響が大きいと

思われるので、採用すべきではない。

・また涸沼については、貴重な動植物が生息しているため、水質や生態系の維持等、さらにラムサール条約の締結に向けた取組みも進んでいる状況を踏まえ検討いただきたい。

・涸沼は、古くから農業用水や漁場として利用されていることから、「漁協との調整」だけでなく「農業の利水者との調整」も必要であることを加えられたい。

・浚渫土を廃棄する用地の確保に関する検討を加えられたい。

・農用地の買収（施設設置）は、地域農業への影響が大きいため、農用地以外で施設を設置するように検討されたい。

3) 新規利水代替案・・・河道外貯留施設【那珂川沿川 A、那珂川沿川 B】

・那珂川沿岸Ａ，Ｂ

○ 提示された河道外貯留施設の場所は,肥沃な土壌を有する畑地が広がっており，優良な農地を取得して河道外貯留施設を造成することに対して，農業経営者等の理解を得ることは極めて困難であると予想される。

加えて，大規模な河道外貯留施設の造成による周辺地域の環境や漁業への影響も強く懸念される。

・河道外貯留は大規模な用地を必要とすることが想定される。農用地への貯留施設設置は、地域農業への影響が大きいため、農用地以外に設置するように検討されたい。

4) 新規利水代替案・・・ダム再開発（かさ上げ）【下久保ダム、湯西川ダム、深山ダム】

・３つの対策案にある下久保ダムかさ上げは、次３つのことが懸念されることから当町としては慎重な検討を要する案であると考えております。

（１）ダムかさ上げは周辺地下水位の変動を大きくすることから地すべり地帯でもある当該地に甚大な地すべり災害を引き起こす懸念があること。

（２）現状のダムでも数年に何回か､夏季に十分な貯水量を確保できず、渇水の危機に瀕することがある。このため、このダムで安定的な水量を確保することは難しいと思われること。

（３）運用開始から４３年が経過し、自然や生態系との調和が生まれ、良好な環境となっているが、かさ上げによる水面上昇により環境が変化し、悪影響を及ぼす懸念があること。

・下久保ダム（かさ上げ）＜対策案②、③、⑦関係＞

かさ上げによる貯水量の増大に対し、効率的な水運用が行えるように利水運用面の検討が必要になると考えます。

既存の湖面利用施設(ボート場)への配慮が必要になると考えます。
既存の治水機能や利水者の水利用に影響を与えないように配慮する必要があると考えます。
かさ上げによる貯水位の上昇に伴う周辺地域への影響について十分検討する必要があると考えます。

・『下久保ダムかさ上げ』について
下久保ダムのかさ上げにより、以下のような影響が懸念されるところであり、詳細な検討に入る際には、当市への密な連絡と、これらの影響を慎重に検討していただきたい。
ダムを活用した地域活性化への影響
ダムや湖面を利用した様々な地域活性化策を進めているところであり、これら事業への影響が懸念される。
湖面利用者への影響
漁業協同組合やボート組合が釣りやボート遊びなどに利用しており、これら利用への影響が懸念される。
また、下久保ダムのかさ上げを実施する場合には、周辺への影響が大きいことから、八ツ場ダムと同等な周辺整備を実施していただきたい。
さらに、下久保ダムの下流周辺の譲原地区は、地すべり防止区域に指定されていることから、この地域の安全対策も十分に検証していただきたい。

・ダム再開発（下久保ダムかさ上げ）
（1）ダムかさ上げによる水圧増加により、設計水圧を超過するため発電施設の改造が必要となり、多大な費用が生じることとなるため容認できない。
（2）下久保ダム流域の冬期降雪量は少ないため、雪解け水でダムの貯水位が上がることは期待できない。利水容量を増強した場合において、夏季需要の前に、実際に必要な貯水量を確保できるのか、疑問がある。

・既存ダムのかさ上げによる水圧増加等により、放流設備等に与える影響及び対策案を具体的に検討すること。貯水位の上昇に伴う周辺地域への影響及び対策案についても検討を行うこと。

・ダム再開発（かさ上げ）は、既参画者の理解が必要であり、地元との調整、ダム構造等の技術的な課題、地盤や用地上の課題、運用しながらの施工等、多くの問題を解決しなければ実施できない。
工期やコストの面においても現実的ではない。

・湯西川ダムは、平成 16 年 10 月には下流利水者の水需要の減により、ダム高を 130m から 119m に変更した経緯もある中で、平成 24 年度完成したばかりのダムであり、新たな地元負担を強いるダムの嵩上げについて、受け入れることは困難である。

・〇ダム再開発（湯西川ダムのかさ上げ）【利水者の立場】
湯西川ダムは、昨年完成したばかりであり、水源地に新たな地元調整が必要となる案については受け入れできない。
・ダム再開発（湯西川ダムかさ上げ））
「湯西川ダムのかさ上げ」については，当該事業による建設，維持管理に係る新たな負担金が発生しないこと，及び水利権に基づく取水量に影響を及ぼさないこと。
・左記対策案に含まれております深山ダムは、弊社沼原発電所の下部貯水池です。当該発電所は、揚水発電所として、起動停止の即応性、負荷追従性、系統調整能力等の機能上の特性から、系統安定化やピーク時供給において、重要な役割を担う発電所です。また、今後の再生可能エネルギーの導入拡大に対しても、その役割の重要性はさらに高まるものと思料されます。左記対策案に含まれる「深山ダムかさ上げ」は、当該発電所の下部貯水池である深山ダムの水位上昇に伴い、発電所の出力が低下することになります。従いまして、左記対策案を受け入れることはできません。
・ダム再開発（深山ダムかさ上げ）について
深山ダムのかさ上げについては、那珂川水系で有している水利権及び同水系から取水する利水者に対し、悪影響を及ぼさないようにご配慮いただきたい。
・深山ダムのかさ上げには絶対反対である。
「理由」
深山ダムは、農業用水、上水・発電（栃木県企業局・電源開発（株））の４者の共同ダムとして運用しているが、昨今の異常気象の影響により、計画貯留量の確保が極めて困難化している。
このため、各ユーザーの事業が成り立たない事態が頻繁に発生し、貯留量確保のために常に農業側にその負担を強いられ、用水の安定供給が不可能な状態が例年起こっている。
本年は６月１３日から７月３０日の間番水により１日交代による配水を余儀なくされ、深刻な水不足に陥っている。
このように当該事業自体成立し得ない状況下にあって、かさ上げを履行するような事態になれば、両事業の共倒れ現象に陥るのは顕著であり、同意しかねる。
・計画から管理において事前に農業者及び関係機関から了承を得るとともに、農業用水の取水に影響がないようにされたい。
・深山ダムは、農林水産省、栃木県（発電・上水）、電源開発の共用施設であり、事前に十分な協議・調整をされたい。

5) 新規利水代替案・・・他用途ダム容量の買い上げ（発電容量）【矢木沢ダム、須田貝ダム、丸沼ダム、深山ダム、蛇尾川ダム】

・新規利水対策案及び流水の正常な機能の維持対策案における「ケース３」について検討したところ、下流補給時の水運用等によっては、「弊社利根川水系等の多くの発電所に対し発生電力量の減少」並びに「電力系統の調整能力の低下」等の影響を及ぼす可能性があります。このため、弊社における電力の供給力確保の必要性面、さらに国のエネルギー政策における水力発電の重要性（以下列挙のとおり）に鑑み、現時点では、電気事業者として受け入れることは困難であります。

〔水力発電の重要性〕

①水力発電は、CO_2を排出しない「純国産の再生可能エネルギー」として重要な電源であること。

②ダムを伴った貯水池式、調整池式で発電容量を持っていることは、電力需要が逼迫する夏場の供給力確保、年・週間調整や急激な需要の変動への追随等、電力系統の安定運用に重要な役割を果たしている。

③平成２３年３月１１日の東北地方太平洋沖地震発生以降、お客さまから節電のご理解とご協力をいただきながら、供給力の確保を進めてきており、電源構成の大半を火力に依存。経年火力の連続稼働等を勘案すると万全な供給構造とは言えない状況下において、既設一般水力発電所は供給力確保のためのベース供給力として極めて重要な電源であること。

・矢木沢ダム（治水・発電容量買い上げ）＜対策案④、⑤関係＞

発電放流設備が発電事業者の専用設備であるため、併せて買収が必要となると考えます。

既存利水者の水利用に影響を与えないように配慮する必要があると考えます。

・他用途ダム容量の買い上げは、治水容量においては不足することとなる治水容量分の代替措置を講じる必要があり、発電容量についても近年の逼迫する電力需要を考慮すると実現性は低い。

・発電容量を買い上げることは、水利権の売買と同義であると考えるので、発電容量を買い上げることについての河川法上の解釈を示されたい。

・○他用途ダム容量の買い上げ（深山ダム）【発電事業者の立場】

深山ダムから取水する県営板室発電所は、灌漑用水等の補給を踏まえた貯水池運用計画に基づき発電を行っているため、深山ダムにおいて発電専用（揚水式発電所は除く）のダム容量は確保されておらず、他用途ダム容量の買い上げの対象となる発電容量は、深山ダムに存在しない。

・左記対策案に含まれる「深山ダム発電容量」については、揚水発電所である弊社沼原発電所の下部貯水池として不可欠のものです。前述と同様

の理由から、左記対策案を受け入れることはできません。

・他用途ダム容量の買い上げ（深山ダム発電容量＋蛇尾川ダム発電容量）について

発電容量の買い上げについては、電源立地地域対策交付金の減額とならないよう御配慮いただきたい。

6) 新規利水代替案・・・他用途ダム容量の買い上げ（治水容量）【矢木沢ダム、藤原ダム、薗原ダム、五十里ダム、東荒川ダム、藤井川ダム】

・治水容量の買い上げについては、既存の水量の減少につながり、ひいては治水安全度が低下することから容認できない。

・○他用途ダム容量の買い上げ（東荒川ダム・五十里ダム治水容量）【治水関係者の立場】

現在の治水安全度が低下することとなり、受け入れできない。

・矢木沢ダム（治水・発電容量買い上げ）＜対策案④、⑤関係＞

発電放流設備が発電事業者の専用設備であるため、併せて買収が必要となると考えます。

既存利水者の水利用に影響を与えないように配慮する必要があると考えます。

・他用途ダム容量の買い上げ（矢木沢ダム、薗原ダム、藤原ダム）

（１）奥利根流域に設置されている矢木沢ダム、薗原ダム、藤原ダムの洪水調節効果は、ダム下流域全川に及んでいる。現状の利根川では、治水安全度が不足しており、その向上に努めている中、代替措置なく、既設の治水容量を減らして利水容量に振り替えることは容認できない。

・治水容量を買い上げることで不足する洪水調節効果について、どのような代替措置をとるのか明確になっていないため、具体的な代替措置案を検討すること。

・他用途ダム容量の買い上げは、治水容量においては不足することとなる治水容量分の代替措置を講じる必要があり、発電容量についても近年の逼迫する電力需要を考慮すると実現性は低い。

・洪水による農地への被害が多くなるため、買い上げた治水容量の代替措置を示さなければ、案として成立しないと考える。

・治水容量を買い上げることは､水利権の売買と同義であると考えるので、治水容量を買い上げることについての河川法上の解釈を示されたい。

・○他用途ダム容量の買い上げ（東荒川ダム・五十里ダム治水容量）【治水関係者の立場】

現在の治水安全度が低下することとなり、受け入れできない。

・藤井川ダム治水容量

○ 藤井川ダムは,藤井川の河川改修と併せて洪水調節を行うことにより,ダム下流域の洪水被害の軽減を図っている。
近年の気候変動の影響により大雨災害の深刻化が懸念されている中,藤井川ダムの治水容量を減し，利水に充当することは，流域住民の生命・財産を守る立場にある茨城県として，現実的な対策案として取扱うことは困難である。

・洪水による農地への被害が多くなるため、買い上げた治水容量の代替措置を示さなければ、案として成立しないと考える。

7) 新規利水代替案・・・地下水取水

・地下水取水

○ 「茨城県地下水の採取の適正化に関する条例」の指定地域内における許可井戸数は，平成２４年１２月末現在，３０市町村８８９箇所で，１市町村あたりの平均数は約３０箇所となっている。
一方，対策案では，水戸市下国井地点に４２０箇所の井戸を設置することとなっており，県条例の指定地域外であるとはいえ，地盤沈下，既存井戸の枯渇や水質悪化等，周辺環境に影響を及ぼすものと懸念される。

○ 本県では，平成２４年度に新たに２３地区（約８０井戸）において，「ヒ素」や「硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素」,「トリクロロエチレン」等による地下水汚染が発覚した。
また，平成元年以降に汚染が発覚した地区において継続監視調査を行っているが，２０年以上経過した現在でも基準超過している井戸がある。
このように，地下水が一度汚染されると，長期にわたり使用出来なくなる可能性が高いことから，地下水のみに依存することは危機管理上問題があるものと考えられる。

・過剰な地下水の取水は、地下水位の低下を招き、その結果農業用水の算定の基礎となる減水深が増大することが想定され、農業用施設に影響を及ぼす可能性がある。

・地下水取水による地盤沈下により、農用地、農業用施設、農業用水取水に影響がないよう十分調査・検討し実施されたい。

・地下水取水により既に地下水を利用している農業用水に影響がないようにされたい。

8) 新規利水代替案・・・ダム使用権等の振替【奈良俣ダム、草木ダム、松田川ダム、桐生川ダム、四万川ダム、道平川ダム、川治ダム、霞ヶ浦開発】

・○ダム使用権の振り替え（川治ダム）【利水者の立場】

今後、本県としての利活用策について検討することとしているため受け入れできない。

・【利根川】ダム使用権等の振替（道平川ダム）について下記のとおり意見を申し上げます。

記

必要な水道水源として確保したものであり、振替はできません。

・ダム使用権等の振替

○ 水資源開発への参画は，水道事業者等の事情，地域の特性，人口や経済の動向及び非常時の水源分散化等，様々な要素を総合的に判断し，長期的視野に立ち決定しているものであり,取得したダム使用権等は,地域の将来発展に必要なものであることから，本対策案は認められない。

・桐生市では、現在、桐生川ダム貯留権（0.40㎥/S）がありますが、桐生川ダム水を水源とする新浄水場の建設計画がありますので、ダム使用権の振り替えは考えていません。

・ダム使用権等の振替（奈良俣ダム、草木ダム、霞ヶ浦）＜対策案⑥関係＞

既存利水者の水利用に影響を与えないよう配慮する必要があると考えます。

・ダム開発による水道用水は、町が必要として確保したものであります。現在使用するために許可申請中であり、ダム使用権の振替には応じられません。

・香取市では水道未普及地域の整備や老朽化施設の更新、また企業誘致による水需要増加への対処など、将来に向かって安全・安心な施策を講じていかなければならないことから、当市が利根川と霞ヶ浦で確保している水源が今後も確保されるような対策案としていただきたい。

・ダム使用権は、将来推計により設定した数値であり、市民の財産として将来も必要なものなので、ダム使用権の振替は考えられない。

・ダム使用権等の振替（奈良俣ダム）

（１）新田山田水道の奈良俣ダム開発分０．３５０ｍ^3／ｓは、暫定水利権として、現在、０．１９４ｍ^3／ｓが許可されている。供給量については、受水市町との協定書に基づき、日最大供給量の４２，３００ｍ^3（取水量０．５１５ｍ^3／ｓ）を供給する計画であることから、水利権未許可分の０．１５６ｍ^3／ｓについては今後追加申請を行うため、振替は不可能であり、容認できない。

・霞ヶ浦開発事業において、0.351㎥/s のダム使用権等を取得しておりますが、未使用であるため水利権として付与されておりません。

現在、水需要予測の結果について精査中であり、当面 0.351㎥/s の確保をお願いします。

・足利市は、霞ヶ浦導水事業の新規利水対策案⑥に記載されているダム使用権等の振替が該当しております。
足利市では、地震等の災害や地殻変動等により地下水脈に何らかの異常が生じ、必要な水量や水質が確保できなかった場合に備え、ダム使用権については、当面現状のまま保持していく考えであります。
・現在佐野市の水道用水はすべて地下水を取水しておりますが、ダム取水権については、今後有益な方法で活用することを検討しているため、当面現状のまま保有していく予定です。
・ダム使用権等の振替については、利水者の取水計画を無視しかねないため慎重な対応が必要となる。
・霞ヶ浦開発事業の水利権は、将来の水利用のために応分の費用負担をして確保したものであり、銚子市の財産である。未使用分の振り替えは受け入れられるものではない。
・ダム使用権者の意向を聞く前に、「水利権が付与されていない」と定義付けするのは尚早であり、農業利水者と十分調整をされたい。

9) 新規利水代替案・・・その他の意見

・当企業団は、国庫補助を受けて実施する水道施設整備事業に係る事業の評価実施要領に基づく再評価結果の対応方針として、霞ヶ浦導水事業への参画中止を表明しており、意見回答をする立場に無いと思われるが、②～⑦の対策案については、コストや工期等が明確ではなく、実現性に乏しいと思われる。
よって、実現性の高い対策案①により事業継続していくことが、新規利水対策としては優位性が高いと思われる。
・②～⑦の新規利水対策案については、新たに係る費用負担や完成までに必要とされる期間など明確ではないことや、実現性という点においても明らかでないと考える。
①の利水対策については、他案と比べ実現性が高いことや、利水以外の面においても、その優位性は高いと考えられる。
以上のことから、霞ヶ浦導水事業の早期完成がなされるよう検証後、直ちに工事の再開をしていただきたい。
・いずれの案も具体的な案や完成時期が示されておらず，実現性に乏しい案である。コスト面，時間面から霞ヶ浦導水事業以外は考えられない。
・いずれの対策案も具体的な費用や完成時期が示されておらず，実現性に乏しい案であり，コスト面や時間面からも霞ヶ浦導水事業以外の案は考えられない。
・提示された対策案は、実現性に乏しい。
・いずれの対策案も実現性が不透明なうえ，コスト面においても対策案①の残事業費 410 億円を上回る見込みであることから，既存事業の継続を

お願いしたい。

・いずれの対策案についても、具体的な費用、完成時期が示されていないこと、また、湖沼掘削案など新たに環境への配慮が必要となるものもあり、実現性に乏しいといえる。

近年、全国的に少雨化の傾向にあり、那珂川での塩水遡上による取水障害、利根川の渇水による取水制限など、これらの早期対策が急務となっている。

霞ヶ浦導水事業については、進捗状況が約８割となっており、残りの事業費と工期を代替案と鑑みても、迅速かつ確実に効果のあげることのできる霞ヶ浦導水事業以外の案は考えられない。

・いずれもメリット、コストが示されておらず実現性に乏しい対策案である。

・霞ヶ浦導水事業の全体事業費以上の事業費が見込まれているほか，他用途ダムからの容量買い上げについては，費用が明示されていない。

関係機関との協議・調整が必要なことから，事業開始までに相当の期間が必要と考えられる。

他用途ダム容量買い上げについては，渇水時には難しいと考えられる。

以上のことから，いずれも実現性が乏しい対策案であると考える。

・いずれも，具体的な費用や完成時期が示されておらず，実現性に乏しい対策案である。コスト面，時間面からも導水事業以外の案は考えられない。

・いずれの対策案も費用や完成期間、市町村での対応の仕方等の具体的な内容が示されていないため、実現的に乏しい案であり、コスト面や時間面からも霞ヶ浦導水事業以外の案は考えられない。

・提示された案は、実現性が少ない。

・香取市域における利根川からの取水に影響がないような対策案としていただきたい。

・いずれもコスト面・時間面・実現性等において，現計画の対策として採用することは困難であると思われます。

・今回示された利水対策案は、水利用者等との合意形成の見通しもなく、実現性が乏しいものであり、膨大な費用や時間も必要であることを検証主体自らが明らかにした結果となっている。

霞ヶ浦導水事業は、事業が既に８割近く進捗しており、残りの事業費と工期を考慮すれば、首都圏の利水の面から最小費用で迅速かつ確実に効果を上げることができる唯一の事業である。

検証作業で約３年もの歳月を費やし中止となっていることは誠に遺憾であり、一刻も早く検証作業を終了させ、直ちに工事を再開し、霞ヶ浦導水事業を１日も早く完成させることを強く求める。

・対策案の検討に際しては、事業の効果や実現性等に十分配意するととも

に、既存施設の利水参画者に影響を及ぼすことのないようにしていただきたい。

・いずれの対策案も具体的な費用や完成時期が示されていないため，実現性に課題があると考えられる。
・いずれの対策案も概算事業費は示されているものの具体的な完成時期が明示されておらず，実現性に乏しい案であり，コスト面，時間的にも霞ヶ浦導水事業に替わる案ではない。
・概略検討であり、提示された新規利水対策案については、コスト・工期等が具体的でなく、実現性が乏しいと思われる。
・水環境において、利根川における内水面漁業及び利根川河口沿岸漁業に影響を及ぼさないよう配慮してほしい。
・市としては、利水対策の必要性は認めており、コストを抑えて、早期に実現できる手法での整備を求める。
・今後新たな利水対策にあたっては、関係者との協議・調整などさらに相当な年月を要することが考えられる。
そのため、経済性や工期等、利水及び治水の効果が早期に期待できる事業を選択すべきと思われるが､代替案が現実的なものなのか疑問も残る。
・本来、公表前に、検討を行う施設の所有者や関係者に情報提供する必要があると考える。
・対策案には具体的な記載がないため、計画内容が具体化された場合は、その内容により当局の意見も変更、追加する可能性がある。
また、計画が具体化された時点で、農業者及び関係機関へ早急に協議・調整をされたい。
・対策案の検討に際しては、事業の効果や実現性等に十分配意するとともに、施設等の早期完成やコストの縮減に努めていただきたい。
また、既存施設の利水参画者に影響を及ぼすことのないようにしていただきたい。
・意見なし
・いずれの対策案も具体的な費用や完成時期が示されておらず、実現性に乏しい案であり、コスト面や時間面を考えると、霞ヶ浦導水事業以外の案は考えられない。

4.3.7　意見聴取結果を踏まえた概略検討による新規利水対策案の抽出

利水参画者等への意見聴取結果を踏まえて、新規利水対策案を抽出した。意見聴取結果を踏まえた抽出の内容は、表 4.3-61 のとおりである。

表 4.3-61　利水参画者等への意見聴取結果を踏まえた概略検討による新規利水対策案の抽出結果

ケース	水系		流況調整河川	(1) 河口堰	(2) 湖沼開発	(3) 河道内貯留施設	(4) 再開発	(5) 他用途	(6) 水系間導水	(7) 地下水取水	(8) ため池(新設)	(9) 海水淡水化	(10) 水源林保全	(11) ダム使用権	(12) 既得水利合理化	(13) 流水調整強化	(14) 節水対策	(15) 雨水利用	備考	不適当と考えられる評価軸とその内容	No.
流況調整河川案	利根川水系	利根川	霞ヶ浦導水事業										流域全体で取り組む方策			流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策			①
		霞ヶ浦	霞ヶ浦導水事業																		
	那珂川水系		霞ヶ浦導水事業																		
ケース1 ケース1-1	利根川水系	利根川			牛久沼		下久保ダム 渡西川ダム						流域全体で取り組む方策			流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策			②
		霞ヶ浦			霞ヶ浦																
	那珂川水系				涸沼	那珂川沿川A 那珂川沿川B	深山ダム														
ケース1-2	利根川水系	利根川			牛久沼		下久保ダム 渡西川ダム						流域全体で取り組む方策			流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策			③
	那珂川水系				涸沼	那珂川沿川A 那珂川沿川B	深山ダム														
ケース2	利根川水系	利根川						矢木沢ダム 五十里ダム					流域全体で取り組む方策			流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策			④
		霞ヶ浦						五十里ダム 藤原ダム 薗原ダム													
	那珂川水系				涸沼	那珂川沿川B	深山ダム	藤井川ダム 東荒川ダム													
ケース3	利根川水系	利根川						発電					流域全体で取り組む方策			流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策	棄却	・発電容量の買い上げに対し、発電事業者に当該案に対する意見を聴いたところ、「多くの発電所に対し発生電力量の減少、さらに国のエネルギー政策における水力発電の重要性に鑑み、受け入れることは困難」等の回答があった。	⑤
		霞ヶ浦						発電													
	那珂川水系					那珂川沿川B	深山ダム	発電													
ケース4	利根川水系	利根川											流域全体で取り組む方策	振替		流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策	棄却	・ダム使用権等の振替に対し、関係利水者に当該案に対する意見を聴いたところ、「ダム使用権の振替に応じられない」等の回答があった。	⑥
		霞ヶ浦												振替							
	那珂川水系				涸沼	那珂川沿川A 那珂川沿川B	深山ダム														
ケース5 ケース5-1	利根川水系	利根川								地下水取水			流域全体で取り組む方策			流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策	棄却		
		霞ヶ浦								地下水取水											
	那珂川水系									地下水取水											
ケース5-2	利根川水系	利根川			牛久沼		下久保ダム 渡西川ダム						流域全体で取り組む方策			流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策			⑦
	那珂川水系									地下水取水											

※他用途ダム容量(治水容量)買い上げの概算事業費は、ダム本体改良工事費及び維持管理費のみの計上であり、下流河川への治水対策工は含まないものである。

4.3.8　新規利水対策案を評価軸ごとに評価

概略検討により抽出した5つの新規利水対策案について、検証要領細目に示される 6 つの評価軸について評価を行った。

その結果を表 4.3-63～表 4.3-69 に示す。

なお、評価にあたって、新規利水対策案の名称は表 4.3-62 のようにした。

また、表 4.3-63 については、第 5 回幹事会配布資料についてコストの転記ミスを修正している。

表 4.3-62　新規利水対策案の名称

概略検討による抽出時の新規利水対策案の名称	評価軸ごとの新規利水対策案の名称
現計画（流況調整河川案）：霞ヶ浦導水事業	現計画案
ケース 1-1：利根川、霞ヶ浦及び那珂川で必要な開発量を確保する対策案	ダムかさ上げ・湖沼掘削案①
ケース 1-2：利根川で 4.826m^3/s の開発量を確保し、霞ヶ浦に導水する対策案	ダムかさ上げ・湖沼掘削案②
ケース 2：他用途ダム容量（治水容量）買い上げによる対策案	他用途ダム（治水容量）の買い上げ案
ケース 5-2：那珂川における開発量を地下水取水により確保する対策案	地下水取水対策案

表 4.3-63　霞ヶ浦導水検証に係る検討総括整理表（新規利水）

新規利水対策案と実施内容の概要 / 評価軸と評価の考え方		現計画案	ケース1-1	ケース1-2	ケース2	ケース5-2
		霞ヶ浦導水事業	ダムかさ上げ・湖沼掘削案①	ダムかさ上げ・湖沼掘削案②	他用途ダム（治水容量）の買い上げ案	地下水取水対策案
目標	●利水参画者に対し、開発量として何m3/s必要かを確認するとともに、その算出が妥当に行われているかを確認することとしており、その量を確保出来るか	・利根川・霞ヶ浦で4.826m3/s、那珂川で4.2m3/sの新規都市用水を開発可能。 合計開発量：9.026m3/s	・利根川・霞ヶ浦で4.826m3/s、那珂川で4.2m3/sの新規都市用水を開発可能。 合計開発量：9.026m3/s	・利根川・霞ヶ浦で4.826m3/s、那珂川で4.2m3/sの新規都市用水を開発可能。 合計開発量：9.026m3/s	・利根川・霞ヶ浦で4.826m3/s、那珂川で4.2m3/sの新規都市用水を開発可能。 合計開発量：9.026m3/s	・利根川・霞ヶ浦で4.826m3/s、那珂川で4.2m3/sの新規都市用水を開発可能。 合計開発量：9.026m3/s
	●段階的にどのように効果が確保されていくのか	【10年後】 ・霞ヶ浦導水事業は完成し、水供給が可能となると想定される。 ※予算の状況等により変動する場合がある。	【10年後】 ・牛久沼・霞ヶ浦・涸沼（掘削）、湯西川ダム・下久保ダム・深山ダム(かさ上げ)、那珂川沿川A・那珂川沿川Bは、関係住民、関係機関と調整が整えば事業実施中となると想定される。 ※予算の状況等により変動する場合がある。	【10年後】 ・牛久沼・涸沼(掘削)、湯西川ダム・下久保ダム・深山ダム(かさ上げ)、那珂川沿川A・那珂川沿川Bは、関係住民、関係機関と調整が整えば事業実施中となると想定される。 ※予算の状況等により変動する場合がある。	【10年後】 ・矢木沢ダム・藤原ダム・薗原ダム・五十里ダム・藤井川ダム・東荒川ダム（治水容量買い上げ）、涸沼（掘削）、那珂川沿川B、深山ダム（かさ上げ）は、関係住民、関係機関と調整が整えば事業実施中となると想定される。 ※予算の状況等により変動する場合がある。	【10年後】 ・牛久沼(掘削)、湯西川ダム・下久保ダム(かさ上げ)、地下水取水は、関係住民、関係機関と調整が整えば事業実施中となると想定される。 ※予算の状況等により変動する場合がある。
	●どの範囲でどのような効果が確保されていくのか（取水位置別に、取水可能量がどのように確保されるか）	・各利水基準地点より下流において、必要な水量を取水することができる。	・各利水基準地点より下流においては、現計画案と同量を取水することができる。	・各利水基準地点より下流においては、現計画案と同量を取水することができる。	・各利水基準地点より下流においては、現計画案と同量を取水することができる。	・各利水基準地点より下流においては、現計画案と同量を取水することができる。
	●どのような水質の用水が得られるか	・利根川及び那珂川は現状の河川水質と同等と想定される。 ・霞ヶ浦は、浄化用水の導水により現状の湖沼水質より良好になっていくと想定される。	・利根川、那珂川及び霞ヶ浦は現状の河川及び湖沼水質と同等と想定される。 ・現計画案より良好な水質は得られないと想定される。	・利根川及び那珂川は現状の河川水質と同等と想定される。 ・全量を利根川及び那珂川から取水することとなり、現計画案より良好な水質が得られると想定される。	・利根川及び那珂川は現状の河川水質と同等と想定される。 ・全量を利根川及び那珂川から取水することとなり、現計画案より良好な水質が得られると想定される。	・利根川及び那珂川は現状の河川水質と同等と想定される。 ・全量を利根川及び那珂川から取水することとなり、現計画案より良好な水質が得られると想定される。 ・ただし、地下水取水に関しては、取水地点により得られる水質が異なる。
コスト	●完成までに要する費用はどのくらいか	約190億円 (新規利水分) ※霞ヶ浦導水事業残事業費 約190億円（新規利水分）については、事業等の点検に示す残事業費約440億円に、河川法70条の2政令38条の5に基づき、身替り建設費を算出し、その金額の合計額に対するその金額の比率を乗じて算出した。	約3,110億円	約2,730億円	約1,430億円 （治水容量買い上げの対策費用は含まない。）	約1,870億円
	●維持管理に要する費用はどのくらいか	約610百万円／年 (新規利水分)	約1,220百万円／年	約1,190百万円／年	約900百万円／年	約2,500百万円／年
	●その他の費用（ダム中止に伴って発生する費用等）はどれくらいか	【中止に伴う費用】 ・発生しない。 【関連して必要となる費用】 ・発生しない。	【中止に伴う費用】 ・施工済み又は施工中の現場の安全対策等に4億円程度が必要と見込んでいる。 ・国が事業を中止した場合には、利水者負担金の還付金が発生する。なお、これまでの利水者負担金の合計は約690億円である。 ※費用はいずれも共同費ベース	【中止に伴う費用】 ・施工済み又は施工中の現場の安全対策等に4億円程度が必要と見込んでいる。 ・国が事業を中止した場合には、利水者負担金の還付金が発生する。なお、これまでの利水者負担金の合計は約690億円である。 ※費用はいずれも共同費ベース	【中止に伴う費用】 ・施工済み又は施工中の現場の安全対策等に4億円程度が必要と見込んでいる。 ・国が事業を中止した場合には、利水者負担金の還付金が発生する。なお、これまでの利水者負担金の合計は約690億円である。 ※費用はいずれも共同費ベース	【中止に伴う費用】 ・施工済み又は施工中の現場の安全対策等に4億円程度が必要と見込んでいる。 ・国が事業を中止した場合には、利水者負担金の還付金が発生する。なお、これまでの利水者負担金の合計は約690億円である。 ※費用はいずれも共同費ベース

表 4.3-64　霞ヶ浦導水検証に係る検討総括整理表（新規利水）

新規利水対策案と実施内容の概要 / 評価軸と評価の考え方		現計画案	ケース1-1	ケース1-2	ケース2	ケース5-2
		霞ヶ浦導水事業	ダムかさ上げ・湖沼掘削案①	ダムかさ上げ・湖沼掘削案②	他用途ダム（治水容量）の買い上げ案	地下水取水対策案
実現性	●土地所有者等の協力の見通しはどうか	・霞ヶ浦導水事業に必要な用地取得は既に土地所有者等の御理解・御協力を得て、100%完了しているものの、区分地上権の権利設定については、利根導水路は100%完了、石岡トンネル区間では約96%完了、土浦トンネル区間では0%となっており、一部の区分地上権の権利設定は残っている。	【牛久沼・霞ヶ浦・涸沼(掘削)】 ・掘削に関する土地の所有者等との調整は未実施である。 【湯西川ダム・下久保ダム(かさ上げ)】 ・周辺用地（山林等）の所有者等との調整は未実施である。 【那珂川沿川A・那珂川沿川B】 ・河道外貯留施設に関する土地の所有者等に説明等を行っていない。 【深山ダム(かさ上げ)】 ・対象用地は国有地であるが、関係者との調整は未実施である。	【牛久沼・涸沼(掘削)】 ・掘削に関する土地の所有者等との調整は未実施である。 【湯西川ダム・下久保ダム(かさ上げ)】 ・周辺用地（山林等）の所有者等との調整は未実施である。 【那珂川沿川A・那珂川沿川B】 ・河道外貯留施設に関する土地の所有者等に説明等を行っていない。 【深山ダム(かさ上げ)】 ・対象用地は国有地であるが、関係者との調整は未実施である。	【涸沼(掘削)】 ・掘削に関する土地の所有者等との調整は未実施である。 【那珂川沿川B】 ・河道外貯留施設に関する土地の所有者等に説明等を行っていない。 【深山ダム(かさ上げ)】 ・対象用地は国有地であるが、関係者との調整は未実施である。	【牛久沼(掘削)】 ・掘削に関する土地所有者等との調整は未実施である。 【湯西川ダム・下久保ダム(かさ上げ)】 ・周辺用地（山林等）の所有者等との調整は未実施である。 【地下水取水】 ・地下水取水及び導水施設の用地の買収等が必要となるため多くの土地所有者等との合意が必要である。なお、土地所有者及び関係機関等に説明等を行っていない。
	●関係する河川使用者の同意の見通しはどうか	・該当利水参画者は、現行の事業計画に同意している。	【牛久沼(掘削)】 ・牛久沼及び湖沼下流の関係河川使用者の同意が必要である。 【湯西川ダム・下久保ダム(かさ上げ)】 ・湯西川ダム、下久保ダムの利水参画者、ダム下流の関係河川使用者の同意が必要である。 【霞ヶ浦(掘削)】 ・霞ヶ浦の関係河川使用者の同意が必要である。 【涸沼（掘削）】 ・涸沼及び湖沼下流の関係河川使用者の同意が必要である。 【那珂川沿川A・那珂川沿川B】 ・河道外貯留施設下流の関係河川使用者の同意が必要である。 【深山ダムかさ上げ】 ・関係河川使用者からは、深山ダムは、農業用水、上水、発電の共同ダムとして運用しているが、用水の安定供給が不可能な状態が例年起こっている状況下にあって、かさ上げを履行するような事態になれば、両事業の共倒れ現象に陥るのは顕著であり、同意しかねる旨の意見が表明されている。	【牛久沼(掘削)】 ・牛久沼及び湖沼下流の関係河川使用者の同意が必要である。 【湯西川ダム・下久保ダム(かさ上げ)】 ・湯西川ダム、下久保ダムの利水参画者、ダム下流の関係河川使用者の同意が必要である。 【涸沼（掘削）】 ・涸沼及び湖沼下流の関係河川使用者の同意が必要である。 【那珂川沿川A・那珂川沿川B】 ・河道外貯留施設下流の関係河川使用者の同意が必要である。 【深山ダムかさ上げ】 ・関係河川使用者からは、深山ダムは、農業用水、上水、発電の共同ダムとして運用しているが、用水の安定供給が不可能な状態が例年起こっている状況下にあって、かさ上げを履行するような事態になれば、両事業の共倒れ現象に陥るのは顕著であり、同意しかねる旨の意見が表明されている。	【矢木沢ダム・藤原ダム・薗原ダム・五十里ダム（治水容量買い上げ）】 ・河川を管理する群馬県、栃木県の同意が必要である。 【藤井川ダム・東荒川ダム（治水容量買い上げ）】 ・関係河川管理者からは、大雨災害の深刻化が懸念されている中、ダムの治水容量を減し、利水に充当することは、現実的な対策案としては困難である等の意見が表明されている。 【涸沼（掘削）】 ・涸沼及び湖沼下流の関係河川使用者の同意が必要である。 【那珂川沿川B】 ・河道外貯留施設下流の関係河川使用者の同意が必要である。 【深山ダムかさ上げ】 ・関係河川使用者からは、深山ダムは、農業用水、上水、発電の共同ダムとして運用しているが、用水の安定供給が不可能な状態が例年起こっている状況下にあって、かさ上げを履行するような事態になれば、両事業の共倒れ現象に陥るのは顕著であり、同意しかねる旨の意見が表明されている。	【牛久沼(掘削)】 ・牛久沼及び湖沼下流の関係河川使用者の同意が必要である。 【湯西川ダム・下久保ダム(かさ上げ)】 ・湯西川ダム、下久保ダムの利水参画者、ダム下流の関係河川使用者の同意が必要である。
	●発電を目的として事業に参画している者への影響の程度はどうか					

表 4.3-65　霞ヶ浦導水検証に係る検討総括整理表（新規利水）

新規利水対策案と実施内容の概要 / 評価軸と評価の考え方		現計画案	ケース1-1	ケース1-2	ケース2	ケース5-2
		霞ヶ浦導水事業	ダムかさ上げ・湖沼掘削案①	ダムかさ上げ・湖沼掘削案②	他用途ダム（治水容量）の買い上げ案	地下水取水対策案
実現性	●その他の関係者との調整の見通しはどうか	・霞ヶ浦導水事業に伴い、長期間、漁業関係者との調整を行ってきており、既にご理解を得られている漁業関係者もいるが、今後、さらに調整を行う必要がある。	【牛久沼・霞ヶ浦・涸沼(掘削)】 ・漁業関係者との調整が必要になる。 【牛久沼（掘削）】 ・関係自治体からは、牛久沼の面積を拡大するという意味での掘削については、自然環境、特に水生植物への影響が危惧されることから慎重な判断が必要である旨の意見が表明されている。 【霞ヶ浦(掘削)】 ・関係自治体からは、大規模掘削を行うことにより，自然環境や景観に大きな影響を与えることや、霞ヶ浦周辺地域の基幹的な農産物のひとつとなっているレンコン田が減少することとなれば，地域農業へ計り知れない影響をもたらすことが懸念される旨の意見が表明されている。 【涸沼（掘削）】 ・関係自治体からは、涸沼が淡水化することによるヤマトシジミや海産魚への影響が大きいと思われるので採用すべき案ではない等の意見が表明されている。 【湯西川ダム・下久保ダム・深山ダム(かさ上げ)】 ・ダムかさ上げに伴う付替え道路の整備について、道路管理者との調整を実施していく必要がある。 【湯西川ダム（かさ上げ）】 ・関係自治体からは、平成24年度に完成したばかりのダムであり、新たな地元負担を強いるダムのかさ上げについて、受け入れることは困難である等の意見が表明されている。 【下久保ダム（かさ上げ）】 ・関係自治体からは、ダムかさ上げによる水面上昇により環境が変化し、悪影響を及ぼす懸念がある等の意見が表明されている。 【那珂川沿川A・那珂川沿川B】 ・関係自治体からは、提示された場所は肥沃な土壌を有する畑地が広がっており、これらの優良な農地を取得して河道外貯留施設を造成することに対して、農業経営者等の理解を得ることは困難である旨の意見が表明されている。	【牛久沼・涸沼(掘削)】 ・漁業関係者との調整が必要になる。 【牛久沼（掘削）】 ・関係自治体からは、牛久沼の面積を拡大するという意味での掘削については、自然環境、特に水生植物への影響が危惧されることから慎重な判断が必要である旨の意見が表明されている。 【涸沼（掘削）】 ・関係自治体からは、涸沼が淡水化することによるヤマトシジミや海産魚への影響が大きいと思われるので採用すべき案ではない等の意見が表明されている。 【湯西川ダム・下久保ダム・深山ダム(かさ上げ)】 ・ダムかさ上げに伴う付替え道路の整備について、道路管理者との調整を実施していく必要がある。 【湯西川ダム（かさ上げ）】 ・関係自治体からは、平成24年度に完成したばかりのダムであり、新たな地元負担を強いるダムのかさ上げについて、受け入れることは困難である等の意見が表明されている。 【下久保ダム（かさ上げ）】 ・関係自治体からは、ダムかさ上げによる水面上昇により環境が変化し、悪影響を及ぼす懸念がある等の意見が表明されている。 【那珂川沿川A・那珂川沿川B】 ・関係自治体からは、提示された場所は肥沃な土壌を有する畑地が広がっており、これらの優良な農地を取得して河道外貯留施設を造成することに対して、農業経営者等の理解を得ることは困難である旨の意見が表明されている。	【矢木沢ダム・藤原ダム・薗原ダム・五十里ダム（治水容量買い上げ）】 ・関係自治体からは、現状の利根川では、治水安全度が不足しており、その向上に努めている中、既設の治水容量を減らして、利水容量に振り替えることは容認できない等の意見が表明されている。 【涸沼(掘削)】 ・漁業関係者との調整が必要になる。 ・関係自治体からは、涸沼が淡水化することによるヤマトシジミや海産魚への影響が大きいと思われるので採用すべき案ではない等の意見が表明されている。 【深山ダム(かさ上げ)】 ・ダムかさ上げに伴う付替え道路の整備について、道路管理者との調整を実施していく必要がある。 【那珂川沿川B】 ・関係自治体からは、提示された場所は肥沃な土壌を有する畑地が広がっており、これらの優良な農地を取得して河道外貯留施設を造成することに対して、農業経営者等の理解を得ることは困難である旨の意見が表明されている。	【牛久沼(掘削)】 ・漁業関係者との調整が必要になる。 ・関係自治体からは、牛久沼の面積を拡大するという意味での掘削については、自然環境、特に水生植物への影響が危惧されることから慎重な判断が必要である旨の意見が表明されている。 【湯西川ダム・下久保ダム(かさ上げ)】 ・ダムかさ上げに伴う付替え道路の整備について、道路管理者との調整を実施していく必要がある。 【湯西川ダム（かさ上げ）】 ・関係自治体からは、平成24年度に完成したばかりのダムであり、新たな地元負担を強いるダムのかさ上げについて、受け入れることは困難である等の意見が表明されている。 【下久保ダム（かさ上げ）】 ・関係自治体からは、ダムかさ上げによる水面上昇により環境が変化し、悪影響を及ぼす懸念がある等の意見が表明されている。 【地下水取水】 ・関係自治体からは、大量の地下水取水は、地盤沈下、既存井戸の枯渇や水質悪化等、周辺環境に影響を及ぼすものと懸念される旨の意見が表明されている。

表 4.3-66　霞ヶ浦導水検証に係る検討総括整理表（新規利水）

新規利水対策案と実施内容の概要 / 評価軸と評価の考え方		現計画案	ケース1-1	ケース1-2	ケース2	ケース5-2
		霞ヶ浦導水事業	ダムかさ上げ・湖沼掘削案①	ダムかさ上げ・湖沼掘削案②	他用途ダム（治水容量）の買い上げ案	地下水取水対策案
実現性	●事業期間はどの程度必要か	・本省による対応方針等の決定を受け、本体工事の契約手続きの開始後から84ヶ月要する。	【牛久沼・霞ヶ浦・涸沼(掘削)】 ・湖沼掘削等の工事が必要。完了までに概ね5年～10年程度必要。 ・これに加え、事業用地の所有者、関係機関、周辺住民の了解を得るまでの期間が必要。 【湯西川ダム・下久保ダム・深山ダム(かさ上げ)】 ・常時満水位が高くなることによる堤体の補強工事が必要。非洪水期に施工するため、完了までに概ね10年～20年程度必要。 ・これに加え、事業用地の所有者、関係機関、周辺住民の了解を得るまでの期間が必要。 【那珂川沿川A・那珂川沿川B】 ・河道外貯留施設の工事が必要。完了までに概ね5年～10年程度必要。 ・これに加え、事業用地の所有者、関係機関、周辺住民の了解を得るまでの期間が必要。	【牛久沼・涸沼(掘削)】 ・湖沼掘削等の工事が必要。完了までに概ね5年～10年程度必要。 ・これに加え、事業用地の所有者、関係機関、周辺住民の了解を得るまでの期間が必要。 【湯西川ダム・下久保ダム・深山ダム(かさ上げ)】 ・常時満水位が高くなることによる堤体の補強工事が必要。非洪水期に施工するため、完了までに概ね10年～20年程度必要。 ・これに加え、事業用地の所有者、関係機関、周辺住民の了解を得るまでの期間が必要。 【那珂川沿川A・那珂川沿川B】 ・河道外貯留施設の工事が必要。完了までに概ね5年～10年程度必要。 ・これに加え、事業用地の所有者、関係機関、周辺住民の了解を得るまでの期間が必要。	【涸沼（掘削）】 ・湖沼掘削等の工事が必要。完了までに概ね5年～10年程度必要。 ・これに加え、事業用地の所有者、関係機関、周辺住民の了解を得るまでの期間が必要。 【矢木沢ダム・藤原ダム・薗原ダム・五十里ダム・藤井川ダム・東荒川ダム（治水容量買い上げ）】 ・常時満水位が高くなることによる堤体の補強工事が必要。非洪水期に施工するため、完了までに概ね11年程度必要。 ・これに加え、事業用地の所有者、関係機関、周辺住民の了解を得るまでの期間が必要。 【那珂川沿川B】 ・河道外貯留施設の工事が必要。完了までに概ね5年～10年程度必要。 ・これに加え、事業用地の所有者、関係機関、周辺住民の了解を得るまでの期間が必要。 【深山ダム（かさ上げ）】 ・常時満水位が高くなることによる堤体の補強工事が必要。非洪水期に施工するため、完了までに概ね15年～20年程度必要。 ・これに加え、事業用地の所有者、関係機関、周辺住民の了解を得るまでの期間が必要。	【牛久沼(掘削)】 ・湖沼掘削等の工事が必要。完了までに概ね5年～10年程度必要。 ・これに加え、事業用地の所有者、関係機関、周辺住民の了解を得るまでの期間が必要。 【湯西川ダム・下久保ダム(かさ上げ)】 ・常時満水位が高くなることによる堤体の補強工事が必要。非洪水期に施工するため、完了までに概ね10年～20年程度必要。 ・これに加え、事業用地の所有者、関係機関、周辺住民の了解を得るまでの期間が必要。 【地下水取水】 ・地下水を給水できる施設の完成まで概ね10年～15年程度必要。 ・これに加え、事業用地の所有者、関係機関、周辺住民の了解を得るまでの期間が必要。
	●法制度上の観点から実現性の見通しはどうか	・現行法制度のもとで霞ヶ浦導水事業を実施することは可能である。	・現行法制度のもとで1-1案を実施することは可能である。	・現行法制度のもとで1-2案を実施することは可能である。	・現行法制度のもとで2案を実施することは可能である。	・現行法制度のもとで5-2案を実施することは可能である。
	●技術上の観点から実現性の見通しはどうか	・技術上の観点から実現性の隘路となる要素はない。	・技術上の観点から実現性の隘路となる要素はない。	・技術上の観点から実現性の隘路となる要素はない。	・技術上の観点から実現性の隘路となる要素はない。	【地下水取水】 ・他に影響を与えない揚水量とする必要があるため、現地における十分な調査が必要。
持続性	●将来にわたって持続可能といえるか	・継続的な監視や観測が必要となるが、管理実績もあり、適切な維持管理により持続可能である。	・継続的な監視や観測が必要となるが、管理実績もあり、適切な維持管理により持続可能である。	・継続的な監視や観測が必要となるが、管理実績もあり、適切な維持管理により持続可能である。	・継続的な監視や観測が必要となるが、管理実績もあり、適切な維持管理により持続可能である。	・地盤沈下、地下水枯渇に対する継続的な監視や観測が必要。 ・長期間にわたる大量の地下水取水は、周辺の地下水利用や周辺地盤への影響が懸念される。

表 4.3-67　霞ヶ浦導水検証に係る検討総括整理表（新規利水）

新規利水対策案と実施内容の概要 / 評価軸と評価の考え方		現計画案	ケース1-1	ケース1-2	ケース2	ケース5-2
		霞ヶ浦導水事業	ダムかさ上げ・湖沼掘削案①	ダムかさ上げ・湖沼掘削案②	他用途ダム（治水容量）の買い上げ案	地下水取水対策案
地域社会への影響	●事業地及びその周辺への影響はどの程度か	・大きな影響は特に予想されない。	【牛久沼・霞ヶ浦・涸沼(掘削)、那珂川沿川A・那珂川沿川B】 ・用地買収等が必要であるため、事業地及びその周辺への影響が懸念される。 【下久保ダム(かさ上げ)】 ・ダム建設時に用地を提供して頂いた方々に対し、再度の用地の提供等をお願いすることになり、地域のコミュニティに大きな負担を強いることになる。	【牛久沼・涸沼(掘削)、那珂川沿川A・那珂川沿川B】 ・用地買収等が必要であるため、事業地及びその周辺への影響が懸念される。 【下久保ダム(かさ上げ)】 ・ダム建設時に用地を提供して頂いた方々に対し、再度の用地の提供等をお願いすることになり、地域のコミュニティに大きな負担を強いることになる。	【涸沼（掘削）、那珂川沿川B】 ・用地買収等が必要であるため、事業地及びその周辺への影響が懸念される。 【矢木沢ダム・藤原ダム・薗原ダム・五十里ダム・藤井川ダム・東荒川ダム（治水容量買い上げ）】 ・既存ダムの洪水調節機能が失われるため、下流の地域に不安を与えるおそれがある。 ・既存ダムの失われる洪水調節機能の代替措置を講ずる必要がある。	【牛久沼(掘削)】 ・用地買収等が必要であるため、事業地及びその周辺への影響が懸念される。 【下久保ダム(かさ上げ)】 ・ダム建設時に用地を提供して頂いた方々に対し、再度の用地の提供等をお願いすることになり、地域のコミュニティに大きな負担を強いることになる。 【地下水取水】 ・地盤沈下による周辺構造物への影響が懸念される。 ・周辺の井戸が涸れる可能性がある。
	●地域振興に対してどのような効果があるか	・水質の改善が地域振興ポテンシャルの顕在化の契機にはなり得る。	【牛久沼・霞ヶ浦・涸沼(掘削)、那珂川沿川A・那珂川沿川B】 ・新たな水面がレクリエーションの場となり、地域振興につながる可能性がある。 【湯西川ダム・下久保ダム・深山ダム(かさ上げ)】 ・かさ上げに関連して、ダム周辺環境整備が実施されるのであれば、地域振興につながる可能性がある。	【牛久沼・涸沼(掘削)、那珂川沿川A・那珂川沿川B】 ・新たな水面がレクリエーションの場となり、地域振興につながる可能性がある。 【湯西川ダム・下久保ダム・深山ダム(かさ上げ)】 ・かさ上げに関連して、ダム周辺環境整備が実施されるのであれば、地域振興につながる可能性がある。	【涸沼（掘削）、那珂川沿川B】 ・新たな水面がレクリエーションの場となり、地域振興につながる可能性がある。 【深山ダム（かさ上げ）】 ・かさ上げに関連して、ダム周辺環境整備が実施されれば、地域振興につながる可能性がある。	【牛久沼(掘削)】 ・新たな水面がレクリエーションの場となり、地域振興につながる可能性がある。 【湯西川ダム・下久保ダム(かさ上げ)】 ・かさ上げに関連して、ダム周辺環境整備が実施されるのであれば、地域振興につながる可能性がある。
	●地域間の利害の衡平への配慮がなされているか	・受益地と取水地点は概ね一致するため、地域間の利害の不衡平は生じない。	【牛久沼・霞ヶ浦・涸沼(掘削)】 ・受益地は周辺又は下流域であるため、掘削等で影響する地域住民の十分な理解、協力を得る必要がある。 【湯西川ダム・下久保ダム・深山ダム(かさ上げ)】 ・受益地は下流域であるため、かさ上げで影響する地域住民の十分な理解、協力を得る必要がある。 【那珂川沿川A・那珂川沿川B】 ・受益地は下流域であるため、河道外貯留施設の設置で影響する地域住民の十分な理解、協力を得る必要がある。	【牛久沼・涸沼(掘削)】 ・受益地は周辺又は下流域であるため、掘削等で影響する地域住民の十分な理解、協力を得る必要がある。 【湯西川ダム・下久保ダム・深山ダム(かさ上げ)】 ・受益地は下流域であるため、かさ上げで影響する地域住民の十分な理解、協力を得る必要がある。 【那珂川沿川A・那珂川沿川B】 ・受益地は下流域であるため、河道外貯留施設の設置で影響する地域住民の十分な理解、協力を得る必要がある。	【涸沼（掘削）】 ・受益地は周辺及び下流域であるため、掘削等で影響する地域住民の十分な理解、協力を得る必要がある。 【深山ダム（かさ上げ）】 ・受益地は下流域であるため、かさ上げで影響する地域住民の十分な理解、協力を得る必要がある。 【那珂川沿川B】 ・受益地は下流域であるため、河道外貯留施設の設置で影響する地域住民の十分な理解、協力を得る必要がある。	【牛久沼(掘削)】 ・受益地は下流域であるため、掘削等で影響する地域住民の十分な理解、協力を得る必要がある。 【湯西川ダム・下久保ダム(かさ上げ)】 ・受益地は下流域であるため、かさ上げで影響する地域住民の十分な理解、協力を得る必要がある。 【地下水取水】 ・取水地点近傍での利用が前提であるが、現在以上に地下水に依存することが困難な地域がある。 ・近傍以外に導水する場合は、取水地点近傍の地域住民の十分な理解、協力を得る必要がある。

表 4.3-68　霞ヶ浦導水検証に係る検討総括整理表（新規利水）

新規利水対策案と実施内容の概要 / 評価軸と評価の考え方		現計画案	ケース1-1	ケース1-2	ケース2	ケース5-2
		霞ヶ浦導水事業	ダムかさ上げ・湖沼掘削案①	ダムかさ上げ・湖沼掘削案②	他用途ダム（治水容量）の買い上げ案	地下水取水対策案
環境への影響	●水環境に対してどのような影響があるか	・霞ヶ浦導水事業完成により、霞ヶ浦の水質が改善される。 ・霞ヶ浦導水事業完成後の影響について、シミュレーション結果によると、水質への影響は小さいと予測される。 なお、生物の移送に関する環境保全措置を講じることにより、SSなども改善されると予測される。	【湯西川ダム・下久保ダム・深山ダム（かさ上げ）】 ・かさ上げにより貯水池の回転率が小さくなるが、その影響は限定的と考えられる。	【湯西川ダム・下久保ダム・深山ダム（かさ上げ）】 ・かさ上げにより貯水池の回転率が小さくなるが、その影響は限定的と考えられる。	【深山ダム（かさ上げ）】 ・かさ上げにより貯水池の回転率が小さくなるが、その影響は限定的と考えられる。	【湯西川ダム・下久保ダム(かさ上げ)】 ・かさ上げにより貯水池の回転率が小さくなるが、その影響は限定的と考えられる。
	●地下水位、地盤沈下や地下水の塩水化にどのような影響があるか	・利水参画者の計画どおり地下水取水が表流水取水に転換されれば、地下水位の回復、地盤沈下の抑制につながるものと想定される。	・地下水位等への影響は想定されない。	・地下水位等への影響は想定されない。	・地下水位等への影響は想定されない。	【地下水取水】 ・新たな地下水取水は、地盤沈下を起こすおそれがある。
	●生物の多様性の確保及び流域の自然環境全体にどのような影響があるか	・霞ヶ浦導水事業の完成後の影響について、取水による魚類の迷入の可能性があるため、必要に応じて環境保全対策を講じる必要がある。 ・異なる水系の水を導送水することによる生物の移送の可能性があるため、必要に応じて環境保全措置を講じる必要がある。 ・なお、那珂機場の工事による直接改変による生息、生育環境の変化は小さいと想定される。	【牛久沼・霞ヶ浦・涸沼（掘削）】 ・湿地性の生物の生息、生育環境に影響を与える可能性がある。必要に応じ、新たな生息地の確保等の対策を行う必要があると考えられる。 【那珂川沿川A・那珂川沿川B】 ・河道外貯留施設の設置に伴い、生物の生息、生育環境に影響を与える可能性がある。必要に応じ、新たな生息地の確保等の対策を行う必要があると考えられる。	【牛久沼・涸沼（掘削）】 ・湿地性の生物の生息、生育環境に影響を与える可能性がある。必要に応じ、新たな生息地の確保等の対策を行う必要があると考えられる。 【那珂川沿川A・那珂川沿川B】 ・河道外貯留施設の設置に伴い、生物の生息、生育環境に影響を与える可能性がある。必要に応じ、新たな生息地の確保等の対策を行う必要があると考えられる。	【涸沼（掘削）】 ・湿地性の生物の生息、生育環境に影響を与える可能性がある。必要に応じ、新たな生息地の確保等の対策を行う必要があると考えられる。 【那珂川沿川B】 ・河道外貯留施設の設置に伴い、生物の生息、生育環境に影響を与える可能性がある。必要に応じ、新たな生息地の確保等の対策を行う必要があると考えられる。	【牛久沼（掘削）】 ・湿地性の生物の生息、生育環境に影響を与える可能性がある。必要に応じ、新たな生息地の確保等の対策を行う必要があると考えられる。
	●土砂流動はどう変化し、下流の河川・海岸にどのように影響するか	・影響は想定されない。	・土砂流動等への影響は限定的と考えられる。	・土砂流動等への影響は限定的と考えられる。	・土砂流動等への影響は限定的と考えられる。	・土砂流動等への影響は限定的と考えられる。

表 4.3-69　霞ヶ浦導水検証に係る検討総括整理表（新規利水）

新規利水対策案と実施内容の概要 / 評価軸と評価の考え方		現計画案	ケース1-1	ケース1-2	ケース2	ケース5-2
		霞ヶ浦導水事業	ダムかさ上げ・湖沼掘削案①	ダムかさ上げ・湖沼掘削案②	他用途ダム（治水容量）の買い上げ案	地下水取水対策案
環境への影響	●景観、人と自然との豊かなふれあいにどのような影響があるか	・霞ヶ浦導水事業の完成により、霞ヶ浦の水質が改善されることにより、霞ヶ浦では「泳げる霞ヶ浦」及び「遊べる河川」が実現すると想定される。 ・土地の直接改変を伴う工事がほとんど無いため、周辺の眺望景観へ与える影響及び人と自然との触れ合いに与える影響は小さいと想定される。	【牛久沼・霞ヶ浦・涸沼（掘削）】 ・新たな湖面創出による景観の変化がある。 【湯西川ダム・下久保ダム・深山ダム(かさ上げ)】 ・湖面の上昇による景観の変化がある。 【那珂川沿川A・那珂川沿川B】 ・新たな水面創出による景観の変化がある。	【牛久沼・涸沼（掘削）】 ・新たな湖面創出による景観の変化がある。 【湯西川ダム・下久保ダム・深山ダム(かさ上げ)】 ・湖面の上昇による景観の変化がある。 【那珂川沿川A・那珂川沿川B】 ・新たな水面創出による景観の変化がある。	【涸沼（掘削）】 ・新たな湖面創出による景観の変化がある。 【矢木沢ダム・藤原ダム・薗原ダム・五十里ダム・藤井川ダム・東荒川ダム（治水容量買い上げ）】 ・湖面の上昇による景観の変化がある。 【深山ダム（かさ上げ）】 ・湖面の上昇による景観の変化がある。 【那珂川沿川B】 ・新たな水面創出による景観の変化がある。	【牛久沼（掘削）】 ・新たな湖面創出による景観の変化がある。 【湯西川ダム・下久保ダム（かさ上げ）】 ・湖面の上昇による景観の変化がある。
	●CO2排出負荷はどう変わるか	・導送水時のポンプ使用による電力増に伴いCO2排出負荷が増加する。	【涸沼(掘削)】 ・涸沼(掘削)はポンプ使用による電力増に伴いCO2排出量が増加する。 【那珂川沿川A・那珂川沿川B】 ・河道外貯留施設はポンプ使用による電力増に伴いCO2排出量が増加する。	【涸沼(掘削)】 ・涸沼(掘削)はポンプ使用による電力増に伴いCO2排出量が増加する。 【那珂川沿川A・那珂川沿川B】 ・河道外貯留施設はポンプ使用による電力増に伴いCO2排出量が増加する。	【涸沼(掘削)】 ・涸沼(掘削)はポンプ使用による電力増に伴いCO2排出量が増加する。 【那珂川沿川B】 ・河道外貯留施設はポンプ使用による電力増に伴いCO2排出量が増加する。	【地下水取水】 ・地下水取水はポンプ使用による電力増に伴いCO2排出量が増加する。

4.4　流水の正常な機能の維持の観点からの検討

4.4.1　河川整備計画における流水の正常な機能の維持の目標

4.4.1.1　利根川

利根川は河川整備計画が策定されており、河川の適正な利用及び流水の正常な機能の維持に関しては、利水の現況、動植物の保護・漁業、水質、景観、舟運、塩害の防止等を考慮し、利根川河口堰下流地点においては概ね 30m³/s を流水の正常な機能を維持するための流量とし、流量を安定的に確保するよう努めることを目標としている。

表 4.4-1　河川整備計画において目標とする流量

地点名	期別	流量
利根川河口堰下流地点	通年	概ね 30m³/s

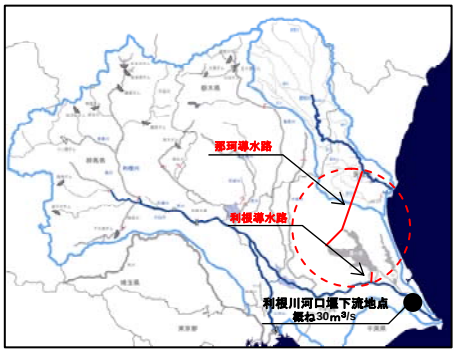


図 4.4-1　位置図

4.4.1.2　那珂川

那珂川水系においては、河川整備計画が策定されていない。那珂川水系河川整備基本方針の策定時において、下国井地点における流水の正常な機能を維持するため必要な流量として、かんがい期概ね 24m³/s、非かんがい期概ね 19m³/s とすることが想定されていた。

霞ヶ浦導水事業においては、下国井地点における流水の正常な機能を維持するため必要な流量として、那珂川水系河川整備基本方針の策定時に想定されていた流量と同じ流量を目標として事業計画を策定してきている。

そこで、霞ヶ浦導水事業の検証にあたっては、河川整備計画相当の目標流量として、下国井地点において、かんがい期概ね 24m³/s、非かんがい期概ね 19m³/s とする。

表 4.4-2　河川整備計画相当の目標流量

地点名	期別	流量
下国井地点	かんがい期	概ね 24m³/s
	非かんがい期	概ね 19m³/s

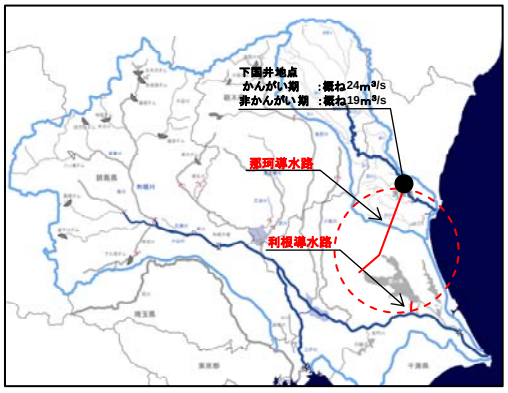


図 4.4-2　位置図

4.4.2　複数の流水の正常な機能の維持対策案の立案（霞ヶ浦導水事業案）

複数の流水の正常な機能の維持対策案（霞ヶ浦導水事業案）の検討は、4.4.1 河川整備計画における流水の正常な機能の維持の目標で示した目標を達成することを基本とする。

現計画（流況調整河川案）：　霞ヶ浦導水事業

【現計画の概要】

・霞ヶ浦導水事業を実施する。

・霞ヶ浦導水事業のうち、那珂導水路等の工事を行う。

表 4.4-3　霞ヶ浦導水事業の事業費（流水の正常な機能の維持）

区分	事業費
全体事業費	1,932 億円
うち流水の正常な機能の維持	約 390 億円
残事業費（H26 以降残額）	約 440 億円
うち流水の正常な機能の維持	約 90 億円

※総事業費の点検結果（案）に基づき全体事業費等を算出している。

表 4.4-4　霞ヶ浦導水事業の総概算コスト（流水の正常な機能の維持）

区分	総概算コスト
事業費（流水の正常な機能の維持）	約 540 億円
残事業費（流水の正常な機能の維持）	約 230 億円

※総概算コストには、概略検討した維持管理費が含まれている。

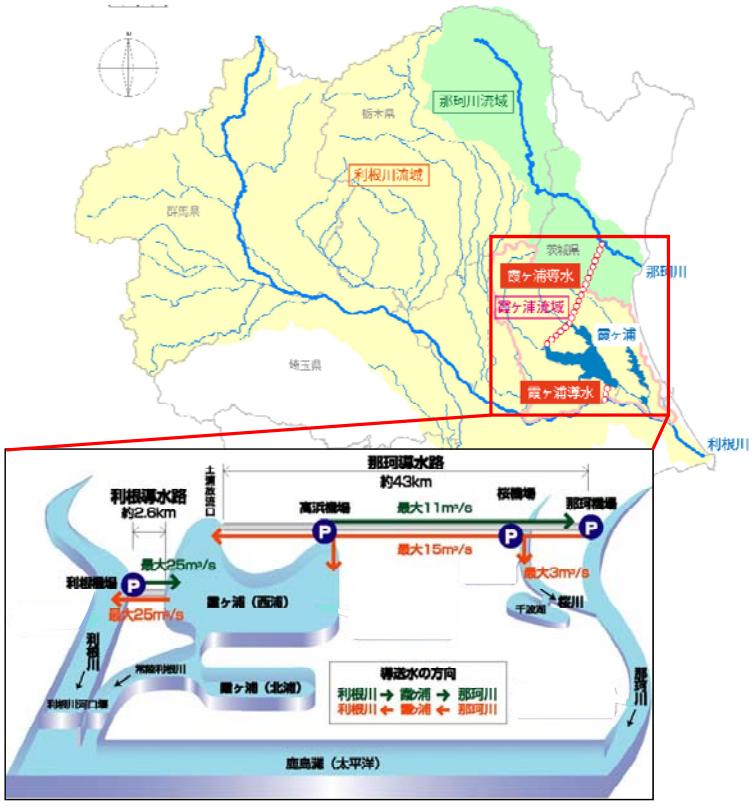


図 4.4-3　霞ヶ浦導水事業の概要

4.4.3 複数の流水の正常な機能の維持対策案の立案（霞ヶ浦導水事業を含まない案）

4.4.3.1 流水の正常な機能の維持対策案の基本的な考え方

検証要領細目で示されている 17 方策を参考にして、できる限り幅広い流水の正常な機能の維持対策案を立案することとした。

(1) 流水の正常な機能の維持対策案検討の基本的な考え方

・流水の正常な機能の維持対策案は、4.4.1 で示した目標を達成することを基本として立案する。

・立案にあたっては、検証要領細目に示されている 17 方策について、新規利水対策案と同様に概略検討を行い、複数の流水の正常な機能の維持代替案を立案する。

【１】利根川・霞ヶ浦

1）河口堰

■流水の正常な機能の維持対策案の概要

・河口堰の改築及び河口堰上流の高水敷の掘削を行うことにより、淡水を貯留し、必要な開発量を確保する。

・対象施設：利根川河口堰

評価軸において特記すべき事項

評価軸からの観点	内容
実現性	・既に湛水域として水利使用されており、既得利水者との調整が必要。 ・工事期間中において水門、堰水閘門の機能を維持する必要がある。 ・工事期間中、多くの樋門、樋管の利用に支障を与えないように、施工方法への配慮が必要。
地域社会への影響	・平常時の水位上昇に伴う湿田化などの可能性があり、その場合対策工が必要。
環境への影響	・土捨量 1,200 千 m^3 の処分が必要。 ・水質に関しては、従前と比較して大きな変化はないと考えられる。

◇位置図





図 4.4-4　対象施設位置図等

表 4.4-5　河口堰による流水の正常な機能の維持対策案の諸元

	利根川河口堰
開発量(m^3/s)	0.6
水単価（億円/m^3/s）	1,500～

※上記の開発量・水単価は、新規利水の概略検討によるものである。

※開発量は、通年換算したものである。

※総概算コストには、概略検討した維持管理費が含まれている。

※水単価は、総概算コストを開発量で除して算出したものである。

※運用（供用）しながらの施工のため、概算コストは全面改築として算出している。

2）湖沼開発

■流水の正常な機能の維持対策案の概要

・既存の湖沼で掘削等を行うことにより、必要な開発量を確保する。

・対象施設：①中禅寺湖、②印旛沼、③手賀沼、④霞ヶ浦、⑤牛久沼

評価軸において特記すべき事項

評価軸からの観点	対象施設	内容
実現性	②④	・既に開発事業を実施しているため利水者との調整が必要。
	全施設	・用地買収にかかる地権者との調整が必要。
地域社会への影響	①	・中禅寺湖は、日光国立公園内に位置し、日本百景に指定されている。湖畔には重要文化財であり世界遺産にも指定されている日光二荒山神社中宮祠がある。また、周辺は日光国立公園の特別地域に指定されていることから、湖岸堤のかさ上げ等は困難。
環境への影響	全施設	・霞ヶ浦や印旛沼では準絶滅危惧種である抽水植物などが生息・生育しているなど、すべての湖沼において動植物への影響について考慮する必要がある。
	⑤	・牛久沼に貯留する場合は、別途水質保全対策が必要。

◇位置図



図 4.4-5　対象施設位置図

表 4.4-6　湖沼開発による流水の正常な機能の維持対策案の諸元

	印旛沼	手賀沼	霞ヶ浦	牛久沼
開発量(m^3/s)	4.8	4.8	4.8	1.1
水単価（億円/m^3/s）	1,500～	1,000～1,500	500～1,000	～500

※中禅寺湖は、上記地域社会への影響から開発困難とした。

※上記の開発量・水単価は、新規利水の概略検討によるものである。

※開発量は、通年換算したものである

※総概算コストには、概略検討した維持管理費が含まれている。

※水単価は、総概算コストを開発量で除して算出したものである。

3）河道外貯留施設

■流水の正常な機能の維持対策案の概要

・河道外に貯留施設（貯水池など）を整備することにより、必要な開発量を確保する。

・対象施設：①渡良瀬第二調節池、②渡良瀬第三調節池、③烏川沿川、④利根川上流沿川、⑤利根川中流沿川 A、⑥利根川中流沿川 B

評価軸において特記すべき事項

評価軸からの観点	対象施設	内容
実現性	③～⑥	・用地買収に係る地権者との調整が必要。
	③	・地質が礫質土であるため貯留が可能か懸念がある。
環境への影響	①②	・渡良瀬第二、第三調節池については、湿地系の貴重種の保全を行う必要がある。また、平成 24 年 7 月にはラムサール条約に登録された。 ・多様な市民団体の活動が行われている。
	全施設	・利根川で確認されている貴重な動植物の生息・生育環境に配慮する必要がある。 ・掘削による地下水流動への影響が懸念される。

◇位置図

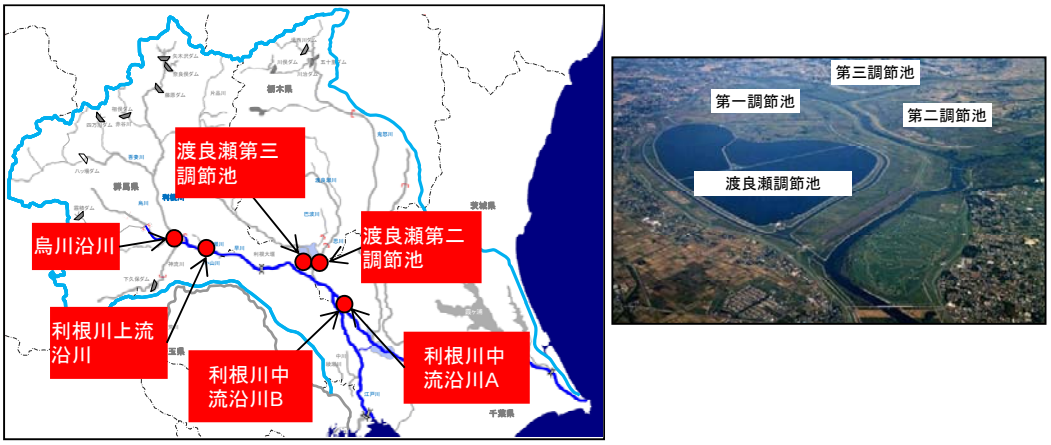


図 4.4-6　対象施設位置図等

表 4.4-7　河道外貯留施設による流水の正常な機能の維持対策案の諸元

	渡良瀬第二調節池	渡良瀬第三調節池	烏川沿川	利根川上流沿川	利根川中流沿川 A	利根川中流沿川 B
開発量(m^3/s)	1.8	0.7	0.3	1.0	0.8	0.4
水単価（億円/m^3/s）	500～1,000	500～1,000	1,000～1,500	500～1,000	1,000～1,500	1,500～

※上記の開発量・水単価は、新規利水の概略検討によるものである。

※開発量は、通年換算したものである。

※総概算コストには、概略検討した維持管理費が含まれている。

※水単価は、総概算コストを開発量で除して算出したものである。

4）ダム再開発（かさ上げ・掘削）

■流水の正常な機能の維持対策案の概要
・中流部の取水堰である利根大堰の高水敷の掘削及びかさ上げを行うことにより、必要な開発量を確保する。
・対象施設：利根大堰

評価軸において特記すべき事項

評価軸からの観点	内容
実現性	・堰本体及び取水施設（武蔵水路、各農業用水路、サイフォン）の改築の必要性があるが、工事期間中も運用を確保することが必要。
地域社会への影響	・貯留時に水位が上昇することから、支川を含めて、沿川耕地の湿田化などの可能性があり、その場合対策工が必要。 ・武蔵水路の呑口、サイフォンの改築が必要。
環境への影響	・水質に関しては、従前と比較して大きな変化はないと考えられる。

◇位置図

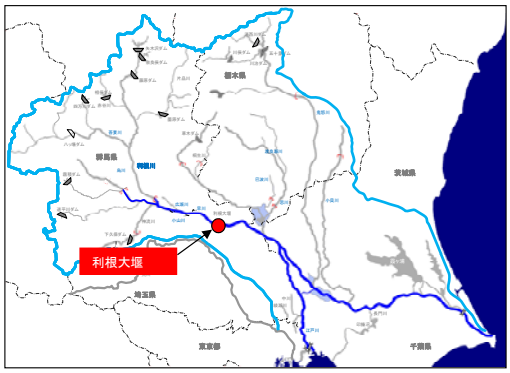


図 4.4-7　対象施設位置図

表 4.4-8　ダム再開発による流水の正常な機能の維持対策案の諸元

	利根大堰
開発量(m^3/s)	3.0
水単価（億円/m^3/s）	～500

※上記の開発量・水単価は、新規利水の概略検討によるものである。
※開発量は、通年換算したものである。
※総概算コストには、概略検討した維持管理費が含まれている。
※水単価は、総概算コストを開発量で除して算出したものである。
※運用（供用）しながらの施工のため、概算コストは全面改築として算定している。

4）ダム再開発（かさ上げ）

■流水の正常な機能の維持対策案の概要

・かさ上げの可能性があるダムについて、家屋移転を発生させない高さまでかさ上げを行い、必要な開発量を確保する。

・対象施設：①下久保ダム、②草木ダム、③湯西川ダム

評価軸において特記すべき事項

評価軸からの観点	対象施設	内容
実現性	全施設	・地質、ダム構造等技術的に十分な調査検討が必要。 ・対象ダムの既参画利水者の理解が必要。 ・ダム周辺の水没する土地の所有者の協力が必要。 ・工事期間中における洪水調節、安定的な利水補給に配慮する必要がある。

◇位置図



図 4.4-8　対象施設位置図等図

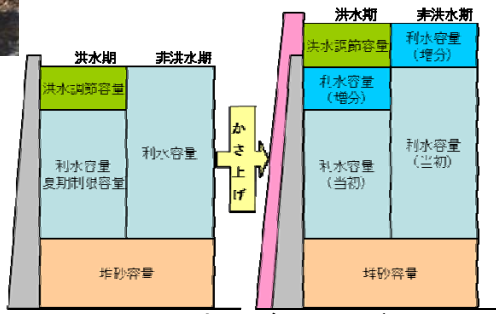


図 4.4-9　かさ上げイメージ図

表 4.4-9　ダム再開発による流水の正常な機能の維持対策案の諸元

	下久保ダム	草木ダム	湯西川ダム
開発量(m^3/s)	1.3	1.0	2.5
水単価（億円/m^3/s)	～500	1,000～1,500	～500

※上記の開発量・水単価は、新規利水の概略検討によるものである。

※開発量は、通年換算したものである。

※総概算コストには、概略検討した維持管理費が含まれている。

※水単価は、総概算コストを開発量で除して算出したものである。

4）ダム再開発（掘削）

■流水の正常な機能の維持対策案の概要

・家屋の移転や道路、橋梁等の付け替えが発生しない程度まで貯水池内の一部を掘削し、必要な開発量を確保する。工事の施工性、効率性を考慮し、浚渫ではなく貯水池周辺の一部を掘削することとする。

・対象施設：①藤原ダム、②菌原ダム

評価軸において特記すべき事項

評価軸からの観点	対象施設	内容
実現性	全施設	・工事期間中の洪水調節、安定的な利水補給に配慮する必要がある。

◇位置図



※上記、藤原ダム、菌原ダムの掘削等については、概略検討によるものである。

図 4.4-10　対象施設位置図等

表 4.4-10　ダム再開発による流水の正常な機能の維持対策案の諸元

	藤原ダム	菌原ダム
開発量(m^3/s)	0.2	0.2
水単価（億円/m^3/s）	500～1,000	1,000～1,500

※上記の開発量・水単価は、新規利水の概略検討によるものである。

※開発量は、通年換算したものである。

※総概算コストには、概略検討した維持管理費が含まれている。

※水単価は、総概算コストを開発量で除して算出したものである。

4）ダム再開発（利根川上流ダム間連携）

■流水の正常な機能の維持対策案の概要

・利根川の豊水時に、岩本地点の余剰水を既設の群馬用水を利用して下久保ダムに導水することにより、必要な開発量を確保する。

・対象施設：岩本地点から下久保ダムへの導水

評価軸において特記すべき事項

評価軸からの観点	内容
実現性	・コスト縮減の観点から群馬用水の施設の活用を前提としており、群馬用水の関係者との調整及び同意が必要。 ・導水路を設置する区間の地権者との調整が必要。

◇位置図





図 4.4-11　対象施設位置図等

表 4.4-11　ダム再開発による流水の正常な機能の維持対策案の諸元

	岩本地点から下久保ダムへの導水
開発量(m^3/s)	0.1
水単価（億円/m^3/s）	1,500～

※上記の開発量・水単価は、新規利水の概略検討によるものである。

※開発量は、通年換算したものである。

※総概算コストには、概略検討した維持管理費が含まれている。

※水単価は、総概算コストを開発量で除して算出したものである。

5）他用途ダム容量の買い上げ（発電容量）

■流水の正常な機能の維持対策案の概要

・発電専用のダム容量を買い取り、必要な開発量を確保する。効率性の観点から、10,000 千 m^3 以上の発電専用容量を有する施設を対象とした。ただし、揚水式発電は、ピーク需要に対応して発電するという特殊性を有していること、また、貯留時に電力を必要とすることにより、流水の正常な機能の維持対策案の候補としない。

・対象施設：①矢木沢ダム、②須田貝ダム、③丸沼ダム

評価軸において特記すべき事項

評価軸からの観点	対象施設	内容
コスト	全施設	・関係する発電事業者との合意ができた場合、総コストは確定される。
実現性	全施設	・関係する発電事業者との合意ができた場合、可能となる。
地域社会、環境への影響	全施設	・影響は現況と変わらない。

◇位置図



図 4.4-12　対象施設位置図

表 4.4-12 他用途ダム容量の買い上げによる流水の正常な機能の維持対策案の諸元

	矢木沢ダム	須田貝ダム	丸沼ダム
開発量(m^3/s)	4.8	2.8	1.5

※上記の開発量は、新規利水の概略検討によるものである。

※開発量は、通年換算したものである。

5）他用途ダム容量の買い上げ（治水容量）

■流水の正常な機能の維持対策案の概要

・既設の多目的ダムの治水容量を買い上げ、必要な開発量を確保する。

・利水容量は年間を通して必要となることから、洪水期と非洪水期に治水容量を有するダムを対象とする。

・対象施設：①矢木沢ダム、②藤原ダム、③薗原ダム、④五十里ダム

評価軸において特記すべき事項

評価軸からの観点	対象施設	内容
実現性	全施設	・治水容量を買い上げることで不足する洪水調節効果に対して、別途代替措置を講ずることが必要である。

◇位置図

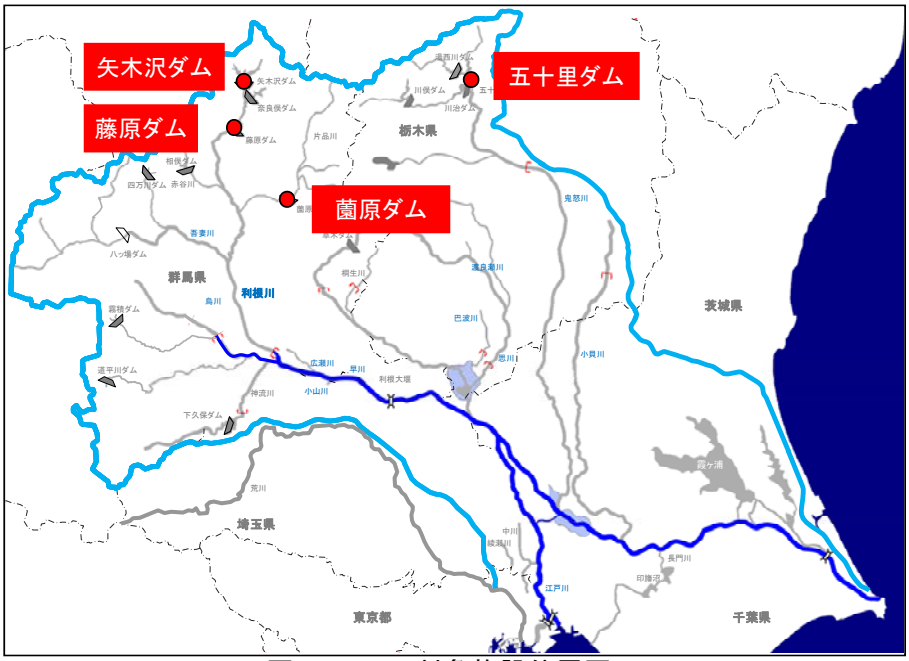


図 4.4-13　対象施設位置図

表 4.4-13　他用途ダム容量の買い上げによる流水の正常な機能の維持対策案の諸元

	矢木沢ダム	藤原ダム	薗原ダム	五十里ダム
開発量(m^3/s)	2.3	0.6	0.1	1.8

※上記の開発量は、新規利水の概略検討によるものである。

※開発量は、通年換算したものである。

6）水系間導水（富士川からの導水）

■流水の正常な機能の維持対策案の概要

・富士川水系富士川の最下流部に放流される発電に利用された流水を取水し、利根川に導水することで、必要な開発量を確保する。

・対象施設：富士川からの導水

評価軸において特記すべき事項

評価軸からの観点	内容
実現性	・水を巡る地域間の衡平性の観点から、地域住民の十分な理解、協力が必要。 ・導水路を設置する区間の地権者との調整が必要。 ・公有地の道路の下を通しても延長が長く、また、交通に対し工法・工程に十分考慮が必要。
地域社会への影響	・海への放流量の減少による漁業への影響は、十分な調査・検討が必要。
環境への影響	・海への放流量の減少による生態系への影響は、十分な調査・検討が必要。



図 4.4-14　対象施設位置図等

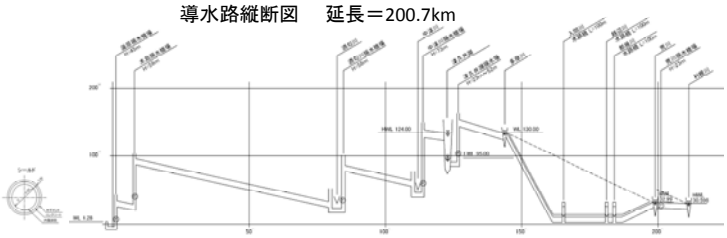


図 4.4-15　導水路縦断図

表 4.4-14　水系間導水による流水の正常な機能の維持対策案の諸元

	富士川からの導水
開発量（m^3/s）	4.8
水単価（億円/m^3/s）	500～1,000

※上記の開発量・水単価は、新規利水の概略検討によるものである。

※開発量は、通年換算したものである。

※総概算コストには、概略検討した維持管理費が含まれている。

※水単価は、総概算コストを開発量で除して算出したものである。

6）水系間導水（千曲川からの導水）

■流水の正常な機能の維持対策案の概要

・信濃川水系千曲川の流水を、吾妻川を経由して利根川に導水し、必要な開発量を確保するものである。

・対象施設：千曲川からの導水

評価軸において特記すべき事項

評価軸からの観点	内容
実現性	・千曲川沿いの地域住民の十分な理解、協力が必要。 ・導水路を設置する区間の地権者との調整が必要。 ・流域外への導水のため、千曲川流域の住民の同意を得る見通しは不明。
地域社会への影響	・千曲川の流量減少により、千曲川の河川利用に影響が出る可能性があり、関係利水者等と十分な調整を図る必要がある。
環境への影響	・千曲川の流量減少により、河川環境が悪化する可能性がある。

◇位置図

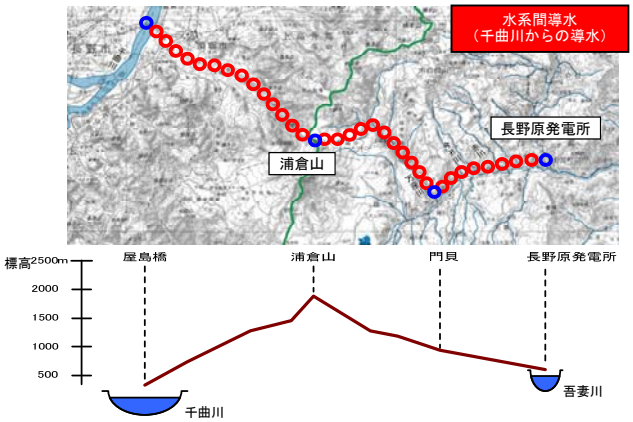


図 4.4-16　対象施設位置図等

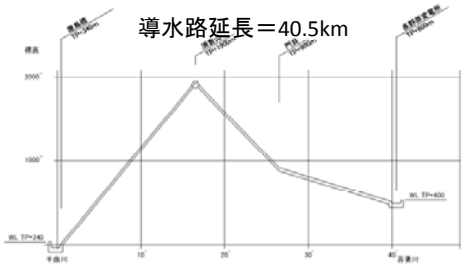


図 4.4-17　導水路縦断図

表 4.4-15　水系間導水による流水の正常な機能の維持対策案の諸元

	千曲川からの導水
開発量(m^3/s)	4.8
水単価（億円/m^3/s）	1,500～

※上記の開発量・水単価は、新規利水の概略検討によるものである。

※開発量は、通年換算したものである。

※総概算コストには、概略検討した維持管理費が含まれている。

※水単価は、総概算コストを開発量で除して算出したものである。

7）地下水取水

■流水の正常な機能の維持対策案の概要

・地下水を取水し必要な開発量を確保する。なお、流域内には「関東平野北部地盤沈下防止等対策要綱」の保全区域及び都県の条例による地下水取水が規制されている区域がある。

評価軸において特記すべき事項

評価軸からの観点	内容
実現性	・周辺に影響しない適正な地下水取水量の設定は、十分な調査検討が必要。 ・飲用等に適する水質が継続的に得られるか、十分な調査検討が必要。 ・複数井戸を設置する場合は、互いに影響しない程度間隔をあけて設置する必要がある。 ・周辺地域で地盤沈下、地下水取水障害が発生していないか、継続的な観測が必要。 ・自治体は、地下水から表流水へ水源を転換する方向である。
持続性	・地下水は、一度汚染されると長期間利用が困難となる。

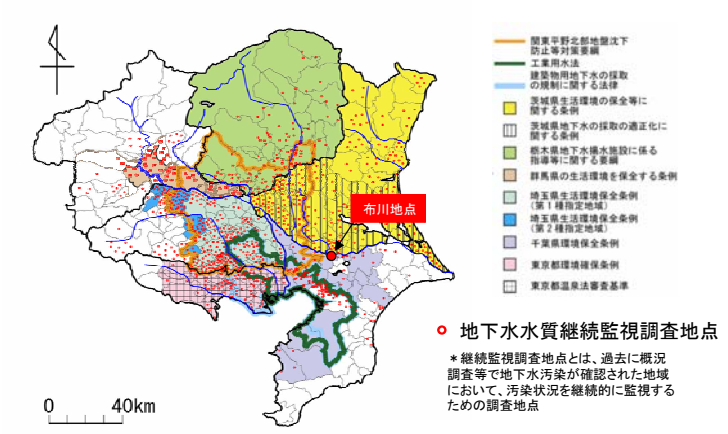


図 4.4-18　関東平野北部地盤沈下防止等対策要綱区域等

表 4.4-16　地下水取水による流水の正常な機能の維持対策案の諸元

	地下水
開発量(m^3/s)	1.0
水単価（億円/m^3/s）	～500

※上記の開発量・水単価は、新規利水の概略検討によるものである。

※開発量は、通年換算したものである。

※総概算コストには、概略検討した維持管理費が含まれている。

※水単価は、総概算コストを開発量で除して算出したものである。

8）ため池（取水後の貯留施設を含む）

■流水の正常な機能の維持対策案の概要

・既設の農業用のため池を利用し必要な開発量を確保する。具体的には非かんがい期に水源として別途水利権を手当て（以下「別途手当」という）することになる。

評価軸において特記すべき事項

評価軸からの観点	内容
実現性	・かんがい期に用水補給した後のため池を活用し、非かんがい期の前半に貯留し、後半に必要な用水を補給するものであり、次期かんがい期までに容量の回復を図る必要がある。 ・利根川流域でも一定量の開発量は見込めると想定されるが、利用期間が限定され、安定的な取水が困難であることから、代替案の候補としない。

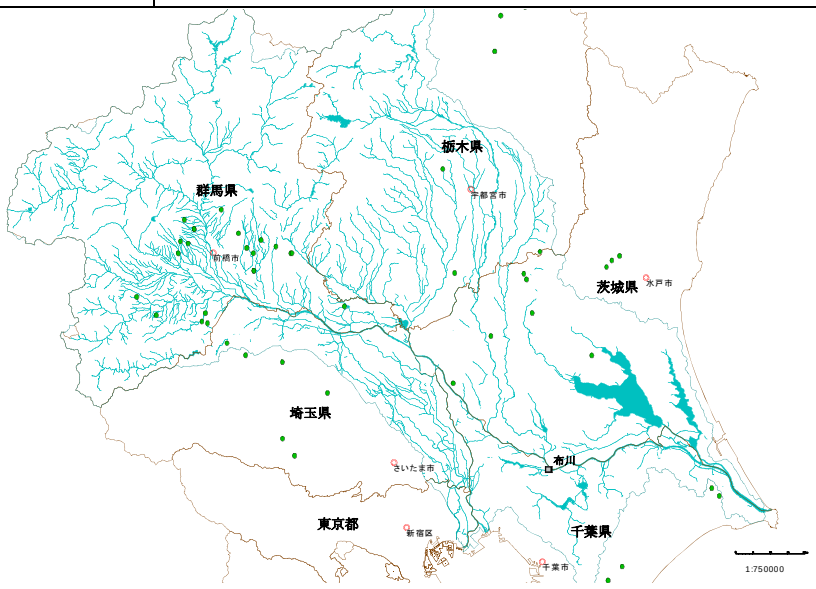


図 4.4-19　貯水容量 10 万 ㎥ 以上のため池の位置図

・かんがい期取水終了後、9 月中旬～11 月にため池に貯留し、12 月～3 月に供給し、かんがい期の用水補給に影響を与えない 4 月のみの流入量で次期かんがい期までに容量を回復するものと想定する。

・上記条件で、利根川流域に存在する貯水容量 10 万 m^3 以上のため池（45 池）の内、集水面積が把握可能なため池（33 池）について、利根川流域の降雨特性を考慮し、開発量を試算すると、 約 0.13m^3/s の開発が可能である。ただし、降雨条件により開発量は増減する。

※別途手当とは、かんがい期の開発量は農業用水合理化事業で手当済みであるが、非かんがい期はダム等の水資源開発施設の開発水量として手当を予定している水利権のことである。

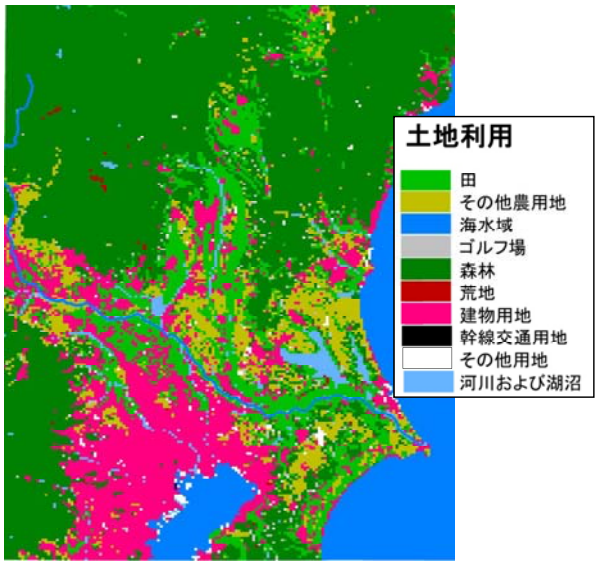
8）ため池（新設）

■流水の正常な機能の維持対策案の概要 ・ため池を新設し必要な開発量を確保する。

評価軸において特記すべき事項

評価軸からの観点	内容
実現性	・利根川流域内は高度に利用されていることから、できるだけ家屋移転等がない場所を選定する必要がある。 ・多数のため池を設置しなければならないことから、適切な維持管理を行う必要がある。

◇利根川流域の土地利用



国土数値情報（土地利用3次メッシュ） 国土交通省

図 4.4-20 利根川流域の土地利用

ため池を利用した水源確保の検討概要 通年 1m³/s を確保するためには、約 31,000 千 m³ の貯水容量が必要である。 概略検討では、大きなため池を想定して水単価を求めているが、実際に施工するに際して地域の状況を踏まえ分散させた場合は水単価が高くなる可能性がある。

表 4.4-17 ため池による流水の正常な機能の維持対策案の諸元

	新設ため池
開発量(m³/s)	1.0
水単価（億円/m³/s）	1,500～

※上記の開発量・水単価は、新規利水の概略検討によるものである。
※開発量は、通年換算したものである。
※総概算コストには、概略検討した維持管理費が含まれている。
※水単価は、総概算コストを開発量で除して算出したものである。

9）海水淡水化

■流水の正常な機能の維持対策案の概要

・海水を淡水化する施設を設置し、必要な開発量を確保する。海水をろ過する際に発生する、濃縮された塩水の処理方法等について先行事例を参考に検討する。

・対象施設：銚子沖

評価軸において特記すべき事項

評価軸からの観点	対象施設	内容
実現性	全施設	・プラント建設用地の地権者の協力が必要。 ・大容量の電力送電施設が必要。 ・供給可能区域は下流部のみである。
コスト	全施設	・維持管理費が高額となる。

◇位置図



図 4.4-21　対象施設位置図等

表 4.4-18　海水淡水化による流水の正常な機能の維持対策案の諸元

	銚子沖
開発量（m^3/s）	4.8
水単価（億円/m^3/s）	1,500～

※上記の開発量・水単価は、新規利水の概略検討によるものである。

※開発量は、通年換算したものである。

※総概算コストには、概略検討した維持管理費が含まれている。

※水単価は、総概算コストを開発量で除して算出したものである。

10）水源林の保全

■流水の正常な機能の維持対策案の概要 ・水源林の土壌の働きにより、雨水を地中に浸透させゆっくりと流出させるという水源林の機能を保全し、河川流況の安定化を期待する。 ・総概算コスト：定量的な算定ができない。

評価軸において特記すべき事項

評価軸からの観点	内容
目標	・河川流量の安定化を期待する水源林の保全は重要である。
実現性	・水源林を保全することで、どの程度の安定した河川水量を増加させるか定量的に見込むことはできない。
持続性	・毎年、丁寧な森林の管理が必要である。

■利根川・那珂川流域における森林分布状況



出典：国土交通省国土数値情報（土地利用3次メッシュ）より作成

図 4.4-22　利根川・那珂川流域における森林分布状況

11）ダム使用権等の振替

■流水の正常な機能の維持対策案の概要

・水利権が付与されていないダム使用権等を他の水利権を必要とする水利使用者に振り替える。

・直轄・水機構・補助ダムにおいて、都市用水に換算して約 6m^3/s の水利権が付与されていないダム使用権等があり、今後ダム使用権設定者等に他者へ振り替え可能か確認するとともに、振り替え可能な場合は、その振替条件について整理する。

評価軸において特記すべき事項

評価軸からの観点	対象施設	内容
コスト	全施設	・振替元と振替先の合意時に確定される。
実現性	全施設	・振替元と振替先の合意によって実施される。

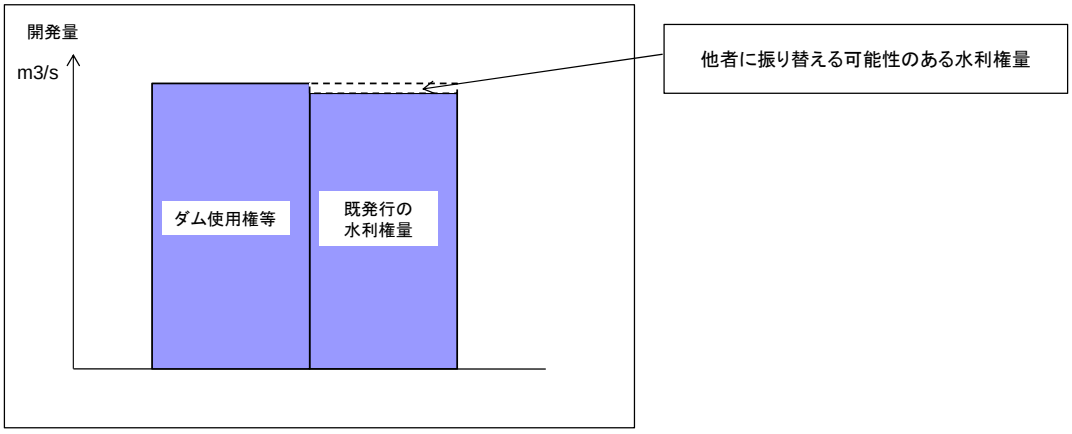


図 4.4-23 ダム使用権等の振替模式図

12）既得水利権の合理化・転用（農業用水合理化）

■流水の正常な機能の維持対策案の概要

・用水路の漏水対策、取水施設の改良等による用水の使用量の削減等により発生した余剰水を他の必要とする用途に転用する。

・利根川中流部の農業用水路は、既に多くの農業用水の合理化事業を実施してきたところであるが、現時点においては新たな合理化事業の要望がないことを確認した。注）

評価軸において特記すべき事項

評価軸からの観点	内容
実現性	・利根川水系に関しては、これまでも農業用水合理化事業等を通じて、都市用水の新規確保に努めてきたところであるが、現時点においては新たな合理化事業の要望がないことを確認した。注）

注）関東農政局からの聞き取り



図 4.4-24　実施済みの農業用水の合理化事業位置図

表 4.4-19　これまでの農業用水合理化対策事業一覧表

農業用水合理化対策事業一覧表

事業名	受益面積(ha)	事業主体	事業内容 施設名	事業内容 事業量	事業年度	事業費(百万円)	合理化水量(余剰水量)(m^3/秒)	転用水量(m^3/秒)
中川水系農業水利合理化事業	9,500	埼玉県	葛西用水路	31.6km	S43～47	2,010	3.166	2.666
県営農業用水合理化対策事業	2,713	埼玉県	[権現堂地区]パイプライン整備等	1,217ha	S47～61	8,129	2.871	1.581
			[幸手領地区]パイプライン整備等	1,343ha	S48～62	12,762		
埼玉合口二期	15,380	水公団	基幹線水路等	75.9km	S53～H6	72,022	5.243	4.263 埼玉3.704 東京0.849
		埼玉県	西縁用水路等	9.2km	S53～63	1,655		
			騎西領用水路等	21.6km	S63～H7	5,396		
		見沼土地改良区	西縁用水路等	10.6km	S54～63	2,174		
			騎西領用水路等	17.2km	S63～H7	2,995		
		埼玉県	見沼下流	11.2km	S53～63	3,705		
			見沼中流	18.5km	H1～H7	1,210		
利根中央農業用水再編対策事業		農水省	葛西用水路等	136km	H4～15	60,800	5.411	3.811 埼玉2.962 東京0.849
		水公団	埼玉用水路等	47km	H4～13	37,400		
		埼玉県	末端水路等	10.5km	H8～14	1,400		
計						211,658		12.321* 埼玉10.913 東京1.408

（※平成15年度の利根中央農業用水再編対策事業完了時の転用水量）

13) 渇水調整の強化

■流水の正常な機能の維持対策案の概要

・渇水調整協議会の機能を強化し、関係利水者が協力して渇水時の被害を最小となるよう取り組みを行う。

・渇水対策の強化は、新たに開発量を生み出すことはできない。

・総概算コスト：定量的な算定ができない。

評価軸において特記すべき事項

評価軸からの観点	内容
目標	・これまでの想定を超える渇水の発生も想定し、今後とも検討・強化していくことは重要である。
実現性	・渇水調整の強化は、効果をあらかじめ定量的に見込むことは困難である。

表 4.4-20 利根川における既往渇水の状況

項目 / 渇水年	取水制限状況			
	取水制限期間		取水制限日数（日間）	最大取水制限率
	自	至		
昭和 47 年	6/6	7/15	40	15%
昭和 48 年	8/16	9/6	22	20%
昭和 53 年	8/10	10/6	58	20%
昭和 54 年	7/9	8/18	41	10%
昭和 55 年	7/5	8/13	40	10%
昭和 57 年	7/20	8/10	22	10%
昭和 62 年	6/16	8/25	71	30%
平成 2 年	7/23	9/5	45	20%
平成 6 年	7/22	9/19	60	30%
平成 8 年	1/12	3/27	76	10%
	8/16	9/25	41	30%
平成 9 年	2/1	3/25	53	10%
平成 13 年	8/10	8/27	18	10%
平成 24 年	9/11	10/3	23	10%
取水制限の平均日数			43.6	

利根川水系における既往渇水の状況

注）取水期間は一時緩和期間を含む。

出典：利根川水系利根川・江戸川河川整備計画



図 4.4-25 平成 24 年度 渇水対策協議会

14）節水対策

■流水の正常な機能の維持対策案の概要 ・節水コマなど節水機器の普及、節水運動の推進、工場における回収率の向上等により、水需要を抑制するものである。

評価軸において特記すべき事項

評価軸からの観点	内容
目標	・水需要を抑制するものであることから、重要な方策である。
実現性	・最終利用者の意向に依存するものであり、効果を定量的に見込むことは困難である。



図 4.4-26　節水対策の事例

表 4.4-21　節水機器の導入率

節水機器の導入率

上位	節水機器メニュー	導入率
1	節水型洗濯機	24.4%
2	食器洗い機	19.0%
3	家庭用バスポンプ	17.9%
4	シングルレバー式湯水混合水栓	17.5%
	使用していない	39.4%

（複数回答あり）

節水に関する特別世論調査　内閣府　平成22年10月

15）雨水・中水利用

■流水の正常な機能の維持対策案の概要

・雨水利用の推進、中水利用施設の整備により、河川水・地下水の使用量の抑制を図るものである。

・対象施設：家庭用雨水貯留タンク等

評価軸において特記すべき事項

評価軸からの観点	内容
目標	・雨水・中水利用は、水資源の有効活用として重要な方策である。
実現性	・最終利用者の意向に依存するものであり、効果を定量的に見込むことは困難である。

家庭用の雨水貯留タンク



出典：墨田区H.P

図 4.4-27　家庭用の雨水貯留タンク

雨水・再生水の利用の推移



出典：日本の水資源

図 4.4-28　雨水・再生水の利用の推移

【２】那珂川

1）河口堰

■流水の正常な機能の維持対策案の概要
・河口堰の新設を行うことにより、淡水を貯留し、必要な開発量を確保する。
・対象施設：那珂川下流部に新設

評価軸において特記すべき事項

評価軸からの観点	内容
実現性	・漁業関係者との調整が必要。 ・橋梁を架け替える場合、道路の付替えが必要。
地域社会への影響	・平常時の水位上昇に伴う湿田化などの可能性があり、その場合対策工が必要。
環境への影響	・堰を建設するため、魚道等の設置が必要。 ・新たな湛水域ができることで、水質への影響、動植物への影響について考慮する必要がある。 ・堰を建設することで、海岸への土砂供給への影響を考慮する必要がある。

◇位置図



◇那珂川下流部



図 4.4-29　対象施設位置図等

表 4.4-22　河口堰による流水の正常な機能の維持対策案の諸元

	那珂川河口堰
開発量(m^3/s)	0.3
水単価（億円/m^3/s）	1,000～1,500

※上記の開発量・水単価は、新規利水の概略検討によるものである。
※開発量は、通年換算したものである。
※総概算コストには、概略検討した維持管理費が含まれている。
※水単価は、総概算コストを開発量で除して算出したものである。

2) 湖沼開発

■流水の正常な機能の維持対策案の概要
・既存湖沼を開発することで、必要な水量を確保する。
・対象施設：涸沼

評価軸において特記すべき事項

評価軸からの観点	内容
実現性	・漁業関係者との調整が必要。 ・涸沼で漁獲されるヤマトシジミは全国的に有名であるが、涸沼の淡水化によりヤマトシジミや海産魚が消滅する。 ・用地買収にかかる地権者との調整が必要。
地域社会への影響	・涸沼は自然公園として周辺住民にも親しまれているため、地域住民の理解が必要。 ・平常時の水位上昇に伴う湿田化などの可能性があり、その場合対策工が必要。
環境への影響	・湖沼が淡水化することで、生態系（ヒヌマイトトンボやシジミなど）への影響に十分な配慮が必要。 ・動植物への影響について考慮する必要がある。

◇位置図



◇涸沼



図 4.4-30 対象施設位置図等

表 4.4-23 涸沼開発による流水の正常な機能の維持対策案の諸元

	涸沼
開発量(m^3/s)	1.3
水単価（億円/m^3/s）	～500

※上記の開発量・水単価は、新規利水の概略検討によるものである。
※開発量は、通年換算したものである。
※総概算コストには、概略検討した維持管理費が含まれている。
※水単価は、総概算コストを開発量で除して算出したものである。

3）河道外貯留施設

■流水の正常な機能の維持対策案の概要

・河道外に貯留施設（貯水池など）を整備することにより、必要な水量を確保する。

・対象施設：①那珂川沿川Ａ、②那珂川沿川Ｂ

評価軸において特記すべき事項

評価軸からの観点	対象施設	内容
実現性	全施設	・用地買収にかかる地権者との調整が必要。 ・貯水池の周辺土壌の透水性が高いため対策工が必要。
環境への影響	全施設	・那珂川で確認されている貴重な動植物の生息･生育環境に配慮する必要がある。 ・掘削による地下水流動への影響が懸念される。
地域社会への影響	全施設	・既存の水利権者、周辺住民との調整が必要。

◇位置図

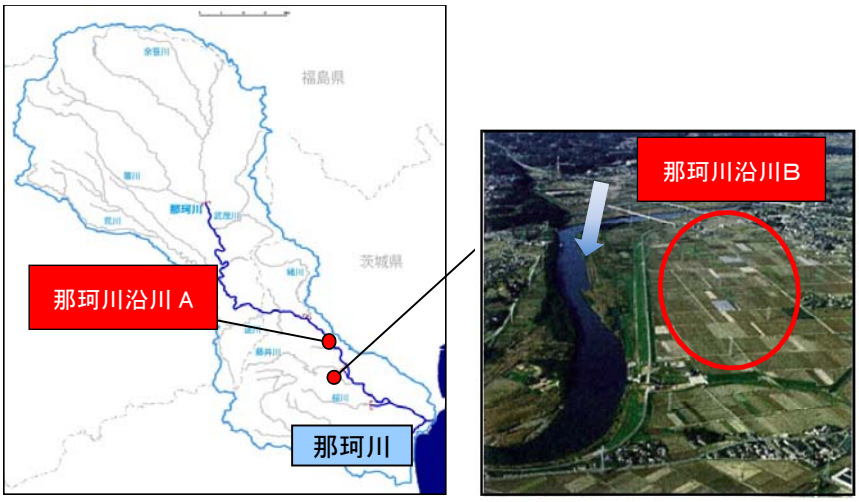


図 4.4-31　対象施設位置図等

表 4.4-24　河道外貯留施設による流水の正常な機能の維持対策案の諸元

	那珂川沿川Ａ	那珂川沿川Ｂ
開発量(m^3/s)	3.2	1.2
水単価（億円/m^3/s）	～500	～500

※上記の開発量・水単価は、新規利水の概略検討によるものである。

※開発量は、通年換算したものである。

※総概算コストには、概略検討した維持管理費が含まれている。

※水単価は、総概算コストを開発量で除して算出したものである。

4）ダム再開発（かさ上げ）

■流水の正常な機能の維持対策案の概要

・かさ上げの可能性のあるダムについて、家屋移転を発生させない高さまでかさ上げを行い、必要な開発量を確保する。

・対象施設：深山ダム

評価軸において特記すべき事項

評価軸からの観点	内容
実現性	・地質、ダム構造等技術的に十分な調査検討が必要。 ・対象ダムの既参画利水者の理解が必要。 ・ダム周辺の水没する土地の所有者の協力が必要。 ・工事期間中における安定的な利水補給に配慮する必要がある。

◇位置図



図 4.4-32　対象施設位置図等

◇深山ダム



◇ダムかさ上げイメージ

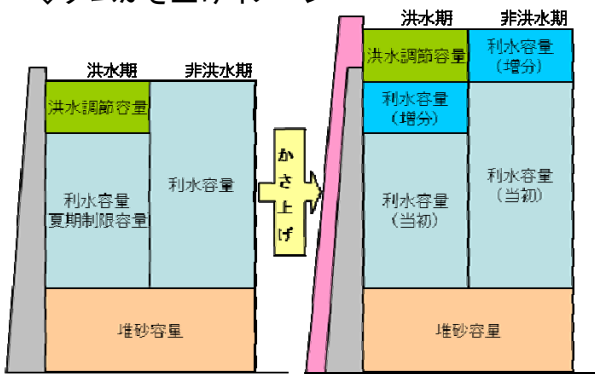


図 4.4-33　かさ上げイメージ図

表 4.4-25　ダム再開発による流水の正常な機能の維持対策案の諸元

	深山ダム
開発量(m^3/s)	0.9
水単価（億円/m^3/s）	～500

※上記の開発量・水単価は、新規利水の概略検討によるものである。

※開発量は、通年換算したものである。

※総概算コストには、概略検討した維持管理費が含まれている。

※水単価は、総概算コストを開発量で除して算出したものである。

4）ダム再開発（掘削）

■流水の正常な機能の維持対策案の概要

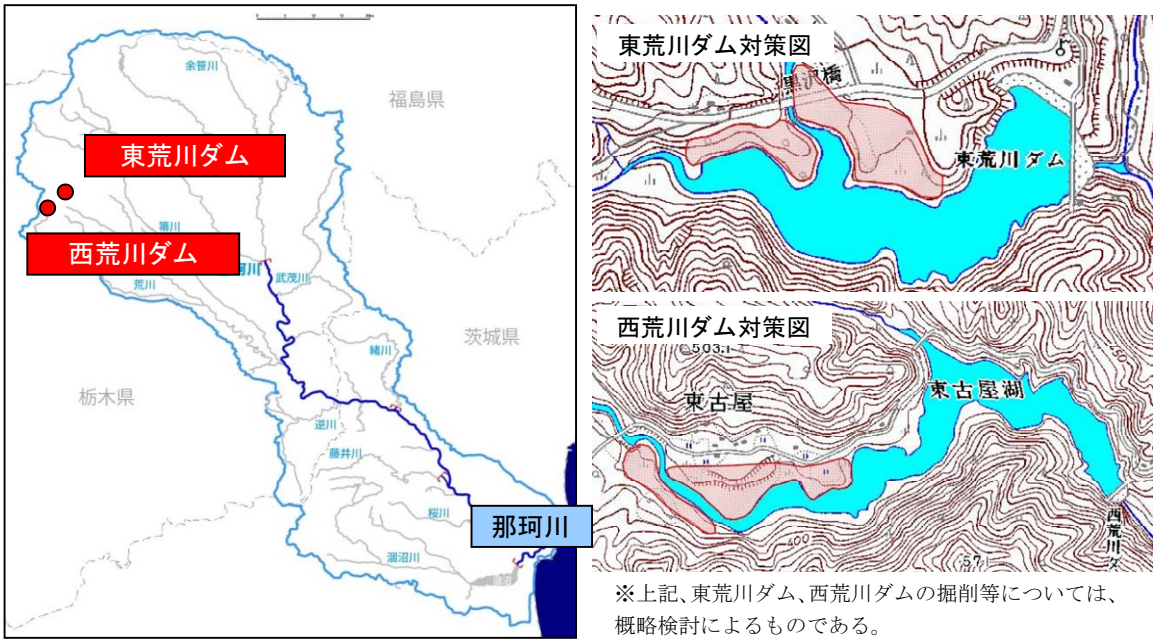
・家屋の移転や道路、橋梁等の付け替えが発生しない程度まで貯水池内の一部を切削し、必要な開発量を確保する。工事の施工性、効率性を考慮し、浚渫ではなく、貯水池周辺の一部を掘削することとする。

・対象施設：①東荒川ダム、②西荒川ダム

評価軸において特記すべき事項

評価軸からの観点	内容
実現性	・工事期間中における洪水調節、安定的な利水補給に配慮する必要がある。

◇位置図



※上記、東荒川ダム、西荒川ダムの掘削等については、概略検討によるものである。

図 4.4-34　対象施設位置図等

表 4.4-26　ダム再開発による流水の正常な機能の維持対策案の諸元

	東荒川ダム	西荒川ダム
開発量(m^3/s)	0.2	0.2
水単価（億円/m^3/s）	500～1,000	500～1,000

※上記の開発量・水単価は、新規利水の概略検討によるものである。

※開発量は、通年換算したものである。

※総概算コストには、概略検討した維持管理費が含まれている。

※水単価は、総概算コストを開発量で除して算出したものである。

5）他用途ダム容量の買い上げ（発電容量）

■流水の正常な機能の維持対策案の概要

・発電専用のダム容量を買い取り、必要な開発量を確保する。ただし、揚水式発電は、ピーク需要に対応して発電するという特殊性を有していること、また、貯留時に電力を必要とすることにより、流水の正常な機能の維持対策案の候補としない。

・対象施設：①深山ダム、②蛇尾川ダム

評価軸において特記すべき事項

評価軸からの観点	対象施設	内容
コスト	全施設	・関係する発電事業者との合意ができた場合、総コストは確定される。
実現性	全施設	・関係する発電事業者との合意ができた場合、可能となる。
地域社会、環境への影響	全施設	・影響は現況と変わらない。

◇位置図



◇深山ダム



◇蛇尾川ダム



図 4.4-35　対象施設位置図等

表 4.4-27　他用途ダムの買い上げ

	深山ダム	蛇尾川ダム
開発量(m^3/s)	1.0	1.7

※上記の開発量は、新規利水の略検討によるものである。

※開発量は、通年換算したものである。

5）他用途ダム容量の買い上げ（治水容量）

■流水の正常な機能の維持対策案の概要

・既設の多目的ダムの治水ダム容量を買い上げ、必要な開発量を確保する。

・利水容量は年間を通して必要となることから、洪水期と非洪水期に治水容量を有するダムを対象とする。

・対象施設：①東荒川ダム、②藤井川ダム

評価軸において特記すべき事項

評価軸からの観点	対象施設	内容
実現性	全施設	・治水容量を買い上げることで不足する洪水調節効果に対して、別途代替措置を講ずることが必要である。

◇位置図



◇東荒川ダム



◇藤井川ダム



図 4.4-36　対象施設位置図等

表 4.4-28　ダム再開発による流水の正常な機能の維持対策案の諸元

	東荒川ダム	藤井川ダム
開発量(m^3/s)	0.3	0.6

※上記の開発量は、新規利水の概略検討によるものである。

※開発量は、通年換算したものである。

6）水系間導水

■流水の正常な機能の維持対策案の概要

・那珂川の近隣水系からの導水により必要な開発量を確保する。

・水系が異なる河川と連絡することで、時期に応じて、水量に余裕のある時に導水する。

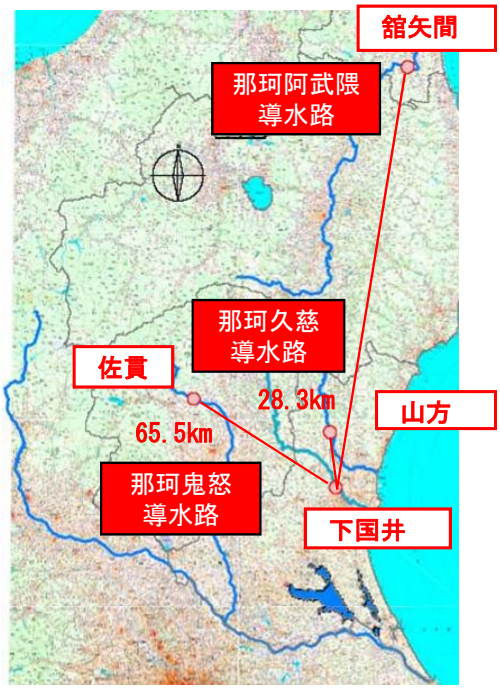
・導水路、取水施設、取水ポンプを整備する。

・対象施設：①鬼怒川、②久慈川、③阿武隈川

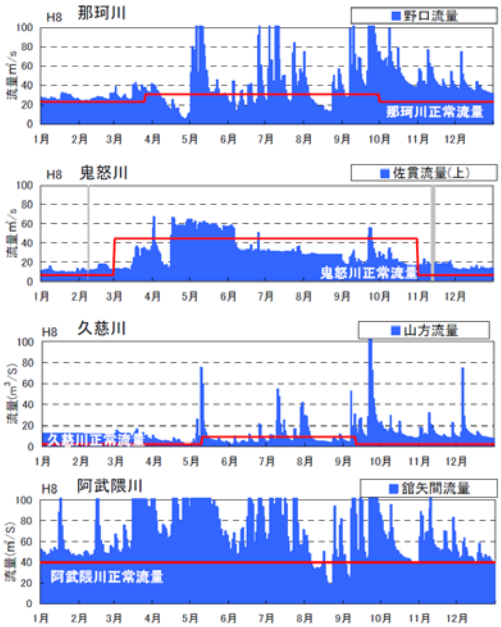
評価軸において特記すべき事項

評価軸からの観点	対象施設	内容
実現性	全施設	・導水路を設置する区間の地権者との調整が必要。 ・那珂川の水量の不足時期に、導水元の河川でも水量が不足しており、水系間導水を実施することは困難である。 ・導水元の河川の地域住民の十分な理解、協力が必要。
地域社会への影響	全施設	・導水元河川の流量減少により、河川利用に影響が出る可能性があり、関係利水者等と十分な調整が必要。
環境への影響	全施設	・導水元河川の流量減少により、河川環境が悪化する可能性がある。

◇位置図



◇那珂川正常流量不足期間と導水元の河川の流況



＊グレー箇所は欠測

＊データは流量年表、正常流量は河川整備基本方針による

図 4.4-37　対象施設位置図等

7）地下水取水

■流水の正常な機能の維持対策案の概要 ・地下水を取水し必要な開発量を確保する。

評価軸において特記すべき事項

評価軸からの観点	内容
実現性	・周辺に影響しない適正な地下水取水量の設定は、十分な調査検討が必要。 ・飲用等に適する水質が継続的に得られるか、十分な調査検討が必要。 ・複数井戸を設置する場合は、互いに影響しない程度間隔をあけて設置する必要がある。 ・周辺地域で地盤沈下、地下水取水障害が発生していないか、継続的な観測が必要。 ・自治体は、地下水から表流水へ水源を転換する方向である。
持続性	・地下水は、一度汚染されると長期間利用が困難となる。

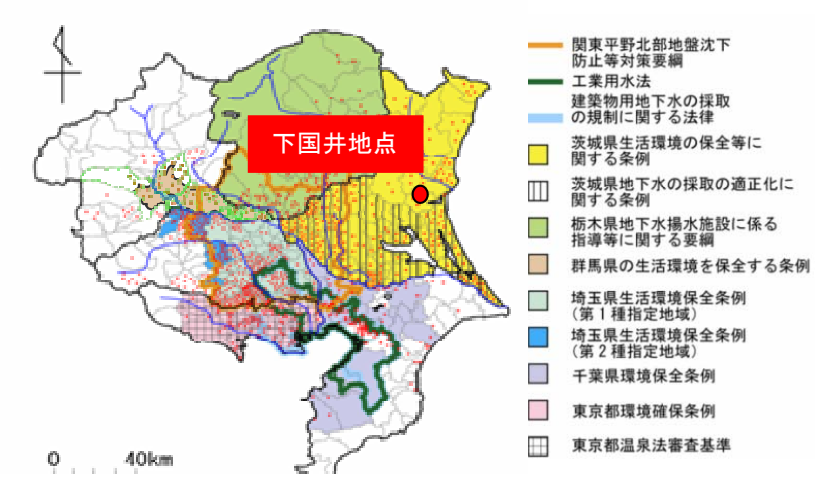


図 4.4-38　関東平野北部地盤沈下防止等対策要綱区域等

表 4.4-29　地下水取水による流水の正常な機能の維持対策案の諸元

	地下水
開発量(m^3/s)	1.0
水単価（億円/m^3/s）	～500

※上記の開発量・水単価は、新規利水の概略検討によるものである。
※開発量は、通年換算したものである。
※総概算コストには、概略検討した維持管理費が含まれている。
※水単価は、総概算コストを開発量で除して算出したものである。

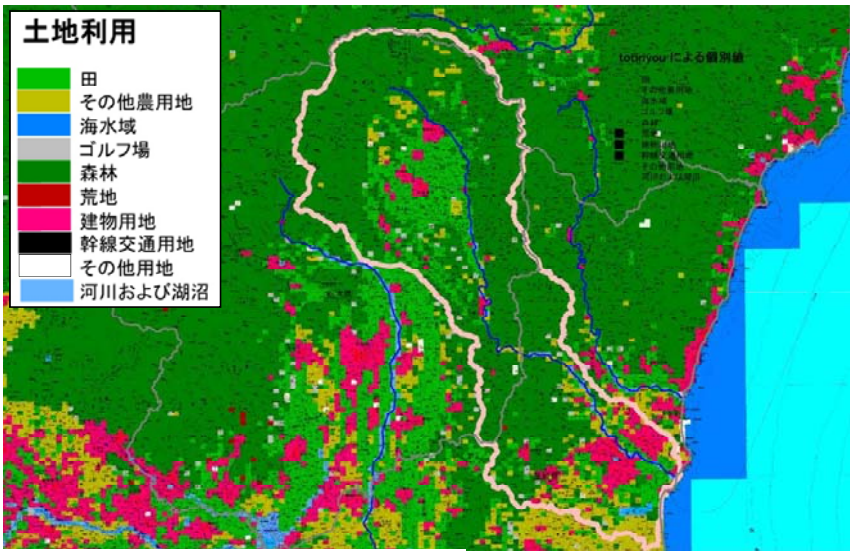
8）ため池

■流水の正常な機能の維持対策案の概要
・ため池を新設し、必要な開発量を確保する。

評価軸において特記すべき事項

評価軸からの観点	内容
実現性	・できるだけ家屋移転等がない場所を選定する必要がある。 ・多数のため池を設置しなければならないことから、適切な維持管理を行う必要がある。

◇那珂川流域の土地利用



国土数値情報（土地利用3次メッシュ） 国土交通省

図 4.4-39　那珂川流域の土地利用

ため池を利用した水源確保の検討概要
・通年 1m³/s を確保するためには、約 31,000 千 m³ の貯水容量が必要である。
・概略検討では、大きなため池を想定して水単価を求めているが、実際に施工するに際して地域の状況を踏まえ分散させた場合は水単価が高くなる可能性がある。

表 4.4-30　ため池による流水の正常な機能の維持対策案の諸元

	ため池
開発量(m³/s)	1.0
水単価（億円/m³/s）	1,500～

※上記の開発量・水単価は、新規利水の概略検討によるものである。
※開発量は、通年換算したものである。
※総概算コストには、概略検討した維持管理費が含まれている。
※水単価は、総概算コストを開発量で除して算出したものである。

9）海水淡水化

■流水の正常な機能の維持対策案の概要
・海水を淡水化する施設を設置し、必要な開発量を確保する。海水をろ過する際に発生する、濃縮された塩水の処理方法等について先行事例を参考に検討する。
・対象施設：那珂川河口部

評価軸において特記すべき事項

評価軸からの観点	内容
実現性	・プラント建設用地の地権者の協力が必要。 ・大容量の電力送電施設が必要。 ・供給可能区域は下流部のみである。
コスト	・維持管理費が高額となる。

◇位置図



図 4.4-40　対象施設位置図等

表 4.4-31　海水淡水化による流水の正常な機能の維持対策案の諸元

	那珂川　海水淡水化施設を新設
開発量(m^3/s)	4.2
水単価（億円/m^3/s）	1,500～

※上記の開発量は、新規利水の概略検討によるものである。
※総概算コストには、概略検討した維持管理費が含まれている。
※開発量は、通年換算したものである。

10）水源林の保全

■流水の正常な機能の維持対策案の概要 ・水源林の土壌の働きにより、雨水を地中に浸透させゆっくりと流出させるという水源林の機能を保全し、河川流況の安定化を期待する。 ・総概算コスト：定量的な算定ができない。

評価軸において特記すべき事項

評価軸からの観点	内容
目標	・河川流量の安定化を期待する水源林の保全は重要である。
実現性	・水源林を保全することで、どの程度の安定した河川水量を増加させるか定量的に見込むことは出来ない。
持続性	・毎年、丁寧な森林の管理が必要である。

■利根川・那珂川流域における森林分布状況



出典：国土交通省国土数値情報（土地利用3次メッシュ）より作成

図 4.4-41　利根川・那珂川流域における森林分布状況

11）ダム使用権等の振替

■流水の正常な機能の維持対策案の概要

・水利権が付与されていないダム使用権等を他の水利権を必要とする水利使用者に振り替える。

・補助ダム等において都市用水に換算して約 0.1㎥/s の水利権が付与されていないダム使用権等があり、今後、ダム使用権設定者等に他者へ振り替え可能か確認するとともに、振り替え可能な場合は、その振替条件について整理する。

評価軸において特記すべき事項

評価軸からの観点	内容
コスト	・振替元と振替先の合意時に確定される。
実現性	・振替元と振替先の合意によって実施される。

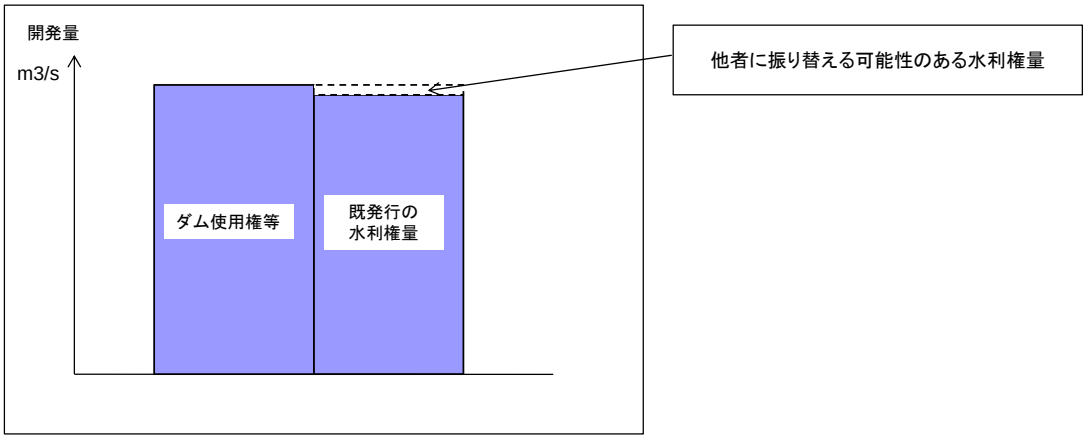


図 4.4-42　　ダム使用権等の振替模式図

12）既得水利権の合理化・転用（農業用水合理化）

■流水の正常な機能の維持対策案の概要 ・用水路の漏水対策、取水施設の改良等による用水の使用量の削減等により発生した余剰水を他の必要とする用途に転用する。

評価軸において特記すべき事項

評価軸からの観点	内容
実現性	・那珂川水系に関しては、現時点においては新たな合理化事業の要望がないことを確認した。注)

注）関東農政局からの聞き取り

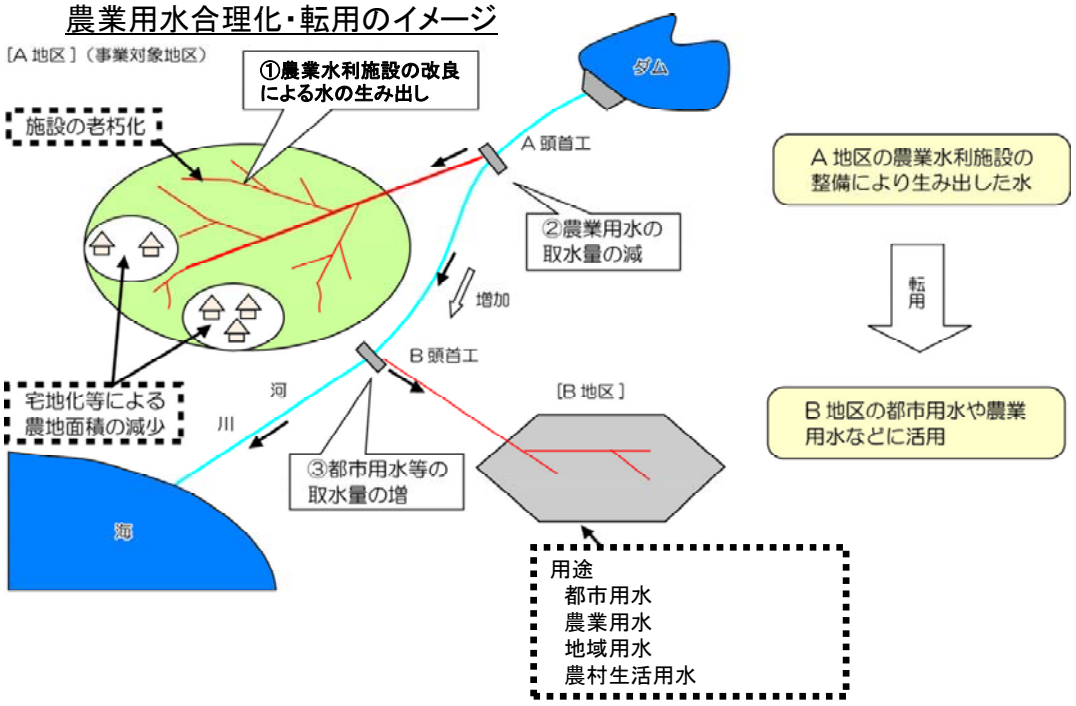


図 4.4-43　農業用水合理化・転用のイメージ図

13) 渇水調整の強化

■流水の正常な機能の維持対策案の概要

・渇水調整協議会の機能を強化し、関係利水者が協力して渇水時に被害を最小とするよう取り組みを行う。

・渇水対策の強化は、新たに必要な開発量を生み出すことはできない。

・総概算コスト：定量的な算定ができない。

評価軸において特記すべき事項

評価軸からの観点	内容
目標	・これまでの想定を超える渇水の発生も想定し、今後とも検討・強化していくことは重要である。
実現性	・渇水調整の強化は、効果をあらかじめ定量的に見込むことは困難である。

表 4.4-32 那珂川における既往渇水の状況

年度	期間（月）	状況
S62	4～5	取水制限最大 農水 30%、都市用水 20% 5/1～5/4、5/6～5/14(13 日間) 千波湖土地改良区 振替取水 5/2～5/14(13 日間) 勝田市(現:ひたちなか市)上水 振替取水 4/22～5/14(23 日間)
H2	8	勝田市(現:ひたちなか市)上水 15%の減圧給水 8/9～8/10(2 日間)
H5	4～5	取水制限最大 農水 30%、都市用水 20% 4/23～5/3(11 日間) 千波湖土地改良区 取水停止 期間不明 那珂川工業用水道・那珂町(現:那珂市)水道 潮見運転 4/23～5/1(9 日間)
H6	4～5	取水制限最大 農水 15%、都市用水 10% 4/28～5/6(8 日間) 千波湖土地改良区 振替取水 5/3～5/5(3 日間) 那珂川工業用水道,那珂町(現:那珂市)水道 潮見運転 4/26～5/2(7 日間) 水戸市水道 潮見運転 4/28～4/30(3 日間) 渡里揚水機場 潮見運転 4/29(1 日間)
H8	4～5	取水制限最大 農水 15%、都市用水 10% 4/28～5/2(5 日間) 千波湖土地改良区 振替取水 4/27～5/3(7 日間) 那珂川工業用水道,那珂町(現:那珂市)水道,水戸市水道 潮見運転 4/27～5/2(6 日間) 渡里揚水機場 潮見運転 4/27～28,5/1～2(4 日間)
	8	千波湖土地改良区 振替取水 8/13～24(12 日間)
H9	4～5	千波湖土地改良区 潮見運転 4/17～25(9 日間) 千波湖土地改良区 振替取水 4/26～5/14(20 日間) 那珂川工業用水道,那珂町(現:那珂市)水道 潮見運転 4/27～29(3 日間)
H13	4～5	取水制限最大 農水 15%、工水 10% 4/27～5/9(13 日間) 千波湖土地改良区 潮見運転 4/16～23(8 日間) 千波湖土地改良区 振替取水 4/24～5/8(15 日間) 那珂川工業用水道,那珂町(現:那珂市)水道 振替取水 4/27～5/9(13 日間)

那珂川水系における既往渇水の状況

注）取水期間は一時緩和期間を含む。

出典：第31回河川整備基本方針検討小委員会資料
「那珂川水系の流域及び河川の概要（案）」



図 4.4-44 那珂川水系渇水調整連絡会(平成 14 年 5 月)

14）節水対策

■流水の正常な機能の維持対策案の概要 ・節水コマなど節水機器の普及、節水運動の推進、工場における回収率の向上等により、水需要を抑制するものである。

評価軸において特記すべき事項

評価軸からの観点	内容
目標	・水需要を抑制するものであることから、重要な方策である。
実現性	・最終利用者の意向に依存するものであり、効果を定量的に見込むことは困難である。



図 4.4-45　節水対策の事例

表 4.4-33　節水機器の導入率

節水機器の導入率

上位	節水機器メニュー	導入率
1	節水型洗濯機	24.4%
2	食器洗い機	19.0%
3	家庭用バスポンプ	17.9%
4	シングルレバー式湯水混合水栓	17.5%
	使用していない	39.4%

（複数回答あり）

節水に関する特別世論調査　内閣府　平成22年10月

15）雨水・中水利用

■流水の正常な機能の維持対策案の概要

・雨水利用の推進、中水利用施設の整備により、河川水・地下水の使用量の抑制を図るものである。

・対象施設：家庭用雨水貯留タンク等

評価軸において特記すべき事項

評価軸からの観点	内容
目標	・雨水・中水利用は、水資源の有効活用として重要な方策である。
実現性	・最終利用者の意向に依存するものであり、設置を強制的に見込むことは困難である。

家庭用の雨水貯留タンク



出典：墨田区H.P

図 4.4-46　家庭用の雨水貯留タンク

雨水・再生水の利用の推移



出典：日本の水資源

図 4.4-47　雨水・再生水の利用の推移

4.4.3.2 流水の正常な機能の維持対策案の立案

4.4.1 河川整備計画における流水の正常な機能の維持の目標で示した目標を達成することを基本とし、流水の正常な機能の維持代替案又は流水の正常な機能の維持代替案の組み合わせにより、複数の流水の正常な機能の維持対策案を立案した。

・流水の正常な機能の維持代替案の組み合わせは、制度上、技術上の観点から極めて実現性が低いと考えられる流水の正常な機能の維持代替案を除外した上で、水単価を重視して検討を進めることとするが、利根川流域及び那珂川流域においては多様な既設施設が多数存在するため、現時点で水単価が確定できないものの、既設施設の利用を流水の正常な機能の維持代替案とした組み合わせについても検討を行う。
・流水の正常な機能の維持対策案の立案にあたっては、利根川流域及び那珂川流域の地形、地域条件、既存施設を踏まえ検討を行った。なお、「水源林の保全」、「渇水調整の強化」、「節水対策」、「雨水・中水利用」については、効果を定量的に見込むことが困難であるが、それぞれが大切な方策であり継続していくべきと考えられるため、全ての流水の正常な機能の維持対策案に組み合わせる。

(1) 制度上、技術上の観点から極めて実現性が低いと考えられる流水の正常な機能の維持代替案

ｲ）水系間導水

那珂川近傍の鬼怒川、久慈川及び阿武隈川については、那珂川の水量の不足時期に導水元の河川でも水量が不足しており、水系間導水は困難である。

ﾛ）既得水利の合理化・転用

利根川水系に関してはこれまでも農業用水合理化事業等を通じて、都市用水の新規確保に努めてきたところであるが、利根川水系及び那珂川水系では現時点において新たな合理化事業の要望箇所は無いことを確認した。

上記、２つの流水の正常な機能の維持代替案を含む流水の正常な機能の維持対策案は、極めて実現性が低いと考えられるため、流水の正常な機能の維持代替案の組合せの候補から除外する。

(2) 流水の正常な機能の維持代替案の水単価からの整理

ｲ) 水単価が 500 億円未満となる流水の正常な機能の維持代替案

表 4.4-34 水単価が 500 億円未満となる流水の正常な機能の維持代替案

水系	流水の正常な機能の維持代替案	具体的な方策	開発量（㎥/s）
利根川水系	湖沼開発	牛久沼（掘削）	1.1
	ダム再開発	利根大堰（かさ上げ）	3.0
		下久保ダム（かさ上げ）	1.3
		湯西川ダム（かさ上げ）	2.5
	地下水取水	地下水取水	1.0
那珂川水系	湖沼開発	涸沼	1.3
	河道外貯留施設	那珂川沿川A	3.2
		那珂川沿川B	1.2
	ダム再開発	深山ダム（かさ上げ）	0.9
	地下水取水	地下水取水	1.0

※上記の開発量・水単価は、新規利水の概略検討によるものである。

ﾛ) 水単価が 500 億円以上､1,000 億円未満となる流水の正常な機能の維持代替案

表 4.4-35 水単価が 500 億円以上、1,000 億円未満となる流水の正常な機能の維持代替案

水系	流水の正常な機能の維持代替案	具体的な方策	開発量（㎥/s）
利根川水系	河道外貯留施設	渡良瀬第二調節池	1.8
		渡良瀬第三調節池	0.7
		利根川上流沿川	1.0
	ダム再開発	藤原ダム（貯水池掘削）	0.2
	水系間導水	富士川導水	4.8
	湖沼開発	霞ヶ浦（掘削）	2.3
那珂川水系	ダム再開発	西荒川ダム（貯水池掘削）	0.2
		東荒川ダム（貯水池掘削）	0.2

※上記の開発量・水単価は、新規利水の概略検討によるものである。

ハ) 水単価が 1,000 億円以上、1,500 億円未満となる流水の正常な機能の維持代替案

表 4.4-36 水単価が 1,000 億円以上、1,500 億円未満となる流水の正常な機能の維持代替案

水系	流水の正常な機能の維持代替案	具体的な方策	開発量（㎥/s）
利根川水系	湖沼開発	手賀沼（掘削）	4.8
	河道外貯留施設	烏川沿川	0.3
		利根川中流沿川A	0.8
	ダム再開発	草木ダム（かさ上げ）	1.0
		薗原ダム（貯水池掘削）	0.2
那珂川水系	河口堰	那珂川河口堰	0.3

※上記の開発量・水単価は、新規利水の概略検討によるものである。

ニ) 水単価が 1,500 億円以上となる流水の正常な機能の維持代替案

表 4.4-37 水単価が 1,500 億円以上となる流水の正常な機能の維持代替案

水系	流水の正常な機能の維持代替案	具体的な方策	開発量（㎥/s）
利根川水系	河口堰	利根川河口堰（かさ上げ・掘削）	0.6
	湖沼開発	印旛沼（掘削）	4.8
	河道外貯留施設	利根川中流沿川B	0.4
	ダム再開発	利根川上流ダム間連携	0.1
	水系間導水	千曲川導水	4.8
	ため池	ため池	1.0
	海水淡水化	海水淡水化	4.8
那珂川水系	ため池	ため池	1.0
	海水淡水化	海水淡水化	4.2

※上記の開発量・水単価は、新規利水の概略検討によるものである。

ﾎ) 現時点では、水単価が確定できない流水の正常な機能の維持代替案

表 4.4-38 現時点では、水単価が確定できない流水の正常な機能の維持代替案

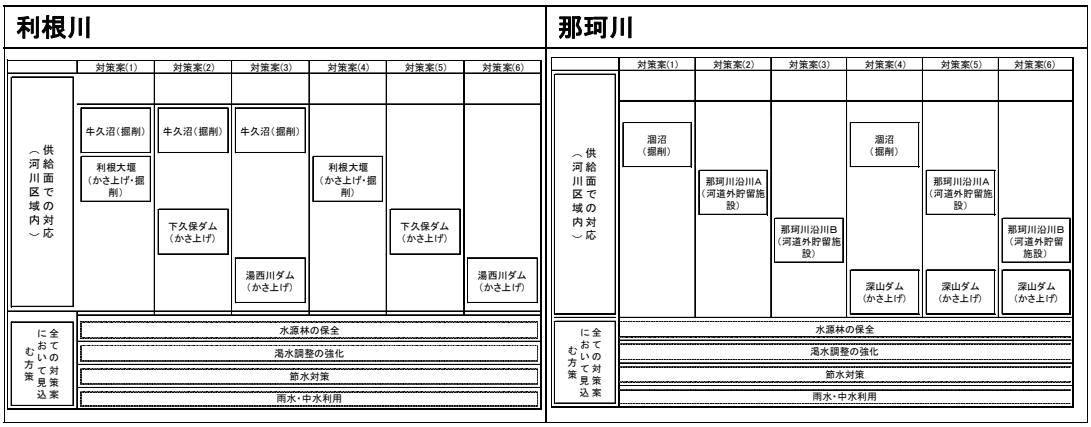
水系	流水の正常な機能の維持代替案	具体的な方策	開発量（㎥/s）
利根川水系	他用途ダム容量買い上げ	矢木沢ダム（発電容量）	4.8
		須田貝ダム（発電容量）	2.8
		丸沼ダム（発電容量）	1.5
		矢木沢ダム（治水容量）	2.3
		藤原ダム（治水容量）	0.6
		薗原ダム（治水容量）	0.1
		五十里ダム（治水容量）	1.8
	ダム使用権等の振替①		2.8
	ダム使用権等の振替②		3.2
那珂川水系	他用途ダム容量買い上げ	深山ダム（発電容量）	1.0
		蛇尾川ダム（発電容量）	1.7
		藤井川ダム（治水容量）	0.6
		東荒川ダム（治水容量）	0.3
	ダム使用権等の振替①		0.1

※上記の開発量は、新規利水の概略検討によるものである。

(3) 複数の流水の正常な機能の維持対策案の立案

【ケース 1】水単価が 500 億円未満の代替案を組み合わせた流水の正常な機能の維持対策案

表 4.4-39 500 億円未満の代替案等の組み合わせ案



これらの対策案について、概算事業費を検討する。

表 4.4-40 500 億円未満の代替案等の組み合わせ案概算事業費

No.	ケース	No.	利根川 対策案	利根川 概算事業費（億円）	那珂川 対策案	那珂川 概算事業費（億円）
1	既存施設の改築、改良及び施設の新設による対策案	(1)	湖沼開発（牛久沼掘削）+ダム再開発（利根大堰かさ上げ・掘削）	約540	湖沼開発（涸沼掘削）	約550
		(2)	湖沼開発（牛久沼掘削）+ダム再開発（下久保ダムかさ上げ）	約540	河道外貯留施設（那珂川沿川A）	約600
		(3)	湖沼開発（牛久沼掘削）+ダム再開発（湯西川ダムかさ上げ）	約530	河道外貯留施設（那珂川沿川B）	約330
		(4)	ダム再開発（利根大堰かさ上げ・掘削）	約630	湖沼開発（涸沼掘削）＋深山ダム（かさ上げ）	約490
		(5)	ダム再開発（下久保ダムかさ上げ）	約590	河道外貯留施設（那珂川沿川A）＋深山ダム（かさ上げ）	約500
		(6)	ダム再開発（湯西川ダムかさ上げ）	約590	河道外貯留施設（那珂川沿川B）＋深山ダム（かさ上げ）	約420

※利根川及び那珂川において概算事業費が小さい対策案を組み合わせる。

表 4.4-41 【ケース 1】500 億円未満の代替案を組み合わせた流水の正常な機能の維持対策案

河川名	(1) 河口堰	(2) 湖沼開発	(3) 河道外貯留施設	(4) 再開発	(5) 他用途	(6) 水系間導水	(7) 地下水取水	(8) ため池(新設)	(9) 海水淡水化	(10) 水源林保全	(11) ダム使用権	(12) 既得水理合理化	(13) 渇水調整強化	(14) 節水対策	(15) 雨水利用
利根川		牛久沼		湯西川ダム						流域全体で取り組む方策			流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策
那珂川			那珂川沿川B												

【ケース 2】他用途ダム容量（治水容量）買い上げによる流水の正常な機能の維持対策案

表 4.4-42 【ケース 2】他用途ダム容量（治水容量）買い上げによる流水の正常な機能の維持対策案

河川名	(1) 河口堰	(2) 湖沼開発	(3) 河道外貯留施設	(4) 再開発	(5) 他用途	(6) 水系間導水	(7) 地下水取水	(8) ため池(新設)	(9) 海水淡水化	(10) 水源林保全	(11) ダム使用権	(12) 既得水理合理化	(13) 渇水調整強化	(14) 節水対策	(15) 雨水利用
利根川					矢木沢ダム					流域全体で取り組む方策			流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策
那珂川			那珂川沿川B		藤井川ダム 東荒川ダム										

※那珂川については、他用途ダム容量（治水容量）買い上げのみでは満足することができないため、ケース 1 で検討した水単価が 500 億円未満の流水の正常な機能の維持対策案を組み合わせる。

【ケース 3】他用途ダム容量（発電容量）買い上げによる流水の正常な機能の維持対策案

表 4.4-43 【ケース 3】他用途ダム容量（発電容量）買い上げによる流水の正常な機能の維持対策案

河川名	(1) 河口堰	(2) 湖沼開発	(3) 河道外貯留施設	(4) 再開発	(5) 他用途	(6) 水系間導水	(7) 地下水取水	(8) ため池(新設)	(9) 海水淡水化	(10) 水源林保全	(11) ダム使用権	(12) 既得水理合理化	(13) 渇水調整強化	(14) 節水対策	(15) 雨水利用
利根川					発電					流域全体で取り組む方策			流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策
那珂川					発電										

【ケース 4】ダム使用権等の振替による流水の正常な機能の維持対策案

表 4.4-44 【ケース 4】ダム使用権等の振替による流水の正常な機能の維持対策案

河川名	(1) 河口堰	(2) 湖沼開発	(3) 河道外貯留施設	(4) 再開発	(5) 他用途	(6) 水系間導水	(7) 地下水取水	(8) ため池(新設)	(9) 海水淡水化	(10) 水源林保全	(11) ダム使用権	(12) 既得水理合理化	(13) 渇水調整強化	(14) 節水対策	(15) 雨水利用
利根川										流域全体で取り組む方策	振替		流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策
那珂川			那珂川沿川B												

※那珂川については、振替可能なダム使用権が僅かの量であり、対策案を立案せず、ケース 1 で検討した水単価が 500 億円未満の流水の正常な機能の維持対策案を組み合わせる。

【ケース 5】地下水取水による流水の正常な機能の維持対策案

表 4.4-45 【ケース 5-1】地下水取水による流水の正常な機能の維持対策案

河川名	(1) 河口堰	(2) 湖沼開発	(3) 河道外貯留施設	(4) 再開発	(5) 他用途	(6) 水系間導水	(7) 地下水取水	(8) ため池(新設)	(9) 海水淡水化	(10) 水源林保全	(11) ダム使用権	(12) 既得水理合理化	(13) 渇水調整強化	(14) 節水対策	(15) 雨水利用
利根川							地下水取水			流域全体で取り組む方策			流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策
那珂川							地下水取水								

【ケース 5-2】那珂川における開発量を地下水取水により確保する流水の正常な機能の維持対策案

表 4.4-46 【ケース 5-2】那珂川における流水の正常な機能を維持するため必要な流量を地下水取水により確保する流水の正常な機能の維持対策案

河川名	(1) 河口堰	(2) 湖沼開発	(3) 河道外貯留施設	(4) 再開発	(5) 他用途	(6) 水系間導水	(7) 地下水取水	(8) ため池(新設)	(9) 海水淡水化	(10) 水源林保全	(11) ダム使用権	(12) 既得水理合理化	(13) 渇水調整強化	(14) 節水対策	(15) 雨水利用
利根川		牛久沼		湯西川ダム						流域全体で取り組む方策			流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策
那珂川							地下水取水								

※利根川については、ケース 1 で検討した水単価が 500 億円未満の流水の正常な機能の維持対策案を組み合わせる。

4.4.4　概略検討による流水の正常な機能の維持対策案の抽出

表 4.4-41～表 4.4-46 に示した 6 ケースから、以下の観点を踏まえて複数の流水の正常な機能の維持対策案を抽出する。

・地下水取水については、「関東平野北部地盤沈下防止等対策要綱」で定められた保全地域内等にある、利根川の布川地点と霞ヶ浦周辺においては、新たな地下水取水を行うことは非常に困難である。

上記の観点より検討した結果、【ケース 1】、【ケース 2】、【ケース 3】、【ケース 4】、【ケース 5-2】を抽出した。

また、流水の正常な機能の維持対策案の概略検討を表 4.4-47 に、流況調整河川案及び抽出された複数の流水の正常な機能の維持対策案の概要を図 4.4-48～図 4.4-53 に示す。

以上より、5 つの流水の正常な機能の維持対策案に流況調整河川案を加えた案について、利水参画者等へ意見聴取を行い、詳細に検討を行った。

表 4.4-47　流水の正常な機能の維持の概略検討（まとめ）

ケース		河川名	流況調整河川	(1) 河口堰	(2) 湖沼開発	(3) 河道外貯留施設	(4) 再開発	(5) 他用途	(6) 水系間導水	(7) 地下水取水	(8) ため池(新設)	(9) 海水淡水化	(10) 水源林保全	(11) ダム使用権	(12) 既得水利合理化	(13) 渇水調整強化	(14) 節水対策	(15) 雨水利用	備考	No.
流況調整河川案		利根川	霞ヶ浦導水事業										流域全体で取り組む方策			流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策		①
		那珂川	霞ヶ浦導水事業																	
ケース1		利根川			牛久沼		湯西川ダム						流域全体で取り組む方策			流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策		②
		那珂川				那珂川沿川B														
ケース2		利根川						矢木沢ダム					流域全体で取り組む方策			流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策		③
		那珂川				那珂川沿川B		藤井川ダム東荒川ダム												
ケース3		利根川						発電					流域全体で取り組む方策			流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策		④
		那珂川						発電												
ケース4		利根川											流域全体で取り組む方策	振替		流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策		⑤
		那珂川				那珂川沿川B														
ケース5	ケース5-1	利根川								地下水取水			流域全体で取り組む方策			流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策	棄却	
		那珂川								地下水取水										
	ケース5-2	利根川			牛久沼		湯西川ダム						流域全体で取り組む方策			流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策		⑥
		那珂川								地下水取水										

各対策案の概要

各対策案の概要は次に示すとおりである。

【現計画】

流況調整河川案（霞ヶ浦導水事業）

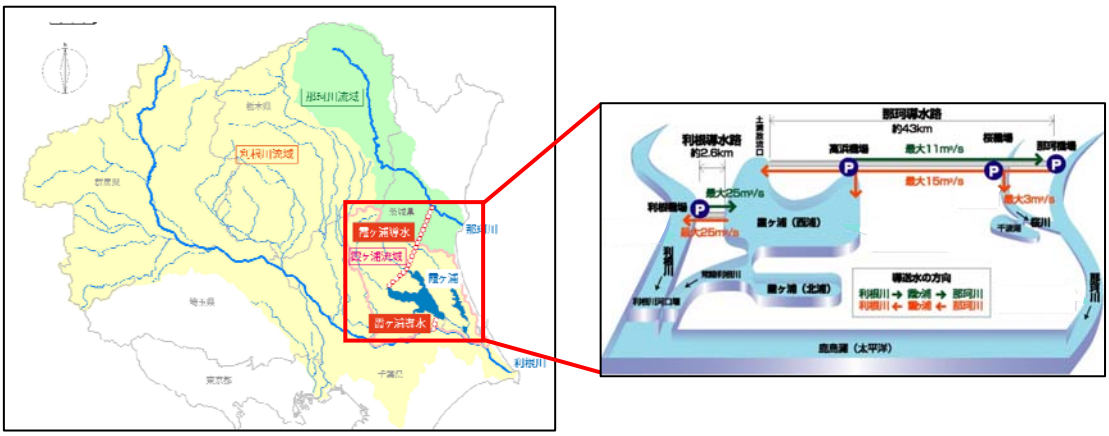


図 4.4-48　流水の正常な機能の維持対策案の概要　流況調整河川案（霞ヶ浦導水事業）

流水の正常な機能の維持対策案の概要
【ケース 1】500 億円未満の代替案を組み合わせた流水の正常な機能の維持対策案
利根川（牛久沼（掘削）＋湯西川ダム（かさ上げ））
＋那珂川（那珂川沿川 B）

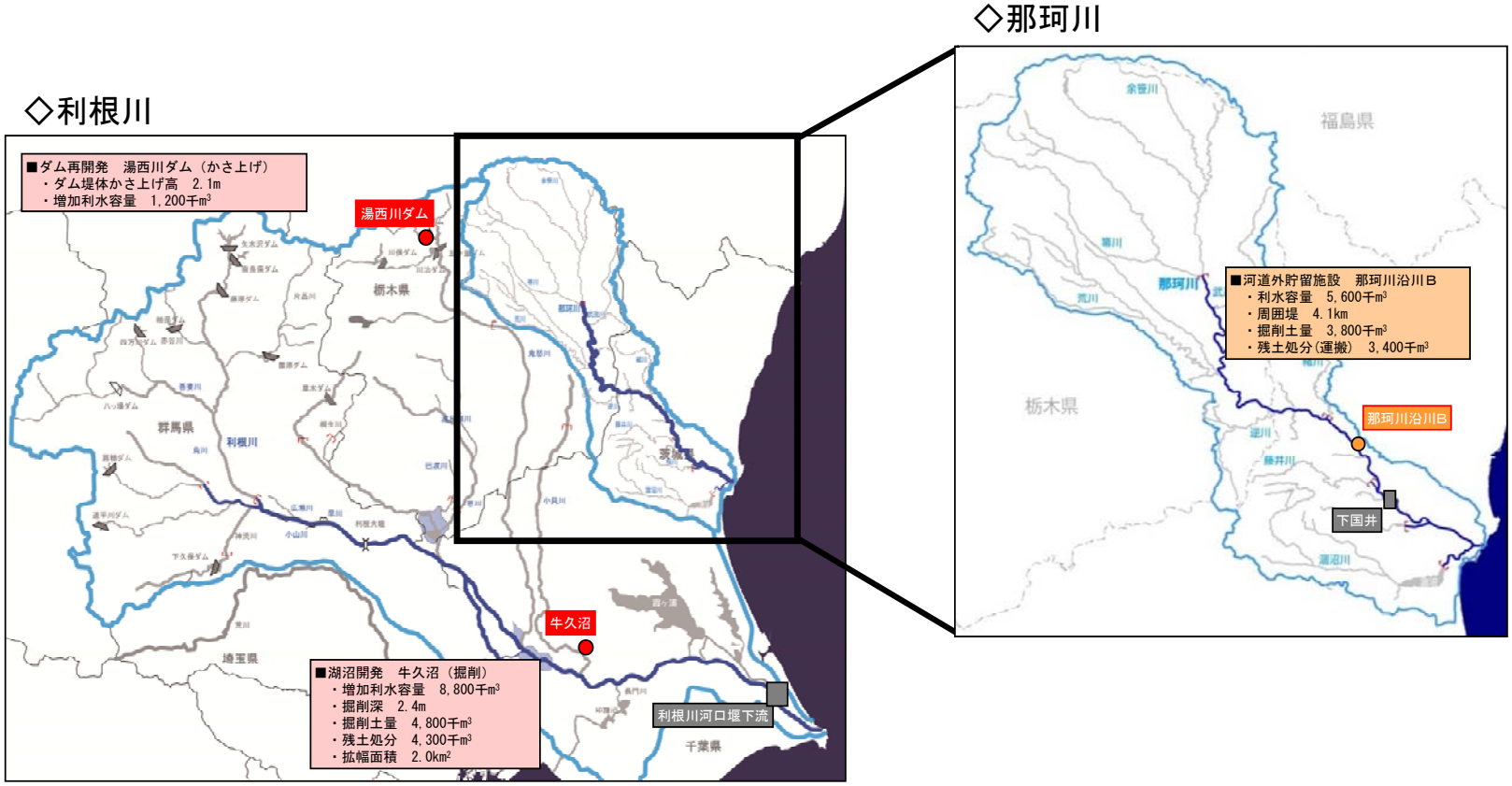


図 4.4-49　流水の正常な機能の維持対策案の概要　ケース 1　500 億円未満の代替案を組み合わせた流水の正常な機能の維持対策案

流水の正常な機能の維持対策案の概要

【ケース 2】他用途ダム容量（治水容量）買い上げによる流水の正常な機能の維持対策案

利根川(矢木沢ダム（治水容量））

＋那珂川(藤井川ダム（治水容量）＋東荒川ダム（治水容量）＋那珂川沿川 B)

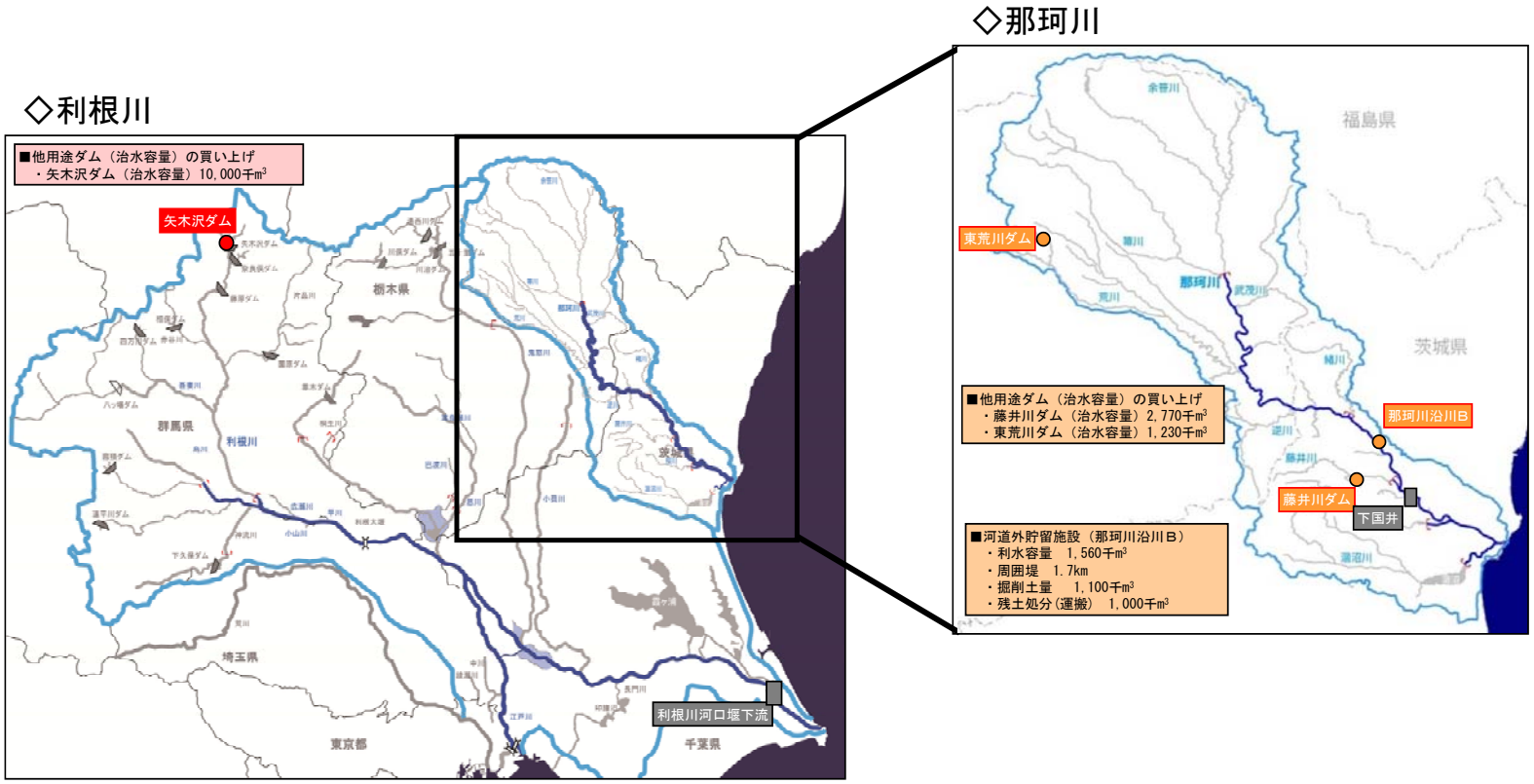


図 4.4-50　流水の正常な機能の維持対策案の概要　ケース 2　他用途ダム容量（治水容量）買い上げによる流水の正常な機能の維持対策案

流水の正常な機能の維持対策案の概要

【ケース 3】他用途ダム容量（発電容量）買い上げによる流水の正常な機能の維持対策案

利根川水系（他用途ダム容量（発電容量）買い上げ）

＋那珂川水系（他用途ダム容量（発電容量）買い上げ）

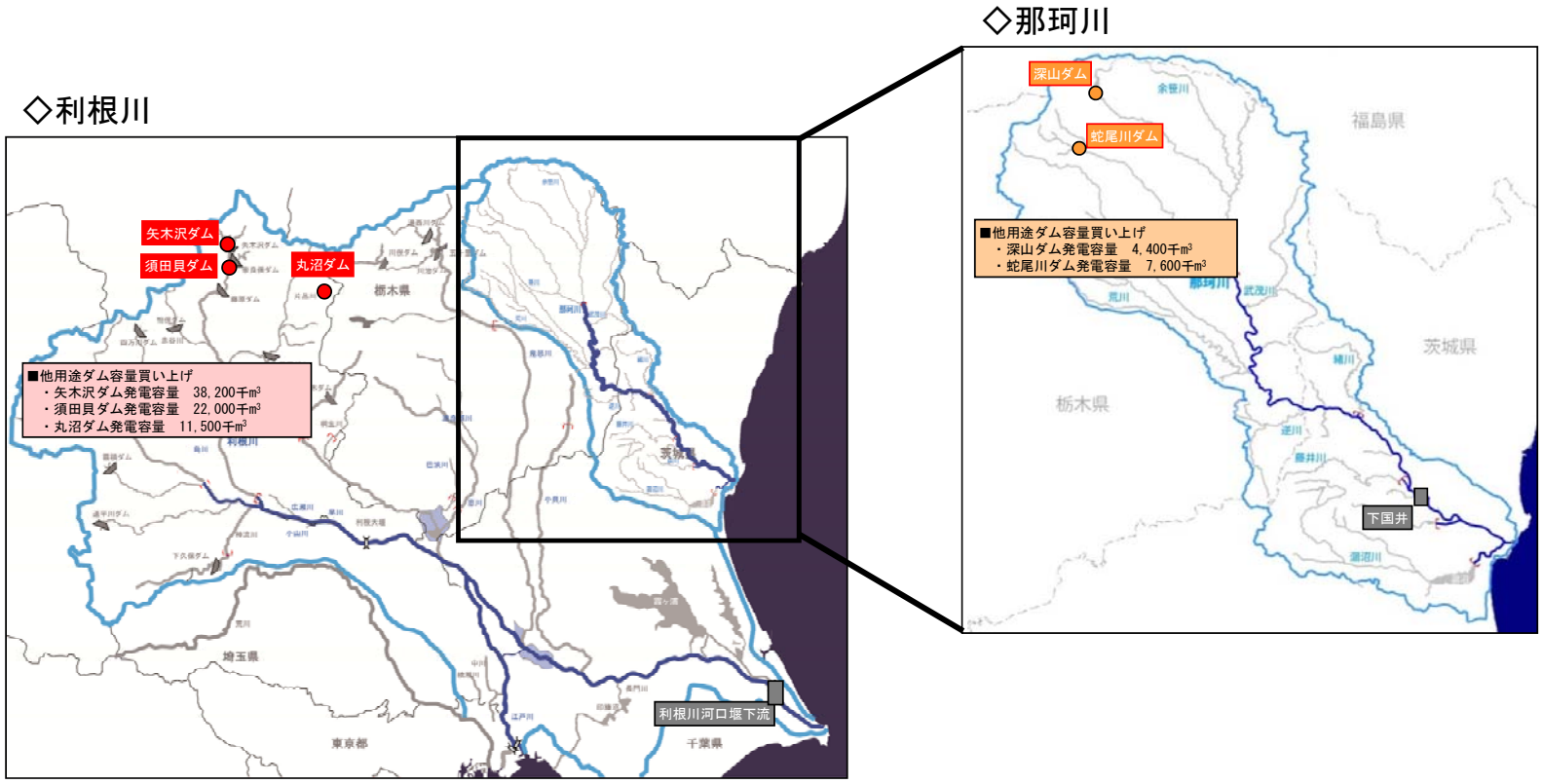


図 4.4-51　流水の正常な機能の維持対策案の概要　ケース 3　他用途ダム容量（発電容量）買い上げによる流水の正常な機能の維持対策案

流水の正常な機能の維持対策案の概要
【ケース 4】ダム使用権等の振替による流水の正常な機能の維持対策案
利根川水系（ダム使用権等の振替）
＋那珂川（那珂川沿川 B）

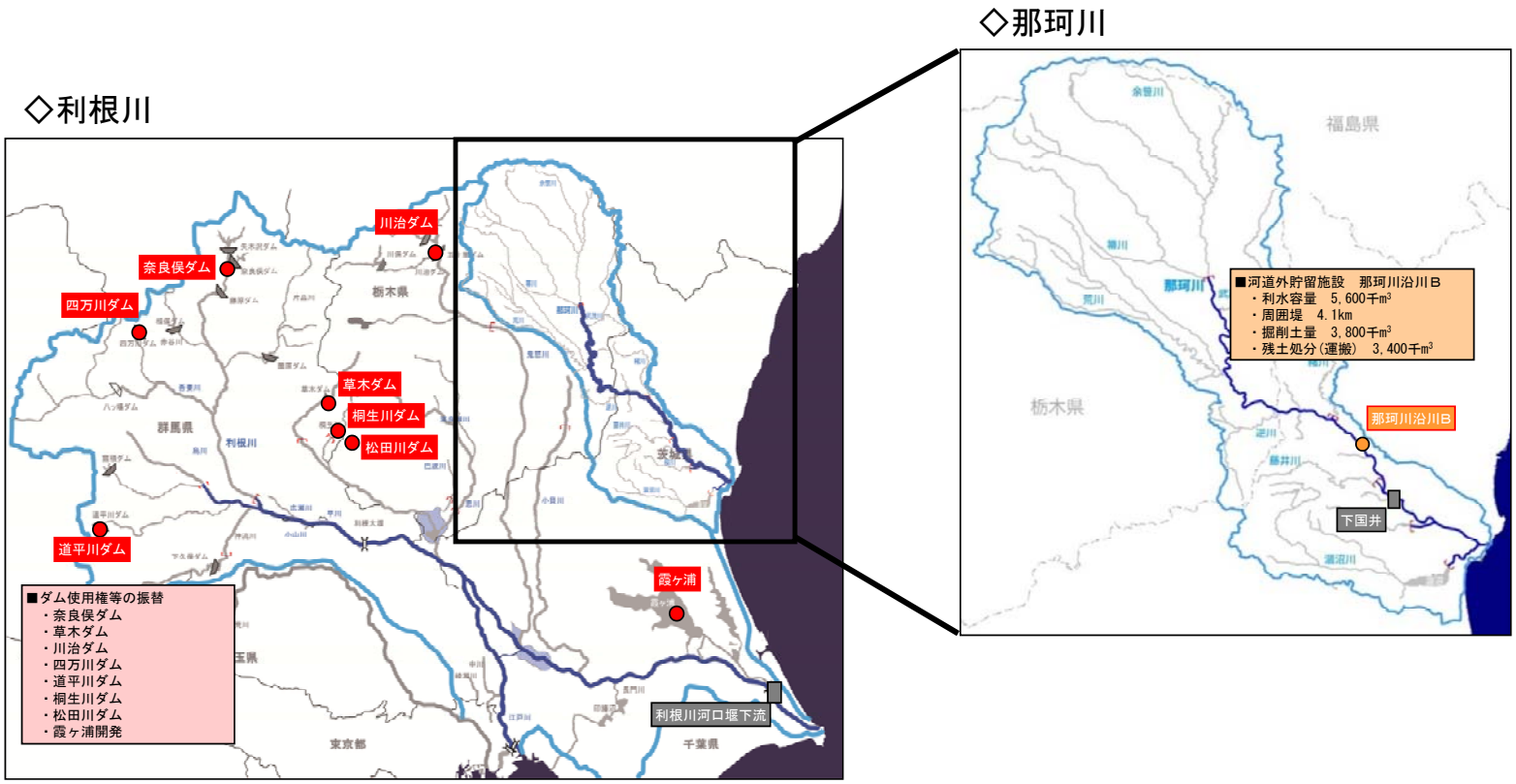


図 4.4-52　流水の正常な機能の維持対策案の概要　ケース 4　ダム使用権等の振替による流水の正常な機能の維持対策案

流水の正常な機能の維持対策案の概要

【ケース 5-2】那珂川における流水の正常な機能を維持するため必要な流量を地下水取水により確保する流水の正常な機能の維持対策案

利根川(牛久沼（掘削）＋湯西川ダム（かさ上げ))

＋那珂川(地下水取水)

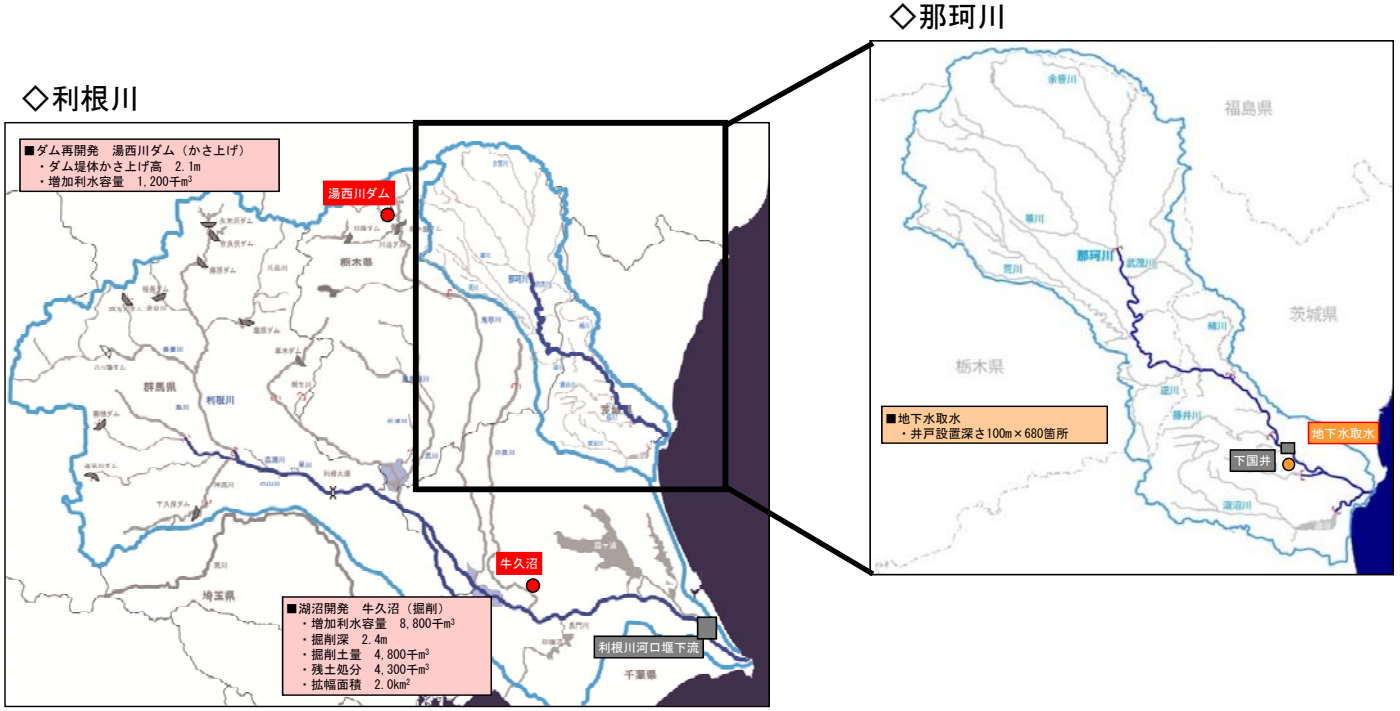


図 4.4-53　流水の正常な機能の維持対策案の概要　ケース 5-2　那珂川における流水の正常な機能を維持するため必要な流量を地下水取水により確保する流水の正常な機能の維持対策案

4.4.5　利水参画者等への意見聴取結果

(1)　概略検討による流水の正常な機能維持対策案に対する意見聴取

概略検討により抽出した流況調整河川案を含む 6 案の流水の正常な機能の維持対策案について利水参画者等に提示し、意見聴取を行った。

概略検討により抽出した流水の正常な機能の維持対策案は表 4.4-48 のとおりである。

表 4.4-48　概略検討により抽出した流水の正常な機能維持対策案

ケース		河川名	流況調整河川	(1) 河口堰	(2) 湖沼開発	(3) 河道外貯留施設	(4) 再開発	(5) 他用途	(6) 水系間導水	(7) 地下水取水	(8) ため池(新設)	(9) 海水淡水化	(10) 水源林保全	(11) ダム使用権	(12) 既得水利合理化	(13) 渇水調整強化	(14) 節水対策	(15) 雨水利用	備考	No.
流況調整河川案		利根川	霞ヶ浦導水事業										流域全体で取り組む方策			流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策		①
		那珂川	霞ヶ浦導水事業																	
ケース1		利根川			牛久沼		湯西川ダム						流域全体で取り組む方策			流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策		②
		那珂川				那珂川沿川B														
ケース2		利根川						矢木沢ダム					流域全体で取り組む方策			流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策		③
		那珂川				那珂川沿川B		藤井川ダム 東荒川ダム												
ケース3		利根川						発電					流域全体で取り組む方策			流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策		④
		那珂川						発電												
ケース4		利根川											流域全体で取り組む方策	振替		流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策		⑤
		那珂川				那珂川沿川B														
ケース5	ケース5-1	利根川								地下水取水			流域全体で取り組む方策			流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策	棄却	
		那珂川								地下水取水										
	ケース5-2	利根川			牛久沼		湯西川ダム						流域全体で取り組む方策			流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策		⑥
		那珂川								地下水取水										

※他用途ダム容量(治水容量)買い上げの概算事業費は、ダム本体改良工事費及び維持管理費のみの計上であり、下流河川への治水対策工は含まないものである。

(2) 流水の正常な機能の維持対策案に対する意見聴取先

流水の正常な機能の維持対策案について、以下の霞ヶ浦導水事業の利水参画者、関係河川使用者（流水の正常な機能の維持対策案に関係する施設の管理者や関係者）及び流水の正常な機能の維持対策案を構成する施設が所在する関係自治体に対して意見聴取を行った。

意見聴取先は表 4.4-49 のとおりである。

表 4.4-49 流水の正常な機能の維持対策案意見聴取先一覧

都県名	市町名
茨城県	
	龍ケ崎市
	小美玉市
	石岡市
	かすみがうら市
	土浦市
	阿見町
	美浦村
	稲敷市
	潮来市
	行方市
	水戸市
	大洗町
	鉾田市
	茨城町
	鹿嶋市
	神栖市
	つくば市
	つくばみらい市
	牛久市
	取手市

都県名	市町名
栃木県	
	足利市
	佐野市
	日光市
	宇都宮市
	那須塩原市
千葉県	
	銚子市
	香取市
	千葉市
群馬県	
	中之条町
	富岡市
	高崎市
	桐生市
	藤岡市
埼玉県	
	神川町
東京都	

団体名
那須野ヶ原土地改良区連合
九十九里地域水道企業団
印旛郡市広域市町村圏事務組合
東総広域水道企業団
関東農政局
独立行政法人水資源機構
東京電力株式会社
電源開発株式会社

(3) 意見聴取結果

意見聴取の結果を以下に示す。

1) 流水の正常な機能の維持代替案・・・流況調整河川【霞ヶ浦導水】

・採用すべき案である。
・採択すべき案であり早期完成を要望する。
・採用すべき対策案であり，早期完成を要望する。
・採用すべき対策案であり，霞ヶ浦全体の水質改善に寄与するものであるため，早期完成を要望する。
・千波湖における水質浄化の前例に鑑み，霞ヶ浦の水質浄化対策（アオコ対策）として有効と考えられることから，採択すべき対策案であり，早期完成を要望する。
・事業の早期完成を要望する。
・霞ヶ浦導水事業を継続することが望ましい。
・全体事業費ベースで約８割が完了しており，環境保全に関する調査も継続していることから，引き続き環境保全に配慮しながら事業を再開すべきであると考える。
・霞ヶ浦導水事業はすでに８割ほど完成しており，ここから代替事業を実施していくことは困難であるため，早期に検証を終わらせ，本体工を再開すべき。
・霞ヶ浦導水事業が適切である。早期に検証を終わらせて、事業をすすめてほしい。
・現計画を推進することが最善と思われます。
・本市は、「霞ヶ浦導水事業への参画中止」を表明しております。
流水の正常な機能の維持について、意見はありません。
・採用すべき対策案であり早期の事業完了が望ましい。
・水戸市においては，水戸トンネル，桜機場が完成していることから，その早期活用を図っていただきたいと考えている。
霞ヶ浦導水事業は，霞ヶ浦や桜川等の水質浄化，既得用水の安定化，新規都市用水の確保などが期待される事業である。
事業着手から 29 年が経過し，全体事業費の約８割に上る事業費が投入されており，国においてその整備効果を示すべきと考える。
・コスト、工期等を勘案し、霞ヶ浦導水事業は最善の対策案である。
・早期の完成を要望する。
・利根川、霞ヶ浦及び那珂川に導水する場合は、関係者との調整を適切に行うとともに、導水元及び導水先の農業用水の取水に影響（工事期間中も含む）がないようにされたい。
・採用すべき対策であり早期完成を要望する。ただし、動植物等自然環境への負荷を最小限にとどめるよう配慮願いたい。

2) 流水の正常な機能の維持代替案・・・湖沼開発【牛久沼】

・牛久沼掘削

○ 牛久沼は渡り鳥の集団渡来地として全域が県指定鳥獣保護区に指定されており，大規模掘削により野鳥をはじめとする生態系や漁業に大きな影響を与えることが強く懸念される。

○ 牛久沼では，牛久沼に残された貴重な水と緑を守り育み，牛久沼らしさを残した水際景観を保全すること等を基本理念として，牛久沼水際線地域計画が策定されており，大規模掘削を行うことにより優れた水際景観に大きな影響を与えることが強く懸念される。

・牛久沼は，生物が多様に生息しており，38 種類からの魚類，甲殻類がいます。その他自然も豊かで，当市だけでなく，近隣市も含めて貴重な財産になっています。

牛久沼の浚渫工事については，牛久沼流域４市（龍ヶ崎市・牛久市・つくば市・つくばみらい市）の外，牛久沼漁協や周辺土地改良区で構成している,『牛久沼流域水質浄化対策協議会』においても話題に上っており，近年，水深が浅くなってきている事を危惧しています。水質保全等のためにも，自然環境に影響を与えないように掘削することが好ましいと考えます。

しかしながら，用地買収を行い，牛久沼の面積を拡大するという意味での掘削については，自然環境，特に水生植物への影響が危惧されることから，慎重な判断が必要と考えます。

また，牛久沼周辺は優良な水田地帯で，農業振興地域でありその大部分が農用地に指定されております。

さらに，鳥獣保護区に指定されており地権者との交渉のほか，法に定められた手続きも必要となります。

なお，牛久沼から取水し土地改良事業を実施している土地改良区，共同漁業権を有する漁業協同組合など関係機関との調整も必要となります。

・牛久沼・霞ヶ浦は、「古くから農業用水や漁場として利用されていることから、利水者との調整が必要」であることを実現性の一つの項目に加えられたい。

・浚渫土を廃棄する用地の確保に関する検討を加えられたい。

・農用地の買収（施設設置）は、地域農業への影響が大きいため、農用地以外で施設を設置するように検討されたい。

3) 流水の正常な機能の維持代替案・・・河道外貯留施設【那珂川沿川 B】

・那珂川沿岸Ａ，Ｂ

○ 提示された河道外貯留施設の場所は,肥沃な土壌を有する畑地が広がっており，優良な農地を取得して河道外貯留施設を造成することに対して，農業経営者等の理解を得ることは極めて困難であると予想され

る。

加えて，大規模な河道外貯留施設の造成による周辺地域の環境や漁業への影響も強く懸念される。

・河道外貯留は大規模な用地を必要とすることが想定される。農用地への貯留施設設置は、地域農業への影響が大きいため、農用地以外に設置するように検討されたい。

4) 流水の正常な機能の維持代替案・・・ダム再開発（かさ上げ）【下久保ダム、湯西川ダム】

・既存ダムのかさ上げによる水圧増加等により、放流設備等に与える影響及び対策案を具体的に検討すること。貯水位の上昇に伴う周辺地域への影響及び対策案についても検討を行うこと。

・ダム再開発（かさ上げ）は、既参画者の理解が必要であり、地元との調整、ダム構造等の技術的な課題、地盤や用地上の課題、運用しながらの施工等、多くの問題を解決しなければ実施できない。

工期やコストの面においても現実的ではない。

・湯西川ダムは、平成 16 年 10 月には下流利水者の水需要の減により、ダム高を 130m から 119m に変更した経緯もある中で、平成 24 年度完成したばかりのダムであり、新たな地元負担を強いるダムの嵩上げについて、受け入れることは困難である。

・○ダム再開発（湯西川ダムのかさ上げ）【利水者の立場】

湯西川ダムは、昨年完成したばかりであり、水源地に新たな地元調整が必要となる案については受け入れできない。

・ダム再開発（湯西川ダムかさ上げ))

「湯西川ダムのかさ上げ」については，当該事業による建設，維持管理に係る新たな負担金が発生しないこと，及び水利権に基づく取水量に影響を及ぼさないこと。

5) 流水の正常な機能の維持代替案・・・他用途ダム容量の買い上げ（発電容量）【矢木沢ダム、須田貝ダム、丸沼ダム、深山ダム、蛇尾川ダム】

・新規利水対策案及び流水の正常な機能の維持対策案における「ケース３」について検討したところ、下流補給時の水運用等によっては、「弊社利根川水系等の多くの発電所に対し発生電力量の減少」並びに「電力系統の調整能力の低下」等の影響を及ぼす可能性があります。このため、弊社における電力の供給力確保の必要性面、さらに国のエネルギー政策における水力発電の重要性（以下列挙のとおり）に鑑み、現時点では、電気事業者として受け入れることは困難であります。

〔水力発電の重要性〕

①水力発電は、CO_2を排出しない「純国産の再生可能エネルギー」として重要な電源であること。

②ダムを伴った貯水池式、調整池式で発電容量を持っていることは、電力需要が逼迫する夏場の供給力確保、年・週間調整や急激な需要の変動への追随等、電力系統の安定運用に重要な役割を果たしている。

③平成２３年３月１１日の東北地方太平洋沖地震発生以降、お客さまから節電のご理解とご協力をいただきながら、供給力の確保を進めてきており、電源構成の大半を火力に依存。経年火力の連続稼働等を勘案すると万全な供給構造とは言えない状況下において、既設一般水力発電所は供給力確保のためのベース供給力として極めて重要な電源であること。

・矢木沢ダム（治水・発電容量買い上げ）＜対策案③、④関係＞

発電放流設備が発電事業者の専用設備であるため、併せて買収が必要となると考えます。

既存利水者の水利用に影響を与えないように配慮する必要があると考えます。

・他用途ダム容量の買い上げは、治水容量においては不足することとなる治水容量分の代替措置を講じる必要があり、発電容量についても近年の逼迫する電力需要を考慮すると実現性は低い。

・発電容量を買い上げることは、水利権の売買と同義であると考えるので、発電容量を買い上げることについての河川法上の解釈を示されたい。

・○他用途ダム容量の買い上げ（深山ダム）【発電事業者の立場】

深山ダムから取水する県営板室発電所は、灌漑用水等の補給を踏まえた貯水池運用計画に基づき発電を行っているため、深山ダムにおいて発電専用（揚水式発電所は除く）のダム容量は確保されておらず、他用途ダム容量の買い上げの対象となる発電容量は、深山ダムに存在しない。

・左記対策案に含まれる「深山ダム発電容量」については、揚水発電所である弊社沼原発電所の下部貯水池として不可欠のものです。前述と同様の理由から、左記対策案を受け入れることはできません。

・他用途ダム容量の買い上げ（深山ダム発電容量＋蛇尾川ダム発電容量）について

発電容量の買い上げについては、電源立地地域対策交付金の減額とならないよう御配慮いただきたい。

6) 流水の正常な機能の維持代替案・・・他用途ダム容量の買い上げ（治水容量）【矢木沢ダム、東荒川ダム、藤井川ダム】

・矢木沢ダム（治水・発電容量買い上げ）＜対策案③、④関係＞

発電放流設備が発電事業者の専用設備であるため、併せて買収が必要となると考えます。
既存利水者の水利用に影響を与えないように配慮する必要があると考えます。

・奥利根流域に設置されている矢木沢ダムの洪水調節効果は、ダム下流域全川に及んでいる。現状の利根川では、治水安全度が不足しており、その向上に努めている中、代替措置なく、既設の治水容量を減らして利水容量に振り替えることは容認できない。
・治水容量を買い上げることで不足する洪水調節効果について、どのような代替措置をとるのか明確になっていないため、具体的な代替措置案を検討すること。
・他用途ダム容量の買い上げは、治水容量においては不足することとなる治水容量分の代替措置を講じる必要があり、発電容量についても近年の逼迫する電力需要を考慮すると実現性は低い。
・洪水による農地への被害が多くなるため、買い上げた治水容量の代替措置を示さなければ、案として成立しないと考える。
・治水容量を買い上げることは、水利権の売買と同義であると考えるので、治水容量を買い上げることについての河川法上の解釈を示されたい。
・○他用途ダム容量の買い上げ（東荒川ダム治水容量）【治水関係者の立場】
現在の治水安全度が低下することとなり、受け入れできない。
・藤井川ダム治水容量
○ 藤井川ダムは，藤井川の河川改修と併せて洪水調節を行うことにより，ダム下流域の洪水被害の軽減を図っている。
近年の気候変動の影響により大雨災害の深刻化が懸念されている中，藤井川ダムの治水容量を減し，利水に充当することは，流域住民の生命・財産を守る立場にある茨城県として，現実的な対策案として取扱うことは困難である。
・洪水による農地への被害が多くなるため、買い上げた治水容量の代替措置を示さなければ、案として成立しないと考える。

7） 流水の正常な機能の維持代替案・・・地下水取水

・地下水取水
○ 「茨城県地下水の採取の適正化に関する条例」の指定地域内における許可井戸数は，平成２４年１２月末現在，３０市町村８８９箇所で，１市町村あたりの平均数は約３０箇所となっている。
一方，対策案では，水戸市下国井地点に４２０箇所の井戸を設置することとなっており，県条例の指定地域外であるとはいえ，地盤沈下，既存井戸の枯渇や水質悪化等，周辺環境に影響を及ぼすものと懸念される。

○ 本県では，平成２４年度に新たに２３地区（約８０井戸）において，「ヒ素」や「硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素」，「トリクロロエチレン」等による地下水汚染が発覚した。

また，平成元年以降に汚染が発覚した地区において継続監視調査を行っているが，２０年以上経過した現在でも基準超過している井戸がある。

このように，地下水が一度汚染されると，長期にわたり使用出来なくなる可能性が高いことから，地下水のみに依存することは危機管理上問題があるものと考えられる。

・過剰な地下水の取水は、地下水位の低下を招き、その結果農業用水の算定の基礎となる減水深が増大することが想定され、農業用施設に影響を及ぼす可能性がある。
・地下水取水による地盤沈下により、農用地、農業用施設、農業用水取水に影響がないよう十分調査・検討し実施されたい。
・地下水取水により既に地下水を利用している農業用水に影響がないようにされたい。

8) 流水の正常な機能の維持代替案・・・ダム使用権等の振替【奈良俣ダム、草木ダム、松田川ダム、桐生川ダム、四万川ダム、道平川ダム、川治ダム、霞ヶ浦開発】

・○ダム使用権の振り替え（川治ダム）【利水者の立場】

今後、本県として利活用策について検討することとしており、利水対策案とすることはできない。

・【利根川】ダム使用権等の振替（道平川ダム）について下記のとおり意見を申し上げます。

記

必要な水道水源として確保したものであり、振替はできません。

・ダム使用権等の振替

○ 水資源開発への参画は，水道事業者等の事情，地域の特性，人口や経済の動向及び非常時の水源分散化等，様々な要素を総合的に判断し，長期的視野に立ち決定しているものであり，取得したダム使用権等は，地域の将来発展に必要なものであることから，本対策案は認められない。

・桐生市では、現在、桐生川ダム貯留権（0.40㎥/s）がありますが、桐生川ダム水を水源とする新浄水場の建設計画がありますので、ダム使用権の振り替えは考えていません。
・ダム使用権等の振替（奈良俣ダム、草木ダム、霞ヶ浦）＜対策案⑤関係＞

既存利水者の水利用に影響を与えないよう配慮する必要があると考えます。

・ダム開発による水道用水は、町が必要として確保したものであります。現在使用するために許可申請中であり、ダム使用権の振替には応じられません。

・香取市では水道未普及地域の整備や老朽化施設の更新、また企業誘致による水需要増加への対処など、将来に向かって安全・安心な施策を講じていかなければならないことから、当市が利根川と霞ヶ浦で確保している水源が今後も確保されるような対策案としていただきたい。

・ダム使用権は、将来推計により設定した数値であり、市民の財産として将来も必要なものなので、ダム使用権の振替は考えられない。

・ダム使用権等の振替（奈良俣ダム）

（1）新田山田水道の奈良俣ダム開発分０．３５０m^3／ｓは、暫定水利権として、現在、０．１９４m^3／ｓが許可されている。供給量については、受水市町との協定書に基づき、日最大供給量の４２，３００m^3（取水量０．５１５m^3／ｓ）を供給する計画であることから、水利権未許可分の０．１５６m^3／ｓについては今後追加申請を行うため、振替は不可能であり、容認できない。

・霞ヶ浦開発事業において、0.351m^3/s のダム使用権等を取得しておりますが、未使用であるため水利権として付与されておりません。
現在、水需要予測の結果について精査中であり、当面 0.351m^3/s の確保をお願いします。

・足利市は、霞ヶ浦導水事業の流水の正常な機能の維持対策案⑤に記載されているダム使用権等の振替が該当しております。
足利市では、地震等の災害や地殻変動等により地下水脈に何らかの異常が生じ、必要な水量や水質が確保できなかった場合に備え、ダム使用権については、当面現状のまま保持していく考えであります。

・現在佐野市の水道用水はすべて地下水を取水しておりますが、ダム取水権については、今後有益な方法で活用することを検討しているため、当面現状のまま保有していく予定です。

・ダム使用権等の振替については、利水者の取水計画を無視しかねないため慎重な対応が必要となる。

・霞ヶ浦開発事業の水利権は、将来の水利用のために応分の費用負担をして確保したものであり、銚子市の財産である。未使用分の振り替えは受け入れられるものではない。

・ダム使用権者の意向を聞く前に、「水利権が付与されていない」と定義付けするのは尚早であり、農業利水者と十分調整をされたい。

9) その他の意見

・当企業団は、国庫補助を受けて実施する水道施設整備事業に係る事業の評価実施要領に基づく再評価結果の対応方針として、霞ヶ浦導水事業への参画中止を表明しており、意見回答をする立場に無いと思われるが、②～⑥の対策案については、コストや工期等が明確ではなく、実現性に乏しいと思われる。
よって、実現性の高い対策案①により事業継続していくことが、流水の正常な機能の維持対策としては優位性が高いと思われる。
・提示された対策案は、実現性に乏しい。
・意見なし
・いずれの案も具体的な案や完成時期が示されておらず，実現性に乏しい案である。コスト面，時間面から霞ヶ浦導水事業以外は考えられない。
・いずれの対策案も具体的な費用や完成時期が示されておらず，実現性に乏しい案であり，コスト面や時間面からも霞ヶ浦導水事業以外の案は考えられない。
・提示された対策案は、実現性に乏しい。
・どの案についても当町に直接的に関係するものはございませんので特段の意見はありません。
・いずれの対策案も実現性が不透明なうえ，霞ヶ浦の水質浄化（アオコ対策）に寄与しないと考えられることから，既存事業の継続をお願いしたい。
・いずれの対策案についても、具体的な費用、完成時期が示されていないこと、また、湖沼掘削案など新たに環境への配慮が必要となるものもあり、実現性に乏しいといえる。
近年、全国的に少雨化の傾向にあり、那珂川での塩水遡上による取水障害、利根川の渇水による取水制限など、これらの早期対策が急務となっている。
霞ヶ浦導水事業については、進捗状況が約８割となっており、残りの事業費と工期を代替案と鑑みても、迅速かつ確実に効果のあげることのできる霞ヶ浦導水事業以外の案は考えられない。
・いずれもメリット、コストが示されておらず実現性に乏しい対策案である。
・環境や生態系に影響を及ぼす可能性があるので採用すべきではない。
・霞ヶ浦導水事業の事業費以上の事業費が見込まれているほか，他用途ダムからの容量買い上げについては，費用が明示されていない。
関係機関との協議・調整が必要なことから，事業開始までに相当の期間が必要と考えられる。
他用途ダム容量買い上げについては，渇水時には難しいと考えられる。
以上のことから，いずれも実現性が乏しい対策案であると考える。

・いずれも，具体的な費用や完成時期が示されておらず，実現性に乏しい対策案である。コスト面，時間面からも導水事業以外の案は考えられない。
・いずれの対策案も費用や完成期間、市町村での対応の仕方等の具体的な内容が示されていないため、実現的に乏しい案であり、コスト面や時間面からも霞ヶ浦導水事業以外の案は考えられない。
・提示された対策案は、実現性が少ない。
・香取市域における利根川からの取水に影響がないような対策案としていただきたい。
・いずれもコスト面・時間面・実現性等において，現計画の対策として採用することは困難であると思われます。
・対策案の検討に際しては、事業の効果や実現性等に十分配意するとともに、既存施設の利水参画者に影響を及ぼすことのないようにしていただきたい。
・いずれの対策案も具体的な費用や完成時期が示されていないため，実現性に課題があると考えられる。
・いずれの対策案も概算事業費は示されているものの具体的な完成時期が明示されておらず，実現性に乏しい案であり，コスト面，時間的にも霞ヶ浦導水事業に替わる案ではない。
・意見無し。
・水環境において、利根川における内水面漁業及び利根川河口沿岸漁業に影響を及ぼさないよう配慮してほしい。
・市としては、流水の正常な機能の維持対策の必要性は認めており、コストを抑えて、早期に実現できる手法での整備を求める。
・今後新たな流水の正常な機能を維持するための施策にあたっては、関係者との協議・調整などさらに相当な年月を要することが考えられる。
そのため、経済性や工期等、効果が早期に期待できる事業を選択すべきと思われるが、代替案が現実的なものなのか疑問も残る。
また涸沼の生態系（水質）は、近隣河川を含めたバランスの上で成り立っている。さらに、ラムサール条約の締結に向けた取組みも進んでいる状況を踏まえ検討いただきたい。
・流水の正常な機能の維持対策案は、新規利水と同様の対策案を組み合わせたものである。そのため、新規利水対策案と同様の意見である。
・本来、公表前に、検討を行う施設の所有者や関係者に情報提供する必要があると考える。
・対策案には具体的な記載がないため、計画内容が具体化された場合は、その内容により当局の意見も変更、追加する可能性がある。
また、計画が具体化された時点で、農業者及び関係機関へ早急に協議・調整をされたい。

・対策案の検討に際しては、事業の効果や実現性等に十分配意するとともに、施設等の早期完成やコストの縮減に努めていただきたい。
また、既存施設の利水参画者に影響を及ぼすことのないようにしていただきたい。
・意見なし
・いずれの対策案も具体的な費用や完成時期が示されておらず、実現性に乏しい案であり、コスト面や時間面を考えると、霞ヶ浦導水事業以外の案は考えられない

4.4.6　意見聴取結果を踏まえた概略検討による流水の正常な機能の維持対策案の抽出

利水参画者等への意見聴取結果を踏まえて、流水の正常な機能の維持対策案を抽出した。意見聴取結果を踏まえた抽出の内容は、表 4.4-50 のとおりである。

表 4.4-50　利水参画者等への意見聴取結果を踏まえた概略検討による流水の正常な機能の維持対策案の抽出結果

ケース	河川名	流況調整河川	(1) 河口堰	(2) 湖沼開発	(3) 河道内貯留施設	(4) 再開発	(5) 他用途	(6) 水系間導水	(7) 地下水取水	(8) ため池(新設)	(9) 海水淡水化	(10) 水源林保全	(11) ダム使用権	(12) 既得水利合理化	(13) 流水調整強化	(14) 節水対策	(15) 雨水利用	備考	不適当と考えられる評価軸とその内容	No.
流況調整河川案	利根川	霞ヶ浦導水事業										流域全体で取り組む方策			流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策			①
	那珂川	霞ヶ浦導水事業																		
ケース1	利根川			牛久沼		湯西川ダム						流域全体で取り組む方策			流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策			②
	那珂川				那珂川沿川B															
ケース2	利根川						矢木沢ダム					流域全体で取り組む方策			流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策			③
	那珂川				那珂川沿川B		藤井川ダム東荒川ダム													
ケース3	利根川						発電					流域全体で取り組む方策			流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策	棄却	・発電容量の買い上げに対し、発電事業者に当該案に対する意見を聴いたところ、「多くの発電所に対し発生電力量の減少、さらに国のエネルギー政策における水力発電の重要性に鑑み、受け入れることは困難」等の回答があった。	④
	那珂川						発電													
ケース4	利根川											流域全体で取り組む方策	振替		流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策	棄却	・ダム使用権等の振替に対し、関係利水者に当該案に対する意見を聴いたところ、「ダム使用権の振替に応じられない」等の回答があった。	⑤
	那珂川				那珂川沿川B															
ケース5 ケース5-1	利根川								地下水取水			流域全体で取り組む方策			流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策	棄却		
	那珂川								地下水取水											
ケース5 ケース5-2	利根川			牛久沼		湯西川ダム						流域全体で取り組む方策			流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策	流域全体で取り組む方策			⑥
	那珂川								地下水取水											

※他用途ダム容量(治水容量)買い上げの概算事業費は、ダム本体改良工事費及び維持管理費のみの計上であり、下流河川への治水対策工は含まないものである。

4.4.7 流水の正常な機能の維持対策案を評価軸ごとに評価

概略検討により抽出した 4 つの正常な機能の維持対策案について、検証要領細目に示される 6 つの評価軸について評価を行った。

その結果を表 4.4-52～表 4.4-57 に示す。

なお、評価にあたって、流水の正常な機能の維持対策案の名称は表 4.4-51 のようにした。

表 4.4-51 流水の正常な機能の維持対策案の名称

概略検討による抽出時の 流水の正常な機能の維持対策案の名称	評価軸ごとの 流水の正常な機能の維持対策案の名称
現計画（流況調整河川案）：霞ヶ浦導水事業	現計画案
ケース 1：500 億円未満の代替案を組み合わせた対策案	ダムかさ上げ・湖沼掘削案
ケース 2：他用途ダム容量（治水容量）買い上げによる対策案	他用途ダム（治水容量）の買い上げ案
ケース 5-2：那珂川における流水の正常な機能を維持するため必要な流量を地下水取水により確保する対策案	地下水取水対策案

表 4.4-52　霞ヶ浦導水検証に係る検討総括整理表（流水の正常な機能の維持）

評価軸と評価の考え方 ＼ 流水の正常な機能の維持対策案と実施内容の概要		現計画案 霞ヶ浦導水事業	ケース1 ダムかさ上げ・湖沼掘削案	ケース2 他用途ダム（治水容量）の買い上げ案	ケース5-2 地下水取水対策案
目標	●流水の正常な機能の維持の必要な流量が確保できているか	・利根川の利根川河口堰下流地点においては概ね30m3/s、那珂川の下国井地点において、かんがい期概ね24m3/s、非かんがい期概ね19m3/sを確保。	・利根川の利根川河口堰下流地点においては概ね30m3/s、那珂川の下国井地点において、かんがい期概ね24m3/s、非かんがい期概ね19m3/sを確保。	・利根川の利根川河口堰下流地点においては概ね30m3/s、那珂川の下国井地点において、かんがい期概ね24m3/s、非かんがい期概ね19m3/sを確保。	・利根川の利根川河口堰下流地点においては概ね30m3/s、那珂川の下国井地点において、かんがい期概ね24m3/s、非かんがい期概ね19m3/sを確保。
	●段階的にどのように効果が確保されていくのか	【10年後】 ・霞ヶ浦導水事業は完成し、水供給が可能となると想定される。 ※予算の状況等により変動する場合がある。	【10年後】 ・牛久沼(掘削)、湯西川ダム(かさ上げ)、那珂川沿川Bは、関係住民、関係機関と調整が整えば事業実施中となると想定される。 ※予算の状況等により変動する場合がある。	【10年後】 ・矢木沢ダム・藤井川ダム・東荒川ダム（治水容量買い上げ）、那珂川沿川Bは、関係住民、関係機関と調整が整えば事業実施中となると想定される。 ※予算の状況等により変動する場合がある。	【10年後】 ・牛久沼(掘削)、湯西川ダム(かさ上げ)、地下水取水は、関係住民、関係機関と調整が整えば事業実施中となると想定される。 ※予算の状況等により変動する場合がある。
	●どの範囲でどのような効果が確保されていくのか（取水位置別に、取水可能量がどのように確保されるか）	・利根川河口堰の下流域において効果を確保できる。 ・那珂川下国井地点の下流域において効果を確保できる。	・利根川、那珂川において現計画案と同等の効果が確保できる。	・利根川、那珂川において現計画案と同等の効果が確保できる。	・利根川、那珂川において現計画案と同等の効果が確保できる。
	●どのような水質の用水が得られるか	・現状の河川、湖沼水質と同等と想定される。	・現状の河川、湖沼水質と同等と想定される。	・現状の河川水質と同等と想定される。	・現状の河川、湖沼水質と同等と想定される。 ・ただし、地下水取水に関しては、取水地点により得られる水質が異なる。
コスト	●完成までに要する費用はどのくらいか	約90億円 (流水の正常な機能の維持分) ※霞ヶ浦導水事業残事業費 約90億円（流水の正常な機能の維持分）については、事業等の点検に示す残事業費約440億円に、河川法70条の2政令38条の5に基づき、身替り建設費を算出し、その金額の合計額に対するその金額の比率を乗じて算出した。	約1,090億円	約190億円 （治水容量買い上げの対策費用は含まない。）	約1,530億円
	●維持管理に要する費用はどのくらいか	約280百万円／年 (流水の正常な機能の維持分)	約700百万円／年	約250百万円／年	約2,010百万円／年
	●その他の費用（ダム中止に伴って発生する費用等）はどれくらいか	【中止に伴う費用】 ・発生しない。 【関連して必要となる費用】 ・発生しない。	【中止に伴う費用】 ・施工済み又は施工中の現場の安全対策等に4億円程度が必要と見込んでいる。 ・国が事業を中止した場合には、利水者負担金の還付金が発生する。なお、これまでの利水者負担金の合計は約690億円である。 ※費用はいずれも共同費ベース	【中止に伴う費用】 ・施工済み又は施工中の現場の安全対策等に4億円程度が必要と見込んでいる。 ・国が事業を中止した場合には、利水者負担金の還付金が発生する。なお、これまでの利水者負担金の合計は約690億円である。 ※費用はいずれも共同費ベース	【中止に伴う費用】 ・施工済み又は施工中の現場の安全対策等に4億円程度が必要と見込んでいる。 ・国が事業を中止した場合には、利水者負担金の還付金が発生する。なお、これまでの利水者負担金の合計は約690億円である。 ※費用はいずれも共同費ベース

表 4.4-53　霞ヶ浦導水検証に係る検討総括整理表（流水の正常な機能の維持）

評価軸と評価の考え方 ＼ 流水の正常な機能の維持対策案と実施内容の概要		現計画案	ケース1	ケース2	ケース5-2
		霞ヶ浦導水事業	ダムかさ上げ・湖沼掘削案	他用途ダム（治水容量）の買い上げ案	地下水取水対策案
実現性	●土地所有者等の協力の見通しはどうか	・霞ヶ浦導水事業に必要な用地取得は既に土地所有者等の御理解・御協力を得て、100%完了しているものの、区分地上権の権利設定については、利根導水路は100%完了、石岡トンネル区間では約96%完了、土浦トンネル区間では0%となっており、一部の区分地上権の権利設定は残っている。	【牛久沼(掘削)】 ・掘削に関する土地の所有者等との調整は未実施である。 【湯西川ダム(かさ上げ)】 ・周辺用地（山林等）の所有者等との調整は未実施である。 【那珂川沿川B】 ・河道外貯留施設に関する土地の所有者等に説明等を行っていない。	【那珂川沿川B】 ・河道外貯留施設に関する土地の所有者等に説明等を行っていない。	【牛久沼(掘削)】 ・掘削に関する土地所有者等との調整は未実施である。 【湯西川ダム(かさ上げ)】 ・周辺用地（山林等）の所有者等との調整は未実施である。 【地下水取水】 ・地下水取水及び導水施設の用地の買収等が必要となるため多くの土地所有者等との合意が必要である。なお、土地所有者及び関係機関等に説明等を行っていない。
	●関係する河川使用者の同意の見通しはどうか	・該当利水参画者は、現行の事業計画に同意している。	【牛久沼(掘削)】 ・牛久沼及び湖沼下流の関係河川使用者の同意が必要である。 【湯西川ダム(かさ上げ)】 ・湯西川ダムの利水参画者、ダム下流の関係河川使用者の同意が必要である。 【那珂川沿川B】 ・河道外貯留施設下流の関係河川使用者の同意が必要である。	【矢木沢ダム（治水容量買い上げ）】 ・河川を管理する群馬県の同意が必要である。 【藤井川ダム・東荒川ダム（治水容量買い上げ）】 ・関係河川管理者からは、大雨災害の深刻化が懸念されている中、ダムの治水容量を減し、利水に充当することは、現実的な対策案としては困難である等の意見が表明されている。 【那珂川沿川B】 ・河道外貯留施設下流の関係河川使用者の同意が必要である。	【牛久沼(掘削)】 ・牛久沼及び湖沼下流の関係河川使用者の同意が必要である。 【湯西川ダム(かさ上げ)】 ・湯西川ダムの利水参画者、ダム下流の関係河川使用者の同意が必要である。
	●発電を目的として事業に参画している者への影響の程度はどうか				

表 4.4-54　霞ヶ浦導水検証に係る検討総括整理表（流水の正常な機能の維持）

評価軸と評価の考え方 ＼ 流水の正常な機能の維持対策案と実施内容の概要		現計画案 霞ヶ浦導水事業	ケース1 ダムかさ上げ・湖沼掘削案	ケース2 他用途ダム（治水容量）の買い上げ案	ケース5-2 地下水取水対策案
実現性	●その他の関係者との調整の見通しはどうか	・霞ヶ浦導水事業に伴い、長期間、漁業関係者との調整を行ってきており、既にご理解を得られている漁業関係者もいるが、今後、さらに調整を行う必要がある。	【牛久沼（掘削）】 ・漁業関係者との調整が必要になる。 ・関係自治体からは、牛久沼の面積を拡大するという意味での掘削については、自然環境、特に水生植物への影響が危惧されることから慎重な判断が必要である旨の意見が表明されている。 【湯西川ダム（かさ上げ）】 ・ダムかさ上げに伴う付替え道路の整備について、道路管理者との調整を実施していく必要がある。 ・関係自治体からは、平成24年度に完成したばかりのダムであり、新たな地元負担を強いるダムのかさ上げについて、受け入れることは困難である等の意見が表明されている。 【那珂川沿川B】 ・関係自治体からは、提示された場所は肥沃な土壌を有する畑地が広がっており、これらの優良な農地を取得して河道外貯留施設を造成することに対して、農業経営者等の理解を得ることは困難である旨の意見が表明されている。	【矢木沢ダム（治水容量買い上げ））】 ・関係自治体からは、現状の利根川では、治水安全度が不足しており、その向上に努めている中、既設の治水容量を減らして、利水容量に振り替えることは容認できない等の意見が表明されている。 【那珂川沿川B】 ・関係自治体からは、提示された場所は肥沃な土壌を有する畑地が広がっており、これらの優良な農地を取得して河道外貯留施設を造成することに対して、農業経営者等の理解を得ることは困難である旨の意見が表明されている。	【牛久沼（掘削）】 ・漁業関係者との調整が必要になる。 ・関係自治体からは、牛久沼の面積を拡大するという意味での掘削については、自然環境、特に水生植物への影響が危惧されることから慎重な判断が必要である旨の意見が表明されている。 【湯西川ダム(かさ上げ)】 ・ダムかさ上げに伴う付替え道路の整備について、道路管理者との調整を実施していく必要がある。 ・関係自治体からは、平成24年度に完成したばかりのダムであり、新たな地元負担を強いるダムのかさ上げについて、受け入れることは困難である等の意見が表明されている。 【地下水取水】 ・関係自治体からは、大量の地下水取水は、地盤沈下、既存井戸の枯渇や水質悪化等、周辺環境に影響を及ぼすものと懸念される旨の意見が表明されている。
	●事業期間はどの程度必要か	・本省による対応方針等の決定を受け、本体工事の契約手続きの開始後から84ヶ月要する。	【牛久沼(掘削)】 ・湖沼掘削等の工事が必要。完了までに概ね5年～10年程度必要。 ・これに加え、事業用地の所有者、関係機関、周辺住民の了解を得るまでの期間が必要。 【湯西川ダム（かさ上げ）】 ・常時満水位が高くなることによる堤体の補強工事が必要。非洪水期に施工するため、完了までに概ね10年～20年程度必要。 ・これに加え、事業用地の所有者、関係機関、周辺住民の了解を得るまでの期間が必要。 【那珂川沿川B】 ・河道外貯留施設の工事が必要。完了までに概ね5年～10年程度必要。 ・これに加え、事業用地の所有者、関係機関、周辺住民の了解を得るまでの期間が必要。	【矢木沢ダム・藤井川ダム・東荒川ダム（治水容量買い上げ）】 ・常時満水位が高くなることによる堤体の補強工事が必要。非洪水期に施工するため、完了までに概ね11年程度必要。 ・これに加え、事業用地の所有者、関係機関、周辺住民の了解を得るまでの期間が必要。 【那珂川沿川B】 ・河道外貯留施設の工事が必要。完了までに概ね5年～10年程度必要。 ・これに加え、事業用地の所有者、関係機関、周辺住民の了解を得るまでの期間が必要。	【牛久沼(掘削)】 ・湖沼掘削等の工事が必要。完了までに概ね5年～10年程度必要。 ・これに加え、事業用地の所有者、関係機関、周辺住民の了解を得るまでの期間が必要。 【湯西川ダム(かさ上げ)】 ・常時満水位が高くなることによる堤体の補強工事が必要。非洪水期に施工するため、完了までに概ね10年～20年程度必要。 ・これに加え、事業用地の所有者、関係機関、周辺住民の了解を得るまでの期間が必要。 【地下水取水】 ・地下水を給水できる施設の完成まで概ね20年～25年程度必要。 ・これに加え、事業用地の所有者、関係機関、周辺住民の了解を得るまでの期間が必要。

表 4.4-55　霞ヶ浦導水検証に係る検討総括整理表（流水の正常な機能の維持）

評価軸と評価の考え方 ＼ 流水の正常な機能の維持対策案と実施内容の概要		現計画案 霞ヶ浦導水事業	ケース1 ダムかさ上げ・湖沼掘削案	ケース2 他用途ダム（治水容量）の買い上げ案	ケース5-2 地下水取水対策案
実現性	●法制度上の観点から実現性の見通しはどうか	・現行法制度のもとで霞ヶ浦導水事業を実施することは可能である。	・現行法制度のもので1案を実施することは可能である。	・現行法制度のもとで2案を実施することは可能である。	・現行法制度のもとで5-2案を実施することは可能である。
	●技術上の観点から実現性の見通しはどうか	・技術上の観点から実現性の隘路となる要素はない。	・技術上の観点から実現性の隘路となる要素はない。	・技術上の観点から実現性の隘路となる要素はない。	【地下水取水】 ・他に影響を与えない揚水量とする必要があるため、現地における十分な調査が必要。
持続性	●将来にわたって持続可能といえるか	・継続的な監視や観測が必要となるが、管理実績もあり、適切な維持管理により持続可能である。	・継続的な監視や観測が必要となるが、管理実績もあり、適切な維持管理により持続可能である。	・継続的な監視や観測が必要となるが、管理実績もあり、適切な維持管理により持続可能である。	・地盤沈下、地下水枯渇に対する継続的な監視や観測が必要。 ・長期間にわたる大量の地下水取水は、周辺の地下水利用や周辺地盤への影響が懸念される。
地域社会への影響	●事業地及びその周辺への影響はどの程度か	・大きな影響は特に予想されない。	【牛久沼(掘削)】 ・用地買収等が必要であるため、事業地及びその周辺への影響が懸念される。	【矢木沢ダム・藤井川ダム・東荒川ダム（治水容量買い上げ）】 ・既存ダムの洪水調節機能が失われるため、下流の地域に不安を与えるおそれがある。 ・既存ダムの失われる洪水調節機能の代替措置を講ずる必要がある。	【牛久沼(掘削)】 ・用地買収等が必要であるため、事業地及びその周辺への影響が懸念される。 【地下水取水】 ・地盤沈下による周辺構造物への影響が懸念される。 ・周辺の井戸が涸れる可能性がある。
	●地域振興に対してどのような効果があるか	・水質の改善が地域振興ポテンシャルの顕在化の契機にはなり得る。	【牛久沼(掘削)、那珂川沿川B】 ・新たな水面がレクリエーションの場となり、地域振興につながる可能性がある。 【湯西川ダムかさ上げ】 ・かさ上げに関連して、ダム周辺環境整備が実施されるのであれば、地域振興につながる可能性がある。	【那珂川沿川B】 ・新たな水面がレクリエーションの場となり、地域振興につながる可能性がある。	【牛久沼(掘削)】 ・新たな水面がレクリエーションの場となり、地域振興につながる可能性がある。 【湯西川ダム(かさ上げ)】 ・かさ上げに関連して、ダム周辺環境整備が実施されるのであれば、地域振興につながる可能性がある。

表 4.4-56　霞ヶ浦導水検証に係る検討総括整理表（流水の正常な機能の維持）

流水の正常な機能の維持対策案と実施内容の概要 / 評価軸と評価の考え方		現計画案 霞ヶ浦導水事業	ケース1 ダムかさ上げ・湖沼掘削案	ケース2 他用途ダム（治水容量）の買い上げ案	ケース5-2 地下水取水対策案
地域社会への影響	●地域間の利害の衡平への配慮がなされているか	・受益地と取水地点は概ね一致するため、地域間の利害の不衡平は生じない。	【牛久沼(掘削)】 ・受益地は下流域であるため、掘削等で影響する地域住民の十分な理解、協力を得る必要がある。 【湯西川ダム(かさ上げ)】 ・受益地は下流域であるため、かさ上げで影響する地域住民の十分な理解、協力を得る必要がある。 【那珂川沿川B】 ・受益地は下流域であるため、河道外貯留施設の設置で影響する地域住民の十分な理解、協力を得る必要がある。	【那珂川沿川B】 ・受益地は下流域であるため、河道外貯留施設の設置で影響する地域住民の十分な理解、協力を得る必要がある。	【湯西川ダム(かさ上げ)】 ・受益地は下流域であるため、かさ上げで影響する地域住民の十分な理解、協力を得る必要がある。 【地下水取水】 ・取水地点近傍での利用が前提であるが、現在以上に地下水に依存することが困難な地域がある。 ・近傍以外に導水する場合は、取水地点近傍の地域住民の十分な理解、協力を得る必要がある。
環境への影響	●水環境に対してどのような影響があるか	・霞ヶ浦導水事業完成により、霞ヶ浦の水質が改善される。 ・霞ヶ浦導水事業完成後の影響について、シミュレーション結果によると、水質への影響は小さいと予測される。 　なお、生物の移送に関する環境保全措置を講じることにより、SSなども改善されると予測される。	【湯西川ダム（かさ上げ）】 ・かさ上げにより貯水池の回転率が小さくなるが、その影響は限定的と考えられる。	【矢木沢ダム・藤井川ダム・東荒川ダム（治水容量買い上げ）】 ・かさ上げにより貯水池の回転率が小さくなるが、その影響は限定的と考えられる。	【湯西川ダム(かさ上げ)】 ・かさ上げにより貯水池の回転率が小さくなるが、その影響は限定的と考えられる。
	●地下水位、地盤沈下や地下水の塩水化にどのような影響があるか	・利水参画者の計画どおり地下水取水が表流水取水に転換されれば、地下水位の回復、地盤沈下の抑制につながるものと想定される。	・地下水位等への影響は想定されない。	・地下水位等への影響は想定されない。	【地下水取水】 ・新たな地下水取水は、地盤沈下を起こすおそれがある。

表 4.4-57　霞ヶ浦導水検証に係る検討総括整理表（流水の正常な機能の維持）

評価軸と評価の考え方 ＼ 流水の正常な機能の維持対策案と実施内容の概要		現計画案 霞ヶ浦導水事業	ケース1 ダムかさ上げ・湖沼掘削案	ケース2 他用途ダム（治水容量）の買い上げ案	ケース5-2 地下水取水対策案
環境への影響	●生物の多様性の確保及び流域の自然環境全体にどのような影響があるか	・霞ヶ浦導水事業の完成後の影響について、取水による魚類の迷入の可能性があるため、必要に応じて環境保全対策を講じる必要がある。 ・異なる水系の水を導送水することによる生物の移送の可能性があるため、必要に応じて環境保全措置を講じる必要がある。 ・なお、那珂機場の工事による直接改変による生息、生育環境の変化は小さいと想定される。	【牛久沼（掘削）】 ・湿地性の生物の生息、生育環境に影響を与える可能性がある。必要に応じ、新たな生息地の確保等の対策を行う必要があると考えられる。 【那珂川沿川B】 ・河道外貯留施設の設置に伴い、生物の生息、生育環境に影響を与える可能性がある。必要に応じ、新たな生息地の確保等の対策を行う必要があると考えられる。	【那珂川沿川B】 ・河道外貯留施設の設置に伴い、生物の生息、生育環境に影響を与える可能性がある。必要に応じ、新たな生息地の確保等の対策を行う必要があると考えられる。	【牛久沼（掘削）】 ・湿地性の生物の生息、生育環境に影響を与える可能性がある。必要に応じ、新たな生息地の確保等の対策を行う必要があると考えられる。
	●土砂流動はどう変化し、下流の河川・海岸にどのように影響するか	・影響は想定されない。	・土砂流動等への影響は限定的と考えられる。	・土砂流動等への影響は限定的と考えられる。	・土砂流動等への影響は限定的と考えられる。
	●景観、人と自然との豊かなふれあいにどのような影響があるか	・霞ヶ浦導水事業の完成により、霞ヶ浦の水質が改善されることにより、霞ヶ浦では「泳げる霞ヶ浦」及び「遊べる河川」が実現すると想定される。 ・土地の直接改変を伴う工事がほとんど無いため、周辺の眺望景観へ与える影響及び人と自然との触れ合いに与える影響は小さいと想定される。	【牛久沼（掘削）】 ・新たな湖面創出による景観の変化がある。 【湯西川ダム（かさ上げ）】 ・湖面の上昇による景観の変化がある。 【那珂川沿川B】 ・新たな水面創出による景観の変化がある。	【矢木沢ダム・藤井川ダム・東荒川ダム（治水容量買い上げ）】 ・湖面の上昇による景観の変化がある。 【那珂川沿川B】 ・新たな水面創出による景観の変化がある。	【湯西川ダム（かさ上げ）】 ・湖面の上昇による景観の変化がある。
	●CO2排出負荷はどう変わるか	・導送水時のポンプ使用による電力増に伴いCO2排出負荷が増加する。	【那珂川沿川B】 ・河道外貯留施設はポンプ使用による電力増に伴いCO2排出量が増加する。	【那珂川沿川B】 ・河道外貯留施設はポンプ使用による電力増に伴いCO2排出量が増加する。	【地下水取水】 ・地下水取水はポンプ使用による電力増に伴いCO2排出量が増 加する。

4.5 目的別の総合評価

4.5.1 目的別の総合評価（水質浄化）

「現計画案」、「対策案(1)」、「対策案(2)」、「対策案(3)」、「対策案(4)」、「対策案(5)」の 6 案について、4.2.5 で示した 7 つの評価軸（水質改善、コスト、持続性、柔軟性、実現性、地域社会への影響、環境への影響）ごとの評価結果の概要は以下のとおりである。

○水質改善

- 河川整備計画レベルの目標水質を達成することができるのは全ての案である。
- 10 年後には全ての案において目標水質を達成することが可能となると想定される。

○コスト

- 完成までに要する費用が最も小さい案は「現計画案」である。また、維持管理に要する費用が最も小さい案は「対策案(1)」である。また、「現計画案」以外の案は中止に伴う費用が必要になる。

○実現性

- 土地所有者等との調整が必要になるのは、全ての案である。なお、現時点では、「対策案(1)」、「対策案(2)」、「対策案(3)」、「対策案(4)」、「対策案(5)」については、土地所有者等に説明を行っていない。また、「現計画案」は、必要な用地取得は 100%完了しているものの一部の区分地上権の権利設定はまだ残っている。
- その他の関係者等との調整の見通しについては、「対策案(1)」、「対策案(2)」、「対策案(3)」、「対策案(4)」では、下水道の放流先変更が必要となり、それに関連した関係機関等との調整が必要となる。「対策案(1)」、「対策案(4)」、「対策案(5)」では、千波湖に接触酸化施設の設置が必要となり、それに関連した関係機関等との調整が必要となる。

  「対策案(2)」では、千波湖に浸透ろ過法施設の設置が必要となり、それに関連した関係機関等との調整が必要となる。

  「対策案(3)」では、千波湖に土壌浄化施設の設置が必要となり、それに関連した関係機関等との調整が必要となる。

  「対策案(5)」では、霞ヶ浦に接触酸化施設の設置が必要となり、それに関連した関係機関等との調整が必要となる。
- 法制度上の観点からの実現性の見通しは、いずれの案も現行法制度の下で実施可能である。

・　技術上の観点からの実現の見通しは、いずれの案も実現性の隘路となる要素はない。

○持続性

・　全ての案において、継続的な監視等が必要となるが、適切な維持管理により持続可能である。

○柔軟性

・　地球温暖化に伴う気候変化等の不確実性に対して、「現計画案」はトンネル径の拡幅による導送水量を増加させることは、技術的には困難である。「対策案(1)」、「対策案(2)」、「対策案(3)」、「対策案(4)」は下水道の計画処理水量までしか対応できない。「対策案(5)」は対応することができるが、土地所有者の協力等が必要になると想定されるため、柔軟に対応することは容易ではない。

○地域社会への影響

・　事業地及びその周辺への影響について、「現計画案」は大きな影響は予想されない。「対策案(1)」、「対策案(2)」、「対策案(3)」、「対策案(4)」、「対策案(5)」については新たに取得する用地の一部で土地の改変を行うこととなる。
・　地域振興に対する効果について、全ての案で水質が改善されることにより地域振興ポテンシャルを顕在化させる契機にはなり得る。
・　地域間の利害の衡平について「現計画案」は取水による影響については、取水制限流量を設定することにより、利根川下流部及び那珂川下流部の流水の正常な機能を維持するため必要な流量に更に余裕をみた流量を確保する措置を講じている。「対策案(1)」、「対策案(2)」、「対策案(3)」、「対策案(4)」、「対策案（5）」では整備箇所と効果が発現する範囲が概ね一致するため、地域間の利害の不衡平は生じない。

○環境への影響

・　河川の水環境に対する影響について、全ての案において霞ヶ浦及び桜川・千波湖では水質が改善される。「現計画案」では、那珂川及び利根川への影響は少ない。「対策案(1)」、「対策案(2)」、「対策案(3)」、「対策案(4)」、については、下水道放流先の海域において水質への影響がある可能性がある。
・　生物の多様性の確保等への影響について、「現計画案」では、取水による魚類の迷入の可能性があるため、必要に応じて環境保全対策を講じる必要がある。異なる水系の水を導送水することによる生物の移送の可能性があるため、必要に応じて環境保全措置を講じる必要がある。

「対策案(1)」、「対策案(2)」、「対策案(3)」、「対策案(4)」、については、下水道放流先の海域において生息、生育環境への影響がある可能性がある。

・ 土砂流動等への影響について、全ての案において影響は想定されない。

・ 景観等への影響について、全ての案において桜川・千波湖及び霞ヶ浦の水質が改善されることにより、霞ヶ浦では「泳げる霞ヶ浦」及び「遊べる河川」が実現すると想定される。また、千波湖や桜川下流においてアオコによる景観の悪化や悪臭の発生などが改善され、親水性が向上すると想定される。

また、「対策案(1)」、「対策案(2)」、「対策案(3)」、「対策案(4)」、「対策案(5)」については、土地の直接改変を伴う工事があることから、周辺の眺望景観へ与える影響及び人と自然との触れ合いに与える影響がある可能性がある。

このような結果を踏まえ、検証要領細目に示されている「総合的な評価の考え方」に基づき、目的別の総合評価（案）（水質浄化）を行った結果は以下のとおりである。

1)一定の「水質改善」（「霞ヶ浦」：COD5mg/L 台前半、「桜川」：BOD5mg/L 以下、「千波湖」：COD8mg/L 以下、夏季においてもCOD8mg/L 以下）を達成することを基本とすれば、「コスト」について最も有利な案は「現計画案」である。

2)「時間的な観点から見た実現性」として 10 年後には全ての案において「水質改善」を達成することが可能となると想定される。

3)「持続性」、「柔軟性」、「地域社会への影響」、「環境への影響」への評価軸については 1)の評価を覆すほどの要素はないと考えられるため、「コスト」を最も重視することとし、水質浄化において最も有利な案は「現計画案」である。

【検証要領細目より抜粋】

⑤総合的な評価の考え方

ⅰ)目的別の総合評価

洪水調節を例に、目的別の総合評価の考え方を以下に示す。

①に示すように検証対象ダム事業等の点検を行い、これを踏まえて①に掲げる治水対策案の立案や③に掲げる各評価軸についての評価を行った上で、目的別の総合評価を行う。

③に掲げる評価軸についてそれぞれ的確な評価を行った上で、財政的、時間的な観点を加味して以下のような考え方で目的別の総合評価を行う。

1)一定の「安全度」を確保（河川整備計画における目標と同程度）することを基本として、「コスト」を最も重視する。なお、「コスト」は完成までに要する費用のみでなく、維持管理に要する費用等も評価する。

2)また、一定期間内に効果を発現するか、など時間的な観点から見た実現性を確認する。

3)最終的には、環境や地域への影響を含めて③に示す全ての評価軸により、総合的に評価する。

特に、複数の治水対策案の間で「コスト」の差がわずかである場合等は、他の評価軸と併せて十分に検討することとする。

なお、以上の考え方によらずに、特に重視する評価軸により評価を行う場合等は、その理由を明示する。

新規利水、流水の正常な機能の維持等についても、洪水調節における総合評価の考え方と同様に目的別の総合評価を行う。

なお、目的別の検討に当たっては、必要に応じ、相互に情報の共有を図りつつ検討する。

4.5.2 目的別の総合評価（新規利水）

「現計画案」、「ダムかさ上げ・湖沼掘削案①」、「ダムかさ上げ・湖沼掘削案②」、「他用途ダム（治水容量）の買い上げ案」、「地下水取水対策案」の 5 案について、4.3.8 で示した 6 つの評価軸（目標、コスト、実現性、持続性、地域社会への影響、環境への影響）ごとの評価結果は以下のとおりである。

○目標

- 全ての案において、利水参画者に対して確認した必要な開発量を確保することができる。
- 10 年後に目標とする水供給が可能となる案は「現計画案」である。その他の案については、関係住民、関係機関との調整が整ったとしても全ての事業が完了するに至らず、目標とする水供給の一部が可能となるにとどまると想定される。
- 全ての案において、必要な水量を取水することができる。
- 「地下水取水対策案」の地下水取水に関しては、地下水取水の取水地点により得られる水質が異なる。また「ダムかさ上げ・湖沼掘削案②」、「他用途ダム（治水容量）の買い上げ案」、「地下水取水対策案」は、全量を利根川及び那珂川取水することとした場合、現計画案より良好な水質が得られると想定される。

○コスト

- 完成までに要する費用が最も小さい案は「現計画案」である。
- 維持管理に要する費用が最も小さい案は「現計画案」である。
- 「現計画案」以外の案は中止に伴う費用が必要になるとともに、利水者負担金の還付金が発生する。

○実現性

- 全ての案において、土地所有者等との調整が必要となる。「現計画案」は、必要な用地取得は、100%完了しているものの、一部の区分地上権の権利設定は残っている。現時点では、その他の案については土地所有者等に説明等を行っていない。
- 関係する河川使用者の同意の見通しについては、「他用途ダム（治水容量）の買い上げ案」の治水容量の買い上げに関しては関係河川管理者からは、大雨災害の深刻化が懸念されている中、ダムの治水容量を利水に充当することは、困難である等の意見が表明されている。

  また、「ダムかさ上げ・湖沼掘削案①」、「ダムかさ上げ・湖沼掘削案②」、「他用途ダム（治水容量）の買い上げ案」、「地下水取水対策案」の深山ダムのかさ上げに関しても関係河川使用者から同意しかねる旨の意見が表明されている。

・　その他の関係者等との調整の見通しについては、「地下水取水対策案」の地下水取水に関しては関係自治体より、大量の地下水取水は、地盤沈下、既存井戸の枯渇や水質悪化等、周辺環境に影響を及ぼすものと懸念される旨の意見が表明されている。

　また、「他用途ダム（治水容量）の買い上げ案」の治水容量買い上げに関しては、関係自治体より、治水安全度の向上に努めている中、既設の治水容量を利水容量に振り替えることを容認できない等の意見が表明されている。

・　事業期間が最も短いのは、本体工事の手続きの開始後から約 84 ヶ月要すると考えられる「現計画案」である。その他の案については、事業全体が完了するまでには 10 年程度又はそれ以上要すると考えられる。

・　法制度上の観点からの実現性の見通しについては、全ての案が実現可能である。

・　技術上の観点からの実現性の見通しについては、「地下水取水対策案」の地下水取水に関して、他に影響を与えない揚水量とする必要があるため、現地における十分な調査が必要であるが、その他の案は技術上の観点からの実現性の見通しで隘路となる要素はない。

○持続性

・　将来にわたる持続性については、「地下水取水対策案」の地下水取水について、周辺地下水利用や周辺地盤への影響が懸念される。その他の案は、継続的な監視等が必要となるが、適切な維持管理により持続可能である。

○地域社会への影響

・　事業地及びその周辺への影響について、「他用途ダム（治水容量）の買い上げ案」の治水容量買い上げについては洪水調節機能が失われるため、下流地域に不安を与えるおそれがある。

　また、「ダムかさ上げ・湖沼掘削案①」、「ダムかさ上げ・湖沼掘削案②」、「地下水取水対策案」の下久保ダムかさ上げに関しては、関係住民に再度用地提供等をお願いすることになり、地域のコミュニティに大きな負担を強いることになる。

・　地域振興等に対する効果について、「現計画案」は水質の改善が地域振興ポテンシャルの顕在化の契機にはなり得るため、地域振興の可能性がある。「ダムかさ上げ・湖沼掘削案①」、「ダムかさ上げ・湖沼掘削案②」、「他用途ダム（治水容量）の買い上げ案」、「地下水取水対策案」についても湖沼掘削及び河道外貯留施設の整備により創出される新たな水面がレクリエーションの場となり、地域振興につながる可能性がある。

・　「ダムかさ上げ・湖沼掘削案①」、「ダムかさ上げ・湖沼掘削案②」、「他用途ダム（治水容量）の買い上げ案」、「地下水取水対策案」の案にお

いて、地域間の利害の衡平が懸念される。「現計画案」においては、受益地と取水地点は概ね一致するため、地域間の利害の不均衡は生じない。

○環境への影響

・ 水環境に対する影響については、「現計画案」は霞ヶ浦導水事業完成により、霞ヶ浦の水質が改善される。また、利根川及び那珂川の霞ヶ浦導水事業完成後の影響について、シミュレーション結果によると、水質への影響は小さいと想定される。

・ 地下水位や地盤沈下への影響については、「地下水取水対策案」の地下水取水に関して、新たに地盤沈下を起こすおそれがある。

・ 生物の多様性の確保等への影響について、「現計画案」は、霞ヶ浦導水事業の完成後の影響について、取水による魚類の迷入の可能性があるため、必要に応じて環境保全措置を講ずる必要がある。

また、「ダムかさ上げ・湖沼掘削案①」、「ダムかさ上げ・湖沼掘削案②」、「他用途ダム（治水容量）の買い上げ案」、「地下水取水対策案」の湖沼掘削及び河道外貯留施設の整備に関しても、生物の生息・生育環境への影響を与える可能性があるため、必要に応じ環境保全措置を講ずる必要があると考えられる。

・ 土砂流動等への影響について、「現計画案」は、影響は想定されない。また、「ダムかさ上げ・湖沼掘削案①」、「ダムかさ上げ・湖沼掘削案②」、「他用途ダム（治水容量）の買い上げ案」、「地下水取水対策案」で土砂流動等への影響は限定的と考えられる。

・ 景観等への影響について、「現計画案」は霞ヶ浦導水事業の完成により、霞ヶ浦の水質が改善されることにより、霞ヶ浦では「泳げる霞ヶ浦」及び「遊べる河川」が実現すると想定される。

「ダムかさ上げ・湖沼掘削案①」、「ダムかさ上げ・湖沼掘削案②」、「他用途ダム（治水容量）の買い上げ案」、「地下水取水対策案」の湖沼掘削、ダムかさ上げ及び河道外貯留施設の整備に関しては、湖水面の上昇や新たな湖水面の創出による景観の変化がある。

・ CO_2 排出負荷の変化について、全ての案でポンプ使用による電力消費の増大により CO_2 排出量が増加する。

このような結果を踏まえ、検証要領細目に示されている「総合的な評価の考え方」に基づき、目的別の総合評価（案）（新規利水）を行った結果は次のとおりである。

1)一定の「目標」（利水参画者の必要な開発量 合計 9.026m^3/s）を確保することを基本とすれば、「コスト」について最も有利な案は「現計画案」である。

2)「時間的な観点から見た実現性」として 10 年後に「目標」を達成することが可能となると想定される案は「現計画案」である。

3)「持続性」、「地域社会への影響」、「環境への影響」の評価軸については 1)、2)の評価を覆すほどの要素はないと考えられるため、新規利水において最も有利な案は「現計画案」である。

4.5.3 目的別の総合評価（流水の正常な機能の維持）

「現計画案」、「ダムかさ上げ・湖沼掘削案」、「他用途ダム（治水容量）の買い上げ案」、「地下水取水対策案」の 4 案について、4.4.7 で示した 6 つの評価軸（目標、コスト、実現性、持続性、地域社会への影響、環境への影響）ごとの評価結果は以下のとおりである。

○目標

- 全ての案において、流水の正常な機能の維持の必要な流量及び範囲について、必要な水量を放流することができる。
- 10 年後に目標が達成されると想定される案は「現計画案」である。その他の案については、関係住民、関係機関との調整が整えば事業実施中と想定される。
- 「地下水取水対策案」の地下水取水に関しては、地下水取水の取水地点により得られる水質が異なるが、その他の案は現状の河川水質または湖沼水質と同等の水質が得られると想定される。

○コスト

- 完成までに要する費用が最も小さい案は「現計画案」である。また、維持管理に要する費用が最も小さい案は「他用途ダム（治水容量）の買い上げ案」である。
- 「現計画案」以外の案は中止に伴う費用が必要になるとともに、利水者負担金の還付金が発生する。

○実現性

- 全ての案において、土地所有者等との調整が必要となる。「現計画案」は、必要な用地取得は、100%完了しているものの、一部の区分地上権の権利設定は残っている。現時点では、その他の案については土地所有者等に説明等を行っていない。
- 関係する河川使用者の同意の見通しについては、「他用途ダム（治水容量）の買い上げ案」の治水容量の買い上げに関しては関係河川管理者からは、大雨災害の深刻化が懸念されている中、ダムの治水容量を利水に充当することは、困難である等の意見が表明されている。

・　その他の関係者等との調整の見通しについては、「地下水取水対策案」の地下水取水に関しては関係自治体より、大量の地下水取水は、地盤沈下、既存井戸の枯渇や水質悪化等、周辺環境に影響を及ぼすものと懸念される旨の意見が表明されている。

　また、「他用途ダム（治水容量）の買い上げ案」の治水容量買い上げに関しては、関係自治体より、治水安全度の向上に努めている中、既設の治水容量を利水容量に振り替えることを容認できない等の意見が表明されている。

・　事業期間が最も短いのは、本体工事の手続きの開始後から約 84 ヶ月要すると考えられる「現計画案」である。その他の案については、事業全体が完了するまでには 10 年程度又はそれ以上要すると考えられる。

・　法制度上の観点からの実現性の見通しについては、全ての案が実現可能である。

・　技術上の観点からの実現性の見通しについては、「地下水取水対策案」の地下水取水に関して、他に影響を与えない揚水量とする必要があるため、現地における十分な調査が必要であるが、その他の案は技術上の観点からの実現性の見通しで隘路となる要素はない。

○持続性

・　将来にわたる持続性については、「地下水取水対策案」の地下水取水について、周辺地下水利用や周辺地盤への影響が懸念される。その他の案は、継続的な監視等が必要となるが、適切な維持管理により持続可能である。

○地域社会への影響

・　事業地及びその周辺への影響について、「他用途ダム（治水容量）の買い上げ案」の治水容量買い上げについては洪水調節機能が失われるため、下流地域に不安を与えるおそれがある。

・　地域振興等に対する効果について、「現計画案」は水質の改善が地域振興ポテンシャルの顕在化の契機にはなり得るため、地域振興の可能性がある。「ダムかさ上げ・湖沼掘削案」、「他用途ダム（治水容量）の買い上げ案」、「地下水取水対策案」についても湖沼掘削及び河道外貯留施設の整備により創出される新たな水面がレクリエーションの場となり、地域振興につながる可能性がある。

・　「ダムかさ上げ・湖沼掘削案」、「他用途ダム（治水容量）の買い上げ案」、「地下水取水対策案」の案において、地域間の利害の衡平が懸念される。「現計画案」においては、受益地と取水地点は概ね一致するため、地域間の利害の不均衡は生じない。

○環境への影響

・ 水環境に対する影響については、「現計画案」は霞ヶ浦導水事業完成により、霞ヶ浦の水質が改善される。また、利根川及び那珂川の霞ヶ浦導水事業完成後の影響について、シミュレーション結果によると、水質への影響は小さいと想定される。

・ 地下水位や地盤沈下への影響については、「地下水取水対策案」の地下水取水に関して、新たに地盤沈下を起こすおそれがある。

・ 生物の多様性の確保等への影響について、「現計画案」は、霞ヶ浦導水事業の完成後の影響について、取水による魚類の迷入の可能性があるため、必要に応じて環境保全措置を講ずる必要がある。

また、「ダムかさ上げ・湖沼掘削案」、「他用途ダム（治水容量）の買い上げ案」、「地下水取水対策案」の湖沼掘削及び河道外貯留施設の整備に関しても、動植物の生息・生育環境への影響を与える可能性があるため、必要に応じ環境保全措置を講ずる必要があると考えられる。

・ 土砂流動等への影響について、「現計画案」は、影響は想定されない。また、「ダムかさ上げ・湖沼掘削案」、「他用途ダム（治水容量）の買い上げ案」、「地下水取水対策案」で土砂流動等への影響は限定的と考えられる。

・ 景観等への影響について、「現計画案」は霞ヶ浦導水事業の完成により、霞ヶ浦の水質が改善されることにより、霞ヶ浦では「泳げる霞ヶ浦」及び「遊べる河川」が実現すると想定される。

「ダムかさ上げ・湖沼掘削案」、「他用途ダム（治水容量）の買い上げ案」、「地下水取水対策案」の湖沼掘削、ダムかさ上げ及び河道外貯留施設の整備に関しては、湖水面の上昇や新たな湖水面の創出による景観の変化がある。

・ CO_2 排出負荷の変化について、全ての案でポンプ使用による電力消費の増大により CO_2 排出量が増加する。

このような結果を踏まえ、検証要領細目に示されている「総合的な評価の考え方」に基づき、目的別の総合評価（案）（流水の正常な機能の維持）を行った結果は次のとおりである。

1)一定の「目標」（利根川：利根川河口堰下流地点　概ね 30m³/s、那珂川：下国井地点［かんがい期］概ね 24m³/s、［非かんがい期］概ね 19m³/s）を確保することを基本とすれば、「コスト」について最も有利な案は、「現計画案」である。

2)「時間的な観点から見た実現性」として 10 年後に「目標」を達成することが可能となると想定される案は「現計画案」である。

3)「持続性」、「地域社会への影響」、「環境への影響」の評価軸については1)、2)の評価を覆すほどの要素はないと考えられるため、流水の正常な機能の維持において最も有利な案は「現計画案」である。

4.6 検証対象ダムの総合的な評価

4.6.1 検証対象ダムの総合的な評価の結果

検証要領細目に示されている「⑤総合的な評価の考え方 ⅱ）検証対象ダムの総合的な評価」（以下、参照）に基づき、検証対象ダムの総合的な評価を行った。

水質浄化、新規利水及び流水の正常な機能の維持について、目的別の総合評価を行った結果、最も有利な案はいずれも「現計画案」となり、全ての目的別の総合評価の結果が一致した。

よって、検証対象ダムの総合的な評価の結果として、最も有利な案は「現計画案」である。

【参考：検証要領細目より抜粋】

ⅱ)検証対象ダムの総合的な評価

ⅰ)の目的別の総合評価を行った後、各目的別の検討を踏まえて、検証の対象とするダム事業に関する総合的な評価を行う。目的別の総合評価の結果が全ての目的で一致しない場合は、各目的それぞれの評価結果やそれぞれの評価結果が他の目的に与える影響の有無、程度等について、検証対象ダムや流域の実情等に応じて総合的に勘案して評価する。検討主体は、総合的な評価を行った結果とともに、その結果に至った理由等を明示する。

5. 費用対効果の検討

霞ヶ浦導水事業の費用対効果分析について、水質浄化については、「河川に係る環境整備の経済評価の手引き(平成 22 年 3 月 国土交通省河川局河川環境課)」等に基づき検討を行った。

また、流水の正常な機能の維持については、代替法にて算定を行った。

5.1 水質浄化に関する便益の検討

水質浄化に関する便益について、仮想的市場評価法(以下「ＣＶＭ」という。）による検討を行った。

(1) 調査方法

電話帳による無作為抽出により郵送によるアンケート調査を実施した。

○アンケート配布数 5,000 票（霞ヶ浦 2,500 票、桜川・千波湖 2,500 票）

○対象範囲 霞ヶ浦より 40km 圏内

千波湖より 30km 圏内

○調査期間 調査開始日：平成 25 年 9 月 28 日

調査終了日：平成 25 年 10 月 18 日

○アンケート回収数 1,188 票（有効回答数 519 票：有効回答率 43.7%）

霞ヶ浦 549 票（有効回答数 242 票：有効回答率 44.1%）

桜川･千波湖 639 票(有効回答数 277 票:有効回答率 43.3%)

(2) アンケート調査の概要

霞ヶ浦導水事業による霞ヶ浦、千波湖の水質改善効果に対する支払い意思額を計測する。

(3) 支払い意思額の算定

回収票から、無効回答・抵抗回答を除外し、パラメトリック法（賛成率曲線の描き方において、モデルで推定する方法）により支払い意思額平均値（以下「ＷＴＰ平均値」という。）を算定した結果、霞ヶ浦では 417（円/月/世帯)、千波湖では 329（円/月/世帯）となった。

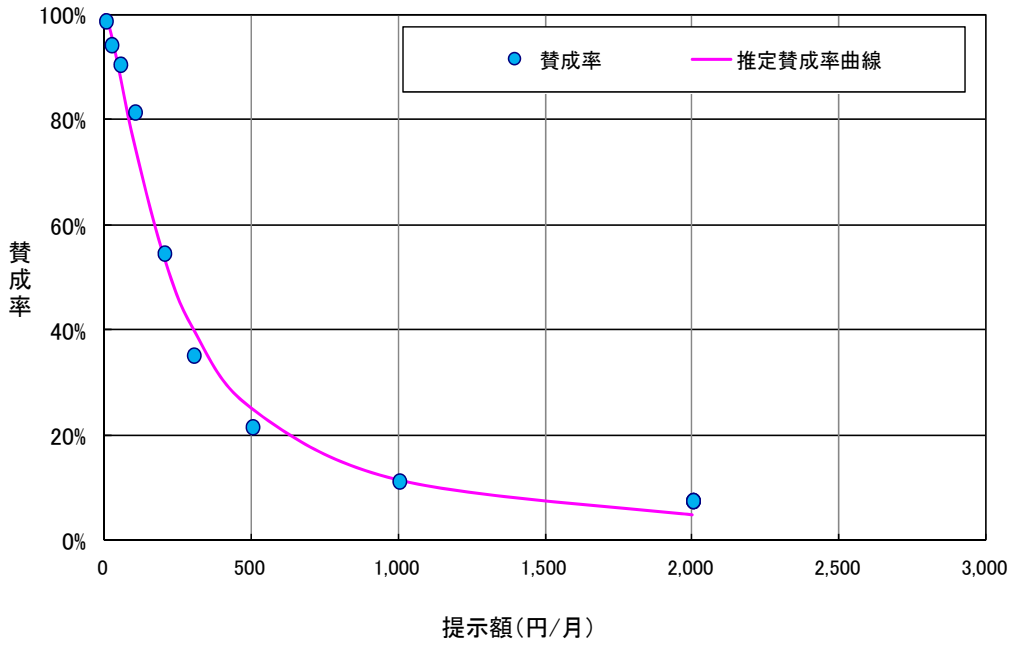


図 5.12-1　賛成率曲線（霞ヶ浦）

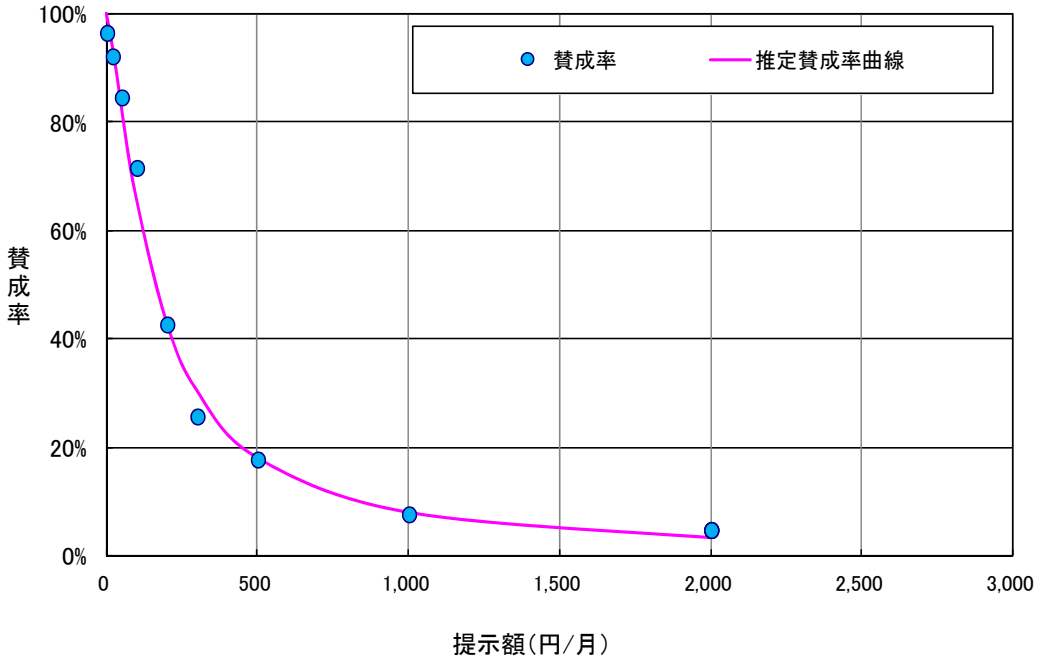


図 5.12-2　賛成率曲線（千波湖）

(4)　年便益の算定

ＷＴＰ平均値をもとに、年便益を算定した結果、霞ヶ浦では 10,245.6 百万円（417 円×12 ヶ月×2,047,492 世帯(40km 圏内)）、千波湖では 1,279.9 百万円(329 円×12 ヶ月×324,195 世帯（30km 圏内)）となった。

※なお、現在精査中であり、若干の変更もあり得る。

5.2 流水の正常な機能の維持に関する便益の検討

流水の正常な機能の維持に関する便益については、代替法により算出を行った結果、約 1,623 億円となった。

5.3 霞ヶ浦導水事業の費用対効果分析

(1) 総便益

表 5.3-1 導水事業の総便益（B）

①水質浄化に関する便益 ※1	約 1,809 億円
②流水の正常な機能の維持に関する便益 ※2	約 1,623 億円
③残存価値 ※3	約 38 億円
④総便益（①＋②＋③）	約 3,469 億円

【便益（効果）】

※1：霞ヶ浦及び桜川・千波湖で導水事業による水質浄化の効果を金額に換算するため、それぞれの水域でＣＶＭを用いて算出し、施設完成後の評価期間（50 年間）に対し、社会的割引率（4%）を用いて現在価値化を行い算定。

※2：利根川及び那珂川における流水の正常な機能の維持に関する効果を金額に換算するため、代替法を用いて算出し、整備期間中の各年度に割り振って計上し、社会的割引率（4%）を用いて現在価値化を行い算定。

※3：施設については法定耐用年数による減価償却の考え方を用いて、また土地については用地費を対象として、施設完成後の評価期間（50 年間）後の現在価値化を行い算定。

(2) 総費用

表 5.3-2 導水事業の総費用（C）

①総事業費	※4	約 1,932 億円
②建設費（河川分）	※5	約 1,874 億円
③維持管理費（河川分）	※6	約 122 億円
④総費用（②＋③）		約 1,996 億円

【費用】

※4:総事業費は、表 4.1-1 に示す「霞ヶ浦導水事業　総事業費の点検結果(案)」の「点検後事業費」に「事業検証に伴う要素」を加えたもの。

※5：表 4.1-2 に示す「事業完了までに要する必要な工期（案)」を考慮した施設整備期間に対し、社会的割引率（4%）及びデフレーターを用いて現在価値化を行い算定。

※6:維持管理費に対する治水分に係わる費用を、施設完成後の評価期間(50 年間）に対し、社会的割引率（4%）を用いて現在価値化を行い算定。

(3) 費用対効果分析

表 5.3-3 導水事業の費用対効果（全体事業費）

検証後	B/C	B（億円）	C（億円）
霞ヶ浦導水事業	1.7	約 3,469	約 1,996

※総便益（B）については、現在精査中であり、若干の変更もあり得る。

6. 関係者の意見等

6.1 関係地方公共団体からなる検討の場

(1) 実施状況

霞ヶ浦導水事業検証を進めるにあたり、検討主体と関係地方公共団体において相互の立場を理解しつつ、検討内容の認識を深めることを目的として、検討の場を設置し、平成 25 年 9 月 25 日までに検討幹事会を 5 回開催した。

第 1 回幹事会において確認された検討の場の規約を P6-3～P6-4 に示す。また、表 6.1-1 にはこれまでの幹事会の開催状況を示す。

(2) 検討主体が示した内容に対する構成員の見解

今後、検討の場を実施し、構成員の見解について記述する予定

表 6.1-1　幹事会の開催状況

開催日	議事
第 1 回幹事会 平成 22 年 12 月 24 日	・規約について ・今後の検討の進め方について
第 2 回幹事会 平成 23 年 6 月 29 日	・1 霞ヶ浦導水事業の検証に係る検討における「目的別の検討（水質浄化）の考え方（案）」について ・2「目的別の検討（水質浄化）の考え方（案）」に関する学識経験を有する者からの意見聴取について ・3「目的別の検討（水質浄化）の考え方（案）」の複数の水質浄化対策案に関するパブリックコメントについて ・総事業費・工期の点検 ・利水参画者継続意思の確認及び開発量の確認方法について
第 3 回幹事会 平成 24 年 5 月 17 日	・パブリックコメント及び学識経験を有する者への意見聴取結果について ・パブリックコメント及び学識経験を有する者への意見聴取結果を踏まえた「目的別の検討（水質浄化）（案）」の方策について
第 4 回幹事会 平成 25 年 8 月 8 日	・霞ヶ浦導水事業の検証について
第 5 回幹事会 平成 25 年 9 月 25 日	・水質浄化対策案を評価軸ごとに評価 ・新規利水対策案及び流水の正常な機能の維持対策案の意見聴取結果について ・概略評価による新規利水対策案の抽出及び概略評価による流水の正常な機能の維持対策案の抽出について ・新規利水対策案を評価軸ごとに評価 ・流水の正常な機能の維持対策案を評価軸ごとに評価 ・霞ヶ浦導水事業の目的別の総合評価（案） 霞ヶ浦導水事業の総合的な評価（案） ・意見聴取等の進め方

霞ヶ浦導水事業の関係地方公共団体からなる検討の場規約

（ 名称）

第１条 本会は、「霞ヶ浦導水事業の関係地方公共団体からなる検討の場」（以下「検討の場」という。）と称する。

（ 目的）

第２ 条検討の場は、検討主体による霞ヶ浦導水事業の検証に係る検討を進めるに当たり、「ダム事業の検証に係る検討に関する再評価実施要領細目」（以下「再評価実施要領細目」という。）に基づき、検討主体と関係地方公共団体において相互の立場を理解しつつ、検討内容の認識を深めることを目的とする。

（ 検討主体）

第３ 条検討主体とは、国土交通省関東地方整備局をいう。検討主体は、再評価実施要領細目に基づき、霞ヶ浦導水事業の検証に係る検討を行うものであり、検討の場の設置・運営、検討資料の作成、情報公開、主要な段階でのパブリックコメントの実施、学識経験を有する者・関係住民・関係地方公共団体の長・関係利水者からの意見聴取等を行い、対応方針の原案を作成する。

（ 検討の場）

第４ 条検討の場は、別紙－ １ で構成される。

２ 必要に応じ、検討の場の構成は変更することができる。

３ 検討主体は、検討の場を招集し第５ 条で規定する幹事会における議論を踏まえ議題の提案をするとともに、検討主体の行う検討内容の説明を行う。

４ 検討の場の構成員は、検討の場において検討主体が示した内容に対する見解を述べる。

５ 検討の場の構成員は、検討の場の開催を検討主体に要請することができる。

（ 幹事会）

第５ 条検討の場における会議の円滑な運営を図るため幹事会を設置する。

２ 幹事会は、別紙－ ２ で構成される。

３ 検討主体は、幹事会を招集し議題の提案をする。

４ 幹事会の構成員は、幹事会の開催を検討主体に要請することができる。

（ 情報公開）

第６ 条検討の場及び幹事会は、原則として報道機関に公開する。

２ 報道機関を除く傍聴希望者については、原則として中継映像により公開する。

３ 検討の場及び幹事会に提出した資料等については、会議終了後に公開するものとする。ただし、稀少野生動植物種の生息場所等を示す資料など、公開することが適切でない資料等については、検討の場又は幹事会の構成員の過半数以上の了解を得て非公開とすることができる。

（ 事務局）

第７ 条検討の場の事務局は、国土交通省関東地方整備局に置く。

２ 事務局は、検討の場の運営に関して必要な事務を処理する。

（ 規約の改正）
第８ 条この規約を改正する必要があると認められるときは、検討の場で協議する。
（ その他）
第９条 この規約に定めるもののほか、検討の場の運営に関し必要な事項は、検討の場で協議する。
（ 附則）
この規約は、平成２ ２ 年１ ２ 月２ ０ 日から施行する。

「霞ヶ浦導水事業の関係地方公共団体からなる検討の場」の構成
【構成員】
茨城県知事
埼玉県知事
千葉県知事
東京都知事
茨城県水戸市長
茨城県土浦市長
千葉県香取市長
【検討主体】
関東地方整備局長
（ 注） 構成員については、代理出席を認めるものとする。

「霞ヶ浦導水事業の関係地方公共団体からなる検討の場（幹事会）」の構成
【構成員】
茨城県企画部長
茨城県土木部長
茨城県生活環境部長
埼玉県企画財政部長
埼玉県企業局長
千葉県総合企画部長
千葉県県土整備部長
東京都都市整備局長
東京都水道局長
【検討主体】
関東地方整備局河川部長
（ 注） 構成員については、代理出席を認めるものとする。

6.2 パブリックコメント

6.2.1 「複数の水質浄化対策案」及び「複数の水質浄化対策案」以外の対策案に関するパブリックコメント

霞ヶ浦導水事業検証においては、「複数の水質浄化対策案」に関する）「複数の水質浄化対策案」、「複数の水質浄化対策案」以外の対策案についてパブリックコメントを行い、広く意見の募集を行った。

(1)意見募集対象

１）「複数の水質浄化対策案」に関する具体的なご提案

２）「複数の水質浄化対策案」以外の対策案に関する具体的なご提案

(2)募集期間：平成 23 年 6 月 30 日(木)～平成 23 年 7 月 29 日（金）まで

(3)意見の提出方法：郵送、Ｆａｘ、メール等による

(4)資料の閲覧方法：関東地方整備局ホームページ掲載

(5)意見提出者 ：茨城県内の霞ヶ浦流域、那珂川流域から 10 件（個人 6 件、団体 4 件）の意見を頂いた。意見提出者の霞ヶ浦流域、那珂川流域の割合を以下に示す。

那珂川流域　2 件

霞ヶ浦流域　8 件



図 6.2-1　意見提出者の属性

(6)パブリックコメントに寄せられた意見

パブリックコメントに寄せられた意見については、これらの意見に対する検討主体の考え方を整理し、霞ヶ浦導水事業検証の参考とした。

6.2.2 霞ヶ浦導水事業の検証に係る検討報告書（素案）に関するパブリックコメント

今後、パブリックコメントを実施し、その経緯等について記述する予定。

6.3 意見聴取

6.3.1 「複数の水質浄化対策案」及び「複数の水質浄化対策案」以外の対策案に関する学識経験を有する者からの意見聴取

霞ヶ浦導水事業検証においては、1）複数の水質浄化方策案、2）複数の水質浄化方策案以外の方策案、3）その他（パブリックコメントに対するご意見も含む）関するご意見、について、3）に示す方々から意見聴取を実施した。

(1)意見聴取対象 ：「1）複数の水質浄化方策案、2）複数の水質浄化方策案以外の方策案、その他（パブリックコメントに対するご意見も含む)」

(2)意見聴取期間 ：平成 23 年 8 月 18 日～平成 23 年 10 月 11 日

(3)意見聴取を実施した学識経験を有する者

【黒田久雄（茨城大学農学部地域環境科教授)】

【杉浦則夫（筑波大学大学院生命環境科学研究科教授)】

【須藤隆一（東北大学大学院工学研究科客員教授)】

【中杉修身（元上智大学教授)】

【福島武彦（筑波大学大学院生命環境科学研究科教授)】

【前田修（茨城県霞ヶ浦環境科学センター長)】

(4)学識経験を有する者からの意見

学識経験を有する者から頂いた主な意見については以下に示す。

1)複数の水質浄化方策案に関する具体的なご提案

【１－２）河川：ろ過、２－３）湖沼：ろ過】

・砂ろ過では、処理水量が小さく、集積した排泥処理も問題となり現実的では無い。
・砂ろ過は局所的な水質浄化対策であり、湖全体には効かない。
・礫ろ過はメンテナンスが大変である。小さな河川であれば効果があるかもしれない。
・砂ろ過については、現実的に効果などのデータがないと比較ができないため、なんともいえない。

【１－５）河川：植生浄化法】

・ 「植生浄化」の例示として示されている「河北潟生態系活用水質浄化施設の事例」は、外来種のキショウブを用いており事例として不適当である。また、植物の刈り取り等維持管理が必要な旨、記載をしたほうがよい。

【２－７）湖沼：植生利用】
・「植生利用」の例示として示されている「植生利用」の断面図は、現在は使用されていない粗朶消波工が記載されており、事例として不適当である。

【２－８）湖沼：流動制御】
・霞ヶ浦の浄化には、流動化が有効である。堀割川から鹿島港へポンプ排水できれば、北浦の浄化につながるかもしれない。

【２－８）湖沼：流動制御及び３－８）漁獲量の調整】
・水位操作、水門操作による流動促進は妥当な案である。
・土浦港で発生しているアオコは、湖内の循環をうまく行えば改善する。
・常陸川水門の柔軟運用は、塩分が入ると沈殿しやすくなるので、水質的に効果があるかもしれないが、水利用上は難しいのではないか。
・水門を細やかに運用し、負荷を系外排出することは１つの手法としてあるかも必要があるなどのコストもかかるのではないか。
・常陸川水門を２段ゲートにして、きめ細やかな運用ができれば良い。
・常陸川水門の柔軟運用として、塩水を遡上させることは工水など利水上大きな問題である。
・水門の開け閉めで回転率が変わっても、降雨の違いによる効果の方が大きい。水門がない場合、塩分が流入してくる。塩水くさびの影響で底泥の嫌気化が進み、リンの溶出の可能性もでてくるため、藻類の増殖も考えられる。
・柔軟運用を行った際のメリットとデメリットをきちんと伝えることが重要だと思います。
・東日本大震災の津波で北浦に進入した塩分濃度が下がるのに数ヶ月もの時間を要した。このことは、北浦が滞留状況であることの表れで、だから水質が悪いと強く感じた。

【２－９）湖沼：酸素供給】
・湖内を流動させること（エアレーション）は、湖底の嫌気化を防ぐので効果があるかもしれない。しかし、効果としては部分的で、スケールの問題がある。
・エアレーションは、局所的な効果としては期待できるが、霞ヶ浦のような大きな面積が対象だと効果範囲が狭いのであまり好ましくない。
・湖水への酸素供給は、必要であるが、装置を用いて改善できる範囲は限られており、現実的には難しい。
・エアレーションは、底泥の巻き上がりによって、底泥溶出が増えるかもしれません。しかし、本当にそうなるのかはわからない。

【２－１４）湖沼：薬品等の散布】

・有用微生物の散布は、閉鎖的な溜まっている水に対しては効果があるものの、霞ヶ浦のように水の出入りのあるところは効かない。それに分解は進むかもしれないが、その分解された溶解性の物質が結局湖に流れ込むことになるのであまり好ましくない。
・有用微生物の浄化効果は一過性。もし継続的に効果を得ようとすると、有用微生物を維持することが技術的、コスト的にも非常に難しい。アメリカのワシントンの例がよく出されるが、閉鎖的な水域で下水しか入っていない状況で、改善のため下水をやめたこともあり、たまたまうまくいっただけ。
・有用微生物のようなものは、実際に実用化されて継続的に使っているケースはないので、あまり有効的ではないと思う。
・有用微生物は、散布した場所の水は浄化されるが、微生物によって無機化された汚泥が下流部の負荷源になる。又、菌剤には増量剤が入っており逆に負荷源にもなる。
・有用微生物にあっては、外来の微生物を使うことがあるため、慎重に扱うべきであり、これらは有機物を分解するが、播き続けねばならない。菌が利用できない難分解性リンが水中に残り逆に問題となる。

【２－１６）湖沼：日照遮断】
・湖面積の１／３を覆えば効果があるが、実際に霞ヶ浦に適用できるかは別である。

【３－１）流域：下水道等の整備】
・下水道を合流式から分流式へ改善することも対策案である。
・水質保全対策として明確な有効な手段は下水道整備ぐらいしかない。

【３－２）流域：下水道等の高度処理】
・下水道対策は、浄化対策としては有用であるが、処理水には難分解性のＣＯＤが５mg/L 以上含まれるので、難分解性のＣＯＤを減らす処理も行わないとＣＯＤが５mg/L の達成は無理である。

【３－３）流域：下水処理水の放流先変更】
・霞ヶ浦の水質面の課題として上流側に下水放流があることが挙げらる。その点から下水処理水の下流放流は効果があると思われる。
・下水道処理水の系外排水だけでなく、悪水の系外排水も施策としてある（流水保全水路のイメージ)。
・ダイバージョンを行うと、湖水の回転率が低下し逆に水質が悪くなる可能性がある。

【３－５）流域：有リン剤の使用禁止】

・有リン洗剤の廃止は、施策としては有るが、既に実施済みであり、削除した方がよい。

【３－６）流域：畜産排泄物処理による負荷削減】
・「畜産排水対策」は、「畜産排泄物処理による負荷削減」に修正すべき。図中の野積み・素堀状況（降雨時に流出している）は誤り、有機質肥料の降雨時流出状況である。
・農地に肥料として投入した家畜糞尿が流出し湖の負荷源となっている、対策として家畜糞尿の系外搬出を記載すべき。説明文章中で、農地対策と重複している箇所があるので再度整理されたい。
・畜産対策には、畜産排水の浄化と農地への散布があるが、農地への散布は負荷源となることから課題があると思う。肥料として使うことで土壌に溜まってしまう負荷となる。
・畜産排水に由来する負荷は、蓄積窒素として長い期間溶出するので、化学肥料による負荷の比でない。

【３－７）流域：工場・事業場等排水の負荷削減】
・点源対策としては、工場排水の無放流化（場内循環利用）がある。
・下水排水の上乗せ規制は妥当な案である。

【３－１０）流域：農地における浄化】
・負荷削減対策と浄化対策の２項目で整理した方がよい。「農業対策（濁水対策、浄化対策)」及び「農業対策（施肥対策)」は、農地対策（負荷削減対策）及び農地対策（浄化対策）に再度整理すべし。また、代掻き期における濁水は、大きな負荷であるため、負荷削減対策のメニューに盛り込む。
・写真「用水路における浄化の事例」は、育った植物体を撤去せねばならず、手間がかかるため事例としては望ましくない。
・水田水の循環利用は、有効な事例である。
・電気を使うものはコストがかかるのであまり好ましくない。
・休耕田利用や冬季湛水は安価だと思うが、水利権（冬期に取水するだけの水）があるのか、収穫への影響はないか、電気代などの維持管理費がどの程度かかるのか、効果が明確ではない等の問題もある。

【３－１２）流域：市街地における負荷削減】
・市街地対策の事例にあっては、浸透対策を追加してはどうか。

【３－１３）流域：山林の保全等】
・流域の森林面積は全体の２割まで減ってきている。

・山林は管理されていれば負荷源としては±０、水田も±０である。しかし、管理されていない山林や水田は負荷源となる。
・「山林対策」の対策の一つとして竹林伐採が挙げられる。竹林は、降雨遮断と蒸散量が大きく河川の基底流量を減少させ水質悪化の原因となる為、伐採することが必要。

2)複数の水質浄化方策案以外の方策案に関する具体的なご意見

【水位管理】

・水位管理に関しては、常陸川水門を開けておけば水の出入りもあり、洪水時のフラッシュもあるので、効果はあると思うが、利水などの面からは現実的ではない。
・霞ヶ浦は遠浅のため、水位を高く管理することで水質改善が図れる。但し、実際に水位を高く管理できるかは別問題。
・水位に関して、植生帯保全の観点から水位運用を変えるべきとの話があったが、水利用面から考えると現実的ではない。浄化への関係に関しては、水位を上げると滞留時間が大きくなるので効果が有るかが疑問。水位を下げて河川くらい滞留時間が短くなればアオコは出ないが、水利用できなくなる。適切な滞留時間があるという話はよくある。
・適正な水位管理にあっては、沈水植物を増やすために水位を下げることは有用であるが、水利用との関係も考えなくてはならない。
・水位の管理に関し、改善の効果が現れる可能性があるが、逆もありえる。どの程度の幅でとなるとわからないが、１０ｃｍでも霞ヶ浦の水量的にはかなり大きいため、水位を上げた年と下げた年で水質を比較してみると良い。

その他頂いたご意見

【その他：水環境改善に向けた意見について】

・霞ヶ浦の流域人口は現在１００万人だが、人口が減少して７割になっても７０万人。明治時代の３０万人にでもならないと水質は良くならない。
・私の持論だが、本当に霞ヶ浦をきれいにしたいのなら、その周辺に住んでいる人間の生活や産業のあり方を考え直す必要がある。しかし、現実的には無理だと思う。霞ヶ浦は琵琶湖に比べ周辺に住んでいる人の数が多く負荷が多いし、底泥からの溶出もある。なので、琵琶湖の対策と同じことをしても霞ヶ浦はきれいにならない可能性がある。
・霞ヶ浦流域の人の生き方論を変える案はある意味正しいが、現実的ではない。
・自然を利用した浄化案（上流部から森林整備、土壌浄化、植生浄化の流れで浄化施策を実施する）も考えられるが、これらを整備するには金額がかさむし、誰が維持をするか等の問題があり現実的ではない。
・対策として出来る出来ないは別として、対策案として加えるべき項目としては流域土地利用規制、自浄作用の促進、自濁作用の抑止がある。土地利用制限は、

日本では住む場所は自由であることから施策として実施できない。自浄作用の促進は、湖水位を変動させ沈水植物を繁茂させて水質浄化させる、湖内での栄養塩の沈殿等がある。自濁作用の抑止は、光の遮断による藻類生産抑止等がある。

・土地利用規制を実施し、汚濁物の発生をさせないことは分かるが、全ての法律を変えないと実施できない。
・土地利用規制の派生案として、湖を使用用途で使い分ける（水道水源として保全する湖面と産業を推進する湖面）案もある。

【その他；方策全体について】

・ 水質浄化手法としては浄化代替案に示された内容で網羅されていると考えられる。
・流域対策のメニューはこのくらいで十分だと思う。
・基本的な対策の項目としては、この３７項目で問題なく、抜けはないようである。
・いずれの水質改善手法にも即効性は無く、改善効果が目に見えるまでには時間がかかる。
・そもそも水質浄化に特効薬はないため、やれることをやって行くという姿勢が重要。
・霞ヶ浦の浄化対策は、生活系排水対策と畜産対策が有効と考える。
・対策案には、あまり非現実的なものを入れない方がいいと思う。アオコ船や浚渫、アシの植生など、これまでに対策してきた項目をあげ、比較検討した方がいい。効果やコスト自体もはっきりしたもので計算ができ、確かな比較ができる。
・代替案に挙げた手法の一つ一つはローカルな浄化効果はあるが、西浦全体などの効果とはスケールが異なる。仮に代替させようとすれば数多く設置する必要が生じることになる。すると適地や事業費が課題となるがそういう視点での検討も必要になる。

6.3.2 霞ヶ浦導水事業の検証に係る検討報告書（素案）に関する意見聴取

今後、学識経験を有する者、関係住民からの意見聴取を実施し、その経緯等について記述する予定。

6.3.3 霞ヶ浦導水事業の検証に係る検討報告書（原案）案に関する意見聴取

今後、関係地方公共団体の長、関係利水者からの意見聴取を実施し、その経緯等について記述する予定。

7. 対応方針（案）

今後、対応方針の原案を作成し、事業評価監視委員会の意見を聴き、対応方針（案）を記述する予定。