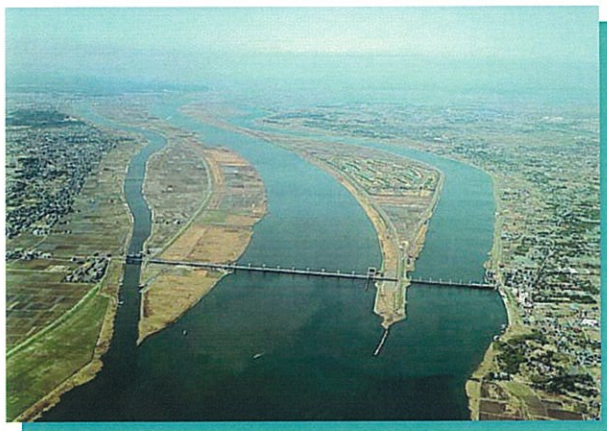


(再 評 価)

資料 1 - 4
関東地方整備局
事業評価監視委員会
(平成19年度第3回)

～直轄流況調整河川事業～

霞ヶ浦導水事業



利根川



霞ヶ浦



那珂川

平成19年12月21日

国土交通省関東地方整備局

～直轄流況調整河川事業～

霞ヶ浦導水事業の再評価資料

	目	次	
1.	事業の概要	.....	1
2.	事業のメカニズム	.....	2
3.	事業の目的	.....	3
4.	事業の経緯	.....	1 5
5.	事業の進捗状況	.....	1 6
6.	工期の変更	.....	2 1
7.	事業費の精査	.....	2 2
8.	河川（公共）に関する費用便益比	.....	2 7
9.	今後の対応方針（原案）	.....	3 0

1. 事業の概要

霞ヶ浦導水は、上流域のダム群、中下流域での貯水池、湖沼開発、河口堰等とあわせ限られた水資源を有効活用するための**那珂川・霞ヶ浦・利根川を結ぶ水のネットワークを形成**



■ **那珂川**
 流域面積: 3,270km²
 幹川流路延長: 150km

■ **利根川**
 流域面積: 16,840km²
 幹川流路延長: 322km
 (流域面積は全国第1位)

■ **霞ヶ浦**
 流域面積: 2,156.7km²
 湖面積: 220km²
 (湖面積は全国第2位)

霞ヶ浦導水

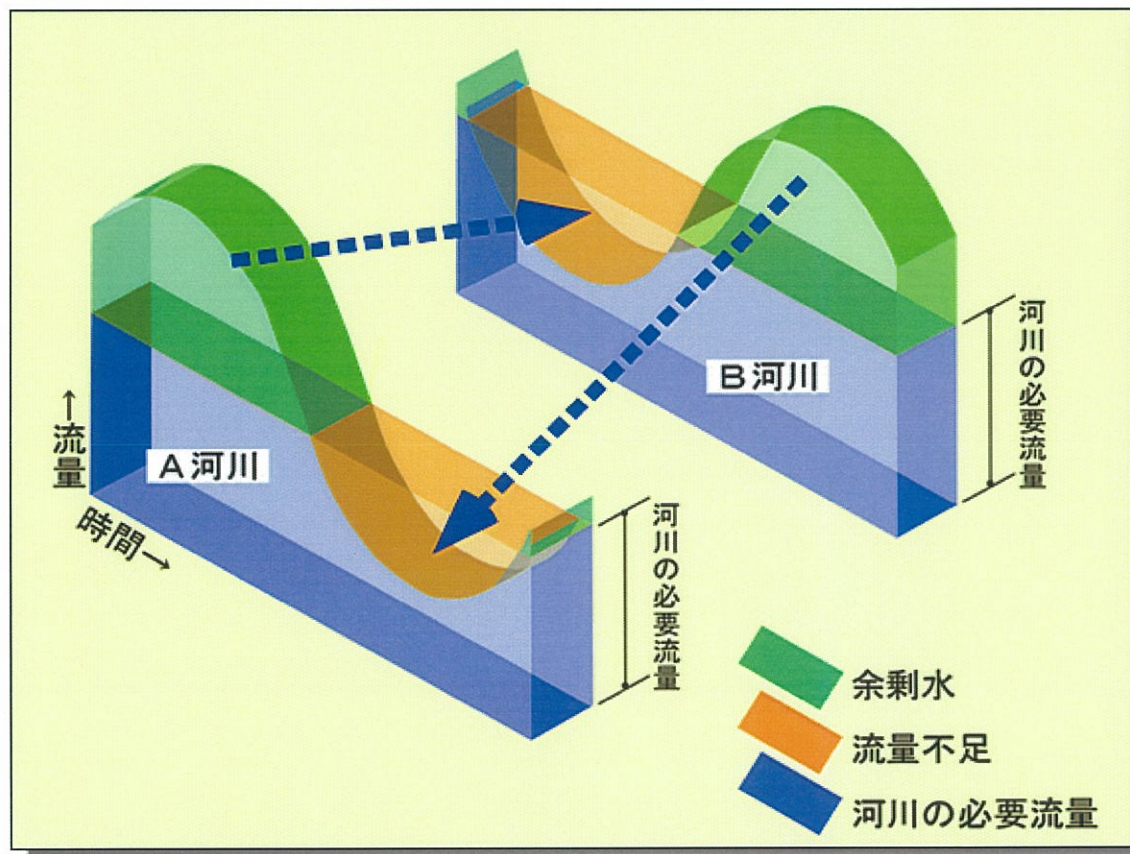
凡例

	直轄公団管理ダム
	直轄公団建設ダム
	その他管理ダム
	直轄公団管理導水路等
	直轄建設導水路
	県境
	河川
	流域界

2. 事業のメカニズム

■ 流況調整河川の仕組み

- 流況の異なる2つ以上の河川を水路で結び、相互の導水を行うことにより、それぞれの河川の流況を改善することを目的とする施設が流況調整河川です。
- 流況調整河川は、時期に応じてそれぞれの河川のうち余剰流量のある河川から、不足している河川へ水を移動させ、それぞれの河川の流況を改善します。このようにして、河川に必要な流量の確保や余剰水の有効活用を行います。



● 河川に必要な流量

河川の生態系や景観の維持及び、塩害の防止など河川維持に必要な流量と既に水道水や農業用水などの確保のために取水している流量とを合計したものです。

霞ヶ浦導水事業では、利根川、霞ヶ浦、那珂川を導水路で結び流況調整を行います。

3. 事業の目的

河川(公共)

水質浄化

霞ヶ浦、桜川等の水質浄化

河川の水量確保

那珂川と利根川へ
既得用水等を補給

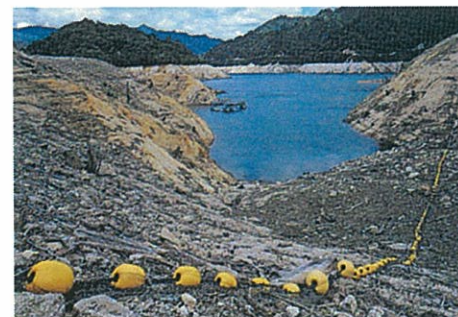
利水

新規都市用水 の供給

新たな水道用水、工業
用水(計9.086m³/s)の
供給



■那珂川(平成6年渇水時)



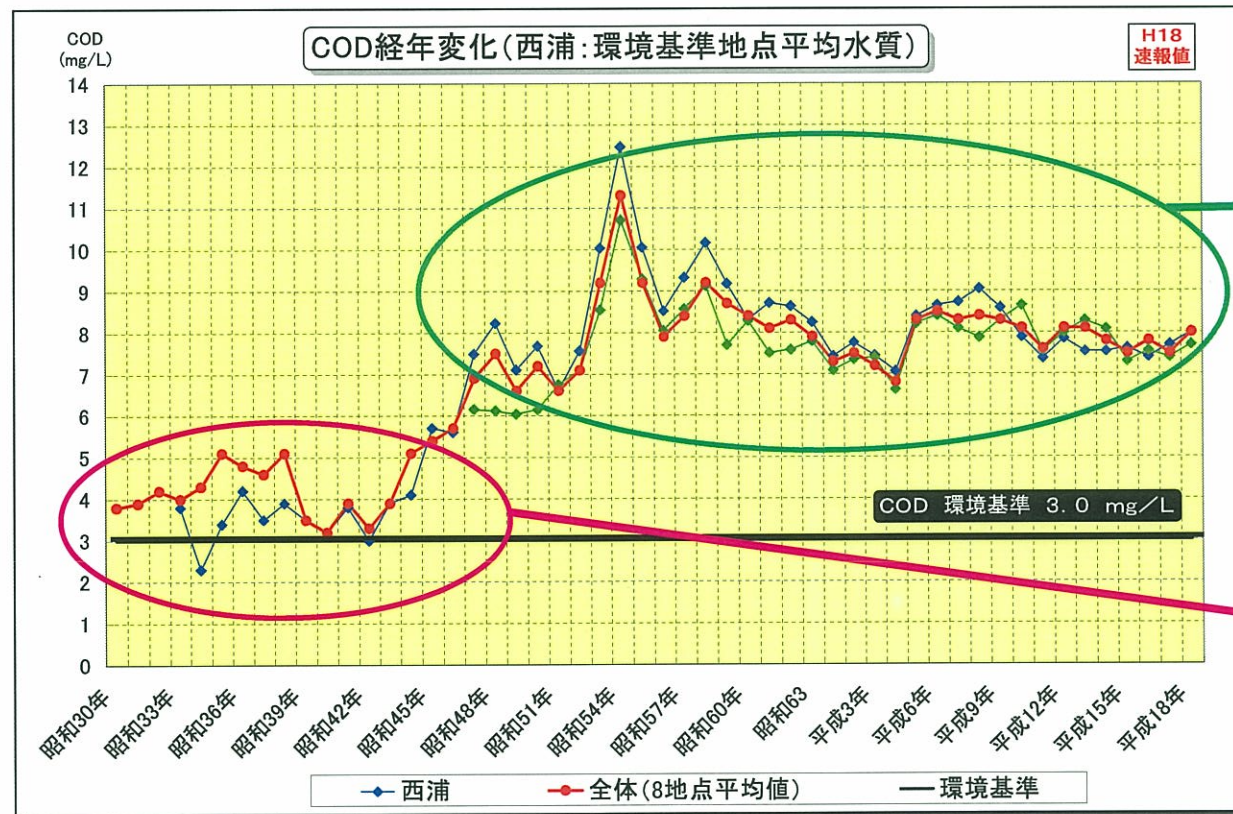
■利根川上流のダム(平成6年渇水時)



■水質浄化 (1)霞ヶ浦の水質の現状

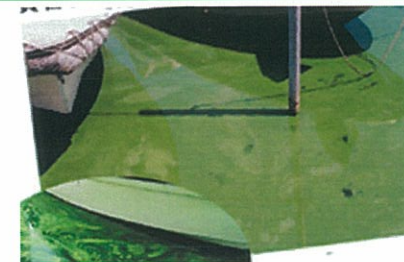
- 霞ヶ浦の水質は、流域内の人口増加、各産業の発展などにより急激に悪化しました。下水道の普及が進むにつれ、悪化の上昇は収まりましたが、**依然として横ばい傾向**です。
- 霞ヶ浦にはいくつもの湖水浴場がありましたが、**昭和49年には全て閉鎖**となりました。

■霞ヶ浦の水質(COD)の経年変化



* S30~46までは湖心地点、神宮橋地点の2地点の平均値

* 掛馬沖、玉造沖、湖心、麻生沖、釜谷沖、神宮橋、外浪逆浦、息栖の環境基準地点各8地点の年平均値を平均



■アオコ状況



■霞ヶ浦の主な湖水浴場の位置図



■天王崎の湖水浴風景
(昭和40年頃)

(2)霞ヶ浦に係る湖沼水質保全計画の概要

- 湖沼水質保全特別措置法に基づき昭和60年12月に霞ヶ浦が湖沼指定
- 茨城県・栃木県・千葉県は「湖沼水質保全計画(第5期)」を平成19年3月に策定

■湖沼水質保全計画(第5期)

長期ビジョン 『泳げる霞ヶ浦』『遊べる河川』の実現

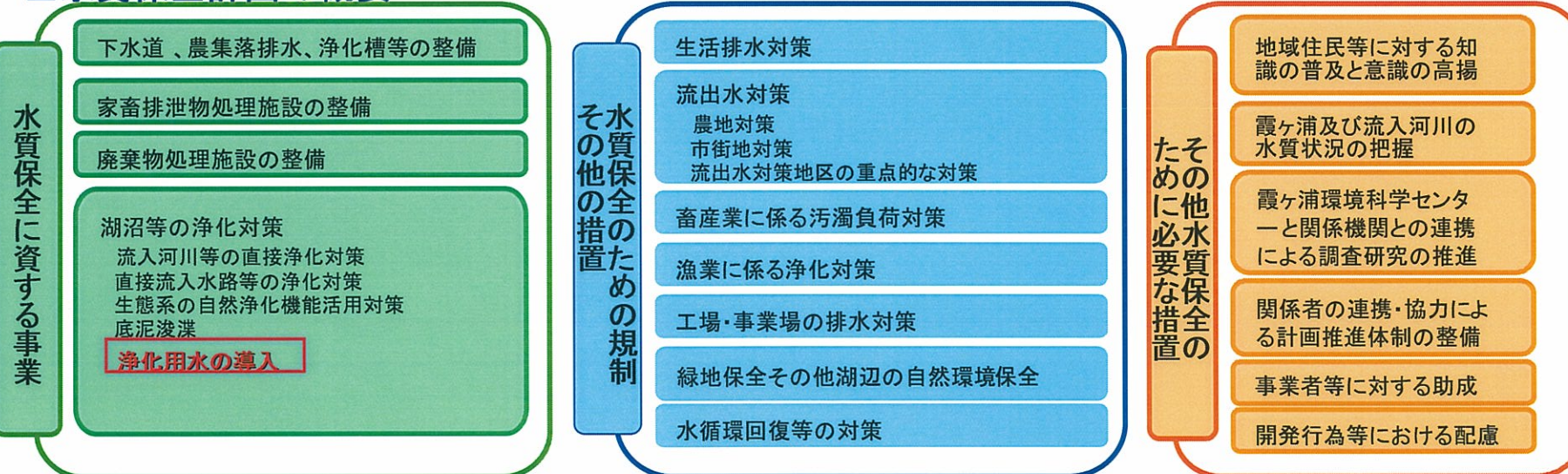
目標水質 COD5mg/l 湖台前半 (平成32年度に、昭和40年代前半の状況を目指す。)

基本的な考え方 『例外なく汚濁負荷削減に取り組む』 (全ての住民、事業者、農業者等が段階的に水質の改善を図る。)

Ex)生活排水、工場・事業場排水の未処理放流の解消＝“垂れ流しゼロ”

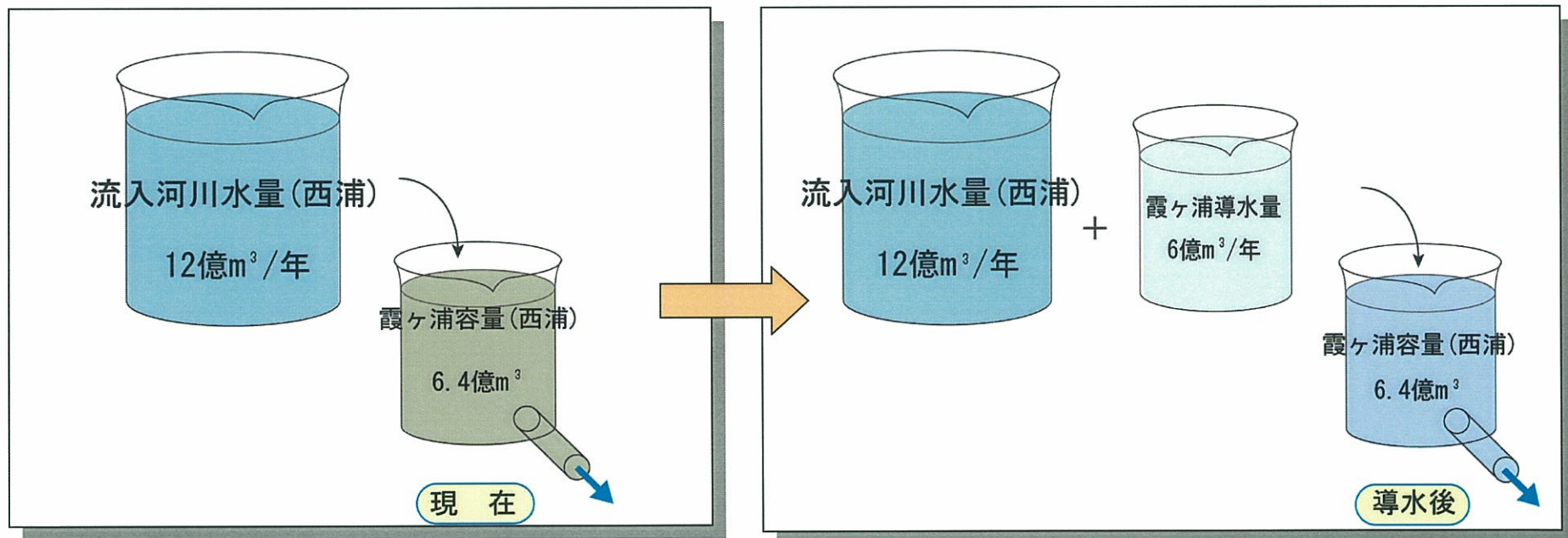
河川直接浄化施設・ウェットランドの整備、底泥溶出対策、**浄化用水導入等の湖内対策の推進**

■水質保全計画の概要



(3) 霞ヶ浦の水質浄化効果. I

本事業により、霞ヶ浦に浄化用水を導水することにより、**霞ヶ浦の循環スピードが速くなり、水質浄化が図れます。**

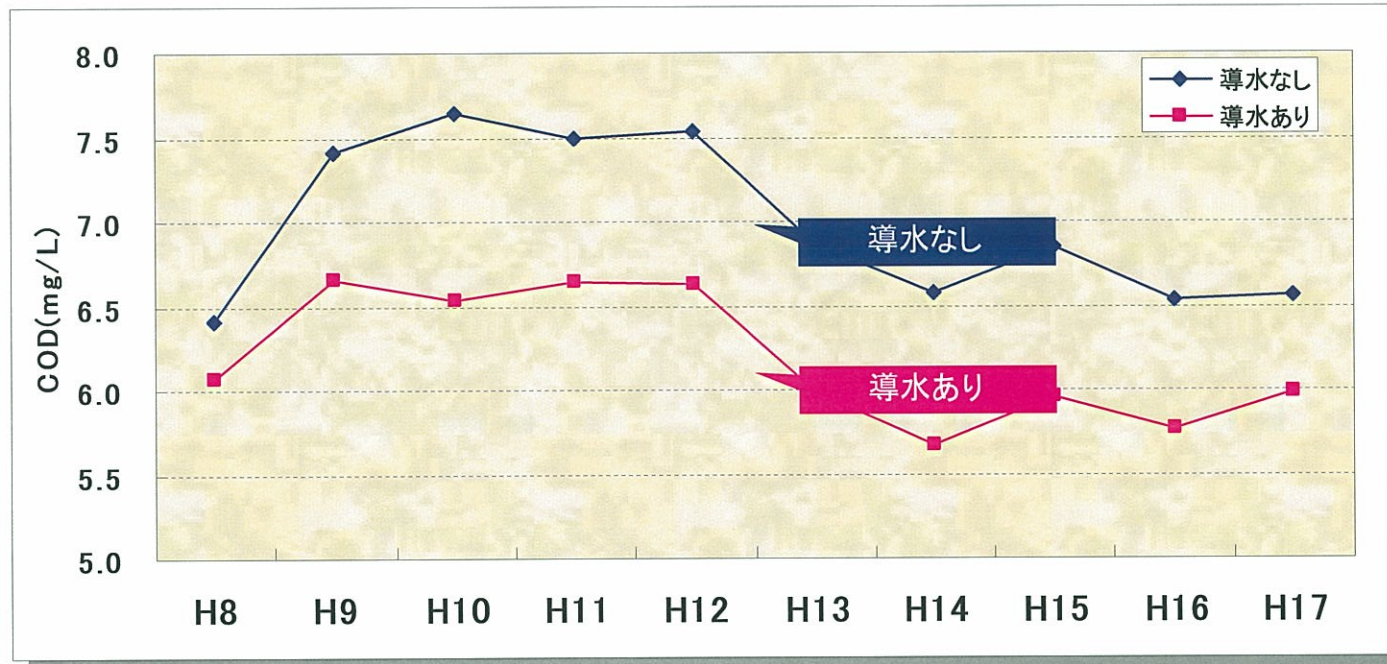


霞ヶ浦の水は1年間で**約2回**入れ替わります。

霞ヶ浦の水は1年間で**約3回**入れ替わります。
導水前と比べ、入れ替わりのスピードが**約5割増**加します。

(4) 霞ヶ浦の水質浄化効果. II

湖沼水質保全計画(第5期)の将来(平成22年度)負荷量の想定を基に平成8~17年の流況により試算すると、霞ヶ浦(西浦)の水質(COD)が、**約10%改善**します。



(COD:mg/l)

水域	導水無しの水質	導水有りの水質	水質浄化効果
霞ヶ浦(西浦)平均	7.0	6.2	0.8

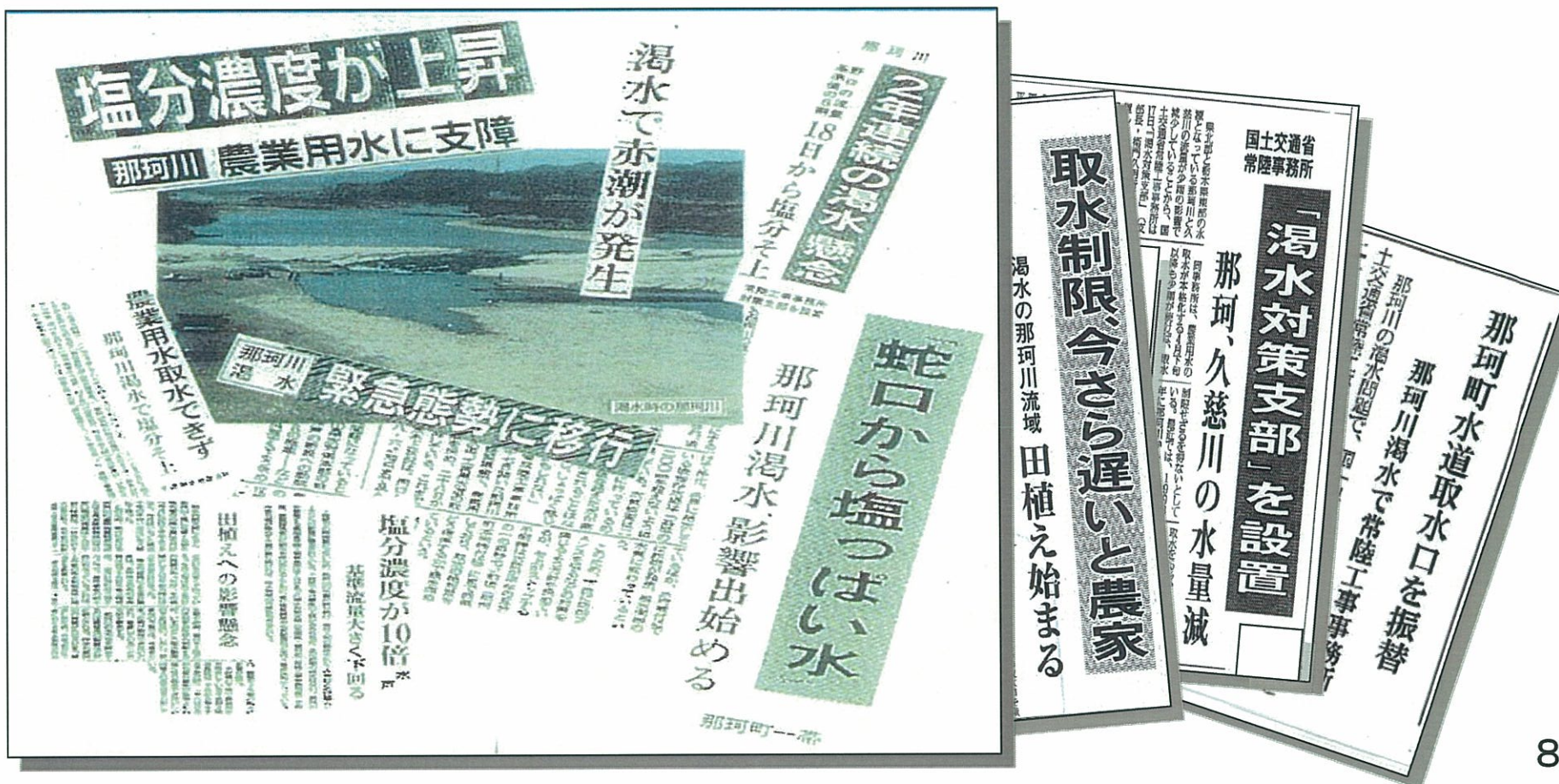
* 霞ヶ浦(西浦)平均:H8~17の年平均の10ヶ年平均

■ 渇水被害の軽減

(1) 那珂川渇水の発生状況

■ 平成に入り、5年に1回渇水が発生

■ 渇水により、海水(塩分)が侵入し、水道用や農業用水の取水停止等の影響を受ける。



(2)利根川渇水の発生状況

■平成に入り3年に1回渇水が発生

■渇水により、水道用水や農業用水の取水制限最大30% 等の影響を受ける。

「利根川の渇水は、関東の水ガメも悲鳴を上げる。渇水により、関東の水ガメも悲鳴を上げる。渇水により、関東の水ガメも悲鳴を上げる。」

渇水危機

関東の水ガメも悲鳴



きょう対策会議 首都圏は今週中にも

「利根川の渇水は、関東の水ガメも悲鳴を上げる。渇水により、関東の水ガメも悲鳴を上げる。渇水により、関東の水ガメも悲鳴を上げる。」



渇

10日から取水制限

利根川水系、5年ぶり10%

「利根川の渇水は、関東の水ガメも悲鳴を上げる。渇水により、関東の水ガメも悲鳴を上げる。渇水により、関東の水ガメも悲鳴を上げる。」

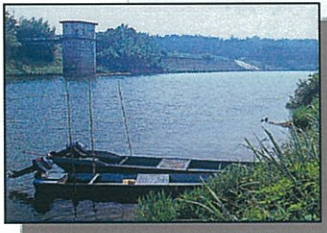
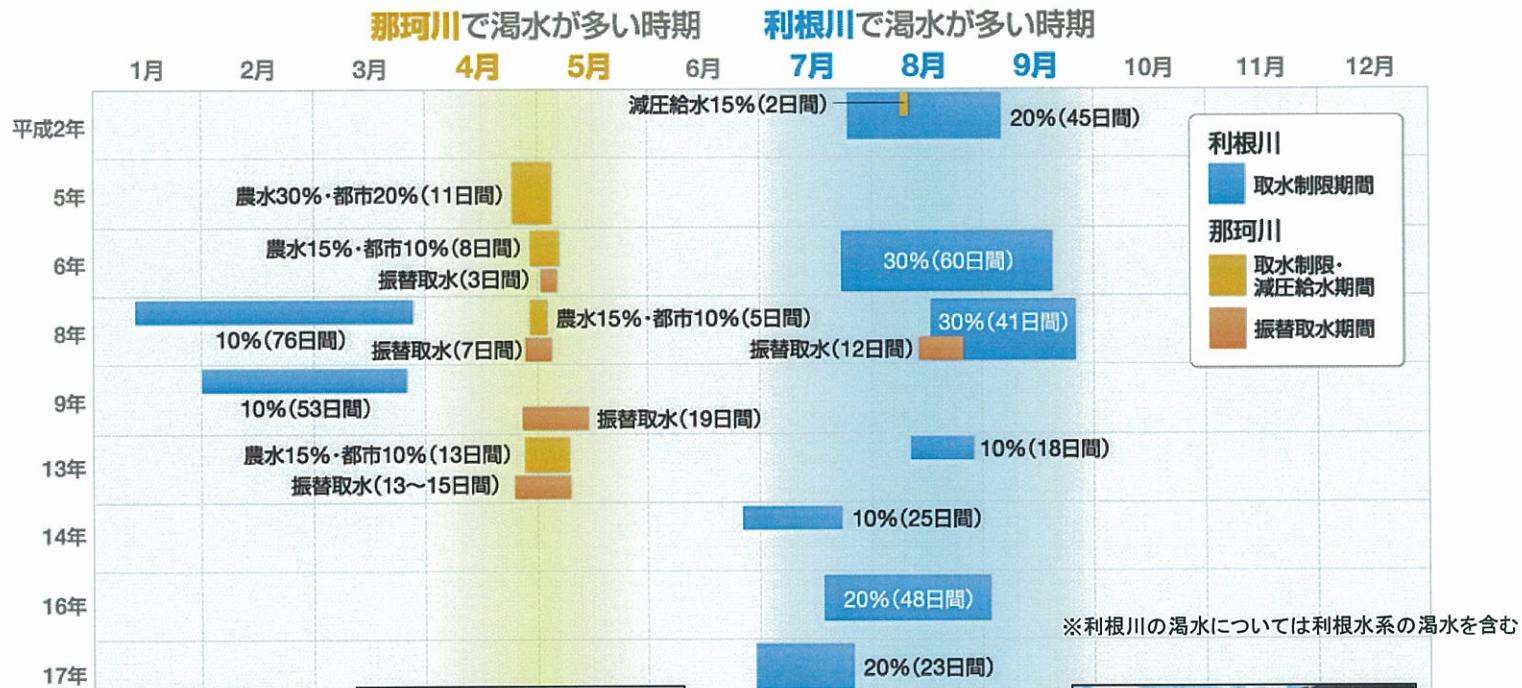
(3) 那珂川と利根川の渇水

利根川では平成に入り、取水制限に至った渇水が9回発生し、那珂川では4回渇水が発生している。
 利根川の渇水は、過去の実績から7月から9月の夏季に多く発生している。
 那珂川の渇水は、過去の実績から4月から5月の春季に多く発生している。

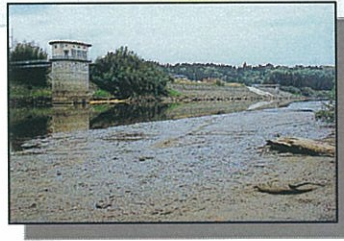
那珂川と利根川は渇水になる時期が異なる



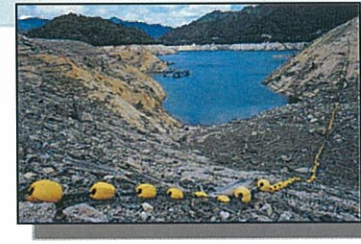
相互に水を融通できる



■ 那珂川(平常時)



■ 那珂川(平成6年渇水時)



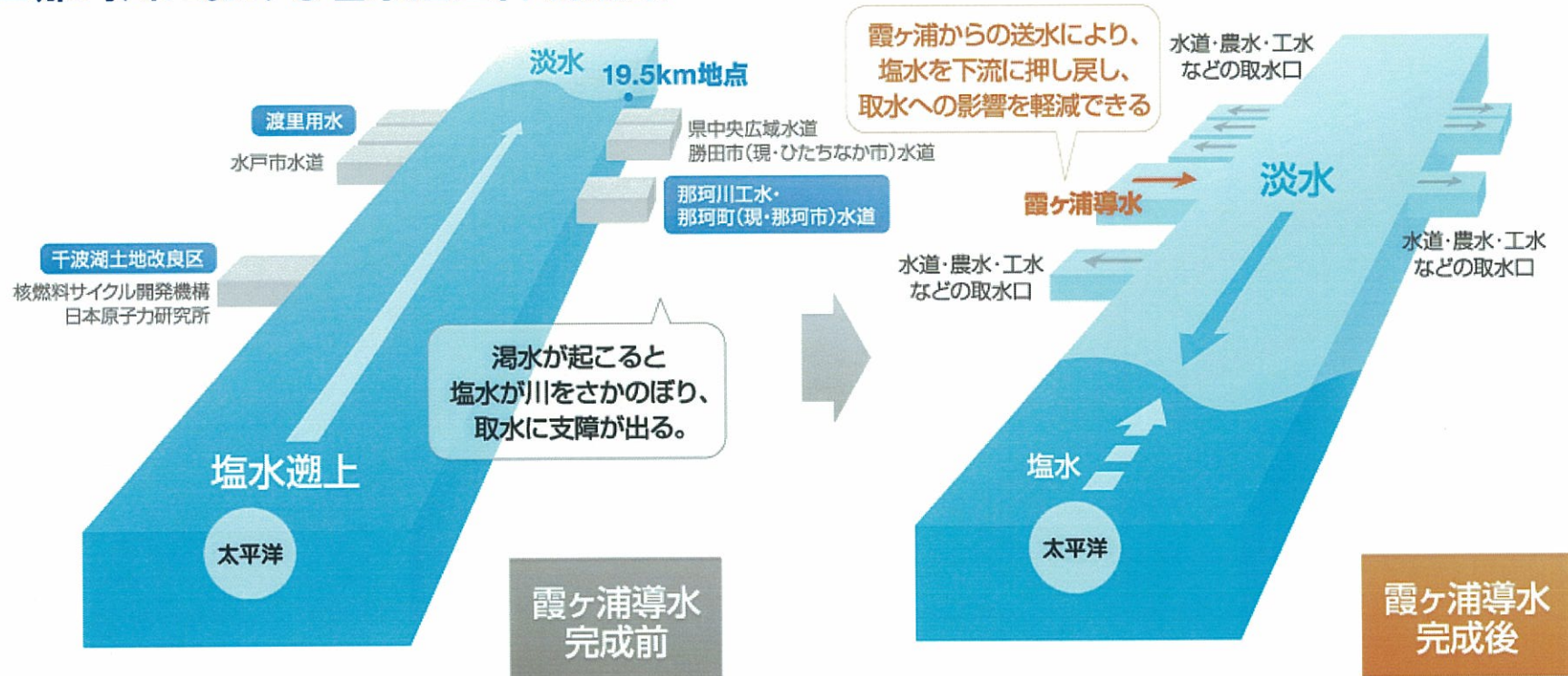
■ 利根川上流のダム(平成6年渇水時)

※利根川の渇水については利根水系の渇水を含む

(4) 既得用水の安定化・河川環境の保全の効果(那珂川)

平成8年春の渇水を基に試算すると、那珂川へ送水することにより、河口から19.5kmまで遡上した塩水を抑制し、安定した水道用水等の取水が可能になると推定される。

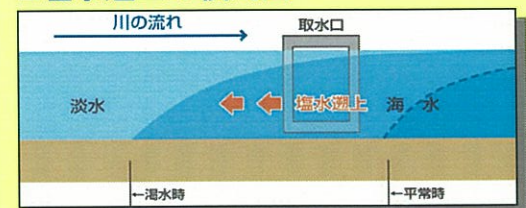
■ 那珂川における塩水遡上抑制効果



平成8年春渇水の取水障害

取水制限		振替取水	
農水	最大15%	千波湖土地改良区	4/27~5/3
都市用水	最大10%	一時取水停止(潮見運転)	
取水制限期間	4/28~5/2(5日間)	那珂川工水 ・那珂町(現・那珂市)水道	4/27~5/2
		波里用水	4/27~4/28, 5/1~5/2

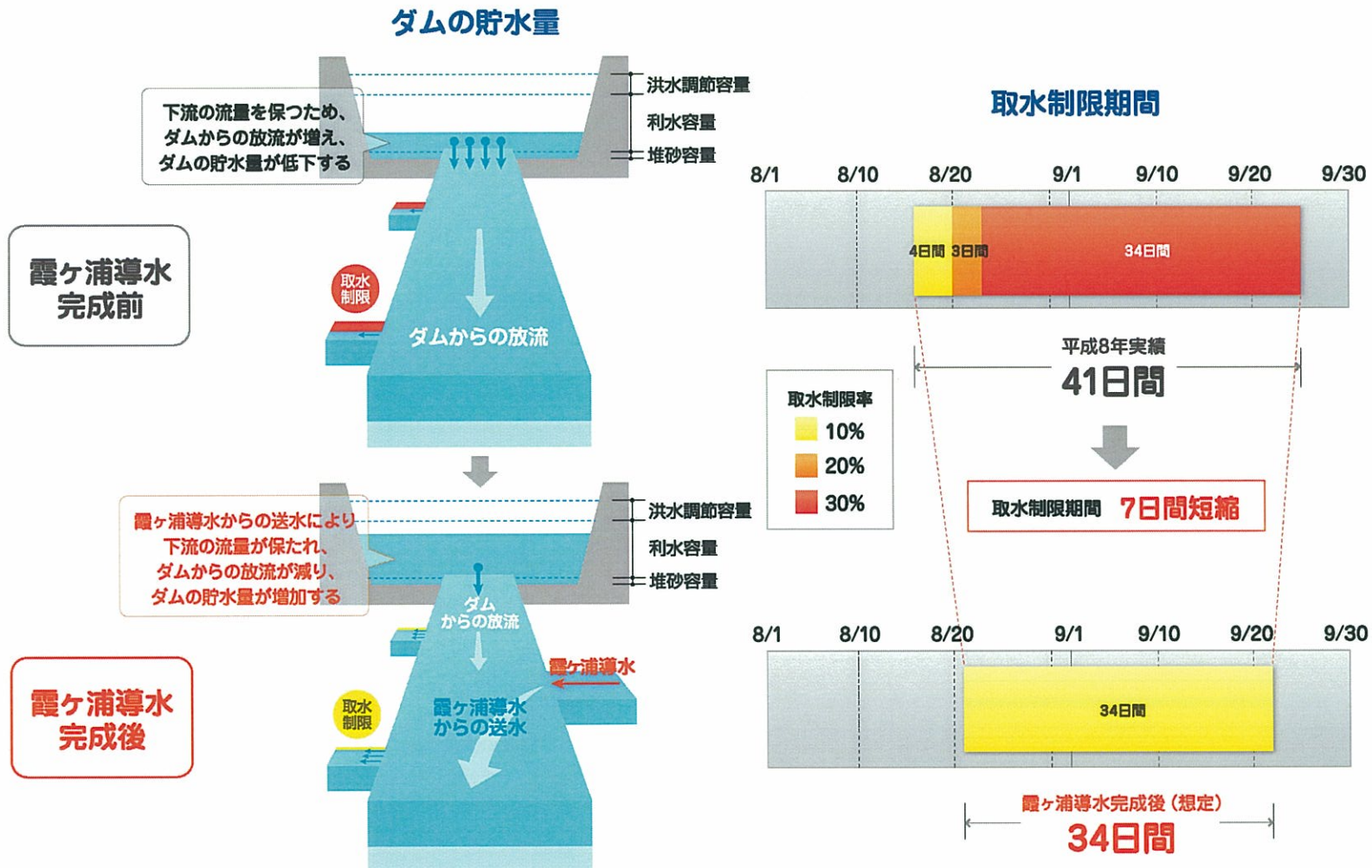
■ 塩水遡上の模式図



(5) 利根川の渇水被害の軽減効果

平成8年の利根川の渇水において、導水事業が完成していれば、取水制限が最大30%であったものが、**取水制限10%に軽減され、取水制限日数も短縮される。**

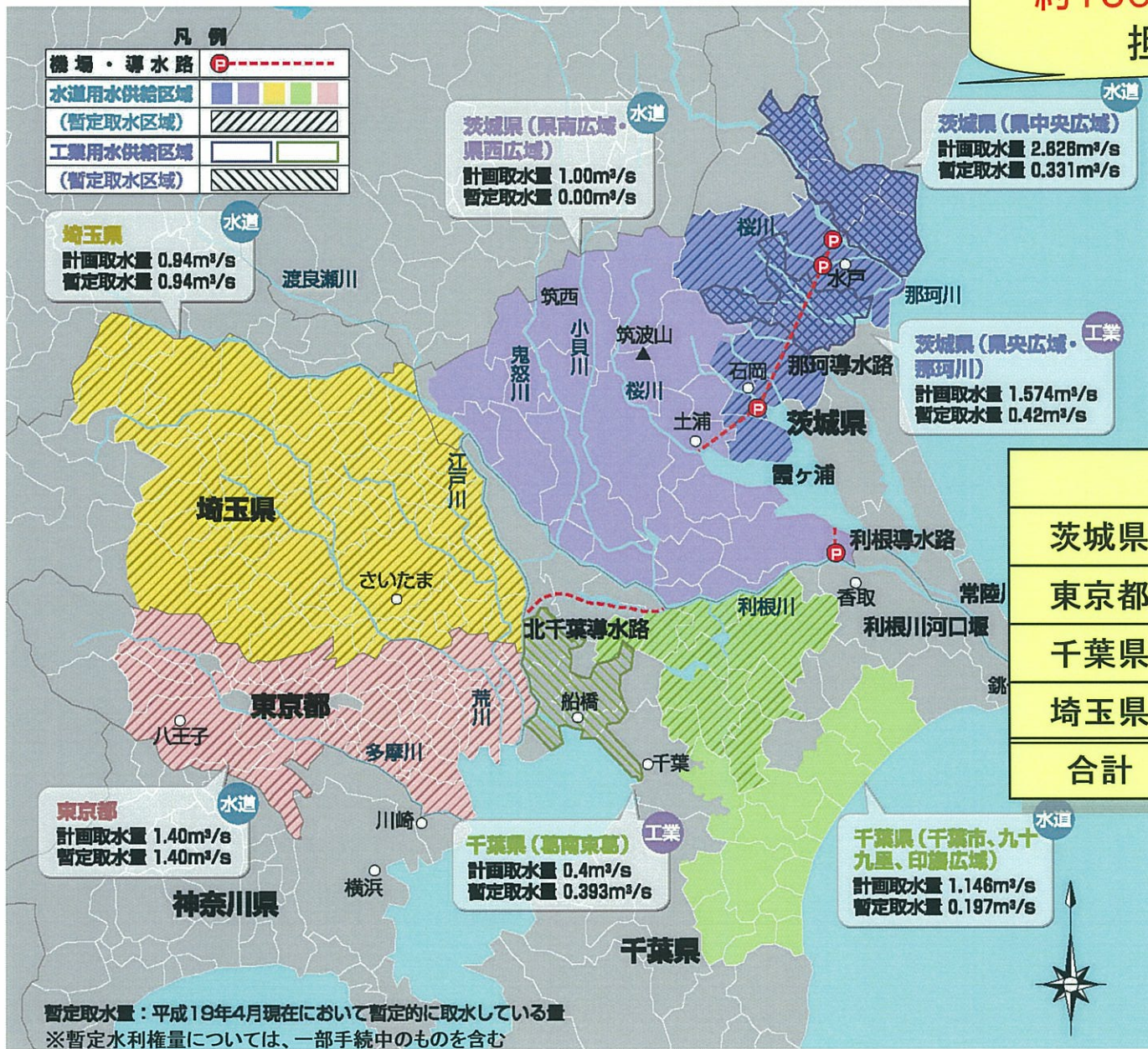
■霞ヶ浦導水事業による効果



■新規都市用水の確保

(1)本事業の供給区域及び暫定取水実施区域

1都3県174区市町村のうち
約150万人/日の水利用を
担う霞ヶ浦導水



	市(区)	町	村
茨城県	23	8	2
東京都	46	2	0
千葉県	16	10	3
埼玉県	39	25	0
合計	124	45	5

暫定取水量：平成19年4月現在において暫定的に取水している量
※暫定水利権量については、一部手続中のものを含む

(2) 供給区域と取水量

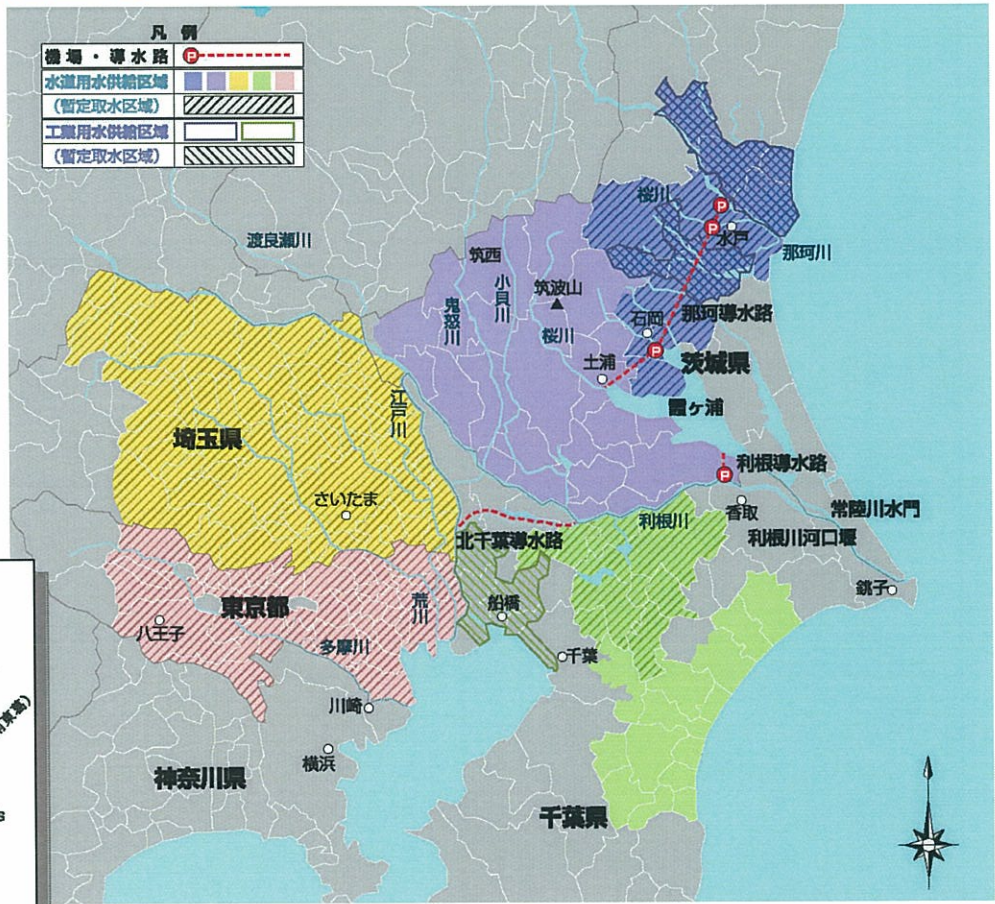
霞ヶ浦導水により開発される水の
約40%はすでに暫定水利権として取水

暫定水利権とは...

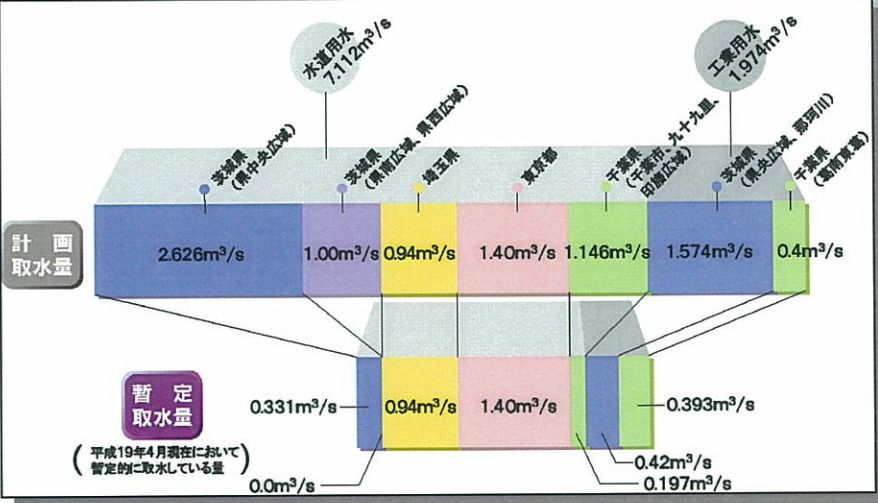
ダム等の完成を前提に、川の水が豊かな時に限り取水できる権利をいう。

霞ヶ浦導水事業に係る暫定水利権
→ **原則として、最初に取水制限が行われることとなる。**

■ 供給区域



■ 計画取水量と暫定取水量



※暫定水利権量については、一部手続中のものを含む

4. 事業の経緯

年月	事業の経緯	事業に関わる計画
昭和51年 4月	実施計画調査に着手	
昭和56年12月		富栄養化の防止に関する条例
昭和59年 4月	建設事業に着手	
昭和60年 7月	事業計画の策定	
昭和60年12月		湖沼水質保全特別措置法の湖沼指定
昭和62年 3月		湖沼水質保全計画(第1期)の策定
昭和63年 2月		利根川荒川フルプランに位置付け
平成 3年 3月		湖沼水質保全計画(第2期)の策定
平成 5年 8月	第1回事業計画変更(工期)	
平成 9年 3月		湖沼水質保全計画(第3期)の策定 いばらき水のマスタープラン改訂
平成13年 9月	第2回事業計画変更(事業費)	
平成14年 3月		湖沼水質保全計画(第4期)の策定 いばらき水のマスタープラン改訂
平成14年10月	第3回事業計画変更 (利水者の最大取水量の減量)	
平成19年 3月		湖沼水質保全計画(第5期)の策定 いばらき水のマスタープラン改訂

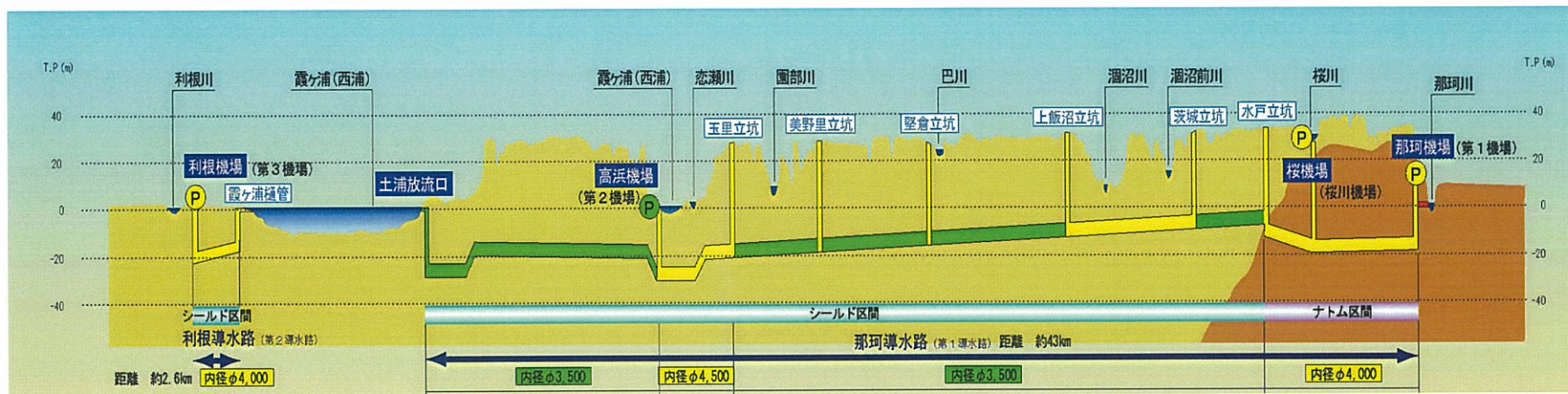
5. 事業の進捗状況

(平成19年10月末時点)

那珂導水路 用地取得	
利根導水路 用地取得	
那珂導水路 (約43km)	
利根導水路 (2.6km)	
導水路立坑 (12基)	
機場 (4箇所)	

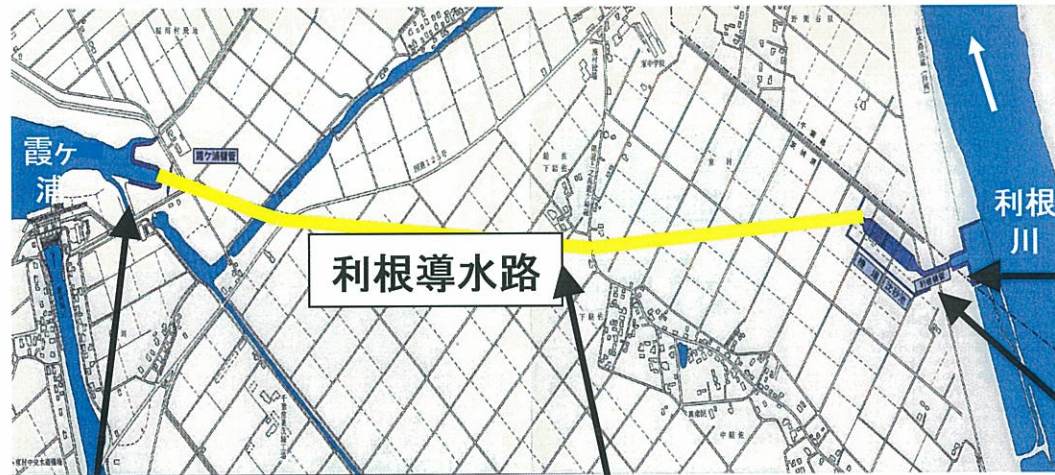
※ -- 用地取得 -- 導水施設 -- 取水施設

(1) 施工状況



(2)利根導水路

- 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て持つ共同施設であり、利根川連絡水路としては、既に一部運用中です。



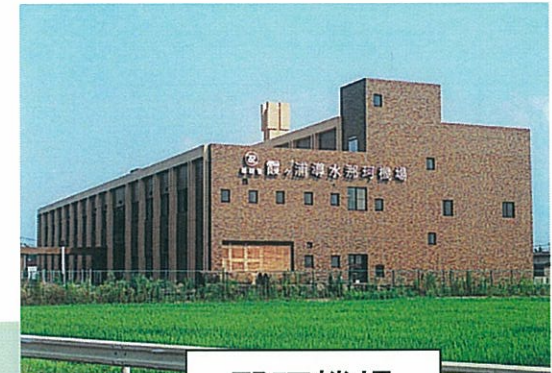
(3)那珂導水路



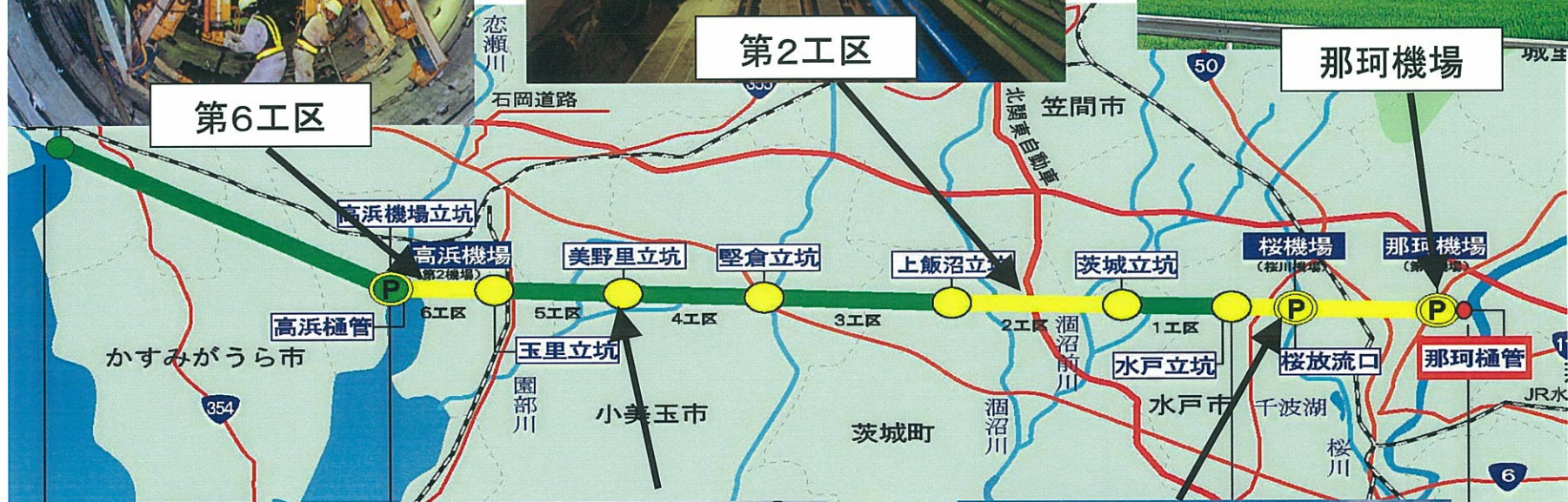
第6工区



第2工区



那珂機場



凡例

- 平成18年度まで
- 平成19年度予定
- 平成20年度以降



美野里立坑



桜機場

(4)那珂樋管

- 那珂川取水口設置について、将来の取水時の魚類吸い込み等を漁協関係者が懸念している。
- その対策を漁協関係者へ提示しているが、理解が得られない状況。

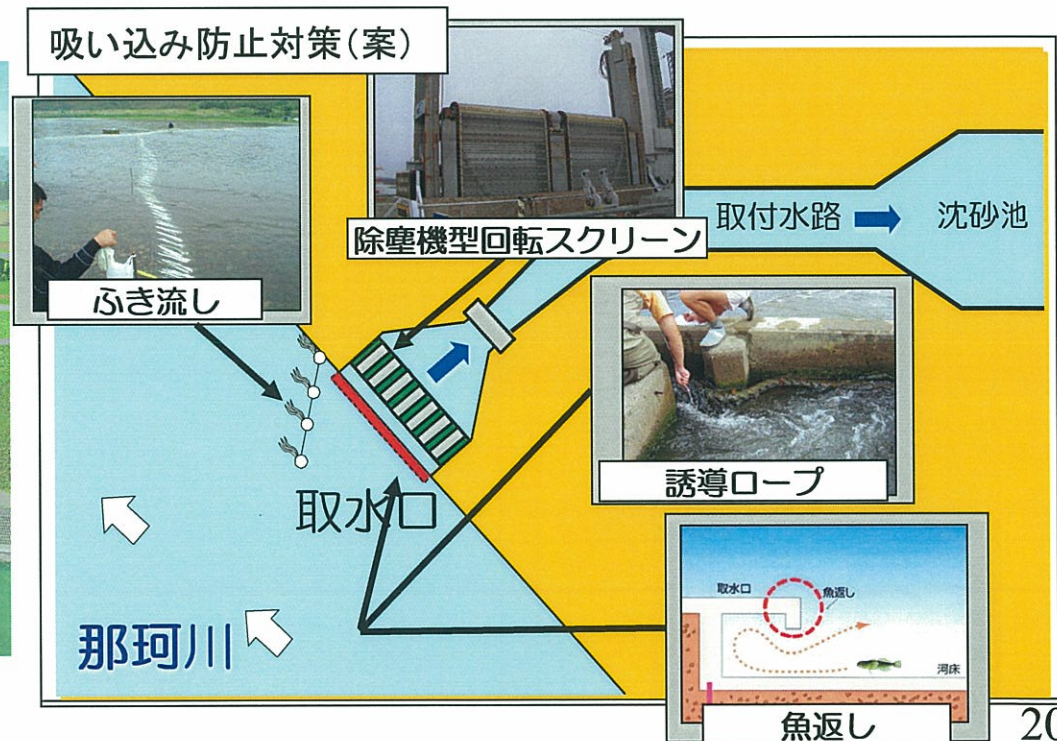


- 現地での実物大施設による、吸い込み防止対策の効果を確認する取水試験を行う。
- 外部の専門家による委員会を設置して、試験結果を科学的に評価していく。
- 委員会により吸い込み防止対策の効果が科学的に確認されるまで、本格運用に入らない。

那珂樋管イメージパース



吸い込み防止対策(案)



6. 工期の変更

工期の変更理由

トンネル用地の確保などに、予想を超える時間を要し、工期の変更が必要

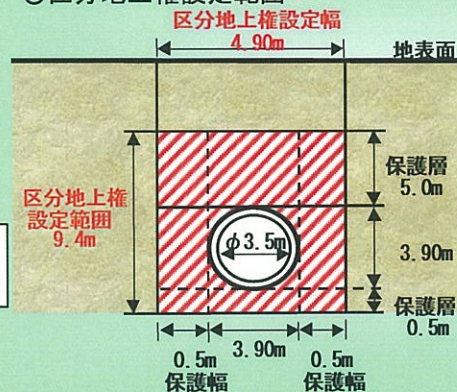
①導水路トンネル工事にあたり、区分地上権の設定が必要であり、関係者のご理解、ご協力を頂くのに予想を超える時間を要している。

②漁協関係者との協議に時間を要している。

よって、工期を平成27年度末に変更することが必要。

◆トンネル区分地上権設定

○区分地上権設定範囲



○進捗状況(石岡トンネル)
平成19年10月末時点

区分 工区	全 体 件 数	設 定 済 件 数	未 設 定 件 数	進 捗 率 (%)
1工区	78	78	0	100
2工区	95	95	0	100
3工区	106	91	15	86
4工区	104	93	11	89
5工区	74	71	3	96
6工区	48	48	0	100
合 計	505	476	29	94

◆漁協関係者との協議

- 那珂川取水口設置について、将来の取水時の魚類吸い込み等を漁協関係者が懸念している。
- その対策を漁協関係者へ提示しているが、理解が得られない状況。



H16.1.30 水理模型実験見学状況
(1/20縮尺)

- 現地での実物大施設による、吸い込み防止対策の効果を確認する取水試験を行う。
- 外部の専門家による委員会を設置して、試験結果を科学的に評価していく。
- 委員会により吸い込み防止対策の効果を確認していく。

7. 事業費の精査

①コスト増の要因(代表例)

工期延長による要因
【定期水質・保守点検の継続】

水質予測検討等を実施するための継続的な水質データの蓄積及び、観測装置等の機能維持を図る為の保守点検が必要なことによるコスト増。



水質調査



水質調査



水質自動観測装置

環境対策等の社会的要請
【魚類保全対策(迷入対策)】

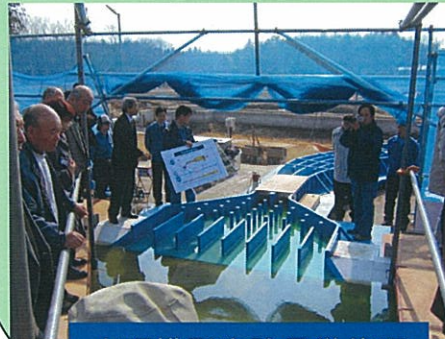
那珂川の水産資源への影響、河川環境への影響を極力抑制し、最小限の影響とするよう調査や模型実験等による検討を実施したことによるコスト増。



迷入防止対策(案)



魚類調査



水理模型実験見学状況



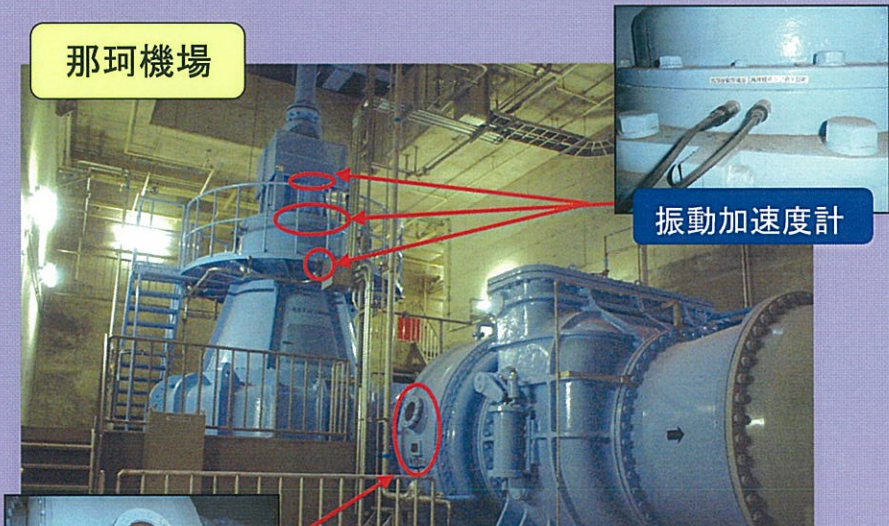
魚類迷入防止対策
検討委員会

①コスト増の要因(代表例)

将来の維持管理費縮減に向けた対応 【点検設備等の追加】


機場内のポンプに各種センサー等を設置し、自動計測・診断を傾向管理することで、機器点検の省力化等の維持管理費縮減に向けた対応によるコスト増。

那珂機場



振動加速度計

管内クーラー
出入口温度計



予防保全システム監視画面

自然条件に対する設計・施工計画変更 【水戸トンネル変形災害に伴う対策】

平成11年3月の2次覆工鋼管変形災害を受けて、前後区間を調査をしたところ、覆工コンクリートによる内部補強が必要となった。また、対策によるトンネル機能確認を行うために動態観測を実施したことによるコスト増。

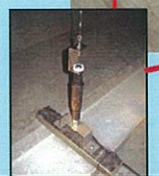
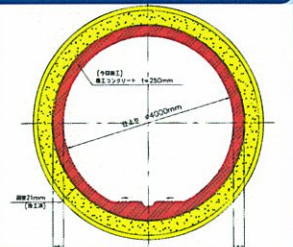
覆工前

覆工後



覆工標準施工断面

計測断面全景



内空変位計



データロガー
(自動測定機)

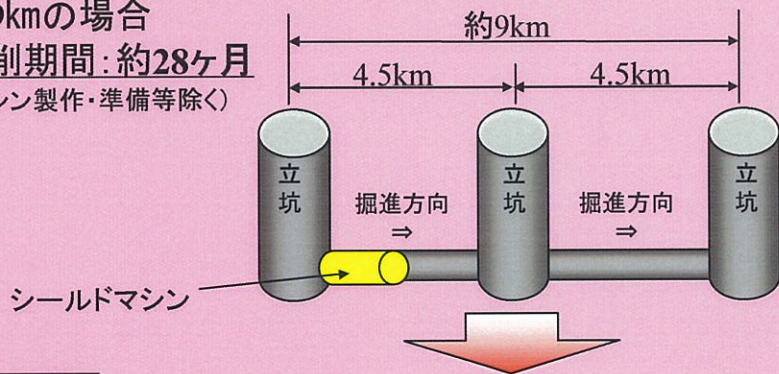
②コスト削減の取り組み

シールドマシンの技術革新 【導水施設における施工コストの削減】

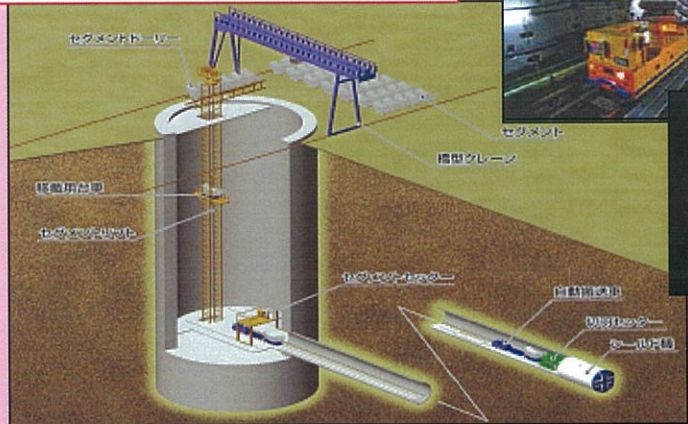
シールドマシンの技術革新により、トンネル掘削途中でのカッタービット交換や、セグメントの自動搬送・組立及び同時掘進等が可能となり、長距離急速化施工による施工コストの削減を図る。

当初 掘削延長 約4.5km・掘進量 約330m/月

約9kmの場合
掘削期間:約28ヶ月
(マシン製作・準備等除く)



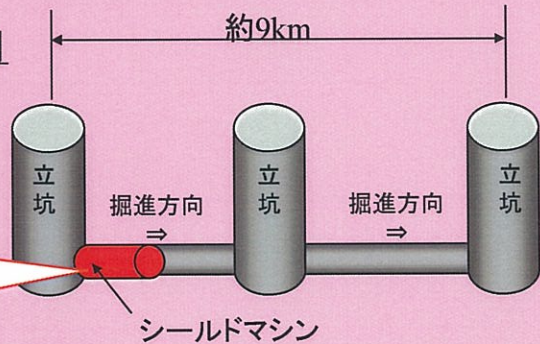
セグメント自動搬送・組立システム



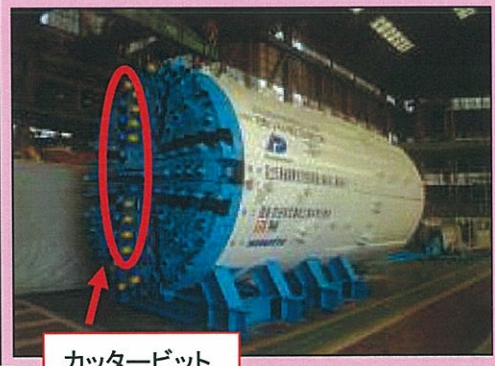
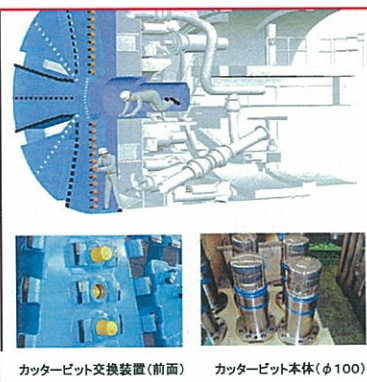
変更 掘削延長 約9km・掘進量 約500m/月

約9kmの場合
掘削期間:約18ヶ月
(マシン製作・準備等除く)

シールドマシンの長距離急速化施工によるコスト削減



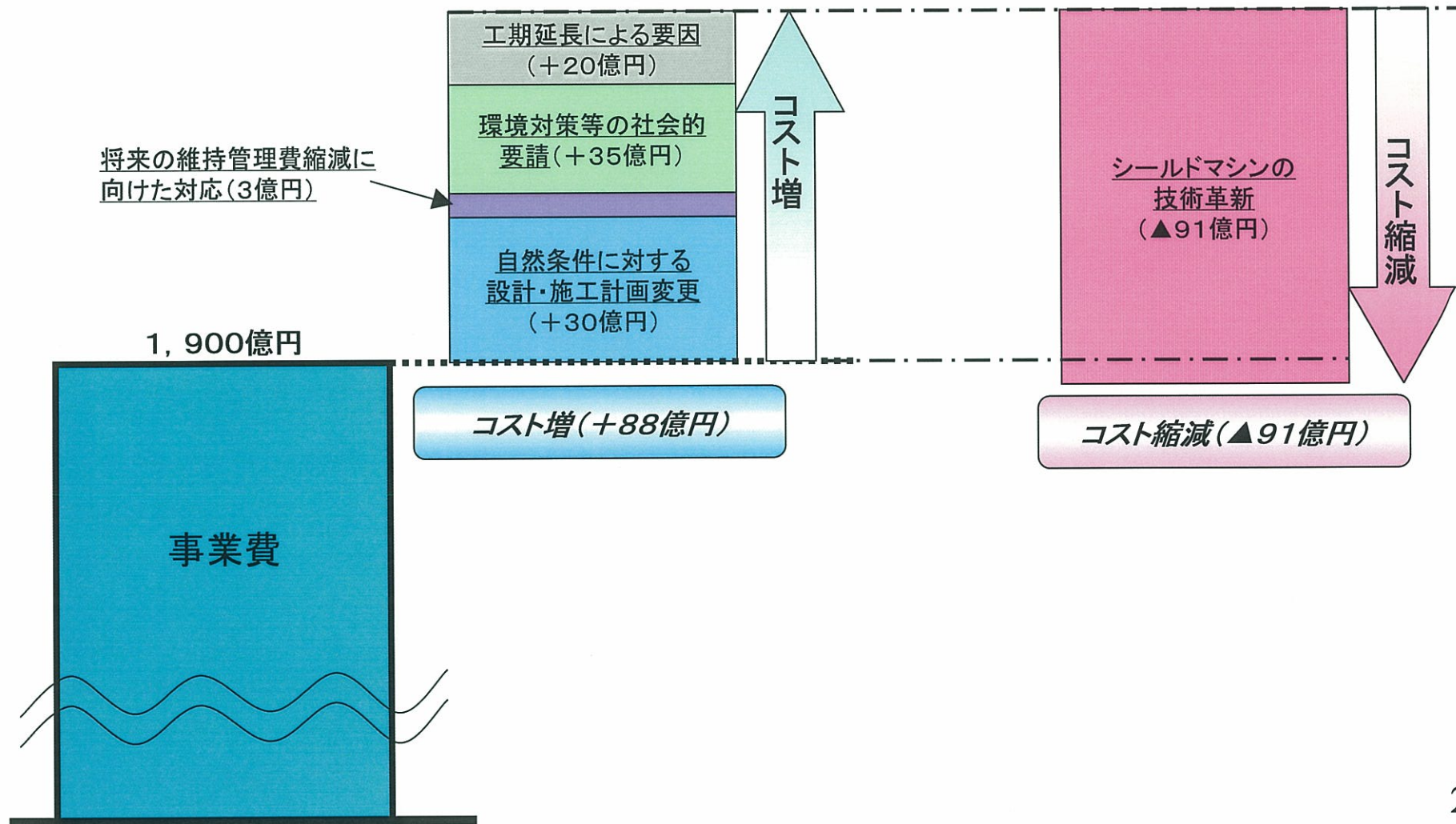
カッタービット交換イメージ



カッタービット

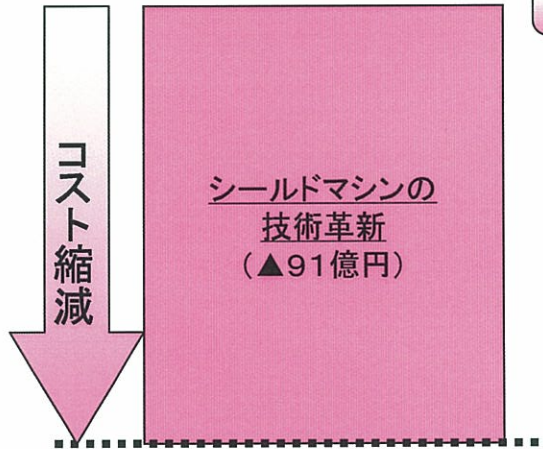
③総事業費の見通し

- 当初計画で想定しなかった「自然条件に対する設計・施工計画変更」や「工期延長による要因」などやむを得ず、コスト増が生じることとなりますが、「シールドマシンの技術革新」によるコスト削減の結果、現時点で総事業費を変更する必要はないと考えています。
- 今後とも、不断のコスト削減を図りつつ、不測の事態(気象・地盤条件等)にも備えていくこととします。



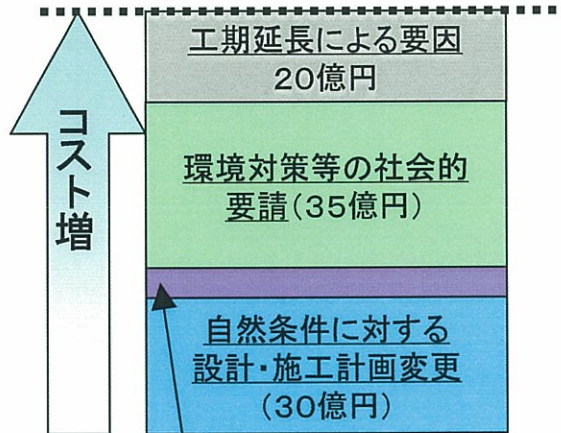
コスト縮減、コスト増の内訳

コスト縮減(▲91億円)



石岡TN、土浦TN	▲91億円	シールドマシンの長距離急速施工化 掘削延長 約5→約9km、掘削量 約330→約500m/月
-----------	-------	---

コスト増(+88億円)



測量及び試験費	+3億円	定期的な調査・観測の継続(水理水文調査)
工事諸費	+17億円	事務的経費の増

測量及び試験費	+27億円	アユ等水産資源の迷入対策の調査、検討(+10億円) 導送水による外来魚移送対策の調査、検討(+7億円)
用地費	+8億円	漁協補償費の増

工事費	+3億円	維持管理費軽減のための点検機器等の追加施工 各種センサーの追加で、点検費用のコスト縮減を図る
-----	------	---

水戸トンネル	+17億円	水戸トンネル変形災害に伴う内部補強の増
測量及び試験費①	+7億円	上記に関する検討、動態観測
測量及び試験費②	+6億円	トンネル施工時の周辺地下水影響を把握するための観測井戸

将来の維持管理費縮減に向けた対応(3億円)

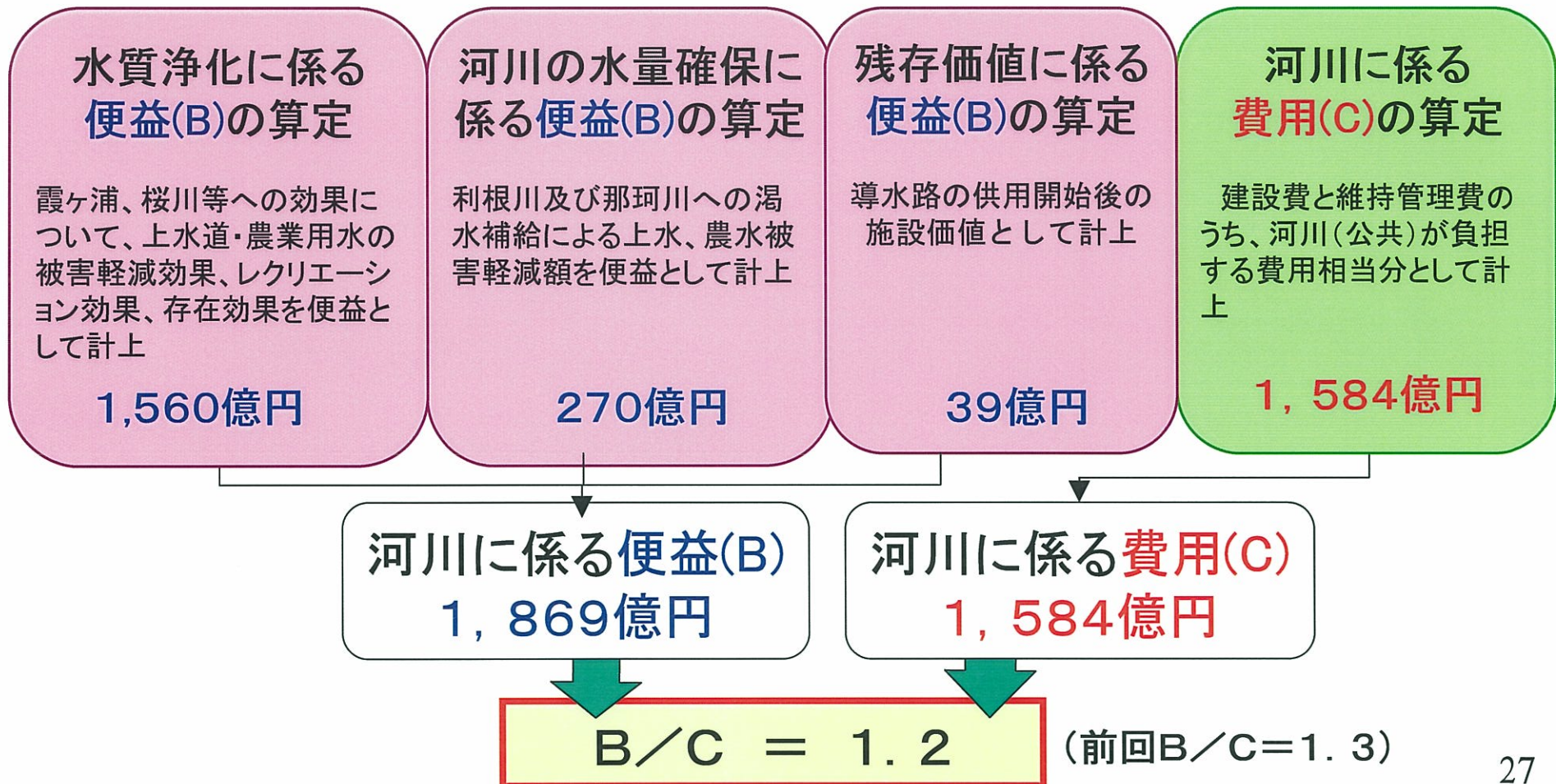
8. 河川(公共)に関する費用便益比

●河川(公共)に関する総便益

上水道の被害軽減効果、農業用水の被害軽減効果、レクリエーション効果、存在効果、渇水による取水被害の軽減効果を計上しました。

●河川(公共)に関する総費用

建設費と維持管理費のうち、河川(公共)が負担する費用相当分を計上しました。



費用便益比の内訳

河川事業に要する総費用(河川分)(C):	
①全体事業費	1,900 億円
②河川負担率	55.8% (河川分の負担率)
③河川事業費 ※1	1,464 億円(現在価値化, S51~H27)
④維持管理費 ※2	120 億円(現在価値化, 完成後50年間)
⑤総費用(③+④)	1,584 億円(現在価値化, 評価期間90年間)

【評価期間は建設期間40年間+管理50年間】

【費用】

※1: 総事業費1,900億円に対する河川分に関わる費用に対し、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費用を算定。

・河川分にかかる費用 $1,900\text{億円} \times 0.558 = 1,060\text{億円}$ ⇒ 現在価値化1,464億円

※2: 毎年の定常的な維持管理費と突発的・定期的に支出される設備交換等の費用を算定。

・霞ヶ浦導水で想定している維持管理費に対して、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。

水質浄化
に係る便益
1,560億円

河川事業の総便益(河川分)(B):		
①評価時点		平成19年
②評価対象期間		50年間(完成後50年間)
③上水道の被害軽減額	※3	125億円(霞ヶ浦)
④農業用水の被害軽減額	※4	97億円(霞ヶ浦)
⑤レクリエーション効果	※5	805億円(霞ヶ浦・千波湖)
⑥存在価値	※6	533億円(霞ヶ浦・桜川・千波湖)
⑦河川の水量確保便益	※7	270億円(利根川・那珂川の上水・農水)
⑧残存価値	※8	39億円(現在価値化, 50年間)
⑨総便益(③~⑧)		1,869億円(現在価値化, 50年間)

【便益(効果)】

(各便益は評価対象期間内(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: 導水事業によって霞ヶ浦の水質が改善することにより、浄水場における費用(浄水処理に要する薬品等の維持管理費と施設建設費)の軽減額及び、各家庭で対応している水道異臭味改善対策費用の軽減額を便益として算定。

※4: 導水事業によって霞ヶ浦の水質が改善することにより、水稻収穫高の増分を便益として算定。

※5: 導水事業によって霞ヶ浦、千波湖の水質が改善することにより、霞ヶ浦等への来訪者の利用価値の向上を便益とし、金額に換算するためTCM手法を用いて算定。

※6: 導水事業によって霞ヶ浦、桜川、千波湖の水質が改善することに対して、霞ヶ浦等が存在すること自体の価値を便益とし、金額に換算するためCVM手法を用いて算定。

※7: 利根川及び那珂川への湧水時の補給による、水道用水、農業用水の被害軽減額を便益とし算定。

※8: 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、評価期間対象後(50年後)の現在価値を行い、残存価値として算定。

9. 今後の対応方針(原案)

1)事業の必要性等に関する視点

- 那珂川、利根川からの導水により、霞ヶ浦、桜川等を浄化します。
- 那珂川、利根川の河川の水量を確保し、**渇水被害を軽減**します。
- 霞ヶ浦及び桜川等の水質浄化に関して、地元関係自治体から、**早期完成を要請**されています。
- 茨城県、埼玉県、千葉県、東京都の**1都3県**が既に霞ヶ浦導水事業の完成を前提とした**暫定取水**を実施しており、**早期完成を要請**されています。
- 現時点においても、事業の必要性に変わりはありません。

2)事業の進捗の見込みの視点

- 現地での実物大施設による取水試験を行い、吸い込み防止対策の効果を外部の専門家による委員会で確認していきます。
- 平成23年度までに区分地上権は全件設定を完了し、**平成27年度の事業完了**を目指します。

3)コスト縮減の可能性の視点

- 引き続きコスト縮減に取り組むなど、更なる**事業監理の充実と透明化**に努めます。

4)対応方針(原案)

本事業は**継続が妥当**と考えています。