

## 第2回 利根川流域別下水道整備総合計画策定懇談会

### モデルの確定及び現況水質再現計算

令和6年3月8日

関東地方整備局 企画部 広域計画課

# 1. 検討概要

第1回懇談会で提示した流総計画検討のための基本事項を以下に示す。

## <調査年度>

- ◆ 基準年度：調査実施前年の令和3年度とする。
- ◆ 将来人口の想定年度：30年間の計画期間を採用する。

## <対象流域、市町村>

- ◆ 本調査区域：現行基本方針と同様とし、利根川流域の内、東京湾流総の対象流域に含まれる江戸川流域及び中川・綾瀬川流域を除く流域とする。
- ◆ 関連市町村数：121市町村となる。

## <対象水質>

- ◆ 流総指針によって指定されている河川の評価対象水質項目としてBODを対象とする。

## <負荷量定量化方法>

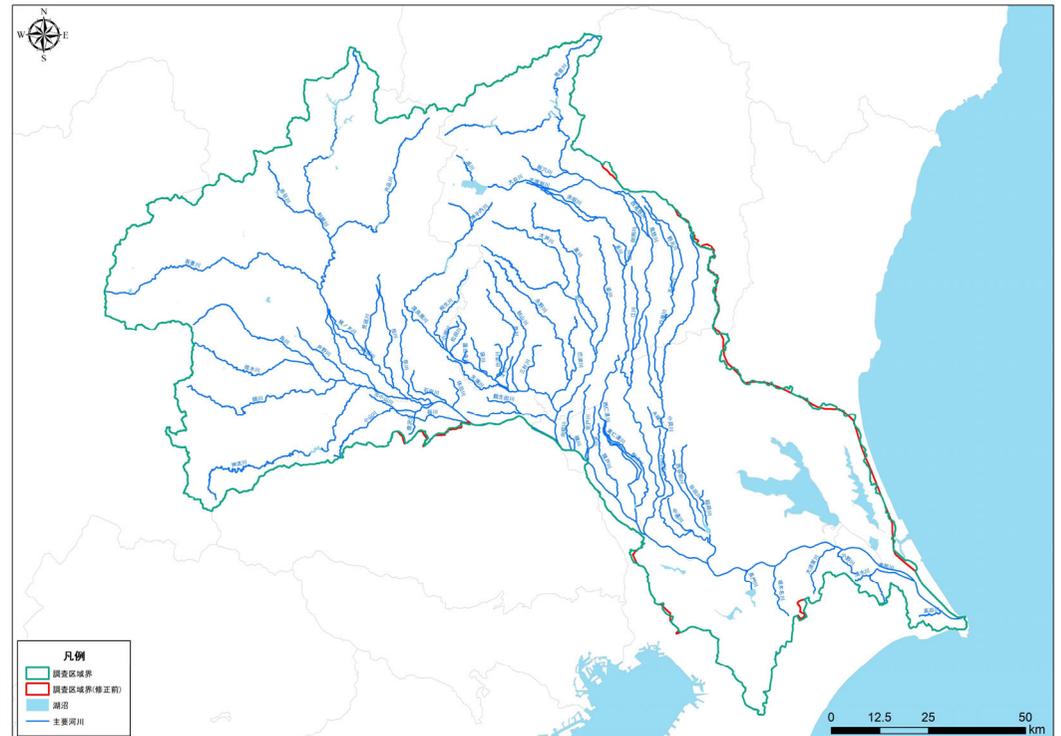
- ◆ 原単位法により定量化を行うものとした。

$$[\text{排出負荷量}] = [\text{負荷量原単位}] \times [\text{フレーム}]$$

$$[\text{排出負荷量}] = [\text{排水水質}] \times [\text{排水量}]$$

## 流域関連市町村

県名	市町村数
茨城県	31
栃木県	20
群馬県	35
埼玉県	11
千葉県	24
計	121



利根川流総基本方針の調査区域界

# 1. 検討概要

◆本年度は、まず当初県提供データの不明点等について昨年度関係県に確認を行った結果、及び本年度新たに得られた情報を基に**現況負荷量の確定**を行うものとした。なお、**定量化方法については昨年度と同様**とした。

## <昨年度県提供データによる主な変更点>

- ✓ 各種フレームの**未回答箇所**や**不整合箇所**の確認・修正
- ✓ 各種処理施設の**処理水量**・**処理水質**について未回答箇所の確認・修正
- ✓ **工場排水量**・**排水水質の実績値**、**下水道接続状況**の確認・修正
- ✓ 下水道、農集の**整備済み区域の不明点**の確認・修正

## <本年度得られた情報による変更点>

- ✓ 県一律の**営業用水率**を県提供データによる市町村単位に変更
- ✓ 産業系負荷量の定量化に用いるデータを工業統計調査（H26）から**経済構造実態調査（R3）**に変更

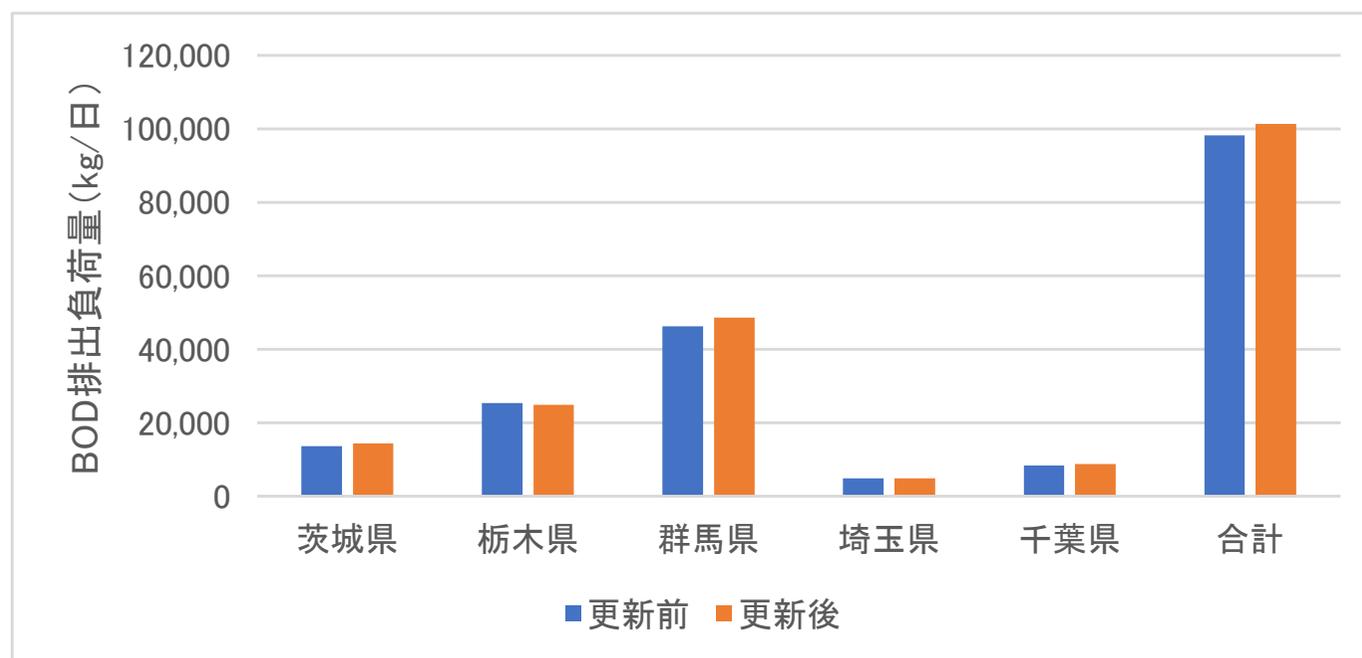
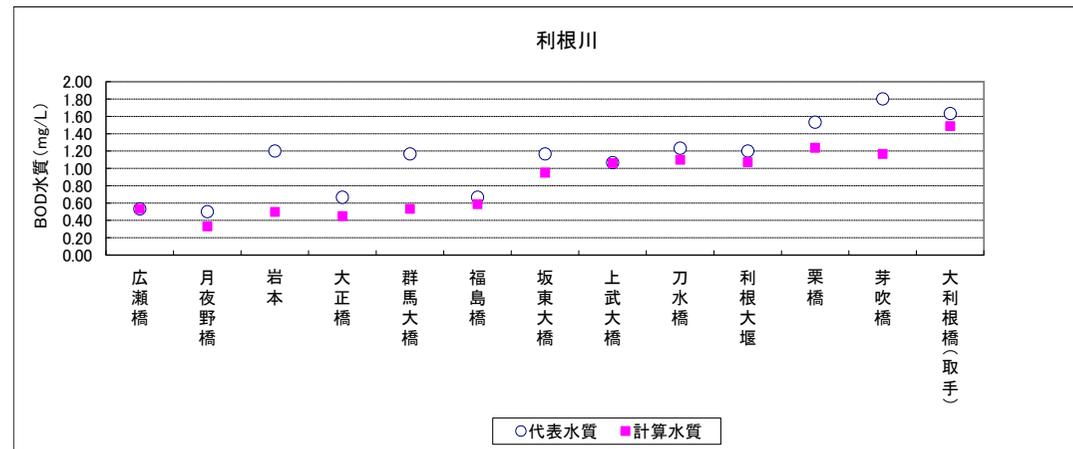


図-1 更新前後の排出負荷量の比較

# 1. 検討概要

- ◆ 現況負荷量確定値を用いて昨年度構築モデルによる現況再現計算を行い、昨年度の結果と大きな乖離が生じていないことを確認した。（図-2参照）
- ◆ 負荷量更新後も昨年度の現況再現計算結果に大きな乖離が見られないことが確認できたことから、委員による指摘等も踏まえて計算条件等の見直しを行いモデルを確定させるとともに、現況水質再現計算の見直しを行うものとした。

## <負荷量更新前>



## <負荷量更新後>

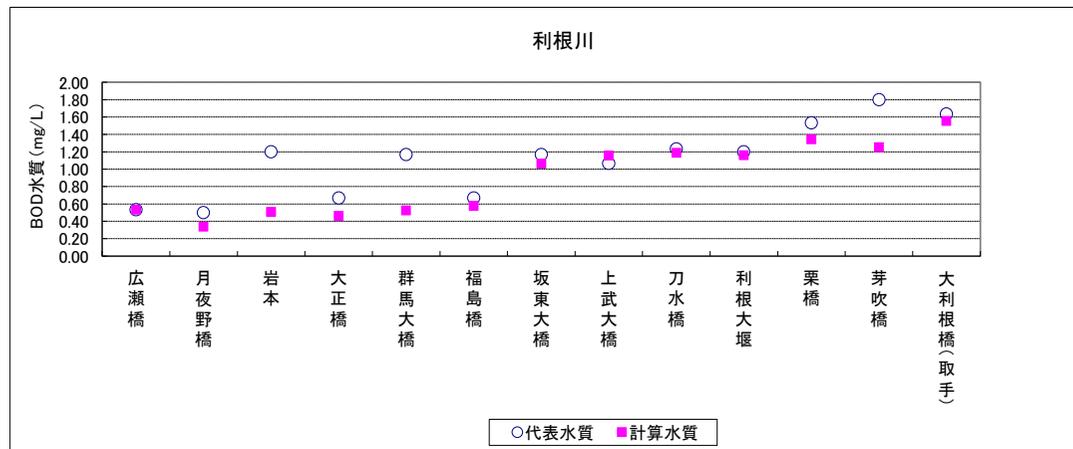


図-2 昨年度構築モデルによる負荷量更新前後の現況計算結果の比較

## 2. 現況負荷量の見直し 2.1 現況フレームの更新

- ◆ 現況フレームの更新結果を示す。
- ◆ 総人口は約**513万人**であり群馬県が最も多く、次いで栃木県、茨城県、千葉県、埼玉県となる。
- ◆ 流域全体のし尿処理形態別の構成は、**下水道が約6割**、合併浄化槽等を含む**汚水処理人口は約8割**となっている。
- ◆ 県別では下水道と合併浄化槽の割合にやや違いがあるものの、**いずれの県も汚水処理人口は8割程度**となっている。
- ◆ 観光客数は栃木県と群馬県が比較的多い。
- ◆ 家畜頭数は、牛・豚ともに群馬県が最も多い。
- ◆ 土地利用面積は、いずれの土地利用も栃木県と群馬県が多い。
- ◆ 出荷額の合計は約**19.8兆円**であり、群馬県が最も多い。

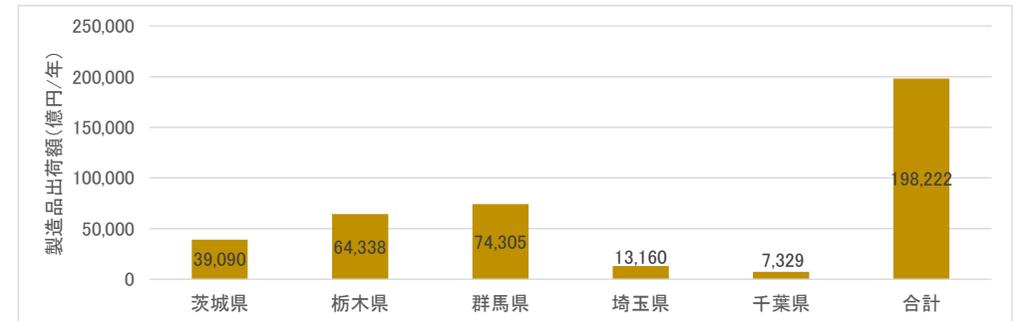
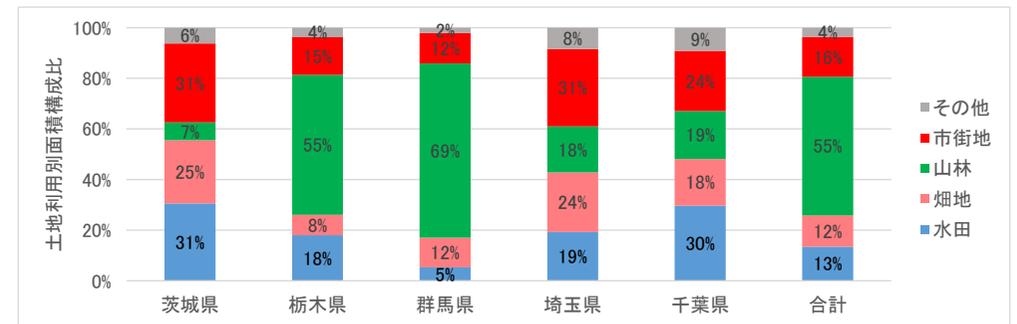
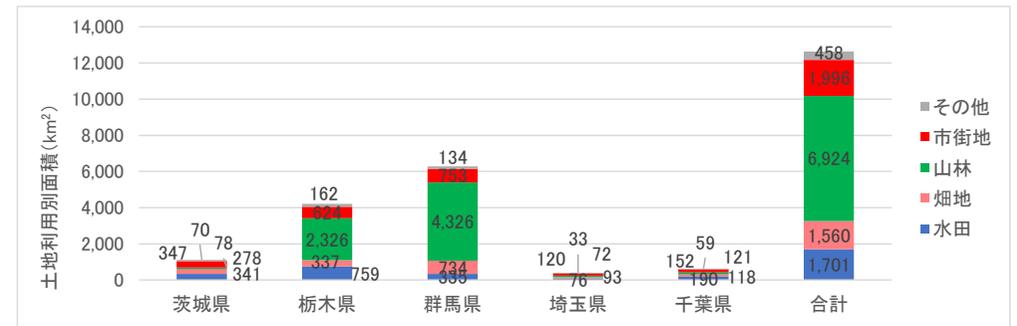
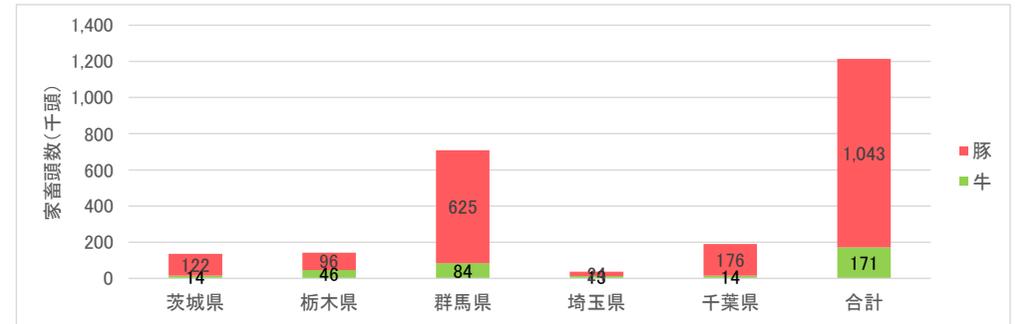
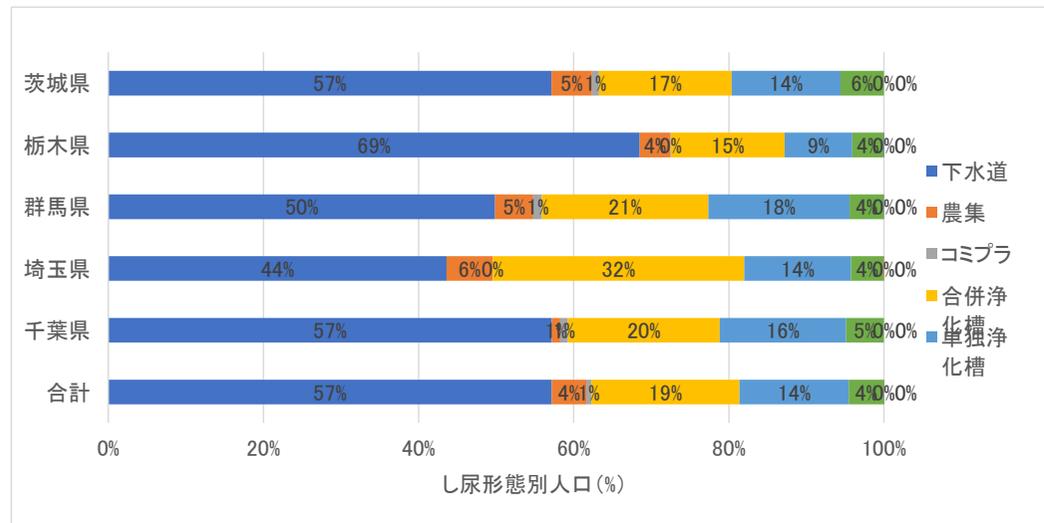


図-3 県別現況フレーム設定結果

## 2. 現況負荷量の見直し 2.2汚濁負荷量原単位(生活系・営業系)

◆ 営業系の原単位は、都市の規模や市街化の状況等などの地域特性が反映されたものであるため、各県一律としていた営業用水率をアンケート調査で得られた市町村ごとの営業用水率に変更した。

表-1 営業用水率（採用値）

県	市町村コード	市町村名	営業用水率	
茨城県	8204	古河市	20%	
	8207	結城市	20%	
	8210	下妻市	20%	
	8211	常総市	20%	
	8217	取手市	20%	
	8219	牛久市	20%	
	8220	つくば市	20%	
	8224	守谷市	20%	
	8227	筑西市	20%	
	8228	坂東市	20%	
	8235	つくばみらい市	20%	
	8521	八千代町	20%	
	8546	境町	20%	
	栃木県	9201	宇都宮市	30%
		9202	足利市	25%
9203		栃木市	30%	
9204		佐野市	30%	
9205		鹿沼市	15%	
9206		日光市	35%	
9208		小山市	25%	
9209		真岡市	30%	
9214		さくら市	20%	
9215		那須烏山市	20%	
9216		下野市	20%	
9301		上三川町	30%	
9342		益子町	30%	
9343		茂木町	35%	
9344		市貝町	20%	
9345		芳賀町	25%	
9361		壬生町	25%	
9364		野木町	30%	
9384		塩谷町	29%	
9386	高根沢町	15%		

県	市町村コード	市町村名	営業用水率
群馬県	10201	前橋市	42%
	10202	高崎市	28%
	10203	桐生市	29%
	10204	伊勢崎市	28%
	10205	太田市	29%
	10206	沼田市	26%
	10207	館林市	25%
	10208	渋川市	30%
	10209	藤岡市	25%
	10210	富岡市	27%
	10211	安中市	26%
	10212	みどり市	25%
	10344	榛東村	26%
	10345	吉岡町	26%
	10366	上野村	22%
	10367	神流町	22%
	10382	下仁田町	22%
	10383	南牧村	22%
	10384	甘楽町	26%
	10421	中之条町	21%
	10424	長野原町	26%
	10425	嬭恋村	26%
	10426	草津町	27%
	10428	高山村	22%
	10429	東吾妻町	27%
	10443	片品村	15%
	10444	川場村	24%
	10448	昭和村	22%
10449	みなかみ町	27%	
10464	玉村町	26%	
10521	板倉町	26%	
10522	明和町	25%	
10523	千代田町	25%	
10524	大泉町	26%	
10525	邑楽町	26%	

県	市町村コード	市町村名	営業用水率	
埼玉県	11202	熊谷市	19%	
	11207	秩父市	19%	
	11210	加須市	19%	
	11211	本庄市	19%	
	11218	深谷市	19%	
	11362	皆野町	19%	
	11381	美里町	19%	
	11383	神川町	19%	
	11385	上里町	19%	
	11408	寄居町	19%	
	千葉県	12100	千葉市	15%
		12202	銚子市	42%
12204		船橋市	20%	
12207		松戸市	20%	
12208		野田市	21%	
12211		成田市	20%	
12212		佐倉市	15%	
12215		旭市	25%	
12217		柏市	15%	
12220		流山市	9%	
12221		八千代市	14%	
12222		我孫子市	6%	
12224		鎌ヶ谷市	20%	
12228		四街道市	15%	
12230		八街市	8%	
12231		印西市	20%	
12232		白井市	11%	
12233		富里市	10%	
12236		香取市	19%	
12322	酒々井町	15%		
12329	栄町	20%		
12342	神崎町	20%		
12347	多古町	28%		
12349	東庄町	14%		

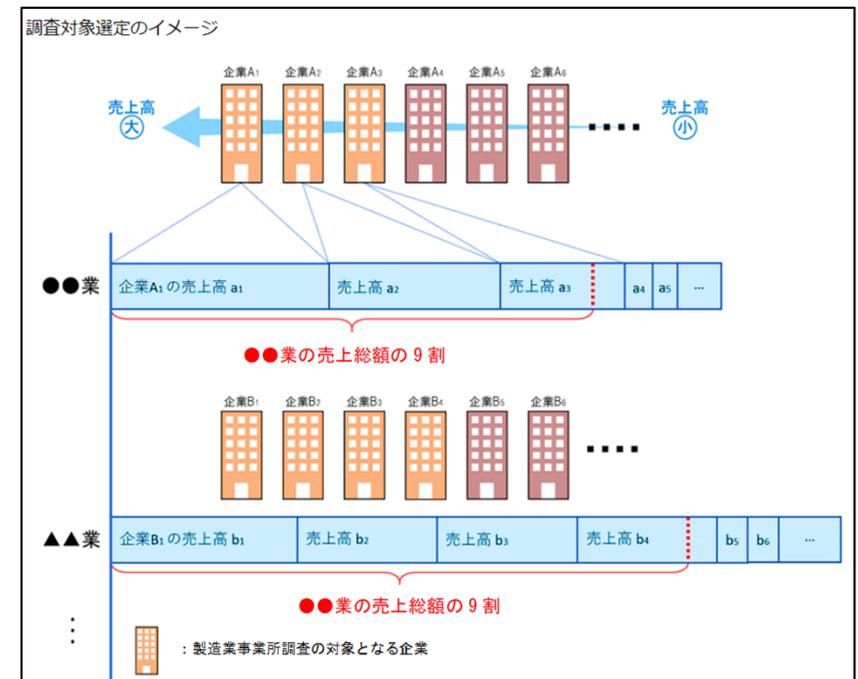
## 2. 現況負荷量の見直し 2.3汚濁負荷量原単位(産業系)

- ◆ 工業関連の調査として従来実施されていた**工業統計調査は廃止**され、現在は**経済構造実態調査における製造業事業所調査**に変更されている。
- ◆ 工業統計調査では**従業者4人以上の全ての事業所**に対して調査票による調査を実施していたが、経済構造実態調査（製造業事業所調査）では**売上高総額の上位9割の事業所**を調査票による調査対象とし、残りの1割は統計手法により推計する方法に変更されている。

表-2 工業関連調査の概要

項目	経済センサス (活動調査)	工業統計調査	経済構造実態調査 (製造業事業所調査)
実施頻度	5年毎 ※2021年調査実施	2020年実施調査まで 経済センサス実施年 を除き毎年実施	2022年実施調査以降 経済センサス実施年を除き毎年 実施
調査対象	国に属する事業所以外の 従業者4人以上の全ての事業所		個人経営を除く 全ての事業所
調査方法		4人以上の事業所を調査対象	売上高（製造品出荷額等）を上 位から累積し、 <b>総額の9割</b> を達 成する範囲に含まれる事業所を 調査対象とし、その報告を基に 全体を推計した上で結果表とし て集計
調査区分	①甲調査： 従業者が30人以上の事業所 ②乙調査： 従業者が4人以上29人以下の事業所		以下の従業員数区分により調査 項目が異なる。 ①従業者が30人以上の事業所 ②従業者が29人以下の事業所

※赤字：相違点；緑字：共通点



出典：総務省統計局HPより加筆修正

図-4 製造業事業所調査対象選定方法(参考)

## 2. 現況負荷量の見直し 2.3汚濁負荷量原単位(産業系)

- ◆ 本計画基準年R3のデータとして従来と異なる**経済構造実態調査を用いることによる影響を把握**するものとした。
- ◆ 調査対象事業所数と出荷額について経済構造実態調査 (R3) と前年の経済センサスを比較すると、経済構造実態調査の調査対象事業所数は経済センサスの約52%であるが、**出荷額は約95%と同程度**であることが分かる。
- ◆ 昨年度に定量化した工業統計 (H26) と、本年度定量化した経済構造実態調査 (R3) を比較した結果、両者の負荷量は**概ね同程度**であり、経済構造実態調査を用いても負荷量定量化結果に**大きな差異は生じない**ことが分かる。
- ◆ 今後は経済センサス実施年を除き経済構造実態調査が継続的に実施されていくことから、データの継続性も踏まえて本計画の産業系負荷量の定量化においては、**経済構造実態調査 (R3) を用いる**ものとした。

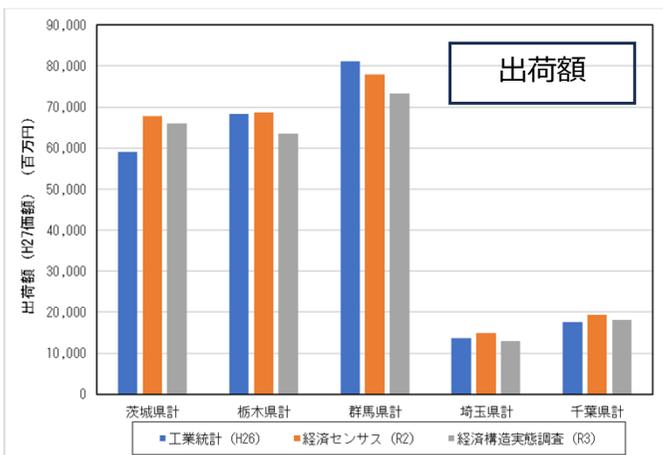
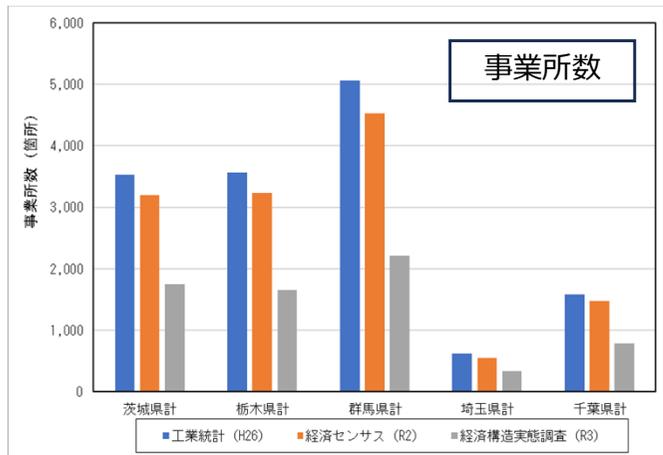
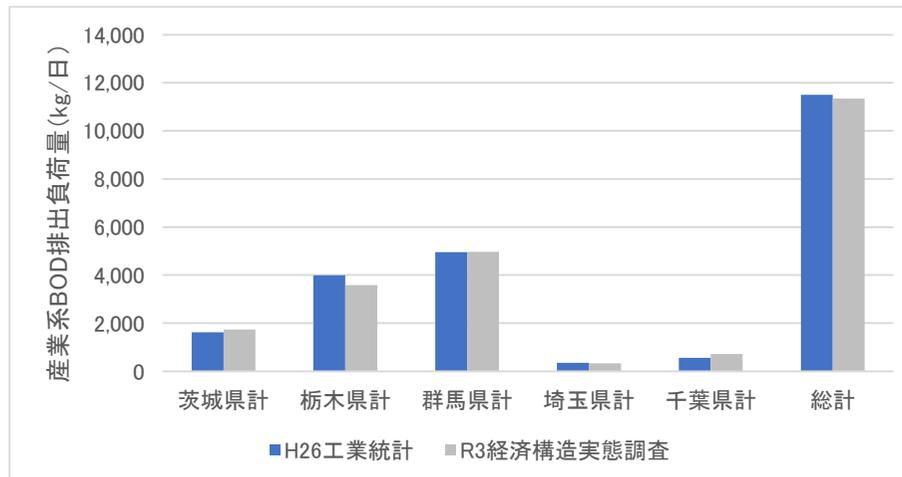


図-5 調査対象事業所数と出荷額の比較

表-3 調査対象事業所数と出荷額の比較

都県名	工業統計 (H26)		経済センサス (R2)		経済構造実態調査 (R3)	
	事業所数	H27出荷額 (百万円)	事業所数	H27出荷額 (百万円)	事業所数	H27出荷額 (百万円)
茨城県計	3,532	5,905,262	3,195	6,775,075	1,748	6,596,617
栃木県計	3,570	6,838,758	3,234	6,866,710	1,656	6,344,865
群馬県計	5,064	8,112,037	4,532	7,795,658	2,216	7,327,809
埼玉県計	619	1,368,373	554	1,493,893	335	1,297,795
千葉県計	1,589	1,766,092	1,474	1,929,706	791	1,809,925
総計	14,374	23,990,522	12,989	24,861,042	6,746	23,377,011

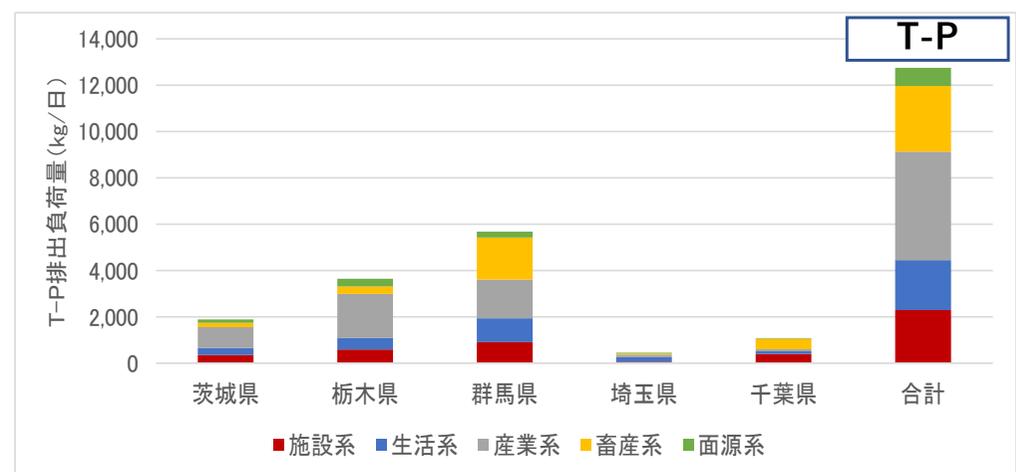
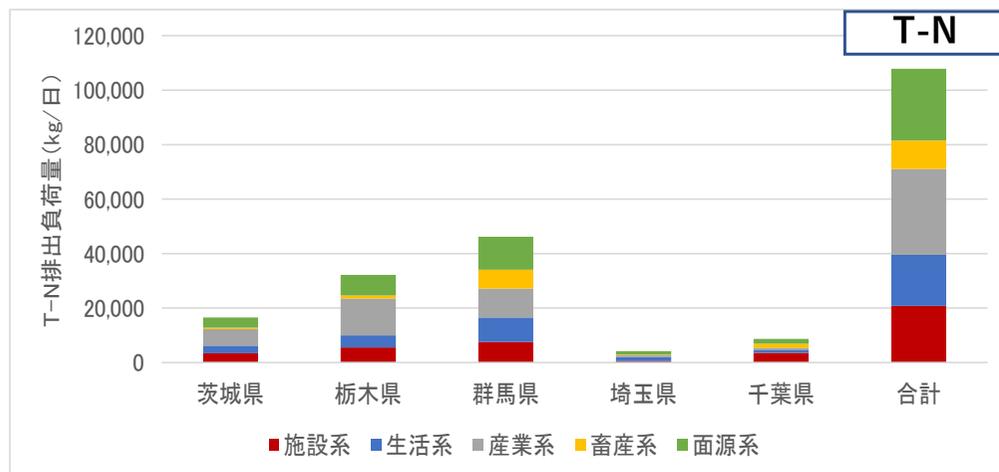
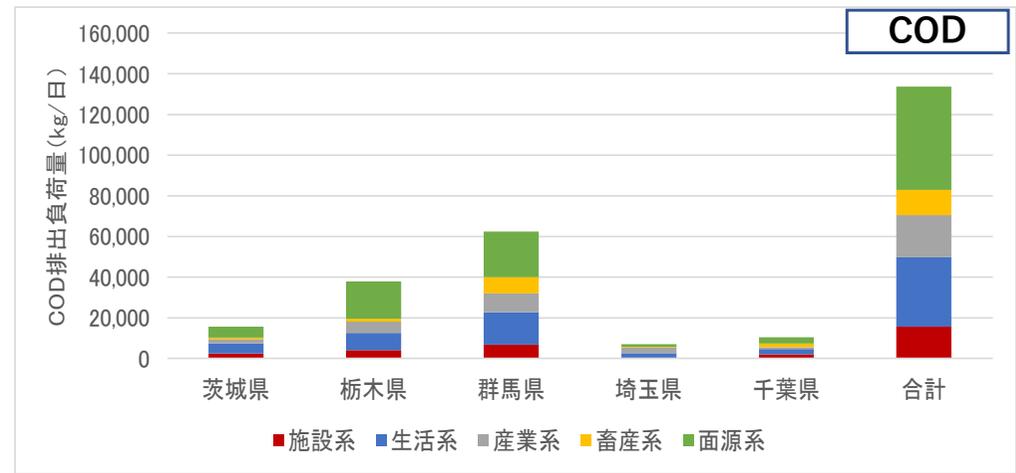
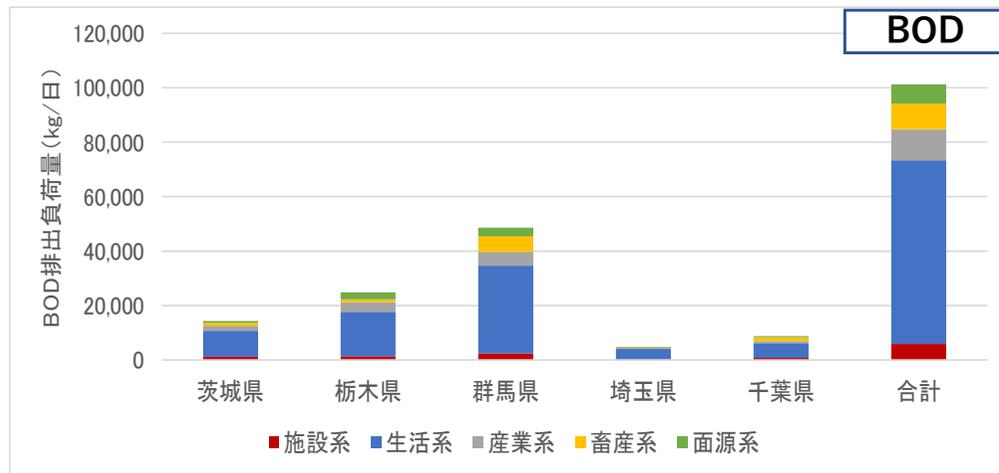


※霞ヶ浦、手賀沼、印旛沼を除く

図-6 産業系BOD排出負荷量の比較

## 2. 現況負荷量の見直し 2.4排出負荷量定量化結果

- ◆ 県別の負荷量はいずれの水質項目も群馬県が最も多く、次いで栃木県、茨城県、千葉県、埼玉県となる。
- ◆ 発生源別では、BODは生活系が半分以上を占めている。CODは面源系と生活系、T-Nは産業系と面源系、T-Pは産業系と畜産系の割合が比較的大きい。



施設系: 下水処理場、農業集落排水、コミプラ、し尿処理場、と畜場からの処理水  
 産業系: 製造業の工場排水(処理施設を有する場合は処理後)  
 面源系: 山林、畑地、水田由来の負荷量

生活系: 家庭排水(浄化槽排水、雑排水)、営業排水  
 畜産系: 家畜排水(牛、豚)

図-7 現況排出負荷量の定量化結果

### 3. 現況水質再現計算(湛水区間以外) 3.1 計算条件の見直し

- ◆ 昨年度検討では、代表水質をH30～R2の3ヵ年平均で設定していたが、今年度は本計画基準年であるR3データが公表されたため **R1～R3の3ヵ年平均に更新した。**
- ◆ なお、以下の場合には代表水質を別途設定するものとした。
  - 10ヵ年の水質変動傾向から直近3ヵ年の平均とすることが妥当でない場合は、**10ヵ年の平均を代表水質として設定する**
    - 例：岩本地点はR1とR2の値が比較的高い。同地点は統計的にバラツキが比較的大きい地点であり、長期的には概ね1mg/L程度で推移していることから岩本地点については10ヵ年平均を代表水質とする
  - 3ヵ年の水質に異常値が含まれる場合は、**異常値を除外して設定する**
    - 例：小袖橋地点はR3水質のみが極端に高いことから異常値と判断し、R3を除くH30～R2の3ヵ年平均を代表水質とする
- ◆ 現況再現計算結果と代表水質の乖離が大きい地点の内、**流達率・自浄係数の設定が原因と考えられる場合は個別に再設定した。**

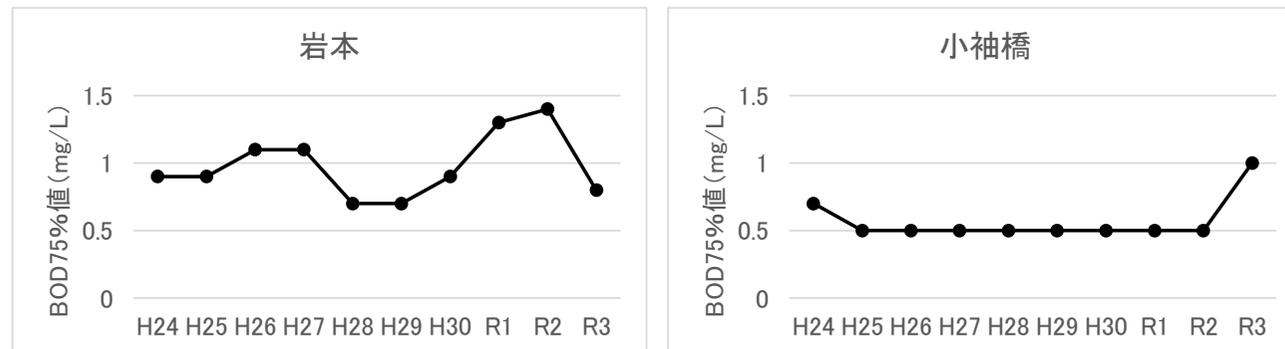


図-8 代表水質の変更例

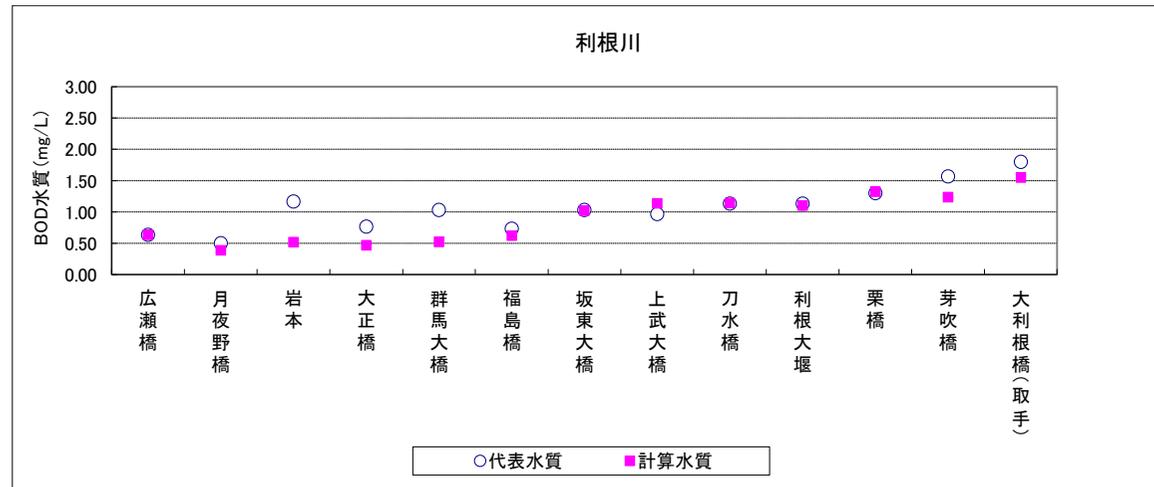
表-4 代表水質の設定方法を変更した地点

河川		水質基点	問題点	改善方法
利根川	本川	岩本、群馬大橋	長期的な水質変動傾向より、長期間のほうがより代表性が高まると考えられる	代表水質の設定方法を3ヵ年→10ヵ年平均に変更
利根川上流支川	赤谷川	小袖橋	直近10ヵ年の水質の傾向からR3水質は異常値と想定される	代表水質の設定方法をR3を除く3ヵ年に変更
	片品川	桐の木橋	直近10ヵ年の水質の傾向からR3水質は異常値と想定される	代表水質の設定方法をR3を除く3ヵ年に変更
利根川下流支川	高田川	白石取水場	直近10ヵ年の水質の傾向からR2水質は異常値と想定される	代表水質の設定方法をR2を除く3ヵ年に変更

### 3. 現況水質再現計算(湛水区間以外) 3.2現況再現計算結果

- ◆ 各種見直し後の利根川本川の汚濁解析結果を以下に示す。
- ◆ 下流に行くに従い水質値が上昇していく **河川全体の変動傾向は概ね再現できている**。
- ◆ 岩本～福島橋間については、代表水質の設定を確認し10ヵ年平均とすることで **乖離がやや小さくなった**。

#### <見直し前>



#### <見直し後>

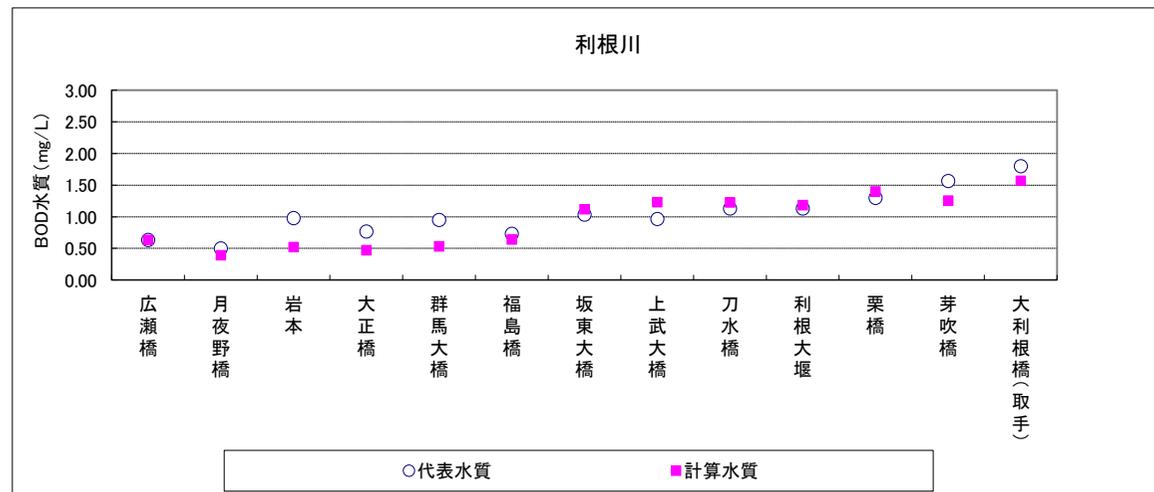


図-9 利根川本川の現況水質再現計算結果(BOD)

# 4. 現況水質再現計算(湛水区間)

- ◆ 委員による指摘等にもとづいて、計算の条件等の見直しを実施した。見直し後の解析結果を以下に示す。
- ◆ 現況再現年(R2年度)の水質観測値を用いて、モデルの再現性の評価及び水質パラメータを設定を実施した。
- ◆ BOD、COD、T-N、T-P、Chl-aの計算値と観測値を比較し、**湛水区間の水質特性を再現可能なモデルであることを確認した。**
- ◆ 現況再現年とは別の年(R3年度)を対象に検証計算を実施し、計算値が水質観測値を再現することを確認し、**現況再現年で設定した水質パラメータは妥当であると判断した。**

## ■ 水質(時系列変化) 環境基準点:佐原

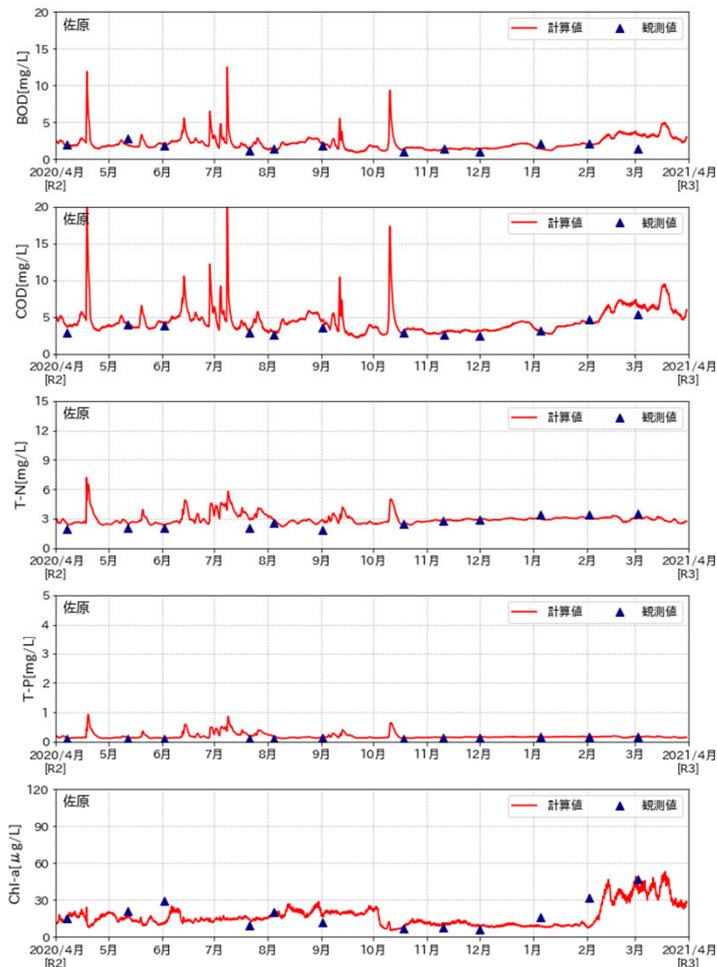


図-10 水質の時系列変化の比較(R2年度)

## ■ 定量的な再現性評価方法

- 水質計算値の再現性の定量的な評価手法は確立されていないものの、環境省の総量規制検討で採用されている手法を適用。
- 観測値及び計算値を母集合として、それぞれに最小、最大値及び平均値を求め、観測値および計算値の絶対値を整理して評価する。

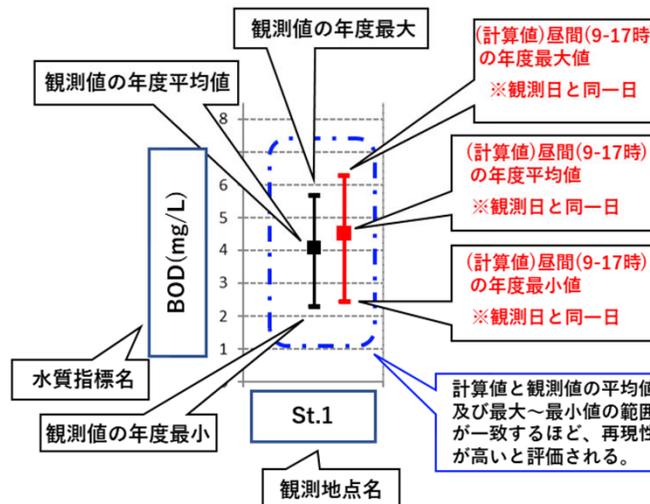
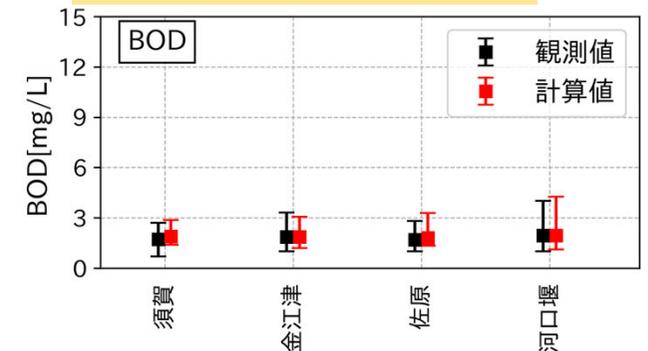


図-11 評価手法の概要

## ◆ 現況再現年(R2年度)



## ◆ 検証年(R3年度)

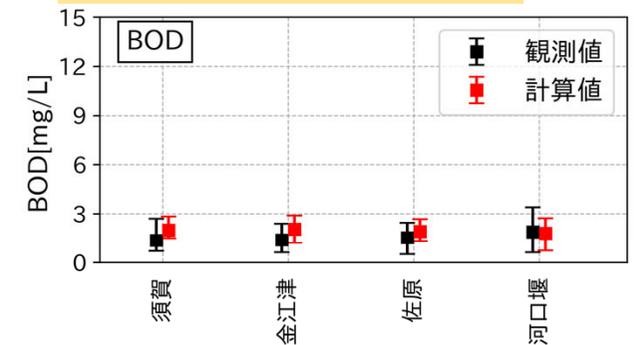


図-12 BODの定量的な計算結果の比較