

水利権変更等に伴う河川水質への 影響予測結果評価（案）について

令和元年 10 月 23 日 河川環境調査委員会

中国四国農政局
四国東部農地防災事務所

— 目次 —

1. 目的	1-1
2. 水質予測の方法	2-1
2-1. 水質予測モデル	2-1
2-2. 予測対象流況年	2-10
2-3. 水質検討ケース	2-12
2-4. 流域排出負荷量	2-12
3. 現況水質再現結果	3-1
3-1. パラメーター等の設定結果	3-1
3-2. 現況再現結果	3-3
4. 水質予測検討	4-1
4-1. 水質予測条件(事業前後)	4-1
4-2. 水質予測結果(事業前後)	4-5
4-2-1. 水質予測結果の概況	4-5
4-2-2. 事業後水質の評価	4-20

1. 目的

前回の水質影響検討(H20)から10年が経過したとともに、水利権に変更が生じたことから、近年の河川流量、水質、負荷状況等を反映し、水質影響予測の更新を行った。

○H20年度検討時に対し、水質予測モデルは同じとし、予測対象流況を近10ヶ年の豊平渇流況に更新、予測負荷状況は事業完了翌年のR4を想定して、水質試験結果等より、予測モデルパラメーターの更新を行った。これらの概要を以下に示す。

表 1-1 検討条件の更新・変更点の概要

項目	更新・変更内容		備 考
	H20 年度検討	今回検討	
水質予測モデル	・ボックスモデル ・生態系モデル	同左	
予測対象流況年	H9～H18 降水量・流況から選定		・ H25: 欠測年
	平水年	H11、H12	・ 流況: 阿波中央橋
	渇水年	H17	・ 降水量: 徳島
	異常渇水年	H6	・ H6 は異常渇水年として選定
事業計画	H19 年時点最新資料	H30.3 河川協議資料に準じる	用排水系統の変更なし
流域負荷条件	H17 流域負荷	R4 流域負荷	R4: 事業完了翌年
予測モデルパラメーター	水質試験結果及び一般値を設定の上、H16, H17 で現況同定	今回試験結果に基づき一部更新の上、H19, H22 で現況同定	

2. 水質予測の方法

2-1. 水質予測モデル

○流域の取排水系統等に変更はないことから、水質予測モデルは過年度に同じ河道・流域ブロック分割、予測水質項目とした。

表 2-1 水質予測モデルの概要

区 分	モデルの内容	図・表
河道ブロック分割	・過年度モデルに同じ。 ・河川分合流点、湛水域、水質観測点等を考慮し、ブロック 1～8 の 8 ブロックに分割。	表 2-2、 図 2-1、図 2-2
流域ブロック分割	・過年度モデルに同じ。 ・河道ブロック 4～8 に対応し 5 分割。 ・河道ブロック 1～3 への流入負荷量は直接 L-Q 式で与えるため、流域ブロックは設けてない。	図 2-3
水収支計算	・河道ブロックに対する排水量、取水量、ブロック間移流量を設定。 ・水収支に基づき BOX 容量を設定。 ・BOX 水位は H-V 式による。	図 2-1
水質計算	・水質予測項目は過年度モデルに同じ。 ・対象項目：BOD、COD、IN(無機態窒素)、ON(有機体窒素)、IP(無機態リン)、OP(有機体リン)、chl-a(クロロフィル a)、DO	図 2-4

表 2-2 河道・流域ブロック諸元

ブロック NO.		ブロック名	河川名	区 間	水域 類型
河道 (区間長)	流域 (流域面積)				
1 (4.2km)	—	柿原堰下流	吉野川	柿原堰 24.2km ～ 本川 20km (第十堰湛水域上流端)	河川 A
2 (4.0km)	—	高瀬橋	吉野川	本川 20km ～ 本川 16km (第十樋門地点)	
3 (1.5km)	—	第十堰	吉野川	本川 16km ～ 本川 14.5km (第十堰地点)	
4 (2.1km)	4 (11.7km ²)	第十樋門下流	旧吉野川	旧吉野川 24.1km ～ 旧吉野川 22.0km (第十樋門) (勾配急変地点)	河川 A
5 (2.2km)	5 (7.4km ²)	宮川内谷川合流前	旧吉野川	旧吉野川 22.0km ～ 旧吉野川 19.8km (宮川内谷川合流点)	
6 (8.8km)	6 (117.8km ²)	市場橋	旧吉野川	旧吉野川 19.8km ～ 旧吉野川 11.0km (今切川分流点)	
7 (7.4km)	7 (21.3km ²)	旧吉野川河口堰	旧吉野川	旧吉野川 11.0km ～ 旧吉野川 3.6km (旧吉野川河口堰地点)	河川 A
8 (2.8km)	8 (5.7km ²)	今切川河口堰	今切川	今切川 11.2km ～ 今切川 8.4km (分流点) (今切川河口堰地点)	河川 C

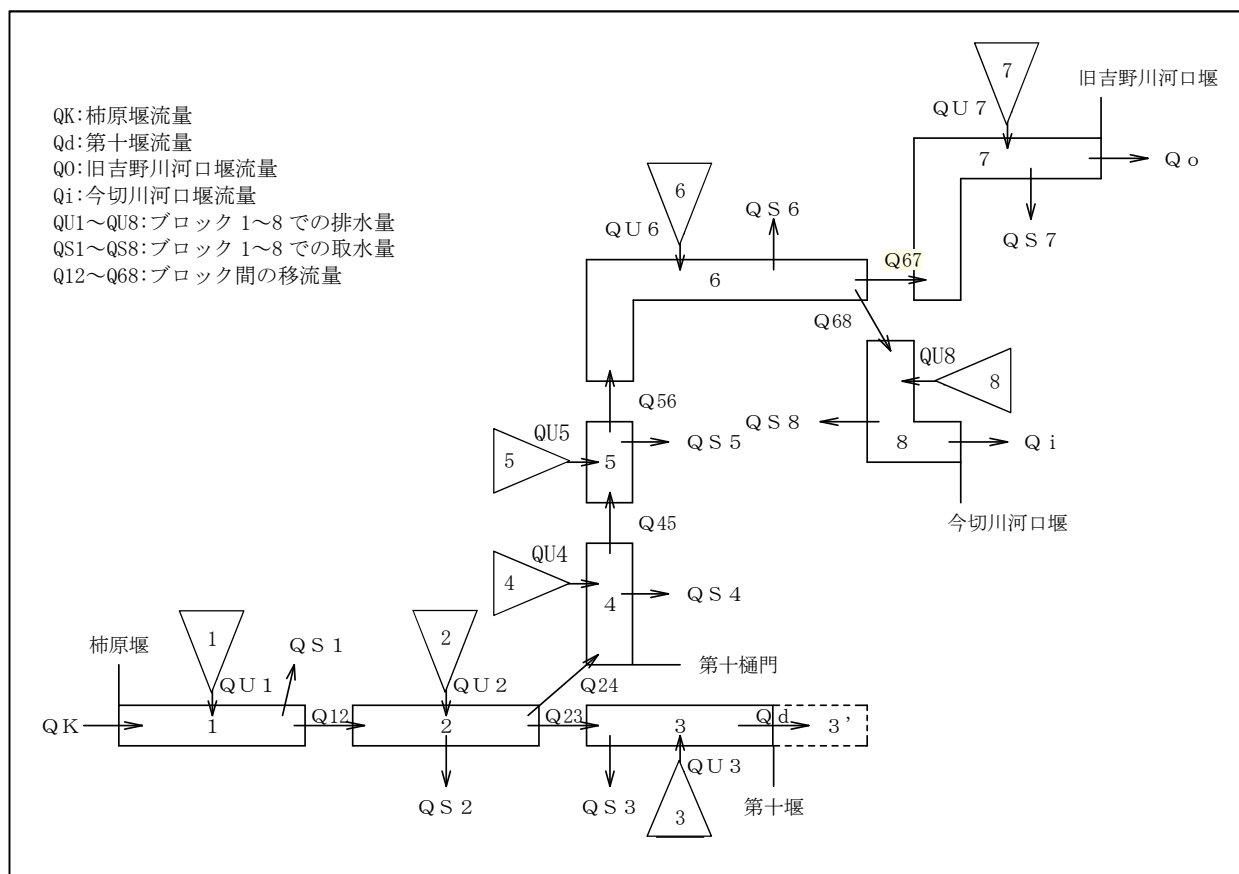


図 2-1 河道ブロック分割模式図

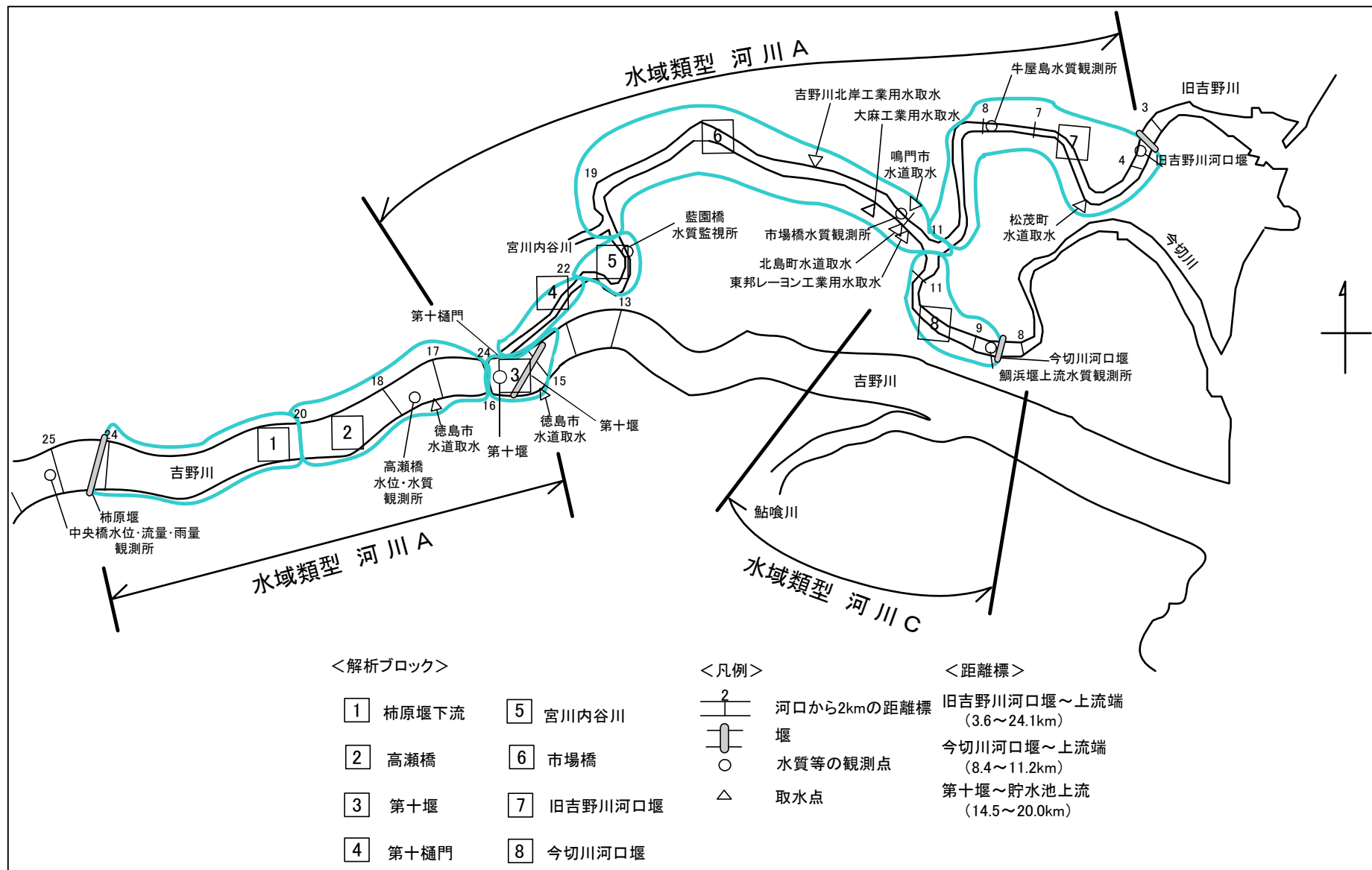


図 2-2 河道ブロック分割図(ブロック1～8)



図 2-3 流域ブロック分割図(ブロック4~8)

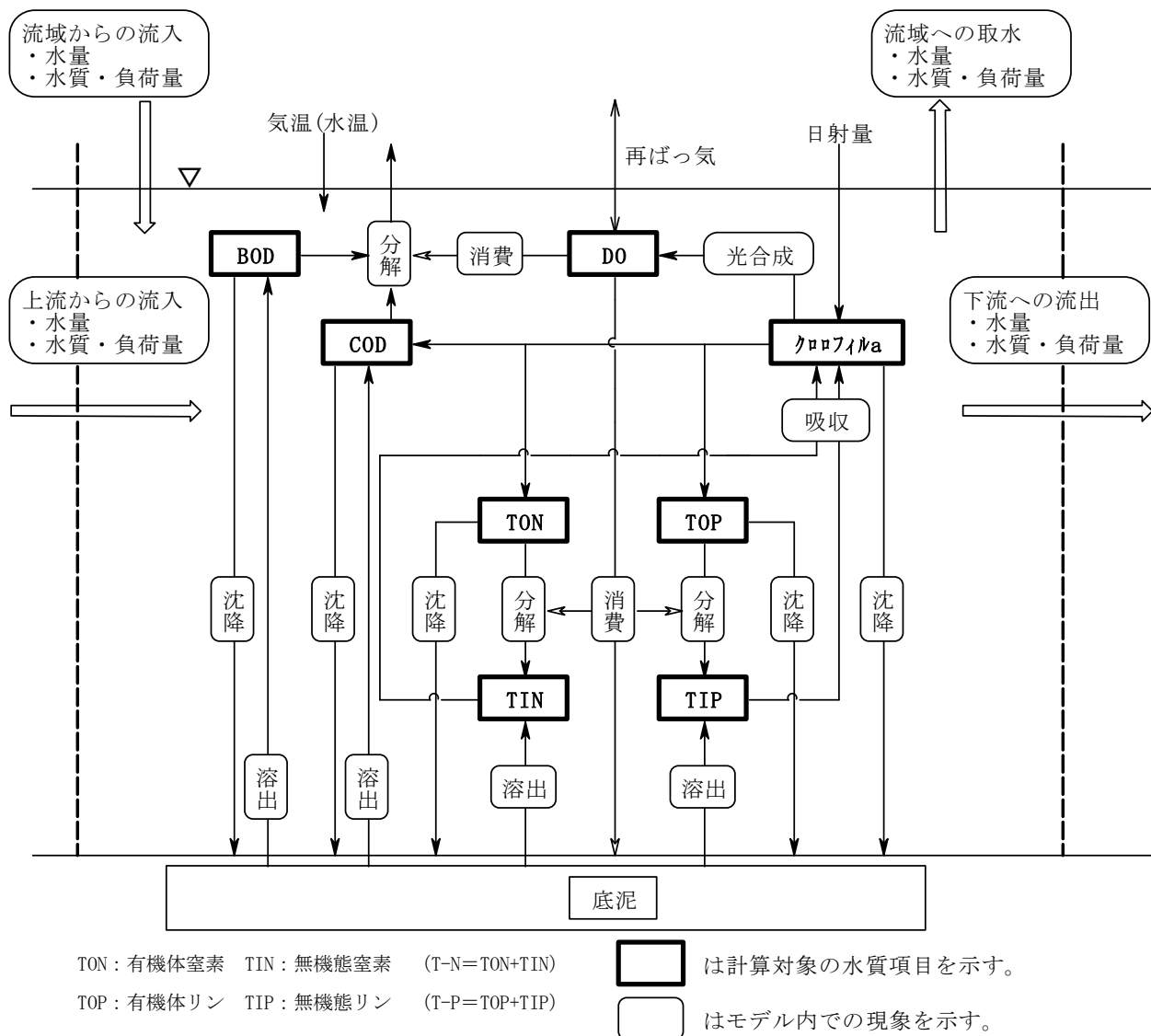


図 2-4 水質予測(生態系)モデルの模式図

<モデル基礎式>

1) 解析対象項目

解析対象とする汚濁指標は以下の 8 項目である。

- ・ クロロフィル a ----- 富栄養化による植物プランクトンの増殖を代表
- ・ TON (有機態窒素)
- ・ TIN (無機態窒素)
- ・ TOP (有機態リン)
- ・ TIP (無機態リン)
- 植物プランクトンの増殖に大きく関係する物質
- ・ COD ----- 湛水域の汚れの代表指標
- ・ BOD ----- 河川の汚れの代表指標
- ・ DO ----- 魚類等の生息に関連する項目

2) モデル基本式

モデルの基本式は、ダム・湖沼等で広く用いられている以下の式である。

■ 流量の連続式

$$\frac{V_i}{dt} = \sum_k (Q_{ki}) - \sum_k (Q_{ik}) + q_i - QS_i$$

$k \rightarrow i$ 流入 $i \rightarrow k$ 流出 区間流入量 取水量

ここで、 V_i : ボックス i の容量。(m³)

Q_{ik} : ボックス i からボックス k への流量。ボックス k は隣接するボックス。(m³/日)

q_i : 流域からボックス i への流入量。(m³/日)

QS_i : ボックス i からの取水量

■ クロロフィル a (植物プランクトン) 収支式

$$V_i \cdot \frac{dCHLA_i}{dt} = \sum_k (CHLA_k \cdot Q_{ki}) - \sum_k (CHLA_i \cdot Q_{ik}) + \sum_k \{K_h \cdot D_{ik} (CHLA_k - CHLA_i) / L_{ik}\} + LCHLA_i$$

$k \rightarrow i$ 移流(流入) $i \rightarrow k$ 移流(流出) $i \sim k$ 拡散 負荷流入・流出

$$+ G_p \cdot CHLA_i \cdot V_i - D_p \cdot CHLA_i \cdot V_i - U_p \cdot CHLA_i \cdot V_i / h_i$$

内部生産 死滅 沈降

ここで、 $CHLA_i$: ボックス i のクロロフィル a 濃度(mg/m³)

K_h : 水平拡散係数(m²/日)

h_i : ボックス i の水深(m)

D_{ik} : ボックス i とボックス k 境界の断面積(m²)

L_{ik} : ボックス i とボックス k 間の重心距離(m)

$LCHLA_i$: 植物プランクトンの流入・流出(mg/日)

G_p : 植物プランクトンの増殖速度(1/日)

D_p : 植物プランクトンの死滅速度(1/日)

U_p : 植物プランクトンの沈降速度(m/日)

■ COD 収支式

$$V_i \cdot \frac{dCOD_i}{dt} = \sum_k (COD_k \cdot Q_{ki}) - \sum_k (COD_i \cdot Q_{ik}) + \sum_k \{K_h \cdot D_{ik} (COD_k - COD_i) / L_{ik}\} + LCOD_i$$

$k \rightarrow i$ 移流(流入) $i \rightarrow k$ 移流(流出) $i \sim k$ 拡散 負荷流入・流出

$$+ G_p \cdot CHLA_i \cdot F_c \cdot V_i - K_c \cdot COD_i \cdot V_i - COD_i \cdot U_c \cdot \frac{V_i}{h_i} + R_c \cdot A_{Bi}$$

内部生産 分解 沈降 溶出

ここで、 COD_i : ボックス i の COD 濃度(g/m³)

A_{Bi} : ボックス i の底面積(m²)

$LCOD_i$: ボックス i の COD の流入流出負荷(g/日)

F_c : 植物プランクトン中の COD 物質量とクロロフィル a 量の比(g-COD/mg-CHLA)

K_c : COD の分解速度(1/日)

U_c : COD の沈降速度(m/日)

R_c : COD の溶出速度(g/m²/日)

■ 有機態窒素 (TON) 収支式

$$V_i \cdot \frac{dT_{ON_i}}{dt} = \sum_k (T_{ON_k} \cdot Q_{ki}) - \sum_k (T_{ON_i} \cdot Q_{ik}) + \sum_k \{K_h \cdot D_{ik} (T_{ON_k} - T_{ON_i}) / L_{ik}\} + LT_{ON_i} \\ + G_p \cdot CHLA_i \cdot F_n \cdot V_i - K_n \cdot (T_{ON_i} - F_n \cdot CHLA_i) V_i - T_{ON_i} \cdot U_n \cdot \frac{V_i}{h_i}$$

k→i 移流 (流入)
i→k 移流 (流出)
i~k 拡散
負荷流入・流出

内部生産
分解
沈降

ここで、 T_{ON_i} : ボックス i の有機態窒素濃度 (g/m³)
 LT_{ON_i} : ボックスの有機態窒素の流入流出負荷 (g/日)
 F_n : 植物プランクトン中の窒素量とクロロフィル a 量の比 (g-ON/mg-CHLA)
 K_n : 有機態窒素の分解速度 (1/日)
 U_n : 有機態窒素の沈降速度 (m/日)

■ 無機態窒素 (TIN) 収支式

$$V_i \cdot \frac{dT_{IN_i}}{dt} = \sum_k (T_{IN_k} \cdot Q_{ki}) - \sum_k (T_{IN_i} \cdot Q_{ik}) + \sum_k \{K_h \cdot D_{ik} (T_{IN_k} - T_{IN_i}) / L_{ik}\} + LT_{IN_i} \\ - G_p \cdot CHLA_i \cdot F_n \cdot V_i + K_n \cdot (T_{ON_i} - F_n \cdot CHLA_i) V_i + R_n \cdot A_{Bi}$$

k→i 移流 (流入)
i→k 移流 (流出)
i~k 拡散
負荷流入・流出

内部生産
分解
溶出

ここで、 T_{IN_i} : ボックス i の無機態窒素濃度 (g/m³)
 LT_{IN_i} : ボックスの無機態窒素の流入流出負荷 (g/日)
 R_n : 無機態窒素の溶出速度 (g/m²/日)

■ 有機態リン (TOP) 収支式

$$V_i \cdot \frac{dT_{OP_i}}{dt} = \sum_k (T_{OP_k} \cdot Q_{ki}) - \sum_k (T_{OP_i} \cdot Q_{ik}) + \sum_k \{K_h \cdot D_{ik} (T_{OP_k} - T_{OP_i}) / L_{ik}\} + LT_{OP_i} \\ + G_p \cdot CHLA_i \cdot F_p \cdot V_i - K_p \cdot (T_{OP_i} - F_p \cdot CHLA_i) V_i - T_{OP_i} \cdot U_p \cdot \frac{V_i}{h_i}$$

k→i 移流 (流入)
i→k 移流 (流出)
i~k 拡散
負荷流入・流出

内部生産
分解
沈降

ここで、 T_{OP_i} : ボックス i の有機態リン濃度 (g/m³)
 LT_{OP_i} : ボックスの有機態リンの流入流出負荷 (g/日)
 F_p : 植物プランクトン中の窒素量とクロロフィル a 量の比 (g-OP/mg-CHLA)
 K_p : 有機態リンの分解速度 (1/日)
 U_p : 有機態リンの沈降速度 (m/日)

■ 無機態リン (TIP) 収支式

$$V_i \cdot \frac{dT_{IP_i}}{dt} = \sum_k (T_{IP_k} \cdot Q_{ki}) - \sum_k (T_{IP_i} \cdot Q_{ik}) + \sum_k \{K_h \cdot D_{ik} (T_{IP_k} - T_{IP_i}) / L_{ik}\} + LT_{IP_i} \\ - G_p \cdot CHLA_i \cdot F_p \cdot V_i + K_p \cdot (T_{OP_i} - F_p \cdot CHLA_i) V_i + R_p \cdot A_{Bi}$$

k→i 移流 (流入)
i→k 移流 (流出)
i~k 拡散
負荷流入・流出

内部生産
分解
溶出

ここで、 T_{IP_i} : ボックス i の無機態リン濃度 (g/m³)

$LTIP_i$: ボックスの無機態リンの流入流出負荷 (g/日)
 R_p : 無機態リンの溶出速度 (g/m²/日)

■ BOD 収支式

$$V_i \cdot \frac{dBOD_i}{dt} = \sum_k (BOD_k \cdot Q_{ki}) - \sum_k (BOD_i \cdot Q_{ik}) + \sum_k \{K_h \cdot D_{ik} (BOD_k - BOD_i) / L_{ik}\} + LBOD_i - K_B \cdot BOD_i \cdot V_i - BOD_i \cdot U_B \cdot \frac{V_i}{h_i} + R_B \cdot A_{Bi}$$

$\xrightarrow{k \rightarrow i \text{ 移流 (流入)}}$ $\xrightarrow{i \rightarrow k \text{ 移流 (流出)}}$ $\xrightarrow{i \sim k \text{ 拡散}}$ 負荷流入・流出
 分解 沈降 溶出

ここで、 BOD_i : ボックス i の BOD 濃度 (g/m³)
 $LBOD_i$: ボックス i の BOD の流入流出負荷 (g/日)
 K_B : BOD の分解速度 (1/日)
 U_B : BOD の沈降速度 (m/日)
 R_B : BOD の溶出速度 (g/m²/日)

■ 溶存酸素 (DO) 収支式

$$V_i \cdot \frac{dDO_i}{dt} = \sum_k (DO_k \cdot Q_{ki}) - \sum_k (DO_i \cdot Q_{ik}) + \sum_k \{K_h \cdot D_{ik} (DO_k - DO_i) / L_{ik}\} + LDO_i - G_p \cdot CHLA_i \cdot V_i + R_{AR} \cdot (DO_{MAX} - DO_i) \cdot A_{Si} + S_w \cdot COD_i \cdot V_i - S_B \cdot A_{Bi}$$

$\xrightarrow{k \rightarrow i \text{ 移流 (流入)}}$ $\xrightarrow{i \rightarrow k \text{ 移流 (流出)}}$ $\xrightarrow{i \sim k \text{ 拡散}}$ 負荷流入・流出
 生産 再ばっ気 水中消費 底泥消費

ここで、 DO : ボックス i の DO 濃度 (g/m³)
 A_{Si} : ボックス i の水面積 (m²)
 LDO_i : ボックス i の DO の流入流出負荷 (g/日)
 G_p : 光合成による溶存酸素生成速度 (g-0₂/mg-CHLA/日)
 R_{AR} : 再ばっ気係数 (m/日)
 DO_{MAX} : 飽和溶存酸素濃度 (g/m³)
 S_w : 有機物の分解による酸素消費速度 (g-0₂/g-COD/日)
 S_B : 底泥による酸素消費速度 (g-0₂/m²/日)

■ 速度定数等

G_p : 植物プランクトンの増殖速度 (1/日)

$$G_p = S_p \cdot \mu \cdot f_N$$

$$S_p = \exp(-u_s \cdot CHLA)$$

$$\mu = \mu_a \cdot \exp\left\{-\frac{\mu_b}{(T + 273)}\right\} \cdot \frac{I_y}{I_{opt}} \cdot \exp\left\{1 - \frac{I_y}{I_{opt}}\right\}$$

$$f_N = \left(\frac{C_{IN}}{K_{IN} + C_{IN}} \cdot \frac{C_{IP}}{K_{IP} + C_{IP}}\right)$$

$CHLA$: クロロフィル a 濃度 (mg/m³)

u_s : スペース効果係数

T : 水温 (°C)

I_y : 水中日射量 (cal/m³/日)

μ_a : 植物プランクトン増殖速度係数*

μ_b : 植物プランクトン増殖速度定数*

C_{IN} : 無機態窒素濃度 (g/m³)
 C_{IP} : 無機態リン濃度 (g/m³)
 *AGP 試験により同定

ε	: 水面吸収率	a_r	: 水面反射率
η_o	: 日射量の水中減衰係数	μ_n	: クロロフィル a による減衰係数
$\bar{h}$	: 光の水中減衰を代表する水深		

$$D_P = K_{P20} \cdot \theta_P^{T-20}$$
 T : 水温(°C)
$$K_N = K_{N20} \cdot \theta_N^{T-20}$$
 T : 水温(°C)
$$K_P = K_{P20} \cdot \theta_P^{T-20}$$
 T : 水温 (°C)
$$R_N = R_{N20} \cdot \theta_{RN}^{T-20}$$
 T : 水温 (°C)
$$R_P = R_{P20} \cdot \theta_{RP}^{T-20}$$
 T : 水温(°C)
$$K_C = K_{C20} \cdot \theta_{KC}^{T-20}$$
 T : 水温(°C)
$$R_C = R_{C20} \cdot \theta_{RC}^{T-20}$$
$$T$$
 : 水温(°C)

2-2. 予測対象流況年

近年 11 ヶ年 (H18～H28、H25 は欠測年) の中から、豊水年、平水年、渇水年を設定し、現況再現を行い、平水年、渇水年及び異常渇水年 (H6) を事業影響検討の予測対象流況とした。

○阿波中央橋流況をもとに各流況年を選定。

○豊水年は豊平低渇各流量が、10 ヶ年の各流量の中で概ね最も大きい H27 年を選定、

○平水年は豊平低渇各流量が、10 ヶ年の各流量の平均値に最も近い H22 年を選定、

○渇水年は豊平低渇各流量が、10 ヶ年の各流量の中で最も小さい H19 年を選定した。

表 2-3 選定年豊平低渇流量の 10 ヶ年 (H18～H28、H25 は欠測年) での順位

	設定年	各流況の 10 ヶ年での順位			
		豊水流量	平水流量	低水流量	渇水流量
豊水年	H27	2 位	1 位	1 位	3 位
平水年	H22	4 位	7 位	7 位	5 位
渇水年	H19	10 位	10 位	10 位	10 位

注) H25 年は欠測のため、対象データは 10 ヶ年分。

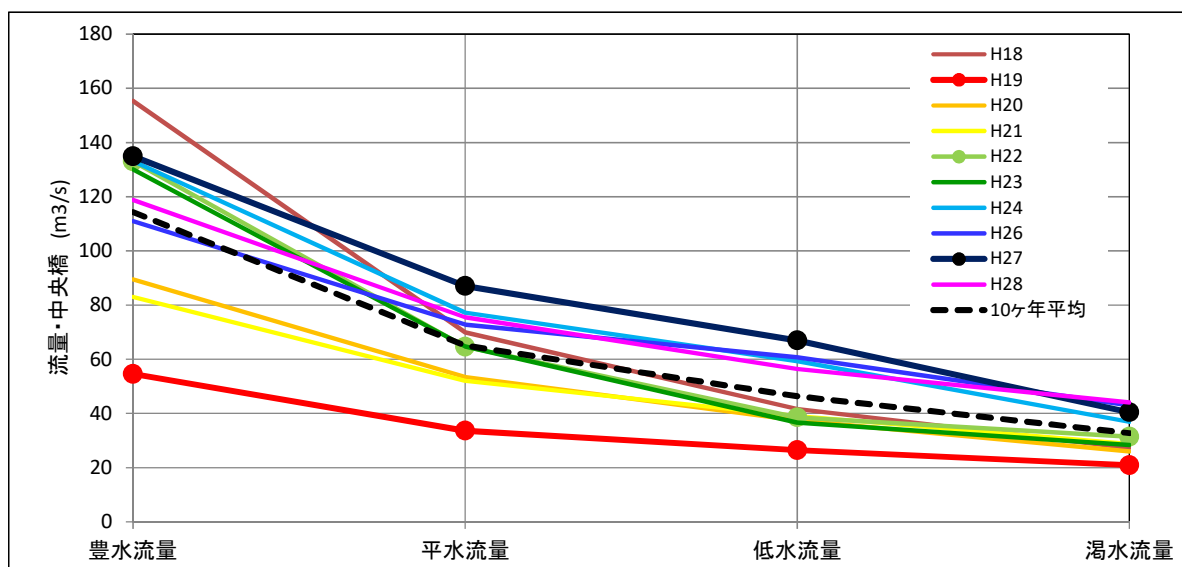
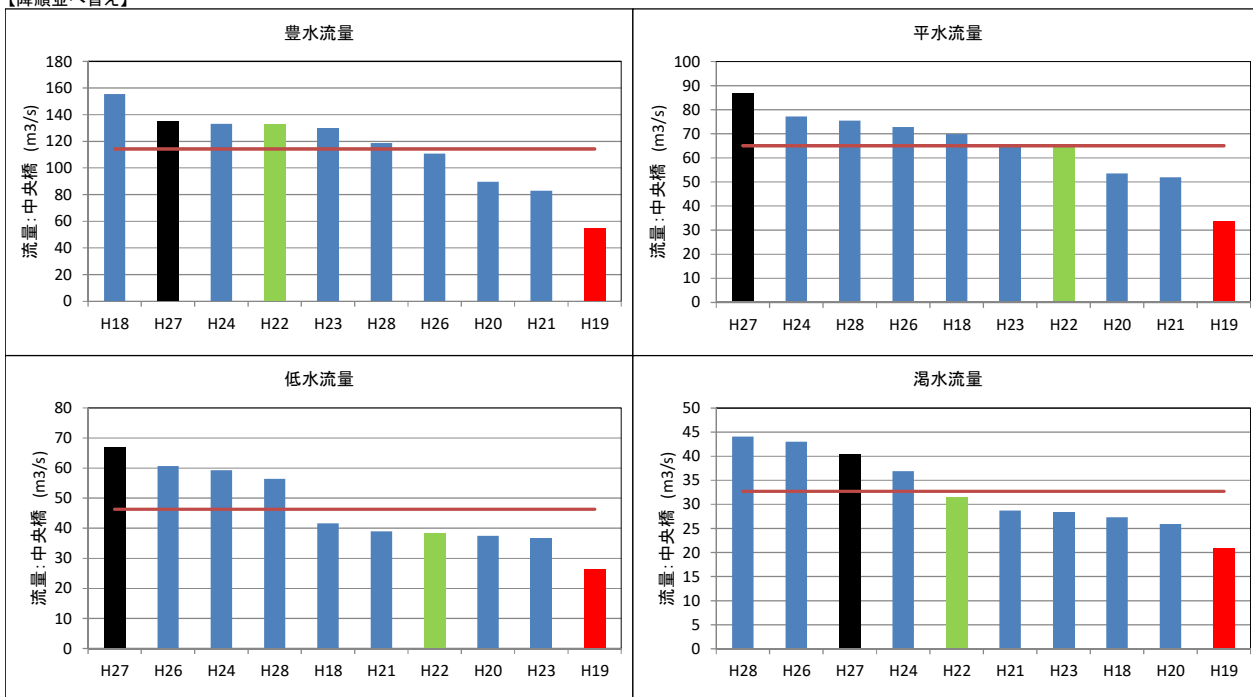


図 2-5 流況整理結果 (阿波中央橋地点) 10 ヶ年

【降順並べ替え】



注) 図中、赤線は 10 ヶ年平均値

図 2-6 流況順位整理結果(阿波中央橋地点) 10 ヶ年

表 2-4 阿波中央橋地点流況(10 ヶ年)

					豊水年
					平水年
					渇水年
【年順】					
年	流況(中央橋)				
	豊水流量 (m³/s)	平水流量 (m³/s)	低水流量 (m³/s)	渇水流量 (m³/s)	
H18	155.3	69.9	41.6	27.3	
H19	54.5	33.6	26.4	20.9	
H20	89.5	53.5	37.5	25.9	
H21	83.0	52.0	39.0	28.8	
H22	133.0	64.6	38.5	31.4	
H23	130.1	64.7	36.7	28.3	
H24	133.1	77.2	59.3	36.9	
H25	(欠測)	(欠測)	(欠測)	(欠測)	
H26	110.9	72.8	60.7	43.0	
H27	134.9	87.0	66.9	40.4	
H28	118.8	75.5	56.5	44.0	
最大	155.3	87.0	66.9	44.0	
最小	54.5	33.6	26.4	20.9	
平均	114.3	65.1	46.3	32.7	

2-3. 水質検討ケース

水質の検討ケースは、豊平潟流況ケース×流域負荷状況ケースで設定し、現況再現、及び将来予測(事業実施前後)を行った。

○現況再現検討は、各流況年の流域負荷状況を設定し、パラメーターのフィッティングを行った。

○将来予測(事業前後)は、豊平潟流況に対し事業完了翌 R4 の流域負荷状況を想定し予測を行った。

表 2-5 水質検討ケース

区 分	水質検討ケース		備 考
	流況設定	流域負荷設定	
現況再現	H27 豊水年	H27 負荷状況	
	H22 平水年	H22 負荷状況	
	H19 渇水年	H19 負荷状況	
将来予測 (事業前後)	H22 平水年	R4 負荷状況	各年の事業前後の水収支状況をそれぞれ設定
	H19 渇水年		
	H6 異常渇水年		

2-4. 流域排出負荷量

流域から河川に流入する排出負荷量は、対象年の負荷フレーム×負荷原単位、または、各種負荷源(事業所、処理場等)の排水水質×排水量で設定した(統計値、ヒアリング値等による)。

○排出負荷量は、生活系、産業系、畜産系、面源系それぞれで、当該年の統計・調査値より、負荷フレーム値または排水水質を設定し、負荷原単位または排水量を乗じて算出した。

表 2-6 流域排出負荷量設定概要

区 分	設 定 概 要	備 考
生活系 負 荷	・処理形態は下水、農集、コミプラ、合併、単独、汲み取り、自家処理を想定。 ・排出負荷量は処理形態別人口×排出負荷原単位、または排水水質×排水量で算出。 ・処理形態別人口は「とくしま生活排水処理構想 2017」記載の市町別人口を流域ブロックに配分し設定。 ・流域ブロックへの人口配分は、国勢調査町丁別人口の分布、下水道計画整備区域等を考慮し設定。	・「とくしま生活排水処理構想 2017」に記載がない年の人口は、統計値または内挿により設定。 ・合併、単独、汲み取り、自家処理の負荷原単位は H27 流総指針による。 ・農集、し尿処理場、コミプラ排出負荷量は、ヒアリングによる排水水質×排水量による。
産業系 負 荷	・製造品出荷額×排出負荷原単位で算出。 ・特定事業場については、排水水質・水量の届出値(ヒアリング結果)により算出。	・排出負荷原単位(産業中分類)は H27 流総指針による。
畜産系 負 荷	・牛、豚飼育頭数×排出負荷原単位により算出。 ・飼育頭数はヒアリングによる。	・鶏は通常、鶏糞が農地還元されることから、農地面源負荷に含まれるとして除外。
面源系 負 荷	・土地利用面積×排出負荷原単位により算出。 ・土地利用は、水田、畑・果樹園、山林、建物用地その他に区分。	

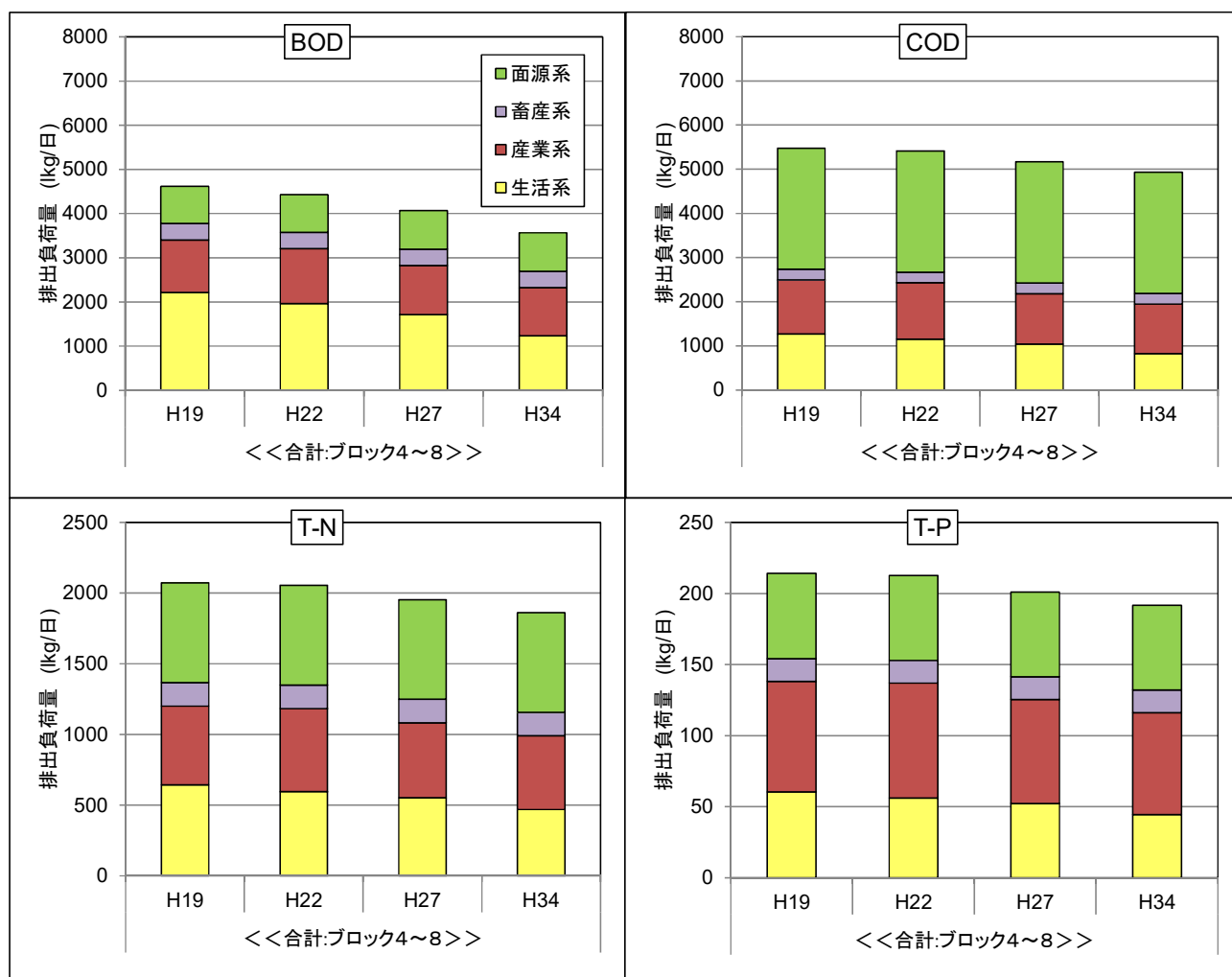


図 2-7 排出負荷量設定結果(流域ブロック 4～8 の合計値)

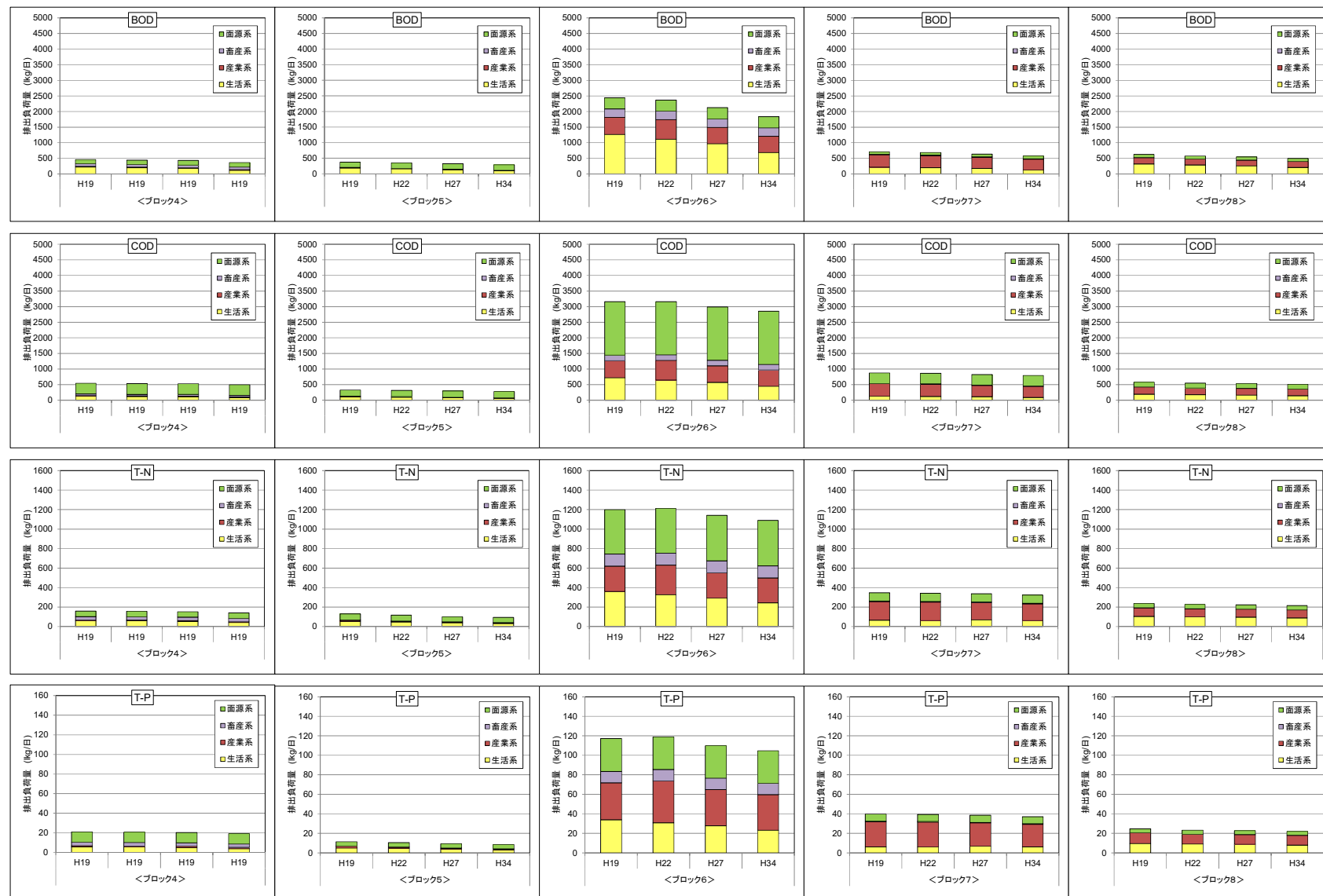


図 2-8 排出負荷量設定結果(ブロック別)

3. 現況水質再現結果

3-1. パラメーター等の設定結果

現況再現対象年とした(H19 渇水年)、(H22 平水年)、(H27 豊水年)について、各年の境界条件を与え水質計算を実施し、試行計算により水質の実測値を再現するよう、流域排出負荷の流達率、及びモデルパラメーターを設定した。

○流達率の設定結果を以下に示す。

表 3-1 流達率の設定結果

河道ブロック	BOD	COD	T-N	T-P
4: 第十樋門下流	0.3	0.8	0.3	0.6
5: 宮川内谷川合流前	0.3	0.8	0.3	0.6
6: 市場橋	0.3	0.8	0.6	0.45
7: 旧吉野川河口堰	0.8	0.8	0.7	0.3
8: 今切川河口堰	0.5	0.8	0.8	0.8

(参考)BOD 流達率の標準値

流達率	農 村 部	0.0~0.2	流達率は主として側溝、排水路の整備状況によって決まると考えられる。
	市 街 地 部		
	周辺地区	0.1~0.6	
	中心地区	0.6~1.0	
	公共下水道	1.0	

出典)「流域別下水道整備総合計画調査 指針と解説」

国土交通省水管理・国土保全局下水道部, 平成 27 年 1 月

○モデルパラメーターは以下の方法で設定した。

- ・過年度及び今回実施した水質試験に基づき設定
- ・過年度検討に準じ一般値を設定
- ・現況水質を再現するよう試行計算により同定

表 3-2 モデルパラメーターの設定結果

：今回更新

項目	内容	係数	単位	H19検討時	H30検証	備考
植物プランクトン	スペース効果係数	U_s	-	0.0038	0.0038	
	増殖速度係数	μ_a	-	251	35	試験値 ^{注2}
	増殖速度定数	μ_b	-	1390	885	試験値 ^{注2}
	最適日射量	I_s	cal/cm ³ /日	300	300	
	窒素の半飽和定数	K_{IN}	g/m ³	0.1	0.1	
	リンの半飽和定数	K_{IP}	g/m ³	0.006	0.006	
	20℃での死滅速度	K_{P20}	1/日	0.096	0.2	
	死滅温度定数	θ_P	-	1.05	1.05	
	沈降速度	U_P	m/日	0.5	0.07	試験値 ^{注2}
	COD/クロロフィルa比率	F_C	g-COD/mg-クロロフィルa	0.047	0.047	
	N/クロロフィルa比率	F_N	g-N/mg-クロロフィルa	0.0095	0.0095	
	P/クロロフィルa比率	F_P	g-P/mg-クロロフィルa	0.0012	0.0012	
窒素	有機態窒素の20℃無機化速度	K_{N20}	1/日	0.027	0.027	
	有機態窒素の無機化温度定数	θ_{KN}	-	1.05	1.05	
	有機態窒素の沈降速度	U_N	m/日	0.1	0.1	
	無機態窒素の溶出速度 吉野川 ^{※1}	R_{N20}	g/m ² /日	0.015	0.015	
	無機態窒素の溶出速度 旧吉野川 ^{※2}	R_{N20}	g/m ² /日	0.021	0.026	試験値 ^{注2}
	無機態窒素の溶出速度 今切川 ^{※3}	R_{N20}	g/m ² /日	0.1101	0.044	試験値 ^{注2}
リン	有機態リンの20℃無機化速度	K_{P20}	1/日	0.027	0.027	
	有機態リンの無機化温度定数	θ_P	-	1.05	1.05	
	有機態リンの沈降速度	U_P	m/日	0.1	0.1	
	無機態リンの溶出速度 吉野川 ^{※1}	R_{P20}	g/m ² /日	0.0015	0.0015	
	無機態リンの溶出速度 旧吉野川 ^{※2}	R_{P20}	g/m ² /日	0.030875	0.030875	
	無機態リンの溶出速度 今切川 ^{※3}	R_{P20}	g/m ² /日	0.02875	0.01	試験値
COD	無機態リンの溶出温度定数	θ_{RP}	-	1.05	1.05	
	20℃での分解速度	K_{C20}	1/日	0.037	0.037	
	分解温度定数	θ_{KC}	-	1.05	1.05	
	沈降速度	U_C	m/日	0.1	0.2	
	溶出速度 吉野川 ^{※1}	R_{C20}	g/m ² /日	0.1	0.1	
	溶出速度 旧吉野川 ^{※2}	R_{C20}	g/m ² /日	0.0895	0.089	試験値 ^{注2}
BOD	溶出速度 今切川 ^{※3}	R_{C20}	g/m ² /日	0.05825	0.053	試験値 ^{注2}
	溶出温度定数	θ_{RC}	-	1.05	1.05	
	20℃での分解速度	K_{B20}	1/日	0.037	0.037	
	分解温度定数	θ_{KB}	-	1.05	1.05	
	沈降速度	U_B	m/日	0.1	0.2	
	溶出速度	R_{B20}	g/m ² /日	0.1	0.1	
DO	溶出温度定数	θ_{RB}	-	1.05	1.05	
	植物プランクトンの呼吸率	R_{KP}	-	0.1	0.1	
	植物プランクトンの20℃での酸素生成速度	G_{D20}	g-O ₂ /mg-クロロフィルa	0.07	0.07	
	20℃での再ばつき係数	R_{AR20}	m/日	0.1	0.1	
	再ばつき係数の温度定数	θ_{AR}	-	1.05	1.05	
	20℃での酸素消費速度	S_{W20}	g-O ₂ /g-COD/日	0.02	0.02	
	酸素消費速度の温度定数	θ_{SW}	-	1.05	1.05	
	底泥の酸素消費速度	S_{B20}	g/m ² /日	旧吉野川 0.3 今切川 0.46	旧吉野川 0.491 今切川 0.635	試験値 ^{注2}
日射	底泥酸素消費速度の温度定数	θ_{SB}	-	1.05	1.05	
	水面吸収率	ϵ	-	0.6	0.6	
	水面反射率	a_r	-	0.02	0.02	
	減衰係数	η_o	-	0.5	0.5	
拡散	減衰係数	μ_n	-	0.001	0.001	
	拡散係数	K_H	m ² /s	2.5	2.5	

注1: ※1(ブロック1~3), ※2(ブロック4~7), ※3(ブロック8)

注2: H30水質試験結果より設定。

3-2. 現況再現結果

現況再現結果と実測の水質測定結果を比較し以下に示す。

ブロック名と比較する水質測定地点の対応は以下の通り。

表 3-3 水質予測ブロックと水質観測地点の対応

ブロック名		水質測定地点
1	柿原堰下流	—
2	高瀬橋	高瀬橋
3	第十堰	第十堰上流側
4	第十樋門下流	—
5	宮川内谷川合流前	藍園橋
6	市場橋	市場橋
7	旧吉野川河口堰	旧吉野川河口堰直上
8	今切川河口堰	今切川河口堰直上

注)表中、「—」はブロック内に水質測定点なし。

現況再現結果を以下に示す。

再現値と水質の測定値を比較した結果、一般にシミュレーションで再現が困難なクロロフィル a の最大値等、一時的な水質値を除き、再現値は実測値の変化傾向を概ね再現しており、年平均値、75%値にも大きな差はないことから、今回の水質予測モデル及び設定パラメーターは妥当であると判断される。

表 3-4 現況再現結果

水質 項目	流況年		H19渇水年						H22平水年						H27豊水年					
	ブロックNO.		ブロック2	ブロック3	ブロック5	ブロック6	ブロック7	ブロック8	ブロック2	ブロック3	ブロック5	ブロック6	ブロック7	ブロック8	ブロック2	ブロック3	ブロック5	ブロック6	ブロック7	ブロック8
DO	年平均	再現値	9.6	9.4	9.6	9.3	9.2	9.1	9.7	9.5	9.7	9.4	9.2	9.2	9.7	9.6	9.6	9.4	9.2	9.1
		実測値	9.6	10.4	9.4	8.8	9.9	9.8	9.9	10.1	9.7	9.0	9.6	9.5	9.6	10.0	9.4	9.3	9.7	9.8
	最小値	再現値	7.7	6.9	7.6	7.0	6.7	6.6	7.8	7.2	7.7	7.1	6.5	6.5	7.8	7.7	7.8	7.0	6.8	6.8
		実測値	7.6	7.9	7.3	6.1	7.9	7.5	8.1	7.1	7.4	6.6	7.4	7.5	7.8	8.3	7.7	7.7	7.7	7.8
BOD	年平均	再現値	0.7	0.7	0.7	0.8	1.0	1.0	0.7	0.7	0.7	0.7	0.9	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.9	0.8
		実測値	0.8	0.9	0.7	0.9	1.2	1.3	0.5	0.6	0.6	0.6	0.7	0.6	0.6	0.8	0.6	0.7	0.8	0.7
	最大値	再現値	0.7	0.9	1.0	1.0	2.4	3.3	0.7	0.9	0.8	0.8	1.8	1.1	0.7	0.8	0.8	0.9	1.6	1.2
		実測値	1.8	1.4	1.3	1.4	2.4	3.4	0.7	0.9	1.0	0.7	1.2	0.8	0.8	1.6	1.1	1.0	2.0	2.2
	75%値	再現値	0.7	0.8	0.7	0.8	1.1	1.2	0.7	0.8	0.7	0.7	1.0	0.9	0.7	0.7	0.7	0.7	0.9	0.9
		実測値	0.9	1.0	0.8	0.9	1.5	1.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.8	0.7	0.6	0.7	0.6	0.7	0.7	0.6
COD	年平均	再現値	1.3	1.4	1.4	1.8	2.0	2.1	1.3	1.4	1.4	1.7	1.8	1.8	1.3	1.4	1.4	1.8	1.9	1.9
		実測値	1.6	1.7	1.5	1.9	2.1	2.3	1.5	1.7	1.6	2.0	2.1	2.1	1.1	1.4	1.7	1.7	1.9	2.0
	最大値	再現値	1.6	1.9	2.9	3.5	4.4	5.8	1.5	1.9	2.3	2.8	3.4	3.0	1.5	1.5	2.6	3.0	3.4	3.3
		実測値	2.4	2.4	2.0	3.0	3.3	4.0	1.8	2.2	2.0	2.9	2.7	2.5	1.5	2.2	2.4	2.4	2.6	3.3
	75%値	再現値	1.3	1.4	1.5	2.0	2.5	2.6	1.4	1.4	1.4	1.8	2.0	2.0	1.3	1.4	1.5	1.9	2.1	2.2
		実測値	1.7	1.9	1.7	2.0	2.3	2.6	1.6	1.8	1.7	2.1	2.2	2.2	1.2	1.5	2.2	1.9	2.3	2.3
T-N	年平均	再現値	0.88	0.97	0.86	0.95	1.04	1.08	0.87	0.94	0.86	0.90	0.97	0.98	0.87	0.89	0.84	0.90	0.97	0.99
		実測値	0.88	0.86	0.92	0.97	1.20	1.20	0.83	0.82	0.86	0.92	0.94	0.94	0.71	0.72	0.67	0.86	0.84	0.91
	最大値	再現値	0.89	1.25	0.91	1.18	1.32	1.62	0.88	1.28	0.89	1.03	1.16	1.19	0.88	1.03	0.88	1.07	1.21	1.29
		実測値	1.24	1.20	1.30	1.28	2.08	1.60	1.20	1.16	1.00	1.19	1.29	1.36	0.89	0.92	0.89	1.00	0.98	1.05
T-P	年平均	再現値	0.015	0.019	0.022	0.038	0.053	0.046	0.017	0.019	0.022	0.035	0.048	0.046	0.017	0.017	0.024	0.039	0.053	0.051
		実測値	0.016	0.016	0.025	0.035	0.042	0.048	0.016	0.017	0.023	0.041	0.050	0.049	0.014	0.016	0.022	0.042	0.055	0.059
	最大値	再現値	0.038	0.036	0.087	0.087	0.115	0.127	0.035	0.033	0.061	0.073	0.090	0.096	0.036	0.034	0.076	0.077	0.090	0.104
		実測値	0.025	0.024	0.039	0.053	0.061	0.067	0.025	0.025	0.035	0.081	0.083	0.069	0.021	0.023	0.039	0.066	0.099	0.098
クロロ フィル ^a	年平均	再現値	2.5	3.0	—	3.3	7.6	5.8	2.3	2.6	—	2.6	4.5	3.8	2.4	2.5	—	3.0	6.0	4.9
		実測値	2.7	5.8	—	3.3	12.1	11.4	2.1	2.9	—	2.2	4.8	2.4	2.1	3.9	—	2.9	8.0	7.0
	最大値	再現値	3.8	7.1	3.9	8.4	32.1	23.2	3.0	6.6	2.9	4.3	13.9	9.5	3.1	3.5	—	5.5	20.2	14.2
		実測値	7.3	13.2	0.0	8.7	27.9	37.1	2.9	7.5	0.0	3.1	11.6	5.6	3.0	12.0	—	7.9	23.4	28.7

注)再現値は年間実測値の統計値。ただし、75%値は月平均値12個の75%値とした。

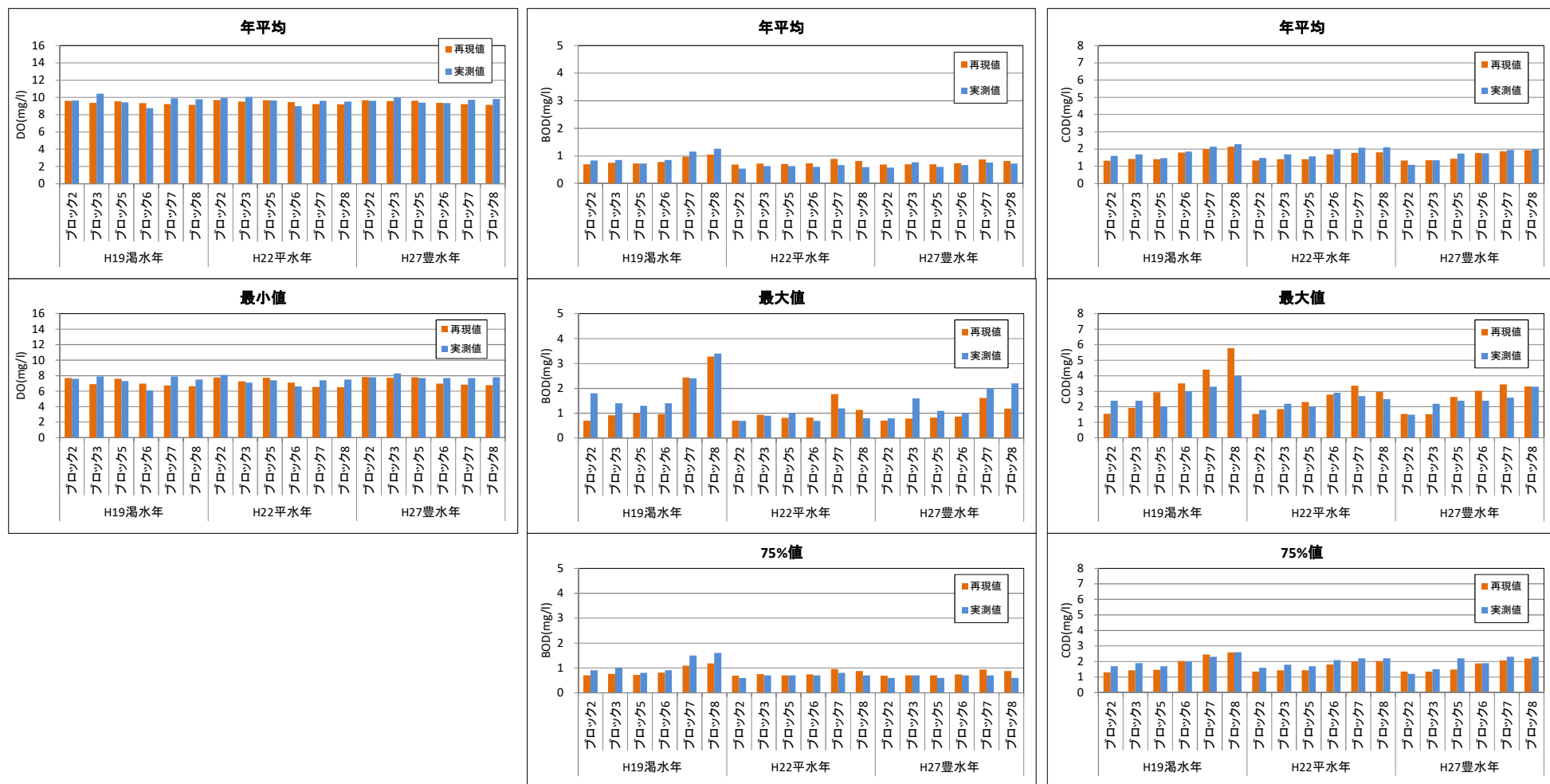


図 3-1 (1) 現況再現結果 (DO・BOD・COD)

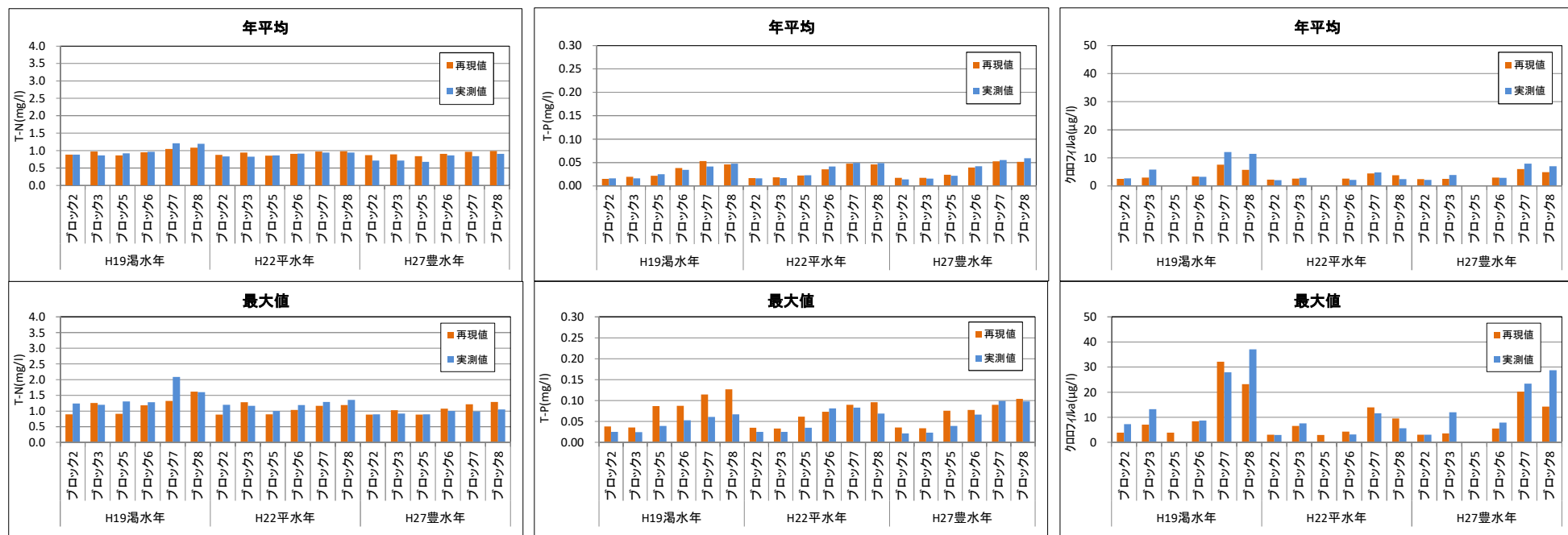


図 3-2(1) 現況再現結果(T-N・T-P・クロロフィル a)

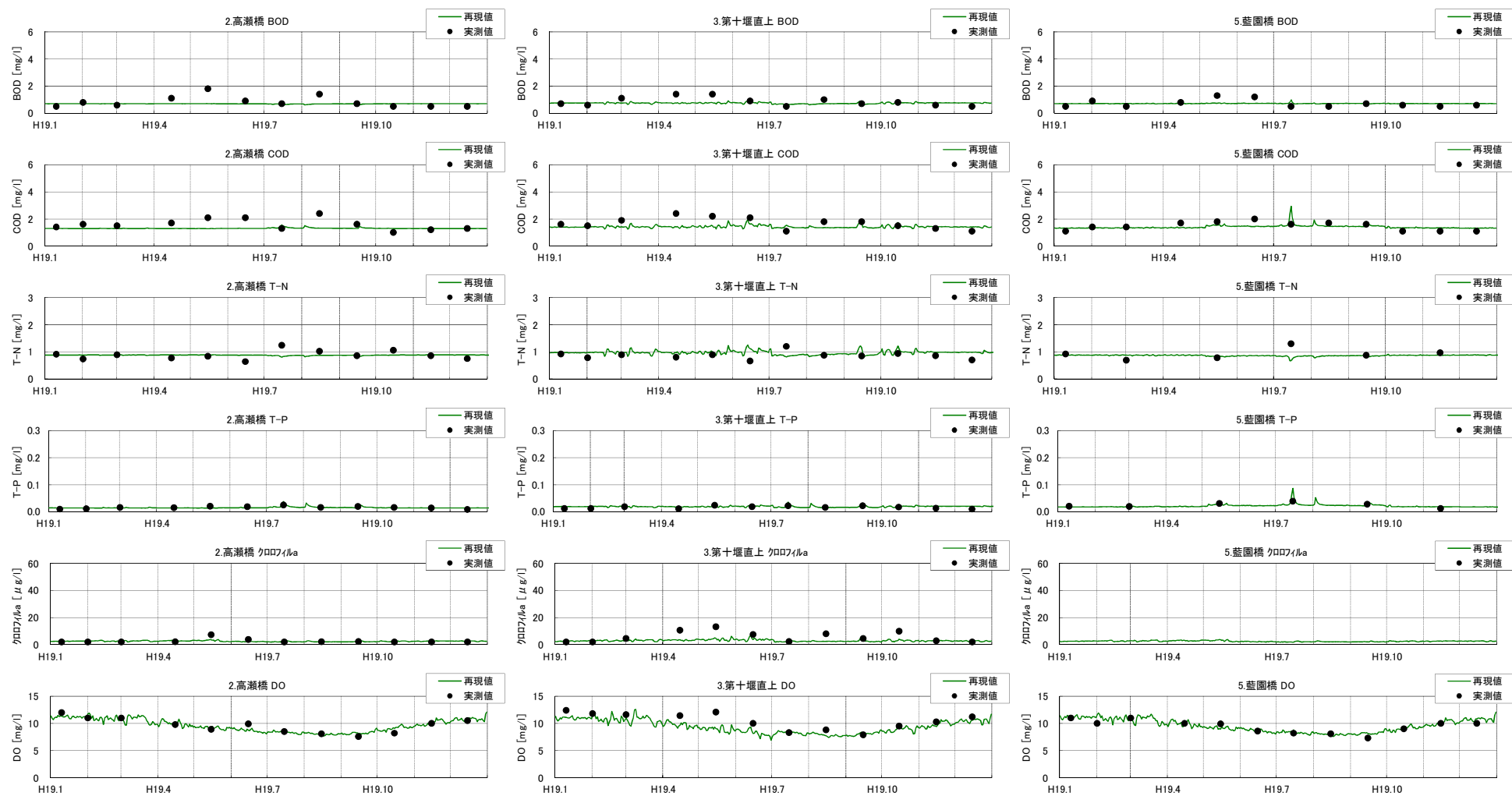


図 3-3(1) 現況再現結果(平成 19 年)

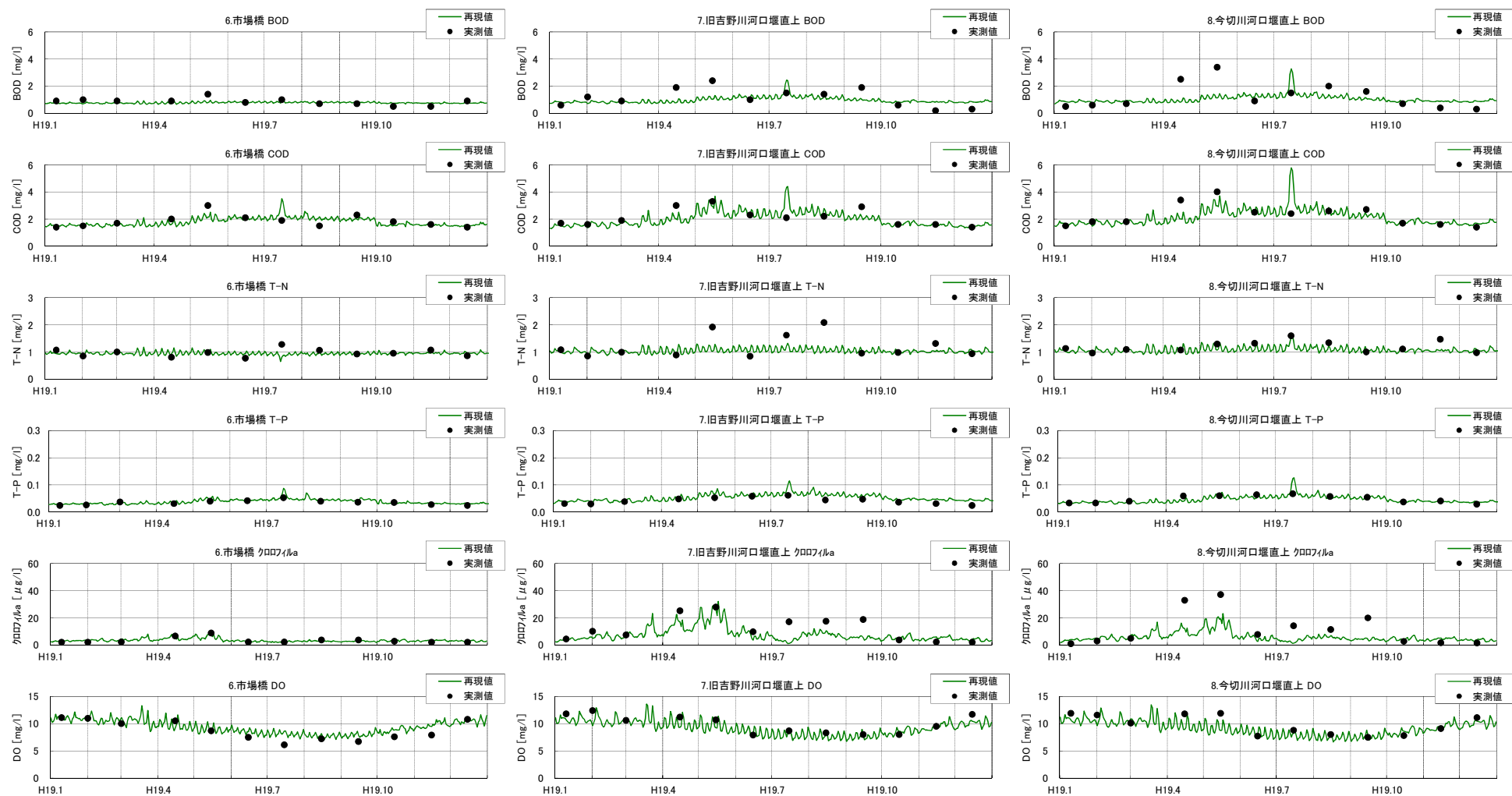


図 3-3 (2) 現況再現結果(平成 19 年)

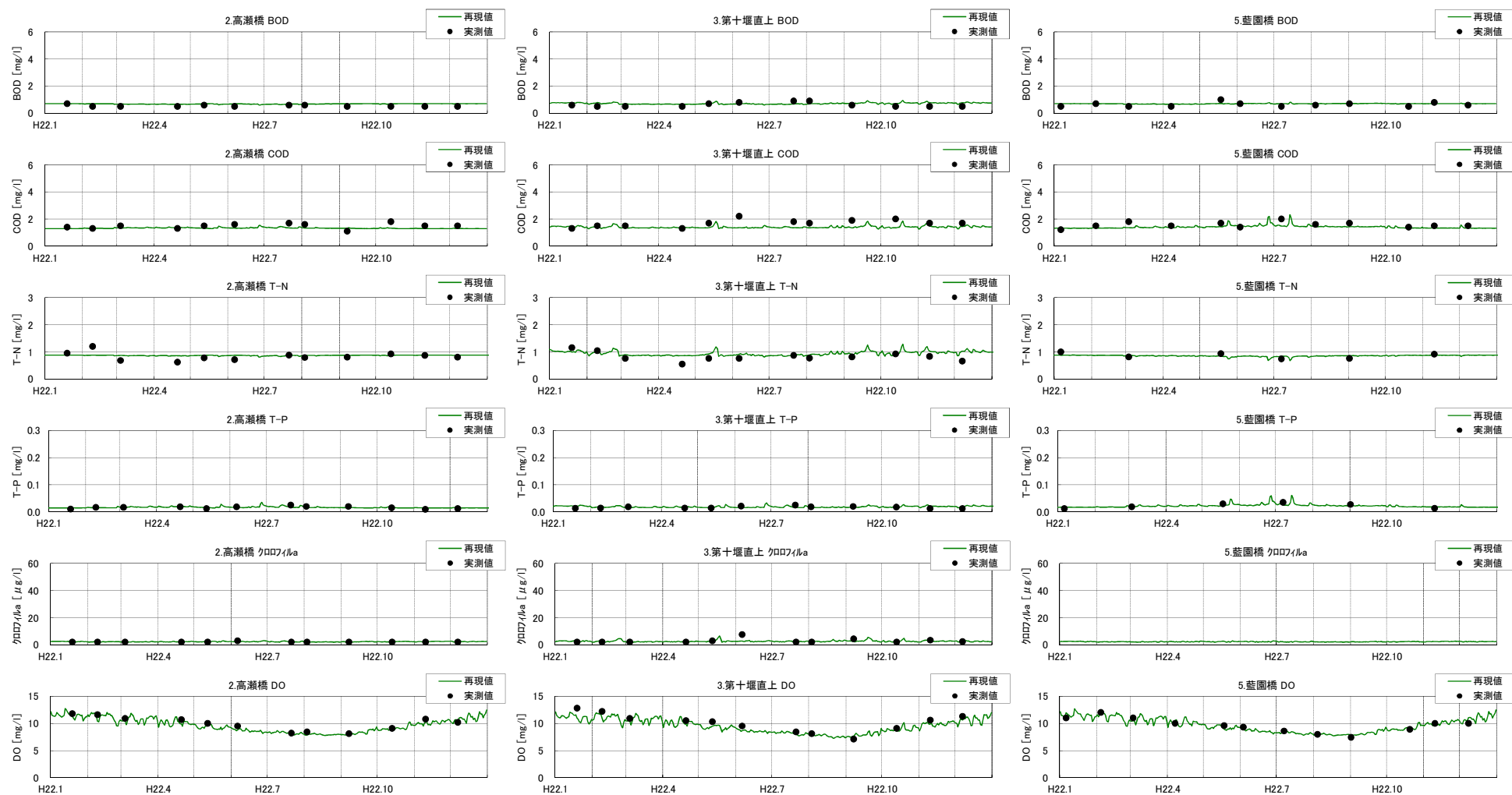


図 3-4(1) 現況再現結果(平成 22 年)

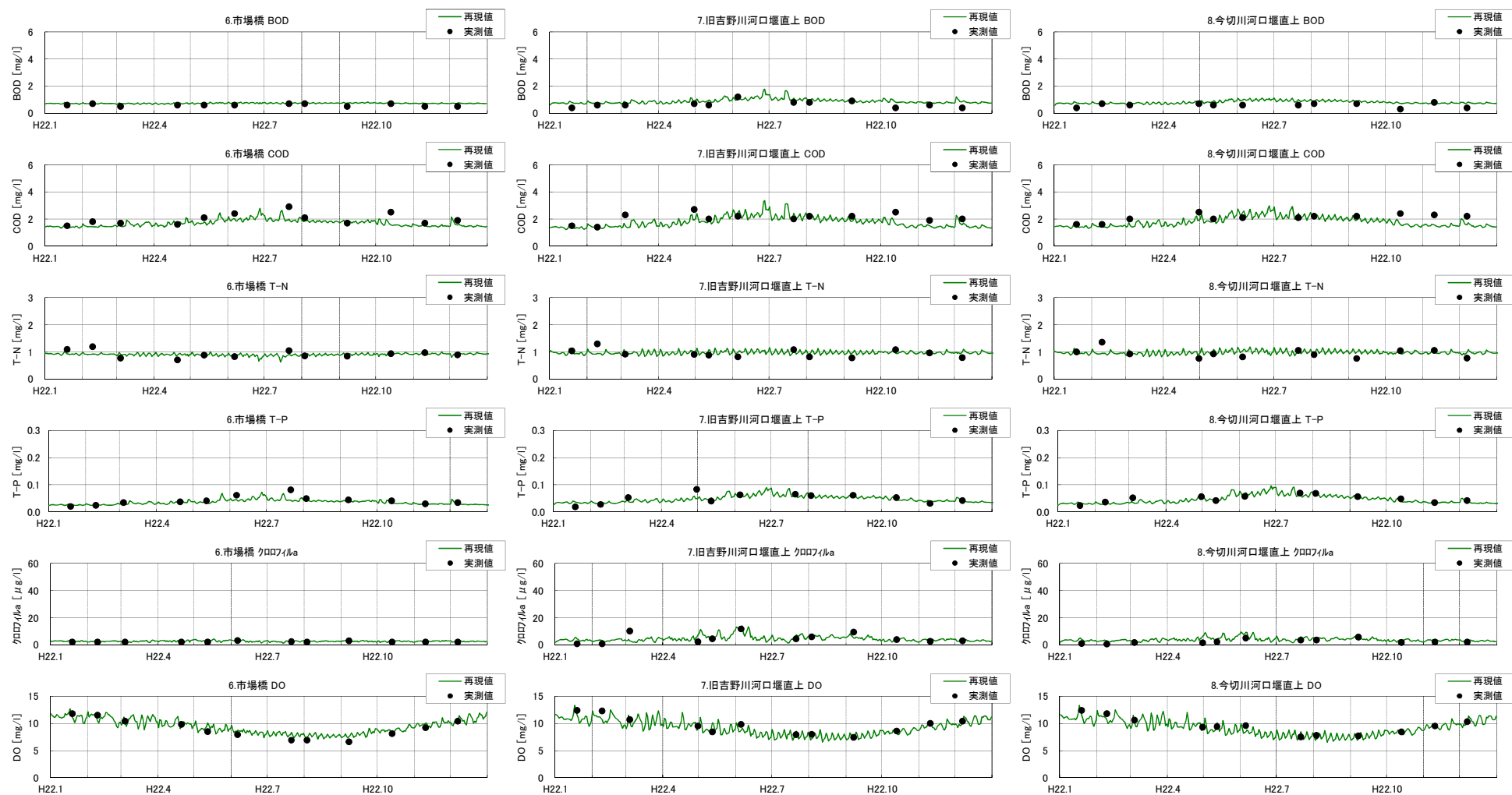


図 3-4 (2) 現況再現結果(平成 22 年)

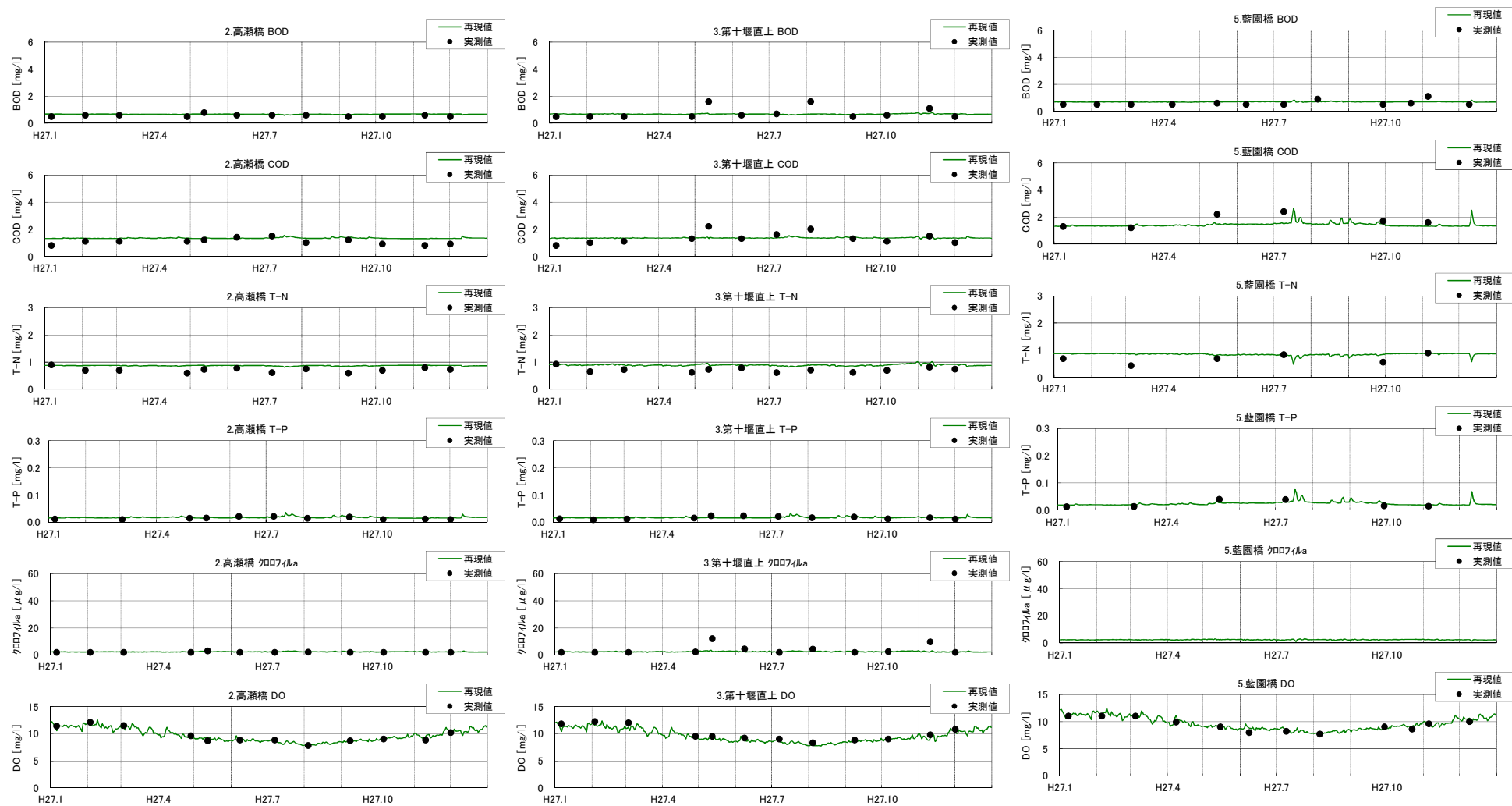


図 3-5(1) 現況再現結果(平成 27 年)

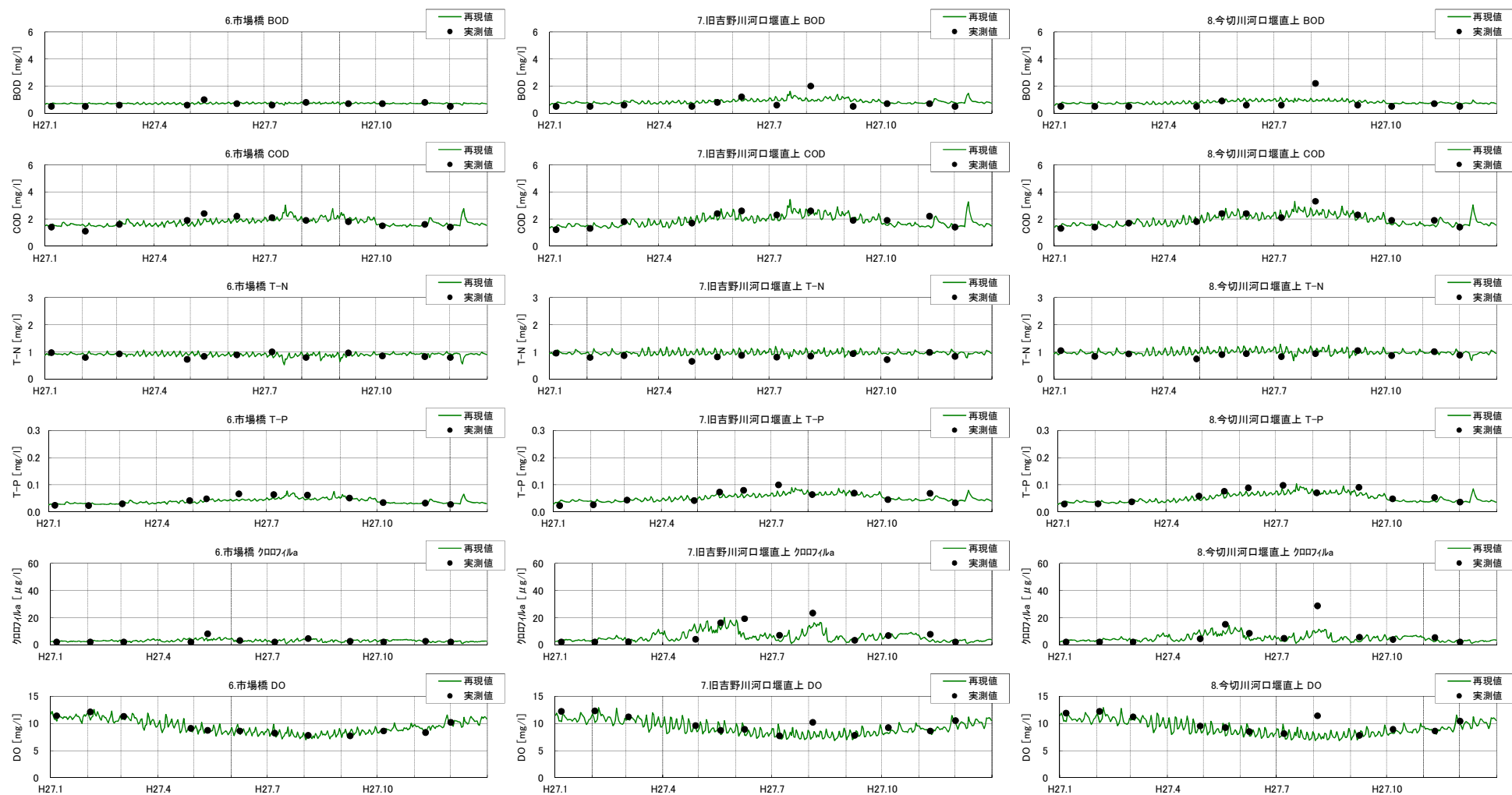


図 3-5 (2) 現況再現結果(平成 27 年)

4. 水質予測検討

4-1. 水質予測条件(事業前後)

本事業の取水樋門の合口化に伴う流況を設定し、水質予測計算を実施する。

図 4-1 に事業前後の配水系統の変化を模式図で示す。

図 4-2 に、主要地点の事業前後の流量変化を示す。

○取水の合口により、取水地点が現況より上流に変更される区間では、特に6月～8月のかんがい期に河川流量が減少することとなる。

○非かんがい期(10月～翌4月)についても、特殊水田、輪換畑、畑・樹園地、また除塩用水が吉野川本川から取水されており、取水地点が現況より上流に変更される区間において流量が減少する。

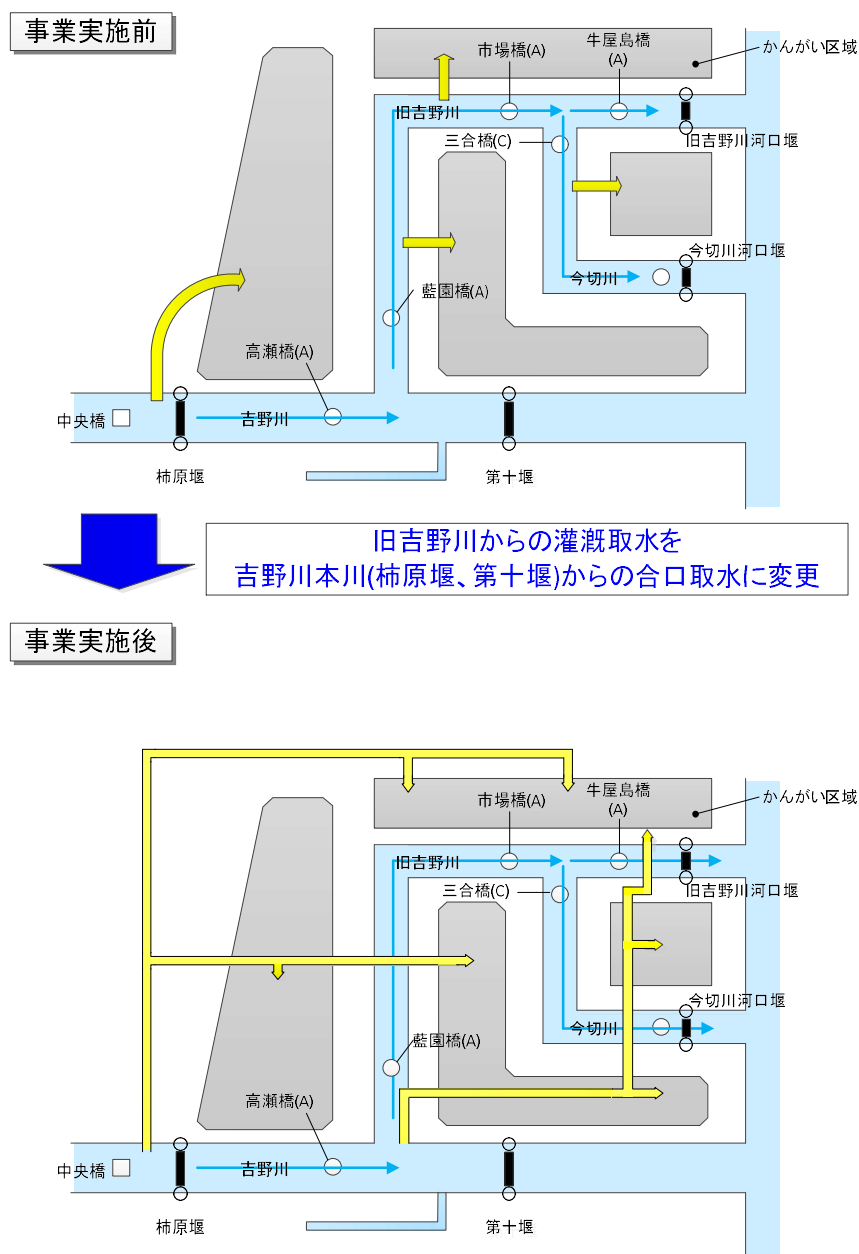


図 4-1 事業前後の配水系統

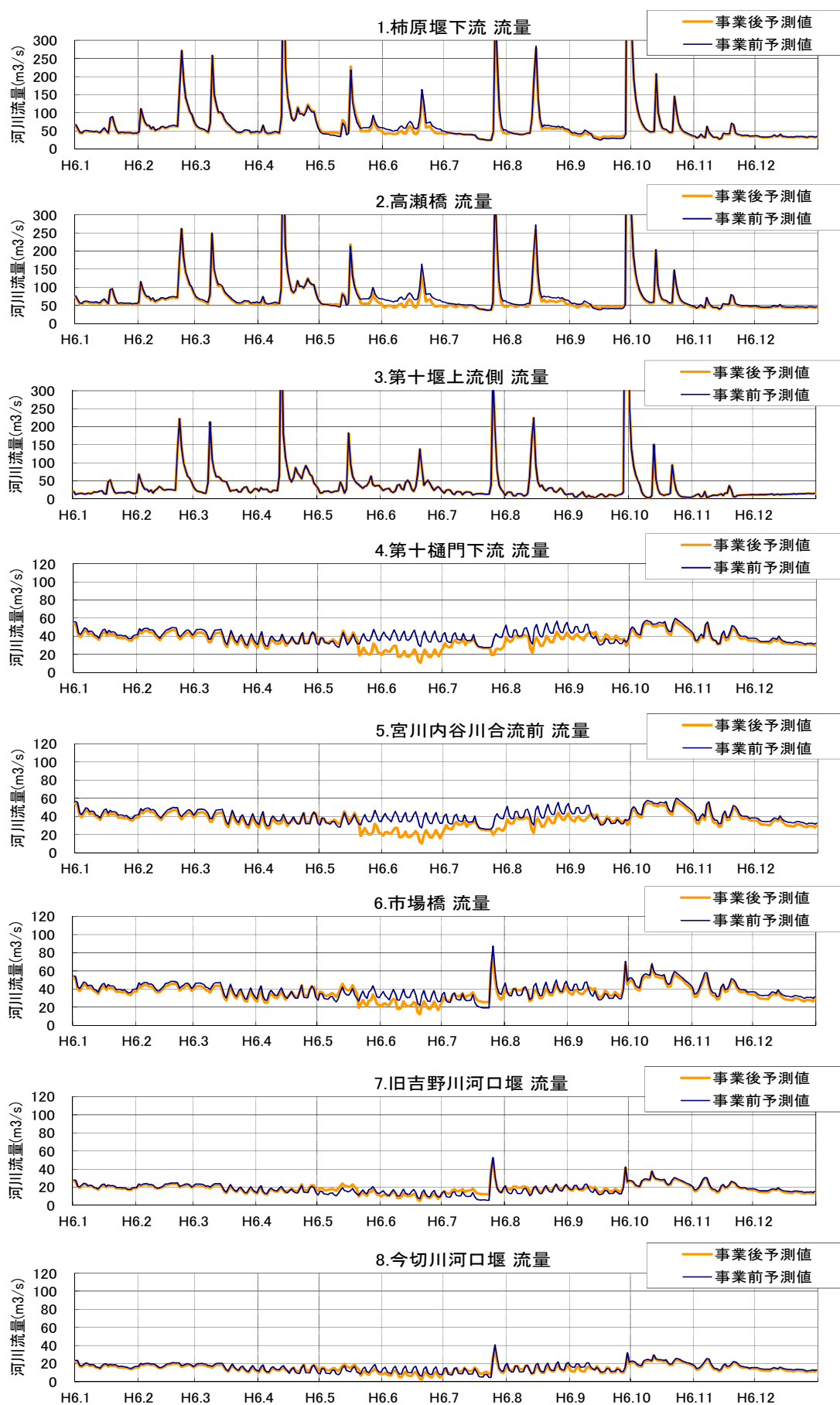


図 4-2 事業前後の各地点流量比較(平成 6 年流況)

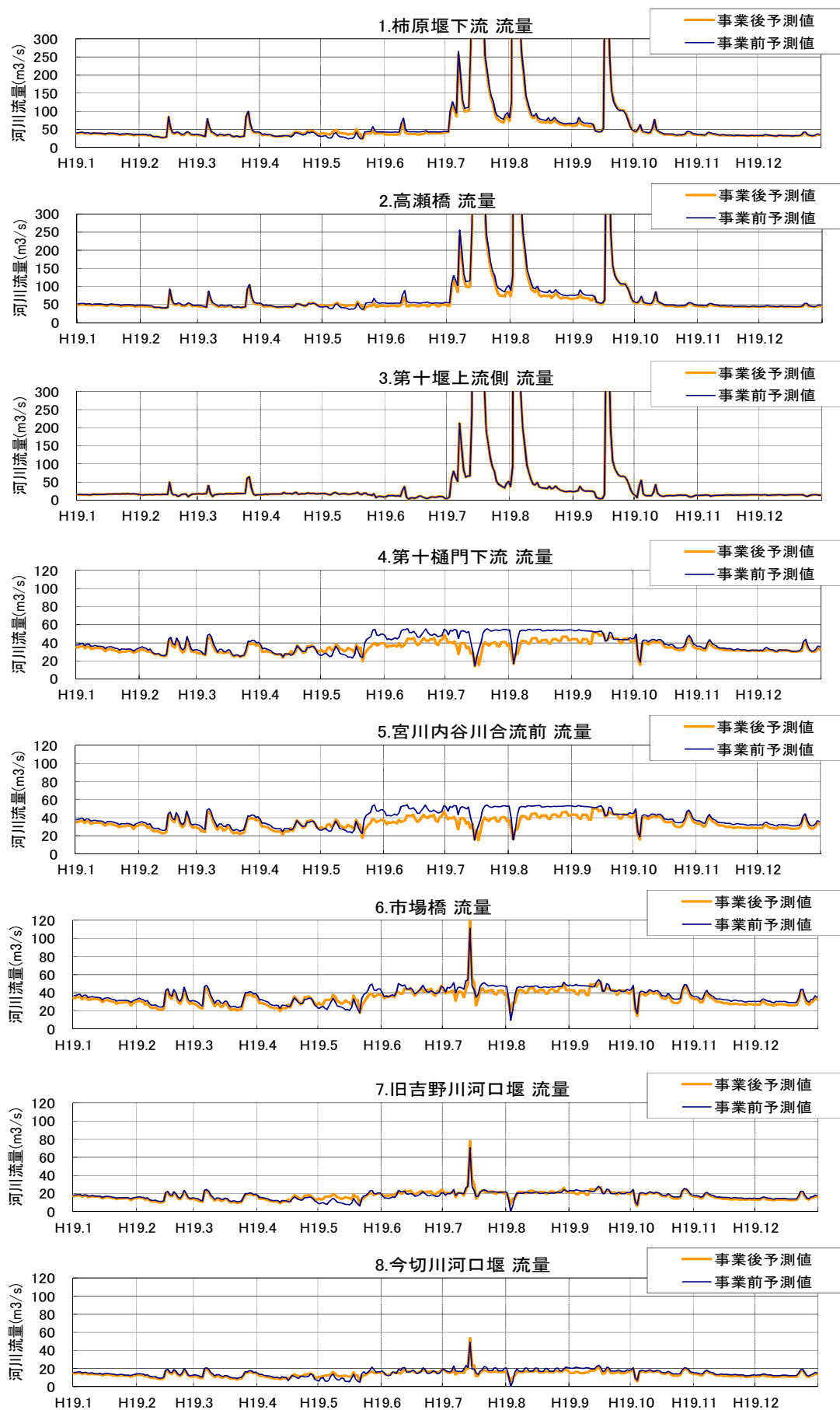


図 4-3 事業前後の各地点流量比較(平成 19 年流況)

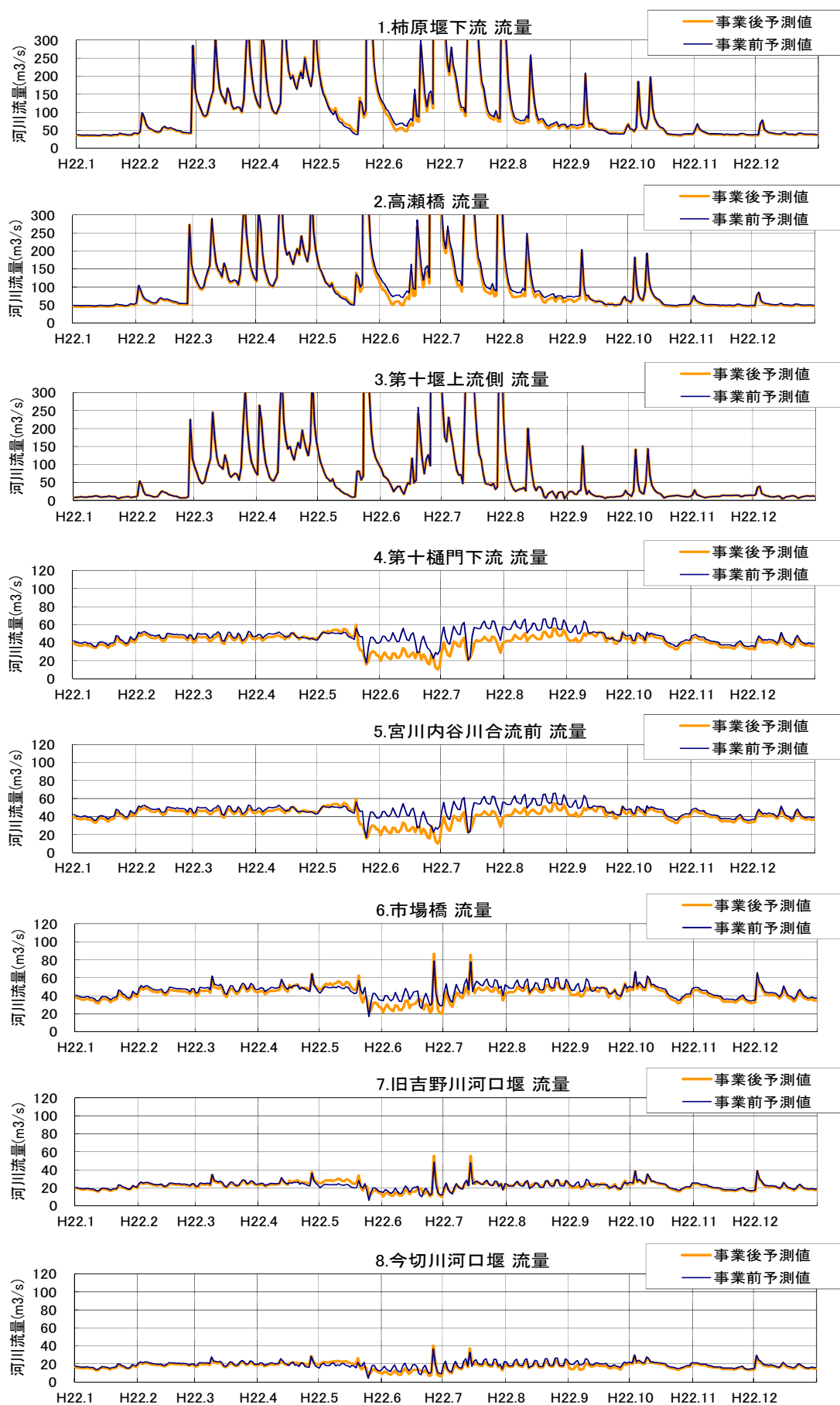


図 4-4 事業前後の各地点流量比較(平成 22 年流況)

4-2. 水質予測結果(事業前後)

4-2-1. 水質予測結果の概況

事業実施前・後の水質を予測し、主要項目について図 4-5～図 4-5、および表 4-2～表 4-2 に整理して示す。(予測結果の時系列図は参考資料に別掲。)

事業前後の水質の概況は、以下のとおり。

○各流況年ともに、市場橋より上流では事業前後で水質は概ね変化しない結果となっている。

○市場橋より下流では、事業後に水質値が上昇する流況年、水質項目が認められる。

○水質値上昇の程度は、クロロフィル a で大きくなっており、事業後の滞留時間増加に伴う植物プランクトンの増加が要因と考えられる。

○また、植物プランクトンの増加(クロロフィル a の上昇)により、COD75%値がわずかではあるが上昇する結果となっている。

表 4-1 図表内容の一覧

図表番号	対象流況年	番号	内容
図 4-5	H6 異常渇水年流況	(1)	BOD75%値
		(2)	COD75%値
		(3)	T-N 年平均值
		(4)	T-P 年平均值
		(5)	クロロフィル a 年平均值
		(6)	クロロフィル a 年最大値
		(7)	DO 年平均值
		(8)	DO 年最小値
図 4-6	H19 渇水年流況	(1)～(8)	同 上
図 4-7	H22 平水年流況	(1)～(8)	同 上
表 4-3	H6 異常渇水年流況	各流況年の年平均值、非かんがい期 平均值、かんがい期平均值、 年最大値、75%値等	
表 4-4	H19 渇水年流況		
表 4-4	H22 平水年流況		

平成6年 流況
事業前と事業後予測値 BOD 75%(mg/L)

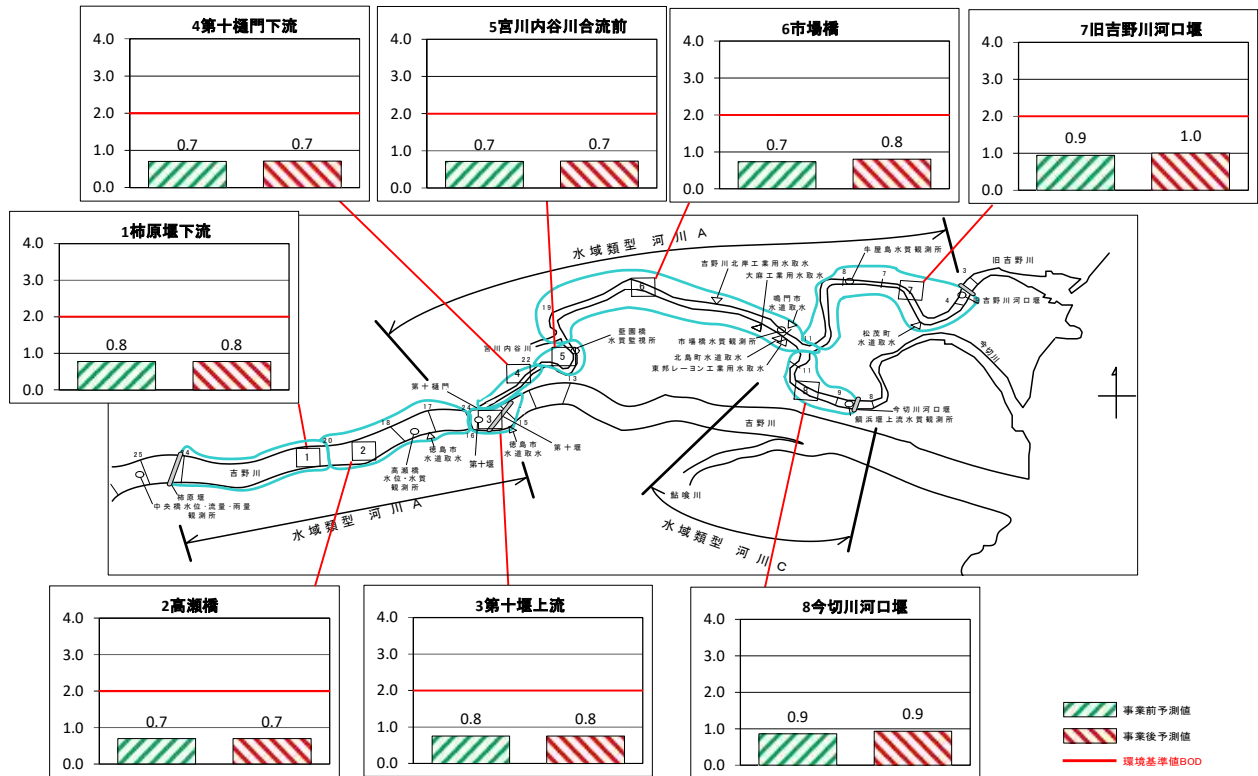


図 4-5(1) 事業前後での水質変化 (H6 異常湯水年 : BOD75%値)

平成6年 流況
事業前と事業後予測値 COD 75%(mg/L)

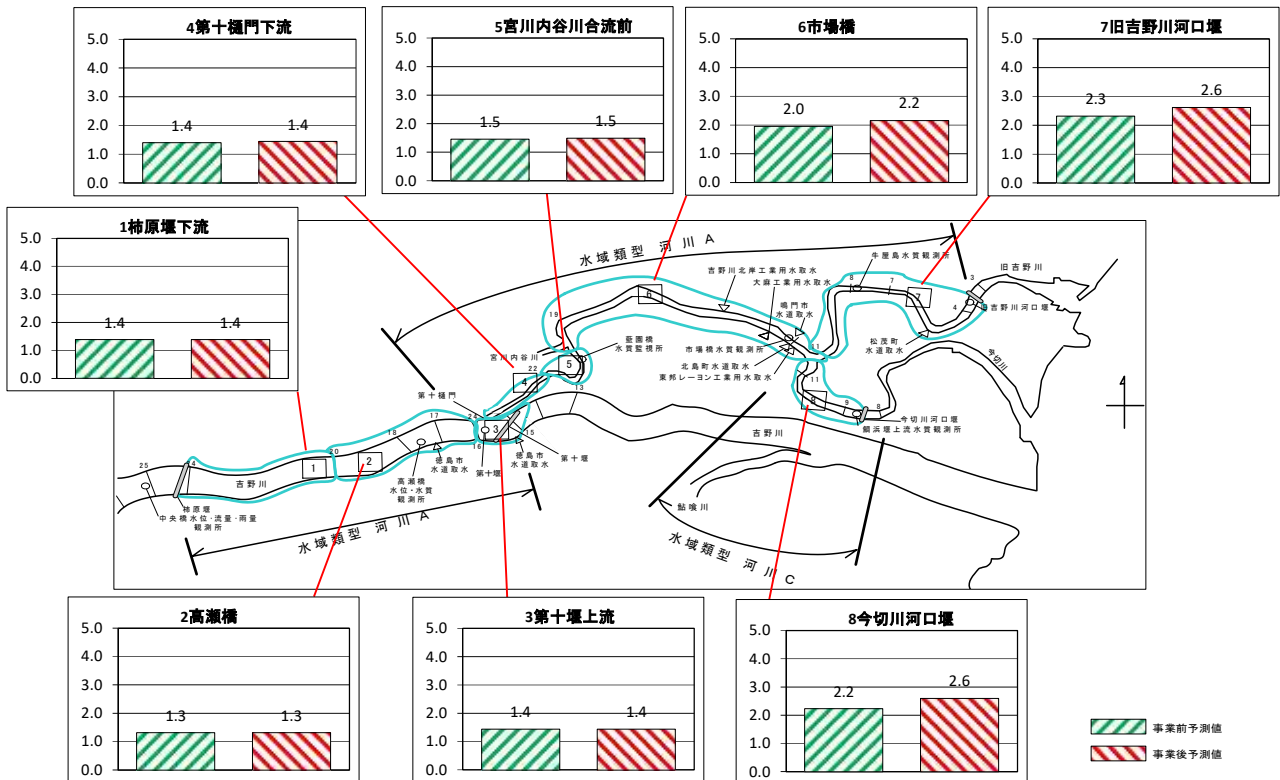


図 4-5(2) 事業前後での水質変化 (H6 異常湯水年 : COD75%値)

平成6年 流況
事業前と事業後予測値 T-N年平均値(mg/L)

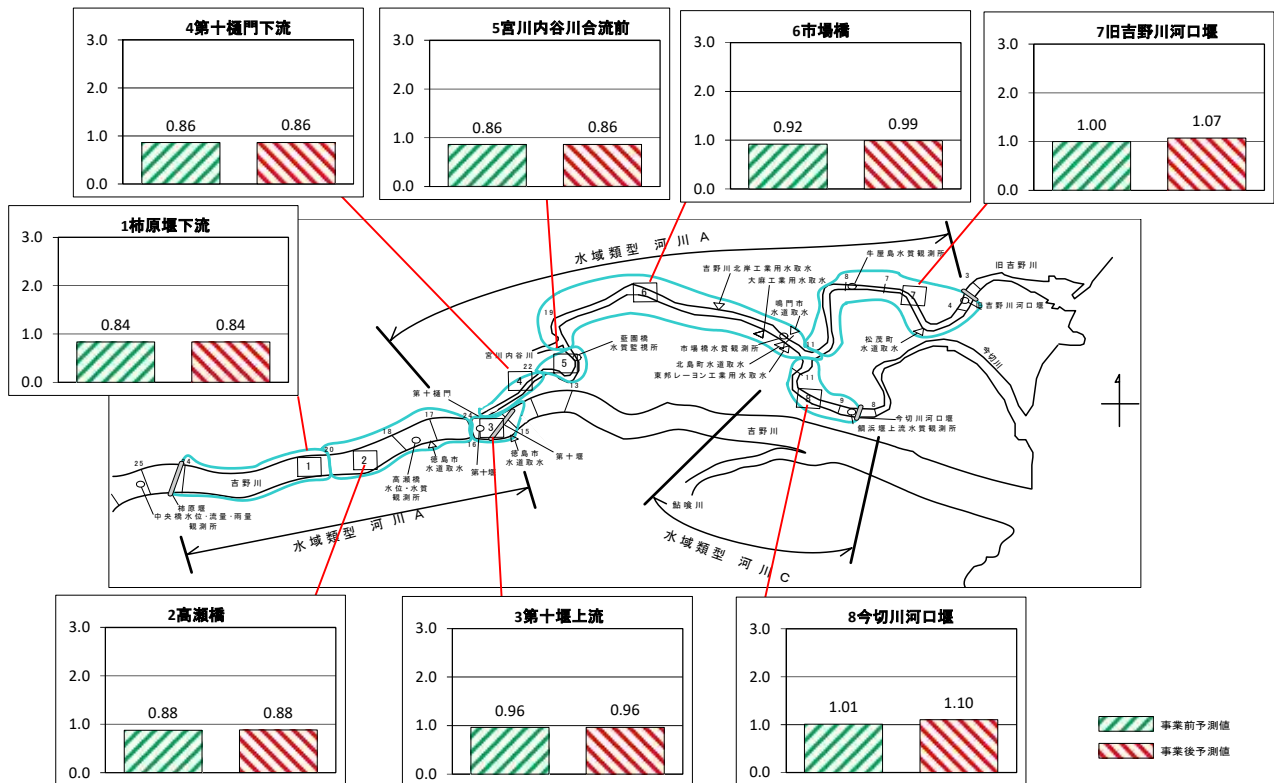


図 4-5(3) 事業前後での水質変化 (H6 異常湧水年: T-N 年平均値)

平成6年 流況
事業前と事業後予測値 T-P年平均値(mg/L)

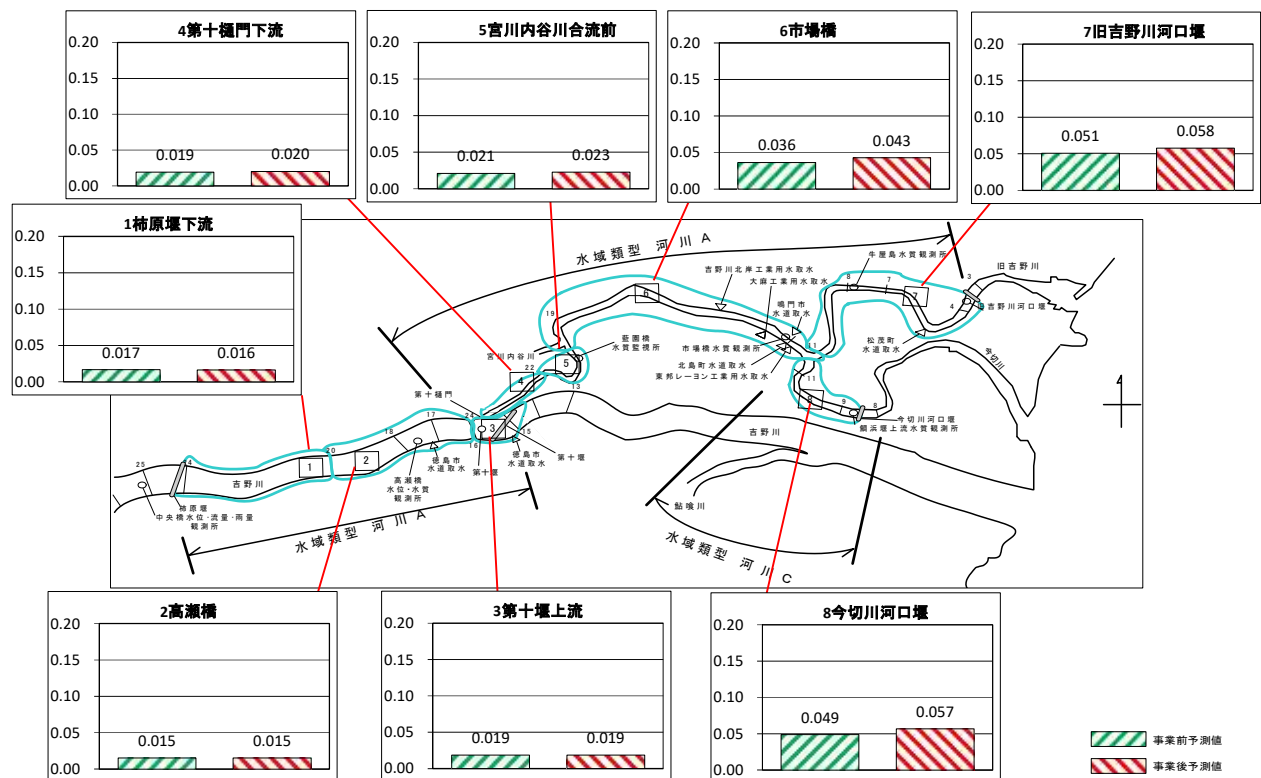


図 4-5(4) 事業前後での水質変化 (H6 異常湧水年: T-P 年平均値)

平成6年 流況
事業前と事業後予測値 クロロフィルa年平均値($\mu\text{g/L}$)

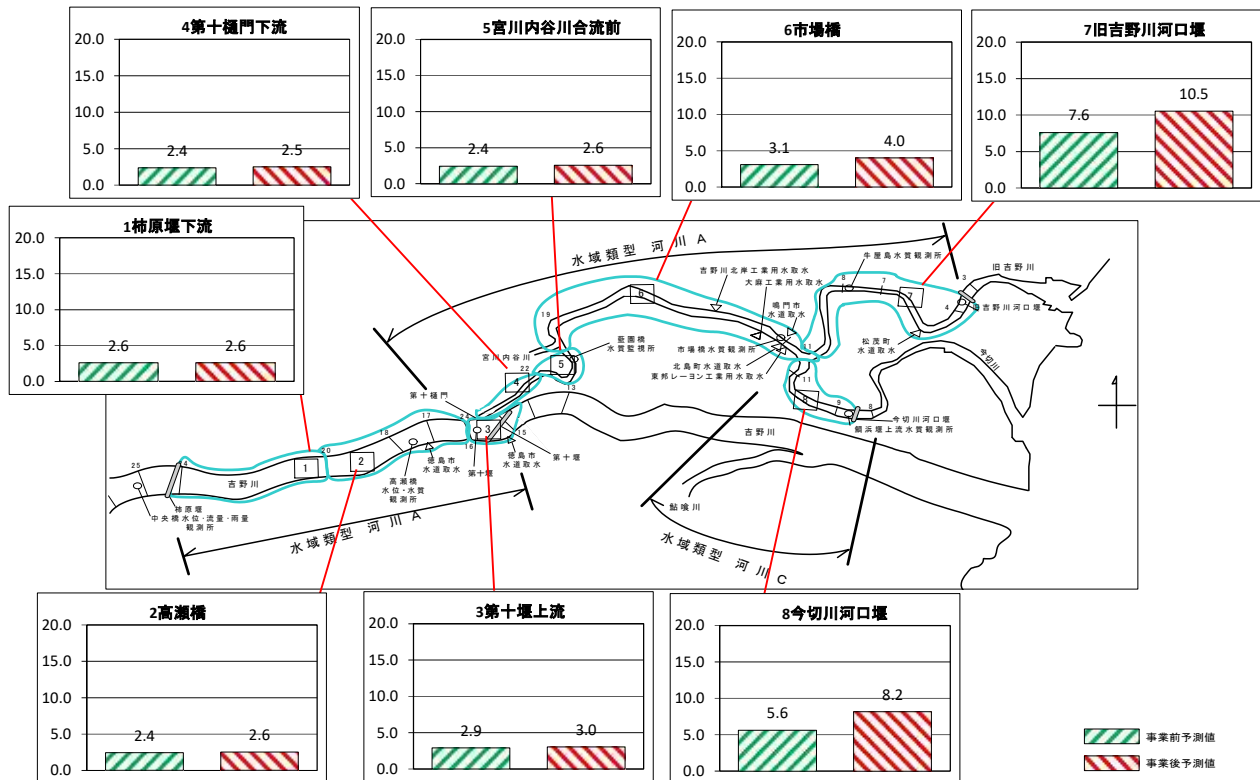


図 4-5(5) 事業前後での水質変化 (H6 異常湧水年: クロフィル a 年平均値)

平成6年 流況
事業前と事業後予測値 クロロフィルa年最大値($\mu\text{g/L}$)

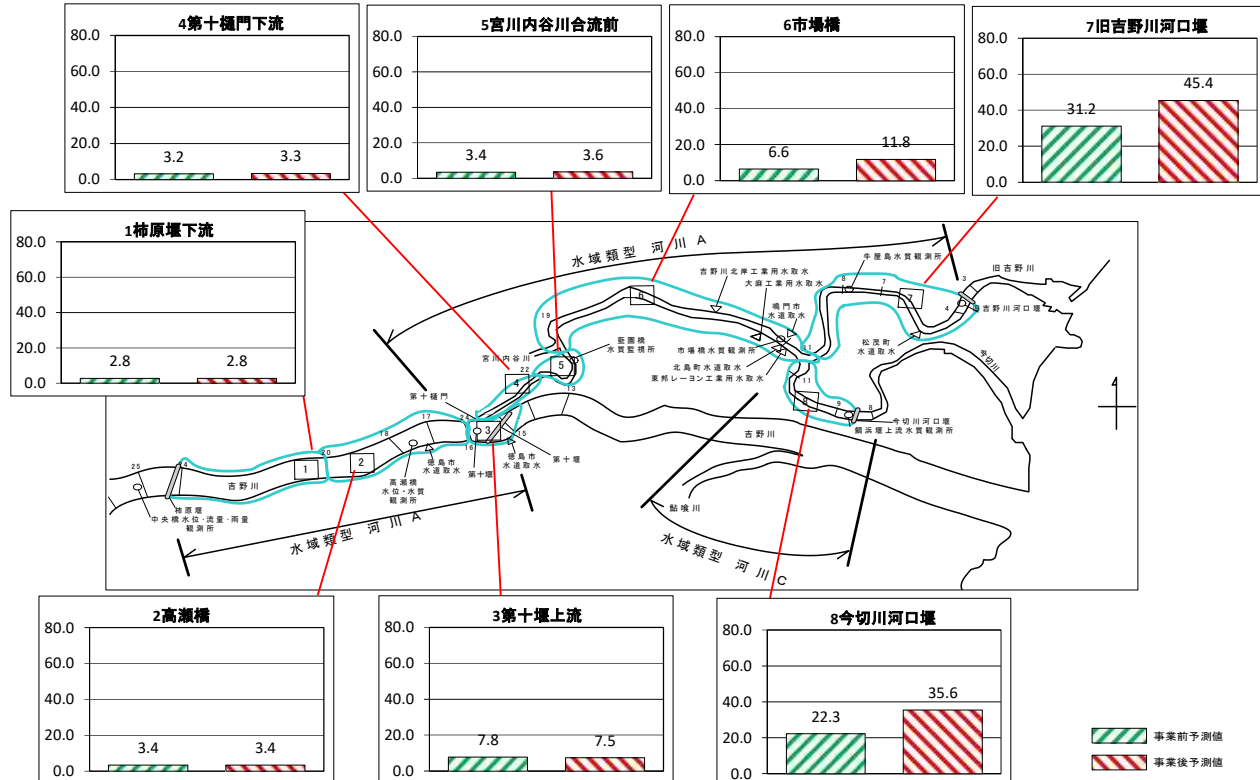


図 4-5(6) 事業前後での水質変化 (H6 異常湧水年: クロフィル a 年最大値)

平成6年 流況
事業前と事業後予測値 DO年平均値(mg/L)

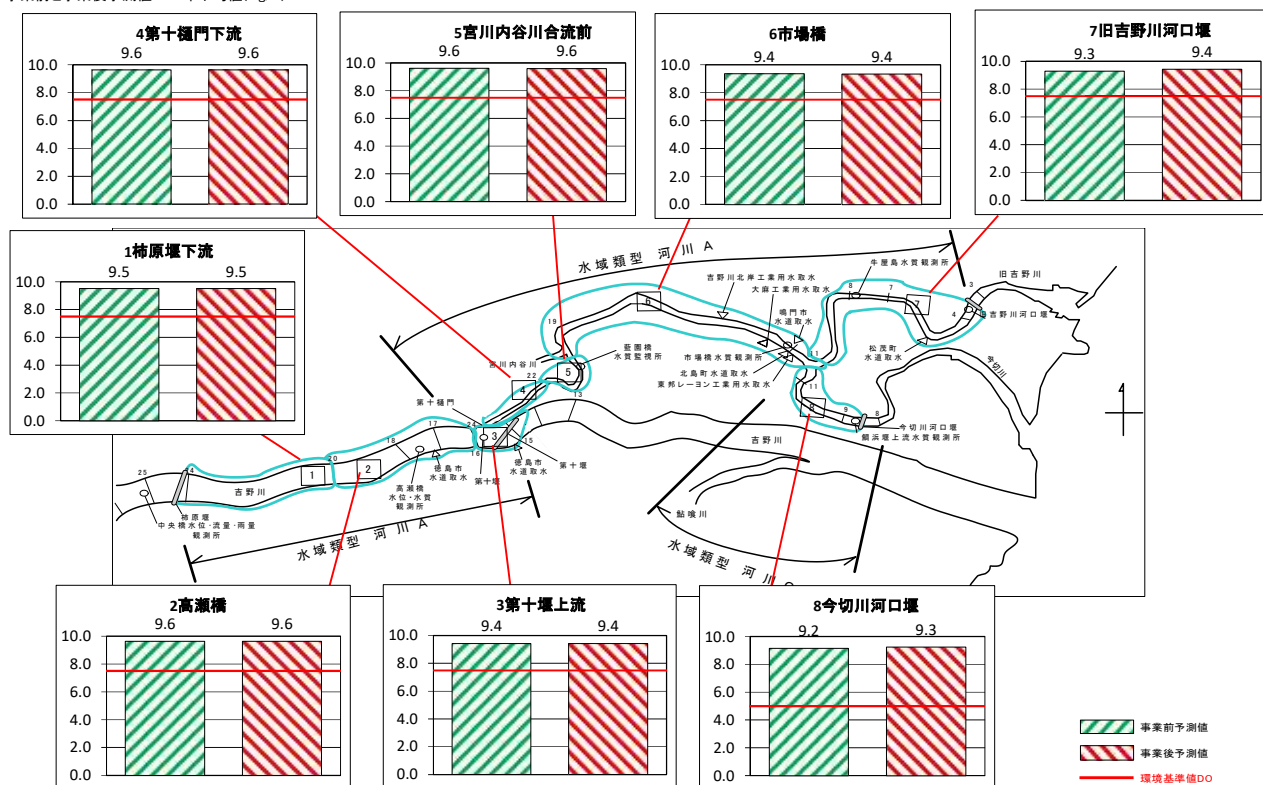


図 4-5 (7) 事業前後での水質変化 (H6 異常湧水年 : DO 年平均値)

平成6年 流況
事業前と事業後予測値 DO年最小値(mg/L)

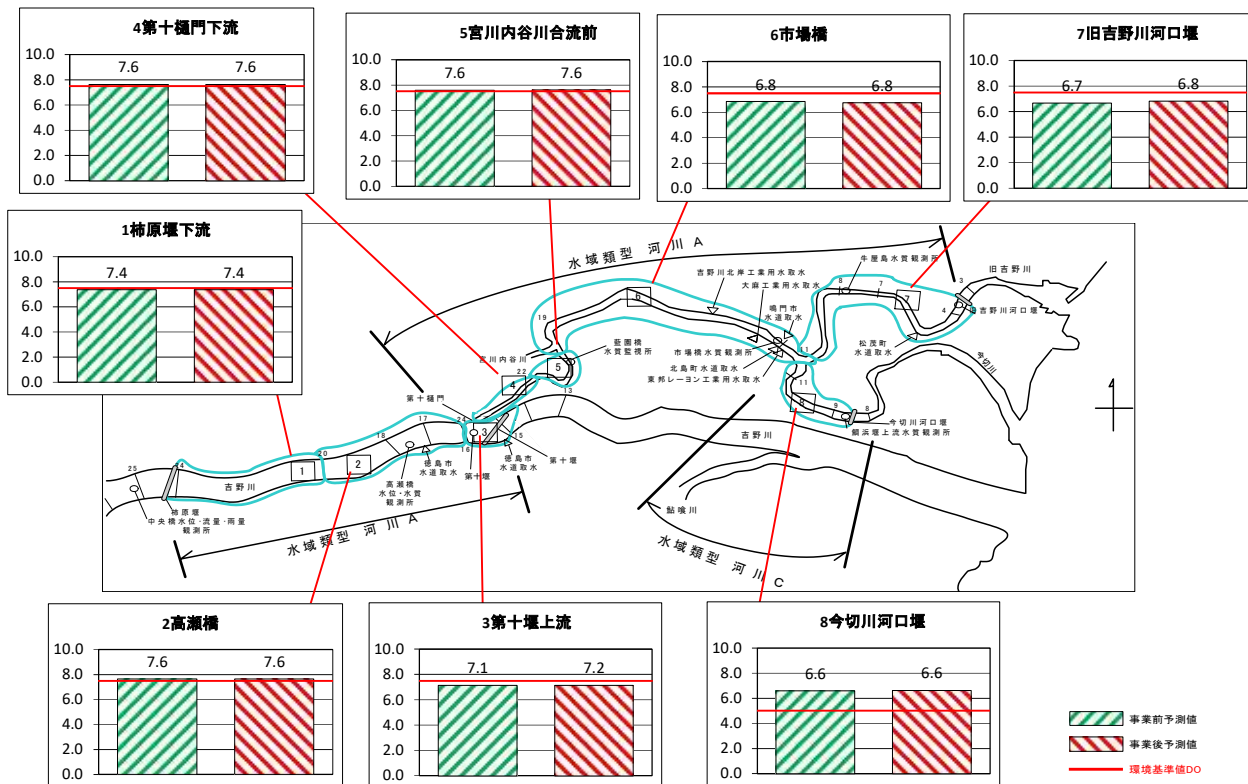


図 4-5 (8) 事業前後での水質変化 (H6 異常湧水年 : DO 年最小値)

平成19年 流況
事業前と事業後予測値 BOD 75%値(mg/L)

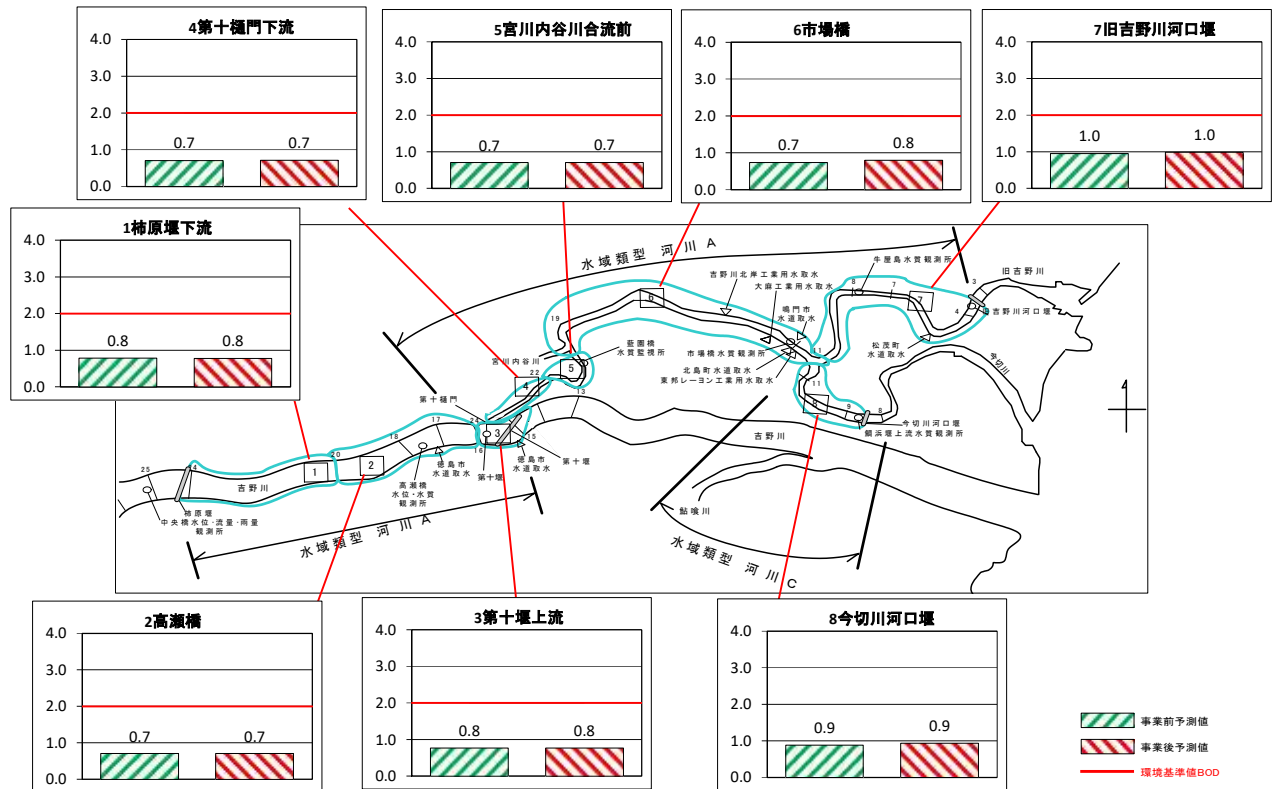


図 4-6(1) 事業前後での水質変化(H19 渇水年 : BOD75%値)

平成19年 流況
事業前と事業後予測値 COD 75%値(mg/L)

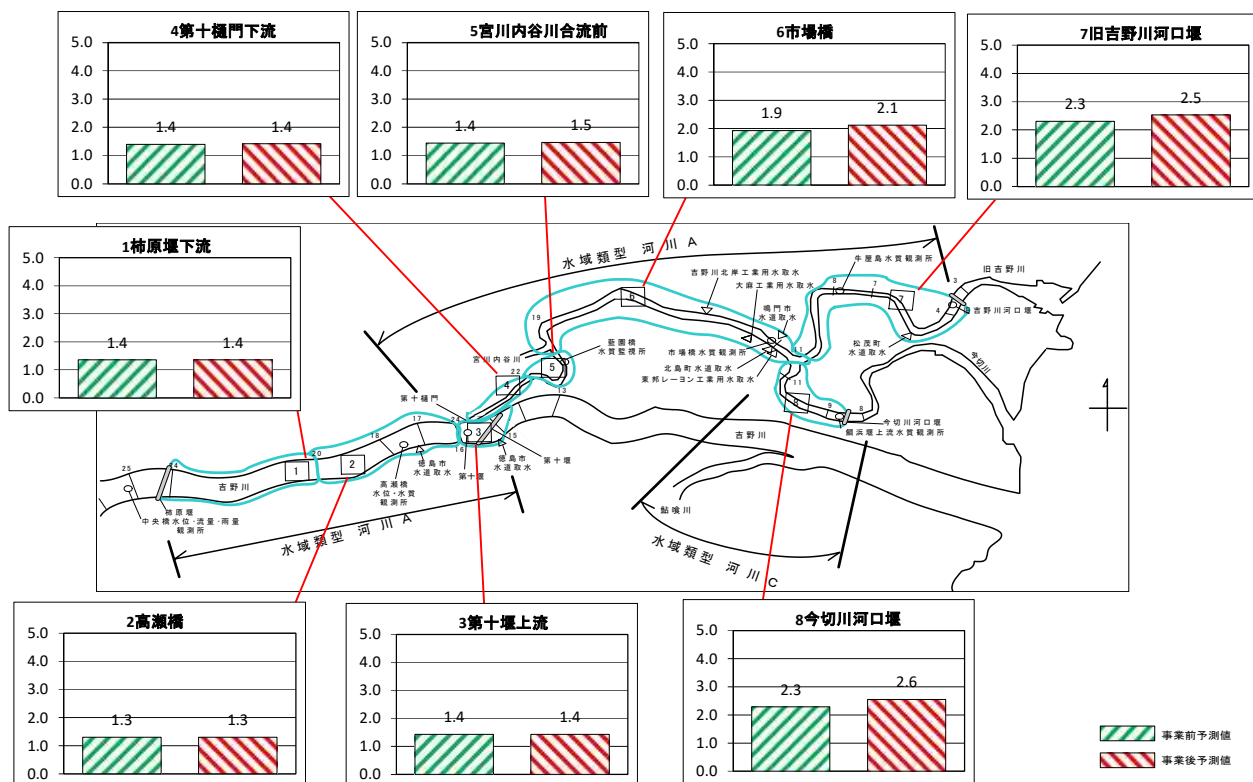


図 4-6(2) 事業前後での水質変化(H19 渇水年 : COD75%値)

平成19年 流況
事業前と事業後予測値 T-N年平均値(mg/L)

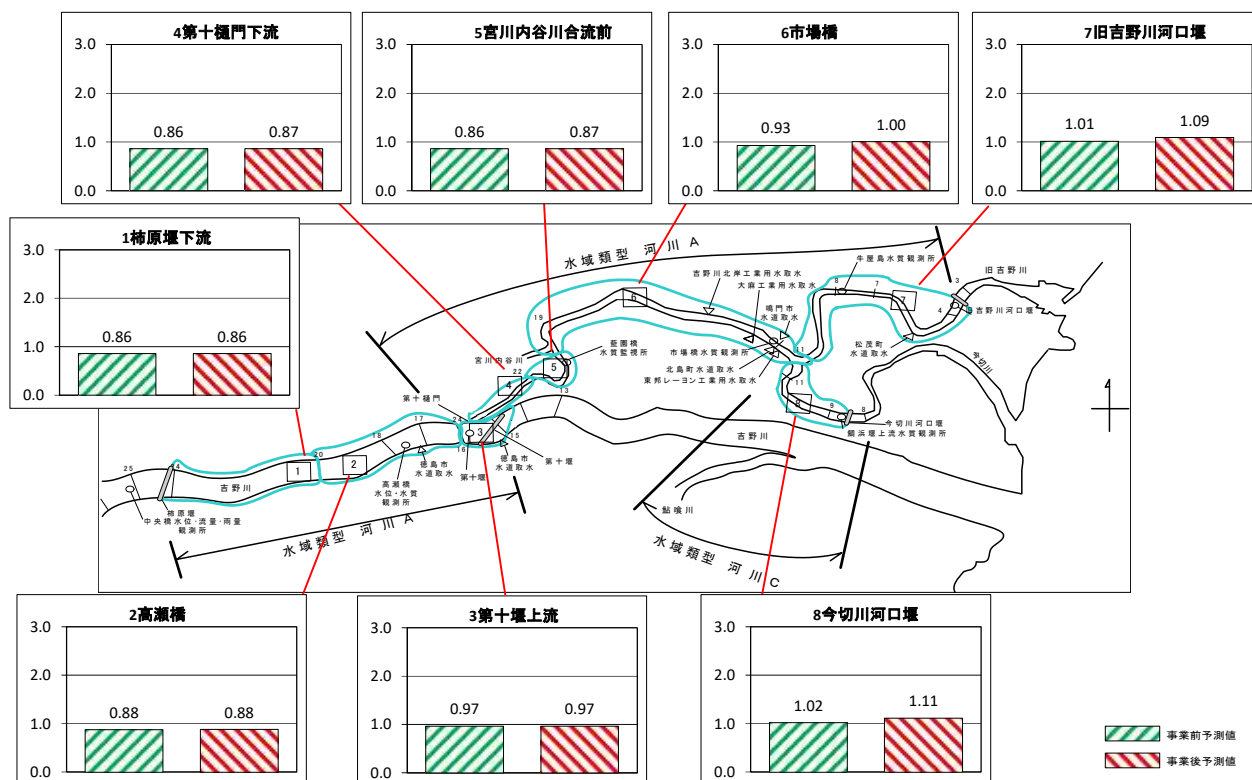


図 4-6 (3) 事業前後での水質変化 (H19 渇水年 : T-N 年平均値)

平成19年 流況
事業前と事業後予測値 T-P年平均値(mg/L)

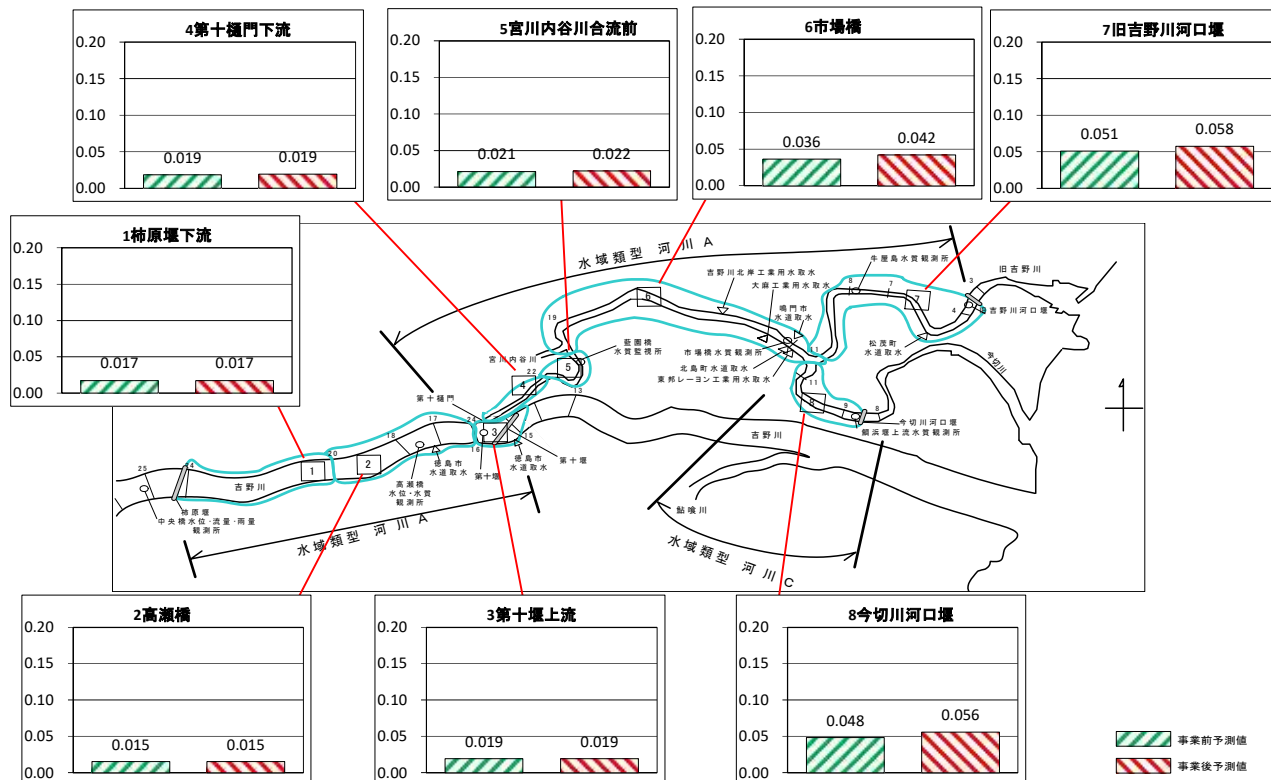


図 4-6 (4) 事業前後での水質変化 (H19 渇水年 : T-P 年平均値)

平成19年 流況
事業前と事業後予測値 クロロフィルa年平均値($\mu\text{g/L}$)

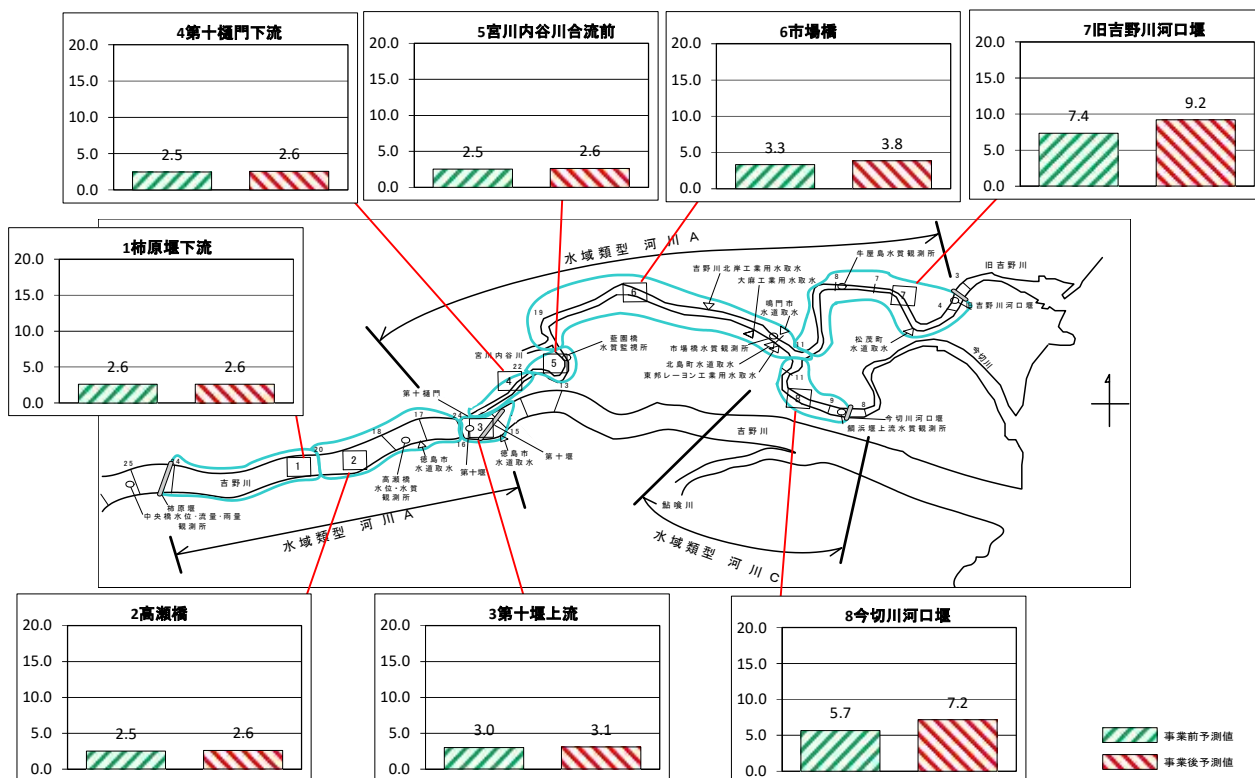


図 4-6(5) 事業前後での水質変化(H19 洪水年：クロフィル a 年平均値)

平成19年 流況
事業前と事業後予測値 クロロフィルa年最大値($\mu\text{g/L}$)

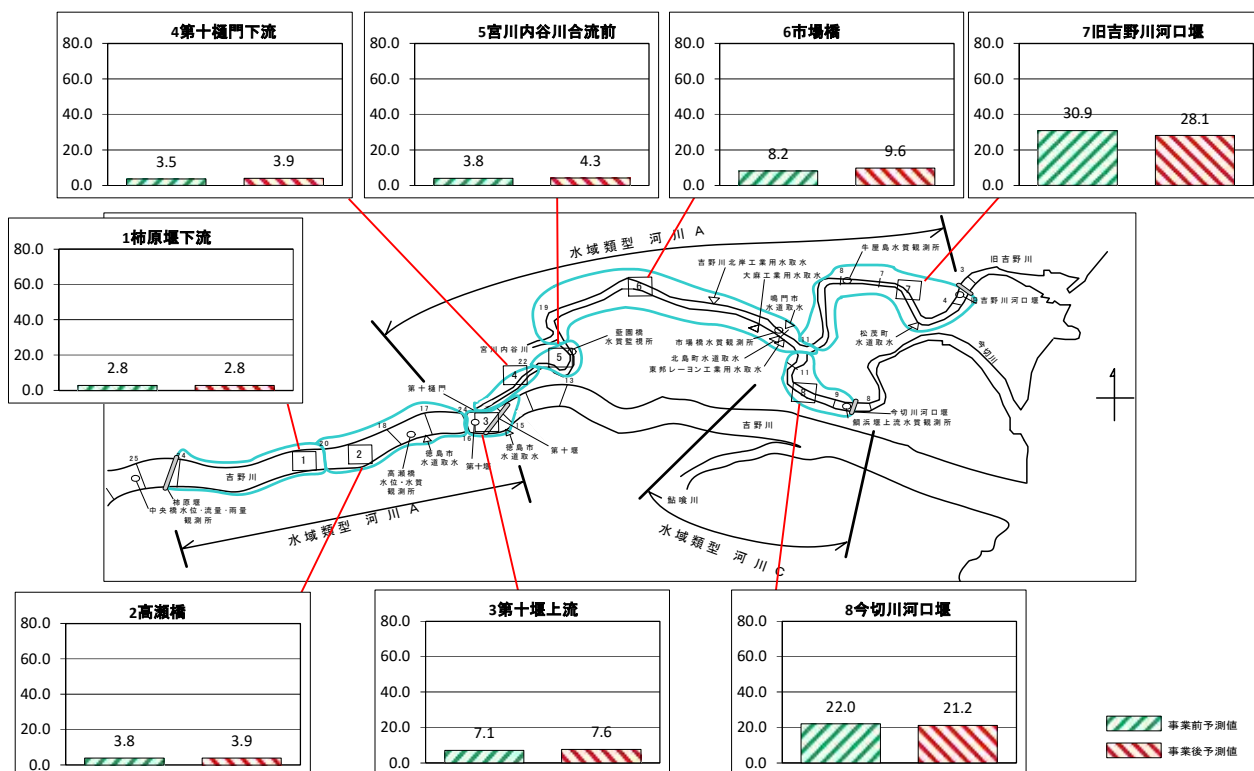


図 4-6(6) 事業前後での水質変化(H19 洪水年：クロフィル a 年最大値)

平成19年 流況
事業前と事業後予測値 DO年平均値(mg/L)

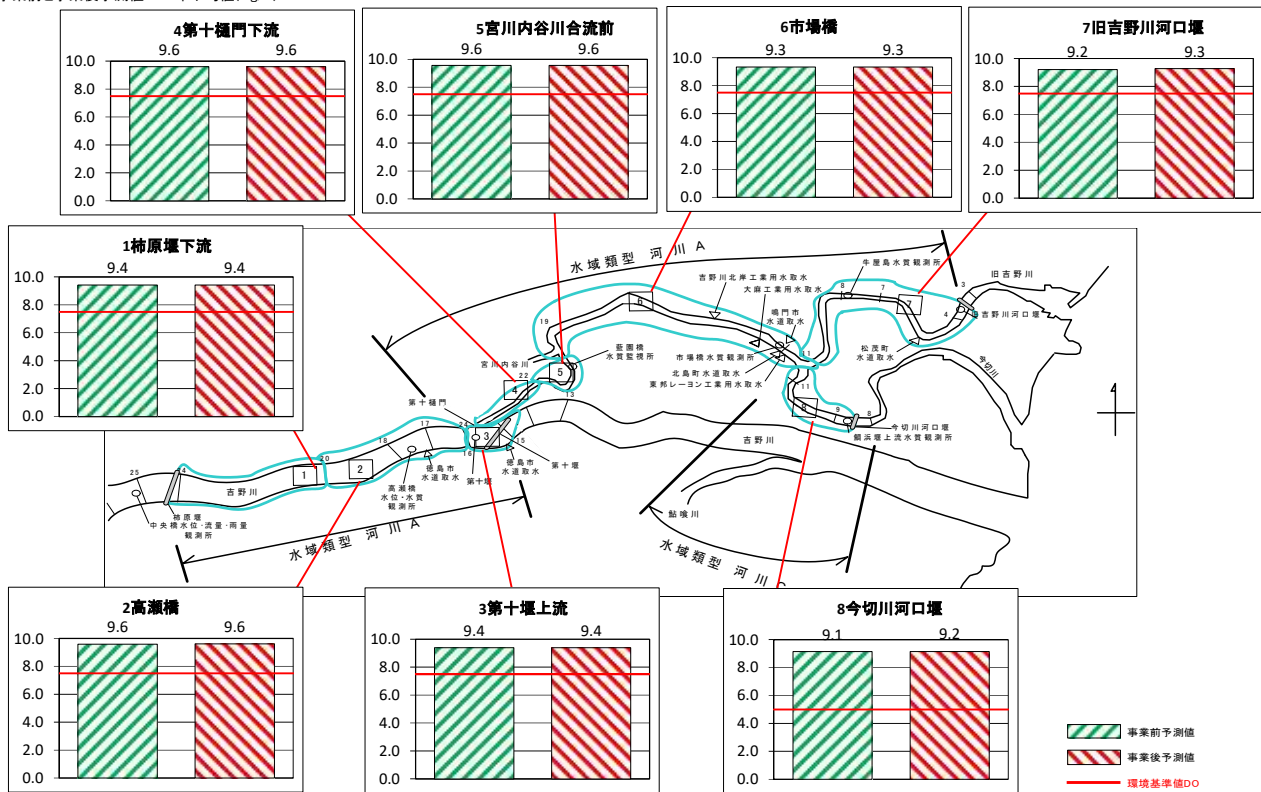


図 4-6(7) 事業前後での水質変化(H19 湯水年：D0 年平均値)

平成19年 流況
事業前と事業後予測値 DO年最小値(mg/L)

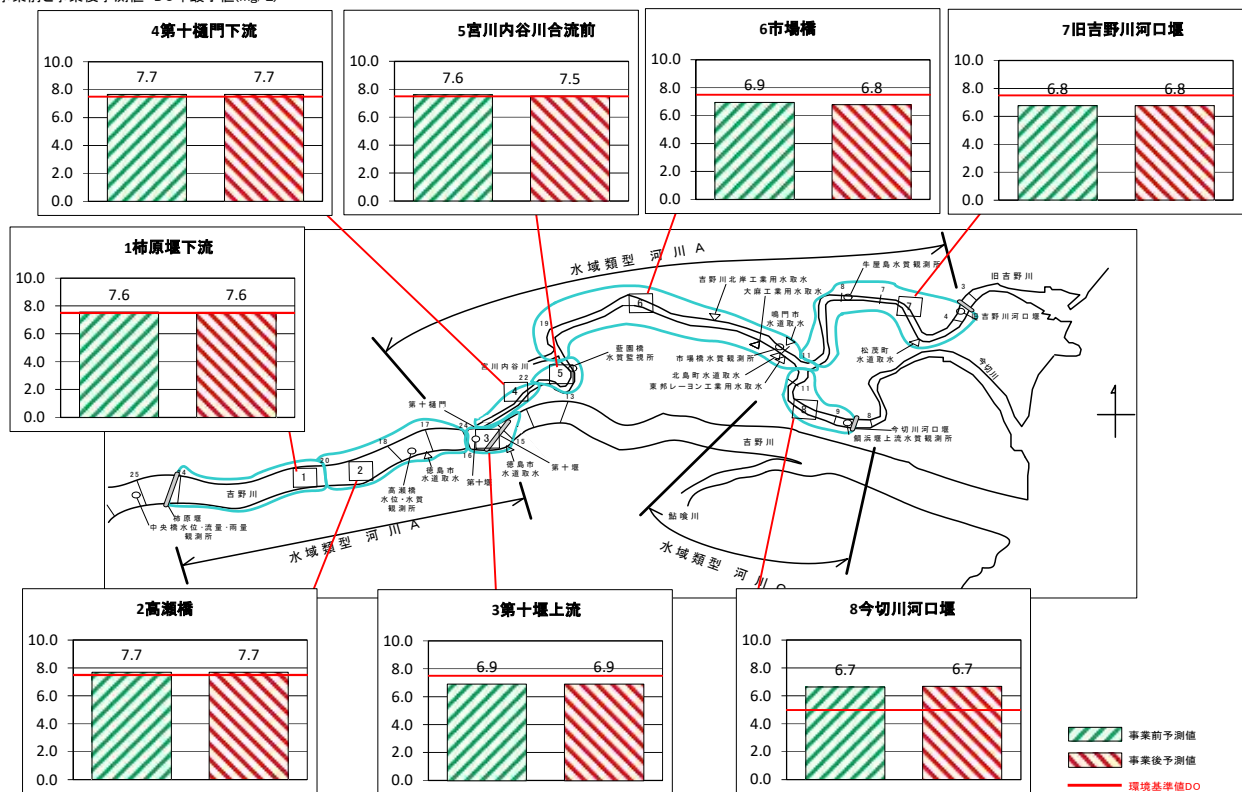


図 4-6(8) 事業前後での水質変化(H19 湯水年：D0 年最小値)

平成22年 流況
事業前と事業後予測値 BOD 75%値(mg/L)

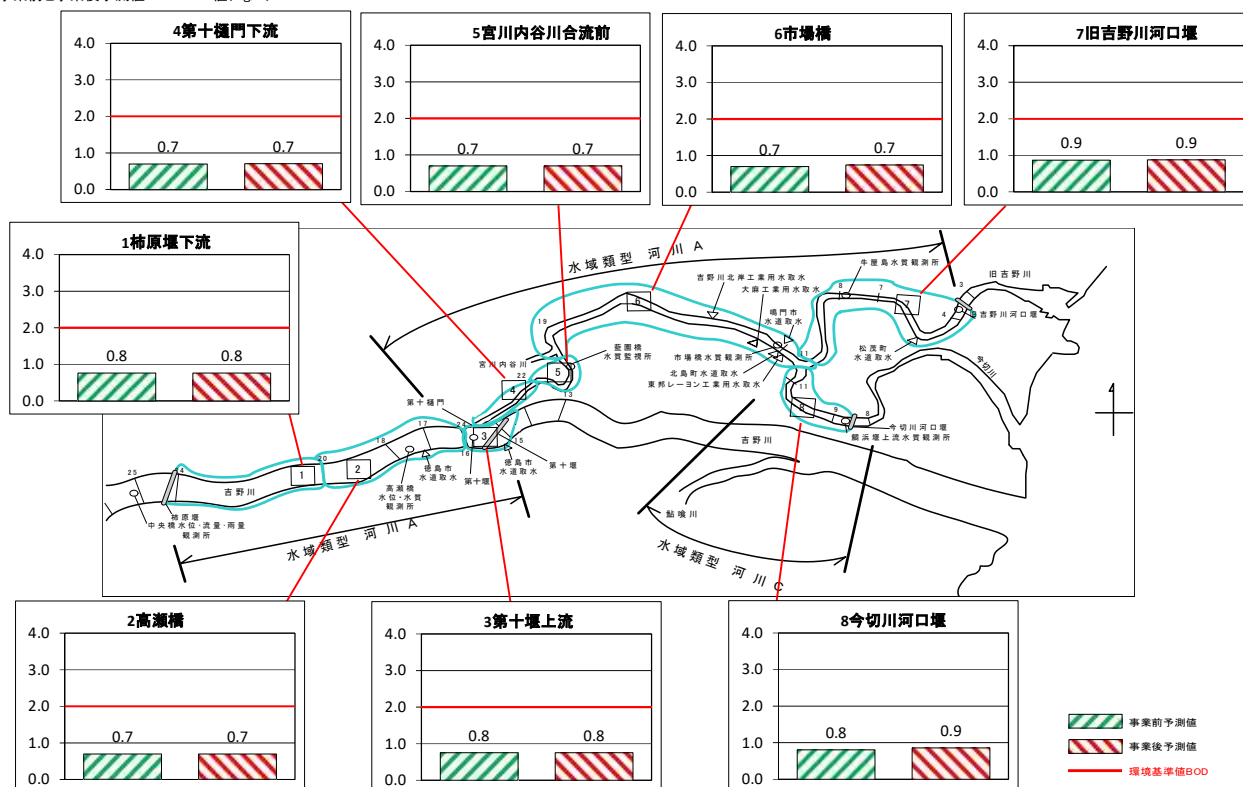


図 4-7(1) 事業前後での水質変化 (H22 平水年 : BOD75%値)

平成22年 流況
事業前と事業後予測値 COD 75%値(mg/L)

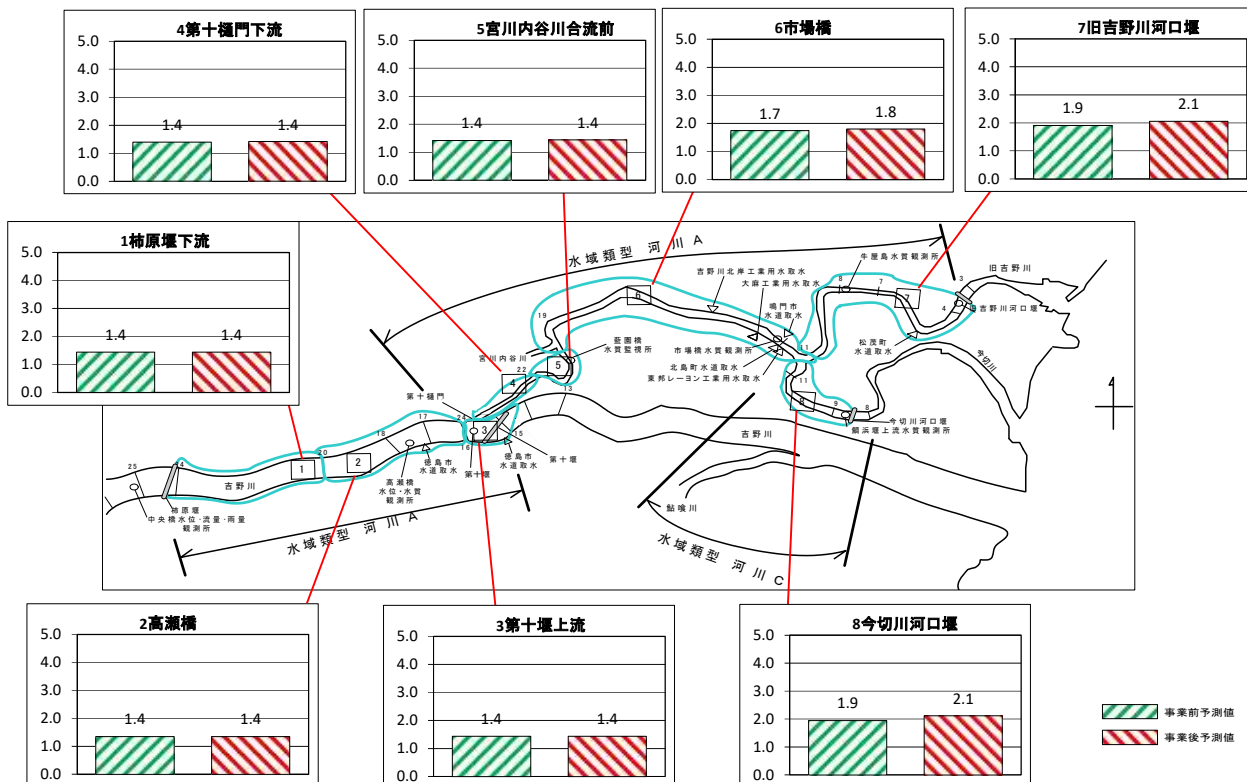


図 4-7(2) 事業前後での水質変化 (H22 平水年 : COD75%値)

平成22年 流況
事業前と事業後予測値 T-N年平均値(mg/L)

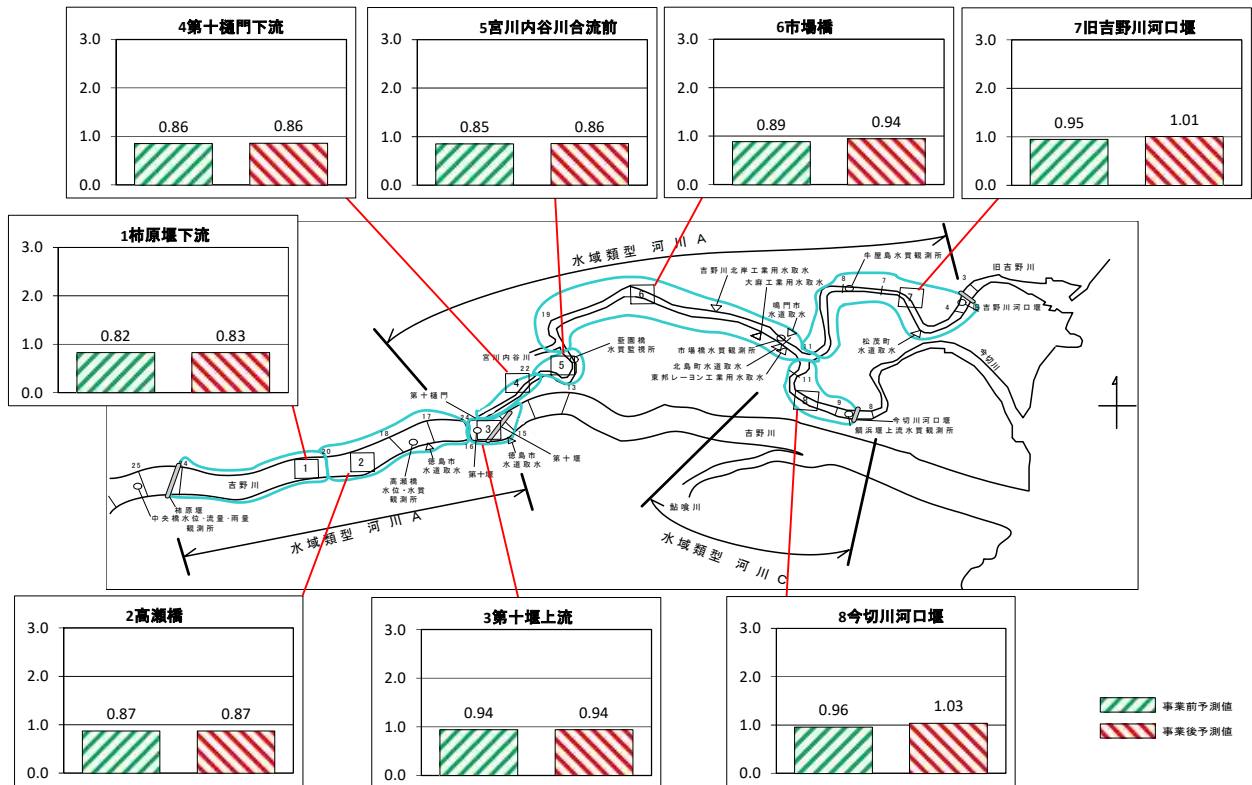


図 4-7 (3) 事業前後での水質変化 (H22 平水年 : T-N 年平均値)

平成22年 流況
事業前と事業後予測値 T-P年平均値(mg/L)

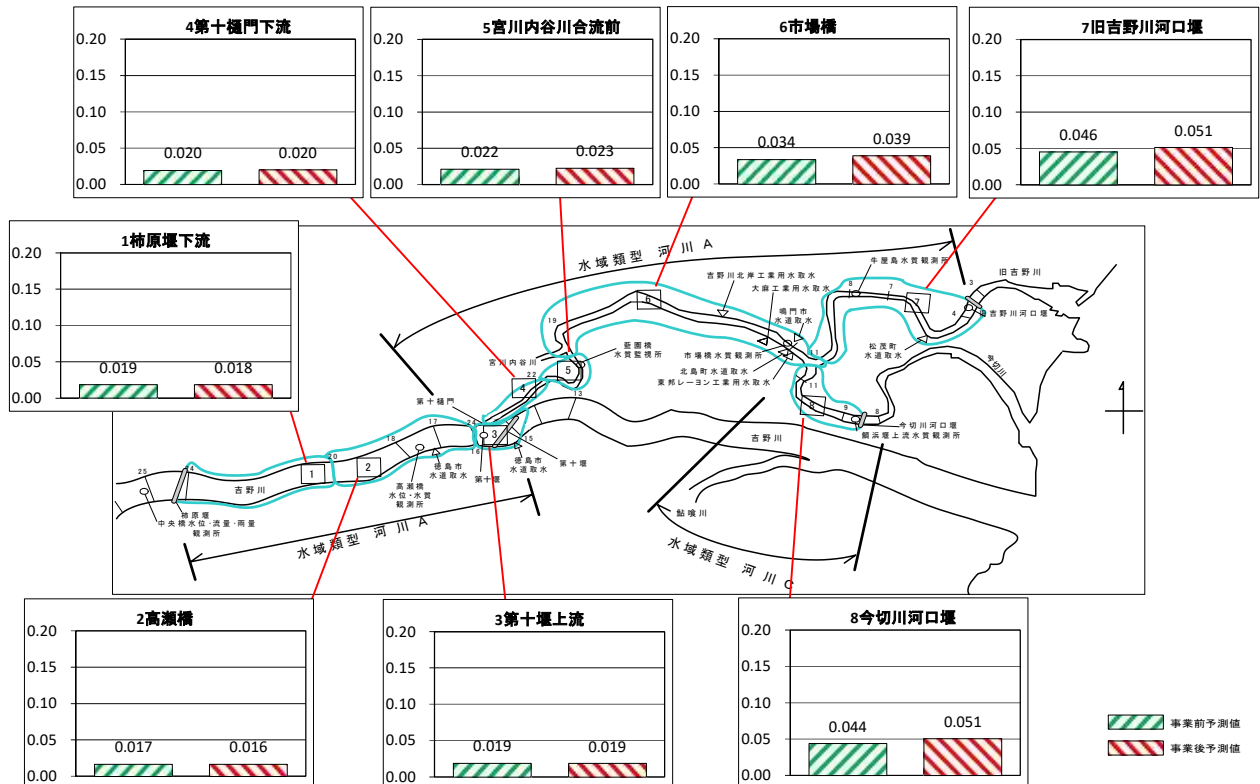


図 4-7 (4) 事業前後での水質変化 (H22 平水年 : T-P 年平均値)

平成22年 流況
事業前と事業後予測値 クロロフィルa年平均値($\mu\text{g/L}$)

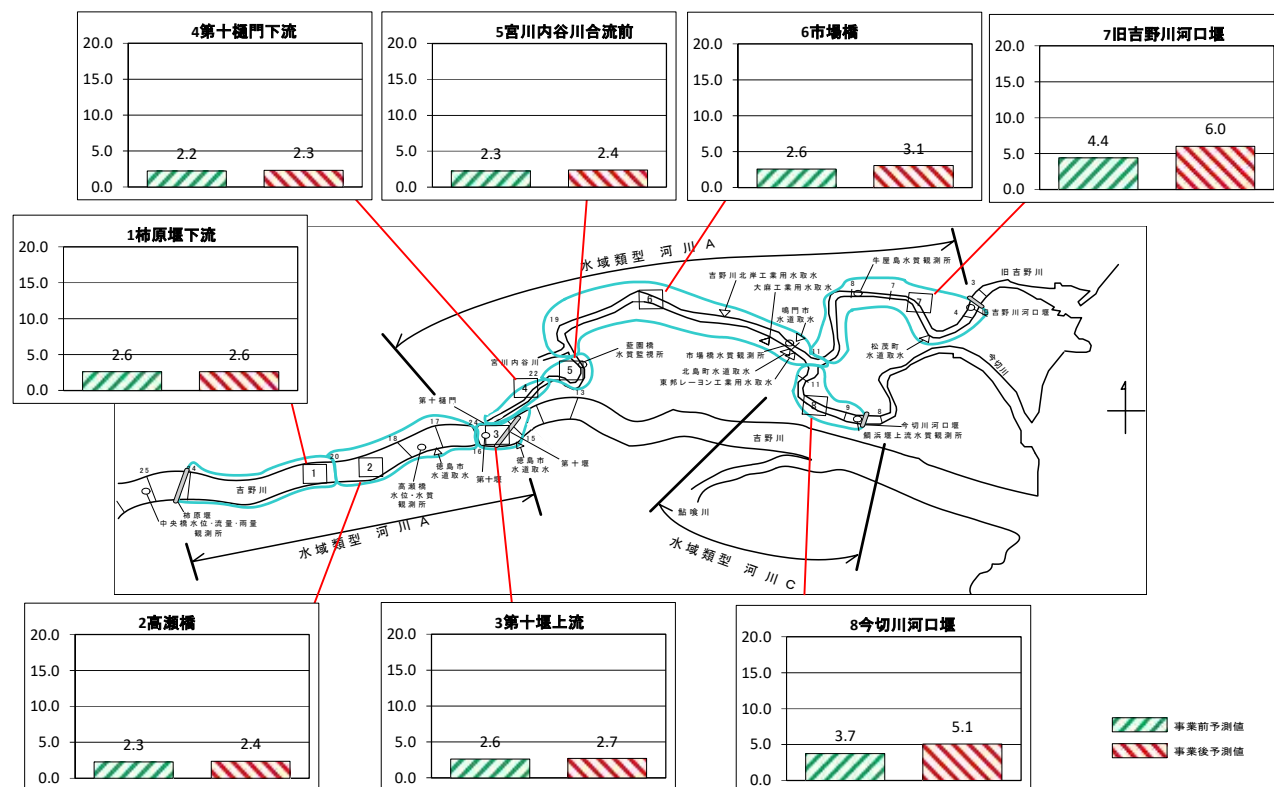


図 4-7(5) 事業前後での水質変化(H22 平水年：クロフィル a 年平均値)

平成22年 流況
事業前と事業後予測値 クロロフィルa年最大値($\mu\text{g/L}$)

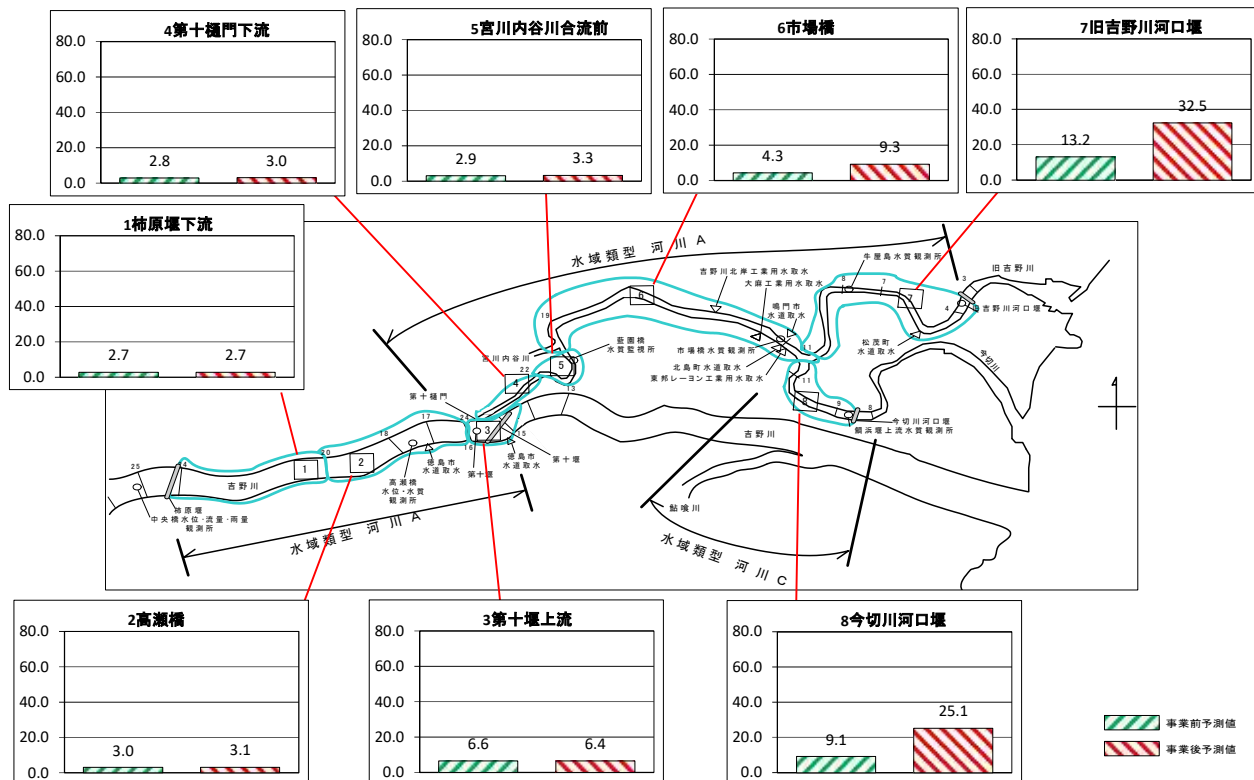


図 4-7(6) 事業前後での水質変化(H22 平水年：クロフィル a 年最大値)

平成22年 流況
事業前と事業後予測値 DO年平均値(mg/L)

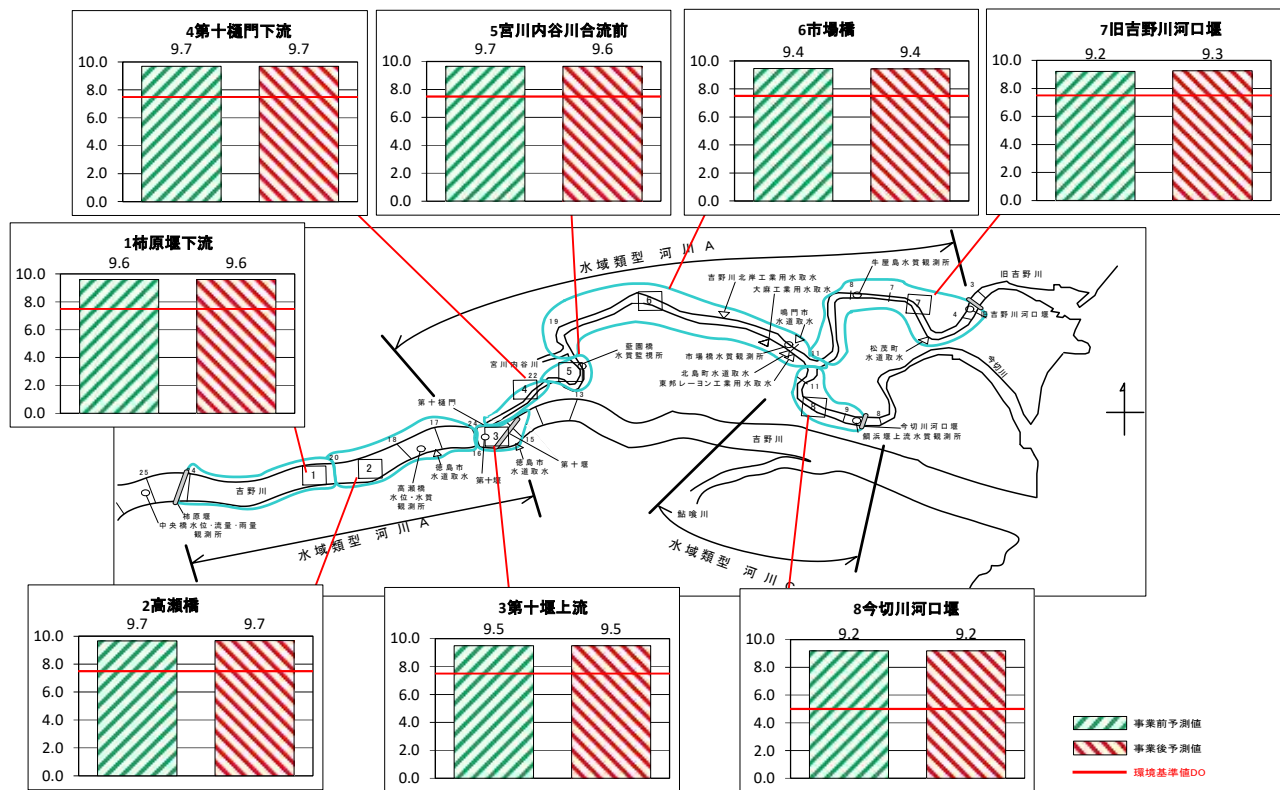


図 4-7(7) 事業前後での水質変化 (H22 平水年 : DO 年平均値)

平成22年 流況
事業前と事業後予測値 DO年最小値(mg/L)

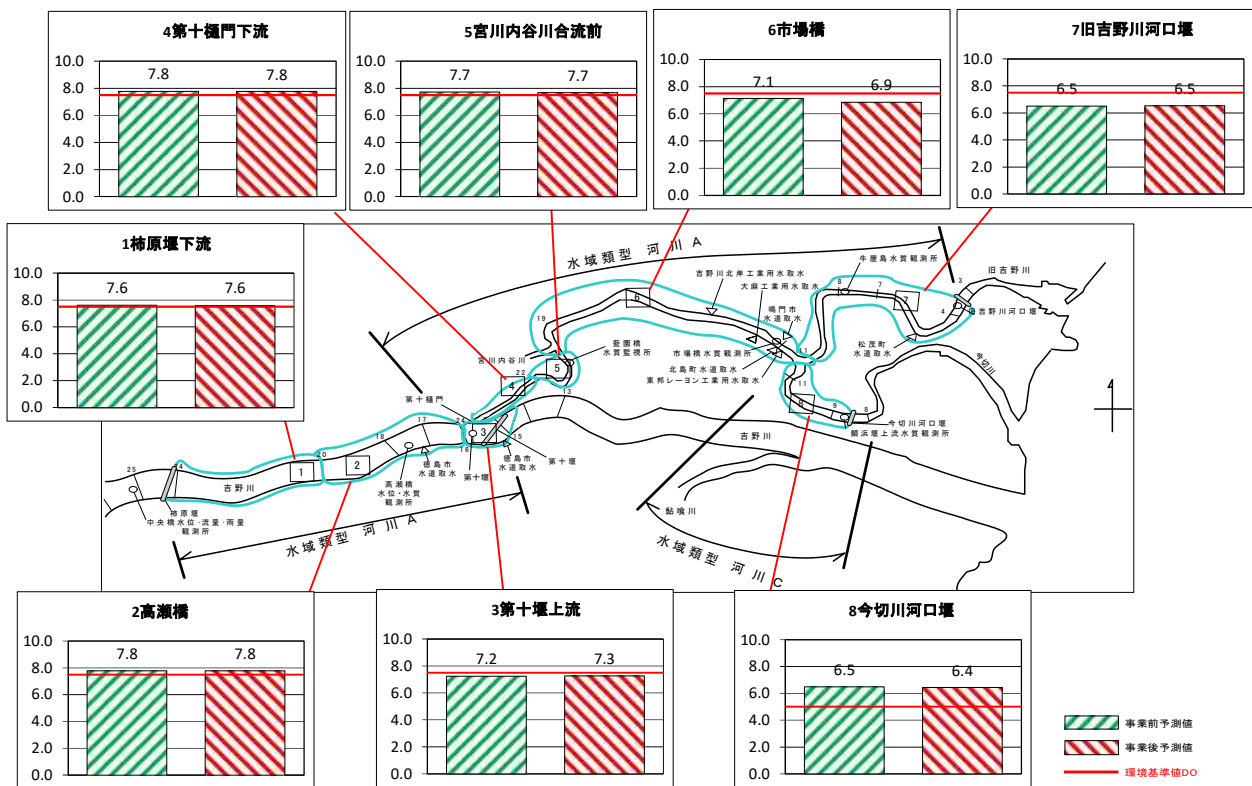


図 4-7(8) 事業前後での水質変化 (H22 平水年 : DO 年最小値)

表 4-2 水質予測結果 (H6 異常渇水年)

期間	平成6年比較	1柿原堰下流		2高瀬橋		3第十堰上流		4第十樋門下流		5宮川内谷川合流前		6市場橋		7旧吉野川河口堰		8今切川河口堰	
		事業前	事業後	事業前	事業後	事業前	事業後	事業前	事業後	事業前	事業後	事業前	事業後	事業前	事業後	事業前	事業後
年平均	DO (mg/l)	9.5	9.5	9.6	9.6	9.4	9.4	9.6	9.6	9.6	9.6	9.4	9.4	9.3	9.4	9.2	9.3
	BOD (mg/l)	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.9	0.9	0.8	0.9
	COD (mg/l)	1.4	1.4	1.3	1.3	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.7	2.0	1.9	2.2	1.9	2.3
	TN (mg/l)	0.84	0.84	0.88	0.88	0.96	0.96	0.86	0.86	0.86	0.86	0.92	0.99	1.00	1.07	1.01	1.10
	TP (mg/l)	0.017	0.016	0.015	0.015	0.019	0.019	0.019	0.020	0.021	0.023	0.036	0.043	0.051	0.058	0.049	0.057
	Chl-a (μ g/l)	2.6	2.6	2.4	2.6	2.9	3.0	2.4	2.5	2.4	2.6	3.1	4.0	7.6	10.5	5.6	8.2
非灌漑期平均	DO (mg/l)	10.6	10.6	10.6	10.6	10.5	10.5	10.7	10.7	10.6	10.6	10.4	10.4	10.1	10.1	10.1	10.1
	BOD (mg/l)	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.7	0.8
	COD (mg/l)	1.4	1.4	1.3	1.3	1.4	1.4	1.3	1.4	1.3	1.4	1.5	1.7	1.5	1.7	1.5	1.8
	TN (mg/l)	0.83	0.83	0.88	0.88	0.97	0.97	0.87	0.87	0.87	0.87	0.93	0.97	0.97	1.03	0.97	1.04
	TP (mg/l)	0.016	0.016	0.015	0.015	0.019	0.019	0.017	0.018	0.018	0.019	0.029	0.034	0.039	0.045	0.034	0.042
	Chl-a (μ g/l)	2.6	2.6	2.3	2.4	2.6	2.6	2.3	2.4	2.3	2.4	2.6	2.8	3.7	4.0	3.3	3.7
灌漑期平均	DO (mg/l)	8.5	8.5	8.6	8.6	8.4	8.4	8.6	8.6	8.6	8.6	8.3	8.3	8.5	8.7	8.2	8.4
	BOD (mg/l)	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	1.0	1.0	0.9	1.0
	COD (mg/l)	1.4	1.4	1.3	1.3	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5	1.5	1.9	2.2	2.4	2.8	2.3	2.7
	TN (mg/l)	0.85	0.85	0.88	0.88	0.95	0.95	0.85	0.85	0.84	0.85	0.91	1.01	1.03	1.11	1.05	1.16
	TP (mg/l)	0.017	0.017	0.016	0.015	0.018	0.018	0.021	0.022	0.024	0.026	0.044	0.052	0.063	0.071	0.063	0.072
	Chl-a (μ g/l)	2.6	2.6	2.6	2.7	3.3	3.4	2.5	2.7	2.5	2.8	3.5	5.2	11.5	17.0	7.9	12.6
年最大値	DO最小 (mg/l)	7.4	7.4	7.6	7.6	7.1	7.2	7.6	7.6	7.6	7.6	6.8	6.8	6.7	6.8	6.6	6.6
	BOD (mg/l)	0.8	0.8	0.7	0.7	1.0	1.0	0.7	0.7	0.7	0.9	0.9	1.1	1.7	2.0	1.3	1.4
	COD (mg/l)	1.6	1.6	1.5	1.5	2.1	2.1	1.7	2.2	2.0	2.7	2.6	4.0	3.7	5.0	3.5	5.2
	TN (mg/l)	0.94	0.93	0.89	0.89	1.37	1.36	0.88	0.88	0.89	0.89	1.06	1.33	1.29	1.50	1.33	1.67
	TP (mg/l)	0.037	0.038	0.027	0.027	0.029	0.029	0.036	0.054	0.045	0.071	0.062	0.098	0.089	0.123	0.095	0.139
	Chl-a (μ g/l)	2.8	2.8	3.4	3.4	7.8	7.5	3.2	3.3	3.4	3.6	6.6	11.8	31.2	45.4	22.3	35.6
75%値	BOD (mg/l)	0.8	0.8	0.7	0.7	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.9	1.0	0.9	0.9
	COD (mg/l)	1.4	1.4	1.3	1.3	1.4	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5	2.0	2.2	2.3	2.6	2.2	2.6
環境基準値	BOD (mg/l)	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	5.0	5.0
	DO (mg/l)	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	5.0	5.0

注)かんがい期は4/1～9/30とした。75%値は月平均12個の75%値とした。

表 4-3 水質予測結果 (H19 渇水年)

期間	平成19年比較	1柿原堰下流		2高瀬橋		3第十堰上流		4第十樋門下流		5宮川内谷川合流前		6市場橋		7旧吉野川河口堰		8今切川河口堰	
		事業前	事業後	事業前	事業後	事業前	事業後	事業前	事業後	事業前	事業後	事業前	事業後	事業前	事業後	事業前	事業後
年平均	DO (mg/l)	9.4	9.4	9.6	9.6	9.4	9.4	9.6	9.6	9.6	9.6	9.3	9.3	9.2	9.3	9.1	9.2
	BOD (mg/l)	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.9	0.9	0.8	0.9
	COD (mg/l)	1.4	1.4	1.3	1.3	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.7	1.9	1.9	2.1	1.9	2.2
	TN (mg/l)	0.86	0.86	0.88	0.88	0.97	0.97	0.86	0.87	0.86	0.87	0.93	1.00	1.01	1.09	1.02	1.11
	TP (mg/l)	0.017	0.017	0.015	0.015	0.019	0.019	0.019	0.019	0.021	0.022	0.036	0.042	0.051	0.058	0.048	0.056
	Chl-a (μ g/l)	2.6	2.6	2.5	2.6	3.0	3.1	2.5	2.6	2.5	2.6	3.3	3.8	7.4	9.2	5.7	7.2
非灌漑期平均	DO (mg/l)	10.3	10.2	10.5	10.5	10.3	10.3	10.5	10.5	10.4	10.4	10.2	10.2	9.9	9.9	9.9	9.9
	BOD (mg/l)	0.8	0.8	0.7	0.7	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.9	0.7	0.8
	COD (mg/l)	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.4	1.3	1.3	1.3	1.4	1.5	1.7	1.5	1.8	1.6	1.9
	TN (mg/l)	0.87	0.88	0.88	0.88	0.99	0.99	0.88	0.88	0.88	0.88	0.94	1.00	0.99	1.07	0.99	1.08
	TP (mg/l)	0.016	0.016	0.014	0.014	0.020	0.020	0.017	0.017	0.018	0.019	0.030	0.036	0.042	0.050	0.037	0.046
	Chl-a (μ g/l)	2.6	2.6	2.6	2.7	2.9	3.0	2.6	2.7	2.6	2.7	3.3	3.5	5.5	6.5	4.6	5.4
灌漑期平均	DO (mg/l)	8.6	8.6	8.7	8.7	8.5	8.5	8.7	8.7	8.7	8.7	8.5	8.5	8.5	8.6	8.4	8.4
	BOD (mg/l)	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	1.0	1.0	0.9	0.9
	COD (mg/l)	1.4	1.4	1.3	1.3	1.4	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5	1.9	2.1	2.3	2.5	2.2	2.5
	TN (mg/l)	0.84	0.84	0.87	0.88	0.95	0.95	0.85	0.86	0.84	0.86	0.92	1.01	1.03	1.11	1.04	1.14
	TP (mg/l)	0.018	0.018	0.016	0.016	0.019	0.019	0.021	0.022	0.024	0.025	0.042	0.048	0.059	0.065	0.059	0.065
	Chl-a (μ g/l)	2.6	2.6	2.5	2.5	3.1	3.2	2.4	2.5	2.5	2.6	3.4	4.2	9.2	11.9	6.7	8.9
年最大値	DO最小 (mg/l)	7.6	7.6	7.7	7.7	6.9	6.9	7.7	7.7	7.6	7.5	6.9	6.8	6.8	6.8	6.7	6.7
	BOD (mg/l)	0.8	0.8	0.7	0.7	0.9	0.9	0.7	0.7	0.8	0.9	0.9	1.0	1.9	2.1	1.1	1.4
	COD (mg/l)	1.7	1.7	1.6	1.6	1.9	2.0	2.2	2.5	2.7	3.1	3.2	4.6	4.0	4.9	3.4	4.7
	TN (mg/l)	0.94	0.93	0.89	0.89	1.25	1.26	0.88	0.89	0.91	0.92	1.16	1.27	1.26	1.38	1.30	1.41
	TP (mg/l)	0.056	0.056	0.038	0.038	0.036	0.036	0.062	0.071	0.079	0.090	0.080	0.113	0.105	0.129	0.110	0.143
	Chl-a (μ g/l)	2.8	2.8	3.8	3.9	7.1	7.6	3.5	3.9	3.8	4.3	8.2	9.6	30.9	28.1	22.0	21.2
75%値	BOD (mg/l)	0.8	0.8	0.7	0.7	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	1.0	1.0	0.9	0.9
	COD (mg/l)	1.4	1.4	1.3	1.3	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.5	1.9	2.1	2.3	2.5	2.3	2.6
環境基準値	BOD (mg/l)	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	5.0	5.0
	DO (mg/l)	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	5.0	5.0

注)かんがい期は4/1～9/30とした。75%値は月平均12個の75%値とした。

表 4-4 水質予測結果 (H22 平水年)

期間	平成22年比較	1柿原堰下流		2高瀬橋		3第十堰上流		4第十樋門下流		5宮川内谷川合流前		6市場橋		7旧吉野川河口堰		8今切川河口堰	
		事業前	事業後	事業前	事業後	事業前	事業後	事業前	事業後	事業前	事業後	事業前	事業後	事業前	事業後	事業前	事業後
年平均	DO (mg/l)	9.6	9.6	9.7	9.7	9.5	9.5	9.7	9.7	9.7	9.6	9.4	9.4	9.2	9.3	9.2	9.2
	BOD (mg/l)	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.9	0.8	0.8
	COD (mg/l)	1.4	1.4	1.3	1.3	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.6	1.8	1.7	1.9	1.7	2.0
	TN (mg/l)	0.82	0.83	0.87	0.87	0.94	0.94	0.86	0.86	0.85	0.86	0.89	0.94	0.95	1.01	0.96	1.03
	TP (mg/l)	0.019	0.018	0.017	0.016	0.019	0.019	0.020	0.020	0.022	0.023	0.034	0.039	0.046	0.051	0.044	0.051
非灌漑期平均	Chl-a (μ g/l)	2.6	2.6	2.3	2.4	2.6	2.7	2.2	2.3	2.3	2.4	2.6	3.1	4.4	6.0	3.7	5.1
	DO (mg/l)	10.5	10.5	10.6	10.6	10.4	10.4	10.6	10.6	10.6	10.6	10.4	10.4	10.1	10.1	10.1	10.1
	BOD (mg/l)	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.7	0.8
	COD (mg/l)	1.4	1.4	1.3	1.3	1.4	1.4	1.3	1.4	1.3	1.4	1.5	1.6	1.5	1.6	1.5	1.7
	TN (mg/l)	0.83	0.83	0.88	0.88	0.98	0.98	0.87	0.87	0.87	0.87	0.91	0.94	0.95	1.00	0.95	1.01
灌漑期平均	TP (mg/l)	0.016	0.016	0.015	0.015	0.020	0.020	0.017	0.018	0.019	0.019	0.028	0.032	0.038	0.042	0.034	0.040
	Chl-a (μ g/l)	2.6	2.6	2.3	2.4	2.6	2.6	2.3	2.3	2.3	2.3	2.5	2.6	3.3	3.6	3.1	3.3
	DO (mg/l)	8.7	8.7	8.8	8.8	8.6	8.6	8.8	8.8	8.7	8.7	8.5	8.5	8.3	8.4	8.3	8.3
	BOD (mg/l)	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.9	0.9	0.8	0.9
	COD (mg/l)	1.4	1.4	1.3	1.3	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5	1.5	1.8	2.0	1.9	2.2	2.0	2.3
年最大値	TN (mg/l)	0.82	0.82	0.87	0.87	0.91	0.91	0.84	0.84	0.84	0.84	0.87	0.94	0.95	1.02	0.97	1.06
	TP (mg/l)	0.021	0.021	0.018	0.018	0.018	0.018	0.022	0.023	0.024	0.026	0.039	0.046	0.053	0.060	0.054	0.062
	Chl-a (μ g/l)	2.6	2.6	2.3	2.4	2.6	2.8	2.2	2.3	2.2	2.4	2.6	3.5	5.4	8.4	4.4	6.8
	DO最小 (mg/l)	7.6	7.6	7.8	7.8	7.2	7.3	7.8	7.8	7.7	7.7	7.1	6.9	6.5	6.5	6.5	6.4
	BOD (mg/l)	0.8	0.8	0.7	0.7	0.9	0.9	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.9	1.5	1.5	1.0	1.2
75%値	COD (mg/l)	1.7	1.7	1.5	1.5	1.9	1.8	1.9	2.1	2.2	2.4	2.6	3.3	3.1	3.7	2.8	3.8
	TN (mg/l)	0.89	0.89	0.88	0.89	1.28	1.28	0.88	0.88	0.89	0.89	1.02	1.12	1.11	1.27	1.15	1.36
環境基準値	TP (mg/l)	0.052	0.052	0.035	0.035	0.033	0.033	0.047	0.051	0.057	0.063	0.067	0.091	0.083	0.117	0.090	0.125
	Chl-a (μ g/l)	2.7	2.7	3.0	3.1	6.6	6.4	2.8	3.0	2.9	3.3	4.3	9.3	13.2	32.5	9.1	25.1
75%値	BOD (mg/l)	0.8	0.8	0.7	0.7	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.9	0.9	0.8	0.9
	COD (mg/l)	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.7	1.8	1.9	2.1	1.9	2.1
環境基準値	BOD (mg/l)	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	5.0	5.0
	DO (mg/l)	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	5.0	5.0

注)かんがい期は4/1～9/30とした。75%値は月平均12個の75%値とした。

4-2-2. 事業後水質の評価

事業の実施による水質影響を以下の観点で評価する。

- ①環境基準との比較
- ②事業前後の水質差
- ③過年度(取水前期間)値との比較

(1)環境基準との比較

対象水系は、河川環境基準 A 類型または C 類型に指定されている。

水質予測項目である BOD および DO について、事業前後の水質を環境基準値と比較する。

○表 4-5 に環境基準値(BOD75%値、DO 最小値)と事業前後の水質予測値を比較して示す。なお、参考として、近年 5 ヶ年の水質状況を合わせて記載している。



図 4-8 環境基準類型指定状況

【BOD の評価】

- BOD75%値は、事業前後ともに環境基準値を満足している。
- 事業前後に大きな変化はなく、事業による影響は小さいものと考えられる。

【D0 の評価】

①D0 最小値での比較

- D0 最小値は、A 類型の区間のうち、柿原堰下流、第十堰、市場橋、旧吉野川河口堰で環境基準値を下回る値が認められる。
- このうち、柿原堰下流、第十堰については、概ね 7mg/L 程度であり(最小は H19 渇水年の第十堰:6.9mg/L)、また事業前後で同一値であることから、事業による影響はないと判断される。
- 市場橋、旧吉野川河口堰については、6.5mg/L~7.1mg/L の値となり、事業後わずかに減少するもののその差は最大 0.2mg/L と変化は小さく、事業後も 6mg/L 以上(B 類型以上)は確保されている。
- 事業前後に大きな変化はなく、事業による影響は小さいものと考えられる。

②D0 年平均值での比較

- 年平均值では、事業前後ともに環境基準値を満足している。
- 事業前後に大きな変化はなく、事業による影響は小さいものと考えられる。

※本モデルは堰の背水区間を 1 ボックスで取り扱うモデルのため、予測される水質はボックス内の平均水質となる。一方、水質の実測値は表層水の採水による表層水質となっている。一般に表層の D0 は、植物プランクトンの光合成や大気との間での再ばっ気現象により上昇・回復する特性があるが、ボックスモデルではこのような局所的、一時的な現象は考慮されない。したがって、本モデルの D0 は年間の平均的な挙動に対しては再現性を有しているものの、最小値といった一時的、局所的な値については、その精度に不確実性が伴う。

表 4-5(1) 事業後水質の環境基準値との比較(BOD75%値)

流況年	ブロック名	環境基準値との比較							
		BOD75%値 (mg/L)							
		基準値	実測値					予測値	
			H25	H26	H27	H28	H29	事業前	事業後
H6異常渇水年	1 柿原堰下流	2.0	0.5	0.6	0.6	0.6	0.7	0.8	0.8
	2 高瀬橋	2.0	0.5	0.5	0.6	0.6	0.5	0.7	0.7
	3 第十堰	2.0	0.5	0.5	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8
	4 第十樋門下流	2.0	0.7	0.5	0.6	0.7	0.6	0.7	0.7
	5 宮川内谷川合流前	2.0	0.7	0.5	0.6	0.7	0.6	0.7	0.7
	6 市場橋	2.0	0.7	0.7	0.7	0.7	0.9	0.7	0.8
	7 旧吉野川河口堰	2.0	2.1	1.0	0.7	0.8	0.8	0.9	1.0
	8 今切川河口堰	5.0	1.2	0.7	0.6	0.8	0.8	0.9	0.9
H19渇水年	1 柿原堰下流	2.0	0.5	0.6	0.6	0.6	0.7	0.8	0.8
	2 高瀬橋	2.0	0.5	0.5	0.6	0.6	0.5	0.7	0.7
	3 第十堰	2.0	0.5	0.5	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8
	4 第十樋門下流	2.0	0.7	0.5	0.6	0.7	0.6	0.7	0.7
	5 宮川内谷川合流前	2.0	0.7	0.5	0.6	0.7	0.6	0.7	0.7
	6 市場橋	2.0	0.7	0.7	0.7	0.7	0.9	0.7	0.8
	7 旧吉野川河口堰	2.0	2.1	1.0	0.7	0.8	0.8	1.0	1.0
	8 今切川河口堰	5.0	1.2	0.7	0.6	0.8	0.8	0.9	0.9
H22平水年	1 柿原堰下流	2.0	0.5	0.6	0.6	0.6	0.7	0.8	0.8
	2 高瀬橋	2.0	0.5	0.5	0.6	0.6	0.5	0.7	0.7
	3 第十堰	2.0	0.5	0.5	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8
	4 第十樋門下流	2.0	0.7	0.5	0.6	0.7	0.6	0.7	0.7
	5 宮川内谷川合流前	2.0	0.7	0.5	0.6	0.7	0.6	0.7	0.7
	6 市場橋	2.0	0.7	0.7	0.7	0.7	0.9	0.7	0.7
	7 旧吉野川河口堰	2.0	2.1	1.0	0.7	0.8	0.8	0.9	0.9
	8 今切川河口堰	5.0	1.2	0.7	0.6	0.8	0.8	0.8	0.9

注)事業前後のBOD75%値は計算値の月平均値の年間75%値

表 4-5(2) 事業後水質の環境基準値との比較(DO:最小値、年平均値)

流況年	ブロック名	基準値	環境基準値との比較							
			DO最小値 (mg/L)						DO年平均値 (mg/L)	
			予測値		発生日		環境基準との差		予測値	
			事業前	事業後	事業前	事業後	事業前	事業後	事業前	事業後
H6異常渇水年	1 柿原堰下流	7.5	7.4	7.4	7/15	7/15	-0.1	-0.1	9.5	9.5
	2 高瀬橋	7.5	7.6	7.6					9.6	9.6
	3 第十堰	7.5	7.1	7.2	8/8	8/8	-0.4	-0.3	9.4	9.4
	4 第十樋門下流	7.5	7.6	7.6					9.6	9.6
	5 宮川内谷川合流前	7.5	7.6	7.6					9.6	9.6
	6 市場橋	7.5	6.8	6.8	8/7	8/7	-0.7	-0.7	9.4	9.4
	7 旧吉野川河口堰	7.5	6.7	6.8	9/11	9/11	-0.8	-0.7	9.3	9.3
	8 今切川河口堰	5.0	6.6	6.6					9.2	9.3
H19渇水年	1 柿原堰下流	7.5	7.6	7.6					9.4	9.4
	2 高瀬橋	7.5	7.7	7.7					9.6	9.6
	3 第十堰	7.5	6.9	6.9	6/30	6/30	-0.6	-0.6	9.4	9.4
	4 第十樋門下流	7.5	7.7	7.7					9.6	9.6
	5 宮川内谷川合流前	7.5	7.6	7.5					9.6	9.6
	6 市場橋	7.5	6.9	6.8	8/17	8/17	-0.6	-0.7	9.3	9.3
	7 旧吉野川河口堰	7.5	6.8	6.8	9/1	9/1	-0.7	-0.7	9.2	9.3
	8 今切川河口堰	5.0	6.7	6.7					9.1	9.2
H22平水年	1 柿原堰下流	7.5	7.6	7.6					9.6	9.6
	2 高瀬橋	7.5	7.8	7.8					9.7	9.7
	3 第十堰	7.5	7.2	7.3	8/21	8/21	-0.3	-0.2	9.5	9.5
	4 第十樋門下流	7.5	7.8	7.8					9.7	9.7
	5 宮川内谷川合流前	7.5	7.7	7.7					9.7	9.6
	6 市場橋	7.5	7.1	6.9	8/12	8/12	-0.4	-0.6	9.4	9.4
	7 旧吉野川河口堰	7.5	6.5	6.5	8/12	8/12	-1.0	-1.0	9.2	9.3
	8 今切川河口堰	5.0	6.5	6.4					9.2	9.2

注)事業前後のDO最小値は計算値の年間最小値

1) D0 最小値の水産用水基準での評価

事業前及び事業後で D0 が環境基準(A 類型 7.5mg/L、または C 類型 5mg/L)を下回って低下している期間について、その状況を水産用水基準に照らし整理する。

水産用水基準に示された D0 基準は以下のとおりである。

【水産用水基準】

- ・最低濃度として維持されるべき濃度：6 mg/L 以上。
- ・ただし、サケ・マス・アユを対象とする場合は 7 mg/L 以上。

過年度の年間 D0 最小値、及び事業前後の予測結果の最小値を整理し表 4-6 に示す。

また、予測結果のグラフを図 4-9 に示す。

○事業前後の水質予測結果では、最低濃度として維持されるべき濃度 6mg/L を下回る値は予測されていない。

○ただし、D0 最小値が 7mg/L を下回る流況年、地点(第十堰、市場橋、旧吉野川河口堰)が認められる。

○D0 最小値発生日の前後で、7mg/L を下回っている日数は、第十堰、市場橋では 1 日、旧吉野川河口堰では 1 日～2 日となっている。

○第十堰における事業後の予測値は H19 渇水年に 6.9mg/L とわずかに 7mg/L を下回るものの、事業前後で予測値に変化はないことから、事業による影響はないものと考えられる。

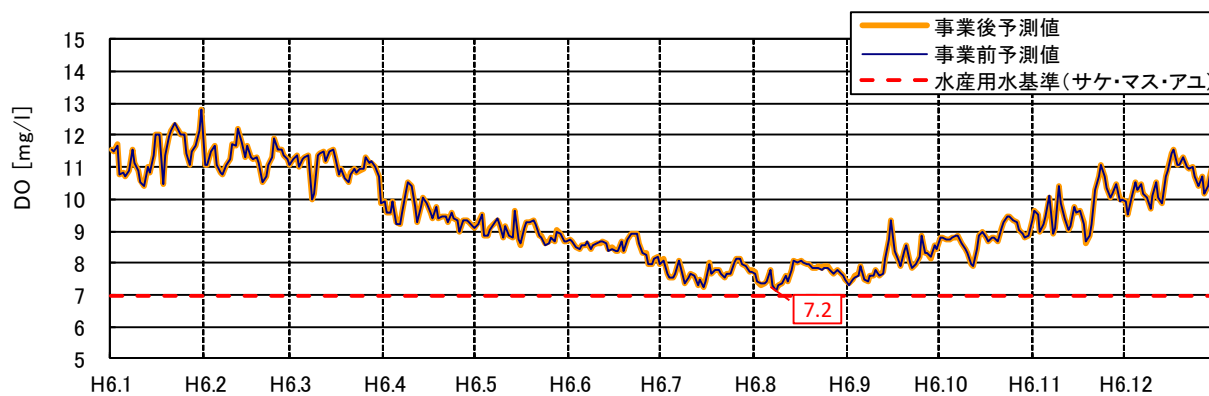
○市場橋、旧吉野川河口堰における取水開始前(H16～H25)の実測の D0 最小値はそれぞれ、6.1～7.5mg/L、6.1～8.1mg/L であり、事業後の予測値はこの過年度範囲内にあることから、影響は小さいと考えられる。

表 4-6 D0 最小値予測結果と 7mg/L 以下継続日数の整理

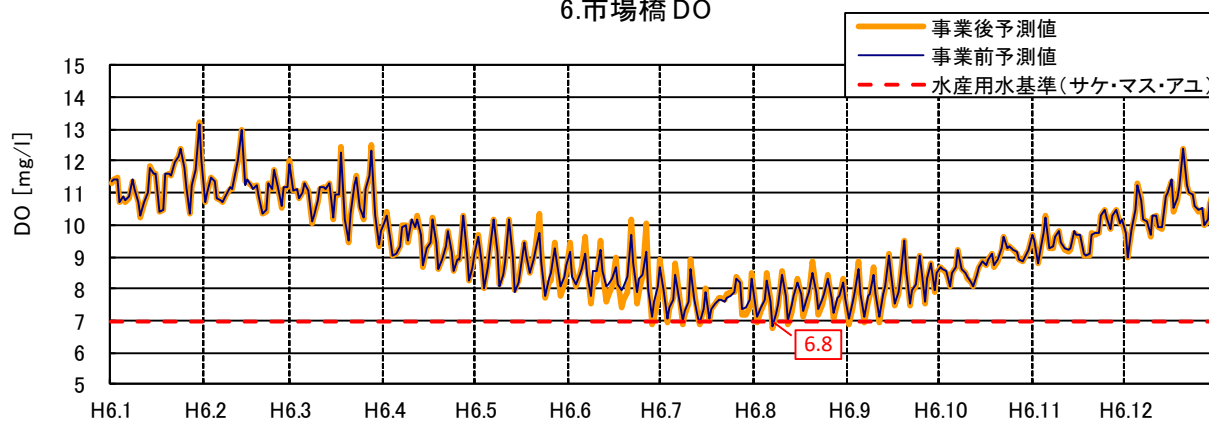
流況年	ブロック名	DO最小値 (mg/L)														7mg/L以下継続日数			
		実 測 値										予測値		発生日		事業前		事業後	
		H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	事業前	事業後	事業前	事業後	事業前	事業後	事業前	事業後
H6 異常渇水年	1 柿原堰下流	7.4	8.2	8.3	8.7	8.5	8.7	8.0	8.4	8.7	8.3	7.4	7.4	7/15	7/15				
	2 高瀬橋	8.4	7.9	7.5	7.6	7.2	7.9	8.1	8.4	7.9	7.4	7.6	7.6						
	3 第十堰	7.8	7.9	7.8	7.9	8.4	8.3	7.1	7.9	8.2	8.4	7.1	7.2	8/8	8/8				
	4 第十樋門下流	7.9	6.0	7.9	7.3	7.1	7.8	7.4	8.2	7.8	7.8	7.6	7.6						
	5 宮川内谷川合流前	7.9	6.0	7.9	7.3	7.1	7.8	7.4	8.2	7.8	7.8	7.6	7.6						
	6 市場橋	7.5	7.0	6.3	6.1	6.2	6.8	6.6	7.3	7.2	7.5	6.8	6.8	8/7	8/7	1日	1日		
	7 旧吉野川河口堰	6.7	6.1	6.2	7.9	7.4	7.3	7.4	7.8	8.3	8.1	6.7	6.8	9/11	9/11	2日	1日		
	8 今切川河口堰	7.0	7.1	6.4	7.5	6.1	7.1	7.5	7.4	8.5	8.1	6.6	6.6						
H19 渇水年	1 柿原堰下流	7.4	8.2	8.3	8.7	8.5	8.7	8.0	8.4	8.7	8.3	7.6	7.6						
	2 高瀬橋	8.4	7.9	7.5	7.6	7.2	7.9	8.1	8.4	7.9	7.4	7.7	7.7						
	3 第十堰	7.8	7.9	7.8	7.9	8.4	8.3	7.1	7.9	8.2	8.4	6.9	6.9	6/30	6/30	1日	1日		
	4 第十樋門下流	7.9	6.0	7.9	7.3	7.1	7.8	7.4	8.2	7.8	7.8	7.7	7.7						
	5 宮川内谷川合流前	7.9	6.0	7.9	7.3	7.1	7.8	7.4	8.2	7.8	7.8	7.6	7.5						
	6 市場橋	7.5	7.0	6.3	6.1	6.2	6.8	6.6	7.3	7.2	7.5	6.9	6.8	8/17	8/17	1日	1日		
	7 旧吉野川河口堰	6.7	6.1	6.2	7.9	7.4	7.3	7.4	7.8	8.3	8.1	6.8	6.8	9/1	9/1	1日	2日		
	8 今切川河口堰	7.0	7.1	6.4	7.5	6.1	7.1	7.5	7.4	8.5	8.1	6.7	6.7						
H22 平水年	1 柿原堰下流	7.4	8.2	8.3	8.7	8.5	8.7	8.0	8.4	8.7	8.3	7.6	7.6						
	2 高瀬橋	8.4	7.9	7.5	7.6	7.2	7.9	8.1	8.4	7.9	7.4	7.8	7.8						
	3 第十堰	7.8	7.9	7.8	7.9	8.4	8.3	7.1	7.9	8.2	8.4	7.2	7.3	8/21	8/21				
	4 第十樋門下流	7.9	6.0	7.9	7.3	7.1	7.8	7.4	8.2	7.8	7.8	7.8	7.8						
	5 宮川内谷川合流前	7.9	6.0	7.9	7.3	7.1	7.8	7.4	8.2	7.8	7.8	7.7	7.7						
	6 市場橋	7.5	7.0	6.3	6.1	6.2	6.8	6.6	7.3	7.2	7.5	7.1	6.9	8/12	8/12			1日	
	7 旧吉野川河口堰	6.7	6.1	6.2	7.9	7.4	7.3	7.4	7.8	8.3	8.1	6.5	6.5	8/12	8/12	1日	2日		
	8 今切川河口堰	7.0	7.1	6.4	7.5	6.1	7.1	7.5	7.4	8.5	8.1	6.5	6.4						

【H6異常渇水年】

3.第十堰上流側 DO



6.市場橋 DO



7.旧吉野川河口堰 DO

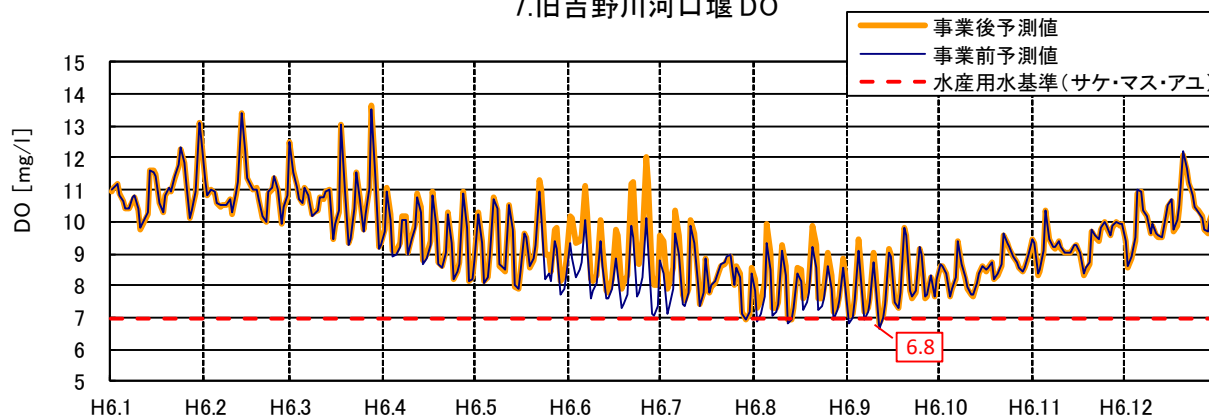


図 4-9(1) DO 予測結果(H6 異常渇水年)

【H19渇水年】

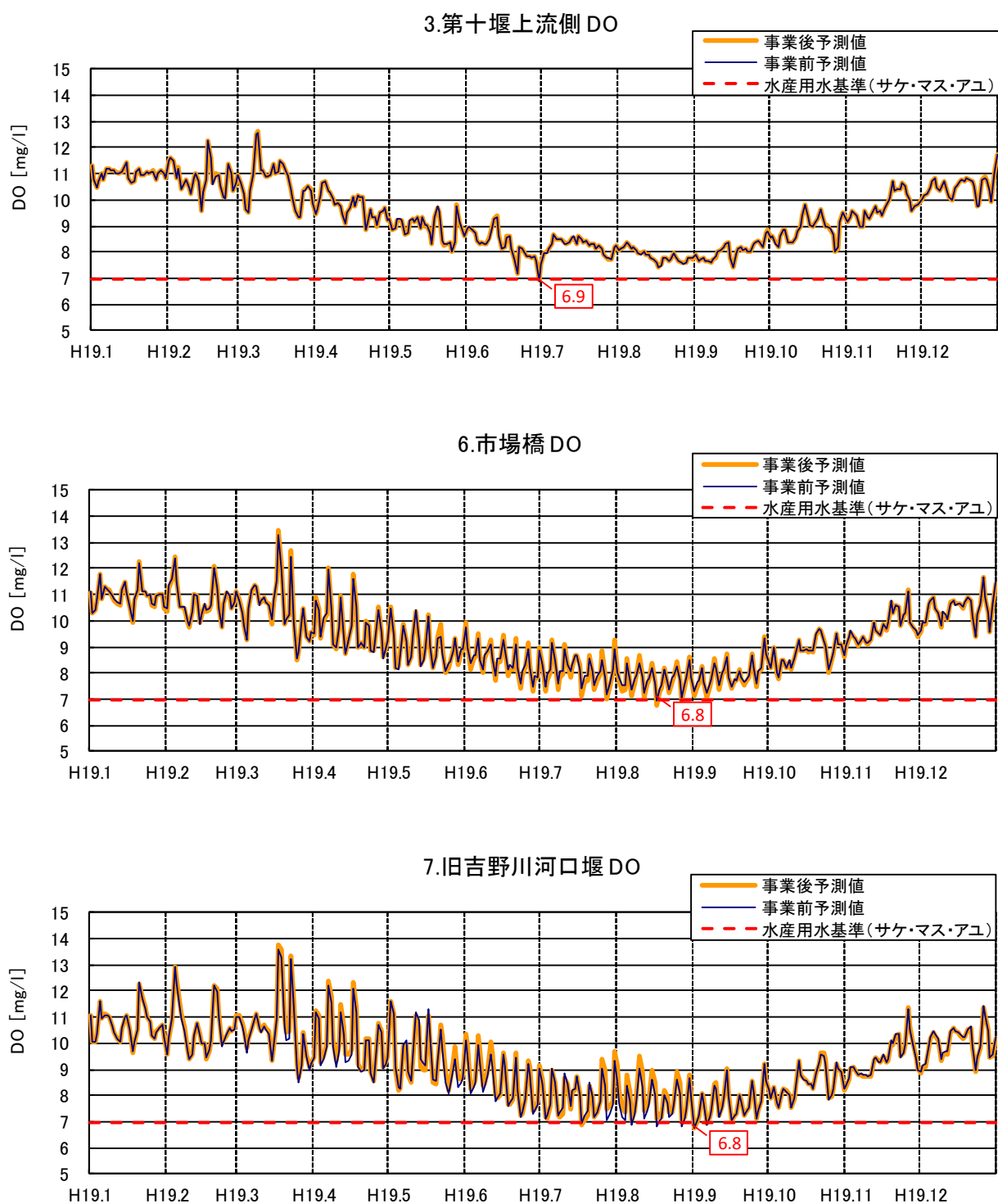


図 4-9 (2) DO 予測結果 (H19 渇水年)

【H22平水年】

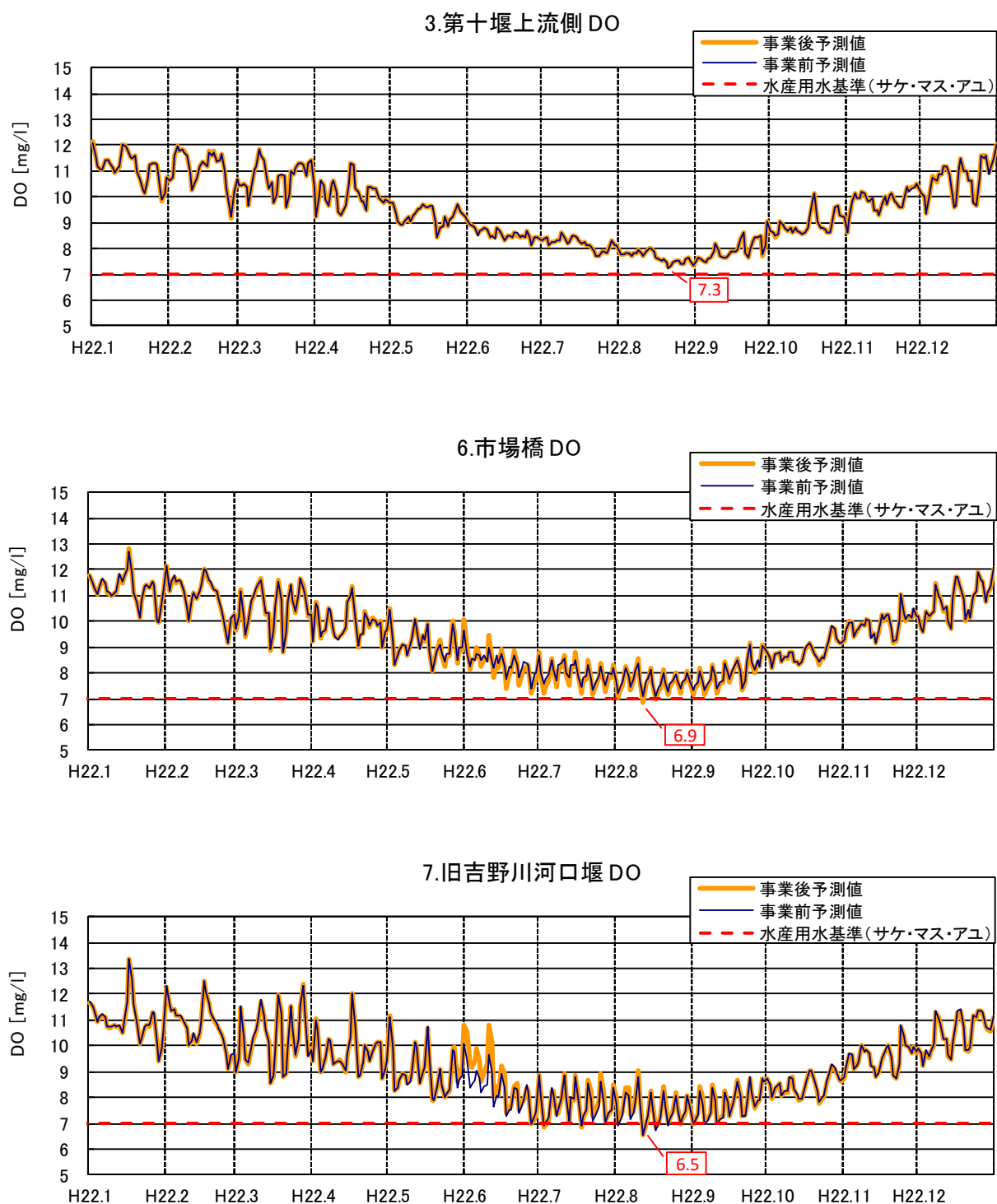


図 4-9 (3) DO 予測結果 (H22 平水年)

(2) 事業前後の水質差

事業前後の水質差をもとに、事業の影響を評価する。

○表 4-7 に事業前後の水質差(事業後水質－事業前水質)を整理して示す。

表中、数値は水質差が「最小となったブロックの値～最大となったブロックの値」を記載している。

○クロロフィル a 年最大値を除き、他の水質項目では事業前後の水質変化は小さい。

○クロロフィル a 年最大値は、H6、H22 において事業後増加する結果となっているが、最大値を含むピークの発生期間は事業前後ともに数日間と短期的な現象であることから、顕著な水質悪化とはなっていない。

表 4-7 事業前後の水質の差

項目		平成6年 (異常渇水年)	平成19年 (渇水年)	平成22年 (平水年)	備考
BOD年75%値 (mg/L)	水質の差 (事業後－事業前)	0.0 ～ 0.1 変化は小さい。	0.0 ～ 0.1 変化は小さい。	0.0 ～ 0.1 変化は小さい。	
	予測値事業前	0.7 ～ 1.0	0.7 ～ 0.9	0.7 ～ 0.9	
	予測値事業後	0.7 ～ 1.0	0.7 ～ 1.0	0.7 ～ 0.9	
	環境基準値	2.0	2.0	2.0	今切川河口堰のみ5.0
COD年75%値 (mg/L)	水質の差 (事業後－事業前)	0.0 ～ 0.4 変化は小さい。	0.0 ～ 0.3 変化は小さい。	0.0 ～ 0.2 変化は小さい。	
	予測値事業前	1.3 ～ 2.3	1.3 ～ 2.3	1.4 ～ 1.9	
	予測値事業後	1.3 ～ 2.6	1.3 ～ 2.6	1.4 ～ 2.1	
T-N年平均値 (mg/L)	水質の差 (事業後－事業前)	0.00 ～ 0.09 変化は小さい。	0.00 ～ 0.10 変化は小さい。	0.00 ～ 0.07 変化は小さい。	
	予測値事業前	0.84 ～ 1.01	0.86 ～ 1.02	0.82 ～ 0.96	
	予測値事業後	0.84 ～ 1.10	0.86 ～ 1.11	0.83 ～ 1.03	
T-P年平均値 (mg/L)	水質の差 (事業後－事業前)	0.000 ～ 0.008 変化は小さい。	0.000 ～ 0.008 変化は小さい。	0.000 ～ 0.007 変化は小さい。	
	予測値事業前	0.015 ～ 0.051	0.015 ～ 0.051	0.017 ～ 0.046	
	予測値事業後	0.015 ～ 0.057	0.015 ～ 0.058	0.016 ～ 0.051	
クロロフィルa年平均値 (μg/L)	水質の差 (事業後－事業前)	0.0 ～ 2.9 変化は小さい。	0.0 ～ 1.8 変化は小さい。	0.0 ～ 1.6 変化は小さい。	
	予測値事業前	2.4 ～ 7.6	2.5 ～ 7.4	2.2 ～ 4.4	
	予測値事業後	2.5 ～ 10.5	2.6 ～ 9.2	2.3 ～ 6.0	
クロロフィルa年最大値 (μg/L)	水質の差 (事業後－事業前)	-0.2 ～ 14.2 増加する期間はあるが過去の 実測値を超える期間 はわずかである/ない。	-2.7 ～ 1.4 変化は小さい。	-0.1 ～ 19.3 増加する期間はあるが過去の 実測値を超える期間 はない。	
	予測値事業前	2.8 ～ 31.2	2.8 ～ 30.9	2.7 ～ 13.2	
	予測値事業後	2.8 ～ 45.4	2.8 ～ 28.1	2.7 ～ 32.5	
DO年平均値 (mg/L)	水質の差 (事業後－事業前)	0.0 ～ 0.1 変化は小さい。	0.0 ～ 0.1 変化は小さい。	0.0 ～ 0.0 変化は小さい。	
	予測値事業前	7.5 ～ 8.0	7.6 ～ 8.0	7.4 ～ 8.0	
	予測値事業後	7.7 ～ 8.1	7.6 ～ 8.0	7.5 ～ 8.0	
	環境基準値	7.5	7.5	7.5	今切川河口堰のみ5.0
DO年最小値 (mg/L)	水質の差 (事業後－事業前)	-0.1 ～ 0.2 変化は小さい。	-0.2 ～ 0.0 変化は小さい。	-0.3 ～ 0.0 変化は小さい。	
	予測値事業前	6.6 ～ 7.6	6.7 ～ 7.7	6.5 ～ 7.8	
	予測値事業後	6.6 ～ 7.6	6.7 ～ 7.7	6.4 ～ 7.8	
	環境基準値	7.5	7.5	7.5	今切川河口堰のみ5.0

注)BOD年75%値およびCOD年75%値は、予測値の月平均値の年間75%値

T-N、T-P、クロロフィルa、DOの年平均値は、予測結果の年平均値

クロロフィルa年最大値およびDO年最小値は、それぞれ、予測値の年最大値および年最小値

表 4-8 事業前後の水質差 (COD、T-N、T-P、クロフィル a) (数値一覧)

流況年	ブロック名	COD75%値 (mg/L)				T-N年平均 (mg/L)				T-P年平均 (mg/L)				クロフィルa年平均 (μg/L)			クロフィルa年最大 (μg/L)			クロフィルa		水質調査地点
		事業前	事業後	(=後-前)	過去最大値	事業前	事業後	(=後-前)	過去最大値	事業前	事業後	(=後-前)	過去最大値	事業前	事業後	(=後-前)	事業前	事業後	(=後-前)	過去最大値	指標値	
H6異常渾水年	1 柿原堰下流	1.4	1.4	0.0	—	0.84	0.84	0.00	—	0.017	0.017	0.000	—	2.6	2.6	0.0	2.8	2.8	0.0	—	—	—
	2 高瀬橋	1.3	1.3	0.0	2.4	0.88	0.88	0.00	1.43	0.015	0.015	0.000	0.037	2.4	2.6	0.2	3.4	3.4	0.0	11.6	3.9	高瀬橋
	3 第十堰	1.4	1.4	0.0	2.8	0.96	0.96	0.00	1.34	0.019	0.019	0.000	0.047	2.9	3.0	0.1	7.8	7.5	-0.2	18.7	12.0	第十堰上流側
	4 第十樋門下流	1.4	1.4	0.0	—	0.86	0.86	0.00	—	0.019	0.020	0.001	—	2.4	2.5	0.1	3.2	3.3	0.1	—	—	—
	5 宮川内谷川合流前	1.5	1.5	0.0	2.9	0.86	0.86	0.00	1.50	0.021	0.023	0.002	0.074	2.4	2.6	0.2	3.4	3.6	0.2	—	—	藍園橋
	6 市場橋	2.0	2.2	0.2	4.0	0.92	0.99	0.07	1.83	0.036	0.043	0.007	0.097	3.1	4.0	0.9	6.6	11.8	5.2	20.0	5.8	市場橋
	7 旧吉野川河口堰	2.3	2.6	0.3	3.6	1.00	1.07	0.07	2.08	0.051	0.058	0.007	0.180	7.6	10.5	2.9	31.2	45.4	14.2	36.2	38.5	旧吉野川河口堰
	8 今切川河口堰	2.2	2.2	0.0	4.0	1.01	1.10	0.09	1.74	0.049	0.057	0.008	0.134	5.6	8.2	2.6	22.3	35.6	13.3	46.3	31.8	今切川河口堰
H19渾水年	1 柿原堰下流	1.4	1.4	0.0	—	0.86	0.86	0.00	—	0.017	0.017	0.000	—	2.6	2.6	0.0	2.8	2.8	0.0	—	—	—
	2 高瀬橋	1.3	1.3	0.0	2.4	0.88	0.88	0.00	1.43	0.015	0.015	0.000	0.037	2.5	2.6	0.1	3.8	3.9	0.1	11.6	3.9	高瀬橋
	3 第十堰	1.4	1.4	0.0	2.8	0.97	0.97	0.00	1.34	0.019	0.019	0.000	0.047	3.0	3.1	0.1	7.1	7.6	0.5	18.7	12.0	第十堰上流側
	4 第十樋門下流	1.4	1.4	0.0	—	0.86	0.86	0.00	—	0.019	0.019	0.001	—	2.5	2.6	0.1	3.5	3.9	0.4	—	—	—
	5 宮川内谷川合流前	1.4	1.4	0.0	2.9	0.86	0.86	0.00	1.50	0.021	0.022	0.001	0.074	2.5	2.6	0.1	3.8	4.3	0.5	—	—	藍園橋
	6 市場橋	1.9	2.1	0.2	4.0	0.93	1.00	0.07	1.83	0.036	0.042	0.006	0.097	3.3	3.8	0.5	8.2	9.6	1.4	20.0	5.8	市場橋
	7 旧吉野川河口堰	2.3	2.5	0.2	3.6	1.01	1.09	0.08	2.08	0.051	0.058	0.007	0.180	7.4	9.2	1.8	30.9	28.1	-2.7	36.2	38.5	旧吉野川河口堰
	8 今切川河口堰	2.3	2.6	0.3	4.0	1.02	1.11	0.09	1.74	0.048	0.056	0.008	0.134	5.7	7.2	1.5	22.0	21.2	-0.8	46.3	31.8	今切川河口堰
H22平水年	1 柿原堰下流	1.4	1.4	0.0	—	0.82	0.82	0.00	—	0.019	0.019	0.000	—	2.6	2.6	0.0	2.7	2.7	0.0	—	—	—
	2 高瀬橋	1.4	1.4	0.0	2.4	0.87	0.87	0.00	1.43	0.017	0.017	0.000	0.037	2.3	2.4	0.1	3.0	3.1	0.1	11.6	3.9	高瀬橋
	3 第十堰	1.4	1.4	0.0	2.8	0.94	0.94	0.00	1.34	0.019	0.019	0.000	0.047	2.6	2.7	0.1	6.6	6.4	-0.1	18.7	12.0	第十堰上流側
	4 第十樋門下流	1.4	1.4	0.0	—	0.86	0.86	0.00	—	0.020	0.020	0.001	—	2.2	2.3	0.1	2.8	3.0	0.2	—	—	—
	5 宮川内谷川合流前	1.4	1.4	0.0	2.9	0.85	0.85	0.00	1.50	0.022	0.023	0.001	0.074	2.3	2.4	0.1	2.9	3.3	0.4	—	—	藍園橋
	6 市場橋	1.7	1.8	0.1	4.0	0.89	0.94	0.05	1.83	0.034	0.039	0.005	0.097	2.6	3.1	0.5	4.3	9.3	5.0	20.0	5.8	市場橋
	7 旧吉野川河口堰	1.9	2.1	0.2	3.6	0.95	1.01	0.06	2.08	0.046	0.051	0.005	0.180	4.4	6.0	1.6	13.2	32.5	19.3	36.2	38.5	旧吉野川河口堰
	8 今切川河口堰	1.9	2.1	0.2	4.0	0.96	1.03	0.07	1.74	0.044	0.051	0.007	0.134	3.7	5.1	1.4	9.1	25.1	16.0	46.3	31.8	今切川河口堰

【対象水域の過年度水質範囲 (H16～H25)】

水質調査地点 (H16～H25)	BOD(mg/L)		COD(mg/L)		T-N(mg/L)		T-P(mg/L)		クロフィルa(μg/L)		DO(mg/L)	
	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大
阿波中央橋	0.5	3.1	0.8	3.2	0.41	3.00	0.002	0.090	0.1	18.0	7.4	13.8
高瀬橋	0.5	1.8	0.8	2.4	0.46	1.43	0.004	0.037	2.0	11.6	7.2	13.7
第十堰貯水池内	0.5	2.4	0.8	2.8	0.47	1.34	0.006	0.047	2.0	18.7	7.1	13.3
藍園橋	0.5	2.4	0.8	2.9	0.35	1.50	0.011	0.074	—	—	6.0	12.0
市場橋	0.5	2.2	1.2	4.0	0.60	1.83	0.016	0.097	2.0	20.0	6.1	12.6
牛屋島橋	0.5	2.9	1.1	3.7	0.66	1.78	0.017	0.380	0.4	27.0	7.1	12.8
旧吉野川河口堰上流	0.2	3.5	0.6	3.6	0.61	2.08	0.018	0.180	0.6	36.2	6.1	13.1
今切川河口堰上流	0.1	3.4	0.8	4.0	0.67	1.74	0.023	0.134	0.4	46.3	6.1	14.1
水系の水質範囲	0.1	3.5	0.6	4.0	0.35	3.00	0.002	0.380	0.1	46.3	6.0	14.1

(3) 過年度(取水前期間)値との比較

予測結果より、クロロフィル a が事業前に比べ事業後増加する期間が認められた。そこで、事業後のクロロフィル水質を過年度の実測水質と比較し、事業後水質が許容可能な程度であるのかを評価する。また、事業後水質について、どの程度の値がどの程度生起するのか整理する。

1) 過年度クロロフィル a 最大値との比較

以下の指標で、取水前(H16～H25)期間の各地点実測値と事業後予測値を比較する。

①「取水前(H16～H25)期間の各地点年間最大値」と「事業後予測値の最大値」の比較

上記①の値を比較して表 4-29、図 4-10 に示す。

①最大値での比較結果

- ・旧吉野川河口堰地点を除くすべての地点で事業後水質は過年度水質を下回っている。
- ・旧吉野川河口堰地点では、H6 異常渇水年に過年度の最大値を約 $9 \mu\text{g/L}$ 上回るが 2 日間であり変化は小さい。

以上より、事業後水質は H6 異常渇水年のような流況では、旧吉野川河口堰地点でクロロフィル a 最大値が過年度水質を上回るものの、その他の流況、地点では概ね同程度または下回る結果となっており、事業後水質の過年度水質からの変化は小さい。

表 4-29 クロロフィル a の過年度水質と事業後予測値の比較

 : 予測値が実測値を上回る (単位: $\mu\text{g/L}$)

流況年	ブロック名	最 大 値																	予測値	
		実 測 値																		事業後最大値
		H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H16-H25 最大値		
H6 異常渇 水年	1	柿原堰下流	2.6	2.7	18.0	12.0	4.1	5.3	2.0	3.0	2.9	6.4	5.5	6.2	3.4	3.5	4.0	4.8	18.0	2.8
	2	高瀬橋	6.4	2.0	4.6	11.6	3.8	7.3	2.0	2.2	2.9	2.7	2.6	3.5	3.5	3.0	2.4	20.0	11.6	3.4
	3	第十堰	9.3	5.5	5.0	18.7	6.8	13.2	7.0	16.0	7.5	9.3	7.1	22.0	11.0	12.0	6.4	26.0	18.7	7.5
	4	第十樋門下流	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3.3
	5	宮川内谷川合流前	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3.6
	6	市場橋	10.0	6.2	6.8	20.0	5.3	8.7	2.8	3.4	3.1	3.9	4.6	5.1	11.0	7.9	3.9	11.0	20.0	11.8
	7	旧吉野川河口堰	30.0	25.0	34.0	33.0	24.0	27.9	32.3	33.0	11.6	36.2	24.0	31.5	41.3	23.4	30.0	37.5	36.2	45.4
	8	今切川河口堰	31.0	37.0	43.0	26.0	33.0	37.1	12.9	6.3	5.6	17.2	46.3	30.4	63.7	28.7	24.6	27.9	46.3	35.6
H19 渇水年	1	柿原堰下流	2.6	2.7	18.0	12.0	4.1	5.3	2.0	3.0	2.9	6.4	5.5	6.2	3.4	3.5	4.0	4.8	18.0	2.8
	2	高瀬橋	6.4	2.0	4.6	11.6	3.8	7.3	2.0	2.2	2.9	2.7	2.6	3.5	3.5	3.0	2.4	20.0	11.6	3.9
	3	第十堰	9.3	5.5	5.0	18.7	6.8	13.2	7.0	16.0	7.5	9.3	7.1	22.0	11.0	12.0	6.4	26.0	18.7	7.6
	4	第十樋門下流	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3.9
	5	宮川内谷川合流前	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.3
	6	市場橋	10.0	6.2	6.8	20.0	5.3	8.7	2.8	3.4	3.1	3.9	4.6	5.1	11.0	7.9	3.9	11.0	20.0	9.6
	7	旧吉野川河口堰	30.0	25.0	34.0	33.0	24.0	27.9	32.3	33.0	11.6	36.2	24.0	31.5	41.3	23.4	30.0	37.5	36.2	28.1
	8	今切川河口堰	31.0	37.0	43.0	26.0	33.0	37.1	12.9	6.3	5.6	17.2	46.3	30.4	63.7	28.7	24.6	27.9	46.3	21.2
H22 平水年	1	柿原堰下流	2.6	2.7	18.0	12.0	4.1	5.3	2.0	3.0	2.9	6.4	5.5	6.2	3.4	3.5	4.0	4.8	18.0	2.7
	2	高瀬橋	6.4	2.0	4.6	11.6	3.8	7.3	2.0	2.2	2.9	2.7	2.6	3.5	3.5	3.0	2.4	20.0	11.6	3.1
	3	第十堰	9.3	5.5	5.0	18.7	6.8	13.2	7.0	16.0	7.5	9.3	7.1	22.0	11.0	12.0	6.4	26.0	18.7	6.4
	4	第十樋門下流	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3.0
	5	宮川内谷川合流前	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3.3
	6	市場橋	10.0	6.2	6.8	20.0	5.3	8.7	2.8	3.4	3.1	3.9	4.6	5.1	11.0	7.9	3.9	11.0	20.0	9.3
	7	旧吉野川河口堰	30.0	25.0	34.0	33.0	24.0	27.9	32.3	33.0	11.6	36.2	24.0	31.5	41.3	23.4	30.0	37.5	36.2	32.5
	8	今切川河口堰	31.0	37.0	43.0	26.0	33.0	37.1	12.9	6.3	5.6	17.2	46.3	30.4	63.7	28.7	24.6	27.9	46.3	25.1

【最大値】

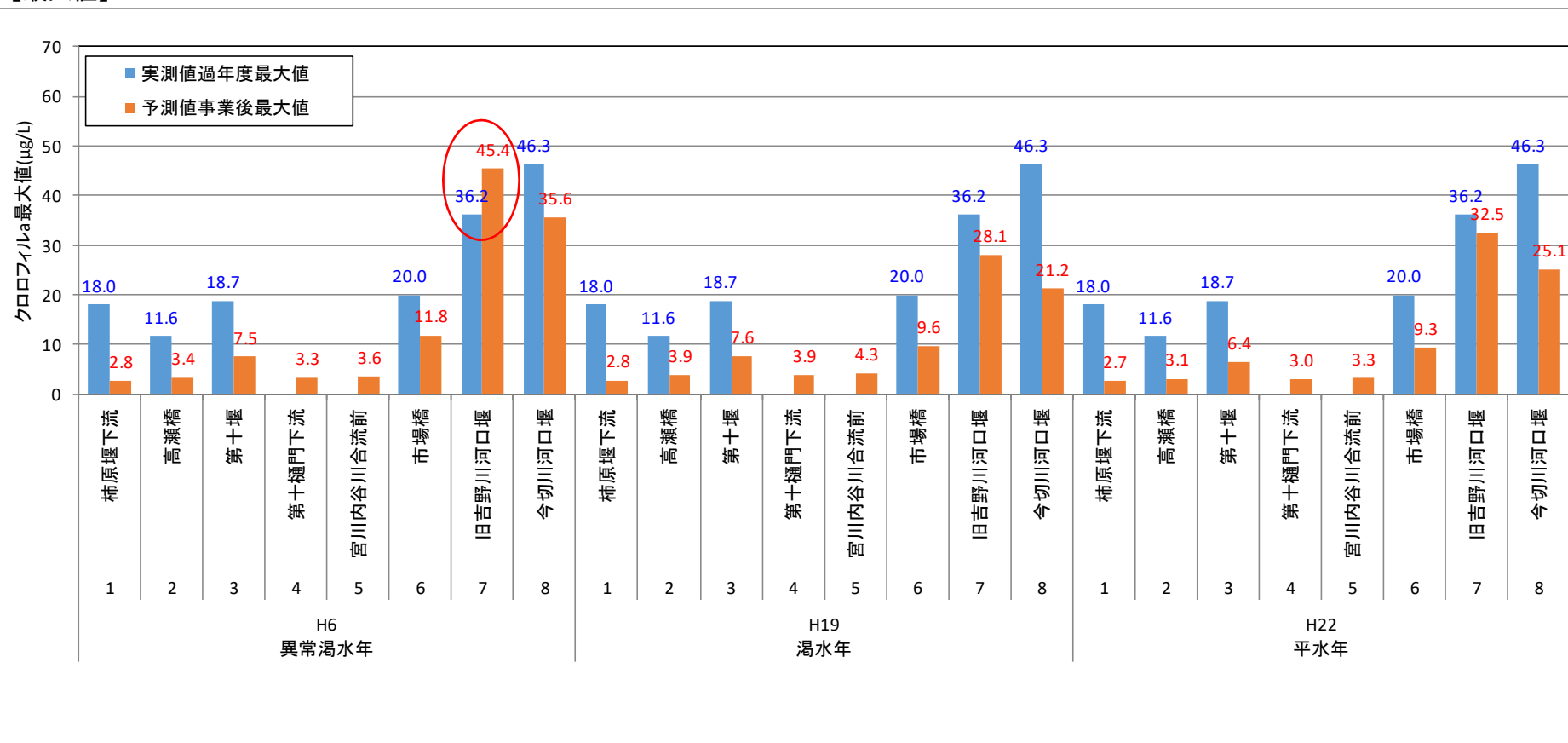
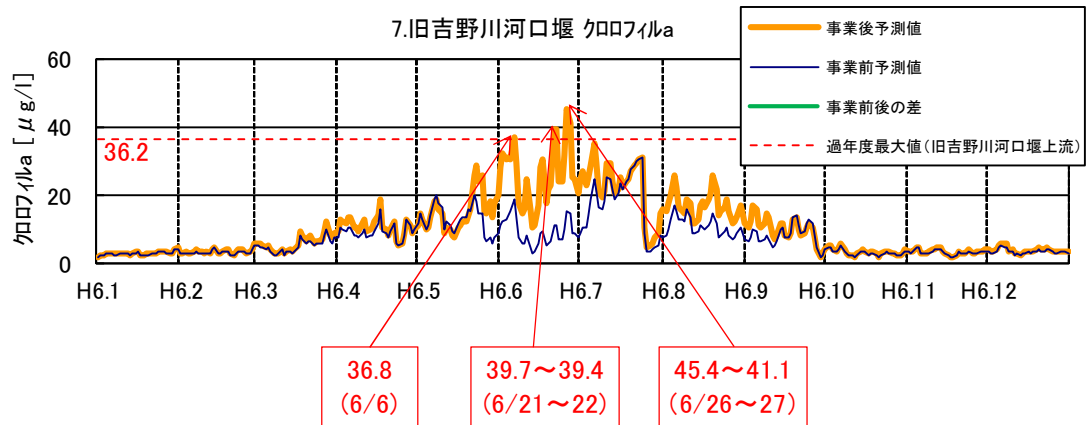
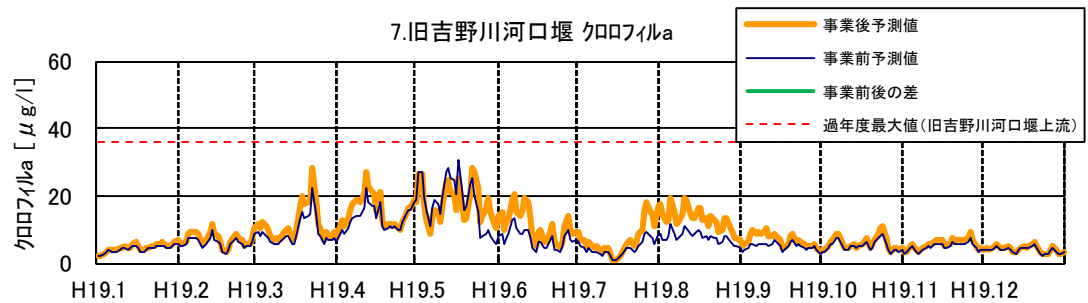


図 4-10 過年度水質と事業後予測値の比較

【H6 異常渇水年】



【H19 渇水年】



【H22 平水年】

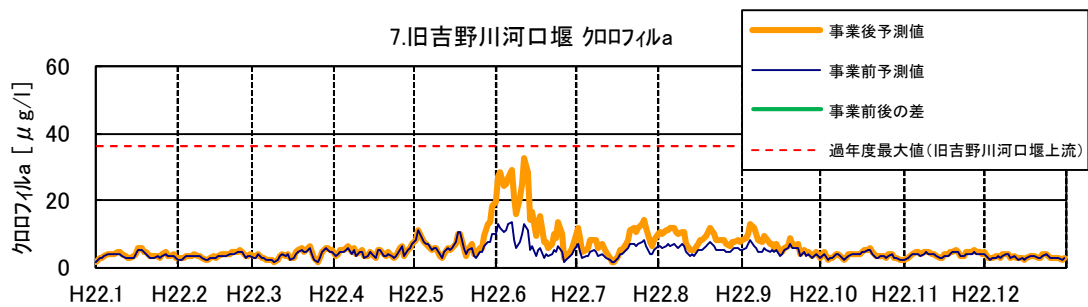


図 4-11 クロロフィル a 予測結果 (H6 異常渇水年、H19 渇水年、H22 平水年)

2) クロロフィル a 濃度別生起割合

クロロフィル a の濃度別の各濃度範囲の発生回数を、全データ数（計算値データ数=365、実測値データ数 119～120）で除し、各水質範囲の発生割合（0～1）として整理し、図 4-12 に示す。

予測値と実測値の発生割合の分布形状は概ね重なっており、事業後水質は取水前と比較して大きな変化はないものと考えられる。

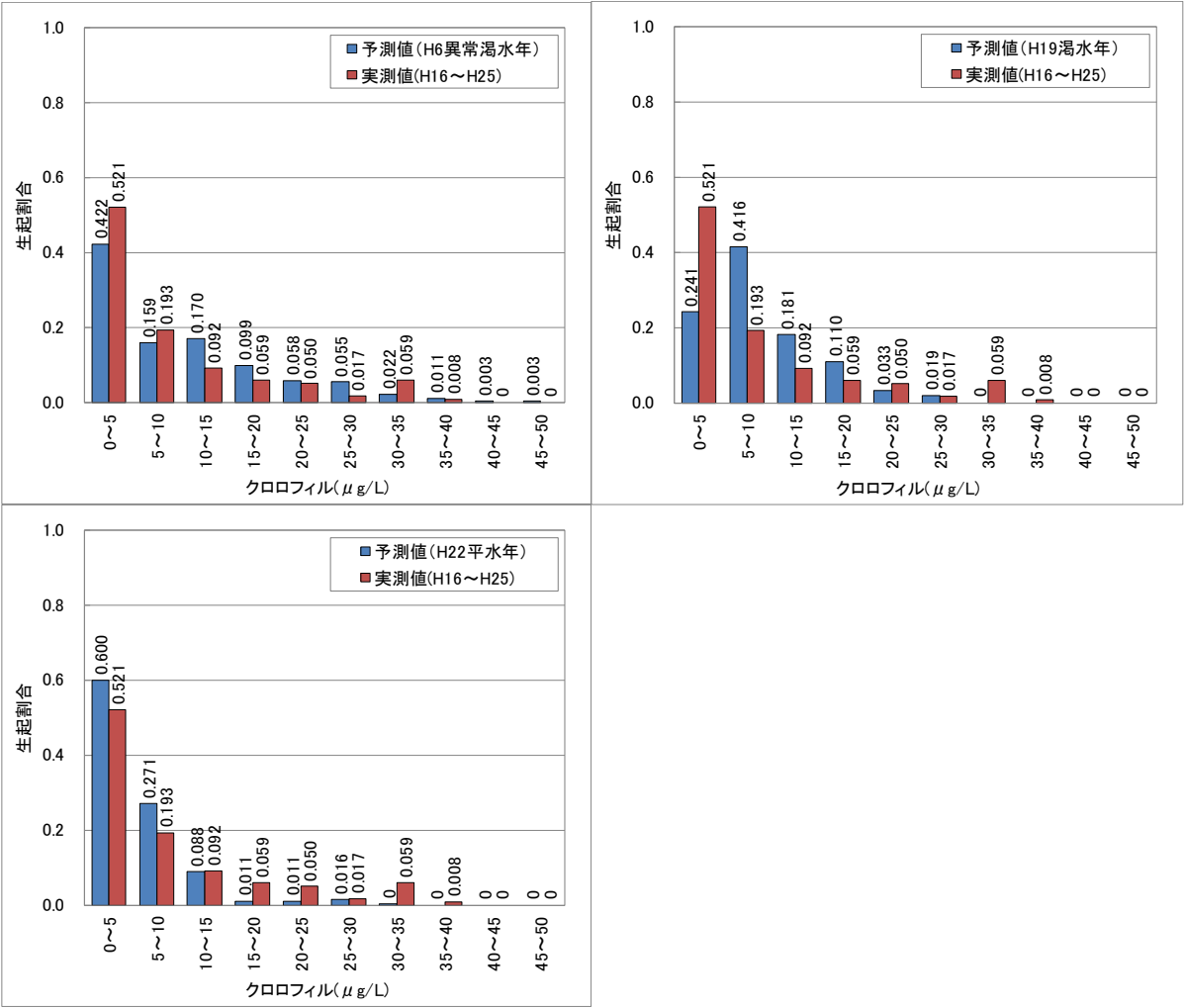


図 4-12 旧吉野川河口堰における各対象流況及び実測のクロロフィル a 濃度別発生割合

表 4-10 事業の実施による水質影響予測評価の概要

ブロック名	区分	予測値での比較	平均値での比較
【吉野川本川】 柿原堰下流から 第十堰 (ブロック1～3)	環境基準	・BOD75%値(2mg/L 以下)を満足している。 ・DO(7.5mg/L 以上)に対して、豊水年を除き事業前後で下回ることがあるが、最小値は6.5mg/Lであり顕著な水質悪化とはなっていない。 ・なお超過日はいずれも事業前後同一日で、事業後の低下は認められない。	・BOD月平均値の75%値は、基準値(2mg/L 以下)を満足している。 ・DO月平均値は、基準値(7.5mg/L 以上)を満足している。
	前後差	・年間最大値にほとんど差は生じていない。	・BOD及びCODの月平均値の75%値に差は生じていない。 ・その他水質項目の年平均値に差はほとんど生じていない。
	評価	・事業実施後の水質の顕著な悪化や指標値の超過はなく、事業前後の水質変化も小さいことから、事業実施による影響は小さいと考えられる。	
【旧吉野川】 第十樋門から 旧吉野川河口堰 (ブロック4～7)	環境基準	・BOD75%値(2mg/L 以下)を満足している。 ・DO(7.5mg/L 以上)に対して、市場橋及び旧吉野川河口堰では、事業前後とも下回るが、最小値は6.5mg/Lであり顕著な水質悪化とはなっていない(事業前後同値)。 ・なお、DOの超過日はいずれも事業前後同一日で、その低下幅は最大でも-0.2mg/Lであり事業の影響は小さい。	・BOD月平均値の75%値は、基準値(2mg/L 以下)を満足している。 ・DO月平均値は、基準値(7.5mg/L 以上)を満足している。
	前後差	・年間最大値は、市場橋及び旧吉野川河口堰で若干の上昇が認められ、その上昇幅は最大で、BOD(0.3mg/L)、COD(1.5mg/L)、DO(-0.3mg/L)、T-N(0.27mg/L)、T-P(0.036mg/L)、Chl-a(19.3μg/L)となっている。	・BOD及びCOD月平均値の75%値の上昇幅は、最大値でもBOD(0.1mg/L)、COD(0.3mg/L)と小さい。 ・その他水質項目の年平均値の上昇幅は、最大でもDO(-0.1mg/L)、T-N(0.1mg/L)、T-P(0.01mg/L)、Chl-a(3μg/L)と小さい。
	評価	事業実施後の水質の顕著な悪化や指標値の超過はなく、事業前後の水質変化も小さいことから、事業実施による影響は小さいと考えられる。	
【今切川】 今切川河口堰 (ブロック8)	環境基準	・BOD75%値(5mg/L以下) を満足している。 ・DO(5.0mg/L以上)を満足している。	・BOD月平均値の75%値は、基準値(5mg/L以下) を満足している。 ・DO月平均値は、基準値(5.0mg/L以上)を満足している。
	前後差	・年間最大値は、若干の上昇が認められ、その上昇幅は最大で、BOD(0.3mg/L)、COD(1.6mg/L)、DO(-0.1mg/L)、T-N(0.34mg/L)、T-P(0.044mg/L)、Chl-a(16.0μg/L)となっている。	・BOD及びCOD月平均値の75%値の上昇幅は最大でもBOD(0.1mg/L)、COD(0.4mg/L)と小さい。 ・その他水質項目の年平均値の上昇幅は、最大でDO(低下なし)、T-N(0.1mg/L)、T-P(0.01mg/L)、Chl-a(3μg/L)と小さい。
	評価	事業実施後の水質の顕著な悪化や指標値の超過はなく、事業前後の水質変化も小さいことから、事業実施による影響は小さいと考えられる。	

注)表中、DO に関する評価は最小値としての記載。