参考資料

平成 17 年度

八郎湖水質浄化シミュレーション事業

報告書

（抜粋）

平成 18 年 3 月

株式会社　日水コン

目　次

1. 業務概要 1-1

2. 八郎湖及び流域の概要 2-1
2-1. 八郎湖の諸元 2-1
2-1-1. 八郎湖の水位管理の概要 2-2
2-1-2. 調整池、東部承水路、西部承水路の湖床形状 2-3
2-1-3. 八郎湖の水面面積と容量 2-6
2-2. 流域概要 2-8
2-2-1. 流域関連市町村 2-8
2-2-2. 八郎湖流域における降水量の特徴 2-10
2-3. 農業用水に関する取排水等の概要 2-14
2-4. 水質の概況 2-17
2-5. 漁獲・水生植物の概況 2-18
2-6. 八郎湖の水質に関係する事象 2-20

3. 八郎湖の水環境特性 3-1
3-1. 水収支の検討 3-1
3-1-1. 水収支関連データの整理 3-1
3-1-2. 水収支の設定 3-28
3-2. 流域汚濁の特性 3-141
3-2-1. 汚濁負荷量に関する考え方 3-141
3-2-2. 流域分割 3-144
3-2-3. 排出負荷量の算定 3-146
3-2-4. 流入負荷量の算定 3-168
3-3. 負荷収支 3-259
3-3-1. 負荷収支の算定方法 3-259
3-3-2. 八郎湖の負荷収支 3-262
3-4. 水質の状況 3-294
3-4-1. 水質の概要 3-294
3-4-2. 水質の経年変化 3-327
3-5. 底質の状況 3-353
3-5-1. 底質調査結果の整理 3-353
3-5-2. 底泥の堆積状況検討 3-366
3-6. 生態環境の状況 3-373
3-6-1. 植物プランクトン発生状況 3-373
3-6-2. 魚介類の変化 3-387
3-6-3. 水生植物の生息状況 3-394
3-6-4. 航空写真による環境把握の方向性 3-400
3-7. 八郎湖の水環境変化要因の検討 3-423
3-7-1. 八郎湖の水質分布特性の検討 3-423
3-7-2. 八郎湖の水質悪化要因検討 3-445
3-7-3. 水質改善に向けた留意点 3-466

4. 八郎湖の水質保全対策の方向性検討 4-1
4-1. 八郎湖の環境の変化 4-1
4-1-1. 水環境の変化 4-1

4-1-2.　生態環境の変化 4-6
4-2.　水質保全対策の方向性と課題 4-10
4-3.　水質保全対策の抽出 4-12
4-3-1.　対策の区分 4-12
4-3-2.　対策対象毎に適用が考えられる手法 4-14
4-3-3.　八郎湖に適用していく対策 4-33

5.　八郎湖水質予測モデルの構築 5-1
5-1.　予測方針の検討 5-1
5-1-1.　予測評価する対象項目の設定 5-2
5-1-2.　予測条件の設定 5-4
5-1-3.　対象項目・予測条件に適する予測手法の選定 5-8
5-2.　鉛直 1 次元モデル(水平多層モデル) 5-10
5-2-1.　予測モデルの作成 5-10
5-2-2.　現況再現計算に対して 5-17
5-3.　3 次元モデル(2 次元多層モデル) 5-18
5-3-1.　予測モデルの作成 5-18
5-3-2.　現況再現計算に対して 5-25
5-4.　水量・流入負荷量の設定 5-26
5-4-1.　設定の概要 5-26
5-4-2.　各流入点での設定方法 5-31
5-5.　予測モデルの妥当性検討 5-36

6. 塩分流入による水質変化とその影響検討 6-1
6-1.　海水流入時とその後の八郎湖の状況 6-1
6-1-1.　海水流入時の水位等の状況 6-1
6-1-2.　八郎湖における水質の変化 6-1
6-2.　塩分流入による影響の整理把握 6-10
6-2-1.　利水から見た影響 6-10
6-2-2.　利水施設に対する影響 6-12
6-2-3.　植物プランクトンに対する影響 6-13
6-2-4.　生態環境に対する影響 6-14
6-2-5.　海水導入に際しての検討しておくべき事項 6-15
6-3.　塩分コントロールの可能性検討 6-17
6-3-1.　昭和 62 年海水逆流時の現況同定 6-17
6-4.　海水導入予測 6-31
6-4-1.　予測ケース 6-31
6-4-2.　予測結果 6-31
6-4-3.　塩分コントロールの可能性 6-46

7. 各種対策の水質改善効果の予測評価 7-1
7-1.　予測条件 7-1
7-2.　各対策の設定と水質改善効果 7-6
7-2-1.　各対策の設定 7-6
7-2-2.　各対策の水質予測結果と評価 7-43
7-3.　総合的な対策での水質改善効果 7-76
7-3-1.　検討方針 7-76
7-3-2.　1 次元モデルによる水質改善効果の予測評価 7-78
7-4.　3 次元モデルにおける将来予測計算 7-86

7-4-1.　計算条件と予測ケース 7-86
7-4-2.　予測結果 7-86
7-4-3.　防潮水門外の水質予測 7-120

8. 総合とりまとめ 8-1
8-1.　八郎湖の水質・生態系改善施策の提案 8-1
8-2.　水質保全事業計画書（素案）の作成 8-7
8-3.　パンフレット原案の作成 8-7

調査・試験編

1. 流域流入負荷の流入特性把握調査 1-1
1-1.　流入河川出水時調査(H16 年度調査) 1-1
1-1-1.　作業内容・方針 1-1
1-1-2.　調査内容 1-1
1-1-3.　調査結果 1-5
1-2.　出水濁水の塩析沈降試験(H16 年度試験) 1-11
1-2-1.　調査方法 1-11
1-2-2.　調査結果 1-15
1-2-3.　沈降速度の算定 1-19
1-3.　出水前後における河口部底質変化調査(H16,17 年度調査) 1-24
1-3-1.　平成 16 年度調査 1-24
1-3-2.　平成 17 年度調査 1-27
1-4.　代かき期・灌漑期の流入水質特性把握調査(H17 年度調査) 1-40
1-4-1.　調査目的 1-40
1-4-2.　調査内容 1-40
1-4-3.　調査結果 1-42

2. 水温･DO 等の連続観測調査(H16,17 年度調査) 2-1
2-1.　連続観測機器による水温･DO･濁度の観測 2-1
2-1-1.　調査目的 2-1
2-1-2.　調査方法 2-1
2-1-3.　調査結果 2-2
2-1-4.　水温躍層の形成時期 2-8
2-1-5.　底層における DO の挙動 2-15
2-2.　水質センサーによる水質鉛直測定 2-18
2-2-1.　調査方法 2-18
2-2-2.　調査結果 2-18

3. 底質性状の確認調査 3-1
3-1.　底質分布調査(H17 年度調査) 3-1
3-1-1.　調査目的 3-1
3-1-2.　調査内容 3-1
3-1-3.　調査結果 3-6
3-2.　底層水の濃度変化調査(H17 年度調査) 3-40
3-2-1.　調査目的 3-40
3-2-2.　調査方法 3-40
3-2-3.　調査結果 3-41
3-2-4.　溶出速度の設定 3-51

3-3.　巻き上げ調査(H16 年度調査)..... 3-61
3-3-1.　調査内容..... 3-61
3-3-2.　調査結果..... 3-63
3-3-3.　巻き上げ負荷の推定..... 3-68

4. 藻類増殖能力試験(AGP 試験)..... 4-1
4-1.　単一種による AGP 試験(H16 年度試験)..... 4-1
4-1-1.　調査計画..... 4-1
4-1-2.　調査結果..... 4-2
4-2.　現地発生種による AGP 試験(H17 年度試験)..... 4-12
4-2-1.　試験方法..... 4-12
4-2-2.　試験結果..... 4-14
4-3.　増殖速度の設定..... 4-22
4-3-1.　増殖速度の算定方法..... 4-22
4-3-2.　単一種培養での増殖速度..... 4-23
4-3-3.　現地種での増殖速度..... 4-24

5. 水生植物分布調査(H16,17 年度調査)..... 5-1
5-1.　調査に対する考え方..... 5-1
5-2.　調査方法..... 5-2
5-3.　調査結果..... 5-4

1. 目的

八郎潟はかつて日本第二位の水面積を占める湖であったが、昭和 32 年から着工された干拓事業により中心部（15,666ha）及び周辺部（1,573ha）が干拓され、現在では調整池、東部承水路、西部承水路として 4,564ha の水面積が残るのみとなっている。

近年、八郎湖では西部承水路を中心とした水質悪化が公共用水域調査結果からも明らかとなっており、これに対する早急な措置が必要とされている。こうした状況の中で、秋田県では関係各機関が連携して流域汚濁負荷削減対策、中央干拓地（大潟村）での負荷削減対策、西部承水路での流動化対策など、水質保全への取り組みを実施している所である。

以上のような状況を踏まえて、本業務は八郎湖における各種の調査・検討により八郎湖水質悪化要因を明確にし、地域のニーズを踏まえた水質保全対策の方向性を示すことを目的とし、さらに、その水質保全対策実施に伴う効果と影響を定量的に予測評価し、懸念される水質変化や利水への影響を回避・改善できる具体的な実施方法（案）をとりまとめるものである。

2. 八郎湖及び流域の概要

八郎湖と周辺流域の概要及び八郎湖の水質などに関わる事項について示す。

2-1. 八郎湖の諸元

八郎湖は、図 2-1-1 に示す秋田県北西部に位置する人造淡水湖であり、八郎湖の中には干拓によって造成された中央干拓地（大潟村）が位置している。また、八郎湖の周辺も干拓地を含む農地で囲まれている状態である。

図 2-1-1　　八郎湖の位置

八郎湖は、調整池、東部承水路、西部承水路から構成されており、八郎湖からの放水は防潮水門から日本海に対してのみ行われている。

八郎湖に流入する代表的な河川としては、東部承水路～調整池にかけて北から順に三種川、馬場目川、井川、豊川、馬踏川がある。なお、この他にも様々な小河川があり、西部承水路では野石川等があげられる。

2-1-1. 八郎湖の水位管理[1]の概要

八郎湖における水の管理は水位を基本に行われており、調整池・東部承水路と西部承水路で管理水位、および期間設定が異なっている。

表 2-1-1 に調整池及び東部承水路の、表 2-1-2 に西部承水路の管理水位について示し、図 2-1-2 に通年での管理水位の動向イメージを示す。

表 2-1-1　　調整池・東部承水路の水位管理

(EL. m)

基準日	下限水位	備考
1/1	0.5	水位は各基準日間で等差的に変化させる
4/30	1.0	
8/11	0.7	
9/30	0.5	

期間	制限水位	備考
7/1-8/10	1.0	洪水時を除く
8/11-9/10	0.7	
9/11-9/30	0.5	

状態	水位	備考
常時満水位	1.00	洪水時を除く
洪水時制限水位	1.86	馬場目川水系としての制限水位
最低水位	-0.20	―

表 2-1-2　　西部承水路の水位管理

(EL. m)

期間	管理水位	最低水位
5/1-9/10	0.35	-0.2
9/11-4/30	0.25	-0.2

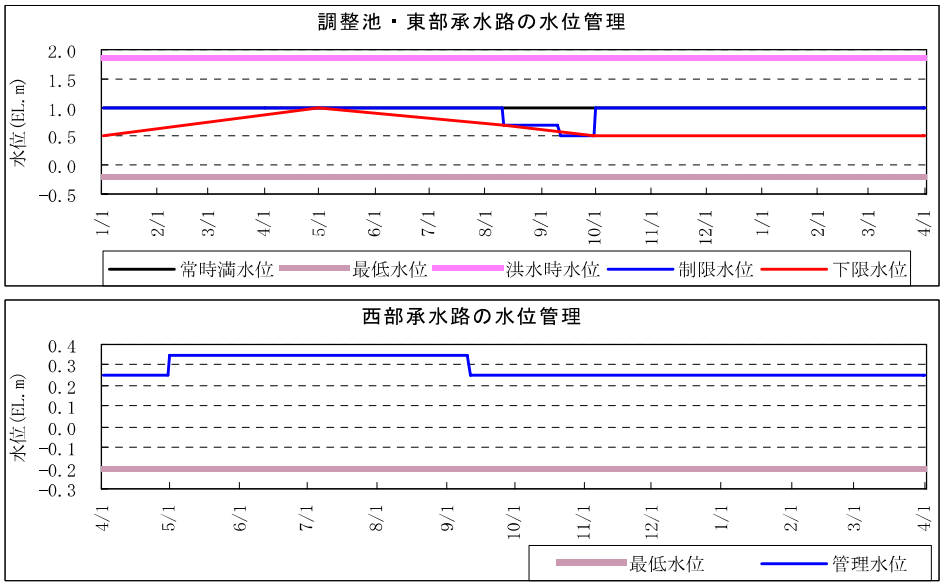


図 2-1-2　　八郎湖の水位管理動向

[1] 八郎潟基幹施設管理規定集より作成

2-1-2. 調整池、東部承水路、西部承水路の湖床形状

八郎湖を構成する調整池、東部承水路、西部承水路の湖底地形について測量資料[2]を基に整理し、各水域の最深湖床部を図 2-1-3～図 2-1-5 に示す。

また、調整池においては水深の浅い部分と深い部分が明確に分かれており、その平面的な関係を図 2-1-6 に示す。

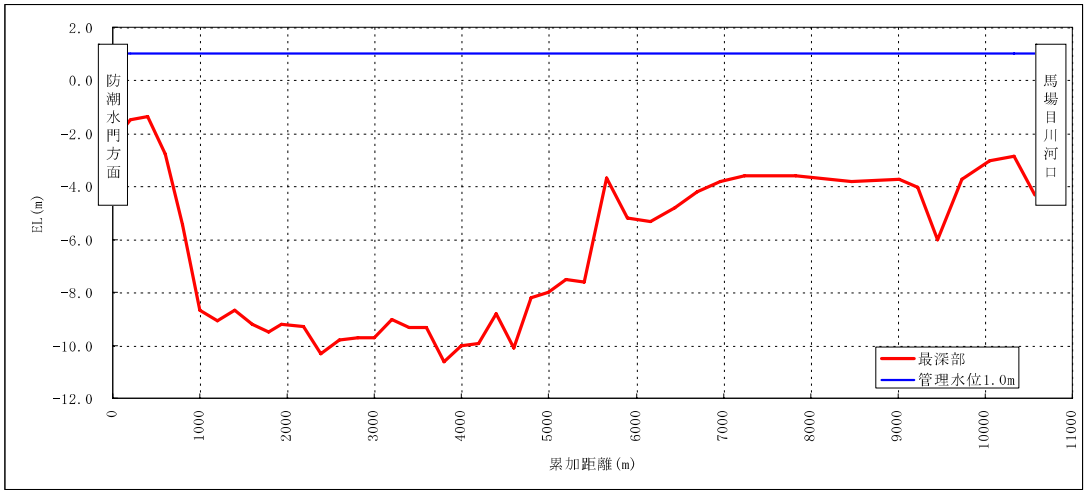


図 2-1-3　　調整池の湖底形状

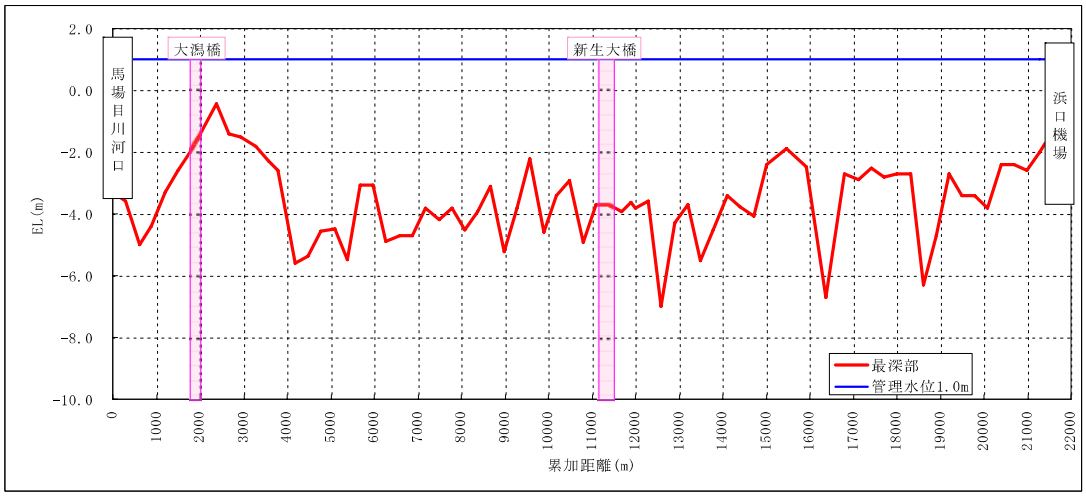


図 2-1-4　　東部承水路の湖底形状

[2] 調整池、東部承水路：平成 15 年度　八郎潟調整池および東部承水路深浅測量業務委託　秋田県
西部承水路：平成 11 年度　深浅測量業務　八郎湖西部承水路　大潟村　秋田県秋田土木事務所

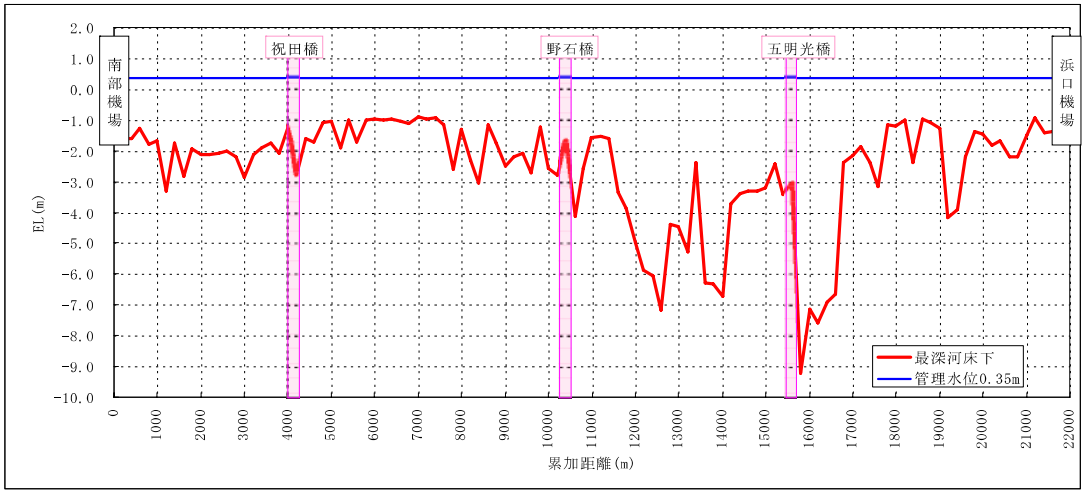


図 2-1-5　　西部承水路の湖底形状

これらより、各水域で以下の特徴があること、調整池と西部承水路については深掘部が存在することが分かる。

① 調整池

馬場目川よりの調整池西部は、約 EL.-4m 程度の比較的浅く平坦な地形である。中央部から防潮水門方面にむけて椀状の深掘部(7m～11m)となっており、その延長としては約 5km に及ぶ。

② 東部承水路

湖底面の高低変化が多いが、概ね水深で 4m 程度である。湖底の標高差としては最大で 7m であり、深掘部の区間も短く断続的である。最深部は水深 8m に達する。

③ 西部承水路

南部機場～祝田橋～野石橋の区間では、湖底は約 EL.-2m と比較的浅く、概ね平坦である。

野石橋～五明光橋の区間、及び五明光橋から浜口機場に向けた約 1km の区間では水深が著しく深い箇所が存在し、最深部では水深で 10m に達する部分もある。

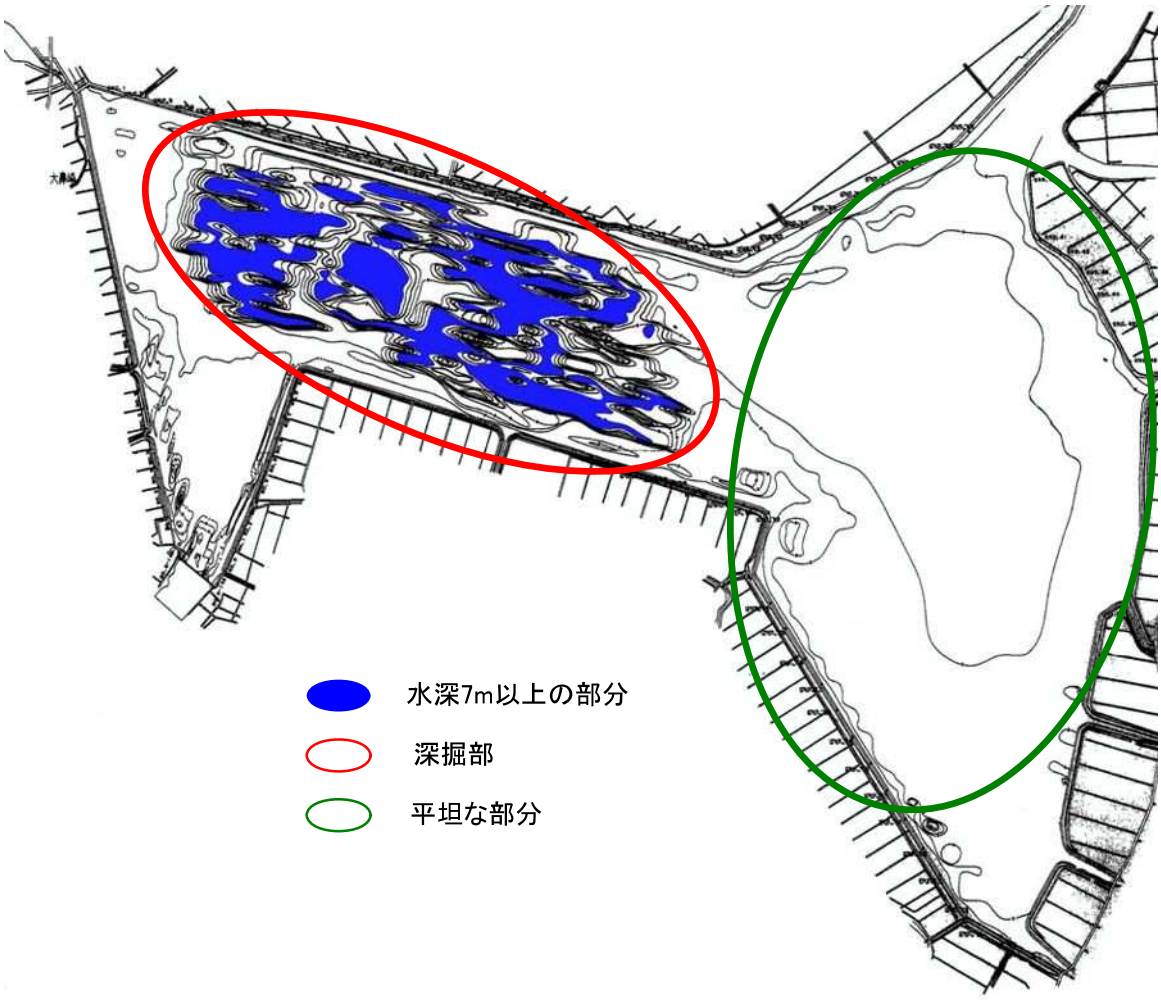


図 2-1-6　　調整池の湖底形状平面分布

2-1-3. 八郎湖の水面面積と容量

(1) 近年の測量結果から算定した水面積と容量

平成 11 年度の西部承水路[3]における深浅測量結果及び平成 15 年度の調整池と東部承水路における深浅測量結果[4]から、八郎湖の水面積および容量について整理した結果を表 2-1-3 に示す。調整池については引用データが区域によって異なっており、それについて図 2-1-7 に示す。

この水面積・容積の算定方法については資料編に示す。

表 2-1-3　　測量資料を基とした八郎湖の諸元

	水面面積 (km^2)	面積割合	貯水容量 (百万m^3)	容量割合	平均水深 (m)
調整池	31.518	66.6%	103.790	78.3%	3.3
東部承水路	10.742	22.7%	19.989	15.1%	1.9
西部承水路	5.061	10.7%	8.849	6.7%	1.7
計	47.321	100.0%	132.628	100.0%	2.8

※：調整池、東部承水路はEL. 1mでの値。
　　西部承水路はEL. 0.35mでの値。

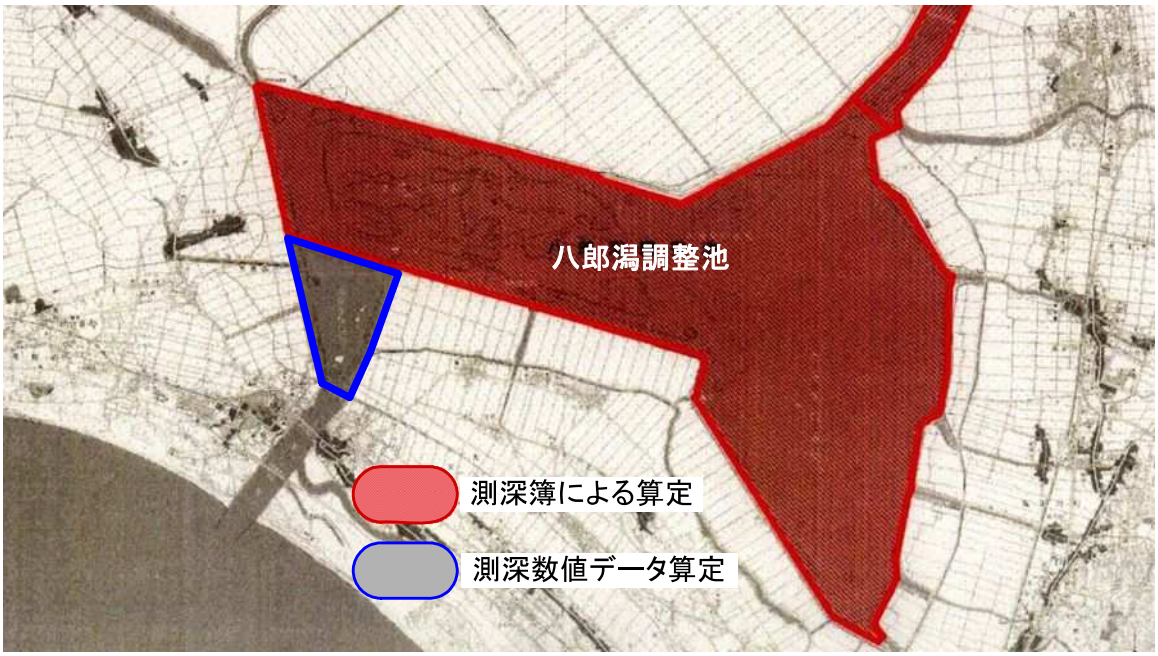


図 2-1-7　　調整池におけるデータ区分

[3] 平成 11 年度　深浅測量業務　八郎湖西部承水路　大潟村　秋田県秋田土木事務所
[4] 平成 15 年度　八郎潟調整池および東部承水路深浅測量業務委託　秋田県

(2) 八郎湖の HAV 式

八郎湖の HAV 式(水位から水面面積と容量を求める式)については、表 2-1-4 に示す測量データを基に調整池、東部承水路、西部承水路のそれぞれについて積算設定した。

設定方法については資料編に示すものとし、ここでは各水域での管理水位の範囲における HAV 式を表 2-1-5 に示す。

表 2-1-4　　HAV 式設定に用いた資料と引用数量表

水域	資料名	数量表
調整池	平成 15 年度　八郎潟調整池および東部承水路深浅測量業務委託　秋田県	測深簿と測深数値データの数値
東部承水路		測深簿による数値
西部承水路	平成 11 年度　深浅測量業務　八郎湖西部承水路　大潟村　秋田県秋田土木事務所	測深数値データによる数値

表 2-1-5　　水域別の設定 HAV 式形[5]と式係数

水域	水面面積(千㎡)：A	総容量(千㎥)：V
調整池	式形：$A=aH^2+bH+c$ 係数：a (56.7)，b (3273.1)，c (28197)	式形：$V=aH^2+bH+c$ 係数：a (1642.5)，b (29034)，c (73106)
東部承水路	式形：$A=ae^{bH}$ 係数：a (6267.2)，b (0.567)	式形：$V=ae^{bH}$ 係数：a (10087)，b (0.715)
西部承水路	式形：$A=aH^2+bH+c$ 係数：a (-727.57)，b (1972.7)，c (4165.1)	式形：$V=ae^{bH}$ 係数：a (6764.8)，b (0.6466)

※：対象水深区間は各水域共に EL-1～+1m の区間を示している。

[5] 通常の HAV 式形では多次元式を用いるが、本検討では測量データから求めた水面積・容量の式相関が最も良い式形を用いている。

2-2. 流域概要

2-2-1. 流域関連市町村

八郎湖流域関連市町村の行政区域界を図 2-2-1 に、八郎湖流域境界を図 2-2-2 に示す。流域分割は現地踏査により流入河川の順流・停滞の状況を把握し、加えて、1/50,000 の地形図[6]および「河川現況調査 東北編、国土交通省東北地方整備局」（基準年度：平成 7 年度）を用いて行なった。

次に、流域面積及び流域人口の一覧を表 2-2-1 に示す。

八郎湖流域関連市町村としては、山本郡では琴丘町・山本町・八竜町、南秋田郡では五城目町・昭和町・八郎潟町・飯田川町・天王町・井川町・若美町・大潟村、さらに男鹿市、秋田市、能代市となっている。平成 7 年度における流域人口は河川現況調査より約 10 万人である。

表 2-2-1 流域面積及び流域人口一覧

流域ブロック	市町村名	順流域面積 km^2	残流域面積 km^2	水面積 km^2	合計 km^2
三種川	琴丘町	68.87			68.87
	山本町	74.99	1.09		76.08
	八竜町	0.43	4.45	0.74	5.63
	（合計）	(144.30)	(5.54)	(0.74)	(150.58)
浅内川	八竜町	7.97	2.02	0.18	10.17
	能代市	16.50			16.50
	（合計）	(24.47)	(2.02)	(0.18)	(26.67)
牡丹・新屋敷・糸流川	琴丘町	14.45	1.95	0.93	17.33
	山本町	1.97	1.07	0.38	3.42
	（合計）	(16.42)	(3.02)	(1.31)	(20.75)
夜叉袋川	五城目町	2.30			2.30
	八郎潟町	10.56	4.72	0.32	15.60
	（合計）	(12.86)	(4.72)	(0.32)	(17.90)
鵜川川	山本町	17.70			17.70
	八竜町	3.68	2.71	0.11	6.50
	能代市	4.60			4.60
	（合計）	(25.98)	(2.71)	(0.11)	(28.80)
鹿渡川	琴丘町	8.55	1.54	0.71	10.80
鯉川	琴丘町	11.75	0.94	0.71	13.40
井川	井川町	39.81	7.06		46.87
	五城目町	6.50			6.50
	（合計）	(46.31)	(7.06)	(0.00)	(53.37)
飯塚・妹川	飯田川町	7.00	5.32		12.32
	井川町	0.08	0.66		0.73
	（合計）	(7.08)	(5.98)	(0.00)	(13.05)
豊川	昭和町	21.58			21.58
	飯田川町	0.75	2.43		3.18
	秋田市	0.20			0.20
	（合計）	(22.52)	(2.43)	(0.00)	(24.96)
馬場目川	五城目町	200.90	3.80		204.70
	八郎潟町	0.25	0.64	1.21	2.10
	琴丘町	0.10			0.10
	（合計）	(201.25)	(4.44)	(1.21)	(206.90)
馬踏川	昭和町	3.07	3.04		6.11
	秋田市	29.70	0.20		29.90
	（合計）	(32.77)	(3.24)	(0.00)	(36.01)
八郎潟調整池	昭和町		10.52		10.52
	天王町		26.00		26.00
	若美町		7.18		7.18
	男鹿市		19.70		19.70
	（合計）	(0.00)	(63.40)	(0.00)	(63.40)
西部承水路	八竜町		9.81	0.99	10.80
	若美町		27.59	1.83	29.42
	（合計）	(0.00)	(37.40)	(2.82)	(40.22)
大潟村		157.72		13.48	171.20
合計		711.97	144.43	21.60	878.00

市町村名	流域人口（人）
琴丘町	6,553
山本町	9,082
八竜町	6,958
五城目町	13,443
昭和町	8,961
八郎潟町	7,740
飯田川町	4,946
天王町	12,337
井川町	6,073
若美町	7,752
大潟村	3,313
男鹿市	6,836
秋田市	2,880
能代市	2,133
計	99,007

出典：河川現況調査 東北編
国土交通省東北地方整備局
（平成 7 年度の国勢調査より集計）

[6] 国土地理院発行地形図

図 2-2-1　八郎湖流域市町村境界

図 2-2-2　八郎湖流域境界

2-2-2. 八郎湖流域における降水量の特徴

図 2-2-2 でも示したように、八郎湖の流域は約 900km² にも及びアメダス大潟やアメダス五城目などの八郎湖水域に隣接する雨量記録のみを用いて降水量の特性やデータ活用をするのには不適と考えられる。

八郎湖流域に関連する気象データが得られていると考えられる気象観測所(気象庁アメダス観測所、地方気象台観測所）についてあげると、少なくとも以下の 6 観測所が候補となる。

- 秋田地方気象台
- アメダス大潟
- アメダス五城目
- アメダス能代
- アメダス阿仁合
- アメダス男鹿

このうち、秋田地方気象台はアメダス観測所よりも多くの気象項目を測定しており、この地点でのみ測定されている項目もある。しかし、降水量や気温などはアメダス観測所にても得られており、秋田地方気象台のデータはアメダス観測所では記録されていないデータのみを活用していくこととなる。

5 地点のアメダス観測所の内、アメダス男鹿については観測所の位置が男鹿市街地付近であり、男鹿半島の真山、寒風山などの影響によって、特に雨量については八郎湖及びその流域まで影響を及ぼさないと考えられ、雨量については残りの 4 地点のアメダス観測所にて測定されている雨量特性が八郎湖及び流域に含まれるものと考える。

これら 4 地点のアメダス観測所における近年 10 ヶ年の年度降水量の推移については図 2-2-3 に示すとおりであり、山地内の観測地点であるアメダス阿仁合の降水量は、他の 3 地点と比べ、各年度で多い特徴を持つことが見受けられる。

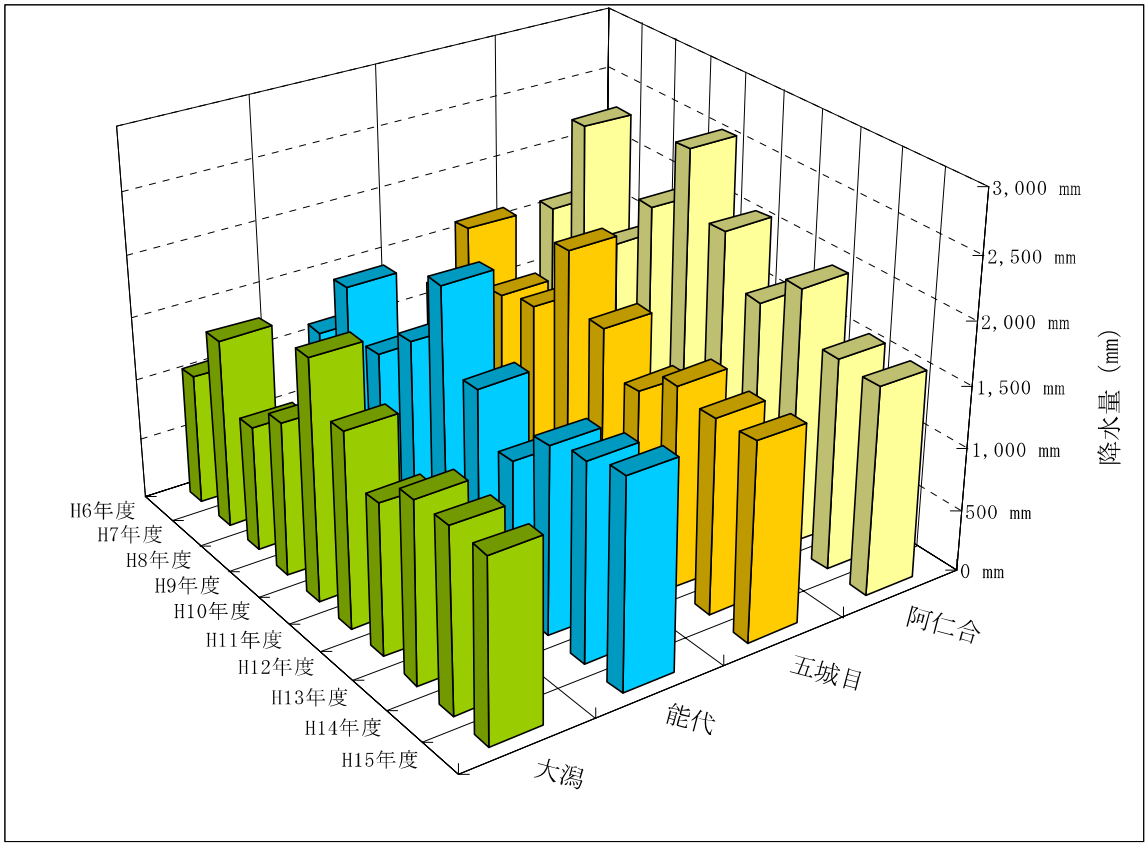


図 2-2-3　4 地点のアメダス観測所測定の近年 10 ヶ年年間降水量

次に、これらのアメダス観測所の雨量がどの流域の雨量として取り扱うかについて設定する。設定の考え方及び設定結果については、表 2-2-2 に示すとおりである。

表 2-2-2　各アメダス観測地点の影響域分割結果

流域名	適用する アメダス地点	設定理由
浅内川（順流部） 鵜川川（順流部）	能代	地理的に近い。 比較的なだらかな丘陵地が多く、能代まで連続している。
浅内川（停滞部） 鵜川川（停滞部） 大潟村、西部承水路残流域 八郎湖（水域）	大潟	地理的に近い。 空間の連続性から同一の気象特性であると考えられる。
三種川、牡丹・新屋敷・糸流川、鹿渡川、鯉川、夜叉袋川、馬場目川、井川、飯塚・妹川、豊川、馬踏川の順流部	阿仁合	順流部は山地が多い。 近隣地点としては五城目地点があげられるが、観測所は平地部に位置しているため、面積の多くを占める山地の降水量を的確に代表していないのではないかと考えられる。 山地における最も近隣の観測地点である阿仁合が最適であると判断できる。
三種川、牡丹・新屋敷・糸流川、鹿渡川、鯉川、夜叉袋川、馬場目川、井川、飯塚・妹川、豊川、馬踏川の順流部、 調整池残流域	五城目	五城目地点は背後が山地となっており、これらの流域も背後に山地を有している。 地形的には全ての流域が概ね平地部であり、同じ平地部に位置する五城目地点が最適と判断した。 なお、平地部といった観点では大潟も同様であるが、大潟は背後も平地であり地形特性が異なる。

この設定に基づく、各アメダス観測所における雨量の適用面積・流域について整理すると、表 2-2-3、図 2-2-4 に示すとおりとなる。

なお、八郎湖(調整池、東部承水路、西部承水路)はアメダス大潟の降水量を適用する。

表 2-2-3　各アメダス観測所の雨量適用面積

(km^2)

流域区分	流域名	能代		阿仁合		五城目		大潟		計
		順流部	残流域	順流部	残流域	順流部	残流域	順流部	残流域	
調整池	馬場目川	—	—	201.25	—	—	4.44	—	—	205.69
	井川	—	—	46.31	—	—	7.06	—	—	53.37
	飯塚・妹川	—	—	7.08	—	—	5.98	—	—	13.05
	豊川	—	—	22.52	—	—	2.43	—	—	24.96
	馬踏川	—	—	32.77	—	—	3.24	—	—	36.01
	八郎湖調整池	—	—	—	—	—	63.40	—	—	63.40
	小計	0.00	0.00	309.93	0.00	0.00	86.55	0.00	0.00	396.47
東部承水路	浅内川	24.47	—	—	—	—	—	—	2.02	26.49
	鵜川川	25.98	—	—	—	—	—	—	2.71	28.69
	三種川	—	—	144.30	—	—	5.54	—	—	149.84
	牡丹・新屋敷・糸流川	—	—	16.42	—	—	3.02	—	—	19.44
	鹿渡川	—	—	8.55	—	—	1.54	—	—	10.09
	鯉川	—	—	11.75	—	—	0.94	—	—	12.69
	夜叉袋川	—	—	12.86	—	—	4.72	—	—	17.58
	小計	50.45	0.00	193.88	0.00	0.00	15.76	0.00	4.73	264.81
西部承水路	西部承水路	—	—	—	—	—	—	—	37.40	37.40
中央干拓地	大潟村	—	—	—	—	—	—	—	157.72	157.72
水面	調整池	—	—	—	—	—	—	—	31.52	31.52
	東部承水路	—	—	—	—	—	—	—	10.74	10.74
	西部承水路	—	—	—	—	—	—	—	5.06	5.06
	小計	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	47.32	47.32
計		50.45	0.00	503.80	0.00	0.00	102.30	0.00	247.17	903.72

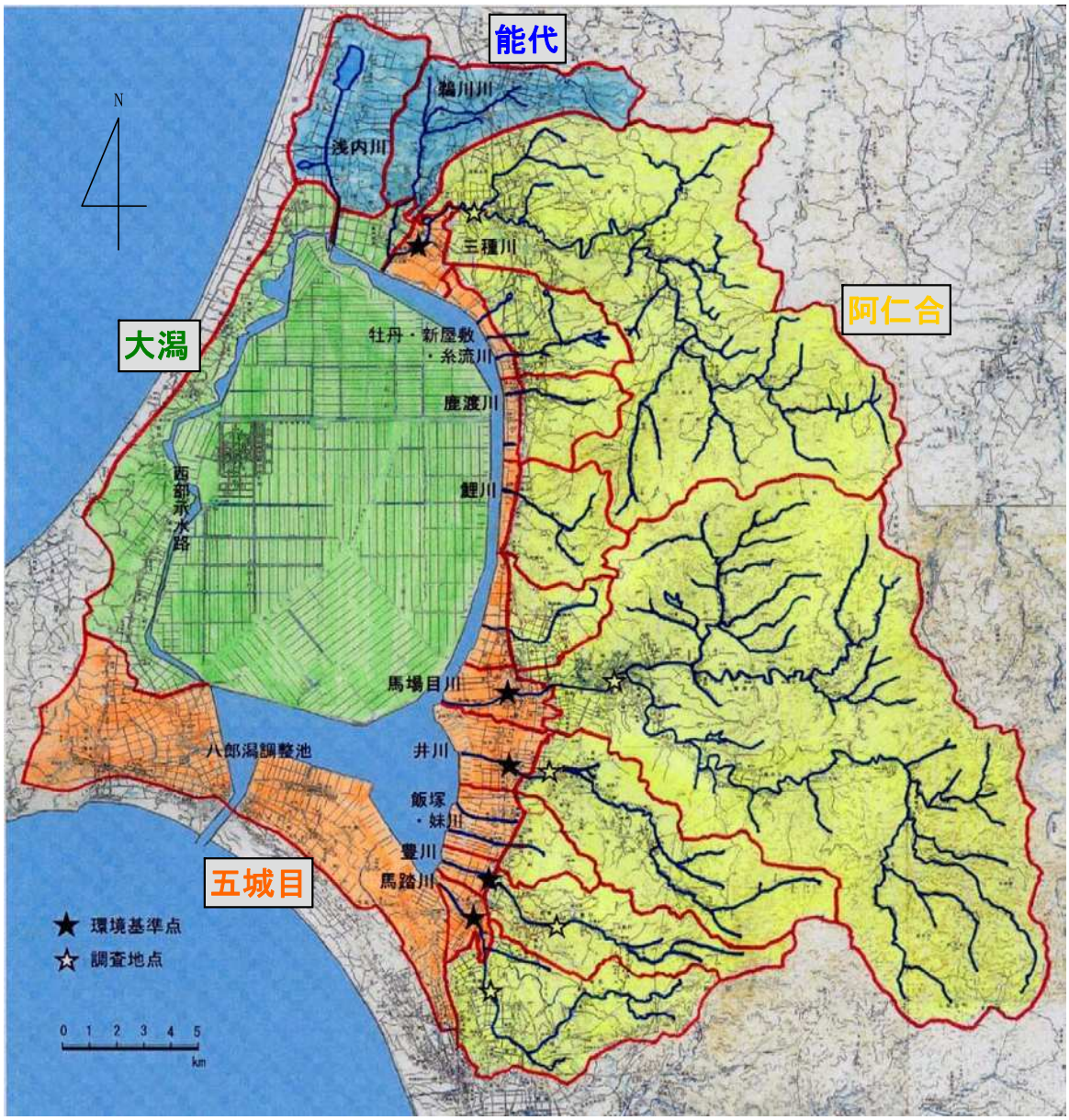


図 2-2-4　各アメダス観測所の雨量適用流域

2-3. 農業用水に関する取排水等の概要

八郎湖は、中央干拓地（大潟村）及び周辺干拓地の農地に対する灌漑用水を供給するための調整機能と各干拓地へ用水を運ぶ水路（承水路）より、形成されている。

八郎湖における農業用水の取水及び中央干拓地における排水の位置関係は図 2-3-1 に示すとおりである。

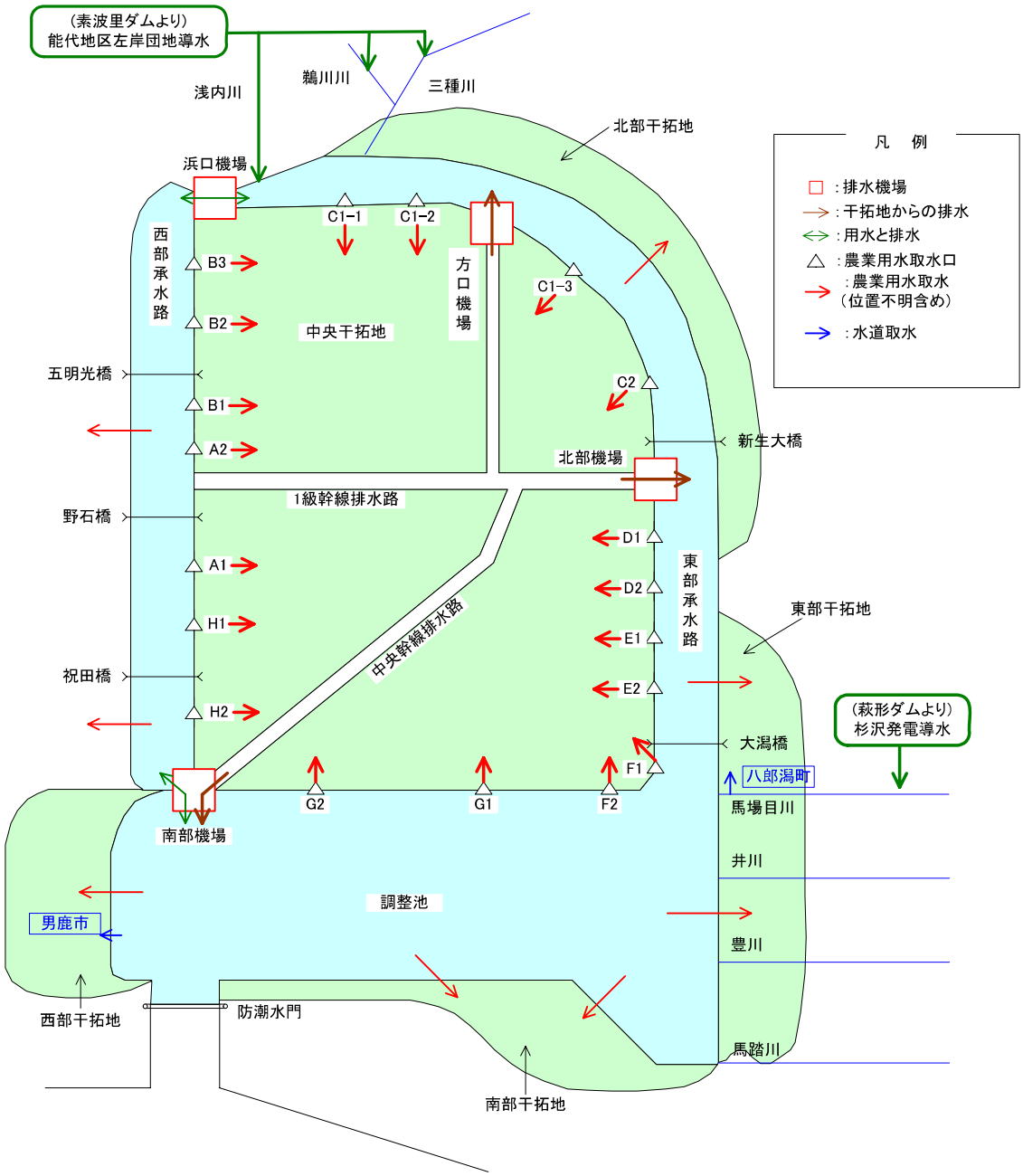


図 2-3-1　　八郎湖における取排水の位置関係

また、八郎湖には米代川水系から導水が 2 カ所行われており、1 ヶ所は馬場目川を通じての萩形ダムから発電用水として供給される杉沢導水であり、もう 1 ヶ所が素波里ダムから能代地区へ灌漑用水として導水されている能代地区左岸団地導水である。

萩形ダムからの杉沢導水についてはダムから導水された発電用水は全て馬場目川に流入しているが、素波里ダムからの導水については左岸団地のうち浅内（1）、浅内（2）、金光寺野、金岡の 4 地区への導水が八郎湖の東部承水路流域として流入するものとなっている。

取水については、農業用水の他に、八郎潟町が馬場目川の河口付近から、男鹿市が調整池から水道取水を行っている。このうち、男鹿市については調整池から直接取水を行うようになっているが、八郎潟町については正確には馬場目川からの取水である。なお、男鹿市の水道取水については平成 3 年以降、男鹿市内の湧水水源の確保・整備により八郎湖からの取水は水量不足が生じる場合のみ行われるようになっており、基本的には取水しないようになってきている。

八郎湖における取水の主体である農業用水取水については、中央干拓地及び周辺干拓地にて行われており、それらの取水の水利権量については表 2-3-1 に示すように設定されている。

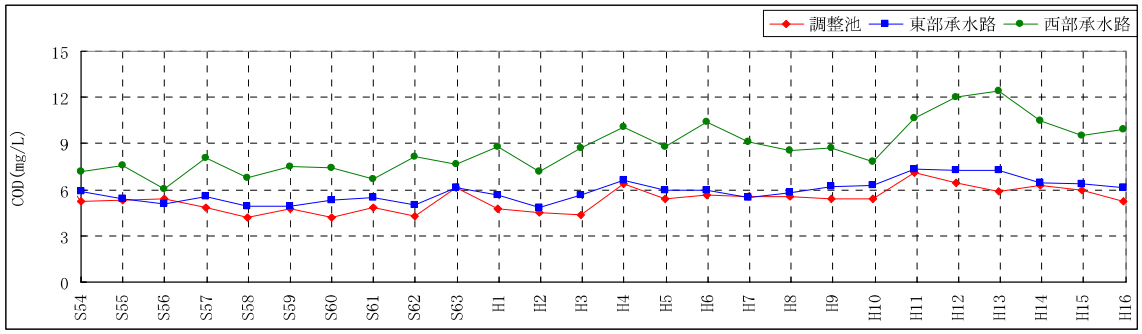
表 2-3-1　農業用取水量の水利権量[7]

用水先	取水先	取水口名	灌漑面積	取水量(m³/s)			取水方法
			(ha)	初期潅漑期	潅漑期	非潅漑期	
中央干拓地	西部承水路	A1	1,855.1	4.623	6.315	3.000	暗渠水路
		A2	76.5	0.188	0.260	0.100	
		B1	495.6	1.381	1.687	0.300	
		B2	1,398.3	4.225	4.760	0.300	
		B3	106.1	0.265	0.361	0.100	
		H1	911.5	2.209	3.103	0.300	
		H2	630.1	1.838	2.145	0.300	
		計	5,473.2	14.729	18.631	4.400	―
	東部承水路	C1-1	633.2	1.888	2.155	0.300	サイフォン水路
		C1-2	133.4	0.335	0.454	0.300	
		C1-3	289.6	0.736	0.986	0.300	
		C2	235.4	0.639	0.801	0.300	
		D1	567.3	1.589	1.931	0.300	
		D2	708.8	1.718	2.413	0.300	
		E1	756.8	2.175	2.576	0.300	
		E2	444.1	1.406	1.512	0.300	
		計	3,768.6	10.486	12.828	2.400	―
	調整池	F1	947.1	2.441	3.224	0.300	サイフォン水路
		F2	894.3	2.555	3.044	0.300	
		G1	192.0	0.476	0.654	0.300	
		G2	404.3	1.220	1.376	0.300	
		計	2,437.7	6.692	8.298	1.200	―
	計		11,679.5	31.907	39.757	8.000	―
西部干拓地	調整池	1工区-1	33.7	0.084	0.055	0.005	暗渠水路
		1工区-2	23.9	0.059	0.039	0.003	
		2工区	41.4	0.102	0.080	0.006	ポンプ
		3工区	28.7	0.071	0.056	0.004	
		計	127.7	0.316	0.230	0.018	―
南部干拓地	調整池	1工区	149.9	0.373	0.294	0.024	ポンプ
		2工区	134.7	0.335	0.220	0.022	暗渠水路
		3工区	205.5	0.633	0.382	0.031	
		4工区	1,089.6	3.089	2.871	0.287	
		計	1,579.7	4.430	3.767	0.364	―
東部干拓地	調整池	1工区	27.5	0.060	0.030	0.006	暗渠水路
		2工区	59.7	0.131	0.066	0.004	
		3工区	37.6	0.082	0.041	0.002	
		4工区-1	26.6	0.058	0.029	0.002	
		4工区-2	26.7	0.058	0.029	0.006	
		5工区-1	63.1	0.138	0.069	0.007	
		5工区-2	63.1	0.138	0.070	0.004	
		計	304.3	0.665	0.334	0.031	―
北部干拓地	東部承水路	1工区	29.2	0.072	0.058	0.004	ポンプ
		2工区	35.8	0.089	0.071	0.005	
		3工区	24.9	0.062	0.048	0.004	
		4工区	5.3	0.013	0.011	0.001	
		5工区	12.5	0.031	0.024	0.002	
		6工区	6.7	0.017	0.013	0.001	
		7工区	6.1	0.015	0.012	0.001	
		8工区	49.6	0.124	0.097	0.008	
		9工区	23.2	0.058	0.046	0.003	
		計	193.3	0.481	0.380	0.029	―
	計		2,205.0	5.892	4.711	0.442	―
計			13,884.5	37.799	44.468	8.442	―

[7] 八郎潟新農村建設誌より引用作成

2-4. 水質の概況

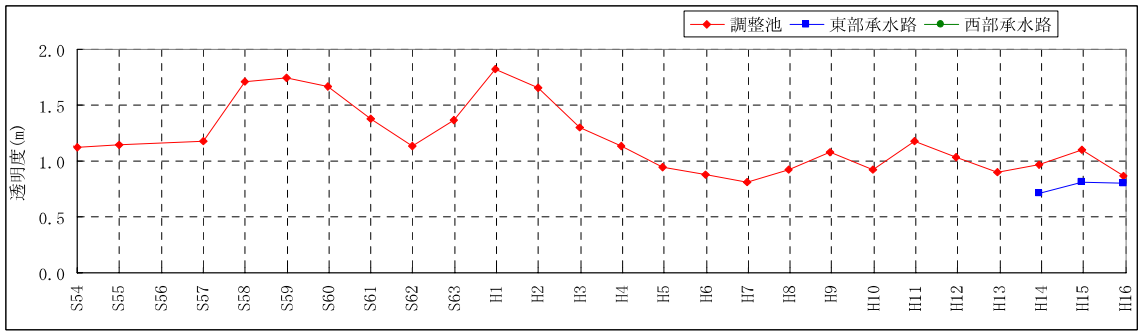
八郎湖(調整池、東部承水路、西部承水路)における水質の状況[8]としては図 2-4-1 に COD の変化を示すように、干拓完了後より徐々に上昇しており、平成 4 年度以降では西部承水路では概ね COD 9mg/L 以上、調整池、東部承水路でも概ね 6mg/L 以上である。



※結氷期を除き概ね通年で測定しているデータから年平均値として表示

図 2-4-1　　COD の経年変化

また、人が見て水のきれいさを感じ取れる水の透明感を示す指標である透明度でも平成 5 年度以降では 1m 以下となっており、感覚的にも水が汚れてきていると感じられるようになってきた。



※結氷期を除き概ね通年で測定しているデータから年平均値として表示

図 2-4-2　　透明度の経年変化

[8] 調整池(湖心 0m)、東部承水路(大潟橋 0m)、西部承水路(野石橋)の水質データを整理

2-5. 漁獲・水生植物の概況

(1) 漁獲

八郎湖では淡水化された現在でも許可漁業による漁労が八郎湖増殖漁業協働組合を中心に行われており、主力の漁獲物はワカサギ、シラウオとなっている。漁獲量自体は淡水化や干拓の完成に伴って減少し続けている状況である。漁獲量の経年的な変化[9]は図 2-5-1 に示すとおりであり、八郎潟干拓事業の始まる直前の昭和 30 年～36 年をピークにそれ以降減少している。

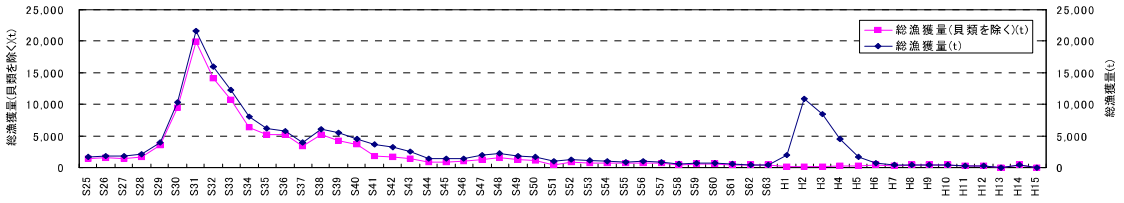


図 2-5-1　　八郎潟・八郎湖の漁獲量の変化

この漁獲量の変化で平成元年～4 年にかけて貝類の漁獲量が大幅な増加を示しているが、これは昭和 62 年に台風の影響で海水が八郎湖に逆流したことによる一時的な汽水化によってヤマトシジミが大増殖した結果である。

[9] 出典：秋田県水産振興センター資料、秋田県農業振興資料、八郎潟の研究、秋田県統計資料年鑑、八郎潟新農村建設事業誌、八郎潟干拓事業による事業効果等調査業務

(2) 水中植物[10]

干拓前の八郎潟には広い範囲で汽水性の水中植物が生育しており、その状況は図 2-5-2 に示すとおりである。

図 2-5-2　　干拓前の水中植物の分布状況

また、干拓完了直後の昭和 52 年の状況では図 2-5-3 に示すように淡水性の水中植物が干拓前と比べかなりの減少を示したものの、調整池の湖岸に沿って広く分布していた。

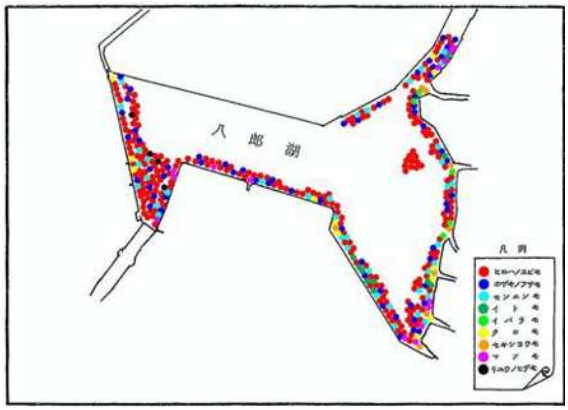


図 2-5-3　　干拓直後の水中植物の分布状況

しかし、平成 16・17 年度の現地調査において、水中植物としては浮葉植物が極一部で確認されたのみである。

---

[10] 水中植物としては沈水植物を対象とし、ヨシなどの抽水植物は昔の記録が無いため除外している。
出典：干拓後の八郎潟とその周辺地域の変容　秋田県教育センター

2-6. 八郎湖の水質に関係する事象

表 2-6-1 に八郎湖の水質変化に関係すると考えられる事象について、各種資料を基に整理した。

表 2-6-1(1)　　八郎湖水質に関係する事象

年	月	事項	出典
1958(S33)	8	八郎潟の干拓事業着手	白書
1961(S36)	3	防潮水門完成	新農村
1963(S38)	11	中央干拓地排水干陸を開始	新農村
1966(S41)	5	八郎潟の全面干陸が完了	白書
1969(S44)	4	八郎潟中央干拓地水管理区を設立	新農村
1971(S46)	12 12	「水質汚濁に関する環境基準」告示 10 月制定の公害防止条例に基づく施行規則を公布、施行	白書
1972(S47)	4	「水域類型のあてはめ」を設定	白書
1973(S48)	3	県公害防止条例の一部改正(畜舎施設の排水量上乗せ基準)	白書
1976(S51)	7	県公害防止条例の一部改正(水質に係る上乗せ基準を適用する業種又は施設の規定)	白書
1977 (S52)	4/1 6/8 7/14 11/28 11/28	干拓地堤防の管理が国(農水省)から県(河川管理施設として)へ移管 秋田県八郎潟防潮水門管理条例 (秋田県条例第 32 号) 秋田県八郎潟防潮水門管理条例施行規則 (秋田県条例第 33 号) 秋田県八郎潟防潮水門操作要領 秋田県八郎潟排水機場等管理及び操作要領	白書 規定集 規定集 規定集 規定集
1978(S53)	6 夏	水質汚濁防止法の一部改正 八郎湖の比較的広範囲でアオコが発生	白書
1980(S55)	4 5/27	八郎湖水質汚濁機構解明調査開始 八郎潟基幹施設管理指針	白書 規定集
1981(S56)	6 6 7	富栄養化対策(公共用水域の水質浄化)に関するプロジェクトチームの設置 八郎湖水質対策連絡協議会の設置(湖周辺 13 市町村及び県) 水質の富栄養化対策啓蒙推進連絡会議の開催	白書
1982(S57)	12	「湖沼の窒素及び燐に係る環境基準」設定	白書
1983(S58)	5/26	日本海中部地震(八郎潟堤防の約 70%が被害)	復旧
1984(S59)	2	「水質汚濁緊急時措置要領」制定	白書

出典：パンフ（八郎潟基幹施設管理事務所　パンフレット）
：新農村（八郎潟新農村建設事業誌）　　：白書（秋田県環境白書　平成 15 年度）
：復旧（八郎潟堤防災害復旧助成事業工事誌）
：規定集（平成 3 年度　国営委託事業の施設等管理諸規定集　秋田県・八郎潟地区）

表 2-6-1(2)　　八郎湖水質に関係する事象

年	月	事項	出典
1984(S59)	7 8	「湖沼水質保全特別措置法」制定 「環境影響評価の実施について」閣議決定	白書
1985(S60)	3	八郎湖水質汚濁機構解明調査終了	白書
1987(S62)	8/31 ～9/1	台風高潮による防潮水門からの海水進入の発生	環境
1988(S63)	12	八郎湖水質保全対策委員会設置	白書
1990(H2)	4 7	八郎湖技術検討委員会設置 方口排水機場の稼働開始	白書 規定集
1991 (H3)	3/28	方口排水機場が管理施設に追加され、農林水産省管轄から秋田県管轄へ移行 秋田県八郎潟排水機場等管理及び操作要領（改訂） 八郎潟基幹施設管理指針（改訂）	規定集
1992(H4)	3	八郎湖技術検討委員会が八郎湖水質保全対策の在り方について報告	白書
1992～1994 (H4～H6)	－	西部承水路、浜口機場下流部底泥浚渫（28 千 m^3）	県資料
1993～1996 (H5～H8)	－	流入河川河口部浚渫（豊川 4 千 m^3、馬場目川 27 千 m^3）	県資料
1994 (H6)	－	西部承水路の五明光橋付近にレイクリフター(間欠式空気揚水筒）を 1 基導入	県資料
1996 (H8)	－	干拓地における環境保全型農業の推進 西部承水路の五明光橋付近にレイクリフター(間欠式空気揚水筒）を 1 基導入	県資料
2000 (H12)	－	防潮水門改築（～H19 予定） 北部排水機場改築（～H19 予定）	パンフ
2000～2002 (H12～H14)	－	西部承水路における水の入れ替えによる水質改善実験	県資料
2001～ (H13～)	－	流入河川河口部浚渫（馬踏川）	県資料
2002 (H14)	－	南部排水機場改築完了	パンフ
2003 (H15)	－	西部承水路の流動促進事業開始	県資料

出典：パンフ（八郎潟基幹施設管理事務所　パンフレット）
：新農村（八郎潟新農村建設事業誌）　　：白書（秋田県環境白書　平成 15 年度）
：復旧（八郎潟堤防災害復旧助成事業工事誌）　　：環境（環境技術センター研究年報）
：規定集（平成 3 年度　国営委託事業の施設等管理諸規定集　秋田県・八郎潟地区）
：秋田県資料（平成 13 年 12 月）

5. 八郎湖水質予測モデルの構築

5-1. 予測方針の検討

八郎湖水質予測モデルの具備すべき要件として、次のことが必要である。

(1)現状の水質を適正に再現できること

(2)想定される水質改善対策の効果を適切に把握することができること

(1)現状の水質を適正に再現できるとは現在問題となっている、あるいは問題となる可能性がある八郎湖の水質を水質現象のメカニズムに則り、適正に再現するとういことである。

これまでの検討から、八郎湖の水質悪化を表すものとしてアオコの発生や長期的なCODの上昇、また西部承水路における植物プランクトンの異常増殖などが挙げられ、この水質悪化要因として、中央干拓地や流域からの負荷の流入やこれら湖底に堆積した負荷の再溶出，難分解性溶存態有機物の滞留，西部承水路においては中央干拓地からの高負荷排水(南部機場排水)の(結果としての)導水や水の滞留などが原因として指摘された。八郎湖水質予測モデルではこれらを再現することが必要である。

(2)想定される水質改善対策として、海水導入や湖底底層改善，西部承水路への導水方法の見直しや水循環の改善，植生や貝類などの復元による湖内対策や、流域での負荷削減対策などが挙げられる。八郎湖水質予測モデルでは、以上のような湖内対策の効果を適切に評価できるのは当然のこと、流域対策による負荷削減効果を水質予測モデルとリンクさせる必要がある。

すなわち、水質予測モデルを構築する目的は、八郎湖において想定した水質悪化メカニズムの検証と、その改善による対策効果の把握であり、そういった意味から水質予測モデルは基本的にオーダーメイド[1]であり、この目的を達成するためには、上記したように水質悪化メカニズムと対策をある程度、想定しておく必要がある。

以上を踏まえ、以下、予測評価する対象項目、予測条件及び予測手法の選定を行う。

---

[1] 八郎湖水質予測モデルの構築は以下の文献を参照しつつ、八郎湖における諸水理・水質現象を表現できるように行った。

・水理公式集　土木学会

・貯水池の冷濁水ならびに富栄養化現象の数値解析モデル　建設省土木研究所

・戸原義男ら　3次元モデルの基礎式と差分化　農業土木学会誌論文集

・環境工学公式・モデル・数値集　土木学会

5-1-1. 予測評価する対象項目の設定

八郎湖の水質悪化を表すものとして、アオコの発生などの植物プランクトンの異常増殖やCODの上昇が挙げられる。

一般に、植物プランクトンは、水温，日射量(水中日射量)，栄養塩濃度(I-N，O-N)に影響を受け、増殖量が定まる。

また、アオコ(藍藻類)は、他の種との生存競争に打ち勝って、はじめて異常増殖に至る。

従って、植物プランクトンを予測する上では、水温，水中日射量を規定する濁度(あるいはSS)，栄養塩濃度(I-N，I-P)を予測する必要がある。さらに、アオコの増殖量を把握するためには、アオコのみならず他の植物プランクトン種の増殖も勘案する必要があり、また水質悪化要因の一つとして想定される底泥溶出はDOの影響が大きい。

一方、CODは、流域からの流入や溶出、また植物プランクトンの増殖に伴って上昇を示す。

ところで、琵琶湖などでは、下水道整備が大きく進展したにもかかわらず、CODは一向に低下しない。むしろ、上昇傾向を示すことさえある。

この原因として近年注目されているのが難分解性溶存態有機物の存在である。これまで懸濁態として流入して湖底に蓄積され、底泥中でゆっくりと分解されていたものが、下水道等により難分解性溶存態有機物が河川そして湖中に放出され、数年にわたって湖中に残存する(分解されず沈降もしない)。このことが、下水道整備等が進展したにもかかわらず湖沼においてCODを上昇させている要因の一つとして考えられている。

このため、D-CODも予測する必要があるものと考えられる。

また、海水導入が対策の一つとして挙げられており、海水が導入された場合、塩分(あるいはCl^-)により水理挙動が変化する(密度流)とともに、懸濁態の沈降速度や植物プランクトンの増殖に影響を及ぼす。植物プランクトン種が変化する可能性が考えられる。

以上より、本水質予測モデルは、表 5-1-1 に示す水質項目を対象として水質予測を実施する。

表 5-1-1　水質予測項目

水質予測項目	備　　考
水温	-
Cl^-(塩化物イオン)	海水の影響として収支がとれる Cl^-を予測指標とする(塩分)。
SS	同じく収支がとれる SS を予測指標とする(濁度)。
Chl-a (植物プランクトン量として予測)	淡水性 3 種(藍藻,緑藻，珪藻想定) 汽水性 2 種(高水温性，低水温性)
COD	-
D-COD(P-COD)	-
T-N	-
I-N(O-N)	-
T-P	-
I-P(O-P)	-
DO	-

なお、これまで水道水の取水として pH が大きく問題となる可能性があったダム湖沼では、pH を予測項目に加え、畜産排水が問題となったダム湖沼では、NH_4-N の存在が DO に大きく影響を及ぼす可能性があったため(硝化による)、窒素を各態(NO_2-N，NO_3-N，NH_4-N)に分けて予測した実績もあるが、現在のところ、八郎湖ではこれらが大きく問題となる可能性は少ないと判断し、予測項目として取り上げなかった。

5-1-2. 予測条件の設定

(1) 予測ケース

前述した八郎湖の水質悪化要因は時間軸からみて大きく 2 つに分類できる。

1) 長期にわたる負荷の湖底への蓄積と再溶出及び D-COD の蓄積のように、比較的長期のスパンから、その水質悪化要因の検証及び対策の検討を必要とするもの
2) 西部承水路における中央干拓地からの高負荷排水の導水や水の滞留など、比較的短いスパンから、その影響の検証や対策の検討が実施できるもの

しかしながら、空間軸からみると、1)の検討は八郎湖の水域を“どんぶり”として検討することができる一方、2)の検討は水塊を小分割してその影響を把握する必要がある。

また、対策の視点からみると、海水導入が一つの対策として考えられており、この海水は密度流として底層に進入するとともに(鉛直方向の分割)、湖水において有機物等のフロック化を促進し、沈降速度を早めるなどの作用を及ぼす。

以上を踏まえると、予測ケースとして表 5-1-2 に示す 2 ケースを想定する必要がある。

表 5-1-2　予測ケース

ケース	時　間	空　　間	
		平　面	鉛　直
ケース 1	八郎湖創設当初程度～現在までの長期間を対象	1 メッシュ	水平方向に分割
ケース 2	1 年未満	平面 2 次元分割	水平方向に分割

(2) 対象年

(2-1)ケース 1

ケース 1 の対象年は、表 5-1-2 に示すとおり、八郎湖創設程度から現在までを対象年とする。なお、実際には、観測値等から流量データが設定可能な昭和 54 年度から平成 15 年度までを対象とすることとなる。

(2-2)ケース 2

ケース 2 では、生起しやすい条件(平水年)で、水質が比較的悪化し、かつデータが得られやすい近年を対象とする。具体的には最近年であり、かつ流域排出負荷量の算定に用いるフレーム値の収集状況が良好であった平成 12 年度を対象年とすることが適当ではないかと考える。

また、水質保全対策の一つとしての海水導入を考慮した場合、昭和 62 年度において事故により一時海水が進入した実績がある。このため、昭和 62 年度も対象とする必要があると考える。

(3) 空間分割

(3-1)ケース 1

ケース 1 では、調整池、東部承水路、西部承水路を鉛直方向に 2m 分割した水平多層メッシュを連結した八郎湖モデルを作成する。

図 5-1-1 に水平多層メッシュの連結モデルイメージを示す。

(3-2)ケース 2

ケース 2 では、南部機場(中央干拓地)からの調整池への排水の広がり及び西部承水路へのその取水の影響、海水導入を実施した場合の海水の広がり等が再現できるように、平面的には 100m×100m の平面 2 次元メッシュ、鉛直方向には水平多層メッシュと同様に 2m とした 3 次元メッシュで八郎湖を分割する。

ケース 2 における八郎湖の空間分割を図 5-1-2 に示す。

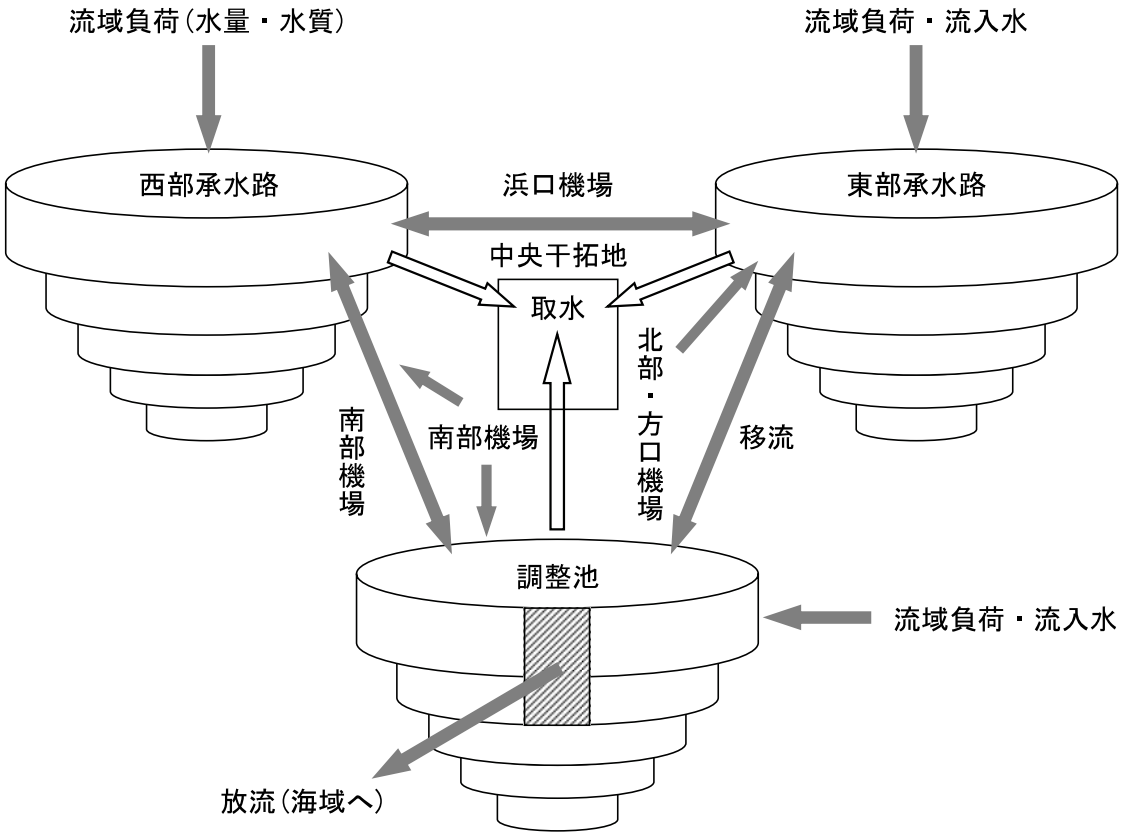


図 5-1-1　ケース 1 における八郎湖の空間分割(水平多層メッシュ)

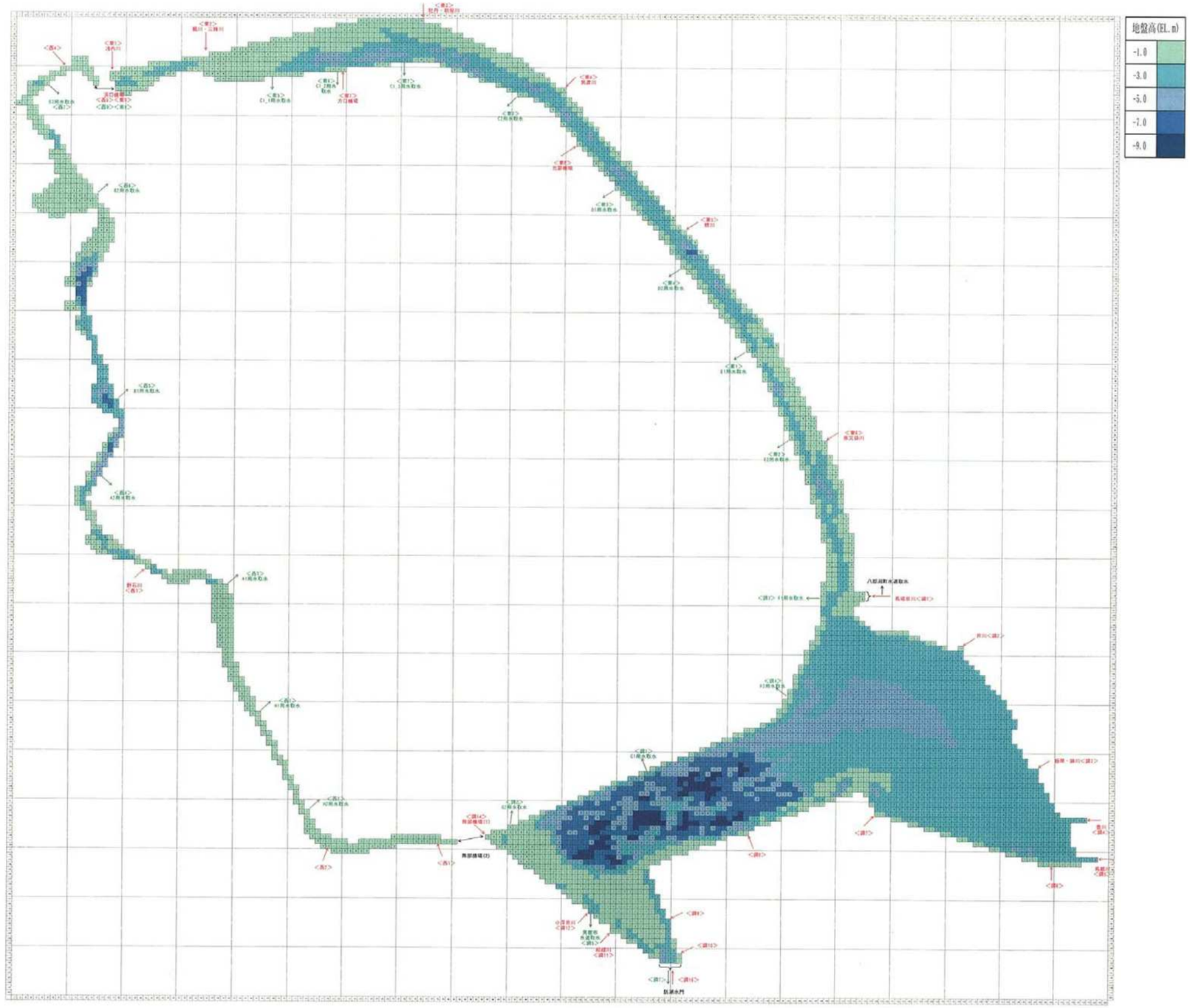


図 5-1-2　ケース 2 における八郎湖の空間分割(3 次元メッシュ水平方向は 100×100m、鉛直方向は 2m で分割)

5-1-3. 対象項目・予測条件に適する予測手法の選定

(1) ケース１：水平多層メッシュに適用する予測手法

(1-1)水理解析

水質は、水に乗って移動する。水質予測を実施する場合、解析目的に従って水の流れを適正に把握する必要がある。

ところで、水平多層メッシュにおける水の流れは鉛直方向にのみ発生することとなる。ダム湖沼における水の流れは、密度流として侵入するため(海水導入時も同様)、流入時点でその侵入層を定める必要がある。

このような背景から、予測ケース１の水平多層メッシュに適用する水の流れの式は、鉛直方向の移流・拡散に加え(ただし、移流も連続式のみから構成)、流入水に関しては密度流として流入層を定めるいわゆる鉛直１次元モデル(正確には水平多層モデル)を適用するものとする。

(1-2)水質解析

水質予測では、予測項目毎に物質収支則(鉛直方向)を適用する。考慮する水理現象は、鉛直方向の拡散と沈降である。

生態系に関しては、植物プランクトンをみる必要から低次生態モデルを選定する。低次生態系モデルでは、植物プランクトンに加え、植物プランクトンを補食する動物プランクトンも予測対象とする場合があるが、その予測精度はデータ等の関係から十分な保証ができない。また、植物プランクトンの増殖・死滅において設定する死滅係数中の一部として表現できると想定されるため、動物プランクトンは予測対象に組み入れないものとする。

以上を図 5-1-3 にとりまとめる。

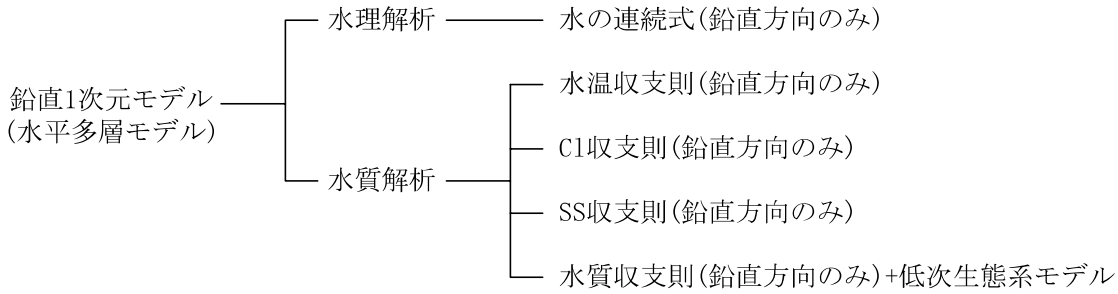


図 5-1-3　ケース１：水平多層メッシュに適用する予測手法

(2) ケース 2：3 次元メッシュに適用する予測手法

(2-1)水理解析

3 次元メッシュへは、水平方向(X 方向，Y 方向)へ連続式と運動方程式を適用し、また、鉛直方向には連続式と静水圧分布を仮定した運動方程式を適用する。3 次元方向への移流・拡散が表現できる。ただし、水の密度(水温や Cl^-濃度により重さが変わる)を考慮して密度流を再現するものとする。

水は、その密度と水理式に従い移動する。このため、鉛直 1 次元モデルのような侵入層の設定などの必要はない。本来、河川水等が調整池に侵入する位置(高さ)で投入すればよい。

上記モデルは、3 次元モデル(正確には 2 次元多層モデル)と呼ばれる。

(2-2)水質解析

水質解析については、鉛直 1 次元モデルと同様、物質収支則と低次生態系モデルを用いるものとする。水の流れを 3 次元で解くため、水質解析においては 3 方向の移流・拡散により水質(物質)が移動する。

以上を図にとりまとめる。

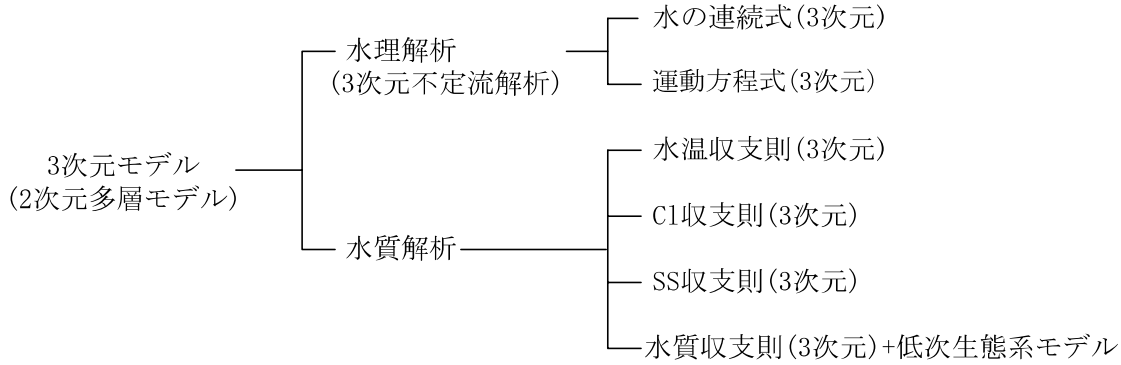


図 5-1-4　ケース 2：3 次元メッシュに適用する予測手法

5-2. 鉛直 1 次元モデル(水平多層モデル)

5-2-1. 予測モデルの作成

鉛直 1 次元モデルの基礎式を以下に示す。

(1)流況解析モデル

(1-1)水の連続式

$$\frac{\partial w}{\partial z} = 0 \qquad \text{----------(5-1)}$$

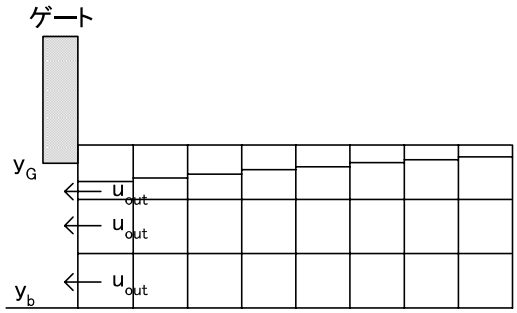
(1-2)境界部の取扱い

1)放流端

水平方向に一様な流速を与えた。

$$\int_{y_b}^{y_G} u_{out} \cdot b dy = q_{out} \qquad \text{----------(5-2)}$$

u_{out}：放流端流速であり、y の値によらず一定，q_{out}：放流量，y_G：ゲートの最下端あるいは水面の低い方の値，y_b：底面である。



2)流入端

河川からの流入は、河川流入メッシュ鉛直方向の全層に一様の流速で流入するものとした。

(1-3)密度の取り扱い

密度は水温,SS,Cl-の関数とした。

$$\rho = 1 + 1\times10^{-3}\cdot\sigma_S + 1\times10^{-6}\times[SS] \quad \text{----------(5-3)}$$

$$\sigma_S = -\frac{([T]-3.98)}{503.570}\cdot\frac{[T]+283.0}{[T]+67.26} + (\sigma_{S0}+0.1344)\{1-A_t+B_t(\sigma_{S0}-0.1324)\}$$

$$\sigma_{S0} = -0.069 + 1.4708\cdot[Cl_S] + 0.001570\cdot[Cl_S]^2 + 0.0000389\cdot[Cl_S]^3 \quad \text{----------(5-4)}$$

----------(5-5)

$$A_t = [T]\cdot(4.7869 - 0.098185\cdot[T] + 0.0010843\cdot[T]^2)\times10^{-3} \quad \text{----------(5-6)}$$

$$B_t = [T]\cdot(18.030 - 0.8164\cdot[T] + 0.001667\cdot[T]^2)\times10^{-3}$$

----------(5-7)

ここに、σ_S：水の比重、$[Cl_S]$：塩素量（‰）であり、$[Cl_S]\fallingdotseq[Cl]$(m g/L)/10^3 とした。

(2) Cl^-・水温解析モデル

(2-1)Cl-収支則

$$\frac{\partial Cl}{\partial t} + w\frac{\partial Cl}{\partial z} = \frac{\partial}{\partial z}\left(D_{Clz}\frac{\partial Cl}{\partial z}\right) \quad \text{----------(5-8)}$$

(2-2)SS 収支則

$$\frac{\partial SS}{\partial t} + w\frac{\partial SS}{\partial z} = \frac{\partial}{\partial z}\left(D_{SSz}\frac{\partial SS}{\partial z}\right) + W_0\frac{\partial SS}{\partial z} \quad \text{----------(5-9)}$$

(2-3)水温収支則

$$\frac{\partial T}{\partial t} + w\frac{\partial T}{\partial z} = \frac{\partial}{\partial z}\left(D_{Tz}\frac{\partial T}{\partial z}\right) + \frac{1}{\rho C_W}\frac{\partial \phi}{\partial z} \quad \text{----------(5-10)}$$

ここに、Cl：Cl-濃度，D_{Clz}：z 方向の Cl-拡散係数，SS：SS 濃度，D_{SSz}：z 方向の SS 拡散係数，：w_0：沈降速度，T：水温，D_{Tz}：z 方向の水温拡散係数，ϕ：日射による吸収熱量，C_W：水の比熱である。

(2-4)水温関連諸量の取扱い

1)日射による輻射熱

日射による輻射熱ϕ_Sは水面の反射 a_rによってϕ_0となり、表層でその約 5 割が吸収され、残りは指数関数的に減衰しながら調整池内に伝達されていく。

$$\phi_y = \phi_0\exp\{-\eta(y_S + y)\} \quad \text{----------(5-11)}$$

ここに、ϕ_0：水面反射・表層吸収を差し引いた後の日射量，ϕ_y：標高 y に到達する輻射熱，η：減衰係数（0.5 とした），y_S：水面標高である。

2)水面からの熱損失

水面からの熱損失は次式で与える。

$$\phi_L = \phi_e + \phi_c + \phi_{ra} \qquad \text{----------(5-12)}$$

ここに、ϕ_L：調整池表面からの熱損失，ϕ_e：蒸発による熱損失，ϕ_c：伝導による熱損失，$\phi_{ra} = \phi_{rw} - \phi_a$：有効逆輻射，$\phi_{rw}$：逆輻射，$\phi_a$：大気輻射であり、各熱損失は次式を用いる。

(Rohwer の式)

$$\phi_e + \phi_c = \left(0.000308 + 0.000185 \cdot W\right)\rho\left(e_s - \phi e_a\right) \times \left\{ L_V + C_W \times T_W + \frac{269.1\left(T_W - T_A\right)}{\left(e_S - \phi e_a\right)} \right\} \qquad \text{----------(5-13)}$$

ここに、$\phi_L + \phi_C$：単位（kcal/m²･日），W：風速（水面上 15m）（m/s），es：表面水温に相当する飽和蒸気圧（mmHg）=4.58×e(0.0633･Ts)，ea：気温に相当する飽和蒸気圧（mmHg）=4.58×e(0.0633･Ta)，TW：表面水温（℃），TA：気温（℃），ϕ：相対湿度，LV：蒸発の潜熱（kcal/kg），CW：比熱（kcal/kg･℃）である。

(Swinbank の式)

$$\phi_{ra} = 0.97k\left\{T_W{}^4 - 0.937 \times 10^{-5} \cdot T_A\left(1.0 + 0.17 \cdot C^2\right)\right\} \qquad \text{----------(5-14)}$$

ここに、k：Stefan Bolzman 定数=1.171×10^{-6}kcal/m²･日･°k，T_W：表面水温（°k：絶対温度），T_A：気温（°k：絶対温度），C：雲量である。

(3) 水質解析モデル

1)水質収支則

$$\frac{\partial S}{\partial t}+w\frac{\partial S}{\partial z}=\frac{\partial}{\partial z}\left(D_{Sz}\frac{\partial S}{\partial z}\right)+F(S) \qquad \text{----------(5-15)}$$

ここに、S：水質濃度，D_{Sz}：z 方向の水質拡散係数，$F(S)$：内部生産関連モデル（沈降・巻き上げを含む）である。

2)低次生態系モデル：$F(S)$

低次生態系モデル式を表に示す。

2-1)増殖速度：GP

$$GP=\mu\times FT\times FCl\times FH\times FN\times FP \qquad \text{----------(5-16)}$$

ここに、μ：最大増殖速度，FT：水温関数，FCl：Cl^-関数，FH：日射量関数，FN：溶解性窒素関数，FP：溶解性リン関数である。

表 5-2-1　低次生態系モデル

水質項目		時間変化項	他の水質項目からの変換	増殖・吸収	死滅・分解	沈降	溶出・脱窒	巻き上げ	再曝気（表層のみ）
$chl-a$		$\frac{\partial[chl-a]}{\partial t}=$	$\frac{\partial[chl-a1]}{\partial t}+\frac{\partial[chl-a2]}{\partial t}+\frac{\partial[chl-a3]}{\partial t}$						
	$chl-a1$	$\frac{\partial[chl-a1]}{\partial t}=$		$+GP1\cdot[chl-a1]$	$-D1\cdot[chl-a1]$	$+\frac{\partial w_1\cdot[chl-a1]}{\partial z}$			
	$chl-a2$	$\frac{\partial[chl-a2]}{\partial t}=$		$+GP2\cdot[chl-a2]$	$-D2\cdot[chl-a2]$	$+\frac{\partial w_2\cdot[chl-a2]}{\partial z}$			
	$chl-a3$	$\frac{\partial[chl-a3]}{\partial t}=$		$+GP3\cdot[chl-a3]$	$-D3\cdot[chl-a3]$	$+\frac{\partial w_3\cdot[chl-a3]}{\partial z}$			
$T\cdot COD$		$\frac{\partial[T\cdot COD]}{\partial t}=$	$\frac{\partial[P\cdot COD]}{\partial t}+\frac{\partial[D\cdot COD]}{\partial t}+\frac{\partial[C\cdot COD]}{\partial t}$						
	$P\cdot COD$	$\frac{\partial[P\cdot COD]}{\partial t}=$			$+\alpha_c\cdot\sum Di\cdot[chl-ai]$ $-R_{PC}\cdot[P\cdot COD]$	$+\frac{\partial w_C\cdot[P\cdot COD]}{\partial z}$		$+E_C\cdot\frac{Ab}{Vb}$	
	$D\cdot COD$	$\frac{\partial[D\cdot COD]}{\partial t}=$			$+R_{PC}\cdot[P\cdot COD]$ $-R_{DC}\cdot[D\cdot COD]$		$+\gamma_C\cdot\frac{Ab}{Vb}$		
	$C\cdot COD$	$\frac{\partial[C\cdot COD]}{\partial t}=$	$\alpha_C\cdot\frac{\partial[chl-a]}{\partial t}$						
$T-N$		$\frac{\partial[T-N]}{\partial t}=$	$\frac{\partial[P\cdot T-N]}{\partial t}+\frac{\partial[D\cdot T-N]}{\partial t}+\frac{\partial[C\cdot T-N]}{\partial t}$						
	$P\cdot T-N$				$+\alpha_N\cdot\sum Di\cdot[chl-ai]$ $-R_N\cdot[P\cdot T-N]$	$+\frac{\partial w_N\cdot[P\cdot T-N]}{\partial z}$		$+E_C\cdot\frac{Ab}{Vb}$	
	$D\cdot T-N$			$-\alpha_N\cdot\sum GPi\cdot[chl-ai]$	$-R_N\cdot[P\cdot T-N]$		$+\gamma_N\cdot\frac{Ab}{Vb}-N\cdot\frac{Ab}{Vb}$		
	$C\cdot T-N$	$\frac{\partial[C\cdot T-N]}{\partial t}=$	$\alpha_N\cdot\frac{\partial[chl-a]}{\partial t}$						
$T-P$		$\frac{\partial[T-P]}{\partial t}=$	$\frac{\partial[P\cdot T-P]}{\partial t}+\frac{\partial[D\cdot T-P]}{\partial t}+\frac{\partial[C\cdot T-P]}{\partial t}$						
	$P\cdot T-P$				$+\alpha_P\cdot\sum Di\cdot[chl-ai]$ $-R_P\cdot[P\cdot T-P]$	$+\frac{\partial w_P\cdot[P\cdot T-P]}{\partial z}$		$+E_P\cdot\frac{Ab}{Vb}$	
	$D\cdot T-P$			$-\alpha_P\cdot\sum GPi\cdot[chl-ai]$	$+R_P\cdot[P\cdot T-P]$		$+\gamma_P\cdot\frac{Ab}{Vb}$		
	$C\cdot T-P$	$\frac{\partial[C\cdot T-P]}{\partial t}=$	$\alpha_P\cdot\frac{\partial[chl-a]}{\partial t}$						
DO		$\frac{\partial[DO]}{\partial t}=$		$+K_1\cdot\sum GPi\cdot[chl-ai]$	$-K_{2P}\cdot R_{PC}\cdot[P\cdot COD]$ $-K_{2D}\cdot R_{DC}\cdot[D\cdot COD]$		$+\gamma_O\cdot\frac{Ab}{Vb}$		$+k_3\cdot\left(\overline{DO}-[DO]\right)\frac{A_S}{V_S}$
底層	COD	$\frac{\partial[V_C]}{\partial t}=$			$-C_C\cdot[V_C]$	$-W_C\cdot[P\cdot COD]\cdot Ab$		$-E_C\cdot\frac{Ab}{Vb}$	
	$T-N$	$\frac{\partial[V_N]}{\partial t}=$			$-C_N\cdot[V_N]$	$-W_N\cdot[P\cdot T-N]\cdot Ab$		$-E_N\cdot\frac{Ab}{Vb}$	
	$T-P$	$\frac{\partial[V_P]}{\partial t}=$			$-C_P\cdot[V_P]$	$-W_P\cdot[P\cdot T-P]\cdot Ab$		$-E_P\cdot\frac{Ab}{Vb}$	
間隙水	COD	$\frac{\partial[V_{CW}]}{\partial t}=$			$+C_C\cdot[V_C]$		$-\gamma_C\cdot\frac{Ab}{Vb}$		
	$T-N$	$\frac{\partial[V_{NW}]}{\partial t}=$			$+C_N\cdot[V_N]$		$-\gamma_N\cdot\frac{Ab}{Vb}$		
	$T-P$	$\frac{\partial[V_{PW}]}{\partial t}=$			$+C_P\cdot[V_P]$		$-\gamma_P\cdot\frac{Ab}{Vb}$		

注)b：底層を示す。

2-2)死滅速度：D

$$D=D_P\times\theta^{[T]-20} \quad \text{----------(5-17)}$$

ここに、DP：20℃での死滅速度，θ：水温に関するパラメータである。

2-3)植物プランクトンの沈降速度：w

$$w=const \quad \text{----------(5-18)}$$

2-4)植物プランクトンの組成比：α

$$\alpha=const \quad \text{----------(5-19)}$$

2-5)分解係数：R

$$R=R_{20}\cdot\theta^{[T]-20} \quad \text{----------(5-20)}$$

ここに、$R20$：20℃での分解速度，θ：水温に関するパラメータである。

2-6)水質項目の沈降速度：w_C，w_N，w_P

$$w=w_0\cdot FCl \quad \text{----------(5-21)}$$

ここに、w_0：Cl^-1,000mg/L での沈降速度，FCl：Cl^-関数である。

2-7)溶出速度：γ

$$\gamma=\gamma_0\cdot FT \quad \text{----------(5-22)}$$

ここに、γ_0：20℃における溶出速度，FT：水温関数である。

2-8)脱窒速度：N

$$N=N_0\cdot FT \quad \text{----------(5-23)}$$

ここに、N_0：最大脱窒速度，FT：水温関数である。

2-9)光合成による DO 供給量：K_1

$$K_1=const \quad \text{----------(5-24)}$$

2-10)分解による DO 消費量：K_2

$$K_2=K_{20}\cdot\theta^{[T]-20} \quad \text{----------(5-25)}$$

ここに、K_{20}：20℃での DO 消費量，θ：水温に関するパラメータである。

2-11)底泥による DO 消費量：γ_o

$$\gamma_o = \gamma_{o20} \cdot \theta^{[T]-20} \qquad \text{----------(5-26)}$$

ここに、γ_{o20}：20℃での底泥による DO 消費量，θ：水温に関するパラメータである。

2-12)再曝気係数：K_3

$$K_3 = X_K \cdot \theta^{[T]-20} \qquad \text{----------(5-27)}$$

ここに、X_K：20℃での再曝気係数，θ：水温に関するパラメータである。

2-13)飽和 DO：$\overline{DO}$

$$\overline{DO} = FT_{DO} + FCl_{DO} \qquad \text{----------(5-28)}$$

ここに、FT_{DO}：水温により定まる飽和 DO（Cl^-=0mg/L のとき），FCl_{DO}：Cl^-により定まる飽和 DO である。

2-14)底泥溶出モデル

溶出量は、水温の関数として設定した。

$$\gamma_S = \gamma_{S20} \cdot EXP((T-20)/20) \qquad \text{----------(5-29)}$$

ここに、γ_S：各水質項目の溶出量，γ_{S20}：各水質項目の 20℃での溶出量，T：水温（℃）である。

(4) 底泥蓄積モデル

湖沼・ダム貯水池等における底泥溶出を直上水と堆積泥（浮泥）を対象として、①沈降（直上水中の有機物等が沈降し、浮泥層へ堆積）、②分解（浮泥中の有機物が分解して、間隙水質へ溶出）、③基質化（浮泥の一部が基質化）、④溶出（間隙水と直上水の濃度差に起因し、間隙水中の無機栄養塩が溶出）で生起するとしてモデル化した（図 5-2-1 参照）。モデル式は以下の通りであり、これより底質の物質収支及び直上水への溶出が表現される。

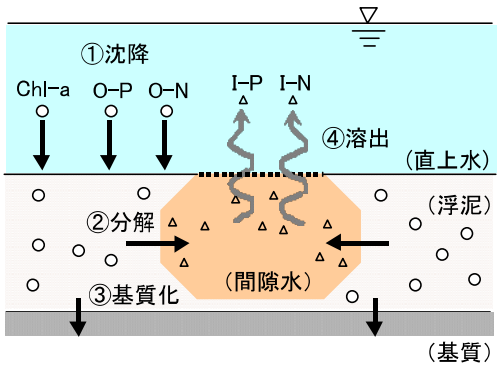


図 5-2-1　底泥蓄積モデル概念図

1）底質収支式：底質分解と直上水からの沈降で構成

$$\frac{d \cdot S_d}{d\mathrm{t}} = \frac{(\omega_o \cdot C_o + \beta \cdot \omega_c \cdot C_c) \cdot A_B - (K_s - K_k) \cdot \theta^{T-20} \cdot S_d \cdot V_{sd}}{V_{sd}}$$

2）間隙水質収支式：底質分解と直上水への拡散（溶出）で構成（リンについては溶出項に DO 関数を乗じる）

$$\frac{d \cdot S_w}{d\mathrm{t}} = \frac{a \cdot K_s \cdot \theta^{T-20} \cdot S_d \cdot V_{sd} - \alpha(S_w - C_i) \cdot \theta^{T-20} \cdot A_B \cdot f(DO)}{V_{sw}}$$

DO 関数： $f(DO) = \dfrac{1}{(1 + 4 \cdot DO)}$

ここに、

S_d：浮泥中の O-N，O-P 濃度（g/m^3）、ω_o：O-N，O-P の沈降速度（m/日）、C_o：上水中の O-N，O-P 濃度（mg/L）、β：Chl-a と N，P 換算率（mg-N，P/μg－Chl-a）、ω_c：Chl-a 沈降速度（m/日）、C_c：上水中の Chl-a 濃度（μg/L）、A_B：底層面積（m^2）、K_s：浮泥の分解速度（L/日）、K_k：浮泥の基質化速度（L/日）、V_{sd}（m^3）：浮泥ボリューム（A_B×層厚(一定)）、θ：温度関数、T：水温（℃）、S_w：間隙水中の I-N，I-P 濃度（g/m^3）、a：底質から間隙水質への換算係数（=1.0）、α：拡散に係る定数（m/日）、V_{sw}（m^3）：間隙水のボリューム（A_B×層厚(一定)）、C_i：上水中の I-N，I-P 濃度（mg/l）

である。

5-2-2. 現況再現計算に対して

今後、上記で設定したモデルを用いてシミュレーションを行い、現況の再現性について検証し、今後の水質保全対策の効果予測が行えるようにしていく必要がある。

5-3. 3 次元モデル(2 次元多層モデル)

5-3-1. 予測モデルの作成

3 次元モデルの基礎式を以下に示す。

(1)流況解析モデル

(1-1)水の連続式

$$\frac{\partial u}{\partial x}+v\frac{\partial v}{\partial y}+w\frac{\partial w}{\partial z}=0 \qquad \text{----------(5-30)}$$

(1-2)運動方程式

$$\frac{\partial u}{\partial t}+u\frac{\partial u}{\partial x}+v\frac{\partial u}{\partial y}+w\frac{\partial u}{\partial z}$$
$$=-\frac{1}{\rho}\frac{\partial P}{\partial x}+\frac{\partial}{\partial x}\left(D_{mx}\frac{\partial u}{\partial x}\right)+\frac{\partial}{\partial y}\left(D_{my}\frac{\partial u}{\partial y}\right)+\frac{\partial}{\partial z}\left(D_{mz}\frac{\partial u}{\partial z}\right) \qquad \text{----------(5-31)}$$

$$\frac{\partial v}{\partial t}+u\frac{\partial v}{\partial x}+v\frac{\partial v}{\partial y}+w\frac{\partial v}{\partial z}$$
$$=-\frac{1}{\rho}\frac{\partial P}{\partial y}+\frac{\partial}{\partial x}\left(D_{mx}\frac{\partial v}{\partial x}\right)+\frac{\partial}{\partial y}\left(D_{my}\frac{\partial v}{\partial y}\right)+\frac{\partial}{\partial z}\left(D_{mz}\frac{\partial v}{\partial z}\right) \qquad \text{----------(5-32)}$$

$$\frac{\partial P}{\partial z}=-\rho g \qquad \text{----------(5-33)}$$

ここに、t：時間，x，y：平面軸，z：鉛直軸（上向き正），u，v，w：x，y，z 方向の流速，D_{mx}，D_{my}，D_{mz}：x，y，z 方向の渦動拡散係数，P：圧力，ρ：水の密度，g：重力加速度である。

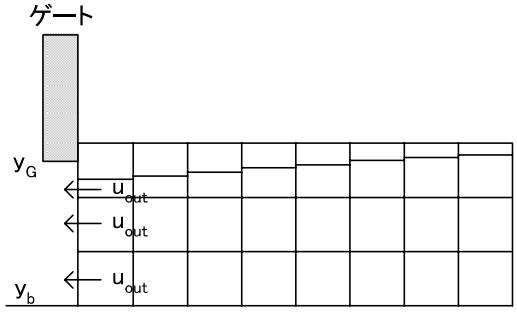
(1-3)境界部の取扱い

1)放流端

水平方向に一様な流速を与えた。

$$\int_{y_b}^{y_G} u_{out} \cdot b dy = q_{out} \qquad \text{----------(5-34)}$$

u_{out}：放流端*流速*であり、y の値によらず一定，q_{out}：放流量，y_G：ゲートの最下端あるいは水面の低い方の値，y_b：底面である。



2)流入端

河川からの流入は、河川流入メッシュ鉛直方向の全層に一様の流速で流入するものとした。

3)取・排水

取・排水は、取・排水口の施設構造に応じて流入位置（高さ）を設定した。

4)水面

4-1)自由水面の運動学的条件

自由水面の運動学的条件を適用した。

$$w_s = \frac{\partial h}{\partial t} + u_s \frac{\partial h}{\partial x} + v_s \frac{\partial h}{\partial y} \qquad \text{----------(5-35)}$$

ここに、h：水位，s：水表面を示す添字である。

4-2)風によるせん断力

$$\vec{\tau}_s = \rho_a \gamma_s{}^2 \vec{U}_{10} \left| \vec{U}_{10} \right| \qquad \text{----------(5-36)}$$

ここに、$\vec{\tau}_s = (\tau_{sx}, \tau_{sy})$：風によるせん断力，$\vec{U}_{10} = (U_{10x}, U_{10y})$：水面上 10m での風速ベクトル，$\left|\vec{U}_{10}\right| = \sqrt{U_{10x}{}^2 + U_{10y}{}^2}$，$\rho_a$：空気の密度，$\gamma_s{}^2$：摩擦係数である。

4-3)降雨及び蒸発量

水面においては、次式の連続式を適用した。

$$\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial z} = -\frac{A}{V}(R - E) \qquad \text{----------(5-37)}$$

ただし、R：降雨量，E：蒸発量，V：コントロールボリュームである。

5)底面

$$\vec{\tau}_b = \rho \gamma_b{}^2 \vec{U}_b \left| \vec{U}_b \right| \qquad \text{----------(5-38)}$$

ここに、$\vec{\tau}_b = (\tau_{bx}, \tau_{by})$：底面のせん断力，$\vec{U}_b = (u_b, v_b)$：底面を含むコントロールボリュームのｘ，ｙ方向の流速成分，$\left|\vec{U}_b\right| = \sqrt{u_b{}^2, v_b{}^2}$，$\rho$：水の密度，$\gamma_b{}^2$：摩擦係数である。$\gamma_b{}^2$：摩擦係数＝2.6 とした。

(1-4)密度の取り扱い

密度は水温,SS,Cl⁻の関数とした。

$$\rho = 1 + 1 \times 10^{-3} \cdot \sigma_S + 1 \times 10^{-6} \times [SS] \qquad \text{----------(5-39)}$$

$$\sigma_S = -\frac{([T] - 3.98)}{503.570} \cdot \frac{[T] + 283.0}{[T] + 67.26} + (\sigma_{S0} + 0.1344)\{1 - A_t + B_t(\sigma_{S0} - 0.1324)\}$$

$$\sigma_{S0} = -0.069 + 1.4708 \cdot [Cl_S] + 0.001570 \cdot [Cl_S]^2 + 0.0000389 \cdot [Cl_S]^3 \qquad \text{----------(5-40)}$$

$$\text{----------(5-41)}$$

$$A_t = [T] \cdot (4.7869 - 0.098185 \cdot [T] + 0.0010843 \cdot [T]^2) \times 10^{-3} \qquad \text{----------(5-42)}$$

$$B_t = [T] \cdot (18.030 - 0.8164 \cdot [T] + 0.001667 \cdot [T]^2) \times 10^{-3}$$

$$\text{----------(5-43)}$$

ここに、σ_S：水の比重、$[Cl_S]$：塩素量（‰）であり、$[Cl_S] \fallingdotseq [Cl]$(m g/L)/$10^3$ とした。

(2)Cl^-・水温解析モデル

(2-1)Cl-収支則

$$\frac{\partial Cl}{\partial t} = u\frac{\partial Cl}{\partial x} + v\frac{\partial Cl}{\partial y} + w\frac{\partial Cl}{\partial z}$$
$$= \frac{\partial}{\partial x}\left(D_{Clx}\frac{\partial Cl}{\partial x}\right) + \frac{\partial}{\partial y}\left(D_{Cly}\frac{\partial Cl}{\partial y}\right) + \frac{\partial}{\partial z}\left(D_{Clz}\frac{\partial Cl}{\partial z}\right) \quad \text{----------(5-44)}$$

(2-2)SS 収支則

$$\frac{\partial SS}{\partial t} = u\frac{\partial SS}{\partial x} + v\frac{\partial SS}{\partial y} + w\frac{\partial SS}{\partial z}$$
$$= \frac{\partial}{\partial x}\left(D_{SSx}\frac{\partial SS}{\partial x}\right) + \frac{\partial}{\partial y}\left(D_{SSy}\frac{\partial SS}{\partial y}\right) + \frac{\partial}{\partial z}\left(D_{SSz}\frac{\partial SS}{\partial z}\right) + W_0\frac{\partial SS}{\partial z} \quad \text{----------(5-45)}$$

(2-3)水温収支則

$$\frac{\partial T}{\partial t} = u\frac{\partial T}{\partial x} + v\frac{\partial T}{\partial y} + w\frac{\partial T}{\partial z}$$
$$= \frac{\partial}{\partial x}\left(D_{Tx}\frac{\partial T}{\partial x}\right) + \frac{\partial}{\partial y}\left(D_{Ty}\frac{\partial T}{\partial y}\right) + \frac{\partial}{\partial z}\left(D_{Tz}\frac{\partial T}{\partial z}\right) + \frac{1}{\rho C_W}\frac{\partial \phi}{\partial z} \quad \text{----------(5-46)}$$

ここに、Cl：Cl-濃度，D_{Clx}，D_{Cly}，D_{Clz}：x，y，z 方向の Cl-拡散係数，SS：SS 濃度，D_{SSx}，D_{SSy}，D_{SSz}：x，y，z 方向の SS 拡散係数，：w_0：沈降速度，T：水温，D_{Tx}，D_{Ty}，D_{Tz}：x，y，z 方向の水温拡散係数，ϕ：日射による吸収熱量，C_W：水の比熱である。

(2-4)水温関連諸量の取扱い

1)日射による輻射熱

日射による輻射熱ϕ_Sは水面の反射 a_rによってϕ_0となり、表層でその約 5 割が吸収され、残りは指数関数的に減衰しながら調整池内に伝達されていく。

$$\phi_y = \phi_0 \exp\{-\eta(y_S + y)\} \quad \text{----------(5-47)}$$

ここに、ϕ_0：水面反射・表層吸収を差し引いた後の日射量，ϕ_y：標高 y に到達する輻射熱，η：減衰係数（0.5 とした），y_S：水面標高である。

2)水面からの熱損失

水面からの熱損失は次式で与える。

$$\phi_L = \phi_e + \phi_c + \phi_{ra} \qquad \text{----------(5-48)}$$

ここに、ϕ_L：調整池表面からの熱損失，ϕ_e：蒸発による熱損失，ϕ_c：伝導による熱損失，$\phi_{ra} = \phi_{rw} - \phi_a$：有効逆輻射，$\phi_{rw}$：逆輻射，$\phi_a$：大気輻射であり、各熱損失は次式を用いる。

（Rohwer の式）

$$\phi_e + \phi_c = (0.000308 + 0.000185 \cdot W)\rho(e_s - \phi e_a) \times \left\{ L_V + C_W \times T_W + \frac{269.1(T_W - T_A)}{(e_S - \phi e_a)} \right\} \qquad \text{----------(5-49)}$$

ここに、$\phi_L + \phi_C$：単位（kcal/m²･日），W：風速（水面上 15m）（m/s），es：表面水温に相当する飽和蒸気圧（mmHg）=4.58×e(0.0633･Ts)，ea：気温に相当する飽和蒸気圧（mmHg）=4.58×e(0.0633･Ta)，TW：表面水温（℃），TA：気温（℃），ϕ：相対湿度，LV：蒸発の潜熱（kcal/kg），CW：比熱（kcal/kg･℃）である。

（Swinbank の式）

$$\phi_{ra} = 0.97k\left\{T_W{}^4 - 0.937 \times 10^{-5} \cdot T_A\left(1.0 + 0.17 \cdot C^2\right)\right\} \qquad \text{----------(5-50)}$$

ここに、k：Stefan Bolzman 定数=1.171×10^{-6}kcal/m²･日･°k，T_W：表面水温（°k：絶対温度），T_A：気温（°k：絶対温度），C：雲量である。

(3) 水質解析モデル

1)水質収支則

$$\frac{\partial S}{\partial t}+u\frac{\partial S}{\partial x}+v\frac{\partial S}{\partial y}+w\frac{\partial S}{\partial z}$$
$$=\frac{\partial}{\partial x}\left(D_{Sx}\frac{\partial S}{\partial x}\right)+\frac{\partial}{\partial y}\left(D_{Sy}\frac{\partial S}{\partial y}\right)+\frac{\partial}{\partial z}\left(D_{Sz}\frac{\partial S}{\partial z}\right)+\underline{F(S)} \qquad \text{----------(5-51)}$$

ここに、S：水質濃度，D_{Sx}，D_{Sy}，D_{Sz}：x，y，z 方向の水質拡散係数，　$F(S)$：内部生産関連モデル（沈降・巻き上げを含む）である。

2)低次生態系モデル：$F(S)$

表に示す。

5-2. と同様であるが、鉛直 1 次元モデルと異なり、3 次元モデルでは計算期間が短く、溶出に寄与する堆積量を把握することは難しい。対象年に応じた溶出量は鉛直 1 次元モデルの結果を用いて設定することが妥当であろうと考える。

表 5-3-1　低次生態系モデル

水質項目		時間変化項	他の水質項目からの変換	増殖・吸収	死滅・分解	沈降	溶出・脱窒	巻き上げ	再曝気（表層のみ）
$chl-a$		$\frac{\partial[chl-a]}{\partial t}=$	$\frac{\partial[chl-a1]}{\partial t}+\frac{\partial[chl-a2]}{\partial t}+\frac{\partial[chl-a3]}{\partial t}$						
	$chl-a1$	$\frac{\partial[chl-a1]}{\partial t}=$		$+GP1\cdot[chl-a1]$	$-D1\cdot[chl-a1]$	$+\frac{\partial w_1\cdot[chl-a1]}{\partial z}$			
	$chl-a2$	$\frac{\partial[chl-a2]}{\partial t}=$		$+GP2\cdot[chl-a2]$	$-D2\cdot[chl-a2]$	$+\frac{\partial w_2\cdot[chl-a2]}{\partial z}$			
	$chl-a3$	$\frac{\partial[chl-a3]}{\partial t}=$		$+GP3\cdot[chl-a3]$	$-D3\cdot[chl-a3]$	$+\frac{\partial w_3\cdot[chl-a3]}{\partial z}$			
$T\cdot COD$		$\frac{\partial[T\cdot COD]}{\partial t}=$	$\frac{\partial[P\cdot COD]}{\partial t}+\frac{\partial[D\cdot COD]}{\partial t}+\frac{\partial[C\cdot COD]}{\partial t}$						
	$P\cdot COD$	$\frac{\partial[P\cdot COD]}{\partial t}=$			$+\alpha_c\cdot\sum Di\cdot[chl-ai]$ $-R_{PC}\cdot[P\cdot COD]$	$+\frac{\partial w_C\cdot[P\cdot COD]}{\partial z}$		$+E_C\cdot\frac{Ab}{Vb}$	
	$D\cdot COD$	$\frac{\partial[D\cdot COD]}{\partial t}=$			$+R_{PC}\cdot[P\cdot COD]$ $-R_{DC}\cdot[D\cdot COD]$		$+\gamma_C\cdot\frac{Ab}{Vb}$		
	$C\cdot COD$	$\frac{\partial[C\cdot COD]}{\partial t}=$	$\alpha_C\cdot\frac{\partial[chl-a]}{\partial t}$						
$T-N$		$\frac{\partial[T-N]}{\partial t}=$	$\frac{\partial[P\cdot T-N]}{\partial t}+\frac{\partial[D\cdot T-N]}{\partial t}+\frac{\partial[C\cdot T-N]}{\partial t}$						
	$P\cdot T-N$				$+\alpha_N\cdot\sum Di\cdot[chl-ai]$ $-R_N\cdot[P\cdot T-N]$	$+\frac{\partial w_N\cdot[P\cdot T-N]}{\partial z}$		$+E_C\cdot\frac{Ab}{Vb}$	
	$D\cdot T-N$			$-\alpha_N\cdot\sum GPi\cdot[chl-ai]$	$-R_N\cdot[P\cdot T-N]$		$+\gamma_N\cdot\frac{Ab}{Vb}-N\cdot\frac{Ab}{Vb}$		
	$C\cdot T-N$	$\frac{\partial[C\cdot T-N]}{\partial t}=$	$\alpha_N\cdot\frac{\partial[chl-a]}{\partial t}$						
$T-P$		$\frac{\partial[T-P]}{\partial t}=$	$\frac{\partial[P\cdot T-P]}{\partial t}+\frac{\partial[D\cdot T-P]}{\partial t}+\frac{\partial[C\cdot T-P]}{\partial t}$						
	$P\cdot T-P$				$+\alpha_P\cdot\sum Di\cdot[chl-ai]$ $-R_P\cdot[P\cdot T-P]$	$+\frac{\partial w_P\cdot[P\cdot T-P]}{\partial z}$		$+E_P\cdot\frac{Ab}{Vb}$	
	$D\cdot T-P$			$-\alpha_P\cdot\sum GPi\cdot[chl-ai]$	$+R_P\cdot[P\cdot T-P]$		$+\gamma_P\cdot\frac{Ab}{Vb}$		
	$C\cdot T-P$	$\frac{\partial[C\cdot T-P]}{\partial t}=$	$\alpha_P\cdot\frac{\partial[chl-a]}{\partial t}$						
DO		$\frac{\partial[DO]}{\partial t}=$		$+K_1\cdot\sum GPi\cdot[chl-ai]$	$-K_{2P}\cdot R_{PC}\cdot[P\cdot COD]$ $-K_{2D}\cdot R_{DC}\cdot[D\cdot COD]$		$+\gamma_O\cdot\frac{Ab}{Vb}$		$+k_3\cdot(\overline{DO}-[DO])\frac{A_S}{V_S}$
底層	COD	$\frac{\partial[V_C]}{\partial t}=$				$-W_C\cdot[P\cdot COD]\cdot Ab$		$-E_C\cdot\frac{Ab}{Vb}$	
	$T-N$	$\frac{\partial[V_N]}{\partial t}=$				$-W_N\cdot[P\cdot T-N]\cdot Ab$		$-E_N\cdot\frac{Ab}{Vb}$	
	$T-P$	$\frac{\partial[V_P]}{\partial t}=$				$-W_P\cdot[P\cdot T-P]\cdot Ab$		$-E_P\cdot\frac{Ab}{Vb}$	

注)b：底層を示す。

5-3-2. 現況再現計算に対して

モデルパラメータの項目は次のとおりであり、今後、これらに対して現況水質の再現性を得るようにそれぞれの項目において最適な値を検討していく必要がある。

(1)流況解析モデル

(1-1)水平方向渦動拡散係数

$$D_{mx} = D_{my} = \chi \quad \left[m^2/s\right] \quad : \chi\text{(設定対象)} \qquad \text{----------(5-52)}$$

(1-2)鉛直方向渦動拡散係数

$$D_{mx} = \chi\left(1+10\cdot R_i\right)^{0.5}\left[m^2/s\right] \quad : \chi\text{(設定対象)} \qquad \text{----------(5-53)}$$

(2)Cl，SS，水温解析モデル

(2-1)水平渦動拡散係数

$$D_{Clx} = D_{Cly} = \chi\left[m^2/s\right] \quad : \chi\text{(設定対象)} \qquad \text{----------(5-54)}$$

$$D_{Tx} = D_{Ty} = \chi\left[m^2/s\right] \quad : \chi\text{(設定対象)} \qquad \text{----------(5-55)}$$

(2-2)鉛直渦動拡散係数

$$D_{Clz} = \chi/\left(1+3.3\cdot R_i\right)^{1.5}\left[m^2/s\right] \quad : \chi\text{(設定対象)} \qquad \text{----------(5-56)}$$

$$D_{Tz} = \chi/\left(1+3.3\cdot R_i\right)^{1.5} + \chi\left[m^2/s\right] \quad : \chi\text{(設定対象)} \qquad \text{----------(5-57)}$$

(3)水質解析モデル

(3-1)水平渦動拡散係数

$$D_{Clx} = D_{Cly} = \chi\left[m^2/s\right] \quad : \chi\text{(設定対象)} \qquad \text{----------(5-58)}$$

$$D_{Tx} = D_{Ty} = \chi\left[m^2/s\right] \quad : \chi\text{(設定対象)} \qquad \text{----------(5-59)}$$

(3-2)鉛直渦動拡散係数

$$D_{Clz} = \chi/\left(1+3.3\cdot R_i\right)^{1.5}\left[m^2/s\right] \quad : \chi\text{(設定対象)} \qquad \text{----------(5-60)}$$

$$D_{Tz} = \chi/\left(1+3.3\cdot R_i\right)^{1.5} + \chi\left[m^2/s\right] \quad : \chi\text{(設定対象)} \qquad \text{----------(5-61)}$$

(3-3)低次生態系モデル

5-2. と同様であるが、表 5-3-1 に示したとおりである。

7. 各種対策の水質改善効果の予測評価

本章では、4 章にて抽出した水質改善手法に対して、水質改善効果を水質シミュレーションにて予測・評価する。

予測・評価に際しては、各対策手法別に負荷削減量や水の動きを水質予測シミュレーションに組み入れるように設定した。

なお、4 章にて抽出した水質改善手法については、表 7-1 に示す 14 手法である。

表 7-1　抽出した水質改善手法

対策手法		対策区分		
		負荷削減	流動改善	内部負荷削減
下水道整備		○		△
畜産排水		○		△
農法変更(水管理対策)	落水管理	○		△
農法変更 (負荷の削減による対策)	側条施肥 肥効肥料 無代かき耕起 不耕起栽培	○		△
導流堤による南部機場排水先変更			○	△
西部承水路 浜口・南部機場の用水方法の変更		△	○	△
湖底形状変更				○
人工内湖		○		△
漁獲量の回復		○		
植生浄化		○		△
海水導入			○	△

注：対策区分で○は主な効果、△は副次的な効果を示す。

各対策手法については先ず、単独にて対策を行った際の水質改善効果を水質予測シミュレーションにて把握した。その結果から有効な水質改善が期待できそうな対策を組み合せ、最適と考えられる水質改善対策の組み合せや適用すべき対策手法を抽出・提案した。

7-1.　予測条件

各種対策を組み込んだ水質予測の実施に際し、共通する設定事項について以下に示す。また、各対策の効果を比較・評価する基準として、現況の流域背景の状態を維持したままの将来年としての状況を〝無対策将来〟として設定した。

(1) 負荷蓄積モデルの組み込み

5 章にて示した八郎湖における沈降・堆積及び再溶出回帰に関して、現況同定にて求めた設定を将来の対策を予測する際にも組み込む。

(2) 比較する対象年度

将来の対策を予測・評価する年度としては、現況同定の評価に用いた近年 10 ヶ年である平成 6～15 年度とし、この 10 年間の流況が将来に渡りくり返されるものとする。

(3) 予測・評価する将来年度

対策として効果を予測していく流域対策の下水道整備や農地対策の実現に向けては、10 ヶ年単位の長い期間を要するものと推察されることから、予測・評価する年数については、10 年後、20 年後、30 年後の 3 段階とした。

なお、対策の一つとして取り上げる生活系対策については、「秋田県生活排水処理基本構想」において平成 22 年度の全県普及率を 80%とし、市町村別の普及状況が記されている。さらに、これを踏まえた下水道計画である「秋田湾・雄物川流域別下水道整備総合計画(以下、“雄物川流総計画”と略す)」および現状のフレームから、20 年後に該当する平成 35 年度には概ね整備が完了するものと推定した。

(4) 将来の流域状況

将来の流域対策については、対策ごとに表 7-1-1 に示す年経過をたどるものと設定した。生活系については、雄物川流総計画のフレーム条件を基本として設定し、水田対策については落水管理による対策のみが普及したケースと、水田での全対策(施肥対策等)が普及したケースについて検討を行うものとした。

表 7-1-1　流域対策の年経過想定状況

	生活系	農地	
		落水管理	全対策
H15	現状	現状(無し)	現状(不耕起,無代かきは大潟村で実施少しあり、側条,肥効は30%程度普及)
	整備の進捗	管理実施区域の増加	対策実施区域の増加
H25	雄物流総計画・生活排水処理整備構想、実施途中。	対策実施の途中段階	対策実施の途中段階
	整備の進捗	対策実施区域の増加	対策実施区域の増加
H35	雄物流総計画・生活排水処理整備構想完成	対策実施の完了	対策実施の完了
H45	H35で固定	H35で固定	H35で固定

いずれの対策とも、20 年後に対策の普及が完了するものとし、将来における普及状況は平成 15 年度におけるフレームと平成 25 年度、平成 35 年度におけるフレームの線形補間により推定するものとした。20 年後から 30 年後までの 10 年間は 20 年後の普及状況で固定するものとした。

なお、畜産頭数および工業出荷額に関しては近年におけるフレームの推移から将来において大きく変化するとは考えにくいことから、現状維持として平成 15 年度のフレームを設定した。

(5) 流入負荷量の取り扱い

将来対策として、流域における汚濁負荷の削減対策が進行した場合には、排出負荷量の削減比率に従い、流入負荷量も削減されるよう設定した。すなわち、対策の前後で汚濁負荷の流出率は変わらないものと考え、排出負荷量の削減比率を用いて流入負荷量を算定した。

- 10年後である平成25年度、20年度である平成35年度の排出負荷量を算定し、平成15年度に対する削減率を設定するとともに、その間の年度については線形補間により削減率を設定した。
- 流域対策は20年後には完了するものと設定し、20年後から30年後までの10年間については一律で20年後の削減比率を適用するものとした。
- 導水の影響のある流域に関しては、導水分の負荷量を差し引いた排出負荷量より削減率を設定した。流入負荷量から導水分負荷を差し引いた負荷量に対して削減率を適用し、導水負荷を加えることで対策後の流入負荷量を算定した。

(6) 無対策将来の設定

① 考え方

現況の流域背景を固定し、流況に合わせて湖内に流出すると考えた。

② 設定方法

流域背景は平成 15 年度で固定し、現況の 10 年間の流入負荷量が繰り返されるよう設定した。

ただし、残流域については流出率を 1 と設定し、その年度に排出された負荷量が流入するものとした。図 7-1-1、表 7-1-2 に設定した流入負荷量について示す。

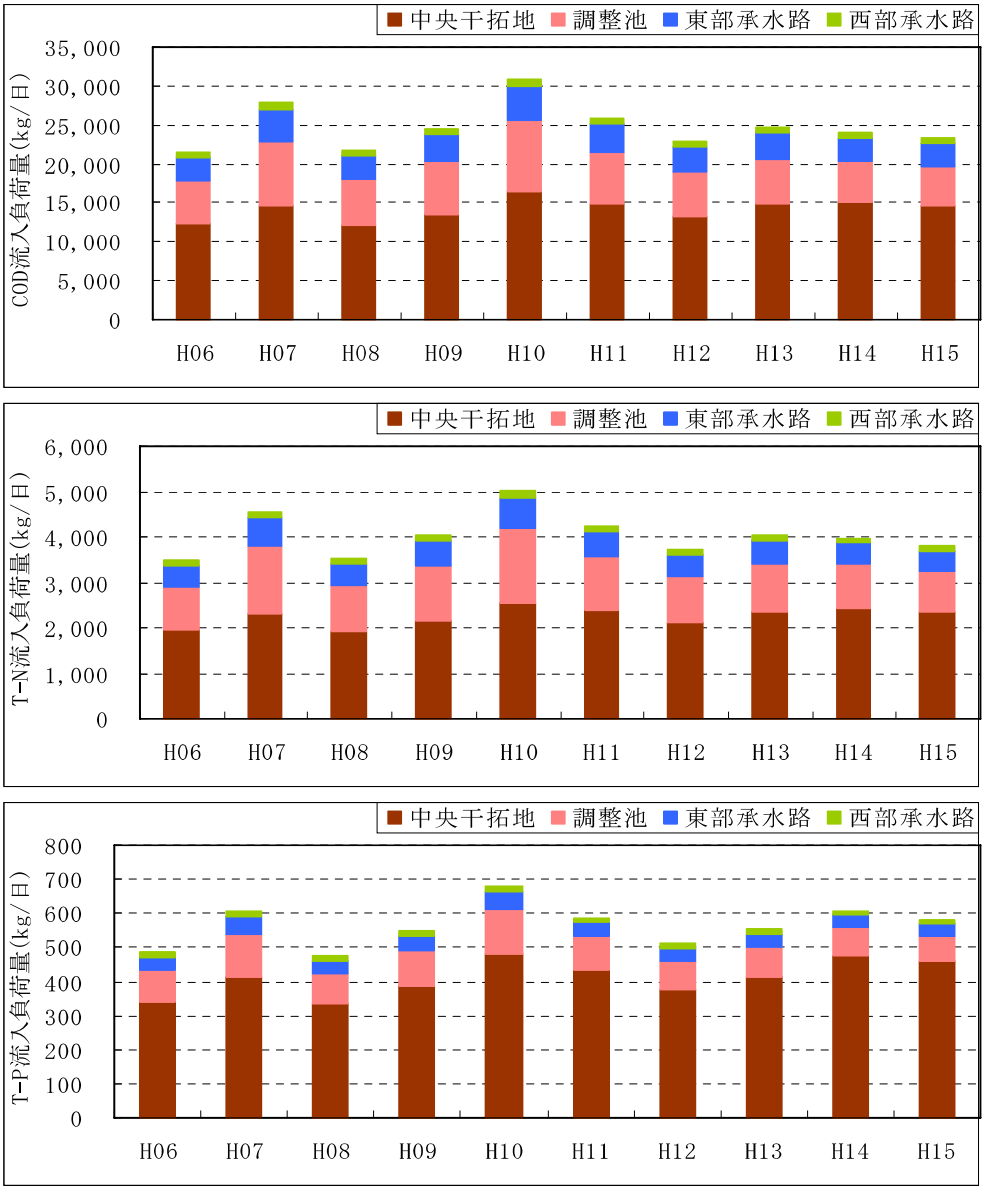


図 7-1-1　H6～H15 年度の流入負荷量

表 7-1-2　水域別の H6～H15 年度の流入負荷量

（kg/日）

	西部承水路			東部承水路		
	COD	T-N	T-P	COD	T-N	T-P
H06年度	829	137	15	2,919	444	36
H07年度	803	134	15	4,029	614	48
H08年度	781	131	14	3,004	456	36
H09年度	757	128	14	3,449	526	41
H10年度	734	125	13	4,547	688	54
H11年度	711	122	13	3,607	553	43
H12年度	690	119	12	3,111	478	37
H13年度	672	117	12	3,373	515	40
H14年度	655	116	11	3,033	459	36
H15年度	638	114	11	3,011	452	35

	調整池			中央干拓地		
	COD	T-N	T-P	COD	T-N	T-P
H06年度	5,558	954	92	12,241	1,960	341
H07年度	8,340	1,481	126	14,629	2,332	415
H08年度	5,829	1,013	93	12,222	1,938	333
H09年度	6,886	1,216	105	13,478	2,168	387
H10年度	9,113	1,637	132	16,395	2,555	480
H11年度	6,618	1,170	99	14,830	2,407	432
H12年度	5,697	1,007	86	13,369	2,122	375
H13年度	5,844	1,034	87	14,800	2,369	414
H14年度	5,366	955	81	15,042	2,451	478
H15年度	4,965	881	75	14,687	2,366	461

	八郎湖全体		
	COD	T-N	T-P
H06年度	21,547	3,494	485
H07年度	27,801	4,562	604
H08年度	21,835	3,537	476
H09年度	24,570	4,038	547
H10年度	30,788	5,005	679
H11年度	25,766	4,252	586
H12年度	22,867	3,726	510
H13年度	24,689	4,035	553
H14年度	24,095	3,980	606
H15年度	23,301	3,814	582

7-2. 各対策の設定と水質改善効果

ここでは、表 7-1 にて示した各対策の設定内容とそれらの水質予測結果について示す。

7-2-1. 各対策の設定

(1) 生活系対策：ケース 1

① 考え方

雄物川流総計画の生活排水処理の整備が進捗した状況とし、

- 負荷削減効果としては生活系が対象となり、家畜頭数や工業系出荷額、農地などの面源系地目面積は変化しない。
- 生活系排水処理対策により下水道及び合併浄化槽整備が進捗する。

② 設定

流域対策のうち、下水道整備などの生活排水処理対策が進捗したものとして、流域フレーム値及び排出負荷量を設定する。設定対象年度は雄物川流総計画にも提示されている平成 25 年度、35 年度である。

表 7-2-1-1～表 7-2-1-3 にフレーム値を、表 7-2-1-4 にフレームと 3 章で示した排出負荷原単位から求めた排出負荷量について示す。

表 7-2-1-1　平成 15 年度での生活・工業・畜産系フレーム値

H15		生活系							工場系	畜産系	
		全人口 (人)	下水道 (人)	農集 (人)	合併 (人)	単独 (人)	し尿 (人)	雑未 (人)	出荷額 (万円)	牛 (頭)	豚 (頭)
浅内川	順流	3,164	1,518	227	328	179	912	1,091	334,021	24	8,548
	残流	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
鵜川川	順流	2,278	892	155	168	271	792	1,063	201,690	45	130
	残流	1,283	667	264	22	164	166	330	10,878	0	0
三種川	順流	7,137	2,967	369	517	817	2,467	3,284	172,925	157	2,663
	残流	877	456	180	15	112	114	226	0	0	0
牡丹・新屋敷・糸流川	順流	1,449	1,171	147	14	81	36	117	0	18	23
	残流	622	502	63	6	35	16	51	0	0	0
鹿渡川	順流	1,035	836	105	10	58	26	84	6,579	4	44
	残流	1,035	836	105	10	58	26	84	59,208	9	0
鯉川	順流	610	493	62	6	34	15	49	0	14	50
	残流	320	259	32	3	18	8	26	0	0	0
夜叉袋川	順流	2,488	1,886	224	35	186	157	343	145,469	5	0
	残流	1,206	998	120	8	67	13	80	36,367	0	0
馬場目川	順流	11,071	5,769	632	428	1,554	2,688	4,242	179,310	45	0
	残流	4,368	3,256	386	67	341	318	659	1,191,130	0	0
井川	順流	3,347	2,593	654	89	8	3	11	1,049,076	141	53
	残流	2,204	1,707	430	59	6	2	8	348,748	0	43
飯塚・妹川	順流	1,483	993	73	10	152	255	407	0	7	5
	残流	2,046	1,314	24	4	262	442	704	945,719	0	0
豊川	順流	2,522	1,489	240	38	302	453	755	72,079	53	15
	残流	1,156	733	0	0	157	266	423	29,098	0	0
馬踏川	順流	3,702	2,708	111	91	299	493	792	25,825	75	44
	残流	2,349	1,341	322	51	265	370	635	676,302	0	0
大潟村		3,356	3,356	0	0	0	0	0	0	396	0
西部承水路	残流	8,265	4,365	587	294	954	2,065	3,019	91,634	185	2,964
八郎湖調整池	残流	25,468	14,635	2,240	1,182	2,117	5,294	7,411	1,233,468	132	957
合計		94,841	57,740	7,752	3,455	8,497	17,397	25,894	6,809,526	1,310	15,539

西部承水路	8,265	4,365	587	294	954	2,065	3,019	91,634	185	2,964
東部承水路	23,504	13,481	2,053	1,142	2,080	4,748	6,828	967,137	276	11,458
調整池	59,716	36,538	5,112	2,019	5,463	10,584	16,047	5,750,755	453	1,117
大潟村	3,356	3,356	0	0	0	0	0	0	396	0
合計	94,841	57,740	7,752	3,455	8,497	17,397	25,894	6,809,526	1,310	15,539

表 7-2-1-2　平成 25 年度での生活・工業・畜産系フレーム値

H25		生活系							工場系	畜産系	
		全人口	下水道	農集	合併	単独	し尿	雑未	出荷額	牛	豚
		（人）	（人）	（人）	（人）	（人）	（人）	（人）	（万円）	（頭）	（頭）
浅内川	順流	3,022	1,971	345	78	35	593	628	334,021	24	8,548
	残流	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
鵜川川	順流	1,999	1,048	540	382	2	27	29	201,690	45	130
	残流	1,134	898	236	0	0	0	0	10,878	0	0
三種川	順流	6,171	3,094	1,686	1,371	14	6	20	172,925	157	2,663
	残流	774	613	161	0	0	0	0	0	0	0
牡丹・新屋敷・糸流川	順流	1,188	906	127	119	25	11	36	0	18	23
	残流	509	388	54	51	11	5	16	0	0	0
鹿渡川	順流	849	647	91	85	18	8	26	6,579	4	44
	残流	849	647	91	85	18	8	26	59,208	9	0
鯉川	順流	499	381	53	50	10	5	15	0	14	50
	残流	261	200	28	26	5	2	7	0	0	0
夜叉袋川	順流	2,244	1,934	230	40	14	26	40	145,469	5	0
	残流	1,119	1,004	101	14	0	0	0	36,367	0	0
馬場目川	順流	9,014	6,525	1,368	338	282	501	783	179,310	45	0
	残流	3,922	3,353	412	74	30	53	83	1,191,130	0	0
井川	順流	3,165	2,443	619	103	0	0	0	1,049,076	141	53
	残流	2,083	1,608	407	68	0	0	0	348,748	0	43
飯塚・妹川	順流	1,458	1,356	69	33	0	0	0	0	7	5
	残流	2,032	1,968	23	41	0	0	0	945,719	0	0
豊川	順流	2,408	2,030	254	124	0	0	0	72,079	53	15
	残流	1,153	1,130	0	23	0	0	0	29,098	0	0
馬踏川	順流	3,729	3,354	166	42	62	105	167	25,825	75	44
	残流	2,197	1,711	340	146	0	0	0	676,302	0	0
大潟村		3,300	3,300	0	0	0	0	0	0	396	0
西部承水路	残流	7,296	5,342	1,134	351	121	348	469	91,634	185	2,964
八郎湖調整池	残流	25,675	20,115	3,016	559	580	1,405	1,985	1,233,468	132	957
合計		88,050	67,966	11,551	4,203	1,227	3,103	4,330	6,809,526	1,310	15,539

西部承水路	7,296	5,342	1,134	351	121	348	469	91,634	185	2,964
東部承水路	20,618	13,731	3,743	2,301	152	691	843	967,137	276	11,458
調整池	56,836	45,593	6,674	1,551	954	2,064	3,018	5,750,755	453	1,117
大潟村	3,300	3,300	0	0	0	0	0	0	396	0
合計	88,050	67,966	11,551	4,203	1,227	3,103	4,330	6,809,526	1,310	15,539

表 7-2-1-3　平成 35 年度での生活・工業・畜産系フレーム値

H35		生活系							工場系	畜産系	
		全人口	下水道	農集	合併	単独	し尿	雑未	出荷額	牛	豚
		（人）	（人）	（人）	（人）	（人）	（人）	（人）	（万円）	（頭）	（頭）
浅内川	順流	2,804	2,224	460	120	0	0	0	334,021	24	8,548
	残流	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
鵜川川	順流	1,591	854	435	302	0	0	0	201,690	45	130
	残流	935	738	197	0	0	0	0	10,878	0	0
三種川	順流	4,815	2,400	1,321	1,094	0	0	0	172,925	157	2,663
	残流	638	504	134	0	0	0	0	0	0	0
牡丹・新屋敷・糸流川	順流	932	706	99	127	0	0	0	0	18	23
	残流	399	303	42	54	0	0	0	0	0	0
鹿渡川	順流	667	505	71	91	0	0	0	6,579	4	44
	残流	667	505	71	91	0	0	0	59,208	9	0
鯉川	順流	392	297	42	53	0	0	0	0	14	50
	残流	206	156	22	28	0	0	0	0	0	0
夜叉袋川	順流	1,846	1,593	218	35	0	0	0	145,469	5	0
	残流	933	836	85	12	0	0	0	36,367	0	0
馬場目川	順流	6,985	5,064	1,620	301	0	0	0	179,310	45	0
	残流	3,216	2,755	397	64	0	0	0	1,191,130	0	0
井川	順流	2,744	2,114	540	90	0	0	0	1,049,076	141	53
	残流	1,806	1,392	355	59	0	0	0	348,748	0	43
飯塚・妹川	順流	1,367	1,276	60	31	0	0	0	0	7	5
	残流	1,939	1,880	20	39	0	0	0	945,719	0	0
豊川	順流	2,145	1,818	219	108	0	0	0	72,079	53	15
	残流	1,106	1,084	0	22	0	0	0	29,098	0	0
馬踏川	順流	3,709	3,473	190	46	0	0	0	25,825	75	44
	残流	1,886	1,467	293	126	0	0	0	676,302	0	0
大潟村		3,140	3,140	0	0	0	0	0	0	396	0
西部承水路	残流	6,000	4,607	941	452	0	0	0	91,634	185	2,964
八郎湖調整池	残流	24,797	21,072	3,062	663	0	0	0	1,233,468	132	957
合計		77,665	62,763	10,894	4,008	0	0	0	6,809,526	1,310	15,539

西部承水路	6,000	4,607	941	452	0	0	0	91,634	185	2,964
東部承水路	16,825	11,621	3,197	2,007	0	0	0	967,137	276	11,458
調整池	51,700	43,395	6,756	1,549	0	0	0	5,750,755	453	1,117
大潟村	3,140	3,140	0	0	0	0	0	0	396	0
合計	77,665	62,763	10,894	4,008	0	0	0	6,809,526	1,310	15,539

表 7-2-1-4　ケース 1 での排出負荷量と削減率

期間	項目	水域	排出負荷量(kg/日)			削減率	
			H15	H25	H35	H25	H35
灌漑期	COD	西部承水路	888.8	844.8	836.1	5.0%	5.9%
		東部承水路	4,525.6	4,432.2	4,412.2	2.1%	2.5%
		調整池	6,446.3	6,208.0	6,152.7	3.7%	4.6%
		大潟村	6,039.6	6,039.6	6,039.6	0.0%	0.0%
		計	17,900.3	17,524.6	17,440.5	2.1%	2.6%
	T-N	西部承水路	116.3	110.0	107.8	5.4%	7.3%
		東部承水路	607.3	601.8	593.9	0.9%	2.2%
		調整池	920.9	874.7	863.5	5.0%	6.2%
		大潟村	488.1	488.1	488.1	0.0%	0.0%
		計	2,132.6	2,074.6	2,053.4	2.7%	3.7%
	T-P	西部承水路	12.8	11.7	11.4	9.0%	11.4%
		東部承水路	57.6	56.0	55.0	2.9%	4.6%
		調整池	93.1	85.7	84.0	8.0%	9.9%
		大潟村	71.0	71.0	71.0	0.0%	0.0%
		計	234.6	224.3	221.3	4.4%	5.7%
非灌漑期	COD	西部承水路	485.6	441.5	432.8	9.1%	10.9%
		東部承水路	2,880.2	2,786.9	2,766.9	3.2%	3.9%
		調整池	4,304.3	4,066.1	4,010.7	5.5%	6.8%
		大潟村	2,366.5	2,366.5	2,366.5	0.0%	0.0%
		計	10,036.6	9,661.0	9,576.9	3.7%	4.6%
	T-N	西部承水路	112.2	105.9	103.7	5.6%	7.6%
		東部承水路	588.6	583.1	575.3	0.9%	2.3%
		調整池	885.2	839.0	827.9	5.2%	6.5%
		大潟村	429.0	429.0	429.0	0.0%	0.0%
		計	2,015.1	1,957.1	1,935.9	2.9%	3.9%
	T-P	西部承水路	9.7	8.6	8.3	11.9%	15.1%
		東部承水路	44.9	43.2	42.2	3.7%	6.0%
		調整池	75.7	68.3	66.5	9.8%	12.1%
		大潟村	40.3	40.3	40.3	0.0%	0.0%
		計	170.6	160.4	157.3	6.0%	7.8%
通年	COD	西部承水路	632.1	588.1	579.3	7.0%	8.3%
		東部承水路	3,478.1	3,384.8	3,364.8	2.7%	3.3%
		調整池	5,082.7	4,844.4	4,789.1	4.7%	5.8%
		大潟村	3,701.2	3,701.2	3,701.2	0.0%	0.0%
		計	12,894.2	12,518.5	12,434.4	2.9%	3.6%
	T-N	西部承水路	113.7	107.4	105.2	5.5%	7.5%
		東部承水路	595.4	589.9	582.1	0.9%	2.2%
		調整池	898.2	852.0	840.8	5.1%	6.4%
		大潟村	450.5	450.5	450.5	0.0%	0.0%
		計	2,057.8	1,999.8	1,978.6	2.8%	3.8%
	T-P	西部承水路	10.9	9.7	9.4	10.7%	13.5%
		東部承水路	49.5	47.8	46.8	3.4%	5.4%
		調整池	82.0	74.6	72.9	9.0%	11.2%
		大潟村	51.5	51.5	51.5	0.0%	0.0%
		計	193.9	183.6	180.6	5.3%	6.9%

③　効果

生活系対策の実施により、流域からの排出負荷量の削減が期待できる。20 年後将来となる平成 35 年度で COD 3.6%、T-N 3.8%、T-P 6.9%の負荷が削減されることになる。

(2) 農地対策(落水管理):ケース 2

① 考え方

農地における負荷削減対策として流域全体の水田にて落水管理を実施し、流出する濁質に多く由来する負荷を削減する。対策が行き渡るのには 20 年の経過を見込み、徐々に対策範囲が広がっていくというように考える。

② 設定

水田面積は平成 15 年度で固定しているが、落水管理の実施対象面積が年々増加し、20 年後の平成 35 年度には全部の水田にて実施すると設定している。

ケース 2 の面源系フレーム値は表 7-2-1-5～表 7-2-1-7 に示すとおりであり、排出負荷量及び削減率については表 7-2-1-8 に示すとおりである。

表 7-2-1-5　平成 15 年度での面源系フレーム値

H15		面源系												
		水田							転作田	休耕田	畑	宅地	山林・他	計
			慣行	不耕起	無代かき	施肥田植機	肥効肥料	落水管理						
		(km²)	(km²)	(km²)	(km²)	(km²)	(km²)	(km²)	(km²)	(km²)	(km²)	(km²)	(km²)	(km²)
浅内川	順流	4.41	4.41	0.00	0.00	1.68	1.53	0.00	1.51	0.46	2.15	0.82	15.12	24.47
	残流	0.90	0.90	0.00	0.00	0.23	0.43	0.00	0.39	0.06	0.00	0.00	0.67	2.02
鵜川川	順流	3.37	3.37	0.00	0.00	1.04	1.28	0.00	1.34	0.31	2.02	0.57	18.37	25.98
	残流	1.36	1.36	0.00	0.00	0.34	0.65	0.00	0.59	0.08	0.00	0.36	0.33	2.71
三種川	順流	14.39	14.39	0.00	0.00	4.99	5.64	0.00	5.68	1.55	2.62	1.83	118.22	144.30
	残流	2.66	2.66	0.00	0.00	0.70	1.22	0.00	1.13	0.18	0.00	0.24	1.33	5.54
牡丹・新屋敷・糸流川	順流	1.79	1.79	0.00	0.00	0.77	1.08	0.00	0.76	0.23	0.33	0.49	12.82	16.42
	残流	1.21	1.21	0.00	0.00	0.49	0.65	0.00	0.51	0.15	0.00	0.21	0.94	3.02
鹿渡川	順流	1.22	1.22	0.00	0.00	0.54	0.77	0.00	0.53	0.16	0.33	0.35	5.97	8.55
	残流	0.65	0.65	0.00	0.00	0.29	0.41	0.00	0.28	0.08	0.00	0.35	0.18	1.54
鯉川	順流	1.22	1.22	0.00	0.00	0.54	0.77	0.00	0.53	0.16	0.37	0.21	9.27	11.75
	残流	0.49	0.49	0.00	0.00	0.22	0.31	0.00	0.21	0.06	0.00	0.11	0.07	0.94
夜叉袋川	順流	4.36	4.36	0.00	0.00	0.60	1.49	0.00	0.92	0.21	0.43	0.85	6.09	12.86
	残流	2.48	2.48	0.00	0.00	0.34	0.86	0.00	0.49	0.06	0.00	0.94	0.74	4.72
馬場目川	順流	9.68	9.68	0.00	0.00	1.31	3.07	0.00	2.67	1.94	0.84	2.65	183.48	201.25
	残流	1.52	1.52	0.00	0.00	0.21	0.49	0.00	0.40	0.26	0.00	0.56	1.69	4.44
井川	順流	5.42	5.42	0.00	0.00	2.17	1.77	0.00	1.50	0.88	1.27	1.19	36.05	46.31
	残流	3.19	3.19	0.00	0.00	1.39	1.05	0.00	0.88	0.50	0.00	0.71	1.77	7.06
飯塚・妹川	順流	0.23	0.23	0.00	0.00	0.03	0.07	0.00	0.05	0.05	0.09	0.27	6.39	7.08
	残流	3.28	3.28	0.00	0.00	0.60	1.04	0.00	0.71	0.70	0.00	0.44	0.85	5.98
豊川	順流	1.55	1.55	0.00	0.00	0.43	0.57	0.00	0.29	0.43	0.37	0.56	19.33	22.52
	残流	1.44	1.44	0.00	0.00	0.21	0.45	0.00	0.30	0.32	0.00	0.23	0.14	2.43
馬踏川	順流	4.28	4.28	0.00	0.00	1.59	0.67	0.00	0.78	1.23	0.42	0.54	25.51	32.77
	残流	1.53	1.53	0.00	0.00	0.45	0.57	0.00	0.28	0.44	0.00	0.54	0.46	3.24
大潟村		93.80	90.55	0.40	2.85	17.95	37.88	0.00	16.05	1.15	3.96	1.00	41.76	157.72
西部承水路	残流	9.93	9.93	0.00	0.00	3.25	4.88	0.00	5.15	0.93	4.69	2.26	14.44	37.40
八郎湖調整池	残流	20.61	20.61	0.00	0.00	4.31	4.15	0.00	7.82	3.58	2.07	5.34	23.98	63.40
合計		196.99	193.74	0.40	2.85	46.66	73.77	0.00	51.74	16.14	21.97	23.61	545.96	856.40

西部承水路		9.93	9.93	0.00	0.00	3.25	4.88	0.00	5.15	0.93	4.69	2.26	14.44	37.40
東部承水路		40.51	40.51	0.00	0.00	12.75	17.10	0.00	14.86	3.74	8.26	7.33	190.11	264.81
調整池		52.74	52.74	0.00	0.00	12.70	13.91	0.00	15.68	10.32	5.05	13.02	299.65	396.47
大潟村		93.80	90.55	0.40	2.85	17.95	37.88	0.00	16.05	1.15	3.96	1.00	41.76	157.72
合計		196.99	193.74	0.40	2.85	46.66	73.77	0.00	51.74	16.14	21.97	23.61	545.96	856.40

表 7-2-1-6　平成 25 年度での面源系フレーム値

H25		面源系												
		水田							転作田	休耕田	畑	宅地	山林・他	計
			慣行	不耕起	無代かき	施肥田植機	肥効肥料	落水管理						
		(km²)	(km²)	(km²)	(km²)	(km²)	(km²)	(km²)	(km²)	(km²)	(km²)	(km²)	(km²)	(km²)
浅内川	順流	4.41	4.41	0.00	0.00	1.68	1.53	2.21	1.51	0.46	2.15	0.82	15.12	24.47
	残流	0.90	0.90	0.00	0.00	0.23	0.43	0.45	0.39	0.06	0.00	0.00	0.67	2.02
鵜川川	順流	3.37	3.37	0.00	0.00	1.04	1.28	1.68	1.34	0.31	2.02	0.57	18.37	25.98
	残流	1.36	1.36	0.00	0.00	0.34	0.65	0.68	0.59	0.08	0.00	0.36	0.33	2.71
三種川	順流	14.39	14.39	0.00	0.00	4.99	5.64	7.20	5.68	1.55	2.62	1.83	118.22	144.30
	残流	2.66	2.66	0.00	0.00	0.70	1.22	1.33	1.13	0.18	0.00	0.24	1.33	5.54
牡丹・新屋敷・糸流川	順流	1.79	1.79	0.00	0.00	0.77	1.08	0.89	0.76	0.23	0.33	0.49	12.82	16.42
	残流	1.21	1.21	0.00	0.00	0.49	0.65	0.61	0.51	0.15	0.00	0.21	0.94	3.02
鹿渡川	順流	1.22	1.22	0.00	0.00	0.54	0.77	0.61	0.53	0.16	0.33	0.35	5.97	8.55
	残流	0.65	0.65	0.00	0.00	0.29	0.41	0.33	0.28	0.08	0.00	0.35	0.18	1.54
鯉川	順流	1.22	1.22	0.00	0.00	0.54	0.77	0.61	0.53	0.16	0.37	0.21	9.27	11.75
	残流	0.49	0.49	0.00	0.00	0.22	0.31	0.24	0.21	0.06	0.00	0.11	0.07	0.94
夜叉袋川	順流	4.36	4.36	0.00	0.00	0.60	1.49	2.18	0.92	0.21	0.43	0.85	6.09	12.86
	残流	2.48	2.48	0.00	0.00	0.34	0.86	1.24	0.49	0.06	0.00	0.94	0.74	4.72
馬場目川	順流	9.68	9.68	0.00	0.00	1.31	3.07	4.84	2.67	1.94	0.84	2.65	183.48	201.25
	残流	1.52	1.52	0.00	0.00	0.21	0.49	0.76	0.40	0.26	0.00	0.56	1.69	4.44
井川	順流	5.42	5.42	0.00	0.00	2.17	1.77	2.71	1.50	0.88	1.27	1.19	36.05	46.31
	残流	3.19	3.19	0.00	0.00	1.39	1.05	1.59	0.88	0.50	0.00	0.71	1.77	7.06
飯塚・妹川	順流	0.23	0.23	0.00	0.00	0.03	0.07	0.12	0.05	0.05	0.09	0.27	6.39	7.08
	残流	3.28	3.28	0.00	0.00	0.60	1.04	1.64	0.71	0.70	0.00	0.44	0.85	5.98
豊川	順流	1.55	1.55	0.00	0.00	0.43	0.57	0.78	0.29	0.43	0.37	0.56	19.33	22.52
	残流	1.44	1.44	0.00	0.00	0.21	0.45	0.72	0.30	0.32	0.00	0.23	0.14	2.43
馬踏川	順流	4.28	4.28	0.00	0.00	1.59	0.67	2.14	0.78	1.23	0.42	0.54	25.51	32.77
	残流	1.53	1.53	0.00	0.00	0.45	0.57	0.76	0.28	0.44	0.00	0.54	0.46	3.24
大潟村		93.80	90.55	0.40	2.85	17.95	37.88	46.90	16.05	1.15	3.96	1.00	41.76	157.72
西部承水路	残流	9.93	9.93	0.00	0.00	3.25	4.88	4.97	5.15	0.93	4.69	2.26	14.44	37.40
八郎湖調整池	残流	20.61	20.61	0.00	0.00	4.31	4.15	10.31	7.82	3.58	2.07	5.34	23.98	63.40
合計		196.99	193.74	0.40	2.85	46.66	73.77	98.49	51.74	16.14	21.97	23.61	545.96	856.40

西部承水路	9.93	9.93	0.00	0.00	3.25	4.88	4.97	5.15	0.93	4.69	2.26	14.44	37.40
東部承水路	40.51	40.51	0.00	0.00	12.75	17.10	20.26	14.86	3.74	8.26	7.33	190.11	264.81
調整池	52.74	52.74	0.00	0.00	12.70	13.91	26.37	15.68	10.32	5.05	13.02	299.65	396.47
大潟村	93.80	90.55	0.40	2.85	17.95	37.88	46.90	16.05	1.15	3.96	1.00	41.76	157.72
合計	196.99	193.74	0.40	2.85	46.66	73.77	98.49	51.74	16.14	21.97	23.61	545.96	856.40

表 7-2-1-7　平成 35 年度での面源系フレーム値

H35		面源系												
		水田							転作田	休耕田	畑	宅地	山林・他	計
			慣行	不耕起	無代かき	施肥田植機	肥効肥料	落水管理						
		(km²)	(km²)	(km²)	(km²)	(km²)	(km²)	(km²)	(km²)	(km²)	(km²)	(km²)	(km²)	(km²)
浅内川	順流	4.41	4.41	0.00	0.00	1.68	1.53	4.41	1.51	0.46	2.15	0.82	15.12	24.47
	残流	0.90	0.90	0.00	0.00	0.23	0.43	0.90	0.39	0.06	0.00	0.00	0.67	2.02
鵜川川	順流	3.37	3.37	0.00	0.00	1.04	1.28	3.37	1.34	0.31	2.02	0.57	18.37	25.98
	残流	1.36	1.36	0.00	0.00	0.34	0.65	1.36	0.59	0.08	0.00	0.36	0.33	2.71
三種川	順流	14.39	14.39	0.00	0.00	4.99	5.64	14.39	5.68	1.55	2.62	1.83	118.22	144.30
	残流	2.66	2.66	0.00	0.00	0.70	1.22	2.66	1.13	0.18	0.00	0.24	1.33	5.54
牡丹・新屋敷・糸流川	順流	1.79	1.79	0.00	0.00	0.77	1.08	1.79	0.76	0.23	0.33	0.49	12.82	16.42
	残流	1.21	1.21	0.00	0.00	0.49	0.65	1.21	0.51	0.15	0.00	0.21	0.94	3.02
鹿渡川	順流	1.22	1.22	0.00	0.00	0.54	0.77	1.22	0.53	0.16	0.33	0.35	5.97	8.55
	残流	0.65	0.65	0.00	0.00	0.29	0.41	0.65	0.28	0.08	0.00	0.35	0.18	1.54
鯉川	順流	1.22	1.22	0.00	0.00	0.54	0.77	1.22	0.53	0.16	0.37	0.21	9.27	11.75
	残流	0.49	0.49	0.00	0.00	0.22	0.31	0.49	0.21	0.06	0.00	0.11	0.07	0.94
夜叉袋川	順流	4.36	4.36	0.00	0.00	0.60	1.49	4.36	0.92	0.21	0.43	0.85	6.09	12.86
	残流	2.48	2.48	0.00	0.00	0.34	0.86	2.48	0.49	0.06	0.00	0.94	0.74	4.72
馬場目川	順流	9.68	9.68	0.00	0.00	1.31	3.07	9.68	2.67	1.94	0.84	2.65	183.48	201.25
	残流	1.52	1.52	0.00	0.00	0.21	0.49	1.52	0.40	0.26	0.00	0.56	1.69	4.44
井川	順流	5.42	5.42	0.00	0.00	2.17	1.77	5.42	1.50	0.88	1.27	1.19	36.05	46.31
	残流	3.19	3.19	0.00	0.00	1.39	1.05	3.19	0.88	0.50	0.00	0.71	1.77	7.06
飯塚・妹川	順流	0.23	0.23	0.00	0.00	0.03	0.07	0.23	0.05	0.05	0.09	0.27	6.39	7.08
	残流	3.28	3.28	0.00	0.00	0.60	1.04	3.28	0.71	0.70	0.00	0.44	0.85	5.98
豊川	順流	1.55	1.55	0.00	0.00	0.43	0.57	1.55	0.29	0.43	0.37	0.56	19.33	22.52
	残流	1.44	1.44	0.00	0.00	0.21	0.45	1.44	0.30	0.32	0.00	0.23	0.14	2.43
馬踏川	順流	4.28	4.28	0.00	0.00	1.59	0.67	4.28	0.78	1.23	0.42	0.54	25.51	32.77
	残流	1.53	1.53	0.00	0.00	0.45	0.57	1.53	0.28	0.44	0.00	0.54	0.46	3.24
大潟村		93.80	90.55	0.40	2.85	17.95	37.88	93.80	16.05	1.15	3.96	1.00	41.76	157.72
西部承水路	残流	9.93	9.93	0.00	0.00	3.25	4.88	9.93	5.15	0.93	4.69	2.26	14.44	37.40
八郎湖調整池	残流	20.61	20.61	0.00	0.00	4.31	4.15	20.61	7.82	3.58	2.07	5.34	23.98	63.40
合計		196.99	193.74	0.40	2.85	46.66	73.77	196.99	51.74	16.14	21.97	23.61	545.96	856.40

西部承水路	9.93	9.93	0.00	0.00	3.25	4.88	9.93	5.15	0.93	4.69	2.26	14.44	37.40
東部承水路	40.51	40.51	0.00	0.00	12.75	17.10	40.51	14.86	3.74	8.26	7.33	190.11	264.81
調整池	52.74	52.74	0.00	0.00	12.70	13.91	52.74	15.68	10.32	5.05	13.02	299.65	396.47
大潟村	93.80	90.55	0.40	2.85	17.95	37.88	93.80	16.05	1.15	3.96	1.00	41.76	157.72
合計	196.99	193.74	0.40	2.85	46.66	73.77	196.99	51.74	16.14	21.97	23.61	545.96	856.40

③　効果

農地対策(落水管理)によって、流域全体の水田から生じる排出負荷量の削減が期待できる。

- 削減率では20年後となる平成35年度で通年としてはCOD 8.0%、T-N 3.5%、T-P 6.4%である。
- 営農期である。灌漑期についてみると、COD 15.9%、T-N 9.3%、T-P 14.7%と灌漑期に対して有効な手法である。

表 7-2-1-8　ケース 2 での排出負荷量と削減率

期間	項目	水域	排出負荷量(kg/日)			削減率	
			H15	H25	H35	H25	H35
灌漑期	COD	西部承水路	888.8	816.9	745.0	8.1%	16.2%
		東部承水路	4,525.6	4,232.1	3,938.6	6.5%	13.0%
		調整池	6,446.3	6,064.2	5,682.2	5.9%	11.9%
		大潟村	6,039.6	5,360.1	4,680.7	11.3%	22.5%
		計	17,900.3	16,473.4	15,046.4	8.0%	15.9%
	T-N	西部承水路	116.3	111.3	106.3	4.3%	8.6%
		東部承水路	607.3	586.8	566.3	3.4%	6.7%
		調整池	920.9	894.2	867.6	2.9%	5.8%
		大潟村	488.1	440.7	393.3	9.7%	19.4%
		計	2,132.6	2,033.0	1,933.5	4.7%	9.3%
	T-P	西部承水路	12.8	12.0	11.1	6.7%	13.5%
		東部承水路	57.6	54.1	50.6	6.1%	12.3%
		調整池	93.1	88.5	83.9	4.9%	9.9%
		大潟村	71.0	62.8	54.6	11.5%	23.1%
		計	234.6	217.4	200.2	7.3%	14.7%
非灌漑期	COD	西部承水路	485.6	485.6	485.6	0.0%	0.0%
		東部承水路	2,880.2	2,880.2	2,880.2	0.0%	0.0%
		調整池	4,304.3	4,304.3	4,304.3	0.0%	0.0%
		大潟村	2,366.5	2,366.5	2,366.5	0.0%	0.0%
		計	10,036.6	10,036.6	10,036.6	0.0%	0.0%
	T-N	西部承水路	112.2	112.2	112.2	0.0%	0.0%
		東部承水路	588.6	588.6	588.6	0.0%	0.0%
		調整池	885.2	885.2	885.2	0.0%	0.0%
		大潟村	429.0	429.0	429.0	0.0%	0.0%
		計	2,015.1	2,015.1	2,015.1	0.0%	0.0%
	T-P	西部承水路	9.7	9.7	9.7	0.0%	0.0%
		東部承水路	44.9	44.9	44.9	0.0%	0.0%
		調整池	75.7	75.7	75.7	0.0%	0.0%
		大潟村	40.3	40.3	40.3	0.0%	0.0%
		計	170.6	170.6	170.6	0.0%	0.0%
通年	COD	西部承水路	632.1	606.0	579.8	4.1%	8.3%
		東部承水路	3,478.1	3,371.5	3,264.8	3.1%	6.1%
		調整池	5,082.7	4,943.9	4,805.0	2.7%	5.5%
		大潟村	3,701.2	3,454.3	3,207.4	6.7%	13.3%
		計	12,894.2	12,375.6	11,857.1	4.0%	8.0%
	T-N	西部承水路	113.7	111.9	110.1	1.6%	3.2%
		東部承水路	595.4	587.9	580.5	1.2%	2.5%
		調整池	898.2	888.5	878.8	1.1%	2.2%
		大潟村	450.5	433.3	416.0	3.8%	7.6%
		計	2,057.8	2,021.6	1,985.4	1.8%	3.5%
	T-P	西部承水路	10.9	10.6	10.2	2.9%	5.8%
		東部承水路	49.5	48.2	47.0	2.6%	5.2%
		調整池	82.0	80.4	78.7	2.0%	4.1%
		大潟村	51.5	48.5	45.5	5.8%	11.6%
		計	193.9	187.6	181.4	3.2%	6.4%

(3) 農地対策(全対策):ケース 03

① 考え方

流域全体の水田における負荷削減対策として、落水管理に加え、不耕起,無代かき,施肥田植機,肥効肥料といった各種環境型農法を全て組み込み、水田から排出される負荷を削減する。対策が行き渡るのには 20 年の経過を見込み、徐々に対策範囲が広がっていくというように考える。

② 設定

水田面積は平成 15 年度で固定しているが、対策の実施対象面積が年々増加し、20 年後の平成 35 年度には取り組み可能と考えられる全水田[1]に対して実施する。

ケース 3 の面源系フレーム値は表 7-2-1-9～表 7-2-1-11 に示すとおりであり、排出負荷量及び削減率については表 7-2-1-12 に示すとおりである。

表 7-2-1-9　平成 15 年度での面源系フレーム値

H15		面源系													
		水田	慣行	不耕起	無代かき	施肥田植機	肥効肥料	落水管理	転作田	休耕田	畑	宅地	山林・他	計
		(km²)	(km²)	(km²)	(km²)	(km²)	(km²)	(km²)	(km²)	(km²)	(km²)	(km²)	(km²)	(km²)
浅内川	順流	4.41	4.41	0.00	0.00	1.68	1.53	0.00	1.51	0.46	2.15	0.82	15.12	24.47
	残流	0.90	0.90	0.00	0.00	0.23	0.43	0.00	0.39	0.06	0.00	0.00	0.67	2.02
鵜川川	順流	3.37	3.37	0.00	0.00	1.04	1.28	0.00	1.34	0.31	2.02	0.57	18.37	25.98
	残流	1.36	1.36	0.00	0.00	0.34	0.65	0.00	0.59	0.08	0.00	0.36	0.33	2.71
三種川	順流	14.39	14.39	0.00	0.00	4.99	5.64	0.00	5.68	1.55	2.62	1.83	118.22	144.30
	残流	2.66	2.66	0.00	0.00	0.70	1.22	0.00	1.13	0.18	0.00	0.24	1.33	5.54
牡丹・新屋敷・糸流川	順流	1.79	1.79	0.00	0.00	0.77	1.08	0.00	0.76	0.23	0.33	0.49	12.82	16.42
	残流	1.21	1.21	0.00	0.00	0.49	0.65	0.00	0.51	0.15	0.00	0.21	0.94	3.02
鹿渡川	順流	1.22	1.22	0.00	0.00	0.54	0.77	0.00	0.53	0.16	0.33	0.35	5.97	8.55
	残流	0.65	0.65	0.00	0.00	0.29	0.41	0.00	0.28	0.08	0.00	0.35	0.18	1.54
鯉川	順流	1.22	1.22	0.00	0.00	0.54	0.77	0.00	0.53	0.16	0.37	0.21	9.27	11.75
	残流	0.49	0.49	0.00	0.00	0.22	0.31	0.00	0.21	0.06	0.00	0.11	0.07	0.94
夜叉袋川	順流	4.36	4.36	0.00	0.00	0.60	1.49	0.00	0.92	0.21	0.43	0.85	6.09	12.86
	残流	2.48	2.48	0.00	0.00	0.34	0.86	0.00	0.49	0.06	0.00	0.94	0.74	4.72
馬場目川	順流	9.68	9.68	0.00	0.00	1.31	3.07	0.00	2.67	1.94	0.84	2.65	183.48	201.25
	残流	1.52	1.52	0.00	0.00	0.21	0.49	0.00	0.40	0.26	0.00	0.56	1.69	4.44
井川	順流	5.42	5.42	0.00	0.00	2.17	1.77	0.00	1.50	0.88	1.27	1.19	36.05	46.31
	残流	3.19	3.19	0.00	0.00	1.39	1.05	0.00	0.88	0.50	0.00	0.71	1.77	7.06
飯塚・妹川	順流	0.23	0.23	0.00	0.00	0.03	0.07	0.00	0.05	0.05	0.09	0.27	6.39	7.08
	残流	3.28	3.28	0.00	0.00	0.60	1.04	0.00	0.71	0.70	0.00	0.44	0.85	5.98
豊川	順流	1.55	1.55	0.00	0.00	0.43	0.57	0.00	0.29	0.43	0.37	0.56	19.33	22.52
	残流	1.44	1.44	0.00	0.00	0.21	0.45	0.00	0.30	0.32	0.00	0.23	0.14	2.43
馬踏川	順流	4.28	4.28	0.00	0.00	1.59	0.67	0.00	0.78	1.23	0.42	0.54	25.51	32.77
	残流	1.53	1.53	0.00	0.00	0.45	0.57	0.00	0.28	0.44	0.00	0.54	0.46	3.24
大潟村		93.80	90.55	0.40	2.85	17.95	37.88	0.00	16.05	1.15	3.96	1.00	41.76	157.72
西部承水路	残流	9.93	9.93	0.00	0.00	3.25	4.88	0.00	5.15	0.93	4.69	2.26	14.44	37.40
八郎湖調整池	残流	20.61	20.61	0.00	0.00	4.31	4.15	0.00	7.82	3.58	2.07	5.34	23.98	63.40
合計		196.99	193.74	0.40	2.85	46.66	73.77	0.00	51.74	16.14	21.97	23.61	545.96	856.40

西部承水路	9.93	9.93	0.00	0.00	3.25	4.88	0.00	5.15	0.93	4.69	2.26	14.44	37.40
東部承水路	40.51	40.51	0.00	0.00	12.75	17.10	0.00	14.86	3.74	8.26	7.33	190.11	264.81
調整池	52.74	52.74	0.00	0.00	12.70	13.91	0.00	15.68	10.32	5.05	13.02	299.65	396.47
大潟村	93.80	90.55	0.40	2.85	17.95	37.88	0.00	16.05	1.15	3.96	1.00	41.76	157.72
合計	196.99	193.74	0.40	2.85	46.66	73.77	0.00	51.74	16.14	21.97	23.61	545.96	856.40

[1] 対策可能な全水田面積については、実現の可能性を見込み、最大普及時で不耕起水田 12.5%、無代かき水田 12.5%、側条施肥 100%、肥効調節型肥料 100%と設定した。

表 7-2-1-10　平成 25 年度での面源系フレーム値

H25		面源系												
		水田							転作田	休耕田	畑	宅地	山林・他	計
			慣行	不耕起	無代かき	施肥田植機	肥効肥料	落水管理						
		(km²)	(km²)	(km²)	(km²)	(km²)	(km²)	(km²)	(km²)	(km²)	(km²)	(km²)	(km²)	(km²)
浅内川	順流	4.41	3.86	0.28	0.28	3.05	2.97	2.21	1.51	0.46	2.15	0.82	15.12	24.47
	残流	0.90	0.79	0.06	0.06	0.57	0.67	0.45	0.39	0.06	0.00	0.00	0.67	2.02
鵜川川	順流	3.37	2.95	0.21	0.21	2.20	2.32	1.68	1.34	0.31	2.02	0.57	18.37	25.98
	残流	1.36	1.19	0.08	0.08	0.85	1.00	0.68	0.59	0.08	0.00	0.36	0.33	2.71
三種川	順流	14.39	12.59	0.90	0.90	9.69	10.02	7.20	5.68	1.55	2.62	1.83	118.22	144.30
	残流	2.66	2.33	0.17	0.17	1.68	1.94	1.33	1.13	0.18	0.00	0.24	1.33	5.54
牡丹・新屋敷・糸流川	順流	1.79	1.56	0.11	0.11	1.28	1.43	0.89	0.76	0.23	0.33	0.49	12.82	16.42
	残流	1.21	1.06	0.08	0.08	0.85	0.93	0.61	0.51	0.15	0.00	0.21	0.94	3.02
鹿渡川	順流	1.22	1.07	0.08	0.08	0.88	1.00	0.61	0.53	0.16	0.33	0.35	5.97	8.55
	残流	0.65	0.57	0.04	0.04	0.47	0.53	0.33	0.28	0.08	0.00	0.35	0.18	1.54
鯉川	順流	1.22	1.07	0.08	0.08	0.88	1.00	0.61	0.53	0.16	0.37	0.21	9.27	11.75
	残流	0.49	0.43	0.03	0.03	0.35	0.40	0.24	0.21	0.06	0.00	0.11	0.07	0.94
夜叉袋川	順流	4.36	3.82	0.27	0.27	2.48	2.92	2.18	0.92	0.21	0.43	0.85	6.09	12.86
	残流	2.48	2.17	0.16	0.16	1.41	1.67	1.24	0.49	0.06	0.00	0.94	0.74	4.72
馬場目川	順流	9.68	8.47	0.60	0.60	5.49	6.37	4.84	2.67	1.94	0.84	2.65	183.48	201.25
	残流	1.52	1.33	0.10	0.10	0.86	1.01	0.76	0.40	0.26	0.00	0.56	1.69	4.44
井川	順流	5.42	4.74	0.34	0.34	3.80	3.60	2.71	1.50	0.88	1.27	1.19	36.05	46.31
	残流	3.19	2.79	0.20	0.20	2.29	2.12	1.59	0.88	0.50	0.00	0.71	1.77	7.06
飯塚・妹川	順流	0.23	0.20	0.01	0.01	0.13	0.15	0.12	0.05	0.05	0.09	0.27	6.39	7.08
	残流	3.28	2.87	0.21	0.21	1.94	2.16	1.64	0.71	0.70	0.00	0.44	0.85	5.98
豊川	順流	1.55	1.36	0.10	0.10	0.99	1.06	0.78	0.29	0.43	0.37	0.56	19.33	22.52
	残流	1.44	1.26	0.09	0.09	0.83	0.95	0.72	0.30	0.32	0.00	0.23	0.14	2.43
馬踏川	順流	4.28	3.75	0.27	0.27	2.94	2.48	2.14	0.78	1.23	0.42	0.54	25.51	32.77
	残流	1.53	1.34	0.10	0.10	0.99	1.05	0.76	0.28	0.44	0.00	0.54	0.46	3.24
大潟村		93.80	80.45	6.06	7.29	55.88	65.84	46.90	16.05	1.15	3.96	1.00	41.76	157.72
西部承水路	残流	9.93	8.69	0.62	0.62	6.59	7.40	4.97	5.15	0.93	4.69	2.26	14.44	37.40
八郎湖調整池	残流	20.61	18.04	1.29	1.29	12.46	12.38	10.31	7.82	3.58	2.07	5.34	23.98	63.40
合計		196.99	170.74	12.51	13.74	121.82	135.38	98.49	51.74	16.14	21.97	23.61	545.96	856.40

西部承水路	9.93	8.69	0.62	0.62	6.59	7.40	4.97	5.15	0.93	4.69	2.26	14.44	37.40
東部承水路	40.51	35.45	2.53	2.53	26.63	28.81	20.26	14.86	3.74	8.26	7.33	190.11	264.81
調整池	52.74	46.15	3.30	3.30	32.72	33.33	26.37	15.68	10.32	5.05	13.02	299.65	396.47
大潟村	93.80	80.45	6.06	7.29	55.88	65.84	46.90	16.05	1.15	3.96	1.00	41.76	157.72
合計	196.99	170.74	12.51	13.74	121.82	135.38	98.49	51.74	16.14	21.97	23.61	545.96	856.40

表 7-2-1-11　平成 35 年度での面源系フレーム値

H35		面源系												
		水田							転作田	休耕田	畑	宅地	山林・他	計
			慣行	不耕起	無代かき	施肥田植機	肥効肥料	落水管理						
		(km²)	(km²)	(km²)	(km²)	(km²)	(km²)	(km²)	(km²)	(km²)	(km²)	(km²)	(km²)	(km²)
浅内川	順流	4.41	3.31	0.55	0.55	4.41	4.41	4.41	1.51	0.46	2.15	0.82	15.12	24.47
	残流	0.90	0.68	0.11	0.11	0.90	0.90	0.90	0.39	0.06	0.00	0.00	0.67	2.02
鵜川川	順流	3.37	2.52	0.42	0.42	3.37	3.37	3.37	1.34	0.31	2.02	0.57	18.37	25.98
	残流	1.36	1.02	0.17	0.17	1.36	1.36	1.36	0.59	0.08	0.00	0.36	0.33	2.71
三種川	順流	14.39	10.80	1.80	1.80	14.39	14.39	14.39	5.68	1.55	2.62	1.83	118.22	144.30
	残流	2.66	1.99	0.33	0.33	2.66	2.66	2.66	1.13	0.18	0.00	0.24	1.33	5.54
牡丹・新屋敷・糸流川	順流	1.79	1.34	0.22	0.22	1.79	1.79	1.79	0.76	0.23	0.33	0.49	12.82	16.42
	残流	1.21	0.91	0.15	0.15	1.21	1.21	1.21	0.51	0.15	0.00	0.21	0.94	3.02
鹿渡川	順流	1.22	0.92	0.15	0.15	1.22	1.22	1.22	0.53	0.16	0.33	0.35	5.97	8.55
	残流	0.65	0.49	0.08	0.08	0.65	0.65	0.65	0.28	0.08	0.00	0.35	0.18	1.54
鯉川	順流	1.22	0.92	0.15	0.15	1.22	1.22	1.22	0.53	0.16	0.37	0.21	9.27	11.75
	残流	0.49	0.37	0.06	0.06	0.49	0.49	0.49	0.21	0.06	0.00	0.11	0.07	0.94
夜叉袋川	順流	4.36	3.27	0.55	0.55	4.36	4.36	4.36	0.92	0.21	0.43	0.85	6.09	12.86
	残流	2.48	1.86	0.31	0.31	2.48	2.48	2.48	0.49	0.06	0.00	0.94	0.74	4.72
馬場目川	順流	9.68	7.26	1.21	1.21	9.68	9.68	9.68	2.67	1.94	0.84	2.65	183.48	201.25
	残流	1.52	1.14	0.19	0.19	1.52	1.52	1.52	0.40	0.26	0.00	0.56	1.69	4.44
井川	順流	5.42	4.06	0.68	0.68	5.42	5.42	5.42	1.50	0.88	1.27	1.19	36.05	46.31
	残流	3.19	2.39	0.40	0.40	3.19	3.19	3.19	0.88	0.50	0.00	0.71	1.77	7.06
飯塚・妹川	順流	0.23	0.17	0.03	0.03	0.23	0.23	0.23	0.05	0.05	0.09	0.27	6.39	7.08
	残流	3.28	2.46	0.41	0.41	3.28	3.28	3.28	0.71	0.70	0.00	0.44	0.85	5.98
豊川	順流	1.55	1.16	0.19	0.19	1.55	1.55	1.55	0.29	0.43	0.37	0.56	19.33	22.52
	残流	1.44	1.08	0.18	0.18	1.44	1.44	1.44	0.30	0.32	0.00	0.23	0.14	2.43
馬踏川	順流	4.28	3.21	0.54	0.54	4.28	4.28	4.28	0.78	1.23	0.42	0.54	25.51	32.77
	残流	1.53	1.14	0.19	0.19	1.53	1.53	1.53	0.28	0.44	0.00	0.54	0.46	3.24
大潟村		93.80	70.35	11.73	11.73	93.80	93.80	93.80	16.05	1.15	3.96	1.00	41.76	157.72
西部承水路	残流	9.93	7.45	1.24	1.24	9.93	9.93	9.93	5.15	0.93	4.69	2.26	14.44	37.40
八郎湖調整池	残流	20.61	15.46	2.58	2.58	20.61	20.61	20.61	7.82	3.58	2.07	5.34	23.98	63.40
合計		196.99	147.74	24.62	24.62	196.99	196.99	196.99	51.74	16.14	21.97	23.61	545.96	856.40

西部承水路	9.93	7.45	1.24	1.24	9.93	9.93	9.93	5.15	0.93	4.69	2.26	14.44	37.40
東部承水路	40.51	30.39	5.06	5.06	40.51	40.51	40.51	14.86	3.74	8.26	7.33	190.11	264.81
調整池	52.74	39.56	6.59	6.59	52.74	52.74	52.74	15.68	10.32	5.05	13.02	299.65	396.47
大潟村	93.80	70.35	11.73	11.73	93.80	93.80	93.80	16.05	1.15	3.96	1.00	41.76	157.72
合計	196.99	147.74	24.62	24.62	196.99	196.99	196.99	51.74	16.14	21.97	23.61	545.96	856.40

③　効果

農地対策(全対策)を実施することで、流域全体の水田からの排出負荷量の削減が期待できる。

- 20 年後となる平成 35 年度の通年では、COD 13.1%、T-N 13.1%、T-P 16.6%の削減率となる。
- 営農期である灌漑期についてみると、COD 25.9%、T-N 34.9%、T-P 37.7%と灌漑期に対して特に有効な手法である。

表 7-2-1-12　ケース 3 での排出負荷量と削減率

期間	項目	水域	排出負荷量(kg/日)			削減率	
			H15	H25	H35	H25	H35
灌漑期	COD	西部承水路	888.8	768.3	647.8	13.6%	27.1%
		東部承水路	4,525.6	4,033.9	3,542.3	10.9%	21.7%
		調整池	6,446.3	5,806.2	5,166.2	9.9%	19.9%
		大潟村	6,039.6	4,969.4	3,899.3	17.7%	35.4%
		計	17,900.3	15,577.9	13,255.6	13.0%	25.9%
	T-N	西部承水路	116.3	98.5	80.7	15.3%	30.7%
		東部承水路	607.3	533.6	459.9	12.1%	24.3%
		調整池	920.9	819.3	717.6	11.0%	22.1%
		大潟村	488.1	309.5	131.0	36.6%	73.2%
		計	2,132.6	1,760.9	1,389.1	17.4%	34.9%
	T-P	西部承水路	12.8	10.7	8.5	16.9%	33.7%
		東部承水路	57.6	48.8	39.9	15.4%	30.9%
		調整池	93.1	81.1	69.2	12.9%	25.7%
		大潟村	71.0	49.8	28.7	29.8%	59.6%
		計	234.6	190.4	146.2	18.8%	37.7%
非灌漑期	COD	西部承水路	485.6	485.6	485.6	0.0%	0.0%
		東部承水路	2,880.2	2,880.2	2,880.2	0.0%	0.0%
		調整池	4,304.3	4,304.3	4,304.3	0.0%	0.0%
		大潟村	2,366.5	2,366.5	2,366.5	0.0%	0.0%
		計	10,036.6	10,036.6	10,036.6	0.0%	0.0%
	T-N	西部承水路	112.2	112.2	112.2	0.0%	0.0%
		東部承水路	588.6	588.6	588.6	0.0%	0.0%
		調整池	885.2	885.2	885.2	0.0%	0.0%
		大潟村	429.0	429.0	429.0	0.0%	0.0%
		計	2,015.1	2,015.1	2,015.1	0.0%	0.0%
	T-P	西部承水路	9.7	9.7	9.7	0.0%	0.0%
		東部承水路	44.9	44.9	44.9	0.0%	0.0%
		調整池	75.7	75.7	75.7	0.0%	0.0%
		大潟村	40.3	40.3	40.3	0.0%	0.0%
		計	170.6	170.6	170.6	0.0%	0.0%
通年	COD	西部承水路	632.1	588.3	544.5	6.9%	13.9%
		東部承水路	3,478.1	3,299.5	3,120.8	5.1%	10.3%
		調整池	5,082.7	4,850.1	4,617.5	4.6%	9.2%
		大潟村	3,701.2	3,312.4	2,923.5	10.5%	21.0%
		計	12,894.2	12,050.3	11,206.4	6.5%	13.1%
	T-N	西部承水路	113.7	107.2	100.7	5.7%	11.4%
		東部承水路	595.4	568.6	541.8	4.5%	9.0%
		調整池	898.2	861.2	824.3	4.1%	8.2%
		大潟村	450.5	385.6	320.7	14.4%	28.8%
		計	2,057.8	1,922.7	1,787.6	6.6%	13.1%
	T-P	西部承水路	10.9	10.1	9.3	7.2%	14.5%
		東部承水路	49.5	46.3	43.1	6.5%	13.1%
		調整池	82.0	77.7	73.3	5.3%	10.6%
		大潟村	51.5	43.8	36.1	14.9%	29.9%
		計	193.9	177.8	161.8	8.3%	16.6%

なお、農地対策については現況でも既に環境型農法として実施されている対策であり、対象面積及び面積割合の推移は図 7-2-1-1、表 7-2-1-13 に示すとおりである。

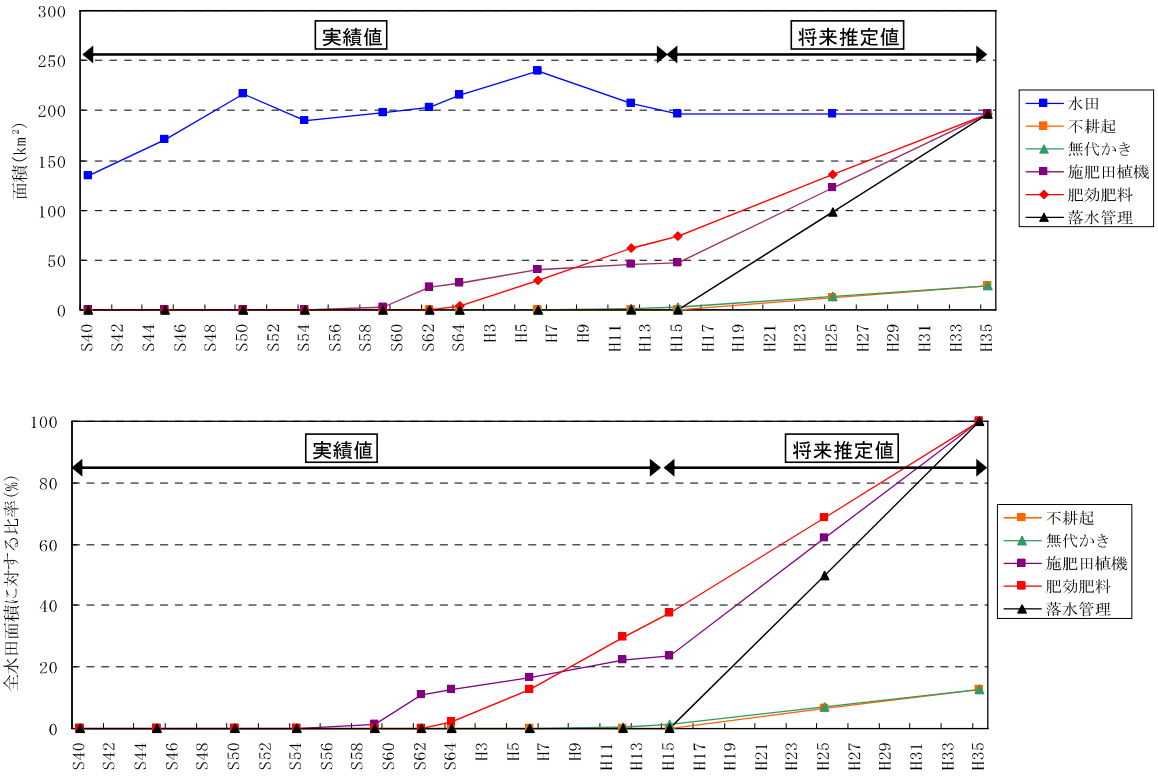


図 7-2-1-1　八郎湖流域での環境型農法面積・面積率の推移

表 7-2-1-13　八郎湖流域での環境型農法の取り入れ状況

	総面積	水田面積(km²)					
		代かき方式			施肥方式		水管理
		慣行	不耕起	無代かき	施肥田植機	肥効肥料	落水管理
S40	134.45	134.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S45	170.84	170.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S50	216.53	216.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S54	189.82	189.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S59	198.18	198.18	0.00	0.00	2.50	0.00	0.00
S62	203.70	203.70	0.00	0.00	22.52	0.00	0.00
H1	215.19	215.19	0.00	0.00	27.52	4.45	0.00
H6	239.52	239.48	0.03	0.00	40.03	30.26	0.00
H12	206.75	205.44	0.30	1.01	46.21	61.23	0.00
H15	196.99	193.74	0.40	2.85	46.66	73.77	0.00
H25	196.99	170.74	12.51	13.74	121.82	135.38	98.49
H35	196.99	147.74	24.62	24.62	196.99	196.99	196.99

(4) 人工内湖：ケース 4

① 考え方

湖内における魚類生息・産卵環境の復元の方法の一つとして、図 7-2-1-2 に示すような流入河川河口部における人工内湖があげられる。人工内湖の対象としては、水量が比較的少なく、設置面積の確保も可能と考えられる馬踏川、井川、豊川の河口があげられる。この効果としては、

- 流入する濁質分の沈殿除去による負荷削減と透明度の改善
- 浅場造成による水生植物の生育場の増加
- 魚介類の生息・産卵場の復元

があり、流入河川水質の改善程度としては、事例の霞ヶ浦 川尻川[2]での実測結果を基にすると、SS32%,COD61%,T-N12%,T-P23%が期待できる。

図 7-2-1-2　　人工内湖の事例

人工内湖による水質改善のメカニズムとしては、図 7-2-1-3 に示すような作用によって生じると考えられる。

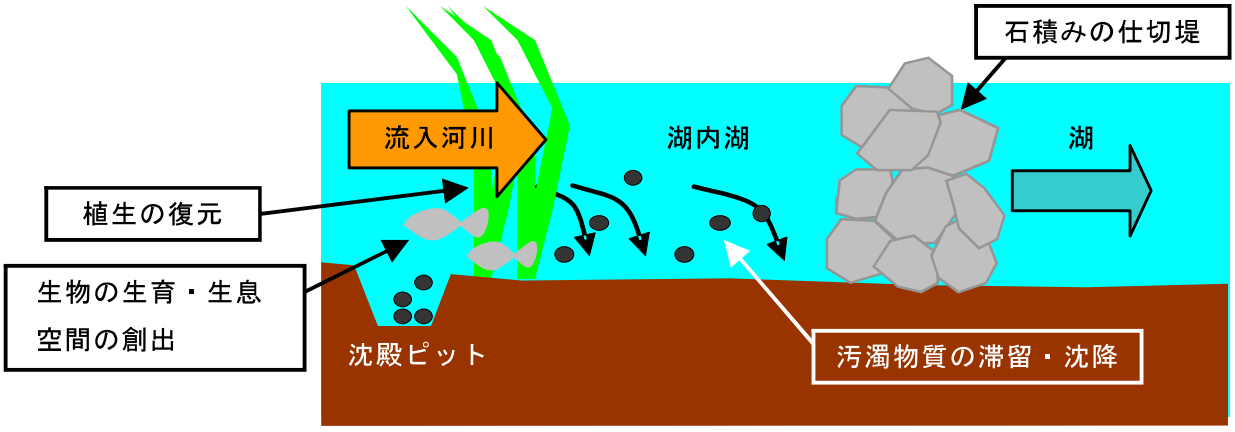


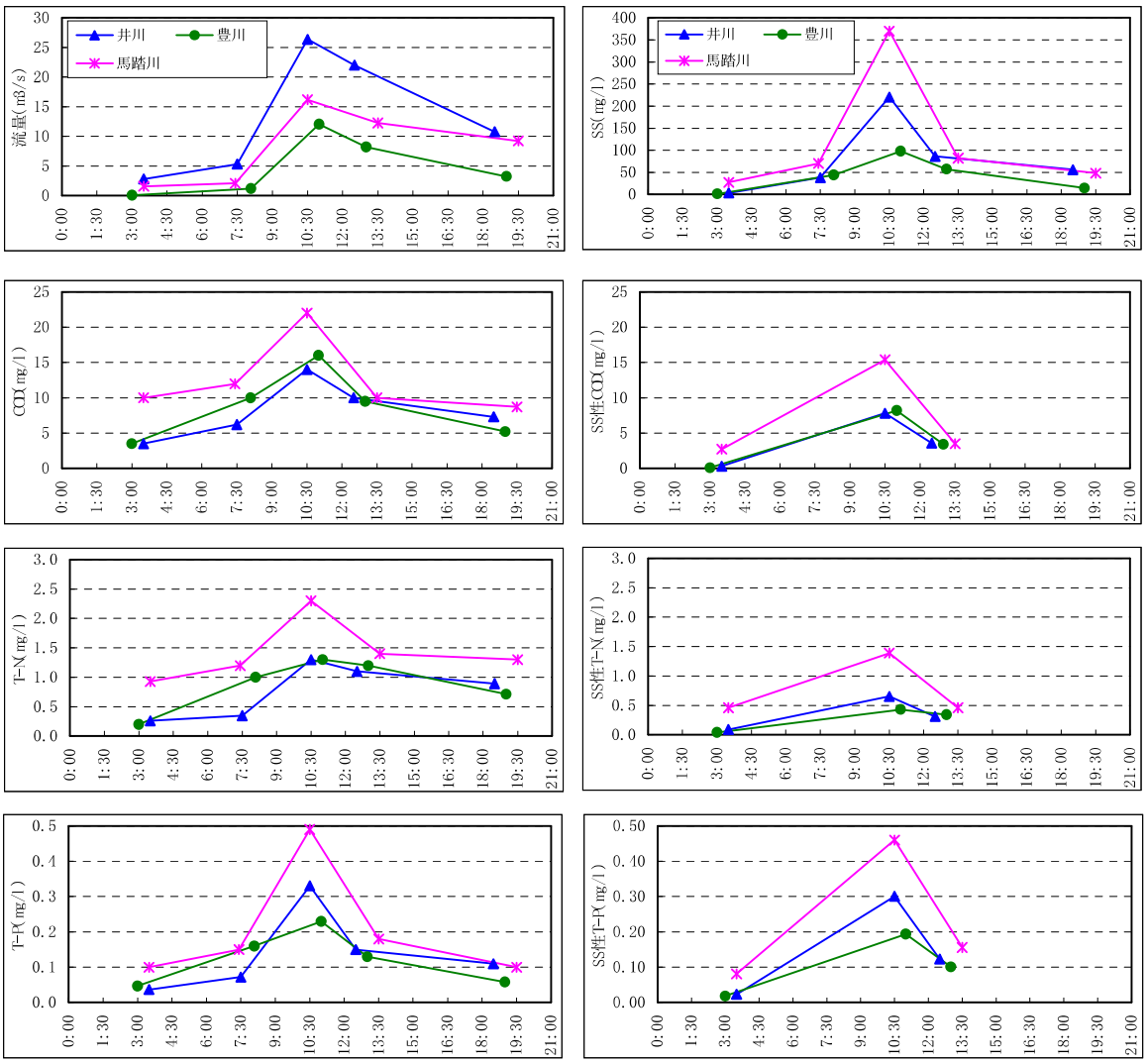
図 7-2-1-3　　人工内湖の水質改善作用イメージ

[2] 中村,森川,島谷:河口に設置した人口内湖による汚濁負荷削減

【参考：出水時の馬踏川,井川,豊川の水質】

平成 16 年 8 月 30～31 日の出水時調査を以下に示す。

- 流量の増加に伴い、SS及びSS性のCODやリンの濃度が急激に増加している。
- SS性のCODやリンは流速が遅くなればSSの沈降に伴って水中から除去される。
- 人工内湖は河口に設けた沈殿ピットに出水時に流出するSS性の汚濁物質を沈殿させ、溜まった堆積物は定期的に系外へ搬出する。



（平成 16 年 8 月 30～31 日の実測データより）

参考図　　出水時の馬踏川、井川、豊川の水質

② 設定

人工内湖を設置する河川としては、河口部に広い面積を有する調整池に流入する河川を対象とする。この中で、馬場目川は杉沢導水により水量が多く、確保すべき面積が広大になりすぎることから除外する。

3 章で示した流入河川の水量を低水流況に相当する平成 12 年度を対象に整理すると表 7-2-1-23 に示すとおりとなる。

表 7-2-1-14　　河川の流量概要

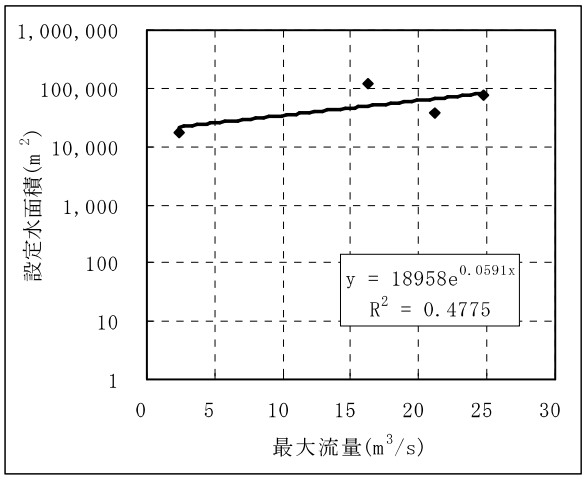
		馬踏川	豊川	井川
流域面積	km^2	36.01	24.96	53.37
最大流量	m^3/s	15.37	13.51	17.57
平均流量		1.10	0.76	1.70
平水流量		1.93	1.14	2.90

霞ヶ浦に設置されている人工内湖の最大流量と設置面積の関係をみると図 7-2-1-4 に示すとおりである。

また、これら 3 河川河口部の現状での水深は、平成 15 年度の測量結果より約 3m(1～4m の範囲)である。

この式形を用いて井川、豊川、馬踏川での設置面積を求めると、表 7-2-1-15 に示すとおりとなる。

以上を踏まえ、井川、豊川、馬踏川の河口に設置する人工内湖の概略規模をまとめると表 7-2-1-15 となる。



	最大流量 (m^3/s)	設置面積 (m^2)
SS川	21	37,980
H川	25	76,526
B川	2	17,280
SI川	16	117,360
計	ー	249,146

図 7-2-1-4　実例における流量面積の関係

表 7-2-1-15　調整池流入河川での設置面積

	対象水量規模(m^3/s)	必要水面積(ha)	必要容量(千 m^3)
馬踏川	15.37	4.8	144
豊川	13.51	4.3	129
井川	17.57	5.4	162

人工内湖における浄化機構としては、沈降,脱窒,人工内湖内で生育した水中植物による吸収などの効果が考えられる。

ここでは、浄化の主体となっている沈降について以下のように設定した。

表 7-2-1-16　人工内湖の浄化能力の設定

	沈降速度(m/日)
SS	0.15
P-COD	0.05
P-T-N	0.05
P-T-P	0.3

③　効果

馬踏川,豊川,井川の流入負荷の削減することが、調整池の水質改善につながっていくものと考える。

平成 15 年度での排出負荷量と比較すると表 7-2-1-17 に示すように、COD では 0.6%、T-N では 0.6%、T-P では 0.4%の負荷量削減に相当する。

表 7-2-1-17　人工内湖による負荷削減効果例

(kg/日)

H15年度	COD		
	対策無し	対策後	削減量
井川	483.8	445.1	38.7
豊川	168.4	154.9	13.5
馬踏川	364.7	335.6	29.1
計	1,016.9	935.6	81.3
人工内湖削減負荷量			81.3
H15年度排出負荷量			12,894.2
削減率(%)			0.6%

H15年度	T-N		
	対策無し	対策後	削減量
井川	84.3	78.4	5.9
豊川	38.3	35.7	2.6
馬踏川	67.4	62.7	4.7
計	190.0	176.8	13.2
人工内湖削減負荷量			13.2
H15年度排出負荷量			2,057.8
削減率(%)			0.6%

H15年度	T-P		
	対策無し	対策後	削減量
井川	6.5	6.0	0.5
豊川	2.0	1.9	0.1
馬踏川	3.2	3.0	0.2
計	11.7	10.9	0.8
人工内湖削減負荷量			0.8
H15年度排出負荷量			193.9
削減率(%)			0.4%

図 7-2-1-5 のようにSSや濁度の低下によって流入水の透視度向上が期待できる。

また、数値として示せないが人工内湖の内部に植生帯が形成されれば生物生息環境の拡大が期待できる。

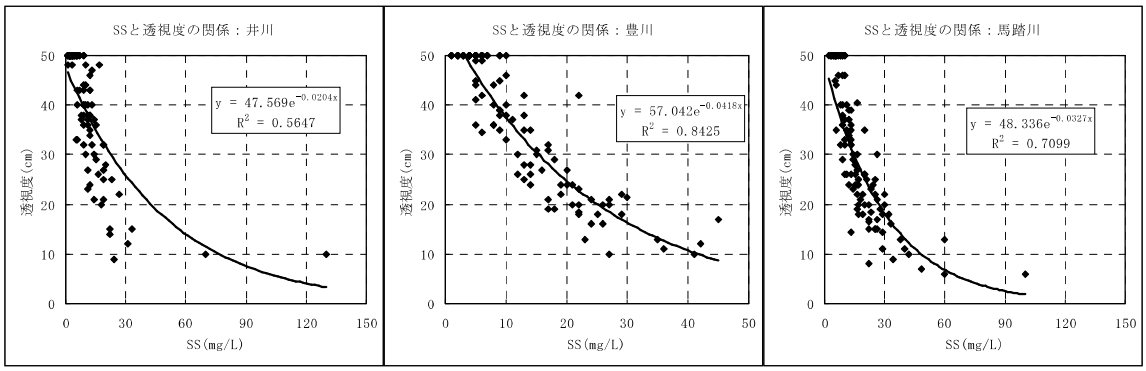
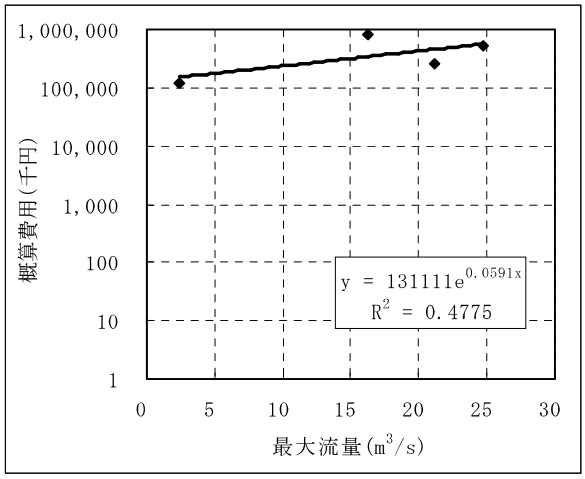


図 7-2-1-5　　SS と透視度の関係

④　概算費用

霞ヶ浦の実例より、流量と設置費用との関係を図 7-2-1-6 に示す



	最大流量 (m³/s)	設定費用 (千円)
SS川	21	262,670
H川	25	529,254
B川	2	119,508
SI川	16	811,662
計	ー	1,723,094

図 7-2-1-6　実例での流量と費用の関係

これを基に、井川、豊川、馬踏川での費用を求めると、全体で約 10 億円と推算される。

表 7-2-1-18　　人工内湖の概算費用

	馬踏川	豊川	井川	計
対象水量(m³/s)	15.37	13.51	17.57	ー
概算工事費(百万円)	326	295	371	989

(5) 湖底形状の改善：ケース 5

① 考え方

平成 16～17 年度の現地調査により、図 7-2-1-7 に例示したように水温の高くなる 7 月中旬～9 月上旬に水深 6m(EL.-7m)より深い底層部では「DO が 0 という無酸素状態が続き、ORP(酸化還元電位)がマイナスという嫌気状態になっている」ことを確認した。

このような状態になると、底泥中に含まれる窒素、リンなどが溶出し湖内への負荷供給源となる。この溶出負荷量を現地調査結果から推定すると表 7-2-1-19 に示すようになり、総負荷量(排出負荷+溶出負荷)に占める割合は COD21%、T-N35%、T-P20%になる。

水深 6m より深い部分を無くし、溶出負荷を抑制することで湖内の水質改善が期待できる。

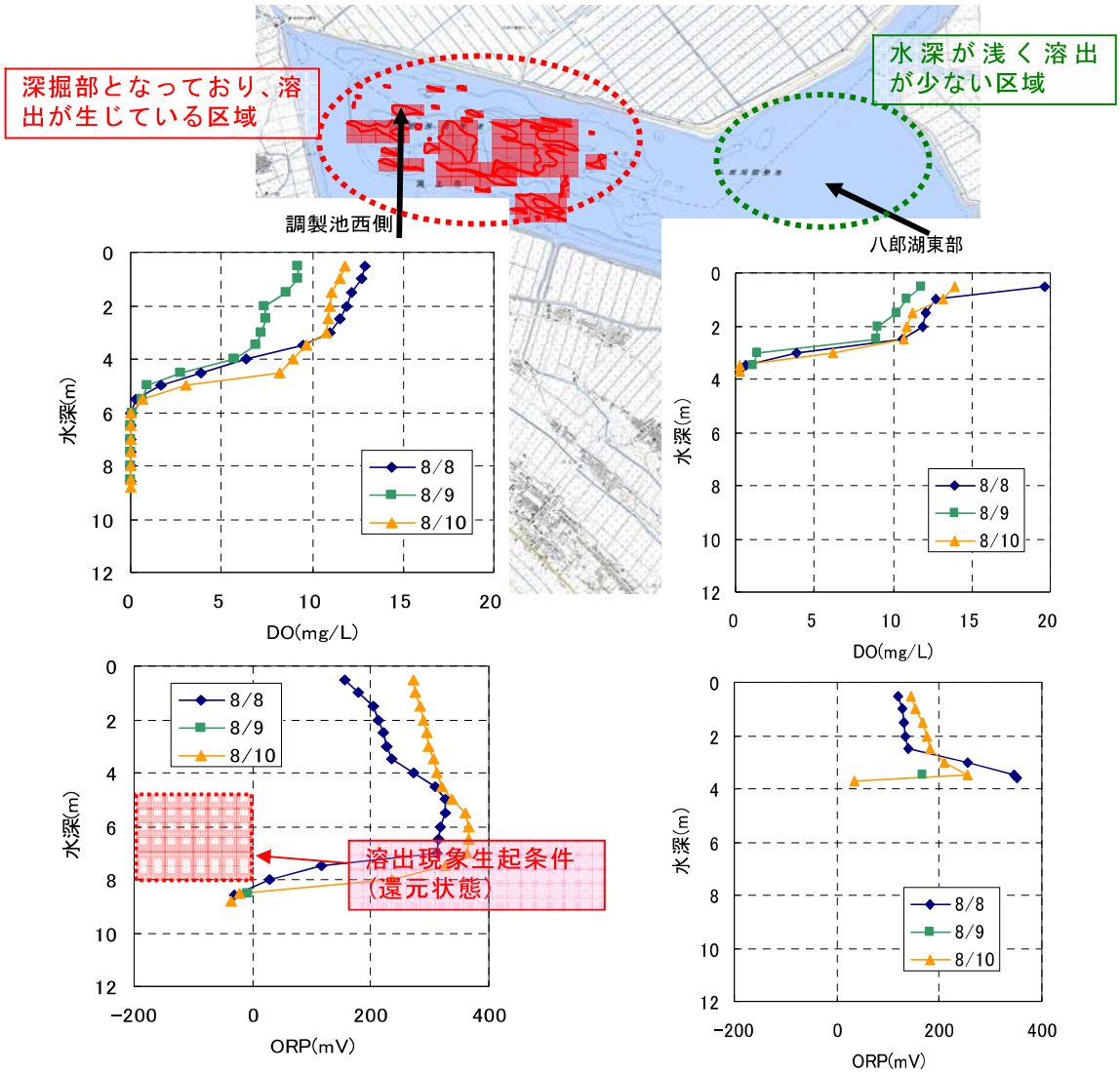


図 7-2-1-7　調整池における深掘部の状況(平成 17 年 8 月の調査実例)

表 7-2-1-19　　底泥からの溶出負荷量

平成15年度	水域	負荷量(kg/日)		
		COD	T-N	T-P
流域由来排出負荷	西部承水路	632	114	11
	東部承水路	3,478	595	50
	調整池	5,083	898	82
	中央干拓地	3,701	450	51
	計	12,894	2,058	194
底泥溶出	西部承水路	443	128	10
	東部承水路	646	242	6
	調整池	2,238	730	32
	計	3,327	1,100	49
総計		16,222	3,158	243
底泥溶出の占める割合		21%	35%	20%

これに対する対策としては、図 7-2-1-8 に示すようなイメージで 6m(EL.-7m)[3]よりも深い部分を埋め立てなどにより、無酸素状態となる部分を解消し、常に DO が存在できるような湖底形状とする。

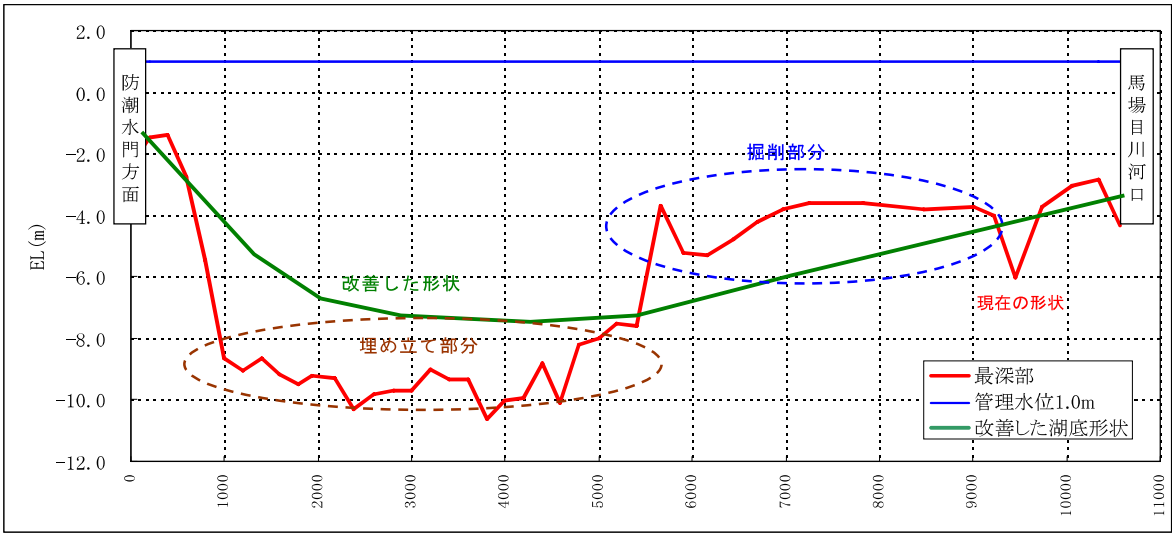


図 7-2-1-8　　湖底形の改良イメージ

② 設定

水質予測における設定としては、予測 BOX における EL.-7m よりも深い場所が無くなることとする。これによって、全層で DO の存在する好気状態となるため、溶出速度が低下する。

[3] 西部承水路は EL.-3m。東部承水路は該当区域なし。

③　効果

全層が好気的に保たれることで、溶出負荷量は COD14%、T-N9%、T-P40%を削減することが可能となる。

表 7-2-1-20　　湖底形状による溶出量の削減効果

年間溶出量(kg/日)		D-COD 現況	D-COD 全好気状態	D-COD 削減率	D-T-N 現況	D-T-N 全好気状態	D-T-N 削減率	D-T-P 現況	D-T-P 全好気状態	D-T-P 削減率
通年	調整池	2,238	1,896	15%	730	711	3%	32	19	41%
	東部承水路	646	646	0.0%	242	242	0.0%	6	6	0%
	西部承水路	443	309	30%	128	52	60%	10	4	62%
	合計	3,327	2,852	14%	1,100	1,005	9%	49	29	40%
灌漑期	調整池	1,004	689	31%	275	258	6%	19	7	63%
	東部承水路	235	235	0.0%	88	88	0.0%	2	2	0%
	西部承水路	235	112	52%	89	19	79%	7	1	81%
	合計	1,474	1,036	30%	453	365	19%	28	11	63%
非灌漑期	調整池	1,234	1,207	2%	454	453	0%	13	12	8%
	東部承水路	411	411	0.0%	154	154	0.00%	4	4	0%
	西部承水路	208	197	5%	39	33	16%	3	2	17%
	合計	1,853	1,816	2%	647	640	1%	20	19	8%

溶出負荷と排出負荷量の合計値に対する負荷削減効果は COD と T-N が 3%、T-P が 8%と推算される。(表 7-2-1-21)

表 7-2-1-21　　溶出負荷削減の効果

	対策前(kg/日)			対策後(kg/日)			削減率(%)		
	COD	T-N	T-P	COD	T-N	T-P	COD	T-N	T-P
排出負荷量	12,894	2,058	194	12,894	2,058	194	—	—	—
底泥溶出負荷量	3,327	1,100	49	2,852	1,005	29	14	9	41
総計	16,221	3,158	243	15,746	3,063	223	3	3	8

④　概算費用

現地観測結果から、貧酸素水塊を形成する水深域を対象とする。その場合の埋め立て対象容量と面積は表 7-2-1-22 のとおりである。

表 7-2-1-22　　埋め立て対象

水域	EL.(m)	容積(千m^3)	面積(千m^2)
調整池	-7	773.4	882.7
西部承水路	-3	1,231.1	522.4
東部承水路	該当無し	0.0	0.0
計	ー	2,004.5	1,405.1

霞ヶ浦の事例では、“浚渫＋底泥固化処理＋埋め戻し”の工事内容で 1m^3 当たり 10,500 円の単価を積算計上している。このときの浚渫船と陸上処理施設の距離を 3 ㎞と見ており、八郎湖調整池の対象箇所に当てはめた場合でも対応可能な距離と判断できる。

参考として浚渫を行わないで外部からの覆砂材の購入によって埋め戻しを行う場合、工事における距離関係は上記と同一で、1m^3 当たり 7,500 円の単価を計上している。

これらより、概算費用は表 7-2-1-23 のように約 210 億円と概算される。

表 7-2-1-23　　工法別の事業費

	単価(1m^3)	費用(億円)
浚渫＋固化＋埋め戻し	10,500	210
覆砂材導入	7,500	160

(6) 導流堤：ケース 06

1) 対策条件の設定

① 考え方

南部機場からの排水は、COD,T-N,T-P 濃度が高く、排出された高濃度水は調整池内に拡散している。この高濃度の排水を出来るだけ速やかに外海に放出できれば、湖内の水質が改善できると考えられる。そのため、図 7-2-1-9 のような導流堤(導水路)を新たに設置し、放流地点を防潮水門の手前にすることで調整池への拡散をできるだけ少なくする。

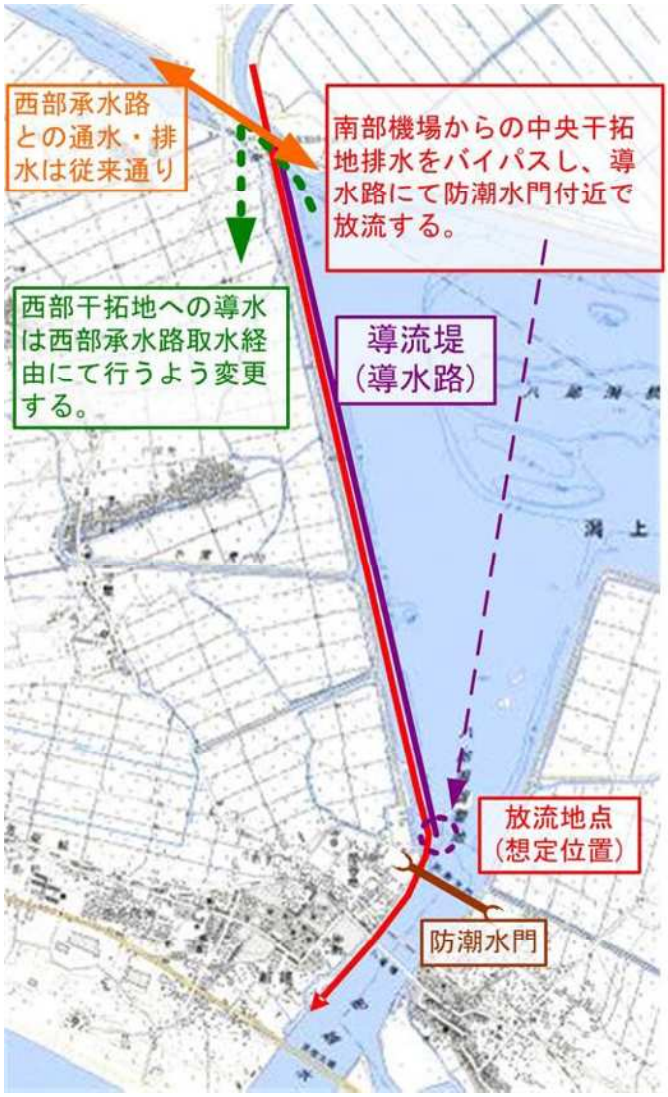


図 7-2-1-9　導水路のイメージ

この導流堤による水質改善は以下のように生じると考える。

- 南部機場からの排水は導水路を通じて防潮水門付近まで流下していく。
- 防潮水門が開いているときは日本海へ直接放水される。
- 防潮水門が閉じているときは調整池内に機場排水が拡散していく。
- 西部干拓地の農業用水は調整池を水源とし、排水は導水路に対して行う。
- 用水方法は南部機場の西部承水路通水用の既存水路を活用し自然通水などによって西部干拓地へ導水する。

② 設定

3 章で示した日々の水収支データより、防潮水門の直近に排出された南部機場排水は次の 2 つの条件で、外海へ放流もしくは調整池内で拡散するとした。

水量条件	放流・拡散の設定
a. 防潮水門放水量 ≧ 南部機場排水量	全ての排水が日本海へ放流される
b. 防潮水門放水量 ＜ 南部機場排水量	放流できなかった排水は調整池内で拡散する

③ 効果

導流堤による水質改善効果として、次の 2 つが期待できる。

- 南部機場からの調整池の流入・拡散する負荷が減少することで、調整池の水質が改善される。
- 対策前に比較し COD,T-N,T-P 濃度の低い調整池の水を取水することで西部承水路の水質も改善される。

図 7-2-1-10 に水収支データを元に平成 6～15 年度平均での通年水量を用いた導流堤による水の動きの変化イメージを示す。

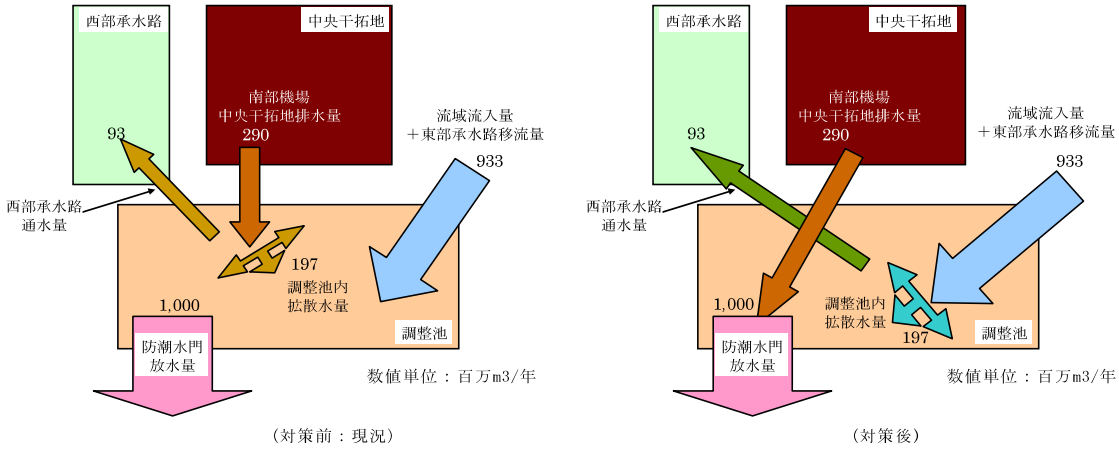


図 7-2-1-10　導流堤による水の動きの変化イメージ（平成 6～平成 15 年度の 10 ヶ年平均）

現況の水量の動きでは、南部機場排水である 290 百万 m^3 の水のうち、93 百万 m^3 が西部承水路へ、残りの 197 百万 m^3 が調整池内へ拡散するといった形となっていた。

導流堤設置後では、南部機場排水は防潮水門直近から排水されるため、防潮水門が開いている場合は南部機場排水は外海へ放水されることになる。

2) 対策施設の概略検討

① 南部機場からの中央干拓地排水量の設定

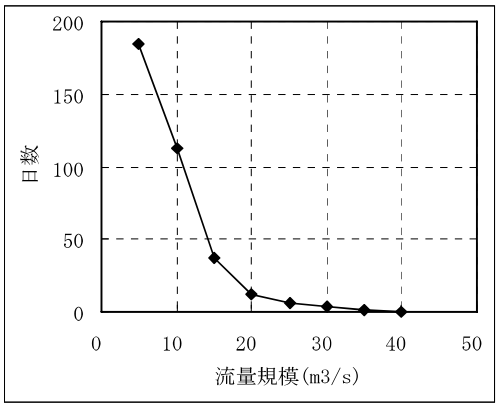
南部機場からの排水量概要は、平成 12 年度の水収支計算結果より表 7-2-1-24、表 7-2-1-25 のような流量となる。

表 7-2-1-24　　H12 年度の南部機場からの排水量概要

	(m^3/s)
平均	6.94
最小	0.00
最大	39.10
平水	5.06

表 7-2-1-25　　流量規模別の生起日数

流量規模 m^3/s	日数 日
5 以上	184
10 以上	113
15 以上	37
20 以上	12
25 以上	6
30 以上	3
35 以上	1
40 以上	0



このような排水量に対し年間の 99%に対応できる施設規模とすると、

- 30m^3/s の水量も流下させる。
- 流速 1m/s とすると[4]水路の断面積は 30m^2 となる。

[4] 南部・浜口機場の西部承水路通水時の出口付近流速が約 1.2m/s であったことから、湖底の洗堀が大きく生じない流速として想定。

② 施工方法

施工方法は以下のように考える。

- 施工方法は鋼矢板での開水路施工[5]で、調整池内の西部干拓地堤防に沿って敷設する。(図 7-2-1-11 を参照)
- 埋め込む鋼矢板の深さは、西部干拓地堤防の矢板深さが 5m であることから、これよりも深い 6m とする。

③ 概算事業費

以上の条件により事業費を概算すると約 40 億円と試算される。

なお、南部機場の水路についても改善が必要となり、図 7-2-1-12 のような南部機場内での管路の変更にて対応可能と考えられる。

表 7-2-1-26　導水路設置時の概算事業費

条件

鋼矢板 Ⅱ型埋め殺し 有振動工法 L＝3.0m+6.0m＝9.0mで自立と仮定

数量		単位
延長　4,000m×2壁	8,000	m
延べ壁面積　8,000m×9m	72,000	m^2
直工単価		
壁m2当たり	13	千円
	936,000	千円
水路底水中コンクリート打設		
幅10m×0.3m×4,000m	12,000	m^3
単価m3当たり仮定	30	千円
	360,000	千円
直工費	1,296,000	千円
雑工費＝直工費の10%仮定	129,600	千円
直工合計	1,425,600	千円
本工費＝直工費×1.5	2,138,400	千円
仮設及び付帯工事：南部機場排水路の改造工事など(直工費×1.5)	1,944,000	千円
概算総工費	4,082,400	千円

[5] 開水路であれば流下能力を越えた水を調整池内へ流入し安全を確保できるため。

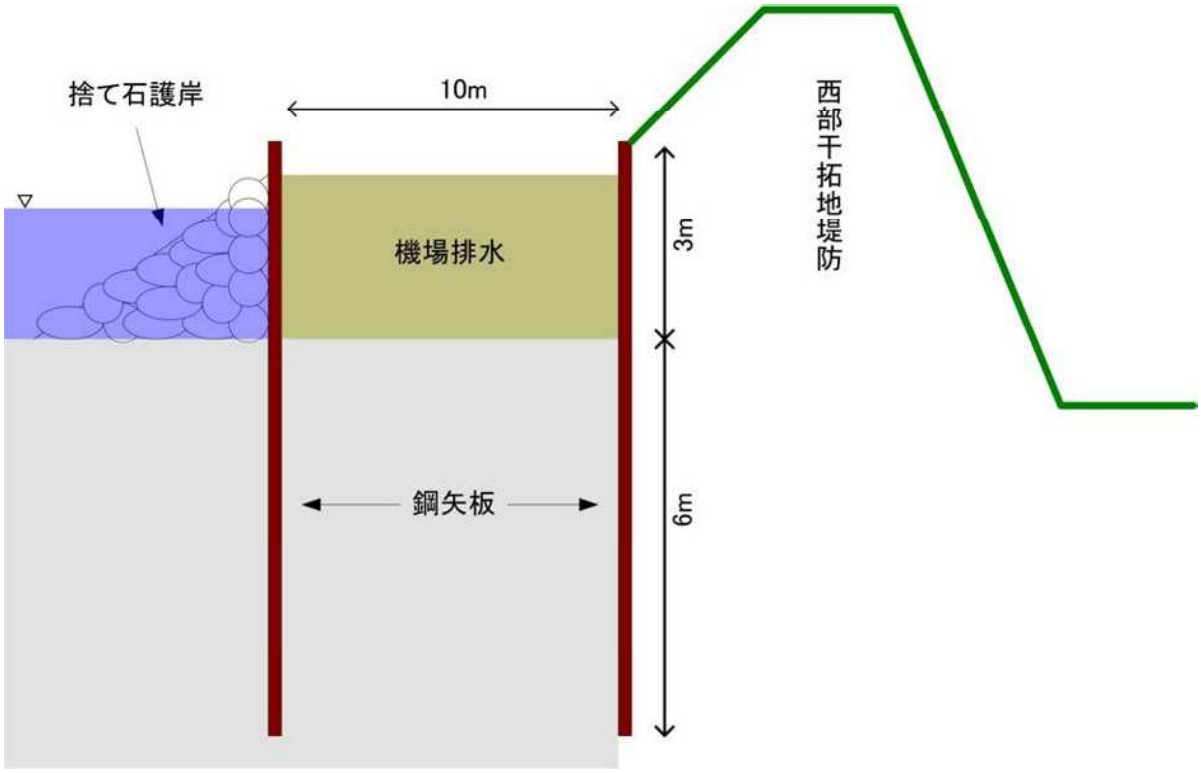


図 7-2-1-11　　導水路イメージ(断面)

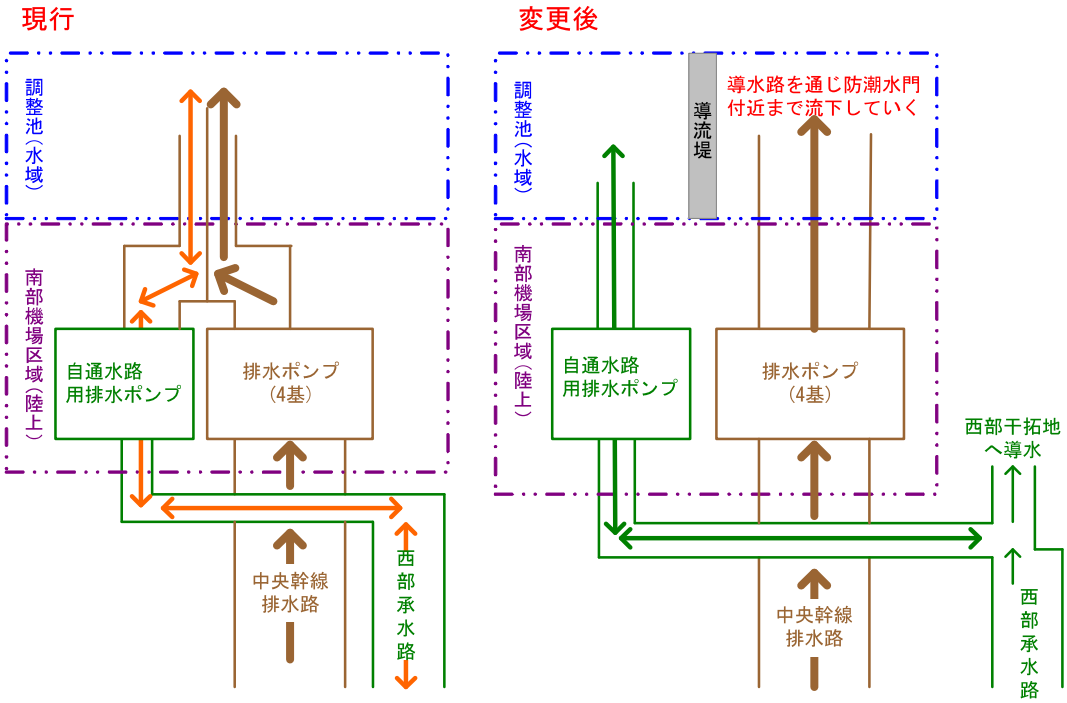


図 7-2-1-12　南部機場排水の放流方式変更の概念図

(7) 西部承水路の通水方式の変更：ケース 7

① 考え方

西部承水路は次の 2 つの流れにより、かんがい用水が補給されており、栄養塩の供給とその滞留により植物プランクトンが増殖し水質が著しく悪化している。

- 浜口機場から東部承水路の水を補給させることによる北から南への流れ
- 南部機場排水が混合した調整池の水が通水補給されることによる南から北への流れ

これに対し、通水補給は比較的水質の良好な東部承水路から行い、南部機場からは排水のみを行うことで水質改善を図る。対策としてのイメージは図 7-2-1-13 に示すとおりである。

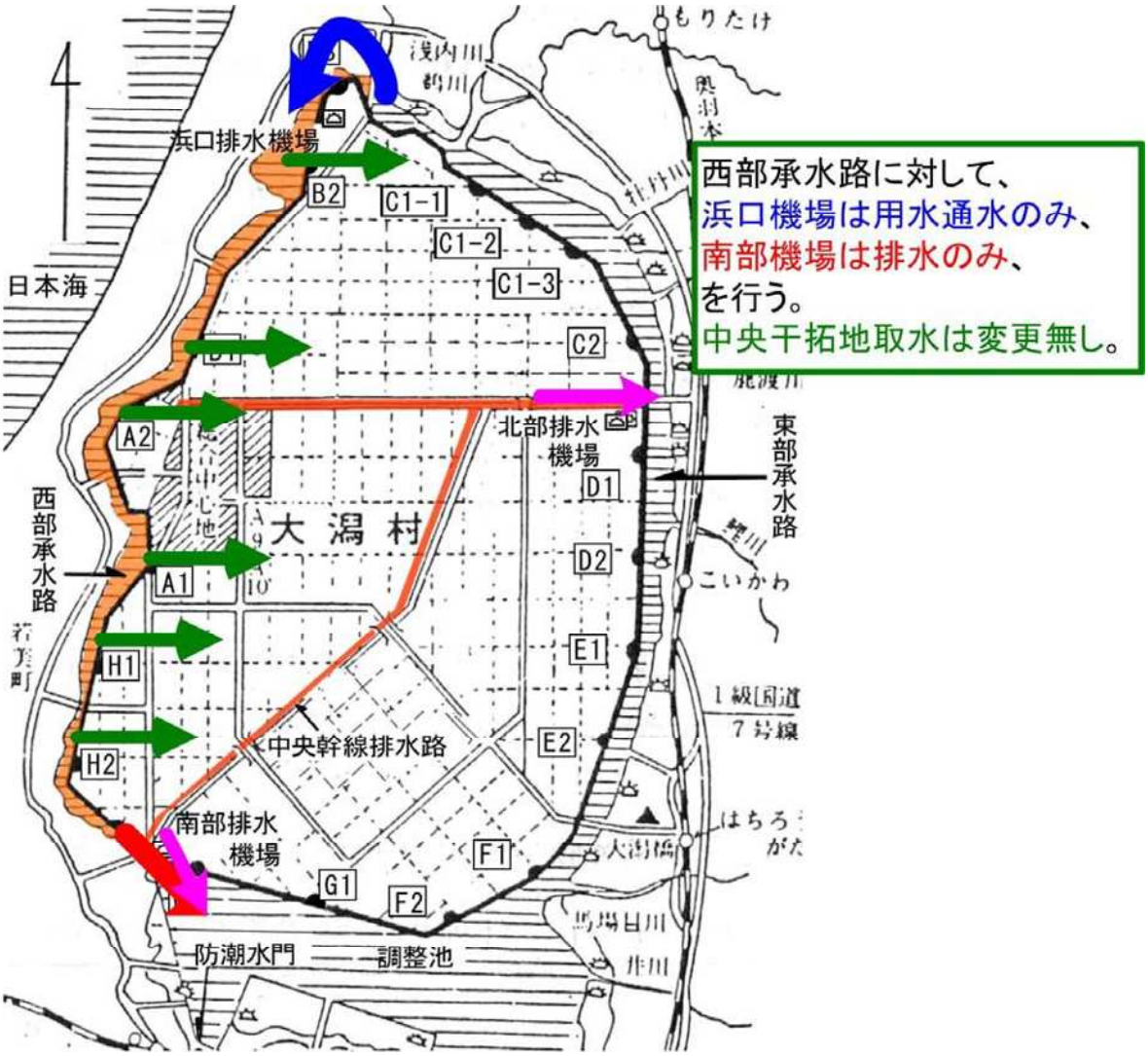


図 7-2-1-13　　通水方式の変更イメージ

② 設定

水収支において、日々の水量で南部機場における通水量を全て浜口機場からの通水量とし、逆に浜口機場における排水量を全て南部機場の排水量とする。これによって西部承水路の取排水量は表 7-2-1-27 のように変化する。

表 7-2-1-27 通水・排水量の変化(平成 6～平成 15 年度の平均値)

(千m^3/年)

現状	浜口機場	南部機場
通水量	86,812	93,236
排水量	15,203	28,576

変更後	浜口機場	南部機場
通水量	180,048	0
排水量	0	43,779

③ 効果

西部承水路は「比較的水質の良好な東部承水路の水のみが通水によって供給される」、「南部機場から COD,T-N,T-P 濃度の高い調整池の水が流入しない」という 2 つの改善により大幅な水質改善が期待できる。

一方、西部承水路の排水が調整池に流入すること、中央干拓地の排水も全て調整池に流入し拡散することから、調整池の水質は悪化すると推察される。

④ 概算費用

現在の浜口機場での通水能力で対処できれば運用方法の変更のみで新たな費用負担は生じないと考えられる。

なお、実施に向けては以下の点を確認しておく必要がある。

- 南部・浜口機場共に自然通水路の流下能力の確認。
- 西部承水路の流下能力の確認。(浜口機場～五明光橋～野石橋の区間には狭窄部や水深の浅い部分があり従来の 2 倍にも及ぶ水量が問題なく流下できるか)

(8) 漁獲の回復：ケース 8

① 考え方

八郎湖での漁獲量は昭和 40 年初めでは約 4 千 t/年、干拓完了直後の昭和 50 年初めでも約 1 千 t/年の漁獲があったが、平成 14 年度では、約 400t/年までに減少した。

八郎湖の水環境が改善することで、魚介類の生息環境が回復し、生産量・漁獲量が回復すれば漁獲により湖内の負荷が水域外に持ち出され、更に水質改善が進むと考えられる。

② 設定

八郎湖における漁獲量による負荷の持ち出しとして COD・窒素・リンの削減量として推算[6]すると、図 7-2-1-14 に示すようになる。

- 昭和40年は、CODで約4,000kg/日、窒素で約300kg/日、リンで約50kg/日の負荷の持ち出しを行っていたことになる。
- 近年の平成14年で見ると、CODで約350kg/日、窒素では約35kg/日、リンでは5kg/日と昭和40年と比べて約1/10にまで低下している。

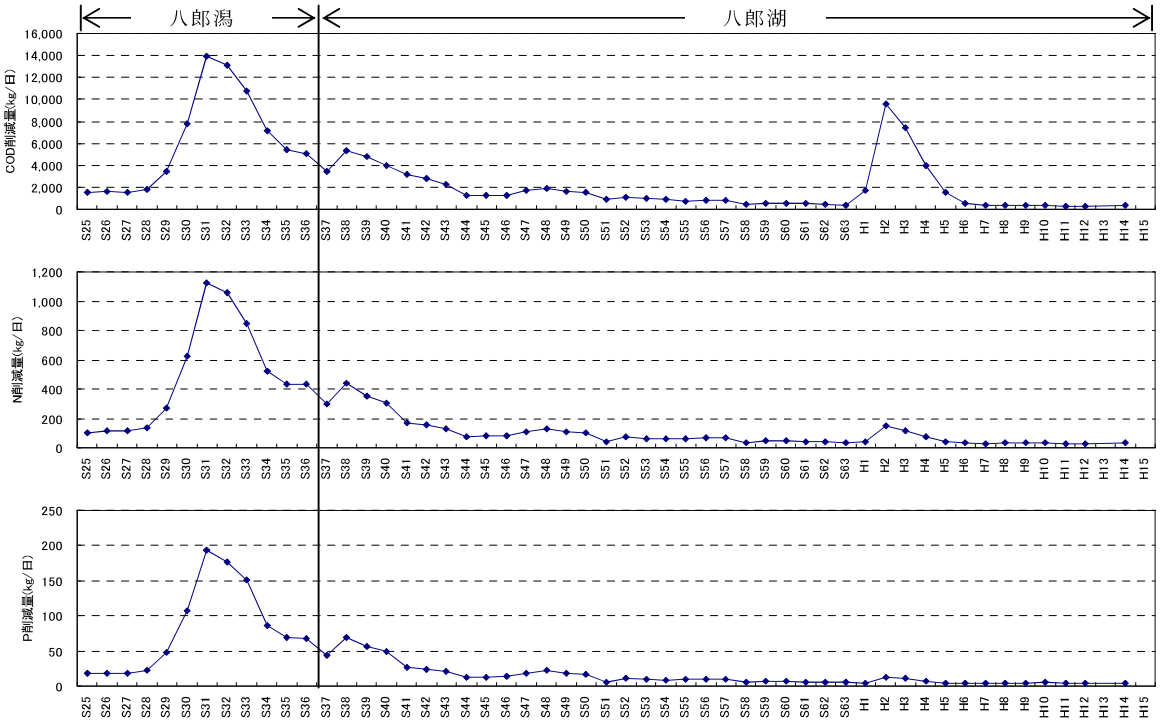


図 7-2-1-14　　漁獲量と設定原単位で求めた持ち出し負荷量の変化

[6] 原単位は NP は秋田県資料の魚種別漁獲量原単位から設定し、COD は平成 6 年度赤潮対策技術開発試験報告書　H7 年 3 月　日本水産資源保護協会　から推算。

表 7-2-1-28　　漁獲による段階的負荷削減（持ち出し量）

	漁獲量 (t/年)	負荷削減量(kg/日)		
		COD	T-N	T-P
現況(H14)	400	350	36	5
現況2倍(S57)	890	780	66	9
現況5倍(S48)	2,200	1,930	130	22
現況10倍(S40)	4,590	4,020	310	49

水質予測においては、表 7-2-1-28 に示した現況漁獲量の 10 倍となった場合、水域から、COD,T-N,T-P が削減されるものとして設定する。なお、魚介類も懸濁態物質として考え、水域の P-COD,P-T-N,P-T-P のみが削減されることとする。

対象水域は調整池及び東部承水路とし、漁獲量を水面積比で配分する

漁獲による負荷の持ち出し削減量を流域排出負荷量と比較すると、現況の漁獲量の 10 倍となった場合、負荷の削減率としては表 7-2-1-29 のように COD で 39%、T-N で 18%、T-P で 31%にも達することとなる。

表 7-2-1-29　　漁獲による排出負荷量に対する負荷削減率

	漁獲量 (t/年)	負荷削減率		
		COD	T-N	T-P
現況(H14)	400	3%	2%	3%
現況2倍(S57)	890	8%	4%	6%
現況5倍(S48)	2,200	19%	7%	14%
現況10倍(S40)	4,590	39%	18%	31%

③　効果

漁獲の増加すなわち調整池から持ち出される負荷削減量の増加による水質改善効果が期待される。

また、水質改善効果ではないが、漁獲量の増加は地域産業としての内水面漁業の活性化にもつながるものと考える。

④　概算費用

本対策においては、特に新たな施設等を設置しないことから費用は 0 とする。

(9) 植生域の回復：ケース 9

1) 考え方

干拓完了後の八郎湖には、水生植物の生息域として調整池のみでも 286ha が観測されていたが、現在、調整池では堤体護岸周辺に僅かにヨシ・ガマ・マコモの群落が残っている程度の状態である。

植生域が回復すれば、植生帯による吸収や沈殿による水質改善とともに魚介類などの生息場所の提供など、良好な水辺環境の再生にも繋がってくるものと考えられる。

この植生域の回復については、以下のように設定する。

a. 西部承水路は湖岸全域で既にヨシ・ガマ・マコモの植生帯が連続しており、新たに付加する必要性がない。沈水植物の回復を見込むことは考えられるが、水路として極めて浅い部分が多いため、流下阻害やこれに伴う水位変化の影響があり得る。よって、西部承水路は対象外とする。

b. 東部承水路と調整池は、湖岸の多くが捨て石護岸であり水中域まで水生植物が生育している状態の部分は少ない。植生回復域を見込むのであれば、東部承水路と調整池が適すると考える。

c. 全域を対象とすると、約 77km の延長となり、事業としての実現性が低いと思われるため、水質改善の必要性がある・効果が見込める、という位置に重点的に配置することが適切と考える。

この考えに基づき対象促進を次の 3 つとする。(図 7-2-1-15)

- 南部機場排水の影響を受ける区域
- 北部機場排水の影響を受ける区域
- アオコ発生時にアオコが集積している区域

図 7-2-1-15　植生帯の回復設定域

2) 設定

①　面積

図 7-2-1-15 に示した植生帯（ヨシ帯）の延長については、表 7-2-1-30 に示すように延長では 22km となる。

表 7-2-1-30　　植生帯の延長

水域	目的	延長(m)
調整池	機場排水	5,800
	アオコ	7,300
	計	13,100
東部承水路	機場排水	9,000
	アオコ	0
	計	9,000
合計		22,100

この延長は表 7-2-1-31 に示す調整池と東部承水路の湖岸延長 77km と比べると約 30%に該当する。

表 7-2-1-31　　八郎湖湖岸の延長

		延長距離(m)	割合
中央干拓地	正面堤防	9,276.0	9.4%
	東部承水路堤防	19,839.2	20.1%
	西部承水路堤防	21,939.0	22.2%
東部干拓地		11,868.8	12.0%
西部干拓地		4,091.2	4.1%
北部干拓地		15,131.0	15.3%
南部干拓地		11,148.9	11.3%
東岸堤防		5,551.0	5.6%
計		98,845.1	100.0%
割合		100.0%	-
東部承水路＋調整池		76,906.1	77.8%

植生帯の幅については、

- 湖岸の地形形状は捨て石護岸で急に水深 1m 程度となっており、植生帯の幅を広げるとそのための埋め立てが必要になってくる。
- 現状で東部承水路、調整池に残存しているヨシ・ガマ群落の幅は概ね 3～6m 程度である。

上記の延長と、植生帯の幅から植生域の面積を算定すると表 7-2-1-32 のようになり、概ね 11ha の植生域を再生することになる。

表 7-2-1-32　　植生域の面積

水域	目的	面積(m^2)
調整池	機場排水	29,000
	アオコ	36,500
	計	65,500
東部承水路	機場排水	45,000
	アオコ	0
	計	45,000
合計		110,500

植生として生育が期待できる植物種としては、図 7-2-1-16 に示すような現在の八郎湖でも生育が確認できているヨシ(ガマ、マコモも確認している)であり、これらを植栽の対象種とする。

これらの種については、地均し程度の工事後、初期は移植が必要であるが周辺に自然繁殖しているため移植も容易と考えられる。

図 7-2-1-16　　調整池に残存している湖岸帯水生植物群落(ヨシ)

② 浄化効果の設定

植生による NP の吸収はシュート発芽[7]から出穂の時期まで有効で、現地状況の観察では 4 月中旬～10 月初旬が該当していたことから、NP 吸収期間としては、4/20～9/30 の期間（163 日間）を対象とする。

これらの植物種の水質浄化効果として、NP 吸収速度が主に霞ヶ浦の実験等[8]にて求められている。

植物の生長は温度の差によって影響を受け、八郎湖と霞ヶ浦では図 7-2-1-17 のように成長期に約 3℃の差があり、成長速度(≒吸収速度)もその分低下すると考えられる。

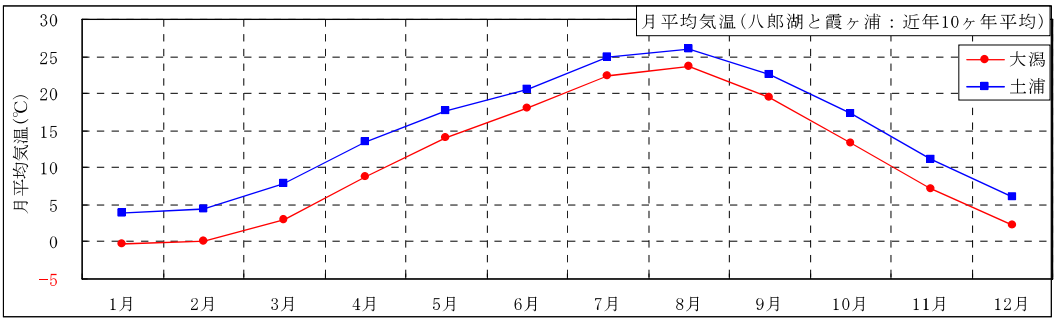


図 7-2-1-17　　土浦と大潟での気温差（近年平均）

温度差による吸収効果の低下としては、表 7-2-1-33 に示すように気温差の低下割合として安全を見て約 20%の低下と考え、八郎湖における NP 吸収速度とする。

表 7-2-1-33　　気温差による成長効果と見なした吸収効果の低下

	気温(℃)			成長低下率
	大潟	土浦	差	
1月	−0.4	3.9	4.3	−
2月	0.1	4.4	4.3	−
3月	3.0	7.8	4.8	−
4月	8.8	13.4	4.6	34%
5月	14.0	17.7	3.6	20%
6月	18.0	20.6	2.7	13%
7月	22.4	25.0	2.6	10%
8月	23.6	26.1	2.4	9%
9月	19.5	22.5	3.0	13%
10月	13.4	17.2	3.9	−
11月	7.2	11.2	4.0	−
12月	2.2	6.0	3.8	−
平均	11.0	14.7	3.7	17%

以上より、八郎湖に適用する植生による NP 吸収速度[8]は、表 7-2-1-34 のように設定する。なお、COD を養分として吸収するということはないと考えられるため、COD は対象外とする。

表 7-2-1-34　　NP の吸収速度[8]

吸収速度(g/m²/日)

	N	P	根拠
ヨシ	0.27	0.027	植生浄化施設計画の技術資料 河川環境管理財団　H14.12
ガマ	0.49	0.104	
マコモ	0.61	0.107	
平均	0.46	0.079	
八郎湖での設定値	0.30	0.060	平均値×0.8で有効数字3桁を切り捨て

[7] シュート発芽とは、ヨシ地下茎から発芽した芽を示す。
[8] 出典：植生浄化施設計画の技術資料　河川環境管理財団　H14.12

3) 効果

2)で設定したこの NP 吸収速度に、設置対象面積を乗じることで、植生による NP 吸収量(＝負荷削減量)を求め表 7-2-1-35 に示した。

この負荷量がそれぞれ東部承水路と調整池から日々削減されるとし、年間(163 日間)の窒素・リンの削減量を求めると、それぞれ約 5,400kg/年、1,080kg/年の負荷が削減されることになる。

表 7-2-1-35　　NP 削減量

設定対象水域		削減量(kg/日)	
		N	P
調整池	機場排水	8.7	1.7
	アオコ	11.0	2.2
	計	19.7	3.9
東部承水路	機場排水	13.5	2.7
	アオコ	0.0	0.0
	計	13.5	2.7
合計		33.2	6.6

この削減量を流域における排出負荷量と対比させると、窒素で 0.7%、リンで 1.5%の削減に相当する。

植生帯(ヨシ)では、魚介類の特に稚仔魚の生育の場あるいは付着性卵を産卵する魚類の産卵場としても機能することで八郎湖の生態環境の改善にも寄与していくものと考える。

さらに、生物生息環境をテーマとした環境学習の活動の場として、あるいは自然観察(バードウォッチなど)の場としても機能していくものと考える。

生育したヨシは刈り取りして水域外に持ち出す必要があり、ヨシの品質にもよるが、ヨシ紙(和紙)、ヨシズ(スダレ)などの加工品への活用も考えられる。

4) 概算費用[9]

① 設置にかかる費用

既往の植生浄化施設（湿地法：水域内を改良して浄化施設とする方法)の実績工事費から、以下のような概算原単位がある。

1.1 万円/m²：植物体は自然繁殖あるいは周辺移植の場合

これを、設定面積に当てはめると表 7-2-1-36 のように約 12 億円の概算工事費となる。

表 7-2-1-36　植生帯の造成にかかる概算費用

水域	目的	概算費(万円)
調整池	機場排水	31,900
	アオコ	40,150
	計	72,050
東部承水路	機場排水	49,500
	アオコ	0
	計	49,500
合計		121,550

② 維持管理にかかる費用

維持管理費用として、八郎湖における設定では、刈り取りにかかる費用が該当事項と考えられる。

ヨシ原は、多様な生物の生息場となるため、刈り取り時期に留意する必要がある。特に、ヨシ原で営巣する留鳥や漂鳥に配慮し、これらのヨシ原利用が低くなる 10 月末以降としておく必要がある。また、地面(底面)も底生生物や魚介類の生息場であり、撹拌するのは避ける必要があるため、自走式機械を用いてはならないと考える。

刈り取りの費用については以下の 3 つの場合が考えられる。

a. 刈り取ったヨシを紙の原料やヨシ加工品に用いることが可能であればこれらの事業者にて実施していくことが可能なため費用は生じない。
b. 住民ボランティアが可能であれば、資材・機材の提供で済むため、費用としては搬出用のトラック費と廃棄物処理費として十数万/年程度となる。
c. 外部委託する。(作業性によりバラツキができると考えられる。)

ここでは外部委託とし、施設Ａに該当する 1m² 当たり 500 円を適用すると、2,210 万円/年が年間維持費に相当する。

表 7-2-1-37　外部委託時の刈り取りに関する費用[9]

	施設Ａ	施設Ｇ	平均
刈り取り面積(m²)	1600	2700	2150
実績費用(万円)	70	45	58
1m2当たり費用(万円/m²)	0.05	0.02	0.04

[9] 植生浄化施設計画の技術資料　河川環境管理財団　H14.12 より引用。施設名称の記載なし。

(10) 海水導入：ケース 10

① 考え方

八郎湖においては 9～10 月に高いクロロフィル a となることが多いため、海水を導入し、塩分濃度(塩化物イオン濃度)を上昇させることにより、アオコ(植物プランクトン)の発生を抑制することにつながると考えられる。

図 7-2-1-18 に示すように、海水が流入した昭和 62 年は翌年まで塩化物イオンが残留しクロロフィル a が低下した。これは高い塩素濃度である海水によって植物プランクトンの増殖が抑制されたことが要因の一つであると考えられる。

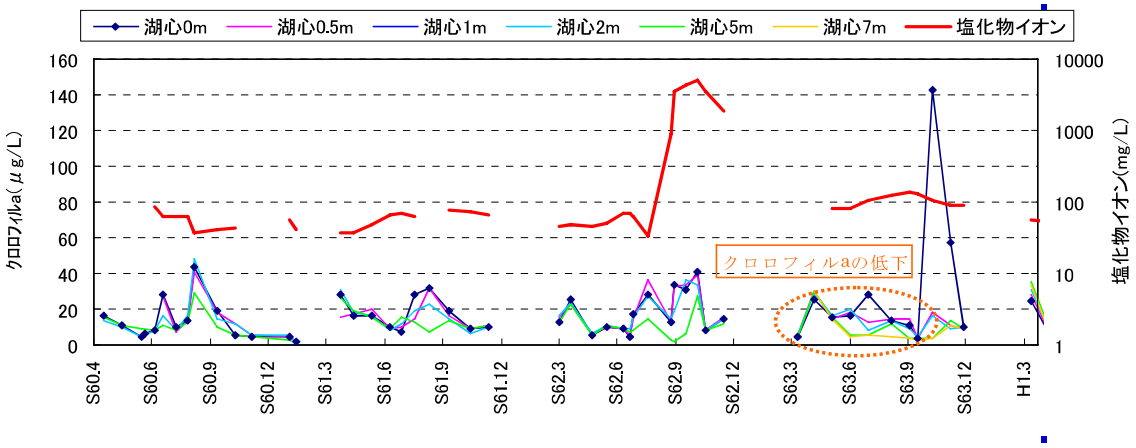


図 7-2-1-18　　海水流入後のクロロフィル a 変化

② 設定

昭和 62 年の海水流入量を各年度流況に対して与えた場合、どの程度の水質改善となるかを把握する。水量としては、各年度で共通であり、以下の水量の海水が調整池に入るものとする。

期間：8 月 31 日～9 月 1 日

水量：8 月 31 日　　21,873 千m^3／日

9 月 1 日　　6,655 千m^3／日

流入する海水の水質は、船越水道に最も近い公共水域点である「船越水道沖 2km」のデータを引用し、8 月と 9 月の測定データを中間保間して用いた。この時の設定水質値とついては表 7-2-1-38 に示すとおりであり、水温についてはアメダス男鹿の日平均気温の関係から推定した。

表 7-2-1-38　　流入海水の設定水質

	8月31日	9月1日
水温(℃)	27.6	23.0
Cl(mg/L)	16,580	16,627
SS(mg/L)	3	3
Chl-a(μg/L)	1.5	1.5
COD(mg/L)	1.6	1.5
P-COD(mg/L)	0.7	0.6
D-COD(mg/L)	0.9	0.9
T-N(mg/L)	0.23	0.23
P-TN(mg/L)	0.20	0.20
D-TN(mg/L)	0.03	0.03
T-P(mg/L)	0.009	0.009
P-TP(mg/L)	0.005	0.005
D-TP(mg/L)	0.004	0.004
DO(mg/L)	7.9	7.9

③　効果

海水流入による最も大きな水質改善効果としては次の 2 つが挙げられる。

- 淡水性植物プランクトンの活性低下や死滅、特にアオコの原因種であるアナベナ・ミクロキィスティスの死滅。
- 汽水性・対塩性の植物プランクトンの変化。

④　概算費用

湖内水位と外海水位の関係より、防潮水門のゲートを閉めた状態で海水が流入することはない。また防潮水門を下げた場合は湖水の流出と海水の流入を同時にコントロールすることはできないことから、一定量を一定期間に入れるためにはポンプの設置が不可欠となる。

昭和 62 年の海水流入量をポンプにて流入させるには、40m^3/s のポンプ（南部機場の中央干拓地排水用ポンプ規模）が 7 台必要ということになる。

南部機場の改築には総工費で 105 億円を要しており、単純にポンプ台数比で考えると 1.4 倍の 147 億円程度の費用が必要となる。

(11) 各対策の設定総括

(1)～(10)の各対策の設定を総括し、各対策の概要と期待される負荷削減効果を表 7-2-1-39 に示した。

表 7-2-1-39　　各対策の概要と期待される負荷削減効果

ケース No.		対策の対象		対策名	対策の概要	期待される負荷削減量など
		流域	流入河川･湖内			
流域対策	0	－	－	無対策将来（対照ケース）	対策を全く実施しない場合の将来水質。	汚濁負荷は現状のまま。
	1	生活系排水	－	生活系対策	下水道整備や合併浄化槽の整備を実施することにより、流域から排出される生活系負荷を削減する。	排出負荷量と比べると、COD 3.6%、T-N 3.8%、T-P 6.9%の負荷削減が期待できる。
	2	農地対策（落水管理）	－	農地落水管理対策	水田における落水管理の普及： 流域全体の水田で落水管理100%を実施。	排出負荷量と比べると、COD 8.0%、T-N 3.5%、T-P 6.4%の負荷削減が期待できる。
	3	農地対策（全対策）	－	農地全対策実施	農地(水田・畑地)での環境保全型農地の普及： 流域全体の農地で、不耕起栽培12.5%、無代かき栽培12.5%、 側条施肥100%、肥効調節型肥料100%、落水管理100%を実施。	排出負荷量と比べると、COD 13.1%、T-N 13.1%、T-P 16.6%の負荷削減が期待できる。
湖内対策	4	－	河口での流入負荷対策	人工内湖	流入河川の河口部に人工内湖を設置し、流入河川由来の負荷を削減する。 ・馬踏川、井川、豊川の河口に設置 ・概算費用として約10億円を要する	対象河川河口部に設置した人工内湖内で沈降作用によって浄化するものとし、以下の沈降速度による浄化効果を見込む。 SS 0.15m/日、COD 0.05m/日、T-N 0.05m/日、T-P 0.3m/日 排出負荷量と比べると、COD 0.6%、T-N 0.6%、T-P 0.4%の負荷削減が期待できる。
	5	－	調整池西部承水路	湖底形状改善	湖底形状を改善することで底泥からの溶出負荷を低減する。 ・調整池及び西部承水路の深掘部1,405千m^2を埋める ・概算費用として210億円を要する	全負荷量(排出負荷量＋溶出負荷量)に対して、COD 3%、T-N 3%、T-P 8%の負荷削減が期待できる。
	6	－	調整池西部承水路	南部機場排水の導流堤対策	南部機場排水の放流先を防潮水門付近へ変更することで負荷の蓄積を改善する。 ・南部機場排水の放流方式の変更及び導水路の建設 ・概算費用として40億円を要する	西部承水路及び調整池の水質改善が期待できる。
	7	－	西部承水路	浜口・南部機場の通水方法の変更	西部承水路の滞留状況を改善することでアオコの発生を抑制する。 ・取水は浜口機場、排水は南部機場とし、流水を一方通行とする ・南部排水機場からの排水を西部承水路へ入れない	西部承水路の水質改善が期待できる。
	8	－	調整池東部承水路	漁獲量の増加	湖内の水質が改善され、漁業生産が増加した場合、漁獲による持ち出しにより負荷削減が期待できる。	現況(H14)は400t/年の漁獲では排出負荷量に対して、COD 3%、T-N 2%、T-P 3%の負荷削減となっている。昭和48年相当の2,200t/年の漁獲規模に回復したとすれば、COD 19%、T-N 7%、T-P 14%の負荷削減を期待できる。
	9	－	調整池東部承水路	植生域の回復	湖岸植生帯を造成することでN,P吸収による水質改善を図る。 ・調整池及び東部承水路に11haの湖岸植生帯を造成する ・概算費用としては12億円を要する	排出負荷量と比べると、T-N 0.7%、T-P 1.5%の負荷削減が期待できる。
	10	－	調整池	海水導入	昭和62年8月31日～9月1日にかけて、2,800万m^3の海水が台風による高潮で防潮水門から調整池に浸入した。これと同規模の海水を調整池に入れた場合の塩分上昇による淡水性植物プランクトン量の低下を図る。	淡水性植物プランクトンの死滅によりアオコ発生が抑制されることが期待できる。

※：排出負荷量と比較した削減効果の割合は、平成15年度排出負荷量と対比した場合の削減率として示しています。

7-2-2. 各対策の水質予測結果と評価

(1) 無対策将来

1) 予測の結果

無対策将来の予測結果として各年平均の推移を図 7-2-2-1 に示す。

予測結果は、平成 6 年度～平成 15 年度の 10 年間の流況・流入負荷量の状況を 3 回くり返し、その中で内部蓄積の回帰を組み入れたものである。

この時の各年度での年平均値については表 7-2-2-1 に示すとおりであり、同じ流況年度でも、無対策将来では時間経過に伴い水質値が僅かではあるが上昇していることが伺える。

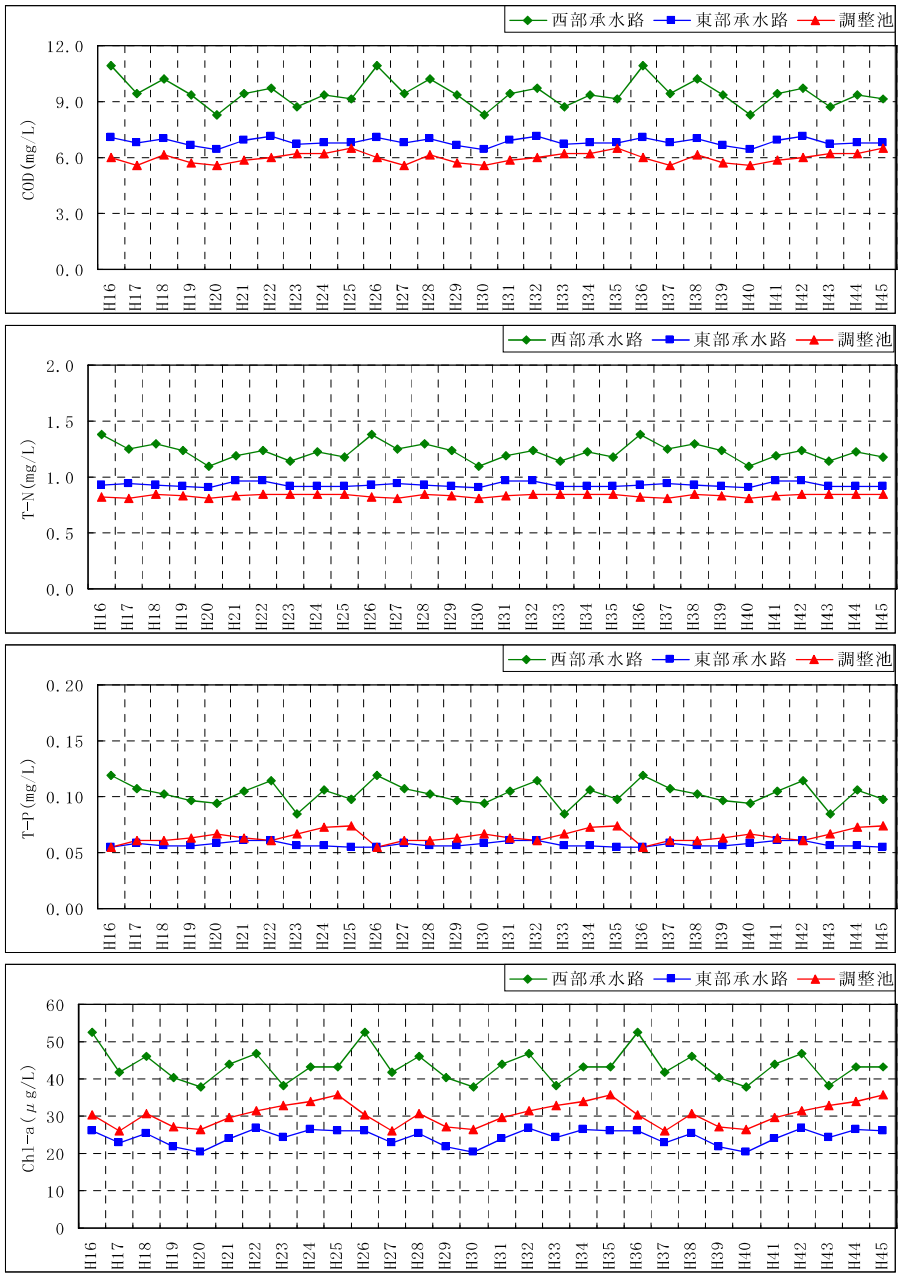


図 7-2-2-1 無対策将来の予測結果年平均推移

表 7-2-2-1　無対策将来の水質予測結果（年度平均値）

（COD,T-N,T-Pはmg/L、Chl-aはμg/L）

年度	無対策将来予測値											
	西部承水路				東部承水路				調整池			
	COD	T-N	T-P	Chl-a	COD	T-N	T-P	Chl-a	COD	T-N	T-P	Chl-a
H16	10.9	1.38	0.119	52	7.0	0.93	0.055	26	6.1	0.82	0.056	31
H17	9.4	1.26	0.108	42	6.7	0.94	0.059	22	5.5	0.81	0.061	26
H18	10.2	1.31	0.103	46	7.0	0.93	0.056	25	6.1	0.85	0.060	30
H19	9.4	1.25	0.097	41	6.6	0.92	0.056	22	5.7	0.84	0.063	27
H20	8.3	1.10	0.094	38	6.4	0.91	0.058	20	5.6	0.81	0.067	26
H21	9.4	1.20	0.106	44	6.9	0.96	0.061	24	5.8	0.84	0.064	29
H22	9.7	1.25	0.115	47	7.1	0.96	0.061	27	6.0	0.85	0.061	31
H23	8.7	1.15	0.085	38	6.7	0.92	0.056	24	6.2	0.85	0.067	33
H24	9.3	1.23	0.107	43	6.7	0.92	0.056	26	6.2	0.84	0.073	34
H25	9.1	1.19	0.098	43	6.8	0.91	0.055	26	6.5	0.85	0.074	36
H26	10.9	1.39	0.120	53	7.0	0.93	0.055	26	6.0	0.82	0.056	31
H27	9.4	1.26	0.108	42	6.7	0.95	0.059	23	5.5	0.82	0.061	26
H28	10.2	1.32	0.104	47	7.0	0.94	0.056	25	6.1	0.85	0.061	31
H29	9.4	1.26	0.097	41	6.6	0.92	0.056	22	5.7	0.84	0.063	27
H30	8.3	1.11	0.095	38	6.4	0.91	0.058	20	5.6	0.81	0.067	26
H31	9.5	1.21	0.107	45	6.9	0.96	0.061	24	5.8	0.84	0.064	30
H32	9.8	1.26	0.116	47	7.1	0.97	0.061	27	6.0	0.85	0.061	32
H33	8.8	1.15	0.086	39	6.7	0.92	0.056	24	6.2	0.86	0.067	33
H34	9.4	1.24	0.108	44	6.8	0.92	0.056	26	6.2	0.85	0.073	34
H35	9.1	1.19	0.099	44	6.8	0.92	0.055	26	6.5	0.85	0.074	36
H36	10.9	1.40	0.120	53	7.1	0.94	0.056	27	6.0	0.82	0.057	31
H37	9.4	1.27	0.109	43	6.7	0.95	0.059	23	5.5	0.82	0.062	26
H38	10.3	1.33	0.105	48	7.0	0.94	0.056	26	6.1	0.85	0.061	31
H39	9.4	1.26	0.098	42	6.6	0.93	0.056	22	5.7	0.84	0.063	27
H40	8.4	1.11	0.095	39	6.4	0.91	0.059	20	5.6	0.82	0.068	27
H41	9.5	1.21	0.108	45	6.9	0.96	0.062	24	5.9	0.85	0.064	30
H42	9.8	1.26	0.117	48	7.2	0.97	0.062	27	6.0	0.86	0.061	32
H43	8.8	1.16	0.087	40	6.7	0.92	0.056	24	6.2	0.86	0.067	33
H44	9.4	1.24	0.108	44	6.8	0.92	0.056	26	6.2	0.85	0.074	34
H45	9.2	1.20	0.100	44	6.8	0.92	0.056	26	6.5	0.85	0.074	36

注 1) 日々の計算結果より、COD は小数第 2 位、T-N は小数第 3 位、T-P は小数第 4 位、Chl-a は小数第 1 位を切り捨てした。

2) 1)の値より、各年度の平均値を計算し、COD は小数第 2 位、T-N は小数第 3 位、T-P は小数第 4 位、Chl-a は小数第 1 位を四捨五入した。

2）予測の結果の評価

図 7-2-2-1、表 7-2-2-1 に示した各年度での比較では、無対策将来においての水質変化を把握しにくいため、10 ヶ年間の平均値、最大値、最小値で評価する。

10 ヶ年の平均値の推移を図 7-2-2-2、10 ヶ年の最大値の推移を図 7-2-2-3 に示す。

- 10 ヶ年の平均値の推移を見ると、西部承水路,東部承水路,調整池は現状よりも横ばいもしくは上昇している。特に、西部承水路での COD とクロロフィル a で悪化する傾向が大きい。
- 10 ヶ年の最大値の推移を見ると、調整池の COD は 9.6mg/L から 9.7mg/L に、西部承水路の COD は 14.9 mg/L から 15.1 mg/L に上昇しており、これらはクロロフィル a の増加から分かるように植物プランクトンの増殖に伴う内部生産が原因と考えられる。
- 植物プランクトンの大増殖すなわち、アナベナやミクロキィスティスなどによるアオコが毎年のように発生し、景観悪化や異臭味発生などの水質問題が顕在化することが懸念される。

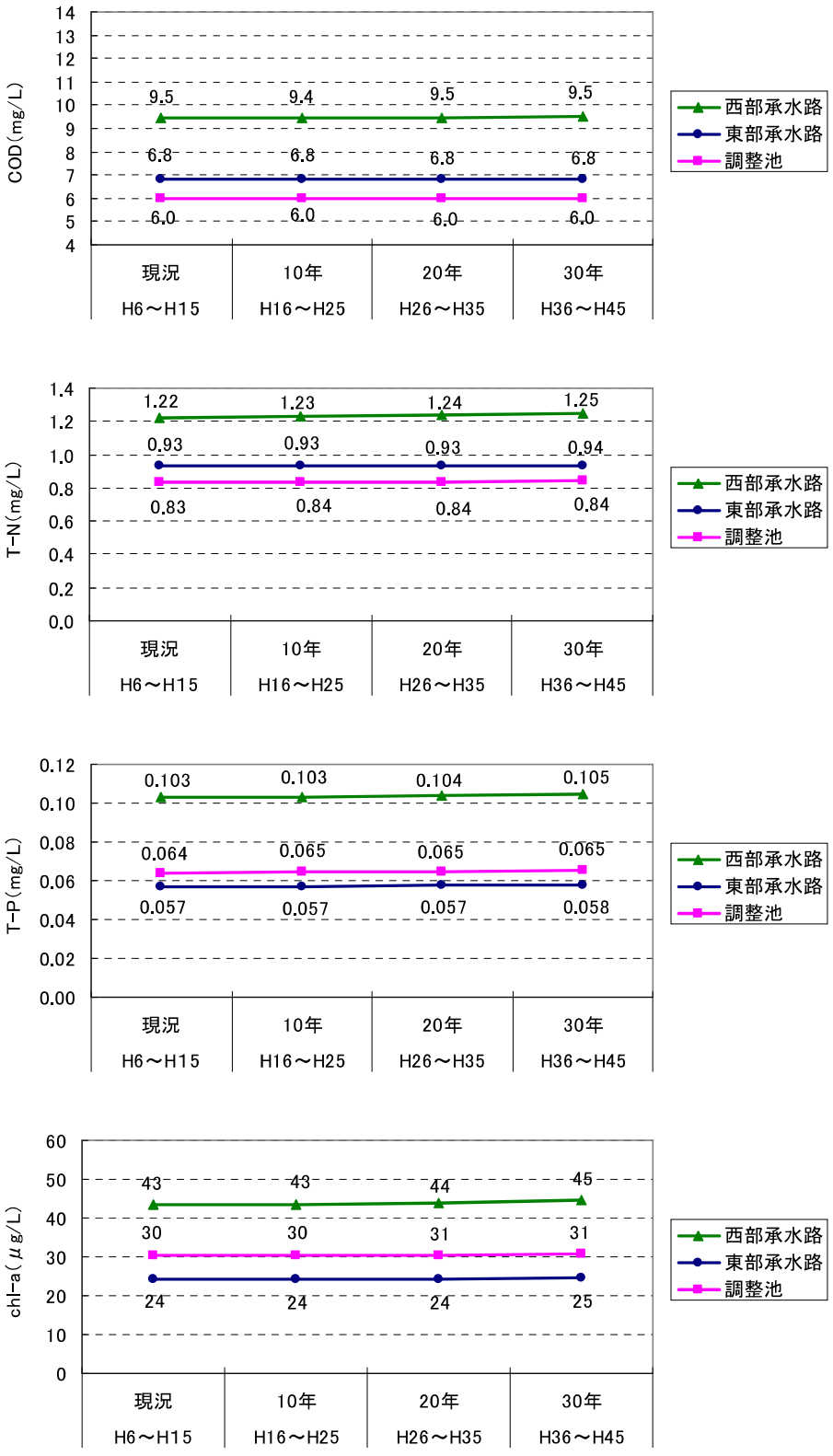


図 7-2-2-2　無対策将来の水質推移(10 ヶ年単位の平均値)

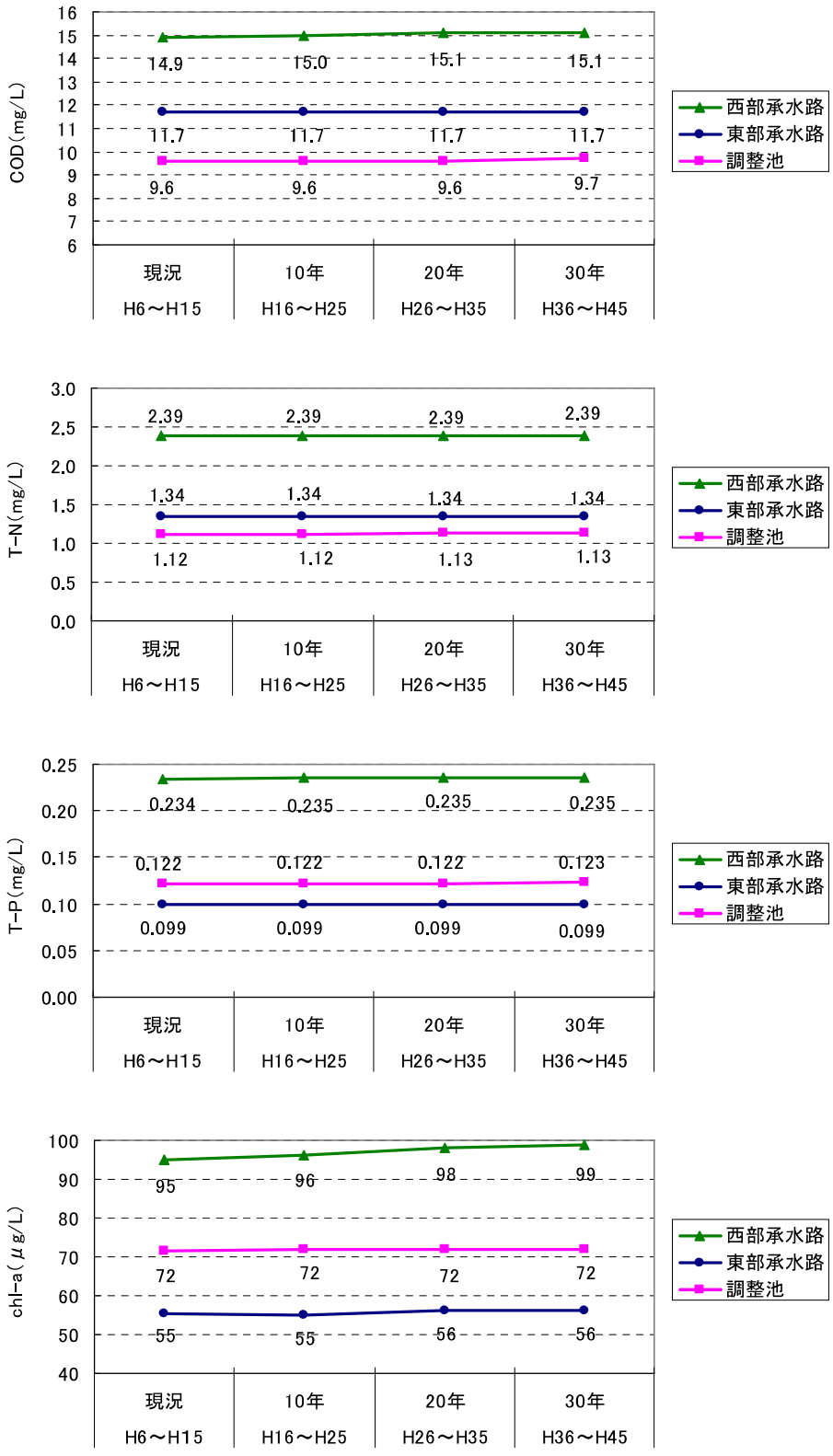


図 7-2-2-3　無対策将来の水質推移(10 ヶ年単位での各年最大による最大値比較)

表 7-2-2-2　無対策将来の水質推移(10ヶ年単位での平均・最大・最小値)

調整池					
		H6～H15 現況	H16～H25 10年	H26～H35 20年	H36～H45 30年
COD (mg/L)	平均	6.0	6.0	6.0	6.0
	最大	9.6	9.6	9.6	9.7
	最小	3.4	3.4	3.4	3.4
T-N (mg/L)	平均	0.83	0.84	0.84	0.84
	最大	1.12	1.12	1.13	1.13
	最小	0.52	0.53	0.52	0.52
T-P (mg/L)	平均	0.064	0.065	0.065	0.065
	最大	0.122	0.122	0.122	0.123
	最小	0.015	0.015	0.015	0.015
chl-a (μg/L)	平均	30	30	31	31
	最大	72	72	72	72
	最小	7	7	7	7

東部承水路					
		H6～H15 現況	H16～H25 10年	H26～H35 20年	H36～H45 30年
COD (mg/L)	平均	6.8	6.8	6.8	6.8
	最大	11.7	11.7	11.7	11.7
	最小	4.1	4.1	4.1	4.1
T-N (mg/L)	平均	0.93	0.93	0.93	0.94
	最大	1.34	1.34	1.34	1.34
	最小	0.60	0.60	0.60	0.60
T-P (mg/L)	平均	0.057	0.057	0.057	0.058
	最大	0.099	0.099	0.099	0.099
	最小	0.014	0.014	0.014	0.014
chl-a (μg/L)	平均	24	24	24	25
	最大	55	55	56	56
	最小	7	7	7	7

西部承水路					
		H6～H15 現況	H16～H25 10年	H26～H35 20年	H36～H45 30年
COD (mg/L)	平均	9.5	9.4	9.5	9.5
	最大	14.9	15.0	15.1	15.1
	最小	5.1	5.1	5.1	5.1
T-N (mg/L)	平均	1.22	1.23	1.24	1.25
	最大	2.39	2.39	2.39	2.39
	最小	0.68	0.68	0.68	0.68
T-P (mg/L)	平均	0.103	0.103	0.104	0.105
	最大	0.234	0.235	0.235	0.235
	最小	0.030	0.030	0.030	0.030
chl-a (μg/L)	平均	43	43	44	45
	最大	95	96	98	99
	最小	9	9	9	9

表 7-2-2-3(1)　西部承水路の各年度予測値集計値

	西部承水路																							
	現況再現													無対策将来										
	COD(mg/L)			T-N(mg/L)			T-P(mg/L)			Chl-a(μg/L)				COD(mg/L)			T-N(mg/L)			T-P(mg/L)			Chl-a(μg/L)		
	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大		最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大
H16年度	7.1	10.9	14.9	0.68	1.39	2.39	0.043	0.119	0.206	17	53	95	H16年度	7.1	10.9	15.0	0.73	1.38	2.39	0.043	0.119	0.207	16	52	96
H17年度	5.9	9.4	13.5	0.82	1.25	2.31	0.060	0.107	0.197	10	42	75	H17年度	5.8	9.4	13.5	0.83	1.26	2.31	0.060	0.108	0.197	10	42	75
H18年度	6.5	10.2	13.8	0.82	1.30	2.21	0.031	0.103	0.186	13	46	78	H18年度	6.5	10.2	13.8	0.82	1.31	2.21	0.031	0.103	0.187	13	46	78
H19年度	6.5	9.4	13.2	0.75	1.24	2.13	0.030	0.096	0.190	10	41	78	H19年度	6.4	9.4	13.2	0.75	1.25	2.13	0.030	0.097	0.190	10	41	78
H20年度	5.1	8.3	12.8	0.73	1.10	2.07	0.046	0.094	0.184	10	38	72	H20年度	5.1	8.3	12.8	0.73	1.10	2.07	0.046	0.094	0.184	9	38	72
H21年度	5.6	9.4	13.8	0.68	1.19	2.25	0.045	0.105	0.220	10	44	83	H21年度	5.5	9.4	13.7	0.68	1.20	2.25	0.045	0.106	0.222	9	44	83
H22年度	5.6	9.7	14.2	0.72	1.24	2.15	0.044	0.115	0.232	9	47	83	H22年度	5.6	9.7	14.2	0.72	1.25	2.15	0.044	0.115	0.232	9	47	84
H23年度	6.1	8.7	13.6	0.72	1.14	2.25	0.037	0.084	0.174	11	38	78	H23年度	6.1	8.7	13.6	0.72	1.15	2.25	0.038	0.085	0.174	11	38	78
H24年度	5.8	9.3	13.7	0.71	1.22	2.23	0.043	0.106	0.234	10	43	79	H24年度	5.8	9.3	13.7	0.71	1.23	2.23	0.044	0.107	0.235	9	43	80
H25年度	6.4	9.1	13.9	0.78	1.18	2.26	0.038	0.098	0.222	12	43	80	H25年度	6.4	9.1	13.9	0.78	1.19	2.26	0.039	0.098	0.222	12	43	80
H26年度	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	H26年度	7.2	10.9	15.1	0.68	1.39	2.39	0.044	0.120	0.208	17	53	98
H27年度	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	H27年度	5.8	9.4	13.5	0.83	1.26	2.31	0.062	0.108	0.197	10	42	75
H28年度	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	H28年度	6.5	10.2	13.8	0.82	1.32	2.22	0.031	0.104	0.188	13	47	80
H29年度	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	H29年度	6.5	9.4	13.2	0.76	1.26	2.13	0.030	0.097	0.190	10	41	79
H30年度	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	H30年度	5.1	8.3	12.8	0.74	1.11	2.07	0.046	0.095	0.184	9	38	72
H31年度	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	H31年度	5.5	9.5	13.8	0.69	1.21	2.25	0.045	0.107	0.224	9	45	84
H32年度	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	H32年度	5.6	9.8	14.2	0.73	1.26	2.16	0.044	0.116	0.232	9	47	85
H33年度	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	H33年度	6.1	8.8	13.6	0.73	1.15	2.25	0.040	0.086	0.174	11	39	78
H34年度	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	H34年度	5.8	9.4	13.8	0.72	1.24	2.23	0.044	0.108	0.235	10	44	81
H35年度	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	H35年度	6.4	9.1	13.9	0.78	1.19	2.26	0.039	0.099	0.222	12	44	80
H36年度	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	H36年度	7.2	10.9	15.1	0.68	1.40	2.39	0.045	0.120	0.210	17	53	99
H37年度	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	H37年度	5.8	9.4	13.6	0.84	1.27	2.31	0.063	0.109	0.198	10	43	76
H38年度	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	H38年度	6.5	10.3	13.9	0.83	1.33	2.22	0.032	0.105	0.189	13	48	81
H39年度	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	H39年度	6.5	9.4	13.3	0.76	1.26	2.13	0.030	0.098	0.190	10	42	80
H40年度	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	H40年度	5.1	8.4	12.9	0.74	1.11	2.08	0.046	0.095	0.184	9	39	73
H41年度	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	H41年度	5.6	9.5	13.8	0.69	1.21	2.25	0.045	0.108	0.226	10	45	84
H42年度	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	H42年度	5.6	9.8	14.3	0.73	1.26	2.16	0.044	0.117	0.232	9	48	86
H43年度	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	H43年度	6.1	8.8	13.7	0.74	1.16	2.25	0.041	0.087	0.175	11	40	79
H44年度	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	H44年度	5.8	9.4	13.8	0.72	1.24	2.23	0.044	0.108	0.235	10	44	82
H45年度	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	H45年度	6.4	9.2	14.0	0.79	1.20	2.27	0.040	0.100	0.222	13	44	81

注：1)日々の予測計算結果より、CODは小数第2位、T-Nは小数第3位、T-Pは小数第4位、Chl-aは小数第1位を切り捨てした値。
2)最大値、最小値は各年度の日々の計算値1)の最大値、最小値を示す。
3)平均値は日々の計算値1)を平均し、CODは小数第2位、T-Nは小数第3位、T-Pは小数第4位、Chl-aは小数第1位四捨五入した値。
4)現況再現は、無対策将来との比較のため、H6～15年度の計算値を示しており、H16年度→H6年度となっている。

表 7-2-2-3(2)　東部承水路の各年度予測値集計値

	東部承水路																							
	現況再現													無対策将来										
	COD(mg/L)			T-N(mg/L)			T-P(mg/L)			Chl-a(μg/L)				COD(mg/L)			T-N(mg/L)			T-P(mg/L)			Chl-a(μg/L)		
	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大		最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大
H16年度	4.6	7.0	10.8	0.61	0.93	1.23	0.023	0.055	0.090	9	26	49	H16年度	4.7	7.0	10.8	0.63	0.93	1.23	0.026	0.055	0.090	9	26	49
H17年度	4.7	6.8	11.3	0.66	0.94	1.31	0.030	0.059	0.099	8	23	50	H17年度	4.7	6.7	11.2	0.66	0.94	1.31	0.030	0.059	0.099	8	22	50
H18年度	4.2	7.0	9.9	0.63	0.93	1.29	0.015	0.056	0.086	8	25	52	H18年度	4.1	7.0	9.8	0.63	0.93	1.29	0.015	0.056	0.086	8	25	52
H19年度	4.1	6.7	10.4	0.60	0.92	1.27	0.014	0.056	0.091	8	22	49	H19年度	4.1	6.6	10.4	0.60	0.92	1.27	0.014	0.056	0.091	7	22	48
H20年度	4.4	6.4	10.1	0.64	0.91	1.24	0.025	0.058	0.086	7	20	47	H20年度	4.4	6.4	10.1	0.64	0.91	1.24	0.025	0.058	0.086	7	20	47
H21年度	4.5	6.9	10.8	0.62	0.96	1.27	0.028	0.061	0.090	8	24	50	H21年度	4.5	6.9	10.8	0.62	0.96	1.26	0.028	0.061	0.091	8	24	50
H22年度	4.5	7.2	11.7	0.64	0.97	1.31	0.026	0.061	0.093	8	27	52	H22年度	4.4	7.1	11.7	0.64	0.96	1.31	0.026	0.061	0.094	8	27	52
H23年度	4.2	6.7	10.8	0.60	0.92	1.34	0.018	0.056	0.093	8	24	49	H23年度	4.1	6.7	10.8	0.60	0.92	1.34	0.018	0.056	0.093	8	24	48
H24年度	4.6	6.8	11.0	0.64	0.92	1.33	0.026	0.055	0.089	8	26	52	H24年度	4.6	6.7	11.0	0.64	0.92	1.33	0.026	0.056	0.089	8	26	51
H25年度	4.6	6.8	10.8	0.65	0.92	1.25	0.027	0.055	0.090	8	26	55	H25年度	4.6	6.8	10.7	0.65	0.91	1.25	0.027	0.055	0.090	7	26	55
H26年度	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	H26年度	4.7	7.0	10.8	0.61	0.93	1.22	0.024	0.055	0.090	9	26	49
H27年度	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	H27年度	4.7	6.7	11.2	0.66	0.95	1.31	0.031	0.059	0.099	8	23	50
H28年度	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	H28年度	4.2	7.0	9.8	0.63	0.94	1.29	0.015	0.056	0.086	8	25	53
H29年度	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	H29年度	4.1	6.6	10.4	0.60	0.92	1.27	0.014	0.056	0.091	7	22	49
H30年度	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	H30年度	4.4	6.4	10.1	0.64	0.91	1.24	0.025	0.058	0.087	7	20	48
H31年度	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	H31年度	4.5	6.9	10.8	0.62	0.96	1.26	0.028	0.061	0.091	8	24	50
H32年度	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	H32年度	4.4	7.1	11.7	0.64	0.97	1.31	0.026	0.061	0.094	8	27	52
H33年度	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	H33年度	4.1	6.7	10.8	0.60	0.92	1.34	0.018	0.056	0.093	8	24	49
H34年度	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	H34年度	4.6	6.8	11.0	0.64	0.92	1.33	0.026	0.056	0.090	8	26	52
H35年度	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	H35年度	4.6	6.8	10.7	0.65	0.92	1.25	0.027	0.055	0.091	7	26	56
H36年度	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	H36年度	4.7	7.1	10.8	0.61	0.94	1.23	0.024	0.056	0.091	9	27	50
H37年度	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	H37年度	4.7	6.7	11.2	0.66	0.95	1.31	0.031	0.059	0.099	8	23	51
H38年度	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	H38年度	4.2	7.0	9.8	0.63	0.94	1.29	0.015	0.056	0.086	8	26	54
H39年度	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	H39年度	4.1	6.6	10.4	0.60	0.93	1.27	0.014	0.056	0.092	7	22	49
H40年度	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	H40年度	4.4	6.4	10.1	0.64	0.91	1.24	0.025	0.059	0.087	7	20	48
H41年度	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	H41年度	4.5	6.9	10.8	0.62	0.96	1.26	0.029	0.062	0.091	8	24	51
H42年度	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	H42年度	4.4	7.2	11.7	0.64	0.97	1.31	0.026	0.062	0.094	8	27	53
H43年度	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	H43年度	4.1	6.7	10.8	0.60	0.92	1.34	0.018	0.056	0.093	8	24	49
H44年度	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	H44年度	4.6	6.8	11.0	0.64	0.92	1.33	0.026	0.056	0.090	8	26	52
H45年度	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	H45年度	4.6	6.8	10.8	0.65	0.92	1.25	0.027	0.056	0.091	7	26	56

注：1)日々の予測計算結果より、CODは小数第2位、T-Nは小数第3位、T-Pは小数第4位、Chl-aは小数第1位を切り捨てした値。
2)最大値、最小値は各年度の日々の計算値1)の最大値、最小値を示す。
3)平均値は日々の計算値1)を平均し、CODは小数第2位、T-Nは小数第3位、T-Pは小数第4位、Chl-aは小数第1位四捨五入した値。
4)現況再現は、無対策将来との比較のため、H6～15年度の計算値を示しており、H16年度→H6年度となっている。

表 7-2-2-3(3)　調整池の各年度予測値集計値

	調整池																							
	現況再現													無対策将来										
	COD(mg/L)			T-N(mg/L)			T-P(mg/L)			Chl-a(μg/L)				COD(mg/L)			T-N(mg/L)			T-P(mg/L)			Chl-a(μg/L)		
	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大		最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大
H16年度	3.7	6.0	8.3	0.52	0.82	1.00	0.019	0.055	0.102	8	30	57	H16年度	3.8	6.1	8.3	0.54	0.82	1.01	0.022	0.056	0.102	9	31	58
H17年度	4.0	5.6	7.9	0.59	0.81	1.02	0.030	0.061	0.102	8	26	57	H17年度	3.9	5.5	7.9	0.59	0.81	1.03	0.030	0.061	0.102	7	26	57
H18年度	4.0	6.1	9.0	0.56	0.84	1.04	0.016	0.060	0.096	10	31	65	H18年度	4.0	6.1	9.1	0.56	0.85	1.05	0.016	0.060	0.096	10	30	65
H19年度	3.6	5.7	8.3	0.55	0.84	1.03	0.015	0.063	0.100	8	27	60	H19年度	3.5	5.7	8.3	0.55	0.84	1.04	0.015	0.063	0.100	8	27	60
H20年度	4.1	5.6	7.7	0.55	0.81	0.97	0.026	0.067	0.118	10	27	52	H20年度	4.1	5.6	7.7	0.55	0.81	0.97	0.026	0.067	0.118	9	26	52
H21年度	4.0	5.8	8.5	0.54	0.84	1.05	0.030	0.063	0.106	11	30	59	H21年度	3.9	5.8	8.5	0.53	0.84	1.06	0.031	0.064	0.106	11	29	59
H22年度	4.0	6.0	8.1	0.57	0.85	1.00	0.030	0.060	0.094	9	31	59	H22年度	3.9	6.0	8.1	0.57	0.85	1.01	0.030	0.061	0.094	9	31	59
H23年度	3.4	6.2	8.9	0.53	0.85	1.02	0.016	0.066	0.106	7	33	64	H23年度	3.4	6.2	8.9	0.53	0.85	1.02	0.016	0.067	0.107	7	33	65
H24年度	3.9	6.2	8.7	0.54	0.84	1.04	0.025	0.073	0.118	9	34	62	H24年度	3.9	6.2	8.7	0.54	0.84	1.05	0.025	0.073	0.118	9	34	62
H25年度	4.3	6.5	9.6	0.59	0.85	1.12	0.032	0.073	0.122	12	36	72	H25年度	4.3	6.5	9.6	0.59	0.85	1.12	0.032	0.074	0.122	11	36	72
H26年度	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	H26年度	3.7	6.0	8.4	0.52	0.82	1.02	0.021	0.056	0.103	8	31	59
H27年度	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	H27年度	3.9	5.5	7.9	0.59	0.82	1.03	0.030	0.061	0.103	7	26	57
H28年度	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	H28年度	4.0	6.1	9.1	0.56	0.85	1.06	0.016	0.061	0.097	10	31	66
H29年度	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	H29年度	3.5	5.7	8.3	0.55	0.84	1.05	0.015	0.063	0.101	8	27	60
H30年度	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	H30年度	4.1	5.6	7.7	0.56	0.81	0.98	0.026	0.067	0.119	9	26	53
H31年度	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	H31年度	3.9	5.8	8.5	0.53	0.84	1.07	0.031	0.064	0.107	11	30	59
H32年度	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	H32年度	3.9	6.0	8.2	0.57	0.85	1.02	0.030	0.061	0.094	9	32	59
H33年度	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	H33年度	3.4	6.2	9.0	0.53	0.86	1.02	0.016	0.067	0.108	7	33	65
H34年度	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	H34年度	3.9	6.2	8.8	0.54	0.85	1.05	0.025	0.073	0.118	9	34	63
H35年度	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	H35年度	4.3	6.5	9.6	0.59	0.85	1.13	0.032	0.074	0.122	11	36	72
H36年度	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	H36年度	3.8	6.0	8.5	0.52	0.82	1.03	0.021	0.057	0.104	8	31	60
H37年度	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	H37年度	3.9	5.5	7.9	0.59	0.82	1.04	0.030	0.062	0.103	7	26	58
H38年度	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	H38年度	4.0	6.1	9.2	0.56	0.85	1.07	0.016	0.061	0.097	10	31	67
H39年度	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	H39年度	3.5	5.7	8.3	0.55	0.84	1.05	0.015	0.063	0.101	8	27	61
H40年度	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	H40年度	4.1	5.6	7.7	0.56	0.82	0.98	0.026	0.068	0.119	9	27	53
H41年度	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	H41年度	4.0	5.9	8.5	0.54	0.85	1.08	0.031	0.064	0.107	11	30	60
H42年度	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	H42年度	3.9	6.0	8.2	0.57	0.86	1.03	0.030	0.061	0.095	9	32	60
H43年度	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	H43年度	3.4	6.2	9.0	0.53	0.86	1.02	0.016	0.067	0.109	7	33	66
H44年度	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	H44年度	3.9	6.2	8.8	0.54	0.85	1.06	0.025	0.074	0.118	9	34	63
H45年度	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	H45年度	4.3	6.5	9.7	0.59	0.85	1.13	0.032	0.074	0.123	11	36	72

注：1)日々の予測計算結果より、CODは小数第2位、T-Nは小数第3位、T-Pは小数第4位、Chl-aは小数第1位を切り捨てした値。
2)最大値、最小値は各年度の日々の計算値1)の最大値、最小値を示す。
3)平均値は日々の計算値1)を平均し、CODは小数第2位、T-Nは小数第3位、T-Pは小数第4位、Chl-aは小数第1位四捨五入した値。
4)現況再現は、無対策将来との比較のため、H6～15年度の計算値を示しており、H16年度→H6年度となっている。

(2) 各種対策を実施した場合の水質改善効果

1) 予測の結果

各種対策毎ケースの予測結果を図 7-2-2-4(1)～(3)に示す。

図 7-2-2-4 に示した数値表は表 7-2-2-4 に、各ケースの各年度予測値の平均値、最大値、最小値については表 7-2-2-5～表 7-2-2-7 に示したとおりである。

これらの図及び表は、各種対策を個別に実施した場合の効果を比較するために、以下の条件で予測計算し、結果をとりまとめたものである。

- 流域対策の各ケース(生活系 01,落水管理 02,環境保全型農業 03)は、平成 35 年度に完了する。
- 人工内湖(04)～海水導水(10)の各対策は対策が完了し、将来の初年度から所定の効果が出る。
- 図及び表に示した数値は、全て以下の処理をした計算値である。

1) 日々の予測計算結果より、COD は小数第 2 位、T-N は小数第 3 位、T-P は小数第 4 位、Chl-a は小数第 1 位を切り捨てした値。

2) 最大値、最小値は各年度の日々の計算値 1)の最大値、最小値を示す。

3) 平均値は日々の計算値 1)を平均し、COD は小数第 2 位、T-N は小数第 3 位、T-P は小数第 4 位、Chl-a は小数第 1 位四捨五入した値。

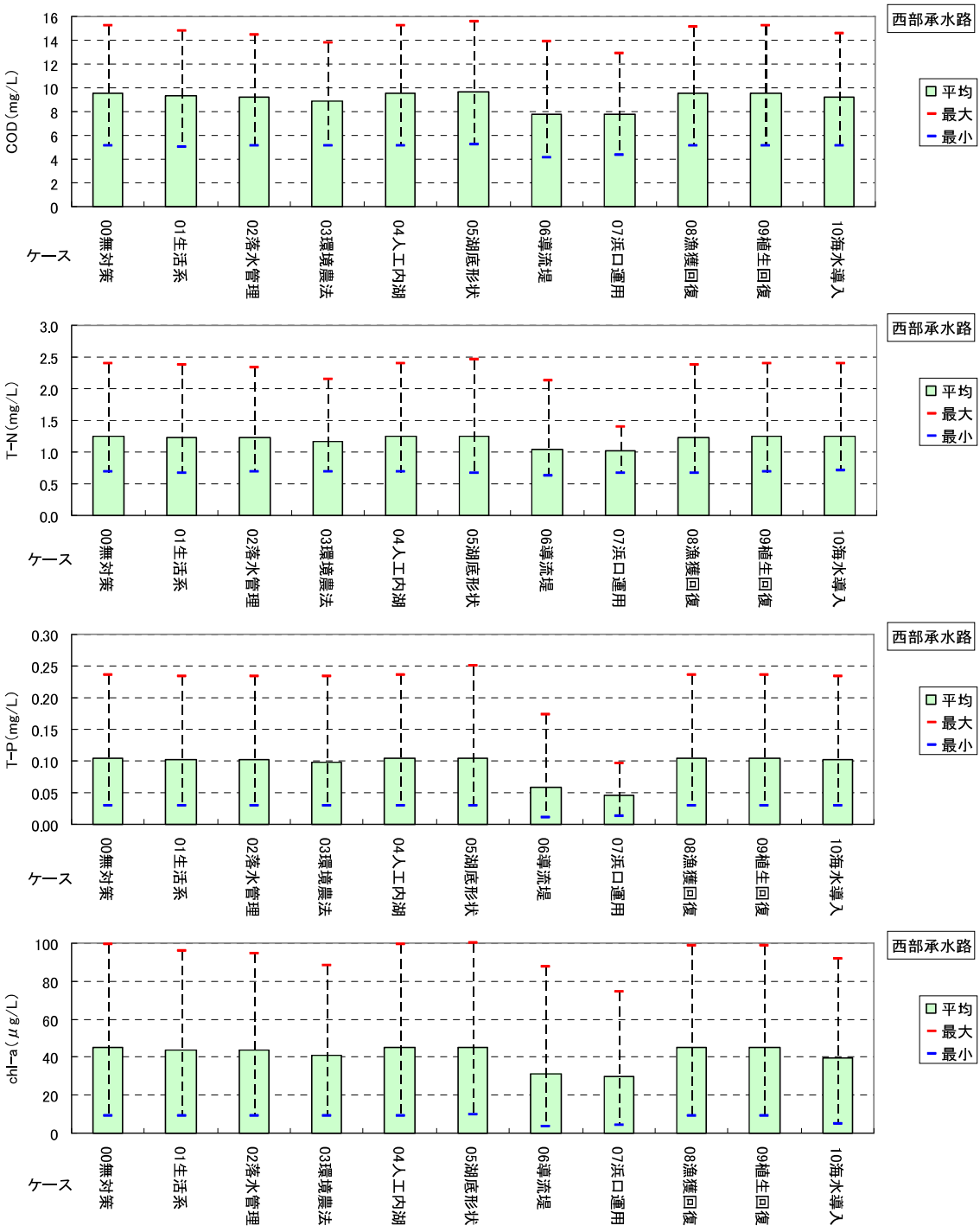


図 7-2-2-4(1)　西部承水路の予測結果

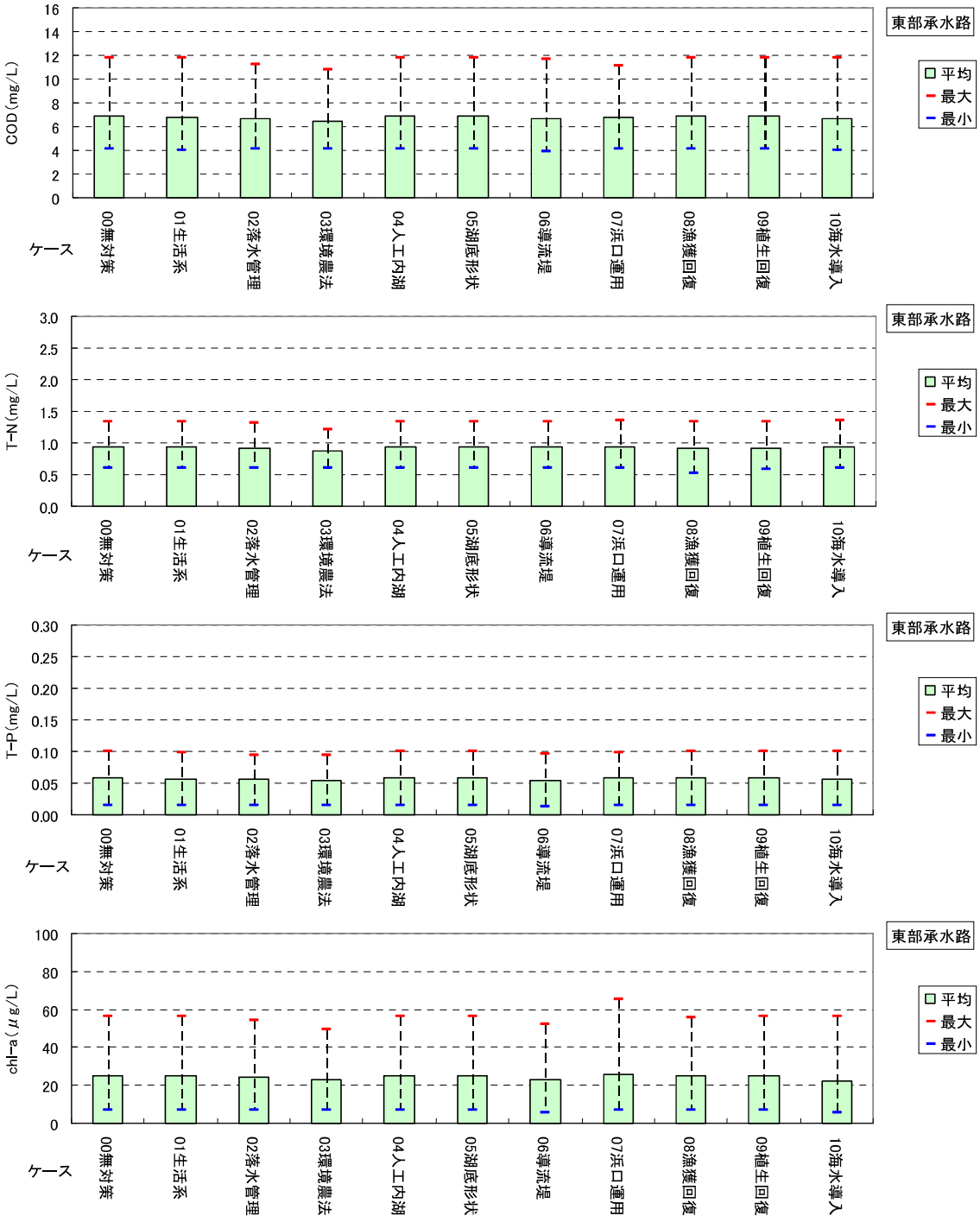


図 7-2-2-4(2)　東部承水路の予測結果

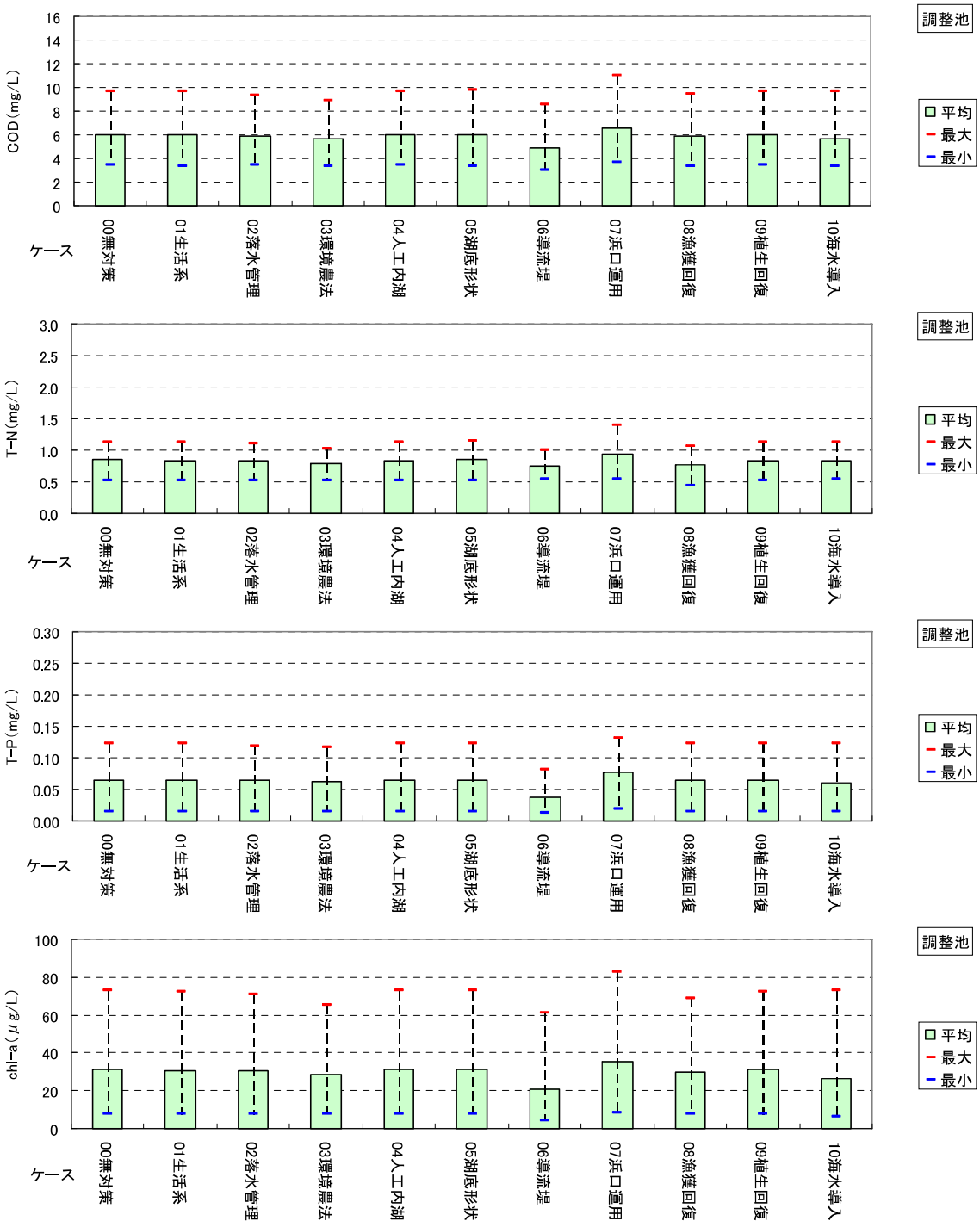


図 7-2-2-4(3)　調整池の予測結果

表 7-2-2-4　各水域の水質予測集計値

西部承水路

H36～H45（10年集計）		ケース 00無対策	01生活系	02落水管理	03環境農法	04人工内湖	05湖底形状	06導流堤	07浜口運用	08漁獲回復	09植生回復	10海水導入
COD (mg/L)	平均	9.5	9.3	9.2	8.9	9.5	9.6	7.7	7.7	9.5	9.5	9.2
	最大	15.1	14.7	14.4	13.7	15.1	15.5	13.8	12.8	15.1	15.1	14.5
	最小	5.1	4.9	5.1	5.1	5.1	5.2	4.0	4.3	5.1	5.1	5.1
T-N (mg/L)	平均	1.25	1.22	1.22	1.16	1.24	1.24	1.03	1.01	1.23	1.24	1.24
	最大	2.39	2.38	2.32	2.15	2.39	2.45	2.12	1.40	2.38	2.38	2.39
	最小	0.68	0.67	0.68	0.68	0.68	0.66	0.63	0.65	0.65	0.67	0.69
T-P (mg/L)	平均	0.105	0.103	0.102	0.098	0.105	0.105	0.059	0.046	0.105	0.105	0.101
	最大	0.235	0.234	0.234	0.233	0.235	0.249	0.172	0.095	0.235	0.235	0.234
	最小	0.030	0.029	0.030	0.030	0.030	0.030	0.011	0.013	0.030	0.030	0.029
chl-a (μg/L)	平均	45	44	43	40	45	45	31	29	44	44	39
	最大	99	95	94	88	99	100	87	74	98	98	91
	最小	9	9	9	9	9	9	3	4	9	9	4

東部承水路

H36～H45（10年集計）		ケース 00無対策	01生活系	02落水管理	03環境農法	04人工内湖	05湖底形状	06導流堤	07浜口運用	08漁獲回復	09植生回復	10海水導入
COD (mg/L)	平均	6.8	6.7	6.6	6.4	6.8	6.8	6.6	6.8	6.8	6.8	6.7
	最大	11.7	11.7	11.2	10.7	11.7	11.7	11.7	11.0	11.7	11.7	11.7
	最小	4.1	4.0	4.1	4.0	4.1	4.1	3.8	4.1	4.0	4.1	4.0
T-N (mg/L)	平均	0.94	0.93	0.92	0.88	0.93	0.94	0.92	0.94	0.91	0.92	0.93
	最大	1.34	1.33	1.30	1.20	1.34	1.34	1.33	1.35	1.32	1.33	1.34
	最小	0.60	0.59	0.60	0.59	0.60	0.60	0.61	0.60	0.53	0.57	0.61
T-P (mg/L)	平均	0.058	0.057	0.056	0.054	0.058	0.058	0.055	0.059	0.058	0.058	0.056
	最大	0.099	0.098	0.094	0.093	0.099	0.099	0.096	0.097	0.099	0.099	0.099
	最小	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.013	0.015	0.014	0.014	0.014
chl-a (μg/L)	平均	25	24	24	22	25	25	22	25	24	24	22
	最大	56	55	54	49	56	56	52	65	55	56	56
	最小	7	7	7	7	7	7	5	6	7	7	5

調整池

H36～H45（10年集計）		ケース 00無対策	01生活系	02落水管理	03環境農法	04人工内湖	05湖底形状	06導流堤	07浜口運用	08漁獲回復	09植生回復	10海水導入
COD (mg/L)	平均	6.0	5.9	5.8	5.6	6.0	6.0	4.9	6.5	5.9	6.0	5.6
	最大	9.7	9.6	9.3	8.8	9.7	9.7	8.5	11.0	9.3	9.6	9.7
	最小	3.4	3.3	3.3	3.3	3.4	3.3	2.9	3.6	3.3	3.4	3.3
T-N (mg/L)	平均	0.84	0.83	0.83	0.79	0.84	0.84	0.74	0.93	0.77	0.83	0.83
	最大	1.13	1.12	1.10	1.02	1.13	1.13	0.99	1.39	1.06	1.12	1.13
	最小	0.52	0.51	0.52	0.51	0.52	0.51	0.53	0.54	0.43	0.51	0.54
T-P (mg/L)	平均	0.065	0.064	0.064	0.062	0.065	0.065	0.038	0.078	0.065	0.065	0.060
	最大	0.123	0.122	0.119	0.117	0.123	0.123	0.082	0.132	0.123	0.123	0.123
	最小	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.012	0.018	0.015	0.015	0.015
chl-a (μg/L)	平均	31	30	30	28	31	31	20	35	29	31	26
	最大	72	72	70	65	72	73	61	82	68	72	72
	最小	7	7	7	7	7	7	4	8	7	7	6

表 7-2-2-5(1)　西部承水路の各年度予測結果(COD)

西部承水路　(COD：mg/L)

ケース / 年度	各年度の平均値											各年度の最大値											各年度の最小値										
	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
H16	10.9	10.8	10.8	10.8	10.9	11.0	9.1	8.9	10.8	10.8	10.6	15.0	15.0	14.9	14.9	15.0	15.3	13.7	12.6	14.9	15.0	14.4	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	5.0	5.6	7.1	7.1	7.1
H17	9.4	9.4	9.4	9.3	9.4	9.5	7.2	7.3	9.4	9.4	9.0	13.5	13.5	13.4	13.4	13.5	13.5	11.5	10.8	13.5	13.5	13.5	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	6.0	4.7	4.9	5.8	5.8	5.7
H18	10.2	10.1	10.1	10.1	10.2	10.3	8.2	8.2	10.1	10.2	9.6	13.8	13.7	13.7	13.5	13.8	13.9	11.2	11.3	13.8	13.8	13.8	6.5	6.4	6.5	6.5	6.5	6.6	4.9	5.3	6.4	6.5	6.0
H19	9.4	9.3	9.3	9.2	9.4	9.5	7.3	7.6	9.3	9.4	9.1	13.2	13.2	13.1	12.9	13.2	13.3	11.0	10.8	13.2	13.2	13.2	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.7	4.2	4.9	6.4	6.4	6.1
H20	8.3	8.2	8.2	8.2	8.3	8.3	6.3	6.5	8.3	8.3	8.0	12.8	12.8	12.7	12.5	12.8	12.8	10.5	9.9	12.8	12.8	12.8	5.1	5.0	5.1	5.1	5.1	5.2	4.0	4.3	5.1	5.1	5.0
H21	9.4	9.3	9.3	9.2	9.4	9.5	7.8	7.6	9.4	9.4	9.3	13.7	13.7	13.6	13.4	13.7	13.8	11.9	11.0	13.7	13.7	13.7	5.5	5.4	5.5	5.5	5.5	5.6	4.2	4.5	5.5	5.5	5.5
H22	9.7	9.6	9.6	9.5	9.7	9.8	8.2	7.9	9.7	9.7	9.5	14.2	14.2	14.0	13.8	14.2	14.2	13.7	11.7	14.2	14.2	14.2	5.6	5.5	5.6	5.6	5.6	5.6	4.5	4.9	5.6	5.6	5.5
H23	8.7	8.6	8.6	8.5	8.7	8.8	7.3	7.4	8.7	8.7	8.4	13.6	13.6	13.4	13.1	13.6	13.6	11.0	10.5	13.6	13.6	13.6	6.1	5.9	6.1	6.1	6.1	6.2	4.2	4.7	6.1	6.1	5.9
H24	9.3	9.2	9.2	9.1	9.3	9.4	7.7	7.4	9.3	9.3	8.9	13.7	13.7	13.5	13.2	13.7	13.8	12.2	11.0	13.7	13.7	13.7	5.8	5.6	5.8	5.8	5.8	5.8	4.5	5.0	5.8	5.8	5.5
H25	9.1	9.0	9.0	8.8	9.1	9.2	7.6	7.5	9.1	9.1	8.7	13.9	13.9	13.6	13.3	13.9	13.9	12.8	11.1	13.9	13.9	13.9	6.4	6.2	6.3	6.3	6.4	6.4	4.5	5.3	6.3	6.4	5.8
H26	10.9	10.7	10.7	10.5	10.9	11.0	8.9	8.8	10.9	10.9	10.6	15.1	14.7	14.6	14.1	15.1	15.4	13.8	12.7	15.0	15.1	14.5	7.2	7.0	7.2	7.2	7.2	7.1	4.3	5.2	7.1	7.2	7.2
H27	9.4	9.2	9.2	9.0	9.4	9.5	7.3	7.4	9.4	9.4	9.0	13.5	13.5	13.1	12.8	13.5	13.6	11.5	10.8	13.5	13.5	13.5	5.8	5.7	5.8	5.8	5.8	6.0	4.7	4.9	5.8	5.8	5.7
H28	10.2	10.0	10.0	9.8	10.2	10.3	8.2	8.2	10.2	10.2	9.7	13.8	13.6	13.2	12.5	13.8	14.0	11.3	11.4	13.8	13.8	13.8	6.5	6.3	6.5	6.5	6.5	6.6	4.9	5.3	6.5	6.5	6.1
H29	9.4	9.2	9.2	9.0	9.4	9.5	7.3	7.6	9.4	9.4	9.2	13.2	13.1	12.7	12.2	13.2	13.4	11.1	10.8	13.2	13.2	13.2	6.5	6.2	6.5	6.4	6.5	6.7	4.2	4.9	6.4	6.5	6.1
H30	8.3	8.1	8.1	7.9	8.3	8.4	6.4	6.5	8.3	8.3	8.0	12.8	12.8	12.4	11.9	12.8	12.9	10.5	10.0	12.8	12.8	12.8	5.1	4.9	5.1	5.1	5.1	5.2	4.0	4.3	5.1	5.1	5.1
H31	9.5	9.3	9.2	8.9	9.5	9.5	7.8	7.7	9.4	9.4	9.4	13.8	13.7	13.3	12.7	13.8	13.8	11.9	11.0	13.8	13.8	13.8	5.5	5.3	5.5	5.5	5.5	5.6	4.2	4.5	5.5	5.5	5.5
H32	9.8	9.6	9.5	9.2	9.7	9.8	8.2	8.0	9.7	9.7	9.5	14.2	14.2	13.7	13.2	14.2	14.3	13.7	11.7	14.2	14.2	14.2	5.6	5.4	5.6	5.6	5.6	5.6	4.5	4.9	5.6	5.6	5.5
H33	8.8	8.6	8.5	8.3	8.8	8.8	7.4	7.4	8.7	8.7	8.5	13.6	13.6	13.1	12.5	13.6	13.7	11.0	10.6	13.6	13.6	13.6	6.1	5.8	6.1	6.1	6.1	6.2	4.2	4.7	6.1	6.1	5.9
H34	9.4	9.2	9.1	8.8	9.4	9.4	7.7	7.4	9.3	9.3	8.9	13.8	13.7	13.2	12.6	13.8	13.8	12.2	11.0	13.7	13.7	13.8	5.8	5.5	5.8	5.8	5.8	5.8	4.5	5.0	5.8	5.8	5.5
H35	9.1	9.0	8.9	8.6	9.1	9.2	7.6	7.5	9.1	9.1	8.8	13.9	13.9	13.3	12.7	13.9	13.9	12.8	11.1	13.9	13.9	13.9	6.4	6.2	6.3	6.3	6.4	6.4	4.5	5.3	6.4	6.4	5.8
H36	10.9	10.7	10.6	10.2	10.9	11.0	8.9	8.8	10.9	10.9	10.6	15.1	14.7	14.4	13.7	15.1	15.5	13.8	12.8	15.1	15.1	14.5	7.2	7.0	7.2	7.2	7.2	7.1	4.3	5.2	7.1	7.2	7.2
H37	9.4	9.2	9.1	8.8	9.4	9.5	7.3	7.4	9.4	9.4	9.1	13.6	13.5	12.9	12.3	13.6	13.6	11.6	10.9	13.5	13.5	13.6	5.8	5.7	5.8	5.8	5.8	6.0	4.7	4.9	5.8	5.8	5.7
H38	10.3	10.1	10.0	9.6	10.3	10.4	8.2	8.3	10.2	10.3	9.7	13.9	13.6	12.8	12.2	13.9	14.0	11.4	11.4	13.9	13.9	13.9	6.5	6.3	6.5	6.5	6.5	6.6	4.9	5.3	6.5	6.5	6.1
H39	9.4	9.2	9.1	8.8	9.4	9.5	7.4	7.6	9.4	9.4	9.2	13.3	13.2	12.6	11.9	13.3	13.4	11.1	10.9	13.3	13.3	13.3	6.5	6.2	6.5	6.4	6.5	6.7	4.2	4.9	6.5	6.5	6.1
H40	8.4	8.2	8.1	7.8	8.3	8.4	6.4	6.6	8.3	8.3	8.1	12.9	12.8	12.2	11.6	12.9	12.9	10.5	10.0	12.9	12.9	12.9	5.1	4.9	5.1	5.1	5.1	5.2	4.0	4.3	5.1	5.1	5.1
H41	9.5	9.3	9.2	8.8	9.5	9.5	7.8	7.7	9.5	9.5	9.4	13.8	13.7	13.2	12.5	13.8	13.8	11.9	11.1	13.8	13.8	13.8	5.6	5.3	5.5	5.5	5.6	5.6	4.2	4.5	5.5	5.5	5.5
H42	9.8	9.6	9.5	9.2	9.8	9.9	8.3	8.0	9.8	9.8	9.5	14.3	14.2	13.7	13.0	14.3	14.3	13.7	11.8	14.2	14.3	14.3	5.6	5.4	5.6	5.6	5.6	5.6	4.5	4.9	5.6	5.6	5.5
H43	8.8	8.6	8.5	8.3	8.8	8.9	7.4	7.5	8.8	8.8	8.5	13.7	13.6	13.1	12.4	13.7	13.7	11.1	10.6	13.7	13.7	13.7	6.1	5.8	6.1	6.1	6.1	6.2	4.2	4.7	6.1	6.1	5.9
H44	9.4	9.2	9.1	8.8	9.4	9.4	7.8	7.4	9.4	9.4	9.0	13.8	13.8	13.2	12.5	13.8	13.8	12.3	11.1	13.8	13.8	13.8	5.8	5.5	5.8	5.8	5.8	5.8	4.5	5.0	5.8	5.8	5.5
H45	9.2	9.0	8.9	8.6	9.2	9.2	7.7	7.5	9.1	9.2	8.8	14.0	13.9	13.3	12.7	14.0	13.9	12.9	11.1	13.9	13.9	13.9	6.4	6.2	6.4	6.3	6.4	6.5	4.5	5.3	6.4	6.4	5.8

注：1)日々の予測計算結果より、CODは小数第2位、T-Nは小数第3位、T-Pは小数第4位、Chl-aは小数第1位を切り捨てした値。
2)最大値、最小値は各年度の日々の計算値1)の最大値、最小値を示す。
3)平均値は日々の計算値1)を平均し、CODは小数第2位、T-Nは小数第3位、T-Pは小数第4位、Chl-aは小数第1位四捨五入した値。

表 7-2-2-5(2)　西部承水路の各年度予測結果(T-N)

西部承水路　(T-N：mg/L)

ケース / 年度	各年度の平均値											各年度の最大値										各年度の最小値									
	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
H16	1.38	1.38	1.38	1.38	1.38	1.38	1.16	1.12	1.37	1.38	1.38	2.39	2.39	2.38	2.38	2.39	2.45	1.76	1.40	2.38	2.39	2.39	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.72	0.63	0.69	0.72	0.73	0.73
H17	1.26	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.03	1.01	1.25	1.25	1.25	2.31	2.31	2.30	2.29	2.31	2.32	1.68	1.21	2.30	2.31	2.31	0.83	0.82	0.83	0.83	0.83	0.80	0.77	0.85	0.81	0.82	0.84
H18	1.31	1.30	1.31	1.30	1.31	1.30	1.08	1.09	1.29	1.30	1.30	2.21	2.21	2.20	2.18	2.21	2.22	1.54	1.37	2.21	2.21	2.21	0.82	0.81	0.82	0.82	0.82	0.80	0.73	0.76	0.79	0.81	0.82
H19	1.25	1.24	1.24	1.23	1.25	1.24	1.00	1.02	1.23	1.24	1.25	2.13	2.12	2.11	2.08	2.13	2.15	1.35	1.23	2.12	2.12	2.13	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.73	0.67	0.71	0.71	0.74	0.79
H20	1.10	1.09	1.10	1.08	1.10	1.09	0.88	0.87	1.09	1.10	1.10	2.07	2.07	2.06	2.02	2.07	2.08	1.50	1.16	2.07	2.07	2.07	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.70	0.67	0.71	0.71	0.72	0.75
H21	1.20	1.19	1.19	1.17	1.20	1.19	1.04	0.99	1.19	1.19	1.20	2.25	2.24	2.23	2.18	2.25	2.28	1.92	1.21	2.24	2.24	2.25	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.66	0.63	0.65	0.67	0.68	0.69
H22	1.25	1.24	1.24	1.22	1.25	1.24	1.05	1.04	1.24	1.24	1.24	2.15	2.15	2.13	2.08	2.15	2.16	1.71	1.24	2.15	2.15	2.15	0.72	0.71	0.72	0.72	0.72	0.70	0.71	0.74	0.71	0.71	0.73
H23	1.15	1.13	1.14	1.12	1.15	1.14	0.99	0.97	1.13	1.14	1.15	2.25	2.25	2.22	2.16	2.25	2.25	1.85	1.28	2.24	2.24	2.25	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.69	0.65	0.67	0.70	0.72	0.74
H24	1.23	1.21	1.22	1.19	1.23	1.22	1.05	0.98	1.22	1.22	1.23	2.23	2.22	2.20	2.13	2.23	2.24	2.06	1.25	2.22	2.22	2.23	0.71	0.70	0.71	0.71	0.71	0.68	0.69	0.71	0.69	0.71	0.73
H25	1.19	1.17	1.18	1.15	1.19	1.18	1.03	0.98	1.17	1.18	1.20	2.26	2.26	2.23	2.15	2.26	2.30	2.12	1.22	2.26	2.26	2.26	0.78	0.77	0.78	0.78	0.78	0.74	0.68	0.77	0.75	0.77	0.80
H26	1.39	1.37	1.37	1.33	1.39	1.39	1.17	1.13	1.38	1.39	1.39	2.39	2.38	2.35	2.25	2.39	2.45	1.76	1.40	2.38	2.38	2.39	0.68	0.67	0.68	0.68	0.68	0.65	0.65	0.70	0.65	0.67	0.71
H27	1.26	1.24	1.25	1.21	1.26	1.26	1.03	1.01	1.26	1.26	1.26	2.31	2.31	2.28	2.18	2.31	2.32	1.68	1.21	2.31	2.31	2.31	0.83	0.81	0.83	0.83	0.83	0.81	0.77	0.85	0.82	0.83	0.84
H28	1.32	1.30	1.30	1.26	1.32	1.32	1.08	1.09	1.31	1.32	1.31	2.22	2.21	2.18	2.07	2.22	2.22	1.54	1.37	2.21	2.21	2.22	0.82	0.81	0.82	0.82	0.82	0.81	0.73	0.76	0.79	0.81	0.83
H29	1.26	1.24	1.24	1.19	1.26	1.25	1.01	1.02	1.24	1.25	1.26	2.13	2.12	2.08	1.96	2.13	2.15	1.35	1.23	2.12	2.12	2.13	0.76	0.74	0.76	0.75	0.76	0.73	0.67	0.71	0.71	0.74	0.79
H30	1.11	1.09	1.09	1.05	1.11	1.10	0.88	0.87	1.10	1.10	1.11	2.07	2.07	2.03	1.92	2.07	2.08	1.50	1.17	2.07	2.07	2.07	0.74	0.72	0.74	0.74	0.74	0.71	0.67	0.71	0.72	0.73	0.75
H31	1.21	1.19	1.19	1.13	1.21	1.20	1.04	0.99	1.20	1.20	1.21	2.25	2.25	2.20	2.07	2.25	2.28	1.92	1.21	2.24	2.24	2.25	0.69	0.68	0.69	0.69	0.69	0.67	0.63	0.65	0.68	0.68	0.69
H32	1.26	1.24	1.24	1.18	1.25	1.25	1.05	1.04	1.25	1.25	1.25	2.16	2.15	2.11	1.97	2.16	2.16	1.71	1.25	2.15	2.15	2.16	0.73	0.71	0.72	0.72	0.72	0.70	0.71	0.74	0.71	0.72	0.73
H33	1.15	1.13	1.14	1.09	1.15	1.15	1.00	0.97	1.14	1.15	1.15	2.25	2.25	2.20	2.05	2.25	2.26	1.85	1.28	2.24	2.24	2.25	0.73	0.71	0.73	0.73	0.73	0.70	0.65	0.67	0.70	0.72	0.75
H34	1.24	1.21	1.21	1.16	1.24	1.23	1.05	0.98	1.23	1.23	1.23	2.23	2.23	2.17	2.02	2.23	2.24	2.06	1.25	2.22	2.22	2.23	0.72	0.70	0.72	0.72	0.72	0.69	0.69	0.71	0.69	0.71	0.74
H35	1.19	1.17	1.17	1.11	1.19	1.19	1.03	0.98	1.18	1.19	1.20	2.26	2.26	2.21	2.05	2.26	2.30	2.12	1.22	2.26	2.26	2.27	0.78	0.76	0.78	0.78	0.78	0.75	0.68	0.77	0.75	0.77	0.80
H36	1.40	1.37	1.37	1.29	1.40	1.39	1.17	1.13	1.39	1.39	1.40	2.39	2.38	2.32	2.15	2.39	2.45	1.76	1.40	2.38	2.38	2.39	0.68	0.67	0.68	0.68	0.68	0.66	0.65	0.70	0.65	0.67	0.72
H37	1.27	1.24	1.25	1.18	1.27	1.27	1.03	1.01	1.26	1.27	1.26	2.31	2.31	2.25	2.09	2.31	2.33	1.68	1.21	2.31	2.31	2.31	0.84	0.81	0.84	0.81	0.84	0.82	0.77	0.85	0.82	0.83	0.85
H38	1.33	1.30	1.30	1.24	1.33	1.33	1.08	1.09	1.31	1.32	1.32	2.22	2.21	2.16	1.99	2.22	2.22	1.54	1.37	2.21	2.21	2.22	0.83	0.81	0.82	0.82	0.82	0.81	0.73	0.76	0.79	0.82	0.83
H39	1.26	1.24	1.24	1.17	1.26	1.25	1.01	1.02	1.25	1.26	1.27	2.13	2.12	2.07	1.89	2.13	2.15	1.35	1.23	2.12	2.13	2.13	0.76	0.74	0.76	0.75	0.76	0.74	0.67	0.71	0.72	0.75	0.80
H40	1.11	1.09	1.09	1.04	1.11	1.11	0.88	0.87	1.11	1.11	1.11	2.08	2.07	2.02	1.87	2.08	2.08	1.50	1.17	2.07	2.07	2.08	0.74	0.73	0.74	0.74	0.74	0.72	0.67	0.71	0.72	0.74	0.76
H41	1.21	1.19	1.19	1.12	1.21	1.21	1.04	0.99	1.21	1.21	1.21	2.25	2.25	2.19	2.03	2.25	2.28	1.92	1.21	2.24	2.25	2.25	0.69	0.68	0.69	0.69	0.69	0.67	0.63	0.65	0.68	0.69	0.69
H42	1.26	1.24	1.24	1.18	1.26	1.26	1.05	1.04	1.25	1.26	1.26	2.16	2.15	2.10	1.94	2.16	2.16	1.71	1.25	2.15	2.15	2.16	0.73	0.71	0.73	0.73	0.73	0.71	0.71	0.74	0.72	0.72	0.73
H43	1.16	1.14	1.14	1.08	1.16	1.15	1.00	0.97	1.15	1.15	1.16	2.25	2.25	2.19	2.03	2.25	2.26	1.85	1.28	2.24	2.25	2.25	0.74	0.72	0.73	0.73	0.73	0.70	0.65	0.68	0.71	0.73	0.75
H44	1.24	1.22	1.22	1.16	1.24	1.24	1.05	0.98	1.23	1.24	1.24	2.23	2.23	2.17	2.01	2.23	2.24	2.06	1.25	2.22	2.23	2.23	0.72	0.71	0.72	0.72	0.72	0.70	0.69	0.71	0.70	0.72	0.74
H45	1.20	1.18	1.18	1.12	1.20	1.19	1.03	0.98	1.19	1.19	1.21	2.27	2.26	2.21	2.05	2.27	2.30	2.12	1.22	2.26	2.26	2.27	0.79	0.77	0.79	0.78	0.79	0.75	0.68	0.77	0.76	0.78	0.81

注：1)日々の予測計算結果より、CODは小数第2位、T-Nは小数第3位、T-Pは小数第4位、Chl-aは小数第1位を切り捨てした値。
2)最大値、最小値は各年度の日々の計算値1)の最大値、最小値を示す。
3)平均値は日々の計算値1)を平均し、CODは小数第2位、T-Nは小数第3位、T-Pは小数第4位、Chl-aは小数第1位四捨五入した値。

表 7-2-2-5(3)　西部承水路の各年度予測結果(T-P)

西部承水路　(T-P：mg/L)

ケース / 年度	各年度の平均値											各年度の最大値										各年度の最小値									
	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
H16	0.119	0.119	0.119	0.119	0.119	0.119	0.070	0.052	0.119	0.119	0.115	0.207	0.207	0.207	0.206	0.207	0.210	0.141	0.092	0.207	0.207	0.207	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.041	0.022	0.023	0.043	0.043	0.035
H17	0.108	0.108	0.108	0.107	0.108	0.109	0.055	0.044	0.108	0.108	0.103	0.197	0.197	0.197	0.196	0.197	0.200	0.133	0.075	0.197	0.197	0.197	0.060	0.060	0.060	0.059	0.060	0.058	0.019	0.018	0.060	0.060	0.043
H18	0.103	0.103	0.103	0.102	0.103	0.103	0.056	0.047	0.103	0.103	0.096	0.187	0.187	0.186	0.185	0.187	0.191	0.121	0.083	0.187	0.187	0.187	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.013	0.014	0.031	0.031	0.030
H19	0.097	0.096	0.096	0.096	0.097	0.097	0.048	0.044	0.097	0.097	0.094	0.190	0.189	0.189	0.186	0.190	0.192	0.118	0.075	0.190	0.190	0.190	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.029	0.011	0.012	0.030	0.030	0.029
H20	0.094	0.093	0.093	0.093	0.094	0.094	0.046	0.040	0.094	0.094	0.092	0.184	0.184	0.183	0.183	0.184	0.196	0.115	0.063	0.184	0.184	0.184	0.046	0.045	0.046	0.046	0.046	0.046	0.014	0.017	0.046	0.046	0.046
H21	0.106	0.105	0.105	0.104	0.106	0.106	0.062	0.046	0.106	0.106	0.105	0.222	0.222	0.220	0.216	0.222	0.224	0.145	0.079	0.222	0.222	0.222	0.045	0.044	0.045	0.045	0.045	0.045	0.018	0.017	0.045	0.045	0.045
H22	0.115	0.114	0.114	0.113	0.115	0.116	0.065	0.048	0.115	0.115	0.112	0.232	0.231	0.232	0.231	0.232	0.246	0.148	0.078	0.232	0.232	0.232	0.044	0.043	0.044	0.044	0.044	0.044	0.017	0.017	0.044	0.044	0.044
H23	0.085	0.084	0.084	0.083	0.085	0.085	0.051	0.043	0.085	0.085	0.082	0.174	0.174	0.172	0.168	0.174	0.174	0.138	0.067	0.174	0.174	0.174	0.038	0.037	0.038	0.038	0.038	0.037	0.015	0.014	0.038	0.038	0.030
H24	0.107	0.106	0.106	0.104	0.107	0.107	0.064	0.043	0.107	0.107	0.103	0.235	0.234	0.234	0.234	0.235	0.249	0.170	0.072	0.235	0.235	0.234	0.044	0.043	0.044	0.043	0.044	0.044	0.015	0.016	0.044	0.044	0.040
H25	0.098	0.097	0.097	0.095	0.098	0.099	0.060	0.044	0.098	0.098	0.095	0.222	0.221	0.222	0.221	0.222	0.235	0.166	0.070	0.222	0.222	0.222	0.039	0.037	0.038	0.038	0.039	0.038	0.014	0.017	0.038	0.039	0.030
H26	0.120	0.118	0.118	0.115	0.120	0.120	0.069	0.051	0.120	0.120	0.116	0.208	0.208	0.204	0.199	0.208	0.210	0.142	0.093	0.208	0.208	0.208	0.044	0.042	0.044	0.043	0.044	0.042	0.015	0.016	0.044	0.044	0.035
H27	0.108	0.107	0.107	0.104	0.108	0.109	0.055	0.045	0.108	0.108	0.104	0.197	0.197	0.194	0.188	0.197	0.200	0.133	0.075	0.198	0.198	0.197	0.062	0.060	0.059	0.056	0.062	0.060	0.019	0.018	0.062	0.062	0.044
H28	0.104	0.102	0.102	0.100	0.104	0.104	0.057	0.047	0.104	0.104	0.097	0.188	0.188	0.184	0.178	0.188	0.192	0.122	0.084	0.188	0.188	0.188	0.031	0.030	0.031	0.031	0.031	0.031	0.013	0.014	0.031	0.031	0.030
H29	0.097	0.096	0.096	0.093	0.097	0.098	0.048	0.044	0.097	0.097	0.095	0.190	0.188	0.185	0.177	0.190	0.192	0.120	0.077	0.190	0.190	0.190	0.030	0.029	0.030	0.030	0.030	0.029	0.011	0.012	0.030	0.030	0.029
H30	0.095	0.093	0.093	0.090	0.095	0.095	0.046	0.040	0.095	0.095	0.093	0.184	0.184	0.182	0.179	0.184	0.196	0.116	0.064	0.184	0.184	0.184	0.046	0.045	0.046	0.046	0.046	0.046	0.015	0.017	0.046	0.046	0.046
H31	0.107	0.105	0.105	0.101	0.107	0.107	0.063	0.047	0.107	0.107	0.105	0.224	0.223	0.218	0.209	0.224	0.226	0.149	0.081	0.224	0.224	0.224	0.045	0.043	0.045	0.045	0.045	0.045	0.018	0.017	0.045	0.045	0.045
H32	0.116	0.114	0.114	0.111	0.116	0.117	0.065	0.049	0.116	0.116	0.113	0.232	0.231	0.231	0.230	0.232	0.246	0.150	0.079	0.232	0.232	0.232	0.044	0.042	0.044	0.044	0.044	0.044	0.017	0.017	0.044	0.044	0.044
H33	0.086	0.084	0.084	0.081	0.086	0.086	0.052	0.043	0.086	0.086	0.083	0.174	0.174	0.169	0.162	0.174	0.175	0.138	0.069	0.174	0.174	0.174	0.040	0.038	0.039	0.039	0.040	0.038	0.015	0.015	0.039	0.040	0.031
H34	0.108	0.106	0.105	0.101	0.108	0.108	0.064	0.044	0.108	0.108	0.103	0.235	0.234	0.234	0.233	0.235	0.249	0.171	0.072	0.235	0.235	0.234	0.044	0.042	0.044	0.044	0.044	0.045	0.015	0.016	0.044	0.044	0.041
H35	0.099	0.097	0.097	0.093	0.099	0.100	0.061	0.044	0.099	0.099	0.096	0.222	0.221	0.222	0.221	0.222	0.235	0.166	0.070	0.222	0.222	0.222	0.039	0.037	0.039	0.038	0.039	0.039	0.015	0.017	0.039	0.039	0.031
H36	0.120	0.118	0.117	0.112	0.120	0.121	0.070	0.052	0.121	0.121	0.117	0.210	0.209	0.203	0.192	0.210	0.210	0.143	0.095	0.210	0.210	0.210	0.045	0.043	0.045	0.044	0.045	0.043	0.015	0.016	0.045	0.045	0.036
H37	0.109	0.107	0.106	0.102	0.109	0.110	0.056	0.045	0.109	0.109	0.104	0.198	0.197	0.192	0.182	0.198	0.200	0.134	0.076	0.198	0.198	0.198	0.063	0.061	0.059	0.053	0.063	0.061	0.019	0.018	0.063	0.063	0.045
H38	0.105	0.102	0.102	0.098	0.105	0.105	0.058	0.048	0.105	0.105	0.098	0.189	0.189	0.183	0.174	0.189	0.193	0.124	0.084	0.189	0.189	0.189	0.032	0.030	0.031	0.031	0.032	0.031	0.013	0.014	0.032	0.032	0.030
H39	0.098	0.096	0.096	0.092	0.098	0.098	0.049	0.045	0.098	0.098	0.095	0.190	0.188	0.183	0.171	0.190	0.192	0.121	0.079	0.191	0.190	0.190	0.030	0.029	0.030	0.030	0.030	0.030	0.011	0.013	0.030	0.030	0.029
H40	0.095	0.093	0.093	0.090	0.095	0.096	0.047	0.041	0.095	0.095	0.094	0.184	0.184	0.182	0.178	0.184	0.196	0.117	0.065	0.184	0.184	0.184	0.046	0.045	0.046	0.046	0.046	0.046	0.015	0.017	0.046	0.046	0.046
H41	0.108	0.106	0.105	0.101	0.108	0.108	0.064	0.047	0.108	0.108	0.106	0.226	0.225	0.219	0.208	0.226	0.228	0.153	0.083	0.226	0.226	0.226	0.045	0.043	0.045	0.045	0.045	0.045	0.018	0.017	0.045	0.045	0.045
H42	0.117	0.115	0.115	0.111	0.117	0.118	0.066	0.049	0.117	0.117	0.113	0.232	0.230	0.231	0.230	0.232	0.246	0.152	0.080	0.232	0.232	0.232	0.044	0.042	0.044	0.044	0.044	0.044	0.017	0.018	0.044	0.044	0.044
H43	0.087	0.085	0.085	0.082	0.087	0.087	0.053	0.044	0.087	0.087	0.084	0.175	0.175	0.169	0.161	0.175	0.175	0.138	0.071	0.175	0.175	0.175	0.041	0.039	0.041	0.040	0.041	0.040	0.015	0.015	0.041	0.041	0.032
H44	0.108	0.107	0.106	0.102	0.108	0.109	0.065	0.045	0.108	0.108	0.104	0.235	0.234	0.234	0.233	0.235	0.249	0.172	0.073	0.235	0.235	0.234	0.044	0.043	0.044	0.044	0.044	0.045	0.015	0.016	0.044	0.044	0.042
H45	0.100	0.098	0.097	0.093	0.100	0.100	0.061	0.045	0.100	0.100	0.096	0.222	0.221	0.222	0.221	0.222	0.235	0.167	0.071	0.222	0.222	0.222	0.040	0.038	0.040	0.039	0.040	0.040	0.015	0.017	0.040	0.040	0.032

注：1)日々の予測計算結果より、CODは小数第2位、T-Nは小数第3位、T-Pは小数第4位、Chl-aは小数第1位を切り捨てした値。
2)最大値、最小値は各年度の日々の計算値1)の最大値、最小値を示す。
3)平均値は日々の計算値1)を平均し、CODは小数第2位、T-Nは小数第3位、T-Pは小数第4位、Chl-aは小数第1位四捨五入した値。

表 7-2-2-5(4)　西部承水路の各年度予測結果(クロロフィル a)

西部承水路　(Chl-a：μg/L)

ケース / 年度	各年度の平均値											各年度の最大値											各年度の最小値										
	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
H16	52	52	52	52	52	52	39	37	52	52	47	96	96	96	95	96	97	85	71	96	96	90	16	16	16	16	16	17	8	9	16	16	11
H17	42	42	42	41	42	42	25	25	42	42	35	75	75	75	74	75	74	63	57	75	75	75	10	10	10	10	10	11	4	4	10	10	6
H18	46	46	46	46	46	46	31	29	46	46	37	78	78	78	77	78	78	66	57	78	78	78	13	13	13	13	13	13	5	7	13	13	4
H19	41	40	40	40	41	41	25	25	40	40	37	78	78	77	76	78	78	63	54	78	78	78	10	10	10	10	10	11	4	6	10	10	7
H20	38	38	38	37	38	38	23	23	38	38	33	72	72	71	70	72	73	58	49	72	72	72	9	9	9	9	9	10	3	4	9	9	9
H21	44	44	44	43	44	43	31	29	44	44	42	83	83	82	80	83	83	70	61	82	83	83	9	9	9	9	9	9	5	6	9	9	8
H22	47	46	46	45	47	47	35	31	46	47	42	84	84	83	81	84	85	76	60	83	84	82	9	8	9	9	9	9	4	4	8	9	7
H23	38	38	38	37	38	38	27	28	38	38	33	78	78	77	74	78	76	63	56	77	78	78	11	10	11	11	11	10	6	7	10	11	7
H24	43	43	43	41	43	43	31	28	43	43	37	80	80	79	76	80	82	67	58	80	80	78	9	9	9	9	9	9	4	5	9	9	5
H25	43	43	43	41	43	43	30	30	43	43	37	80	79	78	75	80	79	73	63	79	79	80	12	12	12	12	12	12	6	8	12	12	5
H26	53	51	52	50	52	53	37	35	52	52	47	98	95	95	90	98	99	86	72	97	97	90	17	16	16	16	17	17	6	9	16	16	11
H27	42	42	42	40	42	43	25	25	42	42	35	75	75	73	69	75	75	63	57	75	75	75	10	10	10	10	10	11	4	4	10	10	7
H28	47	46	46	44	47	47	31	29	47	47	37	80	79	78	75	80	80	67	58	79	79	79	13	13	13	13	13	13	5	7	13	13	4
H29	41	40	40	38	41	41	25	26	41	41	37	79	78	76	71	79	79	64	55	79	79	79	10	10	10	10	10	11	4	6	10	10	7
H30	38	37	38	36	38	38	24	23	38	38	34	72	72	70	65	72	74	59	50	72	72	72	9	9	9	9	9	10	3	4	9	9	9
H31	45	44	44	41	45	44	32	30	44	45	43	84	83	81	75	84	84	70	62	83	83	84	9	9	9	9	9	9	5	6	9	9	8
H32	47	46	46	44	47	47	36	32	47	47	42	85	85	83	78	85	87	76	62	84	85	83	9	8	9	9	9	9	4	4	9	9	7
H33	39	38	38	36	39	39	28	28	39	39	34	78	78	75	70	78	77	63	56	78	78	78	11	10	11	11	11	11	6	7	11	11	7
H34	44	43	42	40	44	44	32	29	43	44	37	81	80	78	71	81	83	67	59	81	81	79	10	9	10	9	10	9	4	5	10	10	6
H35	44	43	42	40	44	44	31	30	43	44	37	80	80	77	71	80	79	74	64	80	80	80	12	12	12	12	12	12	7	8	12	12	5
H36	53	52	51	48	53	53	38	36	53	53	48	99	95	94	88	99	100	87	74	98	98	91	17	16	17	16	17	17	6	9	17	17	11
H37	43	42	42	39	43	43	26	26	43	43	36	76	75	73	70	76	76	63	58	76	76	76	10	10	10	10	10	11	4	4	10	10	7
H38	48	47	46	44	48	48	32	30	47	48	38	81	80	79	74	81	82	68	60	80	81	79	13	13	13	13	13	13	5	7	13	13	4
H39	42	41	40	38	42	42	26	26	41	42	38	80	79	76	68	80	80	65	57	79	79	80	10	10	10	10	10	11	4	6	10	10	7
H40	39	38	38	35	39	39	24	24	39	39	34	73	73	70	64	73	75	59	51	73	73	73	9	9	9	9	9	10	3	4	9	9	9
H41	45	44	44	41	45	45	33	31	45	45	43	84	83	81	73	84	84	71	63	84	84	84	10	9	9	9	10	9	5	7	10	10	8
H42	48	47	47	44	48	48	36	33	48	48	43	86	86	83	78	86	88	77	64	85	86	83	9	9	9	9	9	9	4	4	9	9	7
H43	40	39	39	36	40	40	29	29	40	40	35	79	79	76	69	79	78	64	57	79	79	79	11	11	11	11	11	11	6	7	11	11	7
H44	44	43	43	40	44	44	32	29	44	44	37	82	81	79	72	82	84	68	59	81	82	80	10	9	10	10	10	9	4	5	10	10	6
H45	44	43	43	40	44	44	31	30	44	44	38	81	81	78	71	81	80	74	64	80	81	81	13	12	12	12	13	12	7	9	12	13	6

注：1)日々の予測計算結果より、CODは小数第2位、T-Nは小数第3位、T-Pは小数第4位、Chl-aは小数第1位を切り捨てした値。
2)最大値、最小値は各年度の日々の計算値1)の最大値、最小値を示す。
3)平均値は日々の計算値1)を平均し、CODは小数第2位、T-Nは小数第3位、T-Pは小数第4位、Chl-aは小数第1位四捨五入した値。

表 7-2-2-6(1)　東部承水路の各年度予測結果(COD)

東部承水路　(COD：mg/L)

ケース / 年度	各年度の平均値											各年度の最大値										各年度の最小値									
	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
H16	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	6.9	7.0	7.0	7.0	6.9	10.8	10.8	10.8	10.8	10.8	10.8	10.8	10.7	10.8	10.8	10.8	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.6	4.7	4.6	4.7	4.7
H17	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.5	6.5	6.7	6.7	6.5	11.2	11.2	11.2	11.1	11.2	11.2	11.2	10.8	11.2	11.2	11.2	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.5	4.6	4.6	4.7	4.6
H18	7.0	7.0	6.9	6.9	7.0	7.0	6.7	6.9	6.9	7.0	6.7	9.8	9.8	9.8	9.7	9.8	9.8	9.7	9.3	9.8	9.8	9.8	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	3.8	4.2	4.1	4.1	4.0
H19	6.6	6.6	6.6	6.5	6.6	6.6	6.4	6.6	6.6	6.6	6.6	10.4	10.4	10.3	10.2	10.4	10.4	10.2	9.9	10.4	10.4	10.4	4.1	4.0	4.1	4.1	4.1	4.1	3.8	4.1	4.0	4.1	4.0
H20	6.4	6.4	6.3	6.3	6.4	6.4	6.2	6.3	6.4	6.4	6.3	10.1	10.1	10.0	9.8	10.1	10.1	10.0	10.0	10.1	10.1	10.1	4.4	4.3	4.4	4.4	4.4	4.4	4.2	4.3	4.4	4.4	4.4
H21	6.9	6.9	6.8	6.8	6.9	6.9	6.8	6.9	6.9	6.9	6.9	10.8	10.8	10.6	10.5	10.8	10.8	10.7	10.8	10.8	10.8	10.8	4.5	4.4	4.4	4.4	4.4	4.5	4.2	4.4	4.4	4.4	4.4
H22	7.1	7.1	7.0	7.0	7.1	7.1	7.0	7.1	7.1	7.1	7.0	11.7	11.7	11.5	11.3	11.7	11.7	11.6	11.0	11.7	11.7	11.7	4.4	4.3	4.4	4.4	4.4	4.4	4.3	4.3	4.4	4.4	4.4
H23	6.7	6.6	6.6	6.5	6.7	6.7	6.5	6.6	6.6	6.7	6.5	10.8	10.8	10.6	10.4	10.8	10.8	10.7	10.4	10.8	10.8	10.8	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	3.9	4.1	4.1	4.1	4.1
H24	6.7	6.7	6.6	6.6	6.7	6.7	6.5	6.8	6.7	6.7	6.5	11.0	10.9	10.7	10.5	11.0	11.0	10.9	11.0	11.0	11.0	11.0	4.6	4.5	4.6	4.6	4.6	4.6	4.1	4.6	4.5	4.6	4.5
H25	6.8	6.7	6.7	6.6	6.8	6.8	6.5	6.8	6.7	6.8	6.6	10.7	10.7	10.5	10.2	10.7	10.7	10.5	11.0	10.7	10.7	10.7	4.6	4.5	4.6	4.6	4.6	4.6	4.4	4.5	4.6	4.6	4.5
H26	7.0	7.0	6.9	6.8	7.0	7.0	6.8	7.0	7.0	7.0	6.9	10.8	10.8	10.5	10.2	10.8	10.8	10.8	10.3	10.8	10.8	10.8	4.7	4.6	4.7	4.6	4.7	4.7	4.2	4.7	4.6	4.7	4.6
H27	6.7	6.6	6.6	6.5	6.7	6.7	6.5	6.5	6.7	6.7	6.5	11.2	11.2	10.9	10.6	11.2	11.2	11.2	10.8	11.2	11.2	11.2	4.7	4.6	4.7	4.7	4.7	4.7	4.5	4.6	4.7	4.7	4.6
H28	7.0	6.9	6.8	6.7	7.0	7.0	6.7	7.0	7.0	7.0	6.7	9.8	9.8	9.5	9.2	9.8	9.8	9.7	9.3	9.8	9.8	9.8	4.2	4.1	4.1	4.1	4.1	4.2	3.8	4.2	4.1	4.1	4.0
H29	6.6	6.6	6.5	6.3	6.6	6.6	6.5	6.6	6.6	6.6	6.6	10.4	10.4	10.0	9.7	10.4	10.4	10.2	9.9	10.4	10.4	10.4	4.1	4.0	4.1	4.0	4.1	4.1	3.8	4.1	4.0	4.1	4.0
H30	6.4	6.3	6.2	6.1	6.4	6.4	6.2	6.3	6.4	6.4	6.3	10.1	10.1	9.7	9.3	10.1	10.1	10.0	10.0	10.1	10.1	10.1	4.4	4.3	4.4	4.4	4.4	4.4	4.2	4.3	4.4	4.4	4.4
H31	6.9	6.8	6.7	6.6	6.9	6.9	6.8	6.9	6.9	6.9	6.9	10.8	10.8	10.4	10.0	10.8	10.8	10.7	10.8	10.8	10.8	10.8	4.5	4.3	4.4	4.4	4.5	4.5	4.2	4.4	4.4	4.4	4.5
H32	7.1	7.1	7.0	6.8	7.1	7.1	7.0	7.1	7.1	7.1	7.0	11.7	11.7	11.2	10.8	11.7	11.7	11.6	11.0	11.7	11.7	11.7	4.4	4.3	4.4	4.4	4.4	4.4	4.3	4.3	4.4	4.4	4.4
H33	6.7	6.6	6.5	6.3	6.7	6.7	6.5	6.6	6.7	6.7	6.5	10.8	10.8	10.3	9.9	10.8	10.8	10.8	10.4	10.8	10.8	10.8	4.1	4.0	4.1	4.1	4.1	4.1	3.9	4.1	4.1	4.1	4.1
H34	6.8	6.7	6.5	6.3	6.8	6.8	6.5	6.8	6.7	6.7	6.5	11.0	11.0	10.5	10.0	11.0	11.0	10.9	11.0	11.0	11.0	11.0	4.6	4.5	4.6	4.5	4.6	4.6	4.2	4.6	4.5	4.6	4.5
H35	6.8	6.7	6.6	6.4	6.8	6.8	6.5	6.8	6.8	6.8	6.6	10.7	10.7	10.2	9.8	10.7	10.7	10.5	11.0	10.7	10.7	10.7	4.6	4.5	4.6	4.6	4.6	4.6	4.4	4.5	4.6	4.6	4.5
H36	7.1	6.9	6.8	6.6	7.1	7.1	6.8	7.0	7.0	7.0	7.0	10.8	10.8	10.3	9.8	10.8	10.8	10.8	10.4	10.8	10.8	10.8	4.7	4.6	4.6	4.6	4.7	4.7	4.2	4.7	4.6	4.7	4.6
H37	6.7	6.6	6.5	6.3	6.7	6.7	6.5	6.6	6.7	6.7	6.6	11.2	11.2	10.7	10.2	11.2	11.2	11.2	10.8	11.2	11.2	11.2	4.7	4.6	4.7	4.6	4.7	4.7	4.5	4.6	4.7	4.7	4.6
H38	7.0	6.9	6.8	6.5	7.0	7.0	6.8	7.0	7.0	7.0	6.7	9.8	9.8	9.3	8.9	9.8	9.8	9.7	9.3	9.8	9.8	9.8	4.2	4.0	4.1	4.1	4.2	4.2	3.9	4.2	4.1	4.1	4.1
H39	6.6	6.6	6.4	6.2	6.6	6.6	6.5	6.6	6.6	6.6	6.6	10.4	10.4	9.9	9.4	10.4	10.4	10.3	9.9	10.4	10.4	10.4	4.1	4.0	4.1	4.0	4.1	4.1	3.8	4.1	4.0	4.1	4.0
H40	6.4	6.3	6.2	6.0	6.4	6.4	6.2	6.4	6.4	6.4	6.3	10.1	10.1	9.6	9.1	10.1	10.1	10.0	10.0	10.1	10.1	10.1	4.4	4.3	4.4	4.4	4.4	4.4	4.2	4.3	4.4	4.4	4.4
H41	6.9	6.8	6.7	6.5	6.9	6.9	6.8	6.9	6.9	6.9	6.9	10.8	10.8	10.3	9.8	10.8	10.8	10.7	10.8	10.8	10.8	10.8	4.5	4.3	4.5	4.4	4.5	4.5	4.2	4.4	4.4	4.5	4.5
H42	7.2	7.1	6.9	6.7	7.2	7.2	7.0	7.1	7.1	7.1	7.0	11.7	11.7	11.2	10.7	11.7	11.7	11.7	11.0	11.7	11.7	11.7	4.4	4.3	4.4	4.4	4.4	4.4	4.3	4.3	4.4	4.4	4.4
H43	6.7	6.6	6.5	6.3	6.7	6.7	6.5	6.6	6.7	6.7	6.5	10.8	10.8	10.3	9.8	10.8	10.8	10.8	10.5	10.8	10.8	10.8	4.1	4.0	4.1	4.1	4.1	4.2	3.9	4.1	4.1	4.1	4.1
H44	6.8	6.7	6.5	6.3	6.8	6.8	6.5	6.8	6.7	6.8	6.5	11.0	11.0	10.5	10.0	11.0	11.0	10.9	11.0	11.0	11.0	11.0	4.6	4.5	4.6	4.5	4.6	4.6	4.2	4.6	4.5	4.6	4.5
H45	6.8	6.7	6.6	6.4	6.8	6.8	6.5	6.9	6.8	6.8	6.6	10.8	10.7	10.3	9.8	10.8	10.8	10.6	11.0	10.7	10.7	10.8	4.6	4.5	4.6	4.6	4.6	4.6	4.4	4.5	4.6	4.6	4.5

注：1)日々の予測計算結果より、CODは小数第2位、T-Nは小数第3位、T-Pは小数第4位、Chl-aは小数第1位を切り捨てした値。
2)最大値、最小値は各年度の日々の計算値1)の最大値、最小値を示す。
3)平均値は日々の計算値1)を平均し、CODは小数第2位、T-Nは小数第3位、T-Pは小数第4位、Chl-aは小数第1位四捨五入した値。

表 7-2-2-6(2)　東部承水路の各年度予測結果(T-N)

東部承水路　(T-N：mg/L)

ケース／年度	各年度の平均値											各年度の最大値											各年度の最小値										
	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
H16	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.92	0.94	0.91	0.92	0.93	1.23	1.23	1.22	1.22	1.23	1.23	1.22	1.23	1.21	1.22	1.23	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.62	0.62	0.60	0.61	0.63
H17	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.93	0.94	0.93	0.93	0.94	1.31	1.31	1.31	1.30	1.31	1.31	1.31	1.28	1.30	1.30	1.31	0.66	0.65	0.66	0.65	0.65	0.65	0.67	0.66	0.63	0.64	0.66
H18	0.93	0.93	0.93	0.92	0.93	0.93	0.92	0.94	0.91	0.92	0.93	1.29	1.28	1.28	1.26	1.29	1.29	1.28	1.26	1.27	1.28	1.29	0.63	0.62	0.63	0.62	0.62	0.63	0.63	0.62	0.55	0.60	0.65
H19	0.92	0.92	0.92	0.91	0.92	0.92	0.91	0.92	0.90	0.91	0.92	1.27	1.27	1.26	1.24	1.27	1.27	1.26	1.26	1.26	1.26	1.27	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.59	0.52	0.57	0.62
H20	0.91	0.90	0.90	0.89	0.91	0.91	0.90	0.90	0.89	0.90	0.91	1.24	1.24	1.23	1.21	1.24	1.24	1.23	1.24	1.23	1.23	1.24	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.65	0.64	0.60	0.62	0.64
H21	0.96	0.96	0.95	0.94	0.96	0.96	0.95	0.96	0.94	0.95	0.96	1.26	1.26	1.25	1.22	1.26	1.26	1.26	1.25	1.25	1.25	1.26	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.59	0.60	0.62
H22	0.96	0.96	0.96	0.94	0.96	0.96	0.95	0.97	0.95	0.95	0.96	1.31	1.31	1.29	1.26	1.31	1.31	1.29	1.29	1.29	1.30	1.31	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.65	0.64	0.61	0.62	0.64
H23	0.92	0.91	0.91	0.89	0.91	0.91	0.90	0.92	0.89	0.90	0.91	1.34	1.33	1.32	1.28	1.34	1.33	1.33	1.35	1.32	1.33	1.34	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.55	0.57	0.60
H24	0.92	0.91	0.91	0.89	0.92	0.92	0.90	0.92	0.90	0.90	0.91	1.33	1.33	1.31	1.27	1.33	1.33	1.32	1.33	1.31	1.32	1.33	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.60	0.62	0.64
H25	0.91	0.91	0.91	0.89	0.91	0.91	0.90	0.93	0.89	0.90	0.91	1.25	1.25	1.23	1.19	1.25	1.25	1.24	1.28	1.23	1.24	1.25	0.65	0.64	0.65	0.64	0.65	0.65	0.65	0.64	0.60	0.62	0.65
H26	0.93	0.93	0.93	0.90	0.93	0.93	0.93	0.94	0.91	0.92	0.94	1.22	1.22	1.20	1.15	1.22	1.22	1.22	1.23	1.21	1.21	1.23	0.61	0.60	0.61	0.60	0.61	0.60	0.63	0.61	0.56	0.58	0.62
H27	0.95	0.94	0.94	0.91	0.95	0.95	0.93	0.94	0.93	0.93	0.94	1.31	1.31	1.29	1.23	1.31	1.31	1.31	1.28	1.30	1.30	1.31	0.66	0.65	0.66	0.65	0.66	0.65	0.67	0.66	0.63	0.64	0.66
H28	0.94	0.93	0.93	0.90	0.94	0.94	0.92	0.94	0.91	0.92	0.93	1.29	1.28	1.26	1.20	1.29	1.29	1.28	1.26	1.27	1.28	1.29	0.63	0.62	0.63	0.62	0.63	0.63	0.63	0.63	0.56	0.60	0.65
H29	0.92	0.92	0.91	0.88	0.92	0.92	0.91	0.92	0.90	0.91	0.93	1.27	1.27	1.24	1.17	1.27	1.27	1.26	1.26	1.26	1.26	1.27	0.60	0.59	0.60	0.59	0.60	0.60	0.61	0.60	0.52	0.57	0.62
H30	0.91	0.90	0.90	0.87	0.91	0.91	0.90	0.91	0.89	0.90	0.91	1.24	1.24	1.22	1.14	1.24	1.24	1.23	1.24	1.23	1.23	1.24	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.65	0.64	0.61	0.62	0.65
H31	0.96	0.96	0.95	0.92	0.96	0.96	0.95	0.97	0.94	0.95	0.96	1.26	1.26	1.24	1.16	1.26	1.26	1.26	1.26	1.25	1.25	1.26	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.63	0.62	0.59	0.61	0.62
H32	0.97	0.96	0.95	0.92	0.97	0.97	0.96	0.97	0.95	0.96	0.97	1.31	1.30	1.28	1.20	1.31	1.31	1.29	1.30	1.30	1.30	1.31	0.64	0.63	0.64	0.63	0.64	0.64	0.65	0.64	0.61	0.62	0.64
H33	0.92	0.91	0.90	0.87	0.92	0.92	0.91	0.92	0.89	0.90	0.92	1.34	1.33	1.30	1.22	1.34	1.34	1.33	1.35	1.32	1.33	1.34	0.60	0.59	0.60	0.60	0.60	0.60	0.61	0.60	0.55	0.58	0.61
H34	0.92	0.91	0.90	0.87	0.92	0.92	0.91	0.93	0.90	0.91	0.92	1.33	1.33	1.30	1.21	1.33	1.33	1.32	1.33	1.31	1.32	1.33	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.60	0.62	0.65
H35	0.92	0.91	0.90	0.86	0.92	0.92	0.90	0.93	0.89	0.90	0.92	1.25	1.25	1.22	1.18	1.25	1.25	1.24	1.28	1.24	1.24	1.25	0.65	0.64	0.65	0.64	0.65	0.65	0.65	0.65	0.60	0.63	0.66
H36	0.94	0.93	0.92	0.87	0.94	0.94	0.93	0.95	0.91	0.92	0.94	1.23	1.22	1.19	1.09	1.23	1.22	1.22	1.23	1.21	1.21	1.23	0.61	0.60	0.61	0.60	0.61	0.61	0.63	0.61	0.56	0.59	0.62
H37	0.95	0.94	0.93	0.89	0.95	0.95	0.93	0.95	0.93	0.94	0.95	1.31	1.31	1.28	1.18	1.31	1.31	1.31	1.28	1.30	1.30	1.31	0.66	0.65	0.66	0.65	0.66	0.66	0.67	0.66	0.64	0.64	0.66
H38	0.94	0.93	0.92	0.88	0.94	0.94	0.92	0.94	0.91	0.92	0.94	1.29	1.28	1.25	1.15	1.29	1.29	1.28	1.26	1.27	1.28	1.29	0.63	0.62	0.63	0.62	0.63	0.63	0.63	0.63	0.56	0.60	0.65
H39	0.93	0.92	0.91	0.87	0.92	0.93	0.91	0.93	0.90	0.91	0.93	1.27	1.27	1.23	1.13	1.27	1.27	1.26	1.27	1.26	1.26	1.27	0.60	0.59	0.60	0.59	0.60	0.60	0.61	0.60	0.53	0.57	0.62
H40	0.91	0.90	0.89	0.86	0.91	0.91	0.90	0.91	0.90	0.90	0.91	1.24	1.24	1.21	1.11	1.24	1.24	1.23	1.24	1.23	1.23	1.24	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.65	0.64	0.61	0.62	0.65
H41	0.96	0.96	0.95	0.91	0.96	0.96	0.95	0.97	0.95	0.95	0.96	1.26	1.26	1.23	1.16	1.26	1.27	1.26	1.26	1.25	1.25	1.26	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.63	0.63	0.62	0.60	0.61	0.62
H42	0.97	0.96	0.95	0.91	0.97	0.97	0.96	0.97	0.95	0.96	0.97	1.31	1.30	1.27	1.18	1.31	1.31	1.29	1.30	1.30	1.30	1.31	0.64	0.63	0.64	0.63	0.64	0.64	0.65	0.64	0.62	0.62	0.64
H43	0.92	0.91	0.90	0.86	0.92	0.92	0.91	0.92	0.90	0.91	0.92	1.34	1.33	1.30	1.20	1.34	1.34	1.33	1.35	1.32	1.33	1.34	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.61	0.60	0.56	0.58	0.61
H44	0.92	0.91	0.91	0.86	0.92	0.92	0.91	0.93	0.90	0.91	0.92	1.33	1.33	1.30	1.20	1.33	1.33	1.33	1.33	1.32	1.32	1.33	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.61	0.62	0.65
H45	0.92	0.91	0.90	0.86	0.92	0.92	0.90	0.93	0.90	0.90	0.92	1.25	1.25	1.22	1.18	1.25	1.26	1.24	1.29	1.24	1.24	1.26	0.65	0.64	0.65	0.64	0.65	0.65	0.65	0.65	0.61	0.63	0.66

注：1)日々の予測計算結果より、CODは小数第2位、T-Nは小数第3位、T-Pは小数第4位、Chl-aは小数第1位を切り捨てした値。
2)最大値、最小値は各年度の日々の計算値1)の最大値、最小値を示す。
3)平均値は日々の計算値1)を平均し、CODは小数第2位、T-Nは小数第3位、T-Pは小数第4位、Chl-aは小数第1位四捨五入した値。

表 7-2-2-6(3)　東部承水路の各年度予測結果(T-P)

東部承水路　(T-P：mg/L)

ケース / 年度	各年度の平均値											各年度の最大値										各年度の最小値									
	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
H16	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.053	0.057	0.055	0.055	0.054	0.090	0.090	0.090	0.089	0.090	0.090	0.088	0.093	0.090	0.090	0.090	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.025	0.026	0.026	0.026	0.026
H17	0.059	0.058	0.059	0.058	0.059	0.059	0.055	0.058	0.059	0.059	0.057	0.099	0.099	0.099	0.098	0.099	0.099	0.096	0.096	0.099	0.099	0.099	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.031	0.027	0.029	0.030	0.030	0.030
H18	0.056	0.056	0.056	0.055	0.056	0.056	0.053	0.057	0.056	0.056	0.054	0.086	0.086	0.085	0.084	0.086	0.086	0.085	0.085	0.086	0.086	0.086	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.013	0.016	0.015	0.015	0.015
H19	0.056	0.056	0.056	0.055	0.056	0.056	0.053	0.057	0.056	0.056	0.056	0.091	0.091	0.090	0.089	0.091	0.091	0.087	0.088	0.091	0.091	0.091	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.012	0.015	0.014	0.014	0.014
H20	0.058	0.058	0.058	0.057	0.058	0.058	0.056	0.058	0.058	0.058	0.058	0.086	0.086	0.086	0.086	0.086	0.086	0.085	0.085	0.086	0.086	0.084	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.021	0.025	0.025	0.025	0.025
H21	0.061	0.061	0.061	0.060	0.061	0.061	0.059	0.063	0.061	0.061	0.061	0.091	0.090	0.090	0.090	0.091	0.091	0.089	0.093	0.091	0.091	0.090	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.029	0.025	0.030	0.028	0.028	0.028
H22	0.061	0.061	0.061	0.060	0.061	0.061	0.059	0.062	0.061	0.061	0.060	0.094	0.093	0.093	0.093	0.094	0.094	0.090	0.095	0.094	0.094	0.093	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.025	0.025	0.026	0.026	0.026
H23	0.056	0.055	0.055	0.054	0.056	0.056	0.053	0.058	0.056	0.056	0.054	0.093	0.092	0.092	0.092	0.093	0.093	0.092	0.093	0.093	0.093	0.090	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.017	0.018	0.018	0.018	0.018
H24	0.056	0.055	0.055	0.054	0.056	0.056	0.052	0.058	0.056	0.056	0.053	0.089	0.089	0.088	0.085	0.089	0.089	0.089	0.092	0.089	0.089	0.089	0.026	0.025	0.026	0.026	0.026	0.026	0.022	0.027	0.026	0.026	0.026
H25	0.055	0.055	0.054	0.053	0.055	0.055	0.051	0.058	0.055	0.055	0.053	0.090	0.090	0.088	0.085	0.090	0.090	0.088	0.095	0.090	0.090	0.090	0.027	0.026	0.027	0.026	0.027	0.027	0.023	0.028	0.027	0.027	0.026
H26	0.055	0.055	0.055	0.053	0.055	0.055	0.053	0.057	0.055	0.055	0.054	0.090	0.089	0.088	0.084	0.090	0.090	0.088	0.094	0.090	0.090	0.090	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.021	0.025	0.024	0.024	0.024
H27	0.059	0.058	0.058	0.056	0.059	0.059	0.055	0.058	0.059	0.059	0.057	0.099	0.098	0.096	0.092	0.099	0.099	0.096	0.096	0.099	0.099	0.099	0.031	0.030	0.030	0.030	0.031	0.031	0.027	0.029	0.031	0.031	0.030
H28	0.056	0.055	0.055	0.054	0.056	0.056	0.054	0.058	0.056	0.056	0.054	0.086	0.085	0.083	0.078	0.086	0.086	0.085	0.085	0.086	0.086	0.086	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.013	0.016	0.015	0.015	0.015
H29	0.056	0.055	0.055	0.053	0.056	0.056	0.054	0.057	0.056	0.056	0.056	0.091	0.090	0.089	0.084	0.091	0.091	0.088	0.089	0.091	0.091	0.091	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.012	0.015	0.014	0.014	0.014
H30	0.058	0.058	0.057	0.056	0.058	0.059	0.056	0.059	0.058	0.058	0.058	0.087	0.085	0.086	0.086	0.087	0.087	0.085	0.085	0.087	0.087	0.084	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.021	0.025	0.025	0.025	0.025
H31	0.061	0.061	0.060	0.058	0.061	0.061	0.059	0.063	0.061	0.061	0.061	0.091	0.090	0.090	0.090	0.091	0.091	0.089	0.093	0.091	0.091	0.090	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.029	0.025	0.030	0.028	0.028	0.028
H32	0.061	0.061	0.060	0.058	0.061	0.061	0.059	0.062	0.061	0.061	0.060	0.094	0.093	0.093	0.093	0.094	0.094	0.090	0.096	0.094	0.094	0.093	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.025	0.025	0.026	0.026	0.026
H33	0.056	0.055	0.055	0.053	0.056	0.056	0.053	0.058	0.056	0.056	0.054	0.093	0.092	0.092	0.091	0.093	0.093	0.092	0.094	0.093	0.093	0.090	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.017	0.019	0.018	0.018	0.018
H34	0.056	0.055	0.054	0.052	0.056	0.056	0.052	0.059	0.056	0.056	0.054	0.090	0.089	0.086	0.081	0.090	0.090	0.089	0.092	0.090	0.090	0.090	0.026	0.025	0.026	0.026	0.026	0.026	0.022	0.027	0.026	0.026	0.026
H35	0.055	0.055	0.054	0.052	0.055	0.055	0.052	0.059	0.055	0.055	0.054	0.091	0.090	0.086	0.080	0.091	0.090	0.089	0.095	0.091	0.091	0.091	0.027	0.026	0.027	0.027	0.027	0.027	0.023	0.028	0.027	0.027	0.027
H36	0.056	0.055	0.054	0.051	0.056	0.056	0.053	0.057	0.056	0.056	0.055	0.091	0.089	0.086	0.079	0.091	0.091	0.088	0.094	0.091	0.091	0.091	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.025	0.021	0.025	0.024	0.024	0.024
H37	0.059	0.058	0.057	0.055	0.059	0.059	0.056	0.059	0.059	0.059	0.057	0.099	0.098	0.094	0.087	0.099	0.099	0.096	0.096	0.099	0.099	0.099	0.031	0.030	0.031	0.030	0.031	0.031	0.027	0.029	0.031	0.031	0.031
H38	0.056	0.056	0.055	0.052	0.056	0.056	0.054	0.058	0.056	0.056	0.054	0.086	0.085	0.081	0.074	0.086	0.086	0.085	0.086	0.086	0.086	0.086	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.013	0.016	0.015	0.015	0.015
H39	0.056	0.055	0.055	0.052	0.056	0.056	0.054	0.057	0.056	0.056	0.056	0.092	0.091	0.088	0.082	0.092	0.092	0.088	0.089	0.092	0.092	0.092	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.013	0.015	0.014	0.014	0.014
H40	0.059	0.058	0.057	0.055	0.059	0.059	0.056	0.059	0.059	0.059	0.058	0.087	0.085	0.086	0.086	0.087	0.087	0.085	0.085	0.087	0.087	0.084	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.021	0.025	0.025	0.025	0.025
H41	0.062	0.061	0.060	0.058	0.061	0.061	0.059	0.063	0.062	0.062	0.061	0.091	0.090	0.090	0.090	0.091	0.091	0.089	0.093	0.091	0.091	0.090	0.029	0.028	0.028	0.028	0.029	0.029	0.025	0.030	0.029	0.029	0.029
H42	0.062	0.061	0.060	0.058	0.062	0.062	0.059	0.063	0.062	0.062	0.060	0.094	0.093	0.093	0.093	0.094	0.094	0.090	0.097	0.094	0.094	0.093	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.025	0.025	0.026	0.026	0.026
H43	0.056	0.055	0.055	0.053	0.056	0.056	0.054	0.058	0.056	0.056	0.055	0.093	0.092	0.092	0.091	0.093	0.093	0.092	0.094	0.093	0.093	0.090	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.019	0.017	0.019	0.018	0.018	0.018
H44	0.056	0.055	0.055	0.052	0.056	0.056	0.053	0.059	0.056	0.056	0.054	0.090	0.089	0.086	0.081	0.090	0.090	0.090	0.092	0.090	0.090	0.090	0.026	0.025	0.026	0.026	0.026	0.026	0.022	0.027	0.026	0.026	0.026
H45	0.056	0.055	0.054	0.052	0.056	0.056	0.052	0.059	0.056	0.056	0.054	0.091	0.090	0.087	0.081	0.091	0.091	0.089	0.096	0.091	0.091	0.091	0.027	0.026	0.027	0.027	0.027	0.027	0.023	0.028	0.027	0.027	0.027

注：1)日々の予測計算結果より、CODは小数第2位、T-Nは小数第3位、T-Pは小数第4位、Chl-aは小数第1位を切り捨てした値。
2)最大値、最小値は各年度の日々の計算値1)の最大値、最小値を示す。
3)平均値は日々の計算値1)を平均し、CODは小数第2位、T-Nは小数第3位、T-Pは小数第4位、Chl-aは小数第1位四捨五入した値。

表 7-2-2-6(4)　東部承水路の各年度予測結果(クロロフィル a)

東部承水路　(Chl-a：μg/L)

ケース / 年度	各年度の平均値											各年度の最大値										各年度の最小値										
	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
H16	26	26	26	26	26	26	25	28	26	26	25	49	49	49	48	49	49	48	58	48	49	49	9	9	9	9	9	9	7	8	9	9	7
H17	22	22	22	22	22	22	20	22	22	22	19	50	50	50	50	50	50	49	56	50	50	50	8	8	8	8	8	8	8	7	8	8	7
H18	25	25	25	25	25	25	22	26	25	25	21	52	52	52	51	52	52	46	60	51	52	52	8	8	8	8	8	7	5	8	7	8	6
H19	22	21	21	21	21	22	20	22	21	21	21	48	48	48	47	48	48	44	53	48	48	48	7	7	7	7	7	7	5	7	7	7	6
H20	20	20	20	19	20	20	18	20	20	20	18	47	47	47	46	47	47	43	51	47	47	47	7	7	7	7	7	7	6	6	7	7	6
H21	24	23	23	23	24	23	22	25	23	23	23	50	50	49	48	50	49	49	57	49	50	50	8	8	8	8	8	8	7	8	8	8	8
H22	27	26	26	26	26	26	25	27	26	26	23	52	52	51	50	52	52	51	56	52	52	52	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
H23	24	24	24	23	24	24	22	24	24	24	20	48	48	48	47	48	48	48	52	48	48	48	8	8	8	8	8	8	6	8	8	8	8
H24	26	26	26	25	26	26	23	28	26	26	22	51	51	50	49	51	51	51	60	51	51	51	8	8	8	8	8	8	7	8	8	8	7
H25	26	26	25	25	26	26	23	28	26	26	22	55	55	54	52	55	55	49	64	54	55	55	7	7	7	7	7	7	6	7	7	7	5
H26	26	26	26	25	26	26	24	27	26	26	25	49	49	48	45	49	49	48	58	49	49	49	9	9	9	9	9	9	7	8	9	9	7
H27	23	22	22	21	23	23	20	22	23	23	19	50	50	49	47	50	50	50	56	50	50	50	8	8	8	8	8	8	7	8	8	8	7
H28	25	25	25	24	25	25	23	26	25	25	21	53	52	51	48	53	53	46	60	51	53	53	8	8	8	8	8	7	6	8	8	8	6
H29	22	21	21	20	22	22	20	22	22	22	21	49	48	47	44	49	49	44	54	48	49	49	7	7	7	7	7	7	5	7	7	7	7
H30	20	20	20	19	20	20	18	20	20	20	18	48	47	46	43	48	47	43	51	47	47	48	7	7	7	7	7	7	6	6	7	7	6
H31	24	24	23	22	24	24	22	25	24	24	23	50	50	48	45	50	50	49	57	50	50	50	8	8	8	8	8	8	7	8	8	8	8
H32	27	26	26	25	27	27	25	27	27	27	24	52	52	50	47	52	52	51	57	52	52	52	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
H33	24	24	24	22	24	24	22	24	24	24	21	49	48	48	47	49	49	48	52	49	49	49	8	8	8	8	8	8	6	8	8	8	8
H34	26	26	25	24	26	26	24	28	26	26	22	52	51	50	46	52	52	51	60	52	52	52	8	8	8	8	8	8	7	8	8	8	7
H35	26	26	25	24	26	26	23	28	26	26	22	56	55	53	49	56	55	50	64	55	55	56	7	7	7	7	7	7	6	7	7	7	5
H36	27	26	26	24	27	27	24	28	26	27	25	50	49	47	43	50	49	48	59	49	49	50	9	9	9	9	9	9	8	8	9	9	7
H37	23	23	22	21	23	23	20	22	23	23	20	51	50	49	45	51	51	50	57	51	51	51	8	8	8	8	8	8	7	8	8	8	7
H38	26	25	25	23	26	26	23	26	25	26	21	54	53	51	47	53	53	47	61	52	53	53	8	8	8	8	8	8	6	8	8	8	6
H39	22	22	21	20	22	22	20	22	22	22	21	49	49	47	42	49	49	45	54	49	49	49	7	7	7	7	7	7	5	7	7	7	7
H40	20	20	20	18	20	20	18	20	20	20	18	48	48	46	41	48	48	44	52	48	48	48	7	7	7	7	7	7	6	6	7	7	6
H41	24	24	23	22	24	24	22	25	24	24	23	51	50	48	44	51	50	49	58	50	50	51	8	8	8	8	8	8	7	8	8	8	8
H42	27	27	26	25	27	27	25	28	27	27	24	53	52	51	47	53	52	52	57	52	52	53	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
H43	24	24	24	22	24	24	22	25	24	24	21	49	49	49	47	49	49	48	52	49	49	49	8	8	8	8	8	8	6	8	8	8	8
H44	26	26	26	24	26	26	24	29	26	26	23	52	52	50	46	52	52	51	61	52	52	52	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	7
H45	26	26	26	24	26	26	23	29	26	26	23	56	55	54	49	56	56	50	65	55	56	56	7	7	7	7	7	7	6	7	7	7	5

注：1)日々の予測計算結果より、CODは小数第2位、T-Nは小数第3位、T-Pは小数第4位、Chl-aは小数第1位を切り捨てした値。
2)最大値、最小値は各年度の日々の計算値1)の最大値、最小値を示す。
3)平均値は日々の計算値1)を平均し、CODは小数第2位、T-Nは小数第3位、T-Pは小数第4位、Chl-aは小数第1位四捨五入した値。

表 7-2-2-7(1)　　調整池での各年度予測結果(COD)

調整池　(COD：mg/L)

ケース / 年度	各年度の平均値											各年度の最大値											各年度の最小値										
	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
H16	6.1	6.1	6.1	6.0	6.0	6.1	5.3	7.0	5.9	6.0	5.7	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.4	7.5	10.4	8.0	8.3	8.3	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.7	3.6	4.1	3.7	3.8	3.8
H17	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	4.5	6.0	5.4	5.5	5.2	7.9	7.9	7.8	7.8	7.8	7.9	6.3	10.0	7.8	7.9	7.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.4	4.0	3.8	3.9	3.9
H18	6.1	6.1	6.1	6.0	6.1	6.1	5.0	6.5	5.9	6.1	5.5	9.1	9.0	9.0	8.9	9.0	9.1	7.8	9.9	8.7	9.0	9.1	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	3.3	4.1	3.9	4.0	3.8
H19	5.7	5.7	5.7	5.6	5.7	5.7	4.6	6.0	5.6	5.7	5.4	8.3	8.2	8.2	8.2	8.2	8.3	6.6	9.5	8.0	8.2	7.9	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.0	3.7	3.4	3.5	3.4
H20	5.6	5.5	5.5	5.5	5.5	5.6	4.4	5.8	5.5	5.6	5.2	7.7	7.6	7.6	7.5	7.7	7.7	6.1	8.7	7.6	7.7	7.7	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	3.1	4.2	4.0	4.1	4.1
H21	5.8	5.8	5.8	5.7	5.8	5.8	4.8	6.5	5.7	5.8	5.6	8.5	8.4	8.4	8.2	8.5	8.5	7.2	10.4	8.3	8.4	8.5	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	2.9	4.2	3.9	3.9	3.9
H22	6.0	5.9	5.9	5.9	6.0	6.0	4.9	6.5	5.8	6.0	5.6	8.1	8.1	8.1	8.0	8.1	8.1	6.8	9.3	7.9	8.1	7.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.3	4.1	3.9	3.9	3.9
H23	6.2	6.1	6.1	6.0	6.1	6.2	5.0	6.5	6.0	6.1	5.7	8.9	8.9	8.9	8.7	8.9	9.0	6.7	9.1	8.6	8.9	8.3	3.4	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	2.9	3.6	3.3	3.3	3.3
H24	6.2	6.1	6.1	6.0	6.2	6.2	4.9	6.8	6.0	6.2	5.8	8.7	8.7	8.7	8.6	8.7	8.7	7.0	10.3	8.3	8.7	8.1	3.9	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.1	4.1	3.8	3.8	3.8
H25	6.5	6.4	6.4	6.3	6.5	6.5	5.1	7.1	6.3	6.5	6.1	9.6	9.6	9.4	9.2	9.6	9.7	8.4	10.9	9.3	9.6	9.6	4.3	4.3	4.3	4.2	4.3	4.3	3.4	4.7	4.2	4.3	4.3
H26	6.0	6.0	5.9	5.8	6.0	6.0	5.1	6.8	5.9	6.0	5.6	8.4	8.4	8.2	8.0	8.4	8.4	7.5	10.4	8.1	8.4	8.4	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.1	4.1	3.7	3.7	3.7
H27	5.5	5.5	5.4	5.3	5.5	5.5	4.5	6.0	5.4	5.5	5.2	7.9	7.8	7.7	7.4	7.9	7.9	6.3	10.0	7.8	7.9	7.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.4	4.0	3.8	3.9	3.9
H28	6.1	6.1	6.0	5.9	6.1	6.1	5.1	6.5	6.0	6.1	5.6	9.1	9.0	8.9	8.5	9.1	9.1	7.8	10.0	8.8	9.1	9.1	4.0	3.9	4.0	3.9	4.0	4.0	3.3	4.1	3.9	4.0	3.8
H29	5.7	5.7	5.6	5.5	5.7	5.7	4.6	6.1	5.6	5.7	5.4	8.3	8.2	8.2	8.0	8.3	8.3	6.6	9.6	8.0	8.3	8.0	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.0	3.7	3.4	3.5	3.4
H30	5.6	5.5	5.5	5.3	5.6	5.6	4.4	5.8	5.5	5.6	5.2	7.7	7.6	7.4	7.3	7.7	7.7	6.1	8.7	7.6	7.7	7.7	4.1	4.0	4.1	4.0	4.1	4.1	3.1	4.2	4.0	4.1	4.1
H31	5.8	5.8	5.7	5.6	5.8	5.9	4.8	6.5	5.7	5.8	5.6	8.5	8.5	8.2	7.9	8.5	8.6	7.3	10.4	8.3	8.5	8.5	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	2.9	4.2	3.9	3.9	3.9
H32	6.0	5.9	5.9	5.7	6.0	6.0	5.0	6.5	5.9	6.0	5.6	8.2	8.1	8.1	7.9	8.1	8.2	6.9	9.3	7.9	8.1	8.0	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.3	4.1	3.9	3.9	3.9
H33	6.2	6.1	6.0	5.8	6.2	6.2	5.0	6.5	6.0	6.2	5.8	9.0	8.9	8.8	8.5	9.0	9.0	6.8	9.1	8.7	8.9	8.3	3.4	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	2.9	3.6	3.3	3.4	3.3
H34	6.2	6.1	6.0	5.9	6.2	6.2	5.0	6.9	6.0	6.2	5.8	8.8	8.7	8.6	8.4	8.7	8.8	7.1	10.4	8.4	8.7	8.2	3.9	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.1	4.1	3.8	3.8	3.8
H35	6.5	6.4	6.3	6.1	6.5	6.5	5.1	7.1	6.3	6.5	6.1	9.6	9.6	9.3	8.8	9.6	9.7	8.5	11.0	9.3	9.6	9.6	4.3	4.3	4.2	4.1	4.3	4.3	3.4	4.7	4.2	4.3	4.3
H36	6.0	6.0	5.9	5.7	6.0	6.1	5.2	6.8	5.9	6.0	5.6	8.5	8.4	8.2	7.7	8.5	8.5	7.6	10.5	8.2	8.5	8.5	3.8	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.1	4.2	3.7	3.7	3.7
H37	5.5	5.5	5.4	5.2	5.5	5.6	4.5	6.0	5.4	5.5	5.2	7.9	7.8	7.5	7.1	7.9	8.0	6.3	10.0	7.8	7.9	7.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.4	4.0	3.8	3.9	3.9
H38	6.1	6.1	6.0	5.7	6.1	6.1	5.1	6.5	6.0	6.1	5.6	9.2	9.1	8.8	8.3	9.1	9.2	7.9	10.0	8.8	9.1	9.2	4.0	3.9	4.0	3.9	4.0	4.0	3.3	4.1	3.9	4.0	3.8
H39	5.7	5.7	5.6	5.4	5.7	5.8	4.6	6.1	5.6	5.7	5.4	8.3	8.2	8.2	7.9	8.3	8.3	6.7	9.6	8.0	8.3	8.0	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.0	3.7	3.4	3.5	3.4
H40	5.6	5.5	5.4	5.2	5.6	5.6	4.4	5.9	5.5	5.6	5.2	7.7	7.7	7.4	7.2	7.7	7.8	6.2	8.8	7.6	7.7	7.7	4.1	4.0	4.1	4.0	4.1	4.1	3.1	4.2	4.0	4.1	4.1
H41	5.9	5.8	5.7	5.5	5.8	5.9	4.8	6.5	5.8	5.8	5.6	8.5	8.5	8.2	7.8	8.5	8.6	7.4	10.4	8.4	8.5	8.5	4.0	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	2.9	4.2	3.9	3.9	3.9
H42	6.0	5.9	5.9	5.7	6.0	6.0	5.0	6.5	5.9	6.0	5.6	8.2	8.1	8.1	7.8	8.2	8.2	6.9	9.3	7.9	8.2	8.1	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.3	4.1	3.9	3.9	3.9
H43	6.2	6.1	6.0	5.8	6.2	6.2	5.0	6.5	6.0	6.2	5.8	9.0	8.9	8.8	8.5	9.0	9.1	6.8	9.2	8.7	9.0	8.3	3.4	3.3	3.3	3.3	3.4	3.3	2.9	3.6	3.3	3.4	3.3
H44	6.2	6.1	6.1	5.9	6.2	6.2	5.0	6.9	6.1	6.2	5.9	8.8	8.7	8.7	8.4	8.8	8.8	7.1	10.4	8.4	8.7	8.2	3.9	3.8	3.8	3.8	3.9	3.8	3.1	4.1	3.8	3.9	3.8
H45	6.5	6.5	6.4	6.1	6.5	6.5	5.1	7.1	6.3	6.5	6.2	9.7	9.6	9.3	8.8	9.7	9.7	8.5	11.0	9.3	9.6	9.7	4.3	4.3	4.2	4.1	4.3	4.3	3.4	4.7	4.2	4.3	4.3

注：1)日々の予測計算結果より、CODは小数第2位、T-Nは小数第3位、T-Pは小数第4位、Chl-aは小数第1位を切り捨てした値。
2)最大値、最小値は各年度の日々の計算値1)の最大値、最小値を示す。
3)平均値は日々の計算値1)を平均し、CODは小数第2位、T-Nは小数第3位、T-Pは小数第4位、Chl-aは小数第1位四捨五入した値。

表 7-2-2-7(2)　調整池での各年度予測結果(T-N)

調整池　(T-N：mg/L)

ケース / 年度	各年度の平均値											各年度の最大値											各年度の最小値										
	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
H16	0.82	0.81	0.81	0.81	0.81	0.82	0.75	0.94	0.74	0.81	0.80	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.02	0.96	1.28	0.92	1.00	1.01	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.53	0.53	0.55	0.49	0.53	0.54
H17	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.72	0.89	0.75	0.80	0.80	1.03	1.02	1.02	1.02	1.02	1.03	0.87	1.26	0.98	1.02	1.03	0.59	0.59	0.59	0.59	0.59	0.58	0.59	0.60	0.52	0.58	0.60
H18	0.85	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.75	0.91	0.77	0.83	0.82	1.05	1.04	1.04	1.03	1.04	1.05	0.95	1.13	0.97	1.04	1.04	0.56	0.56	0.56	0.56	0.55	0.55	0.55	0.57	0.48	0.55	0.56
H19	0.84	0.83	0.83	0.83	0.83	0.84	0.72	0.90	0.77	0.83	0.83	1.04	1.03	1.03	1.02	1.03	1.04	0.91	1.21	0.96	1.03	1.04	0.55	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.55	0.44	0.53	0.57
H20	0.81	0.81	0.81	0.80	0.81	0.81	0.70	0.86	0.76	0.80	0.80	0.97	0.97	0.97	0.95	0.97	0.97	0.85	1.21	0.92	0.97	0.97	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.56	0.47	0.54	0.56
H21	0.84	0.83	0.83	0.82	0.83	0.84	0.74	0.93	0.77	0.83	0.83	1.06	1.06	1.05	1.03	1.06	1.06	0.97	1.24	0.98	1.05	1.06	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.54	0.47	0.53	0.53
H22	0.85	0.84	0.84	0.83	0.84	0.85	0.75	0.93	0.78	0.84	0.83	1.01	1.00	1.00	0.97	1.00	1.01	0.90	1.22	0.93	1.00	1.01	0.57	0.56	0.57	0.57	0.56	0.57	0.57	0.58	0.51	0.56	0.57
H23	0.85	0.85	0.85	0.83	0.85	0.85	0.75	0.92	0.78	0.84	0.83	1.02	1.01	1.00	0.97	1.01	1.02	0.91	1.39	0.97	1.01	1.02	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.52	0.53	0.54	0.44	0.52	0.54
H24	0.84	0.84	0.84	0.82	0.84	0.84	0.73	0.94	0.77	0.83	0.82	1.05	1.04	1.03	1.00	1.04	1.05	0.89	1.27	0.96	1.03	1.05	0.54	0.53	0.54	0.54	0.54	0.53	0.54	0.54	0.46	0.53	0.55
H25	0.85	0.84	0.84	0.82	0.84	0.85	0.74	0.95	0.77	0.84	0.83	1.12	1.12	1.11	1.07	1.12	1.12	0.99	1.29	1.05	1.11	1.12	0.59	0.58	0.59	0.59	0.59	0.58	0.57	0.59	0.49	0.58	0.60
H26	0.82	0.81	0.81	0.79	0.81	0.82	0.75	0.94	0.73	0.81	0.81	1.02	1.02	1.01	0.97	1.02	1.03	0.96	1.30	0.93	1.01	1.03	0.52	0.51	0.52	0.51	0.51	0.51	0.53	0.54	0.43	0.51	0.54
H27	0.82	0.81	0.81	0.79	0.81	0.82	0.72	0.90	0.76	0.81	0.80	1.03	1.03	1.02	0.97	1.03	1.04	0.87	1.26	0.98	1.02	1.03	0.59	0.58	0.59	0.59	0.59	0.59	0.59	0.60	0.52	0.58	0.60
H28	0.85	0.84	0.84	0.81	0.85	0.85	0.75	0.92	0.77	0.84	0.82	1.06	1.05	1.04	0.99	1.05	1.06	0.96	1.13	0.97	1.05	1.05	0.56	0.55	0.56	0.55	0.56	0.55	0.55	0.57	0.48	0.55	0.57
H29	0.84	0.83	0.83	0.80	0.84	0.84	0.72	0.90	0.77	0.83	0.83	1.05	1.04	1.03	0.97	1.04	1.05	0.91	1.21	0.97	1.04	1.05	0.55	0.54	0.55	0.54	0.54	0.55	0.55	0.55	0.44	0.53	0.57
H30	0.81	0.80	0.80	0.78	0.81	0.81	0.70	0.86	0.76	0.81	0.81	0.98	0.97	0.96	0.90	0.97	0.98	0.85	1.21	0.93	0.97	0.98	0.56	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.57	0.47	0.54	0.56
H31	0.84	0.83	0.83	0.80	0.84	0.84	0.74	0.93	0.78	0.83	0.83	1.07	1.07	1.05	0.99	1.07	1.08	0.97	1.25	0.99	1.06	1.07	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.54	0.48	0.53	0.53
H32	0.85	0.84	0.84	0.81	0.85	0.85	0.75	0.93	0.78	0.84	0.84	1.02	1.01	1.00	0.93	1.01	1.02	0.90	1.23	0.94	1.01	1.02	0.57	0.56	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.58	0.51	0.56	0.57
H33	0.86	0.85	0.84	0.81	0.85	0.86	0.75	0.93	0.78	0.85	0.84	1.02	1.01	0.99	0.92	1.01	1.02	0.91	1.39	0.98	1.01	1.02	0.53	0.52	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.54	0.44	0.52	0.54
H34	0.85	0.84	0.84	0.80	0.84	0.85	0.73	0.94	0.77	0.84	0.83	1.05	1.05	1.03	0.96	1.05	1.06	0.89	1.27	0.97	1.04	1.05	0.54	0.53	0.54	0.53	0.54	0.53	0.54	0.54	0.47	0.53	0.55
H35	0.85	0.84	0.84	0.80	0.85	0.85	0.74	0.96	0.77	0.84	0.84	1.13	1.12	1.10	1.02	1.12	1.13	0.99	1.29	1.06	1.12	1.13	0.59	0.58	0.59	0.58	0.59	0.58	0.58	0.60	0.49	0.58	0.61
H36	0.82	0.81	0.81	0.77	0.82	0.82	0.75	0.95	0.73	0.81	0.81	1.03	1.02	1.00	0.93	1.03	1.04	0.96	1.31	0.94	1.02	1.03	0.52	0.51	0.52	0.51	0.52	0.51	0.53	0.54	0.43	0.51	0.54
H37	0.82	0.81	0.81	0.77	0.81	0.82	0.72	0.90	0.76	0.81	0.80	1.04	1.03	1.01	0.93	1.03	1.04	0.87	1.26	0.98	1.03	1.04	0.59	0.58	0.59	0.58	0.59	0.59	0.60	0.60	0.52	0.58	0.61
H38	0.85	0.84	0.84	0.80	0.85	0.85	0.75	0.92	0.77	0.84	0.82	1.07	1.06	1.04	0.96	1.06	1.07	0.96	1.14	0.98	1.06	1.06	0.56	0.55	0.56	0.55	0.56	0.55	0.55	0.58	0.48	0.55	0.57
H39	0.84	0.83	0.83	0.79	0.84	0.84	0.72	0.91	0.77	0.84	0.84	1.05	1.04	1.03	0.95	1.05	1.06	0.92	1.21	0.97	1.04	1.05	0.55	0.54	0.55	0.54	0.55	0.55	0.55	0.55	0.44	0.54	0.57
H40	0.82	0.80	0.80	0.77	0.81	0.81	0.70	0.87	0.76	0.81	0.81	0.98	0.97	0.96	0.88	0.98	0.98	0.86	1.22	0.93	0.98	0.98	0.56	0.55	0.56	0.55	0.55	0.55	0.55	0.57	0.47	0.55	0.57
H41	0.85	0.84	0.83	0.80	0.84	0.84	0.74	0.94	0.78	0.84	0.84	1.08	1.08	1.06	0.98	1.08	1.09	0.97	1.26	0.99	1.07	1.08	0.54	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.55	0.48	0.53	0.54
H42	0.86	0.85	0.84	0.81	0.85	0.86	0.75	0.93	0.78	0.85	0.84	1.03	1.02	1.00	0.93	1.02	1.03	0.91	1.23	0.95	1.02	1.03	0.57	0.56	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.58	0.51	0.56	0.57
H43	0.86	0.85	0.85	0.81	0.86	0.86	0.75	0.93	0.78	0.85	0.84	1.02	1.01	0.99	0.91	1.02	1.02	0.91	1.39	0.98	1.01	1.02	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.54	0.44	0.52	0.54
H44	0.85	0.84	0.84	0.80	0.85	0.85	0.74	0.95	0.78	0.84	0.83	1.06	1.05	1.03	0.96	1.05	1.06	0.89	1.27	0.97	1.05	1.06	0.54	0.53	0.54	0.53	0.54	0.54	0.54	0.55	0.47	0.53	0.55
H45	0.85	0.85	0.84	0.81	0.85	0.85	0.74	0.96	0.78	0.84	0.84	1.13	1.12	1.10	1.02	1.13	1.13	0.99	1.30	1.06	1.12	1.13	0.59	0.58	0.59	0.58	0.59	0.58	0.58	0.60	0.50	0.58	0.61

注：1)日々の予測計算結果より、CODは小数第2位、T-Nは小数第3位、T-Pは小数第4位、Chl-aは小数第1位を切り捨てした値。
2)最大値、最小値は各年度の日々の計算値1)の最大値、最小値を示す。
3)平均値は日々の計算値1)を平均し、CODは小数第2位、T-Nは小数第3位、T-Pは小数第4位、Chl-aは小数第1位四捨五入した値。

表 7-2-2-7(3)　　調整池での各年度予測結果(T-P)

調整池　(T-P：mg/L)

ケース / 年度	各年度の平均値											各年度の最大値										各年度の最小値									
	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
H16	0.056	0.056	0.056	0.056	0.056	0.056	0.038	0.075	0.056	0.056	0.051	0.102	0.102	0.102	0.102	0.102	0.102	0.080	0.130	0.103	0.102	0.097	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.019	0.027	0.022	0.022	0.022
H17	0.061	0.061	0.061	0.061	0.061	0.061	0.034	0.073	0.061	0.061	0.057	0.102	0.102	0.102	0.101	0.102	0.102	0.061	0.107	0.102	0.102	0.102	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.018	0.037	0.030	0.030	0.030
H18	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.037	0.072	0.060	0.060	0.054	0.096	0.096	0.096	0.096	0.096	0.097	0.068	0.116	0.096	0.096	0.090	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.012	0.018	0.016	0.016	0.015
H19	0.063	0.062	0.062	0.062	0.063	0.063	0.034	0.073	0.063	0.063	0.058	0.100	0.100	0.100	0.099	0.100	0.100	0.062	0.105	0.100	0.100	0.086	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.011	0.018	0.015	0.015	0.014
H20	0.067	0.067	0.067	0.066	0.067	0.067	0.034	0.075	0.067	0.067	0.064	0.118	0.118	0.118	0.118	0.118	0.119	0.055	0.120	0.118	0.118	0.106	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.013	0.031	0.026	0.026	0.026
H21	0.064	0.063	0.063	0.063	0.064	0.064	0.037	0.079	0.064	0.064	0.061	0.106	0.106	0.106	0.106	0.106	0.107	0.067	0.123	0.106	0.106	0.103	0.031	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.018	0.038	0.031	0.031	0.031
H22	0.061	0.060	0.060	0.059	0.060	0.061	0.038	0.075	0.061	0.061	0.056	0.094	0.093	0.093	0.093	0.094	0.094	0.066	0.112	0.094	0.094	0.082	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.018	0.033	0.030	0.030	0.030
H23	0.067	0.066	0.066	0.065	0.066	0.067	0.039	0.077	0.067	0.067	0.061	0.107	0.106	0.106	0.105	0.107	0.107	0.064	0.120	0.107	0.107	0.103	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.014	0.021	0.016	0.016	0.016
H24	0.073	0.072	0.072	0.071	0.073	0.073	0.040	0.088	0.073	0.073	0.067	0.118	0.117	0.117	0.117	0.118	0.118	0.072	0.129	0.118	0.118	0.109	0.025	0.024	0.025	0.024	0.025	0.024	0.016	0.028	0.025	0.025	0.024
H25	0.074	0.073	0.073	0.072	0.074	0.074	0.040	0.088	0.074	0.074	0.068	0.122	0.122	0.120	0.117	0.122	0.122	0.079	0.132	0.122	0.122	0.122	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.016	0.036	0.032	0.032	0.032
H26	0.056	0.056	0.055	0.054	0.056	0.056	0.037	0.075	0.056	0.056	0.051	0.103	0.102	0.101	0.098	0.103	0.103	0.081	0.131	0.103	0.103	0.098	0.021	0.020	0.021	0.020	0.021	0.020	0.013	0.026	0.021	0.021	0.020
H27	0.061	0.061	0.061	0.059	0.061	0.061	0.034	0.073	0.061	0.061	0.057	0.103	0.101	0.100	0.096	0.102	0.103	0.061	0.107	0.103	0.103	0.103	0.030	0.029	0.030	0.030	0.030	0.030	0.018	0.037	0.030	0.030	0.030
H28	0.061	0.060	0.060	0.058	0.061	0.061	0.037	0.072	0.061	0.061	0.054	0.097	0.096	0.096	0.095	0.096	0.097	0.069	0.116	0.096	0.097	0.091	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.012	0.018	0.016	0.016	0.016
H29	0.063	0.062	0.062	0.061	0.063	0.063	0.034	0.073	0.063	0.063	0.058	0.101	0.100	0.100	0.098	0.100	0.101	0.063	0.105	0.101	0.101	0.086	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.012	0.018	0.015	0.015	0.014
H30	0.067	0.066	0.066	0.065	0.067	0.067	0.034	0.076	0.067	0.067	0.064	0.119	0.118	0.118	0.117	0.118	0.119	0.056	0.120	0.119	0.119	0.106	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.013	0.031	0.026	0.026	0.026
H31	0.064	0.063	0.063	0.061	0.064	0.064	0.037	0.079	0.064	0.064	0.061	0.107	0.106	0.106	0.106	0.106	0.107	0.068	0.124	0.107	0.107	0.103	0.031	0.030	0.030	0.030	0.031	0.030	0.018	0.038	0.031	0.031	0.031
H32	0.061	0.060	0.060	0.058	0.061	0.061	0.038	0.075	0.061	0.061	0.056	0.094	0.093	0.093	0.092	0.094	0.094	0.067	0.113	0.095	0.094	0.083	0.030	0.029	0.030	0.030	0.030	0.030	0.018	0.033	0.030	0.030	0.030
H33	0.067	0.066	0.066	0.064	0.067	0.067	0.039	0.078	0.067	0.067	0.061	0.108	0.107	0.106	0.103	0.108	0.108	0.065	0.121	0.108	0.108	0.104	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.014	0.021	0.016	0.016	0.016
H34	0.073	0.073	0.072	0.070	0.073	0.073	0.041	0.088	0.073	0.073	0.067	0.118	0.117	0.117	0.116	0.118	0.118	0.073	0.129	0.118	0.118	0.109	0.025	0.024	0.025	0.024	0.025	0.024	0.016	0.028	0.025	0.025	0.025
H35	0.074	0.073	0.073	0.070	0.074	0.074	0.040	0.088	0.074	0.074	0.068	0.122	0.122	0.118	0.112	0.122	0.123	0.079	0.132	0.122	0.122	0.122	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.016	0.036	0.032	0.032	0.032
H36	0.057	0.056	0.055	0.053	0.056	0.057	0.038	0.075	0.057	0.057	0.052	0.104	0.103	0.100	0.094	0.104	0.104	0.082	0.131	0.104	0.104	0.099	0.021	0.020	0.021	0.020	0.021	0.021	0.014	0.026	0.021	0.021	0.020
H37	0.062	0.061	0.060	0.058	0.062	0.062	0.035	0.074	0.062	0.062	0.057	0.103	0.101	0.099	0.092	0.103	0.103	0.061	0.108	0.103	0.103	0.103	0.030	0.029	0.030	0.030	0.030	0.030	0.018	0.038	0.030	0.030	0.030
H38	0.061	0.060	0.060	0.057	0.061	0.061	0.038	0.073	0.061	0.061	0.054	0.097	0.096	0.096	0.095	0.097	0.097	0.070	0.117	0.097	0.097	0.092	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.012	0.018	0.016	0.016	0.016
H39	0.063	0.062	0.062	0.060	0.063	0.063	0.035	0.073	0.063	0.063	0.059	0.101	0.100	0.100	0.098	0.101	0.101	0.063	0.106	0.101	0.101	0.087	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.012	0.018	0.015	0.015	0.015
H40	0.068	0.067	0.066	0.064	0.067	0.068	0.034	0.076	0.068	0.068	0.064	0.119	0.118	0.118	0.116	0.119	0.119	0.056	0.120	0.119	0.119	0.106	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.013	0.031	0.026	0.026	0.026
H41	0.064	0.064	0.063	0.061	0.064	0.064	0.038	0.079	0.065	0.064	0.061	0.107	0.106	0.106	0.106	0.107	0.107	0.070	0.125	0.107	0.107	0.103	0.031	0.030	0.031	0.030	0.031	0.030	0.018	0.038	0.031	0.031	0.031
H42	0.061	0.061	0.060	0.058	0.061	0.061	0.038	0.075	0.061	0.061	0.057	0.095	0.094	0.094	0.092	0.095	0.095	0.068	0.114	0.095	0.095	0.083	0.030	0.029	0.030	0.030	0.030	0.030	0.019	0.033	0.030	0.030	0.030
H43	0.067	0.067	0.066	0.064	0.067	0.067	0.040	0.078	0.067	0.067	0.061	0.109	0.108	0.107	0.103	0.108	0.109	0.066	0.122	0.109	0.109	0.105	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.014	0.021	0.016	0.016	0.016
H44	0.074	0.073	0.072	0.070	0.074	0.074	0.041	0.089	0.074	0.074	0.067	0.118	0.117	0.117	0.117	0.118	0.118	0.073	0.130	0.118	0.118	0.109	0.025	0.024	0.025	0.025	0.025	0.025	0.016	0.029	0.025	0.025	0.025
H45	0.074	0.074	0.073	0.071	0.074	0.074	0.040	0.088	0.074	0.074	0.069	0.123	0.122	0.119	0.112	0.123	0.123	0.080	0.132	0.123	0.123	0.123	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.017	0.036	0.032	0.032	0.032

注：1)日々の予測計算結果より、CODは小数第2位、T-Nは小数第3位、T-Pは小数第4位、Chl-aは小数第1位を切り捨てした値。
2)最大値、最小値は各年度の日々の計算値1)の最大値、最小値を示す。
3)平均値は日々の計算値1)を平均し、CODは小数第2位、T-Nは小数第3位、T-Pは小数第4位、Chl-aは小数第1位四捨五入した値。

表 7-2-2-7(4)　調整池での各年度予測結果(クロロフィル a)

調整池（Chl-a：μg/L）																																	
ケース＼年度	各年度の平均値											各年度の最大値											各年度の最小値										
	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
H16	31	31	31	31	31	32	24	40	30	31	27	58	58	58	58	58	58	48	74	54	58	58	9	9	9	9	9	9	7	11	9	9	8
H17	26	26	26	26	26	26	16	30	25	26	22	57	57	57	56	57	57	39	73	55	57	57	7	7	7	7	7	7	4	8	7	7	6
H18	30	30	30	30	30	30	21	33	29	30	24	65	65	65	64	65	65	53	73	61	65	65	10	10	10	10	10	10	5	10	9	10	7
H19	27	27	27	26	27	27	17	29	26	27	22	60	60	60	59	60	60	40	67	56	59	54	8	8	8	8	8	8	4	8	8	8	6
H20	26	26	26	26	26	26	16	28	26	26	22	52	52	52	51	52	52	35	64	51	52	52	9	9	9	9	9	9	4	9	9	9	6
H21	29	29	29	29	29	30	19	35	28	29	26	59	59	58	57	59	59	46	79	57	59	59	11	11	11	11	11	11	5	11	10	11	9
H22	31	31	31	30	31	31	21	35	30	31	26	59	58	59	58	59	59	45	68	55	58	56	9	9	9	9	9	9	5	9	9	9	7
H23	33	32	32	32	33	33	22	35	31	33	28	65	64	64	63	64	65	45	66	60	64	58	7	7	7	7	7	7	4	10	7	7	7
H24	34	33	33	32	34	34	23	40	32	33	30	62	62	61	60	62	62	49	77	57	62	59	9	9	9	9	9	9	5	9	8	9	8
H25	36	35	35	34	36	36	23	41	34	35	31	72	71	70	68	71	72	60	81	67	71	72	11	11	11	11	11	11	6	11	11	11	9
H26	31	30	30	29	31	31	22	38	29	31	26	59	59	58	55	59	59	49	75	55	59	59	8	8	8	8	8	8	5	11	8	8	8
H27	26	26	26	25	26	26	16	30	25	26	22	57	57	56	53	57	57	40	73	56	57	57	7	7	7	7	7	7	4	8	7	7	6
H28	31	30	30	29	31	31	21	34	29	31	24	66	66	65	61	66	66	53	74	62	66	66	10	10	10	9	10	10	5	10	9	10	7
H29	27	27	26	25	27	27	17	30	26	27	23	60	60	60	58	60	60	41	68	56	60	55	8	8	8	8	8	8	4	8	8	8	6
H30	26	26	26	25	26	27	16	29	26	26	22	53	52	51	49	52	53	36	65	52	53	53	9	9	9	9	9	9	4	9	9	9	6
H31	30	29	29	28	30	30	20	35	29	30	26	59	59	58	54	59	60	47	80	57	59	59	11	11	11	10	11	11	5	11	11	11	9
H32	32	31	31	29	31	32	21	36	30	31	26	59	59	59	57	59	59	46	68	56	59	57	9	9	9	9	9	9	5	9	9	9	7
H33	33	33	32	30	33	33	22	35	31	33	28	65	65	64	61	65	65	46	66	61	65	58	7	7	7	7	7	7	4	10	7	7	7
H34	34	34	33	31	34	34	23	40	32	34	30	63	62	61	58	63	63	50	77	58	62	60	9	9	9	8	9	9	5	9	8	9	8
H35	36	35	35	33	36	36	23	41	34	36	32	72	72	70	64	72	72	61	82	68	72	72	11	11	11	11	11	11	6	11	11	11	9
H36	31	31	30	28	31	31	22	38	30	31	26	60	60	58	53	60	60	50	76	56	60	60	8	8	8	8	8	8	5	11	8	8	8
H37	26	26	25	24	26	26	17	30	25	26	23	58	57	55	50	57	58	40	74	56	57	58	7	7	7	7	7	7	4	8	7	7	6
H38	31	31	30	28	31	31	22	34	29	31	24	67	66	64	59	67	67	54	75	63	66	67	10	10	10	9	10	10	5	10	9	10	7
H39	27	27	26	25	27	27	17	30	26	27	23	61	60	60	57	61	61	41	69	57	60	55	8	8	8	8	8	8	4	8	8	8	6
H40	27	26	26	24	27	27	16	29	26	27	22	53	52	51	49	53	53	36	65	52	53	53	9	9	9	9	9	9	4	9	9	9	6
H41	30	30	29	27	30	30	20	36	29	30	26	60	59	58	53	60	60	49	80	58	60	60	11	11	11	10	11	11	5	11	11	11	9
H42	32	31	31	29	32	32	22	36	31	32	27	60	59	59	57	60	60	47	69	56	59	58	9	9	9	9	9	9	5	9	9	9	7
H43	33	33	32	30	33	33	23	35	32	33	28	66	65	64	61	66	66	46	67	61	65	59	7	7	7	7	7	7	4	10	7	7	7
H44	34	34	33	31	34	34	23	40	32	34	30	63	63	62	58	63	63	50	77	58	63	60	9	9	9	9	9	9	5	9	8	9	8
H45	36	36	35	33	36	36	23	41	34	36	32	72	72	70	65	72	73	61	82	68	72	72	11	11	11	11	11	11	6	11	11	11	9

注：1)日々の予測計算結果より、CODは小数第2位、T-Nは小数第3位、T-Pは小数第4位、Chl-aは小数第1位を切り捨てした値。
2)最大値、最小値は各年度の日々の計算値1)の最大値、最小値を示す。
3)平均値は日々の計算値1)を平均し、CODは小数第2位、T-Nは小数第3位、T-Pは小数第4位、Chl-aは小数第1位四捨五入した値。

2) 予測の結果の評価

ケース 1～ケース 10 の各水質改善対策について、各水域別・水質項目別に改善の効果について評価する。

① 評価期間

評価対策年度は、流域対策(生活系、農地対策)が完了した以降の年度である平成35 年度～45 年度の 10 年間とする。

これより以前の予測年度は、流域対策が進捗途中なのに対し、それ以外の対策が完了となるため公平な評価ができない。

② 評価対象

評価に用いる値は、この 10 年間の平均値と最大値であり、平均値は 10 年間流況での平均的な値を、最大値は 10 年間流況での最も水質が悪化した時を示す値であり、各対策の効果の差が見えやすいものと考える。

評価に用いる水質予測値を表 7-2-2-8 に示す。

③ 評価結果

この予測結果をもとに無対策将来との比較を行い、次の 3 段階で評価した。

- 水質が改善していれば○
- 変化していない場合を△
- 水質が悪化している場合を×

対策効果の評価結果を表 7-2-2-9 及び表 7-2-2-10 に示す。

表 7-2-2-8　　水質改善効果の評価に用いる予測値

西部承水路												
H36～H45 (10年集計)		ケース										
		00無対策	01生活系	02落水管理	03環境農法	04人工内湖	05湖底形状	06導流堤	07浜口運用	08漁獲回復	09植生回復	10海水導入
COD	平均	9.5	9.3	9.2	8.9	9.5	9.6	7.7	7.7	9.5	9.5	9.2
(mg/L)	最大	15.1	14.7	14.4	13.7	15.1	15.5	13.8	12.8	15.1	15.1	14.5
T-N	平均	1.25	1.22	1.22	1.16	1.24	1.24	1.03	1.01	1.23	1.24	1.24
(mg/L)	最大	2.39	2.38	2.32	2.15	2.39	2.45	2.12	1.40	2.38	2.38	2.39
T-P	平均	0.105	0.103	0.102	0.098	0.105	0.105	0.059	0.046	0.105	0.105	0.101
(mg/L)	最大	0.235	0.234	0.234	0.233	0.235	0.249	0.172	0.095	0.235	0.235	0.234
chl-a	平均	45	44	43	40	45	45	31	29	44	44	39
(μg/L)	最大	99	95	94	88	99	100	87	74	98	98	91

東部承水路												
H36～H45 (10年集計)		ケース										
		00無対策	01生活系	02落水管理	03環境農法	04人工内湖	05湖底形状	06導流堤	07浜口運用	08漁獲回復	09植生回復	10海水導入
COD	平均	6.8	6.7	6.6	6.4	6.8	6.8	6.6	6.8	6.8	6.8	6.7
(mg/L)	最大	11.7	11.7	11.2	10.7	11.7	11.7	11.7	11.0	11.7	11.7	11.7
T-N	平均	0.94	0.93	0.92	0.88	0.93	0.94	0.92	0.94	0.91	0.92	0.93
(mg/L)	最大	1.34	1.33	1.30	1.20	1.34	1.34	1.33	1.35	1.32	1.33	1.34
T-P	平均	0.058	0.057	0.056	0.054	0.058	0.058	0.055	0.059	0.058	0.058	0.056
(mg/L)	最大	0.099	0.098	0.094	0.093	0.099	0.099	0.096	0.097	0.099	0.099	0.099
chl-a	平均	25	24	24	22	25	25	22	25	24	24	22
(μg/L)	最大	56	55	54	49	56	56	52	65	55	56	56

調整池												
H36～H45 (10年集計)		ケース										
		00無対策	01生活系	02落水管理	03環境農法	04人工内湖	05湖底形状	06導流堤	07浜口運用	08漁獲回復	09植生回復	10海水導入
COD	平均	6.0	5.9	5.8	5.6	6.0	6.0	4.9	6.5	5.9	6.0	5.6
(mg/L)	最大	9.7	9.6	9.3	8.8	9.7	9.7	8.5	11.0	9.3	9.6	9.7
T-N	平均	0.84	0.83	0.83	0.79	0.84	0.84	0.74	0.93	0.77	0.83	0.83
(mg/L)	最大	1.13	1.12	1.10	1.02	1.13	1.13	0.99	1.39	1.06	1.12	1.13
T-P	平均	0.065	0.064	0.064	0.062	0.065	0.065	0.038	0.078	0.065	0.065	0.060
(mg/L)	最大	0.123	0.122	0.119	0.117	0.123	0.123	0.082	0.132	0.123	0.123	0.123
chl-a	平均	31	30	30	28	31	31	20	35	29	31	26
(μg/L)	最大	72	72	70	65	72	73	61	82	68	72	72

表 7-2-2-9　　水質改善効果判断表

ケース番号	対策内容	対策の場所			対策形態			水質改善効果(○→改善効果有り、△→改善効果無し、×→水質が悪化)											
								西部承水路				東部承水路				調整池			
		流域	河川	八郎湖	負荷削減	流動改善	生態系回復	COD	T-N	T-P	Chl-a	COD	T-N	T-P	Chl-a	COD	T-N	T-P	Chl-a
ケース01	生活系対策	●			●			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ケース02	農地対策(落水管理)	●			●			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ケース03	農地対策(全対策)	●			●			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ケース04	人工内湖		●		●			△	○	△	△	△	○	△	△	△	△	△	△
ケース05	湖底形状改善			●		●		×	△	×	×	△	△	△	△	△	△	△	△
ケース06	導流堤			●		●		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ケース07	浜口機場運用変更			●		●		○	○	○	○	△	△	×	×	×	×	×	×
ケース08	漁獲の回復			●			●	△	△	△	○	○	○	△	○	△	○	△	○
ケース09	植生帯回復			●			●	△	○	△	○	△	○	△	○	△	○	△	△
ケース10	海水導入			●		●		○	○	○	○	○	△	○	○	○	△	○	○

表 7-2-2-10　水質改善の特徴と効果

ケース番号	対策内容	対策の場所			対策形態			水質改善の特徴と評価
		流域	河川	八郎湖	負荷削減	流動改善	生態系回復	
ケース01	生活系対策	流域全域	－	－	●			・数値で示される改善幅は他の対策ケースと比べると小さいが、各水域・各水質項目で水質改善効果が得られている。 ・県の将来計画に沿った対策であり、実現性の最も高い水質であるとも考えられる。 ・各対策の組合せによって構成する総合対策のベースとなる対策である。
ケース02	農地対策（落水管理）		－	－	●			・各水域・各水質項目で水質改善効果が得られており、水田負荷を削減することが水質改善に有効である。 ・各対策の組合せによって構成する総合対策には農地全対策を組み込む。
ケース03	農地対策（全対策）		－	－	●			・水質改善効果は流域対策として最も高く、各水域・各水質項目で効果が得られている。 ・水田から生じる負荷を可能なだけ削減することが水質改善に不可欠であると判断できるので、各対策の組合せによって構成する総合対策に組み込む。
ケース04	人工内湖	－	馬踏川 豊井川	－	●			・対策の対象が限られるため、水質として改善効果は小さかった。これは対策の対象が限られるため、調整池全体を代表する湖心の水質改善にまでは反映されなかったためと考える。 ・流域で生じる水田を除く面源負荷を河川流入部にて削減する唯一の対策である。水質改善効果として評価出来ないが、生物生息の場としての機能も期待できることから、各対策の組合せによって構成する総合対策でも組み入れる。
ケース05	湖底形状改善	－	－	西部承水路調整池		●		・改善効果なし、COD等の上昇といった結果となった。 ・無対策でもDOが低下する期間が短かったため、改善効果として差が出にくかったためと考えられる。
ケース06	導流堤	－	－	調整池		●		・水質値での水質改善は調整池と東部承水路では最も高く、西部承水路も水質改善効果が見込める結果となった。 ・流域対策との組み合わせにて更に高い水質改善効果が期待でき、総合対策に組み込んでおくべき対策ケースである。
ケース07	浜口機場運用変更	－	－	西部承水路調整池		●		・西部承水路での水質改善効果は最も高いが、逆に調整池や東部承水路では水質値が上昇する。 ・西部承水路に対しては最も有効な水質改善方法であり総合対策に組み込む。
ケース08	漁獲の回復	－	－	調整池			●	・漁獲の場となる調整池の改善が著しい。
ケース09	植生帯回復	－	－	東部承水路調整池			●	・対策の対象が限られたため、水質値としての改善効果は小さかった。 ・生物生息の場としての機能や地域住民に対する啓発にも活用が期待できることから、総合対策でも組み入れて評価すべき対策ケースである。
ケース10	海水導入	－	－	調整池		●		・調整池で最も水質改善効果が大きく、農地全対策と同等の効果が期待できる。 ・海水導入に当たっては、利水水質や利水施設への影響など検討すべき点が多く、詳細な解析・評価が必要である。

以上より、総合的な水質対策として取り入れる対策として以下の対策が抽出された。

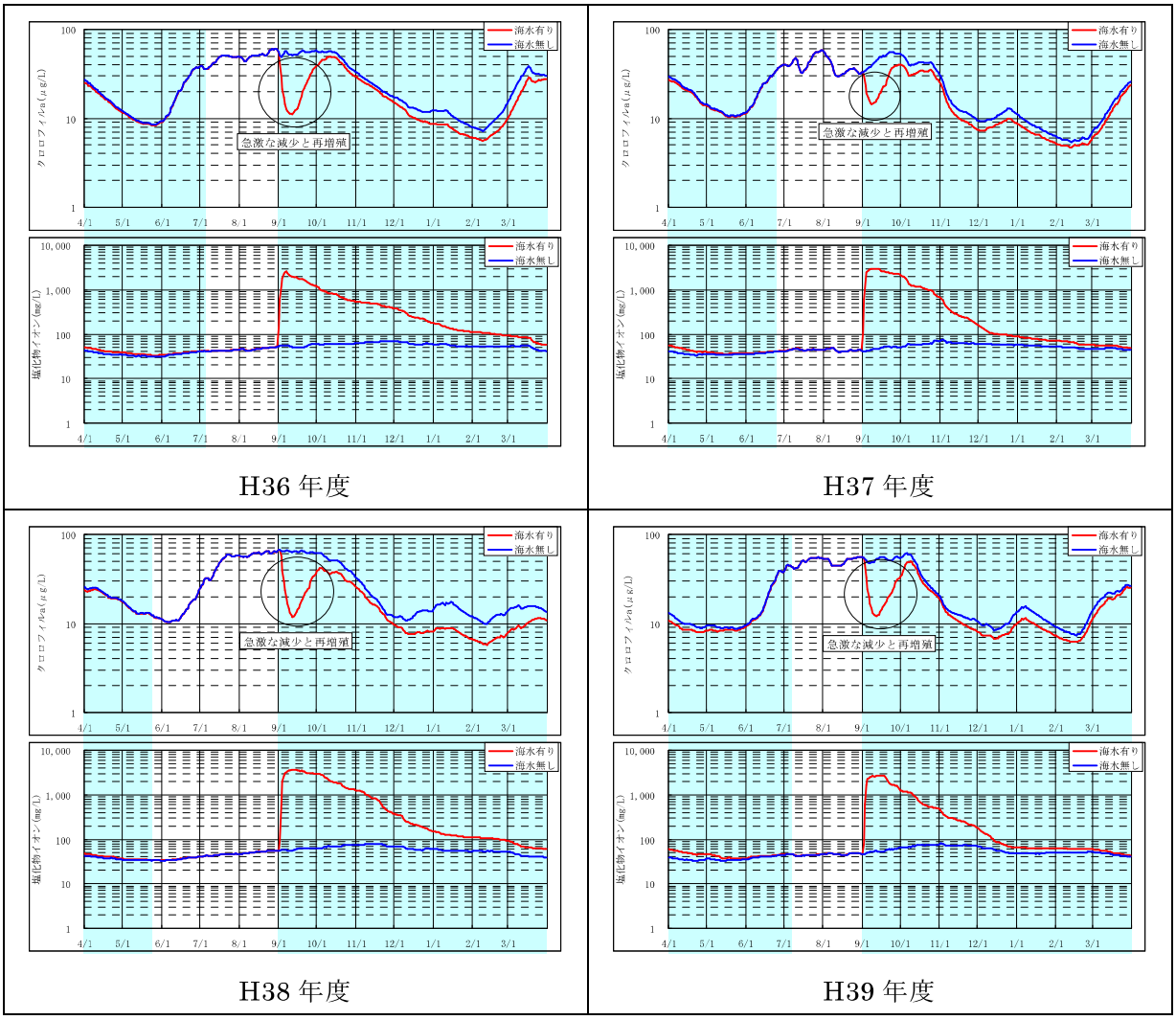
更に、これらの組み合わせとして、流域対策のみ(生活系＋全農地対策)、流動改善のみ(浜口＋導流堤)についてもその効果を予測評価しておくことが必要と考える。

- 生活系対策
- 農地対策(全対策)
- 人工内湖
- 導流堤
- 浜口機場運用変更
- 植生回復
- 漁獲

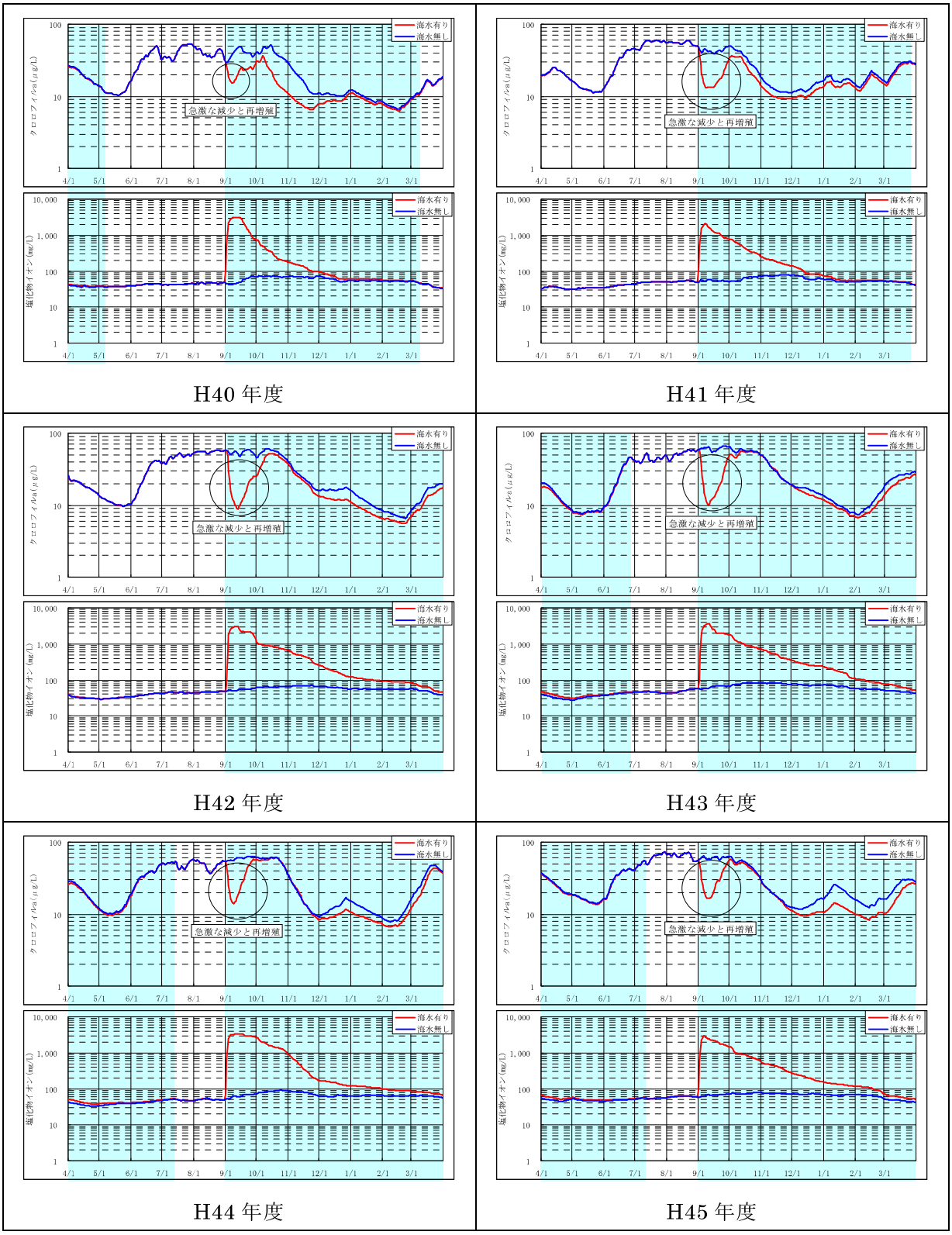
〔参考：海水導入時の塩化物イオンとクロロフィル a の変化〕

ケース 10 の海水導入において、塩化物イオン濃度の変化とクロロフィル a の変化について以下に示す。

- 各年流況において、海水の流入と同時に塩化物イオン濃度が急上昇し、その後は低下しているが、完全に“海水なし”と同濃度となるには次年度の 5 月～7 月までを要している。
- クロロフィル a は海水流入直後は著しい減少を見せ、塩分による淡水性植物プランクトンの減少が生じているものと考えられる。
- 塩化物イオン濃度が減少すると、クロロフィル a も再び増加しており、短期間の海水導入だけで富栄養化を抑制することは難しいと推察された。



参考図　　ケース 10 での塩素とクロロフィル a の関係(1)



参考図　　ケース 10 での塩素とクロロフィル a の関係(2)

7-3. 総合的な対策での水質改善効果

7-2 章の個別効果予測結果を踏まえ、各種対策を組み合わせた総合的な対策を実施した場合の水質改善効果を予測評価した。

7-3-1. 検討方針

(1) 対策の対象とその組み合わせ

対策の対象は以下に示した①～④で、総合対策ではベースとなる流域での負荷削減に河口や湖内での負荷削減、流動改善、生態系の修復を組み合わせることとし、表 7-3-1-1 に示したケース 12～ケース 22 の 11 のケースを設定した。

① 流域負荷の削減対策(ベースとなる対策):生活系対策+農地対策
② 河口や湖内での負荷削減対策:人工内湖
③ 流動改善による蓄積しやすい水循環形態の改善対策:導流提,浜口・南部機場の通水方法の変更
④ 生態系の修復による浄化容量の回復策:植生息の回復,漁獲量の増加

↓

総合対策の実施:①～④の組み合わせ

表 7-3-1-1　　総合対策のケース設定

段階	ケース		負荷削減					流動改善	
			生活系対策	農地対策(落水管理)	農地対策(農法全対策)	人工内湖	湖底形状改善	導流堤	通水方法の変更
ベース	ケース0	対照ケース(無対策)							
組合せ	ケース12	生活系＋農地落水管理							
	ケース13	生活系＋農地全対策							
	ケース14	導流堤＋浜口機場通水方式変更							
	ケース15	生活系＋農地全対策＋導流堤							
	ケース16	生活系＋農地全対策＋導流堤＋浜口機場運用変更							
	ケース17	生活系＋農地全対策＋導流堤＋人工内湖							
	ケース18	生活系＋農地全対策＋導流堤＋浜口・南部機場の通水方法変更＋人工内湖							
	ケース19	生活系＋農地全対策＋導流堤＋人工内湖＋植生							
	ケース20	生活系＋農地全対策＋導流堤＋浜口機場運用変更＋人工内湖＋植生							
	ケース21	生活系＋農地全対策＋導流堤＋人工内湖＋植生＋漁獲							
	ケース22	生活系＋農地全対策＋導流堤＋浜口機場運用変更＋人工内湖＋植生＋漁獲							

(2) 予測及び評価手法

1) 予測手法

水質予測は調整池,東部承水路,西部承水路の物質収支を考慮した鉛直一次元モデルにより、全ケースを予測した上で効果が期待できる対策については、100m×100m×2mメッシュの3次元モデルを用いた予測計算を行い、流れの変更に伴う面的な水質変化や局所的な水質変化を把握した。

なお、予測モデルの詳細は第5章に詳述した。

2) 評価指標

調整池,東部承水路,西部承水路の予測結果について、無対策将来(ケース0)との比較と表7-3-1-2に示した評価指標に対して満足できたかどうかを比較することで対策効果の評価を行った。

表7-3-1-2　予測結果の評価指標

評価指標		設定根拠
項目	レベル	
COD	4mg/L	秋田県の暫定目標値
	6mg/L	農業用水基準
クロロフィルa	20μg/L	アオコ発生が確認できない
	40～60μg/L	アオコ発生が確認できる
T-N	0.6mg/L	湖沼Ⅳ類型
	0.5mg/L	秋田県の暫定目標値
	1.0mg/L	湖沼Ⅴ類型
T-P	0.03mg/L	湖沼Ⅲ類型
	0.04mg/L	秋田県の暫定目標値
	0.05mg/L	湖沼Ⅳ類型

表7-3-1-3　霞ヶ浦・諏訪湖での表面Chl-a濃度とアオコ発生状況の関係(小島貞男 資料)

ランク	表面Chl-aの濃度(μg/L)	アオコ発生状況の概要
1	20程度	水中アオコの微小群体が粗に浮遊している状況で湖岸からは確認できにくい。
2	40～60 (50程度)	水面が緑色を呈し湖岸から確認できる程度の発生で、風により湖岸に吹き寄せられ、緑色の膜を作ることもある。
3	100程度	水面に水の華が発生し、波間にただよい視覚的に汚染が認められる。なお、湖岸に吹き寄せられた厚い緑色の膜を形成し、悪臭を放つことがある。
4	150～250 (200程度)	諏訪湖等で観察される発生程度で、湖面が一面に厚い緑色の膜で覆われ、河岸でも臭気を感じるようになる。

7-3-2. 1次元モデルによる水質改善効果の予測評価

各対策実施による水質改善効果は図 7-3-2-1～図 7-3-2-3 に示す。

図中の値は対策が完了した 30 年後(H36 年度～H45 年度)の 10 ヶ年平均値・最大値・最小値[10]を示している。

(1) 調整池(図 7-3-2-1)

- 流域対策(ケース13)によりCODは平均値6.0mg/Lから5.5mg/Lに、最大値で9.7mg/Lから8.6mg/Lに改善できる。
- 導流堤対策(ケース6 ; 南部機場排水先を防潮水門付近に変更する)により、CODは平均値で4.9mg/L、最大値で8.5mg/Lまで改善できる。
- 流域対策と蓄積した水循環の改善(導流堤対策)及び浄化容量の回復(人工内湖,植生,漁獲[11])を同時に実施する総合対策(ケース21)では、CODは平均値で4.3mg/L、最大値で7.2mg/Lまで改善しており、目標(COD 4mg/L以下)達成の可能性が伺える。
- 総合対策では、T-N、T-Pはそれぞれ平均値で0.57mg/L、0.033mg/Lに低下しており、T-Nでは湖沼Ⅳ類型(T-N0.6mg/L以下、T-P0.05mg/L)を、T-Pでは湖沼Ⅲ類型(T-N0.4mg/L、T-P0.03mg/L)を達成することとなる。
- 総合対策により、クロロフィルaは平均値で31μg/Lから16μg/Lに、最大値で72μg/Lから48μg/Lに低下しており、アオコ発生による景観悪化やカビ臭発生も抑制できるものと考えられる。

(2) 東部承水路(図 7-3-2-2)

- 流域対策(ケース13)によりCODは平均値で6.8mg/Lから6.3mg/L、最大値で11.7mg/Lから10.7mg/Lに改善できる。
- 湖内対策を加えた総合対策(ケース21)を実施することでCODは平均値で6.0mg/L、最大値で10.6mg/Lまで改善できる。
- 調整池ほど大きな水質改善効果は見られなかったのは、直接的に水質改善に寄与する対策が流域対策と植生・漁獲の回復であること、水循環改善対策は間接的にしか寄与しないためと考える。

(3) 西部承水路(図 7-3-2-3)

- 流域対策によりCODは平均値で9.5mg/Lから8.7mg/L、最大値で15.1mg/Lから13.1mg/Lに改善できる。
- 浜口、南部機場の通水方法変更により、負荷の蓄積を改善することでCODは平均値で7.7mg/L、最大値で12.8mg/Lまで改善できる。
- 総合対策(ケース21)を実施することで、クロロフィルaは平均で45μg/Lから25μg/Lに、最大値で99μg/Lから65μg/Lに低下しており、アオコ発生による景観悪化・カビ臭発生の改善が期待できる。

---

[10] ここでの平均値は各年度の平均値を 10 年間分で平均化した値を、最大値・最小値は 10 ヶ年の日々データでの最大値・最小値を示している。

[11] 現在の八郎湖では、調整池と東部承水路で操業している状態である。

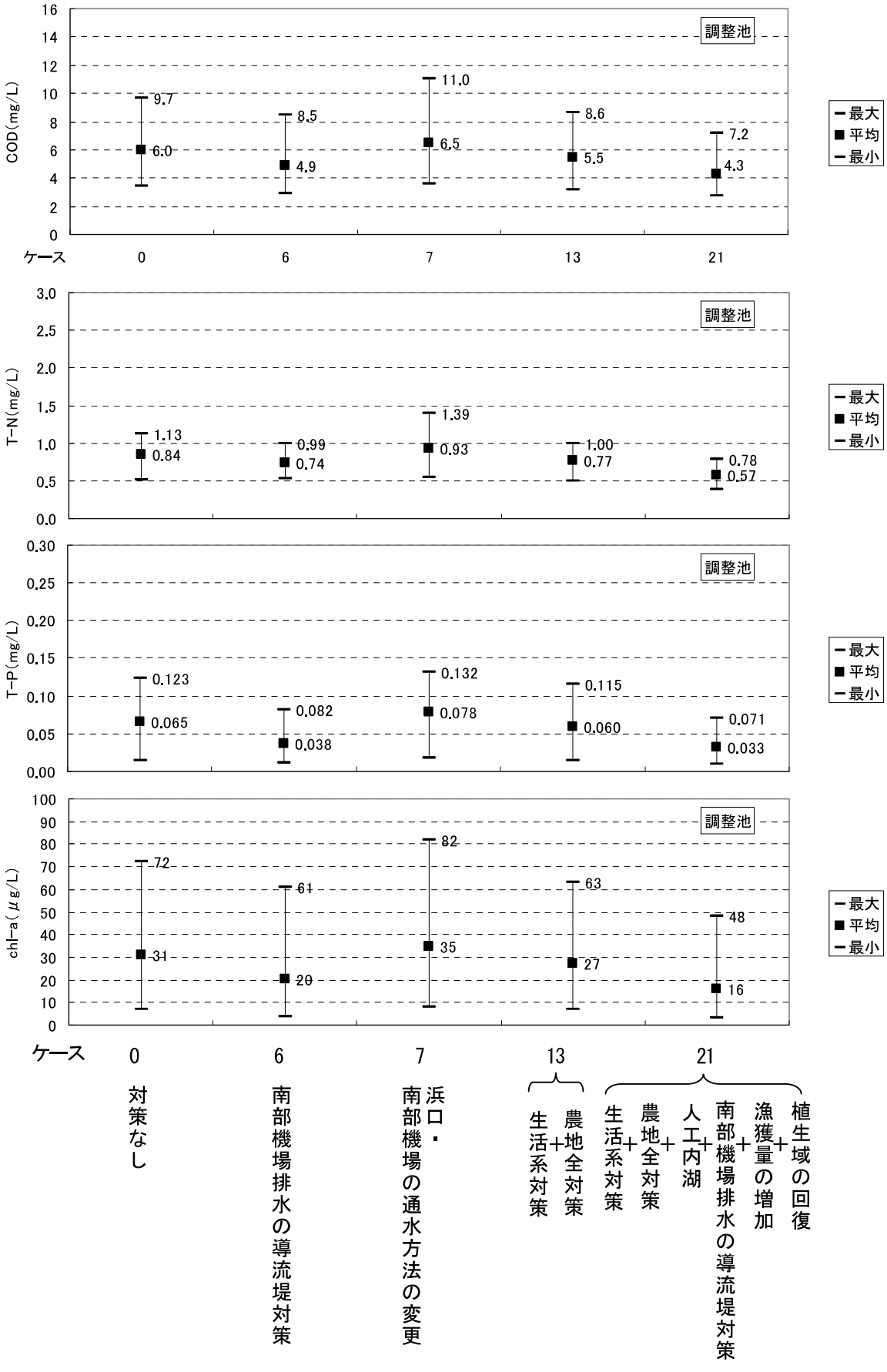


図 7-3-2-1　調整池における水質改善効果

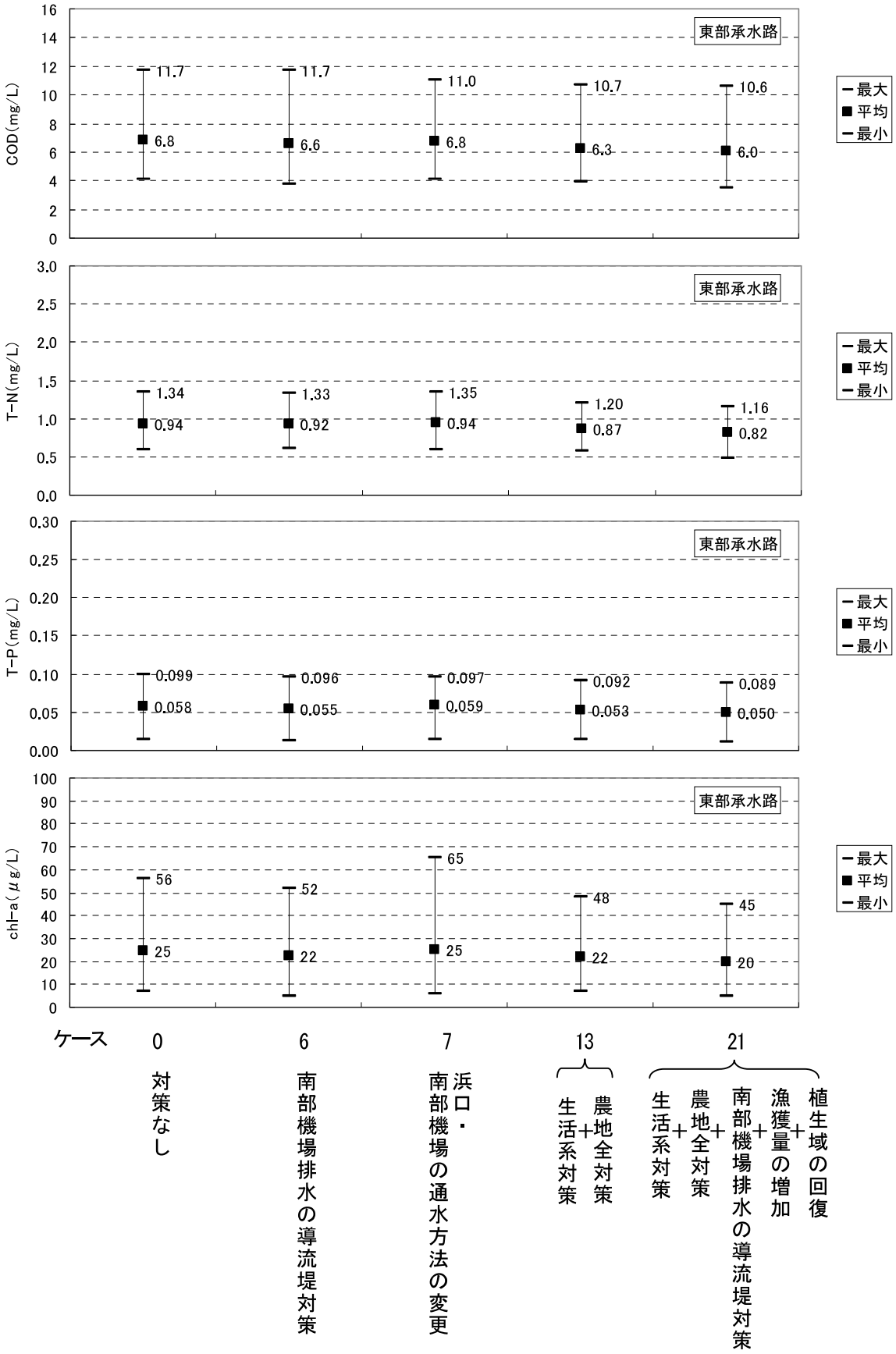


図 7-3-2-2　東部承水路における水質改善効果

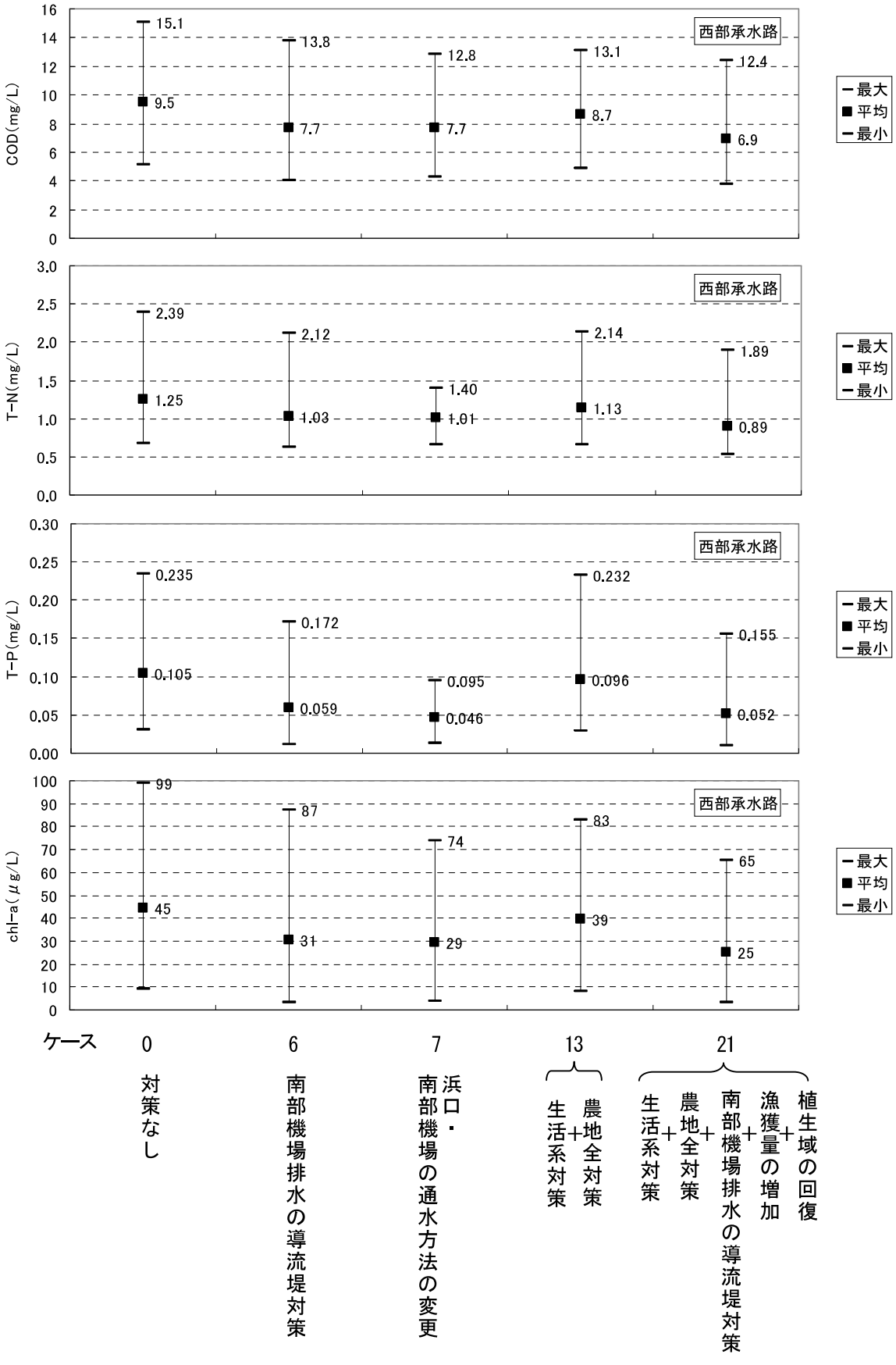
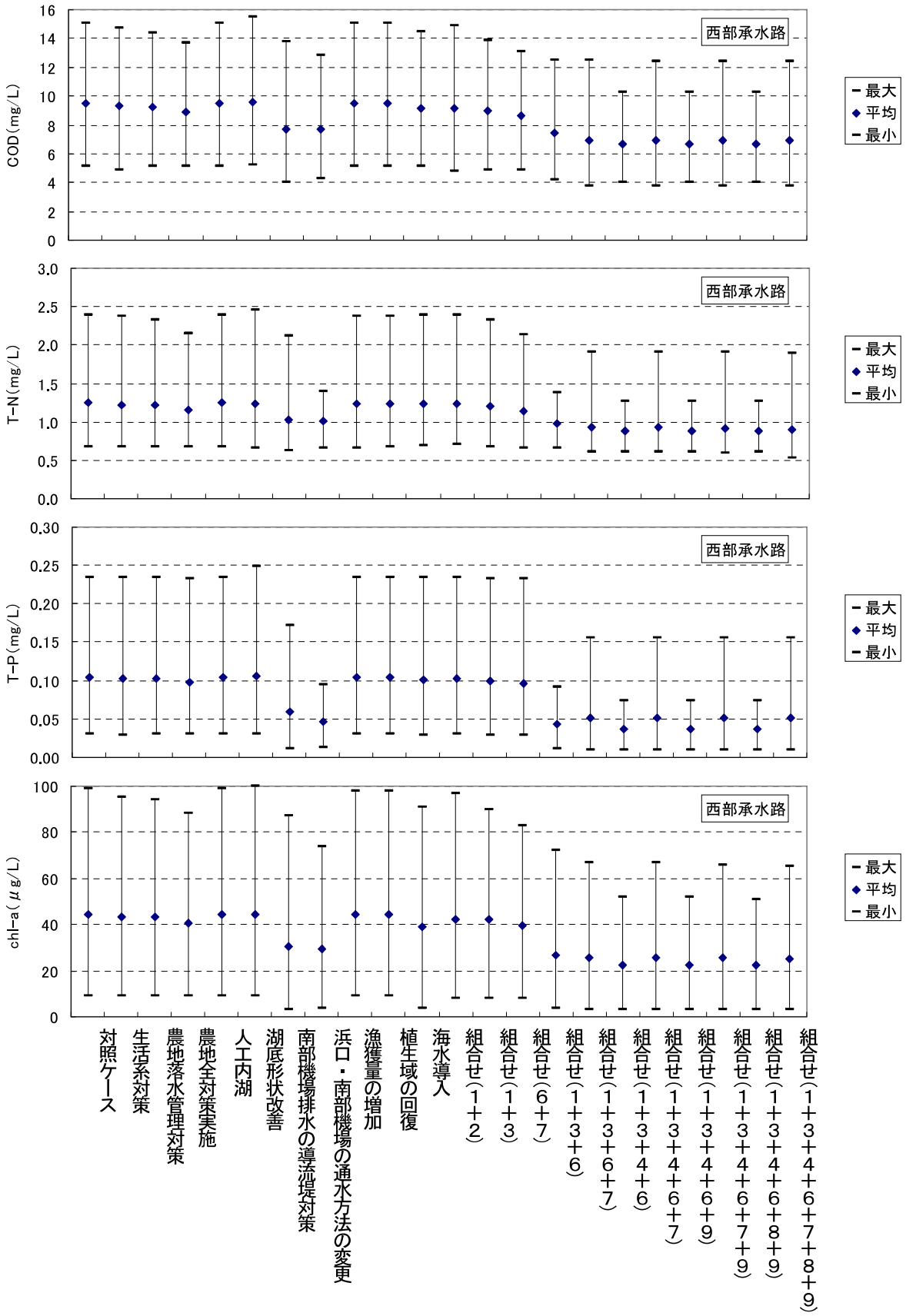
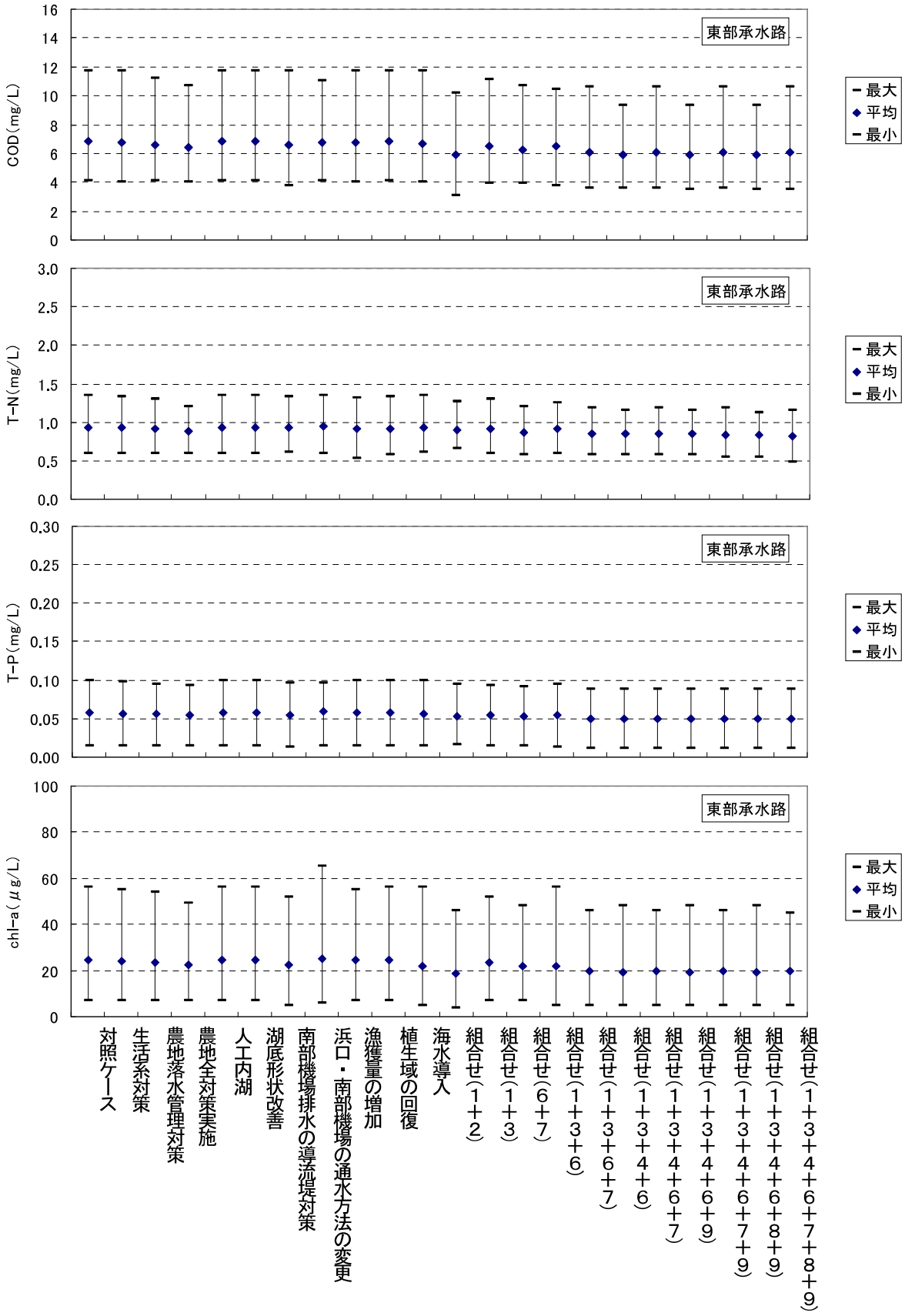
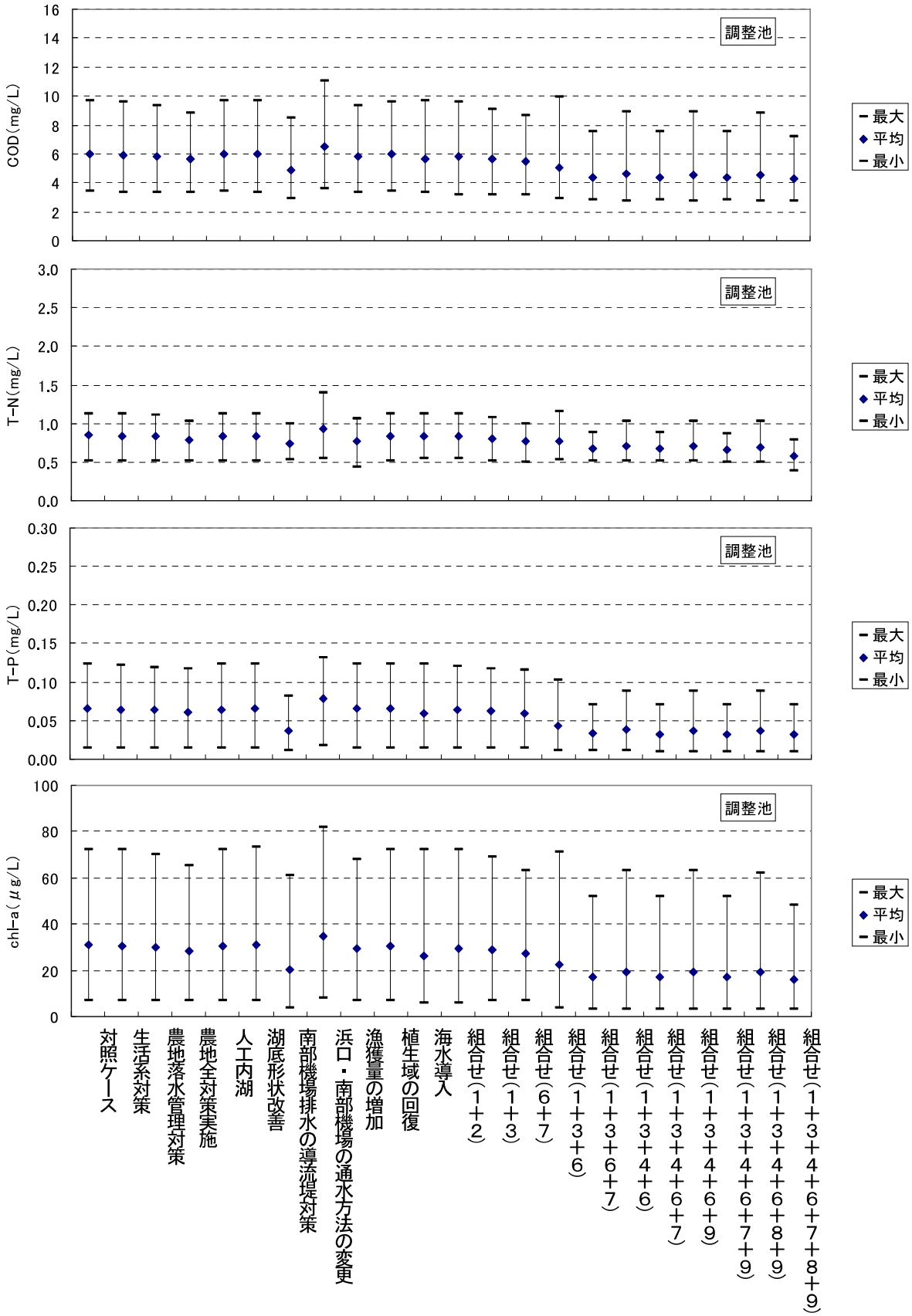


図 7-3-2-3　西部承水路における水質改善効果

【参考資料 4:30 年後(H36 年～H45 年)の平均値及び最大値・最小値による水質改善効果の比較】




COD（mg/L）
T-N（mg/L）
T-P（mg/L）
chl-a（μg/L）
東部承水路
最大
平均
最小
対照ケース
生活系対策
農地落水管理対策
農地全対策実施
人工内湖
湖底形状改善
南部機場排水の導流堤対策
浜口・南部機場の通水方法の変更
漁獲量の増加
植生域の回復
海水導入
組合せ（1＋2）
組合せ（1＋3）
組合せ（6＋7）
組合せ（1＋3＋6）
組合せ（1＋3＋6＋7）
組合せ（1＋3＋4＋6）
組合せ（1＋3＋4＋6＋7）
組合せ（1＋3＋4＋6＋9）
組合せ（1＋3＋4＋6＋7＋9）
組合せ（1＋3＋4＋6＋8＋9）
組合せ（1＋3＋4＋6＋7＋8＋9）


COD（mg/L）
T-N（mg/L）
T-P（mg/L）
chl-a（μg/L）
調整池
最大
平均
最小
対照ケース
生活系対策
農地落水管理対策
農地全対策実施
人工内湖
湖底形状改善
南部機場排水の導流堤対策
浜口・南部機場の通水方法の変更
漁獲量の増加
植生域の回復
海水導入
組合せ（1＋2）
組合せ（1＋3）
組合せ（6＋7）
組合せ（1＋3＋6）
組合せ（1＋3＋6＋7）
組合せ（1＋3＋4＋6）
組合せ（1＋3＋4＋6＋7）
組合せ（1＋3＋4＋6＋9）
組合せ（1＋3＋4＋6＋7＋9）
組合せ（1＋3＋4＋6＋8＋9）
組合せ（1＋3＋4＋6＋7＋8＋9）

西部承水路 (mg/L、Chl-aはμg/L)

H36～H45		ケース																					
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
COD	平均	9.5	9.3	9.2	8.9	9.5	9.6	7.7	7.7	9.5	9.5	9.2	9.0	8.7	7.4	6.9	6.7	6.9	6.7	6.9	6.7	6.9	6.7
	最大	15.1	14.7	14.4	13.7	15.1	15.5	13.8	12.8	15.1	15.1	14.5	13.9	13.1	12.5	12.5	10.3	12.4	10.3	12.4	10.3	12.4	10.3
	最小	5.1	4.9	5.1	5.1	5.1	5.2	4.0	4.3	5.1	5.1	5.1	4.9	4.9	4.2	3.8	4.0	3.8	4.0	3.8	4.0	3.8	4.0
T-N	平均	1.25	1.22	1.22	1.16	1.24	1.24	1.03	1.01	1.23	1.24	1.24	1.20	1.13	0.99	0.93	0.89	0.93	0.89	0.92	0.88	0.89	0.86
	最大	2.39	2.38	2.32	2.15	2.39	2.45	2.12	1.40	2.38	2.38	2.39	2.32	2.14	1.38	1.91	1.27	1.91	1.27	1.91	1.26	1.89	1.25
	最小	0.68	0.67	0.68	0.68	0.68	0.66	0.63	0.65	0.65	0.67	0.69	0.67	0.66	0.66	0.61	0.61	0.61	0.61	0.60	0.61	0.53	0.59
T-P	平均	0.105	0.103	0.102	0.098	0.105	0.105	0.059	0.046	0.105	0.105	0.101	0.100	0.096	0.044	0.052	0.038	0.052	0.038	0.052	0.038	0.052	0.038
	最大	0.235	0.234	0.234	0.233	0.235	0.249	0.172	0.095	0.235	0.235	0.234	0.233	0.232	0.091	0.155	0.074	0.155	0.074	0.155	0.074	0.155	0.074
	最小	0.030	0.029	0.030	0.030	0.030	0.030	0.011	0.013	0.030	0.030	0.029	0.029	0.029	0.012	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
chl-a	平均	45	44	43	40	45	45	31	29	44	44	39	42	39	27	26	23	26	23	26	22	25	22
	最大	99	95	94	88	99	100	87	74	98	98	91	90	83	72	67	52	67	52	66	51	65	51
	最小	9	9	9	9	9	9	3	4	9	9	4	8	8	4	3	3	3	3	3	3	3	3

東部承水路 (mg/L、Chl-aはμg/L)

H36～H45		ケース																					
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
COD	平均	6.8	6.7	6.6	6.4	6.8	6.8	6.6	6.8	6.8	6.8	6.7	6.5	6.3	6.5	6.1	5.9	6.1	5.9	6.1	5.9	6.0	5.9
	最大	11.7	11.7	11.2	10.7	11.7	11.7	11.7	11.0	11.7	11.7	11.7	11.1	10.7	10.4	10.6	9.3	10.6	9.3	10.6	9.3	10.6	9.2
	最小	4.1	4.0	4.1	4.0	4.1	4.1	3.8	4.1	4.0	4.1	4.0	3.9	3.9	3.8	3.6	3.6	3.6	3.5	3.6	3.5	3.5	3.5
T-N	平均	0.94	0.93	0.92	0.88	0.93	0.94	0.92	0.94	0.91	0.92	0.93	0.91	0.87	0.91	0.86	0.85	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81
	最大	1.34	1.33	1.30	1.20	1.34	1.34	1.33	1.35	1.32	1.33	1.34	1.30	1.20	1.25	1.19	1.15	1.19	1.15	1.18	1.13	1.16	1.12
	最小	0.60	0.59	0.60	0.59	0.60	0.60	0.61	0.60	0.53	0.57	0.61	0.59	0.58	0.60	0.58	0.58	0.58	0.58	0.55	0.55	0.48	0.47
T-P	平均	0.058	0.057	0.056	0.054	0.058	0.058	0.055	0.059	0.058	0.058	0.056	0.055	0.053	0.055	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050
	最大	0.099	0.098	0.094	0.093	0.099	0.099	0.096	0.097	0.099	0.099	0.099	0.093	0.092	0.095	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089
	最小	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.013	0.015	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.013	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012
chl-a	平均	25	24	24	22	25	25	22	25	24	24	22	23	22	22	20	20	20	19	20	19	20	19
	最大	56	55	54	49	56	56	52	65	55	56	56	52	48	56	46	48	46	48	46	48	45	47
	最小	7	7	7	7	7	7	5	6	7	7	5	7	7	5	5	5	5	5	5	5	5	5

調整池 (mg/L、Chl-aはμg/L)

H36～H45		ケース																					
		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
COD	平均	6.0	5.9	5.8	5.6	6.0	6.0	4.9	6.5	5.9	6.0	5.6	5.7	5.5	5.1	4.4	4.6	4.4	4.6	4.4	4.6	4.3	4.4
	最大	9.7	9.6	9.3	8.8	9.7	9.7	8.5	11.0	9.3	9.6	9.7	9.1	8.6	9.9	7.5	8.9	7.5	8.9	7.5	8.8	7.2	8.5
	最小	3.4	3.3	3.3	3.3	3.4	3.3	2.9	3.6	3.3	3.4	3.3	3.2	3.2	2.9	2.8	2.7	2.8	2.7	2.8	2.7	2.7	2.6
T-N	平均	0.84	0.83	0.83	0.79	0.84	0.84	0.74	0.93	0.77	0.83	0.83	0.81	0.77	0.77	0.67	0.70	0.67	0.70	0.66	0.69	0.57	0.61
	最大	1.13	1.12	1.10	1.02	1.13	1.13	0.99	1.39	1.06	1.12	1.13	1.08	1.00	1.15	0.88	1.03	0.88	1.03	0.87	1.02	0.78	0.92
	最小	0.52	0.51	0.52	0.51	0.52	0.51	0.53	0.54	0.43	0.51	0.54	0.51	0.50	0.53	0.51	0.51	0.51	0.51	0.50	0.49	0.39	0.39
T-P	平均	0.065	0.064	0.064	0.062	0.065	0.065	0.038	0.078	0.065	0.065	0.060	0.062	0.060	0.043	0.033	0.038	0.033	0.038	0.033	0.038	0.033	0.038
	最大	0.123	0.122	0.119	0.117	0.123	0.123	0.082	0.132	0.123	0.123	0.123	0.117	0.115	0.102	0.071	0.089	0.071	0.089	0.071	0.089	0.071	0.090
	最小	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.012	0.018	0.015	0.015	0.015	0.014	0.014	0.012	0.011	0.011	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
chl-a	平均	31	30	30	28	31	31	20	35	29	31	26	29	27	23	17	19	17	19	17	19	16	18
	最大	72	72	70	65	72	73	61	82	68	72	72	69	63	71	52	63	52	63	52	62	48	58
	最小	7	7	7	7	7	7	4	8	7	7	6	7	7	4	3	3	3	3	3	3	3	3

00: 対照ケース
01: 生活系対策
02: 農地落水管理対策
03: 農地全対策実施
04: 人工内湖
05: 湖底形状改善
06: 南部機場排水の導流堤対策
07: 浜口・南部機場の通水方法の変更
08: 漁獲量の増加
09: 植生域の回復
10: 海水導入
12: 生活系＋農地落水管理
13: 生活系＋農地全対策
14: 導流堤＋浜口機場通水方式変更
15: 生活系＋農地全対策＋導流堤
16: 生活系＋農地全対策＋導流堤＋浜口機場運用変更
17: 生活系＋農地全対策＋導流堤＋人工内湖
18: 生活系＋農地全対策＋導流堤＋浜口機場運用変更＋人工内湖
19: 生活系＋農地全対策＋導流堤＋人工内湖＋植生
20: 生活系＋農地全対策＋導流堤＋浜口機場運用変更＋人工内湖＋植生
21: 生活系＋農地全対策＋導流堤＋人工内湖＋植生＋漁獲
22: 生活系＋農地全対策＋導流堤＋浜口機場運用変更＋人工内湖＋植生＋漁獲

※：ケース 04～10、14～22 について、流域対策(生活系対策、農地対策)は 20 年間をかけて段階的に整備が進捗していくものと設定しているが、湖内対策については、将来年度の初期から対策整備を実施し、その効果が現れているものとして設定している。