

「企業団における浄水技術検討結果」評価書

平成 26 年 3 月

浄水技術検討委員会

神奈川県内広域水道企業団（以下、「企業団」という。）は、大規模な水道用水供給事業者として県民に安全で良質な水道用水を安定的に供給するため、地域水道ビジョンである「かながわの水道用水供給ビジョン」を策定している。このビジョンでは、「安全で良質な水道水を送り続けるトップレベルの広域水道」を将来像に掲げ、その実現に向けた6つの目標を設定し、取組を進めている。

6つの目標の第一に掲げている目標が、「水道水の品質向上」であり、水道利用者の関心が高いトリハロメタン、残留塩素、かび臭物質など8項目について、水質基準値よりも厳しい独自目標値を設定し、水質管理の強化を目指している。

平成27年度中に8項目のクラスⅡ目標を達成するため、平成24年度7月に学識者及び水道事業体職員から成る「浄水技術検討委員会」（以下、「委員会」という。）を設置し、水質に焦点を当てた浄水技術対策について検討した。

今回、報告書にある企業団の取組が、県民に更に安全・安心な水道水を安定的、かつ効率的に供給するシステムの構築に資するよう、委員会としての評価と提言をまとめた。

平成26年3月 浄水技術検討委員会

委員長 伊藤 雅喜

目次

はじめに

1. 浄水技術検討委員会の検討事項・・・・・・・・・・	1
1) ビジョン目標値	
2) 委員会設置の目的	
3) ビジョン目標達成状況に関する検証	
4) 現有施設の更なる有効活用に関する検討	
5) ビジョン目標達成方策に関する検討	
2. 委員会の評価と提言・・・・・・・・・・	11
1) 企業団の取組に対する評価	
2) 検討結果に対する提言	
○ 浄水技術検討委員会 委員名簿 ・・・・・・・・・・	13
○ 検討経過及びその概要 ・・・・・・・・・・	14
○ 浄水技術検討委員会 設置要綱・・・・・・・・・・	16

1. 浄水処理技術検討委員会の検討事項

1) ビジョン目標値

企業団は、地域水道ビジョンである「かながわの水道用水供給ビジョン（以下、「ビジョン」という。）」において、水道用水の品質向上のために、水道利用者の関心が高いトリハロメタン、残留塩素、かび臭物質など8項目について、平成27年度までの目標（クラスⅡ）と長期の将来目標（クラスⅠ）にわけて水質基準値よりも厳しい独自目標値を設定し（表1及び図1）、水質管理の強化を目指している。

クラスⅡ：現有施設の有効活用により、平成27年度までの目標達成を目指す。

クラスⅠ：トップクラスの水質目標を掲げ、将来に向かっての長期的な取り組みによって目標達成を目指す。

表1 「かながわの水道用水供給ビジョン」 供給水の水質目標値

項 目	水質目標値（供給水）		国の基準値等
	クラスⅡ	クラスⅠ	
トリハロメタン	0.010mg/L以下達成率：80%	0.010mg/L以下達成率：100%	0.1mg/L以下
残留塩素	0.6～0.8mg/L	0.5～0.7mg/L	0.1～1.0mg/L
かび臭	ジェオスミン 3ng/L以下 (0.000003mg/L以下)	不検出(1ng/L未満)	10ng/L以下 (0.00001mg/L以下)
	2-MIB 3ng/L以下 (0.000003mg/L以下)	不検出(1ng/L未満)	10ng/L以下 (0.00001mg/L以下)
有機物	TOC 0.5mg/L以下達成率：80%	0.5mg/L以下達成率：100%	3mg/L以下
アルミニウム	0.05mg/L未満達成率：80%	0.05mg/L未満達成率：100%	0.2mg/L以下
農薬類	検出指標値0.1以下	検出指標値0.05以下	検出指標値1以下
臭気強度	TON1未満達成率：75%	TON1未満達成率：100%	3以下

注) 表中の「達成率」は、管末17給水地点における定期水質検査結果に基づき算出。

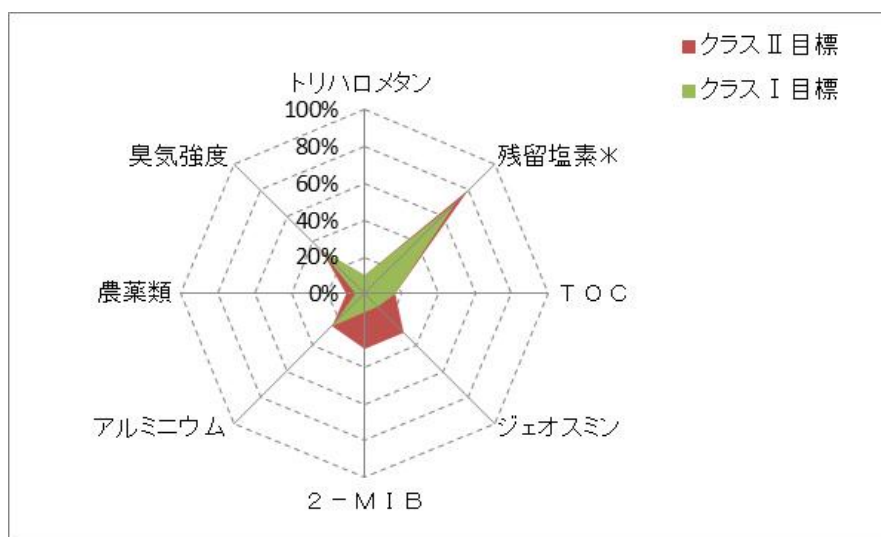


図1 国の基準値等に対するビジョン水質目標値レベル

グラフは基準値等を100%とした場合の目標値レベルを示す。残留塩素は1.0mg/Lに対する目標値上限値(0.8mg/L、0.7mg/L)のレベルを示す。

ビジョン目標値は、残留塩素以外は国の基準値等の35%以下の厳しい目標である。

なお、トリハロメタンについては、最大値0.020mg/L以下の達成も目標に掲げている。

2) 委員会設置の目的

クラスⅡ目標を達成するため、現有施設の有効活用による改善効果について検討する「浄水技術検討委員会」を平成24年7月に設置し、水質に焦点を当てた浄水技術対策について評価と提言をまとめることとした。

浄水技術検討委員会スケジュール

	平成24年度			平成25年度		
	第1回 7月	第2回 10月	第3回 2月	第4回 7月	第5回 10月	第6回 2月
クラスⅡ達成へのこれまでの取り組みと課題報告	→					
クラスⅡ達成課題(トリハロメタン)解決方策案の検討	→	→				
原水状況から現有施設で達成できる目標水質の検証		→	→	→		
解決方策案の検証実験		25年度予算化	→	→	→	
クラスⅡ達成課題(残留塩素)解決方策案の検討			これまでの取り組みの評価	現有施設達成可能レベル検討	まとめ	
報告書作成	→	→	→	→	→	→
	これまでの取り組みの評価		現有施設達成可能な水質の検討		ビジョン達成に向けた提言	

3) ビジョン目標達成状況に関する検証

企業団の原水は河川表流水であり、水温の日周変動が大きく、水温が高い時間帯にはトリハロメタン生成量が増加するため、現有施設の取組として、夏期の高水温時間帯における導水路活性炭の間欠注入を実施している(図2)。

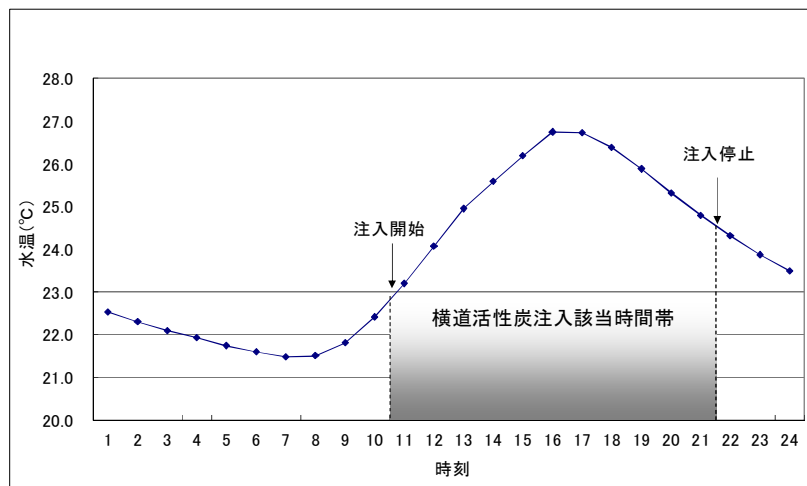


図2 飯泉原水水温の日周変動と活性炭間欠注入時間帯

アルミニウムや TOC は凝集沈でん処理における pH 値が低いほど浄水での濃度が低くなることから、全浄水場で酸注入を実施している。pH 値を低下させることによりトリハロメタン生成も抑制されることから、pH 値を更に低減できる西長沢浄水場及び綾瀬浄水場ではトリハロメタン対策として酸注入を強化している（表 2）。

表 2 企業団の水源と浄水場及びビジョン達成に寄与する対策実施状況（平成 24 年度）

水源	取水地点	導水路活性炭注入地点	浄水場 ¹⁾	アルミニウム TOC	トリハロメタン			残留塩素
				酸注入	活性炭 間欠注入	酸注入 強化	前塩素 低減	追加塩素 設備
酒匂川水系	飯泉	横道	伊勢原浄水場	○	○	—	—	—
			相模原浄水場	○	○	—	—	○
			西長沢浄水場 ²⁾	○	○	○	—	○
相模川水系	社家	社家	綾瀬浄水場	○	○	○	—	○

1) 酒匂川水系の 3 浄水場には一部相模川水系の原水が混合する。

2) 川崎市の導水路を一部使用しているため、西長沢浄水場では更に一部相模湖系の原水が混合する。

上記取組の実施により、平成 24 年度では 8 項目中 6 項目でクラス II を達成している（図 3）。

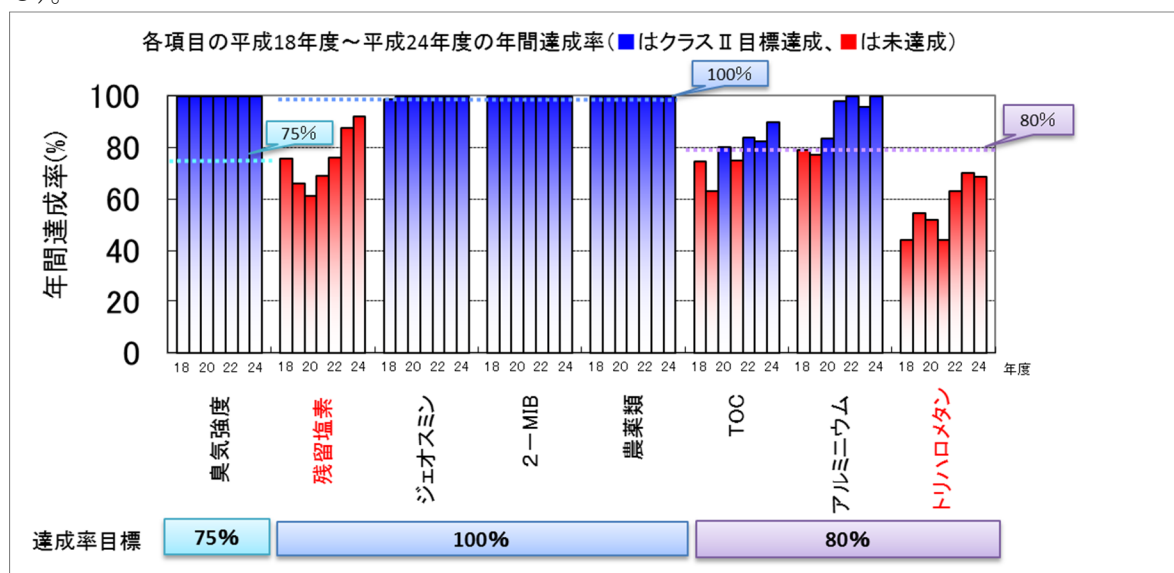


図 3 平成 18～24 年度 クラス II 目標達成状況（赤字は未達成項目）

トリハロメタン、残留塩素の 2 項目について、上記取組は有効であり、達成率は向上している（表 3 及び図 4）が、現状実施している対策では、クラス II 目標は未達成であり、新たな対策の検討が必要である。

（1）トリハロメタン

平成 21 年度以降、段階的に高水温時間帯における導水路活性炭の低濃度注入処理（活性炭間欠注入）、及び硫酸注入量増加（酸注入強化）を実施した結果、達成率、年間最大値ともに改善が見られるが、クラス II 目標（0.010mg/L 以下の達成率 80%）及び年間最大値目標（0.020mg/L 以下）は達成されていない（表 3）。

達成されない期間は主に原水水温が高い 7 月～8 月であり、導水路活性炭間欠注入により年間最大値の抑制にはつながっているものの、月間達成率の顕著な改善には至っていない。

表3 トリハロメタン対策実施状況と目標達成状況

	主なトリハロメタン対策			年間達成率	年間最大値	0.020mg/L 超過データ割合 (参考)
	横道活性炭 間欠注入	社家活性炭 間欠注入	西長沢・綾瀬 酸注入強化			
ビジョンクラスⅡ目標				80%	0.020mg/L	超過しないこと
平成20年度	未実施	未実施	未実施	52%	0.034mg/L	10.5%
平成21年度	8月	8月	未実施	44%	0.026mg/L	11.1%
平成22年度	7～9月上旬	8月	5月～11月	63%	0.030mg/L	7.6%
平成23年度	5、7、8月	5、8月	5月～11月	70%	0.022mg/L	0.8%
平成24年度	5～10月	5～8月	5月～11月	69%	0.023mg/L	4.2%
				は年間達成率では60%未満、年間最大値では0.030mg/L以上、0.020mg/L超過では10%以上を示す		
				は年間達成率では60%以上、年間最大値では0.030mg/L未満、0.020mg/L超過では10%未満を示す		

(2) 残留塩素

残留塩素濃度の低減化に向けては、追加塩素設備を整備するとともに、構成団体との連携強化を実施している。これにより、クラスⅡ目標（0.6～0.8mg/Lの達成率100%）に対して、平成20年度の61%から平成24年度は92%まで向上している（図4）。

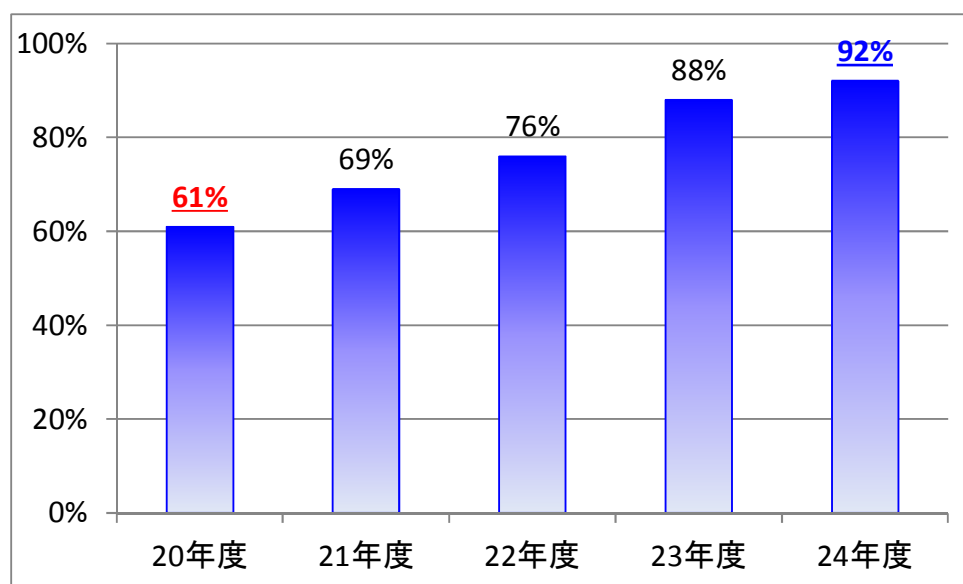


図4 残留塩素クラスⅡ目標達成率の推移

4) 現有施設の更なる有効活用に関する検討

(1) 検討内容

トリハロメタン濃度は、前駆物質である有機物の低減、残留塩素濃度の低減などにより抑制される。一方、トリハロメタン前駆物質の低減化は、残留塩素消費の抑制にもなり、残留塩素濃度の低減にも繋がる。

したがって、クラスⅡ未達成項目であるトリハロメタン、残留塩素の達成率向上のため、さらに効果的と考えられる、以下のア)～ウ)に示す対策の検討を行った(図5)。

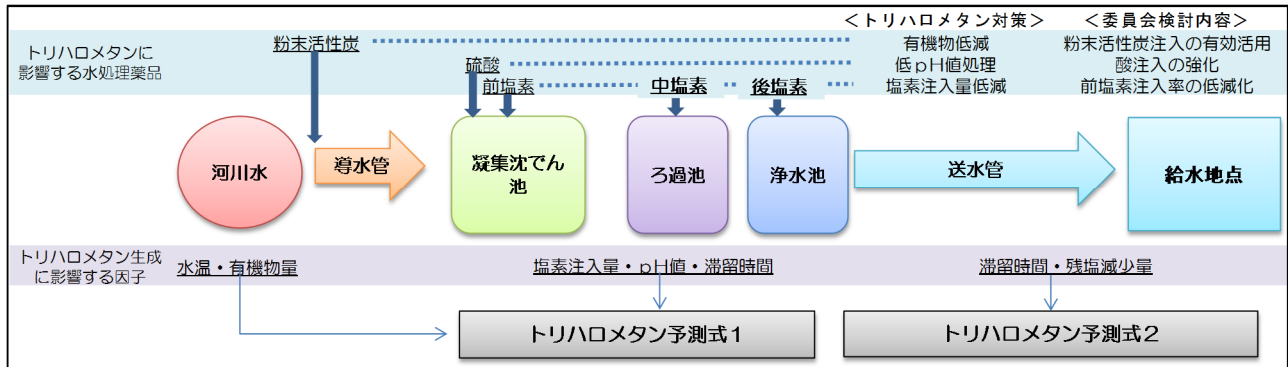


図5 現有施設の有効活用によるトリハロメタン対策検討内容と影響因子の概念図

- ア) 粉末活性炭注入の有効活用
 - ・ 期間連続注入による効果
 - ・ 低濃度長時間接触による効果
 - ・ 粉末活性炭による低減限界の確認
 - ・ 活性炭種類による低減効果の比較
- イ) 酸注入の強化
 - ・ 凝集沈でん処理pH値低下による効果
 - ・ 浄水pH値低下による効果
- ウ) 前塩素注入率の低減化

(2) 検討結果

各対策における課題を検討した結果をまとめると、以下のようになる。

課 題		結 果	備 考
粉末活性炭注入の有効活用	期間連続注入による効果	連続注入によりトリハロメタン濃度が低減される	
	低濃度長時間接触による効果	横道は注入率 5mg/L まで、社家は注入率 8mg/L まで低減効果は向上する	実処理でのデータ解析結果
	粉末活性炭による低減限界の確認	2.5 時間接触条件では注入率 50mg/L まで直線的に低減される	高濁度原水を用いた室内実験結果
	活性炭種類による低減効果比較	8 種類の活性炭を比較した結果、現状使用している活性炭のトリハロメタン前駆物質除去性は良好である	濃縮した水道原水を用いた室内実験結果
酸注入の強化	凝集沈でん処理 pH 値低下による効果	pH 値を 6.8 から 6.5 に下げること、トリハロメタンは約 20%、TOC は約 10% 低減される	凝集沈でん pH 値 6.7 程度ではランゲリア指数（腐食性）への影響なし
	浄水 pH 値低下による効果	pH 値低減により、送水工程でのトリハロメタン濃度の増加が抑制される	
前塩素注入率の低減化	伊勢原浄水場における前塩素注入低減効果	前塩素注入率を 1.7mg/L から 0.5 mg/L とした場合、浄水トリハロメタン濃度で約 13% 低減される	通常処理ろ過水と比較した結果（48 時間後に測定）
	西長沢浄水場における前塩素注入低減効果	前塩素低減と活性炭注入の組み合わせによってトリハロメタンがより効率的に低減される	かび臭物質対応時の実処理でのデータ

(3) トリハロメタン・残留塩素濃度予測式の作成

低減化対策を実施した場合におけるビジョン達成率を予測するため、以下の予測式を作成した。

- ア) 原水水温が高い時期の原水水質及び浄水トリハロメタン濃度の実測データに基づく 4 浄水場の浄水トリハロメタン濃度予測式（図 5 に示したトリハロメタン予測式 1）
- イ) 浄水及び供給水トリハロメタン濃度の実測データに基づく 2 水源系統（酒匂川系・相模川系）の供給水トリハロメタン濃度予測式（図 5 に示したトリハロメタン予測式 2）
- ウ) 平成 24 年度の残留塩素濃度実測データ、水温、有機物濃度及び滞留時間などに基づく残留塩素濃度予測式

5) ビジョン目標達成方策に関する検討

(1) トリハロメタンクラスⅡ達成方策

トリハロメタン濃度予測式と平成24年度の原水水質データ及び浄水と給水の残留塩素濃度データを用い、5月～11月の給水地点トリハロメタン濃度を予測した。この予測値をもとに、各対策による低減効果を考慮し、以下の3つの施策について、ビジョンクラスⅡ目標達成が可能かシミュレートを行った。各施策の導水路活性炭注入率及び酸注入強化実施場所の設定は、最小限のコストでクラスⅡが達成できる組み合わせを選択した。

施策A：導水路活性炭のみ（予測達成率79%；クラスⅡ未達成）

施策B：導水路活性炭＋酸注入強化（予測達成率81%；クラスⅡ達成）

施策C：導水路活性炭＋酸注入強化＋前塩素低減（予測達成率82%；クラスⅡ達成）

シミュレートの結果、施策Aでは導水路活性炭注入率を現有施設で連続注入が可能な最大注入率とした場合でもクラスⅡを達成できなかった。このため、クラスⅡ達成可能と予測された施策B及び施策Cにおける導水路活性炭注入率を以下に示す。

平成25年度における導水路活性炭注入状況						
現状		5月	6月	7月	8月	9月
	横道	1	1	2	3	1
	社家	3	3	3	6	
(単位;mg/L)						
「酸注入強化(伊勢原・相模原・綾瀬)」実施時における導水路活性炭必要注入率						
施策B <STEP I>		5月	6月	7月	8月	9月
	横道		1	1	3	2
	社家	3	6	6	6	3
(単位;mg/L)						
「酸注入強化(伊勢原・相模原)＋前塩素低減」実施時における導水路活性炭必要注入率						
施策C <STEP II>		5月	6月	7月	8月	9月
	横道		1	1	2	1
	社家	3	3	3	6	3
(単位;mg/L)						
		現状より活性炭注入が低減される月				
		現状より活性炭注入が強化される月				

- ・表中の数字は間欠注入における注入率（横道 12:00～23:00、社家 12:00～22:00）
- ・赤枠内は24時間連続注入が必要な期間（7月と8月）

酸注入強化を新たに伊勢原・相模原で実施するとともに、既に実施済の綾瀬の目標pH値を更に低減した場合（施策B<STEP I>）、クラスⅡ目標を達成するためには横道で9月、社家で6月と7月に活性炭注入率を増やすことに加え、社家で新たに9月と10月の注入を行う必要があると予測された。また、横道の5月と10月については注入不要と予測された。ただし、綾瀬浄水場では、原水pH値や処理水量によっては、現状以上の酸注入強化は困難な場合がある。

酸注入強化に加えて前塩素注入率低減対策を実施した場合（施策C<STEP II>）、施策Bで増加が必要とされた活性炭注入率（横道の9月、社家の6月と7月）を現状レベルに、また横道の8月の活性炭注入率を現状より低減することが可能であると予測された。

ただし、前塩素低減実施には、塩素注入設備の改良と詳細な運用基準の作成が必須であることから、クラスⅡ目標達成施策として「STEP I」を段階的に実施しながら「STEP II」へ移行する方策が示された。

原水水温は日周変動もあるため、7月と8月には低水温時間帯でも20℃以上となる日があり、その時間帯に活性炭が注入されていないと、目標値を超過するおそれが高い。

実際に、7月と8月の最低水温はトリハロメタン対策として活性炭注入を開始する5月の最高水温よりも高いため、連続注入（24時間注入）が必要となることが確認された。

（２）トリハロメタンクラスⅡ達成に必要な水処理薬品費用の試算結果

トリハロメタンクラスⅡ目標達成（年間達成率80％、年間最大値0.020mg/L以下）を達成するために必要な水処理薬品費について、導水路活性炭のみ（施策A）、導水路活性炭と酸注入強化との組合せ（施策B＜STEPⅠ＞）、導水路活性炭・酸注入強化・前塩素低減の組合せ（施策C＜STEPⅡ＞）の比較を行った（表4）。

表4 トリハロメタンクラスⅡ目標達成のための施策内容と水処理薬品費試算結果

施策名		現状(25年度)	施策A	施策B＜STEPⅠ＞	施策C＜STEPⅡ＞
施策内容	導水路活性炭	○	○	○	○
	酸注入強化			○	○
	前塩素低減				○
導水路活性炭(*1) (5月～10月)	実施内容	間欠注入と 20日間連続注入	長期間注入可能な最大注 入率での間欠注入と 2ヶ月間連続注入	80%達成に必要な 間欠注入と 2ヶ月間連続注入	80%達成に必要な 間欠注入と 2ヶ月間連続注入
	費用①	121,000千円	212,377千円	153,121千円	127,133千円
酸注入強化(*2) (5月～11月)	実施内容	—	—	伊勢原・相模原・綾 瀬の沈でん池入口 目標pH値を 現状より0.1低下	伊勢原・相模原の沈 でん池入口 目標pH値を 現状より0.1低下
	費用(増減額)②	—	—	17,999千円増	9,163千円増
前塩素低減 (5月～10月)	実施内容	—	—	—	前塩素注入率を 3分の1に低減する
	費用(増減額)	—	—	—	(費用削減効果あり)
合計費用(①+②)		121,000千円	212,377千円	171,119千円	136,296千円
各施策実施時の トリハロメタン予測(*3)	予測達成率	72%	79%	81%	82%
	予測年間最大値	0.019mg/L	0.019mg/L	0.018mg/L	0.017mg/L
トリハロメタンクラスⅡ達成予測		未達成			達成
運転管理レベル		比較的容易	高いレベルが求められる		

*1：導水路活性炭は5～10月のうち必要な月と水系のみ実施。連続注入は年間最大値達成のため実施。

*2：西長沢・綾瀬はトリハロメタン対策として酸注入強化を実施中(浄水pH値で7.0)

*3：達成率と年間最大値は、過去3ヶ年の水質データとトリハロメタン濃度予測式によって試算した値。

その結果、施策Aでは達成率は79％でクラスⅡ目標達成はできないが、施策B及び施策Cではより少ない水処理薬品費でクラスⅡ目標達成可能と試算された。

なお、酸注入強化によるバック注入率の抑制効果、前塩素注入低減による浄水場での塩素総注入量の低減効果、活性炭注入低減等による汚泥量低減効果については試算に含めていないため、施策B又はCの実施による実際の費用縮減効果は、試算結果よりも更に大きいものとする。

（３）現有施設の有効活用によるビジョン目標達成の限界

トリハロメタンについては、対策実施が必要な6月～9月に横道で3mg/L、5月～10月に社家で6mg/Lの活性炭注入に加え、浄水場での酸注入強化と前塩素注入低減を実施した場合、現有施設での最高達成率は91％と予測され、クラスⅠ目標の100％は達成できないと予測された。

残留塩素については、平成24年度の水温と導水路活性炭を最大限注入した場合の浄水E260をもとに予測した場合、現有施設でのクラスⅡ目標の達成率は90～99％と予測された。

TOC、かび臭物質についても、過去の原水最大値と現有施設での除去性から、クラスⅠ目標である100％は達成できないと予測された。

クラスⅡについては、残留塩素を除く7項目は、現有施設の有効活用により達成可能と予測された(表5-1)。

クラスⅠについては、現有施設の有効活用では、トリハロメタン、残留塩素、TOC、かび臭物質の5項目は達成できないと予測された(表5-2)。

表5-1 クラスⅡ目標値と達成予測

		目標値	目標達成率	24年度達成率	予測最高達成率	達成予測	(達成可能とする条件/達成困難な理由)
トリハロメタン		0.010mg/L以下	80%	69%	91%	○	導水路活性炭時間注入の拡大 7・8月の導水路活性炭期間連続注入の実施 酸注入強化拡大・前塩素注入低減
残留塩素		0.6~0.8mg/L	100%	92%	90~99%	×	予測最高達成率:90~99% 残留塩素下限値の維持ができない(構成団体との調整が必要)
TOC		0.5mg/L以下	80%	90%	88%	○	トリハロメタン対策としての導水路活性炭注入の継続 トリハロメタン対策・アルミニウム対策としての酸注入の継続 達成率算出に用いるデータの有効桁数の適正化
かび臭物質	ジェオスミン	3ng/L以下	100%	100%	100%	◎	原水監視結果に基づく活性炭注入の継続 沈でん池塩素注入変更の実施
	2-MIB	3ng/L以下	100%	100%	100%	◎	原水監視結果に基づく活性炭注入の継続 沈でん池塩素注入変更の実施
アルミニウム		0.05mg/L未満	80%	100%	100%	◎	水温、pH値に基づく酸注入の継続
農業類		検出指標値0.1以下	100%	100%	100%	◎	原水監視結果に基づく活性炭注入の継続
臭気強度		TON1未満	75%	100%	100%	◎	原水監視結果に基づく活性炭注入の継続

◎:現有施設で達成可能、○:現有施設で達成可能(追加条件あり)、×:現有施設で達成困難

表5-2 クラスⅠ目標値と達成予測

		目標値	目標達成率	24年度達成率	予測最高達成率	達成予測	(達成可能とする条件/達成困難な理由)
トリハロメタン		0.010mg/L以下	100%	69%	91%	×	予測最高達成率:91%
残留塩素		0.5~0.7mg/L	100%	24%	*	×	残留塩素下限値の維持ができない(構成団体との調整が必要)
TOC		0.5mg/L以下	100%	90%	88%	×	粉末活性炭等で0.5mg/L以下に処理可能な0.9mg/Lを原水で超過することがある
かび臭物質	ジェオスミン	不検出(1ng/L未満)	100%	83%	*	×	相模湖でジェオスミン濃度が上昇した場合は、粉末活性炭で1ng/L未満に常時除去はできない
	2-MIB	不検出(1ng/L未満)	100%	96%	*	×	2-MIBの原水検出最大値7ng/Lは粉末活性炭で1ng/L未満に除去できない
アルミニウム		0.05mg/L未満	100%	100%	100%	◎	水温、pH値に基づく酸注入の継続
農業類		検出指標値0.05以下	100%	100%	100%	◎	原水監視結果に基づく活性炭注入の継続
臭気強度		TON1未満	100%	100%	100%	◎	原水監視結果に基づく活性炭注入の継続

目標達成
目標未達成

◎:現有施設で達成可能、○:現有施設で達成可能(追加条件あり)、×:現有施設で達成困難
*:現有施設での具体的な最高達成率予測が困難

(4) ビジョン目標達成のための課題

本委員会で検討した結果、ビジョン目標達成のための対策や水源水質リスクへの対応として、以下のような課題が抽出された。

ア) トリハロメタン対策

- ・対策にかかる水処理薬品（粉末活性炭、硫酸）使用量の増加
- ・前塩素注入率低減に付随する浄水管理手法

イ) 残留塩素対策

- ・浄水処理及び送水工程における塩素消費物質対策のための施設整備
- ・残留塩素下限値確保による、ビジョン目標値超過地点の発生

ウ) 新たな水源リスクへの対応

- ・河川起源かび臭物質濃度の上昇
- ・集中豪雨や気候変動に伴う原水水質の変化による汚濁の上昇

2. 委員会の評価と提言

1) 企業団の取組に対する評価

現有施設での取組として、夏期の水温上昇時間帯の導水路活性炭の間欠注入、酸注入強化、追加塩素施設の整備などを実施しており、8項目中6項目でクラスⅡを達成している。

クラスⅡ未達成のトリハロメタンと残留塩素についても、上記取組は有効であり、達成率は向上しているが、残留塩素は最大達成率がクラスⅡ目標値で99%となり達成困難と予測されたことから、実施している対策では限界があり、より効果的な対策と運用方法の検討が必要である。

また、現有施設における対策では施設整備やコスト面で課題が残ること、将来的な目標であるクラスⅠについては、トリハロメタンをはじめとする5項目で現有施設での達成は困難であることも踏まえ、長期的な視点で効率的かつ効果的な浄水処理方法についても検討する必要がある。

2) 検討結果に対する提言

○ 現有施設の更なる有効活用

トリハロメタンのクラスⅡ目標及び年間最大値目標を達成するため、導水路活性炭注入強化、酸注入強化、前塩素注入低減を組み合わせた対策を実施する必要がある。特に水温が高い時期には、導水路活性炭を連続注入する必要がある。

トリハロメタンのビジョン目標達成には、現有施設で管理できる範囲での酸注入強化、前塩素注入低減を実施したうえで、導水路活性炭による前駆物質の低減化を図る必要がある。

河川水は水温の日周変動があることから、水温の高い時間帯に導水路活性炭を注入することで、トリハロメタン濃度の高まる時間帯の濃度が低減できる。一方、7月と8月頃は終日水温の高い状況にあるため、ビジョン目標を達成するためには連続的に導水路活性炭を注入し、トリハロメタン濃度を低減する必要がある。

○ 前塩素注入低減を可能とする詳細な運用基準の策定と必要に応じた設備改良

アンモニア態窒素などによる残留塩素濃度低下事故も考慮した上で、詳細な塩素注入運用基準の策定と中間塩素注入設備などの設備改良が必要である。

前塩素注入は、有機物や無機物の酸化処理や殺菌・殺藻処理を目的として実施されている。特に、塩素消費物質であるアンモニア態窒素のブレイクポイント処理を確実に実施することは、浄水場以降の送水工程における残留塩素濃度を適切に管理するために重要である。

一方、塩素消費物質には、浄水池や調整池でも残留塩素を消費するものもあるため、その濃度を低減するとともに、より高い精度で浄水場出口の残留塩素濃度を管理することが必要である。

企業団の浄水場は前塩素の後段において、中間塩素、及び後塩素が注入されているものの、中間塩素よりも前塩素の注入量が多いため、特に夏期のトリハロメタン濃度を増加させる要因となっている。

一方、原水でのアンモニア濃度は冬期にやや上昇するものの、夏期は降雨等による上昇以外は比較的安定しており、取水地点や一部の浄水場にアンモニア計も設置し、連続監視している。また、取水地点で塩素要求量が上昇した場合に、粉末活性炭を適宜注入し、塩素消費物質の低減化対策がとられている。

したがって、アンモニア計などの連続水質計器等を活用した更に詳細な塩素注入運用基準を策定するとともに、必要に応じて中間塩素注入設備の改良や後後塩素注入設

備等を整備し、前塩素注入低減による浄水トリハロメタン濃度低減化の実現を期待する。

○ 給水地点の残留塩素下限値及び水運用などに関する構成団体との協議

残留塩素濃度のビジョン目標を達成するため、給水地点の残留塩素下限値や滞留水対策などの水運用について構成団体と協議を進めていく必要がある。

現有施設の有効活用では、残留塩素のビジョンクラスⅡ目標である 0.6～0.8mg/L を 100%達成することができないとの結論が示された。

その理由の一つとして、企業団が構成団体と協議して毎年決定している、各給水地点の残留塩素下限値の影響が考えられた。給水地点によっては、給水が間欠的に実施される地点があり、水温の高い夏期に当該地点の残留塩素濃度を 0.6mg/L 以上とするために、上流地点で残留塩素濃度が高くなっている系統もあることが分かった。

給水栓水での残留塩素維持は必須である一方、カルキ臭などによる水道利用者の不安をできるだけ少なくすることも水道に求められている。

したがって、現状の残留塩素下限値や水運用における課題を構成団体と共有し、安全で利用者満足度のさらに高い水道水供給を連携協力して目指すことを期待する。

○ より効果的で効率的な浄水処理方法の検証

水処理薬品使用量増加の課題を解決するため、構成団体と調整を図りながら、粒状活性炭などの新たな浄水処理に関する実験プラントを設置し、より効果的で効率的な浄水処理に関する実験を行い、知見の蓄積と情報の共有を図る必要がある。

現有施設での対応としては、導水路活性炭注入、酸注入強化、前塩素注入低減を組み合わせていることが効果的である。

しかし、粉末活性炭は、長期間連続的に注入する方策としては設備管理やコスト面で課題が多く、酸注入強化では浄水 pH 値低下による管腐食への長期的な影響も懸念される。

したがって、目標達成が可能な、粒状活性炭などのより効果的で効率的な浄水処理に関して、実験プラントにより評価し、知見を蓄積すると共に、得られた成果を他の水道事業体と情報共有し、新たな水源リスクに対してより安定的に浄水処理できる水道システムの構築を期待する。

○ 浄水技術検討委員会 委員名簿（敬称略）

（平成26年3月現在）

委員長	伊藤 雅喜	国立保健医療科学院生活環境研究部上席主任研究官
副委員長	鎌田 素之	関東学院大学理工学部准教授
委員	宮内 孝夫	神奈川県企業庁企業局水道部水道水質センター所長
委員	牛窪 俊之	横浜市水道局施設部計画課長
委員	森元 俊夫	川崎市上下水道局水道部水管理センター水道水質課長
委員	相原 正一	横須賀市上下水道局技術部水運用水質管理係長課長補佐
委員	柳川 茂	神奈川県内広域水道企業団技術部水質管理センター所長
前委員	浅見 吉之	神奈川県内広域水道企業団理事

（平成25年3月31日まで）

○ 検討経過及びその概要

第1回検討委員会（平成24年7月3日（火））

- 議題（1）ビジョン目標値と達成に向けた取組について
- （2）総トリハロメタンクラスⅡ達成に向けた施策について
- （3）県内における農薬使用状況と新たな知見について
- （4）その他

第2回検討委員会（平成24年10月16日（火））

- 議題（1）前回議事録（案）の承認及び提案事項の確認
- （2）前回提案に基づく過去データの再解析結果について
- （3）企業団水源及び原水の水質状況
- （4）平成24年度 総トリハロメタン効果検証結果
- （5）クラスⅡ未達成項目 課題解決方策案について
- （6）水質向上に向けた各事業体の取り組みについて
- （7）これまでのビジョン達成への取り組みに関する評価報告（素案）
について
- （8）その他

第3回検討委員会（平成25年2月28日（木））

- 議題（1）前回議事録（案）の承認及び提案事項の確認
- （2）残留塩素管理における課題－残留塩素濃度低減化の取り組み
- （3）水質向上に向けた各事業体の取り組みについて
- （4）企業団水源及び原水の水質状況（その2）
- （5）総トリハロメタンに関する粉末活性炭処理の限界及び浄水保存
pH値の影響調査
- （6）種類の異なる粉末活性炭の除去性比較実験（その1）
- （7）平成25年度 トリハロメタン検証実験計画（案）
- （8）浄水技術検討委員会報告書（素案）について
- （9）その他
 - ① 次年度予定について
 - ② 原水有機物低減化共同実験概要（情報提供）

第4回検討委員会（平成25年5月31日（金））

- 議題（1）前回議事録（案）の承認及び提案事項の確認
- （2）ビジョン項目に関する検討・提言の方向性
- （3）平成25年度 検証実験計画案
- （4）トリハロメタン年間最大値目標超過事例
- （5）浄水場処理方式及び企業団送水管路データ比較
- （6）報告書（素案）検討状況
- （7）その他
 - ① 今後の予定
 - ② 原水有機物低減化共同実験中間報告（情報提供）

第5回検討委員会（平成25年11月8日（金））

- 議題（1）前回議事録（案）の承認及び提案事項の確認
（2）残留塩素関連調査結果報告
（3）平成25年度トリハロメタン関連調査・実験実施状況
（4）トリハロメタン実験結果等報告
①導水路活性炭・酸強化・塩素低減
②室内実験・予測式
③活性炭処理性実験
（5）ビジョンクラスⅡ達成項目に関する課題
（6）現有施設の有効利用に影響する課題
（7）現有施設の有効活用によるビジョンクラスⅡ達成予測
（8）委員会報告書について
（9）その他
① 前回資料の訂正
② 今後の予定

第6回検討委員会（平成26年2月26日（水））

- 議題（1）前回議事録（案）の承認及び提案事項の確認
（2）第5回委員会以降の実験結果等について
（3）企業団検討結果報告書（案）について
（4）委員会検討結果評価書（案）について
（5）その他

○ 浄水技術検討委員会 設置要綱

(目的および設置)

第1条 神奈川県内広域水道企業団（以下「企業団」という。）が、かながわの水道用水供給ビジョンに掲げる水質目標値の達成（以下「ビジョン達成」という。）に向けて、企業団が行う浄水処理及び水質管理に必要な調査、検討等を行うことを目的として、浄水技術検討委員会（以下「委員会」という。）を設置する。

(検討事項)

第2条 委員会の任務は、次の各号に掲げる事項とする。

- (1) 現有施設におけるビジョン達成への取組みの評価に関すること。
- (2) 現有施設の更なる有効活用の検討に関すること。
- (3) ビジョン達成に必要な処理対策の検討に関すること。
- (4) その他必要な事項に関すること。

(組織)

第3条 委員会の委員は、学識者、構成団体の職員及び企業団の職員をもって充てる。

- 2 委員長及び副委員長は、学識者に委嘱する。
- 3 企業団の職員は水質管理センター所長をもって充てる。

(委員長等の職務)

第4条 委員長は、委員会の議長となり、会務を掌理する。

- 2 副委員長は、委員長を補佐し、委員長に事故があるとき又は委員長が欠けた

ときは、その職務を代理する。

(会議)

第5条 委員会の会議は、必要に応じて委員長が招集するものとする。

2 委員長は、必要であると認めるときは、関係者の出席を求め、意見若しくは説明を聴取し、又は資料の提出を求めることができる。

(設置期間)

第6条 委員会の設置期間は、平成24年7月1日から平成26年3月31日までとし、委員の任期も同様とする。ただし、必要があると判断された場合は期間及び任期の延長を行うものとする。

(委員会の庶務)

第7条 委員会の庶務は、企業団技術部浄水計画課において処理する。

(その他)

第8条 この要綱に定めるもののほか、委員会の運営その他必要な事項は、委員会において決定する。

附 則

この要綱は平成24年7月1日から施行する