

実証試験 水質分析結果

平成 25 年度政府開発援助海外経済協力事業
(本邦技術活用等途上国支援推進事業)委託費「案件化調査」

A532「スモール・タウン水道事業案件化調査」

別添資料No.

「小規模浄化装置による浄化性能の確認」実証試験報告書

株式会社トーケミ パシフィックコンサルタンツ株式会社
共同企業体

目次

1. 表流水を水源とするケース【チナイモ浄水場隣接トレーニングセンター】

- (1) メコン川の水質
- (2) 試験概略フロー
- (3) アクティブファイバーによる凝集ろ過条件の検討
 - ① テーブルテスト
 - ② 下降流AFによる通水テスト
- (4) 砂ろ過による除濁の検討
- (5) フェロライトMC2による除鉄、除マンガンの検討
- (6) SMF膜による精密ろ過の検討
- (7) 活性炭吸着の検討
- (8) 雨季を想定した高濁度に対する検討
 - ① 模擬原水によるテーブルテスト
 - ② 模擬原水による上向流AF通水テスト
- (9) まとめ

2. 地下水を原水とするケース【パクサン浄水場内井戸水】

- (1) パクサン浄水場地下水水質
- (2) フェロライトMC2による除マンガンの検討
- (3) まとめ

3. 実証試験のまとめ

4. 今後の課題と取り組み

1. 表流水を水源とするケース【チナイモ浄水場隣接・トレーニングセンター】

表流水を水源とする水道施設への適合を検討するために、ビエンチャン特別市水道公社のトレーニングセンターの敷地において、隣接するチナイモ浄水場から導水されているメコン河を用いて小規模浄化装置の浄化性能を確認した。

(1) メコン川の水質

10月2日に採取したチナイモ浄水場の原水および浄水場処理水データは次のとおりである。

項目	分析値(原水)	分析値(処理水)	ラオス基準	日本基準(参考)
大腸菌群	93MPN/100ml	不検出	検出されないこと	同左
糞便性大腸菌群	23MPN/100ml	不検出	同上	同左
色度	320度	1.8度	5度以下	同左
濁度	71度	0.1度未満	5度以下	2度以下
鉄	1.8mg/l	0.01mg/l未満	0.3mg/l以下	同左
マンガン	0.23mg/l	0.01mg/l未満	0.1mg/l以下	0.05mg/l以下
アルミニウム	1.9mg/l	0.34mg/l	0.2mg/l以下	0.2mg/l以下
pH	8.0 (20℃)	7.6(20℃)	6.5以上8.5以下	5.8以上8.6以下

表. 分析値抜粋 (資料:水質分析結果01,02)

メコン河川水の分析値では、大腸菌群の検出が認められる。乾季ではあるが、色度、濁度ともに大きな値を示しており、泥砂(赤土に由来するシルト等)の混入が予想される。河川水としては、鉄、マンガンともに高く除鉄除マンガンの必要性も予想される。ただし、原水pHが8.0と高いため、鉄やマンガンが酸化して微粒子として存在している可能性がある。

よって本実証試験は、濁度除去が中心となる。シルト系の凝集では大きな問題にはならないが、色度320度の除濁後の状態により、有機物由来色度を除去する場合には、pH=8.0では数値が高く、6.5程度までpH調整する可能性がある。特筆されるのはアルミニウムの1.9mg/lという値である。含量も高く、河川上流部の浄水場からの排出なども影響している可能性もある。

(2) 試験フロー概略

このメコン河川水を原水として、上水化する場合、

- ・凝集ろ過(弊社繊維ろ過AF)での除濁により、濁度、色度、鉄、マンガン、アルミニウムがどうなるか？
- ・有機物由来の色度除去(pHコントロールした凝集)が必要か？
- ・除鉄、除マンガン(弊社フェロライトMCによる)が必要か？
- ・現在の乾季濁度から雨季の高濁度をどう想定するのか？

の4点が検討課題となる。

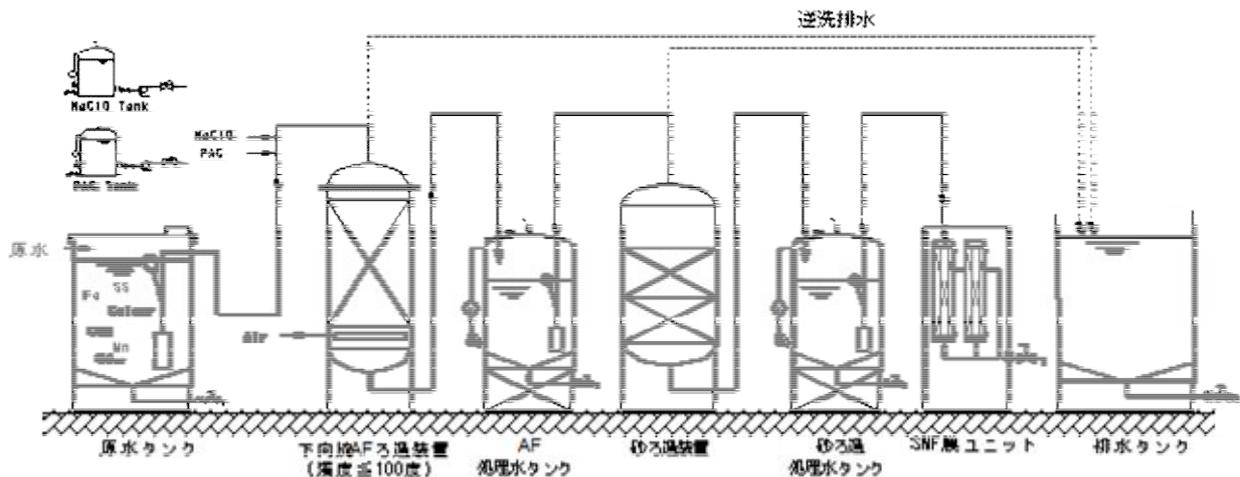


図. 河川水浄化検討モデルフロー

(3) アクティブファイバー(AF)による凝集ろ過条件の検討

① テーブルテスト

メコン河川水を原水として、原水を水中ポンプにて容器に汲み上げ検討用原水とした。一日の中でも濁度は変化し、固定は難しいが落ち着いた時点を平均と見なしテーブルテストを実施した。

	11月5日	11月6日
採水時	濁度14度、色度73度	
1時間後	濁度71度、色度115度	濁度52度、色度--
2時間後	--	濁度59度、色度103度

表. メコン河川水色度、濁度 (資料: 試1)

表黄色枠の数値を得た原水にて、PAC(ポリ塩化アルミニウム)による凝集テストを実施した。

	濁度	色度	鉄	マンガン	pH
原水	59度	103度	1.9mg/l	0.16mg/l	8.2
PAC1.8mg/l(asAl ₂ O ₃)	1.6度	7度	0.02mg/l	<0.01mg/l	7.9
3.6mg/l	1.8度	6度	0.01mg/l	<0.01mg/l	8.2
5.4mg/l	1.3度	6度	<0.01mg/l	<0.01mg/l	8.3

表. PAC添加量と処理水水質



写真. 左より原水、凝集水、ろ過水

上表に見られるように、1.8mg/l添加では若干鉄の残留が見られ、PAC添加2.0mg～3.6mg/l(as Al₂O₃)に最適値が存在するものと思われる。なお、PAC5.4mg/l添加実験では、100ml濾過に要する時間が1.8mgおよび3.6mg/l添加時には60秒に対し、300秒と長くPAC過剰と判断できる。

この結果をもとに、原水濁度数種についてPAC(ポリ塩化アルミニウム)とチナイモ浄水場で使用している硫酸バンド(硫酸アルミニウム)の2種について比較実験を行った。なお、原水の濁度の振れを利用して、濁度20度～80度における範囲内において、上表3.6mg/l添加時と同一の処理水質となる添加量を検討した。

テーブル試験の結果より、原水濁度と最適な凝集剤の添加量の条件を下図に示す。

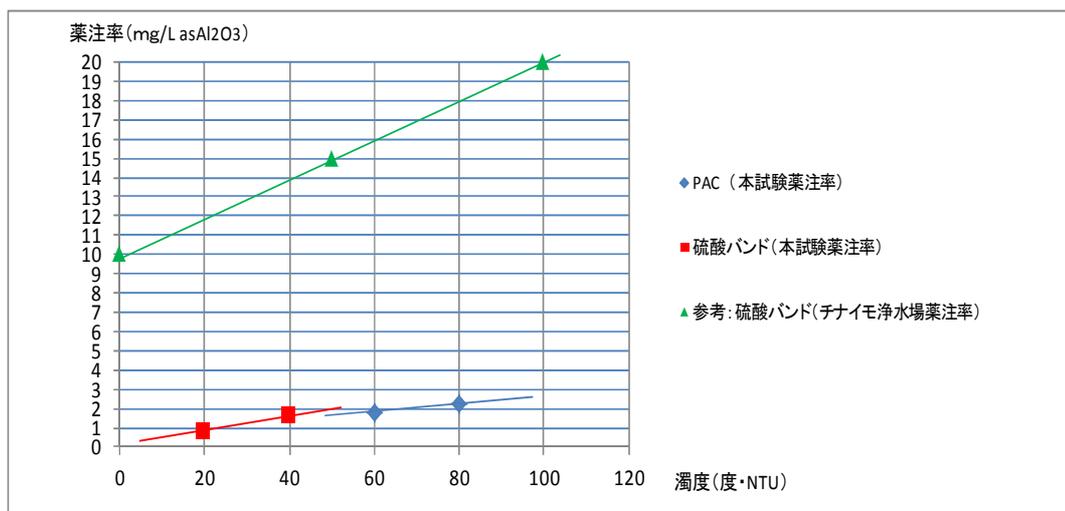


図 定常濁度における濁度と凝集剤の薬注率の比較

基本的にPACと硫酸バンドの凝集能力は、添加されたAl₂O₃量に依存するが、凝集域が硫酸バンドでは狭く、pHを6.5～7.0に調整する必要がある。本件等においても、このpH域での結果をまとめているが、濁度～100度までの原水に対しては、PAC、硫酸バンドともに殆ど同一のAl₂O₃添加量で推移していることが分かる。

なお、チナイモ浄水場での添加率も併記しているが、本検討の10倍量程の添加量となっており、大量処理の場合のpHコントロールの難しさが出ているものと考えられる。

① 下降流AFによる通水テスト

テーブル試験の結果から、乾季における定常濁度原水については、PACおよび硫酸バンドともに、2.0mg/l～3.0mg/l(as Al₂O₃) 添加で良好な凝集ろ過処理水を与えることが明確になったので、この凝集剤添加量を基本にAF(アクティブファイバー)試験機を用いて、通水テストを実施した。

通水速度(LV)をLV30m/Hr、50m/Hr 各3RUN)、逆洗を実施した。各条件下での、通水時間—処理水濁度の結果を下図に示す。原水濁度は常に変化するため、3回の通水試験を行ったが、各々の120分後の原水を分析し、その平均値を原水濁度他の水質代表値とした。

PACを2.0mg/l(as Al₂O₃) 添加のもと、LV=30m/hrにて通水を行った。この時の原水平均水質は下表のとおりでPAC凝集ろ過により、濁度、色度、鉄、マンガンともに上水水質以下になっている。また、連続150分の通水ろ過を行ったが、差圧上昇および濁質のリークは認められなかった。

	濁度	色度	鉄	マンガン	pH	流量	差圧
原水	73度	116度	1.8mg/l	0.19mg/l	8.0	2.1m ³ /hr	0.01MPa
処理水	0.2度	1.8度	0.02mg/l	≤0.01mg/l	8.0		

表. 原水水質と処理水データ(PAC:LV=30m/hr) (資料:試1-3、試1-4、試1-5)

通水時間と処理水濁度の推移をグラフ化してみると、下図のようになり、ラオス基準(5度)、日本基準(2度)ともにクリアしている。

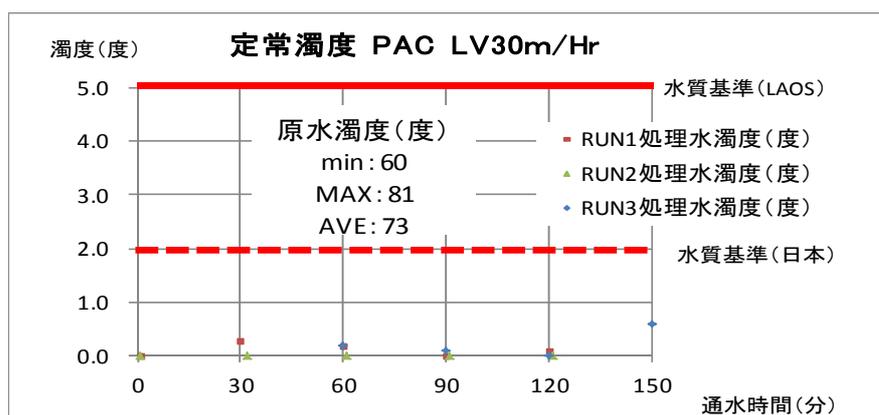


図. 原水濁度73度の時のLV=30m/hr処理水濁度(PAC)

同条件にて、LV=50m/hrで通水テストを行った。

	濁度	色度	鉄	マンガン	pH	流量	差圧
原水	51度	75度	0.87mg/l	0.18mg/l	8.1	3.4m ³ /hr	0.01MPa
処理水	0.1度	1.8度	0.01mg/l	≤0.01mg/l	8.1		

表. 原水水質と処理水データ(PAC:LV=50m/hr) (資料:試1-9、試1-10、試1-11)

LV=50m/hrにおいても、原水平均負荷は若干低いものの、差圧の上昇も認められず、処理水質もLV=30m/hrと同様に濁度、色度、鉄、マンガンともに基準値以下まで除去されていることが判明した。

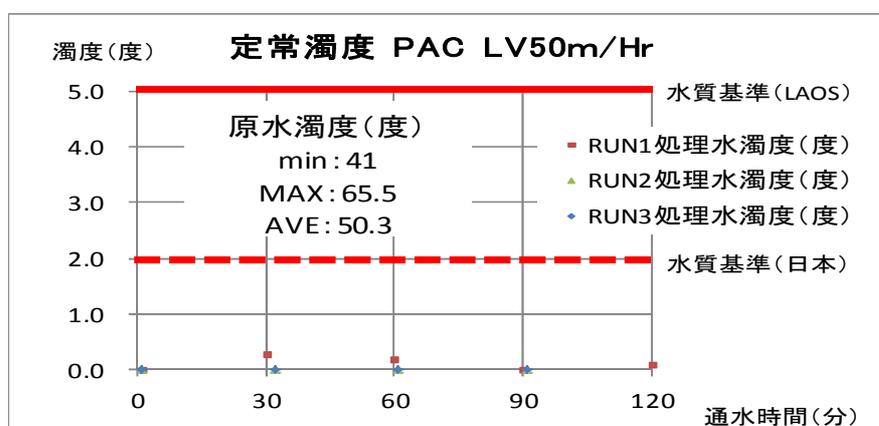


図. 原水濁度50度の時のLV=50m/hr処理水濁度(PAC)

PACでは、非常に良い通水データを与えたが、ラオス現地においては無機凝集剤としては硫酸バンド(硫酸アルミニウム)を使用するため、凝集剤を硫酸バンドに変更し、同様の検討を行った。

原水pHは8.0と高く、鉄、マンガンともに酸化されており、凝集ろ過により除去されることが分かったので硫酸バンドにおける通水テストでは、分析項目から除外した。硫酸バンド添加量は、2.4mg/l(as Al₂O₃)

	濁度	色度	鉄	マンガン	pH	流量	差圧
原水	37度	57度	--	--	8.0	2.1m ³ /hr	≦0.01MPa
処理水	<0.1度	1.2度	--	--	7.2		

表. 原水水質と処理水データ(硫酸バンド:LV=30m/hr) (資料:試1-4、試1-15、試1-16)

濁度、色度ともにPACと同等の処理水を与えた。
150分の通水状況をグラフ化して示すが、PAC添加データと有意の差はないものと判断する。
処理水pHに示したように、硫酸バンド添加時に殆どpH7.0であったため、凝集時のpH調整は行っていない。

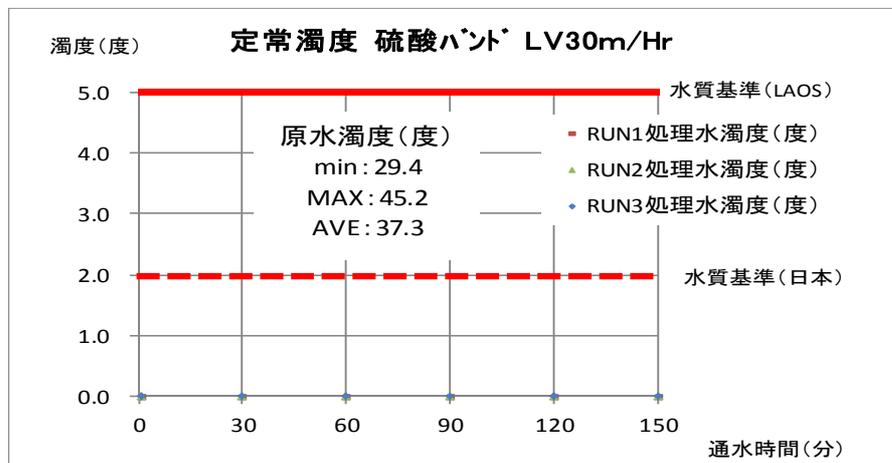


図. 原水濁度37度の時のLV=30m/hr処理水濁度(硫酸バンド)

同様に、LV=50m/hrにおける通水を行った。

	濁度	色度	鉄	マンガン	pH	流量	差圧
原水	38度	57度	--	--	8.0	3.5m ³ /hr	≦0.01MPa
処理水	<0.1度	1.5度	--	--	7.0		

表. 原水水質と処理水データ(硫酸バンド:LV=50m/hr) (資料:試1-17、試1-18、試1-19)

PACの通水時と同様に、LV=50m/hrに上げても、120分通水において、濁質の漏れも差圧の上昇も見受けられない。濁度、色度等PACとの有意差も認められない。

次項に処理水濁度データをグラフ化しているが、120分通水において処理水濁度は、非常に安定していることが分かる。

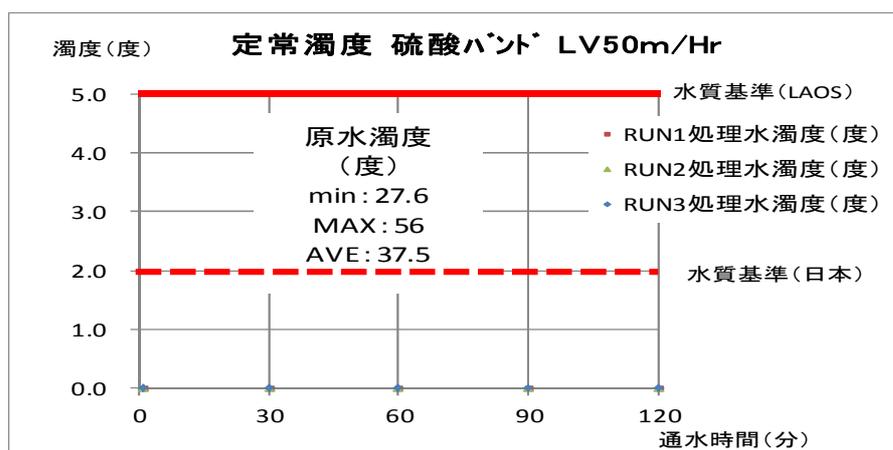


図. 原水濁度37度の時のLV=50m/hr処理水濁度(硫酸バンド)

通水テストの様子と、その時の原水および処理水の写真を下に載せるが、テーブルテスト時と同様に濁度、色度ともに効率よく除去されているのが分かる。



写真. AFテスト装置と原水(濁度67度)、処理水(濁度0.2度)

上記のことより、本原水(メコン河川水)については、PAC、硫酸バンドともに2.0mg/l(as Al₂O₃) 付近の添加により同等の凝集能力を示し、濁度 \leq 0.2度、色度 \leq 1.8、鉄 \leq 0.02mg/l、マンガン \leq 0.01mg/lの処理水を与えることが分かった。ただし、繊維ろ過機であるAFにおいては、長期逆洗サイクルを確認の必要あり。また、繊維ろ過機の特質上、

あくまで砂ろ過の負荷低減の前フィルターとして使用すべきと考える。高濁度時に硫酸バンドを使用する場合には、添加濃度が上昇するとともにpHは酸側に移行するため、水酸化アルミニウムを生成するpH6.5~7.0へのpH調整が必要となることを考慮すべきである。

(4) 砂ろ過による除濁の検討

前述したように、繊維ろ過(AF)によるろ過は、粒状ろ過過程のろ過精度は持ちえず、あくまで砂ろ過の前処理と考えるべきである。これまでの検討により濁度、色度、鉄、マンガンともに非常に良好な除去を示しているが、AF処理水に対して砂ろ過による通水テストを実施した。

なお、実験結果は除鉄、除マンガンとシリーズで鉄としたため、まとめて次項に記載する。

(5) フェロライトMC2による除鉄、除マンガンの検討

本原水(メコン河川水)には、鉄(~1.25mg/l)およびマンガン(~0.21mg/l)が観測されており、これまでのAF(アクティブファイバー)による通水テストにより凝集ろ過にて除去されていることが判明したが、降雨などにより河川水pHが変動した場合には、今回の検証のように除去されるとは限らないため、PACを凝集剤として2.0mg/l(as Al₂O₃)添加し、AF(アクティブファイバー)にてLV=30m/hrでろ過した処理水について、弊社除鉄、除マンガン濾材フェロライトMC2による通水試験を実施した。

原水、および処理水水質を次表に示す。除鉄除マンガン塔処理SV=10/h 次亜塩素酸ナトリウム残塩~1.0mg/l

	濁度	色度	鉄	マンガン	pH	残塩
メコン河川水	33度	50度	0.5mg/l	0.14mg/l	8.3	—
AFろ過水	0.7度	3度	<0.01mg/l	0.01mg/l	8.3	—
砂ろ過水	0.5度	2度	0.01mg/l	0.01mg/l	8.3	—
除鉄除マンガン後	0.2度	1.5度	N.D.	0.003mg/l	8.3	1.2mg/l

表. 除鉄、除マンガン処理水水質

上表に見られるように、除マンガンによりマンガン、鉄、濁度、色度ともに低下しており原水pHの低下により凝集ろ過で除鉄、除マンガンしきれない場合でも十分に対応しうるものと考え。

砂ろ過については、AF(アクティブファイバー)凝集ろ過により、SS、濁度の負荷は殆どなく、LV=15m/hrにおけるろ過通水においても、差圧の上昇などは認められない。

(6) SMF膜による精密ろ過の検討

これまでの検討で、乾季のメコン河川水は、PACまたは硫酸バンドの~2.0mg/l(as Al₂O₃)添加の凝集ろ過により原水中の処理項目をクリアしている。そのため、SMF膜装置にて、フラックスの確認のみを行うこととした。

本SMF膜は、0.01 μmのろ過サイズであり、水中に溶解している物質は除去できないが、SSあるいは懸濁している物質の除去、特にクリプトスポリジウム除去を目的として上水化に適用される。

これまでの検討により、濁度≤0.2度まで落ちていることから、殆ど水質的には変わらないことが予想されるため供給圧力とフラックスおよび差圧上昇のないことの確認が中心となる。



写真. SMF膜装置と実験の風景

	濁度	色度	鉄	マンガン	pH	水温
原水(AFろ過水)	0.7度	3度	<0.01mg/l	0.01mg/l	8.3	28℃
SMFろ過水	0.2度	3度	<0.01mg/l	<0.01mg/l	8.2	28℃
フラックスデータ	Run① 0.1MPa:1.5m ³ /hr		Run② 0.1MPa:1.6m ³ /hr		Run③ 0.1MPa:1.7m ³ /hr	

表. SMF膜ろ過データ

前頁の表に見られるように、懸濁物質の濁度のみ除去され、他は殆ど変わらない。フラックスデータでは、日本における清水(水道水:20℃)データ1.2m³/hr～1.3m³/hrと比べて、多少高めのフラックスとなった。

(7) 活性炭吸着の検討

上水における活性炭は通常、それまでの前処理で残存する色度、臭気、TOC成分の除去と除鉄除マンガンにて添加される過剰次亜塩素酸ナトリウムの除去を目的として使用される。今回検討しているメコン河川水は、シルト由来と考えられる濁度は、PACや硫酸バンドによる凝集とAF(アクティファイバー)による高速ろ過により効率よく除去されるだけでなく、原水中に観測された鉄やマンガンも除去されており、かつ有機物に由来する色度も殆どなく、濁質の除去操作により、濁度、色度、鉄、マンガンの4成分についてはラオスは及ばず日本の飲適基準値を合格している。



写真. 活性炭通水テスト装置(右側パークタンク)

PACによる凝集ろ過後のメコン河川水について、弊社除鉄除マンガン濾材フェロライトMC2により除鉄除マンガンした処理水には、1.2mg/l程度の次亜塩素酸ナトリウムが残存しており、若干の次亜塩素酸ナトリウム臭があるが、臭気除去の目的で活性炭通水試験を実施した。

臭気については計測できないため、実験者の嗅覚によるが明らかに原水では次亜塩素酸ナトリウム臭を感知したが活性炭処理水については、次亜塩素酸ナトリウム臭は感知できなかった。

ラオスにおいてはCOD(またはTOC、有機物)は水道水項目には見られないが、パックテストで測定した。下表に示したように、簡易測定によれば、原水COD8mg/l程度から30～50%のCOD除去率であった。

ろ過速度	透過量	原水			処理水		
		濁度	臭気	COD	濁度	臭気	COD
SV5/hr	125L/min	0.2度	塩素臭	8mg/L	0.3度	なし	6mg/L
SV10/hr	250L/min	0.2度	塩素臭	8mg/L	0.2度	なし	4mg/L
SV20/hr	500L/min	0.2度	塩素臭	8mg/L	0.3度	なし	6mg/L

表. 活性炭通水試験結果 (資料: 試1-26)

(8) 雨季を想定した高濁度に対する検証

① 模擬原水によるテーブルテスト

これまでの検討は、11月～12月とラオスでは乾季にあたり、メコン河川水濁度30～100度と比較的低濁度で安定しており、その濁度もPACや硫酸バンドにより効率的に凝集除去されることが判明した。

しかしながら、現地情報によると雨季にはメコン河川水の濁度は急上昇し～3,000度程度に達するとのことである。そこで、メコン河川水受け入れ口付近の泥砂を採取し、これを用いてモデル的に1,000度～3,000度の模擬水を調整し、雨季を想定した凝集ろ過条件を検討した。

	1,000度模擬水	2,000度模擬水	3,000度模擬水
アクアドクター分析値	1,100度(NTU)	2,180度(NTU)	3,300度(NTU)
HACH DR890(トーケミ)	1,952(FAU)	4,028(FAU)	6,020(FAU)
HACH DR890(ラオススタッフ)	1,550(FAU)	2,620(FAU)	4,620(FAU)

表. 高濁度模擬原水濁度測定値

アクアドクターによるカオリン濁度測定により、1,000度～3,000度の模擬水を調整した。HACHによるホルマジン標準液指標単位で表されるFAU表示値は、表面散乱光方式の場合カオリン/ホルマジン=1/1.95であるからおおよその相関が得られているものと考えられる。そこで、これらを1,000度、2,000度、3,000度の模擬水とした。

これらの高濁度模擬水を用いて、目視的に定常時濁度原水と同等(30度～80度程度)の上澄水を与える凝集が行われるまでのPAC添加量を検討した。これは、高濁度時(雨季)においては、原水から凝集ろ過により定常濁度時

(乾季)における凝集ろ過水と同等の処理水を求めず、定常濁度時の原水を得ようとする考えである。

	1,000度模擬水	2,000度模擬水	3,000度模擬水
PAC添加量	20mg/l (as Al ₂ O ₃)	38mg/l (as Al ₂ O ₃)	60mg/l (as Al ₂ O ₃)
凝集状態	写真のように十分なフロックを生成し、上澄水濁度100度未満		

表. 高濁度模擬水凝集テスト



写真. 高濁度模擬水凝集状態

写真に見られるように、濁度1,000度の原水においてもPAC20mg/l (as Al₂O₃)の添加で良好なフロックが生成している。ただし、これら高濁度時(雨季)のPAC、硫酸バンドの凝集については、高濁度河川水を実際に用いた検討時に処理水に残留するアルミニウム濃度の詳細な検討を必要とする。

② 模擬原水による上向流AF通水テスト

これまで検証してきた下向流方式の繊維ろ過機(AF)の原水条件は濁度200度以下であることから、さらにその前処理として「上向流式繊維濾過方式」を候補として実証試験を行った。

弊社繊維ろ過機アクティブファイバーには、下降流と上向流の2種類のタイプがある。原水負荷が100度内外の時には一般的に下降流タイプが使用される。高濃度の鉄やSS分を有する場合には排濁が容易な上向流タイプが使用されるが、濾材の圧縮度が下降流ほど高くなり、処理水は下降流タイプに比べるとやや落ちる。しかしながら、今回のように～3,000度に達する原水を100度以下に前処理するには非常に適したろ過機となる。

通水テストは、テーブルテストと同様にメコン河川泥砂とメコン河川水で調整した1,000度および3,000度の模擬水を用いて、上向流AFテスト装置で行った。

テーブルテストと違い使用量が多いため1テスト3～5分程度の通水時間とし1回ごとに逆洗、ろ排を行い複数バッチでテストを行った。

	テスト1	テスト2	テスト3	テスト4	テスト5
原水濁度	1,140度	1,100度	1,320度	1,010度	1,210度
PAC添加量	20mg/l(as Al ₂ O ₃)	15mg/l(as Al ₂ O ₃)	20mg/l(as Al ₂ O ₃)	20mg/l(as Al ₂ O ₃)	20mg/l(as Al ₂ O ₃)
LV	84m/hr	98m/hr	65m/hr	71m/hr	111m/hr
60秒後処理水	10度	45度	14度	14度	5度
120秒後処理水	8度	48度	3度	3度	27度
180秒後処理水	12度	91度	4度	4度	70度
210秒後処理水	22度	106度	4度	4度	102度

表. 濁度1,000度模擬水の上向流通水データ

LV=98m/hr以上では、処理水濁度は100度を超えるが、それ以下では非常によく除濁されている。最適LVは60m/hr～70m/hrであると思われる。

濁度3,000度の模擬原水についても同様に通水テストを行った。

	テスト1	テスト2	テスト3	テスト4	テスト5
原水濁度	3,400度	3,400度	2,960度	2,920度	2,920度
PAC添加量	40mg/l(as Al ₂ O ₃)	60mg/l(as Al ₂ O ₃)	80mg/l(as Al ₂ O ₃)	60mg/l(as Al ₂ O ₃)	60mg/l(as Al ₂ O ₃)
LV	52m/hr	43m/hr	59m/hr	53m/hr	52m/hr
60秒後処理水	354度	24度	25度	25度	22度
90秒後処理水	350度	55度	75度	6度	41度
120秒後処理水	378度	121度	274度	14度	102度
150秒後処理水	531度	254度	590度	80度	236度

表. 濁度3,000度模擬水の上向流通水データ

PAC添加量40mg/lでは、通水初期から300度を超える処理水となっている。一方、80mg/l添加しても処理水濁度の改善は認められない。このことからPAC60mg/l(as Al₂O₃)が最適であることが分かる。
また、通水時間と濁質リークをみると、LV=40～50m/hrで2分(120秒)通水が適当と見られる。

これらの通水データをグラフ化してみると次ページのように、原水濁度1,000度の時には4分程度の通水時間、原水濁度3,000度の時には、LVを50m/hr程度で2分程度の通水サイクルで、これらの高濁度時も乾季の定常濁度～100度程度に処理できるものとする。

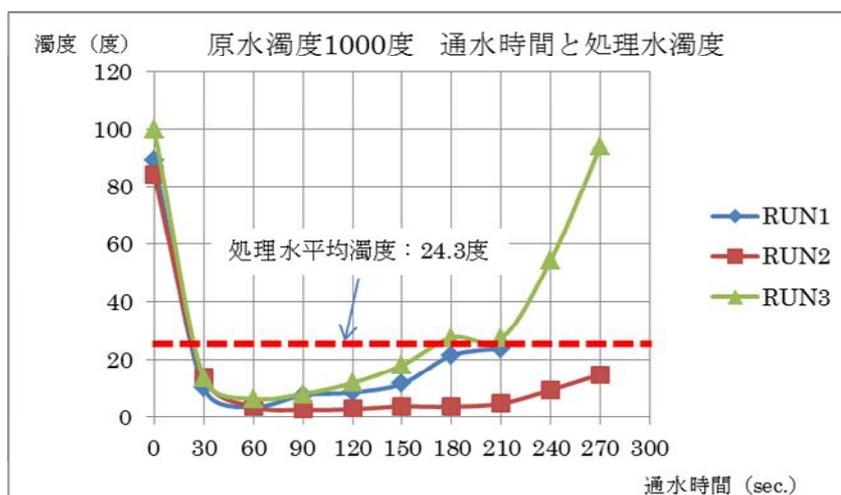


図. 原水濁度1,000度通水時間 VS 処理水濁度

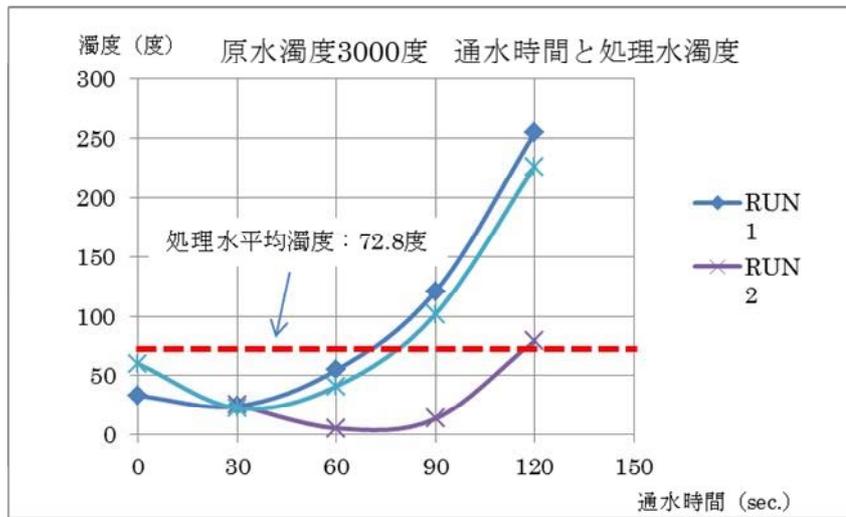


図. 原水濁度3,000度通水時間 VS 処理水濁度



写真. 高濁度模擬原水1000度、左:原水槽 中央:上向流AFによる捕捉状態 右:原水と処理水



写真 高濁度模擬原水3000度、左:原水槽 中央:上向流AFによる捕捉状態 右:原水と処理水

本試験結果より、高濁度時の上向流式繊維ろ過装置の運転サイクルは次のとおりとなる。

模擬原水濁度	凝集剤(PAC)添加量	濾過速度(LV)	濾過時間	洗浄時間
1,000度	20mg/l (as Al ₂ O ₃)	60m/hr	4.5分	洗浄2分
3,000度	60mg/l (as Al ₂ O ₃)	50m/hr	2分	洗浄2分

- 本条件により、後段の下向流繊維ろ過装置へ平均濁度100度以下の再凝集可能な水を送ることができ、つまり定常濁度と同様の処理を行い、水質基準を満足する処理水が得られると判断する。
- 運転時間は数分間と短い洗浄時間も2分間と短く、また洗浄水量も少ないため、対応が可能と考えられる。

(9) まとめ

表流水(メコン川)を原水の対象とした実証試験について、次のようにまとめる。

- 原水濁度は時期により大幅に変化する(乾季100度、雨季3,000度)。
- 乾季の場合、適切な凝集条件下での繊維ろ過装置によって、適切に濁度除去が可能である。本試験では、繊維ろ過装置のみでも水道基準をクリアできたが、これは前処理装置として留めておき、安全のため後段に砂ろ過装置を設置したほうが良いと考える。
- 雨季の場合には、乾季の場合のシステムに加え、さらに前処理として上向流繊維ろ過装置を適用することで対応が可能である。

2. 地下水を水源とするケース【パクサン浄水場】

地下水を水源とする水道施設への適合性を検討するために、ボリカムサイ県のパクサン浄水場にて同浄水場にて使用している水道原水である地下水を用い、小規模浄化装置の浄化性能を確認した。

(1) パクサン浄水場の地下水水質

11月20日に採取した原水および浄水場処理水データは次のとおりである。

項目	分析値(原水)	分析値(処理水)	ラオス基準	日本基準(参考)
色度	0.8度	0.5度	5度以下	同左
濁度	0.1度未満	0.2度	5度以下	2度以下
鉄	0.07mg/l	0.08mg/l	0.3mg/l以下	同左
マンガン	0.57mg/l	0.01mg/l未満	0.1mg/l以下	0.05mg/l以下
蒸発残留物	560mg/l	270mg/l		500mg/以下
硬度	130mg/l	120mg/l		500mg/以下
pH	8.0 (20℃)	7.7(20℃)	6.5以上8.5以下	5.8以上8.6以下
アンモニウムイオン	0.01mg/l未満	0.01mg/l未満		0.5mg/l以下
残留塩素	0.05mg/l未満	1.0mg/l		0.1以上1.0以下

表. 分析値抜粋 (資料:水質分析結果08,09)

原水分析値をみると、マンガンおよび蒸発残留物がラオス基準あるいは日本基準を超えているが、色度、濁度ともに非常に低く、アンモニア性窒素も非常に少なく良質の原水と考えられる。処理水においては、マンガン、蒸発残留物も処理されている。蒸発残留物は、原水pHが高いことを考えると炭酸あるいは重炭酸塩が含まれており、pHの低下により脱炭酸したものと想像できる。本試験ではマンガンの除去性能が次亜塩素酸を消費するアンモニア性窒素も含有されておらず、またマンガン含有量も0.6mg/l と高くないため通水による除マンガン能を検討する。

(2) フェロライトMC2による除マンガンの検討

弊社が製造する二酸化マンガンを被膜させた除鉄除マンガンろ過材フェロライトMC2を用いて、実証試験を行った。



写真. 除マンガン通水テスト装置



写真. 除マンガン通水テストの状況

2日間、通水による除マンガンテストを実施した。

		Mn	Fe	濁度	色度	アンモニア	pH	残塩
テスト ①	原水	0.58mg/l	0.01mg/l	0.1度	0.5度	0.2mg/l	7.3	--
	処理水	0.01mg/l	0.01mg/l	<0.1度	<0.1度	<0.2mg/l	7.1	1.5mg/l
テスト ②	原水	0.51mg/l	0.06mg/l	0.4度	3.0度	0.2mg/l	7.6	--
	処理水	0.01mg/l	0.02mg/l	0.2度	0.5度	<0.2mg/l	7.3	1.3mg/l

表. 除マンガン通水テスト結果

原水に振れがあるが、いずれの場合もSV=20/hにて、除マンガンされていることが分かる。

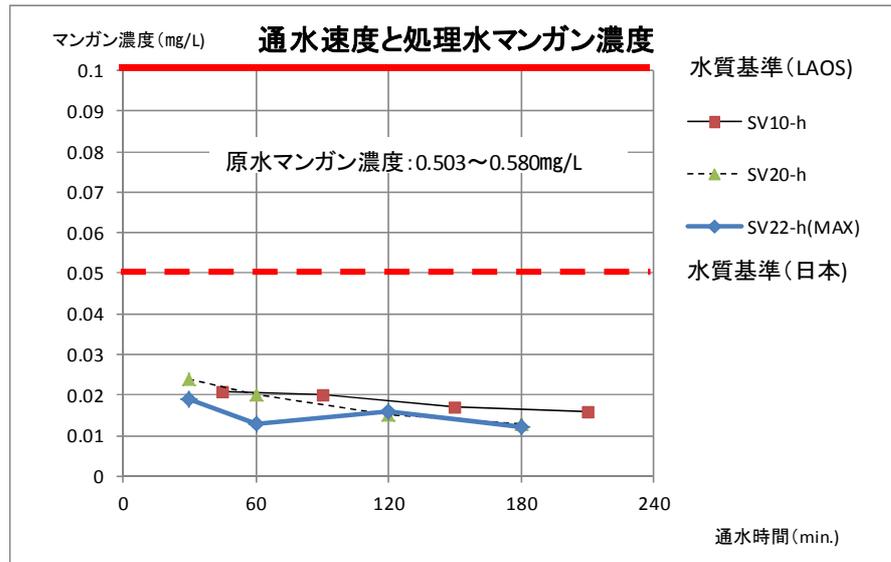


図. 通水速度毎の通水時間とマンガン濃度との関係

(3) まとめ

本試験により次の知見が得られた。

- ・パクサン浄水場の井戸水のマンガン除去を本「除鉄除マンガンろ過装置」により適切に除去できることを確認した。
- ・本原水は、酸化剤としての次亜塩素酸ナトリウムを消費するアンモニアなどの物質も含まれておらず、非常に良好な除マンガン性能を示すことが分かった。
- ・日本における通常設計仕様(原水のマンガン濃度1.0mg/l時、SV=10hr⁻¹)よりも2倍以上の濾過速度(空間速度:SV)で日本の水質基準以下(0.05mg/L以下)と良好に除去できることを確認した。
- ・LAOSの水質基準であれば、SV50hr⁻¹でも処理できたと予想できる。

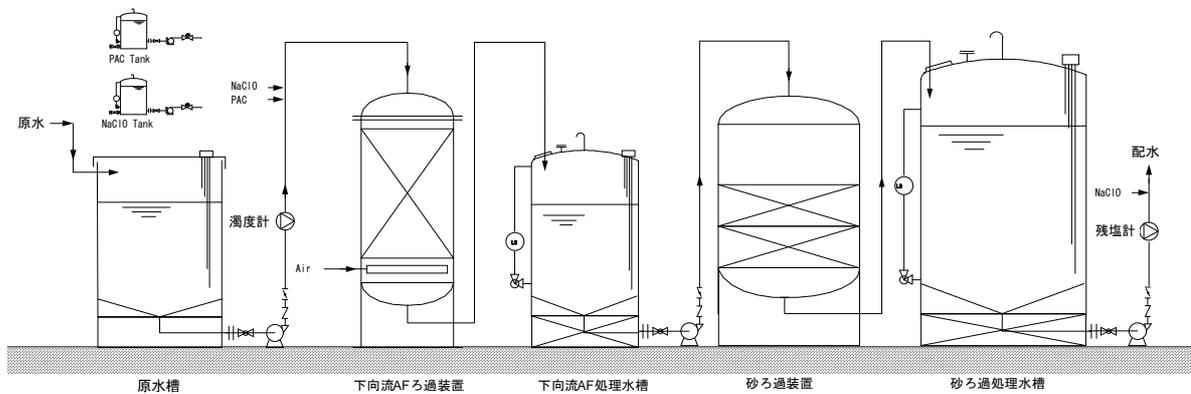
5. 実証試験のまとめ

ラオスにおける小規模浄水装置の現地試験により次のような実証が得られた。

- (1) 表流水および地下水のいずれの水道原水に対しても提案小規模浄水装置により、ラオス水道基準を満たす処理水が得られることを確認した。
- (2) 表流水を取水源とする場合には、季節により濁度が大きく変動するため、雨季の高濁度対策(~3000度)を十分に行う必要がある。実証試験を実施した時期が乾季で低濁度レベル(100度)であったため、堆積土による模倣水による検証にとどまった。実際の導入には、雨季の連続通水試験を行うことが重要である。
- (3) 地下水を取水源とするパクサン浄水場では、適切にマンガン除去をすることができた。ただし地下水の水質は、表流水以上に位置的变化が大きいと、取水現場ごとにエンジニアリング(設計)が必要である。
- (4) ラオスの表流水は濁度変動が大きいと、原水の濁度により適切な前処理を行う必要がある。現時点で次の2パターンのシステムを提案する。

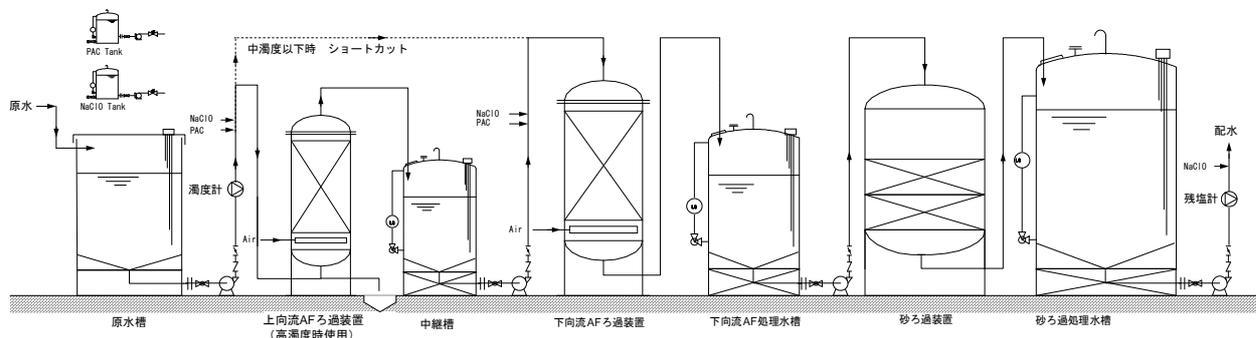
- ① 中濁度(50~500度)

最終の砂濾過の前処理として下向流方式の繊維濾過により原水の濁度を砂濾過が許容する濁度まで低減させる。これにより砂濾過の水回収率(処理水量と洗浄水量の比率)を向上させ、またマッドボールを抑制することでろ材の寿命を延命することができる。



② 高濁度(500度～)

下向流繊維ろ過装置の洗浄回数を低減するために、さらにその前処理として「上向流繊維ろ材」を設ける。これにより水回収率を確保することができる。



6. 今後の課題と取り組み

本報告書において、乾季の表流水としてチナイモ浄水場原水であるメコン河川水を、また雨期の表流水としてはメコン川泥砂を用いて濁度3,000度まで調整した模擬水を作成しモデル的に検討した結果を報告している。しかしながら河川水は採水箇所でその水質は大きく変動すること、また雨季にはスコールにより周辺表土の流れ込みも予想され、現状の河川に堆積された泥砂による高濁度水とは変動することも考えられる。

また、地下水についてはパクサン浄水場内井戸水による検討を行ったが、本原水は、濁度、色度、鉄、マンガン負荷も小さく非常に良質の水質であった。地下水も水脈によりその水質は大きく変動し、その処理法も多種多様に亘るのである。

これらより、今後の取り組みについて次に示す。

表流水検証として、

- ・ 実際の取水可能性の高い場所での乾季、雨季の連続通水検証実験
- ・ 雨季における上向流AF+下降流AF+砂ろ過通水検証実験
- ・ 高濁度時における硫酸バンド注入量と処理水アルミニウム濃度の連続通水検証実験による把握
- ・ 高分子凝集剤と硫酸バンドの併用による処理水アルミニウム濃度の把握
- ・ クリプトスポリジウム除去を目的としたSMF膜による検証実験

地下水として

- ・ 有機物由来色度原水、アンモニア性窒素含有原水の上水処理検証実験
- ・ 高濃度鉄、マンガンを含む地下水原水の上水処理検証実験

これらの検証により、ラオスにおける表層水、地下水を原水とする上水処理技術の一助となることを期待するものである。

以上

水 質 検 査 結 果 書

第 水25102510号
平成25年10月25日

株式会社トーケミ 殿

当社にご依頼されました水質に係る検査結果は
下記の通りであることを御報告いたします。

厚生労働大臣登録20条水質検査機関
登録番号第219号
株式会社 トータル環境システム
〒547-0012
大阪市平野区長吉六反3丁目16番22号
TEL 06-6797-7696
検査責任者 末次 英哉

採取場所	チナイモ浄水場		採取者	ユーザー採取	
試料名	原水		水温		
採取日時	平成25年10月2日	9:50	気温		
依頼日	平成25年10月7日		検査期間	平成25年10月7日～平成25年10月24日	
項目	検査結果(mg/L)	水質基準値	項目	検査結果(mg/L)	水質基準値
大腸菌群	93 MPN/100ml *	検出されないこと	フェノール類	0.0005 未満	0.005mg/L以下
糞便性大腸菌群	23 MPN/100ml *	検出されないこと	ナトリウム及びその化合物	5.4	200mg/L以下
亜硝酸態窒素	0.3 未満	3mg/L以下	アルミニウム及びその化合物	1.9 *	0.2mg/L以下
硝酸態窒素	1.3	50mg/L以下	電気伝導度	0.17 ms/cm	1.2ms/cm以下
フッ素及びその化合物	0.09	1mg/L以下	温度	-	25以上35以下
ヒ素及びその化合物	0.006	0.05mg/L以下	アンモニウムイオン	0.03	0.5mg/L以下
バリウム及びその化合物	0.06	0.7mg/L以下	硫化水素	0.01 未満	0.1mg/L以下
ホウ素及びその化合物	0.05 未満	0.5mg/L以下	マグネシウム	3.7	30mg/L以下
カドミウム及びその化合物	0.0001 未満	0.01mg/L以下	カリウム	2.3	10mg/L以下
クロム及びその化合物	0.005 未満	0.05mg/L以下	残留塩素	0.1	0.1以上1.0以下
シアン化物イオン及び塩化シアン	0.001 未満	0.07mg/L以下			
水銀及びその化合物	0.00005 未満	0.001mg/L以下			
ニッケル及びその化合物	0.005 未満	0.05mg/L以下			
セレン及びその化合物	0.001 未満	0.01mg/L以下			
鉛及びその化合物	0.005	0.05mg/L以下			
臭気	異常無し	異常でないこと			
色度	320 *	5度以下			
濁度	71 *	5度以下			
pH値	8.0	6.5以上8.5以下			
塩化物イオン	3.0	250mg/L以下			
カルシウム、マグネシウム等(硬度)	40	500mg/L以下			
硫酸イオン	10	500mg/L以下			
鉄及びその化合物	1.8 *	0.3mg/L以下			
マンガン及びその化合物	0.23 *	0.1mg/L以下			
銅及びその化合物	0.05 未満	1mg/L以下			
亜鉛及びその化合物	0.05 未満	5mg/L以下			
蒸発残留物	300	500mg/L以下			
水質基準適合		上記検査項目について*は水質基準に不適合。			

水質検査は、『水質基準に関する省令の規定に基づき厚生労働大臣が定める方法』(H15.7.23 厚生労働省告示第261号)によります。

水 質 検 査 結 果 書

第 水25102511号
平成25年10月25日

株式会社トーケミ 殿

当社にご依頼されました水質に係る検査結果は下記の通りであることを御報告いたします。

厚生労働大臣登録20条水質検査機関
登録番号第219号

株式会社 トータル環境システム
〒547-0012

大阪市平野区長吉六反3丁目16番22号

TEL 06-6797-7696

検査責任者 末次 英哉

採取場所	テナイモ浄水場	採取者	ユーザー採取
試料名	処理水	水温	
採取日時	平成25年10月2日 10:20	気温	
依頼日	平成25年10月7日	検査期間	平成25年10月7日～平成25年10月24日

項目	検査結果(mg/L)	水質基準値	項目	検査結果(mg/L)	水質基準値
大腸菌群	不検出	検出されないこと	フェノール類	0.0005 未満	0.005mg/L以下
糞便性大腸菌群	不検出	検出されないこと	ナトリウム及びその化合物	5.6	200mg/L以下
亜硝酸態窒素	0.3 未満	3mg/L以下	アルミニウム及びその化合物	0.34 *	0.2mg/L以下
硝酸態窒素	1.3	50mg/L以下	電気伝導度	0.17 ms/cm	1.2ms/cm以下
フッ素及びその化合物	0.08 未満	1mg/L以下	温度	-	25以上35以下
ヒ素及びその化合物	0.001 未満	0.05mg/L以下	アンモニウムイオン	0.01 未満	0.5mg/L以下
バリウム及びその化合物	0.03	0.7mg/L以下	硫化水素	0.01 未満	0.1mg/L以下
ホウ素及びその化合物	0.05 未満	0.5mg/L以下	マグネシウム	3.8	30mg/L以下
カドミウム及びその化合物	0.0001 未満	0.01mg/L以下	カリウム	1.2	10mg/L以下
クロム及びその化合物	0.005 未満	0.05mg/L以下	残留塩素	0.05 未満	0.1以上1.0以下
シアン化物イオン及び塩化シアン	0.001 未満	0.07mg/L以下			
水銀及びその化合物	0.00005 未満	0.001mg/L以下			
ニッケル及びその化合物	0.005 未満	0.05mg/L以下			
セレン及びその化合物	0.001 未満	0.01mg/L以下			
鉛及びその化合物	0.001 未満	0.05mg/L以下			
臭気	異常無し	異常でないこと			
色度	1.8	5度以下			
濁度	0.1 未満	5度以下			
pH値	7.6	6.5以上8.5以下			
塩化物イオン	2.9	250mg/L以下			
カルシウム、マグネシウム等(硬度)	43	500mg/L以下			
硫酸イオン	18	500mg/L以下			
鉄及びその化合物	0.01 未満	0.3mg/L以下			
マンガン及びその化合物	0.01 未満	0.1mg/L以下			
銅及びその化合物	0.05 未満	1mg/L以下			
亜鉛及びその化合物	0.05 未満	5mg/L以下			
蒸発残留物	150	500mg/L以下			
水質基準適合		上記検査項目について*は水質基準に不適合。			

水質検査は、『水質基準に関する省令の規定に基づき厚生労働大臣が定める方法』(H15.7.23 厚生労働省告示第281号)によります。

水 質 検 査 結 果 書

第 水26011012号
平成26年1月10日

株式会社トーケミ 殿

当社にご依頼されました水質に係る検査結果は
下記の通りであることを御報告いたします。

厚生労働大臣登録20条水質検査機関
登録番号第219号
株式会社 トータル環境システム
〒547-0012
大阪市平野区長吉六反3丁目16番22号
TEL 06-6797-7696
検査責任者 末次 英哉

採取場所	バクサン浄水場	採取者	ユーザー採取
試料名	除Fe・除Mn原水 3h後	水温	
採取日時	平成25年11月22日	気温	
依頼日	平成25年12月17日	検査期間	平成25年12月17日～平成26年1月10日

項目	検査結果(mg/L)	水質基準値	項目	検査結果(mg/L)	水質基準値
大腸菌群	不検出	検出されないこと	フェノール類	0.0005 未満	0.005mg/L以下
糞便性大腸菌群	不検出	検出されないこと	ナトリウム及びその化合物	2.5	200mg/L以下
亜硝酸態窒素	0.6	3mg/L以下	アルミニウム及びその化合物	0.057	0.2mg/L以下
硝酸態窒素	5.0 未満	50mg/L以下	電気伝導度	0.45 ms/cm	1.2ms/cm以下
フッ素及びその化合物	0.08	1mg/L以下	温度	-	25以上35以下
ヒ素及びその化合物	0.001	0.05mg/L以下	アンモニウムイオン	0.01 未満	0.5mg/L以下
バリウム及びその化合物	0.38	0.7mg/L以下	硫化水素	0.01 未満	0.1mg/L以下
ホウ素及びその化合物	0.05 未満	0.5mg/L以下	マグネシウム	15	30mg/L以下
カドミウム及びその化合物	0.0001 未満	0.01mg/L以下	カリウム	3.6	10mg/L以下
クロム及びその化合物	0.005 未満	0.05mg/L以下	残留塩素	0.05 未満	0.1以上1.0以下
シアン化物イオン及び塩化シアン	0.001 未満	0.07mg/L以下			
水銀及びその化合物	0.00005 未満	0.001mg/L以下			
ニッケル及びその化合物	0.005 未満	0.05mg/L以下			
セレン及びその化合物	0.001 未満	0.01mg/L以下			
鉛及びその化合物	0.001 未満	0.05mg/L以下			
臭気	異常無し	異常でないこと			
色度	0.6	5度以下			
濁度	0.1 未満	5度以下			
pH値	7.3	6.5以上8.5以下			
塩化物イオン	2.2	250mg/L以下			
カルシウム、マグネシウム等(硬度)	110	500mg/L以下			
硫酸イオン	1.0 未満	500mg/L以下			
鉄及びその化合物	0.03	0.3mg/L以下			
マンガン及びその化合物	0.50 *	0.1mg/L以下			
銅及びその化合物	0.05 未満	1mg/L以下			
亜鉛及びその化合物	0.05 未満	5mg/L以下			
蒸発残留物	220	500mg/L以下			
水質基準適合		上記検査項目について*は水質基準に不適合。			

水質検査は、『水質基準に関する省令の規定に基づき厚生労働大臣が定める方法』(H15.7.23 厚生労働省告示第261号)によります。

水 質 検 査 結 果 書

第 水26011012号
平成26年1月10日

株式会社トーケミ 殿

当社にご依頼されました水質に係る検査結果は
下記の通りであることを御報告いたします。

厚生労働大臣登録20条水質検査機関

登録番号第219号

株式会社 トータル環境システム

〒547-0012

大阪市平野区長吉六反3丁目16番22号

TEL 06-6797-7696

検査責任者 末次 英哉

採取場所	バクサン浄水場		採取者	ユーザー採取	
試料名	除Fe・除Mn処理水 3h後		水温		
採取日時	平成25年11月22日		気温		
依頼日	平成25年12月17日		検査期間	平成25年12月17日～平成26年1月10日	
項目	検査結果(mg/L)	水質基準値	項目	検査結果(mg/L)	水質基準値
大腸菌群	不検出	検出されないこと	フェノール類	0.0005 未満	0.005mg/L以下
糞便性大腸菌群	不検出	検出されないこと	ナトリウム及びその化合物	5.6	200mg/L以下
亜硝酸態窒素	0.6	3mg/L以下	アルミニウム及びその化合物	0.05	0.2mg/L以下
硝酸態窒素	5.0 未満	50mg/L以下	電気伝導度	0.46 ms/cm	1.2ms/cm以下
フッ素及びその化合物	0.08	1mg/L以下	温度	-	25以上35以下
ヒ素及びその化合物	0.001 未満	0.05mg/L以下	アンモニウムイオン	0.01 未満	0.5mg/L以下
バリウム及びその化合物	0.07 未満	0.7mg/L以下	硫化水素	0.01 未満	0.1mg/L以下
ホウ素及びその化合物	0.05 未満	0.5mg/L以下	マグネシウム	18	30mg/L以下
カドミウム及びその化合物	0.0001 未満	0.01mg/L以下	カリウム	3.4	10mg/L以下
クロム及びその化合物	0.005 未満	0.05mg/L以下	残留塩素	0.05 未満	0.1以上1.0以下
シアン化物イオン及び塩化シアン	0.001 未満	0.07mg/L以下			
水銀及びその化合物	0.00005 未満	0.001mg/L以下			
ニッケル及びその化合物	0.005 未満	0.05mg/L以下			
セレン及びその化合物	0.001 未満	0.01mg/L以下			
鉛及びその化合物	0.001 未満	0.05mg/L以下			
臭気	異常無し	異常でないこと			
色度	0.5 未満	5度以下			
濁度	0.1 未満	5度以下			
pH値	7.4	6.5以上8.5以下			
塩化物イオン	3.8	250mg/L以下			
カルシウム、マグネシウム等(硬度)	130	500mg/L以下			
硫酸イオン	1.0 未満	500mg/L以下			
鉄及びその化合物	0.03	0.3mg/L以下			
マンガン及びその化合物	0.01 未満	0.1mg/L以下			
銅及びその化合物	0.05 未満	1mg/L以下			
亜鉛及びその化合物	0.05 未満	5mg/L以下			
蒸発残留物	220	500mg/L以下			
水質基準適合		上記検査項目について水質基準に適合。			

水質検査は、『水質基準に関する省令の規定に基づき厚生労働大臣が定める方法』(H15.7.23 厚生労働省告示第261号)によります。

水 質 検 査 結 果 書

第 水26011010号
平成26年1月10日

株式会社トーケミ 殿

当社にご依頼されました水質に係る検査結果は
下記の通りであることを御報告いたします。

厚生労働大臣登録20条水質検査機関

登録番号第219号

株式会社 トータル環境システム

〒547-0012

大阪市平野区長吉六反3丁目16番22号

TEL 06-6797-7698

検査責任者 末次 英哉

採取場所	テナイモ浄水場	採取者	ユーザー採取
試料名	原水	水温	
採取日時	平成25年12月10日 14:20	気温	
依頼日	平成25年12月16日	検査期間	平成25年12月16日～平成26年1月10日

項目	検査結果(mg/L)	水質基準値	項目	検査結果(mg/L)	水質基準値
大腸菌群	不検出	検出されないこと	フェノール類	0.0005 未満	0.005mg/L以下
糞便性大腸菌群	不検出	検出されないこと	ナトリウム及びその化合物	9.5	200mg/L以下
亜硝酸態窒素	0.3 未満	3mg/L以下	アルミニウム及びその化合物	0.52 *	0.2mg/L以下
硝酸態窒素	5.0 未満	50mg/L以下	電気伝導度	0.21 ms/cm	1.2ms/cm以下
フッ素及びその化合物	0.10	1mg/L以下	温度	-	25以上35以下
ヒ素及びその化合物	0.002	0.05mg/L以下	アンモニウムイオン	0.05	0.5mg/L以下
バリウム及びその化合物	0.07 未満	0.7mg/L以下	硫化水素	0.01 未満	0.1mg/L以下
ホウ素及びその化合物	0.05 未満	0.5mg/L以下	マグネシウム	4.5	30mg/L以下
カドミウム及びその化合物	0.0001 未満	0.01mg/L以下	カリウム	1.5	10mg/L以下
クロム及びその化合物	0.005 未満	0.05mg/L以下	残留塩素	0.05	0.1以上1.0以下
シアン化物イオン及び塩化シアン	0.001 未満	0.07mg/L以下	有機物(TOCの量)	0.9	
水銀及びその化合物	0.00005 未満	0.001mg/L以下			
ニッケル及びその化合物	0.005 未満	0.05mg/L以下			
セレン及びその化合物	0.001 未満	0.01mg/L以下			
鉛及びその化合物	0.002	0.05mg/L以下			
臭気	異常無し	異常でないこと			
色度	41 *	5度以下			
濁度	14 *	5度以下			
pH値	8.2	6.5以上8.5以下			
塩化物イオン	5.9	250mg/L以下			
カルシウム、マグネシウム等(硬度)	49	500mg/L以下			
硫酸イオン	23	500mg/L以下			
鉄及びその化合物	0.76 *	0.3mg/L以下			
マンガン及びその化合物	0.08	0.1mg/L以下			
銅及びその化合物	0.05 未満	1mg/L以下			
亜鉛及びその化合物	0.06	5mg/L以下			
蒸発残留物	140	500mg/L以下			
水質基準適否		上記検査項目について*は水質基準に不適合。			

水質検査は、『水質基準に関する省令の規定に基づき厚生労働大臣が定める方法』(H15.7.23 厚生労働省告示第261号)によります。

水 質 検 査 結 果 書

第 水26010810号
平成26年1月8日

株式会社トーケミ 殿

当社にご依頼されました水質に係る検査結果は下記の通りであることを御報告いたします。

厚生労働大臣登録20条水質検査機関
登録番号第219号

株式会社 トータル環境システム
〒547-0012

大阪市平野区長吉六反3丁目16番22号

TEL 06-6797-7696

検査責任者 末次 英哉

採取場所	チナイモ浄水場	採取者	貴社採取
試料名	AF処理水	水温	-
依頼日	平成26年12月16日	検査期間	平成25年12月16日～平成25年12月30日

項目	検査結果(mg/L)	水質基準値	項目	検査結果(mg/L)	水質基準値
pH	8.1	6.5以上8.5以下			
色度	0.5 未満	5度以下			
濁度	0.1 未満	5度以下			
蒸発残留物	130	500mg/L以下			
鉄及びその化合物	0.01	0.3mg/L以下			
マンガン及びその化合物	0.01 未満	0.1mg/L以下			
カルシウム、マグネシウム等 (硬度)	49	500mg/L以下			
臭気	異常なし	異常でないこと			
アンモニウムイオン	0.03	0.5mg/L以下			
残留塩素	0.05 未満	0.1以上1.0以下			

水質検査は、『水質基準に関する省令の規定に基づき厚生労働大臣が定める方法』(H15.7.23 厚生労働省告示第281号)によります。

水 質 検 査 結 果 書

第 水26011011号
平成26年1月10日

株式会社トーケミ 殿

当社にご依頼されました水質に係る検査結果は
下記の通りであることを御報告いたします。

厚生労働大臣登録20条水質検査機関

登録番号第219号

株式会社 トータル環境システム

〒547-0012

大阪市平野区長吉六反3丁目16番22号

TEL 06-6797-7696

検査責任者 末次 英哉

採取場所	テナイモ浄水場	採取者	ユーザ一採取
試料名	AF-SMF処理水	水温	
採取日時	平成25年12月10日 14:30	気温	
依頼日	平成25年12月16日	検査期間	平成25年12月16日～平成26年1月10日

項目	検査結果 (mg/L)	水質基準値	項目	検査結果 (mg/L)	水質基準値
大腸菌群	不検出	検出されないこと	フェノール類	0.0005 未満	0.005mg/L以下
糞便性大腸菌群	不検出	検出されないこと	ナトリウム及びその化合物	13	200mg/L以下
亜硝酸態窒素	0.3 未満	3mg/L以下	アルミニウム及びその化合物	0.36 *	0.2mg/L以下
硝酸態窒素	5.0 未満	50mg/L以下	電気伝導度	0.23 ms/cm	1.2ms/cm以下
フッ素及びその化合物	0.10	1mg/L以下	温度	-	25以上35以下
ヒ素及びその化合物	0.001 未満	0.05mg/L以下	アンモニウムイオン	0.03	0.5mg/L以下
バリウム及びその化合物	0.07 未満	0.7mg/L以下	硫化水素	0.01 未満	0.1mg/L以下
ホウ素及びその化合物	0.05 未満	0.5mg/L以下	マグネシウム	3.9	30mg/L以下
カドミウム及びその化合物	0.0001 未満	0.01mg/L以下	カリウム	1.6	10mg/L以下
クロム及びその化合物	0.005 未満	0.05mg/L以下	残留塩素	0.05 未満	0.1以上1.0以下
シアン化物イオン及び塩化シアン	0.001 未満	0.07mg/L以下	有機物(TOCの量)	0.8	-
水銀及びその化合物	0.00005 未満	0.001mg/L以下			
ニッケル及びその化合物	0.005 未満	0.05mg/L以下			
セレン及びその化合物	0.001 未満	0.01mg/L以下			
鉛及びその化合物	0.001 未満	0.05mg/L以下			
臭気	異常無し	異常でないこと			
色度	0.5 未満	5度以下			
濁度	0.1 未満	5度以下			
pH値	8.2	6.5以上8.5以下			
塩化物イオン	12	250mg/L以下			
カルシウム、マグネシウム等(硬度)	46	500mg/L以下			
硫酸イオン	24	500mg/L以下			
鉄及びその化合物	0.04	0.3mg/L以下			
マンガン及びその化合物	0.01 未満	0.1mg/L以下			
銅及びその化合物	0.05 未満	1mg/L以下			
亜鉛及びその化合物	0.05 未満	5mg/L以下			
蒸発残留物	140	500mg/L以下			
水質基準適合		上記検査項目について*は水質基準に不適合。			

水質検査は、『水質基準に関する省令の規定に基づき厚生労働大臣が定める方法』(H15.7.23 厚生労働省告示第261号)によります。