

「最終沈殿池の処理能力向上技術 導入ガイドライン(案)」の概要

本編(1/2)

国土交通省国土技術政策総合研究所

第1章 総則

- 目的
- ガイドラインの適用範囲
- ガイドラインの構成
- 用語の定義

- ◆本ガイドラインは、下水道事業における大幅なコスト削減に寄与するため、下水道革新的技術実証事業(B-DASHプロジェクト)の革新的技術の1つである「最終沈殿池の処理能力向上技術」について、実証研究の成果を踏まえて、技術の概要、導入検討、計画・設計および維持管理などに関する技術的事項について明らかにし、もって導入の促進に資することを目的とする。
- ◆本ガイドラインは、下水道施設の新・増設あるいは既存施設・設備の更新に際して、本技術の導入を促進することを目的として、本技術の導入検討、計画・設計、維持管理の参考となるようにとりまとめたものである。

第2章 技術の概要と評価

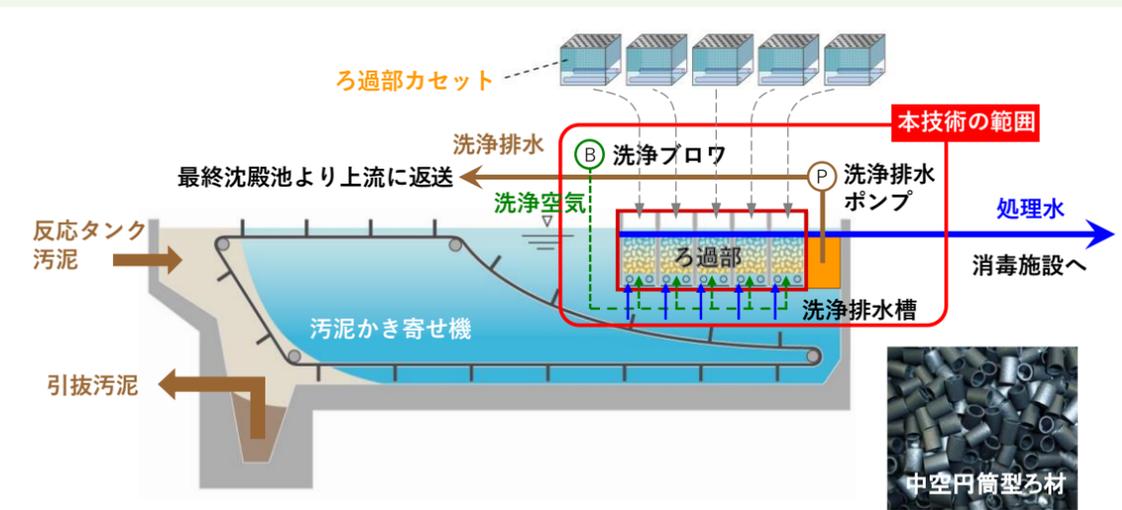
- 技術の概要
- 技術の適用条件
- 実証研究に基づく評価の概要

- ◆技術の目的
 - 本技術は、最終沈殿池に適用することにより、「**処理能力の増強**」、あるいは「**処理水質の向上**」を目的とした技術である。
 - ◎「**処理能力の増強(量的向上)**」：従来と同等の処理水質を保ちながら、**最終沈殿池の処理能力を従来以上に**する。
 - ◎「**処理水質の向上(質的向上)**」：従来と同等の処理水量を処理し、**処理水質を急速ろ過並みに向上**する。
- 既存施設を活用することにより、本技術の導入コストが従来施設の新設あるいは増設の費用よりも削減できること。

◆技術の概要

本技術は、①ろ過部および②洗浄設備によって構成される。

- ①ろ過部：最終沈殿池の下流側に設けられ、最終沈殿池の上澄水に含まれる浮遊性の固形物を、ろ材により捕捉する。
- ②洗浄設備：ろ過部で捕捉した固形物を定期的ろ過部から洗い出し、最終沈殿池(以下、終沈と略する。)より上流に返送する。



◆適用条件

- 終沈躯体の強度が十分にあり、矩形の1階層であること。
- 終沈が複数の池で構成されること。
- 汚泥掻き寄せ機と干渉しないこと。

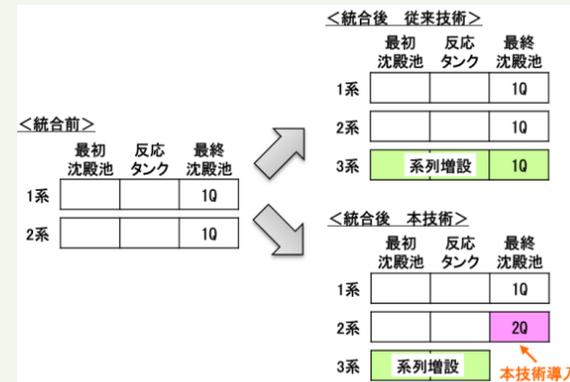
◆適用が推奨される下水処理場

- 終沈の更新時期を迎えるなか、処理能力に余裕がない。
- 処理場の統合などにより、一時的に汚水量が増加する。
- 急速ろ過の導入を検討している、または更新時期を迎えている。

◆導入シナリオ(例)

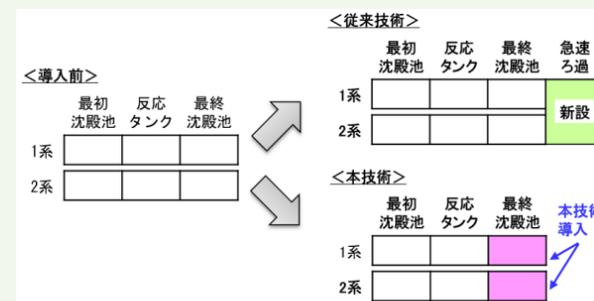
(1) 処理能力の増強(量的向上)

- 処理場統合により、汚水量が1.5倍に増加。従来は、水処理全体を増設。
- 本技術では、既存終沈の処理能力を増強することで、終沈の増設が不要。



(2) 処理水質の向上(質的向上)

- 処理水質向上を目的とし、従来は、急速ろ過施設を新設。
- 本技術では、終沈での処理水質を急速ろ過並みに向上することが可能。



◆実証研究に基づく評価の概要

(1) 処理能力の増強(量的向上)

- 実証系の処理水量が**既存の終沈(対照系)の2倍**である条件で、同等の放流水質が得られた。

年平均値		対照系	実証系
BOD	mg/L	5.0	5.1
SS	mg/L	4.3	3.2

(2) 処理水質の向上(質的向上)

- 実証系の処理水量が既存の終沈と同じ条件で、**砂ろ過処理水並み**の放流水質が得られた。

年平均値		砂ろ過	実証系
BOD	mg/L	2.1	2.4
SS	mg/L	1.4	1.3

(3) 総費用(年価換算値)の縮減

- 量的向上：計画汚水量を30,000m³/日から45,000m³/日に増加させるとし、終沈増設と比較。
- 質的向上：処理能力45,000m³/日の急速ろ過施設を新設する場合と比較。

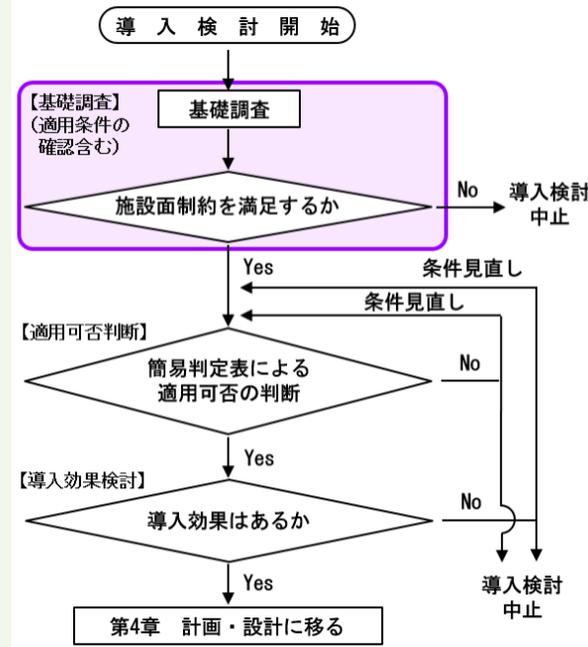
	量的向上			質的向上		
	従来技術	本技術	縮減率	従来技術	本技術	縮減率
建設費 (百万円)	667	280	58%	2,285	652	72%
総費用(年価換算値)	52	26	51%	167	54	68%
(百万円/年)						
建設費年価	44	23		133	52	
維持管理費	8	3		34	3	

第3章 導入検討

- 導入検討手法
- 導入効果の検討例



◆導入検討手順



◆適用可否の判断

- 本技術のろ過部での除去能力は、限界がある。ろ過部流入SS濃度を推測して、適用可否を判断する。
- 導入検討の段階では、例として以下に示すような判定表を用い、簡易的に適用可否を判断する。

	導入後設計処理水量	設計MLSS (mg/L)	設計SVI (mL/g)					
			100	150	200	250	300	350
質的向上	現有処理能力の100%	1,000	○	○	○	○	○	○
		1,500	○	○	○	○	○	○
		2,000	○	○	○	○	○	○
		2,500	○	○	○	△	×	×
量的向上	現有処理能力の200%	1,000	○	○	○	○	○	○
		1,500	○	○	○	○	△	△
		2,000	○	○	×	×	×	×
		2,500	△	×	×	×	×	×

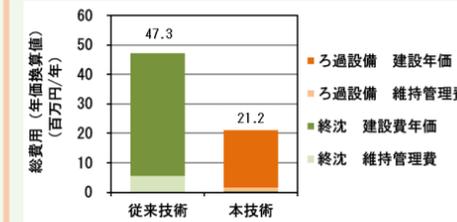
(注記)本表は、既設の水面積負荷が15m³/(m²・日)の例。
 (凡例)○:導入可能、△:詳細な検討・確認が必要、
 ×:条件見直しが必要な場合がある。

◆導入効果の検討

- 本技術および従来技術の建設費および維持管理費を求め、これらより総費用(年価換算値)を算出し、比較・検討する。【検討例】

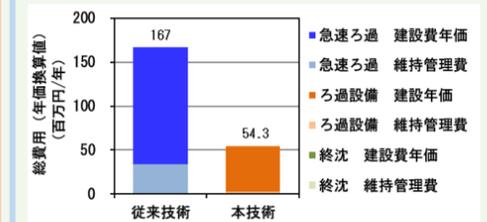
<ケース1>終沈更新

- 更新対象:15,000m³/日
- 従来技術:終沈施設一式
- 本技術:既存終沈の一部に導入。能力を2倍に増強。



<ケース2>急ろ施設新設

- 処理対象:45,000m³/日
- 従来技術:急ろ施設一式
- 本技術:既存終沈すべてに本技術を導入。



第4章 計画・設計

- 導入計画
- 設備設計



◆基本事項の把握

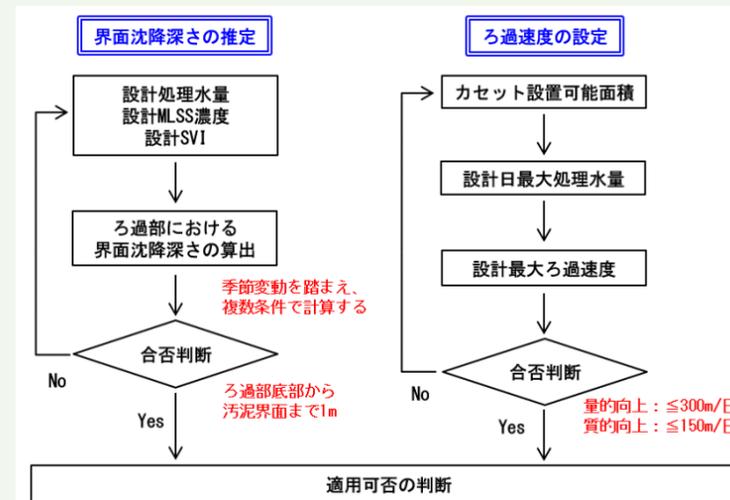
- 本技術の導入計画・設計に必要な情報は以下のとおり。
- 流入条件(水量)
 - 放流条件(水質)
 - 反応タンク汚泥のMLSS、SVI
 - 既存終沈の構造

◆設備計画の検討

- 本技術の導入にあたり、以下の事項などを検討する。
- 終沈周りの水理計算および水位高低の見直し。
 - 水処理施設の系列構成の確認。

◆設計基本計算

- 本技術を導入する際の導入後設計処理水量などを用い、界面沈降深さを推定するとともに、ろ過速度が基準値以内であるか確認する。

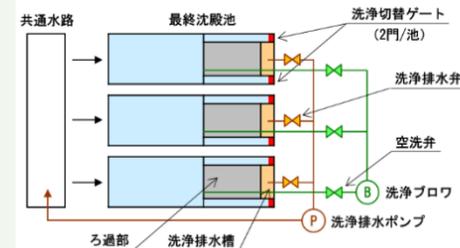
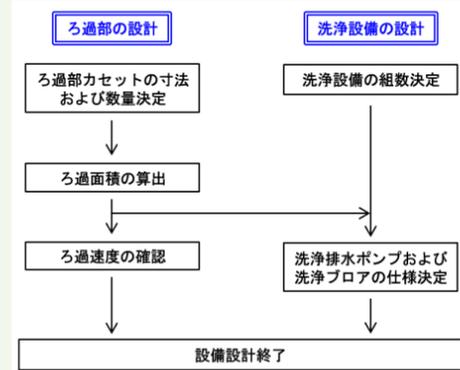


◆設備設計

- 本技術はろ過部および洗浄設備で構成され、それぞれの手順により設備設計を行う。また、洗浄排水ポンプ、洗浄ブロワおよび各弁類の配置と構成を検討する。

◆留意事項

- 終沈躯体強度。
- ろ過部カセット上面の藻対策。
- 既存ブロワの活用。



第5章 維持管理

- 全体としての管理
- 運転管理
- 保守点検
- 異常時の対応と対策

◆立ち上げ時の留意事項

- 本技術では、越流堰を取り除いてろ過部を設置する。池間の流量バランスの変化を確認する。
- 必要に応じ、引抜汚泥量を調整する。
- 洗浄設備の運転条件(ブロワおよびポンプの流量)を整理する。

◆運転管理

- 【ろ過部の運転管理】
- 定期的にろ抗を確認し、ろ過部閉塞の有無などを確認する。
 - 必要に応じ、ろ過部洗浄条件を見直す。
- 【終沈の運転管理】
- 汚泥界面高さが適切になるよう管理する。

◆保守点検

- 本技術は、一般的な機器で構成される。各メーカー推奨の項目および頻度で点検を行う。

◆異常時の対応と対策

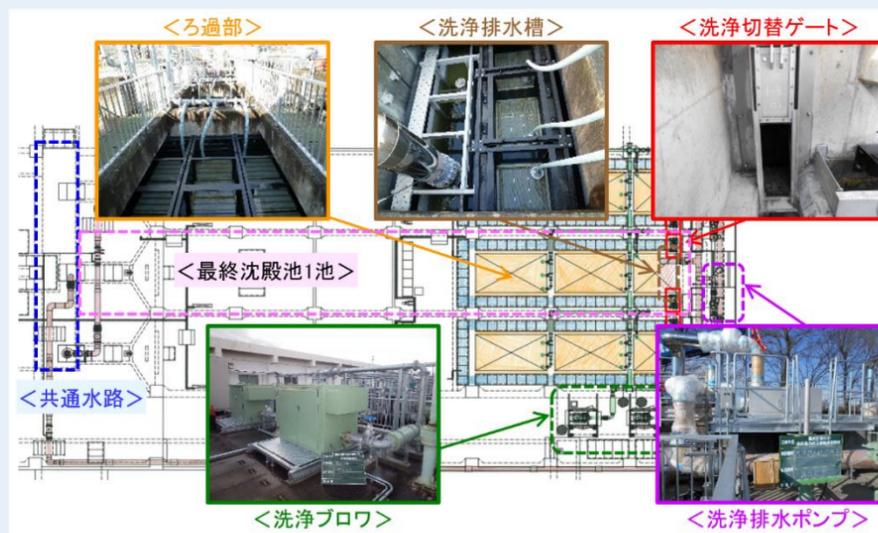
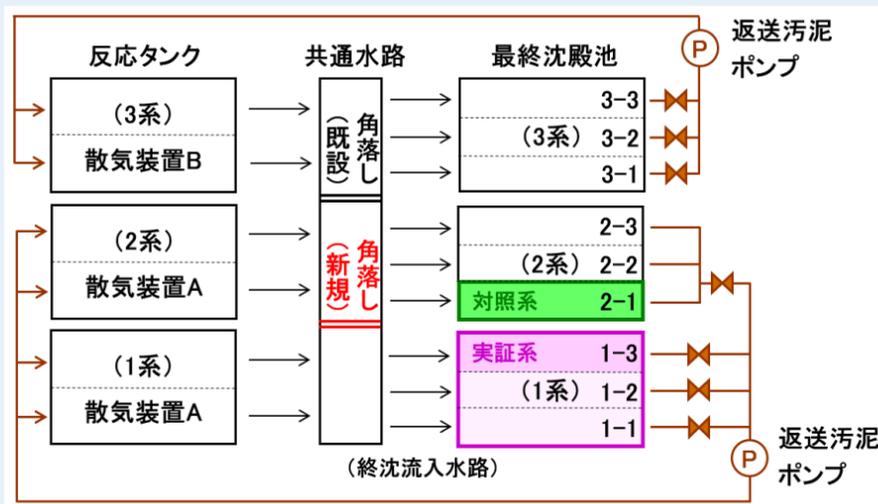
- 処理水質が悪化した場合、本技術に起因するか、反応タンクの処理状況の影響か調査する。
- ろ抗に異常が見られた場合、洗浄条件を見直す。

実証研究結果

◆実証研究概要

研究名称	最終沈殿池の処理能力向上技術実証研究
実施期間	平成29年度～30年度（平成29年7月～平成31年3月）
実施者	メタウォーター(株)・日本下水道事業団・松本市共同研究体
実証場所	両島浄化センター（長野県松本市） ✓ 排除方式 分流式 ✓ 水処理方式 標準活性汚泥法 ✓ 現有処理能力 32,850m ³ /日 ✓ 汚水量実績 日最大：45,000m ³ /日（平成28年度実績） 日平均：32,600m ³ /日（ " ）
実証規模	10,950m ³ /日（既設終沈3系列のうち、1系列にて実証）
実証概要	最終沈殿池の躯体を増設することなく、低コストの既設改造により最終沈殿池の処理能力を量的あるいは質的に向上させる技術の実証
検証項目	◆量的向上：処理水質を悪化させることなく、計画日最大汚水量の2倍を処理 ◆質的向上：計画日最大汚水量における処理水質を急速ろ過水並みに向上

◆実証場所フロー図および実証設備概要



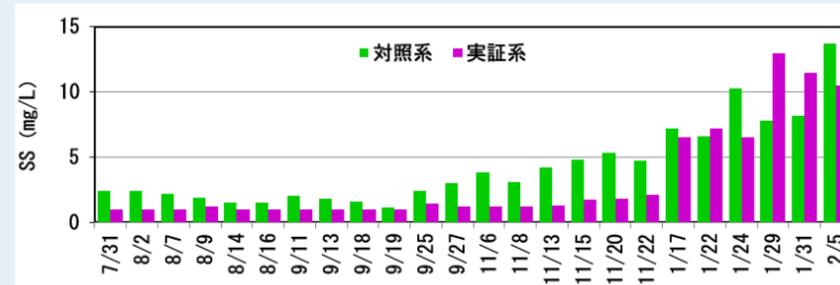
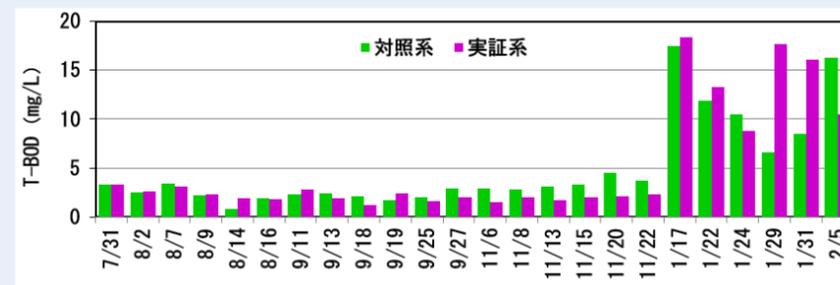
◆実証研究の目標および実証方法

	実証項目	目標値	実証方法
量的向上	処理水量	対照系の2倍（計画日最大汚水量の2倍を最大とする）	対照系：従来の運転と同じく、成り行きにて運転 実証系：対照系の2倍、もしくは計画日最大汚水量の2倍となるように流量を調整 評価期間：各季1か月程度運転、通年データを得る
	処理水質	対照系同等（BOD、SS）	対照系（最終沈殿池流出水）と実証系（ろ過部流出水）の水質を比較
質的向上	処理水量	対照系と同等（計画日最大汚水量以下）	両系列：従来の運転と同じく、成り行きにて運転（実証系は必要に応じて堰板で流量調整） 評価期間：各季1か月程度運転、通年データを得る
	処理水質	BOD ≤ 10mg/L、かつ対照系より優れる 急速ろ過と同等	対照系（最終沈殿池流出水）と実証系（ろ過部流出水）の水質を比較 対照系処理水を小型砂ろ過装置で処理、実証系（ろ過部流出水）と比較

◆実証研究結果

【処理能力の増強(量的向上)】

- ・既存の終沈(対照系)の2倍の水量で運転。
- ・冬季は対照系、実証系ともに処理水質が悪化し、かつばらつきが大きかったが、年間平均として両者の差はほとんどなかった。

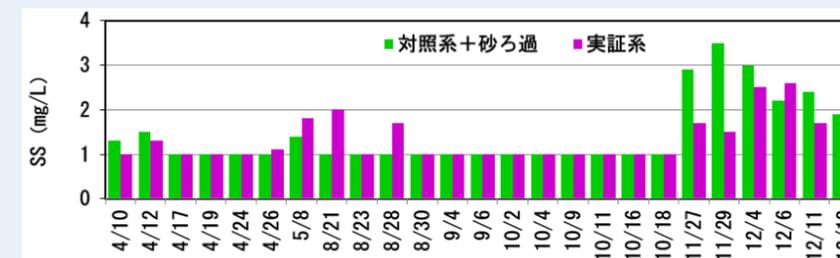
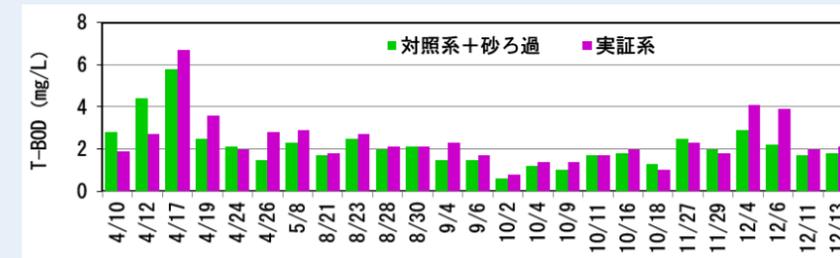


項目	対象	年間平均	7/31～8/16	9/11～9/27	11/6～11/22	1/17～2/5
T-BOD (mg/L)	対照系	5.0	2.4	2.2	3.4	11.9
	実証系	5.1	2.5	2.0	1.9	14.1
ATU-BOD (mg/L)	対照系	2.9	2.1	1.9	2.2	5.3
	実証系	2.6	2.2	1.7	1.3	5.2
SS (mg/L)	対照系	4.3	2.0	2.0	4.3	9.0
	実証系	3.2	1.0	1.1	1.6	9.2

◆実証研究結果

【処理水質の向上(質的向上)】

- ・既存の終沈(対照系)と同等の水量で運転。
- ・対照系処理水を小型の砂ろ過装置で処理した水と同等の水質が得られることを確認した。



項目	対象	年間平均	4/10～5/8	8/21～9/6	10/2～10/18	11/27～12/13
T-BOD (mg/L)	砂ろ過	2.1	3.1	1.9	1.3	2.2
	実証系	2.4	3.2	2.1	1.4	2.7
ATU-BOD (mg/L)	砂ろ過	1.6	2.1	1.8	0.9	1.8
	実証系	1.8	2.4	1.8	1.0	1.9
SS (mg/L)	砂ろ過	1.4	1.2	1.0	1.0	2.7
	実証系	1.3	1.2	1.3	1.0	1.9

問い合わせ先

国土交通省 国土技術政策総合研究所	下水道研究部 下水処理研究室 〒305-0804 茨城県つくば市旭1番地 TEL 029-864-3933 FAX 029-864-2817 URL www.nilim.go.jp
メタウォーター株式会社	営業本部営業企画部 〒101-0041 東京都千代田区神田須田町1-25 TEL 03-6853-7340 FAX 03-6853-8714 URL www.metawater.co.jp
日本下水道事業団	技術開発室 〒113-0034 東京都文京区湯島2-31-27 TEL 03-6361-7849 FAX 03-5805-1828 URL www.jswa.go.jp
松本市	上下水道局下水道課 〒390-0852 長野県松本市島立1490-2 TEL 0263-48-6860 FAX 0263-47-2137 URL www.city.matsumoto.nagano.jp