

効率的な合流式下水道緊急改善計画策定の手引き（案）

平成 20 年 3 月

国土交通省都市・地域整備局下水道部

はじめに

合流式下水道は、雨水と汚水を同一管渠によって排除するシステムであり、早くから下水道事業に取り組んできた大都市を中心に全国 191 の都市で採用されています。

合流式下水道では、汚水と雨水の対策を同時に進められる反面、雨天時において未処理の汚水が雨水とともに公共用水域に排出され、水質汚濁や悪臭の発生、公衆衛生上の観点などから、近年大きな問題となっています。また、21 世紀に相応しい豊かで快適な、経済活力にも満ちあふれた都市の再生が喫緊の課題となっており、こうした観点からも合流式下水道の改善対策を早急に進める必要があります。

このため、合流式下水道を採用している都市において、5 年間にその改善対策を緊急的かつ集中的に実施する「合流式下水道緊急改善事業」が、平成 14 年度に創設されたところです。本事業の創設に先立ち、平成 10 年 7 月に「合流式下水道等越流水対策調査専門委員会」、平成 13 年 6 月には「合流式下水道改善対策検討委員会」が設置され、平成 14 年 3 月に「合流式下水道の改善対策に関する調査報告書—合流式下水道改善対策検討委員会報告—」が、平成 14 年 6 月に「合流式下水道改善対策指針と解説—2002 年版—」（以下、「合流改善指針」という）が発刊されています。

また、平成 15 年には、下水道法施行令（昭和 34 年政令第 147 号）を改正し、一定期間内（原則平成 25 年度まで、処理区域面積が大きい場合には平成 35 年度まで）の改善対策の完了を義務付けています。

しかしながら、今般、国土交通省において、合流式下水道緊急改善事業の実施状況等に関する調査を実施したところ、全国の約 4 割にあたる都市では、合流式下水道緊急改善計画どおりに事業が進捗していないことが明らかになりました。そこで、平成 19 年度より 3 年以内で策定することとされている新たな緊急改善計画においては、地域特性を踏まえた適切な改善対策の実施や新技術の採用による低コスト化を図ることが求められています。

このため、国土交通省では、改善対策の低コスト化、早期の目標達成等に向けて緊急改善計画の見直しを支援するため、「効率的な合流式下水道緊急改善計画策定の手引き（案）」を作成しました。本手引きが、合流式下水道を採用している全国の都市において、定められた期限内に確実に改善対策が完了されるための一助となることを期待しております。

平成 20 年 3 月

委員の構成

効率的な合流式下水道緊急改善計画策定の手引き検討会

(順不同・敬称略)

(平成20年3月現在)

委員長	東京都下水道局計画調整部計画課長	中島 義成
委員	国土交通省国土技術政策総合研究所下水道研究部下水道研究室長	榊原 隆
委員	宇都宮市上下水道局下水道建設課長	大島 守
委員	横浜市環境創造局環境施設部水再生施設整備課長	片桐 晃
委員	豊橋市上下水道局下水道整備課長	河村 茂義
委員	大阪市建設局下水道河川部事業調整担当課長	城居 宏
委員	社団法人全国上下水道コンサルタント協会技術委員会委員長	石川 高輝
特別委員	国土交通省都市・地域整備局下水道部流域下水道計画調整官	岡本誠一郎

～ 目 次 (案) ～

第1章 総論

1.1 目的	1- 1
1.2 適用範囲	1- 3
1.3 用語の定義	1- 5

第2章 新たな合流式下水道緊急改善計画の策定

2.1 計画策定に当たっての留意事項	2- 1
2.2 計画策定の流れ	2- 3
2.3 これまでに実施してきた合流式下水道の改善に係る事業等の評価	2- 4
2.4 放流先の水利用状況の整理および重要影響水域の設定	2- 6
2.5 当面の改善目標の設定	2- 8
2.6 雨水を「入れない」「送る」「貯める」対策手法の適用の検討	2-16
2.7 対策の効率性の確認	2-30
2.8 年度計画の作成	2-32
2.9 合流式下水道緊急改善計画書の作成	2-33
2.10 チェックリスト	2-35

第3章 導入事例

3.1 簡易処理の高度化の導入事例	3- 1
3.2 雨天時活性汚泥法の導入事例	3-11
3.3 傾斜板沈殿池の導入事例	3-13
3.4 浸透施設の導入事例	3-15
3.5 重要影響水域における対策事例	3-18
3.6 ソフト対策事例	3-23
3.7 海外における広報事例	3-26

第4章 参考資料

4.1 合流改善の進捗状況および課題	4- 1
4.2 ケーススタディ	4- 4
4.3 改善対策手法の比較検討事例	4-10
4.4 S P I R I T 2 1 新技術の概要表	4-12
4.5 下水道法施行令の一部を改正する政令等の施行について	4-21

第1章 総論

1.1 目的

本手引きは、今後、改善目標の達成に向けて実施する合流式下水道の改善対策に対して、新技術の採用や適切な対策手法の選定等による低コスト化と放流先の水利用状況を考慮した対策の促進を図ることにより、一層効率的かつ効果的な合流式下水道緊急改善計画を作成し、確実に早期の事業実施を図ることを目的とする。

【解説】

全国191の合流式下水道採用都市は、平成14年度の合流式下水道緊急改善事業の創設、平成15年度の下水道法施行令の改正以降、施行令で規定する期間内での改善目標達成に向けて合流式下水道の改善対策を鋭意進めているところである。しかし、改善対策として具体的にどのような手法を採用すればよいか分からない、事業費を合流式下水道緊急改善計画（以下、「緊急改善計画」という）どおりに確保することが困難、などの理由から、多くの都市において事業の推進に苦慮しているのが現状であり*1、事業のさらなる効率化が求められている。

*1：合流改善の進捗状況および課題については「第4章 参考資料 4.1 合流改善の進捗状況および課題」を参照

これまでの全国の都市における緊急改善計画の内容等を見ると、事業の効率化に向けては、例えば以下のような検討が必要と考えられる。

- 1 これまでに策定された緊急改善計画の策定時（平成14年度から3年間以内）には、SPIRIT21等の効率的な技術が開発されていなかったことから、汚濁負荷量の削減対策のために大規模な雨水滞水池や貯留管等を計画しており、これらの対策施設の見直しによる低コスト化が可能かチェックが必要。
- 2 「合流式下水道改善対策指針と解説 下水道協会 2002年」（以下、「合流改善指針」という）発刊時は、汚濁負荷量の分流式下水道並みを達成することで未処理下水の放流回数も半減レベルに達すると想定していたが、未処理下水の放流回数を半減するための対策施設の規模が分流式下水道並みの規模を大きく上回るケースが発生しており、改善目標の設定方法に問題がないかチェックが必要。

現在、SPIRIT21および雨天時活性汚泥法等の新技术の導入事例や知見等が増えつつあることから、これらの技術を導入することで、効率的に対策を実施することが可能となっている。今回、緊急改善計画を見直すにあたっては、これらの最新技術を用いることで、当面の改善目標を確実に達成することに加え、未処理放流水等により放流先へ大きな影響が予想される場合には、対策の促進を図る必要がある。

本手引きは、これらの観点に基づき緊急改善計画の見直しを行うことで改善対策を一層効率的かつ効果的なものとし、改善対策の確実な完了と改善目標の達成を図ることを目的としている。

また、合流改善指針の発刊当時は、緊急改善計画が策定されていなかったこともあり、実際に計画を策定するに当たっての留意事項に関する解説が不足していた部分がある。例えば、合流改善指針では既存施設による効果を評価することの重要性や、降雨の特性と目標設定の際に用いるべき降雨の考え方が述べられているが、その具体的方法などの記述はされていない。今回、本手引きでは緊急改善計画の改定にあたっての具体的な検討方法について詳細に解説するものである。

したがって、緊急改善計画の見直しにあたっては、原則として合流改善指針に準拠しつつ、本手引きを参考とすることとする。

1.2 適用範囲

本手引きは、既に策定している緊急改善計画の見直しを行う際に、新技術の採用や適切な対策手法の選定等による低コスト化や放流先の水利用状況を考慮した対策を検討し、下水道法施行令で規定する期間内において改善対策の確実な完了と当面の改善目標の達成を図ることを目的とした新たな緊急改善計画を策定する際に適用する。

【解説】

合流式下水道を採用している都市は、平成14年度に創設された合流式下水道緊急改善事業制度により、平成14年度より3年間以内に計画期間5年間以内の緊急改善計画を作成して、順次事業を着手している。

また、下水道法施行令では、平成16年度より原則10年間以内^{*2}に所要の改善対策を完了する旨が規定されており、これを達成するために、平成19年度に合流式下水道緊急改善事業制度は拡充され、平成19年度より3年間以内に平成25年度を越えない範囲で計画期間5年間以内の緊急改善計画を作成するという制度期間の延伸がなされた。

本手引きは、新技術の導入などによる効率的な対策手法の選定や降雨特性を考慮した目標設定による低コスト化、放流先の水利用状況を考慮した対策およびソフト対策の推進を行うことで、一層の事業の効率化と汚染リスクの低減を図ることを目的としており、改善対策の期限内の確実な完了と当面の改善目標の達成を図るための新たな緊急改善計画の策定に適用するものである。

*2 原則として平成25年までであるが、面積が大きな排水区については平成35年までとされている。面積が大きな排水区とは、下水道法施行令の一部を改正する政令附則第5条より以下のように定められる。

下水道法施行令の一部を改正する政令附則第5条

この政令の施行の際現に存する合流式の公共下水道又は流域下水道については、この政令の施行の日から起算して十年（合流式の公共下水道（流域関連公共下水道を除く。）であってその処理区域の面積が国土交通省令で定める面積以上であるもの又は合流式の流域下水道及びそれに接続している合流式の流域関連公共下水道であって当該合流式の流域関連公共下水道の処理区域の面積の合計が国土交通省令で定める面積以上であるものにあつては二十年）を経過する日までの間にあつては、新令第六条第二項中「四十ミリグラム」とあるのは、「七十ミリグラム」とする。

国土交通省令で定める面積

合流式の公共下水道（流域関連公共下水道を除く。）の処理区域の面積	1,500 ヘクタール
合流式の流域下水道に接続している合流式の流域関連公共下水道の処理区域の面積の合計	5,000 ヘクタール

従つて該当する都市は以下の15都市1流域下水道となる。

札幌市、仙台市、東京都区部、横浜市、川崎市、藤沢市、新潟市、名古屋市、豊橋市、京都市、大阪市、尼崎市、広島市、北九州市、福岡市、寝屋川南部流域下水道（川俣処理区）

1.3 用語の定義

合流式下水道改善計画（合流改善計画）

「合流改善指針」に示される合流改善計画に同じ。当面の改善目標を達成する道筋を示した合流改善に関する計画をいう。

合流式下水道緊急改善計画（緊急改善計画）

合流式下水道緊急改善事業を実施する際に策定する計画をいう。本手引きの中では、平成14年度より3年間以内に策定し計画期間は5年間以内としたものを「既存の緊急改善計画」といい、平成19年度より3年間以内に、平成25年度を越えない範囲で計画期間5年間以内として新たに策定するものを「新たな緊急改善計画」という。

当面の改善目標

合流式下水道緊急改善事業において設定する目標であり、汚濁負荷量の削減、公衆衛生上の安全確保、きょう（夾）雑物の削減に係る3つの改善目標をいう。

重要影響水域

放流先水域で、雨天時における未処理放流水等に特に影響を受けやすく、水質保全を図ることが重要な水域でありかつ未処理放流水等による大きな影響が予想されるため重点的な対策が必要である水域をいう。水道水の取水、水浴場および親水利用が可能な水辺等の人体への接触・摂取が見込まれる水利用および水産動植物の確保を業としている場合などの水利用、又は貴重な生態系が存在する場合や景観上特に配慮が必要な水域などが該当する。

S P I R I T 2 1

Sewage Project, Integrated and Revolutionary Technology for 21st Centuryの略称。下水道事業における種々の課題の中で特に重点的に技術開発を推進すべき分野について、民間主導による技術開発を誘導・推進するとともに、開発された技術の早期かつ幅広い実用化を目的とした産学官の強力な連携による新たな技術開発プロジェクトをいう。合流式下水道の改善対策に関わる技術は、その最初の課題として選定され、平成14年度～平成16年度の3年間で開発された。きょう雑物除去（スクリーン）8技術、高速ろ過5技術、凝集分離2技術、消毒7技術および計測制御2技術の全24技術が含まれる。

ソフト対策

放流先水利用者、一般住民および関連部局等への広報・広聴活動をいう。対策施設による改善効果および未処理放流水等や放流先の実態把握のためのモニタリングならびに雨水吐き口マップによる未処理放流水等のリスク等に関する情報提供などが該当する。

第2章 新たな合流式下水道緊急改善計画の策定

2.1 計画策定に当たっての留意事項

効率的かつ効果的な合流式下水道緊急改善計画を策定するにあたっては、以下の事項について留意する。

- (1) 新技術の導入による効率的な対策メニューの選定
- (2) 放流先の水利用状況に応じた改善対策の策定
- (3) 降雨特性を考慮した目標設定
- (4) その他

【解説】

新たな合流式下水道緊急改善計画の策定に当たっての留意事項を以下に示す。

(1) 新技術の導入による効率的な対策メニューの選定

平成14年度から3ヵ年、国土交通省はSPIRIT21において「合流式下水道の改善に関する技術」について開発研究を行った。SPIRIT21では、効率的な処理技術、消毒技術、計測・制御の3テーマについての技術を研究し、24の技術が開発・公表された。

これらの技術の中には平成14年度から3年間以内に策定された緊急改善計画の策定時点では、まだ開発されていなかったものがあることから、対策として検討していない都市が多数見られる。

そこで、今回、平成19年度から3年間以内に策定する緊急改善計画ではこれらの新技術の導入について検討を行い、より効率的な事業実施を図ることとする。

(2) 放流先の水利用状況に応じた改善対策の策定

公共用水域の状況によっては、雨天時における未処理放流水等の影響を特に受けやすい場合がある。下水道管理者は、未処理放流水等が公共用水域に与える影響をモニタリング調査等によって把握し、未処理放流水等による汚染リスクを極力解消するよう努めなければならない。

(3) 降雨特性を考慮した目標設定

降雨は非定常現象であり、年間降雨の一部は非常に大きな降雨となることを鑑みると、対策施設が現実的かつ効率的なものとなるように、当面の改善目標を設定する際には、検討に用いる降雨の特性を十分に勘案し、効率的な計画を策定することが求められる。

(4) その他

計画策定にあたっては、既存施設による改善効果を適切に評価し、当面の改善目標を達成するまでの事業量、整備済み量、残事業量等を把握する必要がある。

さらに、対策検討はシミュレーションにより行うことを基本とするが、シミュレーションを行う際には、使用するモデル方式ならびにデータの特性および設計条件等を十分把握して行うことが重要である。

2.2 計画策定の流れ

新たな合流式下水道緊急改善計画は、これまでに実施してきた合流式下水道の改善に係る事業等について評価を行い、これまでに進めてきた事業の効果について確認を行った上で、より効率的かつ効果的に事業実施を行うべく見直しを行うものとする。

【解説】

新たな合流式下水道緊急改善計画の策定の流れを図 2-1 に示す。

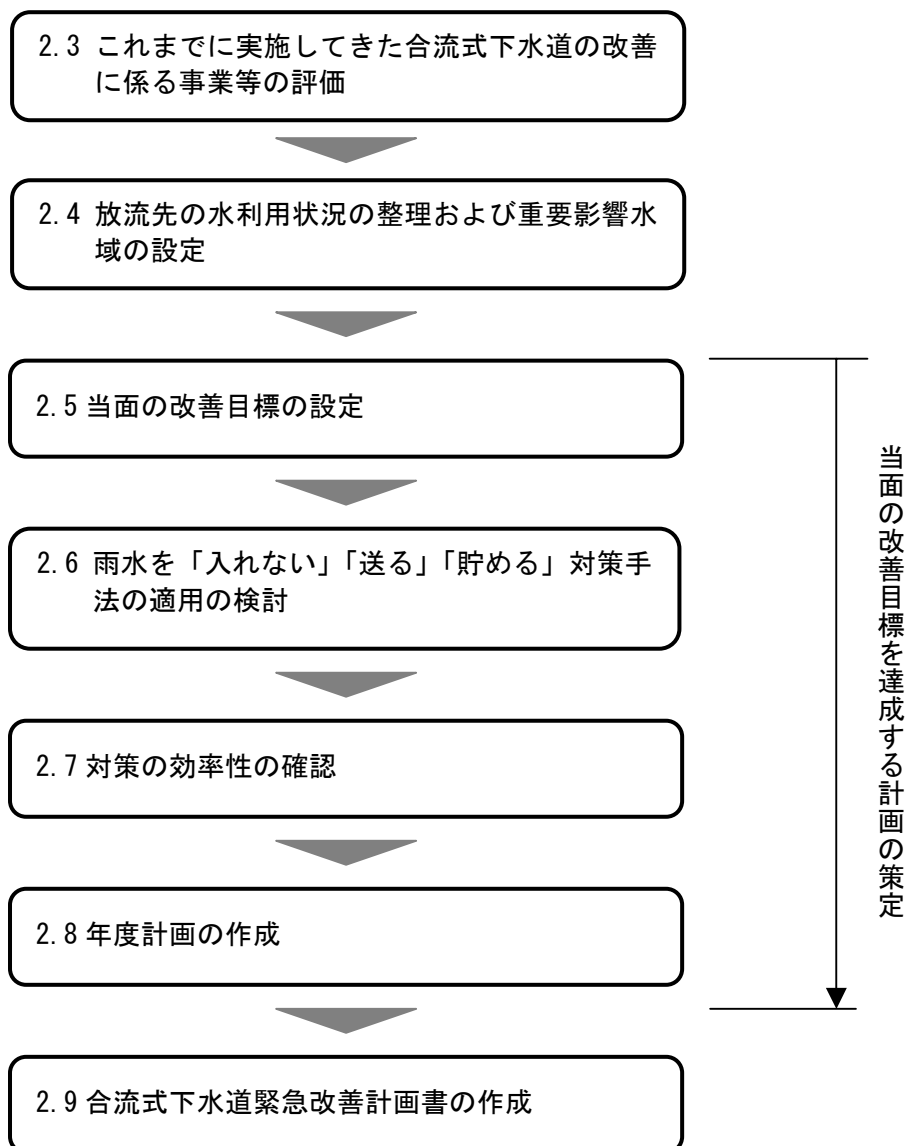


図 2-1 新たな合流式下水道緊急改善計画策定の流れ

2.3 これまでに実施してきた合流式下水道の改善に係る事業等の評価

合流式下水道緊急改善事業を実施しようとする地方公共団体は、合流式下水道緊急改善事業実施要領に基づき、これまでに実施してきた合流式下水道の改善に係る事業等について、以下に示す事項を評価し、結果の公表を行うこととする。

- (1) 対象事業の進捗状況
- (2) 目標の達成状況
- (3) 対象事業の整備効果の発現状況等
- (4) 事業の効率化に関する取り組み状況

【解説】

合流式下水道緊急改善事業を実施しようとする地方公共団体は、合流式下水道緊急改善事業実施要領に基づき、これまでに実施してきた合流式下水道の改善に係る事業等について、その進捗状況、目標の達成状況、整備効果の発現状況および事業の効率化に関する取組状況を評価し、その結果を広報誌やホームページ等により公表する。

(1) 対象事業の進捗状況

これまでに実施してきた合流式下水道の改善に係る事業等に位置付けられている事業内容のうち、主な施設の整備進捗等について評価する。

(2) 目標の達成状況

これまでに実施してきた対策による当面の改善目標の達成状況を整理する。汚濁負荷量の削減は、合流式下水道改善率^{*3}によって示すことを基本とするが、その他の改善目標についても、それぞれの達成状況を、数値を用いて評価する。

ただし、達成状況の算出にあたっては再シミュレーションや現地調査等を求めるものではなく、計画時に改善施設に見込んでいた負荷削減量等を用いて良い。

(3) 対象事業の整備効果の発現状況等

これまでに実施した事業等の効果として現れた水域の水質改善効果(水質指標や住民に分かりやすい指標等)について評価する。具体的な数値を用いて効果を表現することが望ましいが、それが困難で定性的な表現とならざるを得ない場合においても分かりやすい表現となるよう努める。

(4) 事業の効率化に関する取り組み状況

通常の改善手法と比較して、より経済的に同等の効果を発現させた取り組みや、合流式下水道の改善に関連するソフト対策の実施例等を評価する。

*³ 合流式下水道改善率

○合流式下水道で整備された区域面積のうち、雨天時において公共用水域に放流される汚濁負荷削減量が分流式下水道並みに改善された区域面積の割合を示す。

具体的には、汚濁負荷削減のために設置した雨水滞水池や、雨水貯留管等の施設の完成に伴い汚濁負荷が削減されることとなる集水区域面積を、合流式下水道が改善された面積とみなし、改善率を算出する。

浸透施設については、施設を設置したことにより汚濁負荷が削減される量を算出し、この量が全体の汚濁負荷削減必要量に占める割合を算出して、改善対象区域全体の面積を乗ずる事により、改善面積に換算する。

なお、算出にあたっては、改善対策が未実施の時点を基準とし、既存の対策等による汚濁負荷量の削減効果を適切に考慮する。

○きょう雑物の除去を目的とした施設の設置は、汚濁負荷削減に資するものではないため本指標には影響を与えないことに留意する。

○未処理下水の放流回数についても、本指標には影響を与えないことに留意する。

表 2-1 指標の例

当面の改善目標	指標	内容	備考
汚濁負荷量の削減	合流式下水道改善率	合流式下水道で整備された区域面積のうち、雨天時において公共用水域に放流される汚濁負荷削減量が分流式下水道並みに改善された区域面積の割合	
	年間放流負荷量	年間放流負荷量の削減状況	
公衆衛生上の安全確保	未処理下水の放流回数	年間放流回数の削減状況	
	未処理下水の水量	年間放流水量の削減状況	
	未処理下水の放流時間	ポンプ場における削減状況	
	消毒に関する状況	すべての未処理放流水等に対する消毒の割合（ポンプ場での消毒施設設置割合）	重要影響水域
きょう雑物の削減	きょう雑物対策の状況	雨水吐き室のスクリーン設置割合（数） 雨水吐き統廃合による吐き口数の減少 きょう雑物対策量（年間対策量など） きょう雑物残存状況 ゴミ（オイルボール等）の漂着日数 吐き口対策（改良）率	
その他	（各都市の状況に応じて設定）	未処理放流水等の色、臭気など 分流化事業実施状況（面積、率等） 遮集管渠の整備状況（延長、率等） 貯留施設の整備状況（量、率等） 浸透施設の設置状況（数、率等） キャンペーンの実施状況（回、人等） でまえ講座の実施状況（回、人等）	

※その他の指標例は「第3章 導入事例 3.7 海外における広報事例」を参照

2.4 放流先の水利用状況の整理および重要影響水域の設定

吐き口の下流に親水利用箇所や水浴場、水道水源が存在するなど、未処理放流水等により特に影響を受けやすい水域では、当面の改善目標（2.5節）に拠るだけでなく、放流先の水利用等に悪影響を及ぼさないという観点から改善目標を設定し、その達成に必要な対策を早期に講じる必要がある。

このため、計画の見直しにあたっては、まず放流先の水利用状況を整理し、必要と判断される水域については重要影響水域として設定する。

【解説】

下水道管理者は、未処理放流水等（未処理下水および簡易処理水）が公共用水域に与える影響をモニタリング調査その他の手法^{*4}等によって検討を行い、未処理放流水等による公衆衛生上のリスクを極力解消するよう努めなければならない。

未処理放流水等による大きな影響が予想されるため重点的な対策が必要な水域（重要影響水域）では、未処理放流水等による汚染リスクを解消するため、当面の改善目標達成のための対策だけでなく、将来的には吐き口の廃止、処理能力増強、未処理下水の消毒等のハード対策を行うこととする。

特に放流先付近やその下流側で上水の取水利用や親水利用が可能な水辺が存在している場合は、ハード対策の整備が完了するまでの間の汚染リスクを軽減するために、放流先の水質モニタリングを実施し、その結果予想される水質リスク等について公表・周知すること等のソフト対策を行う。ハード対策の供用開始後においてもリスクはゼロにはならないため、これらのソフト対策は継続して行うことが重要である。

<重要影響水域となる可能性のある水域の条件>

- ① 水道水の取水口が存在する場合
- ② 水浴場および親水利用が可能な水辺等が含まれる場合
- ③ 人体への接触・摂取が見込まれる水利用が行われている場合
- ④ 貴重な生態系が存在する場合
- ⑤ 水産動植物の確保を業として行っている場合
- ⑥ 景観上特に配慮が必要な場合
- ⑦ 特にその他の影響が懸念される場合

※重要影響水域における対策事例は「第3章 3.5 重要影響水域における対策事例」を参照

*4 合流改善指針 p. 37 より

未処理放流水等の放流によって水域の水質変化を統計的に説明する手法や流域別下水道整備総合計画調査指針と解説（平成11年版、社団法人日本下水道協会）に記載されている順流河川モデル、感潮河川モデル、閉鎖性水域モデル等を簡略化した手法など。

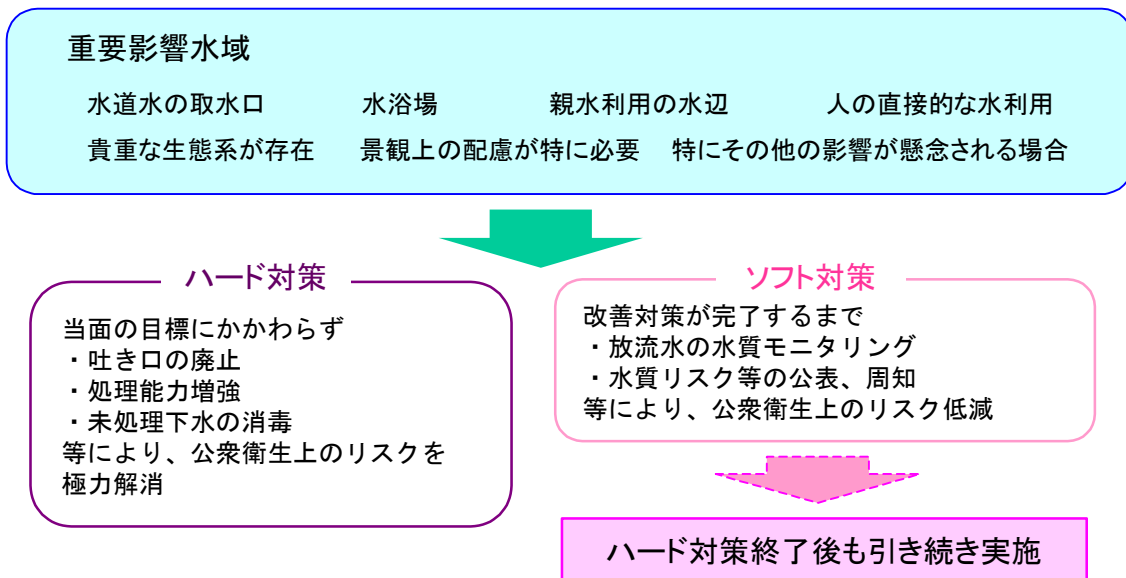


図 2-2 重要影響水域における対策のイメージ図

2.5 当面の改善目標の設定

当面の改善目標は、汚濁負荷量の削減、公衆衛生上の安全確保、きょう雑物の削減の3つの事項について設定する。ただし、降雨は非定常現象であり年間降雨の一部は非常に大きな降雨であることを勘案すると、すべての降雨に対応することは現実的ではなく、当面は費用対効果の高い対策が求められる。

- (1) 汚濁負荷量の削減
- (2) 公衆衛生上の安全確保
- (3) きょう雑物の削減

【解説】

降雨は非定常な自然現象であり年間降雨の一部は非常に大きな降雨となることを勘案すると、合流式下水道からの未処理下水の放流を短期間にすべて無くすことは不可能である。このため、合流改善計画は、長期的には未処理放流水等を極力抑制するとともに汚濁負荷量の一層の削減に取り組むこととし、当面の改善目標を設定して、その達成のための計画を策定して対策を行う。当面の改善目標は、汚濁負荷量の削減、公衆衛生上の安全確保、きょう雑物の削減の3つの観点から設定することとし、放流先の水利用状況によっては必要に応じてより高い目標を設定し、対策の促進を図る。

既に合流改善対策を実施している都市にあつては、改善対策が未実施の時点^{*5}や既存施設による効果を適切に評価した上で計画を策定する。

なお、当面の改善目標を達成するための対策期間は、下水道法施行令で規定された期間内(p. 1-4 参照)とし、改善対策の実施状況および浸水対策、高度処理ならびに施設の改築・更新等の他の事業計画等と調整を図るものとする。

^{*5} ここでいう改善対策が未実施の時点とは、既存の緊急改善計画を策定する以前の状態をいう。合流改善指針によると、各都市の実態調査結果から一般的には2～3Q程度の遮集倍率の状態と考えることができる。しかしながら、現況でこれらの遮集倍率を有していない場合には現況の状態を改善対策が未実施の時点とするなど、都市の実態に沿って設定するものとする。

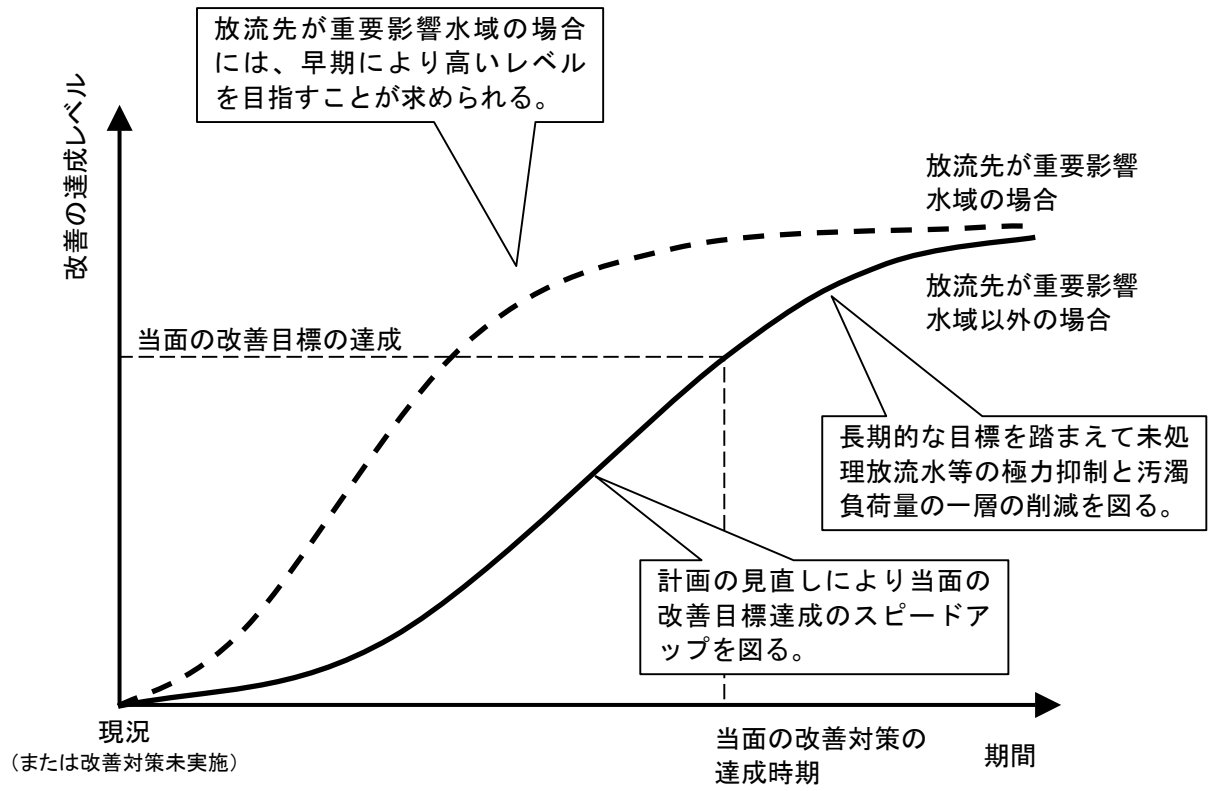


図 2-3 改善対策未実施から将来に渡る改善効果のイメージ図

(1) 汚濁負荷量の削減

汚濁負荷量の削減目標は、公共用水域の水質保全という下水道の目的に鑑み、当該合流式下水道の処理区を分流式下水道に置き換えた場合において排出する年間総汚濁負荷量と同程度以下になること（いわゆる「分流式下水道並み」）を目標として設定する。

下水道法施行令第6条第2項では、合流式下水道の各吐き口からの放流水の平均水質（放流される汚濁負荷量の総量を放流される放流水の総量で除したもの）が BOD 40mg/L 以下であることとして雨天時放流水質基準を定めているが、これは基本的に改善目標が達成されていれば超えることがない数値として規定したものである（通知「下水道法施行令の一部を改正する政令等の施行について」、第二 八（令第六条関係）（二）^{*6}参照）。したがって、緊急改善計画における当面の改善目標は、「年間降雨を対象とした汚濁負荷量の分流式下水道並みの達成」を原則とする。

^{*6} 「下水道法施行令の一部を改正する政令等の施行について」、第二 八（令第六条関係）（二）の抜粋
詳細は「第4章 参考資料 4.5 下水道法施行令の一部を改正する政令等の施行について」を参照

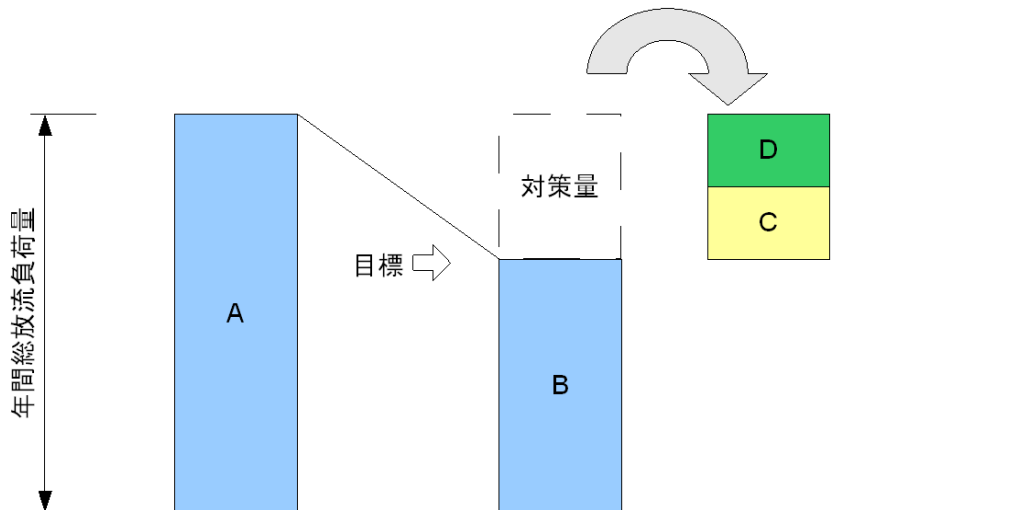
（前略） 基準値については、合流式下水道の改善対策の実情を踏まえ、改善目標を「合流式下水道から排出される生物化学酸素要求量で表示した汚濁負荷量の年間の総量を当該合流式下水道を分流式下水道に置き換えた場合と同程度以下とすること」としていることから、当該改善目標が達成されていればこれを超えることがない数値として四〇mg/L以下と規定したものである。したがって、各下水道管理者が合流式下水道を改善する計画を策定するに当たり、このような趣旨を踏まえ改善目標を設定することが必要である。

また、分流式下水道並みの削減目標量の設定時に負荷量を算定する際の処理場の污水处理方式は、対策施設規模を検討する際に用いる污水处理方式と同じ方式とすることが必要である。この処理方式は、下水道法施行令で規定された対策期間終了時に実際に設置されることが想定される污水处理方式とする^{*7}。

^{*7} 分流式下水道並みの削減目標量を設定するにあたり、污水处理方式の設定の考え方に不整合が生じている事例を以下に示す。

- ・汚濁負荷の削減目標量は「高度処理」による処理水質に基づく放流負荷量により設定しているが、対策施設規模を決定する際には「高級処理」による処理水質に基づく放流負荷量にて計画しているもの（この場合、対策施設の規模は過大となる）。
- ・汚濁負荷の削減目標量は「高級処理」による処理水質に基づく放流負荷量により設定しているが、対策施設規模を決定する際には下水道法施行令で規定された対策期間より後に整備予定の「高度処理」による処理水質に基づく放流負荷量にて計画しているもの（この場合、対策施設の規模は過小となる）。

なお、具体的な削減目標量や施設規模の検討方法については、合流改善指針「3.2.4 改善目標値の設定方法」および「3.3.2 改善計画の策定方法」を参照のこと。



- A: 改善対策が未実施の時点における放流BOD負荷量
- B: 改善対策が未実施の時点において分流並みと置き換えた場合の放流BOD負荷量
- C: 既存施設により削減した放流BOD負荷量
- D: 今後の対策量(施行令で定める期間内に削減が必要な放流BOD負荷量)

図 2-4 汚濁負荷量削減の目標設定のイメージ図

(2) 公衆衛生上の安全確保

公衆衛生上の安全確保に係る目標については、公衆衛生の向上という下水道の目的に鑑み、未処理下水による病原性微生物等の公衆衛生上の課題を解消するため、未処理下水の放流を抑制する視点から設定する。

公衆衛生上の安全確保の目標は、原則として、合流式下水道のすべての吐き口において未処理下水の放流回数をそれぞれで少なくとも半減させることとする。

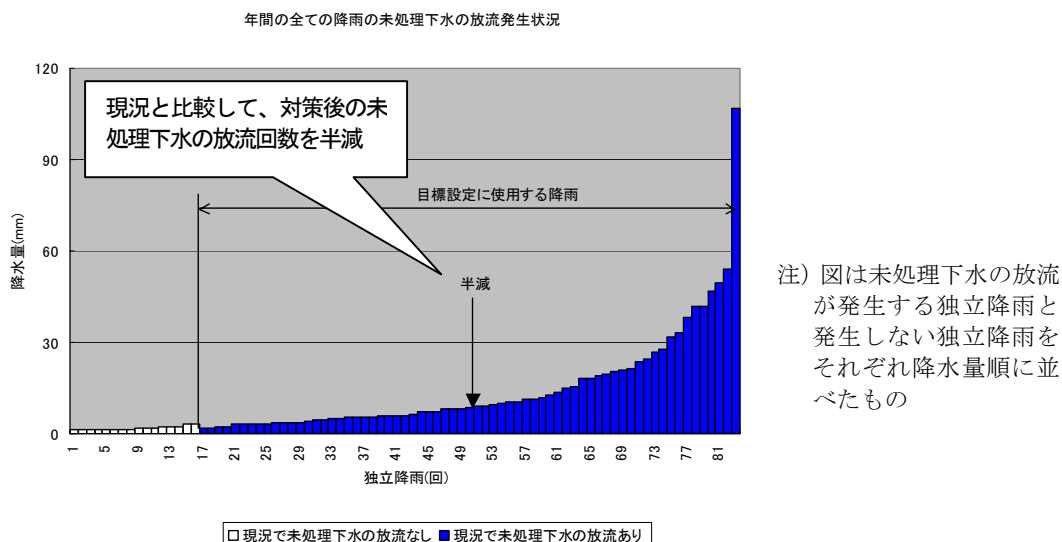


図 2-5 公衆衛生上の安全確保に係る目標設定のイメージ図

ところが、現時点ですでに未処理下水の放流回数が少ない雨天時下水の貯留対策を講じようとする、年間降雨の一部は非常に大きな降雨であるために、対策施設が大規模で著しく非効率となる場合がある。

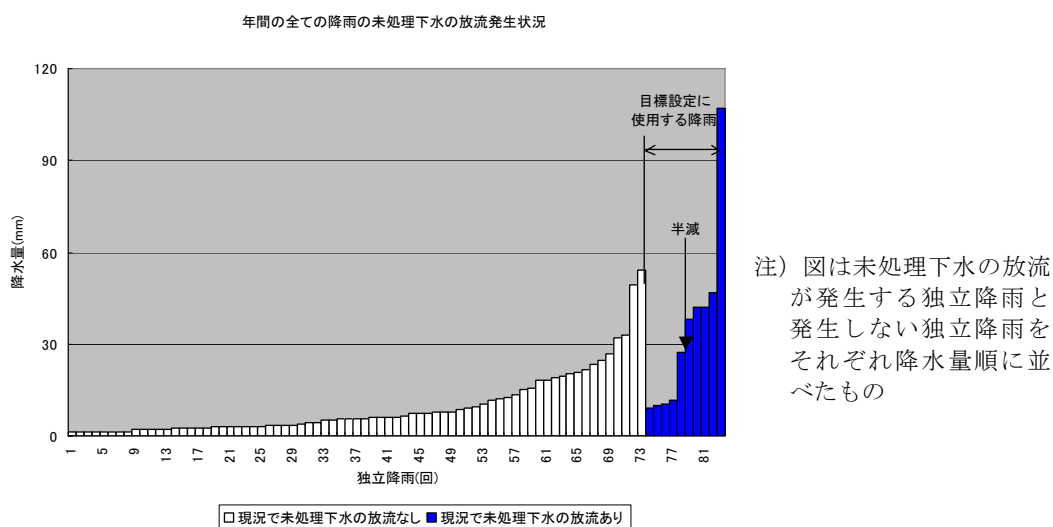
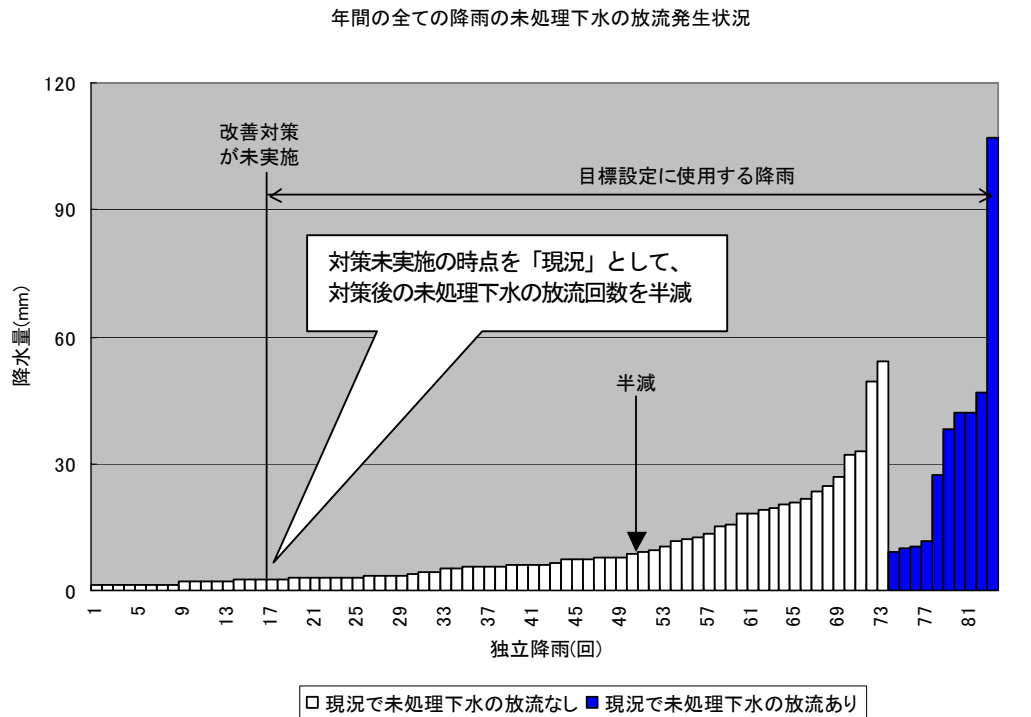


図 2-6 放流回数半減のための対策が非効率となる場合のイメージ図

本来、このような状態となるのは、何らかの対策が既にとられている場合、または従前より汚水量が減少して実質的な遮集倍率が上がっている場合などが考えられる。

対策が既にとられている場合には、改善対策が未実施の時点をも「現況」と捉え（従前に行ってきた対策を考慮し）、目標を図 2-7 のように考えることができる。



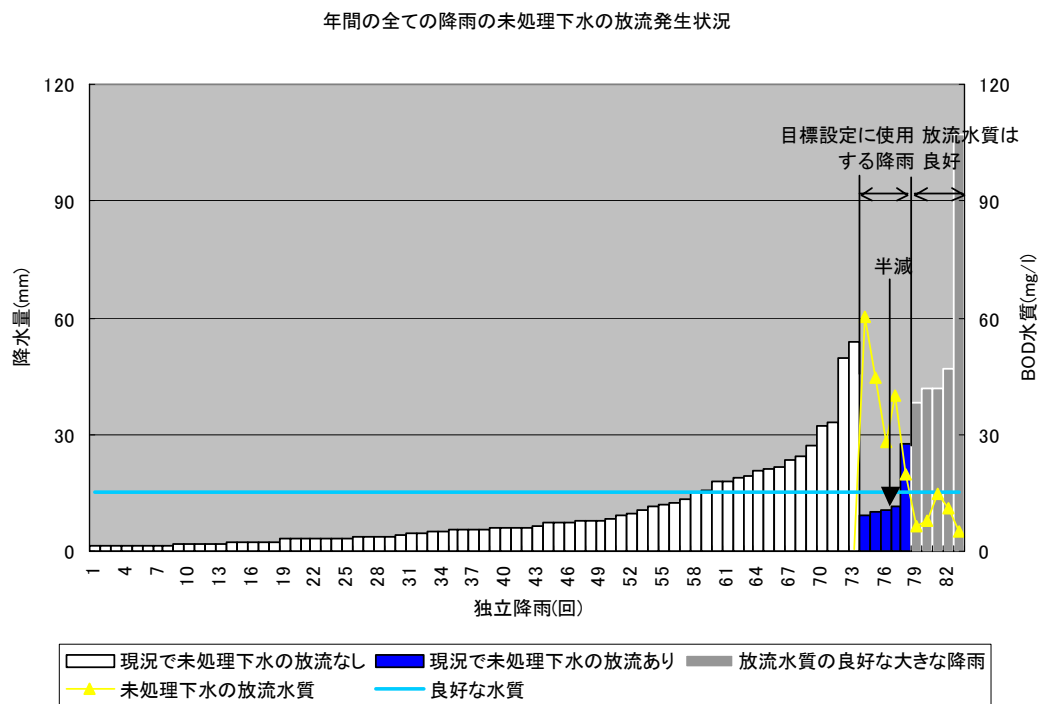
注) 図は未処理下水の放流が発生する独立降雨と発生しない独立降雨をそれぞれ降水量順に並べたもの

図 2-7 改善対策未実施の時点をも基準とした目標のイメージ図

ところが、従前に行ってきた対策の詳細が不明な場合などは、実質的な遮集倍率が変化した理由が特定できず、図 2-7 の方法で改善対策が未実施の時点を設定できない場合も考えられる。

このような場合には、図 2-8 に示すように、対策前の放流水質が比較的良好^{*8}で、対策による効果が低いと判断される降雨を水質予測シミュレーション結果等から特定し(平均的な降水量の地域での水質シミュレーションによると、独立降雨 1 降雨あたりの降水量が概ね 30mm 以上の降雨になると対策による効果が低くなる傾向が見られる)、これらの降雨を除いて未処理下水の放流回数の半減に係る目標設定をして差し支えない。

^{*8} ここでいう比較的良好な放流水質とは、例えば晴天時汚水の計画放流水質や分流式下水道の雨水水質などが挙げられるが、各都市の放流先の状況等の地域特性を勘案して設定するものとする。



注) 図は現況で未処理下水の放流が発生する独立降雨と発生しない独立降雨をそれぞれ降水量順に並べた図と、そのときの未処理下水の放流水質(平均値)を同時に表示したもの

図 2-8 水質予測シミュレーションによる未処理下水の放流水質の把握と目標設定のイメージ図

(3) きょう雑物の削減

きょう雑物の削減に係る目標については、公衆衛生の向上、健全な都市の発展という下水道の目的に鑑み、未処理下水の放流を抑制することと併せて、原則として、合流式下水道のすべての吐き口において、きょう雑物の流出を極力防止することを目標として設定するとともに、下水道法施行令第五条の五^{*9}に記される排水施設の構造の技術上の基準を満たす対策を講じることとする。

対策に伴い吐き口上流において浸水に対する安全度が低下しないように留意して、検討に用いる降雨を決める必要がある。

*9 下水道法施行令第五条の五

- 六 雨水吐（合流式の公共下水道又は流域下水道の排水施設で雨水の影響が大きいときに下水の一部を河川その他の公共の水域又は海域に放流するものをいう。以下同じ）の構造は、次に掲げるところによること。
- イ 雨水の影響が大きいときにおいては当該雨水吐から河川その他の公共の水域又は海域に下水を放流しないように、及び雨水の影響が大きいときにおいては第六条第二項に規定する放流水の水質の技術上の基準に適合させるため当該雨水吐から河川その他の公共水域又は海域に放流する下水の量を減ずるよう、適切な高さの堰の設置その他の措置が講ぜられていること。
- ロ 雨水吐からのきょう雑物の流出を最小限度のものとするように、スクリーンの設置その他の措置が講ぜられていること。

2.6 雨水を「入れない」「送る」「貯める」対策手法の適用の検討

汚濁負荷量の削減および公衆衛生上の安全確保のための対策施設は、対策手法の特性により、「入れない」・「送る」・「貯める」の機能を有する。これらの機能が有する対策手法の特性や前提条件等を十分考慮して、対策手法を選定または組み合わせた複数案の比較検討を行う。

- (1) 雨水を合流管渠に「入れない」
- (2) 雨天時下水を処理場等に「送る」
- (3) 雨天時下水を「貯める」

また、きょう雑物の削減および重要影響水域における消毒対策等についても新技術を積極的に活用して、効率化を図るとともに、計測制御、ソフト対策等も組み合わせながら、未処理放流水等による汚染リスクの解消を目指す。

【解説】

汚濁負荷量の削減および公衆衛生上の安全確保のための対策施設について、その機能に着目すると、浸透施設、分流化および雨水分離といった雨水を合流管渠に「入れない」機能、遮集容量の増強およびS P I R I T 2 1等において新たに開発された簡易処理の高度化ならびに雨天時活性汚泥法等の導入による遮集後の処理能力の増強といった雨天時下水を処理場等に「送る」ことによる機能、および雨水滞水池や貯留管といった雨天時下水を「貯める」機能に分類できる。

対策手法を選定する際には、検討の前提となる条件を考慮するとともに、これらの機能が有する特性、メリット・デメリットを十分に勘案して対策手法を選定または組み合わせた複数案の比較検討を行う。

なお、対策施設規模を検討する際に用いる処理場の汚水処理方式は、分流式下水道並みの削減目標量を算定するにあたり設定した汚水処理方式と同じ方式とする。

また、きょう雑物の削減や、重要影響水域等における消毒対策およびモニタリングを効率的に行うための計測制御等についても、S P I R I T 2 1等の新技術を活用することで、従来の対策に比べ確実な効果を期待することができる。このため、これらの技術が有効となる場所の要件等を満たす場合には積極的に活用する。

さらに、放流先の水質モニタリングや雨水吐き口マップや水質情報の提供等のソフト対策により未処理放流水等による汚染リスクの解消を推進する。

- (1) 雨水を合流管渠に「入れない」

雨水を合流管渠に「入れない」対策には、浸透施設の設置や分流化、および雨水分離が

挙げられる。分流化には、合流区域の全域を分流化する「完全分流化」と区域の一部を分流化する「部分分流化」がある。いずれの対策も、処理場流入水量に占める汚水量の割合を上げるため、汚濁負荷量の削減効果は大きい。併せて、未処理下水の放流回数やきょう雑物の流出を減少させる効果も期待できる。

i) 浸透施設

下記に示す効率的となるための前提条件を満たす際には、積極的に導入を行うことで、未処理下水の放流量および放流回数の削減、小降雨時における遮集量（処理水量）の削減とそれに伴う放流汚濁負荷量の削減、きょう雑物の流出の削減を図ることができる。

一方で、汚濁した路面排水等の浸透は土壌や地下水の汚染の原因になりうることや、地下水位が高い場所での浸透は下水管への雨天時浸入水等の原因になりうることに注意が必要である。

（効率的となるための前提条件）

- ・ 浸透適地の場合
- ・ 市街地再開発事業等の都市開発に併せて浸透施設の設置が可能な場合
- ・ 透水性舗装を行う際には道路管理者等との連携により浸透施設の設置が可能な場合
- ・ 既に各戸への助成等を行っている場合

なお、これらの前提条件に加え、以下の事項について留意する必要がある。

- ・ 地すべり等防止法や急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律により地表水の浸透を助長する行為が制限されている区域^{*10} や、地下への雨水を浸透させることによって法面の安全性が損なわれる恐れのある地域、地下へ雨水を浸透させることによって、他の場所の居住および自然環境を害する恐れのある地域は、浸透施設設置区域から除外する。
- ・ 浸透施設の設置実績がない場合や助成制度がない場合に民間設置の浸透効果を計画に見込む際には、対策期間内において現実的に設置可能な施設量を計画する必要がある。

^{*10} 法律により地表水の浸透を助長する行為が制限されている区域

- ① 地すべり防止区域（地すべり等防止法第18条（行為の制限）一、二）
- ② 急傾斜地崩壊危険区域（急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律第7条（行為の制限）一）

ii) 完全分流化

完全分流化は汚水のすべてを処理場に送水し処理するため、汚濁負荷量の分流式下水道並みを達成するとともに未処理下水の放流をなくすることができる。

一方で、一般的に費用が高いことや、宅地内の汚水・雨水の分離が必要なことなど整備に長期間を要することに注意が必要である。

(効率的となるための前提条件)

- ・ 処理区面積は小さいが、汚濁負荷量削減のための貯留施設の規模が大きくなる場合
- ・ 市街地再開発事業等の都市開発に併せて分流式下水道による整備が可能な場合
- ・ 改築・更新事業等に併せて分流式下水道による整備が可能な場合

なお、これらの前提条件に加え、以下の事項について留意する必要がある。

- ・ 地下埋設物状況等の施工条件を鑑み、実際に施工可能であること。
- ・ 整備に長期間を要するため、対策期間内において実際に整備可能な量を見極める必要がある。

iii) 部分分流化

部分的に分流化を行い、その区域の汚水を遮集管渠へ接続することで、雨水で希釈されていない汚水を処理場へ送水することができる。さらに、遮集管渠への接続ではなく汚水専用管の布設により送水する場合には、遮集量を増やすことができるため、これらの遮集下水に対して簡易処理の高度化や雨天時活性汚泥法等の雨天時処理を行うことで、一層の汚濁負荷量削減効果が期待できる。

ただし、汚水専用管の布設延長が長い場合には費用が高くなること、また宅地内や道路の排水設備を改造する必要があるため、その範囲が広い場合には整備に長期間を要することに注意が必要である。

(効率的となるための前提条件)

- ・ 処理区面積は小さいが、汚濁負荷量削減のための貯留施設の規模が大きくなる場合
- ・ 市街地再開発事業等の都市開発に併せて分流式下水道による整備が可能な場合
- ・ 改築・更新事業等に併せて分流式下水道による整備が可能な場合

なお、これらの前提条件に加え、以下の事項について留意する必要がある。

- ・ 地下埋設物状況等の施工条件を鑑み、実際に施工可能であること。
- ・ 整備に長期間を要するため、対策期間内において実際に整備可能な量を見極める

必要がある。

iv) 雨水分離

既存の合流式下水道システムにおいて、上流の雨水系統の一部を切り離すことで、小降雨時における下水流入量を削減し、汚濁負荷量および未処理下水の放流量・放流回数を削減することができる。

分流化とは異なり、大きな降雨時には下流の雨水吐き口から未処理下水の放流が発生するため、分流化と比較して汚濁負荷量の削減効果は低い。また、雨水管渠の布設延長が長い場合には費用が高くなること、さらに、宅地内や道路の排水設備を改造する必要があるため、その範囲が広い場合には整備に長期間を要することに注意が必要である。

(効率的となるための前提条件)

- 道路側溝等を利用して雨水の排水が可能な場合（比較的 low コストで整備ができる）

なお、これらの前提条件に加え、以下の事項について留意する必要がある。

- 地下埋設物状況等の施工条件を鑑み、実際に施工可能であること。
- 整備に長期間を要するため、対策期間内において実際に整備可能な量を見極める必要がある。

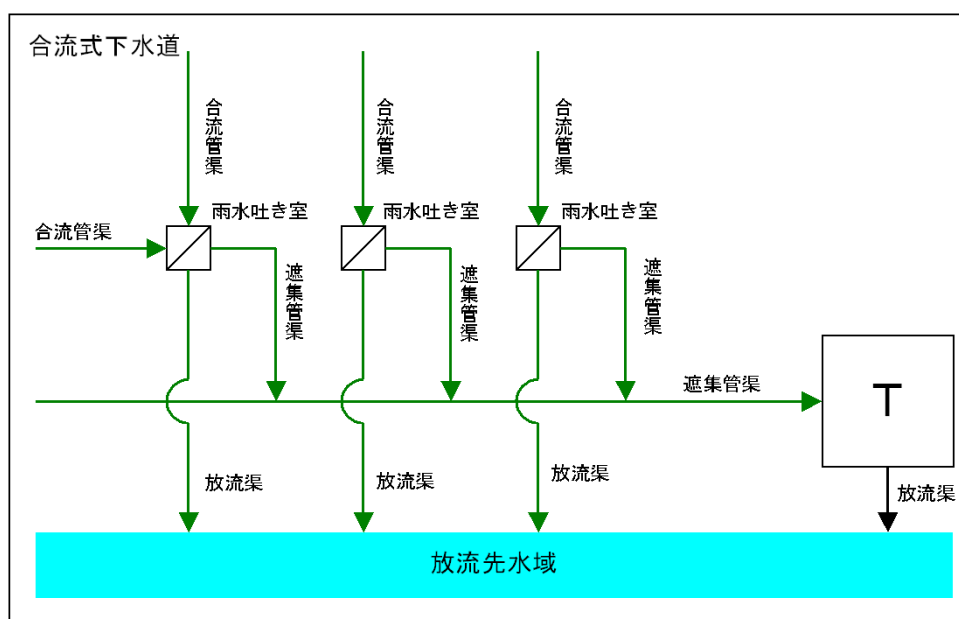


図 2-9 対策前の合流式下水道システムのイメージ図

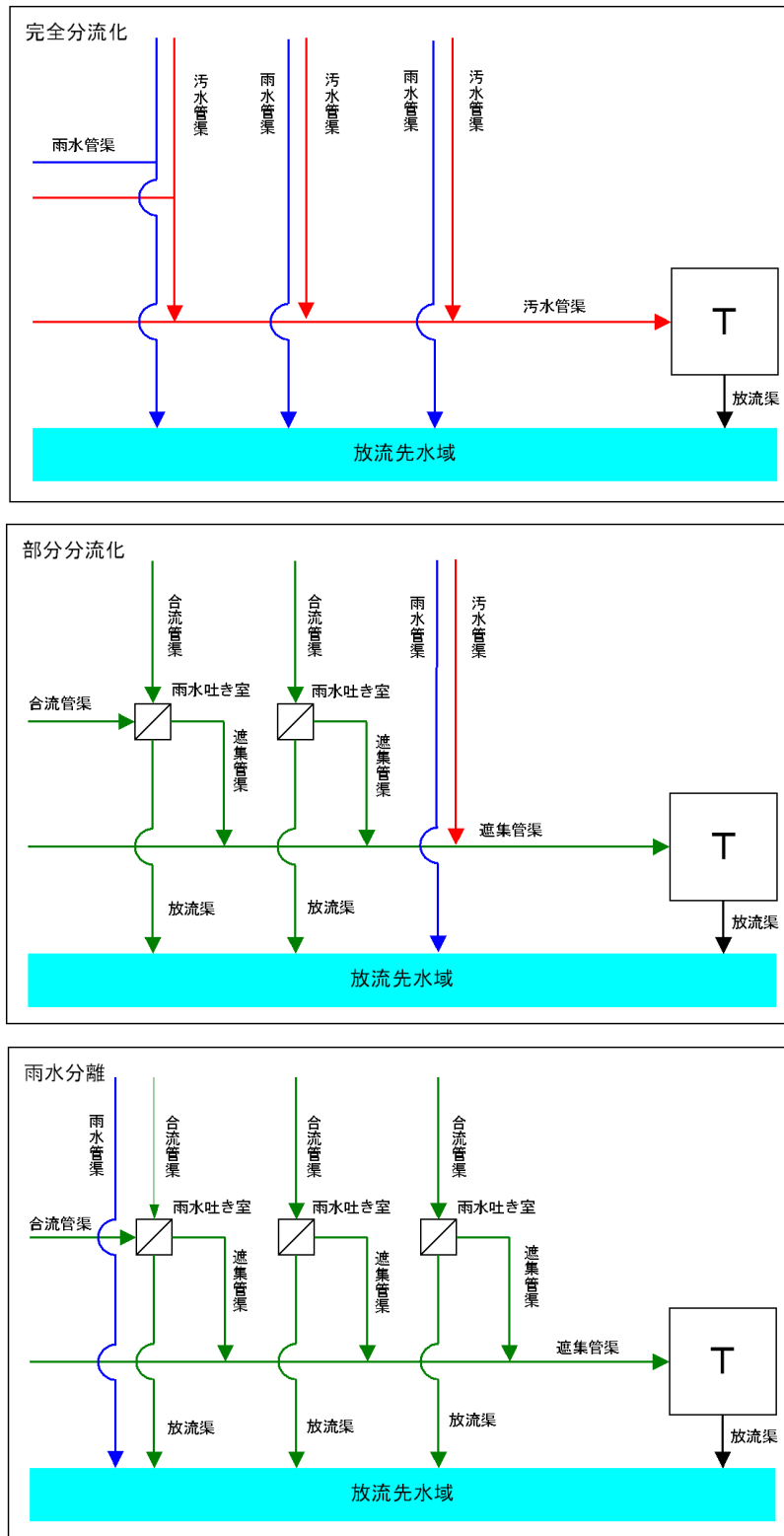


図 2-10 完全分流通、部分分流通、雨水分離による対策後の下水道システムのイメージ図

(2) 雨天時下水を処理場等に「送る」

雨天時下水を処理場等に「送る」対策には、遮集容量の増強により処理施設での下水処理量を増やす対策と、その下水をできるだけ高度に処理する対策からなる。これにより放流汚濁負荷量、未処理下水の放流回数、およびきょう雑物の流出を削減する効果が期待できる。

処理場における簡易処理の高度化や雨天時活性汚泥法等により処理能力を増強することで、放流汚濁負荷量のさらなる削減効果が期待できる。これらの処理施設は既存施設の活用が可能であるとともに、貯留施設を設ける場合に比べ省スペースで設置可能であることから、遮集容量の増強等が既に行われている場合や、比較的行いやすい場合には雨水滞水池等を分散設置する対策に比べ、低コストとなる可能性がある。

i) 遮集容量の増強

処理場の処理能力に余裕がある場合や、簡易処理の高度化や雨天時活性汚泥法等を行うことができる場合には、堰の嵩上げや専用の遮集管渠の新設による遮集容量の増強は、処理場における処理水量を増やすため汚濁負荷量の削減効果は大きい。併せて、雨水吐き口からの未処理下水の放流量や放流回数およびきょう雑物の流出を削減することができる。

ただし、遮合流^{*11}の場合には十分な質的制御が行えず、高濃度の初期雨水を的確に処理場へ送水できないことから、堰高の変更のみではなく、専用の遮集管渠の布設も併せて検討を行うが、遮集管渠の布設延長が長い場合には費用が高くなることに注意する必要がある。

^{*11} 合流改善指針 p.123 によると、遮集した下水が下流域で雨天時下水と混合した後、雨水吐き室で再度放流され、汚濁負荷の高い下水が処理場へ送水されない状態の下水システムをいう。また、上流の分流式下水道の雨水管渠が直接下流の合流管渠へ接続されている状態の下水システムは分合流という。

(効率的となるための前提条件)

- ・ 処理場の処理能力に余裕がある場合
- ・ 簡易処理の高度化や雨天時活性汚泥法等を併せて行うことができる場合

なお、これらの前提条件に加え、以下の事項について留意する必要がある。

- ・ 雨水吐き室の堰の嵩上げにより遮集容量の増強を行う場合には、上流側で浸水安全度が低下しないよう検討する。

ii) 処理場における簡易処理の高度化

簡易処理の除去率が向上するため、汚濁負荷量の削減効果は大きい。S P I R I T 2

1により性能が評価されている「高速ろ過」や「凝集分離」に関する技術を用いれば、確実な汚濁負荷量の削減が期待できる。また、既存施設の改造や処理場敷地の空きスペースを有効活用すれば新たな用地取得を必要としないこと、従来の最初沈殿池よりも小面積で設置が可能であること、簡易処理水質が向上するため消毒剤の投入効果の向上が期待できること、合流改善以外にも雨天時浸入水対策としての活用による効果が期待できることなどのメリットがある。

ただし、処理場への遮集容量を増強しない場合、簡易処理の高度化を行っても未処理下水の放流回数の削減には寄与しないため、公衆衛生上の安全確保の目標達成に必要な他の対策を講じる必要がある。

(効率的となるための前提条件)

- ・ 新たに汚濁負荷量の削減対策を講じる必要がある場合
- ・ 敷地の空きスペースや最初沈殿池等の既存施設が利用可能であるなど、簡易水処理施設の設置場所が確保できる場合

なお、これらの前提条件に加え、以下の事項について留意する必要がある。

- ・ 簡易水処理施設で分離された汚濁分の適正な処理を検討する(発生汚泥量の増加に対する汚泥処理施設への影響等)。
- ・ 施設の配置には一定以上の水位差が必要であるため、水位差が不足する場合には新たな揚水設備を検討する。
- ・ ろ材の閉塞等を防ぐため、適切な運転管理を行う。

iii) 雨水吐き口やポンプ場における簡易処理の適用

雨水吐き口やポンプ場からの未処理下水の放流は、量・質の制御が難しく、放流先水域へ与える影響が問題となっている。これら量・質を制御する方法として、雨水を合流管渠に「入れない」対策、雨天時下水を処理場に「送る」対策、「貯める」対策の実施が挙げられるが、ポンプ場等で使用が可能なSPIRIT21の「高速ろ過」や「凝集分離」に関する技術を適用できる場合には、十分効果が期待できる。

これらの技術により期待できる処理レベルと、放流先水域の状況、設備の設置に必要な用地等の条件を勘案して、雨水吐き口やポンプ場において必要となる対策手法を検討する。

なお、この手法を適用する場合、放流先の水域やその下流域で、水道水の取水口や、水浴場などの親水利用水域を有する場合には、公衆衛生上の観点から消毒の検討も必要である。ただし、消毒は水生生物等への影響も懸念されるため、放流先の生態系に十分配慮しつつ対策手法を検討する必要がある。消毒を実施する場合でも、消毒剤のきめ細かい投入量の管理等が必要な場合も考えられるので、注意が必要である。

以上のような検討を経て、雨水吐き口やポンプ場において簡易処理が適用され、これらの施設により適切な処理を行った下水は、「未処理下水」には該当しない。したがって、本対策は、公衆衛生上の安全確保の目標達成のための対策にもなり得るものである。

また、遮集容量を増強して「送る」対策のみを行う場合に比べ、維持管理箇所が増えることに注意する必要がある。

(効率的となるための前提条件)

- ・ 新たに汚濁負荷量および放流回数の削減対策を講じる必要がある場合
- ・ 敷地の空きスペース等、簡易水処理施設の設置場所が確保できる場合

なお、これらの前提条件に加え、以下の事項について留意する必要がある。

- ・ 簡易水処理施設で分離された汚濁分の適正な処理を検討する。
- ・ 施設の配置には一定以上の水位差が必要であるため、水位差が不足する場合には新たな揚水設備を検討する。
- ・ ろ材の閉塞等を防ぐため、適切な運転管理を行う。
- ・ 簡易水処理施設を導入しても放流先への影響が大きい水域においては、放流をしない対策手法を選定する。

iv) 雨天時活性汚泥法

簡易処理の除去率が向上するため、汚濁負荷量の削減効果は大きい。

また、バイパス水路の改造など既存施設を有効に活用することで新たな用地取得を必要としないこと、簡易処理水質が向上するため消毒剤の投入効果の向上が期待できること、合流改善以外にも雨天時浸入水対策としての活用による効果が期待できることなどのメリットが挙げられる。

(効率的となるための前提条件)

- ・ 新たに汚濁負荷量の削減対策を講じる必要がある場合
- ・ バイパス水路の改造などが可能な場合

なお、これらの前提条件に加え、以下の事項について留意する必要がある。

- ・ 発生する汚泥量が増えるため、汚泥処理施設への負担が増大することから、必要に応じて汚泥処理施設の増設の可能性を検討する。
- ・ 最終沈殿池における固液分離が行えること。

(3) 雨天時下水を「貯める」

雨天時下水を「貯める」対策には、貯留管や雨水滞水池等が挙げられる。これらの対策は、貯留容量までは確実に未処理下水を制御することができ、水質リスクの管理が可能である。貯留された雨天時下水は、降雨終了後、処理施設に送水して処理を行うことで、高い除去効果を得ることができる。

貯留施設は、汚濁負荷量だけでなく未処理下水の放流回数も同時に削減できるが、汚濁負荷量を削減するためには高濃度の初期雨水（ファーストフラッシュ）の貯留が効果的であるのに対し、未処理下水の放流回数の削減にはファーストフラッシュ後の下水量の多い時まで貯留を行う必要があることから、対象とする降雨によっては施設規模が大きくなる場合がある。

雨水吐き口ごとに対策を図るなど、区域内に貯留施設を複数点在させた場合には、貯留水量あたりの建設費および維持管理費は高くなる傾向がある。また、連絡管渠等を設けることにより貯留施設を集約した場合には、各分水地点からの分水量をコントロールすることが難しくなる。

(効率的となるための前提条件)

- ・ 既設管の貯留効果を見込める場合
- ・ 貯留管に大きなポンプが設けられているなど、浸水安全度に影響をおよぼさずに浸水対策との併用利用が可能な場合

なお、これらの前提条件に加え、以下の事項について留意する必要がある。

- ・ 比較的大規模な施設となるため、用地の確保や施工の可能性の検討を十分に行うこと。
- ・ 次回降雨時までには貯留水を処理場へ送水すること。
- ・ 貯留施設から処理場に送水された下水が晴天時に処理可能であること。
- ・ 施設内堆積物の清掃、臭気対策が必要となること。

(4) その他の対策（きょう雑物除去、消毒・計測制御、ソフト対策等）

i) きょう雑物除去

雨水吐き口からのきょう雑物の削減のため、SPIRIT21技術では様々なスクリーンを開発している。いずれのスクリーンも、最低限達成すべき必要性能目標をSRV（Screening Retention Value＝きょう雑物補足値）*12で30%として設定しており、その確実性から以下のような場所において有効と考えられる。

*12 SRV (Screening Retention Value=きょう雑物補足値)

スクリーンによるきょう雑物補足値をいう。

5.6mm以上の大きさのきょう雑物を対象とするものであり、以下の式により表される。

$$SRV(\%) = \frac{TSRE_{with} - TSRE_{without}}{1 - TSRE_{without}} \times 100$$

$TSRE_{with}$: スクリーン設置時のきょう雑物の除去率

$TSRE_{without}$: スクリーン未設置の堰によるきょう雑物の除去率

詳細は、『下水道技術開発プロジェクト (SPIRIT21) 「合流式下水道の改善に関する技術開発」 下水道技術開発プロジェクト (SPIRIT21) 委員会』のきょう雑物除去 (スクリーン) の各技術に係る技術資料を参照

(有効となる場所要件)

- ・ 吐き口の場所が人目につき易く、景観上配慮が必要な場所
- ・ 吐き口の下流に水浴場および親水利用可能な水辺がある場所

ただし、スクリーンの設置にあたっては、以下の事項などを確認する必要がある。

- ・ 設置に伴う損失水頭の増加による下水道上流への影響が少ないこと。
- ・ 放流先水位関係を調査し、稼動する条件を満たすこと。
- ・ 必要に応じて人孔の改造や新たな点検孔を設けることが可能であること。

ii) 消毒・計測制御

未処理放流水等による影響が懸念される場合には、放流水の計測を行うなどし、未処理放流水等が放流先へ与える影響を把握し、必要に応じては適切な消毒を行うことが重要である。

SPIRIT21における消毒施設は、従来の消毒方法と比較して、消毒効果の即効性に優れ、また安全性 (下流側水域の水生生物に与える影響が小さいこと) も同程度またはそれ以上である。

SPIRIT21における計測制御に係る技術は、雨天時の未処理下水や簡易処理水への消毒剤を注入する際に消毒剤の適正な注入比率を決定するための支援ツールとして用いることができる。

(有効となる場所要件)

- ・ 放流先下流に水道水の取水口が存在する場合
- ・ 放流先下流に水浴場および親水利用が可能な水辺が含まれる場合
- ・ 人体への接触、摂取が見込まれる水利用が行われている場合
- ・ 水域に重要な生態系が存在する場合

iii) ソフト対策等

放流先を重要影響水域として設定している場合には、改善対策が完了するまでの間の放流先の水質モニタリングの実施や、その結果予想される水質リスク等について公表・周知すること等のソフト対策が重要である。

その他の放流先についても、未処理放流水等による影響等の把握、水質モニタリングおよび結果の公表・公開、雨水吐き口マップの作成および公表・公開、インターネットを利用したリアルタイム情報提供やその他広報^{*13}等によりリスクの軽減を図る。

^{*13} インターネットのホームページを利用した広報例は「第3章 導入事例 3.6 ソフト対策事例」を参照

その他にも、定量的な評価は困難であるが、沈砂池・ポンプますのドライ化^{*14}、マンホールのインバート化^{*15}、路面清掃、雨水ます清掃、ゴミ捨ての管理、老朽管対策（管渠のたるみ解消など）等の下水道施設等に汚濁負荷を「貯めない」対策も、下水道法施行令の雨天時水質基準を満足するための汚濁負荷削減効果は高いと考えられる。

^{*14} ポンプ場では、雨水ポンプ運転終了後に、沈砂池およびポンプますに雨水や堆積物が残留する。この残留した滞留水には汚濁物が含まれているため、放置しておくとなんげ化し、悪臭を発生する。また、次降雨時における雨水ポンプ稼働時には、そのなんげ化した黒い濁水が、放流水と共に放流先に流出する。このため、雨水ポンプ運転終了後に、沈砂池およびポンプますに残った滞留水を汚水管に送水することをいう。
詳細は、合流改善指針 p. 226 を参照

^{*15} マンホールの泥溜に堆積した汚濁物・きょう雑物が降雨時に管渠内流量が増大したことによって掃流され、下流側にある吐口から越流することを防ぐため、泥溜を埋めて汚濁物・きょう雑物が停滞しないようにすることをいう。

表 2-2 汚濁負荷量の削減および公衆衛生上の安全確保のための技術導入にあたっての留意事項のまとめ（1）

大分類	中分類	効率的となる前提条件	メリット	デメリット	留意事項
入れない	浸透施設	<ul style="list-style-type: none"> 浸透適地の場合 市街地再開発事業等の都市開発に併せて浸透施設の設置が可能な場合 透水性舗装を行う際には道路管理者等との連携により浸透施設の設置が可能な場合 既に各戸への助成等を行っている場合 	<ul style="list-style-type: none"> 未処理下水の放流量および放流回数の削減 小降雨時における遮集量（処理水量）の削減 上記に伴う放流汚濁負荷量の削減 	<ul style="list-style-type: none"> 汚濁した路面排水等の浸透は土壌や地下水の汚染の原因になりうる。 地下水位が高い場所での浸透は下水管への雨天時浸入水等の原因になりうる。 	<ul style="list-style-type: none"> 地すべり等防止法や急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律により地表水の浸透を助長する行為が制限されている区域や、地下への雨水を浸透させることによって法面の安全性が損なわれる恐れのある地域、地下へ雨水を浸透させることによって、他の場所の居住および自然環境を害する恐れのある地域は、浸透施設設置区域から除外する。 【法律により地表水の浸透を助長する行為が制限されている区域】 ① 地すべり防止区域(地すべり等防止法第18条(行為の制限)一、二) ② 急傾斜地崩壊危険区域(急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律第7条(行為の制限)一) 浸透施設の設置実績がない場合や助成制度がない場合に民間設置の浸透効果を計画に見込む際には、対策期間内において現実的に設置可能な施設量を計画する必要がある。
	完全分流化	<ul style="list-style-type: none"> 処理区面積は小さいが、汚濁負荷量削減のための貯留施設の規模が大きくなる場合 市街地再開発事業等の都市開発に併せて分流式下水道による整備が可能な場合 改築・更新事業等に併せて分流式下水道による整備が可能な場合 	<ul style="list-style-type: none"> 汚濁負荷量の分流式下水道並を達成する。 未処理下水の放流がなくなる。 	<ul style="list-style-type: none"> 一般的に費用が高い。 宅地内の汚水・雨水の分離が必要なことなど整備に長期間を要する。 	<ul style="list-style-type: none"> 地下埋設物状況等の施工条件を鑑み、実際に施工可能であること。 整備に長期間を要するため、対策期間内において実際に整備可能な量を見極める必要がある。
	部分分流化	<ul style="list-style-type: none"> 処理区面積は小さいが、汚濁負荷量削減のための貯留施設の規模が大きくなる場合 市街地再開発事業等の都市開発に併せて分流式下水道による整備が可能な場合 改築・更新事業等に併せて分流式下水道による整備が可能な場合 	<ul style="list-style-type: none"> 部分的に分流化を行い、その区域の汚水を遮集管渠へ接続することで、雨水で希釈されていない汚水を処理場へ送水することができる。 遮集管渠への接続ではなく汚水専用管の布設により送水する場合には、遮集量を増やすことができるため、これらの遮集下水に対して簡易処理の高度化や雨天時活性汚泥法等の雨天時処理を行うことで、一層の汚濁負荷量削減効果が期待できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ただし、汚水専用管の布設延長が長い場合には費用が高くなる。 宅地内や道路の排水設備を改造する必要があるため、その範囲が広い場合には整備に長期間を要することに注意が必要である。 	<p style="text-align: center;">同上</p>
	雨水分離	<ul style="list-style-type: none"> 道路側溝等を利用して雨水の排水が可能な場合(比較的 low コストで整備することができる) 	<ul style="list-style-type: none"> 既存の合流式下水道システムにおいて、上流の雨水系統の一部を切り離すことで、小降雨時における下水流入量を削減し、汚濁負荷量、および未処理下水の放流量・放流回数を削減することができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 分流化とは異なり、大きな降雨時には下流の雨水吐き口から未処理下水の放流が発生するため、分流化と比較して汚濁負荷量の削減効果は低い。 雨水管渠の布設延長が長い場合には費用が高くなる。 宅地内や道路の排水設備を改造する必要があるため、その範囲が広い場合には整備に長期間を要することに注意が必要である。 	<p style="text-align: center;">同上</p>

表 2-3 汚濁負荷量の削減および公衆衛生上の安全確保のための技術導入にあたっての留意事項のまとめ（2）

大分類	中分類	効率的となる前提条件	メリット	デメリット	留意事項
送る		雨天時下水を処理場等に「送る」対策には、遮集容量の増強により処理施設での下水処理量を増やす対策と、その下水をできるだけ高度に処理する対策からなる。これにより放流汚濁負荷量、未処理下水の放流回数、およびきょう雑物の流出を削減する効果が期待できる。 処理場における簡易処理の高度化や雨天時活性汚泥法等により処理能力を増強することで、放流汚濁負荷量のさらなる削減効果が期待できる。これらの処理施設は既存施設の活用が可能であるとともに、貯留施設を設ける場合に比べ省スペースで設置可能であることから、遮集容量の増強等が既に行われている場合や、比較的行いやすい場合には雨水滞水池等を分散設置する対策に比べ、低コストとなる可能性がある。			
	遮集容量の増強	<ul style="list-style-type: none"> 処理場の処理能力に余裕がある場合 簡易処理の高度化や雨天時活性汚泥法等を併せて行うことができる場合 	<ul style="list-style-type: none"> 処理場の処理能力に余裕がある場合や、簡易処理の高度化や雨天時活性汚泥法等を行うことができる場合には、堰の嵩上げや専用の遮集管渠の新設による遮集容量の増強は、処理場における処理水量を増やすため汚濁負荷量の削減効果は大きい。 併せて、雨水吐き口からの未処理下水の放流量や放流回数およびきょう雑物の流出を削減することができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 遮合流の場合には十分な質的制御が行えず、高濃度の初期雨水を的確に処理場へ送水できないことから、堰高の変更のみではなく、専用の遮集管渠の布設も併せて検討を行うが、遮集管渠の布設延長が長い場合には費用が高くなることに注意する必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 雨水吐き室の堰の嵩上げにより遮集容量の増強を行う場合には、上流側で浸水安全度が低下しないよう検討する。
	処理場における簡易処理の高度化	<ul style="list-style-type: none"> 新たに汚濁負荷量の削減対策を講じる必要がある場合 敷地の空きスペースや最初沈殿池等の既存施設が利用可能であるなど、簡易水処理施設の設置場所が確保できる場合 	<ul style="list-style-type: none"> 簡易処理の除去率が向上するため、汚濁負荷量の削減効果は大きい。 SPIRIT21により性能が評価されている「高速ろ過」や「凝集分離」に関する技術を用いれば、確実な汚濁負荷量の削減が期待できる。 既存施設の改造や処理場敷地の空きスペースを有効活用すれば新たな用地取得を必要としない。 従来の最初沈殿池よりも小面積で設置が可能である。 簡易処理水質が向上するため消毒剤の投入効果の向上が期待できる。 合流改善以外にも雨天時浸入水対策としての活用による効果が期待できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 処理場への遮集容量を増強しない場合、簡易処理の高度化を行っても未処理下水の放流回数の削減には寄与しないため、公衆衛生上の安全確保の目標達成に必要な他の対策を講じる必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 簡易水処理施設で分離された汚濁分の適正な処理を検討する（発生汚泥量の増加に対する汚泥処理施設への影響等） 施設の配置には一定以上の水位差が必要であるため、水位差が不足する場合には新たな揚水設備を検討する。 ろ材の閉塞等を防ぐため、適切な運転管理を行う。
	雨水吐き口やポンプ場における簡易処理の適用	<ul style="list-style-type: none"> 新たに汚濁負荷量および放流回数の削減対策を講じる必要がある場合 敷地の空きスペース等、簡易水処理施設の設置場所が確保できる場合 	<ul style="list-style-type: none"> 雨水吐き口やポンプ場からの未処理下水の放流は、量・質の制御が難しく、放流先水域へ与える影響が問題となっている。これら量・質を制御する方法として、雨水を合流管渠に「入れない」対策、雨天時下水を処理場に「送る」対策、「貯める」対策の実施が挙げられるが、ポンプ場等で使用が可能なSPIRIT21の「高速ろ過」や「凝集分離」に関する技術を適用できる場合には、十分効果が期待できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 放流先の水域やその下流域で、水道水の取水口や、水浴場などの親水利用水域を有する場合には、公衆衛生上の観点から消毒の検討も必要である。ただし、消毒は水生生物等への影響も懸念されるため、放流先の生態系に十分配慮しつつ対策手法を検討する必要がある。消毒を実施する場合でも、消毒剤のきめ細かい投入量の管理等が必要な場合も考えられるので、注意が必要である。 遮集容量を増強して「送る」対策のみを行う場合に比べ、維持管理箇所が増えることに注意する必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 簡易水処理施設で分離された汚濁分の適正な処理を検討する。 施設の配置には一定以上の水位差が必要であるため、水位差が不足する場合には新たな揚水設備を検討する。 ろ材の閉塞等を防ぐため、適切な運転管理を行う。 簡易水処理施設を導入しても放流先への影響が大きい水域においては、放流をしない対策手法を選定する。
	雨天時活性汚泥法	<ul style="list-style-type: none"> 新たに汚濁負荷量の削減対策を講じる必要がある場合 バイパス水路の改造などが可能な場合 	<ul style="list-style-type: none"> 簡易処理の除去率が向上するため、汚濁負荷量の削減効果は大きい。 バイパス水路の改造など既存施設を有効に活用することで新たな用地取得を必要としない。 簡易処理水質が向上するため消毒剤の投入効果の向上が期待できる。 合流改善以外にも雨天時浸入水対策としての活用による効果が期待できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 遮集容量を増強しない場合には、未処理下水の放流回数の削減には寄与しないため、公衆衛生上の安全確保のために、別途、雨水滞水池や貯留管等を設ける必要が生じる場合がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 発生する汚泥量が増えるため、汚泥処理施設への負担が増大することから、必要に応じて汚泥処理施設の増設の可能性を検討する。 最終沈殿池における固液分離が行えること。

表 2-4 汚濁負荷量の削減および公衆衛生上の安全確保のための技術導入にあたっての留意事項のまとめ（3）

大分類	中分類	効率的となる前提条件	メリット	デメリット	留意事項
貯める	貯留施設・雨水滞水池	<ul style="list-style-type: none"> 既設管の貯留効果を見込める場合 貯留管に大きなポンプが設けられているなど、浸水安全度に影響をおよぼさずに浸水対策との併用利用が可能な場合 	<ul style="list-style-type: none"> 貯留容量までは確実に未処理下水を制御することができ、水質リスクの管理が可能である。 貯留された雨天時下水は、降雨終了後、処理施設に送水して処理を行うことで、高い除去効果を得ることができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 雨水吐き口ごとに対策を図るなど、区域内に貯留施設を複数点在させた場合には、貯留水量あたりの建設費および維持管理費は高くなる傾向がある。 連絡管渠等を設けることにより貯留施設を集約した場合には、各分水地点からの分水量をコントロールすることが難しくなる。 	<ul style="list-style-type: none"> 比較的大規模な施設となるため、用地の確保や施工の可能性の検討を十分に行うこと。 次回降雨時までには貯留水を処理場へ送水すること。 貯留施設から処理場に送水された下水が晴天時に処理可能であること。 施設内堆積物の清掃、臭気対策が必要となること。

2.7 対策の効率性の確認

合流式下水道の実態や、対策施設が有する特性および検討の前提となる条件等を考慮して、対策手法を選定または組み合わせ、最も効率性に優れた対策案を選択する。

対策の効率性の確認として、以下の3つの事項について検討を行っていることを確認する。

- (1) 適切なシミュレーションの実施による対策検討の確認
- (2) 施設や放流先水域の状況に応じた改善目標の設定の確認
- (3) 改善対策手法の適切な比較検討の確認

【解説】

汚濁負荷量の削減および公衆衛生上の安全確保のための対策施設は、雨水を合流管渠に「入れない」機能、雨天時下水を処理場に「送る」機能、および雨天時下水を「貯める」機能を有する。効率的かつ効果的な計画を策定するためには、これらの機能の特性に基づくメリット・デメリットや、他事業や既存の下水道システムなど、検討の前提となる条件を考慮した対策手法の選定、または組み合わせた複数案の比較検討を行い、低コスト化や早期の改善完了を可能とする効率面で最も優れた改善対策を選択する。

※ 改善目標の設定～対策の効率性の確認に至るケーススタディは「**第4章 参考資料 4.2 ケーススタディ**」を参照

(1) 適切なシミュレーションの実施による対策検討の確認

効率的な対策を検討するためには、合流式下水道の施設の現況や、これまでに実施してきた対策について、その能力・効果を適切に評価することが重要である。

流出解析モデル等によるシミュレーションを行うことで、改善対策が未実施の時点の状況、現在の状況、および残りの必要対策量の段階的な評価や、貯留浸透施設、バイパス管、堰およびポンプ等の施設の一体的な評価を行うことが可能となる。よって、新たな緊急改善計画における対策検討は、これらの評価を可能とするシミュレーションにより行うことを基本とする。

ただし、計画を変更する施設が少ないなど、既存の緊急改善計画作成時のシミュレーション結果を活用することが可能な場合にはこの限りではない。

(2) 施設や放流先水域の状況に応じた改善目標の設定の確認

効率的な対策を検討するためには、計画策定の基準となる時点（改善対策が未実施の時点）を正確に捉えて改善目標を設定することが重要である（詳細は「2.5 当面の改善目標の設定」を参照）。既存の緊急改善計画の中には、汚濁負荷量の削減目標達成のための対策施設と公衆衛生上の安全確保目標達成のための対策施設の規模が大きく乖離している事例が見られた。これは、2.5（2）に示したように、計画の基準となる時点の設定などの考えに問題がある可能性があるため、改善目標の設定方法を再検討するなど、施設の実態に応じた検討を行うことが重要である。

また、放流先の水域が未処理放流水等により大きな影響が予想されるにもかかわらず、当面の改善目標の達成のための対策しか計画に位置づけられていないなどの問題がないか確認する必要がある。この際、当該水域における水利用状況などが的確に把握されているか、これまでのモニタリング調査等の結果を踏まえた検討となっているかについても確認する。

(3) 改善対策手法の適切な比較検討の確認

雨水を合流管渠に「入れない」機能、雨天時下水を処理場に「送る」機能、および雨天時下水を「貯める」機能の特性を活かした改善対策手法に関して、用地等の施工条件を勘案して、経済性や対策効果等を十分に比較検討されているか確認する。

なお、SPIRIT21において開発された「高速ろ過」や「凝集分離」などの技術等は、一般的に削減負荷量あたりの事業費が雨水滞水池よりも低く効率的になるケースも多いと考えられることから、これらの新技術についても対策案として比較検討を行う。

※ 比較検討事例は「第4章 参考資料 4.3 改善対策手法の比較検討事例」を参照

さらに、きょう雑物対策、消毒など未処理放流水等による汚染リスクを解消する対策、未処理放流水等の放流状況に関する情報提供等のソフト対策についても、合流式下水道からの各吐き口、放流口の周辺や下流域の水域の実態に応じた対策の検討が行われているか確認する。

2.8 年度計画の作成

対策期間内における事業内容および事業実施期間、必要事業費等を整理し、各年度の事業費と予算額等のバランスに留意した上で、実施可能な年度計画を作成する。

【解説】

これまでに実施してきた事業を勘案しつつ、対策期間内における今後の事業内容や事業実施に要する期間・事業費について整理し、事業費と予算額のバランスに留意した上で、実施可能な年度計画を作成する。

対策種別	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25
汚濁負荷量の削減対策、公衆衛生上の安全確保対策										
雨水滞水池建設 計画					設計・土木・電気・機械					
雨水滞水池建設 実施					設計・土木					
簡易処理の高度化 計画							設計	土木・電気・機械		
簡易処理の高度化 実施										
雨水貯留管建設 計画							設計	工事		
雨水貯留管建設 実施										
緊急改善計画の計画額(百万円)						200	580	600	628	648
実施額				200	250					
ぎょう雑物の削減対策										
スクリーン 計画										
スクリーン 実施			設置							
スクリーン 計画										
スクリーン 実施			設置							
スクリーン 計画										
スクリーン 実施				設置						
スクリーン 計画										
スクリーン 実施					設置					
スクリーン 計画										
スクリーン 実施										設置
緊急改善計画の計画額(百万円)						30				
実施額		123	90	94	220					
合計										
緊急改善計画の計画額(百万円)						230	580	600	628	648
実施額		123	90	294	470					
合流式下水道改善率(%)		27.2	27.2	27.2	27.2	27.2	67.8	78.0	83.8	100.0
年間放流回数の削減(%)					50.0	50.0	60.0	60.0	80.0	100.0
雨水吐き室のスクリーン設置割合(%)		20.0	40.0	60.0	80.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

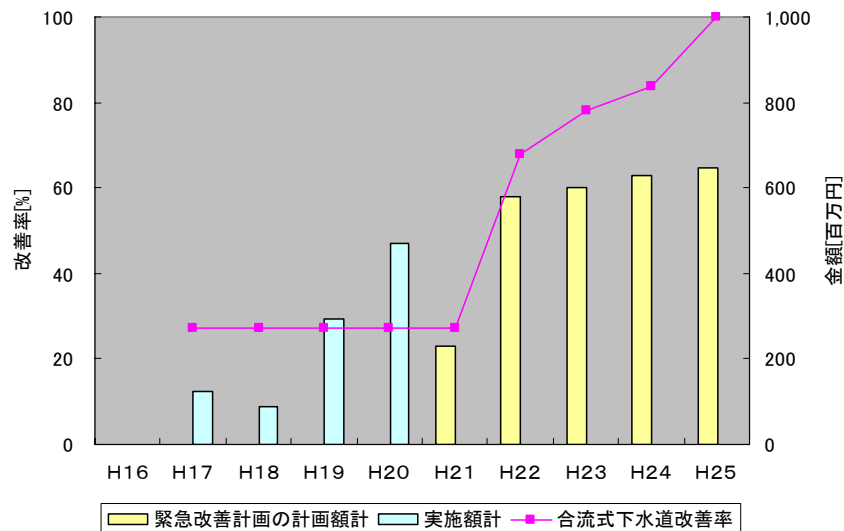


図 2-11 年度計画および達成の見通しのイメージ図

2.9 合流式下水道緊急改善計画書の作成

新たな合流式下水道緊急改善計画に定める主な事項は以下のとおりとする。

- (1) 対象地区の概要
- (2) 緊急に整備すべき理由
- (3) 計画目標
- (4) 計画期間
- (5) 整備効果
- (6) 事業の効率化に関する取り組み
- (7) 事業内容および事業計画
- (8) 評価結果

【解説】

(1) 対象地区の概要

対象地区の概要は、対象地区の現状、地形、水利用状況、降雨特性、モニタリング、評価結果および対象地区における重要影響水域の有無およびその理由などを記載する。

(2) 緊急に整備すべき理由

対象地区において、合流式下水道の改善事業を緊急的に整備すべき理由を記載する。

(3) 計画目標

汚濁負荷量の削減、公衆衛生上の安全確保およびきょう雑物の削減の3つの目標について、最終年度および中間年度の目標値を記載する。最終年度の目標は、合流式下水道の当面の改善目標との関係についても記載する。中間年度とは、5年間の計画であれば3年度目、4年間の計画であれば2年度目の末時点など計画期間のほぼ半分に相当する時点を適宜設定する。

(4) 計画期間

本計画の計画期間を記載する。

(5) 整備効果

対象地区における水質指標等の整備効果を記載し、分かりやすい指標による整備効果を示す。

(6) 事業の効率化に関する取り組み

新技術導入に関する検討、改善手法の比較検討、ソフト対策等について記載する。

(7) 事業内容および事業計画

整備概要、対策施設の能力、概算事業費、工期、年次計画および年割額等を記載する。

(8) 評価結果

合流式下水道緊急改善事業実施要領に示される合流式下水道緊急改善事業 事業評価シートに従い、対象事業、実施主体名称、計画期間、対象事業の進捗状況、目標の達成状況と達成の見通し、対象事業の整備効果の発現状況等、事業の効率化に関する取り組み状況および今後の方針を記載する。

2.10 チェックリスト

新たな合流式下水道緊急改善計画の策定にあたっては、以下の事項についてチェックを行う。

【解説】

新たな合流式下水道緊急改善計画の策定に当たってのチェックリストを以下に示す。

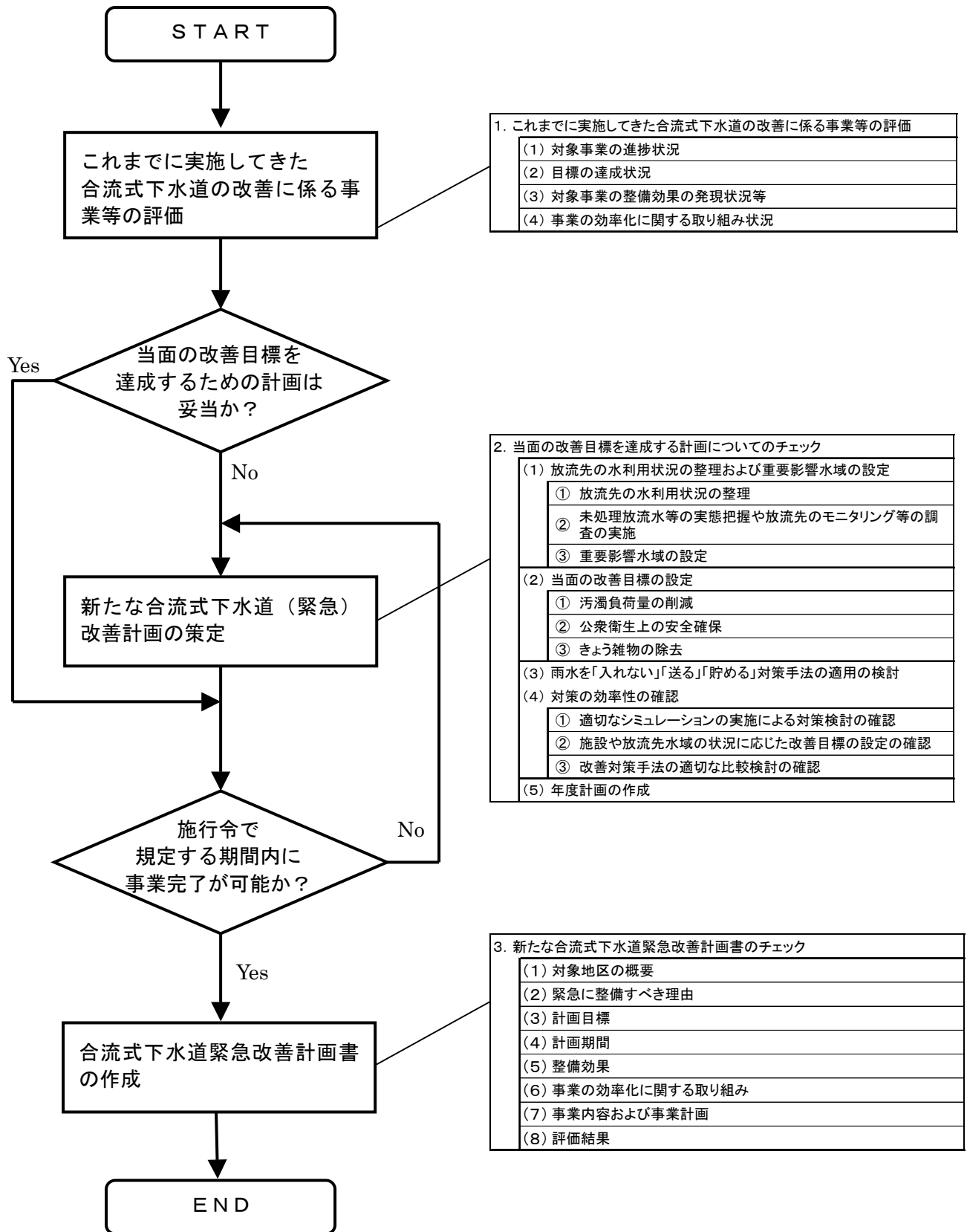


図 2-12 合流式下水道緊急改善計画のチェックの流れ

チェックリスト

評価項目	評価の視点
1. これまでに実施してきた合流式下水道の改善に係る事業等の評価	
(1) 対象事業の進捗状況	主な施設の整備進捗等について評価していること
(2) 目標の達成状況	汚濁負荷量の削減に関して、合流式下水道改善率によってその達成状況を示していること
	公衆衛生上の安全確保に関して、数値を用いてその達成状況を評価していること きょう雑物の除去に関して、数値を用いてその達成状況を評価していること
(3) 対象事業の整備効果の発現状況等	これまでに実施した事業等の効果として現れた水域の水質改善効果(水質指標や住民に分かりやすい指標等)について評価していること。
(4) 事業の効率化に関する取り組み状況	通常の改善手法と比較して、より経済的に同等の効果を発現させた取り組みや、合流式下水道の改善に関連するソフト対策の実施例等を評価していること
2. 当面の改善目標を達成する計画についてのチェック	
(1) 放流先の水利用状況の整理および重要影響水域の設定	
① 放流先の水利用状況の整理	放流先の水利用状況を整理していること
② 未処理放流水等の実態把握や放流先のモニタリング等の調査の実施	未処理放流水等の実態把握を行っていること 放流先のモニタリング等の調査を実施していること
③ 重要影響水域の設定	重要影響水域の有無について検討し、必要に応じて設定していること
(2) 当面の改善目標の設定	
① 汚濁負荷量の削減	当該合流式下水道の処理区を分流式下水道に置き換えた場合において排出する年間総汚濁負荷量と同程度以下になること(いわゆる「分流式下水道並み」)を目標として設定していること 流域別下水道整備総合計画等で高度処理への変更が位置付けられており、かつ下水道法施行令で定められた期間内に高度処理の導入を予定する処理区では、汚濁負荷量の削減目標および処理場からの放流負荷量を適切に設定していること
② 公衆衛生上の安全確保	合流式下水道のすべての吐き口において未処理下水の放流回数をそれぞれで少なくとも半減させることを目標として設定していること 計画策定の基準となる時点(改善対策が未実施の時点)を正確に捉えるなど適切に改善目標を設定していること
③ きょう雑物の除去	合流式下水道のすべての吐き口において、きょう雑物の流出を極力防止することを目標として設定していること
(3) 雨水を「入れない」「送る」「貯める」対策手法の適用の検討	
(4) 対策の効率性の確認	
① 適切なシミュレーションの実施による対策検討の確認	流出解析モデル等の適切なシミュレーション結果に基づき、対策検討を行っていること
② 施設や放流先水域の状況に応じた改善目標の設定の確認	放流先の水域が未処理放流水等により大きな影響が予想される場合には、当面の改善目標に拠るだけでなく、放流先の水利用等に悪影響を及ぼさないという観点から改善目標を設定し、その達成に必要な対策を検討していること
	これまでのモニタリング調査等の結果を踏まえた検討となっていること 3つの機能の特性を活かした改善対策手法に関して、用地等の施工条件を勘案して、経済性や対策効果等を十分に比較検討していること SPIRIT21等の新技術について対策案として比較検討を行っていること きょう雑物対策の検討を行っていること
③ 改善対策手法の適切な比較検討の確認	放流先の水利用状況に応じては、消毒など未処理放流水等による汚染リスクを解消する対策を検討していること
	未処理放流水等の放流状況に関する情報提供等のソフト対策について、合流式下水道からの各吐き口、放流口の周辺や下流域の水域の実態に応じた対策の検討が行われていること
(5) 年度計画の作成	これまでに実施してきた事業を勘案しつつ、対策期間内における今後の事業内容や事業実施に要する期間・事業費について整理していること 事業費と予算額のバランスに留意した上で、実施可能な年度計画を作成していること
3. 新たな合流式下水道緊急改善計画書のチェック	
(1) 対象地区の概要	合流式下水道緊急改善計画 様式 を満足すること
(2) 緊急に整備すべき理由	合流式下水道緊急改善計画 様式 を満足すること
(3) 計画目標	合流式下水道緊急改善計画 様式 を満足すること
(4) 計画期間	合流式下水道緊急改善計画 様式 を満足すること
(5) 整備効果	合流式下水道緊急改善計画 様式 を満足すること
(6) 事業の効率化に関する取り組み	合流式下水道緊急改善計画 様式 を満足すること
(7) 事業内容および事業計画	合流式下水道緊急改善計画 様式 を満足すること
(8) 評価結果	合流式下水道緊急改善事業実施要領に示される合流式下水道緊急改善事業 事業評価シート を満足すること

第3章 導入事例

3.1 簡易処理の高度化の導入事例

SPIRIT21において開発された簡易処理の高度化は、高速ろ過と凝集分離による方法がある。高速ろ過は下水中のSSを空隙率の高いろ材に補足させて除去する技術であり、凝集分離は下水中のSSを凝集剤により凝集させて比重を大きくし、短時間での凝集分離を可能とする技術である。

それぞれの導入事例を以下に示す。

- (1) 高速ろ過（東京都北多摩二号水再生センター）
- (2) 高速ろ過（東京都芝浦水再生センター）
- (3) 高速凝集沈殿（東京都小菅水再生センター）

(1) 高速ろ過（東京都北多摩二号水再生センター）

- ① 形式：上向流式（特殊高分子製ろ材使用）
- ② 概要図：

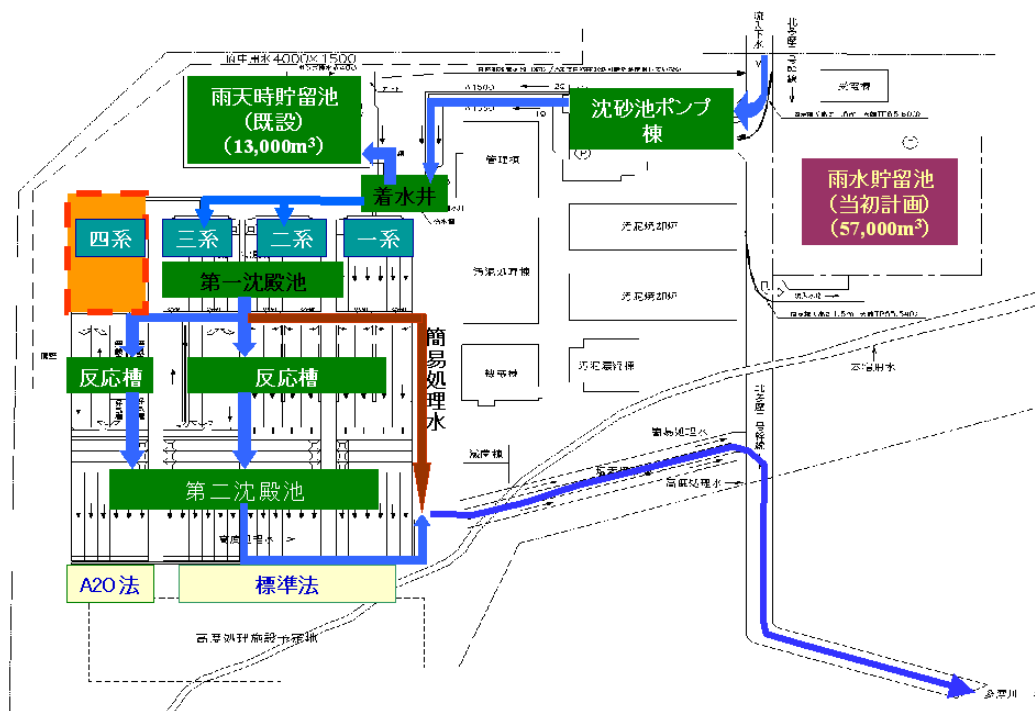
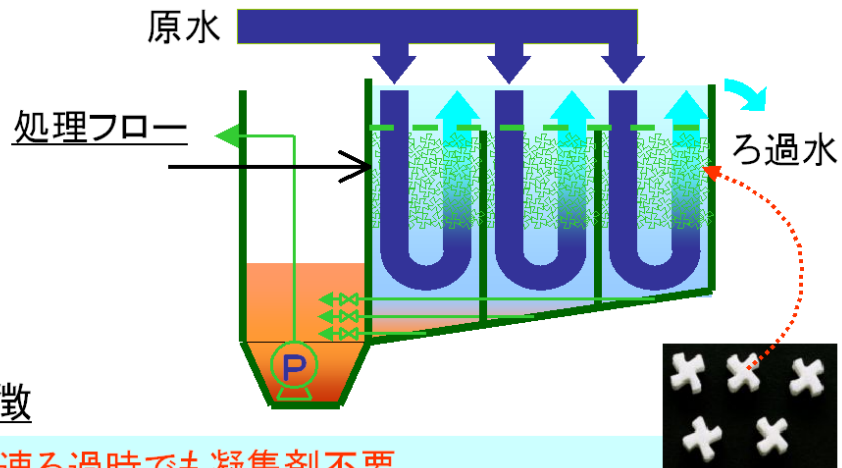


図 3-1 北多摩二号水再生センター平面図



特徴

- ・高速ろ過時でも凝集剤不要
- ・ろ材流出がない(下部スクリーンなし)
- ・短時間逆洗
- ・既存施設の有効活用

図 3-2 高速ろ過設備概要図①

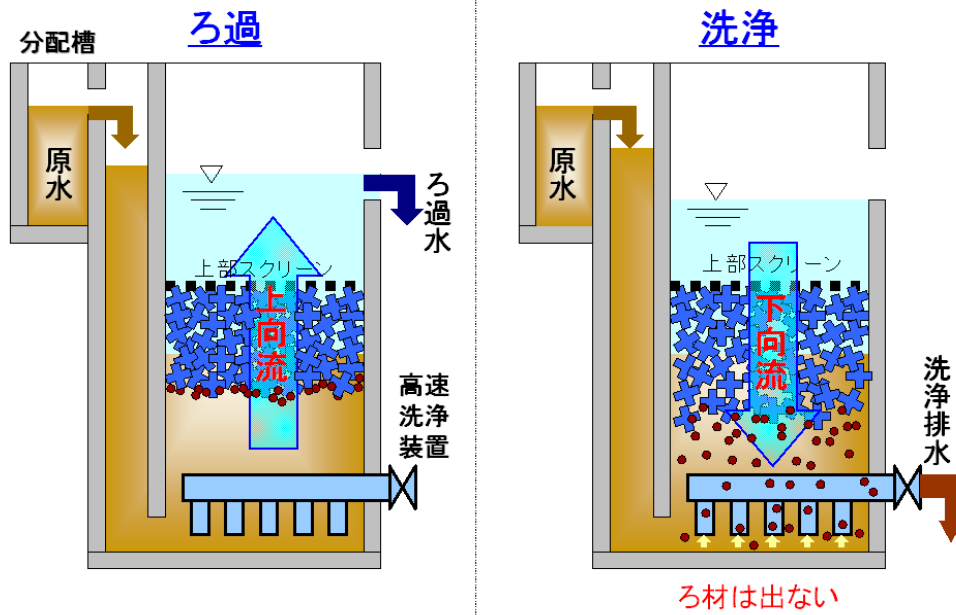
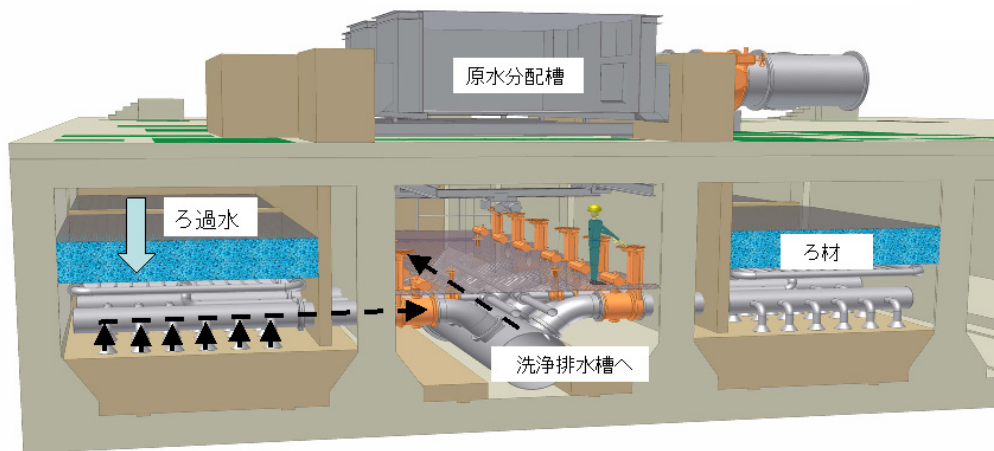


図 3-3 高速ろ過設備概要図②



洗浄排水の経路

図 3-4 高速ろ過設備概要図③

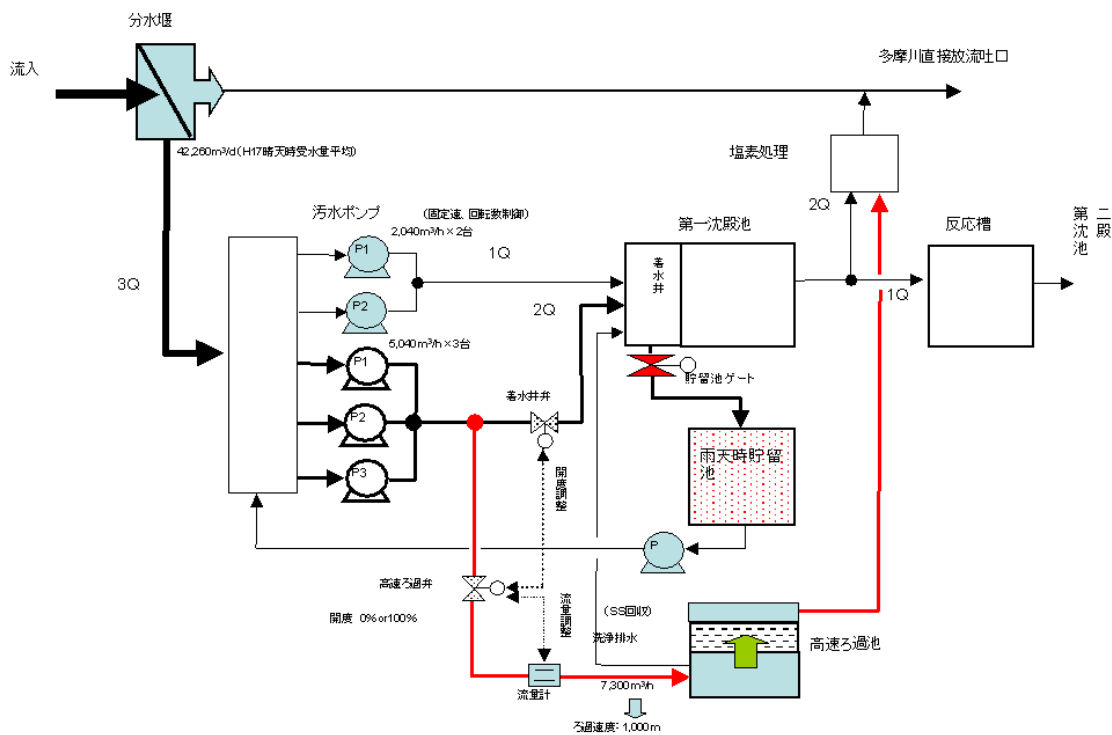


図 3-5 高速ろ過設備フロー図

③ 施設概要

最大ろ過速度：1,000m³/日

表 3-1 処理能力

	第1系	第2系	第3系	第4系
処理能力 (H11認可)	20,500m ³	20,500m ³	20,500m ³	18,600m ³
機能・使用状況	第一沈殿池	第一沈殿池	第一沈殿池	1/2 高速ろ過池
	○	雨天時に使用	○	H19年度使用
有効容量	13,000m ³	13,000m ³	13,000m ³	7,300m ³
機能・使用状況	反応槽 (標準法)	反応槽 (×)	反応槽 (標準法)	反応槽 (A ₂ O法)
散気方式	深層旋回流方式	深層旋回流方式	片側旋回流方式	片側旋回流方式
有効容量	9,670m ³	9,670m ³	9,670m ³	9,670m ³
機能・使用状況	第二沈殿池	第二沈殿池 (×)	第二沈殿池	第二沈殿池
有効容量	4,200m ³	4,200m ³	4,200m ³	4,200m ³

④ 稼動状況

BOD除去率：50～70%

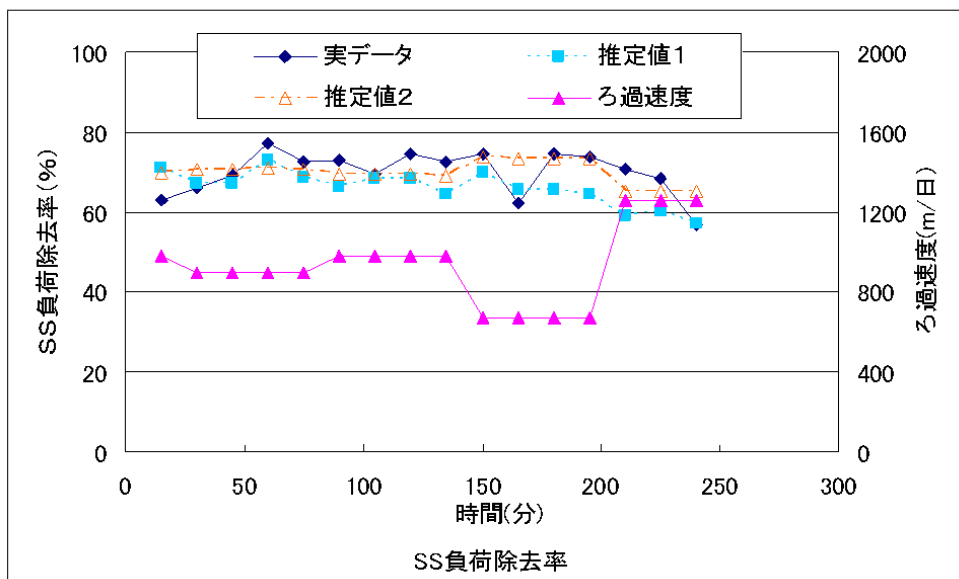
SS除去率：65～75%

凝集剤使用状況：使用しない

逆洗排水の回数：0～3.4回/池/hr

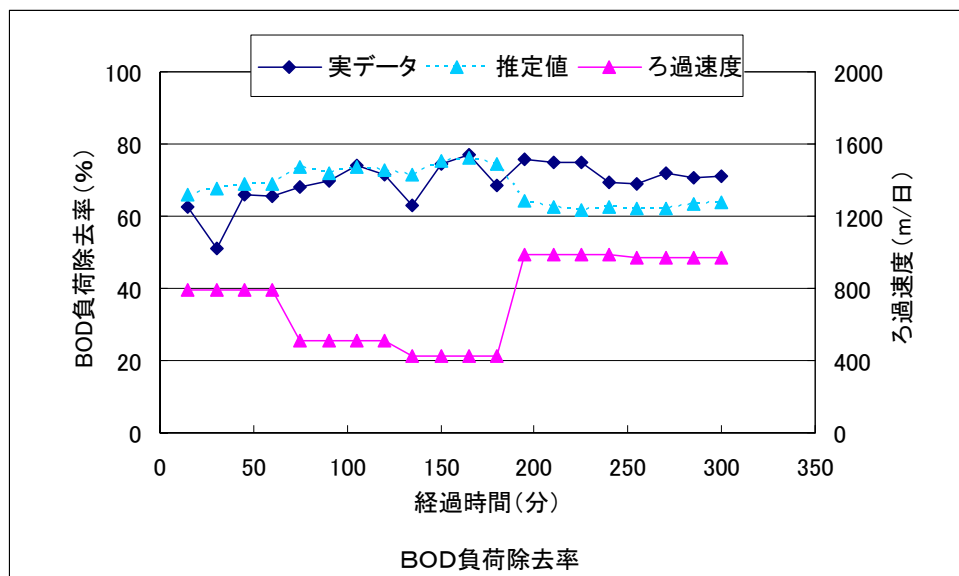
表 3-2 稼動実績例

運転番号	No.	13	20
	日付	9月6日	10月27日
高速ろ過流入水量(m ³)		164,486	110,526
逆洗排水量(m ³)		8,122	12,835
ろ過水量(m ³)		156,364	97,691
洗浄排水発生率(%)		4.9	11.6
高速ろ過稼働時間(hr)		28.2	17.3
降雨量(mm)		98.0	65.5
全逆洗回数(8池合計)		152	236
逆洗頻度(回/池・hr)		0.7	1.7



※ 推定値：「N市T町処理場における簡易処理高度化実験業務 報告書」H18.9に基づき、原水とろ過速度から推定した計算値

図 3-6 SS 除去結果例



※ 推定値：「N市T町処理場における簡易処理高度化実験業務 報告書」H18.9に基づき、原水とろ過速度から推定した計算値

図 3-7 BOD 除去結果例

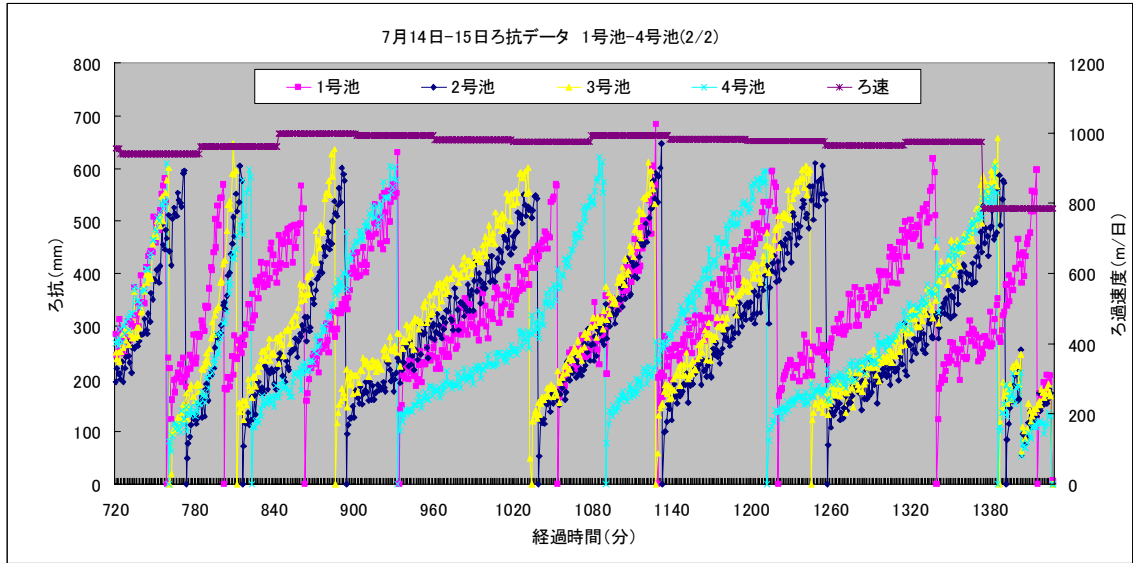


図 3-8 ろ過抵抗調査結果例

⑤ 費用

高速ろ過施設工事費 : 約 2.31 億円

高速ろ過設備工事費 : 約 8.70 億円

水処理電気設備工事費 : 約 0.91 億円

建設費計 : 約 11.92 億円

維持管理費 (7~11月) : 約 306 千円 (うち、揚水ポンプが約 180 千円)

※高速ろ過による上記期間の消費電力量は 20 千 kW であり、年間に単純換算すると北多摩二号の 0.44% 程度の消費電力量の増加が予想される。

(2) 高速ろ過（東京都芝浦水再生センター）

① 形式：高速ろ過法（8池／系列×2系列）

② 概要図：



図 3-9 芝浦水再生センター施設平面図

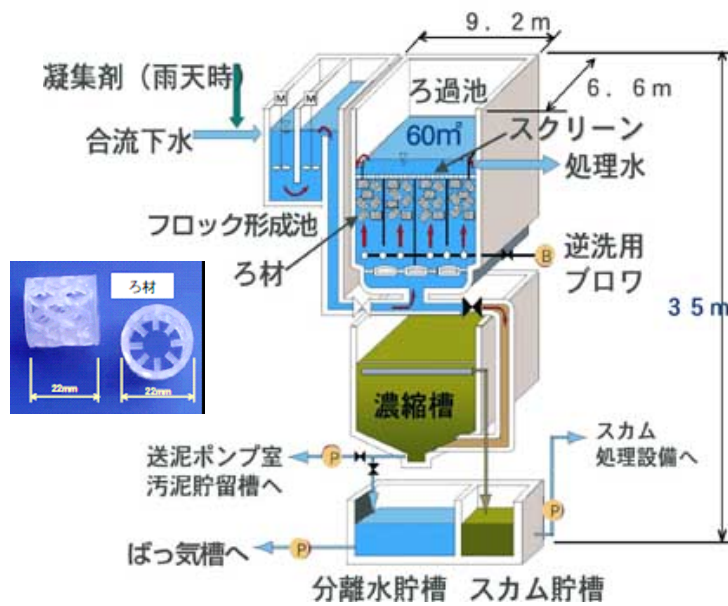


図 3-10 処理フロー図

③ 施設処理能力

最大処理水量：晴天時：142,500m³/日・系列

雨天時：420,000m³/日・系列

最大ろ過速度：晴天時：400m/日（無薬注時）

雨天時：1,000m/日（凝集剤添加時）

ろ材：中空円筒状網形浮上ろ材（PP製、比重0.9）

凝集剤：カチオン系ポリマー

SS除去率：70%以上

④ 稼動状況

除去効果：BOD除去率 50%～70%を達成

SS除去率 70%程度を達成（年9回の実証検査の結果）

凝集剤使用状況：高分子凝集剤（雨天時のみ注入）：4,900kg

発生汚泥量：432,362m³

逆洗排水の回数：2回/日

⑤ 費用

建設費：約120億円

（土木・建築：約60億円、機械・電気設備：約60億円）

維持管理費：約4,400万円/年（電力、薬品、補修、人件費等）

(3) 高速凝集沈殿（東京都小菅水再生センター）

- ① 形式：高速凝集沈殿法（1池）
- ② 概要図

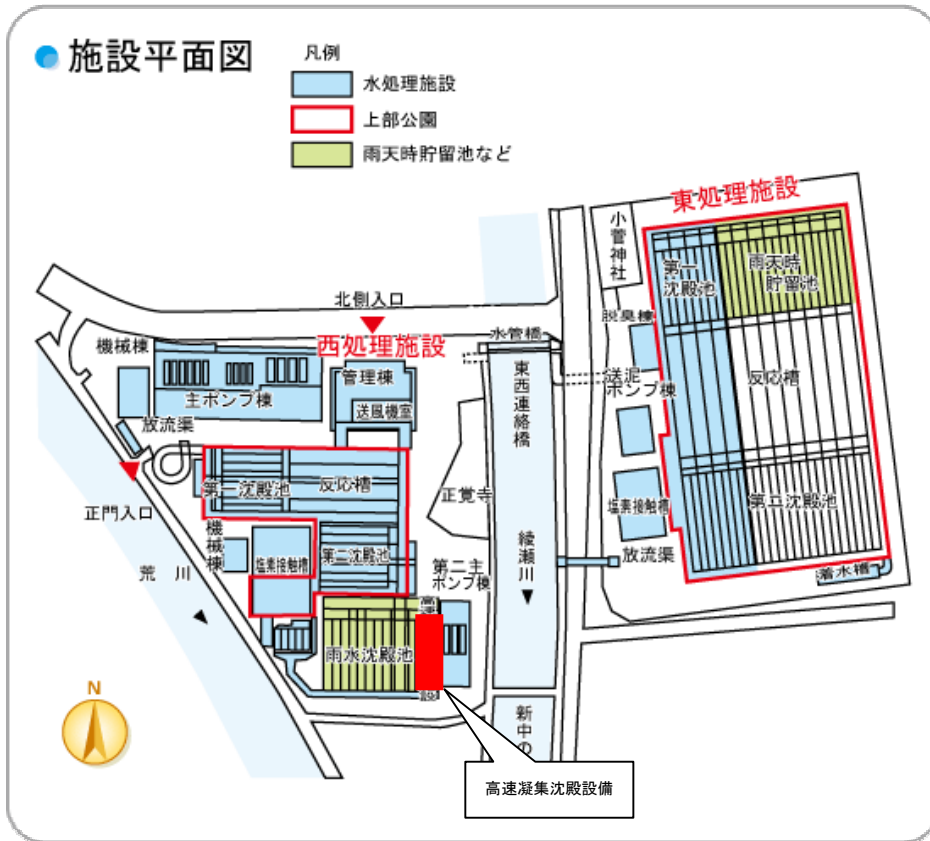


図 3-11 小菅水再生センター施設平面図

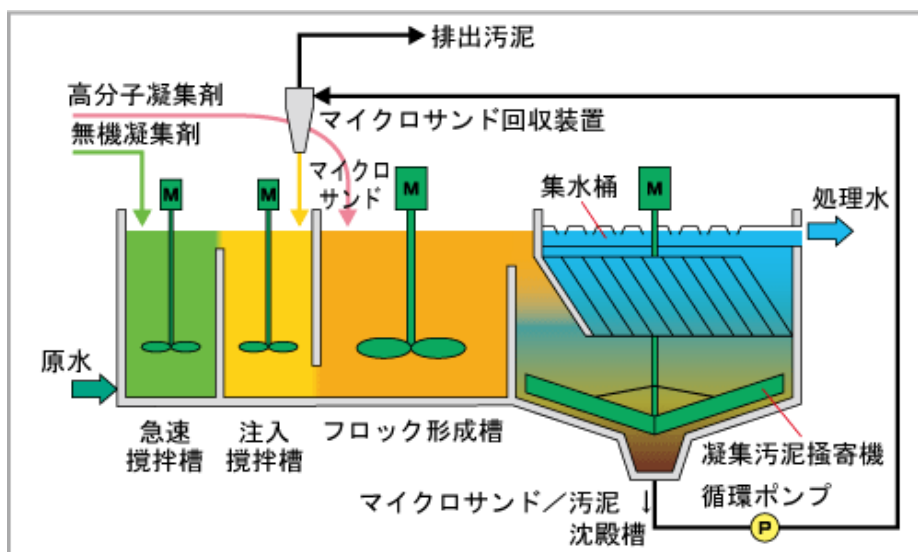


図 3-12 処理フロー図

③ 施設処理能力

最大処理水量：100m³/分

添加物：無機凝集剤（ポリ塩化アルミニウム）、高分子凝集剤、
マイクロサンド（有効径 170 μm）

BOD除去率：75%以上

SS除去率：90%以上

④ 稼動状況（雨天時のみ）

BOD除去率：75% } メーカー検証報告での達成数値
SS除去率：90% } （東京都下水道局で評価の検証中）

凝集剤使用状況：無機凝集剤（PAC）77,688kg

高分子凝集剤 657kg

発生汚泥量：82,450m³

⑤ 費用

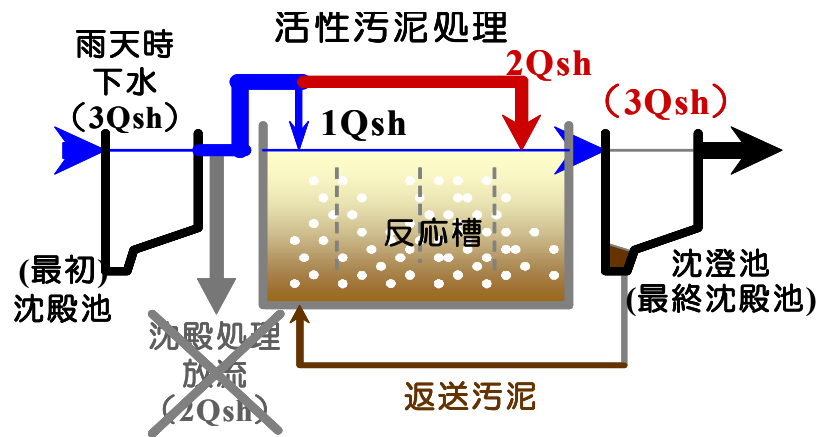
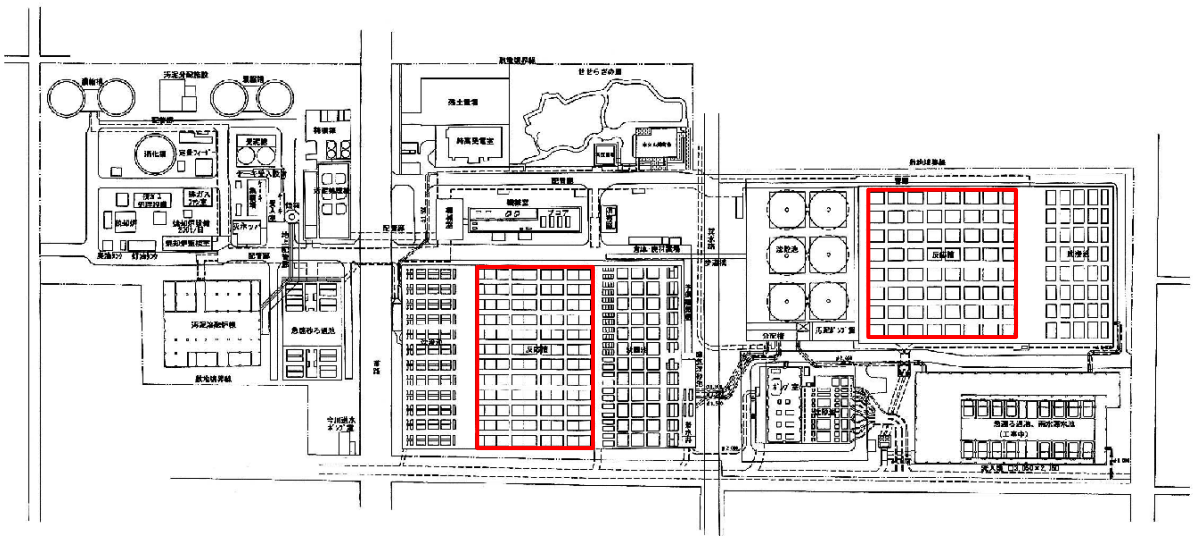
建設費用：約 100 億円（平成15年度建設コスト縮減に関する取組実績、報道発表資料より）

維持管理費用：約 1,300 万円/年（電力、薬品、補修、人件費等）

3.2 雨天時活性汚泥法の導入事例

雨天時活性汚泥法は、晴天時には標準活性汚泥法により運転を行っているステップエアレーション方式の活性汚泥処理施設において、雨天時に1Q以上の下水をステップ水路を利用してステップ水路の最終端から流入させることにより高級処理を行う方法である。その導入事例を以下に示す。

- ① 処理場名：大阪市平野下水処理場
- ② 処理区面積：2,486ha
- ③ 概要図



※1Qsh は通常と同様に反応槽へ、2Qsh までの超過水量については反応槽の後段（第4ステップゲート）から流入させ、全3Qsh分を活性汚泥処理の対象とする。

図 3-13 平野下水処理場全体配置図および処理フロー図

④ 施設能力

晴天時処理能力：3.11m³/s

雨天時処理能力：11.2m³/s

⑤ 稼動状況

BOD : 流入水質 76mg/l→処理水質 7.7mg/l (除去率 89%)

SS : 流入水質 68mg/l→処理水質 9.3mg/l (除去率 86%)

※H4～H13 27回の調査平均 下水道協会誌 Vol.43 No.523 2006/05 より

⑥ 費用（建設費、維持管理費）

ゲート整備費

共通設備（遠方監視、その他機器類） : 1系列あたり約15百万円

ゲート（操作盤、計装、ゲート、据付） : 2池あたり 約10百万円

※これに加えて、水理的に流下できない箇所の土木構造物の改造費用が必要となることがある。

3.3 傾斜板沈殿池の導入事例

傾斜板沈殿池は、雨水沈殿池に傾斜板を設置することでSSの除去効果を向上させる施設である。その導入事例を以下に示す。

- ① 処理場名：大阪市海老江下水処理場
- ② 処理区面積：1,215ha
- ③ 概要図

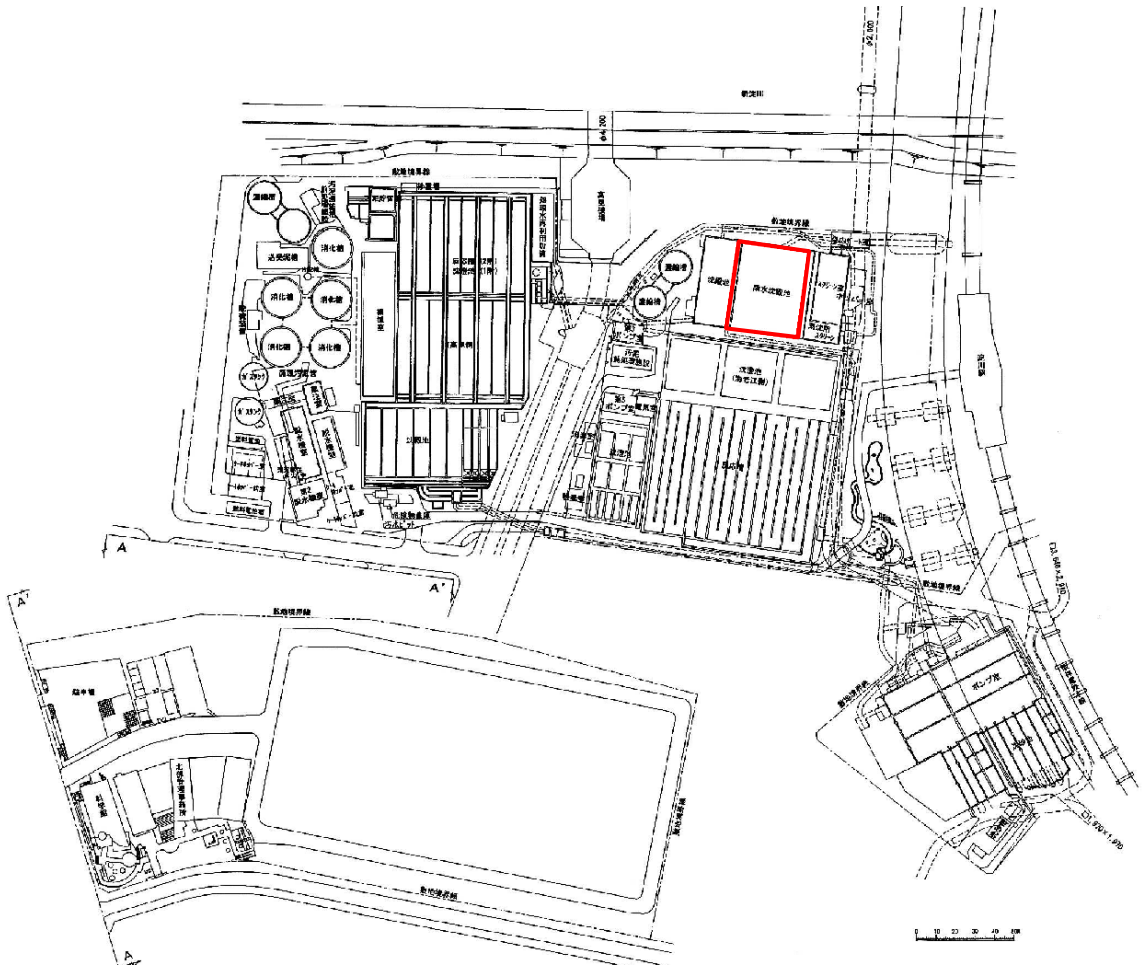


図 3-14 施設平面図

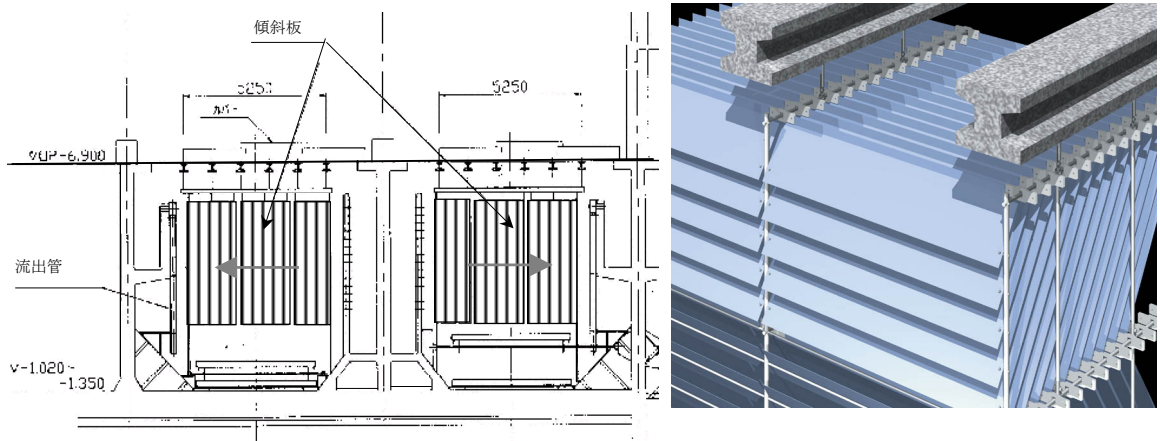
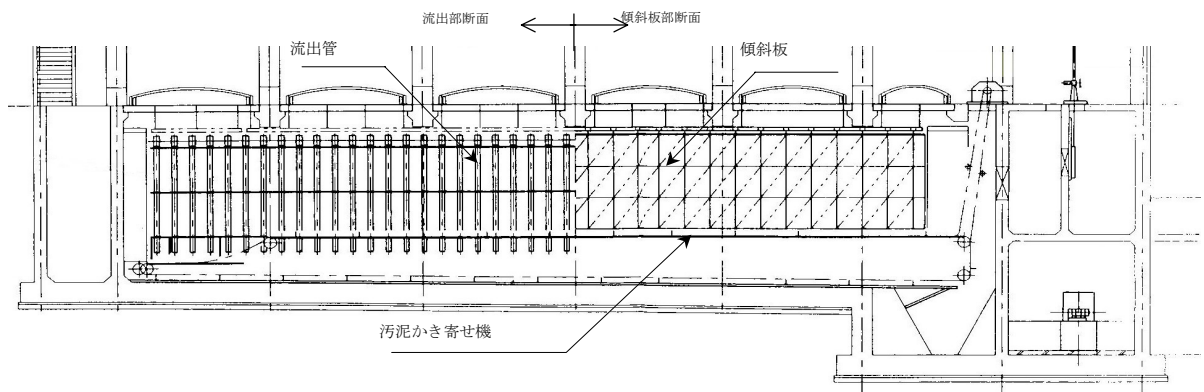


図 3-15 断面図

④ 施設能力

晴天時処理能力：0m³/s

雨天時処理能力：5.36m³/s

⑤ 稼動状況

BOD (mg/l)：流入水質 30～350mg/l→処理水質 18～80mg/l (除去率 60～90%)

SS (mg/l)：流入水質 60～800mg/l→処理水質 10～60mg/l (除去率 80～95%)

※平成 16 年度凝集剤添加実験より

⑥ 費用 (建設費)

土木：約 10 億円

機械電気：約 20 億円

合計：約 30 億円

3.4 浸透施設の導入事例（東京都小金井市）

下水管に流入する手前のますや取り付け管を透水性のある浸透ますや浸透トレンチにすることで、屋根や道路からの雨水の一部を地中に浸透することができる。その導入事例を以下に示す。

① 計画に見込んだ浸透能力とその理由

処理量 一般家庭 : 20mm/h

開発指導要綱 : 30mm/h

浸透能力は「小金井市雨水浸透施設の技術指導基準」を設け以下の事項について定めている。

- ・ 屋根流出係数
- ・ 目づまり係数
- ・ 浸透施設別の1時間当たりの処理能力（1箇所当たり m^3 ）
- ・ 浸透施設別の標準処理規模能力
- ・ 設計方法

処理量を20mm/hとした理由は、年間降雨規模の9割をカバーしており、それ以上の施設を個人に無償で造らせるのが難しいと考えたことによる。浸透能力は市独自の実験により決定している。

② 処理区面積

$10.6\text{km}^2 = 11.35\text{ km}^2$ （市全面積） $- 0.75\text{ km}^2$ （国分寺崖線の設置禁止区域）

「小金井市雨水浸透施設設置区分」より

③ 実績および計画上の設置基数（平成19年11月30日現在 「浸透施設設置状況表」より）

家屋数 : 25,111軒中、浸透可能家屋軒数は23,910軒

浸透ます設置軒数 : 12,065軒

設置率 : 50.5%

設置数 浸透ます : 54,408個

浸透管 : 39,738m

④ 費用（工事費・維持管理費）

表 3-3 （参考）雨水浸透ます・浸透管標準工事費単価表（平成 19 年度）

1. 浸透ます

1 箇所当たり

種別	形状			標準工事費単価 (円)
	口径(mm)	高さ(mm)	形状	
丸 型 ま す	250	500	I 型	22,000
			II 型	31,000
	300	500	I 型	26,000
			II 型	36,000
	360	500	I 型	33,000
			II 型	44,000
450	800	II 型	79,000	
600	800	II 型	117,000	
角 型 ま す	250	500	I 型	23,000
			II 型	35,000
	300	500	I 型	28,000
			II 型	41,000
	360	500	I 型	35,000
			II 型	50,000

2. 浸透管

1m 当たり

形状		標準工事費単価 (円)
口径(mm)	高さ(mm)	
75	375	8,500
100	400	10,500
125	425	12,500
150	450	14,500

⑤ 助成制度、条例等

「小金井市雨水浸透施設等設置助成金交付要綱」を制定（S63.9）しており、要綱制定以前に建築した既存住宅については費用負担（助成）を行っている。

その他、パンフレットを作成するなど、雨水浸透の設置を推進している。



図 3-16 パンフレット

3.5 重要影響水域における対策事例

水質保全・公衆衛生上重要な水域として対策を強化している事例を以下に示す。

(1) 横浜市金沢ポンプ場

横浜市金沢ポンプ場は横浜市唯一の海水浴場で潮干狩り等のレクリエーションも楽しめる市民憩いの場である「海の公園」隣接している。当地区は横浜市のCSO対策重点エリアで、東京湾プロジェクトのアピールポイントの一つでもあることから、対策の強化を行う。

① 概要図

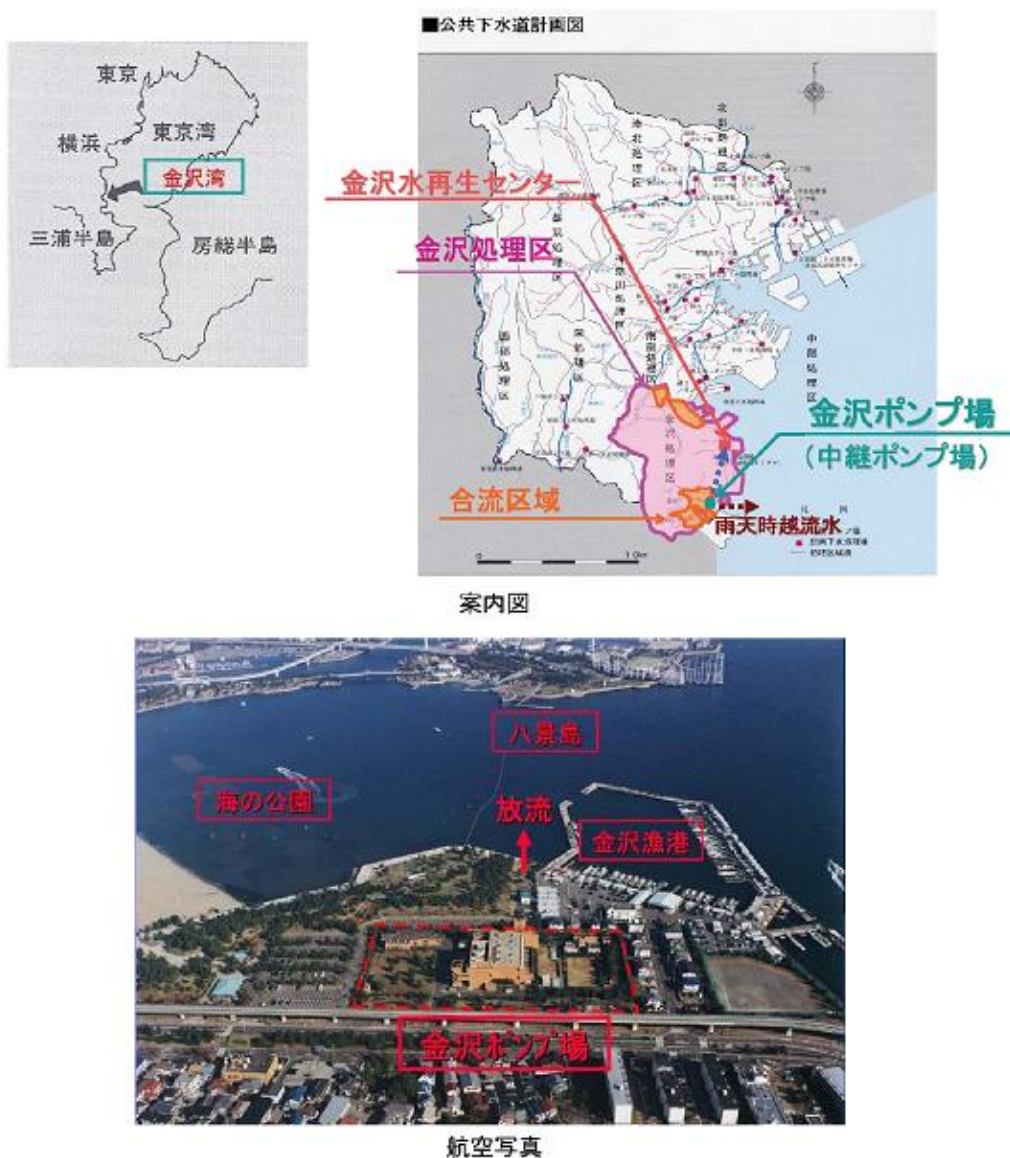


図 3-17 金沢ポンプ場位置図

② 対策内容

- ・ 消毒設備の設置
- ・ 沈砂池・ポンプ井のドライ化
- ・ 導水渠の築造（滞水池流入方式をインライン方式へ変更）

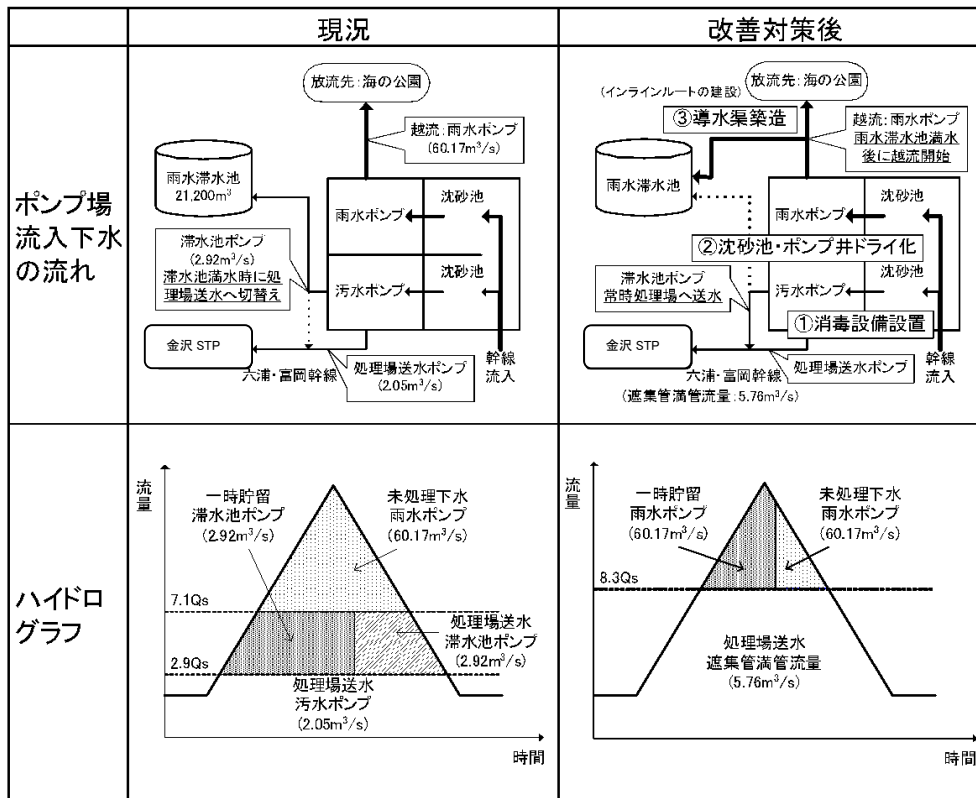


図 3-18 雨水滞水池形式の変更概要

③ 対策効果

主な効果としては、放流量および放流負荷量が半分程度に減少し、越流回数は1/4程度に減少することが期待される。

表 3-4 対策効果

区分	水量 (千m ³ /年)	流出負荷量 (t/年)		負荷量の全体に占める比率 (%)			越流回数 (回/年)	
		COD	SS	水量	COD	SS		
同ポンプ場 直接放流	対策前	743	12	34	7%	17%	14%	22
	対策後	478	5	8	4%	7%	6%	5
河川	宮川	6,303	57	122	—	—	—	—
	侍従川	2,052	9	21	—	—	—	—
	鷹取川	2,736	18	43	—	—	—	—
	六浦川	126	2	6	—	—	—	—
	河川合計	11,218	86	191	—	—	—	126

(2) 大阪市道頓堀川

道頓堀川は、大阪の繁華街を流れる水の都大阪の顔であり、水門操作により大川の清浄な河川水を導水するなどの河川浄化にも取り組んでいる。しかしながら、上流にあたる東横堀川とあわせて合流式下水道の雨水吐き口（28箇所）があり、雨天時には雨水と共とともに汚水の一部やごみ等が流れ出ることが水質汚濁の一因となっている。

一方、第3次都市再生プロジェクトとして「水都大阪の再生」が決定され、都心部の5河川「水の回廊」（道頓堀川、東横堀川、土佐堀川、堂島川、木津川）を「水都大阪」を再生するための中心的な水辺空間として位置付け、先行的に道頓堀川の環境整備を推進することとされた。

このようなことから、水の都大阪のシンボルである水の回廊については、景観上特に配慮が必要な重要影響水域に設定している。

① 概要図



図 3-19 位置図

② 対策内容

北浜大阪貯留管（容量約 140,000m³）による汚水やごみ等貯留
増補管（東横堀桜川幹線）の整備による遮集能力の向上

③ 予想される対策効果

概ね 10 年に 1 回の大雨時までの河川への流出抑制

④ パンフレット

きれいな水の流れる道頓堀川をめざして（大阪の下水道 No. 40）



図 3-20 パンフレット

下水道よるとりくみの概要

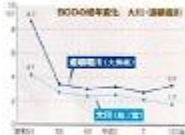
貯留管や埋設管を敷設することにより、道路面などへ汚水やこみなどが流れ出ることを防ぎます。

- 貯留管の整備により、汚水を処理場へ早く能力の向上を図ります。
- 雨に整備している雨水貯留槽を利用して、道路側川へ流れ出る汚水を抑制し、流出することを防ぎます。
- 北河津及び野首の整備により、汚水やこみなどを貯留し、道路側川などへ流れ出ることを防ぎます。また、貯留した汚水は降雨の終了後、下水道処理場へ送り、河川に流出したのちに処理します。



対策を実施するとどうなるの？

- この対策が完了すると19年に1回の大雨でも川に流出しなくなります。
- それにより、悪臭の発生を防止、河川水の汚染も改善されます。
- 水門の操作による高津母大川の水量の入れ替えのため大川の水量と河川水の水量になります。



- この対策が完了すれば、水辺の景観が改善されます。

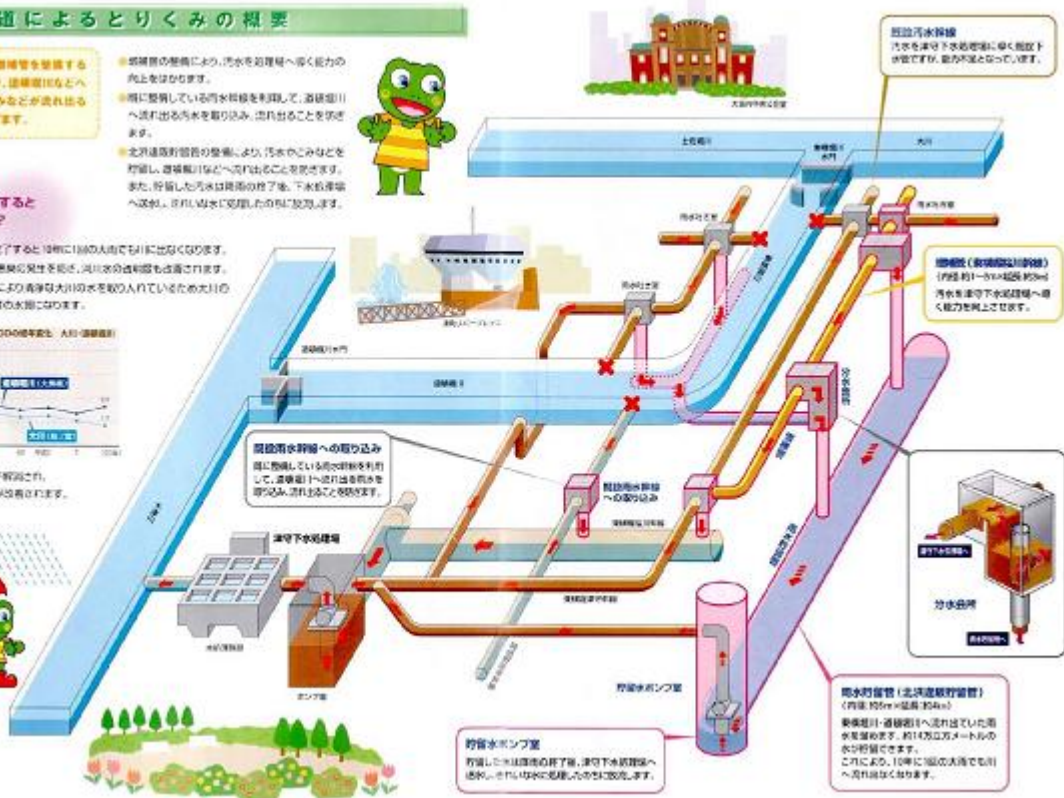


図 3-21 パンプレット

3.6 ソフト対策事例

雨水吐き口位置の公表・公開およびインターネットを利用した広報によるソフト対策の事例を以下に示す。

(1) 仙台市

仙台市では合流式下水道の吐き口に案内板を設置することで、未処理放流のリスクに関する広報を行っている。



図 3-22 吐き口位置図

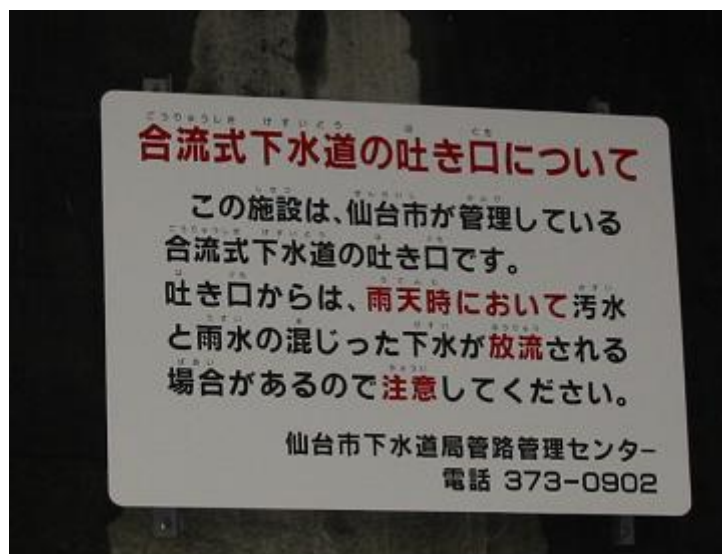


写真 3-1 案内板設置状況

(2) 三鷹市

三鷹市では、合流式下水道の問題点、改善計画の概要および油の処理に関する注意の呼びかけ等についてインターネットを用いた広報を行っている。

下水道

No.1311 2005.7.17

下水道の改善で川の水をきれいに！

～合流式下水道の改善を進めます～

三鷹市の下水道は、昭和48年に全国に先駆けて100%の整備を達成しましたが、市内の下水道の約8割は、家庭から出る汚水と雨水を同じ下水道管に集めて処理する「合流式下水道」となっています。この方式は、道路の状況や、早期整備の必要性を考慮して採用されました。しかし、大雨の日は、浸水を防ぐため、雨水と混じった汚水の一部を河川に放流しなければならないことから、信川や野川などの水質環境や景観を悪化させる一因となっています。市は、このような問題を解消するために、平成16年度に「合流式下水道改善計画」を策定し、本年度から具体的な事業を進めています。さらに、三鷹市の下水道管は、古いもので建設後46年が経過しており、老朽化が進んでいるため、あわせてその更新事業にも取り組んでいます。

合流式下水道の問題点

合流式下水道とは

合流式下水道は、家庭などからの汚水と雨水を一緒に1本の管で集める方式の下水道です。汚水と雨水を遅やかに排除し、トイレの水流化の普及促進と大雨による浸水対策を同時に進める手法としては優れていますが、大雨が降ると一時的に流れ込む水の量が急激に増え、管や処理場の処理能力を超える量の水が未処理のまま河川などに放流されてしまいます。このため水質の悪化や悪臭を招き、また、未処理下水に含まれるきょう雑物（ごみやトイレペーパーなど）が川底の草などに付着し、景観を損ねています。

雨天時の雨水吐き口（大雨が降ると処理能力を超えた下水が雨水吐き口付近から溢れ出します。）

写真裏：東京下水道局ホームページより

合流式下水道の改善

合流式下水道に対して、分流式下水道は汚水の管と雨水の管を分けた下水道です。汚水は処理場で処理され、雨水は汚水と混じらずに川や池に放流されます。しかし、合流式下水道を分流式下水道に変更しようとすると、道路にもう1本の下水道管を埋設し、汚水と雨水を分けて集めるためにすべての宅地の排水設備を変えるなど、多くの工事と膨大な事業費が必要となります。このため、三鷹市では現在の合流式下水道を改善することによって、分流式下水道と同程度の効果をめざすこととしました。

合流式下水道の仕組み

改善計画のあらまし

当面の目標

未処理下水の放流の削減などは長期的に取り組まなければならない課題ですが、当面の目標としては、次の点について、おおむね10年間で改善に取り組みることとします。

- 目標1：汚濁量の削減（分流式下水道並み）
- 現在の合流式下水道の仕組みを変えないで、雨水を一時貯留したり、地下に浸透させることにより、分流式下水道と同程度の水質になることを目標とします。
- 目標2：公衆衛生上の安全保障（牧場団地の半減）
- 期間として、合流式下水道のすべての吐き口からの未処理下水の放流回数を少なくとも半減させることを目標とします。
- 目標3：きょう雑物の削減（ごみの削減）
- 期間として、合流式下水道のすべての吐き口に於いて、きょう雑物の流出を極力防止することを目標とします。

なお、市では合流式下水道改善としての取り組み以外にも、従来から「雨水浸透施設」の設置をすすめています。雨水浸透施設は下水道管への雨水の流入を抑制することから、合流式下水道の改善にも大きな効果を見込んでいます。市民のみならず、事業者へのご協力をお願いします。

具体的な施策

- ①下水道管に入る雨水を減らす
「道路雨水貯留浸透施設」などの整備をすすめ、雨の日に下水道管に流れ込む水の量を抑制し、雨水吐き口からの未処理放流量、汚れを削減します。
- ②下水道管からごみを出さない
「雨水吐き室スクリーン」（写真）などを設置し、油やごみの河川への流出を防ぎます。なお設置後、その効果について検証していきます。

雨水吐き室スクリーンのしくみ

イメージ図

雨水吐き口のせきの上部に設置します。平常時、下水は①のように流れて下水処理場まで運ばれますが、雨天時に下水量が増加して下水道管の処理能力を超えたと、スクリーン（②）を通して、ごみが除去されて③の方向に流れ、河川へ放流されます。

三鷹市の合流改善のイメージ

ちょっと待って！
台所は川や海への入口です
～川の水をきれいにするためにご協力を

油や食物の残りくずなどを下水道に流すと、詰まりや悪臭の原因になるだけでなく、最終的には河川や海を汚してしまうことにつながります。

特に、油は冷えると固まり「オイルポール」となって管へ流れ出るといった問題が発生しています。焦った油は、新聞紙などで吸い取ったり油を固める製品を使って吸えるごみとして出すなど、しっかりと処理することが大切です。

みなさんのご協力をお願いします。

図 3-23 広報事例

3-25

3.7 海外における広報事例

米国ジョージア州アトランタ市のチャタフーチー川流域の資料館では、合流改善対策施設の概要ならびに実績の展示およびパンフレットの作成等を行い、住民への合流式下水道越流水に関する問題の啓発や事業のPRを行っている。

City of Atlanta Department of Public Works Division of Wastewater Services		Operational Data Clear Creek Environmental Center	
Summary Totals 8/7/97 through 8/9/98			
Total number of overflow events:	93		
Total events where screening bypass occurred:	4		
Total duration of facility operation:	357	hours	
Average hours of operation per month:	30	hours	
Total rainfall measured at site:	46.0	inches	
Total screened CSO volume:	1431	million gallons	
Total unscreened CSO volume:	96	million gallons	
Total screenings removed:	551	tons	
Total volume of Sodium Hypochlorite used:	136,803	gallons	
Average dosing rate NaOCl:	12	ppm	
Maximum Operational Data			
Peak rainfall intensity at site (11/21/97):	1.8	inches/hour	
Maximum overflow rate (11/21/97):	2583	MGD	

※チャタフーチー川流域における対策事例等の詳細は合流改善指針 p. 318～320 を参照

図 3-24 広報に用いている数値の例

第4章 参考資料

4.1 合流改善の進捗状況および課題

全国の合流式下水道を採用している 191 都市に対する合流式下水道の改善状況、緊急改善計画の策定・実施状況および放流先の水利用状況を以下に示す。

(1) 合流式下水道の改善状況

平成 18 年度における合流式下水道改善状況の調査結果によると、平成 18 年度現在における全国の合流式下水道改善率^{*3}は 21%である。

さらに、平成 18 年度における合流式下水道改善率の都市数の割合によると、合流式下水道を採用している都市の 77%が汚濁負荷量の削減、公衆衛生上の安全確保に関する対策が未完成（改善率 0%）の状況にあり（図 4-1 左）、平成 25 年度における合流式下水道改善率（計画値）の都市数の割合によると、当面の目標年度を平成 25 年度とする都市の 12%は汚濁負荷量削減対策の実施予定がなく、0～50%を合わせると約半分が改善率 50%に達しない（図 4-2 中）。

下水道法施行令で規定する期間内における改善対策の完了と当面の改善目標を達成するため、一層の効率化が必要である。

*3 合流式下水道改善率（再掲）

○合流式下水道で整備された区域面積のうち、雨天時において公共用水域に放流される汚濁負荷削減量が分流式下水道並みに改善された区域面積の割合を示す。

具体的には、汚濁負荷削減のために設置した雨水滞水池や、雨水貯留管等の施設の完成に伴い汚濁負荷が削減されることとなる集水区域面積を、合流式下水道が改善された面積とみなし、改善率を算出する。

浸透施設については、施設を設置したことにより汚濁負荷が削減される量を算出し、この量が全体の汚濁負荷削減必要量に占める割合を算出して、改善対象区域全体の面積を乗ずる事により、改善面積に換算する。

なお、算出にあたっては、改善対策が未実施の時点を基準とし、既存の対策等による汚濁負荷量の削減効果を適切に考慮する。

○きょう雑物の除去を目的とした施設の設置は、汚濁負荷削減に資するものではないため本指標には影響を与えないことに留意する。

○未処理下水の放流回数についても、本指標には影響を与えないことに留意する。

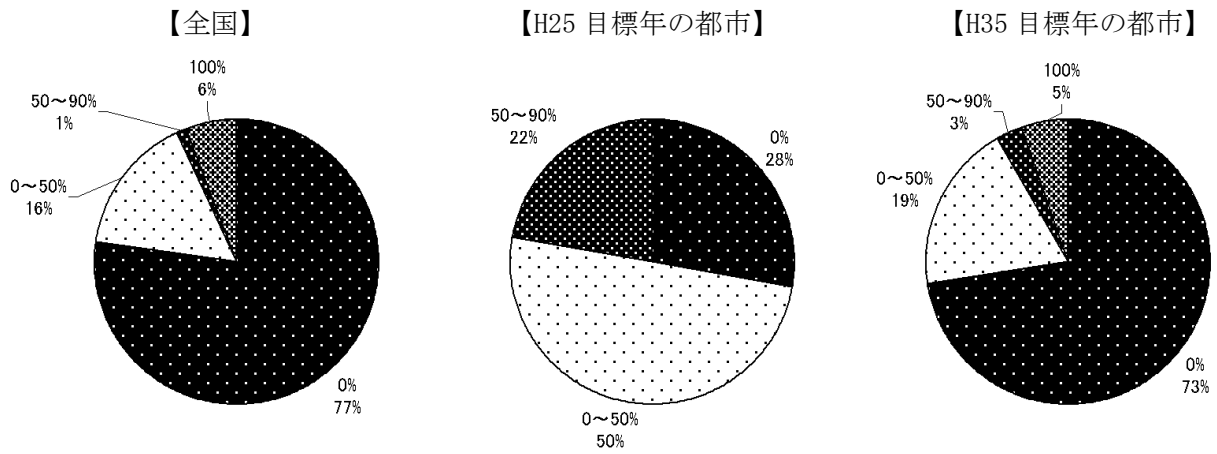


図 4-1 合流式下水道改善率別都市数の割合（平成 18 年度実績値）

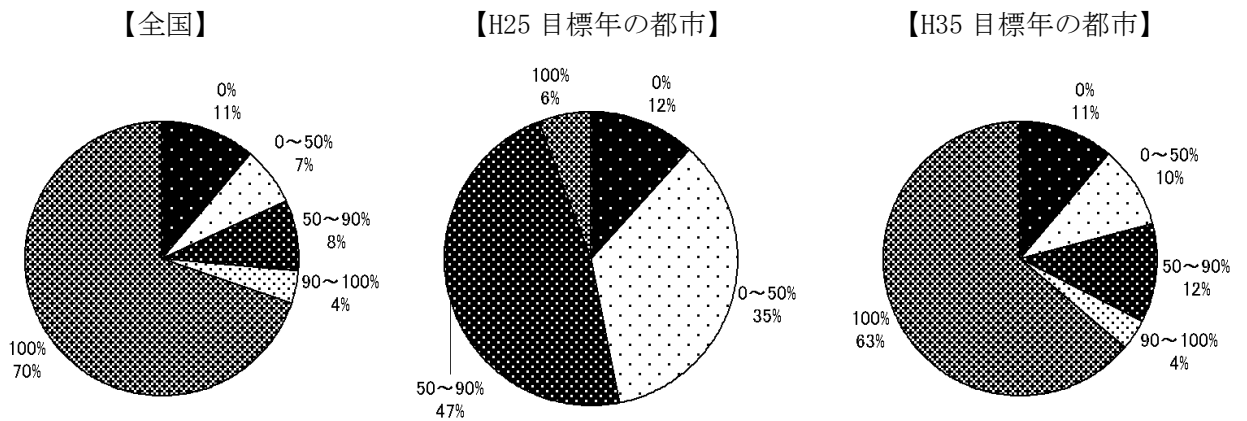


図 4-2 合流式下水道改善率別都市数の割合（平成 25 年度計画値）
（平成 19 年 9 月 国土交通省調査結果より）

(2) 改善計画の策定・実施状況

平成 18 年度における合流式下水道改善状況の調査結果によると、合流式下水道を採用している都市の緊急改善計画の策定および汚濁負荷量対策の実施状況は図 4-3 のとおりであった。順調に事業実施している都市や既に分流式下水道並みを達成している都市の割合は 43% (図 4-3 の A) であったが、多大な事業費が生じ進捗が遅れている都市や、事業を未実施の都市は 42% (図 4-3 の C) を占めていた。これらの都市について当面の改善目標を達成するためには、新技術の導入等を積極的に行い、効率的な計画へと見直す必要がある。

カテゴリーの説明

A : 目標達成に向け、順調な実施状況。事業の効率化により、目標達成の前倒しも可能

B : 新技術の導入や適切な対策手法の選定等で目標達成可能

〔 具体的には、第 1 期 (平成 21 年度) までに実効性のある汚濁負荷量の削減対策を実施 (予定) していることに加え、改善率は 100% を達成する計画であるが後半に多額の事業費を予定している都市のいずれかに該当。 〕

C : 現状のままでは当面の改善目標の達成が困難

〔 具体的には、第 1 期 (平成 21 年度) までに実効性のある汚濁負荷量の削減対策を実施 (予定) していない都市、平成 25 年度もしくは平成 35 年度までに改善率 100% を達成せず、かつ後半に多額の事業費を予定している都市、事業未実施の都市、または計画未策定の都市のいずれかに該当。 〕

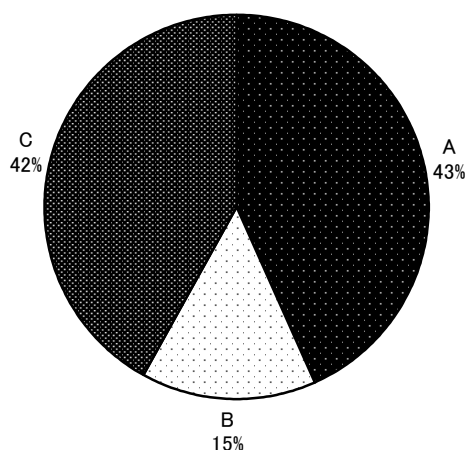


図 4-3 緊急改善計画の策定および汚濁負荷量対策の実施状況

4.2 ケーススタディ

前述した「第2章 2.5 当面の改善目標の設定」から「第2章 2.7 対策の効率性の確認」までの検討手順に従ってケーススタディを行った結果を以下に示す。

本ケーススタディでは、雨水を「貯める」対策と「送る」対策を採用した際の検討を行った。なお、ここでは従前より行ってきた対策施設の効果を見込み、改善対策が未実施の時点に基づいて公衆衛生上の安全確保に係る目標を設定した。また、参考として、従前より整備してきた対策施設による効果を見込まずに、現況の時点に基づいて公衆衛生上の安全確保に係る目標を設定した場合についても結果を示す。

(1) モデル処理区の概要

本モデル処理区では、従前から遮集容量の増加を目的とした雨水吐きの堰の嵩上げを行っており、現在の遮集倍率は、本モデル処理区の計画遮集倍率（3Q）よりも高くなっている状況にある。また、浸水対策の一環として浸透施設の設置を実施している。その他の計画諸元は以下のとおりである。

- ① 合流面積；100ha
- ② 晴天時汚水量
日平均：日最大：時間最大=2,000m³/日：2,700m³/日：4,000m³/日
- ③ 計画遮集倍率；3倍
- ④ 雨水吐き口；3箇所
- ⑤ 降雨量；1,600mm
- ⑥ 降雨回数；83回

(2) 改善目標の設定

従前より行ってきた対策（雨水吐きの堰の嵩上げ、浸透施設の設置）の効果を見込み「改善対策が未実施の時点」を基準とした場合、公衆衛生上の安全確保（未処理放流回数の半減）目標は、雨水吐き No1 および No2 では現況で達成している状況となる。さらに、雨水吐き No3 では「58 回→29 回とする」ことが目標となる。

【改善対策が未実施の時点を基準とした場合の改善目標】

①汚濁負荷量の削減（分流式下水道と同程度以下）

②公衆衛生上の安全確保（未処理放流回数の半減）

雨水吐き No1 目標達成（図 4-4 上図①参照）

No2 目標達成（図 4-4 中図②参照）

No3 58 回→29 回（図 4-4 下図③参照）

③きょう雑物の削減

なお、汚濁負荷量の削減（分流式下水道と同程度以下）、および公衆衛生上の安全確保（未処理放流回数の半減）の改善目標を設定するにあたり、従前より行ってきた対策（雨水吐きの堰の嵩上げ、浸透施設の設置）の効果を見込まずに「現況の時点」を基準とした場合には、以下のとおり未処理放流回数を減少させるための対策を講ずることとなる（以下、参考という）。

【参考（現況の時点を基準とした場合の改善目標）】

①汚濁負荷量の削減（分流式下水道と同程度以下）

②公衆衛生上の安全確保（未処理放流回数の半減）

雨水吐き No1 25 回→12 回

No2 23 回→11 回

No3 42 回→21 回

③きょう雑物の削減

【未処理下水の放流回数の目標設定例】

本モデル処理区では、これまでに行ってきた対策により、現在の遮集倍率は計画遮集倍率よりも高くなっている状況にあった。そこで、各吐き口において「改善対策が未実施の時点」を基準として目標を設定すると、各吐き口における未処理下水の放流回数は下図のとおりとなり、雨水吐き No1 及び No2 は、現況で公衆衛生上の安全確保（未処理放流回数の半減）目標を達成していることとなる。

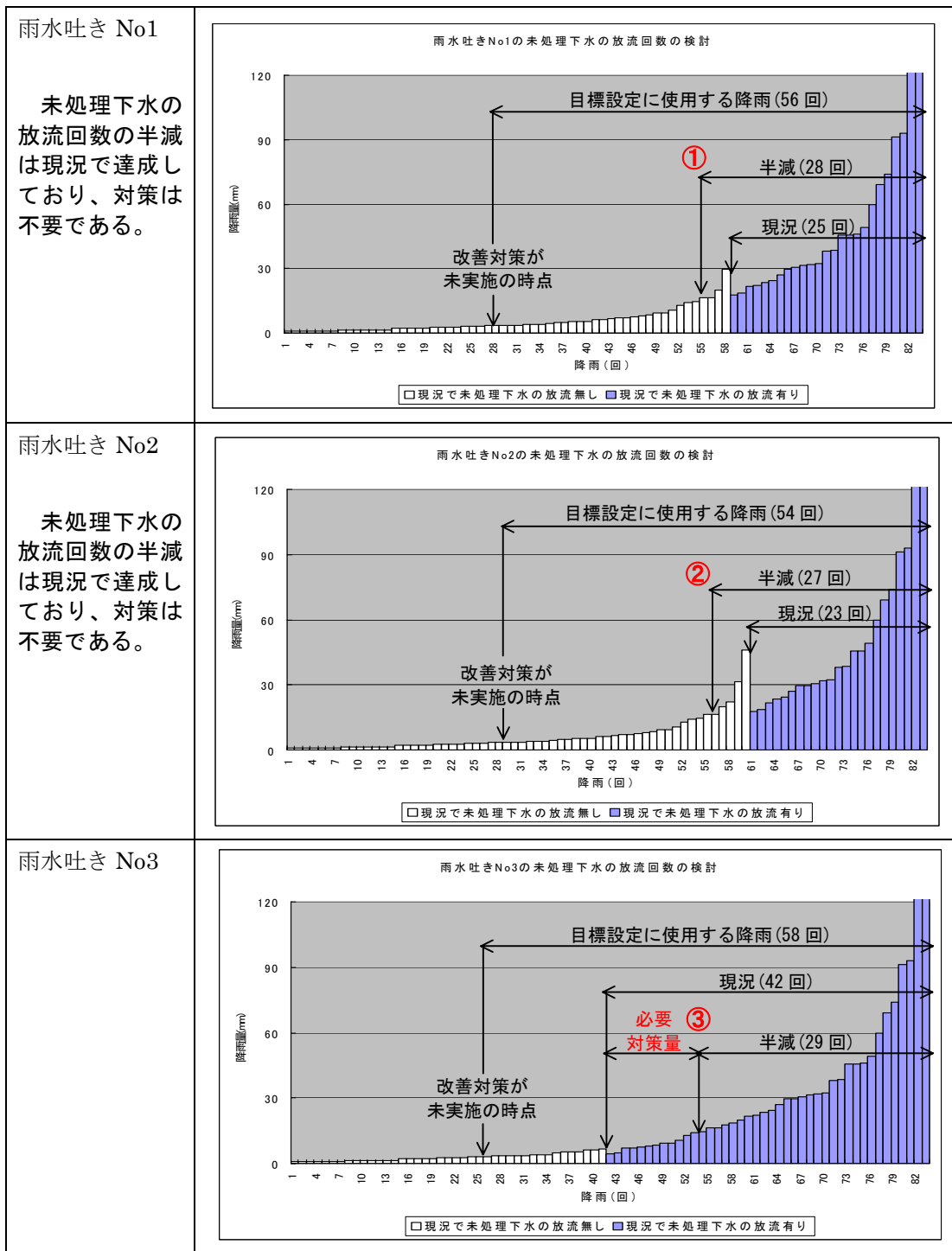


図 4-4 各雨水吐き口における未処理下水の放流回数の半減について

(3) 対策検討方針

本モデル処理区では、これまでに浸透適地のほぼ全域に対して浸透施設を設置しており、これ以上の浸透施設の設置は困難であった。さらに、旧市街地であり道路下も地下埋設物が輻輳しているため、新たな管渠の布設を伴う分流化も困難であった。

そのため本モデル処理区における改善対策は、対策手法の3つの機能のうち雨水を合流管渠に「入れない」機能を持つ改善対策は検討から除外し、雨天時下水を処理場に「送る」機能と雨天時下水を「貯める」機能に着目して対策手法の選定および組み合わせ検討を行い、複数案の比較検討を行うこととした。

(4) 検討結果

汚濁負荷量の削減と公衆衛生上の安全確保に係る目標について、「貯める」機能の対策（滞水池の設置）により目標達成を図る場合、対策施設および施設規模は下記のとおりとなった（対策案1）。

<対策案1>

①汚濁負荷量の削減および②公衆衛生上の安全確保

滞水池；1箇所 3,400m³(Ⅲ型) (流域3.4mm貯留)

③きょう雑物の削減：各雨水吐き室でのスクリーンの設置（3箇所）

また、遮集管渠の新設により処理場に「送る」量を増やすとともに、処理場に簡易処理の高度化施設を導入することにより目標達成を図る場合、対策施設および施設規模は下記のとおりとなった（対策案2）。

<対策案2>

①汚濁負荷量の削減および②公衆衛生上の安全確保

〔 遮集管；φ600mm、L=500m
簡易処理の高度化（高速ろ過）；30,000m³/日 〕

③きょう雑物の削減：各雨水吐き室でのスクリーンの設置（3箇所）

【参考】

汚濁負荷量の削減と公衆衛生上の安全確保に係る目標について、「貯める」機能の対策（滞水池の設置）により目標達成を図る場合、対策施設および施設規模は下記のとおりとなった（参考案）。

<参考案>

①汚濁負荷量の削減および②公衆衛生上の安全確保

滞水池；3箇所 $\left(\begin{array}{l} 1,000\text{m}^3(\text{II型})、1,000\text{m}^3(\text{II型})、5,500\text{m}^3(\text{III型}) \\ \text{合計 } 7,500\text{m}^3 \text{ (流域 } 7.5\text{mm 貯留)} \end{array} \right)$

③きょう雑物の削減：各雨水吐き室でのスクリーンの設置（3箇所）

(5) 考 察

本ケーススタディでは、検討の結果、処理場における簡易処理の高度化施設の導入等、新たな技術を採用することで、事業費は滞水池の設置による対策よりも小さくなる可能性が示された。

(6) 比較検討

表 4-1 ケーススタディ (モデル処理区) の比較検討結果

比較検討		(参考)
<p>改善目標</p> <p>①汚濁負荷量の削減 (分流式下水道と同程度以下)</p> <p>②公衆衛生上の安全確保 (未処理放流回数の半減)</p> <p>雨水吐き No1、No2 は目標達成^{※1}</p> <p>雨水吐き No3、58回→29回^{※2}</p> <p>③きょう雑物の削減</p> <p>※1 改善対策が未実施の時点に基づき、雨水吐き No1 及び No2 の未処理下水の放流回数の検討を行った結果、「改善対策が未実施の時点」における未処理下水の放流回数は、No1 で 56 回、No2 で 54 回となり、各吐き口の目標とする放流回数は、各々 28 回、27 回となった。現況で、既に 25 回、23 回であることから、公衆衛生上の安全確保 (未処理放流回数の半減) 目標は現時点で達成することとなる。(検討結果は次ページを参照)</p> <p>※2 雨水吐き No3 も同様に検討を行ったところ、「改善対策が未実施の時点」における未処理下水の放流回数は 58 回であることから、目標とする放流回数は 29 回となり、現況 42 回→29 回の削減を図る対策施設が必要となる。(検討結果は次ページを参照)</p>		<p>①汚濁負荷量の削減 (分流式下水道と同程度以下)</p> <p>②公衆衛生上の安全確保 (未処理放流回数の半減)</p> <p>雨水吐き No1、25 回→12 回</p> <p>雨水吐き No2、23 回→11 回</p> <p>雨水吐き No3、42 回→21 回</p> <p>③きょう雑物の削減</p>
<p><対策案 1> 「貯める」対策を採用</p> <p>滞水池 ; 1 箇所 (3.4mm 貯留)</p> <p>スクリーン ; 3 箇所</p>	<p><対策案 2> 「送る」対策を採用</p> <p>遮集管渠の新設 ; φ600mm×L=500m</p> <p>簡易処理の高度化 (高速ろ過施設の導入) ; 30,000m³/日</p> <p>スクリーン ; 3 箇所</p>	<p><参考案> 「貯める」対策を採用</p> <p>滞水池 ; 3 箇所 (合計 7.5mm 貯留)</p> <p>スクリーン ; 3 箇所</p>
<p>模式図</p>	<p>模式図</p>	<p>模式図</p>
<p>概算事業費(1)</p> <p>滞水池 ; 3,400m³(3.4mm 貯留) : 680 百万円</p> <p>スクリーン ; 3 箇所 : 90 百万円</p> <p>合計 ; 770 百万円 (注 ; +滞水池の用地費)</p>	<p>概算事業費(2)</p> <p>遮集管 ; φ600mm、500m : 201 百万円</p> <p>簡易処理の高度化 (高速ろ過) ; 30,000m³/日 : 293 百万円</p> <p>スクリーン ; 3 箇所 : 90 百万円</p> <p>合計 ; 584 百万円 (用地費は不要)</p>	<p>概算事業費</p> <p>滞水池 ; 合計 7,500m³(7.5mm 貯留) : 1,500 百万円</p> <p>スクリーン ; 3 箇所 : 90 百万円</p> <p>合計 ; 1,590 百万円 (注 ; +滞水池の用地費)</p>
<p>【総合評価】</p> <p>対策案 1 (「貯める」対策を採用) の総事業費が 770 百万円 (+用地費) であるのに対し、新技術を採用 (処理場における簡易処理の高度化施設を導入) することで、対策案 2 (「送る」対策を採用) の総事業費は 584 百万円 (用地費なし) となり安価となった。</p>		

4.3 改善対策手法の比較検討事例

雨水滞水池と簡易処理高度化技術との比較

※本比較検討の排水区には既存の雨水滞水池があり、改善目標達成に必要な追加負荷量対策について比較検討したものである。

表 4-2 比較検討結果（1）

	雨水滞水池を建設した場合	簡易処理高度化施設を建設した場合
必要能力	貯留容量 22,320m ³ (6mm 貯留)	処理能力 168,000m ³ /日 (雨天時汚水量一日最大汚水量 248,000－80,000＝168,000)
施設規模	幅 15m × 長 80m × 有効水深 19m	幅 17m × 長 30m × 有効水深 2.5m
長所	<ul style="list-style-type: none"> ・将来、浸水対策の雨水調整池としての利用も考慮できる。 ・合流改善施設としての実績が多い ・駆動部分が少ないため、維持管理は容易である。 	<ul style="list-style-type: none"> ・最初沈殿池は、分流式相当の水面積負荷となり、最初沈殿池の規模を小さくできる ・処理場の空きスペースに建設するため、新たな用地を確保する必要がない。 ・施設がコンパクトである。 ・晴天時汚水量以上の水量に対して常に処理することが可能である。 ・設置機器点数が少ないため、維持管理が容易である。また、人的な運転管理が殆ど無い。
短所	<ul style="list-style-type: none"> ・最初沈殿池は合流式相当の水面積負荷となり、大きくなる。 ・滞水池の用地を新たに確保する必要がある。 ・堆積物の清掃、臭気対策が必要となり、維持管理の費用がかかる。 ・施設規模が大きい。 ・貯留水返送により、水処理施設に水量的負荷を与えることとなるため、時間当たり返送量や返送時間等については十分検討しなければならない。 ・また、貯留水返送を完了させないと、次回降雨時の貯留に対応出来ない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・国内における施工実績が少ない。 ・洗浄排水により、水処理施設に汚泥の負荷を与えることとなるため、過負荷とならないよう十分検討しなければならない。
堆砂対策	池底をフラッシュ洗浄することにより、ホッパーに集泥し、サンドポンプ設備で下水幹線、沈砂池等に返送する。(流入防止策は通常考慮しない。)	ろ過池や洗浄排水槽内に溜まった砂は、定期点検で行う清掃(1回/年)により除去する。(流入防止策は考慮しない。)

表 4-3 比較検討結果（2）

	雨水滞水池を建設した場合	簡易処理高度化施設を建設した場合
建設費	費用関数より算出すると、 $Y = 1.075 X^{0.814}$ Y：事業費(百万円) ※ここでは事業費を建設費と見なす。 X：貯留量(m ³) $Y = 1.075 \times 22,320^{0.814}$ = 3,726 (百万円) 3,726 百万円 / 50 年 (耐用年数) = 75 (百万円 / 年)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 土木建築 194 (百万円) ・ 機械・電気設備 800 (百万円) 合計 994 (百万円) ※機械・電気設備はメーカーによる試算 土木建築 194 百万円 / 50 年 (耐用年数) = 4 百万円 / 年 機械電気 800 百万円 / 15 年 (耐用年数) = 53 百万円 / 年 合計 57 (百万円 / 年)
維持管理費	年間 50 回貯留し、返送ポンプ設備により貯留水を返送するものと考え、 600 (千円 / 年) (電気代)	年間 212hr 運転と考えると、 170 (千円 / 年) (電気代)
合計 (年間あたり建設費+維持管理費)	75 百万円 / 年 (建設費) 600 千円 / 年 (維持管理費) 合計 75.6 百万円 / 年	57 百万円 / 年 (建設費) 170 千円 / 年 (維持管理費) 合計 57.2 百万円 / 年

(参考) 雨水滞水池を管渠形式で建設した場合

φ 3000 × 3,160m 貯留量 22,300m³

建設費 2,015 千円 / m × 3,160m = 6,367 百万円

6,367 百万円 / 50 年 (耐用年数) = 127 百万円 / 年

4.4 S P I R I T 2 1 新技術の概要表

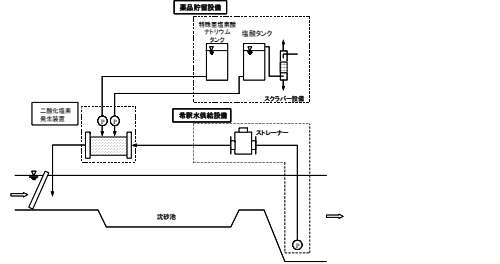
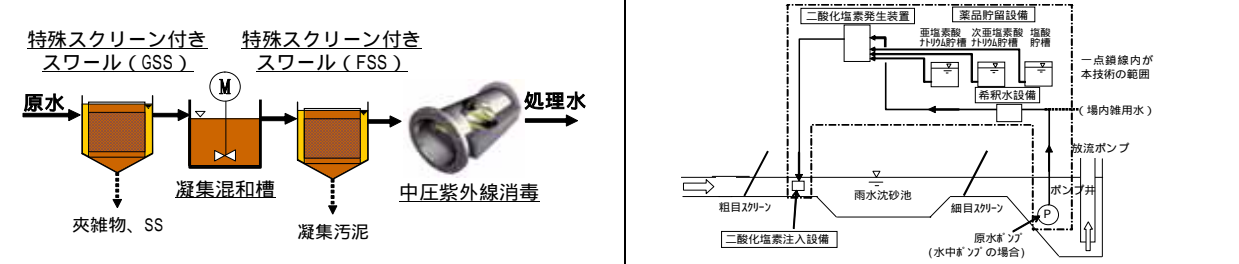
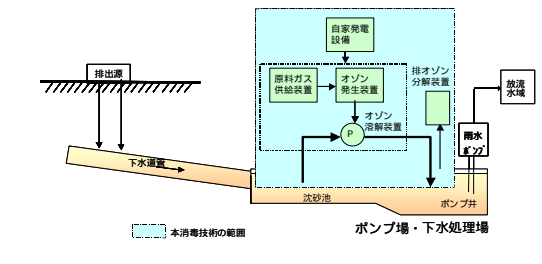
出展：「S P I R I T 2 1 合流式下水道の改善技術に関する技術開発総覧
財団法人下水道新技術推進機構」より

技術名称	ブラシスクリーン	ストームスクリーン	雨天時越流水スクリーン	ディスクスクリーン	The Copa Raked Bar Screen	CSOスクリーン	微細目テーパードメッシュパネルを用いた除塵機	ロータリースクリーン	
技術提案者	(株)クボタ	日立機電工業(株)	(株)西原環境テクノロジー	日立機電工業(株)	三菱化工機(株)	日立プラント建設(株) JFEエンジニアリング(株) 新日本製鐵(株) 三機工業(株) 日本イカ(株)	アタカ工業(株) (株)神鋼環境ソリューション 日立プラント建設(株) 前澤工業(株)	(株)石垣	
目的	夾雑物除去(スクリーン)技術								
募集要領に記載された開発目標(必要性)	合流式下水道において、雨天時に自然吐き口、ポンプ場から排出される下水中の景観上不快な物質(トイレペーパー、人畜由来の糞塊、各種衛生用品、食品残渣等の物質、容器包装等の廃棄物)の流出を防止する。スクリーンの夾雑物捕捉値SRV(5.6mm以上の夾雑物を対象)で30%以上の除去率を有するものとする。								
場所等(適用条件)	必要スペース	雨水吐き室	雨水吐き室	雨水吐き室	雨水吐き室	雨水吐き室	雨水吐き室・ポンプ場	ポンプ場	ポンプ場
	大きさ、動力、前処理プロセス条件等	動力:無し(水車)	動力:無し(バドル)	動力:有り(冠水モータ)	動力:有り(冠水モータ)	動力:有り(油圧ユニット)	動力:有り(冠水モータ)	動力:有り(電動機直結型減速機)	動力:有り(サイクロ減速機付電動機、歯車減速機付電動機)
	改造必要性	雨水吐き室の大幅な改造は無し	原則的には無し 条件により堰打増・はつり・サホト等を検討	特に無し	原則的には無し 条件により堰打増・はつり・サホト等を検討	特に無し	特に無し	特に無し	特に無し
技術概要(概要図又はフローシート)									
	<p>ブラシスクリーンは、無動力スクリーンである。本装置は、ポリプロピレン製の円筒ブラシを越流堰上に設置することで夾雑物を捕捉する。ブラシは越流水を利用した水車の力により回転する。捕捉された夾雑物はブラシ前面に設置されたレーキでかき落とされ、かさ落とされた夾雑物はフロート式バツフル板の内側に堆積し、水位低下後、流入側に解放される。</p> <p>ストームスクリーンは、無動力スクリーンである。本装置は、雨水吐き室内の越流堰上に設置するスクリーンである。越流水に含まれる夾雑物を半円筒型スクリーンで捕捉した後、捕捉夾雑物をブラシでかき取り流入側に戻す仕組みである。ブラシは、動力となるバドルと連動している。越流水は整流板で制御され、確実にバドルを通過する構造となっている。よって、外部からの動力供給が不要である。</p> <p>雨天時越流水スクリーンは、合流式下水道の雨水吐き室内の越流部に設置し、夾雑物の除去を行うスクリーンである。本装置は、スクリー式スクリーンを越流堰面に設置することで夾雑物を捕捉する。ハンチングプレートからなる半円筒状のスクリーンにより捕捉された夾雑物は、スクリー羽根に取りつけられたブラシにより清掃され、進集管側に流下する。</p> <p>ディスクスクリーンは、雨水吐き室内の越流堰上に設置するスクリーンである。越流水に含まれる夾雑物を多重円板で構成されたスクリーンで捕捉した後、捕捉物をディスクの回転作用で流入側に戻す仕組みである。</p> <p>The Copa Raked Bar Screenは、雨水吐き室の越流堰(流入側側壁)と平行に設置するスクリーンである。越流水に含まれる夾雑物を、目幅4mmのバーススクリーンで流出を阻止する。捕捉された夾雑物は、油圧シリンダで駆動するレーキにより掻き取り流入側に戻す仕組みである。</p> <p>CSOスクリーンは、雨水吐き室及びポンプ場内に設置できるスクリーンである。トラフ状のハンチングプレートで、流入水中の夾雑物を捕捉する。捕捉された夾雑物は、無軸スライダにより搬送、搬出トラフ部で水切りされた後、確実に系外へ搬出することができる。</p> <p>本技術は、ポンプ場の沈砂池水路等に設置するスクリーンである。合成樹脂板に多数のテーパードメッシュパネルを複数連ねたものをスクリーンとし、流入水をスクリーンの内側から外側に通して夾雑物を捕捉する。捕捉された夾雑物は、パネルの回転とレーキにかき上げられ、上方で洗浄水により排出トラフに集められる。流入水全量がメッシュパネルを通過することから、夾雑物が流出しないしくみになっている。</p> <p>ロータリースクリーンは、ポンプ場内に設置するスクリーンである。ドラム回転型とパネル走行型の2種類がある。本技術は、流入水に含まれる夾雑物を回転するスクリーンにより捕捉、ゴミ上げ棚により回収、回転に伴って上部へかき上げられる。上部に到達した夾雑物は、洗浄水によりパネルからはく離し、排水トラフ内へ回収される。</p>								
技術提案者が掲げた開発目標	-	SRVの目標数値を70%とする。	SRVの目標数値を70%とする。	SRVの目標数値を70%とする	-	SRVの目標数値を70%とする	-	-	
評価方法	●雨天時の実証実験によるデータ数(時間最大降雨量4~8mm/hr)5点 ●雨天時5点のデータより、公称能力流量100%時を推測して決定	●雨天時、実験プラントでのデータ数(時間最大降雨量0.5~8mm/hr)公称能力100% 2点 公称能力50% 2点 ●晴天時、実験プラントでのデータ数公称能力100% 4点 公称能力50% 4点 ●公称能力100%時の晴天時(4点)と雨天時(2点)データの平均により決定	●雨天時の実証実験によるデータ数(時間最大降雨量7.5~14.5mm/hr)11点 ●雨天時11点のデータを平均して決定	●雨天時、実験プラントでのデータ数(時間最大降雨量1~13.5mm/hr)公称能力100% 3点 公称能力50% 3点 ●晴天時、実験プラントでのデータ数公称能力100% 5点 公称能力50% 5点 ●公称能力100%時の晴天時(5点)と雨天時(3点)データの平均により決定	●雨天時、実験プラントでのデータ数(日降雨量8.5~35mm/d)公称能力100% 2点 公称能力75% 1点 公称能力50% 1点 ●晴天時、実験プラントでのデータ数公称能力100% 2点 公称能力75% 3点 公称能力50% 4点 ●公称能力100%時の晴天時(2点)と雨天時(2点)データの平均により決定	●雨天時、実験プラントでのデータ数(時間最大降雨量4~8mm/hr)16点 ●晴天時、実験プラントでのデータ数公称能力100% 1点 公称能力50% 4点 ●公称能力100%時の晴天時(24点)と雨天時(16点)データの平均により決定	●雨天時、実験プラントでのデータ数(日降雨量11.5mm/d)公称能力100% 2点 ●晴天時、実験プラントでのデータ数公称能力150% 1点 公称能力100% 1点 公称能力66% 1点 公称能力33% 1点 ●各公称能力33~150%の流量のSRV(10点)により決定(全データで100%を実証)	●雨天時、実験プラントでのデータ数(日降雨量4.5~61.5mm/d) (ドラム)公称能力100% 13点 (ドラム)公称能力50% 2点 (パネル)公称能力100% 8点 (パネル)公称能力50% 2点 ●晴天時、実験プラントでのデータ数 (ドラム)公称能力100% 2点 (ドラム)公称能力50% 2点 (パネル)公称能力100% 2点 (パネル)公称能力50% 2点 ●公称能力100%時のドラム回転型(13点)とパネル走行型(8点)の平均値により決定	
評価結果	SRVは、公称能力100%の流量で概ね60%となり、必要性を有すると認められる。	SRVは、公称能力100%の流量で平均92%となり、開発目標は達成したと認められる。	SRVは、公称能力100%の流量で平均98%となり、開発目標は達成したと認められる。	SRVは、公称能力100%の流量で平均82%となり、開発目標は達成したと認められる。	SRVは、公称能力100%の流量で平均69%となり、必要性を有すると認められる。	SRVは、公称能力100%の流量で平均81%となり、開発目標は達成したと認められる。	SRVは、公称能力100%の流量で100%となり、必要性を有すると認められる。	SRVは、公称能力100%の流量で平均97%となり、必要性を有すると認められる。	
特徴	●電気設備が不要であり、電気代が生じない。 ●構造がシンプルであるため、機械的な維持管理が容易。 ●水車が100mm水没すると、稼動しない場合がある。 ●堰頂に設置するため、上流部に背水の影響を与える可能性がある。	●電気設備が不要であり、電気代が生じない。 ●構造がシンプルであるため、機械的な維持管理が容易。 ●夾雑物除去に対して、水位計・制御装置は不要である。 ●稼動状況確認のため、別途通報・監視装置を設けることが可能である。 ●バドルが水没すると、稼動しない場合がある。 ●堰頂に設置するため、上流部に背水の影響を与える可能性がある。	●ハンチングプレートにより、確実に夾雑物を捕捉、スクリーにより強制的に移送するため、安定した処理が期待できる。 ●次回の処理に備え、降雨終了後、6分間連続運転を行い、スクリーン面を清掃して停止工程を行う。 ●越流板により上流に背水の影響を与える可能性がある。(改良により、背水の影響がある時には、越流板の高さを調整することができる)	●ディスクの回転により、夾雑物の捕捉、排出、セルフクリーニングが同時に行われる。 このため構成パーツが少なく、機械的な維持管理が容易。 ●堰頂に設置するため、上流部に背水の影響を与える可能性がある。	●スクリーンとレーキとの摩擦がないため、摩擦が少しい。 ●スクリーンが水平に設置されているため、越流開始から、水位や流量に関係なく、スクリーン全面が有効に使われ、均一なる過が行われる。 ●4モジュールまで連結して、1台の油圧ユニットで駆動することができる。 ●バーススクリーンであるため、扁平な夾雑物は流出する可能性がある。	●堰側面・堰頂以下に取り付け、上流に背水の影響を与えない設置が可能。 ●排出シートのよって、夾雑物を確実に進集管へ搬送することもできる。 ●次回の処理に備え、降雨終了後、一定時間連続運転を行い、スクリーン面を清掃して停止する。 ●排出シートや排出トラフ等が必要となるため、比較的に広い設置スペースを必要とする。標準規模の雨水吐き室の設置には、改造が必要になる。	●テーパードメッシュパネルであるため、閉塞しにくく、安定した連続運転が可能となっている。 ●スクリーンに流入した水量を全量処理するため、高い夾雑物捕捉率が得られる。 ●水路幅が設置幅となるため、上流部に背水の影響を与える可能性がある。 ●緊急時に備えて、本体に緊急開放ゲートを備える他、バイパスできる水路の確保などの対策が必要。 ●レーキに乗らないものは、除去できず流入側に戻される。	●設置場所の形状に合わせて仕様を選定することが可能であることから、既存ポンプ場への適応性に優れている。 ●水路幅が設置幅となるため、上流部に背水の影響を与える可能性がある。 ●緊急時に備えて、本体に緊急開放ゲートを備える他、バイパスできる水路の確保などの対策が必要。 ●ゴミ上げ棚に乗らないものは、除去できず流入側に戻される。	
留意事項	●水車が稼動するよう、放流側水位の検討が必要である。放流側水位は、設計流量において放流側ルートの動水位にチェックする。設計流量以上の場合は、ブラシによる除去ができなくなるので、水車の水没検討は不要である。	●予期せぬ降雨等によって、設備が水没することがあっても、スクリーン機器故障とはならないため、問題が生じることは無い。ただし、スクリーン駆動用バドルが水没すれば運転に支障をきたすため、放流側の水位は計画時に確認しておく必要がある。	●本設備の主な材質は、SUS304相当を標準としているが、設置場所が海水の流入など塩害等の懸念がある場合には、塩素イオン濃度等によりSUS316L、防食塗装等を検討する。	●本設備の主な材質は、SUS304を標準としているが、設置場所が海水の流入など塩害等の懸念がある場合には、塩素イオン濃度等によりSUS316を検討する。	●放流先が感潮河川の場合、潮位の影響を受けるため、事前調査および水理検討が必要になる。また、このような設置条件である場合は、塩害が懸念されるため、耐食性にすぐれた材質や防食塗装等を検討する。	●ポンプ場の吐出槽に設置する場合は、トラブルによる装置の停止やスクリーンの目詰まりによって、通水機能が低下することがある。このような状況が生じた場合、流入水はスクリーンから自動的に越流することとなるが、越流水位については事前に検討を行い、必要に応じて緊急ゲートを設けたバイパス管を設置し、装置の異常を検出した場合にはゲートを開放するような対策を講じる。	●スクリーンで回収された夾雑物の処理方法については、搬送先までの距離に応じた方法を選択する。 ●本設備は、水路の全幅に設置する仕組みになっているため、スクリーン本体の故障や洗浄装置の故障、計画流量以上の流入水などによる流入側の水位の異常上昇に備え、緊急開放ゲートを設置する。また、バイパス水路を確保するなど、計画・安全性に対する検討を必要とする。 ●本設備の運転には洗浄水が必要である。洗浄水としては、上水の他にスクリーン通過水をろ過機で処理した処理水の利用も可能である。	●本設備は、水路の全幅に設置する仕組みになっているため、スクリーン本体の故障や洗浄装置の故障、計画流量以上の流入水などによる流入側の水位の異常上昇に備え、緊急開放ゲートを設置する。また、バイパス水路を確保するなど、計画・安全性に対する検討を必要とする。 ●本設備の運転には洗浄水が必要である。洗浄水としては、上水の他にスクリーン通過水をろ過機で処理した処理水の利用も可能である。	


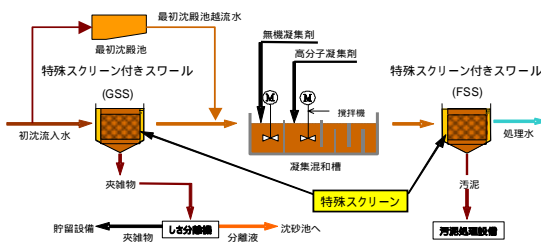


技術名称	ブラシスクリーン	ストームスクリーン	雨天時越流水スクリーン	ディスクスクリーン	The Copa Raked Bar Screen	CSOスクリーン	微細目テーバー穴式メッシュパネルを用いた除塵機	ロータリースクリーン																																																																																																																																																																																										
イニシャルコスト試算	<p>表 雨水吐き室のモデル設計諸元</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">雨水吐き室</th> <th colspan="2">全国実態調査中央値ベースモデル</th> <th colspan="2">全国実態調査90%値ベースモデル</th> </tr> <tr> <th>数値</th> <th>参考資料及び数値の根拠</th> <th>数値</th> <th>参考資料及び数値の根拠</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>排水区面積 (ha)</td> <td>37.88</td> <td>実態調査データの中央値で決定した。</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>設計流入量 (m³/s)</td> <td>0.84</td> <td>設計放流量と遊集量の合計で決定した。</td> <td>4.26</td> <td>3.40(m³/s)+0.86(m³/s)=4.26(m³/s)</td> </tr> <tr> <td>設計放流量 (m³/s)</td> <td>0.74</td> <td>流出係数は、平成13年度の合流式下水道の改善対策に関する調査に係るアンケート調査データの中央値で決定した。</td> <td>3.40</td> <td>中央値の計画放流量と設計放流量比で決定した。 0.74(m³/s) × (8.13(m³/s)/1.77(m³/s)) = 3.40(m³/s)</td> </tr> <tr> <td>計画流入量 (m³/s)</td> <td>1.87</td> <td>計画放流量と遊集量の合計で決定した。</td> <td>8.99</td> <td>計画放流量と遊集量の合計で決定した。 8.13(m³/s)+0.86(m³/s)=8.99(m³/s)</td> </tr> <tr> <td>計画放流量 (m³/s)</td> <td>1.77</td> <td>実態調査の結果より、決定した。</td> <td>8.13</td> <td>実態調査の結果より、決定した。</td> </tr> <tr> <td>遊集量 (m³/s)</td> <td>0.11</td> <td>実態調査データの中央値で決定した。</td> <td>0.86</td> <td>実態調査の結果より、決定した。</td> </tr> <tr> <td>遊集倍率 (倍)</td> <td>3</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>長さ(内空寸法) (m)</td> <td>3.1</td> <td>-</td> <td>4.3</td> <td>調整値(堰が雨水吐き室に配置できるように調整した値)</td> </tr> <tr> <td>幅(内空寸法) (m)</td> <td>2.3</td> <td>実態調査結果より、決定した。</td> <td>6.6</td> <td>堰長と同じ。</td> </tr> <tr> <td>高さ(内空寸法) (m)</td> <td>1.56</td> <td>-</td> <td>3.41</td> <td>堰高(流出)+堰長・天端の数値を足して決定した。 1.2m+2.21m=3.41m</td> </tr> <tr> <td>流入管径 (m)</td> <td>1.35</td> <td>実態調査結果の放流量及び遊集量から、平均流速1.4m/sとして、算出した。</td> <td>2</td> <td>実態調査結果の放流量及び遊集量から、平均流速1.4m/sとして、算出した。 (4.26(m³/s) × 4 ÷ (1.4(m/s) ×)) = 1.97</td> </tr> <tr> <td>放流管径 (m)</td> <td>1.35</td> <td>実態調査の放流量から、平均流速1.4m/sとして、算出した。</td> <td>1.8</td> <td>実態調査の放流量から、平均流速1.4m/sとして、算出した。 (3.40(m³/s) × 4 ÷ (1.4(m/s) ×)) = 1.76</td> </tr> <tr> <td>遊集管径 (m)</td> <td>0.3</td> <td>実態調査の遊集量から、平均流速1.4m/sとして、算出した。</td> <td>0.9</td> <td>実態調査の遊集量から、平均流速1.4m/sとして、算出した。 (0.86(m³/s) × 4 ÷ (1.4(m/s) ×)) = 0.88</td> </tr> <tr> <td>マンホール蓋開口部の直径 (m)</td> <td>0.6</td> <td>重要確認項目より、決定した。</td> <td>0.6</td> <td>同左</td> </tr> <tr> <td>人孔の深さ(地盤-流入側人孔底面) (m)</td> <td>2.84</td> <td>-</td> <td>4.2</td> <td>調整値(図面上から決定した数値)</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">堰構造</td> <td>堰長 (m)</td> <td>2.6</td> <td>6.6</td> <td>実態調査の結果より、決定した。</td> </tr> <tr> <td>堰高(流入) (m)</td> <td>0.31</td> <td>0.6</td> <td>水理特性曲線より算出した。</td> </tr> <tr> <td>堰高(流出) (m)</td> <td>0.87</td> <td>1.2</td> <td>放流量の直径比で算出した。 0.87m × (1.8m/1.35m) = 1.16m</td> </tr> <tr> <td>堰頂-天端 (m)</td> <td>1.25</td> <td>2.21</td> <td>実態調査の結果より、決定した。</td> </tr> <tr> <td>堰幅 (m)</td> <td>0.15</td> <td>0.3</td> <td>0.3</td> <td>実態調査の結果より、決定した。</td> </tr> </tbody> </table>					雨水吐き室	全国実態調査中央値ベースモデル		全国実態調査90%値ベースモデル		数値	参考資料及び数値の根拠	数値	参考資料及び数値の根拠	排水区面積 (ha)	37.88	実態調査データの中央値で決定した。	-	-	設計流入量 (m ³ /s)	0.84	設計放流量と遊集量の合計で決定した。	4.26	3.40(m ³ /s)+0.86(m ³ /s)=4.26(m ³ /s)	設計放流量 (m ³ /s)	0.74	流出係数は、平成13年度の合流式下水道の改善対策に関する調査に係るアンケート調査データの中央値で決定した。	3.40	中央値の計画放流量と設計放流量比で決定した。 0.74(m ³ /s) × (8.13(m ³ /s)/1.77(m ³ /s)) = 3.40(m ³ /s)	計画流入量 (m ³ /s)	1.87	計画放流量と遊集量の合計で決定した。	8.99	計画放流量と遊集量の合計で決定した。 8.13(m ³ /s)+0.86(m ³ /s)=8.99(m ³ /s)	計画放流量 (m ³ /s)	1.77	実態調査の結果より、決定した。	8.13	実態調査の結果より、決定した。	遊集量 (m ³ /s)	0.11	実態調査データの中央値で決定した。	0.86	実態調査の結果より、決定した。	遊集倍率 (倍)	3	-	-	-	長さ(内空寸法) (m)	3.1	-	4.3	調整値(堰が雨水吐き室に配置できるように調整した値)	幅(内空寸法) (m)	2.3	実態調査結果より、決定した。	6.6	堰長と同じ。	高さ(内空寸法) (m)	1.56	-	3.41	堰高(流出)+堰長・天端の数値を足して決定した。 1.2m+2.21m=3.41m	流入管径 (m)	1.35	実態調査結果の放流量及び遊集量から、平均流速1.4m/sとして、算出した。	2	実態調査結果の放流量及び遊集量から、平均流速1.4m/sとして、算出した。 (4.26(m ³ /s) × 4 ÷ (1.4(m/s) ×)) = 1.97	放流管径 (m)	1.35	実態調査の放流量から、平均流速1.4m/sとして、算出した。	1.8	実態調査の放流量から、平均流速1.4m/sとして、算出した。 (3.40(m ³ /s) × 4 ÷ (1.4(m/s) ×)) = 1.76	遊集管径 (m)	0.3	実態調査の遊集量から、平均流速1.4m/sとして、算出した。	0.9	実態調査の遊集量から、平均流速1.4m/sとして、算出した。 (0.86(m ³ /s) × 4 ÷ (1.4(m/s) ×)) = 0.88	マンホール蓋開口部の直径 (m)	0.6	重要確認項目より、決定した。	0.6	同左	人孔の深さ(地盤-流入側人孔底面) (m)	2.84	-	4.2	調整値(図面上から決定した数値)	堰構造	堰長 (m)	2.6	6.6	実態調査の結果より、決定した。	堰高(流入) (m)	0.31	0.6	水理特性曲線より算出した。	堰高(流出) (m)	0.87	1.2	放流量の直径比で算出した。 0.87m × (1.8m/1.35m) = 1.16m	堰頂-天端 (m)	1.25	2.21	実態調査の結果より、決定した。	堰幅 (m)	0.15	0.3	0.3	実態調査の結果より、決定した。	<p>表 ポンプ場のモデル設計諸元</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">ポンプ場</th> <th colspan="2">全国実態調査中央値ベースモデル</th> <th colspan="2">全国実態調査90%値ベースモデル</th> </tr> <tr> <th>数値</th> <th>参考資料及び数値の根拠</th> <th>数値</th> <th>参考資料及び数値の根拠</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>設計流入量 (m³/日)</td> <td>608,976</td> <td>放流量と遊集量の和により決定した。</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>設計放流量 (m³/日)</td> <td>552,960</td> <td>-</td> <td>2,237,760</td> <td>実態調査の結果より決定した。</td> </tr> <tr> <td>設計遊集量 (m³/日)</td> <td>56,016</td> <td>実態調査の結果より決定した。</td> <td>26</td> <td>1,563(m³/分) / 60 = 25.9m³/s</td> </tr> <tr> <td>長さ(内空寸法) (m)</td> <td>22</td> <td>-</td> <td>22</td> <td>モジュール値と同じとする。</td> </tr> <tr> <td>幅(内空寸法) (m)</td> <td>4</td> <td>-</td> <td>4</td> <td>モジュール値と同じとする。</td> </tr> <tr> <td>高さ(内空寸法) (m)</td> <td>4.2</td> <td>-</td> <td>4.2</td> <td>モジュール値と同じとする。</td> </tr> <tr> <td>水面-沈砂池底面の深さ (m)</td> <td>2.2</td> <td>-</td> <td>5.0</td> <td>仮定</td> </tr> <tr> <td>水面-沈砂池天井の高さ (m)</td> <td>2</td> <td>-</td> <td>2</td> <td>モジュール値と同じとする。</td> </tr> <tr> <td>水面負荷 (m³/m²・d)</td> <td>3,600</td> <td>実態調査の結果より決定した。</td> <td>3,600</td> <td>モジュール値と同じとする。</td> </tr> <tr> <td>粗目スクリーンの目幅 (cm)</td> <td>5</td> <td>-</td> <td>5</td> <td>モジュール値と同じとする。</td> </tr> <tr> <td>細目スクリーンの目幅 (cm)</td> <td>3</td> <td>-</td> <td>3</td> <td>モジュール値と同じとする。</td> </tr> <tr> <td>雨水沈砂池</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>雨水沈砂池の池数 (池)</td> <td>2</td> <td>-</td> <td>5</td> <td>中央値との流水断面の比により算出する。 4m×5m / (4m×2.2m) × 2池 = 5池</td> </tr> <tr> <td>吐出槽の幅 (m)</td> <td>15</td> <td>調整値(図面上から決定した数値)</td> <td>38</td> <td>中央値ベースと90%値ベースの雨水沈砂池の個数の比率で算出した。 15(m) × 5(池) / 2(池) = 38(m)</td> </tr> </tbody> </table>				ポンプ場	全国実態調査中央値ベースモデル		全国実態調査90%値ベースモデル		数値	参考資料及び数値の根拠	数値	参考資料及び数値の根拠	設計流入量 (m ³ /日)	608,976	放流量と遊集量の和により決定した。	-	-	設計放流量 (m ³ /日)	552,960	-	2,237,760	実態調査の結果より決定した。	設計遊集量 (m ³ /日)	56,016	実態調査の結果より決定した。	26	1,563(m ³ /分) / 60 = 25.9m ³ /s	長さ(内空寸法) (m)	22	-	22	モジュール値と同じとする。	幅(内空寸法) (m)	4	-	4	モジュール値と同じとする。	高さ(内空寸法) (m)	4.2	-	4.2	モジュール値と同じとする。	水面-沈砂池底面の深さ (m)	2.2	-	5.0	仮定	水面-沈砂池天井の高さ (m)	2	-	2	モジュール値と同じとする。	水面負荷 (m ³ /m ² ・d)	3,600	実態調査の結果より決定した。	3,600	モジュール値と同じとする。	粗目スクリーンの目幅 (cm)	5	-	5	モジュール値と同じとする。	細目スクリーンの目幅 (cm)	3	-	3	モジュール値と同じとする。	雨水沈砂池	-	-	-	-	雨水沈砂池の池数 (池)	2	-	5	中央値との流水断面の比により算出する。 4m×5m / (4m×2.2m) × 2池 = 5池	吐出槽の幅 (m)	15	調整値(図面上から決定した数値)	38	中央値ベースと90%値ベースの雨水沈砂池の個数の比率で算出した。 15(m) × 5(池) / 2(池) = 38(m)
	雨水吐き室	全国実態調査中央値ベースモデル		全国実態調査90%値ベースモデル																																																																																																																																																																																														
数値		参考資料及び数値の根拠	数値	参考資料及び数値の根拠																																																																																																																																																																																														
排水区面積 (ha)	37.88	実態調査データの中央値で決定した。	-	-																																																																																																																																																																																														
設計流入量 (m ³ /s)	0.84	設計放流量と遊集量の合計で決定した。	4.26	3.40(m ³ /s)+0.86(m ³ /s)=4.26(m ³ /s)																																																																																																																																																																																														
設計放流量 (m ³ /s)	0.74	流出係数は、平成13年度の合流式下水道の改善対策に関する調査に係るアンケート調査データの中央値で決定した。	3.40	中央値の計画放流量と設計放流量比で決定した。 0.74(m ³ /s) × (8.13(m ³ /s)/1.77(m ³ /s)) = 3.40(m ³ /s)																																																																																																																																																																																														
計画流入量 (m ³ /s)	1.87	計画放流量と遊集量の合計で決定した。	8.99	計画放流量と遊集量の合計で決定した。 8.13(m ³ /s)+0.86(m ³ /s)=8.99(m ³ /s)																																																																																																																																																																																														
計画放流量 (m ³ /s)	1.77	実態調査の結果より、決定した。	8.13	実態調査の結果より、決定した。																																																																																																																																																																																														
遊集量 (m ³ /s)	0.11	実態調査データの中央値で決定した。	0.86	実態調査の結果より、決定した。																																																																																																																																																																																														
遊集倍率 (倍)	3	-	-	-																																																																																																																																																																																														
長さ(内空寸法) (m)	3.1	-	4.3	調整値(堰が雨水吐き室に配置できるように調整した値)																																																																																																																																																																																														
幅(内空寸法) (m)	2.3	実態調査結果より、決定した。	6.6	堰長と同じ。																																																																																																																																																																																														
高さ(内空寸法) (m)	1.56	-	3.41	堰高(流出)+堰長・天端の数値を足して決定した。 1.2m+2.21m=3.41m																																																																																																																																																																																														
流入管径 (m)	1.35	実態調査結果の放流量及び遊集量から、平均流速1.4m/sとして、算出した。	2	実態調査結果の放流量及び遊集量から、平均流速1.4m/sとして、算出した。 (4.26(m ³ /s) × 4 ÷ (1.4(m/s) ×)) = 1.97																																																																																																																																																																																														
放流管径 (m)	1.35	実態調査の放流量から、平均流速1.4m/sとして、算出した。	1.8	実態調査の放流量から、平均流速1.4m/sとして、算出した。 (3.40(m ³ /s) × 4 ÷ (1.4(m/s) ×)) = 1.76																																																																																																																																																																																														
遊集管径 (m)	0.3	実態調査の遊集量から、平均流速1.4m/sとして、算出した。	0.9	実態調査の遊集量から、平均流速1.4m/sとして、算出した。 (0.86(m ³ /s) × 4 ÷ (1.4(m/s) ×)) = 0.88																																																																																																																																																																																														
マンホール蓋開口部の直径 (m)	0.6	重要確認項目より、決定した。	0.6	同左																																																																																																																																																																																														
人孔の深さ(地盤-流入側人孔底面) (m)	2.84	-	4.2	調整値(図面上から決定した数値)																																																																																																																																																																																														
堰構造	堰長 (m)	2.6	6.6	実態調査の結果より、決定した。																																																																																																																																																																																														
	堰高(流入) (m)	0.31	0.6	水理特性曲線より算出した。																																																																																																																																																																																														
	堰高(流出) (m)	0.87	1.2	放流量の直径比で算出した。 0.87m × (1.8m/1.35m) = 1.16m																																																																																																																																																																																														
	堰頂-天端 (m)	1.25	2.21	実態調査の結果より、決定した。																																																																																																																																																																																														
堰幅 (m)	0.15	0.3	0.3	実態調査の結果より、決定した。																																																																																																																																																																																														
ポンプ場	全国実態調査中央値ベースモデル		全国実態調査90%値ベースモデル																																																																																																																																																																																															
	数値	参考資料及び数値の根拠	数値	参考資料及び数値の根拠																																																																																																																																																																																														
設計流入量 (m ³ /日)	608,976	放流量と遊集量の和により決定した。	-	-																																																																																																																																																																																														
設計放流量 (m ³ /日)	552,960	-	2,237,760	実態調査の結果より決定した。																																																																																																																																																																																														
設計遊集量 (m ³ /日)	56,016	実態調査の結果より決定した。	26	1,563(m ³ /分) / 60 = 25.9m ³ /s																																																																																																																																																																																														
長さ(内空寸法) (m)	22	-	22	モジュール値と同じとする。																																																																																																																																																																																														
幅(内空寸法) (m)	4	-	4	モジュール値と同じとする。																																																																																																																																																																																														
高さ(内空寸法) (m)	4.2	-	4.2	モジュール値と同じとする。																																																																																																																																																																																														
水面-沈砂池底面の深さ (m)	2.2	-	5.0	仮定																																																																																																																																																																																														
水面-沈砂池天井の高さ (m)	2	-	2	モジュール値と同じとする。																																																																																																																																																																																														
水面負荷 (m ³ /m ² ・d)	3,600	実態調査の結果より決定した。	3,600	モジュール値と同じとする。																																																																																																																																																																																														
粗目スクリーンの目幅 (cm)	5	-	5	モジュール値と同じとする。																																																																																																																																																																																														
細目スクリーンの目幅 (cm)	3	-	3	モジュール値と同じとする。																																																																																																																																																																																														
雨水沈砂池	-	-	-	-																																																																																																																																																																																														
雨水沈砂池の池数 (池)	2	-	5	中央値との流水断面の比により算出する。 4m×5m / (4m×2.2m) × 2池 = 5池																																																																																																																																																																																														
吐出槽の幅 (m)	15	調整値(図面上から決定した数値)	38	中央値ベースと90%値ベースの雨水沈砂池の個数の比率で算出した。 15(m) × 5(池) / 2(池) = 38(m)																																																																																																																																																																																														
条件	<p>建設費はスクリーンのスケールメリットも分かるように、全国の既存施設を対象とした実態調査の結果をもとに、中央値ベース(調査対象施設の度数分布における50%値)、及び90%値ベース(同度数分布における90%値)の規模の異なる2つの既存施設を想定し、これに対してスクリーンのモデル設計を行い、概算の建設費を試算した。</p> <p>条件 建設費は、機器本体費、設置工事費、電気工事費を計上する。 建設費のうち、スクリーン搬入、設置等のための躯体改造費は現場状況に大きく影響を受けることから参考にならないものと判断して、表示しない。 電気工事費には、制御盤及び水位計の本体費・設置工事費、配線工事費を含む。</p>					<p>建設費はスクリーンのスケールメリットも分かるように、全国の既存施設を対象とした実態調査の結果をもとに、中央値ベース(調査対象施設の度数分布における50%値)、及び90%値ベース(同度数分布における90%値)の規模の異なる2つの既存施設を想定し、これに対してスクリーンのモデル設計を行い、概算の建設費を試算した。</p> <p>条件 建設費は、機器本体費、設置工事費、電気工事費を計上する。 建設費のうち、スクリーン搬入、設置等のための躯体改造費は現場状況に大きく影響を受けることから参考にならないものと判断して、表示しない。 電気工事費には、制御盤及び水位計の本体費・設置工事費、配線工事費を含む。</p>																																																																																																																																																																																												
結果	<p>建設費(雨水吐き室に設置)</p> <p>工事区分の各割合: 無動力(雨水吐き室に設置) 内円: 中央値, 外円: 90%値</p> <p>工事区分の各割合: 動力(雨水吐き室に設置) 内円: 中央値, 外円: 90%値</p>					<p>建設費(吐出槽に設置)</p> <p>工事区分の各割合: 吐出槽に設置 内円: 中央値, 外円: 90%値</p>																																																																																																																																																																																												
条件	<p>維持管理費については、中央値と90%値の算出結果に大差が無いことから、中央値のみを提示する。</p> <p>条件 計画流量 0.74m³/s 年間降雨回数 50回、年間降雨時間 212hr スクリーン高:550mm、スクリーン長:2250mm 雨水吐室:長さ3.1m×幅2.3m×高さ1.6m 電力費 1kwh = 15円</p>					<p>維持管理費については、中央値と90%値の算出結果に大差が無いことから、中央値のみを提示する。</p> <p>条件 計画流量 0.74m³/s 年間降雨回数 50回、年間降雨時間 212hr スクリーン高:550mm、スクリーン長:2250mm 雨水吐室:長さ3.1m×幅2.3m×高さ1.6m 電力費 1kwh = 15円</p>																																																																																																																																																																																												
ランニングコスト試算	<p>点検費 160千円/年 通常点検:3ヶ月毎、定期点検:1年毎 合計 160千円/年</p> <p>オーバーホール 60千円/回 5年毎 (駆動部分解点検・清掃)</p>	<p>部品交換費 21千円/回 点検費 160千円/年 通常点検:3ヶ月毎、定期点検:1年毎 合計 181千円/年</p> <p>オーバーホール 289千円/回 5年毎 (工費は除く)</p>	<p>動力費 1.5千円/年 部品交換費 126.5千円/回 点検費 160千円/年 通常点検:3ヶ月毎、定期点検:1年毎 合計 288千円/年</p> <p>(オーバーホールは、部品交換費を含む)</p>	<p>動力費 2千円/年 点検費 160千円/年 通常点検:3ヶ月毎、定期点検:1年毎 合計 162千円/年 交換部品費を除く</p> <p>オーバーホール 590千円/回 5年毎 (工費は除く)</p>	<p>動力費 3千円/年 部品交換費 1,100千円/回 レーキ交換(損傷した場合) 点検費 180千円/年 通常点検:3ヶ月毎、定期点検:1年毎 合計 183千円/年 交換部品費を除く</p> <p>オーバーホール 750千円/回 7年毎 (工場までの輸送費及び技術員派遣費を含まず)</p>	<p>雨水吐き室 動力費 1千円/年 部品交換費 71千円/回 点検費 160千円/年 通常点検:3ヶ月毎、定期点検:1年毎 合計 232千円/年</p> <p>オーバーホール 60千円/回 5年毎 (駆動部分解点検)</p> <p>ポンプ場 動力費 3千円/年 部品交換費 895千円/回 点検費 160千円/年 通常点検:3ヶ月毎、定期点検:1年毎 合計 1,058千円/年</p> <p>オーバーホール 60千円/回 5年毎 (駆動部分解点検)</p>	<p>スクリーンのみ 動力費 48千円/年 部品交換費 40千円/回 水道費 1,272千円/年 点検費 200千円/年 通常点検:3ヶ月毎、定期点検:1年毎 合計 1,560千円/年</p> <p>オーバーホール 2,680千円/回 5年毎</p> <p>スクリーン+ろ過機 動力費 66千円/年 部品交換費 40千円/回 水道費 120千円/年 点検費 200千円/年 通常点検:3ヶ月毎、定期点検:1年毎 合計 426千円/年</p> <p>オーバーホール 3,220千円/回 5年毎</p>	<p>スクリーンのみ 動力費 14千円/年 部品交換費 20千円/回 水道費 636千円/年 点検費 220千円/年 通常点検:3ヶ月毎、定期点検:1年毎 合計 890千円/年</p> <p>オーバーホール 4,000千円/回 5年毎 (2台分)</p> <p>スクリーン+ろ過機 動力費 32千円/年 部品交換費 20千円/回 水道費 280千円/年 点検費 280千円/年 通常点検:3ヶ月毎、定期点検:1年毎 合計 332千円/年</p> <p>オーバーホール 5,500千円/回 5年毎 (2台分)</p>																																																																																																																																																																																										
備考	海外で実績有り(120カ所以上) 国内は無し	海外・国内ともに実績有り	海外・国内ともに実績有り	海外で実績有り。国内でも取水口等に設置された実績がある。	海外実績有り。国内は無し。	海外で実績有り。国内は無し。	海外ではバンド型、ドラム型ともに実績有り。国内は処理場の担体処理の前処理として実績有り。	海外、国内ともに実績無し。																																																																																																																																																																																										
	シュタインハート社(ドイツ)	モノポンプ社(イギリス)	フーバー社(ドイツ)	-	コバ社(イギリス)	ノゲラーツ社(ドイツ)	ブラケット グリーン社(イギリス)	-																																																																																																																																																																																										

技術名称	雨天時高速下水処理システム (簡易処理の高度化)	雨天時高速下水処理システム (未処理下水の簡易処理)	高速ろ過装置(繊維ろ材)	特殊スクリーン付きスワールおよび沈降性繊維ろ材を用いた 上下向流可変式高速ろ過	雨天時未処理放流水等の超高速繊維ろ過技術	高速ろ過プロセス
技術提案者	[日本ガイシ㈱]	[日本ガイシ㈱]	[三井造船㈱]	[月島機械㈱ ユニチカ㈱]	[㈱石垣 ㈱神鋼環境ソリューション 新日本製鐵㈱ 日立プラント建設㈱ 栗田工業㈱ 三機工業㈱ 住友重機械工業㈱ 前澤工業㈱]	[日立プラント建設㈱]
目的	合流式下水道において、終末処理場における最初沈殿池への流入水を高速でろ過することによりSS、BOD等の汚濁物質の除去を行い、放流負荷を削減することを目的とする。	合流式下水道において、雨天時にポンプ場から排出される下水、または終末処理場における最初沈殿池への流入水を高速でろ過することによりSS、BOD等の汚濁物質の除去を行い、放流負荷を削減することを目的とする。	合流式下水道において、雨天時にポンプ場から排出される下水、または終末処理場における最初沈殿池への流入水を高速でろ過することによりSS、BOD等の汚濁物質の除去を行い、放流負荷を削減することを目的とする。	合流式下水道において、終末処理場における最初沈殿池への流入水を高速でろ過することによりSS、BOD等の汚濁物質の除去を行い、放流負荷を削減することを目的とする。	合流式下水道において、雨天時にポンプ場から排出される下水、または終末処理場における最初沈殿池への流入水を高速でろ過することによりSS、BOD等の汚濁物質の除去を行い、放流負荷を削減することを目的とする。	合流式下水道において、終末処理場における最初沈殿池への流入水を高速でろ過することによりSS、BOD等の汚濁物質の除去を行い、放流負荷を削減することを目的とする。
募集要領に記載された開発目標 (必要性能)	従来技術(雨水沈殿池)の汚濁物質除去性能(BOD除去率30%、SS除去率30%)を超える性能を有する技術であること。					
必要スペース	雨天時処理能力 :200,000m ³ /日の場合 必要面積 :500m ²	雨天時処理能力 :200,000m ³ /日の場合 必要面積 :500m ²	雨天時処理能力 :360,000m ³ /日の場合 必要面積 :1,605m ²	上下向流ろ過 雨天時処理能力350,000m ³ /日処理で1,720m ² (ろ過設備880m ²) 下向流ろ過 雨天時処理能力100,000m ³ /日処理で530m ² (ろ過設備209m ²)	前処理が沈殿処理の場合 雨天時処理能力300,000m ³ /日処理で1,800m ² 前処理が微細目スクリーン処理の場合 300,000m ³ /日処理で610m ²	雨天時処理能力 :450,000m ³ /日の場合 必要面積 :2,200m ²
大きさ、動力、前処理 プロセス条件等	前処理装置不要	前処理装置不要	前処理装置として6mm目幅の微細目スクリーンを設置する。	前処理装置として、特殊スクリーン付きスワールを適用する。	夾雑物の除去を目的として6mm以上の夾雑物を除去できる微細目スクリーンまたは15分程度の沈殿処理(水面積負荷240~300m ³ /(m ² ・日))の前処理設備を設ける。	前処理装置 不要
改造必要性	既存の最初沈殿池や雨水沈殿池を改造することも可能である。また、新規に設置することもできる。					
技術概要(概要図又はフローシート)	<p>図3. 処理フロー</p>	<p>図3. 処理フロー</p>	<p>図3. 処理フロー</p>	<p>図3. 処理フロー</p>	<p>図3. 処理フロー</p>	<p>図3. 処理フロー</p>
(ろ材)	<p>風車型 9mm x 9mm x 5mm 特殊高分子 (次亜塩素酸ナトリウム耐性)</p>	<p>風車型 7.5mm x 7.5mm x 4mm 特殊高分子 (次亜塩素酸ナトリウム耐性)</p>	<p>球形 33mm ポリ塩化ビニリデン製</p>	<p>円柱状 4~8mm x L15mm ポリエステル製</p>	<p>立方体 8mm x 8mm x 8mm PP / PE製繊維</p>	<p>中空円筒格子形状 22mm x L22mm ポリプロピレン製</p>
技術提案者が掲げた開発目標	(除去率) ろ過速度1,000m ³ /日における除去率 SS除去率: 70%以上(ただし、SS濃度200mg/L以上) 夾雑物除去率: 100% (平均のろ過水回収比) 実雨天時下水水量に対する平均のろ過水回収比: 90%以上	(除去率) ろ過速度1,500m ³ /日における除去率 SS/BOD除去率: 30%以上 夾雑物除去率: 100% (平均のろ過水回収比) 実雨天時下水水量に対する平均のろ過水回収比: 80%以上	前処理として6mm目幅の微細目スクリーン処理を行い、高速ろ過を行う場合、最大のろ過速度1,000m ³ /日における目標除去率を、以下のように設定。 SS除去率50%以上、BOD除去率30%以上	ろ過速度2000m ³ /日、ろ過損失水頭30kPa以下において、以下のよう に設定。 特殊スクリーン付きスワール+上下向流可変式高速ろ過: システム SS除去率: 60%以上 BOD除去率: 60%以上 (ただし、流入BODが300mg/Lを超える場合) 上下向流可変式高速ろ過(スワール処理水が対象): ろ過単独 SS除去率: 60%以上 BOD除去率: 50%以上 (ただし、流入BODが300mg/Lを超える場合)	前処理として微細目スクリーン処理または沈殿処理を行い高速繊維 ろ過する場合はろ過速度2,000~3,000m ³ /日における目標除去率を以 下のよう に設定。 SS除去率: 60%以上(システムとして)	ろ過速度1,000m ³ /日における目標除去率を以下のように設定。 SS除去率70%以上 BOD除去率50%以上
評価方法	降雨時の処理実験で確認 季節毎を代表する降雨を最低1回採取すること 初期降雨から5時間までの分析結果から負荷量を算出し、除去率を求める。 各除去率は平均値で評価					

技術名称		雨天時高速下水処理システム (簡易処理の高度化)	雨天時高速下水処理システム (未処理下水の簡易処理)	高速ろ過装置(繊維ろ材)	特殊スクリーン付きスワールおよび沈降性繊維ろ材を用いた 上下向流可変式高速ろ過	雨天時未処理放流水等の超高速繊維ろ過技術	高速ろ過プロセス
評価結果 (技術提案者が提示した 開発目標に対して)		(除去率) ろ過速度1,000m/日(有効ろ過速度800m/日)、原水SS濃度200mg/L以上の条件において概ね開発目標を達成したと認められる。 (平均のろ過水回収比) 本実験をもとに、運用上の平均ろ過速度と考えられる365m/日(有効ろ過速度330m/日)、原水SS濃度180mg/Lの条件において平均ろ過水回収比は、概ね開発目標を達成したと認められる。	(除去率) ろ過速度1,500m/日(有効ろ過速度1,242m/日)の条件において以下と認められる。 SS除去率は、達成した。 BOD除去率は、平均原水BODが50mg/L以上において達成した、夾雑物は、達成した。 (平均のろ過水回収比) 本実験をもとに、運用上の平均ろ過速度と考えられる246m/日(有効ろ過速度225m/日)、原水SS濃度180mg/Lの条件において平均ろ過水回収比は91.6%となり、概ね開発目標を達成したと認められる。 開発目標にはなかったが委員会審議により以下式等が技術資料に本文掲載 (ろ過速度が1200m/日以下の場合) BOD除去率(%) = -0.00121A + 0.182B + 56.9 A:ろ過速度[m/日] B:原水濃度[mg/L] (相関係数0.968)	前処理として6mm目幅の微細目スクリーン処理を行い、ろ過速度1,000m/日(有効ろ過速度795m/日)においてSS除去率、BOD除去率ともに開発目標を達成した。	ろ過速度2000m/日(有効ろ過速度1,790m/日)、ろ過損失水頭10kPa以下において、 特殊スクリーン付きスワール+上下向流可変式高速ろ過システム SS除去率:開発目標を達成 BOD除去率:開発目標をほぼ達成 上下向流可変式高速ろ過(スワール処理水が対象):ろ過単独 SS除去率:開発目標を概ね達成 BOD除去率:開発目標を概ね達成	前処理の条件下においてろ過速度2,000~3,000m/日におけるSS除去率は60%以上であり、開発目標を達成したと認められる。ただし、有効ろ過速度は以下のとおりであった。 沈殿処理+高速繊維ろ過 : 1,692~1,955m/日 微細目スクリーン処理+高速繊維ろ過 : 1,652~1,887m/日	ろ過速度1,000m/日(有効ろ過速度851m/日)において、SS除去率は開発目標を達成したと認められる。BOD除去率は開発目標を概ね達成したと認められる。
特徴		2.5m以上の有効水深を持つ最初沈殿地に設置が可能である。前処理設備が不要である。 特殊な形状のろ材により高いISS、BOD除去率が得られる。凝集剤が不要で雨天時作業が容易である。 従来の簡易処理より簡易放流水への消毒剤の削減が期待できる。	2.5m以上の有効水深を持つ最初沈殿地に設置が可能である。前処理設備が不要である。 特殊な形状のろ材により高いISS、BOD除去率が得られる。凝集剤が不要で雨天時作業が容易である。 従来の簡易処理より簡易放流水への消毒剤の削減が期待できる。	無薬注ろ過であるため、維持管理が容易で安価である。新設の他、既設の改造により導入が可能である。 晴天時には2次処理水のろ過が可能であり、施設の有効利用が図れる。 最初沈殿池越流水(簡易処理水)の高度化も可能である。	無薬注ろ過であるため、維持管理が容易で安価である。新設の他、既設の改造により導入が可能である。 晴天時には2次処理水のろ過が可能であり、施設の有効利用が図れる。 最初沈殿池越流水(簡易処理水)の高度化も可能である。	最初沈殿池、雨水沈殿池等の既存施設を改造して、高速ろ過池の設置が可能である。 高いろ過速度のため微細目スクリーン処理との組合せにより、省スペース化が図れる。 無薬注ろ過であるため、維持管理が容易で安価である。 晴天時には2次処理水のろ過が可能であり、施設の有効利用が図れる。	高いろ過速度により省スペース化が図れる。 高分子凝集剤を注入することによって、高いISS、BOD除去率を得ることができる。 空隙率の高いろ材を使用するため、洗浄間隔が長く、ろ過水回収比が高い。 晴天時には最初沈殿池の代替として運転できる。
留意事項		ろ過池数 3池以上。 ろ過池面積 初沈改造の場合には、初沈の水路幅をろ過池の一边とした矩形とする。 沈砂池スクリーン 25~50mmとする。 ポンプ場の適用には、ろ過槽内置換のための工業用水が必要。(2次処理水がないため)	ろ過池数 5池以上。 ろ過池面積 初沈改造の場合には、初沈の水路幅をろ過池の一边とした矩形とする。 沈砂池スクリーン 25~50mmとする。 ポンプ場の適用には、ろ過槽内置換のための工業用水が必要。(2次処理水がないため)	前処理として6mm目幅の微細目スクリーンが必要。 1系列毎のろ過池とし、系列毎の洗浄が出来るよう計画することが望ましい。 ろ材層厚の均一性を保つため1池最大ろ過池面積は25m2として、1系列の池数を決定する。	ろ過池数は、4池以上を原則とする。 最大の過面積は、概ね30m2とする。 沈砂池スクリーンの目幅は、25~50mmとする。	前処理 15分程度の沈殿処理(水面積負荷240~300m3/(m2・日))または、微細目スクリーン処理が必要。 ろ過池数は2池以上の複数とする。 設計ろ過速度は計画最大汚水量に対して1池が洗浄中のとき、残りのろ過池のろ過速度が3,000m/日以下となるように設定する。	ろ過池数 1系列複数池以上、系列数は2系列以上とする。 ろ過池面積 最大80m2程度とする。 沈砂池スクリーン 目幅25mm以下とする。
イニシャル コスト試算	条件	最初沈殿池改造 雨天時処理能力 200,000m3/日 ろ過速度1,000m/日	最初沈殿池改造 雨天時処理能力 200,000m3/日 ろ過速度1,000m/日	最初沈殿池改造 雨天時処理能力 360,000m3/日 ろ過速度1,000m/日 電気工事は機械設備工事の20%とする	新設 雨天時処理能力:スワール+上下向流可変式ろ過 350,000m3/日 雨天時処理能力:スワール+下向流ろ過 100,000m3/日 ろ過速度2,000m/日 電気工事は機械設備工事の20%とする	最初沈殿池改造 雨天時処理能力 300,000m3/日 ろ過速度2,500m/日 電気工事は機械設備工事の20%とする	新設 雨天時処理能力 450,000m3/日 ろ過速度1,000m/日 電気工事は一次側配線を除く 土木工事は杭打ちを除く
	結果	機械設備工事 950 百万円 電気設備工事 32 百万円 土木工事 18 百万円 建築工事 0 百万円 合計 1,000 百万円	機械設備工事 950 百万円 電気設備工事 32 百万円 土木工事 18 百万円 建築工事 0 百万円 合計 1,000 百万円	機械設備工事 1,300 百万円 電気設備工事 260 百万円 土木工事 140 百万円 建築工事 20 百万円 合計 1,620 百万円	ろ過池+上下向流ろ過の場合 機械設備工事 1,840 百万円 電気設備工事 370 百万円 土木工事 680 百万円 建築工事 80 百万円 合計 2,970 百万円 ろ過池+下向流の場合 機械設備工事 500 百万円 電気設備工事 100 百万円 土木工事 210 百万円 建築工事 20 百万円 合計 830 百万円	前処理が沈殿処理の場合 機械設備工事 1,075 百万円 電気設備工事 215 百万円 土木工事 100 百万円 建築工事 0 百万円 合計 1,390 百万円 前処理が微細目スクリーンの場合 機械設備工事 970 百万円 電気設備工事 194 百万円 土木工事 85 百万円 建築工事 0 百万円 合計 1,249 百万円	機械設備工事 2,060 百万円 電気設備工事 670 百万円 土木工事 1,480 百万円 建築工事 160 百万円 合計 4,370 百万円
ランニング コスト試算	条件	雨天時処理能力:200,000m3/日 年間降雨時間:212Hr 年間降雨日数:50日 1kWh=15円 揚水ポンプ含まず	雨天時処理能力:200,000m3/日 年間降雨時間:212Hr 年間降雨日数:50日 1kWh=15円 揚水ポンプ含まず	雨天時処理能力:450,000m3/日 年間降雨時間:212Hr 年間降雨日数:50日 1kWh=15円 揚水ポンプ含まず	雨天時処理能力:450,000m3/日 年間降雨時間:212Hr 年間降雨日数:50日 1kWh=15円 揚水ポンプ含まず	雨天時処理能力:300,000m3/日 年間降雨時間:212Hr 年間降雨日数:50日 1kWh=15円 揚水ポンプ含まず	雨天時処理能力:450,000m3/日 年間降雨時間:212Hr 年間降雨日数:50日 1kWh=15円 揚水ポンプ含まず 薬品費・高分子凝集剤 1,000円/kg
	結果	電気料金 179(千円/年) 薬品費 0(千円/年) 合計 179(千円/年)	電気料金 179 千円/年 薬品費 0 千円/年 合計 179 千円/年	電気料金 1,129 千円/年 薬品費 0 千円/年 合計 1,129 千円/年	ろ過池+上下向流可変式ろ過の場合 電気料金 245 千円/年 薬品費 0 千円/年 合計 245 千円/年 ろ過池+下向流ろ過の場合 電気料金 135 千円/年 薬品費 0 千円/年 合計 135 千円/年	前処理が沈殿処理の場合 電気料金 169 千円/年 薬品費 0 千円/年 合計 169 千円/年 前処理が微細目スクリーンの場合 電気料金 180 千円/年 薬品費 0 千円/年 合計 180 千円/年	電気料金 360 千円/年 薬品費 7,020 千円/年 合計 7,380 千円/年
備考	納入実績	無し	無し	無し	無し	無し	東京都下水道局 芝浦水再生センター (45万m3/日 × 2系列)
	特許制限等又は提携会社	無し	無し	無し	無し	無し	無し

技術名称		二酸化塩素を用いた高効率消毒技術	スワールによる高速凝集を組み合わせた中圧紫外線による消毒	二酸化塩素を用いた消毒の高速化技術	高濃度オゾンを用いた高速消毒技術
技術提案者		{ (株)クボタ }	{ 月島機械(株) }	{ JFEエンジニアリング(株) }	{ 三菱電機(株) }
目的		ポンプ場等からの排出水の消毒技術			
募集要領に記載された開発目標(必要性能)		ポンプ場等からの排出水について大腸菌群数を3,000個/cm ³ 以下にでき、かつ消毒の能率化がはかられ、及び消毒により下流側水域に影響を与えないような工夫がされている技術。合流式下水道において、雨天時にポンプ場から排出される下水、及び最終処理場から放流される処理水について(下記イ)、ロ)、の両方の事項に該当する技術とする。 イ) 消毒効果を得るための時間が短時間であること。ロ) 消毒の結果、水棲生物に与える影響が小さいこと。			
場所等(適用条件)	場所等(適用条件)	最終処理場における簡易処理水 ポンプ場から放流される未処理下水	合流式下水道における下水処理場への流入水・簡易処理水、及びポンプ場	合流式下水道における ①ポンプ場(雨天時の未処理下水)、②下水処理場(雨天時の簡易水)	最終処理場における簡易処理水及びポンプ場から排出される未処理下水
	必要スペース	W 9.0m×L 9.0m(薬品貯留タンク含む) (最大処理水量:10,000m ³ /h)	消毒対象原水量10,000m ³ /hの場合、1972m ²	92m ² (処理水量10,000m ³ /hの場合)	10,000m ³ /h: 屋内45m×80m×6mH, 屋外20m×35m×5mH
	大きさ、動力、前処理プロセス条件等	前処理プロセス:不要	前処理として、特殊スクリーン付きスワールによる高速凝集分離が必要	前処理プロセス:不要	前処理プロセス:不要
	改造必要性	既存の放流水路または雨水沈砂池を消毒接触槽として使用できるため、ポンプ井への希釈水ポンプ設置等の簡易な工事のみが必要	改造は必要である(改造の度合いは、既存設備の状況による)	既存設備の改造無し。	有り。オゾン注入管を設置するに当たり、既設配管等を一部改造する必要がある。
技術概要(概要図又はフローシート)					
	<p>二酸化塩素(ClO₂)はラジカル反応を有する強力な酸化剤であり、その強力な酸化力により菌体のタンパク質合成機能を阻害することにより消毒剤として作用するとされている。 本技術は、二酸化塩素発生装置において、塩酸と特殊亜塩素酸ナトリウムから二酸化塩素を発生させ、二酸化塩素溶液として消毒剤注入地点に送水して注入するものである。</p>		<p>本消毒技術は未処理下水等を対象とした、特殊スクリーン付きスワールによる高速凝集分離を組み合わせた、中圧紫外線による消毒システムである。 スワールによる高速凝集は、未処理下水及び簡易処理水に無機及び高分子凝集剤を注入し、懸濁性物質由来の微生物を物理的に除去する技術であり、必要設置面積が小さく、SS、BOD等の汚濁物質除去率が高いという特徴を有する。また、中圧紫外線消毒は紫外線の作用により微生物のDNAを複製不能として不活化を行うもので、短時間で処理が可能であり、放流先への悪影響も少ない技術である。</p>		<p>本消毒技術は、未処理下水および簡易処理水に二酸化塩素を水路断面に均一かつ迅速に注入・拡散させ、その酸化力により消毒を行う技術である。二酸化塩素は分解しやすく貯蔵できないので、現地にて(a)亜塩素酸ナトリウム、(b)次亜塩素酸ナトリウム、(c)塩酸の3液を混合、製造し、速やかに注入する。</p>
技術提案者が掲げた開発目標	<ul style="list-style-type: none"> ●消毒処理水中の大腸菌群数:3,000個/cm³以下 ●消毒時間:5分以内 ●有機塩素化合物の生成量の低減化 ●下流側水域の水棲生物に与える影響の低減化 ●薬品量・電力量の低減化 	<ul style="list-style-type: none"> ●消毒処理水中の大腸菌群数:3,000個/cm³以下 ●消毒時間:1分で99%(2log)の不活化(前処理の高速凝集処理の処理時間は5分) ●下流側水域の水棲生物に与える影響が軽微であること ●薬品量・電力量の低減化 	<ul style="list-style-type: none"> ●消毒処理水中の大腸菌群数:3,000個/cm³以下 ●消毒時間:3分以内 ●従来技術(次亜塩素酸ナトリウムによる消毒)より下流側水域の水棲生物に与える影響が小さいこと ●薬品量・電力量の低減化 	<ul style="list-style-type: none"> ●消毒処理水中の大腸菌群数:3,000個/cm³以下 ●消毒時間:2分以内 ●下流側水域の水棲生物に与える影響が小さいこと ●薬品量・電力量の低減化 	
評価方法	実施に消毒施設を設置し、降雨時における流入水に対し消毒を実施し、消毒処理水の大腸菌群数を測定する。				
評価結果	必要性能を有すると認められる。 消毒処理水中の大腸菌群数、消毒処理時間について開発目標を達成し、下流側水域の安全性は従来技術よりも高く、薬品量・電力量についても目標を達成した。	必要性能を有すると認められる。 消毒処理水中の大腸菌群数、消毒処理時間について目標を達成し、下流側水域の安全性も確保され、薬品量・電力量についても目標を達成した。	必要性能を有すると認められる。 消毒処理水中の大腸菌群数、消毒処理時間について目標を達成し、下流側水域の安全性は従来技術よりも高く、薬品量・電力量、設備のコンパクト化について目標を達成した。	必要性能を有すると認められる。 消毒処理水中の大腸菌群数、消毒処理時間について目標を達成し、下流側水域の安全性については問題ない範囲で確保でき、薬品量・電力量についても目標を達成した。	
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ●次亜塩素酸ナトリウムに比べて即効性がある。(必要接触時間3~5分程度) ●アンモニア存在下でも消毒効果が低下しない。 ●トリハロメタンなどの有機塩素化合物を生成しない。 ●下流側水域の水棲生物に対する影響が次亜塩素酸ナトリウムに比べて高い。 ●設置スペースをコンパクト化できる。 ●注入量制御により薬品使用量を低減化できる。 	<p>(スワールによる高速凝集)</p> <ul style="list-style-type: none"> ●SS、BOD等の汚濁物質除去率が高い:SS・BOD除去率80%以上(中圧紫外線消毒) ●消毒後の放流先への悪影響がない。 ●有機物やアンモニウムイオンなどによる消毒性能の低下がない。 	<ul style="list-style-type: none"> ●次亜塩素酸ナトリウムよりも短時間で効果を発する。 ●アンモニアとの反応が無く、効果が弱まらない。 ●トリハロメタンの生成がない。 ●残留性が低いので下流水域への影響が少ない。 	<ul style="list-style-type: none"> ●高濃度オゾンを用い、高速消毒を実現。 ●有害な消毒副生成物が少ない安全な消毒技術。 ●色度・臭気に対しても水質改善効果。 ●残留性が少なく安全な消毒技術。 	
留意事項	<ul style="list-style-type: none"> ●原料である特殊亜塩素酸ナトリウムおよび塩酸の設置・保管について関係法令を遵守する必要がある。 ●放流先河川の downstream に上水道施設が存在する場合は、消毒副生成物の影響について留意する必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ●必要接触時間が確保される箇所に適用する。 ●雨天時に設備稼働に必要となる供給電力の確保が必要。 ●流入と流出の水位差を2,000mm程度(計画処理水量~10,000m³/hの場合)確保する必要がある。 ●計画時に発生する汚泥量の予測値、流入しき性状および量の調査結果をもとに、既存汚泥処理設備への投入の可否及びし渣の搬送設備を検討する。 ●薬品貯留槽の所要スペース等に対する検討の必要。 ●中圧紫外線消毒装置は、紫外線ランプの乾燥を防ぐためランプを水没させた状態にしておく必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ●原料薬剤である次亜塩素酸ナトリウムの貯留中の濃度低下を考慮して供給量を補正する。 ●放流地点より下流に上水取水口がある場合、河川水中(取水口)の亜塩素酸、塩素酸および二酸化塩素がそれぞれ0.6mg/L(水道法に基づく水質基準)以下まで低下するように注入率等を設定する。 	<ul style="list-style-type: none"> ●2分の接触時間の確保。 ●雨天時に設備稼働に必要な供給電力の確保が必要。 ●自家発電設備(ガスタービン)を設置した場合の有資格者の選任。(ポイラータービン主任技術者、電気主任技術者、ポイラーター技士) ●環境オゾン濃度を許容濃度(0.1ppm)以下に維持するためオゾン漏洩の監視。 ●起動時間(5分)を考慮したスタート設定とすること。 ●下流側水域に上水道施設がある場合、臭素酸濃度に留意する。 	
イニシャルコスト	設定条件	<ul style="list-style-type: none"> ●消毒対象原水:未処理下水 ●計画処理水量:10,000m³/h ●計画水質:最大大腸菌群数 3.4×10⁶個/cm³ 濁度 200NTU以下 ●計画二酸化塩素注入率:15mg/L(平均5.5mg/L) ●希釈水:ポンプ井より取水した下水を使用 	<ul style="list-style-type: none"> ●消毒対象原水:未処理下水 ●計画最大処理水量:10,000m³/h ●計画1降雨最大処理水量:50,000m³ ●計画水質:大腸菌群数(最大) 3.4×10⁶個/cm³ ●各機器とも、予備機を見込まないものとする 	<ul style="list-style-type: none"> ●消毒対象原水:未処理下水 ●消毒対象原水水質:大腸菌群数(最大) 3.4×10⁶個/cm³ ●計画処理水量:10,000m³/h ●二酸化塩素注入率:15mg/L(平均8mg/L) 	<ul style="list-style-type: none"> ●消毒対象原水:未処理下水 ●計画処理水量:10,000m³/h ●消毒原水の大腸菌群数:3.4×10⁶個/cm³(最大) ●オゾン注入率60mg/L
	結果	<p>機械設備工事:50~60百万円(屋内設置および防液堤工事含む) 電気設備工事:10~20百万円 合計:60~80百万円</p>	<p>機械設備工事:2,100百万円 電気設備工事:100百万円(受変電設備及び一次側配線除く) 土木設備工事:1,100百万円(杭打工事除く) 建築工事:113百万円 合計:3,413百万円</p>	<p>機械設備工事:100百万円 電気設備工事:10~20百万円 合計:110~120百万円</p>	<p>機械設備工事:1,600~3,000百万円(機器間の配管工事含む) 電気設備工事:1,800~3,200百万円(受変電設備及び配線工事含む) 土木設備工事:400~700百万円 建築工事:500~800百万円 合計:4,300~7,700百万円</p>
ランニングコスト	設定条件	<ul style="list-style-type: none"> ●消毒対象原水:未処理下水 ●計画処理水量:10,000m³/h ●計画水質:最大大腸菌群数 3.4×10⁶個/cm³ 濁度 200NTU以下 ●計画二酸化塩素平均注入率:5.5mg/L ●希釈水:ポンプ井より取水した下水を使用 ●人件費:20,000円/人・日 	<ul style="list-style-type: none"> ●無機凝集剤注入率:(最大)24 mg-Al₂O₃/L、平均20 mg-Al₂O₃/L ●高分子凝集剤注入率:(最大)5mg/L、(平均)3mg/L ●紫外線照射量:5mW・s/cm² ●電力料金単価11円/kWh、電力基本料金1550円/kW、負荷率0.85 ●人件費:20,000円/人・日 	<ul style="list-style-type: none"> ●時間処理水量:10,000m³/h ●年間処理水量:400,000m³/年 ●電力料金単価:11円/kWh ●薬品単価:亜塩素酸ナトリウム:¥160/kg、次亜塩素酸ナトリウム:¥30/kg、塩酸:¥30/kg ●人件費:20,000円/人・日 	<ul style="list-style-type: none"> ●消毒対象原水:未処理下水 ●計画処理水量:10,000m³/h ●消毒原水の大腸菌群数:3.4×10⁶個/cm³(最大) ●オゾン注入率60mg/L ●人件費:20,000円/人・日
	結果	<p>電力費、薬品費、部品交換費、点検費合計 3,474千円/年</p>	<p>電力費、薬品費、部品交換費、点検費合計 11,964千円/年</p>	<p>電力費、薬品費、部品交換費、点検費合計 4,950千円/年</p>	<p>燃料費、原料費、部品交換費、点検費合計 38,280千円/年</p>
備考	納入実績	—	なし	なし	なし
	特許制限等又は提携会社	—	なし	システムに関する発明 1件、注入機器に關する発明 3件 現在出願中(公開済み)	なし

技術名称		臭素系消毒剤を用いた消毒技術	オゾンによる効率的消毒技術	紫外線消毒装置 (UVシステム)
技術提案者		(株)荏原製作所	(昭和エンジニアリング(株))	(株)西原環境テクノロジー
目的		ポンプ場等からの排水の消毒技術		
募集要領に記載された開発目標 (必要性能)		ポンプ場等からの排水について大腸菌群数を3,000個/cm ³ 以下にでき、かつ消毒の能率がはかられ、及び消毒により下流側水域に影響を与えないような工夫がされている技術。合流式下水道において、雨天時にポンプ場から排出される下水、及び終末処理場から放流される処理水について下記イ、ロ、の両方の事項に該当する技術とする。 イ) 消毒効果を得るための時間が短時間であること。ロ) 消毒の結果、水棲生物に与える影響が小さいこと。		
場所等 (適用条件)	場所等 (適用条件)	ポンプ場(未処理下水)、下水処理場(簡易処理水)	終末処理場からの簡易放流水	終末処理場からの簡易放流水
	必要スペース	6.5m×8.0m (50,000m ³ /時、溶解水は既存場内雑用水を使用した場合)	10,000m ³ /hの場合、主要機器設置スペースとして30m×30m程度必要。	中圧)約250m ² 低圧)約550m ² (10,000m ³ /hr処理の場合)
	大きさ、動力、前処理プロセス条件等	前処理プロセス:不要	前処理プロセス:不要	前処理プロセス:最初沈殿池程度の濁質除去が必要
	改造必要性	既設場内雑用水(下水二次処理水)配管からの分岐改造、既設動力制御盤内回路の改造	既存の雨天時放流水路等を反応槽として用いる場合は、密閉構造とし、未反応オゾンの漏洩を防止する必要がある。	自然流下で通水するため、所定の水位差が必要
技術概要 (概要図又はフローシート)				
		本消毒技術は未処理下水等の放流水路上流等に臭素系消毒剤を注入し、その酸化力により消毒を行うものである。 臭素系消毒剤は、プロモクロロジメチルヒダントインが加水分解して生成する次亜臭素酸(HOBr)、次亜塩素酸(HOCl)の酸化作用により消毒効果を有するもので、従来の塩素系消毒と比較して、半分以下の注入率(有効塩素換算)において約1/3の反応時間で消毒が可能であり、また消毒性能の劣化がほとんどなく長期保存が可能である。	本消毒技術は簡易処理水を対象に、晴天時に貯蔵したオゾン注入し、その強い酸化力により簡易処理水の消毒を行うものである。 消毒に使用するオゾンは晴天時に貯蔵するため、オゾン発生機の小容量化を図ることができる。 従来の塩素系消毒と比較して、約1/5の反応時間で消毒が可能であり、また反応副生成物が少なく、消毒処理水の安全性が高い。	本装置は、開水路に均等にランプを配置し、ランプの間に消毒原水を通水させて、均等に紫外線を照射することで、下水中の病原体の消毒を行なうものである。 波長300nm以下の紫外線には、病原性微生物に対し消毒効果があることが知られており、紫外線が細胞の核酸(DNA)に直接作用して、核酸に光化学的損傷を与えることによって、細胞を増殖不能にし、死滅させる。ランプは安定器と一体型のモジュール構造となっており、開水路に均等配列で配置する。
技術提案者が掲げた開発目標		●消毒処理水中の大腸菌群数:3,000個/cm ³ 以下 ●消毒時間:5分以内 ●下流側水域の水棲生物に与える影響が小さいこと ●薬品量・電力量の低減化	●消毒処理水中の大腸菌群数:3,000個/cm ³ 以下 ●消毒時間:5分以内 ●消毒による下流側水域の水棲生物に与える影響が従来技術と比較して小さいこと ●薬品量・電力量の低減化	●消毒処理水中の大腸菌群数:3,000個/cm ³ 以下 ●消毒時間:1分以内 ●従来技術との比較において、下流側水域の水棲生物に与える影響が小さいこと ●薬品量・電力量の低減化
評価方法		実施に消毒施設を設置し、降雨時における流入水に対し消毒を実施し、消毒処理水の大腸菌群数を測定する。		
評価結果		必要性能を有すると認められる。 消毒処理水中の大腸菌群数、消毒処理時間について目標を達成、下流側水域の安全性は従来技術よりも高く、薬品量・電力量、設備のコンパクト化について目標を達成した。	必要性能を有すると認められる。 消毒処理水中の大腸菌群数、消毒処理時間について目標を達成、下流側水域の安全性は従来技術よりも高く、電力量、設備のコンパクト化について目標を達成した。	必要性能を有すると認められる。 消毒処理水中の大腸菌群数、消毒処理時間について目標を達成、下流側水域の安全性は従来技術よりも高く、電力量、設備のコンパクト化について目標を達成した。
特徴		●短時間で消毒が可能である。 ●pHが7以上の下水に対して、消毒活性の低下がない。 ●アンモニウムイオンを含む下水中で、消毒効果が低下しない。 ●臭素系消毒剤は長期保管後も性能劣化がない。 ●臭素系消毒装置はコンパクトであり、既存システムへの組み込みが容易である。 ●運転・維持管理が容易である。	●消毒を短時間で行うことができる。 ●消毒処理水の脱臭、脱色、COD除去等の複合効果を得ることができる。 ●オゾンを貯蔵することによって、オゾン発生装置が小型化できる。 ●消毒処理水の安全性が高い。	●短時間で消毒が可能である。 ●副生成物等の発生がない。 ●薬剤の保存や劣化を考慮する必要がない。 ●装置がコンパクトである。
留意事項		●少なくとも3分程度の接触時間を確保できることが必要。 ●雨天時に設備稼働に必要な供給電力の確保が必要。 ●臭素系消毒システムは屋内に設置する必要がある。 ●下流側水域に上水道施設が存在する場合、臭素酸生成の影響に留意する。 ●下流側水域の生態系を考慮し、消毒処理水の残留ハロゲン濃度を監視し、消毒剤が過剰注入にならないように注意をはらう必要がある。	●少なくとも3分の接触時間を確保できることが必要。 ●オゾンを貯蔵する晴天時および消毒をする雨天時において、必要となる供給電力の確保が必要。 ●漏洩オゾンの許容濃度(0.1ppm以下)に対する留意が必要。 ●貯蔵オゾンの寿命に留意し、追加貯蔵を行う必要の有無を確認の必要。(無降雨時間:4週間以上の場合) ●降雨の継続時間の経過に伴ってオゾン消費率が低下する傾向があるため、オゾン貯蔵設備容量には余裕(20%程度)を持たせる必要がある。	●中圧ランプの場合、ランプの立ち上がり時間を見越した先行点灯運転が必要。 ●ランプ保護管に付着した汚れを自動的に洗浄する自動洗浄装置が必要。
イニシャルコスト	設定条件	平成13年、14年、15年の6件の納入実績から処理m ³ 単価を試算 ●処理水量 : 50,000 ~ 300,000m ³ /h ●消毒剤供給設備 : 4.5kg/min×3台 ~ 15.0kg/min×6台	●計画時間最大処理水量:10,000m ³ /h ●計画1降雨最大処理水量:50,000m ³ /h ●消毒原水性状:大腸菌群数最大7.0×10 ⁶ 個/cm ³ ●対象降雨間隔:100時間 ●計画平均オゾン消費率:23mg/L ●計画平均オゾン注入率:47.5mg/L	●対象水:簡易処理水 ●対象水量:10,000m ³ /hr ●原水紫外線透過率:25%
	結果	機械設備建設費:約1,200 ~ 3,000円/(m ³ /h)	機械設備工事 :約1,400百万円 電気設備工事 :約250百万円(受変電設備及び一次側配線工事費除く) 土木・建築工事:約200百万円(杭打ちを除く) 合計 :約1,850百万円	中圧紫外線 機械設備工事:2,000百万円 土木工事 :52百万円(杭打、地盤改良工を除く) 合計 :2,052百万円 低圧紫外線 機械設備工事:2,000百万円 土木工事 :52百万円(杭打、地盤改良工を除く) 合計 :2,052百万円
ランニングコスト	設定条件	●計画流入水量(最大値):10,000m ³ /h ●薬注率:最大15mg/L、平均7mg/L ●消毒剤貯留量:最大処理量、計画平均注入率で5時間分以上の容量 ●溶解水:場内雑用水が利用できず、下水を溶解水として使用(溶解水設備有り) ●人件費 : 20,000円/人・日	●対象水:簡易処理水 ●計画時間最大処理水量:10,000m ³ /h ●消毒原水性状:大腸菌群数最大7.0×10 ⁶ 個/cm ³ ●対象降雨間隔:100時間 ●計画平均オゾン消費率:23mg/L ●計画平均オゾン注入率:47.5mg/L ●人件費 : 20,000円/人・日	●対象水:簡易処理水 ●対象水量:10,000m ³ /hr ●原水紫外線透過率:25% ●人件費 : 20,000円/人・日
	結果	電力費、薬品費合計 10.53円/m ³	電力費、部品交換費、点検費合計 26,112千円/年	電力費、点検費合計 (中圧紫外線) 2,360千円/年 (低圧紫外線) 1,085千円/年
備考	納入実績	6箇所(東京都)	なし	なし
	特許制限等又は提携会社	特許:数件公開済み 関連特許:10数件公開済み	住友精密工業(株)(酸素原料オゾン発生機の開発および販売で提携)	トロージャン社(カナダ)

技術名称		高速凝集沈殿処理(アクティブプロセス)	特殊スクリーン付きスワールによる高速凝集分離システム	浸漬タイプ紫外線光度計	大腸菌自動測定装置
技術提案者		(株)西原環境テクノロジー (株)在原製作所 日立プラント建設(株) 前澤工業(株)	(株)月島機械(株) アタカ工業(株)	(株)明電舎	(株)明電舎
目的		SS, BOD等の汚濁物質の除去技術		水質の計測技術	水質の計測技術
募集要領に記載された開発目標(必要性能)		BOD除去率30%以上, SS除去率30%以上		雨天時において下水の水質を連続的に記録できる技術	雨天時において下水の水質を連続的に記録できる技術
場所等(適用条件)	必要スペース	処理水量100,000m ³ /日とした場合, 縦22m×横24m×高さ13.5m	最初沈殿池流入水において処理水量100,000m ³ /日とした場合, 約649m ²	変換器: 1,110mm×1,230mm以上, 検出器: 最大2,000mm×2,000mm (メンテナンススペース含む)	5,000mmW×3,000mmD×3,000mmH以上(屋内)
	大きさ, 動力, 前処理プロセス条件等	設置スペースが確保できること, 流入と流出の水位差が確保できること	特殊スクリーン付きスワール(無動力)	スクリーン, 沈砂池を経た下水	スクリーン, 沈砂池を経た下水
	改造必要性	改造は必要である(改造の範囲は, 既存設備の状況による)		変換器, 検出器の据付工事	揚水ポンプ, 送水管, 排水管および室内の改造あるいはユニットハウス設置
技術概要(概要図又はフローシート)					
技術提案者が掲げた開発目標		(適用場所及び適用範囲) ポンプ場の流入水およびポンプ場から排出される下水 終末処理場の流入水および最初沈殿池流入水及び最初沈殿池越流水 (開発目標) 一降雨毎の汚濁物質除去率 SS除去率 80%以上 BOD除去率 75%以上 COD除去率 55%以上 T-N除去率 15% T-P除去率 80%以上	(適用場所及び適用範囲) 終末処理場の最初沈殿池流入水及び最初沈殿池越流水 (開発目標) 一降雨毎の汚濁物質除去率 BOD除去率 60%以上 SS除去率 80%以上 T-P除去率 80%以上	(測定範囲) COD: [最小の場合: 0 ~ 80mg/L] SS : [最小の場合: 0 ~ 100mg/L] (安定性) 無保守計測1ヶ月以上	(測定時間) 30分 (検出範囲) 500 ~ 5,000,000 個/cm ³ (測定精度) CV: 10% (CV: 変動係数 相対的な散らばりを表す指標)
評価方法		除去率の定義 除去率(%) = (流入総負荷量 - 流出総負荷量) / 流入総負荷量 × 100 実験対象降雨 降雨強度, 継続時間および降雨量等を明示 装置・システムの除去性能を評価しうる降雨で数パターン複数回サンプリング サンプリング 降雨降り始めを起点とし 1回/15分間隔(0~1時間), 1回/30~60分間隔(1時間以降) 参考測定項目 原水及び処理水の汚濁物質濃度のモニタリング(濁度の連続測定) 大腸菌群数, 粒度分布等適宜分析	除去率の定義 除去率(%) = (流入総負荷量 - 流出総負荷量) / 流入総負荷量 × 100 実験対象降雨 降雨強度, 継続時間および降雨量等を明示 装置・システムの除去性能を評価しうる降雨で数パターン複数回サンプリング サンプリング 15分以上の降雨確認後 1回/15分間隔(0~1時間), 1回/30~60分間隔(1時間以降) 参考測定項目 原水及び処理水の汚濁物質濃度のモニタリング(濁度の連続測定) COD _{min} , T-Nに代表される窒素濃度, 大腸菌群数, 粒度分布等適宜分析	手分析値との相関性試験 CODとSSについて, 装置計測値と手分析値との相関性がR ² 0.8を目標 実験対象降雨 降雨強度, 継続時間および降雨量等を明示 装置の測定制度を評価しうる降雨で数パターン複数回サンプリング 測定範囲 手分析値との相関性試験データの内, 相関性が良好な範囲を測定範囲	測定値の信頼性検証 デゾ法による手分析値との相関性試験で, 測定装置の信頼性について調査 相関性については, 相関係数r 0.8を目標 (r: 相関係数 2変数間の関係の強さをあらわす係数) 実験対象降雨 降雨強度, 継続時間および降雨量等を明示 装置の測定制度を評価しうる降雨で数パターン複数回サンプリング 検出範囲の上下限の検証 検出範囲の最小値は, 標準大腸菌を初沈流入水のろ過水で希釈して検証 検出範囲の最大値は, 初沈流入水のろ過水に標準大腸菌を添加して検証
評価結果		ポンプ場の流入水およびポンプ場から排出される下水, 終末処理場の流入水および最初沈殿池流入水において, 1降雨毎の汚濁物質除去率でSS除去率80%以上, BOD除去率75%以上, COD除去率55%以上, T-N除去率15%以上, T-P除去率80%以上となり, 開発目標を達成したと認められた。 終末処理場の最初沈殿池越流水において, 1降雨毎の汚濁物質除去率でSS除去率80%以上, COD除去率55%以上, T-N除去率15%以上, T-P除去率80%以上となり, 開発目標を達成したと認められた。尚, BOD除去率は68.4 ~ 74.7%であった。	終末処理場の最初沈殿池流入水及び最初沈殿池越流水において, 1降雨毎の汚濁物質除去性能が, SS除去率80%以上, BOD除去率60%以上, T-P除去率80%以上となり, 開発目標を達成したと認められた。 最初沈殿池流入水における汚濁物質除去率, ()内は最初沈殿池越流水での除去率 BOD除去率 83.8 ~ 90.3% (78.8 ~ 84.2%) SS除去率 91.1 ~ 97.1% (80.7 ~ 81.6%) T-P除去率 80.3 ~ 98.1% (81.9%)	(測定範囲) COD: 0 ~ 150mg/L(手分析値との相関性: R ² =0.94) SS : 0 ~ 400mg/L(手分析値との相関性: R ² =0.90) (R ² : 決定係数 重相関係数の2乗である。この値が低いということは, 得られた重回帰式の予測能力が低いことを意味する。) (安定性) 水質が異なる期間で約4週間の無保守計測期間が4回, 2ヶ月以上の無保守計測期間が1回あり, 開発目標を達成したと認められた。	(相関係数) r=0.94 (n=44) (検出範囲) 66,410 ~ 8,750,000 個/cm ³ (測定時間30分の場合) (測定精度) CV 5% (n=3) 最初沈殿池の流入水および流出水を1時間毎に交互に連続して1週間, 無保守で正確に測定記録できたことから, 必要性能を有すると認められた。また, 上記の結果から, 検出範囲の下限値以外の開発目標は達成したと認められた。

技術名称		高速凝集沈殿処理(アクティブプロセス)	特殊スクリーン付きスワールによる高速凝集分離システム	浸漬タイプ紫外線光度計	大腸菌自動測定装置																										
特徴		マイクロサンドを用いた凝集沈殿であり、汚濁物質を取り込んだフロックを速やかに沈殿できる。 省スペース化が図れる。 適用範囲が広い。 汚濁物質除去率(SS,BOD,COD,T-N,T-P)が高い。 連続運転が可能である。 運転・維持管理が容易である。	汚濁負荷除去率(SS,BOD,T-P)が高い。 流量変動・負荷変動に対して安定した分離が可能。 原水を連続流入させ、汚泥等を間欠的に引き抜く為、連続運転が可能。 ろ過技術と異なり洗浄水量が少ない。 プロセス総滞留時間は6分程度で、省スペース化が図れる。 特殊スクリーン付きスワールは、ドライ化が容易。	紫外線光度法の採用により、薬品、加熱処理等が不要で連続測定が可能である。 紫外光および可視光光度を測定することにより、SSの影響を受けずに測定できる。 浸漬タイプであるため、採水に伴うメンテナンスが不要である。 薬液封入の洗浄機構により検出面の洗浄を自動で行うため、維持管理が容易である。	自動で連続計測最大85計測が可能である。 測定時間は、30分計測が可能である。 測定精度は、変動係数(CV) 10%である。 煩雑な無菌操作が不要である。 懸濁物質の影響を受けない。																										
留意事項		薬品注入率は適用先の水質により異なるので、事前にピーカーテストを行い、確認することを推奨する。 ポンプ場および終末処理場の流入水、最初沈殿池流入水の処理に適用する場合、本装置の前段に砂の流入を防ぐ設備を設置するか、または装置内から砂を引き抜く設備を考慮することを推奨する。	使用する凝集剤について 薬品注入率は適用先の水質により異なるので、事前にピーカーテストを行い、確認することを推奨する。 運転終了後について 装置運転終了時には装置内を処理水で洗浄し、待機状態にしておく。	適用する場所のCODとSS濃度が測定範囲内にあるか事前に調査する。 変換器を屋外に設置する場合は、盤内に収納するか、直射日光を避けるための日よけ等を設けること。 SSが200mg/L以上の下水に適用する場合には、外部洗浄機構(エア-洗浄機構)を取り付けること。	装置を導入する際には、事前に測定対象水中の大腸菌群を酵素免疫測定法と公定法のデゾ法で測定し、相関があることを確認する。 測定対象水を調整槽まで送水する場合には、流量90L/分以上(65mm)で送水できるポンプを選定する。																										
イニシャルコスト試算	条件	処理水量 100,000m ³ /日 設置条件 新設 流入設備 自然流下 しきり・搬送装置、除砂設備、汚泥貯留・移送設備、脱臭設備、掘削、水槽用杭基礎、地盤改良、電気設備一次側配線等は含まず	処理水量 終末処理場の最初沈殿池流入水 100,000m ³ /日 設置条件 新設 流入設備 自然流下 夾雑物除去装置・搬送装置、汚泥貯留・移送設備、脱臭設備、掘削、水槽用杭基礎、地盤改良、電気設備一次側配線等は含まず	変換器、検出器 オプションのポールスタンド、変換器フード、J.Boxを含む	大腸菌自動測定装置本体 電気設備工事(電気設備一次側配線等は含まず) ユニットハウス、エアコン、換気扇、冷蔵庫、流し台等を設置																										
	結果	資料の問い合わせ先に問い合わせ	<table border="1"> <tr><td>機械設備工事</td><td>420</td><td>百万円</td></tr> <tr><td>電気設備工事</td><td>60</td><td>百万円</td></tr> <tr><td>土木設備工事</td><td>360</td><td>百万円</td></tr> <tr><td>建築工事</td><td>60</td><td>百万円</td></tr> <tr><td>合計</td><td>900</td><td>百万円</td></tr> </table>	機械設備工事	420	百万円	電気設備工事	60	百万円	土木設備工事	360	百万円	建築工事	60	百万円	合計	900	百万円	4.12 百万円	<table border="1"> <tr><td>機器</td><td>10.0</td><td>百万円</td></tr> <tr><td>電気設備工事</td><td>1.5</td><td>百万円</td></tr> <tr><td>建築工事</td><td>8.5</td><td>百万円</td></tr> <tr><td>合計</td><td>20.0</td><td>百万円</td></tr> </table>	機器	10.0	百万円	電気設備工事	1.5	百万円	建築工事	8.5	百万円	合計	20.0
機械設備工事	420	百万円																													
電気設備工事	60	百万円																													
土木設備工事	360	百万円																													
建築工事	60	百万円																													
合計	900	百万円																													
機器	10.0	百万円																													
電気設備工事	1.5	百万円																													
建築工事	8.5	百万円																													
合計	20.0	百万円																													
ランニングコスト試算	条件	処理水量:100,000m ³ /日 マイクロサンド:280円/kg 電気料金:1kWh=15円 無機凝集剤:PAC 30円/kg 高分子凝集剤:900円/kg 上水:100円/m ³ pH調整剤(水酸化ナトリウム):43円/kg	処理水量:100,000m ³ /日(終末処理場最初沈殿池流入水) 年間降雨時間:212時間/年、年間降雨回数:50回/年と設定 電気料金:1kWh=15円 無機凝集剤:硫酸/バンド 21円/kg 高分子凝集剤:1,000円/kg 上水:100円/m ³	光源ランプ:2回/年交換 光学系オーバーホール:1回/年 電気料金:1kWh=15円	薬品費:測定回数1,460測定/年 電気料金:1kWh=15円 メーカー点検費用:6ヶ月点検2回/年×2人工																										
	結果	4.39 ~ 8.32円/m ³	最初沈殿池流入水の場合 6,584,000 ~ 8,436,000円/年 (処理水量あたり7.45 ~ 9.55円/m ³) (最初沈殿池越流水の場合、処理水量あたり6.4 ~ 7.45円/m ³)	390,000円/年	1,178,000円/年																										
備考	納入実績	国内:CSO用2基 海外:CSO用14基(フランス、スイス、アメリカ等)	雨水用 3,600基以上 CSO用 7基 アメリカ、オーストラリア、マレーシア等	CSO用 1台(国内)	CSO用 2台(国内) (二次処理水用 4台)																										
	特許制限等又は提携会社	有(フランス)	提携元:CDS社(オーストラリア) 提携会社:月島機械株式会社、アタカ工業株式会社	有	有																										

4.5 下水道法施行令の一部を改正する政令等の施行について

〔平成16年3月29日 国都下企第74号各都道府県知事・各指定都市市長あて
国土交通省都市・地域整備局長通知〕

以下に、上記通知における合流式下水道の改善に関する項目の抜粋を示す。

下水道法施行令の一部を改正する政令等の施行について

下水道法施行令の一部を改正する政令（平成15年政令第435号）が平成15年9月25日に公布され、また、下水道法施行規則の一部を改正する省令（平成16年国土交通省令第12号）、下水の水質の検定方法等に関する省令の一部を改正する省令（平成16年国土交通省令・環境省令第1号）、下水の処理開始の公示事項等に関する省令の一部を改正する省令（平成16年国土交通省令・環境省令第2号）、下水道法施行令の一部を改正する政令附則第二条第二項及び第五条の面積を定める省令（平成16年国土交通省令第13号）及び下水道法施行令第五条の五第一号の国土交通大臣が定める排水管の内径の数値及び排水渠の断面積の数値を定める件（平成16年国土交通省告示第262号）が平成16年3月12日に公布され、それぞれ平成16年4月1日から施行されることとなるが、これらの法令の適正な運用に当たっての留意点を下記に示すので、事務執行上の参考とされたい。

なお、都道府県におかれては、貴管内の市町村（指定都市を除く。）に対しても、この旨の周知についてよろしく願います。

記

第一 改正の趣旨

1 公共下水道等の構造基準の制定

（中 略）

2 新たな政策課題への対応

(1) 合流式下水道の改善

合流式下水道で整備された区域では、雨天時に下水の一部が未処理で河川、海域等に放流されるため、放流先の水質保全上問題が大きく、糞便性大腸菌等による公衆衛生面での影響も懸念されることから近年大きな社会問題となっている。

このようなことから、合流式下水道の改善対策を緊急かつ確実に進めるために、必要とされる構造基準及び雨水の影響が大きい時の放流水の水質の技術上の基準を新たに規定したものである。

（中 略）

第二 改正の概要

（中 略）

4 令第5条の5関係

(中 略)

(6)第6号について

合流式下水道では、雨天時に下水の一部が未処理で河川、海域等に放流されるため、放流先の水質保全上問題が大きく、その改善対策を緊急かつ確実に進める必要があることから、必要な構造基準として雨水吐の構造基準を定めることとした。

なお、雨水吐については、改正前の令第12条においては定義なしに用いられていたが、今回、雨水吐の構造基準を定めることに伴い、法令上の定義を明確にすることとした。

①イについて

雨水吐に流入する下水の量が、計画した遮集容量（以下「計画遮集容量」という。）以下の場合にはこれをすべて遮集し、また、計画遮集容量を超える下水が流入する場合には計画遮集容量に相当する量の下水を遮集し、この量を超える下水のみを放流する構造とする必要がある。また、合流式下水道を改善する計画においては、令第6条第2項に規定する放流水質基準に適合するよう各雨水吐の計画遮集容量を定める必要がある。このようなことから、雨水吐に流入する下水を計画に即して遮集し、及び放流させ、令第6条第2項に規定する放流水質基準に適合させるため、適切な高さの堰の設置その他の措置が講ぜられていることとした。

②ロについて

下水に含まれるオイルボール等のきょう雑物が流出した場合には、放流先の水質等に影響を及ぼすおそれがあることから、雨水吐にはきょう雑物の流出を最少限度のものとするように、スクリーンの設置その他の必要な措置が講ぜられていることとした。

(中 略)

8 令第6条関係

(中 略)

(2)第2項について

合流式下水道の改善対策を緊急かつ確実に進めるため、新たに合流式下水道の雨水の影響が大きい時の放流水質基準を定めることとした。

雨水の影響が大きい時における合流式下水道からの放流水の水量及び水質の変動を勘案すると、個々の吐口からの放流水の水質に対し改善目標を定めることは適切でないことから、改善目標の考え方を合流式下水道から排出される汚濁負荷量の年間の総量の削減とし、放流水質基準により目標の達成状況を適切に評価できるよう規定することとした。

このようなことから、放流水質基準は、合流式の公共下水道（流域関連公共下水道を除く。）の各吐口又は合流式の流域下水道及びそれに接続しているすべての合流式の流域関連公共下水道の各吐口からの放流水に含まれる生物化学的酸素要求量で表示した汚濁負荷量の総量を、当該各吐口からの放流水の総量で除した数値に対し適用することとした。すなわち、雨水の影響が大きい時における処理区（流域下水道にあつては、流域下水道処理区）内の各吐口からの放流水の平均水質に対して放流水質基準を適用することとなるものである。

「雨水の影響が大きい時」とは、雨水の流入による水量の増加による影響が大きい時であり、具体的には雨水吐においては雨水吐の吐口から下水の放流が生じる時であり、処理施設においては流入水量の増加に伴い通常とは異なる運転方法により水処理が行われている時である。

改善目標の趣旨からは、合流式下水道から排出される汚濁負荷量の年間の総量を把握することが望ましいが、雨水の影響が大きい時のすべてについて水質検査を行うことは現実的でない。このようなことから、一定の範囲内にある降雨による雨水の影響が大きい時の放流水の平均水質が雨水の影響が大きい時の放流水の年間の平均水質とほぼ等しくなるという既往の知見を踏まえ、少ない検査回数であっても改善目標の達成状況を適切に判断できるよう、放流水質基準を適用する降雨の範囲を限定し、これを下水の水質の検定方法等に関する省令において規定することとした。

基準値については、合流式下水道の改善対策の実状を踏まえ、改善目標を「合流式下水道から排出される生物化学酸素要求量で表示した汚濁負荷量の年間の総量を当該合流式下水道を分流式下水道に置き換えた場合と同程度以下とすること」としていることから、当該改善目標が達成されていればこれを超えることがない数値として40mg/L以下と規定したものである。したがって、各下水道管理者が合流式下水道を改善する計画を策定するに当たり、このような趣旨を踏まえ改善目標を設定することが必要である。

9 下水の水質の検定方法等に関する省令関係

(1) 第3条の2について

令第6条第2項の規定により測定する場合における試料の採取方法等を新たに規定することとした。

雨水吐の吐口からの放流水については、降雨の状況等により放流水の水量及び水質が変動することから、放流水の平均的な水質を算定できるようその変動を考慮して二以上の試料を採取することとした。

処理施設に係る吐口からの放流水については、流入水量の増加に伴い、簡易処理等の通常とは異なる運転管理を行っている時において、放流水の平均的な水質を算定できるよう放流水の水量及び水質の変動を考慮して二以上の試料を採取することとした。

採取した試料を混合し、測定する場合においては、混合する試料の量を採取時の流量比に合わせる等により、雨水の影響が大きい時における放流水の平均的な水質と等しくなるよう試料を混合することとした。

(2) 第3条の3について

令第6条第2項に規定する雨水の影響が大きい時の放流水質基準が適用される降雨として、降雨量が10mm以上30mm以下の降雨を規定することとした。

なお、「降雨量」とは、一降雨の総降雨量のことである。

降雨の観測は、原則として、令第6条第2項の規定により測定する処理区内で行うこととし、当該処理区内に複数の観測地点を設けた場合にはそれらの降雨量の平均値を用いることとする。

(3) 第9条及び第10条について

汚濁負荷量の総量及び放流水の総量の測定方法として、雨水吐に係る吐口、処理施設に係る吐口及び貯留施設のそれぞれについての汚濁負荷量及び放流水の量を足しあわせることとした。

汚濁負荷量を算定するためには、各吐口からの放流水の平均的な水質を把握する必要があり、第3条の2に規定するとおり、放流水の水量及び水質の変動を考慮して試料の採取を適切に行う必要がある。

式中のCは、雨水の影響が大きい時に貯留施設で貯留した下水を処理施設で処理した場合の放流水の水質であるが、貯留した下水を処理した場合の放流水のみを対象とする水質の測定は困難であることから、雨水の影響の少ない時の処理施設からの放流水の水質で代替することとした。なお、この値については令第12条第1項の水質検査結果を用いることとする。

(4) 第11条及び第12条について

水質検査を行わない雨水吐の吐口がある場合における汚濁負荷量の総量及び放流水の総量を推計する方法を規定することとした。

水質検査を行わない雨水吐の吐口からの放流水の水質は、吐口ごとに水質検査を行う雨水吐の水質のうち類似のものであると認められる測定値を用いることとした。

また、水質検査を行わない雨水吐の吐口からの放流水の量を推計する場合には、雨水の影響が大きい時において合流式の公共下水道に流入することが予想される下水の総量から水質検査を行った吐口からの放流水の総量を差し引くことにより、水質検査を行わない吐口からの放流水の総量を求め、これに当該雨水吐の吐口が受け持つ下水排除面積の割合を乗ずることとした。

(中 略)

1.1 令第12条関係

合流式下水道の放流水質基準を新たに令第6条第2項で定めたことから、令第12条第3項において、当該放流水質基準に対応した水質検査について規定することとした。

放流水質基準を適用する降雨の範囲を限定することにより、少ない検査回数であっても改善目標の達成状況を適切に把握できることを踏まえ、少なくとも年1回の測定を行えばよいこととした。

水質検査の対象とする吐口については、汚濁負荷量の総量及び放流水の総量を測定する必要があることから、すべての吐口において測定を行うことが原則であるが、放流水の水質が類似であると認められる二以上の吐口については、それらのうち代表となる1箇所を測定すればよいこととした。雨水吐の吐口からの放流水の水質については、合流式下水道の改善対策の進捗状況等を勘案してその類似性について判断する必要がある。

1.2 下水の処理開始の公示事項等に関する省令関係

令第12条第3項の水質検査が下水の水質の検定方法等に関する省令で規定する降雨の際に行われたものであることを確認するために、記録事項として、降雨の観測日時及び観測地点並びに当該観測地点における降雨量を追加することとした。

なお、放流水の温度及び気温については、合流式下水道の改善対策に影響がないことから記録は不要とした。

(中 略)

1.6 下水道法施行令の一部を改正する政令附則第2条関係

(1) 第1項について

既存の施設のうち構造基準に適合しない施設について構造基準を適用することは、下水道管理者に過度な負担を強いることとなり適当でない。このようなことから、下水道法施行令の一部を改正する政令（以下「改正令」という。）の施行の際現に存する公共下水道、流域下水道又は都市下水道であって、改正後の下水道法施行令（以下「新令」という。）第5条の4から第5条の

6まで（第5条の5第6号に係る部分を除く。）又は第17条の9の規定に適合しないものについては、これらの規定（その適合しない部分に限る。）は適用しないこととした。

なお、改正令の施行後に改築の工事に着手したものについては、新令の規定に適合させることが可能であることから、これらの規定を適用することとした。ただし、災害復旧として行われるもの及び公共下水道、流域下水道又は都市下水路に関する工事以外の工事により必要を生じたものについては、原形復旧が基本であること及び他律的な要因によるものであることから、改正令の施行後に改築の工事に着手したものであってもこれらの規定は適用しないこととした。

(2)第2項について

合流式下水道の改善対策を緊急かつ確実に進めるため、既存の雨水吐のうち新令第5条の5第6号の規定に適合しないものであっても、一定期間の経過後に規定を適用することとし、当該期間内に合流式下水道の改善対策を完了させることとした。

この規定は、改正令の施行の日から起算して10年が経過した日から適用することとした。ただし、合流式下水道の処理区域の面積が特に大きい場合にあっては、10年間で改善対策を完了させることが困難と考えられることから、合流式下水道の改善対策の残事業量等を勘案し、合流式の公共下水道（流域関連公共下水道を除く。）の処理区域の面積が1,500ha以上、合流式の流域下水道に接続している合流式の流域関連公共下水道の処理区域の面積の合計が5,000ha以上であるものにあっては、改正令の施行の日から起算して20年が経過した日から基準を適用することとした。

(中 略)

19 改正令附則第5条関係

合流式下水道の改善対策を緊急かつ確実に行うため、新令第6条第2項の放流水質基準についても改正令附則第2条第2項と同様の経過措置を設けることとした。

ただし、改善対策の完了前であっても適切な維持管理を行い排出される汚濁負荷量をできる限り削減する必要があることから、当該基準値が適用されるまでの間の暫定的な基準値(70mg/L以下)を適用することとした。

(中 略)

22 下水道法施行令の一部を改正する政令附則第二条第二項及び第五条の面積を定める省令関係

令第5条の5第6号及び第6条第2項の規定を改正令の施行の日から起算して20年が経過した日から適用する場合における処理区域の面積又は面積の合計については、改正令の施行時における面積又は面積の合計であることに留意されたい。

(以下 略)