

合流式下水道緊急改善事業の取組状況と 今後の課題

国土交通省 水管理・国土保全局
下水道部 流域管理官

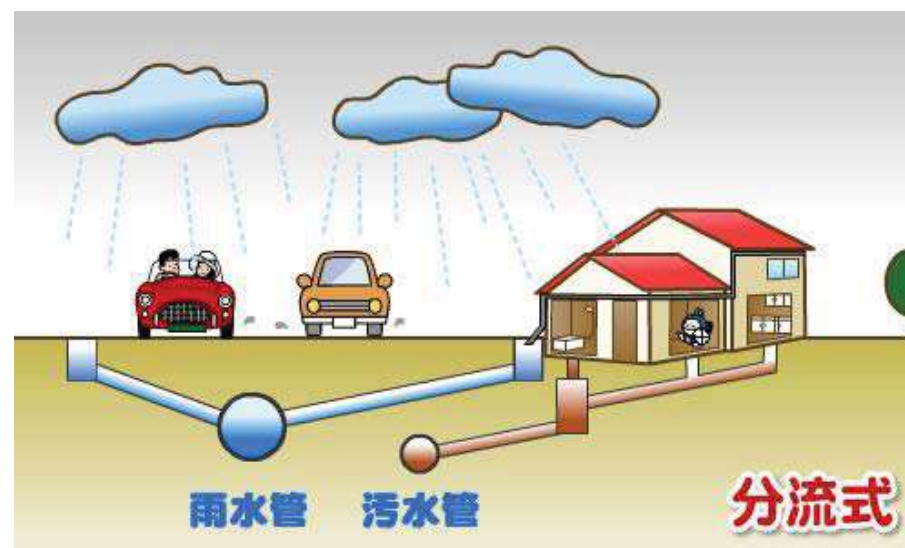
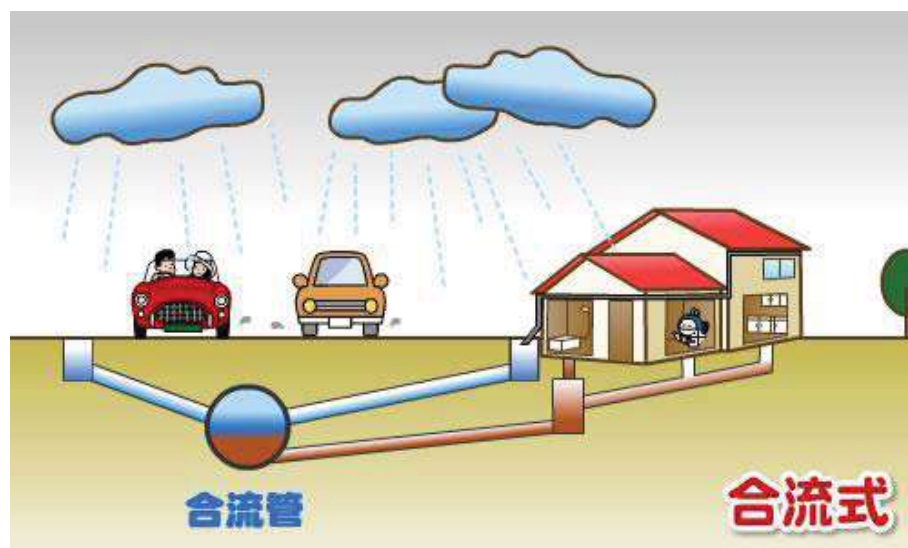
令和4年12月

合流式下水道と分流式下水道について

- 下水の排除方式には、**合流式**と**分流式**の2つの方式がある。
- 汚水と雨水を同一の管きよで排除する合流式下水道は、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

合流式：汚水と雨水を同じ下水道管で流す方法

分流式：汚水と雨水を別々の下水道管で流す方法



- 弱い雨の日、地面や道路の汚れは雨と一緒に下水道管に集められ、下水処理場で処理
- 1本の下水道管を整備すればよいため、早期かつ安価に整備が可能
- 強い雨の日、市街地を浸水から守るため、汚水混じりの下水が河川等に放流される。

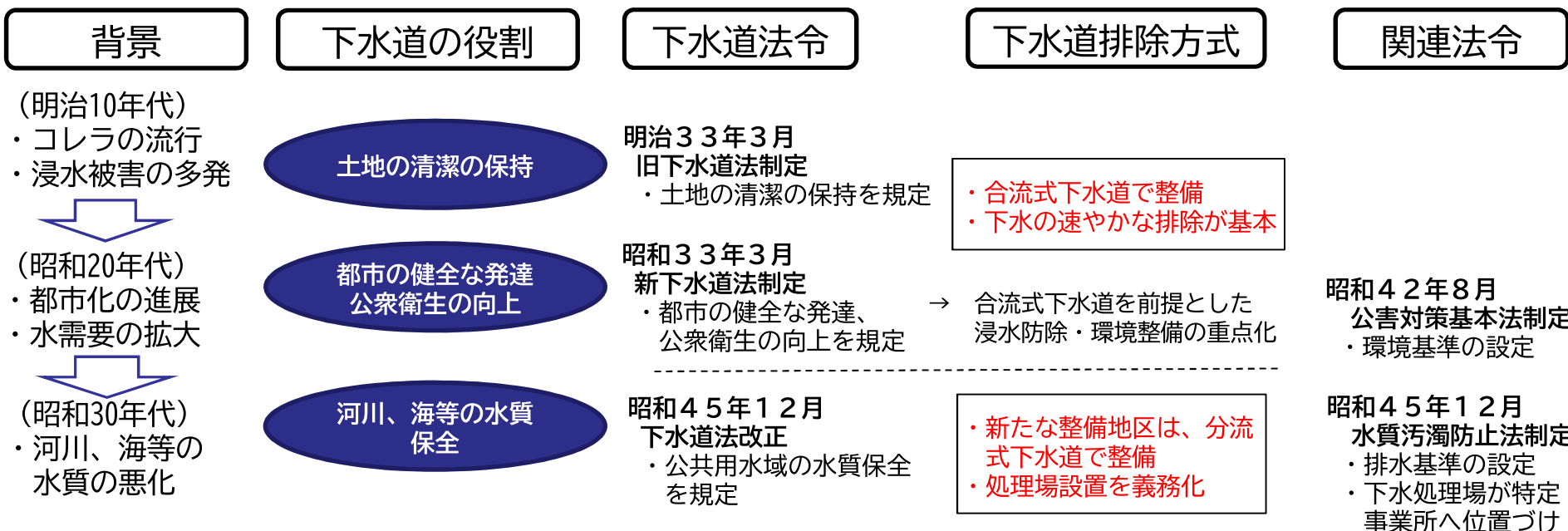
- 2本の下水道管を整備するため、合流式と比較して、整備に時間を要するとともに事業費が高い



雨天時に汚水まじりの下水が放流され、河川等の水質汚濁や悪臭が発生

雨天時の合流式下水道の吐口からの放流（東京都HPより引用）

合流式下水道による下水道整備の背景



多摩川：調布取水堰付近
(昭和30～40年代)



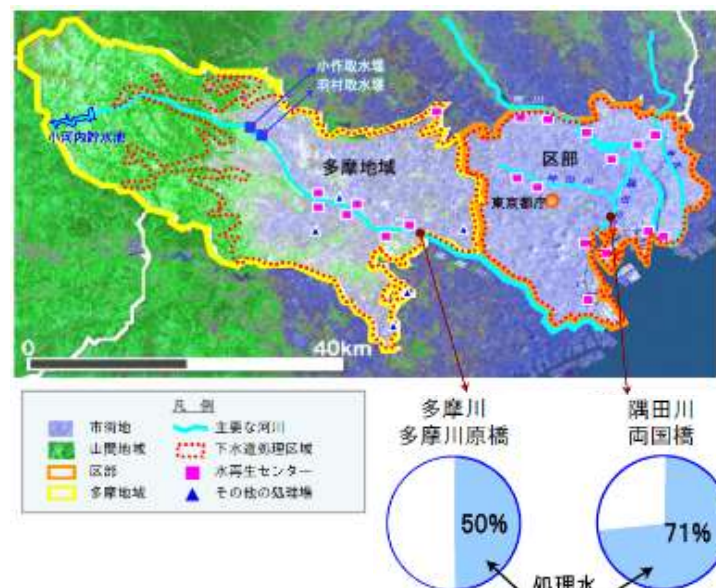
北九州市洞海湾
(昭和30年代)



横浜市レンガ製下水管きょ
(明治14年)

合流式下水道による水環境への貢献

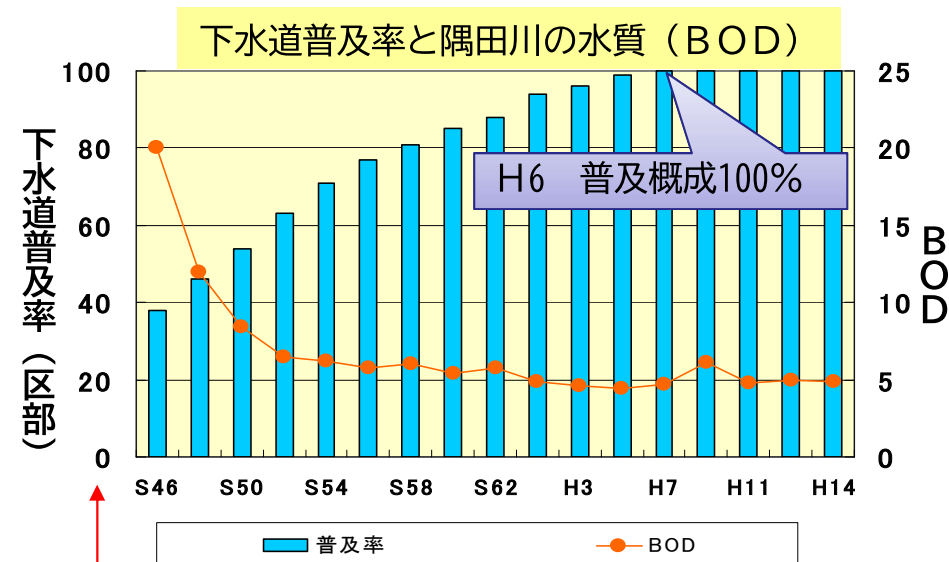
- 合流式下水道の採用は、経済的かつ効率的に下水道の普及が図られ、早期に整備が進められたことにより、都市の生活環境の改善や公共用水域の水質改善に大きく貢献
- 東京の主要河川では、中流部より下流部では河川水量の5割以上（隅田川では7割以上）を下水処理水が占めており、合流式下水道による普及率の向上は、水環境改善に大きな役割を果たしてきた。



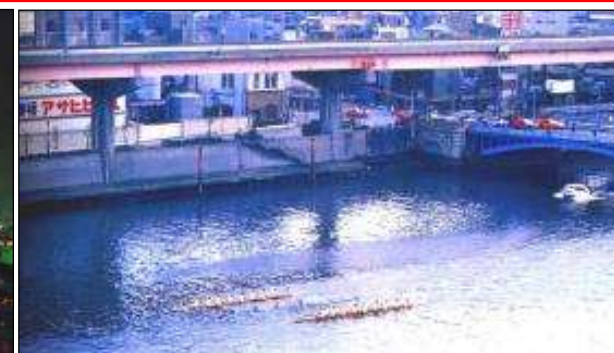
▲河川水量に占める処理水の割合



多摩川を遡上するアユ（調布取水堰付近）



昭和36年：隅田川水質汚濁ため、隅田川花火大会、早慶レガッタ中止



昭和53年：17年ぶりに隅田川花火大会、早慶レガッタが復活

合流式下水道緊急改善事業の経緯

- 合流式下水道による下水道整備は、経済的かつ効率的に普及が図られ、早期に整備が進められたことによって、生活環境の改善や公共用水域の水質改善に大きく貢献。
- しかし、**水環境保全対策については晴天時に重点が置かれてきた**こともあり、雨天時における合流式下水道からの汚水まじりの下水の放流状況や公共用水域への影響等の実態把握及び改善対策の取り組みについては、不十分な状況。
- 一方、**一定の水質改善が進んだ結果、水辺などへの人々の回帰がみられており**、このような中で平成12年9月にお台場海浜公園への**白色固形物（オイルボール）の漂着等の社会問題**が発生するなど、合流式下水道の問題点が顕在化と改善対策の早急な推進について社会的に強く要請。
- 合流式下水道の未処理下水の放流を起因とした、水質汚濁や悪臭、公衆衛生の改善のため、国土交通省では、「合流式下水道改善対策検討委員会」を設置し、平成14年2月に合流式下水道の改善対策がとりまとめられた。



東京湾に漂着したオイルボール



雨水吐口からの放流状況

出典：東京都の下水道2012, 東京都下水道局

○ 長期的な改善対策の在り方

- 未処理放流等を極力抑制するとともに、簡易水処理施設の処理レベルの向上等による雨天時汚濁負荷の削減を主たる目標とすべき

EX) ・合流式下水道の処理区域が比較的小さい都市や、既存水路等による雨水対策が比較的容易な都市、面的な都市開発が今後実施される地区を有する都市等にあつては、合流式下水道の分流化を検討すべき

- ・施設能力の増強と併せて、各戸での貯留・浸透施設の設置、透水性舗装等を相当レベルまで進めることにより、市街地への降雨が極力合流式下水道へ流入しないような対策を徹底することが重要

- 家庭排水、事業場排水の他にも、市街地等からのノンポイント汚濁も流入することから、合流改善はノンポイントの汚濁負荷対策としての役割

EX) ・閉鎖性水域等において、水質環境基準を達成するためノンポイントの汚濁負荷対策等が重要であり、雨水の質的管理の一環として合流改善が果たす役割も大きい。こうした流域においては、流域別下水道整備総合計画に基づき、合流改善をはじめとしたノンポイント汚濁負荷対策の実施に努めるべき

○ 当面の改善対策の在り方

- 長期的な目標を踏まえつつ、当面は緊急性や効率性の高い対策を優先的に実施することが重要
- 各都市における合流改善の残事業量及びその整備費用を考慮しつつ、概ね10年以内で以下に掲げる改善目標を設定し、達成することとする

- ①汚濁負荷量の削減：当該合流式下水道を分流式下水道と置き換えた場合において排出する汚濁負荷量と同程度以下となることを目標として設定する
- ②公衆衛生上の安全確保：全ての吐口において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する
- ③きょう雑物の削減：原則として全ての吐口において、きょう雑物の流出を防止することができるよう適切に配慮された構造とすべき

【重要な水域での対策強化】

- 水質保全を図ることが重要であり、かつ雨天時の未処理放流により特に影響を受けやすい水域では、吐口の廃止・移動やポンプ施設における消毒など、対策の強化を検討する。

【モニタリング】

- 下水道管理者は、合流改善計画の策定にあたっては、当面の目標を達成するため、施設の状態等や放流先への影響を十分把握するとともに施設の改善等による効果の予測のための調査を行う。
- 下水道管理者は、改善対策の実施中及び完了後においても、合流改善の実施や下水道施設の維持管理の実施による効果を把握するため、継続的に未処理放流等の影響についてモニタリングを実施するとともに、住民や関係者にこれらの必要な情報を提供するように努める。

【住民との協力】

- モニタリング結果や合流改善の状況等、必要な情報は、流域住民その他の関係者に情報提供するとともに、各戸での貯留・浸透等への協力を要請する。

改善目標

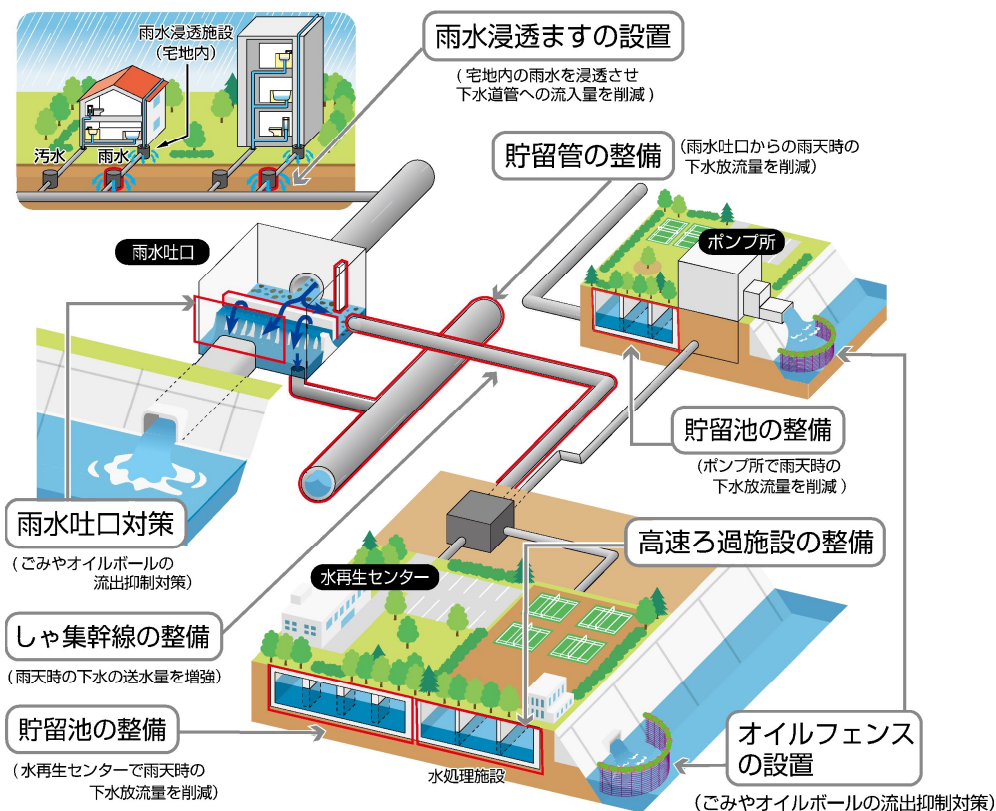
- 合流式下水道を採用している地方公共団体において、合流式下水道の改善を緊急的に実施し、公共用水域の水質保全等に資することを目的とする。

改善目標	内 容
目標①：汚濁負荷量の削減 【分流式下水道並み】	当該合流式下水道を分流式下水道と置き換えた場合において排出する汚濁負荷量と同程度以下となることを目標とする。
目標②：公衆衛生上の安全確保 【放流回数半減】	原則として、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する。
目標③：きょう雑物の削減 【流出防止】	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する。

事後評価

- 事業主体が改善目標の達成状況の確認等を行い、重点的、効果的かつ効率的に事業を実施するとともに、その公表により事業の成果を地域住民に対してより分かり易く示すことを目的として実施する。
- 事業主体がこれまで実施してきた合流式下水道の改善に係る事業について評価を行うこととする。また、計画の中間年度終了時に中間評価を行うとともに、**計画期間終了後に事後評価を行うこととする。**

合流式下水道緊急改善事業の具体的な対策方法

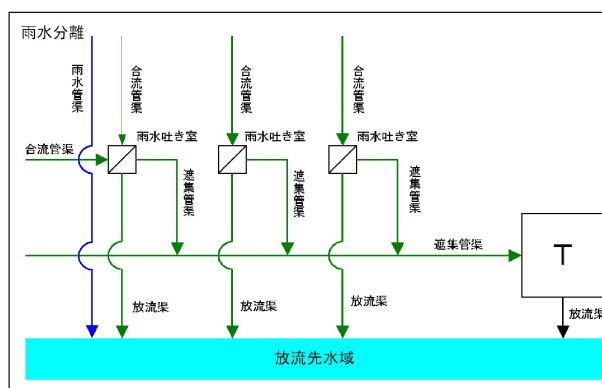


合流式下水道の改善イメージ

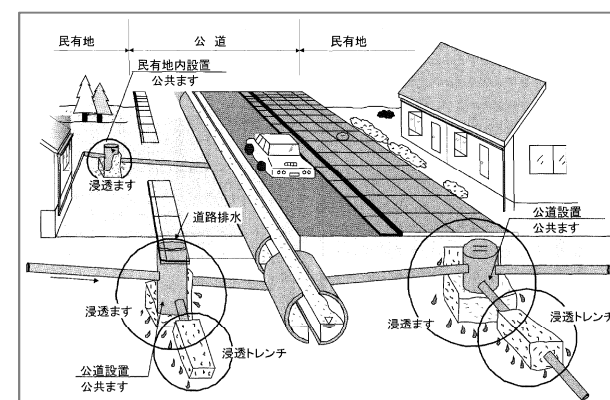
出典：東京都下水道2021, 東京都下水道局

目標	大分類	中分類
①汚濁負荷量の削減 ②放流回数の削減	雨水を合流管渠に「入れない」	・浸透施設 ・完全分流化 ・部分分流化 ・雨水分離
	雨天時下水を処理場等に「送る」	・遮集容量の増強 ・簡易処理の高度化 ・雨天時活性汚泥法
	雨天時下水を「貯める」	・貯留施設 ・雨水滞水池
③きょう雑物対策	きょう雑物の削減	・スクリーンの設置 ・スクリーン目幅の縮小 ・水面制御装置

	内 容	効 果
浸透施設	・ 浸透ますや浸透トレンチは、雨水を表面流出水として排除する代わりに、地下浸透させる	・ 未処理下水の放流量および放流回数の削減 ・ 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
完全分流化 部分分流化	・ 分流化は、排除方式を雨水管と污水管に分離するもの ・ 部分分流化は、一部の区域内の下水を雨水管と污水管に分離し、雨水を直接放流する等、下流の合流系統と切り離す	・ 未処理下水の放流がなくなる ・ 雨水ますからの臭気対策にも効果がある
雨水分離	・ 上流の雨水系統の一部を切り離すことで、降雨時における下水流入量を削減する	・ 降雨時における下水流入量を削減 ・ 汚濁負荷量、未処理下水の放流量・放流回数を削減



出典：効率的な合流式下水道緊急改善計画策定の手引き，国土交通省，H20.3

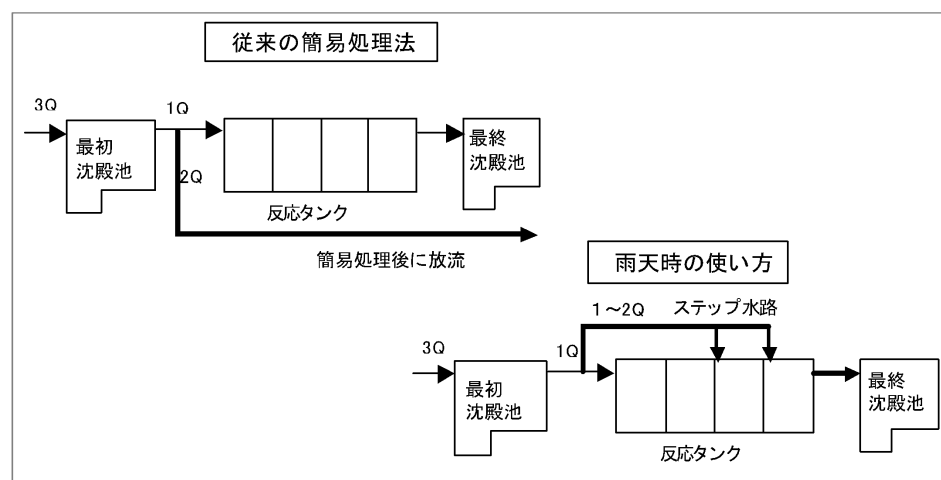


出典：下水道雨水浸透施設技術マニュアル
下水道新技術推進機構

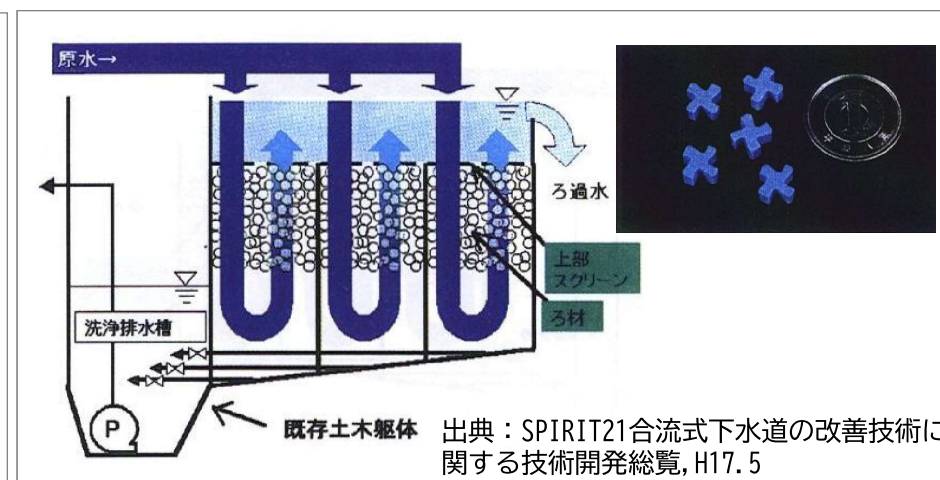
合流式下水道緊急改善事業の具体的な対策方法

雨天時下水を処理場等に「送る」

	内 容	効 果
遮集量の増強	堰の嵩上げや遮集管渠の整備により遮集量（雨天時汚水量）を増強し、処理場における処理水量を増加	- 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 - 雨水吐き口からの未処理下水の放流量や放流回数の削減が可能
雨天時活性汚泥法	- 晴天時には標準活性汚泥法で運転 - 雨天時下水（2～3Q）を、最終沈殿池の固形物負荷を高める事なく活性汚泥処理するもの	簡易処理水質が向上するため汚濁負荷量の削減効果は大きい
簡易処理の高度化（処理場）	「高速ろ過」：浮遊性有機物やSSをろ材に捕捉させ、速い流速で除去 「凝集分離」：汚濁物質を含んだ凝集フロックを速やかに沈殿処理	- 汚濁負荷量の削減効果は大きい。 - 簡易処理の除去率が向上し、汚濁負荷量の削減が可能



雨天時活性汚泥法の設置イメージ

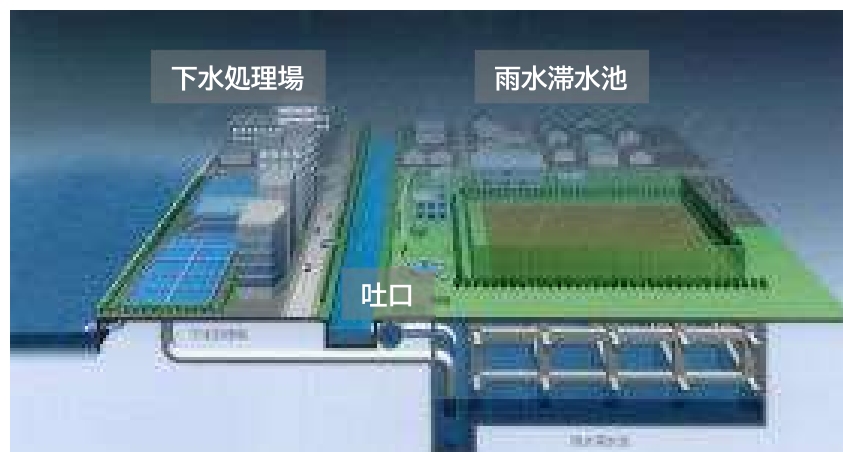


高速ろ過システム

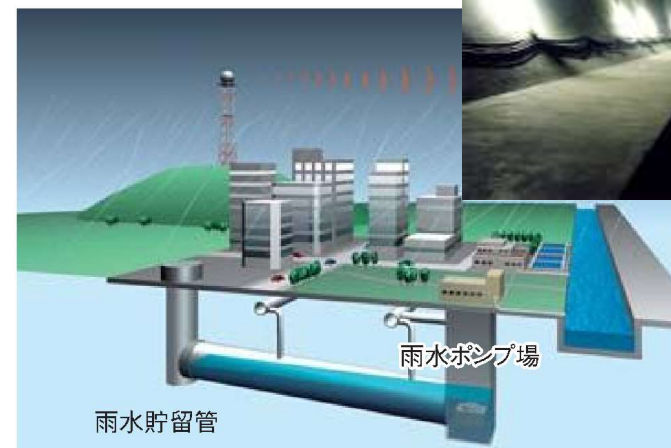
合流式下水道緊急改善事業の具体的な対策方法

雨天時下水を「貯める」

	内 容	効 果
貯留施設 雨水滞水池	処理場の簡易放流水の削減や地先における未処理放流水を削減するため、降雨初期の特に汚れた下水を貯留する。	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可能



雨水滞水池のイメージ
出典：川崎市HP



雨水貯留管のイメージ
出典：川崎市HP



雨水貯留管内部写真

下水道法施行令の改正（平成15年9月）

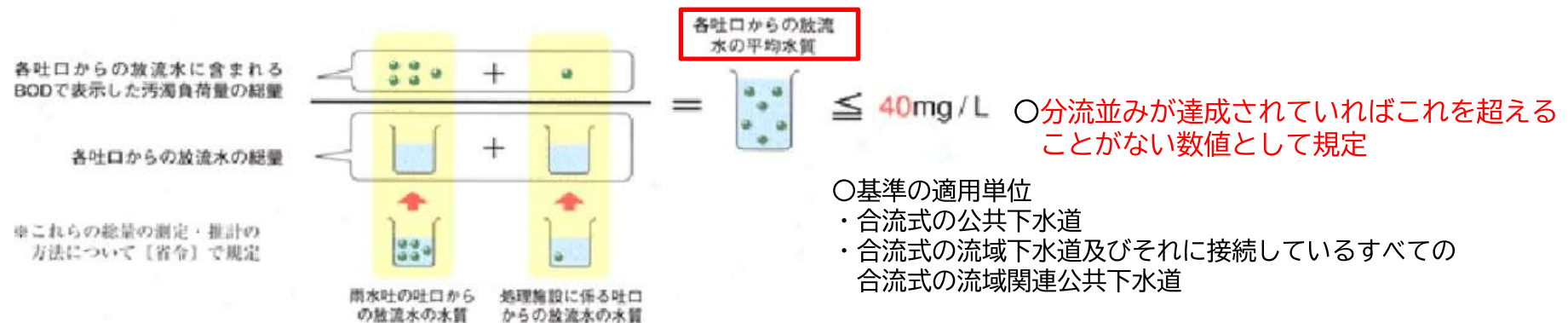
公共下水道等の構造の技術上の基準-排水施設の構造の技術上の基準（第5条の4）

【雨水吐の構造】

- ・ 雨水の影響が大きいときは下水を放流しないように、及び雨水の影響が大きいときは第6条第2項の技術上の基準に適合させるため放流する下水の量を減じることができるよう、適切な高さの堰を設置する等
- ・ きょう雑物の流出を最小限度とするためのスクリーンの設置等

放流水の水質の技術上の基準（第6条）

【合流式下水道における雨水の影響が大きい時の水質基準】



○対策期限：原則10年（H25組）、①②の場合は20年（R5組）

- ①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
- ②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

○経過措置

- ・ 対策期限内は、放流水の平均水質は、**BOD 70 mg/L以下を規定**

放流水の水質検査（第12条）

- ・ 各吐口（放流水の水質が類似のものであると認められる2以上の吐口については、それらの吐口のうちのいずれか1つの吐口に限る。）からの放流水について、**毎年少なくとも1回水質検査を実施**

基準を適用する降雨（下水の水質の検定方法等に関する省令第3条の3）

- ・ 令第六条第二項の国土交通省令・環境省令で定める**雨天時放流水質基準を適用する降雨は、対象とする処理区内における総降雨量が10mm以上30mm以下の範囲の降雨とする。**

※水質検査の対象となる降雨回数の確保、かつ、雨水の影響が大きい時の放流水の年平均水質にほぼ等しい降雨

緊急改善事業【当面の改善目標】	下水道法施行令
目標①：汚濁負荷量の削減 【分流式下水道並み】	【下水道法施行令第6条第2項】 各吐口からの放流水のBOD平均水質40mg/L以下
目標②：公衆衛生上の安全確保 【放流回数半減】	※目標①【分流式下水道並み】を達成することで、目標②放流回数も半減可能としたもの。
目標③：きょう雑物の削減 【流出防止】	【下水道法施行令第5条の4】 ・適切な高さの堰を設置する等 ・スクリーンの設置等
緊急改善事業【事後評価】	下水道法施行令
➤ 緊急改善事業の進捗状況 ➤ 目標の達成状況及び改善期限までの目標達成の見通し ➤ 対象事業の整備効果の発現状況等	【下水道法施行令第12条】 ➤ 各吐口（放流水の水質が類似のものであると認められる2以上の吐口については、それらの吐口のうちいずれか1つの吐口に限る。）からの放流水について、毎年少なくとも1回水質検査（モニタリング）を実施

下水道法施行令に基づき、



- ①雨天時放流水質基準の達成状況を実測データ（モニタリング）により評価
- ②きょう雑物の削減（流出防止）対策の完了状況の評価

下水道法施行令に基づく対策施設の整備状況（令和3年度末時点）

➤ 全国の対策施設の整備率：90.4%（令和3年度末時点）

※対策施設の整備率：下水道法施行令に基づく（BOD平均水質40mg/L以下）対策施設の整備が完了している処理区面積/合流式下水道区域面積の割合

○ H25年組（平成26年度から雨天時放流水質基準適用）

- ・ 東日本大震災の影響で事業が遅れている福島市を除き169都市/170都市と14流域下水道がその対応を完了

○ R5年組（令和6年度から雨天時放流水質基準適用）

- ・ 5都市/21都市と1流域下水道が対応を完了しており、その他都市は、令和5年度末に完了予定

R5年組の対策施設の整備状況（令和3年度末時点）

市町村名	対策施設の整備率	令和5年度中の完成に向けての自己評価	市町村名	対策施設の整備率	令和5年度中の完成に向けての自己評価
札幌市	72.3%	A	大阪市	79.2%	B
仙台市	95.0%	B	八尾市	100.0%	－
船橋市	100.0%	－	大東市	99.7%	B
東京都区部	85.0%	B	柏原市	100.0%	－
横浜市	96.7%	B	藤井寺市	99.3%	B
川崎市	73.4%	B	東大阪市	97.4%	B
藤沢市	35.3%	B	尼崎市	100.0%	－
新潟市	69.4%	B	広島市	100.0%	－
名古屋市	98.6%	B	北九州市	83.8%	B
豊橋市	53.0%	B	福岡市	98.5%	B
京都市	70.0%	B	大阪府（川俣処理区）	100.0%	－

自己評価基準

- A：目標達成に向け順調な実施状況。事業の効率化により、完成の前倒しも可能
- B：新技術の導入や適切な対策手法の選定等で完成可能
- C：計画通りに事業が進捗しておらず、完成がやや困難
- D：事業がほとんど実施されておらず、完成が困難

- 各都市が定める当面の改善目標①汚濁負荷量の削減に向けた施設整備の状況は、H25年組は、**概ね完了**（99%）【183/（170都市+14流域下水道）】
- 東日本大震災の影響で事業が遅れている福島市は、令和5年度末までに対策が完了見込み。

※緊急合流改善計画の当面の目標は、原則「分流並」の目標設定を推奨しているが、対策規模が大きい・独自の分流並みでの改善目標の計画を持つ都市等においては、施行令の雨天時放流水質基準を目標に設定。

【参考】 汚濁負荷量の削減に向けた施設整備の状況(都市数)

	H25年組	R5年組
(1) 【分流並み】を目標とする 施設整備の完了都市数	171	2
(2) 【下水道法施行令の水質基準】 を目標とする施設整備の完了都市数	12	4
(1) または (2) を完了見込み	1	16
計	184	22
進捗率 【〔(1)+(2)〕 / 全都市数】	99%	27%

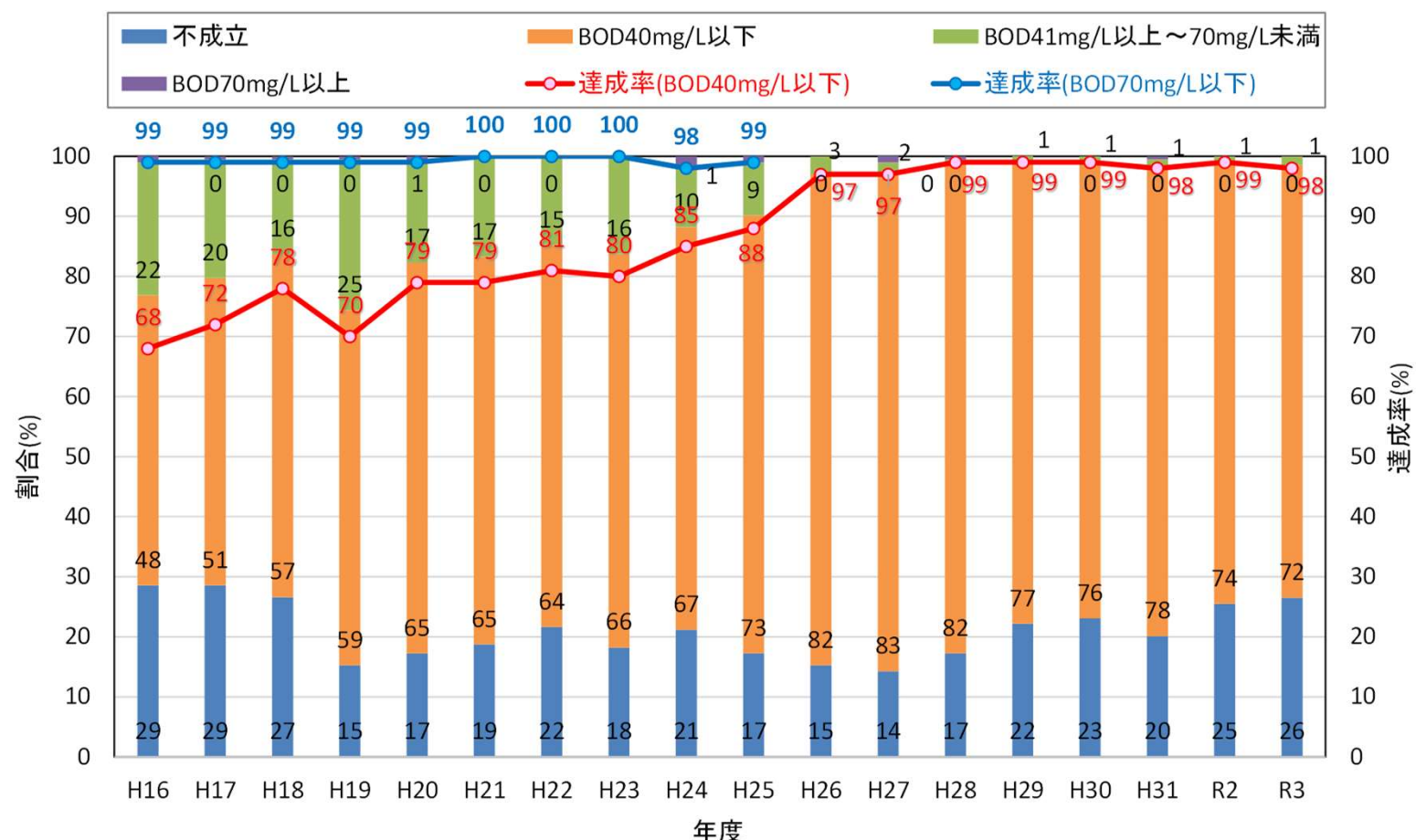
雨天時放流水質基準の達成状況【H25年組】（令和3年度末時点）

- 改善対策を概ね完了したH25年組においては、モニタリングの結果、平成26年度以降、雨天時放流水質基準（BOD40mg/L）を概ね達成（全処理区数：193処理区）

※数処理区/年：雨天時放流水質基準を超過する事象が発生

※約2割の処理区/年：モニタリングの不成立が生じている状況

※達成率は、モニタリングの不成立を除いた場合の値

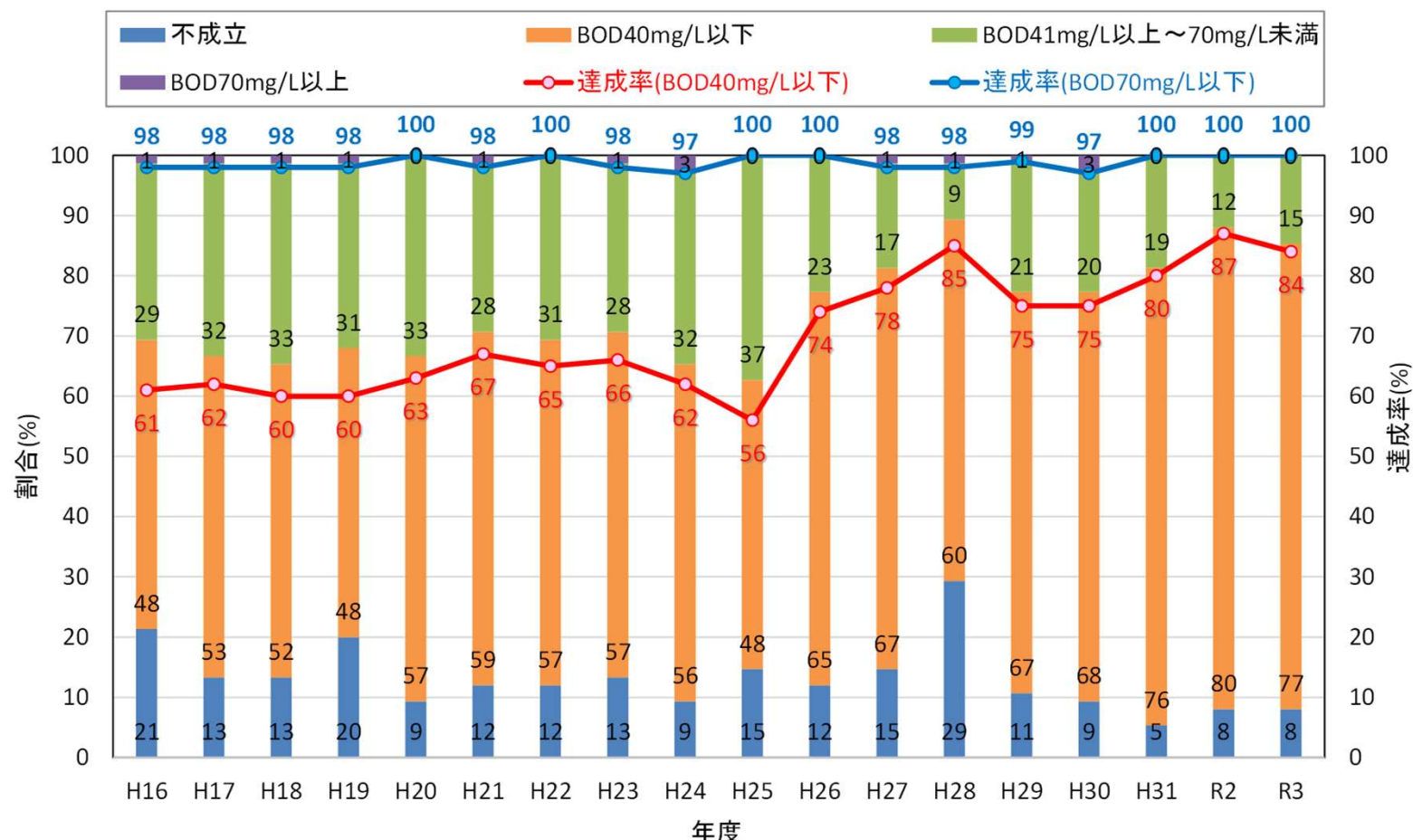


※不成立：法定降雨を満たさない場合、異常時(工事、計測器不具合等)、データ不足・欠損

雨天時放流水質基準の達成状況【R5年組】（令和3年度末時点）

- 令和5年度末を完了期限とするR5年組においては、(BOD40mg/L)達成率は年々向上
- 経過措置である(BOD70mg/L)達成率は、概ね達成している状況
(全処理区数：73処理区)

※達成率は、モニタリングの不成立を除いた場合の値



※不成立：法定降雨を満たさない場合、異常時(工事、計測器不具合等)、データ不足・欠損

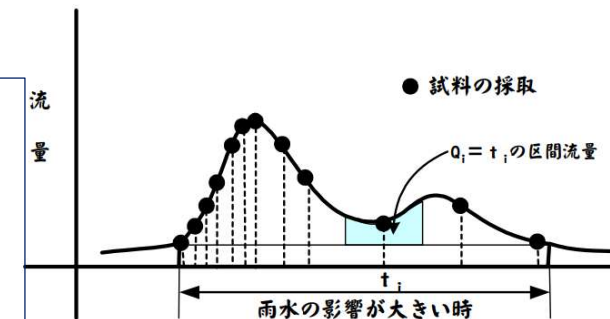
雨天時放流水質基準の超過要因等

雨天時放流水質の超過都市数（H25組）

	H26	H27	H28	H29	H30	H31	R2	R3
超過都市	6都市	6都市	2都市	2都市	2都市	3都市	2都市	3都市
実績水質 (BOD:mg/L)	48.7～67.5	47.0～75.1	50.0～97.3	40.2～52.0	43.0～55.8	49.0～92.0	42.0～68.0	43.7～46.4

【水質基準超過の主な要因】

- 渇水期等により無降雨期間が長かった場合は、下水道管や道路等の堆積物のファーストフラッシュによる負荷が高く、モニタリング値が高くなる事象が発生
- 法定降雨（総雨量10～30mm）が短時間降雨となった場合は、ファーストフラッシュの影響がモニタリング値に大きく影響する事象が発生



【平均的な水質の算定方法】
※合流式下水道の雨天時放流水質基準についての水質検査マニュアル

【水質基準遵守のための対応】

- 法定降雨（総雨量10～30mm）は、雨水の影響が大きい時の年間の平均水質として規定されたものであるが、降雨条件等により、汚濁負荷量が大きくなる場合もある。
- 一方、放流水質基準の超過が複数年に及ぶ都市にあたっては、施設整備（貯留施設等）の効果検証や、改善効果が十分に発揮できるよう、適切な維持管理が必要
- 渇水期等により、下水道管等への堆積物が予測される場合には、出水期前の計画的な管路清掃の実施等、放流水質基準を満足できるようなソフト対策も必要

モニタリングにおける課題

モニタリング（下水道法施行令・省令）

- ・各吐口（放流水の水質が類似のものであると認められる2以上の吐口については、それらの吐口のうちのいずれか1つの吐口に限る。）からの放流水について、毎年少なくとも1回水質検査を実施
- ・令第六条第二項の国土交通省令・環境省令で定める雨天時放流水質基準を適用する降雨は、対象とする処理区内における総降雨量が10mm以上30mm以下の範囲の降雨とする。

モニタリングの課題

- 雨天時に法定降雨（総降雨量10～30mmの降雨）となるか予測が困難
- 調査準備をしても、降雨量によりモニタリングが不成立「からぶり」になる場合が多く、人員及び調査費用の増加による負担が大きい【100都市程度】
- 緊急改善事業に伴い、小降雨時に吐口からの放流量・回数が減少したことから、放流水をサンプリング可能な降雨も減少

※各都市（192都市）へのアンケート調査（令和3年度）



採水状況

現状のモニタリング手法は、モニタリングの不成立が多く、人員及び調査費用の増加により自治体の大きな負担となっていることから、調査方法の簡素化等の検討が必要

【事例】目標①：汚濁負荷量の削減（石川県小松市）

目標	改善目標と事後評価		
①汚濁負荷量の削減	・汚濁負荷量を分流式下水道並み		
	対策前	改善目標	事後評価 (モニタリング値からの試算)
	166,200kg/年	108,215kg/年	107,767kg/年
	モニタリングデータ BOD16.1mg/L (平成26年度)		
②公衆衛生上の安全確保	・全吐口で未処理放流回数を半減		
	対策前	改善目標	事後評価 (モニタリング値)
	192回/年	96回/年	81回/年
③きょう雑物の削減	・全吐口できょう雑物の流出を極力防止		
	スクリーン目幅の縮小：対策完了		

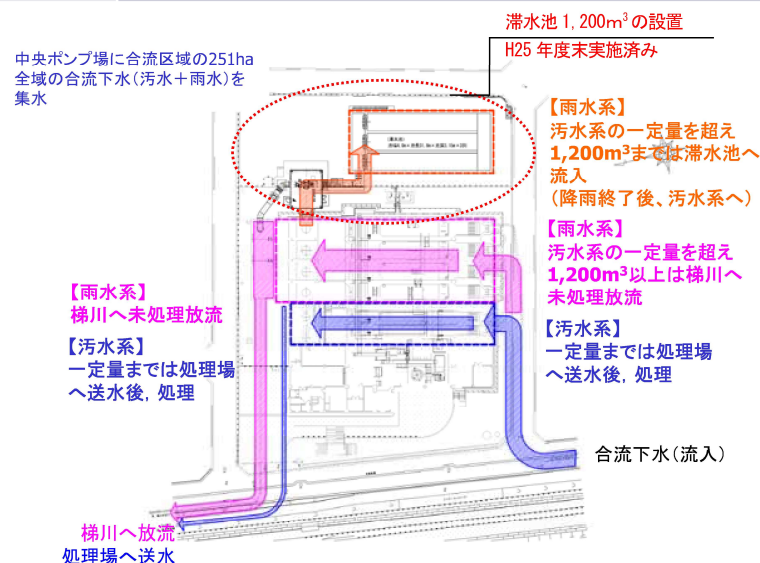
改善対策の内容

- 第1期対策
 - ・汚水ポンプ更新：遮集量の適正化
 - ・雨水沈砂池のドライ化：滞留水の除去
- 第2期対策
 - ・高級処理能力の増強
 - ・現有施設を活用して高級処理能力の増強
【対策前：10,500m³/日→17,700m³/日】
- 第3期対策
 - ・ポンプ場滞水池(1,200m³)の設置

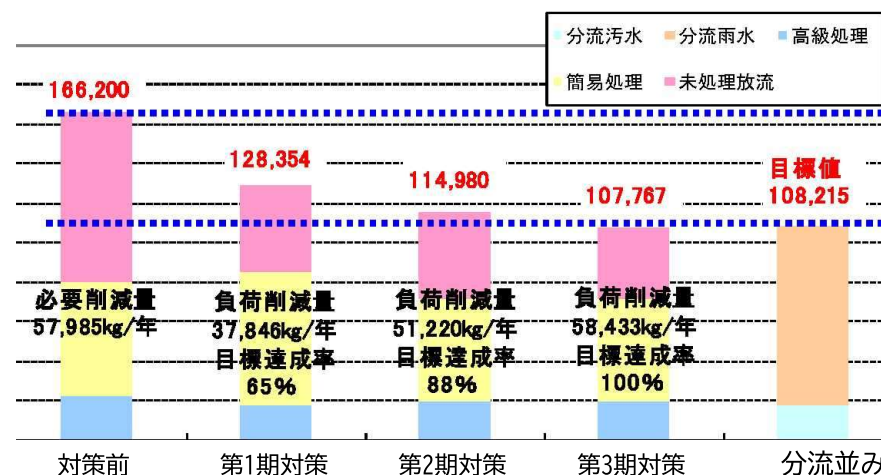
H26/6/26モニタリング調査



降雨初期の特に汚れた下水を滞水池で貯留



ポンプ場平面図

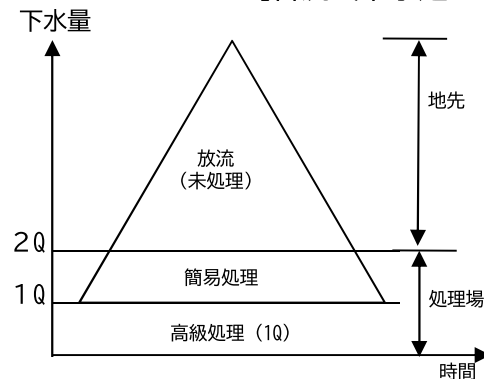


整備効果(汚濁負荷量の削減)

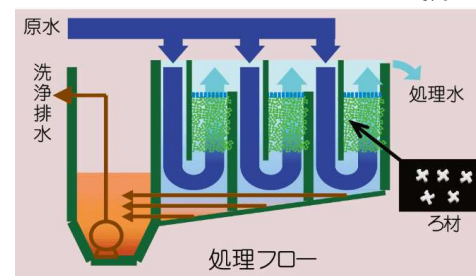
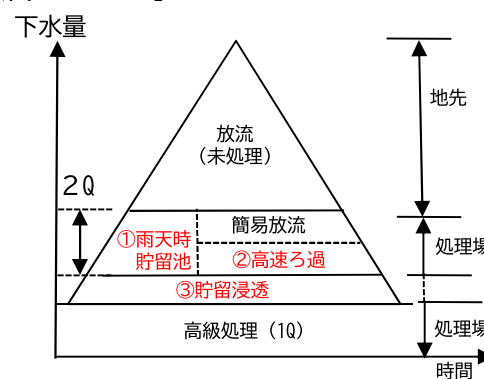
【事例】目標①：汚濁負荷量の削減（東京都流域-北多摩二号処理区）

目標	改善目標と事後評価		
①汚濁負荷量の削減	・汚濁負荷量を分流式下水道並み		
	対策前	改善目標	事後評価 (モニタリング値からの試算)
	289,818kg/年	270,770kg/年	150,395kg/年
	モニタリング結果 BOD25mg/L (平成26年度)		
②公衆衛生上の安全確保	・全吐口で未処理放流回数を半減		
	対策前	改善目標	事後評価 (モニタリング値からの試算)
	51回/年	25回/年	17回/年

【合流式下水道の改善イメージ】



①雨天時貯留池の整備



②高速ろ過の処理フロー

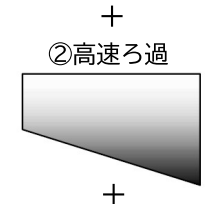
【流域下水道と関連公共下水道による連携した改善対策】

○流域下水道【東京都】

①雨天時貯留池の設置【13,000m³】
(効果) 簡易放流量の削減

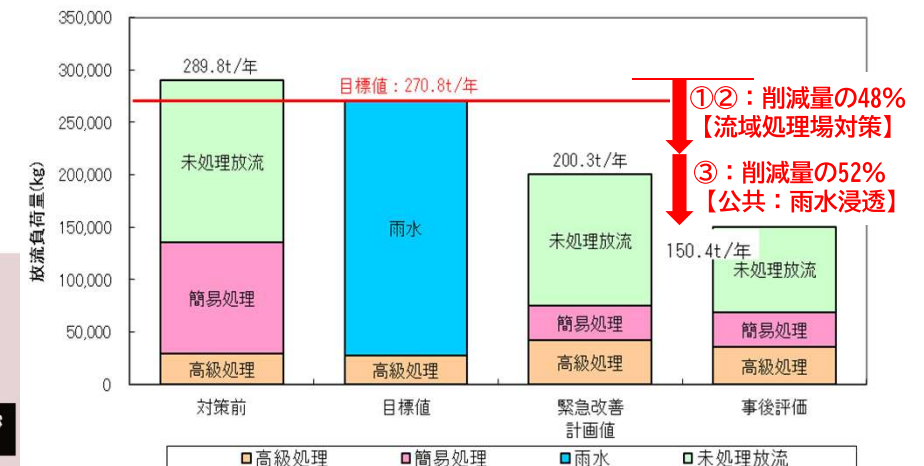
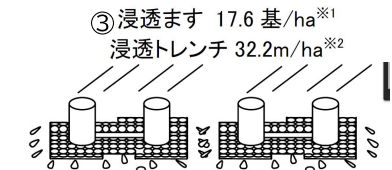


②簡易処理の高度化：高速ろ過
【ろ過速度：176,000m³/日】
(効果) 簡易放流 (BOD除去率30%)
→高速ろ過 (BOD除去率60%)



○関連公共下水道【立川市・国分寺市・国立市】

③雨水浸透施設等の整備
(約56千m³/hr相当)



整備効果(汚濁負荷量の削減)

- 各都市が定める当面の改善目標②公衆衛生上の安全確保に向けた施設整備の状況は、H25年組は、概ね完了（99%）【183/（170都市+14流域下水道）】
- 東日本大震災の影響で事業が遅れている福島市は、令和5年度末までに対策が完了見込み。

※当面の目標②は、目標①の「分流並」の目標を達成した場合に、未処理下水の放流回数も半減するもの想定した指標。雨水吐口数が多い自治体では、目標①を達成した場合においても、目標②の達成に至らない場合もある。法令上の規定はないことから、参考とする。

【参考】公衆衛生上の安全確保に向けた施設整備の状況（都市数）

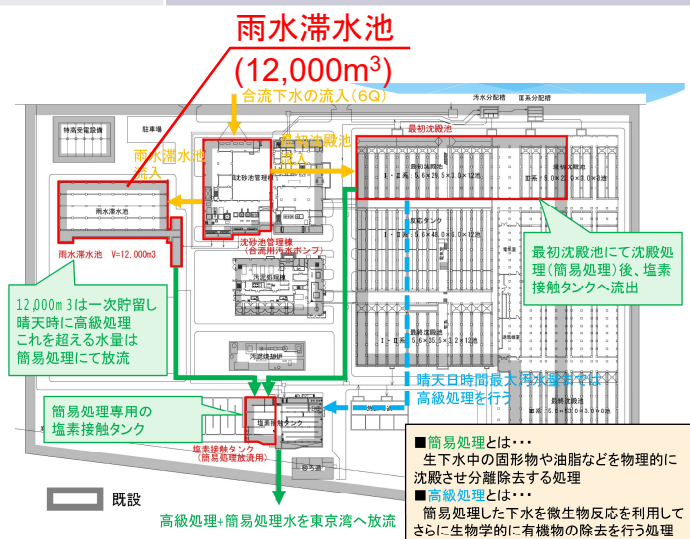
	H25年組	R5年組
(1) 【放流回数の半減】を目標とする施設整備の完了都市数	169	2
(2) 【放流回数の削減】目標とする施設整備の完了都市数 （※半減までは至らない）	14	4
(1) または (2) を達成見込み	1	16
計	184	22
進捗率【〔(1)+(2)〕/全都市数】	99%	27%

【事例】目標②：公衆衛生上の安全確保（千葉県習志野市）

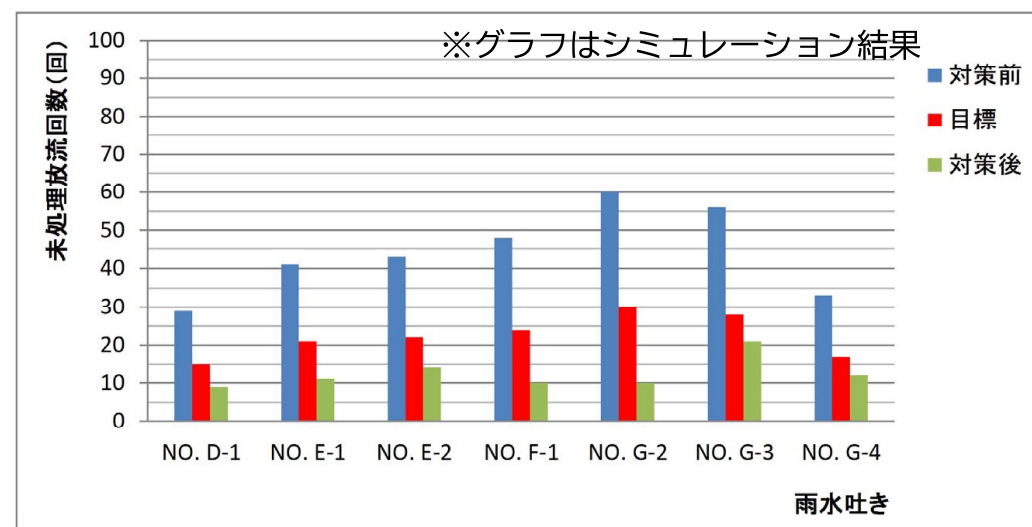
目標	改善目標と事後評価		
①汚濁負荷量の削減	・汚濁負荷量を分流式下水道並み		
	対策前	改善目標	事後評価 (モニタリング値からの試算)
	442千kg/年	331千kg/年	308.6千kg/年
	モニタリングデータ BOD26.7mg/L (平成26年度)		
②公衆衛生上の安全確保	・全吐口で未処理放流回数を半減		
	対策前	改善目標	事後評価 (実測降雨でのSIM)
	422回/年	209回/年	96回/年
③きょう雑物の削減	・全雨水吐口できょう雑物の流出を極力防止		
	9か所で対策完了		

改善対策の内容

- ・遮集量の増強
雨水吐口7箇所における遮集量（3Q→6Q）
- ・雨水滞水池の整備
浄化センター内に雨水滞水池12,000m³を整備
- ・（参考）きょう雑物対策
雨水吐口（9箇所）にきょう雑物除去設備を整備



浄化センター平面図



未処理放流回数の結果

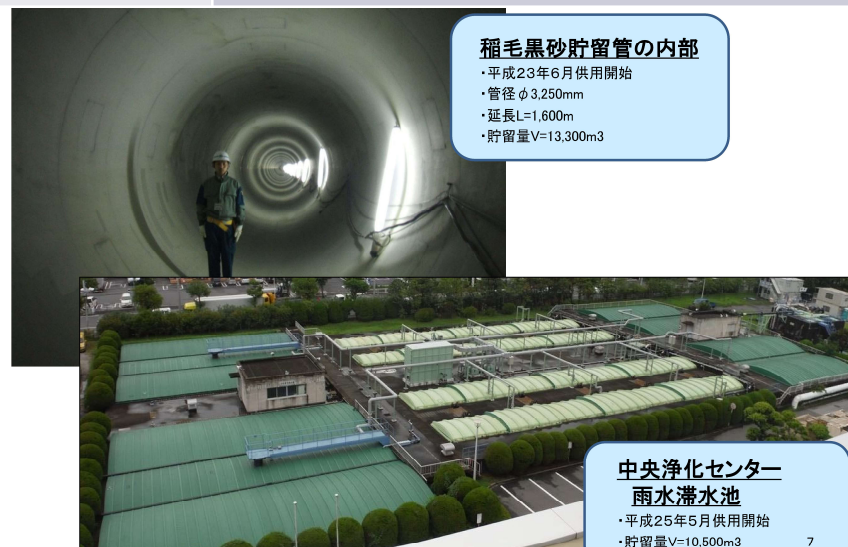
【事例】目標②：公衆衛生上の安全確保（千葉県千葉市）

目標	改善目標と事後評価		
①汚濁負荷量の削減	汚濁負荷量を分流式下水道並み		
	対策前	改善目標	事後評価 (モニタリング値からの試算)
	818.4 t /年	499.4 t /年	493.0 t /年
	モニタリングデータ BOD23.0mg/L (平成26年度)		
②公衆衛生上の安全確保	・全吐口で未処理放流回数を半減		
	対策前	改善目標	事後評価 (実測降雨でのSIM)
	48回/年	24回/年	21回/年
③きょう雑物の削減	・全雨水吐口できょう雑物の流出を極力防止		
	33か所で対策完了		

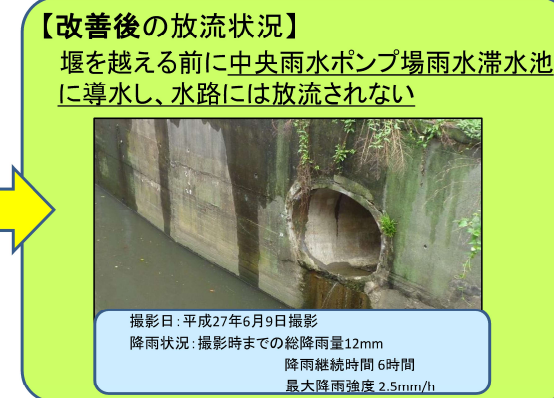
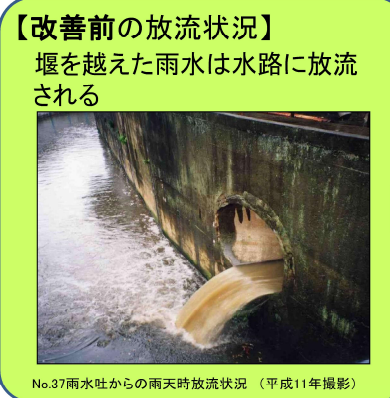
改善対策の内容

- ・貯留施設の整備
雨水貯留管：(1,300m³・13,300m³)
雨水滞水池：(17,000m³・10,500m³)

- ・全ての雨水吐きで対策前の放流回数が対策後では半減。
- ・雨水吐における改善前、改善後の雨天時放流状況を確認し、放流されていないことを目視確認。



貯留管、雨水滞水池



改善前後の放流状況

- 各自治体が定める当面の改善目標③きょう雑物の削減【流出防止】においては、H25年組は、**全都市完了済（100%）**【170都市+14流域下水道】
 ※一部の自治体では、雨水ポンプ所のスクリーン目幅の縮小（50mm→25mm）等を、設備の改築更新時に併せて実施
- 下水道法施行令における、排水施設の構造の技術上の基準（第5条の4）は、全ての自治体で完了（見込み）



ろ過スクリーンを設置した吐口

きょう雑物の削減対策の完了状況

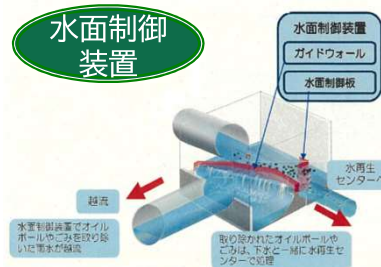
	H25年組	R5年組
完了済	184	15
完了見込み	0	7
計	184	22
進捗率	100%	68%



ろ過スクリーン

【事例】目標③：きょう雑物の削減（東京都区部）

吐き口対策①



【自然排水区のきょう雑物対策】

- ・自然排水区の雨水吐口約730か所の全てを対象に、水面制御装置等の設置を完了
- ・水面制御装置によるきょう雑物の除去率は約7割以上

吐き口対策②



【ポンプ排水区のきょう雑物対策】

- ・雨水ポンプ所の全58ポンプ所を対象に、スクリーンの目幅を50mmから25mmに縮小

維持管理



【計画的・重点的な下水道管清掃】

- ・下水道管の計画的な調査に基づき、オイルボールやごみの付着、堆積物を清掃
- ・特に、オイルボール等が堆積しやすい伏越部は、伏越部の清掃のために開発された特殊機械で清掃

啓発活動

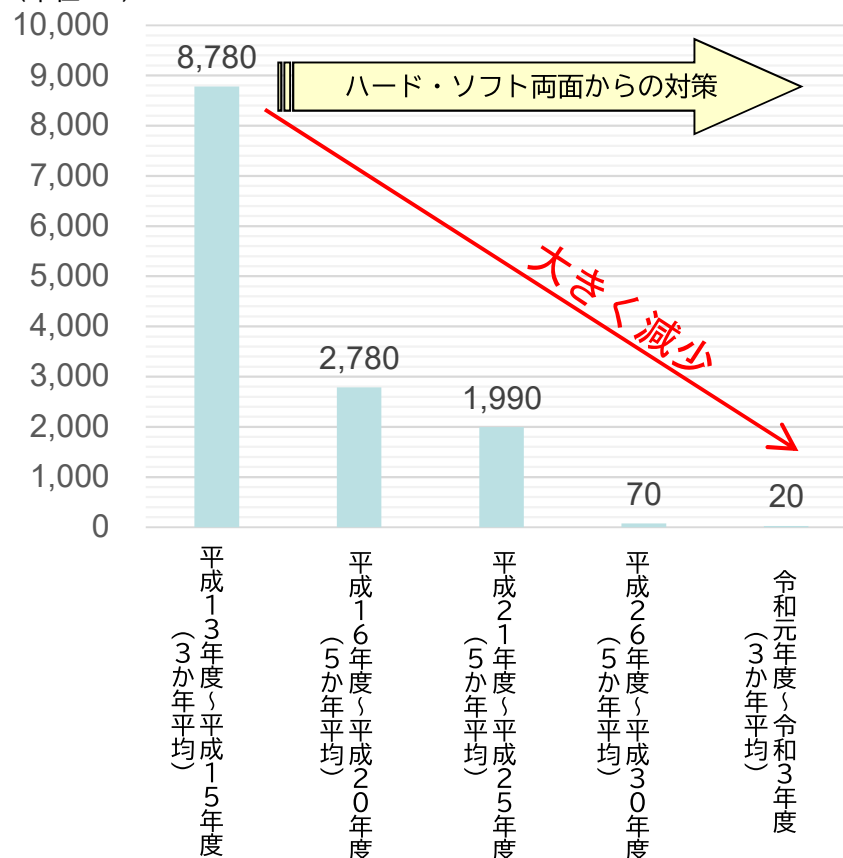


【お客さまへの協力依頼等】

- ・下水道の対策に加えて、「油断・快通！下水道」キャンペーンを通したお客さまへの理解と協力
- ・飲食店へのグリース阻集器の設置や適正な管理の依頼など

お台場におけるオイルボールの漂着量

(単位：L)



(データについて)

- ・平成13年度からお台場海浜公園の巡視点検により、オイルボール(白色固形物)を収集した実績
- ・オイルボールの漂着量の傾向を見るため、施行令対応の施行年度である平成16年度を基準として3か年及び5か年で区分しての平均値でグラフを作成

茨城県ひたちなか市

- ・雨水吐における水面制御措置の設置（4箇所）
- ・遮集側と越流側のきょう雑物を計測し、捕捉値は94.8%でありきょう雑物の流出防止効果を確認



きょう雑物対策施設の状況



きょう雑物採取後の状況

北海道恵庭市

- ・雨水吐にスクリーンを設置
- ・設置後にきょう雑物の流出状況を確認し、流出が無かったことからスクリーンの有効性を確認



きょう雑物除去状況

緊急改善事業における新技術の採用状況（参考）

下水道技術開発プロジェクト(SPIRIT 21) 平成14～平成16年度

・きょう雑物除去、高速ろ過、凝集分離及び計測・制御、消毒の4つの分野において、新技術の早期の実用化を図り、合流式下水道の改善対策を推進。

区分	評価結果（上段） 従来技術（下段）	No	技術名	実績数
きょう雑物除去 （スクリーン）	・雨天時に排出される下水中の景観上不快なきょう雑物(5.6mm以上を対象)の80～100%を除去。	1	ブラシスクリーン	10
		2	雨天時越流水スクリーン	86
		3	CSOスクリーン	
		4	ディスクスクリーン	66
	・バースクリーンによる目幅縮小 ・原則として目幅以下のきょう雑物は除去できない。	5	ストームスクリーン	159
		6	微細目テーパー穴式メッシュパネルを用いた除塵機	3
		7	The Copa Raked Bar Screen	7
		8	ロータリースクリーン	
高速ろ過	・ろ過速度1,000～3,000m/日において、SS除去率30～70%以上。 ・BOD、きょう雑物等の除去も確認。	9	雨天時高速下水処理システム（簡易処理の高度化、未処理放流水の簡易処理）	40以上
		10	高速ろ過装置（繊維ろ材）	
		11	特殊スクリーン付きスワール及び沈降性繊維ろ材を用いた上下向流可変式高速ろ過法	
	・簡易沈殿処理でBOD、SS除去率で一般的に30%程度。 ・初沈水面積150～300㎡/㎡・日	12	雨天時未処理放流水等の高速繊維ろ化技術	
		13	高速ろ過プロセス	1
区分	評価結果（上段） 従来技術（下段）	No	技術名	実績数
凝集分離	・BOD除去率60～75%以上、SS除去率80%以上。 ・T-P除去率80%以上 ・COD、N等の除去も確認。	14	高速凝集沈殿処理（アクティフロプロセス）	4
		15	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	1
消毒	・消毒に要する時間が従来の1/3(5分)以下で、大腸菌群数を基準値(3,000個/cm³)以下。 ・生物への影響は従来技術(塩素消毒)以下。	16	二酸化塩素を用いた高効率消毒技術	
		17	スワールによる高速凝集を組合せた中圧紫外線による消毒	
	・流量、水質の変動に追従できない。 ・塩素系、滞留時間15分、7～10mg/l	18	二酸化塩素を用いた高速化技術	
		19	高濃度オゾンを用いた高速消毒技術	
		20	臭素系消毒剤を用いた消毒記述	17
		21	オゾンによる効率的消毒技術	
		22	紫外線消毒装置(UVシステム)	
		23	浸漬タイプ紫外線吸光度計	
		24	大腸菌自動測定装置	
計測制御	・SS、COD、大腸菌群数の測定を、自動的、連続的にかつ短時間で測定。 ・雨天時流出水の水質変動に追従できない。	23	浸漬タイプ紫外線吸光度計	
		24	大腸菌自動測定装置	

合流改善事業の効率化の取組（岩手県盛岡市の事例）

- 簡易水処理施設については、SPIRIT21にて技術評価を受けた雨水高速処理施設の採用により、従来型の簡易水処理施設と雨水滞水池を併せて設置する場合に比べて、低コスト化及び効率化を図った。

建設費の検討事例

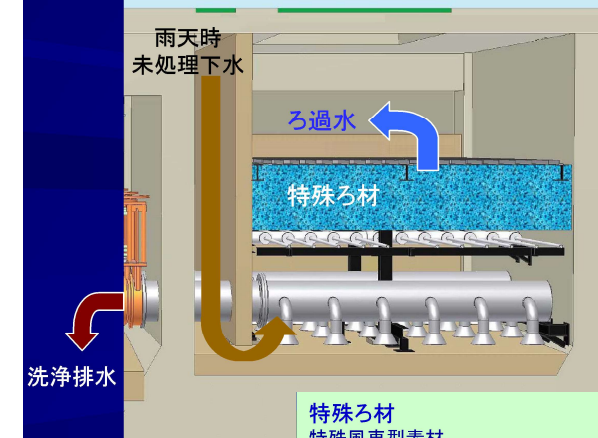
分流並目標		提案（高速ろ過＋滞水池）	既計画（滞水池）
効果		3mm	3mm
合流改善対策と規模		2.3mm相当 (77%) 高速ろ過（既存池利用） 35m 5.75m 200m ² （ろ過面積70m ² ）	0.7mm 足りない部分は滞水池新設 滞水池 1750m ³ （新規） 17.5m 175m ² 10m
建設費 （既計画比）	第1期	30	—
	第2期	—	30
	合計	60	100
建設費年費用 （既計画比）	第1期	0.44	0.31
	合計	75	100

最初沈殿池余裕を試算

設置可能ろ過面積
検討概算効果を算出

建設費3割～4割
を削減可能

雨水高速処理施設（ろ過池内3Dカット図）



特殊ろ材
特殊風車型素材
(7.5mm × 7.5mm × 4mm)



雨水高速処理システム

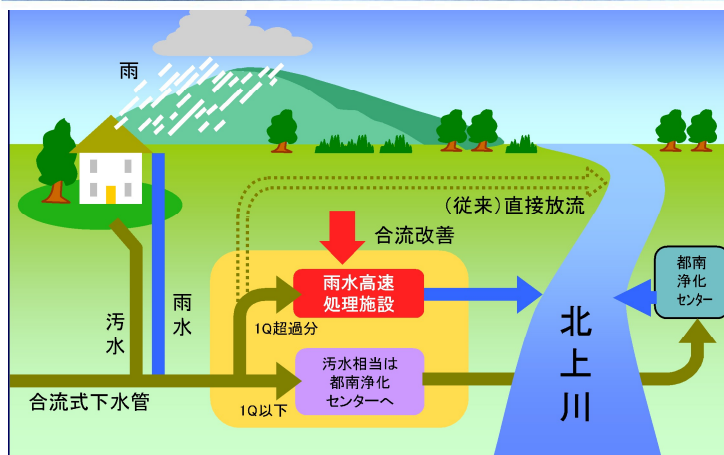
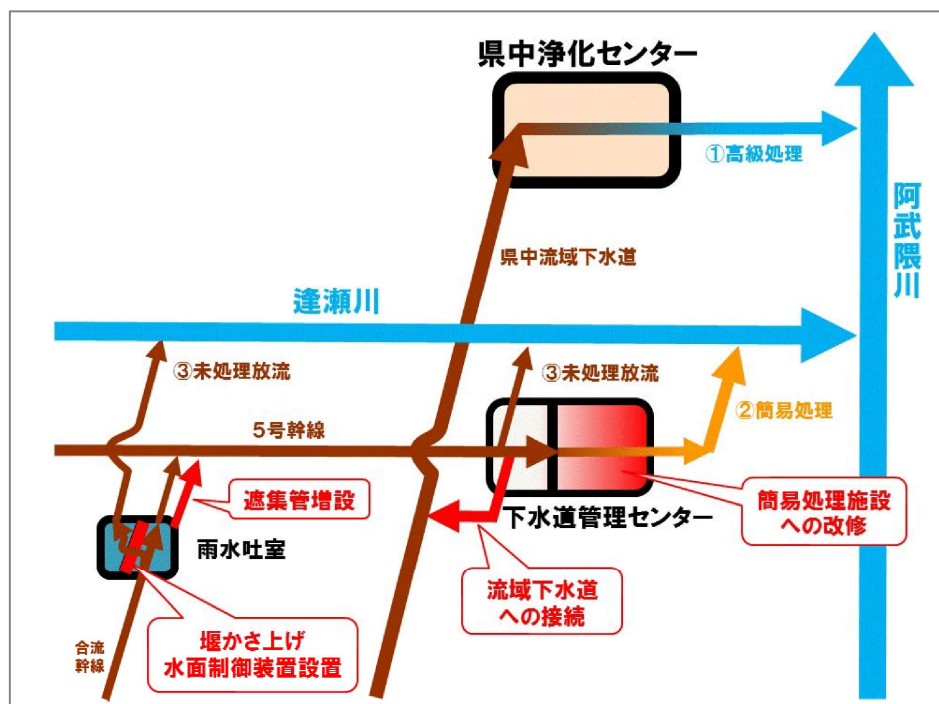


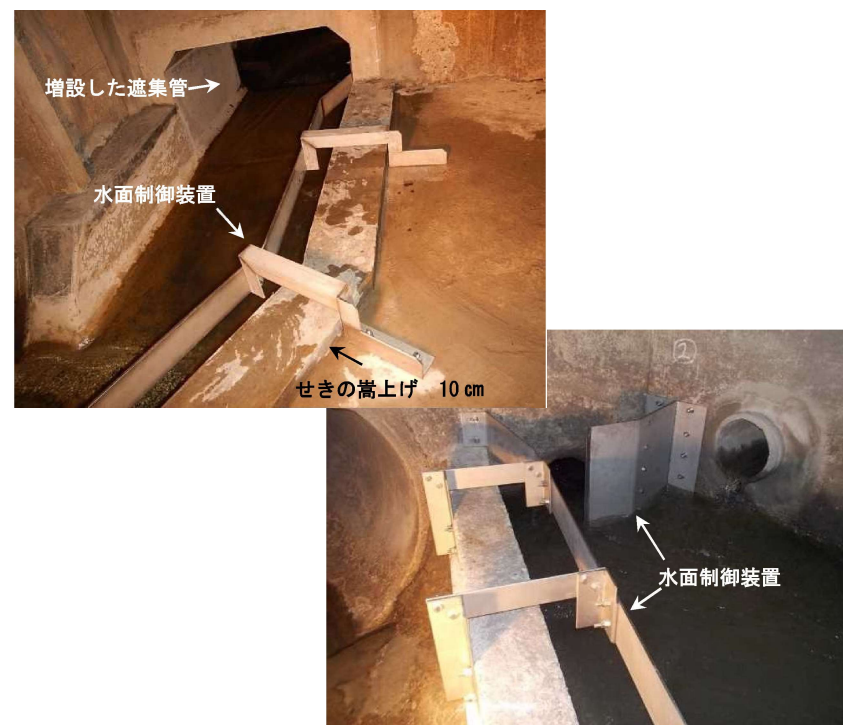
図 雨水高速処理施設 設置イメージ

合流改善事業の効率化の取組（福島県郡山市の事例）

- ・ 高級処理を流域下水道に切り替えることにより生じた既存污水处理施設の余裕を簡易処理施設へ改築することで、既存施設を有効に活用し、事業の効率化を図った。
- ・ 設置が容易で電源や装置を必要としない、無動力型の水面制御装置を設置することで、事業の効率化及び維持管理費の削減を図った。



対策イメージ



水面制御装置 設置状況

- ・ 新聞（地元紙）により広く公表した事例。【北海道帯広市】
- ・ 雨水抑制対策として、建築確認・排水設備の申請時に雨水浸透枡の設置の協力を依頼
また、公共雨水枡は浸透式を実施済。【群馬県桐生市】

『十勝毎日新聞』



帯広市の事例

- ・ 桐生市の取り組み

①建築確認や排水設備の申請時に、職員が雨水浸透ますについて説明し、設置をお願いしている。

②市が設置する公共雨水ますは浸透式を採用している。



<設置状況>

桐生市の事例

ソフト対策の事例(長岡市と延岡市の事例)

- 自助対策として宅内貯留タンクの設置助成制度による各戸貯留（平成25年度までの累計設置件数：306件）を推進【新潟県長岡市】
- 下水道の日のイベントやビラ配布等により、てんぷら油や残飯などを下水道に流さないように啓発活動の実施【宮崎県延岡市】

長岡市

設置費用を半額補助

浸水対策補助制度のご案内

大切な建物を大雨から守る

雨水をためて有効活用

防水板

建物に浸入する雨水をストップ！

補助金額
上限
75
万円

雨水タンク
(雨水貯留槽)

ためた雨水は水やりなどに活用！

補助金額
上限
2
万円

受付期間 令和4年4月11日(月)～12月16日(金)

※令和4年12月中に設置を完了してください。

長岡市の事例

STOP 下水道に流さないで！！

台所 てんぷら油、調理くず、残飯など **×**

特に油類は管が詰まる最大の原因です。下水道管で詰まれば道路で、宅内配管で詰まれば敷地内で下水があふれてしまいます。不衛生で掃除するのにも苦労です。フライパンなどに付いた油も、必ず新聞紙やキッチンペーパーでふき取ったり、吸い込ませて燃やすごみとして出してください。

トイレ すぐに水に溶けないもの **×**

生理用品、ビニール、下着、紙おむつ、雑巾、タバコの吸殻など水に溶けない紙や異物は流せません。マンホールポンプ故障の原因になります。

風呂、洗濯場、洗面所 髪の毛、布くず、糸くず **×**

排水口の髪の毛などをこまめに取り除き、下水道に流さないでください。髪の毛は分解しにくく、髪の毛同士が絡み、それに汚物も絡みつきやすくなり管が詰まる原因となります。

下水道が使える区域内には、マンホール内に汚水ポンプを設置したマンホールポンプ場が多数あり、下水をスムーズに下水処理場まで送ることも重要な施設です。そのマンホールポンプの羽根車に**パンツなどの下着類や生理用品、ビニール、紙おむつ、雑巾、タオルなどの異物**が絡み、ポンプが止まる事故が多く発生しています。マンホールポンプが壊れると、そのマンホールから汚水があふれ、トイレの水が流れなくなったり、街中が汚水だらけになったりしてしまいます。

パンツやタオル 生理用品などが詰まって、故障！

衛生的な生活環境を守り、みなさんの共有財産である下水道を安心して使っていただくために、皆様のご協力をお願いします。

ルールを守って、上手に下水道を使いましょう！

延岡市の事例

①雨天時放流水質基準の達成状況をモニタリングにより評価

- 改善対策を完了したH25年組においては、放流水質基準を概ね達成

※一方、放流水質基準の超過が複数年に及ぶ都市にあたっては、

①施設整備（貯留施設等）の効果検証や、改善効果が十分に発揮できるよう適切な維持管理が必要

②渇水期等により、下水道管等への堆積物が予測される場合には、出水期前の計画的な管路清掃の実施等、放流水質基準を満足できるようなソフト対策も必要

- 現状のモニタリング手法は、降雨量により不成立となる場合が多く、人員や調査費用増等、自治体への負担が大きいことから、今後、調査方法の簡素化等の検討が必要

②きょう雑物の削減（流出防止）対策の完了状況を評価

- 下水道法施行令における、排水施設の構造の技術上の基準（第5条の4）は、全ての自治体で完成（見込み）

合流式下水道緊急改善事業後における課題 (今後の合流式下水道による水環境への貢献)

合流式下水道緊急改善事業以降の課題

合流式下水道緊急改善事業の完了

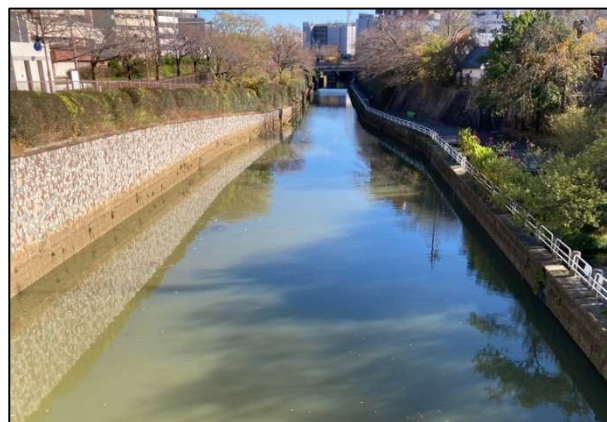
- ・令和5年度の期限に向けて、全ての地方公共団体（191都市）では対策完了が見込み
- ・合流式下水道から排出される汚濁負荷量は分流式下水道並みを達成し、雨天時の放流水質（処理区）は一定の水準を確保

【河川等の状況】

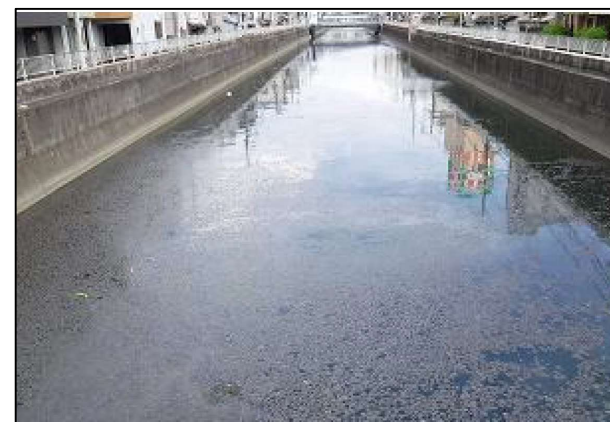
- ・一方、大都市を中心に、放流先河川が感潮区間・水源の不足等により、河川水が滞留しやすい環境も相俟って、依然として雨天後の臭気・スカム等の苦情が依然として発生



白濁化の状況【目黒川（東京都）】



白濁化の状況【堀川（名古屋市）】



スカム発生状況【平野川（大阪市）】

- ・晴天時：水質環境基準（BOD8mg/L）は達成

- ・雨天時の汚水まじりの放流水が一つの要因となり、春から秋にかけて悪臭や白濁化等が頻繁に発生
- ・目黒区への悪臭等の苦情は、例年30件に及ぶ
- ・H30・R1年度：硫化水素濃度最大約8ppmを計測
- ・河川の底層のDOは環境基準を下回り0mg/Lまで低下する場合もある

- ・晴天時：水質環境基準（BOD8mg/L）は達成

- ・雨天時の汚水まじりの放流水が一つの要因となり、春から秋にかけて悪臭や白濁化等が頻繁に発生
- ・堀川、新堀川の悪臭等の苦情は、例年10件に及ぶ
- ・堀川中流部では、糞便性大腸菌群数の市独自の環境目標値（1000個/100ml）値超過する場合もあり、議会等から越流水への対策が求められている

- ・雨天時の汚水まじりの放流水が一つの要因となり、春から秋にかけて悪臭やスカムが頻繁に発生
- ・悪臭等の苦情は、例年20件に及ぶこともあり、日常生活に調和した水環境への貢献も必要

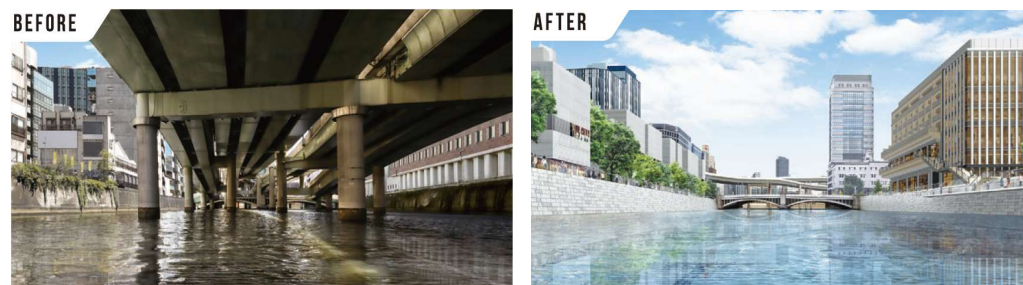
合流式下水道緊急改善事業後以降の課題

水環境へのニーズの変化・公共性の高まり

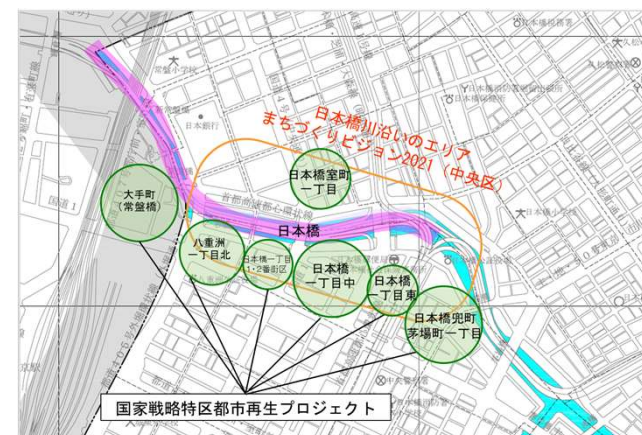
- ・ 緊急改善事業の開始（一定の水質改善が進み、水辺への人々の回帰が見られた時代）から、約20年が経過
- ・ 地域の水環境へのニーズの変化・公共性の高まりに併せて、合流式下水道でのさらなる水環境への貢献も必要

➤ 【日本橋川】首都高速の地下化・河川沿いの大規模開発等、水辺空間を活かしたまちづくりの推進

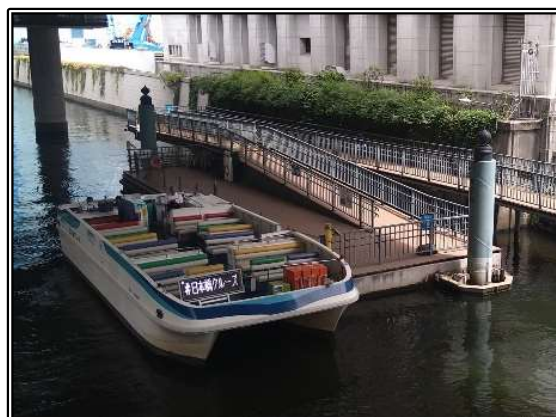
◎首都高速道路日本橋区間地下化事業



首都高速道路（株）HPより



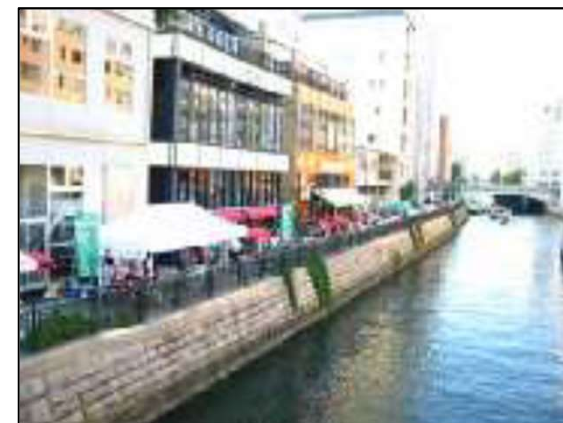
➤ 観光船や「かわてらす」等、水辺空間の賑わい創出



観光船の発着場【日本橋川（東京都）】



船運の状況【道頓堀川（大阪市）】



親水護岸【堀川（名古屋市）】

合流式下水道緊急改善事業以降の課題

河川など、国民目線での指標の必要性

- 放流先の河川に目を向けた・地域に根差した・国民目線のアウトカムも必要
- 放流先の雨天時のモニタリングデータの充実も必要

公衆衛生上の課題

- 合流式下水道の未処理放流に起因して、公衆衛生上の安全確保（大腸菌）は、引き続き、対策の検討が必要

→ これらの課題を踏まえつつ、具体的な事例等も踏まえて

- ・ 全国一律ではなく、地域（流域）毎の目標設定
- ・ 環境、河川部局等、流域の多様な主体との協働
- ・ 浸水対策や再生水利用など、他施策との連携も必要 等

【第二回検討会】で今後の合流式下水道による水環境改善の方向性を議論