

新潟市合流式下水道緊急改善計画の見直し(案)について

新潟市下水道部下水道計画課

1. 合流式下水道改善とは

(1) 合流式下水道緊急改善計画について

1) 概要

- ・平成 12 年東京お台場海浜公園にオイルボール*が漂着するなど、合流式下水道*からの未処理放流水*の水質問題が顕著化しました。
- ・平成 14 年度に合流式下水道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」が創設され、それに伴い平成 14 年 6 月には「合流式下水道改善対策指針と解説」が発刊されました。
- ・平成 16 年度に下水道法施行令が改正され、新潟市は平成 35 年度までの改善対策完了が義務付けられました。

2) 新潟市の動きとアドバイザー会議

新潟市では、平成 16 年度から 5 年ごとに合流式下水道緊急改善計画を策定しています。それに伴い、合流改善アドバイザー会議を開催しています。

表 1 合流式下水道緊急改善計画年度

第 1 回	平成 16～20 年度	
第 2 回	平成 21～25 年度	
第 3 回	平成 26～30 年度	今回見直し
第 4 回	平成 31～35 年度	今回計画策定

3) 見直し計画について

現在、平成 26～30 年度までの第 3 回計画期間中ですが、対策施設の整備が物理的に困難な箇所があるなど、整備の進捗が遅れています。

平成 35 年度の完了年度が義務付けられていることから、対策施設の整備が可能となるような効率的な施設整備などのハード対策に加え、今回新たに「雨水浸透施設」や「遮集倍率の増加の考え方」を計画に位置付けするとともに、第 4 回計画についても策定しました。

表 2 新潟市合流改善アドバイザー会議の開催状況

平成 15 年度（第 1 回）	
内容	合流式下水道の概要
	合流式下水道の公共用水域に与える影響
	合流式下水道改善計画の基本的な考え方
	当面の改善目標と対策について
	H16～20 年度の計画について
平成 20 年度（第 2 回）	
内容	これまでの取組み状況及び H21～25 年度までの計画について
平成 25 年度（第 3 回）	
内容	これまでの取組み状況及び H26～30 年度までの計画について
平成 29 年度（第 3 回見直し、第 4 回）	
内容	H29～30 年度までの計画見直しと、H31～35 年度までの計画について

(2) 合流式下水道*のしくみと未処理放流水等*



図1 合流式下水道と分流式下水道

【合流式下水道】

機能：汚水と雨水を同一の管渠で排除する。

長所：公衆衛生上の向上と浸水の防除を同時に行うことができ、効率的な整備により建設費が割安である。(古くから下水道事業に着手した都市で採用)

短所：一定量以上の降雨時に、雨水と汚水が混合した下水の一部が未処理で河川等の公共用水域に放流される。

未処理放流水等（以下「未処理放流水」とする）とは、未処理下水*及び簡易処理水*のことをいう。

未処理下水・・・雨天時に合流式ポンプ場*などから放流される処理されていない下水

簡易処理水・・・下水処理場*で最初沈殿池での一次処理及び消毒施設で消毒された処理水

本文中に*を付した用語は、別冊「用語の解説」に説明を掲載しています。

(3) 合流式下水道*の課題

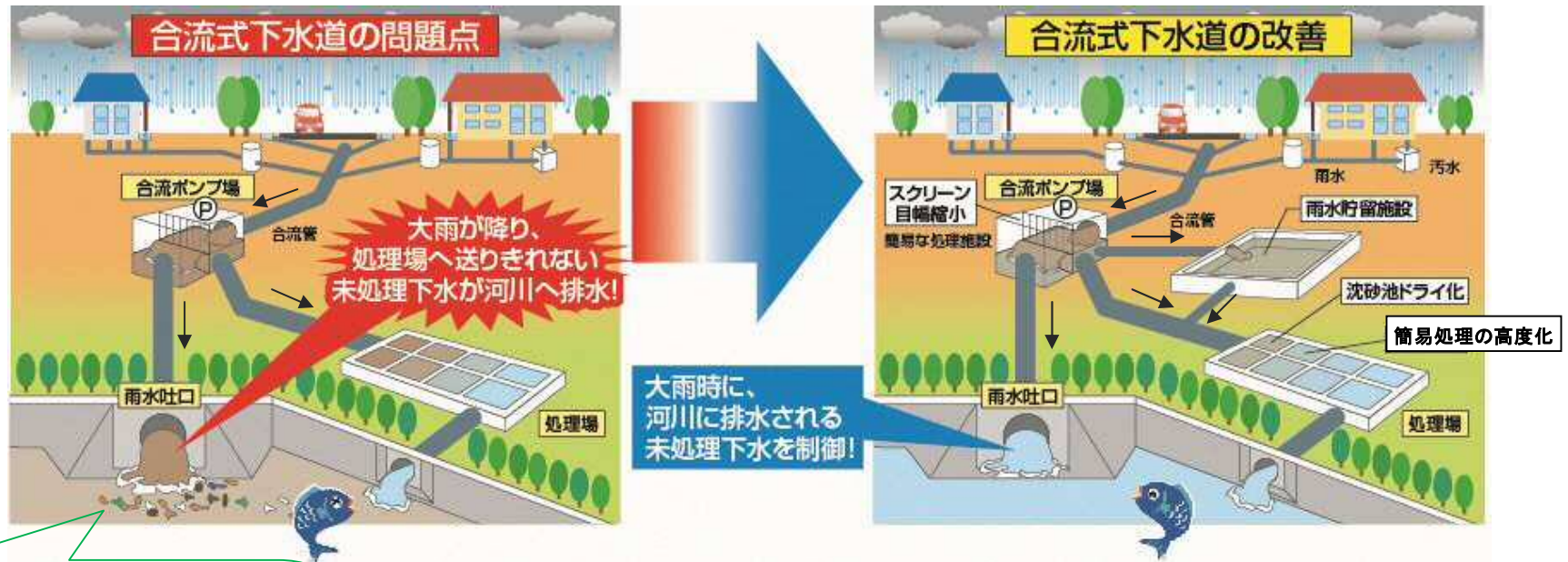


図2 合流式下水道の問題点と改善方法



合流式下水道は、一定量以上の雨が降ると処理場の処理能力を超えるなど、未処理の汚水が雨水とともに河川へ放流され、水質の悪化や悪臭が発生するなどの問題があります。

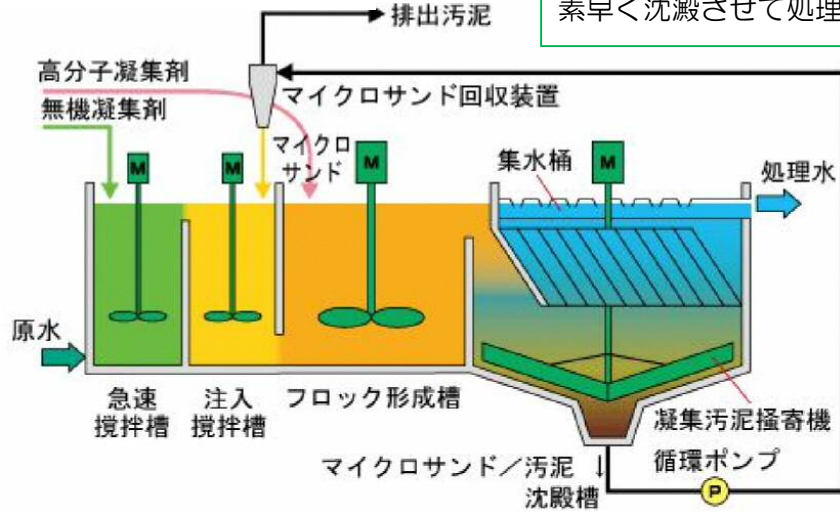
※昭和45年の下水道法改正により、下水道の目的に「公共用水域の水質保全」が新たに加わり、以降、下水道整備に着手する都市は、原則として分流式下水道*を採用することが義務付けられました。

本文中に※を付した用語は、別冊「用語の解説」に説明を掲載しています。

■簡易処理の高度化の例

○高速凝集沈殿法

原水の汚濁物質※を凝集剤により素早く沈殿させて処理します。



○高速ろ過法

原水をろ過し汚濁物質を除去します。

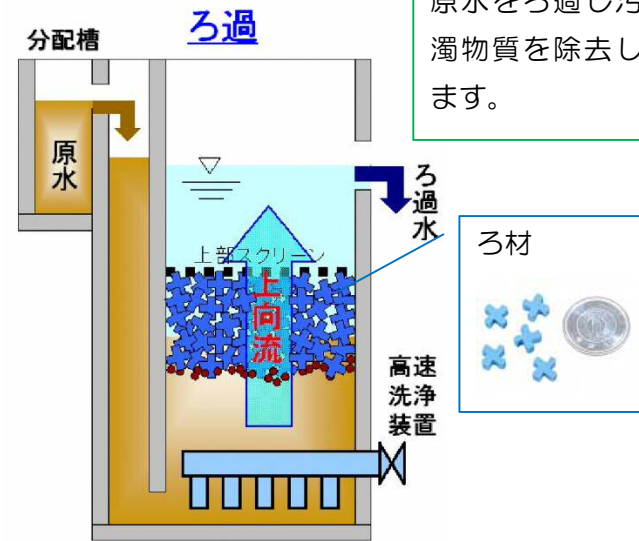
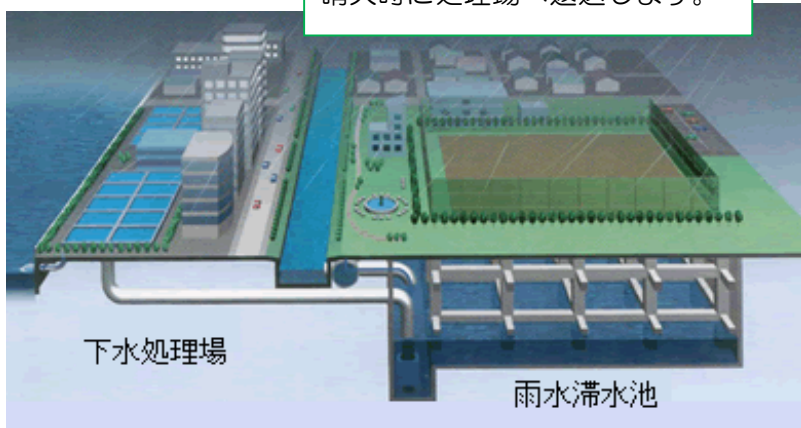


図3 簡易処理の高度化

■貯留・浸透の例

○雨水滞水池※

初期降雨を雨水滞水池に貯留し、晴天時に処理場へ返送します。



○浸透施設、分流化

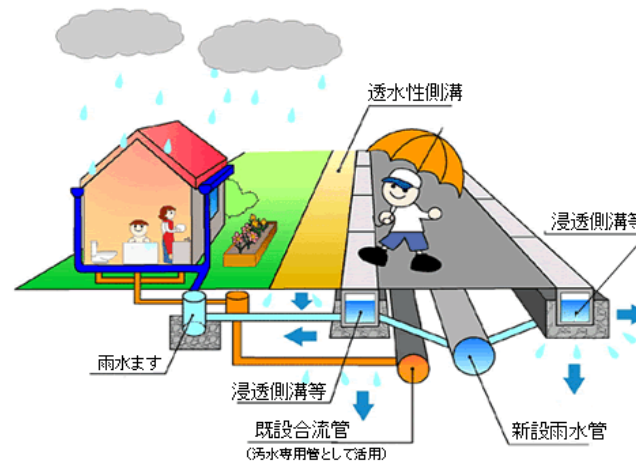


図4 貯留・浸透施設

■きょう雑物※対策の例

○ポンプ施設沈砂池のドライ化※

改善前



ポンプで吐ききれない雨水が残ります。この残水が時間経過とともに腐敗し、次回降雨時に腐敗した水が放流されてしまいます。

改善後



沈砂池に残った雨水を汚水系に送水し、沈砂池をドライ化します。

○ポンプ施設スクリーン※の目幅縮小化

改善前 (目幅31mm)



改善後 (目幅20mm)




改善後、100円玉は通らなくなりました。



スクリーン

図5 きょう雑物※対策

(4) 合流式下水道*の改善に関する国の動向

年度	国の動向
平成 12 年度	<p>東京お台場海浜公園にオイルボール*漂着 ⇒合流式下水道からの未処理放流水*の水質問題が顕著化</p>  <p>オイルボール (国交省 HP より)</p>
平成 14 年度	<p>『合流式下水道緊急改善事業制度』創設 目的：合流式下水道の改善を緊急的かつ集中的に実施し、公共用水域の水質保全等に資すること</p>
平成 16 年度	<p>下水道法施行令改正 (H16.4.1) 一定期間内の合流式下水道改善対策の完了を義務付ける (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 年まで) ※新潟市は平成 35 年度まで</p>
平成 19 年度	<p>『合流式下水道緊急改善事業制度』拡充 (制度期間の延伸：H20→H25) 「効率的な合流式下水道緊急改善計画策定の手引き (案)」発刊 (事業の効率化に向けた改善目標の設定方法についての新たな考え方が示された)</p>

(5) 合流改善目標

未処理下水を河川に放流する量や回数を削減したり、汚水中の大きなゴミや落ち葉など(きょう雑物)が河川へ流出されないように汚水から取り除いたりすることで、河川や海の良い水環境を維持・回復させることを目指します。

① 汚濁負荷量の削減 (BOD*負荷量の削減)

分流式下水道と置き換えた場合に排出する汚濁負荷量と同程度以下(いわゆる分流式下水道並み)となること。

② 公衆衛生上の安全確保(未処理放流水*の放流回数半減)

それぞれの処理区において、原則として、全ての吐口からの未処理放流水の放流回数を半減させること。

③ きょう雑物の削減

全ての吐口において、きょう雑物の流出を極力防止すること。

(6) 合流式下水道緊急改善計画の策定

1) 目標設定・対策の立案（解析モデルによるシミュレーション）

改善目標値の設定には、下図に示す雨天時合流下水の特性を考慮した現況の流出状況を年間ベースで算定する必要があり、シミュレーションにより得られた結果をもとに、目標値を設定します。

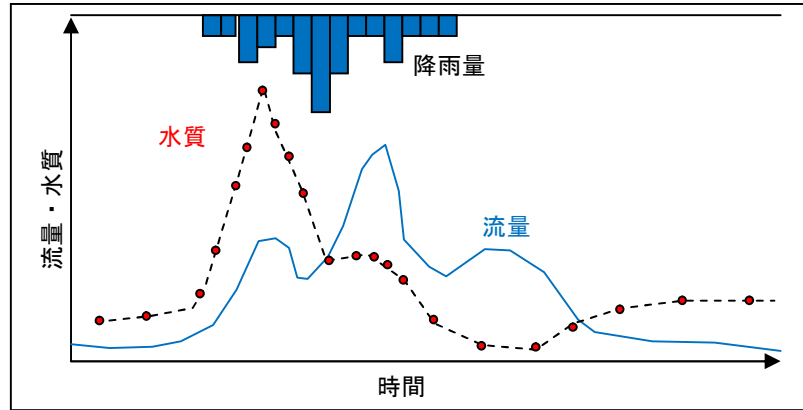


図6 雨天時合流下水の特性

合流式下水道※における未処理放流水※の問題は、降雨時の水量や水質、放流水域の水利用状況などが複雑に関連しており、定量的に把握することは難しく、しかし、種々の影響を考慮して改善対策を計画しなければなりません。

影響を定量的に把握するために、現状の下水道システムや土地・水利用状況などのデータを用いて解析モデルを作成し、そこに近年の年間降雨データから平均的なものを代表降雨として選択し、放流量や水質についてシミュレーションを行います。

本文中に※を付した用語は、別冊「用語の解説」に説明を掲載しています。

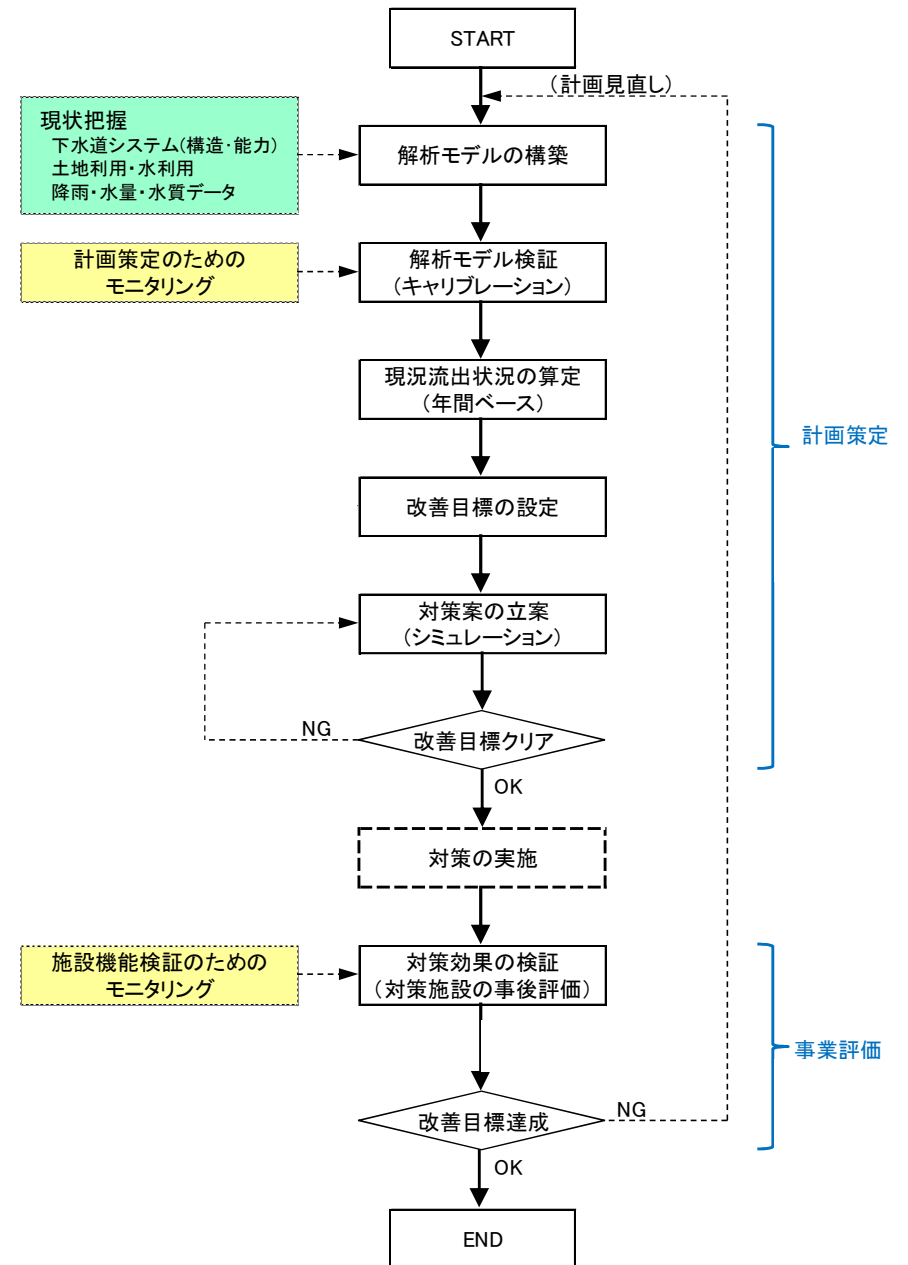


図7 合流改善計画の策定フロー

2) 解析モデル

解析モデルは、汚水量と雨水量やその水質(汚濁負荷)の流出のしくみを再現するため、下水道施設(管きよ、マンホール、ポンプ場等)をコンピュータ上で数値化してモデルを作成し、汚水データや降雨データを与えることにより、汚水と雨水の混合された合流下水の流れを計算で再現するものです。

3) 解析モデル検証(キャリブレーション)

作成した解析モデルが現実の流出の仕組みと相違ないか確認のため、代表地点で水量や水質等のデータを計測し、シミュレーション結果と検証します。

4) モニタリング(代表地点での水量や水質等のデータ計測)

改善計画策定時に、実際のデータを使って作成した解析モデルの検証を行うためのモニタリングと、対策実施後に、対策施設の機能や水質改善効果の把握・検証を行うためのモニタリングがあります。

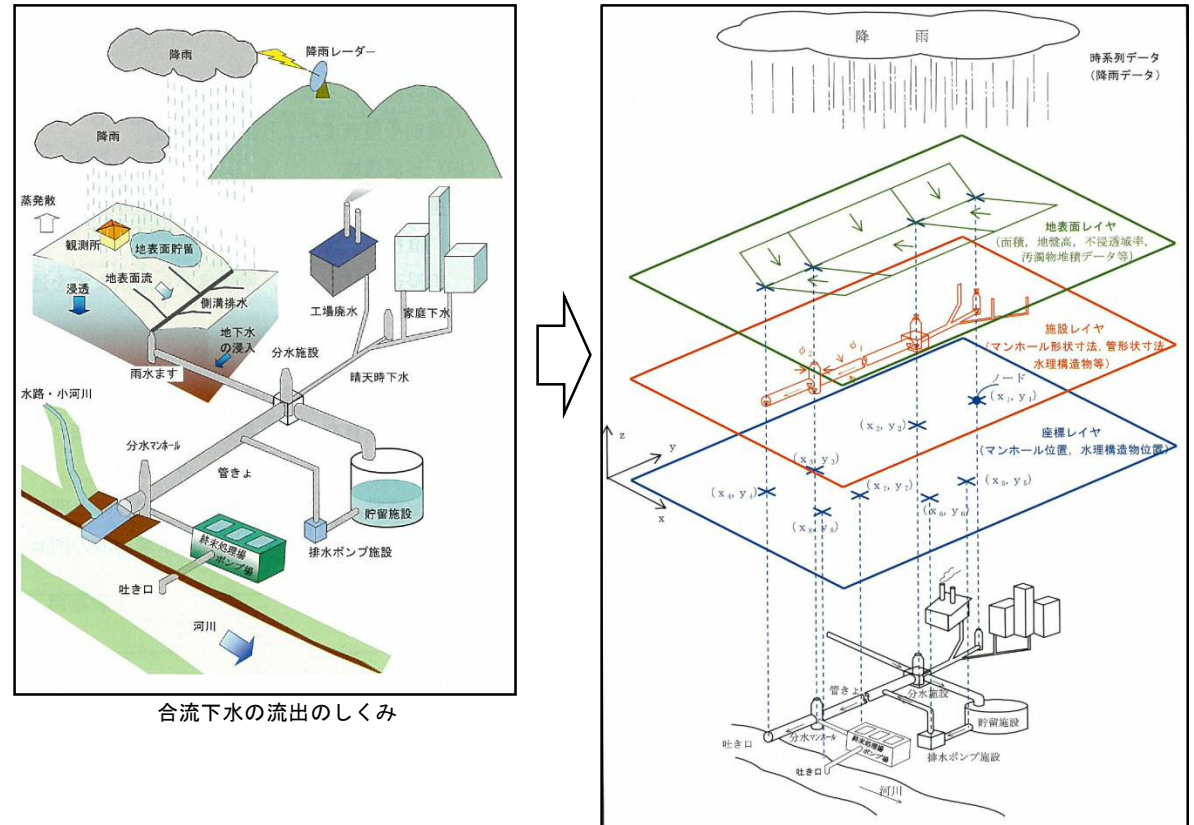


図8 解析モデル化

2. 新潟市の合流式下水道

(1) 概要

1) 合流式下水道*の割合

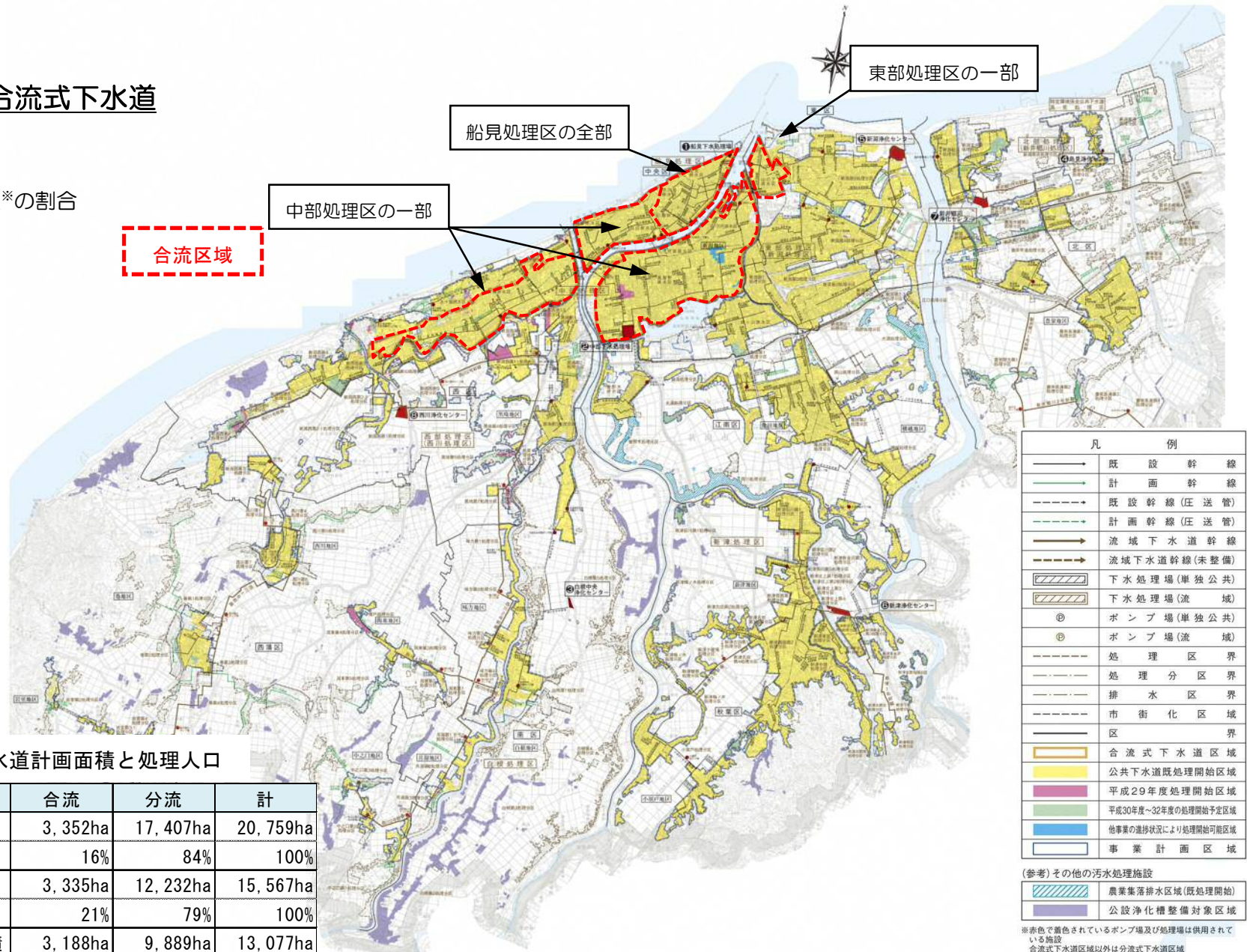
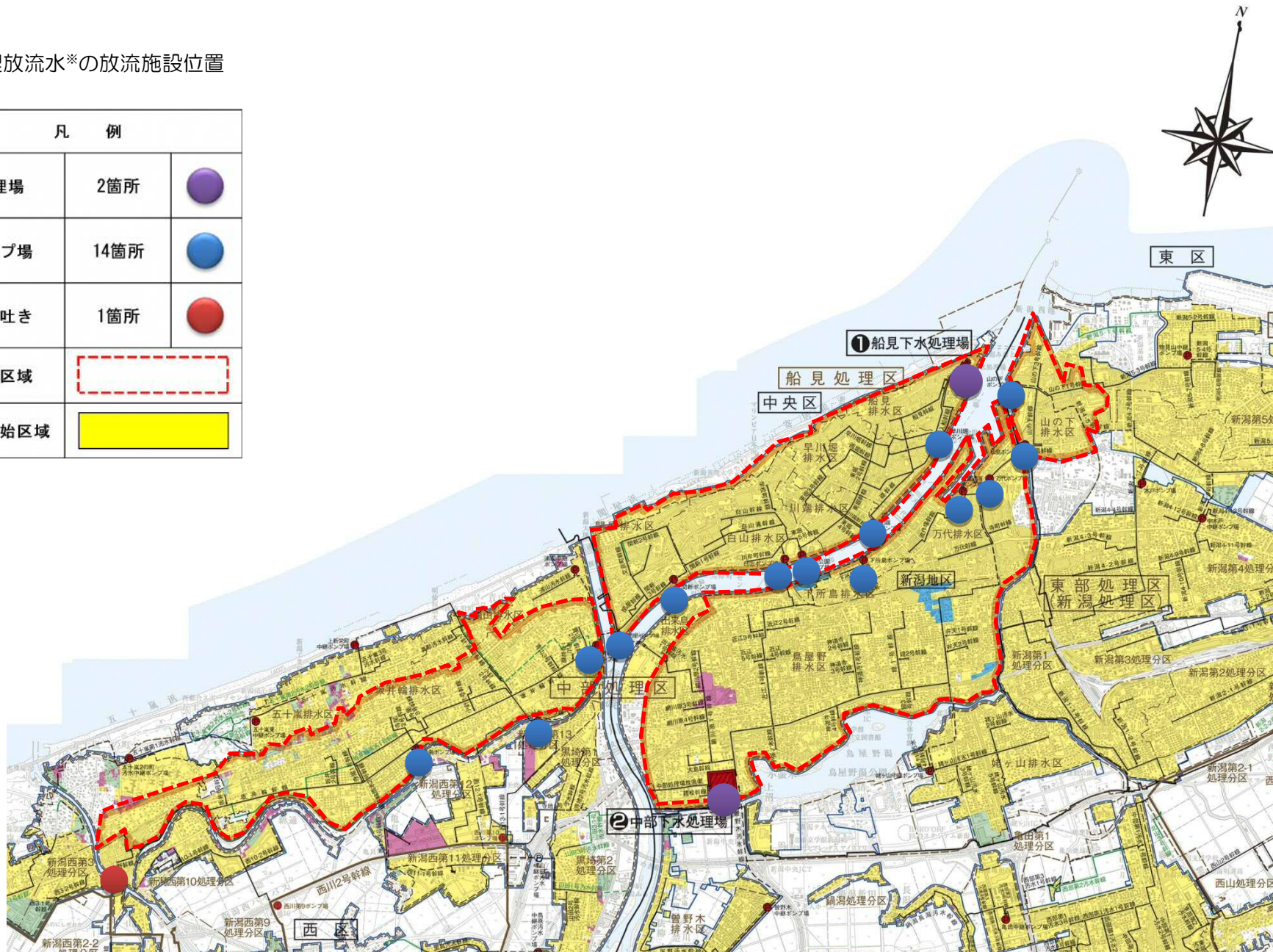


表3 下水道計画面積と処理人口

		合流	分流	計
全体計画	面積	3,352ha	17,407ha	20,759ha
	割合	16%	84%	100%
事業計画	面積	3,335ha	12,232ha	15,567ha
	割合	21%	79%	100%
H28年度末	処理面積	3,188ha	9,889ha	13,077ha
	割合	24%	76%	100%
	処理人口	221,950人	450,783人	672,733人
	割合	33%	67%	100%

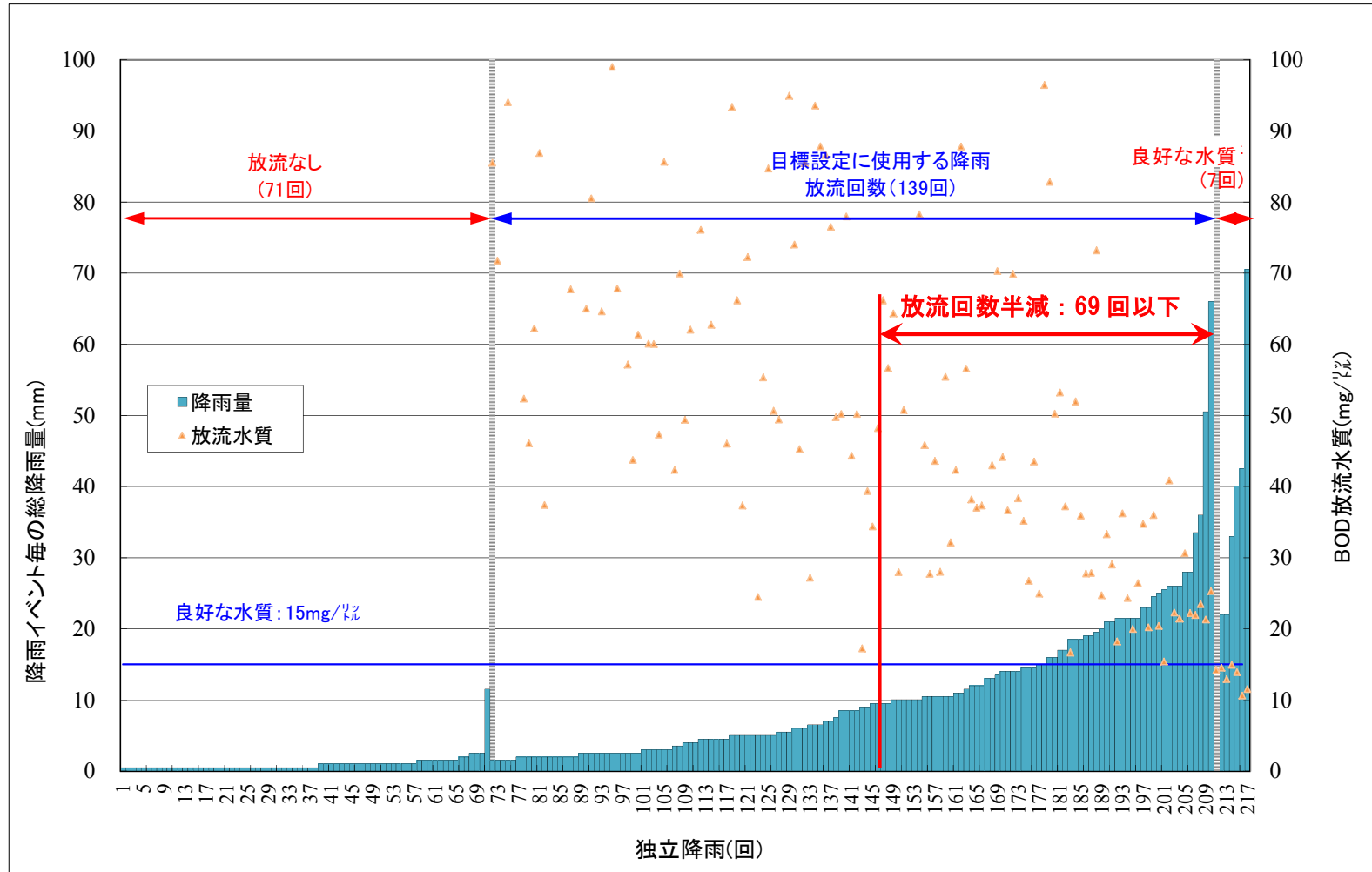
2) 未処理放流水*の放流施設位置

凡 例		
処理場	2箇所	
ポンプ場	14箇所	
雨水吐き	1箇所	
合流区域		
処理開始区域		



(2) 未処理放流水*の放流回数について

- 代表例として、中部処理区の中部下水処理場での放流回数半減の考え方を以下のとおり示します
- 改善前における中部下水処理場の未処理放流回数は、217回の独立降雨*中 139回（良好な水質を除く）発生しています。（平成24年）



※良好な水質とは、分流式雨水水質 BOD15mg/l未満とし未処理下水の放流回数から除外します
 (シミュレーションより算定)

図9 中部下水処理場の未処理下水放流回数について

本文中に※を付した用語は、別冊「用語の解説」に説明を掲載しています。

(3) 降雨量と流入水質について

- 代表例として、中部処理区の中部下水処理場での降雨量と流入水質の関係を示します。
- 降雨初期の流入水は、汚濁物質が高濃度になります。
- 処理場の高級処理*能力を上回る水量が流入した場合、雨の降り始めに高濃度の汚濁物質を含んだ水が放流されます。
- 合流式下水道*から排出される汚濁負荷量*を、分流式下水道*で置き換えた場合に排出する汚濁負荷量と同程度以下にする対策が必要となります。

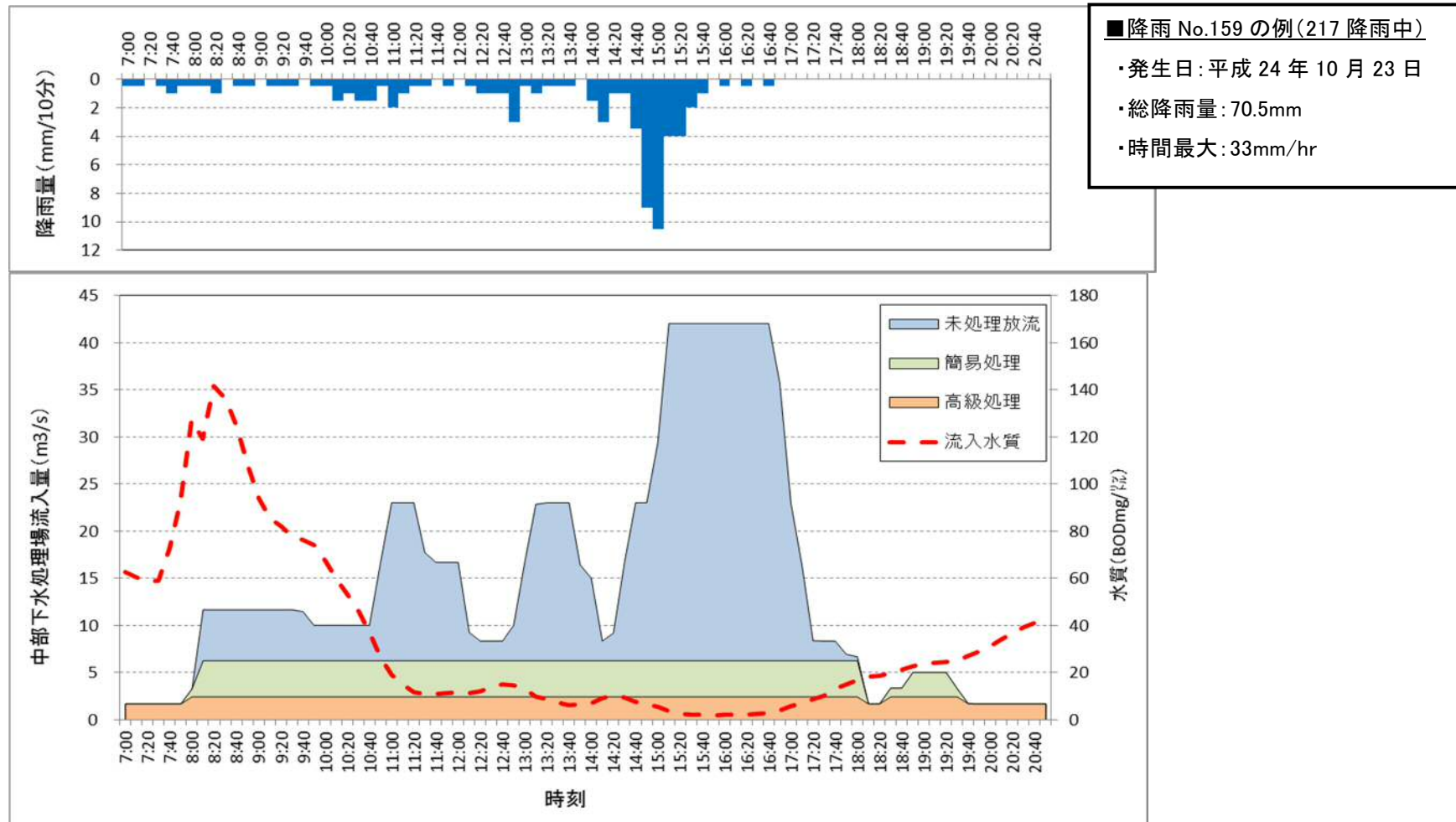


図 10 中部下水処理場の流入水質

本文中に※を付した用語は、別冊「用語の解説」に説明を掲載しています。

3. 新潟市合流式下水道緊急改善計画の見直し（案）

(1) 見直しの背景・考え方

- 現在は平成 26～30 年度までの第 3 回計画を実施しています。
- 平成 35 年度の対策完了に向け、新たな対策を盛り込むなど、より効果的な対策をとる必要がありました。
- 合流改善目標に変更はありませんが、シミュレーション条件等を見直し、計画を見直しました。
- 今回は第 3 回計画の見直しと、第 4 回計画を策定します。
- 計画策定にあたっては施設整備（ハード対策^{*}）に加え、ソフト対策^{*}も位置付けます。

(2) 現計画からの変更理由と変更点

1) 代表降雨年の変更

近年の降雨状況の変化を考慮して、代表降雨年を見直します。

過去の降雨データより、降雨回数、年間降水量、1 日当り降雨量、1 時間当り降雨量の項目から、最も平均的な年として平成 24 年を選択します。【参考資料 P1～4】

2) 雨水浸透施設の計画への位置付け

雨水浸透施設は改善対策の一つとして設計指針に位置付けられており、対策として効果を見込みます。本市では雨水浸透ますの設置助成を行っており、設置基数は合流区域で 3.4 万基を超えています。【参考資料 P6】

3) 遮集倍率^{*}の増加

計画汚水量は人口減少、生活様式の変化により減少していますが、ポ

ンプ能力に変更がないことから、計画量以上の雨天時下水を処理場へ送っています。この水量を計画に位置付けます。【参考資料 P7】

4) 未処理放流水^{*}の放流回数の半減

対策施設の整備が物理的に困難な箇所があることから、半減対象を施設の吐き口単位から、処理区（放流先水系）単位とします。

5) 対策前時点の見直し

雨水浸透施設の整備に着手した平成 12 年を対策前と位置付けます。

6) きょう雑物^{*}対策

幸西ポンプ場は平成 40 年以降の完成となるため、対象施設から除外し、対象施設は 18 施設から 17 施設としました。

表 4 現計画と見直し計画（案）の比較

項目		現計画	見直し計画(案)
シミュレーション条件	代表降雨年 (比較対象年)	平成 23 年 (平成 5～24 年)	平成 24 年 (平成 18～27 年)
	雨水浸透施設	見込まない	計画に組み込む
	遮集倍率	見込まない	計画に組み込む (3.2Q～10.2Q)
	対策施設対象 (放流回数)	吐口単位	処理区及び 水域単位
	対策前の年度 (対策施設整備前)	平成 15 年度	平成 12 年度
必要量	汚濁負荷量 [*] の削減 (施設整備による必要削減量)	270t/年	166t/年
	放流回数の半減 (施設整備による必要削減回数)	603 回	341 回
	きょう雑物の削減 (必要対策施設数)	18 施設	17 施設

(3) 必要量

1) 汚濁負荷量*の削減 (BOD*負荷量の削減)

合流式下水道*を分流式下水道*に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する。

汚濁負荷量はシミュレーション解析により算出する。

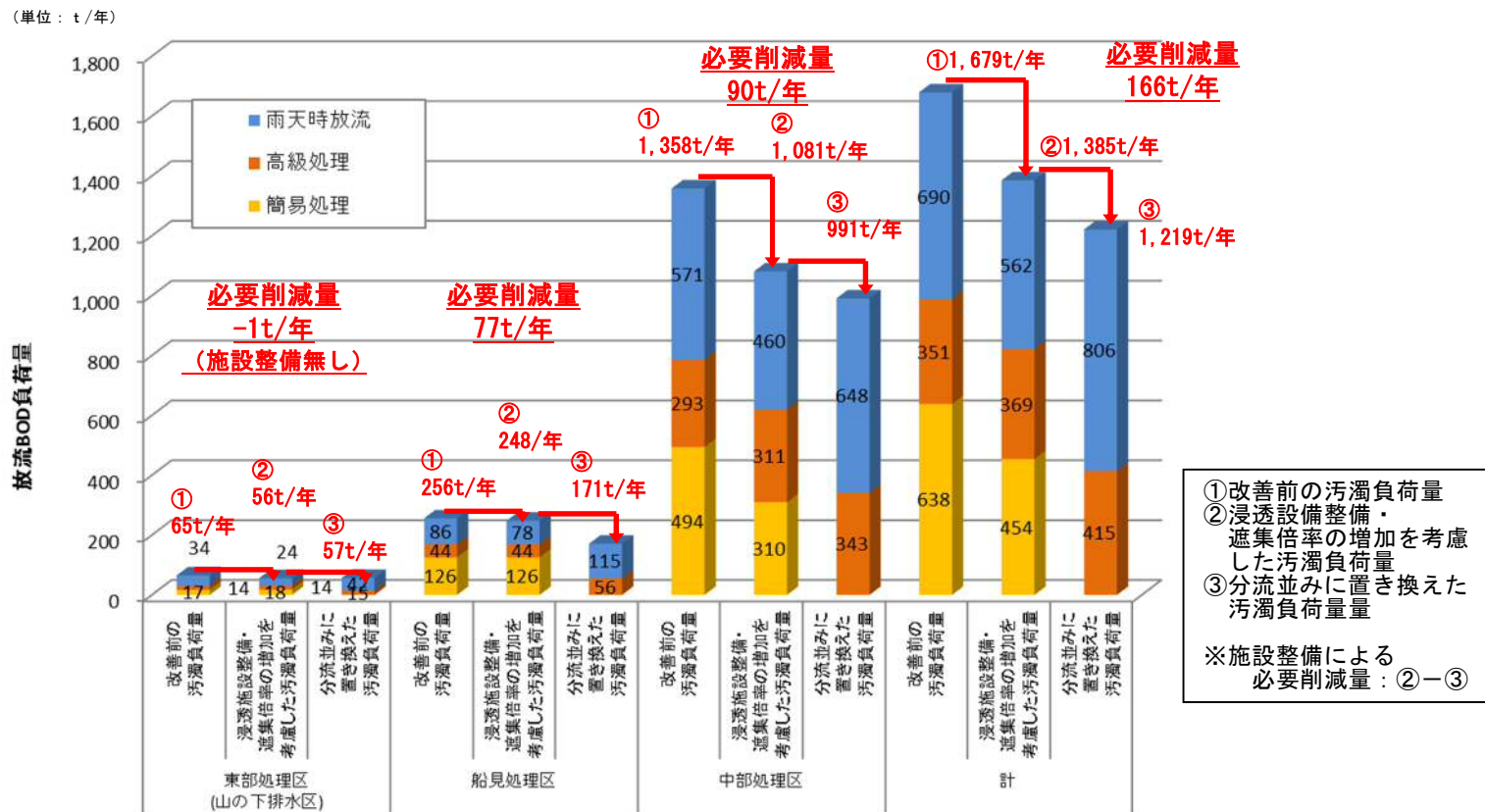


図 11 汚濁負荷量の必要削減量

本文中に※を付した用語は、別冊「用語の解説」に説明を掲載しています。

2) 公衆衛生上の安全確保（未処理放流水*の放流回数の半減）

各吐口の未処理放流水の放流回数を処理区及び水系毎に半減させる。放流回数はシミュレーション解析により算出する。

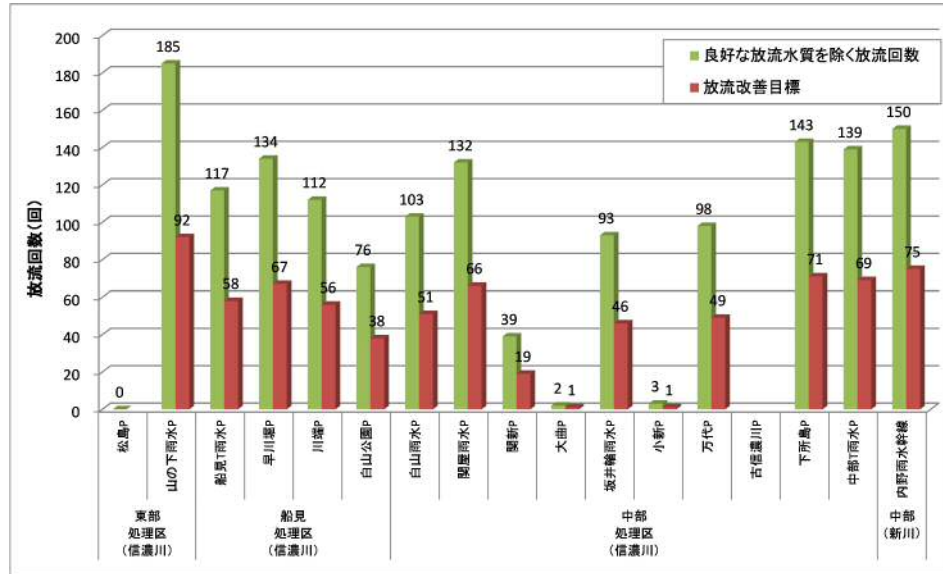


図 12 各吐口の未処理放流水の半減目標回数

表 5 処理区及び水系毎の未処理放流水の必要削減回数

処理区	水系	良好な放流水質を除く放流回数 (改善前回数)	放流改善目標 (半減目標)	必要削減回数	浸透施設整備・遮集倍率増加による削減回数	貯留施設による必要削減回数
		①	②	①-②	④	③-④
中部	信濃川	752	376	376	246	130
	新川	150	75	75	8	67
船見	信濃川	439	219	220	145	75
東部	信濃川	185	92	93	24	69
合計		1,526	762	764	423	341

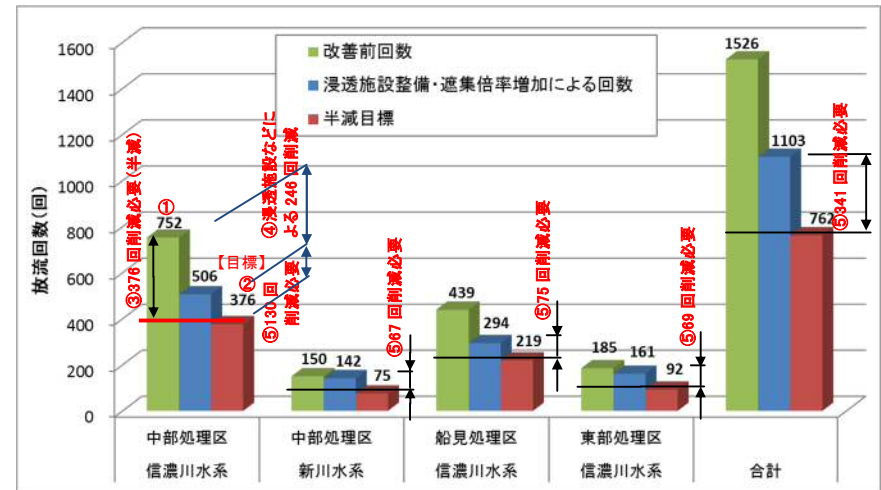


図 13 処理区及び水系毎の未処理放流水の必要削減回数

3) きょう雑物*の削減

原則として合流式下水道*の全ての吐き口において、きょう雑物の流出を極力防止する。

- スクリーン*の目幅縮小・・・きょう雑物の削減（5箇所）
- ろ過スクリーン・・・きょう雑物の削減（3箇所）
- オイルフェンス*・・・きょう雑物の削減（3箇所）
- 沈砂池のドライ化*・・・初期きょう雑物の流出防止と残水の腐敗防止（10箇所）

(5) ソフト対策*

- 現計画と見直し計画での変更点はありません。
- 合流式下水道*の課題や合流改善対策事業について、市報及び市のホームページで新潟市下水道中期ビジョンを公表して広報しています。
- 下水道が生活環境の改善や浸水に対する備え、水環境の保全などの役割を担う重要な施設であることを市民により分かりやすく伝えるために広報活動を実施しています。

主な取り組み

【施策③】合流式下水道の改善

① 現状と課題
 ○汚水処理と雨水排水を早期かつ効率的に進めるため、古くは事業着手した処理区で、合流式下水道を採用しています。合流式下水道は、下水処理場の処理能力を超える雨が降った場合に、未処理下水の一部が雨水の吐き口から河川等に放流されることから、水質保全上、公衆衛生上の課題が指摘されています。
 ○国においては、合流式下水道の改修を確実に進めるために、平成15年に下水道法施行令を改正し、一定期間内の合流式下水道改修計画の完了を義務付けました。
 ○新潟市では、平成16年度に合流式下水道改善計画を策定し、平成35年度の改修完了を目標に計画を進めています。

② 目標
 ○合流式下水道から河川等へ放流される汚濁負荷量を、分流で整備した場合の負荷量と同程度以下に削減します。

合流式下水道改善率	平成20年度実績 1.5%	平成35年度目標 10.0%
合流式下水道の雨天時放流水質 (BOD)	33~76 mg/ℓ	40 mg/ℓ 以下

○未処理下水の放流回数を半減させます。
 ○ごみや枯葉などのきょう雑物の流出を極力抑制します。

③ 施策の方針
 ○雨天時において、貯留施設に未処理下水を一時貯留させ放流回数や放流量を削減し、降雨終了後、貯留した未処理下水を下水処理場で処理し汚濁負荷量を削減します。
 ○ポンプ場や処理場に、きょう雑物の流出を抑制するためのろ過スクリーンを設置し、また沈砂池のドライ化を行い、汚濁負荷量の削減を行います。
 ○下水処理場からの簡易処理水に対し、高速ろ過システムなどを整備し、汚濁負荷量の削減を行います。
 ○雨水浸透ます、貯留タンクなどの雨水流出抑制対策を進め、合流式下水道への雨水の流入量を削減させます。
 ○他部局との連携を図り、効果的な道路清掃、管内清掃を行い、汚濁負荷量の軽減を図ります。
 ○市街地での清掃やごみ・食用油を下水道に流さないなど家庭でできる合流改善対策について、ホームページや市報、出前授業を活用して広報します。

高速ろ過イメージ
 高速ろ過を導入しSS、BODを除去

図 14 市ホームページによる改善計画の公表

表 8 事業の効率化に関する主な取り組み

家庭での水環境改善へのPR	下水道の正しい使い方啓発
各種イベントへの参加	市報「下水道特集」・市HP
未来を担う子どもたちへの教育	側溝・雨水ます清掃の呼びかけ
施設見学会（小学校）	市報「下水道特集」・市HP
小学校への出前教室	整備地域での接続に向けた説明会
市民参加型事業のレベルアップ	下水道工事説明会
下水道の日イベント	出前相談
施設見学会（一般）	下水道経営に関する情報公開
幅広い広報媒体の活用	市HP
市HP	水道モニター検収への出張講座
パンフレット「水のゆくえ」	市民講座（出張・施設受入）
「市報にいがた」	大規模事業に関する情報公開
ラジオ放送	市HP
下水道キャラクター「水玉ぼうし」	
下水道普及啓発グッズ作成	

(6) 新潟市合流式下水道緊急改善計画（第3回見直し～第4回：平成29～35年）

1) 方針

- これまで実施してきた事業を踏まえ、効率的かつ効果的な対策により、平成35年までに改善対策を完了させます。
- 市街地における清掃やごみ・食用油などを下水道に流さないなど家庭でできる対策について、ホームページや市報、出前授業（市政さわやかトーク宅配便、小学校での総合学習授業）などを活用し広報します。

2) 基本的な考え方

- 平成35年の整備完了をめざし、整備を進めます。

3) 計画の概要

- 計画期間 平成26年～平成30年（5年） ※合流式下水道緊急改善計画（第3回）※今回見直し
平成31年～平成35年（5年） ※合流式下水道緊急改善計画（第4回）※今回計画
- 目標 合流式下水道改善率：100% 年間放流総汚濁負荷削減量：166t* 放流回数：341回*削減 きょう雑物*の削減：6施設*
*対策施設整備によるもの
- 対策内容

表9 合流改善計画（第3回見直し～第4回）

項目	施設名	対策	合流式下水道緊急改善計画						
			第3回		第4回				
			H29	H30	H31	H32	H33	H34	H35
汚濁負荷量の削減	船見下水処理場	簡易処理高度化（高速凝集沈殿）					←→		
	中部下水処理場	貯留施設（45,750m ³ ）		←→					
未処理放流回数の半減	船見下水処理場	貯留施設（3,320m ³ ）					←→		
	白山ポンプ場	貯留施設（3,370m ³ ）					←→		
	関屋ポンプ場	貯留施設（390m ³ ）					←→		
	内野雨水吐	貯留施設（150m ³ ）		←→					
きょう雑物の削減	船見下水処理場	オイルフェンス設置							←→
	下所島ポンプ場	オイルフェンス設置							←→
	小新ポンプ場	沈砂池ドライ化					←→		
	内野雨水吐	ろ過スクリーン		←→					
	山ノ下ポンプ場	オイルフェンス設置							←→
	松島ポンプ場	スクリーン目幅縮小							←→

←→ : 整備予定期間