金沢市合流式下水道緊急改善計画及び事後評価について

1　合流式下水道緊急改善計画及び事後評価について

金沢市では平成 16 年に策定した合流式下水道緊急改善計画（以下、合流改善と言います）に従い対策事業を実施してきました。このたび対策事業が完了したことから、改善目標の達成状況の確認等を行い、実施効果等の事後評価を公表するものです。

2　合流改善の経緯

合流式下水道では、雨天時に未処理の汚水が雨水とともに川や海に放流（以下、未処理放流と言います）され、水質汚濁や悪臭、公衆衛生上の悪影響を引き起こす恐れがあります。この悪影響の解消をめざし、実施されたものが合流改善です。ただし、未処理放流を無くすことは、合流式の性質上、分流式に作り替えるしかなく、技術的・時間的・財政的に難しいことから、合流式の問題点を把握し、効率的・効果的となるよう目標を設定し、対策の実施を行う計画となっています。

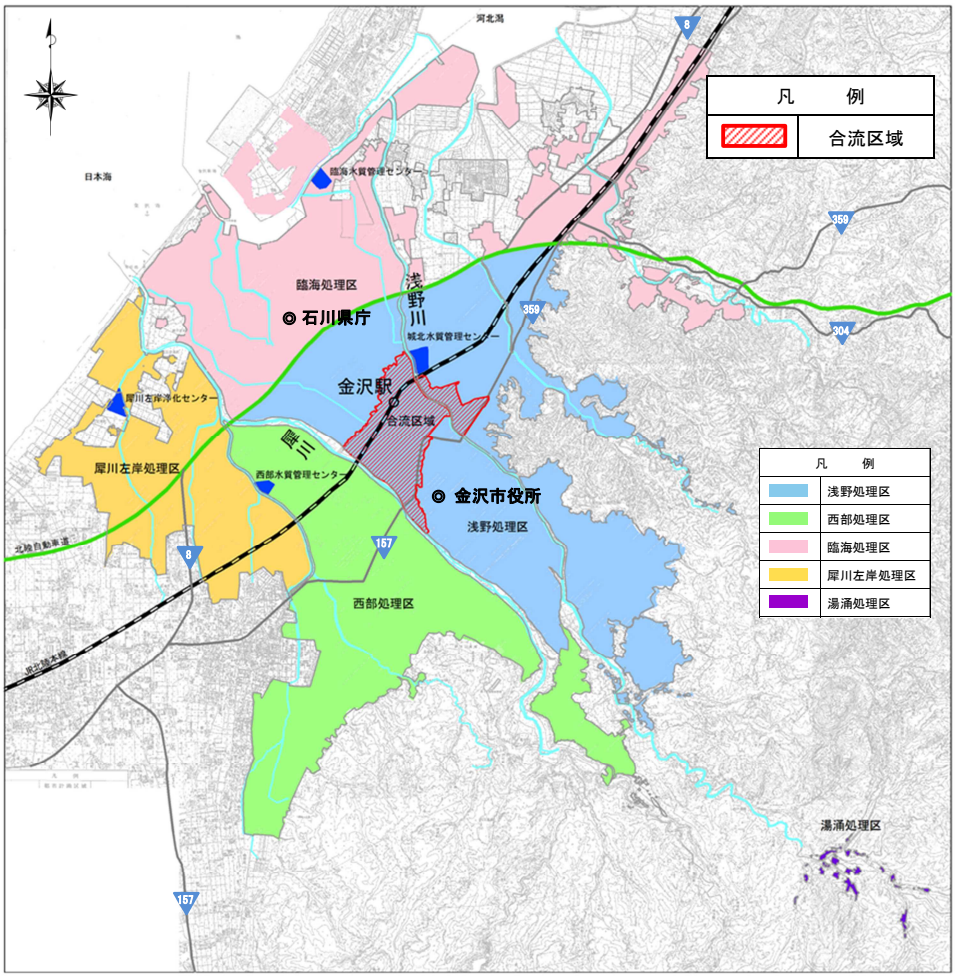


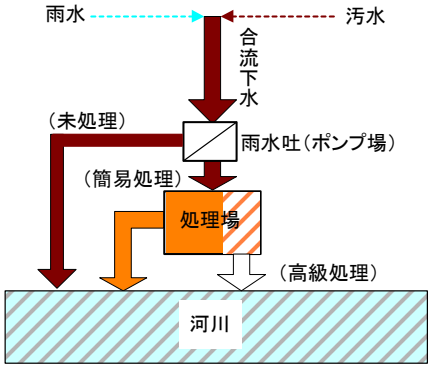
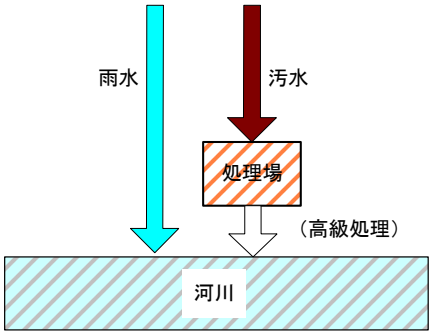
図 1　金沢市の合流区域

※合流式下水道とは

下水道の排除には、合流式と分流式があり、それぞれ長所と短所があります。一般に、早期に下水道整備に着手した箇所は合流式を、後発は分流式を採用しています。

金沢市では、市の中心市街地である金沢駅から香林坊周辺の約 404ha を合流式で、それ以外を分流式で整備しています。

表 1　下水道の排除方式比較表

項　　目	合　　流　　式	分　　流　　式
概　　要	汚水と雨水を同じ管で集め、ある一定量までを処理場で処理、それ以上を河川などへ放流する仕組み。	汚水と雨水を別々の管で集め、汚水は処理場、雨水は河川などへ排水する仕組み。
模 式 図		
利　　点	・1 本の管渠を建設すればよく、安く、早く汚水対策と浸水対策が可能です。	・雨と汚水を別々に排除するので雨天時に川を汚すことがありません。
欠　　点	・一定以上の雨が降ると、処理されていない汚水（ごみ・し尿等）が川に放流され、川を汚します。 ・管渠の傾斜を緩くしているので汚れがたまり易くなります。	・管を 2 本整備する必要があるので整備費用が高くなり、時間もかかります。
市 内 の 採用箇所	約 404ha（金沢駅から香林坊周辺）	左記以外の全域

3 合流改善計画の概要

合流下水道の改善のため、以下の３つの目標を設定しました。

① 汚濁負荷量の削減

合流式下水道で整備しているものを作り直すことができませんが、公共用水域への負荷を分流式下水道で整備した時と同等以下になるよう対策を行います。

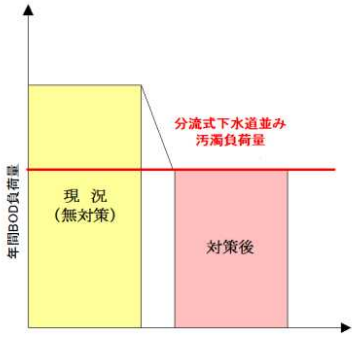


図 2　分流式下水道と同程度以下の汚濁負荷量のイメージ図

② 公衆衛生上の安全確保

合流式下水道の性質上、未処理放流での放流をなくすことはできませんが、回数を半減させます。

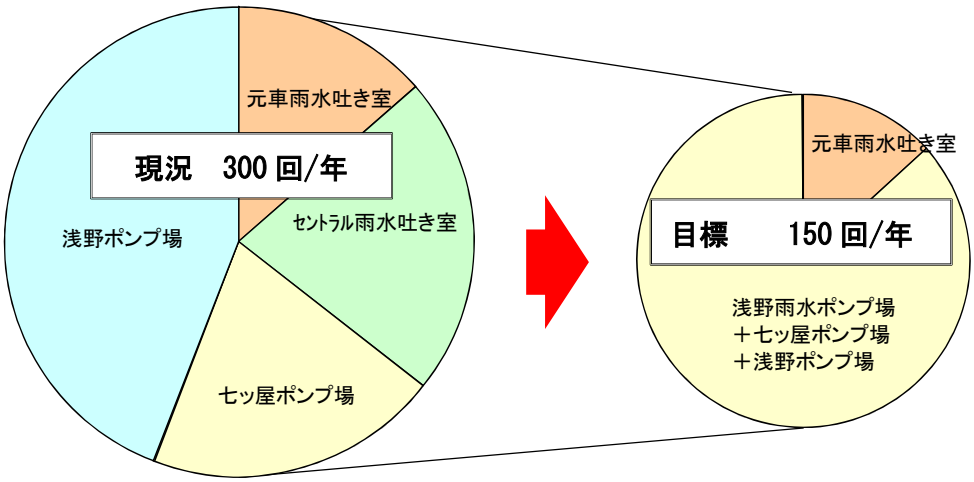
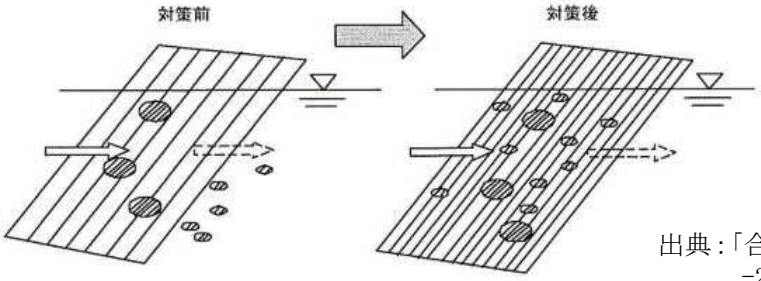


図 3　越流回数半減のイメージ図

③ 夾雑物の削減

川に出るゴミ等を極力防止します。



出典：「合流式下水道改善対策指針と解説
-2002 年版-」
（社団法人日本下水道協会）P. 227

図 4　夾雑物の削減のイメージ図

4 対策事業の概要

金沢市では、合流改善の目標を達成するために表 2 に示す対策を実施しました。

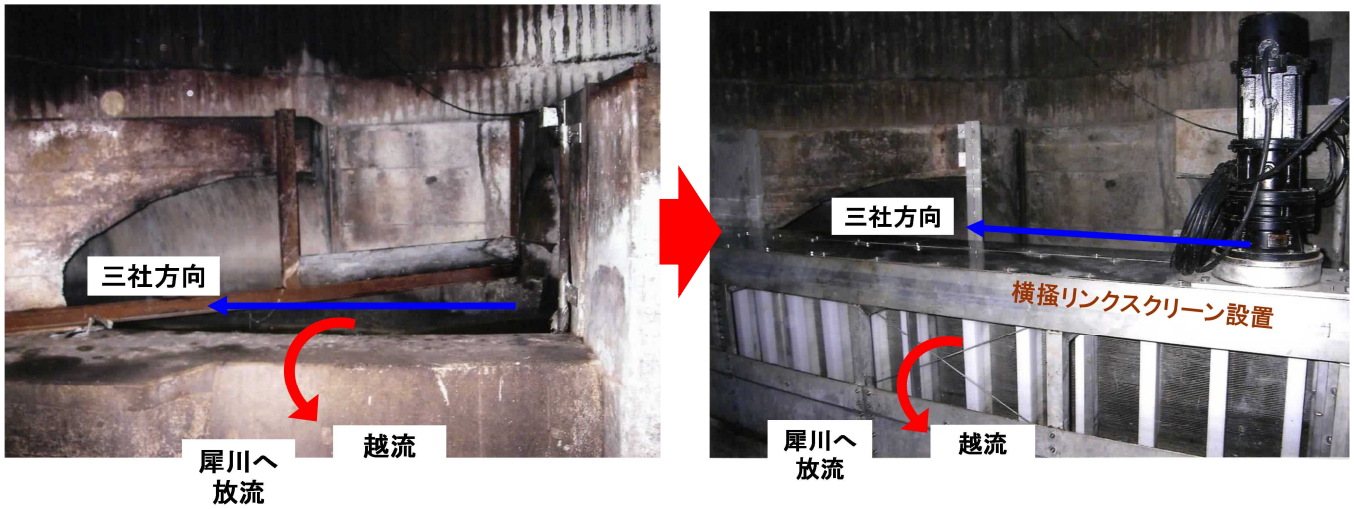
表 2　合流改善施設一覧表

区　　分	名　　称	施設概要
雨　水　吐　室	元車雨水吐き室	スクリーン
	セントラル雨水吐き室	雨水吐き室閉鎖
雨水貯留施設	金沢駅周辺雨水増補幹線	約 26,000 m^3
	浅野雨水ポンプ場系統 (増補管系)場内滞水池	約 6,000 m^3
	浅野ポンプ場系統　場内滞水池 浅野幹線切替え(滞水池は浅野雨水ポンプ場系統と合わせて整備)	約 1,500 m^3
	七ツ屋ポンプ場系統滞水池	約 3,000 m^3
遮　集　管　渠	七ツ屋幹線	φ1350
ポンプ施設吐口	七ツ屋ポンプ場	雨水スクリーン目幅の縮小　(粗目 40mm →細目 25mm)
	浅野ポンプ場	

①元車雨水吐き室及びポンプ施設吐口

川にでるゴミを極力防止するため、スクリーンと呼ばれる網を設置しました。また、既に網を設置していたポンプ場では網の目を細かくしました。

ここでは、スクリーンを設置した元車雨水吐き室の設置前後の写真を図 5 に示します。これにより、川へのゴミ流出を防止することができます。



【対策前】　　【対策後】

図 5　元車雨水吐き室

②雨水貯留施設

川に放流される一部を溜める施設を建設しました。これにより雨天時に川へ放流される汚れを捕捉することがきるようにようなり、川への影響を抑制することが可能となりました。また、越流回数の削減にも貢献する施設です。

なお、溜めた水は、降雨終了後に処理場で処理して放流します。

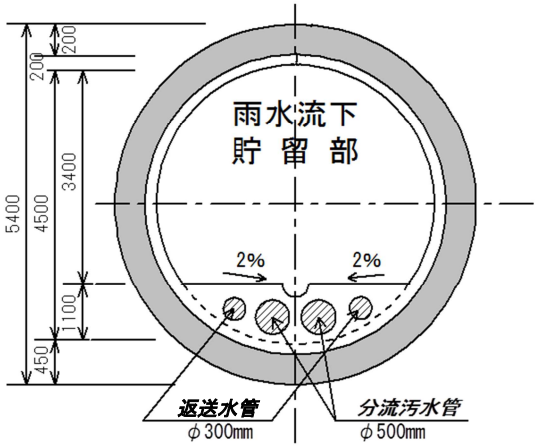


図 6　金沢駅周辺雨水増補幹線

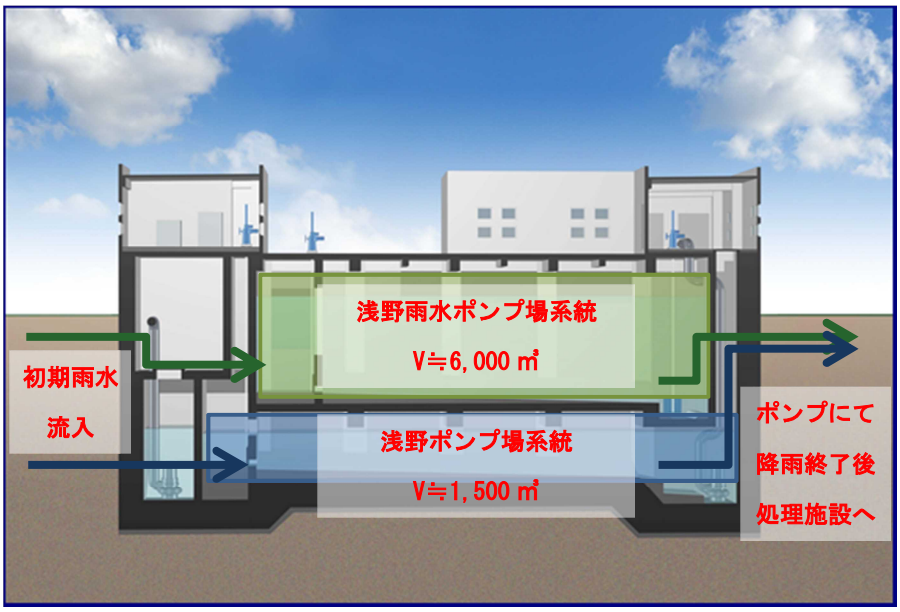


図 7　雨水滞水池（浅野系統）イメージ図

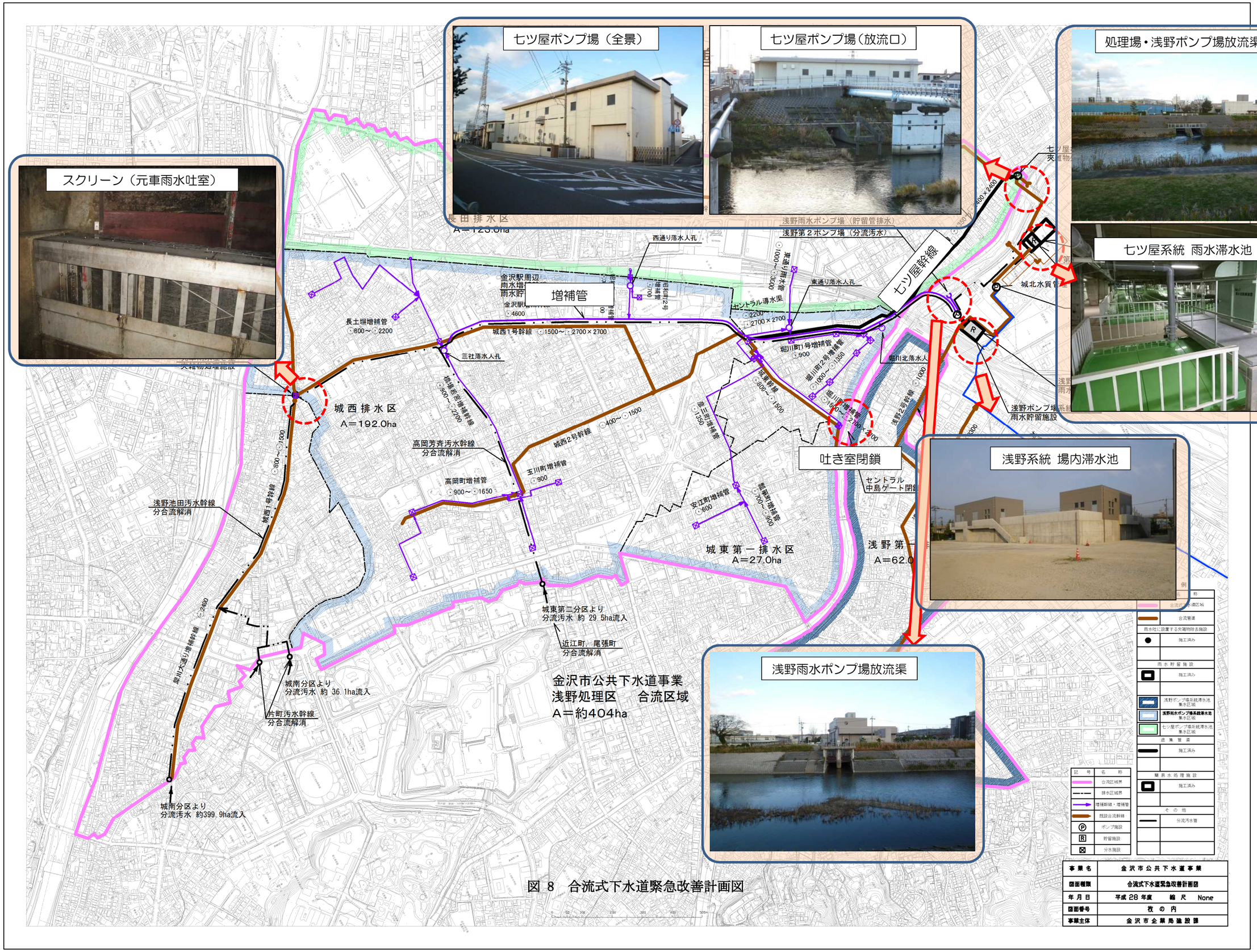


図 8　合流式下水道緊急改善計画図

5 事業完了後の評価

評価は、国土交通省事務連絡（H26.4.9）「合流式下水道緊急改善事業の事後評価に資する参考資料（案）について」を基に行いました。

5.1 汚濁負荷量の削減（分流式下水道並みの放流負荷量以下）

汚濁負荷量の削減について検討を行いました。

【汚濁負荷量の削減目標】

② 対策前 BOD 汚濁負荷量（解析値）	567,301 kg/年
②-1：分流式下水道並み BOD 汚濁負荷量（解析値）	428,017 kg/年
②-2：BOD 平均放流水質※	12.17mg/L
③：目標達成に必要な汚濁負荷量（①－②-1）	139,284 kg/年

【対策事業を全て実施したとして算定した BOD 汚濁負荷量（解析値）】

④：対策実施後の BOD 汚濁負荷量（解析値）	425,905 kg/年
⑤-1：削減負荷量（①－④）	141,396 kg/年
⑤-2：BOD 平均放流水質※	12.11mg/L

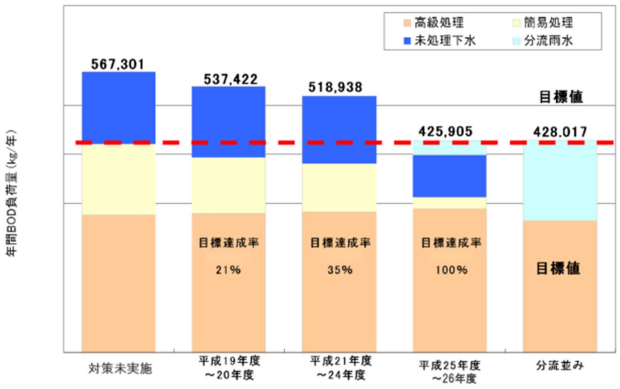
【事後評価（対策後の雨天時モニタリング実施：2016 年 9 月）】

・年間通じての汚濁負荷量実測が困難のため、雨天時モニタリングにより汚濁負荷量を算定

⑥BOD 平均放流水質※	11.26mg/L

⇒削減目標である②-1(428,017kg/年)から算定した②-2(12.17mg/L)と、対策後に実施した雨天時モニタリングにより算定した⑥(11.26mg/L)を比較した結果、②-2＞⑥であり、分流式下水道並み以下の汚濁負荷量に削減することができました。
また、⑥(11.26mg/L)は、対策事業を全て実施したとして算定した⑤-2(12.11mg/L)も下回っており、計画以上の対策効果が確認されました。

（※BOD 平均放流水質＝全体の放流負荷量÷放流水量）



出典：合流式下水道緊急改善計画書（変更）
注）目標達成率は、⑤-1÷③×100 とし、100%を超える場合は 100%。

図.9 整備効果（汚濁負荷量の削減）

5.2 公衆衛生上の安全確保（越流回数の半減）

公衆衛生上の安全確保について検討を行いました。

【越流回数の半減】

①現況越流回数（解析値）	300 回/年
②越流回数半減（目標値）（①÷2）	150 回/年

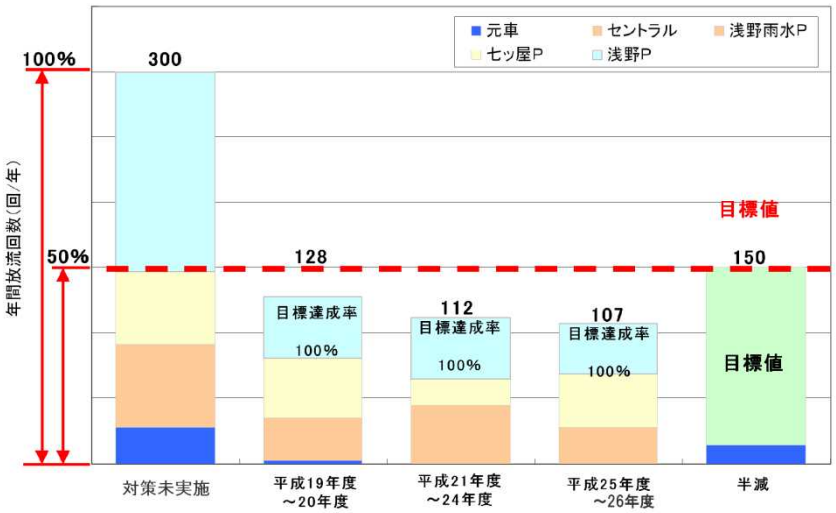
【対策実施後（解析値）】

③対策実施後の越流回数（解析値）	107 回/年
④削減越流回数（①－③）	193 回/年

【事後評価（シミュレーション結果より】

⑤越流回数（平成 9 年：置換え）	107 回/年

⇒代表降雨年（H9）に置換えると年間の越流回数が 107 回となり、越流回数の半減（150 回）が達成できました。



出典：合流式下水道緊急改善計画書（変更）
注）目標達成率は、④÷②×100 とし、
100%を超える場合は 100%。

図.10　整備効果（公衆衛生上の安全確保）

5.3 夾雑物の削減

ポンプ場では、雨水スクリーン目幅の縮小（粗目 40mm→細目 25mm）を行い、雨水吐き室では、スクリーンの設置（夾雑物は除塵後下水側で処理）又は閉鎖を行い、夾雑物の流出防止対策を実施することで、水質の向上に寄与しました。

5.4 まとめ

事後評価により、合流式下水道緊急改善計画の目標が達成されていることが確認されました。今後は雨水の貯留・浸透施設等を促進し、汚濁負荷のさらなる減少に取り組んでいきます。