

合流式下水道緊急改善事業 の評価について

平成23年10月

第1章 公共下水道について

- ・公共下水道とは？
- ・合流式と分流式とは？
- ・八戸市では？

公共下水道とは・・・

- 主として、市街地における汚水&雨水を排除・処理するために地方公共団体が管理する下水道である。
- 終末処理場を有するもの又は流域下水道に接続するものであり、かつ、汚水を排除すべき排水施設の相当部分が暗渠である構造のものをいう。
- 八戸市の平成22年度末の下水道普及率は53.9%である。



図1.1 下水処理の分類

●下水の排除・処理方法

合流式下水道

- ・合流式とは雨水と汚水を同一の管渠で排除する方法。
- ・施工が容易で安価。
- ・雨天時において、水質汚濁や悪臭等の公衆衛生上問題あり。

分流式下水道

- ・分流式とは雨水と汚水を別々の管渠で排除する方法。
- ・合流式よりコストがかかる。
- ・合流式に比べ環境面・衛生面で優れている。

よって現在は、分流式下水道により重点的に整備が進められている。

八戸市では・・・

八戸市では小中野、長者、三八城第一と三八城第二の4地区が合流式で整備されている。

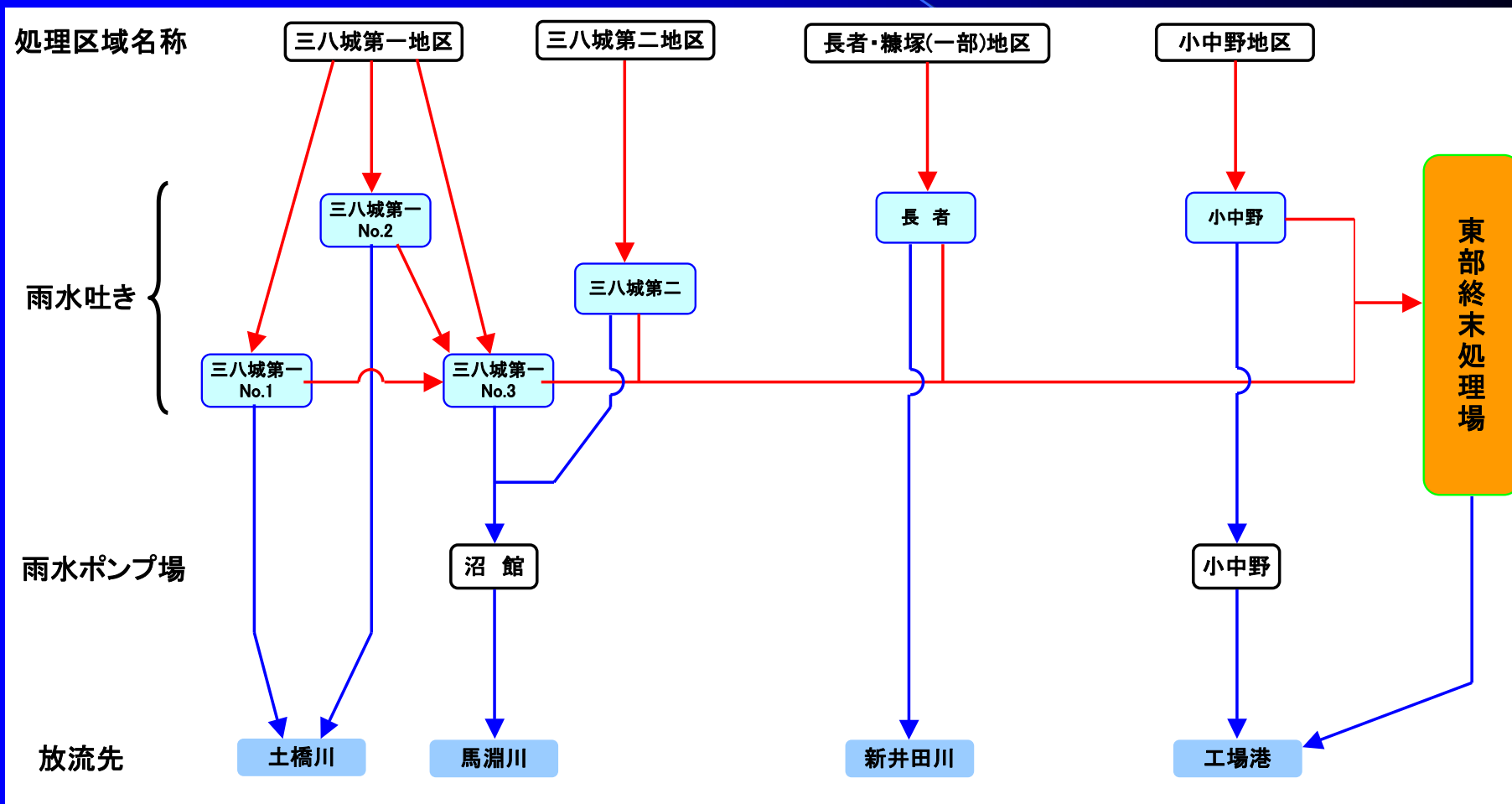


図1.2 八戸市における合流地区の流下経路

第2章 合流式下水道緊急改善事業について

- ・合流式下水道緊急改善事業とは？
- ・計画目標とは？
- ・八戸市における事業の動向は？

合流式下水道緊急改善事業とは

合流式下水道を採用している都市において、一定期間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事業であり、平成14年度に創設された。

計画目標

- ①汚濁負荷量の削減・・・ 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にする。
- ②公衆衛生上の安全確保・・・ 全ての雨水吐において未処理放流水の放流回数を半減させる。
- ③夾雑物の削減・・・ 全ての雨水吐で夾雑物の流出を極力防止する。

八戸市における合流改善事業の目標

①汚濁負荷量の削減・・・雨天時放流水質基準に則り、BODを40mg/L以下とする。

②公衆衛生上の安全確保・・・三八城第一No.2における雨水吐き室の越流回数を一般都市レベルの半分にする。

③夾雑物の削減・・・夾雑物が全6箇所の雨水吐きから川や海へ流出するのを防止する。

以上の目標を平成17年度から平成22年度までの5年間で達成する。

八戸市における合流改善事業

平成15年度： モニタリング調査及び流出解析モデルによる定量評価を行う。

平成16年度： 八戸市都市計画審議会において意見聴取を行う。
国土交通省都市・地域整備局へ合流改善計画を提出し同意を得る。

平成17年度
 }： 合流改善事業実施。

平成19年度

平成20年度： 八戸市都市計画審議会において意見聴取を行う。
国土交通省都市・地域整備局へ合流改善計画(変更)を提出し同意を得る。

平成21年度： 合流改善事業実施。

平成22年度
 }： 事業評価のため調査、検測を行う。

平成23年度

第3章 事業の内容について

- ・原因は？
- ・改善対策は？
- ・対策後の結果は？

①汚濁負荷量について

- 目標：雨天時放流水質基準に則り、BODを40mg/L以下とする。

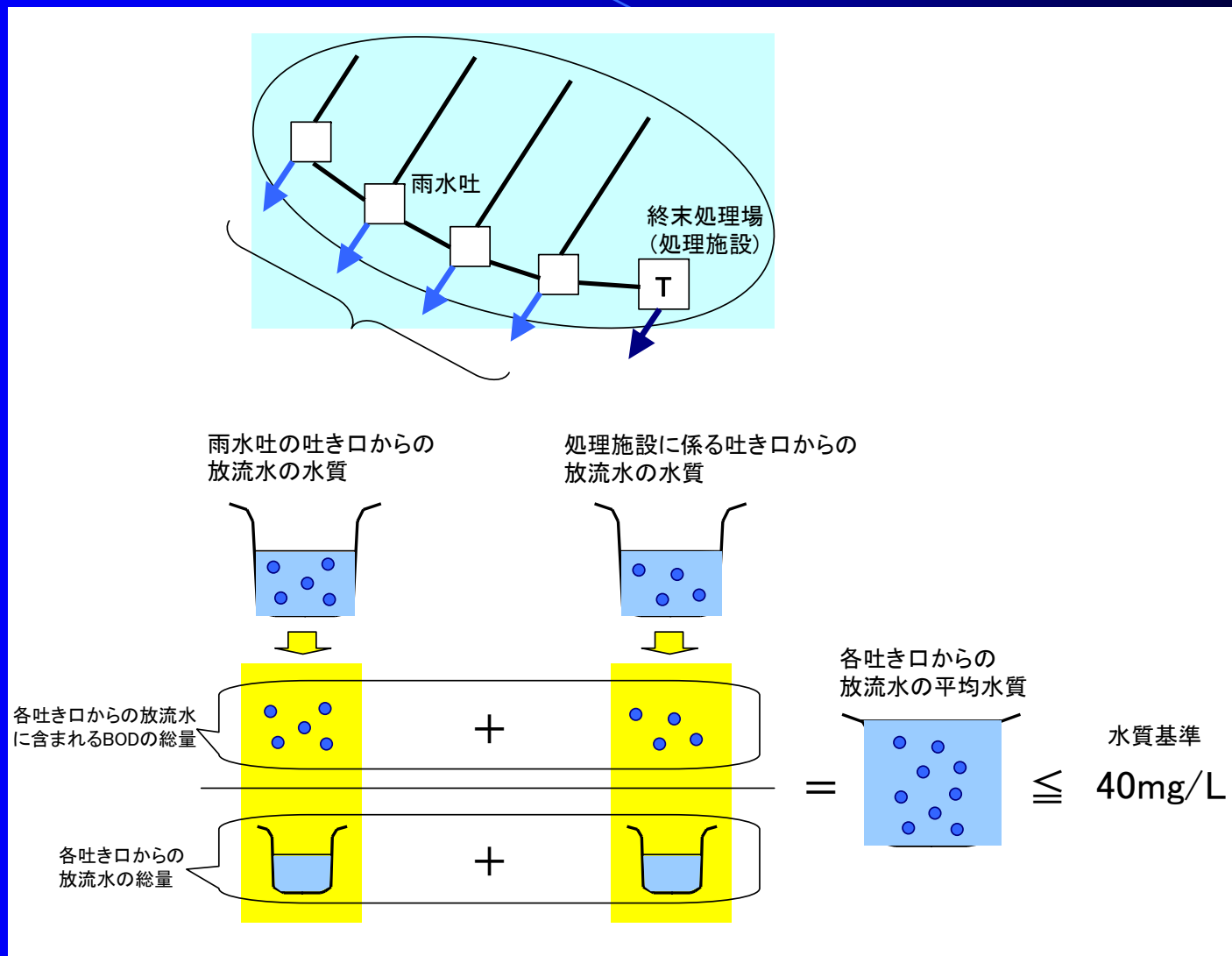


図3.1 雨天時放流水質検査の概要

◎雨天時放流水質基準

- ・合流改善対策の実施を施設構造の観点から規定するとともに、雨水の影響が大きい時における放流水の水質の技術上の基準のこと。
- ・合流式下水道から放流される汚濁負荷量の総量を放流水の総量で除した数値に対して適用する。
- ・放流する水質の基準値は40mg/Lとする。

◎基準を適用する降雨

- ・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

汚濁負荷量を削減するために 【原因・対策・効果】

原因：大雨時において、未処理状態で放流することがあるため汚濁負荷の濃度が高くなる。また、ファーストフラッシュ現象により比較的濃度の高い水が放流されるため。

対策：東部終末処理場に既存のエアレーションタンクの内、未使用の2池を雨水滞水池として使用する。

効果：雨天時において約4,700m³を滞水可能であり、ファーストフラッシュ現象による汚濁負荷の高い混合水を一時貯留し、降雨の影響がない時に処理放流することで汚濁負荷量を削減できる。

・汚濁負荷量を削減するための対策

■ 送水ルート

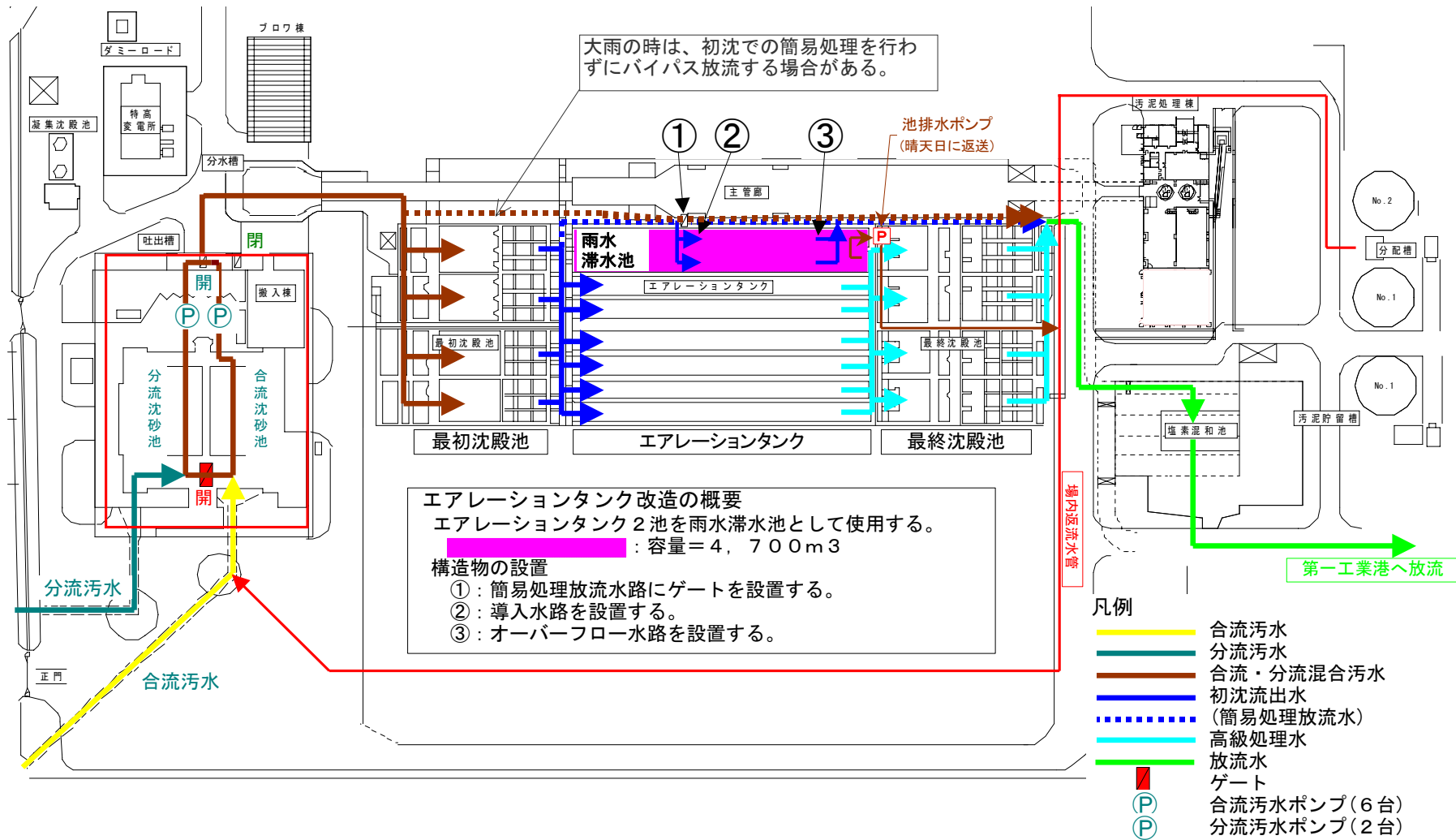


図3.2 東部終末処理場内の送水ルート

・汚濁負荷量を削減するための対策



図3.2 東部終末処理場内の送水ルート

水質検査による結果

表3.1 水質検査の結果表

採取日時
平成22年12月 2日 8時00分～平成22年12月 2日16時00分(雨水吐 三八城)
平成22年12月 2日 8時00分～平成22年12月 2日16時00分(雨水吐 長者)
平成22年12月 2日 8時00分～平成22年12月 2日16時00分(処理施設)

天気
当日:雨後曇 前日:晴れ 前々日:晴れ

採水場所		雨水吐き	k1: 三八城 k2: 長者 k3: -		
		処理施設: 東部終末処理場			

降雨	観測地点	八戸市東部終末処理場(八戸市江陽三丁目1-111)			
	総降雨量	13mm			

		雨水吐き口			処理施設	貯蓄施設
		三八城	長者	-		
平均水質 (mg/L)		54	59	-	42	5
放流量 (m3)		1,500	2,600	-	16,620	4,700
汚濁負荷量の総量 (mg)					955,940,000	
放流水の総量 (L)					25,420,000	
汚濁負荷量の総量を放流水の総量で除した数値 (mg/L)					37.6	

①汚濁負荷量の総量算定

M=各雨水吐き放流量×平均水質+処理施設放流量×平均水質+滞水池水量×平均水質
=(1,500m3*54mg/L+2,600m3*59mg/L+16,620m3*42mg/L+4,700m3*5mg/L)*1,000 L/m3

= 955,940,000 mg

②放流水の総量算定

L=(処理区面積×降雨量×流出率+汚水量)+処理施設放流量+雨水滞水池水量
=[(72ha*10,000m2/ha*0.003m*0.6+128ha*10,000m2/ha*0.003m*0.5+900m3)+16,620m3+4,700m3]*1,000 L/m3

= 25,420,000 L

①滞水池無しの状態の水質(仮定)

※滞水池に貯留するはずの水量4,700m³が終末処理場から放流されたと仮定する。

$$M = (1,500 \times 54 + 2,600 \times 59 + 16,620 \times 42 + 4,700 \times 42) \times 1,000 = 1,129,840,000 \text{mg}$$

$$L = 25,420,000 \text{L}$$

$$\blacksquare 1,129,840,000 / 25,420,000 = 44.4 \text{mg/L} \quad \leftarrow \text{基準値外}$$

②滞水池有りの状態の水質

※図3. 3水質検査の結果表より

$$M = (1,500 \times 54 + 2,600 \times 59 + 16,620 \times 42 + 4,700 \times 5) \times 1,000 = 955,950,000 \text{mg}$$

$$L = 25,420,000 \text{L}$$

$$\blacksquare 955,950,000 / 25,420,000 = 37.6 \text{mg/L} \quad \leftarrow \text{基準値内}$$

本事業の効果により、①汚濁負荷量の削減目標が達成されたと判断

②雨水吐き室の越流回数について

- 目標:三八城第一No.2における雨水吐き室の越流回数を一般都市レベルの半分にする。

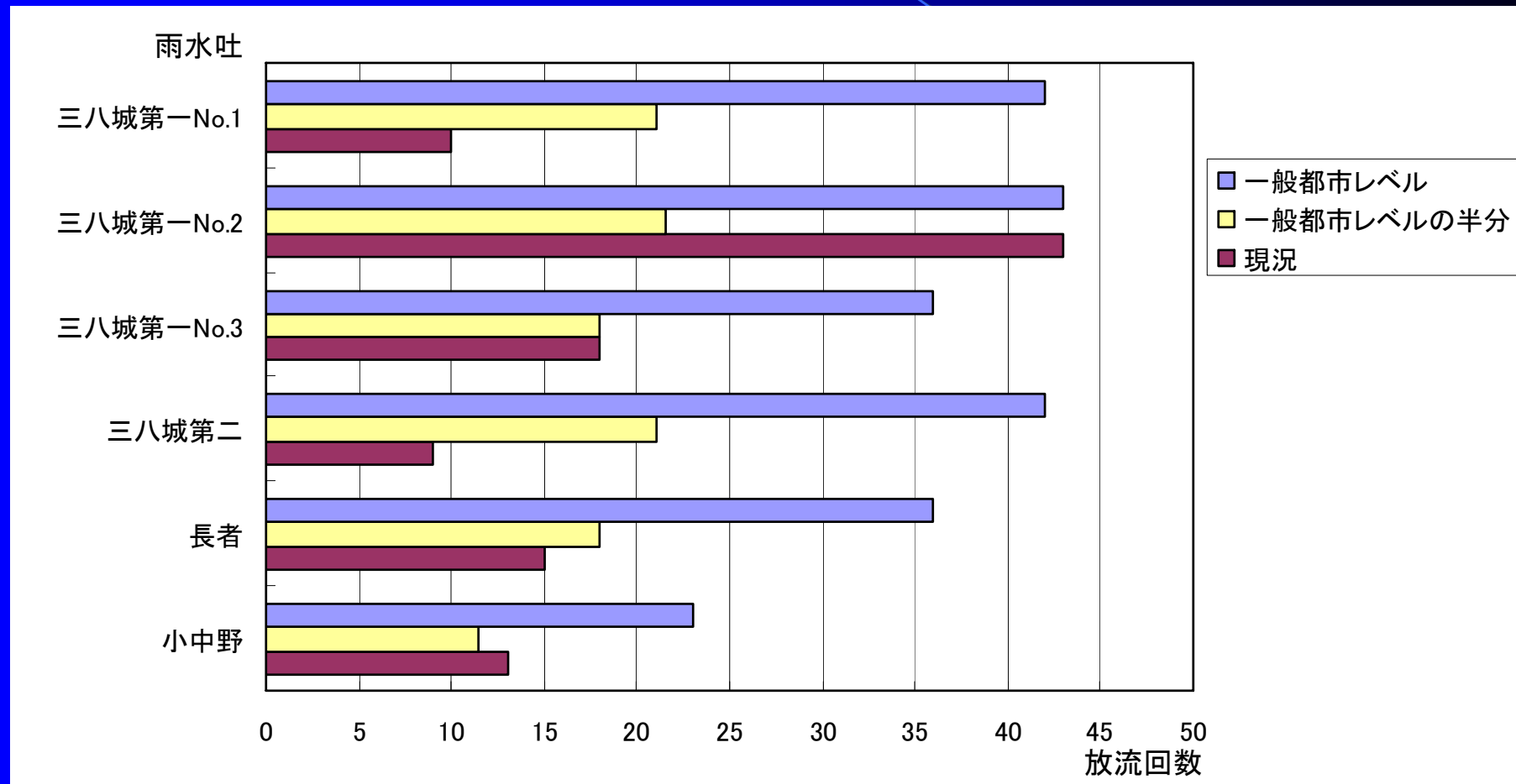


図3.3 未処理放流回数の算定結果

雨水吐きの越流回数を低減させるために 【原因・対策・効果】

原因：合流管の遮集能力以上の雨水と汚水が流れた際に越流壁を越え、未処理のまま海や川へ放流される。

対策：三八城第一No.2雨水吐き室の堰高を10cm嵩上げする。

効果：堰を高くすることで遮集能力が上がる為、越流回数が減る。

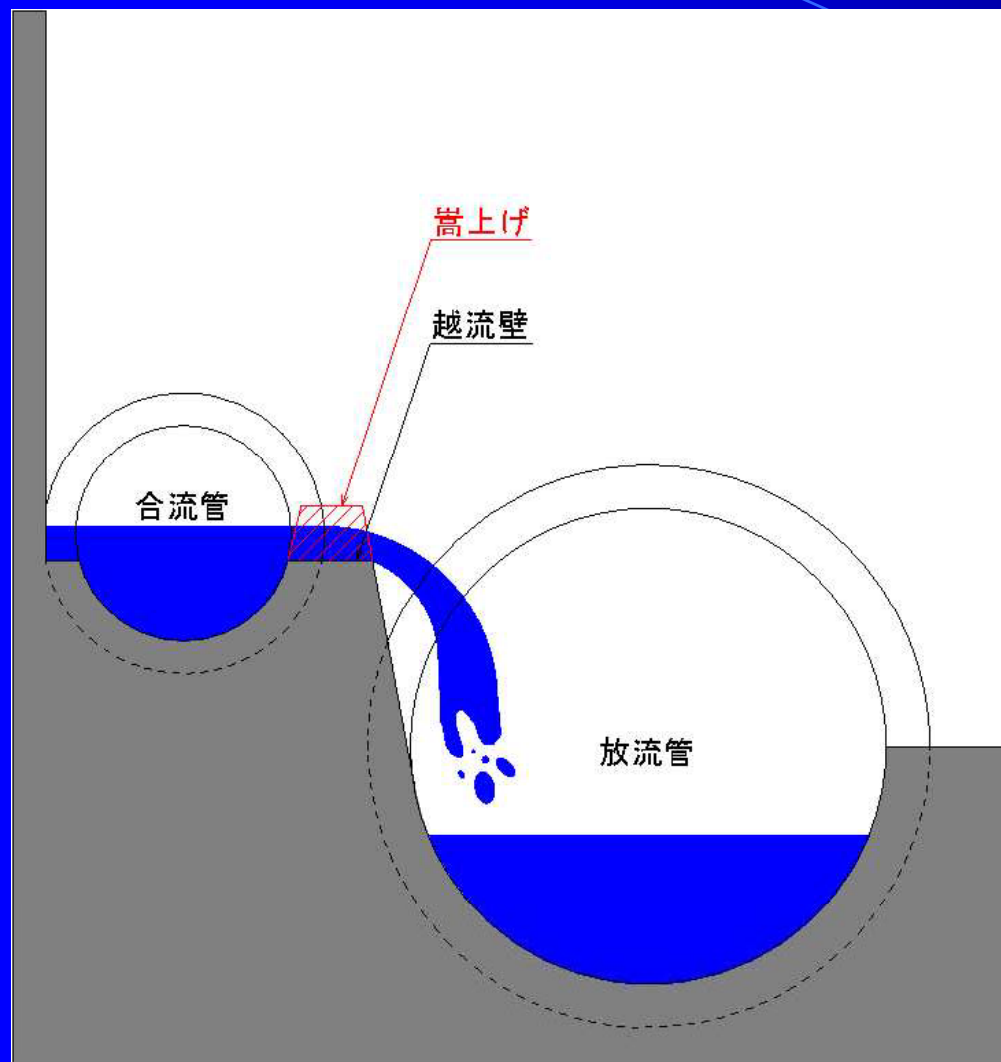
・越流回数を低減するための対策



対策前の状況

図3.4 雨水吐き室の構造

・越流回数を低減するための対策



対策



対策前の状況

図3.4 雨水吐き室の構造

対策後の調査結果①



◎H23.4.25越流壁の頂上に白砂を散布



◎H23.4.28 時間最大4mmの降雨発生

若干の流出が確認されたものの概ね改善されたと判断する。

対策後の調査結果②



◎H23.6.10越流壁の頂上に白砂を散布



◎H23.6.14 時間最大6.5mmの降雨発生

時間最大6.5mmの降雨では、ほぼ全ての砂が流された形跡があったため、越流があったと判断される。

調査結果

表3.3 降雨一覧抜粋

三八城第一No.2			
	時間 最大 降雨 強度 (mm/hr)	総 降雨量 (mm)	平均 放流 BOD 現況 (mg/l)
12	8	39.0	141.6
13	8	4.0	40.1
14	8	24.5	39.7
15	7	8.0	40.8
16	7	7.0	38.9
17	6	5.0	31.1
18	6	7.0	66.0
19	6	67.5	37.1
20	6	32.0	55.0
21	5	5.0	27.3
22	5	4.0	22.3
23	5	5.0	62.5
24	5	14.0	27.3
25	5	11.0	105.9
26	5	6.5	130.4
27	5	9.5	25.6
28	5	11.0	25.6
29	5	12.0	25.6
30	4	3.5	65.6
31	4	2.0	48.5
32	4	6.5	25.0

H23.6.14確認
越流あり

半減目標

H23.4.28確認
越流なし

モニタリングに適した降雨がなかったため、今後も注意して経過を追う必要がある。

③夾雑物の削減について

- 目標: 夾雑物が全6箇所の雨水吐きから川や海へ流出するのを防止する。



平成15年度の調査では上の写真のような夾雑物が公共用水域に流出する様子が観察された。

③夾雑物の削減について

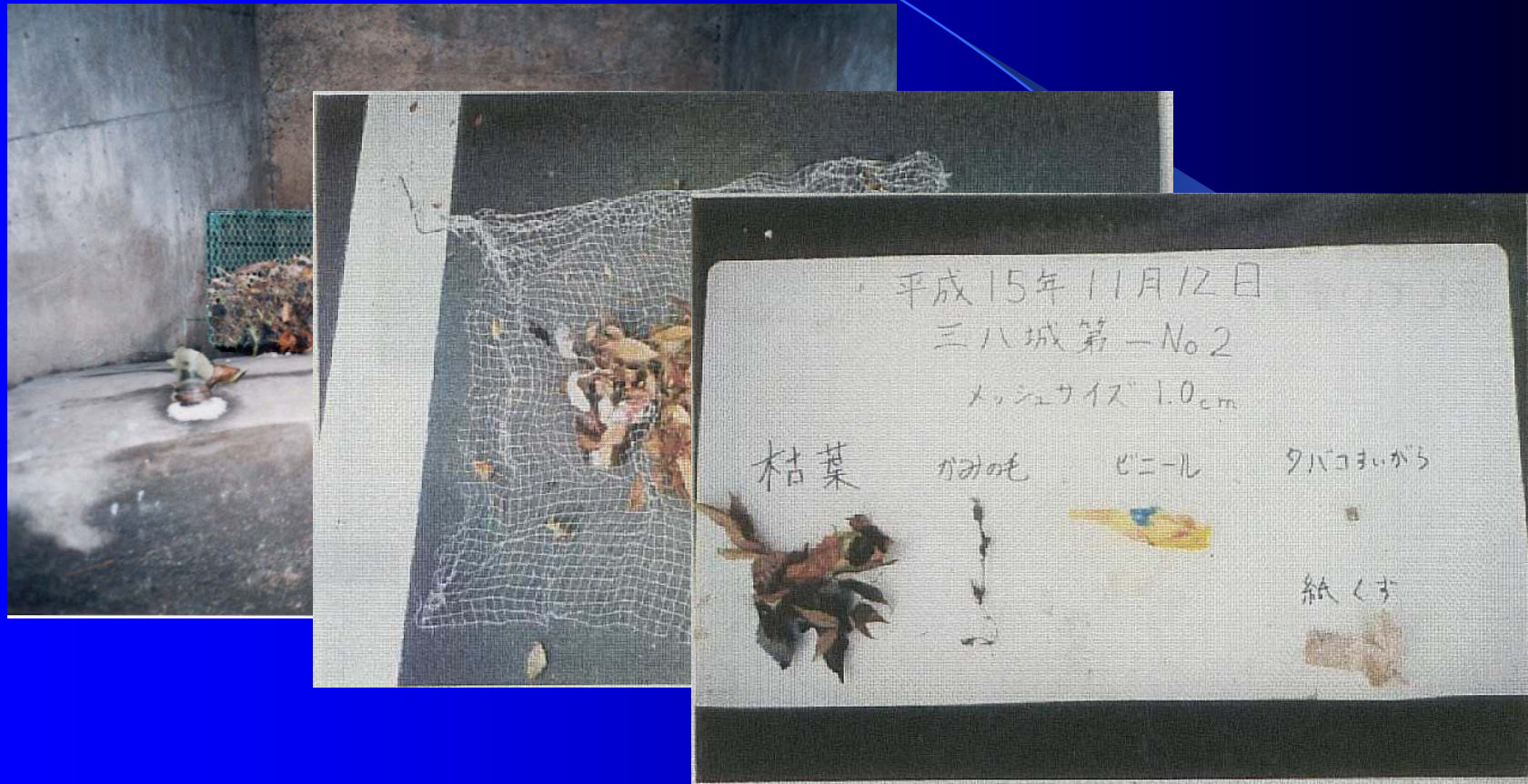
- 目標: 夾雑物が全6箇所の雨水吐きから川や海へ流出するのを防止する。



平成15年度の調査では上の写真のような夾雑物が公共用水域に流出する様子が観察された。

③夾雑物の削減について

- 目標: 夾雑物が全6箇所の雨水吐きから川や海へ流出するのを防止する。



平成15年度の調査では上の写真のような夾雑物が公共用水域に流出する様子が観察された。

夾雑物の流出を防ぐために 【原因・対策・効果】

原因：合流管の遮集能力以上の雨水と汚水が流れた際に越流壁を越え、海や川へ放流される。

対策：全6箇所の雨水吐き室にろ過スクリーンを設置する。

効果：遮集された下水と共に東部終末処理場まで運ばれ、除去・処理される。

・夾雑物の流出を防ぐための対策

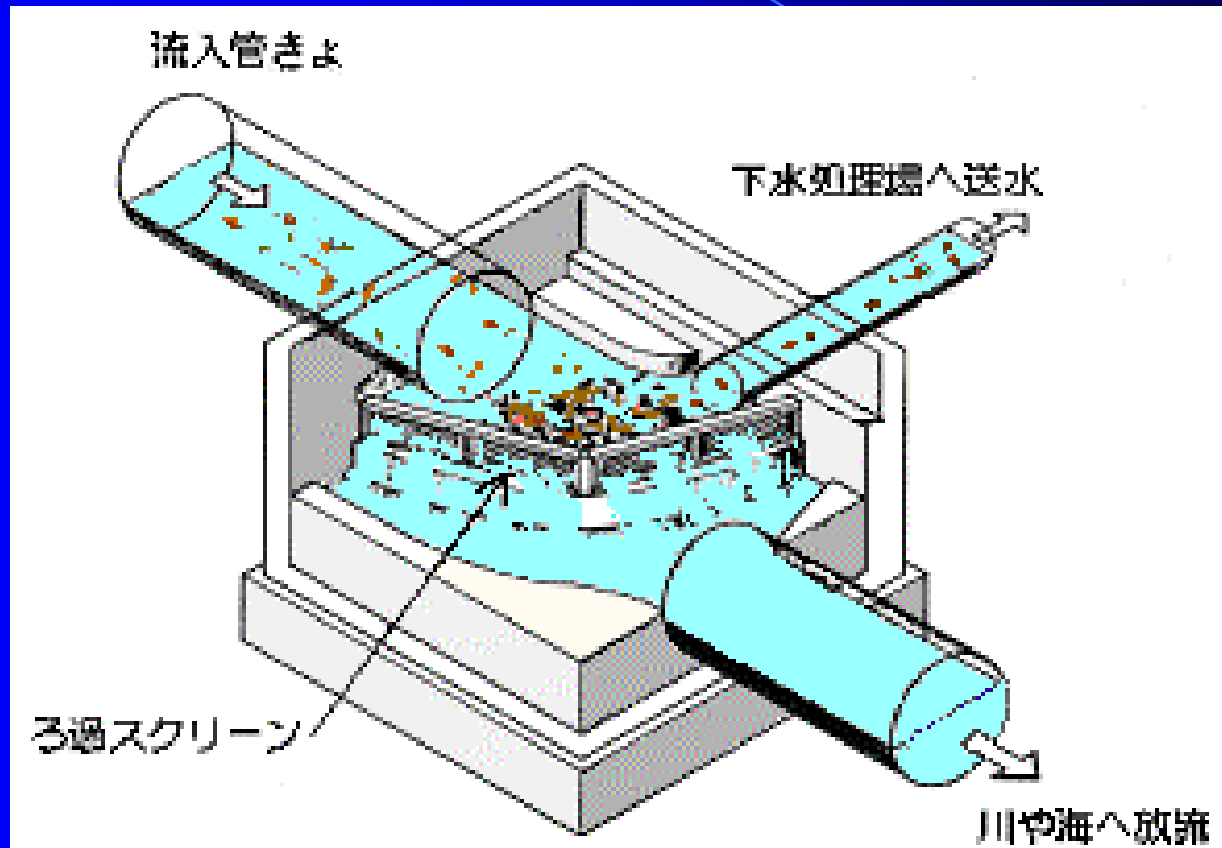


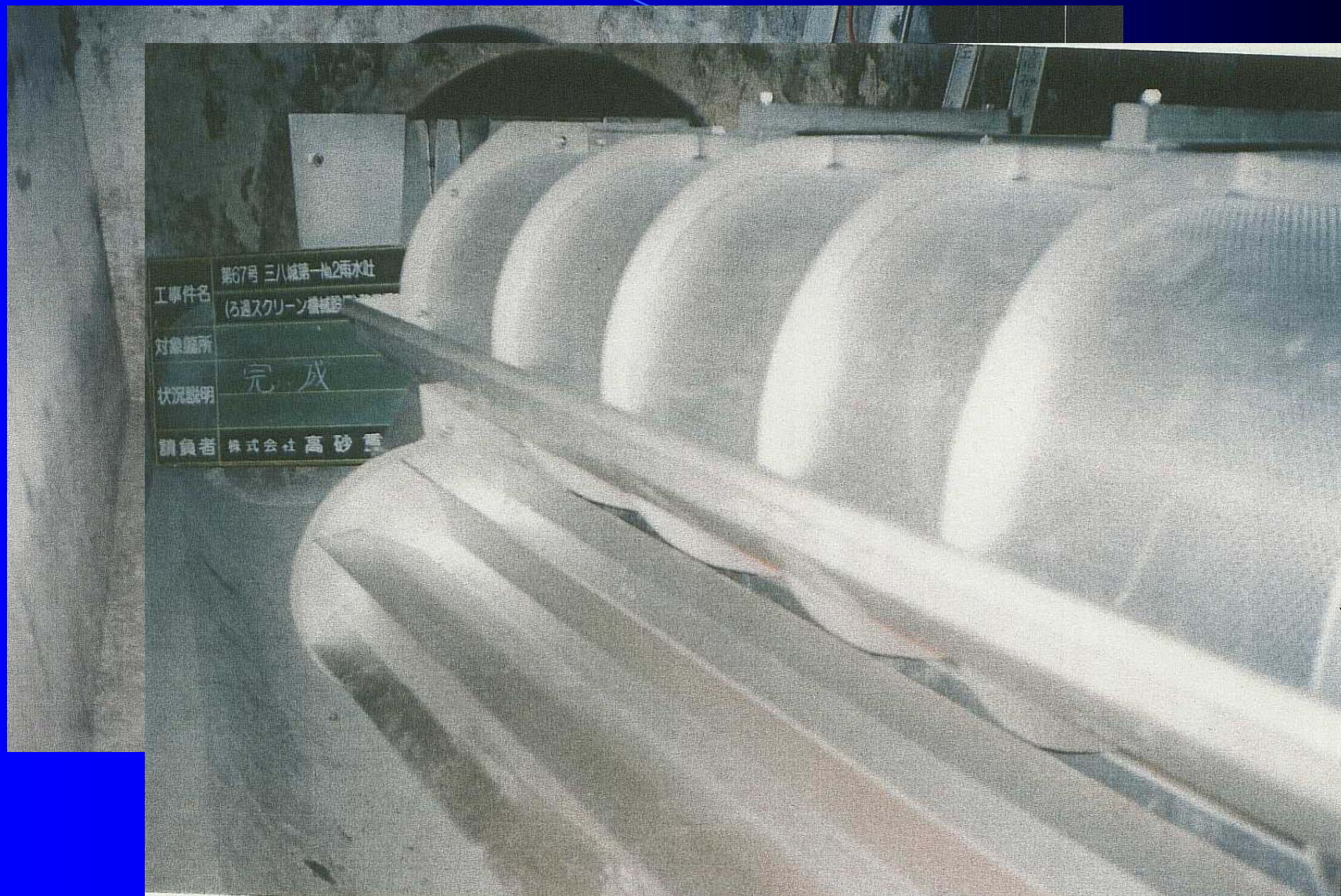
図3.5 ろ過スクリーン設置状態の概略図

対策後の調査結果①



着工前

対策後の調査結果①



着工後

対策後の調査結果②



着工前

対策後の調査結果②



着工後

結論

- ①汚濁負荷量の削減・・・達成
- ②公衆衛生上の安全確保・・・概ね達成
- ③夾雑物の削減・・・達成

八戸市における合流式下水道緊急改善事業は概ね成功したが、今後も経過を追い調査が必要であると考えている。