

函館市合流式下水道緊急改善事業

函館市企業局経営懇話会 資料

函館市合流式下水道緊急改善事業の 事後評価について

NO.100

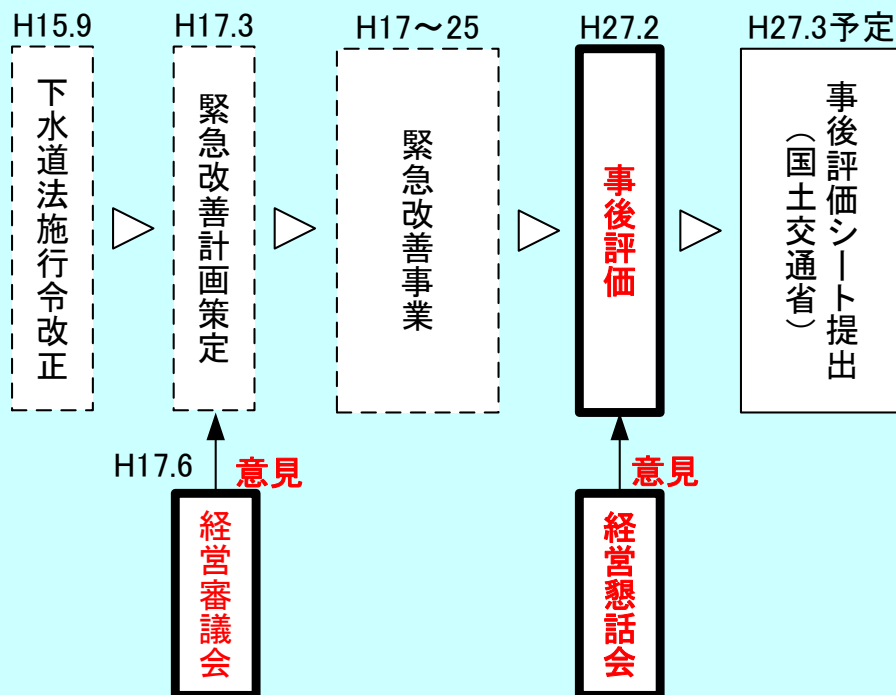
金堀雨水貯留管



函 館 市 企 業 局

1 合流式下水道緊急改善事業の事後評価

川や海的环境保全を目的とした下水道法施行令の改正により、合流式下水道を採用している自治体は平成16年度から概ね10か年以内に施設を改善するように国から求められ、函館市においては平成17年度に合流式下水道緊急改善事業に着手し、平成25年度で事業が完了した。



合流式下水道緊急改善事業実施フロー

合流式下水道緊急改善事業の実施にあたっては、計画策定時及び事業完了後の事後評価時に、有識者等第三者からの意見を聴取することが国により義務付けられている。

このため、函館市企業局では、当時の経営審議会において計画に対する意見を聴取した後、事業に着手しており、今年度実施した事後評価についても、計画策定時と同様に、経営懇話会においてご意見をいただいた後、事後評価の結果を国へ提出する予定となっている。

2 函館市下水道事業の概要

函館市の下水道事業のあゆみ、事業概要は以下の通りである。

- ・ 昭和23年 下水道事業に着手
- ・ 昭和49年 南部下水終末処理場が一部供用を開始（南処理区）
- ・ 平成2年 函館湾浄化センター（函館市の一部・北斗市・七飯町の下水を処理）が供用を開始（函館湾処理区）

- ・ 平成25年度末施設整備状況
処理場やポンプ場のほか、約1,333kmの下水道管を整備
下水道普及率（処理人口）90.0%（全国平均77%）

（用語解説） 下水道普及率：全体の人口のうち、下水道を使えるようになった人口の割合

3 下水道のしくみ

下水道には、公衆衛生の向上と川や海などの公共用水域における水質保全を目的として、家庭などから排出される汚水を処理する役割と、降雨時の浸水防除を目的として雨水を処理する二つの役割がある。

また、下水道排除方式には、汚水と雨水を1本の下水道管（合流管）に集めて流す合流式下水道と、それぞれを汚水管と雨水管で別々に流す分流式下水道がある。

合流式下水道と分流式下水道の比較（雨天時）

合流式下水道	分流式下水道
<p>1本の管渠系統で雨水と汚水を集水</p>	<p>雨水と汚水を別々の管渠系統で集水</p>
<ul style="list-style-type: none"> ● 管が1系統なので地下埋設物との競合が少なく、施工が容易で経済的である。 ● 終末処理場の処理能力を超える下水の一部は、沈殿、消毒のみの簡易処理により川や海へ放流される。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 管が2系統となり、狭い道路では施工が困難であり経済的でない。 ● 雨天時でも汚水はすべて終末処理場で処理され、簡易処理は行わない。

合流式下水道採用都市数

整備年代	昭和19年以前	昭和20年代	昭和30年代	昭和40年代	合計
採用都市数	20	49	57	65	191

合流式下水道の課題

汚水と雨水を同じ管で集めるため

- ・ 大雨の時、雨水吐きなどからの放流水により、川や海の水質を悪化させる恐れがある。

4 合流式下水道からの放流水に対する下水道法施行令の改正

平成 15 年 9 月（平成 16 年 4 月 1 日施行）に、合流式下水道からの放流水質を、分流式下水道と同程度に改善することを目的として、下水道法施行令が改正され、函館市においては平成 26 年度より適用を受けている。

施行令改正前

放流水質基準



施行令改正後

雨水の影響の少ない時の放流水質基準

雨水の影響の大きい時の放流水質基準

雨水吐の構造基準

合流式下水道に対して新たに規定

下水道法施行令改正の概要

雨水の影響が大きい時の放流水質基準	<p>合流式下水道からの雨天時放流水に対する水質基準が規定された</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ BOD 40mg/L以下
雨水吐の構造基準	<p>放流回数を減らし、ゴミなどが流出しない構造とすることが規定された</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ きょう雑物流出防止のため、スクリーンの設置等の措置を講ずること ・ 雨水吐からの放流量を減少させるよう、適切な堰高の設定等の措置を講ずること

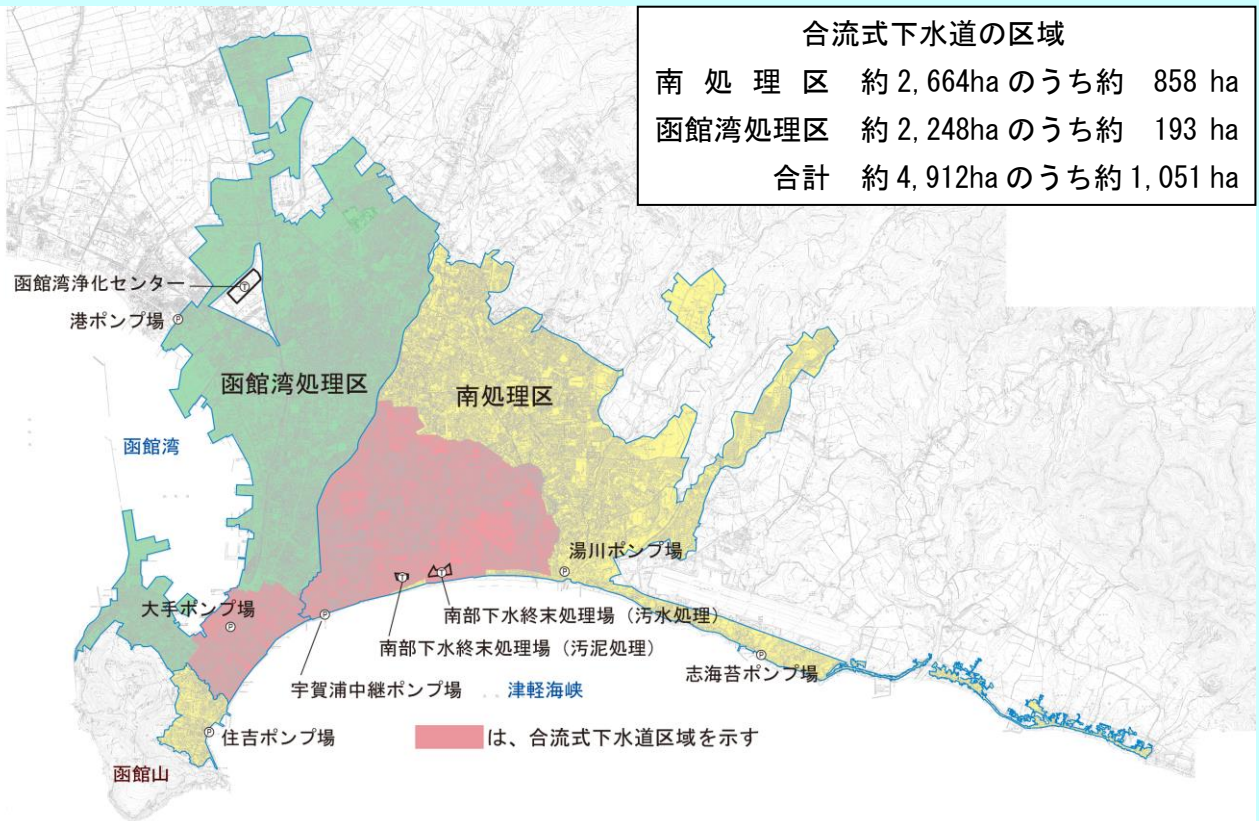


雨水吐き室

(用語解説) BOD (生物化学的酸素要求量 (mg/L))

水の汚れを示す指標値、この数値が高くなると汚濁の度合いが高くなる。

5 函館市の合流式下水道改善対策



5 函館市の合流式下水道改善対策

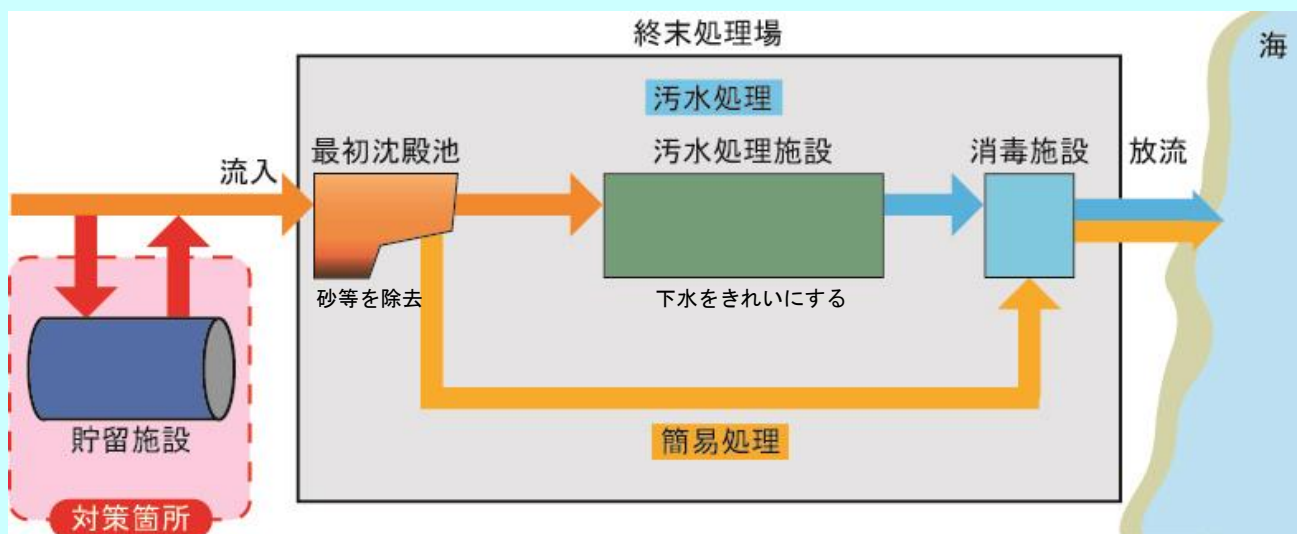
【函館市が実施した改善対策】

改善目標	改善対策
汚濁負荷量の削減	雨天時放流水質を BOD40mg/ℓ以下とし、川や海の水質への影響を分流式下水道として整備した場合と同程度となるようにする →貯留管 8,000m ³ (口径 3,000 mm 延長 1,127m) 整備
きょう雑物（ゴミ）の削減	ゴミなどの流出を極力防止する →きょう雑物流出防止装置の設置(47 箇所)
公衆衛生上の安全確保	雨水吐からの雨天時放流回数を削減する →分水堰 ^{せき} の嵩 ^{かさ} 上げ(10 箇所)



【改善対策実施箇所】

貯留管整備による汚濁負荷量の削減対策



【雨天時の終末処理場運転フロー】

終末処理場では、雨天時に流入水量が一定量を超えると、流入下水の一部を簡易処理に切り替えて運転を行っている。

終末処理場への流入前に貯留管を整備することにより、降雨初期に発生する汚れの激しい下水を一時貯留し、降雨が終了した後に通常の処理をして放流することにより、放流水に含まれる汚れの総量を減少させる。



推進工専用掘進機

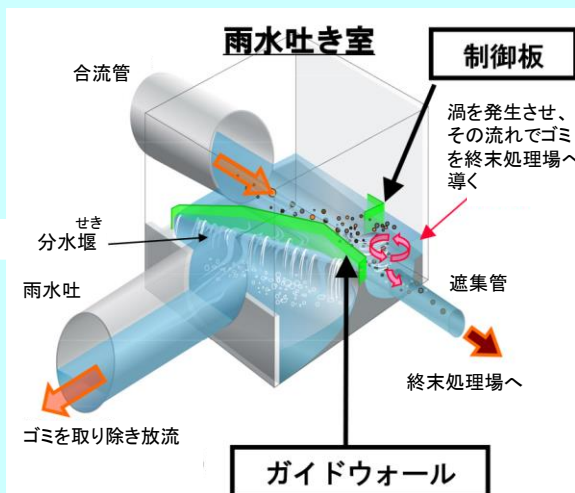


貯留管内部 φ 3,000mm

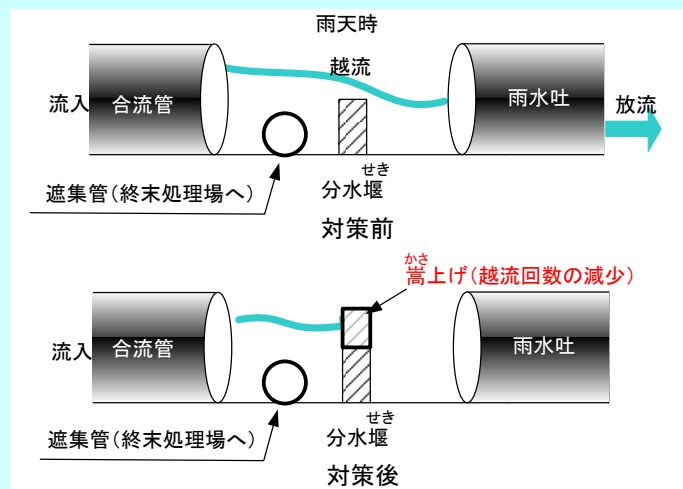
5 函館市の合流式下水道改善対策

きょう雑物流出防止装置の設置によるきょう雑物(ゴミ)対策 雨水吐き室の改造(分水堰の嵩上げ)による放流水対策

- ・ 雨水吐き室に、きょう雑物流出防止装置を設けて、川や海へのきょう雑物の流出を防止する。
- ・ 雨水吐き室の分水堰を嵩上げし、雨水吐きからの放流回数の削減を図る。



きょう雑物流出防止装置



分水堰の嵩上げ

【合流式下水道緊急改善事業費】

函館市では、合流式下水道緊急改善事業として以上の対策を平成 25 年度までに実施し、総事業費は約 29.8 億円となった。

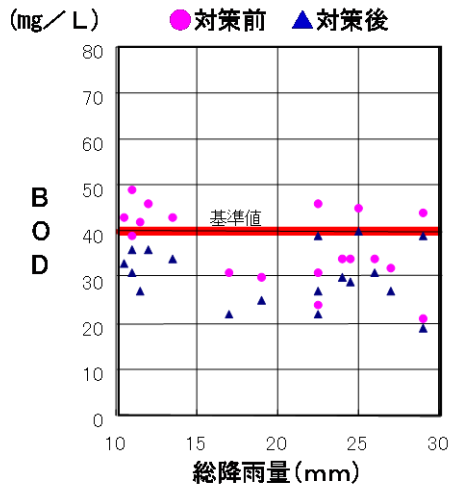
(単位:億円)

区分	貯留管整備事業費	雨水吐き室改造事業費	合計	計画時事業費
全体事業費	25.5	4.3	29.8	28.3
うち国庫補助額	12.7	2.1	14.8	14.1

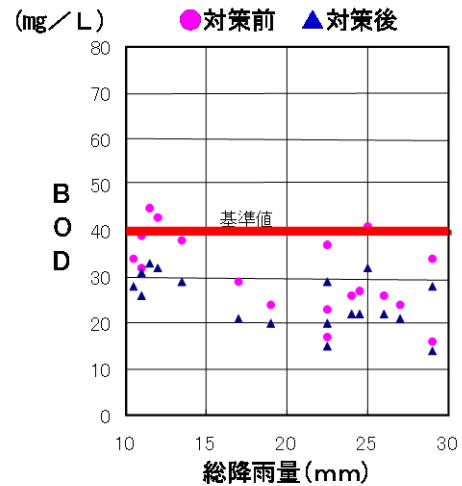
6 合流式下水道緊急改善事業完了時の目標達成見込み

○放流水質の改善達成見込み

改善対策を実施することにより、合流式下水道からの雨天時放流水の平均水質はBOD40 mg/L以下となり、放流先の川や海の水質に与える影響も分流式下水道並となる見込み。



南処理区雨天時放流水質



函館湾処理区雨天時放流水質

いずれの処理区も雨天時放流水質は基準値である40mg/Lより小さい

合流改善対策実施により法令遵守

【対策による水質改善見込み】

7 合流式下水道緊急改善事業効果の検証

○放流水質の改善効果の検証

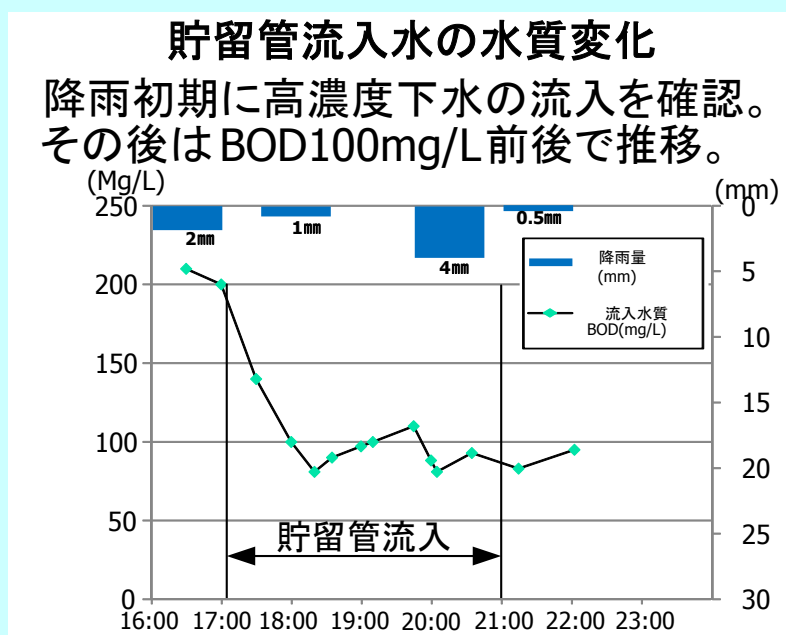
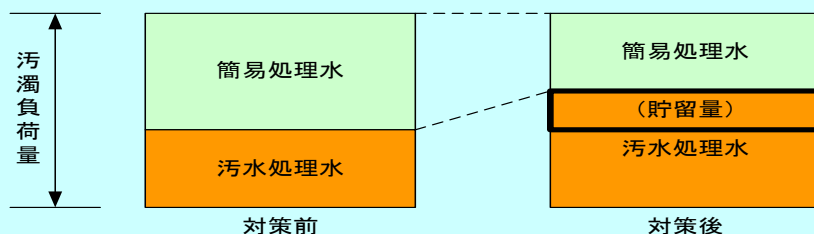
対策前に水質調査を実施した箇所で、対策後にも調査を実施し、その結果を比較することで改善効果を判断した。

	計画		調査結果	
	対策前	対策後	対策前(H15)	対策後(H26)
降雨量(mm)	22.5		20.0	18.5
BOD(mg/ℓ)	46.0	39.0	46.5	34.7

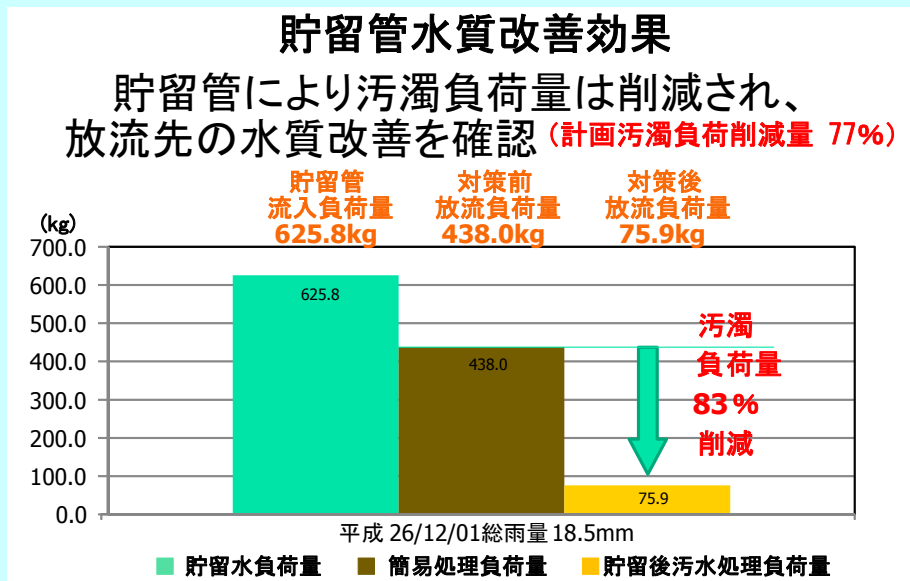
	計画		調査結果	
	対策前	対策後	対策前(H15)	対策後(H26)
降雨量(mm)	25.0		24.0	23.5
BOD(mg/ℓ)	41.0	32.0	29.8	19.2

調査の結果、対策後の雨天時放流水質は南処理区、函館湾処理区共に水質基準（BOD40 mg/ℓ）を下回り、分流式下水道並みの水質が確保されていることが確認された。

○貯留管による水質改善効果の検証



7 合流式下水道緊急改善事業効果の検証



貯留管流入水質調査の結果、降雨初期に汚れの激しい下水の流入が確認され、計画のとおり貯留管による水質改善効果が確認された。

8 合流式下水道緊急改善事業効果のまとめ

【改善対策実施により、水質改善が図られた。】

改善目標	対策	改善効果
汚濁負荷量の削減	貯留管の整備	雨天時放流水質が改善し、放流水による川や海の水質に対する影響が、分流式下水道と同程度となった。
きょう雑物(ゴミ)の削減	雨水吐き室 きょう雑物流出防止装置の設置	ゴミの流出を抑制し、水質改善が図られた。
公衆衛生上の安全確保	雨水吐き室 分水堰 ^{せき} の嵩 ^{かさ} 上げ	雨天時放流の回数を削減し、水質改善が図られた。

(今後の施設管理方針)

合流式下水道は、緊急改善事業による施設整備が完了して1年が経過したところであり、計画通りの改善効果が発現していると判断している。

今後も、公共用水域の水質保全を図り下水道法の水質基準を遵守するため、継続的に水質調査を実施し、良好な水環境の創出に寄与するよう努めていく。