

| | | |
|----|------------|-------|
| 作成 | 下水道河川局総務部 | 資料 |
| 提出 | 平成29年3月22日 | 下-1-1 |

水質改善に関する取組について

①合流式下水道の改善



札幌市下水道河川局

1

目次

- 1 合流式下水道の問題点
- 2 合流式下水道の改善策
- 3 対策の内容
- 4 事業効果の検証

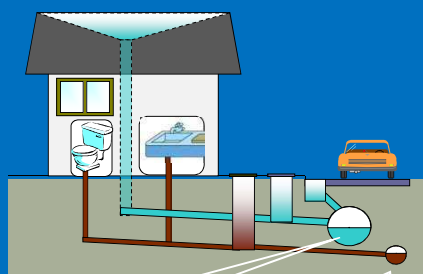
2

1 合流式下水道の問題点

3

下水道の排除方式

分流式下水道

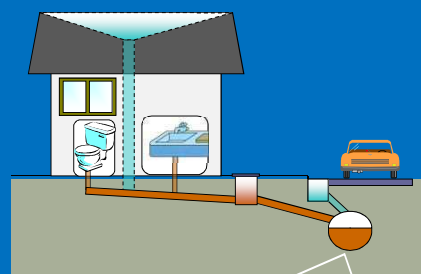


雨水管

污水管

污水と雨水を別々の管路で排除する方式。

合流式下水道



合流管：污水+雨水

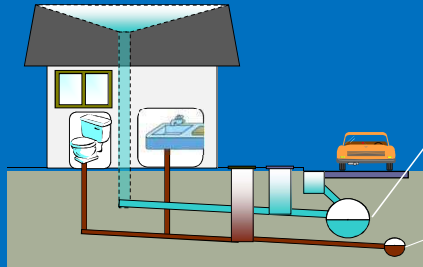
污水と雨水を1本の管路で排除する方式。

4

下水道の排除方式（分流式下水道）

分流式下水道

汚水と雨水を別々の管路で排除する方式。



雨水管

➡ 宅地内雨水、道路雨水

汚水管

➡ 家庭からの汚水

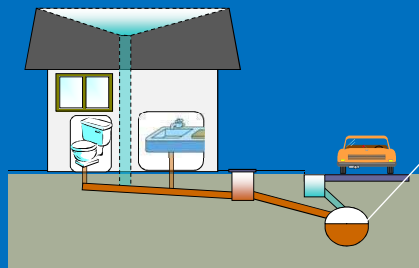
- 下水道管が2本（雨水・汚水）必要なので、複雑で高価。
- 汚水は下水道処理場できれいにされ放流される。
- 雨水はそのまま河川へ放流される。

5

下水道の排除方式（合流式下水道）

合流式下水道

汚水と雨水を1本の管路で排除する方式。



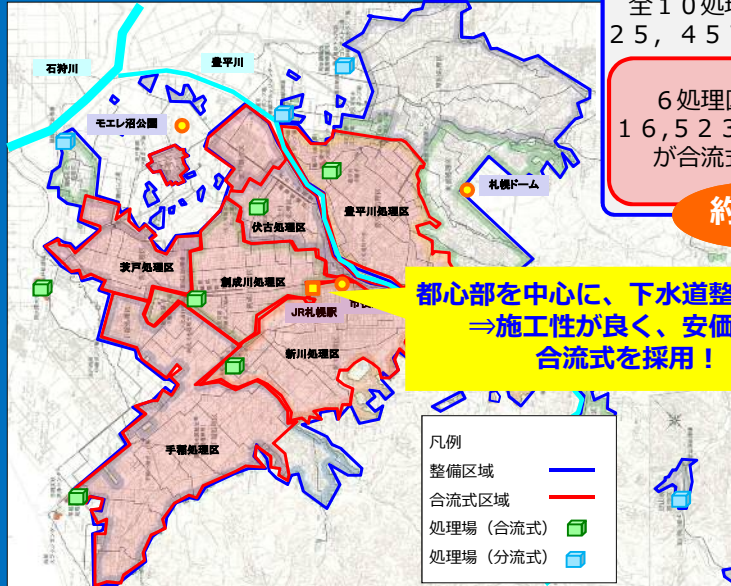
合流管：汚水+雨水

➡ 家庭からの汚水
宅地内雨水、道路雨水

- 1本の下水道管で済むので施工性・経済性が良い。
- 下水道の処理能力を超える雨が降ると、汚水が混ざった雨水が河川へ放流される場合がある。

6

札幌市の下水道処理区域



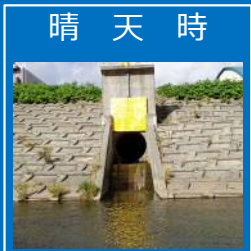
全10処理区
25,457ha

6処理区
16,523ha
が合流式

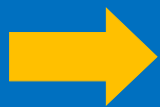
約6割

都心部を中心に、下水道整備が急務
 ⇒施工性が良く、安価な、
 合流式を採用！

合流式下水道の問題点



雨水で薄まった
下水の一部が
河川へ放流！



合流式下水道の問題点（きょう雑物の流出）



●きょう雑物

雨水吐き口の放流先では、雨天時にゴミやトイレトーパーなどのきょう雑物が流出し、景観の悪化などの問題となっています。



9

合流式下水道の問題点（河川水質の悪化）



●河川水質の悪化

雨天時の比較的短時間に、汚れた下水が川へ放流され、この中に含まれる汚濁物が水質の悪化などの悪影響をもたらしています。

⇒合流式よりも分流式の水質の方が良い

10

2 合流式下水道の改善策 = 合流改善

11

合流改善の経緯

- 昭和55年～平成元年

札幌市において、合流改善開始

⇒処理能力の増強（処理水量の増加）

- 平成2年～

貯留管、滞水池の運用開始

- ・ 平成2年 茨戸水再生プラザ雨水滞水池運転開始
- ・ 平成9年 創成川貯留管運転開始
- ・ 平成15年 伏古川貯留管運転開始

12

合流改善の経緯

- 平成13年～14年

東京都に**オイルボール**が漂着⇒社会問題化。
翌年、国土交通省が「合流式下水道緊急改善事業」を創設。

- 平成16年

「下水道法施行令」が改正
⇒対策が義務化



オイルボール

札幌市では・・・

「札幌市合流式下水道改善基本計画」の策定
「合流式下水道緊急改善事業」に着手
(豊平川、伏古川、新川、手稲処理区)

13

合流改善の目標

合流改善事業

- ①汚濁負荷量の削減
⇒雨天時の放流水質を改善
- ②公衆衛生上の安全確保
⇒雨天時の未処理放流回数を削減
- ③きょう雑物の削減
⇒雨天時に放流されるゴミを削減



合流式下水道改善対策指針
⇒目標を設定

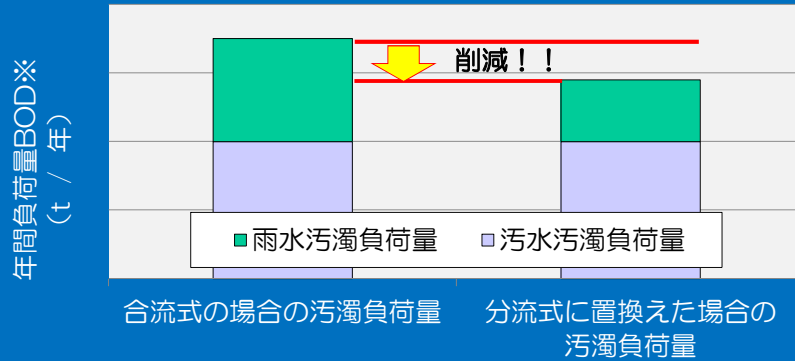
14

合流改善の目標

①汚濁負荷量の削減 ⇒ 雨天時の放流水質を改善

(目標)

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等以下となること



※BOD：水の汚れを示す指標の一つ

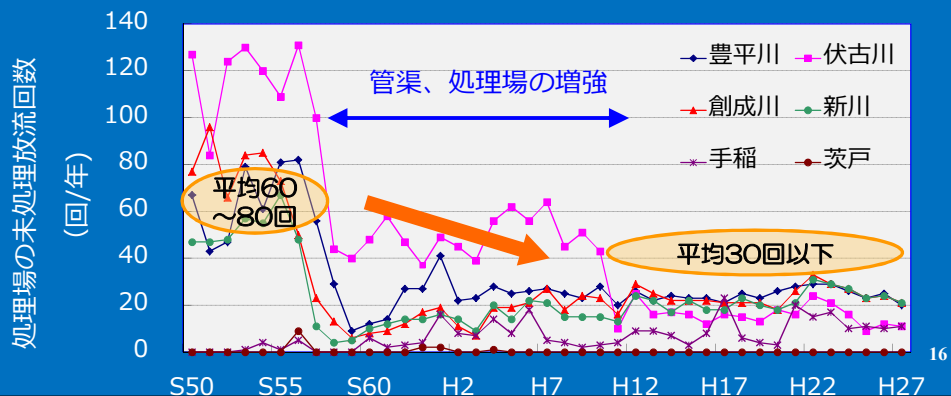
15

合流改善の目標

②公衆衛生上の安全確保 ⇒ 雨天時の未処理放流回数を削減

(目標)

合流式下水道のすべての吐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



16

合流改善の目標

③きょう雑物の削減 ⇒雨天時に放流さるゴミを削減

(目 標)

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



3 対策の内容

①汚濁負荷量の削減 ～雨天時の放流水質を改善～

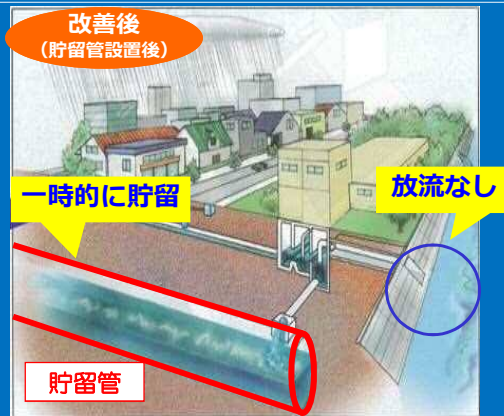
対策内容

- 貯留管、滞水池の整備
⇒降雨の降り始めの下水を、一時的に貯めて、処理場の余裕がある晴天時に処理して放流する
- 雨天時活性汚泥処理法の導入
⇒雨天時における処理水量を増やす

19

①汚濁負荷量の削減 ～雨天時の放流水質を改善～

- 貯留管の整備（伏古川、豊平川、創成川処理区）
降雨の降り始めに、高濃度の下水が流入するため、一時的に貯めて、処理場の余裕がある晴天時に処理して放流する。
※茨戸水再生プラザでは、滞水池を整備（効果は貯留管と同様）

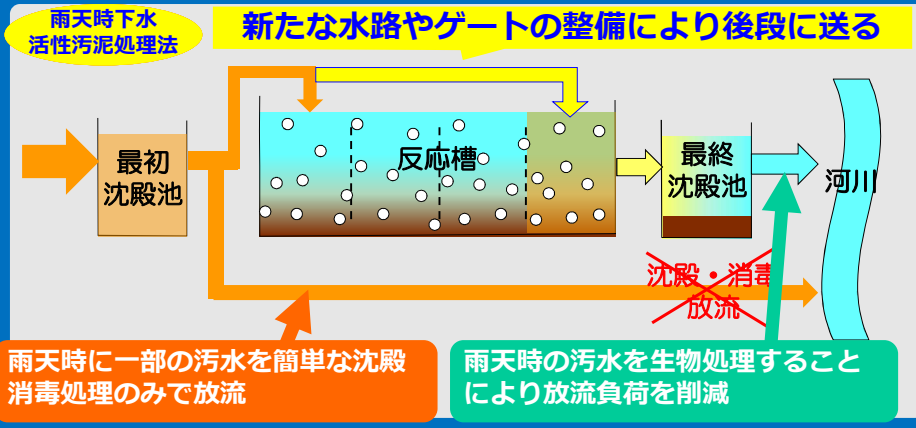


20

①汚濁負荷量の削減 ～雨天時の放流水質を改善～

●雨天時下水活性汚泥処理法の導入（新川、手稲処理区※）

既存の処理場を改造することにより、雨天時の処理水量を増やす
※手稲処理区は今後導入予定

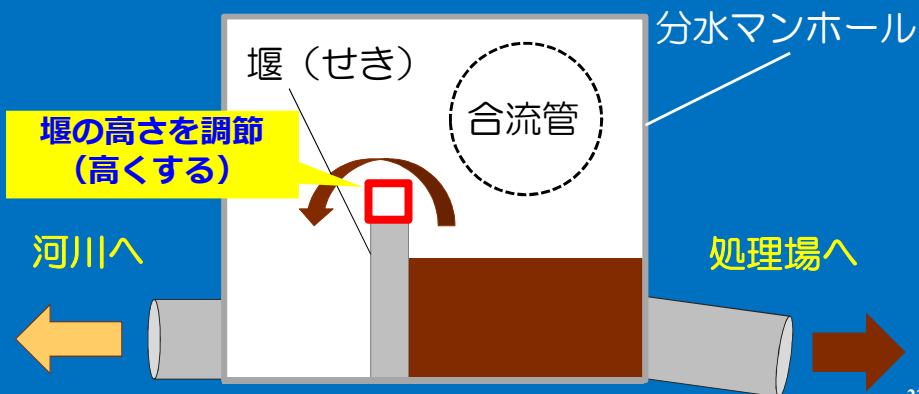


21

②公衆衛生上の安全確保 ～雨天時の未処理放流回数を削減～

●堰高の調整（新川処理区、手稲処理区）

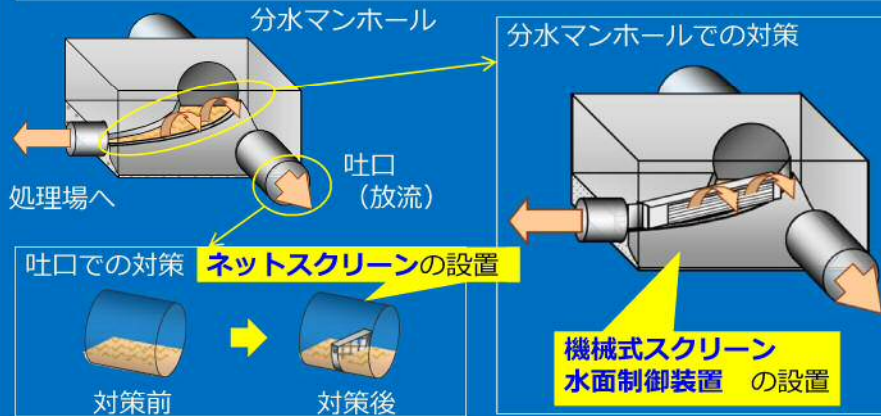
未処理放流回数を半減させるために、分水マンホール内の堰の高さを調節（高く）する。



22

③きょう雑物の削減 ～雨天時に放流されるゴミを削減～

- スクリーンの設置（豊平川、伏古川、新川、手稲処理区）
きょう雑物の流出を最小限にするために、分水マンホール内、または吐口において、スクリーン等を設置する。



23

③きょう雑物の削減 ～雨天時に放流されるゴミを削減～

- ネット式スクリーンの設置（吐口での対策）
 - ・放流先にきょう雑物を補足するネット式スクリーンを設置
 - ・雨天後定期的に清掃を実施

ネット設置時



きょう雑物捕捉時



24

③きょう雑物の削減 ～雨天時に放流されるゴミを削減～

●機械式スクリーンの設置（分水マンホールでの対策）

きょう雑物を除去する設備を分水マンホール内に設置。

設備設置時



きょう雑物捕捉時

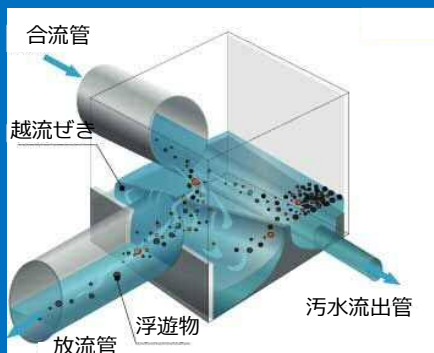


③きょう雑物の削減 ～雨天時に放流されるゴミを削減～

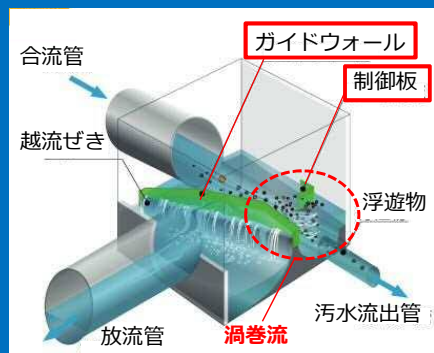
●水面制御装置の設置（分水マンホールでの対策）

- ・制御版等で渦巻き流を発生させきょう雑物を除去する。
- ・動力を必要としない設備。

装置設置前

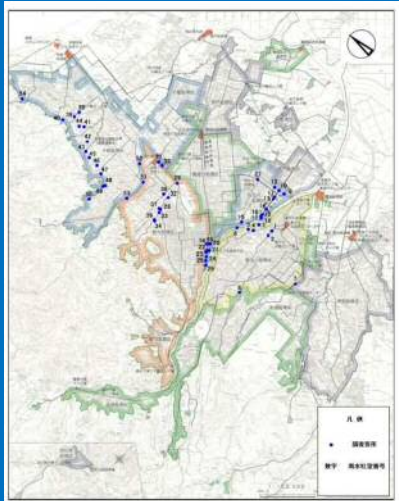


装置設置後



③きょう雑物の削減 ～雨天時に放流されるゴミを削減～

スクリーン等設置位置



ネット式スクリーン
設置箇所：12箇所



機械式スクリーン
設置箇所：17箇所



水面制御装置
設置箇所：12箇所

27

合流改善対策の概要

| 処理区 | 計画目標 | | | 対策の進捗状況(H28時点) | | | | |
|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|-------|--------------|------------|----------|
| | 汚濁負荷量の削減 | 公衆衛生上の安全確保 | きょう雑物の削減 | 汚濁負荷量の削減 | | | 公衆衛生上の安全確保 | きょう雑物の削減 |
| | | | | 貯留管整備 | 滞水池整備 | 雨天時下水活性汚泥処理法 | 堰の高上げ | スクリーン設置 |
| 豊平川 | | | | ● | — | — | — | ● |
| 伏古川 | 雨天時の放流水質の改善 | 雨天時の未処理放流回数削減 | 雨天時に放流されるゴミの削減 | ● | — | — | — | ● |
| 新川 | ↓ | ↓ | ↓ | — | — | ● | ● | ● |
| 手稲 | 分流並みの汚濁負荷量まで削減 | 未処理放流回数30回/年以下 | 全ての吐口にスクリーン設置 | — | — | ○ | ● | ● |
| 創成川 | | | | ● | — | — | — | ● |
| 茨戸 | | | | — | ● | — | — | ● |

●：対策済、○：今後対策予定、—：対策不要

28

4 事業効果の検証

(伏古川処理区)

29

事業効果の検証

● 対策について

- ・ 下水道法施行令（国の法律）により、対策が義務化。

⇒ 平成35年度までに対策が必要

● 効果の検証について

- ・ 合流式下水道緊急改善事業（国土交通省、平成14年創設）により、対策を実施している場合、効果の検証が必要。

⇒ 平成24年度に対策を完了した伏古川処理区において、平成25～平成27年度のデータが蓄積できたため、効果の検証を実施

30

事業効果の検証

伏古川処理区における各対策について

- ①汚濁負荷量の削減（雨天時の放流水質を改善）
 - ⇒ 貯留管の整備（H14完了）
- ②公衆衛生上の安全確保（雨天時の未処理放流回数を削減）
 - ⇒ 対策の必要無※
 - （※放流回数30回以下であることをシミュレーションにより確認）
- ③きょう雑物の削減（雨天時に放流されるゴミを削減）
 - ⇒ スクリーンの設置（H24完了）

31

事業効果の検証

- ①汚濁負荷量の削減（雨天時の放流水質を改善）

対策内容：貯留管の整備

シミュレーションによる検証

実降雨によるシミュレーション実施
H25～H27の実降雨を対象

シミュレーションの水質結果と実際の
水質結果を比較

シミュレーション上の水質結果と
実際の水質結果が一致

対策施設の効果があるものと判断

汚濁負荷削減量（シミュレーション）



シミュレーションの妥当性あり

分流並みの汚濁負荷量まで削減可能

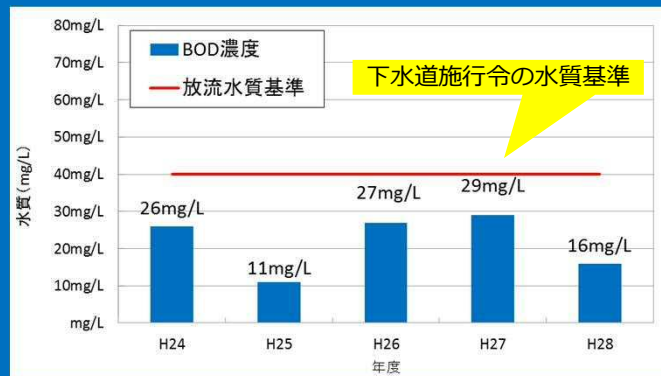
32

事業効果の検証

①汚濁負荷量の削減（雨天時の放流水質を改善）

対策内容：貯留管の整備

実績による検証



下水道法施行令で定めるBOD40mg/L以下を達成

33

事業効果の検証

②公衆衛生上の安全確保（雨天時の未処理放流回数を削減）

対策内容：なし（シミュレーションにより放流回数30回以下）

シミュレーションによる検証

実降雨によるシミュレーション実施
H25～H27の実降雨を対象

シミュレーションの放流量と実際の放流量を比較

シミュレーションの妥当性あり

シミュレーション上の放流量と実際の放流量が一致

放流回数30回/年以下まで削減可能

対策施設の効果があるものと判断

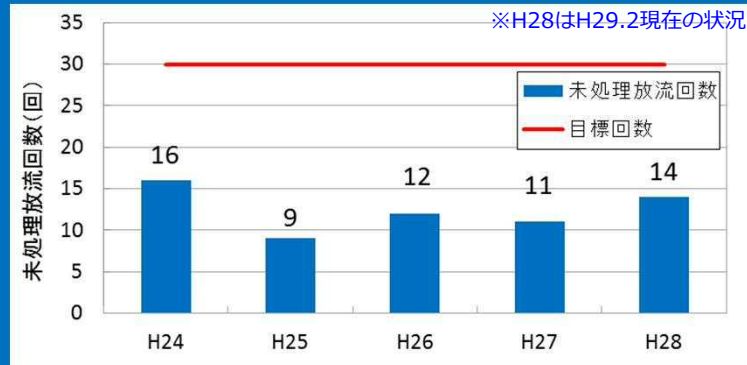
34

事業効果の検証

② 公衆衛生上の安全確保（雨天時の未処理放流回数を削減）

対策内容：なし（シミュレーションにより放流回数30回以下）

実績による検証



放流回数30回/年以下を達成

35

事業効果の検証

③ きょう雑物の削減（雨天時に放流されるゴミを削減）

対策内容：スクリーンの設置

きょう雑物捕捉状況（ネット式）



きょう雑物捕捉状況（機械式）



捕捉状況より対策施設の効果を確認

36

事業効果の検証

③きょう雑物の削減（雨天時に放流されるゴミを削減）

対策内容：スクリーンの設置

きょう雑物捕捉状況（水面制御装置）



捕捉状況より対策施設の効果を確認

37

事業効果の検証

| 処理区 | 計画目標 | | | 対策の進捗状況(H28時点) | | | | | 対策完了年度 | 検証状況 |
|-----|----------------|-----------------|----------------|----------------|-------|--------------|------------|----------|----------|-------|
| | 汚濁負荷量の削減 | 公衆衛生上の安全確保 | きょう雑物の削減 | 汚濁負荷量の削減 | | | 公衆衛生上の安全確保 | きょう雑物の削減 | | |
| | | | | 貯留管整備 | 滞水池整備 | 雨天時下水活性汚泥処理法 | | | | |
| 豊平川 | | | | ● | — | — | — | ● | H26 | 今後実施 |
| 伏古川 | 雨天時の放流負荷の改善 | 雨天時の未処理放流回数の削減 | 雨天時に放流されるゴミの削減 | ● | — | — | — | ● | H24 | 今年度検証 |
| 新川 | | | | — | — | ● | ● | ● | H26 | 今後実施 |
| 手稲 | 分流並みの汚濁負荷量まで削減 | 未処理放流回数を30回/年以下 | 全ての吐口にスクリーン設置 | — | — | ○ | ● | ● | H35までに対策 | 今後実施 |
| 創成川 | | | | ● | — | — | — | ● | H8 | 検証済 |
| 茨戸 | | | | — | ● | — | — | ● | H2 | 検証済 |

●：対策済、○：今後対策予定、—：対策不要

伏古川処理区は効果の検証を実施し、事業完了

38

今後に向けて（伏古川処理区）

- 放流状況モニタリングの継続

整備した施設の適正な維持管理を行い、施設の延命化を図るとともに継続的に合流式下水道からの放流水の状況をモニタリングし水質保全に努める。

39

ご清聴ありがとうございました。

40