

# 第1回検討委員会の意見への対応

---

国土交通省 水管理・国土保全局  
下水道部 流域管理官

令和5年3月

# SPIRIT21の後に開発された技術について

## 下水道技術開発プロジェクト（SPIRIT21）後における技術開発状況

- SPIRIT21参画企業及び合流改善技術に取り組んでいる企業29社に研究開発状況、合流改善対策にも活用できる技術の有無等についてアンケートを実施(回答24社、技術開発数59件)

分類	SPIRIT21参画企業が新規開発した技術	SPIRIT21参画企業以外の技術
水処理	<ul style="list-style-type: none"> <li>・簡易型繊維ろ過施設(12件)</li> <li>・ハイブリッドMBR(なし)</li> <li>・ディスクフィルター(なし)</li> </ul>	
夾雑物除去	<ul style="list-style-type: none"> <li>・粗目細目兼用自動除塵機「デュアルスクリーン」(3件)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水面制御装置(約1800件)</li> <li>・ユニフィルター(16件)</li> <li>・ロマガろ過スクリーン(76件)</li> <li>・ネオ・スクリーン(2件)</li> <li>・リンクスクリーン(35件)</li> </ul>
計測制御	<ul style="list-style-type: none"> <li>・都市域における局所的集中豪雨に対する雨水管理技術(H27年度B_DASH)(なし)</li> <li>・マンホールアンテナ(数十件)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・IoT活用による雨水排水ソリューション(1件)</li> <li>・降雨時運転支援システム(有り)</li> <li>・ICTを活用した浸水対策施設運用支援システム(B-DASH)(2件)</li> </ul>
消毒	<ul style="list-style-type: none"> <li>・次亜臭素酸による消毒技術(二液混合法)(1件)</li> </ul>	
その他		<ul style="list-style-type: none"> <li>フラッシュゲート(3件)</li> <li>ハイブリッド起伏堰(9件)</li> </ul>

( ) : 導入実績数

## 消毒や計測制御等の技術

- 消毒技術は「次亜臭素酸による消毒技術(二液混合法)」が開発。(粉末タイプからの改良)
- 計測制御技術は浸水対策を目的とした技術を合流改善対策に活用の可能性がある。

# SPIRIT21の後に開発された技術について

## 夾雑物除去について

### 【粗目細目兼用自動除塵機：デュアルスクリーン】

- 雨水吐口やポンプ場に設置し、粗目・細目の2種類のスクリーン(細目10mm/粗目66mm)により通水能力を確保し夾雑物を除去

### 【微細目スクリーン：ネオ・スクリーン】

- 雨水沈砂池に設置し、二層式スクリーン(孔径5mm)により微細な夾雑物を除去

### 【CS0対策スクリーン：ロマグろ過スクリーン、リンクスクリーン】

- 雨水吐室の越流堰上に設置し、スクリーン(目幅4mm)により夾雑物を除去

### 【無電力旋回流式夾雑物除去用スクリーン：ユニフィルター】

- 雨水用貯留浸透施設に設置し、旋回流によりスクリーン(目幅4mm)の目詰まりが無く夾雑物を除去

### 【水面制御装置】

- 雨水吐き室内にガイドウォールと制御板を設置し、渦を発生させ雨天時の公共水域への夾雑物流出を抑制

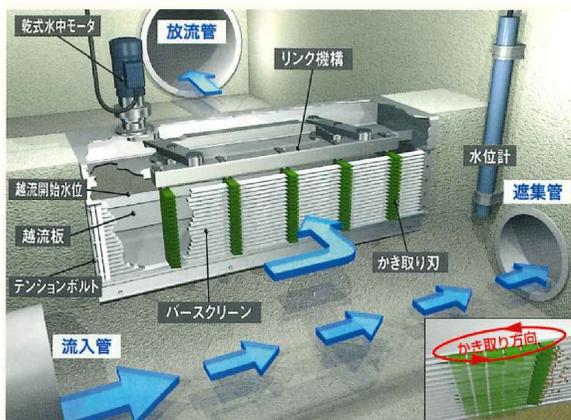


図 CS0対策スクリーン  
出典：(株)丸島アクアシステム

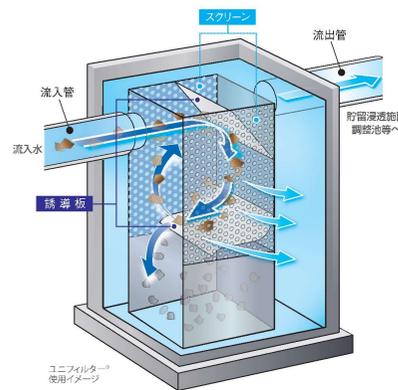
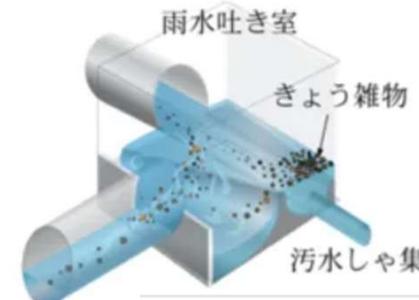


図 無電力旋回流式夾雑物除去用スクリーン  
出典：ベルテクス(株)



設置前の雨水吐室

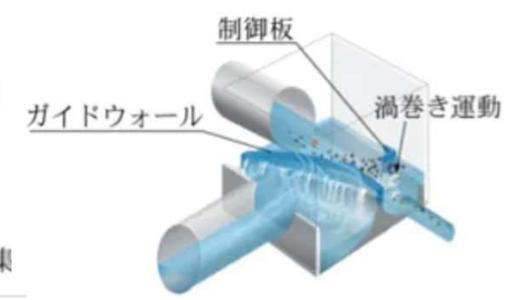


図 水面制御装置  
出典：東京都下水道サービス

# SPIRIT21の後に開発された技術について

## 計測制御技術について

【都市域における局所的集中豪雨に対する雨水管理技術(B-DASH)、ICTを活用した浸水対策施設運用支援システム(B-DASH)、IoT活用による雨水排水ソリューション、降雨時運転支援システム】

- 各社の計測方法等の詳細な技術は異なるが、水位・雨量を計測⇒流入量を予測⇒ポンプ運転、貯留池運転支援に活用。
- 雨水滞水池に本技術を適用する事で、大規模な降雨が予想される場合は、初期降雨の貯留の中止または貯留した初期降雨の先行排水を実施する等、合流改善・浸水対策の併用利用の可能性はある。

### 【マンホールアンテナ】

- 管きょ情報のリアルタイムな「見える化」を可能にする下水道管きょ用IoTデバイス
- 近年の局地的な大雨などの多発に対して、管きょの状況をリアルタイムに把握、管理することが可能

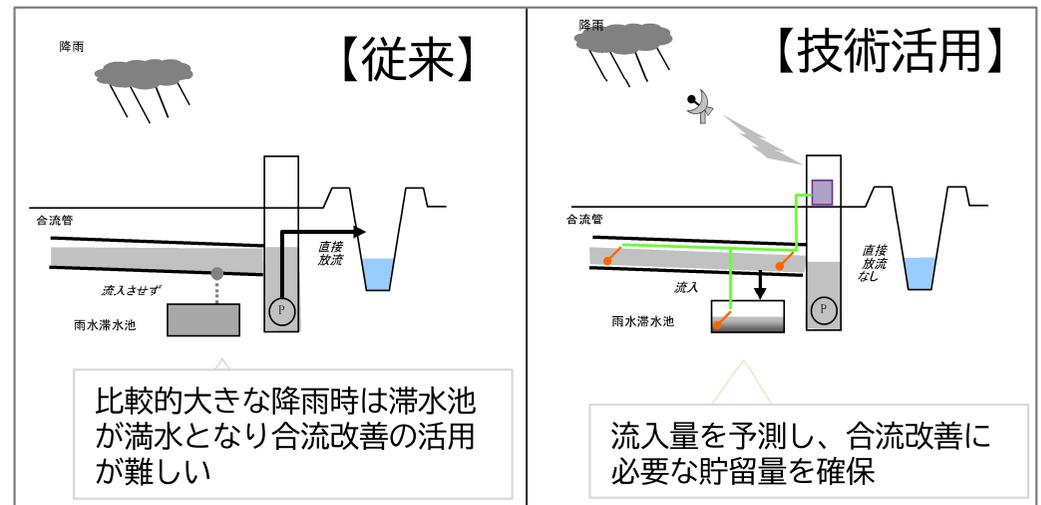
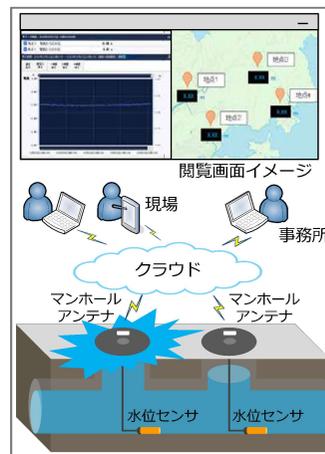
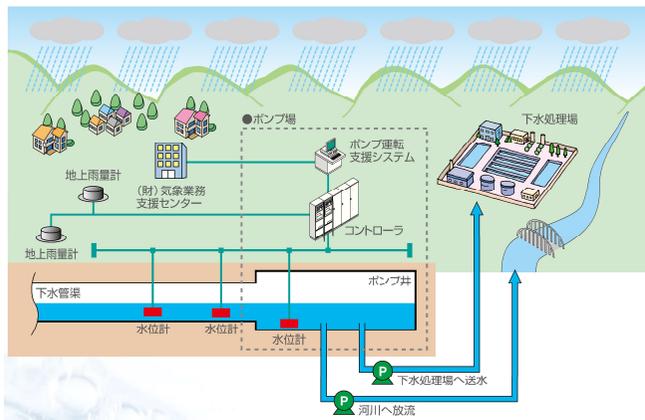


図 降雨時運転支援システムのイメージ  
出典：安川電機(株)

図 マンホールアンテナのイメージ  
出典：(株)明電舎

図 雨水滞水池における合流改善、浸水対策の併用利用  
出典、一部加筆：B-DASHプロジェクトNo. 17 都市域における局所的集中豪雨に対する雨水管理技術導入ガイドライン, 国総研

# SPIRIT21の後に開発された技術について

## 消毒技術について

### 【次亜臭素酸による消毒技術（二液混合法）】：（粉末タイプからの改良）

- 臭化ナトリウムと次亜塩素酸ナトリウムを反応させて次亜臭素酸を発生させ、その消毒性能により、簡易処理水や雨天時のポンプ場からの下水を短時間に消毒する技術。  
（東京都下水道局と民間企業4社の共同研究）
- 【事例】簡易放流渠の全長が短く、簡易放流水に対する消毒時間の確保への対応のため、短時間に消毒効果を発現できる本技術を採用

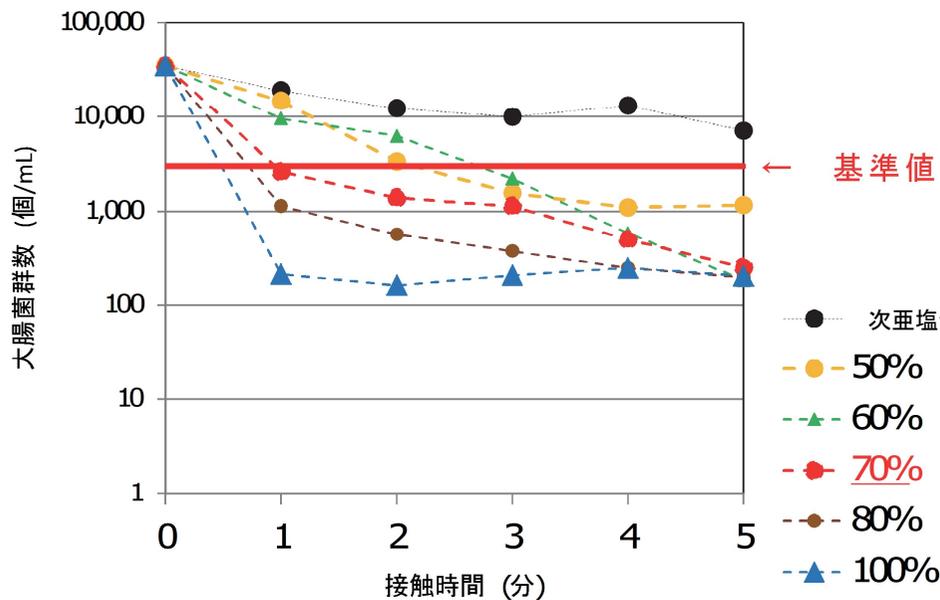
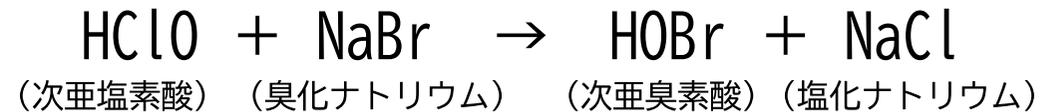


図 次亜塩素酸ナトリウムに対する臭化ナトリウムの混合割合と消毒状況

出典：東京都下水道局技術調査年報 -2018- Vol.42  
「次亜臭素酸による雨天時放流水の消毒性能について」



次亜臭素酸：分解しやすく不安定な物質であり貯留が困難  
次亜塩素酸ナトリウム水溶液に臭化ナトリウム水溶液を加えて次亜臭素酸を生成  
薬液貯留タンク

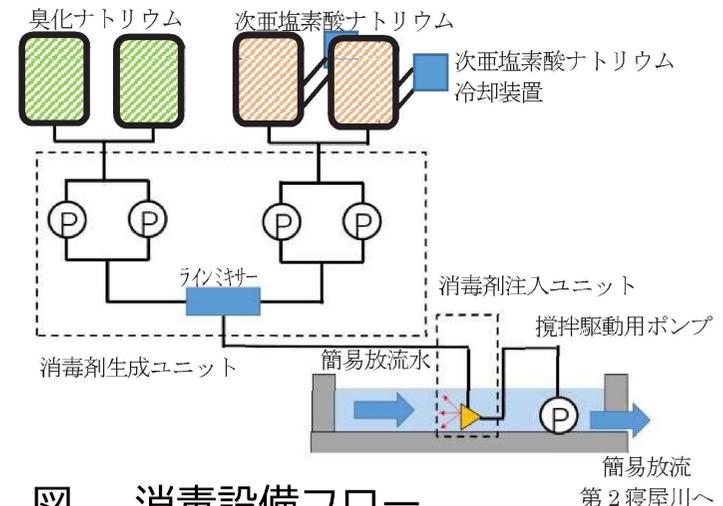


図 消毒設備フロー

参考：下水道研究発表会 第58回研究講演集（2021）「合流式下水道改善対策に伴う雨天時簡易放流水に対する臭素消毒設備の導入について」, 大阪市 4

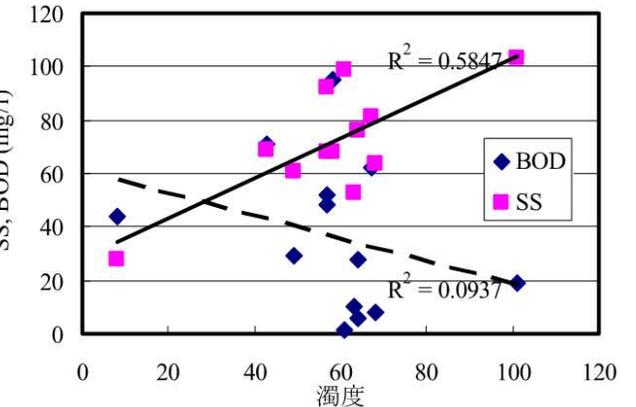
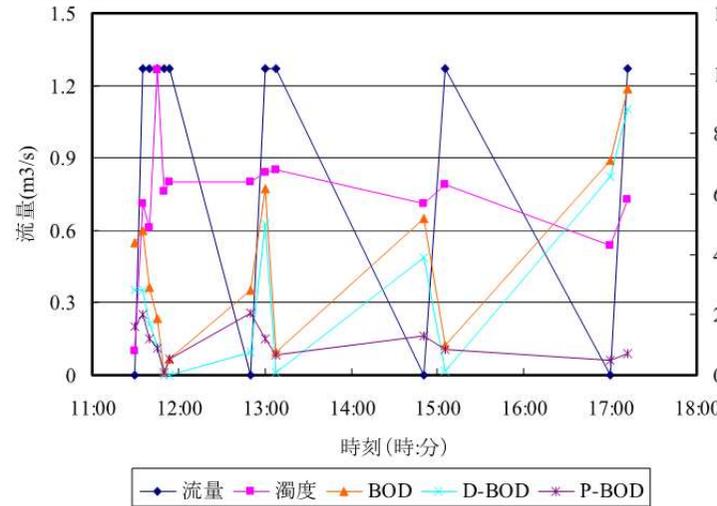
出典：「BOD代替水質指標確立に向けた調査」調査報告、国総研、H18.11

- BODの代替水質指標として、ポータブル型機器で自動連続計測可能できる「濁度」が考えられないか、指定都市のデータから相関等を調査。

○対象降雨：平成17年8月～平成18年3月の降雨（雨量7.0mm～49.5mm）

○吐き口形態：未処理放流水（自然吐き口）、未処理放流水（ポンプ場）、簡易処理水、高級処理水

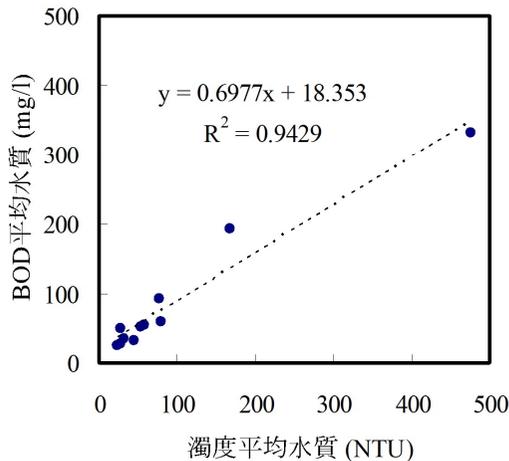
- 降雨イベント毎に、濁度とBODとの相関を見ると、一般的な傾向を見出すことは難しく、処理区の実態、施設の構造、降雨の実態等、様々な条件が関係すると考えられる。



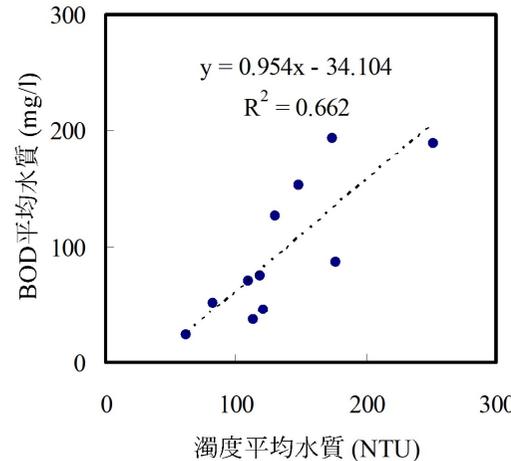
【濁度とBODとの相関が確認されなかった事例】  
吐き口形態 = 未処理放流水（ポンプ場）

- BODと濁度との相関性を規定するものは、試料水中の粒子・汚濁物質の構成（粒度分布等）。ポンプのスイッチを頻りに切り替えるなど、下水中の粒子が堆積・沈降を繰り返すような箇所では、下水中の粒子構成が大きく変化するため、BODの代替水質指標として濁度は適用できないと推察される。

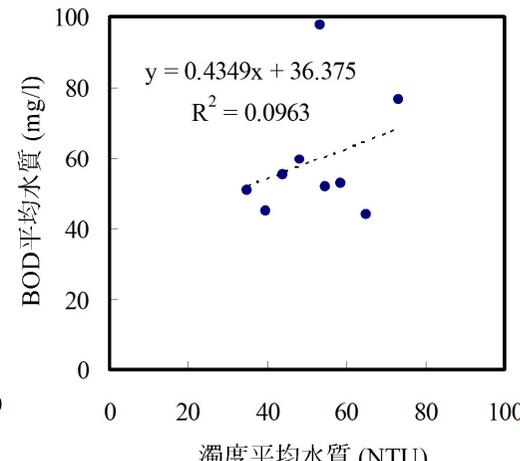
- 各降雨イベントの「雨水の影響が大きい時」の時間的な平均水質により、濁度とBODとの相関を見ると、正の相関が確認された。ただ、吐き口形態別に見ると、高級処理水では、正の相関が確認されなかった。



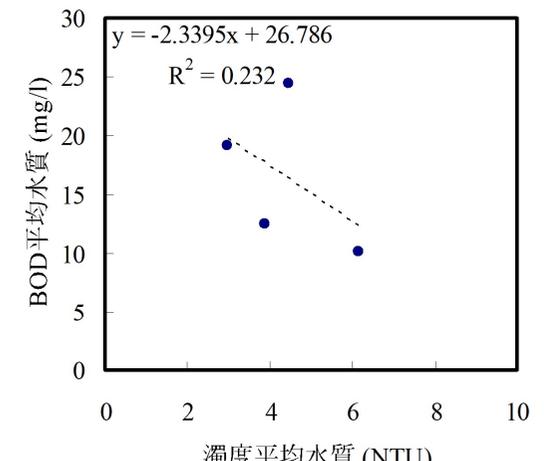
未処理放流水(自然吐き口) (n=11)



未処理放流水(ポンプ場) (n=11)



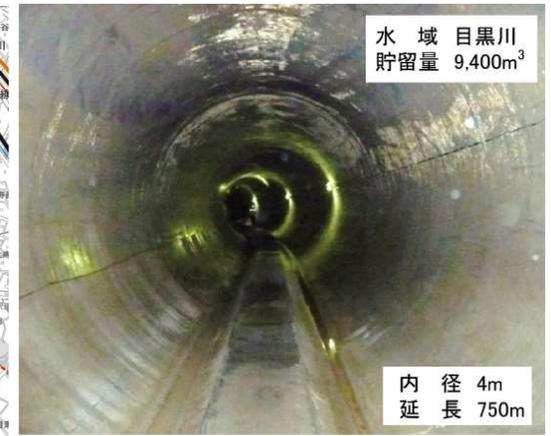
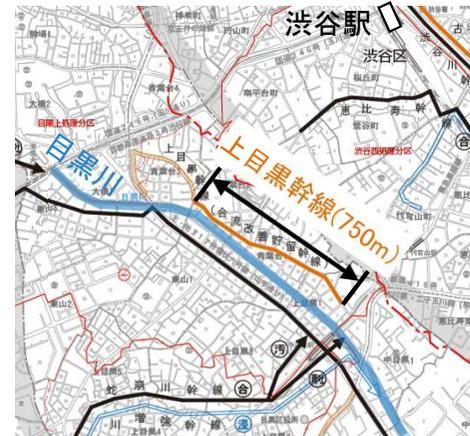
簡易処理水 (n=9)



高級処理水 (n=4)

施設概要と整備効果

- 降雨初期の特に汚れた下水を貯留する施設として、目黒川の上流域において平成22年度整備完了
- 流域面積173ha、延長750m、内径4m、貯留量9,400m<sup>3</sup>
- (整備効果)  
上目黒幹線の流域における雨水吐口の放流回数が約7割減  
整備前:年56回 整備後:年14回



施設の維持管理

- 合流改善貯留施設は、清掃や電気代、点検等の維持管理費用を要する施設である
- 上目黒幹線においては、令和3年度に約287tの土砂が堆積し、清掃費用として約3,400万円要している(毎年清掃を実施)

項目 (年間)	R3年度実績
取水量	約168,000m <sup>3</sup>
土砂処分量	約287t
清掃費用	約3,400万円
電気代	約90万円
点検費用(排水ポンプ)	約40万円

返水ポンプ付近

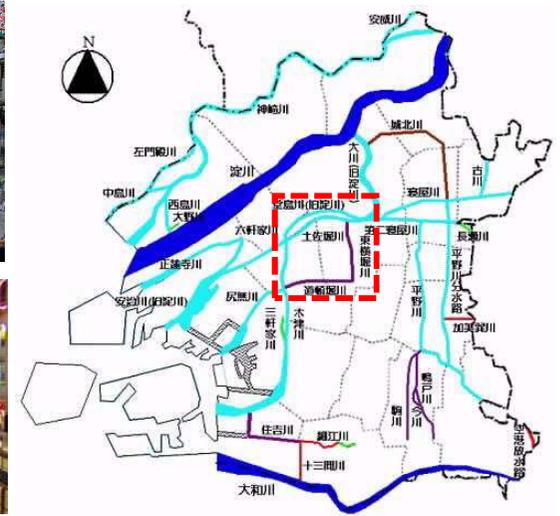


土砂堆積状況

貯留管内



- 東横堀川・道頓堀川は大阪市内の繁華街「ミナミ」の中心部を流れる河川である。
- 道頓堀川にはとんぼりリバーウォークと呼ばれる遊歩道が整備されており、近年ではオープンカフェの設置やイベントの開催等がされており、国内の利用者だけでなく海外からの観光客にも親しまれている。
- 一方で、合流式下水道の雨水吐き口が28か所存在しており、降雨時には未処理下水の放流が頻繁に発生し、水質汚濁の原因となっていたことより、水質改善が求められてきた。



東横堀川・道頓堀川の水質改善のため、下水道事業として次の取組を行っている。

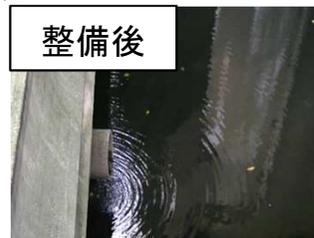
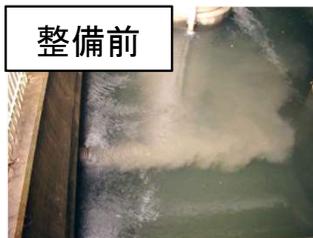
### 北浜逢坂貯留管の整備

- “雨水吐き口から未処理下水を放流させないこと”を目標に、大規模貯留管（14万m<sup>3</sup>）を建設し、平成26年度より供用を開始した。

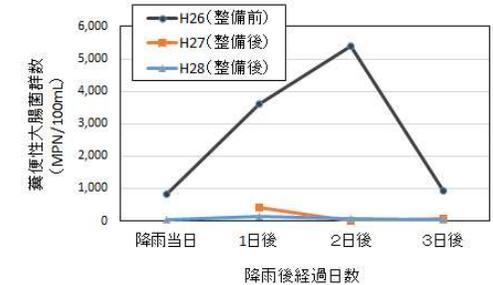


### ○整備効果

・降雨時の状況



- 貯留管供用前は、降雨後1～2日間の糞便性大腸菌群数が高かったが、供用後は降雨後の増加を抑制できている。



### 参考：高度処理水導水の実施

中浜下水処理場の改築更新に合わせて導入した膜分離活性汚泥法（MBR）による高度処理水を東横堀川へ導水。令和3年8月より送水開始。

