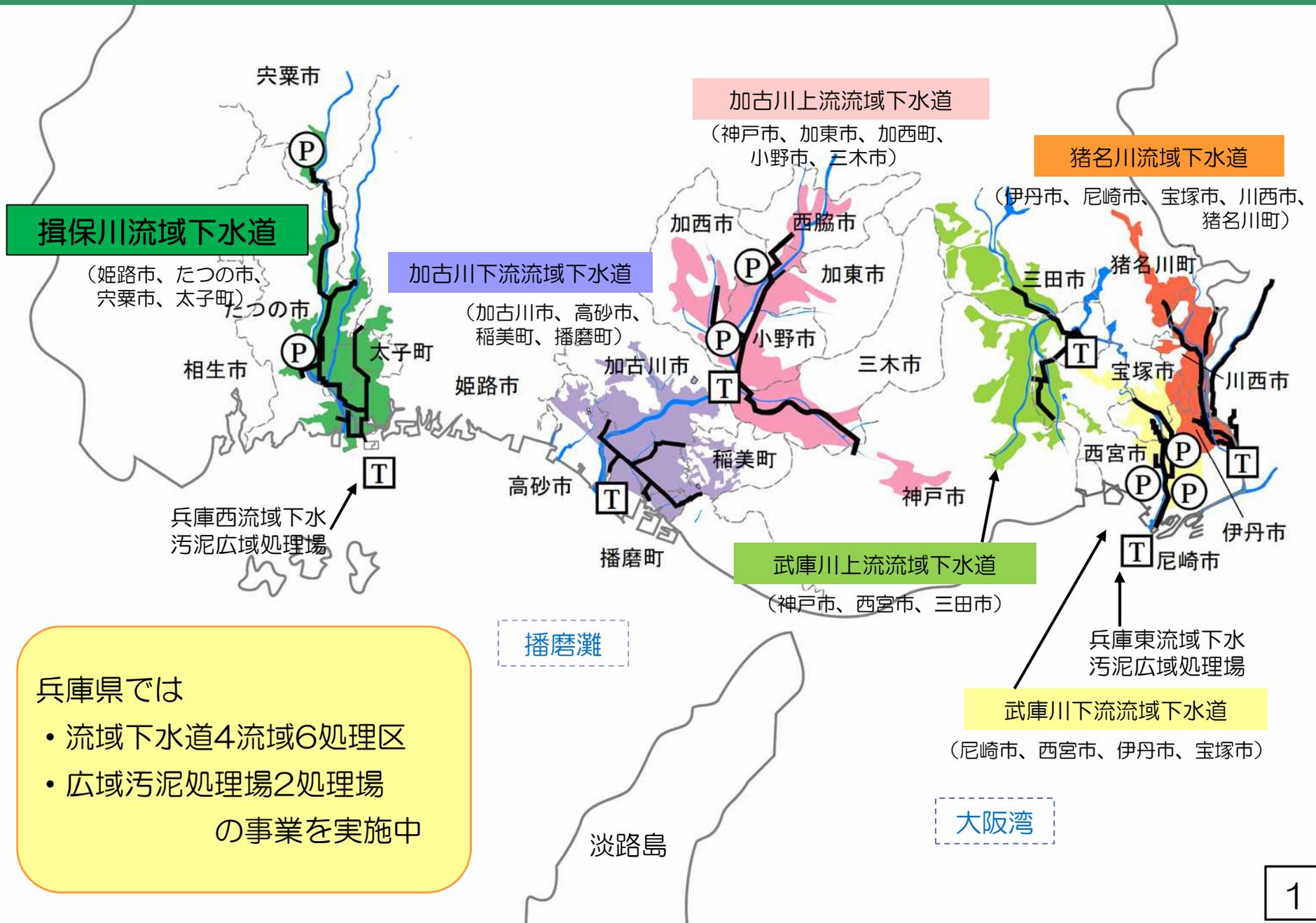


下水道圧送管路における
腐食危険箇所の調査事例について

兵庫県県土整備部土木局下水道課
小西 達也

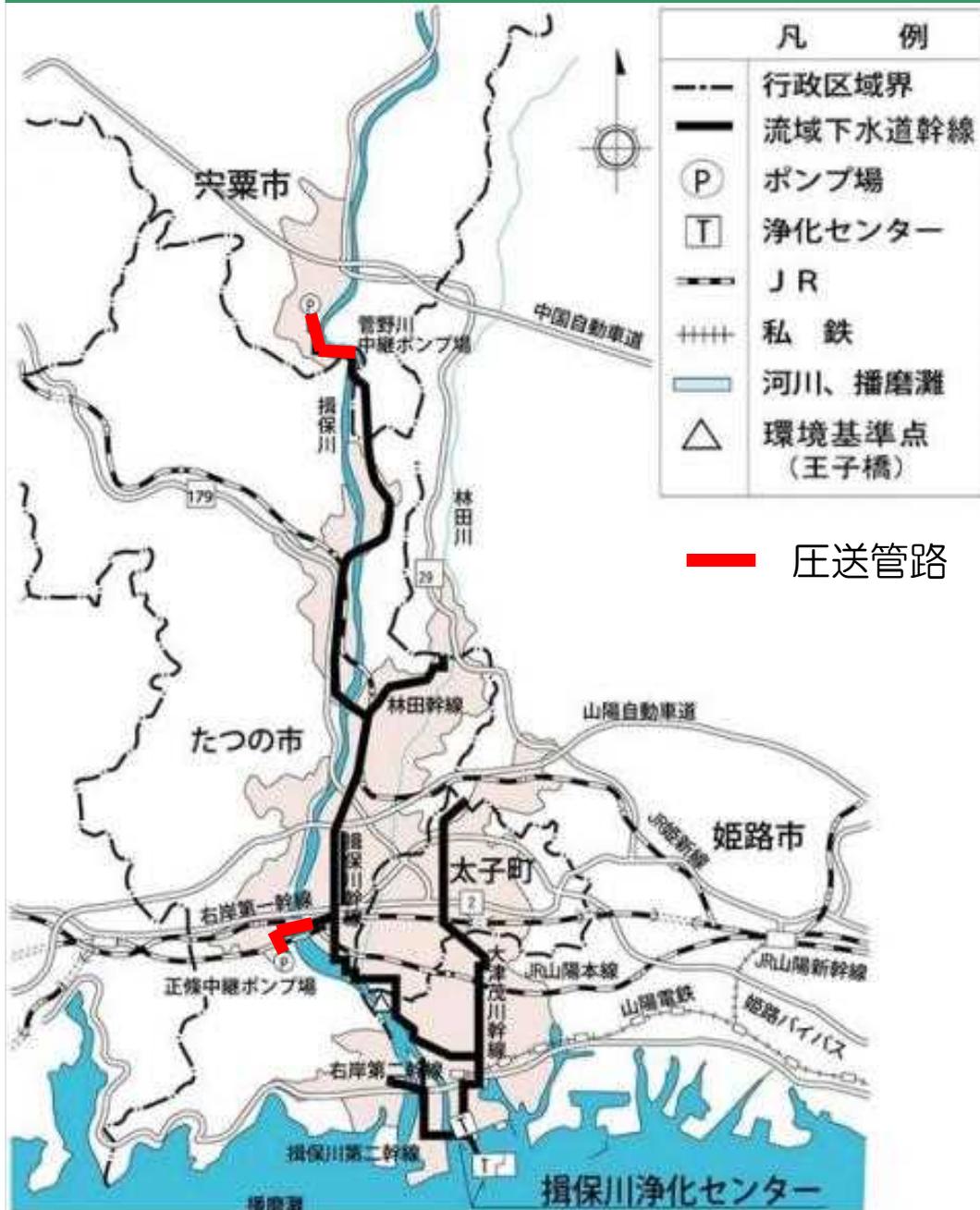
兵庫県流域下水道の概要



兵庫県では

- 流域下水道4流域6処理区
- 広域汚泥処理場2処理場の事業を実施中

揖保川流域下水道の概要



- 皮革排水に含まれる高濃度負荷 (BOD・SS・窒素分) を処理するため、酸素活性汚泥法+活性汚泥変法、硝化脱窒法を採用。
- 菅野川、正條中継ポンプ場下流側が一部圧送区間。(約4.6km)

平成31年3月末現在

概 要	
関係市町	姫路市、たつの市、宍粟市、太子町
処理面積	9,840ha
処理人口	184,700人
排除方式	分流式 (一部合流式)
供用開始	昭和63年6月
処理能力	106,750m ³ /日
放流先	播磨灘
管路施設	52.8km
汚水処理	酸素活性汚泥法+活性汚泥変法、硝化脱窒法
汚泥処理	溶融 (兵庫西流域下水汚泥広域処理場)



兵庫西スラッジセンター

揖保川浄化センター B系

揖保川浄化センター A系

圧送管路について

圧送管路・・・ポンプ設備により下水を輸送する管路

【メリット】

- 管路を地表勾配に合わせられる（下り勾配の必要なし）
- 河川等の伏越しや上越しも可能
- 自然流下管路より埋設深を浅く、管径を小さくできる
- 工期短縮につながる

【デメリット】

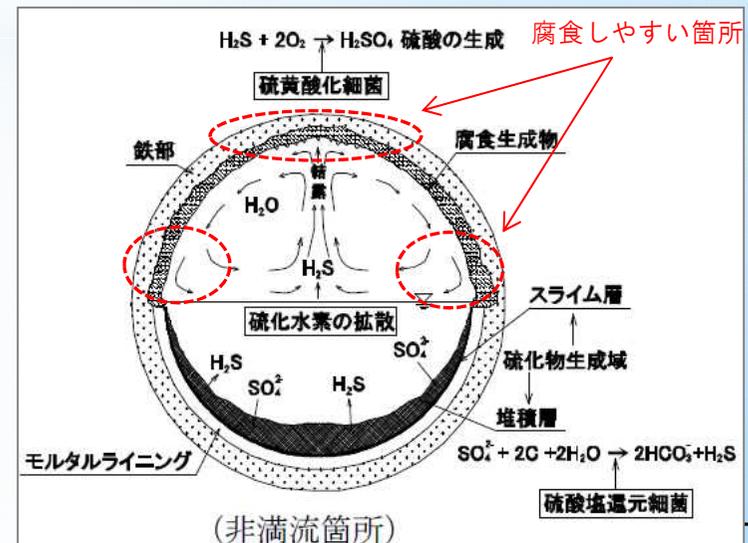
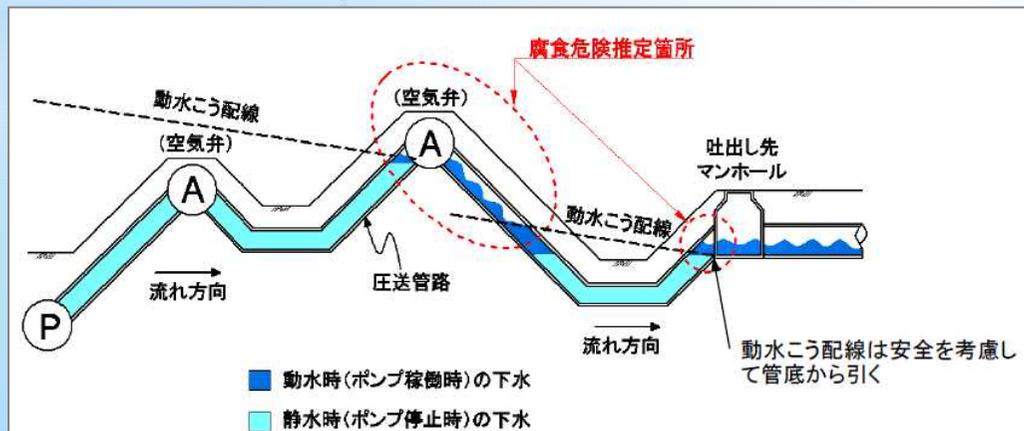
- ポンプ設備の設置、メンテナンスが必要
- 高強度の管材、水密性が高い継手が必要
- 破損した場合、すぐ大事故につながりやすい
- マンホールが無い場合、現時点では調査手法が限られる

圧送管路の腐食メカニズム

【腐食へのメカニズム4段階】

- ① 下水中での硫化物生成
- ② 硫化水素の気相部への放散
- ③ 硫酸の生成と濃縮
- ④ モルタルライニング及び鉄部の腐食

➡ 腐食危険箇所は限定される



揖保川流域下水道の管きょにおける課題

H27下水道法改正において、

- 維持修繕基準が創設
- 事業計画の記載事項として点検の方法、頻度が追加



排水施設のうち、
硫化水素による腐食のおそれの大きい箇所については、
5年に1回以上の頻度で点検することが規定

一般的な腐食危険箇所

- ポンプ圧送先マンホール
- 伏せ越し部マンホール
- ビルピット排水付近マンホール
- 段差の大きいマンホール

揖保川における腐食危険箇所

- ポンプ圧送先マンホール
- 伏せ越し部マンホール
- 皮革排水流下管渠

**圧送管路部の調査・点検手法が確立されておらず、
腐食危険箇所の点検が後回しに…**

圧送管路点検調査(B-DASH)

(1) 腐食危険推定箇所抽出 (机上スクリーニング)

管内面防食方法や縦断データ、空気弁の位置などスクリーニングを行う上で必要な情報を収集・整理

管路の内面防食が、
エポキシ樹脂粉体塗装
or
モルタルライニング

エポキシ樹脂粉体塗装の場合・・・
・空気弁の腐食状況確認

モルタルライニングの場合・・・

・空気弁有無
・管路縦断図
・動水勾配線

空気弁周辺等の
非満流区間を腐食
危険推定箇所と判断

危険推定箇所以外の場合・・・

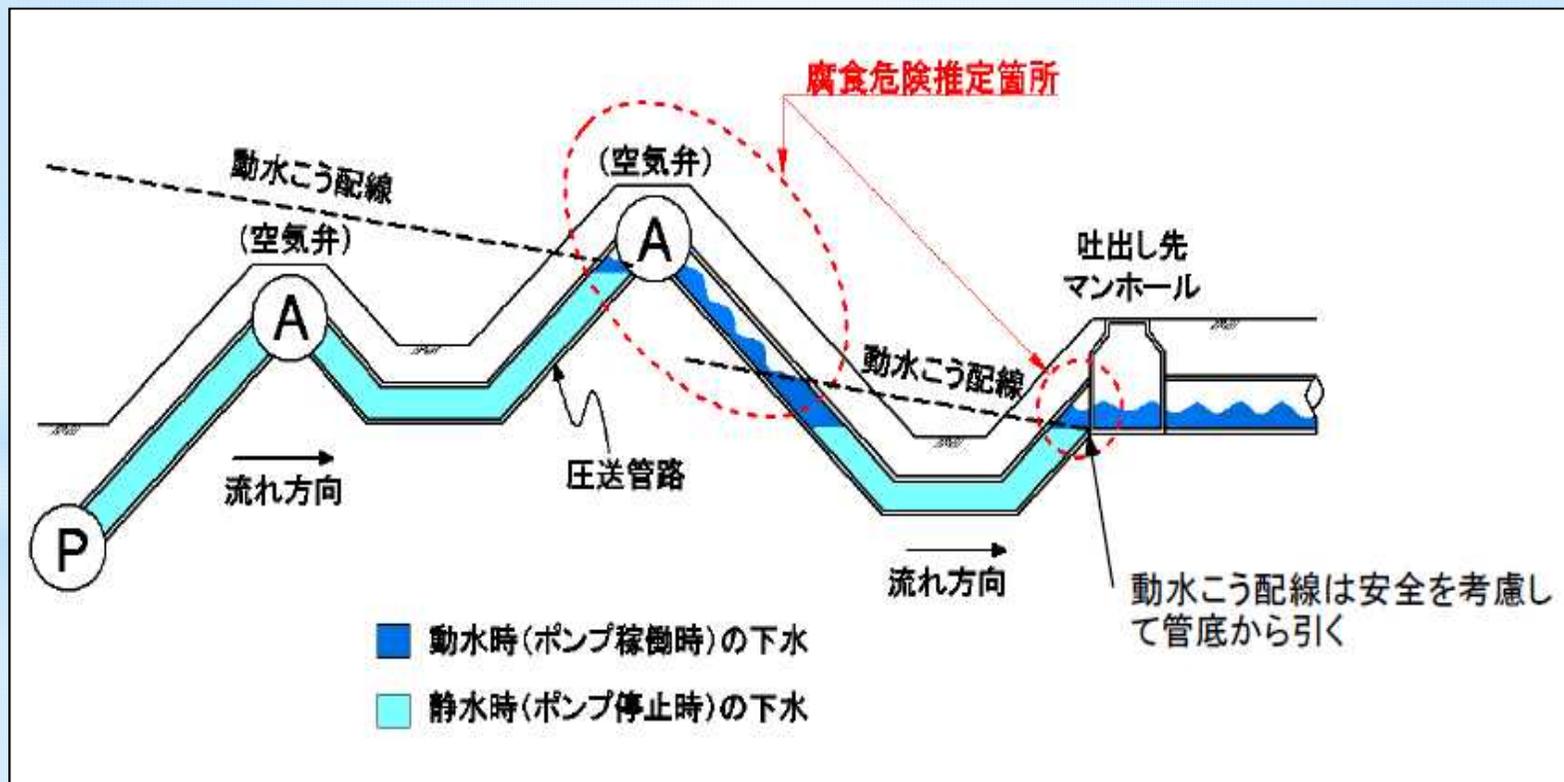
・空気弁の腐食状況確認
・腐食がある場合は空気弁
室内の硫化水素濃度測定

腐食危険推定箇所については・・・

実管路において硫酸腐食の調査を実施

圧送管路点検調査(B-DASH)

(1) 腐食危険推定箇所への抽出（机上スクリーニング）



出典：下水道圧送管路における硫酸腐食箇所の効率的な調査導入ガイドライン（案）

圧送管路点検調査(B-DASH)

(2) 硫酸腐食の調査

現地踏査を行い、視覚調査実施箇所
および具体的な調査方法を総合的に判断

事前に安全に作業ができること
及び非満流であることを空気弁で確認

下水が空気弁から排出された場合…

- 空気弁の腐食状況確認
- 腐食がある場合は空気弁室内の硫化水素濃度測定

下水が空気弁から排出されなかった場合…

空気弁または吐出し先マンホールから調査機器を挿入し、
管内面の腐食状況をビデオカメラによる視覚調査で確認

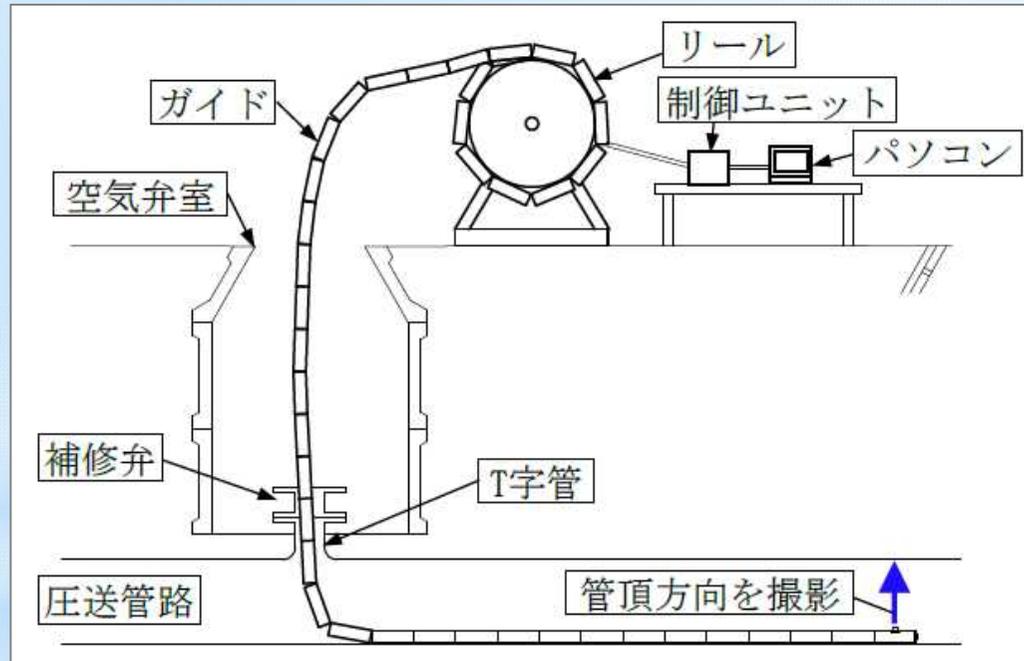
視覚調査結果をもとに
劣化度をランク分け

異常なしの場合…

- 空気弁室内の硫化水素濃度測定
- 吐出しマンホールの腐食状況目視点検

圧送管路点検調査(B-DASH)

(2) 硫酸腐食の調査



【ガイド挿入式カメラ】

- 小型カメラが先端についたガイドを空気弁から挿入して撮影
- 撮影画像はパソコンモニターでリアルタイムに確認可能
- 空気弁の上下流約30mの範囲で撮影可能

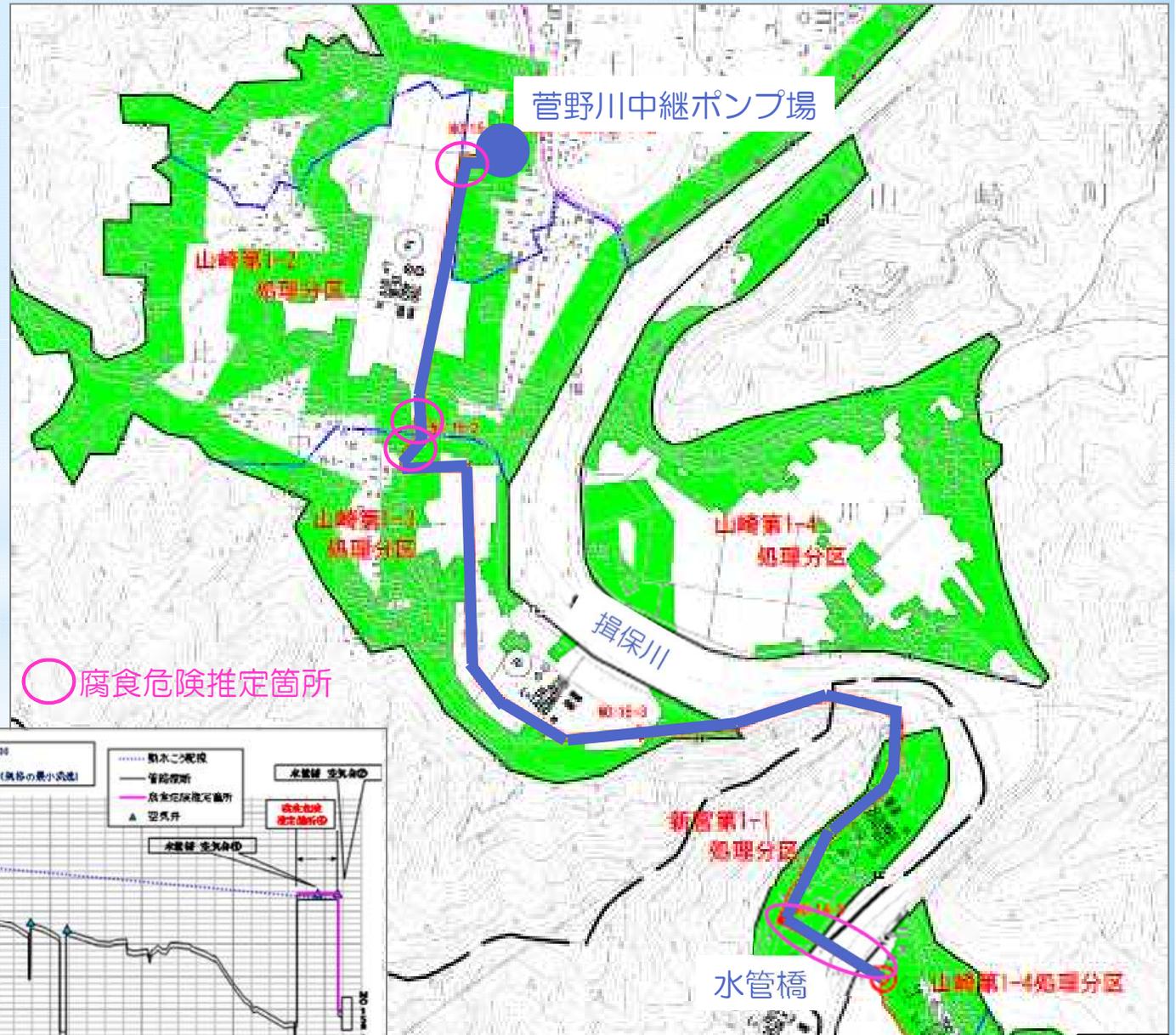
出典：下水道圧送管路における硫酸腐食箇所の効率的な調査導入ガイドライン（案）



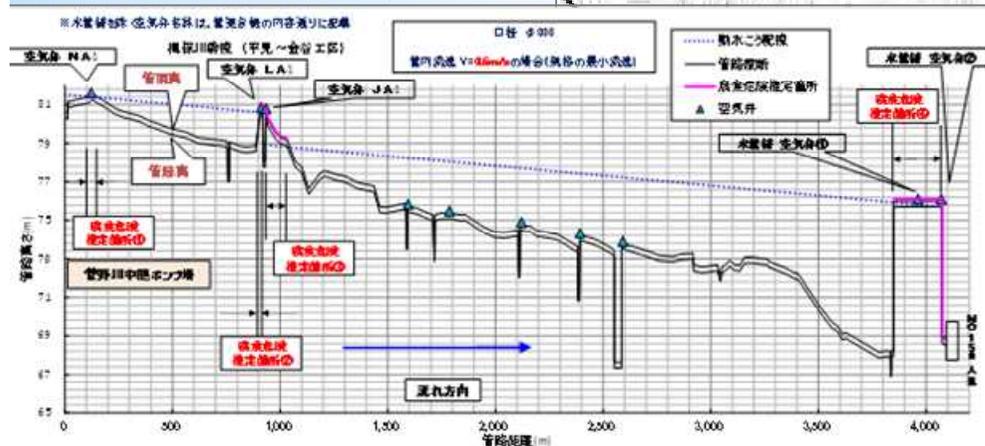
揖保川流域下水道における調査・点検概要

【揖保川幹線】

- $\phi 450$ 、 300
- $L=4,100\text{m}$
- ダクタイトル
鉄管、鋼管
(水管橋)
- エポキシ樹脂
粉体塗装、
タールエポキシ
樹脂塗装
(水管橋)



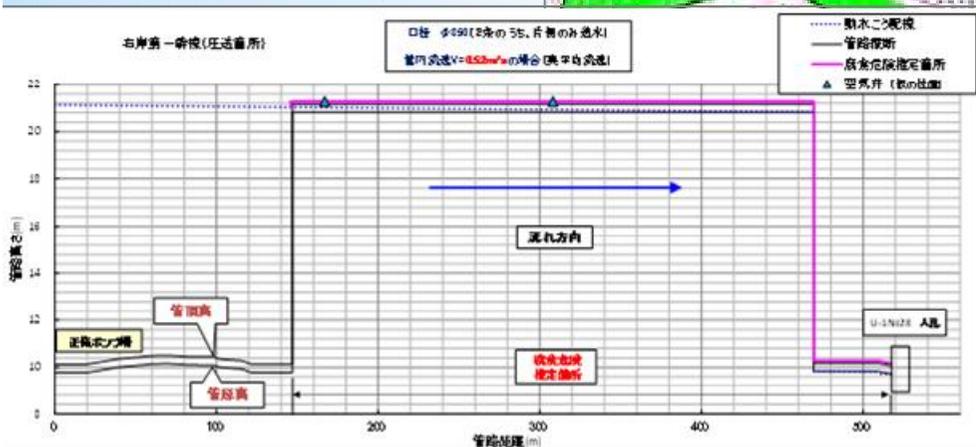
○ 腐食危険推定箇所



揖保川流域下水道における調査・点検概要

【右岸第1幹線】

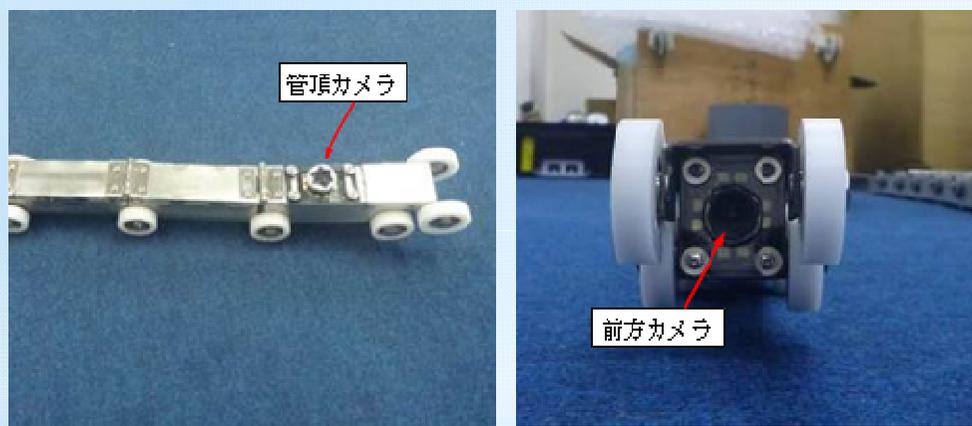
- $\phi 350$ (2条)
- L=520m
- ダクタイトル 鋳鉄管、鋼管 (水管橋)
- エポキシ樹脂粉体塗装、タールエポキシ樹脂塗装 (水管橋)



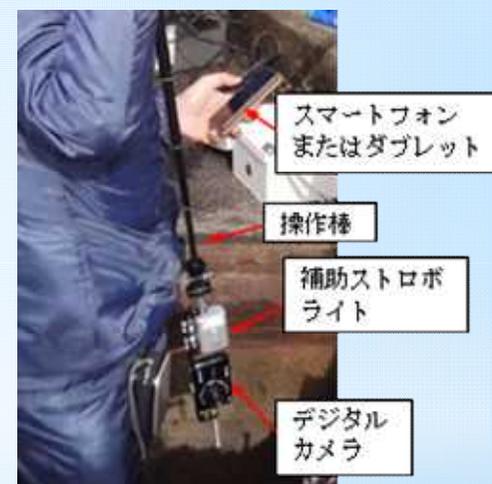
腐食危険推定箇所

揖保川流域下水道における調査状況

(1) ガイド挿入式カメラ



(2) 挿入式カメラ



揖保川流域下水道における調査結果

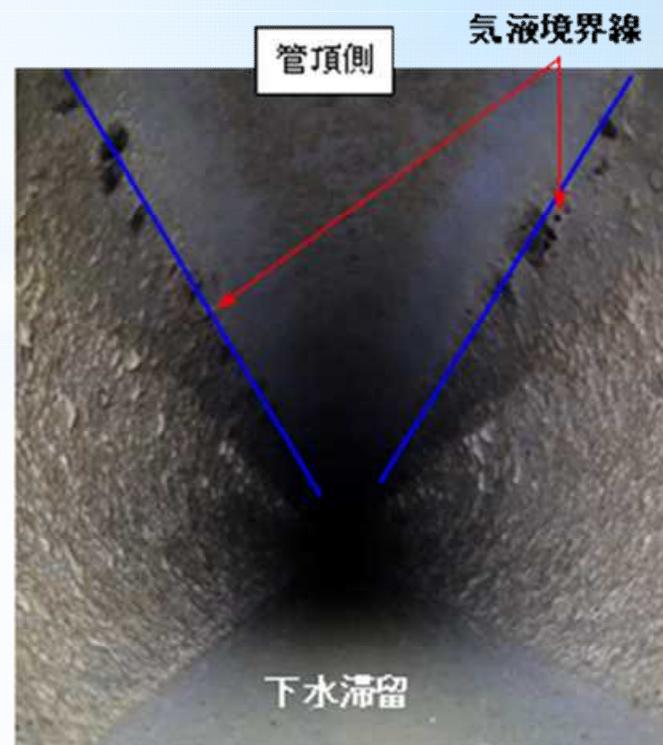
全調査箇所とも「異常なし」

カビ・生物膜の付着はあるが、内面塗装の剥離等の異常はなし

(1) ガイド挿入式カメラ画像（管頂部）



(2) 挿入式カメラ画像



揖保川流域下水道における調査結果

●劣化が進んでいなかった理由

幹線部 : 全てダクティル鑄鉄管でエポキシ樹脂粉体塗装。

補修弁が全閉のため新鮮な空気の入りなし。

水管橋部 : 全て鋼管。タールエポキシ樹脂塗装。

ポンプ稼働時に満流状態に近く管内表面が洗われた。

今回の調査では防食塗装に関わらず調査箇所を抽出・・・



我々の目的は、

これまで調査できなかった**圧送管路内部を目視調査**すること！

次回点検からはB-DASH技術のガイドラインに沿って
スクリーニング箇所の空気弁腐食確認等を実施予定

～ご静聴ありがとうございました～

兵庫県マスコット
はばタン



兵庫県5国連邦プロジェクト
ロゴマーク



兵庫県流域下水道
マンホールカード



兵庫県5国連邦プロジェクト
マンホールカード