

2025/7/23

農業集落排水施設再編に伴う 長距離圧送設計に関する報告

コンサルティング本部

下水道事業部 東部計画管路部技術第一課 佐々木 愛

目次

1. はじめに
2. 業務概要
3. 詳細検討
4. まとめ

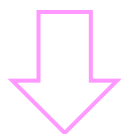


出典: [東金の魅力 | 東金市ホームページ](#)

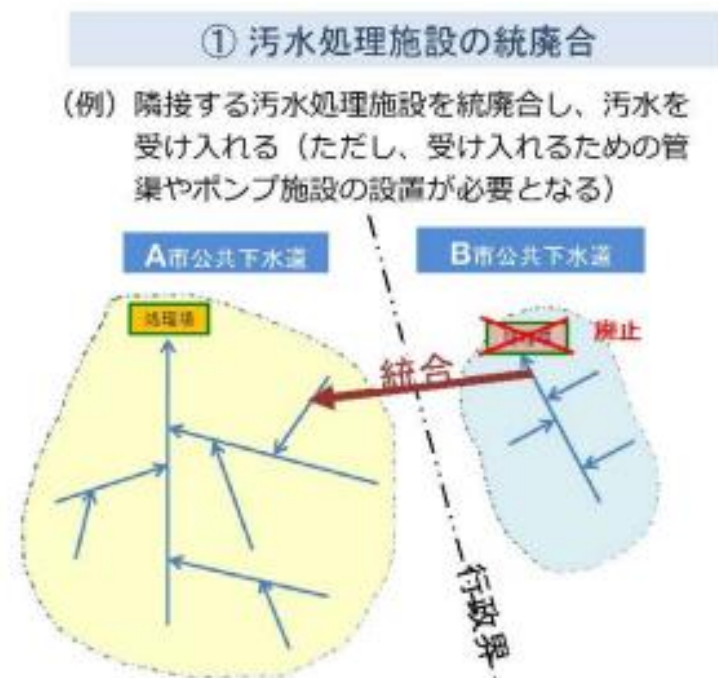
1. はじめに

■国土交通省等:2020年に汚水処理事業の運営をより効率的なものにするため、
「広域化・共同化計画策定マニュアル」を改定
→農業集落排水(以下「農集排」という。)施設となる処理場を廃止し公共下水道
へ接続する統廃合計画を推進

■東金市では農集排施設の供用開始から20年
以上が経過し、日々のメンテナンスでの維持
管理費が増加している



■統廃合計画を踏まえた上で、本業務の対象
地区である上谷地区及び嶺南・正気西部地区
農集排施設を廃止し、
公共下水道へ接続するための詳細設計を行う



出典:国土交通省「下水道事業における広域化・共同化の事例集」

1. はじめに



統廃合計画を推進する上で農集排施設から公共下水道へ切り替える際に必ず検討すべき項目を次に示す。

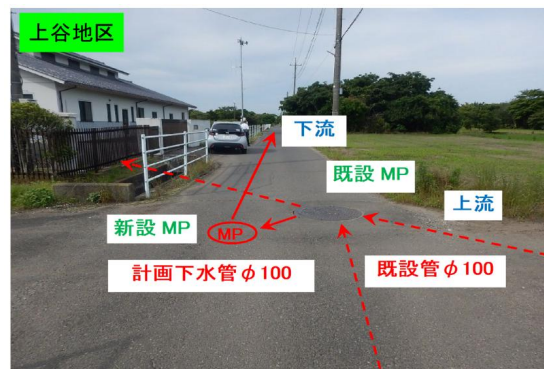
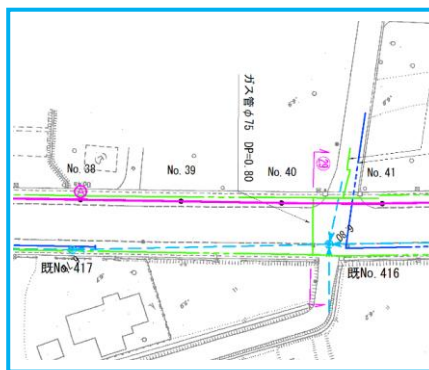
今後同様の検討を進める上での参考にしてもらいたい。

- ✓ 公共下水道接続先の状況や布設路線の地形によっては、自然流下方式が不可能となる場合がある。その際は圧力方式にする必要があり、特に接続先が離れている場合は、長距離圧送による検討が求められる。
- ✓ 農集排施設は供用中であるため、公共下水道への切り替え時には、周辺住民への影響を最小限に抑えるための検討が不可欠である。

2. 業務概要

2-1.現場状況

- 送水距離: 約 2.4km
(上谷地区: 約 0.8 km
嶺南・正気西部地区: 約 1.6 km)
- 設計流量: 1,357.4 m³/日
(上谷地区: 719.0 m³/日
嶺南・正気西部地区: 638.4 m³/日)
- 水道、ガス、NTTが埋設



2. 業務概要

2-1. 検討手順

■課題1: 送水距離1km以上の圧送

解決策: ① 管材 ② MP設置基数

③ 腐食対策 ④ 維持管理方法

※「MP」は「マンホールポンプ」の略



課題2:
既設管の切替え
→既設管渠を利用しながら施工を行う。

課題1: 送水距離1km以上の圧送
→管材
→MPの設置基数
→腐食対策
→維持管理方法

■課題2: 既設管の切替え

解決策: 現状の処理機能を継続し、

MP新設→切替え

→公共下水道へ接続するための方法

課題1

3. 詳細検討

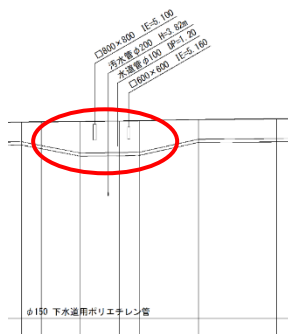
① 管材




■ 離脱防止性、耐震性、経済性から比較

→ ポリエチレン管の採用

【選定理由】

- 経済的に安価
 - 離脱防止機能があり、可とう継手が不要
 - 施工性が良好
- 曲管を使用せず材料の特性を生かして直管を曲げる



管 種 細 目	ダグタイル鋳鉄管 (DIP)	塩化ビニール管 (VP管)	ポリエチレン管 (PE)
離 脱 防 止 性	不平均力が作用する部分は、離脱防止押輪使用。 	不平均力が作用する部分では、離脱防止金具を使 	管と継手の接合はEF接合での一体化で管の離脱を防ぐ。 
評 価	△	△	◎
耐 震 性	耐震性能を有する管材を使用。	管体強度が低く、損傷の可能性が高い。	継手一体化で離脱防止
評 価	◎	△	◎
経 済 性	φ100mm 15,870円/m φ150mm 24,200円/m	φ100mm 7,470円/m φ150mm 12,000円/m	φ100mm 5,760円/m φ150mm 10,270円/m
評 価	3	2	1（継手無）
総 合 評 価	<ul style="list-style-type: none"> ・経済的に一番高価である。 ・耐震性を有する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・経済的に中間である。 ・管体強度が最も低い。 	<ul style="list-style-type: none"> ・経済的に一番安価である。 ・耐震性を有する。
	△	△	○

課題1

3. 詳細検討

② MP設置基数

■ 水量規模や平坦な地形を考慮し、設置基数の検討を行った。

	ケース1	ケース2
概要	上谷地区から公共下水道まで3か所のMPにより送水するケース	上谷地区から公共下水道まで2か所のMPにより送水するケース
マンホールポンプ設置基数	MP1：φ65mm×3.7kW MP2：φ80mm×3.7kW MP3：φ80mm×2.2kW 3基	MP1：φ65mm×3.7kW MP2：φ80mm×5.5kW 2基
送水距離	上谷：835m 嶺南・正気①：800m 嶺南・正気②：780m	上谷：835m 嶺南・正気：1,580m
ポンプ本体料金	4,700千円	3,300千円
電気料金		

イニシャルコスト（MP本体価格）とランニングコスト（年間の電気料金）を比較した結果、**ケース2の方が両方で安価**となる。



課題1

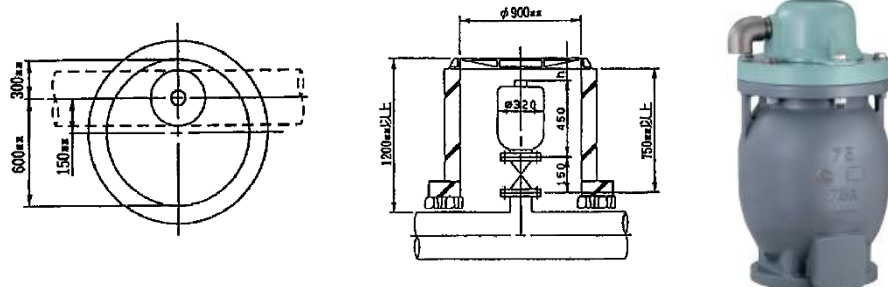
3. 詳細検討

② MP設置基数

○ ウォーターハンマー(水撃)現象

流速が急激に変化すると管内の圧力が過渡的に変動する。
 圧力管路施設においてはポンプの停止時に圧力管路に残った
 汚水の圧力ポンプ施設逆止弁や局部に大きい水撃圧が作用し
 管路等を破壊するおそれがあるため、**負圧の値が7mを超える場合**
 はウォーターハンマー軽減対策を講じる必要がある。

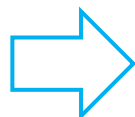
出典：農業集落排水施設設計指針 本編 令和2年度改定版



出典：株式会社クボタケミックス
製品カタログ

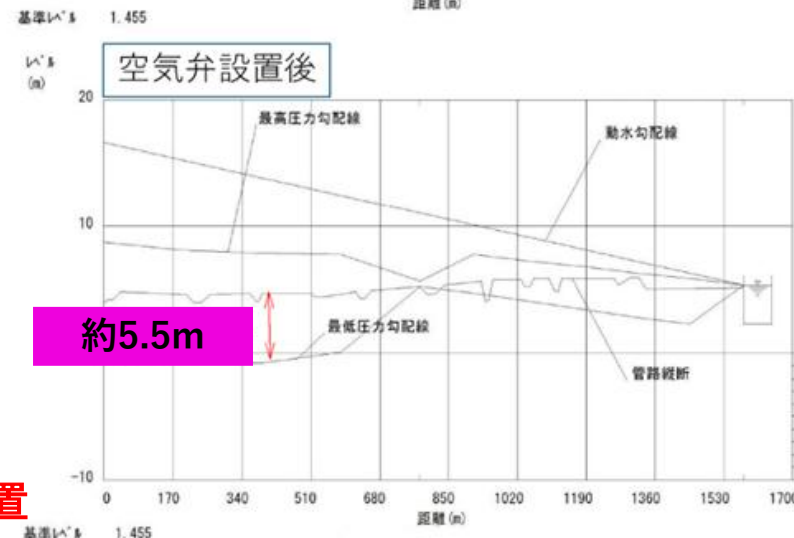
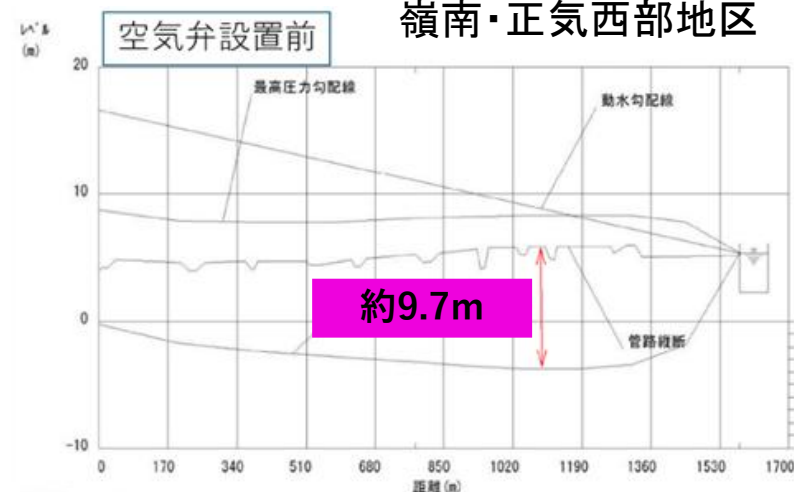
軽減対策

- 1) ポンプにフライホイールを設置
- 2) 送水管に空気弁を設置



空気弁を設置

嶺南・正気西部地区



3. 詳細検討

③ 腐食対策

■ MP自体の腐食環境を踏まえて条件ごとに適切な腐食対策を行う

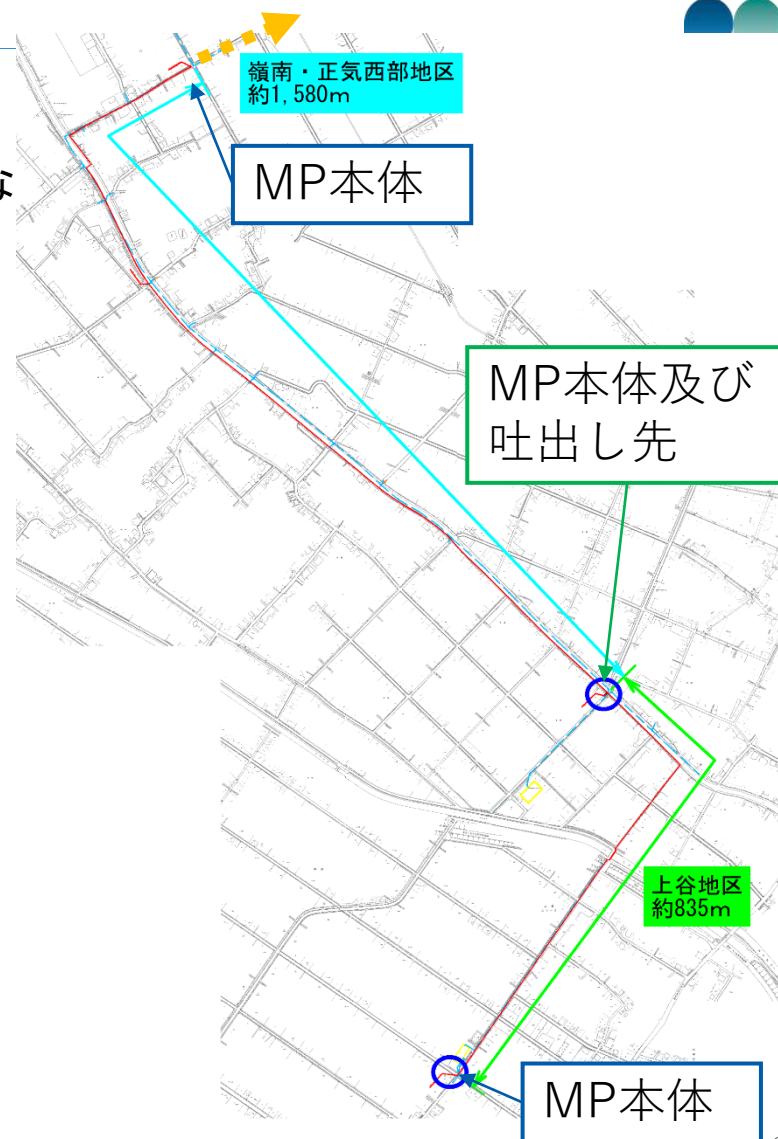
腐食施設	圧送距離	腐食環境条件
上谷地区MP～嶺南地区MP	約835m	Ⅱ種
嶺南地区MP～吐出し先	約1,580m	Ⅰ種

管路施設における腐食箇所ごとの腐食環境条件の分類

要因／分類	圧送管吐出し先の管路施設（MP含む）
Ⅰ種	圧送管延長が1,000m以上で、上流より硫酸塩等の硫黄成分を多量に含む特殊排水の流入がある場合
Ⅱ種	圧送管延長が500m以上で、水量が比較的多い場合

出典：下水道管路施設ストックマネジメントの手引き

課題1



課題1

3. 詳細検討

③ 腐食対策

- 発生源対策
 - 耐硫酸性のある防食材料の使用
- 新設マンホールをレジンマンホールで設計

【選定理由】

- 耐腐食性を有しているので、I ~ II 種
すべてに適用可能
- 素材であるレジンコンクリートは、高強度で
優れた耐久性

→薄肉・軽量化した製品設計が可能
(右図参照)

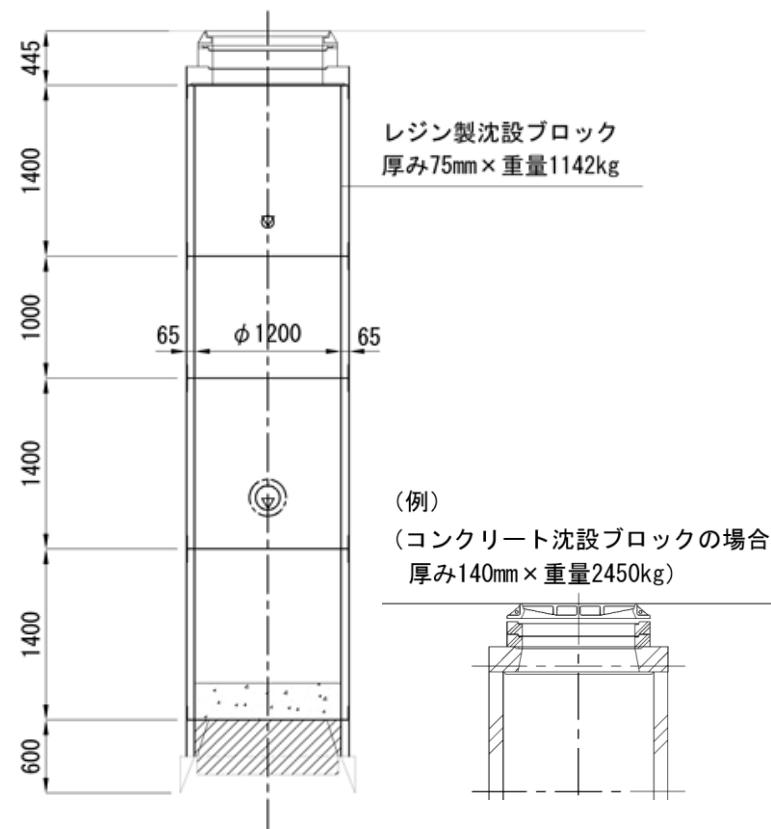


図: レジンマンホール組立詳細図

課題1

3. 詳細検討

④ 維持管理方法

- 長距離圧送を行う場合、
管路の凹部に土砂や泥土
等が沈殿して管路を閉塞し
通水能力が低下してしまう

→ **アイスピグ管内洗浄工法
の提案**



左：洗浄前 右：洗浄後
濃縮汚泥配管の洗浄例

出典：アイスピグ研究会HP



課題1

3. 詳細検討

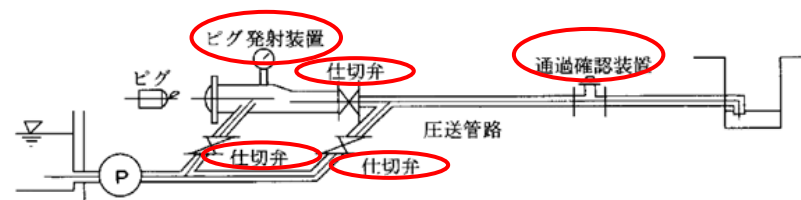
④ 維持管理方法

【アイスピグ管内洗浄工法採用による利点】

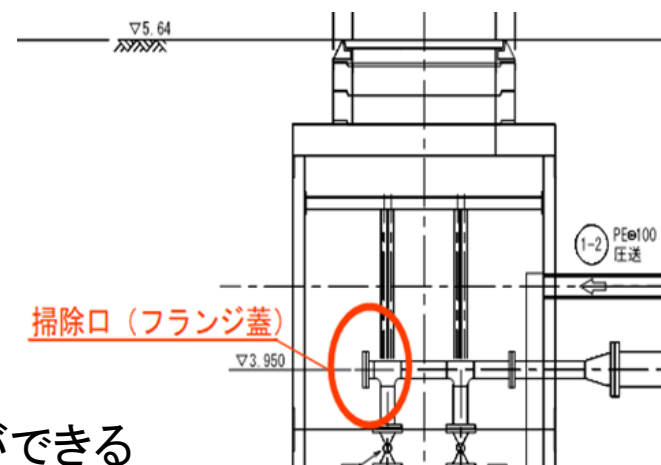
- 一般的なピグ洗管の課題である新たな設備が不要
- MP 内の現状設備で対応可能
- アイスピグが溶けることでピグ自体の詰まりを防ぐことが可能



MP 施設内に掃除口（右図参照）が設置されていれば
そこから材料（アイスピグ）をスムーズに注入することができる
ため作業時間の短縮が可能



図：ピグ洗管の方法と概要



図：掃除口

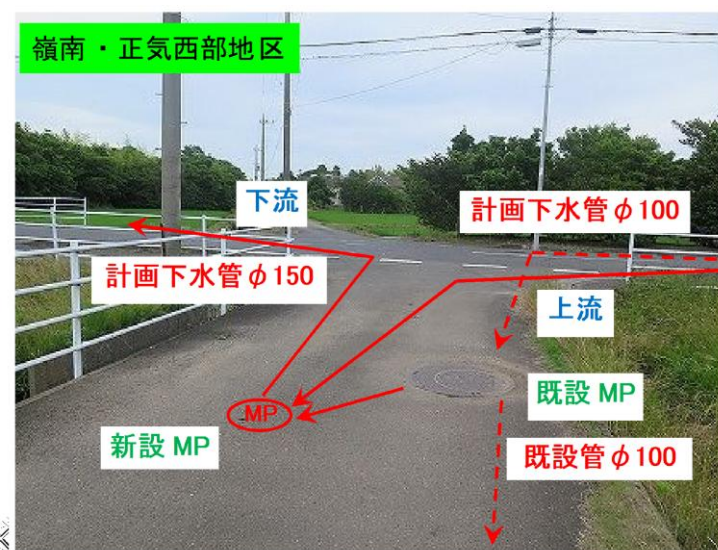
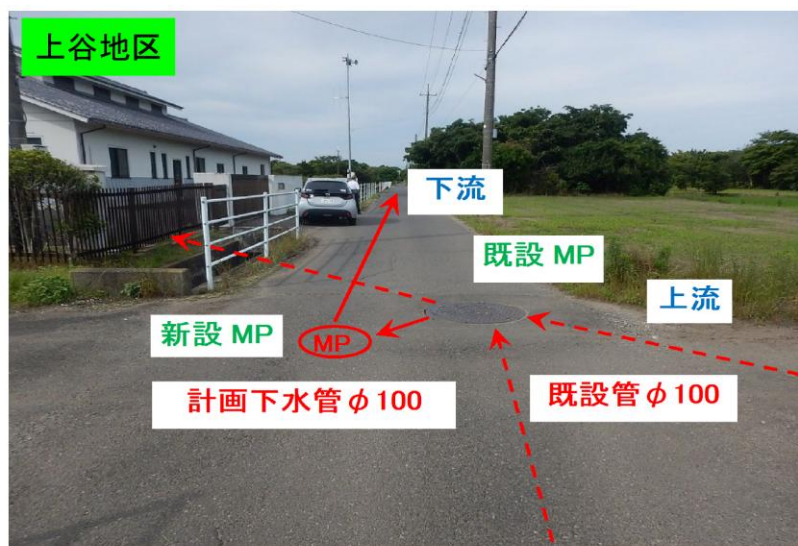
課題2

3. 詳細検討

課題2: 既設管の切替え

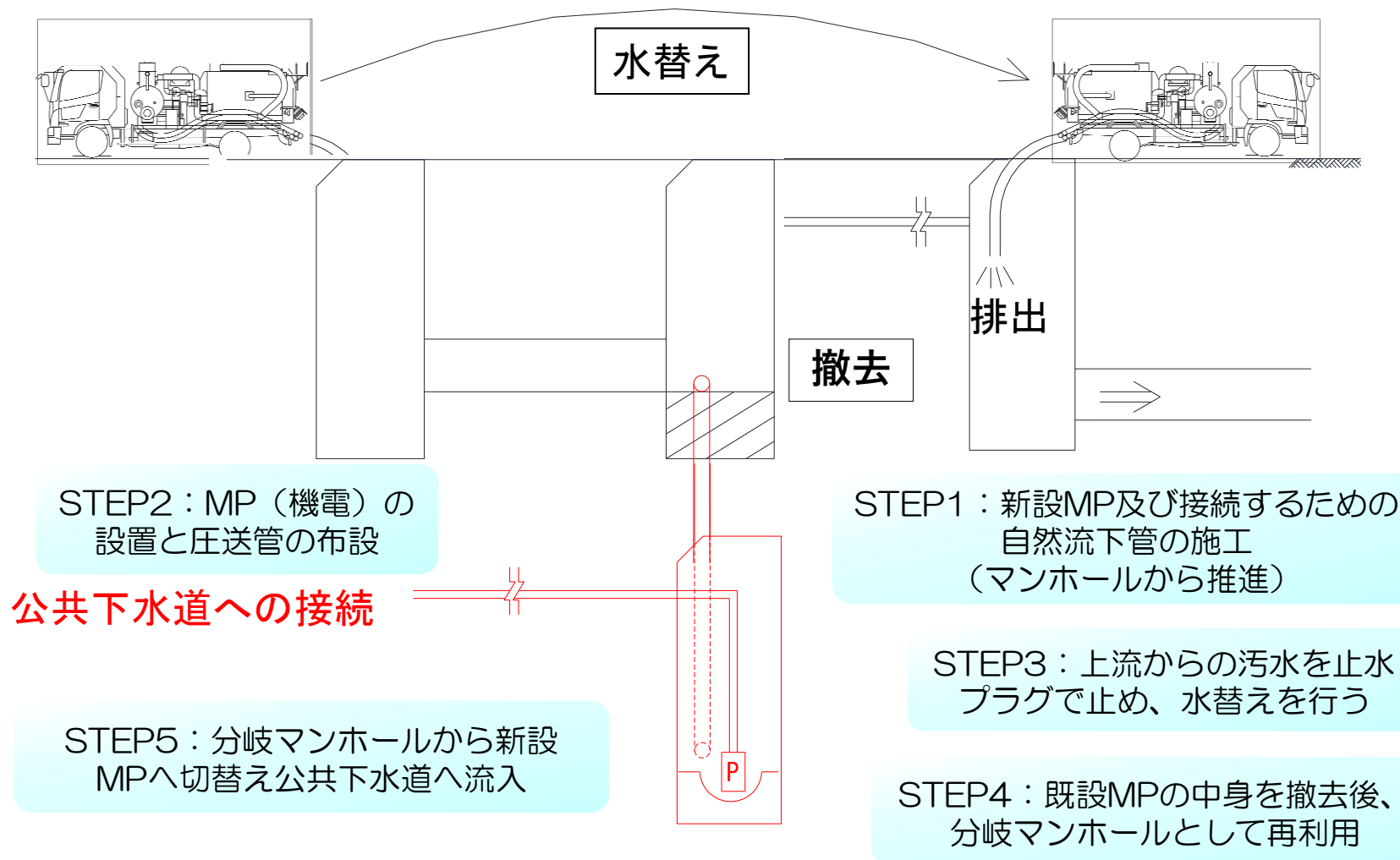
- 既設管渠を使用しながら施工するため、
→現状の流下能力を妨げずに行うことを前提とする。

既設利用＝既設設備の撤去、新規設備の導入
＋
「マンホール内確認・洗浄」



3. 詳細検討

課題2



4. まとめ

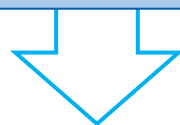


課題1: 送水距離1km以上の圧送

- 地形状況、ポンプの設置箇所で水量の大幅な変化がなければ施工可能
- 管路閉塞に伴う適切な維持管理、腐食対策が必要不可欠

課題2: 既設管の切替え

- 既設MPの再利用は、既設汚水の流下を妨げてしまうため、新設MP設置が有効
- 新設MPを先行し接続管まで設置することで効率的な切替え工事が可能



農集排での長距離圧送事例を作ることができたため
今後は広域化・共同化事業として農集統廃合を推進するために役立てたい。



ご清聴ありがとうございました。