

令和3年6月市議会建設水道委員会資料

所管事項調査②

| 目次 | ページ |
|----------------------------------|------|
| 1 小浦・大浜地区送水管損傷に関する現在の状況について…………… | 1～8 |
| 2 新浄水場共同整備検討調査について…………… | 9～16 |

上 下 水 道 局

令 和 3 年 6 月

小浦・大浜地区送水管損傷に関する現在の状況について

1 概要

小浦・大浜地区において平成20年度に布設が完了した口径600 耗の送水管（プラスチック被覆鋼管）が複数箇所損傷し漏水したことから、令和2年9月議会において予算を補正し、布設替工事及び損傷原因の調査を行っている。

2 工事について

(1) 進捗状況

次の工事について、既設送水管の撤去作業は6月初旬に完了しており、今後、新設送水管の布設に着工の予定です。

なお、撤去したプラスチック被覆鋼管は、原因究明の調査を行うため、西部下水処理場に保管している。

| 工 事 名 | 受 注 者 | 工 期 |
|----------------------------------|---------|----------------------|
| 小浦・大浜地区（径600 耗） 送水管布設工事（1 工区） | （有）石本建設 | 令和2年10月14日～令和4年2月28日 |
| 小浦・大浜地区（径600 耗） 送水管布設工事（2 工区） | （株）東昇興産 | 令和2年10月14日～令和4年2月28日 |

撤去管の保管状況（西部下水処理場）



令和3年5月19日撮影

3 土壤調査について

(1) 目的

既設送水管の撤去と並行して、損傷している鋼管周りの土壤及び地下水を採取し、土壤が鋼材に影響を与える特性がないかを確認する。

(2) 進捗状況

長崎市が、調査予定箇所10か所の土壤及び地下水の採取を完了した。

採取した検体は、専門機関に委託し、分析を進めているところであり、6月末までに完了の予定である。

(3) 調査項目

ア 土壤分析

①土壤比抵抗 ②土壤 pH ③電位 ④含水比 ⑤硫黄物判定 ⑥硫黄含有量

イ 土壤抽出水、地下水分析

①比抵抗 ②pH ③硫酸イオン含有量 ④塩酸イオン含有量 ⑤蒸発残留物

| 業務名 | 受注者 | 完了予定日 |
|-----------------|-------|-----------|
| 小浦・大浜地区土壤調査業務委託 | (株)協環 | 令和3年6月30日 |

4 管体試験について

(1) 目的

既設送水管について、鋼材の成分分析及び塗膜の物性試験を行い、製品の基準を満たしているか検証する。

(2) 進捗状況

長崎市が、撤去した既設送水管を検体として、試験予定箇所10か所の採取を完了した。

採取した検体は、分析の専門機関に依頼し、試験を進めているところであり、8月末までに完了の予定である。

(3) 調査項目

ア 鋼材の成分分析試験

①炭素 ②硫黄 ③りん

イ 外面塗覆装物性試験

①付着性 ②硬さ ③比重 ④引張強さ ⑤伸び ⑥吸水率

| 試験項目 | 試験機関 | 完了予定日 |
|-----------|----------------------|-----------|
| 鋼材の成分分析試験 | 長崎県工業技術センター | 令和3年8月31日 |
| 外面塗覆装物性試験 | 一般財団法人 化学物質評価研究機構 | 令和3年8月31日 |

5 管体調査について

(1) 目的

今回のような損傷は特異なことであることから、損傷の全容を把握するため、上記の土壌調査、管体試験の結果及び錆等の分析を行い、総合的に損傷の原因を究明する。

(2) 進捗状況

貝沼九州大学准教授が、既に3回にわたり既設送水管の撤去作業に立ち会い、布設状況及び土壌の状況の確認を行った。

掘り出した既設送水管の損傷状況を把握するため、表面形状の確認、被覆の膜厚測定及び錆の採取を行い、九州大学の研究室で検体の分析を実施している。

また、土壌と地下水についても検体を採取し、分析を実施している。

今後は、分析結果等に基づき、損傷の原因について詳細な解析を行うこととしている。

【立会・確認】

| 実施日 | 作業内容 |
|-------------------|---|
| 令和3年3月8日 ~ 3月9日 | 撤去立会（埋設及び土壌の状況） 管体の損傷状況の確認（目視） |
| 令和3年4月19日 ~ 4月20日 | 撤去立会（埋設及び土壌の状況） 管体の損傷状況の確認（目視） |
| 令和3年4月20日 ~ 4月29日 | 撤去立会 <ul style="list-style-type: none"> ・埋設及び土壌の状況確認 ・土壌及び地下水採取 管体の損傷状況の確認 <ul style="list-style-type: none"> ・表面形状の確認 ・被覆の膜厚測定 ・3Dスキャナによる断面分析 |

(3) 調査項目

- ①被覆下腐食による塗覆装の膨れ性状の現地測定
- ②海塩由来の腐食生成物層の Cl 含有量の分析
- ③表面性状（形状）
- ④管周の腐食進行特性

| 業務名 | 受注者 | 完了予定日 |
|------------------|----------------|-----------|
| 小浦・大浜地区送水管管体調査研究 | 国立大学法人 九州大学 | 令和3年9月30日 |

・九州大学との立会状況



令和3年4月27日
既設送水管撤去立会

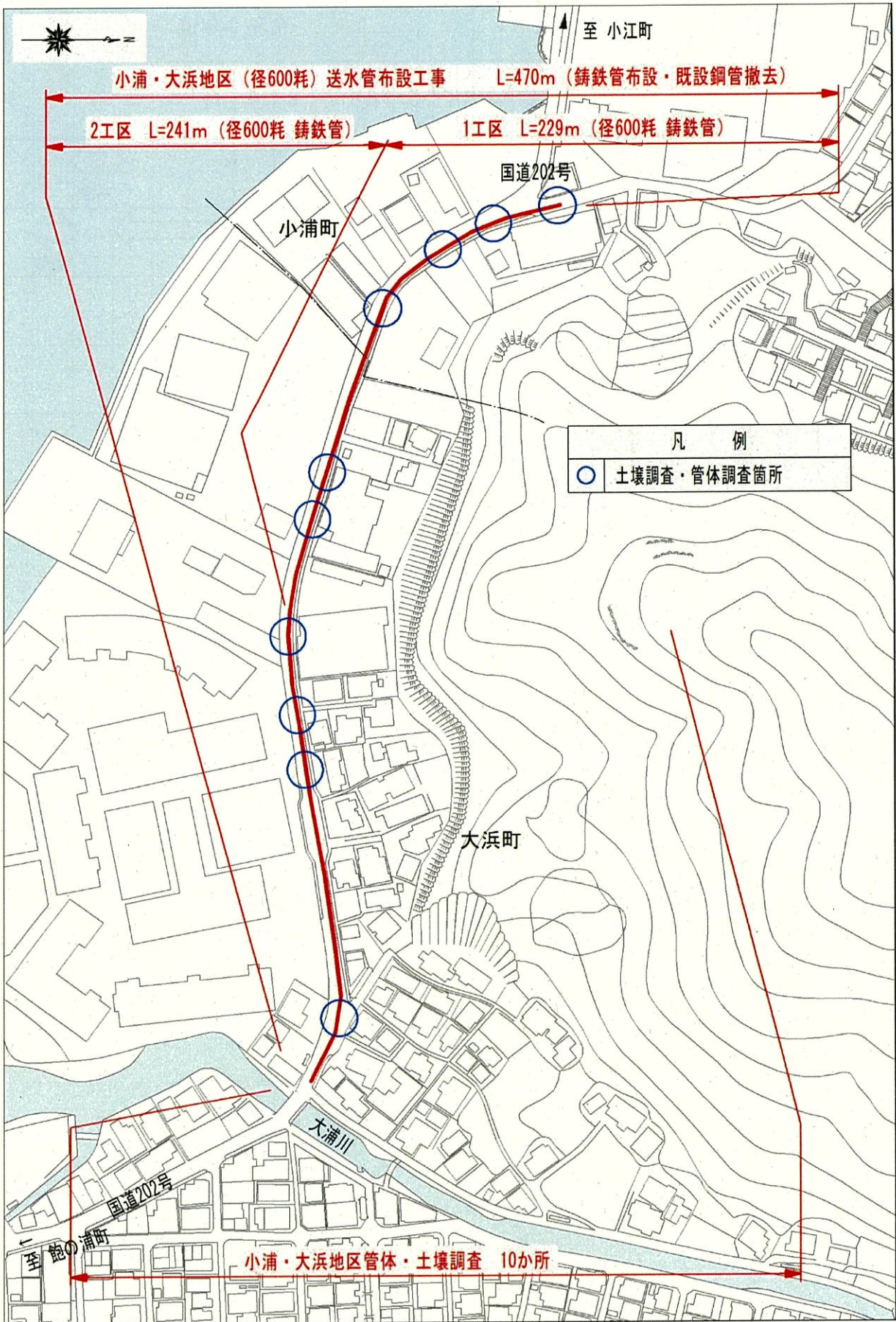
令和3年4月29日
撤去した送水管の確認立会



【工事・調査等のスケジュール】

| 年度 | 令和2年度 | | | | | | 令和3年度 | | | | | | | | | | | |
|-----------|------------|----|------------|-----------------|---------|---|-------|------------|---------|---|---|---|----|----|---------|---|---|---|
| | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 |
| ガス管 移設 | | | | ⇄ 仮設 | | | | | | | | | | | ⇄ 本設 | | | |
| 水道管 布設 | ⇄ 準備・試掘 | | | | ⇄ 撤去 | | | | ⇄ 布設 | | | | | | ⇄ 舗装 | | | |
| 土壌 調査 | | | ⇄ 採取・分析 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 管体 試験 | | | | | | | | ⇄ 採取・試験 | | | | | | | | | | |
| 管体 調査 | | | | ⇄ 採取・分析・総合解析 | | | | | | | | | | | | | | |

工事・調査箇所平面図



管体調査記録表

| | | | | | |
|---------------------------|------|----|-----|-----|-----------|
| 小浦・大浜地区(径600耗)送水管 管体調査記録表 | 管理番号 | 35 | 2/6 | 撤去日 | 令和3年4月26日 |
| | 管番号 | | | 調査日 | 令和3年4月27日 |
| | | | | 担当者 | |

管路情報

| | | | |
|------|------|------|------|
| 管種 | SP | 管材料 | 直管 |
| 口径 | φ600 | 延長 | 5.01 |
| 布設年度 | H20 | 修繕履歴 | 無 |
| 継手形式 | 溶接 | 修繕時期 | |

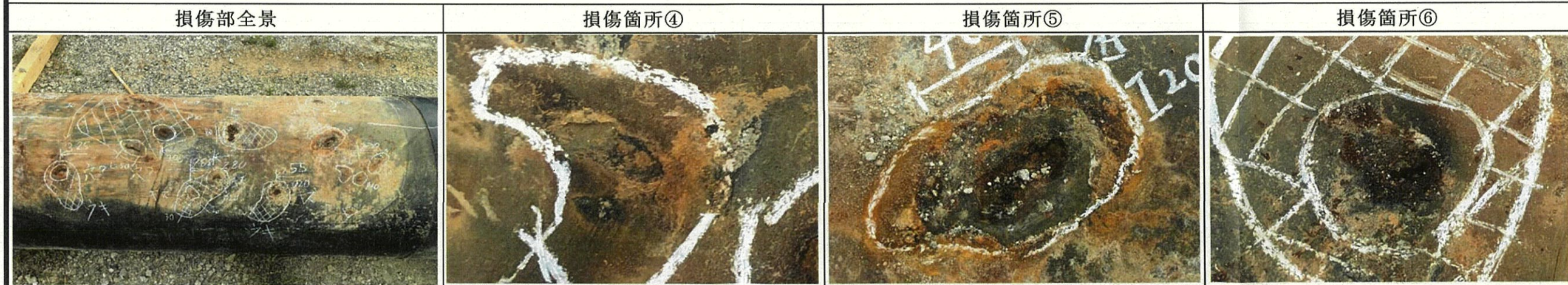
確認事項

| 番号 | 部位 | 損傷内容 | | | | コメント |
|----|---------|------|------|-----|-----|-----------------|
| | | 被覆損傷 | 鋼材腐食 | 穴あき | その他 | |
| ④ | 側底部(中) | ○ | ○ | | | No.11+28.9 錆 |
| ⑤ | 底部 | ○ | ○ | | | No.11+28.9 錆 |
| ⑥ | 側底部(7h) | ○ | ○ | | | No.11+28.9 錆 浮き |

損傷箇所概略図

| | | | | | | | | |
|---|-------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|---------|----------------|
| <p>終点 No.11+31.7 5.01 起点 No.11+26.5</p> | | <p>損傷箇所④</p> | | <p>損傷箇所⑤</p> | | <p>損傷箇所⑥</p> | | |
| 起点切断面からの離れ(m) | 損傷箇所④ | L= 2.40 (m) | 原因 | 岩塊との接触? | 原因 | 岩塊との接触? | 原因 | 岩塊との接触? |
| | 損傷箇所⑤ | L= 2.40 (m) | 損傷箇所の寸法 | 5mm×10mm | 損傷箇所の寸法 | 40mm×20mm | 損傷箇所の寸法 | 錆: φ20mm |
| | 損傷箇所⑥ | L= 2.40 (m) | | | | | | 浮: 100mm×115mm |

管体写真



管体調査記録表

| | | | | |
|---------------------------|------|----|-----|-----------|
| 小浦・大浜地区(径600耗)送水管 管体調査記録表 | 管理番号 | 44 | 撤去日 | 令和3年5月18日 |
| | 管番号 | | 調査日 | 令和3年5月19日 |
| | | | 担当者 | |

管路情報

| | | | |
|------|------|------|------|
| 管種 | SP | 管材料 | 直管 |
| 口径 | φ600 | 延長 | 5.67 |
| 布設年度 | H20 | 修繕履歴 | 無 |
| 継手形式 | 溶接 | 修繕時期 | |

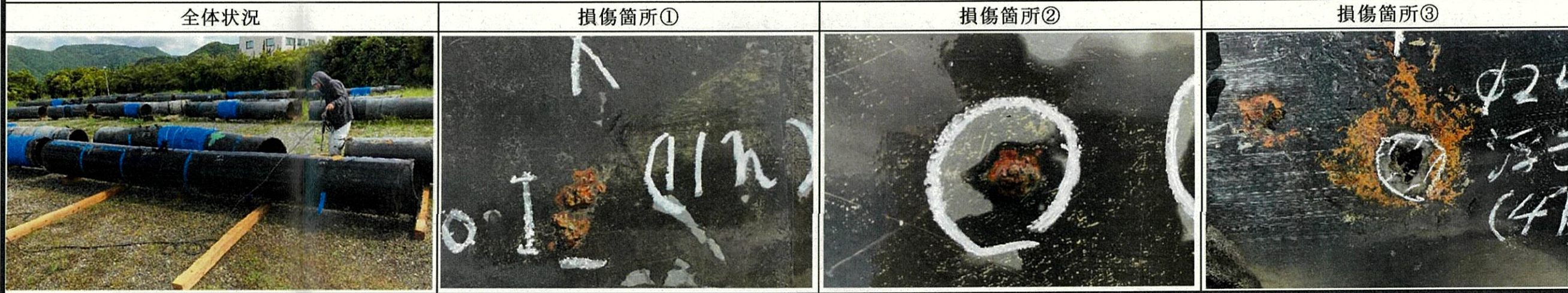
確認事項

| 番号 | 部位 | 損傷内容 | | | | コメント |
|----|-----------|------|------|-----|-----|------------------|
| | | 被覆損傷 | 鋼材腐食 | 穴あき | その他 | |
| ① | 頂部(11h) | ○ | ○ | | | No.11+7.9 錆 |
| ② | 側部(10.5h) | ○ | ○ | | | No.11+9.2 錆 小石付着 |
| ③ | 側部(4h) | ○ | ○ | | | No.11+12.3 錆 浮き |

損傷箇所概略図

| | | | | | | | | |
|---|-------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|---------|----------|
| <p>終点 No.11+12.6 ← 5.67 → 起点 No.11+6.9</p> <p>溶接面 L=3.40m</p> | | <p>損傷箇所①</p> | | <p>損傷箇所②</p> | | <p>損傷箇所③</p> | | |
| 起点切断面からの離れ(m) | 損傷箇所① | L= 1.00 (m) | 原因 | 不明 | 原因 | 小石めり込み | 原因 | 岩盤等との接触? |
| | 損傷箇所② | L= 2.30 (m) | 損傷箇所の寸法 | 30mm × 20mm | 損傷箇所の寸法 | φ 10mm | 損傷箇所の寸法 | φ 25mm |
| | 損傷箇所③ | L= 5.40 (m) | | | | | | |

管体写真



新浄水場共同整備検討調査について

1 課題について

将来を見据えた水道事業経営の健全性を維持していくため、長崎市、長与町、時津町（以下、3市町）の水道事業体の課題抽出及び将来の水需要予測を行ったものである。

(1) 3市町の課題

【水道事業の共通課題と3市町の個別課題】

| 共通課題 | 3市町の個別課題 | |
|--|----------|--|
| ■人口減少に伴う水需要の減少 ■水道施設の老朽化に伴う、更新需要の増大 ■災害や事故に備えた施設の耐震化 | 長崎市 | ●施設の老朽化 浦上浄水場（築後75年） 道ノ尾浄水場（築後52年） |
| | 長与町 | ●施設の老朽化 第1浄水場（築後59年） |
| | 時津町 | ●施設の老朽化 元村浄水場 （築後54年、一部改良（H12）） |

(2) 水需要予測

人口減少に伴い、3市町とも将来的には給水人口、1日最大給水量が大幅に減少するものと予測されており、水需要に応じた適正規模での施設更新や統廃合が必要である。

【3市町の水需要予測】

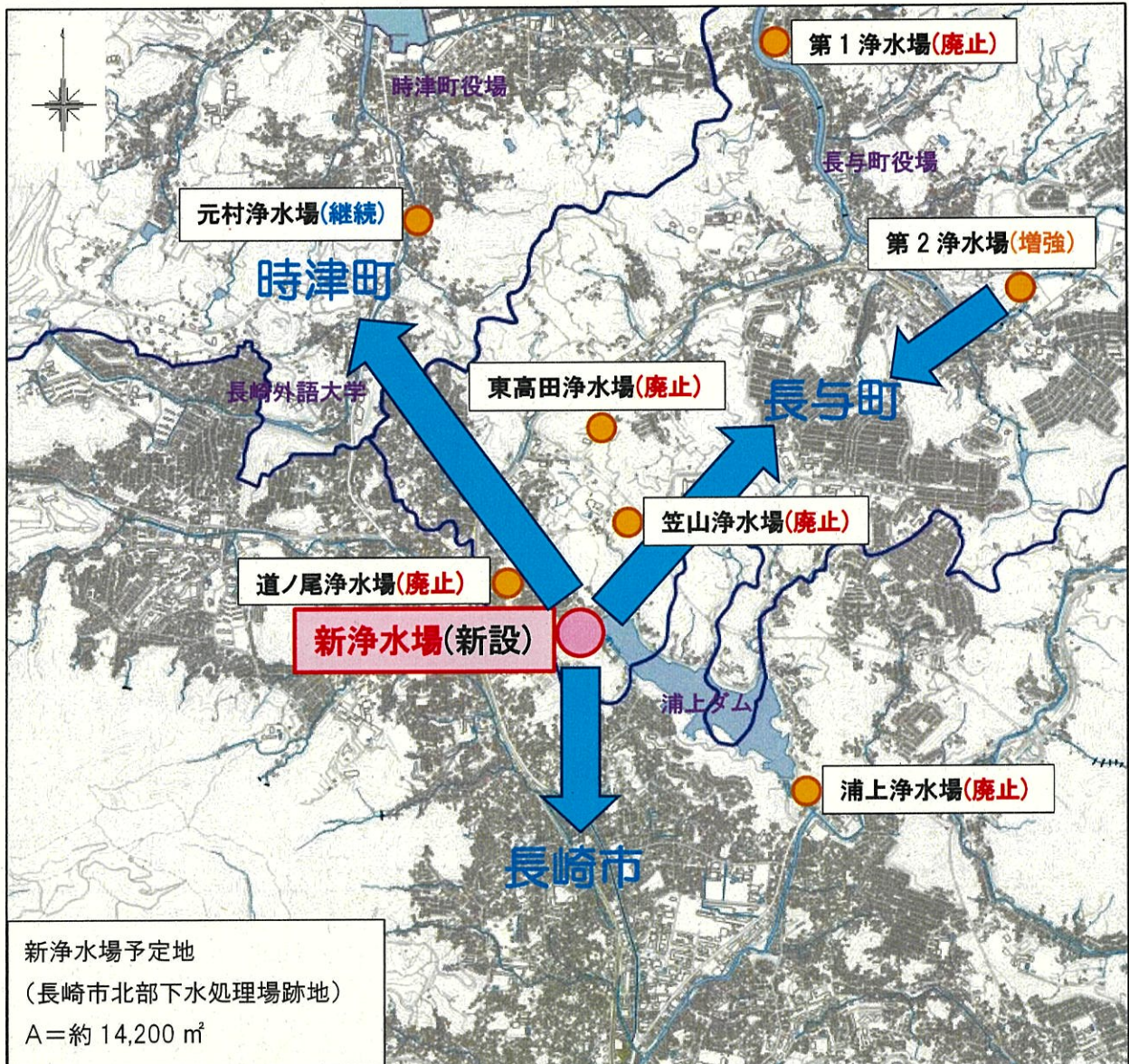
| 水需要予測 | | 長崎市 | | 長与町 | | 時津町 | |
|--------------------------------|---------|---------|------|--------|------|--------|------|
| 給水人口 (人) | R元（実績） | 399,116 | — | 37,779 | — | 29,493 | — |
| | R31（予測） | 280,502 | ▲30% | 28,839 | ▲24% | 21,580 | ▲27% |
| 1日最大給水量 (m ³ /日) | R元（実績） | 128,770 | — | 11,532 | — | 9,314 | — |
| | R31（予測） | 91,169 | ▲29% | 9,163 | ▲21% | 7,155 | ▲23% |

2 検討案について

(1) 新浄水場共同整備

浦上ダムの上流に位置する浦上ダム、萱瀬ダム、JRトンネル湧水を水源とした新浄水場を建設する。新浄水場の建設は3市町の水道事業体が共同で行い、3市町への送水を行うことで、既存浄水場の統廃合が可能となる。

【新浄水場共同整備イメージ図】



新浄水場予定地
(長崎市北部下水処理場跡地)
A=約 14,200 m²

| | 所有市町 | 施設数 | 施設名称 |
|-----|------|-----|--------------------|
| 新 設 | 共同 | 1 | 新浄水場 |
| 増 強 | 長与町 | 1 | 第2浄水場 |
| 廃 止 | 長崎市 | 2 | 浦上浄水場、道ノ尾浄水場 |
| | 長与町 | 3 | 第1浄水場、東高田浄水場、笠山浄水場 |
| 継 続 | 時津町 | 1 | 元村浄水場 |

(2) 新浄水場の施設規模

新浄水場の施設規模は、3市町の水需要予測の結果をもとに水運用計画を立て、3市町への水量配分を考慮している。

【3市町の水量配分】

| | 計画取水量 (m ³ /日) | 施設能力 (m ³ /日) | 計画浄水量 (m ³ /日) | 比率 |
|-----|---------------------------|--------------------------|---------------------------|---------|
| 長崎市 | 22,391 | 25,444 | 20,355 | 86.14% |
| 長与町 | 3,216 | 3,655 | 2,924 | 12.38% |
| 時津町 | 384 | 436 | 349 | 1.48% |
| 全体 | 25,991 | 29,535 | 23,628 | 100.00% |

3 検討案の評価について

(1) 施設整備案の比較

新浄水場を共同整備する場合と、3市町の水道事業体が単独で整備運用する場合の整備効果の比較を行った結果、3市町全体で、単独整備案では2浄水場しか廃止できないのに対し、共同整備案では5浄水場の廃止が可能となる。

【3市町の比較案】

| | | |
|-----|-----------|---|
| 長崎市 | 手熊浄水場導水案 | 浦上ダム・萱瀬ダムの水を手熊浄水場へ導水し、同浄水場から浦上水系及び道ノ尾水系へ給水する。 (廃止施設) 浦上浄水場、道ノ尾浄水場 |
| | 新浄水場単独整備案 | 新規に浄水場を整備して、浦上水系及び道ノ尾水系へ給水する。 (廃止施設) 浦上浄水場、道ノ尾浄水場 |
| | 新浄水場共同整備案 | 長与町・時津町と共同で新規に浄水場を整備して、浦上水系及び道ノ尾水系へ給水する。 (廃止施設) 浦上浄水場、道ノ尾浄水場 |
| 長与町 | 既存浄水場更新案 | 第1浄水場を更新し、既存施設を継続利用する。 (廃止施設) 無し |
| | 新浄水場共同整備案 | 長崎市・時津町と共同で新規に浄水場を整備して、第1、東高田及び笠山水系へ給水する。 (廃止施設) 第1浄水場、東高田浄水場、笠山浄水場 |
| 時津町 | 既存施設継続使用案 | 既存施設を継続利用し、元村浄水場は将来更新する。 (廃止施設) 無し |
| | 新浄水場共同整備案 | 長崎市・長与町と共同で新規に浄水場を整備して、高尾配水池へ送水する。 (廃止施設) 無し |

(2) 施設整備案の評価

【長崎市】

| | | 手熊浄水場導水案 | 新浄水場単独整備案 | 新浄水場共同整備案 |
|-------|--|------------|------------|------------|
| コスト | イニシャルコスト | | | |
| | 事業費 | 10,535 百万円 | 11,713 百万円 | 9,941 百万円 |
| | 民間活力導入効果 | — | ▲846 百万円 | ▲831 百万円 |
| | 補助金、交付税 | — | ▲1,008 百万円 | ▲3,674 百万円 |
| | 小計 | 10,535 百万円 | 9,859 百万円 | 5,436 百万円 |
| | ランニングコスト | | | |
| | 維持管理費 | 260 百万円 | 172 百万円 | 169 百万円 |
| | 民間活力導入効果 | — | ▲18 百万円 | ▲15 百万円 |
| | 小計（単年当り） | 260 百万円 | 154 百万円 | 154 百万円 |
| | R31 年までの総費用 | 16,251 百万円 | 13,241 百万円 | 8,832 百万円 |
| | R31 年までの総費用の比較で、新浄水場共同整備案は手熊浄水場導水案と比較して 7,419 百万円、新浄水場単独整備案と比較して 4,409 百万円のコストメリットがある。 | | | |
| リスク | 手熊浄水場導水案は既設管の利用延長が長いため、被災リスクの面で劣る。新浄水場共同整備案は水運用の変更により緊急時の相互利用が可能となる。 | | | |
| 水質 | 新浄水場整備案は高度浄水処理により水質の安定化が図られる。 | | | |
| 環境 | 新浄水場整備案は手熊浄水場導水案より運用上の消費電力が少なく、萱瀬ダムからの導水を小水力発電に利用できるなど、環境への負荷を軽減させることが可能である。 | | | |
| 総合的評価 | コスト、リスク、水質等の各項目において新浄水場共同整備案が有利である。 | | | |

【長与町】

| | | 既存浄水場更新案 | 新浄水場共同整備案 |
|-------------|--|---|-----------|
| コスト | イニシャルコスト | | |
| | 事業費 | 3,346 百万円 | 3,453 百万円 |
| | 民間活力導入効果 | ▲335 百万円 | ▲147 百万円 |
| | 補助金、交付税 | ▲274 百万円 | ▲592 百万円 |
| | その他工事費 (30 年間) | 208 百万円 | 47 百万円 |
| | 小計 | 2,945 百万円 | 2,761 百万円 |
| | ランニングコスト (単年当り) | | |
| | 維持管理費 | 110 百万円 | 66 百万円 |
| | 民間活力導入効果 | ▲10 百万円 | ▲3 百万円 |
| | 小計 (単年当り) | 100 百万円 | 63 百万円 |
| R31 年までの総費用 | | 5,148 百万円 | 4,161 百万円 |
| | | R31 年までの総費用の比較で、新浄水場共同整備案は既存浄水場更新案と比較して 987 百万円のコストメリットがある。 | |
| リスク | 両案とも新設、更新する施設は耐震化されるものの、単独整備案は継続利用する東高田浄水場が土砂災害警戒区域内に位置しており、被災リスクの面で劣る。また、新浄水場共同整備案は水運用の変更により緊急時の相互利用が可能となる。 | | |
| 水質 | 新浄水場共同整備案は高度浄水処理により水質の安定化が期待される。 | | |
| 環境 | 新浄水場共同整備案は既存浄水場更新案より運用上の消費電力が少なく、萱瀬ダムからの導水を小水力発電に利用できるなど、環境への負荷を軽減させることが可能である。 | | |
| その他 | 新浄水場共同整備案は既存浄水場更新案より廃止する施設が多いため、施設を管理運用する職員負担の軽減が図れる。 | | |
| 総合的評価 | コスト、リスク、水質等の各項目において新浄水場共同整備案が有利である。 | | |

【時津町】

| | | 既存施設継続使用案 | 新浄水場共同整備案 |
|-------|---|-----------|-----------|
| コスト | イニシャルコスト | | |
| | 事業費 | — | 153 百万円 |
| | 民間活力導入効果 | — | ▲15 百万円 |
| | 補助金、交付税 | — | ▲73 百万円 |
| | 小計 | 0 百万円 | 65 百万円 |
| | ランニングコスト（単年当り） | | |
| | 維持管理費 | 9 百万円 | 12 百万円 |
| | 民間活力導入効果 | — | ▲1 百万円 |
| | 小計（単年当り） | 9 百万円 | 11 百万円 |
| | R31 年までの総費用 | 207 百万円 | 307 百万円 |
| | R31 年までの総費用の比較で、新浄水場共同整備案は既存施設継続使用案と比較して100百万円のコスト増となるものの、新規水源を確保することができる。 | | |
| リスク | 継続使用する既存浄水場は耐震化が必要な施設であり、また、新浄水場共同整備案は高尾配水池への送水元が新浄水場、子々川浄水場と複数化され、水運用の変更により緊急時の相互利用が可能となるため、非常時のリスクが軽減される。 | | |
| 水質 | 新浄水場共同整備案は高度浄水処理により水質の安定化が期待される。 | | |
| 環境 | 新浄水場共同整備案は既存施設継続使用案より運用上の消費電力が少なく、萱瀬ダムからの導水を小水力発電に利用できるなど、環境への負荷を軽減させることが可能である。 | | |
| その他 | 新浄水場共同整備案は、既存浄水場を更新する際に、新浄水場からの配水量を見直すことで、既存施設継続使用案より施設規模を縮小して更新することが可能となる。 | | |
| 総合的評価 | コスト面においては、既存施設継続使用案が有利であるが、リスク、水質、将来の施設更新等においては、新浄水場共同整備案が有利となる。 | | |

【評価のまとめ】

長崎市、長与町共に共同整備案がコスト面において有利であり、令和31年までにかかる総費用を比較すると、長崎市については手熊浄水場導水案より約74億円、新浄水場単独整備案より約44億円のコストメリットが、また、長与町については約10億円のコストメリットがある。

時津町については、廃止予定の施設が無い（元村浄水場を継続利用する）ため、令和31年までにかかる総費用を比較すると、既存施設継続使用案より約1億円のコストが必要となるが、共同整備案はリスク面や将来の施設更新時にダウンサイジングが可能となる等のメリットがある。

4 広域化に関する事業に係る国の財政措置について

新浄水場共同整備の財源については、広域化に関する事業として、生活基盤施設耐震化等交付金（水道施設共同化事業）や地方財政措置の活用を考えている。

(1) 生活基盤施設耐震化等交付金

| 補助メニュー | 採択要件 | 補助率 |
|-----------|---|-----|
| 水道施設共同化事業 | 水道基盤強化計画等において、将来的に3事業体以上で事業統合又は経営の一体化を行う方針を明示している圏域内の2以上の事業体で実施する共同の水道施設の建設事業であって、資本単価90円/m ³ 以上の水道事業者又は資本単価70円/m ³ 以上の水道用水供給事業者が実施する事業であること。 | 1/3 |

※水道基盤強化計画等・・・水道広域化推進プランを含む

(2) 国の広域化に関する事業に係る地方財政措置

国は、水道事業の広域連携を後押しするため、広域化に関する事業に係る地方財政措置の拡充を行っている。

| 2以上の事業体で実施する共同の水道施設の建設事業の施設整備費用 | | | |
|---------------------------------|---------------|------|------------------|
| 国 | 地方（事業体）の負担分 | | |
| 事業費の1/3 | 3/10 交付税措置 | 2/10 | 5/10 |
| 交付金 | 一般会計出資債 | | 水道事業債 (公営企業債) |

← 約53%国費 →

(3) 水道広域化推進プラン

経営統合や施設の共同設置、事務の広域的処理等、多様な広域化を推進するため、広域化の推進方針やこれに基づく当面の具体的取組の内容等を定めるものであり、都道府県が令和4年度末までに策定、公表することとしている。

5 今後の事業スケジュール（案）について

【事業スケジュール（案）】

| 項目/年度 | R3 | R4 | R5 | R6 | R7 | R8 | R9 | R10 |
|----------------------------|--------|--------------|---------------|----------|----|----|----|--------|
| PFIの可能性検討 (民間活力導入可能性調査) | PFI 検討 | | | | | | | 供用開始予定 |
| 事業認可変更 | | 浄水方法 変更準備 | 認可変更 | | | | | |
| 事業者選定 (要求水準書作成) | | | 要求水準書 業者選定 | | | | | |
| 詳細設計 | | | | 詳細 設計 | | | | |
| 新浄水場建設工事 | | | | 工事 | | | | |
| (参考) 水道広域化推進プラン | 策定 | | 公表 | | | | | |