

佐世保市

令和 2 年度工事監査

工事技術調査結果報告書

令和 2 年 1 1 月 3 0 日

受託者 公益社団法人 大阪技術振興協会
調査員 技術士(建設部門・総合技術監理部門) 熊井 文孝

調査実施日：令和 2 年 1 1 月 1 1 日(水)

調査場所：佐世保市役所本庁舎 4 階全員協議会室及び現地（桜木町）

調査立会者：佐世保市監査委員

同 上

同 上

同 上

佐世保市監査事務局理事兼事務局長

同 上 主幹兼事務局次長

同 上 主幹

同 上 係長

同 上 主査

宮崎 祐輔

本村 泰人

森田 浩

久野 秀敏

竹下 由美

溝口 安彦

辻 一臣

大窪 ミチル

太田 和美

調査対象工事：山の田水系配水本管布設（φ700mm シールド工区）工事

工事担当課：水道局 水道施設課

事業主管課：水道局 水道施設課

目 次

I 調査目的	・ ・ ・ ・ ・ 1
II 調査の範囲	・ ・ ・ ・ ・ 2
II－1 工事内容説明者	・ ・ ・ ・ ・ 2
II－2 工事概要	・ ・ ・ ・ ・ 2
III 調査結果	・ ・ ・ ・ ・ 4
III－1 技術調査における所見	・ ・ ・ ・ ・ 4
III－2 個別所見	・ ・ ・ ・ ・ 4
1、書類調査における所見	・ ・ ・ ・ ・ 4
(1) 工事着手前における留意事項等	・ ・ ・ ・ ・ 5
1) 当該工事の計画について	・ ・ ・ ・ ・ 5
2) 設計について	・ ・ ・ ・ ・ 5
3) 積算について	・ ・ ・ ・ ・ 6
4) 契約について	・ ・ ・ ・ ・ 6
(2) 工事着手後における留意事項等	・ ・ ・ ・ ・ 7
1) 施工・施工管理について	・ ・ ・ ・ ・ 7
2) 設計変更について	・ ・ ・ ・ ・ 8
3) 工事監督について	・ ・ ・ ・ ・ 8
4) 検査について	・ ・ ・ ・ ・ 8
2、現場施工における所見	・ ・ ・ ・ ・ 8
1) 現場施工状況について	・ ・ ・ ・ ・ 9
IV その他の所見	・ ・ ・ ・ ・ 9
1) 新型コロナウイルス感染防止対策について	・ ・ ・ ・ ・ 9
2) 工事監理について	・ ・ ・ ・ ・ 9
V 総合所見	・ ・ ・ ・ ・ 10

I 調査目的

当該事業（佐世保市水道事業（合併町を除く旧佐世保市街区））は、明治40年に給水を開始し、北部水系（山の田浄水場、大野浄水場、柚木浄水場）と南部水系（広田浄水場）の4浄水場が市内への給水を行っている。そのうち北部水系の主要浄水場である山の田及び大野両施設の老朽化により平成22年から同26年にかけて浄水場施設を統合し、「新山の田浄水場」へ更新する事業を行った。この新山の田浄水場は、高度浄水処理技術（膜ろ過）を導入したことから、浄水施設としての機能が向上し、安定給水への信頼度が大幅に向上した。

また、新山の田浄水場から市内各所を結ぶ配水池や配水管等の配水施設については、最も古い配水本管で水道創設時から現在まで、いまだに現役で機能を保持している。このように老朽化した施設が残存している状況であることから、新山の田浄水場の機能を十分に発揮するためにも送配水施設の更新が喫緊の課題であった。このため、平成27年より老朽化した送配水施設の更新に着手している。なお、給水区域には海上自衛隊や米海軍等の防衛施設が含まれることから、本事業については防衛省の国庫補助事業として採択されている。また、平成30年3月には、北部水系の基幹施設である山の田第一配水池（6,750 m³）が竣工し、同年7月から供用開始している。

今回の工事は、新たに完成した山の田配水池から市街地方面へ配水する、最も重要な幹線である配水本管をシールド工法¹によりトンネルを築造し、内部に水道管を設置する工事に対する計画、設計、積算、契約事務、施工及び施工管理、工事監理及び検査等の各段階における合理性・経済性・効率性・有効性・透明性等の観点から検討・検証するものである。

¹ シールドマシンとよばれる円筒状の機械を使ってトンネルを掘り進む工法である。シールドの先端部分は、後部と分離され回転する構造となっており、山を削る（切削する）部分である。後胴部は、切削する部分を回転させるための動力や前進するためのジャッキ等が設置され回転しない構造となっている。また、後胴部には1m程度の隙間ができる構造となっていて、掘りながら進んだあとの幅を鉄板でできているセグメントで覆工し、地山を支えるこれら一連のトンネル工法をシールド工法という。

II 調査の範囲

■対象工事名： 山の田水系配水本管布設（ $\phi 700\text{mm}$ シールド工区）工事

II-1 工事内容説明者

・対象工事担当所管 水道局水道施設課：書類調査及び現場調査に出席

水道局	事業部	事業部長	川野 徹
		理事兼水道施設課長	百武 孝
		水道施設課主幹兼基幹施設建設室長	山内 央
		水道施設課基幹施設建設室係長	渡部 公亮
		水道施設課基幹施設建設室主任技師	宮原 裕享
契約監理室	経営管理部	次長兼財務課長	井上 泰典
		財務課長補佐兼調達係長	金本 雅子
		財務課調達係主任主事	津山 貴嗣
		次長兼技術監理課長	福野 幸蔵
		技術監理課主幹	東 隆信

・工事請負業者

青木あすなろ建設・西部道路・谷村建設共同企業体：現場調査のみ出席

現場代理人	田邊 順三
監理技術者	西濱 慎吾
主任技術者	笹山 博喜
主任技術者	岩下 雄二

II-2 工事概要

(1) 工 事 場 所 佐世保市桜木町ほか

(2) 工 事 概 要

配水本管布設 DIP-PN $\phi 700$ L=1576.2m
配水本管布設 DIP-NS $\phi 700$ L= 89.5m
配水本管布設 DIP-NS $\phi 400$ L= 7.6m
($\Sigma L=1673.3\text{m}$)

水道用鞘管シールド工法（泥土圧式） 鞘管呼び径 $\phi 1000\text{mm}$

- ・シールド工路線延長=1589.5m ・立坑築造工N=4箇所
- ・セグメント組立延長=1575.8m ・弁室築造工N=2箇所
- ・切羽作業工延長=1573.8m

(3) 工 事 請 負 業 者 青木あすなろ建設・西部道路・谷村建設 共同企業体

(4) 現場代理人・監理技術者等

現場代理人	田邊 順三
監理技術者	西濱 慎吾
主任技術者	笹山 博喜
主任技術者	岩下 雄二

(5) 監 督 員 宮原 裕享

(6) 設 計 委 託 業 者

基 本 設 計	サンコーコンサルタント(株)長崎営業所
実 施 設 計	(株)日建技術コンサルタント長崎営業所

(7) 施工監理委託業者 なし (自主監理)

(8) 請 負 金 額

1,970,060,400 円 (消費税含む)
予定価格 2,015,695,300 円 (消費税含まず)
落札価格 1,824,130,000 円 (消費税含まず)
落 札 率 90.5% (対予定価格)

(9) 財 源 内 訳

市 費	231,400 円	(0.01%)
国 費	985,029,000 円	(50%)
公営企業債	984,800,000 円	(49.99%)

(10) 工 事 期 間 平成29年12月26日～令和3年12月28日

(11) 工 事 進 捗 状 況 計画 89.7% 実施 75.5% (令和2年10月末日現在)

(12) 入 札 公 告 日 平成29年11月29日

(13) 契 約 方 法 制限付き一般競争入札

(14) 入 札 年 月 日 平成29年12月19日

(15) 契 約 年 月 日 平成29年12月26日

(16) 履 行 保 証 西日本建設業保証株式会社による保証

Ⅲ 調査結果

Ⅲ－１ 技術調査における所見

工事対象の水道施設は、明治４０年に給水を開始した全国的にも極めて古い施設に属するものであり、また、佐世保市にとって最重要の水道施設であることから、配水本管の更新は喫緊の課題であった。

今回の工事は、施工する区域の道路幅員が狭く路下には、既設配水本管のほかに下水道管、ガス管及び通信ケーブル管等が多く埋設されている。また、国道横断、鉄道横断及び河川横断等があることから工事費が安価に仕上がる開削工法²が採用できないため、シールド工法によってトンネルを築造し、^{さやかん}鞘管方式³で水道本管布設を行うものである。シールド工法による工事は、地下の见えない部分を掘り進めるため、施工管理の項目が多くあるが、シールド工法の基本的な取り扱いを管理すれば、安心できる工法である。

当該工事の工事担当者は、お互いに協力しあって今後の工事の課題を抽出し、問題点の解決に当たるほか、品質や出来形計画に適合したものに仕上げることを目指して努力している。以下に調査事項の所見を記述する。

Ⅲ－２ 個別所見

１、書類調査における所見

書類調査では、工事図面、仕様書等、積算書等について適格性、正確性、経済性等が適正に確保されているかについて調査し、また、説明を受けて関係書類の確認を行った。書類は定められた書式で整理され、質問の際に示された書類は適正に作成されていた。また、確認した書類は、計画・設計・積算・契約事務・施工及び施工管理・工事監理及び検査等の各段階における技術的事項について調査した結果、おおむね良好であると判断した。

² 一般的に地下構造物の築造工法は、開削工法とトンネル工法に分けられる。開削工法は、地面（道路や広場等）を開削（地山の崩落防止のため土留め壁を設置する等の処置が必要である）し目的の構造物を造る工法である。それに対しトンネル工法は地下において必要な大きさの構造物を構築する工法で、山岳式やシールド式がある。地山の安定策、地下水の処置等が必要である。

³ シールド工法によってセグメント覆工を完成させたあと、奥からセグメント覆工帯内部に水道本管をセットする方法をいう。

なお、個々の確認事項及び留意事項については、以下の各号に示す通りである。

(1) 工事着手前における留意事項等

1) 当該工事の計画について

工事の計画について、当該工事計画の根拠、工事起工書類の確認等について以下の通り調査した結果、おおむね良好であった。

- ① 当該工事計画の根拠について説明を受けた。既設水道施設は、明治40年に給水を開始した極めて古い施設であり、また、佐世保市にとって最重要の水道施設であることから、今回配水本管の更新を行うものであること、関係する事業の達成度及び計画等について説明を受けるとともに関係書類を確認した。適正である。
- ② 工事起工書類について調査した。その結果平成29年11月15日に起案され平成29年11月16日に決裁されていることを確認した。適正である。

2) 設計について

設計は、事業目的に適合しているか、正確性、的確性、経済性が確保されているか、設計基準に則っているか、各種法令に則っているか、特記仕様書は当該工事施工に対し項目が網羅されているか等について調査した結果、おおむね良好であった。確認した事項を以下に記載する。

- ① 設計は、事業目的に適合しているか等について調査した。設計は、基本設計及び実施設計の各段階において事業目的に対する適合性について照査が行われていることを資料により確認した。適正である。
- ② 当該工区の水道本管布設は、区域内道路幅が狭隘であること、地下埋設物は多くの管種が地中で重複していること、及び河川・線路横断箇所が多いこと等からシールド工法による鞘管方式を採用したとの説明を受け、関係する書類を確認した。適正である。
- ③ 設計図面は、設計基準に則り的確に作成されているかについて聞き取り調査した。その結果、設計図等の照査が的確に行われていることを確認した。適正である。

- ④ 特記仕様書について調査した結果、当該工事の全般について必要事項が記載されていることを確認した。適正である。

3) 積算について

積算において使用した参考資料は最新版であるか、積算の根拠、数量、金額及び内訳書の正確性等について以下の通り調査した結果、おおむね良好であった。

- ① 積算に使用した積算基準及び積算資料等について、一覧表で説明を受けた。聞き取りの結果、積算時の最新版であることを確認した。適正である。
- ② 単価表にない単価の決定方法について代表的に「セグメント」を調査した。見積りは3社から徴収し、その内の最低価格（長崎県土木工事標準積算基準による）を単価としていることを、業者単価資料綴りによって確認した。適正である。
- ③ 適用する単価・歩掛り、計算根拠、積算内訳書、工期の算定等が、各種基準に基づいて作成されているかについて調査した。照査は、作成者以外の検算者がチェックし誤りがないことを確認しているとの説明を受けた。適正である。

4) 契約について

契約については、契約関係書類の通知や提出及び請負業者資格審査が適切になされているか等について以下の通り調査した結果、おおむね良好であった。

- ① 請負業者の契約保証及び火災保険等（契約約款第49条）について調査した。その結果は以下に記載した通り提出されていることを確認した。適正である。
- ・ 契 約 保 証：西日本建設業保証株式会社による保証
 - ・ 土木工事保険：損害保険ジャパン株式会社の保険加入証の写し
- ② 契約関係書類の提出状況及び整理状況として、現場代理人及び主任技術者等通知書について調査した。その結果、現場代理人等決定通知書が適正に提出され整理されていることを確認した。適正である。
- ③ 当該工事は、大型で高度な技術を要することから、請負業者の資格審査について調査した。審査方式は、「事前」審査型を採用し、代表構成員については、シー

ルド工事に関する公共工事の施工完了実績を有することを入札参加申請時に確認しているほか、建設業許可、配置技術者、営業所専任技術者、納税証明書等の書類も参加申請書に添えて提出させているとの説明を受けた。適正である。

- ④ 監督員通知書について調査した。監督員通知書は、発注者から発行され的確に請負業者に通知されていることを確認した。適正である。

(2) 工事着手後における留意事項等

1) 施工・施工管理について

工事施工は、当該工事に示された特記仕様書、設計図、設計仕様書及び関連仕様書に示されている事項を順守し、工事を進める上でシナリオとなる「施工計画書」に基づき行われるものである。従って施工計画書で定めた手順に従って工事を進めなければならないことが「施工管理」のポイントになる。調査した結果について、以下の各項目で示す。

- ① 施工計画書の内容について調査した。施工計画書は担当者及び担当課内で内容検討を行っているので、請負業者側のみの問題ではなく、発注者としても内容に留意していただきたい。以下に施工計画書で留意していただきたい事項を記述する。

ア 施工計画書に示す施工管理方法は、これを参考として作業を行う者に対して積極的に伝えるものであるので、何を、どのように管理するのか明確にする必要がある。特にシールド掘削は、見えない地中の掘削であることから、どのように地中でトンネルが形成されているか想像できるような管理値を定めて掘削作業をリアルタイムに判断しながら掘削しなければならない。従って、管理項目及び管理値は、具体的に判断できる数値等でなければならない。

対応策：（例えば切羽⁴圧力管理値⁵は）管理値幅を数式で示すほか、区域を決めその間の具体的管理値となる数字を示すことが望ましい。また、管理値を外れた場合の処置方法については、重要な事項であるから対処方法を記述しておかなければならないので検討していただきたい。

イ 当該施工計画書は、全体的に施工過程が明確に示されていないと判断できるので、発注者は、実際施工にあたっては、具体的な施工管理方法を確認し、明確に安

⁴切羽とは、シールドマシンの前面で回転する部分が地山と接する部分を指す。

⁵一般的に土圧シールドは、切羽面に作用する土圧及び水圧に対抗する圧力を作用させ、この作用圧を一定に保つことで切羽の安定を図っている。

全・安心が確保できるまで協議し、施工を進めるように検討していただきたい。

- ② 現在、工事の進捗は計画に対して多少遅れを生じているが、今後の工程の中で改善できるとの説明を受け、また、検討している改善項目の内容等を確認した結果妥当であると判断した。
- ③ 工事写真に日付のないものが見られるので、撮影日を記入して撮影するように指導していただきたい。

2) 設計変更について

設計変更は、現在発生していないとの説明を受けた。

3) 工事監督について

工事監督は、作業予定及び検査予定日等について協議が行われている。また、段階確認、施工プロセスチェック、材料検査、その他立会等により現場状況の把握を密に行っているとの説明を受けた。また、工事監督状況を確認するため、工事現場の現状を確認した結果良好であった。

4) 検査について

各種材料検査及びその他の確認検査における対応について、調査した。その結果おおむね良好であった。

2、現場施工における所見

工事現場全体について調査した。当該工事は、国道横断、鉄道横断及び河川横断等があることからシールド工法によってトンネルを築造し、^{さやかん}鞘管方式で 水道本管布設が行われている。以下に現場施工状況の確認結果について述べる。

1) 現場施工状況について

工事現場調査として、山の田浄水場内の発進立坑の状況を調査した。その後、到達立坑、及びシールドが到達する付近の地形を確認した。発進立坑の防音室内は、機械設備、安全設備等が整然と設置されていた。また、二次覆工に使用する鋳鉄製管φ700mm、L=6mがそれぞれの管に移動防止器具を取り付け整然と留置されていた。その他、朝礼を行う場所に、必要な安全衛生関係の掲示物や注意喚起チラシがきちんと整理されていることを確認した。

基本的にシールド施工による一次覆工及び水道本管を設置する二次覆工工事は、立坑ヤードに設置されている機械設備の維持管理及び資材の管理が重要であると言われているが、当該現場の維持管理状況に特別問題はなく通常の管理が行われていることを確認した。適正である。

IV その他の所見

最後に、佐世保市発注の工事を進める上で大事であると技術士が判断する事項を述べる。

1) 新型コロナウイルス感染防止対策について

新型コロナウイルスは、世界的なパンデミックとなり、日本でも「東京 2020 オリンピック・パラリンピック」が1年延期される等社会的、経済的に大きな影響を受けている。

長崎県は、歴史的建造物の観光などで国内外から観光客が多く来県すると考えられるので、今回の新型コロナウイルスが終息するまでは、国、県の施策に従い対応策を講じなければならない。また、一旦終息したあと、いわゆるアフターコロナ（ポストコロナ）といわれる時期における社会資本整備を担う者にとっては、地域社会の安全・安心の確保は極めて重要な問題である。

従って、このような時期における社会資本整備事業の発注者は、工事における新型コロナウイルス感染防止について、対処方針をしっかりと定め社会的責任を果たす必要がある。

その方策として、特記仕様書において「新型コロナウイルス感染防止対策を考慮した施工計画を樹立して作業を行うこと」について請負業者に注意喚起を求めることが望ましいので今後検討していただきたい。

2) 工事監理について

佐世保市の社会資本の充実（新設、点検、診断、維持・補修等）は、市にとって重要課題である。当該工事は、シールドによる一次覆工築造後に水道管を布設する方法を採用し

た。当市にとっては初めての配水管シールド工事であるので工事終了後には、この方法による水道管布設データを具体的に分析し、メリット・デメリットを明確にして残しておくことは佐世保市の技術蓄積のため大変重要である。

将来、関連する工事に生かすにあたり、データを分析しておくことのほかに、現場で発生し対処している日常の施工管理項目を知ることも、新しく取り入れた工法の普及に向けて必要な事項である。さらに経済的に工事を進めるためどのような項目に着目するか？いわゆる安全・安心を確保するために必要な管理項目は何か？等を知ることが重要である。

どのシールド工法でも切羽の安定が最も必要な管理項目であるので、施工計画書では、何を、どのように管理するか明確になっているか？について点検し、現場施工に当たっては、施工計画書の計画通りに施工されているか？確認することがポイントである。

工事監理に当たり、重要なことは、特記仕様書、図面やその他設計図書で求めている事項及び施工計画書で定めた事が、工事施工過程で順守されていることを確認することであるので、今後の工事に当たって留意していただきたい。

V 総合所見

これまで、山の田水系配水本管布設（φ 700mmシールド工区）工事の調査結果について述べてきたが、ここでは当該工事全体の調査結果について述べる。

工事の計画、設計、積算、契約事務、施工及び施工管理、工事監理及び検査等の各段階における合理性・経済性・効率性・有効性・透明性等の観点から、当該工事の着手前の書類、着手後の書類及び現地調査を実施した結果、おおむね適正に執行されているものと判断する。