

平成 2 6 年度

定期 監 査 報 告 書
(工 事 監 査)

糸 島 市 監 査 委 員

目 次

| | | |
|-----|-------------|---|
| 第 1 | 監査の目的 | 1 |
| 第 2 | 監査対象工事の概要 | 1 |
| 第 3 | 監査及び講評の実施日 | 1 |
| 第 4 | 監査の方法 | 2 |
| 第 5 | 監査の着眼点 | 2 |
| 第 6 | 監査の結果 | 3 |
| 1 | 工事の概要 | 3 |
| 2 | 監査の着眼点による結果 | 4 |
| 3 | 技術的な提言 | 5 |
| 4 | 技術的な助言 | 7 |
| 5 | 付加価値を高める提案 | 9 |
| 第 7 | むすび | 9 |

平成 26 年度 定期監査報告書（工事監査）

第 1 監査の目的

地方自治法第 199 条第 4 項に基づき、市の事務事業の執行に係る工事について、当該工事の設計、施工等が適正かつ効率的に行われているかどうかを主眼として工事監査を実施するものである。

第 2 監査対象工事の概要

(1) 工事件名 笹山配水池耐震化工事（糸島市前原駅南二丁目）

(2) 工事担当課 上下水道部 水道課

(3) 事業の概要

昭和 53 年に建設され、建設後約 35 年経過した上水道の笹山配水池について、大地震発生時の安全性と地域住民への安定的な給水を確保するために、耐震補強及び補修工事を実施するものである。

(4) 工事内容

耐震補強工事（配水池壁上部、梁上面の鉄筋コンクリート増厚 15cm）

劣化部補修工事（配水池内面全面防水工、外面吹付け全面、ひび割れ等の劣化補修）

配水池上部改修工事（上載土の軽量化：発泡スチロールに置換えた上に、張り芝復元）

付帯工事（公園ベンチ、植栽、換気管改修他）

(5) 工事入札方法 条件付き一般競争入札

(6) 工事請負者 有限会社 大塚設備

(7) 設計委託者 富洋設計株式会社 九州支社

(8) 請負金額 45,036,000 円

(9) 契約年月日 平成 26 年 8 月 11 日

(10) 工期 平成 26 年 8 月 11 日～平成 27 年 3 月 9 日

(11) 工事進捗率 約 50 %（平成 26 年 11 月 19 日 監査実施日現在）

第 3 監査及び講評の実施日

平成 26 年 11 月 19 日（水）

第4 監査の方法

(1) 調書及び関係書類の調査による監査

事前に次に掲げる調書及び書類について提出を求め、書類審査を行った。

【提出を求めた調書及び書類】

- ・ 調書様式1号(工事概要調書)
- ・ 設計積算書(写し)
- ・ 主要図面(平面図、断面図)(写し)
- ・ 調書様式2号(工事技術調査対象書類)
- ・ 調書様式2号に該当する書類一式

また、その他監査委員が指示する書類として、次に掲げる書類の提出を求め書類審査を行った。

- ・ 既存の笹山配水池の概要
- ・ 配水池耐震診断の実施に係る事績
- ・ 実施設計業務委託に係る事績

(2) 監査対象課への聞き取り調査による監査

水道課監督職員等から説明を受け、当該工事に係る提出資料等により、計画概要・設計方針・積算根拠・施工方法・工事管理等について質疑応答を行った。

(3) 現場調査による監査

工事現場において、工事の施工状況・管理状況について、水道課監督職員等及び工事施工業者から聞き取りを行った。

なお、技術面における調査及び助言等については、「特定非営利活動法人 西日本建設技術ネット」に委託した。

工事技術調査の結果については、「第6 監査の結果」のとおりである。

第5 監査の着眼点

- (1) 工事实施の妥当性
- (2) 設計の合理性
- (3) 積算の根拠性
- (4) 工事契約の合規性
- (5) 特記仕様書等の運用性
- (6) 工事監理の適切性
- (7) 工事の安全性確保

第6 監査の結果

1 工事の概要

本工事は、昭和53年に建設され約35年経過した上水道の笹山配水池を耐震補強及び補修する工事である。平成24年度に耐震性及び劣化調査・診断を行い、巨大地震への耐震性能が不足することが判明した。その結果による笹山配水池耐震補強実施設計業務を同年度に指名競争入札により、富洋設計株式会社九州支店と契約して実施している。

本施設の耐震補強及び補修の工事費が約4,500万円で、仮に更新(新設)する場合、工事費の見積り額約1億2,000万円と比較して経済的であると試算した結果により、平成25年度に本事業を採択している。この設計に基づいて耐震補強工事の発注を平成25年度に計画していたが、当該事業への国庫補助制度を利用するために、工事を1年繰り延べして平成26年度に発注している。その結果、工事費の負担区分は国庫17%、市が83%になっている。

工事の入札は条件付き一般競争入札で行われ、4者の応札、1者の辞退、予定価格の範囲の最低価格で入札した有限会社大塚設備と契約している。契約工期(当初)は平成26年8月11日～平成27年3月9日で、調査時点では契約(工期、設計)変更はない。

主な工事は、公園内の半地下に構築している配水池(方形約17m×13m、貯水容量1,200m³の鉄筋コンクリート構造)を耐震補強し、補修する内容である。補強工事費の低減を図り、有効貯水容量の減少を抑えるため配水池上部の上載土(公園施設として芝の植栽用土)を軽量化して、地震時に発生する慣性力を軽減する設計としている。この軽量化によって補強工事の対象は、配水池の地上部(壁上部)と梁上面のみとしている。補強工事に併せて、コンクリートの劣化部補修、外部吹付け、配水池の内部全面の防水工等により耐久性を向上することとしている。また、上載土の一時撤去に伴い公園施設の補修・更新と現況復元を行うものである。

関連事業として平成26年8月に「笹山配水池管路改良工事」を発注し、「笹山配水池耐震化工事」の受注業者と同じ、有限会社大塚設備と契約して両工事とも平成26年度内での完成予定である。

2 監査の着眼点による結果

(1) 工事实施の妥当性

調査対象工事は、糸島市が管理する上水道配水池の耐震補強及び補修工事である。大地震発生時の安全性と地域住民への安定的な給水を確保するために工事を実施するもので、工事期間中は本施設の運用を停止し、近郊の笹山南配水池を代替施設として水道水を配水する計画としている。事業の目的及び内容、執行手続は適切である。

(2) 設計の合理性

施設の耐震性及び劣化の調査・診断から耐震補強の設計及びそれに合わせた劣化部の補修工事の設計に至る手順は妥当で合理的である。

(3) 積算の根拠性

工事費の積算は、市の積算基準や各分野（建設あるいは建築、水道等）の一般的な積算資料に基づいており、それらの資料にない一部の部材（交換部品類）では3者見積りにより、最低価格を採用している。積算根拠は明確であり妥当である。

(4) 工事契約の合規性

入札及び契約手続は適正である。

(5) 特記仕様書等の運用性

工事实施に当たり工事特有の重要な品質確保上の留意事項や施工条件を、発注者は受注者にあらかじめ口頭だけでなく文書化して伝達しておく必要があり、特記仕様書等に明記すべきと考えるが、本工事では特記仕様書等に本来特記すべき重要なことが記載されていない。適切な運用を検討していただきたい。

なお、後に示す「3 技術的な提言(3)」において詳しく記述する。

(6) 工事監理の適切性

施工者は、特記仕様書等の留意事項を含めた制約や現場に合った施工条件を検討し、施工計画書には現場に合致した品質管理や安全管理対策等を具体的に自ら記述して実施することが必要であり、監理者は、施工計画書受領の際に、内容に工事の重要なポイントが適切に記述されていることを指導確認の上受領し、施工上の重要なポイントが確実に実施されるように監督する必要があるが、形式的な手続のみとなっていた。本来の施工計画書となるよう検討していただきたい。

なお、後に示す「3 技術的な提言(4)」において詳しく記述する。

(7) 工事の安全性確保

本施設は桜の名所となっている笹山公園内に設けられ、配水池上部も公園の展望広場として利用していることから、工事施工に当たってはそれぞれ特有の制約条件があり、公園利用者等の第三者への安全と利便の確保、そして近隣住民等を含む工事中の水道水の安定供給など生活環境保全へも慎重な対策が求められている。監理者と施工者は、それらを配慮しつつ工事を計画して進めていることを確認した。

施工現場を調査した際にも安全と環境に気配りし、品質、コスト及び工期を十分意識して施工していることがうかがわれ、現段階まで特に大きな問題がなかった。

以上のことから、安全性についてはおおむね確保されている。

3 技術的な提言

積極的な改善への努力を求める事項として、以下のとおり4項目について技術的な提言を述べる。

(1) 鉄筋コンクリート壁及び梁部の増厚工の品質確保について

本工事における主たる工種はコンクリートの増厚工である。既設コンクリートと新設コンクリートは、旧コンクリート面を目荒し及び差筋等によって接合し一体化することで、地震による躯体の破壊に耐える構造とする設計である。

耐震補強の壁及び梁の鉄筋コンクリートの増厚工 ($t = 150 \text{ mm}$) において、既設コンクリートへの差筋アンカー設置のための削孔時には、既設コンクリートの鉄筋位置を事前に探査し確認した上で既設鉄筋位置を把握し損傷させない処置が必要である。

特に福岡地区水道企業団の管理建屋部分のみは、機器等の設置位置が支障となるため内部壁側を増厚する設計であるが、新旧の壁をケミカルアンカーで固定・接合する構造としている。既設の鉄筋の位置を確認し、削孔の際に損傷させないことと定着を確実にするように配慮すること、つまり耐久性を確保するための施工計画書への記述と施工計画に基づく慎重な施工が必要である。(外壁部は、差筋と目荒しの施工状況について写真で確認している)

また、内部補強壁は施工後の養生期間(コンクリート強度の増進期間)と配水池槽内に貯水するまでの間に、増厚により増加した荷重を支保しておくこと。(補強壁上面まで貯水した後は水圧と浮力により、施工時よりも安定側に保たれる。)

梁の増厚部は既設コンクリートを切り下げて施工する設計としている。この部分の粉塵や汚れなどを研掃・除去し、清浄な面にしてコンクリートを打設し付着による一体化を確実にする必要がある。打設後のコンクリートの養生については、「4 技術的な助言(1)」において記述する。

(2) 配水池上載土の軽量化工法の選定について

既設の上載盛土の荷重により地震時の揺れによる慣性力が大きいと判定され、梁の補強工に伴う盛土の一時撤去に併せてこれを軽量化することにより壁と梁を補強する耐震補強構造を簡素化でき、工事費が低減できるとしてこの軽量盛土工の一種である発泡スチロール工法（以下「EPS」という）を選定している。現場は方形で材料の搬入条件等（出入りは階段のみ）から見て、他の軽量盛土工よりもEPSが有利であることは想像できる。しかし、軽量盛土（EPS）の工費は本工事での直接工事費全体の約2割を占めていることと、その工法選定により耐震補強工法にも影響を及ぼすことから、多面的に工法を比較することが望ましい。

(3) 特記仕様書等について

工事特有の重要な品質確保上の留意事項や施工条件を受注者に伝達し、確実な施工を指示するために、特に重要な事柄を特記仕様書に文書化して明記することが望ましい。

本工事实施に当たって上記の重要な留意事項や施工条件を、発注者は受注者にあらかじめ口頭だけでなく文書化して伝達しておく必要があり、特記仕様書等に明記すべきと考えるが、本工事では特記仕様書に本来特記すべき重要なことが記載されていない。発注者は受注者には口頭、打合せなどにより、上記の留意事項は伝達していると想像はするが、文書でこれらの重要な事項に関する記述と伝達を確認できない。

以上のことを認識して契約時に発注者から受注者へ、本工事のような場合例えば耐震補強工における新旧コンクリートの付着を確実にするための品質確保等と、公園利用者への安全確保等の重要なポイントとなる留意事項を明示しておくことを推奨する。

(4) 工事監理及び施工計画書について

施工者は、特記仕様書等の留意事項を含めた制約や現場に合った施工条件を検討し、施工計画書には現場に合致した品質管理や安全管理対策等を具体的に自ら記述して実施することが必要である。監理者は施工計画書受領の際に、内容に工事の重要なポイントが適切に記述されていることを指導確認の上受領し、施工上の重要なポイントが確実に実施されるように監督されたい。

本工事開始と同時に提出された施工計画書には、大部分が関連する各工種・工法のマニュアル類等参考資料を添付し、また主要な作業の施工方法について、下請け業者2社（とび・土工・コンクリート工事と防水・塗装工事）から提出させた内容の記述をそのまま添付しただけであった。どの工事にも通用するような一般的な記述のみが大部分で、特に本工事における上記の制約や施工条件を反映した記述が少なかった。これは施工者が自らポイントを理解して作成した施工計画書とはいい難い。さらに提出される時に施工計画書の内容を吟味して受領されて

いない、すなわち内容を確認した形跡も見当たらなかった。予想されるリスクを事前に共有するために施工のシミュレーションでもある施工計画書への安全対策・品質確保としての本工事現場に向けた記述を勘案した上で策定することを期待する。形式的・一般共通的な記述や資料添付ではなく、それぞれの施工者が工事のポイントを理解した上で自ら記述をして、事前に相互に確認することが本来の施工計画書であることを監理者、施工者双方が再認識されることを望む。

4 技術的な助言

参考にしていただきたい事項として、以下のとおり7項目について技術的な助言を述べる。

(1) コンクリートの養生管理について

現場調査時に外壁補強部のコンクリートが既に打設され、コンクリート型枠は存置されていたが、表面(天端)の湿潤養生が行われていなかった。散水し養生マットを用意して湿潤養生するよう、現場で助言した。今後の施工、特に梁部は乾燥によりコンクリート打設直後に収縮ひび割れが発生しやすい。また新コンクリート部分の反り上がりの応力を発生させ、新旧コンクリートの付着低下を生じて一体化が損なわれる。これを防ぐため、コンクリート打設後に十分な湿潤養生が必要である。今後寒冷・乾燥期に入るので、保温を兼ねたタイプのコンクリート養生マットを使用することが望ましい。

(2) 張り芝の培養土の厚さについて

公園施設として現状復元のため上部に張り芝による植生を行う設計である。EPSの上に路盤材を厚さ50mm、芝の培養土の厚さは30mm敷設するとしている。天然芝の培養土の下地に砕石路盤材が必要な根拠と、この厚さで夏季の散水による保水・保肥が十分で、張り芝が正常に生育するのかを確認することを勧める。

竣工後、芝は市の公園管理部署に移管されるという説明を受けたが、芝の生育が不十分であれば以後の公園管理に支障が出ると思われる。張り芝の生育と以後の管理のコスト等の軽減を配慮した検討が望ましい。

(3) 発泡スチロール(EPS)設置部の雨水排水能力について

張り芝の上載盛土部の雨水排水が不十分であると、上部コンクリートの劣化が懸念されるとともに、軽量盛土に採用されているEPSは超軽量(16Kg/m³、水の0.016倍)であるので、EPSが浮き上がる懸念もある。浮き上がりが生じると芝面が不陸になり復元しにくくなるおそれがあるので、大雨時にも雨水排水が確実にできるよう排水計画(表面排水と底面の排水口の径や位置)と浮き上がり防止措置を再確認して対応しておくことが望ましい。

(4) 防水塗装時の安全作業の確保について

本工事では、密閉した内部の補修並びに防水塗装に際しては、有害な有機溶剤中毒や引火・爆発事故等を防止するため、JWWA K143^(注)適合の無溶剤エポキシ樹脂塗料(低粘度)が採用されている。

貯水槽内作業での酸素欠乏に対し、送気及び酸素欠検知器を用いた安全対策は行われているが、無溶剤型エポキシ樹脂塗料は、取り扱い時に皮膚接触による皮膚障害が生じる物質が含まれているという情報があるので、皮膚の防護など作業の安全に十分配慮する必要がある。

(注) JWWA K143 : 公益社団法人 日本水道協会-2004(水道用コンクリート水槽 内面エポキシ樹脂塗料塗装方法)

(5) 現場の整理整頓について

コンクリートガラを詰めた状態のフレキシブルコンテナバッグが現場内に大量に置かれたままで、仮設足場の撤去、梁部の鉄筋設置、削孔など複数の作業が狭いスペースの中で同時並行に進められていた。雑然とした状態の中で工事が行われることは安全管理上好ましくないため、まずコンクリートガラ等の発生材を搬出後、現場内を整理整頓し、各作業を分離して進めるよう監督・指導することが望ましい。

(6) 指示書の書式の改善について

指示書として日付を記載し押印して保存されているが、監理者が作成したこの指示の内容だけでは施工者からの発議や問いの内容記述がなく、指示を出した経緯が不明である。工事の施工に際しては「指示」「承諾」「協議」「通知」「提出」等の事項があり、これらについて、書面またはその他の資料等により相互に取り交わし、整理しなければならない、とされている。これらの取り交わしは内容も多岐にわたり数も多くなることから煩雑であるため、書式及び手順の効率化を図るために、統一して「工事打合せ簿」により、施工者と監理者で記載・確認して処理することを提案する。

一般には上段に打合せ・発議の内容を記載、下段に回答、処理、指示、承諾事項を書き込む書式である。指示書の書式の改善について検討されたい。

(7) 定期的な保守点検、適切な維持管理の継続について

配水池既設躯体の鉄筋コンクリートの劣化は概観した限りでは比較的軽度で、貯水槽の内・外部とも良好な状態にあると見られる。建設後約35年経過する間に、配水施設の機器等の補修・交換以外には躯体の補修は必要とされなかった。今後も引き続き効率的な定期点検、適切な維持管理をされたい。

5 付加価値を高める提案

本工事のような鉄筋コンクリート躯体の耐震補強及び補修といった工事内容については、監理者、施工者とも技術知識や経験が少ない事案と思われる。外部からアドバイザーあるいは監督補助者として、経験豊富な技術者から適時適切な支援を受ける方法を検討することを提案する。

また、配水池への管理用の出入口となる建屋は、完成後公園の景観の一部を形成するため、外部吹付け材料（材質、色調など）について配慮されたい。

第7 むすび

市が進める社会資本施設の整備事業は、新規の建設から、今後は本件のような既存施設の維持補修や更新のための事業へ移行していくと推察される。維持管理、補修・補強工事には、新設とは異なる制約、リスク及び社会的要求事項に加えて、トレードオフ（利害相反）になる、それぞれの環境条件が複雑に存在することが増える。発注者、受注者とも、従来までと同じような監理あるいは工事管理の進め方ではなく、事業の実施に伴うそれぞれ多様で固有の条件やリスクを適正に評価した対応と、市民等の利用者に向けた十分な説明が必要になる。よって技術の内容と範囲は、新設工事に比べて多岐に渡り、要求される技術知識と経験のレベルは一般に高くなることが予想される。

このような、高度な技術知識・経験が必要となる公共事業に対しても、適切かつ適正な対応ができるよう期待する。

また、今回実施した工事監査は1工事であるが、市が実施する他の工事にも共通する部分があると思われるため、建設・土木工事を所管する部署においても参考とされることを要望する。