

平成26年度定期監査報告書（工事監査）に基  
づく改善策及び顛末

平成27年5月

糸島市

平成26年度定期監査報告書（工事監査）に基づく改善策及び顛末

指摘事項及び意見等	主管課における措置、処理の経過及び対応策
<p><b>第6 監査の結果</b></p> <p>3 技術的な提言</p> <p>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。</p> <p>(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</p> <p>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。</p> <p>耐震補強の壁及び梁の鉄筋コンクリートの増厚工（<math>t = 150 \text{ mm}</math>）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。</p> <p>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）</p> <p>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。）</p> <p>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。</p>	<p><b>【水道課】</b></p> <p>既設コンクリートと新設コンクリートの接地面の対策及び既設鉄筋保護対策等については、監査委員の提言どおり。</p> <p>今回の定期監査時において、本工事のコンクリートの増厚工については、既にコンクリート打設の施工を完了していたので、今後、アンカー設置のための削孔時やケミカルアンカーで固定・接合する際には、既設コンクリートの鉄筋位置を十分に確認した上で施工を行わせる。</p> <p>また、これらの処理方法を含めて、今後は、施工計画書に詳細に記述をさせてから施工させる。</p> <p>福岡地区水道企業団の管理建屋部分の配水池内部補強壁の施工後の養生については、既設壁と増圧コンクリートとの接合の安定を図るため、配水池槽に貯水をするまでは、サポートで支保を行うよう指示を行い、実施の確認を行っている。また、配水池上部の梁の増厚コンクリート打設前には、接合面の粉塵や汚れなどを研掃・除去し、洗浄を行ったうえで、コンクリートを打設しているため、既設コンクリートとの一体化が確実にとなっている。</p>

平成26年度定期監査報告書（工事監査）に基づく改善策及び顛末

指摘事項及び意見等	主管課における措置、処理の経過及び対応策
<p>(2) 配水池上載土の軽量化工法の選定について</p> <p>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砲スチロール工法（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、他の軽量盛土工法よりも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。</p> <p>(3) 特記仕様書等について</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>(4) 工事監理及び施工計画書について</p> <p>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</p>	<p>工法選定に当たり、EDO-EPS工法（発砲スチロールブロック軽量盛土工法）・現場発泡ウレタン軽量盛土工法・FCB工法（気泡混合軽量盛土工法）を比較検討した結果、本工事完了後は配水池上部を公園として開放するため、荷重の低減と共に群衆荷重に耐えられ、また、経済的にも有利であるEDO-EPS工法（発砲スチロールブロック軽量盛土工法）を採用している。</p> <p>当工事発注時の特記仕様書は、標準的な仕様としていたため、重要なポイントとなる安全確保等の留意事項を明示していなかった。特に今回のような特殊工事では、工事特有の重要な留意事項や施工条件を受注者に伝達し、確実に施工を行わせる必要がある。このため、平成27年度以降、このような特殊工事や重要な案件を持つ工事においては、特記仕様書に重要な事項を明記する。</p> <p>施工計画書は、施工業者が工事の目的物を設計書に基づいて工事を完成させるために、工事にお</p>

## 平成26年度定期監査報告書（工事監査）に基づく改善策及び顛末

指摘事項及び意見等	主管課における措置、処理の経過及び対応策
<p>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。</p> <p>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。</p> <p>4 技術的な助言</p> <p>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。</p> <p>（1）コンクリートの養生管理について</p> <p>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</p>	<p>ける施工条件（地域・地形・規模）等や管理方法（工程管理・品質管理・安全管理）等を考慮し、必要な工事の手順や工法を計画書に記述しなければならないものだが、当工事においては、本来、施工計画に記述すべき重要なポイントの記述が不十分であり、監理者、施工業者共に認識不足であった。</p> <p>今回、定期監査の指摘を受け、監理者が施工計画書を受領する際には、工事の重要なポイント等が適切に記述されていることを確認のうえ受領することの徹底を行い、今回の施工業者についても、今後、施工計画書を作成する際は、自社で検討し自ら記述して作成するよう指導を行っている。</p> <p>配水池上部の梁コンクリート部はコンクリート打設前に高圧洗浄機等で洗浄を行うなどして、既設コンクリートとの一体化を図った。</p> <p>梁コンクリート打設後の養生については、養生マットを敷き詰めた後、散水を行いコンクリートの品質向上に努めた。</p>

平成26年度定期監査報告書（工事監査）に基づく改善策及び顛末

指摘事項及び意見等	主管課における措置、処理の経過及び対応策
<p>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。</p> <p>（２）張り芝の培養土の厚さについて</p> <p>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碎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が確認することを勧める。</p> <p>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。</p> <p>（３）発泡スチロール（EPS）設置部の雨水排水能力について</p> <p>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/m<sup>3</sup>、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。</p> <p>（４）防水塗装時の安全作業の確保について</p> <p>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<sup>（注）</sup>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。</p> <p>貯水槽内作業での酸素欠乏に対し、送気及び酸</p>	<p>再度、芝育成に必要な芝下の構成（保水能力）や、その対策による増荷重（耐震強度）の再調査を行い、芝下の路盤材（50mm）を保水性がある真砂土（100mm）に変更することで、芝の育成向上に努めた。また根が根付くまでの養生として、配水池上部（芝）への立入を禁止するなどの対策をとっている。</p> <p>排水不足による配水池上部のコンクリート劣化防止とEPSの浮き上がり防止対策として、既設排水管とは別に大口径の排水管を10箇所増設し、確実に雨水が排水できる対策をとっている。</p> <p>無溶剤エポキシ樹脂塗料の注意事項として、施工業者に情報提供を行い、周知徹底と取扱いの際は十分注意を行うよう現場代理人に指示を行っている。</p>

平成26年度定期監査報告書（工事監査）に基づく改善策及び顛末

指摘事項及び意見等	主管課における措置、処理の経過及び対応策
<p>欠検知器を用いての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。</p> <p>（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）</p> <p>（5）現場の整理整頓について</p> <p>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ので、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。</p> <p>（6）指示書の書式の改善について</p> <p>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ので、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。</p> <p>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。</p> <p>（7）定期的な保守点検、適切な維持管理の継続について</p> <p>配水池既設躯体の鉄筋コンクリートの劣化は</p>	<p>定期監査後、直ちに施工業者に対し指導を行い、現場内からフレキシブルコンテナバッグを搬出させ、安全に作業が出来るように資材等の整理整頓を行っている。また、その後の施工についても現場内の整理整頓を行い、安全管理の徹底を行っている。</p> <p>水道工事において、現在、基本的には市の統一様式である工事打合せ簿を使用して、当該工事における打合せの結果のみを明確かつ簡略的に記述し、発注者と受注者との間で書面にて指示・協議・確認・注意等の確認をしており、打合せの内容の記述やその資料等の添付は行っていない状況である。監査委員の助言のとおり、打合せの内容の記載がない場合、打合せによる決定までの経緯がわからなくなるおそれや、発注者側と受注者との間で勘違いなどのトラブルが発生する可能性がある。このため、水道課として、今後、今回のような特殊な工事や規模が大きい工事においては、打合せ内容等を明確に記述した工事打合せ簿が必要と考えるため、工事打合せ簿の作成を行う。</p> <p>当該配水池だけでなく、全ての水道施設におい</p>

## 平成26年度定期監査報告書（工事監査）に基づく改善策及び顛末

指摘事項及び意見等	主管課における措置、処理の経過及び対応策
<p>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。</p> <p>5 付加価値を高める提案</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p><b>第7 むすび</b></p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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</p>	<p>て、今後とも効率的な定期点検及び適切な維持管理に努めていく。</p> <p>本工事のような水道部門以外の特殊工事については、外部からのアドバイザーや経験豊富な技術者の支援を受けることにより、適切な施工管理に努めることができ、更には職員の技術向上につながると考える。今後、実現に向けて検討を行っていきたい。また、配水池外部の材料や色調については、公園管理者と協議し、景観を考慮のうえ、材質や色調を決定している。</p> <p><b>【水道課】</b></p> <p>水道事業として、住民サービスを低下させることなく安全な水道水を供給していくためには、今後とも、次世代の職員への水道技術の継承や高度な専門的技術を備えた人材の育成などの取り組みが必要である。また、多くの水道施設は、これから施設更新や改修時期を迎えることになるため、今回の工事のような耐震補強など水道専門分野以外の工事も管理・監督を行っていくことになる。これらに対応するには、上記でも述べたように外部からのアドバイザーや経験豊富な技術者の支援を受けるなど、更に職員の技術の向上に努めていきたい。</p> <p>また、市が実施する建設・土木工事等を所管する部署についても、同様な状況と思われるため、今回の定期監査結果の情報提供などを行い、職員の技術の向上に努める。</p>

## 平成26年度定期監査報告書（工事監査）に基づく改善策及び顛末

指摘事項及び意見等	主管課における措置、処理の経過及び対応策
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。	