

I 伊保浄化センター消化タンク機械設備工事

1 工事概要

(1) 工事場所 高砂市梅井6丁目2番1号

(2) 工事内容 本工事は、昭和59年7月に供用開始した既設汚泥消化タンク施設における機械設備更新工事で、その工事内容は下記のとおりである。

・機械攪拌装置	1台
・センタードーム	1台
・濃縮汚泥引抜ポンプ	2台
・汚泥破碎機	2台
・スカム移送ポンプ	2台
・床排水ポンプ	1台
・消化汚泥逆洗ポンプ	1台
・分離液汚泥ポンプ	2台
・循環汚泥ポンプ	1台
・テレスコープ弁	1台
・貯留汚泥引抜ポンプ	1台
・防食塗装	1式

(3) 契約経緯

契約方法	指名競争入札（公募型）
通知日	平成21年5月12日
現説日	無
入札日	平成21年5月27日
契約日	平成21年6月23日
入札参加者	指名：4社 参加：4社
入札回数	第1回目で落札

(4) 工事請負業者 大阪市此花区西九条5-3-28
アタカ大機株式会社 取締役社長 永井 洋生

(5) 事業費

予定価格	193,609,500円
請負金額	164,566,500円
(うち消費税及び地方消費税の額 7,836,500円)	
落札率	85.00%

(6) 工事期間 平成21年6月24日～平成22年2月26日

(7) 工事進捗状況（12月末日現在）

計画出来高	70.0%
実施出来高	70.0%

(8) 現場代理人・主任（監理）技術者 福島 純（資格：機械据付（経験））

(9) 設計業務委託 有 委託先：株式会社 昭和設計

(10) 監理業務委託 無

(11) 工事監督員 総括監督員 小原 伸弘
主任監督員 多田 勝也
監督員 佐久間 恵介

2 書類調査における所見

本調査では、提示された書類等を調査し、疑問点は関係者に質問するとともに、当該工事の計画・調査・設計・仕様・積算・契約・施工管理・監理（監督）・試験・検査等の各段階における技術的事項の実施状況について調査した。

その結果は、総括的には関係書類の整備に努力が伺われ、全体として良好であるものと判断され、特に大きな不備は見当たらない。

なお、個々の所見及び特に留意又は改善が望まれる事項については以下に示す通りである。

2-1 工事着工前に整備されるべき書類

(1) 計画に関する書類について

①事業目的

本工事は、更新工事であり、平成16年度に躯体の劣化調査、平成17、18年度に設備調査を行い、その結果を受けて実施するもので、更新工事の手続きは適切に行われている。

対象施設は、昭和58年度に設置し、昭和59年7月に供用開始したもので、約25年が経過した施設である。本工事の更新対象設備は、標準的耐用年数15年(*)とされているもので、これを大幅に超えて使用されていたものである。(*)出典：下水道施設改築修繕マニュアル(案)1998年版

また、本工事では、消化タンクにおけるガス攪拌方式から機械攪拌方式への変更をはじめとして、緊急遮断弁の機種変更、汚泥破砕機の導入など汚泥消化プロセスにおける処理機能向上を図る設備内容となっており、工事内容は理解できる内容である。

②劣化調査

更新工事では劣化状態を調査し、問題点を整理し、その結果に基づいて計画・設計を行うことになる。本工事の設備調査では、目視による外観調査を実施したとの説明であった。

本工事の実施理由は、耐用年数から十分説明できるものであるが、劣化状態について理解が得られることも大切なことと考えられるため、劣化調査においては、現状の状態を把握することが重要と考えられる。外観調査に加え、設備能力・機能、運転状態（振動、異

音の有無、軸受温度、電流値等)、維持管理記録(消耗部品の交換頻度、故障頻度等)の調査など、現状把握について一層充実した調査が望まれるとともに、これらの調査結果について明確に示されることが望まれる。

③工事範囲

本工事の工事範囲は、消化タンク関連の攪拌装置、破砕機、ポンプ類及びこれらに関連する配管関係である。これらの更新対象は、設備調査における劣化状態から優先順位を定めて計画的に実施しているとの説明であった。この優先順位を求める上でも前項の調査に基づくことでより客観的な検討が行われるものと期待できるため、前項の現状把握について留意されることが望まれる。

(2) 設計に関する書類について

①設計基準・指針

下水道施設計画・設計指針(2001年版)に基づくことを基本にしており、根拠は明確であり適切である。

②機器選定

本工事の機器選定では、比較検討の対象となる機械攪拌装置、汚泥破砕機及びポンプ類について比較検討書が作成されており、機器選定は適切に行われていることが確認できる。

なお、機器選定のなかでは、材質についても選定理由を明確にされる必要があり、特に、SUS316、高クロム鋳鉄などの特殊材料について留意される必要がある。

このなかで、高クロム鋳鉄は汚泥中に含まれる砂分に対して耐摩耗性を考慮したものと考えられるが、分離液返送ポンプについては、消化タンクで分離した分離液を対象とするもので、砂分を含むことは格段に少なくなると考えられる。分離液返送ポンプにおいて高クロム鋳鉄を使用する理由は見当たらないように考えられるので、今後の設計において留意される必要がある。

③機械攪拌装置の検討

機械攪拌装置は、卵形消化タンクにおける攪拌を対象として開発された経緯があり、今回の消化タンク形状における攪拌装置選定においては慎重に検討されることが必要である。本工事の設計における検討では、攪拌による流動状態をシミュレーションにより確認されるなど、タンク内の汚泥の均一混合攪拌についての検討を行うとともに、既存設備のガス攪拌方式から機械攪拌方式への変更による躯体への影響についても検討されており、機械攪拌装置の検討は適切に行われている。

なお、攪拌装置は、上部から引き上げが可能な構造でボルトなどで固定された構造ではない。攪拌装置の運転では下向きに汚泥を流動させることから、攪拌装置には上向きの反力、すなわち攪拌装置を浮き上げる力が働くことになる。このため、攪拌装置の安定性について、計算書の提出を求め確認される必要がある。

④実施設計図面

ア 汚泥消化タンクでは、安全対策が重要である。特に、負圧にしないよう設備面での対策が必要で、本工事では消化タンクから消化汚泥を引き抜く汚泥配管に停電時に弁を緊急遮断する緊急遮断弁を設置するとともに、手動弁においてもリミットスイッチ付としてインターロックをとるなどの対策が行われており、設備上の安全対策は適切に行われている。

イ 提示された設計図面は、一部工事範囲が不明瞭な部分がある。また、フローシートのなかで床排水ポンプとオイルサービスタンクの番号が機器仕様欄の番号と相違、洗浄汚泥移送ポンプ名称、同口径が特記仕様書と相違するなど誤記が散見されるため訂正するとともに、今後の設計図面作成における注意が必要である。

ウ 本工事では、既存設備を動かしながら施工するため、工事中の仮設備が必要となるものと考えられる。これらの仮設備の計画については設計図面として示す必要があると考えられるので留意が望まれる。

⑤特記仕様書

ア 仕様書の適用で、日本下水道事業団の機械設備工事必携、機械設備標準仕様書などの図書名を挙げ、これらの図書に従い施工することを指示しているが、図書の性格上、参考程度に留めるべきものと考えられるので、今後の設計では留意が必要と考えられる。

イ 濃縮汚泥引抜ポンプ吐出弁の電動機定格で、仕様欄で30分以上、文中で15分以上と相違する記述が見られるため、確認の上、適切に対応される必要がある。

ウ 配管サポートは、鋼製とし塗装を行うとの説明であったが、塗装仕様が明確に示されていないため、塗装仕様を示される必要がある。

エ 基礎工のコンクリート基礎で、コンクリート強度、鉄筋の有無、基礎寸法などが明確に示されていない。積算数量に関係するため、特記仕様書又は設計図面のいずれかで明確に示される必要がある。

オ 消化タンクの防食塗装で示されている規格については、その出典を明記し、疑義が生じないように留意する必要がある。

(3) 積算に関する書類について

①積算基準

積算基準及び歩掛は、下水道用設計積算要領・ポンプ場、処理場施設機械・電気設備編（国土交通省下水道部監修）によることを基本として行われており、根拠は明確である。

なお、設計書の工事費内訳書の機器費に計上されている機器名称や型式が特記仕様書及び設計図面と相違しているので注意される必要がある。

②単価

本工事は、機器費が本工事費に占める割合が大きいため、見積による機器費の計上割合が大きく本工事を左右するという特徴がある。

単価については、県単価、建設物価（建設物価調査会）等の公表単価を計上し、これらにないものについては見積によるものとし、5社以上から見積を徴収し、最低金額を計上することを基本としており、単価計上の手続きは適正に行われている。

③数量計算書、数量根拠

数量は積み上げによることを基本として数量計算書を作成されており、数量根拠は明確である。

(4) 契約に関する書類について

提示された工事請負契約書をはじめとする契約関係書類は、適正な内容であった。

2-2 工事着工後に整備されるべき書類

(1) 工程管理に関する書類について

①実施工程表

提示された実施工程表は、横線方式によるバーチャート（横線式工程表）で作成され、工事種別ごとに着手日及び完了日が明確である。また、計画出来高曲線を記載され工程の進捗管理が可能なものとなっている。実際の工程管理は、週間工程表を作成し週毎に行われており工程管理は適切に行われているものと考えられる。

なお、週間工程表は、工程の繋がりが把握できるものとなっているが、先週については計画に対する実施を記入されると進捗状況がより把握しやすくなると考えられる。

また、工程の進捗状況を明確にし、工程管理を行うためには、計画出来高曲線の上・下限のガイドラインを示す管理曲線（通称バナナ曲線と称す）を記入し、工程管理に活用されることが望まれる。

(2) 施工管理に関する書類について

①施工計画書

ア 提示された施工計画書は、施工方法、品質管理及び安全管理など必要項目について作成されており適正である。

なお、品質管理などの施工管理においては、実施する施工試験、試験方法、合否判定基準などを明確に示すとともに、合否判定基準には出典を示されることが必要と考えられる。

イ 工事の品質を確保する上で、一工程完了の確認の原則を厳格に実施されることが、重要なことと考えられるので留意が望まれる。また、施工計画書は、本工事の施工指針として取り扱うものであるため、施工計画書(要領書)どおりの施工ができない場合の対応においては、監督員との協議を前提とし、請負業者の判断で施工を変更しないことが必要と考えられるので、この点でも指導を徹底される必要がある。

②工事記録写真

提示された工事記録写真は整備される途中段階のもので、今後整理されるものと考えられる。なお、整理にあたっては撮影ポイントが解るように図を添付し解りやすくする工夫が望まれる。

なお、材料の保管で、パイプ類をじか置きとしている状態が見受けられたが、角材などの上に置くなどの養生が必要であるので、請負業者に対する指導を徹底されたい。

③廃棄物処理計画

本工事では、金属くず、コンクリートガラ等の廃棄物が考えられる。建設リサイクル法に基づく手続き及び廃棄物処理計画に関する書類として委託契約書及び許可証の写しなどが提示され、廃棄物処理計画に関する手続きは適切であった。

なお、実施後は、積込みと積卸し及び運搬途中の写真を添付した報告書として、マネIFEST伝票とともに提出を求め、計画書に基づいて適正に処理されていることを確認する必要がある。

④安全管理

KY活動、新入場者教育、安全パトロールなどを実施し、関係書類を作成し提出されており、安全管理は適切に行われていると考えられる。

(3) 出来形・品質管理に関する書類について

①使用材料・機器承諾関係書類

使用材料・機器承諾願に関する書類は、機械式攪拌装置、汚泥破砕機、ポンプ類及び弁などの機器製造メーカーの関係書類とともに整備されており、適切に承諾手続きが行われているものと考えられる。

②試験・検査関係書類

本工事では、機械式攪拌装置の工場立会検査が実施され、その関係書類の提示があり、適切に行われていることを確認できる。

また、その他の機器類については、提示された試験成績表等により確認することができ、全体として適切に行われているものと考えられる。

③搬入受入検査

機器類等の搬入製品は、製造会社における試験又は検査で合格した新品であることを確認する必要があるため、受入検査では機器類の試験成績書又は検査合格書により照合しなければならない。本工事では監督員の立会により受入検査を実施し、その実施状況は工事写真から確認でき、適正に実施されているものと考えられる。

④現場試験記録

現場における測定及び試験記録等は、工事の進捗に合わせ順次提出される予定で、今後によるとの説明であった。

3 現場施工状況調査における所見

本工事の進捗は、12月末日で計画出来高70.0%に対して、実施出来高70.0%で、計画どおりの進捗状況であった。なお、現場は、機器類の据え付けをほぼ終了し、消化タンクでは水張りの状況であった。

本調査では、機械式攪拌装置の据付状態をセンタードームの覗き窓から観察するとともに、センタードーム装置、地階のポンプ類及び配管等の施工状態を施工の出来形及び出来栄等に留意して調査を行った。

その結果は、目視により判断できる範囲では、特に、問題となるような大きな不備は見当たらない。

なお、個々の所見及び留意もしくは今後の改善が望まれる事項は以下に示す通りである。

(1) 工事施工状況について

- ① ドーム頂板表面にサンダーがけしたと見られる跡にキズ状の凹みが見られる。頂板を突合せ溶接した後、サンダーがけしたのと考えられるが、キズ状の凹みは溶接時の巣が残ったものと推測できる。また、同表面に斑点状の付着物とともに、黒っぽい汚れが見られるなど、工場で製作され、製作工場の検査で合格した製品とは考え辛い出来栄と考えられる。

製作要領書に基づいた製作が行われているのか、また、溶接部の検査結果の確認とともに、上記の原因を明確にし、是正処置の方法について監督員の確認を得た後、実施されることが必要と考えられる。

なお、ステンレス鋼の場合、サンダーがけした後は酸洗いをを行うことが一般的に行われているが、今回実施しなかった理由についても確認される必要がある。

- ② 地階に設置の汚泥ポンプで、逆止弁と吐出弁の荷重がポンプ側にかかるような配管状態が見られた。配管の支持がポンプから離れているため、支持材で逆止弁と吐出弁の荷重が集中荷重として作用する状態で、不適切な支持状態と考えられる。支持を移動又は追加するなどの是正が必要である。

(2) 安全管理状況について

安全管理活動に関する記録の作成などが適切に行われており、また、現在までの工事における事故災害はなく、現場の状況及び説明から安全管理は適切に行われているものと考えられる。