

令和6年1月22日

# 工事及び委託監査に伴う技術調査委託報告書

工事名

墨田清掃工場焼却炉補修及びその他整備工事  
(プラント機械)

調査実施日：令和5年11月27日（月）

受注者

〒177-0044

東京都練馬区石神井3-2-32

一般社団法人 東京技術士会

# 目 次

はじめに	・・・・・・・・・・・・・・・・	1 頁
I 工事概要	・・・・・・・・・・・・・・・・	2 頁
II 工事技術調査業務	・・・・・・・・・・・・・・・・	3 頁
III 工事技術調査業務の実施要領	・・・・・・・・・・・・・・・・	4 頁
IV 工事技術調査業務の実施結果（調査における着眼点）	・・・・・・・・	7 頁
V 調査結果と評価	・・・・・・・・・・・・・・・・	21 頁
おわりに	・・・・・・・・・・・・・・・・	23 頁

## はじめに

本報告書は、墨田清掃工場焼却炉補修及びその他整備工事に係る工事技術調査の結果について取りまとめたものである。

本工事の概要と調査実施要領について述べた後、調査結果と所見を述べる。

調査は技術士が専門技術者の立場と区民の目線を重視して実施した。

## I. 工事概要

1. 工事名称 墨田清掃工場焼却炉補修及びその他整備工事

2. 工事場所 東京都墨田区東墨田一丁目 10 番 23 号

3. 工事概要

(1) 業種 焼却設備

(2) 敷地面積 約 18,000 m<sup>2</sup>

(3) 計画施設概要

・ 炉型式：日立造船, デ・ロール式 全連続燃焼式 火格子焼却炉

・ 設計最高発熱量：13,000KJ/kg

・ 焼却能力：600 トン/日 (600 トン炉×1 基)

・ 余熱利用：発電出力 13,000kW

給熱 高温水 (すみだスポーツ健康センター)

(4) 工事請負者 日立造船株式会社東京本社

東京都品川区南大井六丁目 26 番 3 号

(5) 工事概要 焼却炉補修及びその他整備一式

(6) 契約金額 443,960,000 円

(7) 契約方法 特命随意契約

(8) 計画通知 工事管理者 日立造船株式会社東京本社

(9) 工事概要

下記に示す焼却炉補修及びその他の整備工事に該当する設備一式

### I 焼却炉補修工事

1) 焼却炉本体設備

2) 灰処理設備

3) 集じん設備

4) 洗煙設備

5) ボイラ設備

6) 発電設備

7) 蒸気復水設備

8) 計装・自動制御設備

9) 給水設備

### II その他整備工事

1) 給じん装置整備

2) ボイラ水管整備

4. 発注者 東京二十三区清掃一部事務組合

5. 受注者 日立造船株式会社東京本社

6. 工期 令和4年12月28日～令和5年3月27日

## II 工事技術調査業務

今回の技術調査は、技術士による工事関係者（発注者）への質疑応答及び書類調査に基づいて実施した。

技術調査は、監査事務局立会いの下、技術士による工事関係者（発注者）への聞き取り調査・質疑応答・書類調査を行うとともに工事現場における施工状況の確認を実施した。

調査内容は、次のとおりである。

- ・工事関係者への聞き取り調査、工事関係書類及び工事施工状況の確認
- ・計画、設計、積算、工事、施工等の適切性、経済性、効率性、有効性についての確認
- ・特命随意契約の妥当性についての確認

### Ⅲ 工事技術調査業務の実施要領

#### 1 調査基本方針

- (1) 「令和5年度工事及び委託調査に伴う技術調査委託(墨田清掃工場焼却炉補修及びその他整備工事)」に基づき、技術面における調査を行い、設計・施工に関する調査結果及び意見具申についての報告を行う。
- (2) 調査に際して、工事関係者(発注者)からの聞き取り調査や工事関係書類及び工事施工状況を確認し、工事における計画、設計、積算、施工、検査等が適切であるか否かを調査する。また、最近、社会的問題になっている防災・安全・環境管理についても調査を行う。
- (3) 今回の技術調査の方法は、事前に提出された工事関係書類に対して技術士が質問書を作成し、工事関係者からの回答を確認しながら工事技術調査を進める。
- (4) 施設の改修に伴う安全性、利便性、経済性、メンテナンス性及び更新性、省資源、環境保全などを考慮した調査を行う。
- (5) 特命随意契約の妥当性について発注者側から提示された特命理由について確認する。

#### 2 調査項目

工事技術調査の具体的内容は以下のとおりである。

- (1) 計画 : 総合計画等との整合、事業の目的、事業計画・予算発注時期、設備保証等
- (2) 設計 : 適用する設計基準、事前調査、特記仕様書及び設計図書、設備関係法令の手続き状況、維持管理等
- (3) 積算 : 適用積算基準、工事の積算・積算のチェックシステム
- (4) 契約 : 契約書類、契約に関するマニュアル、支払条件
- (5) 工事管理 : 設計施工の重点事項、材料検査、工程管理、施工計画書
- (6) 施工 : 施工体制、安全管理、災害発生、防火体制

#### 3 主な調査資料

- (1) 工事概要書
- (2) 設計図書一式(設計図、特記仕様書)
- (3) 設計基準の書類

- (4) 積算基準の書類
- (5) 契約関係書類
- (6) 工事工程表
- (7) 施工計画書（総合施工、各工程）
- (8) 施工体制台帳（施工体系図）
- (9) 打合せ会議記録
- (10) 安全管理書類（統括安全衛生管理組織表、安全管理計画書、安全協議会記録、安全巡回点検表等）
- (11) 試験・検査記録
- (12) 産業廃棄物関係書類
- (13) 月報、日報、工事記録写真等

#### 4 調査日程

令和5年10月5日	事前書類調査
令和5年10月21日	工事技術調査質問書提出
令和5年11月27日	技術調査
午前10時00分～12時00分	出席者紹介、工場長・監査事務局長挨拶、担当職員紹介(工場・本庁)、工事概要説明、技術士質疑、書類審査等
午後1時15分～3時30分	現場書類審査、技術士質疑、現場調査、講評（技術士）、工場長、監査事務局長挨拶

#### 5 調査場所

工場会議室及び工場現場

#### 6 出席者

##### (1) 調査対象部署（工場）

所属	役職名	職種	氏名
墨田清掃工場	課長	機械	佐藤 恭教
墨田清掃工場整備係	係長	機械	大越 直
	係長	機械	古田 清能
	主任	電気	野崎 進一
	係員	電気	武井 裕昂

(2) 調査対象部署（本庁）

所属	役職名	職種	氏名
施設課工場係	係長	機械	前島 一雅
	主任	電気	橘 康男
施設課整備技術調整担当	係長	電気	浦山 俊
技術課工務係	係長	電気	小野澤 尚希
	係員	機械	佐野 哲郎

(3) 立会部署（本庁 事務局）

所属	役職名	職種	氏名
監査事務局	課長	事務	松浦 千代子
	係長	機械	蛸谷 秀邦
	係長	電気	加藤 一司

## 7 技術士

この技術調査は、以下の技術士が担当する。

一般社団法人東京技術士会

技術士：藤田 和夫（電気設備担当）

登録番号 30872号

資格：技術士（電気・電子部門）第二種電気主任技術者

一級電気工事施工管理技士



## IV 工事技術調査業務の実施結果（調査における着眼点）

### 1. 計画

計画資料に基づき焼却設備計画の調査に関し以下を質問し回答を得た。

#### （1）基本構想及び同基本計画における当該設備の位置付けについて

①東京二十三区清掃一部事務組合では、廃棄物の処理及び清掃に関する法律に基づき 23 区の一般廃棄物の中間処理について定めた「一般廃棄物処理基本計画」を策定した。

一般廃棄物処理基本計画は、国や都、東京二十三区清掃一部事務組合との関連性を有し区の長期的な個別計画の基本構想である。

②施設整備計画では「23 区で発生した可燃ごみを 22 施設で全量処理体制」を前提条件とし清掃工場の建替や延命化工事などを計画している。

令和 2 年度に江戸川清掃建替工場と港清掃工場の延命化工事が着工した。令和 4 年度には目黒清掃工場建替工事と大田清掃工場第一工場再稼働工事がしゅん工し、北清掃工場の建替工事が着工した。

③墨田清掃工場は定期的な点検・検査などを確実に行き安全で安定的に稼働していくことが求められる。

#### （2）本工場の目的、概要及び計画の重点事項について

①「墨田清掃工場焼却炉補修及びその他整備工事」は安全で安定した稼働により中間処理体制が確保できるようにする目的がある。

②焼却炉本体設備のほか各設備の機能を維持し、施設の安全・安定稼働を確保するため焼却炉補修を計画した。

③ごみを焼却炉内に供給する装置（給じん装置）の更新や減肉したボイラ水管を抜管する整備工事も行った。

#### （3）事業計画・予算と発注金額の整合性について

##### ①事業計画

-基本方針で掲げた①効率的で安定したごみ処理②最終処分量の削減③環境保全への配慮を具体化する施設として事業計画が位置付けられている。

-焼却炉補修は、しゅん工年数などを踏まえ工事費予算が配当され最大限の効果が図るよう、当年度の 6 月下旬より 3 週間焼却炉を計画的に停止し、工事の事前調査を行った。

また日常の点検や操業状況を踏まえた確かな補修内容を計画した。

-整備工事は長期故障停止の未然防止を図り、前年度以前における工事報告書进行分析・検討し 2 事業が予算化された。

##### ②予算と発注金額

予算、契約額は以下である。

-契約額：443,960,000 円

各設備工事の契約金額は 443,960,000 円であり予算内で事業計画と発注額の整合はあり適切である。

なお本工事は国や東京都の補助金の対象外である。

#### (4) 発注時期、工期設定の考え方・妥当性について

##### ①発注時期

東京二十三区清掃一部事務組合工事施行規程に基づき「令和4年度施設管理部施設課工事計画書」を令和3年度末に作成し、工事計画書の定めに従い発注時期とした。契約決定日は令和4年12月28日である。

##### ②一般廃棄物処理基本計画のごみ量を前提とし、可燃ごみの中間処理体制を安全安定的に維持する考え方のもと計画策定された「令和4年度清掃工場定期点検補修及び中間点検に伴う焼却炉停止計画」に従って施工時期を決定した。

-補修工事の工期：令和4年12月28日～令和5年3月27日

#### (5) 各設備の性能保証

- ・清掃工場の特徴は、構成する設備が密接に関係しプラントとしての性能を一体的に形成することにある。
- ・工事の対象となる設備が他の設備へ及ぼす影響を十分理解する必要がある。そのため、プラント全体を精通しているプラントメーカーに一体的な性能保証を確保させる。
- ・本工事の令和4年6月下旬より3週間は焼却炉を計画的に停止し、焼却炉補修に向けた事前調査を行った上で工事を計画し、工事完成後の性能保証を確認させた。

#### (6) 建設リサイクル法など法的な手続き

- ・リサイクル法に基づき廃棄物処理は工事請負契約書に施設の名称及び所在地を記載している。
- ・工事の建設副産物情報交換システム（COBRIS）は登録済みである。

#### (7) 電気、ガス、水道、下水道等の事業者との協議

工場施設内の補修工事なので事業者との事前協議や打合せ協議は特に必要はなかった。なお電気保安技術者の代わりに工場内で電気主任を配置している。

## 2. 設 計

特記仕様書及び設計資料の設計に関し質問し以下の回答を得た

#### (1) 基本設計、実施設計の経緯

- ・設計は発注者で行った。
- ・各設備の施設管理は労働安全衛生法・電気事業法に該当するボイラ設備や各設備の点検結果等を重視した。
- ・点検結果等から故障時期を想定し、予防保全補修工事を行い、安全性を確保し

た。

(2) 焼却炉補修工事に関する事前調査

- ・ 定期補修工事の設計を行う前に、全体の事前調査を実施している。
- ・ 実施時期は中間点検中となるため、3週間程度で点検をする必要がある。
- ・ 調査結果及び前年度からの不具合事項等を考慮した上で、工事の優先順位を決定している。

(3) 設計に際し適用した法令、設計基準書等について

東京二十三区清掃一部事務組合工事等関係基準類体系図にある下記基準等を用いて設計を行った。また工事施工は電気事業法に基づき工事を実施した。なお契約書に基づくプラント機械設備の設計変更は特にない。

工事施工に係る基準図書	設備分類	備考
設備積算基準	設計基準/プラント	
設備積算基準細目	設計基準/プラント	
設備積算基準単価	設計基準/プラント	
工事積算基準等	設計基準/建築・設備	財務局
建築工事積算単価表	設計基準/建築	財務局
電気設備工事積算単価表	設計基準/設備	財務局
機械設備工事積算単価表	設計基準/設備	財務局
建築工事標準仕様書	標準仕様書/建築	財務局
電気設備工事標準仕様書	標準仕様書/設備	財務局
機械設備工事標準仕様書	標準仕様書/設備	財務局
土木工事標準仕様書	標準仕様書/土木	財務局
工期算定標準	設計基準/建築・設備	財務局
構造設計指針	設計基準/建築・設備	財務局
設計業務委託仕様書	設計等委託基準/建築・設備	財務局
工事監理等業務委託仕様書	設計等委託基準/建築・設備	財務局

(4) 設備の維持管理に配慮した事項

- ・ 施設の設備・機器をすべて更新するリニューアル工事が予定されており、令和10年度までの稼働となるため、将来的な維持管理の容易さやメンテナンスについては特に考慮していない。
- ・ 残りの稼働年数が5年程度のため、交換の必要がある機器については、機器状況等を踏まえ適正な時期に交換をする。
- ・ その他消耗・劣化した機器等については、補修予算を考慮した上で整備計画を立案する。

(5) ライフサイクルコスト (LCC) 及びコスト低減

- ・ リニューアル工事で令和10年度まで残り約5年程度の稼働であることを考慮

し、工場閉鎖まで耐えられるもの、耐えられないものを選別する。

- ・閉鎖まで耐えられないものを優先的に更新し、運転状態がよいものは整備で対応することを基本とし、コストの削減を図っている。
- ・運用上の不具合等も考慮して毎年の補修項目の優先付けを行っている。

## (6) 機械設備

機械設備更新に関し以下を質問し回答を得た。

### ①ダイオキシン濃度

-補修工事においては特記仕様書に基づき焼却炉内のダイオキシン濃度の測定を行っている。

-ダイオキシン測定は、ばく露防止対策要綱に基づき、保守点検時における保護具の選定を目的として測定を行った。

### ②灰処理設備の焼却灰等に含まれる物質と処分

主灰については中防で埋立処分、飛灰については混練し中防で埋立処分する。

また焼却灰の一部はセメント原料、徐冷スラグとして再利用されている。

### ③集じん設備の集じん器の吸引力調整方法とフィルターの交換時期

-特に吸引力の調整は行っていない。ただし飛灰が付着した際に一定時間毎にパルスジェットによるダストの払落しを行い、集じん設備の性能を確保している。

-フィルターの交換時期は操業状況により交換時期を見極めて行っている。

### ④ボイラの性能検査に関わる部品の整備や清掃方法とボイラ効率

- ・各機器は保安規定に基づき点検している。

-毎年：ドラム等清掃点検、肉厚測定、各種安全弁分解整備、水圧試験、保安警報試験。

-隔年：ボイラ給水ポンプ点検整備 (No. 1/2 交互)、脱気器給水ポンプ点検整備 (No. 1/2 交互)、高圧ヘッド清掃

- ・計画的整備は以下の機器について実施する。

-管寄せ清掃 (5年計画)

-スートブロー点検整備 (4年計画)

-ボイラ主要弁分解整備 (給水・主蒸気) (4年計画)

-ブロー弁/エア抜き弁等分解整備 (6年計画)

-純水イオン交換樹脂交換 (5年計画) 等

## (7) 電気設備

電気設備に関し以下を質問し回答を得た。

### ①発電設備を設置した目的

-工場運営に必要な化石燃料の使用量を減らし、余った電気を売電することで、収支の改善及び地球温暖化防止に寄与している。

-通常の石炭火力発電に比べて低効率であり今後、さらなる研究開発や技術革新により、ごみエネルギー利用の効率が改善されて行くことが期待できる

②計装・自動制御設備の更新範囲

-残り5年程度の稼働のため、補修は行う予定だが、更新を行う予定はない。  
-プラントの運転機能の維持を図るため計装用コンプレッサ、タービンバイパス蒸気変換弁の補修を行った。

(8) 特記仕様書

発注仕様書としての特記仕様書に関しプラント設備補修及び整備工事について以下を確認した。

・1-3-1-11 PRTR法（化学物質管理促進法）

PRTR法に関する工場での指定物質にはタッチアップ塗料がある。

以下のPRTRデータ（用途、物質名、量）を把握し、指定数量を超えた場合は届出を行うなど適切な管理をおこなっている。

用途：タッチアップ塗料（錆止め・仕上、耐熱錆止め・仕上げ）

-1,2,4トリメチルベンゼン	0.92 kg
-1,3,5トリメチルベンゼン	0.20 kg
-エチルベンゼン	4.06 kg
-キシレン	0.32 kg
-混合キシレン	15.8 kg
-ホルムアルデヒド	0.02 kg
-イソブタノール	0.46 kg

・1-3-3-7 環境保全等及び1-3-4-2 環境への配慮

-本工事自体は環境影響評価の対象に入らない。  
-騒音について周辺住民から苦情がない。  
-工事の安全大会で工場の環境方針を周知、順守するよう伝えている。

・1-3-5-1 法定検査受検の協力

ボイラ等の損傷及び機能の異常の有無についての1号ボイラの定期自主検査は令和5年1月9日から令和5年3月24日に実施した。

安全管理審査は検査機関の電気事業法に基づく登録安全管理審査機関に依頼した。

・1-3-5-6 建設機械等の使用

工事に排出ガス対策型建設機械、低騒音の下記建設機械を使用した。

-ラフタークレーン	低騒音型	仮設ハウス設置用
-コンプレッサ1・2	低騒音型	各所清掃用

-ラフタークレーン	低騒音型	給じんフィーダ搬入用
-コンプレッサ3	低騒音型	耐火物補修用
-ラフタークレーン	低騒音型	仮設ハウス解体用

・1-3-5-7 ダイオキシソ類濃度測定等

- 対象設備のA測定は測定点5点とし、総粉じん濃度及びダイオキシソ濃度を測定する。その結果、最も高い測定値が出た箇所でA測定による評価を補完するためのB測定を実施する。
- 保護具の適切な選定・着用を行う。
- 出入口用のマンホール使用箇所は最小限としブースを設置する。ブース内には湿潤マット等を設置し付着した粉じんを除去し2次汚染を防ぐ。
- エアシャワー等を使用し十分に粉じんを除去し外部への粉じん発散を防ぐ。

・1-3-9-1 既存設備の仕様・形式等

下記設備工事について以下の事項を質問し回答を得た。

①焼却炉本体設備

- ・焼却炉設備にはアスベストやPCBは使用されていない。
- ・焼却量が200t/日以上焼却炉には、ストーカ式の焼却炉が多く、以下の特徴がある。
  - 利点（流動床と比較）は国内外とも実績が多く、東京二十三区清掃一部事務組合・プラントメーカー共にノウハウの蓄積がある。また投入ごみの制約が少なく大規模の炉に適している。
  - 欠点（流動床と比較）は運転の立上げ・立下げに時間がかかる。
- ・廃棄物を燃やす時に発生するダイオキシソ類や塩化水素・硫黄酸化物・窒素酸化物などの有害ガスは、公害防止設備で対応策を講じている。
- ・焼却炉の燃焼効率を上げるには燃焼物の量、空気量、燃焼温度のバランスが必要である。燃焼効率重視の運転はプラントが傷む等の短所がある。リニューアル工事が始まる令和10年度までの運用を考慮し極力プラントが損傷しないよう燃焼管理を行う。
- ・炉内耐火物の高温耐火温度（約1,000℃）は耐火レンガがある程度せり出してきたら、レンガの補修を行っている。

②灰処理設備

- ・焼却処理した際に発生する焼却灰は焼却炉から排出する。飛灰はろ過式集じん器で補集したばいじんである。
- ・灰コンベヤの施工後の点検基準は以下の要領で実施している。
  - チェーンの張り・片寄り、振動、硬直、スプロケットの噛み合い状況、コンベヤ全体の異音、振動、モータ・減速機の発熱、軸受の発熱、搬送物の搬送状況、モータの電流値
- ・空送用空気圧縮機の施工後の点検基準は以下の要領で実施している。
  - 電圧測定、絶縁測定、電流値測定、空気圧力・空気温度測定、給油、圧

力・温度測定、冷却水温度測定、ドライヤ冷媒圧力測定等

### ③集じん設備

- ・集じん器の能力が低下する原因はフィルター構造にあり、逆洗である程度までは性能を回復するが徐々に目詰まりする。  
このため集じん能力の低下はないが、排ガスの流れが阻害されることにより安定燃焼に影響が出てしまう。そのため、ろ布の交換や運転監視の強化などで安定燃焼に努めている。
- ・集じん設備で、ろ過式集じん器を選定した理由は電気集じん器と比較して飛灰を捕捉しダイオキシン類の除去に有効であるため、ろ過式集じん器を採用した。
- ・集じん器のガラス繊維ろ布は交換後にプレコート処理による再利用はしていない。

### ④洗煙設備

- ・煙突排ガス分析はろ過式集じん器出口と煙突入口の2か所で行っている。測定項目は、HCl、NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub>、CO、O<sub>2</sub>、Hg、ばいじんであり、前者では HCl（塩化水素）、後者では Hg（水銀）と NO<sub>x</sub>（窒素酸化物）の濃度を、薬品を用いて調整している。
- ・減温液循環ポンプ及び冷却液循環ポンプは、シャフト、軸受、パッキン、Oリング等の交換をし、異常がないことを確認した。

### ⑤ボイラ設備

- ・ボイラは鋼製水管ボイラで負荷変動によって圧力や水位も変動しやすく、運転が不安定になりやすい特徴がある。
- ・通常は3要素（給水流量、蒸気流量、ドラム水位）で制御するが、負荷変動が激しい場合は単要素の操作を行う。  
基本的には負荷変動が少なくなる運転方法を行う。
- ・ボイラ水圧試験及び保安試験は適正に実施し記録は整備・保管している。
- ・ボイラ給水ポンプは連続運転でボイラドラムのレベルに応じて自動弁の開閉により流量制御している。

### ⑥発電設備

- ・発電設備は蒸気タービン出力 13,000kW で余剰電力は電力会社に売電している。
- ・廃熱利用は高温水による熱供給も行っている。

### ⑦蒸気復水設備

- ・空冷式復水器は排出された低圧の湿り蒸気を冷却し飽和水を復水タンクに戻し再利用している。
- ・復水器を低温低圧化するとタービンにエロージョン（浸食作用）が発生する恐れがあるためしゅん工時より若干下げた値で運用している。  
復水器の排圧を下げると、排気復水器ファンの動力の上昇や復水温度低下による脱気器への蒸気量増加し消費電力も増加するため復水器の低温低圧化す

る利点は少ない。

- ・今年度は、脱気器給水ポンプの分解・点検ではポンプのカップリング用ボルトに腐食が見つかり、次年度以降に順次部品交換する予定である。排気復水ポンプは特に異常なかった。

#### ⑧計装・自動制御設備

- ・計装・自動化 設備の運転監視・制御は分散型 制御システム(DCS)を採用している。
- ・ごみ自動燃焼制御（燃焼空気流量と温度、炉温調節、空気流量など）は行われている。
- ・タービンバイパス蒸気変換弁は消耗品を交換した。
- ・しゅん工から 26 年が経過し交換していない部品(継電器、電空変換器)に経年劣化が見られ、交換推奨の報告を受けた。
- ・計装用空気圧縮機はVプーリ、モーターシーブの摩耗、各種フィルターの汚れ本体ブロックの劣化が見られ、今年5月の工事にて補修完了した。

#### ⑨冷却水揚水ポンプ、冷却水揚水ポンプ出口逆止弁

冷却水揚水ポンプは、グラント押さえ及びグラント押さえ用ボルトに腐食が有ったため、次回整備時に交換予定とする。逆止弁は交換した後異常のない事を確認した。

#### ⑩給じん装置整備

- ・給じん装置は、ごみを焼却炉の中へごみを供給する装置のことで、全体的に腐食が見られ、残り5年程度の稼働に限界があり更新を行った。
- ・給じん装置の腐食により、ごみの供給は不安定であったが、日常点検や運転監視などで対応した。更新後は安定している。

#### ⑪ボイラ水管整備

- ・ボイラ水管整備で前面水管壁のボイラ水管の抜管補修を行った。施工箇所は監督員の指示で行われ、運転での性能に特に問題はない。
- ・前面水管壁はボイラの給じん側の水管であり、前年度の肉厚測定で当該水管の減肉が確認された。このため長さ 4,000 mmの水管を全面(88本)抜管して補修を行った。
- ・水管はパネル加工品とし、2本組及び3本組の水管を採用した。
- ・水管の表面加工として、減肉対策のため、焼却炉側のみ SUS309L による肉盛り加工を実施(肉厚 1.5 mm)した。
- ・ボイラ水管整備補修に付随する耐火物の一部撤去・復旧を行なった。

### 3. 積算

東京二十三区清掃一部事務組合工事等関係基準類体系図資料等に基づき積算調査について以下を確認した。

- (1) 今回の工事で使用した積算基準、積算資料等について



東京二十三区清掃一部事務組合工事等関係基準類体系図により下表の法令の積算基準で運用している。

工事施工に係る基準図書	設備分類	備考
設備積算基準	設計基準/プラント	
設備積算基準細目	設計基準/プラント	
設備積算基準単価	設計基準/プラント	
工事積算基準等	設計基準/建築・設備	財務局
建築工事積算単価表	設計基準/建築	財務局
電気設備工事積算単価表	設計基準/設備	財務局
機械設備工事積算単価表	設計基準/設備	財務局
建築工事標準仕様書	標準仕様書/建築	財務局
電気設備工事標準仕様書	標準仕様書/設備	財務局
機械設備工事標準仕様書	標準仕様書/設備	財務局
土木工事標準仕様書	標準仕様書/土木	財務局
工期算定標準	設計基準/建築・設備	財務局
構造設計指針	設計基準/建築・設備	財務局
設計業務委託仕様書	設計等委託基準/建築・設備	財務局
工事監理等業務委託仕様書	設計等委託基準/建築・設備	財務局

(2) 積算に使用した歩掛、労務単価、機械損料、材料単価等

過去の実績や調査から作成した東京二十三区清掃一部事務組合の設備積算基準に基づき積算している。材料単価で基準や物価版にないものは、東京二十三区清掃一部事務組合が定める設備積算基準細目に基づき見積もりを取得するか、過去の実績に基づき算定している。

(3) 工事数量の算出及び工事費の積算のチェックシステム

設備担当が設計を行い、設計担当でない職員が調査を行い、係長・課長が確認を行う流れとなっている。

(4) 積算段階での公共工事でのグリーン調達、再生材の利用

特記仕様書において環境への配慮を記載している。「東京都環境物品等調達方針(公共工事)」等を準用して環境物品等の調達を推進するよう努めている。

#### 4. 契約

契約書類や提出資料等より契約調査し以下を質問し回答を得た。

(1) 特命随意契約となった事由

入札で発注者側から示された特命理由は以下である。

(ア)焼却プラントは相互に密接に関係している設備によって構成されており、焼

却プラントとしての性能を一体的に形成している。補修 及び整備 工事においては、既存設備の構造や 性能を踏まえ、これと整合する施工が必要となる。施工後の一体的な性能を確保するため、プラント全体に精通している業者に施工させる必要がある。

(イ) 東京 23 区で発生するごみの全量を計画的に処理するため、工場ごとに定められた計画停止期間内で確実に工事を完了させなければならない。制限された期間で確実な履行を求めるには、工場全体を熟知している業者が最も信頼できる。

(ウ) 清掃工場を構成する設備の設計、製作、施工等に関しては、プラント設置業者が独自に開発した技術やノウハウを有している。これらの技術情報の一部は、産業財産権、非公表情報として、独占的に保持されるため、他の業者による施工は極めて困難である。

以上の要件を同時に満足する業者は、当工場のプラント設置工事業者である日立造船株式会社だけである。

上記の特命理由は、コスト・スケジュール・品質を大きく左右するためにプロジェクトの初期段階において十分に検討し決定することが重要である。

上記の特命理由に関して技術的観点からの見解を述べる。

#### ①特命理由 (ア) 項について

清掃工場は 23 区の区民から排出される一般廃棄物の中間処理を安全かつ安定的に行うため、清掃工場での焼却処理を行っている。区民にとって必要かつ重要な施設であることから、施設の整備にあたっては工場の安定的な操業に影響を与えないようプラントの性能・機能を満足し、信頼性を確保することが優先である。

なお、焼却炉、灰処理、集じん、ボイラ、計装・自動制御等の性能確認プロセスは運転しプラント全体で性能保証する必要がある。また補修工事のため既存設備と機器や材料を整合させ個別性能の保証が求められる。

このため補修工事後のプラントの性能保証を確保するにはプラント全体に精通している業者に施工させる意義と必要性は理解できる。

#### ②特命理由 (イ) 項について

本工事では、定期補修工事を制限された期間で、確実に履行する必要がある、かつ施工後の一体的な性能を確保する必要がある。

整備時期の設定に当たっては、標準的な焼却炉停止期間は 1 炉当たり約 6 週間程度を要することが見込まれている。

このため制限された停止期間内に一体的なシステムの機器・電気系統の故障や操作ミス等のリスクに早急に対処し、プラントの性能を発揮させるのは、プラントメーカー以外の業者では困難である。

③特命理由（ウ）項について

プラント設置業者の知的財産には産業財産権がある。知的財産権の取得は手続が複雑で審査に合格しても、権利の範囲が限定的等の理由で、他の業者による施工が困難な状態となっている。

なお日立造船は2023年1月に焼却発電施設でAI制御による蒸気温度の低下による発電ロスをも最小限に抑えて長期運転する技術やノウハウがある。

本件に関して他業者が代行するには設計、施工、検査等を含めて困難である。

(2) 契約金額の変更

契約金額の変更はない。

(3) 契約に関する必要書類

設計図書を含め契約に関する必要書類は完備している。

なお、今回の補修工事は建設リサイクル法対象工事には該当しない。

(4) 契約方法

本工事は特命随意契約となっている。

(5) 設計業務委託や工事管理委託及び各工事の契約の経緯

契約金額は下表に示す。

(税込) 千(円)

区分	契約額
設計業務	*発注者
工事管理業務	*工事に含む
工事	443,960
合計	443,960

- ・設計は発注者で行っている。
- ・工事管理については、日立造船にて行っている（委託契約はなし）。

(6) 契約書での工事の支払条件

工事完了後、一括払いである。前払金は辞退しており、部分払いは行っていない。

5. 工事管理

提出資料等に基づき工事管理調査について以下に質問し回答を得た。

(1) 工事管理上の重点事項

工事管理上の重点事項について以下がある。

- ・施工計画書の作成
- ・諸官庁等への届出・調整等

- ・ 工程管理（OH計画に合わせて工期内に工事が完了する）
- ・ 安全管理・品質管理・施工管理（特記仕様書の機能・性能確認）
- ・ 特記仕様書記載と異なる材料がある場合は協議書を交わす。
- ・ 建設廃棄物の受入先の変更協議。

## （2）材料検査

### ①試験・検査が計画

- ・ 週間工程表に材料検査予定を確認し当日作業予定表に記載した。
- ・ 検査・試験計画書（安全弁分解整備、保安警報試験）の作成。
- ・ 不具合があった場合は交換又は補修後に再検査する。

### ②試験及び検査の実施要領書作成の有無

- ・ 試験関係は事前に要領書を作成し、それに基づき検査を行う。
- ・ 材料検査チェック表を作成し実施者が検査日を記載・管理する。

### ③試験・検査の結果照合のためのチェックリスト等の有無

- ・ 結果照合は、試験成績書やミルシート、トレサ等で確認する。

## （3）工程管理

### ①工期は令和5年3月27日となっているがその根拠を諮問し回答を得た。

- ・ 特別区のごみ処理を安定して行うため、工期は、全清掃工場の補修計画及び工事量を勘案し調整の上、決定している。

### ②令和5年9月末現在の実行進捗率

- ・ 工期末の時点で進捗率100%である。
- ・ 工程の工期延長はない。

## （4）施工計画書

- ・ 特記仕様書及び標準仕様書に基づき、施工計画書には工事概要、体制表、緊急連絡体制表、仮設計画、安全管理、施工管理、施工要領が含まれる。
- ・ 施工計画書は、担当監督員、係長、課長にて確認、決裁され承認される。

## （5）工事着手時の提出書類の確認

東京二十三区清掃一部事務組合受注者提出書類処理基準に定める処理方法により監督員通知、現場代理人・主任技術者等、着手届、工程表などを確認する。書類内容を確認し決裁され承認される。

## 6. 施 工

提出資料等に基づき施工調査について以下を諮問し回答を得た。

### （1）施工体制全般

- ①工事全体の施工体系図。

契約当初は未契約の工種もあったため、新規契約をするたびに随時更新して対応した。

②施工体制台帳

施工体制台帳も下請負通知書も元請が作成する。

③建設業の担い手確保・育成

- ・担い手確保・育成について取組んでいる。
- ・日曜日は作業を行わないようにしている。

ただ構内道路を使用する場合に限り、出勤等が発生することがある。

④作業従事者の個人情報の扱い

住所、保険証番号等は黒塗りで提出してもらっている。

⑤コロナウィルスでの対策

東京都の新型コロナウイルス感染症拡大防止対策ガイドラインに従いパーティションの設置や換気を適切に実施した。

(2) 安全管理

安全関係の主な申請・届出状況

以下の申請・届出を行った。

- ・特定元方事業者の事業開始届
- ・適用事業報告
- ・時間外労働休日労働に関する協定届
- ・休日・残業作業届（一組様式）
- ・建設業退職金共済制度加入届

(3) 安全管理組織表について工事現場全体の組織表

変更があった際には、その都度、新しい体系図を入手した。

(4) 安全衛生に関する関係者協議

- ・安全大会（1月）、合同安全パトロール（2月）を実施した。
- ・業者間で安全衛生協議会を設置（原則1回/月）、議事録作成（業者所掌）
- ・分離発注の場合は、並行して複数の工事を取纏めることが必要で調整は困難。

(5) 工事現場での関連工事との調整や作業員の健康管理

- ・同時に何人働くかは日によって異なるが、最大で60名程度である。
- ・毎日作業予定表を提出してもらい、作業人数を把握した。
- ・関連工事は工事開始前に安全大会を行い情報共有した。
- ・毎週末工程会議を行い工事が近い場合は、再度周知、調整を行った。
- ・作業員の健康管理については、健康診断書を提出させ、体調不良時の本人申請の徹底及び作業者の健康状態を絶えず確認した。

- ・関係者は毎朝検温し、発熱等の風邪症状が見受けられた作業員については出勤停止とした。

(6) 災害発生の有無

本工事期間内には発生していない。直近では令和 2 年度に、指の挟まれ事故があった。

(7) 防火体制

①防火上の危険物・作業

切断及び溶接作業、ガスボンベの保管、有機溶剤の取扱い。

②対策（ガスボンベについて）

- ・作業開始前に周辺をよく清掃し、防災シートにて養生実施した。
- ・難燃性の作業着及び保護具を装着した。
- ・作業場所では消火器、消火用ホース、水バケツを用意し、監視人も配置した。
- ・作業終了後は、周辺の残火の確認・点検を実施した。
- ・元請安全管理者が現場を巡回（2回/日）した。
- ・ガスボンベは転倒防止のため、チェーン等で固縛した。

(8) 関係者の教育や指導、保有資格確認等

- ・受注者による新規入場者教育を実施した。
- ・具体的な内容は、施工計画書の安全管理のとおり受注者から協力会社に通知した。
- ・必要な資格に関しては、随時提出させ確認をした。

(9) 工事現場の点検・巡回状況

- ・受注者及び発注者合同の安全パトロールを実施。
- ・受注者安全管理担当における巡回パトロール（2回/日）
- ・作業終了時の巡回確認（監理技術者）
- ・記録については受注者にて保管

(10) 周辺住民等の安全対策

全て場内作業になるため周辺住民等の安全対策は特にない。

ただ工場周辺に工事車両の駐車禁止や出入口での一時停止などの徹底は行っている。

## 7 現場調査における所見

当該工事に係る施工等の実施状況等の現場工場調査を実施した。

既に補修工事が終了し設備は運転状態であったが焼却炉設備を中心に以下の

10か所の設備について現地施工調査した。

- (1) 空気圧縮機、減温塔用空気圧縮機、計装用空気圧縮機 (2F)
- (2) 減温塔 (4F)
- (3) ろ過式集じん器 (4F)
- (4) ボイラドラム (4F)
- (5) ボイラ付き安全弁 (5F)
- (6) 高圧蒸気だめ (3F)
- (7) 脱気器 (3F)
- (8) 給じんフィーダ (B1F)
- (9) 焼却炉 (B2F)
- (10) 冷却水揚水ポンプ (B3F)

①現場での調査確認事項は以下を主体に行った。

- ・施工計画書に基づき適正に施工されたことを現地で目視確認した。
- ・機器工事材料を機材の形状、寸法、規格は設計図書に適合し品質の不適合がないことを現地で目視確認した。
- ・装置や設備の機能は十分保証されていることを現地で目視確認した。

②工場の調査は工場職員のプラント設備の案内・説明を受けた。

工事期間中は施工計画書、設計図書の通りの計画、設計、施工が行われ現場の安全管理、工程管理も適正に実施されたとの説明があった。

以上の焼却炉補修工事は出来形や機材の据付状況は適正であり設備の運転は正常で周囲環境の騒音、振動もなく全体的に良好であると評価する。

## V 調査結果と評価

墨田清掃工場焼却炉補修及びその他整備工事に関して、書類調査として計画・設計・積算・契約、工事管理、施工の項目について質問事項の回答と確認を行った。

調査に当たっては「技術調査着眼点」に沿って工事質問書を事前に提出し回答書に従って技術的調査を仕様書、図面、現場調査等で内容を確認した。

現場工場内での調査では既に工事は終了していたが工場調査で質問書の現地工事の状況や性能運転について工場職員に質問し回答を得た。

計画・設計・積算・契約、工事管理、施工各項目の個別評価を以下に記載する。

### (1) 計画

本工事計画は東京二十三区清掃一部事務組合の上位に位置付けられている。

事業目的や法令に適合した施設整備計画、事業計画と予算は妥当であり発注時期や工期及び性能保証は適正に実施されていた。

焼却プラント設備の更新は耐用年数からして必要であり本工事の計画は適切である。

## (2) 設計

設計に関する機材の仕様書及び設計施工の図面等は特記仕様書に詳細に記載され適切である。

事業目的や法令に適合した設計、設計基準、資料等の整備状況及びその運用、設計図書の作成、環境保全の考慮、維持管理の容易さ等は、適正に実施されていた。

## (3) 積算

積算基準、積算資料等について東京二十三区清掃一部事務組合工事等関係基準類体系図により運用されている。

設計基準・積算単価表の適用は適正に行われ設計積算は適正に行われた。

## (4) 契約

入札方法、手続、時期、契約締結書類等については、適正に実施されている。なお特命随意契約での特命理由書は適切な論理構成であり、各事項は論理的な根拠を示していると考えられる。よって、本契約は特命随意契約が妥当と考えられる。

## (5) 工事管理

施工計画書及び材料検査の要領書が作成され、工事管理の重点事項の理解や設計と工事管理が一致し内容は適正である。

## (6) 施工

施工管理関係の図書・提出承認書類、工事記録、報告書等は整備され設計と施工方法が一致し内容は適正である。

以上の焼却設備補修工事の書類及び現場での調査の結果は指摘、提言事項は特に見当たらず全体的には良好であると評価する。



## おわりに

ご多忙の中、工事技術調査に誠意を持って対応いただき感謝いたします。

墨田清掃工場は循環型ごみ処理施設の下で安全で安定した施設の運営を通じてごみ焼却で発生する環境負荷の低減や熱エネルギーの有効利用で環境保全に寄与しています。

また若い技術者が知識と経験を重ね技術革新に取り組み、社会貢献に寄与されることを期待しています。

最後に、焼却炉補修工事が無事しゅん工したので今後、適切な管理運営が行い無事故、無災害で良好な環境の下で整備がなされることを祈念します。

以上