

令和4年度
工事及び委託監査に伴う技術調査委託
報告書

江戸川清掃工場建替工事(プラント電気・建築電気分野)

令和5年2月6日



目 次

担当技術士一覧

まえがき	1
第1章 調査概要	
1. 1 調査目的	1
1. 2 調査実施日	1
1. 3 調査場所	1
1. 4 出席者	1
1. 5 日程	1
1. 6 調査方法	2
1. 7 工事概要	2
第2章 調査業務内容	3
2. 1 解体工事	3
2. 2 電気設備工事全般	4
2. 3 建築／プラント共通電気設備	9
2. 4 建築電気設備	10
2. 5 プラント工事（電気）	11
2. 6 プラント工事（計装・自動制御設備）	12
2. 7 積算	13
2. 8 現地確認（施工）	13
第3章 総合評価	14
むすび	15

担当技術士一覧

総括管理技術士

理事長	原田敬美	技術士(建設部門) 登録 No. 24446 工学博士	印
-----	------	-----------------------------------	---

部門統括技術士

建設委員長	石川敏行	技術士(電気電子部門) 登録 No. 21921	印
-------	------	-----------------------------	---

担当技術士	石川敏行	技術士(電気電子部門) 登録 No. 21921	印
-------	------	-----------------------------	---

NPO 法人地域と行政を支える技術フォーラム
〒106-0032
東京都港区六本木 3-14-9 妹尾ビル 4F
TEL/FAX 03-3403-2325

まえがき

本技術調査報告書は、東京二十三区清掃一部事務組合の工事及び委託監査に伴う技術調査委託として、対象工事のプラント電気・建築電気分野について電気電子部門の技術士の観点から調査及びヒアリングを行い、その適否、あるいは問題点の把握・分析を行った結果の報告である。

第1章 調査概要

1. 1 調査目的

本報告書は、専門技術者の立場から主として、当該工事に係わる①特記仕様書、②実施設計、③積算、④施工に関する事項に対して調査を実施し、これらの諸事項に係る妥当性、公正性、適正性、経済性、公平性の確認を行うことを目的としたものである。

1. 2 調査実施日 令和4年12月8日(木)

1. 3 調査場所 江戸川清掃工場建替工事監督員事務所及び現地

1. 4 出席者

建設部 工場建設担当課長 吉川 洋志(建築)

(以下プラント電気・建築電気部門)

建設部建設課工場建設担当係長 根本 貴洋(電気)

監査事務局

監査事務局長 江部 信夫

監査担当係長 小澤 豊

監査担当係長 蛸谷 秀邦

技術士(プラント電気・建築電気部門) 石川 敏行

1. 5 日程

10時00分：監査担当者の紹介、工事の概要説明

10時30分：資料確認

12時00分：休憩

13時10分：技術調査及び質疑

15時00分：現場状況の確認

15時40分：講評

16時00分：工事担当者・監査担当者挨拶、終了

1. 6 調査方法

工事調査は、下記手順により実施した。(対象：解体工事及び建て替え工事)

- 1) 建設部建設課による工事概要説明
- 2) 設計分野資料の調査
- 3) 積算分野資料の調査
- 4) 施工分野資料の調査

以上の事項について、担当課及び関係各位からのヒアリング、質疑応答、書類を基に調査を行ったものである。

1. 7 工事概要

工事件名 江戸川清掃工場建替工事

工事場所 江戸川区江戸川2丁目36番1号

発注者 東京二十三区清掃一部事務組合 管理者

発注方式 設計付施工(性能発注)

主幹部課 建設部建設課

工事期間 令和2年9月30日～令和9年5月31日

請負者・契約金額・工期

請負者 日立造船・竹中特定建設工事共同企業体

契約金額 契約金額¥56,686,960,000- (税込)

工期 令和2年9月30日～令和9年5月31日

施設概要

(1) 建築物

工場棟 鉄筋コンクリート造(一部鉄骨造) 地下2階地上4階高さ27m

敷地面積：28,486.63㎡

建築面積：13,543.36㎡、延床面積：35,214.51㎡

煙突 鉄筋コンクリート造外筒・鋼製内筒型、高さ約150m

(2) プラント設備 焼却炉：600トン/日(300トン/日×2炉)

形式：全連続燃焼式火格子炉(廃熱ボイラ付)

発電設備：蒸気タービン発電機：21,030kW(23,367kVA)、6600V/50Hz

主蒸気圧力：3.85MPa

工事概要（電気設備工事関係のみ）

（１）建築電気設備工事

- ①中央監視設備
- ②幹線設備
- ③動力設備
- ④電灯・コンセント設備
- ⑤弱電設備（放送装置、自動火災報知設備、ガス漏れ警報装置、作業無線など）
- ⑥電話設備
- ⑦その他設備（太陽光発電設備、外構設備など）

（２）プラント電気設備工事

- ①電気設備（受配電・送電設備、発電設備、動力設備、直流電源装置、無停電電源装置、プラント照明設備、仮設用電源設備、配管配線工事）
主遮断器（VCB）：72 kV/25 kA（GIS）
- ②発電設備 蒸気タービン発電機：AC/6, 600V 21, 030 kW(23, 367kVA)
非常用発電機 AC/6, 600V 2, 500 kW (3, 125 kVA)：燃料は
ダブルヒューエル対応、系統とは非連携運転
- ③計装・自動制御設備（プラント用電子計算機システム、ごみ搬入車等の
車両管制、クレーン設備の制御、運転実績情報システム、計装機器、ITV
装置、操業状況表示装置、情報管理ネットワークなど）

（３）工事進捗率 解体・建設工事：28.92%(プロジェクト全体)

第２章 調査業務内容

今回の技術調査では、特記仕様書に従って、「当事業の執行が技術の面で適切に行われているか」を技術士の観点から調査、評価を行った。調査は、事前の資料調査、当日行われた関係者からのヒアリング、質疑応答及び当日提出された資料により、仕様書のとおり設計図書に内容が反映されているか、また工事及び検収に反映されているかを中心に技術的な側面から調査を行った。

2. 1 解体工事

解体工事については、空調・換気設備に使用されている各種ダクトのアスベストの有無、変圧器やコンデンサに使用されるPCBについて確認した。結果、旧清掃工場運営時に適切に処理しており、アスベストやPCBは含まれていないことを確認した。発電機に含まれる潤滑油などは、解体前に抜き取り適正に処理されていることを確認した。

2. 2 電気設備工事全般

電気設備工事に関して全般的な状況を確認した。

(1) 体制と分担

江戸川清掃工場建替工事の電気設備工事は、計装関係を含むプラント電気設備及び建築電気設備から構成されている。それぞれの責任範囲は、プラント電気設備に属する受変電設備及びプラント設備に関わる電気設備について、現在、施工者を選定する状況である。請負者である日立造船・竹中特定建設工事共同企業体の管理の下に建築電気設備及びプラント電気設備を施工する電気設備を担当する会社が決定される予定である。工事体制と分担については明確であった。

(2) 特記仕様書

特記仕様書には、江戸川清掃工場建替工事全般にわたる解体工事を含む各工事の共通的な事項、対応する工事全般が記載されている。プラント電気設備及び建築電気設備の工事全般に関しても、設計施工・検収及び竣工後の管理に関する技術面や工事に伴って付随する事項全般にわたり詳細に記載されており、適切である。

(3) 受変電設備、発電設備

建替前の工場の受電は、プラント及び建築関係の設備容量と同等であることから、建替前の受電（66kV）と同様に、66kV/2系統受電の計画となっている。

受電方式は、2系統受電などを含めて、建替前と同様、電源供給信頼性が高い設計となっている。特高受電について、既存の引込ルートにより電力会社の変電所からの受電であるが、受電ケーブルは新設予定である。

発電機は常用、非常用の2機で構成されている。常時でプラントが稼働している場合は、蒸気タービンの発電により施設内の約3,500kW程度の負荷に供給するとともに、余剰電力を系統側に電力供給（逆潮流）している。そのための系統連系規程に基づいた各種継電器が計画されている。また、系統側のインピーダンスと受電側のインピーダンスを基にした遮断器の遮断容量も適切に計算され、遮断器の仕様に反映されている。

(4) 法的対応

工事の推進に当たって、工事計画書の作成と届出及び変更対応、電気事業法に規定されている使用前・定期安全管理審査のための書類の準備対応、消防法に関する対応を行っていることを文書にて確認した。

(5) 電源及び計装設備の信頼性

①電源供給信頼性

電源については電力会社からの電源とプラントで発電した電気を効率よく利用するように考慮して、プラント内設備及び建築設備で利用している。停電時には、停電を短時間で検知して、自立運転に移行することで、発電機が停止することなく運転できる状態としている。制御のための継電器用電源が無停電電源装置(UPS)からの供給で確実に動作するように計画されていることは、電源供給信頼性向上に繋がり適切である。

②遮断協調、絶縁管理、事故対応分析

プラント設備を停止することなく、長期間運転させるためには、電気設備の絶縁劣化などを早い段階で検知して対応することが求められる。変電設備の各変圧器には絶縁を監視するシステムが導入されている。

また、一般電力系統、保安電力系統ともに、電力系統の漏電遮断保護協調は、電流要素と時限要素を組合せた協調としている。

③制御機能の信頼性

プラント設備の中枢部は2重化されたシステム構成となっている。また、各種センサの2重化を図っている。さらに、制御する電子計算機画面では、焼却用、共通設備用、発電設備用の複数の制御用コンピューターを分散制御可能なシステムとして、コンピューター異常が他のシステムに波及しないように構成されている。

加えて、弱電設備への電源供給について、電話設備の電子交換機の電源は停電対策がなされており、点検時及び非常時にも確実に情報交換ができることを確認した。瞬時などの短時間の停電で非常用発電機が起動しない場合は、交換機に内蔵したバッテリーでの動作が可能である。比較的長時間の停電で非常用発電機が起動した場合に、交換機が接続されている保安照明系統は主電力系統と同様に、起動された非常用発電機により電力が供給される。仮に、非常用発電機が停止した場合は、上記の内蔵バッテリーで動作が1時間以上確保された設計となっており、非常時対応がなされている点で評価できる。

(6) 省エネルギー性と創エネルギー性（発電）

省エネルギー（以下「省エネ」という）に関しては、照明、電動機及び変圧器関係の随所で採用又は考慮されている。照明器具においては、全面的にLED器具が使われており、トイレや見学者通路には人感センサを用いた器具が採用され、更に省エネを図っている。

プラント側の照明においても、監視室等に併せてプラントの高天井機器にもLED器具が使われている。LED器具はランプ交換時間が40,000時間と蛍光灯や従

来の照明器具に比較して3.3倍と長く、保守管理面での省力化に貢献する仕様となっている。居室においては、晴天時などで、外光を取入れ可能な場合には、所定の照度とするように出力を制御して消費電力を低減する方式としている。また、トイレのLED照明は人感センサと組み合わせて、消し忘れ防止対策を採用している。

さらに、トップライトを設置するバンカ上部や焼却炉室に設置する高天井照明は、照明ゾーニングを細かくすることで外光の状況に合わせた運用によるきめ細かな照明の点滅が可能な計画としている。

電動機については高効率型を採用し、変圧器については、「エネルギーの使用の合理化等に関する法律」（以下「省エネ法」という）において高効率型の機器を選定することが義務付けられているトップランナー型（注）を採用している。また、ファンなどの機器については、風量制御を行うことで省エネに繋がることから、インバータが多用されていることは省エネルギー上、効果が発揮でき評価に値する。

発電機に関しては、常用発電機の出力を、蒸気の温度や圧力の関係から、更新前と比較して約1.7倍の21,030kWの仕様としている。新エネルギーに関しては建物屋上に太陽光発電システムを採用していることは評価に値する。一方、太陽光発電パネルの廃棄処理については、今後検討するべきであることを提案した。

<省エネルギーに関係する上記以外の採用項目>

- ・力率制御システム
- ・デマンド制御システム
- ・変圧器のタップ切替による電圧の適正化による電力損失の低減
- ・エネルギーの消費先別、系統別の電力量、燃料消費量が特定できる計測・計量設備の採用

（注）トップランナー型：エネルギーの使用の合理化等に関する法律（省エネ法）に基づく機器のエネルギー消費効率基準の策定方法である。内容はエネルギー多消費機器のうち省エネ法で指定する特定機器の省エネ基準を、家電製品や変圧器などの機器において、最も省エネ性能が優れている機器（トップランナー）の性能以上に設定する制度である。1999年の省エネ法改正により、民生・運輸部門の省エネルギーの主要な施策の一つとして導入され、設備の導入時にこのトップランナー型機器を採用する基準とする事業が増大している。

（7）有良特定地球温暖化対策事業所の認定基準に対する設備対応

東京都が定める有良特定地球温暖化対策事業所（トップレベル事業所）は省エネルギー低減と効果的なごみ発電によるCO2排出量の削減を高いレベルで実施する事業所を目指している。

トップレベル事業所の対象となる多くの項目が適合した形で、地球温暖化に貢献する清掃工場として、消費電力の低減、雑用水の利用、適切な蒸気利用による高効率発電等に取り組む計画としている。その内容は以下の項目である。

- ・消費電力の低減(高効率機器の導入/各機器の適切な運転制御)
- ・燃料(廃棄物エネルギー)の効率的な利用(自動燃焼装置による燃焼制御/空気の適正化/送風量の適正化)
- ・適正な高効率発電(高効率ボイラの採用/各種機器や配管の断熱)
- ・設備の品質維持による工場全体の高効率運転(各種機器のきめ細かな清掃、各種機器の動作点検の確実な実施の計画)

(8) 安心安全

地震時の設備の対策として、プラント設備は「建築設備耐震設計・施工指針(日本建築センター)」に基づいて、重要機器類は耐震クラスS、その他の機器は耐震クラスAを適用して設計されている。電気室や中央監視室の上部には水系の配管が配置されないように計画されている。

停電時でポンプが稼働すべき事態になった場合には、ポンプが発電機電源で作動する内容の計画としている。また、建物内部には火災対応として、自動火災報知設備が設置されているが、ごみバンカには、専用の火災感知設備(バンカ内自動火災検知装置)が計画されている。

上記及び防災設備用の電源である非常用発電機は、灯油とガスの燃料対応のダブルヒュエル対応の発電機システムとなっている。

また、館内の連絡用としてPHSが計画され、逐次連絡をとり、業務がスムーズに遂行できるように計画していることは、業務効率向上の支援となる。

以上により、適切な安全対策と対応が図られている。

(9) 検査・検収対応

清掃工場の機能確保のためには、確実な検査・検収や受入確認などの体制が求められる。本プロジェクトでは東京二十三区清掃一部事務組合(以下「清掃一組」という)で定めた「材料検査実施基準」、「清掃工場建設工事に係る材料検査実施基準運用マニュアル」を用いて実施する予定としている。機器ごとに工場検査、現地検査、施工後の検査を計画していることを確認した。

また、材料の搬入時には、事前に「材料搬入予定調書」を施工業者が申請して、実際の機器搬入時には各材料の内容や数量を立会のもとに確認し、「材料搬入実績調書」を施工者が提出して、いずれも、清掃一組側で再度確認する予定としている。

(10) 工程管理・安全管理（計画）

工程管理・安全管理は毎日、毎週、毎月定期的に行われ、工程及び安全の確保が行われていることが記録により確認された。工事期間中、適宜ミーティングを行い、調整して工事の推進と安全確保に取り組んでいることを確認した。

また、作業区画・通路確保の指導と維持管理、リスクアセスメント評価表などにより安全作業の推進を行っている。工程会議は毎週行い、前週の実績と次週の予定を明確にして、議事録を残している。工程会議では全体の進捗を%で「工程計画表」に記入している。

さらに、施工図の文書管理においては、BIMデータを用いた図面回覧システムを導入し、図面等の申請や回覧機能により施工関係図書の確認・承認及び修正が可能となり、施工及び業務の効率化が図られている。

安全管理については、同じく毎朝ミーティングにて当日の作業にて想定される危険予知を行い安全の確保に努めている。毎日の安全パトロール・安全工程会議を行い、安全性の観点から現場を点検している。新規受入教育も適宜行われていることを確認した。プラント工事と建築・解体工事安全管理体制も整っている。また、現場各所へのデジタルサイネージ（ディスプレイ）に安全対策事項を常時確認可能なシステムとしたことは評価に値する。

(11) 課題の改善、省エネルギー・省資源

本工事は、既存の工場を撤去して新工場を建設するものである。そのため既存の工場が抱えていた課題をいくつか改善している。

発電機の効率の向上、建築電気設備及びプラント電気設備の照明設備、高効率電動機、インバータの積極的導入及び高効率変圧器など各種の省エネ機器の積極的導入は、監視システム制御と併せて、建物及びプラントの各設備の効率を上げることや保守性向上に寄与し、評価に値する。

(12) 保守管理対応と教育

プラントの制御システムは、基本的な廃棄物処理の流れは変わらないが、環境関連や効率的な運転、制御する項目の増加、エネルギー管理のきめ細やかな管理が求められる。そのためには、端末からの操作方法が変更されると予測され、教育訓練計画が必要となる。教育訓練計画では、試運転期間中に「教育訓練手引書」を基に実施する予定であるとの説明を受けた。今後において、所定の手続きを行い適切に対応する計画としていることを確認した。

(13) 設計変更に関する事項

今後、想定される工事内容等各種変更に関する事項については、対象とする

設備の仕様書、実施設計の記載内容、変更となる理由及び設計図書と相違する点に関連する書類(協議書・通知書・承諾書)に記録して管理する対応としている。今後、これらの内容を記載している書類については、所定の手続を行い適切に対応する予定である。

2. 3 建築／プラント共通電気設備

建築電気設備工事及びプラント電気設備工事に共通する項目について確認した。

(1) 高調波対策及び発電関係の制御

高調波はインバータや機器のデジタル化に伴い発生が増大し、その影響は各種機器の誤動作の原因となるが、本工事に当たってリアクトルの採用など高調波対策は十分に行われていることを確認した。

当工場における電源は電力会社より特高(66kV)を受電し、特高変圧器にて高圧(6,600V)に電圧を下げ、さらに保安動力、保安照明、一般動力、一般照明毎に高圧変圧器にて400Vあるいは200Vに下げている。変圧器は66kV→6.6kVの特高変圧器と6.6kV→400/200Vの高圧変圧器が使用されている。いずれの容量も10%程度の余裕を持って計算されていることを確認したが、特高変圧器については、非常用発電機の連系(電力会社からの依頼時)も考慮して容量を算出している。

また、ごみの焼却熱によりボイラを加熱し、高温高圧の蒸気により蒸気タービンを回転し、21,030KWの発電機を回して発電する計画となっている。この発電された電力は66kVに系統連系制御(系統連系リレー等の制御信号)のもとに送電され、清掃工場内で使用される他、余った電力は電力会社に売電する計画としている。従って、積算電力計も受電用・売電用の2個が設置されている。

蒸気タービン発電機停止時(すなわち電力会社からのみ受電時)の工場内の最大受電電力と蒸気タービン発電機運転時の最大逆送電力(電力会社への売電時)を計算すると、逆送電力の方が大きくなり、受変電設備についても電気回路としての対応が反映されている。この逆送電力を考慮した計算値に対し、特高変圧器の容量は10%以上の余裕を有するが、受電負荷の変動が予測される点、及び標準的な変圧器の容量の関係で、結果として余裕を持つ容量で計画されている。

高圧変圧器の容量は、変圧器毎に負荷容量を算出し、動力負荷の場合は負荷設備容量に力率等、総合需要率を考慮して、必要な変圧器の容量を算出している。

なお、総合需要率はメーカーの過去の実績値を採用しており妥当である。

(3) 信頼性設計

受電設備における本・予備受電、停電時の発電機の運転に影響を及ぼさないような継電器の設定などを含めて、適切な対応をしている。また、無停電電源装置(UPS)から、プラントを制御する回路に確実に電源を供給する仕組みとしていることは評価に値する。さらに、制御回路においても同様の考え方の下に回路構成とされている。変圧器ごとにIgr方式絶縁検出器を設置し、絶縁に関する情報をプラント用電子計算機システム及び建築設備中央監視操作設備に伝送する仕組みとなっている。

(4) 発熱対策

発熱対策は、部屋毎に設置されている機器の発熱量を算出し、必要な空調能力を実現しており、適切に対処されている。受変電室には、発熱する機器として、特高変圧器、高圧コンデンサなどが設置されているが、これら機器のすべての発熱量を合計して、部屋に設置されている機器全体の放熱量を算出した結果を基に受変電室の空調条件を算出している。また、発熱する機器を有する盤を特定して、個別の部屋に配置した個々の空調機で空調するシステムとしている。この対応で、制御盤室（大部屋）全体の空調する方式に比較して、負荷低減を考慮した空調方式としている。

電気設備の保守管理において、継電器などの動作特性を維持するためには、25～30℃程度で管理されることが望ましいとされている。特に、蓄電池は室温25℃が最適温度とされ、必要としている空調機温度が計画されていることを確認した。

2. 4 建築電気設備

(1) 省エネルギー化

照明設備には建物内の各所にLEDランプが計画され、トイレなどには人感センサ（熱線センサ）による照明の点滅が計画されている。誘導灯など24時間点灯する器具もLED型を採用している。また空調関係機器にはインバータが多用されており、大幅な省エネルギー化を図っている。

(2) 停電時対応

動力盤や動力盤の必要な負荷の電源供給は、商用電源による電源回路、停電時の発電機電源供給回路、及び無停電電源回路の大きく3種類の電源供給方式が採用されている。非常時の電源供給が必要な機器には、負荷の種類に応じて、発電機電源又は無停電電源回路から電源供給する仕組みとしている。

また、電話交換機などの通信機器の停電時の動作にも考慮されている。電話交換機は工場内の情報交換の要であり、停電時にも確実に動作することが要求

され、同様に内蔵蓄電池及び非常用発電機からの電源供給を計画しており、適切である。

(3) 中央監視設備

空調設備を中心とした制御を建築側の中央監視設備から行っており、併せて関連する電気錠、動力設備及び照明設備の管理を分担している。また、建物に関係する監視設備は、プラント電気設備と通信ネットワークを介してプラント用監視システムに接続している。その詳細なネットワークの仕様は決定していないが、プラントの運転情報実績システムとゲートウェイパソコンとを經由して接続される計画である。構成される各種制御システムがネットワークで構成されているが、故障時は対象とするネットワークのみへの影響に限定され、全体のシステムに対する影響に及ばない方式としたことは評価に値する。

2. 5 プラント工事 (電気)

(1) 停電・瞬時停電

電源供給元の東京電力の瞬時停電 (瞬間的な電圧降下も含む) に対してはその対策が必要である。本工場では廃熱による蒸気タービン発電機が正常に稼働している時は、その電力は 66KV に系統連系されており、しかも工場の全負荷に供給しても余っている状態である。電力会社と連系中に瞬時停電が一定時間以上継続された場合には連系を切り離し、タービン発電機の単独運転となる。また、2 秒程度の瞬時電圧降下等で機器が停止した場合は、復電後、稼働している機器類は自動再稼働するようになっているとのことであり問題はない。従って工場が正常に稼働している場合、瞬時停電は問題にならない。

工場が稼働している状況での一定時間以内の瞬時停電時には、稼働している機器類は自動再稼働する計画であり、適切な対応といえる。

(2) 無停電電源装置

無停電電源装置は蓄電池を内蔵し、入力遮断した場合は、内部の蓄電池により一定時間、商用電源と同じ電圧・周波数 (400V/50Hz) の電力を供給する装置である。

この無停電電源装置にて電源が供給されるべき機器及び供給時間については、特記仕様書に明記されている。無停電電源装置の容量については、負荷となる対象機器の容量を集計し、需要率 (過去の実績から 25%) を掛け、予備回路の増設電力等を考慮して、無停電電源装置が供給すべき容量を算出している。算出した容量をもとに 30 分間の放電時間を確保するために必要な蓄電池の容量を算出して、その計算結果を基に機種を選定している。特記仕様書に定め

られている条件を満たしていることを計算書にて確認した。

(3) 発電設備

発電設備はボイラより発生する蒸気を利用して発電機を駆動させる機器で、形式は蒸気復水タービンである。系統の電力が喪失した場合の自立運転時等の負荷変動まで（軽負荷から全負荷まで対応可能）、十分な安定運転ができることは電源供給上重要であり、評価できる。発電機の仕様も耐熱クラスF種絶縁、ブラシレス励磁、冷却方式も内部空気を冷却器で冷却する方式で、熱環境の厳しい場所においても十分所定の発電を行なうことが出来ることを確認した。

2. 6 プラント工事（計装・自動制御設備）

(1) 運転制御システム

本設備は、プラント運転の信頼性向上と省力化のため、運転管理に必要な情報の迅速な収集を行うとともに、プラントの監視及び操作・制御を集中して、かつ自動的に行うものであり、プラント用電子計算機システム、ITV装置及びそれらに必要な電源、配線等からなる。本システムにおいて特に重要なことは、通信・ソフトを含めた総合的なシステム全体の信頼性であり、将来的な業務の拡大や能力の増強について、大きな変化は予想されない。

本システムは制御用電子計算機、中央監視操作設備、中央監視盤、プロセス制御用コントローラ、プラント用データベース等で構成されている。端末からはどの制御もできるように設計されている。中央監視設備は二重化されたLAN（ローカルエリアネットワーク）に接続されている。

一方、各種プラント機器の制御及び状態の監視を行う機器は、炉毎にあるプロセスコントロール機器に集められ、上記のLANに接続されるシステム構成となっている。その他に各種測定データを記録・保存しているデータベース用機器、見学者説明用の機器から構成されている。

また、プラントの運転には、約20項目にわたる監視制御操作に関するシステムが計画されている。以下に主要な項目を示す。

- ①搬入車状況の監視、ごみクレーン運転状況
- ②通常運転時におけるプラントのプロセスデータ及び設定値などの確認
- ③常時の表示・指示における制御系統に異常が発生した場合の警報や表示等
- ④自動運転制御等

運転操作においても、中央監視操作設備からの遠隔操作が原則で、運転モード、各種設定、機器操作、設備の自動運転操作などを可能としている。

(2) 各種ネットワーク

基幹処理系1号炉系、2号炉系、受電・発電・汚水系及び共通設備系の4つの系で構成され、構成する各種機器であるCPU、電源系及び通信部は二重化され、二重化されたネットワークのもとに中央監視室から制御されている。一方、工場管理ネットワークは廃棄物情報管理、運転実績情報システムで構成され、基幹処理系とは別のネットワークとしている。

理由は、制御の即時処理等と情報系の多くの情報を扱うための処理速度等の考え方から別のネットワークとしているものと想定される。

セキュリティ確保の面では、外部のネットワークとは本庁の管理システムと接続されている以外は、接続されていないことは評価に値する。

(3) 監視記録

プラント設備の監視記録は今後のデータベース構築、保守管理等のために重要な観点である。そのための監視システムのデータステーションは、各種の情報の収集・蓄積・表示を行うコンピューターである。このデータ収集は今後のプラントの安全で効率的な管理を行うために重要であり、そのためのシステム（運転情報実績システム）の構築が予定されている。

機器の監視のためにデジタル型のITV設備が計画されている。監視カメラは、設置場所にもよるが、取替や増設することも考えられるのでデジタル方式が望ましく、配線や増設が容易であることから、管理コストも低減できる。またデジタル化したので映像の記録も容易であり、今後の保守管理情報の一部として容易に活用することができる。

2. 7 積算

建築電気設備・プラント電気設備の積算において金額及び数量算定について確認した。特に、配管や配線については、一式で高額な積算が行われている。

その数量の把握は施工前に行い、施工後に工事の検査を実施することにより検収する予定との説明であった。

2. 8 現地確認（施工）

現地では地下部分の躯体の施工が中心で、電気設備に関する箇所においては、仮設の電気設備を中心に確認を行った。仮設電気設備は5,000 kVAに及ぶ大型の設備であった。事故時の早急な対応として、異常部分の回路などを切り離すための情報等として詳細な単線結線図を用意されるように望む。

(1) 工事報告

電気設備については、施工前ではあるが、工事についての記録は仕様書に記載

のように対応することとしている。各工事の遂行においては、責任者として清掃一組の技術者が現地にて立会検査を実施する予定としている。施工計画では請負者が作成後、清掃一組が検討の上承諾する旨の「承諾申請書」にて対応する方式としている。また、機器の選択に関しても、同様に請負者が選択し、清掃一組が検討の上、承諾する旨の「承諾申請書」を作成し対応する方式としている。

機器納入に当たっては、責任者として清掃一組の監督員が材料搬入予定調書を受領した後に、搬入時に数量や内容を確認して請負者が材料搬入実績調書を作成する対応としていることは、適切である。

(2) 工事管理

工事監理を遂行する上で、仮設用の電源設備の保守管理が重要であり、責任者が適切に管理することが求められる。本プロジェクトは施工が7年に亘るために建物の電気設備と同様に、電気主任技術者を選任して保安規程を作成して経済産業局に所定の手続きを行っていることを確認した。担当者は施工管理者である施工者(JV)から選任され、担当する業務を行っている。

(3) 仮設電気設備と管理

仮設電気設備として、敷地内に仮設キュービクルが設置されているが、キュービクル周囲に仮囲いが設けられ、施錠対応や責任者による監理など適切に対応されている。また、設置高さも、道路面より高い位置で大雨時に停電することなく、工事用機器に電源供給できることとしている。また、月次管理についても、施工者(JV)が下請けの会社と共に「電気工作物月次点検」を実施している。

今後、電気設備工事に関係する廃棄物の処理が必要になってくるが、施工者(JV)が廃棄物処理委託業者と契約し、マニフェスト関係の処理を適切に行う計画としていることを確認した。

第3章 総合評価

今回の工事の調査において、解体工事、建替後のプラント設備及び建築電気設備の設計及び仕様書とも適切に行われており、特に重大な指摘事項はないが、調査の結果、気が付いた点は以下のとおりである。

- (1) 特記仕様書は発注者が対象とする工事の内容を仕様として規定するものであり、対象設備、対象工事の設計、施工、検収及び竣工後の管理に関する事項全般にわたり記載されており、適切である。

- (2) 機器仕様、法規については、電気設備の機能を確保する上で重要であり、特記仕様書に詳細に反映されている。また、設計図書にもその旨が記載されている。設計図書の確認についても清掃一組側の確認者名が記載されている。
- (3) 信頼性設計については、2回線受電、変電システムが停電することなく稼働するための瞬停対応、監視システムへの無停電電源装置及び計装システムの重要部分の2重化が配慮されており、評価に値する。また、制御システム等では異常が他のシステムに及ばないようなシステムとしている。
- (4) 検査・検収については、工場検査、現場での確認及び試運転と一連の流れで検査・検収が計画され、所定の書類が用意され、清掃一組側でも適宜確認される計画であり、評価に値する。
- (5) 省エネルギーの取組みでは、かなり細かく省エネ・節電に心がけた設計になっており、高効率機器や監視による省エネを推進できる内容になっている。特に照明器具類については、LED照明の積極採用と人感センサなどによる制御で節電に大きく寄与している。また、高効率電動機、トップランナー変圧器及びインバータ機器などの機器導入が計画され、評価に値する。
- (6) 施工の管理は工程管理、安全管理を含めて適切に行われており、その記録が適切に保管・管理されている。電気設備や計装設備の施工はこれからはあるが、仮設電気設備の管理が適切に行われている。必要な箇所には適宜、照明機器が設置されて安全に配慮していることを確認した。機器の受入や確認の方法も適切な書類をもって実施する計画となっている。
- また、施工管理面や安全面でデジタル機器やソフトを利用して業務に効率化と施工精度の向上を図っていることは評価に値する。

むすび

煙突部分等を残して、既存の建物及び設備の解体工事がほぼ終了している。建替え後の建築電気設備及びプラント電気設備及び計装設備の工事に関する施工はこれからは本番で、その範囲も広範にわたる。今後の工事の内容、関連する機器の搬入や施工後の確認、外部機関や内部組織による各種検査・検収、及び各種サブシステムの試運転・教育を確実に実施して、今回の計画に基づいたごみ処理プラントとなることが望まれる。

また、今後の運転においては、過去の経験等を生かした関連諸施設の各種の設備の稼働が適切に行われ、安全に留意して、清掃工場の業務が的確に行われるような機器の工事・整備がなされ、適切に運営されることで、施設全体の長寿命化が図られることも望まれる。