

平成27年度
工事及び委託監査に伴う技術調査委託
報告書

杉並清掃工場建替工事(プラント電気・建築電気分野)

平成28年 1月



目 次

担当技術士一覧

まえがき	1
第1章 調査概要	1
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	2
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 電気設備工事全般	3
2. 2 建築／プラント共通電気設備	7
2. 3 建築電気設備	8
2. 4 プラント工事（電気）	9
2. 5 プラント工事（計装・自動制御設備）	10
2. 6 現地確認（施工）	11
第3章 総合評価	12
むすび	13

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	岡 孝夫	技術士(建設部門) 登録 No. 16663	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（以下、清掃一組という）の工事及び委託監査に伴う技術調査委託（杉並清掃工場建替工事・プラント電気・建築電気分野）において、該当工事の執行が技術面で、適切に行われているかを調査・確認した結果の報告である。

調査対象工事の建築分野について、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・分析を行い、工事監査時の参考資料として提出するものである。

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、当該工事の係わる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 平成 27 年 11 月 30 日(月)

1. 3 調査場所 杉並清掃工場建替工事現場事務所 1F 会議室

1. 4 出席者

工場建設担当課長 横田 幸利(機械)

(以下プラント電気・建築電気部門)

建設部建設課工場建設第三係長 水野邦博

同 工場建設第三係 嘉山将司

同 建設調整係長 渡邊浩司

同 建設調整係 高尾洋佑

監査事務局長 林 英彦

監査担当係長 皆川 雅昭

監査担当係長 金子 信之

技術士（プラント電気・建築電気部門） 石川 敏行

1. 5 日程

- 9時55分：工事の概要説明
- 10時15分：書類調査
- 12時00分：休憩
- 13時10分：技術審査及び質疑
- 14時30分：質疑終了
- 14時30分：現場状況の確認
- 15時10分：休憩
- 15時25分：講評
- 15時50分：終了

1. 6 調査方法

工事調査は、下記手順により実施した。

- 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 杉並清掃工場建替工事
工事場所 杉並区高井戸東三丁目7番6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 平成24年9月27日～平成29年9月30日
請負者・契約金額・工期
請負者 日立造船・奥村組特定建設工事共同企業体
契約金額 26,355,000,000円(契約変更金額27,932,275,200円)
工期 平成24年9月27日～平成29年9月30日

施設概要

(1) 建築物

工場等 鉄筋コンクリート造(一部鉄骨造) 地下3階地上5階高さ28m

建築面積：約12,229.64㎡、延床面積：約32,397.21㎡

煙突 鉄筋コンクリート造外筒・鋼製内筒型、高さ約160m (外筒再使用)

(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焼却炉 (ストーカ式・廃熱ボイラ付)

発電設備：蒸気タービン発電機：24,200kW

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)

②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 21.87%(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。従って、今回の調査では計画及び積算に関しては調査を行っていない。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、質疑応答および当日提出された資料により、仕様書通りに設計図書の内容が反映されているかを中心に技術的な側面から調査した。

2.1 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

電気工事の範囲には建築電気設備とプラント電気設備があり、それぞれの責任範囲は、プラント電気に属す受変電設備及びプラント設備に係わる電気設備を日立造船(株)・(株)奥村組の下で日本電設(株)が担当し、体制とその分担については明確であった。計装関係の施工業者は、今後決定されるとのことであった。

(2) 受変電設備

受電は66kV2回線受電、本予備受電であり東京電力の変電所からの受電で、系統側の回線に異常があった場合は予備側に切り替わる方式としている。発電機は常用、非常用の2機で構成され、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、施設内の電源供給、約3,200kWに供給するとともに余剰電力は系統側に電力供給(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計算され、遮断器の仕様に反映されている。

(3) 電源及び計装設備の信頼性

①電源供給信頼性

電源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、0.3秒程度で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。制御のため継電器用電源は無停電電源装置(UPS)からの供給で確実に動作するように計画されている。

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。本設備には絶縁監視がなされている。

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。

加えて、受電等の遮断器が事故時に動作した場合にその原因を分析するための分析装置が設置され、事故時の遮断器動作を確認するとともに、その結果を事故抑制のための検討に用いている。

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。制御する電子計算機画面では、複数の端末から各種システムが制御されるように考慮され

ている。

加えて、弱電設備への電源供給について、電子交換機の電源は3段階の停電対策がなされており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約1時間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は、交換機が接続されている保安照明系統は主電力系統と切り離されて、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約1時間の動作が可能である。さらに内蔵バッテリーが電力供給不能になった場合は、電話局から給電される。

(4) 省エネ性と創エネ性（発電）

省エネに関しては、照明、電動機及び変圧器関係の随所で採用又は考量されている。照明器具においては、従来からダウンライトにLED器具が使われてきたが、最近では直管タイプの蛍光灯にもLEDランプを搭載した器具が採用されてきている。今回の計画においても、通路や各種事務室でLEDランプを採用した器具が採用されている。トイレなどには人感センサを用いた器具が採用され、省エネを図っている。

プラント側の照明ではインバータ型のHf型の照明器具（注1）が多用されている。

電動機については高効率型、変圧器については高効率型の省エネ法で義務付けられているトップランナー型を採用している。また、ファンなどの機器については風量制御を行い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、常用発電機の出力は、蒸気の温度や圧力の関係から、更新前と比較して約18,000kW大きい発電量としている。新エネルギーに関しては太陽光発電システムを採用している。

（注1）Hf型照明器具：HF照明器具は通常のインバータの照明器具を発展させた蛍光灯で、電気回路の中で高周波数（現在では約50kHz）の電界を発生させ、蛍光灯内の原子の運動がより活発になることで、従来の蛍光灯の1.5倍程度の明るさを発生させ、省エネルギー化を図っている。

(5) 安心安全

地震時の設備の耐震対策として、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。豪雨対策としては、非常用発電

装置室入口に防潮板が用意され、浸水時には排水ポンプが発電機電源で作動する内容になっている。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。

（6）検査・検収

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組合で定めた「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」を用いて実施している。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、組合側で再度確認している。

（7）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、毎朝ミーティングを行い、昨日の実績と本日の予定を確認した。さらに、午後の作業開始前に昼礼を行い、当日の作業内容などに変更があれば連絡するようにした。工程会議は毎週行い、先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。特に月末の工程会議では全体の進捗を%で「工程計画表」に記入し、全体の進捗状況を管理した結果、予定と実績とがほぼ同じ進捗で推移した。また、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た。また、毎月1回合同の安全パトロールを行い、安全性の観点から現場を点検した。新規受入教育も適宜行われていることを確認した。

（8）課題の改善、省エネ・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。

発電効率の効率向上、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導入は建物及びプラントの効率を上げる意味で評価に値する。また、安全面では絶縁監視システムの導入、遮断器の不要動作等の解析を行い機器の信頼性向上に寄与している。

（9）保守管理と教育

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かい管理が求められる。そのために、端末から操作方法が変更されると予測される。そのために、教育訓練計画が計画されている。教育訓練のための「教育訓練手引書」を基に、試運転期間中に実施される予定である。

以上、電気設備全般に係わる設計は適切であるといえる。

2. 2 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の項目について確認した。

(1) 高調波対策

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、本工事に当たって高調波対策は十分に行われていることを確認した。設計書にて抑制対策を行わなかった場合の高調波発生量を算出し、それに対してどういう対策を行えば良いかを検討して、その効果を評価した上で採用していることを設計書にて確認した。その結果、現在までのところでは高調波の影響によると思われるような障害は、発生しないと想定される。

(2) 受変電設備計画

当工場では電源は東京電力より特高（66,000V）を受電し、特高変圧器にて高圧（6,600V）に電圧を下げ、それを保安動力、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が、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。

当工場では、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、24,200KWの発電機を回して発電している。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、工場内で使用される他、余った電力は東京電力に売電している。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（すなわち東京電力からのみ受電）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（東京電力へ売電している）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。この逆送電力に対して10%の余裕を加えて必要な特高変圧器の容量を算出している。受電負荷の場合は変動が予測されるので10%の余裕を持つ意味があるが、逆送電力の場合は最大逆送電力以上の電力が発生するとは考えにくい。従って、逆送電圧が変圧器の容量を決めている

場合に、さらに10%程度の余裕を見ているが、過去の事例など考慮すると妥当といえる。

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と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、特高操作盤、特高変圧器、高圧コンデンサや誘引ファン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、部屋に設置されている機器全体の放熱量を算出し、受変電室の空調条件を算出している。電気設備の保守管理においては、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。

2. 3 建築電気設備

(1) 省エネルギー化

照明設備には各所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。また換気ファンや空調関係機器にはインバータが多用されている。

(2) 停電時対応

動力盤や動力盤の必要な負荷は一般回路、発電機連動回路、及び無停電電源回路等で構成されているが、各電源回路が盤内においてセパレータで区分され判り易い構成としており、保守点検時も役立つ回路となっている。

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、停電などの非常時に確実に動作することが要求される。

(3) 中央監視設備

中央監視設備では、建物に関連した空調設備を中心とした制御を中央監視設備から行っている。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、プラント電気設備と通信ネットワーク（BACnet：注2）とネットワークを介して接続している。

(注2)BACnet：BACnet は、ビル内設備を総合的に管理する制御システムで1995年にASHRAE/ANSI Standard 135、および2003年にISO 16484-5として採用された。設備区分毎に異なるベンダにより製作されたサブコントローラを中核とする複数のサブシステムと中央システムをオープン環境の通信ネットワークで統合され、その構築のマルチベンダー化がエンドユーザにメリットがあるとして普及が進んでいる。BACnet は空調設備業界では即座に影響があり、1996年にはシーメンス（Siemens Building Technologies）が採用した。日本では、電気設備学会（IEIEJ）がBACnet に独自の拡張を加えた「BAS 標準インタフェース」（IEIEJ-P-0003:2000）を発行している

2. 4 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が、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。従って工場が正常に稼働している場合は東京電力の瞬時停電は問題にならない。東電と連系中に瞬時停電が0.3秒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。

(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ある一定時間商用電源と同じ電圧・周波数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、蓄電池の容量を、計算結果を基に選定している。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で確認した。

(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、形式は抽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（1/6負荷から全負荷まで対応可能）で、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・5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、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は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、電力監視装置、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。6台の端末からはどの制御もできるように設計されている。中央監視盤には大型ディスプレイと、主要なプロセスは二重化され、構成する機器はコンピュータ及びキーボード、モニタが実装されたオペレータコンソールが含まれており、これらは二重化された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リモートステーションは、炉毎にあるプロセスコントロールステーション（マルチコントローラユニット）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ステーションやプリンタ、見学者説明用のコンソールなどが含まれる。

また、運転監視制御に関しては下記の項目が設定されている。

- ①監視項目はごみ搬入車状況の監視、ごみクレーン運転状況など20項目
- ②通常運転時にはプラントのプロセスデータ及び設定値など8項目
- ③異常時の表示・指示では制御系統に異常が発生した場合の警報や表示など5項目
- ④自動運転制御では11制御等

運転操作においても、中央監視操作設備による遠隔監視が原則で、運転モー

ド、各種設定、機器操作、設備の自動運転の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号炉系及び共通設備系の3つの系で構成され、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る。工場管理ネットワークは基幹系とは別のネットワークで廃棄物情報管理や台帳管理のシステムがあり、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。

外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廃棄物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が構築されている。

機器の監視のために同軸型（アナログ型）のITV設備が27台計画されている。監視カメラは設置場所にもよるが、取り替える場合もあり、増設することも考えられるのでデジタル型の方式が望ましい。デジタル方式ではカメラを1対1で配線する必要がないので保守費も低減できる、また、映像を記録する場合も容易である。

2. 6 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、一部の配管・配線用のスリーブなどを含めて、現地での確認を行った。

(1) 工事報告

工事についての記録は各種完備されており、工事の様子が記録として良く残されている。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していることを「施工確認検査記録書」にて確認した。機器の選択に関しては、請負者が選択し清掃一組が検討の上承諾する旨の「承諾書」を作成している。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材料搬入実績調書を作成している。

(2) 工事監理

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3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)の関係会社から選任されている。

また、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)から、廃棄物処理を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処理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設計及び仕様書ともおおむね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通りである。

- (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、対象工事の種目について表などにまとめて、規定すべき項目と参考として示すものとを明確に分離する方向で検討されることを望む。
- (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組合側の「承諾」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ように瞬低対応、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。また予防保全的な遮断器の不要動作を解析するシステムも導入されている。ITVシステムは、可能であるならばデジタル化システムが望ましい。
- (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、組合側でも適宜確認されており、評価に値する。
- (5) 省エネルギーの取組みでは、かなり細かく節電に心がけた設計になっており、特に照明器具類については、自然光の採用や点滅の制御を細かく行うことにより節電に大きく寄与していると思われる。また、最新の技術である

LED照明を適所に採用している。高効率電動機、トッランナー変圧器及びインバータ機器の採用に亘っており、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、その記録も適切に保管・管理されている。電気設備や計装設備の施工はこれからではあるが、仮設電気設備の管理が適切に行われている。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。

むすび

電気設備や計装設備の施工はこれからの本番で、その範囲も広範に亘る。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、及び各種システムの試運転・教育を確実に実施して、ごみ処理を始めとする各種の工程の稼働が適切に実施され、清掃工場の業務が的確に行われるように望む。