

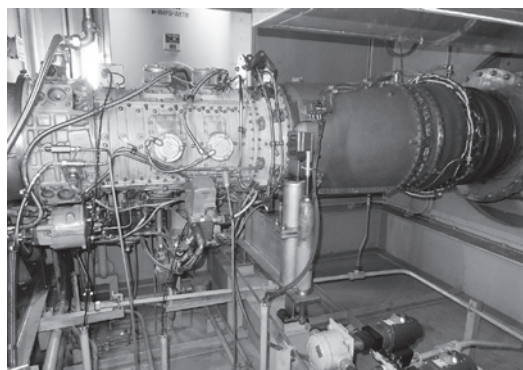
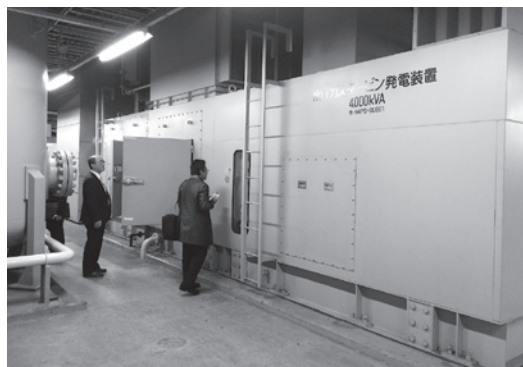
# 発電設備視察会に38人が参加

内発協主催

内発協では2月10日、平成26年度下期視察会として、東京都下水道局の森ヶ崎水再生センター（東京都大田区大森南）、三菱地所の横浜ランドマーク

タワー（横浜市西区みなとみらい）において発電設備視察会を開催した。会員企業、事務局などを合わせて38人が参加した。各施設の発電設備を紹介する。

## 横浜ランドマークタワー（横浜市西区みなとみらい）



説明する佐藤参事（上）、地冷受入冷水ヘッダー

ガスタービン発電設備（上）、タービン部分

三菱地所が所有する横浜ランドマークタワー（横浜市西区みなとみらい）は地上70階・地下3階建て、高さ296mのタワー棟を中心とする大規模複合施設。あべのハルカスに次ぐ国内第2位の超高層ビルで、タワー棟は1階～48階にオフィスフロア、49階～70階に横浜ロイヤルパークホテルがあるほか、タワー棟には各種クリニック、託児所、また25階には入居者の便利施設としての貸会議室、69階には展望台が設けられている。1993年7月16日に開業した。

また、併設される地上5階・地下4階建ての低層棟はランドマークプラザと称され、1階～5階にショッピングモールや飲食店舗、5階に多目的ホールがあり、重要文化財にも指定されているドックヤードは、2013年に飲食店舗を中心とした「みらい横丁」としてリニューアルされ、新たな賑わいを見せている。両棟では合わせて年間2,500万人の来客数があるという。

低層棟の地下4階には発電機室があり、航空機転用ガス

タービンを搭載した非常用発電設備（4,000kVA×2基）が設置されている。将来1基増設するための設置スペースをあらかじめ確保している。発電設備の元請けは日立製作所で、自社の同期発電機と神戸製鋼所から調達したGM・アリソン社製ガスタービンをパッケージ化して納入した。

停電等が発生した際には、発電設備が自動起動して、非常用エレベーター（5台）や、非常用照明設備、非常放送設備、スプリンクラー設備、排煙設備、屋内消火栓などの非常用負荷設備を中心に電力を供給し、燃料としては灯油を毎時1,300L消費する。三菱地所では、有事の際の連続運転時間の伸長を図るため、燃料タンクの増設を行ってきた。現在、灯油燃料は屋外に設置された埋込式地下タンク（2万L×1基+3万L×2基）から燃料小出槽（2万L）を介して供給される。

なお、同期発電機は横軸開放保護形円筒回転界磁式で、定格出力4,000kVA（3,200kW）、電圧6,600V、力率0.8、

周波数50Hz、極数は4極、回転数は毎分1,500回転、ブラシレス励磁方式を採用した。ガスタービンは単純開放サイクル軸形で、定格出力4,700馬力、回転数は毎分14,000回転、エアモーター始動方式を採用した。

低層棟の地下4階には特別高圧変電設備室、高圧配電盤室、熱源受入機械室等もある。熱源受入室では、みなとみらい二十一熱供給株式会社からの冷水をパイプの口径700mmと同350mmの2系統で、蒸気を同350mmの1系統で受け入れている。基本空調時間として土日祝日を除く月～金8:30～19:00まで館内全体の空調用として利用されている。

タワー棟は、災害に強い防災拠点ビルとして、建物の揺れを30%～40%まで軽減する制振設計を採用した。塔屋1階には、制振装置として、振り子の原理を応用し、コンピューター制御により強風の揺れを抑える2基の巨大な振り子(重量170t)を備えている。また、ビル自体の耐震対策として、骨組架構は地震や風などの横力に安定性を発揮する二重チューブ構造を採用し、通常の超高層建築仕様鋼材に対し1.3倍の耐力を保有する60kg鋼を使用した4隅の柱で支える構造設計を採用した。

施設を管理する「三菱地所プロパティマネジメント株式

会社」横浜営業管理部の佐藤祐輝(さとう・ゆうき) 参事によると、「横浜ランドマークタワーがある、みなとみらい21地区では、液化化対策として、砂の杭を地中に入れ、地中の水分を砂杭を通じて排除するサンドドレーン工法や、地盤の中にセメントと地中の土砂を混ぜたセメント杭を構築し、緩い地盤を固める深層混合処理工法が採用されている」。



横浜ランドマークタワー

また、みなとみらい21地区では、地震等の災害から都市機能を支えるライフラインを守るため、同地区内の幹線道路の下に電気・ガス・水道等の供給処理施設を収容する共同溝(総延長距離約7km)を設置した。緊急時の飲料水を確保するため、地下給水タンクを4基設置し、約50万人分の飲料水を3日分確保した。大地震に伴う津波が発生した場合に備え、浸水対策として、横浜ランドマークタワーでは、ドックヤードガーデン、地下駐車場入り口、プラザ1階出入口等に高さ60～80cmの防潮板を設置した。

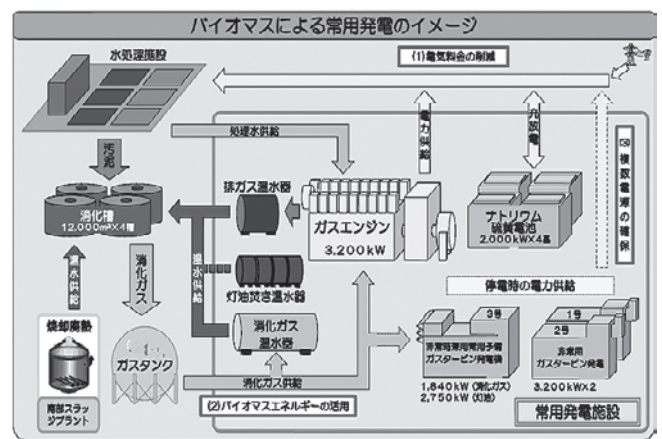
そのほか、受変電設備については、信頼性の高い66kVループ幹線より受電し、横浜ランドマークタワー内の各サブ変電室への配電は二重の幹線ルート設計等を講じて災害時にも信頼性の高い電源供給を実現した。また、横浜ランドマークタワー館内では、調光センサーで照度調節が可能な省エネ効果の高いLED照明を導入したほか、地下の駐車場内では一般の電気自動車(EV)ユーザーに対し無料でEV用充電設備を提供している。

三菱地所では新しい技術の導入を推進し、ビル機能の維持を図るための各種施策を積極的に講じている。

## 森ヶ崎水再生センター (東京都大田区大森南)



森ヶ崎水再生センター施設平面図 (東施設)



常用発電事業のイメージ図





消化ガス仕様のガスエンジン発電設備



非常用及び常用予備ガスタービン発電設備



NaS電池2,000kW×4基



東京都下水道局の桃木氏の説明を聞く視察団一行

森ヶ崎水再生センターは、東京都に20箇所ある水再生センターのうちのひとつであり、国内で最大規模の水処理センターである。東西二つの施設と汚泥処理を行う南部スラッジプラントからなっており、大田区の全域、品川・目黒・世田谷区の大部分、渋谷・杉並区の一部からの下水を処理している。年間約10万MWhの電力を消費しており、そのうち約8万MWhの電力を電力会社から買電している。残りの約2万MWhの電力を消化ガスによるガスエンジン発電設備で賄っている。

下水汚泥処理で発生する消化ガスを使用しているため、発電コストは買電コストの半分以上とのことである。

下水処理過程で発生した汚泥を消化槽で51℃前後に保温・分解し、汚泥量を減量している。その際に消化槽で発生するメタンガス（約56%）及び二酸化炭素（約42%）を主成分とする消化ガスを使用して、新潟原動機株式会社製ガスエンジン発電設備（着火剤としてA重油使用、3,200kW×1台）で常時発電している。稼働時間は年間平均8,200時間で、不具合もなく、定期メンテナンスにおける停止以外は、24時間/日のフル稼働で運用されている。

ガスエンジン発電設備の定期メンテナンス時などには、代わりに新潟原動機株式会社製デュアルフューエル式非常時兼用常用予備ガスタービン発電設備（消化ガス使用時1,840kW・灯油使用時2,750kW×1台）で発電している。ほかに、非常用ガスタービン発電設備（灯油3,200kW×2台）が設置されているが、ほとんど稼働したことはないとのことである。NaS電池設備（定格出力2,000kW×4基）も設

置されており、電気料金の安い夜間に充電し、この電力を昼間に利用することで買電コストを削減している。

消化ガス利用のガスエンジン発電設備の設置及び運営は、2004年4月から下水道事業としては国内初となる常用発電のPFI事業（民間資金等活用事業）により導入された。水処理に必要な電力を低廉に確保し、電源の多様化による処理場運営の信頼性向上と、消化ガスを発電に利用することで省エネルギーと地球環境改善に貢献することを目的としている。重油換算で年間ドラム缶23,000本相当のエネルギー消費量の節約、1,325haの森林が吸収する二酸化炭素排出量の削減が想定されている。

この消化ガス発電による環境付加価値については、グリーン電力証書システムを通じて、第三者に譲渡されている。