

京葉ガス柏ビルの常用防災兼用ガスエンジン発電機等の導入事例

京葉ガス株式会社 エネルギー開発部 エネルギーサービスセンター エネルギーサービスグループ **大橋 良西氏**

1. はじめに

京葉ガス柏ビル（以下、柏ビル）は、ガスエンジン発電機や免震装置を導入し、地震災害発生時には災害活動拠点として機能すると共に、都市ガスと再生可能エネルギーを最大限活用し、環境負荷の低減に貢献する事務所ビルとして、2012年5月7日より運用を開始した。

柏ビルには「エネルギーセキュリティの向上」、「災害活動拠点としての機能維持」、「環境負荷の低減」の3つのコンセプトに基づき、ガスエンジン発電機をはじめとする各種設備を導入した。

災害などにより水道供給が途絶えても発電機が冷却不足のために稼働停止することなく給電を継続できるよう、ガスエンジン発電機は日本内燃力発電設備協会の認証を取得しており、かつラジエータ式のJFEエンジニアリング(株)製を採用した。

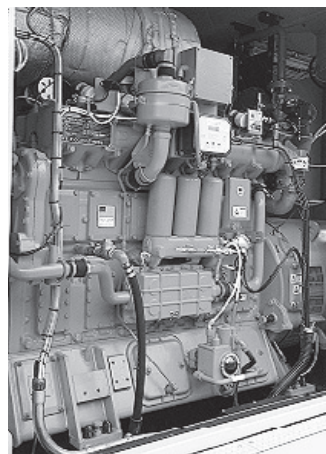


図2 ガスエンジン発電機



図1 柏ビル外観

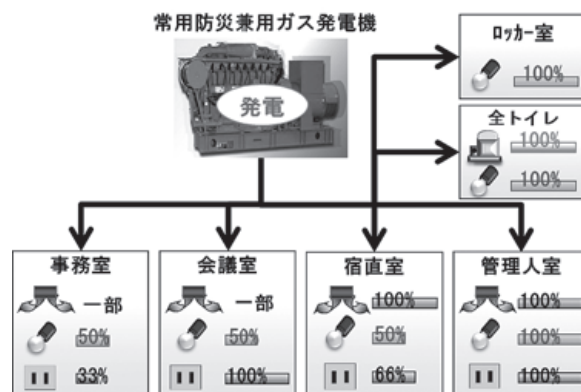


図3 非常時の電力供給イメージ

2. 導入設備の概要・特徴

(1) エネルギーセキュリティの向上

【常用防災兼用ガスエンジン発電機】

災害などにより系統が停電した場合、柏ビル屋上に設置した常用防災兼用ガスエンジン発電機（発電出力135kW）が自動で稼働し、予め選定した負荷に電力の供給を行う。

非常時の活動拠点として機能を維持するため、施設の使用状況などを想定して、空調、照明、コンセント及びポンプ類（合計約103kW）を選定している。

【ガス専焼発電設備用ガス供給系統評価の取得】

供給安定性の高い中圧供給方式を採用するとともに、ガス供給所からガスエンジン発電機までのガス導管（約8km）、供給管および内管において、日本内燃力発電設備協会による「ガス専焼発電設備用ガス供給系統」の評価を受けている。

当該評価の取得にあたり、ガス本支管及び内管について敷設域における液状化診断や地盤変位など、地質解析や建物の振動解析に基づく敷設方法とすることにより評価委員会における審議のもと、燃料供給継続に関して消防法に基づくガス管敷設の基準に適合していると判断された。

このため、400ガル（震度6弱相当）の地震災害時においてもガス導管の損壊によるガス供給支障が

発生することなく、ガスエンジン発電機へのガス供給が可能となり、都市ガス単独供給方式による常用防災兼用機としての設置を可能にしている。



図4 評価取得路線

【井水利用・汚水貯留槽】

建物付近の深さ約100mの井戸からポンプにより井水を汲み上げ、災害時などの上水途絶時においてもトイレと清掃用の雑用水を使用可能にしている。

雑用水槽には約3日分の雑用水を確保しており、さらに汚水貯留槽を設置することで、下水道が使用できない場合においても約7日間のトイレの継続利用を可能にしている。

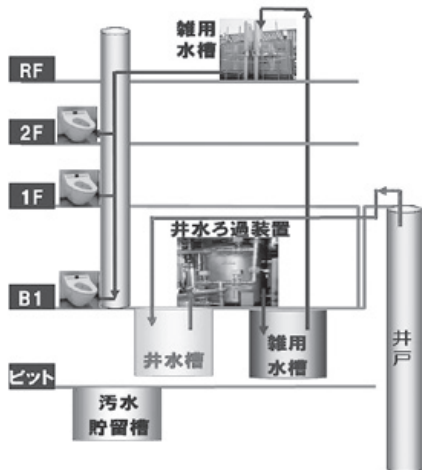


図5 井水利用・汚水貯留槽イメージ

(2) 災害活動拠点としての機能維持

災害活動拠点としての機能を維持するには、建築物の構造安全性の確保が重要であるため、柏ビルでは地盤と建物を分離させる基礎免震構造及び免震配管工法などを導入している。

地下1階の免震ピットには4種類の基礎免震装置が設置され、大地震時においても震度3～4程度の揺れに抑えることが可能である。積層ゴムアイソ

レータは建物を支え、地震時は水平方向へ動くことにより建物への地震力の伝達を軽減する。弾性すべり支承は積層ゴムアイソレータ同様建物を支えると共に、大地震時には積層ゴムの水平移動に加え、すべり材がすべり板上を滑って動く際の摩擦エネルギーにより地震力を吸収する。また、オイルダンパーは地震エネルギーを熱エネルギーに変換して消散させ、鉛ダンパーは360度すべての水平方向の揺れを減衰させることにより揺れを抑えている。

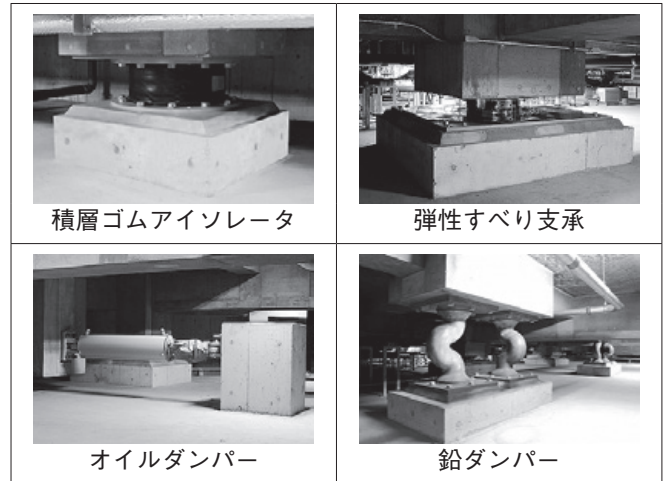


図6 基礎免震装置

なお、ガス配管には地盤と建物間の変位を吸収するエキスパンション継手を用いるとともに、地震による揺れを軽減する免震架台を設置する免震配管工法とした。免震架台は下部にローラーが取り付けられているため変位が生じた場合にも自由に移動が可能である。このため地震時においても配管に影響を与えることなく安定した燃料供給が可能である。電気についても免震ピット内の引込配線の長さに余裕をもたせることにより地震時の変位変化に対応した仕様となっている。これらの基礎免震装置の設置及び免震配管工法などにより地震に強い建物として災害時においても機能を維持することが可能となり、メーター復帰やガス漏れ修理など、お客さまへの迅速な対応を行うための災害活動拠点として利用が可能となる。

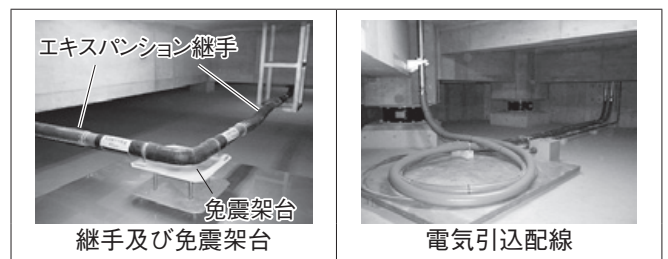


図7 免震ピット内の配管・引込配線

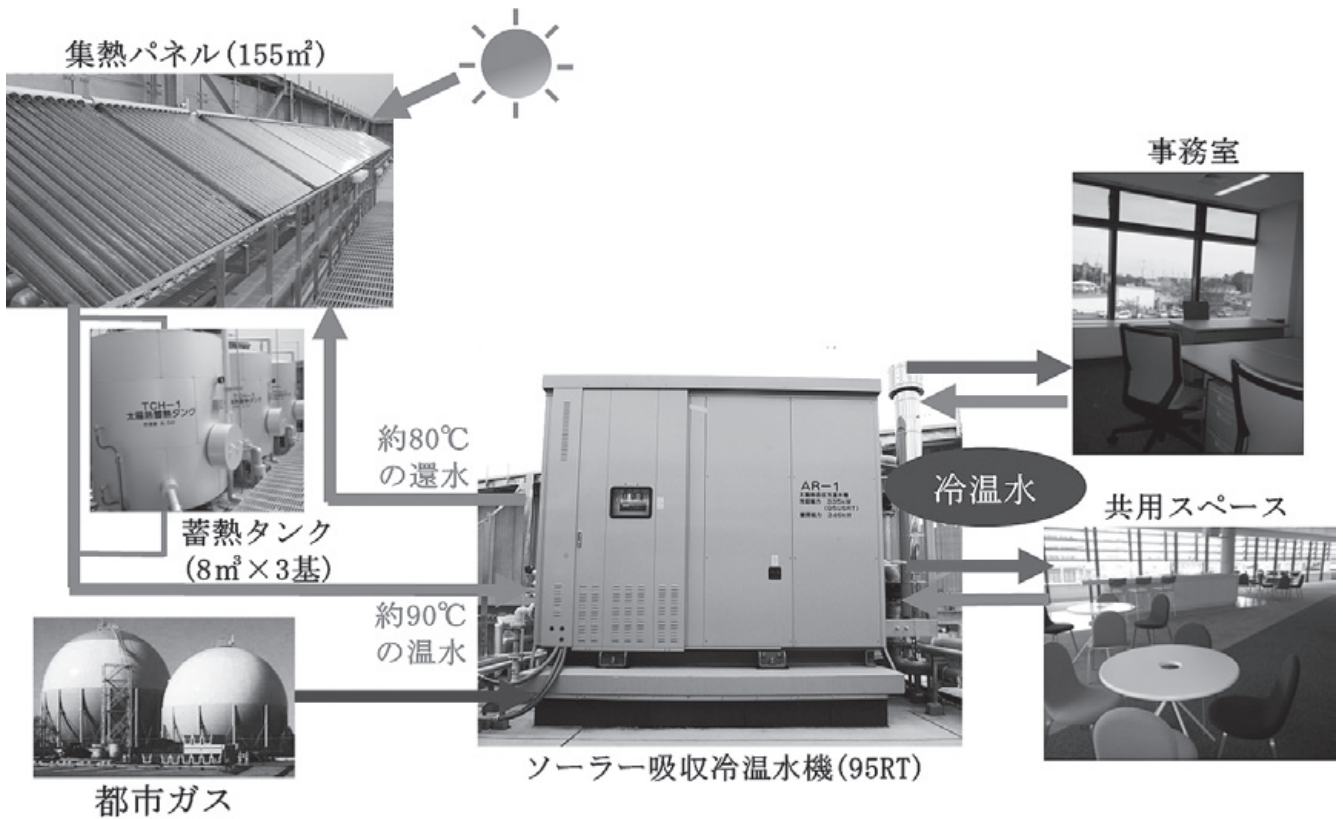


図8 ソーラークーリングシステム

(3) 環境負荷の低減

環境負荷を低減するため、環境配慮型建物の構築を目指し、各種省エネ設備を導入すると共に、BEMSなどのエネルギー管理システムにより、運用面からも省エネ化を図っている。

<ソーラークーリングシステム>

再生可能エネルギーである太陽の熱と都市ガスを組み合わせて空調を行うシステムである。屋上に設置した真空管型集熱パネルで太陽熱を回収し約90℃の温水をソーラー吸収冷温水機へ投入する。太陽熱を利用することにより、ソーラー吸収冷温水機のガス使用量を削減することが可能となる。空調を利用しない休日に収集した熱は、空調負荷のある平日に有効利用できるよう蓄熱タンクを設置している。

<超高効率GHP XAIR (エグゼア)>

GHP (ガスヒートポンプ) はビル用マルチエアコンの中でAPF※1 (通年エネルギー消費効率) がトップクラスの機種であるXAIR (エグゼア) を採用した。

※1: APF5.7相当

再生可能エネルギーを使用するソーラークーリングシステムを優先的に稼働させ、更に空調負荷が高い場合にはGHPを稼働させる。このように再生可

能エネルギーを優先的に利用することにより環境負荷低減を図ると共に高効率ガス空調を使用することで節電・ピークカット対策に貢献する。

<クールヒートトレンチ (熱交換空間)>

地中熱を利用する熱交換空間をクールヒートトレンチという。地中熱は外気と比較して、夏は涼しく、冬は暖かいため、クールヒートトレンチを通して外気を空調に取り入れることにより省エネを図ることが可能である。柏ビルにおいては免震ピットをクールヒートトレンチとして活用し、外調機への外気取り入れを行っている。

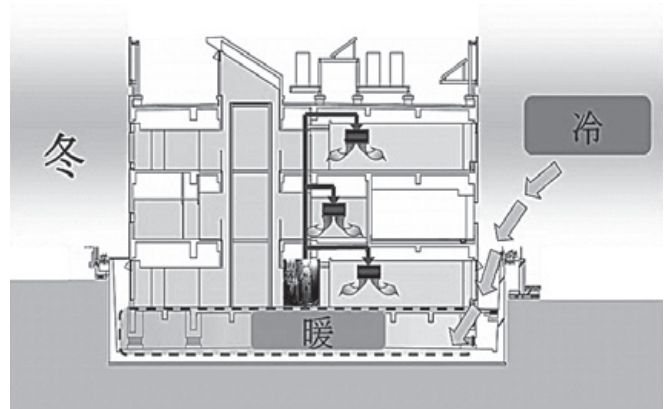


図9 クールヒートトレンチ

<エコボイド（吹き抜け）>

中間期は自然換気により外気冷房を行い、空調負荷を低減させるとともに昼光を取り込むことにより共用スペースを明るく開放的な空間にしている。

エコボイドによる自然換気は、外気の状態をセンサーにて感知し、自動で窓を開けることにより行う。暖かい空気が上昇し、冷たい空気が下降するドラフト効果や風の力を利用することで、空調エネルギーの低減を図っている。

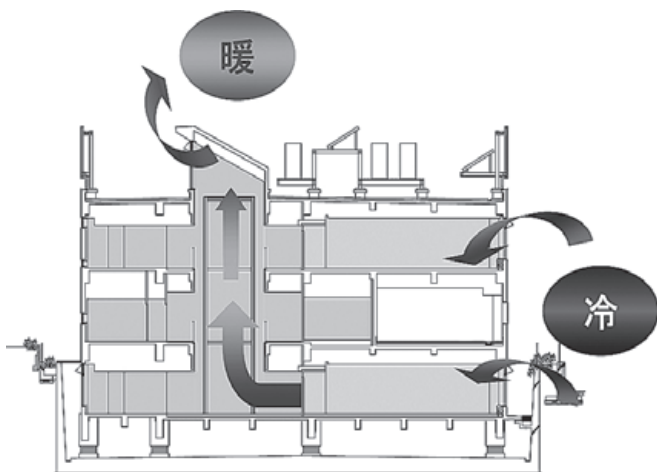


図10 エコボイドによる自然換気

<LED照明・各種センサ類>

柏ビルにはLED照明を導入し、人感センサや昼光センサなど各種センサ類を併せて設置することで照明消費電力量の削減に貢献している。

<ダブル発電（エネファーム＋太陽光発電）※>

『ダブル発電』とは、ガスで発電する「エネファーム」と「太陽光発電」を組み合わせたシステムである。「エネファーム」は都市ガスから取り出した水素と空気中の酸素の化学反応により発電を行う。さらに発電時に出る廃熱を回収してお湯をつくるため、エネルギー利用効率が高いシステムである。再生可能エネルギーである太陽光を利用した太陽光発電と組み合わせることにより更なる環境性、省エネ性の実現が可能である。

エネルギー需要のある場所にてオンサイト発電を行い、同時にお湯を供給することができるため、節電やCO₂の削減に貢献する。

※『ダブル発電』は家庭用商品であるため事務所ビルに設置することは無いが、柏ビルでは稼動している実機をご覧いただくためダブル発電を導入している。

<BEMS>

ビル全体のエネルギーデータを管理する仕組みとしてBEMS（Building Energy Management System）を導入している。ガス・電力など各種エネルギーデータを計測し、一部はエントランス付近に設置したモニターによって「見える化」を行い社員の省エネ意識を高めている。また、更なる省エネルギー・節電・省CO₂、ピークカットを図るため、定期的にデータ検証を行い、実態に即した最適な運用方法への改善を進めている。

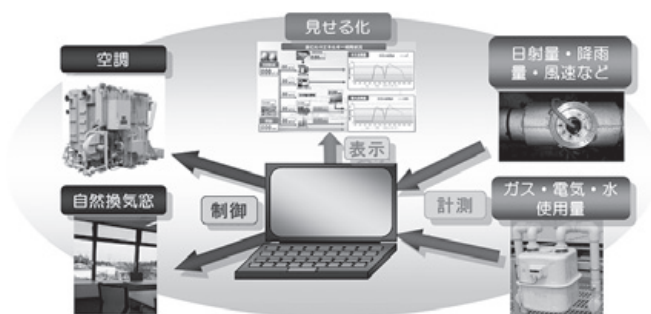


図11 BEMS

<CASBEE・CASBEE柏>

省エネ設備や各種システムを導入することにより、環境性能評価であるCASBEE（キャスビー）にて最高ランクであるS評価を取得した。加えて、柏市独自の評価項目を追加したCASBEE柏（キャスビーかしわ）においても最高ランクであるS評価を取得し、柏ビルはCASBEE柏の第1号評価物件として公表されている。

3. 今後の展望

ガスエンジン発電機について、周辺地域との熱融通なども含めたコージェネレーション利用について検討を行っていく。

東日本大震災以降ニーズが高まっているBCP（事業継続計画）や省エネ性を踏まえた設備設置、建物運用を行う地域のエネルギー供給会社として、今後とも地域のお客さまへ安定したガス供給及び保安の確保を行っていく所存である。

平成25年9月から1年間「コージェネの普及状況と今後の導入の見通し」としてコージェネレーションの概要や利点の解説からその導入事例を関係者の方々に執筆頂き内発協ニュースに掲載してきましたが、9月号をもちまして「コージェネの普及状況と今後の導入の見通し」は終了させていただきます。ご購入いただきましてありがとうございました。