



BOSコージェネ及びバイオガスコージェネの導入と次世代BEMS最適制御システムの構築

～セブンパーク天美への導入事例～

大阪府松原市 | 株式会社セブン&アイ・クリエイティンク
株式会社竹中工務店
Daigas エナジー株式会社

1 概要

セブンパーク天美は2021年秋、松原市天美東土地区画整理事業により開発された区域にオープンした、商業とエンターテインメントを融合した延べ床面積約12万㎡に及ぶ大型複合商業施設である。セブン&アイグループとしては初となる、国土交通省補助事業「サステナブル建築物等先導事業(省CO₂先導型)」にも採択された施設として地域にも貢献しており、「地球環境の保全」と「働きやすさの向上」をコンセプトとしている。

環境面で、具体的にはBOSコージェネ及び敷地内完結型バイオガスシステム(メタファーム[®])とバイオガスコージェネの導入により、電力平準化及び食品リサイクルの面から地球環境の保全を推進している。

また、BOSコージェネ、非常用ディーゼル発電機、太陽光発電と蓄電池という多様な電源により、通常時の快適性向上のみならず災害時での安心安全な環境提供を担保している。



建物外観

システム概要

原動機の種類	ガスエンジン
定格発電出力・台数	610kW×1台 バイオガス仕様25kW×1台
排熱利用用途	空調、メタン発酵槽の加熱
燃料	都市ガス、バイオガス
逆潮流の有無	無し
運用開始	2021年11月
延床面積	119,113㎡
一次エネルギー削減率*	22.2%

*コージェネが供給できる電力・熱を商用系統から給電・熱源機から熱供給した場合と比較した時のエネルギー削減率

2 導入経緯

BOSコージェネ

本計画にあたり、建設にかかる地域環境負荷のミニマム化に配慮した。電力の負荷抑制、平準化、ピークカットに貢献できる設備としてコージェネを導入した。

本施設は災害発生時の防災拠点としてレジリエンスな大型複合商業施設のモデル建物を目指している。また、本施設は「働きやすさの向上」をコンセプトとしており、通常時の快適性向上のみならず、災害時での安心安全の環境提供を掲げている。

災害発生時は、非常用ディーゼル発電機が稼働し安全確保・機能維持を図り、必要に応じ強靱性に優れた中圧ガス導管に連結したBOSコージェネに切り替えることで継続的な機能維持(安心安全の環境提供)を可能とした。

バイオガスコージェネ

セブン&アイグループでは、食品ロス・食品リサイクル対策を重点課題の一つに掲げ高い目標にグループ全体で取り組んでいる。また、本施設は「地球環境の保全」をコンセプトとしていることから、本施設で発生する生ごみを場内処理することにより、「場外搬出のための収集運搬車両」と「水分の多い生ごみの焼却量」を低減し、地域に対する生ゴミ廃棄処分エネルギーの低減に貢献しつつ、再生エネルギーとしての有効活用を検討した。

バイオガスコージェネに使用するバイオガスは、同規模大型複合商業施設では国内初の導入となる敷地内完結型バイオガスシステム「メタファーム[®]」で生成している。厨房の生ごみだけでなく厨房排水中の有機物分からもバイオガスを生成可能とするシステムであるため、排出汚泥削減による環境負荷低減と下水インフラの負荷低減を可能としており、バイオガスコージェネとの組み合わせが様々な効果を生むと考えた。

3 特長

敷地内完結型バイオガスシステム「メタファーム[®]」とバイオガスコージェネの組合せを採用

- バイオガスシステムをユニット化。ローコストかつ設置面積最小化により、設置場所を確保することが困難になりがちな商業施設でも採用が可能。
- 厨房除害設備とバイオガスコージェネを組み合わせ、排水処理と再生可能エネルギーの生成を両立。
- 飲食テナント、スーパーマーケットから生ごみを回収し、生ごみからメタンガスを抽出。
- 抽出されたバイオガスを用いてバイオガスコージェネにて電気と温水に変換し、エネルギーとして再利用が可能。同時に、生ごみに加えて排出汚泥の削減も可能。
- 作られた電気は施設内で消費。同様に作られた温水は本システムのメタン発酵槽の加熱に無駄なく利用することでバイオガスコージェネの総合効率84%達成の見込み。

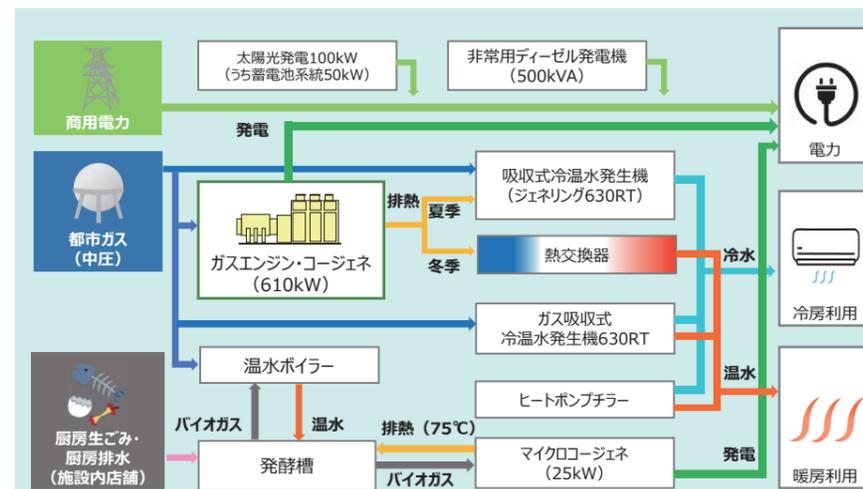
次世代BEMS(I.SEM[®])によるAIを活用した最適制御やデマンドレスポンス対応

- 次世代BEMSにより負荷予測から他熱源との機器効率を考慮し、コージェネの排熱を積極的に利用するような熱源運転順位を決定。
- 太陽光発電と蓄電池によるシステムで、負荷予測機能で最大負荷時に放電を行う事で、電力のピークカット制御を実施。
- 商業施設ならではの工夫としてテナント専有部を巻き込んだデマンドレスポンスシステムを構築。了承を得たテナントに対して節電制御し、テナント毎のエネルギー使用の見える化やエコポイントなどの仕組みを取り入れ、テナントと一体となり環境負荷を低減。

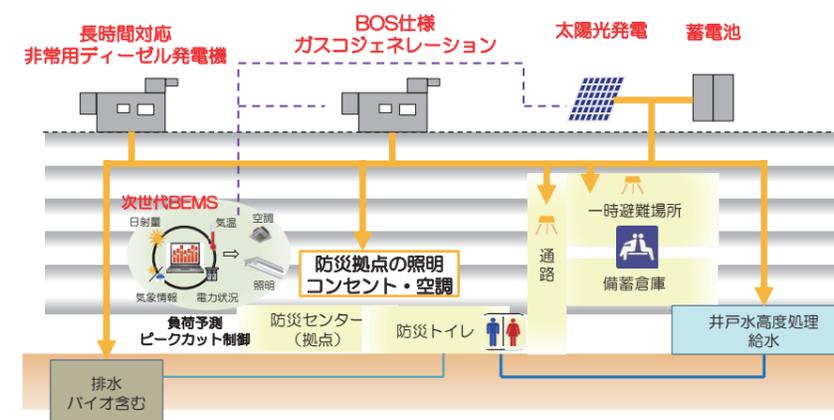
安心した職場環境のためのBCPコンセプト

- 本施設は災害発生時の防災拠点としてレジリエンスな大型複合商業施設のモデル建物を志向。
- 災害時は非常用ディーゼル発電機が稼働し、安全を確認後、状況に応じて強靱性に優れた中圧ガス導管に連結したBOSコージェネに切替。
- 防災センターと一時避難所、さらに空調、照明、給排水、トイレ、一部の昇降機に対して長時間の電源供給を実現。
- 一時避難所への更なる予備電源として、太陽光発電と蓄電池による再生電源を活用。BOSコージェネによる電源供給の補助が可能。
- 非常用電源を井水システムにも供給し、飲用及び雑用水として活用することで平常時の50%程度の給水を確認し、従業員や帰宅困難者を保護。

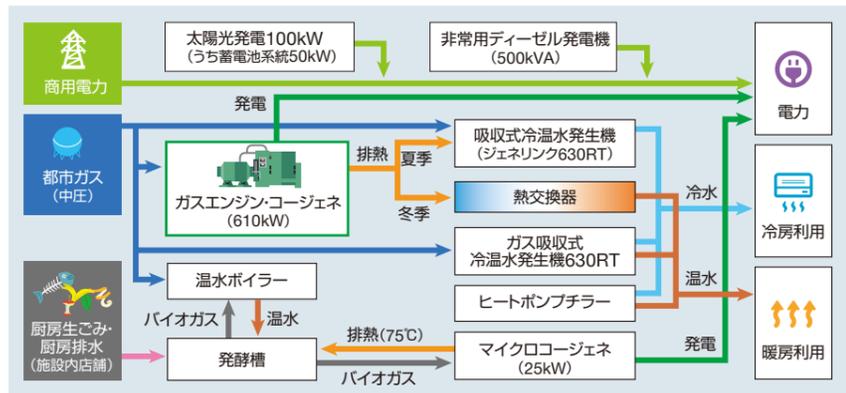
システムフロー図



系統図



■ エネルギーフロー図



ナイトパージ運転などの空調設備、更には太陽光発電や蓄電池など多様な設備が導入されており、これらの機器の最適制御をAI機能搭載の次世代BEMSが担う。

さらに、商業施設ならではの工夫としてテナント専有部を巻き込んだDRシステムを構築。了承を得たテナントに対して節電制御し、テナント毎のエ

本システムは厨房生ごみだけでなく、ト毎の食品リサイクル率の見える化する工夫を凝らしている。

であり、テナントの知識や理解が求められる中、勉強会のみならず、テナント毎の食品リサイクル率の見える化する工夫を凝らしている。

さらに、商業施設ならではの工夫としてテナント専有部を巻き込んだDRシステムを構築。了承を得たテナントに対して節電制御し、テナント毎のエ

さらに、商業施設ならではの工夫としてテナント専有部を巻き込んだDRシステムを構築。了承を得たテナントに対して節電制御し、テナント毎のエ

さらに、商業施設ならではの工夫としてテナント専有部を巻き込んだDRシステムを構築。了承を得たテナントに対して節電制御し、テナント毎のエ

さらに、商業施設ならではの工夫としてテナント専有部を巻き込んだDRシステムを構築。了承を得たテナントに対して節電制御し、テナント毎のエ

【都心型バイオガス発電システムの導入】

セブン&アイグループでは食品ロス・食品リサイクル対策を重点課題の一つに掲げ、高い目標にグループ全体で取り組んでおり、今回セブンパーク天美にて同規模大型複合商業施設で国内初となる小型バイオガス発電システム（メタファーム）を導入した。

「働きやすさの向上」のコンセプトには、通常時の快適性向上のみならず災害時での安心安全の環境の提供を掲げBCP対策に取り組む。

災害時は、非常用ディーゼル発電機が稼働し安全を確認後、状況に応じて強靱性に優れた中圧ガス導管に連結したBOS対応のコージェネ610kWに切替えることで、防災センターと一時避難所へ長時間の電源供給を実現する。

「働きやすさの向上」のコンセプトには、通常時の快適性向上のみならず災害時での安心安全の環境の提供を掲げBCP対策に取り組む。

災害時は、非常用ディーゼル発電機が稼働し安全を確認後、状況に応じて強靱性に優れた中圧ガス導管に連結したBOS対応のコージェネ610kWに切替えることで、防災センターと一時避難所へ長時間の電源供給を実現する。

「働きやすさの向上」のコンセプトには、通常時の快適性向上のみならず災害時での安心安全の環境の提供を掲げBCP対策に取り組む。

災害時は、非常用ディーゼル発電機が稼働し安全を確認後、状況に応じて強靱性に優れた中圧ガス導管に連結したBOS対応のコージェネ610kWに切替えることで、防災センターと一時避難所へ長時間の電源供給を実現する。

【安心した職場環境のためのBCP対策】

「働きやすさの向上」のコンセプトには、通常時の快適性向上のみならず災害時での安心安全の環境の提供を掲げBCP対策に取り組む。

災害時は、非常用ディーゼル発電機が稼働し安全を確認後、状況に応じて強靱性に優れた中圧ガス導管に連結したBOS対応のコージェネ610kWに切替えることで、防災センターと一時避難所へ長時間の電源供給を実現する。



バイオガス発電システム (マイクロコージェネ25kW×1台)

■ ガスエンジン・コージェネレーション仕様概略

メーカー	三菱重工エンジンシステム製	ヤンマーエネルギーシステム製
モデル名	SGP M610-W	CP25D1-TNJG
燃料種別	都市ガス13A 中圧	厨房生ごみ・排水(施設内飲食店舗)
定格出力	610kW	25kW
台数	1台	1台
効率	総合:75.4% 発電:41.2% 排熱回収:34.2%	総合:84.0% 発電:32.0% 排熱回収:52.0%
温水取出温度	88°C	75°C
その他	BCP対応機種(ブラックアウトスタート対応)	バイオガス発電

太陽光発電と蓄電池による再生エネルギーを活用する。また、これらの非常用電源を井水システムにも供給し、平常時の50%程度の給水を確認し、従業員や来訪客の帰宅困難者を守る。

「天美エリアから遊び心のある新しさを発信したい」という想いから「パーク」という名称がついた「セブンパーク天美」の裏側は、環境にも最先端技術を駆使したリーディングパークであった。この取り組みが、多くの商業施設にも横展開されることを期待したい。

太陽光発電と蓄電池による再生エネルギーを活用する。また、これらの非常用電源を井水システムにも供給し、平常時の50%程度の給水を確認し、従業員や来訪客の帰宅困難者を守る。

「天美エリアから遊び心のある新しさを発信したい」という想いから「パーク」という名称がついた「セブンパーク天美」の裏側は、環境にも最先端技術を駆使したリーディングパークであった。この取り組みが、多くの商業施設にも横展開されることを期待したい。

太陽光発電と蓄電池による再生エネルギーを活用する。また、これらの非常用電源を井水システムにも供給し、平常時の50%程度の給水を確認し、従業員や来訪客の帰宅困難者を守る。

「天美エリアから遊び心のある新しさを発信したい」という想いから「パーク」という名称がついた「セブンパーク天美」の裏側は、環境にも最先端技術を駆使したリーディングパークであった。この取り組みが、多くの商業施設にも横展開されることを期待したい。

多様で最先端の省CO₂設備による安全・安心な環境配慮型ショッピングセンターが天美に誕生

取材・文: 相澤 礼奈

株式会社セブン&アイ・クリエイトリンクは2021年11月、売場面積約4.5万㎡に及ぶ大型商業施設『セブンパーク天美』をオープンした。古き良き時代のアメリカの街並みを一一つ手書きで描き上げた外観の中に足を踏み入れると、タイムスリップしたかのような近代的な内装と約520インチの大型LEDビジョンが出迎え、訪れた者を楽しませてくれるこの施設には環境にも多くのこだわりが込められていた。

「地球環境の保全」と「働きやすさの向上」をコンセプトに、様々な最先端の省CO₂設備を導入し、セブン&アイグループ初となる国土交通省補助事業「サステナブル建築物等先導事業(省CO₂先導型)」に平成30年度採択され、CO₂削減量6,240t-CO₂/年、CO₂排出削減率40.29%^{*1}と驚異の削減効果を見込んでいる。この最先端の取り組みについて紹介したい。



ガスエンジン・コージェネ(610kW×1台)

■ 施設概要

所在地	大阪府松原市天美東3丁目500番
建物規模	地上5階
構造	鉄骨造
面積	建築面積:26,578.71㎡ 延床面積:119,113.12㎡
開業年月	2021年11月
施設詳細	物販店舗、飲食店舗、映画館、サービス店舗、駐車場

コージェネ導入のポイント

- 1 コージェネと次世代BEMSによる電力負荷低減
- 2 都心型バイオガス発電システム(メタファーム^{*2})による環境負荷低減
- 3 安心した職場環境のためのBCP対策

【コージェネと次世代BEMSによる電力負荷低減】

「地球環境の保全」に向けてエネルギー・上下水・廃棄物の削減や緑化等様々な角度から取り組む。

エネルギー負荷低減の取り組みの一つにガスエンジン・コージェネ610kWを導入し、夏季・冬季の電力逼迫時に優先運転し電力平準化に貢献する。電力は事業所内で自家消費し、排熱について夏季は冷房用に全てジェネリックへ、冬季は暖房用に熱交換器に投入することで総合効率75.4%を見込む。その他、中間期メインで稼働するヒートポンプチャラーや、夏季・冬季にコージェネの排熱不足時に稼働するガス吸収式冷水発生機の熱源設備に加え、

*1 比較対象はECCJ 省エネルギーセンターより引用 / *2 メタファームは竹中工務店の登録商標です