



BOSコージェネ及びバイオガスコージェネ導入による 地域レジリエンス強化と環境負荷低減

～イオンモール豊川への導入事例～

愛知県豊川市 | イオンモール株式会社 清水建設株式会社 Daigasエナジー株式会社

1 概要

イオンモール豊川は2023年4月にオープンした東三河地区最大級の商業施設である。大型商業施設で初めてとなるZEB Ready認証を取得した本施設は「自然との共生」をコンセプトとして、「自然エネルギーの積極活用」、「地域環境負荷低減」、「防災拠点整備」という3つを軸に先導技術・既往技術を組合せている。

具体策として、「立地特徴を活かしたダイナミック換気システム」、「メガソーラーカーポート」の採用に加え、「バイオガス化システム+バイオガスコージェネ(D-Bioメタン®)」を採用し、施設より排出される食品残渣を電気・熱エネルギーとして利用することで、地域環境負荷低減を図っている。さらに、「省エネルギー・レジリエンス強化・再エネ電源への調整力に優れたBOSガスコージェネ」を導入し、その他各種省エネルギーシステムと連携して運用することで、地域自然を最大活用しつつ強靱性の高い施設を実現している。

システム概要

原動機等の種類	ガスエンジン
定格発電出力・台数	400kW×1台、25kW×1台
排熱利用用途	冷房、暖房、バイオガス化用温水
燃料	都市ガス、バイオガス
逆潮流の有無	無し
運用開始	2023年4月
延床面積	106,157㎡
一次エネルギー削減率※	3.0%

※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

建物外観



2 導入経緯

イオンモール豊川は「自然との共生」をコンセプトとしており、自然エネルギー技術の積極活用、地域環境負荷低減、防災拠点整備を目指した。

BOSコージェネ

- 防災拠点整備のため、非常用発電機に加え、信頼性の高い中圧導管とBOSコージェネを導入することで非常用発電機の油燃料が枯渇した災害時においても継続的な電源供給を可能とした。
- 平常時においても排熱を有効利用することで省エネルギー、省CO₂に貢献する。
- 自然エネルギーとして積極活用している太陽光発電(メガソーラーカーポート)の調整力として寄与する。

バイオガスコージェネ

- 施設内で発生する食品残渣は平均600kg/日規模となり、地域廃棄物処理の負担となる。
- オンサイト型バイオガス化装置を設置し、施設内で発生する廃棄物を処理してバイオガスを作り出し、バイオガスコージェネにより発電・温水として活用する。これにより廃棄物量を大幅に抑制することで、地域が担う廃棄物運搬・処理にかかる負担や有害物質、CO₂発生を低減させ、「資源循環型まちづくり」に貢献する。

3 特長

オンサイト型バイオガス化システム

- 飲食テナントの食品廃棄物をメタン発酵でエネルギーに変換し、電気と温水として再利用するシステム。

AIカメラによる空調換気制御

- AIカメラで人密度を解析し、最適な空調制御を行うことで省エネルギーを実現。

エネルギーマネジメント

- オープンネットワークとスマートBEMSを導入し、建築設備の効率的な運用と省エネルギー効果の検証を実施。

ZEB Ready認証

- 高効率技術を採用し、国内初の10万㎡以上の大型商業施設でのZEB Ready認証を取得。

自然エネルギーの最大活用

- 地中熱チラーと地下水のカスケード利用、メガソーラーカーポート、ダイナミック自然換気を活用。

再生可能エネルギーとの連携

- カーポート型の太陽光発電設備とコージェネの連携により安定したピークカットを実現。

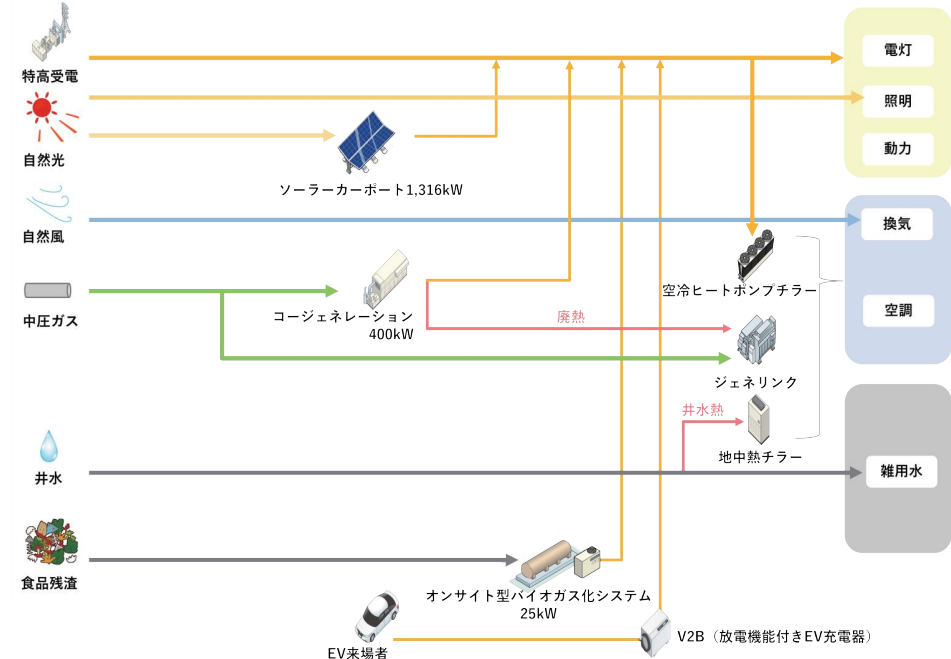
三重のレジリエンス強化

- 商用停電時の対応: BOSコージェネ、非常用ディーゼル発電機、太陽光発電設備の3つの自立電源を持ち地域の防災に貢献。
- BOSコージェネの信頼性: 中圧導管に接続し、他の発電手段が使えない場合でも安定的に給電可能。

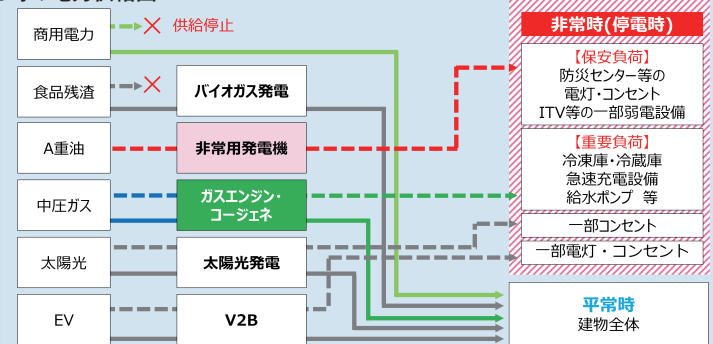
EVステーションの活用

- 停電時のEV充電: BOSコージェネにより、停電時でもEVの充電が可能。
- 地域の災害対応: 緊急車両や一般家庭用EVへの給電。
- 再生可能エネルギー融通: 放電機能付EV充電ステーションを地域の再生可能エネルギー融通に活用。

システムフロー図



非常時の電力供給図



設備写真





「豪雨災害での対応」

グラントオープン後の2023年4月、からわずか2ヶ月後の6月2日、台風2号の影響による線状降水帯で、三河地区は記録的豪雨と浸水被害に見舞われた。一刻の猶予もなく高台避難が必要となったその時、イオンモール豊川では屋上駐車場の地域開放を即断したという。雨の中次々と集まる地域住民の車の列。最終的には78台が屋上に避難し、水が引くまでをすごした。この避難時に施設を支えたのが様々なBCP対応の設備と建築計画だった。中圧ガスコージェネによる発電、受水槽の緊急給水口の活用、井水利用・非常時利用可能なトイレ、そして店舗と共用部を区画したセキュリティ動線により多くの市民が水難を逃れた。現場で自ら指揮をとった施設の責任者は「様々なBCP対応設備を計画段階から盛り込み、商業施設としての役割だけでなく強靱な建物となり、避難拠点として自信をもって地域に開放できた」と語

「サステナブル社会へ」

イオンモール豊川では持続可能な社会づくりに貢献するため、様々なアクションに取り組んでいる。BCP対応の設備群の設置や1階平面駐車場の一部はソーラーカーポートとして1300kWの発電、車から施設へのE

この出来事は豊川市から高く評価され、災害協力への感謝状が2024年6月に贈られた。

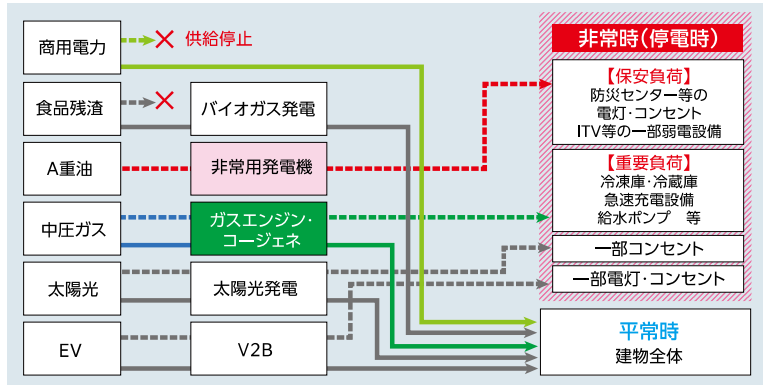
「食品残渣のガスコージェネ」

飲食エリアを中心に発生する食品残渣は毎日約600kgにも及ぶ。これらの生ゴミは店舗ごとに分別収集され処理室のデイスポーター設備で粉碎し、バイオガス化槽に投入される。この槽内にはコージェネ排熱で加熱されて活性化した生成菌がガスを生み出し、タンク貯留されたあとガスコージェネ(25kW)で電気と熱を生成する。このシステムにより、排出される生ゴミは約半分に削減されたそうである。この取組みは環境貢献だけでなく外部からの評判もよく、約半年で23団体300名以上もの視察者が来訪している。投資価値とは異なる視点で高い評価を得ているようだ。

自然の恵みをふんだんに生かし、コージェネを始めたBCEP最新技術を備えた商業施設。欲しいものがあるときも災害や困ったことがあるときも近隣の人はここに来れば良い。そんな地域に頼られるサステナブル拠点が豊川に誕生した、と感じさせられる取材であった。

イオンモール豊川ではこれらの技術を6つに分類しサステナブルアクションとして提唱。従来の建物に比べ約50%の省エネを達成し10万㎡を超える大型商業施設として初のZEB Ready認証を取得した。CO₂排出削減量は4900t-CO₂/年を見込んでいる。

■ エネルギーフロー図



■ ガスエンジン・コージェネレーション仕様概略

メーカー	ヤンマーエネルギーシステム株式会社
モデル名	EP400
燃料種別	都市ガス(13A)中圧
定格出力	400kW
台数	1台
温水取出温度	90℃
効率	総合:72.5%/発電:40.5% 排熱回収熱量:1,137.8MJ/h
その他	「ブラックアウトスタート対応機種」 「12時間/日×365日の常用運転」



イオンモール豊川

AEON MALL TOYOKAWA



バイオガスとコージェネが創る環境配慮型BCP

取材・文:小田島 範幸

自然豊かな地方都市である豊川市に2023年4月、10万㎡を超える大型商業施設としては初のZEB Ready認証を取得したイオンモール豊川が誕生した。3つある施設コンセプト「自然エネルギー活用」「省エネ脱炭素」「地域防災貢献」はイオンモールの提唱する「ハートフル・サステナブル」というESG経営の取り組み方針に基づいている。顧客や地域への貢献こそがサステナブル経営の根幹

■ 施設概要

所在地	愛知県豊川市白鳥町兎足1-16
建物規模	地上3階、塔屋1階
構造	鉄骨造
面積	建築面積:48,773㎡/延床面積:113,158㎡
開業年月	2023年4月(コージェネ稼働:2023年4月)

コージェネ導入のポイント

- 1 食品残渣のバイオガス発電
- 2 BCP対応(防災拠点整備)
- 3 電力ピークカット

であるという考え方だ。

三河地方の水、風、光を生かした井水利用とハイサイドライト、1300kWものソーラーカーポート、食品残渣によるバイオガス発電などの省エネ・脱炭素の試み、地域防災にも貢献する400kWの停電対応型ガスコージェネやV2B仕様のEVステーションなど、省エネとBCP技術をバランスよく複合させるなど、次世代の大型商業施設を具現化した新しい挑戦を紹介する。

ガスエンジン・コージェネ(400kW)

