

熱電統合制御を活用した脱炭素とレジリエンス強化

～琵琶湖カントリー倶楽部への導入事例～

滋賀県栗東市

セイレイ興産株式会社琵琶湖カントリー倶楽部
ヤンマーエネルギーシステム株式会社
Daigas エナジー株式会社

1 概要

琵琶湖カントリー倶楽部は「自然共生」の理念を形にする一環として、倶楽部運営における環境負荷の削減という目的を持ち、2021年の改修に合わせて、本件のトータルエネルギーソリューションによる脱炭素パッケージの導入に至った。

重油から環境低負荷なLPGへの燃料転換、省エネルギー機器（LPGガスコージェネ25kW・浴場給湯用貯湯槽加温）の導入と、太陽光発電システムとリチウムイオン蓄電池を活用した再エネ電力の有効活用や、木質チップ燃料とするバイオマスボイラーによる熱利用を行っている。エネルギーマネジメントシステムによる熱電エネルギーの統合制御を活用し、コージェネの最適制御を行うことで、太陽光発電システムやバイオマスボイラーを優先的に稼働しCO₂排出量削減に貢献している。再エネ電源由来のグリーン電力、再エネ由来J-クレジットの購入による環境価値調達を行い、削減しきれなかったCO₂排出量を相殺し倶楽部運営における脱炭素を実現している。



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	25kW×1台
排熱利用用途	浴場給湯用の貯湯槽の加温
燃料	LPGガス
逆潮流の有無	無し
運用開始	2021年3月
延床面積	4,045.49m ²
一次エネルギー削減率※	30.2%

※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

■今回の設備導入にあたっての課題は以下の通りである。

課題①：「自然共生型ゴルフ場」の実現

琵琶湖カントリー倶楽部は滋賀県・近江の豊かな自然の中で長い間ゴルフ場を運営してきた。国をあげて脱炭素社会の実現を推し進める中で、自分たちに出来ることを考えた結果、近江の自然をこれからも残していく「自然共生型ゴルフ場」というコンセプトに至った。

課題②：コース・クラブハウスの改修

2021年10月開催の日本オープンに向けたコース・クラブハウスの改修の計画をタイミングに合わせて、課題①のコンセプトを形にしたという想いがあった中で、ヤンマーエネルギーシステムのコージェネを含むエネルギーのトータルエネルギーソリューションの提案を受け、マッチした。

3 特徴

■経済性と環境性の両立

- ・重油からLPGへの燃料転換、LPGコージェネを活用した高効率エネルギーシステムと再生可能エネルギーの優先稼働によるCO₂排出量削減システムの構築などが評価され、環境省のASSET補助金を取得。
- ・再生可能エネルギー由来のグリーン電力、再生可能エネルギー由来のJ-クレジットおよびカーボンニュートラルに貢献するエネルギー設備の保有すべてを一括で琵琶湖カントリー倶楽部（需要家）がヤンマーエネルギーサービスとサービス契約することによる初期投資無しでのカーボンニュートラルを実現。

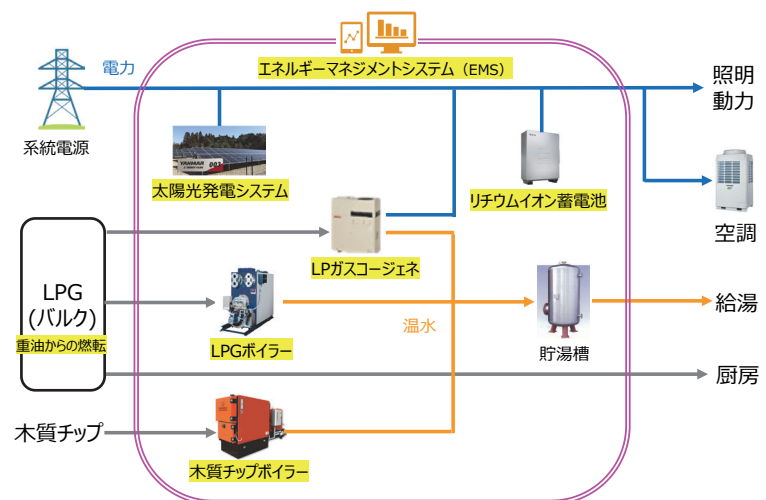
■EMSを活用した最適制御

- ・太陽光発電システムは、逆電力が発生しないような出力制御を採用することで導入可能な設備容量を拡張し、晴天日の日中の系統電力使用ゼロを実現。
- ・太陽光発電のみで電力供給を賄える時間帯はコージェネを停止し、電力および熱需要がある時間帯（朝方）にコージェネを運転指示することで、デマンドカットとCO₂排出量削減の両方を効率的に実施。
- ・木質チップを燃料とするバイオマスボイラー、コージェネ、LPGガスボイラーといった熱源機器は温熱負荷に追従した効率的な運転指示を行い、LPGガス消費量を削減。
- ・コージェネは主にベース熱源となるバイオマスボイラーと併せて、浴場給湯の開始前（朝方）に温水の補助熱源として貯湯槽の加温で利用。
- ・EMSで取得したデータの分析結果・運用改善点を同倶楽部へ定期的に報告し、改善実施。
- ・太陽光発電システムとコージェネにより、クラブハウス内の電力負荷に対する発電自給率は30%を達成し、CO₂排出量は28%削減（2021年度実績）。
- ・木質チップボイラーは熱負荷のおよそ40%を賄い、LPGガスボイラーのガス消費量およびCO₂削減に貢献。

■非常時の対応

- ・非常用発電機の導入、コージェネは停電対応機を採用しており、太陽光発電システムの一部（10kW）も非常時の電源となる設計。
- ・約一週間分のLPGガスバルクも設置しているため、停電時・災害時にも安定的なエネルギーを供給することが可能。
- ・事務所の照明など重要負荷への電力供給を行い、非常時でも設備の維持ができるシステムを構築。
- ・停電時にもLPGコージェネの運転継続による蓄熱槽への廃熱回収が可能で、災害時における温水利用により、併設されている浴場への給湯にも活用可能。

【システムフロー図】



【EMS等の参考図】

