

先進設備導入とデマンドレスポンス活動による 大学キャンパスのデマンドサイドマネジメント

国立大学法人三重大学

大学全体で取り組んだ電力負荷平準化と省エネルギー

国立大学法人三重大学は、エネルギーの使用が多いと言われている総合大学で、「世界に誇れる環境推進大学」を目指して「創エネ・蓄エネ・省エネ」を有機的に組み合わせた電力負荷平準化と「全学の学生・教職員の節電への取り組み」を融合させることに配慮し、取り組んできました。

電力負荷平準化を実現するために、①蓄電 ②熱源運用 ③排熱の優先活用 ④省電力空調を実施し、並行して全員参加のデマンドレスポンス活動や節電行動の見える化とポイント化など先進的な活動も行い、ピーク電力(9,530kW)を1,030kW(従来比10.8%)抑制しました。

電力負荷平準化の全学の取り組み

システム(スマートキャンパス)の取り組みは、以下に示す「創エネ・蓄エネ・省エネ」の設備(図1)と学生・教職員の取り組みから構成されています。

- ①電力負荷を抑制するハイブリッド蓄電
- ②排熱を有効活用し、冷熱源の電気負荷を抑制する吸収式ヒートポンプ
- ③夏季の熱源機の電力需要を抑制するエネルギーマネジメントシステム(EMS)
- ④高温時季に除湿を優先する省電力(デシカント)空調
- ⑤学生と教職員による節電・省エネルギー活動

全員が参加する活動は「電力ピークの節電活動」と「省エネルギー活動の見える化(MIEU(Mie University and You)ポイント)」

電力負荷平準化のための設備の取り組み

【特性が異なる2種類の蓄電】

大容量蓄電池と急速な充放電にตอบสนองする電気キャパシタの二つを組み合わせたハイブリッド方式とし、以下のように運用しています。

(a) 電力ピーク抑制時の運用

受電電力が契約値に近づき、しきい値を超えたら大容量蓄電池から超過分だけを放電し、デマンドを100kW抑制しています。(図2)

(b) 再生可能エネルギーの出力変動緩和

高速な変動には瞬時にตอบสนองするキャパシターで変動緩和を行っています。

図1 スマートキャンパスの全体概要



図2 ピーク電力抑制のための蓄電池の運用

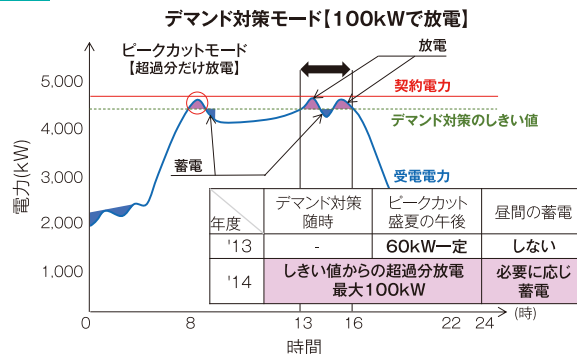


図3 従来方式と本システムの冷熱源機の運用

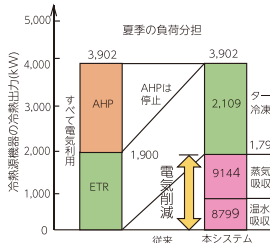


図4 EMSによる夏季猛暑日の電気需給設備の運用

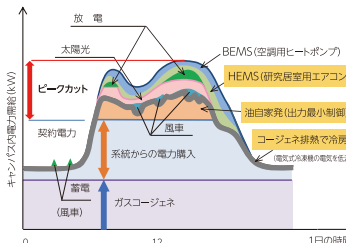
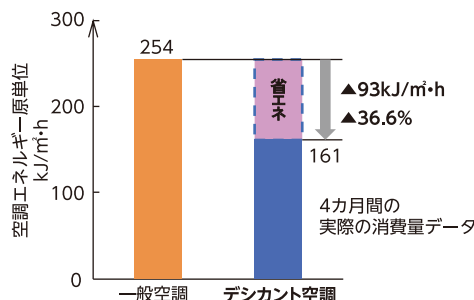


図5 デシカント空調の省エネルギー効果



【排熱利用吸収式ヒートポンプでエネルギー変換】

コジェネのガスエンジン排熱で吸収式ヒートポンプを動かす、電気式熱源機を停止あるいは負荷率を下げて、電力ピークを抑制しました。吸収式ヒートポンプの冷熱出力は1,793kWあり、ヒートポンプを常に定格値(100%)で運転することで、空冷ヒートポンプを停止させ、電力負荷を387kW抑制しました。(図3)

【需要予測による熱源設備の最適運用】

再生エネルギー設備の発電量は、日射や風況などの自然条件により大きく変動するので、このエネルギーを有効に利用するには需要と供給をマッチングさせる必要があります。外気温と自然条件の予報値からエネルギーの需要と供給量を予測するモデル式(H29年10月特許取得)をEMSに組み込み、負荷を抑制する運用をしています。(図4)

【除湿を優先するデシカント空調】

室内の空調は、湿度を積極的に制御して省エネルギーと快適性を満たす新しい空調方式です。夏季高湿時に①取り入れ外気の湿分を優先除去し、続いて②空気温度を少し下げて快適性を保ちながら空調の電力消費量を減らしています。

室温主体の従来空調では、室温が26℃より高いと居住者の満足度は下がりますが、湿度を優先させると、室温が多少高く(28℃)ても高い満足感が得られました。この時の省エネルギー効果は従来に比べ36.6%と大きな値となりました。(図5)

学生・教職員の節電の取り組み

【デマンドレスポンスによる節電効果】

昼間の電力逼迫時の有効な節電手法のひとつであるデマンドレスポンスを全学で実行しました。

電力量料金は、①通常の電力会社の料金体系と、②節電行動を促すため電力ピーク時間帯(3時間:13時から16時)とそれ以外の時間の電力の単価差を大きくする2つの体系を作り、より安価な方を電気代として課金します。この活動には全学の41%の人が参加し、ピーク電力に対し4.5%(428kW)の節電成果が得られました。(図6)

MIEUは、各人の学内や教室での環境・省エネルギー活動を「見える化」し、活動内容に応じてポイントを付与し、累積点を、表彰や物品に交換できる環境・省エネルギー活動です。活動の登録者は1,122名に達し、省電力効果は2,770kWh(原油換算▲723ℓ)、電力負荷平準化効果は10kWでした。(図7、図8)

電力負荷抑制と省エネルギー効果のまとめ

ご紹介した対策による電力負荷抑制効果は、全体で1,030kWとなり、ピーク電力(9,530kW)の10.8%となりました。また省エネルギー効果は、年間48,890GJであり、対策前に比べ9.85%となりました。(図9、図10)

これらの施策が皆様の活動の参考になれば幸いです。

図6 電気代のプライシング (通常料金とクリティカルピークプライシング)

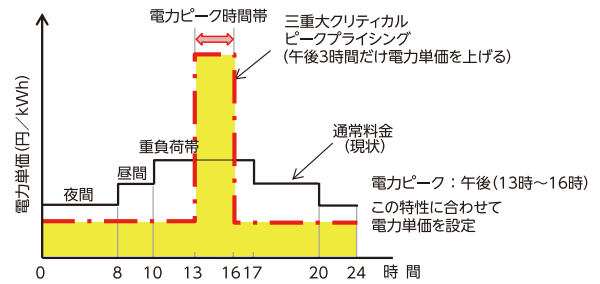


図7 MIEUポイントの概要

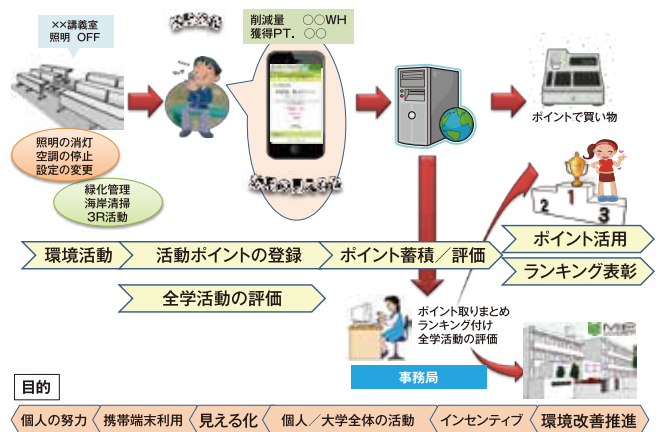


図8 MIEUポイント推移

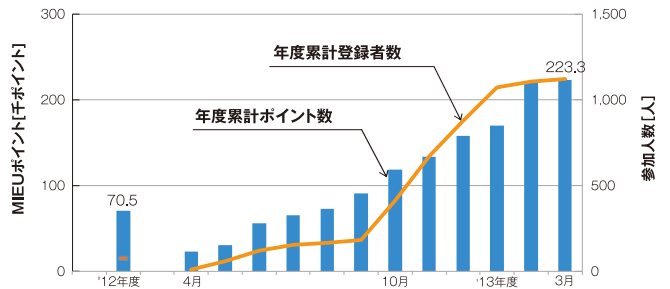


図9 電力負荷抑制効果のまとめ

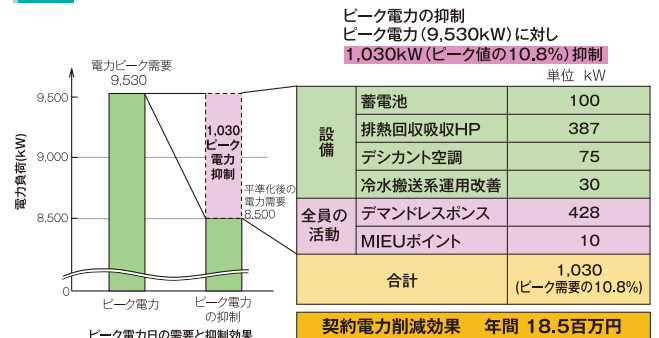


図10 電力負荷平準対策による省エネ効果

