



4. サステイナブル・スマートキャンパス

三重大学スマートキャンパス (MIESC) 実証事業

本学では平成23年度より、大学全体のCO₂排出量削減のために「三重大学スマートキャンパス (MIESC) 実証事業」をスタートさせました。CO₂削減目標は大学全体で24% (平成22年度比) と設定しましたが、平成25年度には27.3%となり、目標値以上の削減となりました。また災害時には自立で電力を安定供給する機能や本学での成果を他大学や自治体に適用する場合の指針を得ることも本事業の目的です。

スマートキャンパスでは、エネルギーを作る「創エネ」、エネルギーを貯める「蓄エネ」、エネルギーを少なく使う「省エネ」を有機的に組み合わせることで総合的な省エネルギーを実践しています。また、キャンパスのエネルギーを総合管理するエネルギーマネジメントシステム (EMS) によりさまざまなデータを収集、分析することにより、各設備を最適に運転することができるようになりました。また、EMSでは天気予報データを取り入れて、大学全体のエネルギー使用量や再生可能エネルギーの発電量予測を行い、各設備の運転と蓄電池の充放電を自動化しています。

【導入設備】

- **太陽光発電**：60kWの容量を導入
一般家庭約16軒分の電力に相当します。
- **風力発電**：300kWの容量を導入
一般家庭約90軒分の電力に相当します。
- **ガスコージェネレーション**：2,000kWの容量を導入
発電時に発生する排熱を回収し、これを活用して吸収式冷凍機を稼働させ附属病院の空調に利用しています。
- **蓄電池**：432kWの容量を導入
夏期昼間の電力ピークの抑制と、再生可能エネルギー発電量の変動緩和を行っています。
- **デシカント空調**
温度と湿度を個別にコントロールし、快適性を保ちながら同時に省エネルギーも実現します。
- **直流給電LED**
太陽光発電で作った直流の電気を交流に変換せずに使用することで電気の変換損失を抑えます。

サステイナブル・スマートキャンパス



施設整備 (ハード)による成果

三重大学スマートキャンパス (MIESC) 実証事業の成果

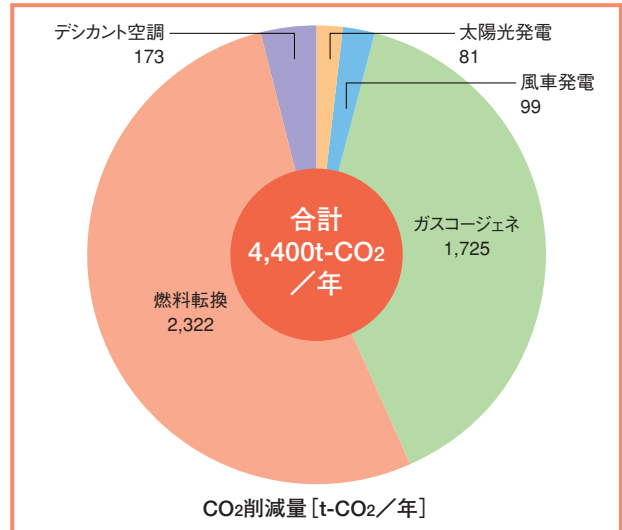
平成25年2月からスマートキャンパスの全設備を稼働させました。EMSにより、それぞれが外気条件や学内の活動によって変動するエネルギーの需要と供給を調和させるスマート化を行い、同時にCO₂排出量削減しています。平成25年度の省エネルギー量、CO₂排出削減量はそれぞれグラフのとりの成果が得られました。

年間のCO₂排出削減量は4,400tであり、内訳は右図の通りです。ガスコージェネレーションでは、年間1,725t、さらにA重油からCO₂排出が少ないクリーンな都市ガスへの燃料転換により、年間2,322tのCO₂を削減することができました。

省エネルギー設備としては、温度と湿度を個別に調整するデシカント空調をあわせて16系統導入しました。夏場は湿度を低くすることにより、室温が高くても快適性が保て、結果として年間173tのCO₂を削減できました。

また、蓄電池は夜間に電力を蓄え、電力需要が厳しい昼間に60kWの放電を行い、電力のピークカットに貢献し

ました。さらにピークカット効果を上げるため運用を効率的に行い、平成26年度には100kWのピークカットにチャレンジします。



【平成25年度スマートキャンパスの設備・項目ごとの評価】

サステイナブル・スマートキャンパス

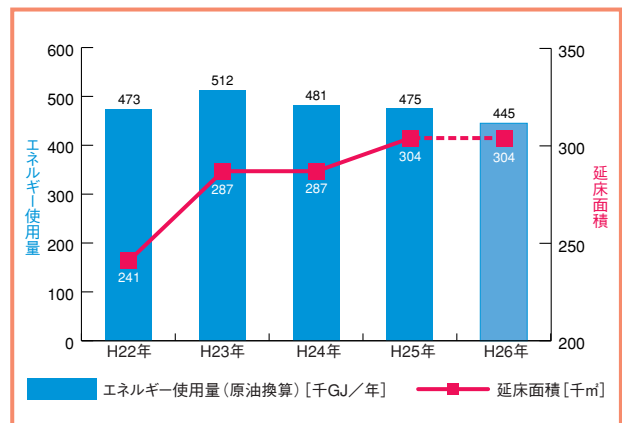
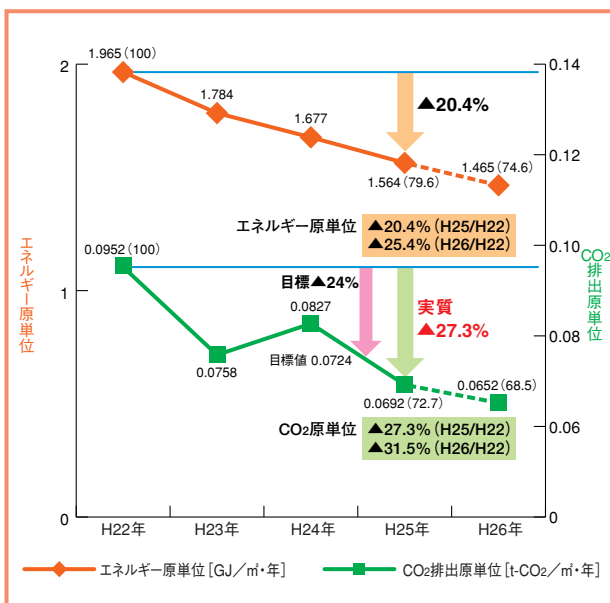
CO₂削減27.3%! (平成22年比)

下左図は平成22年度から平成26年度までのエネルギー/CO₂原単位の年次推移を示し、下右図はエネルギー使用量と延床面積の推移を示します。平成22年度に比べ平成25年度には、**エネルギー原単位は20.4%**、

CO₂原単位は27.3%の削減となり、目標であるCO₂削減24%以上の成果をあげることができました。

平成26年度には更に機器運用の最適化継続することにより、エネルギーを25.4%、CO₂を31.5%削減することを目標としています。

※ここで言う原単位とはエネルギー使用量やCO₂排出量を延床面積当りで評価するものです



【エネルギー、CO₂排出量と延床面積当りの原単位推移】

運用(ソフト)による成果

MIEUポイントの成果と地域への展開

MIEUポイントの取り組み

本学では、世界一の環境先進大学としての社会的責任(USR)を果たすために、持続可能な取り組みの一つとして、平成24年度より、MIEU(ミエユ)ポイントを実施しています。

MIEUポイントとは、学生・教職員が個人で実施した環境・省エネ活動を「見える化」し、活動内容に応じたポイントを付与します。獲得ポイント数に応じて表彰や物品との交換を行い、環境・省エネ活動への対価(インセンティブ)を

与え、学生・教職員が自主的、継続的に環境活動を推進するものです。

学生に対しては、共通教育科目の授業として、「環境教育実践(MIEUポイント)」を行い、授業の一環として、システムの運用、学内での環境に関する調査・グループ討議等を行っています。教職員に対しては、省エネ研修会等により周知・教育し、MIEUポイントシステムを推進しています。

平成25年度における、活動実績としては以下のとおりとなっています。

登録者数	382名
延べ登録者数	1,122名
入力件数	4,102件
付与ポイント数	223,282ポイント

平成26年9月現在は、^{*}e-ラーニングシステム(Moodle2)上での運用となっていますが、平成26年10月からは専用サーバーが稼働し、登録者の増加が見込まれます。

【MIEUポイントの概要】



MIEUポイントから、オール亀山ポイントへ

本学では、大学内で得られた事業モデルを他大学や地域への展開を行っており、運用改善の手法である「MIEUポイント」のシステムが稼働して2年目となる平成25年度から、この事業モデルを学外に広げていく取り組みに着手しました。

最初の学外連携先は、三重県亀山市になりました。本学と亀山市は、「亀山市民総合環境研究センター(朴恵淑センター長)」を通じて、亀山市の環境・文化・健康を

縦横につなげる「亀山学」を構築し、運営しています。その活動の一つとして、環境・文化・健康分野の人材育成を行う学習の場である「亀山市民大学キラリ」に参加している学生(市民)を、地域の環境活動を先導するオピニオンリーダーとして育て、その彼らが、具体的な活動成果を積み上げつつ市民に活動の輪を広げていくツールとして、MIEUポイントの姉妹版となる「オール亀山ポイント(AKP)」を、創り上げていくことになりました。

オール亀山ポイント(AKP)

MIEUポイントの仕組みをAKPシステムとして展開するにあたっては、省エネや環境活動のポイント積算ロジックおよびポイント処理のフローを共通化し、そのノウハウを移植しました。また、多くの人気が気軽に参加でき、活動情

報のデジタル化により事務処理負荷を低減させることも可能となるモバイル端末による活動報告については、鋭意検討中です。(本学ではMoodleの活用により昨年度導入済)また、AKPでは、MIEUポイントには無い新たな活

4. サステナブル・スマートキャンパス

動の仕組みとして、亀山市民の自宅での省エネ活動を定量的に評価し、ポイントを付加する取り組みも開始しました。その方法は、毎月自宅に送られてくる（もしくはWEB上で閲覧できる）電気・ガス・水道の使用量を、指定期間（前年同月等）と比較し、その低減分をポイント化する仕組みです。これは多くの市民が直ぐにでも取り組みに参加することができ、その評価も明瞭なため、市役所と協力して広報活動を展開し、早期の普及を目指しています。なお、AKPが一定規模地域に根付いた後は、地域の流通企業等とタイアップし、そのポイントを対象店舗で使えるようにすることも視野に入れています。

【オール亀山ポイント（AKP）】



サステナブル・スマートキャンパス

オール亀山ポイントの未来像

オール亀山ポイントに本学が関わることにより目指すのは、人と人のつながりを介したソフト面の強化です。例えば、「省エネする」ことによって削減された電気のことを「ネガワット」とも言いますが、市民の方に「ネガワット発電所を亀山市に創りましょう!」と、三重大学生が、亀山市民大学で積極的に学んでいるシルバーエイジの方々に語りかけ、世代を超えて共に目的に向かって進んでいく...このよう

な姿を私達は想像して活動を推進していきたいと思っています。理想を現実化していくには、皆に判りやすいツールと、明確でかつ楽しい目標の設定が有効だと考えています。その意味において、実績のある「MIEUポイント」が「AKP」として地域に根差し、そのポイントシステムと、それを運営する三重大学生と亀山市民大学生の交流により、活動が拡大していくことを願っています。

夏期 節電行動週間の成果

平成23年3月11日の震災以降、日本の夏場の電力需給の厳しさが続く中で、夏季ピーク時の最大電力を抑えるため、平成25年7月には「**★デマンドレスポンス**」という手法を導入し、全学で節電に取り組みました。

デマンドレスポンスとは、節電が望まれる電力ピークの時間帯に仮想で電気料金を上げ、それに代わってその他の時間帯に料金を下げ、全員でピーク電力を抑制する全学での活動です。午後のピーク時に節電行動を行った参加者に相応のインセンティブを支払い、電気需要を抑制するピーク時電力抑制の新たな社会的な取り組みです。

本学では13時から16時の電気料金を高くし、その他の時間帯を安くする**★ダイナミックプライシング**と、同時帯に節電のための行動を行った部門にはインセンティブを付与するピークタイムリベートという2つの手法を採用しました。

これらの取り組みを、実行前に学生・教職員全体に周知し、平成25年7月17日から29日までの平日9日間で「節電行動週間」として取り組み、全学で最大電力を4.5%削減という大きな節電効果を得ることができました。

日	月	火	水	木	金	土
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31	8/1	2	3

行動: 通常の生活 (13時) → 節電行動 (16時) → 通常の生活 (夕)

効果的な節電行動の例:

- エアコン設定温度を上げる (29℃以上, 27～28℃)
- 照明のスイッチオフ (使用していない部屋や人がいないエリアの照明を消す)
- パソコン電源オフ (使わない時、パソコンは電源オフ)
- エアコン設定温度を上げる (29℃以上, 27～28℃)
- 照明のスイッチオフ (使用していない部屋や人がいないエリアの照明を消す)
- パソコン電源オフ (使わない時、パソコンは電源オフ)

平成25年度デマンドレスポンス周知のポスター