

低炭素からサステイナブルキャンパスに向けた先進的な取り組み～大阪大学～

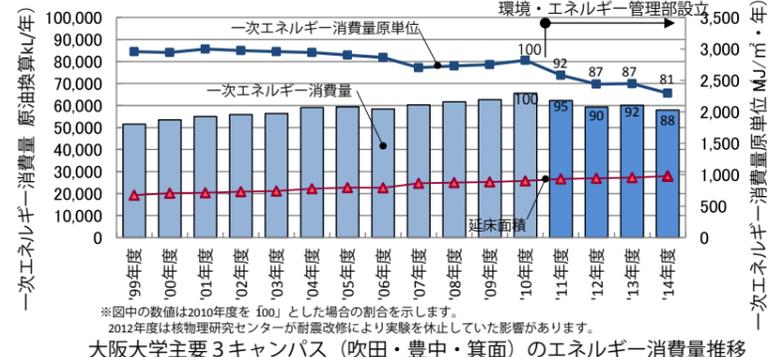
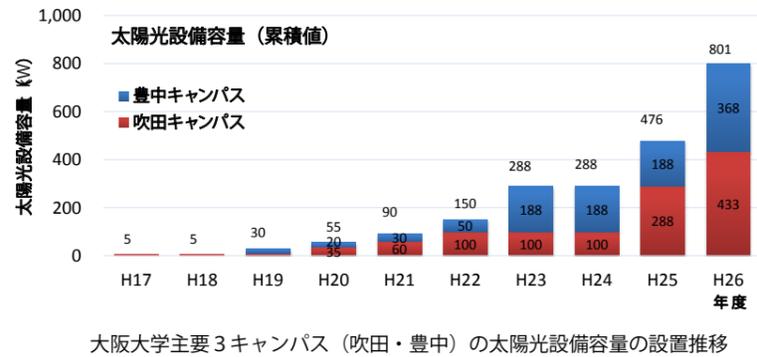


0105

■低炭素からサステイナブルキャンパスへ

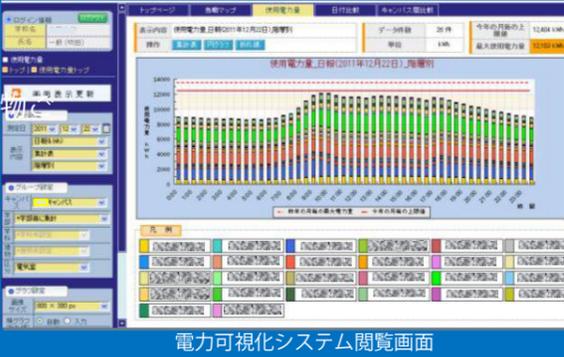
- 大阪大学では2011年に発足した「環境・エネルギー管理部」を中心に、様々な省エネ対策を立案・実行してきた。
- 平成26年度末に太陽光発電総容量801kWを設置し、導入に適した場所への設置を概ね完了した。また、災害時拠点の体育館等には防災用蓄電池（豊中：550Ah）、附属病院等に防災用蓄電池（吹田：300Ah）を併設し、BCP対策としての布石を行った。
- 2011年に構築した主要建物単位で時刻別電力量を計測する「電力可視化システム」の導入を足掛かりに、分析的にも新たな視点を加えて様々な消費実態分析を行い、用途毎の消費実態に即した省エネルギー対策を行っている。
- 文科系施設：大学シンボル施設のnZEB化を目指した改修
- 理科系施設：分析的アプローチによる効果的な省エネ化検討・実証
- 大規模施設：3件のESCO事業と熱源シミュレーション開発

大阪大学は1931年に創設され、主要3キャンパス（吹田・豊中・箕面）を有する国立大学。学部学生15,524名、大学院学生7,905名、教職員（常勤）6,282名（平成26年5月1日現在）。エネルギー管理指定工場に該当する吹田キャンパス（原油換算48,048kL/年）、豊中キャンパス（原油換算8,911kL/年）と箕面キャンパスを合わせて、大阪大学合計では原油換算59,000kL/年の事業所である。環境報告書2015記載予定の総延床面積は、1,013,794㎡。図のとおり延床面積が増加する中、着実に省エネルギーを実現し、2014年度の主要3キャンパスのエネルギー消費量を2010年度比で原油換算7,716kL/年削減（11.8%減）、床面積あたりのエネルギー消費量を18.6%削減



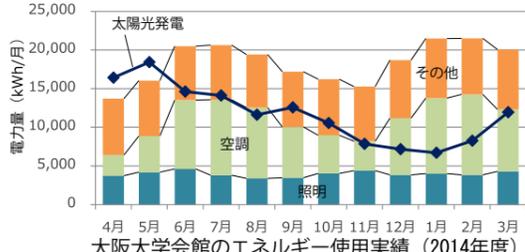
■電力可視化システムの導入と戦略立案のためのエネルギー分析

大阪大学では2011年6月中旬より、主要3キャンパス（吹田・豊中・箕面）の主要建物と（計46箇所）30分単位で電力消費量を計測・集約、リアルタイム情報を閲覧できるシステム（以下、電力可視化システム）を導入した。建物ごとの計測は総合大学として先駆的な事例である。学内構成員は誰でも閲覧が可能で、例えば工学部ではどの専攻の電力消費が多いかなど比較表示することもできた。ピークカットを目的とした発電機330kW×1台に加えて、災害時の医療用発電機1325kW×2台の稼働判断も役立てられている。



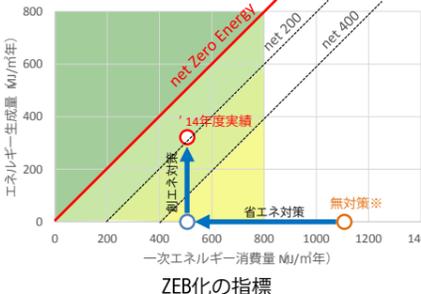
■文科系施設の対策～シンボル施設のnZEB化を目指した改修～

分析の結果、文科系施設は一次エネルギー消費量原単位が非常に低く、電力ロードカーブは夜間の負荷が小さく一般的なオフィスビルの使用形態に近い。汎用的な建築設備に関する最新技術の活用が効果的といえる。大阪大学では、大学設立当初より現存し国の登録有形文化財建造物である「大阪大学会館」を、大学のシンボルとして位置づけ、2011年、大学創立80周年記念事業の一環としてnZEB化（ネット・ゼロ・エネルギー・ビル化）を目指した省エネルギー改修を行った。省エネルギー技術と創エネルギー技術を組み合わせることで、本格稼働されている2014年度実績では、エネルギー自給率64%、net 185MJ/m²・年と、優れた環境性能を実現している。



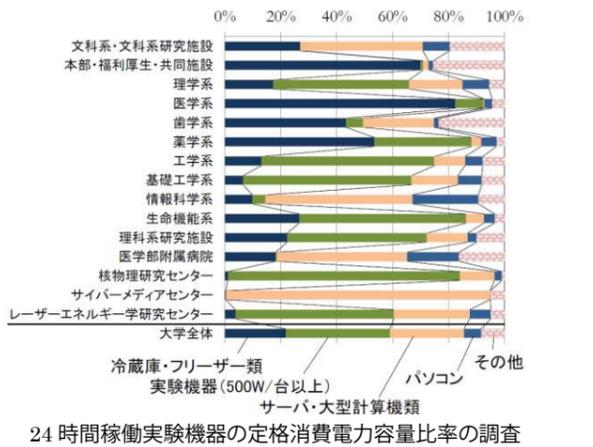
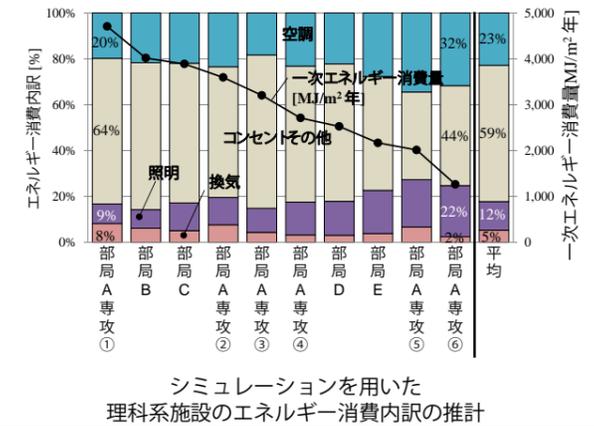
■改修概要

創エネ技術	省エネ技術
太陽光発電設備	大学会館屋上及び周辺建物屋上に分散設置（約128kW）
シーリングファン	天井が高く、室内温度分布均一効果の見込める部屋で採用
置換換気	講堂で採用
建物断熱強化	建物全般で採用（廊下等共用部等を除く居室部分で採用）
複層（ペア）ガラス	建物全般で採用
複層サッシ	新規にサッシを設置する場合に採用
全熱交換器	建物全般で採用
高効率照明	建物全般で採用（LED、高効率・長寿命蛍光灯器具）
照明器具制御	昼光センサー及び人感センサーによる照明制御
CO2濃度による換気制御	在室人数に応じた外気取入れ量制御（講堂で採用）
高効率マルチエアコン	建物全般で採用
エネルギーの可視化	太陽光発電及び各管理区分のエネルギー消費管理を表示



■理科系施設のエネルギー消費実態の「見える化」

どこを重点的に対策すべきかを明らかにするため、理科系施設の実験機器に関する大々的な調査を実施。

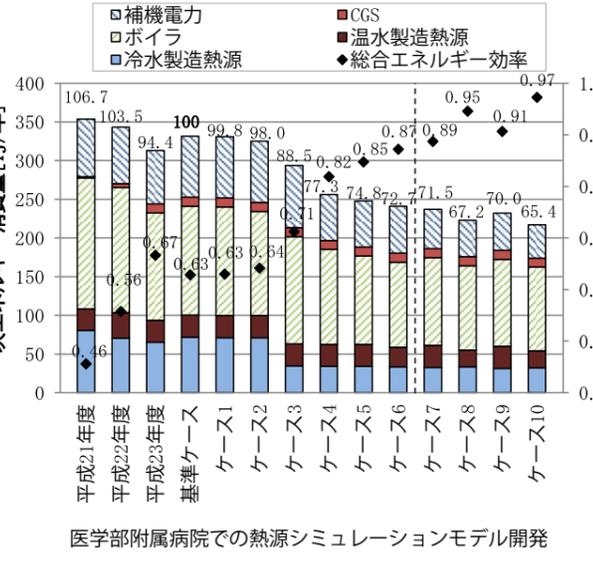


■大規模系施設の対策～3件のESCO事業と熱源シミュレーション開発～

大規模施設ではベース分である24時間稼働機器の電力消費量が非常に大きいという特徴がある。一方で大半の施設で中央熱源方式の空調システムが採用されており、これらの省エネルギー改修によりエネルギー効率を大幅に向上できる可能性に着目し、2012、2013年度、3施設においてギャランティード型ESCO事業の公募を行った。公募では各事業、3～6社から優れた提案を受け、最も効果が高く先進的な提案を行った事業者案を選定。2014年度実績では3事業の合計でエネルギー消費量を原油換算4,703kL/年削減。また、医学部附属病院では本学におけるこれまでの分析的知見を加えながら、今後の運用改善の検証や更なる更新計画の検討に利用可能な熱源シミュレーションモデルを開発した。

大規模施設でのESCO事業

施設名称	項目	概要	エネルギー削減量 ^{※1} (kL/年)		投資回収年数
			保証値	14年度実績	
核物理研究センター	熱源	ガス吸収式冷温水機+ターボ冷凍機	202	205	9.1
	小計		202	205	9.1
	熱源	ガスor蒸気吸収式冷温水機を中心とする熱源システム	2,062	1,970	1.2
	熱源	炉筒煙管ボイラ	568	639	2.2
医学部附属病院	搬送	冷水、冷温水2・3次ポンプは流量制御or吐出圧一定制御	498	674	6.3
	照明	非LED照明	220	220	10.5
	給湯	炉筒煙管ボイラ	45	54	10.0
	その他	ボイラ排熱を利用したヒートポンプ給湯器の導入	586	228	36.6
小計		3,980	3,785	4.3	
レーザーエネルギー学センター	熱源	ガス吸収式冷温水機	239	368	4.0
	空調	大空間実験室のクリーン度確保のため大風量送風機を複数導入	147	181	1.6
	空調	水冷パッケージ+再熱用暖気ヒーター（竣工時は電算室の室）	56	68	4.2
	搬送	逆水圧力一定制御	49	57	3.6
その他		28	38	4.1	
小計		519	713	3.5	
合計			4,700	4,703	



■教育機関としての活動や成果の還元

- 全学の学生を受講対象として、キャンパスの低炭素化をテーマにした講義を2010年度から開講。省エネ改修を行った「大阪大学会館」にて講義を行い、実物を介して学ぶ場を提供。
- キャンパスの環境改善・省エネ推進のため、学生環境サークル・教員・職員による連携会議を毎年開催。
- 自治体（吹田市、豊中市）や近隣の大学と連携し、省エネルギーWGや環境審議会に参画。
- 「大阪大学における低炭素キャンパスへの挑戦」日英パンフレット、環境報告書を大学ホームページ上で開示

