

講義室や共同利用施設、研究・実験室、廊下などには、多くの照明、空調設備、OA機器のほか、実験関連機器などが設置されています。これらの使用や待機（使用していないが、電源が入っている状態）に伴うエネルギー消費は膨大（京都市全体の約1.5%）であり、地球温暖化のみならず、経費の面からも、削減に向けた現状把握・分析が危急の課題です。

### エネルギー使用の実態

#### ◇エネルギーの投入量

京都大学のエネルギー投入量（2002～2005年度；一次エネルギー換算）を図7に示します。

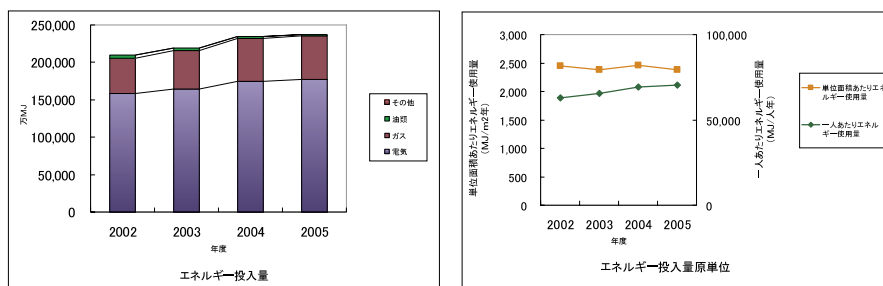


図7 京都大学のエネルギー投入量（2002-2005年度）

⇨指標一覧：一次エネルギー換算係数

⇨データ集：キャンパス別／種類別 エネルギー投入量

これによると、エネルギー総投入量は、ここ数年増加傾向にあり、2005年度は一次エネルギー換算で前年比約1.2%増加の23億7,000万MJとなっていることがわかります。ここ数年の増加傾向は、吉田及び桂キャンパスの規模拡大（床面積増加）が影響しているものと考えられます。しかし、「エネルギーの使用の合理化に関する法律（以下、省エネ法）」により、京都大学のほとんどのキャンパスは「第一種エネルギー管理指定工場」に指定されています。それを受けて、京都大学では、今後5年間で単位面積あたりエネルギー投入量を前年比1%減とすることを目標とし、省エネ活動を始めました。キャンパス規模の拡大に伴い、総エネルギー投入量は増加しているものの、単位面積あたりのエネルギー投入量は前年比で2.8%減少させることができました。これは、省エネ活動などの効果が現れたものと考えられます。

なお、一人あたりエネルギー投入量は70000MJ／年であり、一世帯あたりの平均的なエネルギー消費量45000MJ／年のおよそ1.5倍になっていることがわかります。

### 省エネルギーの取り組み

2005年度は、全学的に、以下のような省エネルギーに向けた取り組みを始めました。

- ・省エネルギー推進に向けた体制づくり、点検・啓蒙活動
- ・全学的なエネルギー消費機器の調査
- ・省エネルギーに配慮した建物づくりの推進
- ・省エネルギーに配慮した設備機器運用の推進

#### ◇省エネルギー推進に向けた体制づくり、点検・啓蒙活動

エネルギーの総合的・効率的な管理を促すため、エネルギーマネジメントを担当する部署（施設・環境部施設活用課）を事務本部に設置しました。また、各学部等に「エネルギー管理主任者等」を置き、エネルギー管理者を中心に、エネルギー実態調査や省エネ事例紹介、エネルギー管理者会議の開催、省エネパトロール、啓蒙活動などを始めました。



・省エネパトロールの実施

エネルギー管理に携わる技術系職員による省エネ点検専門チームを編成し、京都大学の全学部等を対象に、「省エネパトロール」を実施しました。機器の省エネ運転方法や適正な機器保全について、現場で直接、アドバイスすることで、エネルギーの効率利用を促しています。



省エネパトロールの様子



省エネ推進マーク及び学部・研究科の省エネ等啓発ポスター類

・省エネ推進マークや省エネ啓発ポスターによる啓発活動

省エネルギーの取り組みは、個々人の日々の心がけも重要です。我慢・制約といった消極的なイメージとして語られることもあります。持続可能性を保った社会生活を営むためには、周囲に配慮し、暮らしにメリハリをつけ、無駄を省くこと・・・京都人の“しまつの心”に通じる心がけが求められます。そのようなメッセージを込めて、省エネ推進マークを作り、普及に努めています。また、学部や研究科ごとに、啓発ポスターを作成して、省エネなどを呼びかけている例も多数あります。



高月紘京都大学名誉教授の環境漫画が描かれた節電うちわの効果やいかに?!

◇全学的なエネルギー消費機器の調査

省エネルギーを実施するためには、どのような設備がどれだけあり、エネルギーをどのように消費しているかなど、エネルギー消費実態を知ることが重要と考えられます。2005年度は、吉田キャンパス及び宇治キャンパスにおいて行われた「第1種エネルギー管理指定工場現地調査」(経済産業省及び文部科学省による)にあわせ、エネルギー消費実態の把握及び、効率的かつ合理的な省エネルギー施策の立案を目的に、吉田キャンパスにおいて、エネルギー消費機器調査を行いました。それにより、エネルギー消費実態が少しずつ明らかになってきました。



吉田キャンパスにおける機器調査結果（消費電力、使用時間及び台数）より算出した各機器群の年間エネルギー消費比率を図8に示します。これによると、空調設備及び実験装置類のエネルギー消費が大きく、照明設備がそれに続くことがわかります。

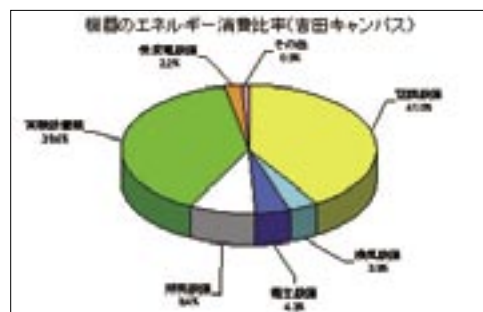


図8 機器のエネルギー消費比率(吉田キャンパス2005年)

これまでも、空調設備や照明設備については、高効率機器への更新や、省エネ運用方法の普及活動を進めてきました。一方、実験装置類については、個々の研究室に依存しており、なかなか改善に踏み込むことができていません。しかし、今回の調査により、改めて実験装置類が占める比重が大きいことが確認され、今後、詳細な調査及び省エネ対策の検討が必要と考えられます。

#### ◇省エネルギーに配慮した建物づくりの推進

省エネルギーに向けたハード面の取り組みとして、既存建物や、新築・改修建物における断熱・省エネ機器・システムの導入を進めています。具体的には、高効率変圧器、インバータ照明の採用、人感センサーやタイマーを用いた照明制御、高効率ヒートポンプ空調機や全熱交換形換気扇の導入があげられます。

#### ◇省エネルギーに配慮した運用の推進

効果的な省エネルギーを推し進めるためには、ハード面で優れた設備を導入するだけでなく、いかに運用するかといったソフト面が重要になります。そこで、単位面積あたりのエネルギー消費の大きい附属病院における空調設備の最適化に取り組みました。絶えず変化する状況にあわせ、設備機器が最適で効率的な運転となっているかを随時チェックし、必要により冷温水温度やポンプ圧力の設定変更を行い、省エネルギーを図りました。その結果、2%程度のエネルギー削減効果が確認されています。

### 今後の課題

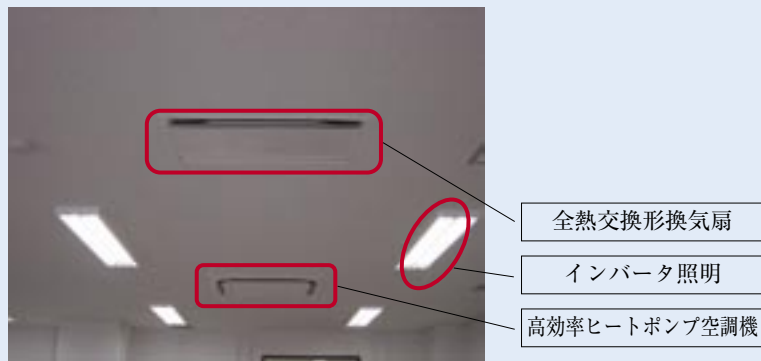
省エネルギーの取り組みは、京都議定書の目標達成に向けた最重要課題です。そのため、2006年度は、京都議定書の項目とも連動し、以下のような取り組みを行う予定です。

温室効果ガス削減計画の立案に向けて、エネルギー使用実態の把握・分析し、温室効果ガス排出量削減など省エネの具体的な方策の検討・立案します。



ここでは、多くの方が利用する施設・設備に導入されている省エネ対策とその効果を紹介します。

### 高効率空調、換気、照明の設置



代表的な省エネ配慮型の講義室天井です。

「高効率ヒートポンプ空調機」、「高効率の照明設備」及び「全熱交換形換気扇」が設置されています。部屋の模様替えや、建物の大規模改修時には積極的に、このような省エネルギー機器を導入しています。これらの高効率空調機、高効率照明設備及び全熱交換形換気扇を採用した場合、およそ46%の省エネ効果が見込まれます。これは、一般的な講義室（90人収容程度）の場合、家庭の年間エネルギー消費約1.8世帯分にあたる8,000kWhの削減となります<sup>1</sup>。

#### ★ヒートポンプ空調機って？

ヒートポンプ空調機とは、その名の通り、空気の熱を汲み上げ、その熱を利用し効率的に空調する機器です。一般家庭では、壁掛タイプのもがよく設置されていると思います。またインバータ制御によって、より少ない消費電力で、さらに効率的に空調が行えるタイプの機器があります。

#### ★全熱交換形換気扇って？

近年、省エネルギーへの関心の高さから、一般住宅にも採用されつつある「全熱交換形換気扇」。ご存じの方も多数おられると思います。一見、空調機とよく似ていますが、屋外の新鮮空気を温調された室内空気と熱交換してから室内へ供給するための換気装置です。平たく言えば、夏であれば冷やした室内空気をそのまま屋外へ捨てるのは惜しく、また、屋外の暑い空気をそのまま室内へ入れるのでは無駄が多い・・・それならば、相互の空気の熱を交換しつつ換気しようという省エネ型の機器です。

### 省エネ型照明の整備

例えば、講義室付近にあるトイレなどは、時間帯により、人の出入りにムラがあります。以前は人の出入りのない時間帯でも、照明や換気扇が点灯・稼働していることが多々ありました。これまでも、こまめなスイッチのオンオフを呼びかけてきましたが、人による管理には限界があります。

そこで、改修や模様替え時には、それら設備のオンオフを「人感センサー」により行う無駄のない点灯・発停制御システムを導入しています。また、人感センサー導入にあたり、頻繁な点灯に強い長寿命蛍光灯の採用、遅延タイマーにより照明がオフとなってもしばらく換気扇を運転させるシステムの採用などの配慮も行っています。これら人感センサーを採用した場合、およそ75%の省エネ効果が見込まれます。これは、一般的なトイレ（50㎡程度）の場合、家庭の年間エネルギー消費約1世帯分の半分にあたる2,350kWhの削減となります<sup>1</sup>。



人感センサー

代表的な省エネ配慮型照明の設置されたトイレです。

その他にも、点灯時間が長時間となる病院看護師詰所や附属図書館閲覧室において、照明器具の安定器を最新の省エネ型に交換しました。設置から15年以上経過した照明器具は内部機器が劣化しています。そこで、安定器を最新の「初期照度補正機能付Hfインバータ安定器」に交換することで、新規ランプの余分なあかりをカットして大幅な電力削減を行うとともに、資源保全・循環型社会の観点から、まだ使用できる本体を残したまま機能回復をはかることにより、廃棄される資材の抑制を行いました。この改善により、消費電力については、年間およそ3,300,000MJ（病院120+図書館210=330MWh）、約70世帯分に相当するエネルギーの削減が見込まれます<sup>\*1</sup>。

#### 自然冷媒ヒートポンプ給湯式シャワー室の整備

総合体育館シャワー室の給湯は、これまでガス給湯器によってまかなわれていましたが、CO<sub>2</sub>排出量が大幅に削減でき、高効率運転が可能な「自然冷媒ヒートポンプ給湯器」を導入し、既設ガス給湯器はバックアップ用とすることになりました。つまり、既設ガス給湯器を廃棄することなく有効利用しつつ、さらに大気熱を利用してお湯をつくるヒートポンプ式給湯器をベース運転とすることにより、省エネハイブリッド給湯システムとなっています。また、シャワー室内ではLEDベースライト及びインバータ照明器具の設置、人感センサーによるスイッチの自動化、節水型シャワーの採用などにより省エネルギーを図っています。これらの改善により、年間およそ220,000MJの削減が見込まれます。

\*1 1世帯あたりの平均的なエネルギー消費量を45000MJ/年とした。(省エネルギーセンターHPより)

桂キャンパスは2003年の10月から運営が開始されました。運営開始後も数々の省エネ対策を実施し、2005年度の光熱水費は2004年度比で約1割の削減に成功しました。表6に2005年度までの主な省エネ対策を紹介します。

表6 主な省エネ対策

摘要	場所	運用期間（年度）
光熱水使用量Web配信	A,B,Cクラスター	2005年度～
化学系分野月別光熱水使用量配布	Aクラスター	2004年度～
メールによるデマンド超過警報	A,B,Cクラスター	2005年度～
廊下照明回路切り分け及び自動制御	A,Bクラスター	2005年度～
その他ポスター、メール等による啓蒙活動	A,B,Cクラスター	2004年度～

### 光熱水使用量Web配信システム／使用量確認

研究室ごとに電力、ガス、上水使用量に加えてCO<sub>2</sub>排出量を把握することができるWeb配信システムを導入しています。化学系教授会（毎月開催）においては、それを用いて、化学系の各分野が使用した光熱水量と金額を確認し、省エネに対する意識を高めています。

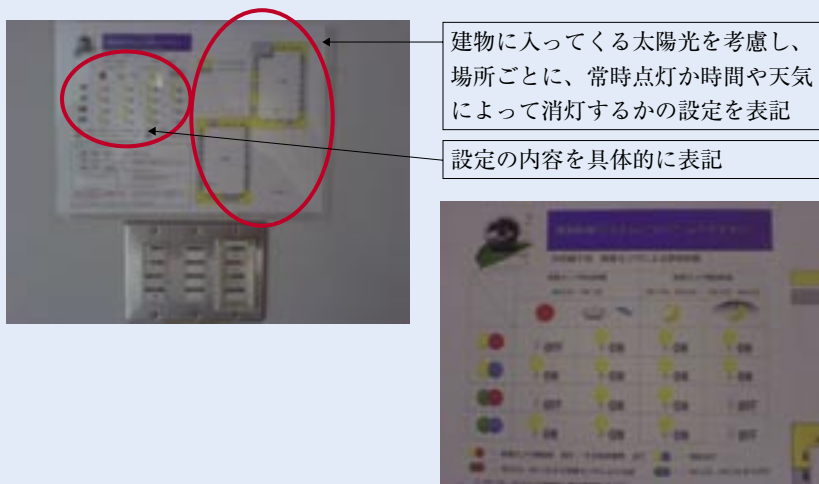


### メールによるデマンド超過警報

桂全体の電力使用量の閾値は、30分間の平均値で3600kwh（2006年4月現在）と電力会社と契約していますので、その値を超えると違約金を支払わなければなりません。そこで、この値を超えると各研究室に警報メールが配信されるようにし、電力使用状況を見直すよう呼びかけを行っています。

### 廊下照明回路切り分け及び自動制御

廊下の照明の回路を切り分けることによって、部分的な照明のON/OFF、明るさ切り替えを可能にしました。必要な所だけを照らすことにより電気使用量の削減が期待できます。加えて、照明のつけっぱなしを防ぐために、あらかじめ照明時間を設定しておく、自動的に消灯するしくみになっています。こちらも部分的な操作が可能となっています。



**啓発活動**

2005年の8月には、節電うちわを作成し、約1,500枚配布しました。その他にも、各所で呼びかけを行ってきました。



節電うちわ