



京都大学

# 環境配慮行動マニュアル

## 実験室 省エネ事例集

みなさんが大学で使っている光熱水費は

年間総額 **44.7億円!** 一人あたり **12.8万円!**

今や、大学の貴重な教育・研究費を圧迫する存在です。

それにともなって排出される二酸化炭素は

年間 **12.8万t!** 一人あたり **3.68t!**

実験室でも、省エネを始めてみませんか?



- 1 実態把握  
— まずは、消費電力量や使用実態を知る
- 2 特集：特殊空調の省エネ
- 3 実験機器類の省エネ
- 4 省エネ意識向上のための仕組みづくり
- 5 「環境賦課金制度」の活用について
- 6 「エコ宣言」で、個人&部局をチェック!



京都大学では皆様のご協力により、様々な省エネに取り組んでおります。しかし、電力料金の値上がりもあり、光熱水費は年間 44.7 億円（科研費等の間接経費による支出分を除く）、構成員一人あたり 12.8 万円にものぼり、貴重な教育・研究費を圧迫するレベルに達しています。CO<sub>2</sub> の面からみても、我々の学内生活によって排出される 1 人あたりの排出量は、家庭での生活による 1 人あたりの排出量と比べても非常に多く（図 1）、しかも増加傾向にあるため（図 2）、より一層のエネルギー消費量の削減が求められています。

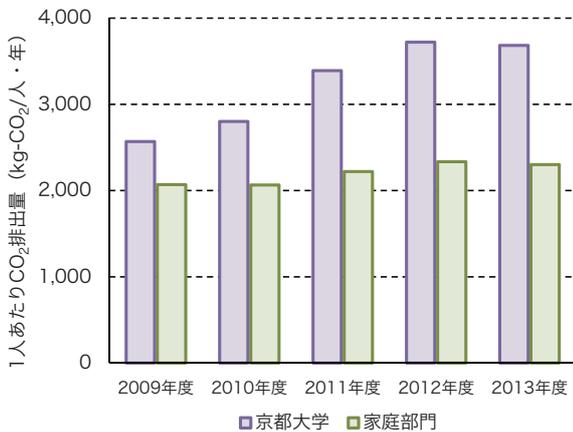


図 1 京都大学と一般家庭の CO<sub>2</sub> 排出量の比較  
 (出典：京都大学環境報告書 2014  
 国立環境研究所 温室効果ガス排出量・吸収量データベース)

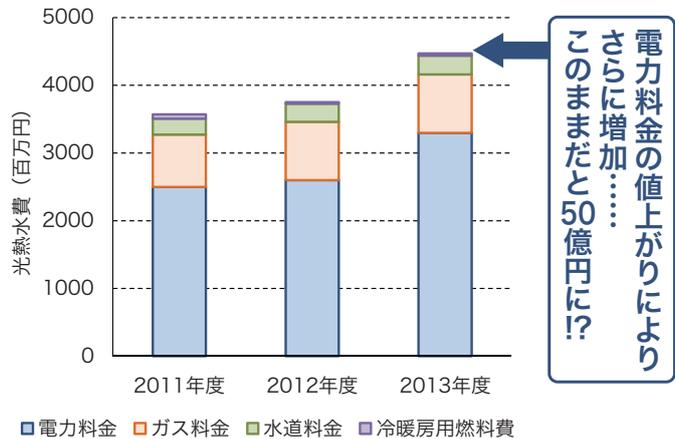


図 2 京都大学の光熱水費の推移  
 (出典：京都大学財務状況提供)

エネルギー使用量が多いにもかかわらず省エネが難しいのが実験室（図 3）。理系の研究科の消費電力は、総量・床面積あたりの原単位ともに非常に高い現状にあります（図 4）。京都大学では、これまで様々な省エネ活動に取り組んできましたが、実験をおこなう機器や設備を対象にした全学的な取り組みは実施されていませんでした。

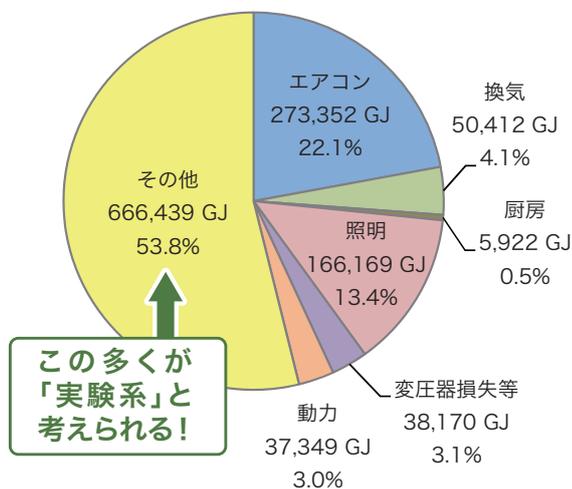


図 3 吉田地区の 2013 年度用途別エネルギー量  
 (出典：京都大学吉田キャンパス省エネルギーマスタープラン)

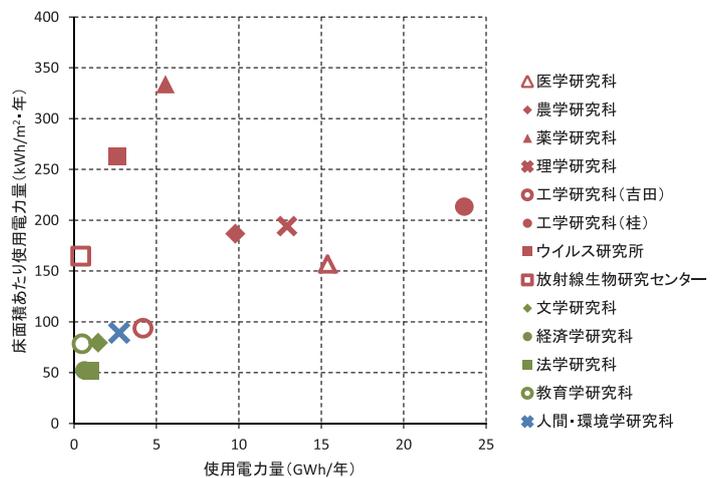


図 4 京都大学における主要部局の使用電力量と原単位  
 (出典：京都大学環境報告書 2014 データ集)

そこで、研究のアクティビティをできるだけ落とさずに省エネが進められないだろうか？と考え、いくつかの部局や研究室の協力を得て、この「京都大学環境配慮行動マニュアル～実験室省エネ事例集～」をまとめてみました。

このマニュアルは、これまでに京都大学で部分的に実施されてきた先進的な事例を紹介するとともに、学内全体で、特に理系の研究科でのエネルギー消費の削減に役立てていただけるような取り組みのノウハウをとりまとめたものです。これならできるかも！と思えるアイデアを一人でも多くの皆さまに提供できることを祈っております。

現在も、良い事例をご紹介すべく、異なるタイプの実験室で試行を進めております。関心のある方は、是非ご連絡ください。

## ◎ 基本的な省エネルギー対策の流れ

この冊子に記載されたものは、いわゆる「成功事例」です。多くの試行の中には、結果として省エネルギー効果がなかった事例も存在します。少しでも成功に近づくため、取り組みの流れについても整理しておきます。

### 1 データの入手

エネルギー使用量の現状が分からなければ対策を立案しようがありません。ともかく、現状の概要を把握する必要があります。電力使用量については、京都大学内の多くの建物の変電室には、時間ごとの消費電力の記録が残っていますので、このデータの入手が第一歩となります。建物内での個別の状況（部屋単位、機器単位などの消費電力）については不明ですが、こうしたデータからも有用な情報を抽出することができます。より詳細なデータ（より狭い領域や機器を対象とした短い時間間隔での、それに見合った計量精度での計測記録）が得られるなら、それらも入手します。詳細なデータがあれば、対象領域に特化した効果的な対策を立てやすくなり、また以降の手順の一部を省略することもできます。

### 2 データ解析と概要把握

理系の建物の代表として桂キャンパスのある実験棟の変電設備のログをもとに、2012年度1年間の時間ごとの電力使用量から、時刻ごとの電力使用量の平均をグラフ化したものが図5です。緑色部分がこれを示しますが、1日の変動量に対して常に消費され続ける部分が圧倒的に多いことがわかります。参考までに同規模の文系の建物の例を黄色の折線で示します。

ここでは、常に消費される部分をベース部、日中増加する部分を変動部と呼ぶことにします。ベース部の割合が大きい事例は多くの理系の建物で見られます。これは、常に稼動する消費電力の大きな大型設備機器が建物内に存在することを示唆しています。機器の定格が大きくなっても24時間稼動させれば消費電力量は多くなりますので、そうした機器が多数存在している可能性もあります。ベース部分を減らせるならば、効果は24時間にわたるため大変効率的な対策となります。

このような簡単な解析でも、その建物のおおその性格を知ることができます。これは1時間ごとのデータの例ですが、その他の応用例について表1にまとめおきます。

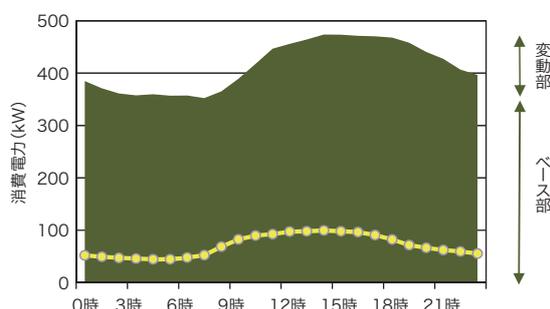


図5 理系（緑）と文系（黄）の建物の消費電力の日内変動の例

表1 電力計量の計量間隔と追跡可能な事例・応用例

計量間隔	追跡可能な変動	応用例
月	年変化・季節変動	使用料徴収
日	週内変動 大型設備機器動作	使用料徴集（日割）
時間	日内変動、人間活動 気温との相関	省エネ行動追跡 設備の省エネ対策
分	機器の動作状況	機器のメンテナンス 省エネ対策

※ 具体的な事例については後述

### 3 現場の調査

建物の消費電力の概要をつかんだら、消費電力が大きく24時間稼動している可能性のある設備機器の設置状況を把握しましょう。ただし、設備の更新等をされていることも多いため、現場の調査は必須と言えるでしょう。現場に行き、実際の運用状況や室内に設置されている他の機器の状況も記録しましょう。本マニュアルで特に注目した特殊空調の対策においては室内の熱負荷を把握しておくことが非常に重要です。

省エネルギー対策の対象エリアが建物の特定部分に限定されるなら、2.までを飛ばして、この項からはじめてもかまいませんが、そのエリアの建物全体に対する消費電力の割合は調査し、寄与を認識しておくことは重要です。

### 4 個別計測と解析

現場の調査の結果から、省エネルギー対策を実施するエリア等の候補をいくつか絞り込みます。この段階で、少なくとも対象エリアごとのエネルギー消費量を把握する必要があります。分電盤単位程度でも実測した方が実態に近づくことができます。分電盤ごとのデータ取得は、桂キャンパスのような研究室ごとのテレメータがなくても、分電盤に臨時の計量器を設置しログを取る事で可能となります。計測期間は、週内の人間活動の変化や気温変動もあるため、できれば2週間以上取ると良いでしょう。さらに、多数のセンサーを仕掛けてコンセントごと程度まで計測することも、それほど難しいことではありません。

計量結果が得られたなら、これを解析し、設備・機器ごとの実際のエネルギー消費量を把握し、対策すべき機器を絞り込みます。消費電力の大きな設備機器が対策の候補になることは当然ですが、中程度の消費電力で長時間稼働する機器も消費される電力量は大きくなるため、対策の候補とすべきです。

### 5 立案と実施

対象となる設備や機器の候補それぞれについて、具体的にどのような対策が可能なのか検討します（具体的な対策事例は後述）。全般的に言えるのは、対策はコスト・パフォーマンスの良いものから行うということです。ここで言うコストには「手間」も含まれることを忘れてはいけません。出費がほとんどないからと言って、毎日煩雑な操作を要求されるようであれば、研究のパフォーマンスが下がり本末転倒となります。努力の割に効果が見えない対策を実施する必要はありません。

実施が推奨されるものの一例を挙げれば、長時間稼働機器の設定変更で省エネルギーが見込める場合があります。一度操作するだけで出費は最小限、その後は意識しなくても効果は一定期間続きます。該当する機器があるなら直ちに実行すべきです。

### 6 検証

対策を実施したなら検証が必要です。4.と同様な個別計測を実施することになりますが、中程度の消費電力の機器の計測まで行う必要はないでしょう。結果が狙い通りであってもなくても、その後の対策の参考になりますので、できるだけ詳細な記録を残すようにしましょう。検証の結果、軽微な変更で省エネルギー効果を高められる可能性が見込まれるなら、5.に戻って対策方法の修正も検討しましょう。

省エネルギー効果だけでなく、その場で作業している者の負担（手間がかかりすぎる）や不快さ（寒い・暑い・暗い）についても、聞き取り調査を行い作業負担や作業環境の評価もして下さい。明確な作業環境の悪化があるなら、その対策を考えなければなりません。場合によっては省エネルギー対策の程度を下げるか、取り止める必要があるかも知れません。



まずは、自分たちが何にどれだけの電力を使用しているのか知る必要があります。

一部のキャンパスや施設では部屋ごとの消費電力を計測する仕組みが導入されていますが、大半は研究科や施設全体での消費電力しか把握できません。しかし、そのような場合でも、使用している機器類などから概算することが可能です。

表 2 実態把握のための学内事例と特徴

計測方法	学内事例	概要	初期経費	長所・短所
キャンパス全体で研究室単位で計測	桂キャンパス	Web 検針システムにより、建物ごとや研究室ごとに電力・ガス・上水の使用量を把握	高	<ul style="list-style-type: none"> <li>・何時でもリアルタイムで使用状況が把握可能</li> <li>・大規模な施設改修を伴う</li> </ul>
建物内に計測システムを導入し、重点研究室等で計測	理学研究科 2 号館【事例 1】	建物内各所に計測機器を設置したモニタリングシステムを導入し、随時 Web にて確認可能		<ul style="list-style-type: none"> <li>・何時でもリアルタイムで使用状況が把握可能</li> <li>・建物内に多数の計測機器の増設が必要</li> </ul>
分電盤を活用して計測・把握	ウイルス研究所【事例 2】 農学研究科 等	分電盤ごとに消費電力量を確認できるようにし、毎月各研究室などに報告	安	<ul style="list-style-type: none"> <li>・建物内の誰でも消費電力を知ることができる</li> <li>・データの記録・収集にマンパワーが必要</li> </ul>
登録機器などから概算 →重点機器・設備を調査	薬学研究科【事例 3】	実験機器類を洗い出し、使用状況調査をおこない、機器ごとの消費電力量を推定 →重点機器・設備は個別計測		<ul style="list-style-type: none"> <li>・省エネのターゲットとすべき機器類を特定しやすい</li> <li>・調査のための労力確保が必要</li> </ul>

### 【事例 1】計測システムの導入による見える化（理学研究科 2 号館）

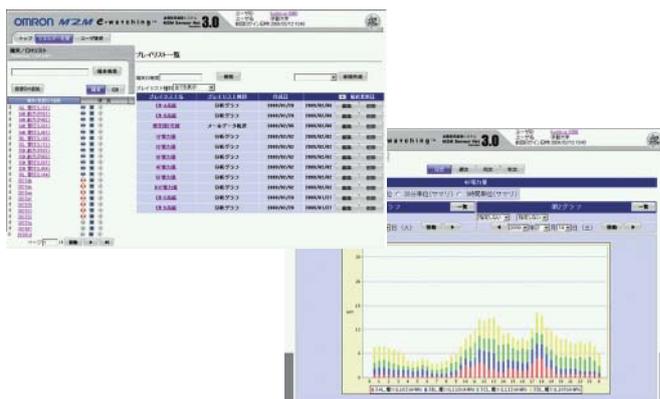


図 6 理学研究科 2 号館の電力計測システムの管理・表示画面

理学研究科 2 号館では、建物内に計 72 台の計測機器を設置したモニタリングシステムを導入しています。計測されたデータは、インターネット経由で整理・分析され、管理者等は随時確認することが可能です。システムの運用にあたり、計測ポイントとフロアの関係を示した設備マップの作成、省エネ活動のプロジェクト体制の構築、省エネ活動の取り組みキックオフの開催、削減目標の設定、システム利用教育の実施、現状の電力利用量の理解などの活動を行ってきました。

### 【事例 2】分電盤ごとに消費電力量を見える化（ウイルス研究所）

ウイルス研究所では、所内の約 50 か所の分電盤に透明の窓がつけられており、消費電力量が誰でも確認できるようになっています。月に一回、職員が分電盤の数値を記録・集計して、それぞれの分野に毎月の使用量を報告し、料金の請求をおこなっています。(10 ページの課金制度もご参照ください)



図 7 ウイルス研究所の分電盤 (左) と部屋割り図 (右)

### 【事例3】登録機器などから概算し、その後、重点機器・設備について計測（薬学研究科）

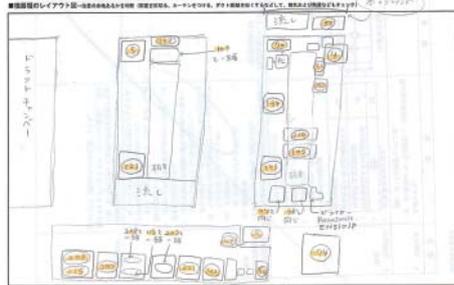


図8 研究室単位での消費電力量調査  
(上：機器のチェック，下：マッピング)

薬学研究科の2つの研究室では、研究室単位での消費電力量の調査を実施しました。まず研究室で使用している全ての実験機器類を洗い出し、消費電力と詳細な使用状況に関する調査から、機器ごとの消費電力量を推定しました。さらに、大量に電力を消費していると思われる恒温室や冷凍・冷蔵装置等には電力ロガー<sup>※</sup>を設置し、実測を行いました。これらの調査にはかなりの労力が必要になりますが、自分たちが研究に使用している機器・設備をきちんと整理、把握できる機会にもなります。

※電力ロガー…消費電力を自動的に計測・記録する装置

#### ★ポイント★

薬学研究科の事例等から、エネルギー消費量が多い機器に絞った調査でも有効であることがわかっていますので、効率的な現状把握も可能です。詳しくは「実験機器類の省エネ」(8ページ)へ。

## ◎ 実態把握事例から見てきた効果的な省エネのためのポイント

### 把握した実態をどう活用するか？上手な実態把握とは？

実態把握はお金や時間がかかりますが、うまく活かせばそれ以上の効果を得ることができます。常に詳細な実態把握ができていなくても、キャンペーン的に実施して一旦削減策を講じれば、効果はしばらく持続しますので、常時計測システムを入れることが必須でもありません。ニーズに応じて、うまく実施することが重要です。

### 常時稼働機器のチェック、待機電力の削減

学内では24時間365日稼働していたり、コンセントにつなぎっぱなしの実験機器・設備も少なくありません。これらによって常に消費されている電力は、全体の中でも高い割合を占めており、効果的な省エネのためにはこの削減も重要です。

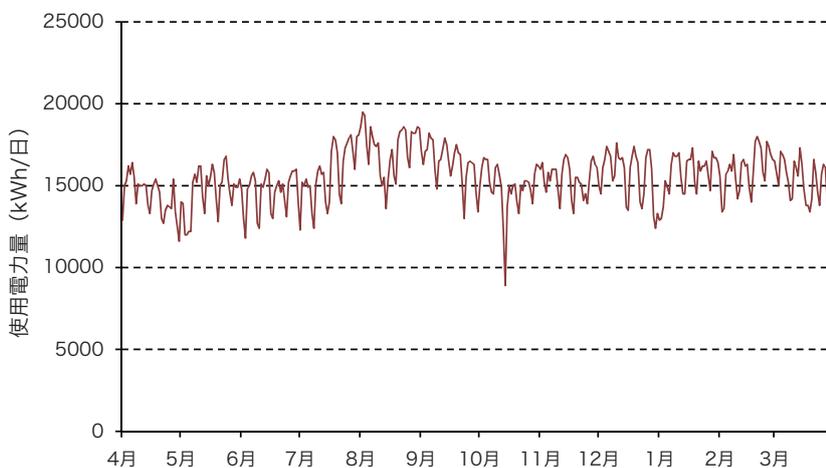


図9 薬学研究科の日別使用電力量 (2012年度)

### 【参考】薬学研究科の使用電力量

薬学研究科では平日の使用電力量がおよそ15,000~18,000kWh/日であるのに対し、休日にはおよそ12,000~14,000kWh/日、年末年始の期間でもおよそ13,000kWh/日の電力を消費していました(2012年度)。研究科全体の消費電力量のうち、常時稼働機器がかなりの割合を占めていることがわかります。

## 2 特集：特殊空調の省エネ



特に注意が必要な実験機器・設備の一つは、恒温室やクリーンルームなどで常時稼働している「特殊空調」です。薬学研究科の消費電力調査でも、特殊空調による電力消費量が研究科全体の約2割を占めていると推測されており、まずはここをターゲットとすることが効果的な省エネ対策につながります。

対策コスト

⑥ 空調設備を更新する（全面改修） 機械の老朽化がすすんでおり、要求スペックが現状にあっていない場合に実施する。	<削減効果> 
⑤ 空調設備を更新する（部分改修） 既存設備を残したまま一部の設定を変更、あるいは特殊空調を一般のルームエアコンに変更するなど。設定温度幅がシビアである必要がなく、室温の変動要因が少ない場合に有効。	<削減効果> 
④ タイマーを設置する 既設の設備にタイマーを増設し、夜間、休日など不使用時には自動的に停止させる。	<削減効果> 
③ 設定温度の幅を変更する 設定温度幅を大きくすることでヒーター入切の頻度を減らす。	<削減効果> 
② 設定温度を変更する 設定温度を低くすることで再加熱時のヒーターによる使用電力を減らす。	<削減効果> 
① 使用時のみ稼働させる 空調を常時ONにせず、使用時のみ手動で稼働させる。	<削減効果> 

※特殊空調とは  
主に恒温室、恒温恒湿室、クリーンルーム等で用いられている空調装置です。家庭やオフィスでの冷暖房に使用される「一般空調」と比べて、室内の温度を簡単かつ高精度にコントロールすることができますが、微妙な温度調整のために加熱と冷却を同時におこなうため、消費電力が大きくなるというデメリットがあります。

図 10 特殊空調のおもな省エネ対策

### 【事例 4】特殊空調の設定温度・稼働時間の見直し（薬学研究科 A 研究室）

A 研究室には特殊空調を備えた培養室（恒温恒湿実験室）があり、以下のような取り組みで使用電力量を削減しました。

#### 対策前の稼働状況

24 時間稼働、設定温度 25°C ±1~3°C、湿度設定なし、平均使用電力 約 20kW（年間電気料金およそ 200 万円）

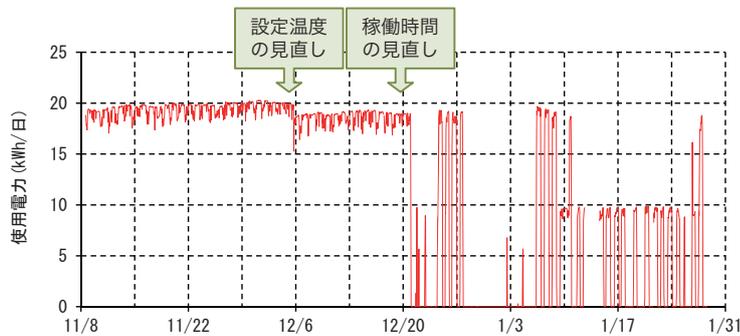


図 11 A 研究室の使用電力量の推移（2013 年度）

#### 省エネ対策①：稼働時間の見直し

これまで 24 時間稼働していた空調を使用時のみ稼働させるよう見直すことで、1 日あたりの使用電力量を 39.4% 削減することができました。

#### 省エネ対策②：設定温度の見直し

設定温度を 25°C から 22°C に変更することで、平均使用電力を 20kW から 19kW に、1 日あたりの消費電力量を 6.3% 削減することができました（一度冷却してから加熱することで温度調整する機器のため）。

### 【事例 5】特殊空調機器の更新による省エネ改善計画（薬学研究科）

#### 省エネ対策⑤：一般空調への改修

薬学研究科では【事例 3】の実態把握調査や【事例 4】の特殊空調の稼働状況の見直しなどの効果もあり、2014 年度にはエネルギー使用量の大幅な削減を実現しました。これにより、電力料金の値上がりにも関わらず前年度比で 2% のコスト削減が見込まれています。

さらに 2015 年 1 月～3 月の間に環境賦課金を用いた ESCO 事業として、総合研究棟の ESR 室・元素分析センター・NMR 室の 3 部屋の特殊空調について、一般空調への改修を実施しました。これにより次年度以降はさらに、1 室あたりの年間の使用電力量を 70% 削減する見込みです。

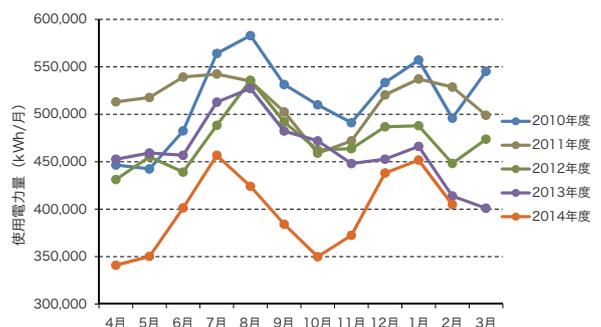


図 12 薬学研究科の使用電力量の推移

## 【事例 6】特殊空調の見直し・設備の改修（桂キャンパス）

桂キャンパスでは 2010 年ごろから、省エネの一環として特殊空調を対象とした対策を実施しました。

- (1) 恒温恒湿実験室の分電盤データから消費電力量を調べ、建物図面中に実験室ごとの消費電力量を記入する。
- (2) 関係する教員らを集めて会議を開き、(1) の現状を提示する。
- (3) 特殊空調の精度を下げる等の対策が許容できるかどうか、それぞれの実験内容などに応じて判断し、可能であれば省エネを実行する。

という流れで検討をおこない、以下のような対策を導入しました。

### 省エネ対策③：温度幅の変更

ある実験室では温度幅の設定を「設定温度 ± 1 度以内」としていましたが、±3 度以内の条件でも問題ないことが判明したため、設定の精度を下げました。

### 省エネ対策④：クリーンルームにタイマーを設置

あるクリーンルームでは、使用の有無に関わらず空調を 24 時間稼働させていましたが、それほど厳密に温度・湿度を制御する必要がなかったため、既存の設備にタイマーを増設して、夜間・休日にはヒーターを停止するプログラムを組み込みました。

### 省エネ対策⑤：恒温室の部分改修を実施

ある恒温室では、室内に熱源となる機器がほとんどなく、建物も高断熱のプレハブ造であったため、空調が稼働していない時も室温の変動が非常に緩やかでした。使用者の要求する設定温度の制御幅もシビアではなかったため、既存の設備は残したまま使用を停止し、新たにルームエアコンを増設しました。その結果、以下のように消費電力を削減できました。

改修前：恒温恒湿…25~30kW  
          恒温のみ…13~18kW  
          送風のみ…2~3kW

改修後：  
          ルームエアコンのみ稼働で 1kW 前後

最も削減効果が大きかったのは、省エネ対策⑤の特殊空調からルームエアコンへの変更でした。桂キャンパス内で 3 つの部屋がこの対策を実施し、平均 66%、最大で 99% もの消費電力削減効果をあげることができました（ただし、厳しい温度・湿度管理が不要な場合のみ実施可能な対策であるということに注意が必要です）。

桂キャンパスでは合計 17 の実験室でこれらの取り組みなどを実施した結果、冬期 3 か月間での消費電力量を 34.8% 削減することができました（2012 年度実績、2010・2011 年度との比較）。



やってみよう!

あなたの  
研究室の



## 「特殊空調」省エネチェック

まず、要求される実験環境が特殊空調のスペックをどこまで必要としているかチェックしてみましょう。設置当初は高い精度で設定されていることが多いため、不必要なエネルギーを消費している可能性があります。

### 恒湿は本当に必要ですか？

恒温のみの設定にすると、消費電力を減らせる場合があります。

### 結露対策、静電気の防止などのために特殊空調を使っていませんか？

除湿のみであれば、ルームエアコンで目的を果たせる場合があります。加湿・除湿スイッチを取り付け、必要な時のみ手動で ON にする方法もあります。

### 24 時間の恒温状態が必要ですか？ 夜間・休日の OFF は可能ではありませんか？

実験時以外は OFF にすることができれば、大幅に消費電力を減らせます。室内の照明スイッチと給排気ファンを連動させ、在室している時のみ外気を取り入れるようにする方法もあります。

### 実験ではどれほど厳密な温度設定（設定幅）を必要としていますか？

設定を緩くする、あるいは一般空調に置き換えることが可能であれば、大幅に消費電力を減らせます。クリーンルームの場合、清浄な空気のみが必要ならば温度・湿度の設定を緩和することも有効です。

### クリーンルームの外気取入量等は適切ですか？

ルーム内の正圧が保たれる範囲内であれば、クリーン度を確保しつつ外気取入量を減らすことで消費電力を減らせます。

### 定期的にメンテナンスを行っていますか？

特殊空調の適切なメンテナンスを実施しない場合、消費電力が増加するだけでなく、適切な実験環境を維持することができなくなってしまいます。



### ◎ 実験機器・設備の特徴

学内では多種多様な実験機器・設備が使われていますが、特にエネルギー消費の観点から注意すべきものについてプロットしたのが図13です。台数は限られているけれど、多量にエネルギーを消費する機器と、エネルギー消費量はそこまで大きくないものの、台数が多い機器があり、これらを念頭に対策を検討することが有効と考えられます。

※ 特殊機器…特殊な実験等に用いるエネルギー多消費型の機器・設備

### ◎ 冷凍・冷蔵機器の省エネ

薬学研究科の研究室を対象とした調査では、実験機器類による消費電力のうちほぼ半分を「冷凍・冷蔵機器」が占めることが明らかになりました。学内全般でも、同じような傾向の実験室も多くあると考えられます。

冷凍・冷蔵機器の省エネには、

- ・ 使用状況やサンプルの適正管理温度を再確認し、可能な範囲で設定温度を上げる
- ・ 機器の製造年や使用年数を確認し、省エネタイプの最新機器に買い替える
- ・ 複数台使用している機器を、大型容量のものに集約化する

などの対策が効果的です。

これらの対策をとることで、京都大学の理系研究科全体での冷凍・冷蔵機器の消費電力を3~4%削減することが可能になります※。またこれらの機器からの排熱は、夏期の空調にも大きな負荷をかけていることから、さらなる省エネ効果も期待できます。

※ 環境科学センター発行「環境保全」No.28 2014年3月発行号 pp.19-29より

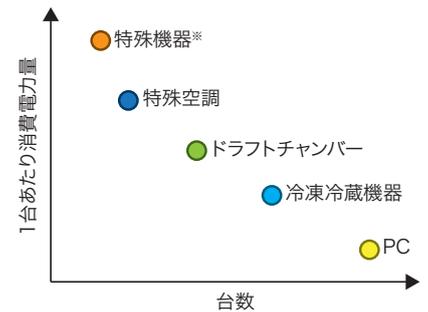


図13 実験機器・設備とエネルギー消費のイメージ

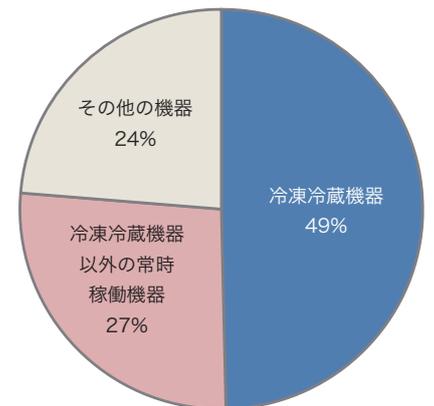


図14 薬学研究科の研究室の消費電力内訳 (2研究室の平均)

やってみよう!



あなたの研究室の

## ☑ 「冷凍・冷蔵機器」省エネチェック

### 機器のまわりの風通しは良いですか？ 周辺の温度が高くなっていませんか？

冷凍・冷蔵機器の消費電力は、設置箇所の周辺温度に影響を受けます。設置間隔に余裕をもたせることで機器周辺の温度上昇を防ぐことができます。

### 温度設定は適切ですか？

庫内のサンプル等の適正管理温度を確認し、もし設定温度を上げることが可能であれば、消費電力量を減らすことができます。

### 古い機器を使い続けていませんか？

最新の省エネモデルに更新することで、容積を増やしながらか消費電力量を減らすことができます。

### 小さめの機器を複数台使っていませんか？

2台の小さめの機器を1台の大型の機器にまとめることができれば、容積を増やしながらか消費電力量を減らすことができます。

### 庫内に不要なサンプル等は残っていませんか？

不要なサンプル等をこまめに整理することで、機器の台数を減らせるかもしれません。

理学研究科では【事例1】の計測を実施したあと、冷蔵庫を統廃合して省エネを実現しました!



## ◎ その他の実験機器類の省エネ

その他の実験機器類の省エネ対策として、桂キャンパスでの取り組みを紹介します。

### 【事例7】ドラフトチャンバーのインバーター化（桂キャンパス）

桂キャンパスには約460台のドラフトチャンバー（DC）が設置されており、年間消費電力量の5~7%程度を占めると推測されていました。このDCの排風機部分のインバーター化を行いました。

試験的に多連DC型（1つの排風機に複数のチャンバーが接続されているもの）の排風機のモーターにインバーターを取り付け、DCの扉の開度を変えても前面での風速がほぼ一定になるように、排風機の出力制御を行いました。DCにはVAVバルブ（扉開度に合わせて風量を制御するバルブ）が装備されていたため、扉閉止時に排風機の回転数が大幅に低下するとともに、扉開時にも必要最低限の回転数で作動するため、大きな省エネルギー効果が得られました。その後、いくつかの同様な多連DC型の排風機のインバーター化を行いました。

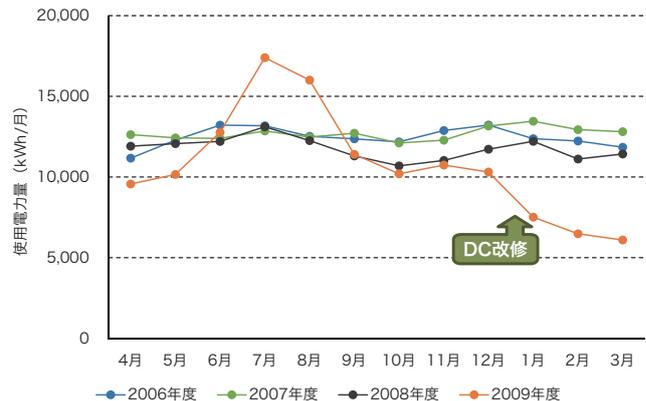


図15 DCのインバーター化による使用電力量の変化※

※ この使用電力量は2つの研究室の動力系分電盤の合算値です。それぞれ1つの盤から排風機とGHPおよび特殊空調に給電しています。2009年度夏季の使用電力量が他年度に比べて多いのは、特殊空調を稼働させたためです。

### 【事例8】実験機器の使用分類（桂キャンパス）

東日本大震災後の節電要請を受けて、桂キャンパスでは2011年の夏に前年度より15%減（最大使用電力比）という目標を定め、次のような取り組みを独自に実施しました。

(1) 各研究室にアンケートを実施し、定格電力が1kW以上の機器を表2の3種類に分類してもらうように要請しました。

表2 桂キャンパスで実施した実験機器の分類

第1種	年末・年始休暇期間であっても運転する必要のある機器
第2種	年末年始などの休暇期間は休止できるが、研究・教育活動を短期間で再開するために通電して無人運転しておくことが必要な機器
第3種	第1種、第2種以外の機器

(2) 「第3種」に分類した機器の取り扱いについて、毎日、活動終了時に機器を停止するよう勧告しました。

(3) 研究室を2グループに分け、隔週ごとに交替で平日の13~17時の実験を停止しました。（2011年夏季限定の特例処置）

これらの取り組みによって、桂キャンパスでは2011年度夏季の節電目標を達成することができました。

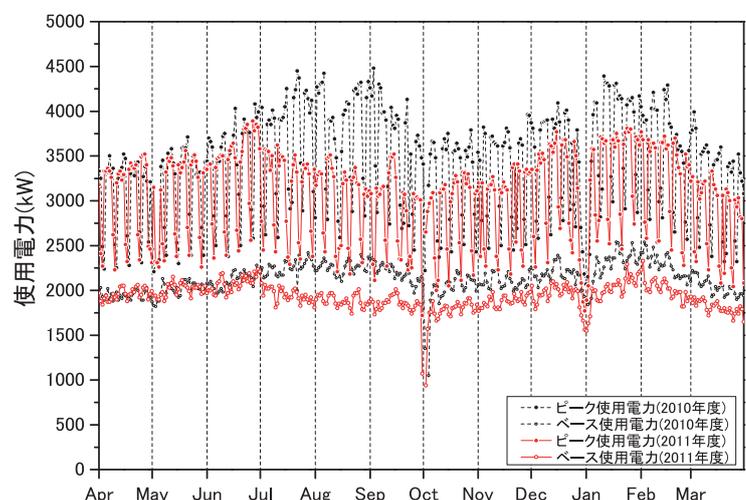


図16 桂キャンパスの使用電力の推移



### 【事例 9】 エネルギー使用量課金制度（ウイルス研究所）

ウイルス研究所では2010年の耐震補強工事を機に、所属分野ごとに消費電力量を計測し、それに応じて電気料金を払う仕組みを導入しています。桂キャンパスでも部屋ごとのエネルギー消費を計測していますが、それに応じて費用負担を課すのはウイルス研究所独自の取り組みです。

研究所内の約50か所の分電盤には透明の窓がつけられており、消費電力量が誰でも確認できるようになっています。月に一回、職員が分電盤の数値を記録・集計して、それぞれの分野に毎月の使用量の報告と料金の請求をおこなっています。各分野は電気料金のうち一定の割合（年度ごとに会議で決定）を自己負担分として請求され、科研費または運営費から支払っています。さらに所属教員らには、毎月の分野別の消費電力量や前月との比較、前年同月との比較などをまとめたものが報告されます。

使用した分に応じて電気料金を直接負担することで節電意識が高まり、この仕組みが導入されて以来、ウイルス研究所での消費電力量は取り組み前に比べ減少しました。また、耐震補強のための改修工事と同時に実施した（同時に照明のLED化なども実施した）ために分電盤などのインシャルコストも安く抑えることができました。消費電力量は事務職員が巡回して手書きで記録しなければいけません。1人で約50か所すべての分電盤を記録しても1時間以内で済ませることができ、むしろ人の手で記録することでデータの自動記録や配信、集積などの設備システムを省くことができ、安定した運用実績を残しています。

H25ウイルス研究所電気使用料

分野等名称	11月月間使用量 (kwh)	12月月間使用量 (kwh)	1月月間使用量 (kwh)	2月月間使用量 (kwh)	3月月間使用量 (kwh)
	11,495.56	13,028.09	12,322.43	10,721.25	10,346.96
	12,049.67	11,562.44	11,240.09	9,804.84	10,297.29
	10,841.91	10,681.88	10,504.93	8,636.76	8,321.84
	9,255.28	9,042.88	8,432.90	7,164.55	7,954.44
	8,685.28	8,068.84	8,120.30	6,644.56	6,930.19
	8,065.25	7,656.43	7,411.19	6,289.30	6,392.16
	7,507.99	7,486.32	7,478.40	6,284.18	6,157.32
	6,323.00	6,326.70	6,399.42	5,468.71	5,160.38
	6,449.44	5,824.02	5,639.69	4,788.91	4,884.13
	4,770.07	5,330.87	5,426.26	4,672.24	4,300.88
	5,339.05	5,310.88	5,764.36	4,639.56	4,187.05
	3,993.91	3,350.15	3,518.88	3,211.95	3,519.46
	3,895.82	3,856.40	3,328.17	2,573.17	3,088.25
	3,419.77	3,600.26	3,652.19	3,136.14	2,809.46
	1,641.43	1,839.97	2,024.91	1,812.32	1,624.19
	1,692.48	1,598.82	1,467.70	1,266.14	1,444.35
	1,296.00	1,321.00	1,360.00	1,249.00	1,337.00
	988.88	860.31	854.05	677.94	559.00
	189.35	248.56	325.36	162.36	136.41
	2,116.31	1,924.42	1,853.76	324.78	79.03
	0.00	182.10	29.34	32.87	39.86
合計	110,016.41	108,900.74	106,954.33	89,861.53	89,569.65

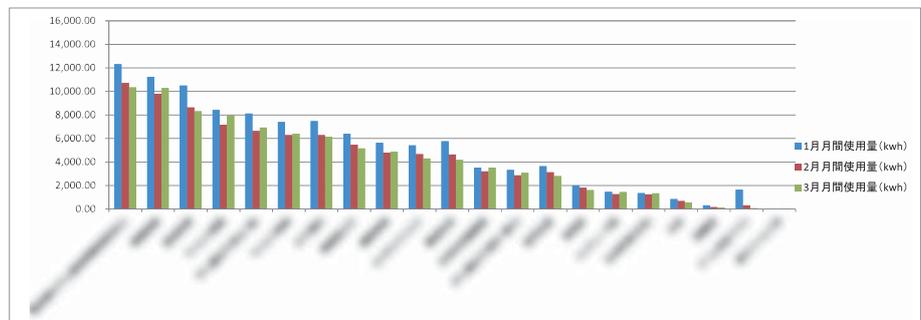


図 17 ウイルス研究所の電気使用量報告書



図 18 分電盤の電力量計



図 19 ウイルス研究所の使用電力量の推移

## 5 「環境賦課金制度」の活用について

京都大学では省エネルギーおよび温室効果ガス削減を目的として、2008年1月「京都大学環境賦課金方針」を策定し、2008年度より環境賦課金制度を導入しています。

「環境賦課金制度」とは、各部局から電力、ガス、水の消費量に対して賦課金を徴収し、その資金を省エネルギー対策にあてる制度です。この賦課金は本学の既存設備の改修や全学協力による環境配慮行動を促進するために使われます。

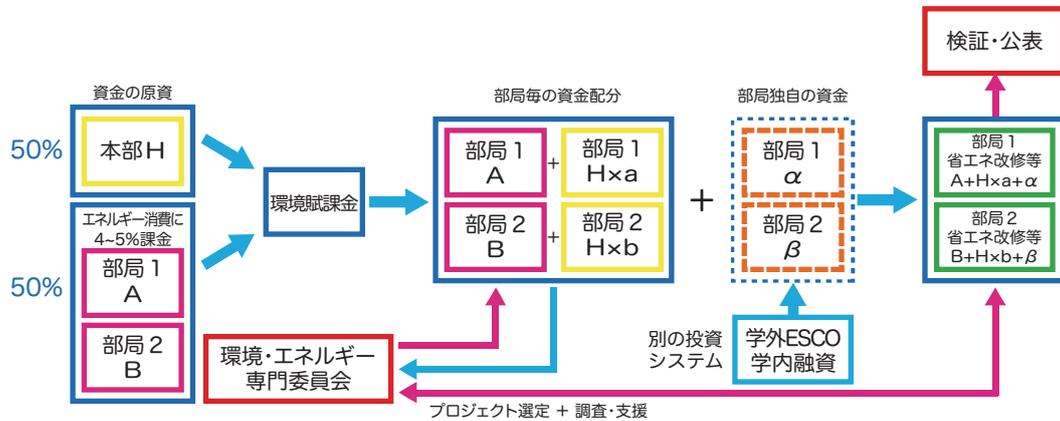


図20 環境賦課金の流れ

賦課金の額は、部局ごとに集計した電気、ガス、水道の使用量に応じて徴収します。また、ほぼ同額を本部からも徴収し、両者を合わせて年間約2億4千万円の資金を確保します。原則として、各部局には部局から徴収した額以上の投資を行います。

この制度は賦課金を徴収することに目的があるのではなく、賦課金負担による省エネルギーへのインセンティブの創出と、確実に省エネルギーを図るための改善策に再投資する財源の創出を目的としています。設備改修など、多額のコストが必要となる省エネ対策に、「環境賦課金制度」をご活用ください。

## 6 「エコ宣言」で、個人&部局をチェック！

省エネのためには、全ての構成員が参加して、省エネなどの環境配慮行動を実践することが重要で、ちょっとしたひと工夫やこまめな配慮でも相当量を削減することが可能です。京都大学「エコ宣言」では、いくつかの行動をとりあげ、あなたの取り組み状況を把握して頂くことができます。これから取り組むという宣言をチェックして頂くと、それによる削減量の見込み（ある条件による試算値）もわかります。

宣言には、すべての構成員が取り組める（取り組んでもらいたい）行動をピックアップしたStep1と、主に研究室や事務室、実験室等で、研究や仕事をされている方を対象としたStep2があります。みなさまのご参加をお願いいたします！

<http://www.eco.kyoto-u.ac.jp/>



図21 エコ〜るど・京大 Web サイト

他にもこんなものをご利用いただけます！  
詳しくは ...  
<http://www.eco.kyoto-u.ac.jp/>

## 環境配慮行動マニュアル ～研究室・脱温暖化編～

研究アクティビティを下げずに  
日々できる省エネ行動をピック  
アップ。

日めくり形式で、1日1エコ実  
践のお伴に。



## 環境報告書、エコ CODE

わかりやすく京大の環境の取組やルールを  
伝える冊子類も充実。

WEB からも入手頂けます。

## 環境保全

毎年、京都大学環境科学セン  
ターが出している情報誌。  
ここで、今回紹介した取組の  
一部を詳細に解説していま  
す。



## くすちゃん エコウォールステッカー

巷ではやりのウォールステッ  
カーの京大オリジナル・エコ  
版登場！

「楽しみながら、エコライフを  
♪」と、くすちゃんが励まして  
くれること間違いなし。

エコ宣言者に入手方法をご連絡します



2015年発行

発 行：京都大学環境安全保健機構  
編 集：環境安全保健機構附属環境科学センター  
資料提供：工学研究科附属環境安全衛生センター、施設部  
薬学研究科 ほか

※本事例集は、平成26年度環境賦課金事業の一環として作成したものです。  
ご協力頂いた皆様に深く感謝申し上げます。

本事例集などに関するご相談は

京都大学環境科学センターまでお気軽にお問い合わせください

tel : 075-753-7700 mail : [ecocheck@eprc.kyoto-u.ac.jp](mailto:ecocheck@eprc.kyoto-u.ac.jp)



リサイクル適性(A)  
この印刷物は、印刷用の紙へ  
リサイクルできます。