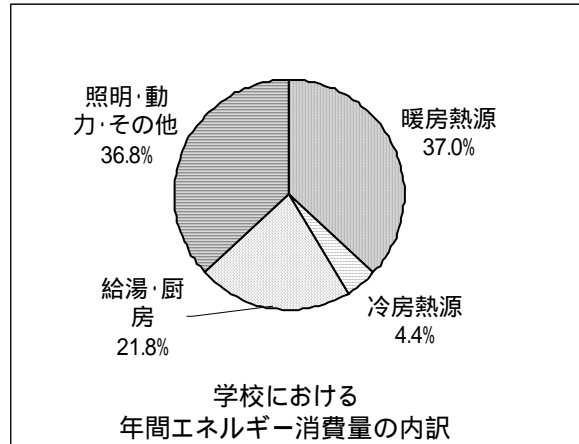


2.6 学校・試験研究機関

ステップ1 あなたの業種のエネルギー消費の特性は？

- ・学校では、暖房熱源消費が4割、照明・動力・その他用の消費が4割、給湯・厨房用消費が2割となっています。ただし、小中学校と大学・試験研究機関とでは、エネルギー消費特性が大きく異なります。
- ・小中高校の電力消費のうち約90%は照明です。給湯にはほとんどがガスを使用しています。また、今のところ、小中高校では冷房需要はほとんどありませんが、将来的に増加する可能性があります。
- ・大学では、教室の全館空調が増えつつあり、空調用の消費が多くあります。また、理科系大学・試験研究機関では、研究設備、OA機器等の消費が多くなっています。



出典：住宅・建築省エネルギーハンドブック 2002
(平成13年11月、(財)建築環境・省エネルギー機構)

あなたの学校・試験研究機関では、1年間で、どれくらいの電気代を支払っていますか？

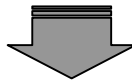
延べ床面積1万m²程度の試験研究機関で1年間の電気代¹が3千万円程度との事例があります²。

売上に対して占める電気代の割合を見てみてください。電気代を減らすことができれば、その分利益を上げることにつながります。ご自分の家での電気代と比べてみてください。上記事例の場合には、試験研究機関1施設の電気代が約300家庭分に相当³することになります。

1：従量料金のみで基本料金は含まない費用です。

2：試験研究機関の電力使用量×従量料金単価の数値です。電力使用量の出典は、ビルのエネルギー管理ガイド(2001年11月、省エネルギーセンター)。

3：一家庭の電気代は、家計調査(総世帯)結果表(総務省統計局ホームページ)の一世帯の電気代を参考に10万円/年と想定。



《重点的に取り組むべきことは？》

エネルギー消費の中で、特に大きな割合を占める照明用(小中高校)、空調用(大学・試験研究機関)消費に対しての対策が必要。

ステップ2 簡単なことから始めよう - 設備の使い方で工夫できることは？

新たな設備を購入しなくても、まずは、今の設備の使い方を改善することで省エネを図ることができます。

【照明設備の使い方の工夫】

- ・外の光が利用できる時間帯、場所（例：窓のある廊下や、教室内の窓際部分等）では、できるだけ消灯する。
- ・使用していない教室やトイレ等の消灯を呼びかける。
- ・照明を定期的に測定して、過剰な照度とならないようにする。
- ・照明器具を定期的に清掃する。

【空調設備の使い方の工夫】

- ・建物内の予冷・予熱時に外気を入れない。
- ・教室等では、カーテンやブラインドにより日射を調整し、冷暖房への負荷を低減する。
- ・春、秋などの中間期は窓の開閉などにより外気取り入れ量を調整する。
- ・冷暖房の設定温度の適正化を図る（例：冷房 28℃、暖房 20℃以下等）。
- ・冷暖房時間の短縮を図る。
- ・ダクト内の清掃や空気漏れの点検・修理、フィルターの適正保守等をこまめに行う。
- ・冷媒に CFC、HCFC 等のフロンが用いられている冷凍機等については、オゾン層破壊防止と温暖化防止の両側面から、漏洩防止のため適正なメンテナンスを行うとともに、廃棄時には、適正な回収・破壊処理を行う回収業者に引き渡す。

小中高校と、大学・試験研究機関各々の特性を活かした

温暖化対策に取り組む

【小中高校と、大学・試験研究機関では特性が異なります】

小中高校と大学・試験研究機関では、エネルギー消費特性はもちろん、施設の利用のされ方や立地に違いがあります。そこで、そのような特性を活かした温暖化対策に取り組むことがポイントとなります。

【小中高校では？】

- ・小中高校では、電力消費のうち約 90% が照明に使用されているため、照明用の消費に対する対策が重要となります。省エネ型の照明設備の導入は効果的ですが、導入が難しい場合にも、掃除時間や休み時間等にできるだけ昼光を利用し、照明は必要最低限の利用にとどめる等の工夫が考えられます。また、利用していない教室・トイレ・施設等の消灯を徹底する等の工夫も考えられます。
- ・また、小中高校では、温暖化対策を導入することによる児童・生徒への環境教育・啓発効果、児童・生徒の家庭への波及効果等も期待できるため、学校全体で環境教育・学習活動と組み合わせた温暖化対策に取り組むことが効果的です。小学校では、総合学習等の機会を利用して、温暖化対策に役立つ設備の導入とともに、その効果をモニタリングする等の環境学習活動を行うことが考えられます。

【大学・試験研究機関では？】

- ・大学・試験研究機関では、教室の全館空調化が進み、空調用の消費が多くなっています。また、理科系大学や試験研究機関では、研究設備・OA 機器等の消費が多くなっています。大学では、時期によって学生の利用に違いがあるという特性を活かし、利用度の低い期間（試験期間、長期休暇期間等）には、共同で使用する施設・設備については使用する建物やフロアをできるだけ限定する等の工夫が考えられます。また、研究設備や OA 機器等については、使用しない際は主電源を落とすことを徹底する等の工夫が考えられます。
- ・また、大学では、キャンパス全体での ISO14001 認証取得、ESCO 事業²³導入、学生主体の環境活動等の一環として、温暖化対策に取り組むことが考えられます。
- ・さらに、特に理科系大学や試験研究機関では、実質的なエネルギー消費削減効果とともに、試験研究機関としての特性を活かした社会貢献を狙い、先導的・実証的な温暖化対策の導入とその効果検証に取り組むことが考えられます。環境・エネルギー分野に関連する研究を行っている機関では、その研究内容とも直結することから積極的な取組が望まれます。

²³ ESCO は Energy Service Company の略。工場やビルの省エネルギーに関するサービスを提供し、従来までの環境を損なうことなく省エネルギーを実現し、さらにはその結果、得られる効果を保証する事業。

ステップ3 タイミングをみて導入しよう - 設備更新時にできることは？

古くなった設備機器を新しく更新するタイミング等をうまく捉えて、省エネ型の設備機器を積極的に導入することができます。

表の情報を参考にする際には、以下の点にお気をつけ下さい

- ・ 施設の条件・特性により導入できない対策もあります。「導入要件」の欄を参考にして下さい。
- ・ 「コスト」「効果」は メーカー等へのヒアリング、インターネットホームページ、メーカーカタログ等から情報の得られたものについてのみ掲載し、情報の得られていないものは「-」と表示しています。仕様・条件、電力やガスの契約形態によりコスト・効果は大きく異なりますので、詳細はメーカー等にお問合せ下さい。
- ・ 「関係団体等」は当該技術に関係する業界団体・学会等であり、「コスト」「効果」の出典を意味するものではありません。
- ・ 「参考」欄は資料編の「2 有望な対策技術の仕組等」にシステム図等の参考情報がある場合、掲載番号を記載しています。

対策技術メニュー	概要	導入要件	コスト	効果	関係団体等	参考
建築物構造に関する技術						
日射調整フィルムの採用	<ul style="list-style-type: none"> ・ 透明性を保ちながら、光や熱の選択的透過機能を発揮し、熱線を遮蔽できる日射調整フィルムを採用する。冷房負荷を軽減する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 建物が日射のある場所に立地していることが前提となる。 ・ 窓の多い施設において、導入することで効果が得られる。また、施設内の一部だけに導入するのではなく、施設全体で導入することで効果が発揮される。 	標準施工時の材工込み単価で約9,000円～15,000円/m ² 程度(50m ² 以上の場合)	空調・窓面積等の条件により異なるが、東京の事務所ビルを想定した場合、省エネ：熱線遮断タイプで約19～25%、断熱タイプで約25～35%程度の削減との試算がある。	板硝子協会等	
照明設備に関する技術						
Hf型照明器具の採用	<ul style="list-style-type: none"> ・ ランプ効率の高い高周波点灯方式蛍光灯ランプ(Hf蛍光灯)と電子回路式安定器(インバータ)からなるHf型照明器具を採用する。 ・ 照明用電力消費の削減とともに、発熱量の減少による冷房負荷の軽減も可能となる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 従来型ラピッド式蛍光灯等を使用している場合に代替すると効果がある。 ・ 照明に求める役割(明るさ、演色性等)構造等も考慮して代替する必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 32W2灯：1～2万円程度 ・ 40W2灯：1～2万円程度 ・ 86W2灯：3～4万円程度 	省エネ：従来のラピッド式器具に比べ約20～30%削減 明るさ：10%向上	日本照明器具工業会、照明学会等	図解2
HIDランプの採用	<ul style="list-style-type: none"> ・ ランプ1灯あたりの光束(光源全体の明るさ)が大きく、発光効率に優れるHIDランプ(高輝度放電灯)を採用する。 ・ 高圧ナトリウムランプ、メタルハライドランプ、高圧蛍光水銀ランプ等がある。ランプ効率(lm/W)は、蛍光灯90に対し、高圧蛍光水銀ランプ55、メタルハライドランプ95、高圧ナトリウムランプ132である。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 従来型水銀ランプ等のスポット照明の代替となる。 ・ 照明の設置場所、大きさ、内装仕上げ(反射率)など総合的な照明効率に考慮する必要がある。 	300～400W：1～2万円程度(連続調光機能付きのメタルハライドランプの場合)	省エネ：店舗等のスポット照明用セラミックメタルハライドランプで従来のビーム電球に比べ約80%削減	日本照明器具工業会、照明学会等	

対策技術メニュー	概要	導入要件	コスト	効果	関係団体等	参考
センサ付き照明の採用	<ul style="list-style-type: none"> センサによって昼間の太陽光や人の存在を感知し、必要な時のみ自動点灯・自動消灯・調光するセンサ付き照明を採用する。 あらかじめセンサが付いている照明のほか、20～30台程度の照明を制御できる別置き形センサもある。 	<ul style="list-style-type: none"> 広い同一空間を複数の部署や人が共有するオフィス、人通りの少ない廊下、パブリックスペース等で採用することで効果を発揮する。 人感センサは、執務室や会議室など人の動きの小さい場所には適さない。 	<ul style="list-style-type: none"> 32W2灯：5～6万円程度(昼光センサ、人感センサ付照明) 別置き形センサ：2～3万円 	省エネ：昼光・人感センサ付きHf照明器具で、従来のラビッド式器具と比べて約50～60%削減	日本照明器具工業会、照明学会等	図解 3
タイマーによる自動制御の採用	<ul style="list-style-type: none"> あらかじめ設定された時刻・時間帯ごとに、照明の状態を自動制御する設備を採用する。 	<ul style="list-style-type: none"> 昼、夜、深夜等の各時間帯や施設内ゾーンに合わせた光のコントロールが必要な施設(24時間営業店舗等)で効果的である。 	-	省エネ：従来のラビッド式器具と比べて約30%削減	日本照明器具工業会、照明学会等	
空調設備に関する技術						
インバータの採用	<ul style="list-style-type: none"> 負荷の変動が予想される動力機器において、回転数制御が可能なインバータを採用する。 流量は回転数に比例し、圧力は回転数の2乗に比例し、動力は回転数の3乗に比例するため、回転数制御を行うことで余分な消費動力等を大幅に軽減できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 負荷変動が予想される動力機器(ポンプ、ファン、コンプレッサー等)を使用していることが前提となる。 	kW 当り 5～6 万円程度	省エネ：数十%程度削減。 (15kW2 台のポンプに取り付け、電流値で約36%削減、投資回収1.5年との工場実績値がある。)	日本産業機械工業会等	
厨房設備に関する技術						
ガススチームコンベクションオープンの採用	<ul style="list-style-type: none"> スチーム調理機能とコンベクションオープン機能を組合せたガススチームコンベクションオープンを採用する。 従来のガスコンロと異なり、オープン庫内の閉鎖的環境で調理するため、高効率である。 	<ul style="list-style-type: none"> 学校、病院、食堂、宴会場、仕出し料理店等、大量の料理を短時間に提供する施設に適している。 ホテル・旅館で50食/回以上、病院で30食/回以上、学校で100食/回程度の料理を作る場合に入る可能性が高い。 	従来型ガスレンジの3倍程度。	低ランニングコスト：電気式に比べ5分の3程度。 (コンビモードで250安定後10分間使用時の試算)	日本ガス協会、日本厨房工業会等	図解 15
受変電・配電盤設備に関する技術						
自動電圧調整装置の採用	<ul style="list-style-type: none"> 電気の需要先において、電圧を適正にコントロールする自動電圧調整装置を採用する。 過剰電圧の場合、供給量を低く調整して無駄な電力を削減する。また、電圧が低く供給されている場合は高めに調整されるが、平均的には省エネとなる。 	<ul style="list-style-type: none"> 動力用の三相3線式の電力回路には適用できず、基本的に照明用等の単相3線式の電力回路に対して導入される。照明用でも、既にHfインバータ蛍光灯等の高効率照明器具が導入されている建物では、あまり省電力効果は得られない。 	約1万円/kVA。工事費含む(10～20kVAの場合は若干高くなる)。	省エネ：約7～10%程度の削減。投資回収：約2～3年程度。		図解 18

ステップ4 長期的なスパンで導入しよう - 建物の新築・改修時にできることは？

建物全体の築・改修、あるいは部分的な改装等の際には、普段はなかなか導入できない省エネ型のシステムの導入、建築物構造自体の省エネ化が可能となります。このような機会は頻繁にあるわけではないので、中長期的な設備計画等の中に早めに位置づけておくことも重要です。

対策技術メニュー	概要	導入要件	コスト	効果	関係団体等	参考
建築物構造に関する技術						
屋根、壁、床等への断熱材の採用	<ul style="list-style-type: none"> ・屋根、壁、床等に断熱材を採用する。 ・断熱素材は、有機質系（セルローズファイバー等）無機質系（グラスウール、ロックウール等）、有機質無機質複合板の3種類がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・外気温度の影響が大きい地域・場所に立地していることが前提となる。 	-	仕様・条件により異なるが、グラスウールやセラミック等の複層構造断熱材を通常のコンクリートと比べた場合、断熱性はコンクリートの10倍以上との試算がある。	ロックウール工業会、日本ウレタン工業協会、日本建築材料協会、日本建材産業協会等	
複層ガラスの採用	<ul style="list-style-type: none"> ・2枚以上の板ガラスの間に乾燥空気を封入し、断熱性能を高めた複層ガラスを採用する。 ・一般的な複層ガラスのほか、熱を室内に入れにくい遮熱複層ガラスと熱を室外に逃しにくい高断熱複層ガラスがある。いずれも特殊な金属膜を表面にコーティングしたLow-Eガラス（低放射ガラス）を使用している。 	<ul style="list-style-type: none"> ・窓の多い施設において、導入することで効果が得られる。また、施設内の一部のみを導入するのではなく、施設全体で導入することで効果が発揮される。 	<ul style="list-style-type: none"> ・複層ガラス：17,000～20,000円/m²程度 ・高遮熱断熱Low-Eガラス複層ガラス：30,000～40,000円/m²程度（片側ガラスが3mm厚の場合） 	熱貫流率（値が小さいほど断熱性が高く、冷暖房負荷が軽減される） <ul style="list-style-type: none"> - 単板ガラス：6.0W/m²K - 複層ガラス：3.4W/m²K 	板硝子協会等	図解1
熱線吸収ガラスの採用	<ul style="list-style-type: none"> ・通常のガラス原料に、日射の吸収特性に優れた鉄、ニッケル、コバルト等の金属を加えた熱線吸収ガラスを採用する。 ・赤外線や可視光線、紫外線等の透過を適度に抑え、冷房負荷を軽減する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・建物が日射のある場所に立地していることが前提となる。 ・窓の多い施設において、導入することで効果が得られる。また、施設内の一部のみを導入するのではなく、施設全体で導入することで効果が発揮される。 	5,000～40,000円/m ² 程度（ガラス厚、性能、色等により異なる。）	遮蔽係数（係数が小さいほど冷房負荷が軽減される） <ul style="list-style-type: none"> - 従来型ガラス（フロート板ガラス）：0.95 - 熱線吸収ガラス：0.82～0.66 	板硝子協会等	

対策技術メニュー	概要	導入要件	コスト	効果	関係団体等	参考
熱線反射ガラスの採用	<ul style="list-style-type: none"> 板ガラスの表面に反射率の高い金属酸化物の膜をコーティングした熱線反射ガラスを採用する。太陽熱を反射し、冷房負荷を軽減する。 鏡面効果によって周囲の風景を鮮やかに映し出す等、建物の外装デザイン性も高い。 	<ul style="list-style-type: none"> 建物が日射のある場所に立地していることが前提となる。 窓の多い施設において、導入することで効果が得られる。また、施設内の一部のみに導入するのではなく、施設全体で導入することで効果が発揮される。 	20,000 ~ 70,000 円/ m ² 程度(ガラス厚、性能、色等により異なる。)	遮蔽係数(係数が小さいほど冷房負荷が軽減される) <ul style="list-style-type: none"> - 従来型ガラス(フロート板ガラス): 0.95 - 熱線吸収ガラス: 0.78 ~ 0.56 	板硝子協会 等	
空調設備に関する技術						
外気冷房システムの採用	<ul style="list-style-type: none"> 外気の温度や湿度が室内より低い場合に外気を積極的に室内に導入して冷房に利用するシステムを採用する。 	<ul style="list-style-type: none"> 施設内で内部発熱が多く、しかも冬季に冷房負荷が生じる場合に導入できる。 外気冷房、熱回収のいずれも可能な場合は、システム評価等により最適技術を選択する必要がある。 	数百万 ~ 数千万円程度(施設規模による)	省エネ: 空調熱エネルギーを約 10 ~ 20%削減	日本冷凍空調工業会 等	図解 4
全熱交換器の採用	<ul style="list-style-type: none"> 換気の際に屋外に排出される熱を回収して利用することのできる全熱交換器を採用する。 熱回収システムの一つである。換気に伴う空調負荷を軽減できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 快適な室内環境維持のため換気と適正温度の確保が求められる施設に適する。 条件によっては、投資回収が長期にわたる試算例もあるため、効果を確認した上での採用が必要である。 	小型店舗・飲食店用の全熱交換型換気機器で、1台約 10 ~ 20 万円程度のものである。	200m ² 店舗で 1 台導入の場合、低ランニングコスト: 年間数万円程度の節約効果 投資回収: 約 3 年との試算がある。	日本冷凍空調工業会 等	図解 5
高効率ヒートポンプの採用	<ul style="list-style-type: none"> 従来機との比較で COP²⁴1.3 倍(最大出力時)以上のヒートポンプ機を採用する(現状では、COP4.8 程度のものである)。 消費電力を抑え、契約電力の低減が可能となる。 小規模 ~ 大規模までの施設で適用可能である。 	<ul style="list-style-type: none"> 空調需要があることが前提となる。 	ファミリーレストラン空調用冷房能力 56kW を想定した場合、500 ~ 550 万円程度	ファミリーレストラン空調用冷房能力 56kW を想定、従来型ヒートポンプと比較した場合、省エネ: 約 25%削減 投資回収: 2 ~ 3 年との試算がある。 低ランニングコスト: 高効率ヒートポンプ給湯機と夜間電力の組合せで都市ガスの 6 分の 1	ヒートポンプ・蓄熱センター 等	図解 6

²⁴ Coefficient of Performance ; 冷凍機の性能を、冷凍効果を圧縮機入力で除した値(成績係数)で示したものの値が大きいほど効率が良いことを示す。

対策技術メニュー	概要		コスト	効果	関係団体等	参考
ガス吸収式空調システムの採用	<ul style="list-style-type: none"> 冷媒に水を使用し、ガスを用いて冷房を行うガス吸収式空調システムを採用する。 冷媒にフロンを使わず、冷暖房の両需要に対応できるほか、都市ガスを用いるため契約電力の低減が可能となる。 	<ul style="list-style-type: none"> 空調需要があることが前提となる。 都市ガス等が利用できることが前提となる。 建物延べ床面積が約10,000m²以上で、既築物件の場合、元のシステムがセントラル空調であることが前提となる。 	500kWで2500～3000万円程度（熱源機）	-	日本ガス協会等	図解8
VAV（変風量）方式の採用	<ul style="list-style-type: none"> 従来は、空調の負荷変動に対して送風量を一定とし、給気温度の変更で対応していたが、温度を一定にして送風量を変えるVAV方式を採用することで、搬送用動力を低減する。 	<ul style="list-style-type: none"> 空調の送風用動力が大きい施設であることが前提となる。 	-	-	日本ガス協会等	図解9
VWV（変流量）方式の採用	<ul style="list-style-type: none"> 従来は、空調の負荷変動に対して冷温水流量を一定とし、冷温水温度の変更で対応していたが、温度を一定にして流量を変えるVWV方式を採用することで、搬送用動力を低減する。 	<ul style="list-style-type: none"> 空調の送水用動力が大きい施設であることが前提となる。 	-	-	日本ガス協会等	図解10
大温度差方式の採用	<ul style="list-style-type: none"> 室内と送風（あるいは送水）温度の温度差を拡大する（大温度差をとれる）熱源機、熱交換器等の採用により、送風（送水）量を減少させ、搬送用動力を低減する。 熱源機器、搬送用動力機器の設備容量の縮小化を図ることできる。 	<ul style="list-style-type: none"> 空調の送風用動力あるいは送水用動力が大きい施設であることが前提となる。 既築物件の場合、元のシステムがセントラル空調であること、且つ室内機（ファンコイルユニット）が取替可能なこと（温度レベルが異なるため仕様の変更が必要となる合が多い）が前提となる。 	送風（あるいは送水）量が減るため、ポンプやファンの小容量化が可能となり、設備費を10～15%削減可能。	省エネ：在来温度差システム（ガス吸収式）に比べ、システム全体の一次エネルギー消費量を約10%削減。	日本ガス協会等	図解11
デシカント空調システムの採用	<ul style="list-style-type: none"> 吸湿剤を使って空気を除湿した後、熱交換により顕熱冷却を行うデシカント空調システムを採用する。 空気中の湿分を冷却前に除去するため、機器容量を低減できる。また、顕熱（温度）制御のみによる従来型空調と異なり、潜熱（湿度）を利用することで、乾燥した新鮮な空気を供給できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 湿度管理や除菌等が求められる施設であることが前提となる。 	-	ガスヒートポンプとの組合せで従来の電気ヒートポンプと比較した場合、省エネ：一次エネルギー消費量で約25%削減。低ランニングコスト：約310万円/年の削減。	日本ガス協会等	図解12

ステップ5 こんな工夫で、こんな補助・支援制度が利用できる

ステップ2～4における設備の使い方の改善、ハード対策技術の導入を推進する際に、業種固有の特徴を活かした効果的な導入策等を工夫して実施することで、以下のような環境省の補助・支援制度を利用できます。

自治体、法人による設備機器の一括投資	
・自治体や複数の学校等を経営する学校法人を通じて、地域単位等で、温暖化対策に役立つ省エネ機器・建築資材（最新の省エネ性能のもの）をまとめて一括導入する。	
環境省の 支援事業	地域協議会によるモデル事業 ：地球温暖化対策推進法 ²⁵ に基づく地球温暖化対策地域協議会 ²⁶ の事業として実施される場合に、地方公共団体を通じて支援する。

法人本部等を通じた温暖化対策標準マニュアルの策定・推進	
・法人本部等において、学校等の建築設備に関する標準設計マニュアルの中に温暖化対策技術のメニューを組み込み、個々の学校等への指導強化を図る。	
環境省の 支援事業	地域協議会によるモデル事業 ：地球温暖化対策推進法に基づく地球温暖化対策地域協議会の事業として実施される場合に、地方公共団体を通じて支援する。設備導入に合わせて、マニュアルを策定することが可能。

²⁵ 正式名称は地球温暖化対策の推進に関する法律；1997年の地球温暖化防止京都会議での京都議定書の採択を受け、国、地方公共団体、事業者、国民が一体となって地球温暖化対策に取り組むための枠組みを定めたもの。

²⁶ 民生部門における温室効果ガスの排出量を削減するため、地球温暖化対策推進法に基づき、地方公共団体、都道府県地球温暖化防止活動推進センター、地球温暖化防止活動推進員、事業者、住民等の各界各層が構成員となり、連携して、日常生活に関する温室効果ガスの排出の抑制等に関し必要となるべき措置について協議し、具体的に対策を実践することを目的として組織したもの。

ステップ6 参考にできる学校・試験研究機関の先進事例は？

業種	学校（大学）	導入主体	学校法人 明治大学
本社の環境配慮方針等	<p>「環境に優しいキャンパスづくり」を目指し、常に環境問題を視野に入れた教育研究、その他事業等活動を推進し、省資源・省エネルギー・リサイクルに努めるとともに、最先端の教育・研究技術及び設備の活用並びに環境保全に資する研究成果の社会への還元によって、環境の保全に積極的に努力する。</p>		
対策を講じた施設（建物）の概要	<ul style="list-style-type: none"> ・建物名称：創立120周年記念館リパティタワー ・所在地：東京都千代田区神田駿河台1-1 ・延べ床面積：59,011 m² ・年間エネルギー消費量：電気：8,541.77MWh/年 水道：45,480m³/年 		
導入した省エネルギー対策技術とその概要	<p>自然換気ハイブリッド空調システム</p> <ul style="list-style-type: none"> ・学生の教室間移動のために1階から17階までに設置したエスカレータの縦穴を自然換気の縦穴として利用。中間機械室設置を兼ねた18階を風穴階として排気する。また、19階以上の大学院フロアには、自然換気のための縦穴を設け、23階屋上レベルで排気する。 ・各部屋の換気窓は、室内温湿度と外気温湿度センサ、降雨センサ、外部風速センサの情報に基づき自動開閉制御される。これにより、前夜のうちに室内の蓄熱成分と空気汚染物質を除去して翌日の冷房に備えると共に、自然換気をしながら不足分を空調で補うハイブリッド空調制御を行うことで、自然換気の省エネルギー効果を最大限に利用するものとした。 <p>全館 Hf 蛍光灯、光センサによる自動調光、人感センサによるトイレ照明点滅、教室スケジュールによる照明遠隔発停</p> <ul style="list-style-type: none"> ・教室、ゼミ室、研究室、演習室、事務室、駐車場、機械室など大部分のエリアで Hf 蛍光灯を採用。 ・高層の教室では、窓際の照明器具に対し外光照度に応じた連続調光制御を行い、外光を有効利用。 ・教室に使用している照明器具は、教壇方向に対するグレア（ディスプレイへの照明や外光等の映りこみや反射により画面が見えにくくなる現象）が少なくなるように配置し、ルーバー付きや深型の器具を採用。 <p>空調風量のインバータ制御</p> <ul style="list-style-type: none"> ・給気系統には各室、各ゾーンごとに全閉機構付 VAV を設置。空調機ファンのインバータによる変風量方式を採用し、教室・研究室の使用状況に合わせて予約スケジュール運転・停止を行うことで不使用室における無駄なエネルギー使用を極力排除するシステムとした。 ・空調機のプレフィルターにはメンテナンス省力化の観点からオートロール式を採用。 <p>外気導入量の CO₂ 制御、外気冷房制御</p> <ul style="list-style-type: none"> ・方位ごとに給気ダクトの系統分けを行い、ブースターコイルを設置。小部屋には年間冷房 FCU、4 管式 FCU を設置することで負荷の偏在に対応。 <p>蓄熱式ヒートポンプ熱源</p> <ul style="list-style-type: none"> ・メイン熱源システムは夜間電力を使用することで電力のピークシフトに寄与し、都市インフラの負担を軽減、省エネルギー化を図ることのできるシステムとして電気による蓄熱式ヒートポンプシステムを採用。4100m³の水蓄熱槽とし、地域防災の水源を兼ねている。 		

<p>導入した省エネルギー対策技術とその概要</p>	<p>雨水利用、排水再利用システム</p> <ul style="list-style-type: none"> ・雑排水、厨房排水を原水として地下3階に設置した排水再利用システムによる処理の後、トイレの洗浄水として再利用。 ・雨水利用は排水再利用システムフローの砂ろ過の前に合流させ、砂ろ過+滅菌後、トイレの洗浄水として利用。 ・節水対策として、男子小便器に自動感知洗浄装置を、女子便器ブースの節水用擬音装置を、各トイレ手洗いに自閉式給水栓を、体育施設付属のシャワールームに自閉式シャワー金具を採用。 <p>その他高効率設備</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地下駐車場換気量のCO制御 ・エスカレータの人感センサ制御 等 <p>BEMS</p> <ul style="list-style-type: none"> ・各種設備機器、自然換気ハイブリッドシステム空調等の最適な運用を図るため、BEMSを導入。コントロール用端末を中央監視室内に設置し、エネルギー消費量をはじめ、様々なデータを収集し分析を行っている。
<p>対策技術の導入による削減効果</p>	<p>年間における一次エネルギー消費量の約41%削減</p> <p>採用した対策案の運用段階における一次エネルギー消費量は、通常水準である基準案に対し、約40%の削減(1999年度実績：期工事部分の駐車場を除く容積対象床面積46,000m²あたり)となった。</p> <p>自然換気による冷房エネルギーの削減</p> <ul style="list-style-type: none"> ・自然換気の利用は、室内冷房負荷の除去に加え、空調機のファン動力の削減にも寄与し、年間で17%もの冷房エネルギーの削減が図られた。 <p>空調システムのVAV制御によるエネルギー消費量の削減</p> <ul style="list-style-type: none"> ・空調システム中の風量可変制御(VAV制御)による空調動力削減効果についてBEMSデータを用いて推定したところ、年間のエネルギー消費量の77%削減との結果を得た。 <p>高効率照明と昼光利用制御の効果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・Hf蛍光灯の採用及び自然採光では、全体の照明電力量(教室系統、事務室系統、大学院系統合計)は513MWh/年の削減量(34%の削減)、Hf蛍光灯のみを採用した場合、250MWh/年の削減量(16%の削減)が得られた(単位面積あたりでは、Hf・自然採光で年間約39kWh/m²、Hfで年間約19kWh/m²の削減)。 <p>エスカレータの人感センサ制御の効果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・人感センサーを取り付けない場合の電力量に比べ、128MWh/年の削減量(約40%の削減)が得られた。 <p>蓄熱システムによる電力負荷平準化の効果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・1999年2月～1999年11月の月別COPをみると、冷水側では平均してCOP4.4(5月～10月)であるのに対し、温水側では平均してCOP2.9(2、3、11月)と冷水側に比べると低い結果が得られた。 <p>雨水利用・排水再利用システムによる水使用量の削減効果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・年間雑用水量の約64%が雨水利用と排水再利用により賄われている(期工事部分の駐車場を除く容積対象床面積46,000m²あたり)。