

# 大学等における 省エネルギー対策の手引き

－ 実効性ある省エネルギー中長期計画の策定に向けて －



平成22年6月

文部科学省大臣官房文教施設企画部



文部科学省

文部科学省では、「大学等における省エネルギー対策に関する検討会」(議長：高村淑彦 東京電機大学工学部機械工学科教授)を開催し、大学等における省エネルギー対策を推進するための方策について検討を進めてきました。

検討会においては、省エネルギー対策を推進する方策が身近なところから深い専門知識を必要とするところまで広範囲にわたるため、各委員それぞれのご専門の立場から精力的なご議論をいただき、このたび、「大学等における省エネルギー対策の手引き - 実効性ある省エネルギー中長期計画の策定に向けて - 」として取りまとめていただきました。

本手引きは、「大学等における省エネルギー対策の手引き - 経営層、実務管理者に向けて - 」の続編に当たり、施設・設備更新等による実効性のある、省エネルギー中長期計画を策定するための手引きです。

本手引きを活用し、各大学等の実情を踏まえつつ、省エネルギー対策をより一層推進していただければ幸いです。

また、巻末に委託事業の報告書を実例集としてまとめているので、省エネルギー中長期計画を策定する際の資料として活用されることを望む次第です。

## はじめに

省エネルギーの方策は、「運用改善」と「施設・設備更新等」に大別され、一般的には少ない経費で行える「運用改善」から始めますが、運用改善による省エネルギー対策には限界があるため、投資が必要な「施設・設備更新等」により、さらなる省エネルギー対策を推進します。

そのためには、老朽化が進んでエネルギー効率が低下している施設の適切な改修や改造等を、経済性も考慮しながら計画的に行うことが有効となります。

本編は、先に発行したエネルギー対策の基本的な考え方や運用改善等について解説している別冊「大学等における省エネルギー対策の手引き - 経営層、実務管理者に向けて - 」の続編に当たり、施設・設備更新等による実効性のある、省エネルギー中長期計画を策定するための手引きです。

手引きにより策定される省エネルギー中長期計画は、省エネルギー対策の効果と経費を的確にとらえた技術的・経済的な根拠になるものです。また、エネルギーの使用の合理化に関する法律第14条では、特定事業者の中長期計画書の提出が義務付けされています。

本手引きを活用することにより、大学等において省エネルギー対策の取り組みが推進されていくことを期待するものです。

平成22年3月

大学等における省エネルギー対策に関する検討会

議長 高村 淑彦

---

本書は、文部科学省が大学を対象として、「実効性の高い省エネルギー中長期計画の策定について」の委託事業を行い、提出された事業報告書から、策定までの過程や結果について諸要素を抽出し多くの大学等の参考となる手引き「実効性ある省エネルギー中長期計画の策定に向けて」をワーキンググループでまとめたものです。

また、巻末に委託事業の報告書を実例集としてまとめていますので、省エネルギー中長期計画を策定する際の資料として活用されることを期待します。

平成22年3月

大学等における省エネルギー対策に関する検討会

大学等の省エネルギー中長期計画策定・実証ワーキンググループ

議長 伊香賀 俊治

# 大学等における 省エネルギー対策の手引き

## － 実効性ある省エネルギー中長期計画の策定に向けて －

### 目次

◎	<b>5 編 省エネルギー中長期計画の策定</b>	<b>1</b>
	1. 省エネルギー中長期計画	1
	2. 省エネルギー中長期計画の策定の手順について	3
	Step 1 省エネルギー中長期計画策定の実施体制の構築	4
	Step 2 省エネルギー中長期計画策定の条件整理	8
	Step 3 省エネルギー診断の実施	15
	Step 4 エネルギー使用量の低減策の抽出	21
	Step 5 省エネルギー中長期計画の策定	26
◎	<b>付 録</b>	
	・チェックリスト一覧	付 2
	・中長期計画作成指針	付 7
	・省エネルギー効果を簡易的に算出することができる情報等の紹介	付 15
◎	<b>参考資料</b>	
	・参考資料1 大学等における省エネルギー対策に関する検討会	
	・参考資料2 大学等の省エネルギー中長期計画策定・実証ワーキンググループ	
◎	<b>実例集</b>	
	・省エネルギー中長期計画の策定実例概要	実 1
	・省エネルギー中長期計画の策定実例一覧	実 4
	・国立大学法人熊本大学の事例	-1 ~ 50
	・国立大学法人埼玉大学の事例	-1 ~ 26
	・学校法人常葉学園 富士常葉大学の事例	-1 ~ 15

- 経営層、実務管理者に向けて -

別冊

- 1 編 大学等に求められる省エネルギー対策
- 2 編 経営層に求められる省エネルギー対策
- 3 編 実務管理者に求められる省エネルギー対策
- 4 編 省エネルギーに関連する規制



URL ; [http://www.mext.go.jp/a\\_menu/shisetu/green/index.htm](http://www.mext.go.jp/a_menu/shisetu/green/index.htm)

本編は、大学等に求められる省エネルギー対策のうち、建物の新築・増改築、改修、設備の更新・改造を行う場合において、技術的かつ経済的な要素も考慮しつつ、中長期的視点に立って計画的に省エネルギー対策を推進するための手順を解説しています。

なお、別冊の「経営層、実務管理者に向けて」では、1～3編で経営層や実務管理者等を対象として、それぞれに求められる省エネルギー対策の基本的な考え方や推進方策を解説し、4編で省エネルギーに関連する規制を解説していますので、併せてご覧ください。

## 1 省エネルギー中長期計画

大学のエネルギー使用の多くが施設の利用に伴うものであるため、建物の新築・増改築、改修、設備の更新・改造を行う場合において、大学の社会的責任や費用対効果を検討して、エネルギーの使用の合理化を効率的に推進するために省エネルギー中長期計画を策定します。

省エネルギーの方策は大きく分けると、施設・設備の使い方の工夫を図る「運用改善」と施設・設備の更新等により高効率化を図る「施設・設備更新等」の2つに大別できます。さらに、運用改善は、施設利用者が主体の「施設利用の改善」と施設管理者が主体の「設備運用の改善」の2つに分けられます。

### 運用改善

#### 施設利用の改善

##### 電気の切り忘れ防止等



#### Point

- ・設備面での投資は不要
- ・全学的な協力と理解が不可欠
- ・経営層の判断やリーダーシップ

利用状態を改善

#### 設備運用の改善

##### 既存設備を最大限の効率で運転



#### Point

- ・投資を比較的必要としない
- ・推進体制の構築が必要
- ・マニュアルの整備が必要

設備を調整

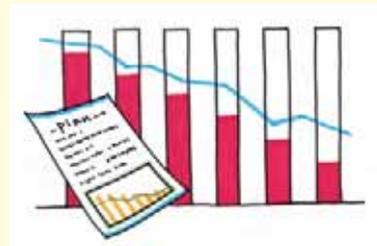
### 施設・設備更新等

#### 施設・設備の新設や改修等

#### Point

- ・投資が必要
- ・経営的な判断が必要

高効率化



省エネルギー中長期計画を策定

これらの方策は、一般的には少ない経費で行える「運用改善」から始めますが、建物の新築・増改築、改修や設備の老朽化を解消する際、また、機器の更新によるエネルギー使用量の低減効果が高い場合には「施設・設備更新等」が有効となります。

また、エネルギーの使用の合理化に関する法律（以下「省エネ法」という。）では、事業者は「中長期的視点に立った計画的な取組に努めなければならない」とされています。（別冊手引き付P 32 参照）

さらに、省エネ法第 14 条では、特定事業者は、毎年度、中長期的な計画を作成し提出する必要があります。

省エネ法における事業者の義務（中長期計画に関連する記述を太字）

年間エネルギー使用量 （原油換算）	1,500kℓ以上	1,500kℓ未満
事業者の区分	特定事業者（大学法人単位）	-
事業者の義務	選任すべき者	エネルギー管理統括者 及び エネルギー管理企画推進者
	提出すべき書類	（エネルギー管理統括者等の）選任届
		中長期計画書、定期報告書
遵守すべき事項	判断基準の遵守（管理標準の設定、設備の新設及び更新に対する方針を定める、中長期的な視点に立った計画的な取組み等）	
事業者の目標	中長期的にみて年平均 1%以上のエネルギー消費原単位の低減	

なお、建物の新築、改築、増築及び設備の修繕、模様替えを実行するに当たり、一定の条件を満たす建物規模の建築主には、省エネ法第 75 条に基づく建築時における届出が必要になります。（別冊の手引き 4 編 P 29 ~ 30 参照）

本紙の利用方法

ステップごとに下記の構成で解説しています。  
また巻末に事例集がありますので参考としてください。

**5 省エネルギー中長期計画の策定**

**Step 1 省エネルギー中長期計画策定の実施体制の構築**

- 省エネルギー中長期計画の策定は、中長期的な目標を設定し、その社会的責任を果たすための目標設定、また、投資の判断を行うことから、経営層の参画が必要です。
- また、省エネルギー中長期計画策定の実施体制は、エネルギー管理を担当する部門だけでなく施設管理、財務資産管理に関係する複数の部門により構成することが必要になります。
- 大学には省エネルギー対策に密接に関連する取組みとして CO<sub>2</sub> 排出削減や環境 ISO 等、複数ある場合があり、エネルギーに起因する目標や計画が互いに

① 経営層の参画

- 地球温暖化の原因となる CO<sub>2</sub> 排出の削減に関連するエネルギーの使用量の削減に対する取組みに関し、大学としても社会的責任があることから、トップマネジメントによる明確な省エネルギー方針の提示と、全学的な推進体制の構築が必要となります。
- 施設、設備の更新に伴う中長期的な取組みには、投資が必要となるため、優先順位の決定や継続的な取組みとするための方法を検討する上で、経営層の参画が必要となります。

**【チェックリスト】**

チェック項目	チェック
省エネルギー中長期計画の実施体制を決定する	<input type="checkbox"/>
大学の組織図（施設管理の担当者や学務課担当者）による役割について検討する	<input type="checkbox"/>
専門業者による診断について検討する	<input type="checkbox"/>

**【留意点】**

- 別冊手引きの4編P 29～30参照
- （別冊手引き 4編 P 29 参照）
- （一例として）
- 省エネ法：各宗によりエネルギー消費原単位を中長期的にみて年平均1パーセント以上低減することを目標として、技術的かつ経済的に可能な範囲内で策定に努めることとされています。

**Check up!**

【熊】 対象建物・設備の届出のために、エネルギー使用量を他大学等と比較している例 (P 1 - 8 : 10 - D2 - C3)

実施内容を解説しています。

留意点を記載しています。

ステップごの実施内容を記載しています。

実施する上で必要と思われる確認事項をチェックリストにしています。

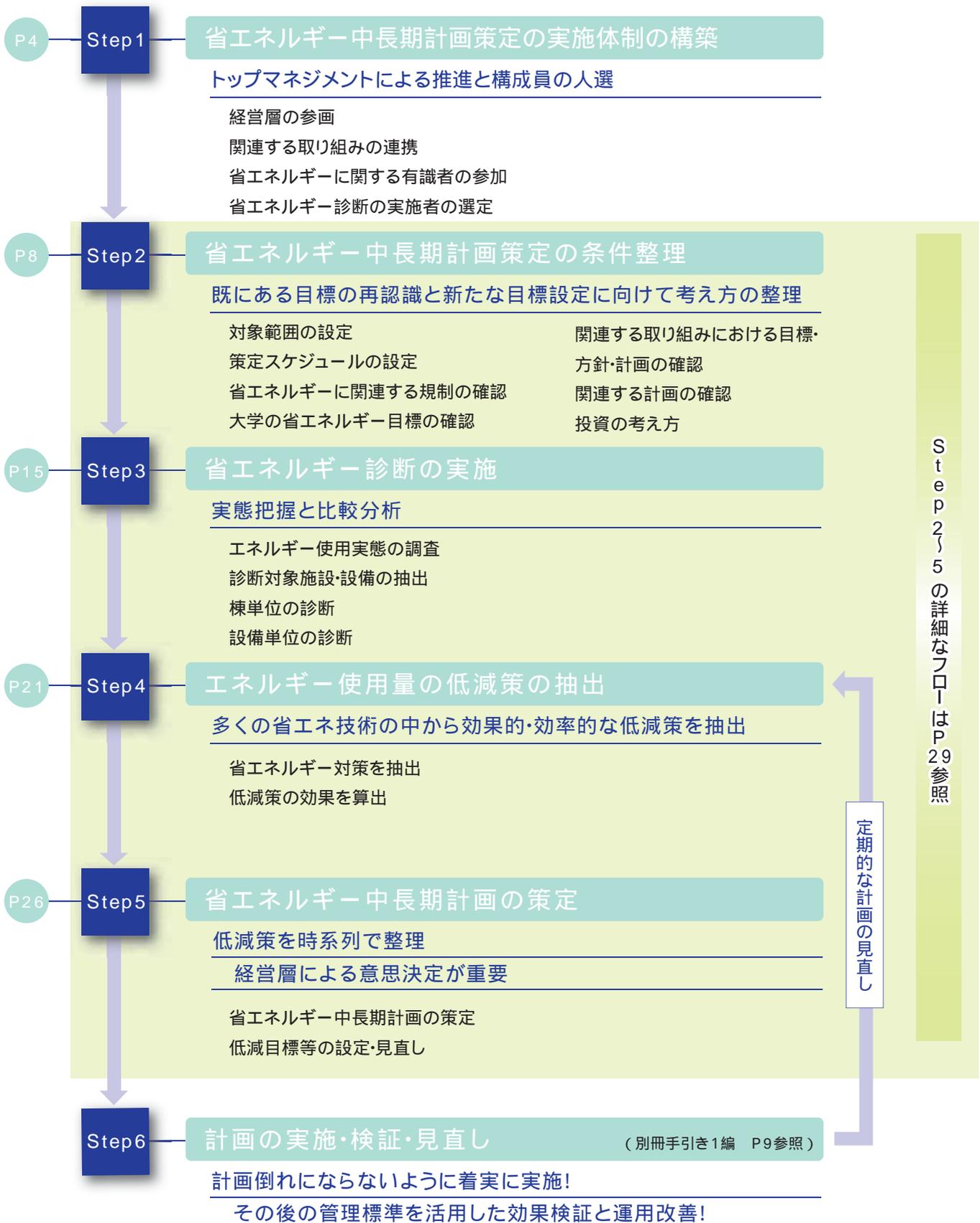
省エネルギー中長期計画策定の委託事業報告書を事例集として取りまとめた中から特徴的な取組みを紹介しています。

【熊】 国立大学法人熊本大学  
【埼】 国立大学法人埼玉大学  
【富】 学校法人常葉学園 富士常葉大学の取組みを示す。  
( )内は巻末の事例集のページを示す。

## 2 省エネルギー中長期計画の策定の手順について

次の段階を踏んで、技術的かつ経済的な要素を考慮しつつ、実効性のある省エネルギー中長期計画を策定します。

最低限必要と思われる事項を記載していますが、使用に当たっては、それぞれの大学等で追加、変更して利用してください。



Step2}5の詳細なフローはP29参照

定期的な計画の見直し

(別冊手引き1編 P9参照)

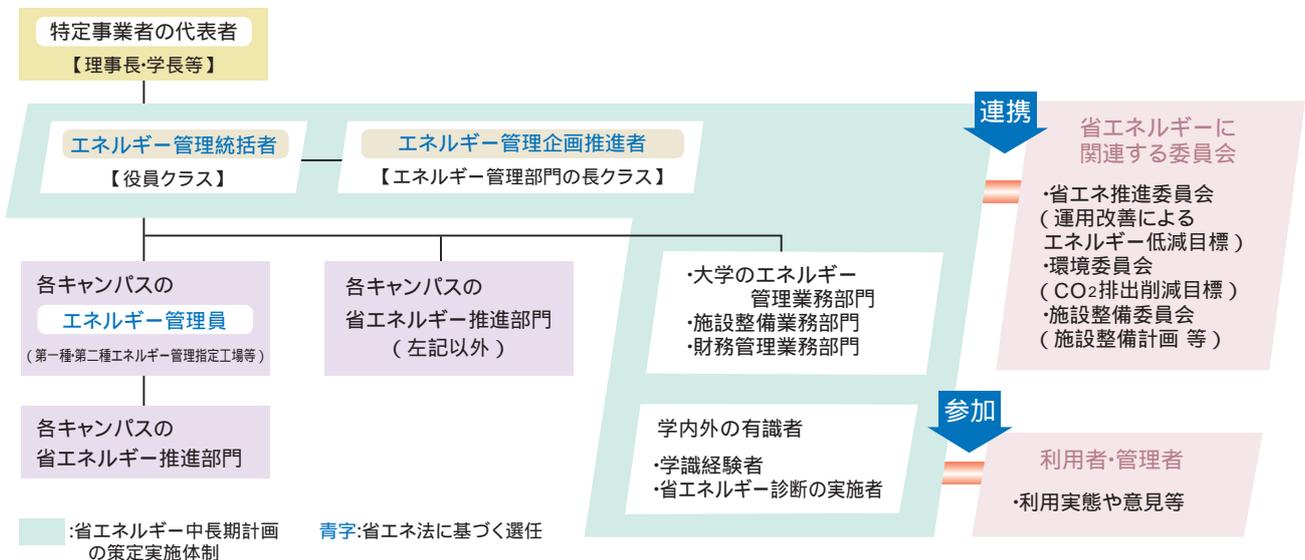
# 省エネルギー中長期計画策定の 実施体制の構築

省エネルギー中長期計画の策定は、全学的な実施体制の組織化や大学としての社会的責任を果たすための目標設定、また、投資の判断を伴うことから、経営層の参画が必要です。

また、省エネルギー中長期計画策定の実施体制は、エネルギー管理を担当する部門だけでなく施設整備、財務資産管理に関係する複数の部門により構成することが重要になります。

大学には省エネルギー対策に密接に関連する取り組みとして CO<sub>2</sub> 排出削減や環境 ISO 等、複数ある場合があります。エネルギーの使用に起因する目標や計画が互いに関連することが考えられるため、省エネルギー中長期計画策定の実施体制と連携することが重要になります。

省エネルギー中長期計画を策定し、最適なエネルギー使用量の低減効果を得るためには、専門知識と経験が必要であり、そのためには、学内外の学識経験者や省エネルギー診断業者等の有識者に実施体制への参画を依頼することも有効です。



省エネルギー中長期計画策定の実施体制の例

## 経営層の参画

- ・地球温暖化の要因となる CO<sub>2</sub> 排出の削減に密接に関連するエネルギーの使用量の低減に対する取り組みに関し、大学としても社会的責任があることから、トップマネジメントによる明確な省エネルギー方針の提示と、全学的な推進体制の構築が必要となります。
- ・施設・設備の更新が伴う中長期的な取り組みには、投資が必要となるため、優先順位の決定や継続的な取り組みとするための方法を検討する上で、経営的視点が必要となります。

## 【チェックリスト】

チェック項目	チェック
省エネルギー中長期計画策定の実施体制に経営層が参画している	

## 【留意点】

- ・ 省エネ法では、エネルギー管理統括者として「事業の実施を統括管理する者」を選任し、省エネルギーに関する設備の維持等の職務等を行うことが求められています。  
また、同省令では、省エネルギーに関する設備の新設、改造又は撤去に関する職務等を行うことが求められています。

- ・ 組織的な省エネルギー対策の展開には、省エネルギー対策が運用改善や施設・設備の更新等と多くの部門に関係することから、財務・施設担当の経営層だけではなく、広報・人事・労務担当の経営層や環境 ISO 担当等の経営層の参画が有効になります。

## Pickup !

【熊】運用面と施設・設備面の複数の担当理事が参画している例  
(P -3)

## 関連する取り組みとの連携

- ・ 省エネルギー中長期計画策定の実施体制の構築には、まず、既にあるエネルギー管理の取り組みを確認し、新たな組織化や既存の組織の見直しを検討します。
- ・ 施設整備や機器の改造等の取り組みが中心となるため、実施体制の構築に当たり、施設的设计・建設に対応する部門と、施設のエネルギー管理に対応する部門が参画することが必要です。また、機器等の更新による財務資産管理に対応する部門の参画も重要になります。
- ・ 環境 ISO や環境委員会などの CO<sub>2</sub> 排出削減や省エネルギーに密接に関連する取り組みが複数ある場合には、目標設定や計画を検討する際に連携を図ります。例えば、省エネルギー中長期計画策定の実施体制の位置付けを、既存の枠組みの作業部会とすることや、別に設置する場合においても、構成員を兼務することで情報を共有することが可能となります。

## Pickup !

【富】既存の ISO の取り組みで得られたデータの共有と、今後省エネ中長期計画の実施体制を ISO に属する組織としている例  
(P -3)

## 【チェックリスト】

チェック項目	チェック
実施体制と省エネルギーに関連する既存の取り組みとの位置付けを確認する	
・ 既にあるエネルギー管理の取り組みを確認する	
・ 省エネルギーに関係する部門の実施体制の参画を確認する	
・ 省エネルギーに密接に関連する取り組みと連携する	
・ エネルギー管理情報を共有する	

### 【留意点】

- ・CO<sub>2</sub> 排出削減のための取り組み等により既にエネルギー管理を実施している場合には、エネルギー使用量等のデータを省エネルギー中長期計画の策定で活用することが可能になります。なお、省エネルギー中長期計画策定によって、得られた目標や計画等は情報提供元へ返して、エネルギー管理情報を共有します。

#### 省エネルギーに関する有識者の参画

- ・省エネルギー対策の技術的な対応としては、施設担当職員が担当することが多いが、昨今の省エネルギー対策の急速な進展に対応するために、環境・エネルギー問題の先進的な知識を有する学識経験者の参画を検討します。
- ・また、環境・省エネルギーに関する学識経験者はもちろんのこと、省エネルギーに配慮した建築計画や建築設備を熟知している学識経験者の参画も有効です。
- ・省エネルギー診断を業務委託した場合には、実施方針を診断へ反映させたり、診断結果の報告が効率的に行えるだけでなく、専門的な見地でも中長期計画の策定に対して助言を得ることもできることから、診断実施者の実施体制への参画を検討します。

### 【チェックリスト】

チェック項目	チェック
有識者の参画を検討する	
業務委託による省エネルギー診断実施者の参画について検討する	

### 【留意点】

- ・他の環境関係の委員会で活動している有識者の参画は、委員会間の情報共有を容易にします。
- ・学識経験者を内部から選定することが難しい場合は、近隣大学等の学識経験者に依頼することも有効です。

#### 省エネルギー診断の実施者の選定

- ・省エネルギー診断の実施に当たっては、エネルギー管理に関する広範囲の専門知識が必要となるので、学内の有識者（施設管理の実務者や学識経験者）によって行う方法や専門業者に業務委託する方法を検討します。

### P ickup !

【熊】診断を業務委託する場合の資格及び実績の例

(P -5)

【埼】(P -3)

Step  
1

Step  
2

Step  
3

Step  
4

Step  
5

## 【チェックリスト】

チェック項目	チェック
省エネルギー診断の実施者を選定する	
・ 学内の有識者（施設管理の実務者や学識経験者）による診断について検討する	
・ 専門業者による診断について検討する	

## 【留意点】

- ・ 学内で診断する場合は、施設担当者だけではなく、施設・設備の省エネルギーに関する専門知識を持つ学識経験者の参画を求めることが有効です。
- ・ 大学の省エネルギー診断は、一般的な事務所ビルの要素に加え、実験研究施設・病院・エネルギー供給施設等、多種多様な施設が対象になることから、幅広い実績が有効となります。
- ・ ESCO 事業は省エネルギー診断から省エネルギー対策の効果検証などを行う、包括的なサービスを提供する事業であることから、ESCO 事業の実績が、専門業者に省エネルギー診断を業務委託する場合に有効となります。

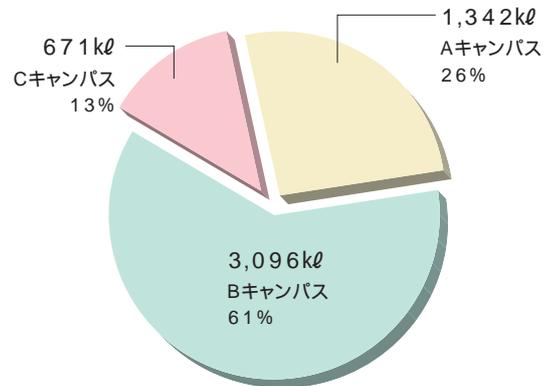
# 省エネルギー中長期計画策定の条件整理

中長期計画の実施方針は、法律や地方条例の確認とともに、大学で既に策定されている省エネルギーや関連する環境関係の目標・計画や実績を確認し、大学としての社会的責任や運用経費の削減等を考慮し策定します。

なお、大学は多くの施設を持っているので、一度にすべての施設や設備を対象とした省エネルギー中長期計画を策定することは、困難が予想されることから、対象範囲の順位付けを行い計画的に行います。

## 対象範囲の設定

- ・キャンパス単位でエネルギー使用量を確認します。
- ・『建物の新築・増改築や大規模改修の予定がある建物』、『更新による省エネルギー効果が高い老朽化した熱源機器』、『明らかに効果が高いと思われる省エネルギー対策』は、キャンパス単位のエネルギー量にこだわらず、優先的に省エネルギー中長期計画の対象として検討します。



エネルギー使用量の把握の例

## 【チェックリスト】

チェック項目	チェック
対象範囲の設定	
・ エネルギー使用量を確認する	
・ 建物の新築・増改築や大規模改修予定を確認する	
・ 更新による省エネルギー効果が高い老朽化した熱源機器を確認する	
・ 省エネルギー効果の高い施設・設備について確認する	

## 【留意点】

- ・省エネルギーは、エネルギー使用量の多い施設・設備から実施すると高い効果を得ることができる可能性があります。一般的には、次の順で単位面積当たりのエネルギー使用量が多くなる傾向があります。

医系（病院を含む）キャンパス

>

理工系・薬科系キャンパス

>

法文教育系キャンパス

## Pickup!

【熊】エネルギーの消費実態を分析して対象キャンパスを抽出している例  
(P -5 ~ 16)

- ・更新により省エネルギー効果が高い熱源機器とは、例えば中央熱源方式で既存の機器と新しい機器との効率の差が大きいものや、中央熱源方式から高効率の個別分散方式に変更するもの等が考えられます。
- ・先行実施したキャンパスの省エネルギー中長期計画の策定によって得られた知見を利用して、同様な技術を使用できる省エネルギー対策については、他のキャンパスの省エネルギー中長期計画を策定するときの参考とします。

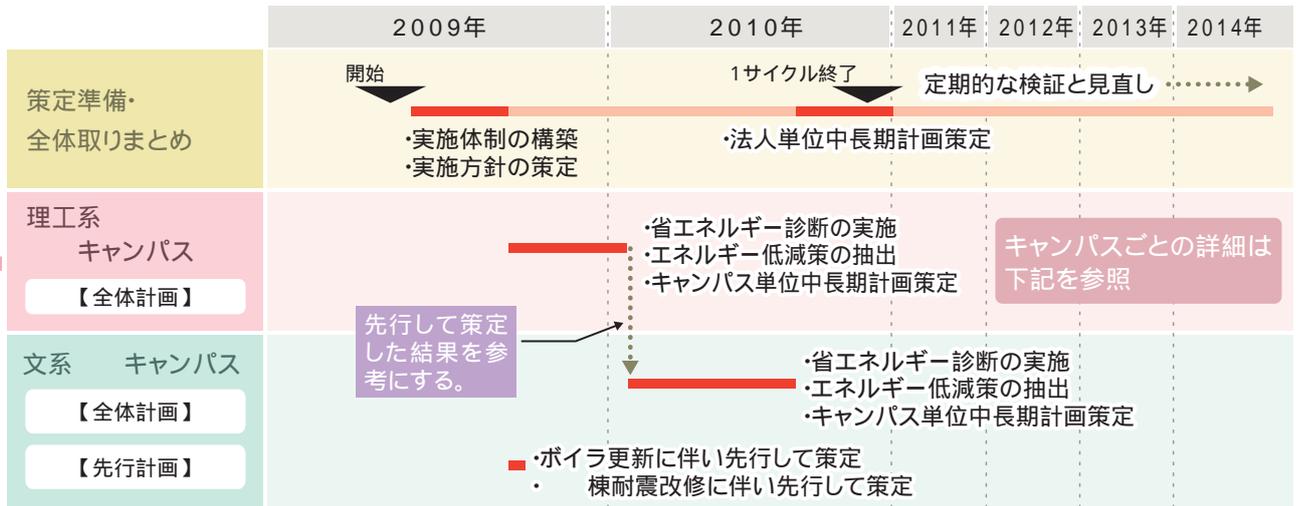
### 策定スケジュールの設定

- ・の対象範囲を基に、スケジュールを設定します。

### Pickup !

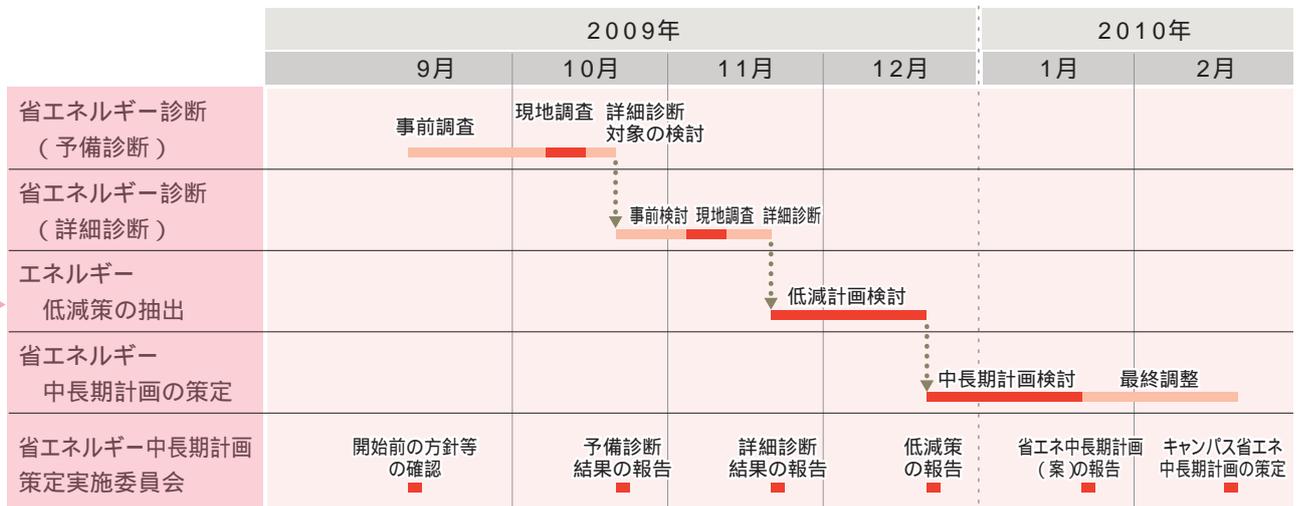
【熊】一連の作業をフロー図とスケジュール表により整理している例 (P -17 ~ 19)

大学 省エネルギー中長期計画策定工程表



省エネルギー中長期計画策定工程の例(法人全体)

理工系 キャンパス 省エネルギー中長期計画策定工程表



省エネルギー中長期計画策定工程の例(キャンパス単位)

【チェックリスト】

チェック項目	チェック
策定スケジュールを設定する	
・ 大学全体のスケジュールを設定する	
・ キャンパスごとのスケジュールを設定する	
・ 建物の新築・増改築や大規模改修予定がある場合は優先的に計画する	
・ 省エネルギー効果の高い施設・設備については優先的に計画する	

省エネルギーに関連する規制の確認

- ・ 省エネルギーに関連する法律等は省エネ法をはじめとして多くあります。それらの遵守は大学の社会的な責任を果たす上で、最低条件となります。法律はもとより、地方公共団体の条例により、数値目標が定められている場合があることから確認が必要となります。

【チェックリスト】

チェック項目	チェック
大学を取りまく省エネルギーに関連する法律等を確認する	
・ 法律を確認する	
・ 条例を確認する	

【留意点】

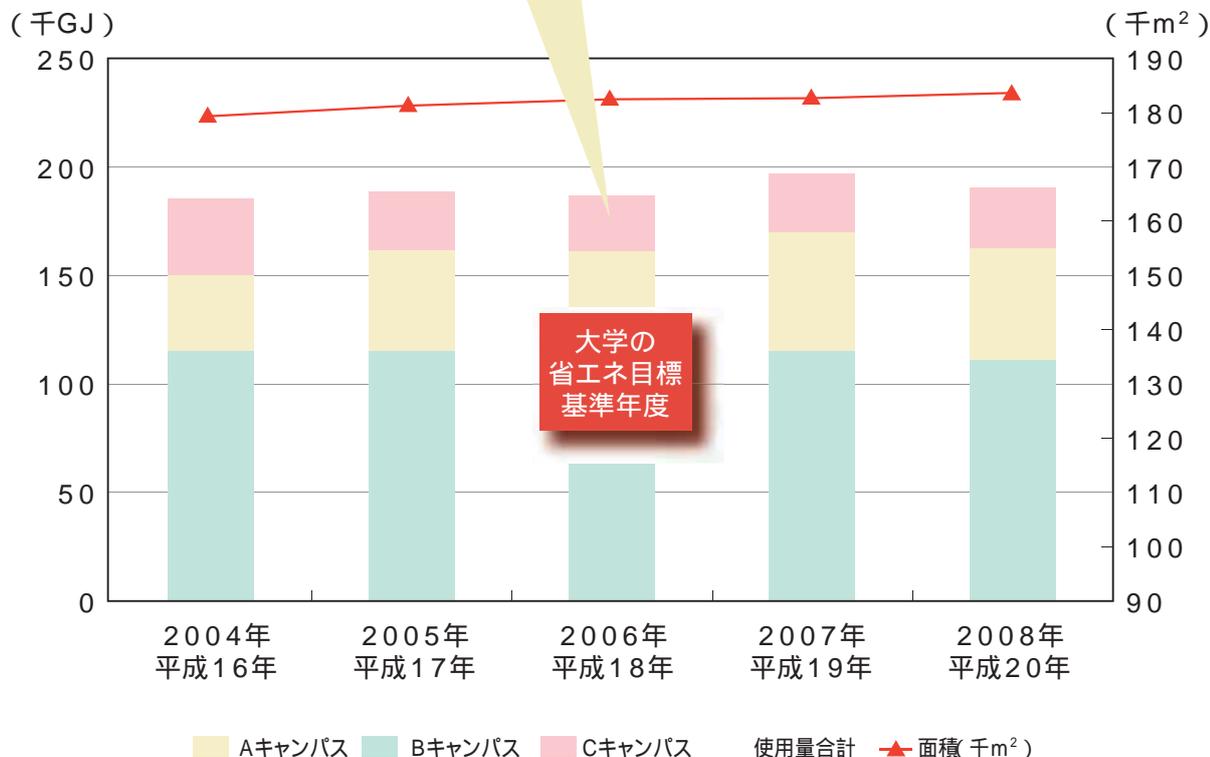
- ・ 別冊手引きの4編等により関連する規制を確認する。(別冊手引き4編 P 23 参照)  
(一例として)
  - ・ 省エネ法：告示によりエネルギー消費原単位を中長期的に見て年平均1パーセント以上低減することを目標として、技術的かつ経済的に可能な範囲内で実現に努めることとされています。
  - ・ 地方条例：東京都は環境保護条例により、CO<sub>2</sub>削減の数値目標が定められています。

大学の省エネルギー目標の確認

- ・ 大学には、省エネルギーに関して、全学的なエネルギー消費原単位低減の目標や学部単位で設定している電力量低減の目標などが、複数設定されている場合があり、省エネルギー中長期計画に基づいた省エネルギーの目標を設定するために、事前に確認します。

## 【目標の根拠】

5年間でエネルギー使用量が一番少ない平成18年度を基準年として原単位で毎年1%低減する。



「原単位で毎年1%低減」としているが、特に技術的な根拠はないことがわかった。

既にある省エネルギー目標の確認の例

- ・ 目標値がある場合は、目標の根拠や達成状況を確認します。
- ・ 大学単位・キャンパス単位・学部学科単位で目標設定している場合があることから関係する部門に確認します。

## Pickup !

【埼】エネルギーの使用実績値と大学の目標値の推移をグラフ化し実態把握している例  
(P -6 ~ 7)

## 【チェックリスト】

チェック項目	チェック
既に設定されている大学の省エネルギー目標を確認する	
・ 目標値の根拠を確認する	
・ 目標値の達成状況を確認する	
・ 大学単位・キャンパス単位・学部学科単位の目標の有無を、関係する部門へ確認する	

関連する取り組みにおける目標・方針・計画の確認

- ・CO<sub>2</sub> 排出削減や環境ISO等の取り組みでは、省エネルギーに関連する目標・計画が、策定されている場合があることから、関連する目標値を事前に確認します。
- ・目標値がある場合は、目標の根拠や達成状況を確認します。
- ・大学単位・キャンパス単位・学部学科単位で目標設定している場合があることから関係する部門に確認します。

#### 【チェックリスト】

チェック項目	チェック
既に設定されている大学の省エネルギーに関連する目標を確認する	
・CO <sub>2</sub> 排出削減目標値等の根拠を確認する	
・CO <sub>2</sub> 排出削減目標値等の達成状況を確認する	
・大学単位・キャンパス単位・学部学科単位の目標の有無を関係する部門へ確認する	

#### 【留意点】

- ・環境報告書やCO<sub>2</sub> 排出削減に関する計画書を作成している大学では、関連する情報が記述されていることから参考とします。
- ・省エネルギー中長期計画策定で得られた目標や計画等をCO<sub>2</sub> 排出削減のための取り組み等に反映して目標見直しの参考とします。

関連する計画（施設整備計画・経年等による機器の更新計画等）の確認

- ・建物の新築・増改築や大規模改修は、省エネルギーに配慮した建物とする最良の機会であり、施設整備の計画や経年等による機器の更新計画を確認して、この機会に確実に実施します。
- ・小・中規模の改修及び設備更新については、学部・学科単位で計画されている場合があり、そこにも省エネルギーの可能性あることから、各部門の計画を確認します。

#### 【チェックリスト】

チェック項目	チェック
関連する計画を確認する	
・施設整備計画を確認する	
・経年等による機器の更新計画を確認する	
・小・中規模の改修、経年による設備更新等の計画を確認する	

#### 【留意点】

- ・外皮性能を向上させるために有効な外壁やガラスの断熱と遮熱に関する省エネルギー対策は、建物の新築・増改築や大規模改修時に施工することで、より効率よく実施することができます。

Step  
1

Step  
2

Step  
3

Step  
4

Step  
5

- 投資の考え方（予算の確保・投資回収期間の設定等）
- ・中長期計画の実行には、投資が伴うため、省エネルギー対策にかかる経費確保の仕組みを、経営的視点により明確にします。
  - ・数多くある省エネルギー対策の中から、何を選択するかの順位付けの目安として、単純投資回収期間（導入経費 / 年間運転経費削減分）を設定します。
  - ・例えば、単に『 年以内の対策を優先的に検討する』としますが、初期投資経費を回収するために長期の期間がかかる場合には、『投資回収期間が短いものを優先に検討する』とすることも考えられます。

## Pickup !

【富】設備の整備費と省エネルギーによる削減された経費を合わせて更なる取り組みへ予算化している例  
(P -5)

## Pickup !

【熊】施設整備による省エネルギーを推進する際の投資の考え方の例  
(P -20)

- ・また、あまり単純投資回収期間が短い対策だけで計画すると、単純投資回収期間が長くなる対策が残ってしまうこともあるので、エネルギー使用量の低減効果は高いが単純投資回収期間が長いものは、短いものと組み合わせて考え、全体として、費用対効果が妥当な計画とすることも有効です。
- ・予算の確保は、整備の規模や内容に応じて、予算確保の方法が異なることがあるため、事前に考え方を整理します。

	整備区分	整備内容	対策技術	対策経費区分
省エネルギー対策	省エネルギーに配慮した修繕等	機器・器具の更新	設備の保温強化 照明器具更新 照明器具安定器交換 空調機更新 冷凍機更新 BEMSの導入	学部・ キャンパスの 修繕予算  大型施設 設備予算 ESCO等 の利用
	基幹整備工事	設備改造		
	大規模改修工事	大型設備更新・追加		
	新築等工事	耐震改修・機能改善 老朽改善	上記他 外皮性能の向上	
		-		

省エネルギー手法と経費区分の例

- ・予算の確保を、継続的に実施する手法として、ESCO 事業や削減した光熱水費を更なる省エネルギー対策費として活用する仕組みや、あらかじめ光熱水費の一部を環境対策経費として徴収する仕組み等が考えられます。
- ・機器の更新は劣化状況によって判断しますが、老朽化していないがエネルギー効率の低い機器については、省エネルギー診断による判断に加えて、残存価値を含めた費用対効果や生涯二酸化炭素排出量 (LCCO<sub>2</sub>) 等により総合的に判断します。

- ・省エネルギー中長期計画の策定にも費用がかかることから、あらかじめ予算化を計画します。特に、省エネルギー診断等を外注する場合は、費用負担が大きいので、事前に十分に市場調査を行い、目安を付けておきます。

【チェックリスト】

チェック項目	チェック
トップマネジメントにより予算確保の方法や投資回収期間の設定を明確にする	
・投資回収期間を考慮した順位を付ける	
・整備の規模や内容に応じて、経費確保の区分を明確にする	
・継続的な予算確保の仕組みについて検討する	
・老朽化前の機器更新の考え方を明確にする	
中長期計画策定にかかる予算を明確にする	

【留意点】

- ・省エネルギー対策や CO<sub>2</sub> 排出削減対策にかかる経費確保の手法については、別冊「大学等における省エネルギー対策事例集」の京都大学における環境賦課金の取り組み（P 18）等も参考にしてください。

## Step3

## 省エネルギー診断の実施

省エネルギー対策は、エネルギーの使用が多く、効率が低い建物・設備に施すことが、効果的なことから、エネルギー使用実態の把握（予備診断）により、対象となる施設・設備を選定します。

省エネルギー診断は対象となる施設や設備ごとに診断手法を、『詳細診断』するものと、その結果から同じような条件の施設に対して、『面積当たりの効果で反映する方法で診断』するものに分けて設定します。

管理標準に基づいた日常のエネルギー管理における計測記録が整っていると、診断が容易になります。

機器運用状態を確認することにより、省エネルギーの余地を見つけ出し、運用改善による対応か、設備更新等による対応かを判断します。

機器等の更新時期を明確化するために、経年劣化状況を調査し、劣化具合を順位付けします。

実態に即した省エネルギー診断を実施するためには、施設利用者や施設管理者から利用・運用状況を確認することが有効です。

## 予 備 診 断

## エネルギー使用実態の調査

- 予備診断対象建物を抽出するために、省エネルギーの可能性が高い建物を、建物面積や経年で順位付けして調査の対象範囲を設定します。

また、面積当たりのエネルギー使用量が多いことが予想される建物は、上記にかかわらず抽出を検討します。

- 調査対象となった建物から、詳細診断の対象を抽出するために、エネルギーの使用実態を把握します。エネルギーの計測点が細かい方がより精度の高い把握ができますが、この段階では、稼働時間等を基に想定します。

なお、エネルギー使用量は、総量と単位面積当たりのエネルギー使用量の両方を整理します。

## Pickup !

【熊】予備診断の対象を建物面積や建物の経年等の条件により抽出している例  
(P -21)

## Pickup !

【埼】エネルギーの使用実態の把握により重点設備を絞り込んでいる例  
(P -8)  
建物面積とエネルギー使用の推移をグラフ化して、近年の施設整備による機器の高効率化が省エネルギーに有効であることを検討している例  
(P -10)

- ・対象設備を抽出するために、ボイラーの燃料消費量や冷凍機の電力消費量等を基にエネルギー使用量と流れがわかるエネルギーフロー図等から設備のエネルギー使用割合を整理します。

【チェックリスト】

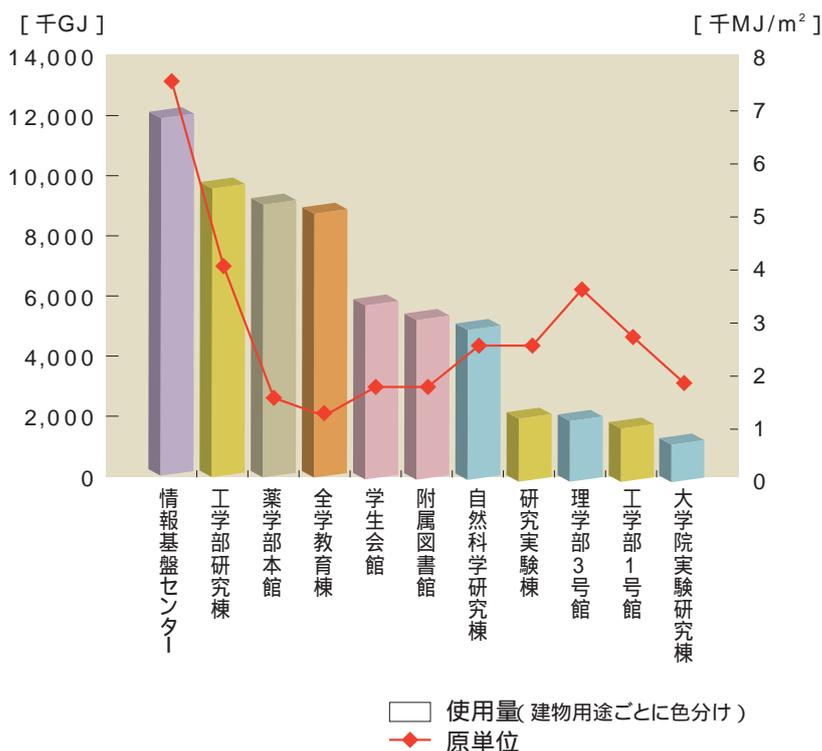
チェック項目	チェック
建物概要から面積、経年順に整理し、調査の対象範囲を設定する	
建物単位で、エネルギー使用量と単位面積当たりのエネルギー使用量を電気・ガス等の割合が読み取れるように整理する。	
設備単位（基幹設備）でエネルギーの使用実態を把握する	
・エネルギー管理のデータを基に、設備のエネルギー使用割合を整理する（別冊手引き 3編P13参照）	

【留意点】

- ・建物や設備単位での計量が行われていない場合は、主な設備（空調・照明設備）の定格消費量に稼働時間を考慮して使用量を算出することや、変圧器ごとの電流値を計測することで、エネルギー使用割合を想定することができます。
- ・エネルギーの流れと使用割合を整理するためには、エネルギーフロー図の作成が有効です。エネルギーフロー図は、日常のエネルギー管理で作成し運用改善等にも有効に使うことができます。（別冊の手引き 3編P13参照）
- ・省エネルギー診断は、日常のエネルギー管理の延長で行う方法や、業務委託でコンサルティングしてもらう方法、また、学内の有識者と協力して進める方法があります。

診断対象施設・設備の抽出

- ・エネルギー使用量の多いところに対策を施すと省エネルギー効果が高いことから使用量を一つの目安としますが、併せて、面積当たりのエネルギー使用量についても確認し、整理・比較します。
- ・調査によって得られた情報の比較だけではなく、一般的に示されている建物用途ごとの面積当たりのエネルギー使用量や、他の大学と意見交換等によって得られた情報と比較することも有効です。



エネルギー使用量による比較の例

・ 基幹設備はエネルギー使用割合とエネルギーフロー図を基に、機器の更新や設備構成の変更等による省エネルギーの可能性を、エネルギー使用量とエネルギー変換効率等により検討します。

・ 機器の更新時期は、法定耐用年数を老朽化度合いの目安として経年状況で整理します。

・ 近く改修計画の予定がある施設・設備を優先的に診断対象とします。

・ 省エネルギー中長期計画をできるだけ少ない経費と労力で策定するためには、同種の建物に診断結果等を応用できるように診断手法を設定し、同種の建物の中からエネルギー使用量等により優先的に詳細診断を行う建物の抽出を行い、その診断等の結果を面積当たりの効果で他の同種の建物に反映します。

## Pickup !

【熊】対象建物・設備の抽出のために、エネルギー使用量を他大学等と比較している例  
(P - 6・10・23)

### 【チェックリスト】

チェック項目	チェック
エネルギー使用実態の調査を基に対象施設・設備を抽出する	
・ 対象施設をエネルギー使用量の多い順に整理する	
・ 対象施設を面積当たりのエネルギー使用量の多い順に整理する	
・ 対象設備をエネルギー使用割合の多い順に整理する	
・ 対象設備の経年状況を整理する	
・ 施設整備計画を確認する	
・ 同種の建物にも診断結果等を応用できるように、多様な類型になるように配慮する	
診断手法を設定する	

### 【留意点】

・ エネルギー使用量を単に順位付けするだけではなく、同種用途の建物で差がある場合は、そこに省エネルギーの余地があるかを検討します。

例えば、同じ工学部の建物で、面積当たりのエネルギー使用量が、空調機の効率差や外気導入量の差により大きく異なる場合が、考えられます。

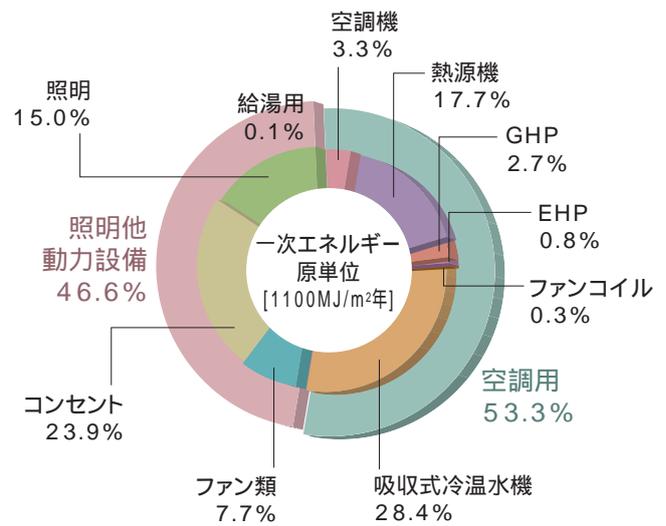
## 詳細診断

棟単位の診断（大規模改修を前提として建物すべてを対象とする）

・ 冷暖房負荷に大きな影響を与える外皮性能を確認するために、外壁の断熱性能、ガラスの断熱や遮熱性能、サッシの断熱や気密性能について、最新技術と比較して省エネルギーの余地を検討します。

・ 中間期における冷房負荷を抑制するための自然通風の利用や、自然採光が大きな空調負荷にならないように工夫して利用されているかを確認します。

- ・建物内のエネルギー使用実態を把握するために、設備ごとのエネルギー使用割合を算出します。
- ・屋上・外壁回りの雨水侵入の発生による全面的な補修計画では、断熱・遮熱性能について検討します。
- ・エネルギー使用割合の多い設備から、現行の省エネルギー対策が進んだ設備と比較し省エネルギーの余地を確認します。



設備毎のエネルギー使用割合の例

- ・機器更新時期を明確にするために、法定耐用年数を目安として日常の維持保全業務の記録から劣化状況を整理します。
- ・施設利用者への聞き取り調査により、施設の利用実態を把握し診断に反映します。

#### 【チェックリスト】

チェック項目	チェック
建物の外皮性能、自然通風等を整理する	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 外壁の断熱性能、ガラスの断熱・遮熱性能、サッシの断熱・気密性能について確認する</li> <li>・ 自然通風や自然採光の利用を確認する</li> </ul>	
設備ごとのエネルギー使用割合を算出する	
既存設備等と最新の省エネルギーに配慮された設備等の効果を比較する	
施設・設備の劣化状況を調査する	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 対象設備の設置年と法定耐用年数を確認する</li> <li>・ 維持保全の記録により機器の稼働時間や故障履歴等を確認する</li> <li>・ 機器だけではなく、最上階の雨水侵入状況や外壁の劣化状況についても確認する</li> </ul>	
施設利用者への聞き取り調査により施設の利用実態を確認する	
建物部位・設備ごとに省エネルギー対策の可能性を整理する	

#### 【留意点】

- ・施設利用者が聞き取り調査により実施体制へ参加することは、利用者としての省エネルギーへの意識付けによる効果が期待できます。
- ・日常の保守点検記録により劣化状況の判断ができない場合は、劣化診断を行います。劣化診断には、専門知識が必要となり、学内の有識者によって行う方法や省エネルギー診断に含めて専門業者に業務委託する方法があります。

Step 1

Step 2

Step 3

Step 4

Step 5

棟 機器劣化状況確認表

設備名称	機器名称	台数	法定耐用年数	設置年製造年	経過年数	運転時間	日常・定期点検等の所見	評価・緊急性
中央熱源設備	吸収式冷温水発生装置	2	15	H2	19	16H / 日	定期点検 装置内部に深い錆が有り著しい劣化が認められ、主要部分の交換又は機器本体の更新を勧められている	早急:更新・改良が必要
中央熱源設備	冷温水ポンプ類	3	15	H2	19	16H / 日	日常点検 軸からの漏水が多かったがメカニカルシールの交換により正常に運転している	特になし
空調設備	エアハンドリングユニット	5	15	H2	19	16H / 日	定期点検 装置内部の保温材の剥離が有りまた熱交換部分のアルミフィンが腐食している	早急:更新・改良が必要
空調設備	ファンコイル	100	15	H2	19	16H / 日	日常点検 送風機より異音が出ているものが10台有り	随時:故障部品の交換が必要
空調設備	パッケージ型エアコン	30	15	H15	6	10H / 日	定期点検の報告 特段の異常なし	特になし

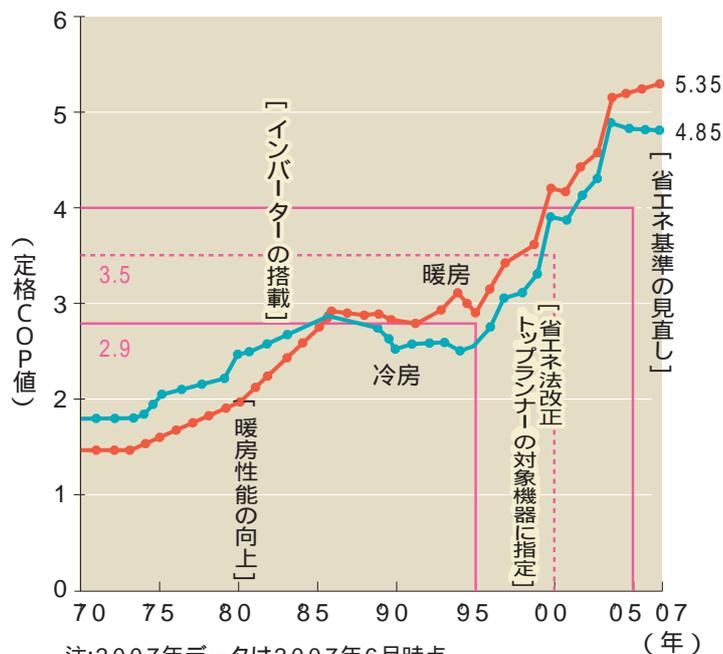
劣化状況確認の例

設備単位の診断（基幹設備、横断的に使用されている低減効果の高い設備が対象）

- ・ 既存設備と現行の省エネルギーが進んだ設備を比較し省エネルギーの余地を確認します。
- ・ 機器運用状態により、過剰能力や能力不足による、エネルギーの無駄を見つけ出します。
- ・ 機器更新時期を明確にするために、法定耐用年数を目安として日常の維持保全業務の記録から劣化状況を整理します。
- ・ 施設管理者への聞き取り調査により、設備の運用実態を把握し診断に反映します。

## Pickup!

【熊】エネルギー使用量や劣化状況を推察できる指標を導き出している例  
(P -34 ~ 36)



注:2007年データは2007年6月時点

出典:各メーカーカタログ及び、「省エネ性能カタログ」

(財)省エネルギーセンターより(株)住環境計画研究所作成

空気熱源ヒートポンプパッケージ型空調機の機器効率の推移(家庭用販売ベース)

COP:成績係数=空調能力(kW)÷消費電力(kW)

### 【チェックリスト】

チェック項目	チェック
設備ごとのエネルギー使用割合を算出する（予備診断の結果を利用する）	
既存設備等と最新の省エネルギーに配慮された設備等の効果を比較する	
機器の運用実態を調査する	
・ 設計時の負荷と現状の負荷を確認する	
・ 運転状態を確認し省エネルギーの余地を確認する	
・ 施設管理者への聞き取り調査により設備の運用実態を確認する	
機器の劣化状況を調査する	
・ 予備診断の結果を反映する	
・ 運転実績により稼働時間を確認する	
・ 保全点検記録により故障履歴を確認する	
・ 現地調査によって劣化状況を確認する	
設備ごとに省エネルギーの可能性を整理する	

### 【留意点】

- ・ 機器の運用実態を調査により、設備の運転調整の範囲で省エネルギーの余地がある場合には、速やかに運用改善を行い、運用改善ができない場合には、機器の更新や調整を可能とするための改造を行います。

また、この機会に、施設管理者が聞き取り調査により実施体制へ参加することは、管理者としての省エネルギーへの意識付けによる効果が期待できます。

- ・ 設備機器を選定する際には、実際の運用状況に比べて過大な負荷が想定されていることから、運用時においては低負荷で運転することが長くなり、エネルギーの使用が無駄になっていることがあります。運用実態を確認することで、適正能力の機器への更新や改造の余地を見いだすことができます。

Step  
1

Step  
2

Step  
3

Step  
4

Step  
5

## Step4

エネルギー使用量の  
低減策の抽出

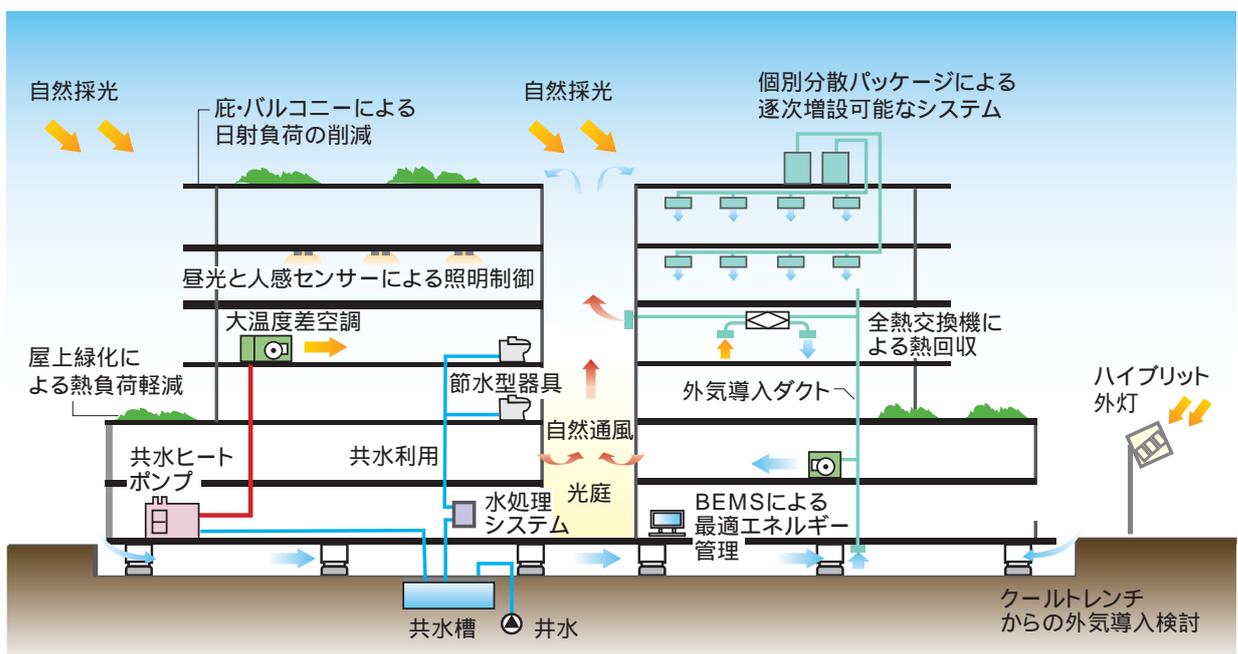
省エネルギー診断結果を基に、複数の対策を多角的に検討し、建物の特性に合った省エネルギー効率の高い改修や設備の改造・更新について幅広く抽出します。

エネルギー使用量の低減効果のほかに、導入経費、運用経費等も併せて算出します。

他の建物や設備へ同様に展開できるエネルギー使用量の低減策については、単位面積当たりの効果により、詳細診断を行わなかった建物へ同じ種類の診断結果を反映し、概算の低減効果を算出します。

## 省エネルギー対策を抽出

- ・エネルギー使用量の低減策で検討する省エネルギー対策は、省エネ法の「中長期計画作成指針」(P付-7参照)で示されている技術のほかに、自ら作成した管理標準の「新設に当たっての措置」に記載した項目や付録(P付-15参照)に記述した情報等を参考に、当該建物の特性に合わせて抽出します。
- ・省エネルギー対策は、同じ部位であっても複数の対策があることから、建物の特性に合わせて抽出します。例えば、外皮性能の向上では、日射を遮るための庇、外部ルーバー、窓ガラスに貼り付ける遮熱フィルム等の対策があり、また、ガラスに断熱性を持たせるための複層ガラスや2重サッシ等の対策があります。
- ・省エネルギー対策は、あらかじめ一覧で整理し、最低限の省エネルギー対策から効果の高い省エネルギー対策まで、諸条件によって抽出します。



省エネルギー対策の例

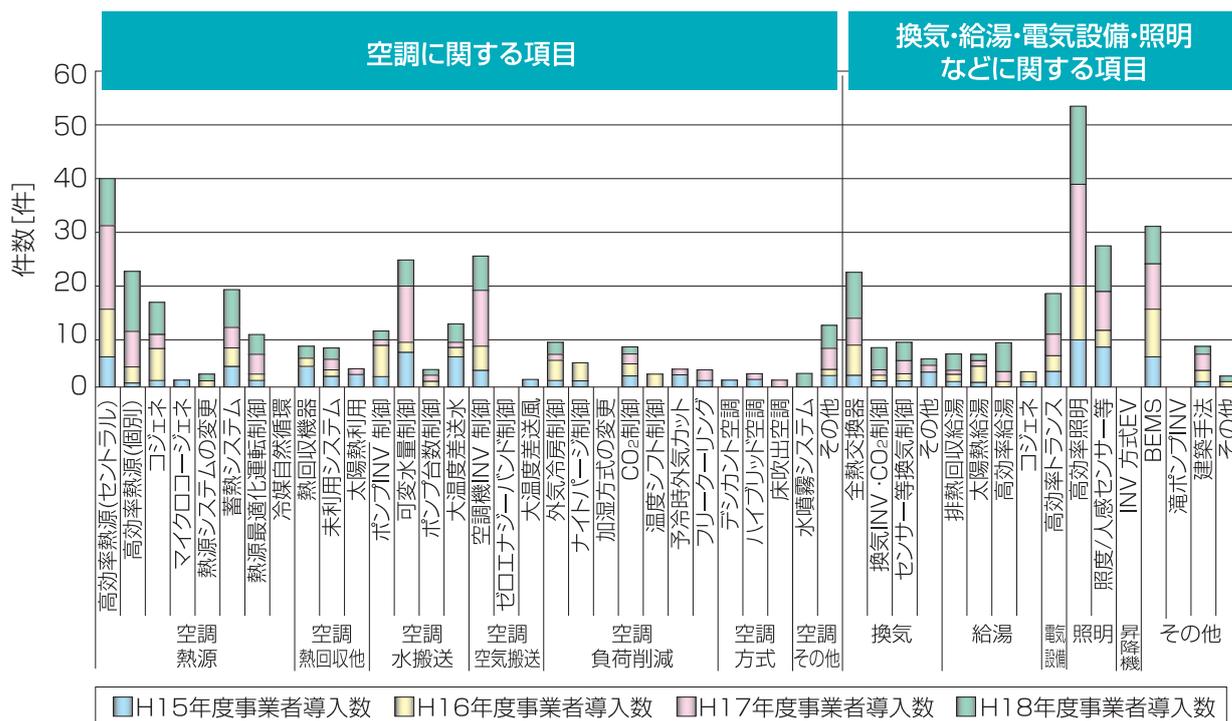
出典(株)NTTファシリティーズの資料より

## 【チェックリスト】

チェック項目	チェック
棟単位の省エネルギー対策を抽出する	
・建物の外皮性能の向上等について検討する	
・設備機器の更新等を検討する	
設備単位の省エネルギー対策（機器更新・機器改造）を抽出する	
・基幹設備（ボイラー・冷凍機・受変電設備等）の更新等を検討する	
・各建物に対して横断的に使用されている設備（照明器具・空調機等）の更新等を検討する	

## 【留意点】

- ・最新の省エネルギー技術について、採用する技術の可否判断ができるように、普段から情報を収集することが有効です。
- ・省エネルギー対策の参考として、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) のホームページでは、省エネルギーに関する補助事業の成果報告書データベースが公開されています。



### NEDOの補助事業における省エネルギーシステムの採用件数

出典:独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)  
住宅・建築物高効率エネルギーシステム導入促進事業  
(平成15～18年度補助事業者の実施状況に関する調査)報告書より

Step 1

Step 2

Step 3

Step 4

Step 5

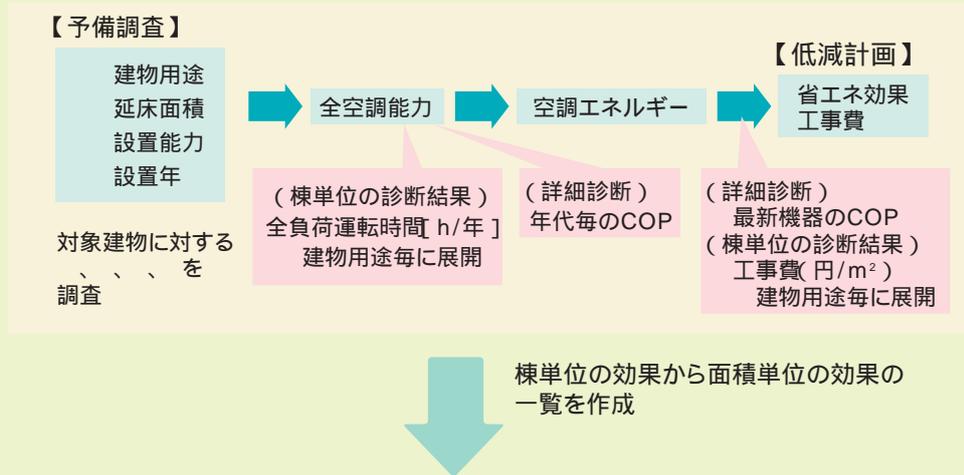
低減策の効果を算出

- ・他の建物にも同様に展開が図れるように、単位面積当たりや対策毎に経費や効果がわかるように整理します。

**P** ickup !

【熊】省エネルギー効果を対策ごとに流れを示して算出している例（P -38 ~ 45）

空調設備を下記に抜粋



設備単位のエネルギー低減計画（空調単純改修）

【棟単位の調査結果より】

建物名称	建物用途	延床面積 (m <sup>2</sup> )	竣工年 又は改修年	経過年数	冷房能力		空調時間 (h/年)		負荷率		全負荷 運転時 間	工事費 (円/m <sup>2</sup> )	工事費(G) (円/m <sup>2</sup> )
					合計 (kW)	単位能力	冷房	暖房	冷房	暖房			
学生会館	福利施設	3,475	2000年	10年	151	41	1,212	1,188	0.58	0.20	911		
全学教育棟	共通教育	13,315	2000年	10年	1,739	131	506	738	0.40	0.20	522		
自然科学研究科研究棟・実験棟	研究実験(工)	3,945	1990年	20年	498	123	1,221	1,128	0.25	0.15	451		
薬学部本館	研究実験(薬)	6,510	1991年	16年	1,699	155	2,928	2,901	0.20	0.10	476		
自然科学・薬学部本館	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	689		
総合情報基盤センター	運営機施設	2,351	1996年	15年	309	155	1,521	898	0.40	0.30	907		

- ・低減対象部位ごとに算出した効果等は一覧で整理し、中長期計画の策定時に採択の可否を容易に判断できるように順位付けします。

## Pickup!

【熊】建物単位で、各対策の効果を順位付けし一覧表で整理している例（P 42）

(別表6) 棟単位のエネルギー低減計画総括

概要	建物名称		用途 :
	地区	延床面積	
対策項目	対策の内容 (全地区へ展開する際の更新対象の考え方)		竣工年 :
			1次エネルギー消費状況
建築	窓ガラスの遮熱・遮光・断熱(複層ガラスの採用)	ガラスと障子を更新し、複層ガラスを採用することで、空調負荷の軽減による省エネ効果が得られる。 (設置後10年以上が経過している、フロートガラス単板のものを対象とする。)	1次エネルギー消費量 [MJ/年]
	屋上室外機置き場への高反射塗料塗布	高反射塗料の塗布により、最上階の空調負荷軽減による省エネ効果及び、屋上設置の室外機吸込温度の低減による機器効率向上に伴う省エネ効果が得られる。(防水シートの劣化改修時期に合わせて行う。)	
	屋上断熱の強化	屋上断熱の強化により、最上階の空調負荷軽減による省エネ効果が得られる。 (防水シートの劣化改修時期に合わせて行う。)	
	大規模な建築改修(断熱強化・複層ガラスの採用)	建築改修に合わせてパッシブ手法を用いることで、空調機の設計能力を抑えることができ、省エネ効果が得られる。 (全面改修に合わせて行う。)	282,102
空調・換気	空調機の高効率化(単純改修)	既存の空調機をそのままの容量・台数で更新する。機器自体の効率が向上しているため省エネ効果が得られる。 (機器寿命に合わせて行う。(今回の計画では、機器寿命が5年未満のものを対象とする。))	(301,607)
	空調機の高効率化(省エネ改修) ※5	使用勝手に応じて系統毎にまとめ、マルチパッケージへの更新とする。マルチパッケージとし、高効率タイプの機器を選定することで、単純改修以上の省エネ効果が得られる。(対象は上記同様。)	489,291 187,684
	空調システムの検討(中央方式⇒中央方式) (図書館)	・熱源機の高効率化 ・蓄熱槽のクロス化 ・2次ポンプの系統統合及びインバーター化 により省エネ効果が得られる。 (全面改修に合わせて行う。)	
	空調システムの検討(中央方式⇒個別方式) (図書館)	中央熱源方式の建物に対し(ここでは図書館)、部屋毎の使用時間に大差が生じる場合、個別方式とすることで無駄な熱源動力・搬送動力を抑えることが可能となり、省エネ効果が得られる。(対象は上記同様。)	
	省エネファンベルトへの更新	ベルトを省エネタイプのものに更新することで、省エネ効果が得られるだけでなく、ベルトの長寿命化にも繋がる。 (寿命に関わらず、全てを対象とする。(費用も小さく施工も簡単なため))	
計算機室の空調システムの見直し (総合情報センター)	負荷変動に合わせた運転を実施することで省エネ効果が得られる。(全地区展開時は調査が必要)		

1.学生会館														
黒髪団地(北地区)														
用途 :		福利施設		延床面積 :		3,475 m <sup>2</sup>								
竣工年 :		1987年 (経年 22年)		大規模改修 :		—		※中長期計画期間内に大規模改修を予定(平成24年度要求予定)						
1次エネルギー消費量 (D) :		5,918,244 MJ/年		CO2排出量 (E) :		246,044 kg-CO2/年								
1次エネルギー			CO2排出量			量的評価 ※2	コスト		工事費に対する削減量		コスト評価 ※3	総合評価 ※1	備	
(A) 削減量 [MJ/年]	(A)/(D) [%]	(A)/(F) [%]	(A') 削減量 [kg-CO2/年]	(A')/(E) [%]	(A')/(F) [%]		(B) 光熱水費 削減額 [円/年]	(C) 工事費 [千円]	(A)/(C) [MJ/円・年]	(B)/(C) [円/円・年]				
														大規模改修に含む
														屋上設置機器無し
														大規模改修に含む
282,102	4.8%	21.3%	11,950	4.9%	21.7%	A	576,751	37,952	0.007	0.015	C	B		コストはかかるが、量的 め、大規模改修時に実
(301,607)	(5.1%)	(22.8%)	(13,633)	(5.5%)	(24.7%)	A	(660,573)	(44,104)	(0.01)	(0.02)				大規模改修を予定して 熱交換器の新設にて計
489,291	8.3%	36.9%	21,075	8.6%	38.2%	A	1,018,250	47,008	0.010	0.022	A	A		
187,684	3.2%	-	7,442	3.0%	-		357,677	2,904	0.065	0.123				
														ファンベルトの更新が可
														ドラフトチャンバーの設

- Step 1
- Step 2
- Step 3
- Step 4
- Step 5

## 【チェックリスト】

チェック項目	チェック
対策ごとに経費や効果を検討する	
・ 導入経費、運用経費を算出する	
・ エネルギー使用量の低減効果を算出する	
・ CO <sub>2</sub> 排出削減効果を算出する	
・ 単純回収期間（導入経費 / 年間運転経費削減分）を算出する	
・ 同じ部位についての異なる対策を、経費と効果等により比較検討する	
・ 算出した効果等を一覧で整理し、総合的な視点で順位付けする	

## 【留意点】

- ・ 設備単位の省エネルギー対策における、機器等の費用対効果を検討する単純回収期間の計算方法は次の考え方があります。

## （１）耐用年数を経過した機器等の費用対効果の検討

すべての更新費を基に単純回収期間を算出

$$= \frac{\text{導入経費（更新にかかるすべて費用）}}{\text{年間運転経費削減分}}$$

省エネルギー対策分を基に単純回収期間を算出

$$= \frac{\text{導入経費（高効率の省エネルギー機器への更新する費用）} - \text{一般的な機器への更新する費用}}{\text{年間運転経費削減分}}$$

## （２）耐用年数を経過していない機器等の費用対効果の検討

機器の残存価値とすべての更新費を基に単純回収期間を算出

$$= \frac{\text{減価償却が終わっていない機器の残存価値} + \text{導入経費（更新にかかるすべて費用）}}{\text{年間運転経費削減分}}$$

# 省エネルギー 中長期計画の策定

計画の作成に当たっては、省エネルギー診断とエネルギー使用量の低減策を基に、分析・予測を行い、省エネルギー効果を総合的に評価し時系列で整理します。

また、どの時期に実行するかは、大学の社会的責任や省エネルギー以外の施設整備計画の要素も踏まえて計画します。

省エネルギーの中長期的な計画を実効性のあるものにするためには、経営層による意思決定が重要となります。

## 省エネルギー中長期計画の策定

- ・省エネルギー中長期計画は、概ね5年以上を目安として作成します。
- ・省エネルギー効果の分析・予測には、グラフ等により視覚的に費用対効果を把握できる資料が有効です。
- ・既にエネルギー使用量の低減目標がある場合は、グラフ等で分析し対策が有効か検討します。
- ・エネルギー使用量の低減効果だけでなく、CO<sub>2</sub>排出削減効果や経費についても併せて整理します。
- ・設備単位の計画は、設備の寿命を考慮しつつ、エネルギー使用量の低減効果と単純回収期間等により更新時期を計画します。  
なお、建物改修に伴う計画では、単純回収期間の長い対策についても採用を検討します。
- ・施設整備計画との調整は、小規模の改修計画も確認すると、無駄のない計画が策定できます。

## P ickup !

【熊】グラフ化により学内経費で実施する範囲と補助金を含めて実施する範囲を明確にして目標達成の可能性を検討している例

(P -48 ~ 50)

【埼】グラフ化により効果や費用別に実施する範囲明確にして目標達成の可能性を検討している例

(P -23 ~ 25)

【富】省エネルギー対策の財源を確保するために、最初に費用対効果の高い対策を行い、その削減した光熱費と従前の老朽化等の対策費と合わせて計画を策定している例

(P -11 ~ 14)

## 【チェックリスト】

チェック項目	チェック
省エネルギー診断とエネルギー使用量の低減策を基に、中長期計画を策定する	
・ 5年以上、先を見た中長期計画とする	
・ 対策予算と導入経費、削減した運用経費の関係を反映する	
・ 省エネルギー効果、CO <sub>2</sub> 排出削減効果を反映する	
・ 設備の更新時期は、機器の劣化を考慮する	
・ 建物の大型改修のように比較的高額な予算が伴う対策とそれ以外の対策に分けて整理する	
施設整備計画との調整を行う	
・ 老朽改修や研究の高度化等による施設整備計画と調整を行う	
・ 近く改修が行われる建物を優先的に計画する	
・ 設備単位の対策を行う場合、対策実施後の建物改修等で、省エネルギー対策により更新した機器等が無駄にならないように配慮する	

## 【留意点】

- ・ 策定する計画書は、省エネ法による中長期計画書や地方公共団体の条例による CO<sub>2</sub> 排出削減の計画書の提出義務がある場合、技術的・経済的な根拠となります。
- ・ 大きな予算による一時的な対策と、継続的に予算化され確実に進む対策に分けて、低減効果に幅を持たせて整理することで、予算と省エネルギー対策の関係について詳細な検討が可能となります。
- ・ 運用改善によるエネルギー使用量の低減が既に計画されている場合は、併せて記載することでより具体的な目標にすることができます。

## 低減目標等の設定・見直し

- ・ 省エネルギー中長期計画を基に、エネルギー使用量の低減目標値を設定します。
- ・ 目標値は、省エネルギー中長期計画による、施設・設備の更新による取り組みだけではなく、運用改善による低減効果も併せて設定します。
- ・ 既に設定されている目標が、省エネルギー中長期計画により達成される場合は、目標の上方修正を検討します。  
また、目標が達成されない場合は、Step4 エネルギー使用量の低減策の抽出に立返って見直します。

### 【チェックリスト】

チェック項目	チェック
エネルギー使用量の低減目標を設定する	
・省エネルギー中長期計画を基に、エネルギー使用量の低減目標値を設定する	
・本計画を基に、運用改善による低減効果も併せて設定する。	
・既にある省エネルギー目標等が達成されているか確認する	

### 【留意点】

- ・設定・見直したエネルギー使用量の低減の目標値は、省エネルギーに関連する情報の提供を受けた関係部門に周知することで、目標達成に向けての目安になるとともに、省エネルギーに関連する目標値を見直す参考となります。

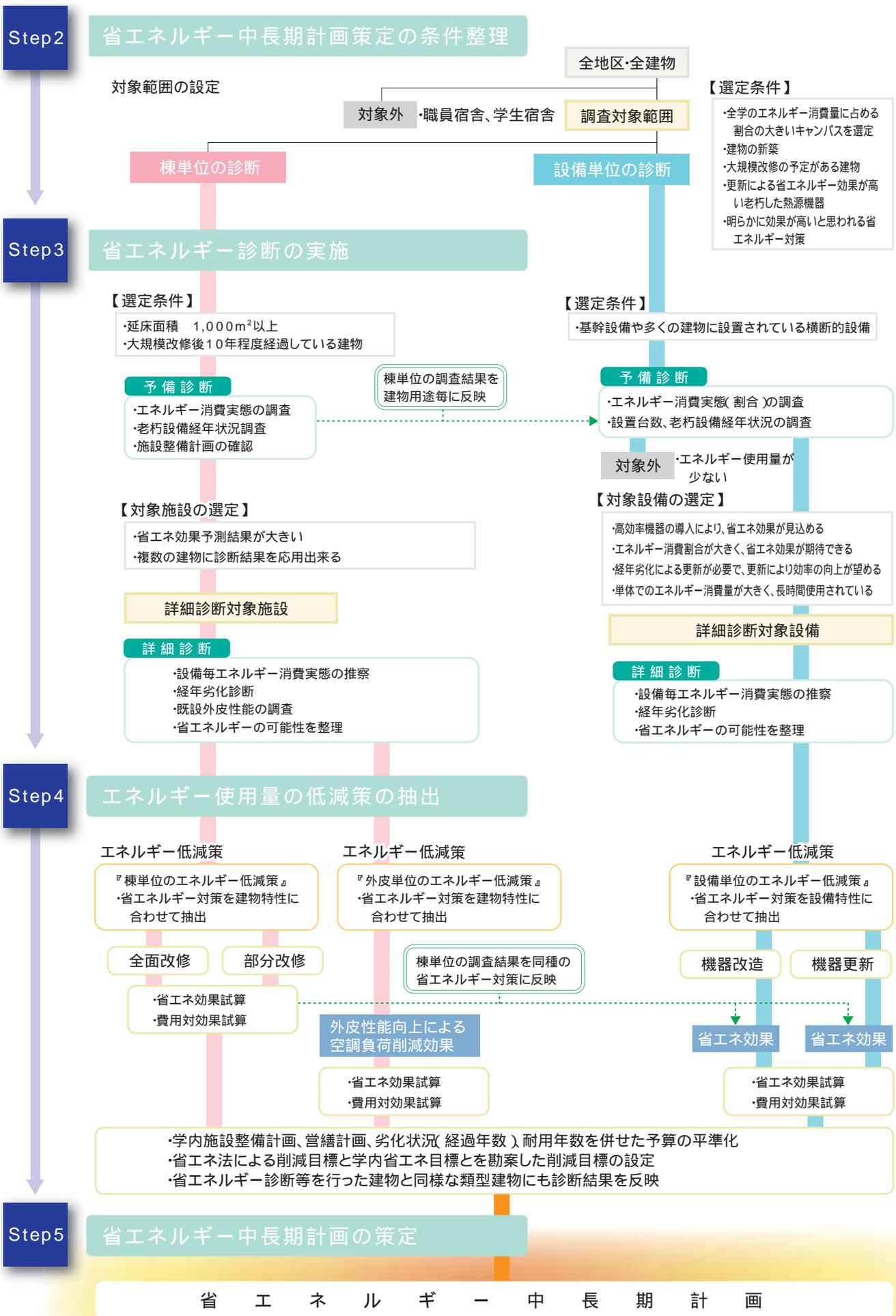
Step  
1

Step  
2

Step  
3

Step  
4

Step  
5



省エネルギー診断から中長期計画策定までのフローの例

# 付 録

## 【付録】

- ・チェックリスト一覧 付 2
- ・中長期計画作成指針 付 7
- ・省エネルギー効果を簡易的に算出することができる情報等の紹介 付 15

## 【参考資料】

- ・参考資料 1 大学等における省エネルギー対策に関する検討会
- ・参考資料 2 大学等の省エネルギー中長期計画策定・実証ワーキンググループ

チェックリスト一覧

最低限必要と思われる事項を記載していますが、使用に当たっては、それぞれの大学で追加、変更して利用してください。

Step 1 省エネルギー中長期計画策定の実施体制の構築

チェック項目	チェック
<b>経営層の参画</b>	
省エネルギー中長期計画策定の実施体制に経営層が参画している	
<b>関連する取り組みの連携</b>	
実施体制と省エネルギーに関連する既存の取り組みとの位置付けを確認する	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 既にあるエネルギー管理の取り組みの確認する</li> <li>・ 省エネルギーに関係する部門の実施体制の参画を確認する</li> <li>・ 省エネルギーに密接に関連する取り組みと連携する</li> <li>・ エネルギー管理情報を共有する</li> </ul>	
<b>省エネルギーに関する有識者の参画</b>	
有識者の参画を検討する	
業務委託による省エネルギー診断実施者の参画について検討する	
<b>省エネルギー診断の実施者の選定</b>	
省エネルギー診断の実施者を選定する	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 学内の有識者（施設管理の実務者や学識経験者）による診断について検討する</li> <li>・ 専門業者による診断について検討する</li> </ul>	

Step 2 省エネルギー中長期計画策定の条件整理

チェック項目	チェック
<b>対象範囲の設定</b>	
対象範囲の設定	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ エネルギー使用量を確認する</li> <li>・ 建物の新築・増改築や大規模改修予定を確認する</li> <li>・ 更新による省エネルギー効果が高い老朽化した熱源機器を確認する</li> <li>・ 省エネルギー効果の高い施設・設備について確認する</li> </ul>	
<b>策定スケジュールの設定</b>	
策定スケジュールを設定する	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 大学全体のスケジュールを設定する</li> <li>・ キャンパスごとのスケジュールを設定する</li> <li>・ 建物の新築・増改築や大規模改修予定がある場合は優先的に計画する</li> <li>・ 省エネルギー効果の高い施設・設備については優先的に配慮する</li> </ul>	

チェック項目	チェック
<b>省エネルギーに関連する規制の確認</b>	
大学を取りまく省エネルギーに関連する法律等を確認する	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・法律を確認する</li> <li>・条例を確認する</li> </ul>	
<b>大学の省エネルギー目標の確認</b>	
既に設定されている大学の省エネルギー目標を確認する	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・目標値の根拠を確認する</li> <li>・目標値の達成状況を確認する</li> <li>・大学単位・キャンパス単位・学部学科単位の目標の有無を関係する部門へ確認する</li> </ul>	
<b>関連する取り組みにおける目標・方針・計画の確認</b>	
既に設定されている大学の省エネルギーに関連する目標を確認する	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・CO<sub>2</sub> 排出削減目標値等の根拠を確認する</li> <li>・CO<sub>2</sub> 排出削減目標値等の達成状況を確認する</li> <li>・大学単位・キャンパス単位・学部学科単位の目標の有無を関係する部門へ確認する</li> </ul>	
<b>関連する計画（施設整備計画・経年等による機器の更新計画等）の確認</b>	
関連する計画を確認する	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・施設整備計画を確認する</li> <li>・経年等による機器の更新計画を確認する</li> <li>・小・中規模の改修、経年による設備更新等の計画を確認する</li> </ul>	
<b>投資の考え方（予算の確保・投資回収期間の設定等）</b>	
トップマネジメントにより予算確保の方法や投資回収期間の設定を明確にする	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・投資回収期間を考慮した順位を付ける</li> <li>・整備の規模や内容に応じて、経費確保の区分を明確にする</li> <li>・継続的な予算確保の仕組みについて検討する</li> <li>・老朽化前の機器更新の考え方を明確にする</li> </ul>	
中長期計画策定にかかる予算を明確にする	

Step 3 省エネルギー診断の実施

チェック項目	チェック
<b>エネルギー使用実態の調査</b>	
建物概要から面積、経年順に整理し調査の対象範囲を設定する	
建物単位で、エネルギー使用量と単位面積当たりのエネルギー使用量を電気・ガス等の割合が読み取れるように整理する。	
設備単位（基幹設備）でエネルギーの使用実態を把握する	
・エネルギー管理のデータを基に、設備のエネルギー使用割合を整理する（別冊手引き 3編 P13 参照）	
<b>診断対象施設・設備の抽出</b>	
エネルギー使用実態の調査を基に対象施設・設備を抽出する	
・対象施設をエネルギー使用量の多い順に整理する	
・対象施設を面積当たりのエネルギー使用量の多い順に整理する	
・対象設備をエネルギー使用割合の多い順に整理する	
・対象設備の経年状況を整理する	
・施設整備計画を確認する	
・同種の施設にも診断結果等を応用できるように、多様な類型になるように配慮する	
診断手法を設定する	
<b>棟単位の診断</b> (大規模改修を前提として建物内のすべての設備を対象とする)	
建物の外皮性能、自然通風等を整理する	
・外壁の断熱性能、ガラスの断熱・遮熱性能、サッシの断熱・気密性能について確認する	
・自然通風や自然採光の利用を確認する	
設備ごとのエネルギー使用割合を算出する	
既存設備等と最新の省エネルギーに配慮された設備等の効果を比較する	
施設・設備の劣化状況を調査する	
・対象設備の設置年と法定耐用年数を確認する	
・維持保全の記録により機器の稼働時間や故障履歴等を確認する	
・機器だけではなく、最上階の雨水侵入状況や外壁の劣化状況についても確認する	
施設利用者への聞き取り調査により施設の利用実態を確認する	
建物部位・設備ごとに省エネルギー対策の可能性を整理する	

チェック項目	チェック
設備単位の診断 (基幹設備、横断的に使用されている低減効果の高い設備が対象)	
設備ごとのエネルギー使用割合を算出する (予備診断の結果を利用する)	
既存設備等と最新の省エネルギーに配慮された設備等の効果を比較する	
機器の運用実態を調査する	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・設計時の負荷と現状の負荷を確認する</li> <li>・運転状態を確認し省エネルギーの余地を確認する</li> <li>・施設管理者への聞き取り調査により設備の運用実態を確認する</li> </ul>	
機器の劣化状況を調査する	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・予備診断の結果を反映する</li> <li>・運転実績により稼働時間を確認する</li> <li>・保全点検記録により故障履歴を確認する</li> <li>・現地調査によって劣化状況を確認する</li> </ul>	
設備ごとに省エネルギーの可能性を整理する	

#### Step 4 エネルギー使用量の低減策の抽出

チェック項目	チェック
省エネルギー対策を抽出	
棟単位の省エネルギー対策を抽出する <ul style="list-style-type: none"> <li>・建物の外皮性能の向上等について検討する</li> <li>・設備機器の更新等を検討する</li> </ul>	
設備単位の省エネルギー対策（機器更新・機器改造）を抽出する <ul style="list-style-type: none"> <li>・基幹設備（ボイラー・冷凍機・受変電設備等）の更新等を検討する</li> <li>・各建物に対して横断的に使用されている設備（照明器具・空調機等）の更新等を検討する</li> </ul>	
低減策の効果を算出	
対策ごとに経費や効果を検討する <ul style="list-style-type: none"> <li>・導入経費、運用経費を算出する</li> <li>・エネルギー使用量の低減量を算出する</li> <li>・CO<sub>2</sub> 排出削減量を算出する</li> <li>・単純回収期間（導入経費 / 年間運転経費削減分）を算出する</li> <li>・同じ部位について異なる対策を、経費と効果等により比較検討する</li> <li>・算出した効果等を一覧で整理し、総合的な視点で順位付けする</li> </ul>	

Step 5 省エネルギー中長期計画の策定

チェック項目	チェック
省エネルギー中長期計画の策定	
省エネルギー診断とエネルギー使用量の低減策を基に、中長期計画を策定する	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 5年～10年程度、先を見た中長期計画とする</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 導入経費、削減した運用経費の関係を適確に反映する</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 省エネルギー効果、CO<sub>2</sub>排出削減効果を適確に反映する</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 設備の更新時期は、機器の劣化を考慮する</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 建物の大型改修のように比較的高額な予算が伴う対策とそれ以外の対策に分けて整理する</li> </ul>	
施設整備計画との調整を行う	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 老朽改修や研究の高度化等による施設整備計画と調整を行う</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 近く改修が行われる建物を優先的に策定する</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 設備単位の対策を行う場合、対策実施後の建物改修等で、省エネルギー対策により更新した機器等が無駄にならないように配慮する</li> </ul>	
低減目標等の設定・見直し	
エネルギー使用量の低減目標を設定する	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 省エネルギー中長期計画を基に、エネルギー使用量の低減目標値を設定する</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 本計画を基に、運用改善による低減効果も併せて設定する。</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 既にある省エネルギー目標等が達成されているか確認する</li> </ul>	

## 中長期計画作成指針

(平成 22 年 3 月 31 日 財務大臣・文部科学大臣・厚生労働大臣・  
農林水産大臣・経済産業大臣・国土交通大臣、告示第 1 号)

特定事業者又は特定連鎖化事業者のうち専ら事務所その他これに類する用途に供する工場等を設置しているものによる中長期的な計画の作成のための指針

特定事業者又は特定連鎖化事業者のうち専ら事務所その他これに類する用途に供する工場等においてエネルギーを使用して事業を行う者による中長期的な計画の作成に当たっては、以下の事項を検討することにより、その適確な作成に資するものである。

### (1) 空気調和設備

工場等におけるエネルギーの使用の合理化に関する事業者の判断の基準(平成 21 年経済産業省告示第 66 号。以下「判断基準」という。)中、エネルギーの使用の合理化の目標及び計画的に取り組むべき措置(以下「目標及び措置部分」という。)の 1 エネルギー消費設備等に関する事項の(1) 空気調和設備の項目で規定する目標及び措置の実現に資する設備・システム・技術(以下「設備等」という。)の具体例としては、次に掲げる設備等が有効であることから、中長期的な計画の作成における検討対象として掲げるものである。

#### 空調熱源設備・システム

設備・システム・技術名	具体的内容
蓄熱式空気調和システム	蓄熱槽を介することにより空気調和用熱源機の負荷変動を小さくし運転効率の向上が図れるもの。夜間に熱を製造・蓄熱し、昼間に放出する方式のものでは負荷平準化による熱源機の運転効率向上を図ることができる。
高効率ヒートポンプ	冷暖房に利用する電気式ヒートポンプで、圧縮機の性能向上や熱交換性能を向上させたもの。
熱回収型ヒートポンプ方式蓄熱システム	ヒートポンプサイクルにより冷暖房を行う際に冷房排熱又は温度差エネルギーを回収して蓄熱槽に蓄え、暖房に利用するもの。
高効率ターボ冷凍機	定格運転時に成績係数(COP)が6程度以上の冷凍機。圧縮系をインバーター駆動するものでは、冷却水温度が低い場合には更にCOP向上が顕著である。
冷温同時供給型ヒートポンプ	必要に応じ冷水単独及び冷水と温水を同時に製造できるもの。熱回収ができるため高効率である。
ガスエンジンヒートポンプシステム	ガスエンジン駆動のヒートポンプで冷暖房を行うとともに、暖房時にはエンジンからの廃熱を利用して冷媒を加熱するシステム。
高効率マルチエアコン	圧縮機やファンに可変速モータを採用したり、圧縮機の性能や室外機・室内機の熱交換性能等を向上させたマルチエアコン。個別空調システムとして使用される。
氷蓄熱型マルチエアコン	氷蓄熱タンクとマルチエアコンを一体型としたもので、夜間電力を使用して氷を製造し昼間に冷房として使う。個別空調システムとして使用される。
改良型吸収冷温水機	吸収液の再生もしくは凝縮工程における廃熱により吸収液の予熱又は温水の製造を行う機構を有するもので、二重効用型や三重効用型などがあり、従来型に比べて同量の冷温水を得るための燃料消費量が少ない冷温水機。
変風量・変流量システム	空調負荷に応じてエリア別、時間帯別に風量・流量を最適に制御するシステム。可変速のポンプやファンと組み合わせて省エネを図る。

デシカント空気調和システム	空気中の湿分を乾燥剤により直接吸湿することにより処理するシステム。過冷却・再熱方式に比べて高効率であり、乾燥剤の再生に排熱を利用できる場合にはより有効。
大温度差空調システム	大温度差のとれる空調機、熱交換器等により空気調和の熱媒体（水又は空気）の循環温度差を拡大することにより搬送動力を低減させるシステム。同時に熱源機の負荷率も向上する。
外気冷房空調システム	中間期や冬期の冷房を外気により行うことにより熱源機のエネルギー消費を低減させるシステム。全熱交換器がある場合はバイパスさせる。
遠赤外線利用暖房装置	遠赤外線照射により空気を暖めず直接人体に熱を伝えることにより暖房するもの。
クールチューブ	外気を地中ダクトで導入し、地中熱により外気負荷を削減する外気供給方式。
地中熱利用ヒートポンプシステム	年間を通じて温度変化の小さい地中熱を、熱交換用のパイプを通じ、または直接的に熱源の一部として使用するヒートポンプシステム。
冷却塔による冬期の冷水供給（フリークーリング）	中間期や冬期に冷房負荷のある場合、冷却塔の冷却水を冷水に転用し熱源機を運転させず、直接空調機に導き冷房を行う。
水加湿による調湿方式	気化式加湿等、蒸気を使用せず水利用により加湿する方式で、中間期や冬期に冷房が必要でかつ加湿が必要な場合には冷房負荷を軽減することが出来る。
全熱交換器	排気熱の顕熱と潜熱を給気に回収し、外気負荷を削減する。
冷凍庫・冷蔵庫の排熱回収熱源システム	ホテルや百貨店等における冷凍庫・冷蔵庫の凝縮器排熱を空調ヒートポンプの暖房熱源として回収するシステム。

空気調和・熱源設備の最適制御

設備・システム・技術名	具体的内容
空気調和設備最適起動停止制御	室内温度を予測し、空気調和が必要となる時間に最適な環境となるように空気調和設備を起動するシステム。予冷予熱時間の適正化を図ること。なお、最適起動中は外気導入を制限すること。また、停止時は、使用終了時刻まで室内温度条件が満足していることを条件として、できるだけ早く空調運転を停止する。
予冷予熱時外気取り入れ制御	予冷予熱時に外気取り入れを停止すること。
ナイトパーズ制御	冷房時期の日の出前に内外温度を比較し、外気導入する。朝の立ち上がり負荷が抑えられ、夜間のOA負荷が多いビルに有効。
外気導入量の適正化制御	室内CO <sub>2</sub> センサーにより外気導入量を適切に制御すること。
冷温水送水設定温度の最適設定制御	冷凍機及び温水機からの冷温水送水温度を負荷及び搬送動力に合わせて最適に設定変更すること。成績係数（COP）向上に有効。
冷却水設定温度の最適設定制御	冷却水温度が低いほど熱源機器の効率が向上するため、冷凍機の保護回路等とバランスを取り、最適な温度とすること。
熱源台数制御	複数台の冷凍機等が設置されている場合に、事業場の負荷に合わせて最適な台数を選択し制御すること。

空気調和用搬送動力の低減

設備・システム・技術名	具体的内容
水・空気搬送ロスの低減	圧力の適正化、自動制御装置の最適化。
ブースターポンプシステム	主立管の距離が上層まで長い場合は、ブースターポンプを設置して下層動力を減らすシステム。
羽根車吸入間隔の変更	ポンプの羽根車の吸入間隔の調整により、ポンプ性能を設備の必要水量・圧力に合わせること。
水 - 水熱交換器	送水回路に熱交換器を使用し、開放回路から密閉回路へ変更することにより、搬送動力の低減を図る装置。
配管内流動抵抗低減剤	密閉系の配管システムにおいて界面活性剤等を混入し、配管内流動抵抗を低減させ、搬送動力を低減させるもの。
水和物スラリー空調システム（VCS）	水和物と水溶液の混相媒体を熱搬送材として使用し、高密度で冷潜熱搬送を行い、搬送動力を低減させるシステム。

### 空気調和関係その他

設備・システム・技術名	具体的内容
内壁・窓・床の断熱	非空調空間と居室との境界壁を断熱すること。
外壁・屋根・窓・床の断熱	外壁・屋根・窓・床の断熱を強化し貫流熱及び放散熱を低減すること。
建物・空調エリアの気密化	気密サッシ、風除室、二重ドア、回転ドア、エアカーテン等を使用し気密化すること。
屋上緑化、壁面緑化	蒸散冷却させるために屋上、壁面に植栽を施すこと。
日射遮蔽	ブラインド、熱線反射ガラス、選択透過フィルム、断熱塗布剤等により日射を遮蔽すること。
空調ゾーニング最適化	使用時間帯、負荷形態等により空調ゾーンを細分化すること。
ペリメータレス空気調和方式	ペリメータでの負荷をインテリア側に侵入させないようにした空気調和方式。同時冷暖房による混合ロスの防止が目的。
エアコン室外機への水噴霧装置	空調機の室外機に水を噴霧して冷却する装置で、冷房時にヒートポンプの効率を向上することができる。

### (2)換気設備

判断基準中、目標及び措置部分の1 エネルギー消費設備等に関する事項の(2)換気設備の項目で規定する目標及び措置の実現に資する設備等の具体例としては、次に掲げる設備等が有効であることから、中長期的な計画の作成における検討対象として掲げるものである。

#### 高効率換気設備

設備・システム・技術名	具体的内容
可変風量換気装置	給排気風量をインバーターにより制御する換気装置。
局所排気システム	喫煙場所や燃焼器具、複写機等の空気汚染源に対し、局所排気を行い空調負荷の低減を図るシステム。

#### 換気量最適化

設備・システム・技術名	具体的内容
CO <sub>2</sub> 又はCO濃度による換気制御システム	CO <sub>2</sub> 又はCO濃度を計測し換気ファンの台数や回転数を制御し、設定されたCO <sub>2</sub> 又はCO濃度になるよう換気量を制御するシステムで、駐車場等の換気に有効である。
温度センサーによる換気制御システム	上限・下限の温度を設定しておき、超過した時に換気ファンの運転/停止を行うシステム。電気室や機械室等の換気に使用。
タイムスケジュールによる換気制御システム	倉庫や機械室等の使用時間、季節等に合わせ、タイムスケジュールを組んでおき運転/停止を行うシステム。また、間欠運転と組み合わせることも検討すること。
厨房換気量最適制御システム	厨房機器の使用状況等に応じ換気量を制御するシステム。
余剰排気最適利用システム	余剰空気を駐車場や機械室、電気室等に排気し、専用換気ファンの運転を削減するシステム。

### (3)ボイラー設備

判断基準中、目標及び措置部分の1 エネルギー消費設備等に関する事項の(3)ボイラー設備の項目で規定する目標及び措置の実現に資する設備等の具体例としては、次に掲げる設備等が有効であることから、中長期的な計画の作成における検討対象として掲げるものである。

高効率ボイラー及びボイラー関連機器

設備・システム・技術名	具体的内容
ボイラー排ガス顕熱回収装置	排ガスの顕熱によるボイラー給水予熱装置(エコマイザー)、燃焼用空気予熱装置(空気予熱器)である。
潜熱回収型ボイラー	排ガス中の潜熱を回収することにより熱効率を高めたもの。
高効率ボイラー	ボイラーの燃焼排熱を空気又は給水予熱に利用し、かつ定格時空気比が1.2以下で、効率が90%以上のもの。
高効率温水ボイラー	排ガス温度を250以下とする熱交換器を有し、定格時空気比1.2以下、効率が88%以上のもの。
分散ボイラーシステム	2缶以上のボイラーが分散設置されている場合に事業場の負荷に応じてコンピュータにより最適運用するシステム。
蒸気ドレン等の熱回収装置	蒸気ドレンや缶水ブロー水の熱を回収することにより熱損失を低減するもの。
熱源機器配管の断熱強化	機器、配管からの損失熱量の低減。
ドラフト損失の防止	ボイラー停止時(ON/OFF制御の場合)に燃焼用空気ダクトのダンパーを閉める。ドラフトによる炉内空気の拡散防止を図るもの。

(4)給湯設備

判断基準中、目標及び措置部分の1 エネルギー消費設備等に関する事項の(4)給湯設備の項目で規定する目標及び措置の実現に資する設備等の具体例としては、次に掲げる設備等が有効であることから、中長期的な計画の作成における検討対象として掲げるものである。

給湯熱源設備・システム

設備・システム・技術名	具体的内容
高効率ヒートポンプ給湯機	自然冷媒(CO <sub>2</sub> )や新冷媒(R410A等)を用い、電動ヒートポンプサイクルにより70以上の高温沸き上げが可能な高効率の給湯システム。ヒートポンプユニットと給湯ユニットで構成。
潜熱回収型給湯器	従来のガス給湯器では、約200の排気ガスを大気中に放出していたが、本給湯器は、捨てられていた排気ガスから水蒸気と熱を凝縮して熱の回収を行うことで約80まで排気の温度を下げ、その回収した熱を給水の予熱として活用する給湯器。
ガスエンジン給湯器	ガスエンジンで発電するとともに、エンジン排熱を給湯ユニットに貯め利用するもの。ガスエンジンユニットと給湯ユニットで構成。
潜熱回収型真空加熱温水器	真空加熱式温水器を潜熱回収式にして高効率化を図ったもの。
各種熱利用型給湯システム	従来の給湯器の熱源の一部として太陽熱・地中熱や他の機器の廃熱等を活用したり、異なる熱源の給湯器を組み合わせ効率的に運用すること等により、従来に比べ一次エネルギー使用量を抑えることができるシステム。
スケジュール給湯制御システム	カレンダーによるスケジュール給湯制御を行い、夜間・休日などにおいて、給湯器の不使用時の停止並びに設定温度の変更を行うシステム。

給湯熱媒体輸送管の合理化・最適化

設備・システム・技術名	具体的内容
配管部断熱強化	給湯の熱損失防止のため、熱輸送管部、配管接合部等の断熱を強化すること。
循環給湯から個別給湯へ変更	常時給湯循環での熱損失を避けるため需要場所での個別給湯へ変更。

## (5) 照明設備

判断基準中、目標及び措置部分の1 エネルギー消費設備等に関する事項の(5) 照明設備の項目で規定する目標及び措置の実現に資する設備等の具体例としては、次に掲げる設備等が有効であることから、中長期的な計画の作成における検討対象として掲げるものである。

### 高効率照明設備

設備・システム・技術名	具体的内容
LED 照明器具	白色の発光ダイオード(LED)を光源に使用した照明器具。発熱が少なく、小型、長寿命である。
窓際照明の回路分離	昼間の消灯が可能ないように、窓際照明回路を分離すること。
光ダクトシステム	ダクト内面を鏡面にし、日射を照明の必要な部屋に伝送するシステム。通常照明を補完し使用する。
高反射率板	蛍光灯の灯具に装着する反射板を高反射のものとする。
高輝度誘導灯	冷陰極蛍光灯を使用した誘導灯。
高周波点灯方式照明器具	ランプ効率の高い高周波点灯形蛍光灯と電子回路式安定器(インバーター)からなるHf型照明器具。
電球型蛍光灯	インバーター点灯回路と小型蛍光灯を一体化したもので、白熱電球用ソケットに直接装着して使用できる。

### 照明制御装置

設備・システム・技術名	具体的内容
ブラインド制御	季節、時間帯に応じて昼光利用を図りつつ、空気調和の負荷を遮蔽する制御をすること。
照明自動点滅装置	タイムスケジュール、昼光センサー、人感センサー等により自動的に照明を点滅する装置。
段調光システム	必要照度に応じて段階的に照度を設定するシステム。過剰照度を避けることができる。
昼光利用システム	昼光センサーにより室内照度を適正に保つように照明光量を自動的に制御するシステム。外界の明るさを有効利用できるため、照明電力を低減できる。
タスク・アンビエント照明	作業(Task)のための照明とそれを取り巻く環境(Ambient)の照明を分けることで、照明用消費電力を低減する。

## (6) 昇降機

判断基準中、目標及び措置部分の1 エネルギー消費設備等に関する事項の(6) 昇降機の項目で規定する目標及び措置の実現に資する設備等の具体例としては、次に掲げる設備等が有効であることから、中長期的な計画の作成における検討対象として掲げるものである。

### エレベータ

設備・システム・技術名	具体的内容
群管理運転システム	複数台運転時のエレベータの運転を最適化するシステム。
インバーター制御システム	ロープ式エレベータの回転数制御をインバーターで制御するシステム。
回生電力回収システム	エレベータのかごの乗員数や上昇・下降により、運転時、モータに負荷がかかると発電する(回生電力)機能を活用し、回生電力を回収するシステム。
PMギヤレス巻上機	永久磁石(PM)式同期モータを組み込んだギヤレス巻上機。加速・減速がなめらかで騒音も少なく、エネルギー効率に優れている。

エスカレーター

設備・システム・技術名	具体的内容
自動運転装置	エスカレーター乗り場の手前に光電ポスト等を設置し利用者を感じし自動運転する装置。
台数制御	時間帯別に利用エスカレータを台数制御すること。
インバーター制御システム	インバーターによりエスカレータの回転数制御を行い、最適速度制御運転を行うシステム。

(7) BEMS

判断基準中、目標及び措置部分の1 エネルギー消費設備等に関する事項の(7)BEMSの項目で規定する目標及び措置の実現に資する設備等の具体例としては、次に掲げる設備等が有効であることから、中長期的な計画の作成における検討対象として掲げるものである。

設備・システム・技術名	具体的内容
エネルギー解析機能	エネルギー消費量の評価や、エネルギー消費と室内環境との関係等について分析する機能。
室内環境管理機能	温度、湿度などの室内環境データを記録・管理する機能。
設備運用管理機能	空調・照明設備の運転データを記録・管理する機能。
エネルギー負荷予測制御機能	気象条件やカレンダー情報等の条件から熱負荷を予測計算する機能をコンピュータに組み込み、自動で最適な運転を行う機能。
検収機能	各設備機器が設計条件どおりに機能しているかを分析し、再調整の必要性などの情報を提示する機能。
総合的な省エネルギー制御機能	空調設備、電気使用設備、ボイラー設備、給湯設備等を統合的に管理し、総合した消費エネルギーが最小になるように自動制御する機能。

(8) コージェネレーション設備

判断基準中、目標及び措置部分の1 エネルギー消費設備等に関する事項の(8)コージェネレーション設備の項目で規定する目標及び措置の実現に資する設備等の具体例としては、次に掲げる設備等が有効であることから、中長期的な計画の作成における検討対象として掲げるものである。

コージェネレーション設備

設備・システム・技術名	具体的内容
エンジン式コージェネレーション設備	ガスエンジン、ディーゼルエンジンを原動機とし、軸動力を発電機・圧縮機等の駆動力として利用すると共に、エンジン冷却水と排ガスから排熱を回収して熱源として利用するもの。特に動力又は電力需要とともに主として温水需要が大きい場合に有効。
ガスタービン式コージェネレーション設備	ガスタービンを原動機とし、軸動力を発電機・圧縮機等の駆動力として利用するとともに、排ガスから排熱を回収して熱源として利用するもの。特に動力又は電力需要と共に主として蒸気需要が大きい場合に有効。また、需要バランスが不規則な場合には、蒸気をタービン発電機で電気に変換できるものが有効。
燃料電池コージェネレーションシステム	原動機の代わりに燃料電池を使用して電力及び温水又は蒸気を発生させ利用するもの。電力需要と共に温水又は蒸気需要が大きい場合に有効。

## 排熱の有効利用

設備・システム・技術名	具体的内容
排熱利用冷温熱製造装置	コージェネレーション設備の排熱を熱源とする吸収冷凍機、排熱利用吸着式冷凍機及び補助熱源として利用する排熱投入型吸収冷温水機。
排気利用デシカント空気調和システム	コージェネレーション設備の排熱を乾燥剤の再生に利用した除湿システム。
高効率熱交換器	コージェネレーション設備の排熱を効率よく温水や蒸気等に変換、また気体の加熱に利用するため、伝熱面積を増加させた熱交換器。

## (9)電気使用設備

判断基準中、目標及び措置部分の1 エネルギー消費設備等に関する事項の(9)電気使用設備の項目で規定する目標及び措置の実現に資する設備等の具体例としては、次に掲げる設備等が有効であることから、中長期的な計画の作成における検討対象として掲げるものである。

### 受変電、配電設備

設備・システム・技術名	具体的内容
高効率変圧器	低損失磁性体材料を使用した変圧器及び低損失構造の変圧器。
負荷電圧安定化供給装置	高い電圧による負荷中心点への配電、インピーダンスの低減によっても、なお、電圧降下が大きいか許容電圧変動範囲に収まらない場合に負荷時タップ切換変圧器、負荷時電圧調整器、誘導電圧調整器等の電圧調整装置により安定した電圧で供給する装置。
変圧器の台数制御装置	変圧器の負荷率を監視し、系統の並列、解列により無負荷損の削減と負荷率が向上するように変圧器の台数を制御する装置。
変圧器設備容量の適正化	電力使用量、負荷率等に見合った設備容量に変更すること。
400ボルト級配線設備	空気調和設備、換気動力設備、衛生動力設備、昇降機設備、照明設備等に対する電気供給のための配線設備で、400ボルト級の三相4線式配線方式のもの。100/200ボルト級に比較し配電損失が低減できる。
高効率無停電電源装置	電源周波数及び電圧が安定している状態では商用電源を直接使用し、停電時及び周波数変動時には瞬時にバッテリー電源等の直流をインバーターにより交流に変換して交流電力を供給する無停電電源装置。常時インバーター運転を行わないので変換ロスが低減できる。
電力貯蔵用電池設備	昼間の電力ピークを抑え、負荷率を向上させるために使用する高効率で大容量な蓄電設備(ナトリウム硫黄電池、ニッケル水素電池等)。

### 力率改善

設備・システム・技術名	具体的内容
進相コンデンサ	事業場受電端又は遅れ無効電力を多量に発生する設備近傍に、油入り、乾式等の電力コンデンサ(進相コンデンサ)を設置することにより力率を改善させる。
自動力率改善装置	系統の無効電力または力率を測定し、系統力率が100%となるよう、進相コンデンサの投入・開放を自動的に行う力率改善装置。
モーター一体型進相コンデンサ	モーター単体毎に設置する進相コンデンサで、設置することにより個別負荷設備ごとに力率を改善することができるもの。

### 高効率モータ

設備・システム・技術名	具体的内容
高効率誘導モータ	ハイグレードの鉄心の採用と巻線の改善や冷却扇の改善により汎用型に比べ損失を改善した誘導モータ。
永久磁石同期モータ	回転子に永久磁石(PM)を使用した同期モータであり、2次巻線に電力を投入しなくても良いため高効率である。

## 回転数制御装置

設備・システム・技術名	具体的内容
インバーター制御装置	ポンプ、ファン等の流量を可変にするため、モータに供給する周波数及び電圧を制御する装置。
極数変換モータ	固定子巻線の極数を切り替えることにより回転数を段階的に切り替えることができる誘導モータ。速度変換の要求が固定の場合に有効。

## 計測管理装置

設備・システム・技術名	具体的内容
デマンドコントロール装置	最大電力を常時監視し、設定値を超過すると予測されたときに警報や負荷の遮断を行う装置。

## 業務用機器

設備・システム・技術名	具体的内容
ショーケースの保温装置	ナイトカバー、エアカーテン等により熱の遮蔽を行い、放熱ロスを防止する装置。
空調・冷蔵・冷凍用熱源一体型システム	空調・冷蔵・冷凍用熱源を合体して運転することで、暖房時は廃熱を回収して空調用として活用し、冷房時は空調系統の過冷却冷媒を活用して効率を上げるシステム。
省エネ型自動販売機	庫内の高断熱化、高機密化と高効率冷却器、LED照明等の採用により、冷却・加熱装置等の消費電力を削減したもの。
高効率制御冷蔵庫	扉の開閉が頻繁に行われる繁忙時間帯には高出力運転を行い、その他の時間帯は低出力運転を行うことで冷蔵庫の消費電力を低減するもの。

## (10) 未利用エネルギーの活用

判断基準中、目標及び措置部分の2 その他エネルギーの使用の合理化に関する事項の(3) 未利用エネルギーの活用の項目で規定する目標及び措置の実現に資する設備等の具体例としては、次に掲げる設備等が有効であることから、中長期的な計画の作成における検討対象として掲げるものである。

設備・システム・技術名	具体的内容
水圧の有効利用設備	開放型蓄熱システム等でポンプ揚水した水の位置エネルギーを使用し、落水時に水車を回し、ポンプ動力の一部として回収したり、発電機を回し電力として回収する設備。動力回収水車ポンプ装置、小水力発電設備等がある。
温度差エネルギー利用システム	事業場等の温排水、又は近傍にある下水、河川水、地下水等及び事業場内の中水設備等の温度差エネルギーをヒートポンプで回収し、空気調和、給湯に利用するシステム。
蒸気圧力の有効利用システム	減圧弁の代わりに設置し、蒸気の減圧エネルギーを用いて発電、空気圧縮等を行うシステム。

## 省エネルギー効果を簡易的に算出することができる情報等の紹介

省エネルギー対策ごとの効果算出方法や単位面積当たりのエネルギー使用量等を反映する方法について、解説されている書籍やホームページを紹介しています。

地球温暖化対策計画書制度【東京都ホームページ】

削減対策事例集の「業務 削減対策事例集（業務部門）」

<http://www2.kankyo.metro.tokyo.jp/ondanka/ordinance.html>

地球温暖化対策に関するお知らせ等【名古屋市ホームページ】

省エネ対策 虎の巻（店舗編）・（病院・老人ホーム・オフィスビル編）

<http://www.city.nagoya.jp/jigyuu/gomi/kankyohozen/ondanka/>

ビル・建築設備の省エネルギー【(財)省エネルギーセンター書籍】

本情報は、平成 22 年 5 月末現在のものであり URL が変更されている場合があります。

平成 21 年 2 月 16 日  
文教施設企画部長決定

## 大学等における省エネルギー対策に関する検討会

### 1. 趣旨

エネルギーの使用の合理化に関する法律（以下「省エネ法」）において、エネルギーを使用する者はエネルギーの使用の合理化に務めることが規定されている。大学等においても省エネルギー対策への対応が求められているところである。

これまで省エネ法は、エネルギーの使用の合理化を一層進めるため数度の改正が行われ、規制の強化が行われている。

さらなる省エネルギー対策が求められる中、多様な視点で大学等における省エネルギー対策の推進に資するため検討会を設置する。

### 2. 検討事項

- 大学等における省エネルギー対策を推進するための方策
- 実効性のある省エネルギー中長期計画を策定するための方策
- その他

### 3. 実施方法

別紙の学識経験者等の協力を得て、2 に掲げる事項について検討を行う。なお、必要に応じて、その他の関係者の協力を求めることができる。

### 4. その他

この検討会に関する庶務は、大臣官房文教施設企画部参事官付において行う。

## 「大学等における省エネルギー対策に関する検討会」名簿

[ 構成員 ] (五十音順・敬称略)

伊香賀 俊 治 学校法人慶應義塾  
慶應義塾大学理工学部システムデザイン工学科教授

磯 部 雅 彦 国立大学法人東京大学総長特任補佐 (副学長)

高 村 淑 彦 学校法人東京電機大学工学部機械工学科教授

村 越 千 春 株式会社住環境計画研究所取締役副所長

判 治 洋 一 財団法人省エネルギーセンターエネルギー環境技術本部長

(以上 5 名、 : 検討会議長)

平成 21 年 3 月 3 日

## 大学等の省エネルギー中長期計画策定・実証ワーキンググループ

### 1. 趣旨

エネルギーの使用の合理化に関する法律（以下「省エネ法」）の判断基準において、事業者は、「中長期的視点に立った計画的な取り組みに努めなければならないこと」となっている。

また、大学の省エネルギーを推進するためには、大学のエネルギー使用の多くが施設の使用に関連していることもあり、老朽化が進んでエネルギー効率が低い施設の適切な改修や運用改善を経済性も考慮しながら計画的に行うことが必要である。

この課題について、実証的研究により既存大学施設に対して省エネルギー診断を行い、建物の特性に合った省エネ効果の高い改修や設備の運用改善を立案し、その結果を基に、省エネルギー中長期計画を策定する。

上記の過程を検討し、多くの大学等の参考となる実効性のある「省エネルギー中長期計画の策定の手引き」を作成するワーキンググループを本検討会に設置する。

### 2. 検討事項

既存大学施設に対して、省エネルギー診断を実施し省エネルギー中長期計画を策定するための実証的研究に関する検討

上記結果を基に、大学等が実効性ある省エネルギー中長期計画を策定できる手引きの検討

その他

### 3. 実施方法

別紙の学識経験者等の協力を得て、2に掲げる事項について検討を行う。なお、必要に応じて、その他の関係者の協力を求めることができる。

### 4. その他

この検討会に関する庶務は、大臣官房文教施設企画部参事官付において行う。

## 「大学等の省エネルギー中長期計画策定・実証WG」名簿

[ 構成員 ] (五十音順・敬称略)

伊香賀 俊 治 学校法人慶應義塾  
慶應義塾大学理工学部システムデザイン工学科教授

加 藤 好 孝 国立大学法人名古屋大学施設管理部施設管理課長

小 林 彰 株式会社ビルブレイン代表取締役社長

中 村 美紀子 株式会社住環境計画研究所主任研究員

原 正 幸 財団法人省エネルギーセンター教育部部長

(以上 5 名、 : ワーキンググループ議長)