

# カーボンニュートラルへの第一歩

～学校のための省エネガイドブック～



令和7年3月

文部科学省大臣官房文教施設企画・防災部

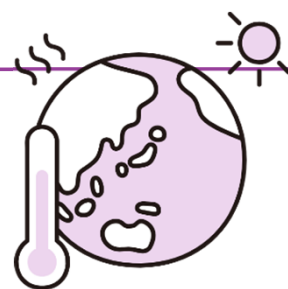


文部科学省



## 第1章 はじめに

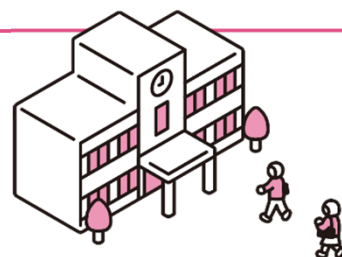
- 1 気候変動およびその対策の現状
- 2 省エネ法について
- 3 学校等に求められる省エネルギー



1

## 第2章 学校等における省エネルギー推進

- 1 省エネ実践者としての教育委員会・学校関係者の役割
- 2 省エネルギー推進のためのエネルギー管理



9

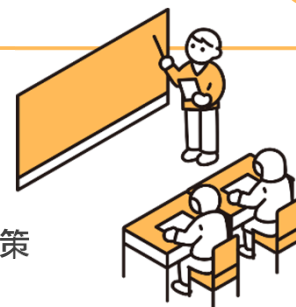
## 第3章 省エネ法でいう「定期報告書・中長期計画書」の作成について 20

- 1 2023年4月改正法施行に伴う、定期報告書・中長期計画書の変更点
- 2 高機能化・多機能化に対応したエネルギー消費原単位の設定



## 第4章 学校等における省エネルギー対策の進め方 36

- 1 学校施設の省エネルギー対策
- 2 省エネルギー対策に係る工事について
- 3 学校等現場(教職員や児童生徒等)が取り組むことのできる省エネルギー対策



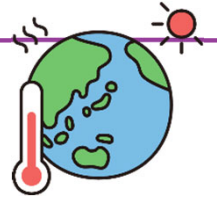
## 参考資料

- 省エネ法について
- 提出書類及び提出期限について
- 管理マニュアル作成例
- 判断基準(抄)
- 特定事業者一覧(教育委員会)
- 省エネ法にかかるQ&A
- 省エネ関係情報
- 「学校等における省エネルギー推進・継続するための手引き(仮称)」の作成について



## 1

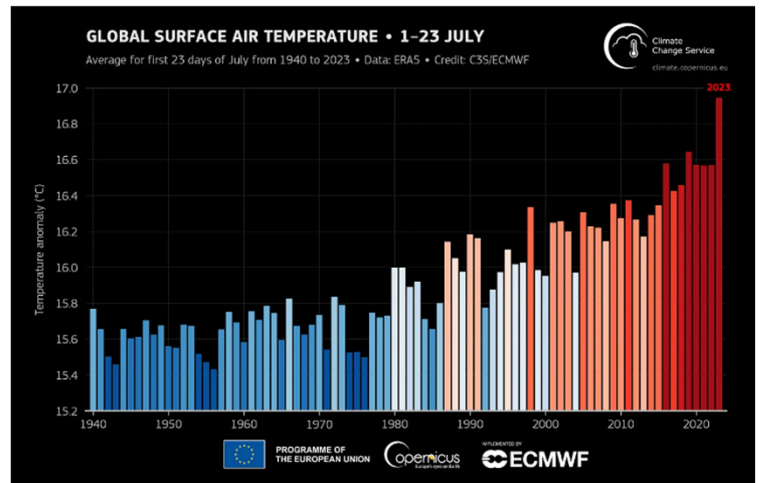
## 気候変動およびその対策の現状



## (1) 国際的な動向

気候変動問題は今や避けることができない国際的な問題となっています。我が国だけではなく、世界的にも平均気温の上昇、雪氷の融解、海面水位の上昇が観測されています。

気候変動問題の解決に向けて、各国が取組を進めており、120以上の国と地域が「**2050年カーボンニュートラル**」という目標を掲げています。



(出所) : C3S/ECMWF

図1-1

1940年以降の、世界の毎年7月1～23日の平均気温の推移

## (2) 我が国の地球温暖化対策

我が国は「**2050年カーボンニュートラル**」を目指すことを宣言するとともに、2030年度の新たな温室効果ガス削減目標として、2013年度から**46%削減**することを目指し、さらに**50%**の高みに向けて挑戦を続けるとの新たな方針を示しています。

**2050年カーボンニュートラル**に向けて、省エネ法だけではなく、温対法(地球温暖化対策の推進に関する法律)においても、日本の地球温暖化対策として国、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が示されています。

**参考** P65 地球温暖化対策の推進に関する法律の概要

将来の世代も安心して暮らせる、持続可能な経済社会をつくるため、今から、**カーボンニュートラル**、**脱炭素社会の実現**に向けて、あらゆる主体が取り組む必要があります。

表1-1

世界各国における今世紀中ごろに向けた目標

| 各国の削減目標 |                                                                                                                        |                                                   |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 国名      | 削減目標                                                                                                                   | 今世紀中ごろに向けた目標                                      |
| 中国      | GDP当たりのCO <sub>2</sub> 排出量を<br><b>2030年までに60-65%削減</b><br>(2005年比)<br>※CO <sub>2</sub> 排出量のピークを<br>2030年より前にすることを目標    | <b>2060年までに</b><br>CO <sub>2</sub> 排出を<br>実質ゼロにする |
| EU      | 温室効果ガスの排出量を<br><b>2030年までに55%以上削減</b><br>(1990年比)                                                                      | <b>2050年までに</b><br>温室効果ガス排出を<br>実質ゼロにする           |
| インド     | GDP当たりのCO <sub>2</sub> 排出量を<br><b>2030年までに45%削減</b><br>電力に占める再生可能エネルギーの割合を50%にする<br>現在から2030年までの間に予想される排出量の増加分を10億トン削減 | <b>2070年までに</b><br>排出量を<br>実質ゼロにする                |
| 日本      | <b>2030年度において46%削減</b> (2013年比)<br>※さらに、50%の高みに向け、挑戦を続けていく                                                             | <b>2050年までに</b><br>温室効果ガス排出を<br>実質ゼロにする           |
| ロシア     | 森林などによる吸収量を差し引いた<br>温室効果ガスの実質排出量を<br><b>2050年までに約60%削減</b> (2019年比)                                                    | <b>2060年までに</b><br>実質ゼロにする                        |
| アメリカ    | 温室効果ガスの排出量を<br><b>2030年までに50-52%削減</b><br>(2005年比)                                                                     | <b>2050年までに</b><br>温室効果ガス排出を<br>実質ゼロにする           |

(出所) : JCCCA



## 2

## 省エネ法について



## (1) 省エネ法の概要

省エネ法では、エネルギーを使用して事業を行う者は、省エネルギーに努めることとされています。**学校等は教育委員会単位でみると事業者**に該当するので、省エネ法に基づいた、省エネルギー対策に取り組むことが必要です。

## 目 的

この法律は内外におけるエネルギーをめぐる経済的社会的環境に応じたエネルギーの有効な利用の確保に資する(略)

## 定 義

「エネルギー」とは、化石燃料及び非化石燃料並びに熱及び電気をいう。(略)

参考 P114 省エネ法にかかるQ&A

## 基本方針

エネルギー使用者に対し、非化石エネルギーへの転換並びに電気の需要の最適化、エネルギー消費効率の優れた設備の導入、設備の運転、保守・点検等に関する管理標準の設定とこれに基づいた管理、総合的なエネルギー管理体制の充実などの取組を求めている。

## 判断基準

事業者が、省エネルギー対策の適切かつ有効な実施を図るための計画に関し、判断の基準となる具体的な事項を国が定めたもの。基準部分、目標部分、調和規定で構成されている。

参考 P94 判断基準

## 工場(教育委員会)

## 事業者の義務

全体で1500kL/年度  
以上(原油換算値)

- エネルギー管理統括者の選任
- 中長期計画書・定期報告書の提出

指示  
公表  
命令

全体で1500kL/年度  
未滿(原油換算値)

- エネルギー管理責任者

指導  
助言

参考 P114 省エネ法にかかるQ&A

## 目標及び計画

- 中長期的にみて  
年平均1%以上削減
- 中長期的な計画の取組

- 取組方針の策定
- 責任者等の配置
- エネルギーの使用の合理化
- 非化石燃料の使用割合向上
- 非化石燃料の使用に対応した設備の選定 など

## (2) 2023年4月施行の「省エネ法」

2022年5月に改正され、2023年4月に施行された「省エネ法」では、法律名も「**エネルギーの使用の合理化及び非化石エネルギーへの転換等に関する法律**」（以下「改正省エネ法」という。）に変わりました。

2050年カーボンニュートラルの実現に向けて非化石エネルギーの導入拡大が必要であることや、太陽光発電等の供給側の変動に応じて電気の需要の最適化が求められることを踏まえ、非化石エネルギーを含めた全てのエネルギーの使用の合理化及び**非化石エネルギーへの転換を求めるとともに、電気の需要の最適化**を促す法体系に変わりました。



参考 P59 省エネ法の概要

## (3) 改正省エネ法の主なポイント

### ① 「エネルギーの使用の合理化」の対象範囲を拡大

#### これまでの省エネ法の 使用の合理化の範囲

##### 化石エネルギー

- 石油
- ガソリン
- 重油
- 加熱性天然ガス
- 石炭 等

#### 改正省エネ法の 使用の合理化の範囲



##### 非化石エネルギー

- 太陽光発電電気
- 水素
- アンモニア
- 廃プラスチック
- 木材 等

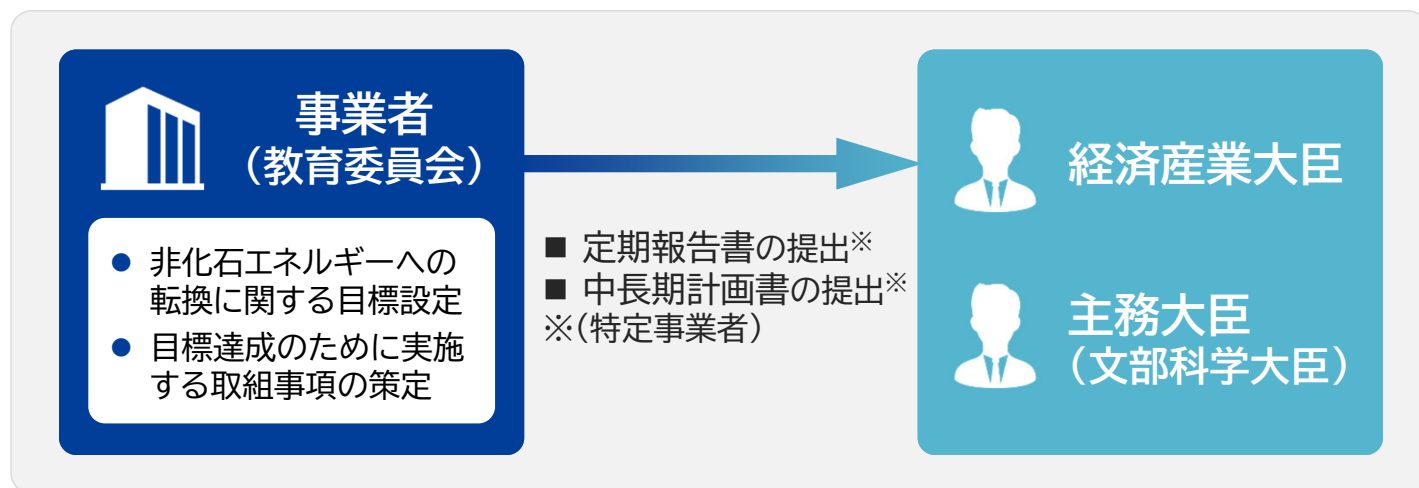
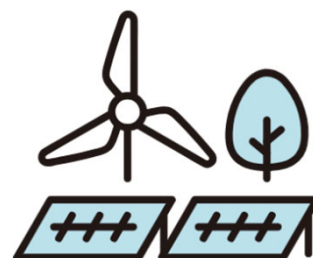
改正省エネ法では、「エネルギー」の定義を拡大し、化石エネルギーだけでなく、**非化石エネルギー**を含むすべてのエネルギー(化石燃料、非化石燃料、熱、電気)の使用の合理化を求める枠組みに見直しました。

参考 P61 省エネ法におけるエネルギー

## 2 非化石エネルギーへの転換に関する措置

事業者が非化石エネルギーへの転換を行うために取り組むべき事項を新設しました。

非化石エネルギーへの転換に関する計画・目標及び当該目標を達成するために実施する取組事項に関する**中長期計画**の作成や、非化石エネルギーの使用状況等の**定期報告**を行う必要があります。



参考

P105 工場等における非化石エネルギーへの転換に関する事業者の判断の基準 (抄)  
P114 省エネ法にかかるQ&A

## 3 電気の需要の最適化

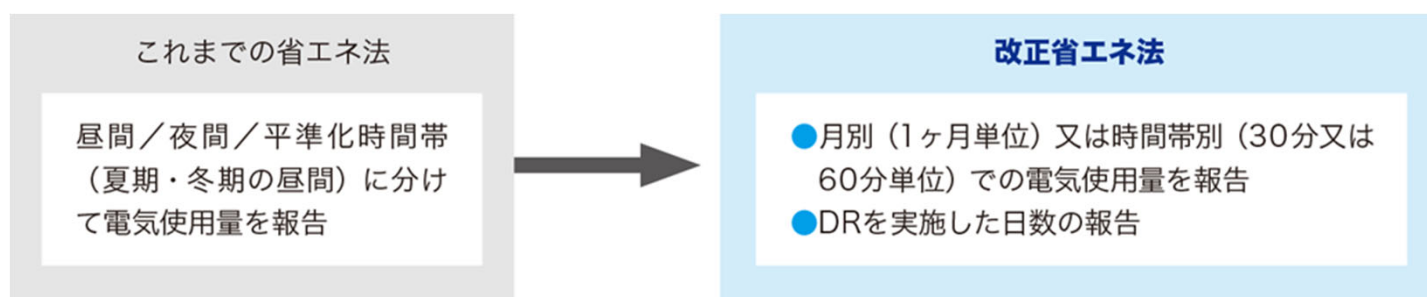
再エネ出力制御時の電力の需要シフトや、電力の需給ひっ迫時の電力の需要減少を促すため、配電事業者等から供給される電気から、燃料又は熱の使用に転換することや蓄電池等を活用するなど、電力の需給状況に応じた「上げDR（再エネ余剰時等に電力需要を増加させる）」・「下げDR（電力需給ひっ迫時に電力需要を抑制させる）」を行うことが求められます。

具体的には、「**月別（1ヶ月単位）又は時間帯別（30分又は60分単位）の電気使用量**」と「**DRを実施した日数**」の報告が求められます。

※DR（ディマンド・レスポンス）電力の需要量と供給量のバランスをとるために需要側の電力を制御すること。



参考 P5 DR（ディマンド・レスポンス）とは



（出所）：経済産業省 2023年4月施行の「改正省エネ法」、何が変わった？



## 参考

## DR(ディマンド・レスポンス)とは

ディマンド・レスポンス (DR) の概要を図1-2に示します。再エネ余剰時(≡「再エネ出力抑制」実施時等)に電力需要を増加させる「**上げDR**」、電力需給ひっ迫時に電力需要を低減させる「**下げDR**」、そして実需給断面で電力需給バランスを確保するために行われる「**需給調整市場でのDR**」の3種類が存在します。

| 項目        | 上げDR                                      | 下げDR                                                 | 需給調整市場でのDR                                                 |
|-----------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 概要        | 再エネ余剰時等に電力需要を増加させるDR<br>※小売電気事業者と需要家との契約等 | 電力需給ひっ迫時に電力需要を抑制させるDR<br>※一般送配電事業者又は小売電気事業者と需要家との契約等 | (余剰時・ひっ迫時に関わらず) 実需給断面で電力需給バランスを確保するために行われるDR<br>※需給調整市場で調達 |
| 主なDRの指令方法 | 小売電気事業者が、(アグリゲーター等を介して) 需要家に需要増加を指令する。    | 小売電気事業者又は一般送配電事業者が、(アグリゲーター等を介して) 需要家に需要抑制を指令する。     | 一般送配電事業者が、(アグリゲーター等を介して) 需要家に、必要な量の応動を指令する。                |
| イメージ      |                                           |                                                      |                                                            |

図1-2 DR (ディマンド・レスポンス)の概要



参考 参考：P114 省エネ法にかかるQ&amp;A

(出所)：資源エネルギー庁「令和4年度 第4回工場等判断基準WG 改正省エネ法に基づく措置について」

## 3

## 学校等に求められる省エネルギー



## (1) 学校施設の高機能化・多機能化と省エネルギー

近年の学校施設では、空調設置、ICT機器の導入等による高機能化や教室、体育館等の地域開放等による多機能化（多目的利用）が進んでおり、**エネルギー使用量は増加する傾向**にあります。

学校等における省エネルギーの取組は、適切な学習環境を維持しながら、無理のない範囲で取り組むことが必要です。省エネルギーの取組は、エネルギーコストの低減による経費削減に直接寄与することから、**運営コストの効率化**も図ることができます。

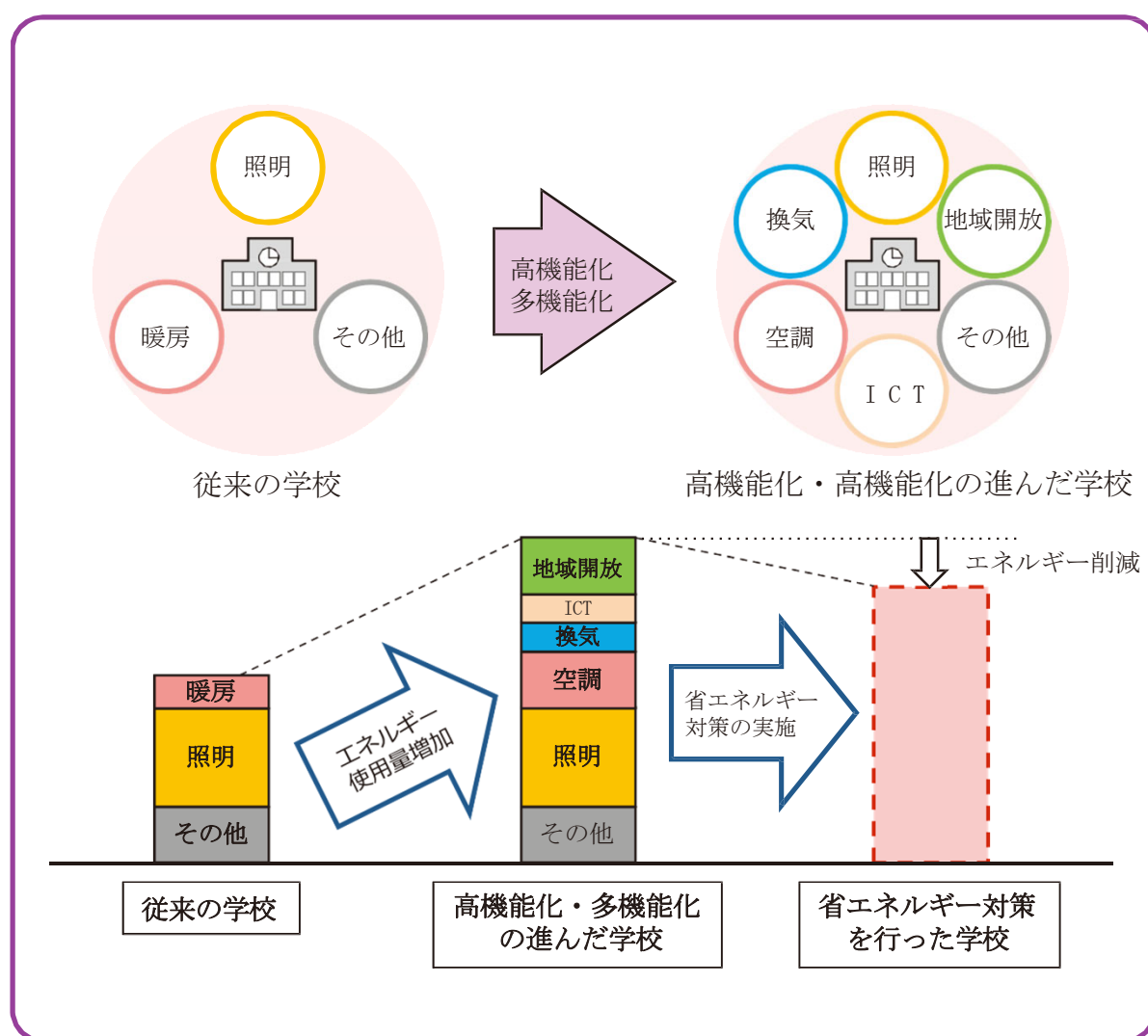


図1-3

高機能化・多機能化によるエネルギー変化と省エネルギー(イメージ)



## (2) 学校等におけるエネルギー使用状況の現状と課題

### 1 エネルギー使用量・設置率の推移

令和5年度報告（令和4年度実績）の教育委員会（特定事業者）のエネルギー使用量は、対前年比で約1.6%増加しており、近年のエネルギー使用状況は増加傾向にあります。空調設備の設置増加や新型コロナウイルス感染症対策をきっかけとした換気対策等により、学校施設で使用するエネルギー使用量が増加しています。これらのことから**設備機器の省エネ対策**はより重要な取組となっています。

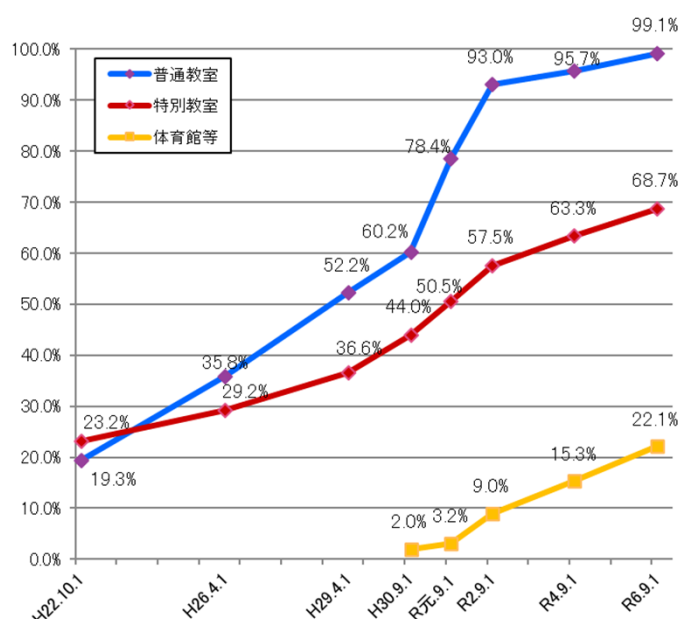


図1-4 公立小中学校等の空調(冷房)設備設置状況の推移

(出所)：文部科学省 「令和6年度 公立学校施設の空調（冷房）設備設置状況調査」

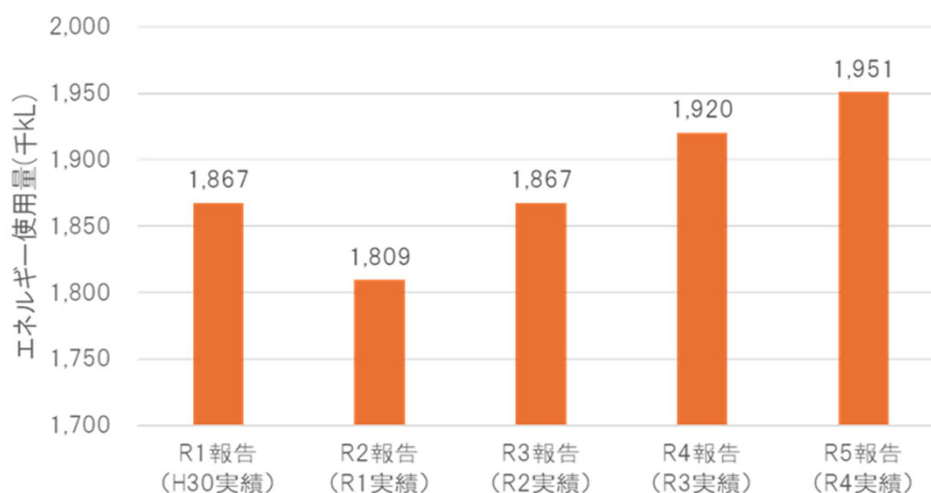


図1-5 定期報告書 教育委員会(特定事業者)の集計結果

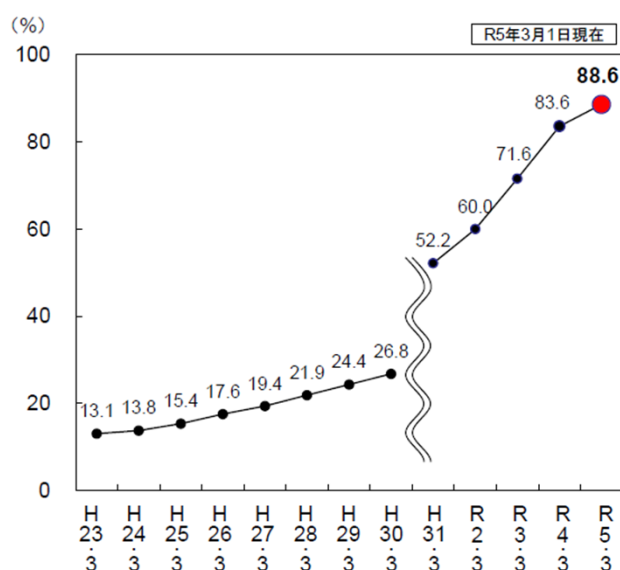
## 2 高機能化の状況(学校施設におけるICT機器の導入状況)

教育のICT化に向けた環境整備では普通教室の大型提示装置設置率は88.6%(令和5年度)、児童生徒用の教育用コンピュータ台数は約1290万台(令和5年度)が整備されており、令和2年から急激に整備が進みました。

多機能化・高機能化が進んでいる学校施設については、学校全体のエネルギー使用状況を把握し、**運用実態に合わせて管理マニュアルを見直す**ことも必要です。



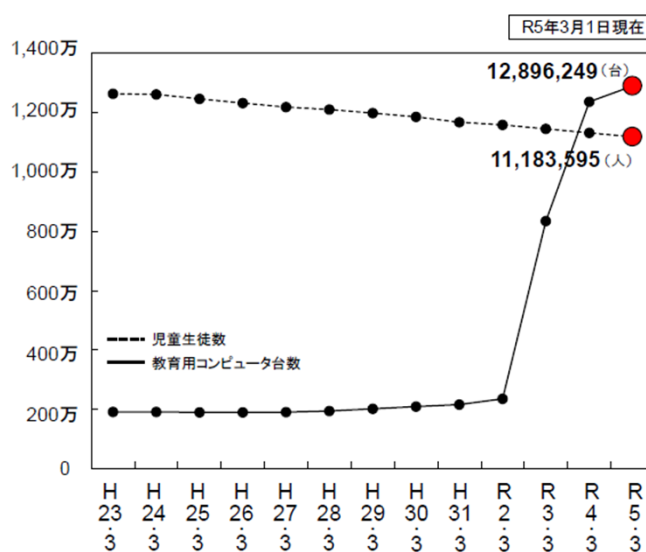
参考 P 72 管理マニュアル作成例



※ 「大型提示装置」とは、プロジェクタ、デジタルテレビ、電子黒板のことをいう。  
 ※ 平成30年3月までは、普通教室の電子黒板の整備率を調査している。普通教室の電子黒板整備率は、電子黒板の総数を普通教室の総数で除して算出した値である。  
 ※ 平成31年3月からは、大型提示装置の整備率を調査している。普通教室の大型提示装置整備率は、大型提示装置を設置している普通教室数の総数を総普通教室数で除して算出した値である。  
 ※ 可搬型の機器を複数の教室で使用している場合は、二重計上せず、主に使用している教室をカウントする。

図1-6

普通教室の大型提示装置整備率



※ 教育用コンピュータ台数は、12,850,329台(令和4年3月は、12,359,187台)。  
 ※ 児童生徒数は、11,183,592人(令和4年3月は、11,319,053人)。  
 ※ 利用不能な状態にあるコンピュータは、台数にはカウントしない。

図1-7

教育用コンピュータ台数と児童生徒数

(出所) : 文部科学省 令和4年度学校における教育の情報化の実態等に関する調査結果

## 1

省エネ実践者としての  
教育委員会・学校関係者の役割

## (1) 推進体制の構築

教育委員会は、学校等のエネルギー管理を行う責任者であり、改正省エネ法（特に判断基準）に基づいたエネルギー管理を行う義務等があります。

組織的な省エネルギー対策を進める第一歩として、推進体制を整備することが重要です。責任者を明確にするなど役割分担を整理し、それぞれの責務を決めましょう。

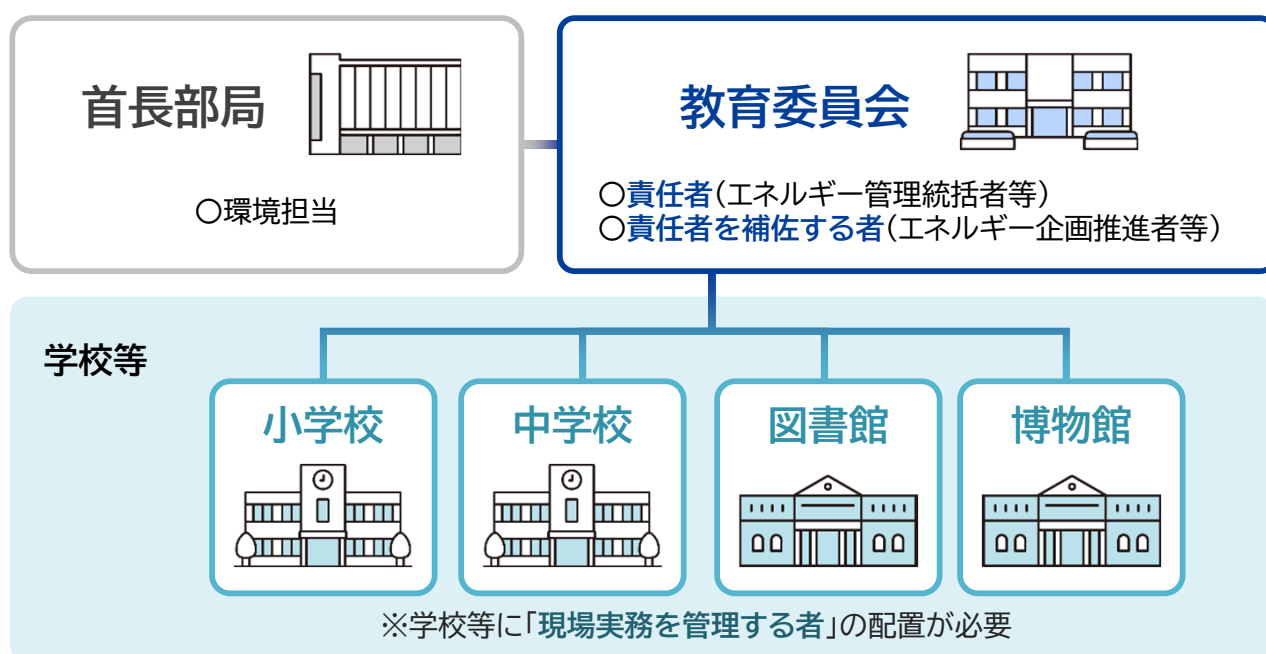


表2-1 エネルギー管理体制

|                               | 責 務                                                                                                                                      | 選任・資格要件                                                         |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| ○責任者<br>(エネルギー管理統括者等)         | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 全ての学校等における省エネの実施状況等の把握</li> <li>● 目標達成に係る監督</li> <li>● 次期の取組方針のとりまとめ</li> <li>● 人材育成</li> </ul> | 事業者全体のエネルギー管理を行い得る者                                             |
| ○責任者を補佐する者<br>(エネルギー管理企画推進者等) | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 責任者を実務面から補佐</li> </ul>                                                                          | エネルギー管理講習修了者又は、エネルギー管理士免状所有者                                    |
| ○現場実務を管理する者<br>(エネルギー管理員等)    | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 学校等における省エネの実施状況等の把握</li> <li>● 業務を確実に実施すること</li> <li>● 状況分析結果について報告を行うこと</li> </ul>             | エネルギー管理講習修了者又は、エネルギー管理士免状所有者<br>(※学校等ごとの年間エネルギー使用量が1500k1以上の場合) |

## (2) 事業者(教育委員会)としての主な義務

エネルギーを使用する全ての事業者（教育委員会など）は、基本方針の定めるところに留意して、エネルギーの使用の合理化及び非化石エネルギーの使用の合理化に努めなければなりません。

エネルギーを使用する全ての事業者（教育委員会など）は、**エネルギー管理マニュアル**たる「**管理標準**」を定めて、これに基づきエネルギーの使用の合理化に努めなければなりません。

表2-2 全ての事業者(教育委員会など)に求められる目標及び義務

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 教育委員会の目標   | <p>中長期的にみて<b>年平均1%以上</b>のエネルギー消費原単位又は電気需要適正化評価原単位の低減</p> <p> 参考 P11 エネルギー消費原単位という「評価指標」の考え方</p>                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 教育委員会の主な義務 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 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の遵守（<b>管理標準の設定</b>・省エネ措置の実施等）</li> <li>● 非化石エネルギーへの転換に関する事業者の判断基準の遵守（取組方針の策定等）</li> </ul> <p><b>責任者等の配置等</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 責任者（エネルギー管理統括者等）</li> <li>● 責任者を補佐する者（エネルギー管理企画推進者等）</li> <li>● 現場実務を管理する者（エネルギー管理員等）</li> </ul> <p> 参考 P64 事業者の義務</p> |

表2-3 特定事業者(教育委員会など)の義務

| 年間エネルギー使用量<br>(原油換算値kL) | 1,500kL/年度以上<br>特定事業者※に指定                                                                                  | 1,500kL/年度未満 |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 提出すべき書類                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● エネルギー管理統括者等の選解任届出書（選解任時のみ）</li> </ul>                             | —            |
|                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>● エネルギー使用状況届出書(指定時のみ)</li> <li>● 定期報告書・中長期計画書(原則毎年度7月末日)</li> </ul> | —            |

※教育委員会が管理する学校等の施設全体の年間エネルギー使用量（原油換算値）が1,500kL以上の場合は特定事業者に指定される。

 参考 P66 提出書類及び提出期限一覧



## 参考

## エネルギー消費原単位という「評価指標」の考え方

- 省エネ推進のための「評価指標」とは、エネルギー消費効率向上を定量的に評価するための「ものさし」のことで、この**値が良くなること** **イコール省エネが進んだと評価**します。
- 省エネが進んだかどうかの「ものさし」として、例えばエネルギー消費量（kWhの減少）などが広く知られていますが省エネ法においては、法的に、管理指標として「エネルギー消費原単位」（下式参照）を用いています。
- なお、エネルギー消費原単位を良くすることが難しい場合（例えば、学校教育に必要な電気設備を、建物の増築なく追加した等）、まずはエネルギー消費原単位を「守る」「悪くしない」ことを目標に、エネルギーの「管理」、「計測及び記録」、「保守及び点検」をきめ細かく、丁寧に（例えば頻度を上げる）、実施することで対応しましょう。

## 改正省エネ法でいう評価指標「エネルギー消費原単位」

$$\text{エネルギー消費原単位} = \frac{\text{エネルギー使用量[原油換算kL]}}{\text{延床面積[m}^2\text{]など}}$$

## 実際に用いられているエネルギー消費原単位の分母

- |                     |                 |
|---------------------|-----------------|
| ■ 延床面積              | ■ 延床面積＋空調面積     |
| ■ 延床面積×使用者数         | ■ 空調面積          |
| ■ 延床面積×教職員の残業時間     | ■ 補正延床面積※2      |
| ■ 延床面積×部屋の利用時間      | ■ 敷地面積          |
| ■ 延床面積×職員数          | ■ 部屋の利用時間       |
| ■ 延床面積×学生数          | ■ 学生数           |
| ■ 延床面積×(学生＋教職員数)    | ■ 児童＋生徒＋教職員＋職員数 |
| ■ (校舎＋体育館の2倍※1)延床面積 | ■ 事業所数          |

※1 容積を考慮して体育館の面積を2倍としている

※2 使用率を考慮して延床面積に補正率を導入している



### (3) 教育委員会・学校関係者それぞれの役割

学校関係者を**省エネ実践者**として、立場ごとの例示をまとめています。エネルギーをより効率的に活用するために、それぞれの役割に応じて全員が協力し合いながら、更なる省エネに取り組んでください。

表2-4 省エネ実践者のそれぞれの役割(例)

| 省エネ実践者    | 役 割                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 首長部局      | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 地方公共団体の温暖化対策を推進する。</li> <li>● 地方公共団体の温暖化対策実行計画を策定し、学校関係機関へ周知・啓発を行う。</li> <li>● 学校等を含む地方公共団体全体の省エネルギーを促進する。</li> </ul>                                                                    |
| 教育委員会     | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 学校等のエネルギー管理の責任者として管理体制の整備を行う。</li> <li>● エネルギー使用実態を踏まえた取組方針の策定及び学校等への周知・啓発を行う。</li> <li>● エネルギー管理マニュアルを学校等と協力して作成し、学校等へ配布する。</li> <li>● 学校等の省エネルギー取組状況を把握・分析、学校等に対して指導・助言を行う。</li> </ul> |
| 校長・教頭     | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 学校の責任者として、学校全体の省エネ推進体制の整備や教員、事務職員等への啓発により、リーダーとして省エネに取り組む。</li> </ul>                                                                                                                    |
| 教 員       | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 他の省エネ実践者と協力しながら、担当する教室等の省エネに取り組む。</li> </ul>                                                                                                                                             |
| 事務職員等※1   | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 校長を補佐すると共に、他の省エネ実践者と協力しながら、学校全体の省エネに取り組む。</li> <li>● 他の省エネ実践者と協力しながら、設備機器のエネルギー使用量を把握、運転状況、保守点検等を記録。</li> </ul>                                                                          |
| 給食調理関係者※2 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 他の省エネ実践者と協力しながら、給食室の省エネに取り組む。</li> </ul>                                                                                                                                                 |
| 児童・生徒     | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 教員の指導のもと、友達と協力しながら、自分たちが使っている教室等の省エネに取り組む。</li> </ul>                                                                                                                                    |

※1 事務職員等：事務職員、学校図書館事務員、養護職員、用務員など

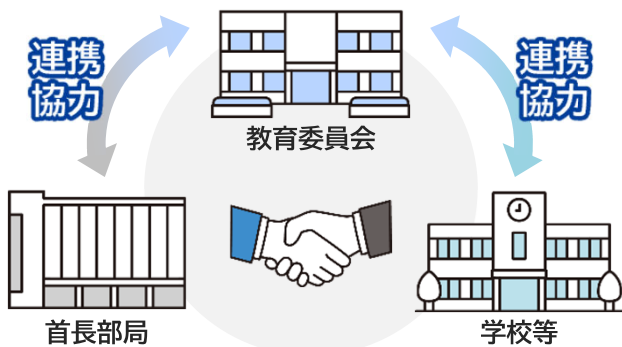
※2 給食調理関係者：学校栄養職員、学校給食調理従事員

## 2

## 省エネルギー推進のためのエネルギー管理

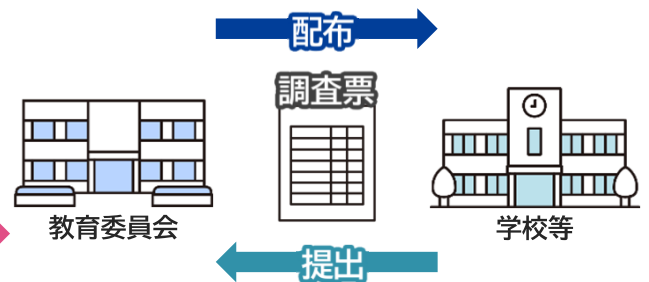
## (1) 教育委員会によるエネルギー管理の流れ

## STEP-0 体制の構築



省エネルギー推進体制を構築しましょう。教育委員会と学校等及び首長部局が連携・協力して取り組むことが重要です。

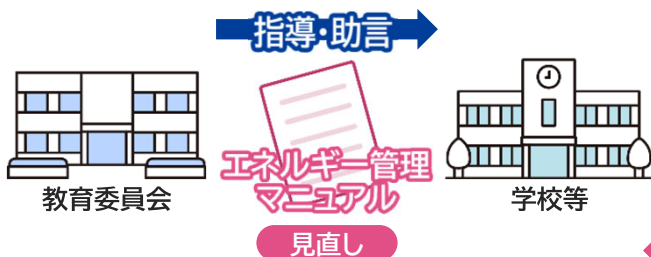
## STEP-1 学校等の実態把握



教育委員会は学校等ごとに調査表を配布する。

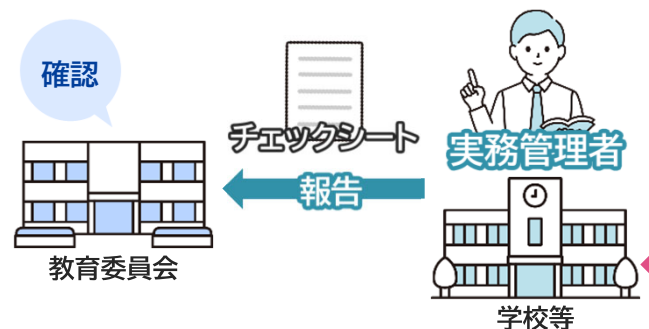
学校等は設備機器の仕様、運用状況等を記載した後、教育委員会に報告する。

## STEP-7 学校への指導・助言と管理マニュアルの見直し



教育委員会は学校等からの報告書を基に、実施状況が不十分な場合においては、その取組について指導・助言を行う。  
管理マニュアルが学校等の実態に合わない場合は、より最適な設定に見直す。

## STEP-6 エネルギー管理マニュアルに基づく取組状況の確認



実務管理者は見直し内容を取りまとめて教育委員会に報告する。

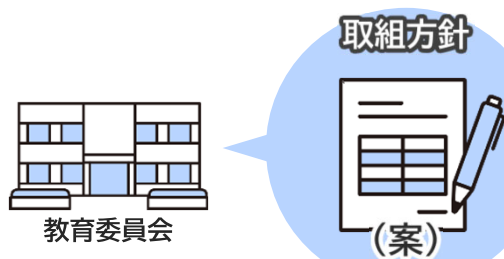
教育委員会は報告のあった学校等の管理・運用状況を確認する。

STEP-7で管理マニュアルの見直しを行ったらSTEP-4へ移りましょう。  
※大規模改修などを行った場合はSTEP-2から見直しを行いましょう。

継続的な省エネルギーの取組を推進するためには、教育委員会が主体となり、エネルギー管理マニュアル（改正省エネ法でいう「**管理標準**」）を作成し、運用しながら見直し、学校現場に適したものにしていけることが重要です。

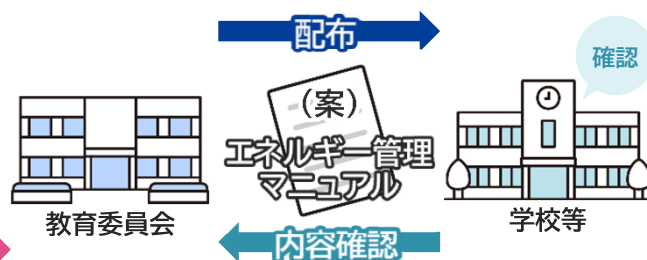
 参考 P76 管理標準（作成例）

## STEP-2 取組方針の策定



非化石エネルギーへの転換・エネルギーの使用の合理化に関する目標並びに当該目標を達成するための設備の運用、新設および更新に対する方針を記載する。

## STEP-3 エネルギー管理マニュアルの作成及び調整



教育委員会は、省エネ法と報告書を基にエネルギー管理マニュアルを作成し学校等に配布する。

学校等は届いた管理マニュアルを確認し、必要な追記を行い教育委員会に報告する。

## STEP-5 学校等における管理・運用の状況確認



教職員等は、エネルギー管理マニュアルに基づく管理・運用の状況について取組状況の見直すべき設備と運用ルールなどを確認し、実務管理者に報告する。

## STEP-4 管理マニュアルの周知と管理・運用



教育委員会は、学校等と調整したエネルギー管理マニュアルを学校等に配布する。

学校等は教職員、児童・生徒に周知しエネルギー管理マニュアルに基づいた管理・運用を実施する。

## (2) STEPごとのエネルギー管理

各STEPの内容を整理します。

### STEP-0

#### 体制の構築

組織的な省エネルギー対策を進めるには第1歩として、推進体制を整備します。例えば、教育委員会の責任者（エネルギー管理統括者等）と首長部局の環境部や学校関係者の代表を集めた「**省エネルギー推進委員会**」を設置し、定期的に開催するなど省エネの**取組状況**や**今後の計画**を議論する場をつくり、連携・協力して取り組む体制を構築しましょう。

### STEP-1

#### 学校等の実態把握

省エネルギー対策に取り組むには、エネルギーの使用機器を把握することが重要です。また適正な目標を設定するために、エネルギー使用量及び、エネルギーを使用する設備機器の設置状況などを、できるだけ正確に把握しましょう。

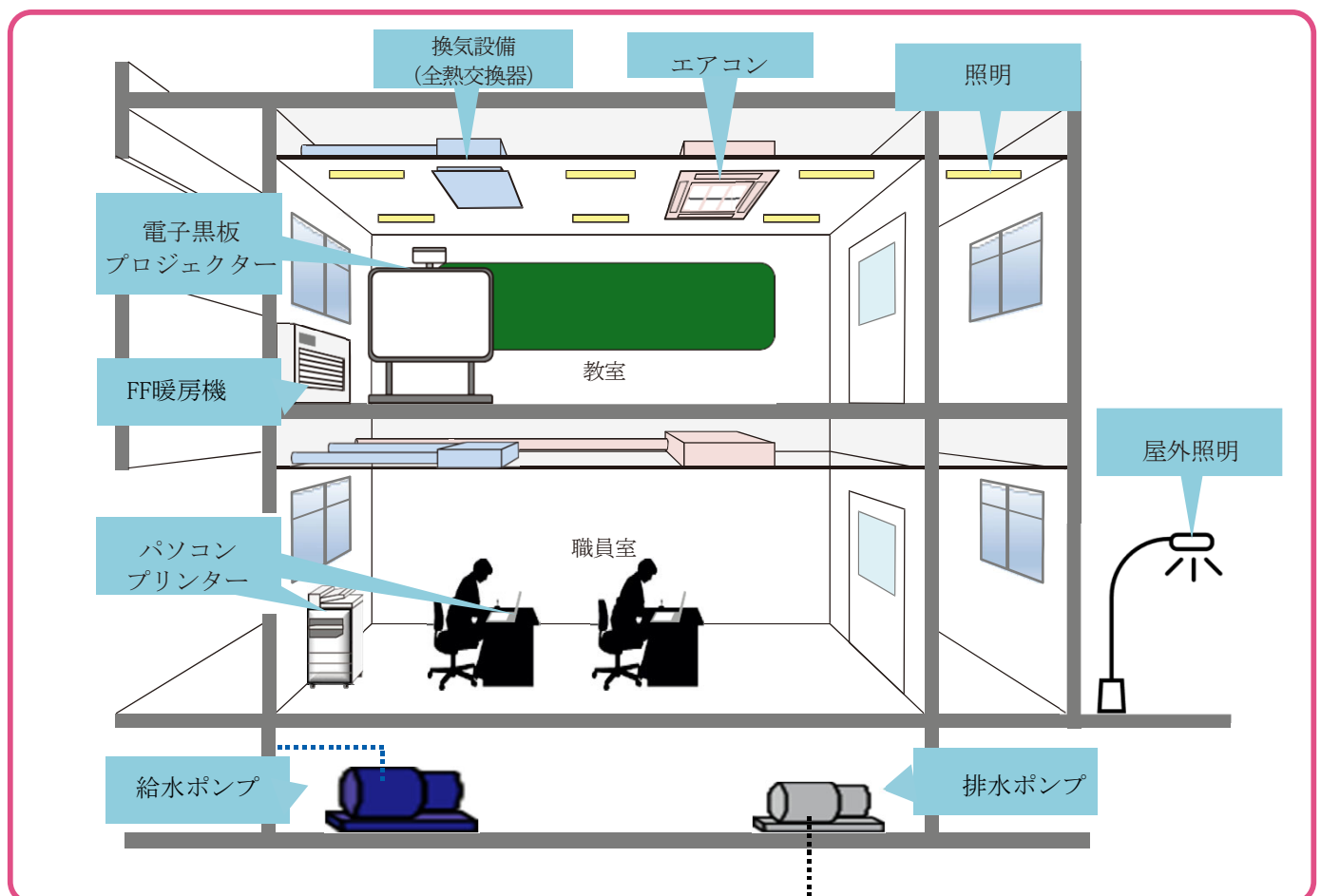


図2-1 教室・職員室にあるエネルギー使用設備等(イメージ)

表2-5 学校の主なエネルギー使用設備(例)

| 部屋名称 | 主なエネルギー使用設備 | 台数    | 1台当たりの消費量<br>(想定) |
|------|-------------|-------|-------------------|
| 教室   | エアコン        | 室外機1台 | 3.6kW             |
|      |             | 室内機2台 | 72W               |
|      | 換気設備(全熱交換器) | 2台    | 300W              |
|      | 照明          | 11本   | 32W               |
|      | 電子黒板        | 1台    | 400W              |
|      | プロジェクター     | 1台    | 200W              |
|      | FF暖房機       | 2台    | 3.9kW             |
| 教職員室 | エアコン        | 室外機1台 | 6.2kW             |
|      |             | 室内機2台 | 128W              |
|      | 換気設備(全熱交換器) | 2台    | 300W              |
|      | 照明          | 16本   | 32W               |
|      | パソコン        | 40台   | 20W               |
|      | プリンター       | 2台    | 600W              |
| 体育館  | エアコン        | 室外機1台 | 14.7kW            |
|      |             | 室内機4台 | 350W              |
|      | 換気設備(全熱交換器) | 4台    | 300W              |
|      | 照明          | 11本   | 123W              |
| 調理室  | エアコン        | 室外機1台 | 23kW              |
|      |             | 室内機2台 | 0.56kW            |
|      | 換気設備        | 2台    | 7.4kW             |
|      | 照明          | 10本   | 32W               |
|      | 厨房機器        | 6台    | 20kW              |
|      | ガス給湯器       | 2台    | 276kW             |
| その他  | 屋外照明        | 15灯   | 190W              |
|      | 給水ポンプ       | 1台    | 3.7kW             |
|      | 排水ポンプ       | 2台    | 250W              |

※設備機器の色はエネルギー種別を示す。赤色：電気又はガス+電気 緑色：電気 紫色：ガス

※台数、消費量は参考です。





参考

一般的な学校施設のエネルギー消費量の内訳

学校施設（小・中・高）のエネルギー消費量のうち空調、照明のエネルギー消費率は約7割を占めます。エネルギー消費の大きな設備・機器のマニュアルから重点的に作成していくことで、エネルギー使用量だけではなく、コスト削減にもつながります。

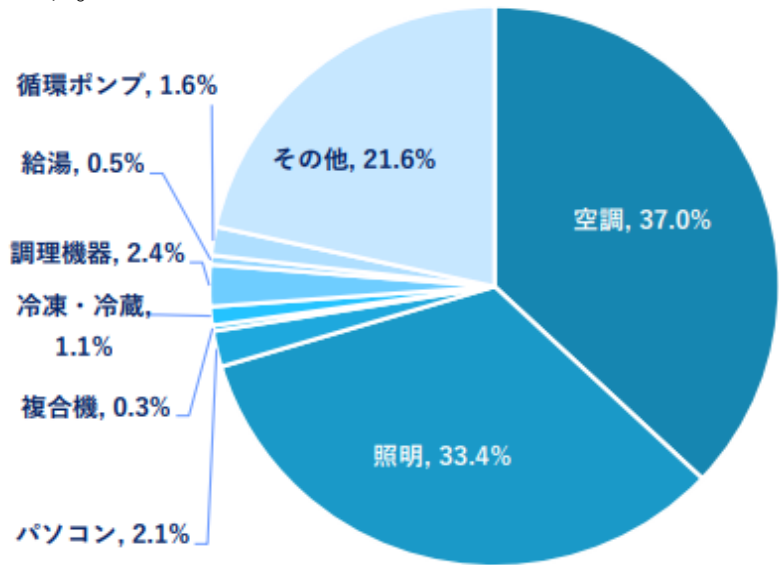


図2-2 一般的な学校(小・中・高)における用途別電力消費比率  
電力消費の内訳(夏季の点灯帯(17時頃))

(出所)：経済産業省資源エネルギー庁「夏季の省エネ・節電メニュー（令和5年6月）」

STEP-2

取組方針の策定

学校等のエネルギー使用実態を踏まえ、明確な目標を立てる必要があります。数値目標、取組期間、適用範囲、設備更新等に対する方針などを明確にしましょう。

表2-6 省エネルギー取組方針(例)

| 省エネルギー取組方針 | エネルギー消費原単位を2030年までに2020年度対比25%低減することを目標に取り組む                                                                                            |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 中期目標       | 2025年から2028年までの3年間でエネルギー消費原単位を15%以上改善する。<br>・体育館の照明設備についてメタルハライドランプからLED 照明器具に更新<br>・廊下、トイレなどの常時点灯が不要な場所に人感センサー取付<br>・校舎の屋上部分へ太陽光パネルの設置 |
| 年度目標       | 中期目標を各年度目標にブレークダウンし設定する。<br>エネルギー消費原単位、電力平準化原単位、電力使用量、燃料使用量について設定する。                                                                    |



参考

P73 エネルギー管理規程（作成例）



## STEP-3・4

## エネルギー管理マニュアルについて

判断基準に基づいた設備ごとのエネルギー管理マニュアル（管理標準）を作成し教職員等に周知し、それに基づいた管理・運用を実施しましょう。ただし、児童生徒および教職員の健康と安全を優先しましょう。

表2-7 省エネ法に基づくエネルギー管理マニュアル(イメージ)

| 1. 目的        | この管理標準は、△△小学校の空調設備を適切に管理し、エネルギーの使用の合理化を図るための管理、計測、記録、保守・点検、新設の措置についての標準を定める。                                |                   |          |            |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------|------------|
| 2. 適用範囲      | 小学校のすべての空調設備について適用する。                                                                                       |                   |          |            |
| 3. 主な機器の設置場所 | ・ 教室      ・ 体育館                                                                                             |                   |          |            |
| 項目           | 内容                                                                                                          | 管理値               | 判断基準との対応 | 備考         |
| ①管理          | 1. 設定基準温度<br>夏季（7月～9月）<br>冬季（12月～3月）<br>2. 空調機の運転時間<br>始業30分前-終業30分前<br>3. 屋外からの入熱・出熱抑制<br>ブラインド、カーテンを利用する。 | 〇〇℃<br>〇〇℃        | (1) ①ア   |            |
| ②計測・記録       | 室内温度の計測<br>室内温度、外気温度、CO2濃度                                                                                  | 教室〇回/日<br>体育館〇回/日 |          |            |
| ③保守・点検       | 1. フィルター清掃<br>2. 定期点検、専門業者による点検                                                                             | 〇回/年<br>〇回/年      |          | 点検<br>整備記録 |
| ④新設・更新の措置    | 1. 高効率空調機の採用                                                                                                |                   |          |            |
| 改正経歴         | 〇〇年 管理標準の見直し      〇〇〇（担当者）                                                                                  |                   |          |            |

## ①管理

設備の特性・性能等に対して運転管理のポイントを決め、管理値、標準値、時間等を設定する。

## ③保守・点検

保守・点検等の要領やポイントを決め、定期的な保守・点検を実施し、結果を記録に残す。

## ②計測・記録

計測・記録方式、頻度を決め、定期的を実施する。

## ④新設・更新時の措置

計測・記録方式、頻度を決め、定期的を実施する。



## STEP-5・6・7

## エネルギー管理マニュアルの取組状況の確認と見直し

教職員等は、管理マニュアルに基づきエネルギーを消費する設備の管理運用を行うとともに、年度末あるいは学期の終わり毎に管理・運用の実施状況をチェックし、見直すべきところと合わせて実務管理者に報告しましょう。

実務管理者は教職員等からの報告、見直し内容を取りまとめて教育委員会に報告します。



教育委員会は報告のあった学校の実施状況を評価し、学校現場の意見を踏まえ、エネルギー管理のルールをより最適な設定に見直しを行って、**継続的な維持改善**を図りましょう。



参考

P89 エネルギー管理マニュアル実施状況チェックシート（作成例）

## (3) エネルギー使用量の把握

教育委員会は、毎月の電気会社、ガス会社の検針値によりエネルギー使用量を把握し、各学校等に報告しましょう。実務管理者は、教職員等にその状況を周知し、過去の電力使用量の実績などから算出された目標値と実績値とを比較し、運用実態を分析します。必要であれば停滞なく学校関係者にさらなる省エネルギー対策を呼びかけることも大切です。

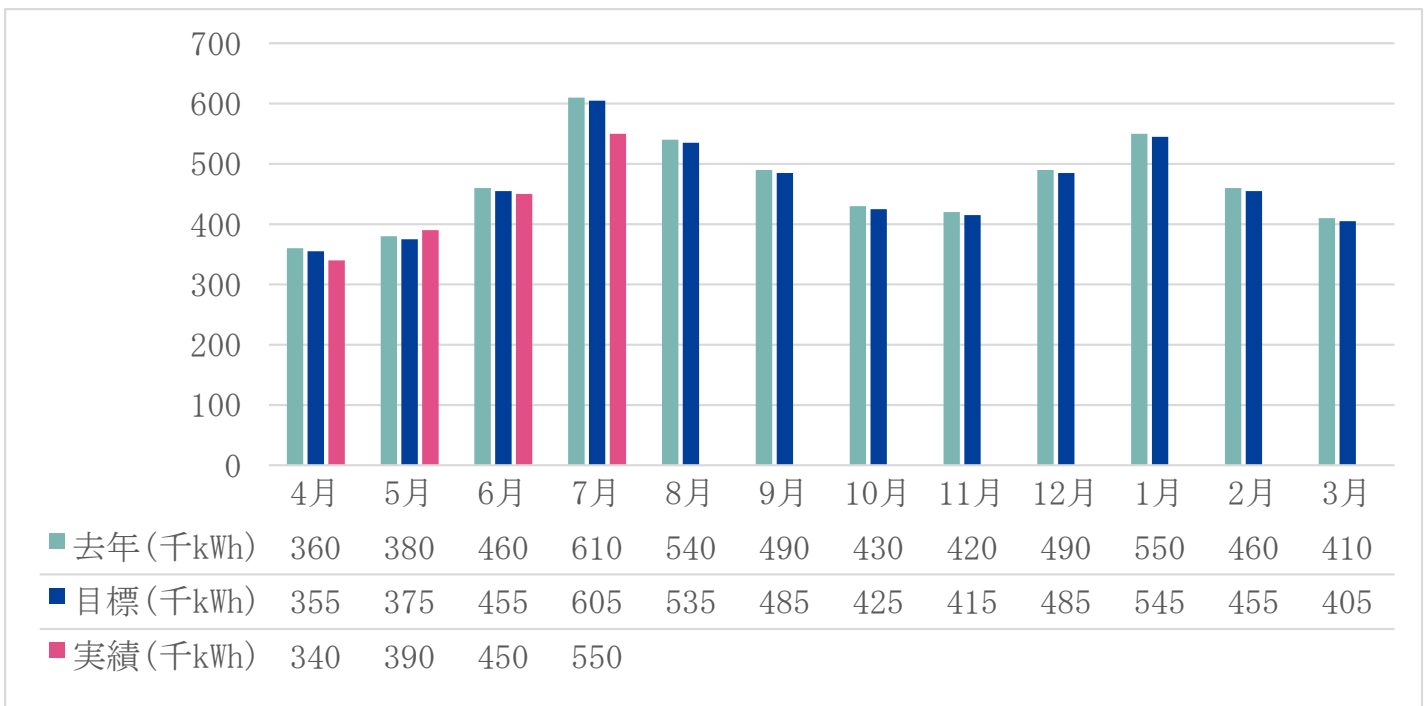


図2-3 月ごとの電力使用量目標値(作成例)

電力使用量が最も多い月の運用を見直すことで、契約電力を下げることに繋がります。

## 1

2023年4月改正法施行に伴う、  
定期報告書・中長期計画書の変更点

## (1) 定期報告書と中長期計画書

特定事業者等は、翌年度 **7月末日** までに事業者の主たる事務所の所在地を管轄する**経済産業局**及び当該事業者が設置している全ての工場等(学校をはじめとする管轄施設)に係る事業の所管省庁(**文部科学省**)に「定期報告書」及び「中長期計画書」を提出しなければなりません。(電子申請 (EEGS) で報告することが原則)

 **定期報告書**

前年度のエネルギー使用状況等を記載

 **中長期計画書**

判断基準に基づくエネルギー使用合理化や非化石エネルギー転換の目標達成のための中長期(3～5年)的な計画を作成

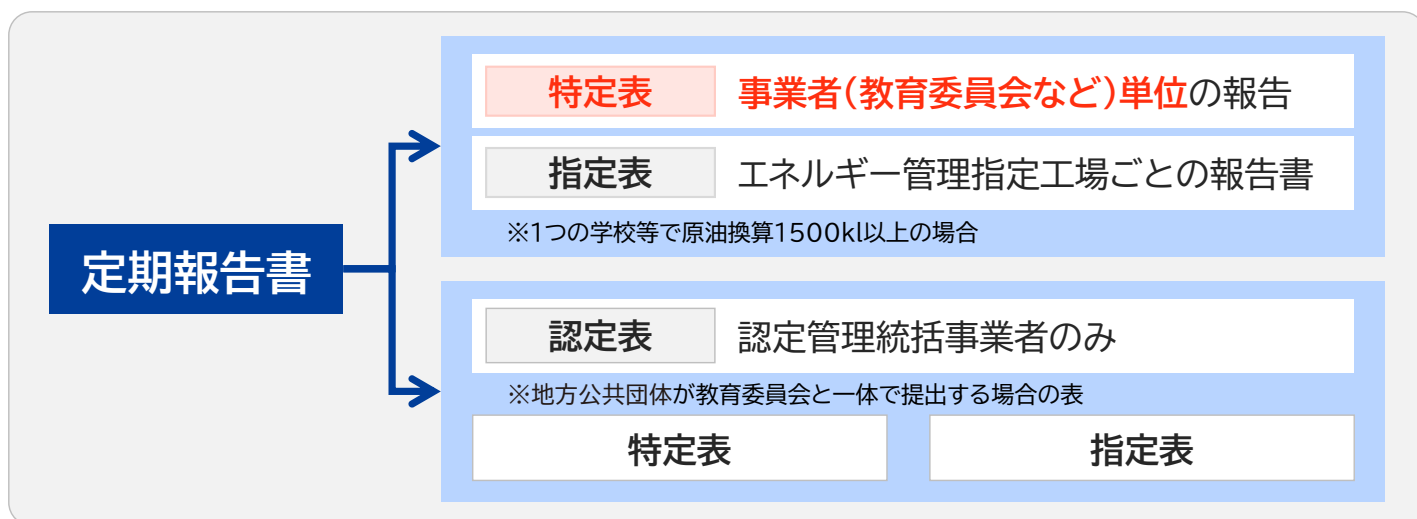
定期報告書・中長期報告書を提出しなかった場合や虚偽の報告をした場合は、**行為者**及び**法人等**に対し50万円以下の**罰金**が定められています。



参考

P 67 提出書類及び提出期限一覧

## (2) 定期報告書各表の基本構成



定期報告書は、特定表、指定表、認定表があります。事業者の事業形態や認定の取得の有無によって、報告範囲が異なります。

特定表は事業者単位の報告を行う表で、提出が法的に義務付けられており、事業者(教育委員会など)が使用します。

指定表はホールや図書館など大きな施設があり施設単体で原油換算1500kl以上の場合、施設単位で提出する必要がある、特定表に加えて提出します。

認定表は首長部局が認定管理統括事業者として登録されている場合、教育委員会の報告内容等を含め首長部局が提出します。



参考

P 69・70 定期報告書一覧表・中長期計画書一覧表

### (3) 特定第2表の変更内容と算定手順

定期報告書の特定第2表1-1では新たに非化石エネルギーが新たに加われました（表3-1参照）。

各事業者（教育委員会など）が1年間（4月～翌年3月）に使用した非化石エネルギーを含む全てのエネルギーを種類ごとに記入し原油量に換算します。

表3-1 特定第2表1-1 非化石エネルギー（一部抜粋）

|    | エネルギー種類 | 単位              | 換算係数 | 単位                 |
|----|---------|-----------------|------|--------------------|
| 燃料 | 木材      | t               | 13.2 | GJ/t               |
|    | バイオガス   | 千m <sup>3</sup> | 21.2 | GJ/千m <sup>3</sup> |
|    | 廃油      | kl              | 40.2 | GJ/kl              |
|    | 廃棄物ガス   | 千m <sup>3</sup> | 21.2 | GJ/千m <sup>3</sup> |
| 熱  | 地熱      | GJ              | —    | —                  |
|    | 温泉熱     | GJ              | —    | —                  |
|    | 太陽熱     | GJ              | —    | —                  |
|    | 雪氷熱     | GJ              | —    | —                  |
| 電気 | 太陽光     | 千kWh            | 3.6  | GJ/千kWh            |
|    | 風力      | 千kWh            | 3.6  | GJ/千kWh            |
|    | 地熱      | 千kWh            | 3.6  | GJ/千kWh            |
|    | 水力      | 千kWh            | 3.6  | GJ/千kWh            |

※従来から報告が義務付けられていた化石エネルギーについては、項目に追加はないものの、換算係数が変更されています。加えて電力については、従来の「昼間・夜間」という項目・係数分けが廃止されていますので、ご注意ください。

エネルギーの総使用量を原油量へ換算する方法を図3-1に示します。換算係数を用いて熱量を計算し合計量を求めた後、**原油量**として換算します。

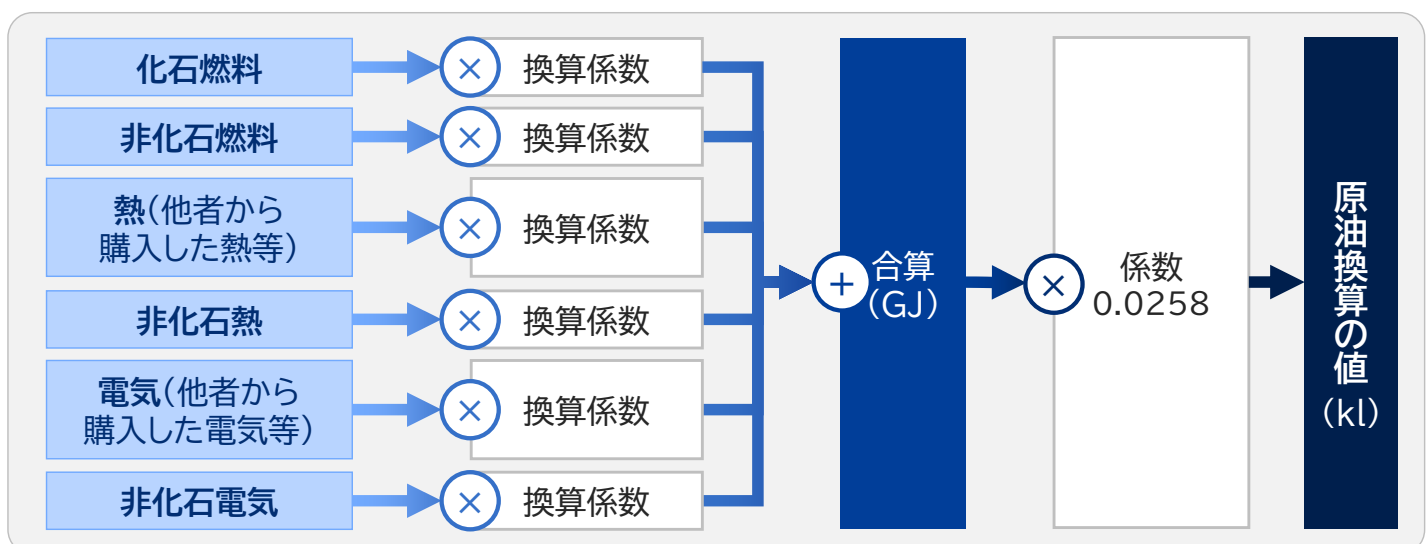


図3-1 エネルギー使用量の算定の手順(特定第2表1-1)

## 定期報告書(抜粋)

## 1-2 電気需要最適化を踏まえた電力使用量の内訳

| 月別<br>時間帯     | 単位    | 年度  |         |                 |         |                    |         |
|---------------|-------|-----|---------|-----------------|---------|--------------------|---------|
|               |       | 使用量 |         | 連携分を除いたエネルギー使用量 |         | 連携省エネルギー分のエネルギー使用量 |         |
|               |       | 数値  | 原油換算 kL | 数値              | 原油換算 kL | 数値                 | 原油換算 kL |
| 4月            | 千 kWh |     |         |                 |         |                    |         |
| 5月            | 千 kWh |     |         |                 |         |                    |         |
| 6月            | 千 kWh |     |         |                 |         |                    |         |
| 7月            | 千 kWh |     |         |                 |         |                    |         |
| 8月            | 千 kWh |     |         |                 |         |                    |         |
| 9月            | 千 kWh |     |         |                 |         |                    |         |
| 10月           | 千 kWh |     |         |                 |         |                    |         |
| 11月           | 千 kWh |     |         |                 |         |                    |         |
| 12月           | 千 kWh |     |         |                 |         |                    |         |
| 1月            | 千 kWh |     |         |                 |         |                    |         |
| 2月            | 千 kWh |     |         |                 |         |                    |         |
| 3月            | 千 kWh |     |         |                 |         |                    |         |
| 出力制御<br>時間帯   | 千 kWh |     |         |                 |         |                    |         |
| 需給が厳しい<br>時間帯 | 千 kWh |     |         |                 |         |                    |         |
| その他の時間帯       | 千 kWh |     |         |                 |         |                    |         |
| 合計            |       |     |         |                 |         |                    |         |

事業者単位で  
「月別」・「時間帯別」  
のいずれか1つを選択して記入します。

- 備考 1 事業者単位で月別・時間帯別のいずれか1つを選択して記入すること。なお、時間帯別による報告の際は、30分単位又は60分単位で計測した電気の使用量について、出力制御時間帯、需給が厳しい時間帯又はその他の時間帯にそれぞれ集計したものを記入すること。
- 2 原油換算 kL 欄には、エネルギーの使用の合理化に関する判断基準で定める月別電気需要最適化係数又は時間帯別電気需要最適化係数を考慮した値を記入すること。

## ● 月別の換算係数

1 カ月単位で計測した系統電気の使用量を一次エネルギー換算する際に用いる係数は報告対象年度、電力系統エリアごとに設定されています。

👉 経済産業省の計算サポートツールを活用ください。

[https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving\\_and\\_new/saving/enterprise/factory/support-tools/index.html#aa02](https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saving/enterprise/factory/support-tools/index.html#aa02)

## ● 時間帯の換算係数

- 再エネ出力制御時 : 3.60GJ/千kWh
- 需要状況が厳しい時 : 12.2 GJ/千kWh
- その他の時間帯 : 9.40GJ/千kWh

2日前の時点で出力制御が見込まれる日の8時から16時

前日の時点で一部の時間帯で広域予備率が5%未満となることが見込まれる日の0時から24時

## 1-3 電気の需要の最適化に資する措置を実施した日数

|                        |   |
|------------------------|---|
| 電気の需要の最適化に資する措置を実施した日数 | 日 |
|------------------------|---|

- 備考 1 1日に数回DRの対応を行った場合にも、「1日」として報告を行うこと。
- 2 設置する指定工場等のうち最も多い事業所の日数を記載すること。

複数の事業所(学校等)を有する場合は事業所(学校等)ごとに実施日数をカウントし日数が最も多い事業所(学校等)の日数を記入してください。



## (4) 中長期計画書の作成における留意事項及び記載例

### 中長期計画書(抜粋)

#### Ⅲ エネルギーの使用の合理化に関する計画

##### 4. その他エネルギーの使用の合理化に関する事項及び参考情報

(記載例)

- ・省エネルギーに関する職員の取組及び課内研修を継続的に実施している。
- ・毎月開催される課長会議にて全学校のエネルギー使用量実績を報告、現状分析や対応策を協議している。
- ・夏季一斉休業によるエネルギー使用量の低減のため、夏季一時休業を実施している。
- ・省エネパトロールの実施を継続している。
- ・エネルギー使用量等の「見える化」を図るためアプリケーションサービスを導入し、適切なエネルギー管理を行っている。
- ・学内報への省エネ情報の掲載を継続している。

#### Ⅳ 非化石エネルギーへの転換に関する計画

##### 1. 非化石エネルギーへの転換に関する目標

##### 1-1 非化石電気の使用状況

| 指標                     | 指標の範囲全体の<br>エネルギー使用量<br>(原油換算 kl) | 目標      |
|------------------------|-----------------------------------|---------|
|                        |                                   | 2030 年度 |
| 使用電気全体に占める<br>非化石電気の比率 | 定期報告書の電気使用量                       | ●● %    |

2030年度目標に向けての目標を定期報告書(特定第4表)に記載します。

##### 2. 非化石エネルギーへの転換に関する計画内容及び期待効果

| 内容                    | 該当する<br>工場等 | 着手時期<br>完了時期 | 非化石エネルギー<br>転換期待効果 | 目安設定<br>業種 | 新規<br>追加 |
|-----------------------|-------------|--------------|--------------------|------------|----------|
| 非化石エネルギーへの転換計画を記載します。 |             |              |                    |            |          |

##### 3. その他非化石エネルギーへの転換に関する事項及び参考情報

(記載例)

- ・小学校への太陽光発電の設置検討をするほか、非化石エネルギーに関する情報収集及び設備導入検討を行う。
- ・太陽光発電の導入を進めているが、荷重の問題や、近隣マンションへの反射影響等、設置にあたる課題が多いため、考慮しながら対策を講じていく予定である。

## 2

高機能化・多機能化に対応した  
エネルギー消費原単位の設定

## (1) エネルギー消費原単位とは

エネルギー消費原単位とは、年間エネルギー効率を示すために算出する値です。

$$\text{エネルギー消費原単位} = \frac{\text{エネルギー使用量}}{\text{密接な関係をもつ値}} \\ \text{(床面積、利用人数、利用時間など)}$$

「エネルギー使用量」は実際の年間エネルギー使用量とし、エネルギー使用量と「密接な関係をもつ値」はエネルギー使用と関係性の高い要因を**事業者自らが設定すること**とされています。すなわち運用や環境変化に応じて変更することができます。

※エネルギー消費原単位を変更する場合は経済産業局に**変更理由書**とエネルギー消費原単位の変更前、変更後の**比較表**を提出し承諾を得る必要があります。長年見直しをしていない場合、エネルギー消費原単位が、事業者にとって適正に評価されていない可能性があります。事業者にとって適切な「密接な関係を持つ値」を適用することが重要です。

## (2) 電気需要最適化評価原単位とは

改正省エネ法で電気需要**平準化**評価原単位は、計算方法が変更となり名称も電気需要**最適化**評価原単位に変更になりました。具体的には、電力が厳しい時間帯に電力の使用を抑制することに加え、太陽光発電をはじめとした非化石電力が余っている時間帯に電力を使用するように平準化するなど、電気の使用について最適であるか評価する原単位として扱われます。

$$\text{電気需要最適化} \\ \text{評価原単位} = \frac{\text{電気需要最適化係数を考慮した} \\ \text{年間エネルギー使用量}}{\text{密接な関係をもつ値}} \\ \text{(床面積、利用人数、利用時間など)}$$

エネルギー消費原単位又は電気需要最適化評価原単位の**どちらかの5年度間平均原単位変化を99%以下にすること**で優良事業者の評価されます。



参考

P 34 事業者クラス分け評価制度の概要

## (3) エネルギー消費原単位と電気需要適正化評価原単位の(分子)算定例

表3-2 原油換算エネルギー使用量(kl)算定例

| エネルギーの種類   |              | 単位                | エネルギー使用量 | 熱量換算係数 | 熱量 GJ  |
|------------|--------------|-------------------|----------|--------|--------|
| 化石燃料       | 灯油           | kl                | 100      | 36.5   | 3,650  |
|            | 軽油           | kl                | 100      | 38.0   | 3,800  |
| 非化石燃料      | 木材(ペレットストーブ) | t                 | 120      | 13.2   | 1,584  |
| 電気         | 電気事業者からの買電   | 千kWh              | 3,600    | 8.64   | 31,104 |
|            | うち非化石        | 千kWh              | 1,000    | 8.64   | 8,640  |
| 自家発電       | 太陽光          | 千kWh              | 1,000    | 3.6    | 3,600  |
| 合計         |              | GJ                |          |        | 43,738 |
| うち非化石      |              | GJ                |          |        | 13,824 |
| 原油換算       |              | kl (原油換算係数0.0258) |          |        | 1,218  |
| 原油換算 うち非化石 |              | kl (原油換算係数0.0258) |          |        | 357    |

※熱量換算係数はエネルギーの種類ごとによって異なる  
 ※小数第一位を四捨五入

## 1 エネルギー消費原単位の算定

$$\text{エネルギー消費原単位} = \frac{(A' - B - B')}{C}$$

- A : エネルギー使用量 (燃料、熱、電気の使用量)  
 A' : Aのうち、非化石燃料については補正係数0.8を乗じたエネルギー使用量と、他のエネルギー使用量を合算した全エネルギー使用量  
 B : 販売した副生エネルギー量 ※副生エネルギーとは製造した電気や熱エネルギーです。  
 B' : 購入した未利用熱量  
 C : エネルギーの使用量と密接な関係を持つ値

## 【エネルギー消費原単位A' の算定例】

| エネルギーの種類       | 使用量         | 非化石燃料係数 | 換算係数    | 原油換算(kl) |
|----------------|-------------|---------|---------|----------|
| ①化石燃料の合計       | 7,450 (GJ)  |         |         | = 192    |
| ②非化石燃料の合計      | 1,584 (GJ)  | ×0.8    |         | = 33     |
| ③電力事業者からの買電    | 31,104 (GJ) |         | ×0.0258 | = 802    |
| ④太陽光           | 3,600 (GJ)  |         |         | = 93     |
| エネルギー使用量( A' ) |             |         | ①②③④の合計 | 1,220    |

※小数第一位を四捨五入

※なお、非化石燃料係数は、非化石エネルギーへの転換を促すこと等を念頭に、エネルギー使用量に補正をかける(使用量を少なく扱う)措置が取られています。

## 2 電気需要最適化評価原単位の算定

$$\text{電気需要最適化評価原単位} = \frac{(A' - B - B')}{C}$$

- A : エネルギー使用量（燃料、熱、電気の使用量）  
A' : Aのうち、非化石燃料については補正係数0.8を乗じたエネルギー使用量と、  
電気需要最適化係数を考慮した電力事業者からの買電におけるエネルギー使用量  
と、他のエネルギー使用量を合算した全エネルギー使用量  
B : 販売した副生エネルギー量  
B' : 購入した未利用熱量  
C : エネルギーの使用量と密接な関係を持つ値

### 【電気需要最適化評価原単位 A' の算定例】

表3-3-1  
電力事業者からの買電(時間別)

| 時間別           | 年度<br>使用量  |                 |            |
|---------------|------------|-----------------|------------|
|               | 数値<br>千kWh | 係数              | 原油<br>換算kl |
|               |            |                 |            |
| 出力制御<br>時間帯   | 1,200      | 3.6<br>×0.0258  | 111.456    |
| 需給が厳しい<br>時間帯 | 1,200      | 12.2<br>×0.0258 | 377.712    |
| その他の<br>時間帯   | 1,200      | 9.4<br>×0.0258  | 291.024    |
| 合計            | 3,600      |                 | 780.192    |

表3-3-2  
電力事業者からの買電(月別)

| 月別  | 年度<br>使用量  |       |        |
|-----|------------|-------|--------|
|     | 数値<br>千kWh | 係数※   | 原油換算kl |
|     |            |       |        |
| 4月  | 300        | 0.216 | 64.8   |
| 5月  | 300        | 0.219 | 65.7   |
| 6月  | 300        | 0.236 | 70.8   |
| 7月  | 300        | 0.243 | 72.9   |
| 8月  | 300        | 0.243 | 72.9   |
| 9月  | 300        | 0.243 | 72.9   |
| 10月 | 300        | 0.239 | 71.7   |
| 11月 | 300        | 0.242 | 72.6   |
| 12月 | 300        | 0.242 | 72.6   |
| 1月  | 300        | 0.242 | 72.6   |
| 2月  | 300        | 0.239 | 71.7   |
| 3月  | 300        | 0.236 | 70.8   |
| 合計  | 3,600      |       | 852.0  |

※係数は地域、年度によって異なる

| エネルギーの種類       | 使用量                                          | 非化石<br>燃料係数 | 換算係数    | 原油換算(kl) |
|----------------|----------------------------------------------|-------------|---------|----------|
| ①化石燃料の合計       | 7,450 (GJ)                                   |             | ×0.0258 | = 192    |
| ②非化石燃料の合計      | 1,584 (GJ)                                   | ×0.8        | ×0.0258 | = 33     |
| ③電力事業者からの買電    | 表3-4-1又は表3-4-2のいずれかの値を使用(780.192)<br>or(852) |             |         |          |
| ④太陽光           | 3,600 (GJ)                                   |             | ×0.0258 | = 93     |
| エネルギー使用量( A' ) | ①②③④の合計 時間別1,098<br>月別1,170                  |             |         |          |

※小数第一位を四捨五入

#### (4) 密接な関係を持つ値の設定の流れ

省エネ法では、エネルギーの使用量ではなく「エネルギー消費原単位」の低減を求めています。その理由は、「エネルギー消費原単位」は、エネルギー消費効率を表しており、その**エネルギー消費効率**の改善を求めているからです。

学校等においては、なぜエネルギー使用量が増減したのかを分析し、要因を分母に含むことで、適正な**消費効率の増減**を評価することが可能です。この値は、第3章2(5)に示された設定例に限らず、各教育委員会等がおかれている実情に合わせて、自らが設定することが可能です。検証した結果、適切な要因を含む分母に変更する場合、経済産業局に申し出て協議することが可能です。



事業場のエネルギーについて**現状把握**



分母項目の**抽出**  
(延床面積、利用時間、利用人数、空調面積など)



抽出した項目の**相関性検証**



原単位の算出**シミュレーション**



**分母の決定**



学校等におけるエネルギー変化要因を分析し、分母の候補となるべき項目を抽出します。過去の事例では**空調設備の新設**、**地域開放**がエネルギー増となる大きな要因として挙げられています。

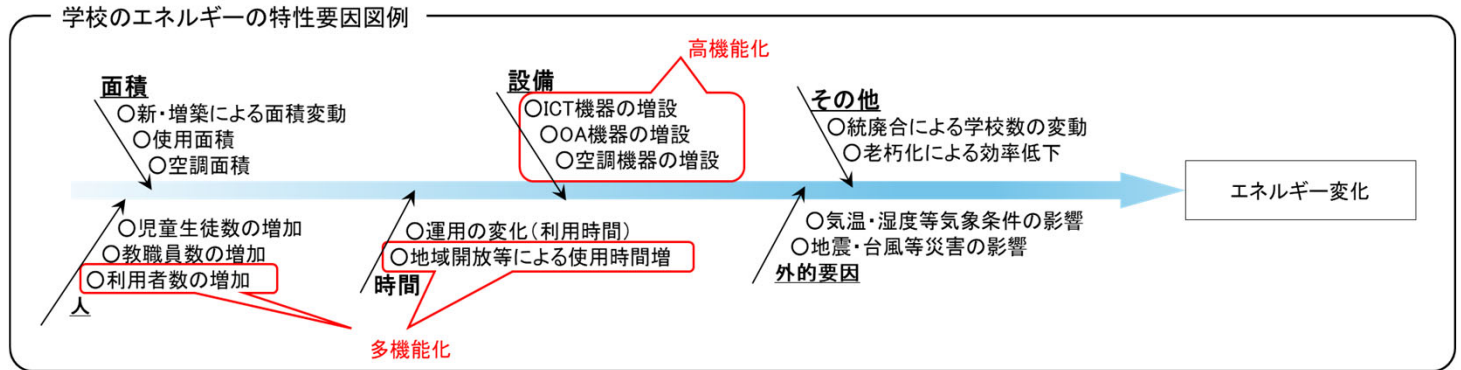


図3-2 学校のエネルギーの特性要因

「密接な関係をもつ値」を各年度のエネルギー使用量で図3-3のa.のようにデータのバラツキが多い形で示された場合、「密接な関係をもつ値」とエネルギー使用量の相関が低く、b.のようにバラツキが少ない場合は相関が高いと考えられます。また相関係数が0.7以上であれば相関が高いと言われています。

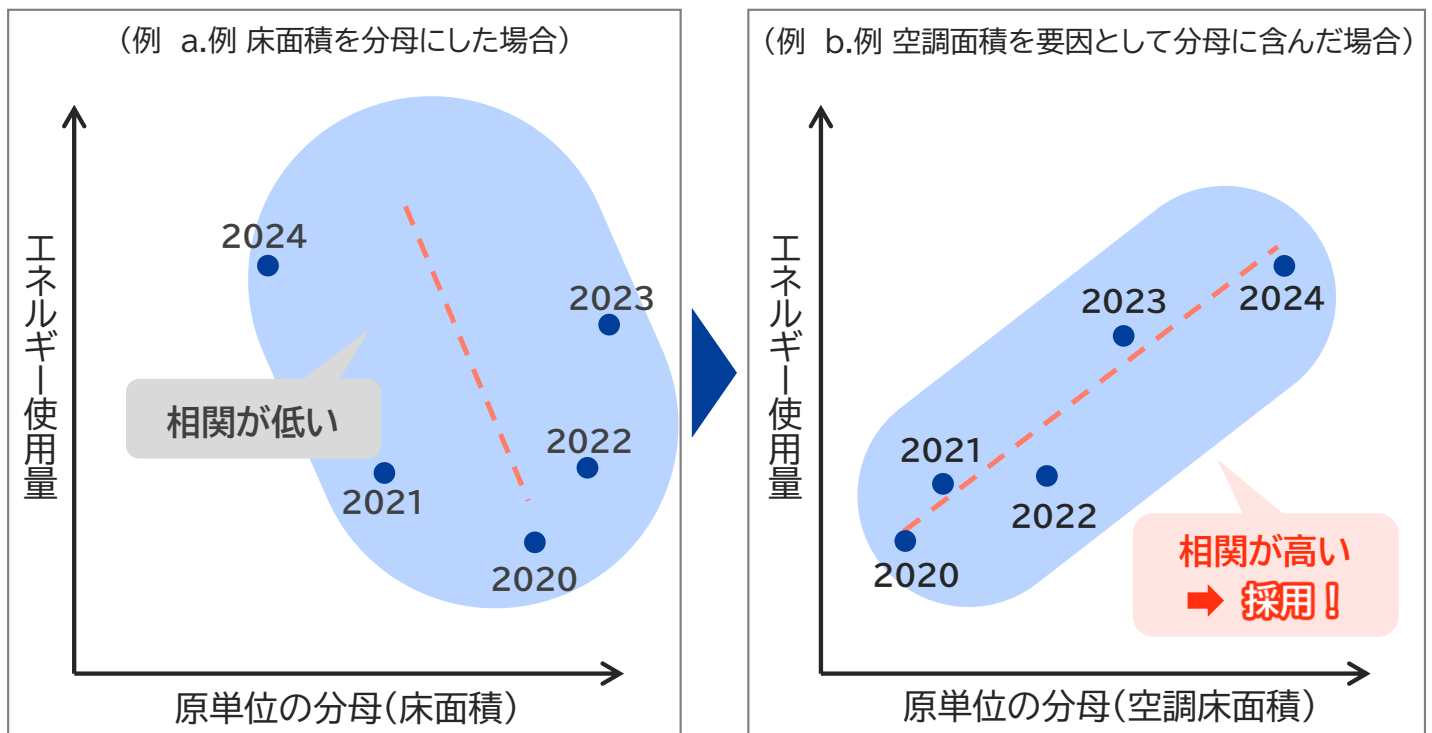


図3-3 総エネルギー使用量(kl)の推移

● 使用量kl  
-- 近似線

## (5) 密接な関係を持つ値の設定例

表3-4は高機能化・多機能化した学校を設置している教育委員会を想定した5年間のエネルギー使用量の推移を示しています。

「密接な関係をもつ値」を長年そのままの状態を使い続けている場合と、適正な原単位管理ができていない可能性があります。次項以降の①～④に「**密接な関係を持つ値**」を検証した例を記載します。

「延床面積」をエネルギー消費原単位に設定している事例において、相関係数と5年度間平均原単位変化が悪く算出されていますが、一例であり、「延床面積」をエネルギー消費原単位に設定することが必ずしも悪いことではありません。

表3-4 教育委員会を想定した5年間のエネルギーの推移

|            | 単位             | 2020年   | 2021年   | 2022年   | 2023年   | 2024年   |
|------------|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 総エネルギー使用量  | kl             | 38,500  | 38,800  | 39,300  | 40,500  | 44,600  |
| 延床面積       | m <sup>2</sup> | 200,000 | 200,000 | 200,000 | 200,000 | 200,000 |
| 年間授業日数(平均) | 日              | 161     | 198     | 200     | 180     | 199     |
| 空調面積       | m <sup>2</sup> | 4,000   | 5,000   | 6,000   | 7,500   | 45,700  |
| 空調エネルギー    | kl             | 9,200   | 9,400   | 8,400   | 8,300   | 11,500  |
| 地域開放利用面積   | m <sup>2</sup> | なし      | 780     | 1,030   | 1,120   | 1,120   |
| 地域開放利用時間   | h/年            | -       | 1,200   | 1,280   | 1,290   | 1,290   |

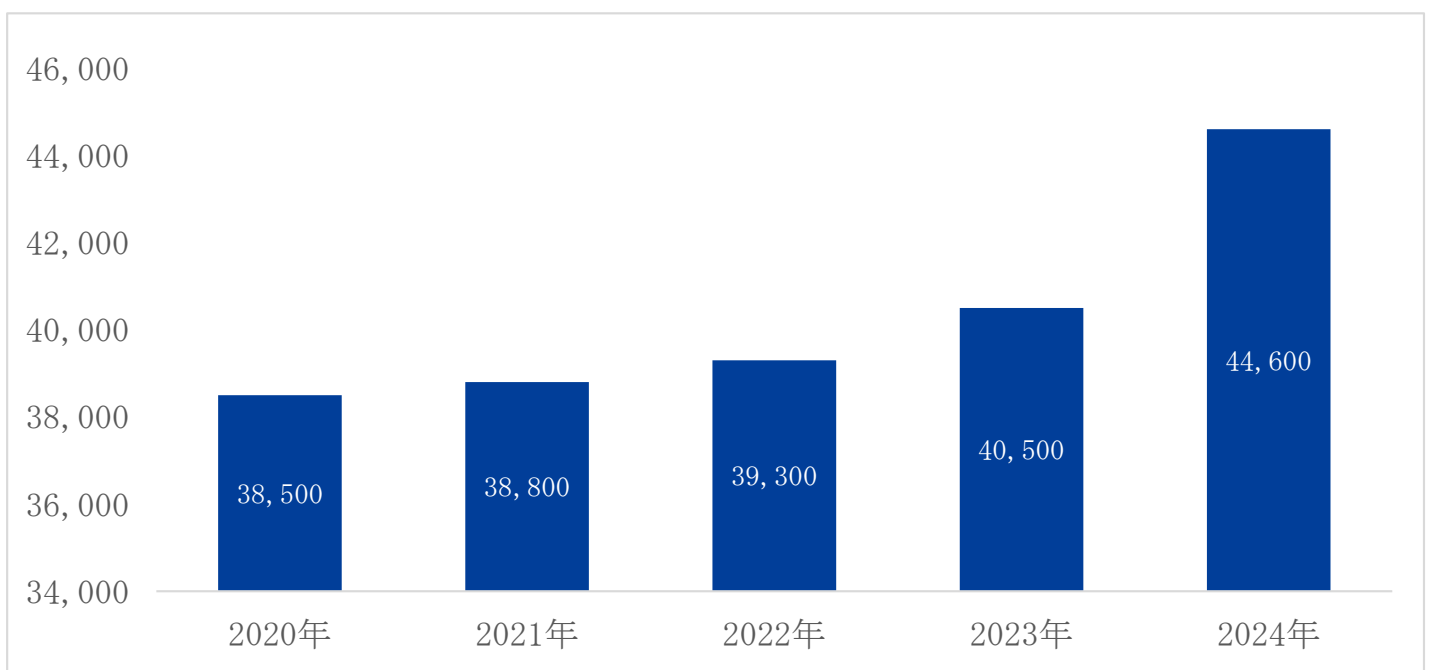


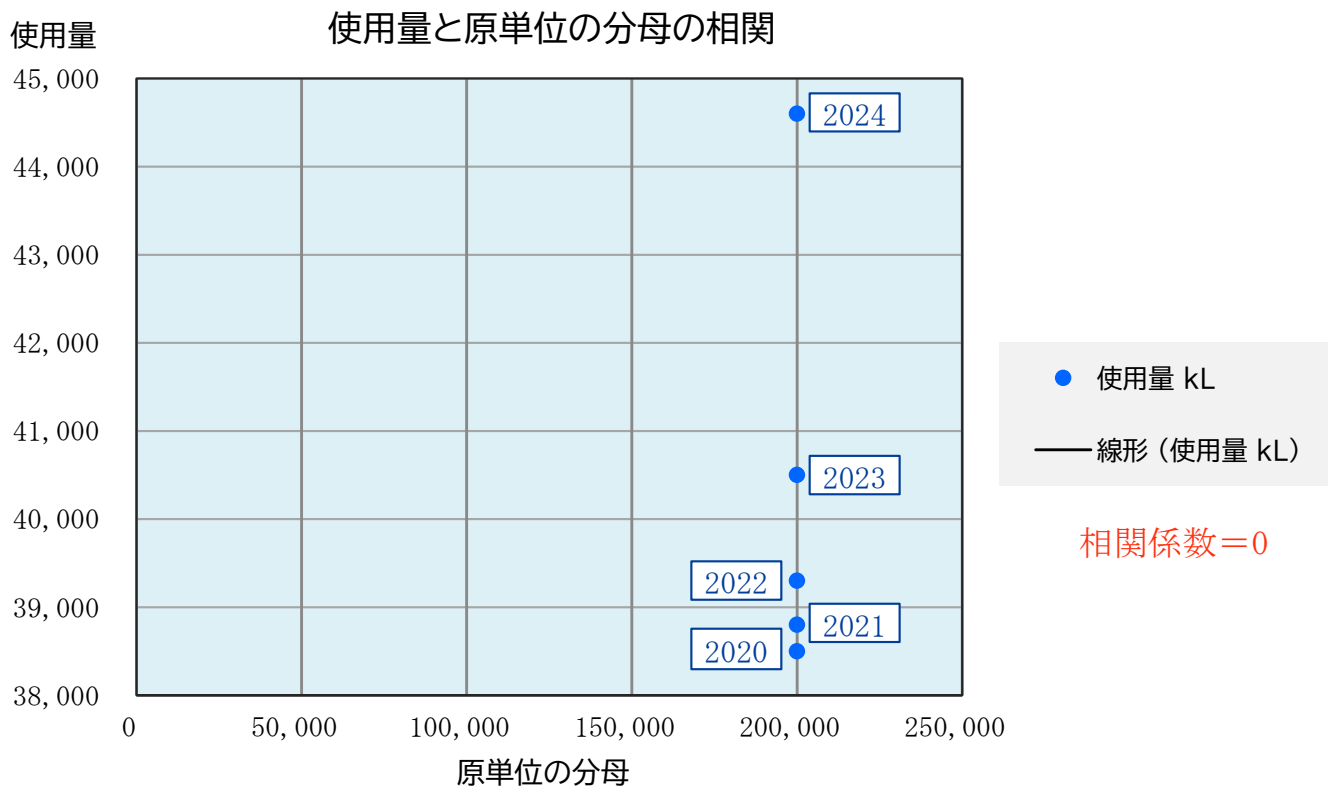
図3-4 総エネルギー使用量(kl)の推移

## 1 延床面積を密接な関係をもつ値とした場合の設定例

学校等の延床面積をエネルギー使用量と密接な関係をもつ値として設定します。

$$\text{エネルギー消費原単位} = \frac{\text{エネルギー使用量}}{\text{延床面積}}$$

| 項目    | 単位             | 2020年度  | 2021年度  | 2022年度  | 2023年度  | 2024年度  |
|-------|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 使用量   | kl             | 38,500  | 38,800  | 39,300  | 40,500  | 44,600  |
| 原単位分母 | m <sup>2</sup> | 200,000 | 200,000 | 200,000 | 200,000 | 200,000 |



| 年度             | 2020       | 2021   | 2022   | 2023   | 2024   | 5年度間平均<br>原単位変化 |
|----------------|------------|--------|--------|--------|--------|-----------------|
| エネルギー<br>消費原単位 | (a) 0.1925 | 0.1940 | 0.1965 | 0.2025 | 0.2230 |                 |
| 対前年度比<br>(%)   |            | 100.8% | 101.3% | 103.1% | 110.1% | (b) 103.8%      |

(a)=38,500÷200,000      (b)=(100.8×101.3×103.1×110.1)<sup>1/4</sup>

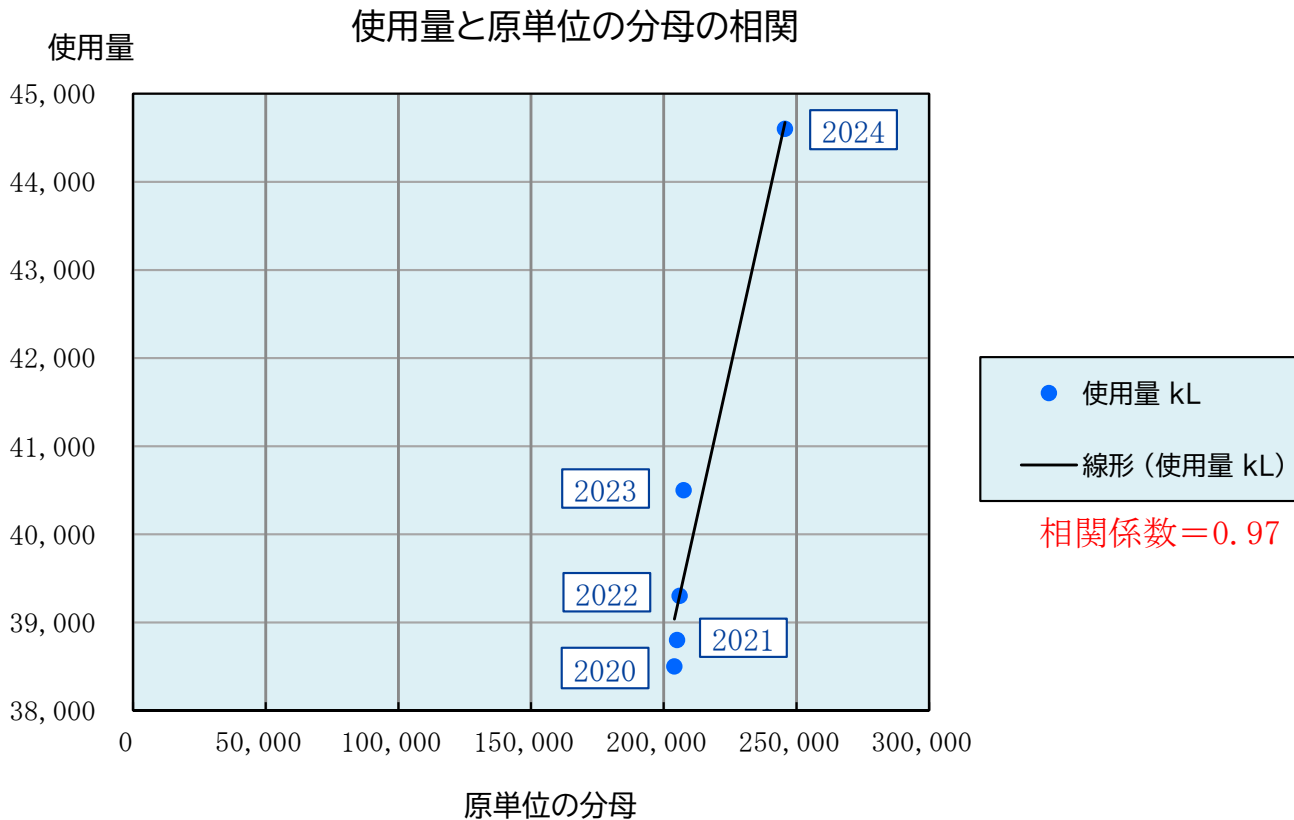
エネルギー消費原単位を中長期的に年平均1%以上低減できない場合は  
省エネルギーの取組が停滞していると評価されます。

## 2 空調機設置に対応した設定例

エネルギー使用量の増加の原因が空調設備の増加に起因している場合は、空調設備を新たに設置した**空調面積**と**延床面積**を合計した面積をエネルギー使用量と密接な関係をもつ値として設定します。

$$\text{エネルギー消費原単位} = \frac{\text{エネルギー使用量}}{\text{空調面積} + \text{延床面積}}$$

| 項目    | 単位             | 2020年度  | 2021年度  | 2022年度  | 2023年度  | 2024年度  |
|-------|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 使用量   | kL             | 38,500  | 38,800  | 39,300  | 40,500  | 44,600  |
| 原単位分母 | m <sup>2</sup> | 204,000 | 205,000 | 206,000 | 207,500 | 245,700 |



| 年度             | 2020       | 2021   | 2022   | 2023   | 2024   | 5年度間平均<br>原単位変化 |
|----------------|------------|--------|--------|--------|--------|-----------------|
| エネルギー<br>消費原単位 | (c) 0.1887 | 0.1893 | 0.1908 | 0.1952 | 0.1815 |                 |
| 対前年度比<br>(%)   |            | 100.3% | 100.8% | 102.3% | 93.0%  | 99.0%           |

(c) = 38,500 ÷ (200,000 + 4,000)

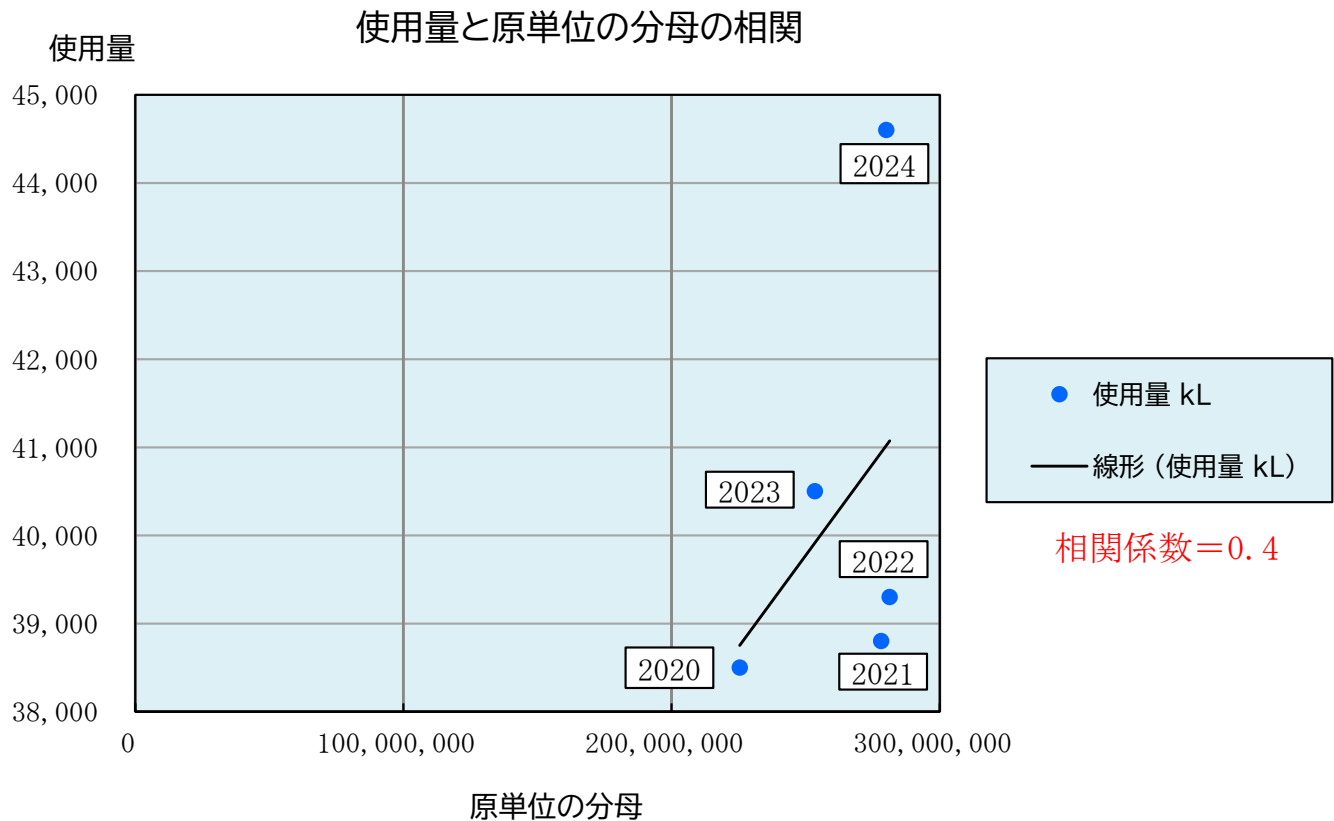
省エネ法の目標を達成しており、省エネの取組が優良と評価されます。

### 3 地域開放に対応した設定例

エネルギー使用量の増加の原因が地域開放時間の増加に起因している場合は、授業時間外の地域開放による学校等のエネルギー変化を適切に評価するため、**延床面積×年間授業時間+地域開放利用面積×地域開放利用時間**を密接な関係をもつ値として設定します。

$$\text{エネルギー消費原単位} = \frac{\text{エネルギー使用量}}{\text{延床面積} \times \text{授業日数} \times 7\text{h/日} + \text{地域開放利用面積} \times \text{地域開放時間}}$$

| 項目    | 単位                 | 2020年度  | 2021年度  | 2022年度    | 2023年度    | 2024年度    |
|-------|--------------------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|
| 使用量   | kL                 | 38,500  | 38,800  | 39,300    | 40,500    | 44,600    |
| 原単位分母 | 千m <sup>2</sup> ・時 | 225,400 | 278,136 | 281,318.4 | 253,444.8 | 280,044.8 |



| 年度             | 2020             | 2021      | 2022      | 2023      | 2024      | 5年度間平均<br>原単位変化 |
|----------------|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------------|
| エネルギー<br>消費原単位 | (d)<br>0.0001708 | 0.0001395 | 0.0001397 | 0.0001598 | 0.0001593 |                 |
| 対前年度比<br>(%)   |                  | 81.7%     | 100.1%    | 114.4%    | 99.7%     | 98.3%           |

(d) = 38,800 ÷ (200,000 × 198 × 7 + 780 × 1,200)

省エネ法の目標を達成しており、省エネの取組が優良と評価されます。

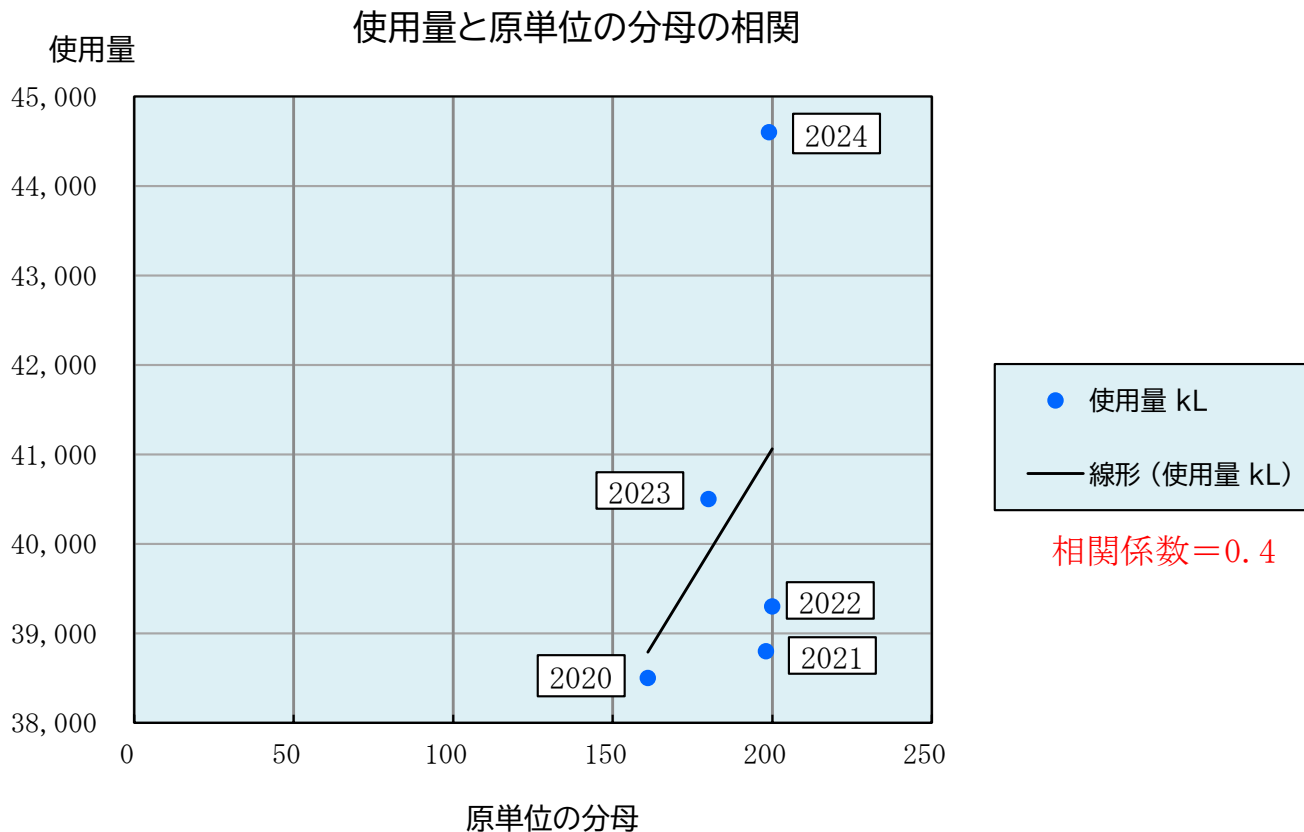


#### 4 学校の臨時休校に対応した設定例

学校等の年間授業日数が一定でないため、1日当たりの学校のエネルギー変化を適切に評価するため、エネルギー使用量と密接な関係をもつ値を年間授業日数として設定します。  
(2020年、2023年に臨時休校があった場合を想定)

$$\text{エネルギー消費原単位} = \frac{\text{エネルギー使用量}}{\text{年間授業日数}}$$

| 項目    | 単位 | 2020年度 | 2021年度 | 2022年度 | 2023年度 | 2024年度 |
|-------|----|--------|--------|--------|--------|--------|
| 使用量   | kL | 38,500 | 38,800 | 39,300 | 40,500 | 44,600 |
| 原単位分母 | 日  | 161    | 198    | 200    | 180    | 199    |



| 年度             | 2020      | 2021  | 2022   | 2023   | 2024  | 5年度間平均<br>原単位変化 |
|----------------|-----------|-------|--------|--------|-------|-----------------|
| エネルギー<br>消費原単位 | (e) 239.1 | 196.0 | 196.5  | 225.0  | 224.1 |                 |
| 対前年度比<br>(%)   |           | 82.0% | 100.3% | 114.5% | 99.6% | 98.4%           |

(e)=38,500÷161

省エネ法の目標を達成しており、省エネの取組が優良と評価されます。



## 参考

## 事業者クラス分け評価制度の概要

2016年度から開始された事業者クラス分け評価制度（SABC評価制度）は、優良事業者と停滞事業者を中心に、事業者全体の省エネへの取組に対する意欲を向上させることを目的に運用されています。

## 事業者クラス分け評価制度（SABC評価制度）

- 省エネ法の定期報告を提出する全ての事業者をS・A・B・Cの4段階へクラス分けし、クラスに応じたメリハリのある対応を実施するもの。

|                                                       |                                                          |                                                                                        |                                                  |
|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <b>Sクラス</b><br>省エネが優良な事業者<br>（目標達成事業者）                | <b>Aクラス</b><br>省エネの更なる努力が<br>期待される事業者<br>（目標未達成事業者）      | <b>Bクラス</b><br>省エネが停滞している事業者<br>（目標未達成事業者）                                             | <b>Cクラス</b><br>注意を要する事業者<br>（目標未達成事業者）           |
| <b>【水準】</b> ※1<br>①努力目標達成<br>または、※2<br>②ベンチマーク目標達成    | <b>【水準】</b><br>Bクラスよりは省エネ水準<br>は高いが、Sクラスの水準<br>には達しない事業者 | <b>【水準】</b> ※1<br>①努力目標未達成かつ直近<br>2年連続で原単位が対前<br>年度年比増加<br>または、<br>②5年間平均原単位が5%<br>超増加 | <b>【水準】</b><br>Bクラスの事業者の中で特<br>に判断基準遵守状況が不<br>十分 |
| <b>【対応】</b><br>優良事業者として、経産<br>省HPで事業者名や連続<br>達成年数を表示。 | <b>【対応】</b><br>省エネ支援策等に関する<br>情報をメールで発出し、努<br>力目標達成を推進。  | <b>【対応】</b><br>注意喚起文書を送付し、現<br>地調査等を重点的に実施。                                            | <b>【対応】</b><br>省エネ法第6条に基づく指<br>導を実施。             |

※1 努力目標：5年度間平均エネルギー消費原単位又は5年度間平均電気需用最適化評価原単位を年1%以上低減すること。

※2 ベンチマーク目標：ベンチマーク制度の対象業種・分野において、事業者が中長期的に目指すべき水準。

※3 定期報告書、中長期計画書の提出遅延を行った事業者は、Sクラス事業の公表・優遇措置の対象外として取り扱うことがあります。

（出所）：経済産業省資源エネルギー庁 ホームページ「事業者クラス分け評価制度の概要」

## 事業者のクラス分けの状況について（令和6年6月4日時点）

令和5年度提出の定期報告によるクラス分けの結果、Sクラスは52.0%（0.1%減）、Aクラスは33.9%（2.6%増）、Bクラスは14.1%（2.5%減）となりました。

| 全事業者※6             | Sクラス             | Aクラス             | Bクラス             |
|--------------------|------------------|------------------|------------------|
| 11,960<br>(12,009) | 52.0%<br>(52.1%) | 33.9%<br>(31.3%) | 14.1%<br>(16.6%) |

※6 令和5年度に提出された令和4年度実績の工場・事業場におけるエネルギー使用状況等に関する定期報告書について、令和6年6月4日時点で評価を行った結果を示したものとします。

（ ）は令和4年度報告（令和3年度実績）の値。各クラスの割合は、クラス分けに必要な5年度間平均原単位変化が算出可能な事業者数を分母としています。

（出所）：経済産業省資源エネルギー庁 ホームページ「事業者クラス分け評価制度の概要」



## 1

## 学校施設の省エネルギー対策

## (1) 学校施設の省エネルギー対策について

省エネ法ではエネルギー消費原単位を中長期的に年1%以上低減させることを目標としています。総使用時間等が少ない故に、一般的な事務所に比べるとエネルギー使用量が少なく、設置されている設備に限られる学校等では対策出来る省エネの取組は限られています。

児童・生徒・教職員等に我慢を強いるのではなく、適切な学習環境(室内環境)や作業環境を維持した上で、日常生活におけるエネルギーの無駄な使用を無くすことや、旧式の設備を高効率の設備に更新すること、さらには、再生可能エネルギー(非化石エネルギー)に転換していくことが重要です。

第4章では省エネルギー対策の進め方をハード、ソフト両面からまとめていますので、本章の取り組み内容を参考として、積極的に省エネルギー対策に取り組むことが重要です。





## 2

## 省エネルギー対策に係る工事について

## (1) 大規模改修工事の例(省エネルギー対策に直接影響する工事等)

学校施設の老朽化対策を適切に進めることは、喫緊の課題となっています。

改修時には、長寿命化を図ることは当然ですが、ハード面として取組むことのできる省エネルギー対策を合わせて検討することが重要です。

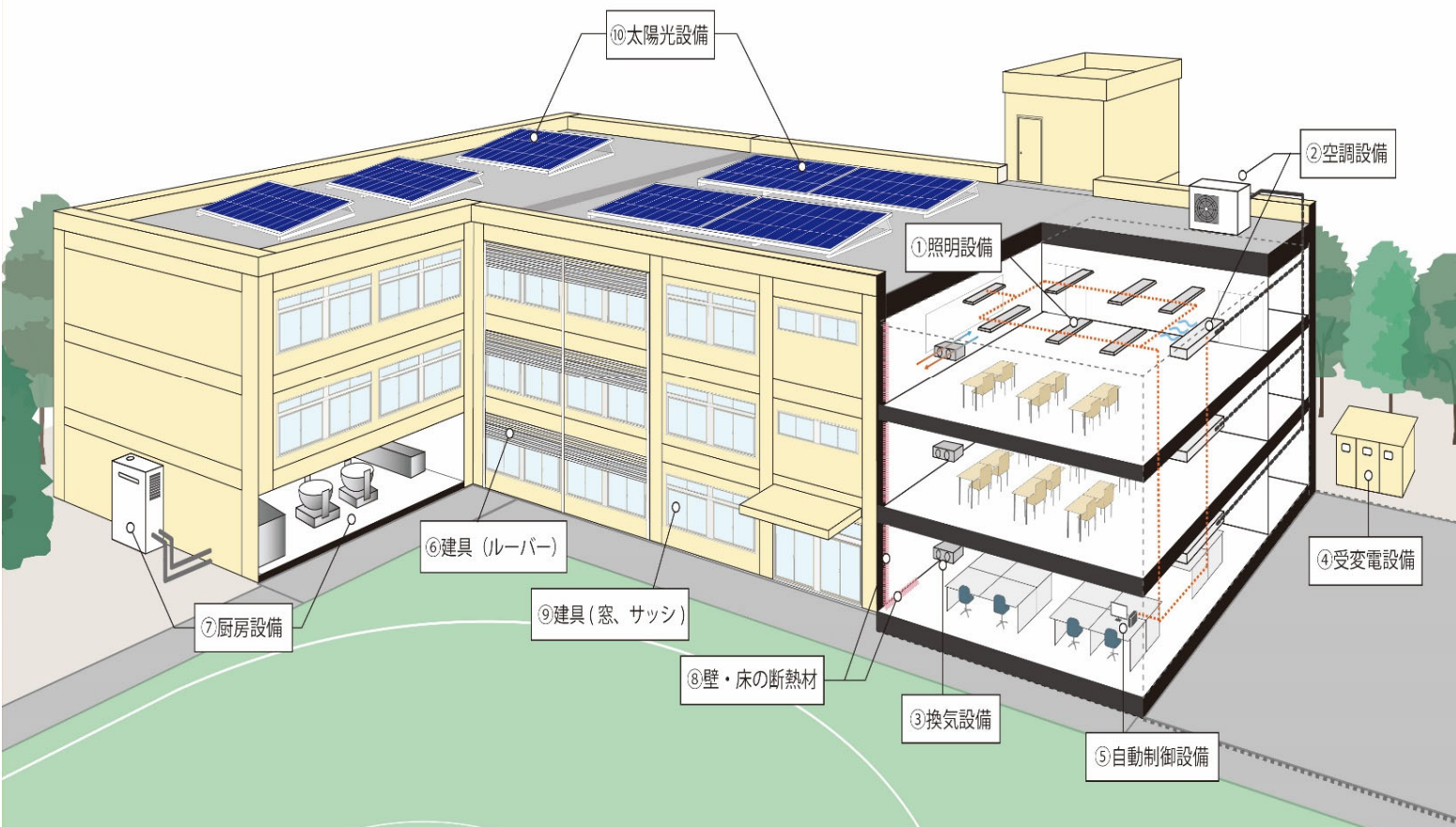


図4-1 大規模改修工事の例

表4-1 省エネルギー対策に直接影響する工事一覧

| No | 項目        | 工事内容(例)                             | 改修工事を行うメリット                                                                                      |
|----|-----------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ①  | 照明設備      | 照明のLED化                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>● エネルギー削減</li> <li>● 省メンテナンス</li> </ul>                   |
| ②  | 空調設備      | 高効率空調機の導入                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>● エネルギー削減</li> </ul>                                      |
| ③  | 換気設備      | 全熱交換器の導入                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 熱損失の抑制によるエネルギー抑制</li> </ul>                             |
| ④  | 受変電設備     | 変圧器の更新                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 性能(効率)向上によるエネルギー削減</li> <li>● 事故(停電、火災など)の防止</li> </ul> |
| ⑤  | 自動制御設備    | 自動制御設備(集中管理)の導入                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>● エネルギーの抑制(ピークカット)</li> </ul>                             |
| ⑥  | 建具(ルーバー)  | 日射遮蔽ルーバーの設置                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 日射の遮蔽によるエネルギー削減</li> </ul>                              |
| ⑦  | 厨房設備      | 厨房機器の更新                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 性能向上によるエネルギー削減</li> </ul>                               |
| ⑧  | 壁・床の断熱材   | 内断熱工事<br>外断熱工事                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 外皮性能向上によるエネルギー削減</li> <li>● 結露等の防止</li> </ul>           |
| ⑨  | 建具(窓、サッシ) | 窓改修(複合ガラス<br>反射フィルム<br>Low-Eガラス)の導入 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 外皮性能向上によるエネルギー削減</li> <li>● 結露等の防止</li> </ul>           |
| ⑩  | 太陽光設備     | 太陽光設備の導入                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 創エネルギー</li> <li>● 防災機能向上(停電時対応)</li> </ul>              |

表4-2 表4-1の工事に係る関連工事一覧

| No | 項目   | 工事内容(例)              | 改修工事を行うメリット                                                                             |
|----|------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| -  | 屋上防水 | ウレタン塗膜防水<br>アスファルト防水 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 雨漏り防止</li> <li>● 屋根の被覆性能向上(建物の長寿命化)</li> </ul> |
| -  | 塗装   | 外壁塗装                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 安全性向上</li> <li>● 外被性能向上(建物の長寿命化)</li> </ul>    |
| -  | 仮設   | 外部足場                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 外部工事の作業効率向上</li> </ul>                         |

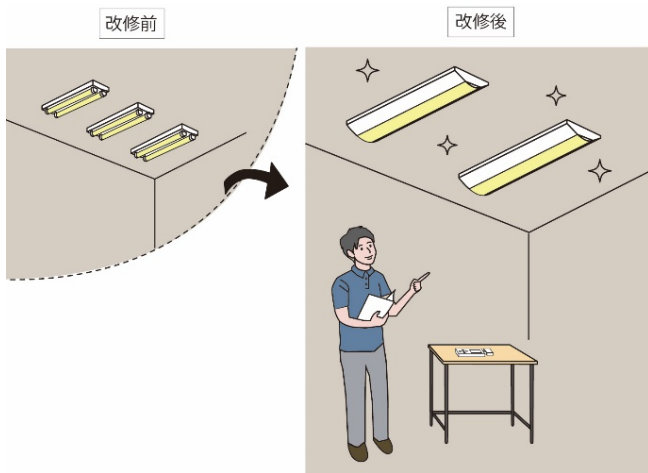


## (2) 省エネルギー対策に影響する工事例

建物や設備は経年により劣化していきます。それに対処するためには適時適切に修繕工事や設備更新等を行う必要があります。

建物の改修工事を全面的に行うことが困難な場合は、年度ごとに計画を立て各設備や建物の各部分ごとに工事を行うことが効率的です。その際は、設備容量や照度などを適切に見直し、ダウンサイジングに努めることが省エネルギー対策として重要です。老朽改修に当たっては長寿命化工事に合わせて省エネルギー対策工事を計画的に行うことが重要です。

### 1 照明器具のLED化



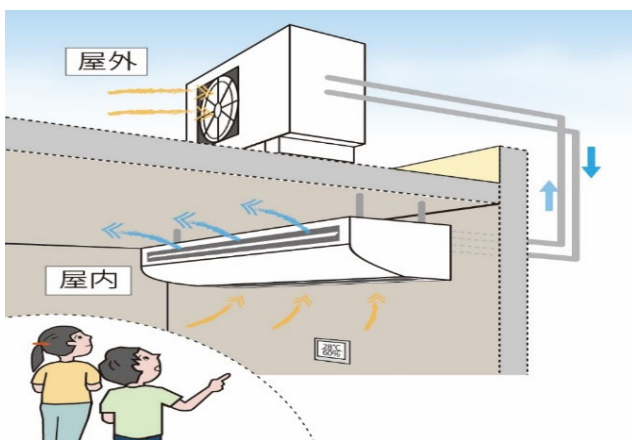
#### 特徴

- 寿命が長く、光源(電球等)交換の頻度の省力化が可能
- 消費電力が少なく、ランニングコストの削減が可能
- プラスチック製のため、耐衝撃性が向上する場合がある
- 有害物質(水銀など)を不使用

#### 留意点

- 取替え前の蛍光灯と同じ位置に同数のLED照明を設置した場合、照度が大きく上昇する可能性があるため、適正な照度を計算しダウンサイジングを検討することが重要
- 適切な系統分けを行うことで、天候の良い日に窓際の照明を消すなどさらに省エネ化も可能

### 2 高効率空調設備への更新



#### 特徴

- 消費電力が少なく、ランニングコストの削減が可能
- 集中管理装置やデマンド機能などを活用し、エネルギー使用量を抑制することが可能
- ICTによる遠隔操作での点検も可能

#### 留意点

- 空調効率を向上させるため、全熱交換器の同時設置や、壁・サッシ等の断熱の施工を合わせて検討することが重要
- 機器の効率が悪くなるためフィルターの清掃を定期的に行うことが必要
- 体育館等の容積が大きい空間に空調機を設置する際は、空間に合わせた適切な冷暖房手法を検討することが重要



## 参考

## 早期のLED化(リース手法)による電気料金削減効果について

自治体が実際に検討した例を以下に示します。この例では、10年間のリース契約により早期にLED化した場合のリース料金と電気料金について検討しています。リース手法は初期投資を必要とせず、リース料金を差し引いても電気料金の削減効果が得られる結果となっていることから、早期に更新するメリットが大きいことが分かります。

| LED化更新前の電気料金等        |             |                 |              | LED化更新後の電気料金    |              |           | 工事費                          |
|----------------------|-------------|-----------------|--------------|-----------------|--------------|-----------|------------------------------|
| 名称                   | 照明器具<br>(灯) | 年間使用<br>電力(kWh) | 電気料金<br>(千円) | 年間使用<br>電力(kWh) | 電気料金<br>(千円) | リース<br>料金 | LED化工事を<br>行った場合<br>(参考)(千円) |
| A小学校<br>(34学級・約800人) | 約1,500      | 約126,000        | 約5,860       | 約42,600         | 約1,980       | 600万円/年   | 約18,000                      |
| B小学校<br>(17学級・約430人) | 約1,200      | 約95,300         | 約4,450       | 約21,300         | 約1,460       |           | 約13,200                      |
| C中学校<br>(23学級・約530人) | 約280        | 約63,500         | 約2,960       | 約23,600         | 約1,100       |           | 約12,800                      |
| D幼稚園<br>(5組・約140人)   | 約370        | 約19,000         | 約880         | 約8,800          | 約410         |           | 約3,500                       |
| E給食センター<br>(センター方式)  | 約140        | 約18,000         | 約850         | 約5,200          | 約250         |           | 約3,000                       |
| 合計                   | 約3,490      | 約321,800        | 約15,000      | 約101,500        | 約5,200       |           | 約50,500                      |

## 設定条件

1. 点灯時間 1,500時間で設定
2. 電気従量料金 約35円/kWh 基本料金約 1480円/kW
3. 照明器具の本数変更なし ※実際にダウンサイジングすれば、より効果あります。

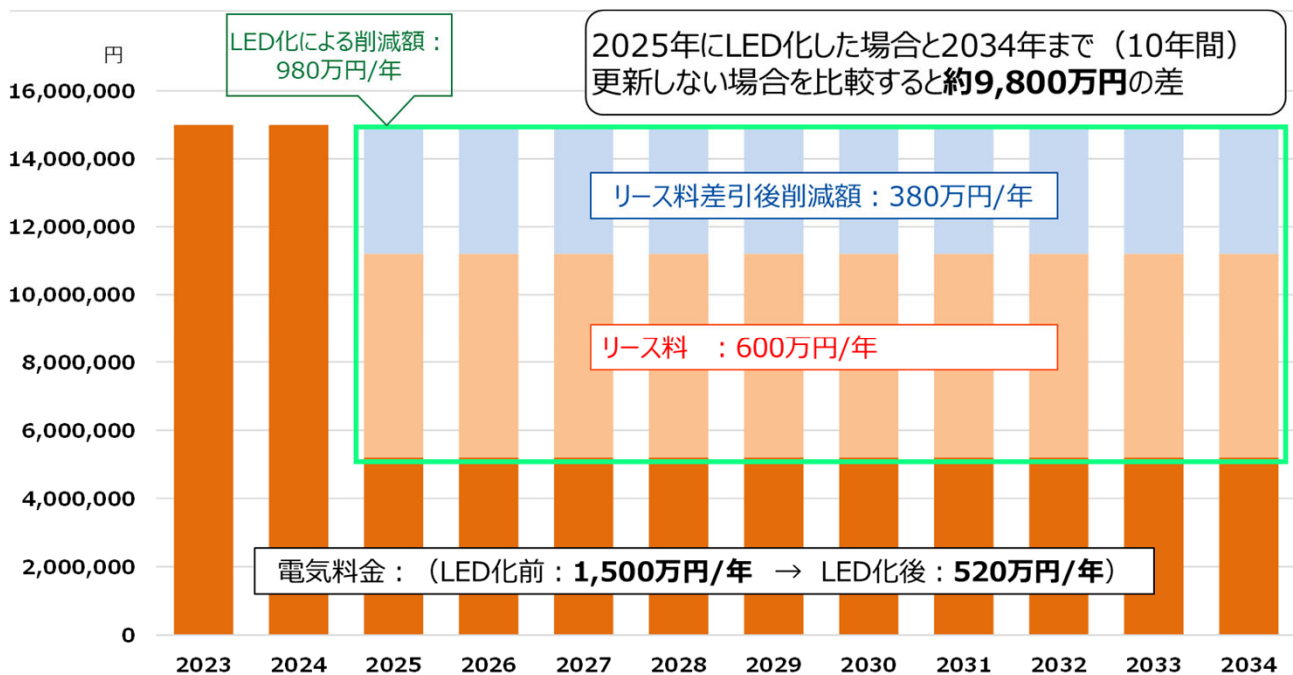
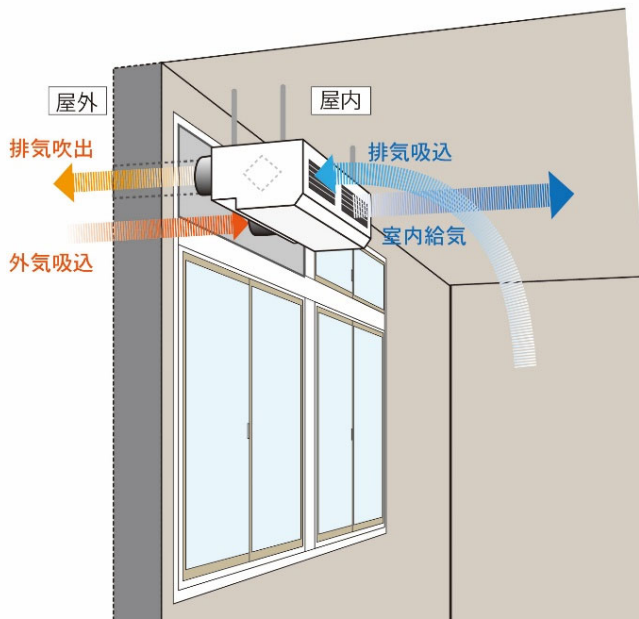


図4-2 早期のLED化(リース手法)による経費削減効果について

### 3 全熱交換器の導入



#### 特徴

- 室内外の空気を熱交換することで、室内の温熱環境をできるだけ維持して換気するため、空調のエネルギー使用量を抑制可能
- 全熱交換器とCO2センサーを連動することで室内環境に適切な換気量を保つことが可能

#### 留意点

- 中間期(4月や10月など)は空調を使用しなくても換気のみで室内環境を整えることが可能なため換気モード(夏・冬)と普通換気モード(中間期)の切替を行うことが必要



#### 参考

#### 全熱交換器の仕組み

窓の開放による換気では、冷房で冷やした空気・暖房で暖めた空気が外に逃げてしまいます。その結果、空調設備の負荷が大きくなり、エネルギー使用量が増加します。機械換気の場合でも、単純に室内の空気と室外の空気を入れ換えるだけでは同様です。

全熱交換器は、熱交換するエレメント(材質は主に紙)を内部に備えており、そこを空気が通った際に熱が移動し、外気をそのまま取り込んだ場合の温度より室内温度に近い温度になって室内に取り込まれます。

機械換気の中でも、全熱交換による換気を行えば、換気の際に捨てられてしまう室内のエネルギーを回収・再利用できるため、換気による空調負荷を抑えることができます。

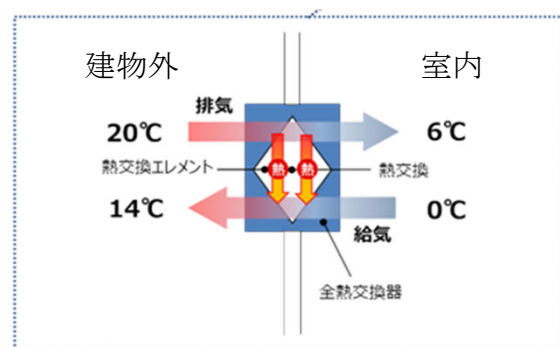


図4-3 全熱交換器の仕組み

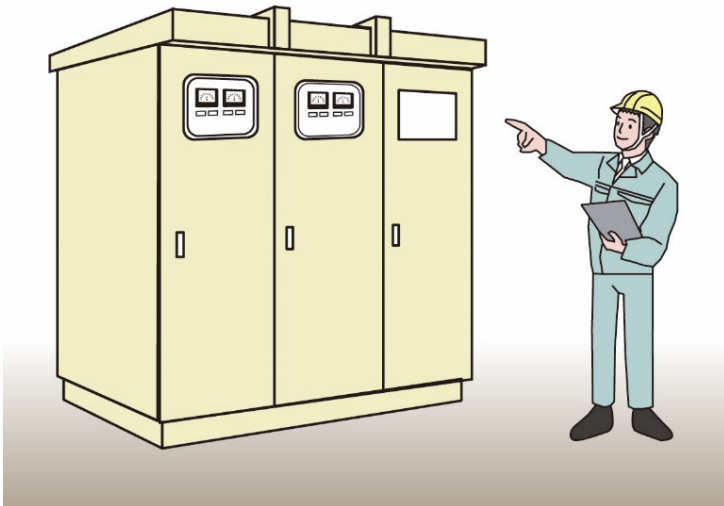
## 4 受変電設備の更新

### 特徴

- 変圧器をトップランナー仕様の高効率変圧器に更新すると損失が約50%改善
- 更新による事故(停電・火災など)の防止

### 留意点

- 受変電設備の更新時には、更新後に必要となる機器の容量を将来計画を踏まえ、十分検討した上で容量設定することが重要



### 参考

### 受変電設備



### 受変電設備について

発電所で発電される電気は50万ボルトに近い高圧で送電しています。高圧で送電されるのは送電ロス回避のためですが、実際に電気を使う機器は、200Vや100Vのため、学校等に届く前にこの低い電圧に変圧する必要があります。

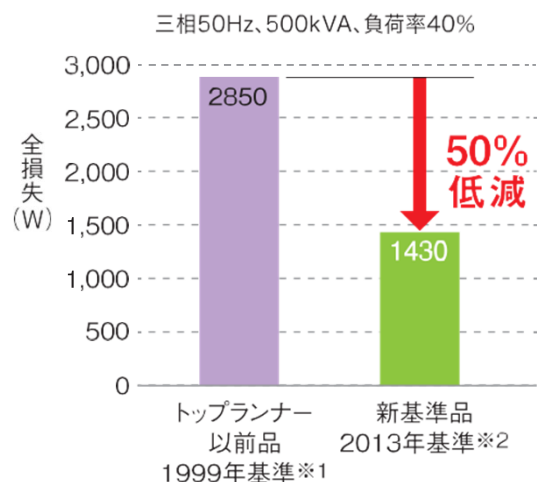
高圧の電気を受け入れて変圧し、学校内の各機器に配電するための設備が、受変電設備です。

### 高効率変圧器への更新

変圧器は稼働後25年以上経過すると、更新の検討が必要です。

トップランナー仕様の変圧器は、それ以前の変圧器に比べると、損失が約50%改善が図られているため、最新の高効率変圧器に更新すると省エネになります。

また、変圧器の効率は通常40～70%の負荷で効率が最高となります。負荷率の低い変圧器は、負荷回路をまとめて、できるだけ変圧器の台数を減らすと省エネになります。

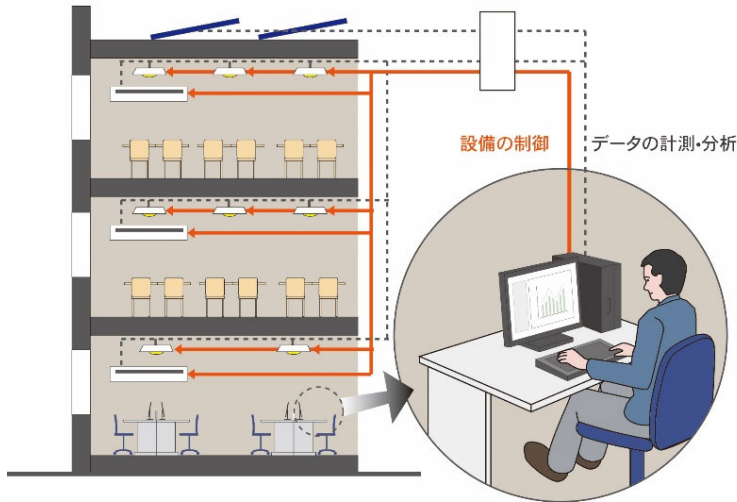


※1 JIS C 4306:1999 ※2 JIS C 4306:2013  
一般社団法人日本電機工業会資料をもとに作成

図4-4 変圧器の効率



## 5 自動制御設備(集中管理など)の導入



## 特徴

- 建物全体のエネルギー使用量の見える化により各部屋などの使用状況が把握可能
- 全熱交換器とCO2センサーを連動することで室内環境に適切な換気量を保つことが可能
- 空調や照明などのエネルギーを使用する機器を一括で管理するシステムを活用することで消し忘れや過大なエネルギー使用(過剰な温度設定など)を抑制でき、エネルギー使用量を抑制可能

## 留意点

- 温度管理や時間管理を使用状況に応じて適切に設定することが必要
- センサーの汚れや自動制御機器の劣化により適切な制御ができなくなるため、保守・点検を定期的に行うことが重要



参考

## 自動制御



自動制御とは人が手動で操作を行うのではなく、制御装置が自動的に機器を制御・運転、監視することができる装置です。

例えば、空調機に温度設定やスケジュールを組んで運転・停止させるシステムがあり、学校等では、職員室や事務室に設置されている操作パネルで、エアコンを集中管理するシステムなどが上げられます。また、空調設備、電気設備、ボイラー設備、給湯設備等を統合的に管理するBEMS(ベムス)というシステムもあります。

## &lt;BEMSの例&gt;

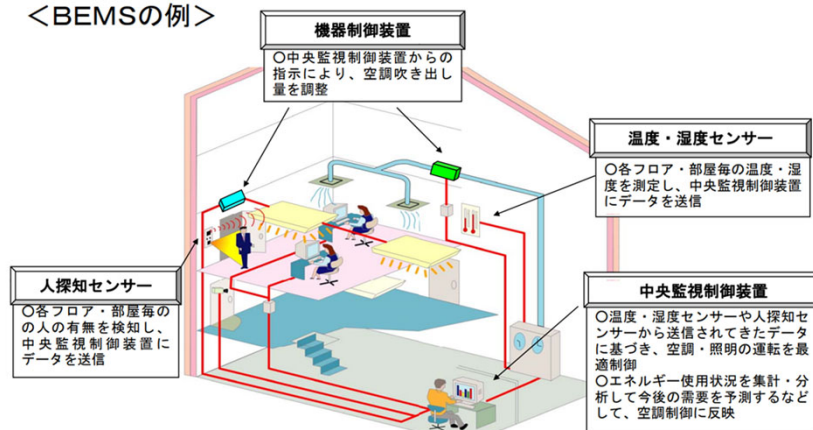


図4-5 BEMS(ベムス)イメージ図



## 6 日射遮蔽ルーバーの設置



※ライトシェルフとは窓の中段に設置する庇の一種で、日射制御と昼光利用を両立した建築手法

### 特徴

- 外壁の窓上部に取付けて、庇と同様に日射の侵入やまぶしさを軽減することが可能
- 日射遮蔽を行うことで、日射熱を制御することができ、熱負荷の軽減が可能
- 南面は横方向、東西面は縦方向のルーバーが、日射遮蔽に有効
- 反射率の高い白系の色味にすることで、日射熱をカットしながら、間接光を採り込むライトシェルフとしての効果もある

### 留意点

- 3階以上のフロアで、消防隊の非常口進入用の窓がある場合は、進入に支障が無く設置することが必要
- 窓の方位(南・西の違い)や形態(バルコニーや庇等の有無)により、設置の必要性や設置手法について検討が必要

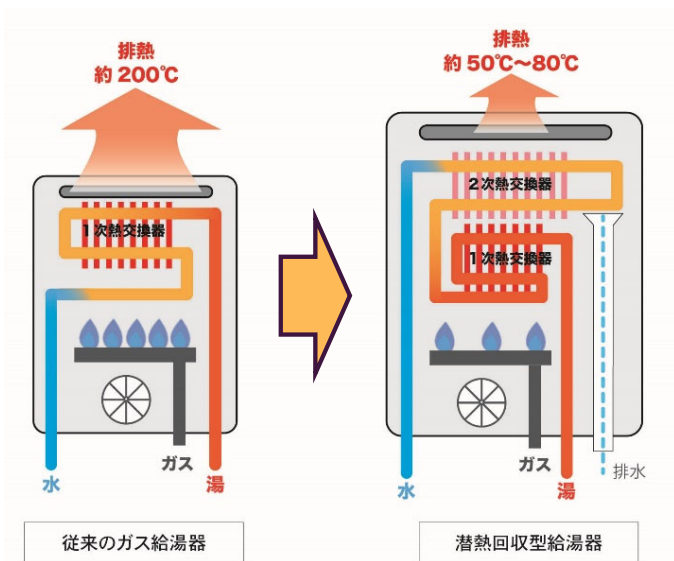
## 7 厨房機器(給湯器・食器洗浄機)の更新

### 特徴

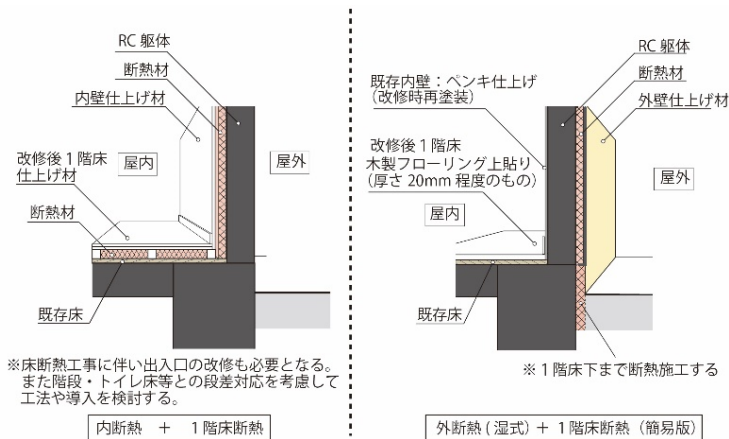
- ガス給湯器を潜熱回収型給湯器(エコジョーズ)等の「排気熱を再利用した、高効率ガス給湯器」等の省エネ機器に更新することでエネルギー使用量を削減可能
- 高効率食器洗浄機は「すすぎ水の再利用」や「熱回収によるすすぎ水の加温」など、節水やエネルギー使用量の削減が可能

### 留意点

- 必要以上の給湯温度は過剰なエネルギー使用量となるため、使用目的ごとに適切な給湯温度に設定することが必要



## 8 外壁・床の断熱材の強化



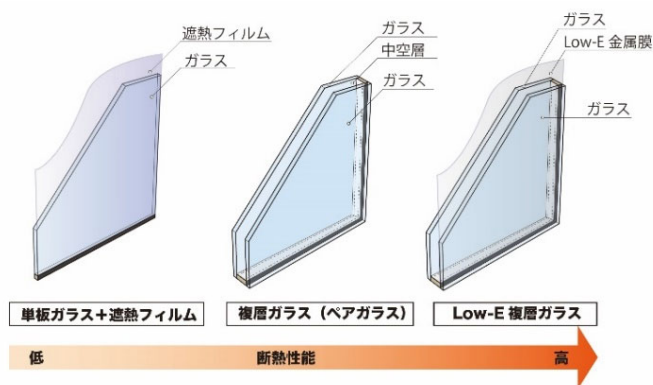
### 特徴

- 夏季は日射による熱の伝わりを外壁や屋根の断熱材により抑え、室内温度の上昇を防ぐことが可能
- 冬季は室内温度を保ち、屋外への熱損失を抑えることが可能

### 留意点

- 素材によって、断熱材の特性が異なるため、建物や立地条件に合わせて適切に素材や厚みなどの選定が必要

## 9 断熱窓の導入



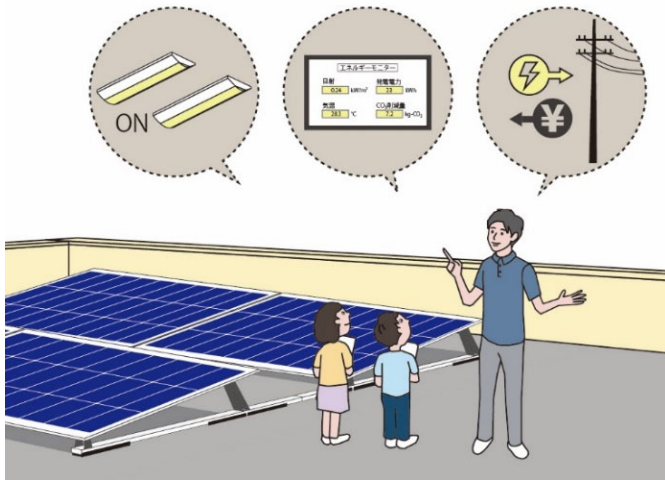
### 特徴

- 窓の断熱には、ガラスフィルム、ペアガラスやLow-Eガラスなどがあり、建物の状況や目的に応じて選定が可能
- 窓の面積が大きい場合は、窓を断熱サッシに替えることにより、大幅に室内に伝わる熱負荷の低減が可能

### 留意点

- 既存サッシ全体を取替える場合は、サッシ周りの壁などの工事が関連するため、工事に係る防音対策や一定の工事期間の確保が必要
  - 窓改修には以下の工法があり状況によって異なる工法となる
    - ① 窓ガラスのみ交換する工法（単板ガラスから複層ガラスへ交換する場合はアタッチメント付きガラスを入れる）
    - ② カバー工法（残したフレームの上に新しいフレームを被せる）
    - ③ 外壁材をカットして窓すべてを交換する工法（樹脂サッシに交換することでより断熱強化となる）
- ※ 既存窓、サッシは取替えず、既存の窓の内側に新たに窓を設置することで、窓の断熱性アップ・結露対策ができる内窓工法もある

## 10 太陽光設備の導入



### 特徴

- 枯渇しないエネルギー
- 温室効果ガスの無排出(製造や廃棄時を除く)
- 騒音を出さずに発電が可能
- 非常時の電源として活用可能(蓄電池との併用が必要)

### 留意点

- 直流電流のため一般機器への直接使用が不可
- 地域の事情により景観に配慮が必要
- 季節や天候が発電量に影響
- 既存の校舎へ太陽光パネルを乗せる場合は耐荷重への配慮が必要



### 参考

### 太陽光発電とは

- 半導体に光が当たると電気が発生する現象を利用し、太陽の光エネルギーを太陽電池(半導体素子)により直接電気に変換する発電方法です。エネルギー源が太陽光であるため、基本的には設置する地域に制限がなく、導入しやすいシステムです。

※ 余剰売電を行う場合は、設計の段階で条件等の確認が必要です。(送電線・変圧器に流すことのできる電気の量に上限があるため)

- 表示装置を児童生徒の目につきやすい場所に設置し活用することで日常的に視察でき環境教育に役立ちます。

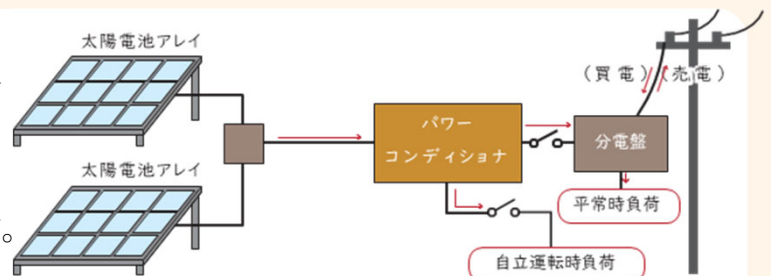


図4-6 太陽光発電システム構成例

(出所)：一般財団法人 省エネルギーセンター

「工場の省エネルギーガイドブック2023」



(出所)：横須賀市立 池上小学校

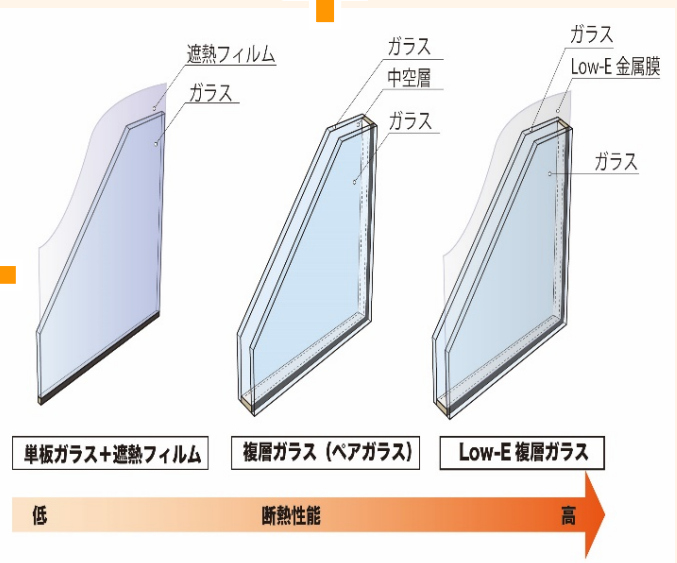
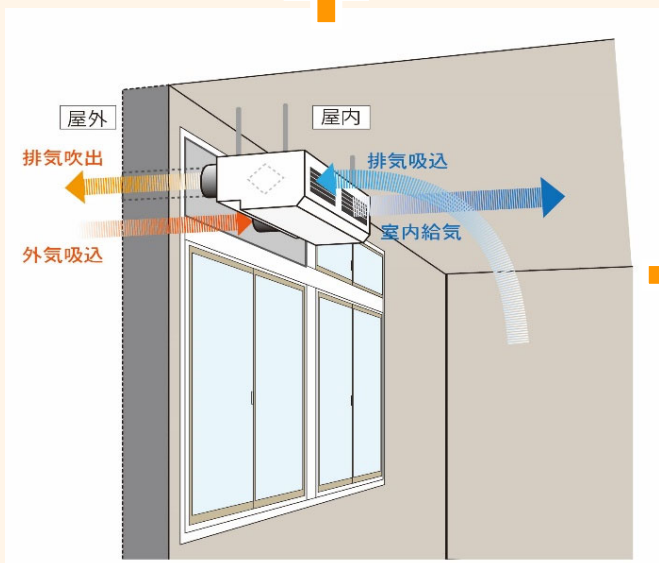
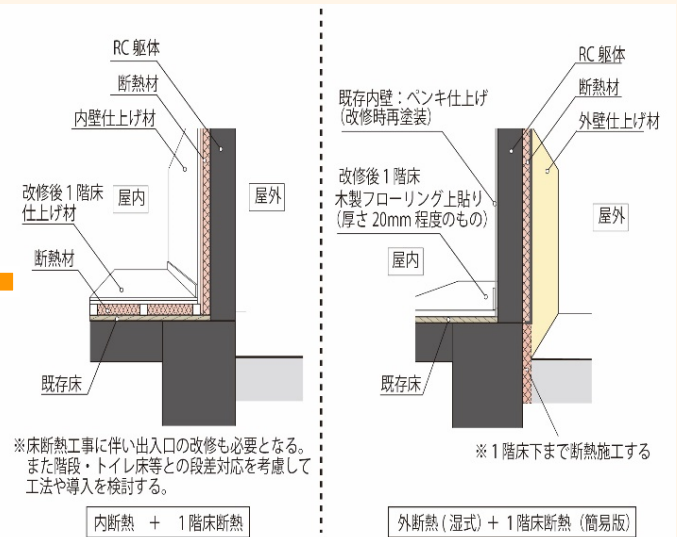
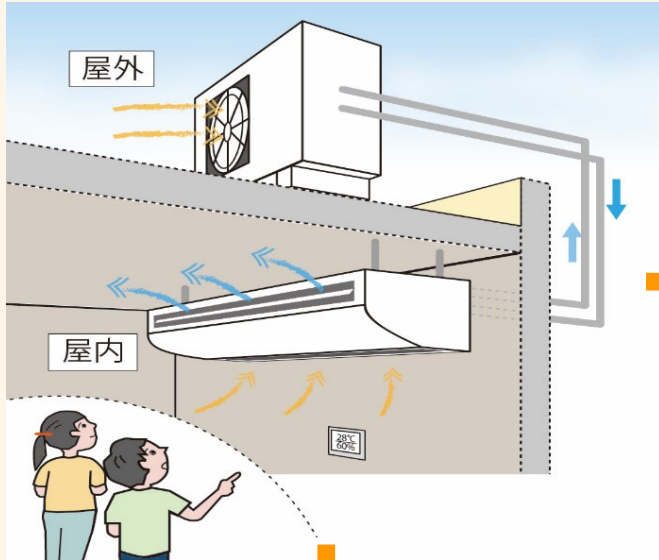
### (参考)ペロブスカイト太陽電池

- 軽量・柔軟な特徴を活かし、例えば、体育館の屋根、窓面など、これまで太陽電池が設置困難であった場所への設置を可能とするものとして期待されています。



### (3) 省エネ対策をさらに向上させるための工事組み合わせ例

2 空調設備の導入 + 3 全熱交換器の導入 + 8 断熱改修 + 9 窓改修(Low-E化)



高効率の空調機に更新することで省エネを図ることができますが、外壁断熱や窓断熱・全熱交換器の導入を組み合わせることにより、省エネの効果がより大きくなります。

諸事情により、同時期に工事が行えない場合は手戻り工事のない範囲で、工事の組み合わせを考慮した上で年度ごとの計画を作成して省エネルギー対策を着実に進めることが重要です。

## (4) 工事の計画を立てる上での注意点

工事の順序によっては、手戻りが発生する工事や、設備の性能が過大になる場合があります。改修工事計画を事前に立てて、省エネ効果はもとより、施工効率を考慮した上で工事を進めることが重要です。以下に参考として多く見られる例を示します。

屋上防水



10

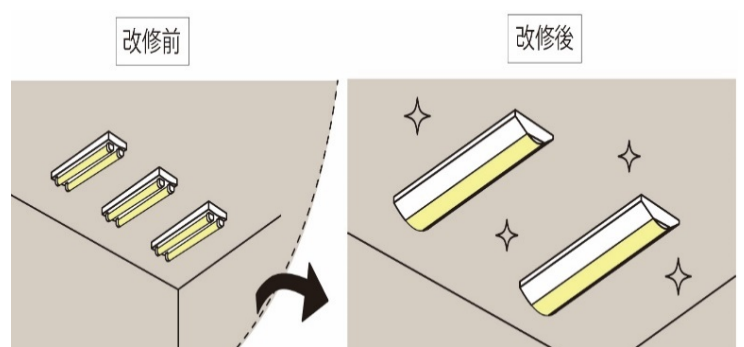
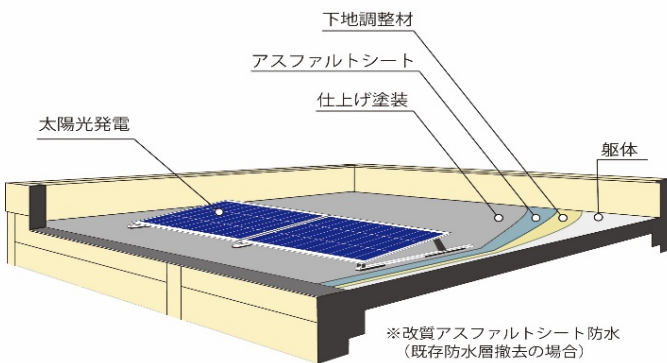
太陽光設備

1

照明のLED化



天井材の改修



屋上等に太陽光パネルを設置する計画がある場合は、屋根防水層の状況や屋根の耐荷重を確認する必要があります。

特に屋上防水層の改修等が近い時期に発生する場合は、屋上防水工事を行った後に、太陽光パネルを設置することで、効率よく工事を行うことができます。

既存の直管型蛍光灯などの照明器具からLED照明に更新する場合、更新前より照度が過大になる傾向にあります。

適正な照度を計算してレイアウトやLED照明の本数を調整する必要があるため、天井改修を合わせて行うことが有効です。

屋上防水

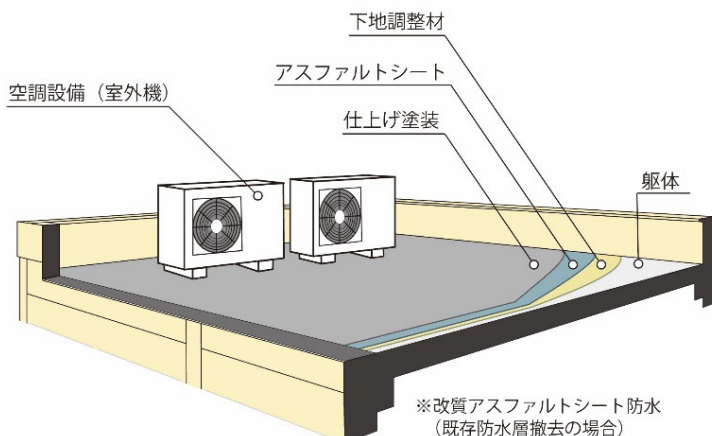


天井材の改修



2

高効率空調設備への更新



空調機を新設する際は冷媒管、ドレン管の設置工事が必要になるため、施工効率を上げるために天井改修を合わせて行うことを検討することが必要です。

屋上等に室外機を設置する計画がある場合は、屋根防水層の状況や屋根の耐荷重を確認する必要があります。

特に屋上防水層の改修等が近い期間に発生する場合は、屋上防水工事を行った後に、室外機を設置することで、効率よく工事を行うことができます。



外壁足場

3

全熱交換器の導入

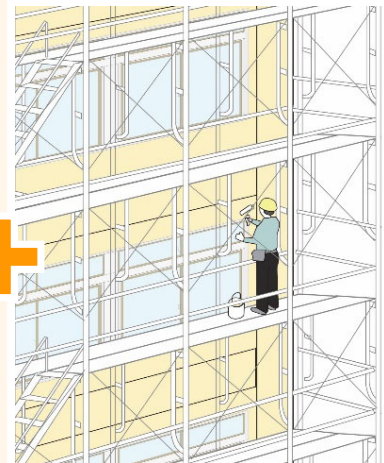
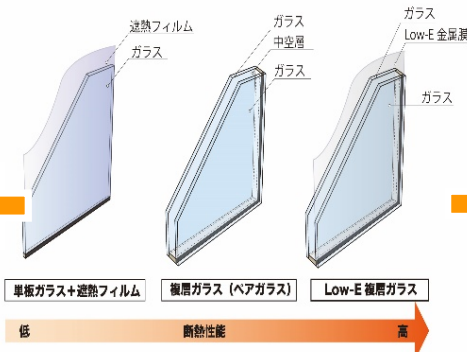
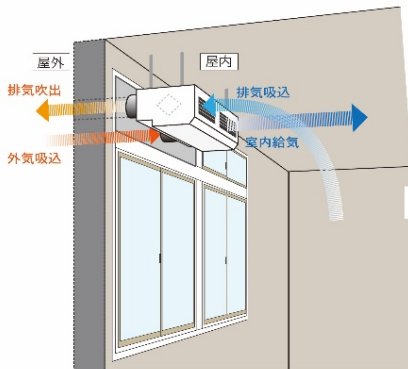
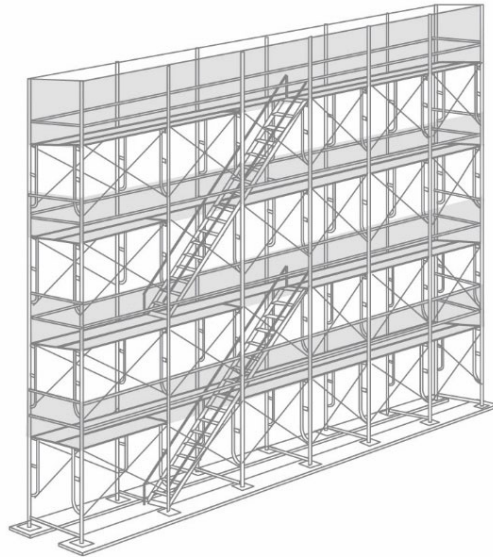
+

9

窓改修

+

外壁塗装



改修工事を行う際に仮設足場を設置する計画がある場合は、高所の外壁に干渉する工事が発生するような全熱交換器の導入、窓改修、外壁塗装工事を合わせて検討することで工事費削減につながります。

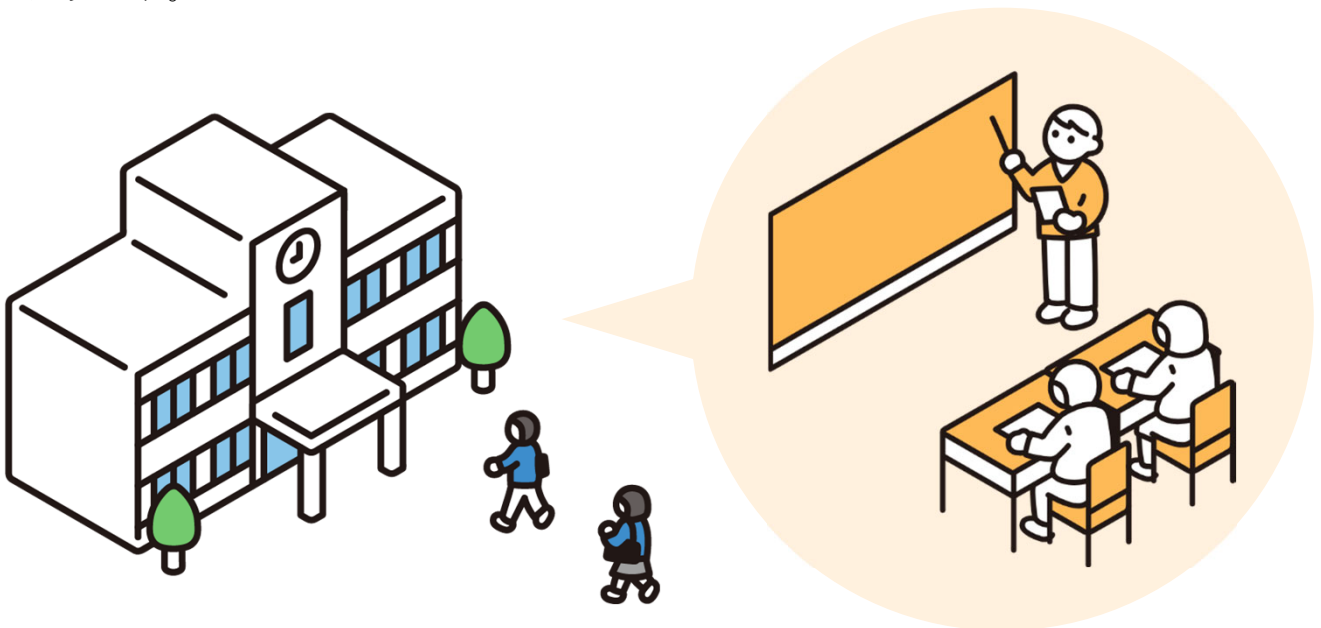
換気設備のない部屋に全熱交換器を設置する場合には、外壁に吸排気口の設置が必要になります。吸排気口の設置には、外壁を貫通する場合や、窓サッシを改造し貫通させる場合があります。高所の外壁面に関連する工事については外部足場が必要となるため、その際には、外壁塗装等も合わせて行うことが有効です。

## 3

学校等現場(教職員や児童生徒等)が  
取り組むことのできる省エネルギー対策

## (1) 学校全体で取り組む省エネルギー対策

- 学校の目標及び取組を設定し「学校だより」や掲示板などで取組内容を周知することが大切です。
- 各学校のエネルギー使用量（電気使用量、ガス使用量）を把握することが大切です。
- 学校独自のエネルギー管理標準(省エネマニュアル)を作成し、教職員の異動等があった場合も含め誰でも同じ管理ができることが大切です。
- 照明消灯や、空調の運転管理の責任者を決めておくことが大切です。
- 地域に開放する屋内運動場等では、特に利用者に省エネ・節電を呼びかける掲示物等を設置することが大切です。
- 環境教育にもつながるため、児童生徒と一緒に省エネ巡回パトロールを行うことが大切です。(児童生徒がエコガイドとして、地域の人に省エネルギー対策について説明を行い、学んだことを広げる取組を行っている事例もあります。)
- 離席時間、業務終了時、長期休暇など、長時間使用しないOA機器は、コンセントから抜くことやタップの電源をOFFにすることが大切です。
- 利用者に意識啓発を促すために、様々な電源スイッチの近くに節電シール等を貼ることが大切です。



## (2) 特に学校でエネルギー使用の多い設備の省エネルギー対策

### 1 照明設備の運用改善

#### I 点灯時間・消灯時間の管理

- 各部屋に応じた照明器具の利用のルールを決め、細かな消灯を行うことが大切です。
- 適切な管理を着実に行うためには、責任者を決めておくことが大切です。
- 照明の点灯範囲を利用者が認識できるようにスイッチに点灯エリアを表示することが大切です。
- 晴れた日の窓側は照度が高くなるため、窓側エリアの照明を消灯するなど適切に照度を管理することが大切です。

#### ルール(例)

- 採光を利用した窓側照明の消灯
- 最後に退室する人が消灯
- 授業中の廊下やトイレの消灯
- 昼休みや授業前後の不要箇所は消灯

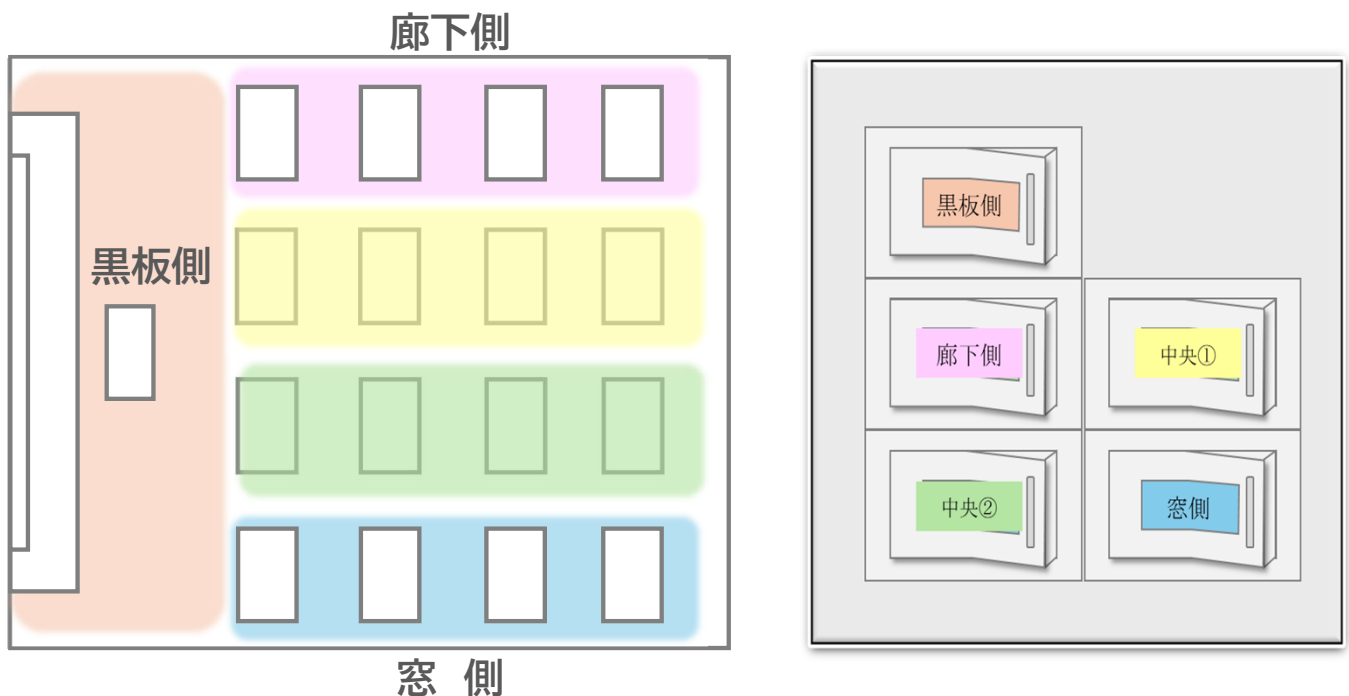


図4-7 点灯範囲表示のイメージ

## Ⅱ 適正な明るさの調整

- 適宜、照度測定を実施し適正な照度の調整を行うことが大切です。
- 照明器具の間隔が狭く、多数設置されている場所は照度が適正な値よりも高くなっている可能性があるため、照明の間引きや部分消灯を行うことが大切です。

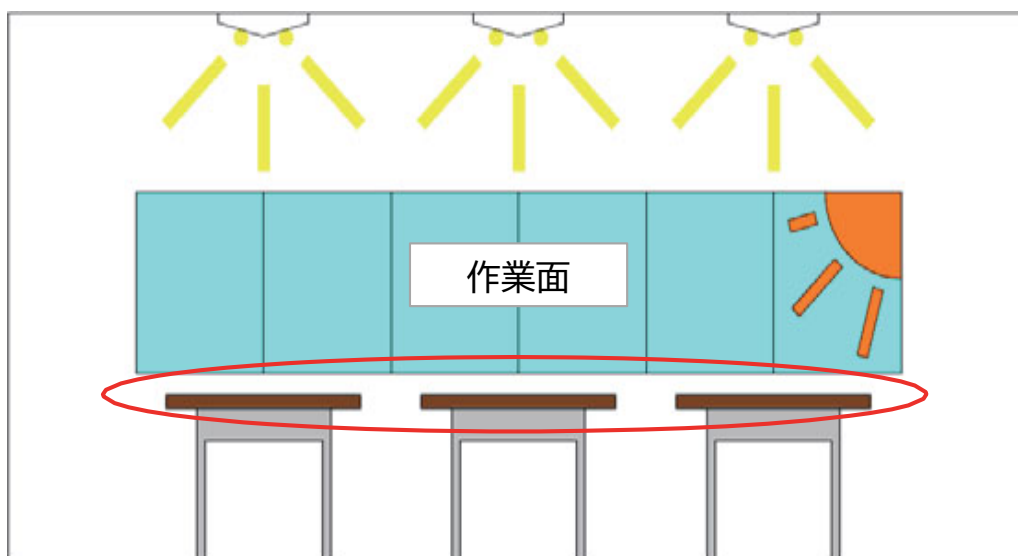
※ 学校環境衛生基準では、教室等の照度の下限値を300(lx)と規定。

※ ただし、教室等の照度は500(lx)以上を推奨。PC等を使用する教室等の机上の照度は500(lx)～1000(lx)程度と規定。

※ 上述以外の場所の照度には、「日本産業規格」の照度基準に適合することと規定。

表4-3 照度基準の参考値【照度基準(推奨照度)照度範囲(JIS Z 9110)】

| 領域、作業又は活動の種類 |         | 照明範囲(lx) |
|--------------|---------|----------|
| ■ 学習空間室      | 実験実習室   | 300～750  |
|              | 体育館     | 200～500  |
| ■ 執務空間       | 保健室     | 300～750  |
|              | 職員室、事務室 | 200～500  |
| ■ 共用空間       | 便所、洗面所  | 150～300  |
|              | 階段      | 100～200  |
|              | 廊下、昇降口  | 75～100   |



## 2 空調設備の運用改善

### I 温度設定の適正管理

- 空調設備稼働させる場合のルール(例えば、外気温が〇〇℃以上で運転など)を設定することが大切です。
- 部屋の使用状況に応じて夏季、冬季の設定温度を決めておくことが大切です。  
(一般的に設定温度は夏期は28℃以下、冬期は18℃以上を推奨。)
- 必要に応じて、設定温度を緩和することも大切です。  
(一般的に設定温度を1℃緩和することで、約10%の空調エネルギー使用量を削減可能)

### 暑さ指数(WBGT)

暑さ指数(WBGT)は労働環境や運動環境の指針として有効であると認められ、ISO等で国際的に規格化されています。

体育の授業等に、定期的に暑さ指数(WBGT)を計測し、これらの指針を参考に危険度を把握することで、より安全に授業や活動を行うことができます。

表4-4 暑さ指数(WBGT)に応じた運動に関する指針

| 気温<br>(参考)     | 暑さ指数<br>(WBGT) | 熱中症予防運動指針          |                                                                                               |
|----------------|----------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 35℃以上          | 31以上           | 運動は原則中止            | 特別の場合以外は運動を中止する。<br>特に子どもの場合には中止すべき。                                                          |
| 31℃以上<br>35℃未満 | 28以上<br>31未満   | 厳重警戒<br>(激しい運動は中止) | 熱中症の危険性が高いので、激しい運動や持久走など体温が上昇しやすい運動は避ける。<br>10～20分おきに休憩をとり水分・塩分の補給を行う。<br>暑さに弱い人※は運動を軽減または中止。 |
| 28℃以上<br>31℃未満 | 25以上<br>28未満   | 警戒<br>(積極的に休憩)     | 熱中症の危険が増すので、積極的に休憩をとり適宜、水分・塩分を補給する。<br>激しい運動では、30分おきくらいに休憩をとる。                                |
| 24℃以上<br>28℃未満 | 21以上<br>25未満   | 注意<br>(積極的に水分補給)   | 熱中症による死亡事故が発生する可能性がある。<br>熱中症の兆候に注意するとともに、運動の合間に積極的に水分・塩分を補給する。                               |
| 24℃未満          | 21未満           | ほぼ安全<br>(適宜水分補給)   | 通常は熱中症の危険は小さいが、適宜水分・塩分の補給は必要である。<br>市民マラソンなどではこの条件でも熱中症が発生するので注意。                             |

※暑さに弱い人：体力の低い人、肥満の人や暑さに慣れていない人など

(出所)：公益財団法人日本スポーツ協会「スポーツ活動中の熱中症予防ガイドブック」(2019)より



## Ⅱ 空調設備の効率維持のためのメンテナンス

- 冷房・暖房能力を十分に発揮させるためには、空調設備のフィルターの清掃を適切に行うことが大切です。  
(一般的にフィルターを1年間掃除していない場合、約5%のエネルギー使用量が増加)
- 全熱交換器等の換気設備を設置している場合は、空調機のフィルター清掃と合わせて換気設備のフィルター清掃も適切に行うことが大切です。
- 熱の伝達が悪くなるため室外機のフィンコイル(熱交換器)を2～3年に1回程度清掃することが大切です。  
(一般的にフィンコイル周りに埃等が全体的に付着している場合、約5%もエネルギー使用量が増加)

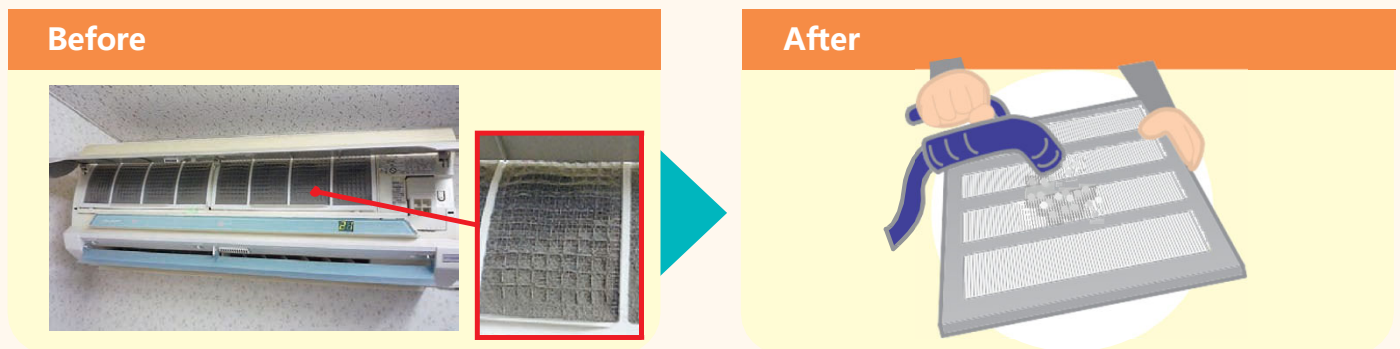


図4-8 室内機フィルター清掃

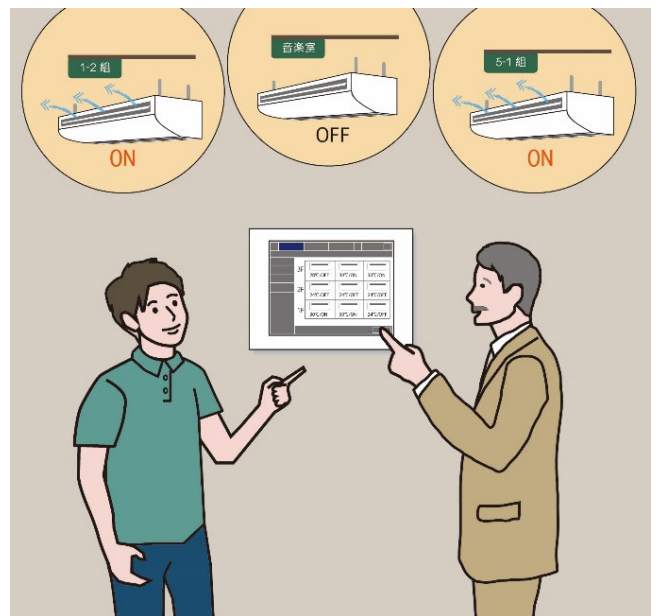
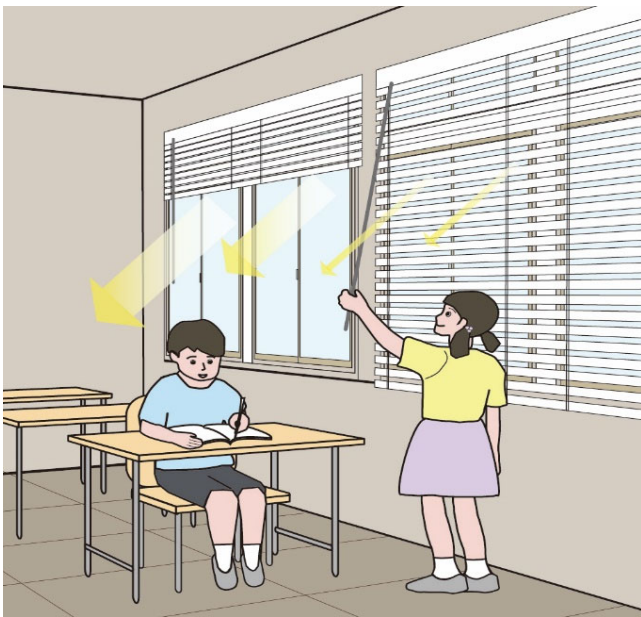
(出所)：東京都地球温暖化防止活動推進センター（クール・ネット東京）「学校施設の省エネ対策」

### Ⅲ 空調設備の運用管理

- 放課後や夏休み期間など児童生徒が少なくなる時は、使用する教室を集約し、照明やエアコンの運転エリアを限定することが大切です。
- 職員の残業時など職員の人数が限定的な場合は、職員室内の照明や空調エリアも限定し部分運転等を行うことが大切です。
- ブラインドは窓側ガラス面の断熱・遮断効果を向上させるため、ブラインド等を適切に活用することが大切です。  
(ブラインドは明かり取り入れ時の羽根が水平状態でも室内の熱負荷低減の効果がある)
- 冬期は終業後にカーテンを閉めておくことで、夜間の放射冷却を抑える効果があり、室温の低下を軽減可能です。

### Ⅳ 空調運転時間の見直し

- 中間期（春期・秋期）には空調設備の運転を停止し、窓の開放や送風運転を行うことが大切です。
- リモコン付近に「空室・不在時は運転停止」などのシールを貼り、省エネ意識を共有することが大切です。
- 効率的な空調運転による負荷低減のため、可能な限り連続運転となるよう教室と体育館（カリキュラム等）の使い方を計画することが大切です。



おわりに

我が国は、「2050年カーボンニュートラル」を目指すことを宣言するとともに、2030年度の新たな温室効果ガス削減目標として、2013年度から46%削減することを目指し、さらに50%の高みに向けて挑戦を続けるとの、新たな方針を示しています。

そのよう中、「エネルギーの使用の合理化及び非化石エネルギーへの転換等に関する法律（昭和54年法律第49号）」（以下「省エネ法」という。）が令和4年度に改正され、化石エネルギーの使用の合理化等を含め、今後は非化石エネルギーも含めたすべてのエネルギーの使用の合理化が求められるとともに、電気の需要の最適化を促す法体系に変わりました。

一方で、近年の学校現場においては、ICT化の充実や室内環境改善のための空調設備の新設など学習の多様化・多機能化によって、エネルギー使用量が増加傾向となっています。

そうした状況の中でも、学校現場を含むあらゆる主体が、現在および将来の世代も安心・安全に暮らせる「持続可能な社会」をつくるため省エネルギー対策に取り組む必要があります。

本ガイドブックでは、学校施設の省エネルギーの取組を推進するため、省エネ法で求められている、教育委員会・学校関係者の役割や、改正省エネ法により書式が変更された定期報告書・中長期計画書作成の留意点、省エネ法における目標であるエネルギー消費原単位を中長期的にみて年1%以上低減させるための提案等を記載しました。本手引きが、今後の省エネルギー対策の推進の一助となることを期待しています。

エネルギー使用量の少ない学校現場で出来る省エネの取組は限られていますが、児童・生徒・教職員等に我慢を強いるのではなく、適切な学習環境や作業環境を維持した上での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。