

第2章 環境教育、普及・啓発活動

2-1 学校施設を活用した環境教育

1. ゼロエネルギー化した学校施設の特色を環境教育に活かせるつくり方

学校における環境教育のためには、ゼロエネルギー化した学校施設の特色であるエネルギー消費及び創エネルギーの状況を「見える化」したり、導入した環境技術の仕組みや原理について設計の工夫により「見える化」することが有効である。

なお、ここでは「環境教育に活用できる学校づくり実践事例集」（平成23年9月 文部科学省）に掲載しているいくつかの事例を紹介する。

1) エネルギー消費及び創エネの状況の「見える化」

学校のエネルギー消費量や発電の状況、外気温や室内環境の状況などをリアルタイムでわかりやすく表示するディスプレイを設けることで、これらのデータを学習に活用することも考えられる。

その際、ディスプレイの設置場所や表示内容を工夫したり、タッチパネルで操作できるようにしたりすることも考えられる。

（事例：須磨学園高等学校・中学校／福岡県糸田町立糸田小学校／高知県香南市野市小学校／山梨県昭和町立押原小学校）



省エネナビ（須磨学園）



わかりやすい表示（糸田小）



外周フェンスに表示（野市小）



タッチパネルで操作（押原小）

2) 仕組みや効果を見せ、体感させる

導入した環境技術の仕組みや原理の理解に役立てるため、児童生徒等が触れられたり、効果が分かるような工夫をしたりすることが考えられる。

《事例紹介》

- 導入した環境技術について、わかりやすく解説した表示板を設置する。（兵庫県神戸市立多聞東中学校／山梨県昭和町立押原小学校）
- 導入した環境技術の効果が実感しやすくなるよう、一部環境技術を導入していないところをつくる（断熱材の有無など）。（群馬県太田市立中央小学校）
- 空気集熱式太陽熱利用システムの屋根で暖められた空気を床下に送る配管の一部を透明にし、中



エコ施設の表示板（左：多聞東中、右：押原小）



断熱体験小窓（左）と工事中的の写真（中央小）



透明で見える配管（西春中）アースチューブ吹き出し口（押原小）

に羽根を取り付け、空気の流れを確認できるようにする。また、配管内に手を入れ、暖められた空気に触れることができるようにする。(愛知県北名古屋市立西春中学校)

- 一年を通して変動の少ない地中熱を利用した空調設備（アースチューブ）の空気吹き出し口をベンチに組み込んだり、井水を利用した冷房のパイプに触れられるようにしたりすることにより、温度差や効果を体感できるようにする。(山梨県昭和町立押原小学校)
- 太陽光発電設備につながった実験用コンセントを設置し、授業で太陽光発電で作られた電力がどのくらいあるか調べ、省エネ効果・CO₂削減効果について学習できるようにする。(新潟県見附市立今町小学校)
- 太陽光発電設備を地域開放しているグラウンドから見えるように設置し、子どもたちや地域住民の関心を引くように工夫する。(福井県越前市立南越小学校)



太陽光発電コンセント(赤) (今町小) /
グラウンドから見える太陽光発電設備 (南越小)

2. ゼロエネルギー化した学校施設を活用した環境教育

学校施設を活用して環境教育を行うことは、児童生徒等の興味・関心を高め、また理解を深めることができると考えられる。また、学校は、地域の環境教育の拠点としての役割が期待される。

なお、ここでは「環境教育に活用できる学校づくり実践事例集」(平成23年9月 文部科学省)に掲載しているいくつかの事例を紹介する。また、「環境教育に活用できる学校づくり実践事例集」に収録されている学校施設を活用した環境教育の学習プログラム例も参考にされたい。

1) 授業で活かす

学校の教育目標や児童生徒等の発達段階などに応じた環境教育プログラムを作成し、他の教科単元と関連付けたり、地域の特性に応じた内容としたりすることが効果的である。ゼロエネルギー化の特色であるエネルギー消費や創エネルギーの状況に着目した授業の展開に加え、学校施設を身近な教材として利用し、身近なものを使った実験などを組み合わせることにより、環境対策に利用される技術の仕組みや原理について理解を深めることが期待できる。また、学校の施設・設備の特徴や使い方を学ぶことで、学習環境を快適にすることの実践に役立ち、家庭などでその知識を活かすことにもつながる。

《事例紹介》

- 小学校2年生では校区探検を行い、ビニールハウスで太陽熱利用、風力発電設備で風のエネルギー、プール屋根の太陽光発電設備で太陽光利用など校区内の自然エネルギー利用について触れる。3年生は空気のエネルギー、4年生は電気のエネルギーを学び、5年生は発電体験や発電所見学を行い、6年生は新エネルギーなどについて学習する。(高知県香南市立野市小学校)
- 環境にやさしい技術や工夫によりエコ改修された校舎の効果を確認する実験として、断熱や日射遮蔽を行ったいくつかのペッ



電気をつくろう！(野市小6年生)

トボトルの家を用意し、白熱電球を太陽に見立てて点灯した 15 分間と、消灯後 15 分間の温度変化を記録し、その効果について学習する。(長野県高森町立高森南小学校)

- 子どもたちが考えた体を暖める方法を 20 分間続け、一番あつくなっている部位を自己申告する。その部位を放射温度計で測定し、暖まった後の体の温度変化を理解させ、「体が暖まる」と「温度の上昇」をつなげて考えるようになる。この体験を基に断熱などについての授業に発展させることができる。



ペットボトルの家を電球で暖めて
温度の変化を観察 (高森南小)



陽に当たる ダウンジャケットを着る
(体を暖める方法を比べる)

より効果的な授業とするためには、学校施設に導入される環境技術について普及活動を行っている公的機関や NPO など外部の専門家の協力を得て、学校施設を教材とした学習の機会を設けることも考えられる。

さらに、身近な学校施設の中で、児童生徒等が学内の委員会活動など日常的な学校生活を通じ環境学習に関わることは、環境問題に関する自主性の向上に寄与することとなる。

《事例紹介》

- 環境学習の一環として、エコ改修工事の設計者から設計の考え方や工夫したポイントの説明を受け、エコ改修された校舎の特徴について学ぶ。(北海道黒松内町立黒松内中学校)
- 児童会本部が校舎のエコ施設などを紹介するビデオを制作し、環境学習会として学校全体に放映している。(山梨県昭和町立押原小学校)



設計者による授業 (黒松内中)

2) 家庭・地域にひろげる

地域の環境教育の拠点として、学校施設を活用した取組や児童生徒等が学習した成果を地域住民へ発信することは、家庭や地域の環境意識の向上につながる。

例えば、整備された学校施設の特徴や使い方を学んだ児童生徒等が、地域住民等に対して、その学習の成果を発表したり、見学会等で学校施設を案内したりすることなどが考えられる。

3) 活動をつなげる

学校施設を活用した環境教育は、長期にわたり取組むことで、より学習効果が高まるものもあり、そのため、上級生から下級生への環境学習成果の発表の機会等を設けることなどが有効である。

また、ビオトープや芝生の維持管理などに地域住民が参加したり、児童生徒等と地域住民が協働して様々なエコ活動に取り組んだりすることは、児童生徒等の学習活動の継続に役立つとともに、地域における環境保全の意欲の増進のためにも有意義である。

2-2 普及・啓発活動

1. 技術的支援（情報提供等）

学校施設のエコスクール化については、これまでも取り組まれてきたところである。しかしながら、エコスクールの取組をより進めた学校施設のゼロエネルギー化については、良好な教育環境の確保を図りつつ、その学校が立地する地域の実情等に応じて、各種環境技術の効果的な組み合わせも考慮して計画することが重要である。また、学校施設のゼロエネルギー化の普及には、地方自治体などの学校設置者の理解が不可欠である。

そのため、学校設置者（教育委員会・営繕担当部課など）を対象に積極的な情報提供等を行うことが必要である。

具体的な情報提供等の手法については

- ・ 今回行ったシミュレーション結果とその解説をわかり易くまとめたパンフレットを学校設置者に配布し周知
- ・ 学校設置者を対象とした各種会議の場において、今回の成果について説明

などが考えられる。

なお、情報提供等については、学校施設のゼロエネルギー化に資する環境技術に関する専門的知見を有する学識経験者等と協力して説明を実施することも有効である。

2. 財政支援

学校施設をゼロエネルギー化する場合、様々な環境技術を組み合わせたり、より高効率な設備等を導入したりすることが必要になる。その結果、コスト縮減を行ったとしてもなお、通常の学校施設の整備に比べて建設費が割高になることが考えられる。

学校施設のゼロエネルギー化に活用可能な国の補助事業としては、

- ・ 「公立学校施設整備費」による太陽光発電等導入事業や大規模改造（老朽）エコ改修事業等（文部科学省）
- ・ 省 CO₂ の実現性に優れたリーディングプロジェクトに対し、建設費等の一部を支援する「住宅・建築物省 CO₂ 先導事業」（国土交通省）
- ・ 地域再生可能エネルギー熱利用補助事業や地域自家消費向け再生可能エネルギー発電補助事業（経済産業省）
- ・ 公立の既存学校施設の改修によりゼロエネルギー化を目指す場合、基本計画段階で必要となる経費の支援につながる「スーパーエコスクール実証事業」（文部科学省）

などが考えられる。

また、文部科学省、農林水産省及び経済産業省に加え、平成 24 年度より国土交通省と新たに連携して実施している「エコスクールパイロット・モデル事業」の活用により、学校施設のゼロエネルギー化を含むエコスクール整備に係る関係省庁の支援を受けやすくなる。

学校設置者においては、国や地方公共団体等が行う補助事業を積極的に活用し、その財政負担を軽減することで、学校施設のゼロエネルギー化の実現に向けた取組が期待される。

3. 実証事業の実施

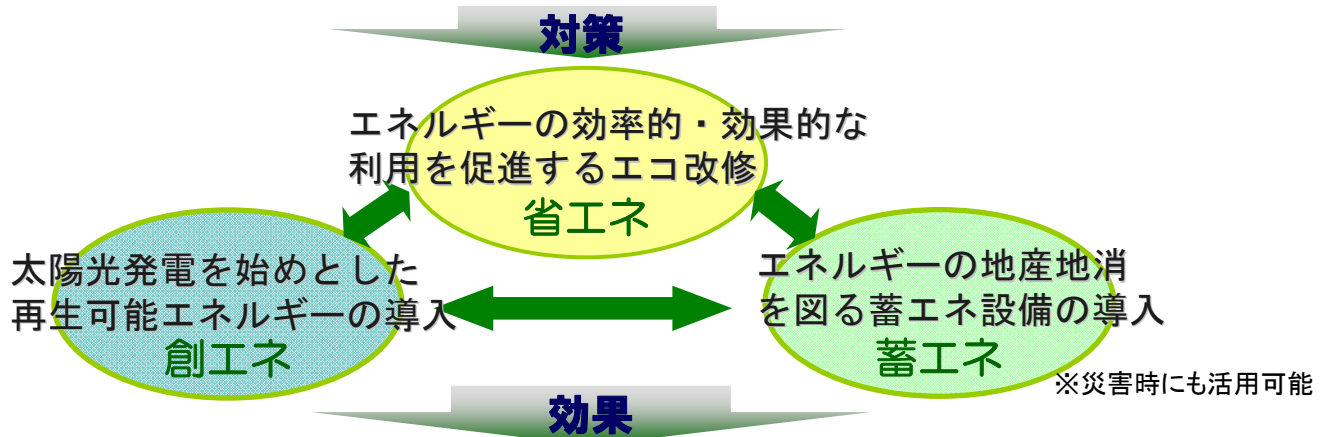
学校設置者において、「スーパーエコスクール実証事業」などの実証事業を通じて、学校関係者や地域住民、設計者及び行政関係者等と一緒にワークショップや研究会を実施し、学校施設のゼロエネルギー化に向けた基本計画を策定する。その基本計画を踏まえて整備することにより、ゼロエネルギー化を目指した学校施設を実現する。その際、国においては、実証事業や当該学校施設の整備・運用段階において得られる各種データを収集するとともに、その成果を広く紹介することは、学校施設のゼロエネルギー化を普及する上で有効である。また、その成果を踏まえ、必要に応じ学校施設のゼロエネルギー化に取組みやすい環境づくりについて検討することも考えられる。

スーパーエコスクール実証事業

～ 環境を考慮した学校施設の整備推進 ～

○ 背景

- 建築後25年を経過し、エネルギー効率の低い、老朽化した学校施設が約7割
- 地球温暖化対策として、温室効果ガスの削減が重要
- 公立学校施設の面積は、公共施設全体の約4割を占める
- 改正省エネ法に基づき、原則、教育委員会は省エネ計画の策定が必要
- 東日本大震災による電力需給対策



□ 環境教育への活用や地域への発信拠点に (実施例)



窓・壁の断熱化の効果の体感 (少しの暖房で暖かい)

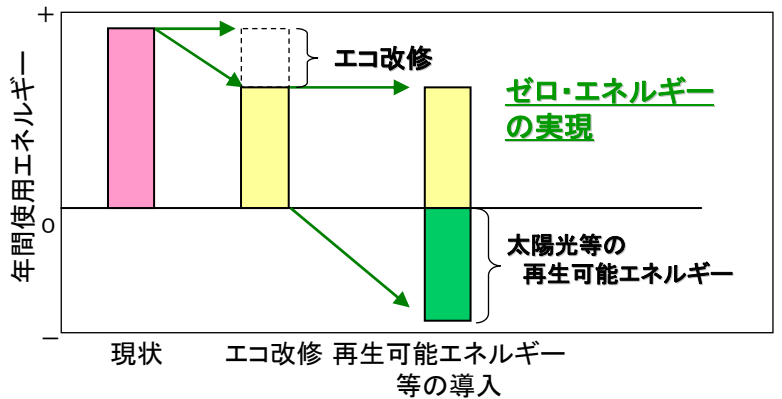


体感したことを生活に活かす (黒塗りペットボトルによるソーラー給湯器を自作し、これにより暖めたお湯を用いて掃除)



地元企業・NPOによる児童・地域住民向けの環境教育を実施

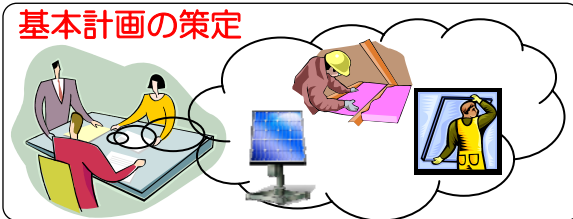
□ 地球温暖化対策への貢献



○ スーパーエコスクール実証事業 3か年事業の初年度

予算額：15,336千円

基本計画の策定



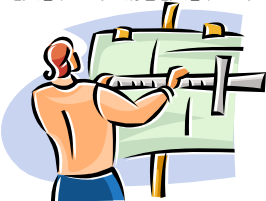
【事業内容】

全国3地域程度の自治体において、学校設置者、学校関係者、地域住民、設計者等を交え、エコ改修の内容に関するワークショップの実施

※ 3月上旬を目処に公募を行う予定

3か年事業の2年目

基本設計・実施設計の実施



【事業内容】

初年度に実施したワークショップの結果を踏まえ、エコ改修工事の基本設計と実施設計を実施

※ 設計費は工事費に算入

3か年事業の最終年度

エコ改修事業の実施



【事業内容】

実施設計に基づき、エコ改修事業の実施

補助率 (H24' 時点)
(太陽光、風力、太陽熱の導入による)

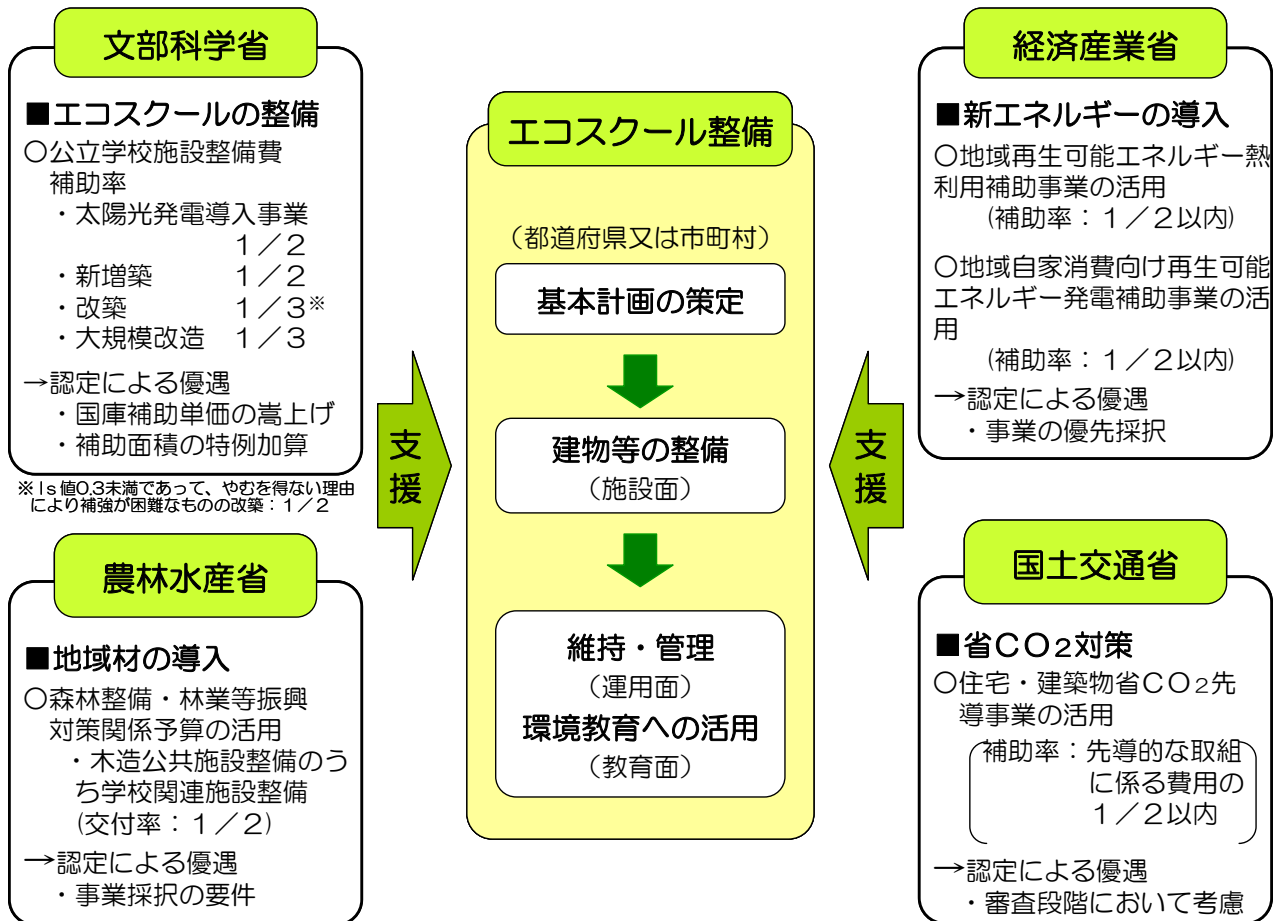
エコ改修 1/2

(上記以外) 1/3

事業費：実工事費

環境を考慮した学校施設(エコスクール)のパイロット・モデル事業

1. パイロット・モデル事業のフレーム



2. 認定実績 (平成 24 年 4 月現在)

| H9 | H10 | H11 | H12 | H13 | H14 | H15 | H16 | H17 | H18 | H19 | H20 | H21 | H22 | H23 | H24 | 計 |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| 18 | 20 | 20 | 41 | 58 | 88 | 97 | 98 | 101 | 70 | 79 | 104 | 157 | 175 | 134 | 80 | 1,340 |

3. 経緯

平成 9 年度：「エコスクールパイロット・モデル事業」を開始。

太陽光発電の導入について、経済産業省と連携。

平成 14 年度：地域材等を利用した内装等の木質化について、農林水産省と連携。

平成 17 年度：地球温暖化を防ぐ学校エコ改修について、環境省と連携。(平成 23 年度限り)

平成 24 年度：住宅・建築物省CO2先導事業について、国土交通省と連携。

省CO₂の実現性に優れたリーディングプロジェクトとなる住宅・建築物プロジェクトを広く民間等から提案を募り、支援を行うことにより、住宅・建築物における省CO₂対策の強力な推進を図る。

国が民間等より広く提案を公募（学識経験者による評価の実施）

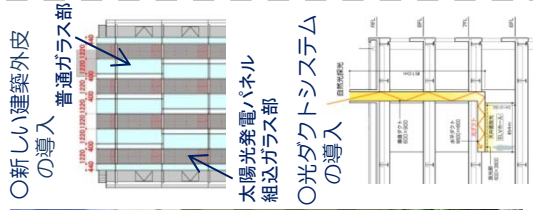
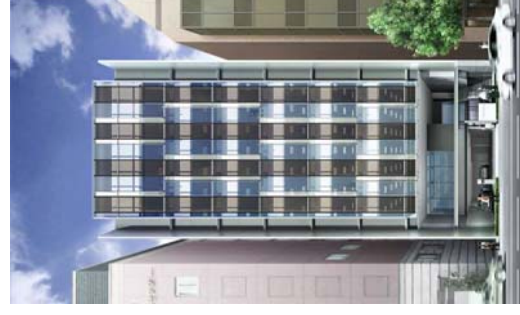
リーディングプロジェクトの実施

新築

既存の改修

マネジメントシステム整備等

<プロジェクトのイメージ>



<想定される提案例>

- エネルギーの有効利用
 - ・ 太陽光、太陽熱、風力、地熱等の自然エネルギーの有効利用等
- 高効率な熱源システムの導入
 - ・ 複数建築物間の熱融通
 - ・ 燃料電池システムの導入等
- エネルギーの使用を効率化するシステムの導入
 - ・ エネルギー消費量の見える化等
- 地域特性に応じた取り組み
 - ・ 気候風土を活かした設計手法等
- 建設・解体時等における省CO₂化
 - ・ 国産材・天然乾燥木材の利用等

事業の成果等を広く公表

→ 取組みの広がりと意識啓発に寄与

【応募・採択の実績】

| 採択年度 | | 応募件数 | 採択件数 |
|--------------------------|---------------------|------|------|
| 平成20年度 | 第1回 (H20.4.11～5.12) | 120件 | 10件 |
| | 第2回 (H20.8.1～9.12) | 35件 | 10件 |
| 平成21年度 | 第1回 (H21.2.6～3.31) | 46件 | 16件 |
| | 第2回 (H21.7.15～8.25) | 52件 | 20件 |
| 平成22年度 | 第1回 (H22.3.5～4.9) | 49件 | 13件 |
| | 第2回 (H22.8.16～9.24) | 42件 | 14件 |
| 平成23年度 | 第1回 (H23.5.12～6.30) | 39件 | 12件 |
| | 第2回 (H23.9.9～10.31) | 35件 | 12件 |
| 第3回 (H23.11.30～H24.1.20) | | 29件 | 21件 |
| 合計 | | 447件 | 128件 |

【採択事業の内訳】

| | 平成20年度 | | 平成21年度 | | 平成22年度 | | 平成23年度 | | 合計 | |
|-------|--------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|-----|-----|------|
| | 第1回 | 第2回 | 第1回 | 第2回 | 第1回 | 第2回 | 第1回 | 第2回 | | |
| 新築 | 建築物 | 4件 | 5件 | 8件 | 9件 | 8件 | 8件 | 4件 | 2件 | 54件 |
| | 戸建住宅 | 4件 | 3件 | 0件 | 5件 | 0件 | 3件 | 3件 | 3件 | 40件 |
| | 戸建集合住宅 | 0件 | 0件 | 0件 | 1件 | 0件 | 0件 | 0件 | 0件 | 1件 |
| 改修 | 集合住宅 | 0件 | 0件 | 0件 | 2件 | 2件 | 0件 | 1件 | 1件 | 8件 |
| | 住宅・建築物 | 1件 | 1件 | 1件 | 4件 | 1件 | 2件 | 2件 | 0件 | 12件 |
| | マネジメント | 1件 | 1件 | 1件 | 0件 | 1件 | 1件 | 1件 | 2件 | 8件 |
| 技術の検証 | 0件 | 0件 | 1件 | 2件 | 0件 | 1件 | 1件 | 0件 | 0件 | 5件 |
| 計 | 10件 | 10件 | 16件 | 20件 | 13件 | 14件 | 12件 | 12件 | 21件 | 128件 |

※辞退を除く、全般部門及び特定被災区域部門のみ。平成21年第2回の戸建工務店対応事業に採択された3件は、戸建住宅に含む。

参考資料

学校ゼロエネルギー化推進方策検討委員会について

学校ゼロエネルギー化推進方策検討委員会 検討経緯

学校ゼロエネルギー化推進方策検討委員会

平成 23 年 12 月 27 日
文部科学省大臣官房文教施設企画部長 決定
国土交通省住宅局長

1. 趣旨

学校は、地域の身近な公共施設として、児童生徒への環境教育の観点や、災害時に拠点となる施設であることなどから、良好な教育環境の確保を図りつつ、ゼロエネルギー化への取り組みを積極的に行う意義のある建築物の一つと考えられる。

このため、文部科学省と国土交通省の共催により、学校におけるゼロエネルギー化推進方策について検討を行う。

2. 検討事項

- (1) 学校のゼロエネルギー化推進方策の作成
- (2) その他

3. 検討体制

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。また、検討委員会には委員長を置き、議事進行は委員長が行う。

4. 実施期間

平成23年12月27日から平成25年3月31日までとする。

5. その他

この検討委員会に関する庶務は、文部科学省大臣官房文教施設企画部施設企画課及び国土交通省住宅局住宅生産課にて行う。

(別紙)

学校ゼロエネルギー化推進方策検討委員会 委員名簿

| | | |
|-----|--------|-----------------------------|
| 委員長 | 村上 周三 | 一般財団法人 建築環境・省エネルギー機構 理事長 |
| 委員 | 長澤 悟 | 東洋大学 理工学部 教授 |
| 委員 | 小澤 紀美子 | 東海大学 教養学部 教授 |
| 委員 | 伊香賀 俊治 | 慶応義塾大学 理工学部 教授 |
| 委員 | 海野 剛志 | 川崎市教育委員会 事務局 担当理事 |
| 委員 | 高久 俊一 | 仙台市都市整備局 公共建築部 営繕課長 |
| 委員 | 加来 照彦 | (株)現代計画研究所 取締役 |
| 委員 | 林 立也 | (株)日建設計総合研究所 主任研究員 |
| 委員 | 工月 良太 | 東京ガス(株)エネルギー企画部 副部長 |
| 委員 | 木虎 久隆 | 関西電力(株)お客さま本部 副部長 |

(敬称略、平成24年5月14日現在)

事務局 文部科学省 大臣官房 文教施設企画部 施設企画課
国土交通省 住宅局 住宅生産課

学校ゼロエネルギー化推進方策検討委員会 検討経緯

第1回 検討会 (平成24年1月25日)

- ・ 関係委員から「これまでの取り組み」についてのプレゼン
- ・ 検討会の進め方について

第2回 検討会 (平成24年3月16日)

- ・ シミュレーションの検討状況について
- ・ 報告書の骨子(案)について

第3回 検討会 (平成24年5月14日)

- ・ 報告書(案)について
- ・ ガイドラインの作成方針について