

平成 24 年 3 月 23 日

学校施設（体育館）のエコ改修の推進のために ～エコ改修メニューとモデルプランにおけるシミュレーション結果～

国立教育政策研究所文教施設研究センターにおいて、学校施設（体育館）のエコ改修に関する調査研究を実施し、報告書を取りまとめましたので、公表いたします。

1. 趣旨・経緯

- ・公立小中学校の体育館は、耐震化率が約 8 割となり、喫緊の課題である耐震化が急ピッチで進められています。一方、老朽化については建築後 20 年以上経過した建物が約 7 割を超えるなど深刻な状況となっています。
- ・今後、体育館の老朽対策を実施する際には、子供たちの健康の保持増進、応急避難場所となる可能性等を考慮し、室内環境の改善を行うとともに、環境負荷の低減や自然との共生を考慮したエコ改修を進めていくことが重要と考えられます。
- ・このため、当センターでは、「学校施設の環境に関する基礎的調査研究」（主査：小峯裕己 千葉工業大学教授）を実施し、既存体育館の老朽対策を含む「エコ改修」に関する改修内容、改修効果、イニシャルコストなどを評価・検討した上で、各地域に対するモデルプランを作成しました。
- ・このモデルプランは、既存体育館の標準的な規模・構造を想定し、既存体育館の改修にあわせて実施できるエコ改修メニューを提案しています。

2. 報告書の骨子

体育館の「エコ改修」に関する基本的考え方は以下のとおりです。

- ・室内温熱環境の改善には、①建物の断熱、日射遮へい ②気密性能の向上（冬期） ③床面からの高低差による温度差を利用した自然換気の確保（夏期）等の工夫が必要
- ・室内光環境の改善には、①ハイサイドライトなどからの昼光の積極的利用 ②運動の支障となる直射日光の遮へい等が必要
- ・エネルギーの効率的利用・運用管理の面では、①照明器具の省エネ型への交換 ②明るさ不足の箇所のみを点灯させるゾーン制御 ③自然エネルギーの活用等の検討が必要

概要は、別紙「学校施設（体育館）のエコ改修の推進のために」を参照して下さい。

3. 今後の予定

- ・本報告書は、学校設置者等が今後のエコ改修計画を検討する際の参考資料として近日中に全国の都道府県及び市区町村教育委員会に配布する予定です。
- ・当研究所のホームページに全文を掲載しています。
(アドレス <http://www.nier.go.jp/shisetsu/pdf/taiikukan.pdf>)

(お問合せ)

国立教育政策研究所文教施設研究センター

センター長：齋藤福栄、総括研究官：小林正浩、専門調査員：藤井淳志

電話：03-6733-6992

〔広報担当〕企画普及室 室長補佐：岩城由紀子

電話：03-6733-6812（直通）

学校施設（体育館）のエコ改修の推進のために

～エコ改修メニューとモデルプランにおけるシミュレーション結果～

■ 研究の背景と目的

- 学校の体育館は耐震化が急ピッチで進められている。一方、老朽化については深刻な状況にある。
- 各設置者が体育館の老朽対策を実施する際には、子供たちの健康の保持増進、応急避難場所となる可能性等を考慮し、室内環境の改善を行うとともに、環境負荷の低減や自然との共生を考慮した「エコ改修」を進めていくことが重要と考えられる。
- 校舎の「エコ改修」については、これまでも推進してきたが、構造や使われ方が校舎と異なる体育館に着目した詳細な検討は今まで行われていない。
- これを受けて、既存の標準的な体育館をモデルとして、「エコ改修」を行う際のモデルプランを検討した。

■ 研究の実施方法

- 平成19年10月に調査研究会を設置。（主査：小峯裕己 千葉工業大学工学部教授）学識経験者、設計実務者等7名の専門家が参加。
本課題に対する調査研究は平成22年度末より実施。
- 具体的な研究内容は次のとおり。
 - ① 既存体育館に取り入れ可能なエコ改修メニューの抽出
 - ② エコ改修メニューを取り入れた際の改修効果、イニシャルコストなどの評価・検討
 - ③ 上記の評価結果及び各地域の気象条件等を考慮し、体育館における「エコ改修」のモデルプランを各地域について作成
 - ④ 各地域モデルプランについて、改修内容、改修効果、イニシャルコストなどを評価

■ 研究報告書の骨子

● 体育館の「エコ改修」に関する基本的考え方

① 室内環境の向上

（温熱環境）

- 熱の侵入と損失を減らすための建物の断熱、日射遮へい
- 冬期の寒さ対策には、気密性を高めることが効果的（特に大空間をもつ体育館の場合）
- 夏期の暑さ対策には、体育館内床面からの高い部分と低い部分における温度差を利用した自然換気の確保

（光環境）

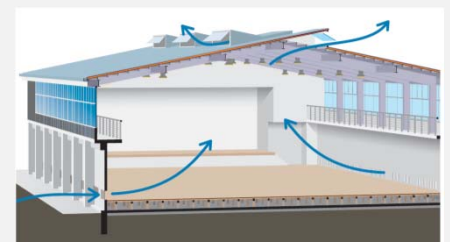
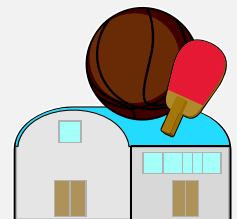
- 天窗やハイサイドライトからの昼光の積極的な活用
- 運動の支障となる直射日光の遮へい等が必要

② エネルギーの効率的利用・運用管理

- 照明器具の省エネ型への交換
- 必要な明るさが不足しているところだけを点灯させる照明のゾーン制御

③ 自然エネルギー活用設備の導入

- 太陽光発電、太陽熱利用、雨水利用設備などの自然エネルギーを活用する設備の設置



■ 研究報告書の骨子（つづき）

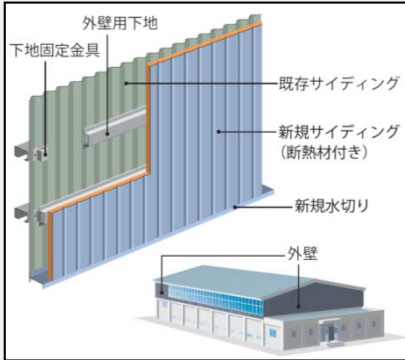
● エコ改修メニュー

既存体育館を「エコ改修」する場合の採択可能なメニューを個々に例示するとともに、そのメニューを「エコ改修」に取り入れた場合の室内温熱環境の効果をシミュレーションしている。

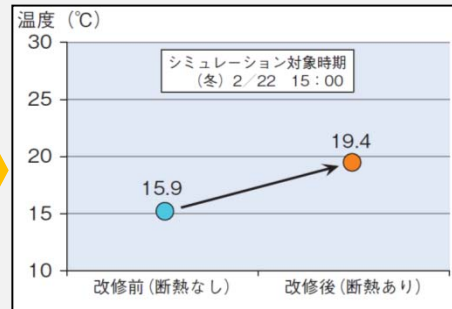
（掲載例）

壁の外断熱

（改善手法の例）



（効果の検証）



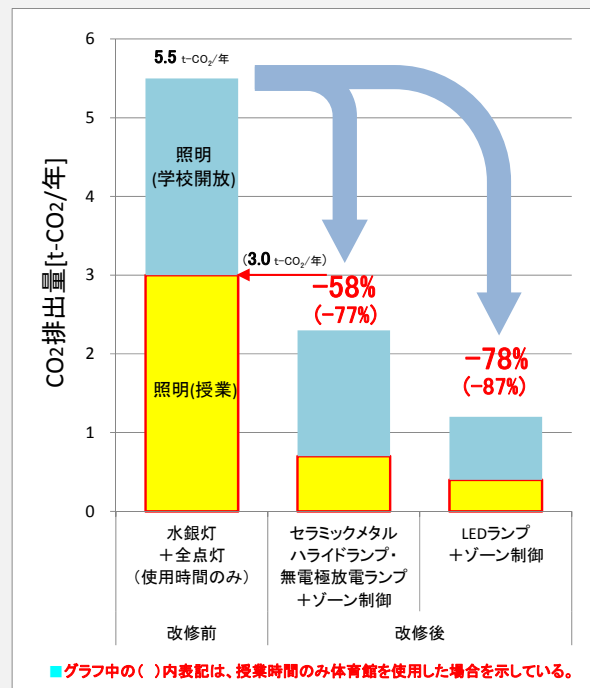
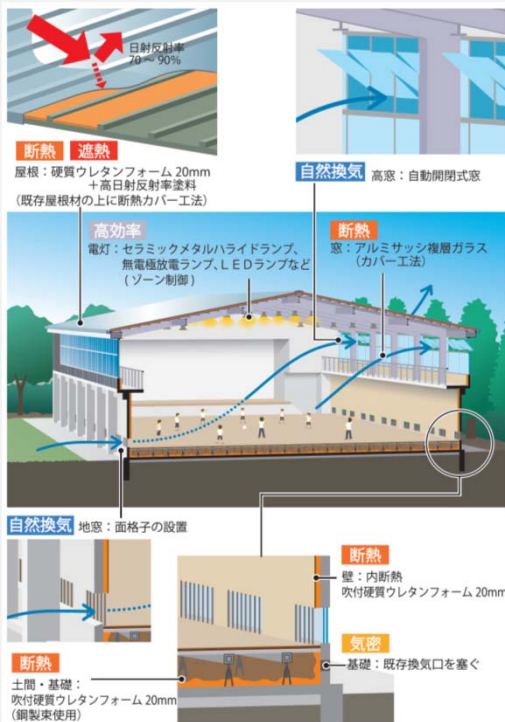
壁に外断熱を施工することにより、冬の寒い時間帯に室内側の壁表面温度が改修前の15.9度から19.4度に改善されていることを示している。（室内側が温くなる）

壁面（室内側）表面温度の比較（冬）

● 各地域のモデルプラン

温暖地の例（シミュレーション結果）

- 「エコ改修」によりCO₂排出量は約58～78%削減可能。
※体育館におけるCO₂排出量の削減率は極めて大きな値であるが、学校全体におけるCO₂排出量で考えると高々数%である。
- 光熱費は、体育館だけを契約している場合で約41%、基本料金を除くと59%削減可能。
- 「エコ改修」のイニシャルコストは、約7.9万円/m²。うち、「老朽対策」に要する経費が約4.5万円/m²、「環境対策」に要する経費が約3.4万円/m²。



■ 研究成果の活用と周知

- 報告書は都道府県及び市区町村の教育委員会に送付するとともに、文教施設研究センターのHPに全文を掲載。
- 教育委員会の担当者が参加する諸会議やセミナー等で、報告書を配布し、内容を説明。