

学校施設のCO2削減設計検討ツール(略称：FAST)の概要

国立教育政策研究所 文教施設研究センター

当研究所では、近く「学校施設のCO2削減検討ツール」(略称 FAST: Facilities Simulation Tool (for ECO SCHOOL))を公表する予定です。このツールは、パソコン用プログラム(CD-R)と操作マニュアル(冊子)のセットで提供されました。

1. 学校施設のCO2削減設計検討ツール (FAST)とは

- FASTは、老朽校舎を大規模改修する際に、どのような環境対策手法を実行すれば、どれだけCO2排出量を削減できるかの目安を瞬時に算出するプログラムです。
- FASTを使えば、あらかじめ用意した11種類の環境対策メニュー（断熱化、省エネ型冷暖房、省エネ型照明、太陽光発電等）から選択することにより、改修設計を始める前にCO2排出量の削減予想を計算することができます。
- FASTを使えば、これまで設計事務所等に委託しなればできなかった複雑なCO2排出量の削減予想を、どなたでも瞬時に算出することができます。
- FASTの算出結果は、老朽校舎のエコ改修において、耐震補強のIs値と同じような役割を果たすものといえます。



操作マニュアルの表紙

2. FASTが持つ5つの特徴

- FASTは、どなたでも使用することができるプログラムです。
建築に関する専門知識を持たない方が使用することを前提にして開発
入力は一あらかじめ用意されたメニューからプルダウンで選択
- FASTは、簡易な入力方式と短い計算時間で瞬時に結果を出します。
1校当たりの入力時間は20～30分程度、計算時間は20～30秒程度
算出結果は、改修前後の年間CO2排出量を用途別(暖房、照明、水道等)に表示
- FASTは、日本全国を対象に地域の気象特性を反映した計算を実行します。
全国842地点の過去10年分の気象データ(時間毎の気温、日射量)を内蔵
全国どこでも過去の実測値に基づくシミュレーションが可能
- FASTは、改修前の校舎の設計図を必要としません。
学級数、児童生徒数、建物面積等を入力するだけで改修前の校舎を自動設計
算出対象を片廊下型の一文字校舎に限定することで、既存校舎の図面は不要
- FASTの計算結果は、エコ改修の先進事例のデータと概ね整合しています。
エコ改修済の校舎の実測値を入手してFASTの算出結果と比較し、整合性を確認

3. FASTを使ったCO2排出量削減効果の算出方法

[STEP 1]

- 概要シートに基本情報を入力します。

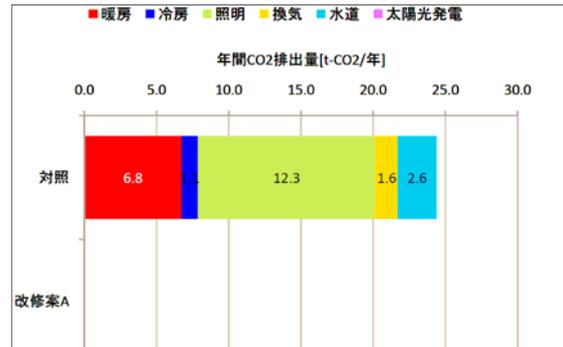
(入力項目) 学級数、児童生徒数、
教職員数、
延床面積、階数
教室の窓の方位、地域等

概要シート

[STEP 2]

- 環境対策メニューの対照欄に改修前の建物仕様を選んで入力します。
- 改修前のCO2排出量の算出結果が用途別に表示されます。

(入力項目) 窓の形状
暖房方式、冷房方式
照明方式 等



年間CO2排出量のグラフ (対照のみ)

[STEP 3]

- 環境対策メニューの改修案A欄に、改修後の仕様を選んで入力します。
- 改修後のCO2排出量とSTEP2に対する削減率が表示されます。

(入力項目の例) 冷暖房方式の高効率化
建物の断熱、ペアガラス
照明の高効率化

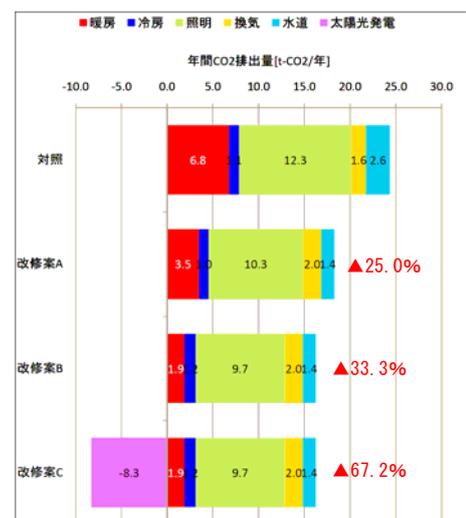


年間CO2排出量のグラフ (対照と改修案A)

[STEP 4]

- 環境対策メニューの改修案B欄に、STEP3以上に省エネ効果が高くなる仕様を選んで入力します。(太陽光発電を採用する場合はC欄に入力。)
- 改修後のCO2排出量と削減率が表示されSTEP3との違いを比較できます。

(入力項目の例) 照明にセンサー使用
節水型器具、太陽光発電



年間CO2排出量グラフ (全部活用)

※ STEP3と4で選択する仕様を組み替えて仕様毎の削減効果を算出することができます。例えば、照明のみ、暖冷房設備のみを改修した場合の削減効果も検証できます。

平成 23 年 5 月 9 日

学校施設の節電対策に関するシミュレーションについて

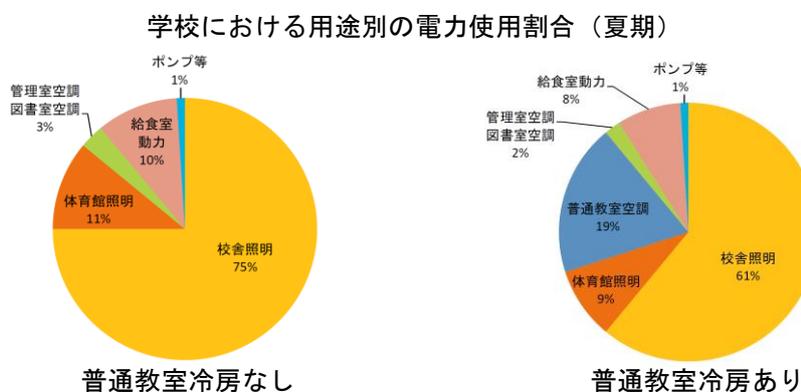
国立教育政策研究所文教施設研究センターでは、当センターが開発した「学校施設のCO2削減設計検討ツール」(FAST: Facilities Simulation Tool for Eco School)を用いて、学校施設の節電効果に関するシミュレーションを行いました。

1. 趣旨・経緯

- ・東京電力管内で今夏の電力供給が不足することが見込まれており、学校施設においても節電対策への取り組みが求められている。
- ・国立教育政策研究所では、当センターが開発したFASTを用いて、学校施設の節電対策に関するシミュレーションを行った。
※FASTは学校施設のCO2排出量を計算するプログラムで、全国842地点の過去10年分の気象データ(毎時の気温、日射量)を内蔵しており、学校単位のエネルギー使用量を算出することができる。
- ・調査結果は当研究所のウェブサイトに掲載済み。
(<http://www.nier.go.jp/shisetsu/pdf/setudentaisaku.pdf>)

2. 学校における用途別の電力使用実態(夏期)

- ・学校では電力の大半が照明に使われており、節電には照明の節約が効果的である。



3. 節電項目別の削減効果の試算

- ・FASTを使って、下記の条件のもとで節電項目毎の推定節約率を算出した。
 - ・標準的な片廊下型の校舎を想定
 - ・使用時間は 8:00~15:30(小)、8:00~16:30(中)、8:00~20:00 (管理諸室)
 - ・土日祝日は休み
 - ・夏期休暇は 7/20~8/31
 - ・体育館、プール、校庭照明は含まない
 - ・給食室は含まない
 - ・冷房設定温度は 28 度

節電項目ごとの推定節約率 (夏期)

節電対策の例	推定節約率	
	給食室なし	(参考推定) 給食室あり
廊下の照明を完全消灯	約5%	約5%
トイレの照明を完全消灯	約14%	約12%
普通教室の窓側照明を消灯(1/3消灯)	約11%	約10%
普通教室の窓側照明を消灯(1/2消灯)	約17%	約15%
特別教室の窓側照明を消灯(1/3消灯)	約5%	約5%
特別教室の窓側照明を消灯(1/2消灯)	約7%	約6%
管理諸室・特別教室の冷房を停止(全ての特別教室に冷房設置の場合)	約8%	約7%
普通教室の冷房(電気式)停止	約21%	約19%

4. 節電対策の留意点

- ・ 建築基準法によって校舎は他の建物より窓が大きく設計されているため、雨天・曇天や夕方以外は、教室の照明を部分的に消しても学校環境衛生基準が定める教室の照度（下限値 300 ルクス、500 ルクス以上が望ましい）を確保できる。
- ・ 一般的に、教室の照明用スイッチは系統別（例えば窓側 1 列）にオンオフできるように設計されているので、この機能を活用して部分消灯を行うことができる。

[参考 1] 照明を部分消灯した場合の照度変化の実測値

- ・ 照度計を用いて、照明を全部点灯した場合と部分的に消灯した場合の照度変化を実測。雨天・曇天や夕方を除けば、照明を部分消灯しても、学校環境衛生基準が定める照度を確保することができた。

普通教室（片廊下・バルコニー無し、晴れ）



全点灯 5,400～640 ルクス
→ 部分消灯(窓側 1/3) 5,400～390 ルクス

普通教室（中廊下・バルコニー有り、晴れ）



全点灯 1,460～320 ルクス
→ 部分消灯(窓側 1/3) 1,400～310 ルクス

[参考 2] 東京電力管内の学校が使用するピーク時電力の推計

- ・ 節電対策の参考として、1 m²当たりの年間電力量(kWh/m²)、月別の使用割合（いずれも文教施設研究センター調べ）及び時間別の電力使用割合（東京電力調べ、下図参照）等をもとに、東京電力管内の学校が使用するピーク時電力を試算した。
- ・ 試算の結果、東京電力管内の学校が使用するピーク時電力は約 150 万 kW で、これは東京電力全体（約 6,000 万 kW）の約 2.5%に相当する。
なお、学校の場合は月別では 7 月、時間別では 12～13 時がピークになる。

夏期の学校における時間別電力量
(小学校、自校給食、普通教室冷房なしの例) (東京電力調べ)

