

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、学校施設の電力使用に関する実態調査結果と、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ます。
- ・このため、当研究所では、これまでに実施した「学校施設の環境に関する基礎的調査研究」における学校施設の電力使用に関する実態調査結果と、当センターで開発した 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い、節電項目ごとの節電効果をまとめました。学校が節電対策を検討する際の参考として活用してください。

2. 節電対策に関するシミュレーションの概要

① 学校における用途別の電力使用実態

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。

② 節電項目別の削減効果の試算

教室の部分消灯など節電項目ごとの推定節約率を算出。

③ 節電対策の留意点

(参考) シミュレーションに使用した「FAST」

- ・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、地域、校舎面積、設備仕様等を入力することで学校単位のエネルギー使用量を算出することができます。
- ・当研究所のホームページで、「FAST」のプログラムと操作マニュアルをダウンロードすることができます。

FAST (プログラム) : http://www.nier.go.jp/shisetsu/tools/FAST_Ver1.zip

操作マニュアル : http://www.nier.go.jp/shisetsu/pdf/FAST_manual.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 : 新保幸一, 総括研究官 : 新保昌人, 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

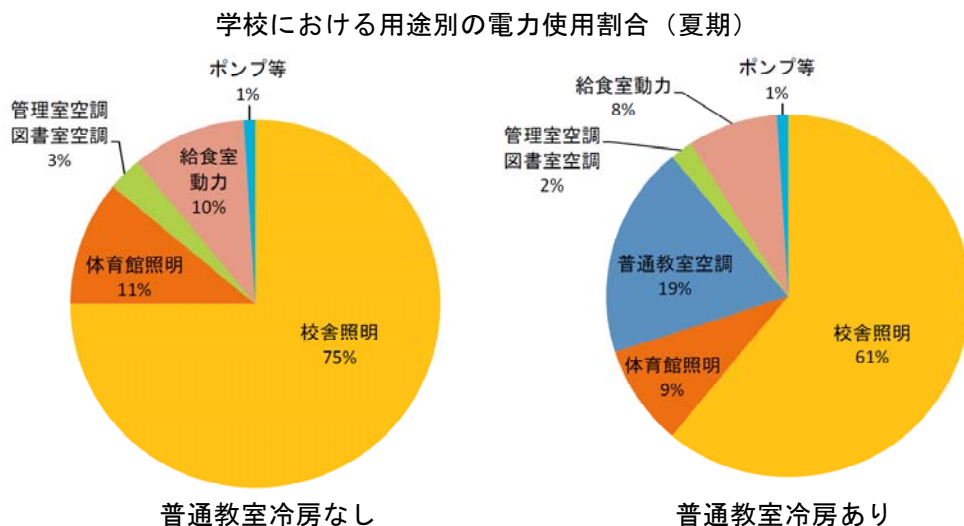
国立教育政策研究所文教施設研究センターでは、これまでに実施した「学校施設の環境に関する基礎的調査研究」における学校施設の電力使用に関する実態調査結果と、当センターが開発した「学校施設のCO2削減設計検討ツール」(FAST: Facilities Simulation Tool for Eco School)を用いて、節電効果のシミュレーションを行った。

※ 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。

1. 学校における用途別の電力使用実態(夏期)

- 下グラフは、学校の電力実態調査(東京電力調べ)に当センターの調査データを加味して算出した用途別の電力使用実態である。

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。



2. 節電項目別の削減効果の試算

- FASTを使って、下記の条件の基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%

3. 節電対策の留意点

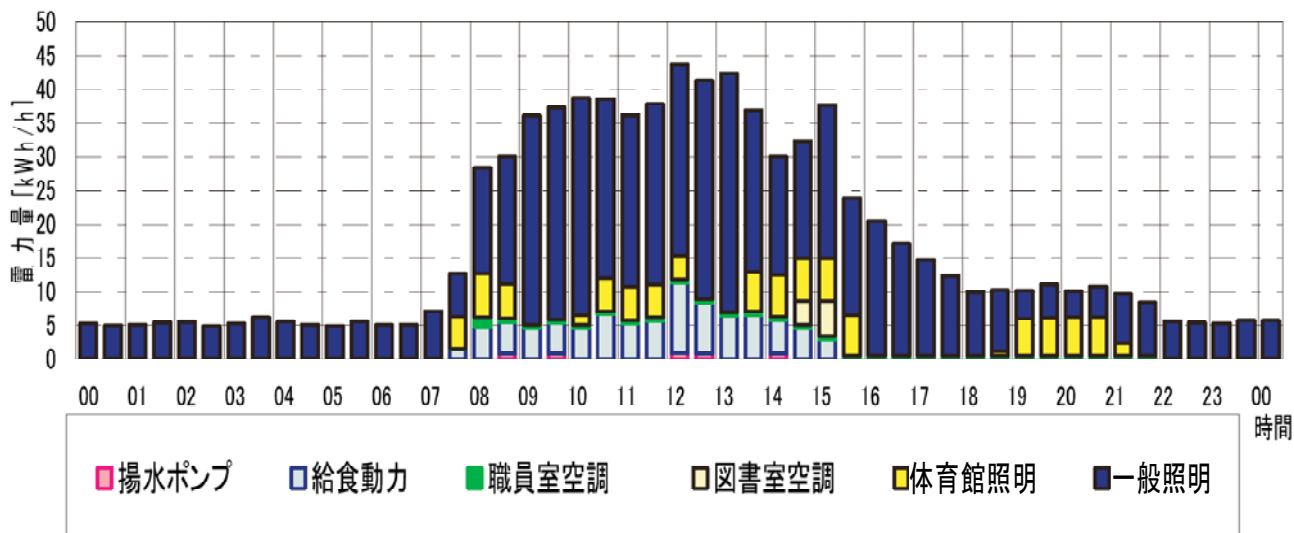
- ・ 建築基準法によって校舎はほかの建物より窓が大きく設計されているため、雨天・曇天や夕方以外は、教室の照明を部分的に消しても（例えば窓側1列）学校環境衛生基準が定める教室の照度（下限値 300 ルクス、500 ルクス以上が望ましい）を確保できる。
- ・ 一般的に、教室の照明用スイッチは系統別（例えば窓側1列）にオンオフできるように設計されているので、この機能を活用して部分消灯を行うことができる。
- ・ 冷房設備には電気式とガス式があるので、どちらか確認する必要がある。当然ながら、ガス式の場合は冷房を停止しても節電効果はほとんどない。
- ・ 電力使用量はその日の天気や気温等によって変動するので、節電対策を検討する際はこのような変動に対する余裕を見込んでおく必要がある。

~~~~~

#### [ 参考 ] 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 m<sup>2</sup>当たりの年間電力量(kWh/m<sup>2</sup>)、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）等を基に、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。
- ・ 対象範囲は、茨城、栃木、群馬、埼玉、千葉、東京、神奈川、山梨の1都7県と静岡県の一部（富士川以東）で、学校数は13,910校（幼小中高、国公立の計）である。
- ・ 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）





## [ 参考 ] 照明を部分消灯した場合の照度変化の実測値

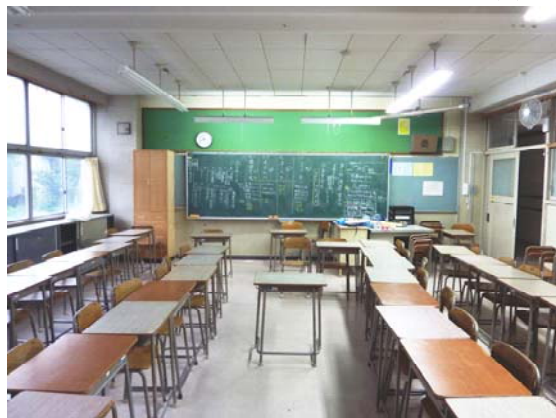
- ・照度計を用いて、普通教室、特別教室、廊下において、照明を全部点灯した場合と部分的に消灯した場合の照度変化を実測した。（平成 23 年 4 月中旬に東京電力管内の小学校で実施。下記写真は部分消灯時の室内で、数値は測定した照度の最高値と最低値。）
- ・雨天・曇天や夕方を除けば、照明を部分消灯しても、学校環境衛生基準が定める照度（教室は下限値300ルクス、500ルクス以上が望ましい。廊下は下限値100ルクス。）を確保することができた。

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（片廊下・バルコニー無し、曇り）



全点灯 1,310～420ルクス  
→ 部分消灯(窓側1/2) 530～300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(1/3) 1,400～310ルクス

特別教室（中廊下・バルコニー有り、晴れ）



全点灯 760～390ルクス  
→ 部分消灯(窓側1/3) 550～360ルクス

片廊下（左側が教室、右側は外部、晴れ）



全部消灯 710～300ルクス

中廊下（両側が教室、晴れ）



部分消灯(1/2) 190～130ルクス