

大学施設における空調設備の省エネルギー施策の検討
長期休暇中における教室階の運転停止の実効性検証

Consideration of energy-saving measures for air conditioning equipment at university facilities
Verification of the effectiveness of shutting down classroom floors during long vacations

○森下葵市¹, 井口雅登², 蜂巢浩生²

*Kiichi Morishita¹, Masato Iguchi², Hiroo Hachisu²

In this report, we examined energy-saving measures by increasing or decreasing the reduction period and combining them for the shutdown of air conditioning equipment on the classroom floor during long vacations at university facilities and verified their effectiveness using energy simulation software. At the Surugadai Campus of the Faculty of Science and Engineering of Japan University, which is the target facility of this research, a reduction in primary energy consumption of 3% per year is required through interviews with university administrators. Therefore, we examined cases in which each energy-saving measure and its combination achieve the target of reducing primary energy consumption by 3% per year.

1. はじめに

近年, 大学施設において年 1%の一次エネルギー消費量の削減が求められ、竣工後の建築物の運用に対しても省エネルギー化が必須となっている. 本研究対象施設である日本大学理工学部駿河台校舎においては、大学管理者へのヒアリングを通じて、年 3%の一次エネルギー消費量の削減が求められていることがわかっている. 本報では既報¹⁾ で検討した長期休暇中の教室階の空調設備の運転停止における省エネルギー施策に新たに削減期間の増減及び組み合わせによる検討を行い、年 3%の一次エネルギー消費量の削減目標についてエネルギーシミュレーションソフトによる実効性検証を行った.

2. 建築概要及び設備概要

対象施設の建築概要を表-1, 空調設備概要を図-1に示す. 対象施設は 2018 年 6 月に竣工した地上 18 階地下 3 階の高層建築である. 実験階 (B2~B1 階), 大教室 (1 階), 教室階 (2~5 階), 研究室階 (6~17 階) の 4 つの階層で異なった空調方式を採用している. 実験室階は外気処理空調機 (OHU) とファンコイルユニット併用方式で空調されている. 教室階は外気処理空調機 (OHU) とファンコイルユニットで空調されており, CO2 センサで人員に応じ VAV により外気量を抑制している. 研究室階は外調機 (OHU) とビルマルチエアコン (AHP) で空調されており, 画像センサで室使用時に照明と連動して外気処理空調機が作動する.²⁾ 空調設備の運転スケジュールは日曜日, 祝日, 年末年始休暇, お盆休みは運転が停止され, 稼働期間においては 9 時~20 時まで稼働している.

表-1 建築概要

主要用途	教室, 研究室, 実験室, 会議室, 事務所
敷地面積	3,432.98m ²
建築面積	1,410.1m ²
延床面積	27,252.39m ²
階数	地下室, 地上18階, 塔屋1階
構造	鉄骨造, 一部鉄筋コンクリート造

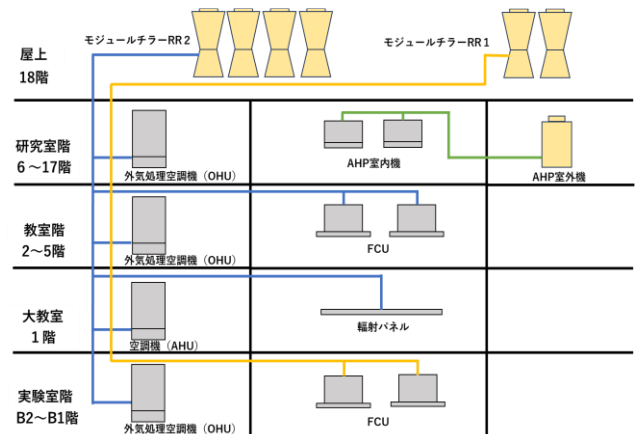


図-1 空調設備概要

3. 省エネルギー施策の検討及び実効性の検証

3.1 省エネルギー施策の実効性の検証

The BEST Program (以下, BEST)³⁾ は建物全体のエネルギー消費量をシミュレーションできるプログラムで新築だけでなく既存建物の省エネルギー施策の検討も可能である. BEST に対象建物の建築仕様及び設備仕様を入力し基準ケースを作成した. 表-2 にシミュレーション入力内容を示す.

1: 日大理工・修士・建築 2: 日大理工・教員・建築

表-2 シミュレーション入力内容

共通		
気象	地域区分	6地域
建築仕様	外壁	S造：押出成形セメント板
	内壁	コンクリート
	窓タイプ	複層ガラス空気層6mm
	ガラス種類	日射遮蔽Low-e+透明
	ガラス厚さ	8mm
設備仕様	地下3F～地下1F	OHU（外気処理空調機）、FCU
	1F	AHU（空調機）
	2F～5F	OHU（外気処理空調機）、FCU
	6F～17F	OHU（外気処理空調機）、パッケージエアコン

3.2 省エネ施策の検討ケースの条件と結果

表-3 に検討ケースの条件と結果を示す。本施設は長期休暇が夏期は8月から9月の約1ヶ月、冬期は12月末から1月初めまでの約1.5週間、春期は2月から3月の約2ヶ月で設けられている。今回、冬期休暇は期間が短いため夏期と春期の長期休暇中に2階～5階の教室階の空調を運転停止をすると仮定して、夏期休暇削減、春期休暇削減、2つの組み合わせ、および長期休暇中の削減に既報¹⁾において検討した空調運転時間削減（1.5時間削減）を組み合わせた検討を行った。長期休暇の削減においては、大学管理者へのヒアリングを通じて具体的な削減日数を定めることが難しいことから、週1日～週3日の削減日数の幅を持たせた。シミュレ

ーションソフトによる実効性検証の結果から長期休暇中の削減のみでは、年3%削減の目標に至らなかった。これは教室階が2階～5階と全体に占める割合が小さいことが要因と考えられる。空調運転時間削減（1.5時間削減）と組み合わせると年3%の削減が見込めた。このことから、長期休暇中の削減のみでは年3%削減は難しく、一定量の削減効果が見込める施策と組み合わせる必要があると考えられる。

4. まとめ

今後については、空調運転時間削減だけでなく、照明とコンセント負荷の消費電力量の実測を行い省エネルギー施策についても検討を行っていく。

参考文献

- [1] 森下 他：「大学施設における BEMS を活用した空調設備のエネルギー消費の調査分析と省エネルギー施策の検討」、空気調和・衛生工学大会学術論文集, pp113-136, 2024 年
- [2] 木田 他：「日本大学理工学部新校舎タワー・スコラの建築設備と稼働状況について」、空気調和・衛生工学大会学術論文集, pp. 305-308, 2023 年
- [3] The BEST Program 【ザ・ベスト・プログラム】 建築物総合エネルギーシミュレーションツール (ibec.or.jp)

表-3 検討ケースの条件と結果

検討ケース	全階	教室階	教室階	結果	
	空調運転時間	夏期休暇の運転停止期間	春期休暇の運転停止期間	空調一次エネルギー消費量	全体一次エネルギー消費量
基準	9:00～20:00	8月12日～8月17日 運転停止日数（9日間）	日曜日 運転停止日数（8日間）		
夏期休暇削減 週1	基準条件と同様	8月中の水 運転停止日数（14日間）	基準条件と同様	-0.16%	-0.06%
夏期休暇削減 週2	基準条件と同様	8月中の月、水 運転停止日数（17日間）	基準条件と同様	-0.34%	-0.14%
夏期休暇削減 週3	基準条件と同様	8月中の月、水、金 運転停止日数（19日間）	基準条件と同様	-0.71%	-0.29%
春期休暇削減 週1	基準条件と同様	基準条件と同様	2月～3月の水 運転停止日数（17日間）	-0.41%	-0.17%
春期休暇削減 週2	基準条件と同様	基準条件と同様	2月～3月の月、水 運転停止日数（25日間）	-0.90%	-0.37%
春期休暇削減 週3	基準条件と同様	基準条件と同様	2月～3月の月、水、金 運転停止日数（30日間）	-1.54%	-0.63%
夏期春期休暇削減 週1	基準条件と同様	8月中の水 運転停止日数（14日間）	2月～3月の水 運転停止日数（17日間）	-0.68%	-0.27%
夏期春期休暇削減 週2	基準条件と同様	8月中の月、水 運転停止日数（17日間）	2月～3月の月、水 運転停止日数（25日間）	-1.54%	-0.62%
夏期春期休暇削減 週3	基準条件と同様	8月中の月、水、金 運転停止日数（19日間）	2月～3月の月、水、金 運転停止日数（30日間）	-2.43%	-0.99%
夏期春期休暇削減 週1 1.5時間削減	9:00～18:30	8月中の水 運転停止日数（14日間）	2月～3月の水 運転停止日数（17日間）	-7.98%	-3.24%
夏期春期休暇削減 週2 1.5時間削減	9:00～18:30	8月中の月、水 運転停止日数（17日間）	2月～3月の月、水 運転停止日数（25日間）	-8.70%	-3.54%
夏期春期休暇削減 週3 1.5時間削減	9:00～18:30	8月中の月、水、金 運転停止日数（19日間）	2月～3月の月、水、金 運転停止日数（30日間）	-9.21%	-3.74%