

建築研究資料

Building Research Data

No. 177

November 2016

業務用空調・給湯システムの制御による 省エネルギー効果の実証的評価

The Evaluation of Energy Consumption Reduction Effect
by Automatic Control Systems of Air-conditioning System and Hot Water Supply
System in Commercial Buildings

澤地孝男、桑沢保夫、宮田征門、赤嶺嘉彦、
五味弘、竹之内元、富田弘明、佐々木洋二

Takao SAWACHI, Yasuo KUWASAWA, Masato MIYATA, Yoshihiko AKAMINE,
Hiroshi GOMI, Gen TAKENOUCI, Hiroaki TOMITA, Yoji SASAKI

国立研究開発法人 建築研究所

Published by

Building Research Institute

National Research and Development Agency, Japan

はしがき

喫緊の課題である建築物の省エネルギー化を達成するためには、建築物を設計した時点でエネルギー消費量を評価し、より適切な設計に誘導していくことが重要である。しかし、非住宅建築物については、建築物全体のエネルギー消費量を統一的な考えで評価する手法はなく、このような評価は殆ど行われていないのが実態である。

建築研究所ではこのような課題に対応するために、平成 23 年度から個別研究開発課題として省エネ基準運用強化に向けた住宅・建築の省エネルギー性能評価手法の高度化(平成 23～25 年度)」を行い、非住宅建築物の省エネルギー基準に適用可能な一次エネルギー消費量を指標とする総合的評価方法の開発を行った。

これらの課題のうち、非住宅建築物の空調・給湯システムの制御に関する評価方法の検討については、国土交通省建築基準整備促進事業の調査事項「36 空調システム等の最適制御による省エネルギー効果に関する実証的評価(平成 23～24 年度)」を実施した事業主体(高砂熱学工業株式会社、新菱冷熱工業株式会社、三機工業株式会社、ダイダン株式会社)との共同研究により実施した。建築研究所はこの共同研究で、調査研究の計画策定、研究成果の取りまとめに関して主たる役割を果たした他、個別の実験・調査等に関しても事業主体とともに研究を行い、最終的に非住宅建築物の制御によるエネルギー消費性能の評価手法を提案している。

本資料は、上記の建築基準整備促進事業「36 空調システム等の最適制御による省エネルギー効果に関する実証的評価」において、平成 23 年度～24 年度の 2 カ年で実施した調査報告書を再構成し、2 年間の調査内容全体がよりわかりやすくなるように取りまとめたものである。本資料では、平成 25 年に改正された省エネルギー基準における制御の評価方法の背景にある基礎的情報が詳細に整理されており、大変重要な資料である。本資料が、省エネルギー基準をよりよく理解するうえで、また、省エネルギー性能の優れた住宅・建築物を設計するうえで役立てられることを期待する。

平成 28 年 7 月
国立研究開発法人建築研究所
理事長 坂本雄三

業務用空調・給湯システムの制御による省エネルギー効果の実証的評価

澤地孝男^{*1}、桑沢保夫^{*1}、宮田征門^{*1}、赤嶺嘉彦^{*1}
五味弘^{*2}、竹之内元^{*3}、富田弘明^{*4}、佐々木洋二^{*5}

概 要

本調査は、非住宅建築物の省エネルギー基準に適用可能な、一次エネルギー消費量を指標とする総合的評価方法を開発するため、空調及び給湯システムの制御について、その分類を行うとともに、実建物におけるデータ収集を実施して各制御による省エネルギー効果を明らかにすることを目的とする。建築物の一次エネルギー消費量の評価においては、機器等のハードウェアの性能だけではなく、これらを効率良く動かすための自動制御の性能を評価することも重要である。本調査では、空調システム、給湯システムに関する自動制御を対象として、設計図書の調査、実務者へのヒアリング調査及び現場調査を実施して、その分類を作成するとともに、実建物における実測データ分析を実施して、各制御についてその省エネルギー効果を明らかにし、省エネルギー基準における一次エネルギー消費量評価手法の開発のための基礎的な情報として取り纏めた。

建築研究所^{*1}、高砂熱学工業株式会社^{*2}、新菱冷熱工業株式会社^{*3}、三機工業株式会社^{*4}、ダイダン株式会社^{*5}

(所属は研究実施当時)

The Evaluation of Energy Consumption Reduction Effect by Automatic Control Systems of Air-conditioning System and Hot Water Supply System in Commercial Buildings

Takao SAWACHI^{*1}, Yasuo KUWASAWA^{*1}, Masato MIYATA^{*1}, Yoshihiko AKAMINE^{*1}
Hiroshi GOMI^{*2}, Gen TAKENOUCI^{*3}, Hiroaki TOMITA^{*4}, Yoji SASAKI^{*5}

ABSTRACT

In order to develop a general evaluation method to calculate the primary energy consumption that is applicable to the energy efficiency standard of the commercial buildings, this research shows the classification of automatic control systems of air-conditioning system and hot water supply system in commercial buildings and the energy consumption reduction effects of each control method from the analysis results of operational data measured in actual buildings. In order to develop an accurate evaluation method to estimate the energy consumption, it is important to consider not only hardware (equipment) performance but also software (control system) performance. In this research project, we carried out the investigation into existing design documents, the hearing investigation and the analysis of measured operation data and we organized these analysis results as basic information for development of the primary energy consumption evaluation technique in the energy efficiency standard.

Building Research Institute ^{*1}, Takasago Thermal Engineering Co., Ltd. ^{*2}, Shinryo Corporation ^{*3}, Sanki Engineering Co., Ltd. ^{*4}, Dai-Dan Co., Ltd. ^{*5}

目 次

I 編 調査概要

- 1. はじめに I - 1
- 2. 調査の概要 I - 1
- 3. 調査の体制 I - 5

II 編 熱源機器の制御に係わる省エネルギー効果の実運転データ取得

- 1. 目的・概要 II - 1
- 2. 実測方法 II - 3
- 3. データ取得・分析結果 II - 8
- 4. まとめ II -136

III 編 搬送機器、外気処理システムの制御に係わる省エネルギー効果の実運転データ取得

- 1. 目的・概要 III - 1
- 2. 実測方法 III - 4
- 3. データ取得・分析結果 III - 10
- 4. まとめ III -372

IV 編 給湯システムに係わるエネルギー消費量の評価に必要とされる実運転データ取得

- 1. 目的・概要 IV - 1
- 2. 実測方法 IV - 5
- 3. 中央式給湯システムのデータ取得・分析結果 IV - 11
- 4. 局所式給湯システムのデータ取得・分析結果 IV - 59
- 5. 太陽熱・排熱利用のデータ取得・分析結果 IV - 67
- 6. まとめ IV -129

V編 実運転データに基づくエネルギー消費量予測のための評価値の作成

1. 目的・概要…………… V－ 1
2. 空調システムに関する評価方法と結果…………… V－ 2
3. 給湯システムに関する評価方法と結果…………… V－ 54
4. 制御方式の組合せと省エネルギー効果…………… V－ 64
5. まとめ…………… V－ 72

VI編 結果検討会による検討

1. 目的…………… VI－ 1
2. 検討結果…………… VI－ 4
3. 今後の調査研究への要望…………… VI－ 6

VII編 まとめ…………… VII－ 1