

建築設備の自動制御技術によるエネルギー削減効果の評価法の開発

(研究期間：平成28～30年度)



住宅研究部 建築環境研究室

主任研究官(博士(工学)) **宮田 征門** (室長) **三木 保弘** 主任研究官(博士(工学)) **赤嶺 嘉彦**

(キーワード) 建築物、省エネルギー、自動制御、省エネルギー基準、性能評価、低炭素化、

1. はじめに

建築物のエネルギー消費量の削減は、エネルギー資源に乏しい我が国にとって喫緊の課題であり、国際問題である地球温暖化対策や災害発生時等の電力需要対策にも繋がる重要な課題である。建築物のエネルギー消費は主として建築設備（空調設備や照明設備等）によるものであるが、このエネルギー消費量を削減するためには、高効率機器を採用するだけでなく、機器を無駄なく効率よく動かす技術（自動制御技術）の普及も重要である。図1は空調設備の流量制御の例を示しているが、自動制御技術が適切に普及することにより、更なる大幅な省エネが可能であると考えている。

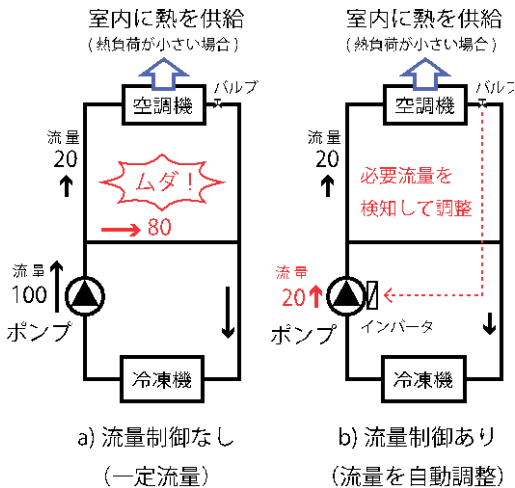


図1 自動制御技術の例（空調設備の流量制御）

2. 研究の目的

自動制御技術の普及を阻害している要因は、①先進的で開発途上の技術であるため、その技術の定義（規格）が明確ではないこと、②その導入効果を定量的に評価するための技術的知見が不足していることである。そこで、本研究では、各種自動制御技術

について、その定義を明確に規定したうえで、各々の省エネルギー効果を定量的に評価する方法を開発することを目的とする。

3. 自動制御技術の分類及び定義の作成

平成28年度は、自動制御技術の分類及び定義の作成を行った。同じ制御でも、様々な動作方式がある（同じ流量制御でも、1つのセンサで制御するもの、複数センサで細かく制御するもの等があり、効果は異なる）。本研究では、自動制御技術が導入されている実物件の設計図や竣工図の分析、設計者や機器製造者へのヒアリング調査等を実施し、各種自動制御技術について動作方式を具体的に書き起こし、その機能を分類して整理した（図2）。

4. 今後の展開

今後、各種自動制御技術について、動作方式毎に実証実験及び数値計算による解析を実施し、省エネルギー効果の実態値を明らかにする。この解析結果を元に、省エネルギー効果を定量的に評価する方法を開発する。本研究の成果は、建築物の省エネルギー基準の評価方法に反映する予定である。

設備分類	制御種別	制御内容(存在する)	制御箇所(存在する)
① 熱源	a 常時制御 (1次ポンプ含む)	① 負荷流量	熱源機ON/OFF
		② 戻り温度(ヘッド一節)	熱源機ON/OFF
		③ 負荷熱量	熱源機ON/OFF
		④ スケジュールによる	熱源機ON/OFF
b 優先機種選択制御	① 負荷熱量	① 負荷熱量	熱源機ON/OFF
		② スケジュールによる	熱源機ON/OFF
		③ 戻り温度	熱源機ON/OFF
		④ 運転モード	熱源機ON/OFF
c ローテーション制御	① 戻り温度	① 戻り温度	熱源機ON/OFF
		② 入口温度	熱源機ON/OFF
d 熱源出口温度制御	① 出口温度設定値	① 出口温度設定値	熱源機出力制御
		② 入口温度	熱源機出力制御
② 1次ポンプ制御	a バイパス制御(ベース)	① ヘッド一節差圧	バイパス弁
		b 回転数制御	① 負荷流量 ② 吐出圧 ③ ヘッド一節差圧
③ 冷却機制御	a ファン制御	① 冷却水吐出速度	ファン、ファンインバータ等DHC用など大容量に限定
		② 冷却水吐出速度	ファン、またはファン×2台所
	b 熱源入口温度制御	① バイパス制御	ファン、またはファン×2台所
		② 冷却水吐出速度	ファン、またはファン×2台所
	c 冷却水ポンプ制御	① 冷却水吐出速度	ポンプON/OFF
		② 熱源出入口温度差	ポンプON/OFF
d 冷却水ポンプ制御	① 冷却水吐出速度	ポンプON/OFF	
	② 熱源出入口温度差	ポンプON/OFF	
e 凍結防止エーター制御	① 冷却水吐出速度	ポンプON/OFF	
	② 冷却水吐出速度	ポンプON/OFF	
f 冷却水流量制御	① 冷却水の電圧	ポンプON/OFF	
	② 冷却水の電圧	ポンプON/OFF	

図2 自動制御技術の分類（空調熱源機器の例）