

■環境系■ (省エネルギー)

パッシブリズミング空調の機能拡張

—その2 冷房時、暖房時の快適性と省エネルギー性—

Upgrading of Control Functions of Passive Rhythmic Air-Conditioning System
- Part2 Efficiency of Comfortability and Energy Conservation on Cooling and Heating -

岩下将也*
Masaya Iwashita

研究の目的

ネット・ゼロ・エネルギー・ビルの実現や、その建物規模の拡大、省エネルギー法の改正による規制などによって、建築の省エネルギー技術や対策が喫緊の課題となっている。空調を一定の時間間隔で発停させるパッシブリズミング空調は、温度変化に所定のリズムを与え、快適性を損なわずに空調エネルギーを削減する技術である。従来のパッシブリズミング空調システムは、一定時間での稼働と停止を繰り返す時間制御と、温度によるフェイルセーフ制御の機能を有していたが、湿度を考慮することで、快適性を損なわずに稼働時間を短縮し、さらなる省エネルギー性の向上が見込める。

研究の概要

一般的な空調は、時間変化のない均一な温度を維持するのに対し、パッシブリズミング空調システムは、空調を20分稼働させ、10分停止させる。このリズムが快適性に寄与することが被験者実験で確認されており、空調を連続運転させた場合と比較して快適性を損なうことなく省エネルギー効果が得られる。従来の機能（以下、従来制御）に対し、温湿度を計測し、ここから総合的快適性指標であるPMVを推定、この推定値の1サイクルあたりの時間平均値に応じて稼働時間を短縮させる制御機能を加えた（以下、時間短縮制御）。これにより湿度が快適性に有利に作用する状況（夏期冷房時は湿度50%未満、冬期暖房時は湿度40%以上）においては、空調の稼働時を20分から最大で15分まで短縮させ、より省エネルギーとなる。図-1に冷房運転を想定した場合の従来制御と時間短縮制御の違いを示す。

時間短縮制御の妥当性を確認するため、実験室において連続運転、従来制御運転、時間短縮制御運転の3パターンで、温湿度の測定、推定PMVを算出した。同時に温冷感、快適感、湿度感に関する5分ごとの被験者アンケートの取得をした。アンケート項目とその配点を表-1に示す。実験の結果を表-2にまとめる。

表-1 アンケート項目と配点

温冷感評価								
4	3	2	1	0	-1	-2	-3	-4
寒い	少し寒い	涼しい	少し涼しい	ふつう	少し暖かい	暖かい	少し暑い	暑い
快適感評価								
3	2	1	0	-1	-2	-3		
非常に不快	不快	やや不快	ふつう	やや快適	快適	非常に快適		
湿度感評価								
3	2	1	0	-1	-2	-3		
非常に乾いている	乾いている	やや乾いている	ふつう	やや湿っている	湿っている	非常に湿っている		

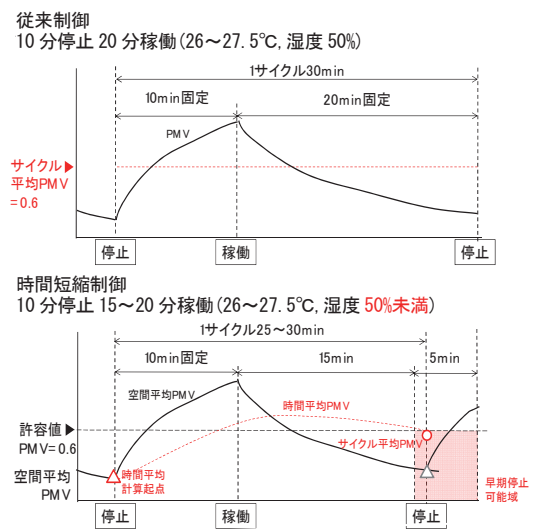


図-1 従来制御と時間短縮制御(冷房時)

表-2 実験結果

		夏期			冬期		
		時間短縮制御	従来制御	連続運転	時間短縮制御	従来制御	連続運転
測定	温度	26.61	26.36	26.11	22.01	22.21	22.58
	湿度	41.82	50.22	49.05	52.51	40.76	39.29
	PMV	0.50	0.49	0.41	-0.25	-0.25	-0.19
	電力費	0.709	0.79	1.00	0.652	0.71	1.00
アンケート	温冷感	-0.03	0.03	0.71	-0.15	-0.84	-0.67
	快適感	-0.74	-0.47	-0.42	-0.46	-0.21	-0.40
	湿度感	-0.16	0.05	-0.33	-0.02	-0.15	-0.20

研究の成果

- i. 時間短縮制御と従来制御では温湿度が異なるが、推定されるPMVはほぼ一致しており、PMVを推定することによる制御方法の妥当性を確認した
- ii. 時間短縮制御の快適感は従来制御、連続運転よりもやや高くなっており、稼働時間を減らした場合でも、被験者の快適性は損なわれていないことを確認した
- iii. 各制御時の電力消費割合は、時間短縮制御が最も低く、従来制御と比較して省エネルギー性能がさらに向上する

*技術研究所環境研究グループ