

環境配慮型生産・運用システムに関する研究	
題目	輻射式冷暖房機器の実測評価
著者	根本圭祐, 絵内祐樹, 清水康, 小野田弘士, 永田勝也

1. 概要

近年の気候変動問題の深刻化により、民生部門における省エネ化への早急な対応が求められている。そこで、本研究では、供給側・需要側の双方における施設のモニタリングを行い、その結果を基にエネルギーシステム全体に対して横断的に適用可能な評価手法を構築することを目的とする。2013年度は、民生施設の冷暖房における省エネ化や快適性の向上に資すると考えられる輻射式冷暖房機器の実測評価を行った。

2. 本年度の研究開発・成果

(1)中・小規模空間における輻射式冷暖房機器の実測評価

輻射式空調システムの性能を評価することを目的に、空調種別、輻射式の有無をパラメータとして表1に示す4つのCASEの比較試験を行った。また、空調の性能評価には体感温度が非常に重要な要因となるため、温熱環境指標のPMV（予測平均温冷感）の値を基準とし、図1に示す実験結果を得た。

その結果、ハイブリッド式の暖房試験・冷房試験において、パッケージエアコンでは輻射式の優位性が確認できた。一方ビルマルチエアコンでは、冷房試験のみ優位性が確認された。これは、インバーター搭載の空調のほうが、室外ユニットが段階的に稼働でき、停止状態になることが少ない。そのため、十分な輻射熱を発生することができたためといえる。

(2)大規模空間における輻射式冷暖房機器の実測評価

体育館など大空間での冷暖房のニーズも高まっている。そこで、輻射による冷暖房を行っているU市体育館と対流式エアコンが導入されているY市体育館の温熱環境の比較試験を行い、PMVを用いた定量的な効果を分析した。

その結果、大規模空間における輻射式の冷房能力は室温の降下から確認でき、PMVも約0.5と安定していた。一方、対流式においては体育館のアリーナエリアに約1℃の温度ムラが発生していた。暖房時の運転においては輻射式、対流式とも温熱環境が定常状態になるまでに2時間以上の時間を要していることがわかった。さらに、各体育館での実測データを基にして、図2に示すように省エネ性・経済性を評価した。空調の稼働時間を土日の8時間として年間のCO2排出量とランニングコストを比較すると、輻射式のほうが約60%のCO2排出量の削減と約25%のランニングコストの低減が見込まれることを示した。

3. 次年度の研究計画

- ・人体発熱を含めた空調シミュレーションによる再現
- ・人の動き方のモニタリングによる省エネ化提案
- ・熱源から熱導管を通して室内空調に至るまでの一連のシミュレーション再現

表1 中・小規模空間における評価システム

CASE No.	内容
1	パッケージエアコンのみの対流式空調システム
2	パッケージエアコンと輻射式のハイブリッド式による空調システム
3	ビルマルチエアコンのみの対流式空調システム
4	ビルマルチエアコンと輻射式のハイブリッド式による空調システム

表2 PMV

PMV 値	温冷感
3	かなり暑い
2	暑い
1	やや暑い
0	中立（快適）
-1	やや寒い
-2	寒い
-3	かなり寒い

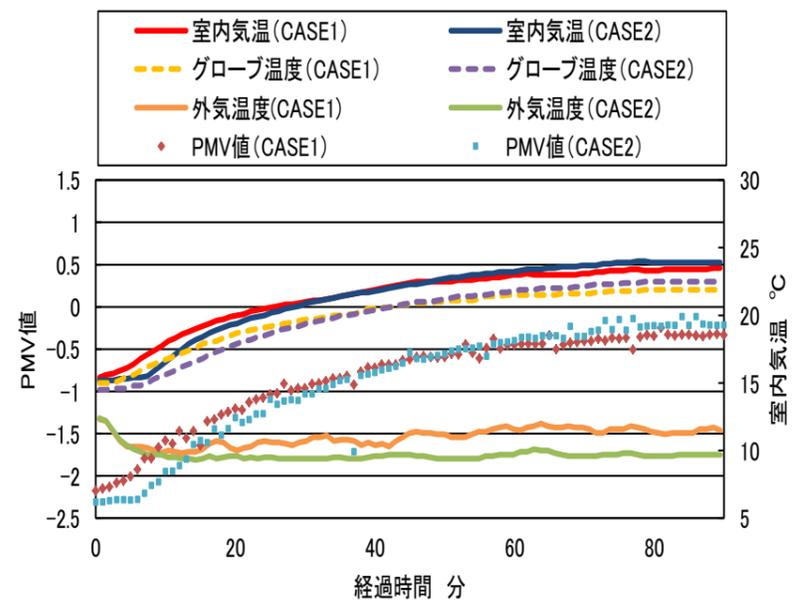


図1 対流式とハイブリッド式の比較

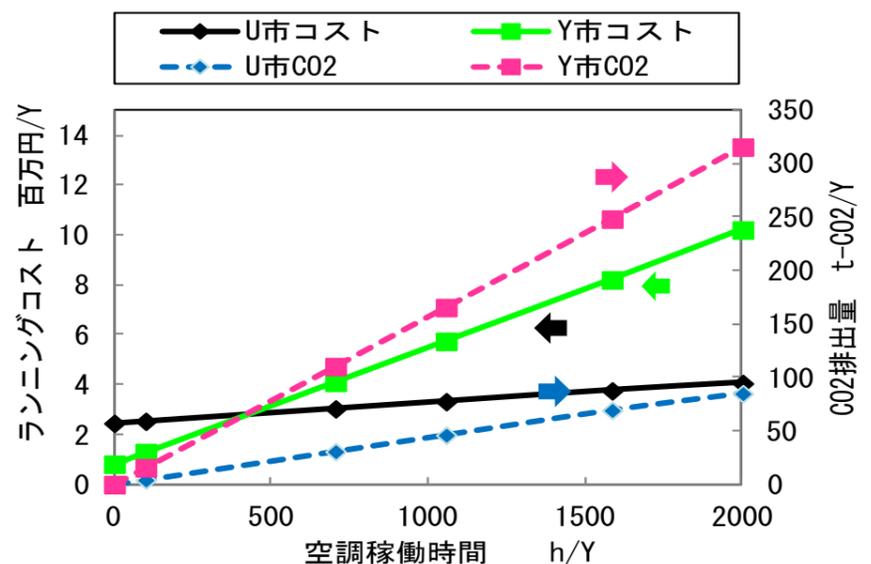


図2 空調稼働時間と経済性・省エネ性の比較