

夏期屋外から入室後における全空気式誘引放射空調の熱的快適性評価に関する研究 —その1 温冷感・快適性の経時変化—

正会員 ○丸山 茜*
正会員 齋藤輝幸**

誘引放射空調 温冷感 熱的快適感
屋外歩行

1. 研究目的・背景

対流方式の空調で問題となりやすい不快な気流の解消、室内温度ムラの緩和、快適性の向上を目指して全空気式誘引放射空調方式(以下、誘引放射ユニット)が開発、導入されており、冒らは隣室から移動後の快適性の評価を行っている¹⁾²⁾。一方、女性の社会進出状況を踏まえると、オフィス等において女性の働きやすさを考慮した室内の温熱環境改善や設定条件等を再検討する必要があると言える。そこで本報では、女性被験者が屋外から誘引放射ユニットの設置された室内へ移動した後の心理反応の経時変化を把握することを目的とする。

2. 実験概要

図1に本実験で用いた名古屋大学工学部5号館空調環境実証実験室の平面図を示す。本実験では、隣室及び屋外も使用している。実験室の設定温度として誘引放射ユニットは25°C1条件、パッケージ型エアコン(以下、エアコン)は25°Cと26°Cの2条件とした。実験期間は2013年9月である。

心理申告実験では、まず室温を26°Cに設定した前室に被験者を集合させ、着替えと皮膚温計の装着を含めて40分間前室に滞在させた。その後屋外へ移動し、日向を20分間歩行した。屋外歩行後、実験室に入室し、60分間椅座安静状態をとらせた。また、被験者は健康な女子大学生とし、年齢は20.5±1.1歳、各条件6名~14名が実験に参加した。

3. 温熱環境計測結果

心理申告実験とは別に行った環境計測実験の結果として、誘引放射ユニット24°C条件における台数制御時の各値の経時変化を図2~3に示す。図2は室内温熱環境の経時変化、図3は対流、放射及び総供給熱量の経時変化である。

図2より、アスマン乾球温度に比べてグローブ温度(図中のGT)の方が常に0.5~1°C高くなっている。また、1台運転中のアスマン乾球温度は設定温度である24°C付近ではあるものの、3台、2台運転中になるとやや高い温度で推移していることが分かる。

図3に示すように総供給熱量は運転台数が減るにつれて減少しているが、誘引放射ユニット1台当たりの供給

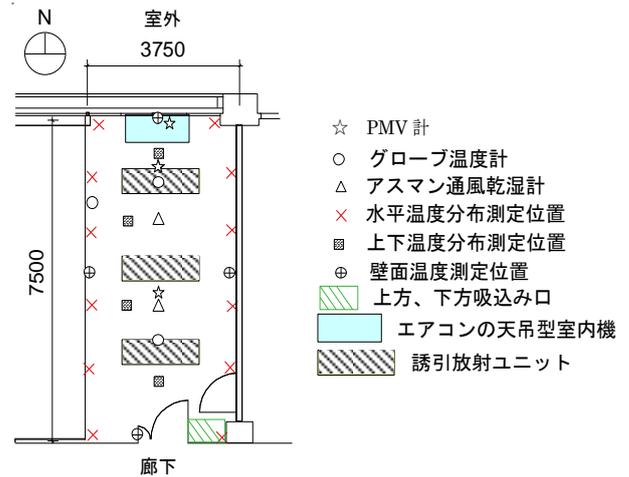


図1 実験室平面図

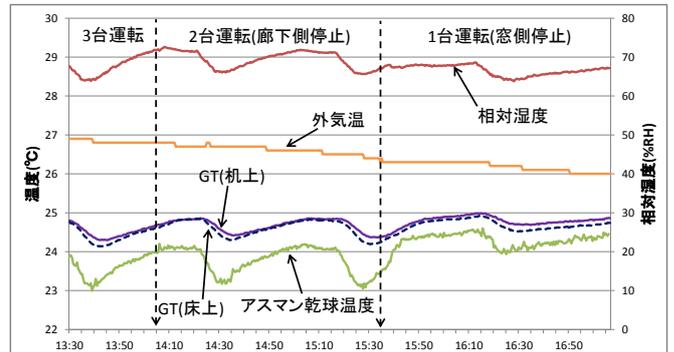


図2 室内温熱環境の経時変化

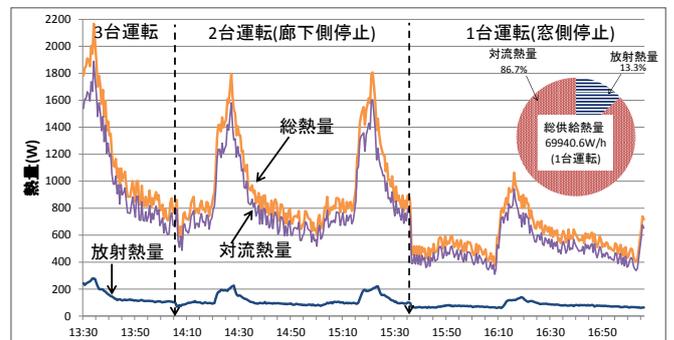


図3 対流、放射及び総供給熱量の経時変化

A study on the evaluation of thermal comfort under all-air induction radiant air-conditioning system after entering a room from outdoors in summer, Part1 Change with time of thermal sensation and thermal comfort

Maruyama Akane, Saito Teruyuki

熱量は増加していると言える。一方、運転台数が減るにつれて、誘引放射ユニット 1 台当たりの放射熱量も徐々に増加していることから、誘引放射ユニットの運転台数を変更しても、総供給熱量に占める放射熱量の割合はあまり変わらず、約 12~13%を保つことが分かった。

4. 心理申告結果

図 4~7 に各心理申告の経時変化について、各条件別に 6~14 名の被験者の平均値を示す。

図 4 に示す寒暑感の経時変化について、誘引放射ユニット 25℃条件とエアコンの 2 条件間であまり大きな差は見られない。しかし、実験室入室後 25 分あたりからは、エアコンの 2 条件において寒く感じる人が多くなっており、室内機からの吹き出し気流により上腕の皮膚温が下がったためであると考えられる。

図 5 に示す涼暖感の経時変化について、入室直後~30 分まではエアコン 25℃条件が他の 2 条件に比べて涼しい側に評価されているが、入室後 40 分が経過すると、3 条件間で大きな差はなくなっている。

図 6 に示す快適感の経時変化について、入室直後はエアコンの 2 条件で快適に感じる人が多かったが、入室後 10 分~20 分では誘引放射ユニット 25℃条件とエアコンの 2 条件間で差がなくなり、25 分以降は誘引放射ユニット 25℃条件の方が快適に感じる人が多くなっている。

図 7 に示す室温への希望の経時変化について、誘引放射ユニット 25℃条件では入室直後~15 分までは下げてほしいと答える人がいたが、それ以降は変えなくてよいと申告している。エアコンの 2 条件では変動がやや大きいですが、入室後 40 分以降は上げてほしいと答える人が多くなっており、寒暑感の申告結果と対応している。

5. まとめ

屋外から入室後 5 分までは誘引放射ユニットの方がエアコンに比べてやや不快と感じる人が多いが、25 分以降は誘引放射ユニットの方が快適で、室温を変えなくてよいと感じる人が多くなり、快適感が逆転することが分かった。屋外から入室直後、エアコンに比べて誘引放射ユニットの方が涼しさに物足りなさを感じるのは、誘引放射ユニットがエアコンに比べて気流感を感じにくいからであると思われる。

本実験では、被験者全員が屋外から入室するとしている。しかし、実際のオフィスでは、室内に長時間滞在する人と、屋外から戻ってくる人が混在している場合が多い。室内に長時間滞在する人に合わせて誘引放射ユニットによる温度制御を行うならば、屋外から入室する人に対して何らかの配慮が必要であろう。

今後の課題として、室内の設定温度に多い温度帯(26~28℃)で実験を行い、再検討するとともに、屋外から入室直後の不満を解消する方策について検討したい。

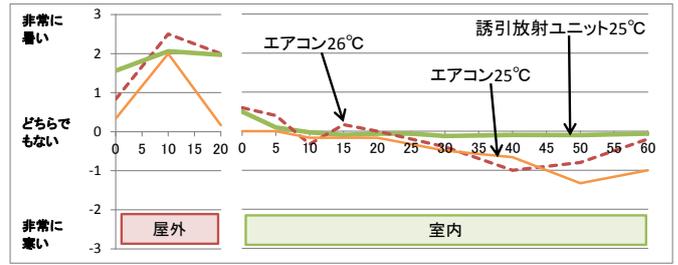


図 4 寒暑感の経時変化

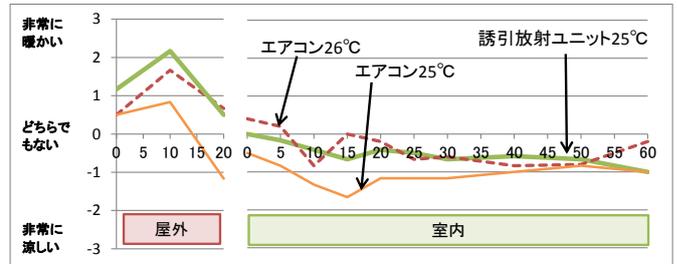


図 5 涼暖感の経時変化

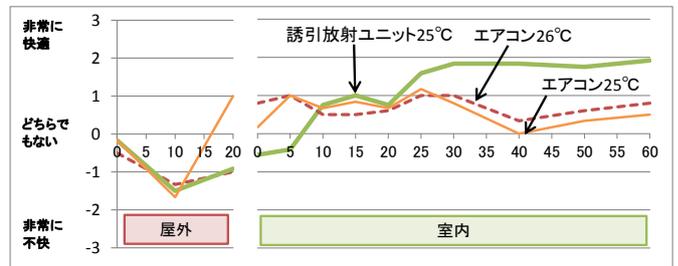


図 6 快適感の経時変化

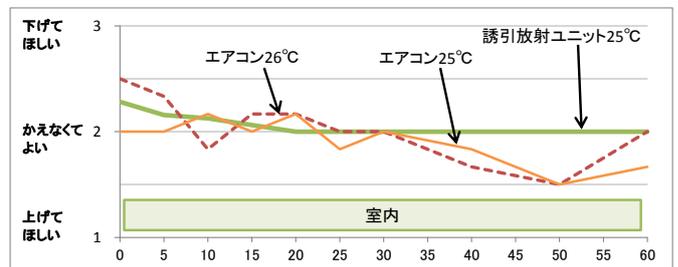


図 7 室温への希望の経時変化

[謝辞]

本研究の実施にあたり木村工機株式会社より大きな協力を得た。また被験者として多くの方に実験に参加して頂いた。記して感謝の意を表す。

[参考文献]

- 1) 闫寒月, 齋藤輝幸, 久野覚: 全空気式誘引放射空調の評価に関する研究 2012 年の暖房実験に関する室内温熱環境の検討, 空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集, pp.1919-1922, 2012
- 2) 闫寒月, 齋藤輝幸, 久野覚: 夏期における全空気式誘引放射空調の評価に関する研究, 空気調和・衛生工学会中部支部学術研究発表会論文集, 第 14 号, pp.9-20, 2013

* 名古屋大学大学院環境学研究科 博士課程前期課程

*Graduate Student, Graduate School of Environmental Studies, Nagoya Univ.

** 名古屋大学大学院環境学研究科 准教授・博士(工学)

**Assoc.Prof., Graduate School of Environmental Studies, Nagoya Univ., Dr.Eng