

大規模講義室における適切な空調方式の検討

A study of suitable air conditioning system in a large lecture room

岩本・傳法谷研究室 磯 邦叔

研究概要: 冷房時の講義室において、座席の位置によって空調の風が直接当たったり、風が届かなかったりして在室者全員が快適でない場合がある。本研究は、講義室に適した空調方式を、コンピュータシミュレーションという手法を用いて検討を行ったものである。

研究目的: 講義室において、空調方式を変更することで、冷房時に均一で快適な室内環境を実現することは可能であるかを、CFD 解析を用いて比較・検討を行う。また、その際の室内投入エネルギーを算出し、温冷感等とともに比較し評価する。

研究成果: 解析概要 A大学の講義室を参考に作成した、天井が比較的長く前後方向に長い空間 (幅 13.36 m×奥行 26.63 m×高さ 3.45 m) を対象とし、在室者に見立てた人体モデルを配置して CFD 解析を行う。その結果から温冷感指標 PMV、有効ドラフト温度 EDT、室内投入エネルギーを求めて比較・検討する。検討する空調方式の条件を表 1 に示す。ケース 1 は比較のために現状の空調方式を再現したものである。

結果 PMV による評価 (図 1) では、特にケース 1 や 2 で吹出し風による気流速の影響を受けて PMV にばらつきが見られる一方、ケース 4 と 5 ではほとんどばらつきが見られず、在室者の大部分が快適という判定となった。EDT のうち、快適な範囲内にある点の比率を ADPI (気流分布性能係数) という。ADPI による評価では、図 2 に示すように、ケース 4 と 5 の ADPI が 80%以上と高い結果となっている。この 2 ケースは PMV のばらつきも小さくなっており、均一で快適な室内環境を実現できる空調方式と言える。

室内投入エネルギーの結果を図 3 に示す。空調機器を天井面に設置するケース 4 と 5 は、均一で快適な室内環境を実現できる空調方式だが、上方の暖かい空気も含めた室全体を冷却する必要があるため、他の 4 ケースに比べて必要なエネルギー量は大きくなった。

結論 パン型吹出口を天井面に設置したケース 5 が、少ないエネルギーで快適な室内環境を実現できる空調方式である。

表 1 空調方式の条件

| ケース | 空調方式 | 吹出し方向 | 吹出し温度 | 設置位置 |
|-----|-------------------|---------------|---------------|------|
| 1 | FCU | 水平から 15° 下 | 20°C | 窓側天井 |
| 2 | | 水平 (西向き) | | |
| 3 | | 真下 (エアバリア) | | |
| 4 | FCU + 放射パネル | — | 放射パネル 18°C | 天井 |
| 5 | パン型吹出口 | — | 20°C | 床 |
| 6 | | — | | |

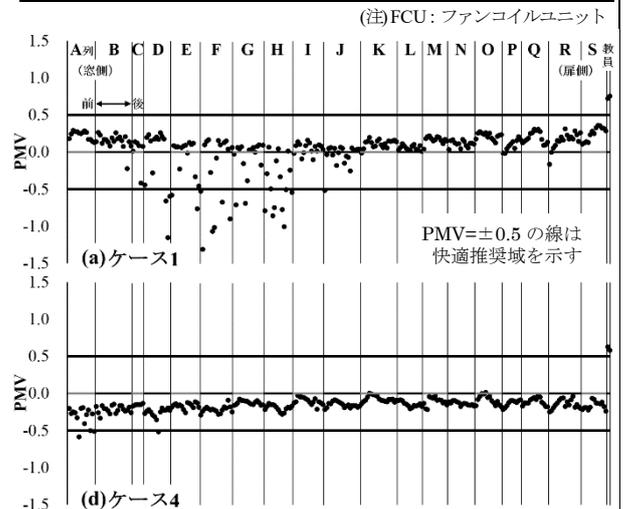


図 1 ケース 1・4 の PMV 分布

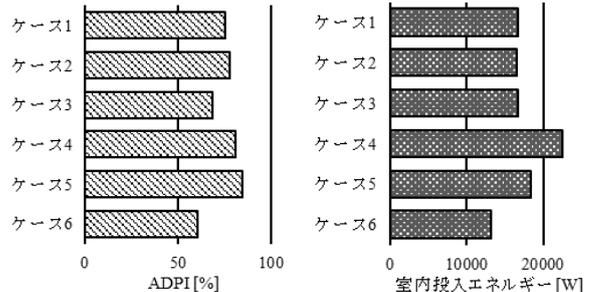


図 2 ADPI

図 3 室内投入エネルギー

苦勞した点や感想など: 修正してもエラーが出て解析ができないなど大変苦勞しましたが、先生や研究室の方々のご指導・ご協力のおかげでやり遂げることができました。深謝申し上げます。