

夏期冷房時における送風量と室間温度差の分析
住宅における床吹出型全館空調方式に関する研究

Analysis of Supply Air Volume and Temperature Difference among Rooms on Cooling in Summer
Study on the Under Floor Central Air-Conditioning System for Residences

○寺西諒馬¹, 井口雅登², 蜂巢浩生²

*Ryoma Teranishi¹, Masato Iguchi², Hiroo Hachisu²

The air-conditioning system that authors have proposed supplies larger air-volume to achieve the smaller temperature differences among rooms in the high insulated residences. To develop the designing methodology of this system, measurements of temperature differences in a residence with changing the supply air volume were carried out. As a result, it was cleared that the temperature differences were smaller by increasing supply air volume.

1. はじめに

著者らは汎用品のエアコンや送風ファンを組み合わせた全館空調システムを提案している^[1]. 本方式は空調システムをできるだけ簡略化することで、イニシャルコストの低減やメンテナンス性の向上を図っている. 特に、室ごとの温度調節機能を省略するため、空調負荷の偏在の小さい高断熱住宅を対象に、送風量を大きくすることで室間温度差の低減を目指している.

しかし実際の住宅では、負荷の偏在を小さくしたり、送風量を増大させたりすることには限界があるため、その許容値を明らかにし設計法としてまとめていく必要がある. そこで本報では本方式が導入された住宅で送風量を変化させて送風経路と居室の温度を測定し、分析を行った.

2. 実測方法

本報では Table 1 に示す実戸建住宅で実測を行った. 対象住宅では、Fig.1 に示すように、空調室内にあるエアコンで空調された空気が、8 台の送風ファンで床チャンバーに送風され、床吹出口から吹き出されている.

Fig.2 に測定点を示す. 送風経路における温度変化と室間温度差を調べるため、エアコン吹出口、送風ファン吸込口 8 点、床吹出口 16 点、居室 5 点、及び外気の温度測定を行った. エアコンの設定温度は 24℃とし、送風ファンの風量設定を「弱」(100[m³/h・台])、「強」(200[m³/h・台])と変化させて測定を行った.

Fig.2 に居室の単位温度差あたりの外皮熱損失量(q^* 値)と単位日射強度あたりの冷房期日射熱取得量(m^* 値)を示す. 居室によって送風ファンの台数が異なるため、送風ファン 1 台あたりの値を求めた. 居室によ

Table 1. Overview of the measurements

所在地	埼玉県(5地域)
構造	木造地上2階建
熱損失係数(UA値)	0.42[W/(m ² ・K)]
延床面積	127.52m ²
測定項目	温度
測定器	温湿度ロガー(T&D RTR-53) T型熱電対(データロガー HIOKI LR8410)
エアコン設定温度	冷房: 24℃
送風ファン設定風量	弱: 100[m ³ /h・台] 強: 200[m ³ /h・台]
測定期間	2019年8月10日~14日(弱) 2019年8月21日~25日(強)
測定間隔	1分

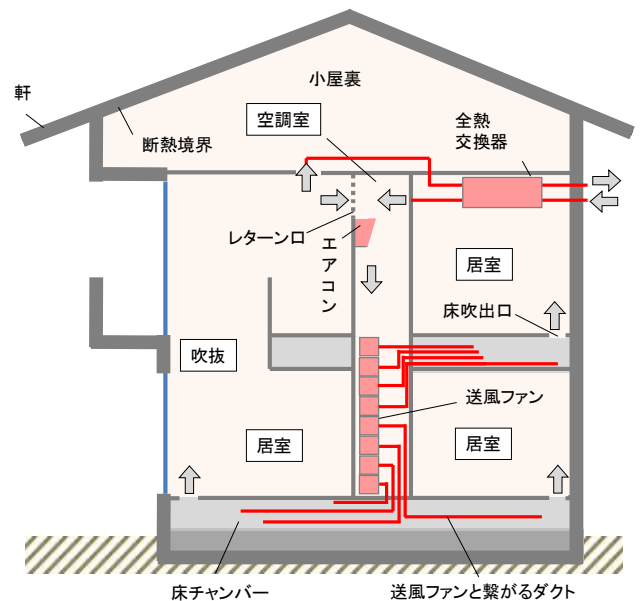


Fig. 1 Diagram of system

1 : 日大理工・修士・建築 2 : 日大理工・教員・建築

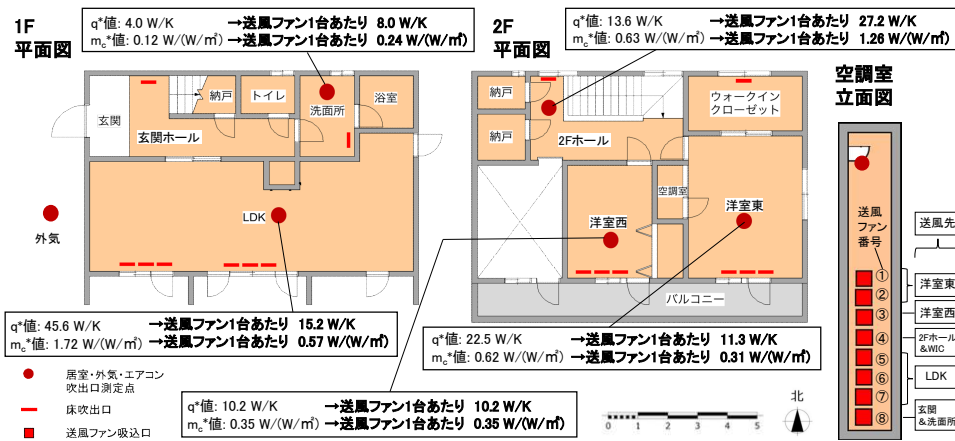


Fig. 2 Plan of house and measurement points

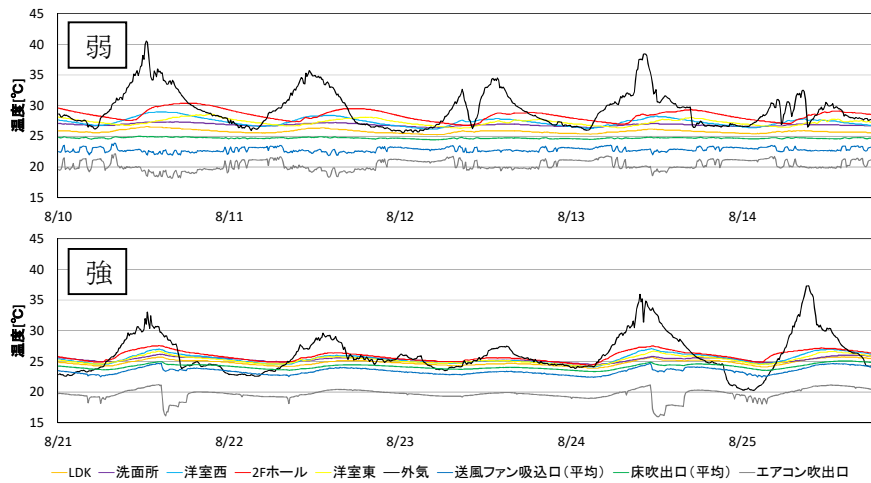


Fig. 3 Measured temperature on each air volume

て送風ファン1台あたりの q^* 値と m_c^* 値に差が見られ、負荷の偏在が認められる。

3. 実測結果

Fig.3 に風量設定ごとの測定点の温度を示す。いずれの風量設定においても、送風ファン1台あたりの q^* 値と m_c^* 値が最大であった 2F ホールの温度が、他の居室に比べて高くなる傾向がみられた。

Fig.4 に風量設定ごとの送風ファン吸込口と送風ファンが空気を送風する床吹出口の温度差の累積度数曲線を示す。温度差は風量設定が「弱」で 1~3.5°C 程度、風量設定が「強」で 0.5~1.5°C 程度となり、送風量を大きくすることで、送風経路での温度変化が小さくなっている。

Fig.5 に風量設定ごとの送風ファン吸込口間、床吹出口間の温度差及び室温温度差の累積度数曲線を示す。送風ファン吸込口間の最大温度差は風量設定が「弱」で 1.0°C、「強」で 0.6°C であった。床吹出口間の最大温度差は風量設定が「弱」で 2.1°C、「強」で 0.9°C であった。室間の最大温度差は風量設定が「弱」で 4.2°C、

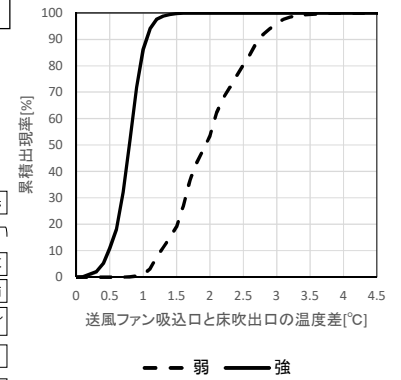


Fig. 4 Temperature differences between fans and air outlets

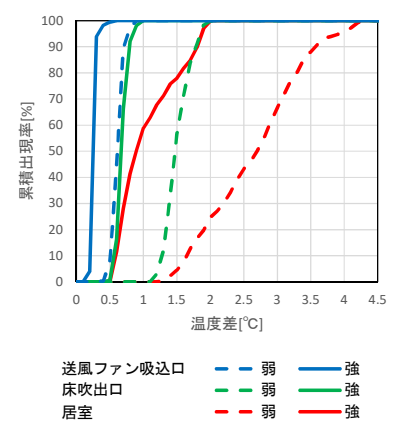


Fig. 5 Cumulative frequency curve of temperature differences

「強」で 1.9°C であった。送風量を大きくすることで、いずれの温度差も小さくなることがわかった。

4. まとめと今後の方針

今回の夏期冷房時の実測で、送風量を大きくすることで、送風経路における温度変化及び床吹出口間の温度差が小さくなり、負荷の偏在によって生じていると考えられる室間温度差も小さくなることがわかった。

今後は冬期暖房時も同様の実測を行い、送風量と室間温度差の関係について調査する予定である。

[謝辞]

研究の実施に際し、測定場所を提供いただいた(株)藤島建設他関係者各位に感謝の意を表します。

[参考文献]

[1] 井口他：「実戸建住宅における空気分配および温熱環境とエネルギー消費に関する検証その4」, 日本建築学会論文集, 第81巻, 第703号, pp.1137-1145, 2016. 12