D1-13

床吹出型全館空調方式における室内上下温度分布に関する研究 第一報 夏期冷房時の実測と分析

Study on the Indoor Vertical Temperature Profile by the Under Floor Central Air-conditioning System Part1. Measurement and analysis while cooling in summer

○平方李果¹,井口雅登²,蜂巣浩生²

*Momoka HIRAKATA¹, Masato IGUCHI², Hiroo HACHISU²

The indoor vertical temperature difference cooled by the under floor central air-conditioning system is considered to increase, because the colder supply air is supplied below the room. Therefore, in this paper, the indoor vertical temperature profile above the floor air-outlet and of the high ceiling space were measured and analyzed in the existing detached house. As the result, the vertical temperature difference between the height 100mm and height 1,100mm was about 0.2°C, even the height 100mm and 5,100mm(or 6,100mm) was smaller than 2°C. Thus, it was confirmed that the indoor vertical temperature profile in the existing detached house was not large.

1. はじめに

快適で健康に配慮した住環境を実現するために、井口らはFigure1に示す高気密・高断熱住宅向けの床吹出型全館空調方式^[1]を提案している。本空調方式は、暖房時に床下から高い温度の空気を給気するため、上下温度差は軽減されるが、冷房時には床下から低い温度の空気を給気するため、上下温度差が生じ、床表面温度が低下してしまうことが懸念される。本空調方式の設計法を確立させるためには、形成される温度分布の実態を調査し必要な対策を検討していく必要がある。そこで本報では、上下温度分布が大きくなると考えられる吹抜空間を有する本空調方式が導入された住宅において上下温度分布の測定を行った。

2. 実測対象住宅の概要

実測対象住宅の概要をTable1及びFigure1に示す.本空調方式では、空調室に設置された壁掛エアコンによって調節された空気は建築ダクトを通り、送風ファンによって床チャンバーに送り出され、床吹出口から各居室に空調空気を給気する.各居室の空気は吹抜を通りレターン口から空調室に戻り再び各居室へと送り出される.本住宅は、高さ7.5m弱の吹抜空間を有しており、エアコンと送風ファンは室内温度が26℃になるよう24時間連続で運転されている.

3. 実測の概要

実測の概要をTable2に示す. 測定点の平面図を Figure2及び3に、断面図をFigure4に示した. 上下温度分 布の測定点は「居室」と床吹出口(リビング(中)床吹出口)の中心の「吹出口」の2点である.

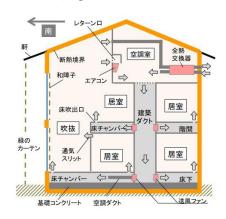


Figure 1. Overview of the Under Floor Central
Air-conditioning System

Table 1. Overview of the existing detached house

所在地	東京都三鷹市(地域区分:6地域)	
構造	木造軸組構法 地上2階建	
延床面積	132.84m ²	
断熱方法	外断熱(基礎下断熱、屋根は垂木間で断熱)	
熱損失係数	UA値:0.42W/(㎡/K),Q値:1.30W/(㎡·K)	
日射取得率	η Α値:0.9,μ 値:0.02	
相当隙間面積	C値:0.33(cm²/m²)	
居住者	4名	

Table2. Overview of the measurement

測定置	居室	吹出口
温度測定点	FL+0/100mm/600mm/1100mm/1600mm/2100mm /2600mm/3100mm/3600mm/4100mm/4600mm /5100mm/5600mm/6100mm/	FL+0/100mm/600mm/1100mm/1600mm/2100 mm/2600mm/3100mm/3600mm/4100mm/4600 mm/5100mm
測定間隔	1分	1分
測定器	T型熱電対	
測定期間	2015年8月15日~8月21日	
外気温度	アメダス府中	
建築ダクト内温度	実測対象住宅内	

1:日大理工・教員・建築 2:日大理工・学部・建築

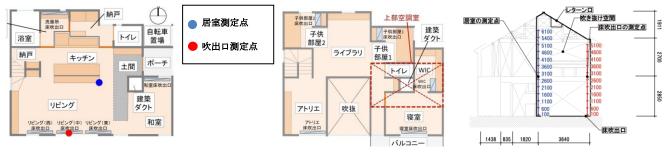


Figure 2.3. Existing detached house (1F,2F plan)

Figure 4. Measured point (Sectional)

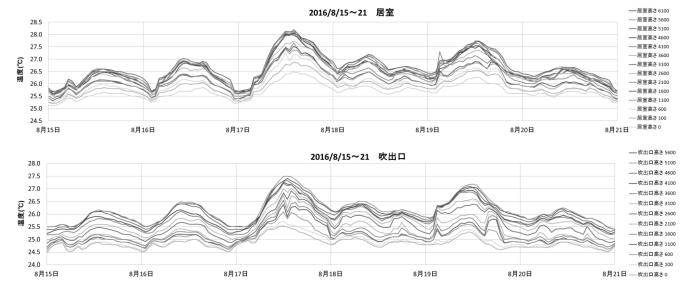


Figure 5. Temperature variation of the indoor space and floor air outlet



Figure 6. Building duct and the outside air temperature

4. 実験結果

Figure5 に測定期間内の「居室」,「吹出口」それぞれの各測定点の温度を示す。室内の温度は外気温やエアコンの稼働状況によって変動しているが,「居室」の床表面温度は 25 \mathbb{C} \sim 26.5 \mathbb{C} で高さ 1, 100mm の温度に比べ 1.5 \mathbb{C} 低かった.

上下温度分布の分析は最も温度変動の大きい 8 月 17 日を対象とした. Figure6 に建築ダクトと外気の温度を示す. ここでは、各所の温度が最も低い 0 時と最も高い 12 時を取り上げ、Figure7 に 0 時、12 時の上下温度分布を示す. 0 時と 12 時の FL+0 と最も高い点(居室 FL+6、100、吹出口 FL+5、100)の温度差は「居室」で 0.5° C、 1.6° C、「吹出口」で 0.7° C、 1.8° Cであった. 居住空間の上下温度差 (FL+0 と FL+1、100) は共に

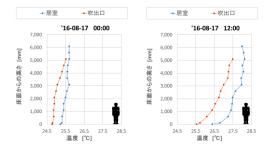


Figure 7. Indoor vertical temperature profile

0.2℃程度であり,温度差が2℃以内であった.

5. まとめと今後の検討

室内の上下温度差は「居室」と、「吹出口」共に2℃以内であった.一般的に居住空間の上下温度差は3~4℃以内^[2]とすることが多いため、今回実測された上下温度差は小さかったといえる.今後は、中間期(10月)、冬季(12月)においても同様の実測を行い、床吹出型全館空調方式における室内の上下温度分布を分析・評価する.

[参考文献]

[1]井口雅登:住宅における床チャンバーを利用した空調に関する研究,空調調和・衛生工学会大会学術講演論文集 {2016.9.14~16(鹿児島)},第3巻,pp413~416

[2] 空気調和·衛生工学:空気調和·衛生工学便覧, p282