暖房床の快適な表面温度

松井 勇 ○湯浅 昇 (日本大学 生産工学部)

Comfortable Surface Temperature of Floor Panel Heating

Isamu Matsui & Noboru Yuasa

(College of Industrial Technology, Nihon University)

1. はじめに

わが国では床の上に裸足で歩いたり、座ったり、寝ころんだりする生活習慣があるため、暖房床の表面温度は約30℃と言われている。

本研究は、試作した模擬足を用いて、接触温熱感に及ぼす床温度、床材の種類、接触時間、接触部位の影響を明らかにし、暖房床の快適な表面温度を評価する方法を提案する。

2. 実験方法

(1) 使用した床材料を表-1に示す。これらの材料(一部下地合板に張り付けた)は、床暖房機の上に直接置いただけである。

(2) 使用した床暖房機(850×850mm)は、F社製電気式FM-1731(定格消費電力:50W,105W及び155W)及びFM-1431(定格消費電力:80W,140W及び220W)の2種類である。

(3) 試験床は、床暖房機のスイッチを切った場合と床暖房機の定格消費電力のコントロールの「低」及び「中」の2段階について実験した。床の温度は試験床の中央部に熱電対を張り付けて測定した。

(4) 実験室の温度は21℃(グローブ温度)、湿度は50%一定とした。

(5) 被験者は年齢21~23才の学生で、同一条件について裸足の場合約18名、座位の場合10名で総計約210名である。

(6) 部屋の温度に慣れるため、実験を行う30分前に、被験者は実験室に入った。裸足になって椅子に腰掛け、床に足を接触させ、接触直後、10分及び30分経過後に接触温熱感を評

価した。また、座位の場合では被験者全員に同じジャージのズボンを着用させ、床にあぐらで座った接触直後及び10分経過後に接触温熱感を評価した。官能検査は系列範疇法により行い、間隔尺度を構成した。

(7) 図-1に示す模擬足を10分間接触させたときの熱流量を測定した。

3. 結果及び考察

(1) 床温度と模擬足の熱流量(図-2参照)

熱流量は、熱が模擬足から床へ流れる場合を「マイナス」、床から模擬足に流れる場合を「プラス」とした。

図の(a)、(b)、(c)は裸足を想定し、模擬足を直接床に接触させた場合、図の(d)、(e)は座位を想定し、ジャージを挟んで接触させた場合である。模擬足と床の間にジャージを挟んだ場合、熱流量は模擬足を床に直接置いた場合に比べて約1/2であった。

接触1分後の熱流量(図(a)、(d)) Q_1 は床温30℃付近で、熱流量 $Q_1=0$ を通過している。これは、接触前の模擬足の表面温度と床温度が

表-1 使用した材料

仕上り材料		下地(普通合板)の厚さ(mm)
種 類	厚さ(mm)	
たたみ	20.0	下地なし
カーペット	7.0	12.0
フォームポリスチレン	7.0	下地なし
塩化ビニルシート	3.0	12.0
塩化ビニルタイル	2.0	12.0
フローリング	15.0	下地なし
陶磁器質タイル	7.0	2.0
みかど石	10.0	2.0
ガラス	5.0	2.0
ステンレス	5.0	下地なし
コルクタイル	4.5	2.0

図1 模擬足の断面図

ほぼ同じ30℃であるためである。これら床温度と熱流量の関係は直線的であり、直線の傾きは、フォームポリスチレン<カーペット・たたみ・木質フロ・リング・塩化ビニルシート・コルクタイル<塩化ビニルタイル<ガラス・陶磁器質タイル・みかげ石<ステンレスの順に大きくなっている。

(2) 模擬足の熱流量と接触温熱感 (図-3参照)

模擬足で測定した熱流量で接触温熱感を示すと、床材料に関係なく、ほぼ一つの曲線で表すことができる。ここで、「暖かい」と評価された床が暖房床の快適な温度とし床材料別に示すと、表-2のようになり、裸足の1分後は34.8~36.5℃、10分後は28.5~32.5℃、30分後は28.0~30.0℃の範囲、座位の場合は33.5~35.7℃、10分後は29.5~33.5℃の範囲の温度が暖房床の快適な表面温度となる。

4. まとめ

暖房床の裸足及び座位の接触温熱感を、模擬足の熱流量によって評価することにより、暖房床の仕上げ材料ごとの快適な温度の評価が可能であることを示した。今後、更に環境温度や年齢・性別などを変えて研究していく。

図2 床温度と熱流量の関係

参考文献

- 1) 松井、等気調和・衛生工学会学術講演会講演文集、1991、pp. 841-844
- 2) 松井他、模擬足による暖房床の接触温熱感の評価方法 (その1、その2)
- 3) 日本大学理工学部学術講演会講演文集、1991、157-160

図3 熱流量と接触温熱感の関係

表-2 暖房床の快適な温度 (℃)

目 的	裸 足			評 価	
	1分後	10分後	30分後	1分後	10分後
塩化ビニルシート	31.5	29.0	28.0	30.2	32.0
フォームポリスチレン	30.0	29.0	28.0	29.5	32.0
塩化ビニルタイル	36.5	30.2	29.0	33.5	31.2
ガラス	35.0	31.2	30.5	33.5	30.7
陶磁器質タイル	35.0	31.5	29.5	33.5	32.5
みかげ石	34.0	31.2	30.5	35.7	33.5
たたみ	34.0	32.5	30.5	35.5	29.5