

# 床近傍の温熱環境の改善が創造的作業のパフォーマンスに与える効果を確認 ～床暖房が快適で生産的な在宅勤務の実現に貢献～

2025年10月31日

慶應義塾大学  
一般社団法人日本ガス協会

慶應義塾大学 理工学部システムデザイン工学科 川久保俊研究室と一般社団法人日本ガス協会は、リモートワークの急速な普及により住宅内の温熱環境の重要性が高まっていることを受け、冬季における床近傍の温度が在宅勤務者の生理的、心理的反応を通じて作業パフォーマンスに与える影響を検証することを目的とした研究を実施しました。

その結果、床近傍が温暖な環境にあると、生理的状态を示す足先皮膚温度と心理的状态を示す温熱快適性・集中度が向上し、さらに創造的作業のパフォーマンスに良い影響を与えることが明らかになりました。

これにより、床近傍の暖房効果に優れる床暖房が、より快適で生産的な在宅勤務の実現に貢献できる可能性が示されました。

両者は今後も、住宅内の温熱環境が居住者に与える影響について共同研究を進め、より快適で居住者のウェルビーイングに貢献する住環境に関する検証を続けてまいります。

## 1. 調査手法

床上 1.1m の高さの温度を 23℃に統一し、床近傍の温度を 27℃に設定した部屋（放射式床暖房の環境を模擬）と、床近傍の温度を 20℃に設定した部屋（対流式エアコンの環境を模擬）を用意（図 1）し、16名の被験者を対象に両方の条件下において、生理量測定、心理量測定、模擬作業などを行いました。

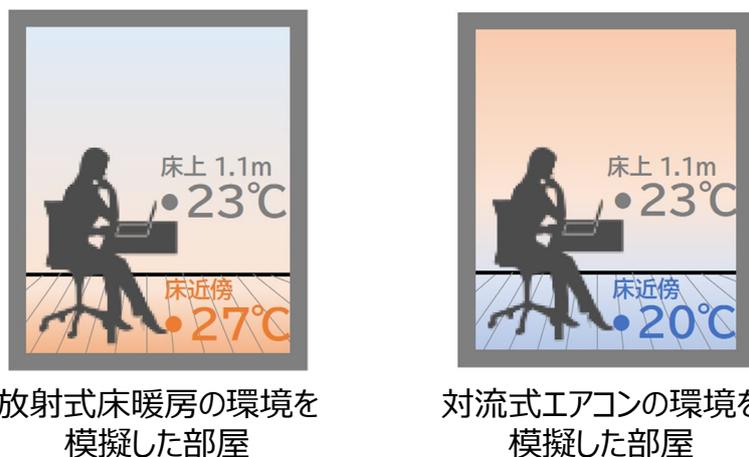


図 1. 実際の作業環境を模擬した部屋の状況

(1) 部屋内の環境測定

温度 (床上 1.1m、0.1m)、湿度 (床上 1.1m)、床表面温度

(2) 被験者の生理量の測定

皮膚温度 (手首、腰、足)、鼓膜温度、唾液アミラーゼ濃度

(3) 被験者の心理量の測定

温冷感、温熱快適性、足の冷たさ、疲労度、体調、知覚ストレス、  
リラクセス度、眠気、集中度

(4) 被験者による模擬作業

単純作業：タイピング\*<sup>1</sup>

創造作業：マインドマップ\*<sup>2</sup>、図形テスト\*<sup>3</sup>

\* 1：与えられた英文を制限時間内により多くタイピングする作業

\* 2：与えられた題から連想される単語を制限時間内により多く書く作業

\* 3：与えられた全ての図形で意味のある絵を制限時間内により多く作成する作業

2. 分析手法と得られた結果

床近傍温度、足先皮膚温度の測定結果、温熱快適性および集中度に関する心理量の測定結果、模擬作業の成績を用いて、高度な多変量解析手法のひとつであるマルチレベル SEM\*<sup>4</sup>により分析 (図 2) することで、作業環境が生理的、心理的な反応にどのような影響を与え、その結果として作業パフォーマンスにどのように影響するかを検証しました。

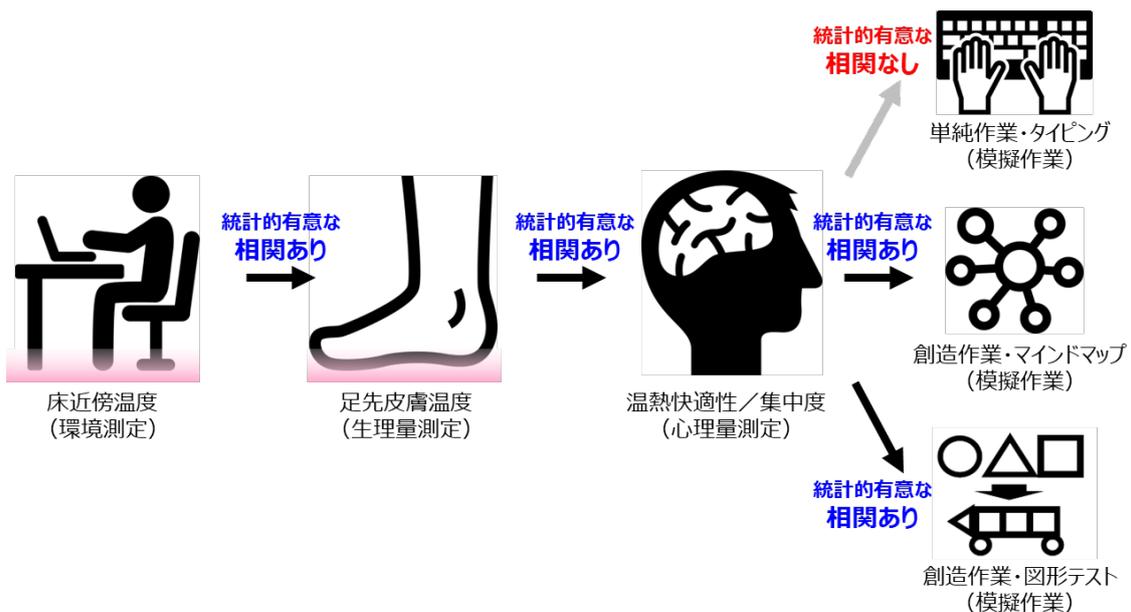


図 2. マルチレベル SEM による分析の概要と結果

この結果\*<sup>5</sup>、床近傍の温暖な環境により足先皮膚温が高く保たれ、これが優れた温熱快適性をもたらし集中度の向上につながるという関係が示されました。加えて創造的な作業においては、集中度が高いときに成績が良くなることが示されました（図2）。

本研究で得られた床近傍を温暖に保つことの重要性は、在宅勤務時に高い生産性を実現するにあたり、床暖房の活用が効果的であることを示唆しています。

\*4：本研究においては、個人間の違いと作業環境による違いを切り分けることができる「マルチレベル分析」と、各測定結果の因果関係をモデル化により明らかにすることができる「SEM分析」を統合した手法「マルチレベルSEM」により分析を実施

\*5：結果の詳細は、「3. 論文掲載」に記載のリンク先に掲載

### 3. 論文掲載

住環境が人に与える影響について、高度な多変量解析手法のひとつであるマルチレベルSEMを用いて評価する本研究は先進的であるため、建築環境分野における世界的トップジャーナルであるBuilding and Environment誌に以下の論文として掲載されました。

Shun Kawakubo, Shiro Arata et al.: Effects of residential floor-level thermal environment on task performance via psychophysiological responses using multilevel structural equation modeling, 2025  
(URL) <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2025.113416>

以上

※本リリースの内容は、慶應義塾大学 理工学部システムデザイン工学科 川久保俊研究室、一般社団法人日本ガス協会が共同で実施した調査結果を、統計学に基づく一定の手法でまとめた研究結果であり、実際には住宅の構造、居住者の健康状態等により結果が異なることがあります。また本リリースにより、上記の効果を保証したり医学的に裏付けたりするものではありません。

お問合せ先：

慶應義塾広報室

電話：03-5427-1541

一般社団法人日本ガス協会 広報室

電話：03-3502-0112