

非専門工事業者によるリフォームに関する実験的研究 2

OAフロア化による温熱環境への影響

前 島 彩 子

Experimental study on reform work by non-specialist workers - Part 2

Impact on thermal environment due to OA flooring

MAESHIMA Ayako

Abstract

In the previous report, we described the measurement of work time and unit of construction labor for the OA floor renovation work that was implemented with the expectation of improving the thermal environment, as well as the learning opportunities throughout the process from planning to construction. In this report, we report the results of measuring the thermal environment in the room where the work was carried out, in order to verify the impact of the renovation work.

1. 背景・目的

急増する空き家を抑制する方策のひとつとして、居住者自身によるDIY改修がある。前報^[1]では、専門的知識をもたない居住者がどの程度のDIY作業をこなせるのかについて、学生が取り組んだリフォーム工事をもとに作業種別ごとの作業時間を測定し、あわせてそれらの作業、計測を通じた学修機会について報告した。

本報告では、このリフォーム工事で改善を期待した温熱環境への影響^{[2][3]}を検証するために実施した、温度計測の結果を報告する。

2. 方法

2.1 想定される温熱環境への影響

既存の床の構成は、RCの床スラブにカーペットタイル敷である。この既存床の上にOAフロア(25 mm)を設置し二重床とすることにより、床スラブとの間に緩衝空間がうまれる。ここに暖気および冷気がある程度滞留させることで、室温の空調制御が効率的に行えらる。外部の暖気・冷気が室内下方に流入する機会として次の2つが考えられる。1つ目は、冬場に外気に接した開口部から流入した冷気が下方にたまるコールドドラフトである。2つ目は、断熱を施していない外壁から外気温が床スラブを介して伝わる輻射熱であり、冬場および夏場で想定される(図1)。

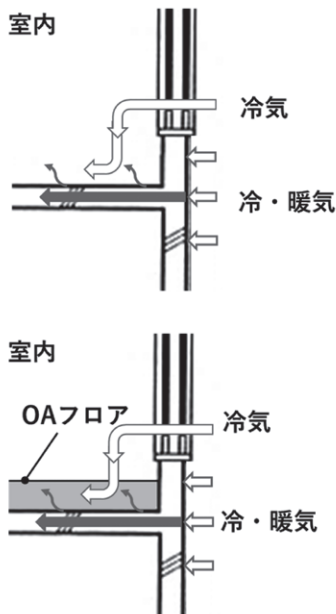


図1 OAフロア化による緩衝空間の効果

OAフロア化したことで、冬場の床レベルの温度を高い状態とすることにより「足元からの冷え」を改善することができ、また、空調立ち上げ時の温度上昇の度合が高まることが考えられる。そこで、室内の一定の高さと足元の温度を計測し、空調立ち上げ時と安定稼働時の室温について検証した。

2.2 測定方法

今回使用可能な温度データロガーは2台に限られたため、これを前提に2.1で述べた、空調時の温度変化を把握する測定方法を以下のとおり検討した。

今回OAフロアを設置した教室は、広さや設備、内装が同じ教室が2つ並んでいるうちの一方である(図2)。それぞれの教室の床から1mの高さを室温の基準として計測し、空調の起動時、安定稼働

時および停止時の温度を観察し、OAフロア有無の相違を把握した。測定する教室は完全に閉鎖された空間ではなく、休暇期間中ではあるものの多少人の出入りがあること、開口部の閉鎖度合や窓ガラスに設けられたブラインドの開閉に差があること、空調設定の制御が確実ではないことから、同時に2つの教室を測定することは断念し、測定日は異なるがそれぞれの教室で空調機からの距離が同じになる場所(反転した場所)において、床レベル(床仕上げ面から±0m)と床から1mの高さで温度を測定した。これにより、空調に対して基準となる床から1mの高さの室温の変動を、冬場に冷気がたまる床レベルの温度との関係をふまえて考察する。

空調機の設定温度は25℃とし、起動後は停止するまで設定変更せず、2つある扉は閉じた状態をできる限り維持した。外気温や教室使用等の環境が異なる条件下での計測になるため、空調機の起動、停止の時間は厳密なものとはせず、朝8時頃に起動し、夜20時頃に停止することを目安とした。

温度計測に用いた温度データロガーは、Elitech製のRC-5(図3)である。計測間隔は1分に設定した。

なお、今回機材の数の制限により計測できなかった外気温については、参考値として気象庁で公開している各地の気温から、千葉県内で浦安市に最も近い地点として、船橋市^[4]の事例(公開されている測定間隔の最小は1時間)を参照した。

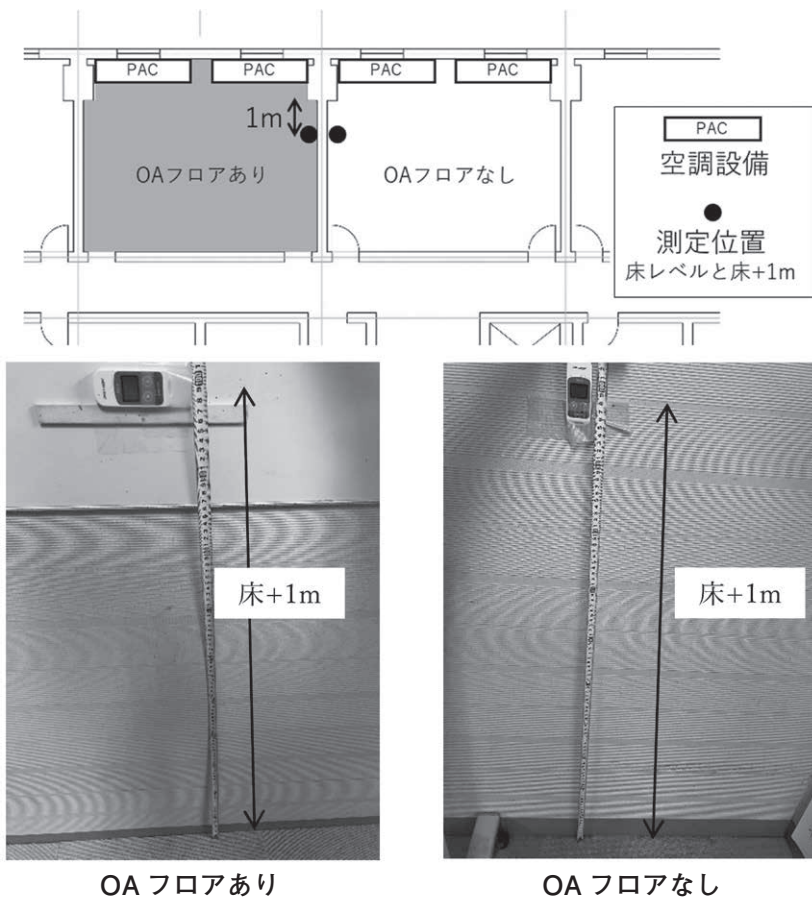


図2 計測位置

3. 温度計測結果

3.1 計測状況

OAフロア有無が同じ空間においては類似の傾向が得られた数日分のデータを比較の対象として抽出した(図4, 5)。この期間は、会議や授業等の使用はなかったが扉は施錠していないため、多少温度が上下する様子がみられたものの傾向は一致している。また、休業日で人の出入りが確実に少なく、空調が稼働していない期間の状況も把握できる期間である。



図3 温度データロガー

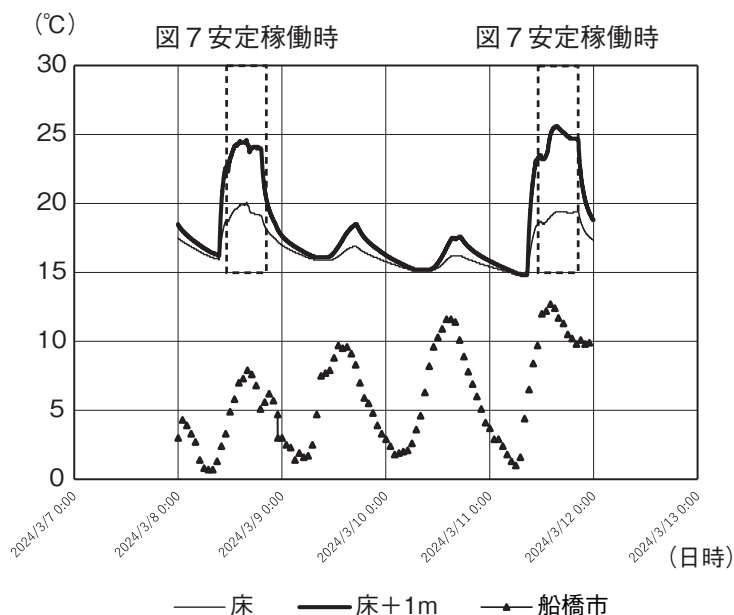


図4 OAフロアなし教室の温度 (3/8 - 11)

図4のOAフロアありは、2024年3月8日(土)から11日(月)までの4日間について、図5のOAフロアなしは2024年3月19日(火)、20日(祝)、21日(木)までの3日間について、室温(床レベルと床+1m)に同じ時間帯の外気温(船橋市)を並べて示している。この結果を用いて、OAフロアの有無による空調した室温への影響を分析する。分析は、まず全体傾向(3.2)について触れ、その後時間経過に応じて、空調起動時(3.3)、安定稼働時(3.4)、空調停止時(3.5)の状況をまとめる。

3.2 全体傾向

OAフロアなし、ありとも、床+1mの室温は概ね15°Cから25°Cを推移しているが、OAフロアなしは、上昇後の安

定稼働時を示す平らな部分が長いのに対して、OAフロアなしは、上昇時間が長く、安定稼働時の平坦部分が短い。床レベルの室温は、OAフロアなし、ありとも、空調のオンオフ時には連動して上昇、下降する様子がみられるものの、OAフロアなしは、OAフロアありに比べて床レベルの温度が床+1mの温度から乖離している様子が分かる。この傾向は、休日の空調を稼働していない期間にも表れている。

3.3以降で段階別の状況を見ていく。

3.3 空調起動時

図4、5のうち、空調を動かした4日(3/8, 11, 19, 21)の床+1mの温度について、空調を起動し温度上昇する時点から0秒としてその時の温度を0として、200

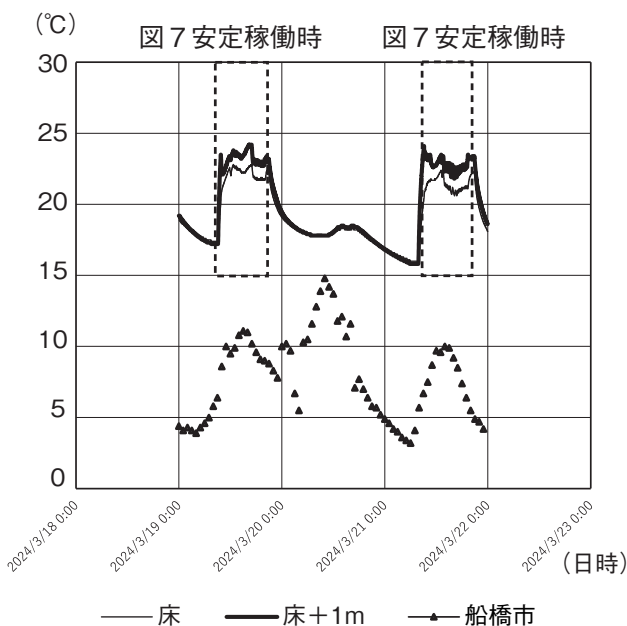


図5 OAフロアありの教室の温度（3/19－21）

分までの温度変化の様子を図6に示した。

OAフロアなし、ありの場合とも、計測日による差がほとんどみられない、4℃上昇するまでの上昇割合を比較する。OAフロアなしの場合は、4℃上昇するのに要する時間は36分(3/8)と35分(3/11)、上昇割合は0.11℃/分である。OAフロアありの場合は、4℃上昇するのに要する時間は19分(3/19)と18分(3/21)、上昇割合は0.22℃/分である。上昇割合はOAフロアがある場合、2倍速いといえる。

また、温度上昇がそれまでに比べて小さくなる時点に達するまでには、OAフロアありは45分(3/19)、75分(3/21)で到達するが、OAフロアなし170分(3/11)から200分を超える(3/8)までおよそ3

倍の時間をかけて上昇する様子が確認された。

3.4 安定稼働時

空調起動後、温度上昇がそれまでに比べて小さくなる時点から、空調を停止し温度下降が継続するまでの間を安定稼働状態としてとらえて、床レベルと床レベルから+1mの高さにおける温度差を確認した(図7上、データラベル間の部分)。

OAフロアなしは+1mに比べて4.6℃(3/8)または5.5℃(3/11)と5.1℃前後の温度差がみられた。一方、OAフロアありは+1mに比べて1.1℃(3/19)または1.4℃(3/21)と1.3℃前後の温度差であり、OAフロアの有無で4℃近い相違があることが確認された。休日の空調を作動し

200 分までの温度変化(床+1m)

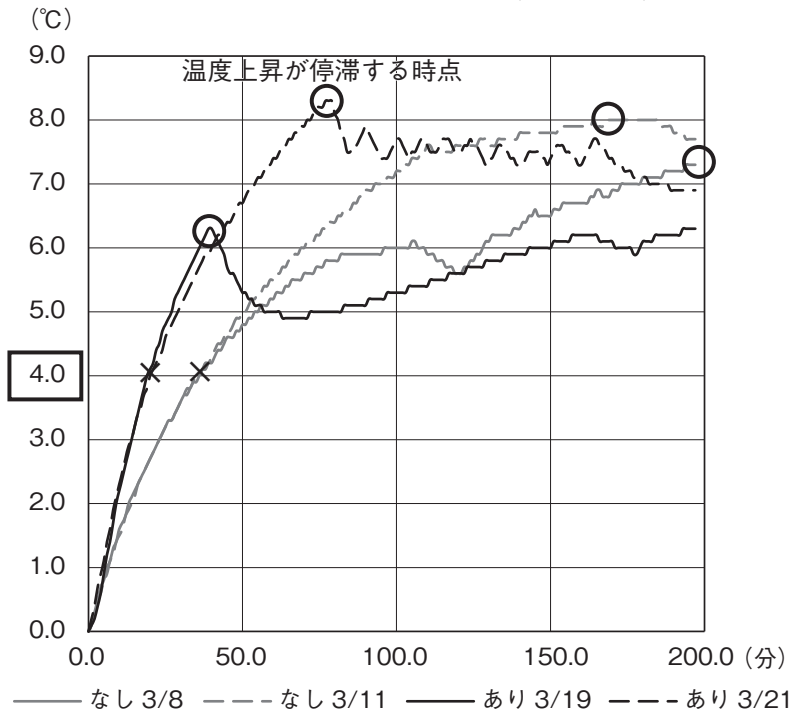


図6 空調起動からの温度変化

ない時をみても、OAフロアありは床レベルからの高さによる室温差が生じていない様子がみられることから、緩衝空間に冷気がとどまり足元の冷え緩和や温度差による不快感の軽減に一定の効果が示された。この温度差の理由として、OAフロアなしの計測時の方が、外気温が低く、冷気の流入や躯体が冷やされたことにより足元レベルの室温が低くなることが考えられるが、今回、外気温は参考値しか得られていないため今後の検討としたい。

3.5 停止時

空調停止後の温度は、建物の断熱性能

や外気温によるところが大きく、OAフロアの有無の影響を検討する今回の分析では範囲外になるが、今後の参考として状況を報告する。

空調停止後、温度が下降する時点として、それ以降の温度推移を確認した(図8)。OAフロアなし(3/11)は、OAフロアなし(3/8)、OAフロアあり(3/19)、(3/21)に比べて下降が急である。またOAフロアなし(3/8)とOAフロアありの(3/19)は変化の傾向が似ており、OAフロア有無による明確な差はみられない。

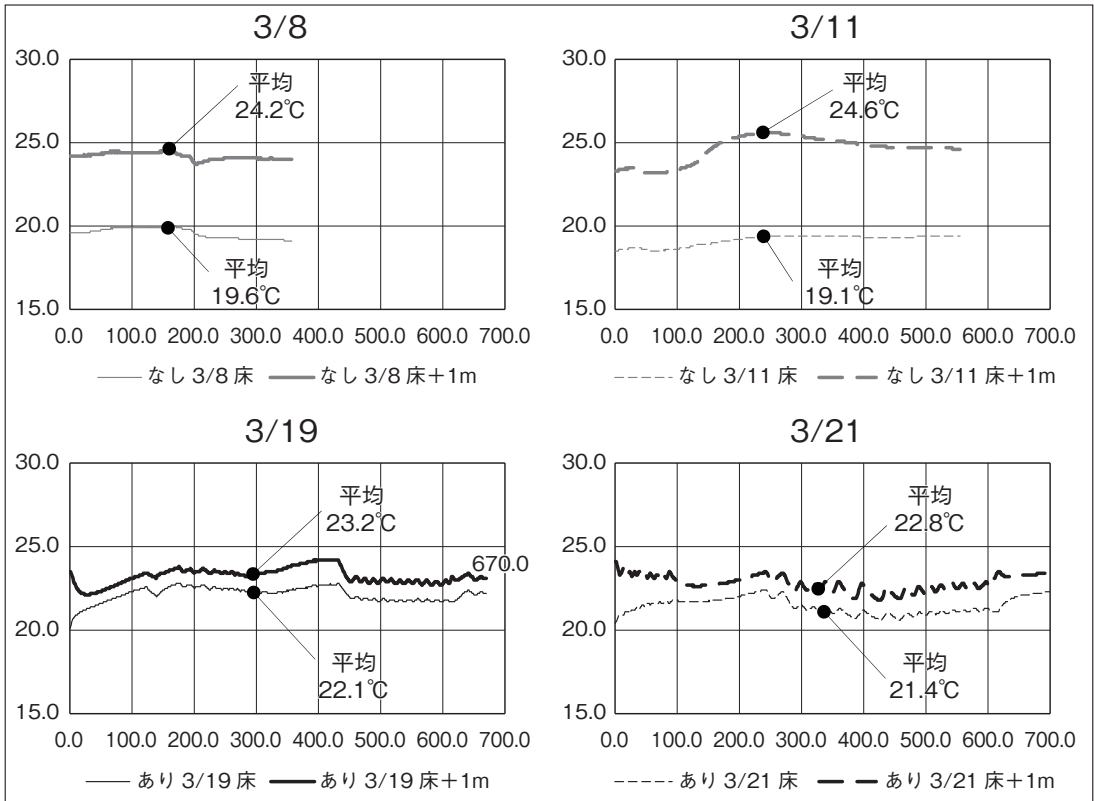
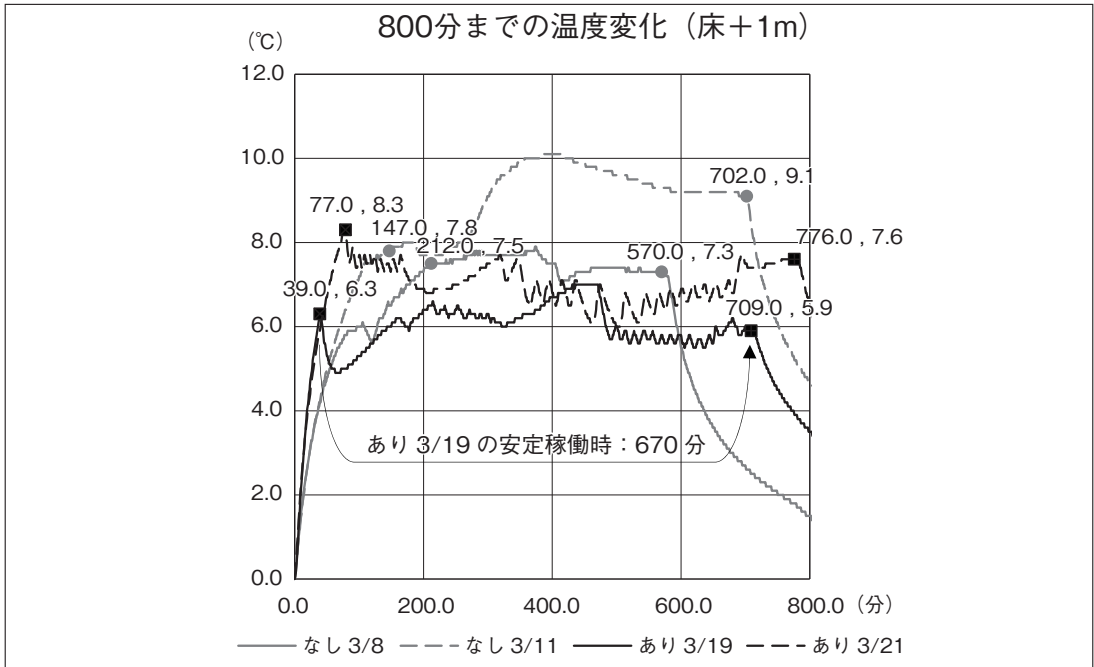


図7 安定稼働時の温度

停止後200分までの温度変化（床+1m）

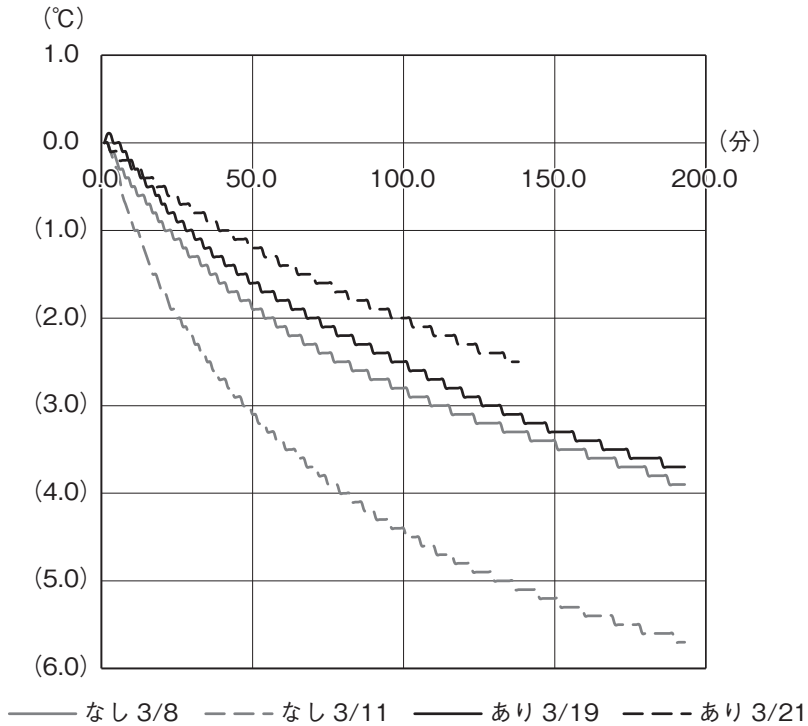


図8 空調停止からの温度変化

4. まとめ

OAフロア化による温熱環境への影響について、空調起動時と安定稼働時に注目して確認した。今回の計測環境および条件において以下を明らかにした。

- 空調起動時には、OAフロアありは温度上昇の度合いが高まることが確認できた。今回の実験においては、一定の温度(4℃)上昇するための時間はOAフロアありがOAフロアなしに比べて2倍速く、また安定稼働の温度に到達するまでの時間はOAフロアありがOAフロアなしにくらべて1/3であった。
- 安定稼働時の室内のレベルによる温度差は、OAフロアなしは5.1℃前後であるのに対して、OAフロアありは1.3℃前後に抑えられており、足元からの冷え、不快感の軽減に効果があることが確認された。

【参考文献】

- [1] 前島彩子, 中城康彦: 非専門工事業者によるリフォームに関する実験的研究, 温熱環境改善を期待したOAフロア化, 明海大学不動産学部論集(35), pp.117-128, 2024.3
- [2] 溝尾拓馬, 熊澤貴之, 小坪のり子: 弘道館(正庁・至善堂)の温度計測による二重床の断熱効果, 2020年度日本建築学会関東支部研究報告集Ⅱ, pp.513-516, 2021.3
- [3] 西村隼, 関口圭輔, 三野洋介, 津田晃宏: データセンターの二重床開口率が温度環境に与える影響, 日本建築学会大会学術講演梗概集(北陸), pp.1177-1178, 2019.9
- [4] 気象庁: 各地の気温、降水量、風など, <https://www.data.jma.go.jp/stats/etrn/index.php>, 閲覧日 2024.8.28

