

全空気式床輻射暖房と潜熱蓄熱材を用いた冷暖房システムの評価

■ 研究背景

集合住宅への床輻射暖房の採用率が高まっている

■ 特徴

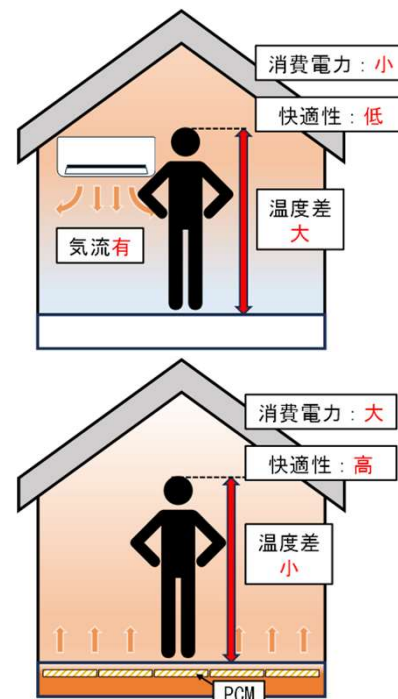
快適性が**高い**⇔立ち上がりの消費電力が**大きい**
→省エネ化が必要

床輻射暖房に、再生可能エネルギーと**潜熱蓄熱材 (PCM)**を組み合わせる→省エネ化が示された

■ 課題

暖房稼働時にPCMへの**蓄熱負荷**が発生する
→PCM無よりも消費電力量が高くなる

PCMの蓄熱負荷を削減する
→PCMの**蓄放熱効率の向上**が必要



▲ 各暖房方式
(上: 対流式暖房、下: 床輻射暖房)

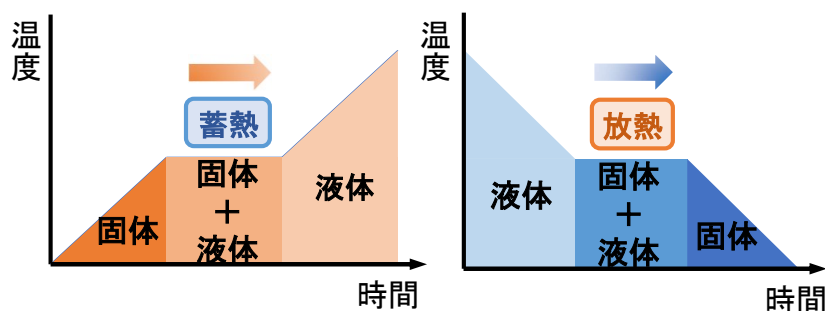
■ 研究目的

PCMの**蓄放熱効率の向上**を目指す

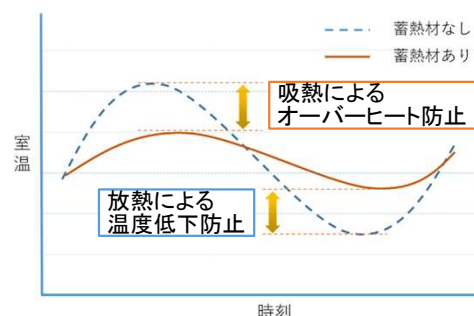
→全空気式床輻射暖房の床下にPCMを設置し、PCMの仕様の違いによる蓄放熱効率の比較を行った

■ 潜熱蓄熱材 (PCM)

潜熱蓄熱材 (PCM) とは、物質が相変化する際に吸収・放出する潜熱を蓄熱することができる建材であり、コンクリート等の顕熱を利用した蓄熱建材に比べて、任意の温度域において**少量で大容量の蓄熱**が可能である。この特徴から**冬期室温低下抑制効果**や**夏期遮熱効果**が期待できる。



▲ PCM概念図¹⁾



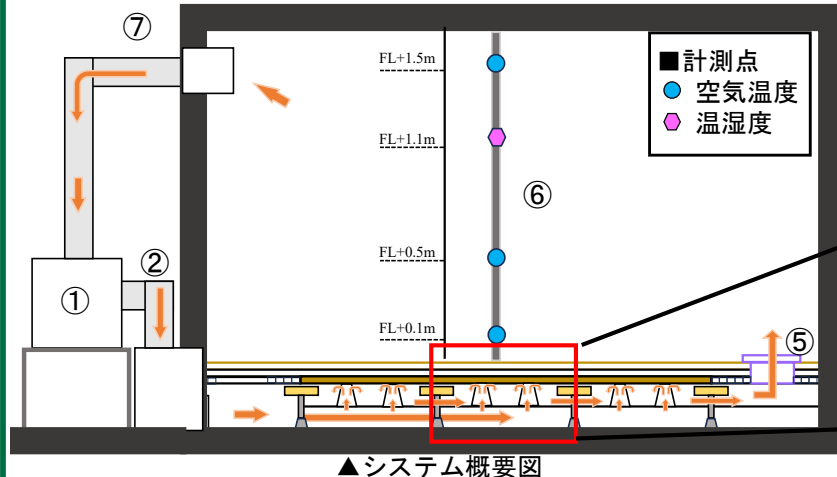
▲ PCM温度安定化イメージ²⁾

1) : 住友化学株式会社HP, <https://www.sumitomo-chem.co.jp/news/detail/20200618.html>

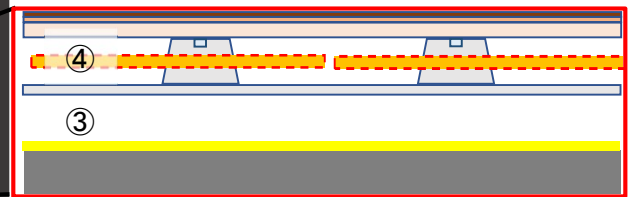
2) : 日本潜熱蓄熱材協会, <https://jpcm.jp/what-is>

■ システム概要

■ 風の流れ：①室内機→②ダクト→③パネル下部→④パネル上部→⑤還流口→⑥室内→⑦ダクト→①室内機



■ 室内を暖房する流れ
パネル内に通った空気の熱
→床面を温める
→床面からの輻射熱で暖房



■ 実測概要

【目的】

PCM容器形状変更によるPCMの蓄放熱効率向上効果の検証、**省エネルギー性向上**を目指す。

【検討項目】

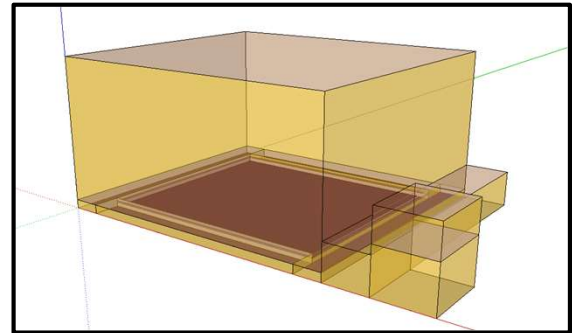
- ①**PCM表面積**の増加による蓄放熱効率向上
- ②**ヒートシンク**による蓄放熱効率向上



■ シミュレーション概要

【目的】

非定常シミュレーションプログラム TRNSYS18、TRNFlowを使用し、再現したモデルにより、再生可能エネルギーや外気冷熱導入によるシステムの**省エネルギー性向上**を目指す。



■ 研究結果(実測)

相変化温度が低いPCMの方が、蓄熱量及び蓄熱割合が多かった。そのため、相変化温度が低いPCMの方が、暖房停止10時間以降で室温低下が小さかった。

