

令和3年度デマンドサイドマネジメント表彰 総合システム部門

一般財団法人ヒートポンプ・蓄熱センター

振興賞

潜熱蓄熱材活用空調によるオフィスビルでの電力平準化システム

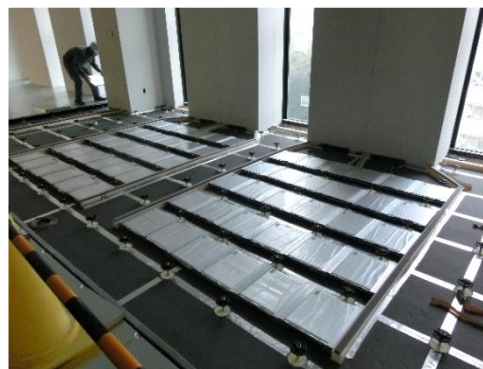
大成建設株式会社、株式会社カネカ

オフィスビルのOAフロア（以下：二重床）内に潜熱蓄熱材（Phase Change Material、以下：PCM）を敷設し、外気冷熱および空調冷温熱をPCMへ供給可能とする「PCM活用空調システム」を開発した。

本システムは、外気冷熱と空調冷温熱をPCMへ蓄放熱させることにより、年間を通し「電力負荷平準化」・「省エネルギー性向上」・「快適性向上」を目指したシステムである。



JS 博多渡辺ビル



7階床下へ敷設した潜熱蓄熱材

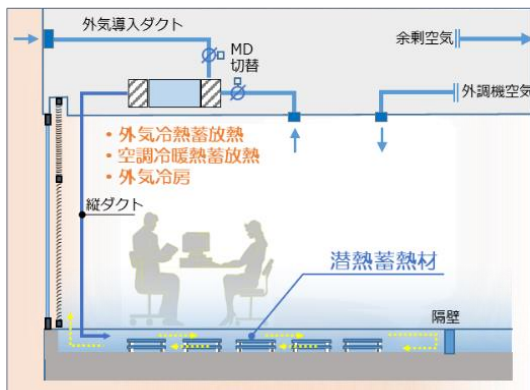
(1) システム概要：年間を通してPCMの効果を活用

最近のオフィスビルでは、100 mm H 程度のOAフロア（以下「二重床」）を備えていることが一般的である。本システムは、この二重床を活かし、二重床内に隔壁で囲われたエリアを設け、冷房蓄熱用と暖房蓄熱用PCMを専用アルミ架台（施工性と蓄熱効率の向上およびヒートシンク効果を兼ね備えたオリジナルのもの）にセットし敷設した。

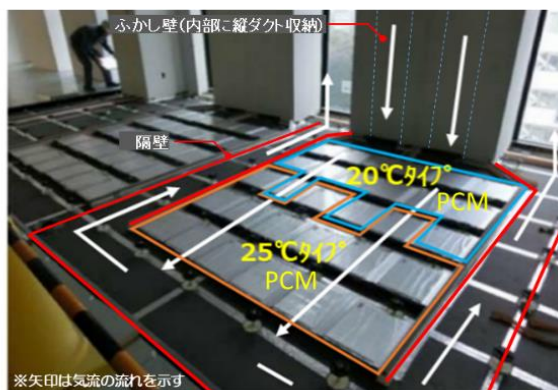
空調機は、オフィスビルで一般的に見られるビルマルチ天井隠蔽型室内機を活用し、室内機の還気側に外気取り入れダクトを接続し、室内機の給気側ダクトを外壁側のふかし壁内で立ち下げ、二重床内へ給気しPCM敷設エリアに対して床冷暖房を可能とした。

二重床下内の空調気流は外壁側からPCMを通りインテリア側に向かい、二重床内に設けた隔壁でUターンして窓下吹出口より室内に吹上げるエアフローとすることで、PCMへ冷熱、温熱を供給し、年間を通してPCMの蓄放熱効果を活用できるシステムとした。

- ・ 潜熱蓄熱材（PCM）をOAフロア内に敷設し、二重床内へ送風
- ・ 外気冷熱や空調空気をPCMへ蓄放熱させることにより、「電力負荷平準化」・「省エネ性向上」・「快適性向上」をめざした



PCM活用空調システム構成



OAフロア二重床内に敷設したPCM

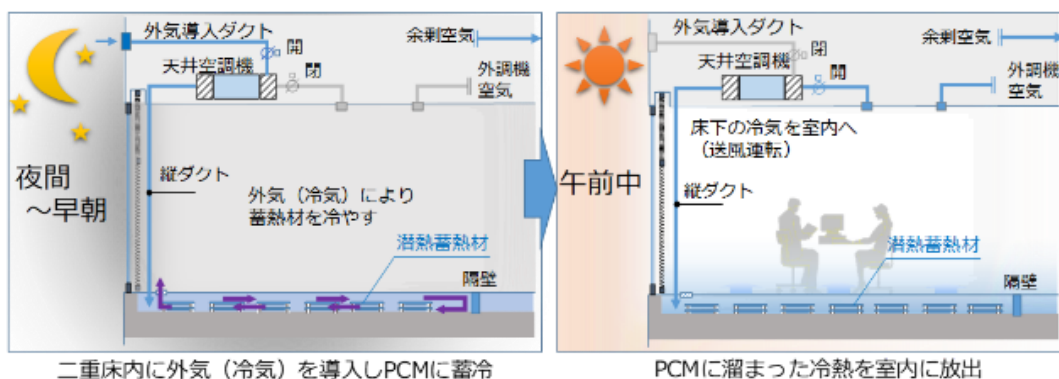


PCM活用空調を採用したオフィス（左：施工中、右：現状）

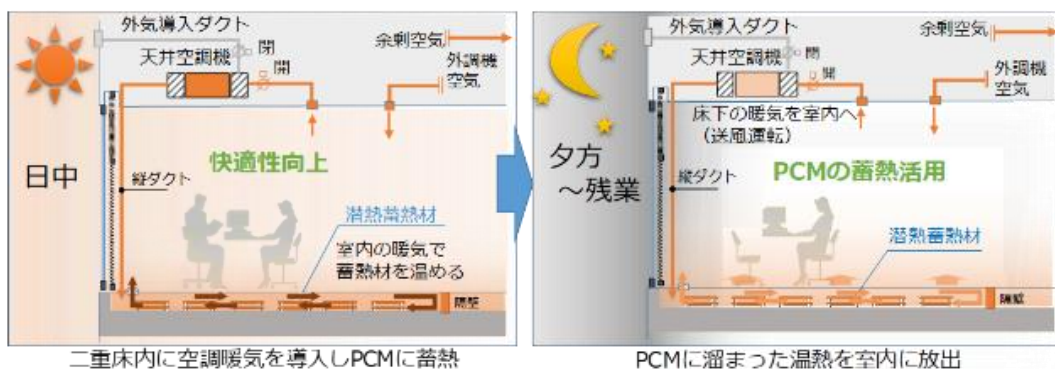
(2) PCM活用空調の特徴：省エネルギー性と快適性の両立

PCM活用空調は、中間期には早朝の外気冷熱を二重床内のPCMに蓄冷し、午前中に放冷することにより、従来天井空調方式と比較して、空調消費電力を約85%削減（PCM効果：10%、ナイトパーシ効果：約75%）となる省エネルギー効果を確認した。

また、冬期においては床表面温度の上昇による床暖房効果により、従来天井空調方式と比較し、特に足元の快適性向上が期待できることも確認できた。



中間期 PCM外気冷熱蓄熱活用モード

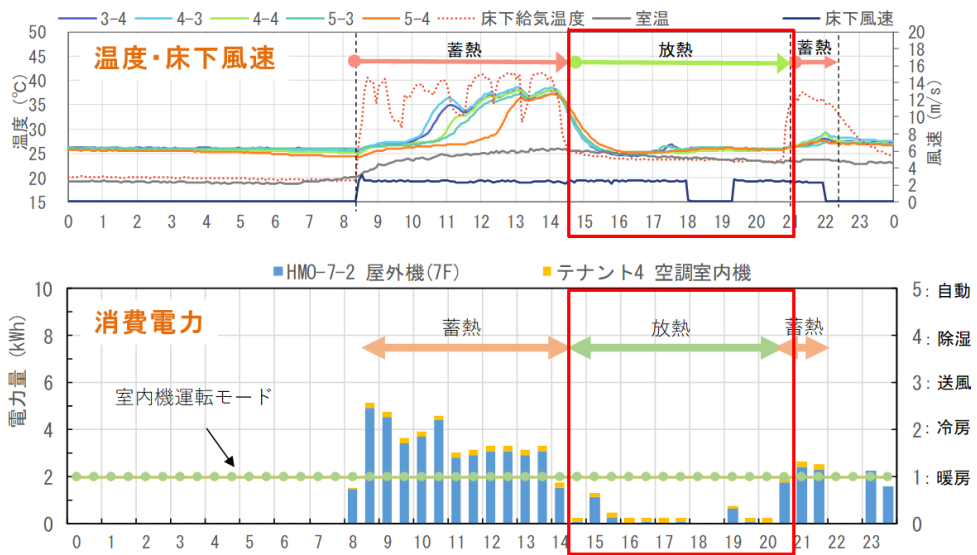


冬期 PCM暖房温熱活用モード

(3) PCM活用空調の特徴：電力ピークカット運転の可能性

夏期・冬期において、二重床内のPCMに空調機からの冷熱、温熱を蓄熱させ、空調電力負荷がピークとなる時間帯においては、空調機を停止させてもPCMからの放熱により室温が一定時間安定し続ける効果があることを確認し、本システムの採用により、電力ピークカット運転に寄与できることを確認できた。

冬期測定結果



PCM 活用空調のピークカット運転の検証

受賞理由

- ・ PCM で外気の冷熱と空調系統の冷温熱を蓄放熱させることにより、日中の空調負荷削減と省エネルギーを実現したこと。
- ・ 冬期の床表面温度上昇による床暖房効果により、快適性の向上が図られていること。
- ・ 夏期や冬期にデマンドレスポンスが要求された場合にもピークカット運転が可能であること。