

2008年5月27日

報道各位

清水建設株式会社  
株式会社ジャパンエナジー

**従来比2.5倍の蓄熱性能を持つ躯体蓄熱式空調システムを開発**  
—省エネに加え、外部蓄熱槽を不要にすることで省スペース化も実現—

清水建設株式会社（社長：宮本洋一，以下「清水建設」）と株式会社ジャパンエナジー（社長：松下功夫，以下「Jエナジー」）は，このほど，従来比2.5倍の蓄熱性能を持つ新空調システム「PCM躯体蓄熱空調システム」を共同開発いたしました。本システムは，その高い蓄熱性能によって外部蓄熱槽が不要になるため，スペースに制約があるビルに最適であるとともに，一般的な空調システムに比べ，ランニングコストを35%，消費エネルギーを10%低減することが可能となりました。今後両社は，本システムを試験導入した清水建設の技術研究所遠心実験棟（東京都江東区）で性能検証を行い，2009年度中の実用化を目指します。

躯体蓄熱式空調システムは，料金が安い深夜電力を使って建物の躯体コンクリートに冷熱を蓄え，日中にコンクリートからの放熱で空調するシステムです。従来のシステムは躯体コンクリートだけでは蓄熱量が足りず，氷蓄熱など外部蓄熱槽を併用するため，蓄熱槽の設置スペースが必要でした。

今回開発に成功したPCM（Phase Change Material，潜熱蓄熱材）躯体蓄熱空調システムは，蓄熱素材にパラフィンを採用した「PCM蓄熱材」を，清水建設が開発した床吹出し空調システム「フロアフロー」の二重床内に収めた点が特長です。ロウソクやワックスの原料となるパラフィンは，約20℃の融点で液体-固体に相変化し，蓄熱-放熱を繰り返す「潜熱蓄熱物質」の一つで，氷蓄熱で使う水と比べて高い蓄熱量を有しています。このパラフィンの採用によって本システムは，躯体コンクリートの蓄熱と合わせて全体の蓄熱性能を，従来の躯体蓄熱システムの2.5倍に高めることができました。

本システムのPCM蓄熱材は，Jエナジー独自の蓄熱材をベースに，システム条件に合わせて両社で共同開発したもので，今回遠心実験棟に導入したPCM蓄熱材は，薄板状（長さ440mm×厚さ15mm×高さ70mm）の蓄熱材を複数並べたものです。今後さらに，実用化に向けて最適形状を検討していきます。

以上

【別紙】本システムの特長およびメリット

【参考資料】本システムの仕組み・従来システムとの比較データ

**本件に関するお問い合わせ先**

清水建設株式会社 広報部 TEL：03（5441）1111  
株式会社ジャパンエナジー 広報担当 TEL：03（5573）6100

## 本システムの特長およびメリット

### 1. 業界最高水準の蓄熱性能

従来の躯体蓄熱システムはコンクリートスラブに蓄熱するだけで、蓄熱性能は約  $0.86\text{MJ}/\text{m}^2$  でした。これに対し、本システムはコンクリートスラブ分で  $1.05\text{MJ}/\text{m}^2$ 、OAフロア分で  $0.28\text{MJ}/\text{m}^2$ 、PCM蓄熱材分で  $0.90\text{MJ}/\text{m}^2$  を蓄熱。合計で  $2.23\text{MJ}/\text{m}^2$  の蓄熱性能を有しています。

なお、この性能に関しては、北海道大学に委託した基本性能試験により、実験レベルでの有効性を確認済みです。

### 2. 省スペース化を実現

従来の躯体蓄熱式空調システムは、蓄熱量の不足を補うために外部蓄熱槽との併用が一般的で、延床面積  $10$  千  $\text{m}^2$  規模のオフィスビルの場合、蓄熱槽（長さ  $2.5\text{m}$  × 幅  $4.8\text{m}$  × 高さ  $3\text{m}$ 、重さ  $27\text{t}$ ）を  $4$  台設置する必要があります。本システムは高い蓄熱性能によって、このような外部蓄熱槽を設置しなくて済むため、スペースに制約がある既存ビルのリニューアルなどに最適です。

### 3. ランニングコスト・消費エネルギーを低減

延床面積  $10$  千  $\text{m}^2$  規模のオフィスビルで試算した場合、非蓄熱式の一般的な空調システムに比べて、冷凍機の年間ランニングコストを  $35\%$  低減できます。また、消費エネルギーを  $10\%$  低減できます。

### 4. その他

#### (1) 本システムの蓄熱運転

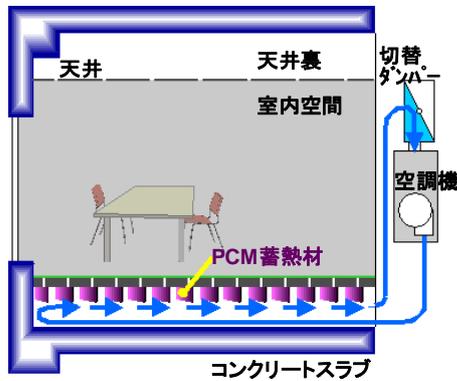
夜間の蓄熱は、深夜電力を使って冷却した空気を二重床内へ送り込み、PCM蓄熱材を冷却固化します。昼間の放熱は室内の空気を二重床内に循環させて、PCM蓄熱材を熔融。この熔融で冷えた空気を室内に戻すことで、空調機による冷房運転を一切行わずに、室内冷房を行います。

#### (2) 本システムの室温調整

本システムの昼間の室温調整は、二重床内への循環空気量を制御することで行います。室温が高めになった時は、空気量を多くすることでPCM蓄熱材の熔融量を増やして、循環空気の温度を下げます。逆に室温が低めになった時は、空気量を少なくして、循環空気の温度を下げ過ぎないようにします。このような室温調整のためには、PCM蓄熱材が放熱に要する時間を短縮することが不可欠です。今回のPCM蓄熱材の開発では、形状を薄板状とし、しかも表面積を大きくとって気流との熱交換がスムーズに行われるよう工夫しました。その結果、循環空気とPCM蓄熱材との熱交換がスムーズになり、空調負荷の変動に対して素早く追従できるようになりました。

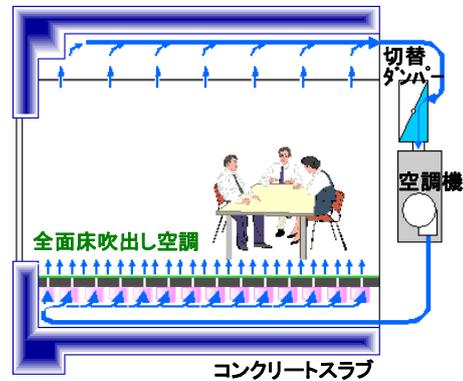
以上

### 本システムの仕組み



夜間蓄熱モード

(二重床内に冷風を循環させることで PCM とスラブに蓄熱)



昼間放熱モード

(室内の空気を二重床内に循環させることで PCM やスラブから冷熱が放熱され冷房を行う)



薄板状 PCM 蓄熱材の例



PCM 蓄熱材設置イメージ



技術研究所遠心実験棟

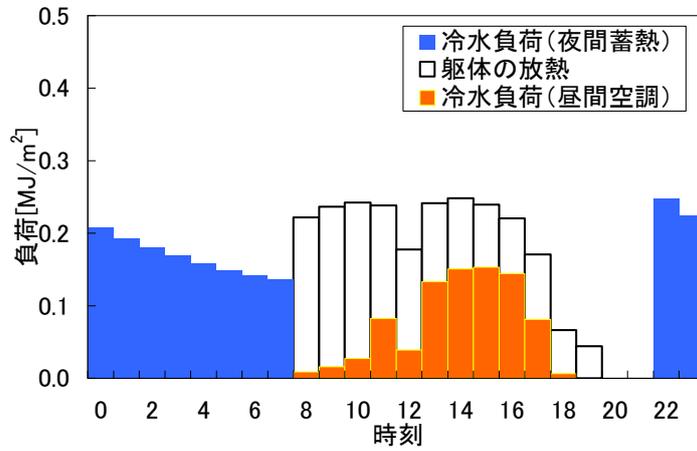


PCM 蓄熱材設置状況  
(施工中)

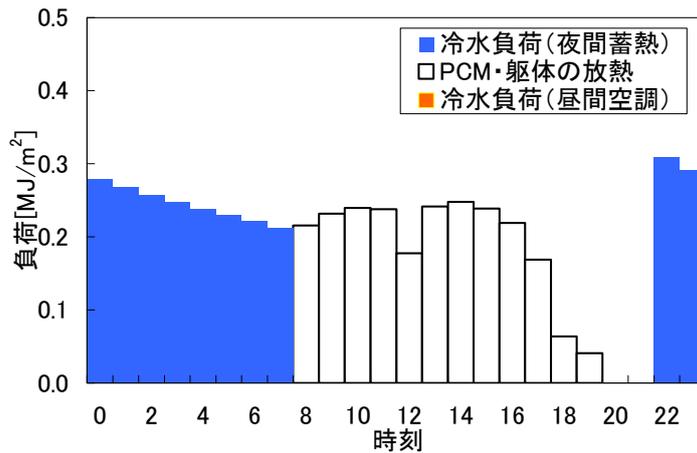


PCM 蓄熱材設置状況  
(完成)

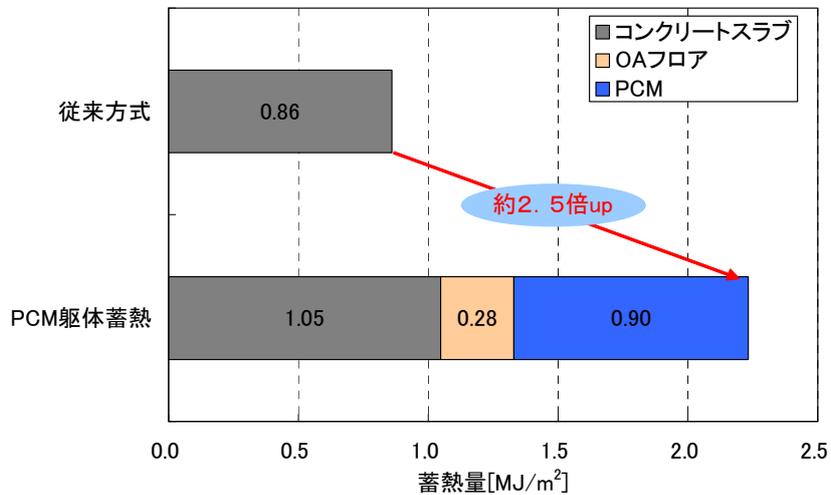
従来システムとの比較データ



躯体蓄熱のみ場合の一日の負荷変動[昼間、特に午後冷水が必要となる(オレンジ)]



PCM 躯体蓄熱の場合の一日の負荷変動[昼間、PCM と躯体の放熱だけで負荷がまかなえる]



蓄熱量の比較[実験結果を元にシミュレーションにより算出。10時間蓄熱, PCM9kg/m²敷設時]