

躯体蓄熱式空調システムの蓄熱効率向上を目指した取り組み

天井スラブへの空気吹付け方法の改善

Building Shell Heat Storage Type Air Conditioning System

Aiming to improve heat storage efficiency

(エネルギー応用研究所 お客さま技術G 空調・熱供給)

躯体蓄熱式空調システムの蓄熱効率向上を目指し、天井スラブへの空気吹付け方法改善策として、中空デッキプレート方式((株)大林組との共同研究)を開発し、その効果を確認したので報告する。

(Air Conditioning, District Heating and Cooling Team, Customer Technology Group, Energy Applications Research & Development Center) In order to improve heat storage efficiency of the "Building Shell Heat Storage Type Air Conditioning System", modification of the air blowing method to the ceiling slab and its effects were verified. Two methods were subject to this research: one was the "Cellular deck system" (collaborative research with OBAYASHI CORPORATION), and the other was the "Coanda effect assured horizontal blowing system" (collaborative research with TAISEI CORPORATION).

1 背景

躯体蓄熱式空調システムは、安い深夜電力で夜間に天井スラブなどコンクリート躯体に熱を蓄え、昼間に躯体から熱を放出させて空調に利用するものである。氷蓄熱システムと併用する場合、氷蓄熱システムの蓄熱槽を小さくできるメリットがある。

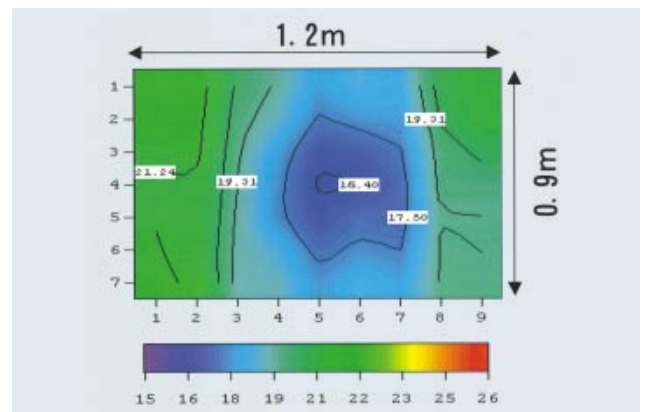
しかし、従来の躯体蓄熱式空調システムは、空調機

からの冷風や温風を垂直上向きに直接躯体へ吹付けるため、吹付けた個所では蓄熱が進むものの、離れた場所では急激に蓄熱量が減少してしまい、必要な蓄熱量を確保できないという課題があった。(第1図、第2図)

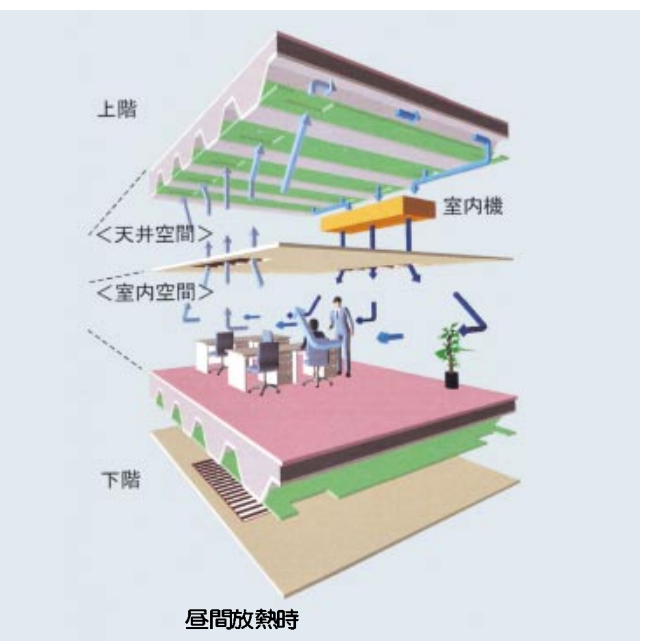
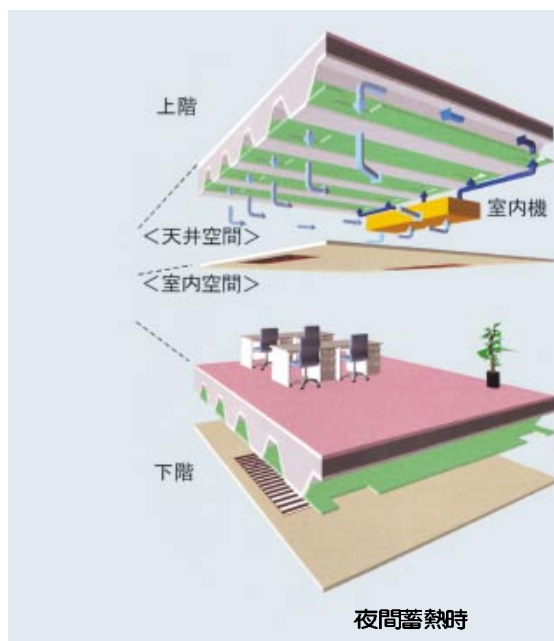
この課題を克服するため、空気吹付け方法の改善策として中空デッキプレート方式を開発した。



第1図 垂直吹付け方式



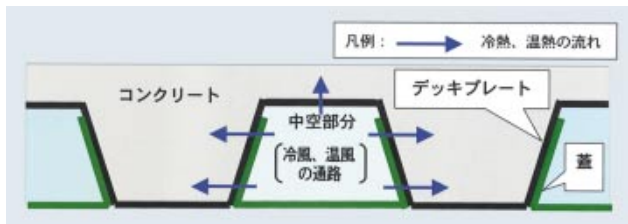
第2図 垂直吹付け方式によるスラブ下表面温度(5時間蓄熱後)



第3図 システムの概要

2 中空デッキプレート方式の概要

デッキプレートとは、コンクリートを流し込む際の型枠のことで、強度を確保するため凹凸形状をしたものが広く利用されている。中空デッキプレートとは、この凹部分の下面に蓋を取り付けることにより、細長い空間を確保した構造のもので、その空間に空調機からの冷風や温風を流すことで、コンクリートの広い範囲で効率良く蓄熱できることを可能とした。(第3図、第4図)



第4図 中空デッキプレートの断面図

3 効果

蓄熱量の比較

実物大模型による実験で、従来の垂直吹付け方式に比べ、同一の蓄熱時間で、ほぼ2倍の熱量を蓄えることを確認した。(第5図)



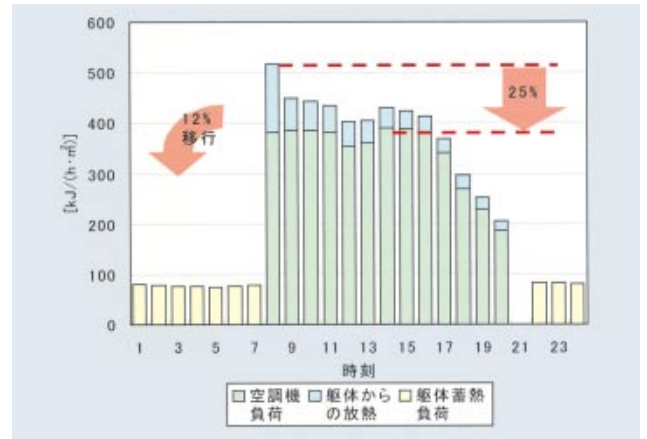
第5図 蓄熱量の比較

本システム導入による効果

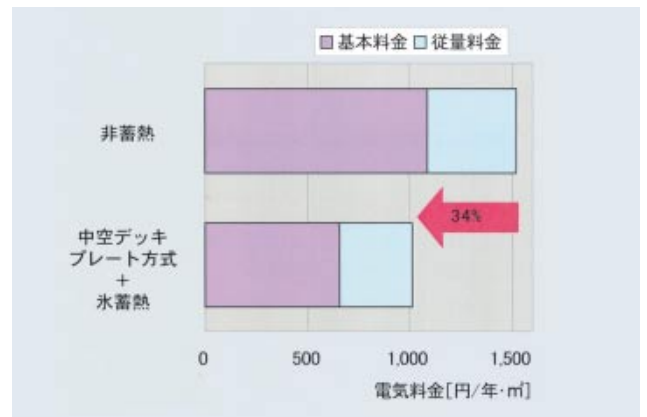
割引時間帯10時間の躯体蓄熱で、空調負荷のピーク値を約25%低減するとともに、昼間の空調負荷の約12%を夜間に移行できることが確認できた。(第6図)

また、この方式と氷蓄熱式空調システムを組み合わせた場合には、電気料金の大幅な低減にもつながる。非蓄熱式空調システムと比較した場合の電気料金は、年間約34%の低減となり、インシャルコストの増分を約5年で回収できる。(第7図)

(第6図、第7図とも空調面積7,000m²の14階建て事務所ビルで試算)



第6図 空調機負荷の低減



第7図 電気料金の比較

4 今後の展開

蓄熱式空調システム提案メニューの一つとして、今後の導入が期待される。

なお、別方式として、コアング効果利用水平吹付け方式(大成建設(株)との共同研究)がある。これは、平滑なコンクリート床下面に、コアング効果を利用して水平に気流を吹付けることで、面全体に熱を蓄える方式である。(第8図) この方式は、名古屋市内の日本メナード化粧品(株)様 本社ビル(平成14年7月竣工)に採用して頂いたことから、現在実証試験を行っている。試験では、年間を通じたデータを収集・解析し、本システムの性能・経済性等を把握する予定であり、その結果については別途報告をする。

コアング効果...流体を個体壁に沿って流した場合、流体と個体壁の間の圧力が低下し、流体が壁に吸い寄せられる現象



第8図 コアング効果利用水平吹付け方式 (気流可視化実験の様子)



執筆者 / 村瀬祐司
Murase.Yuuji2@chuden.co.jp