

地中熱利用空調システムとは

室内換気には新鮮な外部の空気が必要ですが、暑い（冬場は寒い）外気をそのまま使ったのでは暑い空気を冷房（冷たい空気を暖房）するために負荷が高くなってしまふことから、外気を地中に打ち込んだパイプにいったん通して冷却（加温）した上で室内に供給することにより、冷房（暖房）負荷を低減し、省エネルギーを図るのが地中熱利用空調システムです。

瀬戸日本館の地下 4.5m 付近まで打ち込まれた 24 本のパイプを通った空気は空調機に導入され、再度温度調節を行った上で 2 階円形シアターに吹き込まれています。



外気取り込み口

地中熱利用空調システムの効果

地中熱利用空調システムは、年間を通して 15 程度に保たれている地中 5m 付近の温度を利用した自然空調システムです（図 1 参照）。

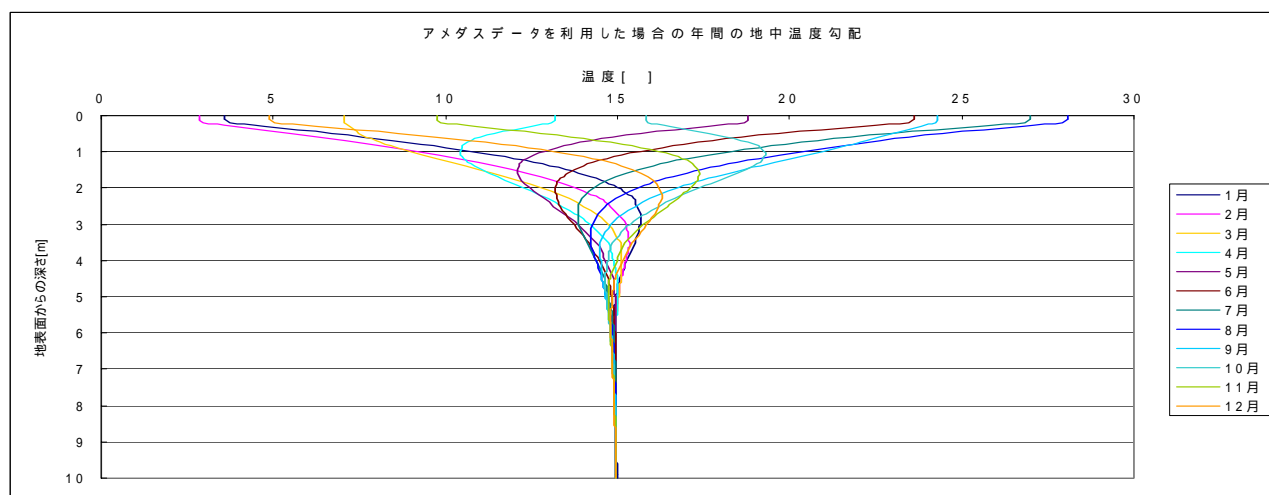
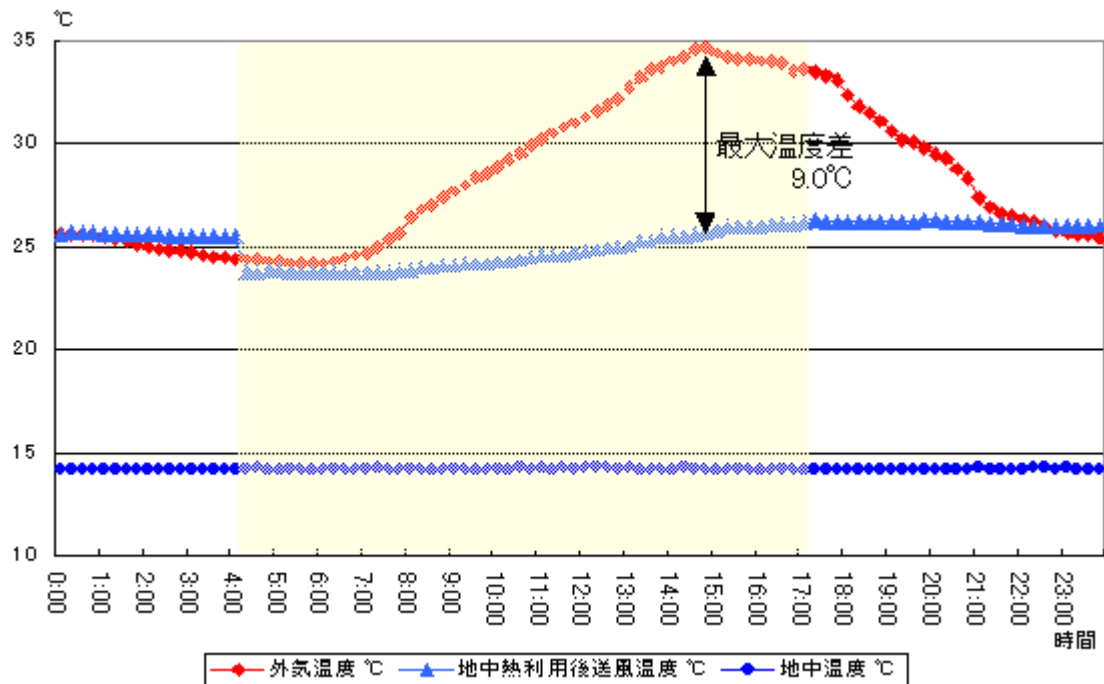


図 1 年間を通じた地表面からの温度勾配グラフ

最高気温 35.1（気象庁発表、観測地点：愛知県豊田）を記録した 7 月 18 日の瀬戸日本館での実測データを見ると、外気温度は 35 付近まで達しているにもかかわらず、地中温度は約 14 で安定しています。早朝 4 時過ぎの空調機稼動に併せて地中熱利用空調システムも動き始めると、外気よりも暖かかった地中熱利用後の送風機付近の温度が一気に 2 近く低下しています。その後外気温は急激に上昇しますが、空調機に供給される空気温度は 25 付近で安定しており、外気温が最高に達する時点で温度差は最大 9 となっています（図 2 参照）。外気が地中を通ることにより熱負荷が大きく低減していることが分かります。



注) 黄色い網掛けは地中熱利用空調システム稼動時間帯を表す

図2 モニタリングシステムによる瀬戸日本館の地中熱利用空調システム関連温度の推移 (2005.7.18)

地中熱利用空調システムの将来性

地球温暖化対策においてエネルギー消費が進む民生部門での取り組みが重要視されています。地中熱利用空調システムは、住宅や文教施設等を中心に普及が進んでいますが、この温度差エネルギーの利用が普及すれば、家庭で最もエネルギー消費割合の大きいエアコン利用が減少し、温暖化ガス排出抑制に直結すると期待されます。

また、エネルギーをふんだんに使った「自然から遮断した快適さ」ではなく、過度なエネルギー消費に頼らない、暑さ寒さをほどよく和らげる「自然とつながる快適さ」という古くて新しい持続可能なライフスタイル構築に向けた一歩にもなるのではないのでしょうか。

(参考) 瀬戸日本館におけるその他の環境配慮

瀬戸日本館のテーマ「自然と生きる、日本人の“知恵・技・こころ”」を体現した環境配慮は、地中熱利用空調システムの他にも導入されています。

- ソーラーチムニーと外気冷房 : 外の冷気を内部に取り入れると共に換気用の煙突であるソーラーチムニーを太陽光で温めることで暖気が上昇し換気力を高める。暑さが本格的になる5月頃に活躍
- 屋根緑化型 : 4階の屋根に屋根緑化を実施。太陽光を遮り室内熱負荷の低減に寄与
- 自律応答調光ガラス : 通常透明だが、直接日光で30以上になると内部のハイドロゲルが白濁し、透過する光量を調節する特殊なガラス。白濁状態では日射を80%カットし、涼しい日陰となる。

またこれらの環境配慮ポイントに関する各種データは、瀬戸日本館全体で99ヵ所設置されているセンサを経由してサイバー日本館の「日本館を測る！」(<http://www.nippon-kan.jp/hakaru/index.php>)にて分かりやすくリアルタイム表示されています。