

高い運転効率による優れた実績

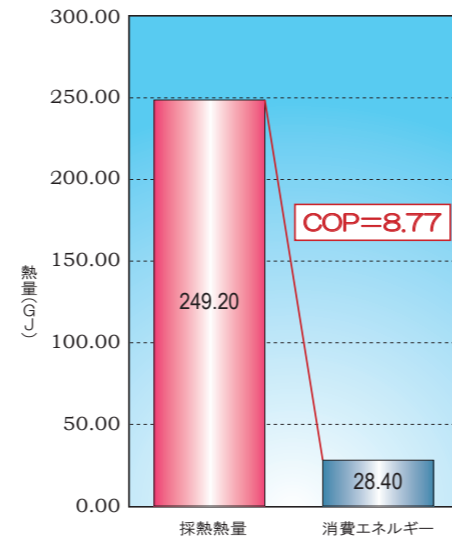
土壌蓄熱空調システムの成績係数(COP)

成績係数(COP: Coefficient Of Performance)とは、エアコンなどの冷房機器のエネルギー消費効率を表す指標の一つです。

$$\text{COP} = \frac{\text{夏季の冷房負荷として土壌蓄熱層から採熱できた熱量(GJ)}}{\text{蓄熱・採熱に利用した消費エネルギー(GJ)}}$$

この数値が一般的な空調システムでは(COP=3.0)程度であるのに対し、土壌蓄熱空調システムでは(COP=8.0)程度*と2.6倍以上の高効率な空調システムです。

※: ヨンデンビル新館実績値



第46回 空気調和・衛生工学会 技術賞(技術開発部門)を受賞 (2008年5月)

本技術は、国内での事例が希少な大規模土壌蓄熱空調システムを実物件に導入し、計画・施工・運用・計測の各段階における綿密な検討により、その有効性と性能を確認し、運転方法の改善を積み重ね効率の向上を図ってまいりました。

その実績で得られた精緻なデータは、今後の類似事例の大きな進展に対して有用なデータとなり、また今後も更なる性能向上と発展が大いに期待された事から、「第46回 空気調和・衛生工学会 技術賞(技術開発部門)」を受賞いたしました。

■受賞の評価ポイント

- 1 土壌伝熱計算に基づくシミュレーションソフトの開発を行い、数年分の外気温気象データを用いて長期にわたる蓄熱量や採熱量の変化特性を求め手法を開発している。
- 2 国内での事例が希少な大規模土壌蓄熱空調システムを実物件に導入し、今後の類似事例の貴重な参考資料となり得る詳細な実測データを取得・提供している。
- 3 地中熱交換器として杭基礎を利用することにより、建設コストを削減しており、また地域熱供給より冷熱を供給される場合の費用を算出した結果、コスト回収年が4.3年を達成している。
- 4 土壌モデル・空調システムモデルを連成させたシミュレーション手法を構築し、それを用いてケーススタディが行われ、その結果を実際の空調システム運転に反映させて、成績係数を更に向上させる数年次の取り組みが続けられている。

【企画・開発】四国電力株式会社
【設計・開発】株式会社四電技術コンサルタント / 株式会社安井建築設計事務所
【研究・開発指導】吉田治典(岡山理科大学、元京都大学)・宮田征門(独)建築研究所、元京都大学)

お問い合わせは

 YON-C
株式会社 四電技術コンサルタント

建築部
〒761-0121 香川県高松市牟礼町牟礼1007-3
TEL(087)887-2300 FAX(087)887-2305

土壌蓄熱空調システムの設計技術

再生可能エネルギーを利用した新しい蓄熱空調システム

 YON-C
株式会社 四電技術コンサルタント

建物基礎の土壌を蓄熱媒体とした、新しい季節間蓄熱空調システム

空気調和・衛生工学会 技術賞 受賞

当社がご提案する土壌蓄熱空調システムは、建物の基礎地盤の土壌を蓄熱媒体として、再生可能エネルギーである冬季の大気冷熱を蓄え、夏季の冷房に利用する季節間蓄熱空調システムです。

当システムを採用いただくことによって、多くのメリットが発生します。当社では、調査から運転開始までの一連の作業をお手伝いさせていただきます。

土壌蓄熱空調システム採用時のメリット

- 再生可能エネルギーの利用で、環境負荷の低減に寄与
- 夏季の電力需要のピーク時には、省エネ&節電にお役立ち
- 空調システムシミュレーションにより、高効率運転を実現
- 杭基礎を熱交換器として利用することで、工事費を抑えられ経済的



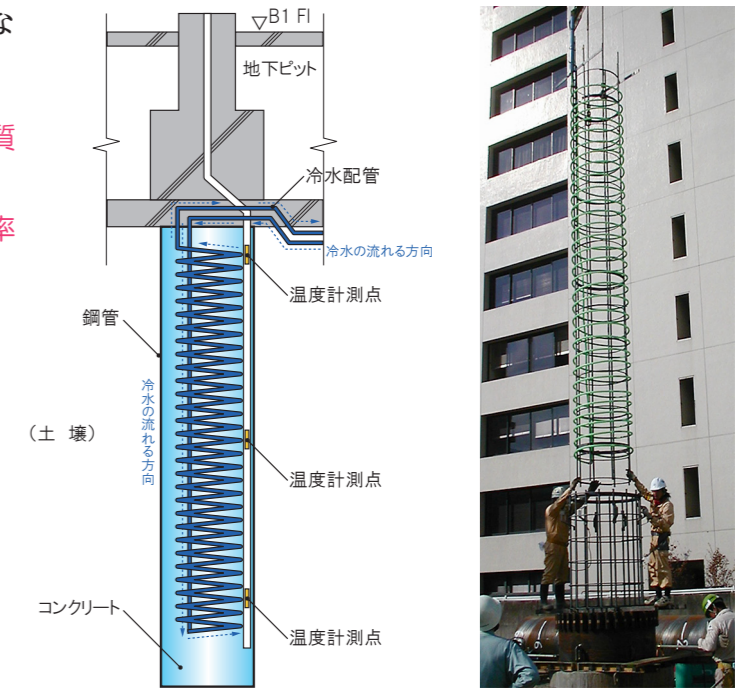
運転開始までの流れ

- 基礎地盤ボーリング調査
- 空調システム全体計画
- 空調システムシミュレーション
- 空調システム詳細設計
- 工事着工(工事監理)
- 空調システム運転開始(評価)

特徴1 杭基礎を活用した熱交換用配管の敷設

建物の杭基礎内に熱交換用配管を敷設することで、新たな掘削工事が不要になります。

- 杭基礎内に熱交換用配管があるため、地下水の水質に全く影響されない。
- 杭基礎を熱交換器として利用するため、土壌に効率的に蓄熱できる。



熱交換用配管の概要図

熱交換用配管の敷設状況

システムの概要

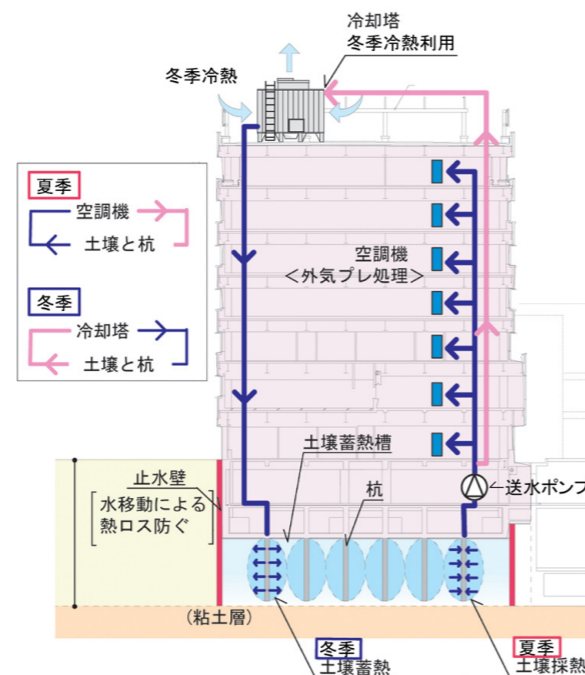
建物工事で杭基礎を採用される工事にお勧めです。杭基礎内に熱交換用配管を敷設し、止水壁と粘土層に囲まれた水分移動のない土壌で蓄熱された熱を利用する蓄熱空調システムです。

土壌蓄熱空調システムの運転方法

- **冬季夜間(蓄熱運転):** 冷却塔と送水ポンプを運転して、外気と循環水の熱交換を行い、土壌に冷熱を貯めます。
- **夏季昼間(採熱運転):** ポンプを運転して、冬季に貯めた冷熱を取り出して冷房を行います。

空調方式

- 空調機は、ダブルコイル方式(前段コイル、後段コイル)を採用します。
- 夏季は前段コイルに土壌からの冷水、後段コイルに熱源機器からの冷水を供給します。

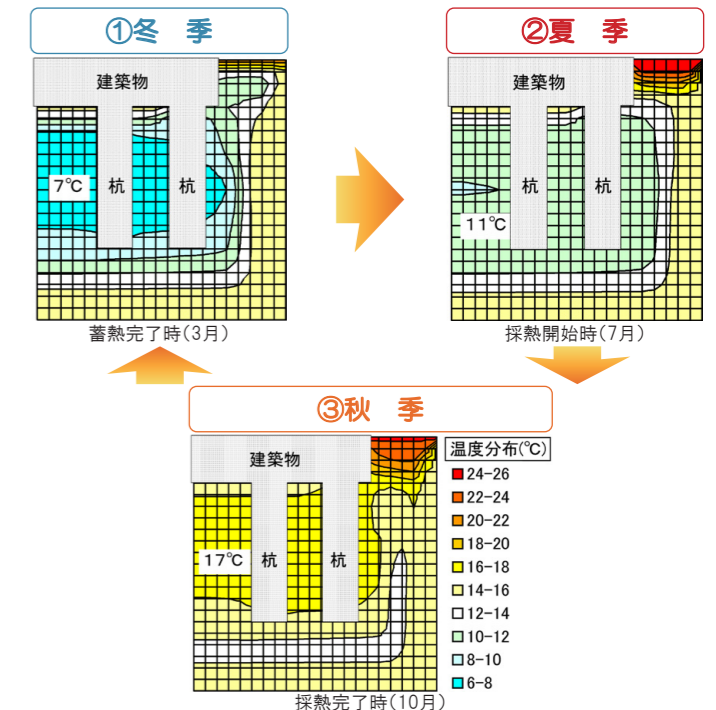


土壌蓄熱空調システムの概要図

特徴2 空調システムシミュレーションを活用した設計・評価

設計段階において、土壌への蓄熱・採熱量のシミュレーションを行い、システムの性能評価を行います。

- ①蓄熱は冬季(11月から3月の間頃)の夜間に行い、土壌蓄熱層を冷却。
- ②採熱を開始する夏季(7月頃)までには、土壌蓄熱層周囲への自然放熱があるため、土壌蓄熱層の温度が若干上昇。
- ③採熱が完了する秋季(10月頃)には、土壌蓄熱層の温度は冬季蓄熱完了時の約2倍に上昇。温度が高くなった土壌蓄熱層を、冬季(11月)から再び冷却開始。



蓄熱・採熱概要図