

地中熱利用空調システム 「GeoTOPIA-hp」(ジオトピアヒートポンプ)

上田 裕志 (うへだ ひろし) JFE エンジニアリング株式会社 エネルギー本部 新空調事業部 地中熱技術グループ
グループマネージャー

要約 省エネルギー性の高い地中熱ヒートポンプとシステムコストの安い空気熱ヒートポンプとを組み合わせたハイブリッド型の地中熱利用空調システム「GeoTOPIA-hp」(ジオトピアヒートポンプ)について紹介する。従来型のハイブリッド機は、空気熱ヒートポンプを地中熱ヒートポンプの容量不足時のバックアップとして用いるが、本機は独自の AI 制御により両熱源の最適配分運転をおこなうことで地中熱ヒートポンプの省エネルギー性を損なうことなく、高効率運転を可能とした。またユニットのモジュール化により地中熱 / 空気熱の比率を柔軟に設定できるように配慮し、需要家の利用状態に応じた最適能力選定を可能にした。コスト増の要因である地中熱交換器の設置費用の削減を見込めるほか、基礎杭利用方式での限られた地中熱源しか確保出来ない場合においても適用できる製品である。

1. はじめに

地中熱ヒートポンプ(以下「地中熱 HP」という)は地中熱交換器により得られる安定した熱源を利用するため、空気熱ヒートポンプ(以下「空気熱 HP」という)より高い効率が得られる潜在性を有する反面、地中熱交換器にかかる設置費用が高くなり、需要家の導入意欲低下を招く場面があった。このため、システムコストの安い空気熱源 HP と地中熱源 HP とを組み合わせ、地中熱交換器設置費用を削減可能なハイブリッド機種種の開発をおこない、「GeoTOPIA-hp」(ジオトピアヒートポンプ)として商品化した。本製品は単に空気熱 HP を地中熱 HP のバックアップとして利用するのではなく、独自の AI による制御運転で地中熱と空気熱の最適能力配分をおこなうことで地中熱 HP の高効率を損なわず、またユニットのモジュール化により水冷 / 空冷の比率を柔軟に設定できるように配慮し、需要家の利用状態に応じた最適能力選定を可能にした。高効率の地中熱 HP を用いることでの省エネ性能は勿論のこと、コスト増の要因である地中熱交換器の設置費用削減が見込めるほか、基礎杭利用方式での限られた地中熱しか確保出来ない場合においても適用できる製品である。



写真 1 GeoTOPIA (最小モジュール)

2. 地中熱源 HP の省エネ効果

JFE グループでは当初は鉄鋼建材のエコ利用を目的として、JFE 鋼管と JFE スチールとの共同で、2006 年より地中熱利用システムの開発を開始し、回転貫入鋼管杭を地中熱交換器として利用する場合の地中からの採熱量等に関する基礎データを収集し解析を行った。その後 2008 年度には、川崎市環境技術産学公民連携公募型共同研究事業において、地中熱空調システムの実証試験を行った。この事業は川崎市殿との共同