

**【事業名】冷房負荷主体の温暖地域にも普及拡大し得る少水量対応高効率地中熱利用ヒートポンプビルマルチシステムとその設計・運用方法の技術開発**

平成21年2月13日

**【代表者】新日鉄エンジニアリング(株) 高橋 博行**

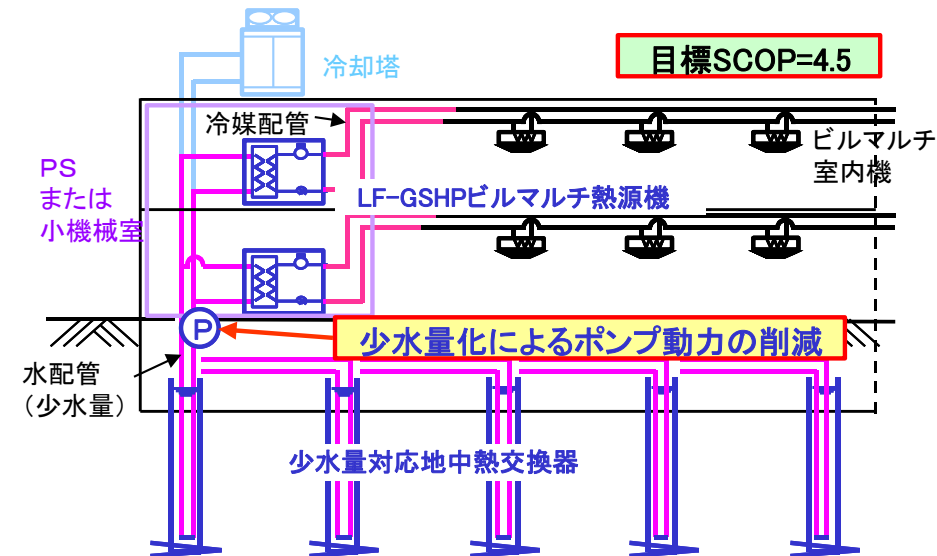
**【実施年度】平成18~20年度**

**(1)事業概要**

本事業では、中小規模建物および温暖地域の地中熱ヒートポンプシステムの導入を促進させるため、「搬送動力低減をもたらす少水量対応地中熱利用ヒートポンプ(LF-GSHP)ビルマルチシステム」を開発する。さらに、「冷房負荷の過多による地中温度上昇を抑制させる、地下水流れによる地盤自然回復力を定量評価する手法」を確立させる。

**(2)技術開発の成果/製品のイメージ**

**開発システム 個別方式少水量対応地中熱利用ヒートポンプビルマルチシステム**



熱源水の少水量化等により搬送動力を低減し、対個別方式でも優位性確保

製品① 少水量対応地中熱交換器

製品② LF-GSHPビルマルチ熱源機



**(3)製品仕様**

開発規模: LF-GSHPビルマルチシステム 8~30HP (20~80kW程度)

仕様: SCOP 4.5 (システム総合効率・冷房期間平均値)

耐用年数: LF-GSHPビルマルチ15年、LF-GHEX 50年以上(主要構成要素)

省エネルギー率: 30%以上(従来システム=現在稼働中の個別方式システム比)

**(4)事業化による販売目標**

<事業展開における目標導入件数およびCO2削減量>

中期目標(2009~2012年累積): 1,000件、6.5万t-CO2

最終目標(2009~2020年累積): 5,400件、35万t-CO2

導入目標 (受注ベース)	2009 (導入開始)	2010	2011	2012 (中期目標)	...	2020 (最終目標)
全体件数 (導入率)	20 (1%)	80 (4%)	300 (15%)	600 (30%)	...	600 (30%)
当社目標件数 (シェア)	10 (50%)	20 (25%)	30 (10%)	60 (10%)	...	60 (10%)
CO2削減量 (万t-CO2/年)	0.13	0.52	1.94	3.89		3.89

注) 件数はFSを行った延床面積6000m<sup>2</sup>モデル(建物全負荷地中熱処理)換算

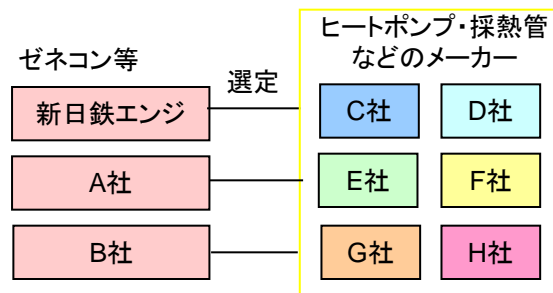
<事業スケジュール>

- ・当社で施工する建築物の中で適正案件に導入を開始する。当初は環境配慮意識の高い顧客の小規模導入から開始し、徐々に規模の大きい案件へ、一般顧客へと拡大していく。
- ・本技術は一品毎に施工を伴うシステム商品であり、在庫販売するものではない。したがって、目標とする削減効果を実現するために、以下のような技術の水平展開を行い、市場拡大を推進していく。さらに、効果の実例提示による複数メーカーの地中熱対応(低温・少水量化)参画を誘導し、量産拡大により、低価格化やさらなる性能向上を促す。

目標年度	2009 (導入開始)	2010	2011	2012 (中期目標)	...	2020 (最終目標)
導入規模・対象の拡大	10件	拡大期		60件	安定期	
技術の水平展開	情報開示・展開		個々の事業拡大			
機器の量産拡大	複数メーカーの参画			量産拡大		

## (5) 事業／販売体制

本技術は、建築物に導入する、地中熱交換器＋ヒートポンプその他を組合わせて最適な仕様で一品施工するシステム商品であり、量産化し在庫販売するハード機器商品ではない。従って、数社での寡占的状況では目標とするような削減効果が得られる市場確保は期待できないため、左図のような体制となるのが理想的である。



## (6) 成果発表状況

- ・「地下熱利用とヒートポンプシステム研究会平成19年度研究発表会」にて当事業の成果について発表(2008年3月4日)
- ・「空気調和・衛生工学会北海道支部第42回学術講演会」にて当事業の成果について発表(2008年3月14日)
- ・「空気調和・衛生工学会平成20年度学術講演会」にて当事業の成果について発表(2008年8月29日)

## (7) 期待される効果

### ○スタディーモデルのCO2削減効果算定

- ・本年度モデルスタディーを行った事務所ビル6,000m<sup>2</sup>モデルにおけるCO<sub>2</sub>削減効果  
冷房: { (330MJ/m<sup>2</sup>/年 ÷ COP2.5) - (330MJ/m<sup>2</sup>/年 ÷ COP4.5) } ÷ 3.6 = 16.3kWh/年  
暖房: { (100MJ/m<sup>2</sup>/年 ÷ COP2.5) - (100MJ/m<sup>2</sup>/年 ÷ COP3.5) } ÷ 3.6 = 3.2kWh/年  
CO<sub>2</sub>削減量: 19.4kWh/m<sup>2</sup>/年 × 6,000m<sup>2</sup> × 0.555kg-CO<sub>2</sub>/kWh = 64.8t-CO<sub>2</sub>/件・年
- ・導入検討対象市場規模(温暖地中小規模建物): 3,300件/年  
(近年の5階建以下着工実績に対し温暖地比率80%として、対象建物着工延床面積は年間2,000万m<sup>2</sup>程度と予測し、一件あたりの平均延床面積を6,000m<sup>2</sup>として試算した。)
- ・建物全負荷に対する平均地中熱負荷処理率は60%と予測し、目標件数は事務所ビル6,000m<sup>2</sup>モデル全負荷地中熱処理換算で示した。

### ○2010年までの削減効果

- ・2010年度までに累積100件を目標とする。((4)導入シナリオ参照)  
64.8t-CO<sub>2</sub>/件・年 × 100件 ÷ 6.5千t-CO<sub>2</sub>

### ○2020年時点の削減効果

- ・年間目標件数である600件の達成はある程度前後することが予測されるため、2020年までに累積5,400件(年間目標件数2012~2020年の9年間達成に相当)を目標とする。  
64.8t-CO<sub>2</sub>/件・年 × 5,400件 ÷ 35万t-CO<sub>2</sub>

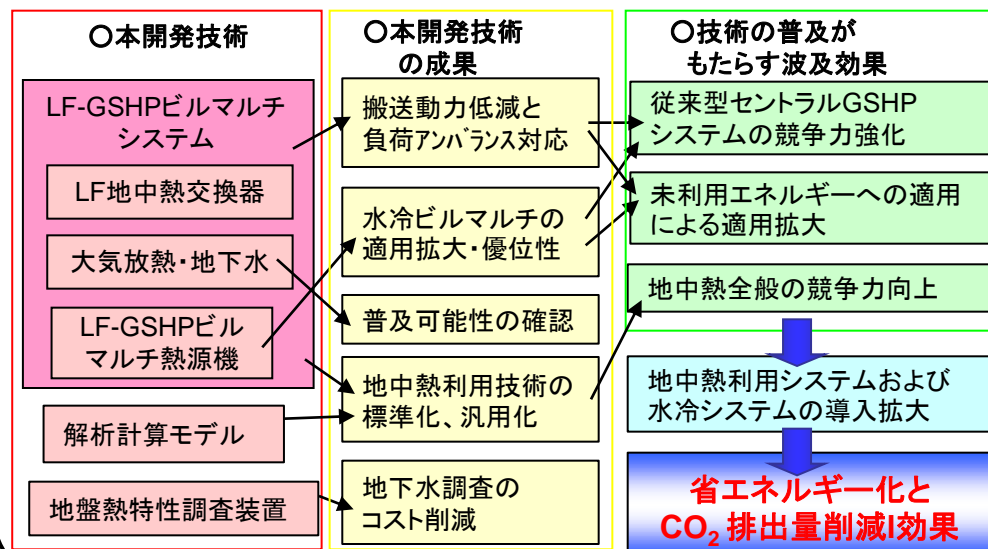
## (8) 技術・システムの応用可能性

地中熱交換器とビルマルチの少量水対応化は、今回開発の個別システムのみならず、従来型セントラルGSHPシステムへの適用も可能であり、搬送動力低減効果によりセントラル方式における他熱源への優位性をさらに向上できる。地中熱・大気放熱併用や地下水流動の有効活用についても同様のことがいえ、これらの導入により、従来型セントラル方式も含め、過大な冷房負荷への対応が可能となる。

また、地中熱・大気放熱併用システムの確立により、それぞれの効率良く運転可能な期間を組み合わせることで高効率化が図れることが明示されれば、地中熱源は必ずしも空気熱源と競合するものではないことがわかる。これは建築物の足下には必ず存在し、汎用性の高い地中熱源の幅広い普及の可能性を示すものでもある。

水冷ビルマルチ熱源機の低温・少量水対応化は、地中熱のみならず水冷ビルマルチの適用範囲拡大へとつながり、河川水や地下水、各種排水・排熱などの未利用エネルギー利用の簡易化・小規模個別化を可能とし、これらの導入拡大にもつながる。

以上より、本システムの開発による波及効果で、地中熱利用システムをはじめとした水冷システム全体の競争力向上、さらには導入拡大へとつなげることで、目標とする二酸化炭素排出量削減効果の実現をより確実なものとするのが期待される。



## (9) 今後の事業展開に向けての課題

### ○事業拡大の実現に向けた課題

- ・技術の認知度アップと水平展開
- ・導入案件におけるコミッションングによる効果アピール
- ・効果の実証による複数メーカーの対応機器への参画
- ・対応可能なヒートポンプ機器の量産拡大による低価格化と性能向上

### ○行政との連携に関する要望

- ・普及促進・市場拡大によるコスト課題の緩和を導くため、民間案件における部分的導入にも適用可能なCO<sub>2</sub>抑制技術導入支援事業などの創設

# 地球温暖化対策技術検討会 技術開発小委員会による終了課題事後評価の結果

- 評価 A

- 評価の理由

流量制御による搬送動力低減や、地盤特性調査装置の製品化開発等、当初の目的に沿って成果が得られており、評価できる。

今後は、コスト削減・導入促進に向けて、実証的導入により効果を比較検証し、自社施工案件への率直的導入など、販路を確保されることを期待したい。