

第 5 回 振興賞 住宅環境設備賞

実用ローエネルギー型住宅の環境設備

はじめに

近年の近年の省エネブームにより、環境に配慮した製品・システムが急増する現状にはあるが、北海道の暖房事情は未だ灯油燃料を使用している住宅がその大半を占めている。化石燃料の枯渇やCO₂の排出問題は、もはや世間一般常識となっている。

そこで、今回は長沼に建設された実用ローエネルギー型住宅（an actual low energy house）を例に、省エネ住宅の詳細、および、その導入効果について述べる。

2. 住宅概要

この実用ローエネルギー型住宅は、2005年11月、長沼町に建設された。延べ床面積は200 m²（約60坪）、木造平屋の戸建住宅である。

パッシブデザインを基調とし、暖房機器等にアクティブデザインの採用、バリアフリー設計、井水利用や浄化槽による独立した水環境など、さまざまな技術が集約されたオール電化住宅である（図1）。

3. パッシブデザイン

本物件は、気密性・断熱性に非常に優れている。断熱材には気密・断熱性能に優れた吹付け式の断熱材を用いるなど、外壁の断熱材の厚さは186 mm、屋根は216 mmにもなる。

窓にも、アルゴンガス封入の low-e トリプルガラス（K 値： $1.3\text{ W/m}^2/\text{K}$ ）を使用している。

このような高性能断熱材等を用いた結果、熱損失係数を示す Q 値は、 $0.96\text{ W/m}^2/\text{K}$ 、機密性を示す相当隙間面積 C 値は、 $0.42\text{ cm}^2/\text{m}^2$ という好成績を得た（図 2）。

さらに、スラブ厚を 250 mm として、蓄熱効果を生み、南面に集中している窓（窓全体の面積の 63% からの日射を効率的に取り入れることが出来る。

4. アクティブデザイン

建物の基本性能を徹底的に高めたパッシブデザインを基本に、暖房には地中熱を利用したヒートポンプ暖房システム、換気にはアースチューブを採用した第一種熱交換換気、給湯は寒冷地対応型の CO₂ 冷媒ヒートポンプ式給湯機等のアクティブデザインを採用し、省エネルギー化を図っている。

5. GSHP システム

このローエネルギー型住宅は、暖房設備として地中熱ヒートポンプシステム GSHP（Ground Source Heat Pump）を採用している。この GSHP は地中熱を熱源としている。深さ 100m のボアホールに、シングル U 字型のチューブを挿入し、不凍液を循環させることにより採熱を行っている（図 3）。このシステムは、灯油を一切使わず、二酸化炭素排出量も、灯油暖房と比較すると 1/3 に抑えられる、非常にクリーンな暖房である。また、ランニングコストにおいても、従来の暖房に比べると低く、初期投資こそ大きいものの、約 10 年ほどで回収できる¹⁾。

6. GSHP システムの導入効果

この実用ローエネルギー型住宅は、高気密・高断熱住宅のため、熱を逃がさず、常に快適な温度を保つことが出来る。住宅全体に床暖房がなされ（布設率 73%）、ふく射熱により部屋全体をムラなく暖め、しかも静かな暖房を行うことが出来る。足元から温めるので、体感温度では室温以上に暖かく感じ、自然な暖かさが快適性を高めている。暖房期間を通して室内全体の温度は均一であり、最寒日の朝方でも 19℃を下回ることはなかった。また、一月でも晴天日には室温は 26℃以上になり、高いパッシブ効果が現れた。

（図 4）のように、暖房負荷の大きい 12 月～2 月においても、COP は 4 を上回る結果を得ていて、非常に高効率なシステムといえる。

おわりに

この実用ローエネルギー型住宅は、建物の性能を徹底的に高めたパッシブデザインソーラーシステムを基本に、地中熱利用暖房等のアクティブデザインを集約した、オール電化住宅である。

地中熱暖房を用いた暖房は、省エネ効果もさることながら、快適性能という点においても、非常に効果を發揮している。化石燃料を一切使わず、また CO₂ 排出量も大幅に削減できるこのシステムは、非常に画期的かつ魅力的である。

今後、このような次世代基準を大きく超える高性能住宅が普及していくには、まだまだ世間の認知度が高まっ

てこなければならない。そういった普及活動の一端に本物件が貢献できたならば幸いである。

参考文献・引用文献

- 1) 長野克則、武田清香、ローエネルギーハウス対応型多機能・多熱源ヒートポンプシステムの開発とその応用
第41回空気調和・衛生工学会講演論文集、P229-232
(2007)

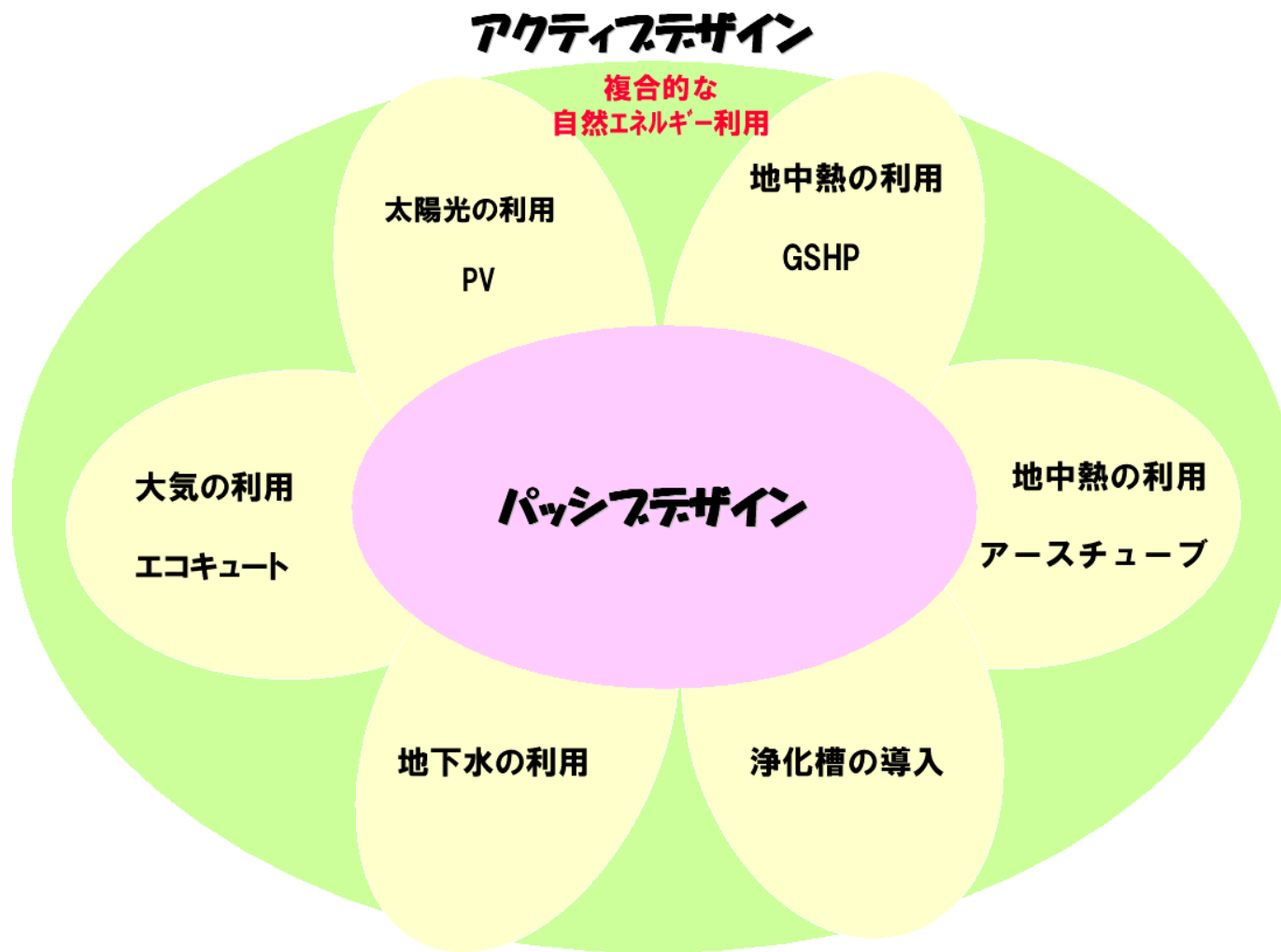


図 1 環境設備全体計画概念図

設備概要

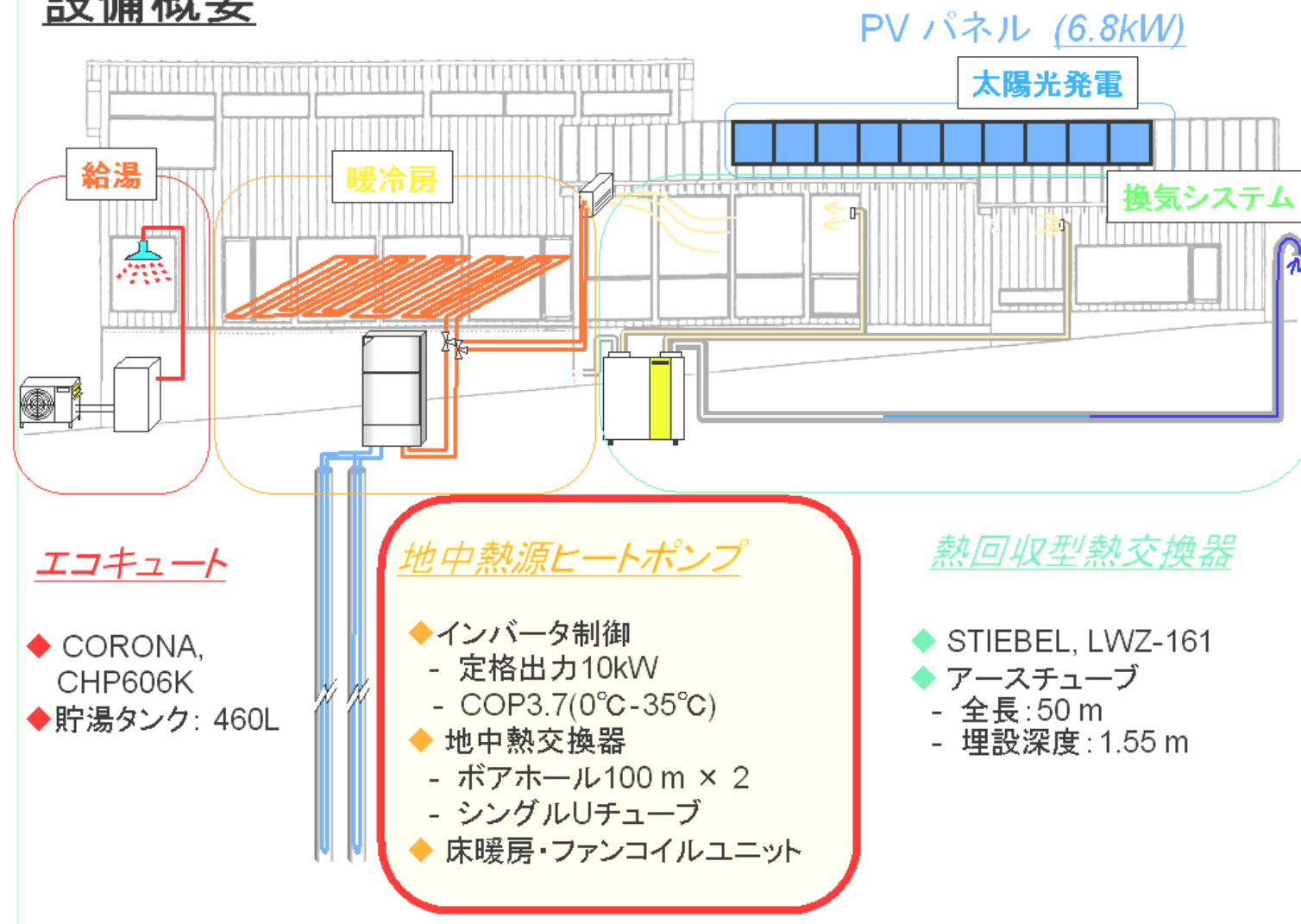


図2 導入されたアクティブデザインシステムの概要

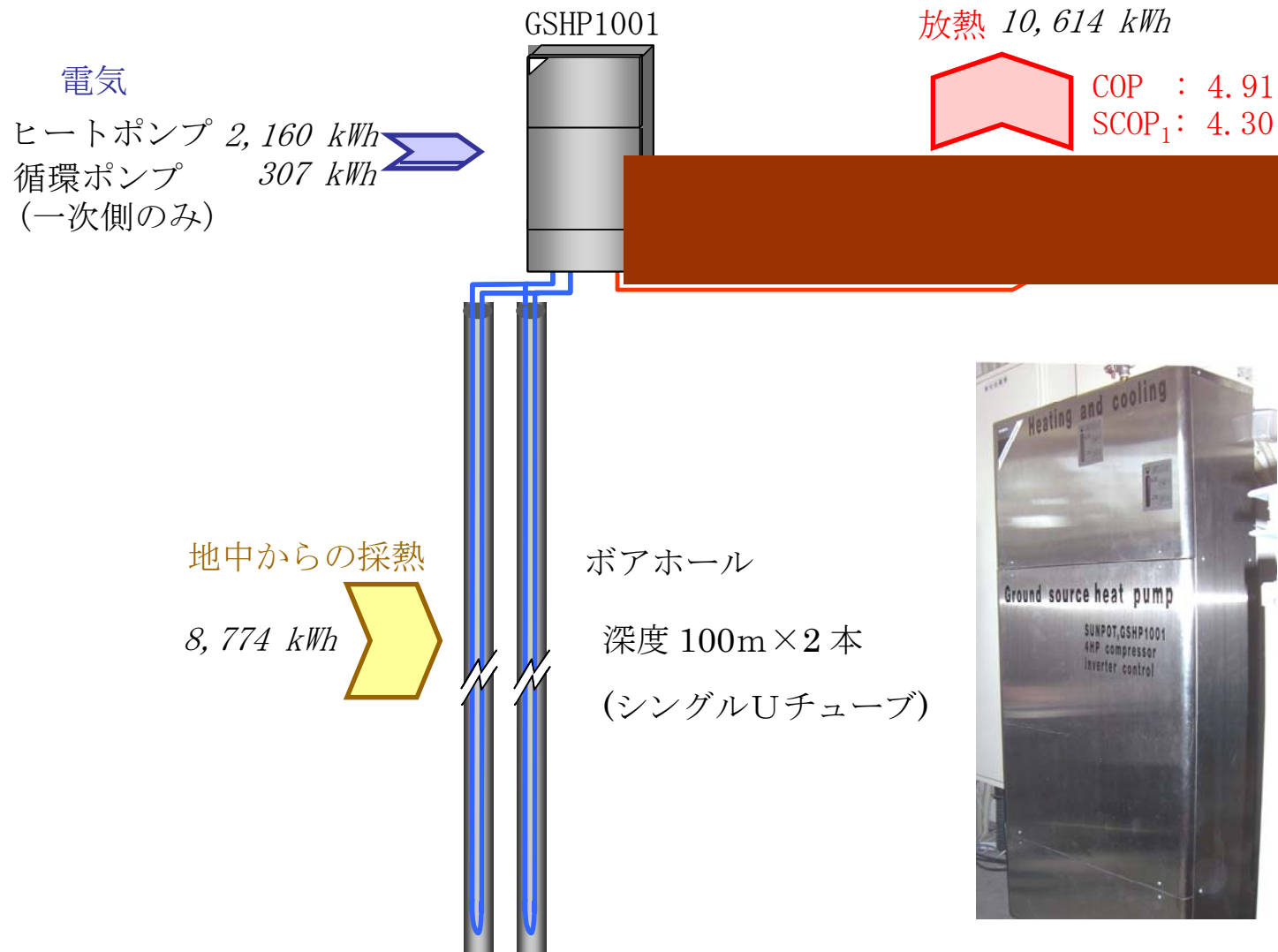


図 3 GSHP 概略図

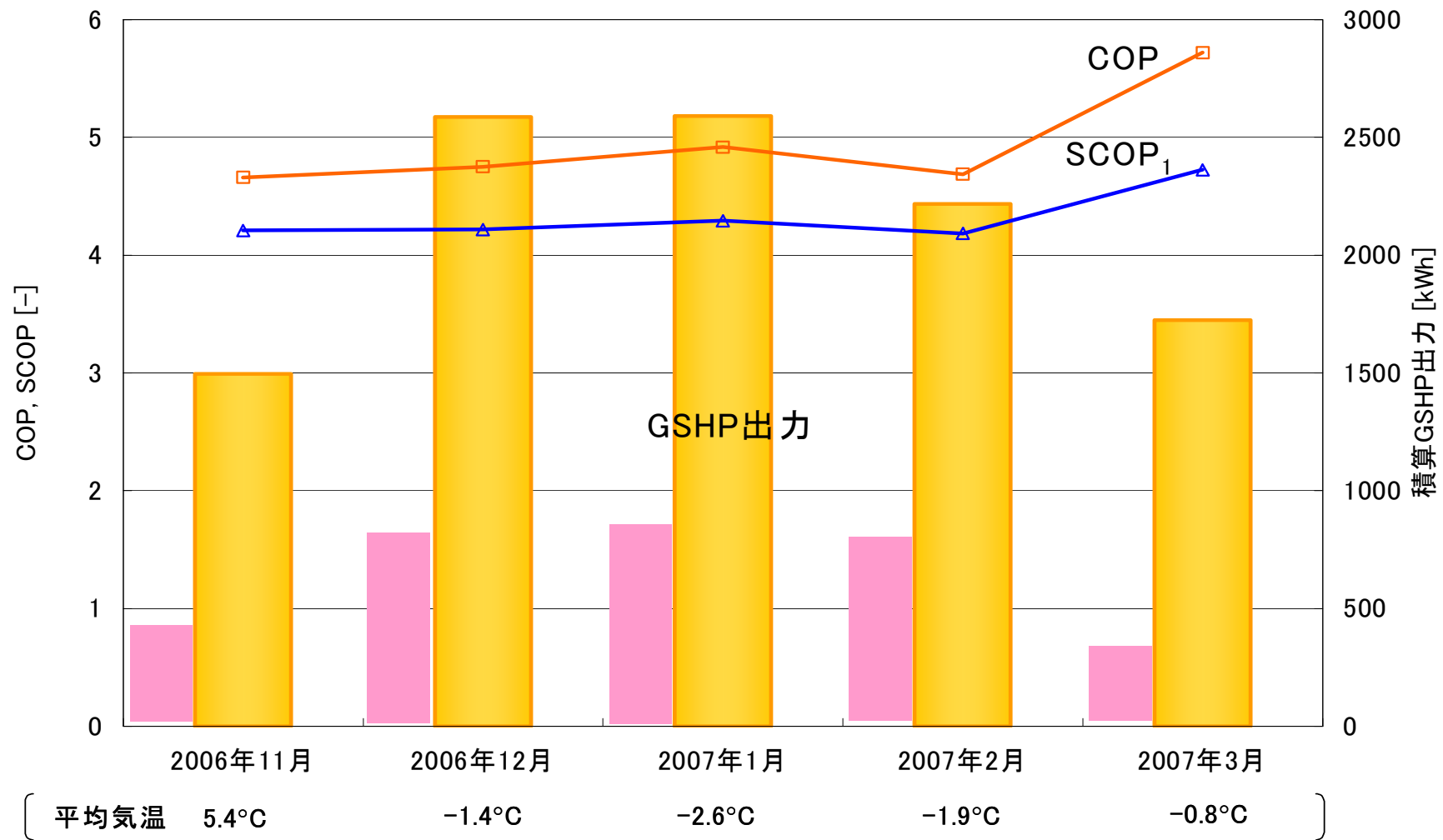


図4 月毎の消費電力・暖房出力積算値・COP