

## 天空熱源ヒートポンプの冬期集熱運転特性

#### 研究背景と目的

本研究は、太陽放射及び地球放射、並びにそれから派生する各種の自然環境をヒートポンプの熱源(集熱と放熱)として利用する新しい技 術の研究開発を目的とし、昨年その実用性と効果を検証するための試験建屋(略称REハウス)を建設した。ヒートポンプシステムの一環で ある天空熱源ヒートポンプ(Sky-Source Heat Pump、SSHP)の冬期集熱運転特性を把握するために、計測したデータに基づく分析を行っ た。

#### REハウスの概要

#### 天空熱源ヒートポンプ(SSHP)の概要



Development of Distributed Water Source Heat-Pump System for Renewable Energy

SSHPパネルを構成するフィン付管

1/4

大岡研究室・菊本研究室

Ooka Lab., and Kikumoto Lab.

再生可能エネルギー利用のための水循環・分散型ヒートポンプシステムの開発

## 天空熱源ヒートポンプの冬期集熱運転特性

冬期集熱運転結果(3月2日)



まとめ:

1. SSHPのCOPが日射量と外気温による影響を受けることを確認できた。熱出力は天候条件の変化に関わらず、冷媒圧縮機のインバータ制御 で約5 kW前後を維持し、SSHPの熱出力、消費電力の積算値はそれぞれ23.25 kWh、1.73 kWhであり、SSHPの一日平均COPは13.44になった。 2. 今後は、より効率的な運転のため、気象条件等の要素を考慮しつつ、SSHPの運転時間、水ループ温度の設定値等について、検討を加えて いきたい。

Development of Distributed Water Source Heat-Pump System for Renewable Energy



2/4



# 冬期運転試験及び実測による暖房運転性能評価

### 研究背景

▶ 太陽放射及び地球放射、ならびにそれから派生する各種の自然環境を ヒートポンプの熱源(集熱と放熱)として利用する新しい技術を開発

## 研究目的

- ▶ 天空熱源ヒートポンプ(SSHP)、床暖房ヒートポンプ(FHHP)の運転性 能を確認
- ▶ REハウスの熱供給システム全体の冬期運転性能を確認

#### 床暖房ヒートポンプの運転制御

▶ 温水ループにおける温水戻り温度に基づき、FHHPの運転を制御 ▶ 温水戻り温度が27℃を超えると加熱運転が停止、戻り温度が22℃以

下に下がると温水を加熱



建物・設備概要建物・設備概要	
所在地	千葉県柏市 東京大学柏キャンパス内
天空熱源 ヒートポンプ	パネル設置方位と角度: 南向き傾斜角30° 集熱面積: 約8.0 m <sup>2</sup> ;冷媒: R32 集放熱能力: 5 kW (設定); 発電能力: 1 kW (最大)
<ul><li>二重らせん</li><li>熱交換器</li></ul>	二重らせん型; 15m×3本; 並列設置
床暖房 ヒートポンプ	床暖房面積:約47 m <sup>2</sup> ;熱出力:5 kW

Development of Distributed Water Source Heat-Pump System for Renewable Energy

### ✓ 熱供給システム全体COPの評価

▶ 各ヒートポンプ単体性能評価用のCOP以外、システム全体COP を下式のように定義する。(積算値を用い)

システム全体COP=
$$\frac{Q_1}{E_1 + e_1 + E_2 + e_2}$$

ここで、

 $Q_1$ =床暖房ヒートポンプによる熱供給量 [kWh]

*E*<sub>1</sub>=床暖房ヒートポンプの消費電力 [kWh]

*e*<sub>1</sub>=床暖房ヒートポンプにおける熱源水、温水循環ポンプ及び制御 などの消費電力 [kWh]

 $E_2 = 天空熱源ヒートポンプの消費電力 [kWh]$ 

*e*<sub>2</sub>=天空熱源ヒートポンプにおける熱源水循環ポンプ及び制御な どの消費電力 [kWh]





水熱源床暖房ヒートポンプ運転中の床表面温度分布







Development of Distributed Water Source Heat-Pump System for Renewable Energy

4/4

大岡研究室・菊本研究室 Ooka Lab., and Kikumoto Lab.