



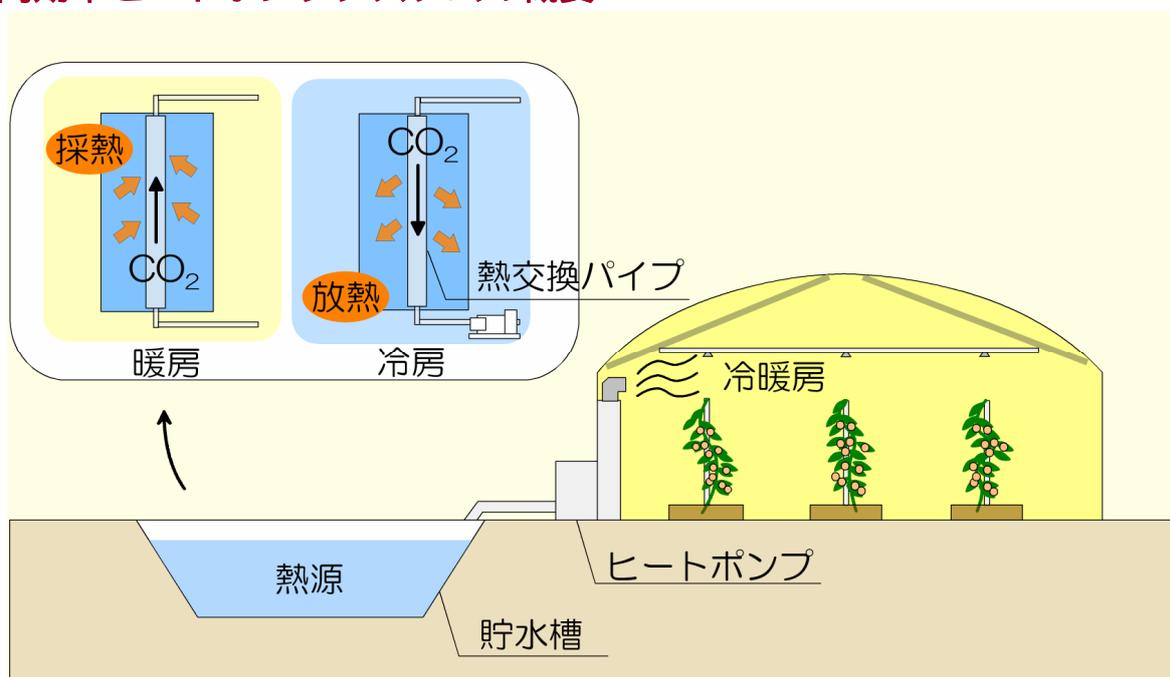
ケミカル News Letter

~ CO₂による未利用エネルギー活用システム ~

従来の地中熱ヒートポンプに比べ、2倍の効率を発揮できることを基礎実験により確認しました。

“基礎実験の結果”と“省エネ、低炭素な想定適用例”についてご紹介します。

高効率ヒートポンプシステムの概要



独立行政法人新エネルギー・産業技術開発機構(NEDO)
平成21年度イノベーション実用化開発助成事業採択テーマ

一般的な空気熱源のヒートポンプと比較して、ランニングコストを削減できます。

採熱・放熱に潜熱交換が可能なCO₂を利用することで、単位面積当たりの採熱・放熱量が増大します。

熱源(地中・貯水槽・給排水管)に設置する熱交換パイプをコンパクト化でき、初期コストも安価です。

熱源の温度が30℃でも効率よく冷房運転が可能です。

(亜臨界状態のCO₂の特性を利用)

暖房ではCO₂が自然循環するため、CO₂ポンプが不要となり、さらにランニングコストを削減できます。

ヒートポンプとは、熱媒体を用いて低温部分から高温部分へ熱を移動させる技術で、夏は冷房、冬は暖房に用いることができます。

~ CO₂による未利用エネルギー活用システム ~

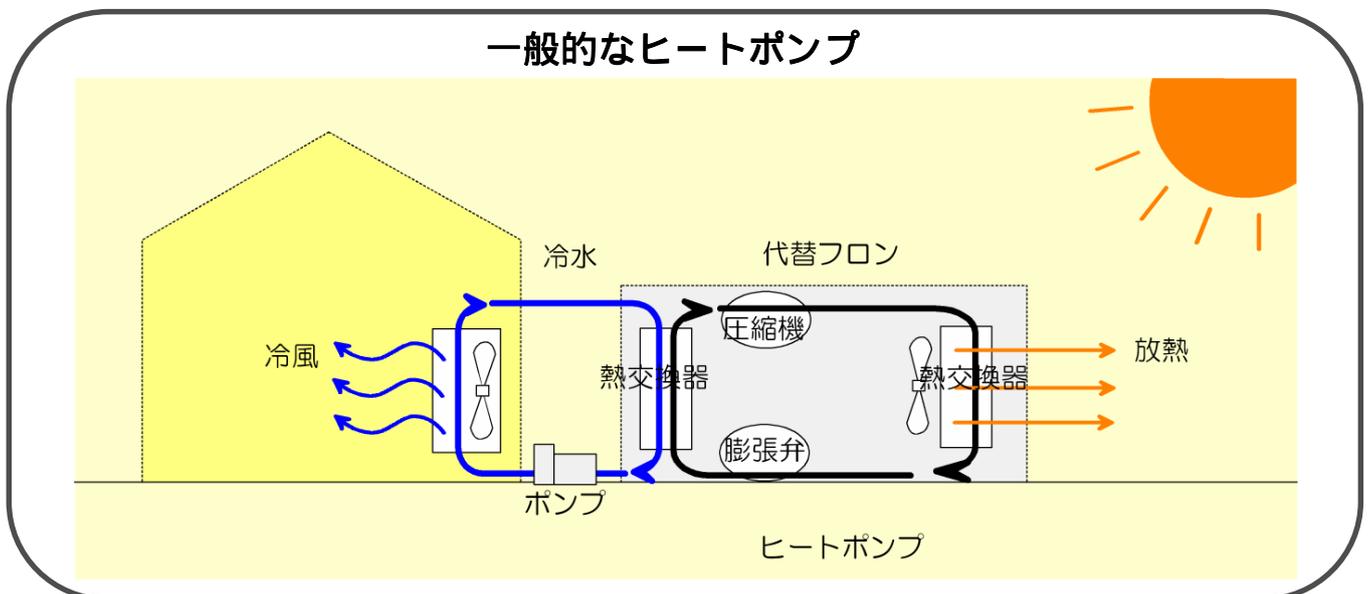
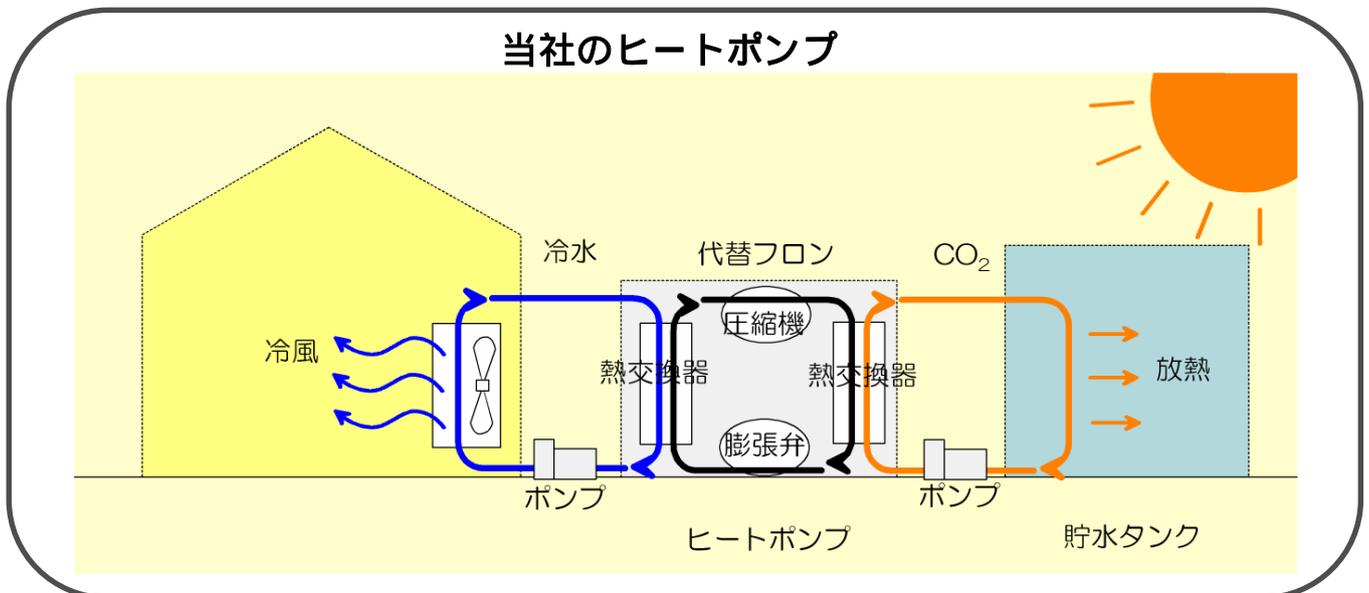
一般的なシステムとの比較

一般的なヒートポンプで冷房を行う場合、室内の熱をヒートポンプを介して外気に放出しますが、外気温度の高い夏の時期は放熱の効率が低下し、冷房ができなくなるケースも発生します。

当社のヒートポンプは比較的溫度が安定した地中や貯水を熱源とするため、外気に放熱するよりも効率が上がります。

また、CO₂の気体から液体に状態変化する際に大量の熱を放出する特性を利用することで、さらに効率を高めます。

「CO₂ヒートポンプ」と一般的に呼ばれるものは、ヒートポンプ内部の冷媒にCO₂を用いるものであり、当社のシステムとは異なります。



高効率ヒートポンプシステム

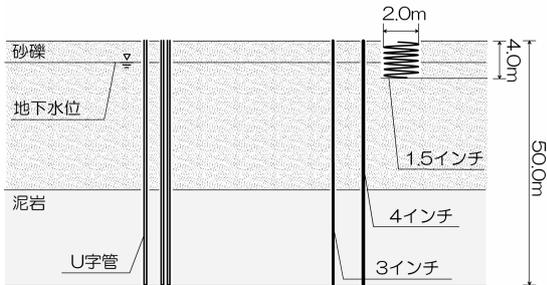
CHEMICAL INDUSTRIES CO., LTD.

~ CO₂による未利用エネルギー活用システム ~

基礎実験



熱交換パイプ (U字管) 熱交換パイプ (二重管)
不凍液による採熱/放熱 CO₂による採熱/放熱

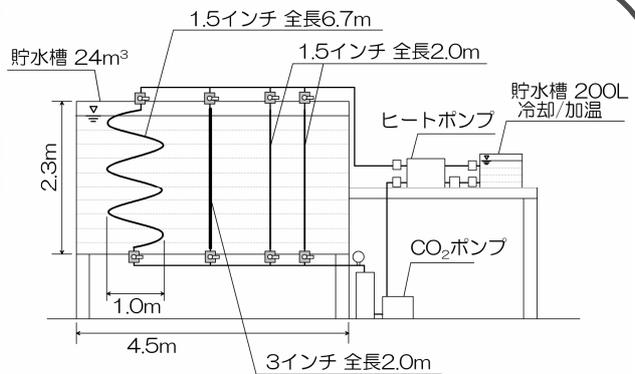


	熱交換パイプ	冷房能力	COP
CO ₂	4インチ 深度 50m	4.2kW	2.6
不凍液	1インチ 深度 50m x 3本	4.4kW	1.6

	熱交換パイプ	暖房能力	COP
CO ₂	3インチ 深度 50m	5.6kW	2.2
	1.5インチ 深度 4m (全長40m)	4.2kW	2.1
不凍液	1インチ 深度 50m x 2本	4.2kW	1.1

COP : (冷房・暖房能力) / 消費電力

地中熱源での冷暖房実験(従来の地中熱ヒートポンプと性能比較)



	熱交換パイプ	能力	COP
加温	1.5インチ 全長 2.0m	6.4kW	4.0
冷却	3インチ 全長 2.0m	15.0kW	7.5
	1.5インチ 全長 6.7m	7.4kW	3.7

貯水熱源での冷暖房実験(貯水熱源での当社システムの性能評価)

実験結果

NEDO 平成21年度イノベーション実用化開発助成事業にて実施

従来の地中熱ヒートポンプシステムよりも埋設管長が1/2 ~ 1/3に短縮し、COPが約2倍となることを確認しました。

また、貯水を熱源とすると、2~7mのコンパクトな熱交換パイプで高い能力を得られることも確認しました。

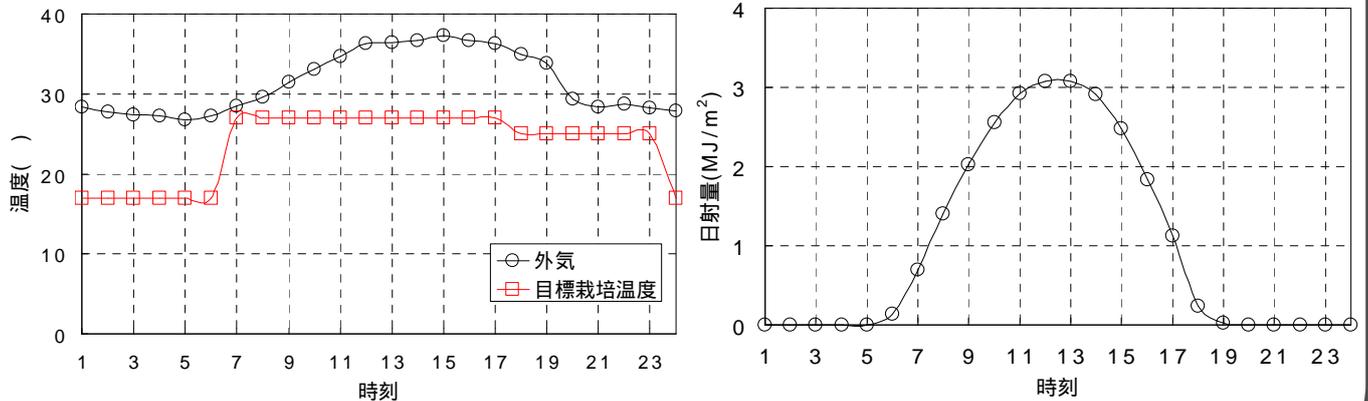
高効率ヒートポンプシステム

CHEMICAL SPORTING CO., LTD.

~ CO₂による未利用エネルギー活用システム ~

想定適用例-1

想定環境条件と目標栽培温度



外気温・日射量は、2011/8 群馬県前橋市(気象庁,過去の気象データ検索)より

想定環境条件である、夏の最も暑い時期にトマトを栽培する場合、ヒートポンプに必要な冷房能力は20kWとなり、外径 48.6mmの熱交換パイプの全長は40mとなります。

熱源として容量25m³の貯水タンクを使用しております。内部にはCO₂が循環する熱交換パイプが配管されています。

目標達成設備規模

ハウス寸法 : 120m²(12m×10m)×6m
熱貫流率 : 5.8W/m²K
遮光率 : 75%
栽培温度 : 27°C(昼) 17°C(夜)

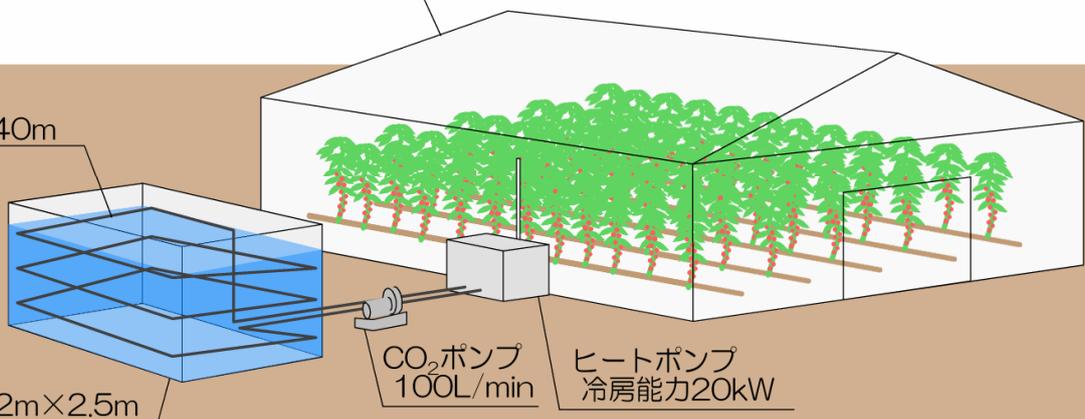
栽培品目 : トマト

熱交換パイプ
φ48.6mm 40m

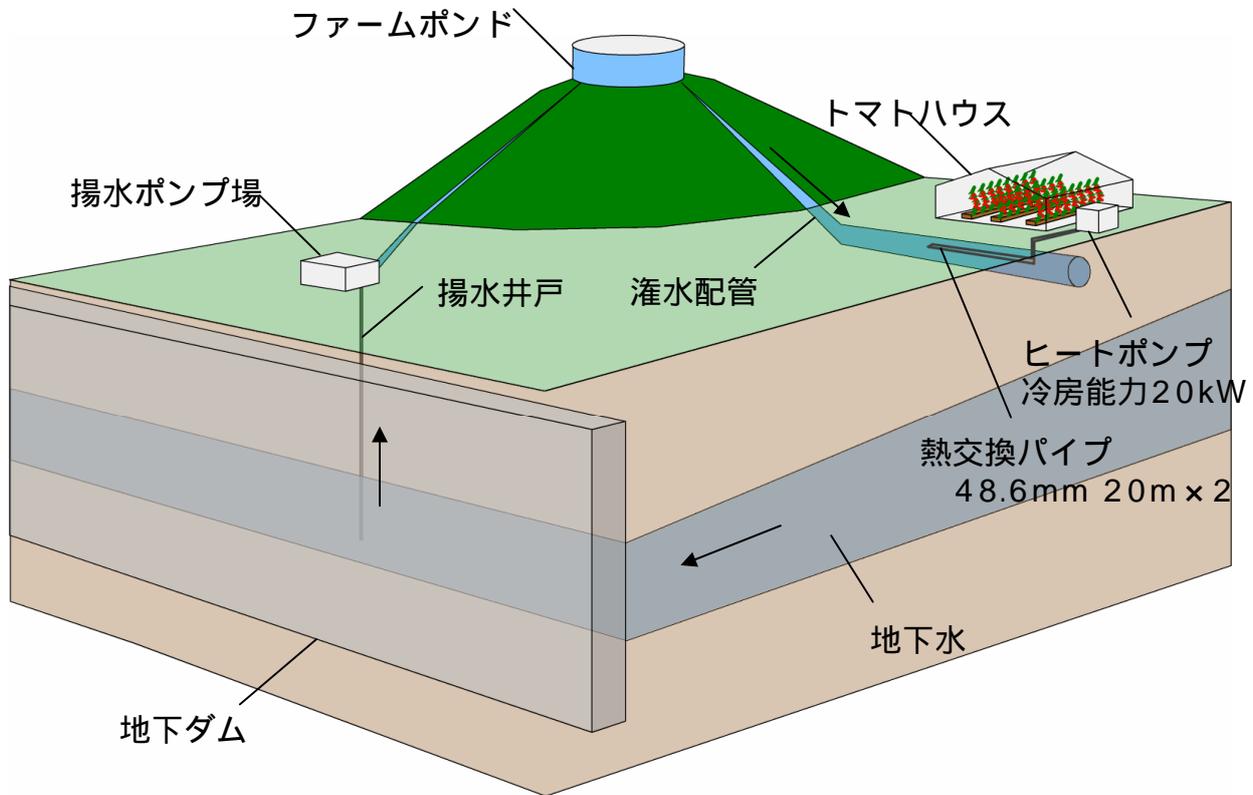
貯水タンク 5m×2m×2.5m

CO₂ポンプ
100L/min

ヒートポンプ
冷房能力20kW



想定適用例-2



目標達成設備規模

地下ダムの水温は安定しているため、ヒートポンプの熱源に適しています。

地下ダムから汲み上げた水はファームポンドから各農家に分配されますが、この配管に熱交換パイプを設置すれば効率よく冷暖房運転が行えます。

表のように灌水配管が8インチ (216.3mm) で満水状態であれば、48.6mmの熱交換パイプ40mで冷房効力20kWを賄えます。

ハウス仕様	遮光カーテン付 熱貫入率:5.8w/m ² k 遮光率:75%
ハウス寸法	120m ² (12m x 10m) x 6m
栽培温度	昼:27 夜:17
天候	晴れ
気温	30
灌水温度	27
灌水配管	216.3mm
灌水流量	20 ~ 100L/min

お気軽にお問い合わせ、ご相談ください。