

the BEST Program

Building Energy Simulation Tool

水蓄熱式空調方式にインバーター熱源を採用した場合の省エネルギー効果試算例

試算内容

- 水蓄熱式空調システムでは、熱源を全負荷で運転することが前提であるため、インバーター熱源の利用は考えられていなかった。
- しかしながら、水蓄熱式空調システムは、熱源の運転負荷率を制御可能であるため、冷却水温に応じた最高効率の負荷率で運転させることも可能である。
- 本資料では、BESTプログラムを用いて、水蓄熱式空調システムにインバーター熱源を採用した場合の試算例を示している。

1. 計算対象モデル建物・設備概要

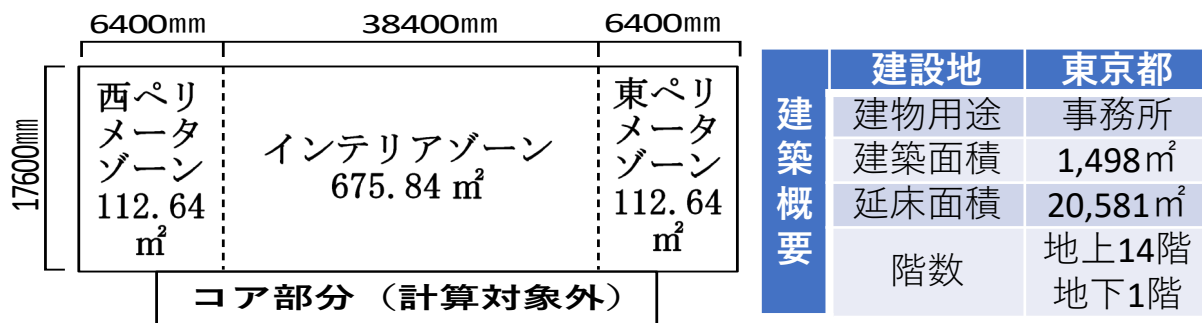


図-1 基準階平面図・建物概要

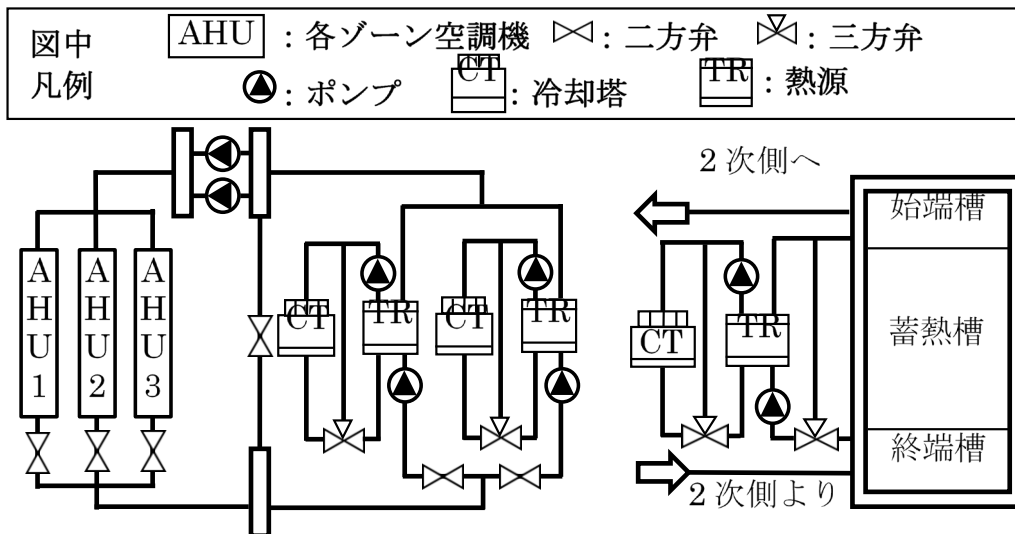


図-2 非蓄熱 (左)・水蓄熱 (右) 系統図

- 非蓄熱システムと水蓄熱式空調システムを設定。

2. 試算システムのデータ内容

2.1 非蓄熱・水蓄熱の熱源構成

【非蓄熱】

- ①定速熱源(300USRT×2台)採用方式
- ②INV熱源(300USRT×2台)採用方式
- ③ INV熱源 + 冷水変水量採用方式

【水蓄熱】

- ④定速熱源(300USRT)採用方式
- ⑤INV熱源(300USRT)全負荷運転方式
- ⑥INV熱源(500USRT)部分負荷運転方式

2. 試算システムのデータ内容

2.2 定速機とINV機のCOP特性

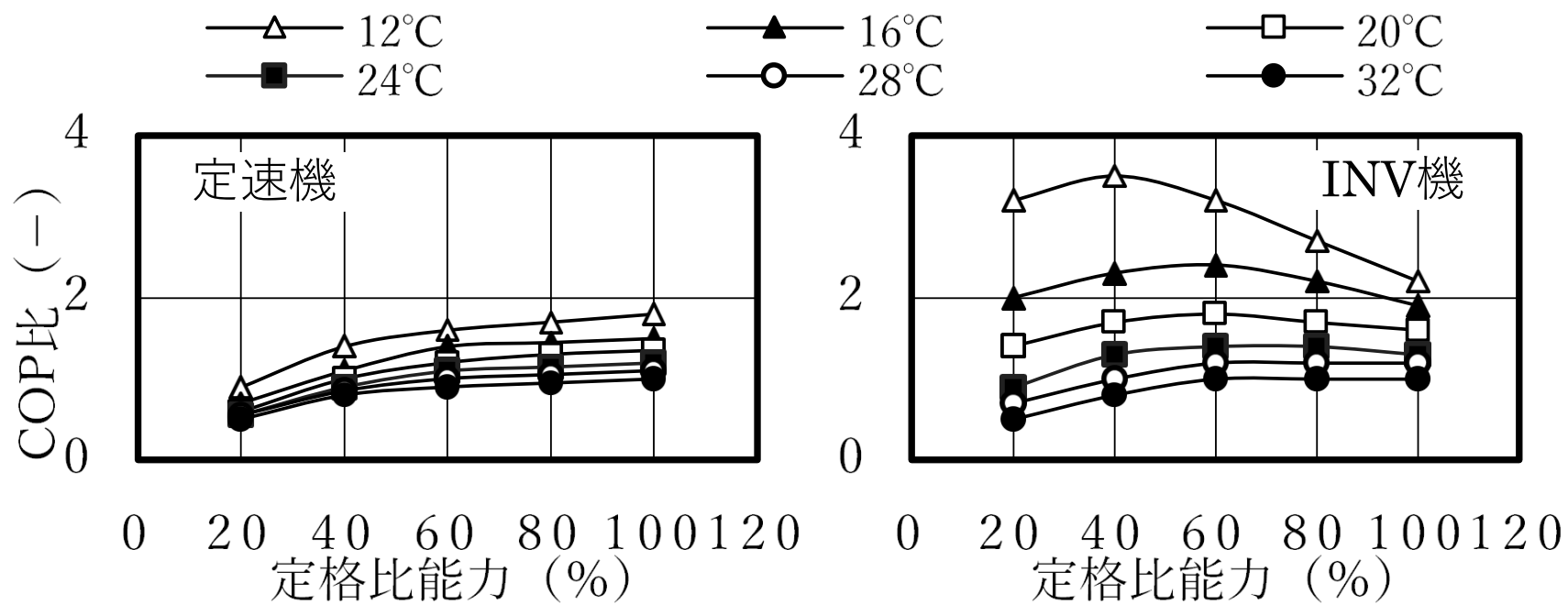


図-3 BEST登録機器特性³⁾

- BESTには、上記の固定速、INVターボ冷凍機の特徴が登録されている。

3. 非蓄熱システムのデータ確認

3.1 ①定速熱源 (300USRT × 2台) 採用方式の確認

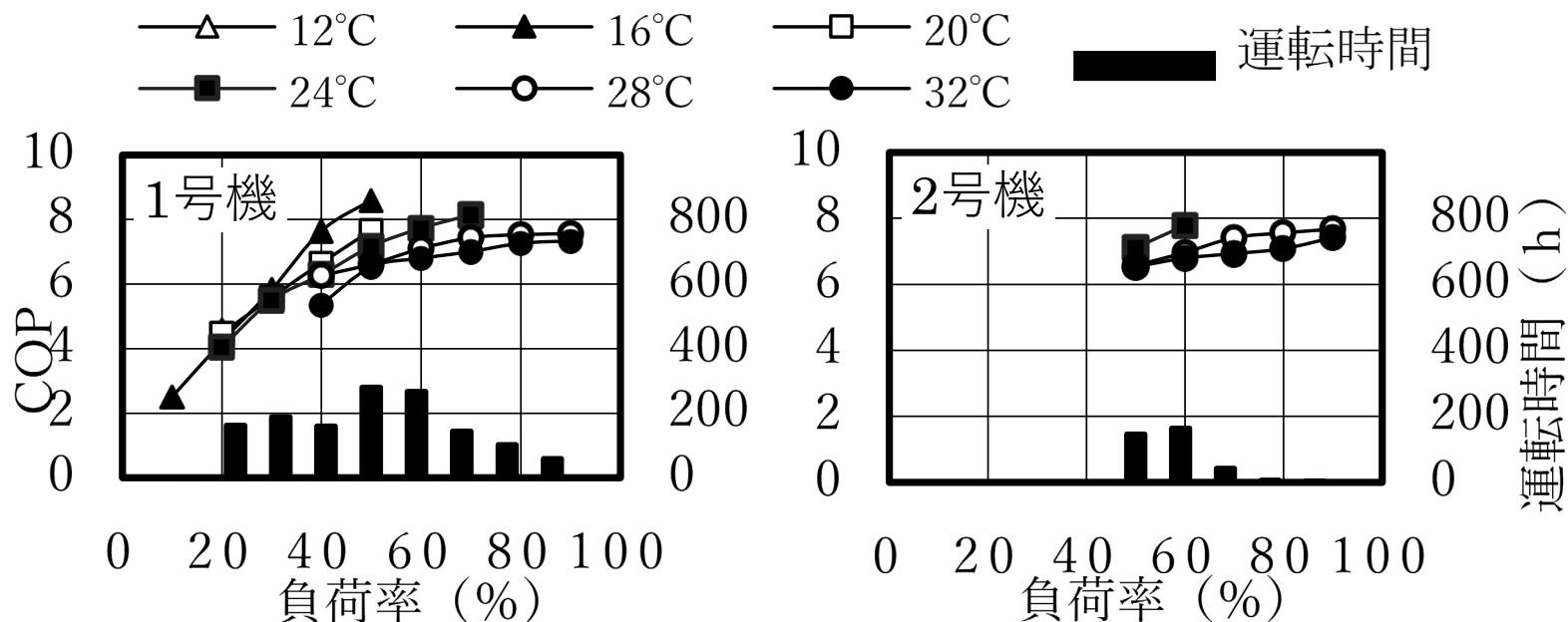


図-4 冷却水温度別負荷率と COP の関係と負荷率別運転時間

- 運転負荷率と COP の関係は、想定通りになっていると確認
- 台数制御も想定通りの増減段となっていることを確認

3. 非蓄熱システムのデータ確認

3.2 ② INV熱源 (300USRT × 2台) 採用方式

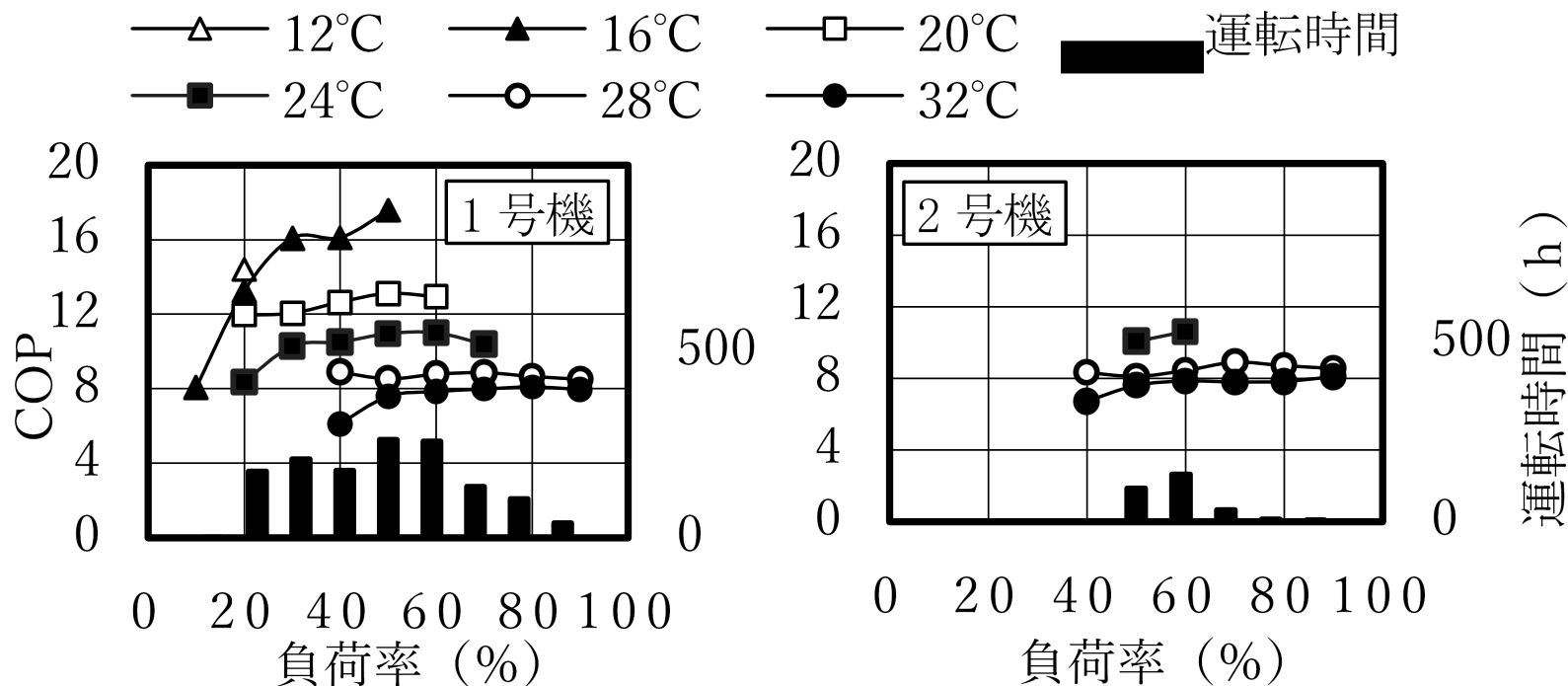


図-5 冷却水温度別負荷率と COP の関係と負荷率別運転時間

- 冷却水温度が低く、部分負荷時にCOPの向上を確認
- 台数制御も想定通りの増減段となっていることを確認

4. 水蓄熱システムのデータ確認

4.1 ターボ冷凍機と蓄熱槽の組合せデータの作成

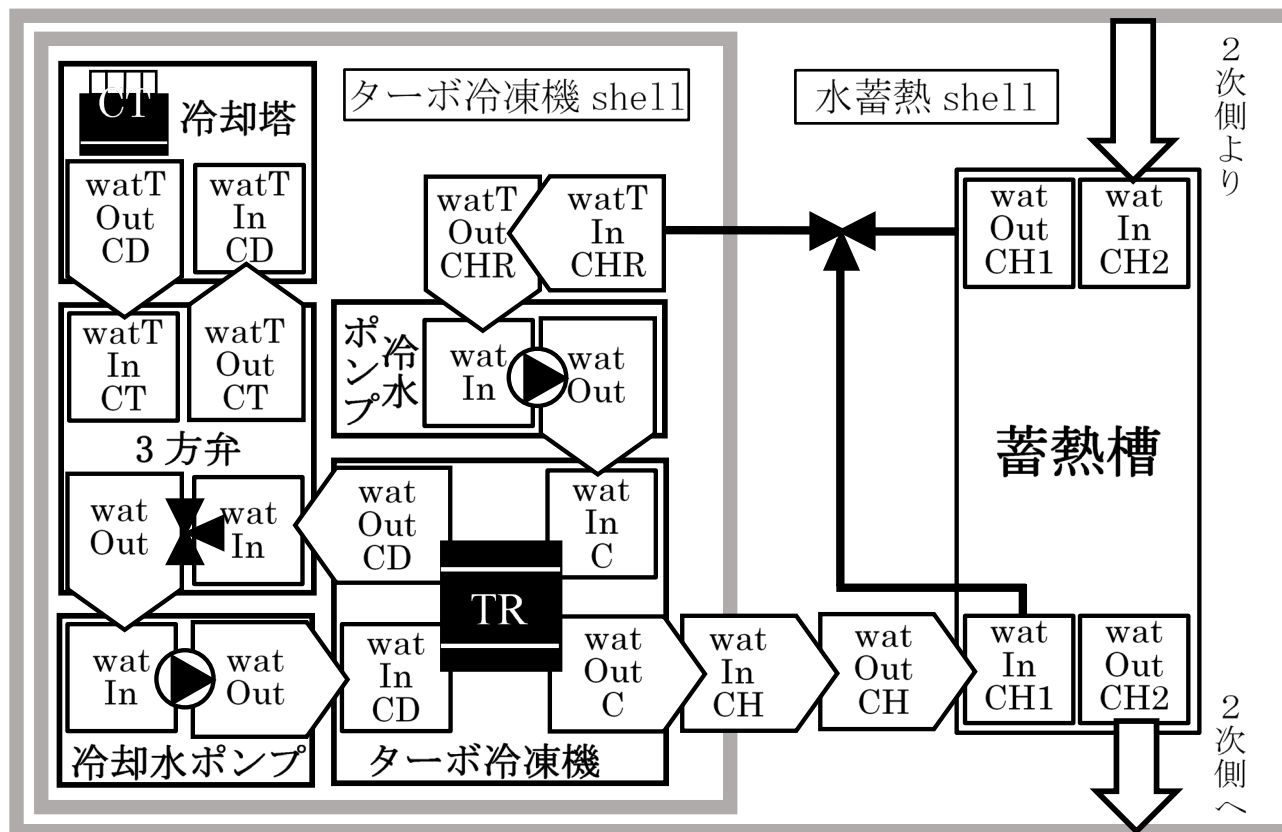


図-7 端子接続系統図

- 現状は、ターボ冷凍機と蓄熱槽を組合せたテンプレートは準備されていない。
- テンプレートの組合せ・編集により、ターボ冷凍機を用いた水蓄熱式空調システムを構築した。

4. 水蓄熱システムのデータ確認

4.2 ④定速熱源 (300USRT) 採用方式

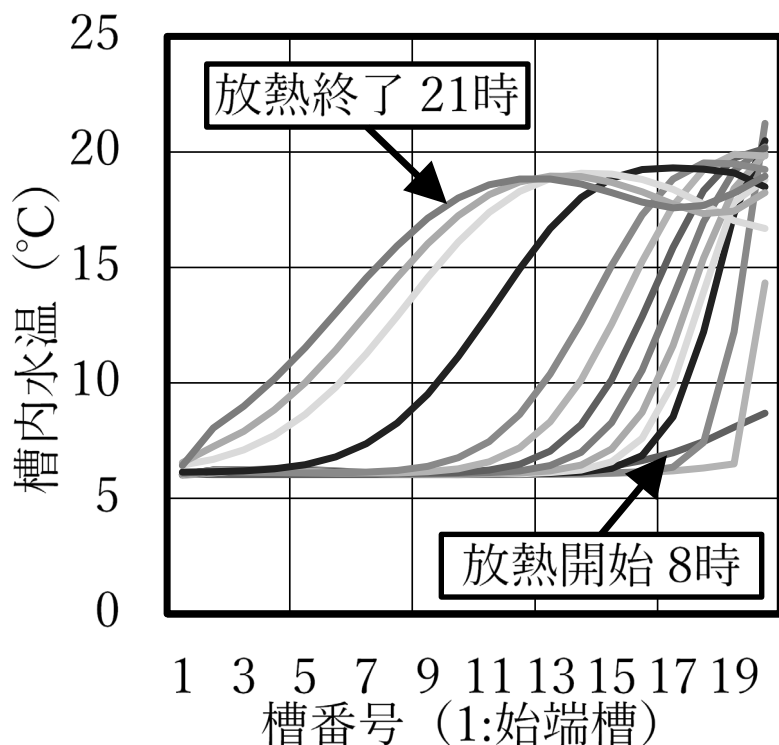


図-8 槽内温度プロフィール

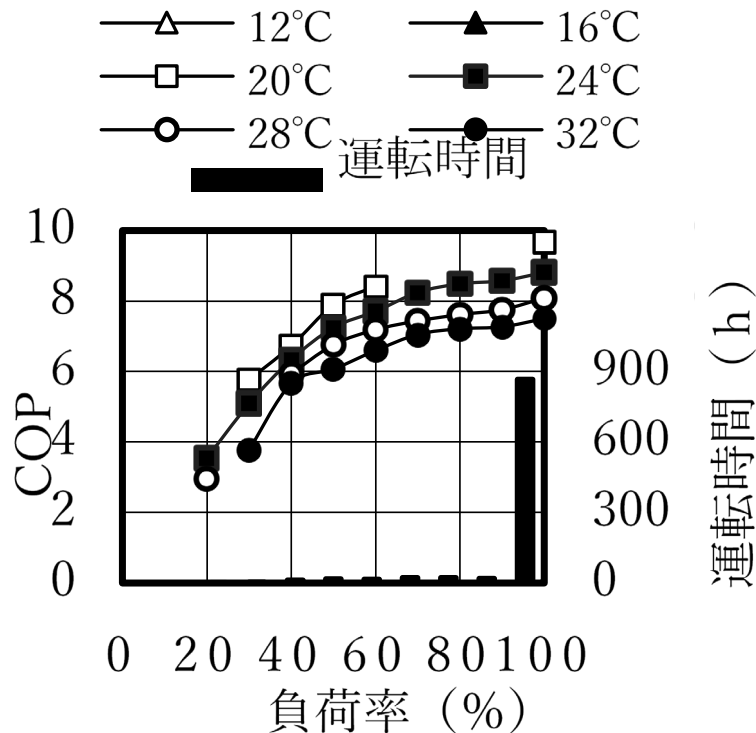


図-9 負荷率と COP の関係

- 槽内水温プロフィールに異常がないことを確認。
- 全負荷運転の時間がほとんどを占めることを確認。

4. 水蓄熱システムのデータ確認

4.3 ⑤ INV熱源 (300USRT) における全負荷運転方式

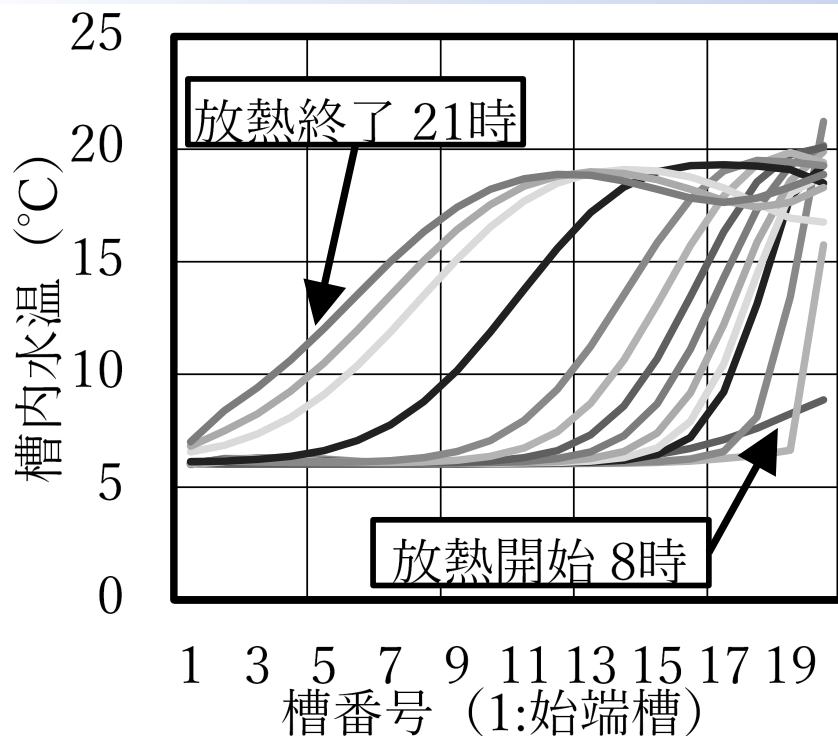


図-10 槽内温度プロフィール

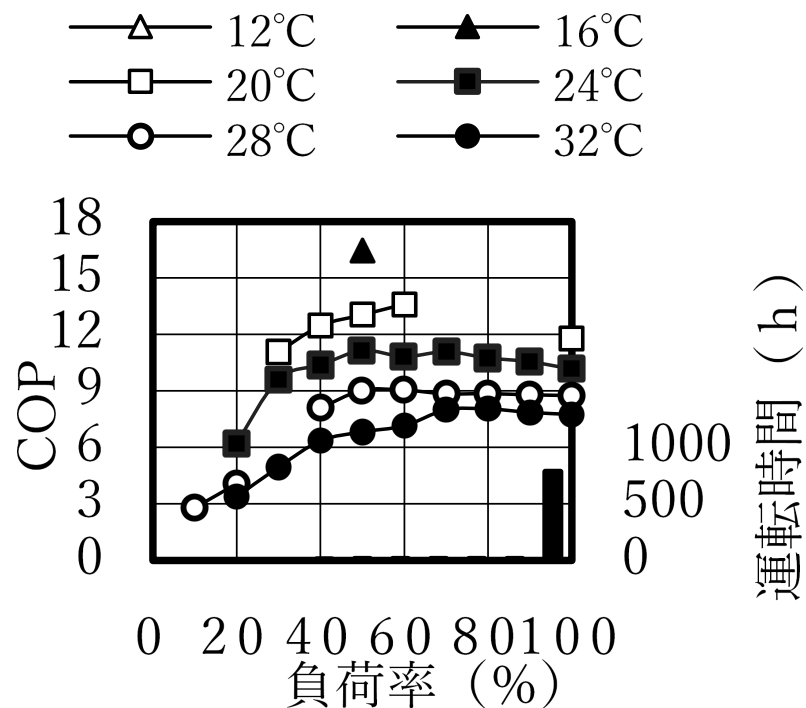


図-11 負荷率と COP の関係

- 槽内水温プロフィールに異常がないことを確認。
- 全負荷運転の時間がほとんどを占めることを確認。

4. 水蓄熱システムのデータ確認

4.4 ⑥INV熱源 (500USRT) における強制部分負荷運転方式

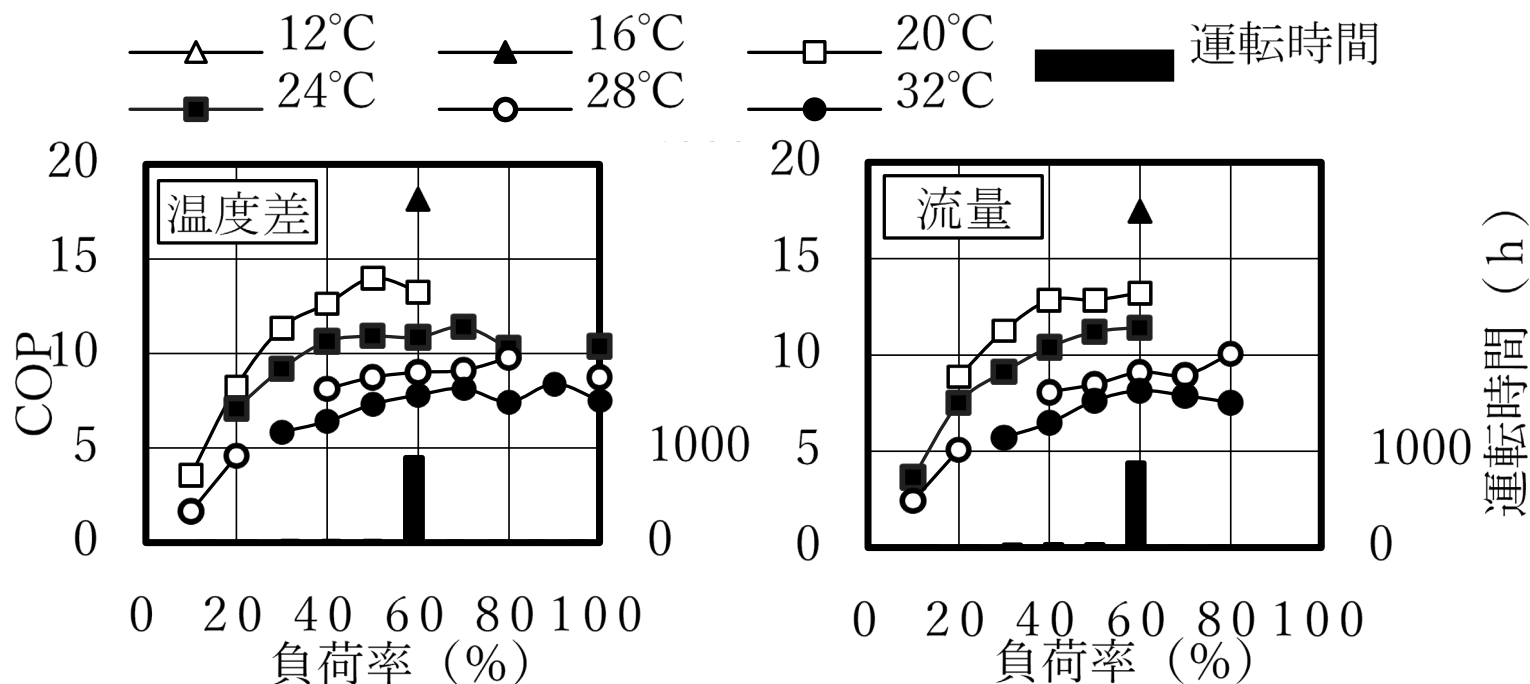
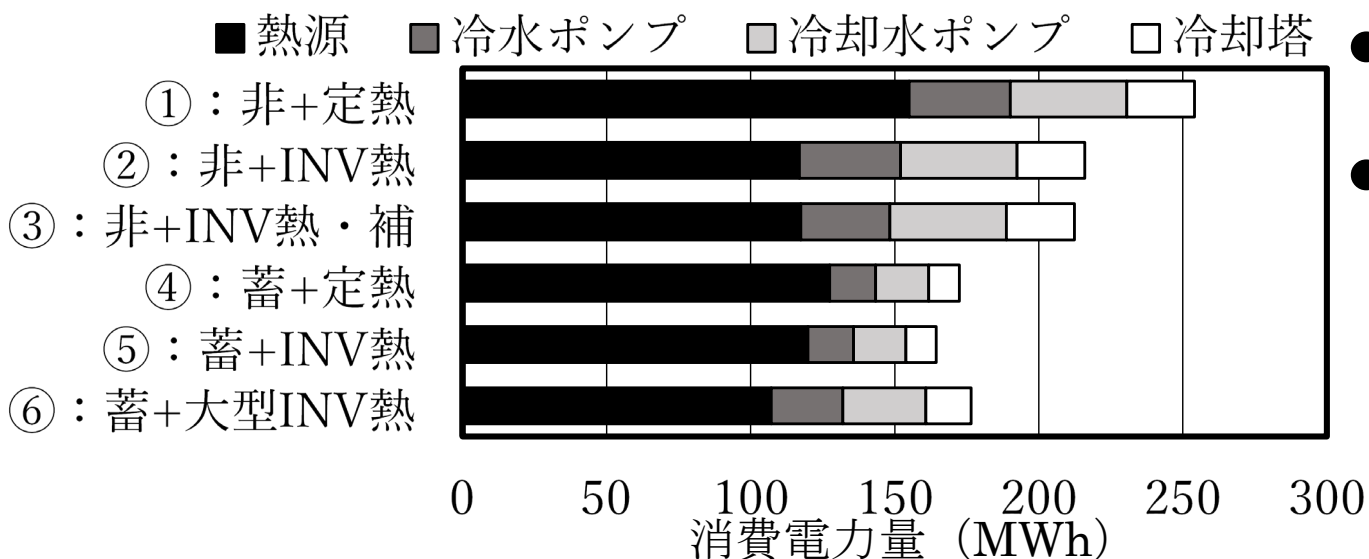


図-12 冷却水温度別負荷率と COP の関係

- 槽内水温プロフィールに異常がないことは確認している。
- 60%の運転負荷率（熱源流量を60%に変更することで実現）に制御されていることを確認。
- COPの変化も妥当なものであることを確認。

5. 計算結果比較



- ⑤が最も消費電力量は小さくなる。
- 熱源のみでは、⑥が最も消費電力量は小さいが、補機関係が大きくなる。

図-13 ①～⑥消費電力量比較グラフ

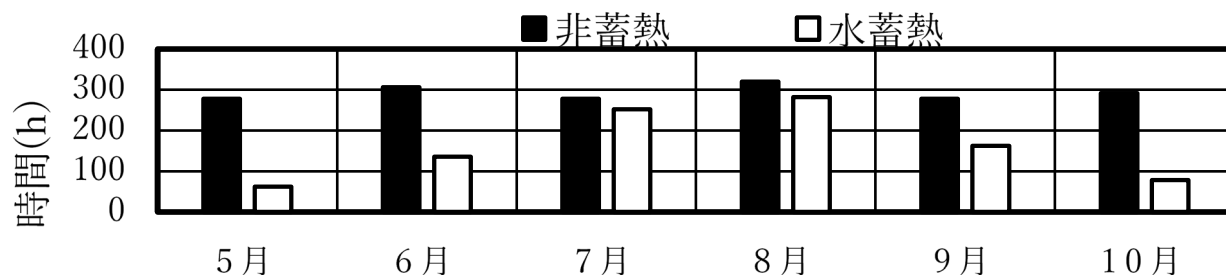


図-14 非蓄熱と水蓄熱の運転時間比較グラフ

- 熱源運転時間は、水蓄熱の方が短くなる。

6. まとめ

- BESTを利用して、INV熱源を強制的に部分負荷運転をさせた場合の試算例を示した。
- 冷水、冷却水の同時変流量には、BESTがまだ対応できていないため熱源のみの効果量ではあるが、蓄熱システムにINV熱源を採用する省エネ効果を示すことはできた。
- 今回の試算では、INV熱源の負荷率は一定であるが、季節や冷却水に応じて変更できれば更に効果量は増大すると考えられる。