

第58回オープンセミナー
技術課題解決促進事業

廃止措置段階における換気空調設備運用 検証用試験装置の検討・試作

令和8年5月20日・21日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

高速増殖原型炉もんじゅ 廃止措置部

設備保全課 島田 麻亜久

1. 背景

換気空調設備は、変化するパラメータ(海水温度、室温)に対して、冷凍機に通液している冷水及び冷媒を適切に制御し、室温(部屋の空気または窒素の温度)を最適な状態に維持する必要がある。

一方で、もんじゅの換気空調設備は、運転段階の室内環境(設備の発熱量)を見越して設計されており、現在の廃止措置段階では設備の発熱量が低減したことで、過剰な設備容量となっていることからリプレイスを検討している。

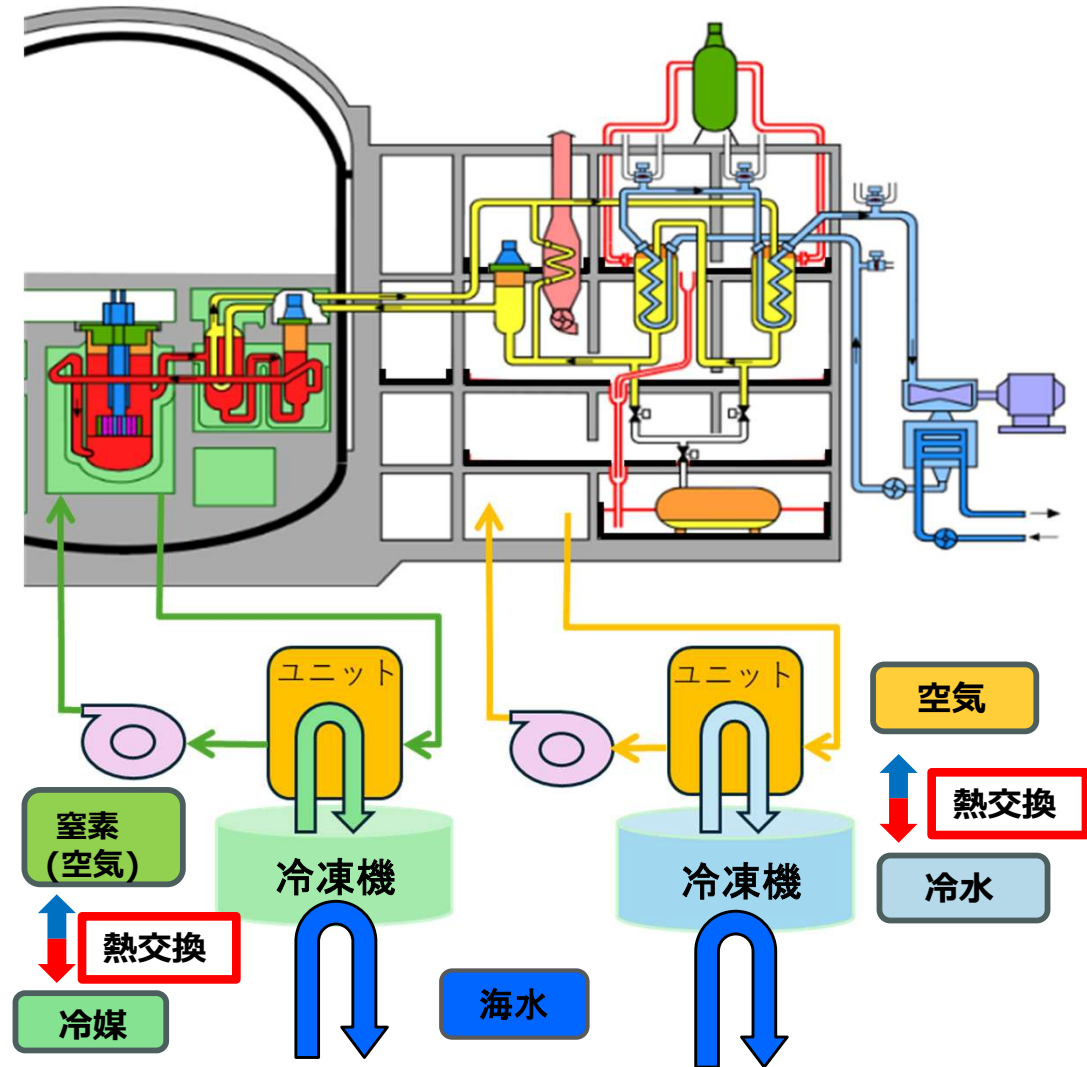


図1:換気空調用冷却設備概略図

2. 課題の整理

- 軽負荷運転による冷凍機のサージング、凍結防止による停止を頻繁に繰り返すことによる冷凍機の故障リスクが増加→リプレイス検討
- リプレイス検討する課員間で熱交換システムの理解度にばらつきがある
- 机上検討→図面だけではイメージが難しい
- スムーズにリプレイス検討が進まない



机上検討に使用可能な簡易的な模擬を実施するための換気空調設備運用検討用試験装置を検討・試作し、以下を実現する。



- 熱交換システムを体感
- 課員の技術力量向上
- リプレイスの概念設計の円滑化

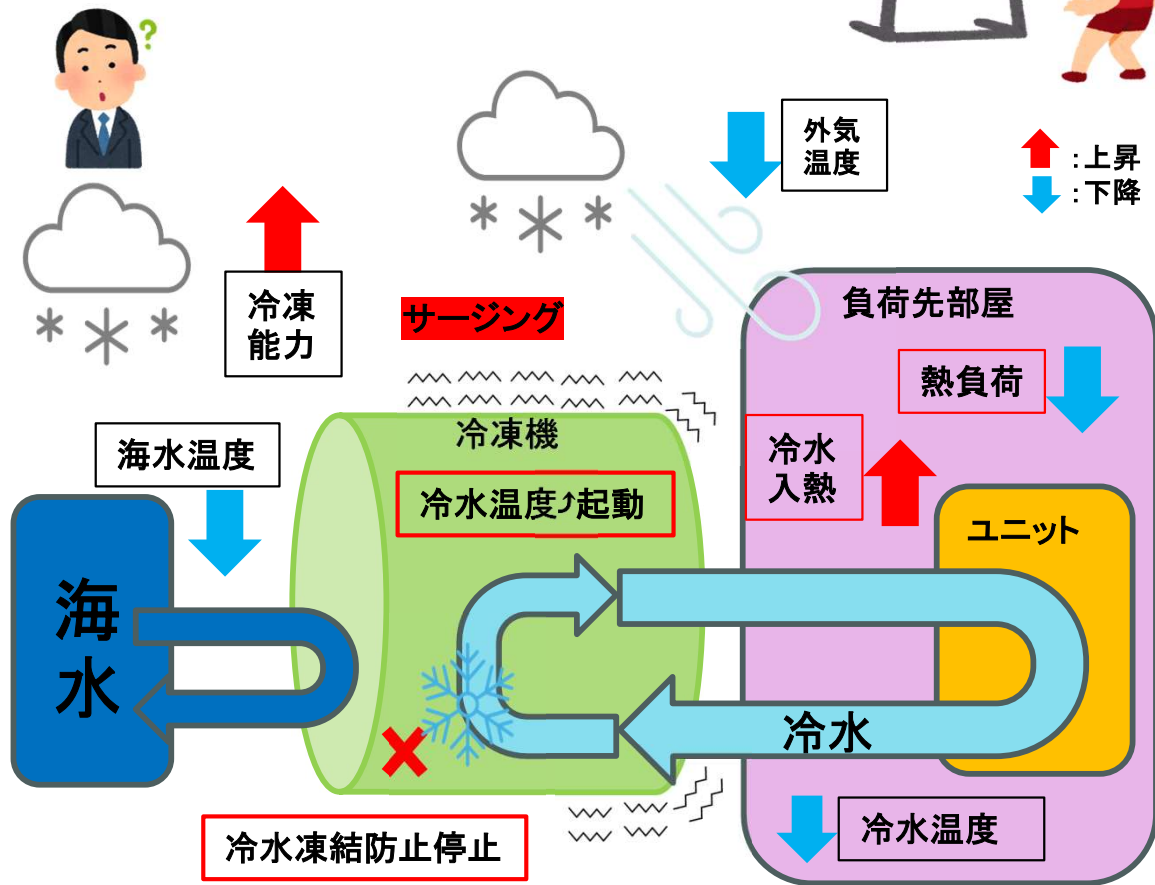


図2: 冷凍機(冷水)熱交換イメージ図(冬期)

3. 試作の概要

簡易的に、冷凍機、空調用負荷、海水を模擬する。海水、冷水(内部流体)は水で模擬する。

※イメージ
あくまで現状機構側の
考えているもので
あり、機構で考えた
イメージ・アイデア以
外の企業側のアイ
デアがあれば提案し
ていただきたい。

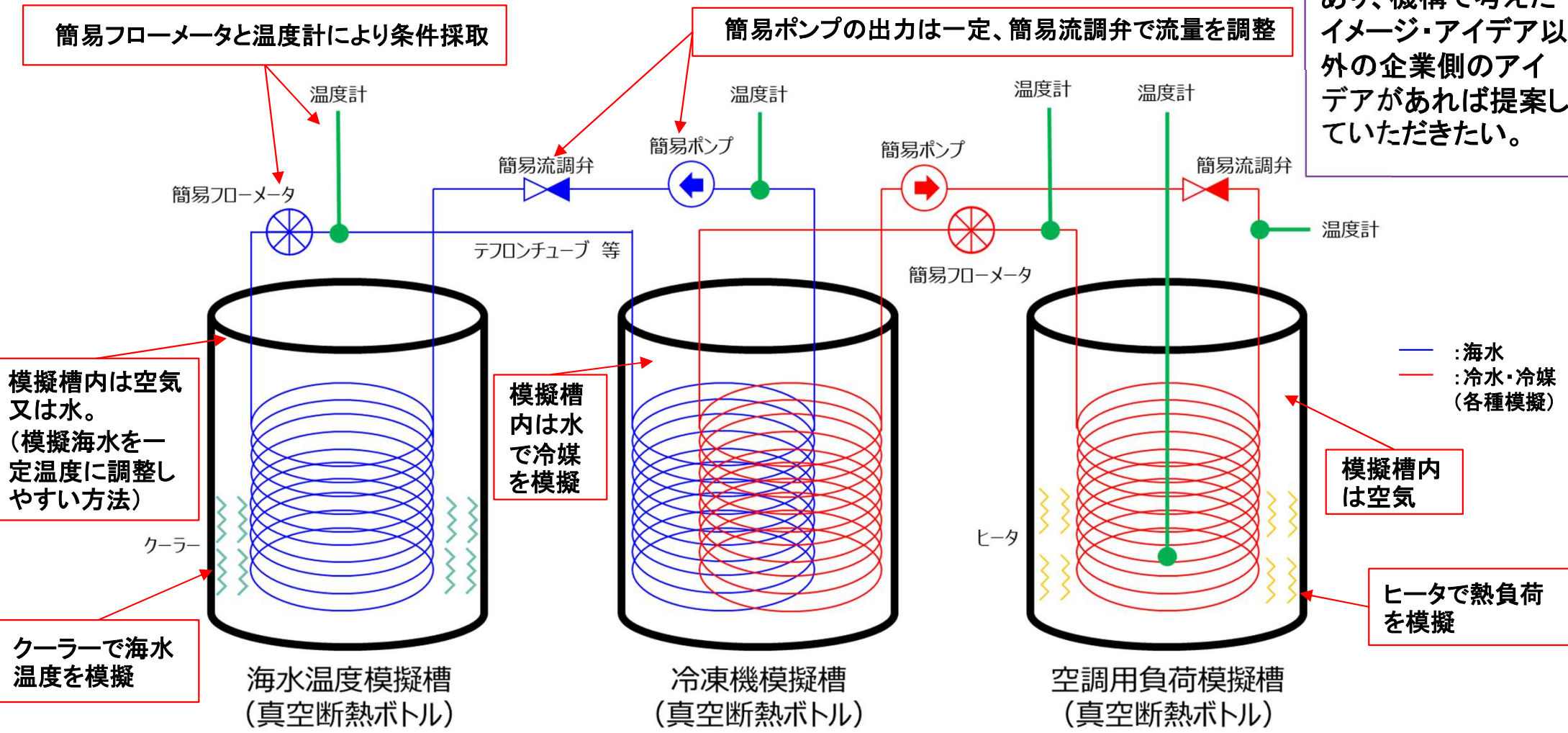


図3: 試作イメージ図

4. 留意事項その他

【試作条件】

- ・ 使用流体: 海水、冷水共に「水」で模擬
- ・ 温度範囲: 海水温度幅: $10^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$ 、冷水温度幅: $5^{\circ}\text{C} \sim 25^{\circ}\text{C}$
海水冷水共に可変範囲は $5^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$
- ・ 流量調整: ポンプ出力は一定で弁による流量調整にて空調用負荷模擬槽の温度調整を行う。
(※実機参考: 「海水流量: $150 \text{ m}^3/\text{h} \sim 425 \text{ m}^3/\text{h}$ 」、 「冷水流量: $4 \text{ m}^3/\text{h} \sim 253 \text{ m}^3/\text{h}$ 」)

【装置仕様】

- ・ サイズ: 机上に収まる範囲で作成する。各槽が 150Φ 程度を想定。
- ・ 配管材質: テフロンチューブを想定。(実機は、合金番号C7060 キュプロニッケル)
- ・ 冷凍機槽内: 水を媒体として熱交換する。
- ・ ヒータ: 負荷調整可能
- ・ クーラー(海水模擬温度): 設定温度に対し一定になるように制御
- ・ 可搬性・持ち運びが容易なものとなるよう工夫する。

【設計上の考え方】

- ・ 熱交換の考え方は、もんじゅの実システムと試作品で凡そ整合が取れていること。

【今後の展開】

- ・ 本装置を使用し、熱交換システムの理解を深め、今後のリプレイスの概念設計がスムーズに実施できるよう取り組む。



ご清聴ありがとうございました。