

公益財団法人 JKA
補助事業完了のお知らせ



【報告】公益財団法人JKA 2024年度機械振興補助事業

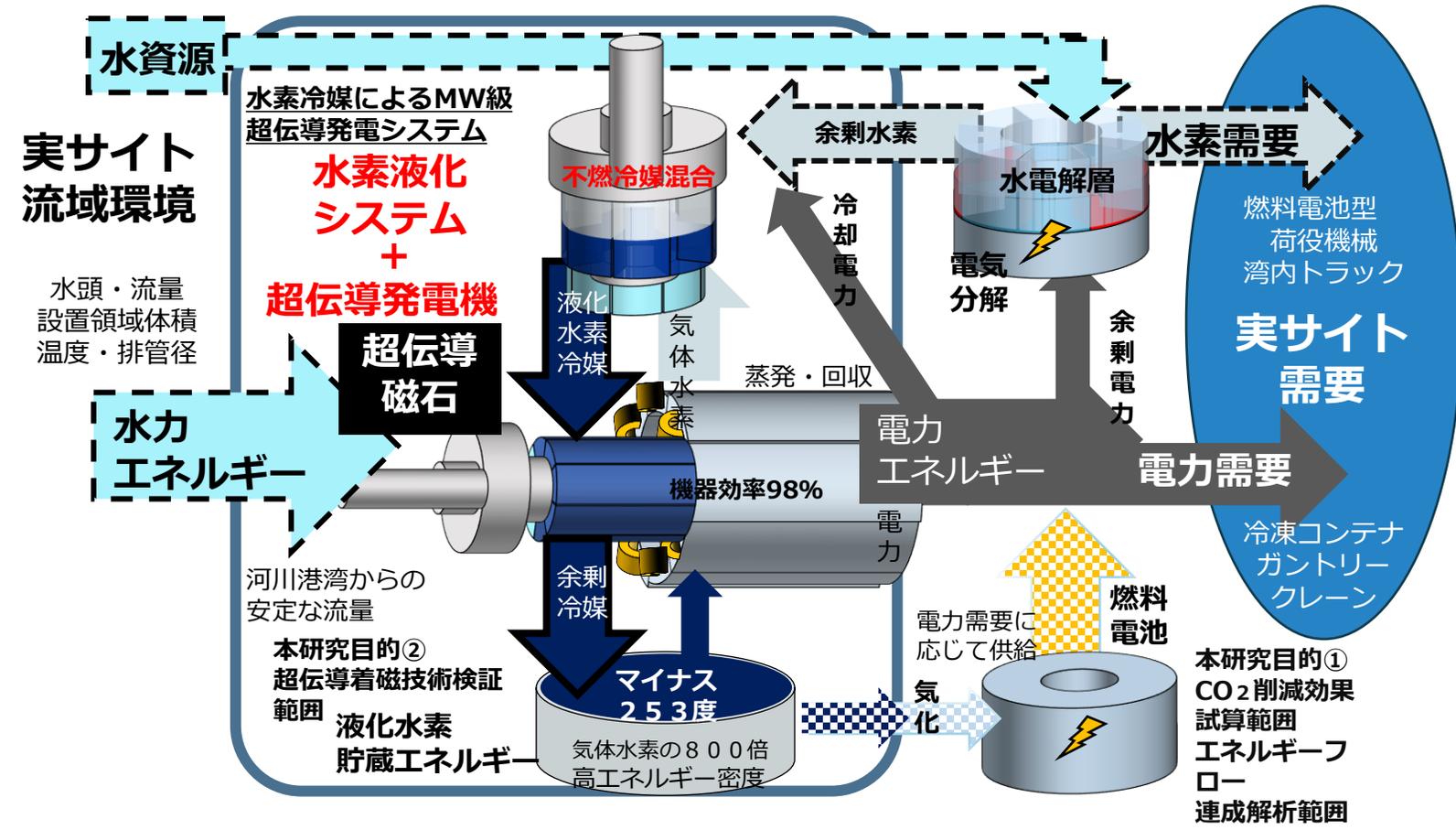
港湾での発電に適した
高温超電導用液化水素
冷却システム開発補助事業
完了報告

導入と目標:水の力を生かす

研究の背景

水素はカーボンニュートラルを実現するためのキーであるが、水素確保の競争が激化
極低温でゼロ抵抗を示す超伝導材料は電気機器において強磁場・大電流の利用を可能にする

液体水素と超伝導技術の融合によるMW級発電システム



【研究トレンド】

国内外で水素冷却条件下 (-253度)における超伝導コイルを応用した回転機の開発

【競合先行研究】

水素冷却と超伝導コイル型発電機単体の開発事例が存在する

超電導コイルを超電導材料の塊であるバルク体に導入すれば、電流供給なしで強磁場を発生できる！

研究のタイムラインとプロセス

【予備解析】

港湾調査で策定したエネルギー需要を満たす為に、
本提案システムはCO₂削減量を向上させることができる！

【国内外の研究開発状況】

- ・液体水素を利用してバルク超伝導体に着磁した前例はない
- ・超電導体の冷却冷媒を貯蔵エネルギーとして活用した事例は世界的にみてもない

本研究の目的

液体水素冷却の基盤を構築して積層超伝導磁石の捕捉磁束検証

準備:
水素ガスを混合した閉回路サーモサイフォン
極低温冷凍機を基盤とした冷却システムの概念設計。

組込調整:
①コンデンサ(液化凝縮器)組込
②超電導バルク体と熱負荷を与えるエバポレー(蒸発器)ヒータ組込

成果報告:応用超電導会議
ASC2024にて成果報告

連続運転試験:
運用温度範囲20Kから40Kでの温度安定性の評価
超伝導現象の応用可能性についての結果報告と提案

設計系

設計製作:コンデンサーを含む自作冷却システムの設計と製作

実験系

予備試験:
現有冷却システムの初期動作試験と調整

試験:閉回路サーモサイフォンの蒸発機の冷却性能テスト

テスト & 調整:
運用温度範囲20Kでの温度安定性の評価
超伝導現象の確認

