

(1)事業概要

①【事業概要】

・該当重点課題2-②

・民生業務用建物で消費される主に電力エネルギー起源のCO₂排出量低減のため、産業用途で実績があるターボ冷凍機技術を用いる。広い範囲で高い性能特性を有し、簡単なメンテナンスとすることでランニングコストを大幅に低減させ、広く普及させる。高効率化のポイントは、として専用磁気軸受の開発と適用、低負荷域まで高い性能有する半密閉電動機の開発等による高効率・低損失圧縮機を開発する。熱交換器の高性能化、低コスト型2重冷凍サイクルの開発を図り定格機器COP7以上とする。また、熱源機に付随する補機類(冷水・冷却水ポンプ、冷却塔)の最適制御を熱源機であるターボ冷凍機から行うことにより、熱源システム全体の高効率化を図る。

②【CO₂削減効果】

・本事業終了後、2020年、2025年、2030年段階で期待されるCO₂削減効果を以下に示す。

○2020年時点の削減効果

(試算方法パターン B-a, II-i)

- ・国内市場:6640台(既設の従来システムのストック台(日本冷凍空調工業会統計によるH10～H25年ターボ冷凍機出荷実績)に基づき推計)
- ・2020年度に期待される最大普及量:201台(現行の販売台数は年間300台)
- ・開発機器1台当たりのCO₂削減量:85t/年(従来システム排出量:193t/年)
- ・年間CO₂削減量:1.7万t-CO₂

○2025年時点の削減効果

(試算方法パターン B-a, II-i)

- ・国内市場:6640万台(既設の従来システムのストック台(日本冷凍空調工業会統計によるH10～H25年ターボ冷凍機出荷実績)に基づき推計)
- ・2025年度に期待される最大普及量:1000台
- ・開発機器1台当たりのCO₂削減量:85t/年(従来システム排出量:193t/年)
- ・年間CO₂削減量:8.5万t-CO₂

○2030年時点の削減効果

(試算方法パターン B-a, II-i)

- ・国内市場:6640万台(既設の従来システムのストック台(日本冷凍空調工業会統計によるH10～H25年ターボ冷凍機出荷実績)に基づき推計)
- ・2030年度に期待される最大普及量:2000台
- ・開発機器(システム、モデル)1台当たりのCO₂削減量:85t/年(従来型の同様システムの排出量:193t/年)
- ・年間CO₂削減量:17.0万t-CO₂

※CO₂排出量削減効果算出条件

- ・一般的な事務所ビルを想定し、ターボ冷凍機容量:400USRt(業務用用途での最大普及容量)、冷房全負荷運転時間:1000[h]、補機定格動力:0.18kW/USRt
- ・入替対象システム性能:定格COP5.0(IPLV値5.0)、補機動力低減効果:50%(開発システムによる定格動力削減割合)
- ・単位消費電力のCO₂排出用源単位は0.55kg-CO₂/kWh

③【システム構成】

開発対象とする図1にシステム構成を示す。熱源システムの主機となるターボ冷凍機の高効率化開発とともに、熱源システム全体の最適制御を開発し冷凍機制御盤に実装する。

主開発対象となるターボ冷凍機の構成要素図を図2に、圧縮機の概略構成図を図3に示す。開発要素として、圧縮機の機械損失を大幅に低減可能な専用磁気軸受を開発するとともに、広範囲で電磁気損失が低減可能な同期電動機を開発を行う。磁気軸受の開発は、潤滑油が必要な従来軸受では、冷媒系統へ潤滑油が溶け込むことにより熱交換器性能の低下によるターボ冷凍機の消費エネルギーの増大を回避するとともに、潤滑油の管理、交換等のメンテナンス費削減にも寄与する。また、熱交換器の高効率化のため、液膜蒸発を利用した蒸発器、内部の冷媒流動抵抗を低減した凝縮器を開発し、小型化によりコストを低減し、冷凍サイクルには高効率化が可能な2重冷凍サイクルを採用し、圧縮機に所要動力の低減を図る。さらに、広く市場に普及できるよう、低GWP冷媒(GWP<10)を採用する。

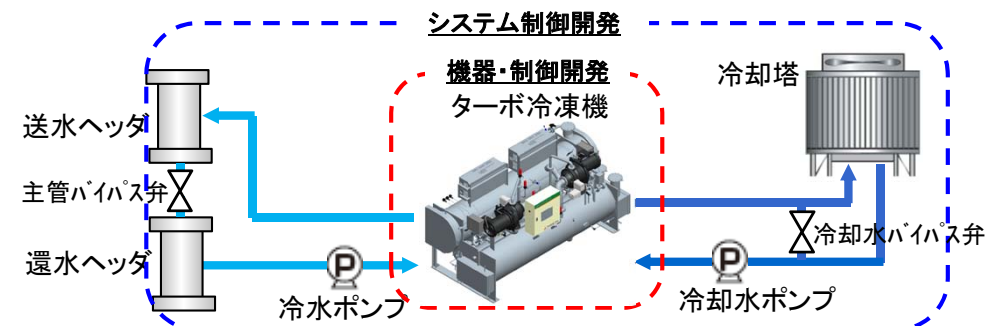


図1 対象システムと開発範囲

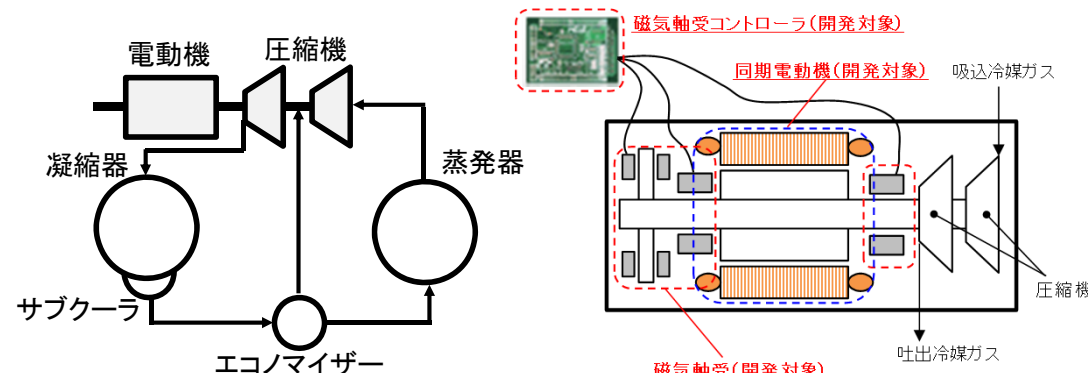


図2 ターボ冷凍機要素構成図

図3 圧縮機概略構成図