

重点(プロジェクト)課題 - 次世代電力需給基盤の構築

次世代ヒートポンプの開発と評価

背景・目的

ヒートポンプは、省エネルギー・CO₂排出削減技術として国内外で注目を集めており、国のCool Earth-エネルギー革新技术計画等においても、さらなる高性能化、低GWP(地球温暖化係数)冷媒の利用、様々な熱需要分野への適用拡大が推進されている。

本課題では、産業用乾燥や家庭用暖房・給

湯等の熱需要分野を対象に、イニシャルコストが低く、コンパクトで、エネルギー消費量が少ない、低GWP冷媒ヒートポンプの商品開発と性能評価を行う。これにより、ユーザーにとって魅力的で、かつ、省エネルギー・CO₂排出削減に優れた機器の市場への投入と普及促進に貢献する。

主な成果

1 高性能低GWP冷媒ヒートポンプの開発

寒冷地用温水式セントラル暖房システム^{*1}のボイラー代替熱源機器として、フロン系冷媒を用いた家庭用ヒートポンプ温水暖房機が市場に投入されている。しかし、外気温が低いと加熱能力とCOP(=加熱能力÷消費電力、ヒートポンプの効率の指標)が大幅に低下することや、ボイラーのような70℃以上の温水

が供給できないことから、本格的な普及には至っていなかった。そこで、フロン系冷媒ヒートポンプの上記の欠点を克服し、寒冷地でも高性能を発揮する2元ヒートポンプサイクルを採用したCO₂冷媒による家庭用ヒートポンプ温水暖房機を、電力会社およびメーカーと共同で開発・商品化^{*2}した(図1)。

2 家庭用ヒートポンプ給湯機の性能評価

省エネルギー・CO₂排出削減基準の策定に向け、家庭用ヒートポンプ給湯機を対象に、当所のヒートポンプ性能評価試験設備を用いて年間を通じた性能評価試験を実施した。これにより、ユーザーの生活習慣や家族構成等によって異なる給湯負荷や、設置地域・季節によって異なる外気の温・湿度等を考慮した、機器の加熱能力やCOP等に関するデータを取

得した。

また、家庭用ヒートポンプ給湯機の一層の高効率化に向け、ヒートポンプの効率に大きな影響を及ぼす貯湯タンク内の温度分布を、簡便な出湯モデル、給湯モデルならびに実験結果に基づく放熱モデルで構成した熱伝導解析で求める手法を開発し、標準的な給湯試験結果によりその妥当性を検証した[M12003]。

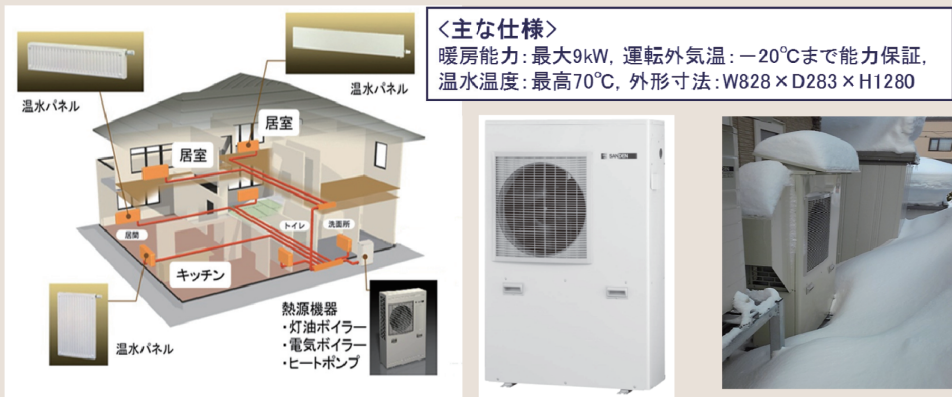
3 ヒートポンプ開発試験設備の設計・製作

業務用の各種ヒートポンプに加えて、産業用の蒸気製造ヒートポンプや熱風製造ヒートポンプ等の開発と評価が可能な国内唯一の設備として、「ヒートポンプ開発試験設備」の

設計・製作・設置工事を行い、2013年度下期からの本格運用開始を目指して試運転調整を開始した(図2)。

*1 屋外設置の熱源機器(灯油ボイラーや電気ボイラー等)と、屋内設置の温水パネルとを組み合わせた暖房システム。快適性や安全性の観点から、寒冷地において普及が進みつつある。

*2 北海道電力とサンデンとの共同開発品。



温水式セントラル暖房システム

エコルノ外観

フィールドテストの様子

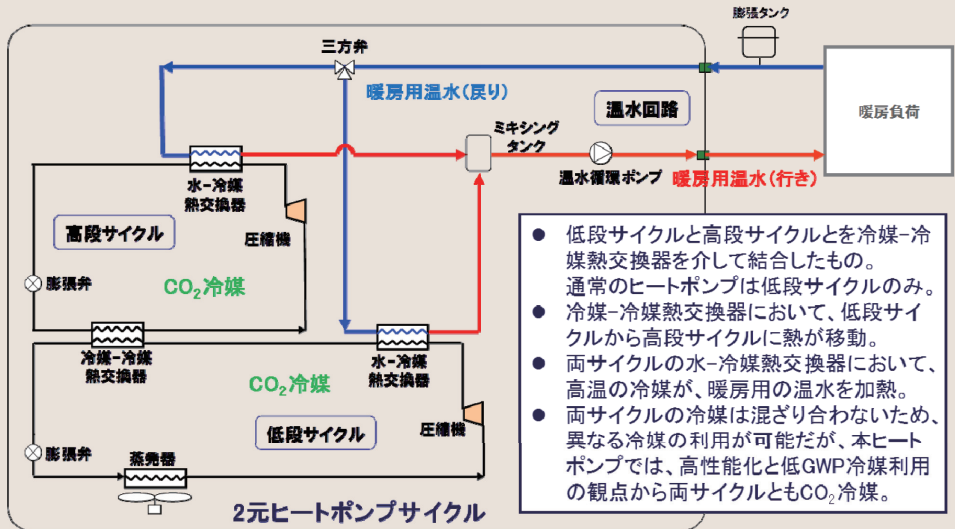


図1 寒冷地向け家庭用CO₂冷媒ヒートポンプ温水暖房機の概要

サンデンが2012年5月に販売を開始。商品名はエコルノ(ecoruno)。

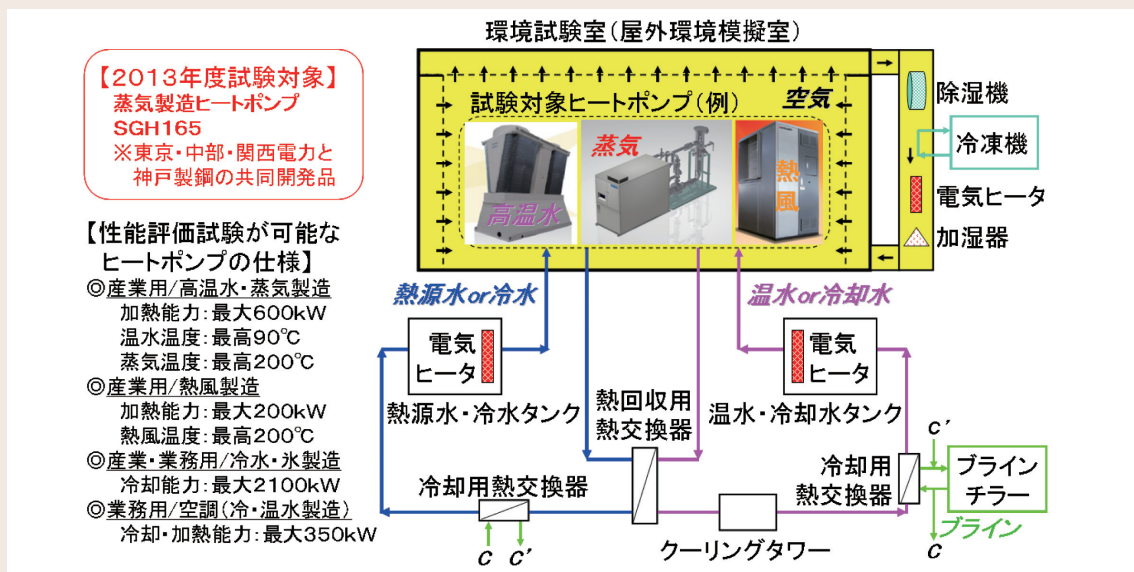


図2 ヒートポンプ開発試験設備の概要

産業・業務用の各種ヒートポンプの開発・評価装置として、2013年度上期に完成予定。

図中の写真は、左から、東芝キャリアのCAONS、神戸製鋼所のSGH、前川製作所のエコシロッコ。