

企業名：株式会社 ヤマト

研究代表者：システム生体工学科
教授 朱 赤

研究テーマ：「自然冷媒である CO₂ を使用した不凍液のアイススラリー化（シャーベット化）技術の開発-その2」

平成26年度前橋市公募型共同研究費補助金事業
成果報告

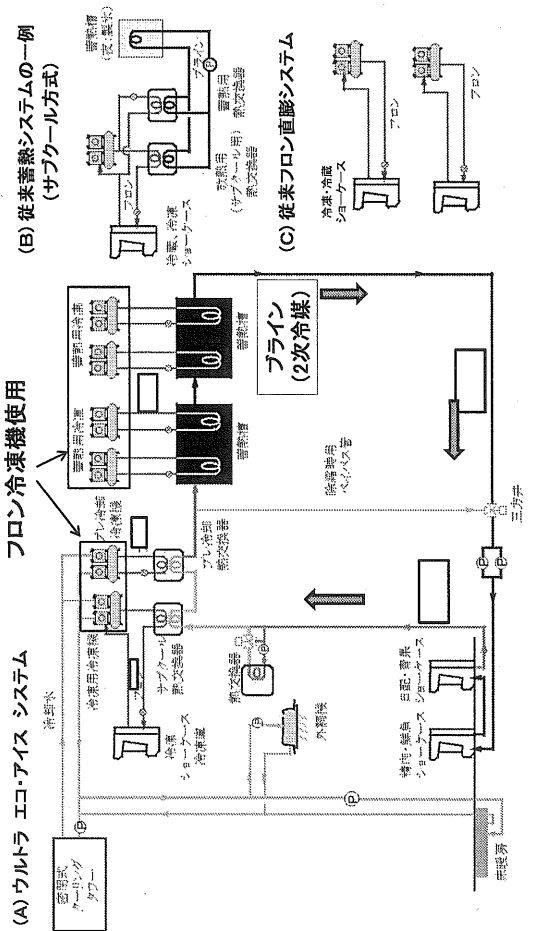
開発名称
「自然冷媒であるCO2を使用した不凍液(ブライン)の
アイススラリー化(シャーベット化)技術の開発-その2」
(平成25年度からの継続)

報告日 : H27年7月23日
企業名 : 株式会社ヤマト
研究代表者 : 朱 赤 准教授

開発の背景、目的

- ・現在、殆どのスーパーマーケットのショーケース等の冷却システムでは、冷媒として「代替フロン」を使用
- ・「代替フロン」は二酸化炭素(CO2)の約4000倍の温暖化効果をもつ
- ・冷却システムからは、年平均16%の代替フロンが漏れている
- ・欧米諸国では「代替フロン」から「自然冷媒(NH3、CO2)」への転換が進んでいるが、我が国の自然冷媒転換は遅れている
- ・弊社で既に実用化した「ウルトラ エコ・アイスシステム(UEIシステム)」の地球環境対応度を更に高めるため、「自然冷媒であるCO2を使用したブラインのシャーベット化技術」の開発を行う。

現状のUEIシステム
(フロン、ブラインを使用した冷却システム)



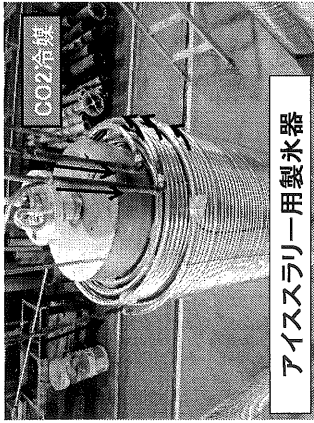
ヤマトが目標とするUEIシステム

※GWP: 地球温暖化への影響度を表す数値

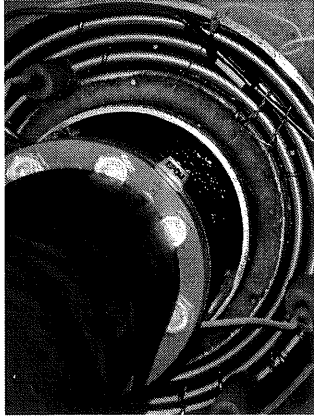
冷媒	現状のUEIシステム (フロン、ブライン)	目標とするUEIシステム (CO2、ブラインのシャーベット化)
冷媒	フロン (GWP 約4000)	自然冷媒 CO2 (GWP 1)
不凍液の搬送	ブラインを凍らせて夜間に蓄熱凍らせたブラインを昼間に溶かしながら液の状態ですhowerケースに搬送(顕熱搬送) 水のもつ冷熱(潜熱)をhowerケース冷却に利用できない	ブラインをシャーベット状にして、シャーベット自体をhowerケースに搬送(顕熱搬送+潜熱搬送)
シャーベットの利点		シャーベットを搬送することで水の冷熱(潜熱)を直接利用できるため、howerケースへの搬送量低減によって省エネが可能

平成26年度 ブラインのシャワーベット化技術開発の課題

1. 冷却管を高精度で巻くための専用機械の設計と巻き精度安定化技術の確立
2. CO2冷媒蒸発温度を安定化させるための電子膨張弁コントローラーの開発



アイスラリー用製氷器

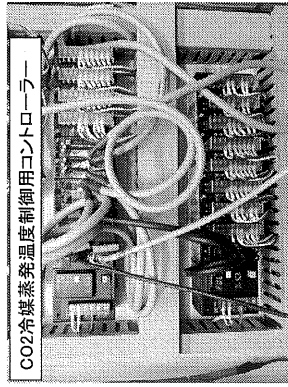


CO2冷媒でブラインを冷却してコイルの間でアイスラリーを生成
コイル巻き誤差が少ない程、アイスラリーが安定的に生成

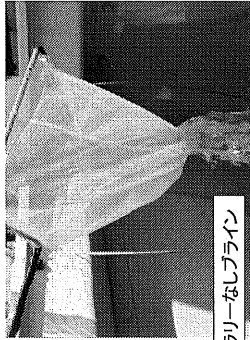
コイル巻き精度が悪く、CO2冷媒蒸発温度が不安定であると、コイル周辺に氷が付着してシャワーベット化できない

H26年度 開発成果

2. CO2冷媒蒸発温度を安定化させるための電子膨張弁コントローラーの開発



冬季条件における冷凍機の運転のみではあるが、ブラインの温度に対するCO2冷媒蒸発温度を電子膨張弁で安定的に制御することでブラインをシャワーベット化できた



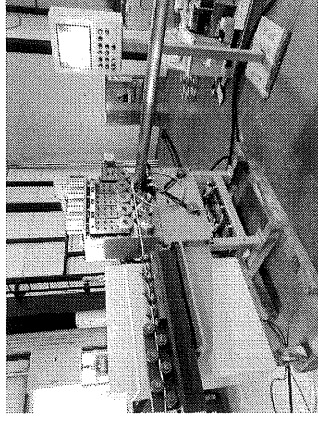
アイスラリーなしブライン



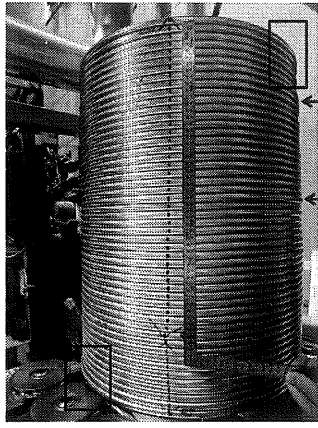
生成したアイスラリー

H26年度 開発成果

1. 冷却管を高精度で巻くための専用機械の設計と巻き精度安定化技術の確立



コイル巻専用機械



唐突に大きな巻径誤差発生

設計：前橋市補助金事業にて実施
製作：経済産業省補助金事業にて実施

コイル巻の大部分では巻径誤差±2mm以下の精度を達成できたが、巻径端部の誤差、唐突に発生する誤差が確認された

今後の課題

1. コイル巻全体でコイル巻き誤差±2mmを達成すべく、コイル巻専用機械の改良を行う
2. H27年6月から新たにモデルチェンジしたCO2冷凍機が発売（CO2冷凍機の国内メーカーは1社のみ）年間を通して新型CO2冷凍機の運転に適応した電子膨張弁コントローラーに改良を行う

これらを解決することで、より安定的にブラインをシャワーベット化することが可能となり、自然冷媒(CO2)使用のシャワーベット利用UEシステムが完成する