

地球温暖化に関与しない新規代替冷媒を用いた高性能冷凍装置の開発 一流下液膜式プレートフィン蒸発器内での新規代替冷媒の熱伝達特性

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 水産研究・教育機構 公開日: 2025-01-14 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 大原, 順一 メールアドレス: 所属: 水産研究・教育機構
URL	https://fra.repo.nii.ac.jp/records/2012580

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.



地球温暖化に関与しない 新規代替冷媒を用いた高性能冷凍装置の開発

— 流下液膜式プレートフィン蒸発器内での新規代替冷媒の熱伝達特性 —

海洋機械工学科 大原 順一



研究の目的

省エネルギーおよび環境問題の観点から、オゾン層破壊や地球温暖化に関与しない新規代替冷媒を用いた冷凍/冷蔵システムの要素機器である蒸発器・凝縮器などの熱交換器の高性能化することが不可欠となっています。そこで本研究では、流下液膜式プレートフィン蒸発器を研究対象として、新規代替冷媒の局所熱伝達特性の実験的検討を行っています。流下液膜蒸発の利点は①小流量でも沸騰開始以前の小温度差で高い熱伝達係数が得られ、②蒸発器内に液をプールする必要無くシステム保有液量が軽減でき、③熱伝達に不利な液深による飽和温度の上昇が無いことであり、また、プレートフィン採用の利点は①熱交換器の単位体積当たりの伝熱面積密度が非常に大きい、②気液流動による冷媒の攪拌効果がある等であり、これ等により冷凍/冷蔵システム全体の高性能化/小型化が図れます。

研究の成果と水産業等への貢献の期待

水産物の貯蔵や流通に欠かせない冷凍システムの中でも、水産物を冷凍/冷蔵する要素機器：蒸発器は、容量が限られている漁船、冷凍/冷蔵のコンテナや運搬車にとって冷熱量に対する蒸発器の容積効率を如何に上げられるかが大きな課題となっています。本研究に用いる試験蒸発器は流下液膜式プレートフィン式であり、この体積集約型高性能熱交換器に「流下液膜式」という作動冷媒の供給方法を採用するため、特に水産物等の冷凍/冷蔵サイドの蒸発器について、小温度差による効果的な冷熱輸送が促進でき、省エネかつ省スペースの水産物冷凍/冷蔵システムの構築が期待できます。

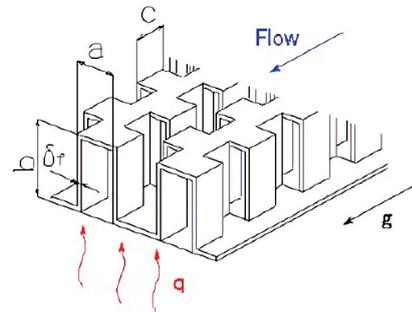


図1 プレートフィン伝熱面（セレートタイプ）

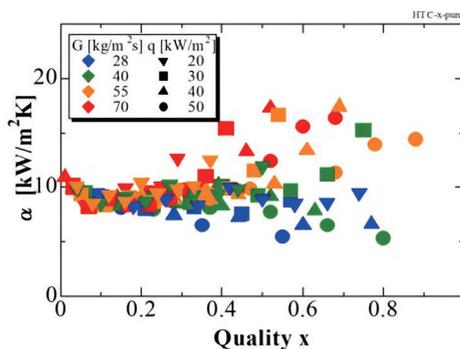


図3 熱伝達係数とクオリティーの関係の一例



図2 テスト蒸発器

【外部資金】
三菱重工サーマルシステムズ株式会社からの受託研究
【参考文献】

- 1) Ohara J., Koyama S.: Falling Film Evaporation of Pure Refrigerant HCFC123 in a Plate-Fin Heat Exchanger, Journal of Enhanced Heat Transfer 19(4) 301-311 (2012).
- 2) Ohara, J., Koyama, S.: Falling Film Evaporation of Binary Refrigerant Mixture in Vertical Rectangular Minichannels Consisting of Serrated-fins. 12th International Conference on Nanochannels, Microchannels and Minichannels FEDSM2014-22184 (2014).