

1 1. 海洋深層水を用いた冷熱冷房システム用熱交換器の伝熱性能

○有馬博史¹、井田悠生²、松田昇一³

(¹佐賀大学海洋エネルギー研究所、²佐賀大学大学院、³琉球大学工学部)

1. 緒言

海洋温度差発電の排水を利用する海洋深層水の cascade システムでは、漁業、農業、海水淡水化、また、その成分の食品や化粧品への利用など、複数の産業での海水の段階的な利用が考えられている。その一つとして、海水の冷熱による冷房がある。海水による冷熱冷房システムは SWAC (Sea Water Air Conditioning) と呼ばれる。SWAC は、2 種類の熱交換器と、海水と作動流体 (一般に水道水) の循環系で構成される。海水と作動流体間の熱交換器には、プレート式熱交換器 (PHE) や管型熱交換器、作動流体と空気との間の熱交換にはエアハンドリングユニット、ファンコイルユニット (FCU) などの空調機器が用いられる。本研究では、PHE と FCU の組み合わせによる冷房システムにおいて、PHE の性能が FCU 冷房性能へ与える影響について伝熱性能による評価を行った。本稿では、その結果について報告する。

2. 実験装置

Fig. 1 に実験装置の概略図を示す。実験装置は PHE、FCU、冷熱源、水道水タンク、エアコン、それらを収めた物置で構成される。また装置は冷水、水道循環系の 2 つの循環系で構成される。冷熱源として海洋深層水の代わりに冷凍機で作られた冷水を用いた。

PHE には本研究で製作した陽極酸化されたアルミ製プレートを 5 枚または 13 枚組み込み使用した。実験条件として、冷水および水道水の流量を 1 ~ 7 L/min、冷水入口温度を 5°C、室温を 30°C、FCU のファンの空気流速を 0.83, 1.3, 1.5 m/s で与えた。実験では、異なる実験条件における、PHE および FCU 熱通過率、熱伝達率、また、FCU の空気側の入口出口温度差を求め、

伝熱性能の評価を行った。

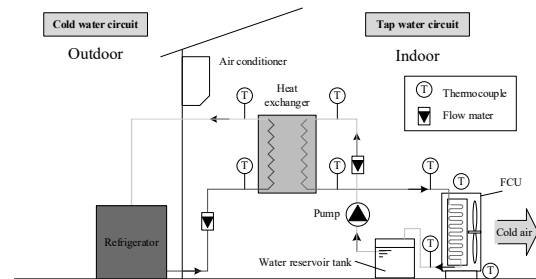


Fig. 1 実験装置概略図

3. 実験結果

Fig. 2 に PHE のプレート枚数が 5 枚における熱通過率 U_{PHE} に対する FCU の水道水側および空気側の入口出口温度から得られた対数平均温度差 $\Delta T_{lm,FCU}$ の変化について示す。PHE の熱通過率の増加により、対数平均温度差が増加する。また、FCU の空気流速の増加によっても対数平均温度差が増加した。

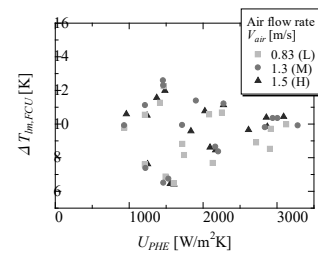


Fig. 2 FCU 側対数平均温度差

4. 結言

PHE の熱通過率と、FCU 対数平均温度差の関係を明らかにした。また対数平均温度差が飽和となる熱通過率から最適条件を得た。

謝辞

本研究はオートレースの補助 (2020M-210) を受けて実施した。ここに記して感謝する。