

多段水温制御システムの開発

1 台のヒートポンプで複数の水槽の水温制御が可能

Development of a Multi-stage Water Temperature Controller

A Single Heat Pump Controls Water Temperatures in Several Tanks

(電気利用技術研究所 水産G)

水産分野へのエネルギー有効利用を目指して、1 台のヒートポンプで複数の水槽の異なる水温制御を可能とした「多段水温制御システム」を試作し、性能把握実験を実施した。本システムは、計画した性能を満足しており技術的な見通しを得たので、商品化を図り、水産分野へのヒートポンプの普及に寄与することとしたい。

(Electrotechnology Applications Research & Development Center, Fishery Applications Group)

For more efficient use of energy in the aquaculture, we have developed a prototype of a multi-stage water temperature control system which is capable of controlling the water temperatures in more than one tank by a single heat pump. In performance verification tests, the control system showed the designed performance, clearing the technical difficulties. We will commercialize this system to spread the use of heat pumps in the aquaculture.

1 開発の背景

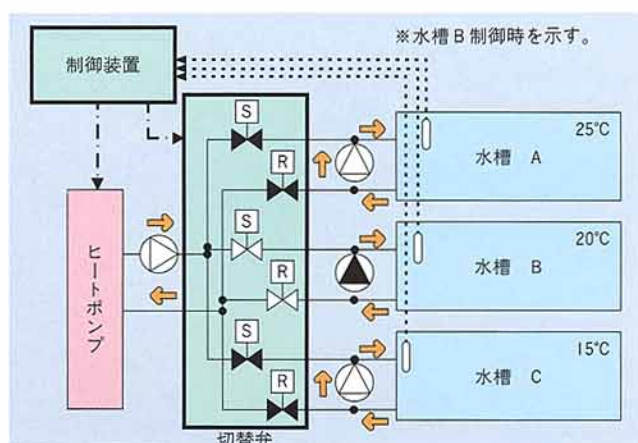
当社が開発した水産用ヒートポンプは、熱交換器に耐食性の優れたチタン合金を採用して、海水を直接加温・冷却するので、高効率で腐食に強く、取扱いが容易であることから、ノリ養殖を中心に約160台利用されている。

しかし、開発当初に想定していた活魚店や流通分野などへの普及が遅れている。

魚介類の蓄養等には一般に複数の水槽が設置されるケースが多いため、経済的で省スペースな水温制御装置の開発を行い、水産用ヒートポンプの普及促進を図ることとした。

2 装置の概要

本システムは第1図に示すように、「制御装置」と「切替弁」からなり、このシステムを当社で開発した水産用ヒートポンプに組合せて使用する。

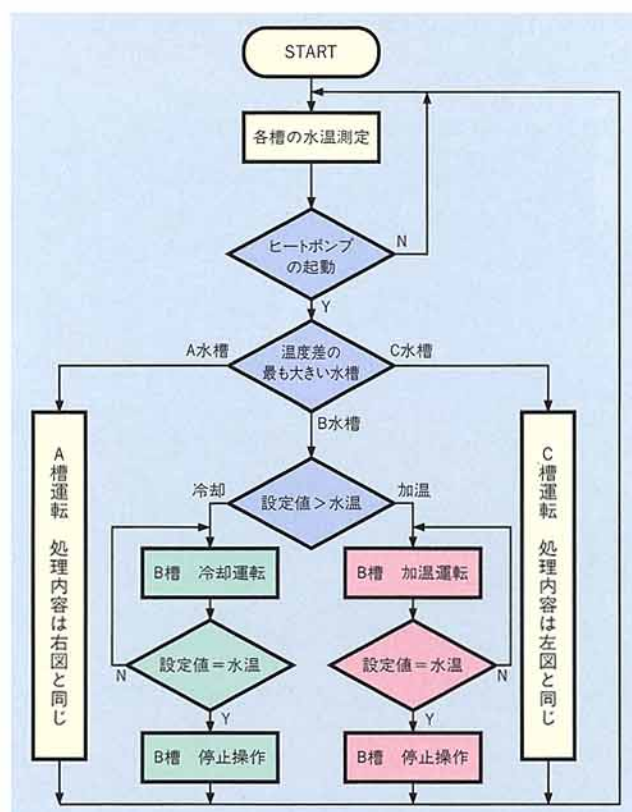


第1図 多段水温制御システム

「制御装置」は水槽からの温度センサーによる信号をマイコン（記憶容量16KB）に受け、その制御信号を切替弁とヒートポンプに出力する。

制御の基本的な考え方は、第2図のとおり、

- ①設定値と水温の温度差が最も大きい水槽を優先して制御する。
- ②当該水槽の温度調節完了後、次の水槽の制御に移行し、2つ以上の水槽を、同時には制御しない。
- ③制御対象となる水槽が無い（温度差が小さい）ときは、ヒートポンプは停止状態とする。



第2図 多段水温制御の基本フロー図

なお、「切替弁」は海水使用の防錆対策から塩化ビニル樹脂製品とし、経済面を考慮し使用実績のある市販品を組み立て極力小型化を図った。

試作した多段水温制御装置を第3図に示す。

3 試験結果

一般に魚介類の適水温域とされている25℃と15℃を上下限に3点を設定して、性能把握実験を実施した。第4図に実験状況を、第5図に実験の代表例として夏季での実験データを示す。

第5図のグラフより、

- ①最も温度差の大きい水槽から制御を開始し、冷却・加温・冷却と設定温度に応じて制御している。
- ②各水槽の水温変化は、設定値に対し、1℃以内に収まっている。

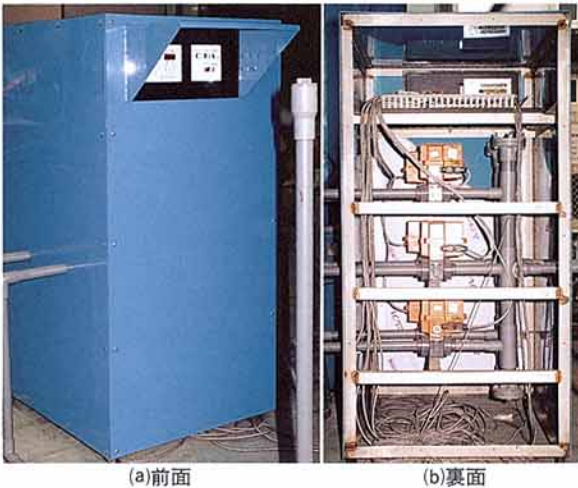
4 評価および今後の展開

(1) 評価

試作したシステムは、当初計画した性能を備えており技術的な見通しを得たので、設置スペースの減少などによる水産分野へのヒートポンプの普及が期待できる。

(2) 今後の展開

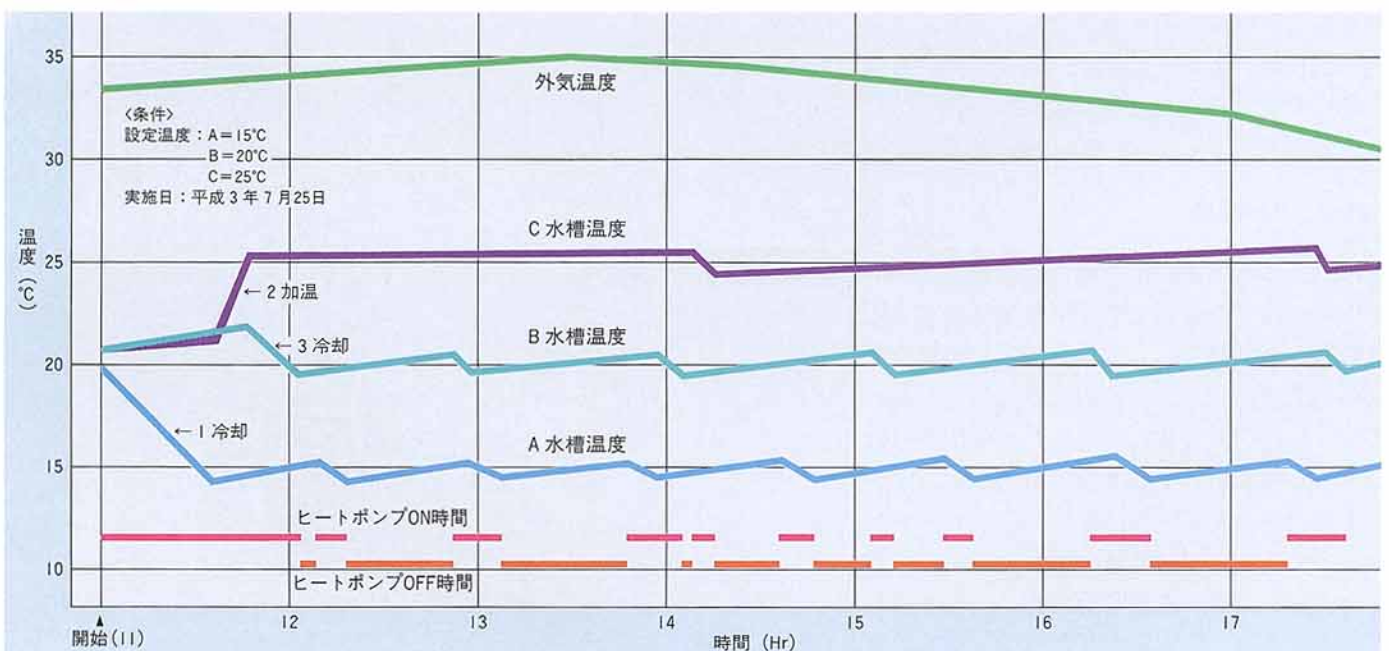
今後海水での長期耐久実験による検証を行うとともに、活魚店等への普及を目的に、さらに小型軽量で信頼性の高い安価な切替弁の採用を検討して、商品化を図る予定である。



(a)前面 (b)裏面
第3図 多段水温制御装置



第4図 性能把握実験状況



第5図 夏季での水温制御 実験データ