

# 染色におけるヒートポンプ利用の経済性評価

〈染色へのヒートポンプ利用〉

総合技術研究所 電気応用研究室

染色においては大量の温水が使用されており、それに伴って排熱量も多く、ヒートポンプの有効な利用分野と考えられる。当社管内は、全国的にも有数な染色加工製品の産地であり、染色へのヒートポンプ利用について経済性などの実証試験を行った。その結果、ヒートポンプとボイラの併用方式は、ボイラ専用方式に比べて運転費が大幅に安く、増分設備費は4年程度で回収できることが分かった。

## 1 目的

染色工程においては、60℃程度の温水をベースに70～145℃までさらに昇温して利用している。現在ボイラ利用が大部分であり、排熱ロス、地下水の汲み揚げ規制などの課題がある。

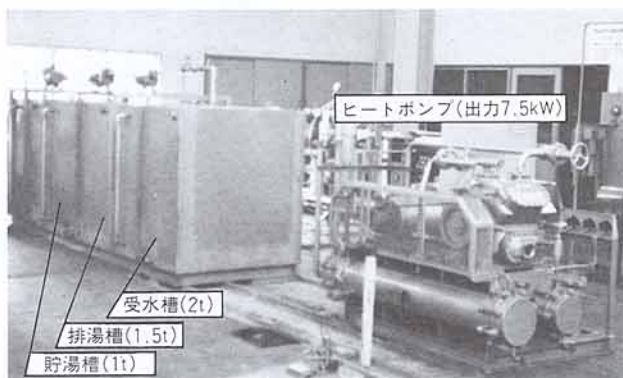
ヒートポンプは、排熱利用、燃料費の節約、冷水利用による節水などのメリットが期待されるため、経済性などについて実証試験とシミュレーションを行った。

## 2 試験の概要

### (1) 実証試験とシミュレーション

愛知県尾張繊維技術センターの協力を得て、同構内に試験用システムを設置し、熱効率の把握とシミュレーションによる経済比較などを前川製作所と共同研究で行った。

### (2) 試験用システム



第1図 試験用システム

### (3) 染色におけるヒートポンプ利用

染色工程（精練→漂白→染色→仕上）で使用している湯の温度は、ヒートポンプの温度領域（30～60℃）をベース温度として、そのまま利用するか、あるいはボイラでさらに昇温して利用している。従って、染色におけるヒートポンプ利用は、ボイラとの併用方式となる。

### (4) エネルギー単価比較

熱効率（成績係数）は、5.54と他方式に比較して高い。

第1表 成績係数によるエネルギー単価

熱源	項目 昇温方式	単価(円)	発熱量	成績係数	エネルギー
		(A)	(B)	または効率	単価 1000kcal あたり(円) (D=A/B×C)
電気	ヒートポンプ	20/kWh	860/kWh	5.54	4.2
C重油	ボイラ	56.3/kg	9,840/kg	0.72	7.9
都市ガス	吸収式 ヒートポンプ	147.7/m <sup>3</sup>	9,883/m <sup>3</sup>	1.41	10.7

(注) 1 電気・都市ガスの「単価」は、基本料金を含む。  
2 電気は、蓄熱調整契約による。

## 3 経済性評価

ヒートポンプとボイラの併用方式は、ボイラ専用方式に比較して維持管理費の節減効果により、増分設備費は4年程度で回収できる。

第2表 増分設備費回収年数

項目	改修 (既存ボイラにヒート ポンプを新設)	新設 (ボイラ+ヒートポン プを新設)
設備費(百万円)	1,750 (1,750)	3,249 (1,518)
維持管理費(百万円)	394 (▲415)	4,080 (▲405)
増分設備費回収年数	4.2	3.7

(注) 1 設備費( )は、ボイラ専用方式に対する増分  
2 維持管理費( )は、ボイラ専用方式に対する節約額  
3 規模：全負荷2,240Mcal/h、そのうちヒートポンプ300Mcal/h

## 4 冷水利用の検討

徐冷工程にヒートポンプの冷水を利用すると、工業用水（夏期30℃）に比べて70t（14%減）の節水効果が得られる。

## 5 あとがき

染色へのヒートポンプ利用は、温排水の利用によってボイラ燃料の節減が図れることが実証された。さらに深夜電力を利用して、貯湯槽に加温貯湯しておけば、立ち上がり時間が短縮される他、排水処理温度が安定するなどのメリットもある。