

ヒートポンプによるめっき工場の熱利用効率化

〈効果的なシステム設計とその経済効果〉

総合技術研究所 需要開発研究室

電気めっきの工程には、めっき液の冷却と前処理や乾燥における加熱が必要であり、ヒートポンプによって、極めて有効な適用分野である。今回豊橋鍍金工業(株)の協力を得て、三菱電機(株)との共同研究により、小規模な亜鉛めっきラインへの適用システムを開発し、60年6月～61年5月までの1年間実証試験を行った結果、投資費用は約2年で回収でき、良好な成果を得た。

1 研究の背景

- (1) めっき液の冷却には、地下水や冷凍機を利用しているが、地下水の汲み上げ規制・排水する下水道料金の負担・環境対策等、水資源の利用条件は、今後、厳しくこそなれ緩和は望めない。
- (2) 熱利用の効率化の必要性は理解できても、投資効果の確認が充分できないため、抜本的な改善策は講じ難いまま、冷却熱は排水や大気に捨て、加熱用には燃料を消費し、エネルギー利用が効率的でない。

2 目的

- (1) 小規模なめっき設備へ、ヒートポンプを適用した場合の経済効果の把握
- (2) 経済的なシステム設計方法の把握
- (3) 回収熱量・利用熱量等、熱収支の把握
- (4) 品質面での効果等、付帯効果の把握

3 研究の概要

- (1) システム設計のポイント
 - ・既設設備の活用（地下水配管・蒸気配管等は撤去せず、バックアップと立ち上がり用に活用する）
 - ・冷却主体の運用（加熱能力は冷却負荷により変わる）
 - ・適正なヒートポンプ能力（ピーク負荷は、既設の冷却・加熱設備のバックアップを受けて対応し、ヒートポンプは高稼働を期す）

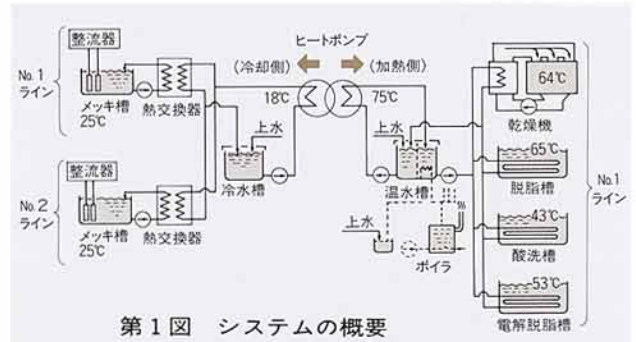
(2) ヒートポンプの仕様

第1表 ヒートポンプの仕様

	冷却	加熱	消費電力
能力(kcal/h)	23,000	37,000	15.5kW
温度(℃)	18	80	

(3) システムの概要

第1図にシステムの概要を示す。



4 研究の成果

(1) 年間経済効果

第2表 年間経済効果

金額(単価:千円)

地下水節減		燃料節減		電力増加		上水増加		節減費用
m ³ × 100	金額	kg × 100	金額	kWh × 100	金額	m ³ × 100	金額	金額
126	2,394	165	1,570	579	1,216	2.1	92	2,656

投資費用と償却期間

設備費	5,500千円	機材設備費	2,580千円
年間回収費用	2,656千円	工事費	2,920千円
償却期間	2.07年		

(2) ヒートポンプの熱収支

第3表 ヒートポンプの熱収支

冷却熱量 Mcal	ヒートポンプ電力 Mcal	温熱量 Mcal	成績係数		
			冷却	加熱	合計
54,977	38,835	93,812	1.42	2.42	3.84
補機動力10,956Mcal を加えると 49,791			1.10	1.88	2.98

(3) その他の効果

- ・品質の向上（めっき膜厚の一定化、良質なクロメート被膜の保持）
- ・管理工数の低減（温度制御が容易）
- ・排水量の減少
- ・補給薬品の減少

5 あとがき

経済効果を主体に、良好な実証データが得られ今後の普及が期待できる。