

# 深夜電気温水器を利用した手すき和紙乾燥器の開発

## 深夜電気温水器の産業利用

### Development of a Drier for Hand-Made Japanese Paper Using Late-Night Electric Power Water Heater Industrial Use of a Late-Night Electric Power Water Heater

(電気利用技術研究所 産業技術G)

(Electrotechnology Applications Research & Development Center,  
Industrial Technology Group)

現状の灯油固定式の手すき和紙乾燥器に代わり、熱源を灯油から深夜電力（深夜電気温水器）に、乾燥器を固定式から回転式に変更した、蓄熱式乾燥器を試作し実証試験を行った。その結果、乾燥エネルギーコスト、安全性、作業性、和紙の仕上がり品質など、現状の灯油固定式乾燥器よりも優れていることが実証され実用化の見通しが得られた。

We made a demonstration test on a prototype regenerative drier using a rotating system and late-night electric power instead of the existing hand-made Japanese paper drier that is a fixed type and uses kerosene as a heat source. As a result, it was proven that the new drier is superior in reducing drying energy costs and enhancing safety, operability and finish quality of Japanese paper as compared with the conventional kerosene powered fixed type drier, providing a good prospect for commercialization.

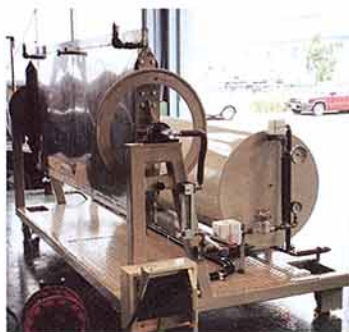
## 1 研究の背景

手すき美濃和紙の製造工程のうち『乾燥』は、「紙すき」、「脱水」後の仕上げの重要な工程であり、古くは天日による乾燥が行われていたが、天候に左右されるため、現状の灯油式乾燥器で行われるようになった。しかし、この装置は灯油を使うことから火災の危険がある他、固定式のため装置の裏側にも回って作業しなければならない、中腰作業を強いられるといった作業性が悪いなどの課題があった。また、和紙の乾燥には乾燥面温度の均一性が要求されるが、時間とともに温水槽の上下間に温度差ができる欠点もあった。

見通しが得られたので、今後は商品化について検討していく予定である。

第1表 主な仕様

電気温水器容量	450ℓ
ヒータ電力	メインヒータ：5.4kW 追だしヒータ：1.0kW
乾燥器充填湯量	84ℓ
乾燥面の大きさ	2.04m×0.8m×2面 (2尺×3尺の手すき和紙を4枚同時に乾燥)
乾燥面の材質	sus, 厚さ3.0mm
電源	メインヒータ：単相200v 追だしヒータ：単相100v



第1図 試作した蓄熱式乾燥器

## 2 開発した蓄熱式乾燥器の特長

本装置（第1図、第1表）は、深夜電気温水器で沸かしたお湯を循環ポンプにより回転可能な乾燥器（温水槽）に供給し、乾燥器の乾燥面に貼られた手すき和紙の乾燥を行うものであり、次の特長がある。

- ①火災の危険がなくなる
- ②装置の裏側に廻る作業や中腰作業から解放され作業性が向上する
- ③乾燥面温度分布の均一化により、和紙の品質が向上する
- ④朝の乾燥面予熱時間が短縮される

また、実証試験の結果、作業性、乾燥エネルギーコスト、和紙の仕上がり品質など、現状の灯油固定式乾燥器より優れていることが実証された。（第2表）

第2表 灯油固定式乾燥器と蓄熱式乾燥器(実証器)の比較

	灯油固定式乾燥器	蓄熱式乾燥器	備考
熱源	灯油ボイラ	深夜電気温水器	
乾燥処理能力	300枚/日	300枚/日	灯油式は稼働時間により300枚以上可能
乾燥エネルギーコスト	2.5円/枚 7500円/月	1.2円/枚 3600円/月	冬季実績値 3000枚/月の場合
乾燥時間	3分/枚	3分/枚	乾燥面温度：50℃ 貼り替え時間除く
朝の乾燥面予熱時間	90分	30分	冬季実績値
安全性	火災の危険あり	火災の危険なし	熱源の変更による
作業性	裏に廻る作業有り 中腰作業有り	裏に廻る作業無し 中腰作業無し	固定式→回転式
品質	乾燥ムラができる場合有り	乾燥ムラ無し (均一な乾燥可能)	固定式→回転式 (温度差3℃以内)
イニシャルコスト	150万円	180万円	3000枚/月の場合 投資回収は6.4年

(注) 乾燥処理能力、乾燥エネルギーコスト、乾燥時間は、重さ2.5匁、初期含水率65%の和紙（2尺×3尺）に換算した値

## 3 今後の展開

本研究の成果により、深夜電力を利用した安全性、作業性にも優れた蓄熱式手すき和紙乾燥器の実用化の