

無電解ニッケルめっきによる導電紙の電磁波シールド効果

○竹村 昌太*1)、上野 武司*2)、高松 聡裕*2)、五十嵐 美穂子*3)、
棚木 敏幸*1)、島田 勝広*4)、岡山 隆之*5)

1. はじめに

電子機器、医療機器等は、電磁波による誤動作対策と放射ノイズの抑制が求められている。

本研究では、セルロース由来で表面が平滑なセロハンテープにめっきし、その膜厚と体積抵抗率より紙へのめっき条件を探索した。この条件を基に広葉樹及び針葉樹パルプ抄紙にめっきし、その電磁波シールド効果を実用レベルにあるかを確認した。

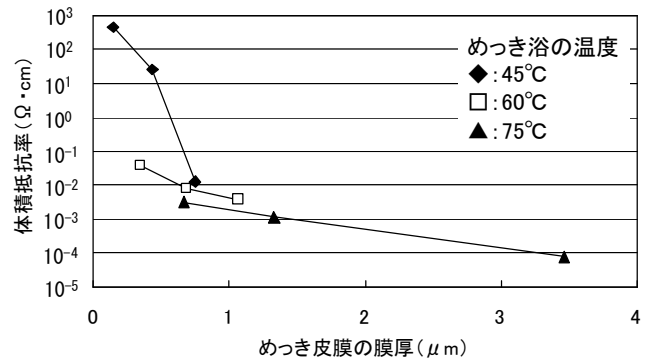


図1 めっき皮膜の膜厚と体積抵抗率との関係

2. 実験方法

紙へのめっき条件を探索するために市販のセロハンテープにめっきし、蛍光X線分析装置、導電率計によりその膜厚と体積抵抗率を評価した。めっき条件は温度 45°C、60°C、75°C、時間 2 分、5 分、10 分とした。

電磁波シールド評価のための試料は針葉樹及び広葉樹の漂白パルプを JIS に準拠し厚みを調整し抄紙したものを用いた。この試料にカニゼン法を用いてニッケルめっきを施した。電磁波シールド効果については、KEC 法を用いて測定した。比較試料として市販のナイロンめっき布、ろ紙を用いた。

表1 導電紙の体積抵抗率

試料	紙の厚み(mm)	体積抵抗率(Ω·cm)
広葉樹パルプ	0.10	6.3×10^{-3}
	0.29	2.9×10^{-2}
	0.38	3.0×10^{-2}
針葉樹パルプ	0.13	1.1×10^{-2}
	0.23	6.1×10^{-2}
	0.38	2.0×10^{-1}
ろ紙	0.26	2.2×10^{-2}
市販品*	0.11	3.4×10^{-3}

*ナイロンめっき布

3. 結果・考察

セロハンテープへのめっきにおいて、温度 75°C、時間 10 分の条件でめっき皮膜の膜厚が他の条件と比較して厚く(3.46 μm)、体積抵抗率も $7.50 \times 10^{-5} \Omega \cdot \text{cm}$ と低かった(図1)。この条件を基に導電紙を試作した。導電紙の体積抵抗率は、広葉樹パルプが針葉樹パルプと比較して低くなる傾向を示した(表1)。したがって、電磁波シールド測定では広葉樹パルプ抄紙にめっきしたものをを用いた。その結果、1000MHz の周波数帯においては最も薄いもの(0.1mm)はシールド効果が最も低く、これより厚いもの(約0.3mm)は60dB のシールド効果が得られ、市販品とほぼ同等なシールド性能が得られた(図2)。

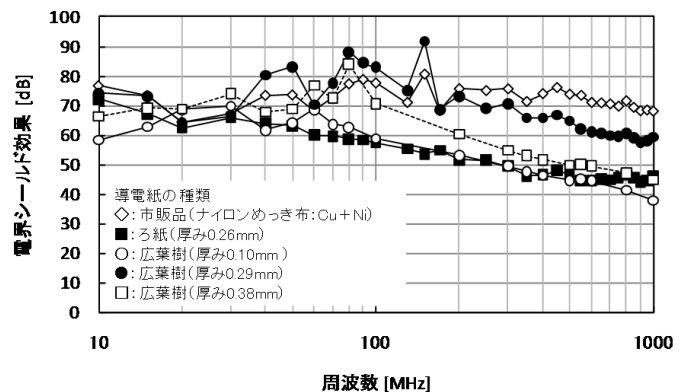


図2 電磁波シールド効果(電界成分)

4. まとめ

広葉樹パルプで作製した導電紙は、60dB の電界シールド効果が確認され EMC 対策に応用できる導電紙としての利用が期待できる。

*1) 繊維・化学グループ、*2) 電子・機械グループ、*3) 産業交流室、*4) 技術経営支援室、*5) 東京農工大学