

導体に特殊銀線を使用した同軸ケーブルの特性

Characteristics of Coaxial Cable with a Specially Processed Silver Wire

高橋一平*¹ 佐々木耕司*¹ 山下博*²
 Ippei Takahashi*¹ Koji Sasaki*¹ Hiroshi Yamashita*²

*¹T.N.G.テクノロジーズ株式会社 *²オーディオ・ラボ有限公司
 *¹T.N.G.Technologies Co., Ltd. *²Audio-Labo Inc

1. まえがき

導電率の高い導体を使用すれば損失を軽減できる事が知られている。¹⁾

今回、我々は特殊なアニール方法により、銀の導電率および曲げ特性を向上させた特殊銀線を開発した。この銀線を用いることでケーブルによる減衰を低減できる可能性があることを報告する。

2. 特殊銀線

2.1 SEMによる断面確認

アニール前の銀線（加工前銀線）と特殊銀線のSEM写真を図1に示す。特殊なアニールをすることで結晶が大きく成長していることを確認した。

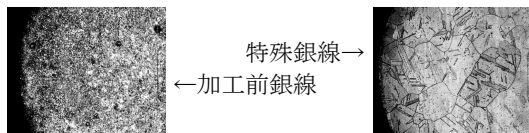


図1 SEMによる断面観察

2.2 伸び、曲げ加工性

東京都立産業技術研究センターにて測定した引張試験および3点曲げ加圧試験の結果を表1に示す。試験方法はJIS Z 2241およびJIS Z 2248の通りである。結果として、特殊銀線は伸びやすく、曲げ加工性に優れることを確認した。なお、JIS C 3102の銅線の伸びは25%以上であることから、伸び特性は銅線と同等以上である。

表1 引張試験および3点曲げ加圧試験の結果

線材	線径	引張試験	
		伸び	曲げ試験 最大負荷
加工前銀線	1.597 mm	2%	49.4 N
特殊銀線	1.587 mm	30%	22.1 N

2.3 導電率

日本電気安全研究所にて測定した結果を表2に示す。試験方法はJIS C 3002-1992,C16.(3)の通りである。結果として銅線(ICDS基準)の導電率を100%として、107.8%(加工前は102.3%)であった。

表2 導電率試験結果

線材	線径	重量	抵抗	導電率	
				nΩ m	%
加工前銀線	1.597	21.03	8.414	16.84	102
特殊銀線	1.587	20.74	8.096	15.90	108

3. 減衰量

3.1 シミュレーション

電磁界シミュレーターSnap-Fieldを用いて銅線、加工前銀線、特殊銀線をケーブルの導体を使用した際の減衰量を解析した。解析モデル、結果を図2に示す。特殊銀線によって減衰が低減できることを確認した。

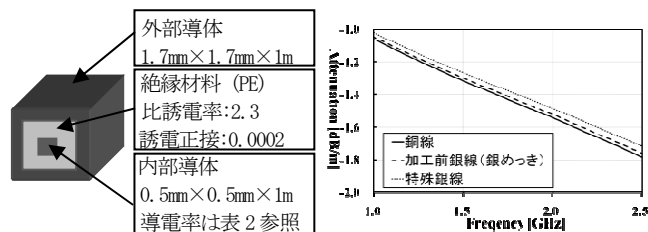


図2 解析モデルと結果

3.2 実測

同軸ケーブルを作成し、減衰量をVNAにて測定した。市販品と比較した結果を表3に示す。内部導体径に違いはあるが、特殊銀線を使用した同軸ケーブルの減衰量が一番小さく、減衰量低減の可能性を示している。

表3 実測結果

対象	内部導体		絶縁材料	Z ₀	減衰 dB/m (1GHz)
	線材	直径 mm			
市販品1	錫めっき銅	0.90	PE	50	-0.69
市販品2	銀めっき銅	0.91	フッ素樹脂	50	-0.50
作成品	特殊銀線	0.95	PE	50	-0.39

4. まとめ

伸びと曲げ加工性を改良した、導電率107.8%の特殊銀線を開発した。この特殊銀線を導体として用いることによって減衰量を低減できることが期待できる。

5. 参考文献

¹⁾工学技術研究誌 日立電線(2004.1 No.23)

6. あとがき

今回、紹介した特殊銀線は電流による発熱を抑制する、アース線として使用することで内燃機関の燃焼効率を上げるなど、普通の導体とは異なる現象を確認している。この研究や製品化に協力いただけるのであればご一報頂きたい、お願い申し上げます。

【連絡先】 T.N.G.テクノロジーズ株式会社 高橋一平
 Tel:075-341-0013 Fax:075-341-0016 Email:takahashi@tng-t.com