



MLA48プロジェクト

④ MLAの材質と放射効率の関係（銅 vs アルミニウム）

NEWS LETTER No. 14 では、直径 60cm~1m の MLA を電磁界シミュレーションして、放射効率を比較しました。14MHz~28MHz の運用で実用的な直径は 80cm~1m（あるいはそれ以上）ですが、各社の製品では銅製やアルミニウム製のパイプが使われています。

導電率は、銅を 5.8×10^7 [S/m]，アルミニウムを 3.72×10^7 [S/m] で設定しましたが、これらは Sonnet のライブラリに予め収録されている値です。（Sonnet は AJ3K, Dr. James Rautio の開発した、モーメント法による電磁界シミュレータです。また、MLA は放射抵抗が極めて低いので、放射効率 η を厳密に求めるのは難しく、以下は参考値です。）

シミュレーションの結果、両者の差はわずか数%ですが、これを大きいと考えるか問題ないとするかは、個人の見解しだいでしょう。

直径 [cm]	80	100
η [%] (アルミニウム)	21.6	42.4
η [%] (銅)	25.1	49.2

* 14 MHz

放射効率は、つぎの式で求めています。放射効率 η [%] = $100 \times 10^{[(Gain - Directive Gain) / 10]}$
ここで Gain は利得、Directive Gain は指向性利得の dB（デシベル）値です。

MLA の製品化にいち早く成功したドイツの Chris Käferlein, DK5CZ（2005 年にサイレントキー）は高効率を得るためのポイントを教えてくださいましたが、重要な点はループ部とコンデンサなどとの接続抵抗を極力小さくすることだそうで、これは MLA の放射抵抗自体が極めて低いという特性に起因しています。

同じ直径の銅製とアルミ製のループでは、銅の方がはるかに高性能という実感を持たれている OM が多いと聞きますが、上記のシミュレーションでは η の差が数%なので、実体とずいぶんかけ離れているのではないかと、長年ギモンに思っていました。

銅のパイプは接続箇所をハンダ付けできますが、アルミニウムはせいぜい 1 点でネジ止めですから、放射効率に接触抵抗が大きく影響するのであれば、「銅製のほうが高性能」という理由は、実はこれなのかもしれません…。

