

ケーブル技術スタッフの機器チェック!

日々開発されるケーブルテレビ関連機器などを、実際に検証しながらチェック! 実用性に焦点をあてて報告します。

No. 140

LANケーブルインピーダンス

ケーブルテレビ アーキテクト 上山裕史

今回はLANケーブルのインピーダンスについて紹介します。

私たちケーブルテレビ局の技術者は、LANケーブルを日常よく使います。LANケーブルはツイストペアとも呼ばれインターネット機器の接続に使用します。このケーブルのインピーダンスをVNA(ベクトルネットワークアナライザ)で測定したので紹介します。

このVNAで同軸ケーブルとマイクケーブルのインピーダンスを測定した結果を2020年4月号、9月号に掲載しました。同じ測定方法で違う用途・種類のケーブルであってもインピーダンス測定できることがわかります。

LANケーブルのツイストペアだけを取り出します。写真1にVNAに接続する接続端を示します。インピーダンス測定の様子がわかります。最初にVNA接続端の反対側をオープン(開放)でC(容量)を測定し、次にクローズ(短絡)にしてL(インダクタンス)を測定します。その後、CとLの値からインピーダンスを計算します。

インピーダンス計算式を図1に示します。測定周波数は10MHzから15MHzで、LANケーブルの長さは手持ちにあったもので1.5mです。測定したインピーダンスを図2に示します。インピーダンスは周波数に関

$$Z[\Omega] = \sqrt{\frac{L}{C}}$$

Z: 特性インピーダンス [Ω]  
C: 単位長さの容量 [F]  
L: 単位長さのインダクタンス [H]

図1:インピーダンス計算式

わらず120Ωとなります。マイクケーブルのように2ペア接続をLANケーブルでは行いません。音声周波数を扱うマイクケーブルと100MHz程度までを扱うLANケーブルではケーブル構成素材の材質の違いがみられます。LANケーブルはより高い周波数に対応できる工夫がみられます。マイクケーブルと比較して、構造が平行二線式では似たようなインピーダンスになることがわかりました。

以上、VNAを使用したLANケーブルのインピーダンス測定例を紹介しました。



写真1:VNAに接続する接続端

Freq(MHz)	C(pF)	L(μH)	Z(Ω)
10	59.6	0.87	120.8
11	60.5	0.88	120.8
12	61.4	0.90	120.8
13	62.4	0.91	121.0
14	63.3	0.93	121.3
15	64.5	0.95	121.5

図2:測定結果