

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を、技術スタッフが
厳しい目でチェック! 実用性に焦点を当てて報告します。

No.
131

同軸遮断周波数

豊島ケーブルネットワーク(株) 技術部 部長 上山裕史
今号では同軸遮断周波数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、デジタル放送時代になり多種類のデジタル放送信号を扱うようになりました。BS再編でBS-IF周波数は最高3224MHzになりました。この高くなった最高周波数と同軸ケーブル特性のうち遮断周波数との関係について紹介します。

同軸ケーブルの遮断周波数は同軸ケー

ブルの外部導体(シールド)と内部導体の寸法で決まります。太い同軸ケーブルほど遮断周波数が低くなります。使用する周波数が高くなると遮断周波数に近づいて問題になることがあります。その理由は、同軸ケーブル内でTEM(Transverse Electro Magnetic)モードの伝搬が不可能になるためです。同軸ケーブルの断面を図1に示

します。内部導体、外部導体の寸法からTEMモード伝搬が不可能になる遮断周波数は、図2の式から求めます。

この式からケーブルテレビ局でよく使われる同軸ケーブルの寸法、遮断周波数を計算したものを表1に示します。これからわかることは、太い同軸ケーブルである17Cで遮断周波数が6700MHzとなります。17Cより細い同軸ケーブルの遮断周波数は7Cで17.7GHz、5Cで25.8GHzです。3224MHzのBS-IF周波数では、遮断周波数に達することはないとわかります。寸法は遮断周波数に達していませんが使用している誘電体によっては損失が多くなる可能性があります。周波数が高くなるので相当の損失は覚悟する必要があります。

4K、8K受信の時代になり扱うBS-IF周波数が高くなりました。製造当時は想定外であった高い周波数を設置済みの同軸ケーブルで扱う可能性があります。規格を考慮した新品に交換して使用するのがベストですが、暫定として使用するための事前検討として同軸ケーブルの遮断周波数について紹介しました。

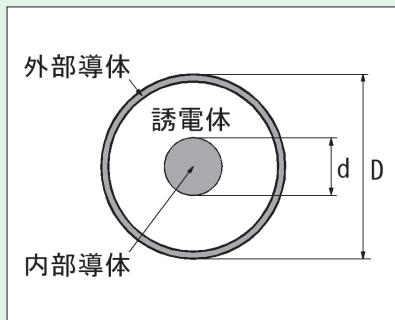


図1:同軸断面

$$f_c [\text{Hz}] = \frac{c}{\pi \sqrt{\epsilon} \frac{D+d}{2}}$$

f_c : 遮断周波数 [Hz]
 c : 光速 (3×10^8 m/s)
 ϵ : 誘電体の比誘電率
 D : 外部導体の内径 [mm]
 d : 内部導体の外径 [mm]

図2:遮断周波数を求める式

品名	D(外部導体外径)	d(内部導体外径)	ϵ (比誘電率)	Z(インピーダンス)	f_c (GHz)
S-4C-FB	3.7	0.8	1.5	75.0	34.7
S-5C-FB	5	1.05	1.5	76.4	25.8
S-7C-FB	7.3	1.5	1.5	77.5	17.7
17C-4.35A	19	4.3	1.5	72.8	6.7

表1:遮断周波数を計算したもの