

測定のイロハ(第3回)

同軸コネクタはデリケート！ ～ チョット気になるコネクタの話(その2)

数十GHzまでにも対応した高周波同軸コネクタの取り扱いには、いくつかの守らなければならないポイントがあります。2回目の今回は、その基本中の基本とも言える同軸コネクタのタイプのおさらいです。

<同軸コネクタのこんな事をご存知ですか！>

皆さんは、同軸コネクタに多くのタイプ(形式)があることはご存知の事と思います。

特性インピーダンス50Ω系と75Ω系のコネクタ違いや使用可能な上限周波数により、幾つものタイプのコネクタが用意されています。

1. 一般的に同軸コネクタを選ぶポイントは

- ・ 特性インピーダンスは何Ω？

⇒ 50Ω or 75Ω

- ・ 使用する周波数の上限は幾つまで？

⇒ ～数百MHz / ～3GHz / ～18GHz / ～26.5GHz / ～46GHz / ～65GHz

あるいは～110GHz (弊社が扱っている周波数領域で掲載)

コネクタ名称	外部導体内径(mm)	上限周波数	特性インピーダンス	備考	用途例
M	12	200MHz	不整合	・特性インピーダンスの規定なし ・使用する同軸ケーブルで使い分け	アマチュア無線
BNC/TNC	6.5	2GHz	50/75Ω	TNCはロック機構をネジにしたもの	汎用
F		3GHz	75Ω	BS/CS放送のIF周波数まで	テレビ受信用
N/NC	7	18GHz/2GHz	50/75Ω	・NCのプラグの中心導体は、Nより細い ・NCのジャックにNのプラグを勤合は不可	汎用・強度要
APC-7mm	7	18GHz	50Ω	整合特性良、雄雌なし、高価	精密測定
SMA	4	22GHz	50Ω	絶縁体:テフロン(誘電率約2.0)	機器内配線
APC-3.5mm	3.5	26.5GHz	50Ω	絶縁体:空気 SMAコンパチ	精密測定
2.92mm (K)	2.92	46GHz	50Ω	絶縁体:空気 SMAコンパチ	高周波デバイス・精密測定
APC-2.4mm	2.4	50GHz	50Ω		高周波計測器
1.85mm (V)	1.8	65GHz	50Ω	APC-2.4mmコンパチ	超高速光デバイス
1mm (W)	1	110GHz	50Ω		超広帯域オンウェア測定

APC Amphenol(アンフェノール社)

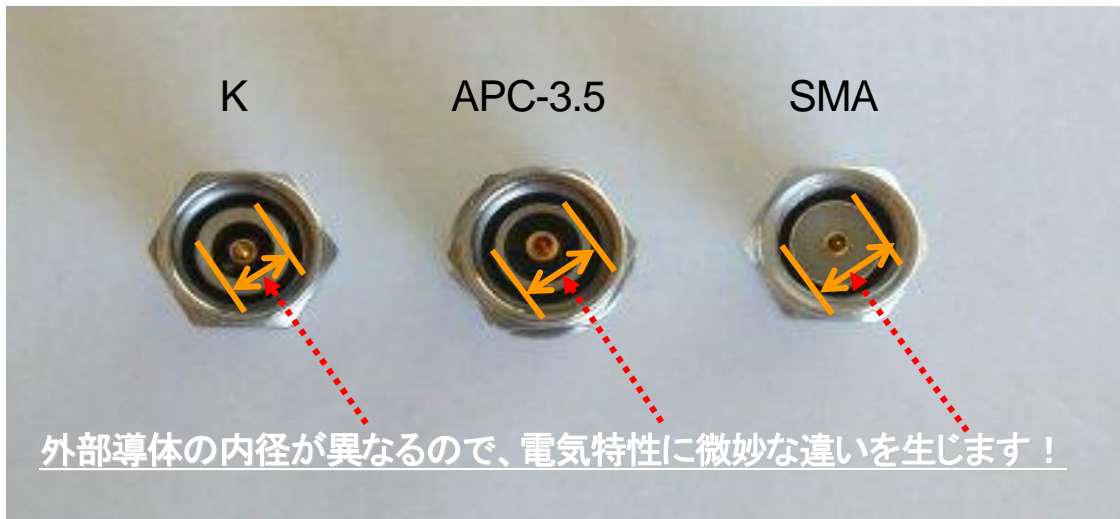
SMA Sub Miniature Type A

2. 異なったタイプのコネクタ同士でも、接続が可能なものもありますが …… 落とし穴に注意



正確な特性評価をするためには、評価する周波数帯域をカバーする上限周波数のコネクタを正しく選択して、不確かな特性が含まれないような測定接続を行ってください。

一例として下記の写真をご覧ください。K/APC-3.5/SMA コネクタのプラグのナット部分の内径寸法と中心導体の径が共通なので、機械的適合性あり＝接続が可能ですが、電気的な特性が異なります。

同様に V(1.85mm)コネクタと APC-2.4mm コネクタも、機械的な適合性あり、電気的な特性に相違があります。



<< 詳細説明 >>

K/APC3.5/SMA では、写真の中ので示した様に、コネクタ内部の同軸を構成する外部導体の内径寸法が、それぞれのコネクタによって異なり、電気的特性、例えば前ページの表の各コネクタの上限周波数に相違があります。

そのためタイプの異なるコネクタ同士を接続した場合、適合したコネクタの特性保証の範囲が制限を受け、低い方の上限周波数までとなります。 適合したからといってその上限周波数を超える帯域での特性評価を行うと、予期せぬ振幅特性が測定結果に含まれたりします。例えば、Kコネクタが使われている信号発生器や被測定物に対して、10GHz～40GHz までの周波数帯域における特性評価をするため、SMA コネクタが両端に付いた同軸ケーブルで接続すると、SMA コネクタの上限周波数 22GHz を超える帯域特性に想定しない周波数特性が生じる可能性があり、その結果、誤った測定評価をしてしまいます。

言い換えますと K と SMA の接続では、見かけ上は 22GHz を超えても信号が通ります(周波数に対するロスが若干増える程度の場合もあります)が、コネクタ自身の自己共振特性で急激な振幅変化や位相変化が含まれてしまうことがあります。

また、BNC コネクタでは、機械的な適合性があるものの[50Ω タイプ]と[75Ω タイプ]とインピーダンス特性に違いがあることに注意してください。

一方、N 系コネクタの場合は、[50Ω タイプ]と[75Ω タイプ]とで中心導体の直径の違い(50Ω > 75Ω)があり機械的な適合性もありません。 特に N 型(50Ω)コネクタのオス(プラグ)を NC 型(75Ω)コネクタのメス(ジャック)に誤って接続(適合)すると NC コネクタのメスの中心ピンを破損してしまいますので、くれぐれも接続しない様、注意が必要です。