

同軸ケーブルの耐電力定格は、発熱量により制限を受ける。同軸ケーブルの電力損失は、内外導体の抵抗損による損失と、充てんされている絶縁物の高周波誘電体損失などの合成によるもので、前号データシートは代表的同軸ケーブルの単位長さ当りの減衰量と連続波の場合の伝送電力を求める図表であった。ところが、使用条件は入出力インピーダンスと同軸ケーブルの特性インピーダンス Z_0 が理想的整合状態、定在波比(SWR)が1の場合の値が求められた。

ところが、負荷がアンテナのように複雑なインピーダンス特性を示す場合には、SWRはかならず1より大きくなる。いわゆる不整合状態になり、フィーダ上には進行波と反射波の干渉により、定在波を発生し伝送エネルギーが低下すると共に、 $\lambda/2$ ごとに生ずる電圧の山では高周波損失が増大し、また電流の山では I^2R にもとづく抵抗損失の増大にともない、いずれも同軸ケーブルの損失を増加するものである。とくに高周波絶縁物の高周波損失は、絶縁物の高周波特性を代表する誘電正接($\tan \delta$)と周波数には比例関係にあり、印加電圧には電圧の自乗に比例して増大するので、フィーダ線路は最大の努力を払い、VSWRの値を1に近づけることが望ましい。

この図表①は、前号データシートによるVSWR=1の条件で求めた同軸ケーブルの使用伝送電力の値に対して、VSWR>1の場合に、先に求めた伝送電力を修正すべき係数を求める図表である。

図表②は、VSWR=1の場合の同軸ケーブルの単位長さ当りの減衰量に対して、VSWR>1の場合、さらに追加される減衰量補正值を求める図表である。

■図表の説明

図表①はVSWRの値から、同軸ケーブルの使用定格値を補正するための値(K)を求める図表、図表②はVSWRの値から、同軸ケーブルの単位長さ当りの減衰量に対する補正值(Y)を求める図表で、いずれも図表横軸は電圧定在波比(VSWR)の値である。

■同軸ケーブルの使用定格電力の計算

与えられた同軸ケーブルの品種と使用周波数により、前号データシートより、VSWR=1のときの使用電力定格を求め、これを P_m とする。次に、実際のVSWRの値から図表①より電力低減率Kを求めれば、そのVSWRのとき同軸ケーブルで伝送できる最大電力Pは

$$P = P_m \times K \dots\dots\dots(1)$$

より求められる。

■同軸ケーブルの使用減衰量の計算

与えられた同軸ケーブルの品種と使用周波数から、前号データシートより、VSWR=1のときの単位長さ当りの減衰量を求め、これを A_m とすれば、実際のフィーダ線路のVSWRの値から図表②より、減衰量の補正值(Y)を

求めて、そのVSWRの使用条件における、単位長さ当りの減衰量Aとせば、

$$A = A_m \times Y \dots\dots\dots(2)$$

より求められる。

■例題(1)

同軸ケーブル5C-2V、長さ25m、使用周波数 $f=144$ MHz、VSWR=2のときの使用定格電力P、および減衰量はいくらになるか。

●求めかた

品種5C-2V、周波数 $f=144$ MHzの値より、前号データシートよりVSWR=1のときの最大定格電力Pの値は、前号データシート②より

$$P_m \approx 400(\text{W})$$

が求められる。

次にVSWR=2の値より、図表①を使用して、電力低減率 $K=0.5$ が求められる。したがって、VSWR=2の条件で使用できる、使用電力Pは

$$P = P_m \times K = 400 \times 0.5 = 200(\text{W})$$

また5C-2Vの10m当りの減衰量は、周波数 $f=150$ MHzにおける減衰量 A_m は前号データシートより

$$A_m \approx 1(\text{dB}/10\text{m})$$

が求められる。

したがって、長さ25mに対する係数2.5とVSWR=2の補正值Yを図表②より $Y=1.25$ を求め、前者の A_m に計算すると

$A = (A_m \times Y) \times \text{長さ} = (1 \times 1.25) \times 2.5 \approx 3(\text{dB}/25\text{m})$ となり、送信電力10Wとすると、有効出力は10Wの3dBは $10 \times 0.5 = 5\text{W}$ となる。

■総合減衰量について

フィーダ線路のVSWRを考慮した、減衰量の求めかたで、VSWRが1より大きくなれば、当然反射電力による、アンテナ放射電力の低下分を考えなければならない。上記計算例では、この分がはいっていないので、実際には、さらに有効電力は小さくなる。VSWRによる、有効電力の減少率は、以前本データシートNo.62に示してあるが、概略値は次のような値である。

V SWR	反射損失の割合
1	1
1.5	0.96
2.0	0.88
2.5	0.81
3.0	0.75
3.5	0.70
4.0	0.64
4.5	0.60
5.0	0.55