

クは,

$$v_2(0, 0) \cong \frac{1}{4} \times \frac{Z_C - Z_D}{Z_C + Z_D} \dots\dots\dots(4.25)$$

となる.

遠端については, 式(4.6)に $R = Z_0 = \sqrt{Z_C Z_D}$ を代入するとゼロとなる. ただし, マイクロストリップ線路においては, コモンとディファレンシャルの 2 つの伝搬モードにおける伝搬速度の差(コモンのほうが遅い)の分だけ 2 つのモードが遠端に到達する時間に差が生じるので, 能動線路の信号と逆極性のヒゲ状のクロストークが生じる. このヒゲ状のクロストークについては 5.1.2 で詳しく述べる.

近端クロストークの式(4.25)に出てくる $(Z_C - Z_D)/(Z_C + Z_D)$ を基礎クロストーク係数(basic crosstalk coefficient)と呼ぶことにし, 記号 ξ で表す. 以後のクロストークに関する式にもすべてこの係数が表れてくる大事な係数である.

基礎クロストーク係数 ξ をもう少し変形すると,

$$\xi = \frac{Z_C - Z_D}{Z_C + Z_D} = \frac{\sqrt{\frac{L+L_m}{C+C_m}} - \sqrt{\frac{L-L_m}{C-C_m}}}{\sqrt{\frac{L+L_m}{C+C_m}} + \sqrt{\frac{L-L_m}{C-C_m}}}$$

$$= \frac{\left\{ \left(1 + \frac{L_m}{L}\right) \left(1 - \frac{C_m}{C}\right) \right\}^{\frac{1}{2}} - \left\{ \left(1 - \frac{L_m}{L}\right) \left(1 + \frac{C_m}{C}\right) \right\}^{\frac{1}{2}}}{\left\{ \left(1 + \frac{L_m}{L}\right) \left(1 - \frac{C_m}{C}\right) \right\}^{\frac{1}{2}} + \left\{ \left(1 - \frac{L_m}{L}\right) \left(1 + \frac{C_m}{C}\right) \right\}^{\frac{1}{2}}} \cong \frac{1}{2} \times \left(\frac{L_m}{L} - \frac{C_m}{C} \right) \dots\dots\dots(4.26)$$

となる. ここで, $C_m < 0$ であるから, 式(4.26)の右辺は足し算となって, 基礎クロストーク係数とは, 相互インダクタンスの自己インダクタンス

に対する比と相互キャパシタンスの自己キャパシタンスに対する比の平均であることが分かる.

基礎クロストーク係数を用いて結合線路の特性インピーダンスを計算すると,

$$Z_D = \sqrt{\frac{1-\xi}{1+\xi}} \times Z_0, \quad Z_C = \sqrt{\frac{1+\xi}{1-\xi}} \times Z_0 \dots\dots\dots(4.27)$$

$$Z_G = \sqrt{1-\xi^2} \times Z_0, \quad Z_P = \frac{1}{\sqrt{1-\xi^2}} \times Z_0 \dots\dots\dots(4.28)$$

となる. これらの特性インピーダンスを基礎クロストーク係数 ξ に対して 図 4.6 に表す.

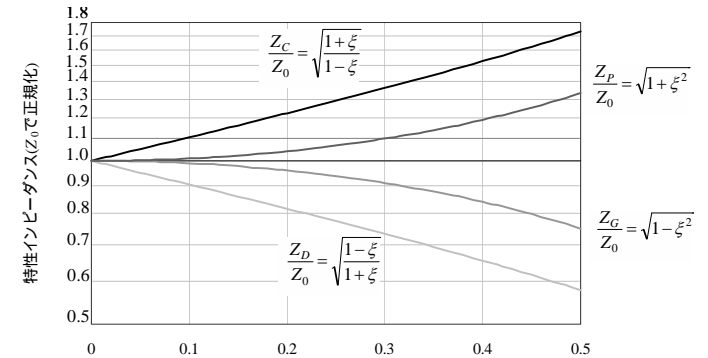


図 4.6 クロストーク係数 と特性インピーダンス

【例題 4.3】

例題 4.1 を基礎クロストーク係数から計算せよ.

【解】

基礎クロストーク係数 $\xi = (67 - 41)/(67 + 41) = 0.24$

$Z_0 = \sqrt{67 \times 41} = 52\Omega$

$Z_G = \sqrt{1 - 0.24^2} \times 52 = 51\Omega, \quad Z_P = 52 / \sqrt{1 - 0.24^2} = 54\Omega$

当然ながら例題 4.1 と同じ結果が得られた.