



職名・氏名	【教授】 薮 哲郎 (YABU Tetsuro)	
連絡先	yabu@ipc.kyoto-u.ac.jp http://ipc.kyoto-u.ac.jp/~yabu/	
最終学歴	生年月日：1966年生 京都大学 大学院工学研究科 修士課程修了 (1991) 博士 (工学) (大阪府立大学 2002)	
所属	技術教育講座	
専門分野	電気工学	

3.2 任意のフィールドのモード展開

任意の周期関数がフーリエ級数展開できるように、任意のフィールドは各々のモードの和として表現することができる。これをモード展開という。スラブ導波路の TE 波の場合、任意の電界 $E_y(x)$ は各モードのフィールドパターン $E_{1y}(x), E_{2y}(x), E_{3y}(x), \dots$ によって次のように表される。

$$E_y = c_1 E_{1y} + c_2 E_{2y} + c_3 E_{3y} + \dots \quad (3.3)$$

$$= \sum_{\nu} c_{\nu} E_{\nu y} + \int d_{\rho} E_{\rho y} \quad (3.4)$$

\uparrow \uparrow
 導波モード 放射モード

(3.3) の係数 c_{ν} は (3.2) の直交関係を利用することにより、求めることができる。係数 c_{ν} を求める場合、(3.3) の両辺に $E_{\nu y}^*$ をかけて、 x が $-\infty \sim \infty$ の範囲で積分すると、

$$\int E_y E_{\nu y}^* dx = \int c_{\nu} E_{\nu y} E_{\nu y}^* dx$$

$$\therefore c_{\nu} = \frac{\int E_y E_{\nu y}^* dx}{\int |E_{\nu y}|^2 dx} \quad a a^* = |a|^2 \quad (3.5)$$

$$= \frac{\beta_{\nu}}{2\omega\mu_0 P} \int E_y E_{\nu y}^* dx \quad P = \frac{\beta_{\nu}}{2\omega\mu_0} \int |E_{\nu y}|^2 dx \quad (3.6)$$

ここで、 P はフィールド $E_{\nu y}$ によって表されたモードが単位長さ (1 m) あたり持つ電力である。 $P = 1$ となるように $E_{\nu y}$ を正規化しておくことが多い。 $E_{\nu y}$ が正規化されているとき、 $|c|^2$ は単位長さあたりのそのモードに属する電力を表す。

