




職名・氏名	【准教授】 藪 哲郎 (YABU Tetsuro)	
連絡先	〒110-8501 東京都千代田区千代田 1-7-1 千代田大学 工学部 工学系 TEL: 03-3241-2411 FAX: 03-3241-2412	
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  $c_{\nu}$  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  $c_{\nu}$  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、  $|c_{\nu}|^2$  は単位長さあたりのそのモードに属する電力を表す。

