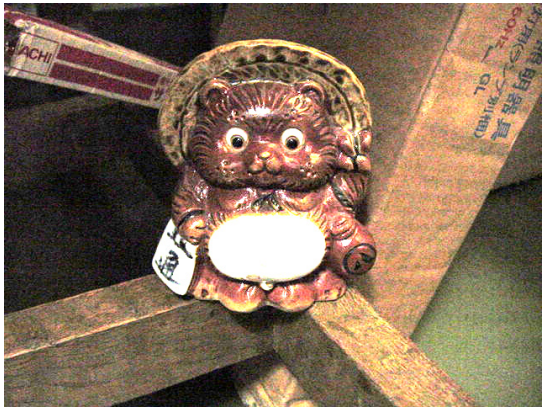

職名・氏名	【准教授】 薮 哲郎〈YABU Tetsuro〉	
連絡先	[redacted]	
最終学歴	生年月日：1966年生 京都大学 大学院工学研究科 修士課程修了（1991） 博士（工学）(大阪府立大学 2002)	
所属	技術教育講座	
専門分野	電気工学	

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 $E_{1y}(x)$, $E_{2y}(x)$, $E_{3y}(x)$, $\cdots\cdots$ によって次のように表される。

$$E_y = c_1E_{1y} + c_2E_{2y} + c_3E_{3y} + \cdots\cdots \tag{3.3}$$

$$= \underbrace{\sum_\nu c_\nu E_{\nu y}}_{\text{導波モード}} + \underbrace{\int d_\rho E_{\rho y}}_{\text{放射モード}} \tag{3.4}$$

(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、

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

$$\therefore\ c_\nu = \frac{\int E_y E^*_{\nu y}\, dx}{\int |E_{\nu y}|^2\, dx} \qquad aa^* = |a|^2 \tag{3.5}$$

$$= \frac{\beta_\nu}{2\omega\mu_0 P}\int E_y E^*_{\nu y}\, dx \qquad P = \frac{\beta_\nu}{2\omega\mu_0}\int |E^*_{\nu y}|^2\, dx \tag{3.6}$$

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。