

# 光ファイバー(3)

波多腰玄一

## 1 はじめに

前2章で、階段屈折率光ファイバーにおけるモードの分類と、各モードのカットオフ条件について述べ、Excelでのニュートン法による固有値方程式の解法と、それから求められる $b$ - $V$ 曲線について紹介した。今回は各モードの具体的な電磁界分布のExcelによる計算例と、固有値方程式を解く際の初期値を与える近似解について述べる。

## 2 光ファイバーのモードの計算例

光ファイバーにおけるモードの電磁界分布<sup>1~5)</sup>をExcelで計算した例を図1~図3に示す。多モード光ファイバーを想定し、コア径 $50\ \mu\text{m}$ 、 $\Delta=0.01$ とした(第17章の図5~図8で使用したパラメーターと同じ)。図1は径方向の分布で、TEモードについては第14章で示したものを再掲してある。図2および図3の(a)、(b)はそれぞれ電界 $E$ および磁界 $H$ の分布、(c)は $|E|^2$ の分布である。参考として(d)に $|E|$ の分布を示した。強度分布という点では $|E|^2$ であるが、(d)の表示で $|E|^2$ にすると、コントラストがわかりにくくなるため、ガンマ値を0.5とした。(d)があれば(c)の図は不要であるが、ここではExcelでプロットできる図として(c)を入れてある。

図2、図3では $x$ 軸、 $y$ 軸の方向をそれぞれ上向きおよび右向きにとってある(図2の $\text{TE}_{01}$ モードの図参照)。したがって $z$ 軸(伝搬方向)は紙面の手前から奥に向かう方向である。

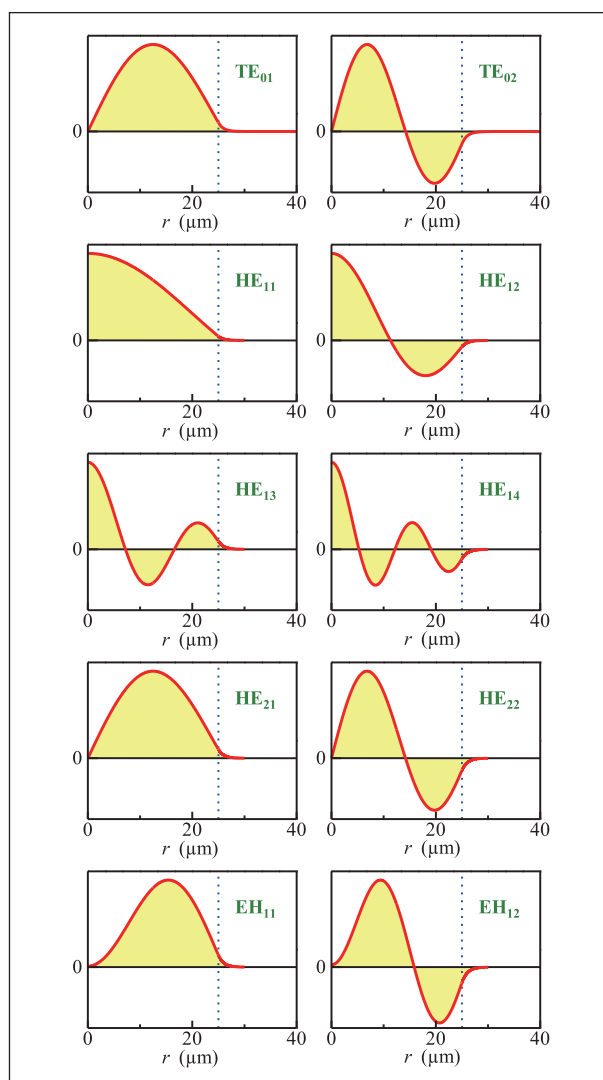


図1 光ファイバーのモードの半径方向振幅分布  
(TEモードは $E_\theta$ 、HE、EHモードは $E_r(\theta=0)$ )