

レーザー光のビーム品質(2)

波多腰玄一

1 はじめに

前回はレーザー光のビーム品質指標である M^2 因子について紹介し、エルミート-ガウスビームおよびラゲール-ガウスビームにおける M^2 因子とモード次数との関係を述べた。今回はそれ以外のビームの M^2 因子がどのような値になるかを述べる。

2 光導波路モードのビーム品質

エルミート-ガウスビームやラゲール-ガウスビームのように“モード”が形成される例として光導波路がある。光導波路のモードについては別の章で述べるので、ここでは式の導出は省略し、モードがどのような分布になるかを示す。

例としてコアがGaAs、クラッドが $\text{Ga}_{0.6}\text{Al}_{0.4}\text{As}$ からなる3層の半導体光導波路を考える。コアとクラッドの屈折率をそれぞれ3.6および3.3とし、コアの厚さを $1.5\ \mu\text{m}$ とすると、図1に示したように、この光導波路では0次～3次のモードが形成される。それぞれTE (transverse-electric) モードとTM (transverse-magnetic) モードとがあるが、ここではTEモードの場合を示した。

図1において近視野像の“強度”として示した分布は、光導波路端面において観測される強度分布である。この光導波路から出射される光の十分遠方での分布が遠視野像で、図では出射角 θ ($-\pi/2 < \theta < \pi/2$) に対する分布として示してある。導波モードの振幅と遠視野像の振幅とはほぼフーリエ変換の関係にある。“ほぼ”と書いたの

はフーリエ変換の関係にあるのは近軸の場合で、 θ が大きい領域では角度補正項が掛けられる。

さて、近視野像と遠視野像の強度分布がわかれば、前

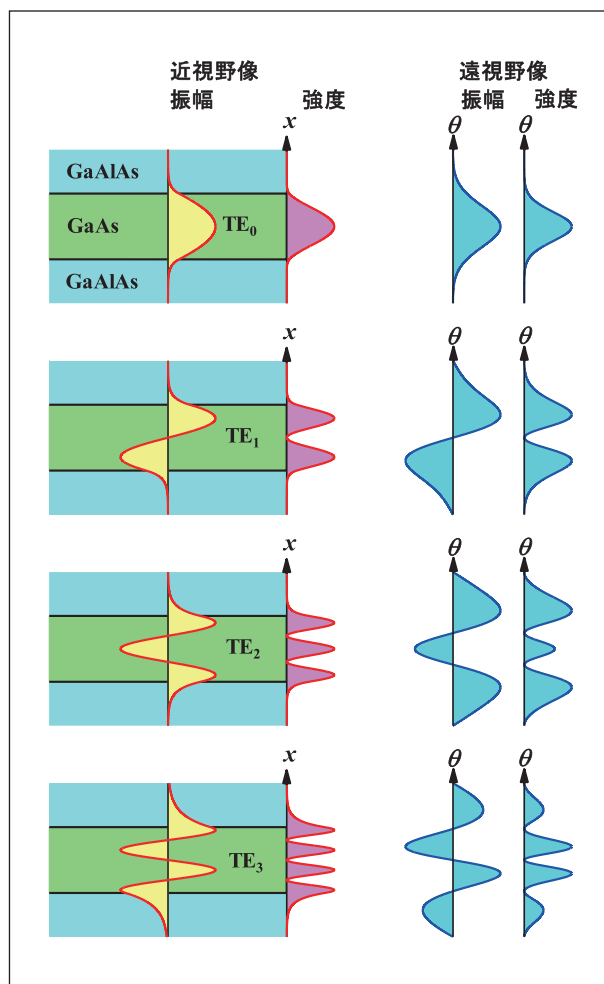


図1 3層光導波路における導波モード (近視野像) と、出射光の遠視野像