

第11回光学シンポジウム

多出力 LED モジュール

砂田 匡・千葉孝雄

NHK 放送技術研究所

〒175 東京都世田谷区砧 1-10-11

光ファイバ通信は、石英ファイバのもつ低損失、広帯域、無誘導あるいは軽量などの優れた特性のため、さまざまな分野での実用化が進められている。その発光源として、発光ダイオード (LED) は、半導体レーザー (LD) に見られるような反射光あるいはファイバによる雑音、歪の発生がなく、動作が安定で、しかも安価かつ長寿命と優れた特徴を有する。このため、比較的伝送距離の短い用途には、LED とマルチモードファイバが多く利用されている。しかしながら、LED はファイバとの光結合効率が数%程度¹⁾ と悪く、光分配系としてはあまり適していない。しかし、今後広範囲に光通信がビル内伝送あるいは加入者系などへ普及していくには、光分配システムは不可欠な技術である。ところで、これまでに LED と複数本のファイバとを光結合させた報告例^{2,3)} があるが、いずれも発光面に対して垂直方向からファイバへ光結合させる方式であり、ファイバ端出力は小さい。今回開発した結合方式は、光源に対してファイバを放射状に配置し、それぞれレンズにより光結合させる方式である。Fig. 1 は、LED とファイバとの光結合特性にお

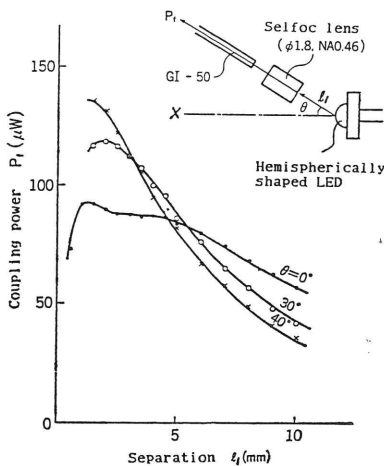


Fig. 1 Dependence of the coupling power on a separation (l_1) for several values of direction θ . θ is the angle between the coupling direction and the normal direction (X) as shown in the figure.

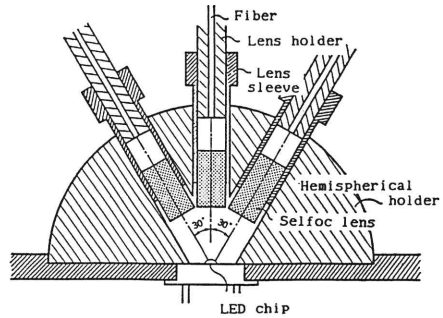


Fig. 2 Cross section of the LED module with 7 output fibers.

ける結合方向依存性を示す。発光源は外部取り出し効率のよいドーム型 LED (光出力: 30 mW, 短波長: 0.88 μ m), レンズに集束性ロッドレンズ (NA: 0.46, 直径 18 mm), ファイバに GI-50 を使用した。ここに非常に興味ある結果が得られた。発光面に垂直方向 (従来の結合方向: $\theta=0^\circ$) よりも、斜め方向から光結合させたほうが、光結合効率が向上するという点である。この事実は、計算機シミュレーションによる 2次元解析からも同様に得られた。このように本方式は、たんに多出力化を図るのみならず、斜め光結合による結合効率改善効果も加わり、高出力化にも有効であることがわかった。Fig. 1 の測定結果をもとに 7 出力 LED モジュールを試作した。その断面図を Fig. 2 に示す。LED チップを取り付けた中空半球容器に、 $\theta=0^\circ$ および 30° 方向より円柱状に七つの孔が開けられており、その穴にレンズを取り付けたレンズホルダが、またレンズホルダには、ファイバを取り付けたファイバスリーブがそれぞれ挿入される構成になっている。本結合系のトレランスは $\pm 30 \mu$ m 以上とよく、実装およびアライメントは比較的容易である。各ファイバ端出力はそれぞれ 100 μ W 以上の高出力を得た。今後は、より多出力かつ高出力を図るとともに、本モジュールを適用した光分配システムを開発する予定である。

文 献

- 1) 鹿田 實, 小林功郎, 小田切雄一: 信学技報, OQE 76-85 (1977).
- 2) 藤田浩之, 三宅清秀, 小玉敏郎, 阿部滋敏, 武石清一, 小野佑一, 伊藤和弘: 電子通信学会総合全国大会, 989 (1979).
- 3) 大島 茂, 伊藤孝雄, 小関 健, 植松 豊, 山本基幸: 電子通信学会総合全国大会, 894 (1980).