

研究タイトル:

扱いやすく安価な光技術実験教材の開発

氏名: 馬場 一隆 / BABA Kazutaka E-mail: baba@sendai-nct.ac.jp

職名: 教授 学位: 博士(工学)

所属学会・協会: 電子情報通信学会, IEEE, SPIE

研究分野: 通信工学, 光工学, 光学

キーワード: 光学, 光エレクトロニクス, 光デバイス, 光物性, 光計測, 光伝送

技術相談: 光学技術に関連する教材の開発・作製

提供可能技術: 光を用いた各種計測

物質の光物性計測



研究内容:

教育の場において、学生に実践的な知識や技能を身につけさせるためには実験・実習の併用が有効であり、理想的には学生一人一人に実験・実習器具を与えて、主体的に考えさせながら実験に取り組みさせた方が効果は高い。例えば、電子・情報系の分野では、情報処理、電子回路、デジタル技術などにおいて、多くの高等教育機関でそのようなアクティブラーニング的な実験・実習環境が整えられて効果をあげているが、光技術については、その実現は困難であった。理由は2つある。第1に光学素子には高精度な調整が必要なものが多く、その取扱いには熟練が必要である。第2に光学素子の多くは高価であり、人数分の実験装置を整えるには大きな予算が必要となる。

このような問題に対応するための新しい光技術実験教材として、馬場研究室では「ブロック状光学素子」を提案・開発している。「ブロック状光学素子」は、高価な微動台等をできるだけ使用しないで実験系を構築することを基本的なコンセプトとして考案されており、素子の基本的な形状は、図1に示すように立方体もしくは直方体であり、光が透過する面はすべて同一の大きさの正方形(試作したプロトタイプは20mm角)に統一する。ダイクロイックミラーのように直角方向に光を取り出す反射型の素子は2つの直角プリズムに挟んで保持し、カラーフィルタや偏光子のような透過型の素子は直方体ブロックに挟みこんで保持する。原則的に光のビームがこの正方形断面の中心を通るようにすることで、各光学素子の配置や光軸の調整を容易にしている。また、水晶のような複屈折性の誘電体結晶を材料とするため高価なものとなっている波長板等については、プラスチックケースのように、その製造工程中の延伸処理で複屈折が生じた材料を利用して自作することで解決している。

その他、関連して、図2に示すような光ファイバの途中に1mm程度の溝を切ったものを用いて、光の回折現象を利用して、液体の屈折率や吸収率やスペクトル等を少量のサンプルで簡単に測定できる方法の研究等、光学の知識を応用した教材としての活用を念頭においた新しい光デバイスや光システムの開発にも取り組んでいる。



図1 試作されたブロック状光学素子

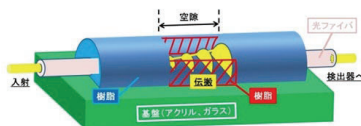


図2 溝を切った光ファイバによる光物性測定

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)
