

光ファイバ——ファイバ形光デバイス

森下克己著 朝倉書店/1993年/A5判・182頁/3,296円

本書は、光通信の伝送路である光ファイバを用いた種々のファイバ形光デバイスに関してその理論から応用について説明したものである。ファイバ形光デバイスは、マイクロ波におけるマジック T や方向性結合器等の導波管回路素子に相当するものであり、その最大の特徴は伝送路である光ファイバとの整合性に優れているという点である。ファイバ形光デバイスの入出力端は伝送用ファイバと同じであるが、種々の信号処理機能を持たせるためには、その内部での光の結合特性、偏波特性あるいはそれらの波長依存性などを利用しなければならない。このような観点から、本書ではまず偏光や反射、屈折特性等光の性質の基本的理解を深めることに重点が置かれている。さらに、光ファイバ自身の導波原理、伝送特性や種類を把握するために、本書では光ファイバに関する種々の基本的な事項について、物理的イメージがつかめようわかりやすく説明されている。

2章の光の反射、屈折、全反射に関する項では、直交する二つの偏光に対してその透過、反射特性およびその際の光の位相変化について非常に細かな説明がなされており、著者がこの点を重要視しており読者にも是非理解してもらいたいという意図が感じられる。

3章のステップ形光ファイバでは、一通り解析法を説明した後、導波モードのパターンおよびベクトルモードと LP モードとの対応関係が詳しく説明されている。

4章の光ファイバの伝送特性と種類では、光ファイバの損失要因、パルス広がり特性等について記述されている。また、ここではファイバ形光デバイスを構成する上で非常に重要な偏波保存光ファイバ、希土類ドープ光ファイバ、分散性光ファイバ等種々の機能性光ファイバについて説明が行われている。特に、分散性光ファイバは著者自身によって提案された光ファイバであり、コアと

クラッド間の屈折率差が波長に大きく依存するようにその構成材料が選ばれるものである。このような分散性光ファイバにおいては、波長による電界分布の変化が通常の光ファイバとは大きく異なるものが得られるために、種々の光フィルタや合分波器等への応用が期待されるファイバである。

6章の光ファイバカプラ、7章の光ファイバ反射器とフィルタ、8章の偏光制御素子とその他の素子の三つの章では、本書の副題である種々のファイバ形光デバイスについて豊富な具体例を挙げながら詳しく説明されている。まず、6章ではモード結合理論について説明した後、各種の波長選択（依存性）光ファイバカプラについてその原理、構成および特性が述べられている。また、合分波される光パワーが波長によらずほぼ一定であるような光ファイバカプラも、光通信システムや光ファイバセンサ等においては必要になる。このようなカプラは波長無依存形光ファイバカプラと呼ばれるが、本章では各種の波長無依存形光ファイバカプラについても詳しく説明されている。7章の光ファイバ反射器とフィルタでは、3 dB カプラの出力側をループ状にした光ファイバ反射器（ループミラー）の原理およびその特性について説明されている。8章の偏光制御素子とその他の素子では、ファイバ形偏光子、ファイバ形デポラライザ等について記述されている。

6, 7, 8章は種々のファイバ形光デバイスを理解し、実際に使用したいと考えている方々にとって必読の章である。

以上、本書はファイバ形光デバイスに興味を持たれている学生から専門技術者の入門書としての優れた一書であり、ぜひ一読を勧めたい。

NTT 光エレ研 岡本勝就