

ここで紹介する *Fundamentals of Photonics* は、大学1, 2年のレベルの学生を対象にデザインされたeブックであり、一般の大学生以外で光学の基礎を学びたい方にとっても有用な教材であると思われます。このeブックは、コミュニティカレッジ（専門学校を含む公立2年制大学）のための米国政府資金によるプロジェクトである Photonics Curriculum Development (PCD) がルーツとなっています。PCD は職業研究開発センター(The Center for Occupational Research and Development, CORD) により運営され、国際光工学会 (The International Society for Optical Engineering, SPIE) とアメリカ光学会 (Optical Society of America, OSA) の会員が時間、経験、およびアイデアを提供し、その後、アメリカ国立科学財団資金 (National Science Foundation) によるプロジェクトである STEP-I (Scientific and Technological Education in Optics and Photonics) の下で PCD を雛形として、現在の形にまとめられました。

このe-book は全10章から構成されており、各章のはじめにある「Objectives」には章の目的または到達目標が箇条書きで明記されていて、読み進めていくと、わかりやすい図表、例題、演習問題と解法など、教材としてのコンテンツが充実していることがわかります。また、章末の「Laboratory」では、簡単な光学素子を用いた基礎実験とその手順が丁寧に示されています。章ごとのPDFファイルはSPIEのウェブサイト (<http://spie.org/x17229.xml>) にアップされており、SPIE 会員・非会員を問わず、すべての章を、または必要な章だけを無料でダウンロードすることが可能です。また、全10章をまとめたCD-ROM (全417頁、\$35) はSPIE ブックストアで入手可能です。以下に、各章の構成と内容について簡単に紹介します (章題右の括弧内は章のページ数を示します)。

第1章 Nature and Properties of Light (38 ページ)

光の性質 (粒子性、波動性) / ホイヘンスの原理 / 光のスペクトル / 黒体輻射 / 光と物質の相互作用 (吸収、散乱)

第2章 Light Sources and Laser Safety (34 ページ)

非レーザー光源 / レーザーの安全の概念 / 吸収, ラン

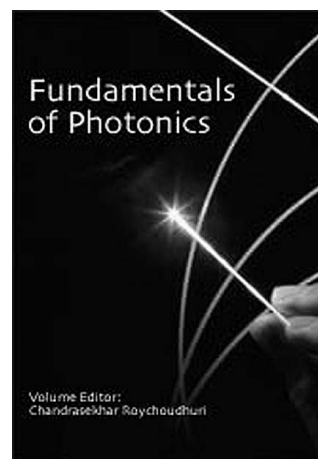


図1 eブック *Fundamentals of Photonics* (2008, SPIE) の表紙。

パート則, 光学濃度 / レーザーの安全表示, 事故例, 危険性

第3章 Basic Geometrical Optics (44 ページ)

反射, 屈折 (スネルの法則, 臨界角と内部反射, プリズムによる屈折と分散) / ミラーによる像の形成 (平面ミラー, 球面ミラー) / レンズによる像の形成 (レンズの機能, レンズの種類, 焦点距離, f ナンバーと開口数, 光線追跡)

第4章 Basic Physical Optics (52 ページ)

光波と物理光学 / 光波の相互作用 / 干渉 (ヤングの干渉実験, 薄膜による干渉) / 回折 (単スリットによる回折, フラウンホーファー回折, フレネル回折, 回折格子, 回折限界) / 偏光 (マリューの法則, 反射による偏光とブリュースター角, ブリュースター窓)

第5章 Lasers (45 ページ)

発振条件 (利得媒質, 励起光源, ビーム特性) / 応用に関する特性 (コリメーション, 単色性, コヒーレンス, 強度と輝度) / レーザーの種類 (HeNe, argon ion and krypton ion, HeCd, copper vapor, CO₂, excimer, organic dye, ruby, Nd:YAG and Nd:glass, Ti:Al₂O₃, erbium fiber, semiconductor) / HeNe レーザーの発振 (レーザー装置の構造, 発振, ビーム形成, モード, キャビティー特性, 波長)

第6章 Optical Detectors and Human Vision (38 ページ)

光検出器の基礎 (検出器の役割, 種類, 特性, ノイズの

種類)/光検出器の種類(光子検出器, 熱型検出器)/校正(検出器応答, 検出強度の制限, 電氣的校正)/光検出器の回路(光電型・光伝導型の基礎回路)/人間の視覚(光検出器としての眼, 目の解剖学的構造, 眼の働き, 色覚, 眼の欠陥・障害)

第7章 Optical Waveguides and Fibers (44 ページ)

歴史的背景/全内部反射, 光ファイバー/コヒーレントバンドル/開口数, ファイバー損失/ステップインデックス型ファイバーのパルス分散/屈折率分型布光ファイバー/分散と最大ビットレート/シングルモード, プラスチック/ファイバーセンサー(外因性・内因性センサー)

第8章 Fiber Optic Telecommunication (55 ページ)

光ファイバーの利点/基本的な光ファイバー通信システム/通信波長帯/ファイバー損失の算出/ファイバーの種類/分散/アナログ信号とデジタル信号/パルス符号変調, エンコーディングスキーム/多重通信(時分割多重通信, 波長分割多重通信)/光ファイバーケーブル, 光源, パッケージ/直接変調と外部変調/光ファイバー検出器/ファイバーシステム設計

第9章 Photonic Devices for imaging, Display, and Storage (32 ページ)

序論(サンプリング理論, 分解能, カメラ, スキャ

ナー, 画像ファイル)/イメージングデバイス(CCDカメラ, ビジコン, イメージインテンシファイアー)/ディスプレイデバイス(陽極線管, 液晶ディスプレイ, ELディスプレイ, LEDディスプレイ)

第10章 Basic Principles and Applications of Holography (37 ページ)

ホログラムの種類(反射型ホログラム, 透過型ホログラム, ハイブリッドホログラム)/ホログラムの物理的基礎(干渉, 虚像の生成, 実像の生成, ダイナミックレンジ, 白色光反射型ホログラム, ホログラフィック干渉計など)

この1つのeブックで光学の基礎と光学英語を学習することができるため, 例えば, 研究室に配属された大学4年生や光学の世界に足を踏み入れて間もない読者のための入門書として, また, 光学の知識を整理し, 理解をより深めたい研究者にとっても, 役立つものと思われま

(東京農工大学大学院 西館 泉)

文 献

- 1) <http://spie.org/x17229.xml>
- 2) <http://ebooks.spiedigitallibrary.org/books.aspx>