



光機器の光学 I

早水良定著 (社)日本オプトメカトロニクス協会/1988年/A 5判・434頁/9,400円

本書は月刊誌「光学技術コンタクト」(現:光技術コンタクト)に2年半にわたり連載された内容をもとに、新たに編集してまとめた本である。著者の早水良定氏が、オリンパス光学工業(株)時代に光学系の設計者として、仕事をしてきた経験をベースに、書き表した著書である。同類の光学の著書は数冊世に出版されているが、従来の光学の著書とは一味違って、実際の光学系設計者向きに書かれてある。著者も自ら序文で本書の特徴として、“行列による光学系の特性表示”，“傾いたもの、像面の結像”，“反射鏡系の特性”，“トーリック面を含む光学系特性”をあげているが、その他にも光学系の設計経験者ならではの気配りが感じられる。

I巻とII巻に分かれており、I巻が幾何光学を中心とした光学の基礎と設計で、II巻が結像評価とレーザー光学系となっている。II巻は1989年11月頃出版される予定であり、本稿を書いている時点ではまだ出版されていないので、一緒に内容について紹介できないのは残念である。

I巻の各章の内容について簡単に紹介する。第1章は理想光学系の結像で、1面による屈折の式から複合光学系へと展開して、光線追跡による近軸理論の基礎を述べている。傾斜した物体面と像面の結像についての記述も詳しく、実際の光学システム設計に参考になる内容である。第2章は光学系の絞りとその作用で、レンズにおける絞りの重要性を述べており、数種の光学系について絞りの位置とその作用を紹介している。また、光機器を肉眼で覗いたときの光学系と目の入射瞳の関係についても触れている。第1章の近軸理論におけるレンズの基本式と同様、レンズの明るさの理論も光機器の設計においては重要な要素である。

第3章、第4章は結像系への応用で、まず始めに第3章は光学系の概要として、単レンズ、2群レンズ、反射光学系、アフォーカル光学系について結像関係の概要が記述されている。レンズを扱うときには必要な内容である。第4章は平面鏡とプリズムである。各種のプリズム

の作用を例をあげて詳しく述べてある。またプリズムの色分解や色消し、収差が論じられている。平面鏡による像を行列で記述する方式も示されている。

第5章は幾何光学的な収差論で、光線追跡を中心とした収差の説明と算出方法が書かれてある。スキューの光線追跡の式の導出は丁寧に記述されているので、他の専門書よりわかりやすいと思う。トーリック面や平行平板の諸収差についても実際に即した形で書かれてあるのでたいへん役に立つはずである。

以上が本書の内容概略であるが、II巻の第6章以降も含めて改めて以下に各章の表題を記す。

第I巻 光学系の基礎と設計

第1章 理想光学系の結像

第2章 光学系の絞りとその作用

第3章 光学系の概要

第4章 平面鏡とプリズム

第5章 幾何光学的な収差—光線収差

第II巻 光学系の結像評価とレーザー光学

第6章 結像性能の評価

第7章 レーザービームの光学

第8章 像の明るさと照明系

なお、本書をテキストとした技術講座があるので、追記しておく。出版元の(社)日本オプトメカトロニクス協会が主催で、講師はもちろん著者である。「光機器の光学I」は1989年7月、8月の金曜日の午後、5日間にわたって行われた。定員26名で申込み開始後即定員になったと聞いている。「光機器の光学II」は1989年11月、12月のやはり金曜日の午後5日間を使って行われる。1990年以降も開催されると思うので、これから光学系の設計に携わる人、現在光学系の設計あるいは周辺機器の設計をしていて問題を抱えている人にはぜひ勧めたい技術講座である。

最近レーザープリンタ、光ディスク、光通信システム等の発展に伴い、もともと光学の専門でない人が光学系の設計に携わるようになってきている。従来から光学専

門の人にはもちろんであるが、新たに光学設計に携わる人、あるいは光部品を搭載した機器を扱う人にとって、本書は良い参考書となるであろう。巻末の参考文献リス

トも初心者には役に立つリストである。

((株)リコー中研 小椋行夫)

収 差 論

松居吉哉著 (社)日本オプトメカトロニクス協会/1989年/B 5判・172頁/5,200円

松居氏による「レンズ設計法」(前者と呼ぶ)が共立出版より世に出てからはや17年の歳月が流れ、ここに新たな形で、前著の最重要課題である収差論が展開されている。幾何光学に関する著作は私の机の上だけでも10冊以上を数えるが、三次収差論に限っても自給自足の形で証明された本はきわめて少ない。他の著作や論文の結論を天下一の借用し、証明を与えないことが多いが、それではその公式の内容を深く理解することは不可能であり、少し条件の異なった場合への応用がうまくいかないものである。その点前著での収差論は頁数の制約のため証明抜きであったが、本書では三次の範囲のみとはいえ首尾一貫して証明を与えられているのが有難い限りである。幾何光学は光学会社の秘密主義の故か、理論が複雑なためか、教育的観点からは整備がきわめて不足している。その点からも本書がわれわれに教示してくれる内容はきわめて豊富である。

内容は第1章でレンズ設計と収差論に必要な最小限の近軸理論を展開しているがむだがなく、スリムにできあがっている。第2章では Herzberger 理論を用いて三次収差係数を導入している。必要とされる証明が付与されているおかげで長年この分野に従事している私も初めて知らされる事項がいくつもあった。従来 Herzberger 流の導出を行おうとすれば Focke を始めとする十数編の論文を読む必要があるが、私などは論文を集めた段階で、疲労からか、論文が机上にあることとその内容を理

解することの混同のせい、そこで終わってしまう。その点本著のおかげで、直接理論内容に入れる点の有難い。

第3章では、Herzberger 理論の実用的な形への変換が示されているが、この内容は著者の学位論文の内容であり、実用性がきわめて高い。正規化ならびに薄レンズ系への適用が論じられているが、このような内容を首尾一貫して展開できる人は氏を措いて世界にいないであろう。しかしながら松居氏にとって熟知のことでもわれわれには難解な個所が多々あり、この章を十分理解するにはかなりの時間を要すると思われる。もちろんこのことは、頁数に比して内容に値打があるということであり、本代を生かすも殺すも読者次第ではある。

第4章では、具体的レンズ系への適用が論じられている。ガウス型、二群望遠レンズ、トリプレット型、反射望遠型について演習を交えながら収差論の適用がなされている。これは講習会で用いられた内容がそのまま用いられており、口頭での説明がないためかやや素っ気ない感じがある。このことは、セミナーに出て勉強しなさいということでもあろう。

以上、私のレベルで主観的に見てみたが、頁数は多くはないが、本格的に収差論が学べる本だと思われる。さらにもっとわかりやすくかみ砕いた本になれば楽なのだがそれは贅沢であろうか？

(東海大学 草川 徹)