



### 超音波ホログラフィ——開口合成による映像——

永井啓之亮著 日刊工業新聞社/1989年/A 5判・178頁/2,800円(税込み)

ホログラフィ技術は、光情報処理、光計測などのコヒーレント光学の基盤技術として不可欠の映像記録再生技術となっている。映像技術のなかでも、位相情報を記録再生できることが、このホログラフィの最大の特徴である。もちろん、光以外の波動においてもホログラフィの原理は適用でき、電磁波、X線、そして超音波を利用したホログラフィが研究されている。超音波は、固体中を非侵襲で伝播するので、医用診断(生体内部の可視化)、非破壊検査、地下資源探査など幅広い分野で利用されつつある。

本書は、長年、著者が研究してきた合成開口超音波映像法を中心に、超音波ホログラフィの原理と応用を解説したものである。著者が始めに述べているように、本書では超音波映像法の分解能向上の観点から、超音波の伝播の理論とデータ処理法が要領よくまとめられている。

本書の構成は、前半の超音波映像法の解説と後半の波動の理論的取扱いの二つに大別される。まず第1章「映像系と分解能」では、超音波映像と分解能の概念を紹介している。とくに、合成開口の原理とその拡張についての記述は、丁寧でわかりやすい。第2章は「超音波ホログラフィ」で、ホログラムの構成法の詳しい解説と、液面レリーフ法、個体振動面法そして圧電素子法を利用した具体的な映像法の紹介である。

続いて第3章では、比較的新しいトピックである「回折トモグラフィ」による像の再構成法を扱っている。X線トモグラフィがX線の直線性を仮定するのに対し、回折トモグラフィは波動の伝播(回折)理論をもとに、データの收拾と像の再構成を行う方法である。コンピュータトモグラフィ(CT)の一般理論、time of flightによるトモグラフィの説明に続き、正弦波照射とパルス波照射による回折トモグラフィが紹介されている。

後半の部分は、第4章の「フーリエ変換」と第5章の「波動の伝搬」である。とくに、波動の回折現象の取扱いは厳密で、トランスデューサからの放射音場の計算へと進む。

このように、本書は超音波映像に関する基礎的知識が要領よく配置され丁寧に解説されている。したがって、大学院の学生にとっては格好の教科書であり、この分野の研究者・技術者には知識の整理のための参考書といえよう。とくに、光学の研究者にとっては、新しいスタイルの教科書といえよう。随所にちりばめられている新しい発見と発想の“種”が読み取れよう。光学の参考書で取り扱われているホログラフィとは異なるホログラフィが論じられているからである。

(筑波大物工 谷田貝豊彦)

### 光機器の光学Ⅱ——光学系の結像評価とレーザ光学——

早水良定著 (社)日本オプトメカトロニクス協会/1989年/A 5判・371頁/7,500円

本誌第19巻1号で、本書の第Ⅰ巻「光機器の光学Ⅰ—光学系の基礎と設計—」の書評を掲載したが、最近第Ⅱ巻「光機器の光学Ⅱ」が出版されたので紹介したい。

第Ⅰ巻は光学系の設計に必要な幾何光学の知識が中心であったのに対し、第Ⅱ巻は光学系の結像性能評価、波

動光学、像の明るさと照明系が記述されている。第Ⅰ巻、第Ⅱ巻を通して、光学系の設計に必要な設計理論と評価がわかるようになっている。第Ⅱ巻は第6章から第8章までで、第6章は結像性能の評価、第7章はレーザビームの光学系、第8章は像の明るさと照明系となって