

## 書評



## CMOS イメージセンサ

映像情報メディア学会 編  
 コロナ社, 2012年 (ISBN 978-4-339-01269-9)

視覚から入る情報はやはり多い。フィルムによる写真や映画、そしてテレビ放送がデジタル化され、モバイル機器には当然のごとくカメラ機能が備わっている。目で見た情報を取得し、保存し、伝送する行為は今や誰もが日常的に行う生活の一部である。こうした手段を支えているのがイメージングであり、その基幹部品がイメージセンサーである。本書は、現在主流の撮像素子である CMOS カメラに関する全体像を一望できるよう、第一線の開発者、研究者により執筆された書籍である。CMOS イメージセンサーの基礎に始まり、イメージングを取り巻く周囲の話題まで応用展開を含めてカバーされ、特に、技術開発の発展経緯を意識しながら記述されている点が特徴である。イメージングの分野は発展著しいが、本書を通して、現時点における CMOS イメージセンサー技術の現状を整理し、理解することができよう。

全体は5章から構成されている。第1章では、イメージセンサーを知るための半導体デバイスとしての物理的基礎、MOS, CCD, CMOS 型と発展してきたイメージセンサー開発の歴史、画像が有する情報の特質と取り扱い、センサーとして備えるべき特性が紹介され、最後にイメージングシステムの全体構成と信号処理についての概要が述べられている。イメージセンサーとイメージングをコンパクトにわかりやすく説明しており、大略をざっと学習したい場合に、第1章だけで一通りの把握ができるよう上手にまとめられている。章末に若干の補足が設けられており、ありがたい。

第2章では、本題である CMOS イメージセンサーについて、対象物の静止画または動画を撮像し、観察、鑑賞する用途を前提に、センサーの構成や動作をおもに扱っている。CMOS 型の開発経緯に始まり、読み出し方式と特長、アーキテクチャー、構成要素が紹介され、かつて主流であった CCD イメージセンサーとの比較も交えながら、何が違うのかという疑問に答えてくれる説明がある。また、携帯電話、デジタルカメラ、車載や医療用途にわたる種々のカメラとしての応用例が紹介され、今後の技術的展望にも触れられている。身近な例と結びついた理解が進むよう工夫がなされている。

第3章から以降は、CMOS イメージセンサーの性能を際

立たせる先進技術の代表例が取り上げられており、研究者、技術者にも役立つ技術動向が比較的平易に述べられている。第3章では高画質化技術が扱われているが、画質を左右する要素には、SN 比、ダイナミックレンジ、解像度があり、それらの向上が主題となっている。ここでは、画素縮小に伴う感度不足や雑音問題を克服する画素技術と読み出し回路技術、SN 比改善技術が簡潔にわかりやすく説明されている。

第4章ではイメージセンサーのチップへ集積化される A-D 変換器技術が取り上げられ、A-D 変換による広ダイナミックレンジ化と高速化への対応技術が説明されている。イメージセンサーから高画質の信号を高速に読み出す鍵を握るのが A-D 変換器であり、イメージセンサーの重要な裏方ともいえる。集積化に適したアーキテクチャーと回路、広ダイナミックレンジ化の基本手法、撮像の高速化に関するグローバル電子シャッターやビニング読み出しなどが説明されている。

第5章においては、高機能化をキーワードとして、単なる撮像にとどまらず、信号処理をセンサーに融合させることで性能向上を図る展開、圧縮センシングや距離・形状の計測機能付与などを実現した機能的センサーとしてのシステムの展開、さらに人間の視覚代替センサーへの応用を目指した人工視覚の開発状況が紹介されている。機能を高め、あるいは新たな機能を切り開く技術により、今後どのような展開につながるのか、期待の膨らむ内容であり、興味深い。

各章ごとに十分な参考文献が紹介されており、章単位のハンドブック的な読み方にも都合がよい。一度通して読んでおくと、断片的に学んだ知識が整理され、特に後半は技術解説的な価値もあり、関係する分野の研究者や技術者にとっても役に立つ1冊である。複数の著者が異なる章を担当執筆しており、基本的事項が章をまたがって何度も重複して述べられているが、はじめから読み進め、忘れかけた事項を前に戻って読み直す必要がなく、むしろ都合がよい。イメージセンサーについて最初から勉強したい人にも、研究や開発現場に関わる人にも、それぞれに利用できる、まさに旬な一冊である。

(室蘭工業大学大学院もの創造系領域 相津佳永)