

光を応用した電磁界計測技術

令和元年6月

一般社団法人電子情報通信学会
光応用電磁界計測特別研究専門委員会 編

序文

水野 麻弥 (情報通信研究機構)

近年、電波を利用した機器の多様化・高周波化が進んでおり、第5世代移動通信や無線電力伝送などの新しい技術を適切に、安全に使用するために、電波利用環境や生体への安全性を評価することを目的とした電磁界の精密な計測技術の確立が求められている。また、機器の高度化等により不要電磁波の発生や機器間の電磁干渉のメカニズムが複雑化しており、不要電磁波のモデリングなども重要な研究課題となっている。

上述のような電磁界を計測する場では、電磁界を乱す可能性のある金属の使用を最小限に抑えたいと考える人は少なくない。そして、それを叶えるための手段として、誘電体結晶や光ファイバ等を駆使した光応用電磁界計測 (Photonics-applied Electromagnetic Measurement, PEM) 技術が今注目されている。最近のフォトニクス技術の発展により、PEM システムの安定化・高精度化が進み、ミリ波・THz 帯はもとより、マイクロ波帯以下の電磁界分布測定をはじめ様々な用途へ利用され始めている。

ユーザーの増加に伴い、センサの高感度化や小形化、測定システムの更なる高精度化・低コスト化などが進

むと期待されるが、PEM はフォトニクスやアンテナ工学などの境界領域であり、新規参入を検討する際に必要な情報を効率的に収集するチャンスが、他の分野に比べて未だ少ないように思う。このような状況に鑑みて、PEM の歴史や基礎、技術動向などについて、各専門家の先生方に執筆をお願いし、本書「光を応用した電磁界計測技術」を発行した。

本書では、第1章にてPEMの歴史的背景を紹介し、第2, 3章ではPEM技術の研究開発の基礎となる光デバイスとアンテナ技術に関して述べ、また、第4章ではシステム化におけるノウハウを、さらに第5章では技術動向を紹介することとした。PEM という新しい境界領域の情報を一望できる内容となっている。

本書がPEM分野のユーザー数の増加や既存技術の改良のきっかけとなり、関連技術の研究がますます活発化し、将来的にICTインフラ等の整備や推進につながることを切に願う。

最後に、本書の発行にあたり、ご執筆を賜りました先生方をはじめ、ご協力いただいた関係者の皆様に心より感謝申し上げます。

執筆者一覧

一條 淳	(5章2節)	株式会社精工技研
今莊 義弘	(5章3節)	スタック電子株式会社
植松 浩司	(5章3節)	スタック電子株式会社
佐々木 愛一郎	(1, 4章)	近畿大学
田上 周路	(5章5節)	高知工科大学
陳 強	(3章)	東北大学
土屋 明久	(5章4節)	神奈川県立産業技術総合研究所
鳥羽 良和	(5章1,2節)	株式会社精工技研
水野 麻弥	(2章)	情報通信研究機構
村田 博司	(2章)	三重大学
森岡 健浩	(5章2節)	産業技術総合研究所
柳澤 幸樹	(5章4節)	株式会社多摩川電子

目次

序文	… (i)
執筆者一覧	… (ii)
目次	… (iii)
第1章 PEM 技術概説	… 1
第2章 PEM 技術に利用される光デバイスの基礎	… 5
第3章 PEM 技術におけるアンテナの基礎	… 13
第4章 PEM システムの基礎	… 21
第5章 PEM システムの応用と動向	
5-1 LiNbO ₃ を用いた光電界センサと電界計測への応用	… 32
5-2 光電界プローブの校正技術	… 34
5-3 バルク型光電界センサを用いた電界測定と 電界校正への応用	… 36
5-4 光給電 RoF システムとその応用	… 38
5-5 アルカリ金属を利用した光磁界計測システム	… 40