

## フェムト秒テクノロジー 【基礎と応用】

平尾一之・邱建榮 編 化学同人

日本板硝子(株) 技術研究所

橋 高 重 雄

**Shigeo Kittaka**

*Technical Research Laboratory, Nippon Sheet Glass Co., Ltd.*

本書は「フェムト秒レーザー」をキーワードとして、広範な分野におよぶ最新情報を第Ⅰ部から第Ⅲ部、40章にわたってまとめたものであり、執筆者は58人に及ぶ。カバーされる分野は光通信から金属・ガラスの微細加工、計測器、核融合、細胞加工、医療分野にまで広がっており、いまさらながらフェムト秒レーザー技術の裾野の広さと可能性を再確認させられる。

本書の内容は大学学部生でも読みこなすことができる(一部を除く)ものなので、「入門書」と位置付けることもできるが、ある程度経験のある研究者や技術者にとってみても「知識の整理」「アイデアの探索」のために本書を手にし、てみることをおすすめしたい。各章はそれぞれ独立しているので、読者は自分の関心のある分野の章から読み始めることができる。内容が多少重なっている章もあるが、互いに読み比べることによって多面的な理解の助けになると思われる。各章は手際よく数ページにまとめられているので、比較的短時間で要点を理解することができる。より詳しい知識、深い理解が必要になった時は、各章末に記載されている参考文献が役に立つであろう。

特定の読者にとってみれば半分以上の章は

〒664-8520 兵庫県伊丹市鴻池字街道下1番  
TEL 072-781-0081  
FAX 072-779-6906  
E-mail: shigeokittaka@mail.nsg.co.jp  
URL: <http://www.ngg.co.jp>

「守備範囲外」となるであろうが、数式などはあまり気にせずに「読み物」と思って目を通してみることも有用である。思わぬテーマやアイデアに出会えるかも知れない。レーザーの歴史について詳しい章もあり、技術の発展過程をみることもできる。

本書は価格(本体8000円)からみて個人での所有はいささか苦しいところであるが、大学や企業の研究グループの書棚には、ぜひ揃えておくべき1冊である。

最後に、各部の内容を簡単に紹介する。

(第Ⅰ部 フェムト秒レーザーの基本原理解)

レーザー装置を市販している各社の技術者により製品の機能や発展の歴史が述べられ(1~4章)、5章は最近の進歩についての概説である。

(第Ⅱ部 フェムト秒レーザーの応用の基本原理解)

超短パルスを作り出すためのいろいろな手法が、実験段階のものを中心に解説されている(6~10章)。また、超短パルスの波形を制御することで化学反応を制御する(11章)、あるいはフェムト秒レーザーでテラヘルツ電磁波を発生させる(12章)といった興味深い応用も紹介されている。

(第Ⅲ部 フェムト秒レーザーによる加工)

レーザー加工は「エネルギー密度が非常に大きい」というフェムト秒レーザーの特性を直接

に生かすことのできる分野であり，最も身近な応用といえる。金属表面のアブレーション加工（14章），透明な材料に対する三次元加工（13，17，18章），回折／干渉という光に特有な（あるときには厄介な）性質を利用して微細な周期構造を一気に加工する方法（16章，19章），ガラスにフェムト秒レーザーを照射して新たな機能を付加させる方法（15章）が述べられている。

（第Ⅳ部 フェムト秒レーザーを利用した計測・分析）

超短パルスのもつ時間的局在性を利用した物理計測や，いろいろな分光測定方法などが紹介されている。

（第Ⅴ部 フェムト秒レーザーを利用した通信・エネルギー）

情報を伝達するパルスを短くする技術（26

章），超高速信号を処理する最新技術（27章），エネルギー分野では落雷の回避（28章），プラズマ粒子加速（29章），核融合の点火（30章）といった応用が述べられている。

（第Ⅵ部 フェムト秒レーザーを利用したバイオ・医療）

フェムト秒レーザーによる細胞の加工・操作（31，32，34章），治療への応用（33章），画像化技術（35章）などが解説されている。

（第Ⅶ部 フェムト秒レーザーの新しい展開）

極限までエネルギー密度を高めるための手法や，その結果起こる相対論効果（電子の加速による質量変化など）の応用が紹介されている（36～39章）。また，ガラスへのフェムト秒レーザー照射によって，回折限界よりもはるかに小さい構造が誘起される（40章）。