

## ガラスの高機能化への加工技術書

(伊藤節郎他 32 名著, 335 ページ, サイエンス&テクノロジー,  
ISBN 978-4-86428-055-6)

滋賀県立大学大学院工学研究科

岩田 宗太郎

### Process Engineering for Glass Functionalization

Sohtaro Iwata

University of Shiga Prefecture, Department of Materials Science

ガラスは古くから窓ガラスや食器などの生活必需品として用いられているが、近年ガラス素材への注目が高まり、様々な産業分野で用途が拡大している。そうした流れから、ガラス研究に携わっている私にもガラスの秘められた可能性が未だ多く眠っているのではないかと感じることもある。本書は広い意味でのガラスの加工について、ガラスの基礎物性研究から先端分野での加工技術まで、新たな可能性を追求し日々ガラスと格闘されている編者らの研究成果が余す所無く記載されている。

本書は以下の 8 章で構成されており、各テーマに関連する加工技術について節毎に分けた編者らによる解説がなされている。各章について簡単ではあるが紹介する。

第 1 章 “主な種類のガラス組成および特性”

第 2 章 “ガラス破壊現象の把握及び破損事故解析”

第 3 章 “ガラス強化法による高強度ガラスへの

アプローチ”

第 4 章 “ガラスの研削・研磨技術および表面形状評価”

第 5 章 “ガラスの表面微細加工技術”

第 6 章 “各種ガラスへのコーティングによる薄膜生成技術”

第 7 章 “ガラス接合・接着技術”

第 8 章 “薄板ガラスの成形加工技術動向

まず 1~2 章ではガラスの性質について述べられており、ガラスに馴染みのない方でも理解しやすい内容となっている。

1 章では、工業的に多く使用されているガラスの種類と、ガラスの諸物性について触れられている。製品設計の観点から、ガラスを学ばれた方にも役立つ情報が多く記載されている。

2 章は、ガラスの破壊を主題としている。ガラスの脆性は加工プロセスにおいて不可避の問題であり、高品質なガラス材料を安定的に供給するためにはガラスの信頼性向上が最重要課題の一つである。本章の前半ではガラスの変形から破壊に至るまでのメカニズムとその解析方法を、後半では板ガラスの破損時における破面解析を取り上げている。

3 章以降では、ガラスの高機能付与を目的と

522-8533 滋賀県彦根市八坂町 2500 滋賀県立大学 工学部 材料科学科

TEL 0749-28-8365 (松岡教授)

FAX 0749-28-8596

E-mail: matsuo.ka.j@mat.usp.ac.jp (松岡教授)

zv21siwata@ec.usp.ac.jp

した様々な加工技術について解説されている。

3章は、ガラスの強化法として物理・化学強化の原理と強化プロセスにおける留意点が述べられている。また、加工処理の最適化を図るためのシミュレーションについても述べられている。化学強化法は、スマートフォンやタブレットPCの台頭により、再び注目を集めており、今後も需要が拡大するものと思われる。

4章では、今日のガラス産業に欠かせない研削・研磨加工技術の動向をいくつか紹介している。近年精密機器の高性能化などが手伝って、最終製品に要求される加工精度が高まっており、研削・研磨加工プロセスの高度化が進んでいる。また、加工コストを抑えるために、従来の砥粒に替わる新規代替材料の開発も活発化しており、製品品質がより一層向上することが望まれる。

5章はプレス法やレーザー照射、切削加工などの加工技術を高度に制御することで可能となったガラスのパターニング例を取り上げている。プレスレンズや光学素子など光デバイスに応用できる技術もあり、ガラス表面の形態制御による微細加工は新たな展開が期待されている。

6章では、ガラスのコーティングに工業的に多く用いられている、PVDスパッタリング法、CVD法、めっき法について述べられている。ガラスのコーティング技術の多くは古くに原理が確立しているが、それぞれの特徴に合わせたプロセスの選択により幅広い用途に応用できるため、今後も使用範囲は増加すると考えられる。

7章では、ガラスと異種材料との接合法とし

て陽極接合および常温接合、さらに封着剤であるガラスペーストに関する現状と問題点について解説している。ガラスは現在エレクトロニクス分野で広く使用されているが、ガラス単独で使用されることはなくシリコンや金属などの材料と接着もしくは接合される。半導体事業など特に制約が厳しい分野で利用できるよう、ガラスの接合法の研究が盛んに行われている。

8章では、現在ガラス製造の現場で主流となっている板ガラスの製造法を紹介しており、フロート法、フュージョン法などを例に歴史的背景を交えながら解説されている。また、種々の用途に対応するガラスの特性についても触れられている。

## 最後に

本書はガラスの加工技術の内、特に製造量の多い板ガラス関連技術を中心に解説されている。その分、切断端面の平滑化処理などに関する記述には少し物足りなさを感じる印象もあった。とはいうものの、内容としては実際の工業プロセスを念頭に置き、現状での問題とそれに対するアプローチがわかりやすく解説されているため、これからガラスを専門とされる若手技術者にはガラス材料・プロセス開発の指南書としてお勧めする一冊である。また加工技術の細分化が進む昨今、近年のガラス加工技術のトレンドが総括された本書はガラス産業の今後の発展の指針としても十分活用することができる。

尚、内容の詳細は、出版元の下記HPをご参照ください。

<http://www.science-t.com/st/cont/id/20357>