

目 次

まえがき

調査実施体制

目次

I. 概要

II. 本編

第1部 ファインセラミックス分野技術戦略

第1章 ファインセラミックス分野技術戦略策定調査	1
1.1 ファインセラミックス技術分野の特徴	1
1.1.1 技術の観点からみた特徴	1
1.1.2 産業の観点からみた特徴	3
1.1.3 商品の観点からみた特徴	3
1.1.4 ファインセラミックス産業の強み、弱み	4
1.2 取り巻く内外の状況変化	7
1.2.1 社会の動向変化	7
1.2.2 市場の動向変化	14
1.2.3 注目産業分野における技術動向の変化	39
1.3 ファインセラミックス技術分野の現状分析と見通し	55
1.3.1 技術競争力の分析と見通し	55
1.3.2 ファインセラミックスの技術体系の俯瞰図	75
第2章 技術戦略の策定	79
2.1 目標	79
2.1.1 大目標	80
2.1.2 中目標	81
2.1.3 小目標	84
2.2 目標達成のための道筋	88
2.2.1 総合技術戦略	88
2.2.2 技術シーズ鳥瞰図	132
2.2.3 技術革新によりもたらされる新たな市場イメージ	144
2.3 具体的方策	148
2.3.1 技術革新を促進するためにクリアしなければならない制度的課題	148
2.3.2 特に重点を置くべき技術課題で国が関与すべきものの抽出	152

第2部 ガラス分野技術戦略

(別冊：その2)

技術戦略策定の背景と目的	154
第1章 ガラス産業における産業競争力と技術の現状	155
1.1 ガラスの重要性	155
1.1.1 社会と科学の発展を支えてきたガラス	155
1.1.2 地球にやさしいガラス	156
1.1.3 わが国の将来を支えるガラス	158
1.2 わが国のガラス産業技術の現状	161
1.2.1 ガラス生産技術の現状	161
1.2.2 ガラス製品技術の現状	165
1.2.3 ガラス生産支援技術の現状	174
1.2.4 環境関連技術の現状	178

第2章 ガラス技術分野において技術革新を阻害している問題点	182
2.1 わが国の研究開発の現状	182
2.1.1 ガラス産業の研究開発の現状	182
2.1.2 大学における研究の現状	183
2.1.3 公的研究機関における研究開発の現状	185
2.2 海外における共同研究の現状	186
2.2.1 米国における産官学ガラス共同研究の現状	186
2.2.2 欧州における産官学ガラス共同研究の現状	187
2.3 ガラス基礎研究の現状	188
2.4 わが国のガラス研究における問題点	191
第3章 ガラスに対する期待と技術課題	193
3.1 今後の状況変化とガラスへの新しい期待	193
3.1.1 産業を取り巻く今後の状況変化	193
3.1.2 ガラスへの新しい期待	194
3.2 ガラス産業の中長期的技術課題	194
第4章 目標の設定と課題達成のための道筋	199
4.1 ガラス技術戦略大目標の設定	199
4.2 ピラミッド図による重点課題の設定	200
4.3 重点課題	201
4.3.1 ライフサイクルアセスメントをベースにしたガラスの環境調和型総合技術	201
4.3.2 リアルを実現するための新材料・新機能・新商品開発技術	208
4.3.3 環境調和とリアルを実現するためのデータベース技術	215
4.4 技術戦略ロードマップの作成	217
第5章 目標達成のための環境整備と推進施策	223
5.1 人材確保のための努力	223
5.2 大学・公的研究機関・企業の役割と期待	223
5.2.1 大学におけるガラス基礎研究・応用的基礎研究	223
5.2.2 公的研究機関における国家ミッションの遂行	224
5.2.3 企業における学官への情報発信	225
5.2.4 学協会における産学官連携プロジェクトの推進	226
5.3 研究開発推進のための施策	226
5.3.1 研究開発リソースの調達と重点的な配分	226
5.3.2 研究開発における連携と知的財産権のあり方	228
5.3.3 技術課題達成のための法的施策	228
あとがきに代えて	230
略語説明	232
参考文献	232
第3部 総括	235
附録	
1. 総合技術戦略(シート)	
1.1 構造材料分野	附録 1
1.2 電子機能材料分野	附録 7
1.3 生体・生活材料分野	附録 16
2. 技術シーズ(セラミックス誌(平成8年から平成11年)から抽出)	附録 25
3. ファインセラミックス分野において技術革新を阻害している課題と対策	附録 48

まえがき

大競争時代を迎え、経済のグローバル化の進展に伴う産業の空洞化が懸念されている。このような中であって、21世紀に向けてわが国が今後とも持続的な成長を遂げていくためには、技術者や研究者にとって魅力ある事業環境を整備するとともに、成長を牽引する新規産業の創出が不可欠である。

本報告書は、わが国のガラスを含むファインセラミックス産業に携わる者が21世紀における技術戦を考え、それを展開していくための指針を得ることを目標として行った調査研究をまとめたものである。

ファインセラミックスは、金属系や高分子系と異なり、開発の歴史が浅く、過去の歴史がないに等しいところから材料開発、産業基盤の整備が進められている、まさに新規産業に他ならない。機能材料については、40数年、構造材料については、20年余りの開発の歴史を有するが、生体・生活材料にあってはまた、開発途上にある。これらの歴史の中で機能材料では、ICパッケージやセラミックコンデンサ、通信機用セラミックス等が世界市場で圧倒的なシェアを占めるに至り、わが国の電子・情報産業を支えてきた。また、構造材料についても、セラミックガスタービンの研究開発を通じ、世界のトップレベルの技術水準を達成している。一方、生体・生活材料関連では、セラミックスは人工関節材料、歯科材料、癌治療材料、抗菌材料、バイオセンサ材料などとして大きな役割を果たしているものと期待されている。

一方、数千年の歴史をもつガラスは、各々の時代の要求に合わせて発展してきたが、他の材料の類を見ない透明性により、ガラスの重要性は、現在の情報化時代でも変わりがない。職人的技法に頼ってきたわが国のガラス産業は、20世紀初頭に外国から導入された技術に生産プロセスの技術改良を加えて典型的な近代工業として発展し、国際競争力を加えてきた。

しかしながら、近年のアジア諸国の急速な成長や米国の基礎研究の充実等は、このようなわが国の優位性を脅かす要因となっている。また、地球環境問題やエネルギー問題の深刻化、高度情報社会の進展などの社会的環境の変化は、先端技術を支える基盤材料としてのファインセラミックスに対する期待を高めている。

他の産業と同様、ファインセラミックスにおいても産学連携は、欧米に比べて見劣りをするものの、学における材料物性研究や産における製造技術は、それぞれ欧米に比して決して劣るものではない。わが国は、独自の基礎技術や高度な新技術を開発する十分なポテンシャルをもっていると言っても差し支えない。したがって、ファインセラミックス産業として明確なビジョンをもち、産官学が協力すればファインセラミックス産業に必要な技術革新が生まれる可能性は十分あるものと思われる。これらを背景に、本報告書では、ファインセラミックスからガラスを分け、その1でファインセラミックスにつき、その2でガラスについて、まず各々の産業技術及び研究開発について国内外の状況変化及び現状分析と見通しについて調査し、技術戦略の策定を行った。

ファインセラミックス技術戦略の策定に当たっては、分野を構造材料、電子機能材料、生体・生活材料の3つに分け、各々大、中、小目標を設定し、目標達成のための道筋とし

て、総合技術戦略、技術シーズ俯瞰図、市場創出のイメージを検討した。また、課題対応への具体的方策として、技術革新を阻害している問題点、制度的課題さらに国が関与すべき技術課題をまとめた。

ガラス技術戦略では、産学官のガラス研究者・技術者が共同して取り組むべき産業戦略の目標を設定し、それらを達成するための道筋を、社会の持続的発展、国際競争力強化、共通基盤技術の観点から示している。また、課題達成のために必要な環境整備と施策を産学官の役割も含めて述べている。

本調査研究は、新エネルギー・産業技術総合開発機構の委託のもと、(社)日本ファインセラミックス協会が全般をとりまとめたが、その2のガラス産業については、その分野の詳しい(社)ニューガラスフォーラムで原案を作成した。調査期間は短期間であったに関わらず、通商産業省の指導のもと、企業、大学、国立研究機関の協力によってファインセラミックス産業全体を見据えた報告書にすることができた。短期間の調査のため十分な論議が尽くされなかった面もあるが、それらはいずれローリングを行いよりよいものにしていきたいと思っている。関係各位の努力に感謝するとともに、その労に報いるためにも本調査の技術戦略が実行に移されることを期待したい。

平成12年3月

(社)日本ファインセラミックス協会
ファインセラミックス産業技術戦略委員会
委員長 一ノ瀬 昇