

目 次

はじめに		
序 章		
0.1	調査研究の目的	1
0.2	調査研究の細目	1
0.3	平成11年度の調査研究	1
0.3.1	委員会	1
0.3.2	研究テーマ	4
第1章	引張挙動(複合材)試験方法の調査研究	
1.1	はじめに	6
1.2	試料及び試験片	7
1.3	愛媛大学における試験結果	9
1.4	宇宙科学研究所における試験結果	28
1.5	航空宇宙技術研究所における試験結果	33
1.6	(財)ファインセラミックスセンターにおける試験結果	49
1.7	宇部興産(株)における試験結果	71
1.8	まとめ	85
第2章	強化材特性試験方法の調査研究	
2.1	はじめに	87
2.2	日本カーボン(株)における試験結果	89
2.3	宇部興産(株)における試験結果	98
2.4	住友化学工業(株)における試験結果	114
2.5	三井鉱山マテリアル(株)における試験結果	127
2.6	大阪府立大学における試験結果	135
2.7	まとめ	141
第3章	破壊エネルギー(複合材)試験方法の調査研究	
3.1	はじめに	143
3.2	豊橋技術科学大学における試験結果	147
3.3	名古屋工業技術研究所における試験結果	156
3.4	石川島播磨重工業(株)における試験結果	163
3.5	東京工業大学における試験結果	170
3.6	京都工芸繊維大学の試験結果	179
3.7	(株)ノリタケカンパニーリミテドにおける試験結果	185
3.8	まとめ	191
第4章	曲げ強さ(複合材)試験方法の調査研究	
4.1	はじめに	192
4.2	東京大学生産技術研究所における試験結果	195
4.3	航空宇宙技術研究所における試験結果	202
4.4	(財)ファインセラミックスセンターにおける試験結果	207
4.5	石川島播磨重工業(株)における試験結果	218
4.6	(株)東芝における試験結果	224
4.7	日本カーボン(株)における試験結果	230
4.8	まとめ	234
第5章	弾性係数(多孔体)測定方法の調査研究	
5.1	はじめに	236
5.2	試験材料	239
5.3	航空宇宙技術研究所における試験結果	243
5.4	(株)超高温材料研究所における試験結果	268

5.5	旭硝子(株)における試験結果-----	285
5.6	石川島播磨重工業(株)における試験結果-----	300
5.7	三菱重工業株式会社における試験結果-----	304
5.8	まとめ-----	319
第6章 熱特性(多孔体)試験方法の調査結果		
6.1	はじめに-----	325
6.2	名古屋工業大学における試験結果-----	332
6.3	大阪工業技術研究所における試験結果-----	341
6.4	(財)ファインセラミックスセンターにおける試験結果-----	350
6.5	イソライト工業(株)における試験結果-----	358
6.6	ニチアス(株)における試験結果-----	365
6.7	日本ガイシ(株)における試験結果-----	371
6.8	まとめ-----	378
第7章 強さ(多孔体)試験方法の調査研究		
7.1	はじめに-----	386
7.2	調査結果-----	387
7.3	愛媛大学における試験結果-----	396
7.4	名古屋大学における試験結果-----	410
7.5	(財)ファインセラミックスセンターにおける試験結果-----	421
7.6	石川島播磨重工業(株)における試験結果-----	428
7.7	日本ガイシ(株)における試験結果-----	433
7.8	旭硝子(株)における試験結果-----	436
7.9	(株)東芝における試験結果-----	442
7.10	まとめ-----	445
第8章 導電率(イオン伝導体)試験方法の調査研究		
8.1	はじめに-----	446
8.2	イオン導電率測定に関連する規格の調査-----	447
8.3	電流分布シミュレーション-----	453
8.4	モデル回路による測定器の特性試験-----	457
8.5	酸化物イオン導電率測定法-----	461
8.5.1	酸化物イオン導電率測定用試料の作製-----	461
8.5.2	三菱重工業(株)における導電率測定結果-----	468
8.5.3	東京ガスにおける試験結果-----	469
8.5.4	鳥取大学における導電率測定の検討結果-----	474
8.5.5	東北大学における試験結果-----	480
8.6	β アルミナ系Naイオン伝導体-----	484
8.6.1	供試試料について-----	484
8.6.2	名工大における試験結果-----	487
8.6.3	(株)ユアサコーポレーションにおける試験結果-----	492
8.6.4	東京工業大学における試験結果-----	498
8.7	まとめ-----	504
第9章 破壊抵抗(多孔体)試験方法の調査研究		
9.1	はじめに-----	505
9.2	破壊抵抗とその評価方法に関する調査結果-----	506
9.3	愛媛大学における試験結果-----	515
9.4	名古屋大学における試験結果-----	523
9.5	(財)ファインセラミックスセンターにおける試験結果-----	536
9.6	石川島播磨重工業(株)における試験結果-----	540
9.7	日本ガイシ(株)における試験結果-----	550
9.8	旭硝子(株)における試験結果-----	553

9.9	(株)東芝における試験結果	560
9.10	まとめ	564
第10章	熱伝導率(複合材)試験方法の調査研究	
10.1	はじめに	566
10.2	セラミック複合材	568
10.3	熱拡散率	582
10.3.1	計測技術	582
10.3.2	複合材の熱伝導解析	598
10.3.3	標準物質	608
10.4	比熱容量	612
10.4.1	計測技術	612
10.4.2	標準物質	630
10.5	まとめ	632
第11章	平成11年度の調査研究の総括	633
11.1	引張挙動(複合材)試験方法の調査研究	633
11.2	強化材特性試験方法の調査研究	633
11.3	破壊エネルギー(複合材)試験方法の調査研究	634
11.4	曲げ強さ(複合材)試験方法の調査研究	635
11.5	弾性係数(多孔体)測定方法の調査研究	635
11.6	熱特性(多孔体)試験方法の調査研究	636
11.7	強さ(多孔体)試験方法の調査研究	637
11.8	導電率(イオン伝導体)試験方法の調査研究	637
11.9	破壊抵抗(多孔体)試験方法の調査研究	638
11.10	熱伝導率(複合材)試験方法の調査研究	638
11.11	むすび	638

はじめに

我国の先進材料研究における最重要戦略は、世界標準の作成に積極的に貢献することである。というのは、我国の開発した優れた材料を、世界標準に組み込み、世界的に認知されるようにすることが可能である。幸いファインセラミックスに関しては、我国は主要メンバーとして企画立案に参画している。その重責を果たすためには、まずは国内規格を整備しておくことである。これまでに一部標準化が進められているが、予算項目が流動的で、石油代替や省エネルギー等の複数の資金を取り込まざるを得ない状況であり、通商産業省の世界戦略として安定した予算付けを期待したい。

さて、ファインセラミックスは金属、プラスチックに次ぐ第3の素材として注目され、4兆円産業が期待されたが、景気低迷で期待が裏切られたかに言われているが。しかし、これは期待が大きすぎた故であり、冷静に眺めてみるとファインセラミックスの発展は目覚ましいと言っても過言ではない。この目覚ましい発展に対応していくには、ファインセラミックスの研究者、生産者ならびに使用者に共通の物差しが必要である。この物差しが必要な分野は、熱的性質、力学的性質、電磁氣的性質、光学的性質、化学的性質等々極めて多岐にわたる。これらの物差し作りは、研究開発を促進し、その応用範囲を拡大し、各種機器の設計や評価並びに製造技術の効率化に有効に機能することから評価方法の標準化を先駆的に推進することが必要不可欠である。

ファインセラミックスの標準化事業は1982年からスタートし、調査研究委員会が設置され、奥田委員長、田端委員長のご努力で数多くの調査研究が実施された。これまでJIS化されたものが43件、原案作成段階が6件と多くを数えているが、しかしまだまだ多くの未着手の課題がある。本委員会の使命は、物差し造りをどのような順番で行うべきかを検討し、限られた予算の中で有効且つ迅速に行うことである。本年度は、平成10年度から原案作成に入った2件に替わって、破壊抵抗（多孔体）、熱伝導率（複合材）の2件を加えた計10件の調査研究が実施される事になった。

本報告書は、これらの調査研究の内容を取り纏めたものであって、ここに示された詳細なデータは、今後ファインセラミックスの評価方法の標準化に関して直接有効に利用されるとともに、ファインセラミックスの製造技術、利用技術の開発に役立つ貴重な資料となる。

最後に本調査研究の実施に際して、文献調査、試験研究およびその取りまとめに協力された各調査研究グループの委員各位、並びに測定・実験に格別な便宜を与えられた関係各

社および研究機関に深く感謝の意を表します。

平成 12 年 3 月

社団法人 日本ファインセラミックス協会
石油代替電源用新素材の試験・評価方法の標準化に関する調査研究委員会
委員長 安田 榮一