

(事後評価)

## 国際的先進材料の実用化を促進するための 基盤構築に関する研究

(研究期間：第 期 平成 12 ~ 13 年度)

研究代表者： 緒形 俊夫 (独立行政法人物質・材料研究機構)

### 研究課題の概要

本研究では、国際的にも緊急に実用化と標準化の求められている、比較的実用化に近い先進材料のプレスタンダード化を目指し、材料信頼性、試験評価法の確立等の研究を主体とする知的基盤整備のための研究を、国内各研究機関及び国際的連携、特に国際的標準化試験活動であり ISO とリエゾンを締結している VAMAS との強い連携のもとに実施した。

本研究を効率的に推進するため、国内外において先進材料として認識され、その実用化のための特性評価法の標準化が強く求められ、かつ、国内のポテンシャルが高い、セラミックス、高分子材料、生体適合性耐摩耗性材料、超伝導材料・極低温構造材料、強度特性、表面・薄膜、データベースの 7 つの研究分野をサブテーマとして設定している。

各サブテーマの標準化に向けての手法・成果を相互に連携することにより、これら先進材料の特性等の試験評価法を、VAMAS における国際ラウンドロビンテストの実施を通じて、国際的な立場から共同研究を推進しながら開発・確立し、JIS 規格や ISO 規格などとして標準化を目指すことを目標とする研究を行い、実用先進材料の統合的な知的基盤整備を推進した。

### (1) 総評

本研究の成果として、成果が ISO・IEC・JIS などの制定に積極的にとりあげられ、規格として採用されたものは ISO で 8 件、IEC で 5 件、JIS で 3 件である。この他審議中のものを含めると合計 20 件の提案を行っている。日進月歩のはげしい先進材料において、至急確立が求められている規格の制定に研究成果は十分貢献している。研究目標は全体的に控え目な感があるが、研究成果の科学的技術的価値は概ね高く、今後日本の世界戦略に重要な役割を果たすと考える。情報発信(論文発表、講演、特許)については、個別テーマごとに差があるものの、全体としては十分である。また、中間評価で要請された産業界とのニーズ接近や評価法の定量化なども十分反映された。従って、総合的に非常に優れた研究であったと評価される。

本研究課題は、国際的公約要素が強く、また、国際的標準を日本から発信していくために必要性が高い研究である。今後、国・民間資金の導入も含め、研究体制を強め、継続が望まれる。

< 総合評価 : a >

### (2) 各テーマにおける評価結果

#### セラミックス

セラミックスの機械的特性評価の研究では、セラミックス複合材料の圧縮強さ評価測定法の開発、多孔体セラミックスの破壊エネルギー評価測定法の開発、および標準的測定評価規格の提案を行っている。また、電気的特性に関する研究では、圧電セラミックスおよび単結晶における圧電ひずみ特性評価方法を確立し、さらに本方法による国際ラウンドロビン試験を TWA 24 (電子セラミックス) に提案しているなど、当初の目標以上の成果があがっていると認め

られる。

#### 高分子材料

多相系高分子のナノ物性評価としてナノトライボロジーの可能性を示して新しい評価技術を提案した。また、機械的継ぎ手における破壊過程を評価できるプログラムの開発などの研究成果を得ている。さらに、個々の研究成果の多くが、国内外にて多数の論文発表が行われ、知的整備基盤整備へ大きく寄与していることが認められる。

#### 生体適合性耐摩耗性材料

本研究にて開発した倒立培養法が、生体中に発生した微粒子の生体適合性の評価法に有効であることを示したほか、取得した各種セラミックス材料や複合材料の摩擦・磨耗の基礎データは今後の標準化に向けて大きく寄与されると思われるが、磨耗特性評価法の開発および標準化の目標に関しては、各種材料と複合材料の評価がなされ、生体下での特有の特性が確かめられた。成果国際標準化に向けて一層のラウンドロビン試験の実施が要請される。

#### 超伝導材料・極低温構造材料

超伝導材料では、室温曲げ歪効果測定法、表面抵抗試験法、保磁力測定法および室温引張り試験法の国際ラウンドロビン試験を実施し、推奨試験法を作成してIEC・JISの標準規格に11件提案するなど、科学的価値の高い研究成果が多数得られている。

超低温構造材料では、極低温強磁場中試験、極低温新破壊靱性試験法およびガラス繊維強化樹脂材料のせん断試験の国際ラウンドロビン試験を実施して、各試験方法の有用性を立証し、TECHNICAL TRENDS ASSESSMENT文書に取り纏めたほか、液体ヘリウム中の引張り試験法をISOに提案するなど、目標を十分に達成している。

#### 強度特性

高温脆性材料では、多軸応力下での高温破壊試験・評価法の標準化の基盤となるデータ・知見を構築した。連続繊維複合材料では、室温から高温での界面力学特性評価法を開発し、疲労負荷中に複合材料内部の界面で生じるマイクロ破壊損傷の定量評価・解析する手法を提案した。以上より、目標は概ね達成されている。

#### 表面・薄膜

表面化学分析では、従来は不可能であった試料損傷を起こす正確な臨界ドーズ量を決定する電子線損傷評価技術を開発したほか、X線損傷評価技術の開発を行い、ISO等の規格に10件提案し、国際標準化の進展に大きく寄与していると認められる。

膜/基盤界面の付着性評価では、引張試験で付着性の良否を明確に検出することに成功し、また、極値統計解析との併用により、界面の剥離強度を半定量的に評価する方法を開発したなど、目標は概ね達成されている。

#### データベース

各種新材料の材料データベースを包括する汎用プラットフォームとなる基本的なデータベースシステムを開発した。インターフェイスの導入により、今後、材料特性データの相互利用及び材料データベース構築、整備のための標準的なガイドとして、期待できる。

#### (3)評価結果

総合評価	目標達成度	目標設定	研究成果			研究体制		中間評価反映	固有項目	
			科学価値	科学的波及効果	情報発信	指導性	連携・整合性		成果寄与	支援体制
	a	a	b	a	a	b	b	a	a	a