

(2) 研究テーマの推移

本事業のフェーズⅠ（平成15～17年度）では、Ⅰ高機能微粒子材料生成過程の研究開発、Ⅱ微粒子材料分散輸送制御技術の研究開発、Ⅲ微粒子計測・観測技術の研究開発の3つの大テーマの下に、「高機能性微粒子粉体の液相中での調製」、「液相利用による微粒子生成過程の基礎研究」、「微粒子集積化技術の基盤研究」、「粉体シミュレーションによる超精細電子写真技術の開発」、「微粒子材料パターンニング・構造化層形成技術の確立」、「微粒子のその場観測技術の研究開発」、「微粒子の精密状態分析」、「SERSとAFMを利用した微粒子表面状態計測技術の研究開発」の8つの中テーマ、67の小テーマで研究開発を進めた。

その結果、フェーズⅠ終了時には、特許出願34件、実用化したもの3件、実用化実施予定2件、商品化1などの成果を挙げることができ、学術論文101件、口頭発表226件と数値的には満足できるものであった。

しかし、この段階で67の小テーマの中には、研究が不活発なもの、第Ⅱフェーズに向けて実用化の可能性が低いと思われるテーマがあり、テーマの見直しの必要があった。

また、同時に実施された中間評価では、次の指摘がなされた。

- 参加企業をネットワーク化した事業推進体制が構築され順調に整備が進んでいる。
- シーズとなる基盤技術が徐々に蓄積され、特許・論文等の目に見える成果も順調に得られており、実用化が期待される。
- 60を超える小テーマがあるのは過大であるため、フェーズⅡでは具体的応用を見据えてテーマを絞り込み、研究開発を進めることが望まれる。
- テーマ3で開発された計測技術、分析装置をテーマ1及びテーマ2における微粒子の精密状態分析等に活用し、テーマ間の連携を推進していくことが期待される。

そこで、中間評価の指摘を踏まえて「フェーズⅡに向けての実用化研究の推進と地域産業振興に対する微粒子技術の積極的活用」の観点から、大規模なテーマの見直しと再編成を行った。その概要は次のとおりである。

① 研究テーマの見直し

ア) これまでの大テーマ1、2と大テーマ3の有機的連携を図るために3つの大テーマを2つに統合した。

大テーマ3「微粒子計測・観測技術の研究開発」に属していた小テーマを大テーマ1および2の関連する研究グループに包含させ、互いのニーズ、研究情報や研究成果に関する情報交換を密にして研究の促進を図ることにした。

イ) フェーズⅡにおける研究目標（出口戦略）を見据えて研究を進めるべく、研究目的を反映したテーマ名にし、小テーマの整理と統合を行った。また、小テーマごとに出口の目標を掲げ、小テーマにおける参画機関の役割分担を明確にした。

ウ) 本事業で開発しているシミュレーション技術に疑問を持つ評価があったが、本事業で開発した粒子法シミュレーション技術は世界最速のレベルにあり、電子写真技

術はもちろん、広く今後の微粒子技術の開発に必要不可欠・重要な研究開発であり、継続することとした。

エ) 研究進捗が遅れている「フルカラー粉体塗装システムの開発」、「微粒子の基板への線画方法の確立」および実用化に時間を要する「反応制限場を利用した半導体ナノ粒子の調製」に関する研究を削除した。

オ) 当初計画にはなかった地域産業振興に貢献できる微粒子技術をテーマとして設定し、地場産業振興に対して有効な微粒子技術を積極的に開発する。

② 研究テーマの再編

これまでの大テーマ3「微粒子計測・観測技術の研究開発」を、微粒子の生成技術に関わる大テーマ1と大テーマ2に集約し、さらに微粒子技術によるIT関連以外の地域産業振興を目的とする研究開発課題を追加した。また、課題名が研究開発目的や研究内容を十分に反映し、分かりやすくするために、一部の大テーマ、中テーマや小テーマの課題名を変更した。

大テーマ1 「高機能微粒子生成技術の開発」

この研究課題で進めるべき研究は、新規機能を有する微粒子の合成技術、生成粒子一個、一個が希望の特性を有するように精密に制御できる合成技術と微粒子個々の特性を計測・評価する技術である。そこで、これらに関する研究開発課題を大テーマ1としてまとめた。

◎中テーマ 1-1 「液相高機能微粒子合成技術の開発」は、関連する研究課題を3つの小テーマに再編した。小テーマ毎にグループ化することにより研究情報の交換を活発にして、研究を促進することを狙った。とくに電磁気デバイスの開発、AIN系粒子による高熱伝導基板ならびに集積回路ペースト用金属ナノ粒子などは、フェーズIIの早い時期に実用化が期待でき、研究の促進を図った。

◎中テーマ 1-2 「微粒子形態制御ならびに多機能複合微粒子調製技術の開発」は、既存粒子の精密な形態制御、あるいは化学組成の複合化により新規機能の創出を目指すものであり、それに関連する課題をまとめた。現在、微粒子の生成技術は進歩しているが、生成粒子の特性制御が難しく、微粒子技術における今後の重要な課題である。白金の形態制御や複合化による燃料電池材料は大きな可能性をもち、実用化を目指した。

◎中テーマ 1-3 「微粒子計測技術の開発」は、旧計画書の大テーマ3の一部であるが、前述の理由により大テーマ1に統合した。粒子の大きさの正確な計測、微粒子の化学状態の計測と微粒子表面を利用する微量成分計測法の開発をまとめた。

X線を利用する化学状態計測法の開発は、本事業の一つの特徴であり、大テーマ1に統合して一層の研究促進を図った。

大テーマ2 「微粒子プロセッシング・ハンドリング技術の開発」

微粒子が有する特徴を利用した新しいIT新材料プロセスにおけるプロセッシング・ハンドリング技術を開発する。特に微粒子材料の創製に重要である微粒子の分散輸送技術、材料新機能を創生する粒子配列と構造化技術に加えて、微粒子材料開発ならび

に材料プロセッシング・ハンドリングの設計に不可欠な、粒子シミュレーション技術の開発を強力に推進した。

◎中テーマ 2-1 「微粒子集積・配列化技術の開発」は、特徴的な性質を持つ微粒子を密に配列させて新しい機能を創出させようとするもので、実用化研究としては課題があるが、今後の微粒子材料の創製に必要不可欠な技術であり研究を継続した。

◎中テーマ 2-2 「超微細電子写真画像形成技術の開発」は、旧大テーマ3にあった粉体トナーの特性計測に関する研究も統合し、電子写真技術に関する課題をこの中テーマにまとめた。

◎中テーマ 2-3 「微粒子材料構造化技術の開発」では、複合材料である電子セラミックスの設計と電子材料用複合高分子材料に関する研究をまとめた。電子セラミックスが所定の特性を発揮するセラミックス材料の微構造設計とその微構造を作成するプロセッシングの設計は、本事業の得意とするところであり、圧電セラミックスに続いて磁性ならびに導電性セラミックスの設計を試みた。

③ 地域産業振興のための地域微粒子利用技術の開発

本事業が有する微粒子技術は、IT関連以外にも京都地域の地場産業の振興に大きな貢献が可能であり、期待されている。そこで、これらのテーマを積極的に推進する目的で、大テーマ1、2に次の4つのテーマを配置した。

◎「高性能環境触媒用複合粒子の開発」は、京都地域の環境に関する高い意識を反映して環境関連の産業振興を狙う課題である。際立った特徴を持つバイオディーゼル油の生産用触媒の開発ならびに汚水処理用触媒の開発に成功しており、その実用化研究を行った。

◎「抹茶ならびに抹茶応用製品開発における微粒子調製・計測技術」では、京都の代表産物である抹茶の新製法の開発に成功し、実用化研究ならびに抹茶の成分分析に基づく製品開発を行った。

◎「鱗片状ナノ複合粒子プロセッシング技術と用途開発」は、京都の伝統産業である金糸・銀糸の技術に基づいたものである。ナノオーダーの厚さを持ち、化学成分がサンドイッチ構造に積層した微粒子が作り出された。この粒子を電池材料として用途開発を進め、低コスト製法を追求した。

◎「高熱伝導砥石用複合微粒子材料の開発」は京都の伝統産業である砥石の技術に基づいたものである。京都は古くから天然砥石の産地であり、近年は精密加工用砥石に関する世界的技術を誇っている。そこにおける熱伝導性と脱粒問題を、微粒子の複合技術を利用して解決した。

これらのテーマの見直しと再編により、平成18年度から始まったフェーズⅡでは、大テーマ2件、中テーマ6件、小テーマ15件の研究テーマに変更した。