

産学共創基礎基盤研究プログラム  
技術テーマ「革新的構造用金属材料創製を目指した  
ヘテロ構造制御に基づく新指導原理の構築」  
技術テーマ事後評価報告書

総合評価 S

## 1. 総合所見

本技術テーマは、「ヘテロ構造制御」という特定の材料に依存しない技術開発であり、採択された多くの研究課題において新しい要素技術が確立されており、今後の産業界との連携による発展が期待される。従来の材料開発とは異なる「ヘテロ構造の評価と制御方法」を発展させることで、産業競争力の強化を一層進めることができると思われる。

産業競争力強化の根源は当該分野の人材養成である。本技術テーマにおける各種産学共創の場等において、PO・アドバイザーによる「研究者第一」を基本方針とする卓越した運営により、若手・中堅研究者のみでなく大学院生の著しい成長が見られる。

本プログラムでは、所属機関や専門が異なる複数の研究者がチームを組み、産業界の要請を取り入れながら研究を進めるという新しい研究手法・体制を生み出した。また、本技術テーマでは、異なる年齢・立場（シニア、中堅、若手、大学院生）と複数の研究グループによる共同研究が定着したことが特筆される。さらに、産学を問わず、鉄鋼、アルミニウム、チタンの異なる構造材料の研究者間に横の繋がりを生み出した。その波及効果として、近年開始された構造材料に関する各種国家プロジェクトに類似の研究スタイルが取り入れられていることが挙げられ、本技術テーマはその先導的役割を果たしたと言える。

以上のように、本技術テーマは我が国の構造用金属材料の研究開発の活性化・発展に大きな貢献をしたと判断され、総合評価はSとする。

## 2. 技術テーマのねらい（目標）と課題の選考

### 2.1. 技術テーマのねらい（目標）と課題選考方針

製造業の国際競争力強化を目指して革新的な構造用金属材料創製のための新たな学術的・技術的な指導原理の構築が可能な基礎基盤研究を推進する本技術テーマは、我が国に必要不可欠なものであり、妥当かつ正当なものであった。

「ヘテロ構造制御」の定義はやや曖昧であるものの、結果として多様性・意外性に富んだ多数の斬新な研究課題の応募をもたらすこととなり、優秀な研究者を結集させる好ましい形になったと思われる。

### 2.2. 採択課題の構成、追加採択

研究課題の選考においては、応募を期待する研究分野や手法、年齢層等が公募要領に詳細に明示された。2回目以降の選考では、追加採択したい研究課題

の方向性がキーワードを変更しながら示された。毎回の応募件数が多いことから明らかなように、公募と選考の方針は応募者にとっても公平・明確であったと思われる。採択された研究課題は、主に4つの要素技術（設計・製造、構造・組織、環境・水素、解析・計算）にほぼ満遍なく分類され、バランスの取れた選考が行われたと評価できる。加えて、不採択課題に対しては研究計画の改善点を指摘している。その結果、再応募により採択につながった例がある等、透明性の高い選考が行われたと評価できる。

### 2.3. アドバイザーの構成

アドバイザーは、産業界と学术界から力量と人望を持ち合わせた錚々たる実力者が選ばれており、鉄鋼・非鉄金属や力学特性・計算科学・溶接接合等をカバーする形となっている。本技術テーマのさらなる発展性・継続性を期待する観点からは、もう少し若手人材も加えると良かったのかもしれないが、実際にはPOがアドバイザーを任せられる若手を探すことも難しかったと考えられる。今後は、本テーマのような長期に渡るプログラムを実施する場合には、若手人材の参加が可能となるようなプログラム設計やPO支援を、JSTにおいて検討することを期待したい。

## 3. 技術テーマのマネジメント

### 3.1. POのテーマ運営方針

産学共創の実現のために、採択された個々の研究課題に対して産業界のアドバイザーを担当アドバイザーとして配置している。この制度により、研究の開始時から産業界の視点に基づくアドバイスだけでなく研究用試料の提供等、産学間の対話が促進され、研究が加速したと判断される。

### 3.2. 産学共創の場の運営と活用

産学共創の場を通じて、産業界研究者の声が各研究課題の研究進展に反映され、大学等の研究機関と産業界の研究者ネットワークが構築され、研究の進展を大きく促進したと評価できる。PO・アドバイザーによるサイトビジットや宿泊討論形式の材料別共創の場では、若手研究者・技術者や大学院生に強い刺激を与え、研究意欲の向上をもたらす効果があった。一方、非公開で開催する産学共創の場では、研究課題間および異材料分野間での共通理解・連携が深まったようである。4回の公開シンポジウムや学会誌特集号発行等によって本技術テーマの成果が公表され、ヘテロ構造制御の一般への啓発が進められた。

### 3.3. 技術テーマの進捗状況の把握

上記の活動を通じて、個々の研究課題の研究進捗状況が常に把握できるように運営された。研究開始から2年度終了時に中間評価が行われ、研究計画のマイルストーンどおりに進行しているかを評価し、それ以降の年度の研究の継続・中止の判断を行っている。中止あるいは短縮と判断された研究課題に関しては、いずれも公正かつ妥当な結果と考えられ、その後の支援も継続して行われている。

技術テーマ中間評価の指摘事項に対しては、若手研究者養成等の点で真摯に適切な対応がとられているが、その中で「個別研究課題に詳しい外部委員によるより厳正な評価の導入」の指摘事項に対しては、JSTの制度上困難と結論され見送りになったのが残念である。

#### 3.4. 研究費の配分

各研究課題の研究費はほぼ申請額どおりに配分され、予算の執行や特許申請等への対応を含めたきめ細やかなマネジメントにより、各研究者自身が高い意識を持って研究に取り組んだことが報告書から読み取れる。これらは「研究者が快適に研究活動に集中できるようサポートする」というPOの基本方針の賜物と考えられ高く評価する。

### 4. 技術テーマとしての産業競争力強化につながる技術の確立状況

#### 4.1. 技術テーマの設定目標に対する達成状況

本技術テーマは基盤的研究という点で産業界ではなかなか取り組めない領域からの研究の成果が得られており、非常に意義があったと思われる。構造材料の分野では、一般に研究成果が実用化されるまでには長い期間が必要である。研究遂行の過程で、新たに企業との共同研究がスタートしたチームが多く、今回の成果が応用研究として産業界が活用できるものになるまでの継続的研究開発の進展に期待する。

#### 4.2. 産業力強化につながる技術の確立

繰り返しになるが、産業競争力強化の第一は「人材養成」である。大学・国研の多くの若手・中堅研究者に加えて大学院生が本技術テーマに参画し成長した様子がわかり大きな成果と考える。一方で、産学共創の場の感想等から推察すると、産業界若手とのつながりは十分とは言えない感があり、構造材料に関する研究討論が産学で継続的に行えるようなコミュニティの今後の形成が望まれる。最新の分析技術に長けた若手研究者に、従来の材料技術に潜む課題を抽出できる能力を身に着けてもらうことが我が国の産業競争力につながるものと思われる。

#### 4.3. 最終目標達成の状況等

本技術テーマは構造材料研究があまり注目されていなかった時点で開始され、その後、各種大型プロジェクトが次々と始まっている。それらのプロジェクトでは、前述した運営形態が取り込まれており、本技術テーマは、我が国の構造材料研究活性化の先駆的役割を果たしたと言える。

### 5. その他

本技術テーマで啓発の進んだ、「異なる業種、学協会を超えた共通する技術的課題に対する研究開発の効果的な取り組み方」を今後も一段と発展させることが肝要である。異なる専門分野の研究者が連携・協力する、実験と計算科学

的アプローチを融合した研究手法は不可欠で、このようなプロジェクトの実施によって我が国の社会の根幹を支える構造材料の研究が今後も継続されることを期待する。最後に、POによりまとめられた7項目の「今後のプロジェクトの運営方法に関する提言」には多大な苦心と努力が集約されており、きわめて有用であり、今後の新たなプログラム運営に際して着実に引き継がれることを希望する。

以上