

## 事後評価報告書

評価委員会開催日：平成18年8月4日

評価委員：（敬称略、順不同）

鈴木俊夫 東京大学大学院工学系研究科 教授 （主査）

小林聖一 JALエンジンテクノロジー（株）システム技術グループ マネージャー

水流 徹 東京工業大学大学院理工学研究科 教授

吉葉正行 首都大学東京大学院理工学研究科 教授

記入年月日：平成18年11月15日

課題名	非鉄金属系構造材料の研究
研究責任者名及び所属・役職	平野 敏幸 材料研究所高比強度材料グループ ディレクター（現在：燃料電池センター 燃料改質グループリーダー）
【実施期間、使用研究費、参加人数】	実施期間：平成16年度～平成17年度 使用研究費（期間合計）：運営費交付金：214百万円、外部資金：53百万円 参加人数：（平成17年度）31人（専任：11人、併任：6人、ポスドク：4人、外来：6人、技術補助：2人、事務補助：2人）
【研究全体の目的、目標、概要】	<p>研究目的及び具体的な研究目標：</p> <p>非鉄金属系材料は航空機、自動車、化学反応装置等の構造材料、機能材料として重要な素材であり、優れた特性をもつ新材料の開発が望まれている。</p> <p>本研究は、平成18年度から始まる第2期中期計画の足がかりを築く準備段階として設定した。これまで当機構において進めてきた研究のうち、萌芽的研究成果をあげている研究課題を選び、平成16、17年度の2年間でプロジェクト研究として提案するための問題を解決する。有望な課題について平成18年度から始まる第2期中期計画として提案、実行する。最終目標は実用化への道を確認することである。</p> <p>取り上げる研究課題は、以下の7サブテーマの軽量構造材料4種（チタン合金、アルミ合金、マグネシウム合金、複合材料）と精密機器材料3種（金属間化合物、超高温固溶強化合金、酸化物セラミックス）である。</p> <p>研究計画概要：</p> <p>軽量構造材料4種（チタン合金、アルミ合金、マグネシウム合金、複合材料）と精密機器材料3種（金属間化合物、超高温固溶強化合金、酸化物セラミックス）について、構造材料、機能材料としての特性向上を図る。合金組成・微細組織の最適化、機器、部品への成形加工技術の開発、機能付与などにより、各材料の重要な目標、課題を解決する方法を見出す。本研究では、第2期中期計画として提案できる基盤を築く。</p>
【全研究期間の成果等（研究全体）】	<p>研究成果（アウトプット）、成果から生み出された効果・効用（アウトカム）、波及効果（インパクト）：</p> <p>各サブテーマは、次のように、科学的に意義のある成果を得た。このうち1つのサブテーマは平成16年度終了時点でプロジェクトとして独立し、残りのサブテーマのうち5つは終了後、第2期中期計画として実行することになった。</p> <p>チタン合金では高温特性に優れたO相基合金であるTi-22Al-12.5Nb-2Cr-2W、Ti-22Al-11Nb-1Fe-2Moを、ポーラスチタン合金Ti-(Ta, Nb, Mo)-Cu-Ni-Sn合金を見いだした。アルミ合金では、2000系および7000系展伸Al合金の引張り特性を統一的に予測できる回帰式を得、また鋳造合金に関しても同等の予測式を得て、企業にて実用化した。マグネシウム合金では、超塑性を示す熱的に安定な微細粒組織および強度と延性のバランスに優れた組織の合金系の設計・開発指針を確立した。複合材料では、多機能性ポーラスアルミ基複合材料を開発し、副産物として、室温で水から多量の水素を生成する機能があることを見出した。金属間化合物では、Ni<sub>3</sub>Al冷間圧延箔の触媒活性発現機構を明らかにした。またNi<sub>3</sub>Al箔の延</p>

	<p>性改善法を見出し、水素製造用マイクロリアクターへの応用の可能性を示した。超高温固溶強化合金では、Ir合金の固溶強化元素とその強化機構を明らかにし、高強度合金系および展伸合金系の開発指針を確立した。酸化物セラミックスでは、加工治具、潤滑を組み合わせた手法の考案により、低温かつ高速の下で、強加工と複雑形状への成形加工技術を確立した。</p> <p>論文：19.7件*、プロシーディングス：11.95件*、解説・総説：3.75件*、招待講演数：9.9件*（*：研究の寄与率を考慮した平成16-17年の値）  特許：出願6件、登録0件、実施許諾0件</p>
【評価項目】	コメントおよび評価点
マネジメント 実施体制 (サブテーマ間関係、外部との共同研究の有効性)	<p>コメント：  多様な7材料を対象としているだけに、総花的であり、サブテーマ間の関連性・連携・相乗効果が見られない。いろいろなことがバラバラにやられており、実用化に近いものから、基礎的なものまである。これらを中期計画推進プログラムとしてやる意義はどうか。どこのフェーズに力点を置いているか見えない。例えば、「軽量構造材料」と「機能性を持つ構造材料」の2つに分けて実施した方がよかったのではないか。ただし、これは必ずしも研究責任者の責任ではないと考える。一方、設備面などでは一定の連携努力は見られる。個々の研究成果は評価すべきものが多く、先導的研究と位置づけるべきかも知れない。</p>
<p>*評価点（10点満点）：5  評価基準 9点：研究の効率向上に明確に寄与している  7点：よく考えられている 5点：平均的な体制  3点：もう少し考慮の余地があった 1点：プロジェクト遂行の支障となった</p>	
アウトプット (論文、特許等の直接の成果。費用対効果を考慮)	<p>コメント：  個々のサブテーマについては、一定水準のすぐれた成果を得ているが、全体として費用対効果で見ると、可もなく不可もない。ただサブテーマ2では論文が出ていない。論文・特許にしにくいものは形にこだわらず、積極的に公開資料とし、評価対象とすべきである。なお、発表リストの、Materials Science Forumなどは研究者によって論文として、あるいはプロシーディングスとして登録されている。基準を明確化したほうがよい。</p>
<p>*評価点（10点満点）：7  評価基準 9点：質・量共に平均的プロジェクトの水準を大きく上回っている  7点：平均的水準より優れる 5点：平均的水準  3点：少ない 1点：問題がある</p>	
目標の達成度 その他アウトカム、波及効果	<p>コメント：  サブテーマ4、6など目標が不明確なものがあり、一部達成度の評価が困難なものもあるが、サブテーマのいくつかで、今後の進展が大いに期待できる成果が得られている。概して2年間の研究としては相応の達成度と評価できる。基礎研究としては次プロジェクトにつながる方向性は見出しており、目標が第2期中期計画でのプロジェクトの課題抽出のためであるならば了解できる。今後各プロジェクトでどのように花を咲かせるかを注視する必要がある。アルミニウムは、現在半分はコンポジットだが、合金のニーズがあるのかどうか検討が必要である。</p>
<p>*評価点（10点満点）：7  評価基準 9点：一つの分野を形成した  7点：目標は十分達成され、当該分野に影響を与えた 5点：目標はなんとか達成された  3点：目標の部分的な達成 1点：目標達成にはほど遠い</p>	

<p>総合評価</p> <p>研究全体に対する総合的な所見を記入。 また上記設定評価項目に含まれないその他の評価ポイントがあれば追加してコメント。</p>	<p>コメント：</p> <p>個々のサブテーマでは今後の進展が大いに期待できる成果が得られており、まずまず優れたプロジェクトであった。しかし、サブテーマが7つに分かれているので、プロジェクト全体としてのバランスの悪い感じは否めない。プロジェクトというよりは、シーズ研究の寄せ集めに近い。サブテーマの組み方によっては、サブテーマ間のより有効な連携体制が取れたのではないかと惜しまれる。このような状況では全体的なコメントは難しいが、まず、実用化を目指したサブテーマに関しては、企業等の研究スタッフをメンバーに組み込んだフォーメーションが必要であろう。また、高強度耐熱チタン合金の開発で比較的安価な合金元素を用いたことは、今後の実用化を見据えた場合コストセーブが期待でき、評価できる場所である。本研究が、ある目的を達成するために構成されたプロジェクトでは無く、単なるシーズ研究であるならば、より高い評価ができる場所であるが、ただその場合でも、すべてのサブテーマが第2期中期計画でのプロジェクトに入っており、レベルの低いものまで育てる方針なのか疑問がある。</p>						
<p>* 総合評価点（10点満点）：6</p> <p>評価基準</p> <table border="0"> <tr> <td>9点：すべての点において模範的に優れている</td> <td>5点：平均的</td> </tr> <tr> <td>7点：総合的に優れている</td> <td>3点：期待されたほどではなかった</td> </tr> <tr> <td>3点：期待されたほどではなかった</td> <td>1点：税金の無駄遣いである</td> </tr> </table>		9点：すべての点において模範的に優れている	5点：平均的	7点：総合的に優れている	3点：期待されたほどではなかった	3点：期待されたほどではなかった	1点：税金の無駄遣いである
9点：すべての点において模範的に優れている	5点：平均的						
7点：総合的に優れている	3点：期待されたほどではなかった						
3点：期待されたほどではなかった	1点：税金の無駄遣いである						

なお評価点は、公表時一般にもわかり易いように、以下のようにS, A, B, Cを併記します。

- 9、10 S
- 8 A+
- 6、7 A
- 5 A-
- 3、4 B
- 0～2 C

評価点まとめ

マネジメント実施体制 (内外連携)	アウトプット	目標達成度、アウトカム 波及効果	総合評価
A-	A	A	A