

第3期中期目標期間 研究開発評価報告書



平成27年5月



国立研究開発法人

産業技術総合研究所 評価部

はじめに

本報告書では、独立行政法人 産業技術総合研究所*（産総研）の第3期中期目標期間（平成22年度～平成26年度）において、評価部が事務局を務めて実施した研究開発評価について取りまとめた。

第1章では、各年度に実施した研究ユニット評価について、評価システムと評価の実施方法を紹介した後、評価結果の概要を取りまとめ、評価項目ごとの代表的な評価コメントを例示した。各研究開発課題については、第3期中期目標の大分類（別表1 I グリーン・イノベーションを実現するための研究開発の推進、II ライフ・イノベーションを実現するための研究開発の推進、III 他国の追従を許さない先端的技術開発の推進、IV イノベーションの実現を支える計測技術の開発、評価基盤の整備、別表2 地質の調査、別表3 計量の標準）ごとに整理し、評点による評価結果をまとめた。また、各大分類で高い評価を得た成果についてのコメントを示した。

第2章では、平成26年度に実施した第3期中期目標の達成状況評価について、評価方法の概要を紹介した後、大分類ごとの評価結果を取りまとめた。合わせて、高い評価を得た研究開発課題と評価委員による評価コメントを示した。

第3章では、第1章と第2章を総合して第3期中期目標期間の評価結果全体について俯瞰した。また、経済産業省独立行政法人評価委員会による、各大分類の評価結果を示し、第2章で報告した第3期中期目標達成状況評価との比較を行った。

第4章では、第3期中期目標期間における評価システムの変更点を紹介し、変更による結果とフォローアップについて示した。

平成27年5月
国立研究開発法人 産業技術総合研究所 評価部

* 独立行政法人 産業技術総合研究所は、平成27年4月1日に国立研究開発法人 産業技術総合研究所に改組された。

目次

はじめに

第1章 第3期中期目標期間の研究ユニット評価	1
1.1 研究ユニット評価の概要	1
1.1.1 評価システム	1
1.1.2 研究ユニット評価の実施方法	3
1.1.3 評価の項目と内容	3
1.1.4 評価コメントと評点	5
1.1.5 評価結果の取扱いと活用	6
1.2 研究ユニット評価の評価結果の全体概要	8
1.2.1 評価項目ごとの評価コメントの代表的内容とその推移	8
1.2.2 評点等の推移	16
1.3 第3期中期目標の大分類等ごとの評価結果の概要	18
1.3.1 中期目標の大分類等の区分と「ユニット戦略課題」との関係	18
1.3.2 中期目標の大分類等ごとの「ユニット戦略課題」の評点の頻度分布	19
1.3.3 中期目標の大分類等ごとの主な成果	22
第2章 第3期中期目標の達成状況の評価	32
2.1 第3期中期目標の達成状況の評価の概要	32
2.1.1 第3期中期目標の達成状況の評価の実施方法	32
2.2 第3期中期目標の達成状況の評価結果	33
2.2.1 第3期中期目標の達成状況の評価結果の概要	33
2.2.2 第3期中期目標の大分類等ごとの評点の頻度分布	34
2.2.3 評価の高い事例	36
第3章 第3期中期目標期間の評価結果のまとめ	47
3.1 研究ユニット評価及び第3期中期目標達成状況評価の結果のまとめ	47
3.1.1 「Ⅰ グリーン・イノベーションを実現するための研究開発の推進」	47
3.1.2 「Ⅱ ライフ・イノベーションを実現するための研究開発の推進」	50
3.1.3 「Ⅲ 他国の追従を許さない先端的技術開発の推進」	52
3.1.4 「別表2 地質の調査」	53
3.1.5 「別表3 計量の標準」及び「Ⅳ イノベーションの実現を支える計測 技術の開発、評価基盤の整備」	54
3.2 独立行政法人評価委員会産業技術総合研究所部会の評価結果との比較	55
第4章 第3期中期目標期間における評価システムの変更	58
4.1 評価システムの変更内容	58
4.2 変更の結果とフォローアップ	60
4.3 その他の特記事項	61

おわりに

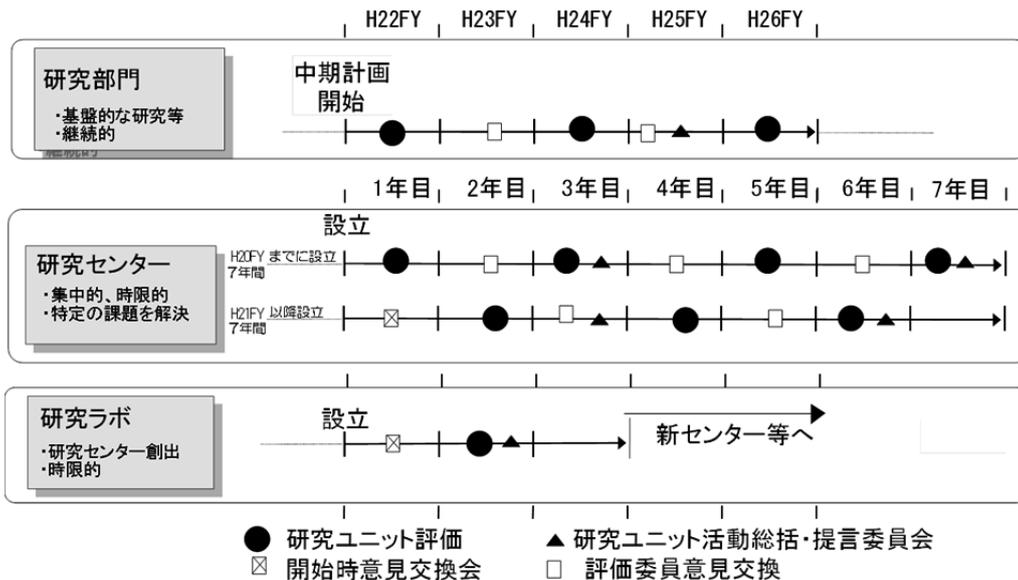


図1. 1. 2 研究ユニット評価の実施スケジュール

(補足)

開始時意見交換会、評価委員意見交換、研究ユニット活動総括・提言委員会等

・ 開始時意見交換会

ミッションや研究開発計画等について、評価委員の理解を助け、助言を受けることを趣旨として、新設の研究センター及び研究ラボの発足の1年以内に実施した。

対象研究ユニットは、①研究ユニットのミッション（設立の趣旨等）、②研究開発の全体計画の概要、③個別の研究開発の計画、④外部との連携の構想、⑤研究ユニットの体制、を含むプレゼンテーションを行う。その質疑応答等を行い、評価委員は文書によるコメントを提出するが、評点はつけない。

・ 評価委員意見交換

評価委員が評価対象の把握・理解を深めることを目的として、研究ユニットが主体となって、研究ユニット評価委員会を開催しない年度に実施した。

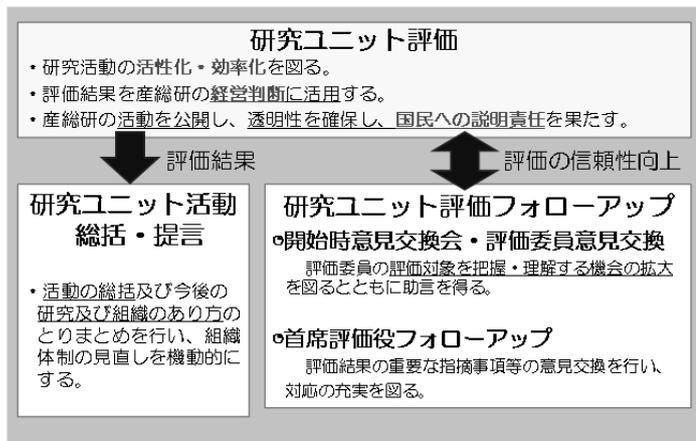
研究ユニットは、①研究現場見学会、パネル展示・説明会、意見交換会、②オープンラボ・ユニット主催シンポジウム等の機会における意見交換、③個別訪問による意見交換、の形式から選択して実施した。

・ 首席評価役フォローアップ

評価委員会が開催された翌年度に、評価結果の主要な内容について、当該研究ユニットと首席評価役を始めとする評価部との意見交換を行い、対応の充実を図る。

・ 研究ユニット活動総括・提言委員会

研究ユニット評価の結果を踏まえて、活動の総括及び今後の研究及び組織のあり方の提言を行う。評価部長を委員長とし、産総研の役職員を委員とする委員会である。



1. 1. 2 研究ユニット評価の実施方法

(1) 評価委員の構成

研究ユニット評価委員会は外部評価委員と内部評価委員とで構成する。

外部評価委員は、当該研究分野に対する俯瞰的視点を有していることに加えて、当該研究ユニットのユニット戦略課題に対して、高い見識を有し、①技術・学術的な視点、②産業化の経営的な視点、③社会的な視点からの評価が可能な委員構成とする。人数は研究ユニットごとに4～7名程度である。第3期から、外部評価の一層の強化を図るため人数を増員するとともに、産業化の経営的視点及び社会的視点の評価委員の割合を6割程度以上にしている。

内部評価委員は2名で、首席評価役が担当した。

なお、後述のように、外部評価委員と内部評価委員では、評点評価を行う評価項目が異なる。

(2) 評価の対象期間

評価の対象期間は、原則として当該委員会の開催年度及びその前年度の2年間であり、実績のデータ（特許、論文等）については開催年度の9月30日からさかのぼること2年間である。

(3) 評価の方法、提出資料

以下の資料を評価委員会へ提出する。

1) 評価資料

研究ユニットは研究ユニット評価資料作成要領に従って、評価項目に対する資料を研究ユニット評価委員会が開催される1か月前までに、電子ファイルで評価部に提出し、評価部が評価委員会の開催前に評価委員に送付する。

2) プレゼンテーション資料

当日のプレゼンテーションにおいて、評価資料の主要な項目に関する説明を行う際の資料とする。

1. 1. 3 評価の項目と内容

評価項目は、「研究ユニット全体のシナリオ・ロードマップ」、「ユニット戦略課題ごとのロードマップ・アウトプット」、「イノベーション推進への取り組み」、「研究ユニット運営の取り組み」の4項目である。

本評価の基本的な考え方としている、アウトカムの視点からの評価の概念図を図1. 1. 3に示す。

(1) 研究ユニット全体のシナリオ・ロードマップ

研究ユニットの研究開発の計画全体を対象に、中期計画における目標の達成及び中長期的な展開等の妥当性について評価する。本評価項目の評点は内部評価委員が付し、外部評価委員は評価コメントのみを付す。

(主要な評価事項)

- ・ 中期計画における目標とその達成に関する計画・進捗
- ・ 中長期的視点からの研究ユニットの目標（方針）
- ・ 内外との連携及び国内外における優位性・特徴
- ・ 研究ユニット全体の計画におけるユニット戦略課題の相互関係と展開

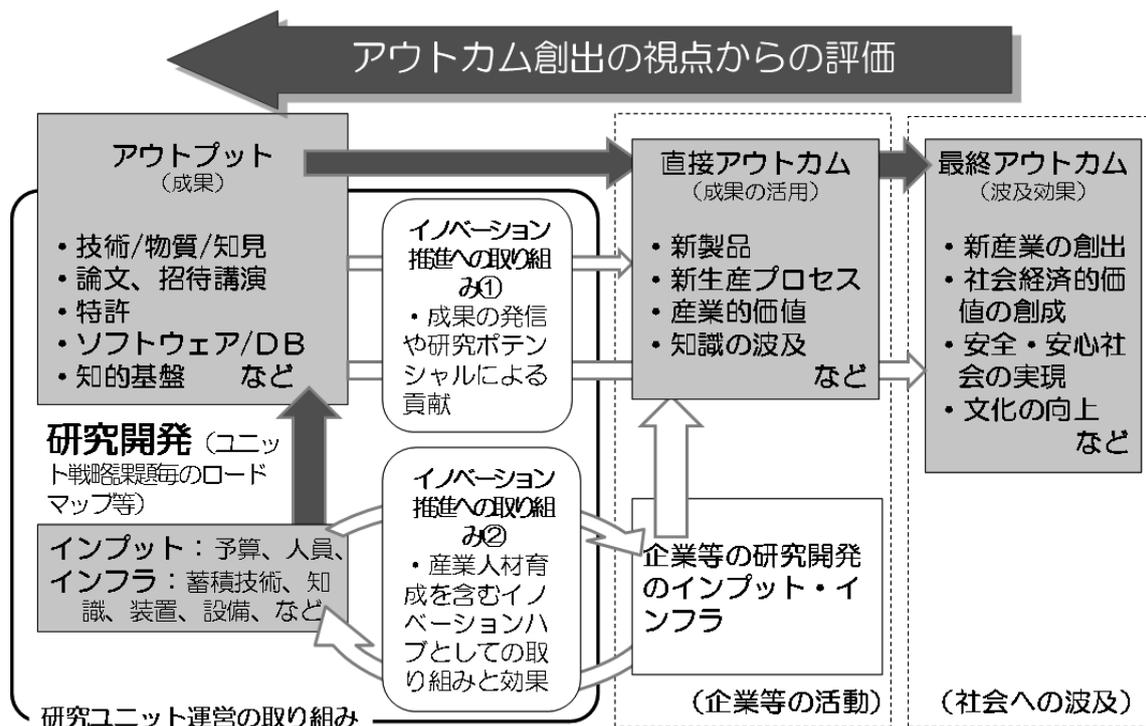


図1. 1. 3 アウトカムの視点からの評価

(2) ユニット戦略課題ごとのロードマップ・アウトプット

研究ユニットにおける研究開発について、研究ユニットあたり1～7つある「ユニット戦略課題」ごとに評価を行う。個々の研究開発に対して、複数の研究開発によって展開される、より全体的な評価を行うという意味で、プログラム評価の面が大きい。ユニット戦略課題ごとに以下の項目について評価する。

1) ロードマップ

中期計画における目標、アウトカムとその実現に向けたロードマップの妥当性等について評価する。

(主要な評価事項)

- ・ アウトカムの的確性
- ・ アウトカムへの道筋 (研究開発の内容や連携等の方策) 及びマイルストーンの妥当性
- ・ 必要な技術要素の把握の妥当性
- ・ 他機関との優位性等の比較 (ベンチマーク) の妥当性

2) アウトプット (成果)

アウトプットのアウトカム実現への寄与とその世界水準を基準とする質の高さ等について評価する。なお、政策ニーズ対応研究や知的基盤研究にあっては、長期的政策推進計画や国の整備計画等との整合性も考慮して評価する。

(主要な評価事項)

- ・ アウトカム実現への寄与
- ・ 世界水準を基準とする質
- ・ これまでのロードマップに示されていない顕著な成果 (過去の研究開発によるアウトカムの実績を含む)

本評価項目の評点は、外部評価委員のみが付し、内部評価委員は評価コメントのみを付す。

(3) イノベーション推進への取り組み

研究開発の成果の発信等による国、社会への貢献や、外部との連携によって研究開発をよりの確あるいは効率的・効果的にする取り組みと効果について評価する。

(主要な評価事項)

- ・ 成果の発信や研究ポテンシャルによる、国、社会、産業界、学界、国際、知的基盤等への貢献の取り組みとその効果
- ・ 産業人材育成を含む、産学官連携、地域連携等のイノベーションハブとしての取り組みとその効果

本評価項目については、外部評価委員と内部評価委員のそれぞれから評点及び評価コメントを得ている。

(4) 研究ユニット運営の取り組み

研究ユニット運営における研究活動の活性化とポテンシャル向上への取り組みとその効果等について評価する。下記の主要な評価事項について、研究ユニット側でアピールする点を取り上げて説明を行い、それに対して評価することとしている。

(主要な評価事項)

- ・ 所内連携や分野融合
- ・ 研究資金の獲得及び効率的活用
- ・ 組織運営や体制の整備
- ・ 内部人材育成
- ・ 挑戦課題の推進

本評価項目の評点は内部評価委員が付し、外部評価委員は評価コメントのみを付す。

なお、評価にあたっては、研究ユニットの種類（研究部門・センター・ラボ）、研究の性格（先端・政策ニーズ対応・知的基盤）及び中期目標期間に対する評価の実施時期の違いも十分に考慮する。

1. 1. 4. 評価コメントと評点

外部評価委員は「ユニット戦略課題ごとのロードマップ・アウトプット」及び「イノベーション推進への取り組み」について、コメントとともに、評点を付す。そのほかの評価項目に対するコメントも可能な限り記す。

内部評価委員は、「研究ユニット全体のシナリオ・ロードマップ」について「ユニット戦略課題ごとのロードマップ・アウトプット」も考慮して評点を付し、コメントを記す。また、「イノベーション推進への取り組み」及び「研究ユニット運営の取り組み」についても評点を付し、コメントを記す。「ユニット戦略課題ごとのロードマップ・アウトプット」については、コメントを記す。(表1. 1. 1のとおり。)

(1) 評価コメント

第1章

評価コメントは、評価の根拠となるコメントのほかに、今後の方向性と助言を記述する。

(2) 評点

評点は、以下を基本とする。

- A（優れている、4点）
- B（概ね適切、3点）
- C（要改善、2点）
- D（不適切、1点）

なお、特記的に優れているものについてはAA（5点）とすることができる。また、それぞれの評点の間を認め、例えばAとBの間の場合、A/Bとする。

(3) 総合評点の算出

表1. 1. 1に記した評点の重み付けにより、研究ユニットごとの総合評点を算出する。ユニット戦略課題については、研究ユニットが設定した課題の重み（1又は2）を乗じて加重平均を取り、ユニット戦略課題の総合点とする。

表1. 1. 1 評価項目と評価及び評点の重み付け

評価項目	外部評価委員		内部評価委員	
	評価	評点重み付け	評価	評点重み付け
研究ユニット全体のシナリオ・ロードマップ	評価コメント		評価コメント 評点（*）	0. 1
ユニット戦略課題ごとのロードマップ・アウトプット	評価コメント 評点	0. 6	評価コメント	
イノベーション推進への取り組み	評価コメント 評点	0. 1	評価コメント 評点	0. 2
研究ユニット運営の取り組み	評価コメント		評価コメント 評点	

* ユニット戦略課題も考慮する

1. 1. 5 評価結果の取扱いと活用

評価委員のコメント、評点は、委員名を匿名化して研究ユニットに回付する。評価委員のコメントに事実誤認があると研究ユニットが指摘し、評価部が必要と認めた場合、その指摘を評価委員に回付する。評価委員はこれを参考にしてコメントあるいは評点を修正することができる。

1) 研究ユニット運営への反映

研究ユニットは、研究活動の活性化、効率化を目的として評価を活用する。また、評価での指摘事項については、研究ユニット評価を実施しない年度に行う評価委員との意見交換や次回の研究ユニット評価委員会で対応状況を報告し、評価の実効性の向上に資する。

2) 産総研経営判断への反映

評価結果は予算ヒアリング等研究資源配分に参考資料として活用するとともに、研究ユニ

ットの組織見直しにかかわる研究ユニット活動総括・提言委員会での審議に基礎資料として活用する。

(補足)

用語（産総研における定義を示す）

1) アウトカム

研究開発の直接の成果（アウトプット）によりもたらされる社会・経済等への効果。成果の科学的又は社会・経済的な価値が実現した状態。

2) アウトカムの視点からの研究ユニット評価

期待されるアウトカムに向けてロードマップ、アウトプット、イノベーション推進への取り組み、及び研究ユニット運営の取り組みが適切であるかどうかを評価する。

3) ユニット戦略課題

研究開発の評価単位を、第2期には「重点課題」としていたが、第3期においては、年度当初の予算配分に対応して設定される「ユニット戦略課題」に変更している。

4) ロードマップ、マイルストーン、ベンチマーク

- ・ ロードマップ：期待されるアウトカム、アウトカム実現のためのマイルストーン、技術要素等を、時間軸とともに具体的に示した研究遂行の計画図又はアウトカム実現につながる構想図。
- ・ マイルストーン：アウトカム実現に至るまでの目標となるステップの目安。
- ・ ベンチマーク：アウトカム実現に至るために、競合する又は連携する世界のトップ機関の技術ポテンシャルやパフォーマンス等との比較。

5) 研究ユニットの種類

- ・ 研究部門：産総研ミッションと中長期戦略の実現に向け、研究ユニット長のシナリオ設定と研究者の発意に基づく研究テーマ設定を基本とし、一定の継続性を持って研究を進める研究ユニット。
- ・ 研究センター：研究部門からの派生ないし社会からの要請に応じて、特定の課題を解決するための技術、知識を早期に産み出すことを主目的に、研究ユニット長の強いリーダーシップのもと、集中的かつ時限的に研究を進める研究ユニット。設置年限は3～7年間（継続は、原則、禁止）。
- ・ 研究ラボ：研究部門の新設や研究センター化等の展開を目指して、異分野融合性の高いテーマ、行政ニーズ対応型のテーマ等について、機動的・時限的に研究を推進する研究ユニット。設置年限は最長3年。

6) 研究の性格

- ・ 先端研究：国際的な産業競争力強化、新産業の創出に向けて、幅広いスペクトルでの探索と分野融合によるイノベーションを推進する研究。
新たな知識の発見・解明とともに、新たな概念や技術体系の構築等、既存の知識を含めた融合・適用を主体とする研究開発を含む。
- ・ 政策ニーズ対応研究：行政ニーズに対応して、又は、将来の行政ニーズを予見して実施する必要のある政策推進のための研究。
- ・ 知的基盤研究：国自らが高い技術的裏付けを有し、一元的・一体的にその整備を進めていくことが要求されており、産総研が責任を持って実施すべき研究。

3) 評価結果の公開

評価結果は、透明性の確保と国民の理解のため評価報告書としてとりまとめて公開する。

第1章

1.2 研究ユニット評価の評価結果の全体概要

1.2.1 評価項目ごとの評価コメントの代表的内容とその推移

評価項目ごとの各年度の評価結果における代表的な指摘内容について示す。

評価コメントの代表的内容は、表1.2.1に示すとおりである。本表では、評価項目について、比較的高い評価と低い評価の場合の代表例を、各年度の研究ユニット評価報告書の「4-1 全体概評」から抜粋して示す。なお、平成26年度については、「ユニット戦略課題」の評価の平均値等が高くなったことから、その要因に関する評価コメントの内容を中心に示している。

以下、各項目の総括を示す。

(1) 研究ユニット全体のシナリオ・ロードマップ

(評価が比較的高い場合の評価できる点)

- ・ 第3期を通じた共通的なこととして、「基礎から出口」、「多様なフェーズ」あるいは「将来の展開を見通した研究開発まで行われている」等、多様な研究開発を有機的にバランス良く進めていることが、評価できる点として挙げられている。
- ・ 第3期の前半に比較的多いこととして、「共通ターゲットを示し」、「ミッションに関する目標」あるいは「柱が示されている」等、研究ユニットの方針が明確であることが評価されている。これらに関して、第3期の後半では、「新たなチーム編成」や「状況に応じた研究組織やユニット戦略課題の見直し」等、状況に応じた的確な対応が評価されているケースが多い。
- ・ 第3期の前半では、「足りない部分は適宜産総研内や大学・研究機関と連携体制が組み込まれている」等、内外の連携が的確に行われていることが評価されている。一方、第3期の後半では、それらの連携が進んでいることに加え、実用化等の成果が出ていることが評価されている。

(評価が比較的低い場合の問題点や今後の方向性と助言)

- ・ 「どの領域で世界の最先端を歩もうとしているのか」、「目指しているところが不明確」や「産総研として取り組むべきテーマの必要性」など、研究ユニットのビジョンが不明確なことが指摘されている。
- ・ このことに関して、「個別課題がアウトカムに向けてどのような位置付けで設定されているかが分かりにくい」ことや「テーマ間のつながりが分かりにくい」ことが指摘されている。
- ・ 第3期の後半では、「段階的な目標と計画の明確化」等、長期的あるいは短期的な研究計画に対して中期的な戦略や道筋が不明確とする指摘が比較的多くなっている。

(2) ユニット戦略課題ごとのロードマップ・アウトプット

(評価が比較的高い場合の評価できる点)

- ・ ロードマップについては、「実用性能や医療等への高い目標」や「将来社会の構築を目指した視点」を掲げているとともに「野心的なマイルストーンである」等、目標設定の水準が高いことが評価されている。
- ・ 「世界的にも高い水準で実用的にも波及効果が大きな先端研究」等、優位性や独自性の高い基礎研究を含めた研究開発の実施が評価されている。
- ・ 「技術の実用化と社会還元の実施」が第3期を通じて高く評価されているが、第3期の後半では特に、「世界最高性能を達成し製品試作まで進んでいる」など、実用化の実績を挙げて高く評価する事例が多くなっている。

- ・ 「評価書の作成」、「利便性の高いデータベースの構築」あるいは「標準化の取り組み」等が、民間企業では実施が難しい公的機関としての役割を果たしているとして、高く評価されている。

(評価が比較的低い場合の問題点や今後の方向性と助言)

- ・ 「独自性・新規性の提示が不十分」や「独自性・必要性和優位性を分かりやすく説明すること」等、研究開発を実施する意義の説明が不十分なことが指摘されている。
- ・ 「実用化との関係で具体的用途との間にギャップがある」や「アウトカムへの道筋が明確に示されていない」等、産業利用や社会還元への道筋の明確化が求められているケースがある。
- ・ 「ニーズ調査や経済社会評価が必要」や「技術が産業界でどのように役立っているかの分析とその結果の反映が必要」等、研究開発の見直しが不十分との指摘も多く含まれる。

(3) イノベーション推進への取り組み

(評価が比較的高い場合の評価できる点)

- ・ 「世界をリードする研究成果」や「世界的に独自性・優位性のある存在」など、優位性がある研究開発の実施が前提になっている。
- ・ 成果の発信に関しては、「革新的な成果の発信」あるいは「オリジナリティーの高いソフトウェアを公開」等、国内外で活用されていることが高く評価されている。
- ・ 「コンソーシアムの立ち上げ」、「技術研究組合」や「多数の共同研究の実施」が評価されているが、それらによる実用化等の実績を挙げその意義が示されることが、高い評価になっている。
- ・ 人材育成については、継続的で幅広い取り組みにより「積極的な役割を果たしている」ことが高い評価になっている。

(評価結果が比較的低い場合の問題点や今後の方向性と助言)

- ・ 「イノベーションハブについて産業界にとって魅力となる運営・仕組みが必要である」など、その意義の説明が不十分であることが指摘されている。
- ・ 「知的財産の取得と活用」等、知財に関する課題が指摘されている場合も比較的多い。
- ・ 産業人材育成について、「目的や実施体制等を明確にする」や「散発的で活動実態や効果が十分に検証されていない」など、目的とその効果が不明確と指摘されている。
- ・ 成果の発信が不十分なことも多く指摘されている。

(4) 研究ユニット運営の取り組み

(評価が比較的高い場合の評価できる点)

- ・ 研究部門では特に「研究グループの大幅な再編」、「予算配分等の施策」あるいは「組織としての方向性を示す」こと等、グループ間や研究者間の連携を深めていることが評価されている。
- ・ 研究部門及び研究センターに共通的なこととして、「挑戦的課題にも積極的に関与」等、挑戦的課題を積極的に取りあげていることが評価されている。また、多くの外部資金獲得も評価されている。
- ・ 研究センターでは特に、「限られた人材の活用」や「人事的な新陳代謝や優秀な人材の確保」等、人材の確保・活用によって優れた成果を出すことが高い評価と密接に関係している。

(評価が比較的低い場合の問題点や今後の方向性と助言)

- ・ 「産総研内の研究者との連携が求められる」や「所内連携や分野融合に関して不十分」等、

第1章

内部の連携が不十分であることが指摘されている。

- ・ 「リソースや基盤研究等のバランスを取る」、「それぞれの研究開発を個別に進めている傾向がある」あるいは「サブテーマを含めた研究プロジェクトの数が多過ぎる」など、研究テーマの見直しが不十分との指摘がある。
- ・ 「分野融合型研究者を育成すること」や「若手研究者育成が不十分」等、人材育成に関する指摘も少なくない。

表1. 2. 1 各年度における評価コメントの代表的内容

(1) 研究ユニット全体のシナリオ・ロードマップ

評価が比較的高い場合の 評価できる点の代表例	評価が比較的低い場合の 問題点や今後の方向性の助言内容の代表例
【平成22年度】	
① 目標・位置付け、中長期的な視点からの方針について	
<ul style="list-style-type: none"> ・ アウトカムについて、社会の要請や変化等への対応、例えば、エネルギー需給構造における安定供給を最優先等とする設定が妥当であり、技術開発目標が世界の技術動向を見極めていて適切である。 ・ 研究ユニットの方針として、今後の社会構造を見越してその要請に応える共通ターゲットを示している。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ どの領域で世界の最先端を歩もうとしているのかが不明確である。 ・ 個別課題がアウトカム実現に向けてどのような位置付けで設定されているかが分かりにくい。 ・ 世界をリードするイノベティブな基盤技術の確立を目指してほしい。 ・ モチベーションアップやテーマの意義について外部の理解を得るために夢を語ることも必要。
② 内外との連携及び国内外における優位性・特徴について	
<ul style="list-style-type: none"> ・ 世界的拠点として他を圧倒しているとともに研究開発において機能探索と量産の両方を目標にしている特徴的である。 ・ コア技術を基にポテンシャルをうまく整理し出口を意識して研究戦略を明確化し、基盤から出口まで内外との垂直統合の強化がなされている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 高いポテンシャルがあるにもかかわらず、その強みの提示やベンチマークの説明が不足。 ・ 産総研の技術のオリジナリティー、具体的な強みを、競合グループの有無を含めて明示し、インパクトのある研究課題に積極的に取り組む必要がある。 ・ 応用に近くなるに従い産業界との役割分担等の決定が重要で、事業戦略の立案者等との意見交換を増やす必要がある。
③ ユニット戦略課題の相互関係と展開	
<ul style="list-style-type: none"> ・ 基礎から応用まで幅広く有機的に展開している。 ・ イノベーションハブの役割を果たしている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ テーマ間の具体的なつながりが分かりにくい。 ・ プロジェクト全体をまとめるターゲットを絞り込み、問題意識を設定すれば、グループ間の連携の加速や、連携による相乗効果が期待される。
【平成23年度】	
<p>本年度の研究ユニット評価委員会の開催は、研究センター及び研究ラボである。発足から経過した期間の違いがあり、この点も考慮したまとめは次のとおり。</p>	
<ul style="list-style-type: none"> ・ 研究ユニットのミッションに関する目標とその達成のための具体的なマイルストーンが設定され、適正なシナリオ・ロードマップである。 ・ 多様なフェーズの研究テーマがバランスよく含まれている。 ・ 構成メンバーが保有する要素技術や研究ポテン 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 研究開発の出口が明確でないことや、国内外の競合する類似技術や研究成果との比較等が不十分であることが、共通に指摘されている。 ・ 発足からの期間が短い研究ユニットの事例では、目標としているアウトカム等と具体的な個別課題との間のギャップが大きいといった指

<p>シャルを把握し、足りない部分は適宜産総研内や大学・研究機関と連携体制が組まれている。</p> <p>これらは、研究ユニットの発足からの年数にかかわらず同様に指摘されている。</p>	<p>摘がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> 発足からの期間が長い研究ユニットの事例では、情勢の変化等への対応や成果の位置付けが不十分との指摘があり、設置時の目標等に対して柔軟な見直しも必要。
【平成24年度】	
研究部門	
<ul style="list-style-type: none"> 広い領域を取り入れて先進的・総合的な研究開発・技術開発を目指している。 多方面からのアプローチを行い基礎から応用までシームレスに実用化を推進している。 グループ間の協力体制、内外との連携を推進するとともに、専門分野の異なる研究者が融合して研究開発を進めている。 着実な進展が認められ、一部は企業との連携により、実用化を果たしている。 	<ul style="list-style-type: none"> 将来へ向けて目指していることが不明確で研究部門全体のロードマップ・シナリオがやや見えにくく、長期計画やシナリオが分かりにくい。 問題点をとらえているが、その処方箋については明示できていない。 長期的あるいは短期的な研究計画は示されているが、中期的な戦略や道筋が必ずしも明確でない。
研究センター	
<ul style="list-style-type: none"> 課題の発展により創製される新しい産業のシーズを目指した柱が示され、それらの目標・方針が明確で位置付けも妥当である。 大型のプロジェクト等を牽引し、企業の技術開発を力強くサポートし、少人数であるが幅広い対応ができる体制が組まれている。 産業界・学界からの期待に応える十分な成果が出ている。 	<ul style="list-style-type: none"> 中長期的な目標に対してその実現可能性や見通しを提示するとともに、その段階的な目標と計画の明確化、及びユニット戦略課題の位置付けと相互関係の明確化が必要。
【平成25年度】（研究センターのみが対象）	
<ul style="list-style-type: none"> 実用化に近い研究から基礎研究及び将来の展開を見通した研究開発まで着実に進められている。 企業連携によるプロトタイプの製作や薬事申請等が行われ、実用化に向けて進展している。 外部連携のネットワークの充実や専門分野の人材育成等の貢献がなされている。 新たなチーム編成等により研究開発の順調な進捗が図られている。 	<ul style="list-style-type: none"> 産総研として取り組むべきテーマの必要性、位置付け、企業との分担をより明確にする必要がある 過大な課題に同時並行的に取り組んでおり、整理が必要。 多くの研究開発が基盤的・試行的段階にとどまっている。
【平成26年度】	
<ul style="list-style-type: none"> 状況に応じた研究組織やユニット戦略課題の見直しがなされている。 基礎から応用段階に至るまでの研究開発をバランスよく行い、成果が出ている。 技術研究組合やコンソーシアムの設立など連携が進んでいる。 	<ul style="list-style-type: none"> イノベーション創出への寄与やアウトカムに向けたシナリオ、及び強みや独自性等を明確にした戦略を明らかにする必要がある。 ユニット戦略課題等の相互関係や重み付け等が不十分である。

(2) ユニット戦略課題ごとのロードマップ・アウトプット

評価が比較的高い場合の評価できる点の代表例	評価が比較的低い場合の問題点や今後の方向性の助言内容の代表例
【平成22年度】	
<p>第3期中期目標期間の初年度である本年度は、ロードマップの妥当性の評価を中心としている。なお、研究ユニットの評価は、隔年で実施していることから、評価対象期間は2年間であり、本年度の場合、第2期の平成21年度における成果等は、第3期の計画を遂行するポテンシャルの妥当性</p>	

第1章

<p>として、評価することとしている。</p>	
<p>① ロードマップについて</p>	
<ul style="list-style-type: none"> ・ 社会のニーズに応じてアウトカムを実現する姿勢。 ・ 野心的なマイルストーン等の設定が明確で分かりやすく、世界のトップレベルの技術を持つ。 ・ 世界的情勢の変化を受けた速やかな方針変更。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 課題設定や課題間の連携が明確でなく、独自性・新規性の提示が不十分である。 ・ 行う意義、あるいは目標の独創性を明示すべき。 ・ 具体的目標に向けて現実的な開発シナリオが描けるか、産業利用や社会還元への具体的な道筋も考慮し、得意とする技術分野や問題を明確にして、他機関に対する優位性を確保すること等、その説得力強化が必要。
<p>② アウトプット（成果）について</p>	
<ul style="list-style-type: none"> ・ 世界的にも高い水準で実用的にも波及効果が大きい先端研究や、産業界との幅広い連携で技術の実用化と社会還元の実施が行われている。 ・ 実用・応用展開で必ず必要になる手法である。 ・ 国外の多くの機関からも注目されている評価書の作成や利便性の高いデータベースの構築。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 実用化との関係で具体的用途との間にまだギャップがあることや、一部の要素技術にとどまっている。 ・ 必要な機能や利便性等の多くのファクターの総合的判断や、内容によってはニーズ調査や経済社会評価が必要であり、企業との役割分担を十分整理し、その上で根幹となるテーマを明確化し、選択と集中、整理統合を行い、その研究レベルを高めることが重要。
<p>【平成23年度】（研究センター及び研究ラボが対象）</p>	
<ul style="list-style-type: none"> ・ 実用性能や医療等への貢献の高い目標を掲げ、革新的な成果を挙げているほか、応用及び基礎研究等で多くの成果を挙げている。 ・ 目標を達成し、世界をリードしている。 ・ 社会・経済等の課題に対して、新たな概念や技術体系の構築によって解決を図る研究開発であり、その意義及び具体的成果を挙げている。 ・ 規格化や品質に関する国内外の標準化の取り組み。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 研究開発の進展に伴い、技術の融合・適用を多く含む幅広い研究開発が増加している。それらの中には、「時間的フェーズがまちまち」で「今後の発展等の道筋が不明確」と指摘されているものもある。特に、多くの企業との資金提供の共同研究を含めた、比較的幅広い研究開発に、そのような指摘が多くなっている。
<p>【平成24年度】</p>	
<p>（研究部門と研究センターにおいて同様）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 研究成果は世界のトップレベルである。 ・ 基礎研究からその応用、さらには産業化に至るまで実施しており、産総研の存在価値を極限に高めている。 ・ 「要素技術の研究成果は世界のトップレベル」や「世界的にも通用」など大部分の研究開発の水準は高い。 	<p>（研究部門と研究センターにおいて同様）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 目標設定の明確化、独自性・必要性と優位性を分かりやすく説明することが不十分。 ・ 成果のアピールが不十分。 <p>（研究センター）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 次世代の技術はどうあるべきかの発信や、競争が激しい部分においてどのように国際的な優位性を保つかを整理することが必要。
<p>【平成25年度】（研究センターのみが対象）</p>	
<ul style="list-style-type: none"> ・ 将来社会の構築をめざした視点。 ・ オリジナル技術により世界最高性能を達成し製品試作まで進んでいる。 ・ 非常に波及効果の高い意義ある研究成果を挙げた。 ・ 世界標準を主導的な立場で進めている。 ・ 多くの国際会議招待講演や高い水準のジャーナルへの成果発表等世界最先端の研究成果が得られている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 目指す製品や目標が不明確でアウトカムへの道筋が明確に示されていない。 ・ データ数が少なく検証が不十分なことや研究開発が基礎的な段階にとどまっている。 ・ 技術が産業界でどのように役立っているかの分析とその結果の反映が必要。

【平成26年度】	
<p>(研究部門)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 優位性や独自性等の高い研究成果を挙げているとともに、それらの実用化等の産業貢献や公的機関としての役割を十分に果たしている実績が認められる。 ・ 本年度までに研究成果や社会への貢献等の実績を挙げて、それが認められた。 <p>(研究センター)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 優れた成果が出ているとともに、産業化等に向けた実績を挙げている。 ・ また前回比較的低かったことに対し、[独自性や方針を絞った効果] などにより評価が高くなった事例がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 開発した技術の社会的意義・市場ニーズ・汎用性が不明確である。 ・ 進めている課題の科学的な妥当性の検証が必要である。 ・ アウトカムへ向けて必要な技術をブレークダウンし、ロードマップを明確に描く必要がある。

(3) イノベーション推進への取り組み

評価が比較的高い場合の 評価できる点の代表例	評価が比較的低い場合の 問題点や今後の方向性の助言内容の代表例
【平成22年度】	
<ul style="list-style-type: none"> ・ 事業化に向けた技術開発のみならず産業界からなるコンソーシアムの立ち上げ。 ・ 地域連携におけるイノベーションハブ機能の発揮。 ・ 国際規格の提案への貢献、安全規格・試験方法・適合性検証手法の開発。 ・ 学位取得者に対する企業への人材育成等。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ イノベーション推進自体について目標設定がされておらず優先度が低いと見られる。 ・ 情報発信について受け取る相手が欲しい情報を届けることに意義がある。 ・ 知的財産の取得と活用を基礎とする国家防衛戦略の構築が必要。 ・ イノベーションハブについて産業界にとって魅力となるような運営・仕組みが必要。 ・ 市民講座や一般向けシンポジウム等を開催し研究者が社会からの関心の高さと期待を感じることの重要性を指摘。
【平成23年度】(研究センター及び研究ラボが対象)	
<ul style="list-style-type: none"> ・ 成果の発信に関して、革新的な成果を国内外に発信していることのほか、ホームページ等で研究ユニットの最新情報の発信に努めている。 ・ 有用なデータベースやオリジナリティーの高いソフトウェアを多数公開し、国内外で活用されている。 ・ 企業や国内外の大学等との多様な連携や新たな取り組みを行い重要な役割を果たしている。 ・ 「バイオインフォマティクスにおける人材育成」がその内容、講師陣、育成実績において国内トップクラスとされていることを始め、OJTやポスドク交流等を通じた人材育成の幅広い取り組みが高く評価されている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 企業とのコンソーシアム等の多くの取り組みを行っている研究ユニットのなかに、「大学や異業種等の参画が不十分で閉鎖的であること、あるいは実用化等今後のシナリオ・戦略が分からない」といった指摘がされている事例がある。
【平成24年度】	
<p>(研究部門及び研究センターに共通)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 世界的に独自性・優位性のある存在である。 ・ 先端技術・機器を保有し、技術研究組合、省庁、企業等と積極的に連携している。 ・ 産業や技術の情報を広く収集し活用している。 ・ 成果が企業、研究機関、行政等に活用されている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ より幅広く外部との連携や発信を行う必要がある。 ・ 国際標準や人材育成等について研究ユニットとしての目的や実施体制等を明確にする必要がある。 ・ 企業連携を積極的に行っているにもかかわらず、知財獲得数等の実績が少ない。

第1章

<ul style="list-style-type: none"> ・ 人材育成に積極的に取り組んでいる。 	
【平成25年度】（研究センターのみが対象）	
<ul style="list-style-type: none"> ・ 世界をリードする研究成果を挙げ、論文成果の発信・知財等に積極的に取り組んでいる。 ・ 複数の大きな国プロや国内有力企業との多数の共同研究を実施している。 ・ これらにより当該分野の我が国のリーダーシップを取っている。 ・ 人材育成に関しても積極的な役割を果たしている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 各テーマでは優れた成果を挙げているもののまとまった形で成果の整理・発信が不足している。 ・ このために外部への貢献が見えにくい。 ・ 産業人材育成について散発的で活動実態や効果が十分に検証されていない。
【平成26年度】	
<p>（平成24年度に比べ評価が平成26年度に高くなった事例）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 前回の「既存の概念や専門の範囲に留まっている」「産総研の成果が実際に製品化、事業化に結び付く明らかでない」、「研究シーズと業界や企業現場のニーズのマッチングの努力が必要」等の指摘に対して、それらに関する実績等を挙げ示すことにより、評価が高くなっている。 ・ 本評価項目は、第3期からのものであり、前回評価までに技術研究組合への参画等の取り組みが多くなったが、今回それらによる具体的な成果が分かりやすい形で外部評価委員へ示され、評価結果に反映した。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 研究活動の相互の有機的連携と相乗効果が見えていない。 ・ 共同研究などの外部連携が不十分である。 ・ 人材育成は単発的で全体的に表層的である。 ・ 市場視点を持ち状況に応じた臨機応変な対応が必要である。

(4) 研究ユニット運営の取り組み

評価が比較的高い場合の評価できる点の代表例	評価が比較的低い場合の問題点や今後の方向性の助言内容の代表例
【平成22年度】	
<ul style="list-style-type: none"> ・ 研究支援を行う連携戦略班の設置は研究を特許・論文・企業連携等のアウトプット、さらにはアウトカムにつなげる取り組みであり有効に機能した。 ・ 研究グループの大幅な再編を行い、グループ間の連携の促進を図る等の工夫を行っている。 ・ 予算配分等の施策により研究員の意識改革や外部資金獲得のきっかけを作る枠組みを構築した。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 産総研内の研究者との連携が求められる。 ・ 分野融合型研究者を育成することや技術者といえどもフレキシビリティとコミュニケーション能力が要望される。 <p>（以下は今後の方向性と助言の主要な内容）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 社会及び産業界の期待の様々な手段による把握。 ・ 強みや特長を活かすとともに、社会的要請に応えるテーマへの特化。 ・ 他の産総研内の研究ユニットとの相互関係の明確化と一層の有効な連携。 ・ 研究グループ・チームの連携とそれによる相乗効果の発揮。 ・ 求められる人材像の明確化とその人材育成。
【平成23年度】（研究センター及び研究ラボが対象）	
<p>東日本大震災に関しては、地震による直接的な被害のほか、その後の各種の施設・設備の復旧等の状況の説明に対して、震災による研究の中断及びその後の支障にもかかわらず、研究ポテンシャルの維持と更なる展開のための運営努力がなされていたとの指摘がなされている。</p>	

<ul style="list-style-type: none"> ・ 個々の研究者のポテンシャルの重視と研究ユニット全体としてのベクトルの誘導等、各研究者の活力を引き出すこととともに、優秀な若手から中堅の研究者の活躍によって、量・質ともに優れた成果を発信している。 ・ 挑戦的課題にも積極的に関与し、今後の展開が大いに期待される。 ・ 多くの資金獲得や共同研究等の積極的な取り組み。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 若手研究者育成が不十分であり、人材育成のシステムが必要であることや、チャレンジするような目標設定の必要性など。 ・ 取り組むべき分野のメリハリを明確にすることや、リソースや基盤研究等のバランスを取ること。
【平成24年度】	
研究部門	
<ul style="list-style-type: none"> ・ 多様な研究者と様々な研究テーマを行いながら、組織として方向性を示し、研究者間の連携を深めようと努力している。 ・ かつて所属が異なっていたメンバー間の意見交換や情報共有もなされている。 ・ 研究者が安心して研究できる環境が整備され、また多くの外部資金を獲得できている。 ・ 個々の研究者の能力を引き出すとともに、総合的な研究を推進している。 ・ 研究ユニットのコア技術を強化・共通基盤化し研究開発を効率的に推進している。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ それぞれの研究開発を個別に進めている傾向があるので、さらに相互の課題の関係や相乗効果を図る必要がある。 ・ 所内連携や分野融合に関して不十分、もしくは説明不足である。 ・ 所内の他研究部門との連携について、目標、役割、効果に関する説明が必要である。 ・ 新しい研究テーマへの挑戦も広げる必要がある。
研究センター	
<ul style="list-style-type: none"> ・ 限られた人員の活用など、随所にリーダーシップが示されている。 ・ 信頼性評価・故障診断技術など、メンバーのモチベーションも高く、研究者が評価されにくかった分野にも取り組んでいる。 ・ 多様な専門分野の研究者が連携して相乗効果を挙げている。 ・ 必ずしも潤沢とは言えない人員で、所内連携や分野融合を図りながら、効率よく研究が進められている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ メンバーが十分に戦略的思考を共有できていない可能性があり、改善が必要。 ・ 外部との連携では、所内にノウハウや知識を蓄積する方法や工夫を策定することが必要。 ・ 標準化を提案し推進するために、海外企業との更なる連携強化も重要。
【平成25年度】（研究センターのみが対象）	
<ul style="list-style-type: none"> ・ 複数の国プロや大型事業を有機的に結合して相乗的な効果を挙げている。 ・ 研究計画の進展に応じた柔軟な組織編制やチーム間の有機的連携を目指している。 ・ 共同研究を通じて幅広い人材活用を進めている。 ・ 人事的な新陳代謝や優秀な人材を確保している。 ・ 挑戦的なテーマも積極的に取り上げている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 個々の研究開発が及ぼす波及効果が限定的である。 ・ 広範な案件に対応し活動が拡散している。 ・ サブテーマを含めた研究プロジェクトの数が多過ぎる。
【平成26年度】	
<ul style="list-style-type: none"> ・ 若手研究者をグループリーダーに積極的に登用するなど、将来を見据えた人材育成を進めている。 ・ テーマ設定などを見直し、効率良く研究を遂行できる体制とした。 ・ 委託費、運営費交付金のほか科研費や企業からの外部資金を獲得し効率的でメリハリのある運営が行われている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 特許申請と論文投稿の両立が不十分である。 ・ 研究グループを超えた連携、異業種連携・交流の推進が不十分である。 ・ 情報発信が十分ではない。

第1章

1. 2. 2 評点等の推移

(1) 総合評点

平成25年度までは、研究部門と研究センターの総合評点の平均値は3.8～3.9で推移してきたが、平成26年度は、4.0～4.1と、5年間で最も高い値である。

これは、以下の(2)及び(3)で示されるように、「戦略課題総合点」及び「イノベーション推進（外部評価委員）」の平均が、第3期において最も高く、研究部門で4.1と4.0、研究センターで4.2と4.1になったことによる。

研究ユニットの「総合評点」が高いあるいは前回に対して高くなっている場合、研究部門における「研究ユニット全体のシナリオ・ロードマップ」のコメントとして、「状況に応じた研究組織やユニット戦略課題の見直しがなされている」、「基礎から応用段階に至るまでの研究開発をバランス良く行い、成果が出ている」、あるいは「技術研究組合やコンソーシアムの設立など連携が進んでいる」ことが挙げられている。

表1. 2. 2 研究ユニット評価の総合評点等の第3期中期目標期間における推移

	総合評点			外部評価委員				内部評価委員					
				ユニット戦略課題総合点		イノベーション推進		研究ユニット全体		イノベーション推進		研究ユニット運営	
	全対象研究ユニット	研究部門	研究センター・ラボ	研究部門	研究センター・ラボ	研究部門	研究センター・ラボ	研究部門	研究センター・ラボ	研究部門	研究センター・ラボ	研究部門	研究センター・ラボ
平成26年度	4.0	4.0	4.1	4.1	4.2	4.0	4.1	3.6	3.9	4.0	4.2	3.6	3.9
平成25年度	3.9	—	3.9	—	4.0	—	3.9	—	3.8	—	4.0	—	3.8
平成24年度	3.8	3.8	3.9	3.8	3.9	3.7	3.8	3.8	4.0	4.0	4.2	3.7	3.9
平成23年度	3.9	—	3.9	—	4.0	—	3.8	—	3.8	—	3.9	—	3.8
平成22年度	3.8	3.8	3.8	3.8	3.9	3.8	3.7	3.7	3.9	3.8	3.9	3.6	3.6

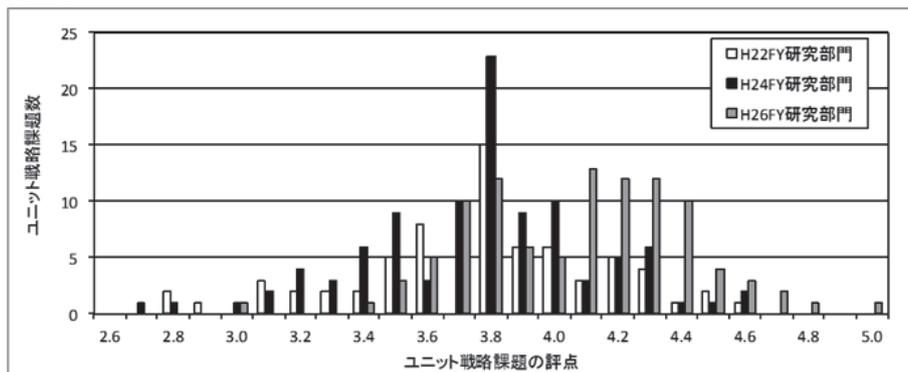
* 総合評点＝「研究ユニット全体のシナリオ・ロードマップ」×0.1＋「ユニット戦略課題の総合点」×0.6＋「イノベーション推進への取り組み外部評価委員」×0.1＋「イノベーション推進への取り組み内部評価委員」×0.05＋「研究ユニット運営の取り組み」×0.15

* ユニット戦略課題総合点は、各研究ユニットが設定した課題ごとの重み(1又は2)を掛けた加重平均

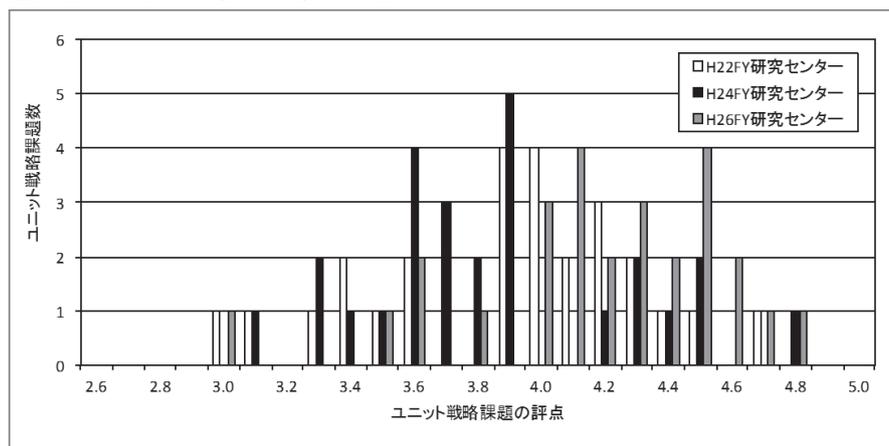
(2) ユニット戦略課題総合点

ユニット戦略課題総合点についても、平成26年度が、最も高い値になっている。ユニット戦略課題ごとの評点の頻度分布の推移を図1. 2. 1に示す。

① 研究部門



② 研究センター（H22、H24、H26）



③ 研究センター・ラボ（H23、H25）

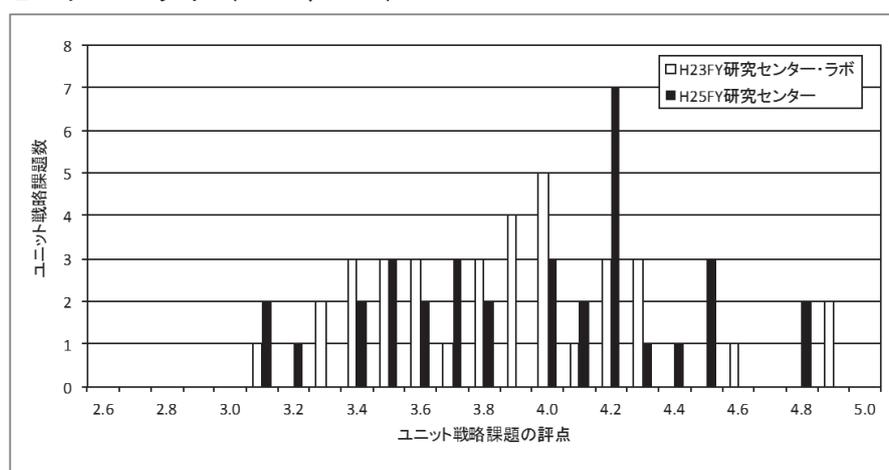


図1. 2. 1ユニット戦略課題の評点の第3期中期目標期間における頻度分布

平成26年度の評価結果で、研究部門における特に高い評価のコメントの代表例としては、「優位性や独自性等の高い研究成果を挙げている」とともに、それらの「実用化等の産業貢献や公的機関としての役割を十分に果たしている実績が認められる」こと等が挙げられている。研究センターでは、「優れた成果が出ているとともに、産業化等に向けた実績を挙げている」と評価されている。また、前回比較的低い評価であったことに対しては、「独自性や方針を絞った効果」などにより評価が高くなった事例がある。

第3期終了年度の平成26年度までに研究成果や社会への貢献等の実績を挙げて、それが認められたことが、評価結果が高くなった要因の一つと考えられる。

(3) イノベーション推進への取り組みに対する評点（外部評価委員）

イノベーション推進（外部評価委員）についても、平成26年度に評点が上昇した。

平成24年度に比べ評価が平成26年度に高くなった事例では、前回「既存の概念や専門の範囲に留まっている」「産総研の成果が実際に製品化、事業化に結び付くか明らかでない」、「研究シーズと業界や企業現場のニーズのマッチングの努力が必要」等とコメントされているのに対して、具体的な成果・実績等を挙げた結果、評価が高くなっている。

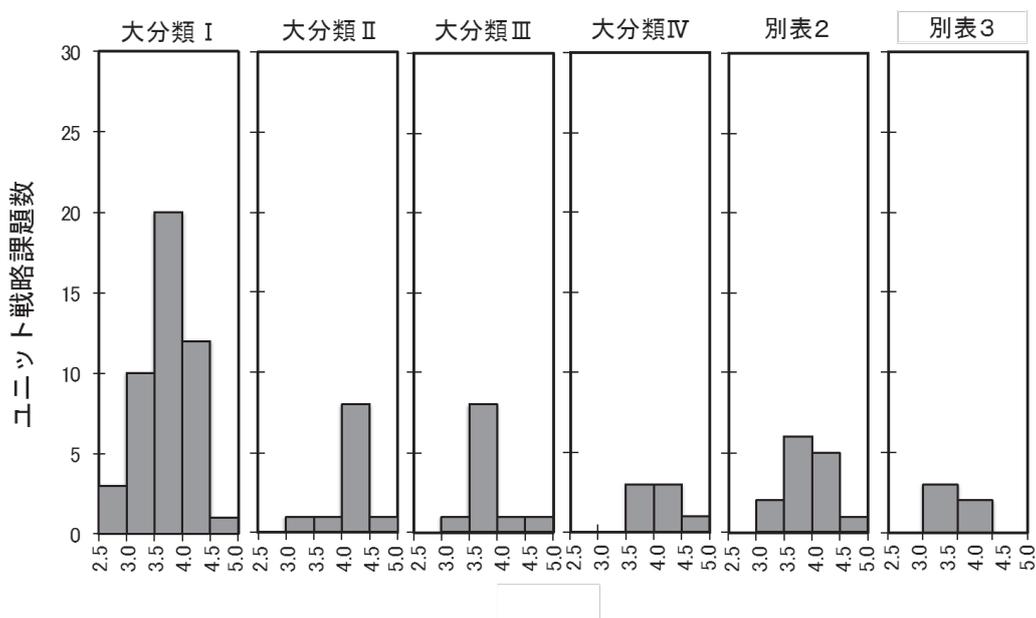
本評価項目については、第3期から外部評価委員による評点付けを行った。第3期中には、技術研究組合への参画等の取り組みが増加したが、それらによるアウトカムの視点からの具体的な成果が分かりやすい形で外部評価委員へ示され、評価結果に反映された。

1.3.2 中期目標の大分類等ごとの「ユニット戦略課題」の評点の頻度分布

各ユニット戦略課題の評点をもとに、大分類等ごとの評点分布を示すと、図1.3.1のとおりである。本図では、一つのユニット戦略課題が複数の大分類等の内容を含んでいる場合でも、いずれか一つの大分類等のみ属するものとして、その評点の頻度分布を示した。

表1.3.1の研究ユニットの対応表に示すように、当該年度に評価を実施していない研究ユニットあるいは新設ユニットで評点を得ていない研究ユニットがあるため、本図には、一部のユニット戦略課題の評点が含まれていない。各研究ユニットの評価は隔年度に行われるので、連続する2つの年度の評価結果を合わせることで、中期計画項目の大部分を網羅することになることから、本図の②以降では、2つの年度の評価結果を合わせて示している。

① 平成22年度



② 平成22年度と平成23年度

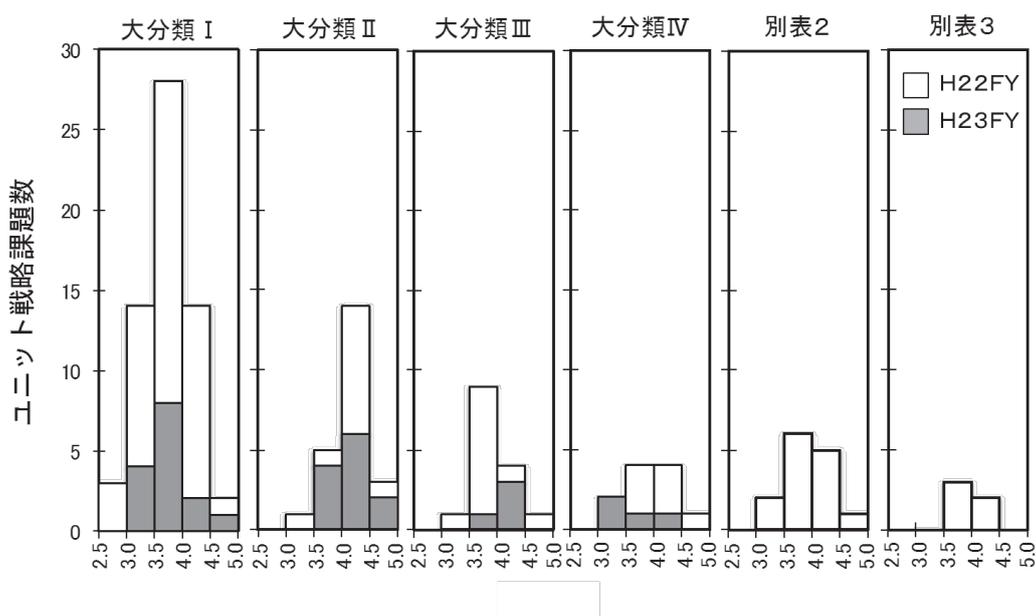
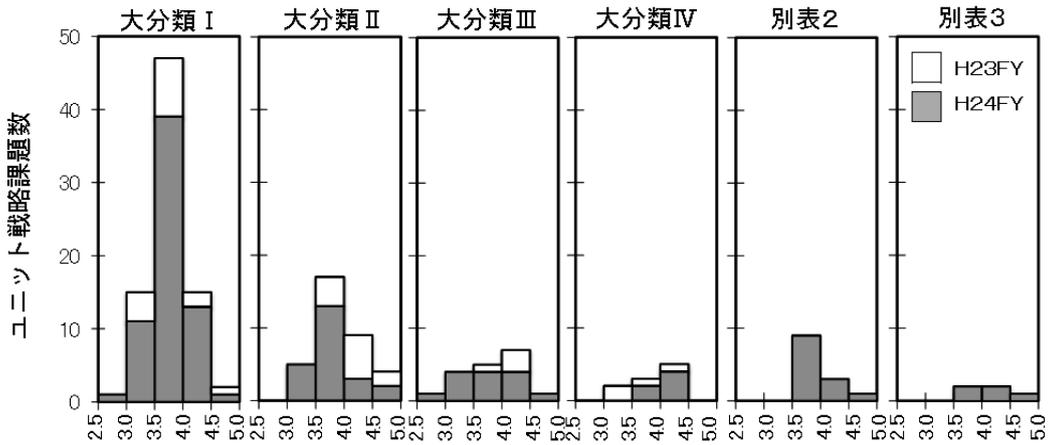


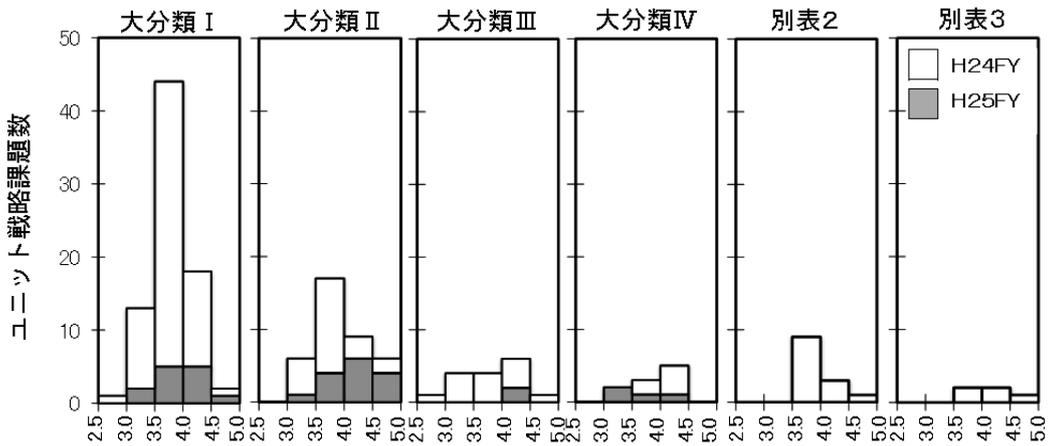
図1.3.1 第3期中期目標の大分類等ごとの評点の頻度分布

第1章

③ 平成23年度と平成24年度



④ 平成24年度と平成25年度



⑤ 平成25年度と平成26年度

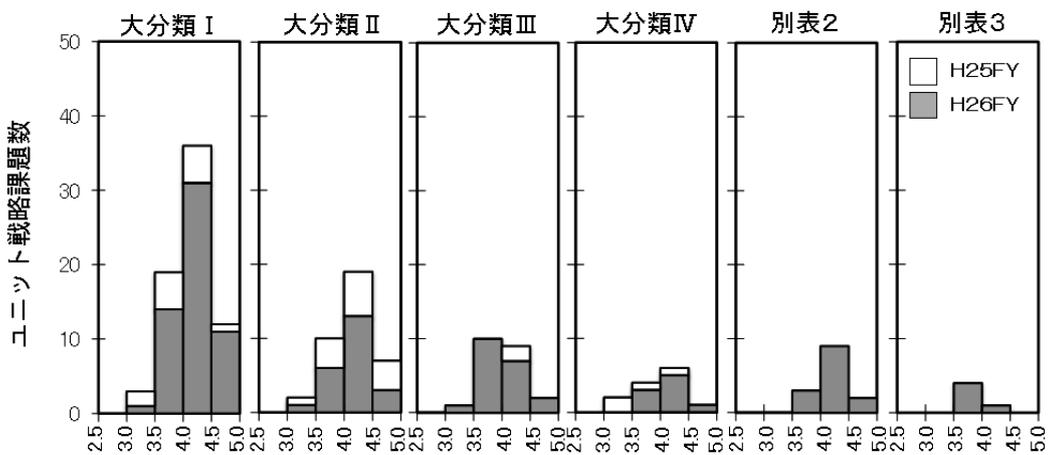


図1. 3. 1 第3期中期目標の大分類等ごとの評点の頻度分布 (続き)

表1. 3. 2に大分類等ごとの評点の平均値を示す。

各年度の平均値（①）は、4. 2～3. 6の範囲である。

最も高い4. 2は、いずれも平成26年度における、大分類Ⅰ、別表2である。最も低い3. 6は、平成24年度における大分類Ⅲ及び平成25年度における大分類Ⅳである。

研究ユニットの評価の実施が隔年度であるため、大分類等ごとの網羅的な平均値の把握は、年度ごとでは難しく、2年度分の評価をまとめた結果を②に示す。

2年間ごとの平均値（②）では、多くの大分類等（大分類Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ、別表2）で、平成25、26年度にそれぞれ、4. 1、4. 1、3. 9、4. 0、4. 2と最も高い値になっている。別表3では、それまでの4. 0に対して、3. 8と低くなっている。

表1. 3. 2 第3期中期目標の大分類等ごとの評点の平均値

① 各年度の評価結果の大分類等ごとの平均値

		大分類Ⅰ	大分類Ⅱ	大分類Ⅲ	大分類Ⅳ	別表2	別表3
平成26年度	平均	4. 2	4. 1	3. 9	4. 1	4. 2	3. 8
	課題数	57	23	20	9	14	5
平成25年度	平均	3. 8	4. 1	4. 0	3. 6	-	-
	課題数	13	15	2	4	-	-
平成24年度	平均	3. 8	3. 7	3. 6	4. 1	3. 9	4. 0
	課題数	65	23	14	6	13	5
平成23年度	平均	3. 7	4. 1	4. 1	3. 7	-	-
	課題数	15	12	4	4	-	-
平成22年度	平均	3. 7	4. 1	3. 7	3. 9	3. 9	4. 0
	課題数	39	11	17	11	12	5

② 2年間ごとの評価結果の大分類等ごとの平均値

		大分類Ⅰ	大分類Ⅱ	大分類Ⅲ	大分類Ⅳ	別表2	別表3
平成25、26年度	平均	4. 1	4. 1	3. 9	4. 0	4. 2	3. 8
	課題数	70	38	22	13	14	5
平成24、25年度	平均	3. 8	3. 9	3. 7	3. 9	3. 9	4. 0
	課題数	78	38	16	10	13	5
平成23、24年度	平均	3. 7	3. 8	3. 7	3. 9	3. 9	4. 0
	課題数	80	35	18	10	13	5
平成22、23年度	平均	3. 7	4. 1	3. 8	3. 8	3. 9	4. 0
	課題数	54	23	21	15	12	5

第1章

1.3.3 中期目標の大分類等ごとの主な成果

第3期中期目標期間の各年度の研究ユニット評価における主な成果例を表にして示す。

第3期中期目標期間の各年度の研究ユニット評価報告書には、「主な成果例」が挙げられている。その中から、中期計画の大項目（大分類等より一つ下位の階層の項目）ごとに、評点の高かったユニット戦略課題を下記の表に示す。

本表の「評価された内容」の欄には、各年度の研究ユニット評価報告書の「主な成果例」の内容を再録した。同一のユニット戦略課題（戦略課題名等が変わっても、研究内容が同様のものを含む）を複数年度にわたって挙げる場合は、表中の水平の境界線を破線で示している。

各欄の記載内容は次のとおりである。

「テーマ名」欄： ユニット戦略課題名。個別テーマがある場合は「～ ～」内に示す。

「評価された内容」欄： 評価の年度、＜評点＞

「研究ユニット名」欄： 研究ユニット名、中期計画項目番号

(1) 「I グリーン・イノベーションを実現するための研究開発の推進」

テーマ名	評価された内容	研究ユニット名
1 再生可能エネルギーの導入拡大技術の開発		
モジュール信頼性技術 ～太陽電池モジュールの劣化機構解明と抑制技術の開発～	平成26年度＜4.5＞ 結晶シリコン太陽電池の封止材であるエチレン-酢酸ビニル共重合樹脂から生じる酢酸が電極部分を腐食させるなどの劣化機構を特定し、コンソーシアム企業とともに開発した新規部材で30年の寿命を実現した。発電コスト低減に直結する長寿命化は、我が国の太陽電池の国際競争力強化に大きく貢献する。	太陽光発電工学RC I-1-(1)
2 省エネルギーによる低炭素化技術の開発		
高圧水素物性及び水素と材料の相互作用に関する研究 ～高圧水素用構造材料特性データベースの構築～	平成24年度＜4.4＞ 120 MPa高圧水素疲労試験機等を用いて、各種構造材料の水素中における疲労強度、疲労破面、水素拡散速度、固溶度等を調べ、50種類の水素構造材料データベースに取りまとめた。200部以上が企業・学協会等に提供され、燃料電池自動車の市場導入を目指した技術開発や規制見直し作業を支えている。	水素材料先端科学RC I-2-(1)
光情報技術 ～光インターコネクションのための基盤技術～	平成26年度＜4.7＞ 3次元光回路を実現するため、アモルファスシリコン光導波路を開発し、世界最高の低損失0.6 dB/cmを実現するとともに、多層光回路のための層間光信号伝送デバイスを開発し、信号伝送を実証するなど、世界的に優位性をもつ多くの成果を挙げた。	電子光技術RI I-4-(3) I-2-(3) III-1-(3)
スピントロニクスの研究 ～電子デバイス及び集積回路の省エネルギー化～	平成25年度＜4.8＞ ナノメートルレベルの高度な薄膜技術によって作製された高性能垂直磁化MgO-MTJ(磁気トンネル結合)により、200 mV以下での読み/書きが可能な超低電圧動作不揮発性メモリSTT-MRAMを開発した。得られた成果は、ギガビット級STT-MRAMの実用化も視野に入るものである。開発した要素技術の提供により、量産プロセスの研究開発がメーカーによって進められている。	ナノスピントロニクスRC I-2-(3)

スピン流を用いた新機能デバイス技術に関する研究 ～高性能な垂直磁化トンネル磁気抵抗(TMR)素子の開発に成功～	平成23年度<4. 9> 大容量スピンRAMの記憶素子として、MgOトンネル障壁と垂直磁化電極((Co/Pt(Pd)人工格子膜で構成)を組み合わせた高性能な垂直磁化TMR素子の開発に成功した。Gbit級大容量・高速かつ高信頼性を有する不揮発性メモリ「スピンRAM」の中核技術として期待され、世界のスピンRAM開発を牽引している。	(同上)
3 資源の確保と高度利用技術の開発		
リサイクル技術の開発 ～レアメタル等金属・化成品の有効利用・リサイクル・代替技術の開発～	平成26年度<4. 8> 粒子選別、分離精製、精密反応技術で従来にない回収効率を実現するなどの着目すべき成果を挙げた。世界初のタンタルコンデンサのリサイクルが商業ベースで実現するとともに、精錬プロセスのロジウム抽出技術や、FRP(繊維強化プラスチック)製ガスボンベのプラスチック溶解技術が開発された。	環境管理技術 R I I-3-(3)
4 グリーン・イノベーションの核となる材料、デバイスの開発		
高付加価値ナノ粒子 ～ナノ粒子を用いた放射性セシウム回収～	平成26年度<4. 4> 原発事故に伴う放射性セシウム汚染物の減容技術として、土壌や焼却灰などを加熱酸洗浄し、洗浄液に溶出したセシウムをプルシアンブルーナノ粒子吸着剤によって回収する方法を開発し、60-90%以上の放射性セシウムを抽出・回収することに成功した。	ナノシステム R I I-4-(1) III-2-(1)
CNT・革新デバイス ～CNTの金属型・半導体型分離技術～	平成26年度<4. 4> 金属型と半導体型の単層CNTを分離する方法として、ゲルカラムクロマトグラフィーを用いた独自の高効率分離精製技術を開発し、純度95%、スループット10g/日を達成した。この方法を用いて技術研究組合においてCNT大量分離に成功した。	ナノシステム R I I-4-(2) III-2-(2)
5 産業の環境負荷低減技術の開発		
プリンタブルデバイス製造技術の開発研究 ～高精細印刷技術～	平成26年度<4. 6> シリコーンゴム製のブランケットを介することで厚膜かつ高精細なパターニングが可能なスクリーンオフセット印刷法を考案し、印刷装置を試作し、膜厚3μmで線幅10μmの厚膜配線の作製に成功した。企業へのライセンスにより、製品化に至った。	フレキシブルエレクトロニクス R C I-5-(1)
多品種変量生産に対応できる低環境負荷型製造技術の開発 ～オンデマンド微細パターン技術～	平成26年度<4. 4> 高速オンデマンド微細パターン技術としてレーザー援用インクジェット法を独自に開発し、レーザー照射により基板密着性を向上させることで、PETフィルム上への描画も可能であることを実証した。さまざまな用途について企業への技術移転を行った。	先進製造プロセス R I I-5-(1)
資源生産性を考慮したエネルギー部材とモジュールの製造技術の開発 ～蓄電池用の新規負極材料～	平成26年度<4. 5> 高性能蓄電池のためのチタン酸化物負極材料を開発し、粉碎と熱処理による平易なプロセスを用いて粒径制御を行うことで、現行のリチウムチタン酸化物より40%の高容量化を実現した。次世代電気自動車用電池への利用が期待される。	先進製造プロセス R I I-5-(1)

第1章

<p>先端化学材料の評価技術 ～有機デバイスの高耐久化技術開発～</p>	<p>平成26年度<4. 4> 有機薄膜太陽電池の機能発現層が光酸化によって低分子量化する現象をスピントラップESR及びMALDI-TOFMSを用いて解析する劣化評価方法を開発し、高耐久化設計指針を提案した。我が国の化学産業の国際競争力を強化する基盤技術として高く評価される。</p>	<p>環境化学技術 R I I-5-(2)</p>
<p>ケイ素化学技術 ～シリカからアルコキシシランを一段階で合成～</p>	<p>平成26年度<4. 7> 有機ケイ素材料（シリコン）の原料であるテトラアルコキシシランをチタン系触媒を用いて、シリカから一段階で合成する手法を開発した。金属ケイ素を経由せずに砂から有機ケイ素材料を製造する省エネルギープロセスに展望を開いた。また、シリカ等の基本単位で、種々の材料合成に展開可能なSi(OH)の単離に世界で初めて成功した。</p>	<p>触媒化学融合 R C I-5-(2)</p>
<p>革新的酸化技術 ～機能材料用難酸化化合物の高選択合成～</p>	<p>平成26年度<4. 5> 新たなタングステン系触媒を開発し、選択的酸化が困難な物質に対して、過酸化水素による高効率・低環境負荷の酸化技術を確立した。蓄電池のゲル状電極として用いられるニトロキシドポリマーではサンプル出荷に至っているほか、医薬品中間体等の合成を可能にした。</p>	<p>触媒化学融合 R C I-5-(2)</p>
<p>官能基変換技術 ～生物由来原料の活用～</p>	<p>平成26年度<4. 5> バイオマス原料を用いて、触媒反応によって官能基を変換することにより高機能部材を作製している。特にスギ木粉からのレブリン酸合成は、産業的にも意義がある。他にも、セルロースからの乳酸合成、ビニルリンの製造技術などは実験室レベルではほぼ完成して量産化の検討が始められる段階に来ている。</p>	<p>触媒化学融合 R C I-5-(2)</p>
<p>バイオプロセス基盤技術を支える新規微生物・動物・植物の探索技術の開発 ～新規微生物等の探索技術開発と創薬等への展開～</p>	<p>平成26年度<4. 6> 微生物・動物・植物に対する新たな探索・培養技術を開発した。ホソヘリカメムシの腸内細菌のポリエステル顆粒の蓄積機能からバイオプラスチック原料へ、また、ミカンキジラミの細胞内共成細菌が産生する細胞毒の害虫防除への活用等、創薬や環境調和型製品への展開が期待される。</p>	<p>生物プロセス R I I-3-(1) I-5-(3)</p>
<p>遺伝子組換え植物・微生物等による有用物質生産技術の開発研究 ～遺伝子組換え植物を用いた医薬品原材料等の生産基盤の構築～</p>	<p>平成26年度<4. 7> 植物の遺伝子組換え技術と医薬原材料生産技術を融合させて、遺伝子組換え植物体を原薬とする医薬品としては世界初である動物医薬を開発した。GMP（品質管理基準）と製造販売承認の取得、動物用医薬品としての製品化は、関連産業に対する成功前例となる。</p>	<p>生物プロセス R I I-3-(1) I-5-(3)</p>
<p>(同上) ～遺伝子組換え植物と植物工場を用いた医薬品製造に向けて～</p>	<p>平成24年度<4. 4> 遺伝子組換え植物の栽培及び収穫した植物からの原料精製の全工程を同一施設内で行う密閉型遺伝子組換え植物工場システムの開発を進めている。薬事法に対応したインターフェロンなどの医薬品原材料生産プロセスを確立し、その安全性・コスト性の実証研究を行った。現在申請中の製造薬承認申請が認可されれば、世界初の遺伝子組換え植物由来の医薬品製造技術として新産業の創出につながる。</p>	<p>生物プロセス R I I-5-(3)</p>

6 持続発展可能な社会に向けたエネルギー評価技術、安全性評価及び管理技術並びに環境計測及び評価技術の開発		
新規技術体系のリスク評価・管理手法の研究 ～ナノ材料の評価システム構築～	平成26年度<4. 4> ナノ材料の簡易自主管理安全管理技術、及びナノ材料の効率的な有害性評価技術を開発し、事業者や行政側でも利用可能な評価システムを構築した。特に二酸化チタンを材料とした同等性判断基準の暫定案はナノ粒子のスクリーニング手法として有望である。	安全科学R I I-6-(3)
カーボンナノチューブ(CNTs)の長期暴露による有害性評価 ～ナノ材料についてリスク評価書の作成～	平成22年度<4. 5> 世界に先駆けて、ナノ材料(カーボンナノチューブ、フラーレン、二酸化チタン)のリスク評価書の作成と許容暴露濃度の提案を行い、経済協力開発機構文書で引用される等、多くの国外機関から注目されるとともに、事業者の自主管理技術や審査制度までを視野に入れた研究を進め、中間報告を公表して各界との意見交換を実施することより、最終評価書の作成に活用している。	(同上)
フィジカルハザード評価と産業保安に関する研究 ～燃焼・爆発の評価・管理技術等の開発～	平成26年度<4. 5> 爆発安全研究では唯一の公的機関として燃焼・爆発及び関連する現象の評価・管理技術等の開発を行い、これまでの知見を活かした花火の開発など、評価研究にとどまらない成果も挙げた。	安全科学R I I-6-(4)

(2) 「II ライフ・イノベーションを実現するための研究開発の推進」

テーマ名	評価された内容	研究ユニット名
1 先進的、総合的な創薬技術、医療技術の開発		
新規RNAベクターの創薬支援・先端医療への応用 ～我が国発のセンダイウイルスベクターの普及とステルス型RNAベクターの開発～	平成25年度<4. 5> ステルス型RNAベクターの開発に成功した。ウイルス由来の配列が3%以下に抑えられている。インターフェロン誘導能の消失、低い細胞毒性、安定した遺伝子発現、10個の外来遺伝子が搭載できる等の特徴がある。患者の負担軽減が想定されること等、革新性は極めて高い。医薬品分野へのアウトカム実現への寄与として重要な役割を担うと判断される。	幹細胞工学RC II-1-(1)
タンパク質機能解析に関する研究 ～汎用ヒト型ロボットシステムの開発、高精度・再現性・汎用化の実現～	平成24年度<4. 5> 通常の研究環境で用いる道具・機器類を使い、また人の微妙な動きを精密に再現することのできる双腕ロボットを民間企業との共同研究で開発し製品化した。高い精度と再現性を達成し、煩雑なサンプル処理の自動化を可能にする世界初のヒト型ロボットシステムである。今後、ライフサイエンス分野を始めとして広く産業利用が期待される。	バイオメディシナル情報RC II-1-(2)
定量プロテオミクスの高度化と自動化 ～プロテオミクスの定量化、高感度化、自動化～	平成26年度<4. 6> 従来の創薬研究において課題となっていた薬剤候補化合物の標的タンパク質の決定や作用メカニズム解明を目的に、ヒト型ロボットによる自動化と高感度化、バイオITとNMR計測の融合による化合物ターゲット・パスウェイの決定、及びプロテオミクスの定量化を成し遂げた。抗がん剤の機序や副作用の予測、術後予後診断等への活用が期待される。	創薬分子プロファイリングRC II-1-(2)

第1章

糖鎖バイオマーカー 開発関連研究 ～糖鎖バイオマーカー の開発と薬事申請～	平成25年度<4. 5> 独自の糖鎖バイオマーカー探索戦略にのっとり、血清から慢性肝炎の線維化程度を推定する新規糖タンパク質マーカー及びハイスループットな自動測定装置を開発した。当該マーカーは連携する企業にて体外診断薬として製造販売承認申請がなされた（注：平成25年12月10日に承認を得た）。また、胆管がん、卵巣がん等に対する体外診断薬に関しても実用化を目的とした研究開発が推進された。	糖鎖医工学RC II-1-(2)
計測と理論計算の融合による分子設計 ～複合体構造の高精度予測～	平成26年度<4. 4> タンパク質化合物の複合体の分子動力学シミュレーションによる薬物活性の推定誤差を2. 5 kcal/molから1. 2 kcal/molへ精度向上が可能になる技術を開発した。また、酵母における重水素化とメチル基安定同位体標識の両立に世界で初めて成功した。分子シミュレーションとNMR分析による複合体構造の高精度予測は、リード化合物の導出につながる創薬における新たな展開である。	創薬分子プロファイリングRC II-1-(3)
糖鎖統合データベース 開発事業 ～糖鎖統合データベース の構築と公開～	平成25年度<4. 8> 産総研の独自データベースと国内の研究グループが作成した糖鎖に関するデータベースを統合し、糖鎖科学統合データベース(JCGGDB)を構築・公開するとともに、これをアジア糖鎖科学統合データベース(ACGGDB)に発展させた。世界標準を日本が創り出すための戦略において重要で、臨床活用及び産業育成に寄与する。	糖鎖医工学RC II-1-(3)
(同上)	平成22年度<4. 7> 産総研の糖鎖データベース(DB)を基軸に国内の糖鎖関連DBを統合し、日本糖鎖統合データベース(JCGGDB)を立ち上げた。既存DBとの連携及び検索機能等の利便性に優れ、創薬・診断・治療のための基盤技術開発に資することが期待される。	(同上)
2 健康な生き方を実現する技術の開発		
健康リスク計測・評価 とリスクモニタリング 技術の開発 ～感染症に対する迅速・ 高精度検出技術の開発～	平成26年度<4. 5> 身体内部あるいは環境に存在する健康阻害因子に対する高精度計測技術の開発を推進した。特に、感染症の迅速・高感度検出技術の実用化が企業連携によって推進された。細胞チップを用いたマラリア診断デバイスは迅速な検出において世界のトップレベルにあり、ウガンダ共和国にて臨床研究を展開した。	健康工学RI II-2-(2)
生活自立支援のための 身体機能回復技術 の開発 ～運動ニューロリハビリ 技術の開発～	平成26年度<4. 4> 脳機能計測技術や脳損傷動物実験などの成果を基盤とした運動ニューロリハビリ技術の実用化を推進した。障害や加齢によって生体機能が欠損・低下した高齢者や障害者の自立促進を目的とし、脳神経系機能の回復状態を科学的に評価して効果的な回復訓練を実施することを特徴とする。	ヒューマンライフテクノロジー RI II-2-(3)
3 生活安全のための技術開発		
光応用技術 ～V溝バイオセンサー によるインフルエンザ センシング～	平成26年度<4. 3> 表面プラズモン共鳴励起蛍光増強バイオセンサーとして、V字断面マイクロ流路を用いることで高効率化と装置の小型化を実現し、インフルエンザウイルスの高感度検出に成功した。簡便で高感度な感染症診断や環境中ウイルス検出への利用が期待される。	電子光技術RI II-3-(1)

次世代暗号技術 ～秘匿データベース 検索技術の開発～	平成26年度<4. 6> 高機能アクセス制御暗号をコア技術として、検索内容を秘匿にしたまま検索可能な秘匿データベース検索技術を開発した。創薬用化合物データベース、究極の個人情報であるゲノム情報などへの適用が進められている。	セキュアシステムR I II-3-(1)
安全で健康な暮らしをデザインするための生活機能モデルの研究開発 ～子どもの製品安全～	平成25年度<4. 5> エア遊具における骨折リスクを有限要素モデルによる生体力学シミュレーションで評価し、その安全運用・安全設計のための提言を世界に先駆けて行った。その後、これを受けてエア遊具の傷害疫学研究が行われ、全世界的に注意喚起がなされるに至った。	デジタルヒューマン工学RC II-3-(1)
生活支援ロボットの安全の確立 ～ロボット安全基準ISO 13482の正式発行～	平成26年度<4. 4> パーソナルロボットの国際安全規格ISO 13482の正式発行を実現した。産総研を中心としたNEDO生活支援ロボット実用化プロジェクトメンバーが草案を提出し、議論をリードするなど主導的役割を果たした。	知能システムR I II-3-(2) IV-3-(1)

(3) 「Ⅲ 他国の追従を許さない先端的技術開発の推進」

テーマ名	評価された内容	研究ユニット名
1 高度な情報通信社会を支えるデバイス、システム技術の開発		
新原理エレクトロニクス ～強誘電抵抗変化メモリの原理実証～	平成26年度<4. 4> 強誘電体の分極の向きに依存して電気抵抗が変化するキャパシタ型の強誘電抵抗変化メモリ素子を開発し、10万回の書き換え特性を実証した。省電力性と高密度化の両方の利点を有し、次世代不揮発性メモリの候補として将来有望な技術である。	電子光技術R I III-1-(1)
2 イノベーションの核となる材料とシステムの開発		
カーボンナノチューブの実用化・産業化・標準化のための研究開発 ～スーパーグロース法～	平成26年度<4. 8> 産総研独自のスーパーグロース法を基にした単層カーボンナノチューブ(CNT)量産実証設備を企業との共同研究事業として運営し、多数の企業への研究試料の提供を行うとともに、技術移転先企業において量産プラントの導入が決定している。	ナノチューブ応用RC I-4-(2) III-2-(2)
(同上) ～単層CNT量産化実証プラントの開発と運用～	平成24年度<4. 5> 用途開発を加速化するため、スーパーグロース法を用いた単層CNT量産技術(0.6kg/日の生産量)の実証プラントを実現するとともに、サンプル提供を開始した。今後、実証プラントの運用実績を高めた後、将来的には商業生産への移行が期待される。	(同上)
3 情報通信基盤を利用したサービス生産性の向上と新サービスの創出への貢献		
大規模データのモデル化と活用技術に関する研究 ～顧客や商品のカテゴリ化技術の開発～	平成26年度<4. 4> 数千万人規模のビッグデータに対する顧客のモデル化に、PLSA(確率的潜在意味解析)を利用したカテゴリ抽出技術を適用し、その有用性を検証するなど、大規模データを構造化するための世界的にもレベルの高い手法を確立した。本手法を複数のサービス業に対して適用するとともに実用化を進めている。	サービス工学RC III-3-(1)

第1章

コンテンツサービス 創出・利活用技術 ～音楽視聴支援サ ービス「Songrium」 の開発～	平成26年度<5. 0> 音楽動画66万件の関係性を抽出し可視化する音楽視聴 支援サービス「Songrium」を開発し、日本語・英語版を 一般公開した。可視化機能により、曲調の似た曲など（派 生作品）を容易に発見できるなど世界に類を見ない機能を 有する。	情報技術R I Ⅲ-3-(4)
(同上) ～能動的音楽鑑賞サ ービス「Songle」 の一般公開～	平成24年度<4. 6> インターネット上の楽曲の中身を自動解析する音楽鑑 賞システムを開発し、ウェブサービス「Songle」として一 般公開する実証実験を開始した。ユーザーがサービスの品 質を向上できるユーザー貢献増幅型ウェブコンテンツ活 用技術の一つとして、発展が期待される。	(同上)
(同上) ～音声データ情報検 索技術PodCastle ならびにVOISER の開発～	平成22年度<4. 5> 音声データに対する情報検索技術として、PodCastle及 びVOISERを開発し、ウェブサービス実証を行うととも に、音楽情報技術として歌声合成システムVocalistnerを 開発し、ヒューマノイドロボットで歌唱実証する等の成果 を挙げた。ユーザの貢献を増幅させるという開発アプロ ーチは、今後様々なサービスに拡張できる手法として期待さ れる。	(同上)

(4) 「Ⅳ イノベーションの実現を支える計測技術の開発、評価基盤の整備」

テーマ名	評価された内容	研究ユニット名
1 技術革新、生産性向上及び産業の安全基盤の確立のための計測基盤技術		
世界最高性能計測・分 析技術の研究開発 ～透過型電子顕微鏡 による単原子層物 質の原子レベル観 察～	平成26年度<4. 5> 低加速電圧で世界最高の空間分解能をもつ透過型電子 顕微鏡を開発し、国内外の研究機関との共同研究により、 単原子層構造物質の二硫化モリブデンにおける不純物原 子の同定や、グラフェン成長過程の観察など、世界最先端 の学術的成果を多数挙げた。	ナノチューブ応 用RC IV-1-(2)
(同上) ～原子レベルで化学 反応の可視化に成 功～	平成22年度<4. 5> 新方式の収差補正機構を備えた高分解能電子顕微鏡を 開発し、カーボンナノチューブ内に閉じ込めたフラレーン 分子の原子レベルの観察に成功した。分子の向きや濃度、 温度、金属原子の有無、系のエネルギー等を変えて反応を 制御することができ、反応機構の解明、分子間相互作用の 動的な解析、分子設計等への応用が期待される。	(同上)
2 知的基盤としてのデータベースの構築と活用		
地球温暖化関連物質 の環境挙動解明と二 酸化炭素対策技術評 価 ～産業活動の環境影 響評価～	平成26年度<4. 1> 海洋へのCO ₂ 吸収量の評価技術を高度化し、全球炭酸ガ ス収支の年々変動の推定に初めて成功した。また、従来の 3倍の精度でSIトレーサブルな大気観測用CO ₂ 標準ガスを 作製し、国際貢献した。PM2. 5の国内外の発生源を識別 できる指標の開発を行い、産業界の努力を世界にアピール した。	環境管理技術 R I I-6-(6) IV-2-(2)

3 基盤認証技術の開発と標準化		
太陽光発電の共通基盤技術 ～太陽電池の評価技術開発、システム保守点検・性能診断技術開発～	平成26年度<4. 1> 新型太陽電池の評価手法の確立で世界をリードし、超高温黒体放射を用いた高精度化など着実な進捗があり、企業の開発に大きく貢献している。評価法や基準の国際的な調整は産業活動の面からも重要で、特にアジア連携活動は評価できる。設置施工が原因の火災事故等に対する安全基準策定でも中心的な活動を行った。	太陽光発電工学 R C I-1-(1) IV-3-(1)

(5) 「別表2 地質の調査（地質情報の整備による産業技術基盤、社会安全基盤の確保）」

テーマ名	評価された内容	研究ユニット名
1 国土及び周辺域の地質基盤情報の整備と利用拡大		
海域の地質調査及び地球科学基本図の高精度化 ～知的基盤の整備～	平成26年度<4. 4> 沖縄・東シナ海海域の海洋調査を行い、調査済み海域とともに海底地質図・表層堆積図を作成した。また、沖縄・東シナ海海域においては地殻構造運動、火山フロントの検出、及び津波堆積物の確認などの顕著な成果を挙げた。	地質情報R I 1-(1)
衛星画像情報及び地質情報の統合化 ～シームレス地質図の機能向上～	平成26年度<4. 3> 従来の「シームレス地質図」に加え、専門家向けの「地質図Navi」を開発し、各種地質図、重力図や地すべり地形などを重ねて表示できる機能を提供した。	地質情報R I 1-(3) 別表1- IV-2-(2)
2 地圏の環境と資源に係る評価技術の開発		
土壌汚染評価技術の開発 ～土壌汚染評価システムの活用増大～	平成26年度<4. 5> 土壌汚染評価システム(GERAS)はリスク評価手法として国内1,300を超える自治体や工場に導入され、さらに海外12か国でも活用され、土壌汚染対策の低コスト化に寄与することができた。	地圏資源環境 R I 2-(1)
(同上)	平成22年度<4. 6> 土壌汚染リスク評価のための地圏環境リスク評価システムは詳細モデル(GERAS-3)の普及と改良を展開し、企業、自治体、海外で活用が1000を超え、国交省の建設発生土リスク評価ツール等として社会での幅広い活用がなされている。	地圏資源環境 R I 2-(1) 2-(2)
地層処分にかかわる評価技術の開発 ～沿岸域での地下水流動の解析～	平成26年度<4. 4> 沿岸域において長期的に安定した淡水地下水の水塊が存在することを明らかにし、電磁探査とボーリングデータを用いて沿岸域での地下水流動を解析した。	地圏資源環境 R I 2-(1)
3 地質災害の将来予測と評価技術の開発		
海溝型地震評価の高度化 ～津波堆積物調査及び下水等総合観測～	平成26年度<4. 6> 津波堆積物調査により過去数千年間における最大クラスの津波の規模を明らかにした。また、東海-東南海-南海地震の発生予測のため、高精度の地下水等総合観測を実施し、深部すべりや前兆すべりを検出した。	活断層・火山 R I 3-(1)

第1章

海溝型地震評価の高度化 ～津波シミュレーションの高度化～	平成24年度<4. 8> 地震災害軽減に関して、津波堆積物を用いた過去の地震の実態復元が有効であることを示し、さらに津波堆積物の分布域と実際の浸水域の差に注目し、津波堆積物調査による浸水限界の推定に関する課題を明らかにした。これらを踏まえて、南海トラフをはじめ各地での古地震・古津波調査を進めた。	活断層・地震 R C 3-(1)
4 地質情報の提供、普及		
活断層評価及び災害予測手法の高度化 ～活断層調査とデータベース化～	平成26年度<4. 1> 陸域の活断層の追加・補完調査及び沿岸海域における活断層調査を着実に遂行し、地震危険度評価の高度化につなげた。活断層データベースは、活断層について知識のないメディア担当者や国民にも解りやすいインターフェースであり、専門家向けと一般向けに区分した。防災の観点から、「揺れ」だけでなく「ずれ」による地盤変形評価手法を取り入れた被害予測の研究を実施した。	活断層・火山 R I 3-(1) 4-(2)
5 国際研究協力の強化、推進		
鉱物・燃料資源のポテンシャル評価 ～資源調査から開発までの一貫した研究開発～	平成26年度<4. 3> 多額の外部資金を獲得し、南アフリカで有望なレアアース鉱床を発見した。また、希土類、非金属の資源の安定供給という社会的課題を着実に進め、調査から開発まで一貫した研究開発に取り組んだ。	地圏資源環境 R I 2-(2) 5-(1) 別表1-I-3-(3)

(6) 「別表3 計量の標準（計量標準の設定・供給による産業技術基盤、社会安全基盤の確保）」

テーマ名	評価された内容	研究ユニット名
1 新たな国家計量標準の整備		
グリーン・イノベーションを支える計量標準の整備 ～新エネルギー源の利用に資する計量標準～	平成26年度<3. 7> リチウムイオン電池等の早期劣化検出のために、低インピーダンス評価技術を開発するとともに、可搬型装置を開発し、オンサイト評価を可能にした。また、水素ステーションでの圧力測定の信頼性を確保するための気体高圧力標準の開発を行うなど、成果を挙げた。標準の精度・研究レベルは、世界的な水準に達している。	計測標準R I 1-(1)
ライフ・イノベーションを支える計量標準 ～食品分析用標準物質の開発～	平成22年度<4. 2> 食の安全を確保するために欠かせない食品分析用標準物質（白米、玄米、メカジキ魚肉、スズキ魚肉、ひじき粉末等）の開発・供給を達成するとともに規格化や技能試験への参画、分析技術者の技能向上支援等多角的に活動を展開している。	計測標準R I 1-(2)
2 国家計量標準の高度化		
標準の高度化と次世代標準の開発 ～標準物質の1対多型の校正技術～	平成26年度<4. 1> 核磁気共鳴法を用い、一つの標準物質から多種類の物質の定量を可能にする技術を確立し、170種類以上の高純度有機標準物質に値付けを行った。標準物質の生産性を高めるものとして画期的である。共同研究により産業界に技術移転を行った。また、食品衛生法や薬事法等に採用された。	計測標準R I 2-(5)

(同上) ～標準物質の1対多 型校正技術の開発 ～	平成24年度<4. 6> 定量NMR技術により、分子構造に依存しない ¹ H核の信号強度を基準とすることで、異なる有機化合物間でも共通に存在する水素に基づく比較が可能となる。この技術を基に、国家標準物質の整備されていない実用標準物質（分子内に水素を含むもの）の値付けを実施する校正技術を確立した。	計測標準R I 2-(5)
国家計量標準の高度化 ～次世代物理標準の 開発～	平成22年度<4. 3> 次世代計量標準の開発のための、光格子時計による時間・周波数標準の研究や、量子質量標準につながるアボガドロ数の精密測定の研究では、世界をリードする成果により国際度量衡委員会(CIPM)において高い評価を得る等、国際的なステータスを高めつつある。	計測標準R I 2-(1) 2-(2) 2-(5) 4-(1)
3 法定計量業務の実施と関連する工業標準化の推進		
法定計量と工業標準 化の推進	平成26年度<3. 8> 型式承認や検定等の業務を着実に行っている。品質管理システムの導入による計量器の信頼性の確保に加え、工業標準化の推進やソフトウェアの開発等も進めており、法定計量の実務の透明性確保、効率化と普及に尽力している。また、国際標準化の幹事国引き受けやコンビーナの増加によりプレゼンスが向上した。	計測標準R I 3-(1) 3-(2)
(同上)	平成24年度<4. 0> 計量法に基づく法定計量及び工業標準化に関して、品質管理システムを確立しており、新規技術に関する国際標準化に関しては欧米並みの水準に達している。国際法定計量機構(OIML)勧告の取り入れにより国際的整合性を保つとともに、国内の意見を反映させた国際標準の制定にも貢献している。ISO/IEC等の標準規格を制定する委員会に定常的に委員を派遣し、我が国の意見を反映させるとともに、それらの規格をJIS規格に取り入れるなど、世界レベルの貢献を行っている。	(同上)
4 国際計量標準への貢献		
標準の高度化と次世 代標準の開発 ～光格子時計の開発 ～	平成26年度<4. 1> 秒の再定義に向けて次世代原子時計である光格子時計の開発と高度化を進めた。イッテルビウム光格子時計とストロンチウム光格子時計の両者の時計遷移の周波数比の直接測定に初めて成功した。周波数比の精度は現行のセシウム原子時計より高いことが分かり、光格子時計の優位性を証明した。	計測標準R I 4-(1)
(同上) ～放射高温度標準の 開発・アボガドロ定 数精密測定～	平成24年度<4. 6> 新たに2500°Cを超える金属炭化物-炭素包晶点を提案、開発を進め、共晶点による2500°Cまでの標準供給を世界に先駆け実施した。この研究を基に国際共同プロジェクトが実施され、温度の一次標準に金属-炭素共晶点が定義実現法として採用される見込みである。また、人類史上初の基礎物理定数による質量標準確立のために、2011年にシリコン28同位体濃縮結晶を用いて、アボガドロ定数を 3×10^{-8} の世界最高精度で精密測定した。	(同上)

第2章 第3期中期目標の達成状況の評価

2.1 第3期中期目標の達成状況の評価の概要

2.1.1 第3期中期目標の達成状況の評価の実施方法

第3期中期目標期間の最終年度である平成26年度に、中期計画の目標の達成状況の評価を、研究ユニット評価等と併せて、全研究ユニットを対象に実施した。

評価の方法は以下のとおりである。

(1) 実施方法

平成26年度における評価委員会等の開催状況に応じて、以下の方法で実施した。

なお、本報告では、特に断らない限り、以下の実施方法のうち①による評価結果のみを示す。

- ① 研究ユニット評価委員会(30)あるいは評価委員意見交換(6)開催の36研究ユニット：研究ユニットによる自己点検結果を参考として、外部評価委員が評価。
- ② 平成26年度終了が確定していた生産計測技術RC及び幹細胞工学RC：研究ユニットによる自己点検結果の妥当性を各担当の首席評価役が確認。その結果を、平成25年度の評価委員会委員長が確認し確定。
- ③ 開始時意見交換会の4研究ユニット：研究ユニットによる自己点検結果の妥当性を各担当の首席評価役が確認し確定。

評価の単位は、ユニット戦略課題ごとであり、実施方法①が142課題、②が9課題、③が13課題の計164課題である。

自己点検結果は、図2.1.1に示すように、各ユニット戦略課題について、対応する第3期中期計画の内容と、それに対する実績並びに達成状況の区分を示す内容としている。

第3期中期計画達成状況の自己点検用紙（記入例）

ユニット戦略課題	第3期中期計画項目	自己点検結果	
		実績	達成状況の区分
1. ○△× ○△の研究開発	1-(5)-①○○○○○○○技術の開発	1-(5)-①では、.....	L3
	1-(5)-②△△△△△技術の開発	1-(5)-②では、..... 以上を総合して、.....	
2. ×○△ ×○の研究開発	1-(5)-①○○○○○○○技術の開発	1-(5)-①では、.....	L4
	1-(5)-③×××××技術の開発	1-(5)-③では、..... 以上を総合して、.....	

図2.1.1自己点検結果の書式の例

(2) 達成状況の区分：

達成状況の区分は、以下のとおりである。

L5（レベル5）：中期計画を超えて特筆すべき優れたパフォーマンスを実現（見込み）。

L4（レベル4）：中期計画を超えて優れたパフォーマンスを実現（見込み）。

L3（レベル3）：中期計画を着実に達成（見込み）。

L2（レベル2）：中期計画を未達成（見込み）。

L1（レベル1）：中期計画を大幅に未達成（見込み）。

ここで、「見込み」は、第3期中期目標期間の終了時、つまり平成27年3月末での見込みを意味する。

達成状況の区分がL1、L2、L3、L4及びL5と評価されたときに、評点をそれぞれ1、2、3、4及び5とする。

2.2 第3期中期目標の達成状況の評価結果

2.2.1 第3期中期目標の達成状況の評価結果の概要

第3期達成状況の評価結果の頻度分布を図2.2.1に示す。

本図では、研究部門と研究センターに分けて示している。両者において、評点4.0付近で最も頻度が高くなっている。研究部門と研究センターを合わせた特に高い評価（評点4.5以上）のユニット戦略課題は19であり、平成26年度の研究ユニット評価結果の場合と同様である。

評価が高かった課題の評価コメントでは、「新技術等の優れた成果と実用化や社会での活用に向けた実績を挙げ、さらにそのほかにも多くの成果を挙げている」ことが多くの場合、評価されている。

一方、研究部門では、評点がより低い範囲にも分布している。研究センターと合わせた、やや低い（3.4以下）課題数は39と比較的多数である。この頻度分布は、各年度の研究ユニット評価結果とは異なる傾向である。

本評価は、研究ユニットが作成した自己点検結果の資料を参考として行い、評価結果はこの自己点検結果と密接に相関する。両者の研究ユニット平均値による関係を図2.2.2に示す。

自己点検結果における達成状況の区分がL4やL5の場合には、その根拠を記述することとしており、それをもとにして評価委員が評価を行うことは比較的容易である。

しかし研究ユニットは、「課題達成」についてL3(3.0)で十分との認識から、自己点検結果をL3とするケースが少なくない。自己点検結果がL3の場合、評価委員は、それを妥当として追認し、具体的な内容のコメントは少ないケースが多い。

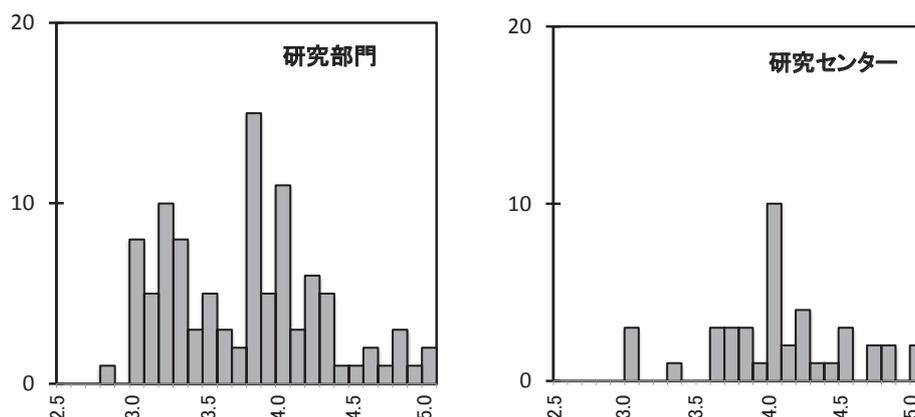


図2.2.1 第3期中期目標の評価結果の頻度分布

第2章

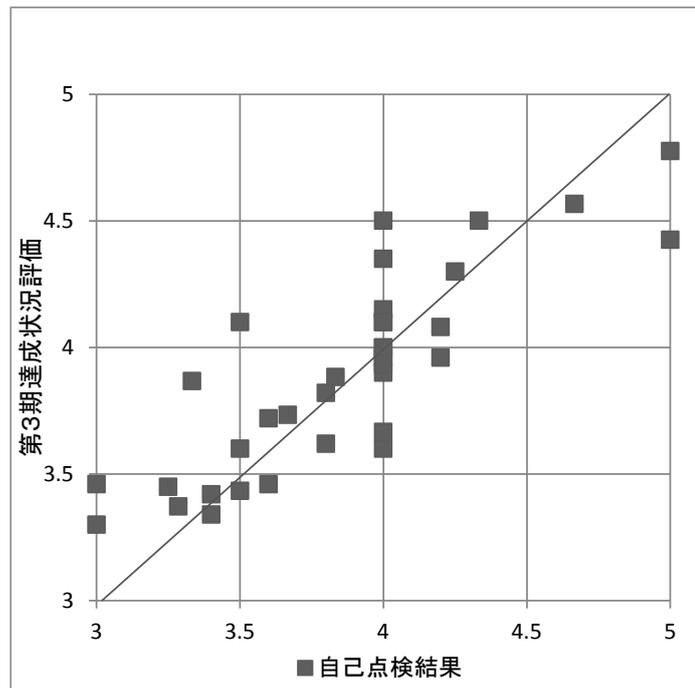


図2. 2. 2 第3期中期目標の達成状況評価の評点と自己点検結果との関係

2. 2. 2 第3期中期目標の大分類等ごとの評点の頻度分布

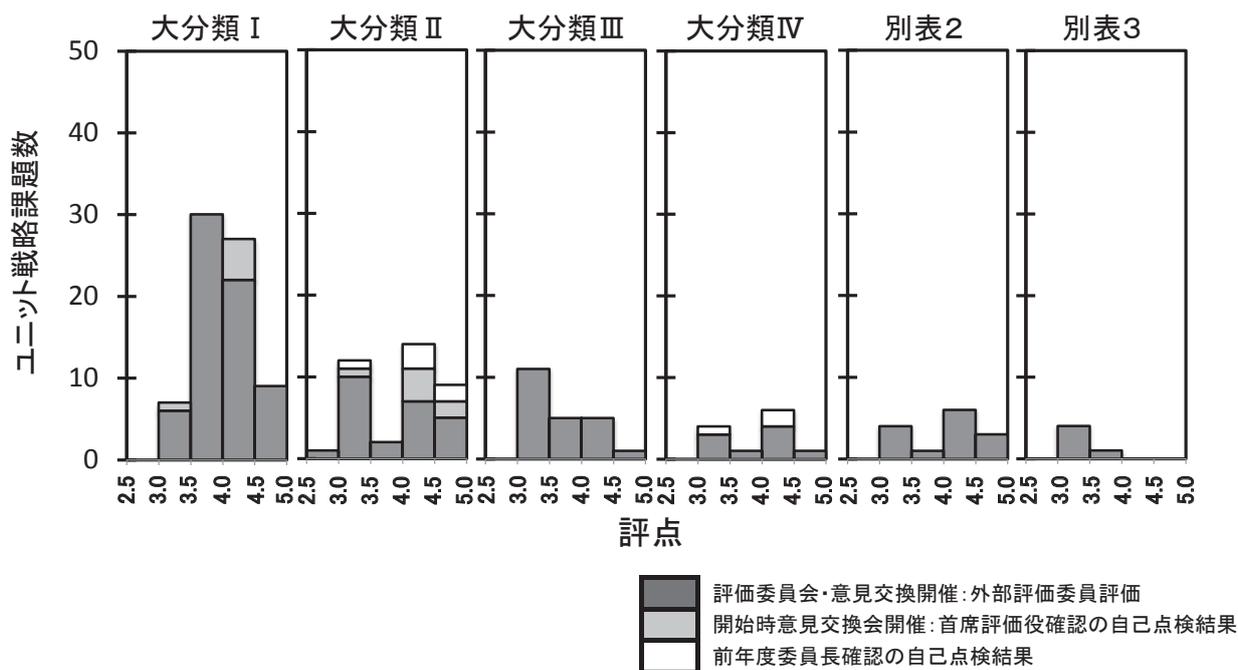
第3期達成状況の評価結果の大分類等ごとの頻度分布を図2. 2. 3に示す。

本図では、研究ユニット評価委員会あるいは評価委員意見交換の開催（以下、委員会等開催という）に伴う外部評価委員による評価（2. 1. 1節(1)の①）の結果とそれ以外の評価（2. 1. 1節(1)の②及び③）の結果を重ねて示している。大分類Ⅱでは、委員会等開催以外による評価が比較的多くなっている。

本図では、大分類等間で頻度分布の傾向に違いがある。大分類Ⅰ以外では、4. 0以上のほかに3. 0～3. 4の範囲の頻度も高くなっている。また、別表3では3. 0～3. 4が最も高い。

表2. 2. 1に、第3期中期目標の大分類等ごとの評点の平均値を示す。

大分類等の区分ごとでは、大分類Ⅰと別表2が3. 9と最も高く、次に大分類ⅡとⅣが3. 8である。



【別表 1】 鉱工業の科学技術

- I グリーン・イノベーションを実現するための研究開発の推進
- II ライフ・イノベーションを実現するための研究開発の推進
- III 他国の追従を許さない先端的技術開発の推進
- IV イノベーションの実現を支える計測技術の開発、評価基盤の整備

【別表 2】 地質の調査（地質情報の整備による産業技術基盤、社会安全基盤の確保）

【別表 3】 計量の標準（計量標準の設定・供給による産業技術基盤、社会安全基盤の確保）

図2. 2. 3 第3期中期目標の達成状況評価の大分類等ごとの評点頻度分布

表2. 2. 1 第3期中期目標の達成状況評価の大分類等ごとの平均値

	第3期中期目標の大分類等	大分類 I グリーン・イノベーションを実現するための研究開発の推進	大分類 II ライフ・イノベーションを実現するための研究開発の推進	大分類 III 他国の追従を許さない先端的技術開発の推進	大分類 IV イノベーションの実現を支える計測技術の開発、評価基盤の整備	別表2 地質の調査	別表3 計量の標準
第3期中期目標達成状況評価	ユニット戦略課題の評点の平均	3.9	3.8	3.6	3.8	3.9	3.3
	ユニット戦略課題数	67	25	22	9	14	5

本表の平均値は、委員会等開催に伴う外部評価委員による評価を行ったユニット戦略課題について示す。

第2章

2.2.3 評価の高い事例

第3期中期目標の達成状況の評価結果において、中期計画の各大項目の中で評点の高いユニット戦略課題について、外部評価委員による代表的なコメントを示す。

(1) 「I グリーン・イノベーションを実現するための研究開発の推進」

ユニット戦略 課題名 <評点>	代表的評価コメント	研究ユニット [戦略課題番号]	中期計画 項目番号
1 再生可能エネルギーの導入拡大技術の開発			
モジュール信頼性技術 <4.4>	<ul style="list-style-type: none"> ○ モジュールの劣化原因の1つとして酢酸起因の電極劣化を特定でき、材料の選択指針などの対応策を明確にできた。 ○ システムの長寿命化に大きく貢献できる成果である。 ○ 開発成果をコンソーシアム参加企業に技術移転し、アウトカムのある成果へと結びつけた。 	太陽光発電工学RC[1]	I-1-(1)
スマートセンシング技術 <4.0>	<ul style="list-style-type: none"> ○ ノイズに強いPLC（電力線搬送通信、Power Line Communication）技術をコアに、低コストモニタリング技術として実用化、さらに技術移転まで達成済である。 ○ 目標としたPLCを開発しただけでなく、基本特許を取得し、技術移転先での製品化も達成した。 	情報技術RI[1]	I-1-(3)
2 省エネルギーによる低炭素化技術の開発			
高エネルギー密度蓄電デバイスの研究 <4.2>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 所定のエネルギー密度電池の設計が可能な電池材料を開発できた。 ○ 新しく開発した硫黄系材料を全固体電池に適用し、従来にはない初期性能を確認した。 ○ 懸案となっていた電池の劣化メカニズムや残存容量推定法についても独自の視点から研究開発に取り組み、日本電動両規格の作成やISO、IECの国際標準化活動にも貢献した。 	ユビキタスエネルギーRI[1]	I-2-(1)
スピントロニクスの研究 <4.5>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 「コンピューターの消費電力の削減のため、不揮発性メモリの書き込み電力をbitあたり0.5 nJ以下にする」について、目標値より3桁強小さい0.1 pJ以下を達成していること、及び、電圧書き込みMRAMにより更に2桁の電力削減の可能性を見いだした。 ○ 産学連携による実用レベルの不揮発メモリ（STT-MRAM）開発や、半導体中へのスピン注入技術の開発は、情報社会の重要課題である情報機器の省電力化に向けたアウトカムとして高く評価できる。 ○ 超小型スピントルク発振器、超高速スピン乱数発生器、磁性光アイソレータの開発等、スピン機能を活用した新しいデバイスの開発にも成功し、世界最高水準の動作性能を実現した。 	ナノスピントロニクスRC[1]	I-2-(3) Ⅲ-1-(1)
フレキシブルデバイスの開発研究 <4.0>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 塗布法により作製される半導体、絶縁体、導電体等について、中期目標期間において設定された数値目標をはるかにしのぐ形で達成している。 ○ 高感度/高信頼性の圧力入力素子技術を開発し、製品化に向けたサンプル提供までこぎ着けている。 	フレキシブルエレクトロニクスRC[1]	I-2-(3)

光拠点デモに向けた光デバイスおよび装置の開発 <4. 0>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 基本コンセプト、効果の試算、ネットワーク提案、要素部品の開発、システム構築とデモ実証、という一連の作業が順調に進められており、十分に説得力のある成果を達成している。 ○ 基盤技術を集結した大規模なテストベッドの構築と公開実証実験のトライアルなどもアウトカムに向けた大きなチャレンジであり大きな成果が期待される。 	ネットワーク フォトンクス RC [1]	I-2-(3)
光情報技術 <4. 9>	<ul style="list-style-type: none"> ○ チップ間の情報伝送密度の開発目標10 Tbps/cm²を大きく上回る世界最高の30 Tbps/cm²を2年前倒して達成した。 ○ 国のプロジェクトの中心的な役割を果たすと同時に、SCR（スーパークリーンルーム）のオープンな拠点化を実現した。 ○ 主要成果の他に独自の遅延自己ヘテロダイン法に基づく光周波数雑音測定技術の実用や世界トップレベルの低損失性を有するアモルファスシリコン導波路技術の開発等、質の高い成果が得られている。 	電子光技術 RI [1]	I-4-(3) I-2-(3)
3 資源の確保と高度利用技術の開発			
高性能複合材料製造基盤技術の開発 <4. 1>	<ul style="list-style-type: none"> ○ セルロースナノファイバーの原料を、国産未利用材として各種の検討をしており、森林産業の活性化、低炭素化社会の構築、新しい炭素のマテリアルストリームの創成、従来に無い新たな森林産業と製造業との異業種連携にも期待できる。 ○ 産総研が主導してオールジャパン体制のコンソーシアム「ナノセルロースフォーラム」を設立した上で、産総研がCNFの製造・利用技術の開発や国際標準化を進めていくという方向性は非常に良い。 	バイオマスリ ファイナリー RC [2]	I-3-(1)
メタンハイドレート資源生産技術の開発 <4. 2>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 減圧法の開発により研究開始当時に比較して大幅に生産性を向上させたこと、さらに海洋産出試験により実際に原位置メタンハイドレート層からの天然ガス生産を実現したことなど、独創的・先進的な技術開発が行われている。 ○ わが国技術の精度の高さを世界に知らせ、わが国の将来のエネルギー安定供給を確保するための資源・技術の存在を明らかにし、資源外交にとっても大きな後ろ盾になる。 	メタンハイド レート RC [1]	I-3-(2)
ガスハイドレート機能活用技術の開発 <4. 0>	<ul style="list-style-type: none"> ○ ガスハイドレートは様々な分野で利用が期待される。CO₂導入によるメタハイ生産などのメタハイに関わる技術開発だけではなく、分離・精製分野での研究など、高く評価できる。 ○ 「自己保存効果」について従来の最適温度-20℃より高温の-5℃近傍までの分解率を抑制化。自己保存効果等を評価するための分光学的in-situ解析技術とノウハウを保有。 	メタンハイド レート RC [2]	I-3-(2)

第2章

リサイクル技術の開発 <5. 0>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 中期計画の数値目標以上の成果を得た。 ○ タantalコンデンサを自動回収する装置と選別プロセスの開発、世界初となるタantalリサイクルプラントへの導入と商業稼働の開始。 ○ 従来に比べ効率が約90%高いロジウム抽出技術、新規パラジウム抽出剤の製品化、FRP製LPガス容器の可溶化および資源回収法の開発。 ○ 「戦略的都市鉱山研究拠点(SURE)」を設立し、さらに企業や政府機関を会員とする「SUREコンソーシアム」へ拡大。 	環境管理技術 R I [3]	I-3-(3)
4 グリーン・イノベーションの核となる材料、デバイスの開発			
高付加価値ナノ粒子 <4. 3>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 社会的要請であるCs吸着用PB型錯体ナノ粒子の開発・量産化を実現し、それをを用いた吸着材も開発され、連携企業への技術移転も積極的に進められている。 ○ 連続合成技術や大量合成技術を開発して、実用化を下支えするとともに、新しい技術開発が進展した。 	ナノシステム R I [3]	I-4-(1)
高予測性シミュレーション <4. 7>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 基礎理論からの構築と計算シミュレーション手法の開発、さらに開発手法を材料の電子状態解析等へ適用し、新材料探索への新しい指針を提供している。 ○ 未利用熱エネルギー革新的活用技術開発で中核的役割を果たしている。 	ナノシステム R I [1]	I-4-(1)
グラフェン系ナノ材料の研究開発 <4. 0>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 先行競合品に対して圧倒的に低コストが期待できるロール to ロール連続製膜の可能性が見出されている。 ○ 導電性透明薄膜としての抵抗・透過率の目標値をクリアするとともに、透明グラフェンヒーター、EL素子のデモンストレーションに成功しており大きな進展を示した。 	ナノチューブ 応用 R C [2]	I-4-(2)
5 産業の環境負荷低減技術の開発			
高性能セラミック部材と表面加工技術を用いた省エネルギー製造技術の開発 <4. 2>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 断熱材料設計では、ステレオファブリック造形技術を開発し、中空断熱ユニットを接合した構造設計により、断熱性能の向上に成功している。さらに、熔融塩蓄熱技術への提案も見られ、本技術の新たな展開が期待される。 ○ 摺動面の摩擦低減に関しては、「摩擦損出を20%低減」の目標を達成した。本技術は多くの鉄系の機械部品に適用できることから、多くの機械の運用時のエネルギーの低減に大変有効であり、世界的にも初めての成果である。 	先進製造プロセス R I [1]	I-5-(1)
資源生産性を考慮したエネルギー部材とモジュールの製造技術の開発 <4. 3>	<ul style="list-style-type: none"> ○ マイクロ燃料電池技術による高集積モジュールは、これまでの産総研のセラミックス技術を最大限に活用したものであり、有機燃料での高効率発電に成功している。 ○ 新規技術の幾つかは希少資源の制約緩和と高性能化を同時に満たし、その成果は高く評価される。さらに超電導薄膜部材開発では、2012年度に最終目標を達成し、一部の技術についての企業への技術移転、企業での商品化の展開等を実現している。 	先進製造プロセス R I [3]	I-5-(1)
多品種変量生産に対応できる低環境負荷型製造技術の開発 <4. 3>	<ul style="list-style-type: none"> ○ レーザー援用インクジェット(LIJ)法、エアロゾルデポジション(AD)法、塗布光照射(光MOD)法による微細パターン形成技術は、我が国独自の技術として大いに発展が期待される。 ○ 企業との共同研究も積極的に進められ、実用化が大いに期待される。 	先進製造プロセス R I [2]	I-5-(1)

プリンタブルデバイス製造技術の開発研究 <4. 0>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 低温プロセスによる結晶性薄膜の実現は、プリントを用いたものづくり技術として広範な応用が考えられ、今後の展開が期待できる。 ○ 銅ナノ粒子を用いたインク材料の開発を踏まえて、高精度パターンのオンデマンド製造を実現した。 	フレキシブルエレクトロニクスRC[2]	I-5-(1)
ケイ素化学技術 <4. 7>	<ul style="list-style-type: none"> ○ シリカからのテトラアルコキシシランの直接合成は大幅な製造プロセスの革新に、また、世界初の単離に成功したテトラヒドロキシシラン類は現行のSi系材料プロセスの革新につながる可能性を秘めている。 	触媒化学融合RC[1]	I-5-(2)
革新的酸化技術 <4. 3>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 過酸化水素によるエポキシ化をはじめとする酸化反応をさらに発展させ、多官能かつ加水分解しやすいエポキシドの選択的合成に成功し、また電池の材料となるニトロキシドポリマーの合成に成功した。 ○ タングステン触媒を用いた過酸化水素水によるハロゲンフリーのエポキシ化技術による化学品は、多くの企業との連携を行い、封止原料として製造プロセスを確立した。 	触媒化学融合RC[2]	I-5-(2)
触媒固定化技術 <4. 0>	<ul style="list-style-type: none"> ○ マグネタイト固定化オスミニウム触媒開発において、触媒を再利用可能として、触媒使用量20%以下を達成した。 ○ 白金のシングルサイト触媒化技術は、従来のPt触媒のみならず、種々の金属触媒の使用量を大幅に低減できる基盤技術として注目できる。 	触媒化学融合RC[4]	I-5-(2)
官能基変換技術 <4. 7>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 木質系バイオマスからレブリン酸や乳酸エステルへの変換技術に関して、企業との連携に成功し、NEDOプロジェクトにも採択されている。 ○ スギ木粉からの直接的なレブリン酸合成は、圧倒的に製造プロセスを短縮化した点において、環境負荷低減技術を開発したと認められる。 ○ ビニルリン類などの機能性リン化合物のニッケル触媒による製造技術を確立した。また、蓄電デバイスの電解質として期待できる難燃焼性のリン化合物の製造技術も当初の目標を上回る成果である。 	触媒化学融合RC[3]	I-5-(2)
高温高圧マイクロ化学エンジニアリング技術の開発 <4. 0>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 高温高圧水マイクロリアクターシステムによる機能有機化合物や高分子合成は、実用化も期待できるレベルに達しており、優れた成果として今後の更なる展開も期待できる。 ○ 世界からのトータルアクセス数が年間で24万件を超えている実績は、いかにこのデータベースが世界的にも重要な役割を果たしているかを具体的に実証している。 	コンパクト化学システムRC[1]	I-5-(2) IV-2-(3)
大量ゲノム情報時代に即応した遺伝子情報解析技術の開発研究 <4. 0>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 有用な代謝関連遺伝子を効率的かつ網羅的に探索する独自の技術を開発し、実際に有用遺伝子探索で成果を挙げている。 ○ 新しいバイオプロセス設計プラットフォームの構築とモデル系での研究を進めて、十分な成果があった。 	生物プロセスRI[2]	I-5-(3)
遺伝子組換え植物・微生物等による有用物質生産技術の開発研究 <4. 8>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 代謝工学技術や遺伝子組換え技術を利用した高品質かつ高効率な有用物質生産技術を開発している。 ○ 遺伝子組換え植物体を用いた創薬としては世界初の成功事例である。 ○ 特に地域産業への貢献を評価する。 	生物プロセスRI[3]	I-5-(3)

第2章

バイオプロセス基盤技術を支える新規微生物・動物・植物の探索技術の開発 <4. 8>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 基礎研究の面で国際的なトップジャーナルに数多くの研究成果を発表するなど、世界トップレベルの水準にある。特に、新規の微生物の分離培養技術や昆虫共生細菌の機能解析などで特筆すべき研究成果をあげている。 	生物プロセス R I [1]	I-5-(3)
高集積・大面積製造技術の開発 <4. 2>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 50 nmレベルのナノインプリントの実現や大面積常温接合装置の開発は、実用化に結びつく非常に有益な成果である。 ○ MEMS-X線望遠鏡の試作は今後の進展により、大口径・超軽量の明るい望遠鏡の実現に期待できる。 	集積マイクロシステム R C [1]	I-5-(4) Ⅲ-2-(3)
ユビキタス電子機械システム技術の開発 <4. 0>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 小型化、通信方式、低消費電力の観点から、低消費電力の多値化技術を開発し、微弱電波の通信距離を延ばす通信 LSIを実現した点は、ユビキタス化のキーとなる課題に真正面から取り組んだ成果である。 ○ コンビニエンスストアでの大規模なフィールド実験による実証も評価する。 	集積マイクロシステム R C [2]	I-5-(4) Ⅲ-2-(3)
6 持続発展可能な社会に向けたエネルギー評価技術、安全性評価及び管理技術並びに環境計測及び評価技術の開発			
新規技術体系のリスク評価・管理手法の研究 <4. 4>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 世界に先駆けて、各ナノ粒子のリスク評価書を作成・公開したことは高く評価できる。 ○ ナノ粒子の安全性評価で課題となっている「同等性判断基準」の提案は、世界的に見ても意義があり、しかもそれをOECDの調査プロジェクトへ提案・主導したことは目標を超えた実績である。 	安全科学 R I [1]	I-6-(3)
フィジカルハザード評価と産業保安に関する研究 <4. 5>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 「大手化学会社などの17事業所で実施された保安力評価結果の分析、事故の経済性分析を行った」「国内基準 JIS K4834を制定」等、成果が実社会で活用されている。 ○ 災害事例データベースの整備は達成される見込みであり、また、危険物取扱の基準作成において、国内のみならず、国連危険物分類試験改訂へも採用された。 	安全科学 R I [2]	I-6-(4)
環境診断技術の開発 <4. 0>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 生体細胞を用いた安全性評価技術を確立した。 ○ 環境微生物の迅速検出法の開発で、世界に先んじる成果を提出した。 ○ 分析法の標準化 (JISやISOの制定) に大きく貢献した。 	環境管理技術 R I [1]	I-6-(6)

(2) 「Ⅱ ライフ・イノベーションを実現するための研究開発の推進」

ユニット戦略 課題名 <評点>	代表的評価コメント	研究ユニット [戦略課題番号]	中期計画 項目番号
1 先進的、総合的な創薬技術、医療技術の開発			
組織・細胞の機能の再生・代替技術の開発 <4. 2>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 再生医療の基盤技術開発の段階を更に進めて臨床研究を成功させている。 ○ アクチュエータにおいては数値目標を達成して企業、海外機関との連携を強力に進めている。 ○ 有用タンパク質生産系に必要な技術開発にも成功している。 	健康工学 R I [3]	Ⅱ-1-(1)

安全で負担の少ない医療機器技術、医療高度化の支援技術の開発 <4. 0>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 成長因子コンビネーション骨折固定ネジの臨床研究に入り、途中での問題発生への対応など応用のための成果も多く見受けられた。 ○ 補助循環ポンプの臨床試験に到達した。 ○ 穿刺のパワーアシストデバイスではいくつかの技術をまとめることで付加価値の高い、競争力のあるものとして実装できた。 ○ MSG（振動傾斜磁場）を不要とするMRE（磁気共鳴エラストグラフィ）や撮像における圧縮センシングなど、高い完成度を持つ新技术を開発した。 	ヒューマンライフテクノロジーRI [4]	II-1-(1)
定量プロテオミクスの高度化と自動化 <4. 8>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 構築した超高感度MS及び双腕ロボットを駆使して定量分析の効率化とともに安定した再現性を実現した。 ○ 基盤技術に基づく定量解析プラットフォームを構築し、製薬企業由来の非臨床段階化合物及びリポジショニング化合物について分子プロファイリングを実施し、短期間で成果を挙げた。 	創薬分子プロファイリングRC [1]	II-1-(2)
タンパク質アレイによる創薬支援 <4. 8>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 血清中の肺がん&食道がんマーカーについて臨床診断薬メーカーに注目される成果を挙げた。 ○ 独自のプロテインアレイにより、血清中の自己抗体をモニタリングすることに成功している。自己抗体は炎症性疾患やがん、再生医療において、治療法開発の探索研究だけでなく治療効果のモニタリングにも使用できる可能性がある。 	創薬分子プロファイリングRC [2]	II-1-(2)
バイオマーカーの機能解析・同定とその検知デバイス技術開発 <4. 0>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 糖尿病未病マルチマーカーとうつ診断治療用マルチマーカーは研究から臨床適用に向けて進むべきステージにきている。 ○ マーカー開発は医工連携による実証段階、計測デバイス開発は、橋渡し研究段階に達している。 	健康工学RI [1]	II-1-(2)
計測と理論計算の融合による分子設計 <5. 0>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 高精度な複合体予測技術の開発など、新技术の開発・改良が迅速に進んでいる。 ○ 高速、かつ超大型スーパーコンピューターに比べれば低コストな分子シミュレーションを可能にした。 ○ 民間企業5社と資金提供型共同研究課題を実施した意義は高い。 ○ 創薬に関する技術者養成として人材育成にも積極的に貢献した。 	創薬分子プロファイリングRC [4]	II-1-(3)
数理システム解析と情報統合による知的基盤構築 <4. 5>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 薬効リプログラミングという方法論を提案し、それに基づき有用な化合物を同定し、臨床試験につなげた。 ○ 共同研究先の病院において臨床応用の準備が進んでいる点も高く評価できる。 	創薬分子プロファイリングRC [3]	II-1-(3)
2 健康な生き方を実現する技術の開発			
健康リスク計測・評価とリスクモニタリング技術の開発 <4. 0>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 環境に存在する50種類以上の工業用ナノ粒子など健康阻害因子を計測評価し、目標を達成した。 ○ ナノ粒子のリスク評価の数値目標を達成し、標準化手法の提案が行われている。さらにマラリア診断デバイスに関しては国際貢献につながる取り組みを積極的に進めている。 	健康工学RI [2]	II-2-(2)

第2章

3 生活安全のための技術開発			
光応用技術 <4. 6>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 導波モードセンサを用い、インフルエンザウイルスの検出成功やポータブル血液検査装置の開発等、中期計画の目標を上回る実用的な成果が得られている。 ○ レーザースクライブ法により太陽電池試作モジュール作成に成功するなど予想以上の成果を挙げている。 	電子光技術 R I [2]	II-3-(1)
安全で健康な暮らしをデザインするための生活機能モデルの研究開発 <4. 1>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 子供の傷害防止をテーマに掲げ、多数の傷害データを収集し、設計者のためになるDBの構築を行っている。 ○ 技術と社会との接点にかかわる領域が多く、研究の方法論からして未知な部分が多いが、その中で難しいテーマに正面から取り組んでいる。 	デジタルヒューマン工学 R C [3]	II-3-(1)
次世代暗号技術 <4. 0>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 高可用性を実現可能な技術として、従来より高安全、高効率な方式を設計、安全性を数学的に証明、特許を出願。 ○ 秘匿検索の基本技術である暗号ライブラリ、ゼロ知識証明ライブラリを公開。 	セキュアシステム R I [5]	II-3-(1)
生活支援ロボットの安全の確立 <4. 1>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 生活支援ロボットの安全性評価技術を確立するために、ISO 13482の正式発行に大きく貢献するとともに、生活支援ロボット安全検証センターを立ち上げ、すでに2社に認証を発行できた。 ○ 規格制定において世界をリードし、システムの枠組みを作り上げたことは、産業界にとっても大きな意義がある。 	知能システム R I [2]	II-3-(2)

(3) 「Ⅲ 他国の追従を許さない先端的技術開発の推進」

ユニット戦略 課題名 <評点>	代表的評価コメント	研究ユニット [戦略課題番号]	中期計画 項目番号
1 高度な情報通信社会を支えるデバイス、システム技術の開発			
新原理エレクトロニクス <4. 2>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 革新的電子デバイスの開発という大変困難な5年間のチャレンジでありながら、低消費電力の強抵抗変化メモリなどについて、実用開発が可能となる道筋を示している。 ○ 新超伝導体についても10種を発見するなど、目覚ましい成果を挙げている。 ○ 世界最高レベルのCNT透明導電膜の試作に成功しており、実用的なフレキシブルなディスプレイへの応用が期待できる。 	電子光技術 R I [3]	Ⅲ-1-(1)
2 イノベーションの核となる材料とシステムの開発			
カーボンナノチューブの実用化・産業化・標準化のための研究開発 <5. 0>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 量産技術について着実な進展が見られるとともに、CNTの特性を活かした実用化展開についても複数の芽が出始めている。 ○ スーパーグロース法において、技術移転先の企業で量産プラントの設備投資が決定されている。 ○ eDIPS法についても複数の企業に技術移転されるとともに、上市され始めたことは、産業応用に向けての大きな前進。 ○ マイクロキャパシター、高性能のゴム複合材料、低抵抗の銅との複合材料の開発なども高く評価。 	ナノチューブ 応用 R C [1]	I-4-(2) Ⅲ-2-(2)

3 情報通信基盤を利用したサービス生産性の向上と新サービスの創出への貢献			
顧客・従業員の行動観測・提示技術 <4. 2>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 小型で軽量の行動計測装置を開発するとともに、その装置を用いた利用者行動をモデリングする技術を確立した。 ○ 計測・モデリング結果をサービス現場で活用するために、各種統計解析ツールを開発し、飲食・小売り・医療・介護・旅館街等の数多くの業種・業態へ本技術を導入した。 	サービス工学 RC[1]	Ⅲ-3-(1)
大規模データのモデル化と活用技術に関する研究 <4. 2>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 開発した技術の導入件数において、目標とする業種・業態数、組織数を超える実績達成に大きく貢献するとともに、導入方法論の開発も意識した取り組みを進めた。 ○ 世界的に高いレベルの技術開発を行っている。さらに、小売業他多くの業態に適用し、実証実験を行い、顧客・時間・空間を統合してその相互作用を含めた潜在セグメントの抽出と構造化を行い得る世界的にレベルの高い技術であることを実証。 	サービス工学 RC[3]	Ⅲ-3-(1)
現場参加型のサービスプロセス設計支援技術の研究 <4. 0>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 現場参加型のプロセス設計支援技術の要素技術として、「コト・データベース化技術(サービス品質記録支援技術、Linked Data技術)」を開発するとともに、「サービスプロセス設計技術(分析可視化技術、新プロセス設計支援)」を開発した。 ○ 従業員の暗黙知を形式知化するための技術であり、従来の技術にない革新的な技術を開発した。 	サービス工学 RC[2]	Ⅲ-3-(1)
コンテンツサービス創出・利活用技術 <4. 3>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 研究成果としても、実用的なシステムとしても十分な成果を挙げている。 ○ 開発されたサービスは5つであり、これは目標の3を上回っている。また、そのサービスは外部から高く評価されているだけでなく、成果が有償で技術移転されており、製品販売も始まっている。 ○ 新しいメディア体験を可能にしたサービスを実現しており、きわめて独自性が高い。社会的・学術的インパクトも十分。 	情報技術RI [7]	Ⅲ-3-(4)

(4) 「Ⅳ イノベーションの実現を支える計測技術の開発、評価基盤の整備」

ユニット戦略 課題名 <評点>	代表的評価コメント	研究ユニット [戦略課題番号]	中期計画 項目番号
1 技術革新、生産性向上及び産業の安全基盤の確立のための計測基盤技術			
グリーン・イノベーションのための計測技術開発 <4. 2>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 先端計測技術を多面的に融合し総合解析できた、また連携先を先導するまでの信頼感を得た。 ○ 機器公開や連携意識を持ったプロジェクトへの参画などからのアウトプットも多大なるものがある。 ○ 強み分野を活かした陽電子マイクロビーム技術及び新規超伝導体物質の発見は、計画を越えた成果であり、イノベーションの種として期待。 	計測フロンティアRI[2]	IV-1-(1)
先端計測分析機器の公開 <4. 0>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 高度な機器の公開を順調に進めるとともに、技術移転についても目標を達成している。機器公開の機会をとらえて共同研究も進めた。 ○ 限られたスタッフでユーザー支援件数を着実に伸ばしてきた実績は論文実績よりも評価が高い。 	計測フロンティアRI[4]	IV-1-(2)

第2章

世界最高性能計測・分析技術の研究開発 <4.5>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 30 kVという低加速電圧で、世界最高性能高分解能（波長比:17 λ）を実現するとともに、更に低加速の15 kVで、0.17 nmという十分高い空間分解能を実現している。 ○ グラフェン成長のその場観察、グラフェンへのドーパント窒素単原子観察等の世界トップクラスの学術的成果を多数挙げ、世界的に著名な学術雑誌に発表した。 	ナノチューブ応用RC[3]	IV-1-(2)
2 知的基盤としてのデータベースの構築と活用			
地球温暖化関連物質の環境挙動解明と二酸化炭素対策技術評価 <4.0>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 世界最高精度を持つCO₂標準ガスの作成に成功した。 ○ CO₂貯留技術開発の基礎として、高圧化・高濃度化で微生物の活性を調べられる実験システムを構築することができた。 ○ 世界で初めての現場CO₂漏えい実験QICSプロジェクトに参加し、堆積物中のリンの挙動に関する知見を得た。 	環境管理技術RI[4]	I-6-(6) IV-2-(2)
3 基準認証技術の開発と標準化			
太陽光発電の共通基盤技術 <4.0>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 集光型太陽電池の性能評価の繰り返し精度を1%以下にする手法の開発、太陽電池が設置された現場での電圧-電流特性から不具合モジュールを発見する方法、不具合モジュールを特定する自立走行ロボットの開発を行うなど、中期目標に明示した以上の成果も得られている。 ○ 国の標準機関としての性能評価や校正技術の開発を継続して進め、標準化についても活動した。これらの技術開発や活動は国際的にも大きく評価されている。 	太陽光発電工学RC[2]	I-1-(1) IV-3-(1)

(5) 「別表2 地質の調査」

ユニット戦略 課題名 <評点>	代表的評価コメント	研究ユニット [戦略課題番号]	中期計画 項目番号
1 国土及び周辺地域の地質基盤情報の整備と利用拡大			
海域の地質調査及び地球科学基本図の高精度化 <4.1>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 中期計画の数値目標を上回る海洋地質図を作成し、大陸棚延伸など海域及びその資源利用に関する長期的なアウトカムを達成している。 ○ 海底熱水活動を伴う海底火山を発見し、鉱床の賦存が期待される有望海域を発見するなど顕著な成果を挙げている。 	地質情報RI[2]	1-(1)
衛星画像情報及び地質情報の統合化 <4.3>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 全球の時系列DEM・オルソ画像セット及び全球シームレス天然色マップの完成、地質図Naviでの地質情報と衛星情報の統合化システムの構築など、顕著な実績を積み重ねるとともに、ウェブ上で公開されたシームレス地質図のヒット数が月当たり1000万件を超える程に活用されている。 	地質情報RI[4]	1-(3)

2 地圏の環境と資源に係る評価技術の開発			
土壌汚染評価技術の開発 <4. 6>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 東日本大震災に起因する放射性物質問題が途中で加わるなどした状況の中、地圏環境リスク評価システム(GERAS)の開発、表層土壌評価基本図など当初の課題も遅滞なく、期待以上の成果が出せている。 ○ GERASは既に高い評価を得ているが、それを更に発展させている。 	地圏資源環境 R I [1]	2-(1)
地層処分にかかわる評価技術の開発 <4. 8>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 陸海境界部での電磁探査手法を開発し、幌延浅海域で天水の海域への浸入を解明した。 ○ 幌延ボーリングコアを用いて沿岸部陸域の地下水流動を把握した。 	地圏資源環境 R I [3]	2-(1)
放射性廃棄物地層処分の安全規制の支援研究 <4. 2>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 過去の自然現象のデータベース化という基礎データ整備と深部流体・熱水活動の定量化評価という個別具体的な研究を進めつつ、原子力規制庁報告書やウェブを用いた公開情報としてまとめている。 ○ 自然現象の外的要因が地下水流動、化学的環境に及ぼす影響を評価するための地質環境条件評価モデルの作成が優れている。 	活断層・火山 R I [4]	2-(3)
3 地質災害の将来予測と評価技術の開発			
海溝型地震評価の高度化 <5. 0>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 東北地方太平洋沖地震による津波の評価について、貞観地震の研究から地震発生前に解明していた点を中心にした古地震、古津波の解析研究は、社会的インパクト、国民へのアピール、分かりやすさのどれをとっても非常に評価できる。 ○ 南海トラフの巨大地震発生に関するプレート境界の地震活動、微動、地殻変動のモニタリングを行い、気象庁の地震防災対策強化地域判定会、地震調査研究推進本部に定期的に提供し、国の地震防災業務に大きく寄与している。 	活断層・火山 R I [2]	3-(1)
火山噴火推移予測の高度化 <4. 0>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 時間スケールの短い観測データに基づくマグマ上昇・噴火過程の解明と、時間スケールの長い活火山の噴火履歴の解明の2つのテーマ設定で総合的に進めている。 ○ 緊急調査の実施、巨大噴火準備過程の解明といった社会的関心の高い研究を行い、成果を得ている。 	活断層・火山 R I [3]	3-(2)
4 地質情報の提供、普及			
活断層評価及び災害予測手法の高度化 <4. 0>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 活断層調査を各年度着実に遂行して報告してきた実績があり、活断層の物理モデル構築や地形変形評価手法の高度化を進めた。 ○ 関東地域での構造のモデル化など、国民の関心の高い分野において十分に成果を挙げている。 	活断層・火山 R I [1]	3-(1) 4-(2)
5 国際研究協力の強化、推進			
鉱物・燃料資源のポテンシャル評価 <4. 1>	<ul style="list-style-type: none"> ○ レアアースについて、南アフリカ、モンゴル、ブラジルとの協力のもとで現地調査が進められ、鉱床の発見にもつながっている。 ○ メタンハイドレードについて、海底の資源埋蔵量の調査を着実に進めている。 ○ 地下微生物によるメタン生成経路、生成速度の評価などの基礎研究を進め学会賞を受賞した。 	地圏資源環境 R I [4]	2-(2) 5-(1)

第2章

(6) 「別表3 計量の標準」

ユニット戦略 課題名 <評点>	代表的評価コメント	研究ユニット [戦略課題番号]	中期計画項目番号
1 新たな国家計量標準の整備			
グリーン・イノベーションの実現を支える計量標準の整備 <3. 2>	<ul style="list-style-type: none"> ○ LED標準やキャパシタ標準をはじめとしてグリーン・イノベーション分野の発展に重要な役割を果たす成果が出されている。 ○ バイオディーゼル燃料など、バイオマス資源の品質管理・分析用に5種類の標準物質を開発し、整備を達成した。 	計測標準 R I [1]	1-(1)
2 国家計量標準の高度化			
標準の高度化と次世代標準の開発 <3. 9>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 核磁気共鳴を用いる定量法（定量NMR）が実用化された。校正サービスは5年で170物質にまで増え、日本薬局法にも採用された。さらに、国際度量衡局への技術移転を行い、国際的な取り組みが始まっている。標準物質の合理的な供給体制に大きなインパクトを与えるものであり、極めて大きな成果と言える。 	計測標準 R I [4]	2-(5)
3 法定計量業務の実施と関連する工業標準化の推進			
法定計量と工業標準化の推進 <3. 4>	<ul style="list-style-type: none"> ○ リソースに制限がある中で、法定計量業務を効率的に運営している努力は高く評価される。基準器検査等の業務は、5年間で15,000件以上実施できる見込みである。 ○ 非自動はかりやガスメーターなど評価技術、技術基準のJIS化を積極的に進めた。 	計測標準 R I [5]	3-(1) 3-(2)
4 国際計量標準への貢献			
標準の高度化と次世代計量標準の開発 <3. 9>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 次世代原子時計である光格子時計の開発と高度化を長期に渡って積み重ねて来た結果、秒の再定義が、現実レベル、実用レベルに到達しつつあることが高く評価された。 	計測標準 R I [4]	4-(1)

第3章 第3期中期目標期間の評価結果のまとめ

本章では、第3期中期目標期間を通じた研究開発の評価の総合的な取りまとめを行う。まず、第1章で報告した各年度の研究ユニット評価の結果及び第2章で報告した第3期中期目標達成状況評価の結果を総合して報告する。関連の深い「別表1 IV イノベーションの実現を支える計測技術の開発、評価基盤の整備」と「別表3 計量の標準」はまとめて示す。

次に、平成22年度～25年度の独法評価委員会産総研部会による業務実績評価の評価結果（評定）を紹介し、第2章で報告した第3期中期目標達成状況評価を産総研部会による評定と比較する。

3.1 研究ユニット評価及び第3期中期目標達成状況評価の結果のまとめ

本節では、第1章の各年度の研究ユニット評価及び第2章の第3期中期目標達成状況評価における「ユニット戦略課題」ごとの評価結果について、評点及び主要な成果を、大分類等ごとに取りまとめて示す。ただし、独法評価委員会産総研部会での評価区分と同様に、関連の深い別表1の大分類IVと別表3については、両者を合わせて一つの評価区分とした。

各研究ユニットの評価は隔年度に実施されるので、連続する2つの年度に実施される研究ユニット評価の結果を合わせることによって、研究開発の中期目標のほぼすべての項目に関する評点を網羅できる。このため、以下では連続する2つの年度の評点の平均値にも言及する。

3.1.1 「I グリーン・イノベーションを実現するための研究開発の推進」

【評点】

本大分類における、各年度の評価結果の評点は、平成22年度の平均値は3.7であり、その後2年度ずつを足し合わせた評点の平均値は上昇し、平成25年度と平成26年度を合わせた評点の平均値は4.1に達している。

また、第3期中期目標の達成状況の評価結果の評点は、3.9であり、他の大分類等よりも比較的高い評価結果を得た。

【主要な成果】

各年度の評価結果及び第3期達成状況の評価結果で高い評価（評点4.0以上）のもののうち、複数年度にわたって高い評価であったもの及び第3期達成状況の評価結果のなかでも顕著なものなど、主要な成果について中期目標の大項目ごとに示すと次のとおりである。

I-1 再生可能エネルギーの導入拡大技術の開発

- 「太陽光発電の効率、信頼性の向上技術」では、CIGS（銅、インジウム、ガリウム、セレン）系太陽電池で世界最高水準の変換効率20.6%（小面積）を得たこと、希少金属を安価な亜鉛、スズ等で置き換えた薄膜太陽電池でも高効率を達成したこと、及び太陽光発電の共通基盤技術として性能評価等の標準化についても活動を進めたことが、高く評価された。また、モジュールの劣化原因の1つとして酢酸起因の電極劣化を特定して対応策を明確にしたことは、システムの長寿命化に大きく貢献するとともに企業への技術移転などアウトカムに結び付けているとして、第3期達成状況においても高く評価された。

第3章

- ・ 「多様な再生可能エネルギーの有効利用技術」では、バイオ燃料の規格化に必要な情報を整理し、ISO、東アジア地域の基準調和を考慮した国際規格、及びJIS等国内規格の策定を推進し、主導的な役割を果たしたことが、高く評価された。
- ・ 「高効率なエネルギーマネジメントシステム」では、太陽電池パネル組み込み用モニター通信装置（子機）の小型化かつ低コスト化に成功するとともに、クラウドによるモニタリングデータ収集・蓄積により、不具合を自動検出するシステムを開発し、高く評価された。
また、SiCパワー素子の研究開発について、世界最高レベルのパワーデバイス特性を達成するとともに、Siでは到達できないパワー半導体の開発により、次世代スマートグリッド構築等、電力分野での省エネルギー化への道筋が示され、高く評価された。

I-2 省エネルギーによる低炭素化技術の開発

- ・ 「運輸システムの省エネルギー技術」では、リチウム蓄電池について、低コスト・低資源負荷のコバルトフリー正電極材料の開発や、所定のエネルギー密度電池の設計が可能な電池材料を開発し、各年度実績においても高く評価された。また、劣化メカニズムや残存容量推定法についても独自の視点から研究開発に取り組み、国際標準化活動にも貢献し、第3期達成状況評価においても、高く評価された。
- ・ 「住宅、ビル、工場の省エネルギー技術」では、供給側にも需要家側にも大きな負担を掛けずに、風力や太陽光発電の導入量拡大に貢献する負荷制御を用いた系統安定化技術や、各住宅の制御装置が連携して住宅群全体の最適化を図る熱電気統合型エネルギーネットワーク技術が高く評価された。
- ・ 「情報通信の省エネルギー技術」では、スピントロニクスの研究開発について、Gbit級大容量・高速かつ高信頼性を有する不揮発性メモリの中核技術として期待される垂直磁化トンネル磁気抵抗(TMR)素子の開発に成功し、世界のスピンRAM開発を牽引している等、年度実績において、特に高く評価された。
第3期達成状況においても、目標値より3桁強小さい0.1 pJ以下の電力を達成するとともに、さらに2桁の電力削減の可能性を見だし、また、スピン機能を活用した新しいデバイスの開発にも成功し、特に高い評価である。
また、光情報技術の研究開発について、チップ間伝送の開発目標10 Tbps/cm²を大きく上回る30 Tbps/cm²を2年前倒して達成した。また、独自の遅延自己ヘテロダイン法に基づく光周波数雑音測定技術の実用や世界トップレベルの低損失性を有するアモルファスシリコン導波路技術の開発等、質の高い成果が得られ、第3期達成状況において特に高く評価された。

I-3 資源の確保と高度利用技術の開発

- ・ 「化石資源の開発技術と高度利用技術」では、メタンハイドレードの資源開発技術について、減圧法の開発により大幅に生産性を向上させ、さらに海洋産出試験により実際に天然ガス生産を実現させ、わが国の将来のエネルギー安定供給を確保する資源・技術の存在を明らかにしたとして高く評価された。
- ・ 「資源の有効利用技術及び代替技術」では、リサイクル技術では、世界初となるタンタルリサイクルプラントの商業稼働の開始、従来に比べ効率が約90%高いロジウム抽出技術、新規パラジウム抽出剤の製品化等、及び「戦略的都市鉱山研究拠点(SURE)」の設立等がなされ、特に高く評価された。

また、レアメタル等金属の省使用・代替材料の開発では、従来の調整法に比べて白金-パラジウムの使用量を50%低減して同等の性能を有する触媒の製造を可能とし、高く評価された。

I-4 グリーン・イノベーションの核となる材料、デバイスの開発

- ・ 「ナノレベルで機能発現する材料、多機能部材」では、Cs吸着用PB型錯体ナノ粒子の開発・量産化を実現し、連携企業への技術移転も積極的に進めるとともに、連続合成技術や大量合成技術を開発して実用化を下支えし、高く評価された。
材料、デバイス設計のための高予測性シミュレーション技術について、基礎理論からの構築と計算シミュレーション手法の開発、さらに開発手法を材料の電子状態解析等へ適用した。また、未利用熱エネルギー革新的活用技術開発で中核的役割を果たしているとして、特に高く評価された。
- ・ 「ナノチューブ、炭素系材料の量産化技術と応用」では、カーボンナノチューブを生産するスーパーグロース法の技術移転先の企業で量産プラントの設備投資が決定されたこと、eDIPS法についても複数の企業に技術移転されたこと、さらに、マイクロキャパシター、高性能のゴム複合材料、低抵抗の銅との複合材料の開発などが進められていることから、特に高く評価された。

I-5 産業の環境負荷低減技術の開発

- ・ 「製造技術の低コスト化、高効率化、低環境負荷の推進」では、断熱材料設計について、ステレオフィブリック造形技術を開発し、断熱性能の向上に成功した。また、摺動面の摩擦低減に関して、「摩擦損失を20%低減」の目標を達成し、高く評価された。
マイクロ燃料電池技術による高集積モジュールの製造技術について、有機燃料での高効率発電に成功した。また、超電導薄膜部材開発では、平成24年度に最終目標を達成し、一部の技術の企業への技術移転、企業での商品化の展開等を実現し、高く評価された。
多品種変量生産に対応できる低環境負荷型製造技術の開発について、レーザー援用インクジェット(LIJ)法、エアロゾルデポジション(AD)法、塗布光照射(光MOD)法による微細パターン形成技術は、我が国独自の技術として大いに発展が期待され、高く評価された。
- ・ 「グリーンサステナブルケミストリーの推進」では、ケイ素化学技術について、シリカからのテトラアルコキシシランの直接合成は大幅な製造プロセスの革新に、また、世界初の単離に成功したテトラヒドロキシシラン類は現行のSi系材料プロセスの革新につながる可能性を秘めているとして、特に高く評価された。
官能基変換技術について、木質系バイオマスからレブリン酸や乳酸エステルへ変換する技術は、製造プロセスの圧倒的な短縮化を実現するものであり企業との連携も進め、特に高く評価された。
- ・ 「バイオプロセス活用による高効率な高品質物質の生産技術」では、密閉型遺伝子組換え植物工場における高品質かつ高効率な有用物質生産技術を開発し、遺伝子組換え植物体を用いた創薬としては世界初の成功事例であるなどの成果をあげ、特に高く評価された。
微生物資源や有用遺伝子の探索と機能解明に関して、新規の微生物の分離培養技術や昆虫共生細菌の機能解析などで成果を挙げ、世界トップレベルの水準として特に高く評価された。
- ・ 「省エネルギー性に優れたマイクロ電子機械システム製造技術」では、コンビニエンスストアでの大規模社会実験やクリーンルームでの実装テストは、将来のユビキタスセンサーネットワーク社会を世界に先駆けて示す取り組みであり、また、三次元MEMS製造技術、並

第3章

列型高効率マイクロリアクタの開発等多くの実用的な技術開発を行い、高く評価された。

I-6 持続発展可能な社会に向けたエネルギー評価技術、安全性評価及び管理技術並びに環境計測及び評価技術の開発

- ・ 「先端科学技術のイノベーションを支える安全性評価手法」では、世界に先駆けて、ナノ粒子のリスク評価書を作成・公開したこと、及びナノ粒子の安全性評価で課題となっている「同等性判断基準」をOECDの調査プロジェクトへ提案・主導したことは目標を超えた実績であるとし、高く評価された。
- ・ 「産業保安のための安全性評価技術、安全管理技術」では、フィジカルハザード評価と産業保安に関する研究について、「大手化学会社などの17事業所で実施された保安力評価結果の分析、事故の経済性分析を行った」「国内基準JIS K4834を制定」等、成果が実社会で活用されているとし、特に高く評価された。
- ・ 「環境の計測技術、生体及び環境の評価技術」では、環境診断技術について、環境微生物の迅速検出法で世界に先んじる成果を提出したことや、分析法の標準化（JISやISOの制定）に大きく貢献したとして評価されている。

3.1.2 「II ライフ・イノベーションを実現するための研究開発の推進」

【評点】

本大分類における、平成22年度の平均値は4.1であるのに対し、ほぼ同様の研究ユニットが対象の平成24年度は3.7である。これは、平成22年度は、新設等の研究ユニットが多く評点がない研究ユニットが多いことによる。その後の2年間ずつを足し合わせた評点の平均値は上昇し、平成25年度と平成26年度を合わせた値は4.1である。

また、第3期中期目標の達成状況の評価の評点は、3.8である。

【主要な成果】

各年度の評価結果及び第3期達成状況の評価結果で高い評価（評点4.0以上）のもののうち、複数年度にわたって高い評価であったもの及び第3期達成状況の評価結果の中でも顕著なものなど、主要な成果について中期目標の大項目ごとに示すと次のとおりである。

II-1 先進的、総合的な創薬技術、医療技術の開発

- ・ 「細胞操作及び生体材料に関する技術の応用による医療支援技術」では、組織・細胞の機能の再生・代替技術について、再生医療の基盤技術を進めて臨床研究を成功させていること、及びアクチュエータにおいて数値目標を達成して企業、海外機関との連携を強力に進め、高く評価された。

医療機器技術、医療高度化の支援技術の開発について、体内植え込み材料である創外骨折固定ピンの開発が臨床研究へと進展したこと、医療機関と連携して当該生体材料を含む薬剤と医療機器のコンビネーション製品に対するガイドラインを策定したことなどが高く評価された。

新規RNAベクターの創薬支援・先端医療への応用について、我が国発のセンダイウイルスベクターを基にステルス型RNAベクターの開発に成功した。インターフェロン誘導能の消失、

低い細胞毒性、安定した遺伝子発現、10個の外来遺伝子が搭載できる等の特徴があり、医薬品分野へのアウトカム実現への寄与として重要な役割を担うと判断され、高く評価された。

- ・ 「生体分子の機能分析及び解析に関する技術」では、定量プロテオミクスの高度化と自動化の技術について超高感度MS及び双腕ロボットを駆使して定量分析の効率化とともに安定した再現性を実現するなどにより、特に高く評価された。

タンパク質アレイによる創薬支援の技術について、独自のプロテインアレイにより、血清中の自己抗体をモニタリングすることに成功し、この自己抗体は炎症性疾患やがん、再生医療において、治療法開発の探索研究だけでなく治療効果のモニタリングにも使用できる可能性があるとし、特に高く評価された。

独自の糖鎖バイオマーカー探索戦略にのっとり、血清から慢性肝炎の線維化程度を推定する新規糖タンパク質マーカー及びハイスループットな自動測定装置を開発した。当該マーカーは連携する企業にて体外診断薬として製造販売承認申請がなされた。また、胆管がん、卵巣がん等に対する体外診断薬に関しても実用化を目的とした研究開発が推進され、特に高く評価された。

- ・ 「情報処理と生物解析の連携による創薬支援技術や診断技術」では、計測と理論計算の融合による分子設計について、高精度な複合体予測技術の開発など、新技術の開発・改良が迅速に進み、民間企業と資金提供型共同研究課題を実施するとともに、人材育成にも積極的に貢献し、特に高く評価された。

糖鎖統合データベースについて、産総研の独自データベースと国内の研究グループが作成した糖鎖に関するデータベースを統合し、糖鎖科学統合データベース(JCGGDB)を構築・公開するとともに、これをアジア糖鎖科学統合データベース(ACGGDB)に発展させ、糖鎖表記法を提案して世界標準を主導的な立場で進めていることが高く評価された。

ゲノム情報解析のためのソフトウェア開発について、理論的な基盤と高度な実装技術、実用的な性能評価技法等の総合的な基盤技術の強みを活かすことで世界的に見てもトップレベルの性能を達成していると高く評価された。

また、バイオインフォマティクスの人材育成について、技術を使いこなす人材を養成する意図が明確であり、大学における人材養成と差別化し、人材養成コンソーシアム、技術研修、セミナー等幅広く人材育成に努め、高く評価された。

II-2 健康な生き方を実現する技術の開発

- ・ 「生体情報に基づく健康状態の評価技術」では、健康リスク計測・評価とリスクモニタリング技術について、感染症の迅速・高感度検出技術の実用化が企業連携によって推進された。細胞チップを用いたマラリア診断デバイスは迅速な検出において世界のトップレベルにあり、ウガンダ共和国にて臨床研究を展開し、高く評価された。

II-3 生活安全のための技術開発

- ・ 「ITによる生活安全技術」では、光応用技術について、導波モードセンサを用いたインフルエンザウイルスの検出成功やポータブル血液検査装置の開発、レーザースクライブ法による太陽電池試作モジュール作成の成功などの成果を挙げ、特に高く評価された。

安全で健康な暮らしをデザインするための生活機能モデルの研究開発について、独自開発した身体地図情報システム技術を応用し、意図的傷害と不慮の事故による傷害を識別する統計的虐待診断技術の端緒を開いた。また、エア遊具における骨折リスクを評価し、安全運用・安全設計のための提言を世界に先駆けて行い、全世界的に注意喚起がなされるなど、高く評価された。

第3章

- ・ 「生活支援ロボットの安全の確立」では、生活支援ロボットを対象に、安全に関する各種試験を実施し、安全認証を行うことができる安全検証拠点施設を設立するとともに、パーソナルロボットの国際安全規格ISO 13482の正式発行を実現し、高く評価された。

3. 1. 3 「Ⅲ 他国の追従を許さない先端的技術開発の推進」

【評点】

本大分類における各年度の評点については、平成22年度の平均値は3.7である、その後の2年度ずつを合わせた評点の平均値は3.7であるが、平成25年度と平成26年度を合わせた平均値は3.9である。

また、第3期中期目標の達成状況の評価の評点は、3.6である。

【主要な成果】

各年度の評価結果及び第3期達成状況の評価結果で高い評価（評点4.0以上）のもののうち、複数年度にわたって高い評価であったもの及び第3期達成状況の評価結果のなかでも顕著なものなど、主要な成果について中期目標の大項目ごとに示すと次のとおりである。

Ⅲ-1 高度な情報通信社会を支えるデバイス、システム技術の開発

- ・ 「デバイスの高機能化と高付加価値化技術」では、「新原理エレクトロニクス」について、低消費電力の強抵抗変化メモリや世界最高レベルのCNT透明導電膜の試作に成功するなどの成果を挙げ、高く評価された。

Ⅲ-2 イノベーションの核となる材料とシステムの開発

- ・ いずれの研究課題も、中期計画の他の大項目に含まれる研究課題の再掲であるので、ここでの記載は省略する。

Ⅲ-3 情報通信基盤を利用したサービス生産性の向上と新サービスの創出への貢献

- ・ 「科学的手法に基づくサービス生産性の向上」では、小型で軽量の行動計測装置を開発し、利用者行動をモデリングする技術を確立するとともに、飲食・小売り・医療・介護・旅館街等の数多くの業種・業態へ導入し、高く評価された。
また、大規模データのモデル化と活用技術について、小売業他多くの業態に適用し、実証実験を行い、顧客・時間・空間を統合してその相互作用を含めた潜在セグメントの抽出と構造化を行う、世界的にレベルの高い技術を実証したとして、高く評価された。
- ・ 「サービスの省力化のためのロボット化（機械化）技術」では、スマートアシスト技術について、開発してきた3次元環境のための位置認識・障害物発見手法を、東京電力福島第一原子力発電所における放射性ガレキの自動運搬システムにパッケージとして提供した。同システムは廃炉に向けた作業に貢献しており、高く評価された。
- ・ 「技術融合による新サービスの創出」では、インタラクション技術とメディア処理技術を活用した研究開発について、新しいメディア体験を可能にしたサービスを実現しており、きわめて独自性が高く、社会的・学術的インパクトも十分であるとして、高く評価された。

3.1.4 「別表2 地質の調査」

【評点】

本区分の中期計画項目を担当する研究ユニットの研究ユニット評価は全研究ユニットが同一年度に隔年度で実施されており、各年度の評点の平均値は、平成22年度と平成24年度は3.9であり、平成26年度は4.2と高い。

また、第3期中期目標の達成状況の評価の評点は、3.9である。

【主要な成果】

各年度の評価結果及び第3期達成状況の評価結果で高い評価(評点4.0以上)のもののうち、複数年度にわたって高い評価であったもの及び第3期達成状況の評価結果の中でも顕著なものなど、主要な成果について中期目標の大項目ごとに示すと次のとおりである。

別表2-1 国土及び周辺域の地質基盤情報の整備と利用拡大

- ・ 「陸域・海域の地質調査及び地球科学基本図の高精度化」では、海域の地質調査と海洋地質情報の整備について、目標を上回る海洋地質図を作成し、大陸棚延伸など海域及びその資源利用に関する長期的なアウトカムを達成した。また、海底熱水活動を伴う海底火山を発見し、鉱床の賦存が期待される有望海域を発見するなど、高く評価された。
- ・ 「衛星画像情報及び地質情報の統合化と利用拡大」では、全球シームレス天然色マップの完成、地質図Naviでの地質情報と衛星情報の統合化システムの構築などの実績とともに、ウェブ上のシームレス地質図のヒット数が一月当たり1000万件を超える程に活用され、高く評価された。

別表2-2 地圏の環境と資源に係る評価技術の開発

- ・ 「地圏の環境の保全と利用のための評価技術の開発」では、東日本大震災に起因する放射性物質問題が加わるなどの状況の中で、地圏環境リスク評価システム(GERAS)を進展させ、特に高く評価された。
地層処分にかかわる評価技術の開発について、陸海境界部での電磁探査手法の開発やボーリングコアを用いた沿岸部陸域の地下水流動の把握などを行い、特に高く評価された。
- ・ 「地圏の資源のポテンシャル評価」では、南アフリカで有望なレアアース鉱床を発見した。また、希土類、非金属の資源の安定供給という社会的課題を着実に進め、調査から開発まで一貫した研究開発に取り組み、高く評価された。
- ・ 「放射性廃棄物処分の安全規制のための地質環境評価技術の開発」では、放射性廃棄物地層処分の安全規制の支援研究について、基礎データ整備、及び自然現象の外的要因が地下水流動、化学的環境に及ぼす影響の地質環境条件評価モデル作成等を進め、高く評価された。

別表2-3 地質災害の将来予測と評価技術の開発

- ・ 「活断層調査、地質観測等による地震予測の高精度化」では、海溝型地震評価の高度化において、東北地方太平洋沖地震による津波の評価について、貞観地震の研究から地震発生前に解

第3章

明していた点を中心に、社会的インパクト、国民へのアピール、分かりやすさどれをとっても評価できるとして、特に高く評価された。

3. 1. 5 「別表3 計量の標準」及び「IV イノベーションの実現を支える計測技術の開発、評価基盤の整備」

【評点】

本区分の各年度における評点については、2年度ずつを合わせた評点の平均値は、平成23年度と平成24年度を合わせた値が4. 0であるほかは、いずれも3. 9である。

また、第3期中期目標の達成状況の評価の評点は、3. 6である。

【主要な成果】

各年度の評価結果及び第3期達成状況の評価結果で高い評価（評点4. 0以上）のもののうち、複数年度にわたって高い評価であったもの及び第3期達成状況の評価結果の中でも顕著なものなど、主要な成果について中期目標の大項目ごとに示すと次のとおりである。

別表3-1 新たな国家計量標準の整備

- ・ 「ライフ・イノベーションの実現を支える計量標準の整備」では、食の安全を確保するための食品分析用標準物質の開発・供給を達成するとともに、東京電力福島第一原子力発電所事故に対応し、新たに玄米（放射性セシウム分析用）を食品総合研究所と協力して開発し、2012年8月末から頒布を開始し、高く評価された。

別表3-2 国家計量標準の高度化

- ・ 「国家計量標準の高度化、合理化」では、標準の高度化と次世代標準の開発について、利便性の高い標準として一つの標準物質によって多種類物質の校正を行うことや、次世代計量標準に係る光格子時計などの研究開発が国際的なステータスを得つつあるとして、高く評価された。

別表3-3 法定計量業務の実施と関連する工業標準化の推進

- ・ 「適合性評価技術の開発と工業標準化への取り組み」では、法定計量と工業標準化の推進について、国際法定計量機構(OIML)勧告の取り入れにより国際的整合性を保つとともに、国内の意見を反映させた国際標準の制定にも貢献している。ISO/IEC等の標準規格を制定する委員会に定常的に委員を派遣し、我が国の意見を反映させるとともに、それらの規格をJISに取り入れるなど、世界レベルの貢献を行い、高く評価されている。

IV-1 技術革新、生産性向上及び産業の安全基盤の確立のための計測基盤技術

- ・ 「産業や社会に発展をもたらす先端計測技術、解析技術及び評価基盤技術」では、グリーン・イノベーションのための計測技術開発について、機器公開等のアウトプットに多大なるものがあるとともに、陽電子マイクロビーム技術及び新規超伝導体物質の発見は、計画を越えた成果であり、イノベーションの種として期待があり、高く評価された。

安全安心のための計測技術開発について、可視化計測技術を先取りしたサンプリングモア

レ法は、橋の周期的なトラス構造を利用した橋梁の健全性診断への利用が期待される。また、超小型X線源の開発は、小型化（筐体厚70 mm以下、重量2.5 kg以下）と長寿命化を行い、狭い場所の非破壊検査を可能にし、高く評価された。

- ・ 「先端計測技術及び分析機器の開発」では、透過電子顕微鏡の技術について、30 kVという低加速電圧で世界最高性能高分解能（波長比：17 λ）を実現するとともに、グラフェンへのドーパント窒素単原子観察等の世界トップクラスの多数の学術的成果を挙げ、高く評価された。
- ・ 「生産性向上をもたらす計測ソリューションの開発と提供」では、生産現場計測技術の開発について、実際の生産ラインと同じエッチング条件を実現させた環境下で問題となる現象を再現させ、パーティクルや異常放電を計測する技術を開発し、民間企業にソリューションを提供しており、高く評価された。

3. 2 独立行政法人評価委員会産業技術総合研究所部会の評価結果との比較

産総研は平成22年度～25年度にわたり、各事業年度に係る業務の実績に関して、経済産業省独立行政法人評価委員会産業技術総合研究所部会（独法評価委員会産総研部会）による評価を受けてきた。その評価結果を表3. 2. 1に紹介する。

表3. 2. 1の中の各評価区分の評定の意味は次のとおりである。

- AA：法人の実績について、質・量の両面において中期計画を超えた極めて優れたパフォーマンスを実現。
- A：法人の実績について、質・量のどちらか一方において中期計画を超えて優れたパフォーマンスを実現。
- B：法人の実績について、質・量の両面において中期計画を着実に達成。
- C：法人の実績について、質・量のどちらか一方において中期計画に未達、もしくは、法人の業務運営に当たって問題となる事象が発生。
- D：法人の実績について、質・量の両面において中期計画に大幅に未達、もしくは、法人の業務運営に当たって重大な問題となる事象が発生。

各評価区分の評定の点数を、AA：5点、A：4点、B：3点、C：2点、D：1点とし、重み付き合算した点数をXとすると、総合評定は、AA： $4.5 < X \leq 5$ 、A： $3.5 < X \leq 4.5$ 、B： $2.5 < X \leq 3.5$ 、C： $1.5 < X \leq 2.5$ 、D： $1 \leq X \leq 1.5$ としている。

なお、独法委員会産総研部会における業務実績評価では、第3期中期目標の「別表3 計量の標準」と「別表1 大分類Ⅳ イノベーションの実現を支える計測技術の開発、評価基盤の整備」をまとめて一つの評価区分とし、それを「別表3 計量の標準」としている。

産総研部会における評価と同じ評価区分で、第2章で報告した第3期中期目標達成状況評価結果を取りまとめた結果を表3. 2. 2に示す。本表の中段に、各評価区分に含まれるユニット戦略課題の評定の平均値を記す。比較のため、表3. 2. 1で紹介した産総研部会による各評価区分の評定を点数に換算し、平成22年度～25年度にわたって平均して得られる点数を下段に示す。

第3章

表3. 2. 1 平成22年度～25年度の独法評価委員会産総研部会による業務実績評価結果

評価区分	重み		年度別評定			
	平成22、 23年度	平成24、 25年度	平成22 年度	平成23 年度	平成24 年度	平成25 年度
I. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項	60%	70%				
研究開発マネジメント	20%	20%	A	A	A	A
別表1 鉱工業の科学技術	30%	40%	A	A	A	AA
グリーン・イノベーションを実現するための研究開発の推進	15%	20%	A	A	A	AA
ライフ・イノベーションを実現するための研究開発の推進	10%	15%	A	A	AA	AA
他国の追従を許さない先端的技術開発の推進	5%	5%	A	A	A	A
別表2 地質の調査	5%	5%	A	A	AA	A
別表3 計量の標準	5%	5%	A	A	A	A
II. 業務運営の効率化に関する事項	20%	15%	A	A	A	A
III. 財務内容の改善に関する事項	20%	15%	B	B	B	B
IV. その他業務運営に関する重要事項	0%	0%				
各事項の評定を重み付き合算して算定された総合評定			A	A	A	A

出典：独立行政法人産業技術総合研究所 業務実績評価

平成22年度 <http://www.meti.go.jp/committee/summary/0001630/report2011/aist.pdf>

平成23年度 <http://www.meti.go.jp/committee/summary/0001630/report2012/aist.pdf>

平成24年度 <http://www.meti.go.jp/committee/summary/0001630/report2013/aist.pdf>

平成25年度 <http://www.meti.go.jp/committee/summary/0001630/report2014/aist.pdf>

表3. 2. 2 第3期中期目標達成状況評価と独法評価委員会
産総研部会による評価の結果の比較

産総研部会における評価区分	大分類Ⅰ グリーン・イノベーションを実現するための研究開発の推進	大分類Ⅱ ライフ・イノベーションを実現するための研究開発の推進	大分類Ⅲ 他国の追従を許さない先端技術開発の推進	別表2 地質の調査	別表3 計量の標準及び大分類Ⅳ イノベーションの実現を支える計測技術の開発、評価基盤の整備
第3期中期目標達成状況評価のユニット戦略課題の評定の平均	3.9	3.8	3.6	3.9	3.6
平成22～25年度の産総研部会による評定の平均	4.25	4.5	4	4.25	4

本表中段の平均値は、委員会等開催に伴う外部評価委員による評価を行ったユニット戦略課題について示す。

第4章 第3期中期目標期間における評価システムの変更

4.1 評価システムの変更内容

第3期における研究ユニット評価では、第2期に導入した「アウトカムの視点からの評価」を継続するとともに、「外部評価委員による評価の強化」、「イノベーション推進への取り組みの評価の強化」、「評価の負担の軽減」等の改善によって、研究ユニット評価の実効性、効率性を向上させることを目指した。主要な点は以下のとおりである（図4.1.1、表4.1.1）。

- 1) 従来2種類あった評価（成果評価と中間・最終評価）を研究ユニット評価に一本化した。
- 2) 外部評価委員数を増加するとともに、外部評価委員による評点配分を高めた（外部評価委員：内部評価委員＝7:3（従来は6:4））。
外部評価委員の構成を見直し、技術・学術的視点、産業化のための経営的視点、社会的視点の委員の比率を2:2:1とした。
- 3) アウトカムの視点からの評価を継続するとともに、新たに「イノベーション推進への取り組み」を評価項目として加えた。
- 4) 評価項目の整理と整合による評価資料の簡素化及び評価情報の共有化を図り、評価にかかわる研究ユニット及び外部評価委員の負担の軽減を図った。
研究ユニットの活動に関する各種のデータ（資金や人員等のインプット、論文・特許の件数等のアウトプット、特許料収入等実績）を、一括して表に示すようにして、全体の把握を容易にできるようにした。
- 5) 研究現場見学会、事前説明等の充実により、評価者が評価対象を把握・理解する機会を拡大した。
研究ユニット評価を実施しない年度には評価委員との意見交換会を実施し、上記の研究現場見学会等と併せて、研究ユニット評価の信頼性の向上を図った。

なお、上記の2)及び5)は、総務省「独立行政法人の主要な事務及び事業の改廃に関する勧告の方向性について」（平成21年12月9日）における指摘にも対応している。

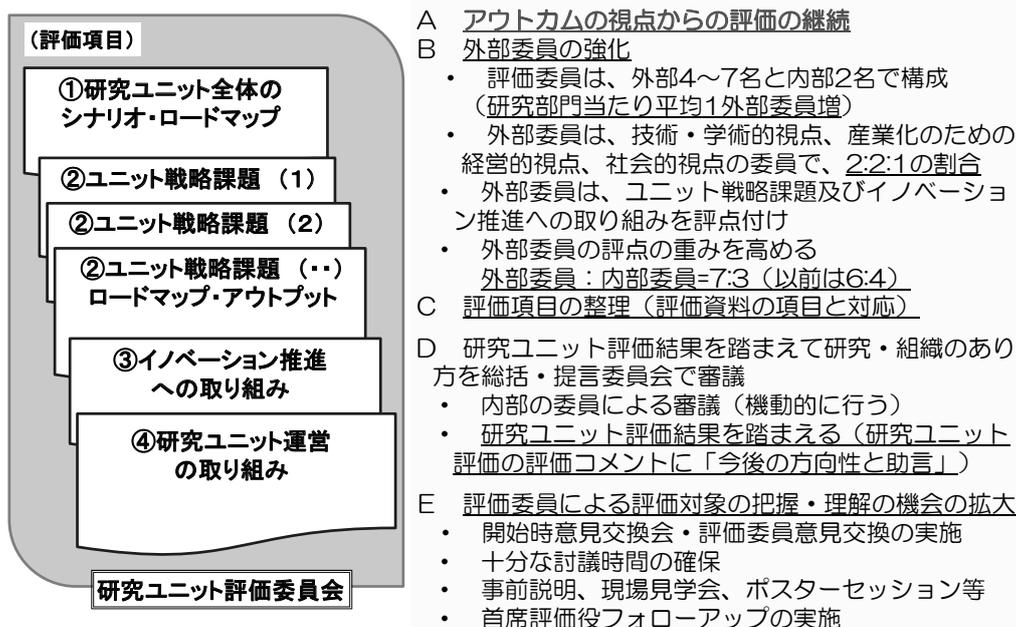


図4. 1. 1 第3期中期目標期間における研究ユニット評価の主要事項

表4. 1. 1 第3期と第2期までの評価方法の比較

① 評価の方法の概要

事項	第3期	第2期	第1期
目的	<ul style="list-style-type: none"> ・ 研究活動の活性化・効率化 ・ 産総研の経営判断への活用 ・ 研究活動の公開と透明性の確保 		<ul style="list-style-type: none"> ・ 研究者の意識改革の促進 ・ 研究活動の活性化・効率化 (途中から、経営判断への活用、説明責任を追加。)
評価の実施単位	・ 研究ユニット		
評価の構成	○研究ユニット評価	○スタートアップ評価 ○アウトカム視点からの成果評価 <ul style="list-style-type: none"> ・ ロードマップ評価 ・ アウトプット評価 ・ マネジメント評価 	○プレ評価（スタートアップ評価） ○成果評価 <ul style="list-style-type: none"> ・ 研究目標レベルの妥当性 ・ 研究の進捗状況 ・ ユニットの体制・運営
評価のインターバル・対象期間	隔年。対象期間は、原則として当該年度及びその前年度の2年間であり、実績のデータ（特許、論文等）については当該年度の9月までの過去2年間である。		毎年。
評価委員の構成	外部評価委員は研究ユニットごとに4～7名程度で、産業化の経営的視点及び社会的視点の評価委員の割合を6割程度以上。 内部評価委員は2名で、首席評価役が担当。	外部評価委員及び内部評価委員。	初期は外部評価委員のみ。その後、内部評価委員を追加。

第4章

② 評価内容

事項		第3期の特徴	第2期の特徴
評価項目		<ul style="list-style-type: none"> 研究ユニット全体のシナリオ・ロードマップ ユニット戦略課題ごとのロードマップ・アウトプット イノベーション推進への取り組み 研究ユニット運営の取り組み 	<ul style="list-style-type: none"> 課題全般 個別研究課題 マネジメント（①本格研究への取り組み（研究活動及びイノベーションハブ戦略への取り組み）、②人材育成への取り組み、③その他研究ユニット運営への取り組み）
評価コメント		「評価できる点」 「問題点・改善すべき点」 「今後の方向性と助言」	「肯定的側面」 「問題点、改善すべき点」 「その他」
評点		Aを「(優れている、4点)」に変更。 外部評価委員の評点評価は、「ユニット戦略課題」のほかに「イノベーション推進への取り組み」を追加。	A（適切、4点） B（概ね適切、3点） C（要改善、2点） D（不適切、1点） なお、特記的に優れているものについては、AA（5点）とすることができる。 外部評価委員の評点評価は「研究課題」のみ。
研究ユニット評価説明資料	研究ユニット全体	3ページ以内	同左
	ユニット戦略課題	課題ごとに5ページ以内にまとめることとし、概要版は廃止。	課題ごとに5ページ+成果発表の詳細情報。概要版の作成。
	イノベーション推進	・「イノベーション推進」を新たに設置	・「マネジメント」の項目の一部分として設定。
	研究ユニット運営	・「研究ユニット運営」を新たに設置。	・「マネジメント」の項目の一部分として設定。
	データ資料	・データをまとめたデータシートに記載。	・データは評価事項ごとに記載。

4.2 変更の結果とフォローアップ

上記の主要な改善の結果と、フォローアップ内容は次のとおりである。

1) 外部評価委員数の増加について

外部評価委員が多い委員会では、質疑の時間が不十分になる例が多く認められた。このため、質疑の時間を説明時間以上とすることを徹底した。また、総合討論や委員討議の時間を従来よりも長く確保した。

2) 新たに「イノベーション推進への取り組み」を評価項目として加えたことについて

外部評価委員から本評価項目の評価資料、説明が分かりにくいという指摘が多く、評点評価が低いことの原因になっていると推測された。そこで、以下の見直しを行った。

- ・ 評価資料のイノベーション推進への取り組みの冒頭部分に「イノベーション推進への取り組みに関する考え方・目標」の欄を設け、研究ユニットのイノベーション推進に関する考え方・目標を明示することとした。
- ・ 研究ユニットによる説明時間が短い場合あるいは研究ユニット運営と一体化した説明の場合に、委員の理解が得られにくくなる傾向が認められた。このため、説明を分離し、一定時間を確保するようにした。
- ・ なお、研究開発があるレベルに達している場合には、その実用化等に向けた活動として「イノベーション推進への取り組み」が理解されやすい。一方、研究開発成果が不十分であると判断された場合には、成果を分かりやすく紹介する取り組みが求められ、「イノベーション推進への取り組み」との区別が明確でなくなる。今後は、研究開発のレベルに応じた評価項目とすることも検討する必要がある。

4.3 その他の特記事項

1) 東日本大震災等の影響について

平成23年度以降は、東日本大震災等の影響について、研究ユニットは必要に応じて説明を行い、評価においても考慮するよう求めた。

2) 技術研究組合との関係について

平成21年度の法改正によって産総研の参画が可能になった技術研究組合における研究開発について、必要に応じて、ユニット戦略課題との関係を明確化して説明することを求めた。

3) 他の研究ユニットの研究ユニット長等の出席による評価委員会の活用

平成26年度は30の研究ユニットの評価委員会に、のべ37の他研究ユニットから49名の研究ユニット長等がオブザーバー参加し、相互の情報交換の場として活用した。

おわりに

産総研は、第3期中期目標期間には、課題解決型国家の実現に向けて、世界をリードする「グリーン・イノベーション」、「ライフ・イノベーション」の研究開発に取り組み、イノベーション実現を目指して「オープンイノベーションハブ機能の強化」を図った。研究開発の実施に当たっては、第2期までに引き続き、研究ユニットが中期目標課題の達成に向けて、自律的に取り組むこととした。このような状況の下で、評価部が事務局を務めて実施する評価では、評価単位を研究ユニットとして、イノベーション推進への取り組みを重視した「アウトカムの視点からの評価」を行った。

平成27年4月からは、新たな独立行政法人制度の施行により、産総研は国立研究開発法人となり、法人の目標設定・業績評価の仕組みは大きく変更となった。業績評価については、評価者が独法評価委員会から主務大臣に変更となり、大臣による評価では法人が行う自己評価が重要な位置付けを持つこととなった。

また、同時に第4期中長期目標期間の開始年度を迎えた産総研には、第一のミッションとして、「産業技術政策の中核的实施機関として、革新的な技術シーズを事業化につなぐ『橋渡し』の役割を果たすこと」が求められることとなった。産総研では、ミッションに応えるべく、重点的に推進する研究開発事業を一定のまとまりとして実施する7つの研究領域を配置し、他の重要なミッションも含めて第4期中長期目標を達成することを目指している。

上記に合わせて、評価部が研究機関の自己評価と位置付けて実施してきた「研究ユニット評価」についても、目的、位置付け、評価方法等を抜本的に改めることが必要となっている。現在、新たな国立研究開発法人の評価制度に整合させるべく、研究開発評価システムを構築中であり、平成27年度評価からは新たな評価システムによる評価を実施する予定である。

末筆ながら、第3期5年間にわたり「研究ユニット評価」にご尽力いただいた評価委員各位、及び評価資料の作成を始め評価の準備にご協力いただいた研究ユニットの関係者各位に心より感謝申し上げます。

平成27年5月
国立研究開発法人 産業技術総合研究所 評価部

第3期中期目標期間 研究開発評価報告書

平成27年5月29日

国立研究開発法人 産業技術総合研究所 評価部

〒305-8561 茨城県つくば市東1-1-1 中央第1

つくば中央1-2棟

電話 029-862-6096

<http://unit.aist.go.jp/eval/ci/>

本誌掲載記事の無断転載を禁じます。



AIST15-X00003