

平成 18 年度調査報告書
06002444-0、06002445-0

「産業技術研究助成事業終了者研究テーマの追跡調査」

平成 18 年 12 月 28 日

独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構
委託先 JFE テクノリサーチ株式会社

目次

1. 調査の背景と目的	
1.1 背景	1-1
1.2 目的	1-3
2. 調査方法	
2.1 概要	2-1
2.2 追跡調査	2-2
2.3 革新的融合	2-3
2.4 産業技術助成事業への要望	2-4
3. 追跡調査	
3.1 アンケート調査	3-1
3.2 聞き取り調査	3-66
3.3 追跡調査総括	3-93
4. 革新的融合	
4.1 アンケート調査	4-1
4.2 聞き取り調査	4-42
4.3 特定技術分野における融合状況	4-61
4.4 革新的融合の方法論	4-99
5. 産業技術助成事業への要望	
5.1 N E D O 産業技術研究助成の運営形態	5-1
5.2 競争的研究資金制度改革	5-4
5.3 聞き取り調査	5-8
6. まとめ	
6.1 追跡調査	6-1
6.2 革新的融合	6-5
6.3 産業技術助成事業への要望	6-11
6.4 産業技術研究助成事業を中心とした N E D O 助成事業への提言	6-14

1.調査の背景と目的

1.1 背景

産業技術研究助成事業は、「産業技術力強化の観点から、大学等の若手研究者が取り組む産業応用を意図した研究開発を促進し、産業界及び社会のニーズに応える産業技術シーズの発掘・育成や産業技術人材の育成を図る。」ことを目的に、平成12年度から開始された。制度の目標は、「実用化、事業化に移される可能性を持つ創造的な研究開発を行う若手研究者を支援し、企業等がその研究成果を実用化技術開発に活用することを促進する。」ことであり、個別テーマについては研究助成終了後概ね5年を目標達成時期としている。現在までの採択状況は以下の表のようになっている。

募集区分・分野別：採択件数

	H12年度	H12年度 即効型	H13年度	H14年度	H15年度
【募集区分A】					
バイオテクノロジー分野	8	11	11	14	16
情報通信技術分野	8	9	3	9	8
材料・プロセス技術分野	10	12	19	27	19
製造技術分野	5	3	7	9	9
環境対策・資源利用技術分野	4	8	9	9	6
融合・横断・総合的・新分野	9	8	15	16	25
(募集区分A小計)	44		64	84	83
【募集区分B】					
エネルギー・環境技術分野	61		29	21	20
合 計	105	51	93	105	103

	H6-1	H16-2	H17-1	H17-2	H18-1
ライフサイエンス分野	17	9	13	17	15
情報通信分野	7	6	10	8	6
環境分野	6	4	8	12	6
ナノテクノロジー・材料分野	14	8	15	14	21
製造技術分野	6	5	9	6	7
融合的・横断的・統合的分野	8	6	11	13	9
エネルギー分野	9	9	16	16	7
産業技術に関する社会科学分野	5	3	2	4	2
合計	72	50	84	90	73

目標達成に関する計測指標として、a.応募件数及び採択件数、b.特許出願件数比率を掲げており、指標の推移は、以下の表（出典：METI事前評価書H17、18年度概算要求時版）のようになっている。

○METI 事前評価書 H17 年度概算要求時版

採択年度	採択研究者 の平均年齢	応募件数	採択件数	特許出願比率等
平成13年度	33.6歳	420件	93件	39.8%
平成14年度	33.4歳	443件	105件	29.5%
平成15年度	34.2歳	589件	103件	0%()

平成15年度採択テーマは、昨年10月に採択されたばかりのため、まだ実績がない。

< 研究開発関連の共通指標 >

採択年度	論文数	論文の 被引用 度数	特許等件 数(出願を 含む)	特許権 の実施 件数	ライセンス 供与数	取得ライセンス 料	国際標準 への寄与
平成 12 年度	259	-	89	0	0	0	0
平成 13 年度	179	-	37	0	0	0	0
平成 14 年度	152	-	31	0	0	0	0
平成 15 年度	7	-	0	0	0	0	0

(平成16年 5月19日現在)

○ METI事前評価書H18年度概算要求時版

採択年度	応募件数	採択件数	特許出願比率
平成12年度	797件	105件	105.7%
平成13年度	420件	93件	75.3%
平成14年度	443件	105件	130.5%
平成15年度	589件	103件	89.3%
平成16年度	1,506件	120件	53.3%

(平成17年 8月現在)

< 研究開発関連の共通指標 >

採択年度	論文数	論文の 被引用 度数	特許等件 数(出願 を含む)	特許権 の実施 件数	ライセンス 供与数	取得ライセンス 料	国際標準 への寄与
平成14年度	305	-	140	5	2	1,500,000	-
平成15年度	185	-	92	2	3	333,000	-
平成16年度	25	-	64	2	3	350,000	-

(平成17年 8月現在)

個別テーマについては、実施期間中の定期的な報告、終了報告とともに事業終了後 5 年間正式な届出書として工業所有権等届出書及び成果発表届出書の提出を義務付けている。また、平成16年度に、平成15年度末までに終了した75テーマ(平成13～14年度採択分のうち)の事後評価及び制度の中間評価が行われている。これらの評価のための研究成果調査が平成16年 8～9月に行われている。

なお、個別テーマの中間評価、成果報告会も行われている。それらの結果は、以下の表のようであった。

中間評価の結果

		優れている	妥当である	問題点を有している
平成 15 年度	平成 14 年度に採択され、平成 16 年度に継続を予定していた事業 105 件	39 件	62 件	4 件
平成 16 年度	平成 15 年度に採択され、平成 17 年度に継続を予定していた事業 89 件 (研究期間 3 年のもの)	35 件	48 件	6 件

事後評価の結果

		優れている	概ね妥当である	妥当とは言えない
平成 15 年度終了テーマに係る事後評価	平成 13 年度又は平成 14 年度に採択され、平成 15 年度末までに終了した計 75 件	39 テーマ	33 テーマ	3 テーマ

成果報告会

平成 17 年度 (平成 17 年 7 月)	H15 年度採択 13 テーマ	
平成 16 年度 (平成 17 年 1 月)	H14 年度採択 89 テーマ	平成 15 年度継続研究 (平成 12 年度採択 11、平成 13 年度採択 1) 12 テーマ
平成 15 年度 (平成 15 年 12 月)	H13 年度採択 76 テーマ	14 年度採択 (本年度終了分のみ) 14 テーマ
平成 14 年度 (平成 14 年 12 月)	12 年度採択 105 テーマ	13 年度採択 (本年度終了分のみ) 15 テーマ
平成 13 年度 (平成 13 年 11 月)	-	-

しかしながら、本制度の特徴でもあるが、研究開発のフェーズが実用化よりもかなり手前であり、個別テーマで設定されている目標が「研究助成終了後概ね 5 年後に実用化技術開発に着手する」ということで、上記の計測指標のみでは、目標達成状況を把握することが出来ていない。また、METI 事前評価書では、「助成期間中及び終了後 5 年間は、成果 (論文発表、学会や講演等の口頭発表、学術賞の受賞、特許出願等) の報告を義務づけ、テーマ継続・発展状況調査を行う。」としているが、十分なフォローが出来ていない状況にある。

1.2 目的

本制度のような研究開発フェーズを扱う諸制度のマネジメントを実効性のあるものとするため、制度の評価、特に制度の効果の把握を行うため、追加調査すべき項目の検討を行い、追跡評価を実施し、項目の可否・過不足を検証すると共に、制度の効果の発現要因を解析・整理する。

また、大学側の研究内容を併せて調査実施し、助成者の成果同士及び大学側の研究内容の融合が図れるかの調査を行い、革新的融合技術の候補を調査することを目的とする。

2 . 調査方法

2 . 1 概要

調査方法の全体フローを図 2.1.1 に示した。

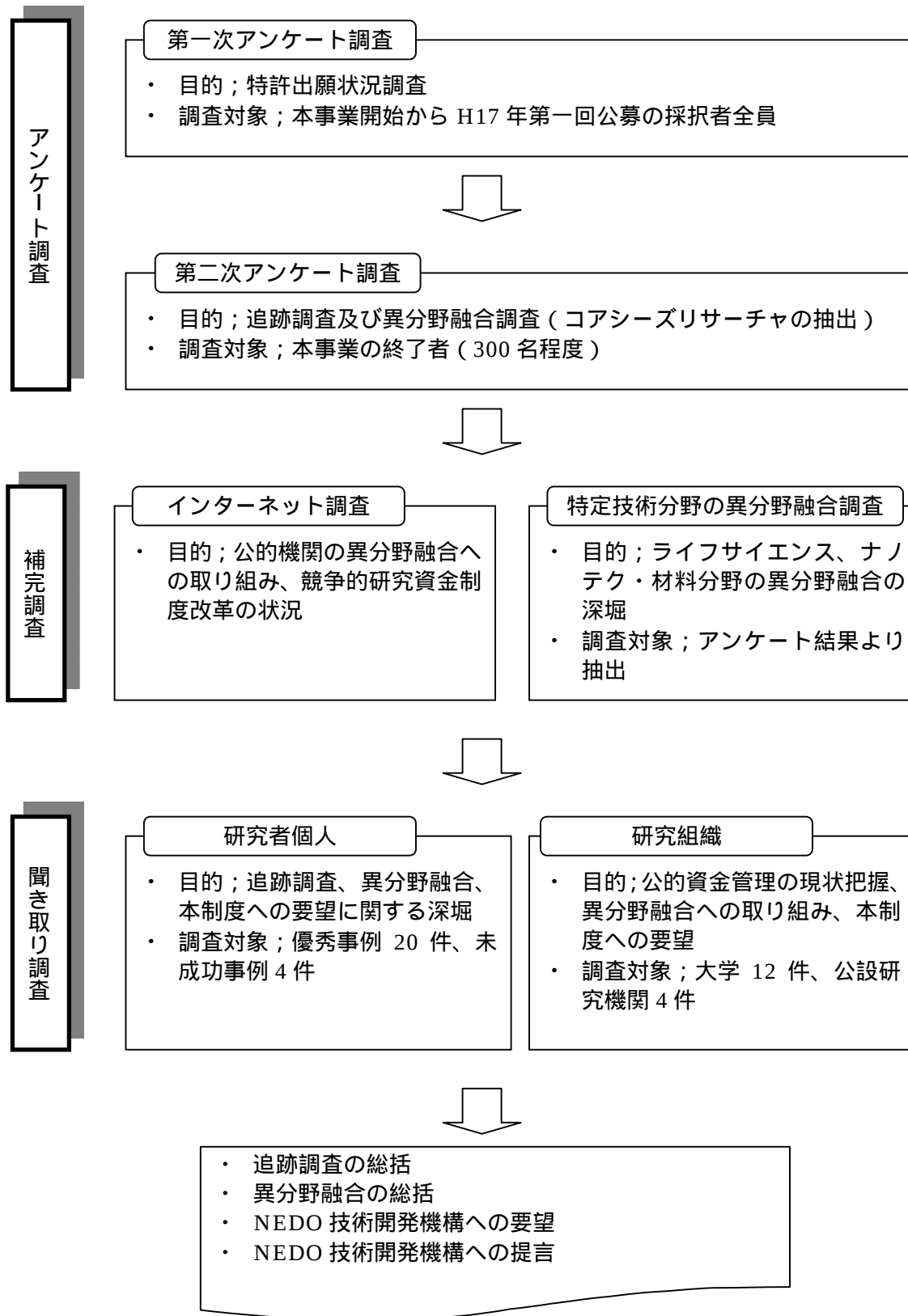


図 2.1.1 調査方法の全体フロー

2.2 追跡調査

産業技術研究助成事業終了者テーマの追跡調査は、アンケート調査を平成12年度～平成14年度に採択した研究者356件の終了者に加えて、平成15、16年度に採択した研究者の内、終了事業者に対して行う。更に深掘りするため、成功事業と不成功事業を合わせて20件以上抽出し、聞き取り調査を行う。

2.2.1 追跡調査項目の検討

本助成制度は、中間評価を平成16年度に行っている。その際、評価軸・項目・基準と評価の視点を検討している。これらをベースに、よりの確に個別テーマ終了後の進捗状況、即ち効果（アウトカム）の実態を把握するために必要と考えられる調査項目を検討した。検討結果を、表2.2.1-1にまとめた。

なお、追跡調査項目は、記入者の作業負荷にも配慮したものとし、記入し易い調査票とした。

表2.2.1-1 制度評価での視点と本調査での調査項目

視 点 (調査項目)		本調査での検討の方向性 (●印は実施項目)	
特許等件数（出願を含む）		●リスト化	
特許権の実施件数		●実施済みおよび実施予定を調査	
特許引合件数		●派生・融合の手掛かり	
ライセンス供与数		●調査対象とする。	
取得ライセンス料（円）		●調査対象とする。	
ノウハウ		●具体化件名が採れば、より好ましい	
論文数		●リスト化	
学会発表		●リスト化	
論文の被引用度数		●（SciSearch利用）	
共同研究への移行		●進捗段階の区分明確化 ¹⁾	
実用化研究への移行		●進捗段階の区分明確化 ²⁾	
実用化		●同上を含む	
国際標準への寄与		●調査対象とする。	
情報交換の数・頻度		●派生・融合の手掛かりとなる。	
産業技術 人材育成	キャリア変化（移動・昇進・Dr取得）	●エフォート（寄与度）の考慮が必要。	
	外部からの表彰	●賞名	
	公的・企業からの研究費増加	●助成・委託制度名、企業件数（委託、共同研究）	

：事前評価書の共通指標（年度毎に集計）

：事前評価書での個別テーマ報告義務付け項目

- 1) 規模・主体：・休止、・中断・縮小、・他制度補助金で継続（同規模・拡大）
・民間から委託、・民間と共同研究、・民間へ移管
- 2) フェーズ：基礎研究→応用研究→技術開発→製品化（実用化）
又は、研究開発段階→技術開発段階→製品化段階→上市 など

2.2.2 追跡調査の実施

(1) アンケート調査

NEDO技術開発機構殿（研究開発推進部研究助成グループ）より調査票で依頼（発送作業は弊社が実施）、弊社にて集計、解析した。調査項目のうち、既にNEDO技術開発機構殿が入手しているものについては、それを利用・整理することで、調査票からは省いた。具体的には、論文発表が該当している。発送は、特許調査を先行して実施し、引き続き残りを、電子メールで行った。

(2) 深堀り調査

成功事例からは、成功の手本となる開発プロセスやシナリオが、断念事例からは、開発失敗の原因（開発成功のための必要条件となる個別の条件）が教訓として導き出されるものと予想し、NEDO殿と協議し、成功事例及び不成功事例、併せて20件程度以上の聞き取り調査を実施した。

成功事例は、本事業での助成研究に引き続いて「実用化研究」が行われている（又は終了している）事例であり、特に「産業技術実用化開発事業」としてNEDO技術開発機構殿より助成を受けている（又は受けた）事例はその有力対象であるが、個別テーマの目標である「研究助成終了後概ね5年後に実用化技術開発に着手する」の5年後に達しているテーマがないので、継続研究中の中からも比較的順調に進んでいるものを選んで対象に加えた。

また、不成功事例では、本事業での助成研究に引き続いて「実用化研究」をすることの断念を決定した事例が、有力な聞き取り対象である。

聞き取りはNEDO殿担当者と弊社の担当で研究室にお伺いし、弊社は記録を担当するため同行するという方法を採用することを原則とする。

なお、ヒアリングする研究室、研究者に対して、事前に質問事項等を弊社から案内し、スムーズなヒアリングを実施するようにした。

2.3 革新的融合

(1) アンケート調査

2006年6月時点において本事業を終了した事業者362件のうち、本調査に協力可能な349件に対して第二次アンケート調査を実施した。有効回答件数は237件、有効回答率は68%であった。

(2) 聞き取り調査

追跡調査で実施した聞き取り調査において、異分野融合に関する深堀り調査も併せて実施した。更に、それか研究者が属する研究支援組織16機関に対しても聞き取り調査を実施した。

(3) 特定技術分野における融合状況

第二次アンケートにおいて技術融合の度合いが相対的に低い「ライフサイエンス分野」

と「ナノテク・材料分野」の2つの技術分野の融合状況を第二次アンケート回答にあったテーマに関して解析した。

2.4 産業技術助成事業への要望

産業技術研究助成事業と他の競争的研究補助制度を比較すると共に、聞き取り調査において、産業技術研究助成事業に対する要望事項をまとめた。

3．追跡調査

3．1 アンケート調査

3．1．1 アンケート対象者と回答者

(1) 調査対象者

助成終了テーマ事業者の追跡調査アンケートの対象者

助成終了テーマ事業者（平成 18 年 6 月末時点）は、表 3.1.1-1 に示す平成 12 年度から平成 16 年度第 1 回公募採択者のうち、合計 362 事業者である。

表 3.1.1-1 募集区分・分野別：採択件数

	H12 年度	H12 年度 即効型	H13 年度	H14 年度	H15 年度
【募集区分 A】					
バイオテクノロジー分野	8	11	11	14	16
情報通信技術分野	8	9	3	9	8
材料・プロセス技術分野	10	12	19	27	19
製造技術分野	5	3	7	9	9
環境対策・資源利用技術分野	4	8	9	9	6
融合・横断・総合的・新分野	9	8	15	16	25
（募集区分 A 小計）	44		64	84	83
【募集区分 B】					
エネルギー・環境技術分野	61		29	21	20
合 計	105	51	93	105	103

	H16 - 1	H16 - 2	H17 - 1	H17 - 2	H18 - 1
I. ライフサイエンス分野	17	9	13	17	15
II. 情報通信分野	7	6	10	8	6
III. 環境分野	6	4	8	12	6
IV. ナノテクノロジー・材料分野	14	8	15	14	21
V. 製造技術分野	6	5	9	6	7
VI. 融合的・横断的・統合的分野	8	6	11	13	9
VII. エネルギー分野	9	9	16	16	7
VIII. 産業技術に関する社会科学分野	5	3	2	4	2
合計	72	50	84	90	73

特許追跡調査アンケートの対象者

特許追跡調査は、テーマ終了者に限定せず、全採択者を対象範囲とする意図を持ちつつ、採択間もない平成 17 年度第 2 回公募以降のテーマ採択者を除き、平成 12 年度から平成 17 年度第 1 回公募までの採択者（薄緑部分）を対象者とした。

表 3.1.1-2 募集区分・分野別：採択件数

	H12 年度	H12 年度 即効型	H13 年度	H14 年度	H15 年度
【募集区分 A】					
バイオテクノロジー分野	8	11	11	14	16
情報通信技術分野	8	9	3	9	8
材料・プロセス技術分野	10	12	19	27	19
製造技術分野	5	3	7	9	9
環境対策・資源利用技術分野	4	8	9	9	6

融合・横断・総合的・新分野	9	8	15	16	25
(募集区分A小計)	44		64	84	83
【募集区分B】					
エネルギー・環境技術分野	61		29	21	20
合 計	105	51	93	105	103

	H16 - 1	H16 - 2	H17 - 1	H17 - 2	H18 - 1
I. ライフサイエンス分野	17	9	13	17	15
II. 情報通信分野	7	6	10	8	6
III. 環境分野	6	4	8	12	6
IV. ナノテクノロジー・材料分野	14	8	15	14	21
V. 製造技術分野	6	5	9	6	7
VI. 融合的・横断的・統合的分野	8	6	11	13	9
VII. エネルギー分野	9	9	16	16	7
VIII. 産業技術に関する社会科学分野	5	3	2	4	2
合計	72	50	84	90	73

論文発表件数及び被引用度数の追跡調査（随時 NEDO へ報告したデータ）の対象者
平成 12 年度制度開始以降の全採択者が、論文発表があれば随時 NEDO へ報告しており、
その蓄積データの論文を調査対象とした。対象者は、表 3.1.1-3 である。

表 3.1.1-3 募集区分・分野別：採択件数

	H12 年度	H12 年度 即効型	H13 年度	H14 年度	H15 年度
【募集区分A】					
バイオテクノロジー分野	8	11	11	14	16
情報通信技術分野	8	9	3	9	8
材料・プロセス技術分野	10	12	19	27	19
製造技術分野	5	3	7	9	9
環境対策・資源利用技術分野	4	8	9	9	6
融合・横断・総合的・新分野	9	8	15	16	25
(募集区分A小計)	44		64	84	83
【募集区分B】					
エネルギー・環境技術分野	61		29	21	20
合 計	105	51	93	105	103

	H16 - 1	H16 - 2	H17 - 1	H17 - 2	H18 - 1
I. ライフサイエンス分野	17	9	13	17	15
II. 情報通信分野	7	6	10	8	6
III. 環境分野	6	4	8	12	6
IV. ナノテクノロジー・材料分野	14	8	15	14	21
V. 製造技術分野	6	5	9	6	7
VI. 融合的・横断的・統合的分野	8	6	11	13	9
VII. エネルギー分野	9	9	16	16	7
VIII. 産業技術に関する社会科学分野	5	3	2	4	2
合計	72	50	84	90	73

(2) アンケート送付者と回答者

調査対象テーマの内、メールアドレスの送付先が不明となっているものなどを除き、実際に送付した件数と回答件数、回答割合は以下のものであった。

なお、アンケートの送付先は、研究代表者とした。

助成終了テーマ事業者の追跡調査アンケート

助成終了テーマ事業者 362 事業者に対して、アドレス不明 13 件、メールアドレスエラー 5 件を除いた 344 事業者に対して、アンケートを送付し調査を実施した。その結果、237 件の回答があり、回答率は、

回答率 1 : $237/362 = 65.5\%$

回答率 2 : $237/(362-13-5) = 68.9\%$

であった。各採択年度別には、表 3.1.1-4 のようになった。

表 3.1.1-4 助成終了テーマ事業者の追跡調査アンケート送付件数と回答件数

採択年度	終了テーマ件数	送付件数	回答件数
平成 12 年度	104	100	71
平成 12 年度即効型	51	44	24
平成 13 年度	91	89	61
平成 14 年度	90	87	61
平成 15 年度	11	9	8
平成 16 年度	15	15	12
合計	362	344	237

特許追跡調査アンケート

特許調査アンケートを送付したテーマ数を、表 3.1.1-5 に示す。制度が開始された平成 12 年度から平成 17 年度第 1 回公募採択テーマと平成 12 年度即効型の採択テーマを対象に調査を行った。「産業技術に関する社会科学分野」は特許取得にそぐわないため調査対象から除外した。

なお、採択テーマのうち、送付先が確認出来なかった採択テーマが若干あったため、アンケート票を送付できなかったものがあり、送付数は採択件数より若干少なくなった。

表 3.1.1-6 に、アンケートの回答数、未回答数および回答率を示す。平成 12 年度即効型、平成 13 年採択の回答率が若干低い、全体で 87% の回答率となった。

表 3.1.1-5 特許調査アンケート送付件数

採択年度	バイオテクノロジー	情報通信技術	材料・プロセス技術	製造技術	環境対策・資源利用技術	融合・横断・統合的・新分野における革新的技術	エネルギー・環境技術	ライフサイエンス	情報通信	環境	ナノテクノロジー・材料	製造技術	融合的・横断的・統合的	エネルギー	合計
平成12年度	7	8	9	4	4	8	57								97
平成12年度即効型	8	8	8	3	5	5									37
平成13年度	10	3	18	6	8	15	27								87
平成14年度	13	9	26	9	8	16	20								101
平成15年度	16	8	19	9	6	24	20								102
平成16年度第1回								16	7	6	14	6	8	9	66
平成16年度第2回								8	6	4	7	5	6	9	45
平成17年度第1回								13	10	8	15	9	11	16	82
合計	54	36	80	31	31	68	124	37	23	18	36	20	25	34	617
昨年度	49	28	75	30	28	65	131	25	13	10	21	11	14	18	518
増減	5	8	5	1	3	3	-7	12	10	8	15	9	11	16	99

表 3.1.1-6 アンケート回答状況

採択年度	テーマ数	回答数	未回答	回答率
平成12年度	97	84	13	87%
平成12年度即効型	37	26	11	70%
平成13年度	87	68	15	78%
平成14年度	101	91	10	90%
平成15年度	102	89	13	87%
平成16年度第1回	66	64	2	97%
平成16年度第2回	45	41	4	91%
平成17年度第1回	82	74	8	90%
合計	617	537	76	87%
昨年度	518	440	78	85%
増減	99	97	-2	2%

3.1.2 アンケート内容

(1) 助成終了テーマ事業者の追跡調査アンケート内容

助成終了テーマ事業者の追跡調査は、表 3.1.2-1 に示すアンケート票の内容で、電子メールによって行った。

表 3.1.2-1 助成終了テーマ事業者の追跡調査票

産業技術実用化研究助成事業の追跡調査

追跡調査日：平成18年7月末時点

●助成テーマに基礎データを以下の<ご記入欄>にご記入願います。

アンケート送付先（助成テーマ）		<ご記入欄：クリーム色の枠内>	
プロジェクトID		半角でご記入ください。	
制度で助成を受けた採択課題（研究テーマ）名			
採択年度	公募年度及び第何回目公募	平成	年度：第 回
	開始：平成 年 月	記入例：平成12年10月	1210 とご記入ください。
終了年度	終了：平成 年 月	記入例：平成14年9月	1409 とご記入ください。
研究代表者名			
研究代表者の所属機関名			

●本追跡調査は、以下の期間に関して発生した内容に関するものです。
終了した研究テーマ：終了後から現時点までの間

・研究助成終了後の実用化研究への移行状況（主観的成果）に関する追跡調査

<ご回答欄：クリーム色の枠内>	
1. 助成テーマの終了後の実用化研究への移行状況は現時点でどのような状況（段階）に「1」（半角）をご記入ください。また、(2)に該当し、資金援助が公的資金の場合、その内容もご記入ください。	(1) 研究代表者（又は研究チーム）が、研究を継続（資金援助なし）
	(2) 研究代表者（又は研究チーム）が、研究を継続（資金援助あり、委託・助成研究）
	*資金援助が公的資金の場合、その内容
	配分機関名
	制度名
	研究テーマ名
	申請者名
	委託・助成期間
	委託・助成金額（継続中の場合は見込みのもの）
	(3) 共同研究への移行（研究主体が当初の連携（予定）企業と）
(4) 実用化研究への移行（研究主体が当初の連携（予定）企業に移管）	
(5) 実用化へ移行（当初の連携（予定）企業）	
(6) 【当初の連携（予定）企業が実用化断念をした場合】	
共同研究（予定外の企業と）～実用化（予定外の企業）へ移行	
(7) 継続研究中止	
2. 研究継続を中止した理由は何か。該当する理由に「1」（半角）をご記入ください。	(1) 助成事業の技術目標をクリアできない
	(2) 助成事業の技術目標をクリアした又はクリアできないが継続したが、
	(2-1) 開発時間が掛かり過ぎた（進捗遅れ）
	(2-2) 技術の差別化ができない（既存競合技術に対し）
	(2-3) コスト低減が図れない（既存競合技術、開発計画に対し）
	(2-4) 競合技術が現れた（想定外、技術革新が速い分野）
	(2-5) 市場の見込み違いが分った（ニーズ、大きさ、成長性）
	(2-6) 知的財産権が確保できない（権利取得できない、侵害等）
	(2-7) 法規制、業界基準、商習慣などの障害が克服できない
	(2-8) 当初の連携（予定）企業の開発方針変更（上記（2-1～7）以外の目的で中止）
(3) その他	

・主観的成果の傍証データに関する追跡調査

1. 具体的な産業化の基礎となるノウハウはどの程度得られましたか。件数をご記入ください。	件数	
2. 国際標準への寄与件数は、何件ですか。件数をご記入ください。	件数	

・副次的成果に関する追跡調査

1. 予定外の企業等との情報交換等の件数（頻度）は、どの程度ですか。そのうち、異分野技術の企業・大学等からの件数（頻度）は、どの程度ですか。該当する件数（頻度）に「1」（半角）をご記入ください。	予定外の企業等との情報交換等の件数（頻度）	
	(1) 0～5件/年	
	(2) 6～10件/年	
	(3) 11～20件/年	
	(4) 21件/年以上	
	そのうち、異分野技術の企業・大学等からの件数（頻度）	
	(1) 0～5件/年	
	(2) 6～10件/年	
	(3) 11～20件/年	
	(4) 21件/年以上	
2. 派生した技術はありましたか。件数、内容をご記入ください。	件数	
	内容	

以下の質問は、本制度の目的に若手人材の育成が掲げられており、その成果の把握のためのものです。

3. <キャリア変化状況：共同研究者を含めて>：差し支えなければ、ご記入ください。

3-1.異動（職務内容・キャリアの変化）はありましたか。件数、内容をご記入ください。	件数 内容	
3-2.昇進はありましたか。件数、内容をご記入ください。	件数 内容	
3-3.博士号取得はありましたか。件数をご記入ください。	件数	
4. <公的・企業からの研究費増加状況>		
4-1.公的資金（金額（程度）は、本助成を受ける前に比べてどうですか。該当する状況に「1」（半角）をご記入ください。	(1)大いに増えた（1.5倍以上） (2)増えた（1.2～1.4倍程度） (3)変わらない（0.9～1.1倍程度） (4)減った（0.8倍以下）	
4-2.どのような公的資金制度受けましたか又は受けています	制度名	
4-3.民間資金（委託、共同研究）は、本助成を受ける前に比べてどうですか。該当する状況に「1」（半角）をご記入ください。	(1)大いに増えた（1.5倍以上） (2)増えた（1.2～1.4倍程度） (3)変わらない（0.9～1.1倍程度） (4)減った（0.8倍以下）	

●以下は、異分野融合に関する質問です。

・異分野融合の状況把握

1.以下に示した技術分野の内、ご自身の専門技術分野と最も関連深い分野に「2」（半角）を、関連のある分野に「1」（複数選択可能）をご記入ください。 該当技術分野がなければ「その他の技術分野名称」欄に具体的な技術分野をご記入願います。	ライフサイエンス	
	環境	
	エネルギー	
	ナノテク・材料	
	情報通信	
	製造	
	その他	
	その他の技術分野名称	
2.今後、ご自身の専門分野と融合してみたい分野に「1」（半角）をご記入ください。（「その他」の場合は、「その他の技術分野名称」欄に具体的な技術分野をご記入願います）	ライフサイエンス	
	環境	
	エネルギー	
	ナノテク・材料	
	情報通信	
	製造	
	その他	
	その他の技術分野名称	
3.異分野へ進出されたご経験がありましたら、その主な動機をご記入願います。		
4.異分野における技術融合は重要とお考えですか？該当する項目を選択し、その理由をご記入願います。	今後重要になると思う	
	あまり重要とは思わない	
	どちらともいえない	
5.異分野の情報をどのようにして入手されていますか？該当する状況に「1」（半角）をご記入ください。（「その他」の場合は、具体的な方法をご記入願います）	研究室と関係がある企業などから	
	研究所・学内の研究者から	
	研究所・学外の研究者から	
	学会から	
	特になし	
	その他	
その他の方法		

・異分野融合における阻害要因

1.技術分野を融合させる際の最大の阻害要因は何でしょうか？該当する項目を一つ選択し、その理由をご記入願います。	研究者個人の研究分野の狭さが問題である。	
	研究者が所属する組織の問題が大きい。	
	融合分野を創出してもその価値を見出せない目利きの問題である。	
	その他	
2.ご自身の体験として、阻害要因にどのように対処されたかご記入願います。	失敗例	
	成功例	

・異分野融合における促進要因

1.ご自身が所属する組織（大学、研究所）において、「革新的融合分野」を促進するような機関がありましたら、その名称をご記入願います。		
2.革新的融合分野の研究を創出するため最も有効な方策は何でしょうか？該当する状況を一つ選択し、その理由をご記入ください。	研究者が自らの成果を期待する実用化研究より目的基礎研究により注力する。	→本項目を選択された場合は設問 へ
	既存技術シーズを異分野へ展開するような仕組み・人材を育成する。	→本項目を選択された場合は設問 へ
	潜在ニーズに基づく新たなビジネスコンセプトを構築し、それを具現化するためのプロジェクトを策定する。	→本項目を選択された場合は設問 へ
	その他	→本項目を選択された場合は設問 へ
3.既存技術シーズを異分野へ展開するような人材はどのような特性を保有されている方が適していると思われますか？該当する項目を選択し、その理由をご記入願います。	新進気鋭の若手研究者。	
	学会で活躍されている経験豊富な教授。	
	ベンチャー企業の成功者。	
	民間企業の有識者。	
	商社、ベンチャーキャピタルなどの投資家。	
4.潜在ニーズに基づく新たなビジネスコンセプトを構築する「ニュービジネスファシリテータ」とはどのような特性を保有されている方が適していると思われますか？該当する項目を選択し、その理由をご記入願います。	新進気鋭の若手研究者。	
	学会で活躍されている経験豊富な教授。	
	ベンチャー企業の成功者。	
	民間企業の有識者。	
	商社、ベンチャーキャピタルなどの投資家。	
	その他	

・異分野融合の具体的な案件

1.「産業技術研究助成事業」の研究成果もしくは派生技術を核としたNEDO技術開発機構による「異分野融合」実験にご協力いただけますか？該当する項目を選択し、そこにその理由をご記入願います。	異分野融合を検討したい具体的な案件を保有しており、積極的に協力したい。	
	異分野融合に関する具体的な案件はないが、協力は可能である。	
	異分野融合を検討したい具体的な案件を保有しているが、協力はできない。	
	協力はできない。	
	その他	

・NEDO技術開発機構に対する要望

1.「産業技術研究助成事業」において、「革新的融合分野」をより効果的にするために望ましいと思われる仕組みについてご提案願います。 (ex.)異分野の研究者がチームを組んで研究をすることを条件とした公募を新設する。技術目標をほぼ達成した助成事業終了者に対して、自らの技術シーズを含んだ異分野融合テーマを公募する。等	
---	--

以上、ご協力ありがとうございました。

(2) 特許追跡調査アンケート内容

特許追跡調査は、表 3.1.2-2 に示すアンケート票の内容で電子メールで行った。

表 3.1.2-2 特許追跡調査票

産業技術研究助成事業の成果に関する調査

特許状況調査票

助成テーマ開始から現在までの間の特許等に関する成果について内容、下表にご記入願います。

下表の最右欄に新規追加分には 印をご記入ください。
プロジェクトIDをファイル名としてエクセル形式で保存しご返送ください。

プロジェクトID	NEDO届出日	出願人	出願機関	出願国	種類 (1:特許 2:実用新案 3:意匠 4:商標 のこと。)	発明等の 名称	出願日	出願番号	その他 (譲渡又は実施権 の設定の 場合、相手先及び 条件)	発明者 (持ち分 比率%)	発明の内容

特許権の帰属 (1: 所属機関 2: 個人 3: 企業 4: その他 (具体的に) から選択。)	特許出願 費用の負 担者	特許出願 費用の出 所	審査請求 の有無	特許登録 日	特許登録 番号	自己実施 件数	許諾先実 施件数	ライセン ス供与料	ライセン ス供与数	新規 追加

3.1.3 調査結果

(1) 助成終了テーマ終了事業者の追跡調査結果

研究助成終了後の実用化研究への移行状況（主題的成果）に関する追跡調査

1) 現時点での助成テーマの終了後の実用化研究への移行状況

現時点での助成テーマの終了後の実用化研究への移行状況について調べ、図 3.1.3-1 a ~ d にまとめた。

本制度は、企業等がその研究成果を実用化技術開発に活用することを促進することを目標の一つとしており、研究助成終了後概ね5年を目標達成時期としている。未だ終了後5年を経過しているテーマはないが、「実用化へ移行（当初の連携（予定）企業）」が既に9件出ている一方、「継続研究中止」が29件出ている。また、「【当初の連携（予定）企業が実用化断念をした場合】共同研究（予定外の企業と）～実用化（予定外の企業）へ移行」が25件あり、当初想定した計画に変化が生じていることが見られる。図 3.1.3-1b に、終了後の移行状況を終了年月別に示した。経年変化が顕著に見られるとはいいがたいが、年数を経つにしたがって開発の成功・不成功が明確化し出しているように見える。

また、大学と独立行政法人の間、技術分野間での傾向差は、明確には出ていない。

なお、資金援助なしで継続研究をしているものが比較的多いことが分った。

次に、そのうち、研究代表者（又は研究チーム）が、研究を継続（資金援助あり、委託・助成研究）をしているテーマで、資金援助が公的資金の場合の内容について調べ、表 3.1.3-1a に列記した。

公的資金としては、文部科学省の科学研究費補助金が多く。その他、文部科学省関係では、日本学術振興会、科学技術振興機構からの資金が挙げられる。一方、経済産業省関係では、NEDO の本制度や本制度より実用化段階よりの産業技術実用化開発事業が補助金として挙げられる。

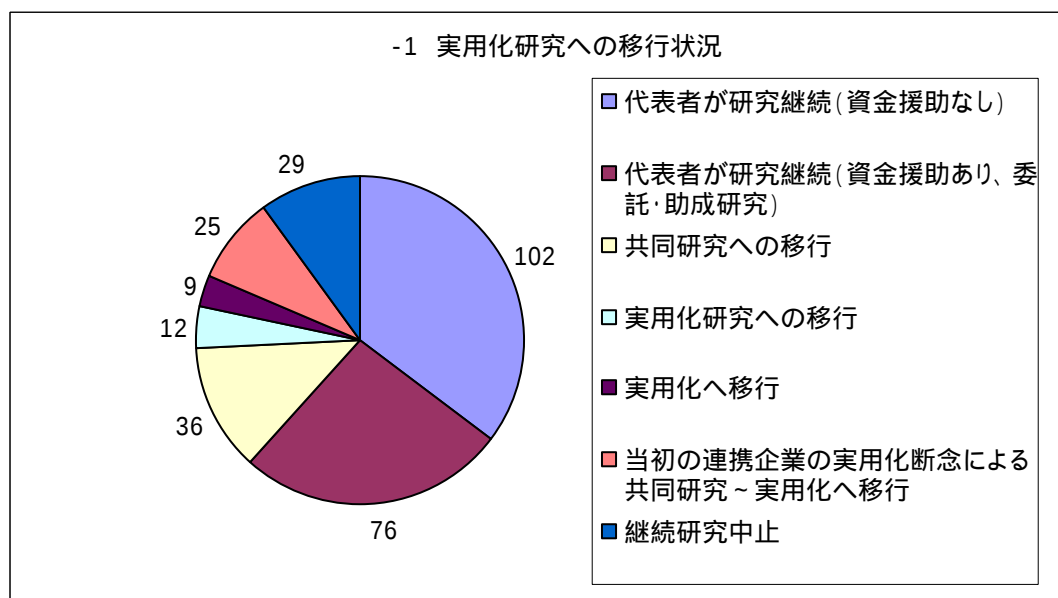


図 3.1.3-1 a 実用化研究への移行状況

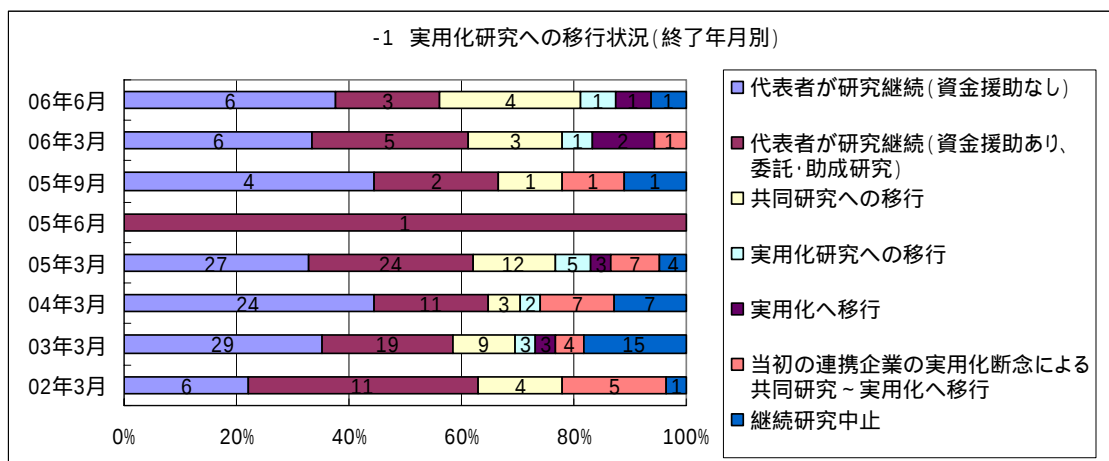


図 3.1.3-1b 実用化研究への移行状況(終了年月別)

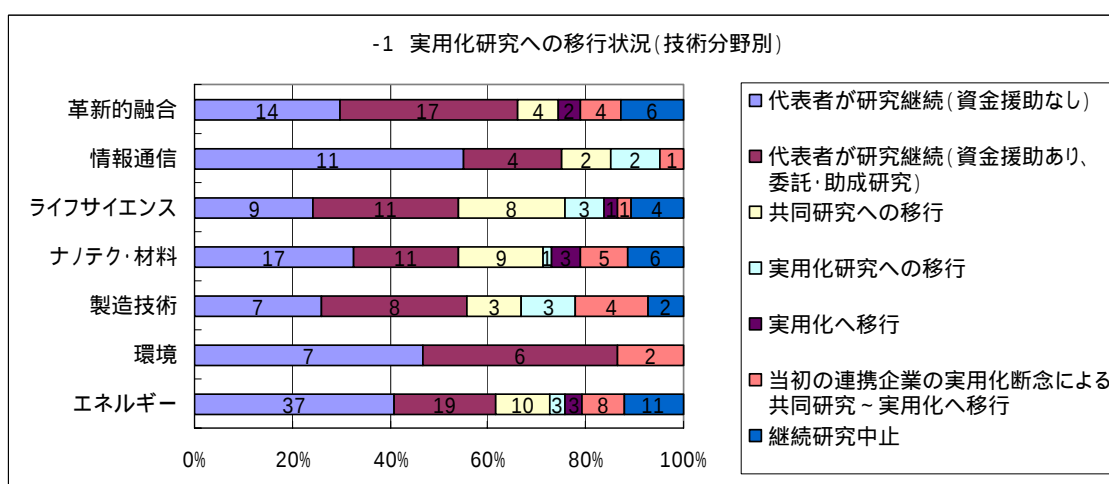


図 3.1.3-1c 実用化研究への移行状況(技術分野別^{*1})

* 1 : 技術分類のアンケート整理用の分類

技術分野名称	アンケート用分類
バイオテクノロジー	ライフサイエンス
情報通信技術	情報通信
材料・プロセス技術	ナノテク・材料
製造技術	製造技術
環境対策・資源利用技術	環境
融合・横断・統合的・新分野における革新的技術	革新的融合
エネルギー・環境技術	エネルギー

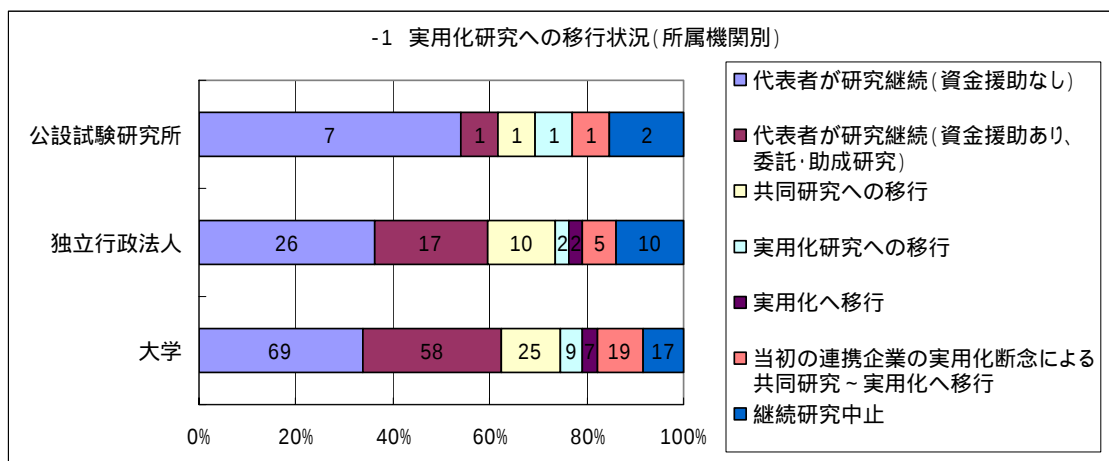


図 3.1.3-1d 実用化研究への移行状況(所属機関別)

表 3.1.3-1a 公的資金の内容

配分機関名	制度名
NEDO	産業技術研究助成事業
NEDO	産業技術実用化開発助成事業
先端医療財団	NEDO健康安心プログラム
日本学術振興会	平成18年度科学研究費補助金
東京大学	科学研究費補助金
JST	さがけ
JST	CREST
NEDO	太陽光発電技術研究開発 革新的次世代太陽光発電システム技術研究開発
NEDO	先導研究
文部科学省	科学研究補助金・基盤研究(A)
文部科学省	科学技術振興調整費
NEDO	課題設定型産業技術開発費助成事業
(独)産業技術総合研究所	内部グラント
日本学術振興会	科学研究費
文部科学省	文部科学省リーディングプロジェクト
日本学術振興会	科学研究費補助金 基盤研究A
運営費交付金	
NEDO	産業技術研究助成事業
文部科学省	科研費
文部科学省	科学研究費補助金若手研究B
NEDO	産業技術実用化研究助成事業
NEDO	産業技術研究助成事業費助成金
文部科学省	科学研究費補助金
NEDO	固体高分子形燃料電池実用化戦略的技術開発 / 次世代技術開発 /
NEDO	水素安全利用等基盤技術開発
NEDO	産業技術研究助成事業
NEDO	先導調査
文部科学省	科学研究費
文部科学省	科学研究費補助金「特定領域研究」
文部科学省	科学研究費補助金
日本学術振興会	科学研究費補助金
文部科学省	科学研究費 若手研究(A)
	産学連携受託研究費
NEDO	産業技術実用化研究助成
にいがた産業創造機構	試験研究
1)経済産業省、2)JST	1)地域新生コンソーシアム研究開発事業、2)データ補完
経済産業省	経済産業省委託費
日本学術振興会	科学研究費補助金萌芽研究
(独)科学技術振興機構	戦略的創造研究推進事業(さがけ)
NEDO	
文部科学省	特定領域研究「ゲノム」
文部科学省	科学研究
NEDO	産業技術研究助成
NEDO技術開発機構	産業技術研究助成事業
筑波大学	科学研究費補助金
科学技術振興機構	戦略的創造研究推進事業
NEDO	大学発事業創出実用化研究開発(事前調査)
独立行政法人日本学術振興会	科学研究費
NEDO技術開発機構	産業技術研究助成事業
無人宇宙実験システム研究開発機	次世代衛星基盤技術開発 衛星搭載用リチウムイオンバッテリー要素技術開発
NEDO	産業技術研究助成事業
NEDO	産業技術研究助成事業
NEDO	
NEDO技術開発機構	太陽光発電システム未来技術研究開発
文部科学省	科学研究費補助金
三重大学	平成14年度補正即効型地域新生コンソーシアム事業
文部科学省	科学研究費
文部科学省	科学研究費補助金
文部科学省	科学研究費
文部科学省	科学研究費補助金(若手研究(A))
NEDO	産業技術助成事業
和歌山テクノ振興財団(文部科学)	和歌山市エリアの都市エリア産学官連携促進事業(受託研究)
学術振興会	科学研究費補助金(基盤研究B)
にいがた産業創造機構	試験研究
文部科学省	科学研究費
日本学術振興会	科学研究補助金
科学研究費補助金	若手研究(A)
NEDO	産業技術研究助成事業
日本学術振興会	科学研究費補助金
科学技術振興機構	大学発ベンチャー創出推進
(財)神奈川科学技術アカデミー	研究支援事業
文部科学省	私立大学高度化推進事業「学術フロンティア」
NEDO	産業技術研究助成事業
文部科学省	科学研究費補助金(若手研究(B))

配分機関名	制度名
NEDO	産業技術研究助成事業
NEDO	産業技術実用化開発助成事業
先端医療財団	NEDO健康安心プログラム
日本学術振興会	平成18年度科学研究費補助金
東京大学	科学研究費補助金
JST	さががけ
JST	CREST
NEDO	太陽光発電技術研究開発 革新的次世代太陽光発電システム技術研究開発
NEDO	先導研究
文部科学省	科学研究補助金・基盤研究(A)
文部科学省	科学技術振興調整費
NEDO	課題設定型産業技術開発費助成事業
(独)産業技術総合研究所	内部グラント
日本学術振興会	科学研究費
文部科学省	文部科学省リーディングプロジェクト
日本学術振興会	科学研究費補助金 基盤研究A
運営費交付金	
NEDO	産業技術研究助成事業
文部科学省	科研費
文部科学省	科学研究費補助金若手研究B
NEDO	産業技術実用化研究助成事業
NEDO	産業技術研究助成事業費助成金
文部科学省	科学研究費補助金
NEDO	固体高分子形燃料電池実用化戦略的技術開発 / 次世代技術開発 /
NEDO	水素安全利用等基盤技術開発
NEDO	産業技術研究助成事業
NEDO	先導調査
文部科学省	科学研究費
文部科学省	科学研究費補助金「特定領域研究」
文部科学省	科学研究費補助金
日本学術振興会	科学研究費補助金
文部科学省	科学研究費 若手研究(A)
	産学連携受託研究費
NEDO	産業技術実用化研究助成
にいがた産業創造機構	試験研究
1)経済産業省、2)JST	1)地域新生コンソーシアム研究開発事業、2)データ補充
経済産業省	経済産業省委託費
日本学術振興会	科学研究費補助金萌芽研究
(独)科学技術振興機構	戦略的創造研究推進事業(さががけ)
NEDO	
文部科学省	特定領域研究「ゲノム」
文部科学省	科学研究
NEDO	産業技術研究助成
NEDO技術開発機構	産業技術研究助成事業
筑波大学	科学研究費補助金
科学技術振興機構	戦略的創造研究推進事業
NEDO	大学発事業創出実用化研究開発(事前調査)
独立行政法人日本学術振興会	科学研究費
NEDO技術開発機構	産業技術研究助成事業
無人宇宙実験システム研究開発機	次世代衛星基盤技術開発 衛星搭載用リチウムイオンバッテリー要素技術開発
NEDO	産業技術研究助成事業
NEDO	産業技術研究助成事業
NEDO	
NEDO技術開発機構	太陽光発電システム未来技術研究開発
文部科学省	科学研究費補助金
三重大学	平成14年度補正即効型地域新生コンソーシアム事業
文部科学省	科学研究費
文部科学省	科学研究費補助金
文部科学省	科学研究費
文部科学省	科学研究費補助金(若手研究(A))
NEDO	産業技術助成事業
和歌山テクノ振興財団(文部科学)	和歌山市エリアの都市エリア産学官連携促進事業(受託研究)
学術振興会	科学研究費補助金(基盤研究B)
にいがた産業創造機構	試験研究
文部科学省	科学研究費
日本学術振興会	科学研究補助金
科学研究費補助金	若手研究(A)
NEDO	産業技術研究助成事業
日本学術振興会	科学研究費補助金
科学技術振興機構	大学発ベンチャー創出推進
(財)神奈川科学技術アカデミー	研究支援事業
文部科学省	私立大学高度化推進事業「学術フロンティア」
NEDO	産業技術研究助成事業
文部科学省	科学研究費補助金(若手研究(B))

2) 研究継続を中止した理由

さらに、現時点での助成テーマの終了後の実用化研究への移行状況の調査で、継続研究中止とアンケートで回答したテーマに対して、その中止理由を調べ、図 3.1.3-2 にまとめた。

「助成事業の技術目標をクリアできない」が 6 件、助成事業の技術目標をクリアした又はクリアできないが継続したが、「開発時間が掛かり過ぎた（進捗遅れ）」が 5 件、「コスト低減が図れない（既存競合技術、開発計画に対し）」が 5 件、「当初の連携（予定）企業の開発方針変更」が 6 件などと、当初の連携（予定）企業を含めた開発当事者自身の計画および研究開発遂行に中止理由の原因があるものが大半であり、予想外の「競合技術が現れた」などの外部要因によるものは比較的少なかった。

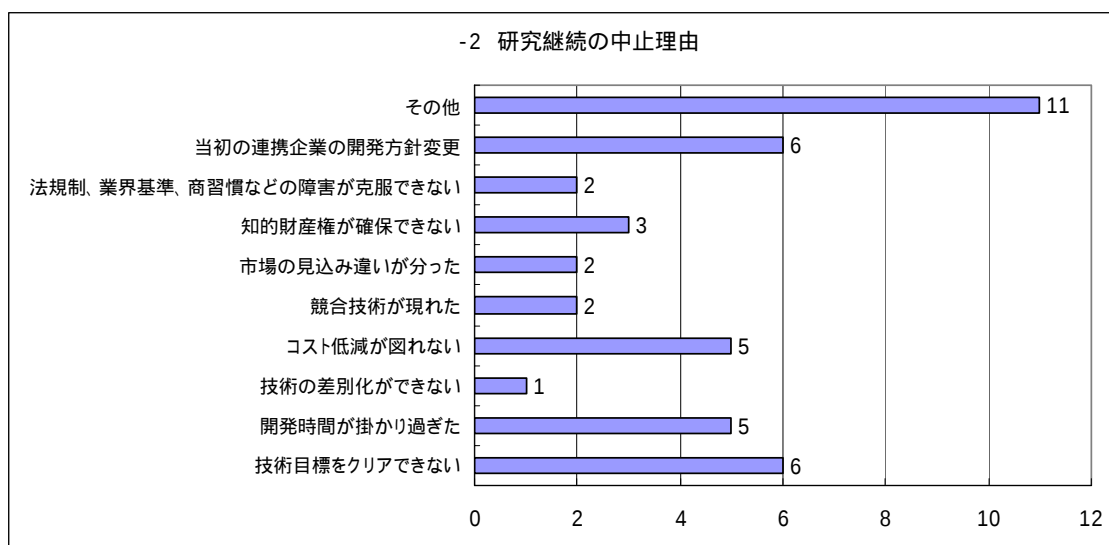


図 3.1.3-2 研究継続の中止理由

主題的成果の傍証データに関する追跡調査

1) 具体的な産業化の基礎となるノウハウの獲得

具体的な産業化の基礎となるノウハウの獲得状況を調べ、図 3.1.3-3a ~ d にまとめた。回答の約 8 割が 4 件以内、約 9 割が 5 件以内という結果であった。図 3.1.3-3b からは、年を経るにしたがって、獲得数が増えている傾向が見られる。また、ナノテク・材料分野が、他の技術分野と比較して、獲得数の多いテーマが多いことが分る。

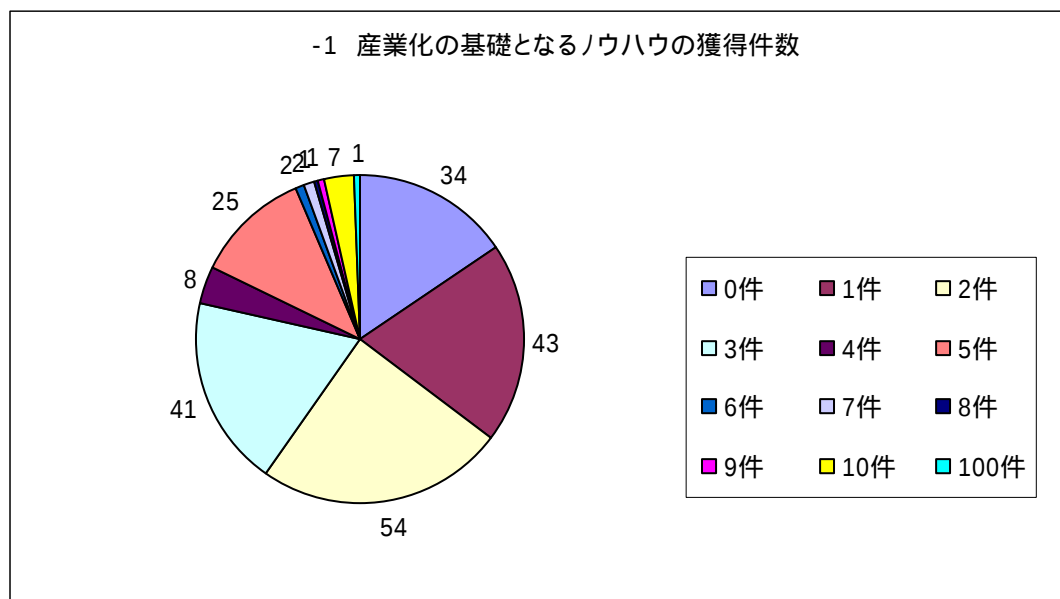


図 3.1.3-3a 産業化の基礎となるノウハウの獲得件数

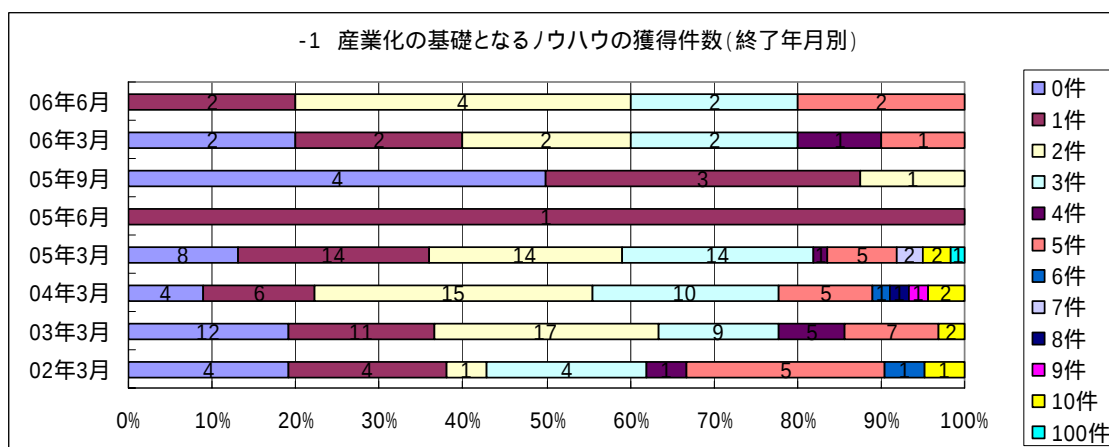


図 3.1.3-3b 産業化の基礎となるノウハウの獲得件数(終了年月別)

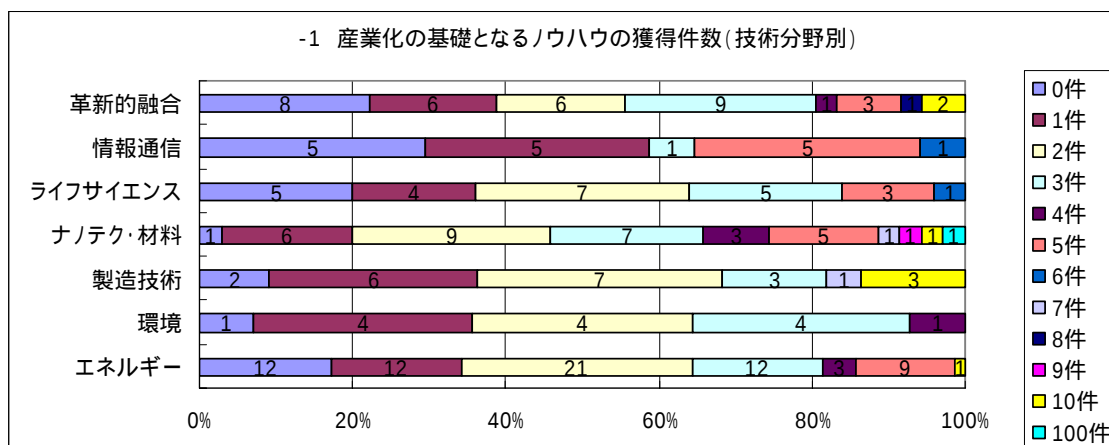


図 3.1.3-3c 産業化の基礎となるノウハウの獲得件数(技術分野別)

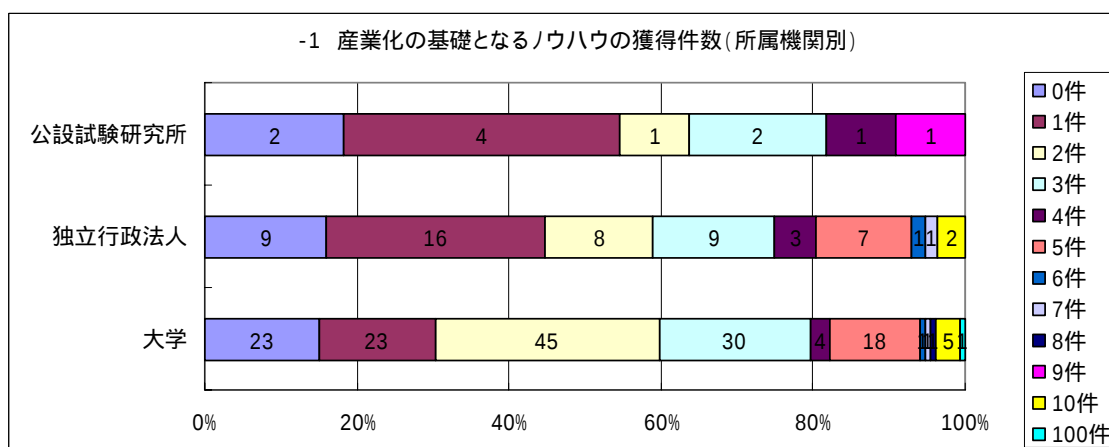
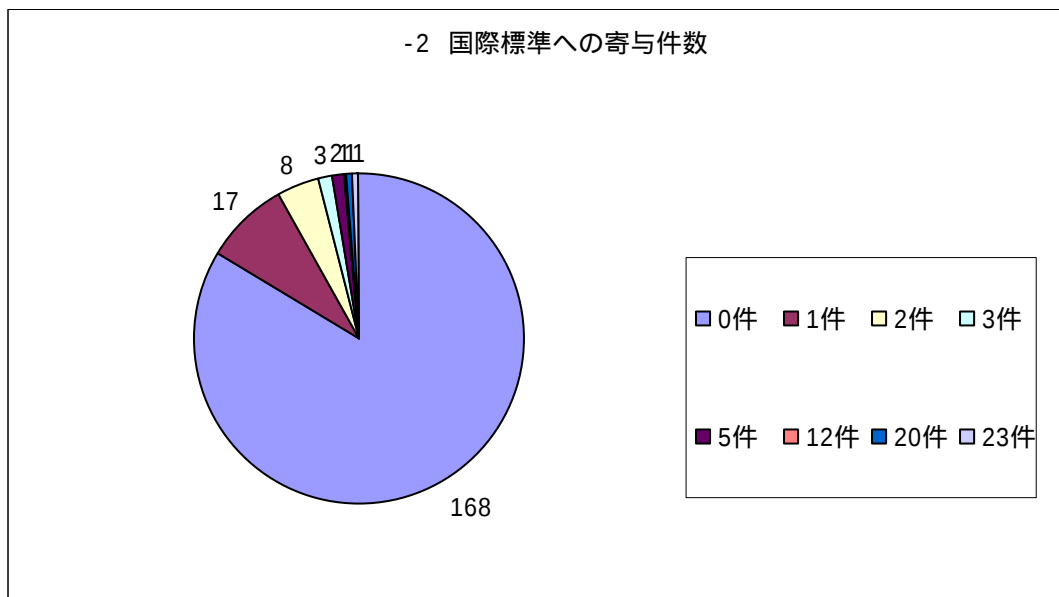


図 3.1.3-3d 産業化の基礎となるノウハウの獲得件数(所属機関別)

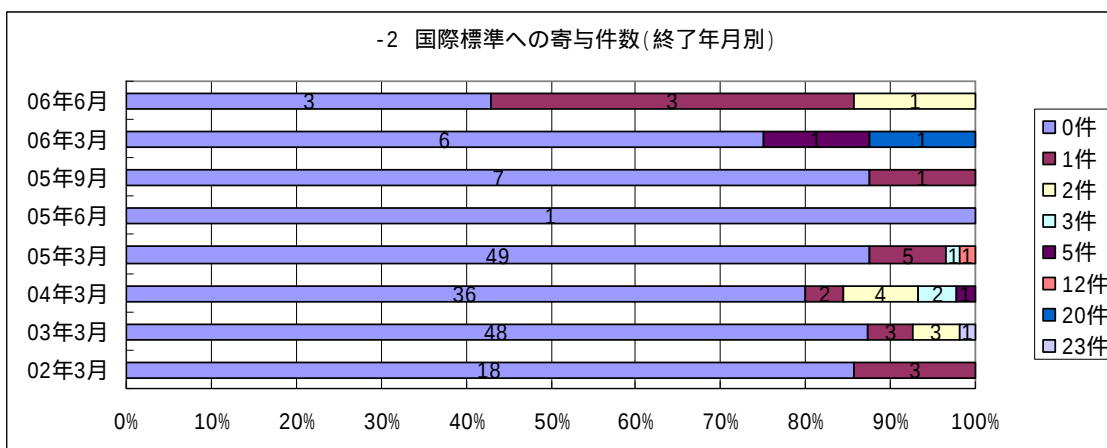
2) 国際標準への寄与

国際標準への寄与件数の状況を調べた、図表 3.1.3-4a ~ d にまとめた。

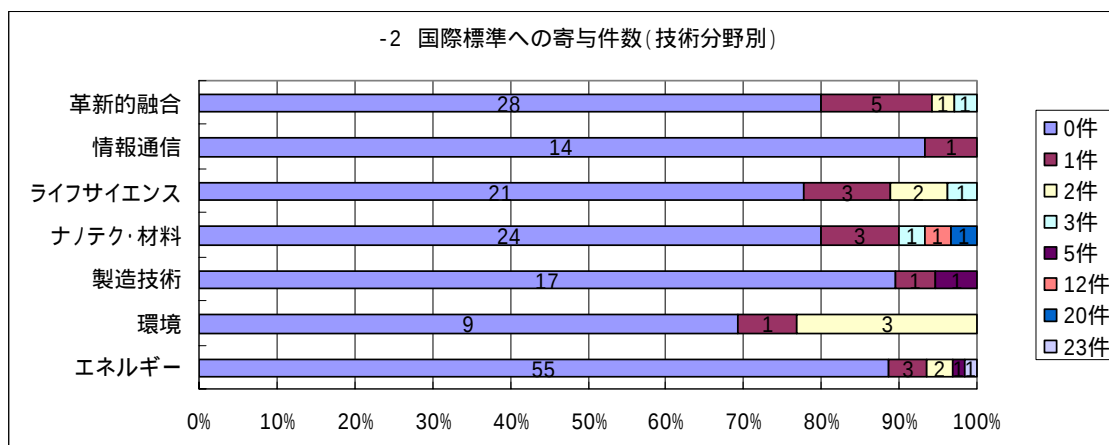
アンケート対象者が、実用化、実用化研究への移行を目指している途上のということから、ほとんどが0件で、国際標準への寄与に至っていない。



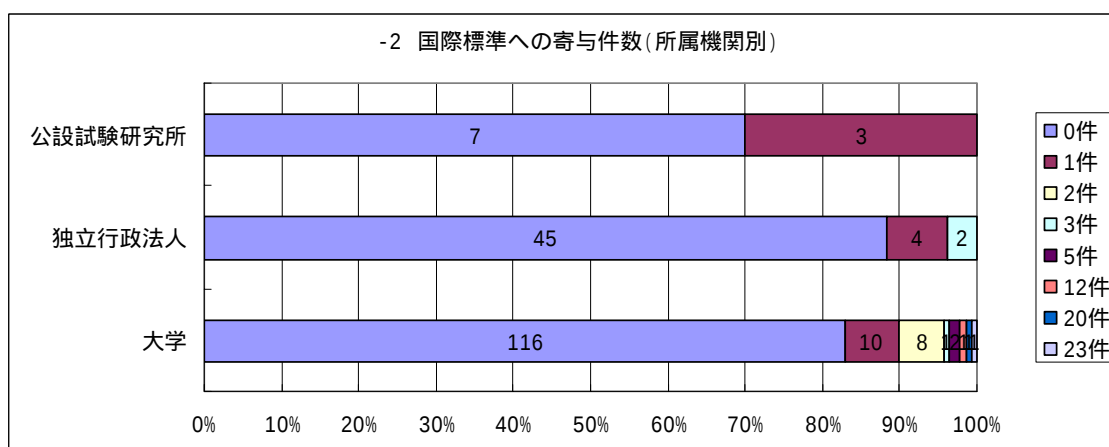
図表 3.1.3-4a 国際標準への寄与件数



図表 3.1.3-4b 国際標準への寄与件数(終了年月別)



図表 3.1.3-4c 国際標準への寄与件数(技術分野別)



図表 3.1.3-4d 国際標準への寄与件数(所属機関別)

副次的成果に関する追跡調査

1) 予定外の企業等との情報交換等

予定外の企業等との情報交換等の件数（頻度）を、また、そのうちの異分野技術の企業・大学等からの件数（頻度）についても調べ、図 3.1.3-5a～h にまとめた。

予定外の企業等との情報交換等の件数は、3 / 4 が 5 件/年以下があった。一方、11 件/年以上と回答したテーマが 12 件あり、注目されていることが窺える。

情報交換のうち、235 件中 217 件と、ほとんどが異分野技術の企業・大学等からの働き掛けであり、また、技術分野毎を比較してみると、図 3.1.3-5e にあるように、さほど顕著とは言えないが、ライフサイエンス、ナノテク・材料、製造技術の分野が情報交換の頻度が高かった。

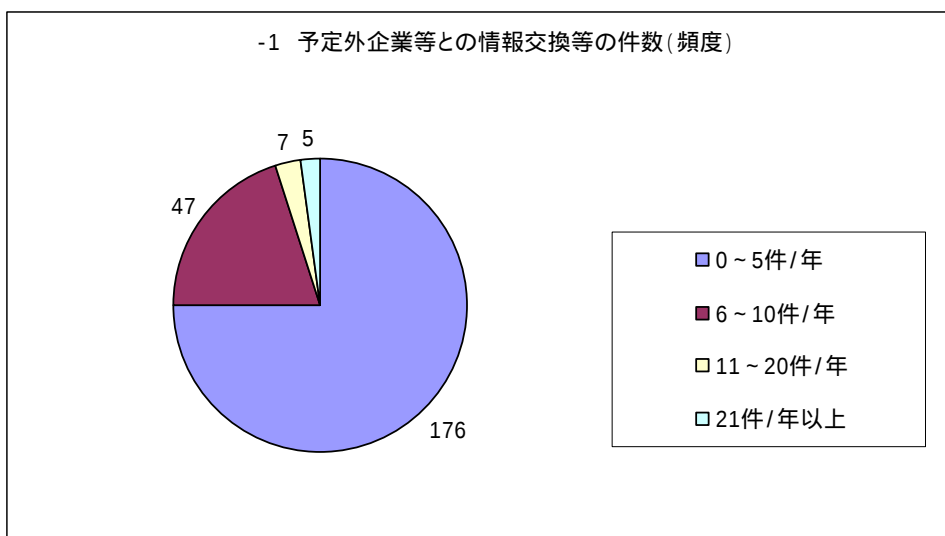


図 3.1.3-5a 予定外の企業等との情報交換等の件数（頻度）その 1

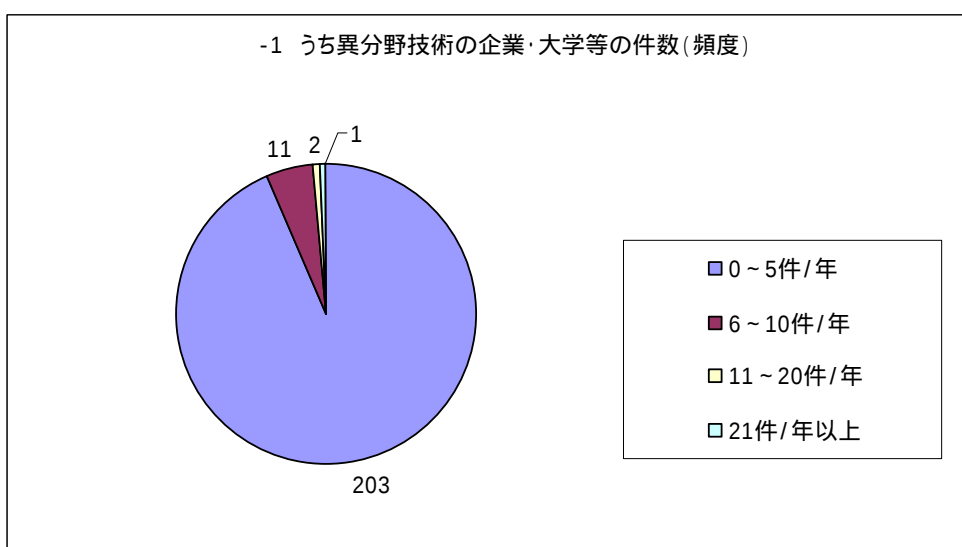


図 3.1.3-5b 予定外の企業等との情報交換等の件数（頻度）その 2

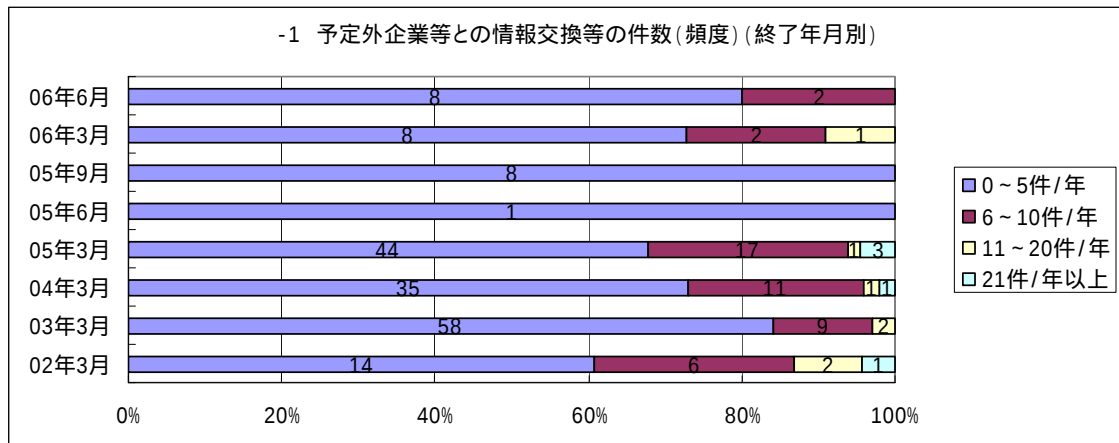


図 3.1.3-5c 予定外の企業等との情報交換等の件数(終了年月別) その1

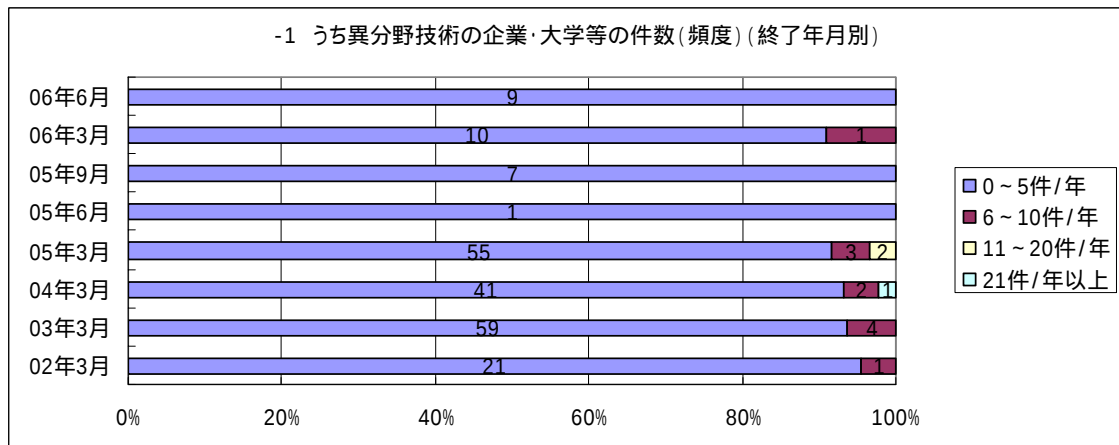


図 3.1.3-5d 予定外の企業等との情報交換等の件数(終了年月別) その2

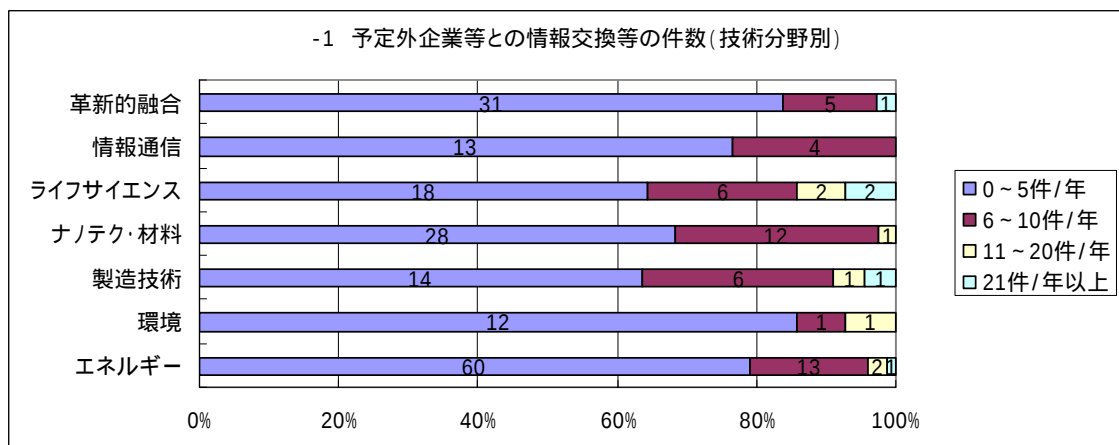


図 3.1.3-5e 予定外の企業等との情報交換等の件数(技術分野別) その1

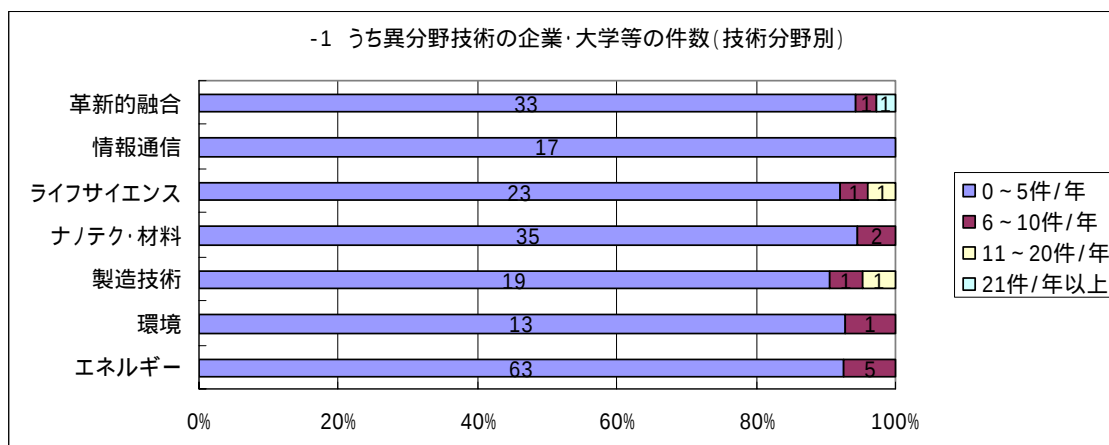


図 3.1.3-5f 予定外の企業等との情報交換等の件数(技術分野別) その2

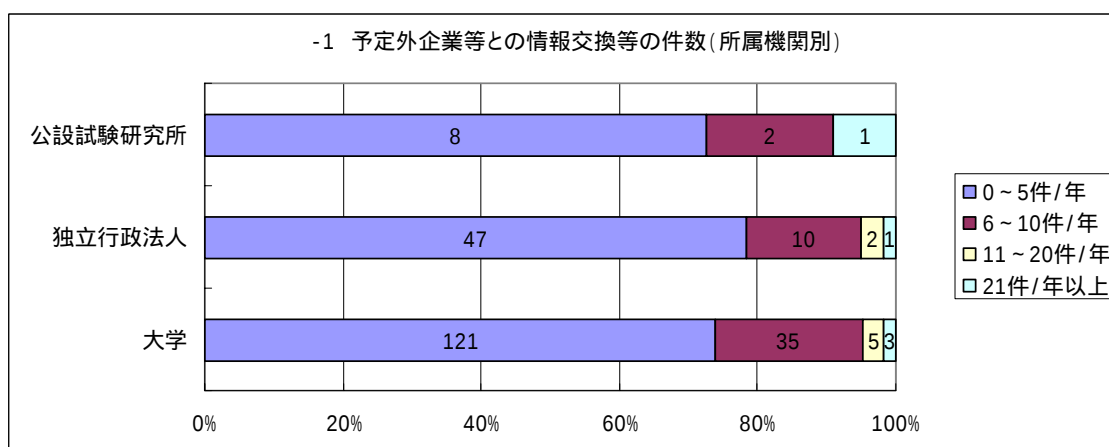


図 3.1.3-5g 予定外の企業等との情報交換等の件数(所属機関別) その1

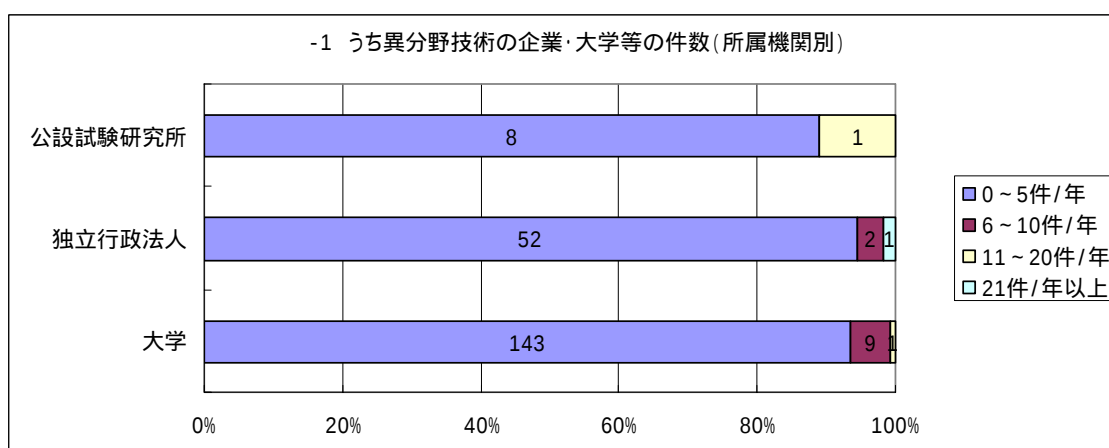


図 3.1.3-5h 予定外の企業等との情報交換等の件数(所属機関別) その2

2) 派生した技術

派生した技術について、件数、内容を調べ、図 3.1.3-6a～d および表 3.1.3-2 にまとめた。ほぼ半分は派生技術は生れていない、また残りの半分のうち 6 割強は 1 件との回答であった。図 3.1.3-6a に現れているが、助成研究終了後年数が経過するにしたがい、少しずつではあるが、派生技術が生れている。また、ナノテク・材料、革新的融合分野のテーマで派生技術を多く生んでいるものがいくつかあった。

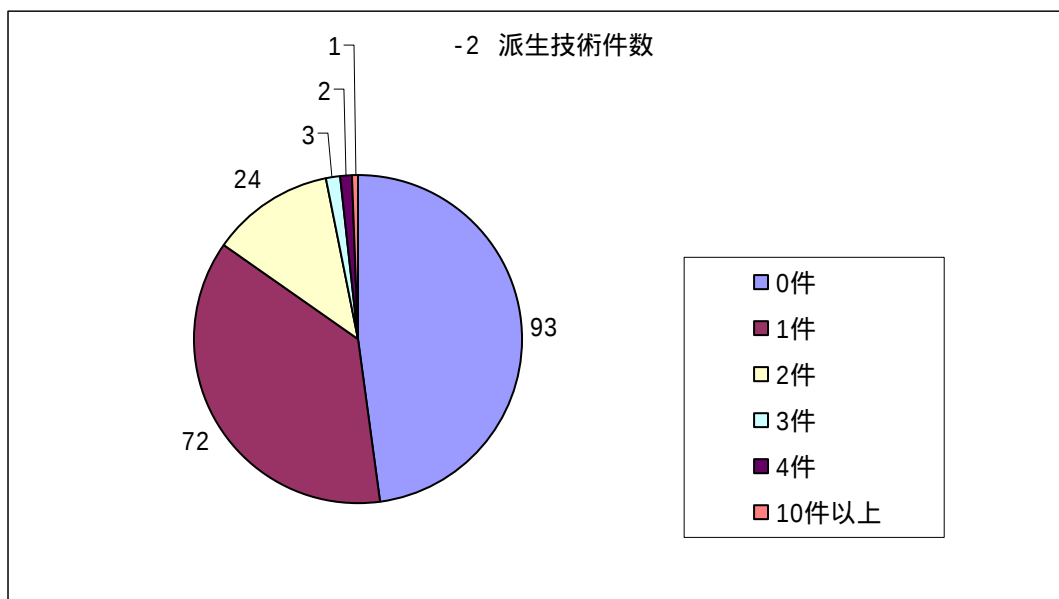


図 3.1.3-6a 派生技術件数

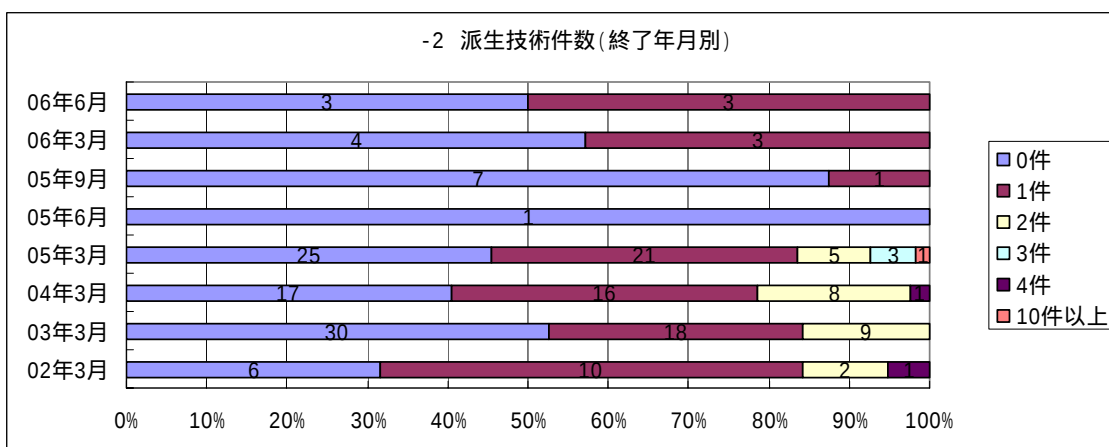


図 3.1.3-6a 派生技術件数(終了年度別)

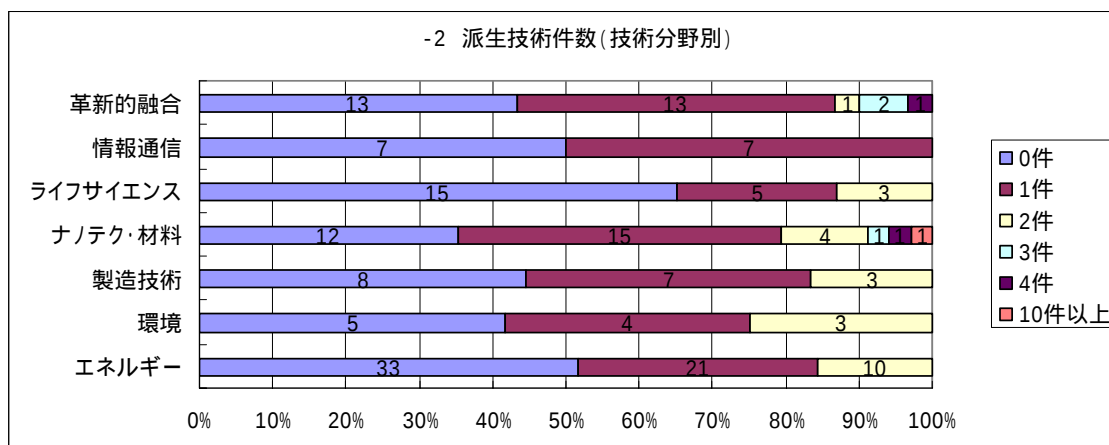


図 3.1.3-6c 派生技術件数(技術分野別)

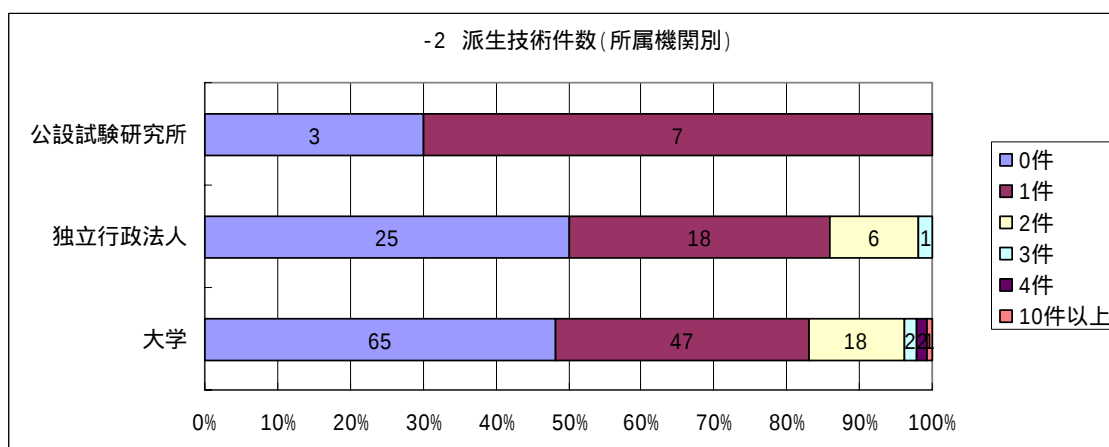


図 3.1.3-6d 派生技術件数(所属機関別)

表 3.1.3-2 派生技術の内容

内 容
クロマトグラフィー技術の改良、巻き戻し手法の開発
臍帯血CD34陽性細胞からの人工血小板輸血製剤の開発
クローンコードに基づくプロジェクト管理
微小球レーザへの機能性膜コーティング
新規磁気冷凍材料への応用
医工連携分野などで新しい研究テーマが生じ、予備実験や予算申請を行っている段階であり、内容は記 本研究成果のプロセスにより形成された金属ナノ構造体配列を、ナノワイヤなどさらに高次の機能構造 体の形成のための基材に利用する技術
SiC加工技術
キラリティーの新規解析技術の観点から1)サリドマイドの解析2)コレステリック液晶の解析 以下の開発。1、MRI受信コイル 2、撮像方法 3、自動分画化
CAD/CAMを利用した矯正骨切り術用人工骨スパーサー作成技術、人工骨/骨形成因子の組み合わせ 人工恥骨直腸筋
書き換え可能型ホログラフィックメモリ材料開発
逆光電子ホログラフィー
天然環境中の微生物機能を利用したアクアバイオリメディエーション
マイクロチャンネル流路内の微細加工技術への応用、医療およびバイオ技術への展開
添加物の生物分野への影響
工作機械分野への応用
新触媒材料の開発
超臨界流体に関する数値解析技術
超臨界流体の可視化セルの作成技術
ポリアレーン平面への金属の二次元配列
アンモニア電解合成
シリカの電解還元
超小型衛星軌道変換用ハイブリッドロケット用途
電解析出物のその場イメージング技術開発
地熱だけでなく地震学の分野でも本手法が有効であることが分かった。
3次元形状認識システムの研究開発
低蒸気圧溶液中への蒸着による有機半導体の結晶成長技術
SOFC性能評価装置の特許および商品化
1) より軽量な材料群へのミリング手法の適用技術 2) 1の結果として得られる微細構造に関連した水素 ナノファイバー合成技術
揮発性有機溶媒や一酸化炭素など環境負荷物質を全く用いない環境調和型のヒドロホルミル化反応を 海外学術機関との共同研究
オリゴヌクレオチドの合成技術
基本的な機構を別のアプリケーションに応用
情報セキュリティ関連技術のアイデアを創出し、研究活動を行っている
提案技術を核とした低消費電力アナログ集積回路
立体的マイクロマシニングそのものに関係する装置技術
コンピナトリアルスパッタ、結晶配向性制御技術
当初はガラス基板を想定していたが、低温化できる技術が開発できたため、ポリマー基板も含めて適用
マルチフィジックスシミュレータの開発
シミュレーション技術。表面改質技術。
ナノ粒子分散複合膜化技術を活用した電気化学システムへの展開
より効果の高い遠心場利用技術に発展
トレーサブルAFMの開発
Mn濃度の測定技術への応用
LSIの雑音と遅延時間変動の相関評価への応用
微粒子の分布や配向制御
新しい物質創成のための重要技術に発展した
誘電体薄膜合成法
炭化ケイ素/窒化ホウ素および窒化ケイ素/窒化ホウ素ナノ複合材料は、焼結条件や助剤組成を最適化 することにより、型材料に応用可能である。
木材への着色だけでなく、竹材への適用を検討中。 当初予定のソフトウェアは半導体プロセスの反応シミュレーターであった。連携企業として2社をお願いし ていたが、部門の縮小等もあり、共同研究者がいずれも大学に移った。このソフトウェアは創業にも使え ることが判り、改良して医薬品設計プログラムとして活用している。
異種ウェハ複合化による高周波フィルターの高性能化、光学結晶の複合化
微小物体吸引デバイス
羽毛リサイクルに関する研究がスタートした

内 容
豚への液体飼料化、メタン発酵プロセス制御
グラニュールを用いた排水処理技術
血流測定、熱物性計測など
画像とセンサー信号の高精度同期記録装置とそのデータの高精度解析ソフト
有機薄膜トランジスタ研究
VRS方式を利用したGPS誤差補正法
当初は生体細胞の非破壊高感度計測が目的であったが、この技術を利用した新しい物質計測法(具体的には分子の配向方向の可視化)に発展した。
リサイカブルCFRP・超空間分解能光ファイバ分布型センサ
メッキ過程に伴う表面形態変化のEC-AFMその場観察
SiC薄膜の多形制御技術。SiC薄膜の結晶欠陥制御技術。
現在のプロジェクトで行なっている食品排水の処理技術
当該技術を活用した電気化学システムへの展開
装置周辺技術の開発
秘密保持契約の関係から記載できず
希土類金属錯体修飾多孔質酸化亜鉛ハイブリッド発光体
石炭ではなく、天然ガスの純酸素燃焼に関する技術へ発展
有機トランジスタ材料の開発、有機EL材料の開発
診断装置の開発及び診断解析ソフトの開発
魚類によるタンパク質発現系技術および免疫測定系技術
メガピクセル高速ビジョンシステムの開発
現在、協議中のため内容は伏せさせていただきます
金属性カーボンナノチューブと半導体性カーボンナノチューブの分離
ナノ粒子薄膜形成技術
走査型プローブ顕微鏡を用いた高分解能微細加工技術ならびに本手法によるパターンド媒体作製
作成した試料の特性を評価(検品)するための基準の制定など、多く存在します。
・有機FET材料の合成
・正孔輸送材料の合成
コーティング光学特性の最適化、環境浄化システム
新規フォトリソミック化合物による回折格子形成
アモルファス合金薄膜のコンピナトリアル探索装置の開発(NEDOマッチングファンドへ進展)
飼料の殺菌
シミュレーション技術。表面改質技術。
特許申請準備中
バイオマスを部分酸化することにより水素が得られること
骨伝導を利用したインターフェース技術、生体診断技術、歯科切削騒音の低減技術
ラジアルフロー型バイオリアクターとの併用による肝再生のための足場材料への展開
開発した手法が、レーザー顕微鏡の光軸調整において有用であることが判明した。現在引き続き研究開
皮膚断層イメージング
半透膜気体抽出技術を利用し四重極質量分析計を検出器に用いた高精度気体組成分析法開発
異なるアプローチで同様の効果を得る手法を見出した。
イオン液体を用いる空気二次電池
水素分離膜用に開発した材料の電極への応用
酸化チタン表面から表面欠陥サイトを取り除く技術
・高分子表面へのシグナル物質担持技術
継続終了につきなし
drug deliveryへの応用で共同研究を打診された
水素濃度検出装置の開発

3) キャリア変化状況：共同研究者を含めて

本制度の目的に若手人材の育成が掲げられており、その成果の把握のため、以下の調査を行った。

A) 異動（職務内容・キャリアの変化）

共同研究者を含めて、異動（職務内容・キャリアの変化）の実績状況について、件数とその内容について調べ、図 3.1.3-7a～d および表 3.1.3-3 にまとめた。

回答の4割弱（37.5%）で、研究チームのうち誰かしらの異動（職務内容・キャリアの変化）が行われている。図 3.1.3-7d で研究代表者の所属機関による比較をすると、多少大学の方が独立行政法人より頻度が多かった。

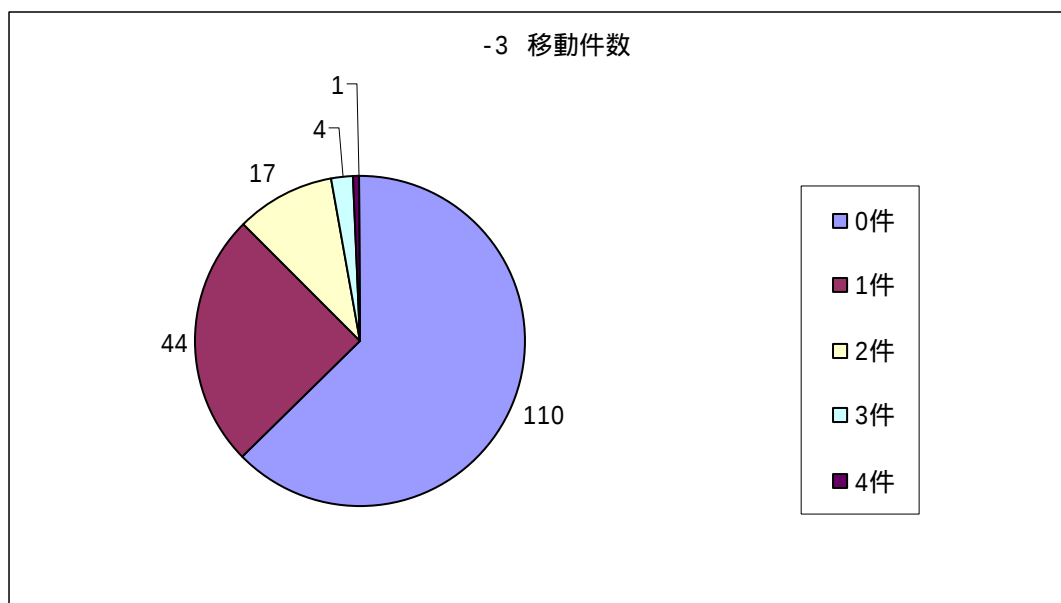


図 3.1.3-7a 異動件数

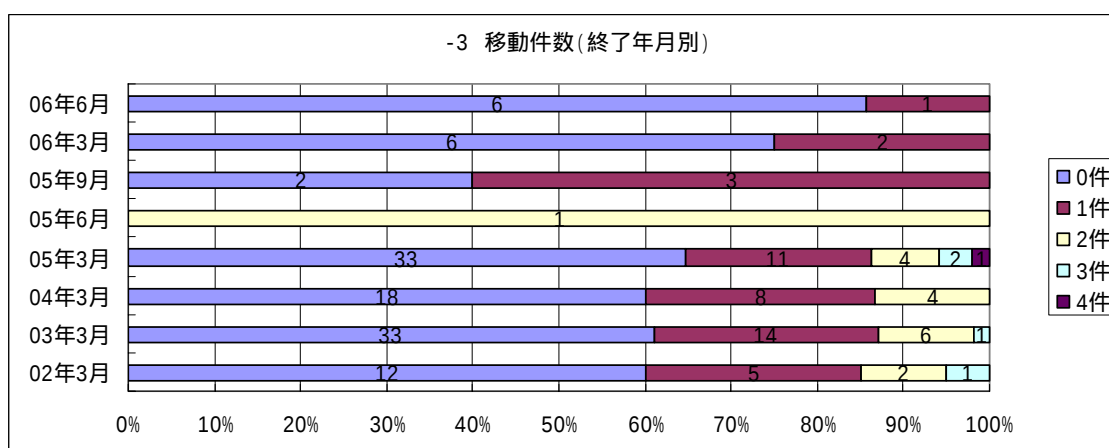


図 3.1.3-7b 異動件数（終了年度別）

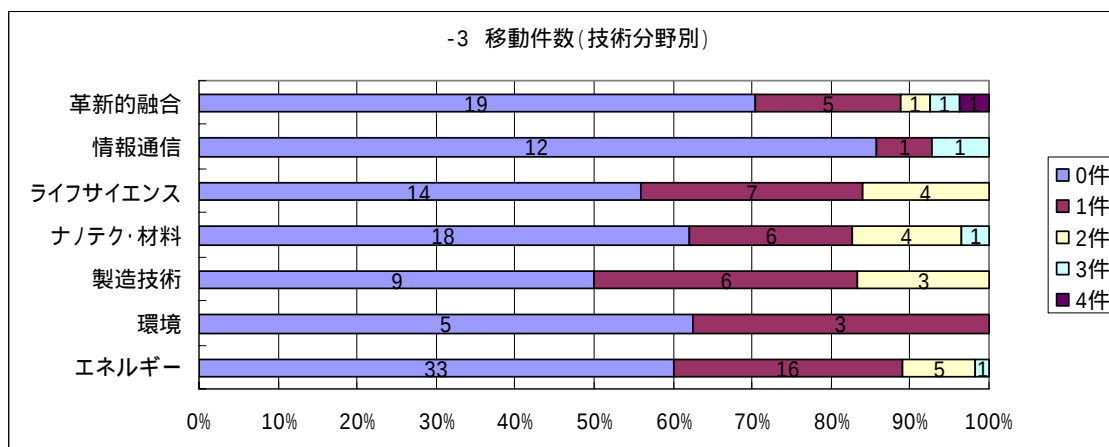


図 3.1.3-7c 異動件数 (技術分野別)

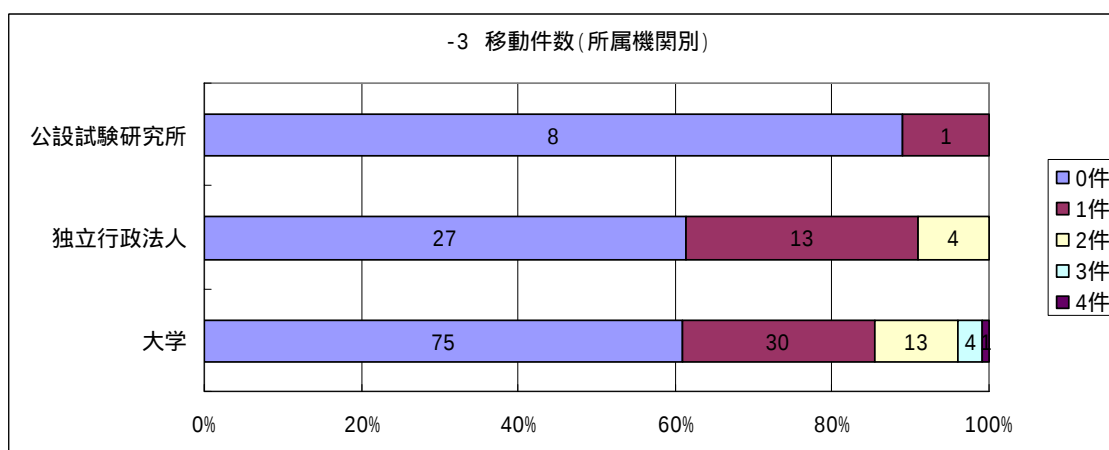


図 3.1.3-7d 異動件数 (所属機関別)

表 3.1.3-3 異動（職務内容・キャリアの変化）内容

内 容
東大助教授(分野担当)
異動と同時に、研究テーマをより実用化に近いテーマ(異分野)に変更した
大学に転出した
所属機関における若手研究者の研究支援部門への1年間の異動義務により評価部へ異動し、すべての分野の研究ユニット評価に関する業務を行った。
共同研究者3名(ポスドク)のうち2名が研究機関途中で異動(正職員として他研究機関へ就職)、研究代表者自身も通信総合研究所から大阪大学へ異動
昇進を伴う大学異動(岩手大から東京理科大学)
研究代表者が工業高等専門学校教授へ転身(H19.4より)
代表研究者 物質・材料研究機構→東京大学(FYH14-16)→物質・材料研究機構
国立研究所→大学
共同研究者の学生が助手に採用された
共同研究者の1名が他大学へ転出
一旦、自分自身の専門的な研究を中断せざるを得なかったが、再度異動することにより実績と興味を活かせる環境に戻ることができた。
他機関への昇任を伴う異動
科学計測研究所から多元物質科学研究所への配置換
広島大学総合科学部から東北大学金属材料研究所への異動
研究代表者が京都大学大学院工学研究科に移動
大学間での移動
地方大学では大型助成金を取得している教員がほとんどいないため、管理職自体が本制度の価値を理
産総研内で「計測標準研究部門」へ異動
NEDO研究員から某大学助手へ
フランス、アルトワ大学客員教授併任(2005年8-10月)、東北大学未来科学技術共同研究センター助教授(併任)任期満了(2006年3月)
1年間出向
システム分野から半導体分野に異動した
ウシオ電機の連携技術者が専属、兼業で付いた。
→カリフォルニア工科大博士研究員→京大助手→京大助教授
長岡技術科学大学より長岡工業高等専門学校へ異動(研究代表者)
長岡技術科学大学より高知工業高等専門学校へ異動(共同研究者)
(独)物質・材料研究機構主任研究員より筑波大学助教授に異動。
企画本部への出向
宇都口直樹(昭和薬科大学講師→帝京大学薬学部助教授)、近藤昌夫(徳島文理大学薬学部助手→昭和薬科大学講師→大阪大学大学院薬学研究科助教授)
大学を異動した
共同研究者(助手)が、他大学助教授に昇進
転出
無し
国立大学間での異動
講師の依頼増
部署の移動と研究内容の若干の変更
大学から研究機関に異動した。
京都大学大学院→北海道大学大学院
他大学へ転出
所属機関内での異動(計測フロンティア研究部門)
東北大学→産総研
池田:大阪大学大学院薬学研究科特任講師、藤森:東京家政大学環境情報学科助教授
寄附講座担当者、講座責任者
2004年6月～11月までマサチューセッツ工科大学にて博士研究員。2004年12月より国立循環器病センター研究所にて室長(任期付)
研究員への採用
移動
なし
姫路工業大学の助手から兵庫県立大学の講師へ、そして東北大学の助教授へ
東京都立大学→産業技術総合研究所
東京都立大学→筑波大学
東京都立大学→京都産業大学

内 容
研究代表者である当麻博文が特許庁審査官に転職した。
理化学研究所研究員から国立大学助手へ(東工大と横浜国大)
学内移動 精密工学研究所→フロンティア創造共同研究センター
平成17年4月、研究代表者が総合技術研究本部より宇宙科学研究本部へ異動
長岡技術科学大学より長岡工業高等専門学校へ異動(研究代表者)
長岡技術科学大学より高知工業高等専門学校へ異動(共同研究者)
岡山大学から立命館大学へ
研究分担者が名大、非常勤講師から東京海洋大、助教授に異動
他大学へ異動
大学間の異動、民間研究所への異動
研究代表者: 早稲田講師→九大特任助教授
共同研究者: 早稲田講師→工学院大学講師
共同研究者: 早稲田大学助手→国土館大学講師
直属の上司である教授の理解が得られず、異なる研究分野へ異動せざるを得なくなった。
現在の大学へ公募で採用
部門の異動
教務職員から助手になった。
プロジェクト終了につき、本件の研究従事者全てが異動した
研究代表者の異動
米国大学に異動
民間企業研究所への就職、NEDO主任研究員への出向

B) 昇進

共同研究者を含めて、昇進の実績状況について、件数とその内容について調べ図表 3.1.3-8a～d および表 3.1.3-4 にまとめた。

半分強のチームで、昇進の実績が見られた。技術分野では、情報通信、環境が他分野より多少少なく、研究代表者の所属機関間を比較すると、独立行政法人より大学の方が多少多かった。

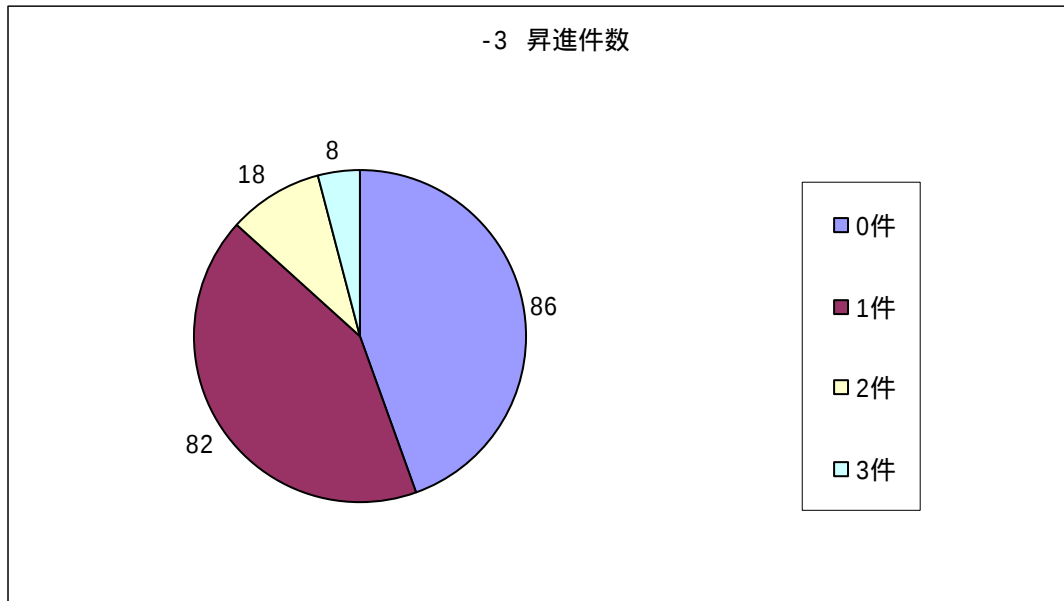


図 3.1.3-8a 昇進件数

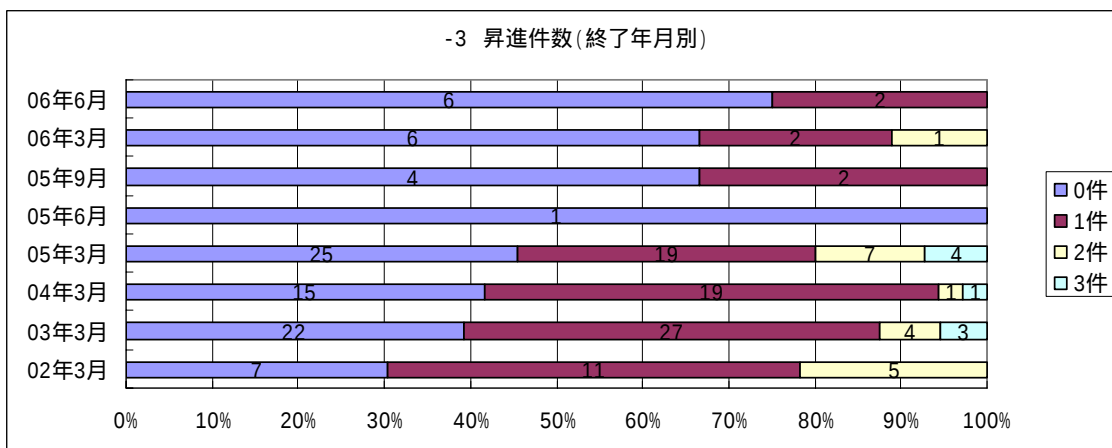


図 3.1.3-8b 昇進件数(終了年度別)

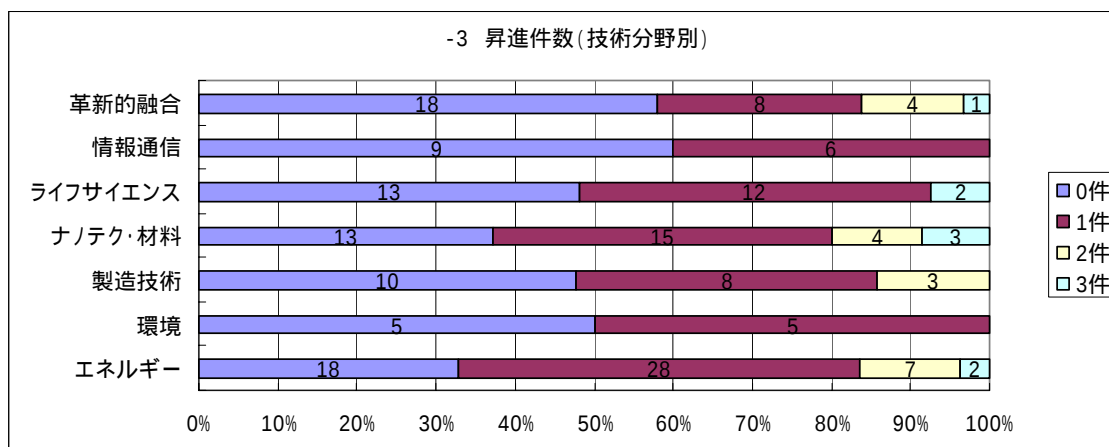


図 3.1.3-8c 昇進件数(技術分野別)

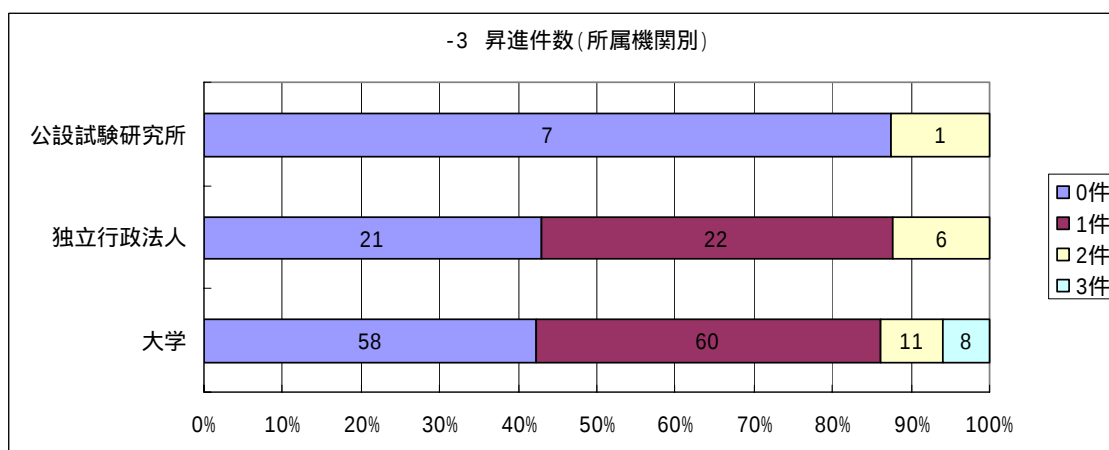


図 3.1.3-8d 昇進件数(所属機関別)

表 3.1.3-4 昇進内容

内 容
東北大助手 講師 助教授
プロジェクト成果を元に昇進した
助手から助教授へ
助手から助教授へ昇進
助手→助教授に昇進
助教授から教授への昇進
助教授に昇進
講師から助教授へ昇進
主任研究員(3)から主任研究員(4)に昇格
研究職4級、更に5級へ
整形外科助手→未来医療センター助教授
助手から助教授
主任研究官→室長
助手から助教授へ
助手から講師、助教授
昇給と研究者としての独自活動が容認されたが、昇進はなし。
講師→助教授
1回
代表者および分担者が専任講師より助教授に昇格した
代表研究者 物質・材料研究機構において主任研究員(研3級)→主幹研究員(研4級、H13.4)→主席研究
助手から助教授
主任研究員へ昇格
主任研究員へ昇進
助教授への昇進
助教授→教授へ昇進
給与体系が2級から3級へ移動
助手から講師
研究チーム全員
昇級
昇進(3級→4級)
助手から助教授への昇進
階級昇進
昇級、研究グループ長
職務が昇級した
研究メンバーが昇進(研究員から主任研究員へ)
助手・講師から助教授への昇進
管理職自体が研究資金を獲得でいないため、論文の本数でのみ評価したがる傾向がある
助手から助教授に昇進
研究代表者が助手から助教授へ
2003年4月東北大学大学院薬学研究科 助教授に昇任(講師から)
4級に昇格
俸給表の級数が1つ増えた
助手から助教授へ
研究代表者が、専任講師から助教授になった。
講師から教授(但し、この内容も一部含まれるということ)
研究員から主任研究員へ昇格
国立大学の助手から他の国立大学の助教授への昇進、国立大学の助手から国立研究所の研究員への
京大助手→京大助教授
助手から助教授へ昇進
長岡技科大・助手から長岡高専・助教授(研究代表者)
長岡技科大・助手から高知高専・助教授(共同研究者)

内	容
東北大助手 講師 助教授	
プロジェクト成果を元に昇進した	
助手から助教授へ	
助手から助教授へ昇進	
助手→助教授に昇進	
助教授から教授への昇進	
助教授に昇進	
講師から助教授へ昇進	
主任研究員(3)から主任研究員(4)に昇格	
研究職4級、更に5級へ	
整形外科助手→未来医療センター助教授	
助手から助教授	
主任研究官→室長	
助手から助教授へ	
助手から講師、助教授	
昇給と研究者としての独自活動が容認されたが、昇進はなし。	
講師>助教授	
1回	
代表者および分担者が専任講師より助教授に昇格した	
代表研究者 物質・材料研究機構において主任研究員(研3級)→主幹研究員(研4級、H13.4)→主席研究	
助手から助教授	
主任研究員へ昇格	
主任研究員へ昇進	
助教授への昇進	
助教授→教授へ昇進	
給与体系が2級から3級へ移動	
助手から講師	
研究チーム全員	
昇級	
昇進(3級→4級)	
助手から助教授への昇進	
階級昇進	
昇級、研究グループ長	
職務が昇級した	
研究メンバーが昇進(研究員から主任研究員へ)	
助手・講師から助教授への昇進	
管理職自体が研究資金を獲得でいないため、論文の本数でのみ評価したがる傾向がある	
助手から助教授に昇進	
研究代表者が助手から助教授へ	
2003年4月東北大学大学院薬学研究科 助教授に昇任(講師から)	
4級に昇格	
俸給表の級数が1つ増えた	
助手から助教授へ	
研究代表者が、専任講師から助教授になった。	
講師から教授(但し、この内容も一部含まれると言うこと)	
研究員から主任研究員へ昇格	
国立大学の助手から他の国立大学の助教授への昇進、国立大学の助手から国立研究所の研究員への	
京大助手→京大助教授	
助手から助教授へ昇進	
長岡技科大・助手から長岡高専・助教授(研究代表者)	
長岡技科大・助手から高知高専・助教授(共同研究者)	
助手から講師へ昇進、講師から教授へ昇進	
研究代表者:助手→助教授 研究分担者:助手→助教授	
主任研究員から室長、研究員から主任研究員	

C) 博士号取得

共同研究者を含めて、博士号取得件数の実績状況について調べ、図 3.1.3-9a ~ d にまとめた。

1 / 4 強のチームで、博士が誕生している。研究代表者の所属機関では、大学の方が独立行政法人より多く誕生している。

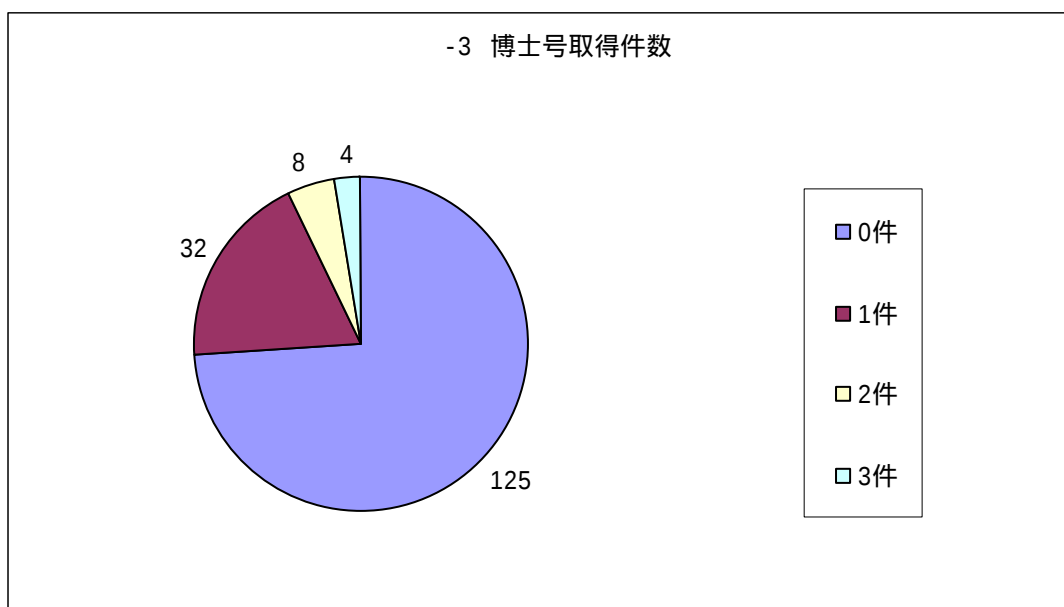


図 3.1.3-9a 博士号取得件数

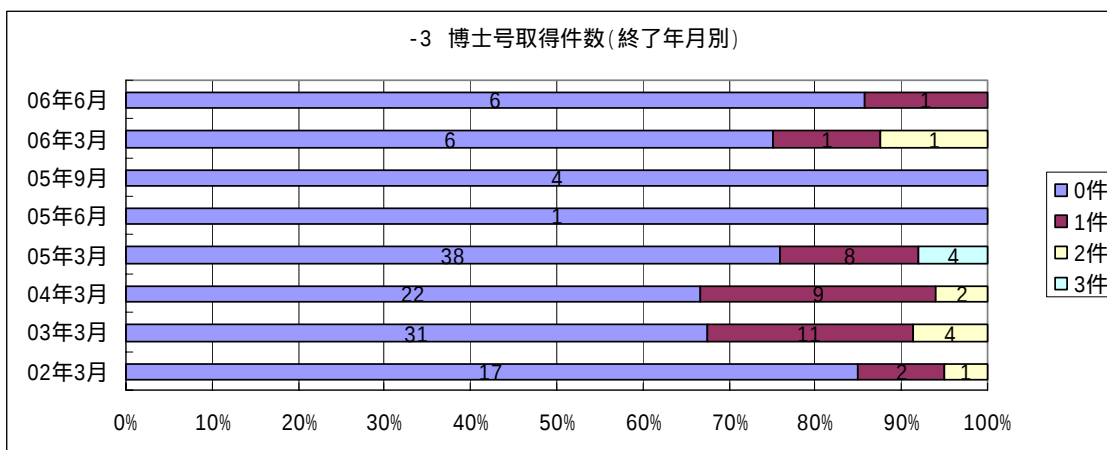


図 3.1.3-9b 博士号取得件数(終了年月別)

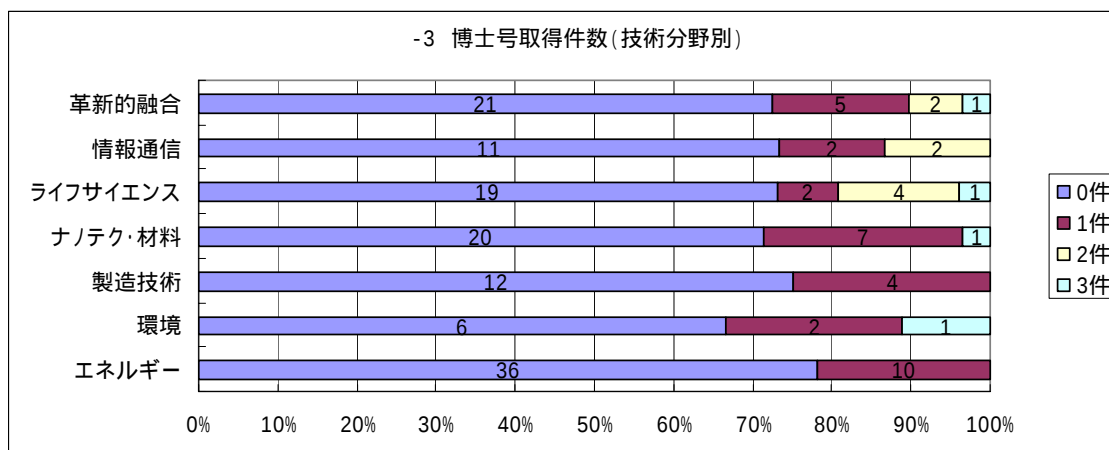


図 3.1.3-9c 博士号取得件数 (技術分野別)

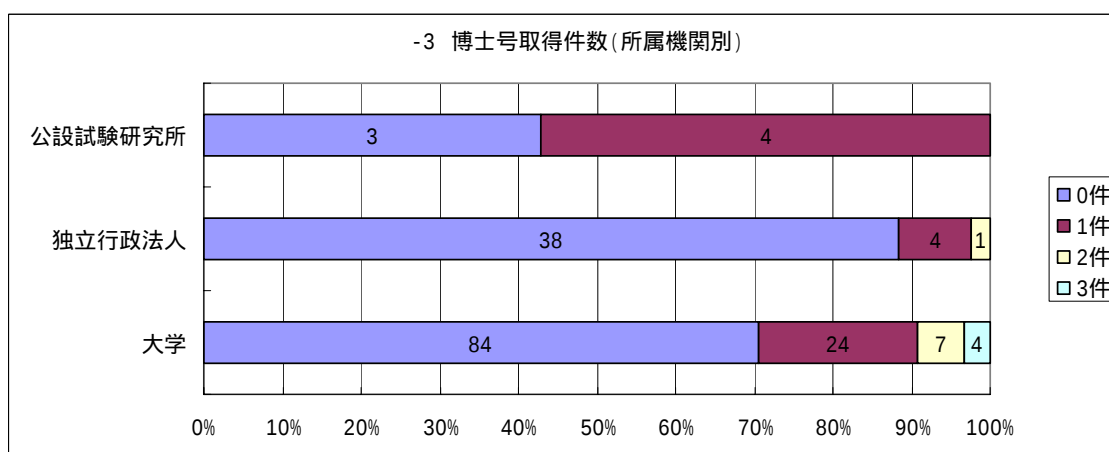


図 3.1.3-9d 博士号取得件数 (所属機関別)

4) 公的・企業からの研究費増加状況

本制度の目的に若手人材の育成が掲げられており、その成果の把握のため、以下の調査を行った。

A) 公的資金の研究費増加状況

公的資金（金額（程度））の研究費が、本制度の助成を受ける前に比べてどうなったかについて調べ、図 3.1.3-10a～d にまとめた。

回答の4割強で公的資金の増加が見られたが、約2割は減少している。研究代表者の所属機関で見ると、大学の方がより活発に資金を得ている結果となった。

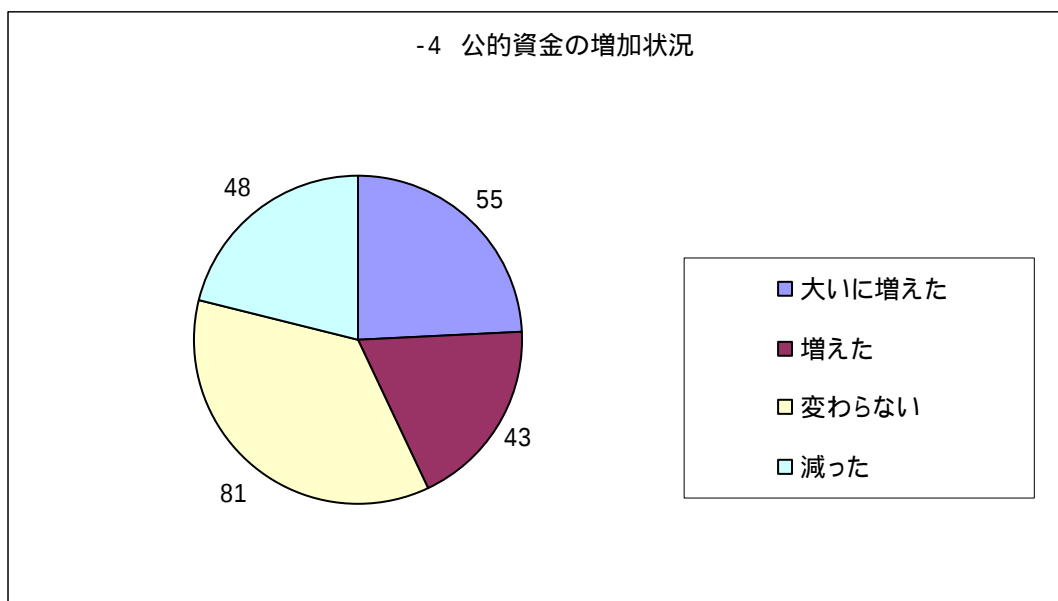


図 3.1.3-10a 公的資金の増加状況

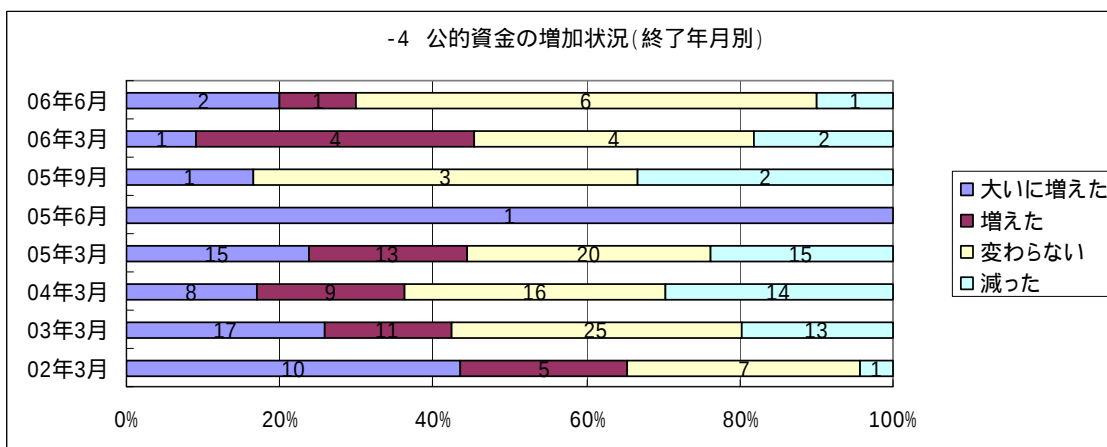


図 3.1.3-10b 公的資金の増加状況（終了年度別）

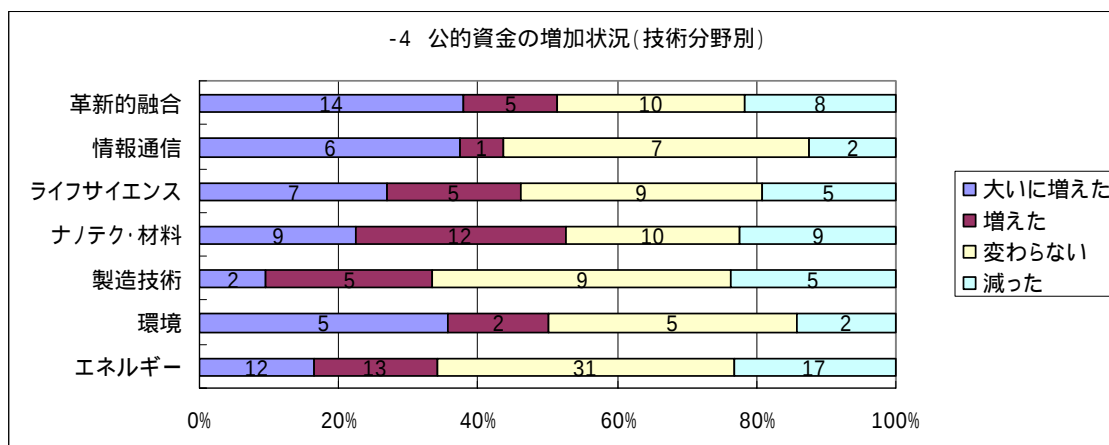


図 3.1.3-10c 公的資金の増加状況（技術分野別）

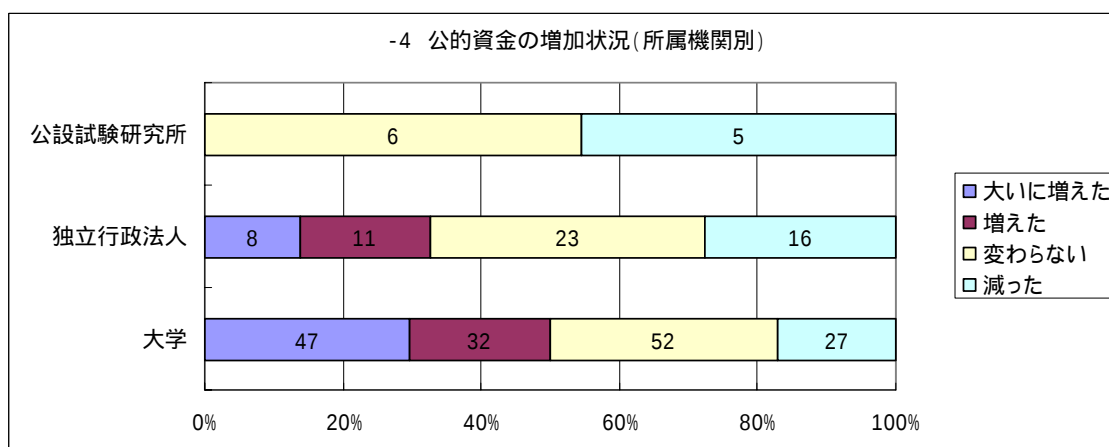


図 3.1.3-10d 公的資金の増加状況（所属機関別）

B) 公的資金制度名

どのような公的資金制度受けたか又は受けているかについて調べ、表 3.1.3-5 にまとめた。

表 3.1.3-5 公的資金制度

制 度 名
NEDO産業技術研究助成事業、科研費(基盤研究C)
科研費、科学技術振興調整費
科研費、JST重点地域研究開発推進事業
文部科学省科学研究補助金
平成18年度科学研究費補助金
科学研究費補助金
科学研究費補助金
科学研究費補助金
JSTさきがけ
科学研究補助金
JST 事業化のための育成研究
NEDO地域新生コンソーシアム研究開発
JST地域結集型共同研究事業
文部科学省科研費、JST科学技術振興調整費
科件費
文部科学省 科学研究費補助金
科研費基盤B
さきがけ21研究
先導研究。本年度NEDOから次世代DDS型悪性腫瘍治療システムの研究開発事業(F/S)
文部科学省 平成15年度～平成18年度科学研究補助金・基盤研究(A)「幹細胞・増殖因子を利用した新規ハイブリッド人工骨の開発」研究分担者 総額3,570万円
科学技術振興調整費
課題設定型産業技術開発費助成事業
科研費、マッチングファンド型共同研究費
文部科学省リーディングプロジェクト
科学研究費補助金
日本学術振興会科学研究費補助金
科研費
科研費
科学研究費補助金、内地研究員派遣制度
文部省科研費
機構内の予算
産業技術研究助成事業
CREST、科研費、産業技術研究助成事業助成金
科研費補助金(代表及び分担)、NEDO国際共同研究(分担)
科研費
科学研究費補助金
科研費、JST CREST
地域新生コンソーシアム
科学研究費補助金
科学研究費補助金
科研費、新潟県研究助成
出産、育児休業から復帰したばかりで、現在は受けておりません。
地域新生コンソーシアム研究開発事業(経済産業省)
革新的原子力技術開発研究公募事業
科学研究費補助金
科学研究費補助金若手研究A、基盤研究A(分担)、学術創成研究費(分担)、NEDOナノテクノロジープログラム
科学研究費補助金(若手研究A、基盤研究、B萌芽研究)
燃料電池実用化研究
NEDO
科学研究費補助金 若手研究A
NEDO助成、科研費
H16NEDO助成事業、NEDO研究開発PJ
科研費
科学研究費
科研費、NEDO産業技術研究助成、JOGMEC
NEDO産業技術研究助成事業
NEDO H15年度産業技術助成事業
NEDO先導調査
文部科学省科学研究費、JSTさきがけなど
科学研究補助金
科研費、生物系産業創出のための異分野融合研究支援事業(生研センター)

制 度 名
文部科学省科学研究費補助金
次世代半導体材料・プロセス基盤技術開発(エネルギー使用合理化技術開発)
科研費、NEDO産業技術助成事業
NEDO技術開発機構・産業技術研究助成事業 / 文部科学省・科学研究費補助金
科学研究費補助金、フォトニックネットワーク技術の開発事業、戦略的創造研究事業(チーム研究型)、戦略的情報通信研究開発制度、大学発事業創出実用化研究開発事業
平成12年度(財)マイクロマシンセンター研究助成「バルクSi三次元構造上のサーフェスマイクロマシニング」
平成18年度 科学研究費 若手研究(A) 3次元フォトリソグラフィによる高機能MEMSデバイス
独立行政法人科学技術振興機構 平成18年度 シーズ発掘試験「3次元フォトリソグラフィ」のための露
文科省科学研究費「特定領域研究」、NEDO産業技術研究助成事業
NEDO太陽発電システム未来技術研究開発
科研費など
NEDO産業技術研究助成事業(2回目)、科学技術振興機構さきがけなど
にいがた産業創造機構試験研究
内部研究奨励金
経済産業省委託費
科学研究費
日本学術振興会科学研究費補助金
財団法人スズキ財団 科学技術研究助成金、財団法人実吉奨学会 研究助成金、財団法人岡山工学振興会 国際研究会等派遣助成、財団法人ウエスコ学術振興財団 学術研究費助成事業
戦略的創造研究推進事業(さきがけ)・科学研究費補助金
ナノテクノロジープログラム
科学研究費助成金(いわゆる科研費)
文部科学省特定領域研究、日本学術振興会基盤研究(C)
科学研究費補助金
科学研究費
科学研究費補助金
厚生労働科学研究費補助金、日本学術振興会・科学研究費補助金、環境省基盤的研究
分担者としての参画はあるが、代表者としてはとくになし
科研費
科学研究費補助金(JST)
科学研究費補助金
科研費
財団法人インテリジェント・コスモス学術振興財団「シーズ熟成研究への助成事業」
科学研究補助金、JST
厚生労働科学研究費・科学技術振興機構(戦略的創造研究事業)
研究所内部の実用化促進費
日本学術振興会外国人特別研究員奨励金
科学研究費補助金
科学研究費補助金 若手研究B
科学研究費補助金
NEDOマッチングファンド
NEDO産業技術研究助成事業
科学研究費補助金、科学技術振興機構「シーズ発掘試験」
科研費
科研費
産業技術総合研究所の研究員に一律配布される基本的研究費のみ
JST-さきがけ、科研費基盤Aなど
NEDO産業技術研究助成、科学研究費補助金、東レ科学振興会研究助成
科学研究費
運営交付金
科研費
科学研究費補助金
文部科学省科学研究費
科研費(若手(A)) 終了, 基盤B 進行中)
NEDO産業技術研究助成事業 進行中
内部研究奨励金
科学研究費補助金
文部科学省科学研究費
科研費
太陽光発電システム未来技術研究開発(国プロ)
科学研究費補助金
科学研究費補助金
科学研究費補助金など
科学研究費

制 度 名
文部科研費
科研費
文部科学省科学研究費補助金
JSTシーズ育成試験、RSP事業など
文部科学省科学研究費
JST大学発ベンチャー創出推進事業、NEDO大学発事業創出実用化研究開発事業、科学研究費補助金、21世紀COEプログラム、JST戦略的創造研究推進事業継続研究(SORST)など
文部科学省科学研究費補助金
科学研究費補助金
戦略的創造研究推進事業
文部科学省科学研究費補助金
科学研究費補助金
科研費、21世紀COE
地域コンソーシアム
科学研究費補助金
科研費、SCOPE(総務省)、IT21プログラム
科研費など
科学研究費(研究分担者)
・科研費
・和歌山市エリアの都市エリア産学官連携促進事業
・研究成果活用プラザ大阪「実用化のための可能性試験」(FS)課題
科学研究費補助金
文科省科学研究費「特定領域研究」、NEDO産業技術研究助成事業
研究分担者としては受けているが、研究代表者としては受けていない。
科学研究助成金、NEDOマッチングファンド
科学研究費補助金
にいがた産業創造機構試験研究
県助成金
産総研 運営費交付金
文部科学省科学研究費補助金
NEDO産技、科学研究補助金、JST産学共同、JSPS二カ国間共同
科学研究費補助金 若手研究(A)
NEDO産業技術研究助成事業
総務省戦略的情報通信研究開発推進制度
JST シーズ育成試験
科学研究費補助金
日本学術振興会科学研究費補助金
科学技術振興機構 大学発ベンチャー創出推進
科学研究費
NEDOマッチングファンド、学術フロンティアなど
科研費 若手(B)
NEDO 次世代半導体材料・プロセス基盤技術開発
科研費若手A・基盤・萌芽(研究代表者のみ)、戦略的情報通信研究開発推進制度・研究主体育成型研究開発・若手先端IT研究者育成型研究開発
文部科学省科学研究費補助金、環境省地球環境研究総合推進費、学内助成
科学研究費補助金
科研費、自治体の委託事業
科学研究費補助金
科学研究費若手研究(A)科学研究費萌芽研究
NEDO産業技術研究助成事業
地域コンソーシアム
科学研究費
科学研究費補助金(若手研究(B))
NEDO太陽光発電システム未来技術研究開発
科学研究費補助金
科研費
科学研究費補助金
科学研究費補助金
JSTシーズ育成研究
CREST(JST)
中小企業支援型(中対費)
科学研究費補助金
科件費

C) 民間資金の研究費増加状況

民間資金（委託、共同研究）は、本助成を受ける前に比べどうなったかについて調べ、図 3.1.3-11a～d にまとめた。

回答のほぼ半分で増加している。公的資金の場合と異なり、減少しているケースは比較的少なかった。研究代表者の所属機関で見ると、大学の方が独立行政法人より多少活発に民間資金を獲得している結果となった。

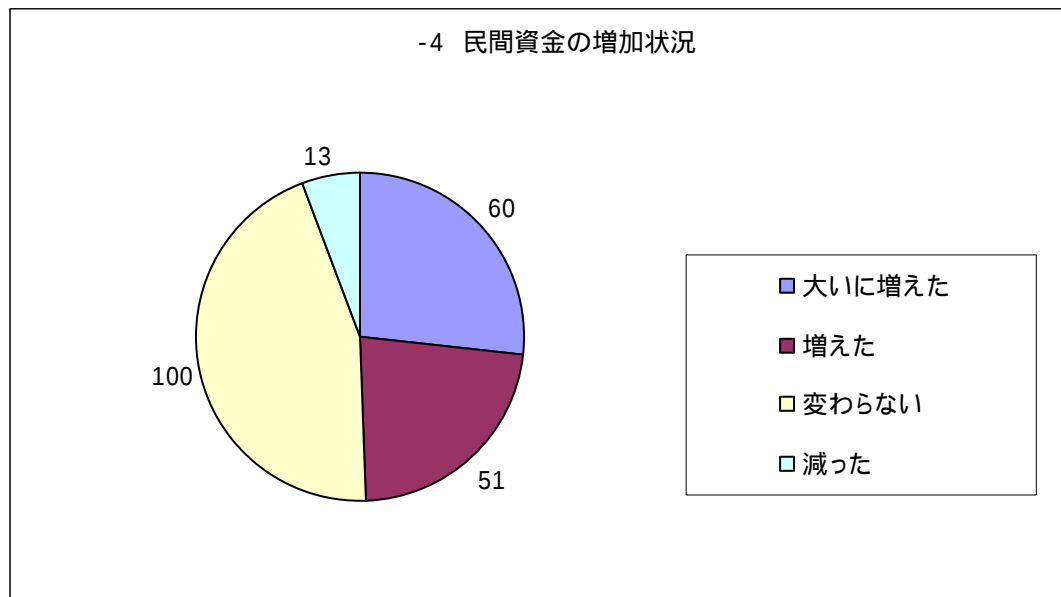


図 3.1.3-11a 民間資金の増加状況

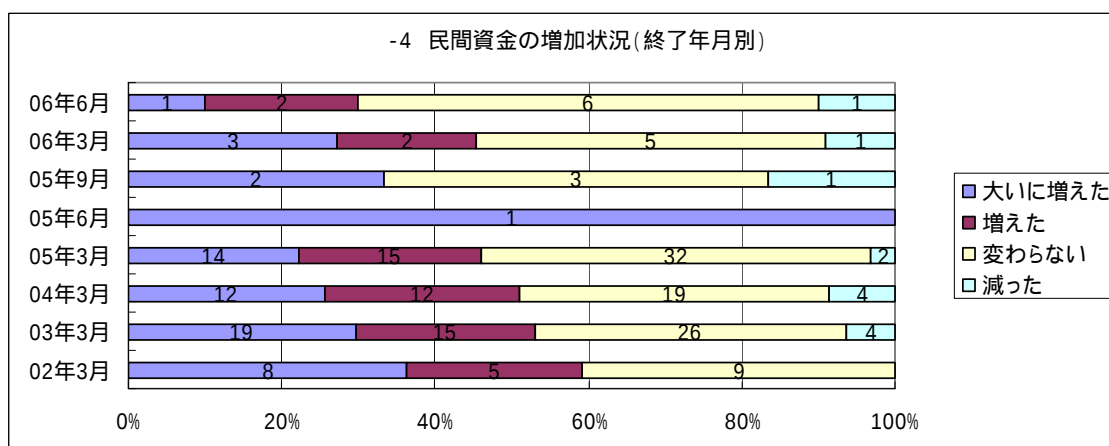


図 3.1.3-11b 民間資金の増加状況（終了年月別）

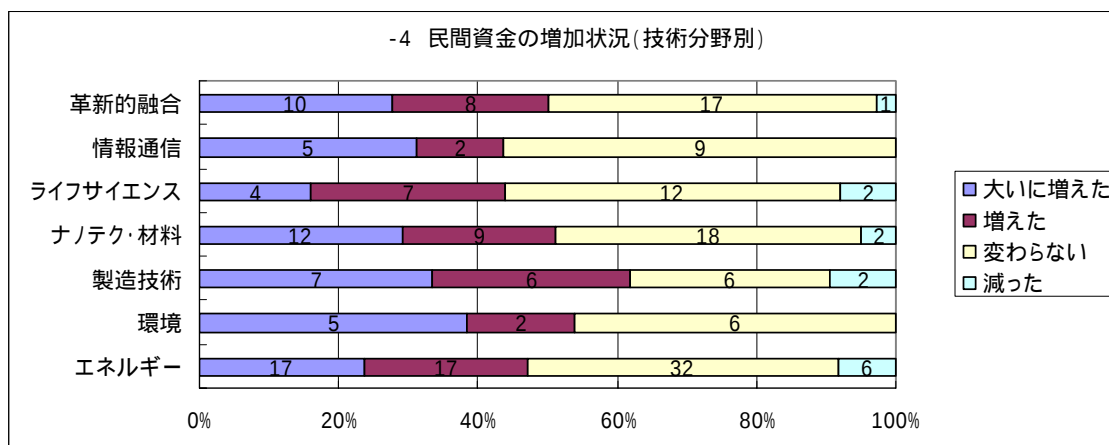


図 3.1.3-11c 民間資金の増加状況（技術分野別）

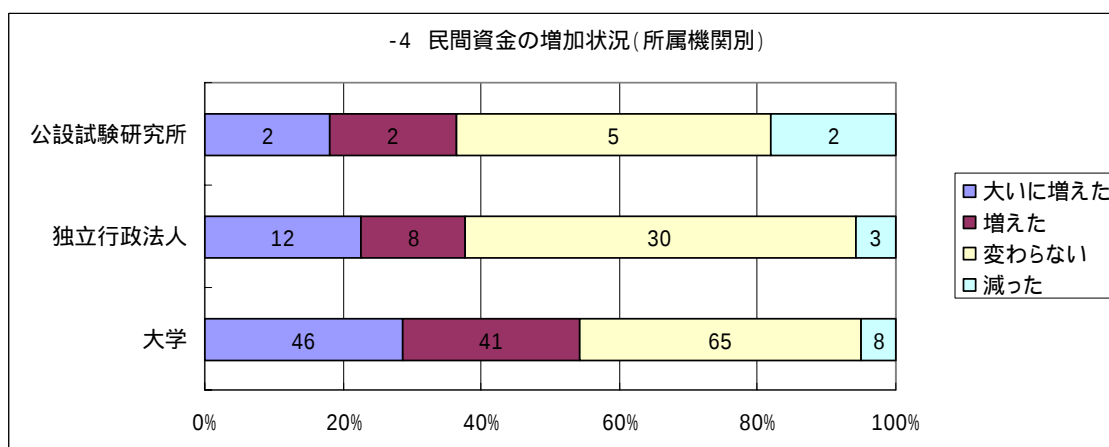


図 3.1.3-11d 民間資金の増加状況（所属機関別）

(2) 特許追跡調査結果

特許調査アンケート結果の全体像

特許調査アンケート結果の全体像を、表 3,1,3-6 にまとめた。

特許出願件数は、全体で累計 1,000 件に届こうとしている。この 1 年間で、昨年までの累計件数の約 50%が増えている。登録件数は、昨年までの累積件数に等しい件数が増えて、倍増している。また、自己実施件数、許諾先実施件数ともに、昨年度までの累積件数にほぼ等しい件数が増えている。

ライセンス供与料発生件数については、昨年から 2 件だけ増えている。

表 3,1,3-6 特許調査アンケート結果の全体まとめ

採択年度	出願なし	出願件数	登録件数	自己実施件数	許諾先実施件数	ライセンス供与料発生件数
平成12年度	22	193	28	4	1	1
平成12年度即効型	14	27	4	0	1	
平成13年度	21	120	11	3	1	0
平成14年度	27	219	14	1	5	1
平成15年度	19	173	5	8	0	6
平成16年度第1回	15	139	5	21	6	3
平成16年度第2回	13	56	0	0	2	0
平成17年度第1回	52	30	0	2	0	0
合計	183	957	67	39	16	11
昨年度	194	609	34	10	8	9
増減	-11	348	33	29	8	2

特許出願状況

1) 出願件数の推移（採択年度別）

採択年度別の出願件数の増加傾向を累積件数の推移として、表 3,1,3-7 および図 3,1,3-12 にまとめた。

全体的な傾向として、採択テーマが開始された後、4～5年経過すると出願件数の伸びが鈍化してくるよう見える。

本制度の助成期間終了後の実用化に向けての研究の継続状況などが反映しているものと推測される。

表 3,1,3-7 累積出願件数の推移（採択年度別）

採択年度	1 年 目	1 } 2 年 目	1 } 3 年 目	1 } 4 年 目	1 } 5 年 目	1 } 6 年 目	出 願 日 不 明
平成12年度	23	79	138	160	169	193	7
平成12年度即効型	1	15	21	24	25	27	
平成13年度	23	54	84	98	101	120	
平成14年度	48	114	164	169	219		4
平成15年度	50	97	173				3
平成16年度第1回	55	56	139				2
平成16年度第2回	12	56					
平成17年度第1回	30						1

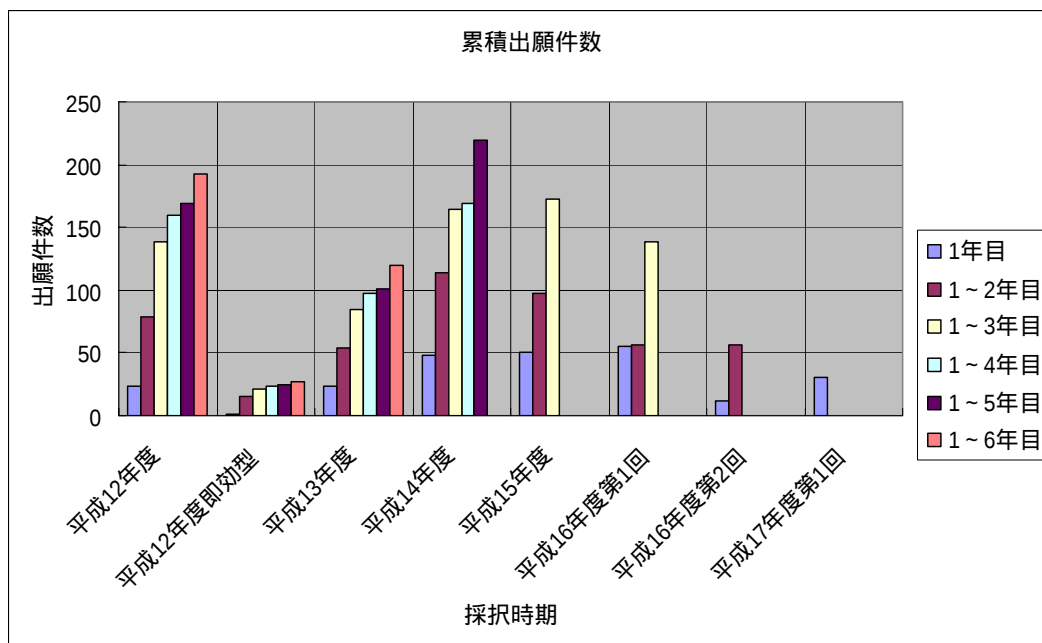


図 3,1,3-12 累積出願件数の推移（採択年度別）

2) 出願件数毎のテーマ数の分布(公募年度別)

公募年度別の累積出願件数毎のテーマ数の分布を表3,1,3-8および図3,1,3-13にまとめた。平成17年度から平成12年度に向かって遡るに従い、1～3件程度の発表件数のテーマの比率が下がっている凡その傾向が読み取れる。

累積出願件数が突出しているテーマは、必ずしも研究開始年度が早いテーマばかりではなく、平成16年度に開始したテーマの中にもあり、活発に成果を出している。

表3,1,3-8 累積出願件数毎のテーマ数(公募年度別)

(H12は平成12年度、B:エネルギー・環境分野、X:即効型、A:BおよびX以外)

	H12A	H12B	H12X	H13A	H13B	H14A	H14B	H15A	H15B	H16A	H17A	合計	比率
1件	9	12	7	17	6	18	6	20	6	35	16	152	0.424581
2件	7	8	1	9	5	8	1	14	1	20	4	78	0.2178771
3件	2	7	3	5		10	1	15		8		51	0.1424581
4件	3	2	1	3	1	5		3		5		23	0.0642458
5件	2	1	1	2		4		5		1		16	0.0446927
6件	2	1		1		3	1		2	3	1	14	0.0391061
7件	1	1					1	1		2		6	0.0167598
8件	1						2	2		1		6	0.0167598
9件				1								1	0.0027933
10件以上	2	1			1	5				2		11	0.0307263

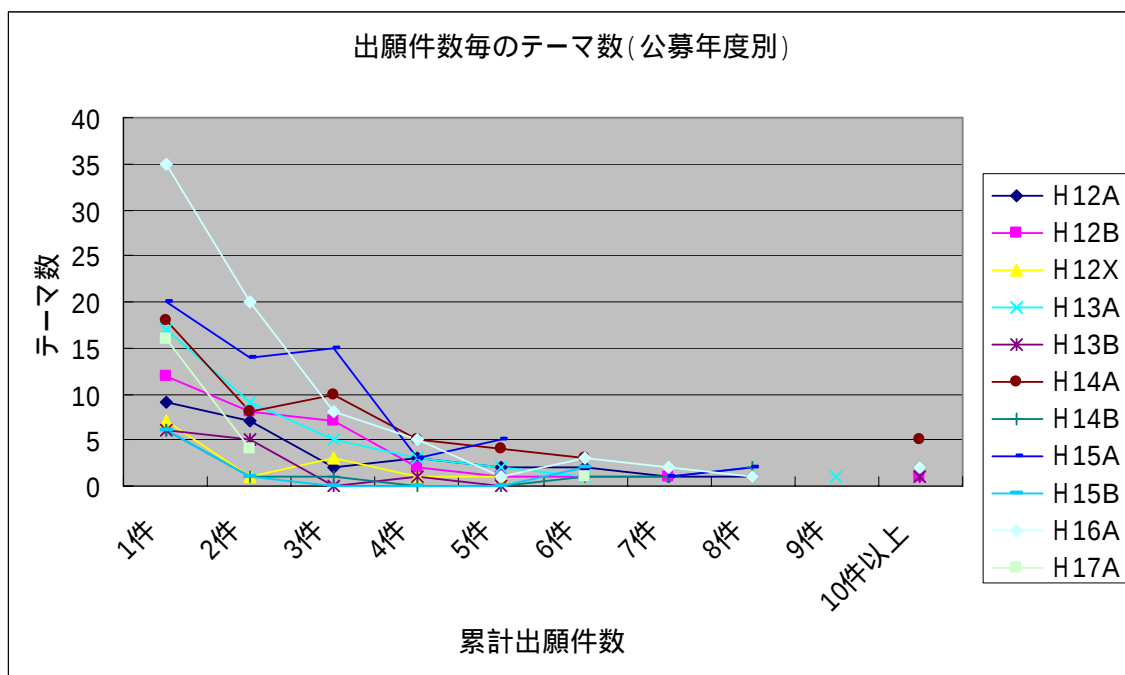


図3,1,3-13 累積出願件数毎のテーマ数(公募年度別)

3) 技術分野、技術課題毎の出願件数の分布(公募年度別)

公募年度別の技術分野毎の出願件数の分布を表 3,1,3-9a に、また、その出願割合(出願件数/テーマ)の分布を表 3,1,3-9b にまとめた。既に助成研究が終了している平成 15 年度までの公募年度のテーマでは、出願割(合件/テーマ)の平均が、材料・プロセス技術で 2.5 と最も多く、情報通信技術が 1.0 である。

また、採択年度別の技術課題毎の出願件数を、表 3,1,3-10a にまとめた。

表 3,1,3-9a 技術分野毎の出願件数(採択年度別)

採択年度	バイオテクノロジー	情報通信技術	材料・プロセス技術	製造技術	環境対策・資源利用技術	融合・横断・統合的・新分野における革新的技術	エネルギー・環境技術	ライフサイエンス	情報通信	環境	ナノテクノロジー・材料	製造技術	融合的・横断的・統合的	エネルギー
平成12年度	16	4	28	9	14	32	90							
平成12年度即効型	12	9	1	1	1	3								
平成13年度	8	5	34	12	8	20	33							
平成14年度	19	7	80	16	13	44	40							
平成15年度	39	10	53	9	12	30	20							
平成16年度第1回								29	26	21	29	5	16	13
平成16年度第2回								7	5	8	11	10	9	6
平成17年度第1回								4	5	1	8	3	3	6
合計	94	35	196	47	48	129	183	40	36	30	48	18	28	25
昨年度	61	20	132	39	40	88	161	14	4	10	19	4	9	8
増減	33	15	64	8	8	41	22	26	32	20	29	14	19	17

表 3,1,3-9b 技術分野毎の出願割合（出願件数 / テーマ）（採択年度別）

採択年度	バイオテクノロジー	情報通信技術	材料・プロセス技術	製造技術	環境対策・資源利用技術	融合・横断・統合的・新分野における革新的技術	エネルギー・環境技術	ライフサイエンス	情報通信	環境	ナノテクノロジー・材料	製造技術	融合・横断・統合的	エネルギー	合計
平成12年度	2.3	0.5	3.1	2.3	3.5	4.0	1.6								2.0
平成12年度即効型	1.5	1.1	0.1	0.3	0.2	0.6									0.7
平成13年度	0.8	1.7	1.9	2.0	1.0	1.3	1.2								1.4
平成14年度	1.5	0.8	3.1	1.8	1.6	2.8	2.0								2.2
平成15年度	2.4	1.3	2.8	1.0	2.0	1.3	1.0								1.7
平成16年度第1回								1.8	3.7	3.5	2.1	0.8	2.0	1.4	2.1
平成16年度第2回								0.9	0.8	2.0	1.6	2.0	1.5	0.7	1.2
平成17年度第1回								0.3	0.5	0.1	0.5	0.3	0.3	0.4	0.4
合計	1.7	1.0	2.5	1.5	1.5	1.9	1.5	1.1	1.6	1.7	1.3	0.9	1.1	0.7	1.6
昨年度	1.2	0.7	1.8	1.3	1.4	1.4	1.2	0.6	0.3	1.0	0.9	0.4	0.6	0.4	1.2
増減	0.5	0.3	0.7	0.2	0.1	0.5	0.3	0.5	1.3	0.7	0.4	0.5	0.5	0.3	0.4

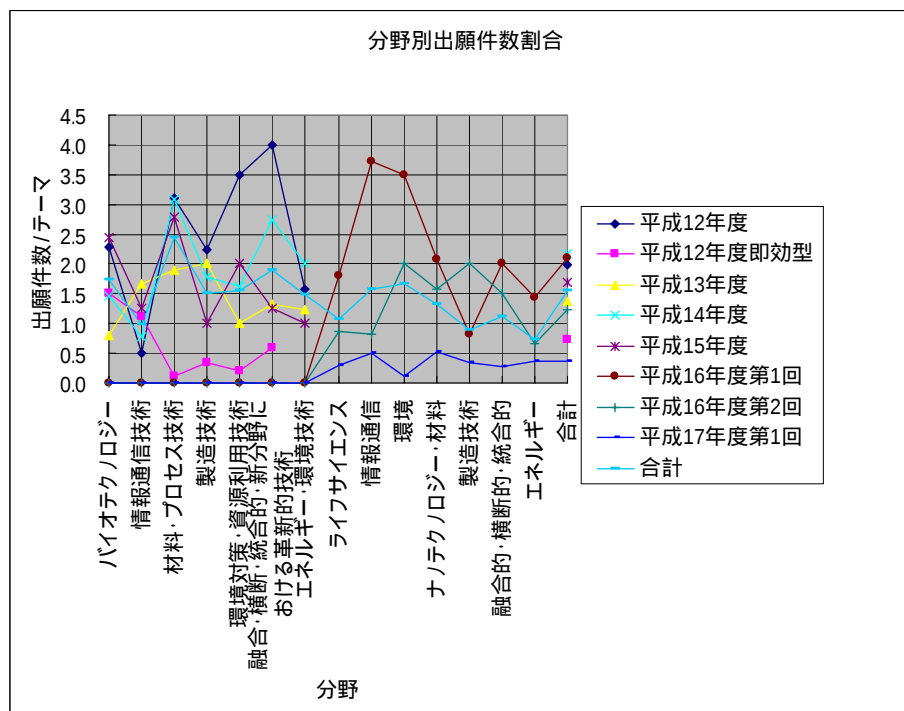


図 3,1,3-14 技術分野毎の出願割合（出願件数 / テーマ）（採択年度別）

表 3,1,3-10a 技術課題毎の出願件数（採択年度別）

採択年度	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
平成12年度			2	6	8												2						2	13		2	9	4					4	1
平成12年度即効型	3			3		4				2							1						8						1					
平成13年度			4	1				2	1			1						3				1		12		5	14				3			1
平成14年度			6	3	1					4	5				1						1	3		2	37		17		24	1		1	8	
平成15年度			20	2	5		10			2		1									8		1	15		6	15	9	8				3	3
平成16年度第1回	6	4	8			9	2						18	2	5		1		15	5	1			10		11	3	4	1	3		2	2	
平成16年度第2回	3	3							1		2	1				2			4	1	3			3	1	7					7	3	3	
平成17年度第1回	1	1	2	2								4	1					1							1	6			1				3	
合計	13	40	25	16	13	14	1	9	5	4	23	3	6	2	1	6	20	15	7	1	13	90	2	54	41	41	12	6	8	23	10			
昨年度	4	18	12	17	5	11		3	5	1	1	1	2	1		5	6	9	5	1	2	65	16	11	18	36	1	6	1	15	6			
増減	9	22	13	-1	8	3	1	6	0	3	22	2	4	1	1	1	14	6	2	0	11	25	-14	43	23	5	11	0	7	8	4			

採択年度	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	47	48	49	50	51	52	53	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	70	71	
平成12年度	3			1					14		16			6	4	6			7	3	20	13	1		6	24	5	1	10		71	
平成12年度即効型	1							1			1				2																	
平成13年度	10			1				8			7	5		2	6						7		2	3	13				1	7		
平成14年度	1	2		2			3		9	1	3	30		4		9		1				4	1		10	8	6	1	2		8	
平成15年度	1			1			1			3	9		24				3	1	2									1	6	4	1	1
平成16年度第1回		2		3	8	1						2	4	2	4		1															
平成16年度第2回			2	2				2	1	4			1																			
平成17年度第1回	1		1			1							2			2																
合計	17	4	3	10	8	2	4	11	27	14	27	61	7	14	16	20	2	3	7	3	31	14	3	13	34	30	7	10	21	9	1	
昨年度	11	2	1	7	3		4	8	23	10	19	33		11	14	15	1	2	7	3	31	13	3	14	24	24	4	9	19	9	1	
増減	6	2	2	3	5	2	0	3	4	4	8	28	7	3	2	5	1	1	0	0	0	1	0	-1	10	6	3	1	2	0	0	

なお、表 3,1,3-10a の最上行は技術課題の番号であり、その番号に該当する技術課題は、表 3,1,3-10b のとおりである。

表 3,1,3-10b 技術課題番号

募集区分 A

分野	技術区分	技術課題	課題番号
ライフサイエンス	健康維持・安心のためのバイオテクノロジー・医療技術	ゲノム、遺伝子、タンパク質、糖鎖等生体分子の構造・機能・ネットワークの解析に係る技術	01
		生体分子の機能改変・利用に係る技術	02
		脳、感覚器官等の生体組織の機能解析に係る技術	03
		生体組織の創製・再生・利用に係る技術	04
		ドラッグデリバリーシステム等のナノ医療に係る技術	05
		医療・福祉機器及び医用工学に係る技術	06
	循環型社会構築のための生物機能活用技術	生産プロセスへの生物機能活用に係る技術	07
		工業原料及び製品への生物資源利用に係る技術	08
		生物遺伝資源の確保・リスク管理に係る技術	09
情報通信	高度な情報通信社会を実現するためのネットワーク関連技術	ネットワークの高速化・汎用化に係る技術	10
		ヒューマンインターフェースを含む入出力に係る技術	11
	高度な情報通信社会を支える基盤技術	情報通信機器・デバイスの高性能化に係る技術	12
		半導体の製造プロセスの効率化・環境負荷最小化に係る技術	13
		セキュリティ・コンテンツ技術等のソフトウェア関連に係る技術	14
	次世代の情報通信産業の糧となる革新的な技術	次世代情報通信デバイスに係る技術	15
		量子工学等の新原理の活用に係る技術	16
環境	自然と共生した持続可能な社会構築のための環境対策技術	二酸化炭素回収・固定化・有効利用等の地球温暖化ガス対策に係る技術	17
		環境負荷低減・環境修復に係る技術	18
	循環型社会構築のための3R等の技術	資源の有効利用・循環に係る技術	19
		水資源の循環、汚染除去等に係る技術	20
	安全・安心な社会構築のための化学物質リスク総合評価管理技術	化学物質のリスク評価・管理に係る技術	21
		化学物質のリスク削減対策に係る技術	22
ナノテクノロジー・材料	広範な科学技術・産業の飛躍的発展の基盤となるナノテクノロジー	ナノ材料の設計・製造に係る技術	23
		ナノデバイスの材料・設計・製造に係る技術	24
	革新的な物性、機能を付与するための材料技術	材料の複合化・インテリジェント化に係る技術	25
		材料表面に有用機能を付加する表面修飾・加工に係る技術	26
		構造物の安全性・長寿命化につながる材料高性能化に係る技術	27
	ナノテクノロジー・材料分野を支える共通基盤技術	ナノテクノロジー・材料における計測・評価、シミュレーション等に係る技術	28
製造技術	産業・社会の変革をもたらす機械・システム技術	MEMS(Micro Electro-Mechanical Systems)の設計・製造に係る技術	29
		高機能ロボットの設計・製造・応用に係る技術	30
		微細・複雑形状物の加工・製造に係る技術	31

融合的・横断的・統合的分野	製造業の国際競争力強化のための生産プロセス	生産プロセスの環境負荷最小化・安全化に係る技術	32
		生産プロセスの革新・効率化に係る技術	33
	分野融合的な技術	ライフサイエンスとナノテクノロジーの融合領域に係る技術	34
		ライフサイエンスと情報通信技術の融合領域に係る技術	35
	分野横断的な技術	数値解析、シミュレーション等の計算科学に係る技術	36
		微量領域、インプロセス等における計測・分析に係る技術	37
		光の利用等に係る技術	38
	分野統合的な技術	航空機の飛行信頼性、環境適合性、効率等の向上及び次世代航空機に係る技術	39
		衛星・ロケットの低コスト化・高信頼性化・高機能化、宇宙の実利用、宇宙往還機等に係る技術	40
		海洋資源の探査、利用等に係る技術	41
		工場等の安全対策、運用管理効率化等に係る技術	42
エネルギー	安定供給を目指すエネルギー利用効率化技術	化石燃料の高度利用に係る技術	43
		分散エネルギー源利用のシステム化に係る技術	44
		エネルギーの輸送・貯蔵の効率化に係る技術	45
		未利用エネルギーの有効利用に係る技術	46
	環境制約を克服するためのエネルギー消費削減技術	投入エネルギー最小化プロセスに係る技術	47
		省エネルギー用の材料、デバイス、製品等の開発・改良に係る技術	48
	ゼロエミッションを目指すクリーンエネルギー技術	燃料電池の開発・利用に係る技術	49
		水素の製造・エネルギー利用に係る技術	50
		太陽光発電、風力発電等の自然エネルギーの有効利用に係る技術	51
		バイオマスエネルギー、廃棄物発電等の再生可能エネルギーの高度利用に係る技術	52

募集区分 B

産業技術に関する社会科学	産業競争力強化のための社会科学	産業技術に係るマネジメント技術	53
--------------	-----------------	-----------------	----

4) 機関毎の出願件数の分布(公募年度別)

公募年度別の機関毎の出願件数の分布を表 3,1,3-11a に、また、その割合を表 3,1,3-11b 及び図 3,1,3-14 にまとめた。

表 3,1,3-11a 機関毎の出願数(採択年度別)

採択年度	大学	独立行政法人	大学共同利用機関法人	公設試験研究所
平成12年度	106	84		3
平成12年度即効型	22	5		
平成13年度	84	33		3
平成14年度	147	65		7
平成15年度	117	48		8
平成16年度第1回	69	62		8
平成16年度第2回	40	15		1
平成17年度第1回	27	3		
合計	612	315	0	30
昨年度	368	230		11
増減	244	85	0	19

表 3,1,3-11b 機関毎の出願割合(採択年度別)

採択年度	大学	独立行政法人	大学共同利用機関法人	公設試験研究所
平成12年度	55%	44%	0%	2%
平成12年度即効型	81%	19%	0%	0%
平成13年度	70%	28%	0%	3%
平成14年度	67%	30%	0%	3%
平成15年度	68%	28%	0%	5%
平成16年度第1回	50%	45%	0%	6%
平成16年度第2回	71%	27%	0%	2%
平成17年度第1回	90%	10%	0%	0%
合計	64%	33%	0%	3%
昨年度	60%	38%		2%
増減	4%	-5%	0%	1%

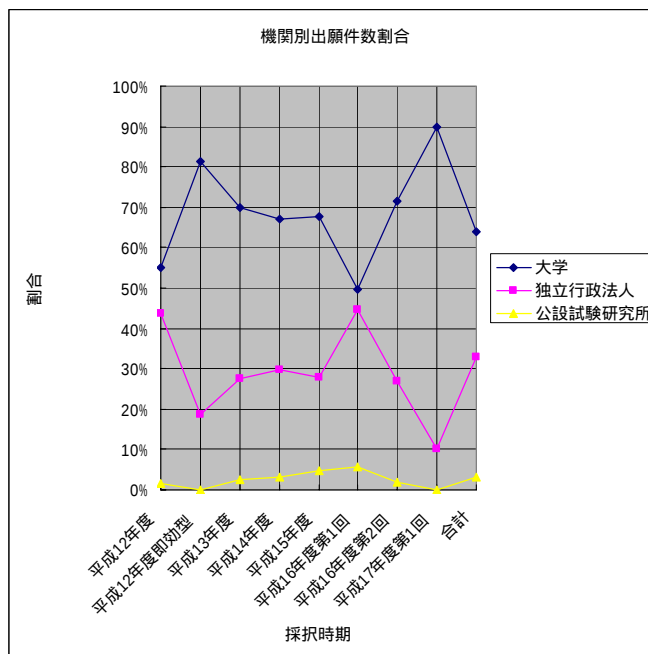


図 3,1,3-14 機関毎の出願割合(採択年度別)

登録件数

特許の登録状況を、表 3,1,3-12a～c にまとめた。

表 3,1,3-12a に技術分野毎、表 3,1,3-12b に技術課題毎、表 3,1,3-12c に機関毎の登録件数を採択年度別に、まとめた。

全体では、昨年度までの累計件数 34 件が 34 件増えて、68 件に増加している。

表 3,1,3-12a 技術分野毎の登録件数（採択年度別）

採択年度	バイオテクノロジー	情報通信技術	材料・プロセス技術	製造技術	環境対策・資源利用技術	融合・横断・統合的・新分野における革新的技術	エネルギー・環境技術	ライフサイエンス	情報通信	環境	ナノテクノロジー・材料	製造技術	融合的・横断的・統合的	エネルギー
平成12年度			4	4	6	10	8							
平成12年度即効型	1	2			1									
平成13年度			3	3		2	3							
平成14年度	3	1	4	4	2	3	1							
平成15年度	2						2							
平成16年度第1回										1			1	3
平成16年度第2回														
平成17年度第1回														
合計	6	3	11	11	9	15	14	0	0	1	0	0	1	3
昨年度	2	0	9	3	5	7	8							
増減	4	3	2	8	4	8	6	0	0	1	0	0	1	3

表 3,1,3-12b 技術課題毎の登録件数（採択年度別）

採択年度	3	4	6	9	19	22	23	25	26	27	33	35	39	42	43	44	45	47	49	50	51	53	61	64	65	66	67	68
平成12年度							3		1						6		4		2	2	2		3		1	1		3
平成12年度即効型			1			2								1				1										
平成13年度									3			3					1	1						3				
平成14年度	3				1		1	2		1					1	1		2				1		1				
平成15年度		1		1							1															1	1	
平成16年度第1回					1								1					1		2								
平成16年度第2回																												
平成17年度第1回																												
合計	3	1	1	1	2	2	4	2	4	1	1	3	1	1	7	1	5	4	2	4	2	1	3	4	1	2	1	3
昨年度	2						3	2	3	1		3			5			2	2	1	1	1	2	3		1		2
増減	1	1	1	1	2	2	1	0	1	0	1	0	1	1	2	1	5	2	0	3	1	0	1	1	1	1	1	1

表 3,1,3-12c 機関毎の登録件数（採択年度別）

採択年度	大学	独立行政法人	大学共同利用機関法人	公設試験研究所
平成12年度	10	18		
平成12年度即効型	2	2		
平成13年度	8	3		
平成14年度	11	3		
平成15年度	3	2		
平成16年度第1回	3	1		1
平成16年度第2回				
平成17年度第1回				
合計	37	29	0	1
昨年度	16	18		0
増減	21	11	0	1

実施件数

特許の実施状況を、表 3,1,3-13a～c にまとめた。

表 3,1,3-13a に技術分野毎、表 3,1,3-13b に技術課題番号毎、表 3,1,3-13c に機関毎の増加状況を、採択年度別にまとめた。

全体では、昨年度までの累計件数 18 件が 21 件増えて、49 件に増加している。

表 3,1,3-13a 技術分野毎の実施件数（採択年度別）

採択年度	バイオテクノロジー	情報通信技術	材料・プロセス技術	製造技術	環境対策・資源利用技術	融合・横断・統合的・新分野における革新的技術	エネルギー・環境技術	ライフサイエンス	情報通信	環境	ナノテクノロジー・材料	製造技術	融合・横断・統合的	エネルギー
平成12年度							6							
平成12年度即効型		1												
平成13年度			2	2										
平成14年度		1	1		2	2								
平成15年度			3				5							
平成16年度第1回								2		4		1	2	
平成16年度第2回													2	
平成17年度第1回								2						
合計	0	2	6	2	2	2	11	4	0	4	0	1	4	0
昨年度	0	1	4	2	2	1	6	0	0	0	0	1	1	0
増減	0	1	2	0	0	1	5	4	0	4	0	0	3	0

表 3,1,3-13b 技術課題毎の実施件数（採択年度別）

採択年度	1	2	17	18	19	20	23	27	31	35	37	38	43	47	53	68
平成12年度																5
平成12年度即効型			1													
平成13年度							2			2						
平成14年度						1	1						2	1	1	
平成15年度								3								5
平成16年度第1回		2		3	1				1			2				
平成16年度第2回											2					
平成17年度第1回	2															
合計	2	2	1	3	1	1	3	3	1	2	2	2	2	1	1	10
昨年度						1	3	1	1	2	1		2		1	6
増減	2	2	1	3	1	0	0	2	0	0	1	2	0	1	0	4

表 3,1,3-13c 機関毎の実施件数（採択年度別）

採択年度	大学	独立行政法人	大学共同利用機関法人	公設試験研究所
平成12年度	5			
平成12年度即効型	1			
平成13年度	2	2		
平成14年度	3	3		
平成15年度	3			5
平成16年度第1回	1	5		3
平成16年度第2回		2		
平成17年度第1回	2			
合計	17	12	0	8
昨年度	12	6		0
増減	5	6	0	8

権利の帰属先毎の出願件数

平成 16 年 4 月以降に出願された特許について、権利の帰属先毎の出願件数を、表 3,1,3-14 にまとめた。

昨年度までの累計とこの 1 年間の増加分を比較すると、機関帰属の出願比率が増加している。平成 16 年度からの国立大学法人化を踏まえた知的財産の原則機関帰属への円滑な転換が行われている結果と考えられる。

表 3,1,3-14 権利の帰属先毎の出願件数（採択年度別）

採択年度	個人帰属 (H 1 6 . 4 以降出願)	機関帰属 (H 1 6 . 4 以降出願)	企業等 (H 1 6 . 4 以降出願)	企業等共同 (H 1 6 . 4 以降出願)	J S T (H 1 6 . 4 以降出願)	その他 (H 1 6 . 4 以降出願)
平成12年度	1	12	2	3	1	1
平成12年度即効型		1				
平成13年度	2	9	5	6	2	1
平成14年度	8	50	7	9	0	
平成15年度	3	98	15	12	1	
平成16年度第1回	2	86	18	10	1	6
平成16年度第2回	1	24	7	8	0	2
平成17年度第1回	3	16	3	3	0	1
合計	20	296	57	51	5	11
昨年度	13	138	45	11	3	
増減	7	158	12	40	2	11

特許出願の低調なテーマに対する追加調査

1) 追加調査内容

前述の特許成果の調査で特許出願が低調であったテーマで、論文発表も同様に低調（NEDO への報告実績による）であったテーマに対し、その理由を調べるために、追加のアンケート調査を行った。対象テーマは 26 件あり、回答件数は 13 件であった。回答件数が少ないので統計的には問題があるが、実態把握のために行った。

表 3.1.3-15 特許成果の調査の追加調査アンケート票

NEDO技術開発機構「産業技術研究助成事業に関する特許成果の調査の追加調査」のアンケート

先日実施させていただきました特許成果の調査で、直近2年以上(継続中テーマ)又は採択テーマ終了までの2年以上(終了テーマ)の間で特許出願が行われていないとご回答されました研究テーマに対して、下記の質問をさせていただきます。ご回答をよろしくお願いいたします。

なお、NEDO殿に報告されている論文投稿実績も滞り勝ちでした。

*質問及び回答例の下線部分は、括弧外は継続中テーマ、括弧内は終了テーマに対するものです。

ご記入欄(クリーム色)	
ご回答者のプロジェクトID	
1. 研究の進捗について	
ご回答記入欄(クリーム色)	
Q1-1) 研究開発は、予定通り進捗していますか(したか)? 回答を一つ選んで、解答欄に半角で「1」をご記入願います。	☐ 予定以上に進んでいる(進んだ) ☐ 予定どおり進んでいる(進んだ) ☐ 予定より若干遅れている(遅れた) ☐ 予定より遅れている(遅れた) ☐ 中断している(した)
Q1-2) 「遅れ」「中断」の理由を、解答欄にご記入願います。例えば、資金、コンセプト(予想外に難テーマ)、等	<理由>
Q2-1) 研究内容に変化はありますか(ありましたか)? 回答を一つ選んで、解答欄に半角で「1」をご記入願います。	☐ 内容の追加がある(あった) ☐ 予定どおりである(あった) ☐ 若干変化している(した) ☐ 大幅に変化している(した)
Q2-2) 研究を中止した場合の理由。当該研究の失敗談を記入をお願いします。	<理由>
2. 特許出願について	
Q3) 研究開発提案書に記載された特許(*1)の、想定される実用化における位置付けはどのようなですか? 該当する回答を選んで(複数可)、解答欄に半角で「1」をご記入願います。	☐ 基本特許 ☐ 応用特許 ☐ 改良特許 ☐ 周辺特許 ☐ その他
	その他の内容: <内容>
*1) 例: (平成17年度第2回「産業技術研究助成事業」研究開発提案書)	
(9.2) 特許	
本研究に関連し、研究者が特許権者又は発明者に入っている特許(出願を含む)を有している場合は2件以内に限り、特許が実用化に際して有用である点を記入。(2件の場合は、表をコピーして記入。)参考として、特許の要約版(要約、請求範囲のわかるもの)を7部(電子申請の場合は1部)添付してください。(なお、出願中で、要約版提出に支障がある場合は、添付しなくても構いません。)	
特許(又は公開・出願)番号:	
発明の名称:	
特許権者(出願人):	
発明者:	
登録(又は公開・出願)年月日:	
実用化への有用性:	
Q4) 採択テーマ実施期間中に特許の出願された特許の想定される実用化における位置付けはどのようなですか? 該当する回答を選んで(複数可)、解答欄に半角で「1」をご記入願います。	☐ 基本特許 ☐ 応用特許 ☐ 改良特許 ☐ 周辺特許 ☐ その他
Q5) 当初想定した出願件数に比べ、実績出願件数はどうですか(どうでしたか)? 回答を一つ選んで、解答欄に半角で「1」をご記入願います。	☐ 多い(多かった)(優) ☐ 予定どおりである(あった)(良) ☐ 若干少ない(少なかった)(可) ☐ 少ない(少なかった)(不可)

Q6-1) 直近2年以上(継続中テーマ)又は採択テーマ終了までの2年以上(終了テーマ)の間で特許出願が行われていないは何故ですか？ 回答を一つ選んで、解答欄に半角で「1」をご記入願います。	・当初予定した出願に値する発明は、考案が済んでおり、次の段階(＊2)に進んでいる(進んでいた)。	
	・出願に値する発明が、考案できていない(いなかった)(コンセプトがまとまらない)	
	・出願に値する発明が、考案できていない(いなかった)(数値データが発明に値しない)	
	・出願に値する発明が、考案できていない(いなかった)(その他)	
	その他の内容:	<内容>
	・発明はあるが、出願手続きを怠っている(怠った)	
Q6-2) (＊2)「次の段階」とは、どのようなものですか？ 解答欄にご記入願います。 例えば、ノウハウ獲得、再現性・精度向上など	・その他	
	その他の内容: 例えば、論文未発表、等	<内容>
		<内容>

以上、追加のアンケートにご協力頂きまして、大変にありがとうございました。

2) 調査結果

A) 研究開発の進捗状況

研究開発の進捗状況を、図 3.1.3-15a にまとめた。13 件中 4 件が若干遅れているが、殆どは順調に進んでいる。

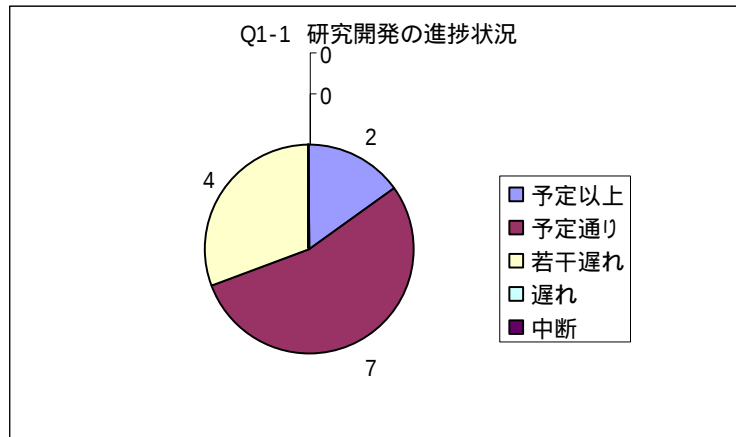


図 3.1.3-15a 研究開発の進捗状況

なお、遅れが生じた理由を、以下に列記する。

- ・ 予定していた企業との連携が滞ったため
- ・ 強誘電体デバイスの特性が予想以上に悪く、その対策に時間がかかっている。その一方、浮遊ゲートを用いたテーマでは従来の性能を上回る性能がでている。
- ・ 協力会社がビジョンチップの研究開発を中止しており、実用化時に必要とされる開発資金が充足しているわけではないため
- ・ 実施期間中の約 1 年程度を施設移転に伴う装置の移動（計 3 回）に費やされ、単純な基礎素的研究あるいは再現実験にしか時間が当てられなかった。合わせて、測定装置の動作性に欠点が見つかり、思うようにデータ採取ができなかった。

また、研究内容の変化については、図 3.1.3-15b にまとめた。内容に追加があったテーマが 4 件、若干変化したものが 1 件あるが、殆どが予定通りである。

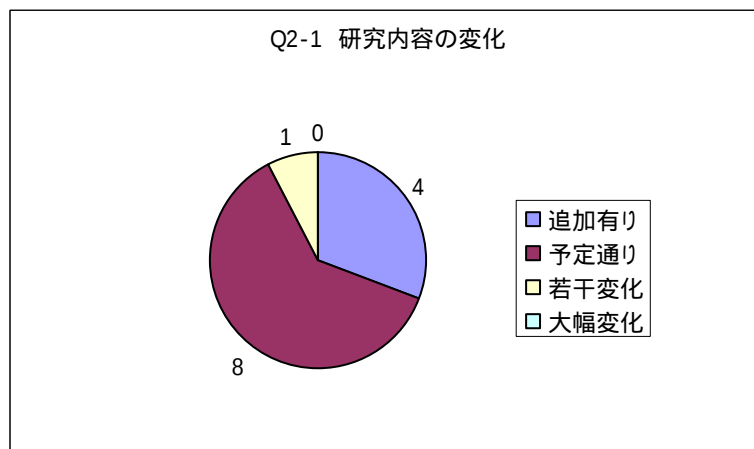


図 3.1.3-15b 研究内容の変化

B) 特許出願状況

研究開発提案書に記載された特許即ちシーズ特許と採択テーマ実施期間中に提出された特許それぞれの想定される実用化における位置付け状況を、図 3.1.3-16a,b にまとめた。シーズ特許は、予想通り基本特許に位置付けられるものが大半であるが、採択テーマ実施期間中に提出した特許についても未だ基本特許に位置付けられるものの比率が高い状態が続いている。

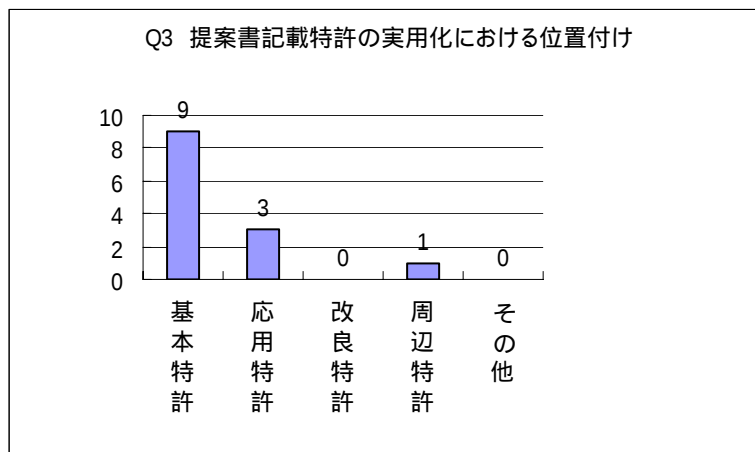


図 3.1.3-16a 提案書記載特許の実用化における位置付け

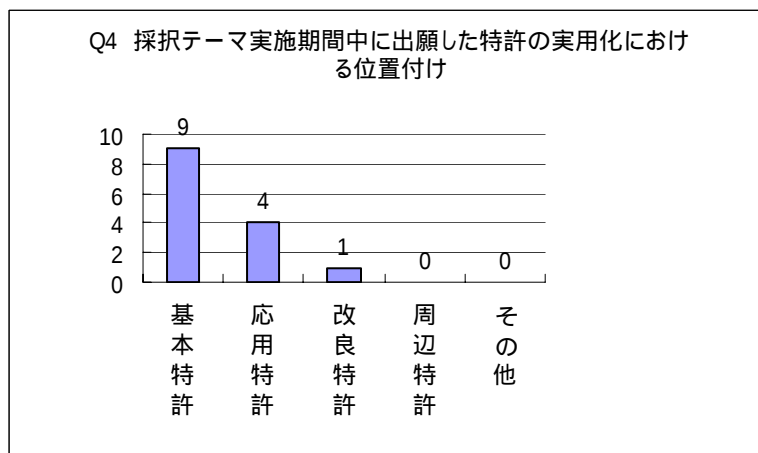


図 3.1.3-16b 採択テーマ実施期間中に提出した特許の実用化における位置付け

次に、出願件数の実績であるが、図 3.1.3-17a にまとめた。当初想定した件数に対して若干少ないとの認識を持っている回答者は 6 割程度である。出願が滞っている理由は、図 3.1.3-17b のようである。

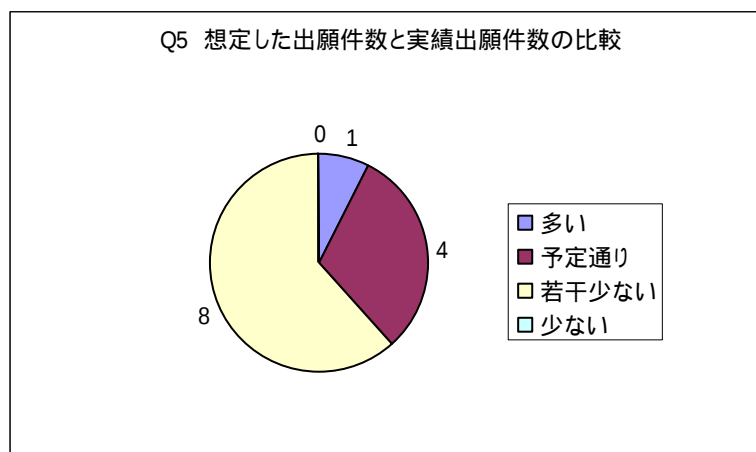


図 3.1.3-17a 想定した出願件数と実績出願件数の比較

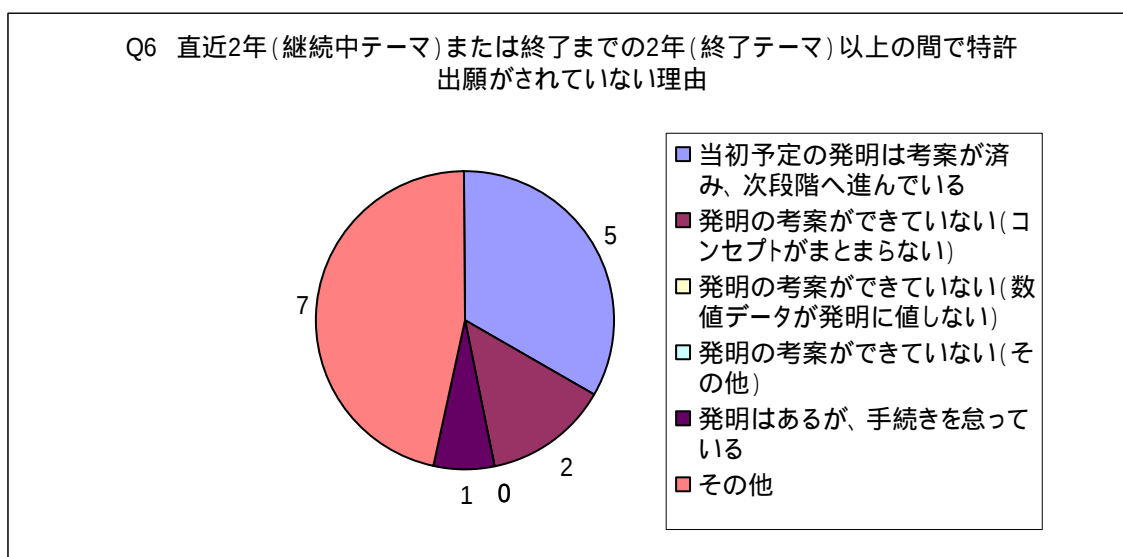


図 3.1.3-17b 特許出願が滞っている理由

なお、図 3.1.3-17b 中の「次の段階」の内容は、以下に列記したようなものである。

- ・本研究では、出願済みの特許(3件)を基本として、その精度向上と応用を目指して本事業に公募した。そのため、発明の考案は済んでおり、研究期間内では再現性、精度向上、拡張性を追求する段階となっていた。

- ・広範な材料への拡張性の調査

- ・H18-H20年度、NEDO プロジェクト「無曝気・省エネルギー型次世代水資源循環技術の開発」の実施、実用化の推進

- ・開発に成功した高発現系に関しては既に国内外の研究期間に分与したものも有る。また、精度向上の検討を行ったり、ノウハウ獲得の段階に進んだ研究も有る。

ビジョンチップの基本アーキテクチャについては、研究開発中に特許内容に十分に記述され、実用化に向けたプロトタイプチップの動作確認を既に終了している。現在、当初協力会社がビジョンチップの研究開発を中止してしまったため、代わりに共同研究開

発を行う企業を探しているところである。

また、「その他」の内容を以下に列記した。

- ・研究前半では特許を取得したが、後半はノウハウに関するものであり、公開することが競争力を失わせる可能性があり、出願していない。

- ・特願 2001-355786 号「分子篩炭素膜による水素の精製方法」を申請（NEDO届出日 2001/11/26）H18 年 8 月 9 日付で特許査定された。論文についても、代表的なものとして下記が公表されている他、本件について解説総説 2 件。H. Hatori, H. Takagi, Y. Yamada, Gas Separation Properties of Molecular Sieving Carbon Membranes, Carbon, 42(5-6), 1169-1173 (2004).

- ・特許作製費用が準備できなかった

- ・一部内容については結果は得られているものの公開できる状況ではないものも有る。

- ・特許出願内容に関連して、IEEE Transaction on Electron Devices に採録された。

Idaku Ishii, Kenkichi Yamamoto, and Munehiro Kubozono: Higher Order Autocorrelation Vision Chip, IEEE Transactions on Electron Devices, Vol.53, No.8, pp.1797-1804, 2006.

- ・特許公開に伴い、関連業者からの問い合わせは多く、この研究テーマに関する期待度は高いものと思われる。論文発表に関しても、IF にこだわらなければ発表可能であるが、基本的なメカニズムやデータの再現性などをより詳細に検討するため他研究機関との共同研究が始まっており、近いうちに完成度の高い論文発表ができるものと思われる。

- ・本研究開発は取得した特許を元に実用化（具体的には医療用器具）を行なうための研究であり、実用化は十分達成できる見通しが立った。本研究開発は新たな特許取得を視野に入れたものではない。本研究を進める中で周辺特許の取得を目指したが、すでに特許として出願されていた。

(3) 論文(既存報告データの解析)

1) 論文発表

和文、英文論文(Proceedingを含む) 査読無しも含め、随時 NEDO に発表を報告している。その結果を論文リストとしてまとめており、そのリストを基に、論文発表の状況を分析した。分析結果を、表 3.1.3-16 および図 3.1.3-18 に示す。

最多発表件数の最多の採択テーマは、35 件の発表をしている。

なお、表 3.1.3-17b に、論文件数の多い順に採択テーマを整理した。また、論文発表件数の多かった採択テーマ名は、表 3.1.3-17c のようであった。

表 3.1.3-16 論文発表件数毎の採択テーマ数

採択テーマ毎の論文発表件数	採択テーマ数
30 件以上	1 件
29 ~ 20 件	4 件
19 ~ 10 件	32 件
9 ~ 5 件	85 件
4 ~ 1 件	222 件
ゼロ件(未報告を含む)の採択テーマ	826 - 344 = 482 件

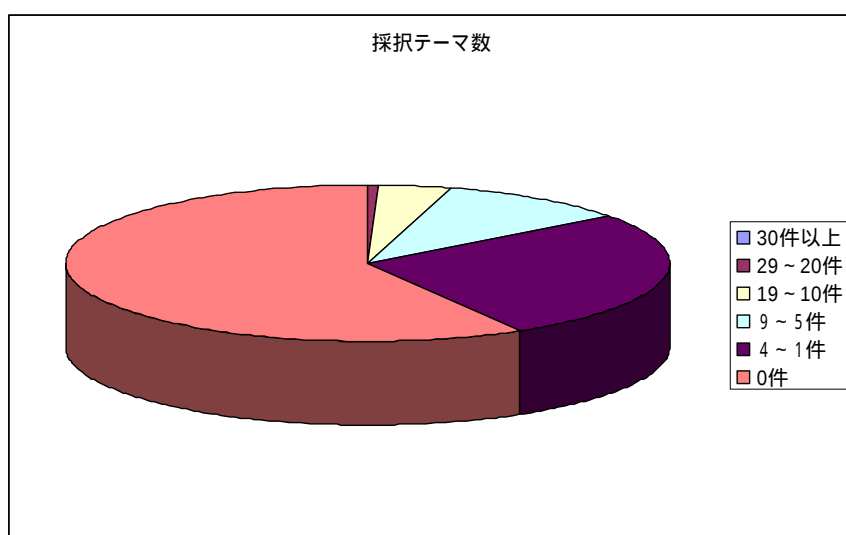


図 3.1.3-18 論文発表件数毎の採択テーマ数

< 参考：募集区分・分野別：採択件数 >

	H12 年度	H13 年度	H14 年度	H15 年度
【募集区分 A】				
バイオテクノロジー分野	8	11	14	16
情報通信技術分野	8	3	9	8
材料・プロセス技術分野	10	19	27	19
製造技術分野	5	7	9	9
環境対策・資源利用技術分野	4	9	9	6
融合・横断・総合的・新分野	9	15	16	25
(募集区分 A 小計)	44	64	84	83
【募集区分 B】				

エネルギー・環境技術分野	61	29	21	20
合 計	105	93	105	103

	H16 - 1	H16 - 2	H17 - 1	H17 - 2	H18 - 1
I. ライフサイエンス分野	17	9	13	17	15
II. 情報通信分野	7	6	10	8	6
III. 環境分野	6	4	8	12	6
IV. ナノテクノロジー・材料分野	14	8	15	14	21
V. 製造技術分野	6	5	9	6	7
VI. 融合的・横断的・統合的分野	8	6	11	13	9
VII. エネルギー分野	9	9	16	16	7
VIII. 産業技術に関する社会科学分野	5	3	2	4	2
合計	72	50	84	90	73

合計：775件と、その他に平成12年度即効型産業技術研究助成事業採択テーマ51件を含めると、総件数は、826件となる。

2) 論文の被引用度数

既に記したように、和文、英文論文（Proceedingを含む）査読無しも含め、随時 NEDO に発表実績を報告している。その結果を論文リストとしてまとめており、そのリストを基に、SciSearch¹⁾を用いて被引用度数の状況の分析をすることを検討した。

*注1) http://library.gsh.co.jp/scripts/bluesheets/dataview.asp?ref_id=34

その結果、被引用度数の分析を正確に行うための書誌事項データが不十分であり、全論文を対象に被引用度数を調べることが、書誌データを論文タイトル等を手掛かりにして別途収集補足しても、正確な書誌事項データ（筆頭著者姓名（英語表記：jorio a など）、発行年、巻、号、ページ、雑誌名（英語略称））を特定することが困難なものが多く含まれていることが分った。

そこで、試行的に、採択テーマで論文を多数発表しているものについて、書誌データを論文タイトル等を手掛かりにして別途収集補足し、研究代表者が筆頭著者になっている論文に絞って、被引用度数を調べた（検索は9月に実施）。抽出した採択テーマは表 3.1.3-17c に記した論文発表 10 件以上の 37 件である。

被引用度数の調査をした論文は 232 件で、図 3.1.3-19a に示したように引用されたことがある論文が 96 件であった。また、引用されたことのある論文の被引用度数の分布は、図 3.1.3-19b のような結果であった。110 回と飛び抜けて引用されている論文が 1 件、10 回を超えるものが 27 件あった。一方、数回（1～3 回程度）引用されている論文も多くあり、関係者外からの注目度ということからみると自己引用なのか否かが問題になると考えられる。

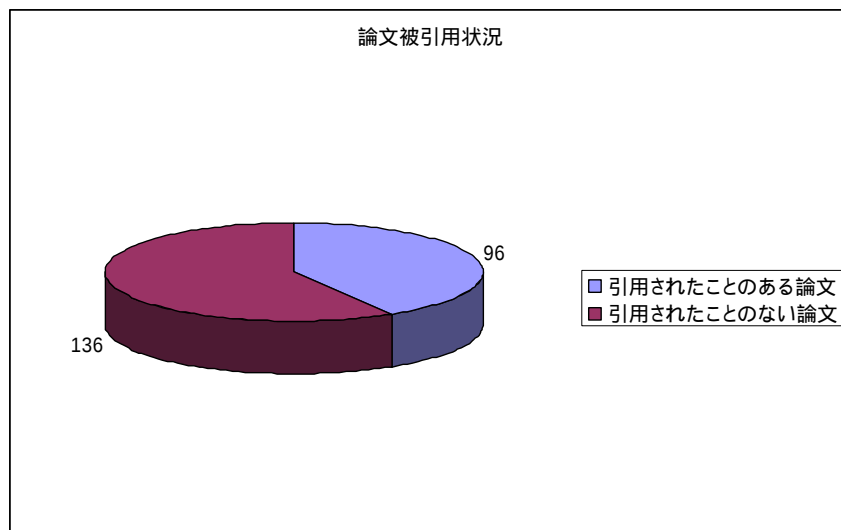


図 3.1.3-19a 論文引用状況

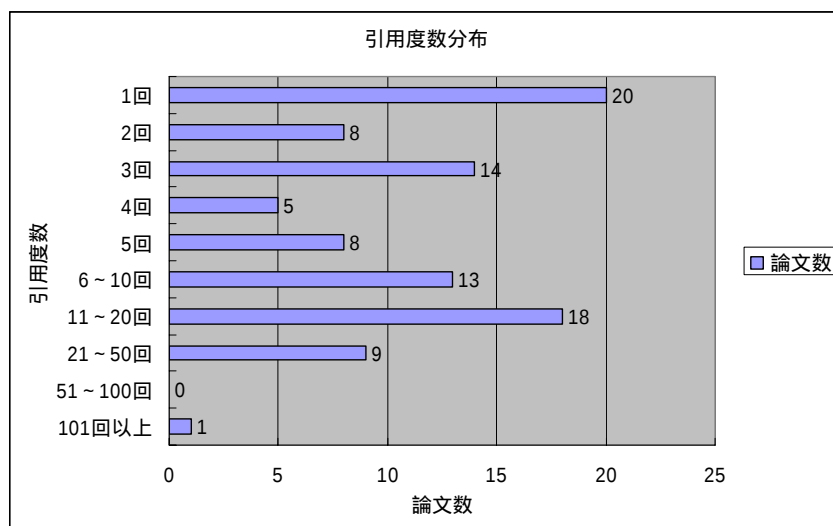


図 3.1.3-19b 引用度数分布

3.2 聞き取り調査

3.2.1 目的

研究開発が成功した事例からは、成功の手本となる開発プロセスやシナリオが、不成功事例からは、開発失敗の原因（開発成功のための必要条件となる個別の条件）が、教訓として導き出されるものと予想される。これらの教訓は、今後の制度運営マネジメントの向上にとって重要な手掛かりとなるが、アンケートでは踏み込んだ質問を行っていないため、これらの情報収集を目的として、聞き取り調査を実施した。

3.2.2 調査対象テーマと調査方法

（1）調査対象テーマ

NEDO殿と協議し、アンケート調査結果を踏まえ、成功事例及び不成功事例、併せて20件程度を選び、聞き取り調査を実施した。聞き取り調査対象テーマを、表3.2.1に示す。

表中の「移行状況」は、表3.1.2-1に示したアンケートの質問「助成テーマの終了後の実用化研究への移行状況の現状」に対する回答番号で、以下の内容である。

- (3)共同研究への移行（研究主体が当初の連携（予定）企業と）
- (4)実用化研究への移行（研究主体が当初の連携（予定）企業に移管）
- (5)実用化へ移行（当初の連携（予定）企業）
- (7)継続研究中止

成功した事例は、本事業での助成研究に引き続いて「実用化研究」が行われている（又は終了している）事例であり、特に「産業技術実用化開発事業」としてNEDO技術開発機構殿より助成を受けている（又は受けた）事例はその典型例であるが、研究助成終了後概ね5年を「実用化研究」の着手目標達成時期としているため、共同研究を実施中などの「実用化研究」を目指して比較的順調に進んでいる事例を含めた。また、不成功事例では、本事業での助成研究に引き続いて「実用化研究」をすることの断念を決定した事例である。なお、テーマ選定は、特定の技術分野に偏らないようにして行った。

表3.2.1 聞き取り調査対象テーマ

PID	終了年月日	移行状況	技術分野	テーマ名
00A03018a	2005/3/20	5	バイオテクノロジー	遺伝コードの拡張による部位特異的変異導入のための新技術の開発
00A26021a	2005/3/20	5	材料・プロセス技術	非線形光学結晶 GdYCOB の多機能化による新型・高性能紫外光源の開発に関する研究
00A45003a	2005/3/20	5	融合・横断・統合的・新分野における革新的技術	脳腫瘍完全摘出システムの開発
00A45027b	2003/3/31	3	融合・横断・統合的・新分野における革新的技術	完全埋込型人工肛門括約筋の開発

00B60032c	2003/3/31	3	エネルギー・環境技術	コンビナトリアル技術による高性能酸化物熱電材料の探索とモジュール化のための要素技術の確立
00B68009d	2003/3/31	5	エネルギー・環境技術	過酸化水素の電気分解により金属表面で発生する OH ラジカルを利用した高度洗浄技術の開発
00X31001x	2002/3/31	3	材料・プロセス技術	コンビナトリアル触媒開発のための高速化計算化学手法の開発とプログラム化
01A21002b	2004/3/20	4	情報通信技術	高性能 LSI のためのデジタル電源 / グラウンド雑音低減化設計及び診断技術の開発
01B64002c	2006/3/20	5	エネルギー・環境技術	電気自動車用太陽電池塗装の開発
02A02012a	2005/3/20	4	バイオテクノロジー	DNA-タンパク質相互作用の高速解析手法の開発
02A09003d	2004/3/20	3	バイオテクノロジー	環境化学物質リスク評価のためのモニタリングシステムの開発
04A25006d	2006/6/30	3	ナノテクノロジー・材料	液相レーザーアブレーション法によるフラットパネルディスプレイ用酸化物極微ナノ粒子およびナノコンポジットの低コスト製造技術の開発
02A34001a	2005/3/20	4	製造技術	薄膜金属ガラスを用いた高周波対応集積化能動マイクロプローブの開発
02A36001d	2005/3/20	4	製造技術	農水畜産物のプランチングの代替としての常圧過熱水蒸気の利用
02A51002a	2005/3/20	3	融合・横断・統合的・新分野における革新的技術	光コンポーネント間の多自由度完全自動調芯
02B61003c	2005/3/20	3	エネルギー・環境技術	固体高分子形燃料電池用耐 CO 披毒 SnO ₂ 担持貴金属系アノード電極の開発
04A13002d	2006/6/30	4	情報通信	プラズマフリー超高密度ラジカル源を有するレジスト剥離装置の開発
01A31002a	2003/3/31	7	材料・プロセス技術	プロセス制御設計のための実用的反応シミュレーション技術
01A47008d	2004/3/20	7	融合・横断・統合的・新分野における革新的技術	超高密度信号配線としてのナノワイヤーの特性評価技術
00B65020c	2003/3/31	7	エネルギー・環境技術	先進炭素系材料を利用した水素貯蔵技術の開発
02A04013a	2004/3/20	7	バイオテクノロジー	マイクロパターン化された人工細胞外マトリックスによる細胞の分化誘導および階層的な生体組織再生

(2) 調査方法

聞き取りはNEDO殿担当者と弊社の担当で研究室にお伺いし、弊社は記録を担当するため同行するという方法を採用することを原則とした。

なお、ヒアリングする研究室、研究者に対して、表 3.2.2 に示す聞き取り内容等を事前に弊社から送付し、スムーズな聞き取りが実施できるように、事前のイメージ作りをしていただいた。聞き取り内容は、研究計画や事業化計画の明確さが開発の成功・不成功に深く関わっていると考え、そこに焦点を絞ったものとした。

表 3.2.2 聞き取り調査の内容

産業技術研究助成事業終了者研究テーマ追跡調査の深堀ヒアリングQ&想定A

<追跡調査アンケート内容>

1. 助成テーマの終了後の実用化研究への移行状況は現時点でどのようなですか。該当する状況(段階)に「1」(半角)をご記入ください。また、(2)に該当し、資金援助が公的資金の場合、その内容もご記入ください。
(1) 研究代表者(又は研究チーム)が、研究を継続(資金援助なし)
(2) 研究代表者(又は研究チーム)が、研究を継続(資金援助あり、委託・助成研究)
(3) 共同研究への移行(研究主体が当初の連携(予定)企業と)
(4) 実用化研究への移行(研究主体が当初の連携(予定)企業に移管)
(5) 実用化へ移行(当初の連携(予定)企業)
(6) [当初の連携(予定)企業が実用化断念をした場合]共同研究(予定外の企業と)～実用化(予定外の企業)へ移行
(7) 継続研究中止
2. 研究継続を中止した理由は何ですか。該当する理由に「1」(半角)をご記入ください。
(1) 助成事業の技術目標をクリアできない
(2) 助成事業の技術目標をクリアした又はクリアできないが継続したが、
(2-1) 開発時間が掛かり過ぎた(進捗遅れ)
(2-2) 技術の差別化ができない(既存競合技術に対し)
(2-3) コスト低減が図れない(既存競合技術、開発計画に対し)
(2-4) 競合技術が現れた(想定外、技術革新が速い分野)
(2-5) 市場の見込み違いが分った(ニーズ、大きさ、成長性)
(2-6) 知的財産権が確保できない(権利取得できない、侵害等)
(2-7) 法規制、業界基準、商習慣などの障害が克服できない
(2-8) 当初の連携(予定)企業の開発方針変更(上記(2-1～7)以外の目的で中止)
(3) その他

<成功者へのQ&想定A: 1. の回答が(3)～(5)が対象候補者>

ヒアリング項目	ヒアリング小項目	想定回答
1. 「実用化技術開発へ移行するまでの期間の研究開発」の進捗状況の把握	Q1) 「実用化技術開発へ移行するまでの期間の研究開発」の進捗状況は予定通りですか？(でしたか？)	A1) (1) 予定より進んでいる、(2) 予定通り、(3) 予定より送れている、(4) 予定より大幅に遅れている
	Q2) 「助成事業終了後5年以内での実用化技術開発着手」は出来そうですか？【(3)が対象】(ましたか？)【(4)、(5)が対象: アンケート回答済み】	A2) (1) 早めにできそう、(2) できそう(3) 若干遅れそう、(4) 遅れそう、(5) その他
	Q3-1) 「実用化技術開発へ移行するまでの期間の研究開発」の研究資金は、問題ないですか？(なかったですか？)	A3-1) (1) 問題ない、(2) 多少問題がある、(3) かなり苦労して集めている、(4) 不足している
	Q3-2) 資金源は、何ですか？(でしたか？)	A3-2) 自由記述(深堀)
	Q4) 「実用化技術開発へ移行するまでの期間の研究開発」の間の連携企業とのコミュニケーション頻度・密度の変化はどうですか？(でしたか？)	A4) (1) 助成期間より大幅に増えた、(2) 増えた、(3) 変わらない、(4) 減った
2. 「実用化技術開発へ移行するまでの期間の研究開発」の計画の明確性の把握	Q5-1) 実用化技術開発への移行する判断におけるステージゲート項目は明確ですか？(でしたか？)	A5-1) (1) 全ての項目・目標値ともに明確、(2) ある程度の項目・目標値で明確、
	Q5-2) 助成研究期間中の何時の時点で、どの程度それらが明確になっていましたか？	A5-2) 自由記述(深堀)
	Q6-1) 「実用化技術開発へ移行するまでの期間の研究開発」の開発項目は何ですか？(でしたか？)	A6) 開発コンセプトの明確化、ノウハウ蓄積・レベルアップ、要素技術のブラッシュアップ・完成、その他
	Q6-2) 「実用化技術開発へ移行するまでの期間の研究開発」の開発指標・目標値はどのような内容ですか？(でしたか？)	A6-2) 自由記述
	Q7) 「実用化技術開発への移行までの期間の研究開発」の開発目標達成のための手段・方法は決まっていますか？(いましたか？)	A7) (1) 明確に決まっている、(2) ほぼ決まっている、(3) あまり決まっていない、(4) その他(決まっていたが上手くいかな

3. 実用化・事業化の計画の明確性 (受け取り側の状況把握)	Q8) 連携している企業はどのような技術分野の企業でしょうか？(でしたか？)	A8) ライフサイエンス、情報、製造技術、環境、エネルギー、材料、...
	Q9) 実用化・事業化はどのような内容でしょうか？(でしたか？)	A9) (1) 新製品、(2) 新製造プロセス、(3) 新装置・設備、(4) 標準規格、(5) その他(システム、...)
	Q10-1) 実用化技術開発(又は事業化技術開発)での主な開発項目は何ですか？(でしたか？)	A10-1) 要素技術信頼性向上(適用範囲拡大・フレキシビリティ向上など)、スケールアップ、品質安定・精度向上、耐久性確認、周辺技術開発(特許でのガード)・システム化、実証データ蓄積、規格化、その他
	* 助成事業及び「実用化技術開発への移行までの期間の研究開発」が、実用化・事業化までの全工程で占める寄与の割合を把握しているか、又は、実用化・事業化までの全工程を明確に把握しているかを聞き探るのが趣旨である。	
	Q10-2) 実用化技術開発の開始から実用化・事業化に至るまではどの程度掛かりそうですか？(しましたか？)	A10-2) (1) 3年以内、(2) 5年以内、(3) 5年超
	Q11-1) 実用化による波及効果(市場規模、利用規模、省エネ規模など)は、予測していますか？(いしましたか？)	A11-1) (1) している、(2) ラフにしている、(3) 極めてラフにしている、(4) していない
4. 成功要因の把握(自己評価)	Q11-2) 助成研究期間中(開始以前も含め)の何時の時点で、どの程度それをしていましたか？	A11-2) 自由記述(深堀)
	Q11-3) 波及効果の予想がラフになる要因は何ですか？(でしたか？)	A11-3) 既存根拠データ不足・入手困難、未来予測の困難さ、市場規模、シェア(技術的根拠を踏まえたもの)、価格、その他予測手法が分らない、時間がない、その他()
	Q12) 実用化・事業化で技術以外の乗り越えるべき障壁・課題は明確になっていますか？(いしましたか？)	A12) (1) 明確、(2) ある程度明確、(3) 一部明確、(4) 不明確
	Q13) 当該開発(助成研究～実用化・事業化へのプロセス)がうまく進んでいる要因は、何でしょうか？(したか？)	A13) 自由記述(深堀)

<不成功者へのQ&想定A: 1. の回答が(7)が対象候補者>

ヒアリング項目	ヒアリング小項目	想定回答
1. 継続研究中止理由の発生原因の認識度の把握	Q1) アンケートでご回答いただきました「継続研究中止」は、当初の想定にありましたか？	A1) (1) 全くなかった、(2) 僅かあった、(3) 多少はあった、(4) 相当あった
	Q2) 中止理由は当初の想定内容のとおりでしたか？	A2) (1) 全くそのとおり、(2) 一部そのとおり、(3) 全く違った
	Q3) アンケートでお答えいただいた「継続研究中止理由」の発生原因は、何にあったと考えられますか？	A3) 自由記述(深堀)
	* 採択審査項目・基準などの見直しに反映できるような情報を発掘することが趣旨である。	
	Q4) 次に成功するために得られた教訓は、何でしたか？	A4) 自由記述(深堀)
		* 採択審査項目・基準などの見直しに反映できるような情報を発掘することが趣旨である。

3. 3. 3 調査結果

(1) 個別テーマのヒアリング結果

研究テーマ：遺伝コードの拡張による部位特異的変異導入のための新技術の開発 (PID: 00A03018a)

1) 「実用化技術開発へ移行するまでの期間の研究開発」の進捗状況と計画の明確性及び実用化・事業化の計画の明確性

・本年より、タンパク質蛍光標識キット(赤色蛍光)をゲノム創薬等の医薬関係企業が製造し、光学機器メーカーが自社蛍光分析装置とリンクして販売を開始した。価格は未だ高価だが用途はタンパク構造解析、機能探索等の研究用である。

・当該キット製造企業は製造コスト低減、緑色蛍光標識開発などを企業が現在行っており研究協力している。(NEDO 研究開発型ベンチャー技術開発助成事業 H18)

・産業用タンパク質製造については大腸菌を利用するプロセスに比べ、コスト競争力が未だないため開発は中断している。

・先生の技術に対して海外企業からの引き合いもある。

2) 成功要因

- ・(実用化計画実行そのものであるが) 会社とのネットワークと人材である。
- ・ネットワーク情報は学会から得た。
- ・当初企業からアプローチがあり、若手研究者がフルタイムで派遣されるようになり、研究が飛躍的に進展した。
- ・光学機器メーカーとの連携は学会の PS 会場展示中に若手研究者と話合えたことによる。
- ・技術移転活動でも研究者の立場 (研究探究心) を尊重して進めていくことが大切と考えている。本事例では基礎を大学が担い、技術移転は企業が企業サイドの整理をしつつ進められた。

研究テーマ：非線形光学結晶 GdYCOB の多機能化による新型・高性能紫外光源の開発に関する研究 (PID : 00A26021a)

1) 「実用化技術開発へ移行するまでの期間の研究開発」の進捗状況と計画

- ・ H5 年の「全固体紫外レーザー光源用波長変換結晶 (CsLiB₆O₁₀) の発見と実用化」が、本研究のベースである。本開発は、「フォトン計測・加工技術」プロジェクトの中で、M 社等とのコンソーシアムで世界一の性能を達成した。この時点で、「結晶」、「液相」、「世界一」、「紫外線レーザー」がキーワードとなっていた。但し、新材料開発は、金脈探しのようなものであり、博打的色彩が強かった。
- ・ CsLiB₆O₁₀ は湿気に弱いという欠点があったため、よりハンドリングし易い材料開発 (GdYCOB) を目指した。
- ・産技助成で行った開発は、上記成果及び校費による基礎研究により、新規材料の構成元素を絞り込んでいたので、そのチューニングを行えば目標を達成できるという自信があった。
- ・申請時において、組むべき企業は具体的に決定していた。
- ・企業と共同研究する場合、理論的な説明のみでは乗ってこない。やって見せないといけない。(プロトタイプを作るなど) その成果を新聞発表すると、更に多くの企業の方が興味を示すようになる。
- ・森先生の場合は、ある程度目処が立った段階で基本特許を出願し、新聞発表によって技術を PR する。このような手法で、現在、30 社程度の企業と共同研究を行っている。
- ・その中には、競合する会社もあるが、基本特許は多くの方に使ってもらいたいのので、一企業に抱え込まれるような契約は締結しない。
- ・JST は各種イベントなどを通じて開発した技術の PR に熱心である。これは、JST が特許権を保有しているためでもある。(CsLiB₆O₁₀ の場合)

2) 実用化・事業化の計画

- ・本開発成果は開発開始から 3 年後 (H15 年度) に商品化された。結晶を製造販売する企業と結晶を組み込んだ機器を販売している企業がある。結晶販売企業は、従来は粉屋であったが、本技術を契機に結晶も扱うようになった。
- ・企業の事業部の方を動かすのは難しい。GdYCOB を販売すれば、当然既存の結晶が売れなくなるため、既存の結晶をもう少し販売してから GdYCOB を販売するような考えであった。

研究テーマ名：脳腫瘍完全摘出システムの開発 (PID : 00A45003a)

1) 「実用化技術開発へ移行するまでの期間の研究開発」の進捗状況と計画の明確性

- ・助成研究は NEDO 委託事業にて整備された ME 連携ラボの研究システムに立脚して、種々の技術開発要素を組み合わせたもので、実用化、事業化技術開発そのものに近いものであった。
- ・医療機器、光学機器、システム等の企業と連携して実施した。

- ・連携企業一社は H16 年度 NEDO 先導調査研究を実施した。

2) 実用化・事業化の計画の明確性

- ・大学手術室での脳腫瘍完全摘出システムの実用化

MRI 機器など配置された大学手術室に成果を適用した。治療実績の良好な向上結果が得られている。(脳神経外科ジャーナル vol.15,2006 年 5 月総説その他掲載)

- ・数少ない神の手によらずに多くの患者が手術を安心して受けられる技術を開発することを目標とした。

・当初、手術担当の医師の多くは本技術の有効性などに対し理解される方は少なかったが、5 年間の実績からより多くの医師の先生方から評価されるようになったと思われる。一般外科部門など他分野からも興味を持たれ始めている。

- ・連携企業(特許保有)とグループ全体で PR 活動中
- ・他の国立大学にシステム全体をノウハウと共に技術移転
- ・特許は企業が取得。TLO は介在していない。

3) 成功要因

- ・研究の場(施設や環境)と研究グループ力(研究室上司ほか研究室の人的ネットワークを含む)および研究実績など総合したものである。
- ・特に研究員はすべて企業派遣人材で実用化に大きく寄与している。
- ・NEDO 資金を人件費に充当せずに使えたことも成功の大きな要因の 1 と考えている。

研究テーマ名：完全埋込型人工肛門括約筋の開発(PID:00A45027b)

1) 「実用化技術開発へ移行するまでの期間の研究開発」の進捗状況と計画の明確性

- ・NEDO 助成により、助成前の発明構想に基く基礎技術が検証できた。
- ・助成の後、H15 - 17 年度は科技振興調整費(完全埋め込み型人工肛門括約筋の実用化)で残された課題であった慢性動物(山羊)実験による前臨床研究等を行い確実な進展結果を得ている。
- ・連携企業は助成時からの材料系企業と医療機器開発・販売企業の 2 社である。

2) 実用化・事業化の計画の明確性

- ・類似技術は米国のニューマティック型があるがコンパクトでなく、成功率は低いようで競争力は十分あると考えている。
- ・多大な経費と時間を要する治験および製品化戦略を、国内外メーカー数社との連携、メーカー主導型治験を視野に検討中である。
- ・国の資金で得た成果であり、国内で治験承認、製品化ができればよいと考えている。
- ・特許は助成で報告した 2 件だが現在権利化の対応中。

3) 成功要因

- ・ニーズを見据えた医工連携のコンセプトを NEDO 助成によって検証でき、技術的にも着実に進展できたことが大きい。
- ・医工連携で分野の異なる方々と相談しながら研究を進めることのできる大学内の恵まれた環境も成功要因の 1 と考える。

研究テーマ：コンビナトリアル技術による高性能酸化物熱電材料の探索とモジュール化のための要素技術の確立(PID:00B60032c)

1) 「実用化技術開発へ移行するまでの期間の研究開発」の進捗状況と計画

- ・本開発を開始したきっかけは、「熱電材料」に対する思いと、H10-H12 年に科学技術振興費で京都大学を中心としたコンピケミストリーの研究が行われていたことがある。

- ・申請時において、組むべき企業が具体的に決定していたわけではない。
- ・申請時の技術目標設定においては、採択確率を高めるため、達成可能な目標レベルの 120% 程度を設定した。結果的には、ほぼ計画通り進捗したと考える。
- ・本研究成果は応用物理学会、セラミックス学会などで発表した。企業がヒアリングに来る場合、NEDO の報告書をもってくることが多い。皆さん、NEDO の HP をチェックしているようだ。
- ・企業からの要請には、あるロット数のサンプルの出荷要請もあった。産総研には 300-500 万円程度の試作実証費があるが、キャパを超えるので断った。
- ・企業の開発研究は、モジュール化、システム化である場合が多く、本研究成果とは開発フェーズにギャップがある。その溝を埋めるための技術的な詰めが必要である。そのためには、企業と共同研究するステップが必要で、その後は企業が主体の実用化開発となる。

2) 実用化・事業化の計画

- ・本開発成果は、評価技術として特許化すると共に、ゼーベックテストとして普及している。(研究開発で使用のため特許ライセンスは無し。また商品化もまだ)
- ・NEDO 助成終了後は、公的資金が減少したが、企業からの開発資金が増加し、コンビケム用合成装置の事業化に達成した。
- ・一番欲しい情報はユーザー情報であるため、企業化関係者からの情報がより有益と考えている。本開発においては、企業出身者が在籍する産総研のベンチャーセンターや TLO などからそれら情報を入手できたことは非常に有益であった。
- ・H18 年度になってから、複数の大企業から本技術を核とした合成・評価技術の開発に関する申し出があった。産総研 TLO が窓口となり、4 社と共同研究契約を締結した。(一社当たり数千万円程度)
- ・産総研 TLO を介して共同研究を行う場合、情報開示料として 300 ~ 1000 万円程度、更に支出(一応、純粋な研究費ではありません)が必要となるため、財務体力が脆弱な中小企業と共同研究することはなかなか難しいのが実態である。
- ・研究の初期段階では、大企業の研究部門の方と接触する機会が多かったが、現在では事業部門の方とも接触している。事業部門の方はいろいろな意味でシビアである。

3) 成功要因

- ・材料開発は、金鉱を掘り当てるようなものだが、本技術は評価・解析技術であったので、技術目標の達成にはある程度自信があった。

研究テーマ：過酸化水素の電気分解により金属表面で発生する OH ラジカルを利用した高度洗浄技術の開発 (PID: 00B68009d)

1) 「実用化技術開発へ移行するまでの期間の研究開発」の進捗状況の把握

- ・00B68009d (H15/3 終了) の後で、03B61004d (H15/10 ~ H18/9) で助成を受けている。一回目の助成研究で、洗浄時間が既存方法の 2 時間から 1 分程度に短縮でき、2 回目で更に数秒までに短縮できた。
- ・大学側の研究対象は原理的な部分であり、研究内容を広く維持して取り組んでいる。企業側では個々の対象課題への適用の取り組みが行われているが、取り組みに濃淡があり、十分な取り組みを望んでいる。実用化研究への着手も出来そうなケースと遅れそうなケースがある。なお、洗浄原理の応用として、発電所の冷却海水の防汚システムへの本技術の組み込みが 2 年ぐらい前に実現している。
- ・大学側は、H18 年 9 月で助成金がなくなるので、来年以降は、助成金を獲得できなければ、企業からの負担を期待することになる。
- ・企業との連携は、原理と応用ということで、共同で研究しており、連絡も取り合っている。同業種で後から接触してきている企業には、既に公知の成果(学会発表、論文発表)

に関する説明と実プロセスに対する助言程度で、具体的な連携には至っていない。

2) 「実用化技術開発へ移行するまでの期間の研究開発」の計画の明確性の把握

・洗浄の原理に関しては、目標を達成している。応用側の開発項目・目標は、洗浄速度、洗浄に掛かるコスト、汚れ成分などが挙げられるが、応用する分野毎に具体的内容や値が異なるため、研究者個人では技術目標を設定しにくい。その点で連携企業が存在は重要で、企業側と検討を重ねる内に、市場状況や競合技術、技術目標が明確になってくる。ここで、応用側が腹を割ってくれば、実用化研究へ移行する際のステージゲートが明確になりやすい。競合技術が明確になれば、例えば医療用では超音波洗浄などであると分れば、技術目標の設定および開発は格段にやり易くなる。その他、今回開発した洗浄は装置表面に掛かる負荷（腐食など）が大きいのではないかと指摘されることが多いが、安全性の検証は既に行われている。

3) 実用化・事業化の計画の明確性（受け取り側の状況把握）

・連携企業は第1回目・2回目の助成研究ともメッキ・濾過装置メーカーで、洗浄新プロセス、洗浄装置が実用化のターゲットである。途中で、飲料メーカー、食品機械メーカー、食品メーカー、化学会社、電子部品、医療機器メーカーなどとも応用で提携している。

・ターゲットは大別して、洗浄プロセスの開発と洗浄装置の開発の2つが挙げられる。洗浄プロセスの開発は、装置、フィルター、配管の曲がり部分などの付着物洗浄のためのプロセス開発を目指しており、洗浄装置の開発では、最終的に装置販売を視野に入れている。

・実用化開発では、洗浄精度の向上や実証データの蓄積が開発項目である。応用の開発目標が明確になり、かつ、それに対応した小型プラント、小規模洗浄装置があれば、1年もあればできると考えている。

・技術的な課題解決以外に、企業側の開発予算の手当ての難航が挙げられる。実際には、企業内で、試作機の改造などの開発の話が上層部に上がっていかない。食品メーカーは製造装置の付着物質の除去に苦労しており、付着物質（汚れ）は落としにくいものとの先入観があり、本洗浄原理は信用してもらいにくい（オカルト扱いであったが、論文発表などの結果、徐々に実験データを見てもらえるようになってきた状況である）。また、食品製造プロセスを触る（変更する）ことを嫌がる傾向がある。実験で分っても、本設備への導入に躊躇する。洗浄を担当している部署が少数派であったり、品質管理などのサブのポジションのため発言力が小さい。そのため、開発ターゲット（技術の応用先）を、食品メーカーから食品装置メーカーに変更した。

・洗浄操作を、新しいプロセス操作として認知させたいと考えている。

4) 成功要因の把握（自己評価）

・洗浄効果は抜群であり、原理としては優れているので、応用展開は、幅広く検討している。

研究テーマ名：コンビナトリアル触媒開発のための高速化計算化学手法の開発とプログラム化（PID：00X31001x）

1) 「実用化技術開発へ移行するまでの期間の研究開発」の進捗状況と計画の明確性

・NEDO 助成によって化学反応ダイナミクスを解明可能な高速計算プログラムを開発することができ、その有効性を例証できた。

・助成後、上記計算プログラムをさらに発展させ、化学反応ダイナミクスに加えて、衝撃、摩擦、応力、流体、電場、伝熱などとのマルチフィジックス現象を解明可能な新規計算プログラムの開発を推進している。具体的には、半導体分野（JST さきがけ、H15～）、トライボロジー分野（NEDO 産業技術研究助成、H17～）、燃料電池分野（NEDO 固体高分子形燃料電池実用化戦略的技術開発、H17～）、ディスプレイ分野（科研費 H18～）などへの

応用展開を図っている。

・助成テーマであった触媒設計については、現在、触媒メーカー、自動車メーカー、化学メーカーとの共同研究を幅広く展開し、実際に触媒設計の参考として活用されている。メーカー側の方針として公表できない成果が多く残念であるが、一部の公表可能なものは論文として発表、PR されている。

2) 実用化・事業化の計画の明確性

・開発したプログラムを活用することで設計された材料、プロセス、デバイスなどが、企業によって実用化されることが、助成して頂いた NEDO に対する我々の責務であると考えている。そのためには、企業と連携しながら研究開発を進めることが最も重要であり、現在、多くの企業と共同研究を行っている。その中から、実際に実用化された製品もいくつかあり、その意味では、我々の責務を果たすことができたのではないかと考えている。

・プログラムやアルゴリズムの特許は取得していないが、簡単にまねできる技術ではないので、プログラムの商業化には全く問題はない。ただ、プログラムの商業化よりも、現在のところは、多分野の企業と連携することで、できるだけ開発プログラムの応用範囲を拡大しつつ、企業の現場で実際に役に立った成功事例を増やすことが我々の責務であると考えている。特に、さらなる理論とプログラムのレベルアップを図って行くことで、企業における材料・プロセス・デバイス設計へのより大きな貢献を目指したい。

3) 成功要因

・本 NEDO 助成によって開発したプログラム、さらにはその発展形として現在開発を行っているマルチフィジックスシミュレータは、従来の量子化学が研究対象とした材料設計のみならず、プロセス設計やデバイス設計を量子論に基づき実現することを可能とする非常にオリジナルな方法論である。これら独創的成果は企業にとって魅力あるツールであり、研究者のオリジナルな発想に基づく研究の遂行が最も重要な成功要因である。

・開発したプログラムを実際の企業の現場における材料・プロセス・デバイス設計に有効に活用するには、企業側から現在の開発課題や問題点を教えて頂くことが重要である。そのためには、企業とのネットワーク形成と連携が第一に重要と考えて研究を推進してきた。これが、NEDO 助成の研究課題が成功し、さらに新たなプロジェクトへと繋がったキープイントと考える。

研究テーマ：高性能 LSI のためのデジタル電源 / グラウンド雑音低減化設計及び診断技術の開発 (PID: 01A21002b)

1) 「実用化技術開発へ移行するまでの期間の研究開発」の進捗状況と計画の明確性

・本研究の資金としては、真理を追究する科研費ではなく、実用化を目的とする NEDO の産技助成制度を選択した。

・申請書の技術目標設定においては、採択確率を高めるため、達成可能と思われた目標レベルより上を設定した。結果的には、ほぼ計画通り進捗したと考える。

・NEDO の中間評価があったが、特に問題がなかったと記憶している。

・申請時において、本開発が成功した場合、それを実用化する企業を見出していたが、共同研究を締結するほど確固たる関係ではなかった。

2) 実用化・事業化の計画の明確性

・本開発は既に LSI 内部のノイズ解析装置として、共同研究等で利用された実績があり、今後も改善・改良されて行く。

・NEDO 助成終了後は、公的資金が減少したが、企業からの開発資金が増加し、事業化を達成した。

・実用化・事業化の主体は大学ではなく企業である。永田先生はベンチャー企業の技術顧

問を併任しており、その実情には詳しい。

- ・LSIの研究開発においては、実際にLSIを作製するため、最低1000万程度の開発費を要するが多い。ベンチャーはマンパワーが不足しており、自己資金で負担できる開発費技術は数百万円程度と考えられ、1000万円以上は厳しい。→ベンチャー負担が数百万円程度で、総額が2千万円程度の小粒の実用化助成制度の設置を希望する。

- ・TLOと連携する場合は、その技術が確実に実用化される見通しがついた場合である。半導体分野においては、一つの特許のみでモノが出来上がることはないため、特許のみで利益を上げようとするTLOのような考え方はなじまないのかもしれない。

- ・科研費で開発する場合、特許が大学に帰属するため、事業化に問題が生じることが懸念される。

- ・一番欲しい情報はユーザー情報であるため、大学関係者よりも企業関係者からの生きた情報が、より有益と考えている。

3) 成功要因

- ・技術目標の達成にはある程度自信があった。事業化に関しても、申請時において、事業化する企業とコンタクトしており、技術目標が達成されれば商品化可能性は高いと考えていた。

研究テーマ：電気自動車用太陽電池塗装の開発（PID：01B64002c）

1) 「実用化技術開発へ移行するまでの期間の研究開発」の進捗状況と計画

- ・NEDO産技助成に提案する前に、JSTの補助事業に「溶液から生まれるカラフル太陽電池」として提案したが不採択であった。NEDOの方が産業応用を前面に出しているの、先生にはあっているとのこと。

- ・色素太陽電池は、性能、耐久性ではシリコン太陽電池に及ばないが、デザイン性（色、フレキシブル性）などの面で優れた特性を有する。

- ・研究開始後1.5年程度でプロトタイプができた。色素太陽電池は原理的には上手くいくことはわかっていたが、プロトタイプができたことは自信につながった。

- ・自ら作成したホームページに研究成果を掲載したところ、自動車メーカ、自動車部品メーカ等から問い合わせがあった。先生自らが望んだわけではないが、マスコミも多数取材にきた。

- ・電気自動車の外装に適用するという用途は、提案時に先生が独自に考えた。しかし、開発を進めてゆくと、自動車メーカのスペックは非常に厳しいことを知ると共に、自動車の内装用の部品、玩具などのアメニティ分野に実用化可能性があることがわかってきた。

- ・2年前から、「ユニバーサルソーラーセル研究会」を先生が主催し、企業の方が多数出席し、そこから有益な情報を得ている。

- ・NEDOの助成終了時点においては、応用研究と実用化研究の中間程度の開発フェーズであったと思う。

- ・共同研究は9社と締結した。現時点まで継続（予定も含めて）しているのはそのうち7社であるが、近く新たに2社と契約予定である。

- ・特許に関しては中部TLOが窓口となっている。

- ・NEDOのH18年度「太陽光発電システム未来技術研究開発」事業において、「ナノ構造酸化亜鉛電析膜を用いる有機色素増感太陽電池の研究開発」が採択された。上記研究会に参加した企業6社と岐阜大の2グループで本開発を企画した。

2) 実用化・事業化の計画

- ・H18年度NEDO産業技術実用化開発助成事業において、積水樹脂技術研究所殿が「樹脂基板太陽電池を用いた自発光道路安全用品の実用化開発」で採択された。本開発は、産技助成の研究成果を基にした実用化開発であり、先生は、積水樹脂技術研究所と共同開発を

行っている。

3) 成功要因

- ・技術目標に関しては、計画通り達成できたが、実用化に関しては、当初の用途から変更した。これは、研究会という場を通して企業と論議していく過程で、本技術が最も適用しやすい分野を見出すことができたためである。

研究テーマ名： DNA-タンパク質相互作用の高速解析手法の開発（PID：02A02012a）

1) 「実用化技術開発へ移行するまでの期間の研究開発」の進捗状況と計画の明確性

- ・H12 年度即効型が本テーマの始めであり素材は高価だが特許を 15 件程度出願でき、現在権利化されたものもある。

- ・H14 年度からの助成によって、応用先の広い技術的な基盤ができた。

2) 実用化・事業化の計画の明確性

- ・H15 年創業のベンチャーは治験等で長期の開発期間を要する診断薬だけでなく、技術基盤に立脚して創薬研究支援型の展開等を図り、活動を行っている。

- ・診断薬、創薬研究支援分野では大手製薬メーカーとの連携を検討中である。PNA チップについては他大学とウィルス性疾患の早期診断用としての共同研究を行い、解析ソフトを完成した段階である。

- ・他大学や高専とはライフサイエンス分野で脳神経系等の創薬支援やナノテク・材料分野の色素増感型太陽電池関連での基礎研究ネットワークがある。海外とはヨーロッパ（特にデンマーク）、米国など。

- ・現在ベンチャーの注力比率は創薬支援業務が 1 位で診断薬分野は 2 位である。

3) 成功要因

- ・NEDO 成果で様々な分野に応用展開できることがよかったと考えている。

研究テーマ名：環境化学物質リスク評価のためのモニタリングシステムの開発（PID：02A09003d）

1) 「実用化技術開発へ移行するまでの期間の研究開発」の進捗状況と計画の明確性

- ・NEDO 助成は H14.9 からだが、H15.3 からは企業向けの地域新生コンソーシアムプロジェクト（即効型（一般枠）中部科学技術センター、化学物質安全性評価のためのエンブリオアレイシステムの開発（約 1 年間）代表者三重大医学部田中教授）が立ち上がった。

- ・NEDO 助成と地域新生コンソーシアムプロジェクトの重複実施は難しかったが、H16.3 に助成も終了した。これらの活動を通じ、助成成果が展開され DNA チップ解析の基本技術が確立できた。

- ・ゼブラフィッシュをモデルとする研究は H16,17 年共同研究（豊田中央研究所）で継続している。

- ・DNA チップについては臨床・診断用を指向し、一部コンソーシアムのメンバーであった企業と連携し、使用に耐えるものができた。ただし一般解析用には至っていない。

- ・環境ホルモンについては JST の環境応答プロジェクト（ERATO、総括山本雅之筑波大教授、2002 年 - 2007 年）で酸化ストレスに焦点をあてた研究がなされているがそのグループとゼブラフィッシュ、DNA チップを用いた生化学的研究で連携している。

- ・海外ネットワークで本成果のグローバル化にもつながることであるが宇宙航空研究機構（JAXA）の宇宙メダカの研究にめだかの DNA をのせたチップを作製解析するという構想もある。（大学、国研と連携）

2) 実用化・事業化の計画の明確性

・助成で開発研究したゼブラフィッシュ自動インジェクション装置は最近特許化された。これらの成果は標的遺伝子を細胞から発現し、宿主ベクターの制限が少ないトランスジェニックゼブラフィッシュによる様々なタンパク（たとえば膜型糖鎖起因タンパクや抗原タンパク）を効率良く作製するに際し有効で米国 NIH やハーバード大などの海外の競合研究者に対抗し得るものと考えている。

・現在、大型プロジェクトを目標に中部科学技術センターの新産業創生研究会のオーガナイザーとして研究会（複数企業参加）のリーダーを務めている。サブリーダーは企業でチップやデバイスメーカーなどによる異分野融合型プロジェクト（即応型バイオチップ）を検討中のところである。

3) 成功要因

・最初に助成して頂いた NEDO に大変感謝している。当時の担当者の方からバイオテクノロジーへの応用としてまとまらないとだめとアドバイスされた。NEDO 助成によって現在の研究開発戦略がおおいに進展したと考えている。

・ネットワークは NEDO 助成や地域新生コンソーシアムを通じた先生の経験から先生が主導的に構築された。

研究テーマ：液相レーザーアブレーション法によるフラットパネルディスプレイ用酸化物極微ナノ粒子およびナノコンポジットの低コスト製造技術の開発（PID：04A25006d）

1) 「実用化技術開発へ移行するまでの期間の研究開発」の進捗状況の把握

・当初とは異なる連携企業側（レーザー装置メーカー）で、実用化研究の助成（NEDO 産業技術実用化開発助成事業）を受けようと準備している。レーザーの用途開発の位置付けでナノ粒子製造試験機を作り、評価をしようとしている。企業側で液相レーザーアブレーション法で試作したナノ粒子を評価、キャラクターゼーションしたり実験条件の提案をしたりして、共同で研究を進めている。費用は、各々が分担している。AIST 側は、運営交付金。

・高付加価値用途のナノ粒子用であれば、生産規模も小さくて済むため、試験機がほぼ実用機に近いので、数年の実用化研究を経て実用化できると考えている。

・当初掲げたナノ粒子の用途は、性能面で劇的に向上させるに至らず、進んでいない。

2) 「実用化技術開発へ移行するまでの期間の研究開発」の計画の明確性の把握

・助成研究での開発の主目標であるナノ粒子の生産性 1 g/hr は、企業側に本製法のポテンシャルを示すために必要なレベルと当初設定した。気相法でのレベルを睨んだもの。企業もディスカッションして、納得している。具体的な開発項目は、生産速度、生産量、効率、粒径及び分布制御を設定していた。これらを達成するために振れるパラメーターも把握している。

・「実用化技術開発へ移行するまでの期間の研究開発」というよりも、助成研究の後続の研究がそのまま実用化研究のニュアンスが強いため、企業との共同での取り組みを行っている。

3) 実用化・事業化の計画の明確性（受け取り側の状況把握）

・連携企業は、レーザー装置メーカーであり、装置開発が目的であるが、目的ナノ粒子毎の生産速度、生産量、効率、粒径及び分布制御といった製造ノウハウだけでなく、出来た粒子を応用して期待した機能・性能が発揮できるかの確認が必要である。

・ナノ粒子の生産規模は、いわゆる粉体分野ではなく少量でも付加価値がつけられる分野をねらえば、小さくても事業化が可能と考え、生産性 1 g/hr 程度（レーザーは 1 箇所当たるとして）での装置開発を当初から描いている。設定が正しいか否かは今後の検証待ち。バイオ・医療分野などが有力な応用分野と考えており、用途開発のための情報収集（ニ

ズ発掘)にも注力しだしており、幾つか具体的な案件も出てきている。例えば、解けにくい複雑な構造の医薬をナノ粒子化して可溶性を高めるとか。

・本開発は、製造設備・製造ノウハウの開発と並行して、用途開発アイテムを幾つも取り上げ、応用用途を拡大していくというやり方のため、ニーズを如何に集められるかが課題であると認識している。

4) 成功要因の把握(自己評価)

・本研究は、ラボスケールから徐々にスケールアップしていくというタイプの研究開発ではないので、研究開発で扱う物質(何のナノ粒子)とその用途によって、付加的な性能が異なるため、ナノ粒子の製造という範疇にのみ止まっていたのでは、途中で頓挫する可能性も考えられるため、ディスプレイ用途のみに対象を絞らず、汎用性を念頭に入れて、多少横展開しながら研究を進めてきたのが、展示会の場を通して新たな提携者につながった。用途開発は広くやって、面白いものが出てきたら集中的やる必要があると考える。ホウ素やシリコンのテーマも出てきている。

研究テーマ名：薄膜金属ガラスを用いた高周波対応集積化能動マイクロプロープの開発 (PID: 02A34001a)

1) 「実用化技術開発へ移行するまでの期間の研究開発」の進捗状況と計画の明確性

・助成では2社と連携したが現在、そのうちの1社が自社開発として実用化研究を行っている。

・他方、更なる改前を目指し、金属系材料探索等をコンビナトリアルケミストリーの研究手法を用い、他大学とも共同で研究中である。

・コンビナトリアルケミストリー関係の成果はイノベーションジャパン 2006 にも出展し PR している。

2) 実用化・事業化の計画の明確性

・金型への応用展開が考えられ、NEDO マッチングファンド(H16～、理工学振興会 高機能光学素子金型用薄膜金属ガラス創成と実用化)で従来できなかったものができるようになっていく。企業が実用性を検討中である。

3) 成功要因

・NEDO 助成により設備が整えられ、実用化に対し緊張感をもって研究した。結果としてマッチングファンド等へ展開でき、NEDO 助成に育てられたと感じている。

・最近企業からの先端的研究に対し技術的な意見が少なくなった様に感じる。企業は特許や企業活動への貢献度合いで例えば95点以上の成果をこちらから見せないと、実用化に触手を示さないようだ。形がみえれば大学—企業で一気にコンソーシアム形成できる。

・ネットワークについてはアンケート記入のほかMEMSなどの関連展示会での出展でも、ニーズや共同先の情報を得る事ができる。

PRにより、中国、韓国からの引き合いが多く、ポスドク受け入れや招待講演もある。

・大学研究者としてはこれ以上実用化に行過ぎ、企業寄りになると、論文が書けなくなり、窮屈感が出る。バランスが大切と考える。

研究テーマ：農水畜産物のブランチングの代替としての常圧加熱水蒸気の利用術 (PID: 02A36001d)

1) 「実用化技術開発へ移行するまでの期間の研究開発」の進捗状況と計画

・2000年に、本広島のベンチャー企業(加熱水蒸気装置メーカー)であるI社による「加熱水蒸気を用いた食品加工に関する講演会」の開催を当センターが支援をしたことが開発を開始したきっかけである。道内企業に呼びかけたところ、講演会は大盛況で、2日間で120

名の参加者があった。その状況を見て、本技術に対する食品加工会社の関心度の高さを実感した。

- ・但し、講演内容は技術的には未熟であったため、デモ機を借りて実験を行い、それを踏まえて 2002 年に産技助成に申請を行った。

- ・提案時においては、十分に科学的に解明されておらず加熱水蒸気を用いた食品加工事例を科学的データと共に示せば、実用化できると考えていた。よって、研究課題は、効果の科学的な解明と条件探索と装置設計であった。

2) 実用化・事業化の計画

- ・本開発の成果である加熱水蒸気による食品加工装置は、既に道内 10 箇所において稼働している。適用用途も納入メーカーも単一ではない。

- ・初号機は、NEDO 助成が終了した翌 H17 年度に、I 社が道内の K 水産会社に納入（1.5 億円程度：経済産業省・中小企業ベンチャー挑戦支援事業）した。H18 年度には G 社が中小企業庁の新連携の制度に採択され、一部設備補助を受けた。いずれの件も本センターとの共同研究先で、開発を支援した。

3) 成功要因

- ・予備実験も行っており、技術目標の達成にはある程度自信があった。事業化に関しても、申請時において、事業化する企業とコンタクトしており、技術目標が達成されれば商品化可能性は高いと考えた。

研究テーマ：光コンポーネント間の多自由度完全自動調芯（PID：02A51002a）

1) 「実用化技術開発へ移行するまでの期間の研究開発」の進捗状況の把握

- ・「実用化技術開発へ移行するまでの期間の研究開発」の進捗状況は予定通りであったが、競合技術が出現したため、応用対象を変更して開発を継続している。

- ・競合技術（コンベクター：多方向カメラ式）が出現した。コストは掛かるがその技術的な分り易さのため、連携企業に注目される。連携企業は、本技術での開発意欲が薄らいだ。したがって、「助成事業終了後 5 年以内での実用化技術開発着手」は怪しくなっている。

- ・現在、本技術を別用途を目指して横展開中である。研究資金は、産総研究の経常研究費でまかなっている。

- ・連携企業とのコミュニケーションは、応用対象が変わり、従来の連携企業とは減った。

2) 「実用化技術開発へ移行するまでの期間の研究開発」の計画の明確性の把握

< 調芯作業について >

- ・実用化技術開発への移行する判断におけるステージゲートは、項目、目標値を明確に設定していた。助成研究以前に試作機を独自発表し、共同研究を連携企業から申し込まれた。助成研究開始時点では、調芯作業時間の目標値を実用化可能時間として 3 分に設定していた。

- ・「実用化技術開発へ移行するまでの期間の研究開発」の開発項目は、要素技術のブラッシュアップ（作業時間短縮）であり、開発指標・目標値は、作業時間の短縮を可能にするアルゴリズム改良（作業時間：5 分から 3 分へ）と明確であった。また、開発目標達成のための手段・方法も、遺伝的アルゴリズムの改良（本作業に適したカスタマイズ化）、調芯装置の改良と明確であった。

3) 実用化・事業化の計画の明確性（受け取り側の状況把握）

< 調芯作業について >

- ・連携している企業は製造技術（光コンポーネント接合の調芯作業・装置）の分野の企業で、新装置（代替プロセス）での実用化・事業化である。

・実用化技術開発（又は事業化技術開発）での主な開発項目は、調芯作業時間の短縮と明確であった。

・調芯作業：作業時間を3分に短縮できれば、コストダウンの可能性が出てくるとの開発側の読み（職人作業の代替）を基に、実用化による波及効果（市場規模、利用規模、省エネ規模など）は、予測した。

・実用化・事業化で技術以外の乗り越えるべき障壁・課題として、コンセプトの違う技術を認知させる難しさがあった。

4) 成功要因の把握（自己評価）

・調芯作業の開発（助成研究～実用化・事業化へのプロセス）は、競合技術の出現でうまく進んでいないが、技術の横展開のニーズを発掘（産総研バイオチーム：多光子レーザ顕微鏡の光軸合わせ）が出来た。開発を成功させるには、実際に自分達で組み込んで、やってみせる必要がある。顕微鏡メーカーとの開発はそれからが好ましいと考えている。

* その他意見：

大企業（光コンポーネントメーカー）は自社技術に拘るところが多く、新たなコンセプトの調芯技術に興味を示さない（アルゴリズムからは遠い世界の住人）。人工知能（遺伝的アルゴリズム）の適用先を新たに発掘出来たため、横展開に繋がった。人工知能（アルゴリズム）は産業界での認知度が低いので、応用側（異分野）への積極的な関わりが必要である。

研究テーマ：固体高分子形燃料電池用耐CO披毒SnO₂担持貴金属系アノード電極の開発（PID：02B61003c）

1) 「実用化技術開発へ移行するまでの期間の研究開発」の進捗状況と計画

・本研究は材料開発的色彩が強いため、NEDO産技助成に提案する時点では、技術的目標を完全に達成する自信はなかった。しかし、Ru上に酸化物を担持することによってCOを酸化するというコンセプトが正しいという確信はあった。

・事業ニーズに関しては、燃料電池の開発を行っている企業からの研究生が研究室におり、その方からの情報などを基に本技術に関するニーズがあると判断した。

・現状のPdでは駄目で、革新的な電極が必要であるという判断であった。

・特許は近畿TLOが保有しており、共同研究も会社と協議中である。

・特許を出願するまでは学会発表を控えていたが、今後は積極的に発表する予定である。

・燃料電池に関しては、SOFCに関して科研費で研究を行っている。

2) 実用化・事業化の計画

・NEDOの助成終了時点においては、実用化研究フェーズには達しておらず、企業が中心の研究開発には移行できてない。公的資金による更なる支援が欲しいところである。

・産技助成の革新的融合分野に本技術を更に発展させた開発を提案したが不採択であった。（現在、40歳を越えているため他の技術分野には応募不可能）今後も産技助成に挑戦し続けるつもりである。

3) 成功要因

・当初の目標であったCO酸化機構に関しては技術目標を達成したが、電極として実用化するためには未だ課題が多い。

研究テーマ；プラズマフリー超高密度ラジカル源を有するレジスト剥離装置の開発（PID：04A13002d）

1) 「実用化技術開発へ移行するまでの期間の研究開発」の進捗状況の把握

・「実用化技術開発へ移行するまでの期間の研究開発」の進捗状況は、予定より進んだ。た

だし実用化開発で遅れている。

- ・「助成事業終了後5年以内での実用化技術開発着手」は早めにはできる。助成事業で殆ど達成したため、ほぼ企業側の実用化技術開発（デモ機による実証）に移れる状況にある。

- ＊（増田氏は）太陽光チームに移ったため、早く相手に渡したい。

- ・「実用化技術開発へ移行するまでの期間の研究開発」の研究資金は、問題ない。この段階での積み残しは少ないので、資金は問題ない。資金源は、基礎的なところは産総研の経常研究費で実施、連携企業は自己負担である。

- ・「実用化技術開発へ移行するまでの期間の研究開発」の間の連携企業とのコミュニケーション頻度・密度は変わっていない。

2) 「実用化技術開発へ移行するまでの期間の研究開発」の計画の明確性の把握

- ・実用化技術開発への移行する判断におけるステージゲートは、主開発項目は4つであり、目標値を明確に設定していた。これらの項目については、剥離装置メーカーと助成以前から共同研究しており、既存装置の問題点とともに明確であった。

- ・「実用化技術開発へ移行するまでの期間の研究開発」の開発項目は、要素技術のブラッシュアップ・完成（産総研は基礎的な部分を担当）だが、助成事業で殆ど達成したため、現状は殆ど企業側の実用化技術開発（デモ機による実証）に移れる状況である。この段階の研究開発の開発指標・目標値は、剥離速度、面内均一性、汚染（濃度）、残渣で、目標値も設定していた。また、開発目標達成のための手段・方法はほぼ決まっていて、パラメータ・攻める方向性は助成事業開始前から把握しており、助成期間中に具体的な最適化、方法論の開発を殆ど実施した。

- ・研究開発の過程で、本技術に固有の終点検出技術の開発が実用化には不可欠であることが認識され（本技術には従来技術で用いられている終点検出技術が適用できないことが判明したため）新たに課題設定した。終点検出技術についても産業技術研究助成事業の期間中に、基礎開発を終了した。

3) 実用化・事業化の計画の明確性（受け取り側の状況把握）

- ・連携している企業は、製造技術分野（電子部品：レジスト剥離）の企業で、新装置（代替プロセス）での実用化・事業化である。

- ・実用化技術開発（又は事業化技術開発）での主な開発項目は、開発項目を満足した装置の開発に加え、デモ機による検証（汚染の影響等、本剥離工程をデバイス製造の一連の工程に導入して作製されたデバイスの検証）が挙げられる。

- ・市場規模に関しては、代替シェア予測の難しさがあり（既存事業を置換えに対する社内の壁、デバイスメーカー側の壁に対する読みが必要：「これでないとできない」ということがない）、実用化・事業化で技術以外の乗り越えるべき障壁・課題は、本技術を使って出来たデバイスの信頼性の検証（剥離方法の違い、微量不純物タングステンの影響で、デバイスメーカー以降の範疇になる）と考えている。

4) 成功要因の把握（自己評価）

- ・助成事業での開発は順調に進んだが、実用化研究に進めていく段階で、足踏みし出した。連携企業の担当者は数名であり、社内既存事業（置換え対象装置）に対して、少数派、弱い立場である。社内での説得必要（新製品ラインアップ）。デバイスメーカーの「桁でよくなるならば、考えましょう」意識（リスク回避、既存に安住）に答える魅力が置換えには必要である。

- ＊その他意見：

大学は基本特許を取得すべき。共同研究先との契約は慎重に考えて決める方がよい（実施権や類似研究に対する制限）。国としての研究インフラの検討を期待する（太陽電池、LSI試作ラインなど）。

研究テーマ：プロセス制御設計のための実用的反応シミュレーション技術（PID：01A31002a）

1）継続研究中止理由の発生原因の認識度の把握

- ・本助成研究は、半導体デバイス製造工程での化学反応を、コンピュータで理論的にシミュレーションして、最適な反応条件を予測することのできる技術を開発することである。開発のゴール（実用化）は、実際の製造工程に予測結果を適用して、半導体を製造することである。当初の連携企業は、各反応毎に1社であり、工程毎の専門家が担当者であった。
- ・シミュレーション・ソフトウェアは、シリコンの極薄酸化膜形成反応とシリコンウェハー溶液洗浄反応の2つで、実際に完成した。出来上がったソフトウェアは、十分なものとは言えなかった。酸化反応の場合、実反応に要する時間が1時間から1時間20分程度であるのに対し、素反応を繰返し計算して収束させるソフトウェアでは、計算に要する時間が長く、結果的に現実的ではないため、反応温度を実際より高めた設定で反応速度定数を大きくして計算させて予測に用いようとした。しかし、連携企業側（製造側）から納得が得られず、実用化へのネックになった。今から考えると、製造側との開発ソフトウェアに対する開発目標項目の設定が十分でなかったと言えるかもしれない。
- ・また、途中で、両連携企業の担当者ともに大学の教授、助教授として社外に移られて受皿が無くなったため、本研究の出口が分らなくなった。背景には、半導体プロセスの見直しで、製造プロセス自体の縮小があったようである。
- ・助成応募の準備段階があったため、研究期間を3年間でなく2年間（実質研究期間は1年半ちょっと）で申請、実施した。ソフトウェアは出来たが、その後実用化はできていない。他のソフトウェア会社に、開発したソフトウェアを販売してもらおうとも考えたが、どの程度売れるかが不明なため実行には至っていない。
- ・現在、本ソフトウェアは化学反応を扱うものであるため、骨格はそのままにして別のソフトウェアに書き換え、他の目的に適用することに方向転換している。蛋白質と薬物とを反応させるソフトウェアとして作り変えてきた。生体分子解析ソフトウェアとして、研究室で創薬用に使用している。
- ・生体分子解析ソフトウェアとして、インターネット公開して無償使用してもらおうとも考えた。また、県内のソフトウェアから販売の提案を受けているが、決めかねている。
- ・成果として、共同執筆で、3件の論文を発表しているが、特許出願はしていない。NEDO助成研究の難しさとして、知的財産がある。化合物や装置は特許として取り易いが、ソフトウェアは弁理士にも相談したが難しい。著作権として米国では認知されるが、日本ではまだまだのようである。

研究テーマ：超高密度信号配線としてのナノワイヤーの特性評価技術（PID：01A47008d）

1）継続研究中止理由の発生原因の認識度の把握

- ・アンケートで回答した「継続研究中止理由」の発生原因は、以下のように考えられる。
 - 共同研究企業との協力体勢の変化と各自の目的・期限の変化があった（担当者の取り組み姿勢など）（アンケート回答：2-8）
 - コスト意識に温度差が生じた（同上：2-3,8）
 - 共同研究企業の責任意識の変化があった（営業姿勢：出来ると言ったのに、後でできないと言うなど。不景気の影響）
 - 技術開発に含まれる要素技術の高度化、数の増加（ちょっとの改造が一からの作り直しになる。試作品レベルまではやれても、市販品は困難であることが分った）（同上：2-1）
 - アイデア特許（の先行）に勝てない（同上：2-6）
- ・次に成功するために得られた教訓は、以下のようなことと考えられる。
 - 本開発は閾値明示、加速試験法の提示にもなっているが、LSIの故障解析は事後解析で済

んでいるのが現状。原子間力顕微鏡（AFM）の応用展開だが、現状の ULSI では、配線太さはナノまで細くなっていない。将来を見据えた開発のため、現状とかけ離れている。アピール度が足りない。

連携企業との連携内容・進め方などの検討・調整で経験不足から結果的に不十分なところがあった。若手助成の趣旨に反するかもしれないが、経験者の何らかの関与が必要か。

・なお、派生技術として、映像と信号を同期させるデータログがあり、ベンチャーが市販した。

研究テーマ：先進炭素系材料を利用した水素貯蔵技術の開発（PID：00B65020c）

1）継続研究中止理由の発生原因の認識度の把握

・追跡調査のアンケートでは、継続研究について、7（継続研究中止）と1（資金援助なしで研究継続）と、複数回答をした。

・助成研究は、水素貯蔵用途で先進炭素材料開発を連携企業と共同で進めていたが、現在継続研究は中止している。連携企業の上層部の方針変更があり、開発を中断した。理由は、競合技術の出現（水素吸蔵材料の範疇外の技術：ダイレクトメタノール燃料電池、電気自動車）とコスト問題である。特に、企業としては、コストを重視していた。連携企業としては、市場として、主用途の自動車分野以外に、炭素材料の単位重量当たりの水素吸蔵量が大きいことに興味を示している携帯 PC 用燃料電池の水素貯蔵なども挙げられていたが。

・助成研究着手当時は、米国での水素吸蔵炭素の飛躍的な研究成果が注目され（注：追試では同様の結果が得られなかった）、多くの研究者が先進的な炭素材料の研究開発に取り組み出していたため、水素吸蔵の取り組みを始めた。連携企業もあり、途中で中断したのは、全く想定外であった。

・回答1（資金援助なしで研究継続）の方だが、ナノファイバー合成技術、ナノ粒子と異種材料との複合へと応用分野をシフトさせ、発展的に研究を継続している。特に、複合材料では、複数の相手（大小の企業、個人の技術士）と組んで、開発を進めている。先進炭素材料は、具体的にはナノダイヤ、フラーレン、ナノファイバーで、複合材料として均一分散性の向上などに取り組んでいる。複合材料として固めて加工したり、吹き付けで複合材料の膜を作ったりしている。適用用途として、金属表面強度向上による耐磨耗性向上、ヒートシンクなどが挙げられる。

・未だテーマアップしていないが（アンダーグラウンドテーマ）、生体材料開発で国際共同研究を始めている。材料開発をこちらで担当し、海外で生体適合試験を行うスキームで進めている。医療分野は国内では敷居が高く連携先が見つからなかったが、たまたま海外に連携先があった。

・水素吸蔵用途では思うように進まなかったが、先進炭素材料の製造技術、構造制御や表面改質などの基盤的な意味合いの強い研究開発であったため、新たなニーズが発掘でき、既存の研究成果の蓄積をベースにして、その方向へ実用化に向けた研究がスムーズに着手できた。

・自分（花田氏）の場合は、大企業の副社長を経験された技術士の方が、応用先の情報を提供してくれているが、異分野技術の研究者と連携できない研究者が多いようだ。開発技術（シーズ）を、いろいろな分野に派生させるコーディネートの方法はないのかと考えている。

・NEDO 内に、気楽に相談できるコーディネート機能をもってもらいたい。例えば、産技助成テーマでシーズ側の研究は順調に進んでいるにも拘わらずニーズ側がはかばかしくなくなった場合や終了テーマで新たなシーズ展開を図りたい場合にシーズ提供や対象公募制度を紹介してくれる担当が分らない（少ない？）。この機能が発揮されれば、シーズ側の研究者が考えつかなかったテーマ起こしができるのではないかと考える。

・AIST の場合、研究コーディネートは、AIST の外との連携が役割である。異分野の連携推進は、研究者個人に任されている。

② 研究テーマ名：マイクロパターン化された人工細胞外マトリックスによる細胞の分化誘導および階層的な生体組織再生（PID：02A04013a）

1）継続研究中止理由等

・助成当時、任期付き研究者であったが海外転出することになり、所属機関での継続研究は出来ず、助成研究は2年間で終了した。

・NEDO 助成では実験装置などが充実した研究ができた。助成テーマ構想のオリジナリティは自分にあるが、現在その実験装置は手元になく研究のステップアップのためには、実験設備の充実を図る必要がある。

・研究の促進要因、阻害要因については一般論としてアンケートで回答した通りである。

2）最近の研究状況

・当時の所属機関でも類似技術に立脚した研究が継続されており、研究対象の切り分けや特許は共願との話し合いから、現機関で2005年には助成研究の技術基盤から「心筋組織再生」の助成研究を実施した。

・2006年からは他大学と共同で助成テーマとは異なる新規テーマとして「ナノ粒子のDDSへの応用」研究を実施しており、その研究成果を11月に学会で発表することになっている。

・再生医療分野では当機関はNEDOプロジェクト実施の大学ほか、多くの大学と連携実績があり、個人的にも学会でのつながりがある。

・異分野融合案件については科研費提案のほかNEDO助成制度についても検討したい。

(2) 成功・不成功に関する共通的な要因の整理

「実用化技術開発へ移行するまでの期間の研究開発」の進捗状況と計画の明確性

1) 基礎・基盤技術とその応用技術開発

成功例・不成功例を抽出して追加のヒアリング調査を行って明らかになったことだが、「実用化技術開発へ移行するまでの期間の研究開発」の進捗状況についてのアンケートの回答で、下に示す回答番号のうち、6の回答に該当するにも拘わらず、他の番号で回答されたケースが幾つも見受けられた。これらは、開発の途中で、競合技術が出現したり連携企業側の判断で開発を中止したにも拘わらず、助成研究終了者側の判断で、応用分野を変更して研究を継続しているケースである。

ヒアリング回答からは、継続できている理由として、下に例示したように、応用先の広い基盤・基礎的な技術の開発に重点をおいて取り組んでいたため、当初事業化を計画した分野が消滅しても、それらの原理、技術やソフトウェアなどの研究成果は、「核」の部分の技術としての存在価値は無くならず、他分野への応用の可能性は十分あり、その応用分野を発掘できたことが挙げられる。

<回答番号>

- (1)研究代表者（又は研究チーム）が、研究を継続（資金援助なし）
- (2)研究代表者（又は研究チーム）が、研究を継続（資金援助あり、委託・助成研究）
- (3)共同研究への移行（研究主体が当初の連携（予定）企業と）
- (4)実用化研究への移行（研究主体が当初の連携（予定）企業に移管）
- (5)実用化へ移行（当初の連携（予定）企業）
- (6)【当初の連携（予定）企業が実用化断念をした場合】共同研究（予定外の企業と）～実用化（予定外の企業）へ移行
- (7)継続研究中止

<ヒアリング回答例>

・H18年度になってから、複数の大企業から本技術を核とした合成・評価技術の開発に関する申し出があった。産総研 TLO が窓口となり、4社と共同研究契約を締結した。（一社当たり数千万円程度）(PID: 00B60032c)

・大学側の研究対象は原理的な部分であり、研究内容を広く維持して取り組んでいる。企業側では個々の対象課題への適用の取り組みが行われているが、取り組みに濃淡があり、十分な取り組みを望んでいる。(PID: 00B68009d)

・洗浄効果は抜群であり、原理としては優れているので、応用展開は、幅広く検討している。(PID: 00B68009d)

・NEDO 助成によって化学反応ダイナミクスを解明可能な高速計算プログラムを開発することができ、その有効性を例証できた。助成後、上記計算プログラムをさらに発展させ、化学反応ダイナミクスに加えて、衝撃、摩擦、応力、流体、電場、伝熱などとのマルチフィジックス現象を解明可能な新規計算プログラムの開発を推進している。具体的には、半導体分野（JST さきがけ、H15～）、トライボロジー分野（NEDO 産業技術研究助成、H17～）、燃料電池分野（NEDO 固体高分子形燃料電池実用化戦略的技術開発、H17～）、ディスプレイ分野（科研費 H18～）などへの応用展開を図っている。(PID: 00X31001x)

・H14年度からの助成によって、応用先の広い技術的な基盤ができた。(PID: 02A02012a)

・本研究は、ラボスケールから徐々にスケールアップしていくというタイプの研究開発ではないので、研究開発で扱う物質（何のナノ粒子）とその用途によって、付加的な性能が異なるため、ナノ粒子の製造という範疇にのみ止まっていたのでは、途中で頓挫する可能性も考えられるため、ディスプレイ用途のみに対象を絞らず、汎用性を念頭に入れて、多少横展開しながら研究を進めてきたのが、展示会の場を通して新たな提携者につながった。用途開発は広くやって、面白いものが出てきたら集中的やる必要があると考える。ノウハウや

シリコンのテーマも出てきている。(PID: 04A25006d)

- ・調芯作業の開発(助成研究～実用化・事業化へのプロセス)は、競合技術の出現でうまく進んでいないが、技術の横展開のニーズを発掘(産総研バイオチーム:多光子レーザ顕微鏡の光軸合わせ)が出来た。(PID: 02A51002a)

- ・現在、本ソフトウェアは化学反応を扱うものであるため、骨格はそのままにして別のソフトウェアに書き換え、他の目的に適用することに方向転換している。蛋白質と薬物とを反応させるソフトウェアとして作り変えてきた。生体分子解析ソフトウェアとして、研究室で創薬用に使っている。(PID: 01A31002a)

- ・水素吸蔵用途では思うように進まなかったが、先進炭素材料の製造技術、構造制御や表面改質などの基盤的な意味合いの強い研究開発であったため、新たなニーズが発掘でき、既存の研究成果の蓄積をベースにして、その方向へ実用化に向けた研究がスムーズに着手できた。(PID: 00B65020c)

2) 助成研究の開発目標

助成研究の開発目標は、自信のあるレベルより多少上目に設定し、採択確率の向上を狙っているものがあつた。

また、材料開発は、金鉱を掘り当てるようなものとの表現があるように、やってみないと結果が分らないところがあるため、攻め方の妥当性などの根拠が反映され、設定目標に対する自信の程度に差があることが見受けられた。

<ヒアリング回答例>

- ・申請時の技術目標設定においては、採択確率を高めるため、達成可能な目標レベルの120%程度を設定した。結果的には、ほぼ計画通り進捗したと考える。(PID: 00B60032c)

- ・材料開発は、金鉱を掘り当てるようなものだが、本技術は評価・解析技術であったので、技術目標の達成にはある程度自信があつた。(PID: 00B60032c)

- ・申請書の技術目標設定においては、採択確率を高めるため、達成可能と思われた目標レベルより上を設定した。結果的には、ほぼ計画通り進捗したと考える。(PID: 01A21002b)

- ・技術目標の達成にはある程度自信があつた。事業化に関しても、申請時において、事業化する企業とコンタクトしており、技術目標が達成されれば商品化可能性は高いと考えていた。(PID: 01A21002b)

- ・本研究は材料開発的色彩が強いため、NEDO 産技助成に提案する時点では、技術的目標を完全に達成する自信はなかった。しかし、Ru 上に酸化物を担持することによってCOを酸化するというコンセプトが正しいという確信はあつた。(PID: 02B61003c)

- ・今から考えると、製造側との開発ソフトウェアに対する開発目標項目の設定が十分でなかったと言えるかもしれない。(PID: 01A31002a)

- ・助成研究着手当時は、米国での水素吸蔵炭素の飛躍的な研究成果が注目され(注:追試では同様の結果が得られなかった)多くの研究者が先進的な炭素材料の研究開発に取り組み出していたため、水素吸蔵の取り組みを始めた。(PID: 00B65020c)

3) シーズ研究・予備実験

成功例の中で、助成研究が、既に実施してきたベース研究の発展として行われているケースや、申請以前に既に予備実験を通して一連の開発作業について連携企業との相互理解を深めているケースが見受けられる。

<ヒアリング回答例>

- ・H5年の「全固体紫外レーザー光源用波長変換結晶($\text{CsLiB}_6\text{O}_{10}$)の発見と実用化」が、本研究のベースである。本開発は、「フォトン計測・加工技術」プロジェクトの中で、M社等とのコンソーシアムで世界一の性能を達成した。この時点で、「結晶」、「液相」、「世界一」、「紫外線レーザー」がキーワードとなっていた。但し、新材料開発は、金脈探しのようなものであり、博打的色彩が強かった。(PID: 00A26021a)

・但し、講演内容は技術的には未熟であったため、デモ機を借りて実験を行い、それを踏まえて 2002 年に産技助成に申請を行った。(PID:02A36001d)

・予備実験も行っており、技術目標の達成にはある程度自信があった。事業化に関しても、申請時において、事業化する企業とコンタクトしており、技術目標が達成されれば商品化可能性は高いと考えた。(PID:02A36001d)

実用化・事業化の計画の明確性

1) ユーザーからの情報収集

研究者側が開発技術の用途を的確に把握することは難しく、ユーザーからの情報が目標設定にとって重要な設定根拠になっていることが分る。下に例示するように、研究者が独自に設定した用途が想像以上に厳しいスペックが要求される分野であったり、応用側が腹を割ってくれば、実用化研究へ移行する際のステージゲートが明確になりやすいなどは、そのことを象徴的に表している。

<ヒアリング回答例>

・一番欲しい情報はユーザー情報であるため、企業化関係者からの情報がより有益とされている。本開発においては、企業出身者が在籍する産総研のベンチャーセンターや TLO などからそれら情報を入手できたことは非常に有益であった。(PID:00B60032c)

・応用側の開発項目・目標は、洗浄速度、洗浄に掛かるコスト、汚れ成分などが挙げられるが、応用する分野毎に具体的内容や値が異なるため、研究者個人では技術目標を設定しにくい。その点で連携企業の存在は重要で、企業側と検討を重ねる内に、市場状況や競合技術、技術目標が明確になってくる。ここで、応用側が腹を割ってくれば、実用化研究へ移行する際のステージゲートが明確になりやすい。(PID:00B68009d)

・開発したプログラムを実際の企業の現場における材料・プロセス・デバイス設計に有効に活用するには、企業側から現在の開発課題や問題点を教えて頂くことが重要である。そのためには、企業とのネットワーク形成と連携が第一に重要と考えて研究を推進してきた。これが、NEDO 助成の研究課題が成功し、さらに新たなプロジェクトへと繋がったキープointと考える。(PID:00X31001x)

・一番欲しい情報はユーザー情報であるため、大学関係者よりも企業関係者からの生きた情報が、より有益と考えている。(PID:01A21002b)

・電気自動車の外装に適用するという用途は、提案時に先生が独自に考えた。しかし、開発を進めてゆくと、自動車メーカーのスペックは非常に厳しいことを知ると共に、自動車の内装用の部品、玩具などのアメニティ分野に実用化可能性があることがわかってきた。(PID:01B64002c)

・技術目標に関しては、計画通り達成できたが、実用化に関しては、当初の用途から変更した。これは、研究会という場を通して企業と論議していく過程で、本技術が最も適用しやすい分野を見出すことができたためである。(PID:01B64002c)

・本開発は、製造設備・製造ノウハウの開発と並行して、用途開発アイテムを幾つも取り上げ、応用用途を拡大していくというやり方のため、ニーズを如何に集められるかが課題であると認識している。(PID:04A25006d)

・事業ニーズに関しては、燃料電池の開発を行っている企業からの研究生が研究室におり、その方からの情報などを基に本技術に関するニーズがあると判断した。(PID:02B61003c)

2) 開発ターゲットの設定

成功事例として、開発技術・製品の開発ターゲットを価格との関連で、勝算のある攻めどころを考えている例、また、開発の進捗段階と開発ターゲットの推移(拡大)について言及している例を、以下に示す。

<ヒアリング回答例>

・本年より、タンパク質蛍光標識キット(赤色蛍光)をゲノム創薬等の医薬関係企業が製

造し、光学機器メーカーが自社蛍光分析装置とリンクして販売を開始した。価格は未だ高価だが用途はタンパク構造解析、機能探索等の研究用である。(PID:00A03018a)

・DNAチップについては臨床・診断用を指向し、一部コンソーシアムのメンバーであった企業と連携し、使用に耐えるものができた。ただし一般解析用には至っていない。(PID:02A09003d)

3) 競合技術の見極め

研究開発の成否が、競合技術に起因するケースを、以下に列記する。競合技術として、既存の技術が特定できている例と、異なるコンセプトの競合技術やより広い範囲で競合技術を見極めきれなかった例などがある。

<ヒアリング回答例>

・類似技術は米国のニューマティック型があるがコンパクトでなく、成功率は低いようで競争力は十分あると考えている。(PID:00A45003a)

・本NEDO助成によって開発したプログラム、さらにはその発展形として現在開発を行っているマルチフィジックスシミュレータは、従来の量子化学が研究対象とした材料設計のみならず、プロセス設計やデバイス設計を量子論に基づき実現することを可能とする非常にオリジナルな方法論である。これら独創的成果は企業にとって魅力あるツールであり、研究者のオリジナルな発想に基づく研究の遂行が最も重要な成功要因である。(PID:00X31001x)

・助成で開発研究したゼブラフィッシュ自動インジェクション装置は最近特許化された。これらの成果は標的遺伝子を細胞から発現し、宿主ベクターの制限が少ないトランスジェニックゼブラフィッシュによる様々なタンパク(たとえば膜型糖鎖起因タンパクや抗原タンパク)を効率良く作製するに際し有効で米国NIHやハーバード大などの海外の競合研究者に対抗し得るものと考えている。(PID:02A09003d)

・競合技術(コンペチター:多方向カメラ式)が出現した。コストは掛かるがその技術的な分り易さのため、連携企業に注目される。連携企業は、本技術での開発意欲が薄らいた。したがって、「助成事業終了後5年以内での実用化技術開発着手」は怪しくなっている。(PID:02A51002a)

・現状のPdでは駄目で、革新的な電極が必要であるという判断であった。(PID:02B61003c)

・助成研究は、水素貯蔵用途で先進炭素材料開発を連携企業と共同で進めていたが、現在継続研究は中止している。連携企業の上層部の方針変更があり、開発を中断した。理由は、競合技術の出現(水素吸蔵材料の範疇外の技術:ダイレクトメタノール燃料電池、電気自動車)とコスト問題である。特に、企業としては、コストを重視していた。(PID:00B65020c)

4) 開発規模・期間の設定

本助成事業は、シーズ研究で得た成果をベースに、2~3年間の助成研究を経て、5年以内に連携企業において実用化研究に着手し(数年掛かる)実用化・事業化に至るといったシナリオを想定して、それに適合する技術開発テーマを選定している。

ヒアリング結果からは、比較的規模の小さい装置開発やプロセス開発を狙った実用化着手時期も早く、実用化開発期間もさほど要しない事例がある一方、実用には、途中での意思決定の滞りがなくても、実工程での信頼性の検証を経なければならないと認識している事例や多大な経費と時間を要する治験が必要と考えている事例があった。

<ヒアリング回答例>

・多大な経費と時間を要する治験および製品化戦略を、国内外メーカー数社との連携、メーカー主導型治験を視野に検討中である。(PID:00A45027b)

・実用化開発では、洗浄精度の向上や実証データの蓄積が開発項目である。応用の開発目標が明確になり、かつ、それに対応した小型プラント、小規模洗浄装置があれば、1年も

あればできると考えている。(PID: 00B68009d)

- ・LSIの研究開発においては、実際にLSIを作製するため、最低1000万程度の開発費を要する人が多い。ベンチャーはマンパワーが不足しており、自己資金で負担できる開発費技術は数百万円程度と考えられ、1000万円以上は厳しい。(PID: 01A21002b)

- ・連携している企業は、製造技術分野(電子部品:レジスト剥離)の企業で、新装置(代替プロセス)での実用化・事業化である。実用化技術開発(又は事業化技術開発)での主な開発項目は、開発項目を満足した装置の開発に加え、デモ機による検証(汚染の影響等、本剥離工程をデバイス製造の一連の工程に導入して作製されたデバイスの検証)が挙げられる。市場規模に関しては、代替シェア予測の難しさが(既存事業を置換えに対する社内の壁、デバイスメーカー側の壁に対する読みが必要:「これでないとできない」ということがない)実用化・事業化で技術以外の乗り越えるべき障壁・課題は、本技術を使って出来たデバイスの信頼性の検証(剥離方法の違い、微量不純物タングステンの影響で、デバイスメーカー以降の範疇になる)と考えている。(PID: 04A13002d)

- ・国としての研究インフラの検討を期待する(太陽電池、LSI 試作ラインなど)。(PID: 04A13002d)

- ・アンケートで回答した「継続研究中止理由」の発生原因は、以下のように考えられる。

- 技術開発に含まれる要素技術の高度化、数の増加(ちょっとした改造が一からの作り直しになる。試作品レベルまではやれても、市販品は困難であることが分った) (PID: 01A47008d)

5) 企業の意味決定構造

研究者側から見ると、企業は一枚岩のように見えるかもしれないが、実際はそう単純ではないために、計画どおり開発が進んでいない例が見受けられる。研究者と初期の段階で接触する企業側研究者や開発部門担当者と完成した技術を導入する事業部側担当者とでは、開発技術に対する受け止め方や思い入れにかなりの差がある場合があり、事業部側担当者の方が開発技術に対する評価は厳しく、保守的になり勝ちであることが原因となっている。特に、「桁でよくなるならば、考えましょう」意識(リスク回避、既存に安住)が象徴的であるが、既存事業の技術を超える代替技術の開発の場合にその傾向が強くなっている例がある。

<ヒアリング回答例>

- ・企業と共同研究する場合、理論的な説明のみでは乗ってこない。やって見せないといけない。(プロトタイプを作るなど)その成果を新聞発表すると、更に多くの企業の方が興味を示すようになる。(PID: 00A26021a)

- ・企業からの要請には、あるロット数のサンプルの出荷要請もあった。産総研には300-500万円程度の試作実証費があるが、キャパを超えるので断った。(PID: 00B60032c)

- ・企業の開発研究は、モジュール化、システム化である場合が多く、本研究成果とは開発フェーズにギャップがある。その溝を埋めるための技術的な詰めが必要である。そのためには、企業と共同研究するステップが必要で、その後は企業が主体の実用化開発となる。(PID: 00B60032c)

- ・研究の初期段階では、大企業の研究部門の方と接触する機会が多かったが、現在では事業部門の方とも接触している。事業部門の方はいろいろな意味でシビアである。(PID: 00B60032c)

- ・技術的な課題解決以外に、企業側の開発予算の手当ての難航が挙げられる。実際には、企業内で、試作機の改造などの開発の話が上層部に上がっていかない。食品メーカーは製造装置の付着物質の除去に苦労しており、付着物質(汚れ)は落としにくいものとの先入観があり、本洗浄原理は信用してもらいにくい(オカルト扱いであったが、論文発表などの結果、徐々に実験データを見てもらえるようになってきた状況である)。また、食品製造プロセスを触る(変更する)ことを嫌がる傾向がある。実験で分っても、本設備への導入

に躊躇する。洗浄を担当している部署が少数派であったり、品質管理などのサブのポジションのため発言力が小さい。そのため、開発ターゲット（技術の応用先）を、食品メーカーから食品装置メーカーに変更した。（PID：00B68009d）

・H15 年創業のベンチャーは治験等で長期の開発期間を要する診断薬だけでなく、技術基盤に立脚して創薬研究支援型の展開等を図り、活動を行っている。診断薬、創薬研究支援分野では大手製薬メーカーとの連携を検討中である。PNA チップについては他大学とウィルス性疾患の早期診断用としての共同研究を行い、解析ソフトを完成した段階である。（PID：02A02012a）

・高付加価値用途のナノ粒子用であれば、生産規模も小さくて済むため、試験機がほぼ実用機に近いので、数年の実用化研究を経て実用化できると考えている。（PID：04A25006d）

・「実用化技術開発へ移行するまでの期間の研究開発」というよりも、助成研究の後続の研究がそのまま実用化研究のニュアンスが強いため、企業との共同での取り組みを行っている。（PID：04A25006d）

・開発を成功させるには、実際に自分達で組み込んで、やってみせる必要がある。顕微鏡メーカーとの開発はそれからが好ましいと考えている。（PID：02A51002a）

代替技術開発

・企業の事業部の方を動かすのは難しい。GdYCOB を販売すれば、当然既存の結晶が売れなくなるため、既存の結晶をもう少し販売してから GdYCOB を販売するような考えであった。（PID：00A26021a）

・大企業（光コンポーネントメーカー）は自社技術に拘るところが多く、新たなコンセプトの調芯技術に興味を示さない（アルゴリズムからは遠い世界の住人）。（PID：02A51002a）

・助成事業での開発は順調に進んだが、実用化研究に進めていく段階で、足踏みし出した。連携企業の担当者は数名であり、社内既存事業（置換え対象装置）に対して、少数派、弱い立場である。社内での説得必要（新製品ラインアップ）。デバイスメーカーの「桁でよくなるならば、考えましょう」意識（リスク回避、既存に安住）に答える魅力が置換えには必要である。（PID：04A13002d）

・途中で、両連携企業の担当者ともに大学の教授、助教授として社外に移られて受皿が無くなったため、本研究の出口が分らなくなった。背景には、半導体プロセスの見直しで、製造プロセス自体の縮小があったようである。（PID：01A31002a）

・アンケートで回答した「継続研究中止理由」の発生原因は、以下のように考えられる。

- 共同研究企業との協力体勢の変化と各自の目的・期限の変化があった（担当者の取り組み姿勢など）（アンケート回答：2-8）
- コスト意識に温度差が生じた（同上：2-3,8）
- 共同研究企業の責任意識の変化があった（営業姿勢：出来ると言ったのに、後でできないと言うなど。不景気の影響）（PID：01A47008d）

・助成研究は、水素貯蔵用途で先進炭素材料開発を連携企業と共同で進めていたが、現在継続研究は中止している。連携企業の上層部の方針変更があり、開発を中断した。理由は、競合技術の出現（水素吸蔵材料の範疇外の技術：ダイレクトメタノール燃料電池、電気自動車）とコスト問題である。特に、企業としては、コストを重視していた。（PID：00B65020c）

6）引き合い・共同研究契約・技術移転

開発技術の応用展開においては、当初の連携企業との共同研究契約における制限条件の厳しさが同業企業との横展開などで障害となる場合があり、研究者側は、自由度を確保すに努めている。

<ヒアリング回答例>

・森先生の場合は、ある程度目処が立った段階で基本特許を出願し、新聞発表によって技術を PR する。このような手法で、現在、30 社程度の企業と共同研究を行っている。その中には、競合する会社もあるが、基本特許は多くの方に使ってもらいたいため、一企業に

抱え込まれるような契約は締結しない。(PID:00A26021a)

- ・同業種で後から接触してきている企業には、既に公知の成果(学会発表、論文発表)に関する説明と実プロセスに対する助言程度で、具体的な連携には至っていない。(PID:00B68009d)

大学は基本特許を取得すべき。共同研究先との契約は慎重に考えて決める方がよい(実施権や類似研究に対する制限)。(PID:04A13002d)

- ・技術移転活動でも研究者の立場(研究探究心)を尊重して進めていくことが大切と考えている。本事例では基礎を大学が担い、技術移転は企業が企業サイドの整理をしつつ進められた。(PID:00A03018a)

- ・産総研 TLO を介して共同研究を行う場合、情報開示料として 300~1000 万円程度、更に支出(一応、純粋な研究費ではありません)が必要となるため、財務体力が脆弱な中小企業と共同研究することはなかなか難しいのが実態である。(PID:00B60032c)

- ・TLO と連携する場合は、その技術が確実に実用化される見通しがついた場合である。半導体分野においては、一つの特許のみでモノが出来上がることはないため、特許のみで利益を上げようとする TLO のような考え方はなじまないのかもしれない。(PID:01A21002b)

7) ソフトウェア開発戦略

ソフトウェアの知的財産として扱いに苦慮している例がある。

また、ソフトウェアの応用展開の方法として、有償による方法とインターネット公開して無償使用してもらい普及を図ろうとしている例が見られる。

<ヒアリング回答例>

- ・プログラムやアルゴリズムの特許は取得していないが、簡単にまねできる技術ではないので、プログラムの商業化には全く問題はない。ただ、プログラムの商業化よりも、現在のところは、多分野の企業と連携することで、できるだけ開発プログラムの応用範囲を拡大しつつ、企業の現場で実際に役に立った成功事例を増やすことが我々の責務であると考えている。特に、さらなる理論とプログラムのレベルアップを図って行くことで、企業における材料・プロセス・デバイス設計へのより大きな貢献を目指したい。(PID:00X31001x)

- ・生体分子解析ソフトウェアとして、インターネット公開して無償使用してもらおうとも考えた。また、県内のソフトウェアから販売の提案を受けているが、決めかねている。(PID:01A31002a)

- ・成果として、共同執筆で、3 件の論文を発表しているが、特許出願はしていない。NEDO 助成研究の難しさとして、知的財産がある。化合物や装置は特許として取り易いが、ソフトウェアは弁理士にも相談したが難しい。著作権として米国では認知されるが、日本ではまだまだのようである。(PID:01A31002a)

8) ネットワークの構築(ニーズの発掘)

開発技術が基礎・基盤的な場合、その技術を応用展開できる場(ニーズ)が必要である。このニーズは、主に川下や異分野で発生する。助成テーマを計画立案や応用先の変更に際して、これらのニーズを発掘できるかが必須の重要課題となるわけであるが、川下の情報に疎かったり、異分野技術の研究者と連携できない研究者が多いようである。

成功事例としてネットワークの構築や出会いの場の設定に積極的に取り組んで、研究開発や事業化を成功に導いているケースを、また、研究開発が予定のシナリオで進まず、途中でその重要性を改めて確認しているケースを以下に例示した。積極的な取組み例としては、学会、展示、自主的研究会主催、ホームページからの発信などが挙げられる。

<ヒアリング回答例>

- ・成功要因は、(実用化計画実行そのものであるが)会社とのネットワークと人材である。ネットワーク情報は学会から得た。(PID:00A03018a)

- ・光学機器メーカーとの連携は学会の PS 会場展示中に若手研究者と話合えたことによる。(PID: 00A03018a)
- ・医工連携で分野の異なる方々と相談しながら研究を進めることのできる大学内の恵まれた環境も成功要因の 1 と考える。(PID: 00A45027b)
- ・研究開始後 1.5 年程度でプロトタイプができた。色素太陽電池は原理的には上手くいくことはわかっていたが、プロトタイプができたことは自信につながった。自ら作成したホームページに研究成果を掲載したところ、自動車メーカ、自動車部品メーカ等から問い合わせがあった。先生自らが望んだわけではないが、マスコミも多数取材にきた。(PID: 01B64002c)
- ・2 年前から、「ユニバーサルソーラーセル研究会」を先生が主催し、企業の方が多数出席し、そこから有益な情報を得ている。(PID: 01B64002c)
- ・ネットワークは NEDO 助成や地域新生コンソーシアムを通じた先生の経験から先生が主導的に構築された。(PID: 02A09003d)
- ・2000 年に、本広島のベンチャー企業（加熱水蒸気装置メーカ）である I 社による「加熱水蒸気を用いた食品加工に関する講演会」の開催を当センターが支援をしたことが開発を開始したきっかけである。道内企業に呼びかけたところ、講演会は大盛況で、2 日間で 120 名の参加者があった。その状況を見て、本技術に対する食品加工会社の関心度の高さを実感した。(PID: 02A36001d)
- ・人工知能（遺伝的アルゴリズム）の適用先を新たに発掘出来たため、横展開に繋がった。人工知能（アルゴリズム）は産業界での認知度が低いので、応用側（異分野）への積極的な関わりが必要である。(PID: 02A51002a)
- ・自分（花田氏）の場合は、大企業の副社長を経験された技術士の方が、応用先の情報を提供してくれているが、異分野技術の研究者と連携できない研究者が多いようだ。開発技術（シーズ）を、いろいろな分野に派生させるコーディネートの方法はないのかと思っている。(PID: 00B65020c)

9) その他

その他、代表研究者に起因する要因が挙げられる。代表研究者が、任期切れ等により、研究の継続が困難となったケースが、例示したもの以外にもあった。若手研究者の地位の不安定さの表れである。

<ヒアリング回答例>

- ・助成当時、任期付き研究者であったが海外転出することになり、所属機関での継続研究は出来ず、助成研究は 2 年間で終了した。(PID: 02A04013a)

3.3 追跡調査総括

3.3.1 実用化研究への移行状況と成果物

(1) 現時点での助成テーマの終了後の実用化研究への移行状況と成果物

現時点での助成テーマの終了後の実用化研究への移行状況は、図 3.3.1-1 に示す。なお、アンケートの移行状況で複数回答したものは、質問の趣旨に沿って単一回答に修正した。

本制度は、企業等がその研究成果を実用化技術開発に活用することを促進することを目標の一つとしており、研究助成終了後概ね5年を目標達成時期としている。未だ終了後5年を経過しているテーマはないが、「実用化へ移行(当初の連携(予定)企業)」が既に3%、8件、「実用化研究への移行」が5%、11件出ている一方、「継続研究中止」が13%、29件出ている。また、「【当初の連携(予定)企業が実用化断念をした場合】共同研究(予定外の企業と)～実用化(予定外の企業)へ移行」が11%、25件あり、当初想定した計画に変化が生じていることが見られる。

当初の開発ターゲットが消滅したにも拘わらず、継続研究も基礎・基盤研究フェーズの研究であるため、新たなニーズを発掘し開発を継続している実用化に向かって引き続き研究を進めているものもあり、全体として、継続中から実用化を達成したものまでの合計で87%に達しており、中断したものは13%に止まっている。

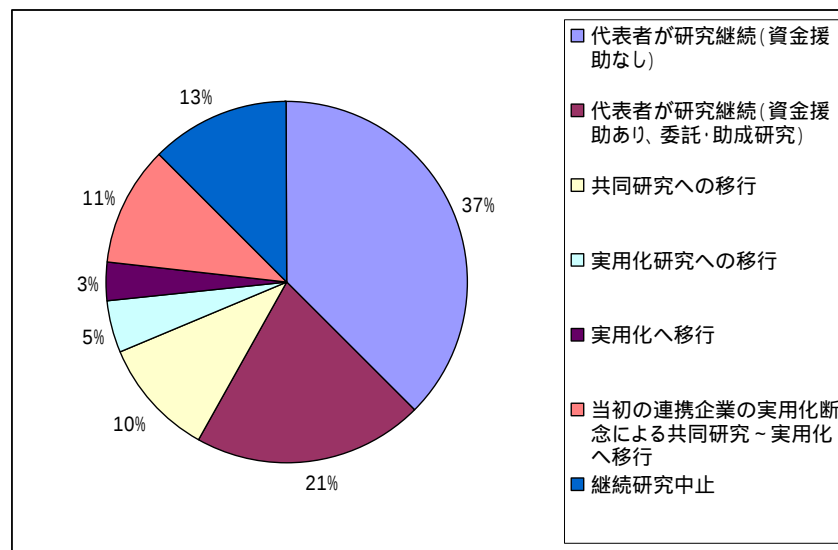


図 3.3.1-1 実用化への移行状況（複数回答を単一回答に修正）

共同研究へ移行している件数は24件あり、実用化研究への移行を目指して研究開発が継続されている。共同研究へ移行しているということは、共同研究相手の企業の事業化への意欲の表れの結果とも言える。これらのテーマは、NEDOの「産業技術実用化開発助成事業」、「大学発事業創出実用化研究開発事業」などの実用化研究開発の助成制度を活用すれば、開発リスクの軽減を図ることが可能となり、実用化に向けての意思決定も一層スムーズに進めることができるようになるものと考えられる。

(2) 論文発表と特許出願

また、各助成テーマ(プロジェクト)が論文発表と特許出願とどちらに対して活発に取り組んでいるかを見るために、助成テーマ(プロジェクト)毎の論文件数と特許出願件数の関係を図 3.3.1-2a～h にまとめた。論文発表を NEDO に報告していないものは件数をゼ

口、特許実績のアンケートに回答していないものは出願件数をゼロとして図示した。

本アンケートは、実用化を視野に入れた研究開発の基礎・基盤技術段階の研究開発（本制度の助成対象）とその後の実用化研究に向けての準備段階の継続研究（中には実用化に達しているテーマもあるが）に対してのものであるため、顕著な傾向性は表れていないが、全体としては、材料・ナノテク、情報通信、革新的融合の分野（技術分野はアンケート用分類で表記：図 3.1.3-1c 参照）は論文の方が、また、製造技術分野は特許出願の方が、件数的に見て活発なようであるという回答結果となった。

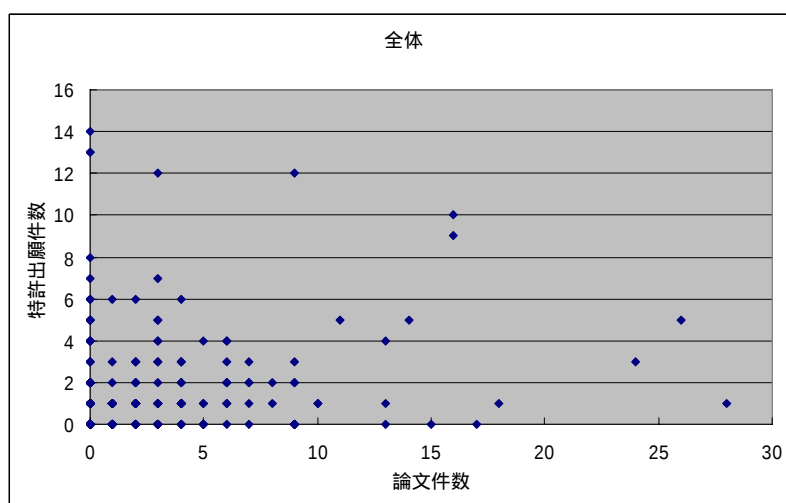


図 3.3.1-2a 助成テーマ毎の論文件数と特許出願件数の関係（全体）

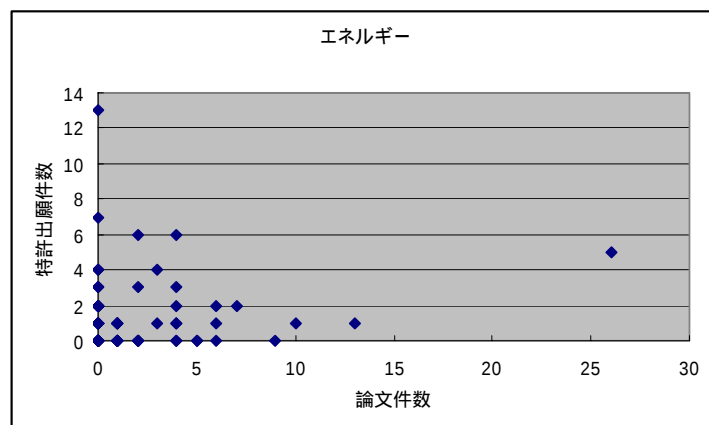


図 3.3.1-2b 助成テーマ毎の論文件数と特許出願件数の関係（エネルギー分野）

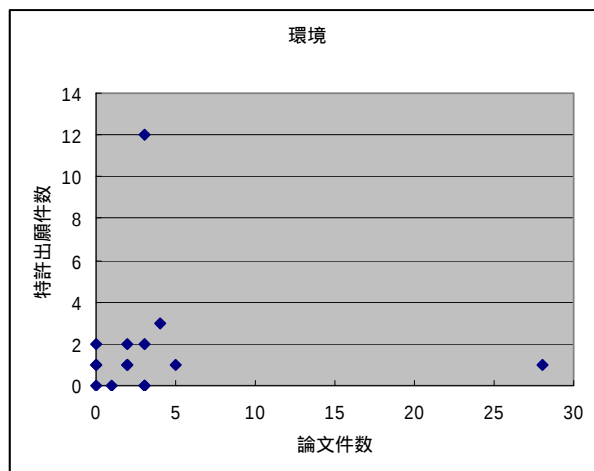


図 3.3.1-2c 助成テーマ毎の論文件数と特許出願件数の関係（環境分野）

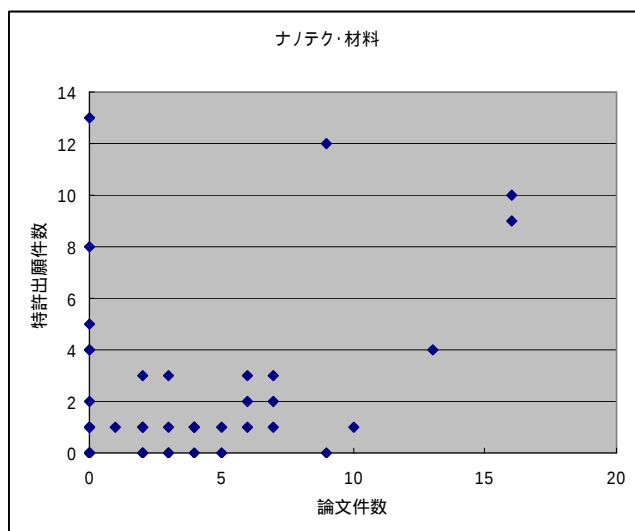


図 3.3.1-2d 助成テーマ毎の論文件数と特許出願件数の関係（ナノテク・材料分野）

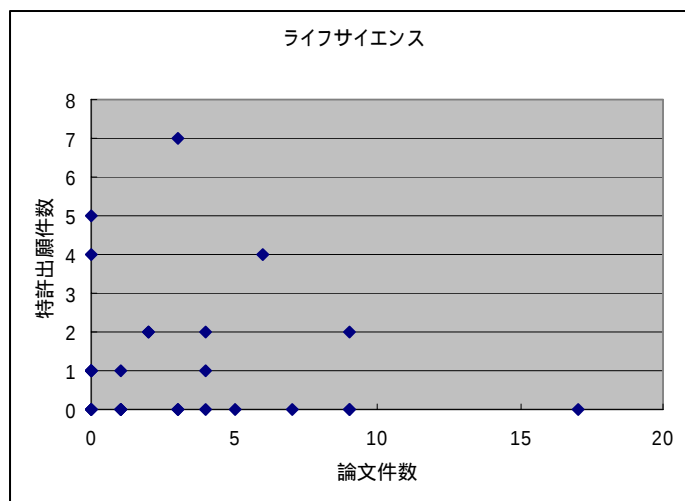


図 3.3.1-2e 助成テーマ毎の論文件数と特許出願件数の関係（ライフサイエンス分野）

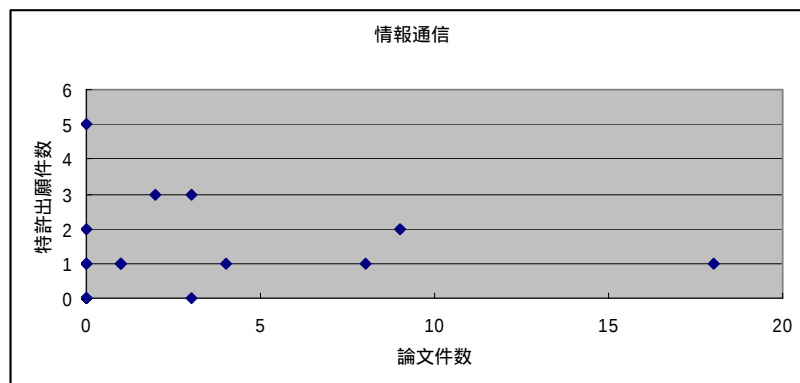


図 3.3.1-2 f 助成テーマ毎の論文件数と特許出願件数の関係（情報通信分野）

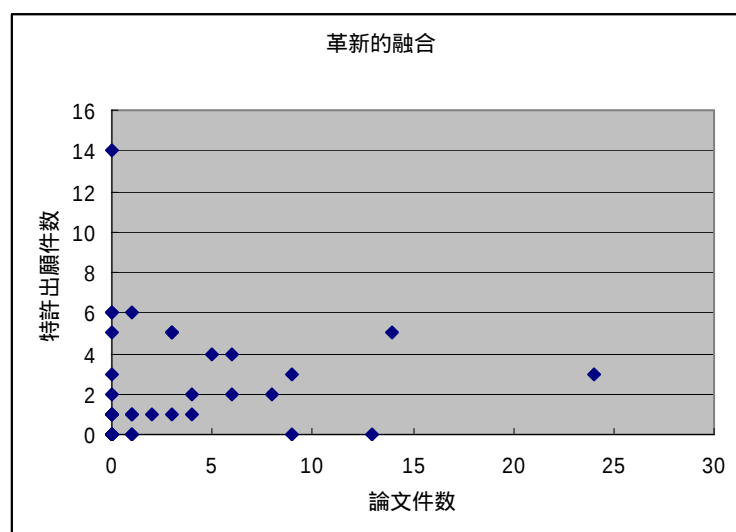


図 3.3.1-2g 助成テーマ毎の論文件数と特許出願件数の関係（革新的融合分野）

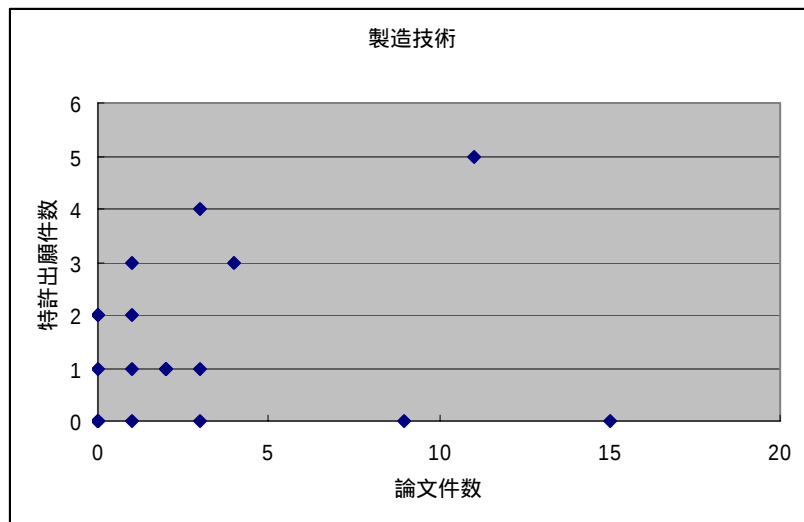


図 3.3.1-2h 助成テーマ毎の論文件数と特許出願件数の関係（製造技術分野）

3.3.2 中間評価結果・事後評価結果と追跡結果との関係

中間評価結果・事後評価結果と追跡結果との関係について解析した。

本制度では、個別の助成テーマ（プロジェクト）は、採択審査、中間評価結果・事後評価を通して、研究開発及び実用化・事業化が成功裡に進められるようにマネジメントの手が入れられている。

中間評価では、表3.3.2-1に示すように、評価結果が低いテーマに対し、軌道修正が掛けたり、中断させたりしている。

表 3.3.2-1 産業技術研究助成事業に係る中間評価の結果

		優 れ て い る	妥 当 で あ る	問 題 点 を 有 し て い る	「問題点を有している」の処置
平成 15 年度 中間評価	平成 14 年度に採択され、 平成 16 年度に継続を予定 していた事業 105 件	39	62	4	さらに検討をすすめ、その結果、 1 件は平成 16 年度の助成を見送 りました。
平成 16 年度 中間評価	平成 15 年度に採択され、 平成 17 年度に継続を予定 していた事業 89 件（研究 期間 3 年のもの）	35	48	6	再ヒヤリングを実施し、検討を 行いました。その結果、6 件と も、指導のうえ平成 17 年度の助 成を予定通り継続する事となり ました。
平成 16 年度 第 1 回採択テ ーマの中間評 価	平成 16 年度第 1 回公募で 採択され、平成 18 年度に 継続を予定していた事業 58 件（研究期間 3 年のも の）	22	34	2	再ヒヤリングを実施し、検討を 行いました。その結果、2 件とも、 研究計画を修正・確認のうえ平 成 18 年度の助成（7 月開始）を 予定どおり継続することとなり ました。

評価区分は、複数の評価委員の総合点平均（5 点満点）を以下に区分。

優れている : 4.0 以上
妥当である : 2.6 以上、4.0 未満
問題点を有している : 2.6 未満

事後評価では、終了したテーマの成果を評価しており、その後はマネジメントの手は加えられない。そこで、事後評価結果と追跡結果（アンケートでの継続研究の移行状況）との相関性を比較してみた。比較結果を、図3.3.2-1に示す。

事後評価結果が、「優れている」と「概ね妥当である」について継続研究の移行状況を比較すると、「優れている」の方が、「継続研究中止」のみでは比率が低い、「当初の連携企業との実用化断念」「継続研究中止」の合計では逆に比率が高くなった。

シーズ技術とその応用展開まで含めての事後評価は、成功予測の尺度としては、未だ検討の余地が有りそうである。さらに、「当初の連携企業との実用化断念」は、応用先を変えながらも継続研究を続けており、シーズ技術としての存在意義を失っていないことを考

えると、応用展開面（事業化）の評価の方が、より検討の余地が有るようである。

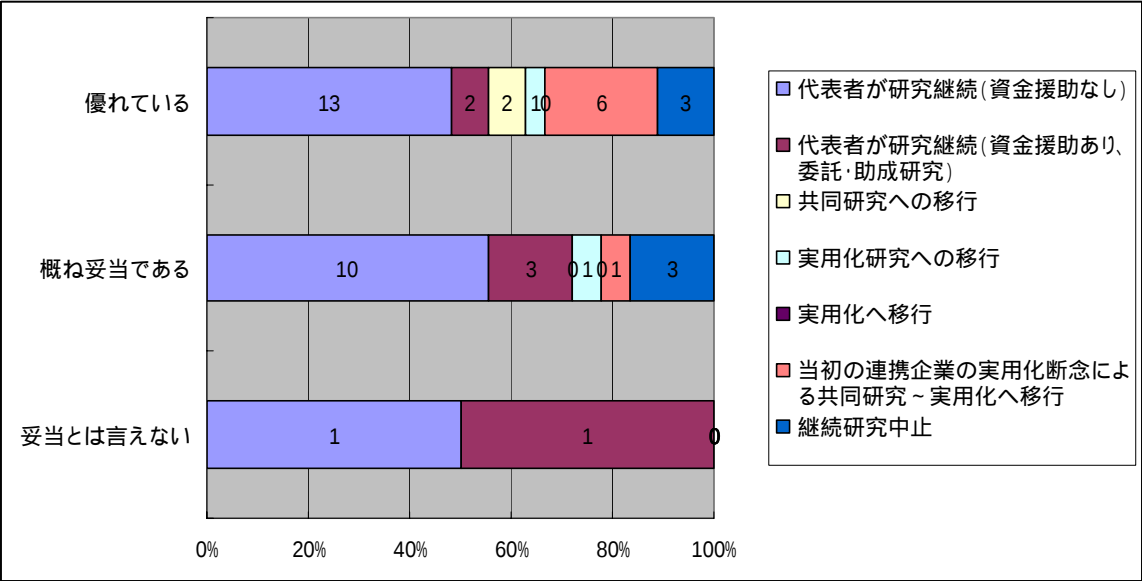


図 3.3.2-1 事後評価結果と継続研究の移行状況の比較

4. 革新的融合

4.1 アンケート調査

4.1.1 概要

2006年6月時点において本事業を終了した事業者362件のうち、本調査に協力可能な349件に対してアンケート調査を実施した。有効回答件数は237件、有効回答率は68%であった。

なお、産業技術研究助成における技術分類は、表4.1.1-1のように変遷してきた。

表4.1.1-1 産業技術研究助成における技術分類

年度	H12-H15	H16-H17	H18年
技術分野	バイオテクノロジー	ライフサイエンス	ライフサイエンス
	情報通信技術	情報通信	情報通信
	環境対策・資源利用技術	環境	環境
	材料・プロセス技術	ナノテクノロジー・材料	ナノテクノロジー・材料
	製造技術	製造技術	製造技術
	エネルギー・環境技術	エネルギー	エネルギー
	融合的・横断的・統合的・新分野における革新的技術	融合的・横断的・統合的	革新的融合
		産業技術に関する社会科学	産業技術に関する社会科学

アンケート解析においては、「産業技術に関する社会科学」は調査対象外とし、技術分野を以下の7分野に分類した。

- (1)「ライフサイエンス」；バイオテクノロジー、ライフサイエンスを統合。
- (2)「情報通信」；情報通信技術、情報通信を統合。
- (3)「環境」；環境対策・資源利用技術、環境を統合。
- (4)「ナノテクノロジー・材料」；材料・プロセス技術、ナノテクノロジー・材料を統合。
- (5)「製造技術」
- (6)「エネルギー」；エネルギー・環境技術分野、エネルギーを統合。
- (7)「革新的融合」；融合的・横断的・統合的・新分野における革新的技術、融合的・横断的・統合的を統合。

4.1.2 異分野融合の状況把握

(1) 最も関連深い専門分野と副次的分野に関する調査

研究者の現時点における専門分野と副次的分野および今後関連すると思われる副次的分野に関するアンケート結果を、それぞれ表4.1.2-1から表4.1.2-8に示した。

表の縦カラムには最も関連深い専門分野を記載し、横カラムには関連のある分野を記載した。表中の斜線部に数値が記入されているのは、一分野のみしか選択していない場合である。技術分野は、「ライフサイエンス」、「環境」、「エネルギー」、「ナノテク・材料」、「情報通信」、「製造」、「その他」の7技術分野に分類した。

以下に、アンケート結果をまとめた。

- ・ 現在、専門分野と回答した研究者数が多かったのは、「ナノテク・材料」、「エネルギー」、「ライフサイエンス」の順であり、「環境」が最も少なかった。

- ・ 副次的分野に関しては、現在は、「ナノテク・材料」、「環境」、「製造」の順に研究者が多く、今後は、「ライフサイエンス」、「環境」、「ナノテク・材料」の順で増加が予想される。
- ・ その他の分野に記述された技術分野は、「計測」、「バイオマス利活用」、「航空宇宙」、「半導体分野」、「機械」、「光学機器」、「宇宙工学」、「センサ(作製技術及び計測技術)」、「宇宙技術」、「福祉工学」等があった。即ち、航空宇宙、計測分野が代表的なその他分野であった。
- ・ 「ライフサイエンス」の専門家は、「ナノテク・材料」を副次分野としている場合が最も多く、次いで「環境」が多い。本傾向は、今後も大きく変化しない。
- ・ 「環境」の専門家は、「情報通信」を除いた分野をほぼ均等に副次分野としていた。今後は、「ナノテク・材料」と「ライフサイエンス」へ進出する研究者が多くなると思われる。
- ・ 「エネルギー」の専門家は、「環境」と「ナノテク・材料」を副次分野としている場合が多い。今後は、「ライフサイエンス」を副次的分野にする研究者が多くなると思われる。
- ・ 「ナノテク・材料」の専門家は、他の分野をほぼ均等に副次分野としている場合が多いが、今後は、ライフサイエンスを副次的分野にする研究者が多くなると思われる。
- ・ 「情報通信」の専門家は、「ナノテク・材料」を副次分野としている場合が多いが、今後は、ライフサイエンス、環境分野にも進出する研究者が多くなると思われる。
- ・ 「製造」の専門家は、「ナノテク・材料」を副次分野としている場合が多いが、今後は、他分野へもほぼ均等に進出する研究者が多くなると思われる。
- ・ 「エネルギー」、「環境」と「製造」分野に関連する研究者は、ほぼ全員が副次的分野を保有していた。即ち、これらの分野は、多分野の技術を融合させた研究開発が多いと考えられる。

表4.1.2-1 現在の専門分野と副次的分野（全体）

		副次的分野							
		ライフサイエ	環境	エネルギー	ナノテク・材	情報通信	製造	その他	合計
専門分野	ライフサイエンス	6	11	3	22	2	4	2	50
	環境	6	1	9	5	1	7	1	30
	エネルギー	5	30	2	21	7	12	0	77
	ナノテク・材料	13	27	28	14	19	26	1	128
	情報通信	5	3	0	11	6	7	1	33
	製造	2	9	6	15	2	1	0	35
	その他	3	1	3	2	2	2	1	14
合計		40	82	51	90	39	59	6	367

表4.1.2-2 現在の専門分野と副次的分野（大学）

		副次的分野							
		ライフサイエ	環境	エネルギー	ナノテク・材	情報通信	製造	その他	合計
専門分野	ライフサイエンス		8	2	17	1	4	2	34
	環境	5		3	2	1	3	1	15
	エネルギー	5	22		14	6	8	0	55
	ナノテク・材料	11	18	18		13	18	1	79
	情報通信	3	3	0	6		4	0	16
	製造	2	6	5	10	2		0	25
	その他	1	0	2	1	2	1		7
合計		27	57	30	50	25	38	4	231

表4.1.2-3 現在の専門分野と副次的分野（独立行政法人）

		副次的分野							
		ライフサイエ	環境	エネルギー	ナノテク・材	情報通信	製造	その他	合計
専門分野	ライフサイエンス		2	1	4	1	0	0	8
	環境	0		5	3	0	2	0	10
	エネルギー	0	8		7	1	4	0	20
	ナノテク・材料	2	8	10		5	7	0	32
	情報通信	2	0	0	5		3	1	11
	製造	0	2	1	5	0		0	8
	その他	2	1	1	1	0	1		6
合計		6	21	18	25	7	17	1	95

表4.1.2-4 現在の専門分野と副次的分野（公設試験研究所）

		副次的分野							
		ライフサイエ	環境	エネルギー	ナノテク・材	情報通信	製造	その他	合計
専門分野	ライフサイエンス		1	0	1	0	0	0	2
	環境	1		1	0	0	2	0	4
	エネルギー								0
	ナノテク・材料	0	1	0		1	1	0	3
	情報通信	0	0	0	0		0	0	0
	製造	0	1	0	0	0		0	1
	その他	0	0	0	0	0	0		0
合計		1	3	1	1	1	3	0	10

表4.1.2-5 今後の専門分野と副次的分野（全体）

		副次的分野							
		ライフサイエ	環境	エネルギー	ナノテク・材	情報通信	製造	その他	合計
専門分野	ライフサイエンス	5	12	6	19	7	7	3	59
	環境	7	2	2	8	1	5	3	28
	エネルギー	17	9	2	13	8	5	3	57
	ナノテク・材料	37	28	29	5	16	15	1	131
	情報通信	7	6	4	5	2	3	4	31
	製造	7	7	6	5	4	1	0	30
	その他	2	4	0	1	4	2	2	15
合計		82	68	49	56	42	38	16	351

表4.1.2-6 今後の専門分野と副次的分野（大学）

		ライフサイエ	環境	エネルギー	ナノテク・材	情報通信	製造	その他	合計
専門分野	ライフサイエンス	4	8	4	17	6	6	2	47
	環境	3	1	2	4	0	3	1	14
	エネルギー	13	5	1	9	6	4	3	41
	ナノテク・材料	27	18	19	2	9	8	1	84
	情報通信	4	2	2	4	1	2	4	19
	製造	6	4	3	5	2	1	0	21
	その他	1	3	0	1	1	0	1	7
合計		58	41	31	42	25	24	12	233

表4.1.2-7 今後の専門分野と副次的分野（独立行政法人）

		ライフサイエ	環境	エネルギー	ナノテク・材	情報通信	製造	その他	合計
専門分野	ライフサイエンス	1	3	1	2	1	0	1	9
	環境	4	1	0	4	1	2	1	13
	エネルギー	4	4	1	4	2	1	1	17
	ナノテク・材料	9	9	10	3	7	7	0	45
	情報通信	3	3	2	1		1	0	10
	製造	3	2	3	1	2		0	11
	その他	1	1	0	0	2	2	1	7
合計		25	23	17	15	15	13	4	112

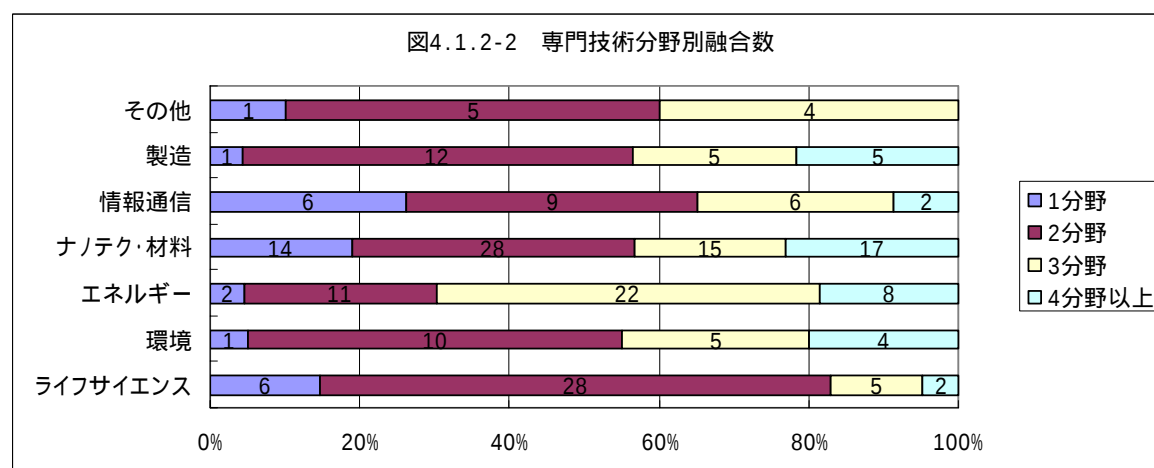
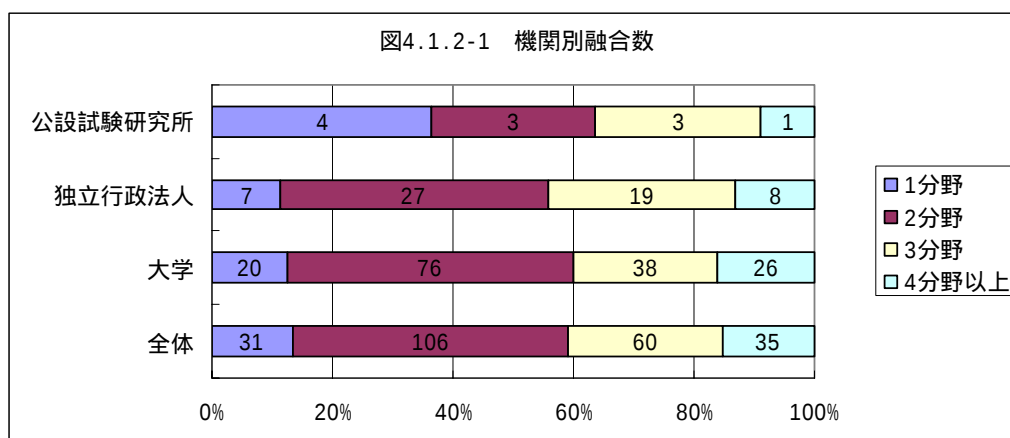
表4.1.2-8 今後の専門分野と副次的分野（公設試験研究所）

		ライフサイエ	環境	エネルギー	ナノテク・材	情報通信	製造	その他	合計
専門分野	ライフサイエンス		1	1	0	0	1	0	3
	環境	0		0	0	0	0	0	0
	エネルギー								0
	ナノテク・材料	1	1	0		0	0	0	2
	情報通信	0	1	0	0	1	0	0	2
	製造	0	1	0	1	0		0	2
	その他	0	0	0	0	1	0		1
合計		1	4	1	1	2	1	0	10

機関別融合数および専門技術分野別融合数を、それぞれ図 4.1.2 および図 4.1.2 に示した。融合数とは、一人の研究者が7分野のうち関連している分野の数である。

全体で見れば、融合数が1の研究者は13%、融合数が2の研究者は46%と最も多かった。融合数が3以上の研究者も41%と非常に高かった。なお、融合数に関しては、機関による著しい差異はなかった。

専門技術分野で見れば、融合数が3以上の研究者が最も多いのは「エネルギー」、次いで「環境」であり、最も低いのは「ライフサイエンス」、次いで「情報通信」であった。換言すれば、「エネルギー」および「環境」は複合技術で構成される分野であり、「ライフサイエンス」および「情報通信」は単一要素技術でも形成可能な分野とも言える。



(2) 異分野へ進出した動機

独立行政法人および大学に所属する研究者が異分野へ進出した動機を表 4.1.2-9 に示した。自らの研究目的を達成するために、異分野技術との融合を行った事例が多いが、移動等の受動的事例もある程度見られた。

表 4.1.2-9 異分野へ進出した動機(独立行政法人)

融合数	技術分類	動機
6	ナノテク・材料	新規アイデアや技術の創出
4	ライフサイエンス	バイオ分野においては、生物関係の研究者と工学研究者との関係が薄い。そのため、未だ多くの研究テーマがあると思っている。
3	製造技術	宇宙技術は実用化までに時間がかかるので、その前に地上産業に貢献したいと考えた。
3	情報通信	有用な新規研究開発は異なる分野の技術統合が鍵となるから
3	革新的融合	そのときに進めていた研究を予算的に大きくすることにより、内容的にも発展させられると思ったから
3	革新的融合	学位取得のため
3	ナノテク・材料	部門内融合
3	エネルギー	それまでの研究に行き詰まりを感じたため。
2	製造技術	保有技術に関して民間企業との実用化に向けた共同研究を行った。
2	製造技術	材料の評価が専門なので、様々な分野の材料開発者と連携する必要があります。
2	環境	異分野の趣旨とは少しずれるかもしれないが、1年間産総研のすべての分野の研究ユニット評価の業務ならびに評価結果データの分析に偶然携わることになった。この1年を無駄なものにせず建設的に活用していきたいと考えている。
2	革新的融合	蓄積した基礎研究技術の展開を試すために、進出。
2	革新的融合	異分野統合によって新しい技術、価値観が大いに想像されると考えているので。
2	革新的融合	自分の専門分野のシーズをもっているので、他分野での実際のニーズと交わることで、具体的なハードル設定が可能となる。
2	エネルギー	本事業と、その後の NEDO 事業のため、水素エネルギー分野へ参加することとなった。
2	エネルギー	本研究助成自身が、分析化学を専門とした自分の材料分野への進出であった
2	エネルギー	これまでの分野の研究をさらに発展させるためには、異分野の技術・知識が必要と感じられたから。
2	エネルギー	新規研究テーマを発掘するため
1	革新的融合	実用化を意識して

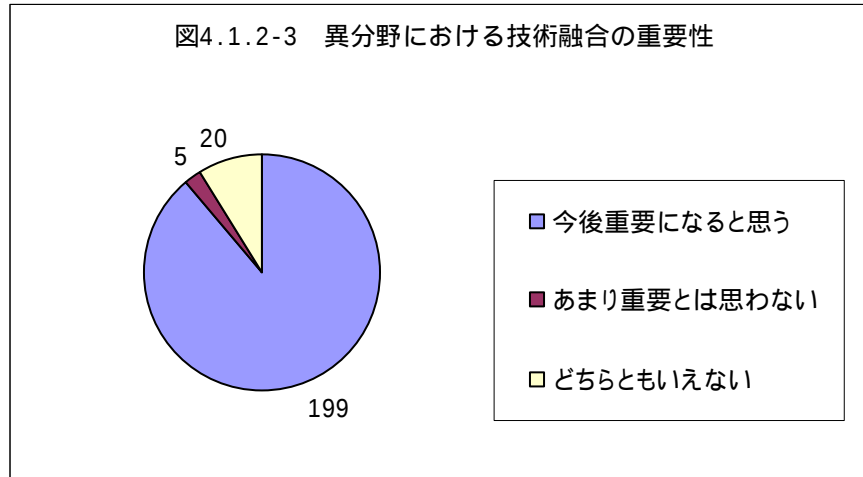
表 4.1.4.2 異分野へ進出した動機(大学)

融合数	技術分類	動機
6	製造技術	国外での研究活動を行うため、より広い分野での研究経験が必要となった
5	ナノテク・材料	学会発表が縁でライフサイエンス関係の共同研究が始まった。
5	エネルギー	応用分野の拡大と企業からの要請
5	エネルギー	目的達成に必要
4	製造技術	目的達成に必要
4	ライフサイエンス	所有する素材が分野を選ばないから、素材の強みを生かしたかった
4	エネルギー	研究アイデアの可能性を検証するため、研究教育による社会貢献を行う上では、専門領域の拡大を図るとともに異分野の知識習得が不可欠であると感じるから、
4	エネルギー	企業からの照会
4	エネルギー	先方からのアプローチ（海外研究機関）
4	エネルギー	開発した材料の用途開発のため
4	エネルギー	マイクロバブル、液滴、粒子、赤血球などの分散混相流と関連ある分野でしたらどの応用分野でも特にこだわり無く興味があるため、
3	製造技術	自らの持つナノ構造体形成に関するスキルを応用し、異分野に応用されるデバイス形成を行った
3	製造技術	研究としての興味
3	環境	素材の事は知っていても、大規模な製造は知らなかった
3	革新的融合	新しいものを創造したいと考えているから、
3	革新的融合	人間支援システム（福祉工学）は学際領域であるため文系を含めて多様な視点からの研究が必要なため、
3	ナノテク・材料	より実用化に近い研究を行うため
3	ナノテク・材料	より良いアウトプットを求めて（材料研究者のため）
3	エネルギー	自動車用二次電池のエネルギー分野の経験を生かし、バイオ燃料電池のライフサイエンスに関わる分野に進出している
3	エネルギー	未知であるし、学術的に興味深い。また人との交流が深まり、本業にもいい影響がある。
3	エネルギー	大学内での部署の移動
3	エネルギー	材料機能の多様性を極めたいとの意欲
3	エネルギー	NEDO 産業技術研究助成事業の研究テーマが異分野への進出であった。動機は企業との共同研究である。

3	エネルギー	異分野研究者との出会い
2	製造技術	所属研究機関の移動によるテーマの変更
2	製造技術	これまでの研究のさらなる発展。実用化への展開。
2	製造技術	製造から材料へ進出。MEMS 製造において、材料の果たす役割が重要なため。
2	製造技術	これまでの研究のさらなる発展。実用化への展開。
2	情報通信	自分の研究領域を広げるため。
2	革新的融合	新規技術や革新的な進歩のきっかけの一つに異分野融合がある
2	革新的融合	学生時代、ライフサイエンス分野に属していたので、現職着任が、異分野への進出と言える。理由として、現職の分野（医用工学）に、元来、興味を持っていたため。
2	革新的融合	もともとセラミックスが専門でしたが、医用材料への応用を目指すためには生物学的な手技と知識が不可欠であったため、細胞培養や動物実験について勉強しました。研究の一部についてはライフサイエンス分野にも進出しています。
2	革新的融合	医薬品の開発を行うには、計算化学の分野の人との情報交換が必要であったため。
2	ライフサイエンス	生体高分子、特に分子認識素子としての抗体が多方面に応用されることへの期待が大きいと感じたため。
2	ライフサイエンス	専門分野が化学工学ということもあり絶えず技術融合を図っている
2	ナノテク・材料	未知の研究領域が発掘できるため
2	ナノテク・材料	自分の興味
2	ナノテク・材料	新しい研究の展開
2	エネルギー	異動に伴う
2	エネルギー	自身の技術を広く活用したいから
2	エネルギー	自分の技術を活かせるから
2	エネルギー	大学を移動して反応系から材料設計に変わった
1	製造技術	光物性→ナノ材料→製造技術：各研究分野が成熟してきたから
1	情報通信	データ分析の方針について、統計学の専門家に意見をもらいたかった。
1	革新的融合	就職のため
1	エネルギー	研究の幅を広げるため。研究費獲得
1	エネルギー	都市工学
1	エネルギー	開発した基礎技術を様々な応用に活かしたかったため

（３）異分野における技術融合の重要性

異分野における技術融合が今後重要性に関する結果を図 4.1.2-3 に示した。「異分野における技術融合が今後重要」との回答は 89%と非常に高かった。



「異分野における技術融合が今後重要」を選択した代表的な理由は、以下の通り。

- ・ 単分野と比べて革新性が高い可能性が大きいから。
- ・ 現実的に、すでに、一分野内での技術が他分野において要請のきわめて高いものになっている。
- ・ 基礎技術は応用範囲が広く、異分野においても活用が見込まれる。
- ・ 産業の元となる工学と生命現象の応用である医学において、今後より技術融合が必要不可欠であると思われる。しかし、現状では、有機的な融合が求められているがどのように融合すれば良いかの指標が依然存在しない。
- ・ 製品の開発には複数の分野の関わりが重要。
- ・ 学際領域に大きな研究チャンスあり。
- ・ 技術は複雑化・複合化し、知識集約が付加価値を生み出すから。
- ・ 社会を動かすほどのインパクトのある技術革新は必ずと言っていいほど発想の転換が元になっており、異分野における技術融合はその発想の転換の一手法として極めて有効であることから。
- ・ たとえば、先進的な診断・治療技術にはナノテク・材料分野の支援が不可欠。
- ・ 研究領域が深く狭くなっているため、他分野の意見は重要である。
- ・ 特に工学分野では、既存技術の延長では革新的技術開発は望めないため。
- ・ ナノテク・材料はそもそも分野融合的な性質を持っています。
- ・ バイオテクノロジー分野では、一分子レベルで生命現象を解析する必要性が高まっており、ナノテクノロジー分野との融合が重要な局面が増えてきている。
- ・ 光技術を融合した分野が今後は伸びていくので。
- ・ NEDO 助成で熟成した技術は基礎技術の範囲を超え、応用分野に移行しているため。

「あまり重要とは思わない」を選択した代表的な理由は以下の通り。

- ・ 技術融合ではなく、技術の異分野への適用であると思う。重要なことは、異分野のニーズの把握。
- ・ 技術融合の結果期待されているのはイノベーションであるが、日本で言われている「イノベーション」は欧米の観念とは少し異なって使われており、異分野間で協力すれば（まるで打ち出の小槌や魔法のように）新しい技術がうまれてくると思われ

ている節がある。

- ・ うまくいく場合もあるけれども、融合自体を目的としても苦勞ばかりで効果がないのでは無いかと感じる。

「どちらともいえない」の選択した代表的な理由は以下の通り。

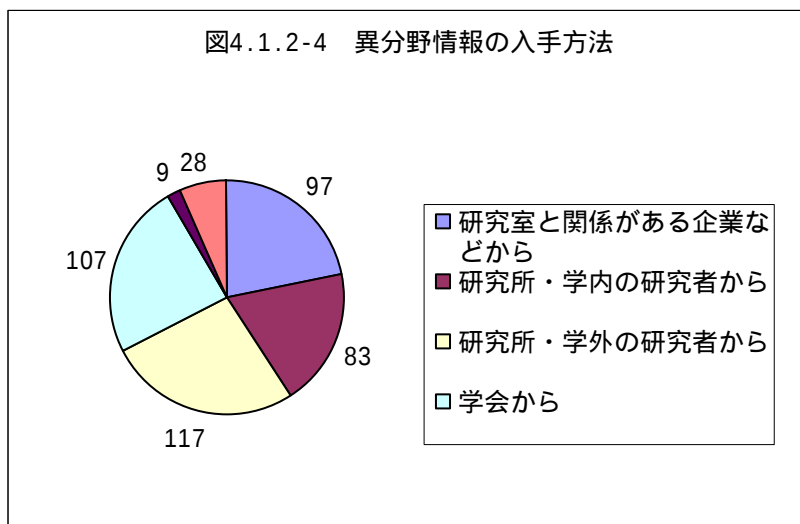
- ・ すでに全ての分野で技術融合が行われている。
- ・ 分野の内容によるため。
- ・ 技術シーズを持ってない研究者同士が異分野融合という名前だけで研究チームを組んでいる例が散見される。(事前評価での印象)
- ・ 真に必要な技術融合はそう多くはないと思うから。
- ・ 必然性のある異分野技術融合は意味があるが、それが目的になってはいけない(融合ありきでの研究先導には疑問)

異分野融合における問題点は、異分野融合は手段であって目的ではないことを認識することが重要であり、融合のニーズを把握することが重要という意見が多かった。

(4) 異分野情報の入手方法

異分野情報の入手方法の調査結果を図 4.1.2-4 に示した。研究所・学外の研究者から情報を入手している割合が 27%と最も多かった。学会および研究所・学内外の研究者、即ち研究者同士のネットワークが情報源として 70%を占めている。一方、研究室と関係がある企業などからは 22%であった。

その他の情報入手方法としては、文献、雑誌、インターネットなどが多かった。但し、「研究室に医工連携、産学連携の専門職員がいる」という事例もあった。



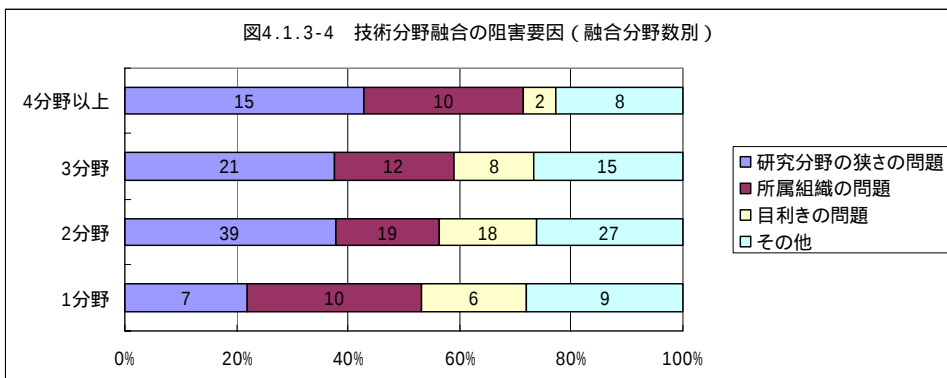
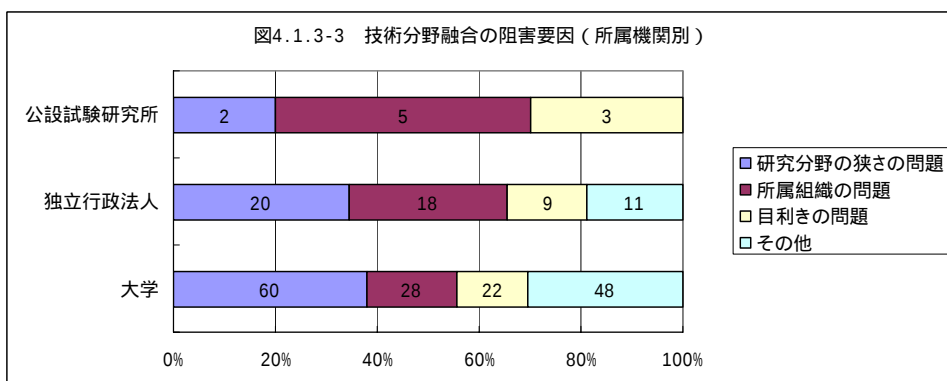
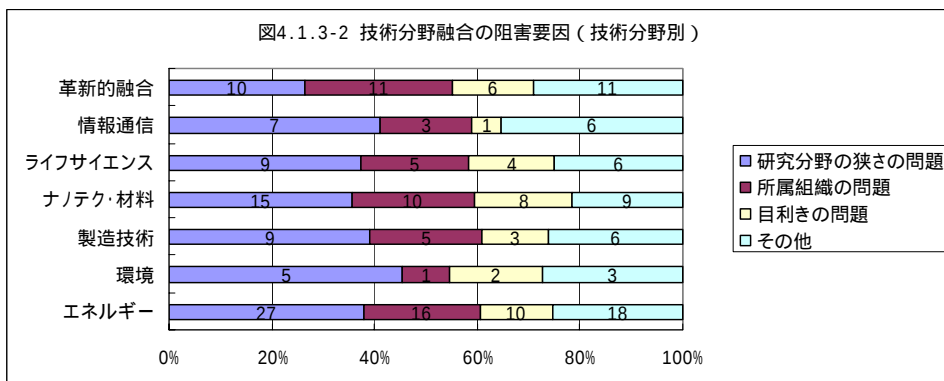
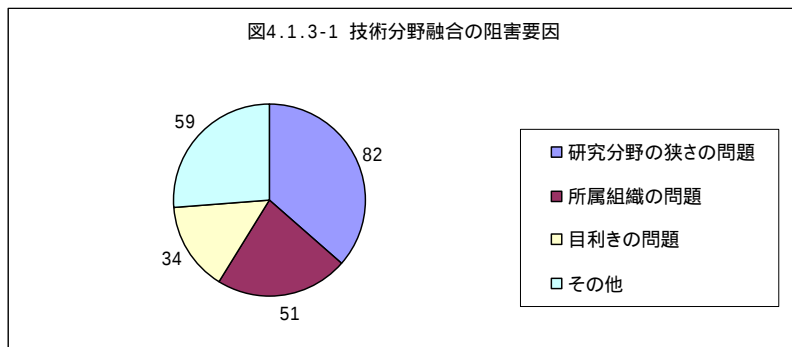
4.1.3 異分野融合における阻害要因状況把握

(1) 技術を融合させる際の最大の阻害要因

技術を融合させる際の最大の阻害要因に関する調査結果を図 4.1.3-1 に示した。

異分野融合における阻害要因として最も多かったのは、「研究分野の狭さの問題」であった。この傾向は、所属機関別では、大学で強く見られた。独立行政法人においては、「研究分野の狭さの問題」と「所属組織の問題」がほぼ同じ割合であった。融合分野数の調査結果に見られたように、独立行政法人は大学と比べて専門技術分野が広い傾向にあった。

また、融合分野数が一分野のみの研究者は、「研究分野の狭さの問題」を選択する割合が低く、融合分野数が多い研究者は、「研究分野の狭さの問題」を選択する傾向があった。



異分野融合の阻害要因を選択した理由を表 4.1.3-1 から示した。

表 4.1.3-1 異分野融合阻害要因（研究者個人を選択した理由）

機関種別	融合数	技術分類	理由
大学	5	エネルギー	研究者が特定の課題、その時々の研究テーマに傾倒しすぎる。
大学	4	環境	取り分を意識して腹を割って話さない
大学	4	ライフサイエンス	異分野間の知識の共有が難しい。能力の問題か？
大学	4	ナノテク・材料	現状の研究体制では、専門を深く極めることが研究者に望まれている。この状況下ではなかなか異分野に手を出しづらい。
大学	4	エネルギー	狭さというより、技術シーズを
大学	3	環境	同分野の研究者間では気が付かない有用性を他分野の研究者が指摘する場合がある
大学	3	革新的融合	分野横断的に研究を進めるのに組織・制度上の障害はそれほど大きくなく、むしろ個人の動機や意識に関わる部分が大きいと思われる。
大学	3	ライフサイエンス	研究者個人の研究分野の狭さは一つの原因ではあるが、狭い研究分野を深く追求することは基礎研究のためには非常に重要であり、それを阻害要因とするのは適切でない。 また、現実には自分の分野の研究で手一杯であり、積極的に異分野へ進出する余裕は無いことも挙げられる。
大学	3	エネルギー	既存の技術・知見に基づく研究促進に追われてしまう現状であるから
大学	3	エネルギー	各個人の研究分野以外の情報を得る努力が必要だが、時間的限界がある
大学	3	エネルギー	一般的に、研究成果のアウトプットを優先する傾向がある下で、研究者個々人の専門性が広がりにくい
大学	3	エネルギー	レベルの高い研究者同士が交流することが重要と思われる。
大学	3	エネルギー	コンスタントに論文発表を行うような成果を求められると、どうしても専門分野での論文発表に偏ってしまう。
大学	2	情報通信	浅薄な知識では、異分野における技術開発のニーズ把握が難しい。
大学	2	情報通信	研究者は、自分の分野に固まりがちなので、異分野間を橋渡しする人材が必要。
大学	2	情報通信	技術分野融合の際には研究者個人が研究を広く捉えることが重要と思われる。
大学	2	革新的融合	融合するには相互理解が可能な言葉で会話する必要があるが、完全に異分野同士で会話すると議論が全く成り立たない。我々も最初、この点で苦労しました。
大学	2	革新的融合	他分野の研究者と接する機会があまり無い。
大学	2	ライフサイエンス	融合する際に融合を好む研究者が依然少なく、リーダーシップを取れる人材育成が必要である。
大学	2	ライフサイエンス	研究範囲の狭さより、他の研究に対する理解力の欠如
大学	2	ライフサイエンス	異分野を十分に理解するのは、独学のみでは困難で、専門家に意見を求める必要がある。しかし、そのような場をつくることは容易ではない。

大学	2	ナノテク・材料	分野が異なると同じ概念を違う用語で表現するなどのとりつきが難しい状況にある。「有機化学者のためのエレクトロニクス」「電気系技術者のための細胞生理学」などの著作を支援するようなファンドを創設するなど、足元の基盤整備をすすめるべき。
大学	2	エネルギー	日本の場合、他者の意見を取り入れない風潮がある。
大学	2	エネルギー	異分野との融合を簡単に見出せない
独立行政法人	6	ナノテク・材料	排他的な雰囲気があり、異分野に受け入れてもらうための障壁が大きい
独立行政法人	6	ナノテク・材料	排他的な雰囲気があり、異分野に受け入れてもらうための障壁が大きい
独立行政法人	5	情報通信	従来に比べれば改善されたものの、日本の研究者は自らが得意とする分野に執着する傾向が今でも強い。
独立行政法人	4	エネルギー	異分野の研究者と交流する機会が限られている。
独立行政法人	3	エネルギー	研究分野が狭いというよりも、興味の対象が微妙に異なり、また専門用語も異なるために相互理解がなかなか深まらないことが原因ではないかと思います。
独立行政法人	2	革新的融合	自分が所属する人工知能分野では応用研究を格下にみがちである。
独立行政法人	2	ナノテク・材料	良く参加する学会等では、なかなか異分野の人を見つけにくい
独立行政法人	2	エネルギー	組織や制度上で異分野融合を阻害する要因は見当たらず、研究者個人の問題である。
独立行政法人	2	エネルギー	異分野の研究に乗り出すと、自身の研究業績が停滞するのではないかと考える研究者が多い。
独立行政法人	2	エネルギー	それぞれの分野の研究者が利用する学問体系が大きく異なること。
公設試験研究所	4	エネルギー	異分野研究への時間確保が難しい

表 4.1.3-2 異分野融合阻害要因（組織を選択した理由）

機関 種別	融合 数	技術 分類	理由
大学	5	情報通信	重要さは認識していても、実際に取り組むための資金や時間の確保に難航する。
大学	4	ナノテク・材料	所属機関では小部門制度であり教授の意図を逸脱する研究への取り組みが難しい
大学	4	エネルギー	研究者個人の立場の違いや若手研究者の活動に対する組織の認識のギャップが存在することを感じるから。
大学	4	エネルギー	異分野の研究者と知り合う機会が極端に少ない
大学	3	製造技術	教育他の負担が大きく、研究に十分な時間がさけない
大学	3	環境	時間的余裕のなさ
大学	3	革新的融合	組織内での技術交流、意見交換が少ない。
大学	3	エネルギー	多くの大学では、他分野、他研究室との交流が少ない

大学	2	革新的融合	自由度が小さい。
大学	2	革新的融合	異分野融合を目指した協同研究を行おうとしても、組織内において、経済的、制度的障壁が存在する。
大学	2	革新的融合	依然として実用化研究より基礎研究に力が注がれている。
大学	2	革新的融合	ケンブリッジ大学やオクスフォード大学ではカレッジ制度があり、異分野の研究者とコミュニケーションをとる場が常時ある。また、そのような時間的余裕が研究者に与えられている。
大学	2	エネルギー	評価されない
大学	1	エネルギー	評価されるようになっていない
独立行政法人	4	ライフサイエンス	産総研という組織は数多くの専門集団を抱えている割に、部門間の協力が少ない。理由として部門ごとの評価を受けており、部門間で競争していることから連携が進まない。
独立行政法人	4	エネルギー	個人レベル、組織レベルでの了解がえられるか
独立行政法人	3	エネルギー	技術的ニーズや将来性・採算性を外から判断できる機関・部署が必要と考える。研究者だけではそれらを公平に判断するのは難しい。
独立行政法人	2	製造技術	異分野に進出する際には、新たな設備や実験ノウハウが必要になる場合が多いが、例え同じ大学・研究所にそのような設備があっても、所属が違くとアクセスは容易ではない。
独立行政法人	2	革新的融合	異分野融合には時間がかかることが多いが、組織からは目先の成果ばかり要求されるため、なかなか手が出せない
独立行政法人	2	ライフサイエンス	組織内における研究者個人の裁量権にばらつきがあるのが大きな要因である。研究者の組織内での地位が低いほど、上位の管理職の研究者のアカデミックハラスメント的な行為により、異分野交流が阻害される
独立行政法人	2	ナノテク・材料	所属する部門、所属する研究機関によって、研究分野が決められていることが多い。
独立行政法人	1	情報通信	異分野への展開に際し、対外的な成果ばかり求められ、技術的真価が認められにくい
公設試験研究所	3	ナノテク・材料	上司の理解
公設試験研究所	2	ナノテク・材料	教育>研究にシフトしている
公設試験研究所	1	製造技術	私の場合、組織の制約が多い

表 4.1.3-3 異分野融合阻害要因（目利き不在を選択した理由）

機関種別	融合数	技術分類	理由
大学	3	エネルギー	日本人にとっては目利きが重要。決して科学技術力で海外に負けているとは思わないが、それを応用する目利きの力は諸外国に比べ劣っていると考える
大学	3	エネルギー	学内で融合分野を創出しても学外からはそのように見られない。

大学	2	革新的融合	価値が見出されれば、そこに人は自然と集まってくるものである。
大学	2	ライフサイエンス	実際の市場性を認識できずに融合した場合が多い。
大学	2	ライフサイエンス	異分野の研究者にとっては一見常識と考えられてしまうことがある。
大学	2	ナノテク・材料	ニーズが分かれば必要な技術も分かる。目的がはっきりすれば異分野融合は進行する。
大学	2	エネルギー	真に必要な技術融合はそう多くはないと思うから
独立行政法人	3	革新的融合	評価基準が不明確である。結局、出口分野でのアウトカムとしての評価に頼るしかない。新規性を出すのに他分野技術の基盤技術を使用しただけのこと。
独立行政法人	3	革新的融合	上の2点も大きな弊害である（各個人の視野が狭いし、成果を出すことと予算を獲得することに追われてばかりで、他分野の研究者と深く知り合う機会にも恵まれない）ことは間違いないが、異分野の意外な組み合わせ（時には、奇想天外な組み合わせ）に挑戦させてもらえる機会が与えられないことが多い。人間は経験を積み重ねるほどその経験が前例としての先入観になるので、（有識者、経験豊富な方々といえども）本人の知識の範囲内からでは成功を想像出来ないものは、認めることが出来ない傾向にあるので、認めてもらえないことはある程度は仕方がないと思う。が、その心理的・観念的な壁を乗り越えるのが、研究者の本質的な仕事であるはずと感じる。真の目利きをこれが育成して欲しい。
独立行政法人	1	ライフサイエンス	優れた目利きの存在なしには、この問題は解決されないと思う
公設試験研究所	2	製造技術	北海道では産業クラスターが盛んであるがアイデアが貧相と思う
公設試験研究所	1	革新的融合	それぞれの研究分野における評価が厳しく、融合することの難しさに対する評価がされにくい

表 4.1.3-4 異分野融合阻害要因（その他を選択した理由）

機関種別	融合数	技術分類	理由
大学	6	エネルギー	自分自身が今やらなくてはならないこと（外部資金による受託研究におけるデューティーの重さ、雑務の多さ）で手一杯になっている。広い視野で新しい研究にチャレンジしたり、異分野の方と交流を進める余裕が精神的にも物理的にも無い。それは、他の方も一緒ではないかと思います。
大学	5	エネルギー	研究活動に対する「評価」の重要性がますます増大しておりますが、異分野融合により新しい分野を創出した際には、「評価」の受け皿がなく、評価され難いのが問題と考えています。その為、学会・論文発表等により「業績」を作り易い、establishされた分野にどうしても人が集まってしまう。これは特に日本で顕著な問題だと思います。
大学	4	ライフサイエンス	他分野との人的交流が乏しい。

大学	4	エネルギー	新領域に挑戦するためには、人的にも予算的にも余裕がないと不可能であることと、独自技術の応用性に気づかないことがおおい。
大学	3	革新的融合	お互いの研究者のオリジナリティーの棲み分けが問題
大学	3	ライフサイエンス	資金
大学	3	ナノテク・材料	異分野の研究発表を聞く機会が少ない
大学	3	エネルギー	学会のあり方
大学	3	エネルギー	融合研究を行うには研究者同士の十分なコミュニケーションが必要であるが、研究以外の事項（事務的仕事、学会等の委員）に時間が取られ、本職の研究に専念することが困難な状況にある
大学	3	エネルギー	学際的に研究しようという研究者の意志（がない）
大学	2	製造技術	常に一定の成果を要求される任期付き研究員制度など
大学	2	製造技術	異分野の勉強をする暇がない
大学	2	情報通信	上記選択肢にある「研究者個人の研究分野の狭さ」は問題点の一つであるが、これを解消するために、じっくりと時間をかけて異分野へと進出していく（＝研究分野を広げていく）ことは、短期的な成果達成が求められる現在の状況においてはなかなか難しい。
大学	2	情報通信	実動するまでの体制を整えにくいことが問題である。
大学	2	情報通信	多忙で研究員も少なく、直接的更なる予算申請は通らなかったため
大学	2	情報通信	実動するまでの体制を整えにくいことが問題である。
大学	2	環境	目が利くコーディネーターがいない
大学	2	革新的融合	様々な分野の気鋭研究者が気軽に腹をわって Discussion できる場が少ない
大学	2	革新的融合	効率よい融合のための情報交換システムが不備である
大学	2	革新的融合	分野の土壌の違い
大学	2	ライフサイエンス	異分野交流の機会の少なさ
大学	2	ライフサイエンス	当部局の縦割り体制による自由度の制限が最大の要因。もっと研究者は独立して自由に研究を行える環境を与えられるべきである。また助手というポジションに対する世間の評価の低さも、大きな阻害要因であると感じる。
大学	2	ナノテク・材料	本音で会話できる間柄にならないと、両者が心からプラスになると感じる研究テーマを見いだしにくい。
大学	2	ナノテク・材料	全く新しい備品、設備を購入しなければならない研究費面での障害が大きいと考える。
大学	2	ナノテク・材料	融合分野は新しい技術を含むので成熟するまでの期間が必要
大学	2	ナノテク・材料	異分野間では価値観や研究アプローチの仕方などにも随分と差があるように感じています。これらの差を埋めて、プロジェクトが円滑に進行するのを統括するようなコーディネータの役割をする機関、人材が必要ではないでしょうか。
大学	2	ナノテク・材料	目的の違い

大学	2	エネルギー	文化の違いがあることを認識する必要がある
大学	2	エネルギー	一方通行の融合は難しく、互いのニーズがマッチングしなければならない点が難しい点と考えられる。
大学	1	製造技術	過去の研究分野を重視した経費の配分が多いため、新しい分野や融合分野への進出が困難である。
大学	1	情報通信	異分野の協力者を見つけることの難しさ
大学	1	革新的融合	研究の方法論の違いである。ただし、研究者の努力によって克服できる。
大学	1	革新的融合	自分の知識・経験不足とそれを補うための勉強時間の不足
大学	1	ナノテク・材料	言葉の問題。分野間で異なる専門用語が氾濫している。
大学	1	ナノテク・材料	異分野で起きている新しい技術について、関心を持つ時間的及び心の余裕がない。
大学	1	エネルギー	リスクの高い研究に投資できる自由な資金が少ない
大学	1	エネルギー	文系との融合研究は難しい。連携ならば可能である。
独立行政法人	4	革新的融合	それぞれの分野で用いられる表現の違いが大きい。測定量に分野を超えた普遍性を持たせる必要がある。
独立行政法人	3	製造技術	融合分野に取り組むことは、（その新分野がひろく認知され、定着しない限り）研究者の専門性を減じることになり、研究者にとってリスクが大きい。
独立行政法人	3	情報通信	両分野の研究者が積極的に取り組むことが鍵となり、逆に一方でもおざなりであればうまく行かない
独立行政法人	3	ライフサイエンス	異分野の研究者と共同する枠組みが、個人に用意されていない
独立行政法人	3	エネルギー	前述の通り、異分野融合は手段であって、目的ではない。研究内容が革新的か否かと、人材の適性には関連がない。確実な研究遂行能力を持つ人間を最適にマネジメントできるならば、ポジションはいとわらない。このような画一的な選択肢から、効果的な、本当の意味での「技術革新」を探ることには非常に疑問がある。
独立行政法人	2	環境	何でも融合すれば道が開けるという安直な世界ではなく、自分の分野で地道に続けて当たる確率よりもはるかに当たる確率は低いという認識の欠如が一因かと思う。Win-Winの関係が築き上げられるかが極めて重要であり、その点を含めて非常に難しいという前提を意識すれば不足して組むべき具体的な対象に近づけるのではないか。
独立行政法人	2	革新的融合	新たな技術や人間関係および分野独特の共通語などを理解し習得しなければならないことに対する躊躇。
独立行政法人	2	エネルギー	情報収集が一番難しい
独立行政法人	2	エネルギー	融合の定義、目標の設定が個々の研究者間で異なっている
独立行政法人	1	ライフサイエンス	融合をプロモートする体制やコーディネータに欠ける

(2) 阻害要因への対処(失敗例)

異分野融合における失敗例を表 4.1.3-5 にまとめた。

表 4.1.3-5 異分野融合失敗例

融合数	失敗例
6	1) 部下が必要であることを訴え続けても大学は応えてくれない。2) 雑務を学生等をお願いしても結局後が大変になるだけ
5	歴史が長く狭い異分野に新しい切り口で参入した際、論文を投稿しても些細な理由をつけられ門前払いをされました。その分野で暗黙の了解となっている事項が分からないのも一因だと思います。
4	上司が共同研究を禁じていた
4	相手分野であまり相手にしてもらえなかった
4	学内プロジェクトとしてケイ素化学の研究を委託されたが、管理職が充分なリーダーシップを発揮できず、プロジェクト自体が閉塞感に陥っている。40 歳代、50 歳代の力量不足が問題。
4	相手分野で研究・検証しなかったこと。
3	異分野の研究者が多く、共通の研究課題が具体的でない時
3	自分本来の仕事の合間に行うため、多少複雑な事例になると放置され、結果が出ないことが多い。
3	異分野における自らの保有するスキルの位置づけ(役割)の把握・理解が十分でなかった
3	いわゆる独善に陥りやすくなる。
3	戦略の詰めが甘い案件もあった
3	全く意味が無いものと思っていた物質(生成物)が実はとても新規な物質であることに気づかずにはいた。
3	融合を目指す一方の分野の研究者の寄与が少なく、有効なアイデアが創出できなかった
3	所属学部が異なる場合に、専門用語が異なるため、話が進みにくい。
3	適当な専門家ではなかった。
3	予算規模が小さな研究(模型レベル、簡単 PC シミュレーションレベル、手持ちに実験装置を組み合わせると類似した実験を行うなど)で融合効果をできるだけ事例に近いもので示すことにより、本格的な研究を認めてもらうための説得材料を作る。→ 予算が余りにも少なくは本格的な研究どころか模型も PC ソフトも作れない! 申請が認められないと予算が取れないので、いつまで経っても融合的な発想の新しい研究は、何一つ進められない。よって、予算配分する人たち(有識者、経験豊富な方々)が理解出来ないような異分野融合は決して実現出来ない。(どんな基礎研究にでも使えて申請しなくてももらえるような間口の広い予算があれば、融合は確実に進むと思う: 多くの研究者は融合の効果はわかっているが予算的に手が出ない)
3	異分野を含む計画を練ろうとしても、上司の了解が難しい
3	・組織の閉鎖的構造 それぞれの守備範囲を越境するような事象に関しては対応不可
3	上司が理解できない連携は基本的に認められず、失敗した。
3	対処できなかった。私は大学教員へ転職を考えていたが、生命科学、水産学、宇宙技術を融合した研究に専念した結果、どの専門家ともみなされなくなり、転職が困難となったと感じている。融合分野研究は研究費獲得には有利だが、ポスト獲得には不利と思われる。
3	学内で横断的な組織を構成してプロジェクト申請した際に審査員には異分野融合と理解されなかった。
3	他分野で研究を行う知人との交流をなるべく増やすようにしているが、特に成果としてはあがっていない

2	ペプチド、蛋白質などの生体高分子の応用の必要性が十分アピールできなかった。
2	新技術領域は若手研究者しか集りにくく、融合領域でのチーム作りの際に、先方から相手にしてもらえないことが多かった。また、資金的にも確保することが難しい。
2	共同研究が開始しても、実施可能な内容が到達目標に対して乖離していたり、両者でプロジェクトに対する温度差がある場合、研究が継続しない。
2	評価のためにすぐに成果の出そうな問題を検討せざるを得なかった
2	日本人特有の事を荒立てたくないという意識から、議論をとことんまでぶつけられなかったことか。また、某ゲノム創薬ベンチャー企業との交渉では自分のノウハウを隠した上で行わざるをえなかった事情も阻害する要因としては大きい。
2	自分の得意とする分野を「専門分野」と勘違いをしていた
2	研究室の横のつながりであるテーマを立ち上げたが、結局マンパワーが足りず頓挫した
2	講演会などで研究者の発表を聞いて偏った知識を信じてしまった。
2	材料分野のみへの特化をせまる部門長と合わず、昇進を据え置かれた
2	異分野の研究に踏み出す場合、研究者には非常に大きなエネルギーが必要となる。自分の専門分野の仕事に全力投球している状態でなかなか異分野に振り向ける力、時間が見いだせないのが現状である。また、ひとたび異分野の研究に踏み出した際には、得られてくる結果の評価が自分自身で困難な場合が多い。
2	異分野の相手の技術水準に依存しすぎると失敗する。
2	異分野の研究者との議論だけでなく、異分野に関する相当の知識が必要である。
2	組織内の理解
2	民間企業との共同研究では成果の取り扱いや展開に制限があった
2	企業との共同研究の場合、守秘義務が生じる。関連の技術で守秘義務に抵触しないと判断できる技術を別の企業と掘り下げようとしたときに、先の企業との契約が曖昧なために身動きできなくなったことがある。
2	上位管理職によりテーマの横取り、および異分野研究者との交流を阻害された。
2	価値観が共有できずに物別れに終わった。
2	本務（教育活動）を重視するあまり、研究の幅を広げる機会を逸した。（しかし、これは仕方がないことで、給料の出所は、教育のためであるため）
2	異分野でお互いの技術が理解できていないと、可能なことと不可能なことの区別がお互いにできないと、各研究者の向かっている方向にズレが生じていく。
2	上記1にも記入したとおり、異分野間では同じ共同研究を行っても、重点の置き所に随分と差がある。結果として認識のズレなどにつながり、気付いたときにはバラバラの研究に陥っている、という事があった。
2	独断専行による上司との仲違い
2	融合領域の研究はしっかりとバックグラウンドを持った研究者が行うべきであるが、融合や境界領域を謳った学部や修士課程では、結局、中途半端な若手研究者を生み出すことになってしまう。
2	他分野の知識不足
2	異分野へ進出した際に、その分野での既存技術を自分の技術で置き換えるようなプレゼンを行った。その結果、既存技術の開発者を否定するようにとられてしまい、ネガティブな反応がでてきた。
2	感覚が違いすぎる
2	成果の公開や役割分担で折り合いがつかなかった。中立機関の研究者にとって成果を公開できない研究は困難
2	自分の判断で勝手に遠慮してしまった。
2	材料が変わると製造方法も変わり適応できない点が多い
2	各 TL0 の主張、各研究機関の権利の主張等で、機関を跨っての融合が困難であった。

1	所外研究者との連名によるプロジェクト申請は予算（委任経理）の都合上難しく、複数機関をまたぐ研究者の共同研究が難しい現状がある（予算措置を伴わないもの、非公式なものを除く）
1	装置に関する情報が正確にこちらに伝わらずに、研究計画が止まった。
1	複数の企業をコントロールできる指導力が必要
1	異分野が本分野（自分の所属する分野）の必要性を見いだしたとき、異分野企業→本分野企業→大学へと情報が流れる。大学側は秘密保持とかがあり本分野企業のみとしか話をするができないのが現状である。
1	知材権に関する問題．
1	大学の場合、研究室の伝統の課題で学生に研究成果を上げさせることも要求されるので、新分野の研究は細々と行わざるを得ない。初期段階での周囲の理解と新分野を育成しようとする環境が整わないと継続することは難しくなる。個人の対処策としては、自分の努力でどうにかするしかなかった（隙間時間を見つけて効率は悪いが細く長く行う）。
1	どうしても時間が無い

（３）障害要因への対処（成功例）

異分野融合における成功例を表 4.1.3-6 にまとめた。

表 4.1.3-6 異分野融合成功例

融合数	成功例
6	あきらめずに複数回のアプローチ
5	専用計算機の開発（情報通信とナノテク・材料の融合）
5	別の分野に参入した際には、その分野の専門家と密に連携し、「暗黙の了解事項」を事前に把握しておきましたので、スムーズに入れました。しかしながら、その専門家グループの一員と思われてしまう新たな問題が発生しました。
5	展示会等の広報活動を通じて、異分野の研究者、技術者に多くの知人ができたため、おのずと研究分野も広がった。
5	比較的幅広い分野の知人が多く、積極的に情報交換を行っている。
5	常に幅広い技術情報に接する。
4	異分野の大学教員を通じて共同研究ができる企業を紹介してもらった。
4	常に幅広い技術情報に接する。
4	信念を持って我が道を行く．
4	論文発表をきっかけとして企業側からコンタクトがあり、資金提供を受けた。
4	放射光を用いた共同研究を学内外の研究者チームで推進。この場合、私のリーダーシップの元に研究アイデアのすり合せが行えたことが成功の要因。
4	成果を早急に求めず、勉強と割り切って異分野の勉強をしていくと、その分野の専門家と違った見地から現象を捉えることができる．その余裕を生み出せる環境をつくることが重要．
4	多分野で常識とされていることを尊重しつつ、自分の分野での常識を慎重に広める。
4	コンセプト・計画を初期段階から共有したこと。
4	異分野有合とは言い切れないかもしれないが、有機 EL の研究では、私の専門の有機合成の知識だけではなく、製膜技術、光物性、精製技術、半導体の知識など幅広い技術および知識が必要なため、学内および学外との共同研究を行って対処した。
3	産学連携、お互いの技術分野が研究開発に補完的な役割をする

3	既存成果をそのまま適応して成果が出る場合は、うまくいく。
3	異分野において現在解決されていない課題に対し、自らの保有するスキルがどのように役立つかの理解に努めた
3	異分野の専門の研究室訪問によって対処した
3	経験の深い人と組んだ場合の方がうまくいきやすい。
3	高密度水素貯蔵材料を中性子遮蔽材料として利用するなどの異分野交流を成功させた
3	NEDO 産業技術研究助成事業で扱った研究テーマを実施するときに、その専門家の方々に意見を積極的に求め、ご教示頂いた。
3	4.2 に記したプロジェクトでは、半導体製造分野と人工知能分野の両研究者が手を組み、両技術を融合して成果を得た。
3	同じ学部内では自分から積極的に説明に行き、話しをしてみる。
3	お互い補えるような協力関係が出来た。
3	別の研究プロジェクトの中の小テーマとして、上記の予算規模が小さな研究を入れ込んで、ここで融合効果の実証例を作る。この実証例を基に、本格的な研究の予算を申請する。（実証例や成功例があるテーマと者しか、採択されないのは明らかなので、これば、誰もが使っている奥の手だと思う）
3	全く異なる分野からの潜在的ニーズに対して現有技術の要請がありサンプル提供
3	時間をかけて異分野の人的交流を実施（成功例かは不明ですが・・・）
3	昔の同期や学会で会った研究者のつてを頼る
2	材料分野にとっての最先端要請に合う形でのアピール、推進を行った。
2	相手と直接親しく話をすることで、様々なアイデアが出てくる。
2	相手が出してきた話はごく一部で、しかも理解が容易ではなくとも、相手の話を耳に入れたことか。ともかくも接触を持てたことが大きい。直接その相手先が連携先に結びつかずとも、異分野技術の融合も初期は、このような活動を通して地道にちょっとずつ穴を大きく開けていくものだと思う。
2	落ち着いて話ができる場を作り、お互いの分野の現状、限界を知り、新規共同研究をすすめるきっかけとなった。
2	とにかく情報を集め、自分の判断基準を早くに築く
2	工技院時代の地域センターでは、広範囲な研究分野が網羅されていたので必然的に交流していた。本事業で行ったテーマ、合成化学の私がエキシマレーザを扱うようになったのは、そのような環境の賜物である。
2	プロの下に修行に行ってきた。
2	学会等でアピールすることなどで、より社会的かつ公共的意義を感じられる現在の部門より声をかけて頂き、異動した
2	研究代表者がコントロールできる範囲にテーマをしぼる。
2	計算化学を専門としているため、コンピュータさえあれば容易に異分野へ展開できる。ハードを新たに用意する障害が無い。
2	異分野の研究者と共同で研究会やフォーラムを開催。全学的プロジェクト研究（21 世紀 COE）への参画。
2	これまで参加していなかった異分野の学会に参加し、知見を広めることができた。
2	根気よく自分の研究成果をアピールするしかないのではないかなと思う。
2	展示会への出展によるシーズの宣伝
2	人脈形成
2	異分野の講演会にも出席する
2	人の紹介により直接、異分野の研究者のもとに出向いての研究提案
2	共同研究により相手方の設備や知識・ノウハウを融合した
2	先方に信頼いただけるように、ひたむきに研究を進める。

2	異分野方からの相談、依頼に対して、可能な限り真摯に対応している。
2	各研究者の専門分野についての講演を開くことで、お互いが行っている研究のメリットをよく理解することができる。これは研究者間の融合を促進すると考えられる。
2	異分野で共同研究を行えそうな研究者が参加していると思われる学会発表に参加し、その場で自分達との共同研究をアピールする。
2	研究提案が採択され、研究費をもって融合研究が行われた。
2	異分野との融合であっても誰かが詳細ではなくても全体を把握してリーダーシップを取れる形態であれば意思統一が図れた。
2	多数の共同研究者ネットワークの構築による適切な助言等を得る
2	異分野の研究者と共同で研究会やフォーラムを開催。全学的プロジェクト研究（21世紀COE）への参画。
2	その分野に詳しい研究者に、話を伺ったり、書籍、論文を勉強する。
2	自ら異分野の現場を体験
2	該当なし
2	人工知能を用いた調整機構を組み込んだLSIの共同開発に成功した。異分野である半導体メーカーとの共同開発を進めるにあたり、メーカー側のCTOに当初からプロジェクトに関与していただき、トップダウンでプロジェクトを進めてもらったことが、成功の要因と考えている。
2	現在新しい分野の開拓に努めているので成否は決していない
2	全くの異分野ではなく、比較的近い分野での展開を図る
2	学会などを通じて、研究や技術の内容を広く伝える
2	主導権を取る
2	かなり大きな展示会等に出展して異分野の人の情報を得ることが出来た
2	素直に相手の意見や考え方に耳を傾ける。
2	同じ大学、研究期間での融合は比較的事務手続きがスムーズで、ベンチャー企業も起こすことができた。
1	お互い理解・尊重の精神で医学関係者との連携をスムーズに推進している
1	研究所内で異分野の研究プロジェクトに連名し参画
1	継続してコミュニケーションを取ることで、解決されたことも多い。
1	旧来の分野の研究を行いながら、新しい分野へ展開していく。
1	融合の問題点と解決法を訴えらるとともに得られるメリットを強調、評価される学会で研究成果を発表
1	自身の研究費を提供して、都市工学、電気、プラズマ科学の先生方と連携を申し出て進めている研究がある。
1	これまで参加していなかった学会などに積極的に参加する
1	職場環境を（異動などで）積極的に変えていく。
1	頑張っって時間を作る

4.1.4 異分野融合における促進要因

(1) 革新的融合の促進機関

「技術融合もしくは異分野融合等に取り組んでいる主な機関」を表 4.1.4-1 に示した。同表に示した機関は、革新融合に関するアンケート調査において、事業者から推薦していただき、その概要をホームページで調査した結果である。

以下に各研究機関における連携・融合のキーワードを示した。

- ・ 北海道大学；生命科学、超学問領域、持続可能な開発国際戦略等
- ・ 北見工業大学；地域における産学官連携
- ・ 東北大学；医工融合、MEMS、多元物質
- ・ 東京大学；国際的産学連携、学際性超学問領域、持続可能な開発国際戦略、新領域創造
- ・ 宇都宮大学；地域と共生した産学官連携
- ・ 早稲田大学；先端科学と健康医療の融合
- ・ 先端科学；先端科学
- ・ 産業技術総合研究所；イノベーション、産学官連携
- ・ 宇宙航空研究開発機構；新しい宇宙開発を目指した産学官連携
- ・ 筑波大学；学際領域における最先端の基礎研究、産学官連携
- ・ 東京工業大学；フロンティア創造、産学官連携、ソリューション事業
- ・ 東京農工大学；ナノ未来材料
- ・ 横浜国立大学；産学官連携
- ・ 東京女子医科大学；医工薬融合
- ・ 北陸先端科学技術大学；知識科学、ナノテク
- ・ 名古屋大学；エコトピア
- ・ 三重大学；先端エコエネルギー、ベンチャービジネス
- ・ 京都大学；工学部門における分野横断的総合研究、学際領域創造、国際融合
- ・ 立命館大学；産学官連携
- ・ 大阪大学；ベンチャービジネス、産学官連携、文理融合、医工融合、未来研究、材料・デバイス、情報・知能、生体・医療の融合
- ・ 岡山大学；医歯工学連携
- ・ 山口大学；地域産業の活性化
- ・ 九州大学；未来科学創造、包括連携
- ・ 九州工業大学；地域連携

各研究機関における連携・融合のキーワードを総括すると以下の通りである。

- ・ 単なる医工連携から医工融合による新たな学問領域の創造
- ・ 診断治療から予防・健康医療への展開
- ・ 国際的なネットワーク形成
- ・ 産学官連携による地域との共生
- ・ 知識科学、文理融合、未来研究などの理工学部門と文系部門との協働による新産業創造

表 4.1.4-1 技術融合の促進機関

所属機関	組織名称	URL	概要
北海道大学	大学院先端生命科学研究院	http://www.lfsci.hokudai.ac.jp/kenkyuin/	生命科学研究は、日本の科学技術振興の重点課題の一つとして、国際性のある先端的、融合的な研究の進展とその成果に基づいた産業化、そのための有効な人材養成が緊急の課題となっております。そのためには、これまで、既存の部局で別々に行われてきた生命科学の教育・研究を、相互の独自性を保ちながらも、将来の新分野の創設などをめざした新しい連携、融合の努力が切実に求められていました。北海道大学では、21世紀における大学の機構改革、特に大学院の組織改革として、学院・研究院制度が導入されつつあります。その流れの中で、生命科学の研究・教育に携わる先生方の長年の祈願であった、これまでの部局の壁を超えた新しい生命科学の教育、研究をめざす融合型組織として、北海道大学大学院生命科学院と、その研究の中核組織である北海道大学先端生命科学研究院がこの4月から新しく発足いたしました。
北海道大学	創成科学共同研究機構	http://www.cris.hokudai.ac.jp/cris/sousei/index.html	創成科学共同研究機構の使命は、超学問領域（Trans-disciplinary Research）の創成とその独創的な研究成果を世界へ向けて発信する事。 （特徴） 使命を達成する為に、創成科学共同研究機構は下記の4点をシステムとして取り入れています。 1）既存の縦割り組織から離れた部局横断的な研究体制をとること 2）研究者を研究以外の任務から解放し、研究に専念出来る環境を整えること 3）全学的研究計画の立案と研究支援スタッフを計画的に育成すること 4）オープンラボなどを用意し、プロジェクト研究等の効率的な実施を可能とすること
北海道大学	持続可能な開発国際戦略本部	http://www.hokudai.ac.jp/huisd/zentai.html	平成17年11月1日付けで全学委員会として「持続可能な開発国際戦略推進会議」が設置され、北海道大学持続可能な開発国際戦略本部強化プロジェクトが正式に発足いたしました。 第1回持続可能な開発国際戦略推進会議は、11月9日に開催され、今後の活動計画などが議論されました。当該会議の取りまとめ役となる「グローバルマネージャー」には低温科学研究所本堂武夫教授が就任し、グローバルマネージャーの補佐役として、近々に採用が予定されているプロジェクトプランナーとともに、持続可能な開発国際戦略を推進していただく予定です。
北見工業大学	研究協力課、地域連携・研究戦略室	http://www.crc.kitami-it.ac.jp/liaison/	北見工業大学の産学官連携強化・推進を目標とする、平成16年4月に「地域連携・研究戦略室」が設置されました。地域共同研究センター（CRC）、サテライト・ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー（SVBL）、知的財産本部、研究協力課より構成されています。

東北大学	未来科学技術共同研究センター	http://www.niche.tohoku.ac.jp/	東北大学未来科学技術共同研究センター（NICHe）は、社会の要請に応える 新しい技術と新しい産業分野の創出を社会へ提案 することを目指し、産業界等との共同研究の推進を図り、先端的かつ独創的な開発研究を行うことを目的としています。
東北大学	先進医工学研究機構	http://www.tubero.tohoku.ac.jp/j/top/top.html	患者さんの QOL 向上に一層貢献できる新しい医工学医療の確立を目指して、東北大学は、その実学的科学技術研究開発の実績と伝統を踏まえ、 生命科学分野と工学分野の総力をあげた学際的研究システムの構築を図ろうとする戦略 から<TUBERO>という拠点を生み出しました。 <TUBERO>は、システム改革と意識改革を実践する当事者として、患者さんの QOL 向上に貢献する新しい医療を生み出し、医工学の世界的拠点となることを目指します。
東北大学	MEMS パークコンソーシアム	http://www.memsp.c.jp/guide/index.html	「MEMS（Micro Electro Mechanical Systems）技術」は、次世代のエレクトロニクス産業および各種製造業における基盤技術として期待されており、半導体産業における技術的な蓄積が活かせることや、環境分野、医療福祉分野、ならびに各種製造業など広汎なアプリケーションにおけるノウハウとのすり合わせを通じた研究開発が要求されることなどから、まさに日本の強みを活かして世界の先頭を行く基盤技術を構築していくことが可能な分野である。 そこで、私達は、MEMS 技術を始め、仙台地域に蓄積された様々な分野における知的資源を最大限に活かし、基盤技術の確立から製品化技術全般までを視野にいたし、付加価値の高いものづくりを実現していくことを目的に、産学官の関係者により「MEMS パークコンソーシアム」を設立する。 このコンソーシアムを通じて、産学官におけるあらゆる機関が情報を共有しつつ、MEMS 技術を用いた未知なる技術・市場を開拓していくための先端的研究開発を国内、さらには世界各地の研究開発機関とネットワークを組みつつ実践し、新しい産業を創出していくことを目指す。
東北大学	多元物質科学研究所/融合システム研究部門	http://www.tagen.tohoku.ac.jp/index2-j.html	多元研は、教授数 50 を越える研究室を擁し、教員総数 150 名余、技術職ならびに事務系職員は約 100 名、さらに大学院生・ポスドク数 250～300 で、総人数は 600 名を超える規模にあります。組織は、所長、副所長 2 名と教授会などの執行部の他に、4 研究部門、4 付属研究センターから成る研究部と、技術部や事務部などから成る支援部から構成されています。研究部で取り扱う物質は、無機、有機、バイオ・生態と幅広く、設計、制御、解析研究部門が相互に連携し、これまでにない新しい機能を持つ物質や、新プロセス、斬新な評価法を生み出す基礎と応用研究を推進しています。また、融合システム研究部門は、短期間で成果が求められる課題に対して迅速に集中して取り組み、解決する役割を担う研究者集団であり、一定の任期と、終了後には基幹部門（設計、制御、解析各研究部門）と入れ替わる体制にあります。したがって、多元研では、多元物質科学という新しい学術領域を基礎から応用まで幅広くカバーし、迅速・柔軟かつ組織的戦略研究体制で“多元物質科学のフロンティア研究”を強力に推進する“21 世紀型研究所”であるのが大きな特徴です。

東京大学	国際・産学共同研究センター	http://www.ccr.u-tokyo.ac.jp/index.html	国際・産学共同研究センター(CCR)は、東京大学においてインキュベート(孵卵)された研究成果を企業化に向けて更に増進するプロジェクトの遂行、国際産学共同研究全般の推進を目的として、駒場リサーチキャンパスにある <u>生産技術研究所と先端科学技術研究センターが中心となり設立された全学組織</u> です。CCR は、産学連携に関わる研究組織として、 <u>東京大学における産学連携推進の支援機能の一翼</u> を担っています。
東京大学	先端科学技術研究センター	http://www.rcast.u-tokyo.ac.jp/ja/	1987年に学内共同利用施設として設立された先端科学技術研究センター(先端研)は、本年4月1日の東京大学法人の発足に当たって、本学の第11番目の附置研究所として正式に認可され、また同時にこれまで緊密な関係にあった先端経済工学研究センターを合併し、東京大学における独立部局として新しい一歩を踏み出しました。この組織変更に伴い、本来は名称を「先端科学技術研究所」と変更すべきですが、我々先端研教職員は、あえてこれまでどおり「先端科学技術研究センター」を正式組織名として継続使用することを選択しました。それは先端研設立の際の理念・モットーである「学際性」、「流動性」、「国際性」、「公開性」を基礎としたこれまでの活動が、学内外から高く評価され、特に社会に開かれた大学組織として、先端科学技術センターという名称は世の中で広く認知されているものと確信しているからであり、さらに以前先端研に所属し、活動の主体としてご活躍くださった諸先輩方に敬意を表する意味も含んでいます。
東京大学	新領域創成科学研究科	http://www.k.u-tokyo.ac.jp/index.html.ja	この研究科は、既存の様々な学問を融合することによって、今までにはない新たな学問領域を創成するという使命を持って設立されました。これが新領域創成という名前に込められた設立の理念であり、私たちはこの試みを学融合と呼んでいます。そして、これを実現するための過程において必要となるのが、学問における冒険的精神、すなわち知の冒険です。私たちの研究科は知の冒険によって学融合を実現し、新たな学問的ディシプリンをうち立てようとしているのです。もう少し具体的にいえば、この研究科には、ナノ、物質、エネルギー、情報、複雑性、生命、環境、国際など、現在の学術研究の最重点分野に対して、理科系・文科系の第一級の教員が、東大全学および学外から集まっています。すでに、これらのそれぞれにおいて先端的な研究成果を挙げ、学会や社会で高く評価されていますが、それにとどまらず、バイオインフォマティクス(情報生命科学)、メディカルゲノム、医工連携、環境マネジメント、スポーツ健康科学、バイオ・ナノ連携研究など、連携と融合による新しい学術の可能性をこの研究科が切り開いているのです。
宇都宮大学	地域共生研究開発センター	http://www.sangaku.utsunomiya-u.ac.jp/chiiki/index.html	宇都宮大学地域共生研究開発センターは、本学の果たすべき使命を実現し、実効あらしめるために、産業界のニーズとマッチングした独創的な研究を行い、有為な若手研究者を育成するとともに、地域と共生して産官学共同による創造的研究・技術開発を行い、地域社会の発展に貢献することを目的として、2005年4月に設立されました。

早稲田大学	先端科学・健康医療融合研究機構	http://www.waseda.jp/scoe/	本研究機構の使命は、全学の医療分野における学術的な蓄積をもとに先導的な研究開発を行い、日本のみならず世界にすぐれた成果を発信することで、人類の健康な生活の維持と向上に貢献することにあります。医療分野において研究組織を設けることは、早稲田大学の120年に及ぶ歴史における初の挑戦です。今回、先端科学技術と健康医療を融合した総合的な研究拠点の形成と、それを達成するための高度な研究人材の育成という2つの課題に取り組めますが、この試みは、本学が医療分野に取り組む基本姿勢を示すものでもあります。本研究機構が目指す第1の試みは、生命医療工学(BME: Biomedical Engineering)インスティテュートの設立です。そこでは、学内の理系・文系大学院が一体となって研究開発を進めるとともに、学外の医療・健康科学分野の研究機関などと連携して、健康と医療という分野で新たな成果を社会に送り出します。そのため、学外の医学系大学・研究機関とも積極的な連携を図ります。第2の試みは、高度な研究を推進しうる人材、「スーパー・テクノロジー・オフィサー」(STO: Super Technology Officer)の育成です。研究者といえども、1分野の専門家であればすむ時代は終わりました。自分の専門領域の能力を発揮するためには、経営や政策立案に関する提言も必要です。そのため、本研究機構の中にスーパー・オープンラボ(SOL: Super Open Lab.)を発足させ、経営学修士(MBA)取得による「ダブル・ディグリー」への道を開くとともに、法学や経済学、経営学などを包含する文理融合による新しい研究教育システムを構築します。
慶應義塾大学	先端科学技術研究センター	http://www.kll.keio.ac.jp/	慶應義塾先端科学技術研究センター(KLL, Keio Leading-edge Laboratory of Science and Technology)は、2000年4月に設立され今年は4年目を迎えます。慶應義塾から生まれた学問や研究の成果を、社会に積極的に還元するとともに社会との開かれたインターフェイスを目指して、様々な活動が展開されてきました。現在は、バイオ、IT、環境をはじめ、科学技術のほぼ全分野をカバーする約250件の研究プロジェクトが進行しています。このような通常の研究プロジェクトに加え、KLLが行ってきました主な活動は次の通りであります。将来、重要な分野になると考えられる萌芽的研究に対し、KLLが研究費とスペースを無償で与える「指定研究プロジェクト」を推進してきました。これは、短期の結果を求めるのではなく、将来慶應義塾から大きく花開く可能性をもったオリジナリティーある初期段階の研究を暖かく見守りながら支援するものであります。
産業技術総合研究所	産総研イノベーションズ等	http://www.aist.go.jp/index_ja.html	「革新的融合分野」の促進に特化したものとはいえないが、「産総研イノベーションズ」、「産学官連携推進部門」、「技術情報部門」。研究を実際に遂行する機関としては「研究センター」、「研究ラボ」の中に「化学物質リスク管理研究センター」のように「革新的融合分野」の展開を図ろうとしている機関がある。
産業技術総合研究所	企画本部	http://unit.aist.go.jp/plan/	企画本部は、理事長を補佐し、研究所の総合的な経営方針及び研究方針の企画及び立案、研究所の業務の実施に係る総合調整並びに報道に係る業務を行っています。

宇宙航空研究開発機構	産学官連携部	http://aerospacelab.jp/index.html	私たち宇宙航空研究開発機構が進めております産学官連携といたしますのは、いままでの産業界、これは宇宙機器と宇宙産業が中心だったんですが、ここの付き合いのみならず、地方、中小企業、ベンチャー企業、また大学の研究、こういったところ。それからベンチャーキャピタル、サービス事業者、また宇宙分野のみならず非宇宙分野の企業を巻き込んだ連携、この連携によって新しい宇宙開発を目指すものであります。
筑波大学	先端学際領域研究センター	http://www.tara.tsukuba.ac.jp/	TARA センターの目的は、第一に「産・官・学」研究連携という形態をとりつつ、学際領域における最先端研究を推進し、基礎研究の活性化を図るとともに、新しい研究領域の開拓を目指すこと、第二に、大学の研究成果を積極的に社会還元して産業の発展に貢献し、社会の要請に応えることです。TARA センターの基本方針は、 学際領域における最先端の基礎研究 を協力に推し進めると同時に、社会還元できる成果は積極的に実用化に努めることです。これは、法人化後の国立大学における研究のあり方の一つを示すものとなります。
東京工業大学	フロンティア創造共同研究センター	http://www.fcrc.titech.ac.jp/	フロンティア創造共同研究センターは、産学官共同研究プロジェクトのフォーメーション・実施などにより東工大発の技術による新産業創造に資するという理念のもと、平成10年4月に創立され、はや7年間を経過いたしました。この間、学内外の支援を得てその組織及び施設の拡充を図ってまいりましたが、本センター創立の理念は、グローバル化の進展の著しい今日において、我が国経済社会の一層の発展を期するために、ますますその重要性を増していると考えられます。また、国立大学が法人化され、共同研究の実施や研究成果の普及がその業務として明確に位置づけられ、法人化により活動の自由度が増してきたことともあいまって、その理念を現実のものとするための環境が従来以上に整ってきたといえましょう。こうした中で共同研究機能では、生命、情報、物質、環境の4領域において各プロジェクトが限られた任期の中で成果を挙げるべく、最大限の努力を行っています。
東京工業大学	産学連携推進本部	http://www.sangaku.titech.ac.jp/	「知と産の最前線」を建学の理念としている東京工業大学は、大学の研究成果として生まれた知的財産の単なる権利化およびライセンス・実施化を図るだけでなく、知的財産を産学連携の核として、さまざまなリゾン活動を重視しています。大学と産業界との協力関係を積極的に構築し、産学共同研究を意欲的に行うことで、新産業の創生、イノベーションの促進に貢献するとともに、さらなる知財の創出を追求していきます。
東京工業大学	統合研究院ソリューション研究機構	http://www.iri.titech.ac.jp/solution/index.html	産業界ではソリューション事業はよく知られています。企業がハードやソフトの商材を企画・製造・販売する際に、その顧客（特に企業）がその商材を用いてうまく事業を展開できるようにするためにはどうしたらよいのか、顧客と一緒に課題を検討して、その課題解決策を提供するのがソリューション事業です。つまり、顧客の事業の流れに合わせて、商材とリソースを総合的に提供する事業です。この種の事業のポイントは顧客の事業の現状分析と見直し、さらに将来のあるべき姿から課題を設定して解決策を企画提案することにあります。これに対応させて考えるなら、統合研究院の「ソリューション研究」では、産業と社会を顧客に見立てて、将来のあるべき姿を描いて産業界と社会へ提案し、その実現へ向けて解決すべき課題の設定を行い、東工大としてふさわしい研究課題について取り組むことになります。

東京農工大学	ナノ未来材料研究拠点 COE 融合研究	http://www.tuat.ac.jp/~coe-nano/index-j.html	化学、物理、電気電子、生命系の教官を統合的に組織し、次世代の産業基盤へ展開できるような「ナノ未来材料」科学・技術を研究するとともに、高度な研究能力を身につけた優秀な次世代を担う人材を輩出できるよう、本 COE 拠点での博士後期課程の系統的、効率的かつ柔軟なカリキュラムの整備・編成を行う。
横浜国立大学	産学連携推進本部プロジェクト研究推進部門	http://www.crd.ynu.ac.jp/page01.htm	プロジェクト研究推進部門は、 <u>学内外のプロジェクト研究に関連する情報を収集し、部局を超えた各種のミッションの調整</u> を行うことなどにより、大学の有する研究機能を最大限に発揮できるよう調整するとともに、大学の研究機能が社会に広く役立てられるよう、組織的な活動を行うことを目的としています。
東京女子医科大学	先端生命医科学研究所	http://www.twmu.ac.jp/LAB/index2.html	21 世紀を迎え、今、私たちはこの新たな世紀の始まりが大きな変革の時代であることを目の当たりにしております。医療の世界もその例外ではありません。従来の「医学《の枠にとらわれず、材料・機械・情報をはじめとする理工学や細胞生物学・薬学などの概念と技術をも融合させ、生体への理解を深めつつ医療の向上を目指した、「生命医工学（Biomedical Engineering, BME）《研究が活発になってきているのです。東京女子医科大学は、BME にいち早く着目し、昭和 44(1969)年に、「医用技術研究施設《を発足させ、以来、「医用工学研究施設へと発展を遂げつつ、常に時代の趨勢に確実に応え続けながら、未来の最先端医療の創造に向けて大きく貢献してまいりました。そして、新世紀を迎えた平成 13(2001)年、BME 研究をさらに強力に推進すべく、先端生命医科学研究所が誕生いたしました。本研究所は、この設立理念を実現するため、世界的にも例を見ないユニークな研究体制作りと、教育プログラムを実施しております。スタッフは、理工学・生化学・細胞生物学・医学の各分野を修めた研究者であり、ここに臨床現場で活躍している医師も加わり、文字通り「医・理・工《の融合が人材のレベルで実現されています。この姿勢は、平成 13（2001）年 4 月に新設された本学大学院「先端生命医科学系専攻《、ならびに医療産業界で活躍中の社会人に対して、系統的な医学教育を供する「バイオ・メディカルカリキュラム《においても貫かれています。すなわち、いずれのプログラムでも医学部卒業生のみならず、理工系・薬学系出身者を、バイオ・メディカルカリキュラムでは文科系出身者も対象に、研究と教育の場を提供しているのです。
北陸先端科学技術大学院大学	知識科学研究科	http://www.jaist.ac.jp/ks/index.html	「知識」という概念をキーワードにして、 <u>新しい学際分野の意欲的開拓を目指す知識科学研究科</u> は、全国で初の「知識科学」を対象とする研究科です。文理融合型の学部内容にふさわしい特徴的な教育システムと研究環境を整え、現代社会が求める視野の広い問題解決能力を身につけた「知識社会のパイオニアの養成」を目的としています。

北陸先端科学技術大学院大学	ナノマテリアルテクノロジーセンター	http://www.jaist.ac.jp/nmcen/ter/home-i.html	ナノテクノロジーの集積・高度化、新しいデバイスの開発・実用化に関する研究を推進するとともに、これを基盤として材料科学研究科（ナノ物質・材料に関する基礎的研究）、情報科学研究科（ナノデバイス設計・開発）、知識科学研究科（ナノ物質 知識ベース構築）などのナノ関連教育研究を推進する上で基礎となる支援を行い、ナノ材料の新しい研究成果の社会への還元やナノテクノロジー分野の優秀な人材の輩出に資します。
名古屋大学	名古屋大学エコトピア科学研究所	http://www.esi.nagoya-u.ac.jp/	安全・安心で豊かな美しい社会を将来にわたって持続的に発展させていくためには、地球環境負荷を低減した環境調和型社会の実現が必須である。これは 21 世紀が目指す理想社会 - 日本学術会議用語に従ってこれを EcoTopia(エコトピア)と呼ぶ - であり、このエコトピアの実現に向けて「もの、エネルギー、それに付随した情報の循環・再生と人間との調和」を切り口にした自然科学と人文・社会科学が融合したグローバルな学際研究を行う。本研究所に再編・統合される研究センターおよび追加配置される教員がこれまでに行ってきた材料、エネルギー、環境リサイクル、情報通信、経済学、法学などの基盤研究実績を基にして多くの部局を横断した学際融合研究を行う。それにより名古屋大学の総合大学としてのポテンシャルを高め、さらには国内外の研究者との共同研究を通じて新 学問分野の創成と新しい学術大系を構築する。また、名古屋大学の一員として、大学院各研究科と連携しつつ、広い視野・学際分野と柔軟な発想を持つ研究者・リーダーを養成する。本学の位置しているものづくりの世界的集積拠点である中部地域を背景にして、融合研究の成果を通して産学官連携を強力に推進し、大学 の社会・地域への貢献にも寄与する。さらに人口集積密度の最も高いアジア・オセアニア地域との連携も積極的に進め、この地域の持続的発展に寄与するとともに、世界をリードする国際研究拠点となる。
三重大学	三重大学サテライトベンチャービジネスラボラトリ	http://www.svbl.mie-u.ac.jp/	三重大学サテライト・ベンチャー・ビジネス・ラボラトリ(SVBL)は、三重大学大学院において、ベンチャー・ビジネスの萌芽ともなるべき独創的な研究開発を推進するとともに、高度の専門的職業能力を持つ創造的な人材を育成することを目的とします。 三重大学大学院学生を中心とした若手研究者の柔軟な発想や創造性を涵養し、新産業創出のための独創的な研究開発を主眼とし、高度の専門的職業能力を有し、ベンチャー精神に富んだ実践的・創造的な人材の育成を図ることを目指します。 三重大学 SVBL は、平成 11 年度に設置が認められ、平成 13 年度 4 月から本格的に活動を開始しました。 先端エコ・エネルギー要素技術の研究開発を目指し、地球環境に最も優しいとされる自然エネルギーから電力を取り出す代表的な方法として風力発電を取り上げ、その電力を貯蔵する二次電池開発さらに効率的に利用する省エネ型環境設備の構築の主軸として、環境保全のためのゼロ・エミッション技術開発と環境ホルモンなどを定量する超高感度環境分析法を周辺技術とした学際的・総合的な研究開発を推進します。

京都大学	工学研究科桂インテックセンター	http://www.kogaku.kyoto-u.ac.jp/gakukyo/inttech/	桂インテックセンターは、工学研究科が独自に構想し、 <u>工学の多様な専門分野の枠組みを超えた分野横断型総合研究の場</u> と位置づけて設置された、桂キャンパスを代表する知と技の発信基地であり、京都大学その他研究科を始め、他大学や公的研究機関、さらには民間企業との共同研究も積極的に展開しています。現在、桂インテックセンターを舞台に、5種類のオープンラボを活用する専門研究グループのほか、特定のテーマを掲げて工学研究科内で高等研究院を組織する研究グループが多様な研究課題に取り組んでいます。
京都大学	国際融合創造センター	http://www.iic.kyoto-u.ac.jp/index.php	京都大学国際融合創造センター（京大IIC）は、京都大学から世界に向けた知の結集・情報発信センターであり、21世紀における大学のあり方を世界に提起するものです。この理念を実現するため、 <u>現在の大学に欠ける機能を新たに構築し、異なる学問分野の融合、および国際・地域・産官学の人的融合により、新学問領域を創造し、さらに新産業創出につながる技術開発等</u> を通して、大学の社会への貢献を具現化します。
立命館大学	リサーチオフィス	http://www.ritsumei.ac.jp/acad/re/b-liaison/properity/index.htm	大学の研究者が開発した知的財産の発掘、またそれを活かした技術移転・共同研究、さらに大学発のベンチャー創出まで。大学の知的資源を活かし、新産業の創出に導くあらゆる活動を、リサーチオフィスが総合的にサポートしています。多彩なサービスを通じてすでに様々な産官学連携プロジェクトが誕生し、その成果を地域社会に還元しています。
大阪大学	先端科学イノベーションセンター	http://www.casi.osaka-u.ac.jp/	先端科学イノベーションセンターは、大阪大学の産学官連携の窓口として、先端科学技術共同研究センター、ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー、先導的研究オープンセンター、ならびにインキュベーション施設を統合して平成16年度に発足しました。幅広い先端科学技術における産業界等との共同研究・受託研究、将来の基盤産業に繋がる研究、政府出資金等を受けた研究、大学発ベンチャー設立等、産業創生や新規事業に繋がる研究等を、各研究グループ等が利用可能なオープンラボラトリー施設や設備を用いるなど、柔軟な組織運営により推進します。さらに、各種産学官連携シンポジウムやセミナーの開催、技術相談、学内特許相談の他、幅広い学際的知識を有する高度企業人材育成を目指した高度技術研修、部局横断体制で行う創造性豊かな若手研究者の人材育成、文理融合型教育研究を基礎とするアントレプレナー教育等を通じて、地域や産業界との連携を積極的に進めます。
大阪大学	臨床医工学融合研究教育センター	http://www.mei.osaka-u.ac.jp/	医学、工学、情報科学分野などの研究者が連携し、 <u>新しい融合科学分野としての臨床医工学・情報科学融合領域を確立、プロジェクト研究を推進</u> することにより新時代の融合応用科学を開拓し、国民の健康と福祉の向上、および新規産業の発展へ貢献する。 医学に精通した工学・情報科学系研究者および工学・情報科学分野に精通した医学系研究者の養成を行う。 本センターは開かれた国際的研究・教育拠点を目指す。大阪大学内の関連部局からの兼任教員、および国内外からの招聘・客員教員で構成する。可変性の高い新時代の融合科学研究・教育システム構築を目指す。

大阪大学	未来研究ラボシステム	http://www.sigma.es.osaka-u.ac.jp/publish/mrl/index.html	基礎工学研究科は「未来研究ラボシステム(MRL: Multidisciplinary Research Laboratory System)」というユニークな組織をつくりました。これは、異なる基盤専門の融合から新しい研究の芽が育つという基礎工学研究科の経験から、未来志向型の研究や独創的な新領域の創成につながる研究を育ててゆくための組織です。伝統的な学問基盤に立つ既存の教育組織と連携を取りながら、国際的に通用する人材の育成も目指しています。
大阪大学	産業科学研究所	http://www.sanken.osaka-u.ac.jp/	平成7年(1995年)に「産業に必要となる先端的な事項で、材料、情報及び生体に関するものの総合研究」を目的として24研究分野からなる6大部門と材料解析センター、高次インターマテリアルセンター、放射線実験所の3附属施設を持つ研究所に改組し、次世代産業が必ず直面するエネルギー、高度情報化、地球環境及び高齢化などに関する諸問題の解決に向けて、 <u>材料・デバイス、情報・知能、および生体・医療の3領域で学際的かつ総合的な研究を行い、それらを融合した新しい科学の創出を目指している。</u>
岡山大学	医歯工学先端技術研究開発センター	http://comed1.fhs.okayama-u.ac.jp/is_hiko/jsp/top/top.jsp	岡山大学医歯工学先端技術研究開発センター(Research Center for Biomedical Engineering; RCBE)は、近年の高度先進医療を求める社会からの期待と要求に応えるために設立されました。医歯学系と工学系の研究者がこれまで培ってきた相互の連携をさらに進め、医歯工学に関係する教育・研究を総合的・効率的に担当し、その研究開発成果を活用して先端的医療技術の創製に貢献するための学際領域研究センターです。 この目標の達成のため、「バイオエンジニアリング部門」、「先端医用材料学部門」、「先端医療システム部門」の3部門に加え、「協力スタッフ部門」を置いています。この体制によって、関連プロジェクト研究遂行等を通じて、医歯工学研究や医療の急速な進歩に柔軟に対応できるものと言えましょう。
山口大学	産学公連携創業支援機構	http://www.sangaku.yamaguchi-u.ac.jp/	産学公連携・創業支援機構とは、山口大学の産学公連携及び創業支援の抜本的強化をするために、学長直轄の組織として設置したもので、 <u>学内外とのボーダレスな相互作用を通じて、地域産業の活性化と大学自身の活性化・飛躍を目指す</u> ための機構です。

九州大学	未来化学創造センター	http://www.cstm.kyushu-u.ac.jp/future/	未来化学創造センターは、九州大学総長のリーダーシップの下で重点的に推進する新たな戦略的研究教育拠点の一つとして、また現在推進中の 21 世紀 COE プログラム「分子情報科学の機能イノベーション」で得られている研究成果を基盤として、「環境調和型の循環社会を支える未来型の学問分野・化学技術・産業の創成」を目指して、平成 17 年 4 月に発足しました。「環境調和型の未来化学技術」や「循環型の未来産業」を立ち上げるためには、これまで試みられてきたような小手先の化学技術の改良ではなく、循環型の再生産システムである生態系を範とする、環境に負荷を与えない化学技術の創成が必要です。そのために、同センターは、「環境」、「情報」、「光」、「ナノテク」、「バイオ」、「エネルギー」をキーワードとする基礎研究の推進と、得られた新物質・新技術をすばやく実用化・産業化へと結びつけるためのトランスレーショナル研究を世界に先駆けて展開します。さらに、同センターは、アジアや福岡の組織等との連携により、産学連携の推進、新産業の創出、そして、そのための人材育成など社会貢献を積極的に進める研究センターとしても位置付けています。このためには、大学と産業界の効率的で相互信頼に基づいた関係を構築することが不可欠だと考えています。
九州大学	九州大学知的財産本部	http://imaq.kyushu-u.ac.jp/	『組織対応型（包括的）連携研究』は、企業の個々の研究開発ニーズを解決するだけでなく、 各種の要素研究の融合を図りながら独創的なコンセプトを創出し、産学の両者が共同して国際競争力に優れた最先端の実用化技術を開発 することを目指しており、またその目的は、大学の研究・教育の活性化の両方にあります。組織対応型（包括的）連携研究は、研究グループを広く全学的に組織し、企業と契約を結びます。すなわち、この連携プロジェクトは、企業と九州大学との“組織間契約”を基本とするものです。
九州工業大学	地域共同センター	http://www.ccr.kyutech.ac.jp/	当センターは、1989 年 5 月戸畑キャンパスに設立され、民間企業等と九州工業大学との産学連携の掛け橋として運営されてきた。2000 年 2 月には、飯塚キャンパスに分室（九州工業大学地域共同研究センター・飯塚）が設立され、飯塚・筑豊地区を含む地域産業との緊密化を促進している。2000 年 4 月には若松キャンパスに大学院生命体工学研究科が新設され、2002 年 4 月には飯塚キャンパスの大学院情報工学研究科に情報創成工学専攻が開設され、2003 年 4 月には、戸畑キャンパスの大学院工学研究科に機能システム創成工学専攻が新設された。

（２）革新的融合分野の研究を創出するため最も有効な方策

「革新的融合分野の研究を創出するため最も有効な方策」に関する調査結果を図 4.1.4-1 から図 4.1.4-4 に示した。

革新的融合分野の研究を創出するための最も有効な方策は、「既存技術シーズを異分野に展開する仕組み・人材の育成」が 47%、「目的基礎研究に注力」が 24%、「新たなビジネスコンセプト構築とそれを具現化するためのプロジェクト策定」が 18%であった。

即ち、コア技術シーズを保有する研究者連携より、新たなビジネスコンセプト構築できる人材に対するニーズが非常に強いことがわかる。

製造技術分野の研究者および革新融合分野の研究者のみを対象とした場合、「既存技術シーズを異分野に展開する仕組み・人材の育成」が最も有効と回答した割合がそれぞれ 62%、56%と高かった。

製造技術分野および革新融合分野の研究開発においては、その性格上、複数技術分野の

研究者の協力が必要な場合多いと考えられる。

逆に「既存技術シーズを異分野に展開する仕組み・人材の育成」の割合が最も低かったのはエネルギー分野の研究者で、38%であった。エネルギー分野は、「目的基礎研究に注力」を有効と回答した割合が35%と高い傾向にあった。

エネルギー分野の開発も製造技術分野と同様に複数技術分野の研究者の協力が必要な場合多いと考えられるが、逆の傾向を示したことは興味深い。現在のエネルギー分野においては、革新的な技術シーズが不足していることを表しているのかもしれない。

図4.1.4-1 革新的融合分野の研究創出の有効な方策(全体)

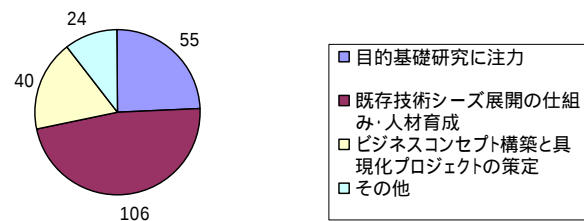


図4.1.4-2 革新的融合分野の研究創出の有効な方策(技術分野別)

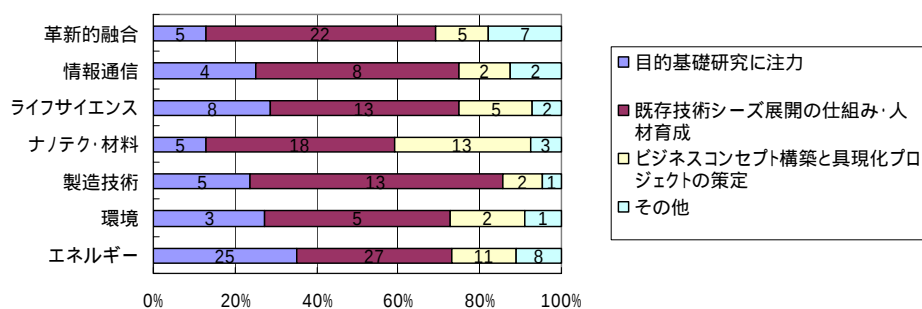


図4.1.4-3 革新的融合分野の研究創出の有効な方策(所属機関別)

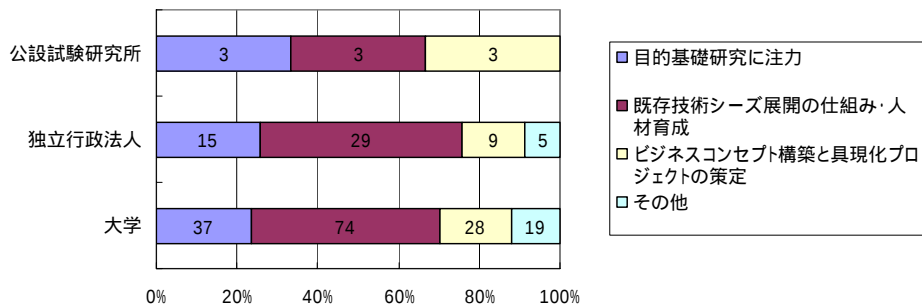
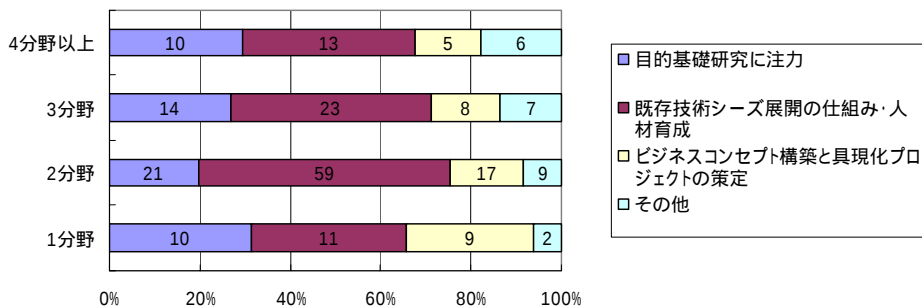
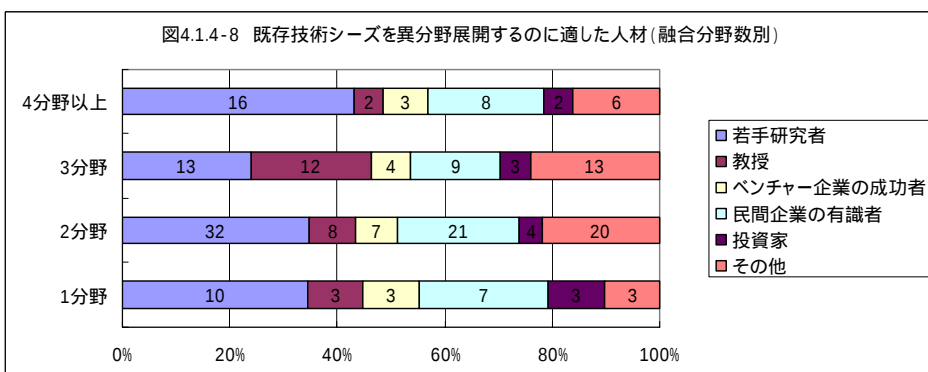
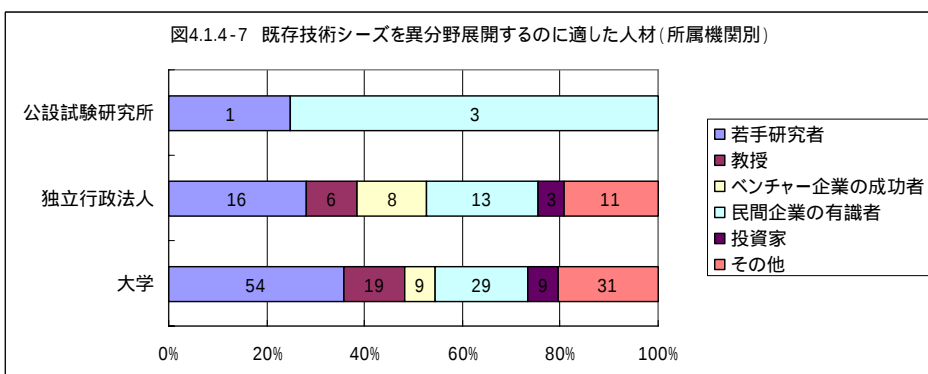
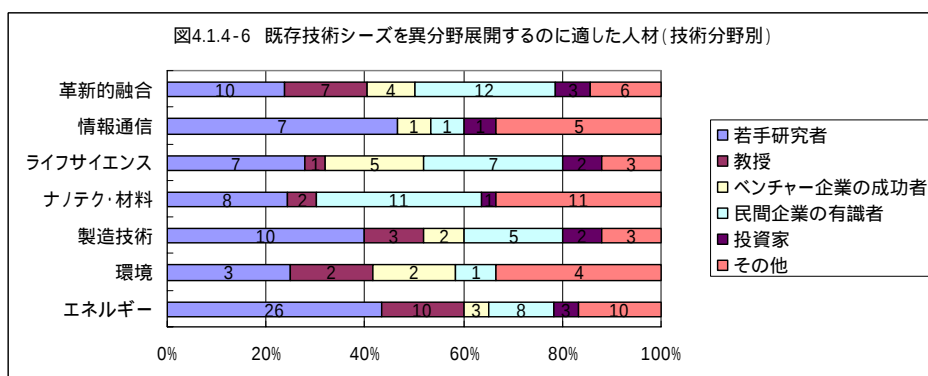
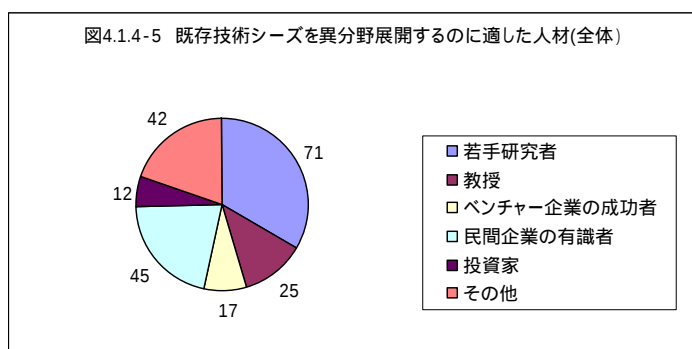


図4.1.4-4 革新的融合分野の研究創出の有効な方策(融合分野数別)



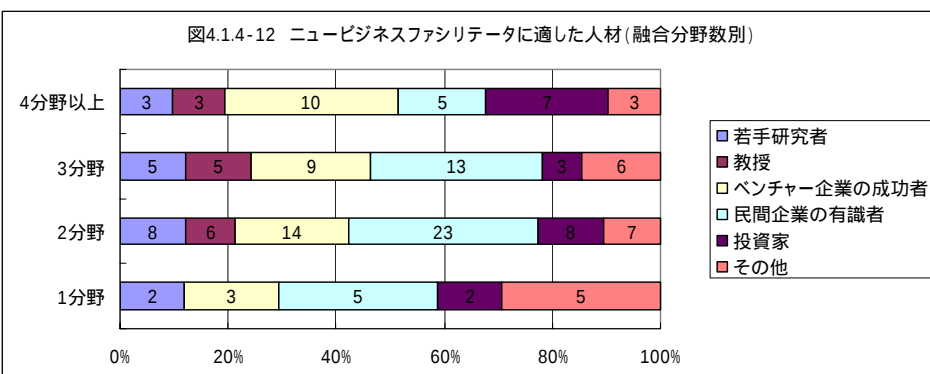
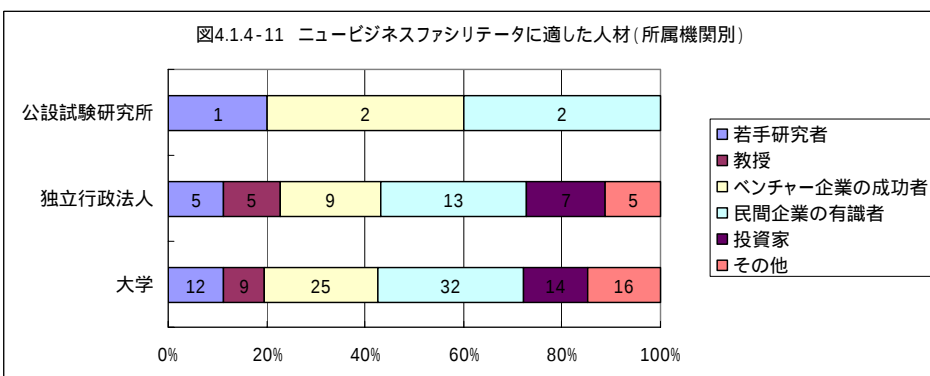
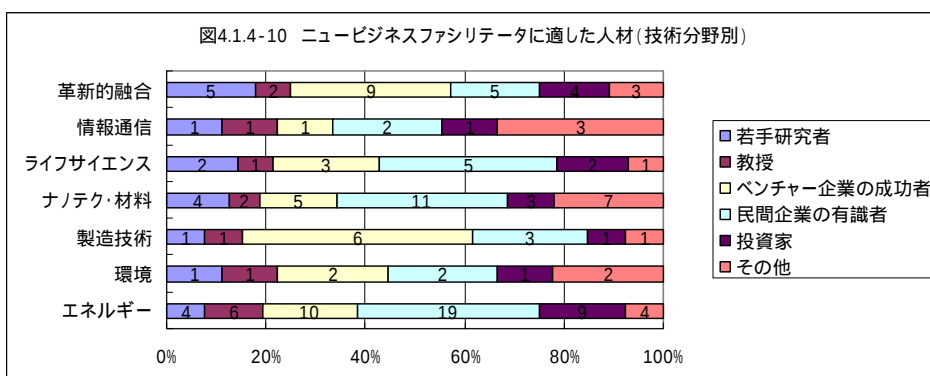
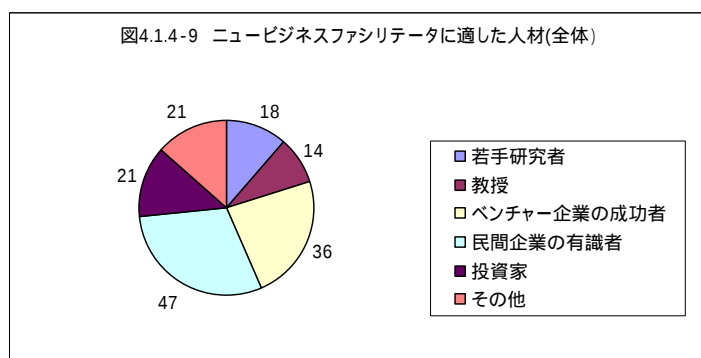
(3)「既存技術シーズを異分野へ展開するような人材」の特性

「既存技術シーズを異分野へ展開するような人材」に期待する特性に関する調査結果を図4.1.4-5から図4.1.4-8に示した。「若手研究者」が適しているという回答は33%と最も高かったが、「民間企業の研究者」および「ベンチャー企業の成功者」などの民間人に期待するという回答も29%と拮抗していた。異分野へ展開することはリスクが伴うため、経験の豊富な人よりもチャレンジ精神が旺盛な人が適切と思われた。



(4)「ニュービジネスファシリテータ」の特性

潜在ニーズに基づく新たなビジネスコンセプトを構築する「ニュービジネスファシリテータ」に期待する特性に関する調査結果を図 4.1.4-9 から図 4.1.4-12 に示した。「既存技術シーズを異分野へ展開するような人材」は若手研究者が適しているという回答が最も多かったが、「ニュービジネスファシリテータ」は民間企業の有識者およびベンチャー企業の成功者が適しているという回答が 53%を占めた。



4.1.5 異分野融合の具体的案件

「産業技術研究助成事業」の研究成果もしくは派生技術を核とした NEDO 技術開発機構による「異分野融合」実験に協力可能な具体的案件に関する調査結果を図 4.1.5-1 から図 4.1.5-4 に示した。

異分野融合の保有している研究者は 26%、具体的案件の保有の有無に係らず、協力可能と回答した研究者は 80%と極めて高かった。

即ち、異分野融合に対する若手研究者のニーズは非常に強く、それらのニーズに対応するための何らかの仕組みが必要であると考えられた。

逆に、具体的案件を保有しているにも係らず、協力不可能と回答した研究者の理由は以下の通りであった。

- ・ 海外に在職中。
- ・ 派生技術から出来た製品があり、異分野(に応用したいが、特許がとれなかった(他社から先行出願されていたアイデア特許に負けた)ので、権利的に問題が生じる可能性が大きい
- ・ 現在、別の実験テーマを主担当しているため。
- ・ 企業と共同研究を行っているため。

図4.1.5-1 異分野融合実験への協力(全体)

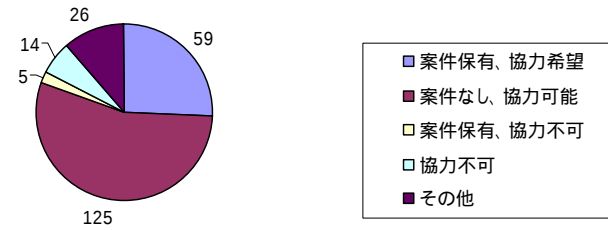


図4.1.5-2 異分野融合実験への協力(技術分野別)

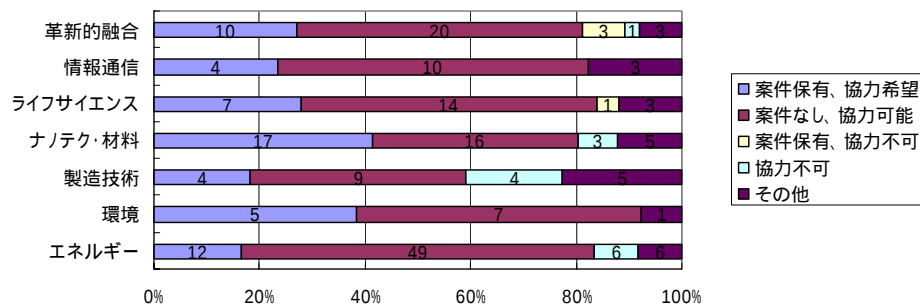


図4.1.5-3 異分野融合実験への協力(所属機関別)

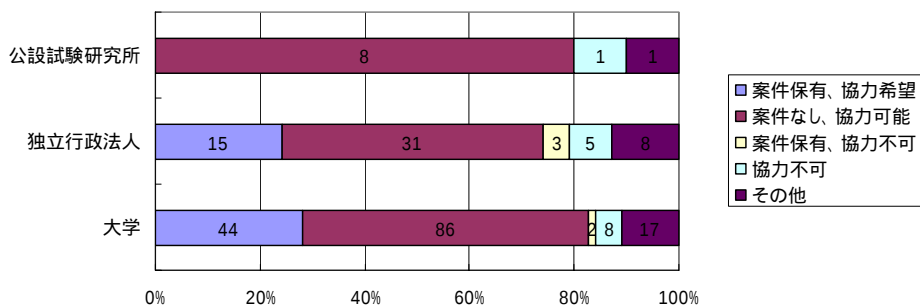
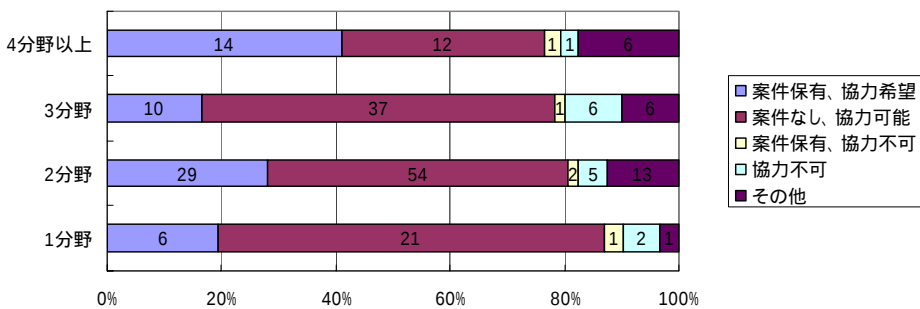


図4.1.5-4 異分野融合実験への協力(融合分野数別)



4.1.6 NEDO 技術開発機構に対する要望

NEDO 技術開発機構に対する要望の調査結果の一部を表 4.1.6 に示した。

NEDO 技術開発機構に対する要望は、1) 融合の仕組み（コーディネーター機能）2) 新規公募、に分類される。その主な意見を以下に示した。

（１）融合の仕組み

- ・ 昨今はやりの「産学の出会いの場」だけでなく、異分野間の「学 - 学」の出会いの場もあっても良いのではないか。
- ・ 異分野の研究者同士が互いの技術を持ち寄って研究を推進することは、研究者のレベルでは限界があります。そこで、ある異分野融合領域の公募をかけていただき、各種分野から各分野毎に技術提案をさせ、その後応募された異分野技術をコーディネーターがチーム編成させることで異分野を融合させるのはいかがでしょうか？
- ・ 助成研究十数件に対してコーディネータを一人割り当てて技術内容を熟知してもらい、コーディネータ間の相互交流を通じて異分野融合のシーズを生み出す。
- ・ 技術目標をほぼ達成した助成事業のデータベースを作り、それを目利き役が見てコーディネートする。研究者に負担をかけるような仕組みは避けるべきである。
- ・ NEDO が中心になってシーズ・ニーズの登録データベースを作りマッチングの機能を持つ。ここで発生した融合研究に対し産業化を助成する。

（２）公募の新設

- ・ NEDO で、「産業技術研究助成事業」で得られている特許をその技術シーズとして公開して、その特許シーズを利用した分野融合実用研究開発を企業からの公募制度として新設する。
- ・ 異分野というだけでなく、異なる研究機関、異なる国に属する研究者がチームを組んで研究をすることを条件とした公募を新設する。

表4.1.9 NEDO技術開発機構に対する要望の調査結果

融合の仕組み
昨今はやりの「産学の出会場の場」だけでなく、異分野間の「学-学」の出会場の場もあって も良いのではないかと。
助成事業終了後に、研究成果の概要やポイントになるアイデアを、異分野の有識者や若手研究 者に気軽に見ていただく機会があれば、新しいひらめきも生まれやすくなると思います。
前述しましたが、異分野の研究者同士が互いの技術を持ち寄って研究を推進することは、研究 者のレベルでは限界があります。そこで、ある異分野融合領域の公募をかけていただき、各種 分野から各分野毎に技術提案をさせ、その後応募された異分野技術をコーディネーターが チーム編成させることで異分野を融合させるのはいかがでしょうか？
助成研究十数件に対してコーディネータを一人割り当てて技術内容を熟知してもらい、コー ディネータ間の相互交流を通じて異分野融合のシーズを生み出す。
技術目標をほぼ達成した助成事業のデータベースを作り、それを目利き役が見てコーディ ネートする。研究者に負担をかけるような仕組みは避けるべきである。
NEDOが中心になってシーズ・ニーズの登録データベースを作りマッチングの機能を持つ。こ こで発生した融合研究に対し産業化を助成する。
NEDO或いは、NEDOから委嘱された機関が、産業技術研究助成事業で得られた成果の中から異分 野融合を図れるような組み合わせを積極的に見出し融合事業化を推進する。
NEDOが提案する研究者と個別に面接をして、その提案をデータベース化し、異分野間の研究者 同士のコーディネーターとして機能すること。
まず、研究代表者が革新的融合分野における研究内容を提案して、それに分担者となり研究し たい研究者が分担内容を応募して研究代表者がとりまとめる。
予め、研究者が自らの研究分野やポテンシャル、異分野において求めるシーズやニーズをNEDO のウェブサイトに登録、公開されたそれらの情報に基づいて、登録者同士がコンタクトし合 い、そこから公募する仕組みを作る。
「産業技術研究助成事業」を現在実施している研究者、これまでに終了した研究者はある程度 の水準の技術シーズを有していると考えられる。それらをうまく融合するために、（科研費の 特定領域研究やJSTのさきがけ研究のように）ある程度大きな研究開発目標を設定し、「産業技 術研究助成事業」に関わる（関わってきた）研究者からの公募を募る。プロジェクトの1年目 は各研究者のシーズを融合させるための準備期間とし、積極的な情報交換の場を設ける。こ こで、プロジェクト内の他の研究者との交流を深め、研究テーマを成熟させていく。
公募の新設
NEDOで、「産業技術研究助成事業」で得られている特許をその技術シーズとして公開して、その 特許シーズを利用した分野融合実用研究開発を企業からの公募制度として新設する。
目標を達成したと思われる助成研究を公開し、この研究を利用した異分野融合研究を公募す る。有望な募集があった場合には、助成研究者と新たな公募者にまとめて助成を行う。
異分野というだけでなく、異なる研究機関、異なる国に属する研究者がチームを組んで研究 をすることを条件とした公募を新設する
複数の異なる専門分野の研究者（大学・公的研究機関）、ならびに企業をチームメンバーに擁 する産学官連携の開発型研究の公募を新設する（現行の産業技術助成事業は企業との共同研究 を実施していることが必須要件になっていない）、あるいは、現行制度の中でもそのような申 請をより優先的に採択するなどの措置が望ましいと考える。また、例示のような、「技術目標 をほぼ達成した助成事業終了者に対して、自らの技術シーズを含んだ異分野融合テーマを公募 する」方法も有効だと思う。上述の場合、公募要件に年齢制限を設けるべきではないと考え
助成事業終了者が新たに開発した技術、物質に対し、それを活用したい分野の研究者を公募 し、それにより新しい研究グループを作り、そのグループへ助成する。
当初の公募の段階で異分野への具体的な展開・可能性を計画させ、それについて評価の高かつ たテーマに関しては、事業終了前の中間評価段階で、研究成果を含んだ異分野融合としての継 続テーマを公募する。
技術目標をほぼ到達している助成事業に対する追加支援は絶対に必要。企業との共同研究は目 的が限られているため、異分野融合等の革新的アイデアの実現のためには活用しにくい。した がって、公的援助が有効である。また、文科省のさきがけやCRESTのように、研究員の雇用を NEDO本体で行えるようにすれば、異分野研究者の研究チームへの参加を積極的に促せる。現 状では、所属機関の枠に縛られているために研究展開に制限がある。
民間企業から解決を希望する技術を募り、賞金型（研究期間中の助成金は少額とし、逆に成果 があった場合に賞金を出す）の公募。

4.2 聞き取り調査

4.2.1 研究者に対する聞き取り調査

(1) 異分野融合研究者の抽出方法

第一次抽出

アンケートにご回答いただいた事業者のうち、以下の2つの要件を満足する事業者 168 件を第一次抽出した。

- ・ 本事業で採択された研究を中止されていない事業者。
- ・ 「産業技術研究助成事業」の研究成果もしくは派生技術を核とした NEDO 技術開発機構による「異分野融合」実験調査に協力可能とご回答いただいた事業者。
- ・ NEDO 技術開発機構の中間評価において、ある一定以上の中間評価が得られている事業者。

第二次抽出

第一次抽出者のうち、以下のいずれかの要件を満足する事業者 77 件を抽出した。

- ・ 異分野技術の企業・大学等からの件数(頻度)が6件以上であること。 ; 12 事業者。
- ・ 上記以外で、「予定外の企業等との情報交換等の件数(頻度)」が6件以上であること。 ; 31 事業者。
- ・ 上記以外で、異分野融合を検討したい具体的な案件を保有しており、積極的に協力したい。 ; 34 事業者。

第三次抽出

第二次抽出者のうち、現在、共同研究、実用化研究、実用化のいずれかに移行している 21 件を表 4.2.1-1 に示した。

表 4.2.1-1 異分野融合研究テーマ

助成終了 日	技術分野	助成研究テーマ	所属機関
2005/3/20	バイオテクノロジー	遺伝コードの拡張による部位特異的変異導入のための新技術の開発	北陸先端科学技術大学院大学
2005/3/20	バイオテクノロジー	DNA-タンパク質相互作用の高速解析手法の開発	大阪大学
2004/3/20	バイオテクノロジー	環境化学物質リスク評価のためのモニタリングシステムの開発	三重大学
2005/3/20	エネルギー・環境	固体高分子形燃料電池用耐 CO 披毒 SnO ₂ 担持貴金属系アノード電極の開発	北海道大学
2006/3/20	エネルギー・環境	電気自動車用太陽電池塗装の開発	岐阜大学
2003/3/31	エネルギー・環境	過酸化水素の電気分解により金属表面で発生する OH ラジカルを利用した高度洗浄技術の開発	岡山大学
2003/3/31	エネルギー・環境	コンビナトリアル技術による高性能酸化物熱電材料の探索とモジュール化のための要素技術の確立	(独)産業技術総合研究所
2006/6/30	ナノテクノロジー・材料	液相レーザーアブレーション法によるフラットパネルディスプレイ用酸化物極微ナノ粒子およびナノコンポジットの低コスト製造技術の開発	(独)産業技術総合研究所
2002/3/31	材料・プロセス技術	コンビナトリアル触媒開発のための高速化計算化学手法の開発とプログラム化	東北大学
2005/3/20	材料・プロセス技術	非線形光学結晶 GdYCOB の多機能化による新型・高性能紫外光源の開発に関する研究	大阪大学
2006/6/30	情報通信	プラズマフリー超高密度ラジカル源を有するレジスト剥離装置の開発	(独)産業技術総合研究所
2004/3/20	情報通信	高性能 LSI のためのデジタル電源 / グラウンド雑音低減化設計及び診断技術の開発	神戸大学
2005/3/20	製造	農水畜産物のブランチングの代替としての常圧過熱水蒸気の利用	北海道立食品加工研究センター
2005/3/20	製造	薄膜金属ガラスを用いた高周波対応集積化能動マイクロプロープの開発	東京工業大学
2003/3/31	融合・横断	完全埋込型人工肛門括約筋の開発	東北大学
2005/3/20	融合・横断	脳腫瘍完全摘出システムの開発	東京女子医科大学
2005/3/20	融合・横断	光コンポーネント間の多自由度完全自動調芯	(独)産業技術総合研究所

(2) 異分野融合研究者に対する聞き取り調査結果

表 4.2.1-1 に示した研究テーマの研究リーダーに対して、異分野融合に関するヒアリングを行った結果を以下に示した。

プラズマフリー超高密度ラジカル源を有するレジスト剥離装置の開発

【所属機関】(独)産業技術総合研究所 太陽光発電研究センター

【異分野融合】

- ・ 異分野の情報は、研究室と関係がある企業、研究所・学内外の研究者、学会などから入手している。海外とのネットワークは、学会、国際会議を通して構築している。TLO や大学の知財部も活用している。
- ・ 産総研は、異分野融合に熱心である。組織の S&B が盛んで、太陽光発電などは 4 ~ 5 部門からのメンバーが参画し、複数の切り口で取り組んでいる。センターは時限組織となっている。
- ・ 本開発テーマに関連して、連携企業の競合相手複数社が来たが、連携企業があるので、深くは接触していない。なお、プラズマフリーラジカル利用の横展開として、NEDO から ASET に委託された「超先端電子技術開発促進事業 -縮小超短波長電磁波パターニング・システム技術-」での炭素汚染の除去に適用した。

光コンポーネント間の多自由度完全自動調芯

【所属機関】(独)産業技術総合研究所次世代半導体研究センター

【異分野融合】

- ・ 異分野の情報は、研究室と関係がある企業、研究所・学内外の研究者、学会などから入手している。海外とのネットワークは、学会、国際会議を通して構築している。
- ・ 産総研は、産総研内誌で情報発信(バイオチームからの接触のきっかけの情報源となる)を行っており、異分野融合に熱心である。
- ・ 予定外の相手(ニーズ)として、産総研内バイオチーム(多光子レーザ顕微鏡への適用)が現れたため、横展開の異分野融合ができた。
- ・ 今後、異分野で人工知能を必要とするところに技術を応用していきたい。それを実現するために、情報を発信して、ニーズの発掘していきたい。

高性能 LSI のためのデジタル電源 / グラウンド雑音低減化設計及び診断技術の開発

【所属機関】神戸大学工学部情報知能工学科

【異分野融合】

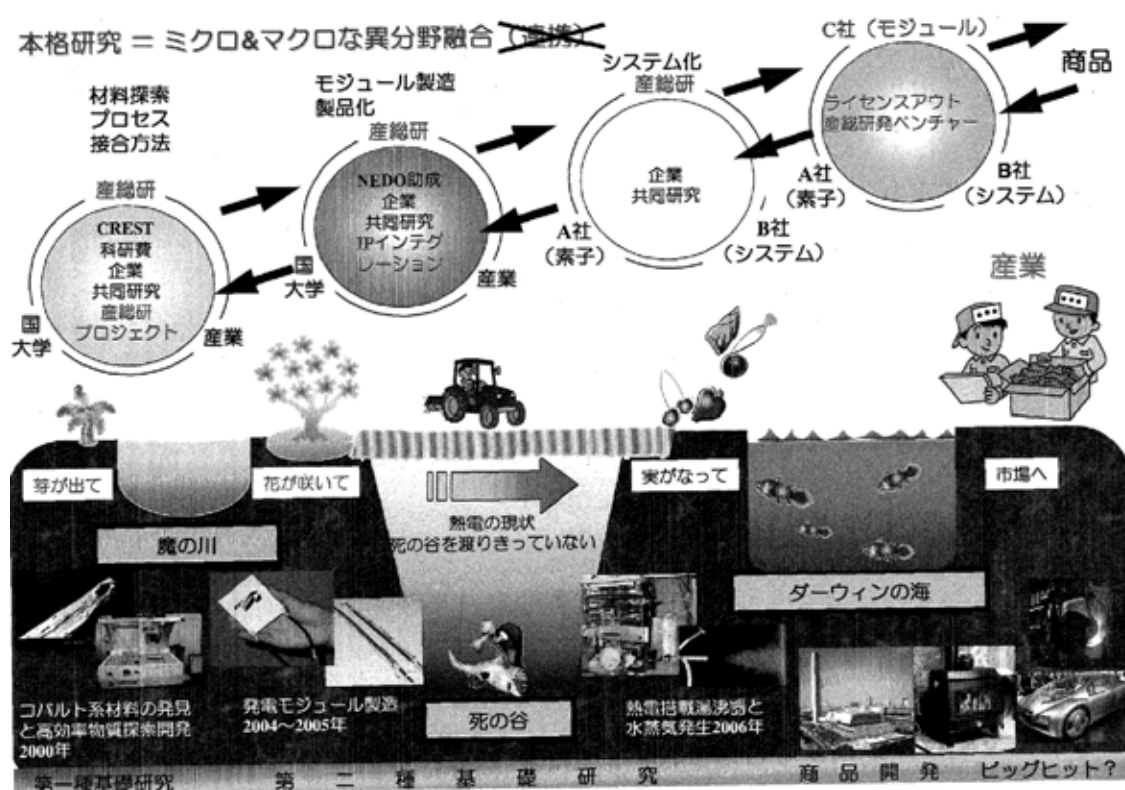
- ・ 本技術の成果を学会のみでなく、各種セミナーなどで積極的に発表し、各分野の方々に認知してもらう努力をしてきた。
- ・ 本技術は、LSI を製造する企業を想定して開発したものであるが、LSI のユーザーからも問い合わせが来たことは想定外であった。
- ・ また、LSI 技術を医療の分野に応用するアイデアを持っている。現状は医学部とのネットワークを保有していないので、今後の課題といったところである。
- ・ NEDO 産技助成制度は、同じ人間が 2 回採択されないのでは? → 開発内容が異なれば、何度でも採択される可能性があることを説明。また、「革新的融合分野」は年齢制限が 45 歳未満であることを説明し、次の公募に応募することを検討されたとのこと。

コンビナトリアル技術による高性能酸化物熱電材料の探索とモジュール化のための要素技術の確立

【所属機関】(独)産業技術総合研究所ナノテクノロジー研究部門

【異分野融合】

- ・ 本来の狙いは産業エネルギー分野であったが、本技術を組み込んだ各種民生機器メーカーからも相談があった。
- ・ 自動車、熱電素子メーカーからの問い合わせを想定していたが、化学メーカーからの問い合わせもあった。触媒や強誘電体など無機材料開発から有機材料開発まで、応用可能な技術と考えられているようだ。
- ・ 企業からの問い合わせには、顕在ユーザーのみではなく潜在ユーザーを想定していることも多かった。
- ・ 現在、下図に示したような異分野融合を考えている。開発成果である材料探索プロセス技術をコア技術とし、素子開発、モジュール製造、システム化といったように発展させてみたい。



非線形光学結晶 GdYCOB の多機能化による新型・高性能紫外光源の開発に関する研究

【所属機関】大阪大学大学院工学研究科電気電子情報工学

【異分野融合】

1) タンパク質結晶化技術の開発

- ・ これからはバイオが面白いと考えていた。しかし今から DNA デバイスなどのバイオエレクトロニクスをやるのも後追いの感があった。そこで、タンパク質ならばこれからと考え、阪大でタンパクを研究している後輩の話を聞いた。その中で、タンパク質の結晶を作成することが非常に難しいことを知った。タンパクの結晶化の方法は、静置して成長させることが原則であった。先生は、無機物質の結晶化に関する知見から、攪拌しながらの成長、レーザー照射による核発生の導入のアイデアを導入し、成功した。

- ・ 本研究成果は、NEDO の推薦もあって、H18 年に「科学技術政策担当大臣賞」を受賞した。
- 2)ベンチャーの立ち上げ
- ・ 研究室の卒業生がベンチャーを立ち上げたいと相談に来た。持ちネタを紹介したところ、タンパク質結晶化技術を企業化したいとのことであったので、2002 年に株式会社創晶を協働で立ち上げた。
- 3)バイオの分野は濡れ雑巾
- ・ あるとき、阪大病院で診察を受けた、その若手医師の紹介で阪大整形外科の吉川教授、菅本教授と出会った。臨床医師は、患者と向き合っているため、技術開発に時間を掛けたがらない。よって、彼らは治験を回避し即効性を求める。
 - ・ 緩まない人工関節が欲しいとのこと。従来はプラズマ照射などで表面改質し、肉体との密着性を向上させていた。これに対し、レーザーで表面に溝を彫ってみては？と皆で相談して考えた。紫外線レーザーで付き合いがあった中小企業の社長の顔が浮かんだ。
 - ・ 本開発の成果である「緩まない革新的人工関節」は、一つで 100 万円である。半導体分野で一個 100 万円の部品はない。半導体の分野は乾いた雑巾を絞るようなもの、それに対し、バイオの分野は濡れ雑巾状態と思った。
- 4)一番重要なのはいつ止めるかである。
- ・ 東北大が発明した Na フラックス法によって GaN 合成条件が 10000 気圧から 50 気圧まで低減された。これを契機に GaN バルク結晶成長に取り組んだが、5 年間芽が出なかった。
 - ・ 気相法で成膜した上に Na フラックス LPE で結晶成長させると、欠陥が少ない結晶を製造できることを発見した。
 - ・ 5 年間、何故頑張れたか？原理的に上手くいくはずという自信があった。その感覚は説明してもわかってもらえない。加えて、他の研究で成果が出ていたため、精神的な余裕もあった。逆に、短期間で諦めた失敗事例も多々ある。研究を継続するか中止するかは最も重要なことであると考えており、その判断基準は先生の中では明確であるが、それを理論的に説明するのは難しい。
 - ・ GaN 結晶は世界戦略素材であり、日本の大手メーカーが熱心である。本件に関しては、All Japan で世界に挑戦したい。

脳腫瘍完全摘出システムの開発

【所属機関】東京女子医科大学先端生命医科学研究所

【異分野融合】

- ・ 異分野融合の諸情報は場と人脈により得る。
- ・ スタッフの人脈はもとより、企業関係では研究室卒業生が企業で育ち、その部署から若手の研究者が派遣されるなどの人的循環もある。
- ・ 海外ネットワークは、共同研究など多数あり。
- ・ 異分野融合の案件であるが工学的手法で医学を育てる現在の研究所全てのテーマが異分野融合に相当する。他大学との連携大学院などの仕組みも活用できる。
- ・ 革新的融合分野のテーマとしてインテリジェント手術室の考え方を医科分野と治療分野に広く拡大する「先駆的インテリジェント・テレメディシン・システム」が考えられる。
- ・ 日本発でアジア市場を念頭に、医療分野開発の DEATH VALLEY を解消する開発戦略が重要と考えている。

農水畜産物のブランチングの代替としての常圧加熱水蒸気の利用技術

【所属機関】北海道立食品加工研究センター食品開発部

【異分野融合】

- ・ ネットワークは、研究者個人レベルであり、道内食品加工企業とのネットワークは特に強い。センターには業界担当者（醤油・味噌業界、食用油業界など）の様な者が存在する。
- ・ 大学連携に関しては、北海道大学および隣の酪農学園大学との交流が最も活発である。
- ・ 本技術に関する問い合わせは100件以上あった。特に機械メーカーからの問い合わせが多かった。食品業界以外では、飼料メーカーからの問い合わせもあった。
- ・ 本技術は、土壌の殺菌などにも使用可能と思われる。産総研が開発した二相メタン発酵の残渣の改質にも適用が検討されている。
- ・ 加熱水蒸気自体は、公知の事実であり、基本特許とはならない。ただし、当時有効な利用方法は分かっていなかった。当センターの支援対象である道内の食品加工企業は、財務体力があるとはいえないため、本技術を広く使っていただくためにも、本件について特許はとっていない。
- ・ 食品関係の研究開発は、農業研究センター内の食品総合研究所（農水省管轄）METI管轄では産総研のライフサイエンス部門との連携が多い。

遺伝コードの拡張による部位特異的変異導入のための新技術の開発

【所属機関】北陸先端大学院大学マテリアルサイエンス研究科

【異分野融合】

- ・ 大学には自分以外にも NEDO 助成をうけた先生がおられ、技術移転を目指した研究活動が活発で半導体デバイス、情報通信材料、ナノ生体デバイス研究開発などの研究を行っている。（ナノマテリアルテクノロジーセンターほか）
- ・ 当研究室では機能解析用蛍光標識材料については緑色蛍光標識材など現在取り組んでいる。またプロテインチップの開発が考えられる。DNAチップと異なり、タンパク質は不安定のため技術的にやりがいのあるテーマと考えられる。
- ・ DDSに関連しては、他の大学の先生と修飾人工アミノ酸を組み込み、体内で局所的に機能させる方法・物質の研究の検討を行っている。国内の他の先生方も取り組まれている分野だが、米国より優れた方法を目指している。
- ・ 知的所有権取得についても取得数のアップを心がけている。（対応組織は知財戦略室、IPO）
- ・ 異分野の双方の研究者に助成金がでる制度はよい制度である。助成金を受ける側のやる気が大切と思う。
- ・ 研究助成段階では市場性の評価より、技術の方向性を重視すべきである。

電気自動車用太陽電池塗装の開発

【所属機関】岐阜大学工学研究科環境エネルギーシステム専攻

【異分野融合】

- ・ NEDO の H18 年度産技助成において「電気化学析出法を用いたナノヘテロ接合型ハイブリッド EL 素子の開発」も採択された。本開発は、先生の基盤技術である電気化学的手法を用いた材料開発であり、最初の産技助成のテーマから派生した技術である。
- ・ 京都で開催された産学連携推進に本開発技術をブース出展した。その際、株式会社

フューチャーラボラトリの橋本社長の知己を得、各種企業とのつながりが広がっていった。

- ・ フランスのなどの海外とのネットワークは、理化学研究所時代に、留学生との交流から生まれたものである当研究室にも留学生を受け入れている。

液相レーザーアブレーション法によるフラットパネルディスプレイ用酸化物極微ナノ粒子およびナノコンポジットの低コスト製造技術の開発

【所属機関】(独)産業技術総合研究所 界面ナノアーキテクトニクス研究センター

【異分野融合】

- ・ 開発技術の応用展開にも注力しているが、連携企業側がレーザー装置メーカーということで加工分野が中心ため異分野へのパイプが乏しいので、今後の課題である。

環境化学物質リスク評価のためのモニタリングシステムの開発

【所属機関】三重大学生物資源学部

【異分野融合】

- ・ 科研費、JSTプラザ関連や新産業創生研究会活動などで助成の成果と関連した展開活動を鋭意進めている所であり、現在は異分野融合(DNAチップ)の大型プロジェクト策定に注力している。
- ・ バイオインダストリー協会の大型プロジェクト化構想もある。

過酸化水素の電気分解により金属表面で発生するOHラジカルを利用した高度洗浄技術の開発

【所属機関】岡山大学工学部生物機能工学科

【異分野融合】

- ・ 色々な企業から、話がきている。どこに洗浄で問題があるのかを話してもらい、様々なケースの収集に努めている。また、成果の発表を、当該技術分野外の学会などで発表し、異分野の人の着眼点などが分るため、質問の収集をしている。
- ・ 当初は教授に宣伝してもらっていたが、記事や講演による発信をしている。
- ・ 流体力学、電気・電子工学、薬学などの分野と今後連携・協力していく必要がある。
- ・ 海外では、欧州は洗浄を重要な操作とみているが、アジアは無頓着である(洗浄およびそれに要するエネルギー・労力に対する問題意識がほとんどない)。

薄膜金属ガラスを用いた高周波対応集積化能動マイクロプローブ

【所属機関】東京工業大学フロンティア創造共同研究センター

【異分野融合】

- ・ 大学では産学連携の要として新産業の創出を目的とした全学横断的組織の東工大イノベーション研究推進体があるが、MEMS、コンビナトリアルテクノロジーをベースに応用セラミックス研究所や有機・高分子物質専攻の研究室との連携研究がある。
- ・ また個別にはIT分野企業との連携による新規部材開発や、精密機械メーカーとの連携による新規材料開発などのテーマ候補も考えられる。
- ・ 産学連携推進本部とはライセンス契約など実用化にむけたソフト面で連携している。

コンビナトリアル触媒開発のための高速化計算化学手法の開発とプログラム化

【所属機関】東北大学大学院工学研究科

【異分野融合】

- ・ NEDO 助成では化学分野（触媒）を研究対象としたが、異分野融合により、現在では半導体分野、機械工学分野、ディスプレイ分野、電池分野、バイオ分野などに研究の幅をひろげ、前述の NEDO、JST、科研費など多くのプロジェクトの推進を行うことができた。さらに、現在ではこれらの異分野においても、企業と数多くの共同研究を推進することができ、いくつかの実用化実績を残している。
- ・ これまでに開発したプログラムは、非常に汎用性があるシミュレータであるため、上記以外の異分野へも今後さらなる応用が期待される。今後、異分野の研究者との共同をさらに深めることで、異分野融合を積極的に進めていきたい。
- ・ 異分野融合で応用範囲を広げて行くために、今後も NEDO 制度を含め、諸制度の活用を考えている。NEDO で異分野融合をターゲットとした研究助成制度を立ち上げて頂けると有難い。また、研究の推進のみならず、この分野の人材育成にも貢献したいと考えている。

完全埋め込み型人口肛門括約筋の開発

【所属機関】東北大学先進医工学研究機構

【異分野融合】

- ・ 現在大学では先進医工学研究機構を中心に工学系研究科や研究所と医学系研究所や付属病院との医工連携ネットワークがある。
- ・ 本成果の派生技術として世界的にもニーズの大きい各種オストミー分野での応用や、人工物と生体組織のインタラクション解明、低侵襲性外科手術機器開発など医工連携テーマが考えられる。

DNA-タンパク質相互作用の高速解析手法の開発

【所属機関】大阪大学大学院薬学研究科

【異分野融合】

- ・ ライフサイエンス分野ほか、異分野技術との融合技術開発活動をベンチャーを通じて行っている。
- ・ エネルギー分野で太陽電池関連について大学も含めたコンソーシアム構想がある。
- ・ 素材の応用技術をベースとして、最終商品化、事業化計画まで煮詰めた新規の提案がいくつか考えられる。

固体高分子形燃料電池用耐 CO 披毒 SnO₂ 担持貴金属系アノード電極の開発

【所属機関】北海道大学触媒化学研究センター

【異分野融合】固体高分子形燃料電池用耐 CO 披毒 SnO₂ 担持貴金属系アノード電極の開発

- ・ 先生の技術キーワードは、「触媒」、「電気化学」である。今後は「ナノ構造設計」をキーワードに加える。触媒機能と電気化学的機能を融合させた熱電素子の新概念を保有しており、その開発に挑戦してみたい。→NEDO 産技助成の OB 研究者に熱電素子を研究している方がいることを紹介した。

4.2.2 研究支援組織への聞き取り調査

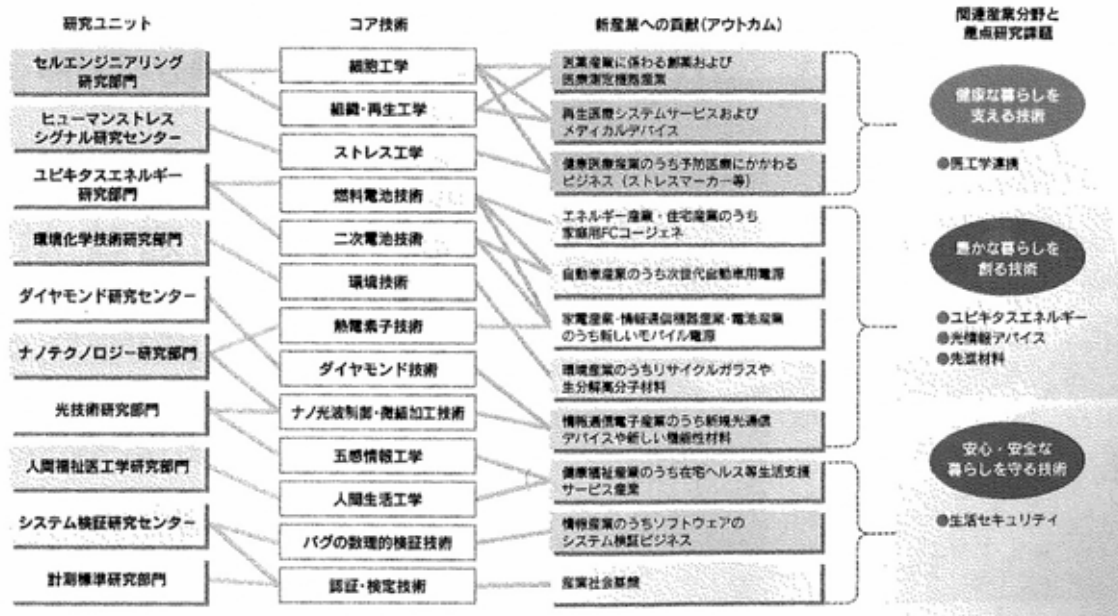
(1) 神戸大学（連携創造本部、研究推進部）

- ・ 連携創造本部および研究推進部は、神戸大学における産学連携に関する技術面および事務面での窓口である。
- ・ 連携創造本部には企業出身者も在籍しており、地域企業とのネットワークを保有している。
- ・ 神戸大学においては、今年から医工連携を始めており、協議会が開催されている。
- ・ 医工連携に関しては、医学部から持ち掛ける場合と工学部からとの場合があるが、前者の方が成功する事例が多いようである。
- ・ 神戸大学は経済学部、経営学部が特に強い。その特徴を活用した異分野融合創出の仕組みを策定した。神戸大学連携創造本部が中心となり、神戸大学の文系および理系の先生、地域の民間企業からなる新しいビジネスモデル（10年後の社会を想定）を創出する研究会活動を数件立ち上げた。（今年の10月にプレス発表する予定であり、それまでは非公開）
- ・ 本研究会の特徴は、文理融合、産学連携に加えて、シーズ先行型ではなく未来社会予測型、の3点である。
- ・ 研究会は月一回程度開催し、2-3年継続する予定である。
- ・ 参加する先生の選定で一番重要なことは「やる気」である。

(2) 産業技術総合研究所（関西産学官連携センター）

- ・ 関西センターの正規研究員数は200人弱（つくばセンターの研究職員数は2000人程度）であるが、契約職員・共同研究・技術研修・客員研究員等も入れると1000人程度となる。
- ・ 関西センターは、つくばセンターと比較すると、産学連携活動が活発といえる。（研究員一人当たりの産学連携数は地理的要因もあり、かなり多い）
- ・ 関西産学官連携センターには、コーディネータが5名（常駐4名）おり、コーディネータは公設試の出向経験のある研究者OBが多い。
- ・ 当センターの研究員は、地域の大学の教官も併任している者もあり、産業界のみならず、大学とのネットワークも保有している。
- ・ 当センターの研究ユニットと関連産業分野は以下の図に示した通りである。
- ・ 関西センターに本拠をおく研究ユニットとしては、「セルエンジニアリング研究部門」、「ヒューマンストレスシグナル研究センター」、「ユビキタスエネルギー研究部門」の3つである。
- ・ センターは最長7年の次元的な組織であり、プロジェクト的色彩が強い。
- ・ 燃料電池に関しては、マイクロに関しては当センターが担当し、発電を想定した大型のものはつくばセンターが担当している。
- ・ 異分野融合は、ユニット長というより研究者同士で行われている。また、研究コーディネータが結びつけるケースもある。
- ・ 既存研究ユニットが保有するコア技術を組み合わせて新産業創造へ向けた活動を活発に行っている。
- ・ 現在の重点研究課題のキーワードは、「医工連携」、「ユビキタス」、「光」である。

関西センターの研究ユニットと関連産業技術



(3) 東京女子医科大学(教育研究資金室)

- ・ 生命医工学の研究組織を設置した1969年以来の歴史的背景から、現在の先端生命医科学研究所で産学連携した研究開発が活発に行われている。
- ・ 先端生命医科学研究所の研究スタッフは企業からの研究者などであるが、バイオメディカル・カリキュラムという企業派遣研究者が受講できる仕組みもある。
- ・ 研究人材の確保は研究サイドが主体として行っているが、パンフレットやHPなど広報の支援を行っている。
- ・ 大学には、2005年度科技振興調整費、戦略的研究拠点育成プログラム(スーパーCOE)で医学、生物学分野だけでなく、理工学分野等も含めた統合的な医科学研究・教育を実施する国際統合医科学インスティテュートが開設されている。
- ・ 他大学(早大など)との連携も進めている。連携施設はH20年スタートの予定。
- ・ 産学連携規定の整備などについての全学的な検討を行っている。
- ・ 産官学連携の特許については先生方で構成される職務発明等審査委員会の仕組みがある。NPO法人で対応している部署もある。企業との直接契約は大学で対応している。
- ・ 先端生命医科学研究所の活動からNEDO助成に該当するテーマは多いと思われる。
- ・ NEDOの異分野融合(医工連携)の助成事業に期待している。

(4) 北海道立食品加工研究センター(企画調整部)

- ・ 北海道内の食品工業を技術面から支援するための機関であり、食品開発部、応用技術部、食品バイオ部から構成され、研究員は30名程度。
- ・ 文科省、METI、JSTなどからの外部資金は北海道科学技術振興課(北海道庁内にある)を通して受託する。当センターが頭で外部資金を獲得することはほとんどない。
- ・ 道内の企業、大学等とは連携している。

(5) 岐阜大学 (学術情報部産学連携課)

- ・ 産学連携課は、岐阜大学における産学連携契約に関する事務面での窓口である。(技術面については、主に産官学融合センターで行う。)
- ・ 文科省のクラスター事業として、岐阜県研究開発財団が医工連携を推進している。
- ・ 画像診断などの 4 分野に関して大学及び民間企業が連携して研究開発を実施している。
- ・ チーム結成に関しては、基本的には個人の研究者が個別に活動しており、産学連携課が積極的に活動することはない。当課は、採択後の事務処理が主な役割となっている。
- ・ 隣の岐阜薬科大学とは、医工薬の連合大学院を H19 年度に創設予定である。
- ・ 産学連携コーディネーターは 5 名在籍、技術分野ごとに対応するコーディネーターを決めているがクイックレスポンスが大事なので手の空いているコーディネーターが分野に関係なく対応する。従来は受身であったが、休眠特許の外部への PR、技術紹介、地域コンソーシアム、JST 資金獲得支援などを行うようになった。→岐阜大学の JST の「シーズ発掘制度 (年間 200 万円程度)」については、去年は採択 0 件であったが、本年は 35 件応募し、9 件採択された。
- ・ 残念ながら NEDO の助成制度に関しては、詳しく知らなかった。→NEDO は出前説明会も実施する旨説明。→事務局を通して話を進めるのが妥当とのこと。

(6) 北陸先端大学院大学 (学術協力課)

- ・ 大学では異分野融合研究開発活動、産学連携が活発に行われている。(大学パンフレット別添参照、各分野間、地域連携等の文理融合 21 世紀 COE プログラムや情報バイオ環境とナノテクノロジーの融合による革新的技術の創製他)
- ・ 技術移転については先端科学技術研究調査センター、IP オペレーションセンターがあり、コーディネーターを配置。中部 TLO と業務提携。

(7) 三重大学 (知的財産統括室、創造開発研究センター)

- ・ 産学官連携事業に対し、創造開発センターを中心に関係組織と連携し色々な制度を扱っている。
- ・ 当大学は獲得外部資金の規模も小さいため、機関補助制度の採択テーマ数が一つや二つでは他の規模の大きい大学と異なり、産学連携関連業務で先生方の支援を行うためのフレッシュな人材を独自に採用配置するような余裕がない。

(8) 産業技術総合研究所 (産学官連携推進部門)

- ・ 技術革新を起こす、イノベーションを期待するために、異分野融合は必要である。
- ・ 異分野融合は、あらゆる部署で盛んに行われている。特に、ナノテクの場合は、本質的に異分野融合指向の技術であり、ここからの発信が多い。18 年度の研究事例でも、ナノバイオ、ナノ IT、ナノ環境として幾つかのユニットが連携して研究課題に取り組んでいる。その他の分野においても盛んに取り組まれている。
- ・ 旧工技院時代に産業技術融合領域研究所が出来 (AIST になり改廃) 当時から積極的に分野融合に取り組んで来ている。
- ・ AIST 内部限定で、不定期な開催ではあるが材料フォーラムがある。個々の研究者によるボトムアップでの取り組みである。
- ・ 「産総研 TODAY」を毎月発行しており、研究内容の紹介をしている。プレスリリース

したものなどを中心に編集事務局からの依頼したものが多い。

- ・ 各研究ユニットが行っている研究内容は、イントラで検索ができるし、内容は公知のものだが、AIST 外部からもインターネットで検索ができるので、連携したい技術の探索が可能になっている。
- ・ 研究センター（29 のセンターがある）には、ミッションがあり、それから外れた研究内容には待ったが掛かることがあるが、評価委員会に出ないような研究内容も幾らかもっている。ただし、所帯の大きい研究部門（21 の部門がある）に比べるとその比率は少ない。
- ・ 理事長の下に研究コーディネータが分野毎に配置されており、分野融合のテーマをプロモートしている。元部門長、元センター長の方が任命されている。
- ・ 起業化のための支援として、ベンチャー開発戦略研究センター内にスタートアップ・アドバイザーを配置している。
- ・ 産総研でもイノベーションハブについての議論が盛んになってきている。
- ・ 個人において、異分野のキャリアを積むケースとして、本人の自発的なものが多い。異分野への展開は共同研究から発展していく場合がある。
- ・ 長く同じ技術分野に携わっていると、全て分った気になってしまうが、外部（異分野）から入ってきた人は、既成概念に囚われず恐れを知らないため、新発見・発明に繋がることもある。

（ 9 ）東京大学研究協力部研究協力課

- ・ 大学組織としての取り組みとして、総長室総括委員会の下に、生命科学教育支援ネットワーク、生命科学研究ネットワークやサステナビリティ学連携研究機構などネットワークや機構を設けての推進が行われつつある。バーチャルな組織体である。医学を含め生命科学関連が多い。
- ・ 先端科学技術研究センター、新領域創生科学研究科などの新組織も、様々な分野から研究者が集まっており、異分野融合を目指した取り組みである。
- ・ 産学連携推進本部の取り組みもある。経験を積んだ民間からの知的財産分野の人材も多い。
- ・ 先生個々人における異分野連携は、ナショプロなどの委託研究などで色々な分野の研究者と組んで行ったりしているが、全体像を掴んでいない。先生の裁量にお任せしている。異分野との連携が益々必要になっている傾向にあることは、確かなようである。
- ・ 有能な人材を学内外から採用しようとして、工学研究科などの「科」レベルで採用案が作成されており、世界的に優秀な研究者に門戸を開いている。

（ 10 ）東京工業大学（研究協力部、学連携推進本部）

- ・ 異分野融合の研究開発活動は大学全体で広い分野で活発に行われている。平成 17 年度には知識、社会と大学、先進的研究とソリューション研究の統合を意図した統合研究院も設置されている。（大学パンフレット参照）
- ・ 教員の学会や企業等とのネットワークが広く、研究の企画立案は教員サイドである。
- ・ 研究成果の技術移転、ライセンス展開は産学連携推進本部（大学組織）と（財）理工学振興会（東工大 TLO）が連携して行っている。理工学振興会では会員に知財の早期開示等のサービスを行っており、企業の技術系管理職経験者等の OB がコーディネーターとして配置され、その経験や人脈・ネットワークを活用した活動が行われている。尚 TLO 組織は今後産学連携推進本部と統合の予定である。

(11) 岡山大学(研究交流部、産学官連携推進本部)

- ・ 大学として、異分野融合の活動は積極的でなかった。新規 COE も、日頃から付き合いがないメンバーが急にチームを作るという感じである。COE は、アカデリズムの中にチームを導入した初めての試みという意味で評価できる。
- ・ 異分野融合が進まない理由には、ゆとりがないことも原因している。先生方は、学会の中だけで生きているので、そこでしか出会いがない。民間企業は目的集団であり、プロジェクトを作らないと目標達成が絶対にできない。
- ・ 理学部、工学部のバイオの面白い研究成果を、医学部の先生に(連携の可能性について)話しに行ったらどうかとアドバイスしたりしている。
- ・ 学長裁量の経費を手当てして、学内 COE を発足させている。他学科と共同で研究テーマの申請をしなさいというもので、申請のための勉強会をやったが、面白い(今村)。
- ・ 教授は忙しいが、若手ならば出来る。小さな研究会でも、新たな出会いが起これば、ドラマが生れる。沢山の活動体が起こるとよい。これに、学長裁量で、ちょっとした活動資金(東京から講師を呼ぶとか)を出すとかできるとよいが。続けていけば、本物になっていく。
- ・ 目的のあるプロジェクトにすれば、嫌でも異分野融合が起こる。その気にさせるには、研究資金の提供が効果的と考える。異分野融合意識の高い人材を育成するには、時間が掛かる。行動様式を変えるには、文化の変革が必要である。(例:動物細胞学者と植物細胞学者は学会ベースでは出会いの場がない)。
- ・ 日本の人の育て方から、この道一筋の人が多い。キャリアパスに対する価値観がマルチでなく、コーディネータのような「研究者」、「教育者」でない道に対する信用、実績が乏しい。10~15 年経ってみないとどうなっていくか分らない。
- ・ COE 獲得を切掛けにして、異分野融合の機運が盛り上がりだしている。大学として、研究のコアとなるものを育てていきたい。
- ・ 大学が法人化され、年々交付金が減っていくわけで、中にいる人間だけではなく、公募、民間企業からの人材を採用して、活性化を図ろうとしている。岡山大学は、全国に先駆けて、教員の自己評価制度も導入している。
- ・ 学部や学科などのかたまりを再編して、異分野融合の活発化を図ろうとする取り組みが他大学で見られるが、強制的に融合領域を作る場合、作った途端に保守的になってしまうリスクもある。
- ・ 異分野融合は2つのタイプがある。一つは、(ある分野に別の分野の)既存の技術を持ち込むタイプであり、二つには、化学反応みたいなもので、ある技術とある技術が結びついて、予想外の展開・結果をもたらすタイプである。
- ・ 環境理工学部を創設した。工・理・農の分野から色々な人が入ってきた。「環境」は、誰がかぶってもそこそこ似合う帽子のようなもので、環境数学なども始まった。
- ・ 融合には、コーディネータの役割も重要であるが、異分野のポテンシャルの高い研究者が、自信のあるものをぶつけ合えば、1分、2分で新たな発想は生れる。
- ・ 中小企業庁で「異業種交流会」なるものを以前に立ち上げて、未だに続いている。立ち上げた年度毎の異業種メンバーがクローズドな会を継続していくやり方をとっている。長く継続しているので、何か存在意義があるはず。ただし、ビジネスモデルの融合は経営者の範疇、研究でもややもしたところを解決させるのは研究開発の範疇であり、別々に異分野交流を考えないといけない。変に混ざると、レベル間のミスマッチが生じる。異分野融合は、研究者レベルの交流でも、お互いの問題意識(ニーズ)とシーズの理解が深まれば、海外とでもうまく進んだ例がある。
- ・ 異分野融合は、起こりそうなシチュエーションをどう作るのが問題である。例えば、リ

サイクルでは、個々の技術支援は行われているが、収集とか再配の部分のビジネスモデルが大事で、融合分野の候補であろうと考えている。

(12) 東北大学(産学官連携推進本部)

- ・ 大学の異分野融合活動は広い分野で活発に行われている。(大学HPその他参照)
- ・ 産業界の最近の要望に対処できるテーマは研究者 1 人で出来るものでは無くなってきており、先端技術の融合、振興は若いうちから大切と考えられる。最近、学内公募、学長決裁で実用化もあれば、文理融合もある広範囲型の若手研究者(37 歳以下)萌芽研究育成プログラムを立ち上げている。
- ・ NEDO助成の異分野融合の考えは実用指向型で、研究者の基盤を広げる観点からも良い制度と考える。
- ・ 技術移転は大学TLO(株式会社)と連携して行っている。
特許は知的財産部(産学官連携推進本部内組織)で取り扱っている。

(13) 千葉大学(企画総務部、産学連携・知的財産機構等)

- ・ 今年 4 月に知財本部等が統合され産学連携・知的財産機構が発足し、7 月に学内型 TLO として、佐賀大学に続いて承認された。
- ・ 異分野連携では、医工連携を前学長時代から活発に行っていた。20 名近くのメンバーが定期的に会合を設けて行ってきた。このベースがあり、平成 15 年 4 月に、フロンティアメディカル工学研究開発センターを設立した。医、工の他に理からもメンバーとして入っている。医用画像診断システム部門、手術・生体機能支援機器研究部門など 5 部門で構成されている。その他開発設計試作工房室もあり、共同研究から出てくる成果の試作物を作っており、専任の助手、技官を配置している。3 部門は医学系、2 部門は工学系である。
- ・ 同センターは、学生教育をしていないため、1 年後に、工学部にメディカルシステム工学科を作り、学部からしっかりと教育し出しており、現在 1 年生から 3 年生までになっている。
- ・ 千葉県の知的財産戦略が 17 年度末に出来、推進協議会が発足し、農工連携を県、千葉大が共同で行い出した。柏の葉地区、松戸地区の先生方が中心で、市のプロジェクトに参画していただき、成果を挙げている。将来、県・大学で包括連携協定を締結する予定であり、その中の一つに農工連携が入っている(水産も規模は小さいが含まれる)。
- ・ 千葉大には園芸学部がある。他大学では、生物資源学部、農学部などの名称にしている学部には相当している。社会の最先端技術に踏み込んでいきたいと考えており、工学部の人間が入り、これまで疎であった工と農を連携させていく必要性を感じる。現状は、農にも農業や現場を経験した人が少なくビジョンがない状況にある。農は若い頃から志を持ち、農業や土に対するコンセプトを持っていないと、考えが小手先になってしまう。工学部を中心としたバイオエンジニアリングやバイオテクノロジーは、基本とする生物界の仕組みや農の現場に携わる研究者の意見や技術を取り込みながら発展してきた。園芸学部は、柏の葉地区、東大(柏)、産業技術総合研究所(つくば)と隣接しており、外部と連携して大型プロジェクトを推進するには、地の利がよい。
- ・ 糖鎖工学を名古屋大から持ってきたので、拠点作りをしたい(西田教授)。化合物としての糖を扱う人材が、国内では不足している。学位を持つ人(ポスドク)で、糖を合成できる人があまり居ない。東工大、名大、北大とお茶の水大ぐらいが人材を育てている程度であるので、千葉大でも人材を育成したい。

- ・糖鎖工学は医学系で主にやられているが、セルロース学会、澱粉学会などの小規模の学会を集めて糖鎖工学の取り組みを考え直そうとしている。専門の違う研究者が集まって何ができるか、シンポジウムを開こうとしている。異分野連携の方向を探り、研究の活発化を図ろうとしている。
- ・かつて、千葉大では、教育研究企画が研究プロジェクトを立ち上げようとしたが、十分研究費をもっている先生はあまり関心をもってくれなかった。さらに、援軍を仰ぐことが可能になる程度にしか見て貰えなかった。異分野融合を責任をもって奨励するまでの企画力が乏しかったと実感している。
- ・農学部の研究は、研究速度が遅い。植物は1年に1回しか生えないものが多い。ゲノムなどは数カ月で実験結果が出てしまう。連携には、時間差の壁が大きい。特性を生かした取り組みが課題である。フィールドで働く人に、連携の声を掛けると興味を持ってもらえることがあるので、模索されるところである。
- ・医学部は、敷居が高い。他所の学部を知らない。自然科学研究科の中では、コミュニケーションをとれるが、本当の異分野融合的研究をするには未だ時間が必要のように感じる。柏の葉地区は、融合領域を作ることがイメージされて、場所を用意して、同じ場所で研究・実験するのだが、プロジェクトがないと融合は起こりにくい。未だ、それを獲ってくる力がない。
- ・医工連携での難しさとして、メンバー構成が挙げられる。教授同士の連携よりも、工学は教授、医学は助教授、講師の連携の方がうまくやっているようだ。組織、お金の問題かもしれない。また、工学部の実験と異なり、医学部の動物実験には、再現性が乏しいことを認識すべきだ。同じ条件設定が困難なため、1回の実験を丁寧に、慎重に行う。
- ・教育の場についてであるが、学生に色々な授業（他学部）を受けるとするのは、非常に酷なことである。修士くらいまでに、自分の学問領域を確立してほしい。それ以前に、外にでる（異分野の学問に触れる）と、彷徨い、自分を見失う。得意技を持っていないといけない。
- ・異分野融合には、2つのケースが考えられる。新しい技術領域を創るやり方と自分達の方針に取り込んで発展させていくやり方があるので、どちらを進めるかは議論を要するところである。
- ・東北大での異分野融合の先例であるが、鉄とバイオで境界領域の融合を図ろうと取り組んだ。鉄の研究者が先行きに不安を感じていたため、バイオに声を掛けた。当初は、扱うスケールも異なり、相手のことが全く理解できない状況であったが、両者の対象物の間にCaやMgを研究対象物として挟んだ結果、新たなコンセプトが出てきた（貝殻形成メカニズム：カルシウムとレクチン（バイオ））。生物の営みから多くを学べる。若手自身によるボトムアップの活動の成果でもある。
- ・教育は、10年から20年後、自分達（学生）がどうなるか、方向性を示してあげる必要がある。若い人もこうしたタイムスケールで将来を見詰め直す。そうした中から、異分野の必要性に気が付いてくるはずである。
- ・学学連携、国際共同研究などもあるが、学内の中にもニーズがあるので、産学連携・知的財産機構が中心になって、シーズとの連携の流れを作っていきたい。千葉大は、各研究者はポテンシャルが高いが、どこにどんな研究をしている先生が居るのか分りにくい。
- ・大学（アカデミズム）は、自然発生的に研究テーマを決めており、教授のテーマが足掛かりになったり、興味がドライビングフォースになっている。若手を育てる時に、どうやって育てるかという具体的なものがない。
- ・校費が減ってきている。論文発表の実績がないと、若手（助手など）は自分で研究費を獲れない。悪いサイクルに入り込むと、ずっとそうなるので、卒論の指導も出来ないという不安を抱えていることもある。また、ポスドクを雇えということで、若手が少なくなっている。若手が優れた研究をすれば、研究資金の獲得ができ、ポスドクも雇えるので良いサイクルが回りだすはずである。

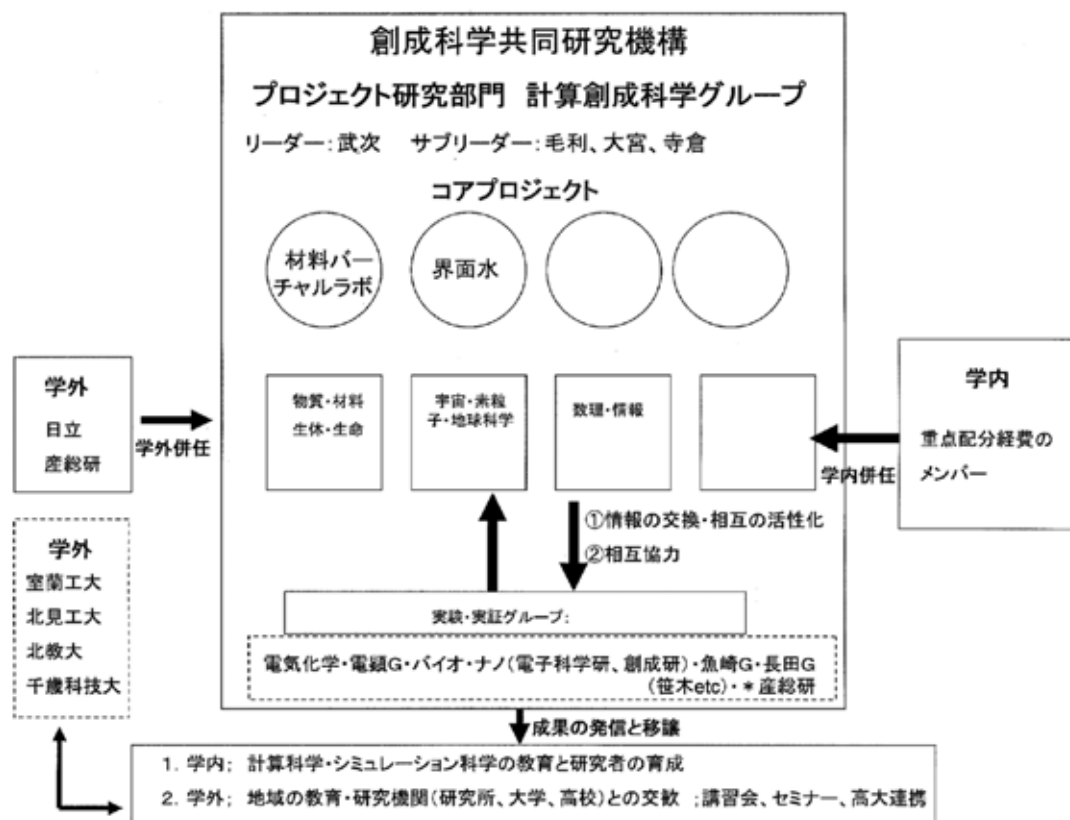
(1 4) 国立循環器病センター（運営局政策医療企画課、庶務課）

- ・ 医療用機器、材料等の医工学分野での研究開発活動が研究所を中心に活発に行われている。
- ・ N E D O 事業にも以前から取り組まれており、やぎや牛を使った動物実験施設を利用した研究が実施されている。今年度からは「先端部材、ナノテク材料」分野のテーマを実施中。
- ・ これまでのN E D O 事業実施の派生技術成果として、現在広く実用されている人工心臓用軽量化体外ポンプアクチュエーターや科研費その他の基礎研究を経てN E D O 事業により、成功したガス透過膜に特徴がある人工肺等がある。
- ・ 医療機器分野については科学技術戦略機構で開発戦略が検討されており、厚労省と経産省とで非臨床と治験の境界の検討もなされている。また経産省では医療機器分野での産業展開に何が必要か検討され、人材の重要性が指摘されている。現在ベンチャーには実用化までやり遂げられる人材が非常に少ない状況であるから、研究成果の商品化には経験、実績ある大企業人材が必要と考えている。

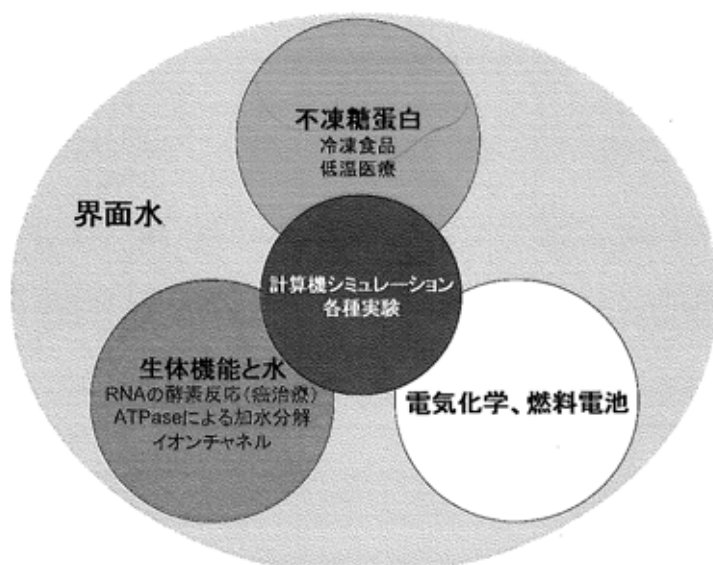
(1 5) 北海道大学（創成科学共同研究機構、研究協力課）

- ・ 北海道大学では、既存の研究分野を超えて新しい学問領域を創成し、そこから生まれる独創的な研究成果を広く世界に発信し、社会へ還元していくべきとの考えのもと、超学問領域の創成とその独創的な研究成果を世界へ向けて発信することを使命として、H14年に創成科学共同研究機構（以下、CRIS と記す）を設立した。
- ・ CRIS の特徴は以下の通り。
 - 1) 既存の縦割り組織から離れた部局横断的な研究体制をとること。
 - 2) 研究者を研究以外の任務から解放し、研究に専念出来る環境を整えること。
 - 3) 全学的研究計画の立案と研究支援スタッフを計画的に育成すること。
 - 4) オープンラボ等を用意し、プロジェクト研究等の効率的な実施を可能とすること。
- ・ 研究協力課は、北海道大学の外部資金に関する取りまとめ部門である。
- ・ CRIS は、革新的融合技術の創成を目指して創られた学長直属の組織であり、基本的には各分野の先生が集まっている。生命科学系の先生が多いが、安全性評価などの視点で文系の先生もいる。
- ・ 特定研究部門は、3年から7年の任期付きで、学内外からの公募により、教育および管理運営義務を完全に免除された研究専念教官によって構成されており、学際的・融合的研究が行われている。
- ・ 流動研究部門は、学内の若手研究者の支援、育成を行う。学内公募で選ばれた助教授、助手クラスの若手研究者を任期付きで採用し、大学が専用の研究室と研究資金を用意して独創的な研究を実施する。
- ・ 特定研究部門には、2名の方を外部より招きナノテクノロジー・材料系、生命系の2分野にて研究を行っている。複合・融合分野の創成および異分野ネットワーク構築のため、寺倉清之教授が北大シミュレーションサロンを、田中順三教授がバイオ・ナノ技術ネットワークを立ち上げている。画像診断などの4分野に関して大学及び民間企業が連携して研究開発を実施している。
- ・ 包括契約を締結している企業も数社あり、客員教授や研究員として活躍されている。計算機科学の分野では3名いる。
- ・ CRIS の主財源は科学技術振興調整費であり、8億円程度である。

- ・ 寺原先生は、3 年ほど前に、計算化学をキーワードとした新規分野を立ち上げるために産総研から CRIS に移動した。計算創成科学グループの概要を下図に示した。



- ・ 現在、界面水をキーワードとした独自の分野を開拓中である。(下図参照) 不凍糖蛋白は非常に面白い性質を持っており、不凍糖蛋白を添加して冷凍させた物質を解凍しても弾力性が失われないので、食品や臓器の新規保存方法として有望と思われる。
- ・ 本開発は、昨年 JST の CREST に提案(6000 万円程度/5 年)したが採択されなかった。
- ・ 産技助成の革新的融合分野として有望と思われることをアドバイス。
- ・ 新規プロジェクトを立ち上げる際に苦労したのは、以下の 2 点である。
 - 1) 先生方がなかなか本気になって頂けない。初めのうちは総論賛成であるが、議論が深まり各論になると、話しが進展しない傾向にあった。こちらが真剣に取り組んでいる姿勢を評価していただけるまでに 1 年程度はかかった。
 - 2) 計算機屋さんと計算科学屋さんの間の溝を埋めるのに苦労した。
- ・ 国内の計算科学センターとして成功している例は筑波大の計算科学センターではなかろうか。高エネルギー分野に焦点を絞り世界最速というシンプルな目標を掲げ、それを実現した。
- ・ 計算創成科学グループは、今後とも更に領域を広げたネットワークを構築することを目標としている。



(16) 大阪大学(先端科学イノベーションセンター)

- ・ 大阪大学研究推進・国際部には、産学連携課、研究推進課、国際交流課、学生交流推進課がある。
- ・ 産学連携課は、受託・共同研究を統括する部門、研究推進課は科研費、補助金を統括する部門である。
- ・ 産学連携推進のためコーディネータが3名おり、各部局にもコーディネータがいる。
- ・ 研究者一人で研究するより他の分野の研究者と融合した研究が多くなっている。
- ・ 大阪大学には、理事をリーダーとする5つのワーキンググループ(理工、文理融合、文系、ナノ、生命)が設置されている。各グループは当大学の教授を中心としたメンバーで構成されている。
- ・ 理工グループは10人程度、生命グループは最も大きく25名程度で構成されている。
- ・ ナノおよび生命グループはバーチャルな機構(例、ナノテクサイエンス教育研究機構)を有している。なお、機構としては、21世紀COEの「サステナビリティサイエンス研究機構」もある。
- ・ 上記ワーキングの成果としては、H17年度4月に設立した「臨床医工学融合研究センター」がある。また、現在の工作センターを核として先端機器開発センター(仮称)を来年4月には設立する予定である。
- ・ JSTの先端領域イノベーションプロジェクト(期間10年で数十億円の研究費、3年目と7年目にステージゲート有り)にも提案予定である。本プロジェクトは、部局内融合であり、企業とも連携する。
- ・ 各種の公募情報に関しては、研究推進課が各部局に流す。
- ・ 各種部門の異分野融合に関しては、各部局内で活発に行われており、上記ワーキンググループにも、数多くのプロジェクト(大規模なものから小規模なものまで様々)があげられてきている。
- ・ 研究推進課が窓口となって、それらプロジェクトをNEDOに紹介し、議論するような場を設定できる可能性もあると思われる。

4.2.3 聞き取り調査の総括

研究者および研究機関の異分野融合を推進している部門に対する聞き取り調査の総括を以下に示した。

- ・ 大学においては、既存の縦割り組織の枠を超えた学際領域創造を目指した様々な融合が実施されている。その推進組織は、各部署の教員の協力が必要なため、総長直轄方式のトップダウン方式が多い。
- ・ 異分野融合の内容は、産学連携、医工連携のような従来型の連携から、文理融合、国際ネットワーク形成、新ビジネス創造といった学際領域創造および革新的な新産業創造を目指したものへと変化している。
- ・ 新たなコンセプトを具現化するための研究開発資金は、科学技術振興機構（JST）の戦略的創造研究推進事業（CREST）の獲得を目指している場合が多い。
- ・ 産業総合研究所においては、既存研究ユニットの他に、時限立法的に様々な新分野創造組織が設置されていた。
- ・ 地方大学および公設試験所においては、地域振興を目指した産学官連携が推進されている。
- ・ 大学における異分野融合は、大学内の連携が優先されているのが実態である。また、大学によって、強い分野、弱い分野があるため、必ずしも「win-win 連携」がなされていないと思われる場合もあった。
- ・ 異分野融合の推進現場においては、活動当初は総論賛成であるが、各論反対といったケースが多い。即ち、異分野の研究者が共働する具体的な体制を形成するためには、幾度も打合せを行う必要があり、多忙な研究者にとってはその時間を割くことは困難であるのが実態である。体制形成には、リーダーの粘り強い活動が必要で、通常、1 年程度の時間がかかる。
- ・ 研究者にとって異分野融合は目的ではなく結果である。即ち、研究者の技術シーズを実用化するためには企業の協力が不可欠であり、その過程で必然的に異分野融合が図られるケースが多い。
- ・ 研究者のネットワーク形成は、従来は部局内、大学内、卒業生が在籍する企業が主であった。研究者のなかには、マスコミ、セミナー等を活用し、自らの技術シーズを積極的に PR する方も増加してきた。
- ・ 最近では、企業からの研究者派遣も活発で、実用化開発においては非常に良好な結果をもたらしている場合が多い。一方、企業が大学と特定分野において包括研究契約を締結する技術の抱え込み現象も見られた。

4.3 特定技術分野における融合状況

4.3.1 技術分野分類と調査の視点

産業技術研究助成における技術分類は、4.1.1 章で示した 7 技術分野に分類される。この内、「環境」、「製造技術」および「エネルギー」は複合技術で構成されている要素が強かった。また、産業技術研究助成の終了研究テーマで「情報通信」に分類されたテーマは、ソフトよりハードの開発が多く、「ナノテクノロジー・材料」の範疇に入るテーマが多かった。よって、融合割合が相対的に低い「ライフサイエンス分野」と「ナノテク・材料分野」の 2 つの技術分野の融合状況、第二次アンケート回答にあったテーマに関して解析した。

技術分野の分類方法に関しては、産業技術研究助成の 7 分類ではなく、「技術戦略マップ 2006」(平成 18 年 4 月経済産業省)に記載されている階層的な技術分野を用いる。

産業技術研究助成において定義された技術分野との混同を避けるためアンケート回答のライフサイエンス分野、ナノテク・材料分野はそれぞれ「ライフサイエンス分野 S」、「ナノテク・材料分野 S」と表示する。

「技術戦略マップ 2006」(に記載されている技術分野を大、中、小に分類して表 4.3.1 に例示した。大分類は「情報通信」、「ライフサイエンス」、「環境・エネルギー」、「製造産業」の 4 分野である。

表 4.3.1 において、加工技術、シミュレーション、計測・モニタリング技術などの共通基盤技術やその他小分類技術分野が複数の大分類分野間で多数重複しているのがわかる。これは「技術戦略マップ 2006」の各大分類分野において、半導体の微細化、ナノバイオ(医薬品他)、燃料電池などの多くの重要な革新的技術や製品を実用化・上市するためには中小分類に掲げた基盤的な異分野技術の融合が不可欠と明確に認識されているからである。

産業技術研究助成事業は産業技術力強化の観点から若手研究者が取り組む産業応用を意図した研究開発を助成する制度である。その創造的なシーズ研究の実施にあたっては、研究開発成果の産業応用実現のためには中長期視点を問わず異分野技術の融合を当初より重視することは必然と思われる。

本解析では異分野融合状況の解析としてライフサイエンス分野 S とナノテク・材料分野 S の研究テーマに焦点を絞った。これらの研究テーマに内包される技術分野(表 4.3.1 の分類分野)の抽出、整理を行い、アンケート調査やヒアリングによる研究テーマの現時点での展開状況から、成果の産業応用・実用展開に必要と考えられる研究テーマ遂行の成功要因について考察を加え、本事業への提言をとりまとめた。

表 4.3.1 技術分野分類（出典；技術戦略マップ 2006）

分類	大分類	中分類	小分類（例）
技術分野	1 情報通信	1 半導体	デバイス・プロセス技術（微細化、配線（光を含む）など） 計測・解析等支援技術、 製造（微細加工、シミュレーションなど） 高周波デバイス 将来デバイス（分子・有機、スピントロニクス、ナノチューブなど他
		2 ストレージ・不揮発メモリ	ストレージ（光ディスクなど）メモリ
		3 コンピュータ	スーパーコンピュータ、プロセッサ内蔵 S o C（system on chip）システムソフトウェア他
		4 ネットワーク	アーキテクチャ、セキュリティ、伝送、デバイス（光スイッチ・メモリ・ファイバ・変調、レーザー光源など）他
		5 ユーザビリティ（ディスプレイなど）	ヒューマンインタフェース、 デバイス・機器類（ディスプレイ、有機 E L , T F T , センサ・スマートタグなど）他
		6 ソフトウェア	オープンソースソフトウェア、セキュリティ、 新技術対応他
	2 ライフサイエンス	1 創薬・診断	シーズ探索・ターゲットバリデーション関連技術 （遺伝子操作・導入、タンパク機能・構造解析、細胞培養、完全長 cDNA、パイオインフォマティクス、診断チップなど、（バイオマーカー関連を含む）） 薬物設計・最適化関連技術 （in silico スクリーニング、タンパク創製、抗体作製、遺伝子組換え細胞作成、など） 前臨床・臨床関連技術 （D D S , 薬物動態シミュレーション、安全性評価など） 製造技術 （高収率生産、バイオプロセス製造など）他
		2 診断・治療機器	マイクロアレイ、各種センサ・チップ、プローブ、分子・機能イメージング、D D S 関連薬剤・機器、M R I ・内視鏡など各種機器、精密誘導手術関連技術・機器、機能補助の確保（歩行補助器具など）他
		3 再生医療	細胞単離・増殖・分化・誘導・培養技術と装置、移植用組織・作成、細胞・組織評価、インプラント、人工臓器 他
	3 環境・エネルギー	1 環境技術	化学物質総合評価管理 化学物質リスク評価・管理（モニタリング、センサー、データベース化、シミュレーションなど） 化学物質リスク削減 C O ₂ 固定化・有効利用、脱フロン対策、3 R 他
		2 エネルギー技術	資源開発、燃料技術、クリーンコールテクノロジー、省エネ技術、新エネ技術（燃料電池、バイオマス、太陽光など）他
技術分野	4 製造産業	1 ナノテクノロジー	電子・情報、バイオ・医療、環境・エネルギー、燃料電池、構造・機能材各分野応用技術、 ナノ計測・加工・シミュレーション
		2 部材	燃料電池、情報家電、医療・福祉／安心・安全、環境・エネルギー等各分野部材技術、 共通基盤技術（材料製造技術、加工技術、計測・評価・検査技術、シミュレーション技術）
		3 M E M S	立体形状自由加工（パターン形成）材料局所形成、インプリンティング、シミュレーション他
		4 グリーンバイオ	生物機能活用物質生産技術（遺伝子工学技術など） ・エネルギー生産技術（バイオマス、バイオ燃料など） 環境維持・修復技術（バイオレメディエーション、モニタリングなど）
		5 その他の分野（ロボット、超電導、航空機、宇宙、人間生活）	ロボット工学技術、超電導関連技術 他

4.3.2 調査対象テーマ

(1) 調査対象テーマの選定

調査対象テーマは第二次アンケート回答群から選定した。アンケートにおいて、異分野融合実験に協力希望または協力可能の回答78件（継続研究中止1件を含む）のうち、「回答者（研究代表者）の専門技術分野と副次的分野」の設問に対し、ライフサイエンス分野Sとナノテク・材料分野Sを選択した研究者のテーマの研究内容、成果を参考に、本調査対象として、当該ライフサイエンス分野Sの16件、ナノテク・材料分野Sの30件の合計46件を選定した。

選定テーマ件数の内訳を表4.3.2-1に示した。

表 4.3.2-1 調査対象選定テーマ件数の内訳（括弧内は回答総数）

調査対象分野 （アンケート表記）	研究代表者の専門 分野と回答したテ ーマ（件数）	研究代表者の副次 的分野と回答した テーマ（件数）	合計
ライフサイエンスS	11（13）	5（16）	16（29）
ナノテク・材料S	22（26）	8（31）	30（59）
選定テーマ件数合計			46

注）研究代表者の副次的分野は1テーマに付き複数の回答がなされているため回答総数合計はテーマ総数より多い。また研究代表者の専門分野は表中の当該分野以外（環境、情報通信、製造など）でもあるが、研究内容から表中分野の調査対象テーマと選定したものである。

(2) 調査対象テーマ一覧

選定した研究テーマ46件について、研究成果報告書から概略研究内容と成果や研究実施の基盤技術を取りまとめた調査テーマ一覧表を表4.3.2-2（ライフサイエンス分野S）および表4.3.2-3（ナノテク・材料分野S）に示した。

表4.3.2-2および表4.3.2-3には、上記概略から異分野融合状況解析の1次的な分類に資するため、研究成果の代表的な応用先、技術分野を主な対象分野として記載した。記載内容は表4.3.1の技術分類の中、小分類に相当するものである。

表 4.3.2-2 調査テーマ一覧（ライフサイエンス分野 S）

No	研究テーマ名	研究内容	成果	基盤技術	対象分野
1	遺伝子改変技術を用いた抗原特異的な自己免疫病治療法の開発	自己免疫抑制剤用人工タンパク(キメラ分子)作成、解析	自己攻撃性Tリンパ球の活性化を抑制する人工キメラ分子(CD4ip)の作成。昆虫細胞を用いたCD4発現とMBPペプチドとの融合による作成とアッセイ。特許1件：免疫療法剤	in silico スクリーニング、免疫活性試験、遺伝子改変技術	創薬・治療
2	免疫系を凌駕するヒト抗体選択・調製法の構築と応用	ヒト抗体の選択・調製法、(プロテインマニピュレーション)	ファージ抗体ライブラリーからのPHB特異的抗体の選択法と解析。Diabody との組み合わせリゾチーム集積。好熱菌由来タンパク質調製解析。封入体可溶化・調整技術。タンパク質、Diabody 等特許4件。	抗原・抗体調製、タンパク発現解析、評価技術。	創薬(抗体作成)
3	遺伝コードの拡張による部位特異的変異導入のための新技術の開発	タンパク質部位特異的変異導入(アミノ酸置換)技術、タンパク質蛍光標識	タンパク質部位特異的変異導入(アミノ酸置換)技術、タンパク質蛍光標識技術。特許：標識化アミノ酸及び該使用法	遺伝子操作、タンパク合成、タンパク解析	創薬・診断/バイオ共通基盤
4	DNA-タンパク質相互作用の高速解析手法の開発	PNA(ペプチド核酸)を利用した解析手法	分子標識 PNA オリゴマー合成と PNA チップ SPR 型チップ作製、転写領域 DNA-タンパク質結合解析手法開発 特許4件：PNAと製法他	PNA 合成技術、モレキュラービーコン、SPR, プロテオーム解析	創薬・診断/バイオ共通基盤
5	環境化学物質リスク評価のためのモニタリングシステムの開発	ゼブラフィッシュ初期胚利用遺伝子発現解析の応用システム構築。	ゼブラフィッシュ初期胚利用化学物質リスクモニタリングシステム。(cDNA ライブラリー、cDNA マイクロアレイ作成、マイクロインジェクション装置。) 特許：胚操作法	遺伝子操作、マイクロアレイ、遺伝子発現解析、環境ホルモン試験法	環境・診断/バイオ共通基盤
6	ヒト小腸バイオリアクターを用いた内因性抗菌物質の量産技術の開発と感染症治療への応用	パネート細胞培養抗菌ペプチド活性とバイオリアクター構築	ヒト小腸粘膜よりのパネート細胞培養と抗菌活性の確認。多孔質培養足場を利用したバイオリアクター作成。内因性抗菌ペプチドHD5 検出とフローセル系を用いた効率化。課題提起。特許1件。	細胞培養、内因性物質バイオリアクター作成、評価	創薬
7	移植用皮膚組織生産のための新規	皮膚組織生産(バイオリアクター)	継代培養時の細胞寿命評価と推定。角化細胞分化、表皮シート生成用インキュベーター	ヒト皮膚組織生産工学基礎。培養組織工学	再生医療

	プロセスの開発		内培養ユニット、モニタリングシステム等で構成される表皮組織培養装置システム（バイオリアクター）開発。ノウハウ3件。	技術。装置システム設計。	
8	マイクロパターン化された細胞外マトリックスによる細胞の分化誘導および階層的な生体組織再生	高分子ハニカムフィルム使用肝実質細胞培養	細胞培養基材としての高分子ハニカムフィルム合成、肝実質細胞の培養検証等	高分子薄膜合成、組織・再生医学、細胞培養、	再生医療
9	気孔間連通孔を有するハイドロキシアパタイトセラミクスと分子生物学、幹細胞技術、先進外科技術を統合したハイブリッド人工骨の開発	人工骨。多孔質体使用幹細胞増殖・分化	共同開発新規多孔質体（IPCHA）物性評価、骨伝導能（動物実験）65症例の臨床治験（6 - 18月）での骨補填剤確認、幹細胞増殖促進、骨芽細胞分化誘導法決定、ハイブリッド人工骨作成動物実験、特許6件	骨補填剤、人工骨、間葉系幹細胞増殖、骨芽細胞分化、	再生医療
10	硬組織再生を誘導するアパタイトファイバースキャフォールドの創製とその医療用デバイスとしての応用	人工骨。繊維体使用幹細胞増殖・分化	骨再生誘導用アパタイトファイバースキャフォールド合成、形成とラット骨芽細胞による3次元培養 in vitro 評価、分化誘導能評価、ヌードマウスでの in vivo 評価、ラットでの脊椎固定術への応用性評価特許海外含め4件、材料、骨芽細胞培養法	医用セラミクス設計製作、骨芽細胞培養増殖分化、ティッシュエンジニアリング	再生医療
11	完全埋込型人工肛門括約筋の開発	形状記憶合金、経皮電力伝送、温度制御からなるシステム	形状記憶合金、経皮電力伝送、温度制御からなる完全埋込み型人工肛門括約筋 特許2件：括約筋と開閉方法	生体代行装置・材料設計、制御、生化学	再生医療
12	重度難聴者のための骨導超音波補聴器の実用化開発	骨導超音波補聴器試作と確性	新方式の知覚特性、神経伝導路解明、設計指針。骨導超音波補聴器試作。大規模評価、単語了解度試験（重度難聴者約20%他）等確性、実用化指針。特許内外計10件	難聴評価、補聴器、骨導超音波、音声変換機器設計製作	治療・福祉機器（生体機能補助）

13	水素吸蔵合金を利用したウェアラブルアクチュエータの開発と関節運動リハビリシステムへの応用	小型アクチュエータ試作と関節運動リハビリシステムへの応用	小型MHアクチュエーター用PE-Al-PEラミネートベローズ試作・評価と組み込みアクチュエーター作動制御等確認。特許2件。	水素吸蔵合金、アクチュエーター、生体工学、福祉工学	治療・福祉機器（生体機能補助）
14	脳腫瘍完全摘出システムの開発	MRI、埋込み電極等利用した手術戦略デスクを兼備した摘出手術システム、	MRI、埋込み電極等利用摘出システム、手術ナビ用マーカー、撮像コイル、CAD利用レーザー照射装置、マイクロマニピュレーター、機能部位同定装置、手術戦略デスク	解剖学、脳外科、システム設計（と製作）	診断治療機器（手術システム）
15	関節内超音波内視鏡および内視鏡支援装置の開発	超音波反射エコー利用低侵襲性小型内視鏡及びロボットアーム等支援機器システム	間接軟骨の超音波反射エコー利用新測定技術。低侵襲性小型内視鏡及び支援装置（ロボットアームアルゴリズム）開発 特許3件（医学部と連携実験）	超音波測定、間接軟骨、内視鏡、ロボットアーム	診断治療機器
16	細胞操作自動化システムに関する研究	マイクロハンドシステムとリアルタイム全焦点顕微鏡システム	クローン操作用自動化システム。併進3自由度フィンガーマジュール型2本指マイクロハンドシステムとリアルタイム全焦点顕微鏡システム、3次元画像提示。特許2件	細胞操作、マイクロマニピュレーション、自動化、全焦点カメラ画像処理、	ライフ/バイオ共通操作機器（自動化システム）

表 4.3.2-3 調査テーマ一覧 ((ナノテク・材料分野 S))

No	研究テーマ名	研究内容	成果	基盤技術	対象分野
1	GaN HEMT の高性能化および信頼性向上の研究	HEMT の向上化技術。材料表面処理、ゲート絶縁膜、半導体成膜 (MOVPE 選択成長法)	GaAs 等に代わる HEMT の高出力化、高周波化等、信頼性向上化技術。材料表面処理、Si ₃ N ₄ ゲート絶縁膜、半導体成膜 (MOVPE 選択成長法 特許 1 件、電界効果トランジスタと作製法	素子評価、作製、結晶成長技術、	半導体プロセス技術
2	固液界面反応触媒活性制御による新規ナノファブリケーションプロセスの開発	湿式微細加工プロセス、シリコンウエハ表面金属ナノ構造体形成と触媒活性解析	局所選択的ナノ湿式微細加工プロセス、シリコンウエハ表面触媒活性解析 (TMAFM/SPoM 利用) 金属ナノ構造体形成プロセス 特許 1 : 電荷付与体とパターン形成体	ナノ構造形成、表面触媒活性、評価と制御、無電解めっき	半導体加工
3	多孔性ポリイミドナノ微粒子を用いた低誘電率層間絶縁膜の開発	微粒子の合成、薄膜の、絶縁性評価	LSI 層間絶縁膜用多孔質ポリイミド微粒子の合成法、評価、スピンコート薄膜の直接形成、絶縁性評価 特許 : 微粒子、膜の製法	ポリイミド多孔性微粒子、成膜、低誘電率	集積回路配線
4	シリコン LSI の光配線用発光デバイスの研究開発	鉄シリサイドベースの単結晶、発光デバイス (LED) の作成と評価	集積回路光インターコネクション用鉄シリサイドベースの単結晶作成、評価と発光デバイス (LED) の開発と評価 (多層、ダブルヘテロ構造等 特許 2 件結晶、デバイス製法、装置	鉄シリサイド結晶設計、製造、評価、LSI 配線発光デバイス制作評価	光集積回路
5	ブロードバンドネットワークのための次世代磁気光学素子	基板への磁気光学導波路成長技術開発。光集積回路用光導波モード変換実証。	GaAs 基板に磁気光学導波路成長技術 ((CdMn)Te) 開発。完全な TE-TM 光導波モード変換実証。(希薄磁性半導体を用いた光集積回路用磁気光学導波路作成)	MBE 法。磁気光学特性評価、光アイソレーション、スピントロニクス	光集積回路
6	構造・電子状態制御による π 電子系有機材料の機能開拓	Si- π 電子系ポリマー開発、EL 素子、TET 素子等への応用評価	有機 EL, FET 材料として Si- π 電子系交互型ポリマー開発、EL 素子作成評価レジストプロセス応用可能性、NDT 化合物、セレノフェンオリゴマー系の TET 素子等への応用評価 特許 : 半導体材料 3 件	機能性有機材料合成、EL/FET 素子、機能評価	有機半導体
7	高性能有機半導体デバイス	膜、積層構造形成とデ	ESDUS 法・装置による有機半導体膜、積層構造形成、有機デ	有機半導体、高分子薄膜作	有機デバイス

	の Spray deposition 製造法開発	バイス (EL 素子、太陽電池、FET, 高精細ピクセル塗り分け) 評価	バイス (EL 素子、太陽電池、FET, 高精細ピクセル塗り分け) 作成と評価 特許 3 件作成方法、装置	成、評価	ス、プロセス
8	光誘起による表面周期構造の可逆的形成とその応用に関する研究	ポリマー薄膜合成と光学素子への応用 (微細加工、近接場光ナノパターニング)	表面レリーフ形成アゾベンゼン系ポリマー薄膜合成、光学素子 (ホログラム、記録素子) 応用技術 (微細加工、近接場光ナノパターニング) 特許: 2 件情報記録再生方法、光記録材料と近接場光利用評価方法	アゾベンゼンポリマー、光学素子、ナノパターニング等	光ストレージ / 光パターニング
9	J 会合体を形成した結晶性分子薄膜の研究とその光電エネルギー変換への応用	有機光電変換薄膜作成、光電変換素子への応用	ビスアゾメチン色素 J 会合体真空蒸着薄膜作成、電場変調スペクトル解析等評価、光電変換素子応用、会合体形成色素探索 特許 1 件光電変換素子・太陽電池	結晶性有機分子薄膜設計、制作評価	色素増感型太陽電池
10	表面物理と無機化学の連携による色素増感微粒子太陽電池の開発	単結晶錯体吸着グラツェル型モデル、EXAFS 等による特性解析、単一微粒子分散法と評価など	エピタキシー法による TiO ₂ 、MgO 単結晶作成、Ru 錯体を吸着させたグラツェル型モデル解析系、電子分光、EXAFS 等による特性解析、単一微粒子分散法と量子ドット評価など	色素増感太陽電池、単結晶エピタキシャル成長、表面解析、ナノ加工	色素増感型太陽電池
11	電気自動車用太陽電池塗装の開発	フィルム型カラフル太陽電池、薄膜形成	フィルム型カラフル太陽電池、特許 5 件	色素増感太陽電池、薄膜形成、電析、色素他、	色素増感型太陽電池
12	近赤外機能素子としての金ナノロッドの創製	再現性良い製造法、PC 保護修飾金ナノロッド分散溶液中での生化学的評価、単粒子薄膜形成、	近赤外域に強い吸収をもつ金ナノロッドの再現性良い製造法 (三菱マテリアル) PC 保護修飾金ナノロッド分散溶液中での細胞毒性、DDS 基礎その他生化学的評価、ラマン分光基板用その他単粒子薄膜形成、特許 10 件	ナノ粒子製造、生化学的評価、湿式薄膜形成、レーザー照射、ラマン分光	ナノ機能材金ロッド
13	炭化ケイ素ナノマテリアルの創製	50 nm 程度の SiC 粒子作成、評価	BMSB とスチレンを用い、カルボシランブロックコポリマーを重合合成、ミセル化、架橋後、熱分解により 50 nm 程度の SiC 粒子作成、評価	SiC ナノ粒子合成 (カルボシランブロックコポリマー利用)	ナノ機能材 SiC

14	液相レーザーアブレーション法によるフラットパネルディスプレイ用酸化物極微ナノ粒子およびナノコンポジットの低コスト製造技術の開発	ZnO, ITO 粒子と ZnO 系有機 / 無機ナノコンポジット調製と評価、大量合成条件等	PLAL 法による ZnO, ITO ナノ粒子の調製、評価、機構解明、ZnO 系有機 / 無機ナノコンポジット調製と光学特性評価、フローセル型装置による大量合成、液添加剤と生成条件等特許: ITO ナノ粒子、分散溶液、製法	レーザーアブレーション、酸化物ナノ粒子作成、	ナノ材料・プロセス (ディスプレイ)
15	ナノサイズ EuO を用いた光磁気機能性プラスチックの開発	ナノサイズ EuO の合成法開発、EuO ドーププラスチック (PMMA) 作成評価	光アイソレータにも利用が考えられる、ナノサイズ EuO の合成法開発、磁性測定、EuO ドーププラスチック (PMMA) 作成評価、製法特許 1 件	希土類ナノ結晶作成、特性評価、新規光アイソレータ材料作成	ナノ材料 (光回路)
16	カーボンナノチューブの化学修飾と機能化	精製、溶剤可溶化、分散方法と応用、金属的 CNT 分離やケイ素化 CNT 合成と特性評価	CNT 精製、溶剤可溶化、分散方法、フラーレン分散応用、金属的 CNT 分離、ケイ素化 CNT 合成と電界放出評価特許 3 件 (米国 1) 製法、加工処理法	CNT 精製、化学修飾、ケイ素化、電界放出	ナノ機能材 CNT
17	金属ポルフィリン集積ナノポーラス材料を用いたフラーレン高効率分離技術の開拓	多孔質体作製と分離性能評価	ポルフィリン錯体を利用したフラーレンの高次分離を目的とした化合物、多孔質体作製と分離性能評価	ポルフィリン錯体・多孔質体作製、フラーレン分離技術	ナノ機能材フラーレン
18	非線形光学結晶 GdYCOB の多機能化による新型・高性能紫外光源の開発に関する研究	紫外光発生無機光学結晶作製とマイクロチップレーザー光源特性評価	GdYCOB をベースとした光学材料。高温動作紫外光発生材料、チョクラルスキー育成法、育成結晶の光特性評価、マイクロチップ紫外光源	光学材料設計、作成、特性評価、波長変換、レーザー	産業用レーザー光源
19	磁場を用いた光学素子の開発	超伝導磁石利用高分子光学素子の結晶化等の基礎検討と透明真珠の作成	超伝導磁石強磁場利用高分子光学素子材料の結晶微細化、配向条件の基礎検討および磁気力利用高分子透明真珠作成特許: 磁場配向高分子製造法	高分子結晶制御、高分子アロイ、磁気浮上など磁場利用、真珠	有機光学素子製造

20	表面エネルギー制御コーティング技術による真空遮断器材料の開発	CuBN などコーティング条件解析、摩擦の評価、レーザー表面改質	コ・スパッタ法による CuBN コーティング、摩擦の評価、レーザー表面改質（酸化膜形成など）受変電システム真空遮断器部材応用、CuO コーティング、その他コーティング条件解析 特許：4 件、方法、材料	摩擦力低減、真空遮断器、スパッタリング、コーティング、表面改質	部材表面改質
21	コンビナトリアルコーティングを利用したタービンシステム材料の開発	CuO コーティングとタービン軸受け部材低摩擦化。微小領域レーザー表面改質装置など	スパッタコーティング装置製作、CuO コーティング確性、摩擦係数等評価、タービン軸受け部材に適用、低摩擦化。その他コーティング、微小領域レーザー表面改質装置 特許：海外含め 11 件	セラミックスのコンビナトリアルコーティング、スパッタ、表面改質	部材表面改質
22	Zr-Al-TM(TM: 遷移金属)系アモルファス合金の冷間延性改善	靱性改善のための鋳造法、冷間圧延法、Pd 添加ナノ組織化	靱性改善のための鋳造法、3 元状態図、冷間圧延法、Pd 添加ナノ組織化による疲労特性改善 特許：4 件合金、製造法	非晶質合金設計製造、圧延機械特性評価、	材料製造技術
23	薄膜金属ガラスを用いた高周波対応集積化能動マイクロプローブ	LSI 実装評価用マイクロプローブ製作コンビナトリアルケミストリー利用金属ガラス設計探索	LSI 実装評価用高周波対応集積化マイクロプローブとその製作技術（薄膜金属ガラス利用 MEMS、圧電機能付き）コンビナトリアルケミストリー利用金属ガラス設計探索 特許：4 件薄膜アクチュエータ、構造体製法、材料等	薄膜金属ガラス、微細加工・成形、MEMS、物性評価	LSI 実装評価部材
24	熱電酸化物を用いた新型水素ガスセンサの開発	Pt 触媒利用熱電式センサ、	Pt 触媒利用熱電式水素ガスセンサ、	熱電変換材料、薄膜作成、センサー設計作成、評価	水素センサ
25	コンビナトリアル技術による高性能酸化物熱電材料の探索とモジュール化のための要素技術の確立	高性能酸化物熱電材料とその探索法、Ni-M-O 系試料合成	コンビナトリアルケミ応用高性能酸化物熱電材料とその探索法、Ni-M-O 系探索し試料合成短縮結果 特許：酸化物材料と製造方法	酸化物熱電変換材料、探索技術、コンビナトリアルケミストリー	熱電発電システムセンサ
26	焼成エネルギー低減化のためのプロセス支援技術の開発	焼結反応解析用質量分析計、発生気体分析質量分析計改	焼結反応解析用レーザーイオン化質量分析計の試作、発生気体分析質量分析計改造	レーザー質量分析装置、焼結反応解析	環境負荷低減用計測機器

		造			
27	冷凍機冷却を用いた計測用1000A級小型酸化物超電導トランスの開発	クライオ冷凍機冷却交流損失計測装置	超電導体交流損失計測装置（クライオ冷凍機冷却、超電導トランス型）特許：超電導材料通電特性計測装置	超伝導トランス、冷凍機冷却、交流損失測定	材料特性計測
28	汎用型高精度熱物性測定装置の開発	浮遊液滴振動法による熱物性測定装置	浮遊液滴振動法による鉛フリーはんだ材料等の熱物性測定装置（表面張力、粘性、密度）（純水、Sn, Fe, Cu）装置特許1件	物性測定、浮遊液滴計測、装置設計	部材共通基盤（計測）
29	コンビナトリアル触媒開発のための高速計算化学手法の開発とプログラム化	触媒設計用高速化量子分子動力学計算プログラム、グラフィック I/O, 応用例証	マルチフィジックスを取り扱う新規の触媒設計用高速化量子分子動力学計算プログラム、グラフィック I/O, 応用例証	計算化学、プログラミング、触媒（反応）設計	シミュレーション（触媒応用）
30	摩擦ゼロを実現する潤滑剤・潤滑面設計用統合分子シミュレータの開発	シミュレータ開発と、ナノ粒子単分子層表面修飾による潤滑剤作成に応用	分子レベルの潤滑現象シミュレータ開発と、応用解析、超臨界水熱反応、ナノ粒子単分子層表面修飾による潤滑剤作成 特許準備中	潤滑剤設計作成、分子シミュレーション、ナノ粒子分散、	シミュレーション/ナノ粒子分散
1	GaN HEMT の高性能化および信頼性向上の研究	HEMT の向上化技術。材料表面処理、ゲート絶縁膜、半導体成膜（MOVPE 選択成長法）	GaAs 等に代わる HEMT の高出力化、高周波化等、信頼性向上化技術。材料表面処理、Si ₃ N ₄ ゲート絶縁膜、半導体成膜（MOVPE 選択成長法 特許1件、電界効果トランジスタと作製法	素子評価、作製、結晶成長技術、	半導体プロセス技術
2	固液界面反応触媒活性制御による新規ナノファブリケーションプロセスの開発	湿式微細加工プロセス、シリコンウエハ表面金属ナノ構造体形成と触媒活性解析	局所選択的ナノ湿式微細加工プロセス、シリコンウエハ表面触媒活性解析（TMAFM/SPoM 利用）金属ナノ構造体形成プロセス 特許1：電荷付与体とパターン形成体	ナノ構造形成、表面触媒活性、評価と制御、無電解めっき	半導体加工
3	多孔性ポリイミドナノ微粒子を用いた低誘電率層間絶	微粒子の合成、薄膜の、絶縁性評価	LSI 層間絶縁膜用多孔質ポリイミド微粒子の合成法、評価、スピンコート薄膜の直接形成、絶縁性評価 特許：微粒	ポリイミド多孔性微粒子、成膜、低誘電率	集積回路配線

	縁膜の開発		子、膜の製法		
4	シリコン LSI の光配線用発光デバイスの研究開発	鉄シリサイドベースの単結晶、発光デバイス (LED) の作成と評価	集積回路光インターコネクション用鉄シリサイドベースの単結晶作成、評価と発光デバイス (LED) の開発と評価 (多層、ダブルヘテロ構造等 特許 2 件結晶、デバイス製法、装置)	鉄シリサイド結晶設計、製造、評価、LSI 配線発光デバイス制作評価	光集積回路
5	ブロードバンドネットワークのための次世代磁気光学素子	基板への磁気光学導波路成長技術開発。光集積回路用光導波モード変換実証。	GaAs 基板に磁気光学導波路成長技術 ((CdMn)Te) 開発。完全な TE-TM 光導波モード変換実証。(希薄磁性半導体を用いた光集積回路用磁気光学導波路作成)	MBE 法。磁気光学特性評価、光アイソレーション、スピントロニクス	光集積回路
6	構造・電子状態制御による π 電子系有機材料の機能開拓	Si- π 電子系ポリマー開発、EL 素子、TET 素子等への応用評価	有機 EL, FET 材料として Si- π 電子系交互型ポリマー開発、EL 素子作成評価レジストプロセス応用可能性、NDT 化合物、セレノフェンオリゴマー系の TET 素子等への応用評価 特許：半導体材料 3 件	機能性有機材料合成、EL/FET 素子、機能評価	有機半導体
7	高性能有機半導体デバイスの Spray deposition 製造法開発	膜、積層構造形成とデバイス (EL 素子、太陽電池、FET, 高精細ピクセル塗り分け) 評価	ESDUS 法・装置による有機半導体膜、積層構造形成、有機デバイス (EL 素子、太陽電池、FET, 高精細ピクセル塗り分け) 作成と評価 特許 3 件作成方法、装置	有機半導体、高分子薄膜作成、評価	有機デバイス、プロセス
8	光誘起による表面周期構造の可逆的形成とその応用に関する研究	ポリマー薄膜合成と光学素子への応用 (微細加工、近接場光ナノパターンニング)	表面レリーフ形成アゾベンゼン系ポリマー薄膜合成、光学素子 (ホログラム、記録素子) 応用技術 (微細加工、近接場光ナノパターンニング) 特許：2 件情報記録再生方法、光記録材料と近接場光利用評価方法	アゾベンゼンポリマー、光学素子、ナノパターンニング等	光ストレージ/光パターンニング
9	J 会合体を形成した結晶性分子薄膜の研究とその光電エネルギー変換への応用	有機光電変換薄膜作成、光電変換素子への応用	ビスアゾメチン色素 J 会合体真空蒸着薄膜作成、電場変調スペクトル解析等評価、光電変換素子応用、会合体形成色素探索 特許 1 件光電変換素子・太陽電池	結晶性有機分子薄膜設計、制作評価	色素増感型太陽電池
10	表面物理と無機化学の連携による色素増	単結晶錯体吸着グラツェル型モ	エピタキシー法による TiO_2 、 MgO 単結晶作成、Ru 錯体を吸着させたグラツェル型モデ	色素増感太陽電池、単結晶エピタキシャ	色素増感型太陽電池

	感微粒子太陽電池の開発	デル、EXAFS等による特性解析、単一微粒子分散法と評価など	ル解析系、電子分光、EXAFS等による特性解析、単一微粒子分散法と量子ドット評価など	ル成長、表面解析、ナノ加工	
--	-------------	--------------------------------	--	---------------	--

表 4.3.2-2 および表 4.3.2-3 に示したテーマの研究内容や主な対象分野から表 4.3.1 の大、中の技術分野に再分類したテーマ件数の分布を表 4.3.2-4 に示した。アンケート表記のライフサイエンス S とナノテク・材料 S の 2 分野に分類されているテーマが本調査表 4.3.1 での分類では一次的に中分類の 9 分野に分別される。これは主としてナノテク・材料分野 S のテーマが材料の用途分野である情報通信や環境・エネルギー分野に分別されたことによる。すなわちナノテク・材料分野 S テーマで情報通信分野の材料、デバイス、製造技術に関するものは情報通信分野へ、色素増感型太陽電池は環境・エネルギー分野に分類した。この分類法はライフサイエンス分野 S の材料技術がライフサイエンス分野に括られているのと同様の取り扱いである。

各研究テーマの異分野融合状況の表 4.3.1 に示した分類に基いた検討の詳細については後述する。

表 4.3.2-4 技術分野分類におけるテーマの分布

アンケート表記分野		表1での技術分野分類		備考
		大分類	中分類	
ライフサイエンス S 16件		ライフサイエンス 15件	創薬・診断 5件	表4.3.2-2 No. 1 - 4, 6
			再生医療 5件	表4.3.2-2 No. 7 - 11
			診断・治療機器 5件	表4.3.2-2 No. 12 - 16
		環境・エネルギー 4件	環境技術 1件	表4.3.2-2 No. 5
ナノテク・材料 S 30件		情報通信 8件	エネルギー技術 3件	表4.3.2-3 No. 9 - 11
			半導体 7件	表4.3.2-3 No. 1 - 7
		製造産業 19件	ストレージ・不揮発メモリ 1件	表4.3.2-3 No. 8
			ナノテクノロジー 6件	表4.3.2-3 No. 12 - 17
			部材 13件	表4.3.2-3 No. 18 - 30

4.3.3 テーマの展開状況と異分野融合状況および関連成功要因

異分野技術の融合状況は基礎研究—応用研究—開発研究 - 実用化・商品化の各段階でも異なる。アンケート、一部のヒアリングおよびインターネット検索から、各テーマの展開状況を表 4.3.3-1 (ライフサイエンス分野 S) および表 4.3.3-2 (ナノテク・材料分野 S) にまとめた。また、現時点で成果の実用化成功事例から異分野融合と関連した研究展開上の成功要因を調査した。

表 4.3.3-1 テーマの現状展開状況（ライフサイエンス分野 S）

No	研究テーマ名	研究内容	主な対象分野	テーマ・成果の現状展開状況			
				基礎研究継続	共研 / 実用化開発	試作・試用段階	実用
1	遺伝子改変技術を用いた抗原特異的な自己免疫病治療法の開発	自己免疫抑制剤用人工タンパク（キメラ分子）作成、解析	創薬・治療	科研費 H17 特定領域	継続資金援助有		
2	免疫系を凌駕するヒト抗体選択・調製法の構築と応用	ヒト抗体の選択・調製法、（プロテインマニピュレーション）	創薬（抗体作成）	科研費、科技振興調整費（H17 A 社と共同）	科研費、科技振興調整費（H17 A 社と共同）		
3	遺伝コードの拡張による部位特異的変異導入のための新技術の開発（H12.10 - H17.3）	タンパク質部位特異的変異導入（アミノ酸置換）技術、タンパク質蛍光標識	創薬・診断 / バイオ共通基盤	科研費、JST 重点地域研究開発推進事業	産業技術実用化開発助成事業	（株）P E 社	（株）P E 社、O 社
4	DNA-タンパク質相互作用の高速解析手法の開発（H14.10 - H17.3）	PNA（ペプチド核酸）を利用した解析手法	創薬・診断 / バイオ共通基盤	個人継続			ベンチャーで一部実用化
5	環境化学物質リスク評価のためのモニタリングシステムの開発	ゼブラフィッシュ初期胚利用遺伝子発現解析の応用システム構築。	環境・診断 / バイオ共通基盤	ERA TO との連携研究など		即効型地域新生コンソーシアム	
6	ヒト小腸バイオリアクターを用いた内因性抗菌物質の量産技術の開発と感染症治療への応用	パネート細胞培養抗菌ペプチド活性とバイオリアクター構築	創薬	科研費など（資金増）			
7	移植用皮膚組織生産のための新規プロセスの開発	皮膚組織生産（バイオリアクター）	再生医療	科研費 大学 21 COE	NEDO 健康安心プログラム H15 - 17 先端医療財団（共研）		

8	マイクロパターン化された細胞外マトリックスによる細胞の分化誘導および階層的な生体組織再生	高分子ハニカムフィルム使用肝実質細胞培養	再生医療	個人研究			
9	気孔間連通孔を有するハイドロキシアパタイトセラミックスと分子生物学、幹細胞技術、先進外科技術を統合したハイブリッド人工骨の開発	人工骨。多孔質体使用幹細胞増殖・分化	再生医療	科研費 基礎研究(H 1 5 - 1 8)	科研費 大学 2 1 C O E (T 社、 M 社と共同)		
10	硬組織再生を誘導するアパタイトファイバースキャフォールドの創製とその医療用デバイスとしての応用	人工骨。 繊維体使用幹細胞増殖・分化	再生医療	財団支援研究			
11	完全埋込型人工肛門括約筋の開発	形状記憶合金、経皮電力伝送、温度制御からなるシステム	再生医療		科学技術振興調整費 (先進医工学研究拠点形成)		
12	重度難聴者のための骨導超音波補聴器の実用化開発	骨導超音波補聴器試作と確性	治療・福祉機器 (生体機能補助)	N E D O、総務省戦略的情報通信研究開発推進制度	産業技術実用化開発助成事業 0 6 - 1 0		
13	水素吸蔵合金を利用したウェアラブルアクチュエータの開発と関節運動リハビリシステムへの応用	小型アクチュエータ試作と関節運動リハビリシステムへの応用	治療・福祉機器 (生体機能補助)	科研費 (H 1 8 - 2 1)			
14	脳腫瘍完全摘出システムの開発 (H 1 2 . 1 0 - H 1 7 . 3)	MRI、埋込み電極等利用した手術戦略デスクを兼備した摘出手術システム、	診断治療機器(手術システム)		NEDO FS(DDS 治療)	NEDO 先端研究	実用

15	関節内超音波内視鏡および内視鏡支援装置の開発	超音波反射エコー利用低侵襲性小型内視鏡 及びロボットアーム等支援機器システム	診断治療機器		J S T シーズ 育成試験		
16	細胞操作自動化システムに関する研究	マイクロハンドシステムとリアルタイム全焦点顕微鏡システム	ライフ / バイオ共通操作機器（自動化システム）	科研費 特定領域研究			

表 4.3.3-2 テーマの現状展開状況（ナノテク・材料分野 S）

No	研究テーマ名	研究内容	主な対象分野	テーマ・成果の現状展開状況			
				基礎研究継続	実用化開発	試作試用段階	実用
1	GaN HEMT の高性能化および信頼性向上の研究	HEMT の向上化技術。材料表面処理、ゲート絶縁膜、半導体成膜（MOVPE 選択成長法）	半導体プロセス技術	科研費 JST, シーズ発掘試験 H18-20			
2	固液界面反応触媒活性制御による新規ナノファブリケーションプロセスの開発	湿式微細加工プロセス、シリコンウエハ表面金属ナノ構造体形成と触媒活性解析	半導体加工	2 1 CCOE, 特別研究、先導研究	共同研究		
3	多孔性ポリイミドナノ微粒子を用いた低誘電率層間絶縁膜の開発	微粒子の合成、薄膜の、絶縁性評価	集積回路配線	個人継続			
4	シリコン LSI の光配線用発光デバイスの研究開発	鉄シリサイドベースの単結晶、発光デバイス（LED）の作成と評価	光集積回路	個人継続 J S T さきがけ（H18）			
5	ブロードバンドネットワークのための次世代磁気光学素子	基板への磁気光学導波路成長技術開発。光集積回路用光導波モード変換実証。	光集積回路	個人継続			
6	構造・電子状態制御による π 電子系有機材料の機能開拓	Si- π 電子系ポリマー開発、EL 素子、TET 素子等への応用評価	有機半導体	N E D O 産技助成			

7	高性能有機半導体デバイスの Spray deposition 製造法開発	膜、積層構造形成とデバイス (EL 素子、太陽電池、FET, 高精細ピクセル塗り分け) 評価	有機デバイス、プロセス	科研費基礎研究			
8	光誘起による表面周期構造の可逆的形成とその応用に関する研究	ポリマー薄膜合成と光学素子への応用 (微細加工、近接場光ナノパターンニング)	光ストレージ/光パターンニング	内部グラント継続			
9	J 会合体を形成した結晶性分子薄膜の研究とその光電エネルギー変換への応用	有機光電変換薄膜作成、光電変換素子への応用	色素増感型太陽電池	個人継続			
10	表面物理と無機化学の連携による色素増感微粒子太陽電池の開発	単結晶錯体吸着グラツェル型モデル、EXAFS 等による特性解析、単一微粒子分散法と評価など	色素増感型太陽電池	個人継続			
11	電気自動車用太陽電池塗装の開発	フィルム型カラフル太陽電池、薄膜形成	色素増感型太陽電池		N E D O 太陽光発電未来技術開発		実用化
12	近赤外機能素子としての金ナノロッドの創製	再現性良い製造法、PC 保護修飾金ナノロッド分散溶液中での生化学的評価、単粒子薄膜形成、	ナノ機能材金ロッド	科研費	企業継続		

13	炭化ケイ素ナノマテリアルの創製	50 nm 程度の SiC 粒子作成、評価	ナノ機能材 SiC	外部資金継続 21 CCOE			
14	液相レーザーアブレーション法によるフラットパネルディスプレイ用酸化物極微ナノ粒子およびナノコンポジットの低コスト製造技術の開発	ZnO, ITO 粒子と ZnO 系有機/無機ナノコンポジット調製と評価、大量合成条件等	ナノ材料・プロセス(ディスプレイ)		共同研究		
15	ナノサイズ EuO を用いた光磁気機能性プラスチックの開発	ナノサイズ EuO の合成法開発、EuO ドーププラスチック (PMMA) 作成評価	ナノ材料(光回路)	個人継続科研費(特定領域 H17)			
16	カーボンナノチューブの化学修飾と機能化	精製、溶剤可溶化、分散方法と応用、金属的 CNT 分離やケイ素化 CNT 合成と特性評価	ナノ機能材 CNT		共同研究		
17	金属ポルフィリン集積ナノポーラス材料を用いたフラーレン高効率分離技術の開拓	多孔質体作製と分離性能評価	ナノ機能材フラーレン	個人継続			
18	非線形光学結晶 GdYCOB の多機能化による新型・高性能紫外光源の開発に関する研究	紫外光発生無機光学結晶作製とマイクロチップレーザー光源特性評価	産業用レーザー光源		共同研究		実用化(ベンチャー)
19	磁場を用いた光学素子の開発	超伝導磁石利用高分子光学素子の結晶化等の基礎検討と透明真珠の作成	有機光学素子製造	科研費 特定領域強磁場 H15-17			

20	表面エネルギー制御コーティング技術による真空遮断器材料の開発	CuBN などコーティング条件解析、摩擦の評価、レーザー表面改質	部材表面改質		N E D O 産技実用化助成		
21	コンビナトリアルコーティングを利用したタービンシステム材料の開発	CuO コーティングとタービン軸受け部材低摩擦化。微小領域レーザー表面改質装置など	部材表面改質		共同研究		
22	Zr-Al-TM(TM:遷移金属)系アモルファス合金の冷間延性改善	韌性改善のための鋳造法、冷間圧延法、Pd 添加ナノ組織化	材料製造技術	N E D O 産技助成 特定領域 H17			
23	薄膜金属ガラスを用いた高周波対応集積化能動マイクロプローブ	LSI 実装評価用マイクロプローブ製作コンビナトリアルケミストリー利用金属ガラス設計探索	L S I 実装評価部材		実用化研究		
24	熱電酸化物を用いた新型水素ガスセンサの開発	Pt 触媒利用熱電式センサ、	水素センサ		N E D O 水素安全利用等基盤技術		
25	コンビナトリアル技術による高性能酸化物熱電材料の探索とモジュール化のための要素技術の確立	高性能酸化物熱電材料とその探索法、Ni-M-O 系試料合成	熱電発電システムセンサ	科研費	共同研究		

26	焼成エネルギー低減化のためのプロセス支援技術の開発	焼結反応解析用質量分析計、発生気体分析質量分析計改造	環境負荷低減用計測機器		共同研究		
27	冷凍機冷却を用いた計測用1000A級小型酸化物超電導トランスの開発	クライオ冷凍機冷却交流損失計測装置	材料特性計測	個人継続(独)情報通信研究機構研究Gと共研			
28	汎用型高精度熱物性測定装置の開発	浮遊液滴振動法による熱物性測定装置	部材共通基盤(計測)	個人継続			
29	コンビナトリアル触媒開発のための高速計算化学手法の開発とプログラム化	触媒設計用高速化量子分子動力学計算プログラム、グラフィックI/O,応用例証	シミュレーション(触媒応用)		共同研究	企業試用	
30	摩擦ゼロを実現する潤滑剤・潤滑面設計用統合分子シミュレータの開発	シミュレータ開発と、ナノ粒子単分子層表面修飾による潤滑剤作成に応用	シミュレーション/ナノ粒子分散	個人継続			

表 4.3.3-1 および表 4.3.3-2 をまとめ、各技術分野(中分類)別のテーマ・成果の現状展開状況を表 4.3.3-3 に示した。

表 4.3.3-3 テーマ・成果の現状展開状況（テーマ件数）

技術分野		テーマ・成果の現状展開状況				件数合計
大分類	中分類	基礎研究 継続	共研 / 実用化開発	試作・試用 段階	実用	
ライフ サイエ ンス	創薬・診断		3		2	5
	再生医療	2	3			5
	診断治療機器	2	2		1	5
環境・ エネル ギー	環境技術			1		1
	エネルギー技術	2			1	3
情報通 信	半導体	6	1			7
	ストレージ・不揮発メモリ			1		1
製造産 業	ナノテクノロジー	3	3			6
	部材	4	7	1	1	13
合計		19	19	3	5	46

研究の進展はテーマの本質的な難易度などの特性や異分野融合と関連する研究体制（人、環境、）及び研究年数等が交絡した影響を受けるため、表 4.3.3-3 にも見られるように現状の展開状況は様々である。ここでは参考程度の検討に止めるが、研究年数についてみれば、調査テーマ（46 件）の研究開始時期は H12 年度 19 件、H13 年度 6 件、H14 年度 19 件、H16 年度 2 件である。H12 年度より現時点までの実質約 6 年以内の期間で成果の実用及び商品の試作や試用に至ったテーマが 8 件、共研 / 実用開発段階にステップアップしているテーマが 19 件あることや基礎研究段階でも科研費の特定領域研究など大型の基礎研究として継続されたテーマや大学 C O E プログラムの一環として研究推進されているものが多数あることを考慮すれば概ね全体として調査研究テーマが順調に進展している状況と考えられる。

ここでは研究の進展に直接影響する異分野融合解析の参考とするため、これらのテーマの中から、まず、実用化達成テーマに着目した。表 4.3.3-4 にヒアリングを行ったライフサイエンス分野 S2 テーマの異分野融合状況や研究の成功要因等をまとめた結果を示す。

表 4.3.3-4 実用化達成テーマの異分野融合関連状況と成功要因

N o	研究テーマ名	研究期間	研究内容	実用化内容	連携内容	成功要因
1	遺伝コードの拡張による部位特異的変異導入のための新技術の開発	H 1 2 . 1 0 - H 1 7 . 3	タンパク質部位特異的変異導入(アミノ酸置換)技術、タンパク質蛍光標識	タンパク質蛍光標識キットを P E 社が製造し、O 社が分析装置とリンクして販売。海外引き合い有	タンパク質受託発現生産サービス企業 (P E 社)、光学機器メーカー (O 社) と連携	会社との学会ネットワークと人材。会社から若手研究者がフルタイムで派遣され研究が飛躍的に進展。
2	脳腫瘍完全摘出システムの開発	H 1 2 . 1 0 - H 1 7 . 3	MRI、埋込み電極等利用した手術戦略デスクを兼備した摘出手術システム、	医大でインテリジェント手術室として実用化。治療実績の向上。他大学に波及。一般外科部門など他分野からも注目。	医師、医療機器、光学機器、システム等の企業と連携	・ 研究の場 (施設や環境) と研究グループ力 (研究室基盤や人的ネットワークを含む) など総合したもの ・ 特に研究員はすべて企業派遣人材で実用化に大きく寄与

表 4.3.3-4 の N o . 1 事例は拡張遺伝子工学・生体高分子化学を専門とする研究者 (創薬・診断分野材料技術、グリーンバイオ分野とも関連) がタンパク質発現・生産技術分野を有し、ライフサイエンス研究機関とも関係深い企業派遣研究者 (グリーンバイオ分野、創薬・診断、診断・治療機器分野とも関連) や蛍光分析装置などの光学機器メーカー研究者 (部材、診断・治療機器分野) との連携で実用化がなされた例である。

N o . 2 事例は医工連携研究拠点を有する医大の先端工学外科学を専門とする研究者 (診断・治療機器分野) が医学部 (創薬・診断、診断・治療機器分野) と連携し、脳外科手術のシステム化、インテリジェント化を医療機器、光学機器及びシステム関連企業研究者 (診断・治療機器、部材、ソフトウェア分野) と開発し、医大手術室で実践されたものである。

これらの事例では多分野の関係者が直接研究に参画しており実用化に結びつけているが成功要因の中で共通して特筆すべきは「企業派遣の若手研究員」の寄与である。技術の実用化には企業 (製造産業) の関与が必至であるが、大学・研究機関の研究者とともに企業の若手研究者が参画し、実用化への研究進展に寄与した点は事業推進の面でも示唆に富む成功要因のひとつと考えられる。

表 4.3.1 の分類に従ってこれら事例の異分野融合状況を表 4.3.3-5 に示した。

表 4.3.3-5 実用化達成テーマの異分野融合状況例

事例	分野分類	異分野融合状況				融合分野数	
No. 1	大分類	ライフサイエンス		製造産業		2	
	中分類	創薬・診断	診断・治療機器	部材	グリーンバ`イ	4	
No. 2	大分類	ライフサイエンス		製造産業	情報通信	3	
	中分類	創薬・診断	診断・治療機器	部材	計測	ロボット	ソフトウェア

表 4.3.3-5 の分野の大分類表示ではライフサイエンス分野と製造産業分野の 2 分野融合が核であり、No. 2 事例ではこれに情報通信分野を加えた 3 分野融合の状況である。また分野の中分類表示は研究テーマに参画した研究者の技術的分野、専門分野の実態により近いものであるがいずれの事例でも中分類の 4 分野以上の技術融合によりテーマが推進され成果の実用化に結びつけられたと考えられる。

以下、本調査対象テーマの異分野融合状況について、実用化の視点から内包する中分類技術分野を中心に技術を抽出し整理した。

4.3.4 異分野融合状況解析結果

各研究テーマに内包する技術分野を表 4.3.1 の分類に従って整理した結果の一覧を表 4.3.4-1(ライフサイエンス分野 S)、表 4.3.4-2(ナノテク・材料分野 S)にそれぞれ示した。表中の中分類マーク(●印)には参考として小分類分野に相当する技術を注記した。また表 4.3.4-3 および表 4.3.4-4 にはこれらを整理して、各研究テーマについて中分類の異分野融合状況並びに大分類と中分類の異分野融合形式とをまとめて示した。

表 4.3.4-1 各テーマの異分野融合状況（ライフサイエンス分野 S）

No	研究テーマ名	主な対象分野	テーマが関係する技術分野（ ●印、技術戦略マップ2006、経済産業省H18年4月に準拠） 付記は小分類項目）														
			情報通信		ライフサイエンス			環境・エネルギー	製造産業							分野数	
									合計								
			ユーザビリティ（ディスプレイ等）	ソフトウェア	創薬・診断	診断・治療機器	再生医療	化学物質総合評価管理			ナノテク		部材		MEMS	グリーンバイオ	その他（ロボット、超電導等）
バイオ・医療	加工、計測、シミュレーション	医療・福祉/安心・安全	共通基盤技術														
1	遺伝子改変技術を用いた抗原特異的な自己免疫病治療法の開発	創薬・治療			●薬物設計・最適化					●シミュレーション				●生物機能活用物質生産		3	2
2	免疫系を凌駕するヒト抗体選択・調製法の構築と応用	創薬（抗体作成）			●薬物設計・最適化					●シミュレーション				●生物機能活用物質生産		3	2
3	遺伝コードの拡張による部位特異的変異導入のための新技術の開発	創薬・診断/バイオ共通基盤			●ターゲットバリデーション他	●生化学検査					●分析機器用反応部材			●生物機能活用物質生産		4	2
4	DNA-タンパク質相互作用の高速解析手法の開発	創薬・診断/バイオ共通基盤			●ターゲットバリデーション他	●生化学検査			●バイオチップ		●分析機器用反応部材		●バイオMEMS			5	2
5	環境化学物質リスク評価のためのモニタリングシステムの開発	環境・診断/バイオ共通基盤			●cDNAライブラリ	●生化学検査		●評価技術	●DNAチップ		●分析機器用反応部材		●バイオMEMS	●BT利用環境モニタリング		7	3
6	ヒト小腸バイオリアクターを用いた内因性抗菌物質の量産技術の開発と感染症治療への応用	創薬			●バイオプロセス製造				●足場材		●培養基質、機器反応部材			●バイオリアクター		4	2

7	移植用皮膚組織生産のための新規プロセスの開発	再生医療		●新技術対応ソフトウェア			●組織形成		●足場材		●培養基質、機器反応部材	●計測		●バイオリアクター		6	3
8	マイクロパターン化された細胞外マトリックスによる細胞の分化誘導および階層的な生体組織再生	再生医療					●組織形成		●足場材		●培養基質、			●生物機能活用物質生産		4	2
9	気孔間連通孔を有するハイドロキシアパタイトセラミクスと分子生物学、幹細胞技術、先進外科技術を統合したハイブリッド人工骨の開発	再生医療					●組織形成		●足場材		●培養基質、			●生物機能活用物質生産		4	2
10	硬組織再生を誘導するアパタイトファイバースキャフォールドの創製とその医療用デバイスとしての応用	再生医療					●組織形成		●足場材		●培養基質、			●生物機能活用物質生産		4	2
11	完全埋込型人工肛門括約筋の開発	再生医療					●人工臓器				●生体適合部材	●計測				3	2
12	重度難聴者のための骨導超音波補聴器の実用化開発	治療・福祉機器（生体機能補助）	●知覚インタフェース	●新技術対応ソフトウェア		●機能補助確保					●生体適合部材	●計測				5	3

13	水素吸蔵合金を利用したウェアラブルアクチュエータの開発と関節運動リハビリシステムへの応用	治療・福祉機器（生体機能補助）		●新技術対応ソフトウェア		●機能補助確保					●生体適合部材	●計測			●ロボット工学	5	3
14	脳腫瘍完全摘出システムの開発	診断治療機器（手術システム）		●新技術対応ソフトウェア	●診断	●MRI誘導手術					●分析機器部材他	●計測			●ロボット工学	6	3
15	関節内超音波内視鏡および内視鏡支援装置の開発	診断治療機器		●新技術対応ソフトウェア		●内視鏡					●分析機器部材他	●計測			●ロボット工学	5	3
16	細胞操作自動化システムに関する研究	ライフ/バイオ共通機器（自動化システム）	●3次元表示	●新技術対応ソフトウェア	●遺伝子操作導入技術						●分析機器用反応部材	●計測		●高効率遺伝子工学技術	●ロボット工学	7	3

表 4.3.4-2 各テーマの異分野融合状況（ナノテク・材料分野 S）

No	研究テーマ名	主な対象分野	テーマが関係する技術分野（●印、技術戦略マップ2006、経済産業省H18年4月に準拠、付記は小分類項目）																			
			情報通信						環境・エネルギー	製造産業											分野数合計	
			半導体	ストレージ・不揮発性メモリ	コンピュータ	ユーザビリティ（ディスプレイ等）	ネットワーク	ソフトウェア		ナノテクノロジー					部材				MEMS	その他（ロボット、超電導等）	中分類	大分類
										電子・情報	バイオ・医療	環境・エネルギー	構造・機能材料	加工、計測、シミュレーション	情報家電、	医療・福祉・安心・安全	燃料電池、環境・エネルギー等	共通基盤技術				
1	GaN HEMT の高性能化および信頼性向上の研究	半導体プロセス技術	●高周波デバイス												●半導体関連部材			●●材料製造技術、評価			4	2
2	固液界面反応触媒活性制御による新規ナノファブリケーションプロセスの開発	半導体加工	●微細化							●半導体加工					●半導体関連部材			●●材料製造技術、評価	●形成技術		6	2
3	多孔性ポリイミドナノ微粒子を用いた低誘電率層間絶縁膜の開発	集積回路配線	●配線							●絶縁膜					●半導体関連部材			●●材料製造技術、評価			5	2
4	シリコン LSI の光配線用発光デバイスの研究開発	光集積回路	●光配線												●半導体関連部材			●●材料製造技術、評価			4	2
5	ブロードバンドネットワークのための次世代磁気光学素子	光集積回路	●スピントロニクス				●光アイソレータ								●光学部材			●●材料製造技術、評価			5	2

6	構造・電子状態制御によるπ電子系有機材料の機能開拓	有機半導体	●有機デバイス											●半導体関連部材			●材料製造技術、評価			4	2	
7	高性能有機半導体デバイスの Spray deposition 製造法開発	有機デバイス、プロセス	●有機デバイス											●半導体関連部材			●材料製造技術、評価			6	2	
8	光誘起による表面周期構造の可逆的形成とその応用に関する研究	光ストレージ/光パターンニング	●有機デバイス	●光系ストレージ						●光系ストレージ				●ナノ加工			●材料製造技術、加工			6	2	
9	J 会合体を形成した結晶性分子薄膜の研究とその光電エネルギー変換への応用	色素増感型太陽電池							●太陽電池			●太陽電池			●太陽電池			●材料製造技術、加工			5	2
10	表面物理と無機化学の連携による色素増感微粒子太陽電池の開発	色素増感型太陽電池							●太陽電池			●太陽電池			●太陽電池			●材料製造技術、評価			5	2
11	電気自動車用太陽電池塗装の開発	色素増感型太陽電池							●太陽電池			●太陽電池			●太陽電池			●材料製造技術、評価			5	2
12	近赤外機能素子としての金ナノロッドの創製	ナノ機能材金ロッド									(●)細胞動態解析等応用		●機能材			●分析機器反応部材	●材料製造技術、評価			4	1	
13	炭化ケイ素ナノマテリアルの創製	ナノ機能材SiC											●機能材				●材料製造技術、評価			3	1	

14	液相レーザーア ブレーション法 によるフラット パネルディス プレイ用酸化物極 微ナノ粒子およ びナノコンポジ ットの低コスト 製造技術の開発	ナノ 材 料・プ ロセ ス(デ イス プレ イ)				●デ イス プレ イ							●機 能材 料		●半 導体 関連 部材	●生 体適 合部 材		●● 材料 製造 技術、 加工			6	2
15	ナノサイズ Eu0 を用いた光磁気 機能性プラステ ィックの開発	ナノ 材料 (光 回路)					●光 イ レ タ ー			●光 配線					●光 学部 材			●材 料製 造技 術			4	2
16	カーボンナノチ ューブの化学修 飾と機能化	ナノ 機能 材C NT	●ナ ノチ ュー ブデ バイ ス							●C NT デバ イス			●C NT					●● 材料 製造 技術、 評価			5	2
17	金属ポルフィリ ン集積ナノポー ラス材料を用い たフラーレン高 効率分離技術の 開拓	ナノ 機能 材フ ラー レン										(●) 電池部 材(用 途)	●機 能材					●● 材料 製造 技術、 評価			3	1
18	非線形光学結晶 GdYCOB の多機能 化による新型・ 高性能紫外光源 の開発に関する 研究	産業 用レ ーザ ー光 源											●ナ ノ加 工	●光 学部 材	●光 学部 材			●● 材 料 製 造 技術、 加工			5	1
19	磁場を用いた光 学素子の開発	有機 光学 素子 製造																●● 材料 製造 技術、 加工		● 超電 導磁 石	3	1
20	表面エネルギー 制御コーティン グ技術による真 空遮断器材料の 開発	部材 表面 改質							●ト ラン ス								●ト ラン ス部 材	●● 材料 製造 技術、 評価			4	2

21	コンビナトリアルコーティングを利用したタービンシステム材料の開発	部材表面改質						●タービン								●タービン部材	●●材料製造技術、評価			4	2
22	Zr-Al-TM(TM: 遷移金属)系アモルファス合金の冷間延性改善	材料製造技術										●アモルファス					●●材料製造技術、評価			3	1
23	薄膜金属ガラスを用いた高周波対応集積化能動マイクロプロンプ	LSI実装評価部材	●支援技術											●計測部材			●●材料製造技術、評価	●パターニング		5	2
24	熱電酸化物を用いた新型水素ガスセンサの開発	水素センサ	●SOC					●水素センサ								●センサ	●●材料製造技術、評価			6	3
25	コンビナトリアル技術による高性能酸化物熱電材料の探索とモジュール化のための要素技術の確立	熱発電システムセンサ						●熱発電用センサ								●センサ	●●材料製造技術、評価			4	2
26	焼成エネルギー低減化のためのプロセス支援技術の開発	環境負荷低減用計測機器						●省エネ									●●材料製造技術、評価			3	2
27	冷凍機冷却を用いた計測用1000A級小型酸化物超電導トランスの開発	材料特性計測						●超電導								●超電導材	●●材料製造技術、評価			4	2
28	汎用型高精度熱物性測定装置の開発	部材共通基盤(計測)												●実装部材			●●材料製造技術、評価			3	1

29	コンビナトリアル触媒開発のための高速計算化学手法の開発とプログラム化	シミュレーション（触媒応用）			●アプリケーション			●ソフトウェア					●触媒	●シミュレーション				●製造・シミュレーション			5	2
30	摩擦ゼロを実現する潤滑剤・潤滑面設計用統合分子シミュレータの開発	シミュレーションナノ粒子分散						●ソフトウェア					●ナノ粒子分散	●シミュレーション				●材料製造技術、評価			5	2

表 4.3.4-3 異分野融合形式と研究テーマの関係（ライフサイエンス分野 S）

大分類分野での異分野融合形式		研究テーマ		主な対象分野	中分類分野での異分野融合形式	
		研究No	名称			
2分野	【ライフサイエンス】 + 【製造産業】	1	遺伝子改変技術を用いた抗原特異的な自己免疫病治療法の開発	創薬・治療	【創薬・診断】 + 【ナノテク】 + 【グリーンバイオ】	3分野
		2	免疫系を凌駕するヒト抗体選択・調製法の構築と応用	創薬(抗体作成)		
		1 1	完全埋込型人工肛門括約筋の開発	再生医療		
		3	遺伝コードの拡張による部位特異的な変異導入のための新技術の開発	創薬・診断 / バイオ共通基盤	【創薬・診断】 + 【診断治療機器】 + 【医療部材】 + 【グリーンバイオ】	4分野
		6	ヒト小腸バイオリアクターを用いた内因性抗菌物質の量産技術の開発と感染症治療への応用	創薬	【創薬・診断】 + 【ナノテク】 + 【医療部材】 + 【グリーンバイオ】	
		8	マイクロパターン化された細胞外マトリックスによる細胞の分化誘導および階層的な生体組織再生	再生医療	【再生医療】 + 【ナノテク】 + 【医療部材】 + 【グリーンバイオ】	
		9	気孔間連通孔を有するハイドロキシアパタイトセラミクスと分子生物学、幹細胞技術、先進外科技術を統合したハイブリッド人工骨の開発	再生医療		
		1 0	硬組織再生を誘導するアパタイトファイバースキャフォールドの創製とその医療用デバイスとしての応用	再生医療		
		4	DNA-タンパク質相互作用の高速解析手法の開発	創薬・診断 / バイオ共通基盤	【創薬・診断】 + 【診断・治療機器】 + 【ナノテク】 + 【医療部材】 + 【MEMS】	5分野
3分野	【ライフサイエンス】 + 【製造産業】 + 【情報通信】	1 3	水素吸蔵合金を利用したウェアラブルアクチュエータの開発と関節運動リハビリシステムへの応用	治療・福祉機器(生体機能補助)	【診断・治療機器】 + 【医療部材】 + 【計測】 + 【ロボット】 + 【ソフトウェア】	
		1 5	関節内超音波内視鏡および内視鏡支援装置の開発	診断治療機器		
		1 2	重度難聴者のための骨導超音波補聴器の実用化開発	治療・福祉機器(生体機能補助)	【診断・治療機器】 + 【医療部材】 + 【計測】 + 【知覚インタフェース】 + 【ソフトウェア】	
		7	移植用皮膚組織生産のための新規プロセスの開発	再生医療	【再生医療】 + 【ナノテク】 + 【医療部材】 + 【グリーンバイオ】 + 【計測】 + 【ソフトウェア】	
		1 4	脳腫瘍完全摘出システムの開発	診断治療機器(手術システム)	【創薬・診断】 + 【診断・治療機器】 + 【医療部材】 + 【計測】 + 【ロボット】 + 【ソフトウェア】	

		16	細胞操作自動化システムに関する研究	ライフ/バイオ共通機器(自動化システム)	【創薬・診断】+【グリーンバイオ】+【医療部材】+【計測】+【ロボット】+【ディスプレイ】+【ソフトウェア】	7分野
3分野	【環境・エネルギー】 + 【ライフサイエンス】 + 【製造産業】	5	環境化学物質リスク評価のためのモニタリングシステムの開発	環境・診断/バイオ共通基盤	【環境化学物質評価】+【グリーンバイオ】 +【創薬・診断】+【診断・治療機器】+【ナノテク】+【医療部材】 +【MEMS】	7分野

表 4.3.4-4 異分野融合形式と研究テーマの関係 (ナノテク・材料分野 S)

大分類分野での異分野融合形式		研究テーマ		中分類分野での異分野融合形式	
		研究 No	名称	主な対象分野	分野数
1 分野	【製造産業】	1 3	炭化ケイ素ナノマテリアルの創製	ナノ機能材 SiC	3 分野
		2 2	Zr-Al-TM(TM:遷移金属)系アモルファス合金の冷間延性改善	材料製造技術	
		1 9	磁場を用いた光学素子の開発	有機光学素子製造	
		2 8	汎用型高精度熱物性測定装置の開発	部材共通基盤(計測)	
		1 7	金属ポルフィリン集積ナノポーラス材料を用いたフラーレン高効率分離技術の開拓	ナノ機能材 フラーレン	
		1 2	近赤外機能素子としての金ナノロッドの創製	ナノ機能材 金ロッド	4 分野
		1 8	非線形光学結晶 GdYCOB の多機能化による新型・高性能紫外光源の開発に関する研究	産業用レーザー光源	5 分野
2 分野	【製造産業】 + 【環境・エネルギー】	2 6	焼成エネルギー低減化のためのプロセス支援技術の開発	環境負荷低減用計測機器	3 分野
		2 1	コンビナトリアルコーティングを利用したタービンシステム材料の開発	部材表面改質	4 分野
		2 0	表面エネルギー制御コーティング技術による真空遮断器材料の開発	部材表面改質	
		2 5	コンビナトリアル技術による高性能酸化熱電材料の探索とモジュール化のための要素技術の確立	熱電発電システムセンサ	
		2 7	冷凍機冷却を用いた計測用 1000A 級小型酸化超電導トランスの開発	材料特性計測	
		9	J 会合体を形成した結晶性分子薄膜の研究とその光電エネルギー変換への応用	色素増感型太陽電池	5 分野
		1 0	表面物理と無機化学の連携による色素増感微粒子太陽電池の開発	色素増感型太陽電池	
		1 1	電気自動車用太陽電池塗装の開発	色素増感型太陽電池	

2 分野	【製造産業】 + 【情報通信】	1	GaN HEMT の高性能化および信頼性向上の研究	半導体プロセス技術	【半導体】 + 【情報家電部材】 + 【材料製造】 + 【評価】	4 分野
		4	シリコン LSI の光配線用発光デバイスの研究開発	光集積回路		
		6	構造・電子状態制御によるπ電子系有機材料の機能開拓	有機半導体		
		7	高性能有機半導体デバイスの Spray deposition 製造法開発	有機デバイス、プロセス	【半導体】 + 【材料製造】 + 【情報家電部材応用】 + 【評価】	5 分野
		1 5	ナノサイズ EuO を用いた光磁気機能性プラスチックの開発	ナノ材料(光回路)	【NT電子・情報】 + 【情報家電部材】 + 【材料製造】 + 【ネットワーク】	
		3	多孔性ポリイミドナノ微粒子を用いた低誘電率層間絶縁膜の開発	集積回路配線	【半導体】 + 【NT電子・情報】 + 【情報家電部材】 + 【材料製造】 + 【評価】	
		5	ブロードバンドネットワークのための次世代磁気光学素子	光集積回路	【半導体】 + 【情報家電部材】 + 【材料製造】 + 【評価】 + 【ネットワーク】	
		1 6	カーボンナノチューブの化学修飾と機能化	ナノ機能材 CNT	【NT機能材】 + 【NT電子・情報】 + 【材料製造】 + 【評価】 + 【半導体等】	
		1 4	液相レーザーアブレーション法によるフラットパネルディスプレイ用酸化物極微ナノ粒子およびナノコンポジットの低コスト製造技術の開発	ナノ材料・プロセス(ディスプレイ)	【NT機能材】 + 【NT電子・情報】 + 【材料製造】 + 【評価】 + 【ディスプレイ等】	
		2 9	コンビナトリアル触媒開発のための高速計算化学手法の開発とプログラム化	シミュレーション (触媒応用)	【コンピュータ】 + 【ソフトウェア】 + 【NT機能材】 + 【NTシミュレーション】 + 【材料製造分野シミュレーション】	
		3 0	摩擦ゼロを実現する潤滑剤・潤滑面設計用統合分子シミュレータの開発	シミュレーション/ナノ粒子分散	【ソフトウェア】 + 【NTシミュレーション】 + 【ナノ粒子】 + 【材料製造】 + 【評価】	
		2 3	薄膜金属ガラスを用いた高周波対応集積化能動マイクロプローブ	LSI実装評価部材	【情報家電部材】 + 【材料製造】 + 【計測】 + 【MEMS】 + 【半導体支援】	
		2	固液界面反応触媒活性制御による新規ナノファブリケーションプロセスの開発	半導体加工	【半導体】 + 【NT電子・情報】 + 【情報家電部材】 + 【材料製造】 + 【評価】 + 【MEMS】	6 分野
		8	光誘起による表面周期構造の可逆的形成とその応用に関する研究	光ストレージ/光バッテリー	【半導体】 + 【ストレージ】 + 【NT電子・情報】 + 【NT加工】 + 【材料製造】 + 【評価】	
3 分野	【製造産業】 + 【情報通信】 + 【環境・エネルギー】	2 4	熱電酸化物を用いた新型水素ガスセンサの開発	水素センサ	【エネルギー部材】 + 【計測・評価】 + 【材料製造】 + 【エネルギー分野センサ】 + 【半導体 (SOC)】	5 分野

表 4.3.4-7 テーマの異分野融合状況分布総括（数字はテーマ数）

調査 テーマ群	大分類異分野融合 状況			合計	中分類異分野融合状況					合計
	1分 野	2分 野	3分 野		3分 野	4分 野	5分 野	6分 野	7分 野	
ライフ サイエンス	0	9	7	16	3	5	4	2	2	16
ナノテク・ 材料	7	22	1	30	6	10	12	2	0	30
合計	7	31	8	46	9	15	16	4	2	46

解析結果をまとめると以下の通りである。

- ・ 実用化の視点から全てのテーマが製造産業分野技術と関連した。（詳細は各表）
- ・ 大分類 3 分野の技術融合型テーマは計 8 件（全 46 件の 17%）で、これらのテーマは総合的なエンジニアリングを必要とする機器・システムに関するものがほとんどであった。
- ・ 大分類 2 分野融合型は全体の過半を占める 31 件（67%）。内訳は材料設計、プロセス、商品化技術、デバイス、装置、機能探索・評価技術、計測・シミュレーションなど多岐に製造産業分野と融合したライフサイエンス分野 9 テーマ、同環境・エネルギー分野 8 テーマ、同情報通信分野 14 テーマであった。
- ・ 大分類 1 分野技術型は製造産業分野のみの材料関係テーマ 7 件であるが新規材料や装置の作成・評価に特化型の研究で研究段階や目標、対象などテーマの性質による。ライフサイエンス分野の工学系材料研究テーマでも同様のケースがあるが、医工連携テーマとしては大分類では必然的に 2 分野以上融合となった。特化型のテーマでも、中分類ではすべてのテーマで 3 分野技術以上の異分野融合となった。
- ・ 中分類での異分野融合状況は多岐で、3 技術分野から 7 技術分野に亘る。3、～ 5 の技術分野融合テーマが全体で 40 件（87%）であった。

研究テーマの実施体制は研究目標等により異なり、1 人の研究者が複数の専門分野をカバーする場合や、連携企業等の直接、間接を問わない協力がなされる場合があるため、上記中分類の技術分野数の研究者が各テーマで必ずしも確保されねばならないことを意味するものではない。しかし科学技術が進歩し、技術の専門性が深化、拡大するなか基礎研究シーズを産業技術化、実用化するには研究の進展に応じて適切な分野技術の専門家の多数の力を結集しなければならないと考えられる。

4.3.5 異分野融合に関する提言

本調査対象テーマの多くが「技術戦略マップ 2006」や総合科学技術会議（第 53 回、H18 年 3 月 22 日）の「戦略重点科学技術」に示されている重要分野の技術課題の一端を担っており、ケミカルバイオロジー、ナノバイオテクノロジーその他、異分野融合についても多くの提示がなされている。重要な点はこれらの課題に対する取り組みが、いかに効率的に行われるかであろう。ここでは産業技術研究助成事業の趣旨のひとつである産業技術シーズの育成についての効率的な推進に関し、調査、ヒアリングの情報をもとに以下に提言をまとめた。

（１）工学ポテンシャルを核とした製造産業分野技術が開発の主体となるテーマ群の構築

本助成制度は国の競争的研究資金で、産業技術シーズの発掘と育成を趣旨とする制度であれば研究目標の設定と成果の実用性が制度上重要なポイントである。実用化は製造産業分野の関与なくしてありえず、研究を効率的に行うためには研究テーマの難易度にかかわらず研究当初から企業化を念頭に大学・研究機関研究者と実用化に必要な分野の企業の若手研究者が一体化した実施体制を組むことが考えられる。

テーマについては「技術戦略マップ2006」に戦略的な課題を実現時期と共に提示されているものでもあるが、本調査から得た課題を以下に例示する。

診断・治療機器分野と部材分野の連携を核としたテーマ

- ・新タンパクチップ・ポストDNAチップと小型高性能診断機器開発（ターゲットバリデーション支援などの医薬品シーズ探索技術の組み込みを含む）
- ・バイオリアクターや低分子医薬品候補の効率的生産技術開発（再生医療分野向け細胞増殖技術を含む）
- ・ネットワークを利用したインテリジェント手術の拡大技術開発
- ・高度治療・福祉機器や低侵襲性機器開発等人工臓器設計を含む）

情報通信分野等次世代デバイスのショットガンの試作・実証評価

- ・有機薄膜デバイス、色素増感型太陽電池
- ・光デバイス、スピントロニクスデバイス等

製造産業共通基盤技術開発

- ・高速量子計算に基づく製造技術シミュレーション手法の普及拡大等

（２）企業若手研究員の確保のためのシステム整備など

大学・研究機関の若手研究者は基礎的研究の論文作成も行わねばならない。実用化を念頭にした研究では企業からの若手研究員を積極的に派遣できるシステム整備が望ましいと考える。

その他には、研究環境整備やネットワーク構築、地域間連携など事業推進上の要望などをアンケートやヒアリングで受けている。今後も本助成事業は研究実施者から期待されているところであり、これらの整備について実現には課題が多々あるが、検討されることを期待する。

（３）ライフサイエンス分野テーマの実用化に伴う治験を伴う開発のための支援制度整備

ライフサイエンス分野のうち、診断薬開発などの研究テーマの実用化に際しては、今後治験が伴ってくる。しかしながら、NEDO 技術開発機構においては、治験を伴う開発は厚生労働省管轄であるため補助対象外である。治験の初期フェーズの研究開発に関しては、NEDO 技術開発機構においても支援できるような仕組みが望まれる。

4.4 革新的融合の方法論

革新的融合を促進するための方法論に関して記述した既存の資料を調査し、異分野融合の視点をまとめた。

4.4.1 政策面での方法論

異分野融合に関する 2002 年度、新機能素子シンポジウムのオープニング講演において、産業技術総合研究所の田中理事「産学連携と異分野融合を、どう実現するか～具体的提案～」の要旨は、以下の 4 点である。

- ・ 連携融合を政策面でインセンティブを与える。即ち、組織連携、分野融合提案に重点投資する。具体田例としては、融合促進思想で研究センターを発足させる。
- ・ 連携促進の第二段は、異分野研究者の共存オフィス、共存ビルを設ける。
- ・ リーダーが重要。リーダーでほとんど決まってしまう。組織を越えてリーダー人材を選ぶ。
- ・ 教育戦略が最も重要で、関連分野・異分野に鋭いアンテナを張れるようにする。

上記提案は、現在、各大学で実施されてきている。

4.4.2 企業における融合イノベーションのための方法論

「ネットワークジェネレーター（融合イノベーション・マネジメント）竹内義高ら（詳細は <http://www.iserd.org/pdf/MOT-1-20051222.pdf> を参照）」より、抜粋した。

知識労働者が社会を支える知識社会において、イノベーションを起こすのはどのような人材なのか。知識労働者そのものは、個別分野の専門家であるが、これに対して、知識社会においてイノベーションを起こす人材は、専門領域を越えて知識労働者を結び付け、協働形態で研究開発を推進し新たな価値を創出する人材である。このような人材を我々はネットワークジェネレーターと呼ぶ。

イノベーションを起こす人材であるネットワークジェネレーターの定義は、「連携に参加するメンバーの専門分野や所属組織の業種・業態の枠を越え、基本構想を立案した上で、目標に向けて複数の技術を結び付け、プロジェクト全体を調整し、社会・生活者との協働関係を構築しながら、研究的価値社会的価値、経済的価値といった新たな価値を創出する人材」である。

新たな価値創出を目的としたネットワークジェネレーターの機能は以下の通りである。

- ・ 基本構想の立案
- ・ 異分野・異業種の技術・人材結合
- ・ 「場」の構築（創出社会ニーズを汲み上げる「場」、異分野・異業種のメンバーが自由に意見交換出来る「場」、実証実験の「場」）といった様々な態様の「場」の構築。

4.4.3 戦略的な異分野・異業種の産学融合連携のための方法論

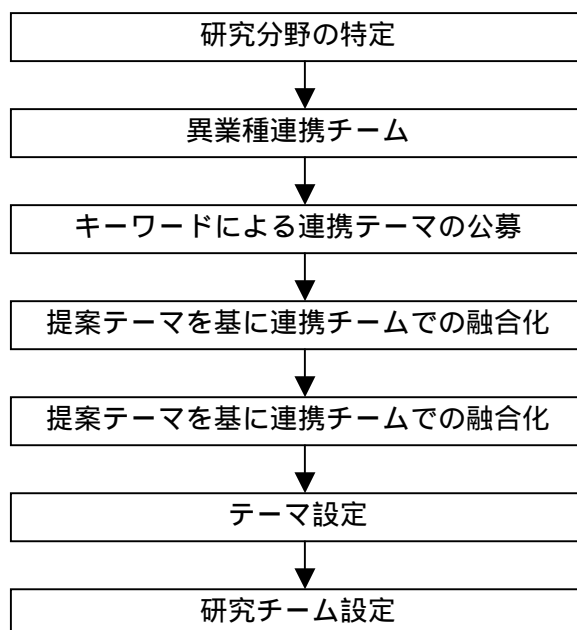
STRAC シンポジウム 2005 「効果的研究開発のための戦略的パートナーシップ、高須秀視」により引用した。

効果的研究開発のための戦略的パートナーシップは以下のような変化が見られる。

- ・ 規模の追求による「垂直統合型」から専門分野の追及による「横型・分業型」へと産業形態が変化しつつある。
- ・ 自前主義でなく、専門領域に特化した分業化。
- ・ 生産技術での差別化（いかに造るか）から何を創るかへと変化。
- ・ 企業の研究開発体制は、「象牙の塔的研究（技術のみ）」→「事業部と連携した研究（技術、市場）」→「ビジネスモデルまで取り込んだ研究（技術、市場、ビジネスモデル）」へと進展した。

これに伴って産学連携の形態は変化しつつある。従来の産学連携は、一教授と一企業との共同/委託研究であり、テーマ設定も「TOP DOWN 型」であった。近年、一大学の複数教授と一企業の複数部門との包括的連携による共同/委託研究が見られるようになってきた。テーマ設定も「TOP DOWN 型」と「BOTTOM UP 型」とが混在している。将来的には教授間の連携が期待される。

これに対し、今後は戦略的産学連携の形態が期待される。複数大学の複数教授と異業種数企業の複数部門とによる異業種交流包括的産学融合アライアンスである。テーマ設定も社会科学・人文科学を含めた新たなビジネスモデル研究が必要となる。



「戦略的な異分野・異業種の産学融合連携」の成果としては、以下の3つが期待される。

- ・ 新材料・新技術との融合
- ・ 新機能の創出
- ・ アプリケーションの創出

4.4.4 ディスカッションのための方法論

経済産業省研究開発課が H18 年 6 月に策定した「テクノロジー・ロードマッピングを方法論として活用した異分野技術融合促進のためのディスカッションマニュアル (Ver.1.0)」

に、革新的融合分野創出のための方法論およびその方法論を用いた具体的な検討事例が記載されている。(詳細は <http://www.meti.go.jp/committee/materials/g60727cj.html> を参照)

そこに記載されている事前準備からロードマップ完成までの大まかな流れは以下の通り。

【事前準備】課題を設定し、議題に沿って目標、範囲、体制、スケジュールノレを具体的に作成する。

【ワークショップ 1】課題に対する出席者からの「ウオンツ」の提出、「ウオンツ」項目のグルーピングと「コンセプト」づくり、コンセプトのプライオリティを議論。

【ワークショップ 2】採用されたコンセプトを元に、課題への変換と機能への展開を実施。

【ワークショップ 3】課題を解決する要素技術を抽出し、課題を解決する全体システム等をダイアグラムやイメージ図として展開。

【ワークショップ 4】ワークショップ 1～ 3 の検討結果をもとに、コンセプト、機能を考慮しながら、要素技術及びこれらの因果関係を時間軸に照らして整理。→ 「技術ロードマップ完成」

5 . 産業技術研究助成事業への要望

5 . 1 産業技術研究助成の運営形態

現在の産業技術研究助成の事業概要（表 5.1-1 参照）および運営形態を以下に示した。

【事業概要】

表 5.1-1 産業技術研究助成の事業概要（出典；平成 18 年度第 2 回公募）

募集分野 （各分野にはそれぞれ技術課題が設定されています。）	研究開発期間 （次年度以降の予算措置を前提としています。）	助成金額 （次年度以降の予算措置を前提。）		対象	所属機関
		直接経費	間接経費		
（1）ライフサイエンス分野 （2）情報通信分野 （3）環境分野 （4）ナノテクノロジー・材料分野 （5）製造技術分野 （6）エネルギー分野	計 4 年 ^{（注1）} （ステージⅠ：2 年 ↓ 中間評価ゲート ステージⅡ：2 年）	計 5,000 万円 （ステージⅠ：2,500 万円 ステージⅡ：2,500 万円）	直接経費の 30% 相当額	40 歳未満	大学・研究機関等 （財団法人・社団法人を含む。）
	2 年 ^{（注1）}	3,000 万円		45 歳未満 ^{（注3）}	
（7）革新的融合分野	計 4 年 ^{（注2）}	計 5,000 万円 （1～2 年目：3,000 万円 3～4 年目：2,000 万円）		45 歳未満	大学・研究機関等 （財団法人・社団法人を除く。）
（8）産業技術に関する社会科学分野	2 年	1,000 万円		40 歳未満 ^{（注5）}	大学・研究機関等 （財団法人・社団法人を含む。） ^{（注5）}
（9）国際ナショナル分野	2 年以内 ^{（注4）}	4,000 万円			

（注1）（1）ライフサイエンス分野～（6）エネルギー分野では、研究開発期間を 4 年又は 2 年から選択します。

研究開発期間が4年の場合、ステージⅠでは、企業との共同研究へ繋がるよう目標を設定して育成する助成とし、中間評価でステージⅡへの継続の可否を決定します。ステージⅡでは、民間企業との共同研究契約等に基づき、実用化に向けて育成する助成とします。

研究開発期間が2年の場合、ステージⅡと同等の位置づけであり、企業との共同研究契約等に基づく連携提案であることが必要条件となります。

なお、(7)革新的融合分野、(8)産業技術に関する社会科学分野及び(9)国際ナショナル分野では、企業との連携は必要条件ではありません。

- (注2) 2年目に中間評価を行い、見直し又は中止を求めることがあります。
- (注3) 40歳以上45歳未満の場合、他の分野から(7)革新的融合分野へ移り、研究開発期間の合算が5年以内、かつ現所属機関での勤務期間の合算が5年以内の者が対象となります。詳細は公募要領を参照してください。
- (注4) 平成20年3月までとなります。
- (注5) 国籍は日本を含む2カ国以上で、40歳未満の国内の研究者と40歳未満の研究者1名以上を含む海外の研究者で構成される国際研究連携チームを対象とします。

【応募】

- ・ 40歳未満の若手研究者(革新的融合分野は45歳未満)の単独もしくは複数による応募が可能で、所属機関の承認は必要としない個人申請である。
- ・ 書類申請もしくは電子申請、いずれかを選択可能。
- ・ 募集区分Aは、民間企業との緊密な連携(共同研究契約、共同研究覚書等)があること。もしくは極めて顕著な成果が出ており、産業応用に向けた展開が期待できること。

【審査】

- ・ ピアレビュー名をホームページにて事前公開し利害関係者を事前評価者から排除できる。その後、外部有識者からなる委員会を設置し、評価を実施する。
- ・ 不採択者に対しても不採択理由書を送付。

【研究期間】

- ・ H17年度公募までの研究期間は3年間で、2年間の複数年度契約。契約終了1年程度前に中間評価を実施し、3年目の継続の可否を判断する。
- ・ H18年度より募集区分Aについては、産業応用化に向けた研究者と企業との連携を促進する「ステージゲート方式」を導入。第一段階は2年間の複数年度契約、2年目にステージゲートを設け、その後2年間の継続の可否を判断。ステージゲートの評価視点は企業との共同研究の可能性。募集区分Bは4年間。

【助成金に係る経理】

(1) 助成対象経費に係る経理事務

直接経費

直接経費の管理責任は研究代表者が負います。ただし、直接経費に係る経理実務(口座の管理、会計帳簿への記帳・管理保管、機器設備等財産の取得及び管理等)については、研究代表者から所属機関の事務局に委任していただきます。

間接経費

間接経費は、助成金交付後直ちに研究代表者の所属機関に納入し、その機関の長の責任において執行する。

(2) 助成金の交付方法及び額の確定

- ・ 原則、四半期ごとの概算払いを行う。

- ・ 毎年 3 月に実績報告書を提出。
 - ・ 研究開発期間の終了等に当たって、交付すべき助成金の額を確定します。
- (3) 直接経費に関する注意事項
- ・ 研究代表者及び研究分担者の人件費は助成対象外。ただし、受入派遣経費（所属機関が労働者派遣業者又は研究者・技術者等との契約等により、研究者・技術者等を受け入れるために必要な経費。）は、計上できる。
 - ・ 建物等施設の建設、不動産取得に関する費用は、助成対象外。ただし、本研究の助成金で購入した設備・備品を導入することにより必要となる軽微な据付費等については、計上できる。
 - ・ 研究者個人と雇用関係が生じるような月極の給与、退職金、ボーナスその他の各種手当は、助成対象としません。ただし、研究の実施にあたり、研究実施場所に短期間出勤して実験補助、資料整理等を行う者（研究補助者）に対する経費については、計上できる。
 - ・ 研究開発期間中に発生した事故・災害の処理のための費用は、助成対象外。
 - ・ 学生の出張費などは助成対象外。
- 【終了者評価】
- ・ H16 年度に制度評価を実施。
 - ・ H18 年度にフォローアップ評価（本調査）を実施。

5.2 競争的研究資金制度改革

5.2.1 競争的研究資金制度の一般的課題と産業技術研究助成制度との比較

わが国の競争的研究資金制度に関しては、「第14回総合科学技術会議競争的資金制度改革プロジェクト」において様々な視点から検討がなされている。

上記プロジェクトの「競争的研究資金制度改革について（案）」において、「競争的研究資金の効率的・弾力的運用のための体制整備」に関する現状把握がなされている。（出典；第15回競争的資金制度改革プロジェクト配布資料1、<http://www8.cao.go.jp/cstp/project/compe/haihu15/siryo1.pdf>）

以下に「競争的研究資金制度改革について（案）」に記載された現状の課題および具体的方策と NEDO 技術開発機構の産業技術研究助成事業の現状を表 5.2.1 に示した。

表 5.2.1 競争的研究資金制度の一般的課題と産業技術研究助成制度との比較

現状の課題	● 研究費交付時期が遅く、予算の単年度主義のため、年度末に予算消化的な研究費の執行が行われる場合がある。また、複数年度にわたる研究課題の継続年度について、多くの場合は研究費の空白時期が生じ、これが不適切経理問題の誘因となっているとの指摘がある。 ● 平成 15 年度予算で科学研究費補助金及び厚生労働科学研究費補助金が繰越明許費として指定され、既に指定されている制度と合わせて全体の約 8 割の資金が繰越明許費の対象となっている。 なお、米国の NIH や NSF では、プログラム実施期間内において、次年度への繰越は、研究機関側の裁量である。 ● 我が国は、配分機関の独立行政法人化後に通年公募を予定している制度があるものの、現状の申請書受理は年 1 回である。一方、米国の NIH、NSF 等では、申請書を年複数回または通年で受理している。
具体的方策	年度間繰越及び年複数回申請
産業技術研究助成制度の現状	● 実質 2 年間の複数年度契約で運用されているが、各契約年度の予算枠は存在する。 ● 年 2 回程度の年複数回申請を実施している。
現状の課題	● 評価者の選任に当たっては、年齢や肩書きが重視されているとともに、配分機関が主体的に行っていない場合がある。また、利害関係者の排除規定が厳正かつ十分なものになっていない（例えば、同じ所属機関であっても利害関係者としてみなされず、評価者となることのできる制度がある）。 ● 採択、不採択に係る評価内容の開示は、一部の制度及びプログラムにおいて実施されているが、その開示内容も、科学的・技術的な意見や不採択の理由ではない場合があるなど、不十分である。 ● 一部の制度は、中間評価・事後評価において、外部評価を含め配分機関側の評価を実施していないものがある。 ● 課題の事後評価、追跡調査等を通じた競争的研究資金制度の評価が実施されておらず、各制度の目的・計画の見直し、運用の改善が十分なされていない。
具体的方策	公正で透明性の高い評価システムの確立
産業技術研究助成制度の現状	● 技術評価者と事業化評価者に区分し、多角的敵視点から評価している。 ● 採択者の氏名及びその概要をホームページで公開している。 ● 不採択者に対しても、その理由書を送付している。 ● 中間評価および事後評価を実施している。助成期間終了の半年もしくは

	は1年前に継続の可否のための中間評価を実施している。中間評価は、N E D O による訪問調査を行い、その結果を踏まえた委員会にて評価を行っている。 ● H16 年度に制度評価、H18 年度に本追跡調査を実施すると共に、適宜、制度改革を行っている。
現状の課題	● 我が国の競争的研究資金制度では、一部の制度が電子メールによる申請書の受付を行っているだけで、電子システム化が進んでいない。欧米では、米国の NSF に代表されるように、電子システムの導入が進んでいる。 ● 政府研究開発データベースの構築、運用により、研究費の配分実績が事後的に把握できるようになったが、事前審査段階での重複等の確認はできない。また、政府研究開発データベースへの入力時期が制度によってまちまちである。
具体的方策	電子システム化とデータベースの拡充
産業技術研究助成制度の現状	● 電子申請を既に実施している。

以上の結果が示すように、産業技術研究助成制度は、国内の他の競争的研究資金制度に比べて非常に先進的であると考えられる。

5.2.2 競争的研究資金の形態

(1) わが国の競争的研究資金の形態

最近、国の研究費を不正流用する事件が多発している。これらの事態に対して、文部科学省は省内に対策チームを設け、各研究機関に示す指針案を検討中である。その中では、公的資金は研究者個人に渡さずに、所属する大学や研究所などの機関が責任を持って管理する「機関管理」の徹底、機関が研究者や研究室に対して行う内部監査の強化などの対策が検討されている。

公的資金の資金提供形態をまとめたものを図 5.2.1 および表 5.2.2 に示した。(出典；「第 14 回 総合科学技術会議 競争的資金制度改革プロジェクト」
<http://www8.cao.go.jp/cstp/project/compe/haihu14/siryo2.pdf>)

厚生労働科学研究補助金型および科学研究費補助金は個人補助制度であり、産業技術研究助成制度の資金提供形態は厚生労働科学研究補助金型の範疇にはいる。

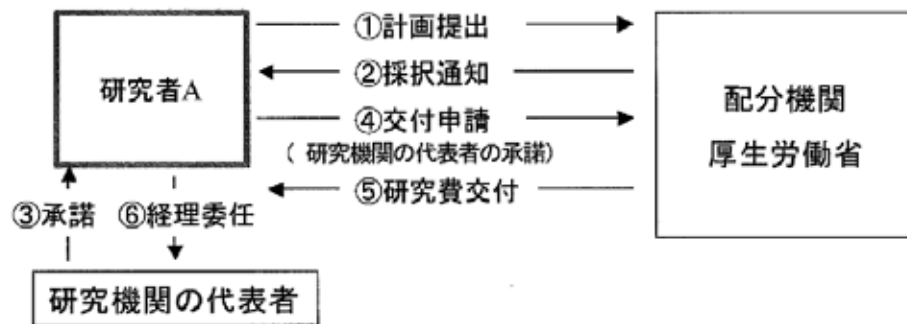
これに対し、個人特定型機関補助制度は法人としての研究機関が契約及び資金管理の責任者となるので、一般的には事務手続きが煩雑となるが、資金管理の厳格性が向上すると思われる。

図 5.2.2 個人補助制度と個人特定型機関補助制度

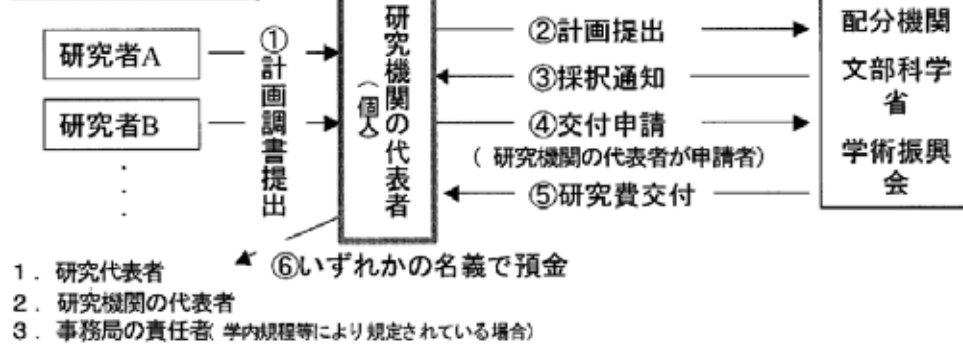
資料2

個人補助制度と個人特定型機関補助制度について

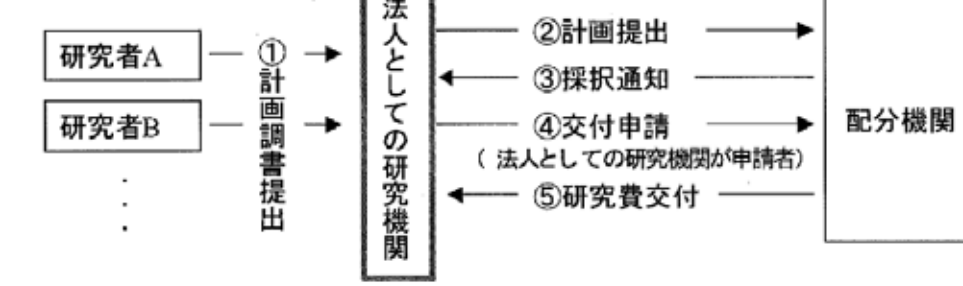
厚生労働科学研究費補助金型



科学研究費補助金型



個人特定型機関補助金型



：補助金の交付申請者＝補助事業者＝制度に対する責任者

注) 記載の形態は各制度の主要な補助形態でこの他の形態を取る場合もある。

表 5.2.2 現在の個人補助制度と個人特定型機関補助制度の関係

	厚生労働科学研究費補助金	科学研究費補助金	個人特定型機関補助金
研究計画の応募	主任研究者が提出	研究代表者の記入した研究計画調書を、研究機関の代表者がとりまとめて提出	研究者の記入した研究計画を法人としての研究機関が責任をもって提出
採択通知先	主任研究者	研究機関の代表者	法人としての研究機関
補助金の交付申請者	主任研究者（所属機関長の承諾書が必要）	研究機関の代表者（個人としての資格（以下同じ））	法人としての研究機関
補助金の交付先（振込口座）	主任研究者（主任研究者口座）	研究機関の代表者（研究機関の設けた振込み専用口座）	法人としての研究機関（法人口座）
補助金収入の位置付け	主任研究者	研究機関の代表者（研究機関の収入ではない。）	法人としての研究機関
補助金の管理者（補助事業者）	主任研究者（平成15年度より、原則所属機関の長への委任を交付要件化）	研究機関の代表者（研究代表者でも学校法人でもない）	法人としての研究機関
法人としての研究機関の収入	間接経費	原則、機関収入とは切り離して、別個に経理。（間接経費、機関雇用人件費等は機関代表者から改めて機関へ納付）	直接経費、間接経費の全て

注）各制度の代表的な補助形態を記載しており、各制度の中でプログラム、研究実施体制により異なる形態を取る場合もある。

5.3 聞き取り調査

産業技術研究助成の現状に関して大学等の公的研究機関および産業技術研究助成の終了者に対する聞き取り調査した結果を、それぞれ表 5.3-1 および表 5.3-2 に示した。

5.3.1 申請・契約等の諸手続き

以下に、申請・契約等の諸手続きに関する聞き取り調査のまとめを示した。

- ・ 産業技術研究助成に対する応募書類は、申請時においては大学の部局（工学部、医学部といった部門）を通して提出されている場合がほとんどであり、大学事務局に申請書のコピーを渡している例は少なかった。
- ・ 大学の部局においては、申請時の内容（予算等の数字等）をチェックすることは、人間的に困難であるが、どのような申請がなされているかは把握しておきたいという考えが多かった。
- ・ 申請書を事務方がチェックしている場合は、公募締め切りより前に締切日を設けているため、申請者である研究者にとっては、申請書作成期間が短くなるという短所があるが、それなりに対処可能である。
- ・ 個人特定型機関補助制度になった場合、大学事務局を通して総長の承認が必要になるようだ、事務手続きに要する時間がより長くなる欠点がある。よって、個人特定型機関補助制度の場合でも部局長の承認で済ますような工夫が必要と思われる。
- ・ 産業技術研究助成の申請においては、個人申請としても現実にはライン長の承認を得ている場合が多い。
- ・ 採択決定後の初手続きは、資金管理の問題があるため、大学事務局を通す場合が多い。

5.3.2 資金管理等

- ・ 個人契約の資金管理に関しては、以前は個人口座を設けて運用していたこともあったが、現在はほとんどが機関の口座で管理されている。大学の場合は、一旦、大学事務局の口座に振り込まれ、その後、部局の口座に振り込まれる場合が多い。その際、間接費は大学事務局と部局とで当分に配分されることが多い。
- ・ 補助金の管理に関しては、個人補助と機関補助とで大きな差異はない。両者とも大学の口座に振り込まれ、それらが細分されることになる。
- ・ 発注は各部局の事務局が行うが、支払いは大学の事務局が一括して行う。数十万円未満であれば教員に発注権限がある。但し、発注者と検収者が同じなのは問題があると考えられるため、今後は見直しがなされる可能性がある。
- ・ 個人補助制度と個人特定型機関補助制度、いずれの場合も支払いは機関内の統合電子システムによって一括して行われている。

5.3.3 NEDO 技術開発機構への要望

以下に NEDO 技術開発機構への要望およびコメントを項目別に分類した。

(1) 補助金運用の自由度

- ・ NEDO 技術開発機構の補助制度は多種類あり、その運用方法が異なるため、覚えるのが大変である。
- ・ 補助金は比較的研究の自由度があるが、各々の補助金制度で使用費目の制約が異なる

ため、マニュアルが欲しい。受託では、研究実施内容が縛られている。

- ・ 研究者にとって最も魅力的な研究資金は、「使い勝手がよい資金（使用用途を厳しく制限しない）」である。また、報告書、確定検査の手続きが簡素なものが良い。科学技術振興調整費の場合は使用制限が厳しい。
- ・ 研究者の有給休暇を労務費として請求できない、保険の事業者負担分を請求できない等の点は改善していただきたい。
- ・ NEDO 産技助成制度は、責任は重いが、研究者の自由度が高く、非常に良い制度である。但し、NEDO のプロジェクトの方は研究費を使いにくい。
- ・ 直接経費でプリンターの消耗品、紙などを購入できるようにしてもらえると有り難い。
- ・ 科研費と比べて、非常に使い勝手の良い補助制度である。但し、学生の出張旅費を認めていただけない点は改善して欲しい。
- ・ 本部事務員や研究者の手当てなど、必要な人材の配置が確実に出来ることが望ましい。特に研究者は外国人ポストドク雇用や企業からの出向研究者受け入れが可能なことが望ましい。（任期付き研究員制度ではテーマ終了後の就職先が決まっていないため参加を逡巡する場合がある。テーマ終了後の帰属が明確な出向制度が好ましい。）

【まとめ】

- ・ 公的研究機関は、多種類の補助金を取り扱うが、補助対象が補助制度によって異なるため、補助金の適用範囲を統一して欲しいという要望が強い。
- ・ 公的研究資金の不正流用の問題が多発し、特に文部科学省関連の補助金に関しては、その使用制限が厳しくなっている。補助金の使用制限の強化に伴い、確定検査用の帳票などの事務書類は増加傾向にある。常識的な範囲で使用制限を拡大して欲しい。
- ・ 研究者は外国人ポストドク雇用や企業からの出向研究者受け入れが可能なことが望ましい。（任期付き研究員制度ではテーマ終了後の就職先が決まっていないため参加を逡巡する場合がある。テーマ終了後の帰属が明確な出向制度が好ましい。）
- ・ 実際に実験の研究を担当している学生および企業からの出向研究者の労務費は助成対象外であり、何らかの対策が必要。

（２）事務手続きの簡素化、間接費の増額

- ・ NEDO 助成制度は J S T や科研費と比較して、規模や使い勝手の面で若手研究者に評判が良いが、申請から全て機関管理とした場合、事務負担増も懸念される。助成資金の機関管理は重要であり、如何様な対応も可能であるが最も望ましいのは申請から内定は個人で採択後一括機関管理ではないかと考えられる。いずれにせよ、事務処理負担や研究者の考慮時間確保に配慮された簡素化された機関管理が望まれる。
- ・ 職員確保のため人件費枠等の間接経費枠を増やすこと。
- ・ 事務処理負担や研究者の考慮時間確保に配慮された簡素化が望まれる。
- ・ 諸報告の公印は時間節約の観点から学長（総長）から委任された学部長や工学研究科長、研究所長などの押印で可能なこと。
- ・ 四半期毎の報告は自前の秘書でも雇えば別だが、年 1 回に省略されることが望ましい。
- ・ N E D O マッチングファンドでは、資金管理ほか事務処理に要する研究者の手間が省けている。

【まとめ】

- ・ 事務部門からの最も強い要望は、事務手続きの簡素化である。大学の部局で現在済んでいる手続きが大学事務局まで広がると、対応が困難と考える機関が多かった。
- ・ 研究者は報告業務等の簡素化を求める声が強かった。

(3) 複数年度契約

- ・ 経理の△は現在3月20日であるが雇用手当などの関係から年度末まで予算が使えることが望ましい。
- ・ ロングスパンで自由に使える研究資金。
- ・ 研究室では、ポスドクを多数抱え、多くのプロジェクトが動いているが、来年の研究資金の確たる目処はない。精神的にきついものがある。
- ・ 複数年度契約においても、各年度の予算枠が決められているため、その年度に必要なと予測される最大の予算を要求することになり、購入しなくても重大な支障にならないようなものまで購入することもある。
- ・ 途中で、行き詰まったときでも計画通りと説明し、来年度の予算が削減されないような気遣いを行う者もいる。
- ・ 複数年度の研究予算の総額を研究者に預け、年度に縛られることなく自由に裁量可能な補助金を渴望する。その方が、結果として無駄な出費を避けられると考える。
- ・ 研究室で継続的に従事できる人材が重要であり、人件費の配分に考慮してもらいたい。
- ・ 研究推進を補助してもらえるようなポスドクを雇用したい、その際彼らが考えるキャリアパスは4～5年である。これに対し、ほとんどの研究助成の期間は3年程度未満であるため、良い人材を雇用することが難しい。

【まとめ】

- ・ 産業技術研究助成では2年間の複数年度契約を実施しているが、研究者が渴望するのは4～5年程度の複数年度契約である。その理由は、ポスドクなどの研究補助者を確保する場合、3年以下の短期間では良い人材を確保できないためである。ポスドクのキャリア形成のためにも5年程度の安定した研究環境が必要である。
- ・ 複数年度契約においても年度の予算枠がある。年度予算枠を撤廃できれば無駄な備品購入を防止でき、結果的として研究資金の節減となる。

(4) 評価の在り方

- ・ 本事業の中間および終了時の評価においては、評価というより実用化・事業化に向けたアドバイスを頂戴できると助かる。
- ・ 中間評価で有識者(関連分野やあるいは広くビジネスを知る方)の意見をもらう機会(評価というより助言の場)を設けたらよいと考える。
- ・ 専門家の意見が重要であるから評価機会を増やしたらどうか。それも中間評価は書面でなく、若手研究者同士が集まり、評価し合うような場がよい。非公開が望ましい。NEDO助成のOBのネットワークなど、研究者ネットワーク形成にも役立つ。
- ・ NEDO評価委員体制には「開発委員会」メンバーのように日本のトップクラスのメンバーで客観的・一貫性のある評価が可能な体制構築を期待する。

【まとめ】

- ・ 研究者が望むのは、評価というよりアドバイスである。技術的なアドバイスより、事業化に関する情報・アドバイスをより強く望んでいる。

(5) 補助制度のPR

- ・ 地方の公設試験所や地方大学にとってNEDO技術開発機構は、敷居が高く、利用度が低い。JSTや中小企業庁などは諸制度を盛んにPR(訪問説明)しているので相談しやすいのが実態である。
- ・ NEDO助成によって成果が進展したことは明白であり、NEDOとしても大いにP

Rして頂きたい。NEDOで評価されたプロジェクトであるというだけで企業として大きな意義、効力がある。

- ・ NEDO事業での実用化成功事例は社会貢献、社会還元の意味でも好ましいことであり、NEDO事業による成功例の派生技術成果のPRや新規技術を治験まで進めたチャレンジ企業を高く評価しPRする方法などを検討してもらいたい。

【まとめ】

- ・ NEDO技術開発機構の補助制度は、地方の大学や公設試験所などには十分にその内容が知られていない。訪問などによる説明会の実施などの対策が望まれる。
- ・ NEDO事業による成功例の派生技術成果のPRや新規技術を治験まで進めたチャレンジ企業を高く評価しPRする方法などを検討してもらいたい。

（６）連携の仕組み

- ・ NEDO は本事業の成果発表会などを開催しているが、合宿や懇親会などの自由闊達に意見を交換できる場を設けて欲しい。これにより、分野融合など人脈が広がり、基礎研究から実用化まで迅速に進む土壌が形成されるものと期待している。
- ・ 応用研究段階において、企業と共同研究するような制度が現在ないのではないか？企業が開発主体の実用化開発の前段階として、産技助成を終了したテーマで、公的機関と企業が対等の立場で研究するような補助制度を望む。
- ・ 目的基礎研究から実用化研究までの一貫通貫の助成制度が望まれる。
- ・ 助成は、NEDO 全体でシステムとして、実用化・事業化までの連続性をもったものにしてほしい。途中段階が無かったり、中断してしまう場合は、折角の助成が活かされないことになる。
- ・ 産技助成のOBを集めたセミナーのようなものを開催してみてもどうか。予めどんな分野の方と話をしたいのかをアンケートなどで調査し、5～10人程度のグループに分けて、橋本社長のような方（企業と幅広いネットワークを保有）を座長としてみるかどうか。
- ・ 開発技術（シーズ）を使ってくれる相手（ニーズ側）との橋渡しを積極的にしてくれるとありがたい。
- ・ 現在の40歳未満を対象とする産業技術研究助成に加え、異分野融合をターゲットとした研究助成制度など大学の研究者が応募可能な新たな研究助成事業を立ち上げて頂けると有り難い。

【まとめ】

- ・ 目的基礎研究、応用研究、実用化・事業化までの連続性をもった補助体制が臨まれる。特に、実用化・事業化開発における企業との連携に関する仕組みが望まれる。
- ・ 産技助成のOBを集めたセミナーのようなものを開催による異分野連携が望まれる。大人数を集めた発表会や懇親会ではなく、5～10人程度のグループに分けて、企業と幅広いネットワークを保有している方を座長とするようなことも考えられる。

（７）その他

- ・ 任期付き研究者がNEDO助成を受ける場合、契約期間の終了に伴う身分の喪失、海外への転出など現行制度のもとでは対応できない事例がありうる。このような場合、JSTのさきがけ研究者のようにNEDOにおいて研究者として雇用するなどして、研究の継続が図れるようにするなどの対応策が望まれる。
- ・ NEDOからの研究助成により揃えた研究設備の移動についても柔軟な対応をしてい

ただけると有難い。現行では、購入設備は所属機関への寄付により所属機関の備品となる。こうした状況では、研究代表者の他機関への異動による研究の速やかなる継続が困難となりうる。

- ・ できれば年齢制限をはずして欲しい。
- ・ NEDO の場合、4 半期毎に補助金が振り込まれるので事務に手間が掛かる。21 世紀 COE も同様である。厚生労働科研費は、振込み時期が遅い。

表 5.3-1 大学等の公的研究機関に対する聞き取り調査

機関名	申請・契約等の諸手続き	資金管理等	NEDO 技術開発機構への要望等
神戸大学連携創造本部	・ 本学において NEDO の委託事業を実施する場合、NIRO(新産業研究創造機構)を管理法人とする場合が多かったが、今後は大学が管理法人となる方向にシフトする可能性が高い。 ・ 大学においては、外部資金を獲得する場合、その申請書の写しを研究推進部に提出することを義務付けている。即ち、研究推進部が外的資金獲得状況を一元管理している。 ・ NEDO 産技助成の申請においては、申請者が申請書を作成し、研究推進部が誤字脱字などの形式的なチェックを行い、研究推進部が NEDO へ提出するような手順が一般的である。 ・ 研究推進部が申請書をチェックするため、申請書締め切りは NEDO 締め切りより数週間程度早く設定している。 ・ 計画変更手続きに関しても、申請書提出と同様の手順である。	・ 帳票類の整理は、各部局が行っている。 ・ 科研費の場合、予算変更が 30%を超える申請はほとんどない。(年に数件)	・ NEDO の補助制度は多種類あり、その運用方法が異なるため、覚えるのが大変である。 ・ 研究推進部の希望としては、産技助成も科研費と同様に個人特定型機関補助制度の方が、手続きミスを犯す確率を低減できるのではないかと考える。
産業技術総合研究所 関西産学官連携センター	・ 外部資金申請手順は、研究者→グループ長、ユニット長(内容チェックし決裁)→産学官連携センター(形式チェックし決裁)→NEDO、である。 ・ N E D O 産技助成に関しては、採択後、本部の産学官連携推進部門が窓口となる。 ・ 産総研内部における提案書の締め切りは、NEDO 締め切りの 1 週間程度前と	・ 外部資金は、「外部研究資金システム」という電子システムで一括管理される。 ・ 個人契約であろうが個人特定契約であろうが上記の仕組みが適用される。	

	し、事務方で予算および様式のチェックを行う。		
東京女子医科大学 教育研究資金室	・ 契約形態は機関間契約、個人契約型など様々である。	・ 助成制度では文科省や厚労省の個人型科研費もあり、制度は個人型でも、機関補助型でもどちらでも対応できる。 ・ 不正使用の無いようチェックや通達など管理業務を行っている。また不正使用防止や内部告発のシステム整備を検討中。 ・ 一般管理費は先生の活動支援に使用。	
北海道立食品加工研究センター 企画調整	・ 外部資金申請の手順は、研究員→研究部内の課長、部長→企画調整部の順に決裁。研究部では内容、企画調整部ではテーマのダブリを中心にチェックする。 ・ 文科省、METI、JST などからの外部資金は北海道科学技術振興課（北海道庁内にある）を通して受託する。当センターが頭で外部資金を獲得することはほとんどない。 ・ ノーステック財団などが管理法人となって外部資金獲得のための連携申請を行っている。 ・	・ 同課が北海道内の公設試験所の試験費を一括管理している。採択された補助金は、全て同課に報告している。 ・ 通常は、採択された補助金は北海道に振り込まれ、北海道の振込みシステムにより支払いが行われる。 ・ 産技助成の場合は個人補助制度であったため、当センターにおいては、特例の手続きが多かった。（当センターにとって個人補助制度は初めての経験であった）機構の振込みシステムが使用できないため、別途口座を設けて現金で支払いを行った。 ・ 産技助成の間接費は、北海道に一旦入り、その内 60%が当センターに振り込まれる。 ・ 支払いのチェックは、通常はセンターと北海道のダブルチェック体制であるが、産技助成の場合は、センターのみのチェックとなる。（但し 30 万円以上は北海道もチェックする）	・ 個人補助制度と個人特定型機関補助制度を選択可能であるならば、当センターは個人特定型機関補助制度を選択する。研究員も諸手続きの簡便性から同じ意見であった。 ・ NEDO は当センターにとっては、敷居が高い。北海道に相談窓口がある中小企業庁などの方が相談しやすいのが実態である。

岐阜大学 学術情報部 産学連携課	- 当大学においては、個人補助制度の事例はほとんどない。産技助成以外では、国土交通省の補助金程度。 - 科研費については、学内で取りまとめて申請を行い、それ以外の外部資金申請は、学内において原則として篩いにかけない。(機関として推薦順位をつけるものは除く) 提案書は基本的には、組織によるチェックはしない。	- 受託研究、共同研究についての契約は産学連携課で行い、契約締結後に財務部経理課から請求書を発行し、財務会計システムによりデータが一元管理される。その他の外部資金(寄付金)については、各学部等で受け入れの決定を行い、財務会計システムによりデータが一元管理される。 - NEDO 産技助成の場合は、教員の個人口座に振り込まれた補助金を所属部局である工学部の会計係が委託管理している。発注も、50 万円未満であれば教員に発注権限があり、それ以上の金額は財務部経理課が発注する。間接費に関しては、50%が工学部の所定口座に振り込まれる。	大学としては、個人に係る契約についても、機関契約・経理の方が管理しやすい。
北陸先端大学 大学院 学術協力課	- 科研費申請は電子申請であり、事務局は締切のおよそ一ヶ月前から事前に申請基準に照らしチェックしている。 - 金額変更その他の届け出は学長印。(事務局は学長と直結している) - 当大学研究者の外部資金獲得率は(科研費を除き) 0.5 / 人と他大学と較べて高い。	- 個人契約型である NEDO 助成に対して大学は、補助申請者として助成金を預かり補助金として管理している。 - 当大学は個人助成や本人宛の寄付についても大学で全て管理しており、個人での資金管理は原則としていない。国立大学として国費と同様の執行管理、会計処理を行っている。 - 助成で入金前については、立替払いで対応している。費用負担感は今の所少ない。	NEDO 助成制度が機関契約型に変更される場合でも対応できるが、諸報告書関係は事務局と研究者で分担して対応できるなど、柔軟な制度対応が望ましいと考える。
三重大学 知的財産統括室	個人補助制度でも経理上大学が受けられない可能性もあるため、申請段階で学長印を必要とし、1 週間程度は処理に時間を必要としている。	- 外部補助金を獲得する場合の契約形態は原則として、個人契約はない。 - 機関補助制度としては、科研費の場合、量的にも、金額的にも大きく、年度にわ	産業技術研究助成が機関補助制度とした場合でも無条件で対応するが、報告 / 経理マニュアルを整備する必要がある。できるだけ報告や申請に

	・ 先生方の産学連携事案で実用化に近い案件は中小事業団に申請する。一方先端的な研究の公的制度に対しては中には企業名が出ると困る（失敗した場合、マイナスイメージ）という企業もあり先生方の助成事業に対する取り組みも様々である。	たる継続性も見込めるため、別枠の担当課があり、処理している。	際する書式 / 手続きの簡素化を希望する。 ・ 競争的資金の獲得比率についてみれば大学院大学が多く、地方の大学は少ない。地域性を考慮して、大学院大学等と別枠とした採択配分などできないだろうか。 ・ 大学全体からみれば助成事業への取り組みの自由度をより広げるためには助成段階から実用開発の段階への連続性が明確な事業立てがあればよいと思われる。
産業技術総合研究所産学官連携推進部門	・ 全ての公募制度申請について、ユニット長の承認が必要である。 ・ 電子申請で提出する申請書もあるが、ユニット長の承認を受け、当室にその書類を提出することになっている。 ・ 科研費補助金の場合、研究者が作成する応募書類を取り纏め、理事長名で提出している。 ・ 産技助成の郵送での応募申請書は、まとめて提出している。助成金の振込みは、科研費と同様である。 ・ 科研費も NEDO も申請件数が多い（科研費約 500 件、NEDO 約 60 件程度）ので、とりまとめの作業に時間が掛かる。申請規模に応じた作業期間が必要であり、それを見込んで研究者からの提出期限を決めている。提出期限についての不満はあるかもしれないが、毎年のことなので、期限を設定している。	・ 採択された補助金は、指定した機関の口座にまとめて振り込まれる。	・ 機関への補助金は、当研究所の場合、制約があるが、個人特定機関補助金は、どのような制度内容がよく分からないので検討が必要かもしれない。

	・ 個人申請のものでも、中には、承諾者、推薦者として理事長印を押すものもある。		
東京大学 研究協力部	・ 個人補助制度の申請は、個人で直接提出し、研究協力課ではチェックしていない。 ・ 科研費は、個人補助制度のひとつではあるが、補助条件として、研究機関の事務が行うべき事務として、応募者への公募要領の内容の通知、応募書類の取りまとめ及び提出が義務付けられている。このため、応募者から専攻事務、部局中央事務を経て、本部において基本的な事務チェックの後、取りまとめを行い、受付機関に応募書類を提出している。なお、応募者の応募書類作成期間の確保を図るため、応募書類の記入例や応募者自己チェックシートを作成し、事務チェックの軽減化に取り組んでいる。科研費の申請は電子申請化が進められている。 ・ 科学技術振興調整費は、委託費であるが、プログラムによっては申請件数を制限される。先端融合領域イノベーション創出拠点の育成、戦略的研究拠点育成などがそれで、総長室（理事中心に）で、学内で提案された案件を審査したうえ応募している。最近、こういう件数（上限）指定のものが増えてきている。 ・ 変更申請は、研究者の申請で済むなら	・ お金の管理は、機関で行っている。通帳は本部が管理している。事務は、公募が採択されて、初めて分かることが多い。補助金は本部が受け、執行は部局が行う。委託研究は、部局が管理している。	

東京工業大学 研究協力部	ば、研究者が直接行っている。 - 当大学においては外部資金獲得時の契約形態は共同研究契約はじめ多様である。寄附金としての大学収入もある。 - 産業技術研究助成のような個人型は教員からの連絡に基づくものであるがインターネットでNEDOの公募、採択情報をウォッチしており、申請段階からその情報を研究助成専用HPに掲載している。	- 採択決定後の諸手続き、管理を迅速に行っており、教員個人の申請でも採択後の資金管理は機関管理型の科研費と同様であり、現段階で特に不具合はない。 - 助成金は預かり科学研究費補助金等として管理しており、間接経費は他の競争的資金と同様、研究推進に有効に利用している。また購入設備などの資産管理・処理は適宜、大学のルールに則り処置することとしている。	- 当大学においては産業技術研究助成の採択数が平成15年度以降急激に増加している。大学の研究活動推進のため対応しているが、現在年2回の公募（1月、6月）は事務サイドとしては業務負担大の感もある。 - 経理の〆は現在3月20日であるが雇用手当などの関係から年度末まで予算が使えることが望ましい。 - 機関契約とした場合、取りまとめのため公募先の締め切り前に機関内締め切りを設定する必要がある。科研費と異なり、恒常的でないテーマの企画立案時間がこれまでより圧縮されることは教員にとってデメリットと考えられる。 - 機関契約とした場合、申請段階で取り扱う事務量が増加し人手の手配の問題が懸念される。研究内容についても報告に対し法人としての責任を伴った対応が必要であり、慎重に検討すべき課題と思われる。
岡山大学 研究交流部 研究交流企画課	- 科研費は、学長名で申請するため、事務局でのまとめ作業に1カ月程度掛かっている。NEDO補助金は研究者から直接申請が行われるため、公募締め切りぎりぎりでも申請が間に合う。申請者のコピーは、必ず事務局に出させている。 - 公募は毎年のことなので、事務局で1	NEDOは経理委任を機関に対して行っているため、経理処理は科研費でもNEDO補助金でも同様に事務局で行っている。	

	カ月のまとめ作業が生じて、申請書作成スケジュールを変えればよいだけで、全く問題ない。 .		
東北大学工学部工学研究科事務部	以前は NEDO 申請も機関管理型の科研費と同様、大学で一括申請であったが、法人化に伴い、研究者の応募資料作成時間を十分にとの配慮から現状となっている。	- NEDO の個人申請型資金は内定後に当局が係わり、預かり補助金扱いで組織として受け入れている。実質的な機関管理である。不正使用などの防止のためにも経理は会計法がよく分かっている組織管理が良いと考えている。 - 現在 NEDO への経理報告は当局の経理実績管理表を転記したものを研究代表者印で報告している。一般管理費の半分は各学部還元することとしている。 - 不正経理防止に対し、現在大学で委員会を設置し事例検討や啓発パンフレット作成、通達などの活動を行っている。	- NEDO 助成制度は J S T や科研費と比較して、規模や使い勝手の面で若手研究者に評判が良いが、申請から全て機関管理とした場合、事務負担増も懸念される。助成資金の機関管理は重要であり、如何様な対応も可能であるが最も望ましいのは申請から内定は個人で採択後一括機関管理ではないかと考えられる。いずれにせよ、事務処理負担や研究者の考慮時間確保に配慮された簡素化された機関管理が望まれる。 - 諸報告の公印は時間節約の観点から学長（総長）から委任された学部長や工学研究科長、研究所長などの押印で可能なこと。 - 職員確保のため人件費枠等の間接経費枠を増やすこと。 - 研究の開始時期が年 3 回もあると、終了日に留意した人件費管理をその都度行わねばならない。できれば経理として年度末の一括処理で済むこと。 - 資金管理に関して、現状と異なる年一回の精算払いは問題がある。
千葉大学企画	産業技術研究助成は、HP を見て公募情報を入手し、先生方に流している。公	学内の取り決めにより、助成金の受領、管理及び経理は研究者から学長に委任	NEDO が、「機関責任をより明確にするため、採択以降の各種手続きを研究者個

総務部	募申請書は、あらかじめ、所属する部局の長（以下「部局長」とする。）の了解を得た上で、研究者が直接出している。部局長から事務局（研究協力課）に申請書類の写しを提出することで事後報告してもらっている。競争的資金等の申請・採択件数及び採択者の情報は、四半期毎に学長・理事に報告している。 ・ 科研費は、大学として1千件程度の申請がある。とりまとめて学長名で申請するのは、本来、文部科学省または日本学術振興会が行うべき公募の事務処理手続きの一部を大学側が担ってことと解釈している。科研費の電子申請は研究者個人から直接ではなく、機関(大学)を経由した電子申請となっている。また、日本学術振興会は研究者からの電子申請手続きに関する質問は大学で対応してもらうようにしており、それでも分からない場合は大学から質問を受けるようにしている。NEDOの電子申請では、質問は研究者から直接問い合わせるようになっていて、産技助成の場合、大学で10件程度の申請で、採択が数件程度の規模であるため、科研費のような大学機関を通した申請もやりこなせるであろうが、全競争的資金がそうなった場合、処理するのは困難になると考えている。 ・ 科学技術振興調整費は、戦略的研究拠	されている。採択案件は、部局長が押印した研究実施承諾書を、NEDOに提出している。 ・ 学内の取り決めにより機関経理が徹底されていることから、個人が経理処理を行うということはない。 ・ (文部科学省)科研費は、事務局でまとめて、学長名で申請している。補助金(NEDO助成金を含む)は、大学に振り込まれ、大学が機関管理している。執行は事務局(契約課)が行っている。 ・ 補助金は、厚生労働科研費、科研費、NEDO助成金と同様の手続きである。ただし、科研費の場合、大学の事務が関与する部分が多く、全ての競争的資金がそうなった場合、処理は困難である。	人ではなく、機関の代表者(学長)と行うこと。その一例として研究実施承諾書を省き、交付申請書に公印を押す方式に変更することを検討中」とのことに対する意見として： ・ NEDOの場合、経理委任は、公募要領に記載されているだけで、承諾書として提出していないが、厚生労働科研費では、採択後に研究実施承諾書と経理委任承諾書の2つとも提出している。機関責任を明確にすることであれば、この方法がよいのではないかと。現状、学内の取り決めにより経理処理は全て事務局でおこなっており、また、学長名の経理委任承諾書が提出され機関責任が明確になっていけば、後は交付申請及び報告を誰がするかの違いがあるだけである。 ・ 全ての競争的資金の間接経費の充実を切望する。受託研究で受け入れる制度の場合は、配分機関代表者と大学代表者が契約を締結するため、事務処理上、煩雑ではあるもののより安全な制度という印象を受ける。 ・ 補助金の場合、比較的研究の自由度があるが、各々の補助金制度で使用費目の制約が異なるため、マニュアルが欲しい。受託では、研究実施内容が縛られている。 ・ NEDOの場合、4半期毎に補助金が
-----	---	---	--

	点育成の場合、プロジェクト申請者自身が学長である。学内で案件を絞って指定された件数（１件）にしてから、大学として申請している。		振り込まれるので事務に手間が掛かる。21 世紀 COE も同様である。厚生労働科研費は、振込み時期が遅い。大学により事情が異なると思うが、支払資金に余裕が場合は入金がないと支払いはできない。特に研究課題ごとに別通帳を作ることになると、入金がないと支払いはできない。科研費は、6 月初旬に振り込まれる。
国立循環器病センター運営局政策医療企画課等	施設所管長の承認が必要であるから、機関で申請書を取りまとめ、公印で提出する。とりまとめ時期は申請対象規模によりケースバイケースである。	- N E D O の個人申請型についても現状は機関承認申請で実質的な機関管理を行っている。 - 資金は厚生科研費の場合と同様に委任経理で取り扱っている。 - J S T との契約方式は委託研究型が主であるが J S T - センター（直接）と J S T - 企業—センター（間接）がある。	- 個人特定型は N E D O の制度で決まればセンターは対応するが、現状の個人申請型より、事務人件費増などの懸念がある。 - N E D O 助成で使い勝手の良い点は特にテクニシャン以上の技術、知識をもった人を雇える点である。（最近国家公務員の人材雇用は容易ではない） - N E D O 提案公募型事業で資金が企業から当方に来るケースでも、研究者が不便を感じない資金の使途範囲の整備や明確化を願いたい。 - N E D O 評価委員体制には「開発委員会」メンバーのように日本のトップクラスのメンバーで客観的・一貫性のある評価が可能な体制構築を期待する。
北海道大学研究協力課	科研費などの機関補助の場合は申請書類が研究協力課を通るが、産技助成のような個人補助制度場合は、申請の承認が専攻長・各部局の長止りのため、	- 機関契約の場合は機関代表者である総長名で契約するので、事務手続きが煩雑になる。 - 補助金の管理に関しては、個人補助と機	個人補助制度と個人特定型機関補助制度を選択できるのであれば、個人的には後者を選択する。理由は、外部資金を申請段階から把握できるた

	申請状況を研究協力課が把握できない。(採択されて始めてその内容を知るのが現状である。) ・	関補助とで大きな差異はない。両者とも大学の口座に振り込まれ、それらが細分されることになる。 ・ 発注は各部局の事務局が行うが、支払いは大学の事務局が一括して行う。 ・ 50万円未満であれば教員に発注権限がある。監査において発注者と検収者が同じなのは問題があると考えられるため、今後は見直しがなされる可能性がある。 ・ 30%の間接費に関しては、大学事務局と各部局とで半分に按分するのが北大の取り決めである。部局の事務局に配分された間接費の使途に関しては、部局に一任している。 ・ なお、予算は3月上旬まで執行できる。 ・	め、予算編成、外部からの問い合わせ等に対しても一括して対応可能となるためである。 ・
大阪大学先端科学イノベーションセンター	・ 個人契約の外部資金の申請においては、申請書は部局止まりであり、産学連携課は原則として関与していない。	・ 個人契約の場合は部局長名、機関契約の場合は原則として総長名で契約する。 ・ NEDO産技助成の場合、補助金は一旦、部局の口座に入金するが、速やかに大学事務局の口座に移される。なお、間接費は事務局と部局で等分に配分する。 ・ 発注に関しては、大学の部局が行うが、50万円未満は教員が発注可能である。発注者と検収者が同一となる教員発注に関しては、文科省の指針として改定の方角にある。 ・ 支払いに関しては、大学事務局が一括して行う。 ・ 産技助成の経理委託書は大学の事務局が提出している。	・ 個人契約から個人特定契約へ移行した場合の相違点は、「部局止まりであった申請書が産学連携課まであがる」点である。その場合、産学連携課に負荷が集中するため、現状の人員では対応が困難であり、何らかの工夫が必要となる。 ・ 研究者にとって最も魅力的な研究資金は、「使い勝手がよい資金(使用用途を厳しく制限しない)」である。また、報告書、確定検査の手続きが簡素なものが良い。科学技術振興調整費の場合は使用制限が厳しい。 ・ 研究者の有給休暇を労務費として請求できない、保険の事業者負担分を

			請求できない等の点は改善していただきたい。 ・ 科研費の基盤研究B（期間：2～4年 総額：500万円～2000万円）であるが、ほとんど助教授以上が申請するため、若手研究者が獲得するのは難しい。（若手の場合、投稿論文数などが少ないため） ・ 若手研究者が狙うのは、科研費の基盤研究C（期間：2～4年 総額：500万円以下）若手研究者B（37才以下 期間2～4年 総額：500万円以下）の研究費などである。 ・ よって、NEDO産技助成の4年で5000万円という事業は、若手研究者によって魅力的である。 ・
--	--	--	---

表 5.3-2 産業技術研究助成の終了者に対する聞き取り調査

機関名	NEDO 技術開発機構への要望等
神戸大学工学部 情報知能工学科	・ 個人特定型機関補助制度に関しては、研究推進部が申請書をチェックするため、申請書締め切りは NEDO 締め切りより数週間程度早くなることは望ましくはないが、そのために申請が阻害されることはない。 ・ NEDO 産技助成制度は、実用化を目的としつつも、提案時においては企業と組むことが必要条件ではなかったため、非常に使いやすい制度（自らのアイデアの正当性を検証できる）である。できれば年齢制限をはずして欲しい。
産業技術総合研 究所 ナノテク ノロジー研究部 門	・ 本テーマの採択時は、助成金が個人口座に振り込まれたため、いろいろな苦勞があったが、現在は、個人補助制度と個人特定型機関補助制度の何れの契約形態（でもかまわない）。 ・ 本事業の中間および終了時の評価においては、評価というより実用化・事業化に向けたアドバイスを頂戴できると助かる。 ・ NEDO は本事業の成果発表会などを開催しているが、合宿や懇親会などの自由闊達に意見を交換できる場を設けて欲しい。これにより、分野融合など人脈が広がり、基礎研究から実用化まで迅速に進む土壌が形成されるものと期待している。 ・ 産総研のエネルギー関連の研究開発費は、政策的に担保されている場合が多く、競争的資金を必死に獲得しようという雰囲気ではない場合が多い。若手研究者にとっては、研究資金をある程度苦勞して確保することも貴重な経験と個人的には考える。そして、競争的資金で成功した研究者に、その後の研究発展及び人材育成のために優先的に政策的資金を回すのであれば良いと思う。 ・ 産技助成と競合する制度として JST の「さがけ」があるが、真理探究の色彩が強い。産技助成は、若手研究者にとって、金額的にも制度的にも魅力ある制度である。 ・ 本技術を踏まえた新たな目的基礎技術を研究するのであれば、JST の CREST 制度を活用する。1000 万円/年以上で 5 年間研究できるため、魅力的である。 ・ 応用研究段階において、企業と共同研究するような制度が現在ないのではないか？企業が開発主体の実用化開発の前段階として、産技助成を終了したテーマで、公的機関と企業が対等の立場で研究するような補助制度を望む。 ・ 目的基礎研究から実用化研究までの一貫通貫の助成制度が望まれる。
大阪大学大学院 工学研究科 電 気電子情報工学	・ 個人補助制度と個人特定型機関補助制度の何れの契約形態でも問題ない。 ・ 最近、「21 世紀を拓く日本の研究開発を目指して」というフォーラムにパネリストとして参加した。その際、多くの研究者から出た要望がある。それは、「ロングスパンで自由に使える研究資金」である。 ・ 研究室では、ポスドクを多数抱え、多くのプロジェクトが動いているが、来年の研究資金の確たる目処はない。精神的にきついものがある。

	・ 複数年度契約においても、各年度の予算枠が決められているため、その年度に必要なと予測される最大の予算を要求することになり、購入しなくても重大な支障にならないようなものまで購入することもある。 ・ 途中で、行き詰まったときでも計画通りと説明し、来年度の予算が削減されることがないような気遣いを行う者もいる。 ・ 複数年度の研究予算の総額を研究者に預け、年度に縛られることなく自由に裁量可能な補助金を渴望する。その方が、結果として無駄な出費を避けられると考える。
東京女子医大大学院先端生命医科学研究所先端工学外科	・ 助成制度は若手研究者の柔軟な取り組みを支援するすばらしい仕組みである。公募、採用までは同じシステムでよいが、中間評価で有識者（関連分野やあるいは広くビジネスを知る方）の意見をもらう機会（評価というより助言の場）を設けたらよいと考える。
北陸先端大学院大学マテリアルサイエンス研究科	・ N E D O 制度は設備も充実し、若手研究者に魅力である。資金も使いやすい。 ・ 研究室で継続的に従事できる人材が重要であり、人件費の配分に考慮してもらいたい。 ・ N E D O 助成によって成果が進展したことは明白であり、N E D O としてもおおいに P R して頂きたい。N E D O で評価されたプロジェクトであるというだけで企業として大きな意義、効力がある。 ・ 専門家の意見が重要であるから評価機会を増やしたらどうか。それも中間評価は書面でなく、若手研究者同士が集まり、評価し合うような場がよい。非公開が望ましい。N E D O 助成の O B のネットワークなど、研究者ネットワーク形成にも役立つ。 ・
岐阜大学工学研究科環境エネルギーシステム専攻	・ 科研費の若手 A という制度は 3000 万円/3 年程度であり、N E D O 産技助成と金額、期間共に類似しているが、N E D O 産技助成制度は、責任は重い、研究者の自由度が高く、非常に良い制度である。但し、N E D O のプロジェクトの方は研究費を使いにくい。 ・ 産技助成の O B を集めたセミナーのようなものを開催してみてもどうか。予めどんな分野の方と話をしたいのかをアンケートなどで調査し、5～10 人程度のグループに分けて、橋本社長のような方（企業と幅広いネットワークを保有）を座長としてみてはどうか。 ・ 研究推進を補助してもらえるようなポストを雇用したい、その際彼らが考えるキャリアパスは 4-5 年である。これに対し、ほとんどの研究助成の期間は 3 年程度未満であるため、良い人材を雇用することが難しい。
（独）産業技術総合研究所 界面ナノアーキテ	・ どんな公募制度でも、申請には、ユニット長のチェックを受ける。ユニットのプロジェクトに集中しなければならぬ局面では、そちらが優先にならざるを得ない。 ・ 開発技術（シーズ）を使ってくれる相手（ニーズ側）との橋渡しを積極的にしてくれるとありがたい。

クトニクス研究センター	・ 助成は、NEDO 全体でシステムとして、実用化・事業化までの連続性をもったものにしてほしい。途中段階が無かったり、中断してしまう場合は、折角の助成が活かされないことになる。
三重大学生物資源学部	・ N E D O 助成では会計処理や事務専門家のいない個人契約であり、当時大学にも前例がなく、苦勞した。当時は学部の会計係で会計処理されたが、今は本部で一括となっている。個人的見解としては、個人補助制度と個人特定型機関契約のどちらでも構わない。
東京工業大学フロンティア創造共同研究センター	・ 本部事務員や研究者の手当てなど、必要な人材の配置が確実に出来ることが望ましい。 ・ 特に研究者は外国人ポストク雇用や企業からの出向研究者受け入れが可能なことが望ましい。 (任期付き研究員制度ではテーマ終了後の就職先が決まっていないため参加を逡巡する場合がある。テーマ終了後の帰属が明確な出向制度が好ましい。) ・ N E D O マッチングファンドでは、資金管理ほか事務の手間が省けている。 ・ N E D O の実用開発に向けた制度は上市を問わず研究終了後成功認定されたら、資金返還を余儀なくされない点利用者にとって良い制度と思われる。
東北大学大学院工学研究科	・ 直接経費でプリンターの消耗品、紙などを購入できるようにしてもらえると有り難い。 ・ 現在の 40 歳未満を対象とする産業技術研究助成に加え、異分野融合をターゲットとした研究助成制度など大学の研究者が応募可能な新たな研究助成事業を立ち上げて頂けると有り難い。
東北大学先進医工学研究機構	・ 医療機器商品化は治験申請に多大の費用がかかるため、医療機器メーカーは経済性やリスクリターンその他の要因を考慮し、安易に大学のシーズ研究と連携することはない。NEDO 産技助成制度は、その難点をカバーする良い制度である。
大阪大学大学院薬学研究科	・ N E D O 助成当時の大学では大型の外部資金は初めてであったが N E D O に指導してもらえ、資金の使い勝手に不便を感じたことはない。 ・ 四半期毎の報告は自前の秘書でも雇えば別だが、年 1 回に省略されることが望ましい。
国立循環器病センター先進医工学センター	・ NEDO 助成において若手研究者が機関上司の直接決裁を受けずとも自由に助成金を必要に応じ執行できるよう、助成金を所属機関に預けるのではなく J S T 事業の領域事務所管理のような N E D O で直接管理する仕組みが望ましいと考える。 ・ 任期付き研究者が NEDO 助成を受ける場合、契約期間の終了に伴う身分の喪失、海外への転出など現行制度のもとでは対応できない事例がありうる。このような場合、JST のさきがけ研究者のように NEDO において研究者として雇用するなどして、研究の継続が図れるようにするなどの対応策が望まれる。 ・ NEDO からの研究助成により揃えた研究設備の移動についても柔軟な対応をしていただけると有難い。現行では、購入設備は所属機関への寄付により所属機関の備品となる。こうした状況では、研究代表者の他機関への異動による研究の速やかなる継続が困難となりうる。備品の移管手続きなどは所属機関に

	より異なり、一概に論ずることはできないが、私個人のケースでは、一旦、身分を喪失すると備品の移管すらできないのが現状であり、せっかく揃えた研究のインフラを全て失う結果となった。若手研究者にとって、このような事態は研究の継続ができなくなることを意味する。どのようにするのか解決策を挙げることは非常に難しいが、NEDO においてこのような問題も助成金の在り方の問題として議論する必要があるのではないのでしょうか。 .
北海道大学 触媒化学研究センター	・ 科研費と比べて、非常に使い勝手の良い補助制度である。但し、学生の出張旅費を認めていただけない点は改善して欲しい。 .

6. まとめ

6.1 追跡調査

6.1.1 アンケート調査

(1) アンケート調査

助成終了テーマ事業者 362 事業者に対して、アドレス不明 13 件、メールアドレスエラー 5 件を除いた 344 事業者に対して、アンケートを送付し調査を実施した。その結果、237 件の回答があり、回答率は、 $\text{回答率 1 : } 237/362 = 65.5\%$ 、 $\text{回答率 2 : } 237/(362-13-5) = 68.9\%$ であった。

(2) 現時点での助成テーマの終了後の実用化研究への移行状況

全体として、継続中から実用化を達成したもののまでの合計で 87%に達しており、中断したものは 13%に止まっている。

中には、当初の開発ターゲットが消滅したにも拘わらず、継続研究も基礎・基盤研究フェーズの研究であるため、新たなニーズを発掘し開発を継続している実用化に向かって引き続き研究を進めているものもあった。

共同研究へ移行している件数は 24 件あり、実用化研究への移行を目指して研究開発が継続されている。共同研究へ移行しているということは、共同研究相手の企業の事業化への意欲の表れの結果とも言えるため、これらのテーマは、NEDO の「産業技術実用化開発助成事業」、「大学発事業創出実用化研究開発事業」などの実用化研究開発の助成制度を活用すれば、開発リスクの軽減を図ることが可能となり、実用化に向けての意思決定も一層スムーズに進めることができるようになるものと考えられる。

(3) 成果物の状況

論文発表及び被引用度数

和文、英文論文（Proceeding を含む）査読無しも含め、随時 NEDO に発表を報告している。その結果を論文リストとしてまとめており、そのリストを基に、論文発表の状況を分析した。

最多発表件数の最多の採択テーマは、35 件の発表をしている。30 件以上が 1 件、29～20 件が 4 件、19～10 件が 32 件、9～5 件が、85 件、4～1 件が 222 件であった。なお、ゼロ件（未報告を含む）の採択テーマは $826 - 344 = 482$ 件であった。

試行的に被引用度数の調査をした論文は 232 件で、引用されたことがある論文が 96 件であった。110 回と飛び抜けて引用されている論文が 1 件、10 回を超えるものが 27 件あった。一方、数回（1～3 回程度）引用されている論文も多くあり、関係者外からの注目度ということからみると自己引用なのか否かが問題になると考えられる。

特許

特許出願件数は、全体で累計 1,000 件に届こうとしている。この 1 年間で、昨年までの累計件数の約 50%が増えている。登録件数は、昨年までの累積件数に等しい件数が増えて、倍増している。また、自己実施件数、許諾先実施件数ともに、昨年度までの累積件数にほぼ等しい件数が増えている。

ライセンス供与料発生件数については、昨年から 2 件だけ増えている。

特許出願の全体的な傾向として、採択テーマが開始された後、4～5 年経過すると出願

件数の伸びが鈍化してくるように見える。

論文発表と特許出願

実用化を視野に入れた研究開発の基礎・基盤技術段階の研究開発（本制度の助成対象）とその後の実用化研究に向けての準備段階の継続研究（中には実用化に達しているテーマもあるが）に対してのものであるため、顕著な傾向性は表れていないが、全体としては、材料・ナノテク、情報通信、革新的融合の分野は論文の方が、また、製造技術分野は特許出願の方が、件数的に見て活発なようであった。

6.1.2 聞き取り調査

（１）調査対象テーマ

NEDO 殿と協議し、アンケート調査結果を踏まえ、成功事例及び不成功事例、併せて 20 件程度を選び、聞き取り調査を実施した。

（２）成功・不成功に関する共通的な要因の整理

「実用化技術開発へ移行するまでの期間の研究開発」の進捗状況と計画の明確性

１）基礎・基盤技術とその応用技術開発

成功例・不成功例を抽出して追加のヒアリング調査を行って明らかになったことだが、「実用化技術開発へ移行するまでの期間の研究開発」の進捗状況についてのアンケートの回答で、下に示す回答番号のうち、６の回答に該当するにも拘わらず、他の番号で回答されたケースが幾つも見受けられた。これらは、開発の途中で、競合技術が出現したり連携企業側の判断で開発を中止したにも拘わらず、助成研究終了者側の判断で、応用分野を変更して研究を継続しているケースである。

ヒアリング回答からは、継続できている理由として、応用先の広い基盤・基礎的な技術の開発に重点をおいて取り組んでいたため、当初事業化を計画した分野が消滅しても、それらの原理、技術やソフトウェアなどの研究成果は、「核」の部分の技術としての存在価値は無くならず、他分野への応用の可能性は十分あり、その応用分野を発掘できたことが挙げられる。

< 回答番号 >

- (1) 研究代表者（又は研究チーム）が、研究を継続（資金援助なし）
- (2) 研究代表者（又は研究チーム）が、研究を継続（資金援助あり、委託・助成研究）
- (3) 共同研究への移行（研究主体が当初の連携（予定）企業と）
- (4) 実用化研究への移行（研究主体が当初の連携（予定）企業に移管）
- (5) 実用化へ移行（当初の連携（予定）企業）
- (6) 【当初の連携（予定）企業が実用化断念をした場合】共同研究（予定外の企業と）～実用化（予定外の企業）へ移行
- (7) 継続研究中止

２）助成研究の開発目標

助成研究の開発目標は、自信のあるレベルより多少上目に設定し、採択確率の向上を狙っているものがあつた。

また、材料開発は、金鉱を掘り当てるようなものとの表現があるように、やってみない

と結果が分らないところがあるため、攻め方の妥当性などの根拠が反映され、設定目標に対する自信の程度に差があることが見受けられた。

3) シーズ研究・予備実験

成功例の中で、助成研究が、既に実施してきたベース研究の発展として行われているケースや、申請以前に既に予備実験を通して一連の開発作業について連携企業との相互理解を深めているケースが見受けられる。

実用化・事業化の計画の明確性

1) ユーザーからの情報収集

研究者側が開発技術の用途を的確に把握することは難しく、ユーザーからの情報が目標設定にとって重要な設定根拠になっていることが分る。研究者が独自に設定した用途が想像以上に厳しいスペックが要求される分野であったり、応用側が腹を割ってくれば、実用化研究へ移行する際のステージゲートが明確になりやすいなどは、そのことを象徴的に表している。

2) 開発ターゲットの設定

成功事例として、開発技術・製品の開発ターゲットを価格との関連で、勝算のある攻めどころを考えている例、また、開発の進捗段階と開発ターゲットの推移（拡大）について言及している例があった。

3) 競合技術の見極め

競合技術として、既存の技術が特定できている例と、異なるコンセプトの競合技術やより広い範囲で競合技術を見極めきれなかった例などがある。

4) 開発規模・期間の設定

本助成事業は、シーズ研究で得た成果をベースに、2～3年間の助成研究を経て、5年以内に連携企業において実用化研究に着手し（数年掛かる）実用化・事業化に至るといったシナリオを想定して、それに適合する技術開発テーマを選定している。

ヒアリング結果からは、比較的規模の小さい装置開発やプロセス開発を狙った実用化着手時期も早く、実用化開発期間もさほど要しない事例がある一方、実用には、途中での意思決定の滞りがなくても、実工程での信頼性の検証を経なければならないと認識している事例や多大な経費と時間を要する治験が必要と考えている事例があった。

5) 企業の意思決定構造

研究者側から見ると、企業は一枚岩のように見えるかもしれないが、実際はそう単純ではないために、計画どおり開発が進んでいない例が見受けられる。研究者と初期の段階で接触する企業側研究者や開発部門担当者と完成した技術を導入する事業部側担当者とは、開発技術に対する受け止め方や思い入れにかなりの差がある場合があり、事業部側担当者の方が開発技術に対する評価は厳しく、保守的になり勝ちであることが原因となっている。特に、「桁でよくなるならば、考えましょう」意識（リスク回避、既存に安住）が象徴的であるが、既存事業の技術を超える代替技術の開発の場合にその傾向が強くなっている例がある。

6) 引き合い・共同研究契約・技術移転

開発技術の応用展開においては、当初の連携企業との共同研究契約における制限条件の厳しさが同業企業との横展開などで障害となる場合があり、研究者側は、自由度を確保すに努めている。

7) ソフトウェア開発戦略

ソフトウェアの知的財産として扱いに苦慮している例がある。

また、ソフトウェアの応用展開の方法として、有償による方法とインターネット公開して無償使用してもらい普及を図ろうとしている例が見られる。

8) ネットワークの構築（ニーズの発掘）

開発技術が基礎・基盤的な場合、その技術を応用展開できる場（ニーズ）が必要である。このニーズは、主に川下や異分野で発生する。助成テーマを計画立案や応用先の変更に際して、これらのニーズを発掘できるかが必須の重要課題となるわけであるが、川下の情報に疎かったり、異分野技術の研究者と連携できない研究者が多いようである。

成功事例としてネットワークの構築や出会いの場の設定に積極的に取り組んで、研究開発や事業化を成功に導いているケース、また、研究開発が予定のシナリオで進まず、途中でその重要性を改めて確認しているケースがあった。積極的な取り組み例としては、学会、展示、自主的研究会主催、ホームページからの発信などが挙げられる。

9) その他

その他、代表研究者に起因する要因が挙げられる。代表研究者が、任期切れ等により、研究の継続が困難となったケースもあった。若手研究者の地位の不安定さの表れである。

6.2 革新的融合

6.2.1 第二アンケート調査による異分野融合の状況把握

(1) 最も関連深い専門分野と副次的分野に関する調査

現在、専門分野と回答した研究者数が多かったのは、「ナノテク・材料」、「エネルギー」、「ライフサイエンス」の順であり、「環境」が最も少なかった。副次的分野に関しては、現在は、「ナノテク・材料」、「環境」、「製造」の順に研究者が多く、今後は、「ライフサイエンス」、「環境」、「ナノテク・材料」の順で増加が予想される。

「ライフサイエンス」の専門家は、「ナノテク・材料」を副次分野としている場合が最も多く、次いで「環境」が多い。本傾向は、今後も大きく変化しない。

「環境」の専門家は、「情報通信」を除いた分野をほぼ均等に副次分野としていた。今後は、「ナノテク・材料」と「ライフサイエンス」へ進出する研究者が多くなると思われる。

「エネルギー」の専門家は、「環境」と「ナノテク・材料」を副次分野としている場合が多い。今後は、「ライフサイエンス」を副次的分野にする研究者が多くなると思われる。

「ナノテク・材料」の専門家は、他の分野をほぼ均等に副次分野としている場合が多いが、今後は、ライフサイエンスを副次的分野にする研究者が多くなると思われる。

「情報通信」の専門家は、「ナノテク・材料」を副次分野としている場合が多いが、今後は、ライフサイエンス、環境分野にも進出する研究者が多くなると思われる。

「製造」の専門家は、「ナノテク・材料」を副次分野としている場合が多いが、今後は、他分野へもほぼ均等に進出する研究者が多くなると思われる。

「エネルギー」、「環境」と「製造」分野に関連する研究者は、ほぼ全員が副次的分野を保有していた。即ち、これらの分野は、多分野の技術を融合させた研究開発が多いと考えられる。

産業技術研究助成における7技術分野のうち、融合数が1の研究者は13%、融合数が2の研究者は46%と最も多かった。融合数が3以上の研究者も41%と非常に高かった。

なお、融合数に関しては、機関による著しい差異はなかった。

専門技術分野で見れば、融合数が3以上の研究者が最も多いのは「エネルギー」、次いで「環境」であり、最も低いのは「ライフサイエンス」、次いで「情報通信」であった。換言すれば、「エネルギー」および「環境」は複合技術で構成される分野であり、「ライフサイエンス」および「情報通信」は単一要素技術でも形成可能な分野とも言える。

(2) 異分野へ進出した動機

独立行政法人および大学に所属する研究者が異分野へ進出した動機に関しては、自らの研究目的を達成するために、異分野技術との融合を行った事例が多いが、移動等の受動的事例もある程度見られた。

(3) 異分野における技術融合の重要性

「異分野における技術融合が今後重要」との回答は89%と非常に高かった。

(4) 異分野の情報の入手方法

異分野の情報の入手方法に関しては、研究所・学外の研究者から情報を入手している割合が27%と最も多かった。

学会および研究所・学内外の研究者、即ち研究者同士のネットワークが情報源として70%を占めている。一方、研究室と関係がある企業などからは22%であった。その他の情報入手方法としては、文献、雑誌、インターネットなどが多かった。但し、「研究室に医工連携、産学連携の専門職員がいる」という事例もあった。

(5) 技術を融合させる際の最大の阻害要因

異分野融合における阻害要因として最も多かったのは、「研究分野の狭さの問題」であった。この傾向は、所属機関別では、大学で強く見られた。大学以外の独立行政法人においては、「研究分野の狭さの問題」と「所属組織の問題」がほぼ同じ割合であった。融合分野数の調査結果に見られたように、大学以外の独立行政法人は大学と比べて専門技術分野が広い傾向にあった。

融合分野数が一分野のみの研究者は、「研究分野の狭さの問題」を選択する割合が低く、融合分野数が多い研究者は、「研究分野の狭さの問題」を選択する傾向があった。

(6) 革新的融合の促進機関

各研究機関における連携・融合のキーワードを総括すると以下の通りである。

- ・ 単なる医工連携から医工融合による新たな学問領域の創造
- ・ 診断治療から予防・健康医療への展開
- ・ 国際的なネットワーク形成
- ・ 産学官連携による地域との共生
- ・ 知識科学、文理融合、未来研究などの理工学部門と文系部門との協働による新産業創造

(7) 革新的融合分野の研究を創出するため最も有効な方策

革新的融合分野の研究を創出するための最も有効な方策は、「既存技術シーズを異分野に展開する仕組み・人材の育成」が47%、「目的基礎研究に注力」が24%、「新たなビジネスコンセプト構築とそれを具現化するためのプロジェクト策定」が18%であった。

即ち、コア技術シーズを保有する研究者連携より、新たなビジネスコンセプト構築できる人材に対するニーズが非常に強いことがわかった。

製造技術分野の研究者および革新融合分野の研究者のみを対象とした場合、「既存技術シーズを異分野に展開する仕組み・人材の育成」が最も有効と回答した割合がそれぞれ62%、56%と高かった。

製造技術分野および革新融合分野の研究開発においては、その性格上、複数技術分野の研究者の協力が必要な場合多いと考えられる。

逆に「既存技術シーズを異分野に展開する仕組み・人材の育成」の割合が最も低かったのはエネルギー分野の研究者で、38%であった。エネルギー分野は、「目的基礎研究に注力」を有効と回答した割合が35%と高い傾向にあった。

エネルギー分野の開発も製造技術分野と同様に複数技術分野の研究者の協力が必

要な場合多いと考えられるが、逆の傾向を示したことは興味深い。現在のエネルギー分野においては、革新的な技術シーズが不足していることを表しているのかもしれない。

(8) 「既存技術シーズを異分野へ展開するような人材」の特性

「既存技術シーズを異分野へ展開するような人材」としては、「若手研究者」が適しているという回答は 33%と最も高かったが、「民間企業の研究者」および「ベンチャー企業の成功者」などの民間人に期待するという回答も 29%と拮抗していた。異分野へ展開することはリスクが伴うため、経験の豊富な人よりもチャレンジ精神が旺盛な人が適切と思われた。

(9) 「ニュービジネスファシリテータ」の特性

「既存技術シーズを異分野へ展開するような人材」は若手研究者が適しているという回答が最も多かったが、潜在ニーズに基づく新たなビジネスコンセプトを構築する「ニュービジネスファシリテータ」は民間企業の有識者およびベンチャー企業の成功者が適しているという回答が 53%を占めた。

(10) 異分野融合の具体的案件

「産業技術研究助成事業」の研究成果もしくは派生技術を核とした異分野融合の具体的案件の有無、また NEDO 技術開発機構による「異分野融合」実験に協力可能な具体的案件を調査し、77 件の研究テーマを抽出した。

異分野融合の保有している研究者は 26%、具体的案件の保有の有無に係らず、協力可能と回答した研究者は 80%と極めて高かった。即ち、異分野融合に対する若手研究者のニーズは非常に強く、それらのニーズに対応するための何らかの仕組みが必要であると考えられた。

逆に、具体的案件を保有しているにも係らず、協力不可能と回答した研究者の理由は以下の通りであった。

- ・ 海外に在職中。
- ・ 派生技術から出来た製品があり、異分野(に応用したいが、特許がとれなかった(他社から先行出願されていたアイデア特許に負けた) ので、権利的に問題が生じる可能性が大きい。
- ・ 現在、別の実験テーマを主担当しているため。
- ・ 企業と共同研究を行っているため。

(11) NEDO 技術開発機構に対する要望

NEDO 技術開発機構に対する要望は、1) 融合の仕組み(コーディネート機能) 2) 新規公募、に分類される。その主な意見を以下に示した。

融合の仕組み

- ・ 昨今はやりの「産学の出会場の場」だけでなく、異分野間の「学 - 学」の出会場の場もあって良いのではないかと。
- ・ 異分野の研究者同士が互いの技術を持ち寄って研究を推進することは、研究者のレ

ベルでは限界があります。そこで、ある異分野融合領域の公募をかけていただき、各種分野から各分野毎に技術提案をさせ、その後応募された異分野技術をコーディネーターがチーム編成させることで異分野を融合させるのはいかがでしょうか？

- ・ 助成研究十数件に対してコーディネータを一人割り当てて技術内容を熟知してもらい、コーディネータ間の相互交流を通じて異分野融合のシーズを生み出す。
- ・ 技術目標をほぼ達成した助成事業のデータベースを作り、それを目利き役が見てコーディネートする。研究者に負担をかけるような仕組みは避けるべきである。
- ・ NEDO が中心になってシーズ・ニーズの登録データベースを作りマッチングの機能を持つ。ここで発生した融合研究に対し産業化を助成する。

公募の新設

- ・ 「産業技術研究助成事業」で得られている特許をその技術シーズとして公開して、その特許シーズを利用した分野融合実用研究開発を企業からの公募制度として新設する。
- ・ 異分野というだけでなく、異なる研究機関、異なる国に属する研究者がチームを組んで研究をすることを条件とした公募を新設する。

6.2.2 聞き取り調査

(1) 異分野融合研究者の抽出法

第一次抽出

アンケートにご回答いただいた事業者のうち、以下の2つの要件を満足する事業者168件を第一次抽出した。

- ・ 本事業で採択された研究を中止されていない事業者。
- ・ 「産業技術研究助成事業」の研究成果もしくは派生技術を核とした NEDO 技術開発機構による「異分野融合」実験調査に協力可能とご回答いただいた事業者。
- ・ NEDO 技術開発機構の中間評価において、ある一定以上の中間評価が得られている事業者。

第二次抽出

第一次抽出者のうち、以下のいずれかの要件を満足する事業者77件を抽出した。

- ・ 異分野技術の企業・大学等からの件数（頻度）が6件以上であること。；12事業者。
- ・ 上記以外で、「予定外の企業等との情報交換等の件数（頻度）が6件以上であること。；31事業者。
- ・ 上記以外で、異分野融合を検討したい具体的な案件を保有しており、積極的に協力したい。；34事業者。

第三次抽出

第二次抽出者のうち、現在、共同研究、実用化研究、実用化のいずれかに移行している21件を抽出し、聞き取り調査を実施した。

(2) 聞き取り調査の総括

研究者および研究機関の異分野融合を推進している部門に対する聞き取り調査の総括を以下に示した。

大学においては、既存の縦割り組織の枠を超えた学際領域創造を目指した様々な融合

が実施されている。その推進組織は、各部局の教員の協力が必要なため、総長直轄方式のトップダウン方式が多い。

異分野融合の内容は、産学連携、医工連携のような従来型の連携から、文理融合、国際ネットワーク形成、新ビジネス創造といった学際領域創造および革新的な新産業創造を目指したものへと変化している。

新たなコンセプトを具現化するための研究開発資金は、科学技術振興機構（JST）の戦略的創造研究推進事業（CREST）の獲得を目指している場合が多い。

産業総合研究所においては、既存研究ユニットの他に、時限立法的に様々な新分野創造組織が設置されていた。

地方大学および公設試験所においては、地域振興を目指した産学官連携が推進されている。

大学における異分野融合は、大学内の連携が優先されているのが実態である。また、大学によって、強い分野、弱い分野があるため、必ずしも「win-win 連携」がなされていないと思われる場合もあった。

異分野融合の推進現場においては、活動当初は総論賛成であるが、各論反対といったケースが多い。即ち、異分野の研究者が共働する具体的な体制を形成するためには、幾度も打合せを行う必要があり、多忙な研究者にとってはその時間を割くことは困難であるのが実態である。体制形成には、リーダーの粘り強い活動が必要で、通常、1 年程度の時間がかかる。

研究者にとって異分野融合は目的ではなく結果である。即ち、研究者の技術シーズを実用化するためには企業の協力が不可欠であり、その過程で必然的に異分野融合が図られるケースが多い。

研究者のネットワーク形成は、従来は部局内、大学内、卒業生が在籍する企業が主であった。研究者のなかには、マスコミ、セミナー等を活用し、自らの技術史シーズを積極的に PR する方も増加してきた。

最近では、企業からの研究者派遣も活発で、実用化開発においては非常に良好な結果をもたらしている場合が多い。一方、企業が大学と特定分野において包括研究契約を締結する技術の抱え込み現象も見られた。

6.2.3 特定技術分野における融合状況解析

（1）技術分野分類と調査の視点

第二次アンケートにおいて技術融合の度合いが相対的に低い「ライフサイエンス分野」と「ナノテク・材料分野」の2つの技術分野の融合状況を第二次アンケート回答にあったテーマに関して解析した。解析に用いた技術分野は、「技術戦略マップ2006」（平成18年4月経済産業省）に記載されている階層的な技術分野を用いた。

（2）解析結果の総括

実用化の視点から全てのテーマが製造産業分野技術と関連した。

大分類3分野の技術融合型テーマは計8件（全46件の17%）で、これらのテーマは総合的なエンジニアリングを必要とする機器・システムに関するものがほとんどであった。

大分類2分野融合型は全体の過半を占める31件（67%）。内訳は材料設計、プロセ

ス、商品化技術、デバイス、装置、機能探索・評価技術、計測・シミュレーションなど多岐に製造産業分野と融合したライフサイエンス分野 9 テーマ、同環境・エネルギー分野 8 テーマ、同情報通信分野 14 テーマであった。

大分類 1 分野技術型は製造産業分野のみの材料関係テーマ 7 件であるが新規材料や装置の作成・評価に特化型の研究で研究段階や目標、対象などテーマの性質による。ライフサイエンス分野の工学系材料研究テーマでも同様のケースがあるが、医工連携テーマとしては大分類では必然的に 2 分野以上融合となった。特化型のテーマでも、中分類ではすべてのテーマで 3 分野技術以上の異分野融合となった。

中分類での異分野融合状況は多岐で、3 技術分野から 7 技術分野に亘る。3～5 の技術分野融合テーマが全体で 40 件（87%）であった

研究テーマの実施体制は研究目標等により異なり、1 人の研究者が複数の専門分野をカバーする場合や、連携企業等の直接、間接を問わない協力がなされる場合があるため、上記中分類の技術分野数の研究者が各テーマで必ずしも確保されねばならないことを意味するものではない。しかし科学技術が進歩し、技術の専門性が深化、拡大するなか基礎研究シーズを産業技術化、実用化するには研究の進展に応じて適切な分野技術の専門家の多数の力を結集しなければならないと考えられる。

6.2.4 革新的融合の方法論

（１）政策面での方法論

連携融合を政策面でインセンティブを与える。即ち、組織連携、分野融合提案に重点投資する。具体田例としては、融合促進思想で研究センターを発足させる。

連携促進の第二段は、異分野研究者の共存オフィス、共存ビルを設ける。

リーダーが重要であり、組織を越えてリーダー人材を選ぶ。

教育戦略が最も重要で、関連分野・異分野に鋭いアンテナを張れるようにする。

（２）企業における融合イノベーションのための方法論

知識社会においてイノベーションを起こす人材は、専門領域を越えて知識労働者を結び付け、協働形態で研究開発を推進し新たな価値を創出する人材である。このような人材を我々はネットワークジェネレーターと呼ぶ。

イノベーションを起こす人材であるネットワークジェネレーターの定義は、「連携に参加するメンバーの専門分野や所属組織の業種・業態の枠を越え、基本構想を立案した上で、目標に向けて複数の技術を結び付け、プロジェクト全体を調整し、社会・生活者との協働関係を構築しながら、研究的価値社会的価値、経済的価値といった新たな価値を創出する人材」である。

新たな価値創出を目的としたネットワークジェネレーターの機能は以下の通りである。

- ・ 基本構想の立案
- ・ 異分野・異業種の技術・人材結合
- ・ 「場」の構築（創出社会ニーズを汲み上げる「場」、異分野・異業種のメンバーが自由に意見交換出来る「場」、実証実験の「場」）といった様々な態様の「場」の構築。

（３）戦略的な異分野・異業種の産学融合連携のための方法論

効果的研究開発のための戦略的パートナーシップは以下のような変化が見られる。

- ・規模の追求による「垂直統合型」から専門分野の追及による「横型・分業型」へと産業形態が変化しつつある。
- ・自前主義でなく、専門領域に特化した分業化。
- ・生産技術での差別化（いかに造るか）から何を創るかへと変化。
- ・企業の研究開発体制は、「象牙の塔的研究（技術のみ）」→「事業部と連携した研究（技術、市場）」→「ビジネスモデルまで取り込んだ研究（技術、市場、ビジネスモデル）」へと進展した。

今後は戦略的産学連携の形態が期待される。複数大学の複数教授と異業種数企業の複数部門とによる異業種交流包括的産学融合アライアンスである。テーマ設定も社会科学・人文科学を含めた新たなビジネスモデル研究が必要となる。

（４）ディスカッションのための方法論

テクノロジー・ロードマッピングを方法論として活用した異分野技術融合促進のための方法論は以下の通り。

課題を設定し、議題に沿って目標、範囲、体制、スケジュールを具体的に作成する。

課題に対する出席者からの「ウオンツ」の提出、「ウオンツ」項目のグルーピングと「コンセプト」づくり、コンセプトのプライオリティを議論。

採用されたコンセプトを元に、課題への変換と機能への展開を実施。

課題を解決する要素技術を抽出し、課題を解決する全体システム等をダイアグラムやイメージ図として展開。

ワークショップ 1～3 の検討結果をもとに、コンセプト、機能を考慮しながら、要素技術及びこれらの因果関係を時間軸に照らして整理。

6.3 産業技術研究助成事業への要望

（１）競争的研究資金制度改革

わが国の競争的研究資金制度に関しては、「第14回総合科学技術会議競争的研究資金制度改革プロジェクト」において様々な視点から検討がなされている。上記プロジェクトの「競争的研究資金制度改革について（案）」において、「競争的研究資金の効率的・弾力的運用のための体制整備」に関する現状把握がなされている。

以下に「競争的研究資金制度改革について（案）」に記載された現状の課題に対する具体的方策に対して本助成事業の実態を比較結果、以下に示したように、産業技術研究助成制度は、国内の他の競争的研究資金制度に比べて非常に先進的であると考えられる。

年度間繰越及び年複数回申請

- ・実質2年間の複数年度契約で運用されているが、各契約年度の予算枠は存在する。
- ・年2回程度の年複数回申請を実施している。

公正で透明性の高い評価システムの確立

- ・技術評価者と事業化評価者に区分し、多角的敵視点から評価している。
- ・採択者の氏名及びその概要をホームページで公開している。

- ・不採択者に対しても、その理由書を送付している。
 - ・中間評価および事後評価を実施している。助成期間終了の半年もしくは1年前に継続の可否のための中間評価を実施している。中間評価は、NEDOによる訪問調査を行い、その結果を踏まえた委員会にて評価を行っている。
 - ・H16年度に制度評価、H18年度に本追跡調査を実施すると共に、適宜、制度改革を行っている。
- 電子システム化とデータベースの拡充
- ・電子申請を既に実施している。

(2) 聞き取り調査

産業技術研究助成の現状に関して大学等の公的研究機関および産業技術研究助成の終了者に対する聞き取り調査した結果、NEDO 助成事業に対する要望を以下にまとめた。

補助金運用の自由度

- ・公的研究機関は、多種類の補助金を取り扱うが、補助対象が補助制度によって異なるため、補助金の適用範囲を統一して欲しいという要望が強い。
- ・公的研究資金の不正流用の問題が多発し、特に文部科学省関連の補助金に関しては、その使用制限が厳しくなっている。補助金の使用制限の強化に伴い、確定検査用の帳票などの事務書類は増加傾向にある。常識的な範囲で使用制限を拡大して欲しい。
- ・研究者は外国人ポスドク雇用や企業からの出向研究者受け入れが可能なことが望ましい。(任期付き研究員制度ではテーマ終了後の就職先が決まっていなかったため参加を逡巡する場合がある。テーマ終了後の帰属が明確な出向制度が好ましい。)
- ・実際に実験の研究を担当している学生および企業からの出向研究者の労務費は助成対象外であり、何らかの対策が必要。

事務手続きの簡素化、間接費の増額

- ・事務部門からの最も強い要望は、事務手続きの簡素化である。大学の部局で現在済んでいる手続きが大学事務局まで広がると、対応が困難と考える機関が多かった。
- ・研究者は報告業務等の簡素化を求める声が強かった。

複数年度契約

- ・産業技術研究助成では2年間の複数年度契約を実施しているが、研究者が渴望するのは4～5年程度の複数年度契約である。その理由は、ポスドクなどの研究補助者を確保する場合、3年以下の短期間では良い人材を確保できないためである。ポスドクのキャリア形成のためにも5年程度の安定した研究環境が必要である。
- ・複数年度契約においても年度の予算枠がある。年度予算枠を撤廃できれば無駄な備品購入を防止でき、結果的として研究資金の節減となる。

評価の在り方

- ・研究者が望むのは、評価というよりアドバイスである。技術的なアドバイスより、事業化に関する情報・アドバイスをより強く望んでいる。

補助制度のPR

- ・NEDO 技術開発機構の補助制度は、地方の大学や公設試験所などには十分にその内容が知られていない。訪問などによる説明会の実施などの対策が望まれる。
- ・NEDO 事業による成功例の派生技術成果のPRや新規技術を治験まで進めた

チャレンジ企業を高く評価しPRする方法などを検討してもらいたい。

連携の仕組み

- ・目的基礎研究、応用研究、実用化・事業化までの連続性をもった補助体制が臨まれる。特に、実用化・事業化開発における企業との連携に関する仕組みが望まれる。
- ・産技助成のOBを集めたセミナーのようなものを開催による異分野連携が望まれる。大人数を集めた発表会や懇親会ではなく、5～10人程度のグループに分けて、企業と幅広いネットワークを保有している方を座長とするようなことも考えられる。

その他

- ・任期付き研究者がNEDO助成を受ける場合、契約期間の終了に伴う身分の喪失、海外への転出など現行制度のもとでは対応できない事例がありうる。このような場合、JSTのさきがけ研究者のようにNEDOにおいて研究者として雇用するなどして、研究の継続が図れるようにするなどの対応策が望まれる。
- ・NEDOからの研究助成により揃えた研究設備の移動についても柔軟な対応をしていただけると有難い。現行では、購入設備は所属機関への寄付により所属機関の備品となる。こうした状況では、研究代表者の他機関への異動による研究の速やかなる継続が困難となりうる。
- ・できれば年齢制限をはずして欲しい。
- ・NEDOの場合、4半期毎に補助金が振り込まれるので事務に手間が掛かる。21世紀COEも同様である。厚生労働科研費は、振込み時期が遅い。

6.4 産業技術研究助成事業を中心とした NEDO 助成事業への提言

今回の調査結果を踏まえ、産業技術研究助成事業を中心とした NEDO 助成事業への提言を以下に示した。

(1) 異分野融合に関する提言

融合の仕組み

- ・産技助成の OB を集めたセミナーのようなものを開催し、異分野連携が望まれる。大人数を集めた発表会や懇親会ではなく、5～10 人程度のグループに分けて、企業と幅広いネットワークを保有している方を座長とするような方式が望ましい。

公募の新設

- ・NEDO が中心になってシーズ・ニーズの登録データベースを作りマッチングの機能を持つ。例えば、「産業技術研究助成事業」で得られている特許をその技術シーズとして公開して、その特許シーズを利用した分野融合実用研究開発を企業からの公募制度として新設する。

(2) 産業技術研究助成制度に関する提言

助成金に係る経理処理の改善

- ・国内の競争的研究資金制度は、制度ごとにその助成対象費用が異なるため、大学事務局は十分にその差異を認識していないことが多い。これらの統一もしくは各制度の助成対象費用の相違点の一覧表を作成する。
- ・公的研究資金の不正流用の問題が多発し、特に文部科学省関連の補助金に関しては、その使用制限が厳しくなっている。補助金の使用制限の強化に伴い、確定検査用の帳票などの事務書類は増加傾向にあり、その簡素化が必要である。
- ・外国人ポスドク雇用、企業からの出向研究者受け入れなどの研究員もしくは研究補助員の費用を助成の対象とする。(任期付き研究員制度ではテーマ終了後の就職先が決まっていないため参加を逡巡する場合がある。テーマ終了後の帰属が明確な出向制度が好ましい。)

複数年契約の運用拡大

- ・ポスドクなどの研究補助者を確保する場合、3 年以下の短期間では良い人材を確保できない。ポスドクのキャリア形成のためにも 5 年程度の安定した研究環境を確保できる仕組みを創設する。
- ・複数年契約においても年度の予算枠がある。年度予算枠を撤廃できれば無駄な備品購入を防止でき、結果的として研究資金の節減となる。

評価の在り方

- ・研究者が望むのは、評価というよりアドバイスである。技術的なアドバイスより、事業化に関する情報・アドバイスをより強く望んでいる。よって、中間評価あるいは終了者評価においては、実用化に向けたアドバイスが可能な評価委員を拡充する。

NEDO 技術開発機構の助成制度の積極的な P R

- ・NEDO 技術開発機構の補助制度は、地方の大学や公設試験所などには十分にその内容が知られていない。訪問などによる説明会の積極的な実施が望まれる。
- ・各大学においては、様々な革新的融合テーマの創出に関する検討がなされている。NEDO 技術開発機構もそれら検討会に適時出席し、アドバイスを行うことによって、革新的融合テーマの育成・発掘に協力することが望ましい。

目的基礎から実用化までの一貫した助成制度の整備と P R

- ・NEDO 技術開発機構の競争的研究資金制度には、1)大学等の公的研究機関における目的基礎研究を対象とした「産業技術研究助成事業」、2)大学等における研究成果の技術移転による実用化研究を対象とした「大学発事業創出実用化研究開発事業」

(TLO が主な助成対象) 3)民間企業における実用化研究を対象とした「産業技術実用化開発助成事業」「研究開発型ベンチャー技術開発助成事業」「次世代戦略技術実用化開発助成事業」の3つがある。基本的には、目的基礎から実用化までの一貫した助成制度が整備されている。しかしながら、大学の研究者はそれら制度の存在をほとんど知らないのが現状であり、そのPRを行うべきである。具体的には、公募資料、中間評価などにおいて次のステップへ進むべく、各種助成制度を積極的にPRすべきと考えられる。

- ・ 「産業技術研究助成時事業」の終了者の中には、実用化のステップに至らず実用化研究の前段階の応用研究が必要なテーマが多い。これらテーマを助成するような制度の整備が望まれる。

(3) その他

工学ポテンシャルを核としたライフサイエンス分野のテーマ群の構築に向けて

- ・ 診断・治療機器分野と部材分野の連携を核としたテーマ
 - ・ 情報通信分野等次世代デバイスのショットガンの試作・実証評価
 - ・ 高速量子計算に基づく製造技術シミュレーション手法の普及拡大
- ライフサイエンス分野テーマの実用化に伴う治験を伴う開発のための支援制度整備
- ・ ライフサイエンス分野のうち、診断薬開発などの研究テーマの実用化に際しては、今後治験が伴ってくる。しかしながら、NEDO 技術開発機構においては、治験を伴う開発は厚生労働省管轄であるため補助対象外である。治験の初期フェーズの研究開発に関しては、NEDO 技術開発機構においても支援できるような仕組みが望まれる。
- 他の補助事業との連携
- ・ 「産業技術研究助成事業」は、JST (科学技術振興) の「戦略的創造研究事業 (CREST)」の「さきがけ」と密接な関係がある。JST の研究テーマの進化・分化したテーマが「産業技術研究助成事業」に申請される場合もあるし、その逆の場合もある。NEDO 技術開発機構と JST の情報交換による更なる効率的な研究開発推進体制が臨まれる。