

文部科学省
令和3年度国立研究開発法人機能強化調査委託事業

「国立研究開発法人による民間企業等との産業連携実施状況に関する調査」



文部科学省

MEXT

MINISTRY OF EDUCATION,
CULTURE, SPORTS,
SCIENCE AND TECHNOLOGY-JAPAN

公益財団法人全日本科学技術協会

2022年3月

本報告書は、文部科学省の令和3年度国立研究開発法人機能強化調査委託事業による委託業務として、公益財団法人全日本科学技術協会が実施した令和3年度「国立研究開発法人による民間企業等との産業連携実施状況に関する調査」の成果を取りまとめたものです。

目次

| | |
|--|---------|
| 1. 目的と調査概要 | 1-4 |
| 1. 1 目的 | 1 |
| 1. 2 調査方法 | 1 |
| 1. 3 調査項目・報告書の概要 | 3 |
| 1. 4 調査期間 | 4 |
| 1. 5 調査実施体制 | 4 |
| 2. 文部科学省管轄国立研究開発法人（8法人）の産業連携推進体制の現状と課題 | 5-78 |
| 2. 1 国立研究開発法人物質・材料研究機構（NIMS） | 5 |
| 2. 2 国立研究開発法人防災科学研究所（NIED） | 15 |
| 2. 3 国立研究開発法人量子科学技術研究機構（QST） | 22 |
| 2. 4 国立研究開発法人科学技術振興機構（JST） | 33 |
| 2. 5 国立研究開発法人理化学研究所（RIKEN） | 41 |
| 2. 6 国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構（JAXA） | 53 |
| 2. 7 国立研究開発法人海洋研究開発機構（JAMSTEC） | 63 |
| 2. 8 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構（JAEA） | 71 |
| 3. 国内大学の産学連携活動「ベンチマーキング1」 | 79-115 |
| 3. 1 産学連携推進実績上位校の共同研究実施状況と推進体制 | 79 |
| 3. 2 特徴ある仕組みと取組み | 80 |
| 3. 2 考察 | 109 |
| 4. 海外の国立研究機関の産業連携推進の取組「ベンチマーキング2」 | 116-167 |
| 4. 1 産学連携推進実績 | 116 |
| 4. 2 考察と結論 | 160 |
| 5. 我が国の国立研究機関に求められる産業連携機能に関する検討 | 168-176 |
| 5. 1 国立研究開発法人に対する企業の期待と要望 | 168 |
| 5. 2 ワークショップから産業連携機能に対する意見 | 171 |
| 5. 3 有識者からみた国立研究開発法人の産業推進のあるべき姿 | 175 |
| 6. データから見る産業連携推進の現状 | 177-231 |
| 6. 1 国立研究開発法人の外部資金の状況 | 177 |
| 6. 2 国立研究開発法人と大学との産業連携活動の比較 | 200 |
| 7. 考察とまとめ | 232-255 |
| 7. 1 産業連携組織について | 233 |
| 7. 2 産業連携の推進方針と特長的な取組み | 235 |

| | | |
|------|-----------------------------|-----|
| 7. 3 | データから見る国立研究開発法人の産業連携の特徴 | 241 |
| 7. 4 | 企業の国立研究開発法人に対する期待 | 245 |
| 7. 5 | 産業連携推進に向けた課題と国への要望 | 247 |
| 7. 6 | 国内大学の産学連携活動からの教訓（文献調査） | 248 |
| 7. 7 | 海外の国立研究機関の産業推進活動からの教訓（文献調査） | 250 |
| 7. 8 | 有識者から見た国立研究開発法人の産業推進のあるべき姿 | 251 |
| 7. 9 | 提言 | 254 |

1. 目的と調査概要

1. 1 目的

(背景とねらい)

国は、第6期科学技術・イノベーション基本計画（令和3年3月26日閣議決定）において、イノベーション創出には、“創出された知をイノベーションに活かす仕組みを構築することが重要であり、産学連携の高度化など産学を緊密に連携させる仕組みが求められる。”としている。また、“我が国の国立研究開発法人は、研究開発成果の最大化を第1目的とし、その目的を達成するには民間企業等との産業連携活動が必須である。”として、産業連携推進を国立研究開発法人の課題として提起している。

さらに先の調査¹では、国立研究開発法人に求められる機能として『研究を幅広く支える「研究基盤・研究データの維持提供」機能』と『基礎研究・学術研究の未来を拓く「飛躍のある研究・異分野融合研究への挑戦」機能』の2つが挙げられており、国立研究開発法人への期待は大きく、オープンイノベーションにより総合知を活用して社会課題解決する体制の構築とその強化が望まれるとしている。

(目的)

本調査では、国内外の大学・研究機関の先進的な取組状況を踏まえ、我が国の国立研究開発法人に求められる産業連携機能について整理をしたうえで、我が国の国立研究開発法人がとるべき今後の産業連携推進方策について調査・分析を行った。

(調査対象)

本調査は、文部科学省所管の以下の国立研究開発法人／8法人を対象に実施した。

- ①国立研究開発法人 物質・材料研究機構（NIMS）
- ②国立研究開発法人 防災科学技術研究所（NIED）
- ③国立研究開発法人 量子科学技術研究機構（QST）
- ④国立研究開発法人 科学技術振興機構（JST）
- ⑤国立研究開発法人 理化学研究所（RIKEN）
- ⑥国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構（JAXA）
- ⑦国立研究開発法人 海洋研究開発機構（JAMSTEC）
- ⑧国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構（JAEA）

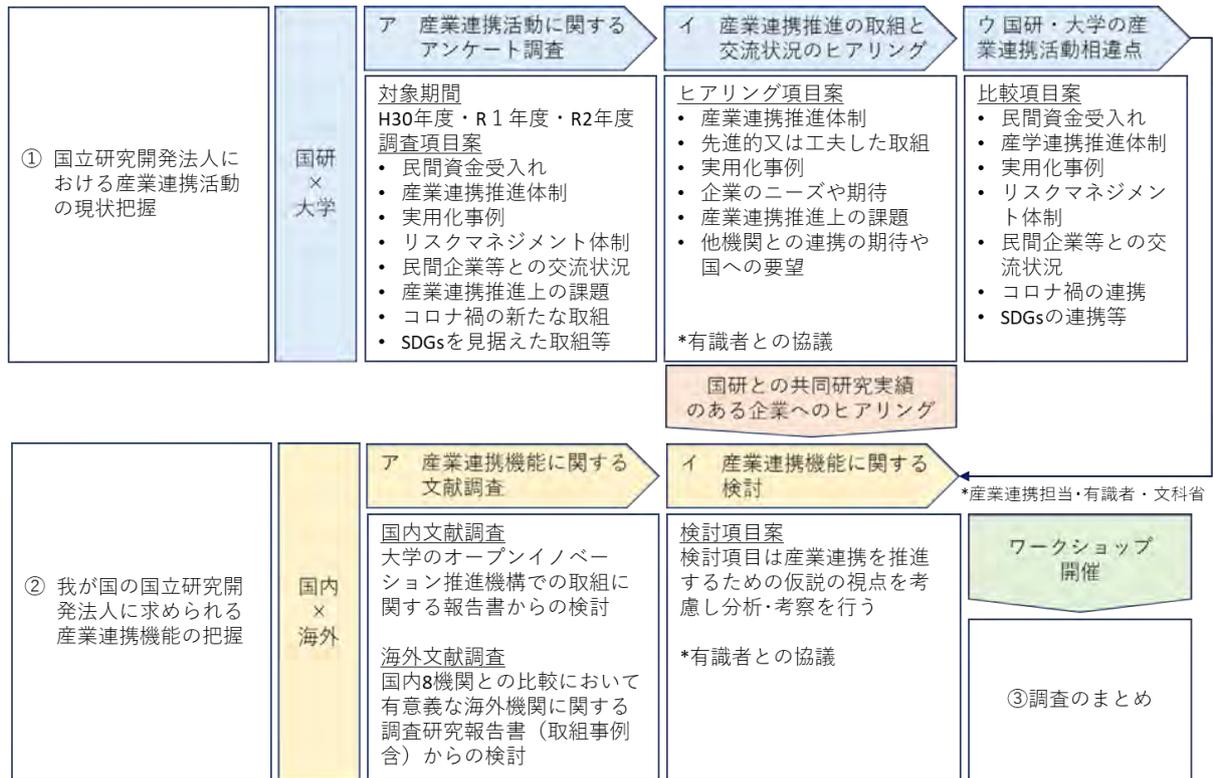
1. 2 調査方法

(調査方法)

調査は、①「国立研究開発法人における産業連携活動の現状把握」及び②「国立研究開発法人における産業連携機能の把握」について実施した。調査フローは、図表1.2-1のとおりである。①については、産業連携活動に関するアンケート調査を実施し、アンケート調査を踏まえて、産業連携推進の取組と交流状況のヒアリングを実施した。また、国立研究開発法人と共同研

¹ 文部科学省『国立研究開発法人に求められる機能に関する調査』三菱総合研究所（2019年）

究実績のある企業5社に対して、ヒアリング調査を実施した。アンケート調査結果については、大学の「産業連携等実施状況調査」を参考に、国立研究開発法人と大学の産業連携活動を比較し、相違点について抽出した。②については、オープンイノベーションにより「組織」対「組織」により産学連携に取り組んでいる大学や海外の国立研究機関について、文献調査を実施したほか、有識者との意見交換、及び国立研究開発法人8機関とのワークショップを通じて、国立研究開発法人に求められる産学連携機能について調査結果をまとめた。



図表 1.2-1 調査の全体フロー

(調査実施計画)

本調査の実施計画は、図表 1.2-2 のとおりである。

図表 1.2-2 本調査実施計画

| 調査区分 | R3.12 | R4.1 | R4.2 | R4.3 |
|-------------------------------------|-------|-----------------|------|----------|
| (1) 産業連携実施状況に関する調査 | | ▽有識者検討(調査・検討方針) | | ▽有識者コメント |
| ①文科省所管の国立研究開発法人における産業連携活動の現状把握 | | | | |
| ア. アンケート調査 | → | | | |
| イ. ヒアリング調査 | | | → | |
| ウ. 我が国における国立研究開発法人と大学の産業連携活動の違いの把握 | | | | → |
| ②我が国の国立研究開発法人に求められる産業連携機能の把握 | | | | |
| ア. 我が国の国立研究開発法人に求められる産業連携機能に関する文献調査 | → | | | |
| イ. 我が国の国立研究開発法人に求められる産業連携機能に関する検討 | | | | → |
| ③調査のまとめ | | | | → |
| (2) ワークショップでの検討 | | | | |
| ①ワークショップの計画等 | | | | → |
| ②ワークショップの開催・運営 | | | | ▼WS開催・運営 |
| (3) 報告書の作成 | | | | → 納品▼ |

1. 3 調査項目・報告書の概要

(産業連携推進体制の現状と課題)

※アンケート調査及びヒアリング調査に基づく

- (1) 概要
- (2) 基本情報
 - ・機関の目的とミッション
 - ・予算額と人員数
- (3) 研究方針と組織体制
 - ・研究方針（研究課題の設定）
 - ・組織体制
 - ・環境変化に対応した研究（SDGs 関連研究・コロナ関連研究）
 - ・クロスアポイントメント制度の活用
 - ・リスクマネジメント
 - ・大型施設（大型特殊設備）
- (4) 卓越的な社会実装事例（研究成果の最大化の実績）
- (5) 外部資金受入れ状況（共同研究・受託研究・知的財産権等）
- (6) 特許出願・保有状況
- (7) 産業連携活動の取組方針と体制
 - ・産業連携推進方針
 - ・推進組織体制
- (8) 産業連携活動の特徴的な取組
- (9) 産業連携活動における主な実用化事例
- (10) ベンチャー創出支援
- (11) 産業連携推進活動における課題
- (12) 考察

(国内大学の産学連携活動)

※文献調査に基づく

- (1) 産学連携推進実績上位校の共同研究実施状況と推進体制
 - ・調査のポイントと調査対象校の選考
- (2) 特徴ある仕組みや工夫した取り組み
 - ・大型案件上位大学の取組 (a)
 - ・大型案件上位大学の取組 (b)
 - ・京都大学
- (3) 考察
 - ・「組織」対「組織」の大型共同研究における大学の取組からの考察
 - ・産学連携における国立研究開発法人と大学との共通点と相違点について

(海外の研究開発機関における産業連携活動)

※海外文献調査及びヒアリング調査に基づく

- (1) 研究機関のプロフィール
- (2) 資金調達・財務
- (3) 特許ポートフォリオ
- (4) 産業界との連携の同期と課題

(産業連携機能の検討)

- (1) 国立研究開発法人に対する企業の期待と要望 ※企業ヒアリング調査から
- (2) 国立研究開発法人の産業連携推進の現状と課題 ※ワークショップから
- (3) 有識者から見た国立研究開発法人の産業推進のあるべき姿

1. 4 調査期間

調査期間 2021年12月27日～2022年3月31日

1. 5 調査実施体制

本調査の実施体制は以下のとおりである。

業務責任者 公益財団法人全日本科学技術協会

総括主任研究員 鈴木 久美子

実施担当者 特定研究員 高橋 富男

特定研究員 佐藤 一雄

特定研究員 吉野 仁之

特定研究員 寺本 清

特定研究員 中崎 正好

特定研究員 福井 信義

特定研究員 高橋 良男

連絡・調整 主任研究員 小澤 昌之

外注業者 Japan IP Network 株式会社

以 上

2. 国立研究開発法人物質・材料研究機構の産業連携推進の現状と課題

2. 1 国立研究開発法人物質・材料研究機構

[概要]¹

物質・材料研究機構（以下、NIMS という）は、旧科学技術庁所管の国立研究所である「金属材料技術研究所（NRIM）」と「無機材質研究所（NIRIM）」が 2001 年に統合され独立行政法人として発足した機関である。2015 年に国立研究開発法人物質・材料研究機構(NIMS)に移行し、2016 年には、特定国立研究開発法人へ移行している。

[基本情報]

2. 1. 1 機関の目的とミッション

NIMS は、物質・材料科学技術に関する基礎研究及び基盤的研究開発等の業務を総合的に行うことにより、物質・材料科学技術の水準向上を図ることを目的としている。それらの研究開発成果の普及と活用促進、保有する施設及び設備を科学技術に関する研究開発を行う者の共用に供すること、研究者及び技術者を養成し、その資質の向上に資することが使命とされている。²また、それらの研究成果の技術移転などによる普及や、施設・設備の共用、人材育成などにおいても、物質・材料科学全体を牽引する国際的な中核的機関としての役割を果たすとしている。³

2. 1. 2 予算額と人員数

年間予算額 約 274 億円（令和 2 年度決算）

人員数 1,745 名（令和 3 年 3 月末時点）アンケート調査結果

2. 1. 3 研究方針と組織体制

（研究方針）

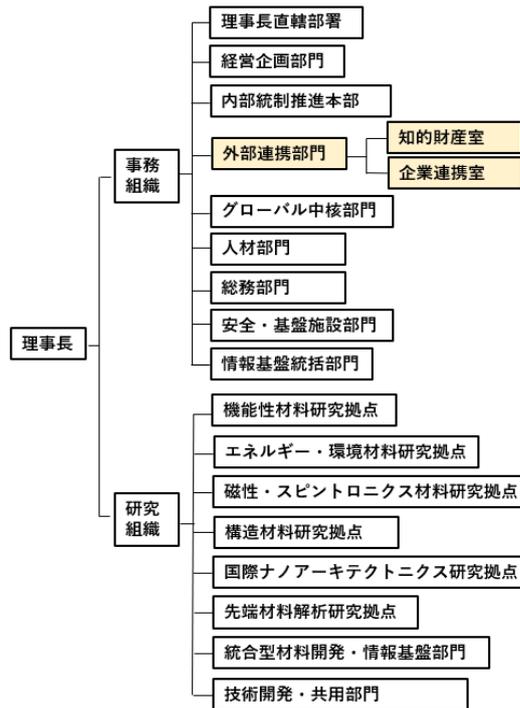
持続可能な成長に向けた環境・エネルギー・資源問題への対応が、全世界における大きな課題となっている。NIMS ではこの課題解決に向け、これまでに培った先端的な共通技術や、無機、有機の垣根を越えて発現する、ナノサイズ特有の物質特性等を利用して、再生可能エネルギーの利用を促進するための新材料、省エネルギーに資する新材料、環境負荷の低い新材料、希少元素の減量・代替・循環のための新材料に関する研究をプロジェクトとして進めている。また、新しい研究分野の開拓と強い研究分野の一層の強化を図るとしている。⁴

¹ 国立研究開発法人物質・材料研究機構, 法人概要, <https://www.nims.go.jp/nims/profile.html>

² 国立研究開発法人物質・材料研究機構, 国立研究開発法人物質・材料研究機構法, <https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=411AC0000000173>

³ 国立研究開発法人物質・材料研究機構, NIMS の研究方針, <https://www.nims.go.jp/nims/policy.html>

⁴ 国立研究開発法人物質・材料研究機構, NIMS の研究方針, <https://www.nims.go.jp/nims/policy.html>



図表 2.1.3-1 物質・材料研究機構組織図⁵

(研究課題の設定)

研究課題は、政府の重要施策（第6期科学技術・イノベーション基本計画、マテリアル革新力強化戦略、量子技術イノベーション戦略、バイオ戦略、AI戦略等）に基づいて設定している。また、環境変化に対応してSDGs等社会的課題に対応する研究にも積極的に取り組んでいる。基礎研究については、各研究者が「政策に基づき将来の応用を目指す基礎研究」と「研究者の自由な発想に基づく基礎研究」の双方を実施する運営方針とし、それぞれの比率は50:50を基本として各研究者のプロジェクト参画状況等に応じて調整している。

(組織体制)

NIMSの組織体制は図表2.1.3-1のとおりである。「事務組織」と「研究組織」と2つの組織に大別され、産業連携の窓口は「外部連携部門」が担っている。

(環境変化に対応した研究)

・ SDGs 関連の研究への取組状況

カーボンニュートラル、カーボンゼロといった企業の喫緊の課題が、ここ1年多くなっており、企業との共同研究で省エネルギー関連材料開発などのテーマが比較的多い。研究者が自らの研究シーズを社会実装に結びつけるための方策について検討して、企業連携を進めるケースが増えている。

・ コロナ関連の研究への取組状況

現在のところ企業連携の取り組みはほとんど見られない。

⁵ 2022.3.11 物質・材料研究機構ワークショップ資料より抜粋

(クロスアポイントメント制度の活用)

主として大学との間で年間 15 名程度の人材交流を行っている。

(リスクマネジメント)

NIMS は、国際交流を進めており、コロナ禍にあつて人材の新規受け入れは困難な状況下にあるが、海外から研究者等を受入れる際は事前に受入担当者や人事担当部署が身元確認などを行い、必要に応じて安全保障貿易管理等関係規程に基づき審査している。共同研究契約では、輸出管理や秘密保持に留意して契約締結をしている。また、人事では、退職時に守秘義務への誓約を課している。必要な規定等を全て制定完備している。

(大型特殊設備)

装置共用するシステムは、自主事業や文部科学省の委託によって構築しており、企業連携にも使える工夫をしている。装置の利用形態については、研究者がついて条件出しする形態、時間貸しにより利用者が直接操作する形態、研究者ないし技術者が補助を行いつつ利用する形態又は装置操作を代行する形態に分けており、それぞれ企業のニーズに応じて利用して貰っている。専用から完全な外部共用まで共有の度合いについては 5 段階に分け、装置の特性又は共用目的に応じて人材の割り当ても考えている。例えば、企業は研究者の研究内容に係わる知見・ノウハウの提供を必要としているか、さらに専門的な人材かなど、技術・ノウハウの伝承についても考慮している。

2. 1. 4 卓越的な社会実装事例 (研究成果の最大化の実績)

・課題名：構造材料の信頼性向上

高温下で一定の荷重がかかる材料には、時間とともに徐々に変形が進行し、破壊に至る“クリープ現象”が生じる。発電プラントなど高温・高圧力となる環境で材料を安全に使用するために、様々な材料についてクリープ現象を測定し、クリープデータシートとして発行している。

・課題名：「サイアロン(Si-Al-O-N)蛍光体」の開発

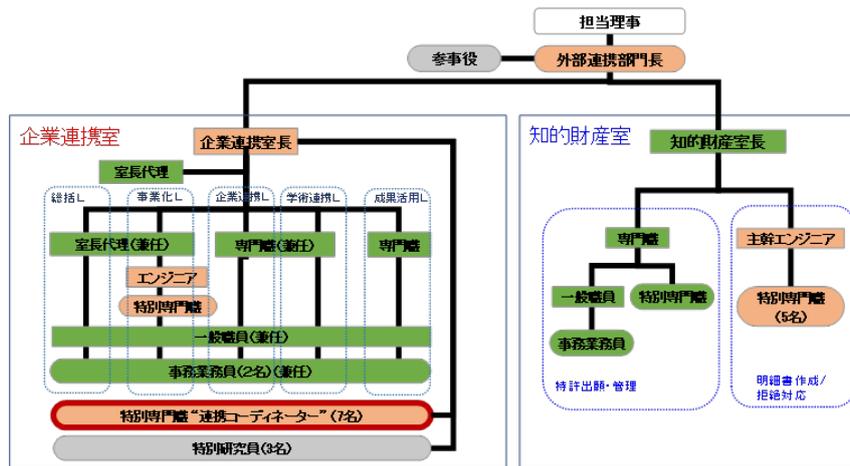
耐熱性セラミックスとして使用されていた「サイアロン」にレアアースを添加することで蛍光発生することを発見。演色性が高く、省エネ・長寿命・小型軽量の蛍光体の開発により LED 照明の世界的な普及に貢献。

・課題名：ビスマス系高温超伝導線材の開発

NIMS で発見された物質。産学との連携を主導して実用レベルの線材へ。システム化に必要な高性能・高均質な km 級長尺線材が工業的に製造されるようになった。送電ケーブルや超強磁場 NMR の進展に貢献。

2. 1. 5 外部資金受入れ状況 (共同研究・受託研究・知的財産権等)

令和 2 年度の民間企業との共同研究受入状況では、国内企業の場合、平成 30 年度対比で件数比率 7 %増加であるが、金額比率では 31%減少している。外国企業の場合も同じ傾向となっている。一方、特許権収入状況では、国内が 13%の伸びに対して、外国では 74%と大きな伸びがみられている。受託研究受入状況では、他の国研や独立行政法人からの場合、10%強の現象がみられるが、地方公共団体からの受託については、70%近く減少している。(詳細は第 6 章参照)



図表 2.1.7-1 産業連携推進組織体制⁶

2. 1. 6 特許出願・保有状況

特許の国内出願件数は、年率 5%アップと順調に伸びている。但し、保有数は減少している。一方、外国出願件数は年間 120～150 件程度で推移しており、保有件数は増加傾向を示している。(詳細は第 6 章参照)

[産業連携推進の現状と課題]

2. 1. 7 産業連携活動の取組方針と体制

(産業連携推進方針)⁷

NIMS は、「使われてこそ材料」の理念の具現化を目標に、独創性の高い基礎研究に基づく NIMS の技術を産業界へ橋渡しする活動を行っている。ニーズとシーズをマッチングさせる「情報循環の場」や、NIMS の技術を産業界とともに発展させる「共同研究の場」を設定し、特許ライセンスや技術コンサルティング、共同研究などを通して実用化に向けた取り組みを行っている。

原則として、日本企業と外国企業を区別せず、グローバル企業との連携を図っている。NIMS の研究活動は、主に運営費交付金(税金)で支えられており、日本国内における物質・材料研究を行う公的機関としての位置付けがある。このため、「原則、日本国内での事業実態(売上、雇用等)があり、日本で税金の納付に寄与している企業との連携を行う」、「研究成果の普及とその活用の促進を目的とし、日本経済・産業の発展に貢献できる企業との連携を行う」といったガイドラインを設けている。

NIMS は、事業分野の 5~10 年先の将来動向を的確に把握し、将来に向けての基礎研究、基盤技術の開発を実行する能力がある世界トップクラスのグローバル企業との組織的な大型連携を推進しているが、中小を含めた企業との個別的な共同研究も継続して進めている。

⁶ 2022.3.11 物質・材料研究機構ワークショップ資料から抜粋

⁷ 国立研究開発法人物質・材料研究機構, 組織連携, <https://www.nims.go.jp/collaboration/sangakudoku/org-cooperation.html>



図表 2.1.8-1 NIMS における企業との連携形態

(推進組織体制)

NIMS では、産業連携推進にあたり、事務組織の中に、経営企画部門や人材部門と並列して「外部連携部門」を設置しており、外部連携部門の企業連携関連組織は、「知的財産室」と「企業連携室」から構成されている。

知的財産室：知的財産室では、NIMS において創出された知的財産の権利化、維持、及び管理を行っており、戦略的かつ強固な知的財産を構築するとともに、知的財産の運用を柔軟に行うことにより、さらなる研究成果の社会への還元を目指している。

企業連携室：企業連携室は、ワンストップサービス拠点として、主に企業や大学、公的機関等の外部との秘密保持契約、業務実施契約、共同研究契約、特許実施契約などの連携契約業務、及び連携先企業の新規開拓を行っている。

2. 1. 8 産業連携活動の特徴的な取組

(企業との連携形態)

NIMS では、企業連携の形態として、共同研究の他、技術指導、サンプル貸与、装置利用などの連携プログラムを有している。また、企業のニーズを捉えつつ、NIMS の保有する特許・ノウハウのライセンスングについても企業へ適切な方法を提案するとしている。(図表 2.1.8-1 参照)⁸

(組織的連携による共同研究)

NIMS では、組織的連携による共同研究に向けた、いくつかの特徴的な共同研究の取り組みがなされている。

・企業連携センター (NCoE)

「企業連携センター」では、NIMS と企業、双方の事業責任者合意・確認の下、ビジネスに直結した研究課題で、かつ他社との差別化を狙った研究開発を推進するための研究開発活動が行われている。

⁸ 国立研究開発法人物質・材料研究機構、企業との連携形態、
<https://www.nims.go.jp/collaboration/sangakudoku/action.html>



図表 2.1.8-2 NIMS における企業との連携形態

・ 領域連携センター

「領域連携センター」では、業界からのオープン・イノベーションに対する要求が加速する中、研究領域の特性、企業の事業戦略に合わせて、従来からのクローズドな技術移転のスキームだけでなく、オープンなスキームを含めた多様且つ柔軟な技術移転のスキームが求められている。クローズドとオープンを最適に組み合わせたミックススキームの仕組みを設けている。

・ 連携ラボ

最先端解析装置を NIMS に設置し、企業や大学及び公的機関と共同で有効活用する仕組み

- ① 解析装置開発に関わる企業等から“最先端”装置を無償で貸与頂く。
- ② 企業にとっては自社の最先端技術を、NIMS を通じて日本だけでなく、アジア、欧米等へと発信できる。
- ③ NIMS は、貸与装置を利用した共同研究等を企業や大学及び公的機関と実施する。

・ マテリアルズオープンプラットフォーム (MOP)

NIMS を中核機関として、各共通の課題である高性能材料の探索技術と解析技術の創出を目指す等、1社では難しい課題解決に取り組むタイプ。テーマ設定はほぼトップ主導でなされてきた。特に MOP のテーマは企業が保有している材料データなどを持ち寄って研究に取り組む必要があるため、トップレベルでの組織間合意が必要となる。現在、全固体電池 MOP、医薬品関連 MOP、化学 MOP が走っている。

(研究者の部門間連携協力体制)

組織統合して 20 年以上経過しており、研究者間のコミュニケーションはスムーズであり、大型共同研究などでは連携協力がなされている。

(進捗管理等のマネジメント)

企業および NIMS の責任者による運営がなされている。また、企業専用のスペースが用意されているため、常にコミュニケーションが取れる環境が整備されている。

(「組織」対「組織」の共同研究の際の出願及び実施権等の問題)

上述した MOP の場合は、参加する際に知財の出願や実施権に関するルールを決めて、共同研究をスタートしているため、これまでトラブル発生は見られない。

(プレゼンス向上策)

効果的な取り組みとしては、強力な広報のリソースを持っている。とくに YouTube を活用しての動画配信は、難しい技術をわかりやすく伝えることで専門家からも好評であり、特許権利の裏付けがあるものとしてマッチングの確率が上がっている。動画配信については、技術の特許の見せ方に定評がある科学技術振興機構 (JST) を見倣う形で行っているほか、外部の専門機関とも連携して見せ方を工夫している。

JST 新技術説明会での研究発表は毎年実施し、そのマッチングの確率は高い。テーマによってばらつきがあるが、特に説明会実施後の数か月の間は興味をもった企業からの問合せが多い。新技術説明会で技術概要を把握しているため、企業の理解が早い。企業の課題が見えていないため問合せの後、面談して連携のかたちをとっている。打合せ後に契約に発展する確率が高いと感じている。

2019 年には、NIMSWEEK に合わせてラボ公開を行っており、1 日公開プログラムを組んでいる (過去 2 年間はコロナの影響により休止)。研究者の協力を得ながらマップを作ってラボ紹介を実施している。

2. 1. 9 産業連携活動の主な実用化事例 (企業との連携で上市した製品・サービス)

・製品・サービス名：ジェット機の燃費を削減 超耐熱 Ni 基単結晶合金

ガスタービン用高性能超合金の開発において、世界一の耐用温度 (1120°C) を達成。航空機エンジンへの実用化により、1 機当たり年間 1 億円の燃料費削減効果をもたらしている。2012 年以降 150 機以上の旅客機に搭載。

・製品・サービス名：長周期地震動から建物を守る制振ダンパー合金

金属疲労に対する耐久性が極めて高い新合金を開発。地震から建物を守る制振ダンパーとして、大地震後も交換不要の高い耐久性を誇る。NIMS の開発した新型制振ダンパーが 「JP タワー名古屋」 1 階から 4 階部分に 16 基配置

・製品・サービス名：高性能セラミックス磁性蓄冷材料

超伝導マグネットに不可欠な 4 K 極低温冷凍機の性能を 20% 以上向上させることに成功。MRI を始めとする超伝導応用機器に世界中で使用されている。

2. 1. 10 ベンチャー創出支援

(ベンチャー支援)

外部連携部門企業連携室が中心になって、NIMS ベンチャー企業の認定、出資並びに人的及び技術的援助に関することについての支援を行っている。出資については VC 等の紹介をしているとともに、令和 3 年度においては法人発ベンチャー 1 社への直接出資を実施している。業務提携している外部のベンチャー支援組織の協力を得て、起業を希望する研究者に対する伴走支援を令和 3 年度より開始し、これまで 2 件の起業案件について、その事業計画のブラッシュアップ等を図

表 2.1.10-1 設立された NIMS 発ベンチャー企業一覧

| NO. | 法人名 | 分野 | 設立 |
|-----|--------------------------|-------------------------|---------|
| 1 | 株式会社オキサイド | 半導体/その他電子部品・製品 | 2000.1 |
| 2 | 株式会社SWING | 周期分極反転素子 | 2003.5 |
| 3 | 株式会社材料設計技術研究所 | 材料科学/ソフトウェア | 2003.9 |
| 4 | NIMS Wave株式会社 | 酸化亜鉛 | 2004.5 |
| 5 | 株式会社アドビック | バイオチップ | 2004.9 |
| 6 | 株式会社プローブ工房 | 磁気共鳴検出器 | 2006.8 |
| 7 | 株式会社コメット | 産業・エネルギー | 2007.12 |
| 8 | NIMSBUS Technologies LLC | 定比ニオブ酸リチウム、タンタル酸リチウム単結晶 | 2009.6 |
| 9 | 株式会社超合金 | Ni基耐熱合金 | 2009.9 |
| 10 | 株式会社サイアロン | 蛍光体 | 2012.6 |
| 11 | 株式会社E-Crystal | 単結晶 | 2015.9 |
| 12 | ソフトフォトンクス合同会社 | 機能性素材 | 2015.11 |
| 13 | 合同会社アキューゼ | 電子機器 | 2017.11 |
| 14 | 株式会社マテリアルイノベーションつくば | 半導体/その他電子部品・製品 | 2017.11 |
| 15 | 株式会社プリウエイズ | 半導体/その他電子部品・製品 | 2018.4 |
| 16 | 株式会社Thermalytica | 産業・エネルギー | 2021.4 |

支援している。令和4年1月時点までの認定ベンチャー数は16社で、職種は材料、電素部品、電子機器、ソフトウェア、エネルギー等多岐にわたっている。

(認定ベンチャーに対する実施権許諾条件)

法人発ベンチャーについては、創業初期の財務負担軽減のために基本的には一時金は免除している。ランニングロイヤリティは払って貰う。独占的实施権を付与する場合は、一時金に相応の対価を設定する必要があるが、新株予約権によって対価を支払うことなども検討している。

2. 1. 11 産業連携推進活動における課題

(産業連携人材の現状)

NIMSにおける技術移転に係る専門人材については、民間企業における開発、知財、渉外等の業務経験(20~30年程度)を有する「連携コーディネーター」という任期制の職員が7名おり、それぞれNIMS内の研究拠点を受け持ち、企業との連携においてその渉外業務にあたっている。しかしながら、①研究者と密に連携をとりつつ特許等成果を事業会社に売り込みをかけるような職員や、②スタートアップを伴走支援するような職員は、人材として現在確保できておらず、VC等外部の協力機関の助力を頼みとしている。

また、これらとの連携・協業を通じて、NIMS内にそのノウハウが蓄積されることを期待しているところであるが、もとよりNIMS内にはURAのような職種の設定が存在せず、そのポテン

図表 2.1.12-1 民間企業との共同研究費受入金額及び国内特許出願件数比較⁹

| | 大学名・機関名 | 研究者数 (人) | 民間企業との 共同研究費 受入額 (百万円) | 1人当たりの 受入金額 (千円) | 国内特許 出願件数 (件) | 研究者 1人当たりの 出願件数 (件) |
|-------------|----------|-------------|------------------------------|---------------------|------------------|---------------------------|
| 単科大学 | 東京工業大学 | 1,213 | 2,702 | 2,228 | 205 | 0.17 |
| | 名古屋工業大学 | 399 | 638 | 1,598 | 97 | 0.24 |
| | 九州工業大学 | 392 | 642 | 1,637 | 65 | 0.17 |
| | 長岡科学技術大学 | 221 | 354 | 1,604 | 49 | 0.22 |
| | 豊橋科学技術大学 | 203 | 492 | 2,424 | 37 | 0.18 |
| 共同研究 受入額 | 東京大学 | 7,185 | 13,249 | 1,844 | 419 | 0.06 |
| | 大阪大学 | 5,145 | 9,014 | 1,752 | 362 | 0.07 |
| 上位大学 | 東北大学 | 3,806 | 5,172 | 1,359 | 309 | 0.08 |
| 国研 | RIKEN | 2,080 | 2,269 | 1,091 | 193 | 0.09 |
| | NIMS | 774 | 1,058 | 1,367 | 173 | 0.22 |
| | QST | 685 | 164 | 240 | 51 | 0.07 |

ジャンルを有する人材を確保するという点でも困難さが認識されている。

(産業連携人材不足対策)

新技術説明会等の発表対象となるテーマの選定は、連携コーディネーター等、日常的に産学連携業務に携わる役職員がレビューを行ない、満足度向上に配慮している。また、簡易的な特許調査やマーケティング調査を実施しているが、企業が実施するような詳細な調査は、工数や調査ツールの制限があり難しいとされている。また、企業側からニーズの一部としてマーケット情報などを知ることもあるが、守秘義務の観点から他の連携先へ情報を転用することはできない。いずれにしても、外に営業する人材、ひいては研究者が進めようとしている研究の詳細やアイデアを日頃から聴取して、より事業化に向けた展開の方向を示す人材が不足している。

[考察]

2. 1. 12 考察

(大学の取り組みとの比較)

NIMS と大学を比較し (図表 2.1.12-1) 民間企業との共同研究費獲得金額、及び国内特許出願件数の研究者一人当たりで見ると、もとより工科系専科大学と総合大学では獲得金額はほぼ同じ、特許出願件数は工科系単科大学の方が総合大学に比べて高くなっているという状況において、NIMS の獲得金額は大学の下レベルに位置しているが、出願件数は工科系単科大学と匹敵する高いレベルになっている⁷⁾。「組織」対「組織」の共同研究の仕組みも産学連携推進上位校と匹敵する内容で整備されている。

大学では産学連携推進部門は本部組織に独立した形で位置づけられて、理事・副学長クラスが責任者に任命されている。NIMS では本部組織として事務組織に編成されているが、担当理事が指名されている。大学も 2004 年の法人化の際は産学連携推進業務部署の担当者の職種が無く、第

⁹ 令和 2 年度 大学等における産学連携等実施状況について：文部科学省 (mext.go.jp) を利用し JAREC で作成

三の職種の必要性が叫ばれて、知財担当者や URA 等の職種ができ、事務でも教員でもない職種が出来た経緯がある。研究成果をイノベーションに繋げようとするならば、体制を充実するためにも独立した部門としての活動が望ましい。

(考察)

圧倒的な強さで我が国の産業を牽引し、「材料」を支えてきた2つの研究所が統合され、生れた組織であるため、NIMS を頼る企業は多く、産業連携の様々な仕組みが整備されている。

企業連携センターのような「組織」対「組織」による民間企業との産業連携件数が、14%という数値は、大学と比較しても、令和2年実績で東京大学 13.3%、大阪大学 11.1%、東北大学 10.3% に比べてそれを上回るものであり、既に産業連携では上位に位置している。今後は、連携成果をイノベーションに繋がられる仕組みと、そのための「共創人材」の体制構築がポイントと思われる。

NIMS の相手企業は大量生産を業とする産業界であり、大企業が相手になる。材料設計もマテリアルズインフォマティクスを駆使したやり方になり、1社では設備的にも処理データ範囲などで限界があるため、「共創」と「競争」の領域を切り分けた連携スタイル等、工夫がなされている。昨今では、社会課題解決に向けて、企業が NIMS の研究シーズを探しているケースも想定されるため、新技術説明会や NIMS WEEK 等でプレゼンス向上を図っている。異分野共創も念頭に置き、動画配信等の分かり易い広報活動を推進することで、これまでとは異なる事業分野の顧客企業開拓に繋がれば、さらなる発展が期待できる。

外部連携部門は少人数ながら様々な共同研究の推進している。各企業連携センターなどの組織的連携プロジェクトの運営支援などに対しても物理的な負担が想定される。共創領域拡大を含めて、新しくプロジェクトを企画する場合には、相応しい目利き人材の獲得や発掘、育成が大きな課題として認識されている。

以 上

2. 2 国立研究開発法人防災科学技術研究所

[概要]

伊勢湾台風（1959年）の被害を契機に、防災の科学技術を研究する国立試験研究機関として、防災科学技術研究所（以下、NIEDという）の前身である「国立防災科学技術センター」が1963年に設立された。その後、「雪害実験研究所」（長岡）、「波浪等観測塔」（平塚）、「大型耐震実験施設」（つくば）、「岩槻地殻活動観測施設」（岩槻）、「大型降雨実験施設」（つくば）が開設され、1990年に「防災科学技術研究所」に改名。2001年に独立行政法人として「独立行政法人防災科学技術研究所」が設立された。1995年の阪神・淡路大震災を受けて2005年に実大三次元震動破壊実験施設（E-ディフェンス）の運用が開始された。2015年「国立研究開発法人防災科学技術研究所」に名称を変更。首都直下型地震や南海トラフ地震への対策に向けて、2017年に「首都圏レジリエンス研究センター」が、2018年に「国家レジリエンス研究推進センター」が設立されている。

[基本情報]

2. 2. 1 設立の目的とミッション

NIEDは、防災科学技術に関する基礎研究、及び基盤的研究開発等の業務を実施することで、防災科学技術の水準の向上を図ることを使命としている。また、防災科学技術に関する総合的な研究機関として、大学や他の国立研究開発法人、民間研究機関の研究開発成果を含めたわが国全体の研究開発成果を最大化する役割を担っている。

2. 2. 2 予算額と人員数

年間予算額 約170億円（令和2年度決算）
人員数 396名（令和2年度末現在）

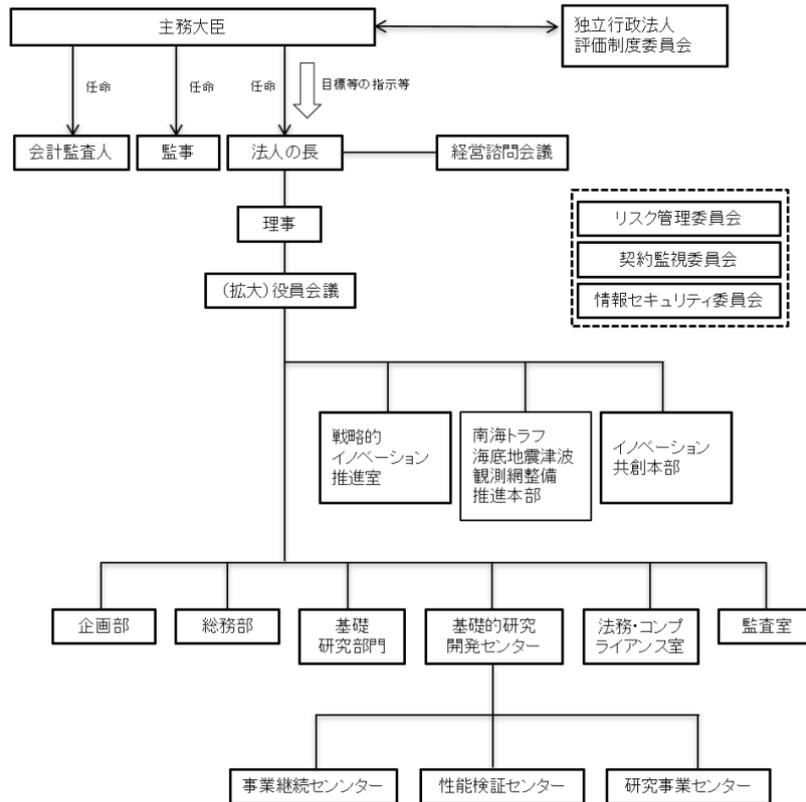
2. 2. 3 研究方針と組織体制

（研究方針）

NIEDは、日本の防災科学技術をリードする国立研究開発法人として、研究開発成果の最大化（「一人ひとりが基礎的な防災力を持ち、高いレジリエンスを備えた社会」の実現）を求められており、第4期中長期計画（2016年～2023年）では、「イノベーションの中核的機関としての活動」、「基礎研究および基盤的研究開発の推進」という2つの達成目標をかかげ、価値創造モデルの具体化を推進している。その中で極端気象への対応として「気象災害軽減イノベーションハブ」を推進し、地震対応として「首都圏を中心としたレジリエンス統合力向上プロジェクト」を推進してきた。また、ブランディングを通して「生きる、を支える科学技術（Science for Resilience）」としてのレジリエンス長期構想（中間まとめ）を発表している。今世紀前半に発生が予測されている「南海トラフ地震」や「首都直下型地震」など残された時間には限りがある中で、国難災害を乗り越えるレジリエンスを持つためには何をなすべきか、より具体的なプログラム化に傾注している。

（組織体制）

NIEDは、経営に関する戦略立案、環境整備、業務体制、危機管理などをより一層効率的・効果的



図表 2.2.3-1 防災科学技術研究所の組織体制とガバナンス¹⁰

に行うため、企画機能、研究推進・支援を一体で行う企画部を設置し、企画機能を強化している。柔軟かつ効率的なマネジメントを行うため、理事長直属で特命事項を担当する審議役を4名配置し、理事、企画部、審議役が連携して理事長を支える体制を整備している。

- ・第4期中長期計画の研究開発を推進するための制度として、プロジェクト（8プロジェクト）を設置し、基礎研究部門に研究部門長、センターにセンター長、プロジェクトに研究統括を置き各業務に係る権限と責任を明確化するとともに、クロスアポイントメント制度の活用等により多様な人材の確保と研究力の向上を図っている。また、産学官民によるイノベーションの共創を全所的に推進するため「イノベーション共創本部」を設置した。

- ・業務運営に係る重要事項等について経営諮問会議を原則毎年開催しており、有識者からの意見等は、役員等をはじめ所内で共有し、業務運営に反映することとしている

- ・経営に係る重要事項等について議論する拡大役員会議及び役員会議を開催しており、事業運営の効率性、透明性の確保をしている。

(環境変化に対応した研究)

・SDGs 関連の研究への取組状況

戦略的イノベーション創造プログラム (SIP) 「国家レジリエンス (防災・減災) の強化」として他機関と連携している案件はある。

¹⁰ 国立研究開発法人防災科学技術研究所, 令和2年度事業報告書, 組織図, ガバナンス, <https://www.bosai.go.jp/introduction/open/pdf/02jigyo.pdf>

・ コロナ関連の研究への取組状況

戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）「国家レジリエンス（防災・減災）の強化」として他機関と連携している案件はある。

（クロスアポイントメント制度の活用）

他機関からの受入れが年間 6~9 人で、NIED からの出向者は 1 人である。

（リスクマネジメント）

リスクマネジメントにおいて必要とされる関連諸規程は完備されている。

（大型特殊設備）

E-ディフェンス、大型耐震実験施設、大型降雨実験施設、雪氷防災実験棟を所有しており、オープン・イノベーションに向けた大型研究装置の活用が行われている。E-ディフェンスは、構造物等に様々なセンサーを付けて、地震時における振動データを取得することができる。構造物等の耐震性・対策技術の実証及び評価などに活用されており、いる。

大型降雨実験施設は、自動車の電動化が進む中での電池の水害対応や自動運転に向けたセンサーシステムなど、豪雨における機能確認などが行われている。また、最近では、ドローン開発における災害時の豪雨の中で運用などへの機能・性能確認がなされてきているほか、洪水がきても水が入らない住宅などの研究も住宅メーカーと行っている。雪氷防災実験棟においても、降雪時の自動運転に向けたセンサーの性能試験のほか、着雪による電線破断や落雪の対策、豪雪地帯への新幹線の敷設に起因する車両および関連設備への雪害軽減のための研究などが実施されており、対策の性能評価を見据えた着雪試験方法の標準化の取り組みも進めている。今後も広範囲な業界において、時代の要請に従った新たな民間企業との連携が期待される。

2. 2. 4 卓越的な社会実装事例（研究成果の最大化の実績）

・ 課題名：緊急地震速報

全国約 690 箇所の気象庁の地震計・震度計に加え、国立研究開発法人 防災科学技術研究所の地震観測網（全国約 1,000 箇所）等の多くの観測点のデータを活用し、気象庁及び防災科学技術研究所の開発した手法を組み合わせ、地震が起きたことを素早く知らせる。¹¹

・ 課題名：XRAIN

レーダ雨量計の MP 化により、250mメッシュで、1分毎の降雨の観測データを1~2分後に配信可能となり、局地豪雨による急激な雨量変化も高精度で観測する。防災科研が2009年に国土交通省のシステムに実装した雨の強さを正確に推定するプログラムには、NIEDが開発し特許2件を取得した手法が含まれており、いわゆるゲリラ豪雨の監視、都市河川の管理、水防活動の他、様々な分野で活用されています。さらに、気象庁の高解像度降水ナウキャストという雨の分布の予測にも、この情報が使われています。このような国に対する技術移転、国による活用だけでなく、民間企業との連携により、NIEDが研究開発した成果が社会で役立てられている。¹²

¹¹ 文部科学省地震調査研究推進本部事務局，緊急地震速報の解説 https://www.jishin.go.jp/main/p_sokuho.htm

¹² 国土交通省，XRAINの効果 <https://www.mlit.go.jp/common/001196370.pdf>

・課題名：SIP4D

災害対応に必要とされる情報を多様な情報源から収集し、利用しやすい形式に変換して迅速に配信する機能を備えた、組織を越えた防災情報の相互流通を担う基盤的ネットワークシステム。

13

2. 2. 5 外部資金受入れ状況（共同研究・受託研究・知的財産権等）

国や他機関、自治体などからの受託研究が多く、民間企業との共同研究や受託研究が比較的に少ない傾向がある。また、海外企業等との産業連携はゼロである。知財権収入は直近3年間では、年平均10,000千円の実績が上がっている。

2. 2. 6 特許出願・保有状況

国内特許出願件数は、年間10件以内であるが、52件の特許を保有している。一方、海外出願は直近3年間では年1件以内であり、保有はしていない。

[産業連携推進の現状と課題]

2. 2. 7 産業連携活動の取組方針と体制

（産業連携推進方針）

NIED がミッションとする防災分野は、多くの分野で構成される学術分野であり、かつ成果の社会実装が強く求められる「学際実学」を特徴とする。「学際実学」としての防災が成果を上げるためには、実装すべき社会そのものをよく知り、社会を構成するさまざまなステークホルダーが真に必要とする研究成果を提供する必要がある。そのため、基礎研究成果の一方的な社会実装を志向するのではなく、社会との「共創」によって、社会を知り、社会を良い方向に変えていくために効果的な研究開発の推進とその成果の社会実装による社会の変化の加速のサイクルを構築することを基本方針としている。

NIED が関わる産学官連携による取組事例としては、2020年に運用を開始したウェブサイト「ソラチェック」がある。NIED は積乱雲の一生を最新技術で観測しており、そのデータと特許を持つ解析技術をもとに、首都圏の雨、風、雲、ひょうなどの情報を地図にまとめて見える化する「ソラチェック」の運用を開始した。

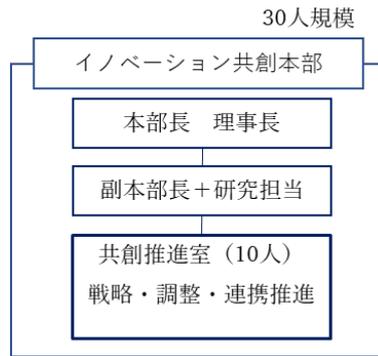
。風向・風速情報の活用については防災関係機関だけでなく、総合建設業者や園芸農業者と共同で実証実験を開始している。このように「ソラチェック」は発信ツールだけでなく、社会ニーズに応える表示方法の工夫に向けた研究開発のツールとして活用されている。NIED は、組織の防災分野における課題解決、事業継続能力の向上のために、NIED の有する気象データと企業の持つデータを組み合わせて、社会全体のニーズに応じた防災意思決定支援情報を生み出し、レジリエントな社会の実現を目指している¹⁴。

（推進組織体制）

NIED では、研究成果の社会実装に向けた取り組みとして、理事長を本部長としたイノベーション

¹³ SIP4D の概要 <https://www.sip4d.jp/outline/>

¹⁴ 防災科研 統合レポート <https://www.bosai.go.jp/introduction/report.html>



図表 2.2.7-1 イノベーション共創本部組織図¹⁵

イノベーション共創本部（以下、共創本部という）を立ち上げた。キーワードは「共創」である。共創本部の規模は30名、4名の副本部長のほか、気象、地震などの分野の研究者が配置されており、10名の共創推進室のメンバーが中心となって事業を推進している。（令和4年3月現在）

共創本部は、イノベーション戦略と共創の促進を研究者と共に進めるとともに、各部門への相談窓口や知財のハンドリングも行っている。また、研究成果の社会実装に向けた企業との交渉も行っている。

ここでは、ステークホルダーとのカスタマーリレーションシップ（連携）を構築強化し、社会からのリスクを拾い上げ、研究開発課題を設定（マーケットイン発想）している。また、災害に際して、ユーザーが行動に移せるように、リスクと行動判断のための情報プロダクトを構築している。

2. 2. 8 産業連携活動の特徴的な取組

（ベンチャー創出による社会実装）

「I-レジリエンス株式会社」の設立

NIEDは、自らの研究開発成果の社会実装を進めるため、2021年11月に初のNIED発ベンチャーであるI-レジリエンス株式会社（以下「I-レジリエンス社」という。）を設立した。NIEDのほか、東京海上ホールディングス株式会社、株式会社博報堂、株式会社サイエンスクラフト、ESRIジャパン株式会社が出資している。同社の設立に当たって、NIEDは民間主体の防災を進めることが我が国全体のレジリエンスの向上に不可欠であり、この実現のために防災ビジネス領域の開拓を行わなければならないという考えである。社名の「I」には、Intelligent, Innovative, Interactive, Integrated, Inclusive, Interconnected、そして、防災が一人ひとりの自分事になることを目指し、「私」の意味を込めている。また、同社は“人々の営みを守り発展させていくため、最新の知見により、あらゆる災害リスクと向き合い、共に新しい価値を創っていく”ことを企業理念として掲げている。

I-レジリエンス社の3つの事業領域

I-レジリエンス社は、①防災ビッグデータを活用したDXソリューションの提供（レジリエン

¹⁵ ヒアリング調査に基づき JAREC にて作成



図表 2.2.8-1 I-レジリエンス社のミッション¹⁶

ト DX)、②意識と行動を変える教育ソリューションの提供（レジリエント教育）、③ライフスタイルを変革するイノベーションの提供（レジリエントライフ）の3つの事業領域を展開している。これらのサービスの展開の基盤には、NIED が持つ情報プロダクツ等の研究開発成果や各種ビッグデータが活用されることとなる。

2. 2. 9 産業連携活動の主な実用化事例（企業との連携で上市した製品・サービス）
該当なし。

2. 2. 10 ベンチャー創出支援
（ベンチャー支援）

科学技術イノベーション創出の活性化に関する法律に基づいて実施する出資業務については、イノベーション共創本部共創推進室が担当する。非出資の法人発ベンチャーの認定については、制度を有していない。

2. 2. 11 産業連携推進活動における課題

業種業界ごとにそれぞれの契約関係等での慣例があり、異なる分野横断の取り組みの場合、そのすり合わせに相応の時間がかかる場合がある。

[考察]

2. 2. 12 考察

（世界有数の大型特殊施設の活用促進）

NIED は、耐震、降雨、雪氷、E-ディフェンス等の計測施設を有している点は強みである。この施設を利用した研究により期待される成果を広く「見える化」することで、利用者も増えて利用料も安くなり、益々広い範囲での社会課題解決に繋がると考える。また、これまでは国内企業

¹⁶ ワークショップ 2022/3/11 資料（非公開）より

等を中心に共同研究や受託研究を進めてきたが、気象や自然災害は、世界共通であるため、国際連携も視野に入れた展開をすることで、研究成果もさらに高い評価を受けることになる。

(大学の取り組みとの比較)

地震や火山活動の研究に関しては、「地球のダイナミクスな活動、地震発生・予測研究から地震動による建築土木建築構造物の揺れ応答」、「破損などインフラのマネジメントの視点からの強度設計や免振・制振技術開発」、「津波の発生と沿岸地域での津波の影響評価」、「避難情報提供システムによる避難指示の課題」、「活火山活動の観測と注意喚起」など、各方面からの観測や予知シミュレーション研究が、東京大学地震研究所、京都大学防災研究所、東北大学災害科学国際研究所などで、専門的に研究がなされてきている。

また、地球温暖化に起因して頻発する極端気象現象への対応研究としては、京都大学防災研究所や東京大学大気海洋研究所などの研究者により、水蒸気の段階から豪雨降水、河川への流入と増水・堤防決壊災害への進展過程などに着眼した観測や予知シミュレーション研究がそれぞれの専門家によりなされてきている。

一方、NIED は、自然災害に対する科学技術の知識の統合化と社会のコミュニティー活動の連携を介して、減災の可能性を模索するレジリエンスイノベーションに向けた社会実装までの研究開発をわが国の研究機関として、その役割を担っている。

(海外における国立研究開発法人との連携について)

海外においては、マントル対流によるプレートの沈み込み部や活断層で地震の発生頻度が多い地域がみられているなど、地域により特性が現れている。また、台風やハリケーンが多く発生し、その通り道となる地域にも災害の発生頻度が偏っている。地震・津波などは、Global な観測やシミュレーション技術が欠かせないため、防災に積極的に対応する国の研究機関と Global な観測網やシミュレーション予測のネットワークを構築し、平時から関連する情報の収集と受発信をタイムリーに行う連携が、レジリエンスイノベーションに繋がるものと考えられる。

以上

2. 3 国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構

[概要]

量子科学技術研究開発機構（以下、QST という）は、放射線医学総合研究所と日本原子力研究開発機構の量子ビーム部門と核融合部門が再編統合され、平成 28 年 4 月 1 日に新たに発足した国立研究開発法人である。QST は、重粒子線などによるがんの治療、放射線の人体への影響や医学利用、放射線防護や被ばく医療などの研究、量子論や量子技術に基づく生命現象の解明と医学への展開を目指す量子生命科学研究、量子ビームによる物質・材料科学、生命科学等の先端研究開発、高強度レーザーなどを利用した光量子科学研究、国際協定に基づく ITER 計画及び幅広いアプローチ(BA)活動を中心とした人類究極のエネルギー源である核融合の研究などを実施している。¹⁷

[基本情報]

2. 3. 1 設立の目的とミッション

QST は、全国 7 研究所、1 センター及び QST 病院で推進している量子医科学、放射線医学、量子生命、量子ビームや核融合分野の研究開発力を統合し、世界トップクラスの量子科学技術研究開発プラットフォームを構築する。量子科学技術分野の研究シーズを探索し萌芽的研究として育て、量子科学技術と医学・生命科学の融合領域等、新たな研究分野の地平を開き世界に冠たる QST として先導的な役割を果たしていく。さらに、得られた成果を広く社会に還元するために、大学や産業界を含む研究機関や行政機関との人材交流や共同研究など、産学官連携活動を積極的に推進し共創を誘発する場を形成するとしている。¹⁸

2. 3. 2 予算額と人員数

年間予算額 約 453 億円（令和 3 年度予算）

人員数 1,726 名（令和 4 年 1 月現在）アンケート調査結果

2. 3. 3 研究方針と組織体制

（研究方針）

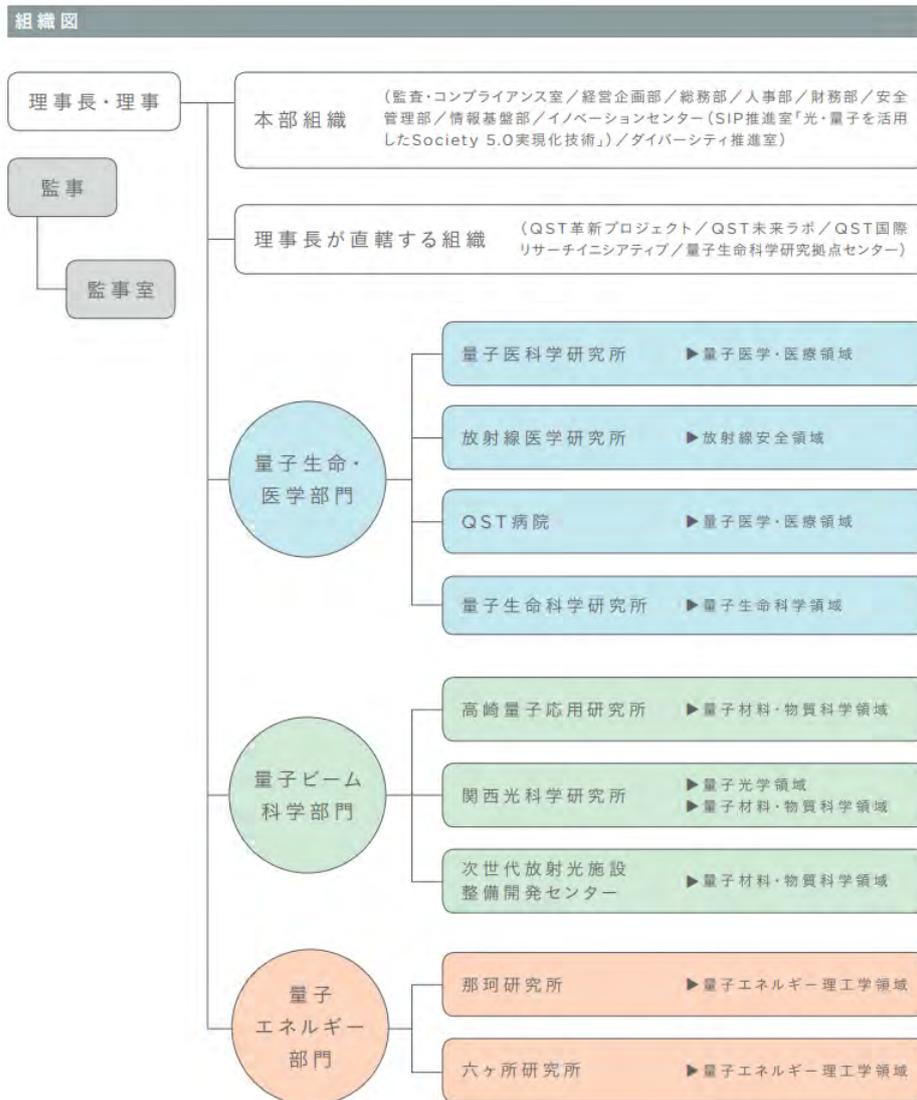
QST の理念である、「量子科学技術による調和ある多様性の創造により、平和で心豊かな人類社会の発展に貢献する」¹⁹のもと、SDGs 課題を捉えた次の 5 つのテーマに取り組んでいる。

- ① カーボンニュートラルへの挑戦（SDGs のエネルギーや気候変動対策に貢献）
- ② がん死ゼロ健康長寿社会実現への挑戦（SDGs の健康と福祉に貢献）
- ③ 人類究極の問い「生命とは何か」への挑戦（SDGs の健康と福祉 や産業と技術革新に貢献）
- ④ 安全・安心社会の実現への挑戦（SDGs の住み続けられるまちづくりに貢献）
- ⑤ Society 5.0 の具現化への挑戦（SDGs の産業と技術革新に貢献）

¹⁷ 国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構, <https://www.qst.go.jp/site/welcome>

¹⁸ 国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構, <https://www.qst.go.jp/site/welcome>

¹⁹ 国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構, 令和 4 年年頭挨拶
<https://www.qst.go.jp/uploaded/attachment/25935.pdf>



図表 2.1.3-1 量子科学技術研究開発機構 (QST/QST) の組織図²⁰

(研究課題の設定)

QSTでは、量子技術イノベーション戦略など関連施策、基幹高度被ばく医療センターとしての役割等を念頭に置き、機構の中長期計画をベースに、国の科学技術イノベーション基本計画、コロナやSDGsといった国内外の情勢の潮流などを勘案して研究課題を設定している。特にコロナやSDGs関連テーマについては、企業から持ち込まれるケースもある。

(組織体制)

QSTは、本部組織、理事長が直轄する組織、及び「量子生命・医学部門」・「量子ビーム部門」・「量子エネルギー部門」の3つの部門から構成されている。また、QSTは、ブランディング戦略の一環として「量子」を前面に打ち出した。2021年10月に「核融合エネルギー部門」を「量子エネルギー部門」に名称変更するとともに、「量子」を付した3部門が誕生した。

²⁰ 国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構, 組織図, <https://www.qst.go.jp/uploaded/attachment/24088.pdf>

(環境変化に対応した研究)

・ SDGs 関連の研究への取組状況

SDGs 関連は、エネルギー分野及び医療分野の研究開発部門であり、かつ理事長の年頭の挨拶でも SDGs への対応が強調されているだけに、企業との連携で共同研究の形で多くのテーマが走っている。

・ コロナ関連の研究への取組状況

コロナ関連の研究は、生命科学領域の研究所及び量子ビーム科学部門で一部取り組んでいるものの、ほとんど無い状況である。

(クロスアポイント制度の活用)

他機関や大学から研究者等を受入れたケースが年毎に増えてきているが、QST から他機関への出向者は少ない状況である。人材の補強にとってクロスアポイントメントは一つの施策と考えられるが、現行の規程では、対象者は研究職等に限定されている。産学連携担当部署では、知財専門家などの専門人材も含め、頻度に拠らず受け入れの実施を希望している。

(リスクマネジメント)

QST は核融合施設を有していることもあり、安全保障輸出管理についてはとくに厳格な対応している。特に外国人研究者等受入に際しては、秘密保持契約等をはじめ必要な誓約書等に事前にサインを取り付けている。ホワイト国からの受入れかどうかについても十分留意し、研究テーマによっては受入を承認しない場合もある。

(大型施設)

大型施設の共用については、イノベーションセンターが QST 全体の施設共用のしくみを作っている。量子医科学研究所には重粒子線がん治療装置(HIMAC)があり、がん治療という医療事業を展開している。マシンのアイドルの時間について研究機関や企業からの公募を受けて、選定した課題については HIMAC の技術者がついて共同利用研究をしている。TIARA 等高崎両市応用研究所(高崎研)の施設でも研究課題の公募を行い、研究機関や企業に施設共用を行っている。共同研究には有償/無償の категорияがある。QST の設備を使って研究したいというニーズが多いと認識している。

2. 3. 4 卓越的な社会実装事例 (研究成果の最大化の実績)

・ 重粒子線がん治療装置の開発²¹

世界初の重粒子線治療専用装置として HIMAC を整備(1994年)。重粒子線がん治療は、従来の X 線によるがん治療より周囲の正常組織への影響が少なく、生物効果(細胞致死作用)が X 線や陽子線より 2~3 倍大きいという性質があり、従来の X 線に抵抗性を示すがんにも有効。QST 病院における数多くの臨床実績から、2016 年には一部症例に対して保険適応されるなど、その有効性が認められている。重粒子線がん治療の普及のため、QST ではより小型の装置開発を行い、そ

²¹ 国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構, QST 病院と重粒子線治療
<https://www.nirs.qst.go.jp/hospital/aboutus/>

の結果、国内の5施設に同装置が建設されると共に、海外輸出が始まるなど、更なる社会実装が進んでいる。

・レーザー打音検査装置の開発²²

令和2年度に国土交通省の点検支援技術性能カタログ（非破壊検査技術（トンネル））に掲載。本装置の計測により、技術者が危険な高所作業で打音検査を行う必要がなく、個人の技量差を解消することができる。さらに、コンクリート損傷の診断品質が向上するとともに、トンネル健全性に関して定量的に記録を残すこともでき、定期的実施することにより、劣化の進行度を診断することも期待でできる（民間企業（QST・理研認定ベンチャー等）と連携して実施）。

・ヘルメット型PETの開発²³

頭部検査に特化した高精度で小型な普及型のPET装置（R4年1月販売開始）。PETは優れたがんの画像診断技術に加え、認知症診断でも注目をされている。全身を見る従来装置は、大型・高価であり導入できる病院も限られていた。ヘルメット型PETは、従来装置の約1/5という世界最小サイズとなり、これまでPETを設置する十分なスペースがなかった病院にも導入が可能（民間企業と共同で実施）。

2. 3. 5 外部資金受入れ状況（共同研究・受託研究・知的財産権等）

3年間の推移を見ると、国内民間企業との共同研究、受託研究、知財収入は共に順調に伸びている。国や他の機関、地方公共団体からの受託研究受入金額もほぼ順調に推移している。また、金額的には少ないが、外国企業との共同研究も伸びる傾向がうかがえる。民間企業とは受託研究よりも共同研究の方が多いのは、大学と同じ傾向である。民間企業との共同研究受入金額のみを研究者一人当たりで換算すると、図表2.2.11にあるようにRIKENやNIMSよりもかなり少ない値となっている。

2. 3. 6 特許出願・保有状況

国内特許出願は近年では順調になされている。また、外国特許出願件数や保有件数も順調に推移しており戦略的な知財管理がなされているものと推察される。上掲の図表2.1.11にあるように研究者100人当たりの特許出願件数は工科系単科大学には及ばないものの、産学連携実績上位校に比べてむしろ上回っている。

[産業連携推進の現状と課題]

2. 3. 7 産業連携活動の取組方針と体制

（産業連携推進方針）

QSTでは、量子科学技術に関する研究開発や放射線の人体への影響、被ばく医療並びに放射線

²² 国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構、「～人の手に頼らないロボット点検技術へのイノベーション～『レーザー打音検査装置』の社会実装に向け大きく前進！」（2021年3月15日プレスリリース）
<https://www.qst.go.jp/site/press/20210315.html>

²³ 国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構、「世界初のヘルメット型PET装置を製品化ー小型・高性能を実現、脳の検査がもっと身近にー」（2022年1月18日プレスリリース）
<https://www.qst.go.jp/site/press/20220118.html>



図表 2.3.7-1 量子科学技術研究開発機構の産業連携推進体制図

の医学的利用に関する研究開発等の科学技術の水準向上を目指して、国内外の研究機関・大学産業界との連携や人材交流を図り、量子科学技術等に関する研究開発を総合的に行うとともに、その成果を社会に還元する活動を行っている。

民間企業や大学、公設研究所など外部の機関（外部機関）の研究者と対等の立場で、共通の課題について共同で研究を実施することにより、優れた研究成果を創出し、得られた研究成果を社会に還元するため、共同研究を積極的に推進している。

各種受入制度による国内外の研究者等の受入れを通じて、量子科学技術研究開発を効果的に推進する。優れた研究成果をもとにした社会への還元に向けて、民間企業や大学、公的研究機関等との共同研究の実施や、研究成果の実用化促進に向けて取り組んでいる。

（産業連携推進体制）

QSTでは、理事長・理事が管轄する本部組織内に、イノベーションセンターとして独立した部門を設置し、機構全体のワンストップサービス拠点となっている。

（イノベーションセンターの機能）

イノベーションセンターには、ワンストップサービス拠点としての「イノベーション戦略課」のほか、「研究推進課」、「知的財産活用課」、「SIP推進室」がある。各組織の機能は、図表 2.1.3-2のとおりである。また各研究部門（拠点）に研究企画部があり、部門（及び拠点）夫々の研究連携業務を担当している。また、機構内に配置されたURA（本機構ではQRAと呼ぶ）は、「イノベーション戦略会議」及び「QRA会議」を立ち上げ、機構内の情報共有と見える化を促進している。しかしながら、各拠点での担当者でいわゆる「目利き人材」と称する人材の確保は出来ておらず、人材育成を含めて確保することが焦眉の急の状況である。外部のTLOなどは活用していない。

図表 2.3.7-2 イノベーションセンターの各組織機能

| 部署名 (配属人数) | 機 能 |
|---------------------|--|
| イノベーション戦略課 (10名) | ワンストップサービス拠点 イノベーション戦略、機構内連携研究、イノベーション・ハブ活動 大型競争的資金情報発信等 |
| 研究推進課 (13名) | 受委託・有償型共同研究契約、競争的資金事務、 国内施設の利用計画等 |
| 知的財産活用課 (10名) | 知的財産権等の出願・維持・管理の手続き、及び活用の検討 QST認定ベンチャー支援、成果の情報発信 技術移転等の制度運用等 |
| SIP推進室 (13名) | SIPの推進に係わる管理法人業務全般 |

本務 39 名 + 併任 7 名 (内 22 名が任期付き職員)

2. 3. 8 産業連携活動の特徴的な取組

(アライアンス事業制度)²⁴

アライアンス事業の趣旨と背景

産業界に存在する技術的課題を解決し、そのブレークスルーによって当該業界にイノベーションを創出するため、QST と特定分野の企業“群”が共同で研究開発を行うアライアンス事業を開始している。従来、個別の企業と研究機関との 1 対 1 の共同研究は数限りなく実施されてきた。しかしながら、お互いにライバル関係になり得る複数の企業と研究機関 (QST) が一体的に技術的課題に取り組む枠組みは、これまでにあまり例が無く、産業界と研究機関の新しい連携形態として、注目を集めている。

アライアンス事業テーマの設定

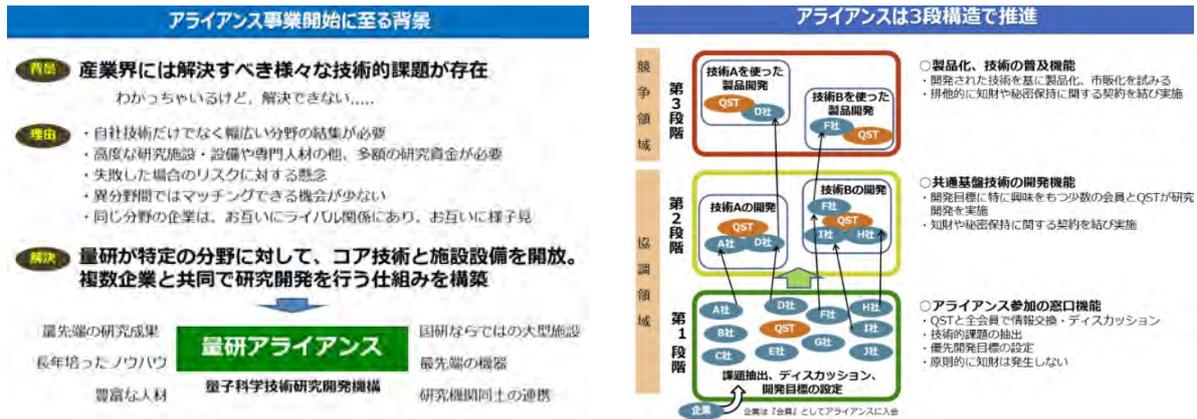
アライアンス事業テーマは QST 側からの提案によって設定しているものがほとんどである。元々 2 者間で共同研究を進めてきて、その延長線上でアライアンス事業に発展するパターンも想定される。

アライアンス事業による連携実績と企業側のメリット

アライアンス事業の進捗管理等のマネジメントは、各拠点研究所で実施している。また、知財創出及び実施にあたっての取扱いについては、機構内でルールを設定しており、事業開始時に参加企業と合意がなされている。

アライアンス事業を進める事により、各企業は最新の研究開発動向を効率よく入手できただけでなく、新規参入によって生じる投資リスクを低減しつつ効率的に技術開発に取り組めると共に、最終産物である製品や技術をより早期に世の中に送り出すことが可能になる。

²⁴ 国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構, 外部連携, <https://www.qst.go.jp/site/collaboration/1094.html>



図表 2.3.8-1 アライアンス事業の趣旨と背景

とりわけ、QST が持つ加速器、放射線イメージング装置、高磁場 MRI 装置とその周辺技術については、初期投資が極めて高額となり、その有効活用には技術的蓄積・更新が欠かせないため、企業単独では参入が困難な技術分野である。このため、またアライアンス会として QST が仲立ちをすることで、特定分野における企業間の連携も図りやすくなることが期待できる。

一方、QST は自らが持つ知識や施設・設備を我が国の産業発展のために生かすと共に、企業が考えるニーズや企業が持つ技術シーズや知識を活用する事も可能となり、より先端的な研究開発に生かすことができる。

2021 年度においては、以下の 3 つの分野においてアライアンス事業を推進している。

先端高分子機能性材料アライアンス

民間企業 4 社

量子イメージング創薬アライアンス「脳とこころ」

民間企業 8 社

超高純度リチウム資源循環アライアンス

民間企業 2 社

(研究者の部門間連携協力体制)

アライアンス事業についてはいくつか研究の柱があり、部門横断型のケースがある。部門横断型はイノベーションセンターが間を取り持つことになっている。アライアンス事業担当の研究所の基幹技術は部門横断型で、違う研究所の研究成果が活用されていることはある。その意味で部門横断型の成果は産学連携に活用されている。部門が別であっても研究者間で交流が密になっているので事業を進めやすい形となっている。自発的に各部門横串のプロジェクトが立ち上がる場合と、センターが検討して横串を刺す場合もある。

(進捗管理等のマネジメント)

具体的な研究開発の進捗については、各研究部門の研究チームがアライアンスを組んで行っているが、個別には現場の事務局が行ない、イノベーションセンターは全体的な管理を行っている。年 1 回、企業の R&D トップや機構のトップが参加するアライアンス総会において、方向性の確

認を行っている。

(知的財産管理)

(1)特許出願件数状況

特許等出願件数に関して、ここ数年の推移としては、きれいな右肩上がりを示している。件数的な増減は、一つの特許を外国出願する際に多国に複数出願になることで件数が増えることがあるためである。また、発明届や出願件数につきコロナ禍の影響は全く見られない。出願可否の判断は、各研究部門研究企画部とイノベーションセンターの2段階で判断を行っている。

(2)共同研究の際の出願及び実施権等の問題

公費での発明創出である事を受け特定の企業に独占的通常実施権を許諾することはしていないため、企業に対しては、原則として非独占的通常実施権を許諾することとしている。また企業等との共同出願の場合、当該企業とは夫々の持分割合で維持管理費の負担をしている。アライアンス事業の中で、とくに協調領域において新たな知財が生まれた場合は、アライアンスの規約で扱いを決めている。第3段階（競争的領域）技術の普及で新たな成果が出てくる場合、各企業との協議で扱いを決めていく。知財の顧問弁護士に相談し、アライアンスの規約の原形をベースに展開している。不実施補償をどう考えるかについては課題になっており、今後は企業との意見や他の機関などの状況を参考にしている。

(3)他の国立研究開発法人の知財関係部門との情報交換

つくば地区にある国研の知財担当者間の情報交換の場として、自発的にスタートしたものが現在も継続している。近年はコロナ禍でリアル開催は出来ておらず、オンライン形式での開催となっている。開催頻度は1~1.5年に1回程度である。

(プレゼンス向上策)

企業の中には、「大学と連携はしているが国研は何をしているか分からない」という声がある。産業連携推進には、産業界に国研のプレゼンスをよく知ってもらう必要があるが、企業を対象としたPRは弱いと認識している。JST 新技術説明会の活用は継続して行っている。新技術説明会への参加で企業からの引き合いは多く、大いに役に立つ場と考えている。技術サロンのものを計画したいが、人力的な限界でQSTのブランディングを進める機能は弱い。ここが課題と思っている。QSTは設立6年で新しい機構であり、未だ企業にとって認知度が低いことは認識している。ブランディング戦略は重要と認識しているが、これを実践する人材の限界がある。

2. 1. 9 産業連携活動の主な実用化事例（企業との連携で上市した製品・サービス）

・製品・サービス名：鳳凰聖徳 純米吟醸原酒 舞風

群馬県立群馬産業技術センターと QST 高崎量子応用研究所との共同研究により開発された清酒酵母を用いて群馬県内の酒造蔵（聖徳銘醸株式会社）で醸造した。

・製品・サービス名：電気絶縁用積層テープ

イーターの運転中に、TF コイルの電気絶縁材は、1022 n/m² の中性子及び 10 MGy の放射線照射に耐えることが要求される。本絶縁テープは、ガラスとポリイミドを貼り合わせた積層構造をしており、このような過酷な放射線環境にも耐えることのできる高い耐放射線特性を有し

ている。有沢製作所と QST(当時は JAEA)が本絶縁テープを開発し、その後、市場に投入された。

・製品・サービス名：管内レーザー溶接技術の開発

狭隘且つ外側からのアクセスが困難な環境下において、配管の接続部をその配管の内側から溶接レーザーで狙い撃ちし、繋ぎ目の位置調整が不完全でも確実に溶接できる管内溶接技術を開発。配管が密集して修理、交換が難しいプラント機器への適用などの産業利用も期待。
2020/2/28 プレス発表²⁵

2. 3. 9 推進上の課題及び要望

(産業連携人材不足対策)

「組織」対「組織」の共同研究推進にとっては、ニーズの探索・発掘できるスキルのある人材、及び橋渡し人材が全く不足している。さらには機構のブランディングが出来る人材も含めて、人材補強が焦眉の急と認識している。QST は業容や専門領域が広いことから、現在および中長期計画を見据えて、イノベーションセンター関連では弁理士資格を持つ人を含めて 20 名以上、ブランディングや関連事務部門も 10 名以上で合わせて 40 名近い増強が必要と考える。

(人材育成機会の提供対策)

独自での人材育成ではなく、JST 主催の目利き人材育成プログラムなどの利用を想定している。今後も目利き人材を育成するための研修会に関してさらなる利用を検討する。

(限定的な利用制度)

JST の国際特許出願支援、特許庁絡みの人材派遣支援制度など、大学向けのみで国研は対象に入っていないものがあり、国立研究開発法人も含めるようお願いしたい。

(TLO)

国研発の知財を扱う共同利用可能な TLO があれば助かる。小さな所帯だと組織として保有するのが難しい。

2. 3. 10 ベンチャー創出及び支援

(ベンチャー創出支援)

研究成果の最大活用を図り、普及・実用化により社会還元を行う出口戦略の一環として、ベンチャー企業の設立を支援している。ベンチャー支援制度を制定して運用開始して 4 年を経過したところで、実績はこれから現れることを期待している。設立企業は 6 社あり、内 1 社は認定期間終了している。関西光科学研究所、量子生命・医学研究所発ベンチャーで、医療関連分野で診断、解析など業務、設備運用サービスなどの他、放射線を利用した構造物の非破壊検査診断等の業務となっている。

²⁵ 国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構、「狭い空間に適用可能な管内レーザー溶接技術を開発～狙い位置精密制御により核融合実験装置内における配管接続技術を高度化～」(2020 年 2 月 28 日プレスリリース)
<https://www.qst.go.jp/site/press/39174.html>

図表 2.3.10-1 設立されたベンチャー企業

| 法人名 | 分野 | 設立 |
|----------------------|------------|---------|
| ピードットメディカル | 医療コンサルティング | 平成29年3月 |
| ライトタッチテクノロジー | レーザー工学 | 平成29年7月 |
| フォトンラボ | レーザー工学 | 平成29年8月 |
| パーフェクト・イメージング・ラボラトリー | 医療画像 | 令和 元年7月 |
| T&T Brothers | 医療コンサルティング | 令和 2年8月 |

(認定ベンチャーに対する実施権許諾条件)

機構発としての認定ベンチャーには独占的实施権を与え、実施料も一時金は免除している。ベンチャー企業には、売上高がある比率で出た段階で実施料を支払う制度を導入しており、ベンチャー企業の初期立ち上げ時の金銭的負担軽減に配慮している。

[考察とまとめ]

2. 3. 11 考察

(考察)

研究所の所在地が仙台、六ヶ所、東海、高崎、那珂、福島、千葉、木津、播磨の各地区に点在するという地理的な面と、科学技術分野も量子科学技術で括られてはいるものの、医療や次世代エネルギーなど広範囲に領域をカバーしているため、管理面では大変な苦労があるものと推察される。こうした状況にあって、イノベーションセンターが各研究拠点にある研究企画部と連携して、ワンストップサービス拠点としての役割を果たしている。その要諦は、役割分担の明確化と相互補完協力の関係が強固であると思われる。

企業からは、「国研が特許を取得してどうするのか」という声も聞かれると言う。基礎基盤研究を担当する研究者もいれば、応用開発研究を担当する研究者もいて、研究のすべてが発明に繋がるわけではないことは大学と同じである。総合大学の場合は、人文科学や社会科学を除いたとしても、発明に繋がる研究をしている教員や研究者は、全体の中での20%程度である。他の国立研究開発法人との共同研究先企業の中には、破壊的なイノベーションにつながる長期的な視点の基礎研究をやって欲しいと願う企業もいる。量子科学技術に関する産学官のプラットフォームとしても、イノベーション創出を牽引するためのロードマップにおいて、研究戦略の実現に向けた体制整備が必要である。産業連携担当部署の人事制度や人材育成など、さらなる産業連携推進へのステップアップのために国の支援が待たれる。

(まとめ)

QST トップ方針で、量子科学技術に関する産学官のプラットフォームとしてイノベーション創出を牽引すること、成果を広く社会に還元するために、大学や産業界を含む研究機関や行政機関との人材交流や共同研究など、産学官連携活動を積極的に推進することが明確になっている。

「組織」対「組織」の共同研究の仕組みとして、国の科学技術政策等を勘案した上でQSTの発

案でテーマ設定したコンソーシアム型の「イノベーションハブ・アライアンス事業」が推進されている。企業との大型共同研究として機構内企業ラボ設置を検討中とのことで、さらなる発展が期待される。

本部組織として設置されているイノベーションセンターは、各研究拠点にある研究企画部と役割分担をしながら、QSTのワンストップサービス拠点の役割・機能を果たしている。ただし、更なる発展にはQSTのブランディングやプレゼンスの向上を図る必要があり、目利き人材や知財管理専門人材の補強が望まれる。

発明届や特許の出願は右肩上がりでも順調に伸びている。大学と異なり外国出願費用支援がないため、財源的に厳しくなる可能性が予想される。国立研究開発法人による特許出願についても国の支援を期待する。

QSTはベンチャー支援として、QST認定ベンチャーへの知財の実施権許諾の場合は独占的実施権で、かつ一時金免除としていることが特徴であった。特許の実施許諾に関しては、国立研究開発法人としての立場から、民間企業に対して非独占の通常実施権を許諾する方針としているが、企業によっては独占実施を希望するケースが出て来る可能性があるため、制度的に検討する必要がある。

QSTでは令和3年度より機構内のイノベーションセンターにQRA（QSTリサーチ・アドミニストレーター）という独自の精度とその会議体を立ち上げており、大学における連携コーディネーター、URA、クリエータ等高度専門人材に匹敵する人材の集合を目指している。一方で、当該QRAを担うべきコーディネーター・専門人材の不足が課題として存在する。それゆえに、他研究大学や理化学研究所等の国立研究開発法人と伍していくためには、機構の陣容の充実と連携専門人材育成の強化が必要となると考えられる。

以上

2. 4 国立研究開発法人科学技術振興機構

[概要]

国立研究開発法人科学技術振興機構（以下、JST という）は、科学技術基本計画の中核的な役割を担う機関であり、国から示される目標に基づき、科学技術に関する基礎研究、基盤的研究開発、新技術の企業化支援を実施している。また近年では国際共同研究の推進や次世代人材の育成など、科学技術の振興と社会的課題の解決のために様々な事業を総合的に実施している。

[基本情報]

2. 4. 1 設立の目的とミッション²⁶

JST は前身となる2つの組織の統合により発足した。日本科学技術情報センター（JICST）は、我が国における科学技術情報に関する中枢の機関として内外の科学技術情報を迅速かつ適確に提供する事を目的に1957年8月に設立された。一方新技術開発事業団（JRDC）は、海外技術への依存から脱却し、我が国の大学や国立研究所等の優れた研究成果を発掘し、その企業化を図ることを目的に1961年7月に設立された。その後新技術開発事業団は業務追加を受け、1989年に新技術事業団と名称が変更された。

両組織は、科学技術振興のための基盤整備を総合的かつ効率的に行うとともに、「科学技術基本法」に位置づけられた施策を強力に推進することを目指して、1996年10月に統合し、科学技術振興事業団（JST）が発足した。2003年10月には、独立行政法人科学技術振興機構（JST）となり、2015年4月には、現在の国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）となった。

2. 4. 2 予算額²⁷と職員数

年間予算額 約1,420億円（令和3年度当初支出予算）

人員数 1,546名（令和4年1月現在）アンケート調査結果

2. 4. 3 研究方針と組織体制

科学技術基本計画の中核的な役割を担う機関として、研究開発戦略立案機能や科学技術情報基盤を自ら有する優位性やネットワーク型研究所*としての特長を生かし、科学技術イノベーションの創出に向けて「未来を共創する研究開発戦略の立案・提言」や「知の創造と経済・社会的価値への転換」等に資する事業を推進し、我が国全体の研究開発成果の最大化を目指す。

JST のミッションは科学技術の発展を通じた日本の社会貢献であり、より基礎的で波及効果の高い研究を重視する立場をとっている。

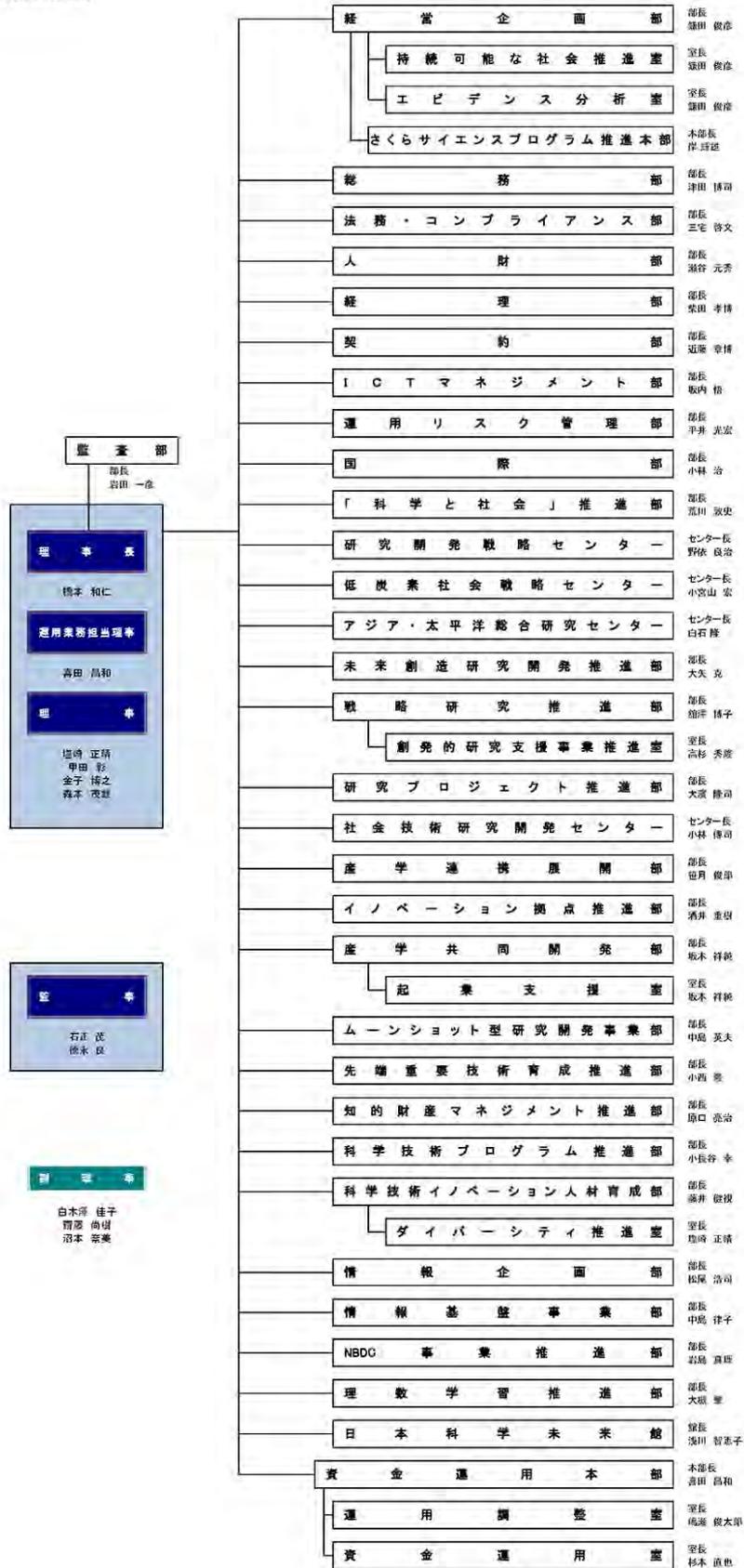
（*ネットワーク型研究所：国の政策に沿って実施すべき新技術開発があり、それに相応しい研究をしている優れた研究者を募集・選抜して、ファンディングを行い、マネジメントする研究の体制。）

²⁶ 国立研究開発法人科学技術振興, JST 沿革, <https://www.jst.go.jp/all/about/enkaku.html>

²⁷ 国立研究開発法人科学技術振興, 令和3年度事業予算, <https://www.jst.go.jp/all/about/yosan.html>

図表 2.4.3-1 科学技術振興機構の組織図 28

(令和4年4月1日)



28 組織図 | JST について | 国立研究開発法人 科学技術振興機構;
<https://www.jst.go.jp/all/about/soshiki.html>

(環境変化に対応した研究)

・ SDGs 関連の研究推進上での課題

大学や民間企業との連携で多くの SDGs 関連研究に取り組んでいる。

JST は、SDGs を含む地域が抱える社会問題に対する解決策を創出するための研究開発を推進している。実際の地域社会で機能する解決策を創出するためには、地域社会の現場（企業も含む）との協働が重要な課題であり、これに対応するために、研究者と実際の課題解決にあたる実施者の共同での申請を必須とする研究開発プロジェクトの提案公募を実施している。

SDGs の実現に貢献しうる新たな技術の社会実装を想定した際に、法制度の整備等、研究者側の取り組みだけでは解決できないハードルがある（例：「3次元組織工学による次世代食肉生産技術の創出」の成果である培養肉）。

SDGs への貢献には、物質科学及びそれに関連する様々な分野が連携して、未来社会に有用な俯瞰的な新しいモノづくりを行い、基礎科学のイノベーションを起こすこと、社会インフラや生活を豊かにする革新的な物質科学のパラダイムを構築することが必要であるが、それをどのように進めるかが課題である。

・ コロナ関連の研究課題推進上の問題点及びコロナ禍での事業推進上での課題

JST は主として大学と連携してコロナ関連の研究に取り組んでいる。具体的な研究テーマはホームページの「新型コロナウイルス感染症に関連した取り組みについて」の中の、「プラン B に向けた研究開発」の推進に詳記されている。（<https://www.jst.go.jp/osirase/2020/20200415.html>）

そのほか JST では、実社会が抱える問題の解決に向けて、研究者と社会の多様なステークホルダー（企業も含む）の協働による研究開発を推進している。社会問題を扱う上では、コロナによる社会変化や社会的事象を捉えた取組みを行うことが重要な課題であり、これに対応するために、コロナへの貢献を重視した研究開発プロジェクトの提案公募を実施している。

コロナ禍で事業推進する上で、研究課題の進捗管理や評価、説明会や会議など各種イベントの開催のため各種オンラインツールを導入・活用している。これら新たなツールの導入や使用方法の習得・普及については時間と労力がかかるものの、使用経験を積むにつれて、効果的な活用方法も蓄積されているところであり、今後は上記に適した運営方法やツールの選定についてさらなる検討が必要となる。一方で、2020年4月からの緊急事態宣言下では研究機関の入構制限等による研究の中断、機器の納入遅れなどの問題が発生した。また、研究集会等で顔を合わせて議論をすることで、研究の進展に関わる新たな気づきや共同研究の機会を得ることが少なくないが、研究集会がオンライン化されることにより、そういった機会が減少しているといった課題もある。

コロナ関連の研究課題推進には、自然科学だけではなく人文・社会科学を含めた異分野連携と真の学際研究が必要とされている。そのために進捗管理だけでなく、基礎研究から社会実装を見据えた研究など、フェーズの異なる複数の研究チームがある中で、いかにチーム間での議論や連携を促し、新しい知見・技術シーズに繋げていくかが課題として挙げられる。

(クロスアポイントメント制度の活用)

産学官連携支援及びマネジメント強化のためのハンズオン支援活動の一環として、クロスアポ

イントメント制度を活用し、大学に URA やコーディネーター等として在籍しながら一部 JST の業務を行う「イノベーションプランナー」を採用し、優良課題の掘り起こし、採択課題のフォロー等を実施している。

(リスクマネジメント)

研究開発については委託研究により実施しており、委託先に対するリスク管理としては、機構内に設置している利益相反マネジメント委員会（構成員：管理部門の理事、部室長等）において、採択時等における利益相反の事象の把握、マネジメントの実施を行っている。また、研究に関する貿易管理の対応は委託先機関により実施される場所であるが、委託先の体制整備を FA としてチェックする取り組み（要件化）が実施される予定である。営業秘密管理については、委託研究契約の条項として、必要に応じて定めている。

(大型特殊設備)

該当しない。

2. 4. 4 卓越的な社会実装事例（研究成果の最大化の実績）

・ IGZO (ERATO,SORST,ACCEL)

ディスプレイの多くが液晶になるなど進化し続けているが、これらに使用されるアモルファスシリコン半導体は高機能化に性能が追いつかないという問題がある。当該研究課題を通じて開発した透明酸化物の半導体「IGZO」を用いた TFT は、これまでの最大 50 倍の電子移動度を持ち、低コスト・省消費電力で、これで駆動する高精細ディスプレイがタブレット PC や有機 EL テレビにも搭載されている。

・ iPS 細胞（さきがけ、CREST など）

iPS 細胞とは、骨・心臓・肝臓・神経・血液など、人体を構成するどのような細胞にも分化することが可能な「多能性幹細胞」である。既に分化した皮膚や血液の細胞にわずかな因子を導入するだけで細胞を初期化し、iPS 細胞に変化させる技術を確立した。今後も良質な iPS 細胞の作製を通じて、iPS 細胞を使った再生医療の実現を促進するとともに、難病の原因究明や治療薬スクリーニングなどのイノベーションに貢献したい。

・ 感染症対策（さきがけ、CREST など）

「感染症がどのように伝播し、感染したヒトがどの程度の期間で発病し重症化するのか」といったプロセスを数式で記述した数理モデルを開発した。日本で 2012 年から 13 年にかけて大流行した風疹について適用したところ、成人男性の 2 割が追加で免疫を獲得すれば大流行は起きないことが判明した。国の予防接種プログラムの改訂など政策立案に貢献している。また、数理モデルを使った近未来の感染症予測技術においては、新型コロナウイルス感染症対策専門家会議に様々な科学的データを提供し、政府による「人との接触の 8 割の削減」の方針の参考とされている。

2. 4. 5 外部資金受入れ状況（共同研究・受託研究・知的財産権等）

該当しない。

2. 4. 6 特許出願・保有状況

JST はネットワーク型研究所での研究活動結果として創出された発明について、大学等が権利化しない発明を JST が譲り受け、国内及び外国への出願を行っている。保有件数も令和 2 年度で国内 904 件、外国 1,212 件となっている。

[産業連携体制と取り組み]

2. 4. 7 産業連携活動の取組方針と体制

(産業連携推進方針)

大学や公的研究機関の研究成果が産業界・社会へ橋渡しされ、持続的にイノベーションを生み出す環境を形成することを目的に、大学シーズの実用化に向けた人材、知、資金の好循環システムの構築に貢献する支援を行なう。

(推進組織体制)

産学連携推進関係の事業企画推進は産学連携展開部、イノベーション拠点推進部、産学共同開発部、知的財産マネジメント推進部が担当している。(図表 2.4.3-1 を参照)

2. 4. 8 産業連携活動の特徴的な取組

(マッチングプランナー制度)

企業が直面している解決すべき技術的課題（ニーズ）とその解決につながり得る大学などの研究成果、知的財産（シーズ）を結ぶ専門人材。全国 5 カ所のオフィスに駐在し、地域における産学官ネットワークと連携しながら企業や大学等を訪問し、相談を重ね、ニーズとシーズのマッチングを行っている。

(新技術説明会)

大学、高等専門学校、国立研究開発法人等の公的研究機関から生まれた研究成果（特許）の実用化（技術移転）を目的に、新技術や産学連携に関心のある企業関係者に向けて、研究者（=発明者）自らが直接プレゼンする特許の説明会である。国立研究開発法人についても、複数機関が新技術説明会を利用している。

(産業連携に関する事業)

大学の知を産業界と結びつけるための仕組みや仕掛け作りとその推進に取り組んできている。

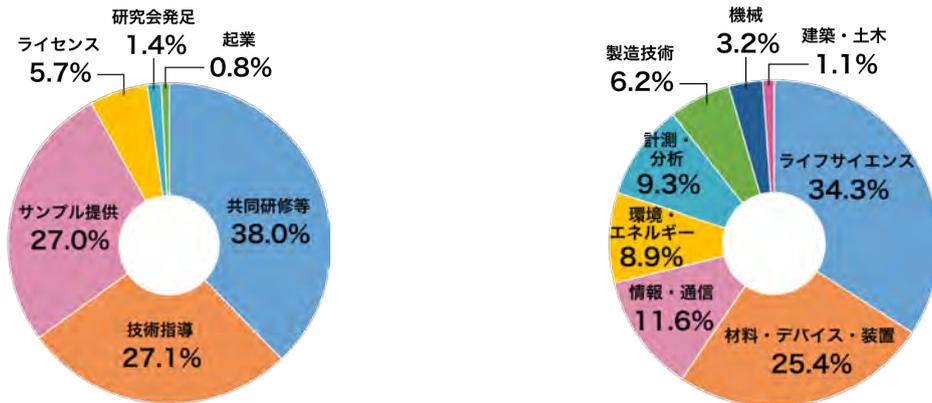
- ・ 共創の場形成支援プログラム (COI-NEXT)
- ・ 産学共創プラットフォーム共同研究推進プログラム (OPERA)
- ・ 研究成果最適展開支援プログラム (A-STEP)
- ・ 出資型新事業創出支援プログラム (SUCCESS)
- ・ 大学発新産業創出プログラム (START)
- ・ 産学官連携ジャーナル発行
- ・ 知財活用支援事業 (以下は事業例)

新技術説明会

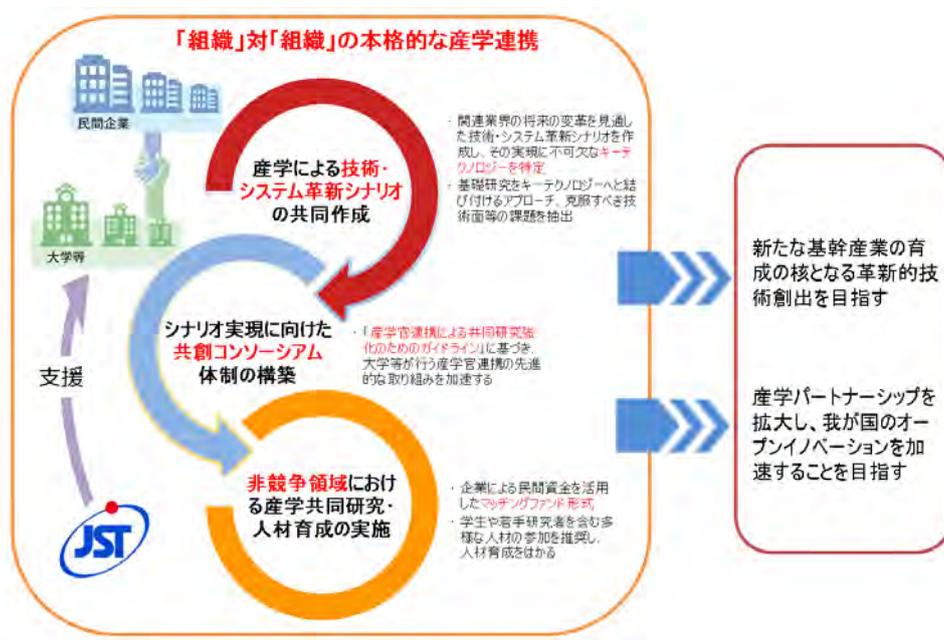
イノベーション・ジャパン大学見本市

目利き人材育成プログラム

マッチング率 48.2% (968 件がマッチング) 平成 28 年～令和元年まで (2,007 件発表)



図表 2.4.8-1 新技術説明会の状況²⁹



図表 2.4.8-2 産学共創プラットフォーム共同研究推進プログラム

(「組織」対「組織」の本格的な産学連携)

平成 28 年度から開始してきた「産学共創プラットフォーム共同研究推進プログラム」³⁰は、「組織」対「組織」による本格的な産学連携を実現し、我が国のオープンイノベーションの本格的駆動を図るプログラムである。

2. 4. 9 産業連携活動の主な実用化事例 (企業との連携で上市した製品・サービス)

・製品・サービス名：青色発光ダイオード

名古屋大学で培われてきた研究成果に基づき、窒化ガリウム (GaN) の pn 接合の作成に成功

²⁹ 科学技術振興機構, 数字で読み解く新技術説明会, <https://shingi.jst.go.jp/outline/outline2.html>

³⁰ 科学技術振興機構, 産学共創プラットフォーム共同研究推進プログラム 概要

<https://www.jst.go.jp/opera/outline.html>

し、世界で初めて GaN を用いた青色発光ダイオードを実現

・製品・サービス名：チタン製眼鏡フレーム

大阪大学のシーズである高輝度レーザーを用いた高品質な精密溶接技術と、株式会社シャルマンが開発した鍛造加工及び噴射加工技術により、異種材料を用いる高機能かつ緻密なデザインの眼鏡フレームの実用化が可能となった。

・酸素-18 標識水、酸素-17 標識水

大陽日酸株式会社にて、従来法に比べ 1/6 のエネルギーコストで、空気から分離した酸素から純度 97%以上の酸素-18 を蒸留・濃縮する製造技術を開発した。また、開発した技術に基づき、酸素-17 安定同位体標識水 (Water-¹⁷O) の製造に成功し、販売を開始した。

(プレゼンス向上策)

プレゼンス向上策として主に以下の4つが挙げられる。

- ①連携機関を通じた、ファンド・イベント等の企業への周知をしている。
- ②マッチングプランナーによる企業ニーズと大学等の技術シーズのマッチングを実施している。
- ③大学等単独では保有困難な特許を集約及び管理し、特許群を形成した上でライセンス活動を行うなど、活用促進を図っている。
- ④イノベーション・ジャパン、新技術説明会などのマッチングイベントを実施している。

2. 4. 10 ベンチャー創出支援

産学連携展開部、産学共同開発部が担当し、機動的な意志決定の下、迅速かつ大胆な挑戦が可能なベンチャー企業の支援等を通じて民間資金の呼び込み等を図ることになっている。

また、JST の研究開発成果の実用化を目指すベンチャーへの出資及びハンズオン支援する事業として「SUCCESS」がある。

2. 4. 11 多様化人材の確保と人材育成支援 (ヒアリングから)

社会課題解決プロジェクト等を円滑に推進するには、共創人材が必要である。技術も社会も成熟してきており、IGZO のように一つの材料でテレビのトランジスターになるようなケースはほとんどない。より一層、社会情勢や規制などを理解した上で動くことは人文社会分野の人に見て貰って行く必要がある。戦略事業部に成果展開チームがあるが、ライフサイエンスの技術シーズがあっても研究者はどのように製薬会社に持ち込むかが分からず出来ないため、専門家に入って貰って繋ぐことをトライアルで始めている例がある。

[考察]

2. 4. 12 考察

JST は、これまでは大学の知の活用促進に注力してきており、産学官連携推進体制整備や知の活用促進、産学共創連携プログラム推進など数多くの実績とノウハウを保有している。その仕組みやノウハウを他の国立研究開発法人に横展開できれば、高いレベルの仕組みができると期待される。

JST は、国の科学技術政策実現のための研究推進プログラムを設定して研究機関や研究者を募

集することになる。大型の社会課題解決プログラムなどでは、大学でも異分野融合が当たり前になっている現在、国立研究開発法人同士の連携も更に多くなることも想定される。民間企業を巻き込んだ産業連携プログラムとして推進するテーマが益々多く走るようになれば、自ずと産業連携が進みイノベーション創出につながるようになると推察される。

人材育成の面からは、JST はこれまで目利き人材育成プログラムや技術移転人材実践研修などの事業を手掛けてきた。国立研究開発法人の中には、民間企業との産業連携の推進に向けたコーディネーターや専門人材の育成が急務である。新技術説明会については、この制度を利用してきた複数の国立研究開発法人から非常に役立っているとの声があった。他の国立研究開発法人ではJST が実施しているこれらの事業を積極的に活用することが期待される。

以 上

2. 5 国立研究開発法人理化学研究所

[概要]

理化学研究所（理研）は、1917年に財団法人（設立者総代：渋沢栄一）として設立され、終戦後財団法人は解散し、株式会社科学研究所が設立された。1958年に科学技術庁所管の特殊法人として再度設立され、2003年に文部科学所所管の独立行政法人となった。2015年には、国立研究開発法人に移行し、2016年に特定国立研究開発法人に指定された。³¹

国立研究開発法人の中でも卓越した研究開発法人である特定国立研究開発法人であり、幅広い分野における基礎研究を中心に、世界のトップレベルの成果が期待されている日本を代表する総合的な研究機関である。歴史的に産業界とは強い絆があり、最近では産業連携をより効率的により効果的に行うため、産業連携に関わる業務を行うための成果活用等支援法人「理研鼎業（理研ていぎょう）」を設立している。国立研究開発法人の中で、産業連携活動全般を外部法人化した最初の、そして唯一の例であり、各方面から今後の動向が注目されている。

[基本情報]

2. 5. 1 設立の目的とミッション

(ミッション)

理研の第4期中長期目標³²の冒頭に、要約すると、「理研は、我が国で最大規模かつ最高水準の自然科学全般に関する総合的研究機関へと発展した。次の新たな世紀を迎え、その総力を発揮し、国々社会の要請に対応する世界最高水準の研究開発成果を生み出し、我が国のイノベーションシステムを強力に牽引する中核機関として活躍することが期待されている。」と述べられている。このような役割を担うために、理事長自らが「理研 科学力展開プラン ～世界最高水準の成果を生み出すための経営方針～」³³を発表しており、その中で次の5つの柱に沿って研究活動を推進するとしている。

1. 研究開発成果を最大化する研究運営システムを開拓・モデル化する
2. 至高の科学力で世界に先んじて新たな研究開発成果を創出する
3. イノベーションを生み出す「科学技術ハブ」機能を形成する
4. 国際頭脳循環の一極を担う
5. 世界的研究リーダーを育成する

2. 5. 2 予算額と職員数

年間予算額 約 1,390 億円（令和2年度決算収入合計より抜粋）

人員数 5,035 名（令和4年1月現在）アンケート調査結果

³¹ 国立研究開発法人理化学研究所, 歴史 <https://www.riken.jp/about/history/index.html>

³² 国立研究開発法人理化学研究所, 「国立研究開発法人理化学研究所が達成すべき業務運営に関する目標（中長期目標）」 <https://www.riken.jp/medialibrary/riken/about/plan/pdf/goal2018-2025-3.pdf>

³³ 国立研究開発法人理化学研究所, 「松本紘理事長が「理研 科学力展開プラン」を発表」 https://www.riken.jp/pr/news/2015/20150522_1/index.html



図表 2.5.3-1 理研の研究体制³⁴

2. 5. 3 研究方針・組織体制・大型施設

理研に求められる高度なミッションを達成するため、日本 10 カ所、海外 3 カ所（事務所）の拠点に約 5000 名の職員が配置されており、5 つの研究センター及び本部で組織が構成されている。これらの研究センター及び本部には、理研の組織が進化してきた歴史が反映されている。さらに、次節で詳細に触れるが、産業連携関連業務全般を担う成果活用等支援法人「理研鼎業」が 2019 年に設立されているのが、特筆すべき特徴である。

開拓研究本部：理研設立時からの特徴である研究者からのボトムアップテーマを重視した独創的な研究を推進する主任研究員室制度を維持している組織である。

戦略センター：2003 年に文部科学省の主管となって以降の「国家的、社会的要請による重点的プロジェクト研究」を推進するための研究センターとして整備されてきた。

基盤センター：大型の投資を要する最先端研究基盤の整備と利用を推進するための組織である。

情報統合本部：研究デジタルトランスフォーメーション（DX）を推進する目的で 2021 年 4 月に部から本部に格上げされた組織で、AI の活用なども含めて新たなサイエンスを開拓することが期待されている。

科技ハブ産連本部：オープン・イノベーションを推進し、「組織」対「組織」の連携により、大学や研究機関、産業界と共同して、理研全体のイノベーションを創出する役割、研究成果の社会還元を推進する役割を担っている。

理研鼎業：理研の成果活用等支援法人として設立され、科技ハブ産連本部のもと、理研の産業連携業務全般を委託業務として請け負っている。

³⁴ 国立研究開発法人理化学研究所, 研究室紹介 <https://www.riken.jp/research/labs/index.html>

(環境変化に対応した研究)

・ SDGs 関連の研究への取組状況

基盤センターや戦略センターでは保有する研究施設（富岳や Spring-8 等）を活用して、企業や大学のみならず兵庫県や神戸市などとも SDGs 関連テーマに幅広く取り組んでいる。戦略センターに属する環境資源研究センターが、SDGs への貢献をセンターミッションとしていることが注目される³⁵。SDGs に関連する HP は整備されておらず、理研全体での SDGs に関する関心が高いとはいいいにくい状況である。

・ コロナ関連の研究への取組状況

新型コロナウイルスのパンデミック（世界的大流行）を受け、理事長のリーダーシップの元でオール理研体制として、約 30 の研究課題が特別プロジェクトとして開始された。³⁶現在、すべての研究センター・本部で新型コロナ関連研究課題に挑戦をしている。その研究領域は、新規治療薬やワクチンの開発、迅速かつ効率的な抗体やウイルス検出法の開発から、大型放射光施設「SPring-8」、X線自由電子レーザー施設「SACLA」、スーパーコンピュータ「富岳」等の研究基盤を活用した共同研究まで幅広い。

社会実装された、または社会実装に近い事例として、以下が挙げられる。

① SmartAmp 法を利用した迅速診断キット³⁷：2009 年の新型インフルエンザ流行時に原理が開発された SmartAmp 法を用いて、神奈川県と共同で新型コロナウイルス迅速診断キットが開発・製品化された。

② PCR 法に代わる 5 分で診断ができるウイルス検出法³⁸：SATORI 法（CRISPR-based amplification-free digital RNA detection 法）を用いた検体中の標的ウイルス RNA の有無を高感度・高精度・迅速（5 分）で検出する検査方法で、PCR 法に代わることが期待されている。上市に向けて企業と共同開発中である。

③ 新型コロナウイルス抗体価の高感度・定量技術³⁹：ウイルス・マイクロアレイ検出法を用いて、ワクチン接種後などの場面における抗体化を高感度に 30 分で定量できる技術を開発した。企業との共同開発による製品化が期待される。

なお、研究を進める上で、「防疫の観点から致し方ない面があるとはいえ、入国規制の影響で新規雇用の外国人研究者（これには学生のレベルから研究員さらに PI までが含まれる）が入国できないという問題や、刻々と変わる入国規制に迅速対応するのが困難であった」との悩みもあったという。

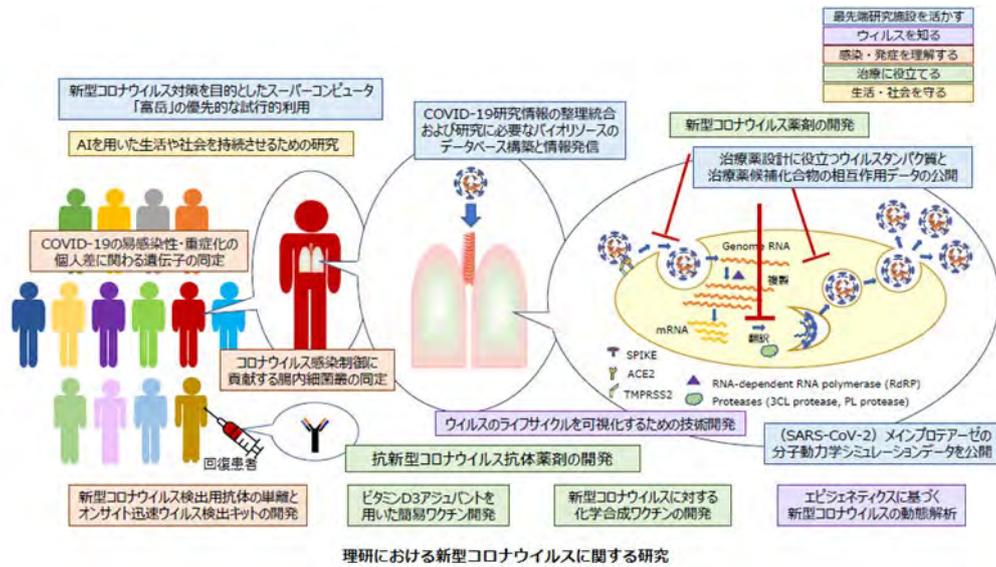
³⁵ 理化学研究所環境資源科学研究センター、センターミッション
<http://www.csrs.riken.jp/jp/about/missions/index.html>

³⁶ 国立研究開発法人理化学研究所、「ポストコロナを見据えて」（2021 年 12 月 13 日）
https://www.riken.jp/pr/closeup/2021/20211213_1/index.html

³⁷ 神奈川県、「神奈川県衛生研究所と理化学研究所が開発した SmartAmp（スマートアンプ）法を利用した新型コロナウイルスの迅速検出法が、3 月 23 日に保険適用されました。」（2020 年 3 月 23 日）
<https://www.pref.kanagawa.jp/docs/mv4/hokentekiyouzumi2.html>

³⁸ 国立研究開発法人理化学研究所、「新型コロナウイルスの超高感度・世界最速検出技術を開発」（2021 年 4 月 19 日プレスリリース）
https://www.riken.jp/press/2021/20210419_2/

³⁹ 国立研究開発法人理化学研究所、「新型コロナウイルス抗体を「その場」で測定」（2021 年 9 月 3 日プレスリリース）
https://www.riken.jp/press/2021/20210903_2/



図表 2.5.3-2 理研における新型コロナウイルスに関する研究⁴⁰

(大型施設)

RIKEN の主な大型施設は以下のとおりである。

重イオン加速器施設 (和光)⁴¹



スーパーコンピュータ富岳 (神戸)⁴²



バイオリソース (つくば)



大型放射光施設 SPring-8 (播磨)



図表 2.5.3-3 産学に提供している研究基盤

⁴⁰ 国立研究開発法人理化学研究所, 「国立研究開発法人理化学研究所 COVID-19 感染症への機動的な対応」
https://www.riken.jp/medialibrary/riken/covid-19-rd/riken_covid-19.pdf

⁴¹ 仁科加速器科学研究センター <https://www.wikiwand.com/ja/>

⁴² 富士通株式会社, スーパーコンピュータ「富岳」
<https://www.fujitsu.com/jp/about/businesspolicy/tech/fugaku/>

(クロスアポイント制度の活用)

主として大学との往来が比較的多いが、毎年企業からの3人の受入がここ3年間続いているのが目立っている。企業との大型共同研究推進が多いためと推察する。

(リスクマネジメント)

臨床関係を含む利益相反マネジメントを含めて全ての規程等の整備は完了済みであり、職員には徹底しているが、現実には先ずは発生しない事案に対する教育啓発の実施と、意識の持続については苦労している。

2. 5. 4 卓越的な社会実装事例（研究成果の最大化の実績）

・課題名：ガラス成形の効率化のためのシミュレーション技術

高性能な光学部品の製造に必要なガラス成形において条件探索の試行錯誤によってガラス材・金型等の貴重な材料が必要以上に消費されてしまう問題の解決に向け、理研の高度なシミュレーション技術を応用してガラス成形シミュレーションプログラムを作製。

環境負荷を下げつつ効率的な生産方法を実現させたもので、SDGsのNo.9（具体的には9.4）に該当。2022年発売予定。

・課題名：健診データのビッグデータ解析による疾病発症予測、重症化予測

500万人*10年間分の匿名化された健康診断ビッグデータとレセプトを相関づけて理研スパコンにより予測を行うことで、緩和型医療保険の商品設計の基礎データを提供。

この基礎データを活用して、国内最大手損保の関連保険会社が保険商品を設計し、昨年6月より競争力の高い（加入者の間口が広い）緩和型医療保険の販売開始。

・課題名：金属蓄積能を有するコケ植物の原糸体

理研ベンチャー(株)ジャパンモスファクトリーより、コケを原料とした金属吸着材を販売。金のほかパラジウムや白金、ロジウムなどの回収も可能。この技術を用いて鉱山跡地の緑化事業に挑戦。

2. 5. 5 外部資金受入れ状況（共同研究・受託研究・知的財産権等）

国研の多くが民間企業との共同研究よりも国等からの受託研究受入金額が圧倒的に多いのに比べて、理研の場合は真逆になっている。国等からの受託研究受入金額はなく、民間企業との共同研究が圧倒的な比率を占めているのが特徴的である。また、国内のみならず、外国企業との共同研究や技術移転も進んでいてグローバル連携が出来ている。また、特許権実施料収入では令和元年度が一気に10億円アップしているのは大型の連携の成果と推察される。如何にして大型の共同研究契約を獲得するかが最重要課題となるため、しっかりした産業連携体制の構築がなされている所以と理解できる。（詳細は第6章参照）

2. 5. 6 特許出願・保有状況

国内特許出願件数、保有件数、外国出願および外国特許保有件数等何れも順調に伸びている。また、圧倒的に民間企業との共同研究が発明創出のもとになっている。外国特許保有件数が年率10%近く増加しているが、令和2年度の特許権収入は平成30年度の3.7倍に急増していてグローバル戦略がしっかりと出来ていると判断することができる。（詳細は第6章参照）

[産業連携体制と取り組み]

2. 5. 7 産業連携活動の取組方針と体制

(産業連携のミッション)

第4期中長期目標⁴³において、研究開発成果を最大化させ、イノベーションを創出する中核機関としての力を強化するための施策として、「関係機関との連携強化等による、研究成果の社会還元」の推進が掲げられている。以下の点が取り組みの要点である。

- ・イノベーション創出のために、研究所が有する革新的研究シーズの社会還元を加速する。そのために、オープン・イノベーションの加速や、企画・立案機能の強化及び体制強化、知的財産の戦略的な取得・管理・活用等を推進する。
- ・「組織」対「組織」の連携を強化し、研究所内外の知識や技術を融合・活用してオープン・イノベーションを推進する。
- ・産業界との連携では、組織的かつ大型の共同研究等の取り組みを強化する。
- ・組織的に連携するハブ機能や、オールジャパンでの研究成果の実用化に向けた橋渡し機能を、研究所を中心に構築し、成果の社会還元に結びつける。

(産業連携の組織体制)

第4期中長期計画⁴⁴等において、研究成果の迅速な社会的価値への還元、産業界との「組織」対「組織」の連携促進、多様な収入源による新たな研究資金の確保を目指し、産学連携を担う外部法人の設立を計画していたが、

科学技術・イノベーション創出の活性化に関する法律の法改正⁴⁵を受け、2019年に成果活用等支援法人として理研鼎業を設立した。これに伴い、理研における産業連携活動は、理研全体の活動の統括を行う科技ハブ産連本部と実務的な業務を担う理研鼎業の二人三脚の活動に支えられることになった。

理研における産業連携活動は、HPにおいて「産学連携」のタブが設けられており、産業界向けの活動と大学・研究機関向けの活動が整理されわかりやすく紹介されている⁴⁶。科技ハブ産連本部と理研鼎業の具体的な役割は以下のように整理される。

科技ハブ産連本部：理研全体の産業連携活動を統括し、理研の科学技術におけるハブの役割の推進、イノベーションの創出 オープン・イノベーションの推進、「組織」対「組織」の連携による産業界との共創機能の強化などを目指している。具体的には、大学等への科学技術ハブ機能の形成・強化に加え、産業界と連携として、「バトンゾーン研究推進プログラム」⁴⁷及び「産業共創プログラム」⁴⁸を、健康長寿社会実現のための研究プログラムとして、「創薬・医療技術基

⁴³ 国立研究開発法人理化学研究所, 「国立研究開発法人理化学研究所が達成すべき業務運営に関する目標 (中長期目標)」 <https://www.riken.jp/medialibrary/riken/about/plan/pdf/goal2018-2025-3.pdf>

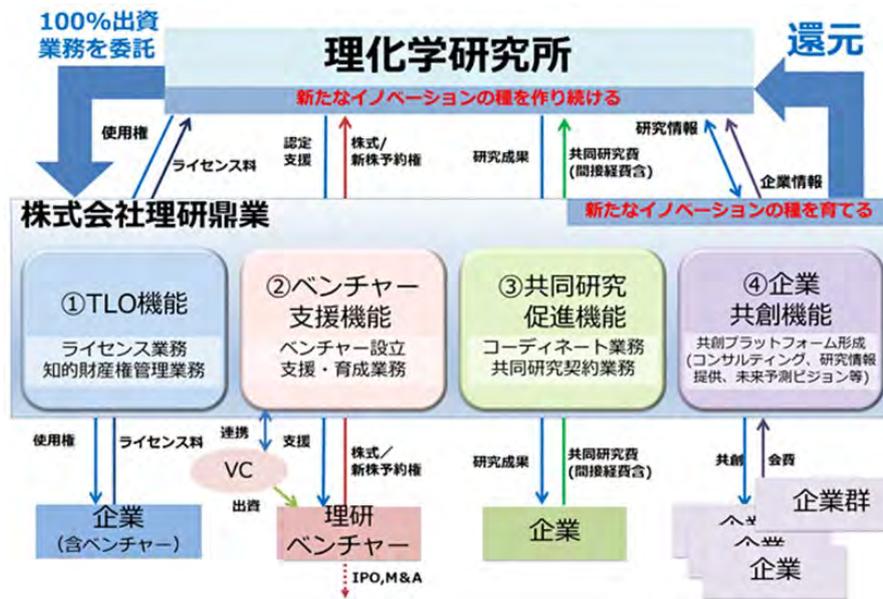
⁴⁴ 国立研究開発法人理化学研究所, 「国立研究開発法人理化学研究所 中長期計画」 <https://www.riken.jp/medialibrary/riken/about/plan/pdf/midplan2018-2025.pdf>

⁴⁵ 国立研究開発法人理化学研究所, 「株式会社理研鼎業の設立について」 (2019年9月6日プレスリリース) https://www.riken.jp/pr/news/2019/20190906_1/

⁴⁶ 国立研究開発法人理化学研究所, 産学連携 <https://www.riken.jp/collab/>

⁴⁷ 国立研究開発法人理化学研究所, バトンゾーン研究推進プログラム <https://www.riken.jp/research/labs/bzp/>

⁴⁸ 国立研究開発法人理化学研究所, 理研産業共創プログラム <https://www.riken.jp/research/labs/icop/>



図表 2.5.8-1 理研鼎業の機能と理研との関係性⁴⁹

盤プログラム」⁵⁰、「予防医療・診断技術開発プログラム」⁵¹に取り組んでいる。その他、「理研ベンチャー」⁵²、「理研コンソーシアム」⁵³、「理研と未来を創る会」などの産業連携支援プログラムなども推進している。

2. 5. 8 産業連携活動の特徴的な取組

理研の研究開発成果の社会実装及びこれによるイノベーションの創出を図るため、2019年、全額出資により株式会社理研鼎業（りけんていぎょう）を設立した。産学連携活動の実行にあたっては同社との連携・協力のもと企業との共創、知的財産権等のライセンス、ベンチャー支援、共同研究促進に関する活動を推進し、研究開発成果による社会価値最大化を目指した取組を行っている。

理研鼎業：理研鼎業は、科技ハブ産連本部の業務委託に基づいて、理研が行う産業連携活動の実務に関する業務の大部分を業務受託という形で行っている。約50名の社員が、TLO機能、ベンチャー支援機能、共同研究促進機能、企業共創機能を業務として行っている。一般の大学が有するものと同じ知的財産を中心とした①「TLO機能」に加えて、理研の研究開発成果の社会実装を強く意識した②「ベンチャー支援機能」、③「共同研究機能」、④「企業共創機能」を一体とした活動を行っているのが大きな特徴である。それぞれの役割機能は図表 2.5.8-1 のとおりである。

⁴⁹ 理研と未来を創る会 <http://riken-sskai.jp/>

⁵⁰ 国立研究開発法人理化学研究所，創薬・医療技術基盤プログラム <https://www.riken.jp/research/labs/dmp/>

⁵¹ 国立研究開発法人理化学研究所，予防医療・診断技術開発プログラム <https://www.riken.jp/research/labs/pmi/>

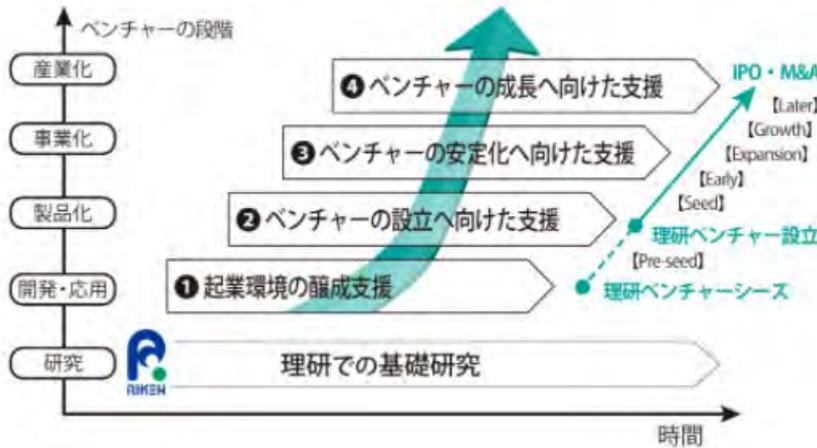
⁵² 国立研究開発法人理化学研究所，理研ベンチャー <https://www.riken.jp/collab/ventures/>

⁵³ 国立研究開発法人理化学研究所，理研コンソーシアム <https://www.riken.jp/collab/consortium/>



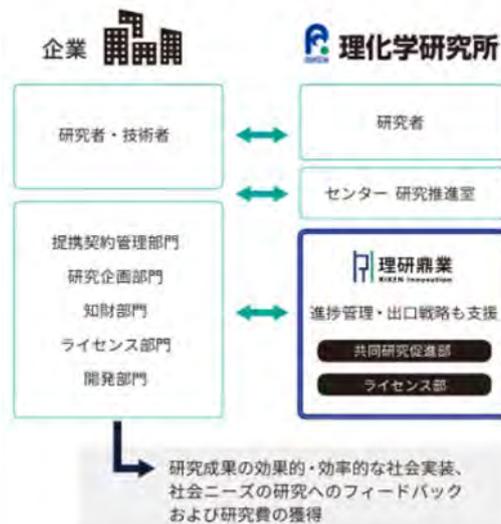
図表 2.5.8-2 TLO 機能⁵⁴

(1)TLO 機能：知的財産の創出・権利化に加えて、導出活動や契約交渉を行う。



図表 2.5.8-3 ベンチャー支援機能⁵⁵

(2)ベンチャー機能：「理研ベンチャー」制度も活用したベンチャー企業の創出や支援を行う。



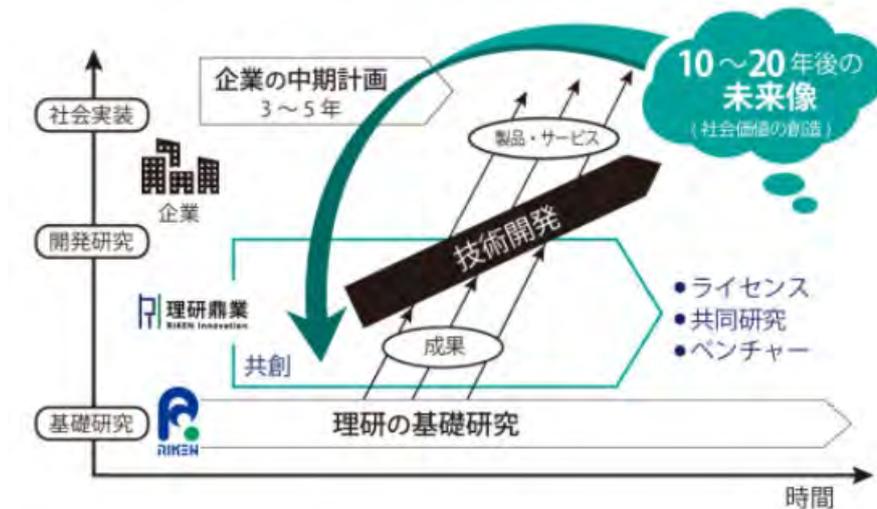
図表 2.5.8-4 共同研究促進機能⁵⁶

(3)共同研究促進機能：企業との共同研究の発掘や出口を見据えたコーディネート活動を行う。

⁵⁴ 株式会社理研鼎業、事業内容 <https://www.innovation-riken.jp/function-4-2/>より抜粋

⁵⁵ 株式会社理研鼎業、事業内容 <https://www.innovation-riken.jp/function-4-2/>より抜粋

⁵⁶ 株式会社理研鼎業、事業内容 <https://www.innovation-riken.jp/function-4-2/>より抜粋



図表 2.5.8-5 企業共創機能⁵⁷

企業共創で提供する3つのサービス

| 企業共創 A サービス | 企業共創 B サービス | かなえ共創サービス |
|---|--------------------------------|---|
| 対象：大企業 | 対象：大企業・中堅企業 | 対象：中堅・中小企業 |
| 企業の中長期事業目標に向け、いま必要となる研究テーマを企業と理研とで創出するサービスです。 | 企業の技術ニーズと理研の研究シーズの融合を図るサービスです。 | 研究相談、セミナー、ワークショップを通じて、中堅・中小のもつ優れた技術と理研の研究成果のコラボレーションを目指すサービスです。 |

【共創契約締結実績】

| | |
|-----------|----------|
| ドイツ・バイエル社 | 2019年10月 |
| シスメックス㈱ | 2020年1月 |
| カールツァイス㈱ | 2020年1月 |
| トヨタ自動車㈱ | 2020年4月 |
| ㈱島津製作所 | 2020年6月 |
| ダイキン工業㈱ | 2020年7月 |
| 住友化学㈱ | 2021年3月 |

図表 2.5.8-6 企業共創サービス⁵⁸

企業ニーズの把握も重要な活動になる。

(4)企業共創機能：理研独自の仕組みであり、「組織」対「組織」の活動も意識した理研と企業との共創の場を提供する。

理研鼎業は、2019年設立当時は理研からの出向者も配して業務を開始しながら、プロパー社員の採用も進め、現在は過半がプロパー社員で構成されている。博士号取得者や弁理士など有資格者の雇用も推進しているが、特に65歳定年の終身雇用を原則にしている点が注目値する。設立に当たっては、産業界の意見や、オックスフォードイノベーション、マックスプランクイノベーションなど海外研究機関の技術移転会社の実態調査などを行い、用意周到な準備がなされている。

(産業連携促進策：企業共創サービス)

理研鼎業の設立にあたり、産業界の意見も聴取し、産業連携を促進する上でより産業界にとってフレンドリーな仕組みが必要であることから本制度が作られ、現在、理研鼎業の重要施策の一つとなっている。理研が企業に「共創の場」を提供し、継続的な交流を通じて将来の研究テーマを創り上げることや理研との様々なコラボレーションを生み出すサービスである。対象企業の規模に応じて、3つのサービスが用意されており、大企業との契約が進む一方で、中小企業対象の

⁵⁷ 株式会社理研鼎業、事業内容 <https://www.innovation-riken.jp/function-4-2/> より抜粋

⁵⁸ 株式会社理研鼎業、事業内容 <https://www.innovation-riken.jp/function-4-2/> より抜粋

「かなえ共創サービス」でも 30 社ほどの契約があり、実績が上がりつつある。

(プレゼンス向上策)

民間企業との共同研究が外部連携のメインとなっていることもあり、技術説明会や展示会への参加はもとより、積極的に企業側のニーズ情報収集に努め、テーマ設定もニーズを反映したものとしている。

- ・新技術説明会（主催：科学技術振興機構、理化学研究所）への参加
- ・テーマ設定も、市場調査やネットワークを利用した情報交換、セミナーでのアンケート調査、研究者へのヒアリング等に基づき選定している。

2. 5. 9 産業連携活動の主な実用化事例（企業との連携で上市した製品・サービス）

- ・製品・サービス名：新しい SaFE 農薬「ベミデタッチ®」

食品や食品添加物として長年使用されてきた安全かつ可食なものを植物病虫害の防除に用いるという「SaFE(Safe and Friendly to Environment)」をコンセプトとする農薬として、2019 年 6 月石原産業株式会社から新たに「ベミデタッチ®」が発売された。本製品は同社と有本裕特別招聘研究員（研究当時）の共同研究成果が活用されており、世界中に広く分布する病虫害コナジラミ類に対し、直接的に殺虫することなく成虫の飛来・吸汁・交尾を阻害する効果がある。

- ・製品・サービス名：定温度保持材料（蓄熱材）Smartec® HS

概要：二酸化バナジウムの一部を他の金属で置換した物質に大きな蓄熱特性を持つことを発見し、保持温度を自由に選択できるタイプの蓄熱材が製品化。保持する温度を低温（-30℃）から高温（200℃）付近まで自由に設定できること、個体・個体間の相転移を利用しているため溶けることがないのが特徴。電子材料、機器の構造材、輸送材料など、急激な温度変化が好ましくない状況での利用に向けての応用が期待。

- ・製品・サービス名：スポーツ・フィットネス飲料「VAAM」

概要：スズメバチの研究から、アミノ酸の混合物が体脂肪の代謝を促進し、持久力向上などの新たな機能を VAAM（Vespa Amino Acid Mixture：スズメバチ・アミノ酸混合物）で初めて示した。製品の VAAM は、スズメバチの栄養液に含まれるアミノ酸 17 種類の混合比を、人工的に再現したもの。

2. 5. 10 ベンチャー支援

社会実装の一つの形としてベンチャーの起業も重要である。その起業を支援する目的で、「理研ベンチャー」認定制度⁵⁹があり、現在までに 53 社のベンチャーが起業されている。支援策としては、①実用化（300 万円/年）：ベンチャーの立ち上げ前の支援。POC の取得支援などを想定。②ベンチャー支援（1000 万円/年）：会社設立のための開発ファンド。次の民間資金や VC の受け入れがあるまでのつなぎ的な役割をもつ。③知財強化（300 万円/年）：特許出願や特許戦略などのサポート。①と②との組み合わせでの二階建て支援。の 3 本柱になる。

⁵⁹ 理化学研究所,理研ベンチャー, <https://www.riken.jp/collab/ventures/>

ベンチャー企業名の詳細については、「理研ベンチャー」⁶⁰の参照を願うこととする。

2. 5. 11 産業連携推進活動における課題

産業連携推進に向けた課題としては、企業ニーズの探索・発掘を行う機会として企業共創活動やネットワークを利用した情報交換、セミナーでのアンケート調査等を実施しているが、より有効な方法を継続して検討している。また、産業界からのニーズに対応するテーマを選定する際に、産業連携に興味がある研究者でも任期の関係で時間的に十分な対応ができない場合があり、選定するテーマを絞る必要があると考えている。

[考察]

2. 5. 12 考察

(大学の取り組みとの比較)

理研は、日本における最大規模かつ最高水準の自然科学全般に関する総合的研究機関として、世界トップレベルの研究開発成果が期待されている。研究体制も、時代に応じた国家的要請や社会的要請を踏まえて研究成果の最大化のために整備されてきた。歴史的にも、産業連携への意識も高く、産業界との絆も強く、研究水準、研究体制、産業連携の観点で、大学が学ぶべき点は多いと思われる。多くの大学は、産業連携に関して TLO や産学連携本部、知的財産本部など明確な責任部署を設置しているのに対して、国立研究開発法人はその部分の整備が少し緩慢であると思われてきたが、理研は理研鼎業の設立によって、大学と同じような機能を保有することになり、今後理研鼎業がどのように発展していくか大いに注目される点である。さらに、理研鼎業は産業界との連携において独自の機能を有するため、今後の発展の成果によっては大学側も学ぶ点が見えてくる可能性もある。

(海外における国立研究開発法人の取り組みとの比較)

世界トップ水準の研究レベルが求められているため、海外の大学や研究機関との連携は意識されており、国際協力や連携のための拠点は多数確保されている。特に、マックスプランク研究所とは連携研究協定を締結している⁶¹。

(考察)

日本を代表する総合的な研究機関として、あらゆる点において大学や他の研究機関をリードする成果が期待されている。そのような状況下で、産業連携のさらなる進展を目指して理研鼎業を設立した点は、大いに注目される。今後5年、10年単位でどのような成果を達成できるか、理研の産業連携にどのように貢献できるのか、理研鼎業の果たす役割に注目したい。例えば、理研鼎業に対して博士号を有するプロパー社員の採用などの要請があるため⁶²、理化学研究所の研究員のセカンドキャリアとしての採用なども研究員のモチベーション向上策として有効と思われる。

⁶⁰ 理化学研究所,理研ベンチャー企業一覧, <https://www.riken.jp/collab/ventures/>

⁶¹ 国立研究開発法人理化学研究所, 国内外の大学・研究機関との協力
https://www.riken.jp/collab/partnerships/riken_mpg/index.html

⁶² 国立研究開発法人理化学研究所, 「2021 年中間理化学研究所アドバイザー・カウンシル (Interim RAC) 概要」 <https://www.riken.jp/medialibrary/riken/about/reports/evaluation/rac/rac2021-report-j.pdf>

さらに、時間がかかる課題ではあるが、今後理研が国際舞台で存在感を増していくためには、理研鼎業の国際展開も必須と思われる。この分野での体制整備や業務の拡大にも期待したい。

以 上

2. 6 国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構

[概要]

宇宙航空研究開発機構(以下、JAXA という)は、2003 年、日本の航空宇宙 3 機関、宇宙科学研究所 (ISAS)、独立行政法人航空宇宙技術研究所 (NAL) 及び、特殊法人宇宙開発事業団 (NASDA) の統合により発足、日本の航空宇宙開発政策を担う国立研究開発法人である。

[基本情報]

2. 6. 1 設立の目的とミッション

同法人の設置における根拠法令である国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構法 4 条に、同法人の目的が以下のように記載されている。

「大学との共同等による宇宙科学に関する学術研究、宇宙科学技術（宇宙に関する科学技術という [略]）に関する基礎研究及び宇宙に関する基盤的研究開発並びに人工衛星等の開発、打ち上げ、追跡及び運用並びにこれらに関連する業務を宇宙基本法第 2 条の宇宙の平和的利用に関する基本理念に則り、総合的かつ計画的に行うとともに、航空科学技術に関する基礎研究及び航空に関する基盤研究開発並びにこれらに関連する業務を総合的に行うことにより、大学等における学術的研究の発展、宇宙科学技術及び航空科学技術の水準の向上並びに宇宙の開発及び利用の促進を図ることを目的とする」

文字通り、我が国の宇宙及び航空分野の基礎研究、基盤研究の推進、利用に至るまで一貫して行う中核的機関と位置付けられている。

2. 6. 2 予算額と職員数

年間予算額 約 2,666 億円（令和 2 年度決算）

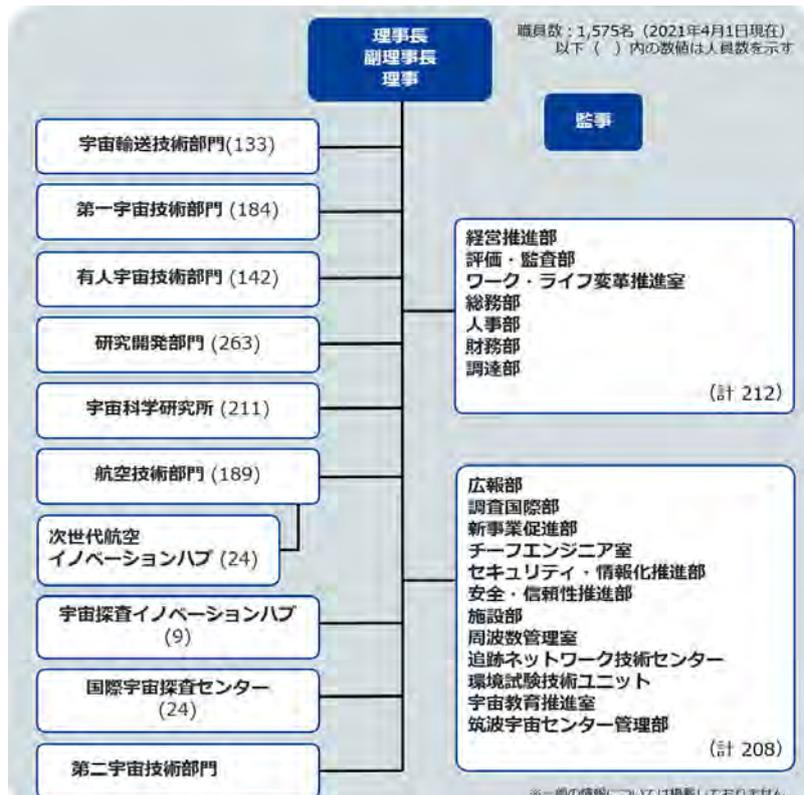
人員数 1,577 名（令和 4 年 1 月現在）アンケート調査結果

2. 6. 3 研究方針と組織体制

(研究方針)

独立行政法人通則法の規定により、JAXA の中長期目標が定められ、それに基づき具体的な研究計画が立案されている。平成 30 年から令和 7 年を対象期間とする中長期目標では、現代の安全保障における宇宙空間の重要性の高まり、グローバル化に伴うエネルギー問題、気候変動問題、環境問題、食糧問題、等の地球規模課題の深刻化、宇宙科学や探査分野における中国などの新興国の台頭、宇宙空間へのベンチャー企業の参入・急成長、等の社会環境、市場環境の変化を背景として、宇宙安全保障の確保、災害対策や国土強靱化、宇宙科学・探査による新たな知の創造等、多様な国益への貢献と共に、宇宙活動を支援する産業・科学技術基盤の育成・強化、国際競争力の強化、等が JAXA の取組方針として挙げられている。

また、宇宙政策の目標達成のためのプロジェクトとして、準天頂衛星システム、海洋状況把握・早期警戒等、宇宙状況把握、衛星リモートセンシング、宇宙科学・探査、宇宙輸送システム、等のプロジェクトの実施が進められている。



図表 2.6.3-1 JAXA の組織体制⁶³

(組織体制)

組織体制は、図表 2.6.3-1 の通りである。産業連携推進は新事業促進部が担当している。

(研究体制及び研究方針における産業連携の位置づけ)

「中長期目標」に明記されているように、宇宙活動は官主導から官民共創の時代を迎えており、我が国の経済成長における大きな推進力となる可能性を秘める宇宙を舞台とする研究開発及び新たな価値の創出に向け、民間企業との積極的な連携、オープン・イノベーションの強化等が強く打ち出されている。研究活動の対象という観点では、JAXA 全体の研究活動における基礎研究の割合は 30%程度、それを支援する技術に対する研究が 60%、その他 10%が研究者の自由な発想に基づく研究となっている。

また、研究テーマの設定において、産業上のニーズは意識しつつも、必ずしも将来の産業連携が必要以上に強く意識されているわけではない。公的目的に資する研究の結果生み出された基礎的技術、例えば、衛星データ／画像関連技術が民間事業者との連携により具体的な用途への転用へと発展するような事例も多くある。また、本来、宇宙は SDGs と親和性が高いと考えられ、この数年、研究テーマ設定において SDGs が意識されている。

(環境変化に対応した研究)

- ・ SDGs 関連の研究への取組状況

⁶³ JAXA, 組織情報, https://www.jaxa.jp/about/org/index_j.html

宇宙・航空関連技術を駆使した SDGs 関連テーマが、民間企業及び大学との共同研究で数多く取り組みがなされている。

・ コロナ関連の研究への取組状況

コアとなる技術領域が異なるためか、コロナ関連の研究の取り組みはない。

(クロスアポイント制度の活用)

大学及び企業からの受入が毎年コンスタントにそれぞれ 10 人前後ある。逆に出向くのはせいぜい 1 人程度と少ない。

(リスクマネジメント)

産業連携に関わらず、全社的な関連規程を制定している。

政府統一基準令和 3 年度版に合わせた情報セキュリティ規程類の改正（外部委託や外部サービスの利用に関する改正）を準備中であり、2022 年 4 月 1 日施行予定である。

機構の業務を外部に委託等行い、機構の情報を取扱わせる場合には、相手方に一定のセキュリティ水準を要求することになる予定。一方、共同研究の相手方については、協定締結前にセキュリティ水準を確認するのではなく、締結時に後追いで一定の水準を求めることになると思われる。

外部委託の相手方には、クラウドなどの外部サービスの利用に関し ISMAP 制度を適用させ、同社が機構との契約業務で用いる外部サービスにおいてもセキュリティ水準が確保されたものとなる見込みである。一方、共同研究等の外部委託ではないものであって ISMAP 制度を適用させることができない民間企業等が相手方となる場合、既に利用の多くのサービスは、ISMAP 制度相当のセキュリティ水準を満たしていないもの、あるいはセキュリティ水準の確認が容易ではないものが多数あると想定される。

民間企業では ISMAP 制度に基づく外部サービスの利用が促進されていないことから、共同研究において共同利用する外部サービスの選定においてトラブル（イノベーション活動の阻害）となる可能性がある。

2. 6. 4 卓越的な社会実装事例（研究成果の最大化の実績）

・ 課題名：リモートセンシング衛星データを活用した社会実装

関係府省等と連携を取りつつリモートセンシング衛星の研究・開発・運用成果を踏まえた社会実装化に取り組んだ結果、洪水予測、降水予報、災害時の情報収集、我が国の食料安全保障の確立、民間企業による商用サービスなど衛星データの利活用が様々な分野に拡大・浸透・定着し、社会における諸課題の解決への貢献につながる取り組みを進めてきた。

- ・ 洪水予測等での水循環シミュレーションシステム「Today's Earth(TE)」
- ・ 全球降水マップ (GSMaP)
- ・ 農業水産省による農業気象情報衛星モニタリングシステム(JASMAI)
- ・ 大規模なインフラの変動を mm 単位で解析可能なモニタリングツール「ANATIS」 他

・ 課題名：静止衛星搭載用GPS 受信機の開発

低軌道衛星での活用が進む GPS を静止軌道やトランスファー軌道で利用できれば、自律的な軌道制御による運用の効率化(コスト低減)や衛星画像の幾何補正精度向上、衛星システムの時刻基準の高精度化が可能となり、競争力向上が期待されており、2020 年 12 月に打上げられた、JDERS

において静止衛星搭載用 GPS 受信の軌道上実証を行い、技術を獲得した。今後の計画されている、安全保障関連の衛星への搭載や、月探査関連のシステムの展開が計画されている。

・課題名：世界初の航空機気象影響防御システムの開発と運用実証

航空分野で、ICAO 新基準に要求される精度で滑走路雪氷状態（雪厚や雪質）をリアルタイムに検知する技術が存在しない状況を踏まえ、「滑走路雪氷検知システム」、「航空機被雷危険性予測システム」の開発を行うと共に、空港等での実証実験を行った上で、社会実装を進めた。民間企業や民間気象サービスプロバイダとの間で、事業化に向けた共同研究や連携が進んでいる。

2. 6. 5 外部資金受入れ状況（共同研究・受託研究・知的財産権等）

現在は圧倒的に国からの受託研究が多いものの、民間企業との共同研究・受託研究が順調に推移している。

2. 6. 6 特許出願・保有状況

国内、外国共々特許出願件数は順調で、1人当たり換算だと東京大学などの大学の産業連携推進上位校と匹敵する実績となっている。外国特許保有件数も順調であり、現在でも外国政府機関からの受託研究がある中で、今後も期待が持てる。

[産業連携体制と取り組み]

2. 6. 7 ミッションにおける産業連携活動の取組方針と体制

(宇宙産業の現状)

一般の人たちにとって従来なじみの薄い領域であった宇宙が、近年、小惑星探査機「はやぶさ」プロジェクトや日本人宇宙飛行士の国際宇宙ステーション（ISS）での活躍、「下町ロケット」等のドラマや映画、また、国内外の宇宙ベンチャーによるロケット打ち上げ、JAXA による宇宙飛行士募集等により、非常に身近なものとして意識されてきた。

宇宙開発を新たな戦略目標と位置付ける米国では、スペースオリジンやスペース X、等の宇宙ベンチャーが続々と登場、宇宙ビジネスが急速に進展している。一方、宇宙開発、基盤技術の進展とともに、日本国内でも 2010 年以降 50~60 の民間宇宙ベンチャーが誕生、その多くが JAXA との連携を進めている。また、JAXA が保有する知的財産や JAXA の業務で得た知見を利用した事業を行う JAXA 発ベンチャーも 9 社が設立されている。更に、既存の大手企業の中からも、かつては防衛産業にかかわる一部の企業が活動する宇宙分野に積極的に参入するところが増えてきている。このような状況の中、宇宙開発の先導役としての JAXA による産業連携活動の一層の推進が期待される。

(産業連携推進体制)

JAXA の産業連携活動の窓口は、新事業促進部が担当。同促進部が民間企業との「共創」促進に向けた対外窓口として、民間事業者と JAXA との協働に基づき新たな宇宙関連事業創出を目指す研究開発プログラムである宇宙イノベーションパートナーシップ (J-SPARC)、JAXA 保有特許及び技術の紹介、国際宇宙ステーション (ISS) の日本の実験棟「きぼう」の利用案内、JAXA 発ベンチャーの紹介等の情報発信、民間事業者と JAXA 研究者との橋渡し、等の業務を行っている。新事業促進部による窓口業務に加え、探査ハブ、航空ハブ、等、JAXA 内の各研究部門でも独自で

産業連携活動を推進している。また、これらの活動を推進、支援する目的で、技術移転や産学連携活動に豊富な経験を有する人材をコーディネーターとして採用している。

(民間企業との協働と技術の利活用促進)

上述の通り、宇宙活動は官主導から官民共創の時代を迎えており、JAXA の研究活動の推進においては民間企業との協働が強く意識され、JAXA の研究成果の民間企業への移転（スピノフ、スピノアウト）のみならず、民間企業が保有する技術や知恵の導入、利活用というようなスピノインも積極的に行われている。産業連携推進を目的に、主に研究者を対象とした知財講習や企業との連携の為の留意事項の講習なども開催されている。

2. 6. 8 産業連携活動の特徴的な取組

(宇宙イノベーションパートナーシップ (J-SPARC))

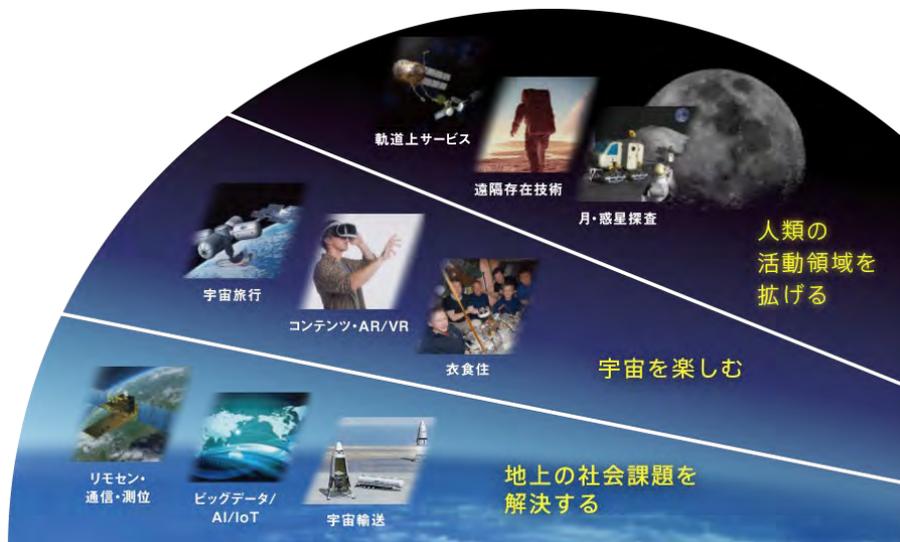
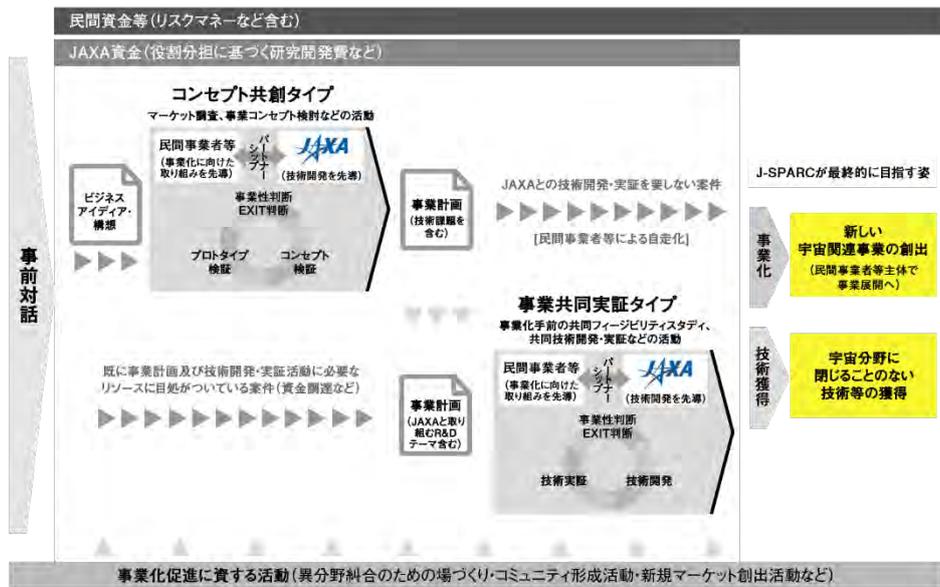
新事業促進部が窓口として推進している「宇宙イノベーションパートナーシップ (J-SPARC)」は、民間事業者との共創の基に新たな宇宙関連事業の創出を目指す研究開発プロジェクト。同プロジェクトでは、JAXA と民間企業が人的リソースや資金を互いに持ち寄り、企画段階から早いサイクルで事業コンセプト等を共創することで、早期の事業化や JAXA におけるプロジェクト化が狙われたスキーム。

現在、ソニーと東京大学と共に進めるリアルな宇宙空間の映像を地上の人々に届けることを目的とする「宇宙感動体験事業」、アバター技術（人の意識や技能、存在感等を伝送させる遠隔操作技術）を利用した宇宙関連事業の創出を目指すプロジェクト、気候変動観測衛星「しきさい」が取得するデータを基に開発される解析アルゴリズムを活用した稲の栽培モニタリング事業を目指すプロジェクト、宇宙デブリ除去装置の開発、超小型衛星打ち上げ用ロケットによる輸送サービス事業開発、等、現在、20 件以上のプロジェクトが J-SPARC⁶⁴において実施されている。

(実施許諾制度)

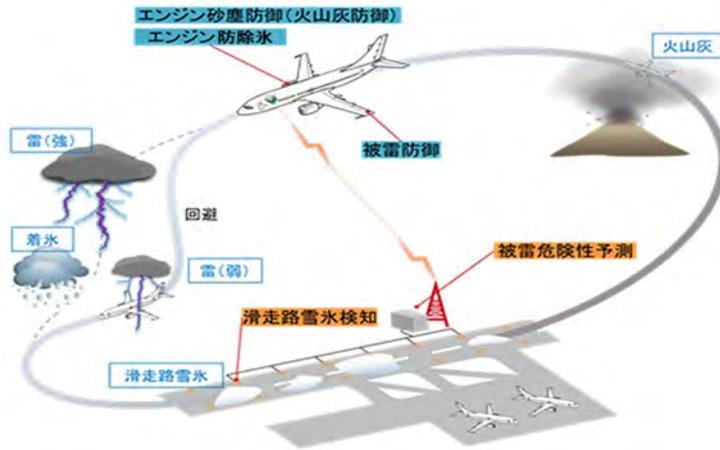
宇宙科学研究、宇宙航空に係わる基盤的な研究開発、大型ロケットや人工衛星、宇宙ステーションなどの開発を通じて、JAXA が蓄積してきた技術(知的財産)を実施許諾し、企業による JAXA 知的財産の社会実装を促進する仕組み。

⁶⁴ J-SPARC, プログラム概要 <https://aerospacebiz.jaxa.jp/solution/j-sparc/outline/>
J-SPARC, 主な事業テーマ <https://aerospacebiz.jaxa.jp/solution/j-sparc/theme/>

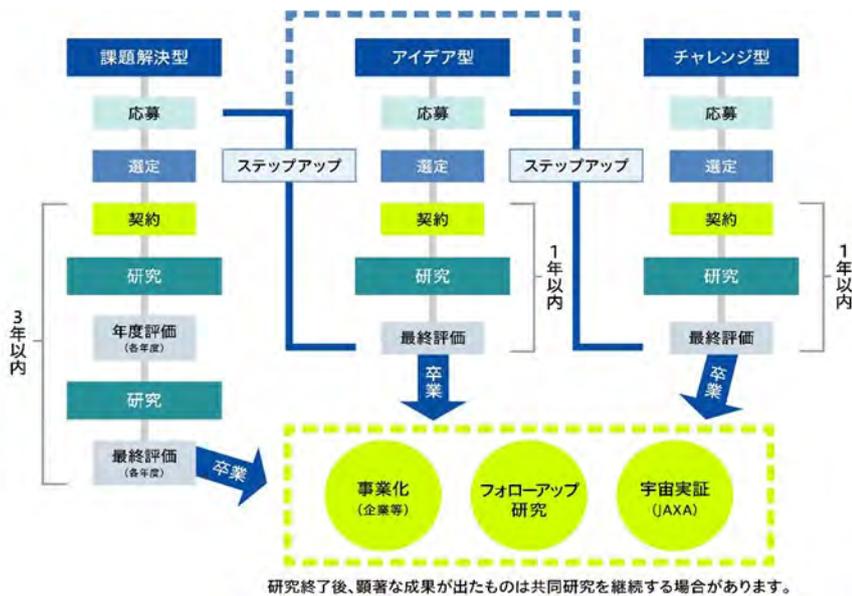


図表 2.6.8-1 宇宙イノベーションパートナーシップ (J-SPARC) の全体的な流れ

事例として、航空部門では、航空機の運航に大きな影響を及ぼす気象に起因するアクシデントを防ぎ、安全な運航を確保するための研究開発が行われている。滑走路の雪氷状態の検知、被雷危険性予測、被雷防御、エンジン防除氷、エンジン防塵等を目的とした気象影響防御技術 (WEATHER-Eye) に対する研究開発の成果は、実用化・事業化を目的として民間事業者への技術移転が進められている。



図表 2.6.8-2 気象影響防御技術 (WEATHER-Eye) の研究開発⁶⁵



図表 2.6.8-3 研究提案募集 (RFP) における研究の流れ⁶⁶

(JAXA オープンラボ制度)

宇宙航空に関連する製品・サービスや JAXA 技術を活用した製品・サービスの創出を目指す研究を促進するための公募型共同研究制度。(現時点では募集終了)

事例としては、宇宙イノベーション探査ハブでは、民間事業者との共創に基づく異分野融合によるイノベーションの創出、宇宙探査をテーマとした宇宙開発利用の拡大及び事業化を目指し、技術提案要請 (RFI: Request for Information)、研究提案募集 (RFP: Request for Proposal) を通年で発信、企業ニーズや研究動向などに関する意見や情報を広く収集する活動を展開。探査ハブでは、宇宙における探査や居住 (探る・建てる・作る・住む) 等を研究目的とし、これらに資する技術や研究開発を民間事業者から広く募集している。

⁶⁵ 国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構, 「気象影響防御技術 (WEATHER-Eye) の研究開発」
<https://www.aero.jaxa.jp/research/star/safety/>

⁶⁶ 国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構, 研究提案募集 <https://www.ihub-tansa.jaxa.jp/introduction/rfp.html>

また、研究開発部門では、衛星の開発期間短縮化、低コスト化、宇宙機の国際競争力向上、等につながるような刷新的技術創出を目的とした官民共創のプロジェクトを立案、民間事業者からの積極的な提案や情報提供を促している。

(プレゼンス向上策)

CEATEC などの民間企業が主催する展示会に出展して広報活動を実施している。また、通年に渡り広く社会実装に向けた共創活動の募集を行うことで、産業界のニーズに対応し共創活動 (J-SPARC) を実施しているものの、リソースの制約から全てのニーズに対応しきれない状況がある。

2. 6. 9 産業連携活動の主な実用化事例 (企業との連携で上市した製品・サービス)

- ・製品・サービス名：宇宙飛行士訓練方法を活用した次世代型教育事業
宇宙飛行士に求められる変化への対応力、価値創造力、課題解決力等の訓練方法を活用した、幼児教育から企業の採用・研修等に至る全世代対象次世代教育の事業化。
- ・製品・サービス名：次世代最先端宇宙服の技術を用いた冷却下着
次世代先端宇宙服用冷却下着の研究成果を活用し、JAXA オープンラボ公募制度で民生化に向けて改良を行い、商品化したもの。過酷環境条件での作業服 (消防服、化学防護服) への適用や、炎天下作業時の熱中症対策などにも効果が期待されている。
- ・製品・サービス名：宇宙関連データを活用した VR・教育エンターテインメント事業
JAXA の知見及び月面の実データを活用し、仮想現実の世界をよりリアルに近づけることで高付加価値な学習・体験機会を提供する事業を共創し、宇宙を題材した子ども向け VR 体感サイエンスツアー「教育エンターテインメントコンテンツ」として事業化。

2. 6. 10 ベンチャー創出支援

- ・ポリシー：機構の知的財産又は機構の業務により獲得した知見を利用して事業を行う企業に対する支援を行うことについて必要な事項を定め、もって社会課題の解決又は産業の活性化等に寄与する事業創出を促進することを目的とする。
- ・担当部署：新事業促進部事業支援課 JAXA ベンチャー支援担当 (兼務) が、主として JAXA ベンチャー申請者の事前相談、審査会事務局、支援契約書締結事務、各種支援の実施している。

図表 2.6.10-1 JAXA ベンチャー認定事業者

| 法人名 | 分野 | 設立 |
|----------------------|-------------|----------|
| オリガミ・イーティーエス合同会社 | 構造解析 | 2015年11月 |
| 合同会社パッチドコニックス | エネルギー分野 | 2016年3月 |
| 合同会社Flow Sensing Lab | 流量計測 | 2018年6月 |
| 合同会社Space Cubics | 宇宙用民生コンピュータ | 2018年6月 |
| 株式会社DATAFLUCT | 衛星データ解析 | 2019年1月 |
| 株式会社 天地人 | 衛星データ解析 | 2019年5月 |
| 武蔵スカイプラス株式会社 | 小型無人機（ドローン） | 2019年12月 |
| S E E S E 株式会社 | 環境試験 | 2020年12月 |
| 株式会社ツインカプセラ | 断熱保冷保温容器 | 2021年3月 |

(2022年1月21日現在)

2. 6. 10 産業連携推進活動における課題

産業連携のさらなる促進を図るうえでの最も大きな課題は人的リソースの不足と思われる。本調査において実施した複数部門へのヒアリングにおいても共通に指摘された点である。民間事業者との連携構築、成果を目指すその後の連携活動には多くのリソース、特に研究者の積極的な関与、大きな時間の投入が必要となる一方、JAXA 本来のミッションに基づく研究活動に日々忙殺されている研究者が、このような産業連携活動に多大な時間を割くことは簡単ではない。

また、事業化を目的とし、営利を基本的動機とする民間事業者と研究を本来業務とする JAXA との間には、研究活動に対するアプローチや求めるスピード感、技術の価値に対する基本的な見方、知財戦略、等において乖離が存在することが考えられる。今後、更に産業連携活動を促進する上で、これら諸問題に対していかに対応、調整するかが大きな課題となると考えられる。

[考察]

2. 6. 11 考察

宇宙航空を対象とする JAXA の産業連携活動、特に、宇宙という産業化が今後急速に進むことが想定される特殊な領域を対象とする JAXA の産業連携活動は、既存産業分野や「地上」を対象とする他の研究機関における産業連携活動とは内容を異にする。地上とは全く異なる環境である宇宙を対象とした研究成果の地上での転用、利活用は、用途的にも、また、コスト的にも一般的には簡単ではない。一方、JAXA が本来研究に必要な技術開発をすべて自身で行うためには時間的にも、またリソース面でも限界があり、民間事業者が保有する既存技術の採用、新たな技術開発を目指した民間事業者との協働を積極的に進めている。本報告書で紹介した「宇宙イノベーションパートナーシップ (J-SPARC)」や、民間事業者からの提案や情報提供を募集する仕組みである技術提案要請 (RFI: Request for Information)、研究提案募集 (RFP: Request for Proposal) は、産業連携促進の代表的事例である。宇宙関連ベンチャーの誕生、宇宙を新たな戦略的事業領域と

捉える大手企業が増加する等、JAXA との協業が促進される土壌が産業界で顕在化する一方、前述の通り、JAXA 側でも民間事業者の技術や知恵の導入、利活用を積極化する姿勢である。今後、様々なかたちでの産業連携が促進されることが期待される。

産業連携活動の実施、促進の大きな課題として人的リソースの不足が、本調査におけるヒアリングで度々指摘された。また、営利を目的とし、事業化を前提とする民間事業者と基盤研究を本来業務とする公的研究機関との間のスタンスの違いに起因する諸問題への対処も必要となる。JAXA 研究者自身がこれらに対応することはリソース的にも困難であり、民間事業者の観点やニーズに精通、産業連携活動を先導し、更にこの活動の各プロセスにおいて JAXA 研究者を効率的に支援する伴走役を担う人材の手当が望まれる。

以 上

2. 7 国立研究開発法人海洋研究開発機構

[概要]

海洋研究開発機構（以下、JAMSTEC という）は、1971年に経済団体連合会の要望によって設立された特別認可法人海洋科学技術センターを前身とした機関であり、2004年に文部科学省所管の独立行政法人として再編され、2015年から国立研究開発法人へと移行している。⁶⁷

第5期科学技術基本計画⁶⁸（平成28年1月22日閣議決定）において、海洋科学技術は、大きな価値を生み出す国家戦略上重要な科学技術として位置付けられている。JAMSTECは、国立研究開発法人の中で、唯一の海洋科学技術の総合的な研究機関であり、「平和と福祉の理念に基づき、海洋に関する基盤的研究開発、海洋に関する学術研究に関する協力等の業務を総合的に行うことにより、海洋科学技術の水準を図るとともに、学術研究の発展に資することを目的」とする法人である。海洋や深海に関しての物理、化学、数学から生物に至るまで幅広い科学分野をカバーしていることを特徴としており、産業連携においても主に海洋や深海に関する研究や技術を必要とする産業界との強い関係性を維持している。

[基本情報]

2. 7. 1 設立の目的とミッション

(ミッション)

東日本大震災を転機とした国の政策等の見直しや、JAMSTECの研究開発分野の領域を超えた大きな進展、研究開発成果の社会への還元への対応の強化など、情勢の変化を踏まえ、これからおよそ15年先を見据えた長期ビジョン⁶⁹として、「海洋・地球・生命の統合的理解への挑戦」を掲げている。その中で、JAMSTECが果たすべきミッションを、「新たな科学技術で海洋立国日本の実現を支え、国民、人間社会、そして地球の持続的発展・維持に貢献する」と位置づけている。

2. 7. 2 予算額と職員数

年間予算額 約390億円（令和2年度決算）

人員数 1,068名（令和4年1月現在）アンケート調査結果

2. 7. 3 研究方針と組織体制

(研究方針)

長期ビジョンに基づいたミッションを達成するため、領域や分野を超えたアプローチによって、研究方針として次の4課題を掲げている。

- (1) 地球環境変動の統合的理解とその予測
- (2) 地球内部ダイナミクスの統一像の構築と地震・津波の防災研究
- (3) 生命の進化と海洋地球生命史

⁶⁷ 国立研究開発法人海洋研究開発機構、歴史 <https://www.jamstec.go.jp/j/about/history/>

⁶⁸ 内閣府科学技術イノベーション推進事務局、第5期科学技術基本計画 <https://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/5honbun.pdf>

⁶⁹ 国立研究開発法人海洋研究開発機構、ビジョン <https://www.jamstec.go.jp/j/about/vision/>



図表 2.7.3-1 海洋研究開発機構(JAMSTEC)組織体制⁷⁰

(4) 資源研究・海洋地球生命工学の新たな展開

これらの研究課題を達成するために、6つの研究開発部門が設置され、研究開発部門を横断的に支援するために、産業連携を主に担当する海洋科学技術戦略部をはじめとする8つの部署が設置されている。海洋という広い面積を研究対象としているため、全国6拠点に約1000名の要員が配置されている。また、研究船や探査機、海洋観測機器やシミュレーション用のスーパーコンピュータなどの大型設備を多数保有していることも大きな特徴である。また、特筆すべき点として、研究者の自由な発想に基づく世界をリードできる挑戦的・独創的な研究を促す環境があり、また、科研費のような外部資金の獲得を推奨する運営を行っていることが挙げられる。

中期計画・目標に基づき研究方針・計画を策定し組織としての研究活動を実施している。そのため、産学連携活動を期待して、企業のニーズを踏まえたニーズオリエンティッドなテーマ選定をしているわけではなく、ニーズにこたえる形の研究を主題としていない。

(組織体制)

JAMSTECの組織体制は、図表2.7.3-1のとおりである。

(環境変化に対応した研究)

・SDGs関連の研究への取組状況

海洋や深海における諸問題はSDGsに深く関わっていることもありSDGs関連研究は、6つのすべての研究開発部門で行われている。JAMSTECの活動は、SDGsの目標達成に広く貢献できるものであり、ホームページにおいても、JAMSTECの取組みについて詳しく紹介されている。⁷¹

⁷⁰ JAMSTEC プレスリリース「新たな中長期計画の開始について」(2019.4.1)より抜粋
https://www.jamstec.go.jp/j/about/press_release/20190401_2/b2.pdf

⁷¹ 国立研究開発法人海洋研究開発機構, SDGsの取組み <https://www.jamstec.go.jp/sdgs/j/>



図表 2.7.3-2 地球深部探査船ちきゅう⁷²



図表 2.7.3-3 有人潜水調査船しんかい 6500⁷³

・ コロナ関連の研究への取組状況

2020年初頭に新型コロナ関連の研究課題が表面化した。関連した研究テーマは機構内では実施されていない。領域の違いによるものと思われる。

(クロスアポイント制度の活用)

大学または他機関との間で1~3人程度の往来がある程度である。

(リスクマネジメント)

- ・ ほぼすべての規定やルールが出来ていて運用されている。
- ・ 機構では、全ての職種の就業規程にて「職務上知ることのできた秘密を漏らしてはならない」旨規定しているほか、職員として採用される際に誓約書(規程遵守や損害賠償請求について明記)を提出させることで、より実効性のあるものとしている。
- ・ 当機構では、2020年3月~2021年3月にかけて不正アクセス事案が発生し、その対応・対策を行ってきたところであるが、原因の一つとして、情報セキュリティに係る脆弱な組織体制や人材リソースの不足の看過など、当時の状況にはマネジメントの問題があったことが報告された。

(大型施設)

JAMSTECでは、保有している「ちきゅう」、「しんかい6500」により地球レベルの課題を調査研究していて、気象、漁業、海洋安全・環境等の課題解決に展開されている。

2. 7. 4 卓越的な社会実装事例(研究成果の最大化の実績)

- ・ 課題名: MSSG (Multi-Scale Simulatr for the Geoenvironment) というマルチスケールモデルによる臨海都市域の暑熱環境シミュレーション

ヒートアイランドに関する適応策検討・策定のために、都市暑熱環境に関する適応策を事前評価するためのシミュレーションを実施し複数自治体等に情報を提供。2016時点で2020年東京大会の開催にあわせて東京都市圏におけるインフラの更新・改変等が見込まれることを踏まえ、気候変動やヒートアイランドによる将来にわたっての気温上昇に対する持続的な暑熱環境対策の検討に資する情報を提供するために実施した。

⁷² 国立研究開発法人海洋研究開発機構, 地球深部探査船ちきゅう <https://www.jamstec.go.jp/chikyu/j/>

⁷³ 国立研究開発法人海洋研究開発機構, 深海6500 <https://www.jamstec.go.jp/shinkai6500/>

・課題名：地震・津波観測監視システム (DONET)

海域で発生する地震・津波を常時観測監視するため、JAMSTEC が開発し南海トラフ周辺の深海底に設置したリアルタイムでデータを伝送するシステム。紀伊半島沖熊野灘の海底に設置された DONET1 および、潮岬沖から室戸岬沖の海底に設置された DONET2 から構成。2016 年 4 月に国立研究開発法人防災科学技術研究所へ移管され、その後運用が行われている。DONET で取得したデータは、気象庁等にリアルタイムで配信され、緊急地震速報や津波警報にも活用されている。

・課題名：アカイカ漁場の予測システムを共同開発、漁業者へ配信開始

一般社団法人漁業情報サービスセンター(JAFIC)と共同で青森県のアカイカ漁業者向けの漁場予測システムを開発、アカイカ漁場予測情報配信を定常的に運用。夏季のアカイカ漁に合わせて漁場予測情報が漁業者に提供され、漁業者は漁場探索のための燃油消費を抑えることで漁業の効率化を図り、安定的な収益確保につながることを期待される。

2. 7. 5 外部資金受入れ状況 (共同研究・受託研究・知的財産権等)

国からの運営交付金が収入の主たる部分を占めてはいるが、過去数年間で、国内企業からの受け入れ資金や海外機関からの受け入れ資金が急激に増加している。産学連携の意識が高い研究者の採用、共同研究費受け入れの制度化、共同研究で船舶の運航経費を受け入れたことから大きな収入につながったことが要因と考えられる。

2. 7. 6 特許出願・保有状況

知的財産ポリシーが定められており、「JAMSTEC の研究開発活動によって得られた成果は、科学的価値のみならず社会経済的価値を有するものであり、適切な形態で発信され、社会に還元され活用されるべきものであり、このような社会連携活動は、機構の重要な使命である。」という知的財産に関する方針が述べられている。毎年の新規出願件数は 20 件弱であり、件数は多くないが、特許シーズ集を公開しており、産業連携の機会拡大に寄与している。

ここ 3 年間の国内特許出願件数は 15~20 件/年で推移している。むしろ外国出願件数の方が上回っているのが特徴的である。保有件数も国内特許件数の 65%程度の件数の外国特許を保有している。外国政府系機関からの受託研究はあるものの、外国企業との共同研究や受託研究受入がない状況なので、営業展開如何では期待したい。

[産業連携体制と取り組み]

2. 7. 7 産業連携活動の取組方針と体制

(産業連携のミッション)

JAMSTEC の研究成果における社会実装についての具体的な取り組みについて、文部科学省が定める第 4 期 (2019 年 4 月 1 日~2026 年 3 月 31 日) 中長期計画⁷⁴において、以下のように定められている。

① 国内の産学官との連携・協同及び研究開発成果の活用促進

⁷⁴ JAMSTEC プレスリリース「新たな中長期計画の開始について」(2019.4.1)

https://www.jamstec.go.jp/j/about/press_release/20190401_2/b2.pdf

- ② 国際協力の推進
- ③ 外部資金による研究開発の促進
- ④ 若手人材の育成
- ⑤ 広報・アウトリーチ活動の促進
- ⑥ 海洋調査プラットフォーム、計算機システム等の研究開発基盤の供用
- ⑦ 学術研究に関する船舶の運航等の協力
- ⑧ データ及びサンプルの提供・利用促進

(産業連携の組織体制)

産業連携のミッションを達成するための支援業務は、6つの研究開発部門を横断する形で設置されている海洋科学技術戦略部が主に担っている。2019年3月までは、イノベーション・事業推進部が産業連携推進業務を行っていたが、知財の活用戦略や外部への対外戦略の方がより重要ではないかという議論を背景に、“戦略”を冠した海洋科学技術戦略部に改組された経緯がある。

海洋科学技術戦略部が業務の一つとして産業連携業務を行っており、産業連携を主務とするコーディネーターは配置されていない。一方、6つの研究開発部門のそれぞれに研究企画監（事務系）が配置されており、それぞれの研究開発領域における産業連携のとりまとめを行っているが、産業連携の可能性のあるシーズを十分にくみ上げるにはリソースが不足しているようである。

2. 7. 8 産業連携活動の特徴的な取組

(パートナーシップ構築の賛助会員制度)

産業界との積極的な交流及び相互のパートナーシップ構築を目的として、年会費制の賛助会制度を設けている。会員企業には技術交流会や事業サポート、機構のスパコンやプール等の大型供用利用施設利用、画像データの利用優遇等の特典がある。

(深海バイオリソースの提供)

サンプルの入手が極めて困難な深海微生物の産業利用を促進するために、JAMSTEC が保有する日本領海及び排他的経済水域（EEZ）内から採取した深海バイオリソース深海堆積物及び深海微生物株を日本国内の民間企業、大学、研究機関に広く提供している。

(プレゼンス向上策)

経団連からの要請により始まった“賛助会”制度⁶⁾がある。産業界からの応援団的な意味合いもあるが、産業界との交流の場であり、社会貢献事業の一つとして技術交流会などを行っている。また、産業界との接点、技術導出機会の拡大を目指して、技術紹介の場として、うみコン（うみと産業革新コンベンション）、Techno-Ocean、オープン・イノベーションカンファレンスなどを積極的に活用している。さらに、技術領域の拡大に伴って、BioJapan や CEATEC などの民間の展示会へも積極的に出展している。

2. 7. 9 産業連携活動の主な実用化事例（企業との連携で上市した製品・サービス）

・製品・サービス名：ナノエマルジョンを約10秒で製造する技術（MAGIQ）を用いた乳化装置
JAMSTEC が深海の極限環境にヒントを得て独自に開発したナノエマルジョンを10秒以内で図

表 2.7.10-1 JAMSTEC ベンチャー認定企業

| 法人名 | 分野 | 設立年月 |
|-----------------------|----|---------|
| 株式会社フォーキャスト・オーシャン・プラス | 海洋 | 2009年3月 |
| 合同会社オフショアテクノロジーズ | 海洋 | 2018年4月 |
| 株式会社オーシャンアイズ | 海洋 | 2019年4月 |

効率よく製造できる技術 MAGIQ 技術 (MAGIQ: Monodisperse nAnodroplet Generation In Quenched hydrothermal solution) を用いた、「超臨界乳化装置」を株式会社 AKICO と共同開発し、製品化。乳化を必要とする製品の開発コストや時間の大幅な削減可能。従来技術で困難だった油剤の乳化も可能な装置。

・製品・サービス名：Thermostable β -Agarase

深海底の微生物より得られた耐熱性微生物由来のアガラーゼ (寒天分解酵素) として株式会社 ニッポンジーンから試験研究用試薬として販売されている。従来のアガラーゼと比較して極めて耐熱性に優れていて、NDA 断片を簡便・短時間にアガロースゲルから抽出することができる。

・製品・サービス名：土壤中のストロンチウム 90 の迅速分析方法、装置

福島大学、(株) パーキンエルマージャパンと共同で開発した土壤中のストロンチウム 90 を迅速分析する方法、装置が (株) パーキンエルマージャパンより実用化された。東京電力福島第一原子力発電所内分析業務に運用、活用されている。

2. 7. 10 ベンチャー創出支援

社会実装の一つの形としてベンチャーの起業も重要である。その起業を支援する目的で、「JAMSTEC ベンチャー」認定制度⁶⁾があり、特許の実施料の優遇措置などのソフト面、機構内の場所の提供や設備の使用料の減免などのハード面、そして兼業兼職を認める人事面の 3 つの大きな支援策がある。現在までに起業したベンチャーは 3 社のみであるが、今後もベンチャーの起業は積極的に支援する考えである。⁷⁵

2. 7. 11 産業連携推進活動における課題

(産業連携促進策：研究員のモチベーション)

挑戦的・独創的な研究を奨励していることもあり、研究者としてのキャリアアップを考えている研究者が非常に多く、そのため全体として見たときに産業連携に対する意識や関心が高いとは言えない。産業連携は研究者のキャリアアップにおいて必須ではないが、産業連携の推奨という観点から更なる議論が必要と認識している。

[考察]

2. 7. 11 考察

(大学の取り組みとの比較)

海洋科学全般について幅広く研究開発活動を行っている機関は、日本において、大学を含めて

⁷⁵ 国立研究開発法人海洋研究開発機構, JAMSTEC 発ベンチャー <https://www.jamstec.go.jp/ip/j/venture.html>

も JAMSTEC 一つであり、海洋科学についてワンストップサービスができる強みがある。また、特定の領域において、特定の産業界と歴史的に長い良好な関係が構築されており、基盤研究を下支えしている。さらに、挑戦的・独創的な研究を奨励している環境のため研究者の科学に対するモチベーションが高く、大学の研究者に対する競争力は十分にあると思われる。2021 年度ノーベル物理学賞を受賞したプリンストン大学の真鍋淑郎博士が、2001 年にプリンストン大学に異動する直前の 4 年間、JAMSTEC の前身である海洋科学技術センターで研究領域長の職にあったことから、JAMSTEC の研究水準の高さがうかがい知れる。大学における産学連携活動の成果には大学間のばらつきもあるが、研究水準が高くかつ産学連携の体制が整備されていれば、魅力ある研究成果を迅速に産業界に展開ができ、大学における産学連携の成果の獲得がより優位になると思われる。JAMSTEC においても、海洋科学全般について幅広く高い研究水準が維持されているため、研究成果を産業界に迅速に展開できる体制がより整備されれば、産業連携の大きな成果が期待される。

(海外における国立研究開発法人の取り組みとの比較)

海洋科学の研究において世界をリードする機関、例えば、米国海洋大気庁海洋大気研究局 (NOAA/OAR) やスクリプス海洋研究所 (SIO)、マックスプランク研究所、サザンプトン大学海洋研究所、フランス国立海洋研究所 (IFREMER) などを視野に入れて活動を行っており、合計 27 の海外機関と覚書を締結し、協力体制を構築している。IFREMER とは人材交流等も行っているようであり、海洋科学領域における世界レベルでの研究開発競争は強く意識されている。

(考察)

日本において、海洋科学全般について幅広く研究開発活動を行って唯一の機関であり、世界をリードする研究水準が保たれていると思われる。研究者の科学に対するモチベーションも高いため、産業界の要望にマッチした技術であれば、産業界にとって魅力のあるシーズは多いと思われる。このような状況を踏まえて、次のような施策がより高度な産業連携を促すために有効と思われる。

- ①“宇宙の JAXA に対して海洋の JAMTEC“というオンリーワンの研究機関であるが、JAXA に比して知名度が高くないため、保有している技術をより広くアピールすることにより産業連携の機会は増加すると期待される。現状外部からのアプローチに際し、海洋科学技術戦略部が窓口部署であることはわかりにくいので、外部からもわかりやすい専門的な部署の存在が好ましい。また、産業連携に特化したホームページが存在しないことも外部からのアプローチに対する阻害要因と思われるので、産業連携に特化したわかりやすいホームページの整備も効果大きいと思われる。
- ②研究水準が高いため、産業界にとっても魅力的なシーズがまだまだ紹介されていない可能性があるため、魅力的なシーズを発掘できる選任のコーディネーターの配置が望まれる。その際、産業界のニーズを十分に把握して、効率的なシーズとニーズのマッチングを行うことに留意する必要がある。
- ③世界をリードする挑戦的・革新的な研究を遂行することは重要であるが、特許の出願件数や産

業連携への貢献度なども研究員の評価においてより重視することが、産業連携も意識した研究活動につながっていくと思われる。

以 上

2. 8 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

[概況]

2005年に特殊法人日本原子力研究所と特殊法人核燃料サイクル開発機構を統合再編し、文部科学省所管の独立行政法人として発足した。2015年に国立研究開発法人へ移行。2016年には核融合研究開発と量子ビーム応用研究の一部を、旧国立研究開発法人放射線医学総合研究所へ移管し、量子科学技術研究開発機構として新たに発足した⁷⁶。

[基本情報]

2. 8. 1 設立の目的とミッション

(ミッション)

原子力科学技術を通じて、人類社会の福祉と繁栄に貢献する。具体的には、原子力基本法第二条に規定する基本方針に基づき、原子力に関する基礎的研究及び応用の研究並びに核燃料サイクルを確立するための高速増殖炉及びこれに必要な核燃料物質の開発並びに核燃料物質の再処理に関する技術及び高レベル放射性廃棄物の処分等に関する技術の開発を総合的、計画的かつ効率的に行うとともに、これらの成果の普及等を行い、もって人類社会の福祉及び国民生活の水準向上に資する原子力の研究、開発及び利用の促進に寄与することを目的とする。

2. 8. 2 予算額と職員数

年間予算額 1,708億円(令和2年度決算)

人員数 4,530名(令和4年1月現在) アンケート調査結果

2. 8. 3 研究方針・組織体制・大型施設

(研究課題の設定)

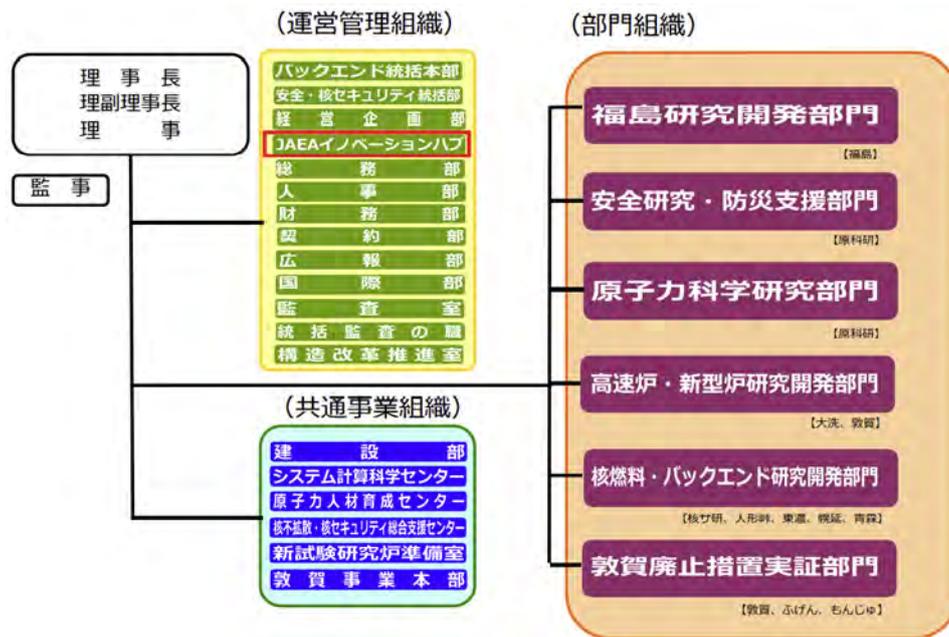
研究課題はエネルギー基本計画、原子力規制委員会の規制支援ニーズ、国の廃炉・汚染水対策方針に基づく1F廃炉・環境回復ニーズに基づき設定する。中期計画⁷⁷によると、研究開発の成果の最大化、その業務の質の向上に関する事項としては、以下の8項目を挙げている。

- (1) 東京電力福島第一原子力発電所事故の対処に係る研究開発
- (2) 原子力安全規制行政等への技術的支援及びそのための安全研究
- (3) 原子力の安全性向上のための研究開発等及び核不拡散・核セキュリティに資する活動
- (4) 原子力の基礎基盤研究と人材育成
- (5) 高速炉・新型炉の研究開発
- (6) 核燃料サイクルに係る再処理、燃料製造及び放射性廃棄物の処理処分に関する研究開発等
- (7) 敦賀地区の原子力施設の廃止措置実証のための活動
- (8) 産学官との連携強化と社会からの信頼の確保のための活動

JAEAの人員や予算は、機構法に基づき、人員と予算が計画運営されており、また、文科省、経産省、原子力規制庁からの運営交付金や補助金として、国からの資金100%で運営している。その意味では、基礎研究ではあるが、すべてミッション・オリエンテッドな研究開発と言える。

⁷⁶ 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構、歴史 https://www.jaea.go.jp/about_JAEA/history.html

⁷⁷ 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構が達成すべき業務運営に関する目標 平成27年4月



図表 2.8.3-1 JAEC の組織概要⁷⁸

(組織体制)

JAEC の組織体制は図表 2.8.3-1 のとおりである。産業連携推進部門は、「JAEC イノベーションハブ」が担当している。

(環境変化に対応した研究)

・ SDGs 関連の研究への取組状況

国際原子力機関(IAEA)は SDGs のうち、飢餓、保健、水・衛生、エネルギー、技術革新、気候変動、海洋資源、陸上資源、パートナーシップの各分野で原子力科学技術が貢献しているとしている。⁷⁹

(クロスアポイント制度の活用)

大学との受け入れ、出向は 10 人以下で毎年なされている。他機関とは 1~3 人程度である。令和 2 年度に民間企業へ 1 人出向している。

(リスクマネジメント)

利益相反、安全保障貿易管理、情報セキュリティに関して規定等の整備は実施済である。

安全保障貿易管理：経済産業省のガイドにのっとり理事長を最高責任者とした輸出管理内部規定を当機構で定め、研究・技術開発の担当部署が実施する貨物の輸出や技術の提供について、国際部で該非判定、取引審査をサポートしている。

情報セキュリティ：共同研究等において、外部機関との情報共有・コラボレーションのニーズが増加している。これまでは機構内部にシステムを整備し、許可制による機構へのリモートアクセ

⁷⁸ JAREC 主催のワークショップ 2022/3/11 JAEC 資料から (非公開)

⁷⁹ JAEC をはじめとする各国立研究開発法人は、個別法に基づき業務の範囲が限定されており、その中で JAEC は、エネルギー資源や気候変動などの SDGs に関連したテーマの研究開発を実施している。



図表 2.8.3-2 JAER オープンファシリティプラットフォームの概要⁸⁰

スを確認してきたが、コロナ禍における全世界的なテレワークの増大に伴い、リモートアクセス環境をついたサイバー攻撃のリスクが高まっている。このため、従来型の組織ネットワーク（含リモートアクセス環境）の出入り口を重点的に守る方式から、ゼロトラストセキュリティ方式へと方針転換するとともに、整備コストや利便性向上の面からも有効なクラウドサービスの活用を進めている。

(大型施設)

JAEA には多くの大型研究施設があるが、一般分析機器等も含めた原子力機構の有する施設・設備・機器の利用促進を図り、オールジャパンでのイノベーション創出に貢献していく方針である。

2. 8. 4 卓越的な社会実装事例（研究成果の最大化の実績）

・課題名：レアメタル資源確保の課題を解決するエマルションフロー法

従来の溶媒抽出技術では、液相どうしを「混ぜる」「置く」「分離する」の3工程を必要とするが、エマルションフロー法では「送液」のみの1工程で理想的な溶媒抽出を可能とする革新的な手法。リチウムイオン電池などからのレアメタル回収等に利用。従来技術の10倍の生産性（1/10のダウンサイズ）、1/5以下のランニングコストなどの優位性がある。（R3年4月にベンチャー設立）⁸¹

・課題名：すべての放射線の挙動解析が可能なモンテカルロ計算コード「PHITS」

放射線施設設計、医学物理計算、放射線防護研究、宇宙線・地球科学分野など放射線に関連する様々な分野で幅広く利用されている計算コード。加速器によるBNCT（ホウ素中性子補足療法）治療システムの線量計算プログラムに実装されている。⁸²

・課題名：エコタイヤへの活用

J-PARC、SPring-8等を利用して開発された低燃費性能とグリップ性能を高次元で維持しながら耐摩耗性能を従来品から51%向上した、新しいエコタイヤが住友ゴム工業株式会社より製品化

⁸⁰ JAREC 主催のワークショップ 2022/3/11 JAEA 資料から（非公開）

⁸¹ エマルションフローテクノロジーズホームページ <https://emulsion-flow.tech/>

⁸² PHITS ホームページ <https://phits.jaea.go.jp/>

された。⁸³

2. 8. 5 外部資金受入れ状況（共同研究・受託研究・知的財産権等）

国からの安定した受託研究が圧倒的に多い中で、国内企業とは共同研究よりも受託研究がはるかに多く、かつ順調に伸びている。民間企業からの受託研究が多いのは他の機関と比べて特徴的な点と言える。併せて特許権実施料収入も比較的高い比率で伸びている。

2. 8. 6 特許出願・保有状況

民間企業との連携を強く意識した次のような知財ポリシーが制定されている。「知的財産の権利化を行う際には、利活用の見込みがある分野か否か、他の技術との優位性、実施許諾の見込み、対象とする市場、企業からの要望、競争的資金の応募・実施への必要性、公知化せず管理する有用な技術情報（ノウハウ）の確認、秘匿又は公知の事実化の選択との比較なども総合的に判断し、出願及び維持の可否を決定することとする。」国内特許出願は安定してなされている。

[産業連携体制と取り組み]

2. 8. 7 産業連携活動の取組方針と体制

（産業連携推進方針）

令和2年にイノベーション創出戦略（改定版）を策定・公表している。この改定では、原子力機構を持続的にイノベーション創出する組織に変革することを目指し、オープン・イノベーションの取組の強化を始めとする取組方針を示している。

これを受け、原子力機構一体となってイノベーション創出に向けた取組を加速するため、研究連携成果展開部及び経営企画部イノベーション戦略室を統合し、新たな本部組織として「JAEA イノベーションハブ」を設置している⁸⁴。また、外部との連携をより推進するために産学官連携等の活動において豊富な経験を有する外部人材を登用することにより、様々な外部機関との連携、他分野との融合によるオープン・イノベーションの取組等を推進する。JAEAは新原子力の実現を掲げており、原子力分野の研究開発を通じて、国民の生活の質の向上と経済社会の発展に貢献するとしている。⁸⁵

2. 8. 8 産業連携活動の特徴的な取組

令和3年7月に各部門・拠点にイノベーションコーディネータを配置し、技術シーズの把握及び研究成果の社会実装に向けて活動を開始している。また、平成30年度より、原子力機構の一般産業への応用が可能な技術を紹介する「JAEA 技術サロン」を開催している。

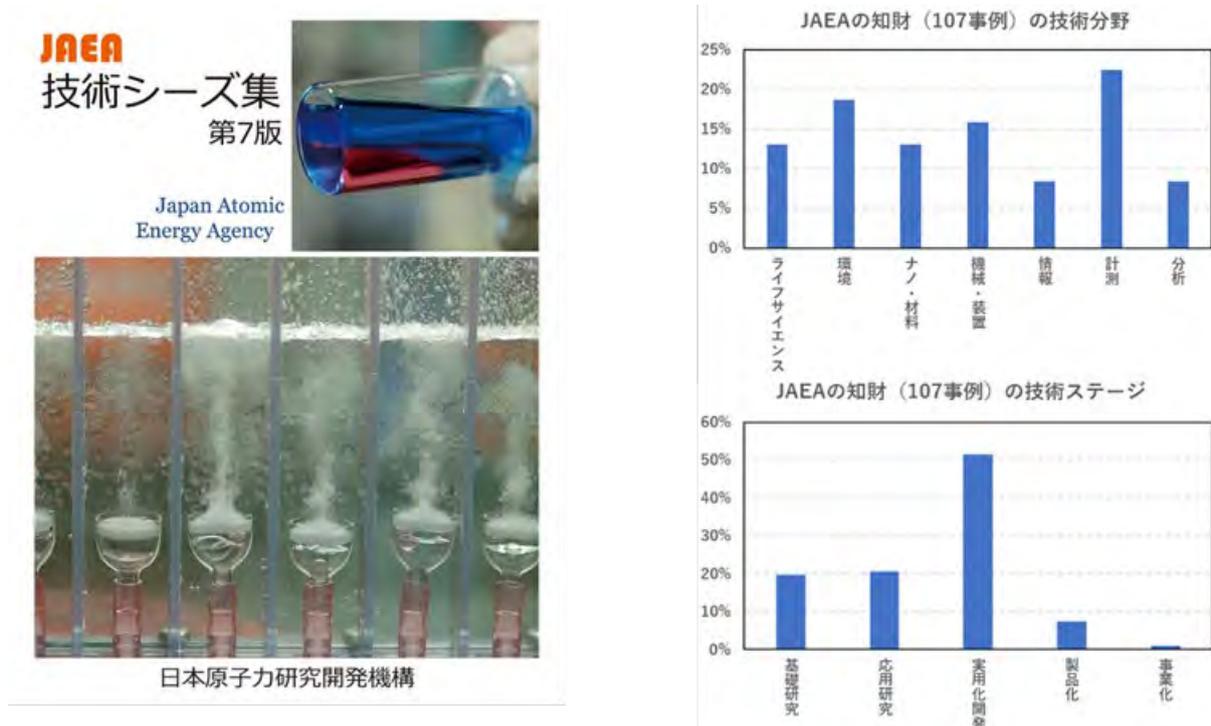
（産学連携活動の取組）

JST 新技術説明会、東京都知的財産マッチング会、埼玉県産学連携技術シーズ発表会等の行事

⁸³ プレスリリース <https://www.jaea.go.jp/02/press2015/p15111201/>

⁸⁴ JAREC 主催のワークショップ 2022/3/11 JAEA 資料から（非公開）

⁸⁵ 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 JAEA イノベーションハブ
<https://tenkai.jaea.go.jp/summary/>



に参加しており、このセミナー等を活用して産業界のニーズを把握し、産業界のニーズに対応しやすいように JAEA 技術シーズ集で紹介・発信をしている。ここでは、技術の特長、活用される技術分野、活用が想定される産業分野、技術のステージなど WEB にて公開されている。

公開されている技術分野は、ライフサイエンス、環境、ナノテク・材料、機械・装置、情報、計測、分析となっているが、計測技術分野が若干多くなっている。これらは、基礎・基盤研究開発の結果、当該技術領域での活用が期待されているものである。

JAEA 技術シーズ集（第7版）（図 2.8.8-1 参照）に示す社会実装の流れをみると、研究の成果として、創出された社会に役立つ（実装可能な技術）と思われる特許を出願し、その PoC（Proof of Concept：概念実証）を進めるステージの特許が一番多く、約半数に上っている事がわかる。

2. 8. 8 - 1 産業連携活動の主な実用化事例（企業との連携で上市した製品・サービス）

・製品・サービス名：スーパーインテリジェント触媒の開発（SPring-8 の活用）

独自に開発したセラミックス材料の特殊な構造が触媒貴金属の機能低下を防ぎ、自己再生機能を担うことについて SPring-8 を使った構造解析で証明。触媒の長寿命化だけでなく省貴金属の新しい潮流を作ることに貢献した。

・製品・サービス名：Au-198 粒（グレイン）を使う小線源治療(口の中の癌を切らずに治す)

口の中やのどの入り口にできる癌に対し、Au-198（金の放射性同位元素、半減期 2.7 日）粒を埋め込み腫瘍を消し去る治療法。癌治療後の生活の質（QOL）向上への貢献が可能。

・製品・サービス名：路面センサー

降雪地域における冬季の路面状態（凍結、積雪、乾燥、湿潤等）をセンサーで得られた反射率と温度から定量的に判定し、道路管理に要する人員、融雪材散布量、凍結防止電力の大幅低減に図

寄与する。

2. 8. 9 ベンチャー創出支援

(ベンチャー創出支援)

JAEA イノベーションハブ社会実装推進課が、ベンチャー設立に向けて必要となる事項についての対応窓口となっている。

平成 29 年に策定した「イノベーション創出戦略」を令和 2 年 11 月に改訂し、技術の社会実装の一手段として機構発ベンチャーの創出に取り組む方針としている。制度設計の具体的な動きとしては「科学技術・イノベーション創出の活性化に関する法律」の改正により令和 3 年度から機構発ベンチャーに対して出資が可能となったため、令和 2 年度末にベンチャー支援に関する規程を改訂してベンチャー支援体制を整備し、外部委員からなる専門部会においてベンチャー企業の事業計画の内容や出資の可否等について審議できるよう制度の改善を行った。新制度のもとベンチャー企業の事業計画の妥当性を審議し、令和 3 年 6 月に金属リサイクル事業を行う株式会社エマルジョンフローテクノロジーズ社を機構発ベンチャー企業として認定した。

(設立されたベンチャー企業)

表 2.8.9-1 JAEA 発ベンチャー企業

| 法人名 | 分野 | 設立 |
|----------------------|-----------|---------|
| 株式会社OKファイバーテクノロジー ※ | 医療機器分野 | 平成25年9月 |
| 株式会社エマルジョンフローテクノロジーズ | 金属リサイクル分野 | 令和3年4月 |

※現在は量子科学技術研究開発機構へ移管

2. 8. 10 産業連携推進活動における課題

・これまでは、オープン・イノベーションの取組の不足、外部との「組織」対「組織」の連携の不足等が挙げられてきたので、今後の課題として取り組んでいる。

[考察]

2. 7. 11 考察

(大学の取り組みとの比較)

大学における産業界との接点の持ち方の基本は好奇心や社会ニーズに基づく研究のうち、学術研究や教育の業績を指向しているが、そのうち共同研究を利用した革新的製品やサービスの実現の可能性のある場合、研究の隙間時間を利用して、革新的製品やサービスの実現に協力していくものである。

一方、JAEA の場合、原子力エネルギー開発という、ミッション・オリエンテッドな研究開発を担当しているが、その中でも他機関との組織的連携、オープン・イノベーション活動の促進を政府の方針に基づき、実施している。それぞれ協力する組織の強み・弱みを補完し、コンソーシアムとして、オープン・イノベーションを目指して、共創の場づくりをして、推進しているものである。

- ・大強度陽子加速器 J-PARC の KEK との共同運営
- ・研究用原子炉 JRR-3 における大学共同利用制度

これらの施設は、放射性物質を扱い、放射線防護の必要から民間では所有・維持できない。このため、JAEA は施設を開放して産業界への利用も促進している。このような外部利用を進めている施設は J-PARC も含め現在 12 施設あり、企業や大学へ施設供用や JAEA との共同研究での利用を促進している。ここでは、原子力以外の分野への中性子の利用なども推進している。また、利用者からの提案を検討し、学術面での大学の研究利用、及び隙間時間を利用した産業界での研究開発としての量子ビームの利用を受け入れて実施している。

(海外における国立研究開発法人の取り組みとの比較)

グルノーブルへの研究機関やイノベーション企業の集積も、CEA (原子力庁) と CNRS (国立科学技術センター) の設置により始められた。またグルノーブルにはアルプスの水を利用する精密機械が地場産業として根を張っていたこともあり、CEA と CNRS の到来とともに、シュナイダーや ST マイクロなどの企業が集まったという背景がある。マイクロエレクトロニクスとナノテクノロジーの研究で有名な LETI (電子技術研究所)、LITEN (新エネルギー・ナノ材料イノベーション研究所) があることも見逃せない。

仏 Grenoble 市の様な物理化学や原子力の基礎研究から応用研究・社会実装までの研究機関のクラスター (人・物・金・情報の集積) による相互作用を期待したイノベーション政策の制度設計も存在する。イノベーションの観点から、東海村原子力クラスターの今後の発展をどの様に考えるのか模索する時期に来ている。

(考察)

JAEA の産業界との接点を持つ活動に関して、アンケート・ヒアリング調査および、WEB による追加調査を行った。JAEA のミッションとして、新型及び核燃料サイクル技術に関しては、重電メーカー、重工メーカー、総合化学メーカー、電気事業連合会などに委託してプラントを開発する事で、重厚長大な原子力産業の育成を図ってきた。この分野では、新規の発電所の開発、建設が停滞する中、業界の閉塞感が見られる。一方、昨今の国際情勢を踏まえると、石油等の化石燃料高騰が社会問題となりつつあり、原子力は重要な電源の一つとして再認識されている。

一方、量子ビームを応用して、既存産業のナノ粒子レベルでの材料分析・改質などの技術高度化、2000 年以降急速に発展しているライフサイエンス分野での検査や治療での新分野開拓の可能性が大きい事が分かった。この新分野においては、既存産業への技術移転ばかりではなく、ベンチャー起業の加速が、大学とのイノベーション共創の場により、必至となると思われる。先行している諸外国のダイナミックな活動事例を参照し、調査分析を行うと同時に、我国の文化に即した方策を模索していく事が大事であると考えている。

令和 3 年 10 月 1 日に JAEA イノベーションハブが設置されて以来、産業連携や社会課題解決を指向するための制度の見直しや体制の整備など、大きな改革がなされた。原子力と言う技術領

域だけに、如何にして“新原子力”として新市場開拓ができるかが今後の課題であり、新体制に期待したい。

以 上

3. 国内大学の産学連携活動 「ベンチマーキング1」

3. 1 産学連携推進実績上位校の共同研究実施状況と推進体制

3. 1. 1 調査のポイントと調査対象校の選考

1) 調査のポイント

研究成果をイノベーション創出に繋げるためには、産業連携を通じて社会実装をする必要がある。また、「組織」対「組織」による本格的な共同研究が望ましいことは、これまでの大学の経験で明らかになっている。

産業連携推進状況を把握するための指標は様々であるが、民間企業との共同研究費受入額が一番分かり易いと考えられる。中でも1件1000万円以上の大型案件（以下、大型案件という）は、組織的連携に該当するものが多いと推察される。また、研究成果を自社の事業に反映させるための特許を中心とした技術移転も評価指標と想定される。但し、共同研究を含めて個々の事業に対する寄与について、明確に紐付けることは困難である。

ここでは、これらの大型案件に着目して、共同研究受入額が伸びている大学に関し、当該大学の産学連携推進体制や仕組みへの工夫などについて調査することとした。

参考資料は、結果系のデータであり、その結果に繋がる要因としては参考資料¹にある体制整備状況、推進に向けたコンセプト及び実施事例を参考にした。特に推進体制の整備は、担当する人材の確保、制度整備（各種契約書様式やルールづくり等）、関係先の啓発活動等、及びそれらに要する財源確保等に時間が必要であるため、過去5年程度遡ったデータからの変化に着目することにした。

2) 対象校の選考

文部科学省から出される大学等における産学連携等実施状況に関する報告書の最新版である令和2年度(2020)の他に、5年間の変化を見るために平成27年度(2015)の報告書の情報を元に以下の基準で大学を選考した。なお、令和2年度(2020)はCovid-19の影響も想定され、実績低下も想定されることから、令和元年度(2019)と平成26年度(2014)との比較も実施した。

選考基準：

- ・令和元年度民間企業との共同研究費受入額 Top20 以内
- ・民間からの共同研究費受入額1件1000万円以上の実施件数が5年間で2倍以上伸びている
- ・民間からの共同研究費受入額に占める1件1000万円以上の案件の金額比率65%以上

上記基準で選考した大学は、図表3.1.1-1の通りである。調査としては、「組織」対「組織」での連携に関わる連携体制や仕組み部分に絞った。

東京大学、大阪大学、京都大学、東北大学、名古屋大学、慶応義塾大学、東京工業大学、筑波大学、北海道大学、広島大学、神戸大学、順天堂大学、東京医科歯科大学（以上の13大学）

¹ 一社）日本経済団体連合会、経済産業省、文部科学省大学ファクトブック2021,2019,パイロット版—「組織」対「組織」の本格的産学連携の拡大に向けて（令和3年9月2日、令和元年7月19日、平成29年4月4日）／各大学の website

図表 3.1-1 大学の民間企業との大型共同研究費受入額・件数の伸び率等（1000 万円以上）²

| 大学名 | 令和2年度(2020) | | | | | | 令和元年度(2019) | | | | | | 平成27年度(2015) | | | | 平成26年度(2014) | | | |
|----------|--------------------|-------|-------|------------|--------|------|--------------------|-------|-------|------------|-------|------|--------------------|-------|------------|-----|--------------------|-------|------------|-----|
| | A共同研究費受入額 (百万円) | | | 1件1000万円以上 | | | A共同研究費受入額 (百万円) | | | 1件1000万円以上 | | | A共同研究費受入額 (百万円) | | 1件1000万円以上 | | A共同研究費受入額 (百万円) | | 1件1000万円以上 | |
| | 合計 | 件数 | 1件当たり | 件数 | B受入額 | B/A | 合計 | 件数 | 1件当たり | 件数 | B受入額 | B/A | 合計 | 件数 | 1件当たり | 件数 | 合計 | 件数 | 1件当たり | 件数 |
| 東京大学 | 13,249 | 1,977 | 6,702 | 267 | 10,009 | 0.76 | 9,961 | 1,953 | 5,100 | 227 | 6,696 | 0.67 | 5,067 | 1,371 | 3,696 | 131 | 4,841 | 1,371 | 3,531 | 112 |
| 大阪大学 | 9,014 | 1,382 | 6,522 | 154 | 7,040 | 0.78 | 9,214 | 1,411 | 6,530 | 154 | 7,255 | 0.79 | 3,422 | 896 | 3,819 | 60 | 3,216 | 862 | 3,731 | 60 |
| 京都大学 | 5,935 | 1,300 | 4,565 | 117 | 4,095 | 0.69 | 5,543 | 1,256 | 4,413 | 123 | 3,752 | 0.68 | 4,498 | 964 | 4,666 | 73 | 4,792 | 860 | 5,572 | 72 |
| 東北大学 | 5,172 | 1,306 | 3,960 | 135 | 3,071 | 0.59 | 4,538 | 1,279 | 3,548 | 110 | 2,343 | 0.52 | 3,305 | 881 | 3,751 | 63 | 2,744 | 829 | 3,310 | 60 |
| 名古屋大学 | 3,983 | 619 | 6,435 | 83 | 2,706 | 0.68 | 3,821 | 705 | 5,420 | 88 | 2,398 | 0.63 | 1,648 | 546 | 3,018 | 28 | 1,431 | 457 | 3,131 | 19 |
| 慶応義塾大学 | 3,241 | 734 | 4,416 | 70 | 2,007 | 0.62 | 3,286 | 718 | 4,577 | 78 | 2,032 | 0.62 | 1,789 | 449 | 3,984 | 42 | 1,585 | 451 | 3,514 | 35 |
| 東京工業大学 | 2,702 | 695 | 3,888 | 57 | 1,589 | 0.59 | 2,973 | 720 | 4,129 | 69 | 1,808 | 0.61 | 1,495 | 530 | 2,821 | 31 | 1,409 | 483 | 2,917 | 24 |
| 九州大学 | 2,118 | 716 | 2,958 | 36 | 680 | 0.32 | 2,136 | 752 | 2,840 | 36 | 665 | 0.31 | 1,920 | 653 | 2,940 | 41 | 1,901 | 577 | 3,295 | 45 |
| 筑波大学 | 1,497 | 446 | 3,357 | 25 | 921 | 0.62 | 1,708 | 426 | 4,009 | 26 | 1,156 | 0.68 | 1,044 | 320 | 3,263 | 16 | 484 | 291 | 1,663 | 8 |
| 北海道大学 | 2,005 | 636 | 3,153 | 43 | 1,029 | 0.51 | 1,695 | 674 | 2,515 | 26 | 721 | 0.43 | 1,385 | 504 | 2,748 | 21 | 994 | 437 | 2,275 | 16 |
| 広島大学 | 1,277 | 444 | 2,876 | 38 | 734 | 0.57 | 1,167 | 424 | 2,752 | 32 | 642 | 0.55 | 523 | 318 | 1,645 | 10 | 434 | 310 | 1,400 | 7 |
| 神戸大学 | 1,245 | 586 | 2,125 | 24 | 578 | 0.46 | 1,000 | 524 | 1,908 | 24 | 496 | 0.5 | 636 | 382 | 1,665 | 13 | 581 | 361 | 1,609 | 12 |
| 順天堂大学 | 1,472 | 199 | 7,397 | 42 | 1,218 | 0.83 | 965 | 146 | 6,610 | 26 | 806 | 0.83 | 102 | 28 | 3,643 | 4 | 120 | 23 | 5,217 | 2 |
| 東京医科歯科大学 | 679 | 210 | 3,233 | 18 | 444 | 0.65 | 776 | 296 | 2,622 | 15 | 533 | 0.69 | 282 | 133 | 2,120 | 7 | 243 | 90 | 2,700 | 4 |

- 青色： 2020 年度対 2015 年度において共同研究の受入れ件数が 2 倍以上の大学
- 緑色： 2019 年度対 2014 年度において共同研究の受入れ件数が 2 倍以上の大学
- 黄色： 2019,2020 年度共同研究費受入額のうち、大型案件金額の比率が 65%以上の大学

3. 2 特徴ある仕組みや工夫した取り組み

国立研究開発法人との比較にあたり、各大学の Website、及び文部科学省等「大学ファクトブック 2021/2019/2017 版」を参考に上記で抽出した大学について、産学連携の特徴ある仕組みや工夫について調査し、整理した。（各大学の組織名等は 2022 年 2 月時点）

3. 2. 1 大型案件上位大学の取組 (a)

大学の民間企業との大型共同研究費受入件数が、過去 5 年間で 3 倍以上となっている大学は、順天堂大学、名古屋大学、広島大学、東京医科歯科大学、筑波大学の 5 大学である。ここでは、当該 5 大学について、産学連携の現状と特徴的な取組について整理した。

² 参考資料：文部科学省「大学等における産学連携等実施状況について（令和 2 年度～平成 26 年度）」

3. 2. 1-1 順天堂大学 (2020年度:21.00倍 2019年度:13.00倍)

1) 産学連携推進実績概要

| | 令和2年度 (2020) | 令和元年度 (2019) | 平成30年度 (2018) | 平成27年度 (2015) | 平成26年度 (2014) |
|---|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|
| A:民間企業との共同研究実施件数 (件) | 199 | 146 | 120 | 28 | 23 |
| B:民間企業との共同研究費受入額 (百万円) | 1,472 | 965 | 680 | 102 | 120 |
| C:民間企業との共同研究費受入額 1,000万円以上の実施件数(件) | 42 | 26 | 20 | 4 | 2 |
| D:民間企業との共同研究費受入額 1,000万円以上の研究費受入額 (百万円) | 1,218 | 806 | 528 | | |
| E:1,000万円以上の全体に占める 件数比率(%) | 21 | 18 | 17 | | |
| F:1,000万円以上の全体に占める 金額比率(%) | 83 | 83 | 78 | | |
| G:国内特許出願件数(件) | 36 | | | | |
| H:知的財産権等収入(千円) | 89,570 | 78,363 | 69,024 | | |
| I:研究者数(人) | 2,835 | 2,667 | 2,700 | | |
| J:民間企業との共同研究に伴う研究 者1人当たりの研究費受入額(千円) | 519 | 362 | 252 | | |
| K:研究者1人当たりの国内特許出願 件数(件) | 0.01 | | | | |
| L:大型共同研究件数5年間伸び率 (倍) | 21 | 13 | | | |

(参考資料：文部科学省「大学等における産学連携等実施状況について(令和2年度～平成26年度)」)

2) 産学連携方針

未来を拓く新しい知の創造と人類の知的資産の継承の拠点となり、存在意義や社会的役割を異にする産業界や官界と連携をし、ともに社会を発展させていく。³

3) 産学連携推進体制

(1)産学連携推進部門： 研究戦略推進センター

(2)部門長役職： センター長 学長、 実務：副センター長(特任教授)

(3)ワンストップサービス拠点：

研究戦略推進センター(知的財産・共同研究等契約関係、URAの設置)

(4)組織機能・特徴：

研究戦略推進センターは、研究者のマネジメント業務低減と、大型研究プロジェクト等の提案・実施のための一貫した研究支援体制を整備し、研究プロジェクトの申請・採択からその後の成果発信、法的・倫理的問題の解決等に関して統一的、横断的に本学研究者を支援する。

³ 順天堂大学, 産学連携ポリシー等からの抜粋

革新的医療技術開発研究センターは、大学全体の研究戦略マネジメントを担うとともに、様々なフェーズにある学内外のシーズを支援するため、研究開発プロジェクトの統括を行い、6学部3研究科6附属病院が横断的に機能できる体制を構築している。

4) 大型連携の仕組み

革新的医療技術開発研究センターと企業側の研究戦略・企画部門とで「連絡推進委員会」及び「連絡協議会」を設置して各マネジメントを実施した。

5) 主な連携事例

花王と2015年6月に包括連携協定締結。「健康を科学する」という共通テーマでオープンイノベーションを推進、「清潔」、「健康」、「高齢化」などの分野で共同研究、製品開発を目指しており、すでに「乳がん消臭パッドヒーリア」等を上市している。

3. 2. 1-2 広島大学 (2020年度:3.80倍 2019年度:4.57倍)

1) 産学連携推進実績概要

| | 令和2年度 (2020) | 令和元年度 (2019) | 平成30年度 (2018) | 平成27年度 (2015) | 平成26年度 (2014) |
|---|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|
| A:民間企業との共同研究実施件数 (件) | 444 | 424 | 424 | 318 | 310 |
| B:民間企業との共同研究費受入額 (百万円) | 1,277 | 1,167 | 937 | 523 | 434 |
| C:民間企業との共同研究費受入額 1,000万円以上の実施件数(件) | 38 | 32 | 19 | 10 | 7 |
| D:民間企業との共同研究費受入額 1,000万円以上の研究費受入額 (百万円) | 734 | 642 | 397 | | |
| E:1,000万円以上の全体に占める 件数比率(%) | 8.6 | 7.5 | 4.5 | 3.1 | 2.3 |
| F:1,000万円以上の全体に占める 金額比率(%) | 57 | 50 | 33 | | |
| G:国内特許出願件数(件) | 110 | | | | |
| H:知的財産権等収入(千円) | 65,191 | 50,847 | 46,079 | | |
| I:研究者数(人) | 2,258 | 2,207 | 2,124 | | |
| J:民間企業との共同研究に伴う研究 者1人当たりの研究費受入額(千円) | 565 | 529 | 441 | | |
| K:研究者1人当たりの国内特許出願 件数(件) | 0.05 | | | | |
| L:大型共同研究件数5年間伸び率 (倍) | 3.8 | 4.57 | | | |

(参考資料：文部科学省「大学等における産学連携等実施状況について(令和2年度～平成26年度)」)

2) 産学連携方針(産学連携ポリシー等からの抜粋)

大学として組織的・戦略的に推進するため、学術・社会連携推進機構を設置し、本学の有す

あらゆる資産を社会の多様な分野で幅広く活用し、社会との双方向の連携を進めることにより社会と本学の新たな発展を目指す。また、包括連携協定や共同研究講座など「組織」対「組織」の連携を推進する。

- (1) 広島リサーチコンプレックスの展開と地方創生への貢献
- (2) オープンイノベーションの推進と地域創生エコシステムの形成
- (3) 社会や産業界との組織的・中長期的な連携の強化

3) 産学連携推進体制

- (1) 産学連携推進部門： オープンイノベーション事業本部
- (2) 部門長役職： 副学長（産学連携担当）
- (3) ワンストップサービス拠点： 学術・社会連携室
- (4) 組織機能・特徴：

企業の事業戦略に深く関わる大型共同研究への集中的なマネジメントを通して、大型共同研究の推進を図る。



図表 3.2.1.2-1 広島大学 HOIP（広島大学 Website より）

4) 大型連携の仕組み

「組織」対「組織」の大型案件に加えて、産学官金の複合連携によるコンソーシアム型プロジェクトを推進している。たとえば、大学が全面的に支える形態で効果的なマネジメント体制においては、大企業や地方自治体のトップを推進責任者に据えて地域に根差したプロジェクトを形成する。異分野が融合したコンソーシアムを形成することで、人材の集積と育成ができ、新産業創出に向けた地域発イノベーションを起こすことで社会貢献に資する。

- ・ バイオ DX 産学共創拠点
- ・ ひろしまものづくりデジタルイノベーション創出プログラム
- ・ ひろしま医工連携・先進医療イノベーション拠点など

5) 主な連携事例

地元企業であるマツダや神戸製鋼所などと事例がある。

3. 2. 1-3 名古屋大学 (2019年度:4.63倍)

(参考資料等：大学の産学連携推進内容は、大学の Website からの引用)

1) 産学連携推進実績概要

| | 令和2年度 (2020) | 令和元年度 (2019) | 平成30年度 (2018) | 平成27年度 (2015) | 平成26年度 (2014) |
|---|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|
| A:民間企業との共同研究実施件数 (件) | 619 | 705 | 666 | 546 | 457 |
| B:民間企業との共同研究費受入額 (百万円) | 3,983 | 3,821 | 2,876 | 1,648 | 1,431 |
| C:民間企業との共同研究費受入額 1,000万円以上の実施件数(件) | 83 | 88 | 61 | 28 | 19 |
| D:民間企業との共同研究費受入額 1,000万円以上の研究費受入額 (百万円) | 2,706 | 2,398 | 1,582 | | |
| E:1,000万円以上の全体に占める 件数比率(%) | 13.4 | 12.5 | 9.2 | 5.1 | 4.2 |
| F:1,000万円以上の全体に占める 金額比率(%) | 68 | 63 | 55 | | |
| G:国内特許出願件数(件) | 210 | | | | |
| H:知的財産権等収入(千円) | 123,424 | 144,290 | 353,021 | | |
| I:研究者数(人) | 2,859 | 2,825 | 2,996 | | |
| J:民間企業との共同研究に伴う研究 者1人当たりの研究費受入額(千円) | 1,393 | 1,353 | 960 | 546 | 481 |
| K:研究者1人当たりの国内特許出願 件数(件) | 0.07 | | | | |
| L:大型共同研究件数5年間伸び率 (倍) | 2.96 | 4.63 | | | |

(参考資料：文部科学省「大学等における産学連携等実施状況について(令和2年度～平成26年度)」)

2) 産学連携方針(産学連携ポリシー等からの抜粋)

「国際科学イノベーション拠点整備事業」(平成24年度)によって建設されたNIC(ナショナル・イノベーション・コンプレックス)にて、「Under One Roof」体制で研究力強化に向けた活動を効率的に展開している。

本部設置後これまでの6年間で、本学の学術研究・産学官連携の体制がほぼ整い、その規模も飛躍的に拡大した。平成31年度より、更なるboost up phaseに対応すべく、多様な課題によりスピーディーに対応するため、グループ、部門体制を再編した。全学的な研究者への支援の更なる充実、「組織対組織」の連携を目指し、地域大学間、企業、社会はもとよりグローバルな産学協創にも積極的に取り組む。

3) 産学連携推進体制

- (1) 産学連携推進部門： 学術研究・産学官連携推進本部
- (2) 部門長役職： 副総長

- (3) ワンストップサービス拠点：学術研究・産学官連携推進本部
- (4) 組織機能・特徴：学術研究及び産学官連携に係る全学的事業を計画的、効果的に推進する。
 - ・企業と効果的な産学連携方法の企画、総括
 - ・組織対組織の大型産学共同研究の企画、提案、推進
 - ・ニーズ、シーズのマッチング調整

4) 大型連携の仕組み

指定共同研究制度⁴（「組織」対「組織」の本格的共同研究）：指定共同研究は、民間企業等と名古屋大学とが組織的な連携体制を構築し、組織一丸となって研究開発を推進するための、新しい共同研究の枠組み。指定共同研究は、産業構造の変化や国際競争激化等の社会状況を踏まえ、将来のあるべき社会像を共有しながら、民間企業等と名古屋大学とが「組織」対「組織」の契約を交わしている。分野横断的な研究領域にも対応し、その展開力強化にアクティブに貢献している。



図表 3.2.1.3 指定共同研究制度の仕組み

特徴・メリット

- 特徴 1. 「組織」対「組織」の強力なパートナーシップ
- 特徴 2. 学術研究・産学官連携推進本部による一貫サポート
- 特徴 3. 「推進協議会」によるマネジメント
- メリット例 1. 最適な研究形態を選択可能

(1) 課題解決型

複数分野が関連する課題に対し、部局横断体制で課題解決のための共同研究を推進

(2) 補完型、融合型

民間企業等と大学が、それぞれの保有能力（企画力、基礎研究力、開発力、応用展開力、社会実装等）を補完または融合しながら共同研究を推進

(3) テーマ創出型

民間企業等研究者と大学教員が参画するテーマ討論会等を下に共同研究テーマを創出メリッ

⁴ 名古屋大学の Website より

ト例2 複数研究テーマの一括契約が可能など

5) 主な連携事例

民間企業、金融機関、自治体、国研等多数

3. 2. 1-4 東京医科歯科大学 (2020年度:2.57倍 2019年度:3.75倍)

(参考資料等：大学の産学連携推進内容は、大学の Website からの引用)

1) 産学連携推進実績概要

| | 令和2年度 (2020) | 令和元年度 (2019) | 平成30年度 (2018) | 平成27年度 (2015) | 平成26年度 (2014) |
|---|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|
| A:民間企業との共同研究実施件数 (件) | 210 | 180 | 167 | 133 | 90 |
| B:民間企業との共同研究費受入額 (百万円) | 679 | 776 | 574 | 282 | 243 |
| C:民間企業との共同研究費受入額 1,000万円以上の実施件数(件) | 18 | 15 | 13 | 7 | 4 |
| D:民間企業との共同研究費受入額 1,000万円以上の研究費受入額 (百万円) | 444 | 533 | 378 | | |
| E:1,000万円以上の全体に占める 件数比率(%) | 8.6 | 8.3 | 7.8 | 5.3 | |
| F:1,000万円以上の全体に占める 金額比率(%) | 65 | 69 | 66 | | |
| G:国内特許出願件数(件) | 63 | | | | |
| H:知的財産権等収入(千円) | 62,262 | 137,886 | 56,417 | 27,677 | |
| I:研究者数(人) | 2,928 | 3,741 | 1,985 | | |
| J:民間企業との共同研究に伴う研究 者1人当たりの研究費受入額(千円) | 335 | 207 | 289 | | |
| K:研究者1人当たりの国内特許出願 件数(件) | 0.03 | | | | |
| L:大型共同研究件数5年間伸び率 (倍) | 2.57 | 3.75 | | | |

(参考資料：文部科学省「大学等における産学連携等実施状況について(令和2年度～平成26年度)」)

2) 産学連携方針(産学連携ポリシー等からの抜粋)

「革新的医療イノベーション」の創出に向けて、東京医科歯科大学と民間企業との本格的な産学連携を増強するための組織として、オープンイノベーション機構(OI機構)を設立した。東京医科歯科大学が目指す産学連携は、単に新たな製品を作り出すための共同研究にとどまらず、新たな社会的価値を創造し、新規研究分野の創成までを産学一体となることが重要と考えている。

3) 産学連携推進体制

(1) 産学連携推進部門： オープンイノベーション機構

(2) 部門長役職： 副理事、副学長

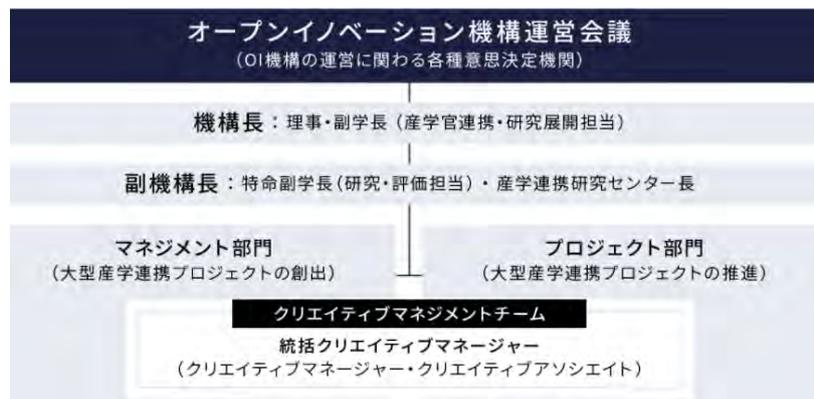
(3) ワンストップサービス拠点： イノベーション推進本部産学連携研究センター

(4) 組織機能・特徴

OI 機構では、①学長直下の組織として、強いコミットメントによる迅速かつ大胆な意思決定、②産業界での豊富な経験とノウハウ・スキルをもった高度専門人材による企業目線に立ったプロジェクトの企画・立案、③成果創出に向け主体的かつ透明性の高いプロジェクトマネジメントを行う、という3つの強みを活かし、企業の事業戦略に深く関わる共同研究を作り込みとともにプロジェクトの推進を図る。

「THDU イノベーションプロモーター教員制度」の創設

TMDU 発イノベーション創出体制の強化の一貫で、2019年9月に TMDU イノベーションプロモーター教員制度を新設した。学内の最新研究・医療現場ニーズを熟知しているのは研究者であり、さらに柔軟な発想を有し、意欲のある若手研究者とビジネスに精通した OI 機構がタッグを組むことで、本学発の産学連携プロジェクトの増強を目指す。



図表 3.2.1.4-1 OI 機構の運営体制

4) 大型連携の仕組み (図表 3.2.1.4-2~4)

オープンイノベーションプログラムメニューの中で、大型案件として以下の2つがある。

* オープンイノベーション共創制度

3000万円以上の契約の包括連携制度

* 戦略的共同研究制度

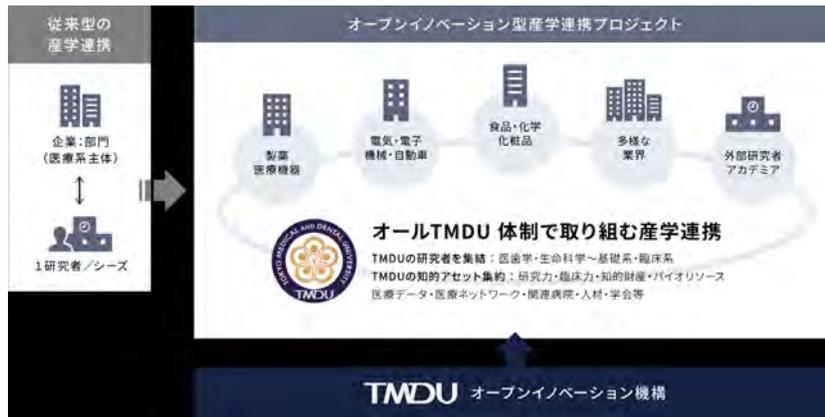
1000万円以上で複数年契約

5) 主な連携事例

* 三井物産株式会社：AIで切り拓く未来の歯科診療

* ソニーイメージングソリューション&プロダクツ株式会社：独自の「可視化」技術で医療現場の課題解決ツール開発

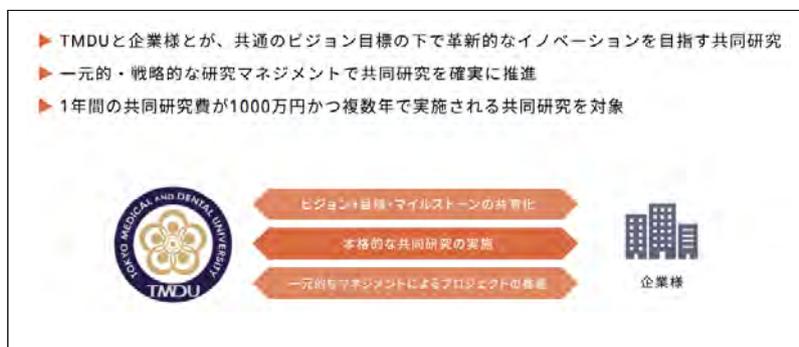
* ヤマハ株式会社：音響・音楽と医学の産学パートナーシップ等多数



図表 3.2.1.4-2 「組織」対「組織」での本格的共同研究



図表 3.2.1.4-3 オープンイノベーション共創制度（包括連携制度）



図表 3.2.1.4-4 戦略的共同研究制度

3. 2. 2 大型案件上位大学の取組(b)

次に、大学の民間企業との大型共同研究費受入件数が、過去5年間で2倍以上となっている、筑波大学、大阪大学、東京工業大学、慶応義塾大学、東北大学、東京大学、北海道大学、神戸大学の8大学について、産学連携の現状と特徴的な取組について整理した。

3. 2. 2-1 筑波大学 (2019年度:3.25倍)

(参考資料等：大学の産学連携推進内容は、大学のWebsiteからの引用)

1) 産学連携推進実績概要

| | 令和2年度 (2020) | 令和元年度 (2019) | 平成30年度 (2018) | 平成27年度 (2015) | 平成26年度 (2014) |
|---|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|
| A:民間企業との共同研究実施件数 (件) | 446 | 426 | 449 | 320 | 291 |
| B:民間企業との共同研究費受入額 (百万円) | 1,497 | 1,707 | 1,716 | 1,044 | 484 |
| C:民間企業との共同研究費受入額 1,000万円以上の実施件数(件) | 25 | 26 | 27 | 16 | 8 |
| D:民間企業との共同研究費受入額 1,000万円以上の研究費受入額 (百万円) | 921 | 1,156 | 1,127 | | |
| E:1,000万円以上の全体に占める 件数比率(%) | 5.6 | 6.1 | 6.0 | 5.0 | 2.7 |
| F:1,000万円以上の全体に占める 金額比率(%) | 62 | 68 | 66 | | |
| G:国内特許出願件数(件) | 74 | | | | |
| H:知的財産権等収入(千円) | 73,137 | 43,521 | 65,654 | | |
| I:研究者数(人) | 2,420 | 2,463 | 2,403 | | |
| J:民間企業との共同研究に伴う研究 者1人当たりの研究費受入額(千円) | 619 | 693 | 714 | | |
| K:研究者1人当たりの国内特許出願 件数(件) | 0.03 | | | | |
| L:大型共同研究件数5年間伸び率 (倍) | 1.56 | 3.25 | | | |

(参考資料：文部科学省「大学等における産学連携等実施状況について(令和2年度～平成26年度)」)

2) 産学連携方針(産学連携ポリシー等からの抜粋)

筑波大学は、平成26年4月から新たに国際産学連携本部を設置した。国際産学連携本部は、筑波大学における知的財産に関する業務を一体的に行うとともに、国際的に産学連携を推進するための諸活動を行い、もって法人の社会貢献を推進することが目的である。

産官学連携活動は、大学の研究成果による社会貢献であるとの認識のもとに、技術移転が現実になり、それが社会経済の変革にまでつながること(イノベーションの創出)に重点を置いて推進する。

持続可能な世界の実現に向けて、人材及び研究成果の社会供給の架け橋となる。

3) 産学連携推進体制

- (1) 産学連携推進部門： 国際産学連携本部
- (2) 部門長役職： 理事・副学長
- (3) ワンストップサービス拠点： 産学連携部産学連携企画課
- (4) 組織機能・特徴

ニーズドリブン型産学連携（産業分野対応の大型共同研究マネジメント）

分野毎に CM（クリエイティブマネージャー）を設置し、各プロジェクトをマネジメントする。産業分野担当 CM は、新たなプロジェクトの開拓に向け、ニーズドリブン型共同研究の拡大に努める。また、企業ニーズドリブンで課題を共有し、アンダーワンルーフ構想の下、企業と大学が一体となった学際的なチームを組み、大型の共同研究を推進している。また、米国西海岸の拠点を通じて、組織的連携による国際産学連携を推進している。



図表 3.2.2.1 CM(クリエイション)によるサポート

4) 大型連携の仕組み

産業分野をベースに教員・研究組織（系）を積極的に分類したデータベース（産業分野別教員データベース）に対応し、クリエイティブマネージャーが企業ニーズドリブン型の共同研究をマネージする。

5) 主な連携事例

- ・(スマートシティ分野) つくば未来都市 PJ
- ・(エネルギー分野) 藻類バイオエネルギーPJ
- ・(ライフサイエンス分野) 精密医療事業化 PJ など

3. 2. 2-2 大阪大学 (2020 年度:2.57 倍 2019 年度:2.57 倍 2019 年度比率 69%)

(参考資料等：大学の産学連携推進内容は、大学の Website からの引用)

1) 産学連携推進実績概要

| | 令和2年度 (2020) | 令和元年度 (2019) | 平成30年度 (2018) | 平成27年度 (2015) | 平成26年度 (2014) |
|---|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|
| A:民間企業との共同研究実施件数 (件) | 1,382 | 1,411 | 1,243 | 896 | 862 |
| B:民間企業との共同研究費受入額 (百万円) | 9,014 | 9,214 | 7,477 | 3,422 | 3,216 |
| C:民間企業との共同研究費受入額 1,000万円以上の実施件数(件) | 154 | 154 | 130 | 60 | 60 |
| D:民間企業との共同研究費受入額 1,000万円以上の研究費受入額 (百万円) | 7,040 | 7,255 | 5,581 | | |
| E:1,000万円以上の全体に占める 件数比率(%) | 1.11 | 10.9 | 10.5 | | |
| F:1,000万円以上の全体に占める 金額比率(%) | 78 | 79 | 75 | | |
| G:国内特許出願件数(件) | 362 | | | | |
| H:特許権実施等収入(千円) | 621,313 | 655,481 | 670,692 | | |
| I:研究者数(人) | 5,145 | 4,922 | 4,879 | | |
| J:民間企業との共同研究に伴う研究 者1人当たりの研究費受入額(千円) | 1,752 | 1,872 | 1,532 | 744 | 734 |
| K:研究者1人当たりの国内特許出願 件数(件) | 0.07 | | | | |
| L:大型共同研究件数5年間伸び率 (倍) | 2.57 | 2.57 | | | |

(参考資料：文部科学省「大学等における産学連携等実施状況について(令和2年度～平成26年度)」)

2) 産学連携方針(産学連携ポリシー等からの抜粋)

(総長挨拶より抜粋)

原点に立ち戻るべく、「University in Society, University for Society」の精神のもと、2018年1月に学内外をつなぐ中核組織として「共創機構」を立ち上げた。共創とは、社会と「共に新たな価値を創造する」ことを目指す理念である。企業、自治体、各種団体、地域社会、他大学、そして広く市民の皆さまなど多様な担い手との「共創」によって、本学は、新たな知の創出、人材育成、イノベーションの創出に尽くしていく。

(副機構長挨拶より)

大阪大学では、かつての産学連携本部を改組し、2018年1月に共創機構を立ち上げた。米国西海岸の拠点を通じて、組織的連携による国際産学連携を推進これはピンポイントの連携ではなく、組織対組織の関係を築き、それによって画期的なイノベーションを創出する。

3) 産学連携推進体制

(1) 産学連携推進部門： 共創機構 平成30年1月設置(2018)

(2) 部門長役職： 機構長：総長

副機構長：理事・副学長

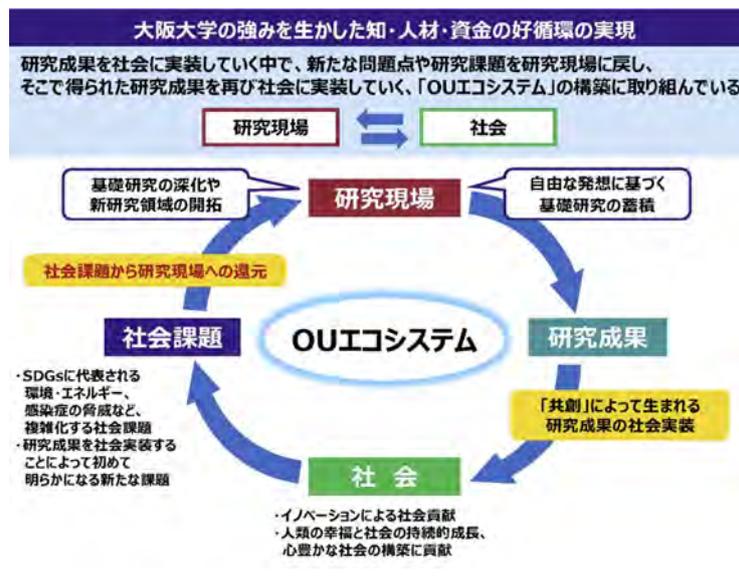
(3) ワンストップサービス拠点

産学官連携オフィス（ワンストップ窓口 2020年4月）

共同研究支援室（共同研究契約支援 2020年10月）

(4) 組織機能・特徴

ビジョンを共有し、知と力を合わせて共に課題に取り組むこと、社会課題の解決や新しい社会価値の創造を目指す。また共創機構は、大学全体の共創活動の窓口・司令塔として、共創活動を積極的に推進するとともに、研究成果を社会に実装していく中で明らかになる新たな問題点や研究課題を収集・分析して基礎研究の現場に戻し、そこで得られた研究成果を再び社会に実装していく、「OUエコシステム」の構築に取り組む。



図表 3.2.2.2-1 OU エコシステム

4) 大型連携の仕組み

「組織」対「組織」の連携形態として次の3つパターンが用意されている。

- ・協働研究所
- ・共同研究講座
- ・未来社会共創コンソーシアム

それぞれが大学の知と自社保有の知を融合できるシステムになっている。



図表 3.2.2.2-2 協働研究所



図表 3.2.2.2-3 共同研究講座



図表 3.2.2.2-4 未来社会共創コンソーシアム

5) 主な連携事例

大阪大学の研究者とダイキン工業の技術者が空気・空間づくりやものづくりへのAI・IoT活用について、共同で研究を実施（2017~27年の10年間で約57億円）等

3. 2. 2-3 東京工業大学 (2019年度:2.88倍)

(参考資料等：大学の産学連携推進内容は、大学の Website からの引用)

1) 産学連携推進実績概要

| | 令和2年度 (2020) | 令和元年度 (2019) | 平成30年度 (2018) | 平成27年度 (2015) | 平成26年度 (2014) |
|---|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|
| A:民間企業との共同研究実施件数 (件) | 695 | 720 | 679 | 530 | 483 |
| B:民間企業との共同研究費受入額 (百万円) | 2,702 | 2,973 | 2,540 | 1,495 | 1,409 |
| C:民間企業との共同研究費受入額 1,000万円以上の実施件数(件) | 57 | 69 | 58 | 31 | 24 |
| D:民間企業との共同研究費受入額 1,000万円以上の研究費受入額 (百万円) | 1,589 | 1,808 | 1,432 | 1,087 | |
| E:1,000万円以上の全体に占める 件数比率(%) | 8.2 | 5.8 | 8.5 | 5.8 | |
| F:1,000万円以上の全体に占める 金額比率(%) | 59 | 61 | 56 | | |
| G:国内特許出願件数(件) | 205 | | | | |
| H:知的財産権等収入(千円) | 66,277 | 92,926 | 235,608 | | |
| I:研究者数(人) | 1,213 | 1,379 | 1,338 | | |
| J:民間企業との共同研究に伴う研究 者1人当たりの研究費受入額(千円) | 2,228 | 2,156 | 1,899 | 1,087 | 1,042 |
| K:研究者1人当たりの国内特許出願 件数(件) | 0.17 | | | | |
| L:大型共同研究件数5年間伸び率 (倍) | 1.84 | 2.88 | | | |

(参考資料：文部科学省「大学等における産学連携等実施状況について(令和2年度～平成26年度)」)

2) 産学連携方針(産学連携ポリシー等からの抜粋)

東京工業大学は理工系総合大学の強みを活かし、産業界の研究拠点・研究パートナーとして、新産業の創出・イノベーションの促進に貢献する。

3) 産学連携推進体制

- (1) 産学連携推進部門：オープンイノベーション機構
- (2) 部門長役職：理事・副学長
- (3) ワンストップサービス拠点：産学連携課 産学連携企画グループ
- (4) 組織機能・特徴

本機構は、産業界と密接に連携しつつ、新規事業開拓から社会実装までを総合的に目指した共同研究を進める協働研究拠点制度を中心に大型の共同研究を推進している。「企業のニーズ」と「東京工業大学内のリソース」を関連させ、共同研究の成果を最大化させるためにオープンイノベーション機構は、「組織」対「組織」の産学連携活動を積極的に支援する

組織として創設された。専門分野担当のクリエイティブ・マネージャーとプロジェクトをマネジメントするプロジェクト・クリエイティブ・マネージャーの連携活動により、共同研究開発の研究企画から事業化までの各プロセスにおいて求められる事業化支援活動(研究マネジメント、知財戦略支援、研究企画支援、出口戦略支援等)を実行している。



図表 3.2.2.3-1 オープンイノベーション機構

4) 大型連携の仕組み

1000万円以上の研究費に該当する仕組みとして、『大掛かりな研究の連携』がある。「共同研究講座」、「協働研究拠点」、「教育研究共創スキーム」、「組織的連携」などがある。組織的連携協定による共同研究は幅広い協力活動が展開でき、より大きな相互シナジー効果が期待できる。同連携制度の下実施する連携の実例は次の通り。

- (1) 大型個別研究の複数実施による実践的な連携
- (2) 企業及び本学の経営陣・研究者が出席する組織的連携会議を開催し、連携方針や共同研究進捗状況を共有
- (3) 新規テーマの発掘や情報交換を目的とした技術交流会の開催
- (4) 人材育成のためのプログラムの実施

5) 主な連携事例

東京電力、デンソーなど民間企業 16社と組織的連携を推進している。



図表 3.2.2.3-2 組織的連携の実績一覧

3. 2. 2-4 慶應義塾大学 (2019年度:2.23倍)

(参考資料等：大学の産学連携推進内容は、大学の Website からの引用)

1) 産学連携推進実績概要

| | 令和2年度 (2020) | 令和元年度 (2019) | 平成30年度 (2018) | 平成27年度 (2015) | 平成26年度 (2014) |
|---|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|
| A:民間企業との共同研究実施件数 (件) | 734 | 718 | 652 | 449 | 451 |
| B:民間企業との共同研究費受入額 (百万円) | 3,241 | 3,286 | 2,968 | 1,789 | 1,585 |
| C:民間企業との共同研究費受入額 1,000万円以上の実施件数(件) | 70 | 78 | 66 | 42 | 35 |
| D:民間企業との共同研究費受入額 1,000万円以上の研究費受入額 (百万円) | 2,007 | 2,032 | 1,867 | | |
| E:1,000万円以上の全体に占める 件数比率(%) | 9.5 | 10.9 | 10.1 | 9.4 | 7.8 |
| F:1,000万円以上の全体に占める 金額比率(%) | 61.9 | 61.8 | 62.9 | | |
| G:国内特許出願件数(件) | 176 | | | | |
| H:知的財産権等収入(千円) | 80,515 | 56,168 | 44,991 | | |
| I:研究者数(人) | 2,430 | 2,663 | 2,610 | | |
| J:民間企業との共同研究に伴う研究 者1人当たりの研究費受入額(千円) | 1,334 | 1,234 | 1,137 | | |
| K:研究者1人当たりの国内特許出願 件数(件) | 0.07 | | | | |
| L:大型共同研究件数5年間伸び率 (倍) | 1.67 | 2.23 | | | |

(参考資料：文部科学省「大学等における産学連携等実施状況について(令和2年度～平成26年度)」)

2) 産学連携方針(産学連携ポリシー等からの抜粋)

主として基礎研究を追求する研究連携推進本部と協働しながら産学連携推進を加速させ、新たな社会像である「メディカル・ヘルスケア/ウェルビーイングを軸としたスマート社会」の実現に向けて、俯瞰的視野から組織・分野・時間軸の枠組みを超えていくオープンイノベーション改革を行う。

3) 産学連携推進体制

- (1) 産学連携推進部門： 全体：研究連携推進本部
組織的連携大型案件：イノベーション推進本部
- (2) 部門長役職： 常務理事・研究担当(両組織を兼任) 実質的には統括CMが担当
- (3) ワンストップサービス拠点： 学術研究支援部(事務)
- (4) 組織機能・特徴

イノベーション推進本部は、「人生 100 年時代の健康長寿を支えるスマート社会の創生」という目標の下、OI プロジェクトとして指定した大型の産学連携共同研究開発等を推進している。

本組織は事業化や社会実装を強く意識し産業界の人材（CM：クリエイティブ・マネージャー）を積極登用しているのが特徴で、構成員の半分以上を占めている。推進体制としては、既存の大学産学連携本部（研究連携推進本部）および学術研究支援部（事務部門）との連携しながら進めている。ヘルスケア分野においては、イノベーション推進本部が医学部（信濃町キャンパス）内に設置された医科学研究連携推進センター産学連携・イノベーション推進部門と連携・情報共有している。大型案件については案件ごとに切り分けて担当しマネジメントを実施している。

イノベーション推進本部の各機能は以下の通り。

・イノベーション創出機能

事業化に適した研究シーズの探索、研究プロジェクト推進のための基盤整備、事業化に向けた組織間連携プロジェクトの創出・研究開発支援等

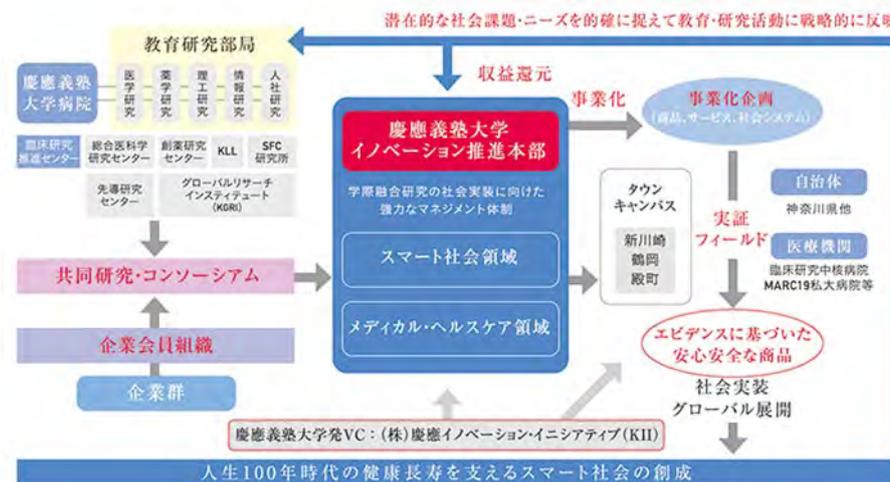
・イノベーション導出機能

知的財産権の創出支援、ライセンスなどの権利活用支援、契約・交渉支援、塾内規定整備等

・その他、研究開発に基づいた大学発ベンチャーの起業支援等も行っている。

4) 大型連携の仕組み

OI プロジェクトとして指定した大型の産学連携共同研究開発等を領域長である CM が事業化支援、実証試験までサポートする。



図表 3.2.2.4 大型共同研究のテーマ企画・推進

5) 主な連携事例

2016 年に複数の大手半導体メーカーと理工学部との共創で、研究拠点として TCAD 研究開発センター (TRDEC) を開設。技術移転のみならず企業からの研究者との連携によるシミュレーターの高機能化に関する研究開発を推進している。

3. 2. 2-5 東北大学 (2020年度:2.14倍)

(参考資料等：大学の産学連携推進内容は、大学の Website からの引用)

1) 産学連携推進実績概要

| | 令和2年度 (2020) | 令和元年度 (2019) | 平成30年度 (2018) | 平成27年度 (2015) | 平成26年度 (2014) |
|---|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|
| A:民間企業との共同研究実施件数 (件) | 1,306 | 1,279 | 1,201 | 881 | 829 |
| B:民間企業との共同研究費受入額 (百万円) | 5,172 | 4,538 | 4,114 | 3,305 | 2,743 |
| C:民間企業との共同研究費受入額 1,000万円以上の実施件数(件) | 135 | 110 | 91 | 63 | 60 |
| D:民間企業との共同研究費受入額 1,000万円以上の研究費受入額 (百万円) | 3,071 | 2,343 | 2,169 | | |
| E:1,000万円以上の全体に占める 件数比率(%) | 10.3 | 8.6 | 7.6 | 7.2 | 7.2 |
| F:1,000万円以上の全体に占める 金額比率(%) | 59 | 52 | 53 | | |
| G:国内特許出願件数(件) | 309 | | | | |
| H:知的財産権等収入(千円) | 389,548 | 237,007 | 144,963 | | |
| I:研究者数(人) | 3,806 | 3,830 | 3,984 | | |
| J:民間企業との共同研究に伴う研究 者1人当たりの研究費受入額(千円) | 1,359 | 1,185 | 1,033 | 825 | 674 |
| K:研究者1人当たりの国内特許出願 件数(件) | 0.08 | | | | |
| L:大型共同研究件数5年間伸び率 (倍) | 2.14 | 1.83 | | | |

(参考資料：文部科学省「大学等における産学連携等実施状況について(令和2年度～平成26年度)」)

2) 産学連携方針(産学連携ポリシー等からの抜粋)

東北大学産学連携機構は、学術成果を広く国内外の関係機関と連携できるよう繋いで戦略的な社会実装を図り、イノベーションの原動力となって社会経済を拓くことを目指す。地域が抱える諸問題の解決や国際的な技術革新の推進に貢献することで豊かな未来の創造を目指している。

3) 産学連携推進体制

- (1) 産学連携推進部門 産学連携機構
- (2) 部門長役職 産学連携担当理事
- (3) ワンストップサービス拠点 総合連携推進部 産学連携部(事務)
- (4) 組織機能・特徴

東北大学では、2006年から企業と大学双方が組織横断的な体制を組んだ上で、幅広い連携活動を展開する「組織的連携モデル」を推進する。これにより共創価値の最大化とその持続的な成長を目指す。

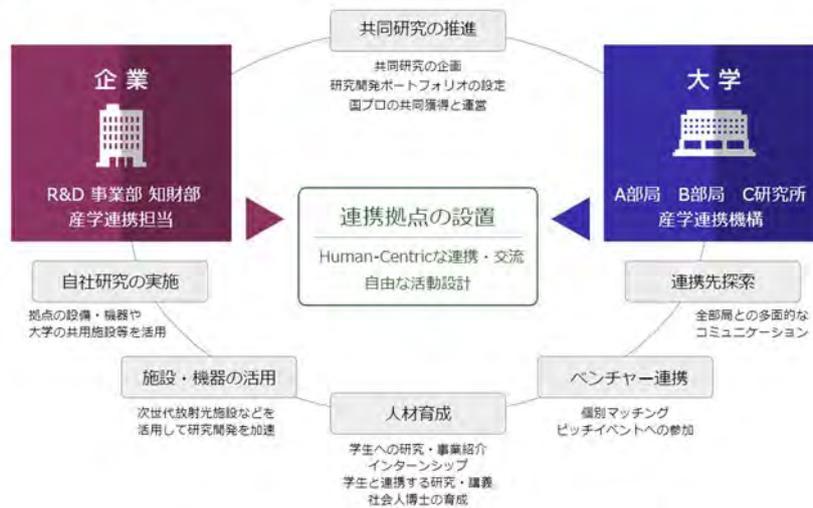
また、組織的連携モデルにおいては活動状況を定期的にモニタリングし、状況変化に柔軟に対応するなど、活動内容の最適化を図っている。2021年4月には、組織的連携モデルの活動拠点を設置するための制度として、「共創研究所」制度を創設した。これにより活動の目的や両者の役割を一層明確にした共創活動に、柔軟かつ持続的に取り組むことが可能となる。連携研究所となったことで、連携の幅が広くなり機能も明確になっている。

■ 組織的連携による産学共創マネジメント



図表 3.2.2.5 組織的連携形態

■ 共創研究所を中心とした多様な連携活動



図表 3.2.2.6 共創研究的連携活動

4) 大型連携の仕組み

共同研究契約時に問題になるのが、知財に関する不実施補償についての考え方である。実際の発明が、創出された時点で協業することは企業から見て極めて理にかなっているため円滑な契約につながっている。

5) 主な連携事例

2006年1月以来42の企業・機関・自治体と組織的連携による共同研究契約を締結し活動開始している。

3. 2. 2-6 東京大学 (2020年度:2.04倍 2019年度:2.03倍)

(参考資料等：大学の産学連携推進内容は、大学の Website からの引用)

1) 産学連携推進実績概要

| | 令和2年度 (2020) | 令和元年度 (2019) | 平成30年度 (2018) | 平成27年度 (2015) | 平成26年度 (2014) |
|---|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|
| A:民間企業との共同研究実施件数 (件) | 1,977 | 1,953 | 1,797 | 1,371 | 1,371 |
| B:民間企業との共同研究費受入額 (百万円) | 13,249 | 9,961 | 7,219 | 5,067 | 4,841 |
| C:民間企業との共同研究費受入額 1,000万円以上の実施件数(件) | 267 | 227 | 152 | 131 | 112 |
| D:民間企業との共同研究費受入額 1,000万円以上の研究費受入額 (百万円) | 10,009 | 6,696 | 4,422 | | |
| E:1,000万円以上の全体に占める 件数比率(%) | 13.5 | 11.6 | 8.5 | | |
| F:1,000万円以上の全体に占める 金額比率(%) | 76 | 67 | 61 | | |
| G:国内特許出願件数(件) | 419 | | | | |
| H:知的財産権等収入(千円) | 410,949 | 904,692 | 1,267,504 | | |
| I:研究者数(人) | 7,185 | 6,868 | 6,816 | | |
| J:民間企業との共同研究に伴う研究 者1人当たりの研究費受入額(千円) | 1,844 | 1,450 | 1,059 | 772 | 761 |
| K:研究者1人当たりの国内特許出願 件数(件) | 0.06 | | | | |
| L:大型共同研究件数5年間伸び率 (倍) | 2.04 | 2.03 | | | |

(参考資料：文部科学省「大学等における産学連携等実施状況について(令和2年度～平成26年度)」)

2) 産学連携方針(産学連携ポリシー等からの抜粋)

(総長挨拶より抜粋)

東京大学はこれまで、トップレベルでの合意のもとビジョンを共有して包括的に連携する組織対組織の産学協創、より良い社会経済の実現に向けたインパクトをもたらすスタートアップ企業への支援、起業家教育を通じた人材育成などを通じて、社会的課題の解決に取り組んでいる。

(IOI 機構設立文より)

「東京大学国際オープンイノベーション機構」(以下「IOI 機構」)は、文部科学省の2018年度公募事業である「オープンイノベーション機構の整備事業」に採択され、これまで行われた個々の研究者の共同研究や研究シーズの枠を超え、産業競争力を高める新事業領域やエコシステムの形成をも対象とする企業と大学との「組織」対「組織」のオープンイノベーションを促進するための全学的な組織として設立されている。

3) 産学連携推進体制

- (1) 産学連携推進部門： 産学協創推進本部（全学）
国際オープンイノベーション機構（IOI）（組織対組織のオープンイノベーション推進）
- (2) 部門長役職： IOI 機構長：理事・副学長
- (3) ワンストップサービス拠点
知的財産契約・管理部
産学連携法務部産学連携推進課（事務）
- (4) 組織機能・特徴

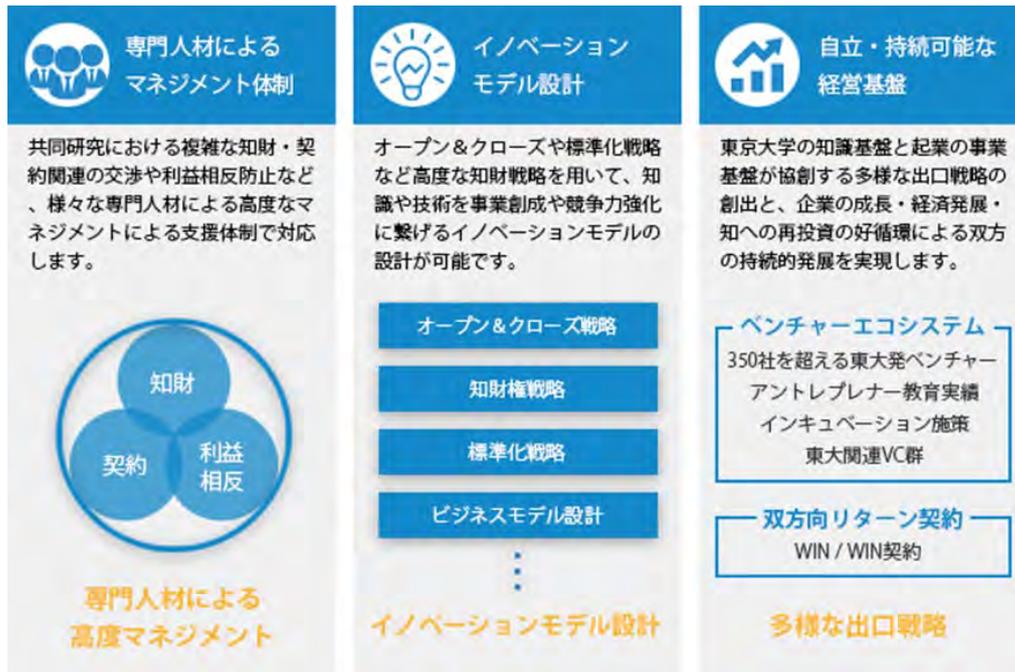
IOI 機構は企業の事業戦略・経済成長戦略に基づくイノベーションの達成のために、東京大学の保有する「知識や技術」を「産業」と融合し、「技術戦略・知的財産権戦略・競争戦略」に基づくイノベティブ・テクノロジーによって新たなイノベーションの創造に挑戦している。連携先の研究室が決まってない場合でも、コーディネーターが企業の潜在ニーズを明確化し、東京大学の多種多様な研究者とのマッチングを行う。プロジェクト部門の各プロジェクトにはそれぞれ個別に戦略企画グループのプロジェクトマネージャーが配置されている。



図表 3.2.2.6-1 IOI 機構のシステム

4) 大型連携の仕組み

IOI 機構では主として、共同研究と社会連携講座を取り扱う。企業の事業成長・新事業創出に資するイノベーションモデル設計をはじめ、これまでにない独自の高度な支援体制によって企業と大学の「組織」対「組織」の連携を支援するオープンイノベーションプラットフォームを構築する。



図表 3.2.2.6-2 大型連携の仕組み

5) 主な連携事例

2021年12月から10年間クボタと組織対組織の産学協創協定を締結し、共同研究と人材育成および人材交流を推進した。本協創事業は、「100年後の地球にできること」をテーマとして、「食料・水・環境」分野において両者の知見・技術・ネットワークを活用し、地域（ローカル）レベルから地球規模（グローバル）を意味する「グローバル」において、自然共生（バイオ）と循環型社会（ループ）を両立する「ビオループ」の創生をめざす。なお、本協定の期間は、2021年12月1日から10年間で、クボタは本協創事業に総額で約100億円を拠出する予定。同様な協定はダイキン工業など他企業と数多く締結されている。

3. 2. 2-7 北海道大学 (2020年度:2.05倍)

(参考資料等：大学の産学連携推進内容は、大学の Website からの引用)

1) 産学連携推進実績概要

| | 令和2年度 (2020) | 令和元年度 (2019) | 平成30年度 (2018) | 平成27年度 (2015) | 平成26年度 (2014) |
|---|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|
| A:民間企業との共同研究実施件数 (件) | 636 | 674 | 644 | 504 | 437 |
| B:民間企業との共同研究費受入額 (百万円) | 2,005 | 1,695 | 1,915 | 1,385 | 994 |
| C:民間企業との共同研究費受入額 1,000万円以上の実施件数(件) | 43 | 26 | 40 | 21 | 16 |
| D:民間企業との共同研究費受入額 1,000万円以上の研究費受入額 (百万円) | 1,029 | 721 | 1,001 | 12 | |
| E:1,000万円以上の全体に占める 件数比率(%) | 6.8 | 3.9 | 6.2 | 4.2 | 3.7 |
| F:1,000万円以上の全体に占める 金額比率(%) | 51 | 43 | 52 | | |
| G:国内特許出願件数(件) | 153 | | | | |
| H:知的財産権等収入(千円) | 140,767 | 138,212 | 97,636 | | |
| I:研究者数(人) | 2,885 | 2,776 | 2,963 | | |
| J:民間企業との共同研究に伴う研究 者1人当たりの研究費受入額(千円) | 695 | 611 | 693 | 468 | |
| K:研究者1人当たりの国内特許出願 件数(件) | 0.05 | | | | |
| L:大型共同研究件数5年間伸び率 (倍) | 2.05 | 1.63 | | | |

(参考資料：文部科学省「大学等における産学連携等実施状況について(令和2年度～平成26年度)」)

2) 産学連携方針(産学連携ポリシー等からの抜粋)

北海道大学は社会の課題解決に取り組むことがかつてないほど大学に求められるなか、社会のニーズに対応すべく、平成27年4月より産学・地域協働推進機構を発足させた。北海道大学の研究成果の社会実装に向けた産学協働及び地域の課題解決に向けた地域協働を推進するとともに、サイエンスを身近に感じ応援して頂けるよう、研究の面白さを積極的に発信する。産業界・自治体等と共に新しい社会的価値を生み出すプラットフォームとして、知的財産の発掘、権利化を進め、産業創出講座に代表されるような組織対組織の大型共同研究等、産学官連携を強力に推進している。(機構長あいさつ文抜粋)

3) 産学連携推進体制

- (1) 産学連携推進部門： 産業・地域協働推進機構
- (2) 部門長役職： 理事・副学長
- (3) ワンストップサービス拠点： 産業・地域協働推進機構

(4) 組織機能・特徴

産業創出講座

産業創出講座（分野、部門）は、北海道大学が企業と組織・組織型の大型共同研究を推進するために2014年4月から開始した制度である。

設置要件

- * 産業創出講座の理念を双方で共有している
 - ・ 組織・組織型の共同研究を実行する意思
 - ・ イコールパートナーシップの尊重
 - ・ ミッションとゴールの共有
- * 企業が本学に研究室を設置し（最低条件2年間）共同研究を行う
- * 企業と本学が、相互に人材を提供すること
 - ・ 企業の研究担当者と本学の研究担当者（教員）が、協働しながら共同研究を行う体制が実現できていること
- * 新事業創造を目指す具体的な計画が存在すること

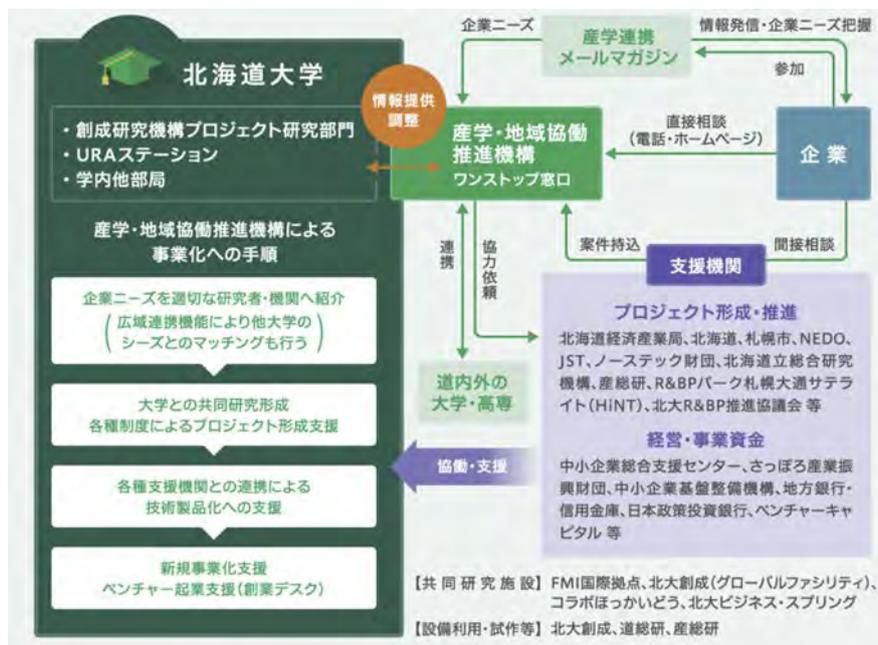
原則として2年以上5年以下だが、更新することができる。

4) 大型連携の仕組み

機構がワンストップサービス拠点になっており必要に応じて様々な支援が可能である。

5) 主な連携事例

2013年の日東電工をはじめとして2022年2月時点で既に23の講座が設置されている。



図表 3.2.2-7 北海道大学と産業界との連携体制

3. 2. 2-8 神戸大学 (2019年度:2.00倍)

(参考資料等：大学の産学連携推進内容は、大学の Website からの引用)

1) 産学連携推進実績概要

| | 令和2年度 (2020) | 令和元年度 (2019) | 平成30年度 (2018) | 平成27年度 (2015) | 平成26年度 (2014) |
|---|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|
| A:民間企業との共同研究実施件数 (件) | 586 | 524 | 518 | 382 | 361 |
| B:民間企業との共同研究費受入額 (百万円) | 1,245 | 1,000 | 829 | 636 | 581 |
| C:民間企業との共同研究費受入額 1,000万円以上の実施件数(件) | 24 | 24 | 13 | 13 | 12 |
| D:民間企業との共同研究費受入額 1,000万円以上の研究費受入額 (百万円) | 578 | 496 | 270 | | |
| E:1,000万円以上の全体に占める 件数比率(%) | 4.1 | 4.6 | 2.5 | 3.4 | 3.3 |
| F:1,000万円以上の全体に占める 金額比率(%) | 46 | 50 | 33 | | |
| G:国内特許出願件数(件) | 101 | | | | |
| H:知的財産権等収入(千円) | 84,522 | 76,161 | 36,194 | | |
| I:研究者数(人) | 2,110 | 2,069 | 2,019 | | |
| J:民間企業との共同研究に伴う研究 者1人当たりの研究費受入額(千円) | 590 | 483 | 411 | | |
| K:研究者1人当たりの国内特許出願 件数(件) | 0.05 | | | | |
| L:大型共同研究件数5年間伸び率 (倍) | 1.85 | 2.00 | | | |

(参考資料：文部科学省「大学等における産学連携等実施状況について(令和2年度～平成26年度)」)

2) 産学連携方針(産学連携ポリシー等からの抜粋)

産官学連携本部は、産業界など社会のニーズに対して、全学から最適な研究シーズのマッチングを提案する「共同研究の創生」、複数の企業や研究者が大きなチームでイノベーション創出に取り組む「オープンイノベーションの推進」、などを通じて産業界・自治体・全学研究者とともに異分野共創によるイノベーションを生み出す窓口としての機能を果たす。(本部長挨拶抜粋版)

3) 産学連携推進体制

- (1) 産学連携推進部門：産官学連携推進本部長
- (2) 部門長役職：理事・副学長
- (3) ワンストップサービス拠点：産官学連携推進本部
- (4) 組織機能・特徴

神戸大学が100%出資した子会社として2020年2月に設立した「株式会社神戸大学イノベーション」は、産学連携のプロ人材と活力ある若手を揃え、民間企業としてのメリットである柔

軟性と機動性をフルに発揮し、これまでにない「攻めの産学連携」を展開することで、大学に新たな風を巻き起こしている。また、神戸大学では、企業ニーズと大学シーズのマッチングから知財管理、ベンチャー創出支援まで、100%子会社として設立した株式会社神戸大学イノベーション（KUI）に業務委託する仕組みで運営している。大学とは別法人という立場から、大学のルールに縛られずに迅速かつ柔軟性をもって活動できるメリットがある。



図表 3.2.2.8 産官学連携推進体制

4) 大型連携の仕組み

産官学連携推進本部と(株)神戸大学イノベーションが一体化した形で業務運営する仕組みは、それぞれがプロ集団として能力を発揮することにより業務のQCDの向上が期待できることが強みと判断される。

5) 主な連携事例

技術移転により世に出た事例やベンチャー起業事例など多くの事例が紹介されている。

3. 2. 3 京都大学 (2016 年度以降毎年大型案件受入金額比率 65%以上)

(参考資料等：大学の産学連携推進内容は、大学の Website からの引用)

1) 産学連携推進実績概要

| | 令和2年度 (2020) | 令和元年度 (2019) | 平成30年度 (2018) | 平成27年度 (2015) | 平成26年度 (2014) |
|---|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|
| A:民間企業との共同研究実施件数 (件) | 1,300 | 1,256 | 1,098 | 964 | 860 |
| B:民間企業との共同研究費受入額 (百万円) | 5,935 | 5,543 | 4,784 | 4,498 | 4,792 |
| C:民間企業との共同研究費受入額 1,000万円以上の実施件数(件) | 117 | 123 | 98 | 73 | 72 |
| D:民間企業との共同研究費受入額 1,000万円以上の研究費受入額 (百万円) | 4,095 | 3,752 | 3,119 | | |
| E:1,000万円以上の全体に占める 件数比率(%) | 9.0 | 9.8 | 8.9 | 7.6 | 8.4 |
| F:1,000万円以上の全体に占める 金額比率(%) | 69 | 68 | 65 | | |
| G:令和2年度国内特許出願件数(件) | 274 | | | | |
| H:知的財産権等収入(千円) | 811,988 | 720,069 | 717,934 | | |
| I:研究者数(人) | 5,415 | 5,337 | 5,236 | | |
| J:民間企業との共同研究に伴う研究 者1人当たりの研究費受入額(千円) | 1,096 | 1,039 | 914 | 880 | 969 |
| K:令和2年度研究者1人当たりの国 内特許出願件数(件) | 0.05 | | | | |
| L:大型共同研究件数5年間伸び率 (倍) | 1.60 | 1.71 | | | |

(参考資料：文部科学省「大学等における産学連携等実施状況について(令和2年度～平成26年度)」)

2) 産学連携方針(産学連携ポリシー等からの抜粋)

(本部長挨拶抜粋など)

2019年7月1日に発足のオープンイノベーション機構は、全学の研究テーマをベースに「組織」対「組織」の本格的な大型共同研究を企画し実施する研究拠点である。本学の産官学連携本部、京大グループ会社と互いに連携し、共同研究を集中的にマネジメントすることにより産業界との協働によるイノベーション創発活動の成果を社会に還元することを目的としている。本機構では、独創的なアイデアと情熱を持つ研究者が有する様々なシーズの実用化を目指した、高度で機能的な研究開発のマネジメントを実施することにより、既存の枠組みにとらわれない産官学連携の促進を目指し、「組織」対「組織」による共同研究スキームのより一層の推進を目指す。

3) 産学連携推進体制

- (1) 産学連携推進部門： 通常の産学連携活動：産官学連携本部
組織的連携による共同研究：オープンイノベーション機構

(2) 部門長役職： 本部長（部局長）

(3) ワンストップサービス拠点

組織対組織の共同研究：オープンイノベーション機構

(4) 組織機能・特徴

京大モデルは、個々の最適ではなく全体の最適化を志向し、互いに連携することにより産官学連携の好循環を生み出す新しいカタチの「モデル」。特に、オープンイノベーション機構がプロジェクトの実行を担うことにより「京大モデル」の実効性を高める。関係先メンバーとして、京大グループ会社である「京大 TLO」、「京大オリジナル」、「KYOTO-iCAP」に加えて、地域連携大学、京都リサーチパーク、京都府、京都市とも連携し、プロジェクトに応じて最適な形で推進している。



図表 3.2.3-1 産学連携の新しいカタチ「京都モデル」

4) 大型連携の仕組み

産官学連携本部の共同研究の中で組織対組織の共同研究を切り分けた形で担当するオープンイノベーション機構は、クリエイティブマネージャー（CM）がニーズ／シーズを掘り起こしてマッチングに持ち込むと言う、正にテーマとマッチング先を創造できるかどうかにかかってくる。

5) 主な連携事例

日立京大ラボ、ダイキン工業との包括連携等

3. 3 考察

3. 3. 1 「組織」対「組織」の大型共同研究における大学の取組からの考察

国立研究開発法人（以下、国研と言う）の研究成果を最大化することは、イノベーション創出に繋げ、我が国の繁栄や国民の幸福、安全、安心をもたらすことが期待される。そのためには、優れた研究成果を民間企業が社会実装する必要がある。研究成果を民間企業が活用するには、組織対組織の大型の共同研究が必要であることは、2004年度の国立大学法人化以来進めてきたこれまでの大学の産学連携活動で体験済みであり、「産学連携による共同研究強化のガイドライン」にも指針として謳われているところである。

本調査のベンチマーキングの1つとして、大学における産学連携推進に着目し、取り分けイノベーション創出につながる可能性の高い1000万円以上の共同研究費受入額となる大型案件に照準を当てて調査した。

対象とする大学の選定基準として、文部科学省の大学の産学連携活動の実績調査報告書で、民間企業との共同研究受入額トップ30位以内に入っている中から、

- ・2014~2019/2015~2020のいずれかの5年間で大型案件受入件数が2倍以上になった大学
- ・令和2年度もしくは令和元年度の共同研究費受入額中で大型案件受入額比率が65%以上の大学

とすることにした。

結果的に13大学に絞られたが、平成30年度(2018)の文部科学省「オープンイノベーション機構の整備事業」に採択された8大学中の6大学が、令和元年度(2019)に採択された4大学については、すべての大学が基準に達していた。

- ・平成30年度採択校： 名古屋大学、東京医科歯科大学、東北大学、東京大学、慶応義塾大学、京都大学
- ・令和元年度採択校： 大阪大学、神戸大学、東京工業大学、筑波大学
- ・整備事業とは無関係の大学： 順天堂大学、広島大学、北海道大学

また、国立研究開発法人の研究領域が総合大学とは異なり、専門分野を限定したものとなるため、研究者一人当たりの共同研究受入金額および国内特許の出願件数について単科大学との比較も実施した。

1) 「組織」対「組織」の大型共同研究が進んでいる大学の特徴

図表 3.3-1 各大学の組織的連携推進体制一覧

* オープンイノベーション機構事業採択校

| 大学名 (順不同) | 組織的連携方針 | 本部組織 | 責任者 | 連携の仕組み | 共創推進人材 |
|--------------|---------|---------------------|----------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 順天堂大学 | 明確 | 研究戦略推進センター | 学長 | 革新的医療技術開発研究センターが受皿で推進 | PhD を持つ URA が研究、連携支援 |
| 広島大学 | 明確 | 学術・社会連携推進機構 | 副学長 | 地域に根差した産学官金連携のコンソーシアム型プロジェクト | リーダーを企業、自治体から選出 |
| 名古屋大学 | 明確 | 学術研究・産学官連携推進本部 | 副総長 | 指定共同研究制度による本格的共同研究 | URA が担当 |
| *東京医科歯科大学 | 明確 | オープンイノベーション機構 | 副理事・副学長 | オープンイノベーション共創制度 | 企業出身高度専門人材、イノベーションプロモーター教員育成制度 |
| *大阪大学 | 明確 | 共創機構 | 機構長：総長 副：理事 | 共同研究講座、協働研究所、未来社会共創コンソーシアム | 各連携母体でマネジメント |
| *東北大学 | 明確 | 産学連携機構 | 理事 | 「産学共創マネジメント」、「共創研究所」制度で幅広い連携 | 各連携母体でマネジメント |
| 北海道大学 | 明確 | 産業・地域協働推進機構 | 理事・副学長 | 産業創出講座、23 講座設置済み | 産学協働マネージャーがサポート |
| *東京大学 | 明確 | IOI 機構 | 理事・副学長 | 企業の事業成長・新事業創出に資するイノベーションモデル設計 | プロジェクト毎に CM 等の配置 |
| *神戸大学 | 明確 | 産官学連携本部 | 理事・副学長 | 100%子会社の(株)神戸大学イノベーションに業務委託 | プロ集団として位置付け |
| *東京工業大学 | 明確 | オープンイノベーション機構 | 理事・副学長 | 「大掛かりな研究の連携」にカテゴライズ | CM を専門分野毎、プロジェクト毎配置 |
| *慶応義塾大学 | 明確 | イノベーション推進本部 | 常務理事 | OI プロジェクトに指定された大型共同研究を CM がハンズオン | 産業界人材を積極採用(CM) |
| *京都大学 | 明確 | オープンイノベーション機構 | 部局長 | 全体最適化志向の「京都モデル」を提唱 | CM 配置でマッチング推進 |
| *筑波大学 | 明確 | 国際産学連携本部 | 理事・副学長 | ニーズドリブン型産業分野対応の大型共同研究推進 | 分野ごとに CM 配置 |
| 名古屋工業大学 | 明確 | 産学官金連携機構 | 副学長 | 先導的工学教育と地域企業力向上を目指す | |
| 九州工業大学 | | オープンイノベーション機構推進機構 | 理事(研究担当) | 共同研究等講座制度 | |
| 長岡科学技術大学 | 明確 | 国際産学連携センター | 理事(研究担当) | | |
| 豊橋科学技術大学 | 明確 | 研究推進アドミニストレーションセンター | 理事・副学長 | | |
| 東京理科大学 | | 研究戦略・産学連携センター | 機構：副学長 | | 分野別 URA 配置 |

- ・上から 13 大学： 組織対組織の大型共同研究で成果が大きい大学
- ・網掛け： 理工系単科大学

図表 3.3-1 は、上述の各大学の組織対組織の産学連携推進における推進方針の有無、推進組織とその責任者及び特徴のある推進の仕組みを抜粋して比較したものである。

(方針並びに推進組織とその責任者)

大型共同研究で大きい成果を上げている大学は、大学として組織対組織の共同研究に取り組むという明確な方針を打ち出して、なおかつ、組織の責任者を理事・副学長といった役員が担当している点で本気度が顕著である。また、仕組みそれぞれ工夫されたものになっている。

(ワンストップサービス)

企業が組織対組織の共同研究を申込み際に、どこに行けばよいか分かるように、ワンストップサービス拠点として分かり易い部署を設置していて、そこにはベテランの共創人材として CM や URA が配置されて、ニーズに対応してくれる仕組みになっている。

(連携の仕組みの工夫)

組織対組織の共同研究を含めた産学連携の工夫については、1 企業対大学、複数企業対大学のようなコンソーシアム型などがあり、企業の将来ビジョン策定や新規事業創生から、更に人材育成を加えた形での数年間の契約となるケースが多い。コンソーシアム型の場合は、社会実装の段階で問題が発生しないように、1 業種 1 社としているケースもある。

(共創人材) 参考資料：各大学 Website より

「組織」対「組織」の共同研究に注力している大学は、企業との事業戦略共有と、相応しい研究者を学内で探してマッチングさせるなどの業務を担当するためのコーディネーターやクリエイティブ・マネージャーなどに、民間企業出身者のベテランを共創人材として複数雇用している(東京医科歯科大学：6 人、大阪大学 17 人、名古屋大学：8 人等)。この点では、オープンイノベーション機構事業採択校は特に充実した体制となっている。

2) 単科大学の産学連携例

国研は特定分野の研究をする所と見なして、比較するために工学系単科大学の令和 2 年度共同研究費及び国内特許出願件数のデータを抽出したのが図表 3.3-2 である。単科大学の 1 人当たりの共同研究費受入金額は、総合大学上位校と比較しても遜色なく、むしろ多い位である。また、一人当たりの国内特許出願件数を見ても、総合大学トップ校に比べても 2~3 倍と上回っている。工科系大学自身及び教員の特許取得意識が高いと推測できる。

図表 3.3-1 に示すとおり、単科大学では組織対組織の共同研究について明確な方針を出しているケースと、必ずしも出していないケースがある。但し、産学連携推進部門は本部組織の中にしっかりと組み込まれていて、責任者は全ての大学で理事・副学長クラスが任命されている。「組織」対「組織」の共同研究を推進するための仕組みや仕掛けについては出来ている大学もあるが出来ていないところもある。参考までに主要大学の産学連携推進部署の人員を図表 3.3.3 に掲載した。

図表 3.3-2 令和2年度単科大学の産学連携

| | 大学名 | 研究者数(人) | 民間企業との共同研究費受入額(百万円) | 受入件数(件) | 1件当たりの受入金額(千円) | 1人当たり受入金額(千円) | 国内特許出願件数(件) | 100人当たりの出願件数(件) |
|------|----------|---------|---------------------|---------|----------------|---------------|-------------|-----------------|
| 単科大学 | 東京工業大学 | 1,213 | 2,702 | 695 | 3,888 | 2,228 | 205 | 16.90 |
| | 名古屋工業大学 | 399 | 638 | 326 | 1,956 | 1,598 | 97 | 24.31 |
| | 九州工業大学 | 392 | 642 | 209 | 3,070 | 1,637 | 65 | 16.58 |
| | 長岡科学技術大学 | 221 | 354 | 214 | 1,656 | 1,604 | 49 | 22.17 |
| | 豊橋科学技術大学 | 203 | 492 | 195 | 2,523 | 2,424 | 37 | 18.23 |
| 比較 | 東京大学 | 7,185 | 13,249 | 1,977 | 6,702 | 1,844 | 419 | 5.83 |
| | 大阪大学 | 5,145 | 9,014 | 1,382 | 6,523 | 1,752 | 362 | 7.04 |
| | 東北大学 | 3,806 | 5,172 | 1,306 | 3,960 | 1,359 | 309 | 8.12 |

参考資料：令和2年度 大学等における産学連携等実施状況について(文部科学省)

3)見える化と橋渡し

産学連携が進むためには、企業が自社の事業戦略を実現するために相応しいシーズが大学にあり、それが企業側に届ける必要がある。今回の企業および国立研究開発法人を対象としたヒアリング調査でも、JST が開催する新技術説明会が橋渡しの機会として複数の国立研究開発法人により活用されている。

大学独自で機会を企画し、色々な機会を利用して「見える化」する事が大切である。きらりと光る技術があって、それを欲しい企業へ紹介出来れば更なる展開につながる可能性がある。

図表 3.3.3 主要大学の産学連携推進部署の人員

| 大学 | 人数* | 弁理士* | 弁護士* | 実務者当たりの研究者数* | 特許出願件数* | 研究者数** |
|----------|-----|------|------|--------------|---------|--------|
| 東京大学 | 89 | ○ | ○ | 77 | 732 | 7,185 |
| 京都大学 | 74 | ○ | — | 72 | 534 | 5,415 |
| 大阪大学 | 70 | — | — | 70 | 788 | 5,145 |
| 東北大学 | 51 | ○ | — | 75 | 543 | 3,806 |
| 名古屋大学 | 45 | ○ | — | 63 | 354 | 2,859 |
| 北海道大学 | 44 | ○ | ○ | 109 | 264 | 2,885 |
| 東京医科歯科大学 | 26 | ○ | — | 144 | 67 | 2,928 |
| 筑波大学 | 56 | ○ | — | 44 | 157 | 2,420 |
| 広島大学 | 20 | ○ | — | 110 | 158 | 2,258 |
| 神戸大学 | 19 | ○ | — | 109 | 95 | 2,110 |
| 東京工業大学 | 58 | ○ | ○ | 24 | 317 | 1,213 |
| 名古屋工業大学 | 24 | ○ | — | 17 | 99 | 408 |
| 九州工業大学 | 25 | — | — | 16 | 87 | 400 |
| 長岡科学技術大学 | 15 | ○ | ○ | 14 | 33 | 210 |
| 豊橋科学技術大学 | 10 | — | — | 20 | 59 | 200 |
| 慶応義塾大学 | 26 | ○ | ○ | 63 | 282 | 2,430 |
| 順天堂大学 | 4 | ○ | — | 667 | 42 | 2,835 |

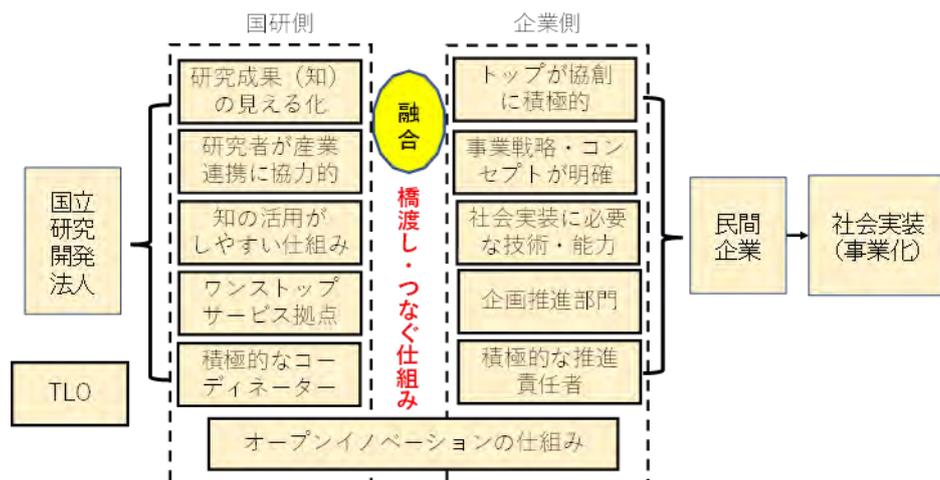
出典：*:大学ファクトブック 2021 (令和3年9月2日) 経団連・経済産業省・文部科学省

**：文部科学省「大学における産学連携等実施状況について」令和2年度

3. 3. 2 産学連携における国立研究開発法人と大学との共通点と相違点について

国立研究開発法人の産業連携の現状について、アンケート及びヒアリングにより調査を実施した。今回のテーマは、国立研究開発法人の知をイノベーション創出につなげる「組織」対「組織」による民間企業との産業連携であり、2004年の国立大学法人化以来、産学連携推進体制を構築して成果を上げてきた大学をベンチマークして比較した。

大学での組織的連携推進体制の要件として挙げられる各項目について、整備状況を比較したのが、図表 3.3.2-1 である。



3.3.2-1 法人化以降大学が構築してきた組織的連携による産学連携のかたち (JAREC 作成)

(組織的連携方針)

各大学及び国立研究開発法人のアンケート及び文献調査から、特に民間企業との産学連携実績上位校の大学は明確に「組織」対「組織」による民間企業との共同研究推進方針を打ち出していた。一方、国立研究開発法人では既に推進されている機関もあるが、方針が出されて体制構築が終わり、民間企業との連携の推進を開始した機関と様々である。

(推進組織設置とワンストップサービス拠点の明確化)

大学では、従来の産学連携推進本部組織を拡充強化する形で「機構」としたケースと、組織的連携推進を明確にするためや、その分の業務を切り分けて推進するために、「オープンイノベーション機構」又は類似名称の組織が目立っている。

国立研究開発法人においては、民間企業との産業連携を推進する組織として、それぞれ「イノベーション」「ハブ」「共創」と冠したセンター・部署等の組織に設置されている。また、RIKENのように、民間企業との産学連携に関わるワンストップサービスを成果活用等支援法人である理研鼎業に業務委託しているケースもある。NIED は認定ベンチャー企業である I-レジリエンス社に、自ら開発した防災関連技術の事業化を委ねるといった形もあり、多様化していると考えられる。

(部門責任者)

主要大学では、京都大学を除いてほぼ100%の大学が、理事・副学長クラスが任命されている。中には大阪大学のように、総長自らが機構長（副機構長は理事・副学長）を務めるケースがあり、対外的に注力している点をアピールしようとしている表れと判断される。

国立研究開発法人では、大阪大学と同様に、複数の機関において役員が産学連携推進組織の長を務めている。しかしながら、役員が組織の責任者職位についていない機関においては、「組織」対「組織」の共同研究の際は誰が責任者なのか見えにくいと考えられる。

(組織的連携制度・研究者の協力度)

大学の場合は、得意な研究分野を生かした形や仕組みが工夫されている。1対1の連携、1対複数社からなるコンソーシアム型など、テーマや参加者により様々である。得意な研究領域や知財がある場合はコンソーシアム型が多いが、企業の長期ビジョン策定の検討などが絡む場合は1対1の大型研究となる。国立研究開発法人のケースでも全く同様であるのは、NIMSの連携形態から想定できる。国立研究開発法人の特徴的な強みである大型特殊施設活用が伴う研究などは、コンソーシアム型にもなりえる。

組織的連携推進の肝になる橋渡し役人材（共創人材）の存在は極めて重要である。文部科学省「オープンイノベーション機構」事業に採択された各大学では、複数の産業界経験が深いCM（クリエイティブ・マネージャー）を雇用して、企業と大学（研究者）の間に入って、橋渡し役のみならず、テーマの創成（クリエーション）の役割を担っている。

国立研究開発法人では、理研鼎業と同様な業務がなされているものの、他機関は挑戦中の段階と見て取れる。ヒアリング調査の結果によれば、いずれの国立研究開発法人でも企業側からオファーがあった際に、他分野（他の研究所を含む）の研究者も協力するとのことであった。

(橋渡し役・共創人材・専門人材)

共同研究の申し込みの事務処理等は事務方が処理するが、マッチングや判断が必要なケースは専門人材や橋渡し役が必要となる。これらの人材は、更に「組織」対「組織」の大型研究の場合は、企業側の要望を完全に理解して共創形態をプロデュースする必要がある。特に、企業での新規事業企画推進経験などを持つ共創人材と言われており、極めて稀有な人材と言われている。オープンイノベーション機構に採択された大学では、CMを採用して共創体制を構築している一方、一部の国立研究開発法人は共創人材や橋渡し役の不足に悩んでいる。

(知財管理体制・知の活用しやすい仕組み)

主要大学では弁理士を内部組織要員として雇用しており、研究者との知財掘り起し面談や、相談を受ける形で日常的に情報交換がなされている。ただし、出願件数がそれほど多くない大学では外部の弁理士事務所を利用している。この研究成果を出願して権利化するかどうかの判断が重要である。研究成果の権利化については、東京大学や東北大学では発明届がなされれば、TLOに出願の判断を委託する仕組みを取っている。TLOは常に産業界のニーズに対応しているため、展開先が想定できそうか否かで判断している。

産学連携の顧客である企業を対象としたヒアリング調査によれば、優れた研究成果（知財）や

研究施設の利用が共同研究を呼び込む要素であり、特に知財は最も重要な要素であると言える。知財の掘り起こしや技術移転を含めた管理体制の構築は今後の課題となる。

大学では、実施権の設定や研究契約のしやすさが知の活用しやすい仕組みとされる。国立大学では、文部科学省から出された共同研究契約書（雛形）を参考としたものの、当然のことながらその場合は企業との折り合いがつかずに、最悪の場合は契約が出来ずに企業では予算が流れたケースもあったとされる。

国立研究開発法人においても、知的財産権の活用や共同研究契約の締結のように、民間企業との産業連携の場面においては、特許実施権契約で問題があったというケースもあった。国立研究開発法人では、知的財産担当者の情報交流会を開催するなど情報共有の機会の充実が望まれる。

(見える化)

大学では、見える化のための施策として研究成果のホームページ掲載、シーズ集の作成、JST 新技術説明会やイノベーション・ジャパンでの展示、オープンキャンパスなどがある。一方で国立研究開発法人では、新技術説明会での展示の他に Bio Japan 等の展示会への出展などがなされている。

(次に向けた整理すべき課題)

- ・ 国立研究開発法人からの明確な方針と意思表示（方針の明示と組織・人事）
- ・ 利用しやすい研究成果（知財）と施設（研究室を含む）についての仕組み・ルール
- ・ 共創人材の発掘と雇用確保

以上

4. 海外の国立研究機関の産業連携推進の取組「ベンチマーキング2」

4. 海外の国立研究機関の産業連携推進の取組「ベンチマーキング2」

本章では、海外における国立研究機関の産業連携の実態について、調査・分析した結果を記載する。調査は、企業と積極的に連携しながら社会実装に向けて研究開発を進めている欧州の研究機関を対象に文献調査¹を実施し、分析と考察を行った。

調査対象機関と主な調査項目は以下のとおりである。

(調査対象機関)

- ① TNO (オランダ)
- ② フ라운ホーファー研究機構 (ドイツ)
- ③ サイエンス・ファウンデーション・アイルランド (アイルランド)
- ④ 科学技術施設審議会 (英国)
- ⑤ 防衛科学技術研究所 (英国)

(調査項目)

- ・研究機関のプロフィール
- ・資金調達・財務
- ・特許ポートフォリオ
- ・産業界との連携の同期と課題

4. 1 欧州における研究機関調査

調査対象とした5機関について、文献をもとに調査項目を整理し、分析を行った。

4. 1. 1 TNO (オランダ)

(研究機関のプロフィール)

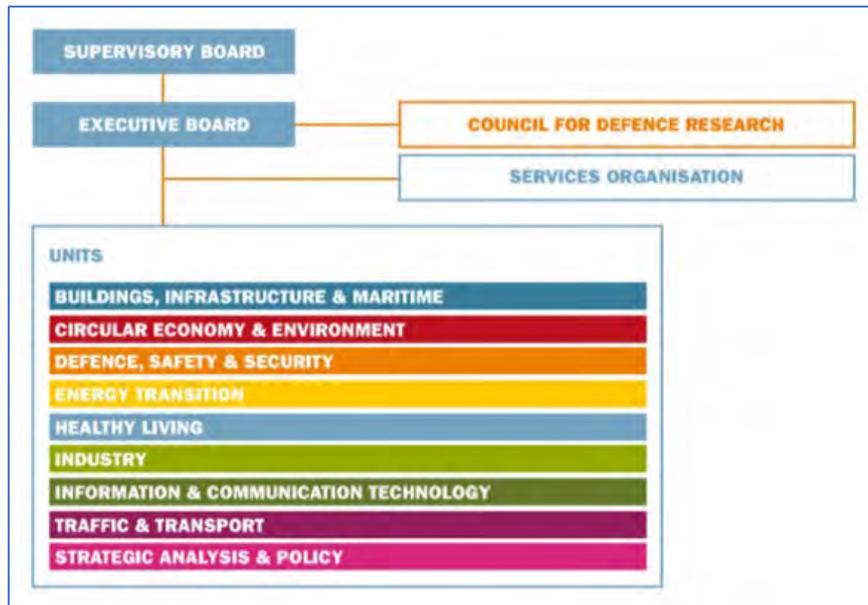
オランダの「応用科学研究機関」である TNO は、企業や政府による知識の応用を可能とする目的に、1932 年独立研究機関として設立された。予算は、約 6 億ユーロ、従業員は約 3,400 人 (2022 年 2 月現在) である。

独立研究機関として、9 つの社会的テーマにおける遷移や変化に焦点を当て、研究開発を行っており、これら 9 つの社会的テーマは、オランダの経済や産業、とくに大規模な輸出市場を構成する産業の重要性に基づいて選定され、図表 4.1.1-1 に示すとおり、TNO のコアユニットを構成している。

コアユニットのマネージング・ディレクターは、執行委員会 (EXECUTIVE BOARD) に報告し、執行委員会は、監査役会 (SUPERVISORY BOARD) に報告を行っている。また、国防研究評議会 (COUNCIL FOR DEFENCE RESEARCH) が設置されており、当該評議会は、国防・安全保障部門に関して、法で定められた特別な権限を有している。

¹ 文献調査は、「Japan IP Network 株式会社」及び英国コンサル会社「IP Pragmatics 社」が連携して実施した文献査レポート「欧州研究機関による産業連携活動の実態調査－日本の研究機関による産業連携推進を目的とした欧州研究機関のベストプラクティスの確認－」(2022 年 2 月)を参考とした。

4. 海外の国立研究機関の産業連携推進の取組「ベンチマーキング2」



図表 4.1.1-1 TNO 組織図

(TNO の9つのユニット)

- ・ 建築・インフラ・海事：「堅牢な構造、持続可能な利用」
- ・ 循環型経済と環境：「持続可能性の方向づけと加速化」
- ・ 防衛・安全・セキュリティ：「知識と技術を安全と安心のために役立てる」
- ・ エネルギー：「持続可能なエネルギー供給に向けてより速く」
- ・ 健康な生活：「病気ではなく、参加することに焦点を当てる」
- ・ 産業分野：「雇用、福祉、幸福のための技術革新」
- ・ 情報通信技術：「デジタルトランスフォーメーションの解釈と促進」
- ・ 戦略分析・政策：「複雑な問題を具体的なイノベーションに変える」
- ・ 交通・運輸 「住みやすく、持続可能な都市づくりに貢献する」

(技術移転)

TNO では、産業界との委託研究、新会社設立（スピノフ企業）、既存企業への技術供与などを通じて、技術を市場に移転している。TNO は、価値化プロセスの重要な部分を担っており、TNO の専門知識とイノベーションは、「製品」や「経済活動」、及び「質の高い雇用」へと姿を変えている。長年にわたり戦略を成功させることで、多くのスピノフ企業が設立された。現在、これらの企業で 1,100 人が働いている。企業、公共部門等は、TNO と「官民パートナーシップ」を結び、「需要主導型プログラム」または中小企業向けに特別に設計された「知識移転プログラム」において、短期プロジェクトまたは長期プログラムの形で活動することができるとしている。

(資金調達・財務)

TNO は、研究協力費として毎年、政府から研究費の一部を受け取っている。これは資金全体の 3 分の 1 で、残りの 3 分の 2 は競争入札によるプロジェクトにおけるパートナーからの資金となっている。政府から受け取るコア資金 1 ユーロに対して、最低 1 ユーロを確保しなければならないという設立時の重要な基本理念があり、TNO は、政府のコア資金とマッチングさせるという明確な使命を持っている。

4. 海外の国立研究機関の産業連携推進の取組「ベンチマーキング2」

TNO の最新の財務諸表 (図表 4.1.1-2) によると、2020 年の決算は、参加権益を除き 1,440 万ユーロの黒字決算を達成しており、競争入札で獲得した契約収入は、TNO の総収入の 52%を占めている。政府からのコア資金と TNO の獲得資金を 50 : 50 で配分することが、TNO の成功の重要な原動力となっている。

売上高は 5 億 3460 万ユーロ (2019 年) から 5 億 4010 万ユーロ (2020 年は) に増加している。オランダ政府による応用研究への追加投資により、2020 年に 1610 万ユーロの国庫補助金による増収があったが、コロナウイルスの影響もあり市場収入は 1,060 万ユーロに減少し、相殺された。

TNO が獲得する契約収入のうち、約 70%は国内 (政府および産業界) からのものである。国際的活動に含まれる 30%のうち、大半は欧州連合 (EU) からのものである。フラウンホーファーと同様、TNO の産業界からの収入の大部分は、国内企業との共同作業によるものである。TNO はオランダの企業と良好な関係を築いており、その見返りとしてオランダの企業は、TNO が研究に必要な専門知識や設備を備えていることから、TNO との共同研究に意欲的に取り組んでいる。

図表 4.1.1-2 TNO の 2020 年会計年度における財務諸表

| 12 REVENUE | | |
|--------------------|----------------|----------------|
| | 2020 | 2019 |
| Contract revenue | 282,203 | 292,085 |
| Government funding | 258,764 | 242,646 |
| Total | 540,967 | 534,731 |

Revenue includes a negative movement in projects in progress of EUR 21.7 million (2019: negative movement of EUR 3.2 million).

CONTRACT REVENUE

Contract revenue breaks down by category as follows:

| | 2020 | 2019 |
|---|----------------|----------------|
| Domestic contract revenue | | |
| Government | 112,233 | 101,990 |
| Industry | 88,406 | 91,638 |
| Total domestic contract revenue | 200,639 | 193,628 |
| International contract revenue | | |
| International organisations | 26,655 | 26,978 |
| Other | 54,909 | 71,479 |
| Total international contract revenue | 81,564 | 98,457 |
| Total | 282,203 | 292,085 |

13 OTHER OPERATING INCOME

| | 2020 | 2019 |
|---|---------------|---------------|
| Gain (loss) on disposals of property, plant and equipment | 117 | 3,008 |
| Other income | 12,383 | 16,192 |
| Total | 12,500 | 19,200 |

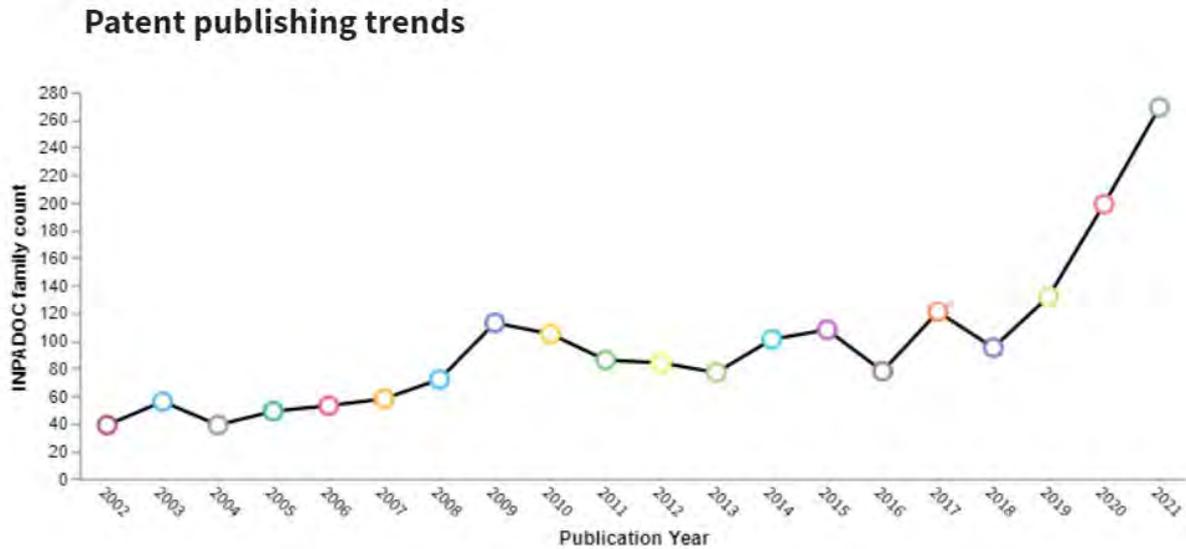
Other income includes, among other things, income from licences and patents, non-project-related income and costs passed on externally.

(特許ポートフォリオ)

TNO の特許ポートフォリオを分析し、「組織の発明力」を示した。また、これらのうち産業界のパートナーとともにどの程度、特許が出願されているかを抽出した。これらは、産業界に関連する研究を行う「組織の強さ」を示す指標として用いることができる。

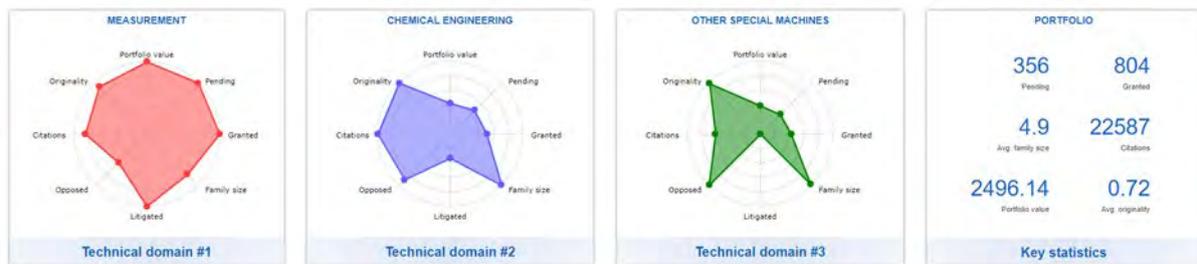
4. 海外の国立研究機関の産業連携推進の取組「ベンチマーキング2」

TNO は 3,531 件の特許を出願している。これらの発明のうち、804 件が特許として登録されており、356 件が特許出願中である。残りの 2,371 件は、特許期間満了で、取り消し、または失効となっている。年間の特許出願件数は、図表 4.1.1-3 に示すとおり、2002 年以降から緩やかに増加し、2019 年以降はより速いペースで増加している。



図表 4.1.1-3 TNO における特許公開の推移

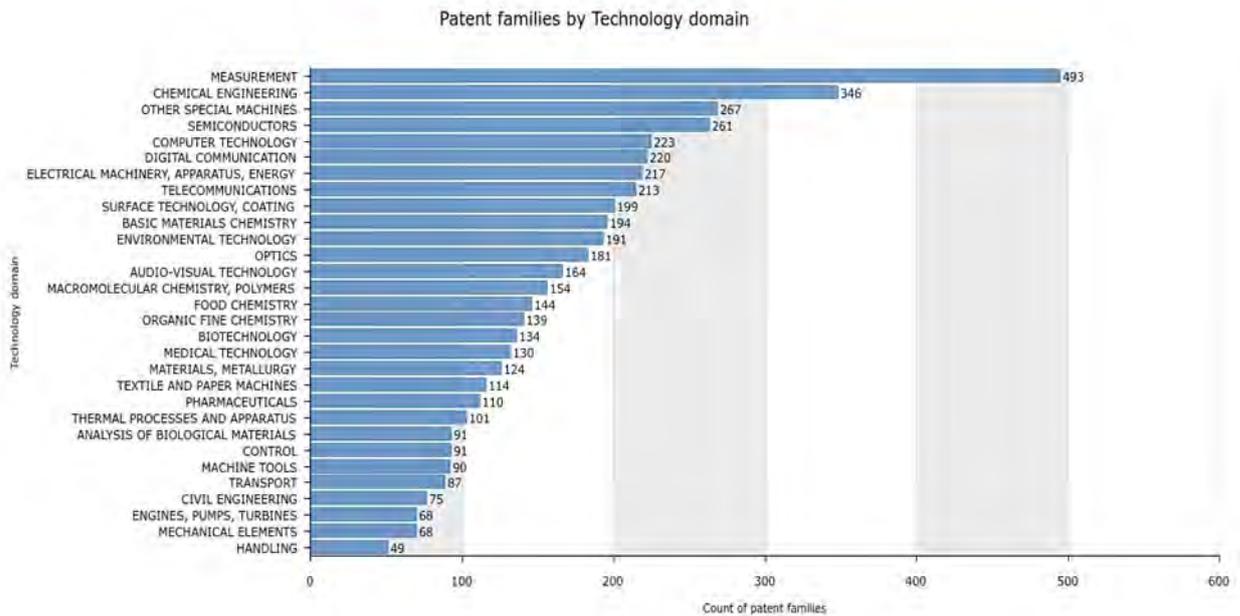
図表 4.1.1-2 に示すとおり、TNO の特許の多くは、「計測技術」、「化学工学」、「特殊機械」に関連している。特許のポートフォリオ分析において、「ポートフォリオ価値」、「出願中」、「登録特許」の項目 8 に着目すると、「計測技術」が最も高くなっており、引用数では「化学工学」が高い。



図表 4.1.1-2 TNO の特許ポートフォリオ

TNO の特許における技術ドメインの分布は、図表 4.1.1-3 のとおりである。

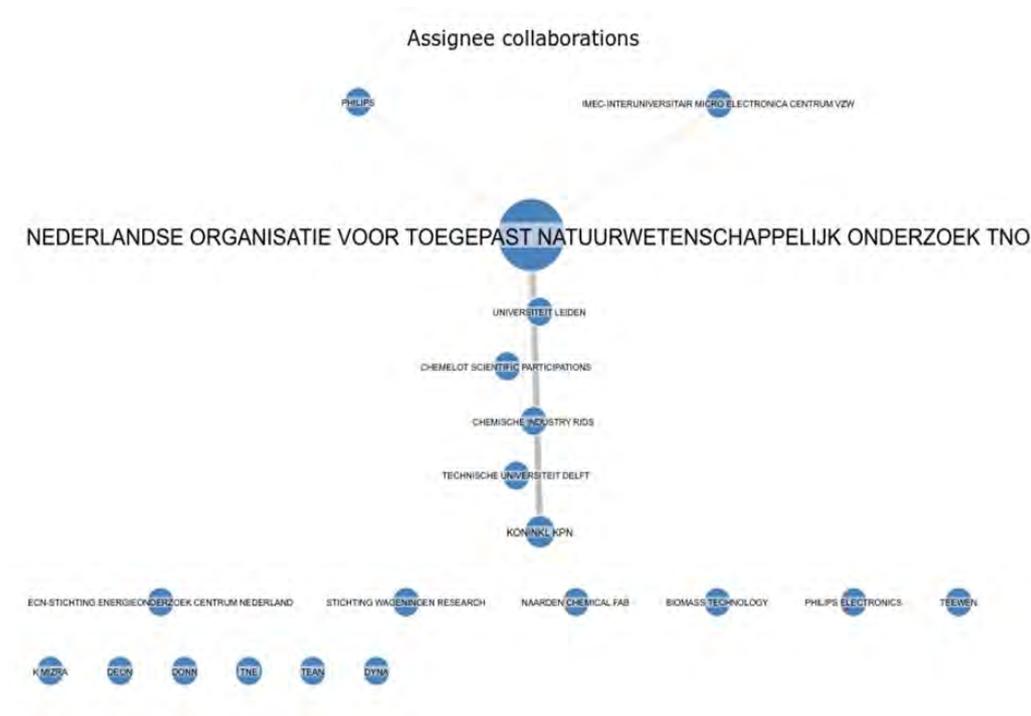
4. 海外の国立研究機関の産業連携推進の取組「ベンチマーキング2」



© Questel 2022

図表 4.1.1-3 TNO 特許と技術ドメインの関連

TNO と他機関（産業界と研究機関・大学の両方）とのネットワークは、図表 4.1.1-4 のとおりである。このグラフは、共同出願された特許の件数を基に作成されている。



図表 4.1.1-4 TNO のネットワーク

TNO の最大の産業協力者は Koninkl KPN 社である。TNO は Koninkl KPN と 243 件の特許を共同保有している。図表 4.1.1-5 は、共同特許出願によって確認された TNO の主な産業提携先を表している。

4. 海外の国立研究機関の産業連携推進の取組「ベンチマーキング2」

図表 4.1.1-5 TNO の産業界の主な共同研究先

| 会社名 | 会社概要 | 共同出願特許件数 |
|--------------------------------|---|----------|
| Koninkl KPN | オランダの固定電話、携帯電話、ICT プロバイダー | 243 |
| Philips | 診断と治療、コネクテッドケア、パーソナルヘルスに特化したヘルスケアテクノロジー企業。本社はオランダにある。 | 23 |
| Biomass Technology Group | バイオマスを燃料、エネルギー、バイオベース原料に変換するオランダの専門企業 | 5 |
| Philips Electronic | オランダの家電、医療用画像機器、家電、照明器具、コンピュータ・通信機器メーカー（フィリップス傘下） | 5 |

（産業連携への取り組み）

TNO が行う研究は、「知識の開発」と「知識の伝達」の2つのカテゴリーに分けることができる。

「知識の開発」

早期研究プログラム(ERP)：TNO は、ERP の中で新しい知識領域を開発している。TNO はこれら 18 の大規模な複数年プログラムが進行中である（2020 年現在）。脱炭素化（化学工業における化石燃料資源への依存度低減）、ハイブリッド人工知能、レーザー衛星通信、個別化医療（PHC）など、さまざまな分野に焦点を当てている。このような研究は、大学が行う基礎研究に最も近く、実用化・商用化に至るまでには、まだまだフォローアップが必要である。

共同研究：ERP で得られた知識は、TNO の「需要主導型プログラム（DDP）」のようなパートナーとの共創前の共同作業において活用される。DDP は、公的資金と民間資金の組み合わせで資金が調達されるため、TNO は他のナレッジパートナーと共同研究構想やセンターを設立することがある。例えば、Solliance（太陽電池）、Holst Centre（フレキシブルエレクトロニクス）、ESI（ハイテクシステムにおけるソフトウェア）などである。

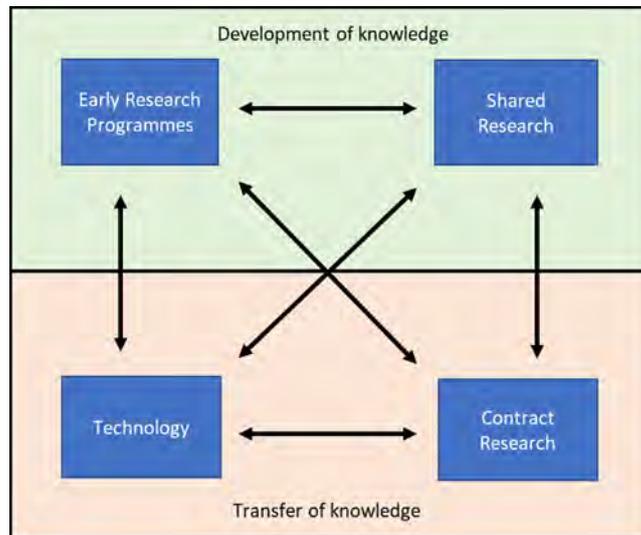
「知識の伝達」

受託研究：TNO は、顧客が製品やサービスを市場に投入するのを支援するために、契約ベースで研究を実施する。これは、顧客やパートナーから、TNO が生み出した知識に対して具体的かつ競争力のある応用に関する反応があった場合や、カスタマイズの必要性があった場合に行われる。これらのサービスはすべて顧客負担で、一般に小規模なプロジェクトとなる（Typically €10,000–€100,000）。

技術移転プログラム(TTP)：TNO のイノベーション・サイクルの最終段階である。このプログラムでは、TNO は既存の企業にライセンスを供与したり、スピノフ企業を設立したりすることにより、知識を市場に投入する。TNO は約 800～900 の有効な特許ファミリーを保有しており、それらは様々なプロジェクトで使用されているほか、企業へのライセンスを通じて商業化もされている。

4. 海外の国立研究機関の産業連携推進の取組「ベンチマーキング2」

これら 4 つのフェーズを循環させることで、TNO は商業的に応用可能な大きな価値を生み出すことができる。図表 4.1.1-6 は、これらのフェーズが互いにどのように関連しているかを示している。



図表 4.1.1-6 TNO の産業連携における 4 つのフェーズの関連図

これらの研究段階を通じて、アカデミアや産業界との重要な外部交流が行われている。

TNO は、研究費の約 3 分の 1 をオランダ政府から得て、TNO の職員が残りの 3 分の 2 の資金を得ることで、この資金とマッチングさせなければならない。これは、産業界、EU 資金によるプロジェクト、国費によるプロジェクトとの関わりを通して行われるが、産業界は最も重要な貢献者である。産業界からこの資金獲得が必須であることが、より多くの産業コラボレーションを導く原動力となっている。最初の資金はオランダ政府から提供されるため、産業連携の多く（約 80%）はオランダ企業との間で行われている。これは間接的にオランダの経済や政府にフィードバックされる。

TNO の 9 つのユニットには、それぞれ独立したビジネスデベロップメントチームがあり、200 人ほどの部署で、15~20 人ほどのビジネスデベロッパーがいる。また、各ユニットにディレクターを置き、適切な数の特許を開発するよう管理している。これらの特許の多くは、産業界のパートナーとの共同出願である。これは、新たな技術に対する産業界の投資を早期に確保することができたからである。通常、TNO はこれらの特許を出願から 1~2 年以内に産業界のパートナーに譲渡することを検討している。

各ユニットは、どのような機会がスピンアウトに繋がるかを毎年確認することが義務付けられている。TNO では、委託研究も行っているが、このような研究はイノベーションに繋がらないので、なるべく少なくするように努めている。中央には技術移転（TT）オフィスがあり、大規模または複雑なプロジェクトやプロセス、特にスピンアウトの形成に関して、すべてのユニットを支援している。中央の TT チームは、ベンチャー、投資、ライセンス、IP スカウト、取引、プロジェクト管理、ステークホルダー管理などの専門知識を有している。TNO が適切かつカスタマイズされたガイダンスを提供することで、TNO のイノベーションは、市場投入の成功に向けた非常に効果的なサポートを受けることができる。TNO は、First Dutch Innovations 以外にも、様々な起業家や投資家との関係を構築していく予定である。この関連で取られたステップの 1 つは、技

4. 海外の国立研究機関の産業連携推進の取組「ベンチマーキング2」

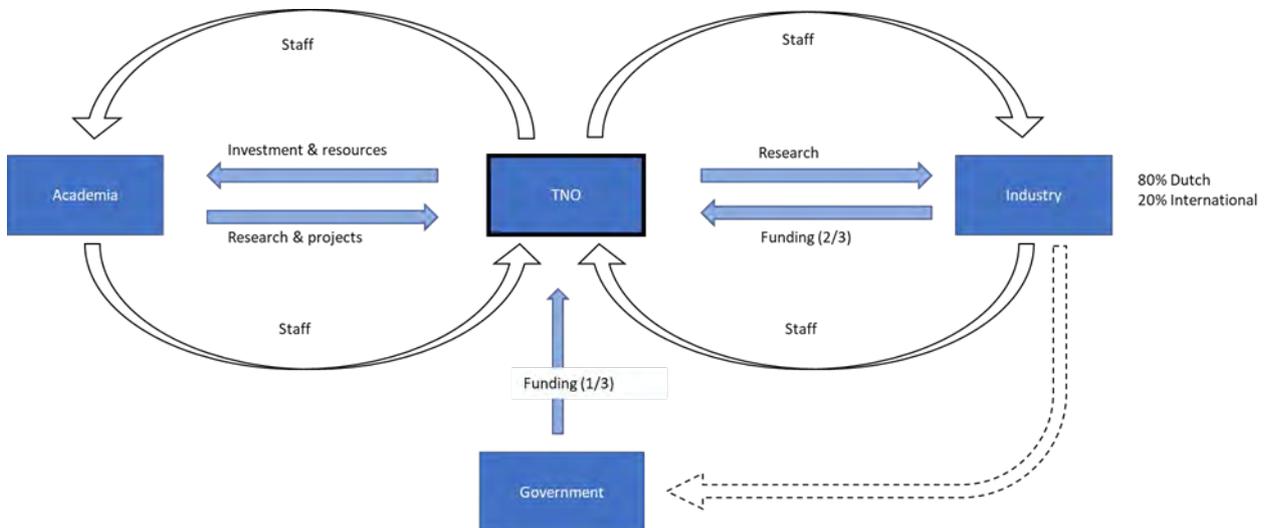
術移転の分野で 4TU や他の TO2（応用研究）機関との協力関係を拡張することである。

また、研究者やユニットが自己中心的にならないよう、取締役会の主導により、ユニットの総取引額の最低部分（～30%）は他の TNO ユニットからのものであることを確認するなどの取り組みも行われている。

TNO は、アカデミア、TNO、産業界を行き来するスタッフの流動性が高い。約 7-10%の職員が 1 年以内に TNO を退職し、産業界へ転職している。これには、産学双方から入ってくるスタッフが多かれ少なかれ対応している。TNO と産業界を行き来するスタッフの流動性が高いため、TNO は産業界との密接なネットワークを築くことができ、産業界から入ってくるスタッフは、産業界の内部プロセスや産業界がどのような研究を求めているかをよく理解している様である。このようなことが、産業界とのコラボレーションを促進する。

同様に、TNO の従業員の多くは、学部の管理職や指導的な役割を通じて、学术界に携わっている。また、TNO は新しい学部やキャンパスの建設に直接投資することで、アカデミアと関わりを持っている。これにより、TNO は、オランダの大学における学部の重点化や、より重要視されるべき研究テーマに関する意思決定に関与することができる。これは双方向のプロセスであり、大学はより深い科学的研究を提供し、TNO はそれを活用することで、研究の最前線にとどまることができる。

図表 4.1.1-7 に示すとおり、全体として、TNO は学术界、産業界、政府の間の「リンク」として機能し、結果として「ホールシステムアプローチ」を実現している。



図表 4.1.1-7 TNO の産業連携推進における他機関との関連図

（動機と優先順位）

TNO が産業界と連携する主な動機は、政府からのマッチング資金が必要なこと。TNO では、政府が約 3 分の 1 の資金を提供し、初期研究やコンセプトの実証に使われ、産業界が喜んで投資するような技術になるよう取り組んでいる。残りの 3 分の 2 の資金は、産業界、または競争的に獲得した政府または EU の補助金から得る必要がある。この産業界からの資金が一定期間得られないと、研究分野が切り離され、ストップしてしまうのが一般的である。その結果、研究者は産業界からの資金調達を積極的に行うとともに、自分の研究が産業界のニーズに合致しているかど

4. 海外の国立研究機関の産業連携推進の取組「ベンチマーキング2」

うかを確認することができる。

最初に政府から資金が投入されるため、それをオランダに還元することが重視される。その結果、産業界との共同研究はオランダ企業の割合が非常に高く（約80%）、海外企業とは20%程度にとどまっている。また、農業（特に畜産業）はオランダの大きな輸出市場である一方、国内では環境問題を引き起こしているため、農業における窒素の削減など、国益にかなう研究テーマに重点が置かれている。

産業界がTNOの立場を支援し、また産業界からの協力を得るため、TNOはビジネス開発(BD)活動に重点を置いた非常に組織的な構造を持っている。平均的な規模のフォーカスユニット（約200人）では、BD部門に所属するBD職員は全体で15~20人である。

さらに、TNOは優れた産業界のネットワークを持っている。これは、TNOのスタッフが常に入れ替わり、産業界とアカデミアの両方と交流することで、アカデミアの優れた科学力と産業界の内部事情や優先事項に関する知識の両方を手に入れることができるためである。政府や社会からのインプットを合わせて、TNOと産業界との交流を可能にする4重のアプローチを作り上げたのである。TNOの構造と、これがどのように産業界のコラボレーションに貢献しているかについての詳細は、「産業連携の取組み」に記載したとおりである。TNOが産業界と協力する主な動機と優先事項、およびこれらの協力関係を形成・維持する上での課題については、以下の通りである。

(動機)

- ・政府からの資金と同額を要求される。
- ・研究分野が継続的に資金を獲得し、支援されるためには産業界からの資金獲得が必須である。
- ・事業開発(BD)を重視した組織構成で、研究職15~20名に対してBD職1名を設置する。
- ・農業などの主要輸出市場の支援を含めオランダ政府にとって価値のある研究活動に重点を置く。
- ・産学連携に向かうスタッフの離職率が高い。これはチャンスでもあり課題でもある。このことは、産業界がどのように機能し、何を求めているかについての良いネットワークと洞察に繋がっており、TNOは産業界にとって価値のある研究に集中することができる。また、大学の研究成果や専門知識との連携も期待できる。

(課題)

- ・産学連携に向かうスタッフの離職率が高い。これはチャンスでもあり課題でもある。その結果、TNOの内部構造や優先順位を知っているシニア人材が不足し、TNOで10年前後働いている数少ない人材が非常に貴重な存在になっている。
- ・ドイツなどに比べ、政府の研究投資が少ない。
- ・TNOはKnowledge CoalitionとTO2 Federationとともに、オランダの研究開発投資を10年以内にドイツと同じレベル、つまり国内総生産(GDP)の3%にする提案をオランダ内閣に持ち掛けた。政府からの投資は、産業界が進んで投資するような研究を行うために使われるため重要である。

(ケーススタディ)

以下のケーススタディは、産業界とのコラボレーションがTNOに利益をもたらし、最終的にオランダ政府および経済に利益をもたらした例を示している。これらは、TNOが過去に実施した

4. 海外の国立研究機関の産業連携推進の取組「ベンチマーキング2」

コラボレーションや重要な課題に対する斬新なソリューションを提供するために、産学官とどのように連携してきたかを例証するものである。

『ブライトビューエナジー - 窓際の太陽エネルギー利用』

従来の屋根の上に設置するパネルに加え、太陽エネルギーが発生する面はますます増えている。TNO の専門家は、Solliance (太陽電池) のパートナーとともに、ガラス窓から太陽エネルギーを利用する方法を開発した。これは、ガラスのファサードを持つ大規模な建物で特に有用と考えられる。ブライトビューエナジー社は、この新技術を市場に投入する予定であり、現在、主要なパートナーとの話し合いを進めている。

Solliance (太陽電池) では、TNO は IMEC、Forschungszentrum Jülich、Eindhoven University, Delft and Twente University of Technology, Hasselt University and RU Groningen、そして VDL、DSM、STS、Panasonic、Shell といった企業とともに共同作業を行っている。Solliance は薄膜太陽電池技術に特化し、できるだけ多くの材料で加工するアプリケーションを開発し、その結果、エネルギーを採取するために建築環境を最適に利用することもできるようになった。

Solliance (太陽電池) の発明のユニークな点は、薄膜ガラスの視界をある程度遮る従来のアプローチとは異なり、透明なままエネルギーを供給することができる点にある。

今回開発された技術は、ガラスとガラスの間にほとんど見えないように貼ることができ、非常に高い費用対効果で太陽エネルギーによる発電を可能にするフィルムである。この素材は薄く、重さもほとんどなく、どんな形や大きさ、透明度でも製造することができる。そのため、建物の外観を損なうことなく、曲面ガラスのファサードに簡単に使用することができる。また、この薄膜は生産が容易で、二酸化炭素排出量も非常に少なくなっている。

小さな表面でその効果を実証している。今後、専門家はパートナーとともに、より大きなスケールで実証機を作る予定である。バリューチェーンにおける産業界の関係者(ガラス、フィルム、構造、エネルギーのメーカー)とともに、製品をさらに完成度を高める。ブライトビューエナジー社は、このフィルムを透明化する技術を提供する。このフィルムをガラスに組み込むことで、オランダでの新しいビジネスに大きなチャンスが生まれる。

TNO は現在、この革新的な製品のさらなる開発に向けて役割を果たせる国内外の企業などと話し合いを進めている。

『パラダイスフード - 肉から野菜の代替品まで 3D で実現』

数年前、TNO はイタリアのパスタメーカー Barilla 社と共同で、3D フードプリンターを世界で初めて開発した。2019 年、「ミルカ」「キャドバリー」「コートドール」ブランドで知られるスナック菓子最大手の米モデーレ・インターナショナルが、TNO と共同開発した 3D チョコレートプリンターを発売した。この技術は、植物性食品で高品質な構造を作るのに適している。

ワーヘニンゲン大学・研究所 (WUR) は、食肉代替物の製造技術で世界をリードしている。TNO と WUR が近い将来立ち上げようとしているスピノフの目的は、感覚的な品質を犠牲にすることなく、肉から植物へというものである。消費者を対象とした調査では、3D プリント食品を魅力的に感じていることが分かっており、見通しは明るいと言える。しかし、これらの開発を実現す

4. 海外の国立研究機関の産業連携推進の取組「ベンチマーキング2」

るには多額の投資が必要であり、食肉業界の多くの企業が躊躇しているため、まだブレイク・スルーには至っていない。

TNO と WUR は、3D フードプリンティングの分野で、またしても世界初の快挙を成し遂げようとしている。この2つの知識機関は、栄養学、特にタンパク質、成分の機能性、製剤、工業デザイン、機器開発、生産プロセスの分野において、非常に多様な専門知識を兼ね備えている。この領域における深い知識と長年の経験は、他に類を見ないものであり、これまでにない機会を提供してくれる。そして、消費者が味覚の感覚から肉の代用品として受け入れるような肉の構造を、植物性タンパク源からどのように作ることができるかという問題に対する答えが、おそらくあるはずである。

ビーフバーガーを野菜ベースのハンバーガーに置き換えることで、水の使用量を99%、土地を93%削減し、温室効果ガス排出量を90%削減することができる。世界の牛肉消費量の30%を植物由来の代替品に置き換えることで、有害なガスの排出を明確に削減することができる。

『TARGETTRI – 新薬の副作用を早期に発見する』

TNO は、創薬の早い段階で望ましくない作用のリスクを特定するためのプラットフォーム「TargetTri」を開発した。これにより、失敗の可能性を大幅に減らすことができる。このウェブベースのプラットフォームは、新薬開発時に起こりうる副作用を早い段階で把握したいという製薬会社のニーズに応えるものである。そのためには、まず、薬に反応すべき人体のタンパク質（創薬標的）を選択することから始める。その結果、病気のプロセスが抑制されたり、他の生物学的プロセスが刺激されたりする。

TNO では以前から、副作用のリスクを推定できるように、文献などの公開データをもとに、新薬のターゲットのリスクをマッピングした TSA (Target Safety Assessments) と呼ばれるレポートを作成している。現在はそのプロセスをさらに完成させ、収集だけでなくデータの解釈もできるようになり、リスク分析に十分な裏付けが取れるようになった。そのためには、人工知能 (AI) と機械学習が欠かせない。

TNO は、TargetTri のプラットフォームをユニークなものにするために、幅広い専門知識を展開している。テキストマイニングやデータマイニングを駆使して適切な情報を収集し、それを外挿・構造化し、毒性学者は最新の科学的発展や関連する情報源を熟知している。システムバイオロジーの観点から、タンパク質間の相互作用とその効果について研究している。計算化学の分野でも、この技術に大きな貢献をしている。

TargetTri は、起こりうる副作用の分析を前面に押し出すことで、創薬パイプラインをより効率的、効果的、かつ安価にすることができる。なぜなら、製薬業界はプロセスの開始時点ですでに、選択された創薬ターゲットの効果とリスクに関する洞察を得ているからである。TargetTri の開発には、いくつかの製薬会社が貢献し、現在、研究に活用している。このケーススタディは、TNO が産業界のニーズを理解し、産業界にとって価値のある研究を目指していることを示す好例であると考えられる。

4. 海外の国立研究機関の産業連携推進の取組「ベンチマーキング2」

4. 1. 2 フラウンホーファー研究機構(ドイツ)

(研究機関のプロフィール)

フラウンホーファー研究機構（以下、フラウンホーファーという）は、ヨーロッパを代表する応用研究機関である。ドイツ全土にある 76 の研究所・研究機関によって研究活動が行われている。1949 年に設立されたフラウンホーファー研究機構は、現在、ドイツ全土に 76 の研究所および研究機関を運営している。3 万人の従業員の大半は科学者と技術者であり、年間 29 億ユーロの研究予算で活動している。このうち 25 億ユーロは、主に産業界との委託研究によって生み出されている。

フラウンホーファーは、基本的に分散型の組織であるが、その構造上、中央で合意された戦略や効果的な中央集権的管理も可能になっている。組織全体の調整、協議、リーダーシップは、さまざまな構成機関や委員会が担っている。

執行役員会は、社長とその他数名の常勤メンバーで構成されている。その任務は、研究所を管理し、組織の内外でその利益を代表することである。フラウンホーファーの科学研究政策の基本原則の策定、研究所の成長と財政の計画、基本財源の確保、各研究所間の資金分配、研究所のディレクターの任命などを行っている。

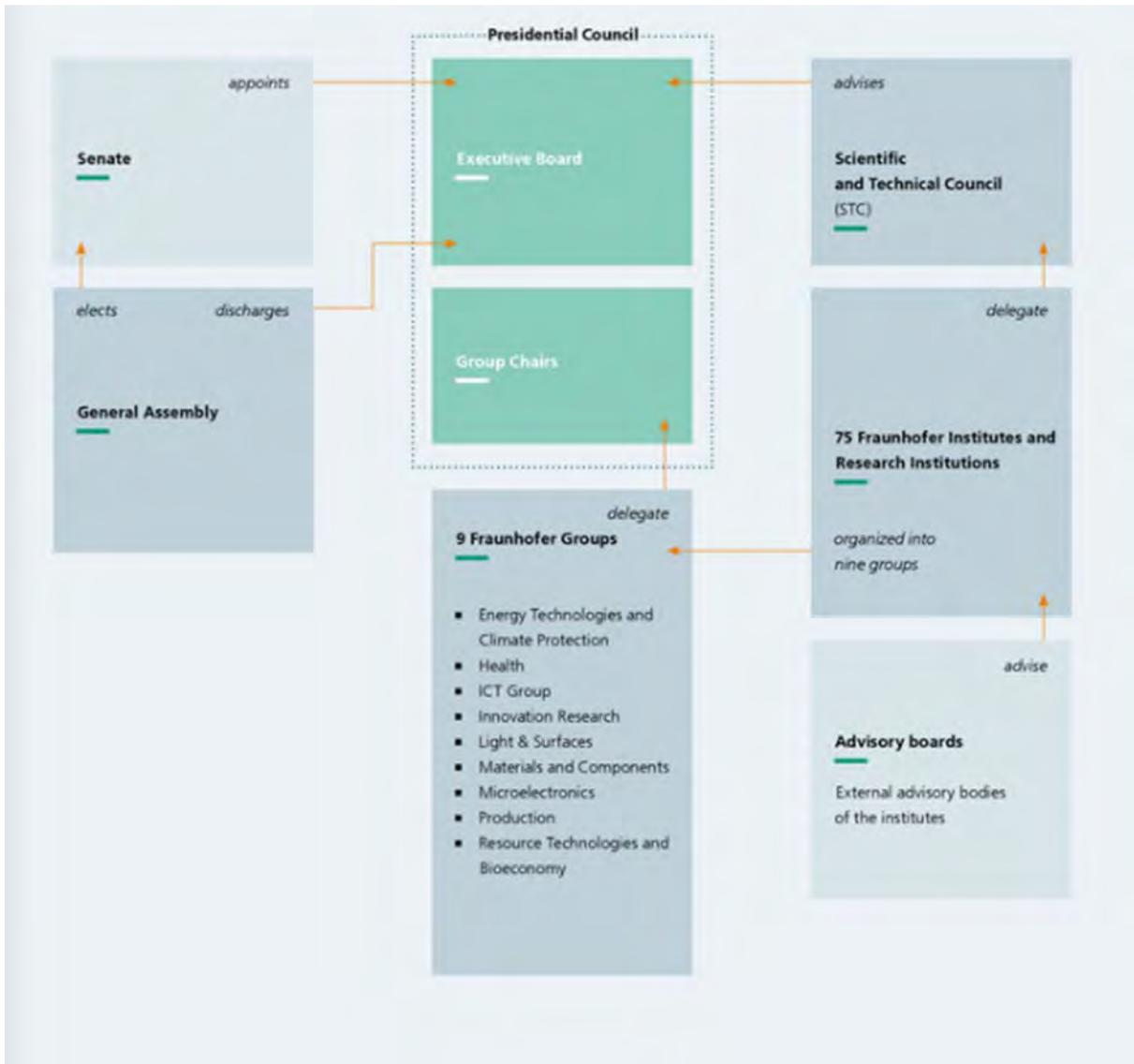
上院は、科学界、産業界、公的機関の著名人、連邦政府および州政府の代表者、科学技術評議会 (STC) のメンバーからなる約 30 名の委員で構成されている。理事会メンバーの任命、フラウンホーファーの科学・研究政策の概要の決定、フラウンホーファーの研究機関の設立・変更・解散に関する意思決定などの職務を担っている。

総会は、フラウンホーファーの会員によって構成されている。会員には、公式会員、一般会員、名誉会員があり、執行役員を選出し、規約の改正を決定する。科学技術評議会 (STC) は、組織内部の諮問機関である。各研究所の所長と、各研究所の科学技術スタッフから選出された代表者で構成されている。

アドバイザーリーボードは、外部の諮問機関で、科学者、企業、一般市民を代表する人々で構成されている。研究の焦点や研究所の構造的な課題に関する事柄について、研究所のディレクターや執行委員会のアドバイザーとして活動している。

フラウンホーファーの傘下には、ドイツ各地にある 76 の研究所や研究ユニットが活動している。各研究所は独自の市場開拓を行い、独自の予算で運営されている。フラウンホーファー・グループでは、関連する分野の研究所が協力し合い、研究開発市場で共同して存在感を高めている。フラウンホーファー研究機構のビジネス・ポリシーを定義し、フラウンホーファーモデルの組織的・資金的原則を実現するために活動している。図表 4.1.2-1 に示すとおり、これらの研究所は 9 つのグループに分かれており、各グループは内部業務の調整と外部協力の管理に責任を負っている。また、それぞれが専門的な研究を行い、研究所内の研究を調整するとともに、グループメンバーの市場プレゼンスを調和させることを任務としている。フラウンホーファーの各グループの会長と理事会メンバーが、フラウンホーファー研究機構の理事会を構成している。

4. 海外の国立研究機関の産業連携推進の取組「ベンチマーキング2」



図表 4.1.1-7 TNO の産業連携推進における他機関との関連図

Note: data from 2020, there are now 76 institutes at Fraunhofer-Gesellschaft.

(フラウンホーファーの9つのグループ)

- ・ エネルギー技術と温暖化防止
- ・ 健康
- ・ ICT グループ
- ・ イノベーション研究
- ・ 光と表面
- ・ 材料・部品
- ・ マイクロエレクトロニクス
- ・ 生産
- ・ 資源技術・バイオエコノミー

(資金調達・財務)

2020年、コロナウィルスのパンデミックの影響にもかかわらず、フラウンホーファーの総事業

4. 海外の国立研究機関の産業連携推進の取組「ベンチマーキング2」

量は前年比横ばいの 28 億ユーロとなっている。このうち受託研究が 85%（約 24 億ユーロ）を占め、フラウンホーファーの中核をなしている。受託研究費の約 3 分の 1 は、連邦政府および州政府からの基盤資金として提供されている。この定期的な基礎研究費の範囲外の長期的な性質の研究は、1 億 6400 万ユーロにのぼった。図表 4.1.2-2 は、フラウンホーファーの 2020 年会計年度における概要である。

図表 4.1.2-2 フラウンホーファーの 2020 年年度財務諸表

Fraunhofer-Gesellschaft – key data for 2020 (in € million)

| | 2019 | 2020 | | Change |
|---|-------------|-------------|------------|------------|
| Total business volume | 2760 | 2832 | +72 | +3% |
| Contract research | 2295 | 2398 | +103 | +4% |
| Additional research funding | 159 | 164 | +5 | +3% |
| Major infrastructure capital expenditure | 306 | 270 | -36 | -12% |
| Business volume by budget | 2760 | 2832 | +72 | +3% |
| Operating expenses | 2279 | 2357 | +78 | +3% |
| Capital expenditure ¹ | 481 | 475 | -6 | -1% |
| Project revenue | 1756 | 1716 | -40 | -2% |
| Contract research | 1549 | 1553 | +4 | +0% |
| of which industrial revenue | 724 | 658 | -66 | -9% |
| of which public-sector revenue ² | 825 | 895 | +70 | +8% |
| Additional research funding | 79 | 76 | -3 | -4% |
| Major infrastructure capital expenditure | 128 | 87 | -41 | -32% |
| International project volume³ | 296 | 276 | -20 | -7% |

1 Current capital expenditure for contract research, additional research funding and major infrastructure projects.

2 Comprises German federal and state government, EU and other revenue.

3 Excludes license-fee revenue and revenue generated by legally independent international Fraunhofer affiliates through business with third parties (2020: €24 million).

フラウンホーファーのプロジェクト収入は、産業界と公的資金による委託研究、政府資金による追加研究費、建物や研究機器などに関連する主要インフラ資本支出の 3 つの要素に左右される。

(受託研究)

フラウンホーファーの事業活動の柱となっているのが、受託研究である。契約収益は、産業界や公的資金源から得られるかどうかにかかわらず、競争的に獲得しなければならないあらゆる収益とみなされる。フラウンホーファーの収益モデルは、3 つの柱で構成されており、それぞれが同程度に組織の財政に貢献している。

- ・産業界から直接受託した研究
- ・公募型研究プロジェクト
- ・ベースファンドを利用したプレコンペティション研究

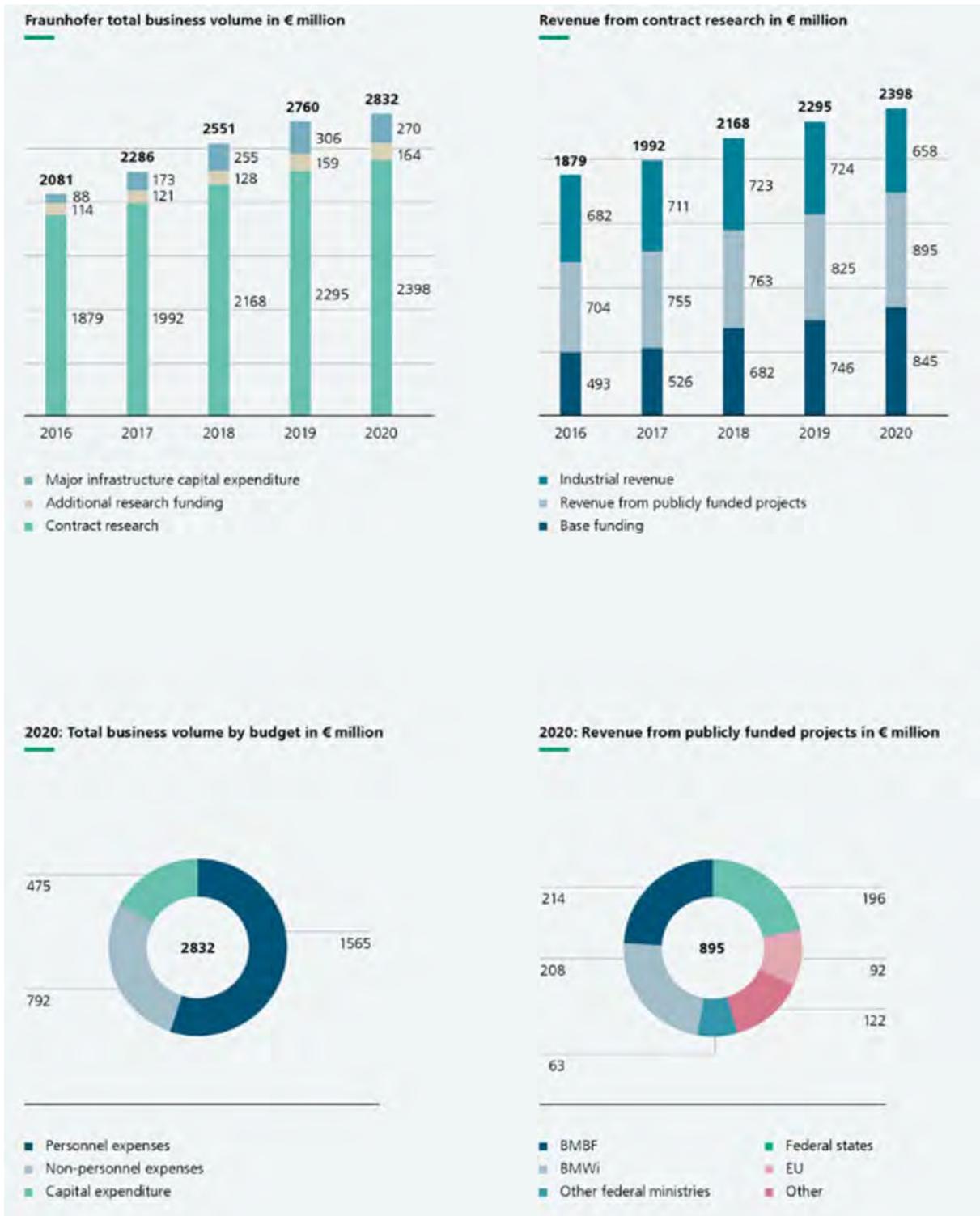
ベースとなる資金は、ドイツ連邦教育研究省 (BMBF) と州政府から 90 : 10 の割合で提供されている。研究資金に使用されるベース・ファンディングの額は、8 億 4500 万ユーロ (2020 年)

4. 海外の国立研究機関の産業連携推進の取組「ベンチマーキング2」

となっている。また、連邦政府から大学以外の研究機関による応用研究を支援するための追加資金として、1億9,500万ユーロが提供されている。フラウンホーファーの専門知識を保持するための方策を確立することができる。2020年、コロナウイルスのパンデミックにより産業界の収益は9%減少し、6億5800万ユーロとなったが、連邦政府からの追加資金には、コロナウイルスのパンデミックを克服するための有意義な研究貢献に対する内部資金提供プログラムの設定も含まれている。

フラウンホーファーの研究所の成功は、外部プロジェクトによる高い資金調達率に裏付けられており、これはフラウンホーファーの特徴の1つとなっている。

4. 海外の国立研究機関の産業連携推進の取組「ベンチマーキング2」



図表 4.1.2-3 フラウンホーファー研究機構の事業規模

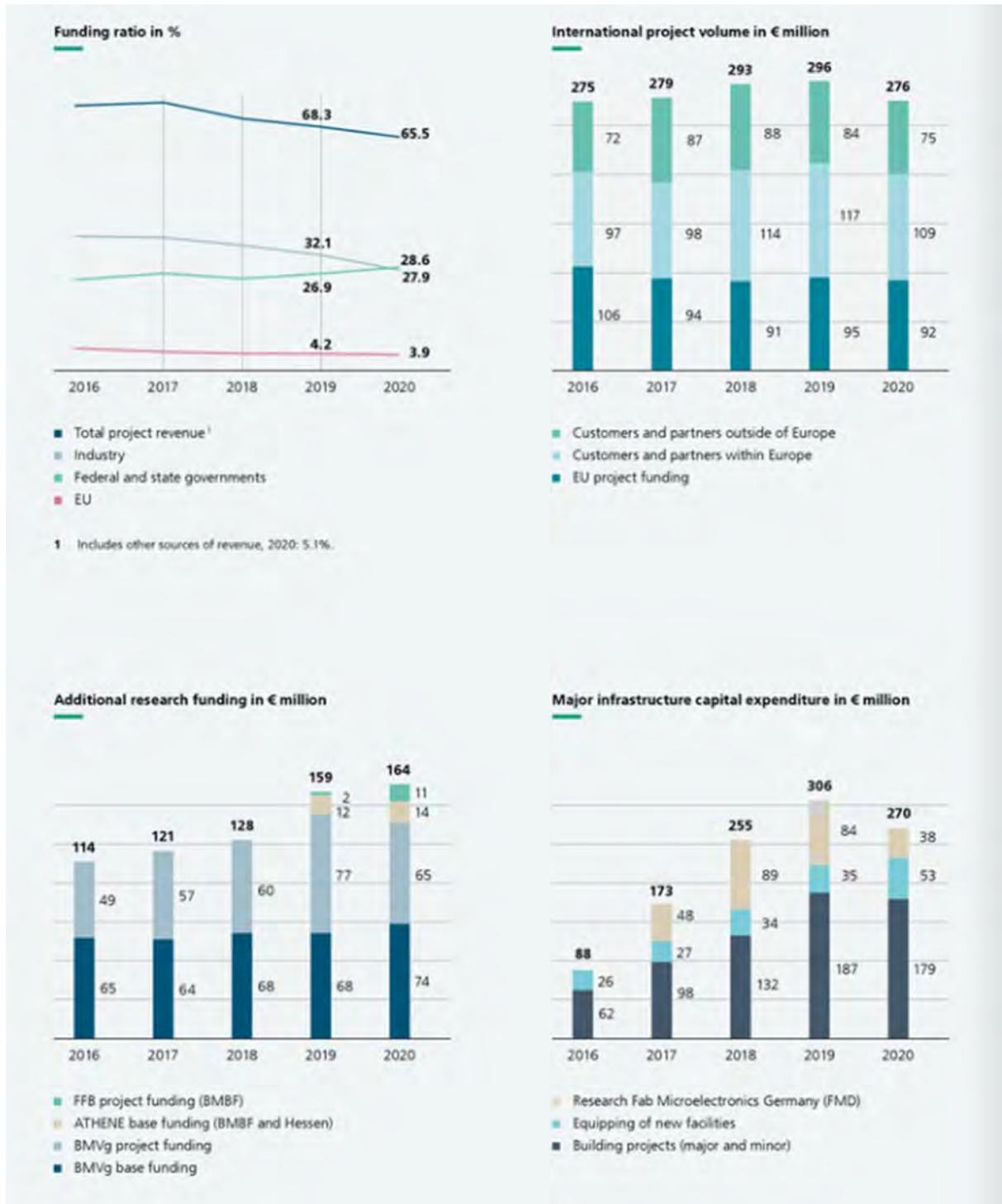
Note: MBMF = German Federal Ministry of Education and Research, BMWi = Federal Ministry for Economic Affairs and Energy.

(追加研究費)

追加研究費は、基礎研究費では賄いきれない長期的な研究活動を対象としている。防衛関連の確立された研究に加え、「応用サイバーセキュリティ国立研究センターATHENE」と「研究用ファブ電池セル FFB」が追加研究資金に該当する。これらは、連邦政府と州政府から資金提供を受け

4. 海外の国立研究機関の産業連携推進の取組「ベンチマーキング2」

ている。



図表 4.1.2-4 フラウンホーファー研究機構の事業の詳細

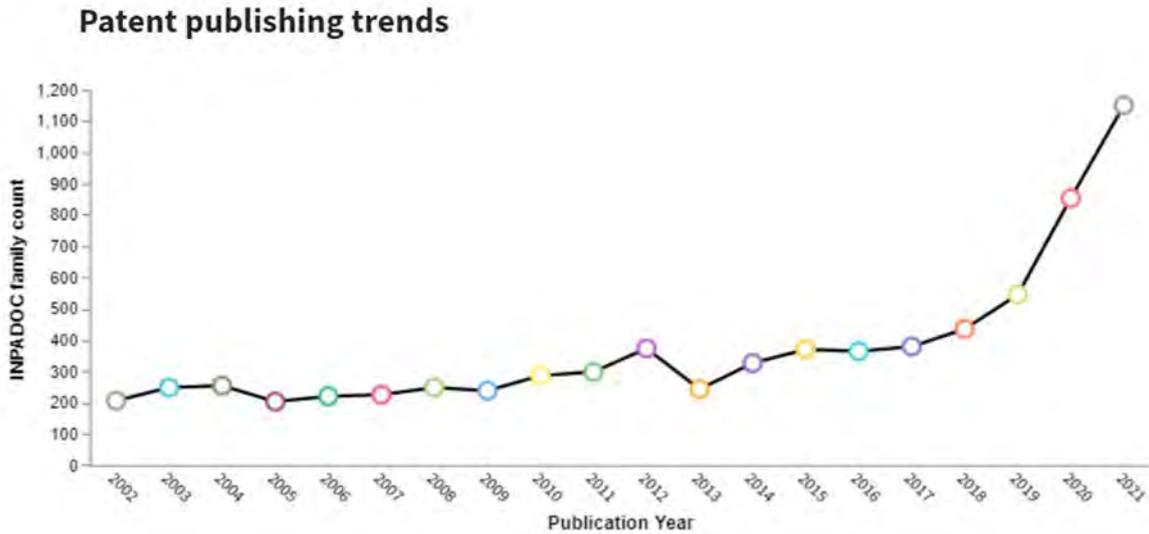
(特許ポートフォリオ)

フラウンホーファーの特許ポートフォリオを分析し、組織の発明力を示すとともに、これらの特許のうち、産業界のパートナーとともに出願された特許の数を確認した。これは、産業界に関連する研究を行う上で、組織が如何に強力であるかを示す指標として使用することができる。

フラウンホーファーは 15,979 件の発明を特許出願し、そのうち 5,146 件が登録、2,117 件が申

4. 海外の国立研究機関の産業連携推進の取組「ベンチマーキング2」

請中である。また、フラウンホーファーは、業界の標準に不可欠な特許である「標準必須特許(SEP)」を多数(225件)保有している。図表 4.1.1-3 に示すとおり、フラウンホーファーの特許出願は、過去10年間で着実に増加しており、2018年~2019年以降は特に急増している。



図表 4.1.2-5 フラウンホーファーにおける特許公開の推移

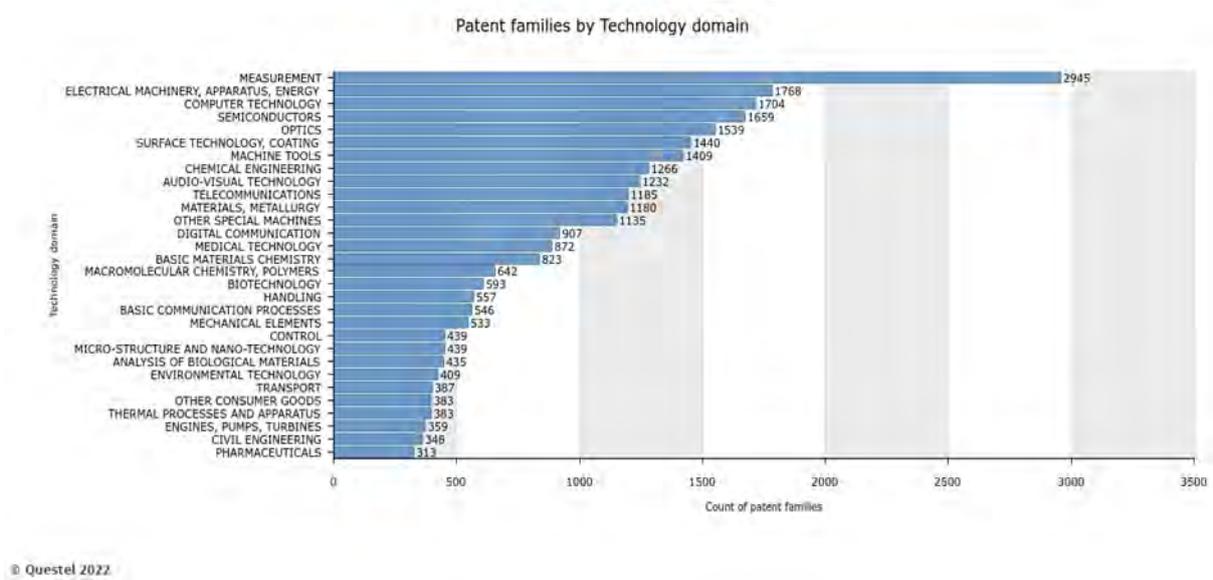
フラウンホーファーの特許の多くは、測定技術(主に電気、音響、光学)、電気機械器具、コンピュータ技術を対象としている。特に、コンピュータ技術のポートフォリオ値は、他の2つの技術領域と比較して最も高く、引用回数やファミリーサイズなどのパラメータにおいて最も高い値を獲得している。



図表 4.1.2-6 フラウンホーファーの特許ポートフォリオ

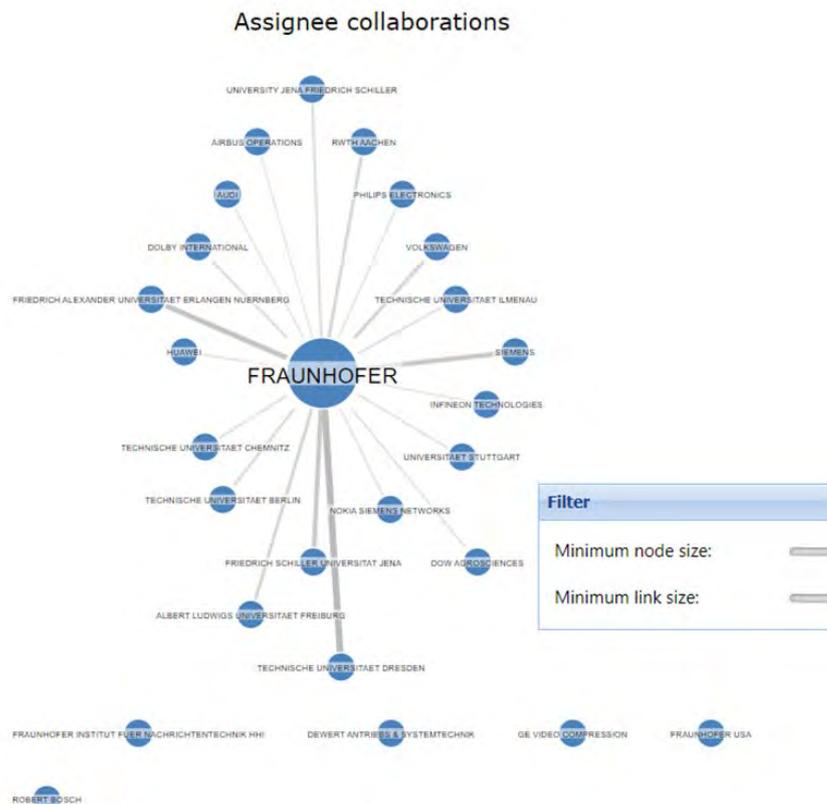
フラウンホーファーの特許の技術ドメインに着目すると、図表 4.1.2-6 に示すとおり、フラウンホーファーの特許は、技術カテゴリーを広くカバーしている。

4. 海外の国立研究機関の産業連携推進の取組「ベンチマーキング2」



図表 4.1.2-7 フラウンホーファーの特許と技術ドメインの関連

図表 4.1.2-7 にフラウンホーファーと他機関（産業界と研究機関・大学の両方）とのネットワークを、図表 4.1.2-8 フラウンホーファーの産業界における主な共同研究先を示す。産業界とのコラボレーションに大きな伝統を持っているが、これらのデータからも産業界と共同開発した特許が多いことが分かる。



図表 4.1.2-8 フラウンホーファーと他機関との連携

4. 海外の国立研究機関の産業連携推進の取組「ベンチマーキング2」

図表 4.1.2-9 フラウンホーファーの産業界の主な共同研究先

| 会社名 | 会社概要 | 共同出願特許数 |
|------------------------------------|--|---------|
| Siemens | シーメンスはドイツのテクノロジー企業であり、ヨーロッパ最大の産業用製造業企業である。電化とオートメーションに重点を置いている。 | 113 |
| Volkswagen | フォルクスワーゲングループは、自動車や商用車を製造するドイツの自動車会社である。 | 63 |
| Nokia Siemens (now Nokia Networks) | ノキアネットワークスは、電気通信機器およびインフラストラクチャの企業である。ノキアは 2013 年にシーメンスの全株式を取得した。 | 30 |
| Philips Electronics | オランダの家電、医療用画像機器、家庭用電化製品、照明器具、コンピュータおよび通信機器のメーカー。(part of Philips)。 | 29 |
| Huawei | ICT インフラ、スマートデバイス、通信機器、コンシューマエレクトロニクスを提供。 | 28 |
| Airbus SE | ヨーロッパの多国籍航空宇宙企業。商業用および軍事用の航空宇宙製品を設計・製造している。 | 24 |
| Dow Agrosciences (now Corteva) | Dow AgroSciences LLC は、Dow Chemical Company の 100%子会社で、農薬、種子、バイオテクノロジーなどの農薬に特化した会社である。 | 23 |
| Robert Bosch | ドイツの多国籍エンジニアリング・テクノロジー企業。 | 22 |

(産業連携への取り組み)

フラウンホーファーは、例えば TNO と比べると、産業界との協力体制が緩やかなことが特徴である。ビジネス開発活動に多くのスタッフを配置するのではなく、組織的な文化がこのような交流を促進している。フラウンホーファーの主任研究員 (PI) は、産業界との協力の価値を強く認識しており、自らの研究所のビジネス開発が大いに推進することを望んでいる (期待されている)。フラウンホーファーに就職を希望する研究者は、応用研究を行い、資金調達のために競争することになることを承知している。このことは、ドイツにはマックス・プランク研究所という非常に大きな研究機関がもう一つあり、そこでは研究者は基礎研究を行い、基礎研究費が～99%あり、資金調達競争をする必要はないことが理由の一部になっている。これによって、フラウンホーファーに入るようなタイプの研究者が除外されている。

フラウンホーファーは、経済的成果 (共同研究、スピンオフ、特許) を学術的成果 (出版物、引用) と同等かそれ以上に高く評価している。このため、フラウンホーファーの研究者は産業界と

4. 海外の国立研究機関の産業連携推進の取組「ベンチマーキング2」

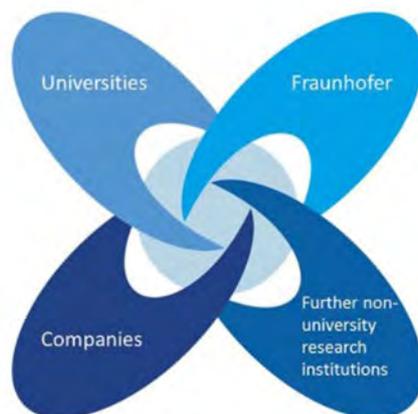
効果的に関わることができ、そうすることで報酬が得られるため、出版しなければならないというプレッシャーから解放されるのである。フラウンホーファーは、多くの博士号取得者（研究所によってはスタッフ全体の50%を占める）が研究所に新しいアイデアをもたらし、また多くの研究所長がセンター近隣の大学の主要メンバーであることから、継続的な革新的研究を維持することができる。このことは、学术界とのつながりを維持すると同時に、大学と自らの組織の研究、ビジョン、優先事項の違いを明確に理解することができる研究所長を擁していることにつながる。

フラウンホーファーには9つの研究グループがあり、各グループは多くの研究所にまたがっており、異なる研究所が共同でプロジェクトに取り組むことになる。フラウンホーファーの分散型組織では、各研究所が独自のビジネス展開と産業界とのコラボレーションに責任を負っている。大規模な研究所では、マーケティングやグラフィック部門を持ち、ビジネス開発を行うところもあるが、ほとんどの研究所ではそれがない。しかし、研究開発マネジメント、ビジネス開発、プランニングに関する社内教育プログラムがあり、契約書作成を支援する小規模な法務チームもある。

また、すべての研究所を監督し、主要な研究テーマとその資金について重要な決定を下す中央組織があり、研究所にとっては、研究分野が切り離されないように産業収入を提供しなければならないというプレッシャーがある。9つの研究グループには、それぞれ1人ずつ社長諮問委員会のメンバーがいる。中央組織には、法務チームと、より大規模な商業的共同研究を支援するための技術移転サービスがある。

さらにイノベーション研究グループは、いくつかの異なるテーマで科学的卓越性を必要とする学際的なプロジェクトにおいて、各研究所をまとめて協力させる役割を担っている。フラウンホーファーの高性能センターは、複数の官民研究開発パートナーとの戦略的なトピックベースのコラボレーションを組織することで、産業界とのコラボレーションも促進している。大学、高等教育機関、フラウンホーファー研究機構、そして大学以外の研究機関は、企業や市民社会と協力し、地域に根ざしたエコシステムとして、研究開発による経済効果や社会的利益を向上させるために活動している。ハイパフォーマンスセンターは、インフラ、継続的な教育、ノウハウの優れた組織横断的な利用を象徴している。適切なパートナーを集め、市場投入までのイノベーションガイドとしてアイデアを導く。

4. 海外の国立研究機関の産業連携推進の取組「ベンチマーキング2」



図表 4.1.2-10 フラウンホーファー研究機構のハイパフォーマンスセンターの構造

TNO と同様、研究の初期段階にはドイツ政府から 20～25%の基礎資金が提供され、長期的にプロジェクトを継続するためには、他の場所からの資金（産業界、EU プロジェクト、他のセンターからの資金や協力など）とマッチングさせる必要がある、というマッチファンディングのプロセスがある。

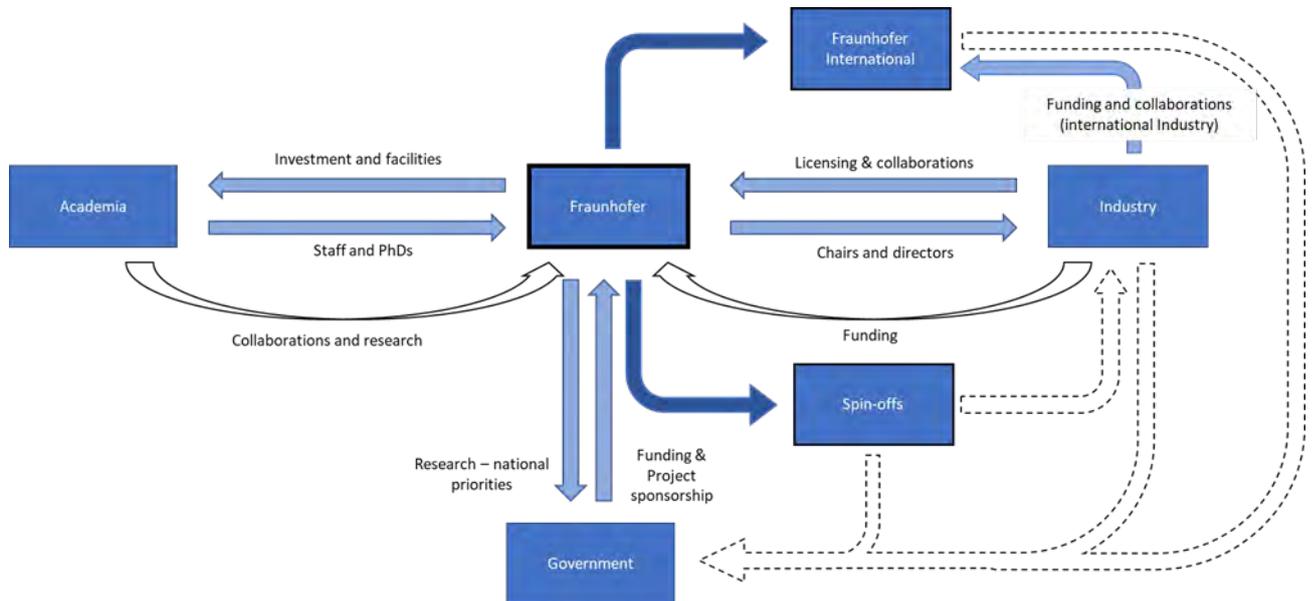
フラウンホーファーと産業界との協力関係の多くは、1 万ユーロ程度の小規模なプロジェクトから始まり、原理検証など企業のための具体的な研究を行うものである。時には、国際的な企業がドイツで製品を提供したいと考え、市場や規制などの観点からその方法を研究しなければならないこともある。

これらは、時には長期的な共同研究に発展することもある。このような長期的な共同研究においては、プロジェクトの開始時に、収益の分配と知的財産の所有権について明確な話し合いが行われる。これにより、将来的に技術が商業化された場合、フラウンホーファーがその収益を得ることができるのである。

フラウンホーファーが成功するためには、産業界との大規模かつ長期的なプロジェクトが不可欠である。フラウンホーファーの資金調達モデルは、小規模な産業界のプロジェクトからの収入だけでは成り立たないのである。このような大規模（数百万ユーロ）なプロジェクトは、ほとんどの場合、政府や EU からの資金と企業からの資金が組み合わせられている。このような大規模なプロジェクトに、産業界が自ら全額を出資することは稀である。

4. 海外の国立研究機関の産業連携推進の取組「ベンチマーキング2」

下図は、フラウンホーファーの産業界との交流に関わる構造を示している。



図表 4.1.2-10 フラウンホーファー研究機構の産業連携推進における他機関との関連図

フラウンホーファーの各研究所は、地元の大学の近くに位置している。フラウンホーファーの各研究所は、地元の大学と密接な関係にあり、大学には機器や設備などの投資が行われ、フラウンホーファーとアカデミアの関係が育まれている。このような密接な関係により、フラウンホーファーと大学の間でスタッフや博士課程の学生が活発に行き来している。

フラウンホーファーは、この分析で比較した他の組織よりも産業界と密接な関係にある。これは、フラウンホーファーの中心組織（議長、理事など）のメンバーに産業界の人間が座っているためである。これにより、フラウンホーファーの研究は、産業界にとって価値のあるトピックに向けられ、産業界はフラウンホーファーで行われている研究プロジェクトを確実に認識することができるのである。さらに、フラウンホーファー・インターナショナルを通じて、他国の産業界（および該当する国の学界や政府）と密接な関係を築いている。これにより、フラウンホーファーは大規模な国際プロジェクトの一部を構成し、他の方法では不可能であったようなグローバルな企業へのリーチを持つことができるのである。

フラウンホーファーでは、産業界が出資する研究だけでなく、フラウンホーファーと大学、その他の公的機関、政府組織との共同による大規模なプロジェクトもいくつか行っている。これらの共同研究は、ドイツ政府にとって優先度の高い研究分野に焦点を当てている。これらの優先的な研究テーマには、ドイツ経済にとって重要なもの、現在あるいは将来的にドイツにとって重要となる可能性のある問題に取り組むものなどがある。

フラウンホーファーと産業界との協力関係の核となるのは、技術移転プロジェクトやイニシアチブ、フラウンホーファー・インターナショナルを通じた国際的な活動、そしてスピノフ企業である。これらは以下の通りである。

4. 海外の国立研究機関の産業連携推進の取組「ベンチマーキング2」

(技術移転)

フラウンホーファーは、各研究所の独立性が高く、非常に分権的な組織であるにもかかわらず、中央技術移転サービスがあり、優れた科学を産業界にもたらし手助けをしている。しかし、これらは中央技術移転事務所の一部ではなく、技術移転の「レベル」ごとに異なるプログラムが用意されている。さまざまなプログラムを通じて提供される技術移転サービスには、次のようなものがある。

- ・ 産業プロジェクトと官民パートナーシップ
- ・ 知的財産 (IP) の活用
- ・ 産業界への継続的な教育・研修
- ・ スピンオフと株式保有
- ・ 個人を介した譲渡
- ・ 標準化

AHEAD は、フラウンホーファー研究機構と国内外のアントレプレナーシップ・エコシステムをつなぐ中心的なプラットフォームである。このプログラムは4つのグループを対象としている。

- ・ 研究者：スピンオフの創出やライセンス契約に関する支援
- ・ 起業家およびスタートアップ企業：フラウンホーファーの技術を活用し、革新的なハイテク製品を市場に送り出すことができる。
- ・ 企業：フラウンホーファーの各研究所の技術やチームとの連携、最先端のハイテクベンチャー企業へのアクセス、イベントやワークショップを通じたネットワーク構築
- ・ 投資家：フラウンホーファーのアーリーステージ・インキュベーション・プログラムの成果に対する投資の機会

フラウンホーファー・ベンチャーは、フラウンホーファー研究機構のスピンオフおよび投資マネジメントを担っている。そのサービス内容は、最初のアイデア段階から企業の立ち上げまでの支援やコンサルティング、企業の資金調達や事業撤退のストラクチャリングの支援、支援プログラムやその他の提供など多岐にわたる。

フラウンホーファーアカデミーは、フラウンホーファー研究機構が提供する継続教育機関である。フラウンホーファーアカデミーは、新しい技術やプロセスが適用される場所であればどこでも、継続教育を通じて、経済的に成功する未来のために、企業における新しいイノベーション文化のための条件を整える。これは、ロジスティクスや製造、情報・通信、製造・試験技術など、商業的に重要なテーマにおいて行われている。

フラウンホーファーIPT データベースは、フラウンホーファーの特許および特許出願の中から、アウトライセンシングのために事前に検証された特許を収録している。産業界と研究者の両方に、潜在的なライセンサーに特許に関する情報を提供し、研究者のライセンシングプロセスを支援するなどのサービスを提供している。

4. 海外の国立研究機関の産業連携推進の取組「ベンチマーキング2」

インターナショナル・リーチ

フラウンホーファーの国際化戦略は、フラウンホーファーが科学的価値を創造し、ドイツ、ヨーロッパ、そしてパートナー国の双方にプラスの効果をもたらすという原則に基づいている。フラウンホーファーは、あらゆる分野において世界最高レベルの研究者と協力することで、将来性のあるソリューションや、グローバルな課題への革新的な対応を開発することができる。フラウンホーファーは、優れた科学的コンテンツを生み出し、魅力的な国際的パートナーと協力するために、様々な形式を開発してきた。

法的に独立した8つの国際フラウンホーファー研究機構は、このようなパートナーシップを最も制度化した形態である。

- Fraunhofer USA, Inc
- Fraunhofer Austria Research GmbH
- Fraunhofer Italia Research Konsortial-GmbH
- Fraunhofer UK Research Ltd
- Fundación Fraunhofer Chile Research
- Associação Fraunhofer Portugal Research
- Stiftelsen Fraunhofer Chalmers Centrum för Industrimatematik (Sweden)
- Fraunhofer Singapore Research Ltd.

フラウンホーファーは、これらの研究所が所在する国の法人であり、共同研究者は他国の法人よりも自国の法人と関わりたいと考える可能性が高いため、これらの国との関係構築に役立っている。さらに、フラウンホーファーは中国、ブラジル、インド、日本、韓国に代表事務所を置き、ネットワークとマーケティングのハブとして機能している。

フラウンホーファーの収益のうち、海外からの収益は5~10%で、残りはドイツとヨーロッパからの収益である。

(スピノフ企業)

スピノフは、フラウンホーファーの産業財産権を活用するための組織構造に不可欠な要素であり、スピノフの数は、競合組織（スイスのETHチューリッヒや米国のMITなど）と比較するための指標として用いられている。フラウンホーファーは、従業員のスピノフ企業設立を支援する体制が確立されている。しかし、産業界との交流は、ライセンス供与や直接のコラボレーションが主体となっている。

フラウンホーファーのベンチャー部門は、通常、スピノフの設立者に対して、設立準備のためのサポートを提供している。個々のケースでは、技術移転の一環として、フラウンホーファーがスピノフ企業の少数株主となることもある。2020年、フラウンホーファーは64の新規スピノフ・プロジェクトを支援し、合計で26の新規事業がフラウンホーファー研究機構からスピノフした。フラウンホーファーはスピノフ企業の株式を0~25%保有する。

4. 海外の国立研究機関の産業連携推進の取組「ベンチマーキング2」

(動機と優先順位)

フラウンホーファーの使命は「技術革新を経済と社会にもたらすこと」であり、このことはすでにフラウンホーファーがいかにか技術移転に根差した文化を持っているかを示している。

フラウンホーファーは特許を非常に重視しており、多くの PI が特許によって知的財産を保護しようとしている。また、研究グループや研究所もこれを奨励している。フラウンホーファーはドイツの研究機関の中で、年間発明開示件数、特許出願件数、産業財産権総数でトップであり、知的財産の保護に力を入れていることが分かる。フラウンホーファーは、ライセンス料だけでなく、パテントプールを利用することで、知的財産権の商業的利用から収益を得ている。フラウンホーファーで最も成功しているパテントプールは、オーディオ（特に MP3）とビデオエンコーディングのパテントプールである。これらのパテントプールにより、フラウンホーファーは 100 カ国以上で特許を商品化することができる。

(動機)

- ・政府からの資金と同額を要求される。
- ・研究所の文化 - 産業界やフラウンホーファーの他のメンバーと協力し、価値の高い科学研究を生み出そうとする従業員の内発的な動機付け。個々の研究者が起業家的なマインドを持つ。
- ・建設業など特定分野での市場志向型アライアンス。
- ・成功の指標となるスピノフの数。
- ・経済的成果に対する高い価値（特許、協業、スピノフ等）。

(課題)

- ・研究所がプロフィットセンターであるため、研究所間の協力がある程度妨げられ、その結果、産業界が重視する学際的なプロジェクトが行われな可能性はある。

(ケーススタディ)

『ドイツのコロナウイルス警告アプリ』

Covid-19 のパンデミック開始からわずか 3 カ月後の 2020 年 6 月、フラウンホーファーは T-Systems、SAP と共同で、ロバート・コッホ研究所 (RKI) に代わり、ドイツの Corona-Warn-App を発表した。以来、このアプリは 2700 万回ダウンロードされ、大成功を収めたアプリとなった。

フラウンホーファー IIS は、Bluetooth low energy のスペシャリストとして、フラウンホーファー電気通信研究所 HHI からコロナウイルス警告アプリのプロジェクトチームの一員になるよう依頼を受け、このプロジェクトに参加した。同チームは、BLE ベースの信号強度測定を用いた近接推定分野ですでに 10 年以上の実績を持ち、製造、物流、輸送、見本市、博物館などのアプリケーションでこの技術を市場に投入してきた。

フラウンホーファーの専門家グループは、アプリの Google/Apple 露出通知インターフェースの提供や技術テストに深く関わっている。また、Bluetooth や WLAN などの無線技術の近接検出分野における研究開発活動から得られた専門家のアドバイスやノウハウに基づいて、インターフェースの適合と更新を継続的に行っている。

接触距離と近接度を判定するインターフェース

アプリのリリース以来、フラウンホーファーはプロジェクトの技術的側面、特に露出通知 API による物理的距離の推定に使用する主要コンポーネントについて、密接に関わり続けている。

(application programming interface)

『テックプラスチック：バイオベースプラスチックの新しいアプリケーション』

TechPLAstic 共同プロジェクトでは、ABS（アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合体）やPC（ポリカーボネート）などの従来のプラスチックに代わる、難燃性のポリ乳酸（PLA）化合物を技術射出成型部品として開発している。PLAは、工業的な条件下で生分解性があり、現在では大量かつ様々な種類が入手可能で、従来のプラスチックと市場競争力がある。しかし、バイオベースプラスチックは、市場が求める従来のエンジニアリングプラスチックの特性レベルをまだ十分に達成できていない場合が多い。特に、火災時の挙動、十分な耐熱性、衝撃強度に限界がある。そこで登場したのが、TechPLAsticである。耐久性のある製品のためのPLAコンパウンドは、それぞれの要件とコストを考慮し、用途と市場を重視して開発される。当初は、照明やスイッチ、建築技術のボタンなど、エレクトロニクスや建築分野の技術製品に焦点が当てられていた。

フラウンホーファーUMSICHTがコーディネートするプロジェクト・コンソーシアムは、PLAの関連する材料の弱点を調査し、最適化することに取り組んでいる。その目的は、衝撃強度を高め、100°C以上の熱たわみ温度で、防火等級UL94-V0を達成することである。同時に、射出成形のプロセス技術も検証している。材料とプロセスの両面から、経済的・技術的に実現可能な解決策を見出すことが目的である。産業界と研究機関の緊密な連携により、可能な限り実用的な開発を行い、その成果を迅速に産業界に還元することが保証されている。

プロジェクトのパートナーは、Evonik Nutrition & Care GmbH, FKuR Kunststoff GmbH, Institut für Kunststoffverarbeitung (IKV) an der RWTH Aachen などである。さらに、このプロジェクトは、Gira Giersiepen GmbH & Co.を含む産業界のパートナーによって支援されている。KG, ICL Industrial Products, Nabaltec AG, Alfred Pracht Lichttechnik GmbH などである。

『自律走行システムの安全工学』

フラウンホーファー実験ソフトウェア工学研究所（IESE）と株式会社日立製作所（本社：東京都千代田区、執行役社長：中西 宏明）が共同開発した、ソフトウェア技術に関する研究開発プロジェクト。自律走行における安全性確保に向けた課題に共同で取り組んだ。高い安全性を有するシステムを市場に出すには、そのリスクが許容レベルを超えていないことを確認する必要がある。しかし、高度に自動化された車両の場合、確立された基準、技術、手法が容易に適用できないか、不十分である。従って、安全工学に関する新しい規格や拡張規格、新しい技術や手法の両方が必要とされる。

日立とフラウンホーファーIESの研究者は、共同研究において、今後の安全工学に求められる範囲と、現在の安全規格やその策定に向けた取り組みについて検討した。この調査結果に基づき、フラウンホーファーのsafeTbox ツールの支援を受けながら、多面的な安全工学の最初のプロセスと方法論を開発した。このプロジェクトの成果は、2018年にスウェーデンで開催された安全工学コミュニティで最も重要な会議の一つである International Conference on Computer Safety, Reliability & Security (SafeComp)で、プレゼンテーションの一部として紹介された。研究コミュニティと結果を共有することで、結果に対する批判的な考察が可能になり、より高度に自動化さ

4. 海外の国立研究機関の産業連携推進の取組「ベンチマーキング2」

れた車両に対する安全工学の全問題領域に対する認識を高めることができた。

日立とフラウンホーファーIESEは、共同研究活動により、自動運転車分野における将来の安全規格の内容を予測し、ツールベースの方法論で対応することが可能になった。

4. 1. 3 アイルランド科学財団 (SFI) (アイルランド)

(研究機関のプロフィール)

アイルランド科学財団(以下 SFI という)は、科学、技術、工学、数学の分野における指向性の高い基礎研究および応用研究に資金を提供している。SFI はアイルランドで最大の競争的研究資金(約2億ユーロ)を提供している。2019年現在、SFI は5,272人が研究プロジェクトに従事し、合計4,936件の論文を発表しており、そのうち2.69%が上位1%の論文となっている。また、SFI は16のSFI研究センターを設立し、重要な科学の進歩、企業や産業の強化、重要で需要のあるスキルを持つ学生の訓練、地域開発の支援、アイルランドの国際的評価の向上に取り組んでいる。

(SFIのユニット)

主な研究センターは以下の通りである。

- ・ADAPT - 世界をリードするAI駆動型デジタルコンテンツ技術のためのSFI研究センターは、7つの高等教育機関の研究者と産業界のパートナーの専門知識を組み合わせ、人々がコンテンツ、システム、お互いに交流する方法に革命を起こすデジタルコンテンツの画期的なイノベーションを生み出している。
- ・CONNECT は、SFIの未来ネットワーク・コミュニケーションセンターである。その使命は、今日の社会が直面している通信の課題に対する革新的なソリューションを研究・開発することである。モノのインターネット、5G/6Gネットワーク、未来の通信サービスなどが、このセンターの主な研究対象分野である。
- ・CÚRAMの研究プログラムは、医療機器の革新的な設計、評価、製造に焦点を当て、専門研究者、臨床医、産業界のパートナーによって推進され、最終的に研究を臨床現場に還元している。
- ・インサイトは、ヨーロッパ最大級のデータ分析センターである。インパクトのある研究を行い、ビッグデータから価値を引き出すことを目指し、より良い意思決定を可能にすることで産業と社会に革新的な技術ソリューションを提供している。インサイトは、1億5000万ユーロの資金をもとに、センシングとアクチュエーション、スケーリング、モデル構築、マルチモーダル解析、ネットワークデータ、意思決定などの分野で450人の研究者を支援している。
- ・CONFIRMはスマートマニュファクチャリングで世界をリードするSFI研究センターである。

SFIセンターは、フラウンホーファーと同様、各センターが互いに完全に独立しているのが特徴である。各SFIセンターにはディレクター、マネージャー、ビジネス開発担当者があり、地元の大学とも強いつながりを持っている。さらに、すべてのSFIセンターを統括・調整する中央ユニットがある。

SFI組織は、理事会と執行委員会によって統治されている。理事会は、SFIの広範な戦略および方針を設定する責任を負う。理事会は、内部財務統制システムおよび組織の活動に対する監督責任を負う。理事会は、これらの方針の実施に関する責任を経営陣および小委員会に委ねる。理

4. 海外の国立研究機関の産業連携推進の取組「ベンチマーキング2」

事会のメンバーは、継続教育・高等教育・研究・革新・科学担当大臣によって任命される。SFI の執行委員会は、事務局長が委員長を務め、上級管理職で構成される。執行委員会の目的は、事務局長の職務遂行を補佐し、SFI の運営および事業を管理・統制することである。委員会は毎週開催される。

取締役会と執行委員会に加えて、個人主導型研究責任者、企業提携責任者、国際責任者、チャレンジ研究・教育・広報責任者、広報責任者、戦略責任者などの「主要コンタクト先」を設置している。

(資金調達・財務)

SFI センターのビジネスモデルはフラウンホーファーと同様で、政府からいくらかのシード資金を受け取った後、産業界や慈善団体の寄付など他の資金源からこの資金と釣り合うように努力する必要がある。予算の最低 30% は産業界のパートナーから、さらに 30% はアイルランド政府以外 (EU 資金など) から確保する必要がある (現金と現物支給の組み合わせも可能)。

SFI の投資の大半は、12 ヶ月を超える期間の研究プロジェクトに費やされている。そのため、SFI は毎年多くの複数年の賞を授与している。複数年の賞金のうち、1 年目に支払われるのはごく一部で、その後の支払いはそれ以降の年に放出される。前年度に発生した資金を合計し、SFI の基本予算から差し引くと、その差額が毎年新たな賞のために利用できる資金に相当する。

2020 年、SFI は産業界から合計 4960 万ユーロの資金提供を受けた。すべての資金源からの外部資金総額は 2 億 5500 万ユーロであった。

SFI の 2021 年の資本配分は 2 億 830 万ユーロ。この資金の内訳は以下の通りである。前年度に授与された補助金に対する 1 億 6790 万ユーロの配分 (81%)、2021 年の新規授与に対する年度内支出に利用可能な 4040 万ユーロ (19%)。2019 年現在、SFI は 103 件の特許を出願している。

(産業連携への取組み)

2020 年、SFI は以下を実施した。

- 2951 産業界との連携
- スピンアウト企業 9 社
- 特許出願件数 97 件
- 48 件の特許出願が登録
- 220 件の公開発明

SFI の産業コラボレーションは、アイルランド経済への貢献を強く意識している。2020 年、SFI の産業コラボレーションは、以下のように地域発展に貢献した。

4. 海外の国立研究機関の産業連携推進の取組「ベンチマーキング2」



図表 4.1.3-1 SFI の地域貢献活動

SFI は、アイルランド全土のさまざまな地域にある 16 のセンターに分かれている。各センターはほぼ独立しているが、中央執行委員会と理事会があり、16 のセンターすべてを調整・監督している。

SFI の各センターは、以下の 4 つの基本コンポーネントで構成されている。:

- SFI 研究：SFI センターの社員が行う研究であり、指向性のある基礎研究と応用研究がある。指向性基礎研究とは、現在または将来において認識または予想される問題の解決の背景を形成する可能性のある幅広い知識の基礎を生み出すことを期待して実施される研究である。これに対し、応用研究とは、新しい知識を得るために行われる独自の調査で、主に特定の実用的な目的または目標に向けられているものである。
- 技術移転 (TT) と事業開発 (BD) のスタッフ。産学連携や資金確保を行うチーム。研究者が産業界との連携の重要性を認識するための教育活動や、個々の研究者の優先順位やモチベーションを理解するための活動も行っている。スピノフは通常このチームを経由して行われ、アイデアスピアウトを成功させるためのガイダンスとステップを提供する。
- 地元の大学 各 SFI センターは、少なくとも 1 つの地元大学と密接な関係を築いている。大学は基礎的かつ革新的な STEM 研究を提供し、SFI はこの研究を基に、関連産業への応用を促進する。SFI はまた、気候変動が進む中で増え続ける人口に対する食糧の確保や、Covid-19 の影響の軽減など、アイルランドの優先事項に基づいた大規模な公的資金によるプロジェクトで地元の大学と協力している。
- 産業界のパートナー 各 SFI センターは、SFI のパートナーである企業との密接な関係を育んでいる。これらの企業は、長年の協力関係や複数年プロジェクト、委託研究を通じて、常に流動的な資金を提供している。SIF プロジェクトの多くは、産業界のパートナーとのリピートプロジェクトである。資金を確保するだけでなく、企業の研究開発ロードマップをより深く理解し、SFI の研究を産業界が評価する方向へ導くために利用することができる。

この 4 つの基本構成要素は、SFI センターにおいて長期にわたって安定しているが、学術・産業界のパートナーは時代によって変化している。各センターは基本的に橋渡し役として、複数の大学や産業界のパートナーとのコラボレーションを促進する。

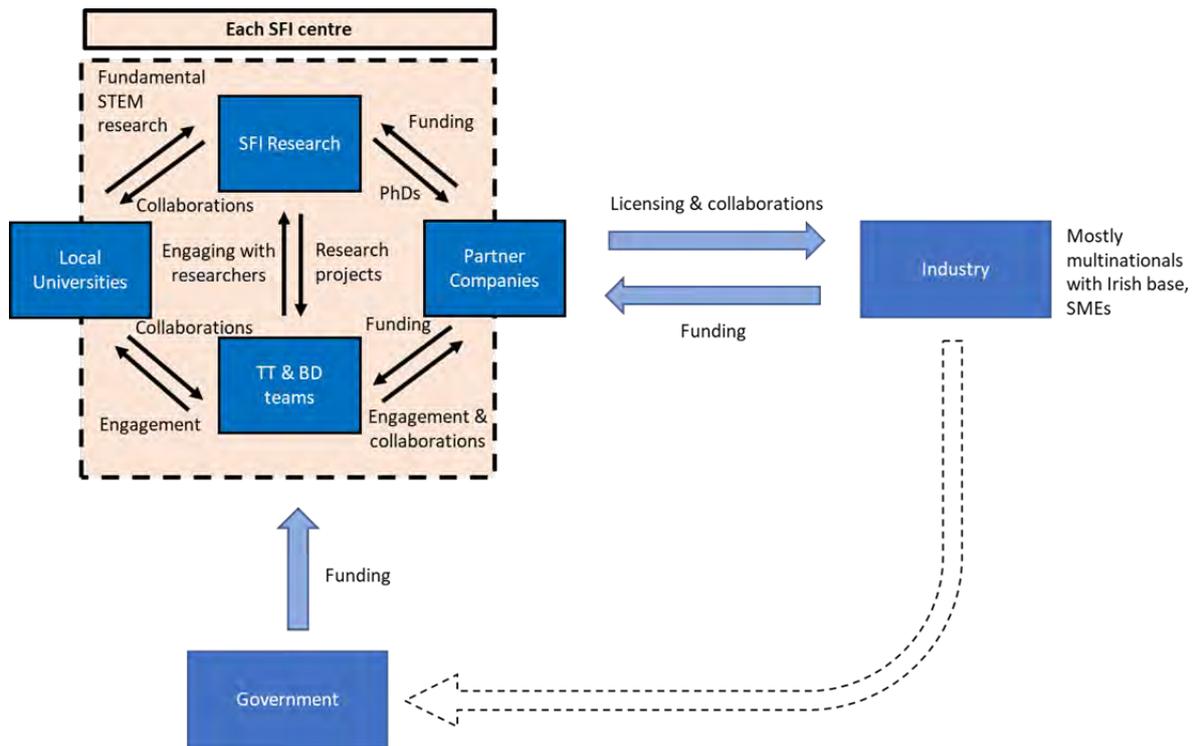
SFI は、パートナー企業との協力だけでなく、特定のプロジェクトのための単発の共同作業でも産業界と連携している。これらのいくつかは、後述のケーススタディにて紹介されている。これらのプロジェクトは、各 SFI センターの産業ネットワークを拡大し、政府からのシード資金に

4. 海外の国立研究機関の産業連携推進の取組「ベンチマーキング2」

見合う追加産業資金を提供し、知的財産のライセンスの可能性を提供するのに役立つ。SFI センターは通常、アイルランドに拠点を持つ多国籍企業、またはアイルランドの中小企業と連携している。

最後に、研究の初期段階における基本的なシード資金は、政府から提供されている。この資金は、基礎研究だけでなく、SFI を運営するための管理的な側面もカバーしている。この資金は、研究を継続するために、外部からの資金とマッチングさせる必要がある。この追加資金は、主に産業界から提供され、さらに EU や慈善団体などからも提供されている。

The diagram below represents the way in which SFI engages with industry:



図表 4.1.3-2 産業界とのつながり

(動機と優先順位)

SFI の研究は、アイルランドの産業、企業、雇用の発展と競争力を促進・支援することを目的としている。SFI は、基礎研究と応用研究の両方に取り組んでいる。基礎研究とは、現在または将来において認識されている、あるいは予測されている問題を解決するための背景となる幅広い知識を生み出すことを期待して実施される研究である。これに対し、応用研究は、新しい知識を得るために行われる独自の調査で、主に特定の実用的な目的または目標に向けられたものである。この研究の結果は、製品、業務、方法またはシステムに対して有効であることを意図している。SFI では、Covid-19 やフードチャレンジ（人口が増加し、気候変動が起きても十分な食料を供給できるようにするための研究）などがこれにあたる。一方、応用研究は、国の産業界に関連するテーマを対象とし、産業界のコラボレーションを促進するものである。

SFI は、産業界のイノベーションのエンジンとなるべく設立された。SFI は、産業界の主要企業との長年の関係から、産業界のためのコンサルタントや契約業務を多く行っていると思われることもあるが、実際には多くの革新的な研究を行っている。また、企業向けにコンサルティングや

4. 海外の国立研究機関の産業連携推進の取組「ベンチマーキング2」

テストサービスを提供することもあるが、これは、産業界の協力者と長期的かつ密接な関係を構築するという包括的なビジネス戦略の一環である。このような緊密なネットワークを持つことで、必要な時に産業界から研究費を確保することができる。そのため、SFI のプロジェクトは、過去と一緒に仕事をした企業とのリピートプロジェクトが非常に多い。それでも、常に新しい企業を取り込み、新しいコラボレーションの機会を探っている。

SFI は主にアイルランドに拠点を持つ多国籍企業と仕事をしている。アイルランドに拠点がない多国籍企業とも仕事をすることがあるが、その頻度は低い。また、アイルランドの中小企業との協働にも力を入れており、これには主に 2 つの利点がある。(1) 大企業では知的財産の問題が問題となり時間がかかるが、中小企業は研究やデータに力を入れており、SFI にそれを提供することで協力が可能であること、(2) アイルランドの中小企業との協力には 2 つの利点がある。アイルランドの中小企業とのコラボレーションは、アイルランドの産業を成長させることができ、それがアイルランド経済や政府にフィードバックされ、SFI への資金が増える可能性もあるが、より重要なのはアイルランドの産業を育て、結果として SFI にとってより多くの産業協力者の候補が生まれることである。

SFI では、主任研究者が画期的な研究を行う一方で、産業界との連携にも価値を見出している。SFI センターに応募する研究者は、産業界と協力して仕事をする事、そして自分の仕事が学術界の純粋な研究ベースの仕事とは異なることを理解している。このような文化は、従業員がビジネス志向の人々に囲まれているため、研究チームの産業界との共同研究に対する意欲を高めている。しかし、TNO のような他の組織と比べると、この文化はビジネス主導型ではない。PI やグループ/センターのリーダーは、産業界とのコラボレーションの価値を理解しているが、個々の研究者のレベルでは、この文化はあまり目立たず、多くの場合、研究者はこの大局を見ず、資金が得られれば、誰が自分の研究に資金を提供するかにはあまり関心がないのである。

研究者の産業界との連携に対する意識と意欲を高めるため、事業開発チームは研究者と密接な関係を持ち、研究者の動機や優先順位を理解した上で、研究者が満足する連携のみを形成するようにしている。さらに、産業界とのコラボレーションや資金調達の重要性を研究者に伝えるための教育活動も行い、研究者自身の研究にいかにより有益であるかを強調している。

(動機)

- ・ 政府からの資金と同額を要求される (1/3 government, 1/3 industry, 1/3 non-Irish government funding e.g. EU)
- ・ 業界との長年の関係により、「保証された」収入と資金の流れが生まれる。
- ・ 主任研究者はビジネス志向で、産業界と協力することに価値を感じている。

(ケーススタディ)

『地形-AI 気候変動プロジェクト』

SFI とマイクロソフト・アイルランド、共同出資による 500 万ユーロの気候変動プロジェクトを 2020 年 12 月に開始、メイヌース大学との共同研究。このプロジェクトは、人間の活動が土地利用に与える影響と、それが気候変動にどのように関係しているのかについての理解を深めることに重点を置いている。最終的には、開発された洞察とモデルを他の国々と共有することにより、地球上の炭素レベルを削減することを目的としている。

4. 海外の国立研究機関の産業連携推進の取組「ベンチマーキング2」

このプロジェクトでは、最新のマルチモーダルセンシング技術、IoT デバイス、Microsoft Azure Cloud を活用し、より効果的で持続可能な管理方法に情報を提供する人工知能（AI）モデルを構築し、大幅な二酸化炭素削減につなげる予定である。メイノース大学が主導するこのプロジェクトは、Teagasc、トリニティ・カレッジ・ダブリン、ユニバーシティ・カレッジ・ダブリン、ダブリンシティ大学、リムリック大学とも共同で実施されている。

アイルランド全土に戦略的に配置された 14 の試験場から、衛星、空中プラットフォーム、現場計測器からデータを取得する予定である。土地の利用状況を幅広く把握し、炭素排出につながる土地と人間活動の相互作用の理解を深めるため、テストサイトには草地、農地、林地、湿地、泥炭地、都市部などあらゆる種類の土地が含まれる予定である。

これまでのこの分野の研究は、個々の土地利用タイプや、特定のセクターに関連する活動に焦点を当てたものであった。しかし、このプロジェクトでは、複数の土地タイプや複数のセクターからの知見やデータをモデリングフレームワークに統合し、炭素排出削減のためのより効果的な政策に情報を提供する予定である。また、精密農業、草地の炭素固定、公共交通機関の新しいアプローチ、都市部での植林など、炭素排出量を削減するための将来の土地利用方法についての情報提供にも役立つだろう。

これまでのところ、このプロジェクトはアイルランド国内の土地タイプからデータを取得しているが、アイルランドの知見を利用し、他の国とも共有して、自国の管轄区域における土地利用と炭素削減を検討できるようなクラウドプラットフォームを設計することが意図されている。

『バイオフィotonicsのスピナウト企業「BIOPIXS」を設立』

BioPixS は、IPIC SFI 研究センター、ティンダル国立研究所、UCC イノベーションの共同研究により、2020 年に立ち上げられるスピナウト企業である。

BioPixS のビジョンは、最先端の研究をハイテクで革新的なソリューションに変換し、バイオフィotonics市場にインパクトを与えることである。バイオフィotonicsは、生命科学と医学への光技術の応用に焦点を当てた学際的な研究分野である。BioPixS のミッションは、ヒト組織のような散乱媒体における光の相互作用をシミュレートするファントムを通じて、バイオフィotonics分野の標準を作り出すことである。BioPixS の製品は、フotonicsにおけるハイテク生物医学デバイスの開発に必要なコストと時間を削減することができる。社会的な面では、BioPixSは、前臨床試験で使用される動物を減らすために、並行ソリューションを提供し、臨床試験を最適化し、将来の世代のためにより良い世界を促進することを目的としている。

『帝王切開で生まれた乳児の姿が見えなくなった微生物プロジェクト(MIMIC)』

MiMIC プロジェクトは、APC マイクロバイーム・アイルランド SFI 研究センターとデュポンニュートリション&バイオサイエンス社の共同研究プロジェクトで、帝王切開出産で抗生物質にさらされた赤ちゃんの腸内細菌のバランスを整えることに焦点をあてている。

コーク大学とティーガスク・ムーアパークに拠点を置く APC マイクロバイーム・アイルランド SFI 研究センターは、体内に生息し、人間の健康に重要な役割を果たす微生物に注目したマイクロバイーム科学分野のパイオニアである。抗菌・治療用微生物の研究では世界第 1 位、マイクロバイーム研究では世界トップ 5 にランクインしている。

630 万ユーロ、4 年間の MiMIC プロジェクトは、アイルランド科学財団のスポークス・プログラ

4. 海外の国立研究機関の産業連携推進の取組「ベンチマーキング2」

ムとデュポンが共同で資金を提供する。このプロジェクトは、個人の長期的な健康を促進するために、幼少期に健康なマイクロバイオーームを確立するためのマイクロバイオーームベースのソリューションを開発することを目的としている。

アイルランドを拠点とする研究チームには、コーク大学マタニティ病院小児科・小児保健科のINFANT 研究センター（UCC）の新生児学主任で APC マイクロバイオーーム・アイルランド SFI 研究センターのジョン・クライアン教授も参加している。

4. 海外の国立研究機関の産業連携推進の取組「ベンチマーキング2」

4. 1. 4 科学技術施設審議会（英国）

（科学技術施設審議会プロフィール）

科学技術施設協議会（以下 STFC という）は、世界をリードする学際的な科学組織であり、その目標は、英国およびその国民に、そしてより広く世界に、経済的、社会的、科学的、国際的利益をもたらすことである。現在、約 1,934 名のスタッフが働いている。2015 年中、STFC は 444,289,952 ポンドに相当する 777 件の助成金を支援した。また、大学では約 800 人の博士に資金を提供し、施設や学部で毎年約 16,800 日の大学院研修日を提供している。

STFC の強みは、それぞれ異なるが相互に関連する機能から生まれる：

- 大学：天文学、素粒子物理学、原子物理学、宇宙科学における大学発の研究、技術革新、技能開発を支援する。
- 科学施設：物理学や生命科学の分野で世界をリードする大規模な施設へのアクセスを提供し、これらの分野における研究、イノベーション、技能訓練を可能にする。
- ナショナル・キャンパス：パートナーと協力して、国立研究所を中心としたナショナル・サイエンス&イノベーション・キャンパスを構築し、産学連携や産業界との直接交流による研究の市場投入を促進する。
- 素粒子物理学、原子核物理学、宇宙科学を含む天文学の分野で、英国、ヨーロッパ、日本、米国の 50 以上の大学や研究機関で働く約 1,700 人の学術コミュニティをサポートしており、900 人以上の博士課程の学生を継続的に受け入れている。

（STFC のユニット）

イギリスとヨーロッパにある STFC の大規模科学施設は、毎年 3,500 人以上のユーザーに利用され、2,000 以上の実験を行い、約 900 の論文を発表している。これらの施設では、中性子、ミュオン、レーザー、X 線を用いた様々な研究技術や、高性能コンピューティング、大規模データセットの複雑な解析が提供されている。STFC の 2 つのキャンパスは、オックスフォードシャーのハーウェルにあるラザフォード・アップルトン研究所とチェシャーのダズベリー研究所を中心に構成されており、それぞれが多様な研究分野を支え、結びつける、異なる技術的専門知識の集積を提供している。世界有数の研究施設や科学者へのアクセス、オフィスや研究所のスペース、ビジネスサポート、そしてイノベーションを奨励する環境の組み合わせは、新興企業、中小企業、IBM やユニリーバといった大手企業を惹きつけてやまない。

STFC は、図表 4.1.4-1 に示す通り、相互に関連する 3 つの長期戦略プログラムを持ち、これらは技術およびコンピューティングインフラにおける 5 つの世界トップクラスの能力に支えられている。

（課題）

- 産業界から資金を調達する必要があるこのモデルは、学術的な側面を遠ざけ、成功に不可欠な基礎科学をも侵食する可能性がある。
- 知的財産権保護の機会を阻害する科学論文の出版を大々的に推進する。
- 組織の文化とは裏腹に、個々の研究者は、産業界の協力の価値という点で、大局を見ることができないことがある

4. 海外の国立研究機関の産業連携推進の取組「ベンチマーキング2」



図表 4.1.4-1 STFC の長期戦略プログラム

これらの能力は、そのプログラムの他のすべての側面を可能にし、結びつけるために不可欠であり、オープン市場でコスト効率よく、確実に調達することはできない。彼らは、最も優先順位の高い国際的なプロジェクトに参加する際に英国に競争力を与え、研究所のスタッフや大学のチームが斬新な技術の構築において重要な役割を担っているのである。このようにして、他の英国研究革新評議会の学際的な活動や、世界中の他の評議会が模倣するような、重要な役割を果たす施設を設計・建設することができる。

STFC の主な協力者は、大学、ハイテク企業、国際科学機関、政府省庁、地域企業パートナーシップ、研究・イノベーションキャンパスの共同事業パートナーなど、公共、民間、第三セクターにわたっている。

STFC は、STFC 評議会によって統治されている。そのメンバーは BEIS（ビジネス・エネルギー・産業戦略省）の国務長官によって任命される。この評議会は、学术界と産業界からの非執行取締役を組み合わせる構成されている。

STFC は、UK Research and Innovation（UKRI）の一部である。UKRI は、ビジネス・エネルギー・産業戦略省（BEIS）が後援する非省庁の公的機関である。UKRI は、7つの分野の研究評議会、イングランドの高等教育機関における研究と知識交換の支援を担当するリサーチ・イングランド、英国のイノベーション機関であるイノベート・UK を統合したものである。

（資産・財務）

STFC が現在所属する UKRI が設立される以前は、STFC は毎会計年度、議会前に年次報告書

4. 海外の国立研究機関の産業連携推進の取組「ベンチマーキング2」

と決算書を公表することが義務付けられていた。以下のデータは、2017年～2018年の最後のSTFCの報告書から取得したものである。

STFCの年間予算は、2017年～2018年時点で6億7800万ポンドだった。これは、予算が6億6,000万ポンドだった前年度を上回るものである。

以下の表は、2017年～2018年のSTFCの費用と予算の概要である。

図表 4.1.4-2 STFC の予算概要

| | Programme | Administration | Capital | Non Cash (including AME) | Total |
|----------------------------|-----------|----------------|---------|--------------------------|----------|
| | £000 | £000 | £000 | £000 | £000 |
| Allocation | 449,870 | 10,496 | 223,776 | 154,801 | 838,943 |
| Outturn | 446,377 | 10,598 | 224,262 | 128,592 | 809,829 |
| In Year (under)/over spend | (3,493) | 102 | 486 | (26,209)* | (29,114) |

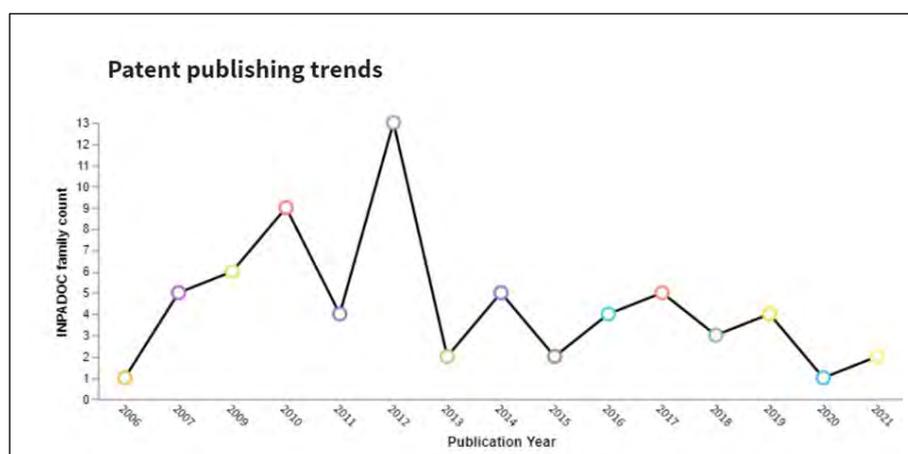
* Underspend due to a £11.8m better than expected return (share of profit) in the joint venture HSIC; a reduction of £4m in planned impairment of ALICE due to some assets being transferred internally instead of being retired; the remaining difference is mainly a reduction in the normal level of depreciation due to changes in the asset base (gap in depreciation where old assets have been disposed of and replacements/new AUCs yet to be brought into use at March 2018).

Following the necessary accounting policies the financial statements show net expenditure for the year of £682,706k. This is reconciled to the outturn position as shown below:

| | Note to the financial statements | £000 |
|---|----------------------------------|---------|
| Net expenditure for the year as per Consolidated Statement of Comprehensive Net Expenditure (CSCNE) | | 682,706 |
| Property, plant and equipment (PPE) additions | 6 | 92,017 |
| Intangible asset additions | 7 | 17,105 |
| Investment additions | 9.1, 10 | 18,405 |
| Investment disposals | 10 | (404) |
| Total Outturn | | 809,829 |

(特許ポートフォリオ)

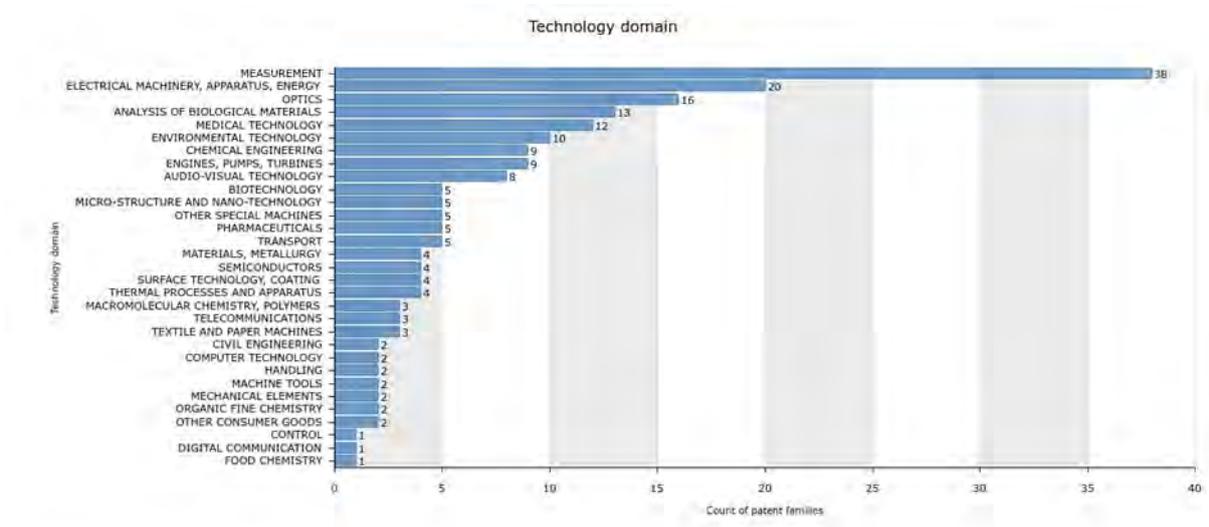
科学技術施設協議会 (STFC) の特許出願件数は、393 件である。出版傾向としては、特に特徴はないが、1年あたりの特許出願件数は、以前のいくつかの年より少なくなっている。



図表 4.1.4-3 特許出願件数推移

4. 海外の国立研究機関の産業連携推進の取組「ベンチマーキング2」

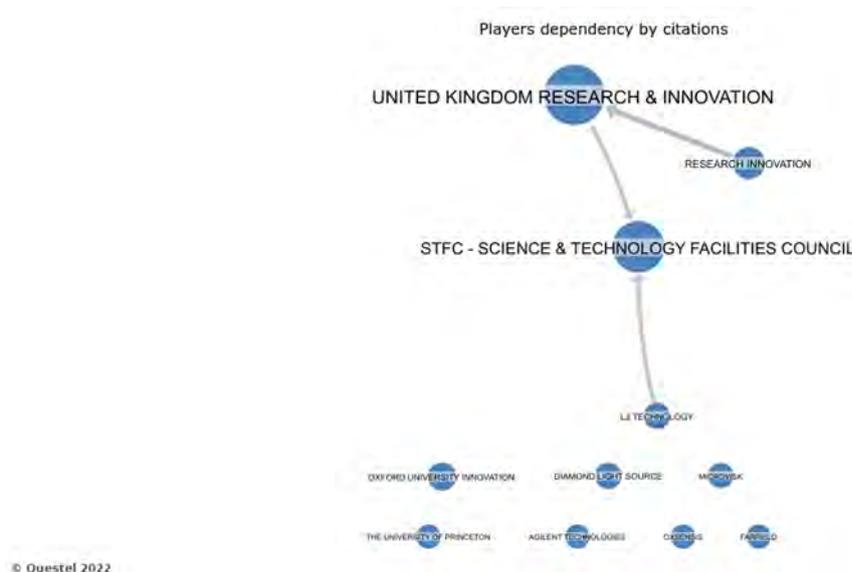
STFC が最も多く特許を出願している技術領域は、測定方法・プロセス、電気機械、光学である。これは、以下のグラフに示されている。



© Questel 2022

図表 4.1.4-4 STFC の特許と技術ドメインの関連

STFC は、TNO やフラウンホーファーなど、本レポートの他の研究機関と比較すると、産業界との共同出願特許の数は少ない。STFC の共同出願特許のほとんどは、他の研究機関や大学とのものである。特に、STFC は、現在傘下に入っている UK Research and Innovation (UKRI) と密接な関係にある。



© Questel 2022

図表 4.1.4-5 フラウンホーファーと他機関との連携

4. 海外の国立研究機関の産業連携推進の取組「ベンチマーキング2」

図表 4.1.4-6 STFC の産業界の主な共同研究先

| 会社名 | 会社概要 | 共同出願特許数 |
|---------------------|---|---------|
| L3 Technology | 現在は解散している L3 Technology Ltd.は、臨床現場で使用する Point of Care プラットフォームを開発した。 | 3 |
| Microvisk | Micro Electrical Mechanical Sensors 技術に基づくマイクロ粘度計を開発した医療機器メーカー。 | 2 |
| ExxonMobil Chemical | エクソンモービル・ケミカルは、石油化学製品および高分子製品を中心とした大企業である。石油・ガス会社であるエクソンモービル・ケミカルに属している。 | 1 |
| Oxsensis | オクセンシス社は、機体やエンジンメーカーが圧力、温度、加速度、光学位置などをモニターできる光学式圧力センサー技術を提供するエンジニアリング会社である。 | 1 |

(産業連携への取組み)

STFC は、英国および世界の何千ものさまざまな関係者と協力している。これは、主要な戦略的卓越性分野における研究プログラムと、英国全土にある施設を通じて行われるものである。特に、国立研究所は、科学インフラを提供するための重要なサプライチェーンと、多くの部門にまたがるイノベーションコミュニティを利用している。

STFC の活動の約 20%は、企業との協働によるものである。STFC は、STFC の先駆的な科学とビジネスとの間のギャップを埋めることを目指しており、主に大型科学施設にアクセスできるようにすることでこれを実現している。また、ビジネスインキュベーションプログラムを通じて、新興企業を支援し、施設、専門知識、ネットワークへの適切なアクセスを提供し、成長を促している。

(動機と優先課題)

STFC が産業界と協力する最大の動機は（他の活動と同様）、英国経済の生産性と成長を促進することである。STFC は、英国が国際的な競争力を維持し、キャンパスで行う仕事を通じて、大小さまざまな英国企業との協力が、地域の発展を支え、雇用創出を増加させることを望んでいる。STFC の「戦略的背景と将来の機会」は、英国産業戦略の重要性に対する政府の新たな注目と、英国の EU 離脱決定による影響を考慮している。また、STFC が UK Research and Innovation (UKRI) の一部となって以来、UKRI の野心に対する STFC の貢献についても検討する機会を得た。

STFC の評議会は、学术界と産業界の双方から著名なメンバーで構成されている。これは、両者の架け橋となり、産業界が評価するテーマや手法に学术界の研究を向けるのに役立つ。このことは、本研究の他の組織、特にフラウンホーファー研究機構でも見られる。

STFC は、以下の体制と実務を通じて、イノベーションを支援している。

- ビジネスインキュベーションセンター
- イノベーション・クラブ
- 新事業の創出と新事業のイノベーション支援
- 技術・知的財産
- 新製品開発の実現

<ビジネスインキュベータセンター>

STFC は以下の 3つのビジネスインキュベータを運営している、STFC CERN ビジネスインキュ

4. 海外の国立研究機関の産業連携推進の取組「ベンチマーキング2」

バージョンセンター、ヒッグスビジネスインキュベーションセンター、ESA ビジネスインキュベーションセンター United Kingdom。それぞれ、異なるスタートアップの要件に適した、異なるスペース、機器、設備が用意されている。これらのインキュベーターはいずれも、物理的なスペース、起業家たちのネットワーク、アドバイザー、パートナーなどを提供し、スタートアップ企業に必要なツールを提供している。

<イノベーション・クラブ>

STFC からの知識交換やイノベーションに関心のある産学官の方々などとのネットワークを提供している。

- STFC コミュニティ、産業界、より広い学术界、その他の組織間のネットワーク構築の機会。
- STFC やその他のパートナーからの現在および今後の資金提供の機会についての詳細。
- 知識交換を中心としたイベント、ワークショップ、シンポジウムの開催
- STFC から資金提供されたプロジェクトのケーススタディ

<新事業の創出と新事業のイノベーションの支援>

STFC の知財スペシャリストチームは、英国の3つの拠点にいる科学者やエンジニアと密接に連携し、開発された新技術の機会を特定し、その商業的可能性を認定している。STFC の知的財産ポートフォリオは、特許、工業意匠、論文・プロセス・ソフトウェアの著作権の形で存在している。

2002年以降、STFC は、STFC が所有する国立研究所内の研究開発を基にしたスピナウト企業の設立を担当している。平均して毎年、新会社をスピナウトさせている。STFC のスピナウトは、多くの場合、外部からの多額の投資を呼び込み、研究所で培った技術やノウハウが産業界のイノベーションを実現することを可能にしている。このようなスピナウト企業の誕生は、研究への資金投入、地域の経済発展にも貢献し、多くの新しい雇用を生み出している。

<技術・知的財産>

STFC は、英国国立研究所の設計・建設・運営に不可欠な、2,000人以上のエンジニアや科学者のノウハウから生まれた豊富なIPを保有している。STFC は、科学者がSTFC の施設で実験を行うこと、商業ライセンス、またはその両方によって、英国の経済的利益のためにそのIPを利用する義務がある。STFC Technology Publisher には、商用ライセンスが可能なSTFCの特許技術が掲載されている。STFC の完全子会社であるSTFC Innovations Ltd (SIL) は、英国へのインパクトを最大化するという組織のビジョンに沿って、IPの管理と商業化に責任を負っている。

<新製品開発の実現>

STFC は、ダレスベリー研究所にある先端製造施設において、新しいアイデアを迅速に実現するためのコンサルティングサービスを企業向けに提供している。中小企業は、3Dプリンティング技術を最大限に活用するための最先端のノウハウにアクセスし、活用することができるという利点がある。

4. 1. 5 防衛科学技術研究所 (英国)

(研究機関のプロフィール)

防衛科学技術研究所 (以下Dstlという) は、英国の防衛と安全保障を支える科学研究機関であ

4. 海外の国立研究機関の産業連携推進の取組「ベンチマーキング2」

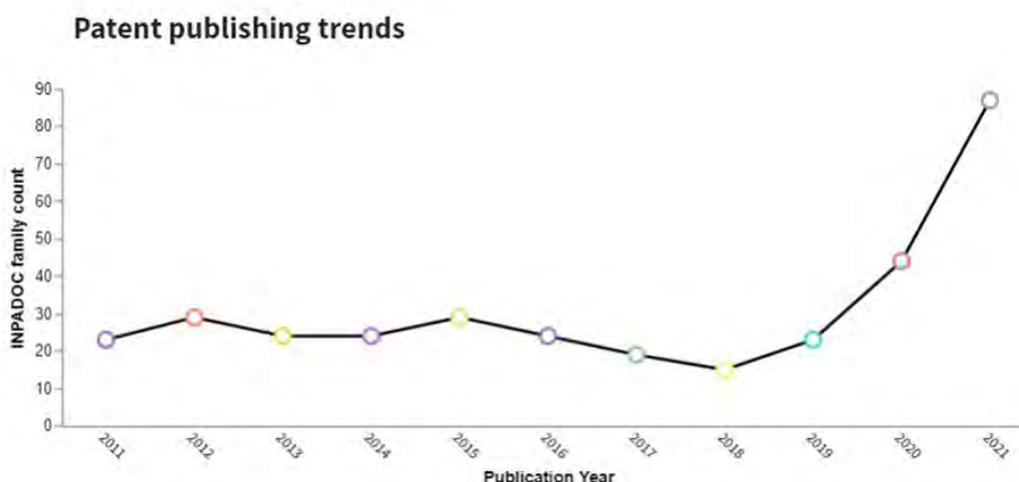
る。Dstlは国防省(MOD)の行政機関であり、国家と同盟国の利益のために世界クラスの専門知識と最先端の科学技術を提供している。Dstlは産学官と連携し、英国が適切な防衛科学技術能力を有することを確認し、国防省やその他の政府の顧客のために仕事を提供する。Dstlの責務は以下の通りである。

- 国防省および政府機関に機密性の高い専門的な科学技術サービスを提供する。
- 防衛調達に関する専門的な助言、分析、保証の提供および促進
- 国防省の科学技術プログラムをリード
- ホライズン・スキニングによるリスクとオポチュニティの把握
- 英国およびその同盟国による軍事作戦に科学技術支援を提供するため、国防省、政府、民間企業、学界の間で信頼できるインターフェースとして機能すること
- MOD全体の科学技術スキルの推進と開発

Dstlは、南イングランドにある数多くの拠点で活動している。最も馴染みが深いのは、ウィルトシャー州のポートン・ダウン。2005年、Dstlは100%出資の技術移転会社 Ploughshare Innovations Limited (PIL) を設立し、Dstlが防衛業務の過程で開発した新しい技術や知識を最大限に活用することを目的としている。それ以来、Dstlの知的財産グループとの協力のもと、PILは127以上の技術を商業化し、14のスピンアウト企業を生み出している。また、PILの活動により、7500万ポンドの輸出と、スピンアウト企業による誘致やライセンスによる1億7000万ポンドの対内投資が行われている。Dstlの年間予算は約3.5億ポンド。

(特許ポートフォリオ)

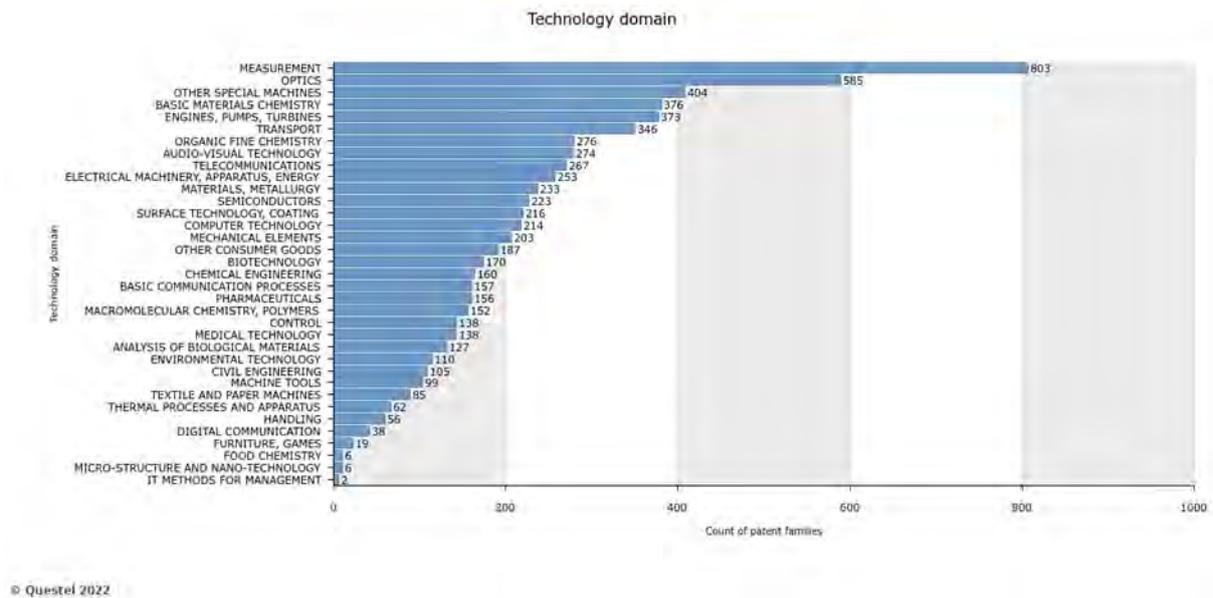
Dstlでは、合計5,190件の特許ファミリーが見られる。Dstlの年間特許出願件数は2020年以降、急増している。これはCovid-19のパンデミックの影響もあり、个人防护具(PPE)やコロナウイルスの検出方法などの分野で多くの特許が出願されている。



図表 4.1.5-1 Dstlの特許出願件数推移

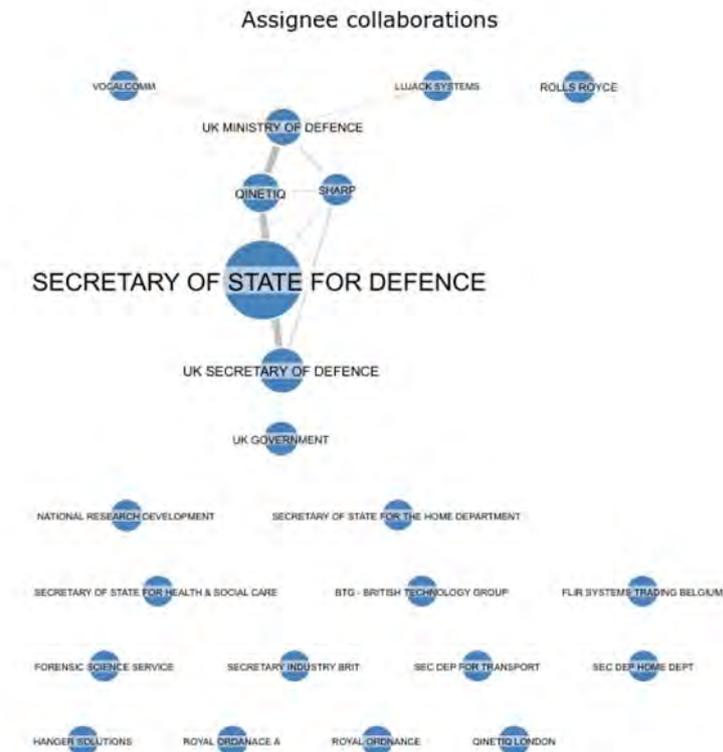
技術領域としては、「計測」がトップである(ほとんどの特許が何らかの計測を伴うため)。次いで、光学、特殊機械、材料化学と続く。Dstlの特許ポートフォリオの中で、材料科学などの工学系科目は非常に大きな割合を占めている。

4. 海外の国立研究機関の産業連携推進の取組「ベンチマーキング2」



図表 4.1.5-2 Dstl の特許と技術ドメインとの関連

図表 4.1.5-3 は、譲受人間のコラボレーションをマッピングしたものである。Dstl は、ポートフォリオの規模からすると、共同出願特許の件数は多く、共同出願特許の観点からすると、Qinetiq が最大の産業協力者である。



図表 4.1.5-3 Dstl の他機関との連携

図表 4.1.5-4 は、Dstl の主な産業界との共同研究先である。

図表 4.1.5-4 Dstl の共同研究先企業

4. 海外の国立研究機関の産業連携推進の取組「ベンチマーキング2」

| 会社名 | 会社概要 | 共同出願特許数 |
|-------------|-------------------------|---------|
| Qinetiq | イギリスの多国籍防衛技術企業。 | 473 |
| Rolls Royce | イギリスの高級自動車と航空エンジンの製造会社。 | 131 |
| Sharp | 日本の通信・電子機器メーカー。 | 88 |

(産業連携への取組み)

Dstl は、主に国防省 (MOD) と連携し、専門的なサービスを提供している。しかし、特に英国の防衛と安全保障の広い分野での専門知識と設備があるため、政府全体、40 以上の政府省庁のために働くこともある。また、Dstl は学术界、産業界、国際的なパートナーとも協力し、科学技術を駆使して防衛・安全保障問題の解決に貢献している。

Dstl は、政府に残すべき科学技術能力は維持・成長させ、産業界や学界など他の場所で管理されている能力は開発を支援する。Dstl は、英国の防衛と安全保障に関わる科学である。英国の防衛、国家安全保障、繁栄に対する脅威は複雑に進化しているため、科学技術によって戦略的優位性を維持することが重要であり、政府のアプローチの一部となっている。

防衛・安全保障アクセラレータ (Dstl) は、今後の活動を決定するために市場調査を実施する。これにより、すでに存在するソリューション、開発中の新しいソリューション、さらなる投資を必要とする可能性のある分野を判断することができる。現在の市場調査活動には、「兵器システムの代替ナビゲーション」や「薬物運転者の証拠試験」などがある。

Dstl は、共同プロジェクトや共同出願特許を通して、産業界と共同で作業を行っている。Dstl はサービスや施設を通して産業界と連携している。Dstl の専門施設は、他の政府省庁や非政府組織も利用することができ、以下のようなものがある。

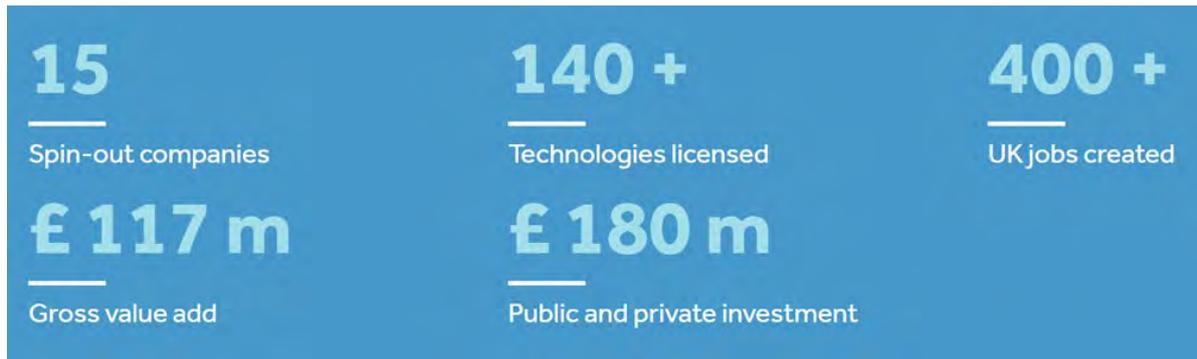
- 安全な廃棄物処理施設
- 線量測定サービス
- 核計装サービス

(技術移転)

Dstl は、政府研究機関としては珍しく、商業的な技術移転会社である Ploughshare Innovations Limited を有している。Ploughshare は、Dstl が行っている商業化活動の増加を受け、2005 年に設立された。Dstl は、ライセンス契約の交渉やスピナウト企業の設立のために産業界と関わるには 100% 出資の別会社が適していると認識し、Ploughshare が設立された。2017 年、国防省 (MOD) との協定により、Ploughshare はさらに大きなイノベーションのプールを利用できるようになった。これにより、前線司令部、戦略司令部、原子兵器施設など、MOD のすべての部局のイノベーションにアクセスできるようになった。

2005 年以降、Dstl は 15 社のスピナウト企業を生み出し、100 以上の技術をライセンス供与している。

4. 海外の国立研究機関の産業連携推進の取組「ベンチマーキング2」



図表 4.1.5-6 Dstl の産学連携実績

成功例は以下の通りである。

- 年間数百万人の命を救う可能性を秘めた敗血症の予測検査法
- 銃やナイフ犯罪の有罪判決につながる「不可能な」表面から指紋を復元する技術
- 国境警備に使用される、乗組員のいない高速艇に完全な自律航行を可能にする制御システム
- サムスンやファーウェイの携帯電話など、3億5000万台以上の防水機器に採用されている撥液性コーティング剤
- 2014年にシエラレオネで発生したエボラ出血熱に対応する援助隊員に10,000個の検査キットを提供

4. 2 考察と結論

今回のベンチマーク分析では、本レポートに掲載されている TNO、Fraunhofer、SFI の 3 つの組織に焦点を当てた。

ただし、STFC と Dstl についても、調査結果と結論を得るために分析を行った。

(産業界との連携に向けた取組み)

EU 全域の産業協力へのアプローチは、組織によって実際のアプローチは若干異なるものの、共通の推進力と優先順位を有している。包括的なテーマは、政府が研究のための基本的な資金を提供しているため、この研究からのアウトプットは、国の利益のためにフィードバックされなければならないということである。これは、このようなニーズが通常存在しないか、または直接的に関連性がない大学での研究とは異なる。主な推進要因と優先順位は以下の通りである。:

- 政府資金と一致させる必要性：私たちが分析したすべての組織では、基礎研究及び組織の運営の為に投入される中核的な政府資金がある。この政府資金は、組織全体の資金の 50%以下を占めている。研究者は、これに見合う追加資金を、通常は産業界から調達する必要がある。もし、この追加資金を見つけることができなければ、その研究領域は切り捨てられる可能性が高く、そのため、スタッフには産業界に関わる強い動機付けが生まれる。

- 産業界にとって重要な分野に研究を誘導している：産業界の資金に依存しているため、分析した組織は意識的に産業界が関心を持つようなテーマに研究を誘導している。しかし、これを調整する仕組みは、組織によって異なる。

- 国民経済にとって重要な国営企業や研究分野へのフォーカス：シード資金が政府から提供されるため、この研究が間接的に政府の利益にフィードバックされることが期待されるからである。そのため、研究分野では、国の経済にとって重要なもの (e.g. the agricultural industry in the Netherlands, the automotive industry in Germany, etc)。最も力を入れているのは、当該国に拠点を持つ国内企業、あるいは多国籍企業である。これは、その国の産業の強化や雇用の数字などを通じて、その国の産業にフィードバックされるからである。

しかし、分析した機関には、一連の違いもある。

- 起業家精神の文化：フラウンホーファーをはじめとするいくつかの研究所では、起業家精神の文化が個々の研究者のアプローチに埋め込まれている。しかし、最も一般的なシナリオは、組織内に産業界と協力する一定の文化があるものの、この文化を推進しているのは通常、センター/研究所のディレクターやビジネス開発スタッフであるというものである。一般的に、研究者個人は産業界との共同研究にあまり意欲的ではないかもしれない。SFI のような組織では、教育活動によって、研究者が研究の橋渡しや産業界とのコラボレーションに参加できるようにすることを目的としている。

- 技術移転 (TT) /事業開発 (BD) チームの構造。私たちが分析した組織では、技術移転と事業開発のチームや部門のモデルが異なっている。これらは主に、組織の文化や中央集権型か分権型かによって異なる。この分析の対象となった組織はすべて大部分が分権化されており、センターと研究所は非常に独立しているが、より分権化が進んでいる組織もある。例えば、TNO はフラウンホーファーや SFI よりもずっと中央集権的である。TNO では、どの研究所でも BD 活動だけに

4. 海外の国立研究機関の産業連携推進の取組「ベンチマーキング2」

従事する職員の割合が高い。また、大規模なプロジェクトのための中央組織や、スピノフの形成のための指導体制も整っている。一方、Fraunhoferでは、中央のTTやBDチームはなく、研究者が利用できるさまざまなサービスやイニシアチブがある。大きな研究所にはマーケティング部門があるところもあるが、ほとんどの研究所にはそれがない。フラウンホーファーでは、研究者レベルのイノベーションと起業家精神の文化が、産業界とのコラボレーションを大きく促進している。SFIはTNOとフラウンホーファーの中間に位置し、TNOに比べると非常に分権的な構造で、BDの社員数も少ないが、TNOと同様、産業界との連携を推進するためにこれらの社員に頼っているのが実情である。

•特許やその他の知的財産に与えられる価値：これらの組織はすべて、知的財産と、それがもたらすトランスレーショナルリサーチや産業界との資金提供の機会を重視している。しかし、研究発表と比較して、それらにどのような価値を置くかは組織によって異なる。TNOは特許に高い価値を置いているが、フラウンホーファーは科学論文にも価値を置いているため、特許取得の妨げになることがある。しかし、フラウンホーファーはスピノフの数に大きな価値を置いており、この数で競合組織との比較における優秀さを測定している。SFIは、フラウンホーファーと同様に、スピノフの設立に非常に高い価値を置いている。

•産業界の組織への参画：TNOは、オランダ全土に産業界の協力者の優れたネットワークを持っている。しかし、フラウンホーファーとSFIが他と異なるのは、その中心的な組織に産業界のメンバーが含まれていることである。これは、STFCなど他の組織でも見られることである。フラウンホーファーでは、産業界のメンバーが会長や役員として参加しており、SFIでは、各センターに、長年の協力関係にある産業界のパートナーが何人もいる。どのような形であれ、公的研究機関に産業界が参加することで、研究機関は産業界との関係を促進し、産業界の内部事情や優先事項を知ることができ、それに基づいて研究を進めることができる。

（主な課題・困難な問題）

学術界と産業界の架け橋となるには、研究機関や共同研究を成功させるために注意深く監視しなければならない一連の課題がある。

まず、「学術的」、「産業的」、「政府的」であることのバランスが必要だが、これらの組織はこれらすべての架け橋となっているため、達成するのは困難である。正しいバランスとは、組織がこれらすべての部門と重なり合ったり、優先順位を犠牲にしたりすることなく、統合されていることであろう。このバランスをとるのは非常に難しく、どの組織でも同じというわけではない。

それは一連の内部要因（規模、分散化された構造、地理的位置、学界や産業界とのネットワークなど）と外部要因（国のイノベーションの伝統、研究とイノベーションに対する一般的な政府のアプローチ、政府資金の量、国の産業の現状、政府/国のニーズと優先順位など）に依存する。例えば、TNOはオランダにあるが、オランダは小さな国で、農業などの少数の産業が経済や輸出市場の非常に大きな割合を占めている。そのため、TNOのどの拠点でも、地元はもちろん全国的に産学連携がしやすい地理的条件になっている。ここでも、国土が狭いため、TNOは産業界の協力者と非常に密接なネットワークを持っており、産業界との交流がスムーズに行われている。

TNOは、ビジネス開発に対して非常に体系的なアプローチをとっており、センターごとに多くのビジネス開発担当者がある。TNOは、政府から必要な資金の約1/3しか得ておらず、これが産業界と関わるための強力な推進力となっている。

4. 海外の国立研究機関の産業連携推進の取組「ベンチマーキング2」

フラウンホーファーは、より大きな国の、より大きな組織だ。ドイツにはイノベーションと産業の長い伝統があり、フラウンホーファーの個々の科学者の文化は、より起業家的である。個々の研究者が自ら産業界と関わり、知的財産を保護する機会を探すことが多い。このような文化が組織全体に根付いているため、技術移転や事業開発を行う社員を大量に雇用する必要性はあまりない。しかし、大規模なプロジェクトやライセンスサービス、スピノフの形成などについては、中央のイニシアチブとサービスがあり、研究者はガイダンスを求めることができ、必要に応じてサポートが受けられる。

SFIは小規模な組織で、16の研究センターがアイルランド各地に分散している。各センターは、国だけでなく地域の開発にも重点を置いており、地元の大学（少なくとも1つのホスト大学や地域の他大学との連携を含む）や一連の産業界のネットワークと密接に連携し、資金（現金と現物支援の組み合わせ）の少なくとも30%を調達する必要がある。これらのパートナーとは長期的な関係を築き、比較的安定した資金を確保している。さらに、パートナー以外の企業とも、個々のプロジェクトやライセンス供与のために協力し合っている。これらの企業の多くは、アイルランドに拠点を持つ国際企業か、または、以下のような企業である。アイルランドの中小企業である。これらの企業をターゲットにすることで、アイルランドの地域発展や雇用率を高めることができる。近年、アイルランド政府は、多国籍企業がヨーロッパに拠点を置くために、低い法人税率などの優遇策を講じ、ビジネス環境を整備することに努めてきた。アイルランドに拠点を置く多国籍企業と協力することで、SFIはアイルランドにおける産業の存在感を高め、アイルランド経済を成長させるという政府の戦略を後押ししている。

これらの3つの異なる例は、いくつかの共通のドライバーがあるにもかかわらず、各組織には、産学官のバランスを取り、各組織の置かれているエコシステムで最もうまく機能する方法で、これらの相互作用を促進するための違いがあることを強調している。

すべての組織に共通しているのは、産業界の資金の大半は、大規模な複数年プロジェクトによるものであるということである。これらのプロジェクトは共同出資で行われ、産業界からの資金だけでなく、政府やEUからの資金もかなりの部分を占めている。これらのプロジェクトは、各機関の財務モデルの実行可能性にとって重要であることを、各機関は確認した。産業界との小規模なプロジェクトだけでは、政府の中核的資金をまかなうことはできないだろう。産業界との小規模なプロジェクトは重要であり、しばしば組織が産業界のパートナーとの新しい交流を始めるきっかけとなる。どの企業も、こうした大規模なプロジェクトの獲得と管理を支援するために、重要なリソースとシステムを重視している。

これらの組織が直面するもう一つの困難は、産業界との関係構築と「より大きな利益のための」研究との間に適切な重点を置くことのバランスを見つけることである。これもまた、各国の政府の優先順位や、公共または産業界のイノベーションのどちらを重視するかにより大きく左右される。

気候変動や最近ではCovid-19のような特定のテーマは、国民の共通の関心事であり、時には公的資金や政府資金を投入しなければならない重要なテーマでもある。各組織に投入される政府資金の割合は、公的研究がどの程度行われるかを示す重要な特徴である。例えば、SFIはTNOに比べ、政府や公的機関からの資金調達の割合が大きいため、産業界からの資金調達ではない研究プロジェクトに利用できる資金が多くなっている。同様に、フラウンホーファーは、連邦政府や州政府から出資を受け、大学や他の公的研究機関と共同で、社会にとって重要な商業的魅力の低い分野でのイノベーションを実現するためのプロジェクトを複数抱えている。このように、気候変

4. 海外の国立研究機関の産業連携推進の取組「ベンチマーキング2」

動や循環型経済、持続可能性といった分野における政府・社会のニーズと、産業界のニーズが一致しつつあることは、重要なポイントである。

同様に、科学雑誌への論文掲載を推し進めることは、知的財産の保護に依存する産業界の共同研究を阻害する可能性がある。多くの組織が出版物を研究の優劣を測る尺度としているため、これは重大な問題である。これを克服する方法は、出版物と同じように知的財産を評価することであり、これは大学や研究機関でますます行われている。TNOはこの良い例で、TNOやフラウンホーファーでは、特許や産業界との交流は学術論文よりも成果として高く評価されている。学術論文については、産業界のパートナーとの共同論文も重視されている。

最後に、特に公的資金を用いた研究によるイノベーションの歴史が浅い国では、従業員が産業界の協力者と関わりを持つような組織文化を作ることが重要な課題となる場合がある。SFIとTNOの例では、政府からの基幹研究費に見合うだけの明確なニーズがあること、関与しようとする従業員を奨励するサポート体制があること、ビジネス機会を見つける役割を担うビジネス開発・技術移転チームがあることなどが、この文化を形成する要因となっている。

(比較分析)

図表 4.1.6-1 は、我々がより深く分析した3つの重点組織（SFI、フラウンホーファー、TNO）を、産業界との協力関係を形成する上で重要なパラメータで比較したものである。これは、各組織の優劣を「点数化」するものではなく、各組織が産業界との協力関係を構築・維持するために用いている様々なアプローチに光を当てることを意図したものである。

私たちが採用した基準は:

- 資金調達モデル：組織にとって、その資金調達モデルがどの程度重要であるか。
- 知的財産と出版物の価値：特許やその他の知的財産は、科学雑誌の出版物と比較してどのように評価されているか、また、それぞれの組織で出版することにどれだけのプレッシャーが与えられているのか。
- 技術移転（TT）および事業開発（BD）支援：特許取得、ライセンス供与、研究翻訳、契約書作成、スピンアウト形成などの活動を行うために、チームや部門、サービスという形でどれだけの支援があるかということ。
- 教育活動：研究者が産業界と連携する方法を学び、参加することを目的とした活動。
- 起業家精神の文化：各組織において、トランスレーショナルリサーチや応用研究の文化がどの程度浸透しているか。
- 組織運営への産業界の関与：産業界の主要メンバーが、組織内部のプロセスや方向性にどの程度関与しているか。
- ウェブサイトが「ビジネスのためにオープン」であること：潜在的な産業界の協力者が、研究テーマや能力、協力方法、連絡先など、組織との関わり方をどれだけ簡単に確認できるか。

4. 海外の国立研究機関の産業連携推進の取組「ベンチマーキング2」

図表 4.1.6-1 各研究機関と産業界との協力関係比較表

| 基準 | TNO | Fraunhofer | SFI |
|----------------------|-----|------------|-----|
| 資金調達モデル | 3 | 3 | 3 |
| IP の価値と出版物の価値 | 3 | 2 | 1 |
| TT/BD 裏付け | 3 | 1 | 2 |
| 教育活動 | 1 | 2 | 3 |
| 起業家精神にあふれた文化 | 2 | 3 | 1 |
| 産業界との総合的な関わり合いレベル | 3 | 3 | 2 |
| 組織運営への産業界の関与 | 1 | 3 | 3 |
| ウェブサイト「オープン フォー ビジネス | 3 | 2 | 1 |

※色は産業界との協力関係を形成する上で重要なパラメータと対応

(産業界のコラボレーションにおける動機と課題)

欧州の研究機関は、産業界と協力する動機や課題において、いくつかの重要な共通点がみられた。これらは、以下の通り。

[共通の動機と優先順位]

- ・研究を継続させるために、政府から提供されるシード資金とマッチングさせる必要性がある。多くの組織は、政府からコアグラントとして予算の20~30%しか受け取っておらず、この資金を産業界や競争的に獲得した政府または欧州連合の資金とマッチングさせるという明確な使命を持っている。このため、産業界と協力する強い動機がある。
- ・技術移転専門チームや、研究者に産業界との協力の価値を教える教育活動を通じて、起業家精神と研究移転の強い社内文化がある（組織だけでなく、個人の研究にも役立つ）。
- ・産業界との協働実績のある研究者の採用と報酬
- ・地域および/または国の産業と経済にとって重要な研究分野に焦点を当てること。
- ・産業界が、緊密なネットワークを通じて、また多くの場合、産業界のメンバーが組織内で指示的な役割を果たすことによって、組織に関与していること。

[共通の課題]

- ・研究者は、科学雑誌に掲載されるような学術的な研究の希望と掲載されない可能性のある産業界との共同研究の希望とのバランスをとること。成功した組織は、学術論文よりも企業との共同研究や特許を高く評価する報酬体系をとっている。
- ・産業界との協力と「公益のための」重要な研究（Covid-19 や気候変動などの分野）への参加とのバランスをとることが難しい。こうした公益的な推進力は、産業界の目標と一致することが多くなっているため、両方を達成することが可能である。例えば、産業界と協力して気候変動や循環型経済の機会に取り組む場合などである。
- ・個々の研究者が、産業界との協力の重要性を認識していない。成功している組織は、産業界と協力した実績のある研究者を採用し、報酬を与えることでこの問題に対処している。
- ・産業界との小規模な個別プロジェクトからの収入だけに頼るのではなく、個々の企業や企業連合とのより大規模で長期的な協力関係を構築する。

4. 海外の国立研究機関の産業連携推進の取組「ベンチマーキング2」

[日本の研究機関のためのベストプラクティスと提言]

今回の調査、分析を通じて、研究者が産業界と商業活動やトランスレーショナル活動に従事することを望むような文化的変化を促す、以下に列記するようないくつかの重要な要因が発見された。

- 明確で強力なトップダウンの経営サポートがあり、外部との活動が組織の研究戦略に統合されていること。
- スタッフの採用は重要である（すなわち、新しいスタッフを採用する際に、求められるスキルや産業界での経験等に関する期待値を設定する）。
- 産業界との協力が通常の学術的成果以上に報われるように、スタッフの業績評価を管理する。例えば、知的財産権（IP）の保護とインパクトのある学術論文の出版との間に起こりうる対立の管理、研究者の昇進決定の一環としてのビジネスへの関与や支援活動に対する評価、など。
- 起業家的な文化がない組織において、組織だけでなく自分の研究にとっても産業界の協力が重要であることを研究者に教えるための教育啓蒙活動。
- 産業界との関わり、および／または産業界を組織に取り込むことで、(1) 潜在的な協力者のネットワークを形成し、(2) 研究開発プロセスや産業界が関心を持つテーマについての洞察を得て、研究をこの方向に向ける。
- 組織のウェブサイトで、実施されている応用研究/産業界が関心を持つ研究に関して明確に言及し、共同研究の事例（例：ケーススタディ）、誰にどのように連絡すればよいかを示す「パートナー&共同研究者」（または同様のサイト）等に関する情報の発信。これによって、組織が「ビジネスのために開かれている」というメッセージが生まれる。

これらを日本のエコシステムに適用するためには、主に2つのアプローチが必要である。

1) 公的研究機関の産業連携への参画

- a. 政府の中核的資金と産業界やその他の競争的に獲得した資金をマッチングさせなければならないような資金モデルを採用する。この資金モデルは、TNO やフラウンホーファーのような産業界と協力する組織の成功に不可欠であった。
- b. 組織内に事業開発チームや技術移転チームがある。
- c. 研究者向けの教育プログラムを通じて、産業界と連携する風土を醸成する。
- d. 市場調査を実施し、組織の専門性と業界の関心事が重なる部分を見つける。

2) 産業界が研究機関と協力するための動機付け

- a. 組織のウェブサイトに、産業界との協力の意思、特に協力者に提供できる利益（例：ケーススタディを通じて）が明確に示されていることを確認する。
- b. 可能であれば、産業界が独自の研究を行うために施設を貸し出し、産業界関係者の組織とその能力に対する認知度を高める
- c. 研究機関では研究目標に柔軟性を持たせ、それを宣伝することで、堅苦しくなく、創造性を発揮できる研究環境を求めている産業界の人々を引きつける。
- d. 産業界のパートナーが、政府の研究機関と協力することにより、その研究に政府の資金を活用することができる研究助成の機会を特定する。

4. 海外の国立研究機関の産業連携推進の取組「ベンチマーキング2」

(官民協働の重要性)

イノベーションは経済にとって不可欠であり、世界中の大学研究者が、再生可能エネルギー、材料科学、医療技術、ビッグデータなど、さまざまな分野でブレーク・スルーを起こしている。これらのイノベーションが雇用を創出する製品やサービスに成長するためには、政府、産業界、学界がイノベーションのプロセスを通じて協力する必要がある。

政府は基礎研究に資金を提供し、公的ニーズに合致させる為の中心的な役割を担う一方、大学と民間企業はこの投資を実現するための主要な責任を分担している。政府にとって、科学・技術・イノベーションにおける官民パートナーシップ (PPP) は、イノベーションの性質の変化や社会的・地球規模の課題に対して、研究・イノベーション政策をより敏感に対応させるのに役立つ。企業にとって、公的研究との提携は、問題解決、新市場開拓、あるいは協力や共同生産による価値創造に役立つ。政府にとっては、PPP は研究・イノベーション活動において市場と協調の失敗に取り組む、民間投資を活用するための魅力的なツールである。また、気候変動、グリーン成長、エネルギー効率などの、今後数十年の社会的課題に対応するための重要な手段でもある。特に、PPP は政府、大学、企業の研究者が学際的な専門知識を最大限に発揮できるよう、協力的な環境を整えるのに役立つ。

PPP を形成する主な条件は、共通の目的、相互利益、資源の補完可能性である。

その他の共通の動機は:

- ・生産部門と社会的課題の特定の必要性に対処するためのコストとリスクを分担することによる資源の最適化。
- ・パートナー各社の強みを生かし、学際的な協力をを行う。
- ・規模の経済（研究のクリティカルマスに達するなど）および範囲の経済（分野およびセクターを越えた利益）。
- ・知識の波及を内部化し、公的研究と企業部門の交流を制限する典型的な情動的・行動的障壁を克服すること。

政府のミッション型研究開発に対する民間企業からのより質の高い貢献の確保と、公的研究の商業化の機会の増加。

アカデミアや公的研究機関と産業界との連携も、産業界にとって欠かせないものである。フラウンホーファーの調査によると、フラウンホーファーとの交流の1年後に、企業は売上高が9%、雇用が7%増加することが示されている。

このように、官民のコラボレーションが重要であり、すべての関係者がそこから利益を得ることができることが強調されている。

(調査方法)

本レポートの作成にあたっては、二次資料、公開資料、各組織のキーパーソンへのインタビューなどを組み合わせて実施。調査に活用した情報源は以下のようなものである。

- ・当該組織に関連するウェブサイト
- ・アニュアルレポート

4. 海外の国立研究機関の産業連携推進の取組「ベンチマーキング2」

- ・政府刊行物
- ・通常の情報検索

[特許・公報データベース]

我々は、欧州の5つの組織及び、彼らの産業界との協働のアプローチを分析。このうち3つの組織（TNO、フラウンホーファー、SFI）については、主要人物へのインタビューを含む、より詳細な分析を行った。他の2つの組織（Dstl と STFC）については、公表されている情報を使用した。これらの組織とは、残念ながらプロジェクトの期間内にインタビューを行うことができなかった。

[インタビュー先]

- ・フラウンホーファー環境・安全・エネルギー技術研究所 UMSICHT エネルギー部門長 Christian Doetsch 教授
- ・AMBER（先進材料とバイオエンジニアリング研究）アイルランド科学財団（SFI）センター長 マイケル・モリス教授
- ・CRANN & AMBER SFI センター エグゼクティブディレクター ロレイン・バーン博士、インサイト SFI データ解析研究センターCEO ノエル・オコナー教授
- ・フラウンホーファー・イノベーション研究グループ マネージング・ディレクター スヴェン・シンプ博士
- ・TNO 循環経済・環境科学部門長 Ardi Dortmans 博士

[図表等資料の引用元]

以下の調査対象先ホームページおよびインタビュー先資料をもとに、一部修正のうえ掲載した。

- ① TNO (オランダ)

<https://www.tno.nl/nl/over-tno/organisatie/>

- ② フラウンホーファー研究機構 (ドイツ)

<http://www.fraunhofer.de/>

- ③ サイエンス・ファウンデーション・アイルランド (アイルランド)

<https://www.sfi.ie/>

- ④ 科学技術施設審議会 (英国)

<https://www.ukri.org/>

- ⑤ 防衛科学技術研究所 (英国)

<https://www.gov.uk/government/organisations/defence-science-and-technology-laboratory>

5. 我が国の国立研究開発法人に求められる産業連携機能の検討

5. 我が国の国立研究開発法人に求められる産業連携機能の検討

5. 1 企業からの国立研究開発法人に対する期待と要望（企業のヒアリング調査から）

国立研究開発法人の産学連携の現状と課題の調査にあたり、産業連携の相手となる民間企業の「声」を直接ヒアリングすることが必須と考え、既に国研と「組織」対「組織」の共同研究を実施している企業を選定して、オンラインまたは対面での面談により、企業へのインタビューを実施した。

5. 1. 1 対象企業とヒアリング項目

（ヒアリング調査実施期間）

令和4年1月27日～2月9日

（ヒアリング対象企業）

| | | |
|---------------|------------|---------------------|
| 株式会社村田製作所 | 電子機器・部品 | NIMS の MOP、産総研等 |
| 日本電気株式会社(NEC) | IT 機器・サービス | 産総研、RIKEN 等との大型共同研究 |
| 三井化学株式会社 | 化学 | NIMS の MOP 等 |
| ダイキン工業株式会社 | 空調機器、化学品 | RIKEN 等との大型共同研究 |
| シスメックス株式会社 | 医療機器システム | RIKEN との大型共同研究 |

（ヒアリング質問項目）

- ・国研を共同研究の相手先に選んだ理由と期待
- ・共同研究形態（国研内にラボ設置の有無など）
- ・人材派遣や交流に関して
- ・共同研究推進での課題
- ・国研への要望
- ・その他、関連する事業への取組みなどについてヒアリングを実施。

5. 1. 2 ヒアリングレポート

（企業が産業連携相手を選ぶ理由）

今回のヒアリング調査対象企業は、業容や製品に特性を持つ大企業に分類され、かつ研究開発意識は高レベルの企業である。

各社の研究の主目的は、「競争優位性を創る、技術による事業部門の課題解決、自社技術の事業化」に集約された。また、次世代事業関連コンソーシアム型連携プログラムへ参加する場合は、競合他社に乗り遅れないようにすると言った理由も挙げられる。その様な企業ニーズの中で、各社からの産業連携先選定理由は、自社の事業戦略を具現化するために最適な研究開発ポテンシャルを有している相手であり、基本的には国研か大学かはどちらでもよく区分は不問である。

国研に期待される役割のもう一つは、基礎研究遂行のための研究環境や条件の確保、国研が保有する高度な設備、機器の活用で質の高い研究の実践ができる点も高く評価されている。また、他の国研とのネットワークや社会実装先としての企業ネットワークの利用可能性も大きな魅力に数えられている。

各社ごとに異なっているが、新規事業開発などの事業戦略における課題の解決がメインの取り

5. 我が国の国立研究開発法人に求められる産業連携機能の検討

組み対象であった。

(共同研究の形態)

国研との「組織」対「組織」の共同研究の形態は、個別企業と国研との大型共同研究、複数企業と国研とのコンソーシアム型になっている。

個別企業が国研と連携するためには、事前に個別の小型の共同研究を進めていて、研究者同士のコミュニケーションが取れていて信頼関係が構築出来ていること、企業のトップと国研のトップ同士が信頼関係にあることで、トップ同士主導で大型共同研究につながるケースが多い。多額な研究費になる事もあるが、同業他社も加入しているコンソーシアムだと、これまでは秘匿してきた機密情報（データ等）を持ち寄ることになるため、トップのお墨付きが必要となる。提携形態の違い、研究規模や期間の長さなど各社毎に差があつて、これまでのお付き合いの経験値から導かれる課題や要望は異なつても、知財、コミュニケーション、研究風土の違いや意識格差、縦割りに起因する管理の難しさは一様であった。

(見える化の課題)

自社の事業戦略に合った研究が出来れば共同研究を検討したいが、見えないので産業連携以前の問題であるとの声もある。JST 主催の新技术説明会やイノベーションジャパン大学見本市などには比較的出かけているので、もっともっとプレゼンス向上に努めて欲しいとの声があつた。

(産業連携推進体制・共創人材)

ワンストップサービス拠点が明確で、かつ企業側のニーズ（解決したい課題）に対応した研究者の紹介や、サポートをいただくと非常に助かる。理研鼎業では共同研究コーディネートや共創コーディネート人材を配置しており、共同研究体制を構築して頂いたために円滑にニーズ／シーズが整合出来て、理研との研究がスムーズに立ち上がって助かったとの声があつた。組織体制（仕組み）を作ってもそれを機能させるための最適な人材を配置することの重要性が認識される。

5. 1. 3 インタビューの総括と考察 連携先（ベストパートナー）の見つけ方

自社の業容、事業領域に関わりのある分野の研究機関で、ノウハウや専門知識が豊富な研究機関が対象で、学会発表、ジャーナルなどの技術情報から選択する。また、過去からの交流実績のある機関に必然的に決まる傾向もある。（業界人脈）あくまでも企業側の事業戦略と研究側の研究内容の整合性が重要であり、この段階では、大学と国研とは横並び状態と言える。

産業連携推進に向けた意識改革

「組織」対「組織」の大型共同研究では、企業の長期ビジョン策定などに関与するテーマ設定などもあるが、企業側は早期に成果を求めがちである。マネジメントするスタッフは、企業ニーズをしっかりと把握した上で進捗管理する必要がある。企業の本質は利益追求の集団であることを知って、裏に潜むニーズまでを見据えた対応を考えるべきであり、国研の研究員は、知的財産権の意識と社会への活かし方について学ぶなど、意識改革の必要があると考える。

プレゼンス向上（何をやっている所かを見える化）

国立研究開発法人では、何をやっているのか、全体像が理解できないため、連携は進んでいないとの「声」があった。これは、大学でも法人化直後にはよく聞かれた言葉である。以来、大学では、シーズ集作成、ホームページの工夫、イノベーションジャパンなどへの出展、独自の産学連携フェアなどを実施してきた。国研においても素晴らしい研究成果や研究施設があるため、プレゼンス向上の仕組みを考えることで、さらなる産業連携推進が期待できる。

仕組みを機能させる人材

理研の産業連携推進で前面に出て産業連携業務を担当している理研鼎業が非常に企業側からの評判が高い。その理由は完璧なワンストップサービス拠点になっているからで、担当者の親身な対応に加えて、理研との信頼関係とコミュニケーションができているからと推測する。企業にとってはこの上もない体制であると言える。ベテラン担当者の質と数の確保など、属人的な業務の承継を心配する声もあり永遠の課題でもある。いずれにしても、国研のコーディネーターは研究者が取り組んだ研究成果を、企業を通じて社会実装するための戦略、戦術を立案できる資質、能力を培う必要があると考える。

共同研究で重要な研究者同士のコミュニケーション

共同研究に際して一番の要は、「コミュニケーション」との意見が多かった。研究員の交流の他に、場を共有することから生まれる良好なリレーションシップは共同研究を円滑に進める潤滑油足り得て、スピード感を持って研究を運ぶための要件と思える。

共同研究を担当する双方の研究者同士間で良好なコミュニケーションをベースとした信頼関係が構築されていれば、重要な成果としての「知財」についての議論はもとより、新たな「組織」対「組織」の共同研究への展開もスムーズに運ぶことが期待できる。

管理運営上のルールや仕組みの違いの改善

企業側から研究グループが国研内に移って研究するなどの場合、設備利用や事務的な処理などの点で、たて割りの弊害が見られることがあって物事がスムーズに運ばず、時間が掛かり過ぎることもあった。国の会計システムなども企業のそれと合わず苦勞することもあったようだ。研究をスムーズに進めるための弊害はできる限り改善しておく必要がある。

以上

5. 我が国の国立研究開発法人に求められる産業連携機能の検討

5. 2 国立研究開発法人（8法人）の産業連携推進における課題（ワークショップから）

（ワークショップ開催の目的）

我が国の国立研究開発法人に求められる産業連携機能を整理し、産業連携を推進するため、ワークショップを開催した。ワークショップには、文部科学省所管の国立研究開発法人（8法人）の産業連携推進責任者、有識者、文部科学省、及び事務局（JAREC 特定研究員）が参加して、各機構・研究所における産業連携推進の意義（目的・ねらい）や、産業連携における特徴的な取組や工夫、及び推進上の課題や国への要望について意見交換を行った。

（開催概要）

開催日時： 令和4年3月11日（金）15:00～17:00

参加者： 文部科学省所管の国立研究開発法人8機関の産業連携活動部署の実務担当者
有識者、文部科学省職員及び事務局（JAREC）

開催形態： 対面とオンラインのハイブリット

5. 2. 1 議事概要

（事務局報告）

① 国立研究開発法人における産業連携の現状と企業の期待

国立研究開発法人における産業連携の現状¹

- ・事業化に向けたフェーズについては、各国立研究開発法人は研究課題の探索から社会実装に至るまで、地方自治体や大学等研究機関、民間企業等と連携を行っている。
- ・業務から見た産業連携実績については、共同研究・受託研究・MTAなど多様な分野の業務を行っている。全体的には、共同研究は各国立研究開発法人とも年々増加傾向にあるが、一方で知的財産収入については国立研究開発法人によって取組具合によって違いが見られた。

産業連携において支障となっている点

- ・国立研究開発法人の活動の全体像が見えない。分かり易い形でプレゼンスを高めて欲しい。
- ・組織が大きく透明度が低いことから情報共有に難儀する。
- ・民間企業は、日本独自の会計基準から国際会計基準への切り替えが進んでいないことが課題となっている。

産業連携の魅力となっている点

- ・国立研究開発法人は、一企業では持ちえない施設や研究機能を保有しており、精密な物性値の測定や高度な計算科学が必要な場合にメリットがある。また、研究所自体の研究マインドは応用研究色が強く、研究はマーケットに近いことから連携研究・開発の推進から事業化への展開が図り易い。

産業連携に向けた要望

- ・目の前の課題解決も大切かもしれないが長期研究を行って欲しい。アーリーな分野の研究、質の高い研究での共創を指向しているので、これにマッチする研究者や技術者のガイドをして欲しいなどの要望があった。

¹ 国立研究開発法人における産業連携推進に向けた取組状況については第6章にて詳述する。

5. 我が国の国立研究開発法人に求められる産業連携機能の検討

② 産業連携推進の取組紹介

A) 国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構 (JAXA)

現在、J-SPARC（宇宙イノベーションパートナーシップ）を積極的に展開している。J-SPARCとは宇宙分野のスタートアップ向けにイノベーションの創出を目的とした活動である。プロデューサーの専門人材と各部門のメンバーをチーム編成し、共同研究のように事業を起こすことを目標とする。J-SPARCはJAXAのもつコア技術を民間企業へ移管したり、最終的な事業化へ導いたりする。民間企業からもコミットメントがあり、JAXAの研究開発と民間企業の研究開発の両立を果たす。

B) 国立研究開発法人 海洋研究開発機構 (JAMSTEC)

JAMSTECは基礎研究力をもとにシーズオリエンテッドで取り組んでいる。ホットトピックスとしては、例えば企業が必要とするバイオリソースや先端技術をめぐる研究開発について企業と実施している。XPRIZE財団が主催する海底探査技術を競う世界コンペティションに国内産学連携チーム「Team KUROSHIO」を結成し世界第2位を獲得し、クラウドファンディングによる支援を実施したことで国民や産業界にJAMSTECを知ってもらうきっかけになった。2021年に創立50周年記念の取り組みとして、様々な異業種とのコラボレーション企画を実施し、ブランディングの再定義につながった。

C) 国立研究開発法人 防災科学技術研究所 (NIED)

防災科研(NIED)では民間企業による事業継続に向けたレジリエンスの向上に向け、インフラやサプライチェーンの途絶による影響を計測し、民間企業への支援を行う。また、昨年11月に防災科研発ベンチャー企業として、民間企業4社との共同出資によりI-レジリエンス株式会社を設立した。この会社は、NIEDをはじめとする防災科学技術の研究開発成果の社会実装を進め、民間主体の防災を促進することで、災害に強い、レジリエントな社会の実現を目指している。

D) 国立研究開発法人 物質・材料研究機構 (NIMS)

NIMSの産学連携の意義は、特許を基礎に「金の卵を見逃さない」ように企業に使ってもらいながら実収入を獲得することである。その結果、ライセンスは独立行政法人化以降、近年継続的な収入を得られるようになった。民間企業との産学連携に関する現状については、科技イノベ法改正により、機構でも内部のライセンスをもとに儲けていこうという方針を立てた。現在、企業からの研究資金の獲得・維持のほかに、企業等に売り込みをかける業務やベンチャー企業の設立業務を行っている。

E) 国立研究開発法人 理化学研究所 (RIKEN)

RIKENでは、研究者に対して、研究に専念できる環境を確保するとともに、大学の教授が教育と研究の分離を行っているように、研究者が理研の籍を残したまま他機関でも従事可能な流動性の高い制度を設置している（クロスアポイントメント制度）。産業連携推進の工夫としては、国内民間企業との基礎研究の推進に向け、「連携センター制度」があり2022年4月時点で8つのセンターが活動を行っている。理研の産業連携の促進に向けては、理研の研究開発成果の社会実装を

5. 我が国の国立研究開発法人に求められる産業連携機能の検討

目的として「産業界と融合的連携研究制度」があり、特許実施については特許強化ファンド、事業化には実用化支援ファンド、ベンチャー創出に際してはベンチャー設立支援ファンドといった理研ギャップファンドを用意している。

F) 国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構 (JAEA)

JAEAでは、2021年10月にイノベーションハブを設置し、イノベーション創出戦略のハブとして機能する。機構の保有する試験施設や研究炉をオープンイノベーションに活用してもらうため、オープンイノベーションや企業連携の強化など4つの柱を立てている。コーディネーター活動としては専門人材の不足が急務であり、育成強化のため、各部門・拠点にイノベーションコーディネーターを25名確保し、外部のビジネスマッチングや研究成果の見える化を図る。

G) 国立研究開発法人 量子科学技術研究開発機構 (QST)

QSTでは研究開発成果の最大活用の一環として、研究成果の権利化や社会実装へのスパイラルアップを行っており、出口のひとつとしては認定ベンチャー企業の実施許諾を想定する。QSTには、QST版URAである「QRA」が有機的・多層的に展開している。産業連携推進活動の障壁としては、知財リテラシーの不十分さや研究者のマインドセットの壁も存在していると認識している。研究成果の社会実装に向け、認定ベンチャー等成果利活用法人の活動に関わる研究開発法人の壁をブレイクダウンさせ産業連携推進を進めている。

H) 国立研究開発法人 科学技術振興機構 (JST)

JSTの産学連携支援事業の一環として研究開発の成果の社会実装を目指しており、産学共同研究のマッチング段階から産学共同研究までカバーするA-STEPだけでなく、大学等発ベンチャーの創出を支援するSTARTを行っている。また、STARTにおいては大学を中心としたプラットフォームにおける大学等発ベンチャーの創出及びその基盤となる人材育成等を実施できる環境の形成支援も行っている。産学連携人材としては、コーディネート人材として「マッチングプランナー」を全国5カ所22名配置(2022年3月時点)しているほか、全国の大学のURA等を「イノベーションプランナー」として採用し、マッチングプランナーの補完業務を行う。ベンチャー関係では、START事業により大学発ベンチャー企業はこれまでに96社設立(2022年3月時点)しており、その中に国立研究開発法人発のベンチャー企業が複数ある。

③ 事例紹介 (株式会社理研鼎業)

理研鼎業の設立目的は2点。1点目は理研の研究成果を社会実装すること。2点目は、個ではなく「組織」対「組織」連携により調達した外部資金を理研の研究費として還元すること。

理研鼎業の業務にはライセンス業務があり、大学の知財部と同様に、理研が昔から専門的に取り組んできたノウハウを承継している。ベンチャー企業支援業務は、理研では20年前から支援制度があり、理研鼎業はビジネスの観点での検討を行う等、制度運用の一翼を担っている。既に理研ベンチャー認定企業を累計53社認定し、うち2社は上場した。研究以外の支援としては、他のVC等との連携をしつつ、ベンチャー企業への理研鼎業からの出資を行う。共同研究促進業務は、

5. 我が国の国立研究開発法人に求められる産業連携機能の検討

古くから学会で研究者が意気投合して始めたものが発展してできたものであり、研究者任せにせず、理研鼎業が社会実装を見据えて推進していく。

④ 産業連携における課題に対する工夫

(知財管理体制について)

「知財管理体制の整備－研究の発掘（発明）から権利化、社会実装まで」

JAXA の場合、ロケット開発の際の知財は研究開発部門と新産業促進部の2つから生まれる。前者の場合は企業と調達、企業と一緒に特許出願を行い、企業と JAXA の職員が出願者に名を連ねる。後者だと企業と一緒に取った特許をもとに、実用性の高いスピナウトベンチャーの設立を検討する。特許によって取り扱いの種類が違うので方向性を変えている。(宇宙航空研究開発機構)。

(人材について)

「研究者の社会実装や産業連携に対するインセンティブやキャリア形成について」

理化学研究所の研究者評価は論文発表を主体としてきたが、評価方法を見直して特許出願や外部資金の獲得額、特定の分析サポートを具体的な成果として研究者より挙げて頂いている。評価により所内の昇級や、転職時における大学のポスト評価にして貰えば良いと考える。(理化学研究所)。

(コーディネート人材・共創人材の確保について)

QRA (QST 組織内の URA 呼称) は、QST の技術職や研究職、及び外部のシンクタンク出身から構成されており、具体的には URA 的なエキスパート人材の確保を目的としている。(量子科学技術研究機構)。

大学は URA だと5年任期が多いのに対し、理研鼎業は65歳定年制を敷いている。長期的な視点で知財戦略が出来上がっていくので、定年制であれば長期的で良い仕事ができる。研究員のセカンドキャリアとして、内部のライセンスコーディネーターとして活用する取組は良いと考える。(事務局)。

5. 我が国の国立研究開発法人に求められる産業連携機能の検討

5. 3 有識者からみた国立研究開発法人の産業推進のあるべき姿（有識者からの意見）

① ダイキン工業株式会社 テクノロジー・イノベーションセンター 部長 東 研一

国立研究開発法人と企業間相互に接触頻度を高める工夫については、イベントだけでなく組織や研究者の価値観を合わせる必要がある。研究テーマの直近の社会実装を目指しただけでは、テーマが小粒になってしまうため、双方の「組織」対「組織」の包括連携において、ビジョンを共有化し、大型の社会実装に向けられれば大きな目標達成に繋がる。また、国研の価値も高められる。

目先の研究テーマを立てただけでは足元課題解決だけで終わってしまいがちで、そこに留まらない価値あるものに高めていくことが求められる。産業技術総合研究所（以下、産総研という）からクロスアポイントメント制度を利用して、弊社に來ている研究員が1名いる。産総研の研究員が入職したことで、弊社の研究員の本気度が大きく違ってきた。産総研との間に立ってもらい、共通ビジョンが構築できると感じている。クロスアポイントメント人材が様々なところで出来れば良いと考える。知財部門は敬遠すると思われるが、複数の国立研究開発法人でクロスアポイントメント制度が実施されることで、複数の部署に跨る官民大型テーマが増えることを期待したい。

② 政策研究大学院大学 政策研究センター 客員研究員 永野 博

第6期科学技術・イノベーション基本計画では、国立研究開発法人による産学連携の取り組みを拡大し、民間企業からの共同研究の受け入れ額を約7割増加させることをうたっているが、どのように取り組みを増やしていくかについては、先行する国立研究開発法人がモデルとなる事例を示しつつ、全体として進めていくことが望ましいのではないかと。今回報告のあった、民間企業との産業連携における支障となった点や魅力については、非常に分かりやすかった。基礎研究：応用研究を8：2として欲しい旨、企業から要望が出ているが、小さな知財より、基礎研究の拡充を企業から期待されていると理解した。また、国立研究開発法人は企業から見て、「敷居が高い」と思われている。欧州で活用されている「バウチャー制度」などの利用も解決の1つである。

ワークショップでは人材の話も出た。URAについては、人材の流動性の促進は必ず実現すべき課題であるとして、日本原子力研究開発機構（JAEA）からの意見にあったように、これを企業とのクロスアポイントメント制度で解決するのも一つの提案だと思う。大きな社会課題に通じるテーマがあって民間企業と連携していく取組は良い。

多くの社会的な問題が喫緊のものとして顕在化するなか、国立研究開発法人の間の協力はもっと活性化する必要がある。現在はDXの渦中にあるので、例えば、レジリエントDXで各国立研究開発法人が企業を取り込みながら一緒に考え、取組むことができると良い。研究現場で聞くと、科学技術庁時代の総合研究調整費があった頃はプロジェクトを考えるために省庁をまたいだ研究者間でのコミュニケーションがかなりあったが、省庁再編後はそれもなくなくなり、国研が縦割り化している。企業を組み込んだ複数の国立研究開発法人の協働を促すようなファンディングがあってもよいのではないかと。

今後の課題については、理化学研究所が発表していたように、イノベーション・エコシステムにおける自らの位置づけと自法人における産学連携の位置づけをきちんと確定して、経営トップ

5. 我が国の国立研究開発法人に求められる産業連携機能の検討

まで含めて共通認識を持たないとうまく進まないだろう。フラウンホーファー研究機構では、産業界に博士課程研究者が就職するルートの途上でフラウンホーファーがアクターとして機能するという道筋が確立している。産学連携は件数や金額という数字だけで説明するのではなく、学と産の間の若い頭脳の移動にどう寄与したかでも説明すべきと考えるが、日本ではそのような発想が欠落している。国立研究開発法人が今後、産学連携に寄与しつつ自らも発展する一つ的手段として検討してほしい。

③ 東北大学ベンチャーパートナーズ株式会社 前代表取締役社長 吉村 洋

国立研究開発法人は、課題として社会還元が経営の判断として重要である。昨年10月にJAEAは改組し、「JAEA イノベーションハブ」という新しい組織が誕生したが、個別の研究者のアプローチに注目している。理研は「理研鼎業」を成果活用等支援法人として頭出ししており、経営としてベンチャー企業の創出を業務として実施することは重要である。

投資の際には社会に還元を図る窓口、例えば「理研鼎業」のように企業を作って社会実装化することは一つの筋道だ。ベンチャー企業支援は、ベンチャー企業に投資して支援するが、ビジネスの成長や事業拡大といった具体的成果がないとVCからお金が入らない。一方で、大学の先生にとって事業実施は難しいので、事業化のための産業人材を連れてこれるかが課題となる。

大事なことは国立研究開発法人の研究は世間に知られているか、そして、どのように社会課題の解決に向けたソリューションを提供するかである。一研究分野ではなくソリューション提供から展開することが望ましい。それぞれの研究成果を見せるにはどうしたらいいかが一つのポイントであり、研究成果の提供から評価の尺度にしていくべきである。

以 上

6. データから見る産業連携推進の現状

本章では、本調査のアンケート調査の回答結果に基づき、国立研究開発法人 8 機関における産業連携推進の現状をデータから分析し、考察を行った。また、国立研究開発法人の産業連携機能や活動について、文部科学省が大学等を対象に実施している「産業連携等実施状況調査」データを参考に比較し、担っている機能の違いや国立研究開発法人に期待される機能などについて、考察した。

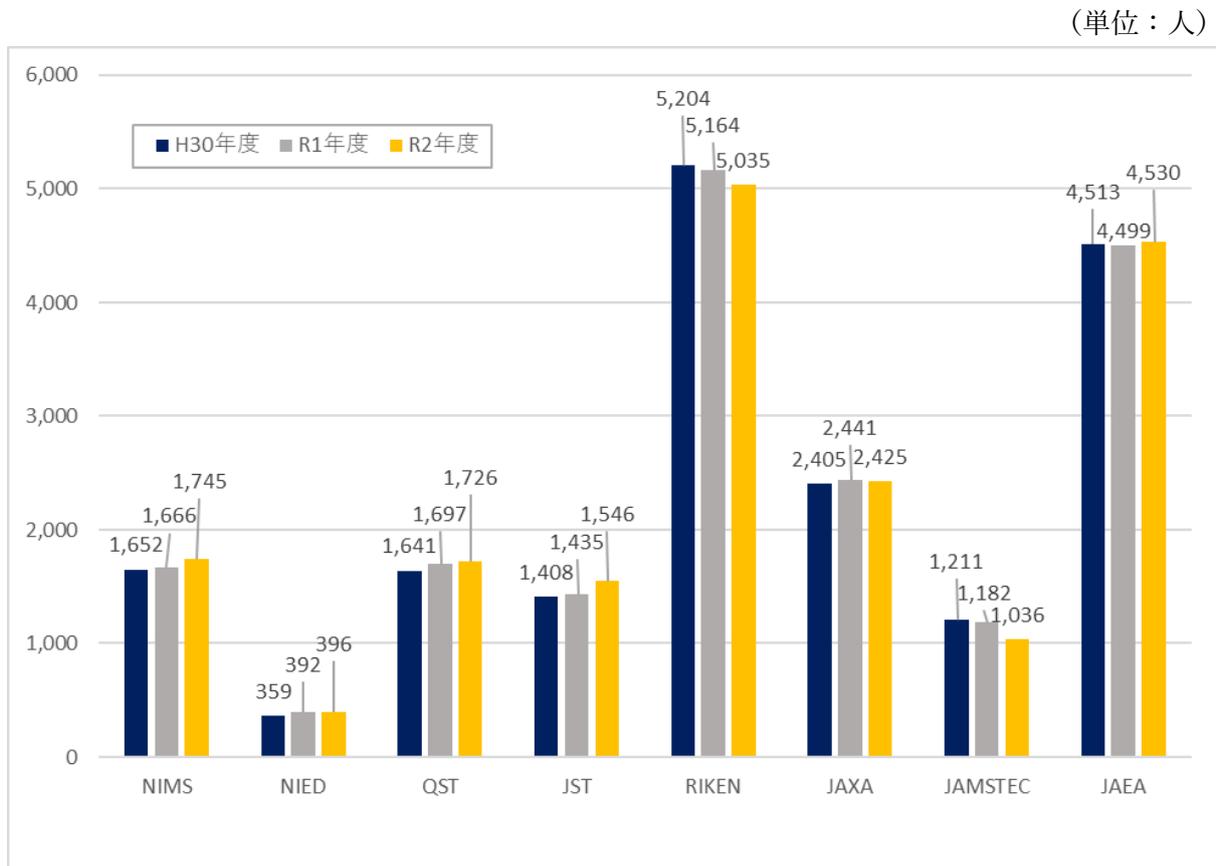
6. 1 国立研究開発法人における産業連携推進の現状

6. 1. 1 国立研究開発法人の 3 か年の人員数の推移

国立研究開発法人 8 機関の過去 3 か年（平成 30 年度～令和 2 年度）における人員数の推移は、図表 6.1.1-1 のとおりである。

平成 30 年度から令和 2 年度の人員数に急激な推移は見られなかったが、平成 30 年度と令和 2 年度の人員数を比較すると、10%近く人員数が増加した機関は、NIED (+10%) と JST (+9.8%) であった。一方、人員数が 10%以上減少している機関は、JAMSTEC (-14%) で 175 人の減少となっている。RIKEN は (-3.2%) と微減であるが、実数としては 169 人の減少となっている。

図表 6.1.1-1 国立研究開発法人の 3 か年の人員数の推移
(平成 30 年度～令和 2 年度)



6. 1. 2 国立研究開発法人の 3 か年の研究者数の推移

国立研究開発法人 7 機関（JST を除く）の過去 3 か年（平成 30 年度～令和 2 年度）における研

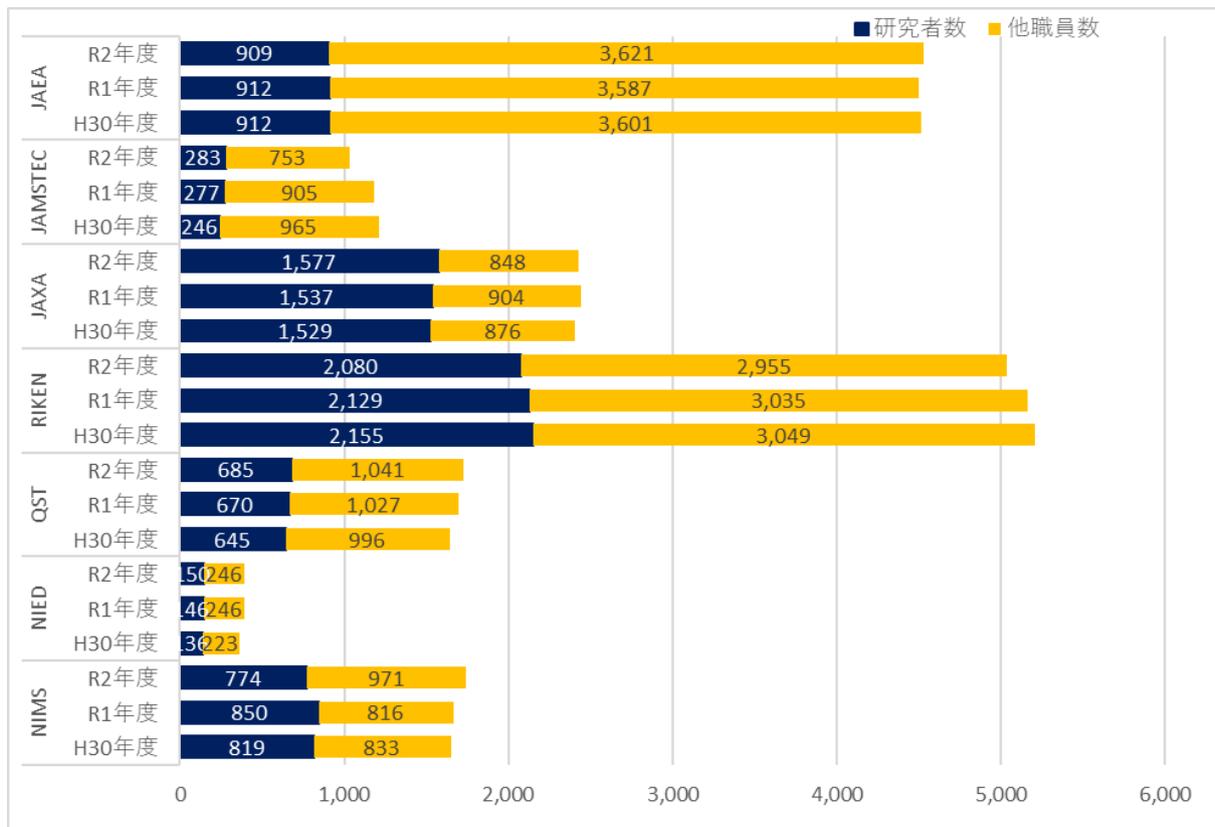
研究者数及びその他職員数の推移は、図表 6.1.2-1 のとおりである。

平成 30 年度から令和 2 年度の研究者数に急激な推移は見られなかったが、平成 30 年度と令和 2 年度の研究者数を比較すると、NIMS (-5.4%) と RIKEN (-3.4%) と減少傾向にある。研究を支える研究員の減少の要因については、確認が必要と考える。

一方、微増の機関は、QST (+6.2%)、JAXA (+3.1%)、JAMSTEC (+15%) である。JAMSTEC は、全体の人員数は減少の傾向にあるが、研究者は増加している。

図表 6.1.2-1 国立研究開発法人の 3 か年の研究者数とその他職員数の推移
(平成 30 年度～令和 2 年度)

(単位：人)



| 機関 | 年度区分 | 研究者数 | 他職員数 | 計 | 機関 | 年度区分 | 研究者数 | 他職員数 | 計 |
|---------|-------|------|-------|-------|-----------------------------------|-------|------|-------|-------|
| 1 NIMS | H30年度 | 819 | 833 | 1,652 | 5 JAXA | H30年度 | 1529 | 876 | 2,405 |
| | R1年度 | 850 | 816 | 1,666 | | R1年度 | 1537 | 904 | 2,441 |
| | R2年度 | 774 | 971 | 1,745 | | R2年度 | 1577 | 848 | 2,425 |
| 2 NIED | H30年度 | 136 | 223 | 359 | 6 JAMSTEC | H30年度 | 246 | 965 | 1,211 |
| | R1年度 | 146 | 246 | 392 | | R1年度 | 277 | 905 | 1,182 |
| | R2年度 | 150 | 246 | 396 | | R2年度 | 283 | 753 | 1,036 |
| 3 QST | H30年度 | 645 | 996 | 1,641 | 7 JAEA | H30年度 | 912 | 3,601 | 4,513 |
| | R1年度 | 670 | 1,027 | 1,697 | | R1年度 | 912 | 3,587 | 4,499 |
| | R2年度 | 685 | 1,041 | 1,726 | | R2年度 | 909 | 3,621 | 4,530 |
| 4 RIKEN | H30年度 | 2155 | 3,049 | 5,204 | ※JSTは研究者を公表しておらず本項目に適さないため対象外とした。 | | | | |
| | R1年度 | 2129 | 3,035 | 5,164 | | | | | |
| | R2年度 | 2080 | 2,955 | 5,035 | | | | | |

6. 1. 3 国立研究開発法人の3か年の研究者数の割合の推移

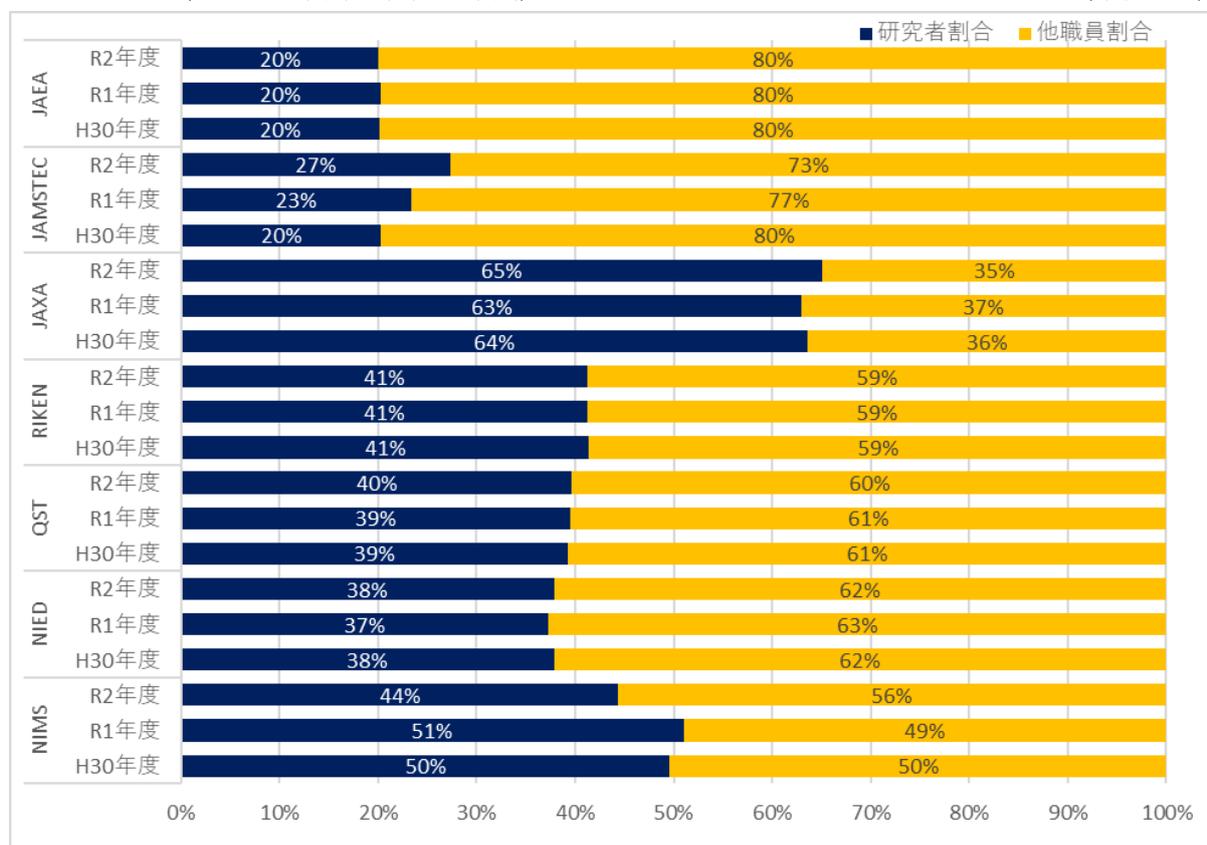
国立研究開発法人7機関（JSTを除く）の過去3か年（平成30年度～令和2年度）における研究者数及びその他職員数の割合の推移は、図表6.1.3-1のとおりである。

平成30年度から令和2年度の研究員数の割合に急激な推移は見られない。平成30年度と令和2年度の研究員数の割合を比較すると、NIMSは50%から44%と減少傾向にある。一方、RIKENについては研究者もその他職員数もほぼ同じ割合で減少していることが分かった。

研究者の対人員数の割合に着目すると、研究者の割合が大きい順にJAXA(65%)>NIMS(44%)>RIKEN(41%)>QST(40%)>NIED(38%)>JAMSTEC(27%)>JAEA(20%)となっている。他の研究機関と比較して、JAXAやNIEDの研究者の比率が高いことが分かった。

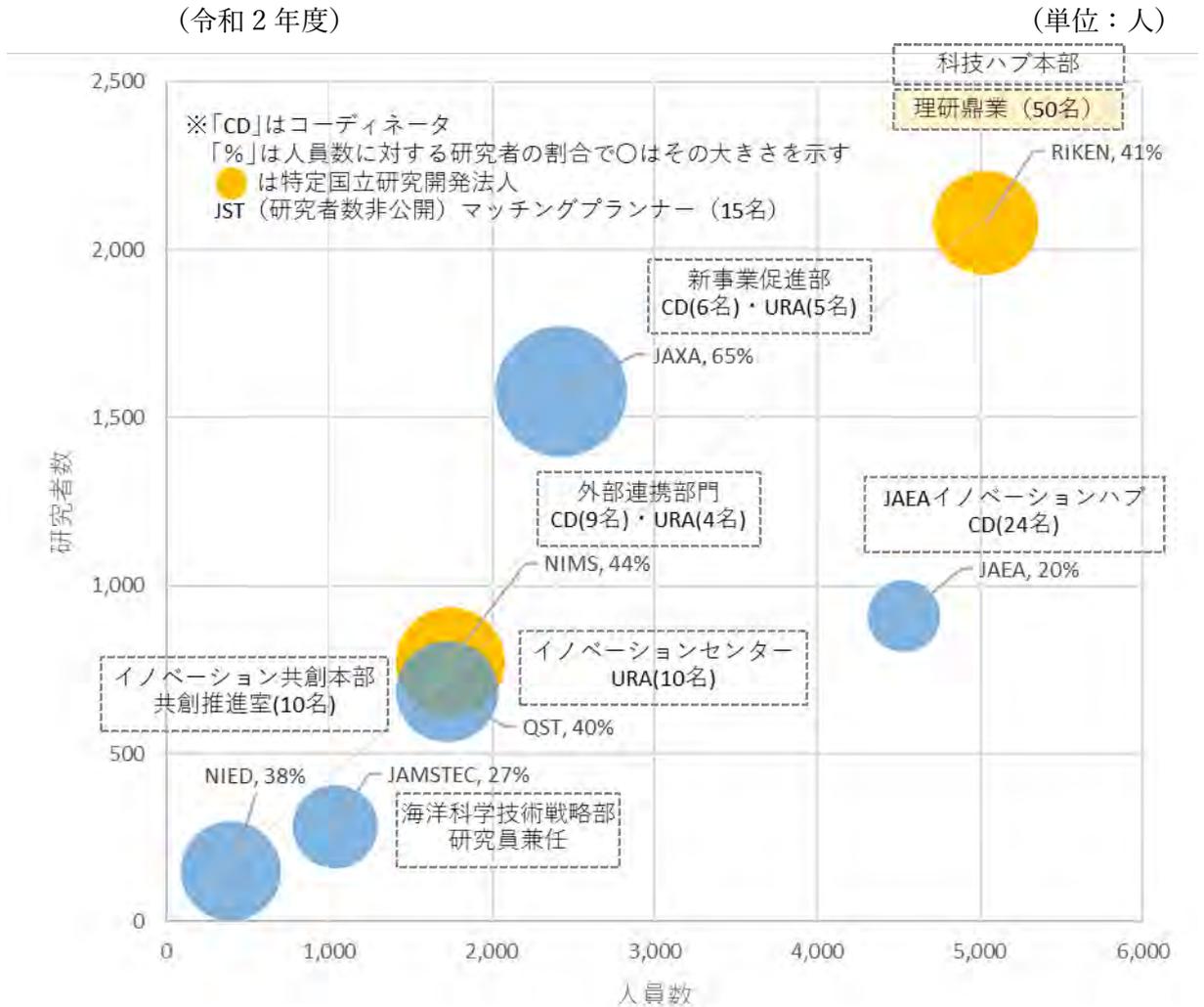
図表 6.1.3-1 国立研究開発法人の3か年の研究者の割合の推移
(平成30年度～令和2年度)

(単位:人)



7機関全体を俯瞰してみると、図表6.1.3-2に示すように機関の規模に拘わらず、研究者は人員数の約4割以上を占めており、特定国立研究開発法人であるNIMSとRIKENは4割強となっている。一方、JAMSTECとJAEAは2割強であるが、JAMSTECでは海事関係やJAEAでは新型炉・廃炉・核燃料サイクル等の技術者が多く、これらの技術者が研究開発に関わっている。

図表 6.1.3-2 国立研究開発法人における研究者数の割合
(令和2年度)



6. 1. 4 国立研究開発法人の研究方針

国立研究開発法人では、中長期目標や政府の重要な施策に基づき、研究課題を設定し、社会実装に向けて研究開発の最大化に努めている。また、研究課題（テーマ）の設定においては、それぞれのミッションにおいて、図表 6.1.4-1 に示すとおり重み付けがなされている。

図表 6.1.4-1 国立研究開発法人における研究課題（テーマ）の設定における重要因子

| 研究テーマ設定の重要因子 | 対応機関の割合 | NIMS | NIED | QST | JST | RIKEN | JAXA | JAMSTEC | JAEA |
|--------------|---------|------|------|-----|-----|-------|------|---------|------|
| 国内情勢 | 88% | ○ | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| SDGs課題 | 75% | ○ | | ○ | ○ | ○ | | ○ | ○ |
| 新型コロナウイルス感染症 | 38% | ○ | | | ○ | ○ | | | |
| 第6期科学技術基本計画 | 88% | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ | ○ |
| 統合イノベ戦略 | 88% | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ | ○ |
| 地方公共団体等からの要望 | 63% | | | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 企業からの要望 | 50% | | | | ○ | ○ | ○ | | ○ |
| その他 | 63% | ○ | | ○ | | | ○ | ○ | ○ |

国の重要施策以外にも、「地方公共団体等からの要望」や「企業からの要望」を踏まえて、研究課題（テーマ）が設定されていることが分かった。産業連携推進に向けては、地方公共団体等や企業との個別具体的な取組を好事例として抽出していくことが肝要と考える。

また、研究者の自由な発想がイノベーションを創出するとの認識から、「研究者の自由な発想に基づく基礎研究」の割合を調査した結果が、図表 6.1.4-2 である。各機関の目安による回答であるが、NIMS や NIED では、比較的「研究者の自由な発想に基づく基礎研究」が尊重され、QST や RIKEN では、「政策に基づき将来の応用を目指す基礎研究」に注力しているように見受けられる。また JAXA では、その他として、「支える研究」が 6 割であるとの回答があった。「支える研究」とは、宇宙産業やプロジェクトが直面する「今」の課題解決を専門技術で支えることと、新たな価値を生み出す先進的な宇宙ミッションやシステムの実現に向けた先導的な研究開発を推進し、宇宙から「未来」をつくり「今」を「未来」に繋げる研究としている。

図表 6.1.4-2 国立研究開発法人の基礎研究における 2 つの取組みに対する割合の回答

| 基礎研究取組み区分 | 対応機関の割合 | NIMS | NIED | QST | JST | RIKEN | JAXA | JAMSTEC | JAEA |
|------------------------|---------|------|------|-----|-----|-------|------|---------|------|
| A「政策に基づき将来の応用を目指す基礎研究」 | 75% | 50% | 56% | 95% | — | 95% | 30% | 80% | — |
| B「研究者の自由な発想に基づく基礎研究」 | 75% | 50% | 44% | 5% | — | 5% | 10% | 20% | — |
| C その他 | 13% | — | — | — | — | — | 60% | — | — |

6. 1. 5 国立研究開発法人における産業連携推進体制の現状について

国立研究開発法人における産業連携推進体制について、人的配置から整理し、分析を行った。図表 6.1.5-1 に示すとおり、すべての国立研究開発法人において、産業連携担当組織が部・本部・センターとして設置されている。人員数に対する産業連携担当者数は、NIMS が 2 割弱を占めるほか、他機関においては数パーセントであった。一方、研究者数に対する割合は、RIKEN が 1 割強、NIMS で 3 割弱、最も多い JAMSTEC では 3 割強となっている。RIKEN は「理研鼎業」が理研の 100%出資機関として産業連携を支援しているため、支援人員は限定的であると考えられる。6.1.6 で詳細を示すが、他の機関に比べて「共同研究」の件数が比較的多い NIMS では、ヒアリング調査において、TLO 機能の充実と高度な産業連携人材の不足が課題になっていたが、1 件当たりの「共同研究」の受入額が減少傾向にあることから対応への必然性が伺える。

図表 6.1.5-1 国立研究開発法人における産業連携推進人材に関する回答

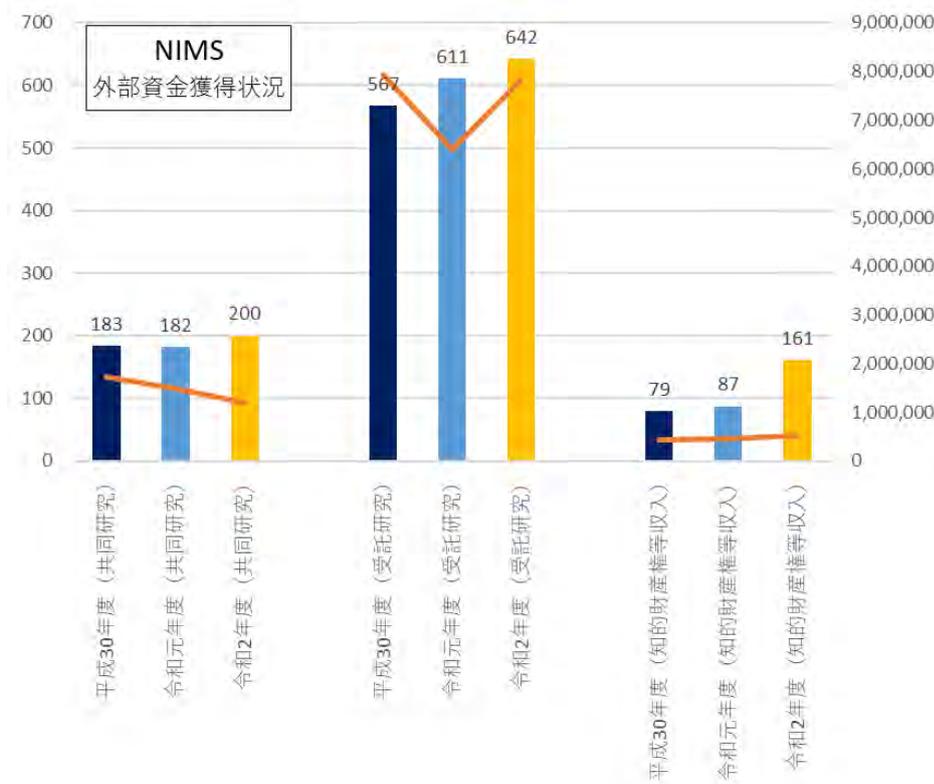
| 機関略称 | 人員数 (R2年度) | 研究者数 (R2年度) | 産業連携 担当者 (a+b+c+d) | 対全人員数 の割合 (R2年度比) | 内コーディネータ (a) | 内URA (b) | 内研究者 (c) | 対全研究者 数の割合 (R2年度比) | その他 担当者 (d) | 主たる産業連携担当組織 および責任者 |
|-----------|---------------|----------------|--------------------------|-------------------------|-----------------|-------------|-------------|--------------------------|-------------------|----------------------------|
| 1 NIMS | 1,745 | 774 | 279 | 16.0% | 9 | 4 | 219 | 28.3% | 47 | 外部連携部門 企業連携室 部門長 |
| 2 NIED | 396 | 150 | — | — | — | — | — | — | — | イノベーション共創本部共創推進室 理事長 |
| 3 QST | 1,726 | 685 | 25 | 1.4% | 0 | 16 | 0 | 0.0% | 9 | イノベーションセンター イノベーション戦略課長 |
| 4 JST | 1,546 | — | — | — | — | — | — | — | — | 複数の部署が担当 |
| 5 RIKEN | 5,035 | 2,080 | 318 | 6.3% | 9 | 62 | 247 | 11.9% | 0 | 科技ハブ産連本部 科技ハブ産連本部長 |
| 6 JAXA | 2,425 | 1,577 | 65.5 | 2.7% | 7.5 | 5 | 3 | 0.2% | 50 | 新事業促進部 新事業促進部長 |
| 7 JAMSTEC | 1,036 | 283 | 89 | 8.6% | 0 | 0 | 89 | 31.4% | 0 | 海洋科学技術戦略部 部長 |
| 8 JAEA | 4,530 | 909 | 57 | 1.3% | 23 | 0 | 17 | 1.9% | 17 | JAEAイノベーションハブ ハブ長 |

注) NIED 及び JST では産業連携は全体で対応している。

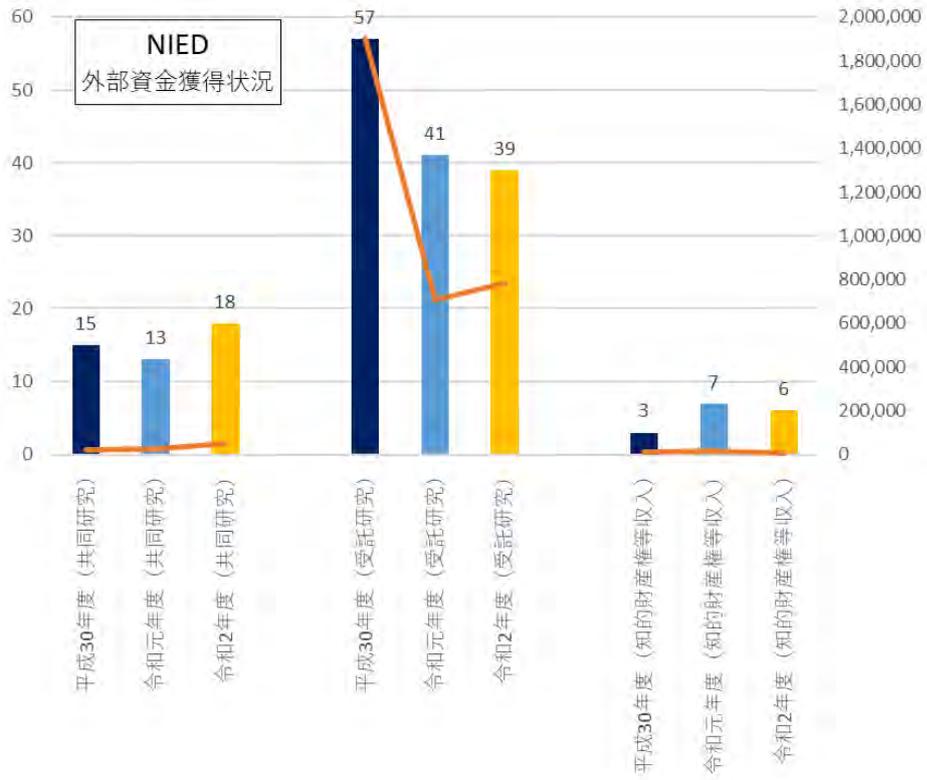
6. 1. 6 外部資金から見た産業連携活動の取組み

ここでは、外部資金に関するデータを機関ごとに整理し、分析した。直近3か年の「共同研究」、「受託研究」、「知的財産等収入」の3つの外部資金について、件数と受入金額を整理した。

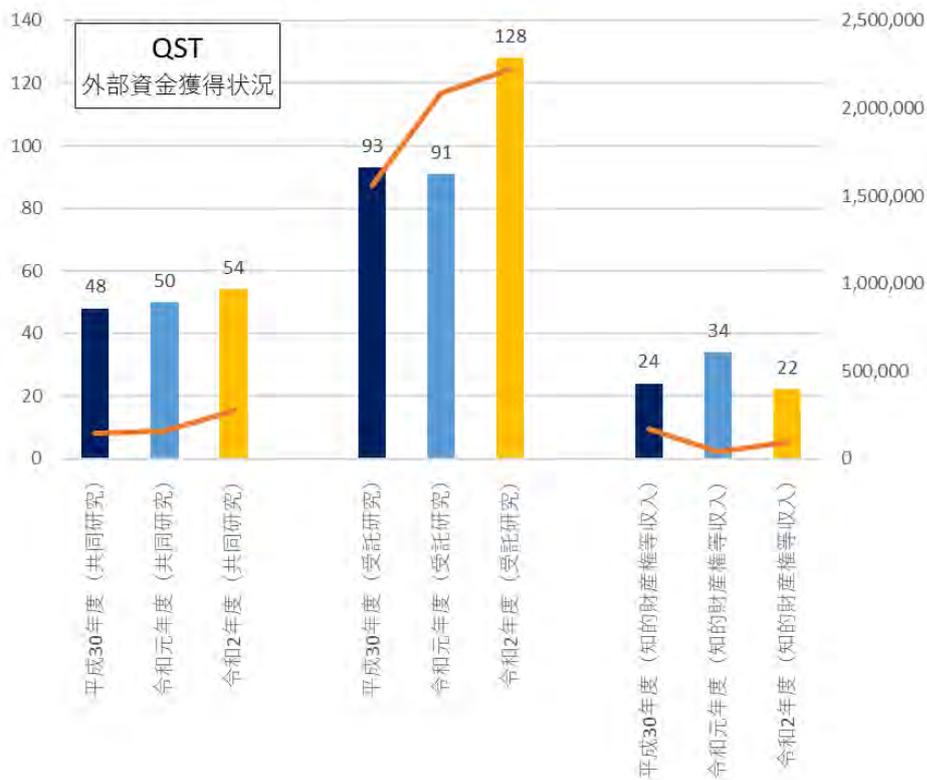
図表 6.1.6-1 NIMS における外部資金獲得状況
(平成30年度・令和元年度・令和2年度) (単位: 件・千円)



図表 6.1.6-2 NIED における外部資金獲得状況
(平成30年度・令和元年度・令和2年度) (単位: 件・千円)

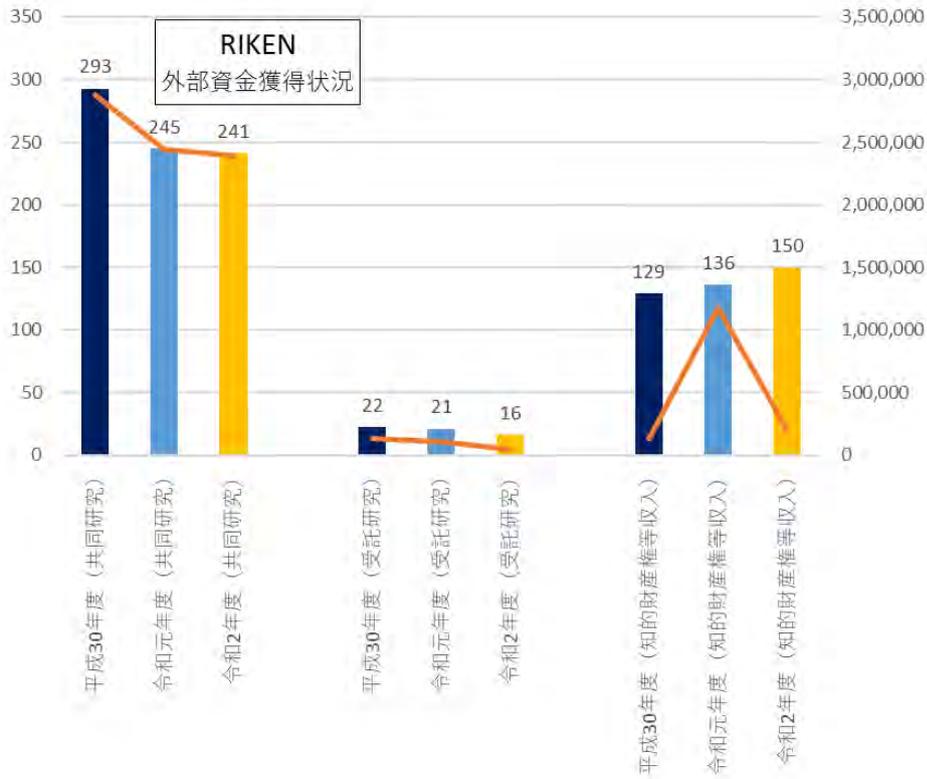


図表 6.1.6-3 QST における外部資金獲得状況
(平成30年度・令和元年度・令和2年度) (単位: 件・千円)



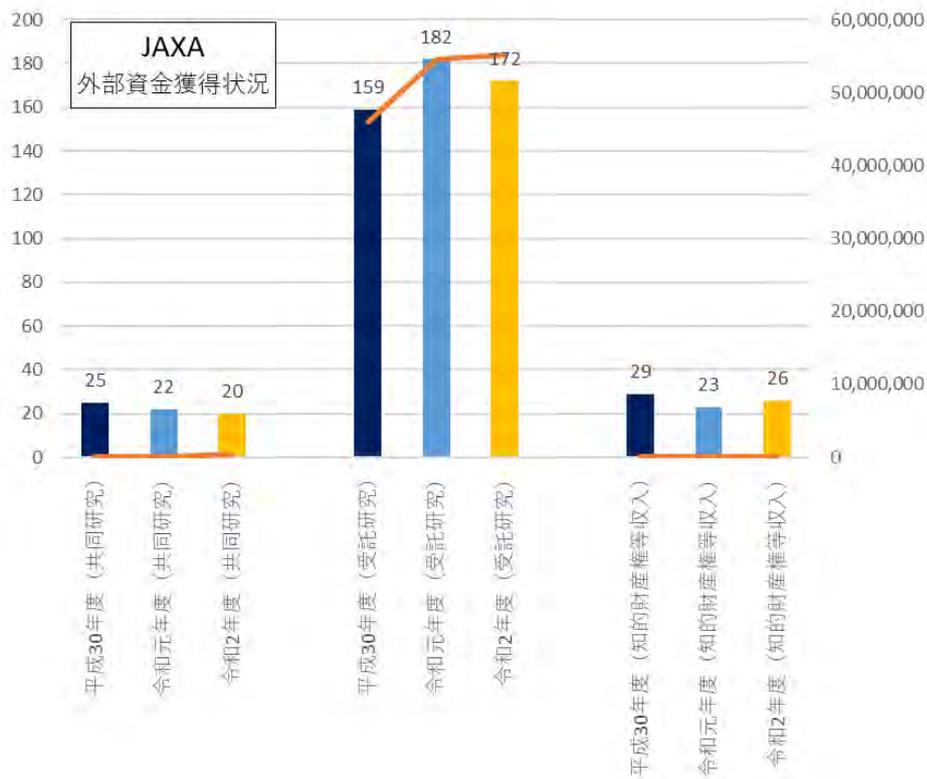
図表 6.1.6-4 RIKEN における外部資金獲得状況

(平成 30 年度・令和元年度・令和 2 年度) (単位：件・千円)



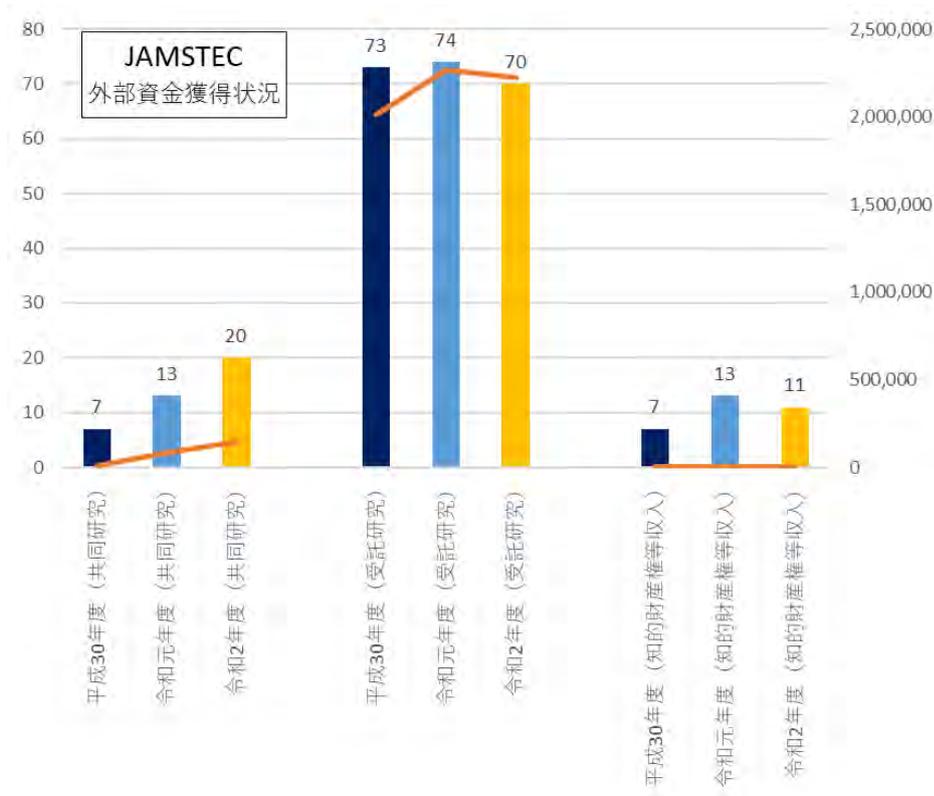
図表 6.1.6-5 JAXA における外部資金獲得状況

(平成 30 年度・令和元年度・令和 2 年度) (単位：件・千円)



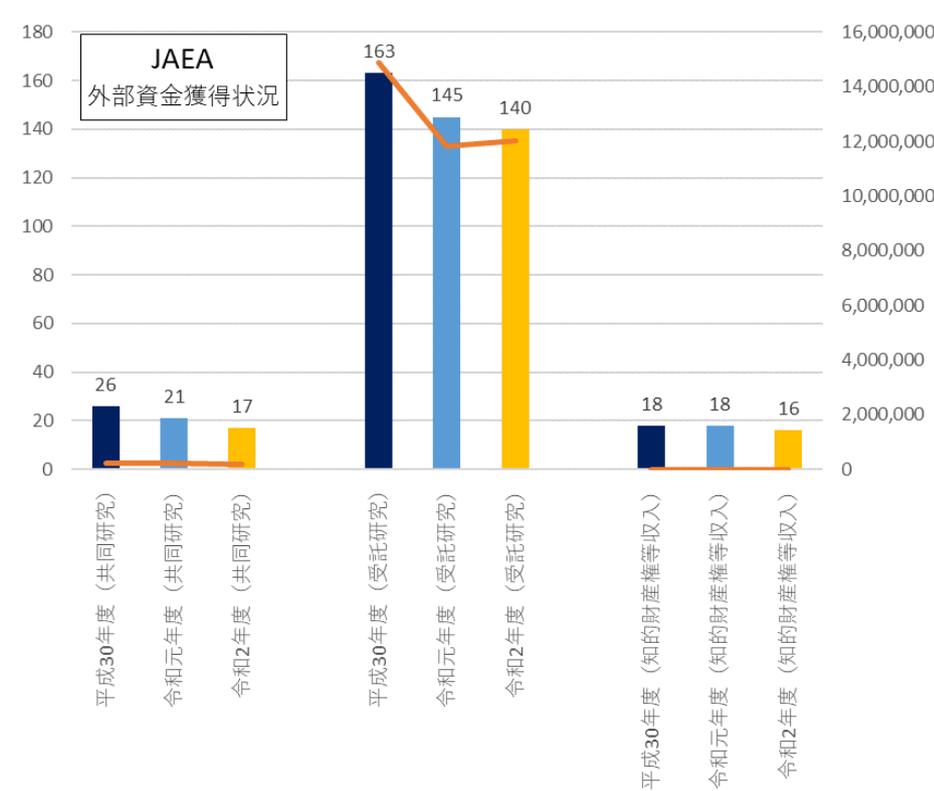
図表 6.1.6-6 JAMSTEC における外部資金獲得状況

(平成 30 年度・令和元年度・令和 2 年度) (単位：件・千円)



図表 6.1.6-7 JAEA における外部資金獲得状況

(平成 30 年度・令和元年度・令和 2 年度) (単位：件・千円)



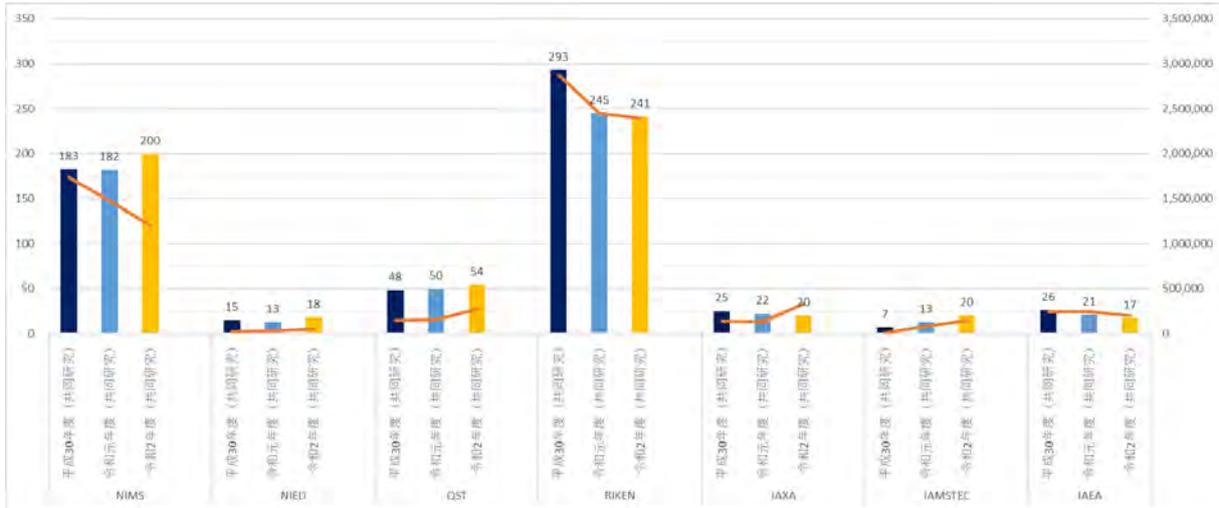
国立研究開発法人は、総じて「受託研究」の受入れが多い。各機関とも大型施設・特殊施設を有していることから、「受託研究」の業務が集中していると考えられる。3か年のデータからは、QSTとJAEAでの「受託研究」が件数、受入額ともに増加の傾向にある。一方、RIKENは、「受託研究」は少なく、「共同研究」の受入れが多くなっている。

6. データから見る産業連携推進の現状

図表 6.1.6-8 は、国立研究開発法人 7 機関の「共同研究」の件数と受入額である。NIMS と RIKEN では、年間 200 件から 300 件の「共同研究」を実施している。一方、1 件あたりの受入額(図表 6.1.6-9)を見ると、RIKEN の 1 件あたりの受入額は、約 1,000 万円/件となっている。NIMS は 1 件あたりの受入額が減少の傾向にある。また、JAMSTEC、JAXA とともに直近の 3 か年において大きく増加の傾向にある。

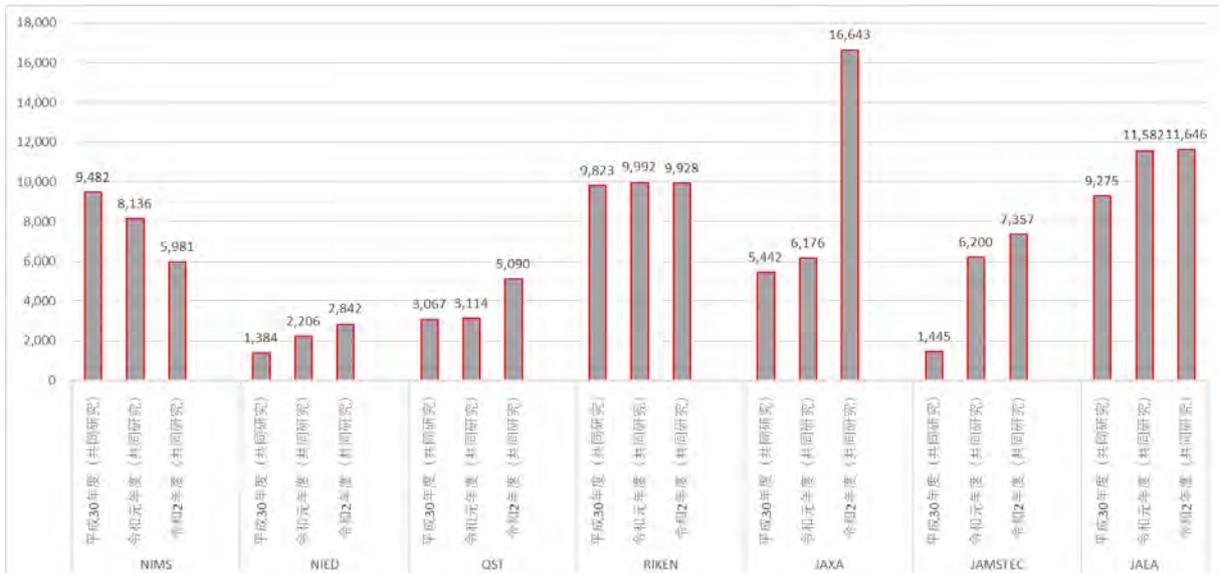
図表 6.1.6-8 3 か年の共同研究の件数と受入額（平成 30 年度～令和 2 年度）

(単位：件・千円)



図表 6.1.6-9 3 か年の共同研究の 1 件あたりの受入額（平成 30 年度～令和 2 年度）

(単位：件・千円)



6. データから見る産業連携推進の現状

図表 6.1.6-10 は、同様に国立研究開発法人の「受託研究」の件数と受入額である。NIMS が年間 500 件から 600 件の「受託研究」を実施している。一方、1 件あたりの受入額(図表 6.1.6-11)を見ると、JAXA の 1 件あたりの受入額が約 3 億円/件と突出している。これは情報収集衛星の開発が主な要因となっている。NIMS は受託件数が多いものの 1 件あたりの受入額は小さい。

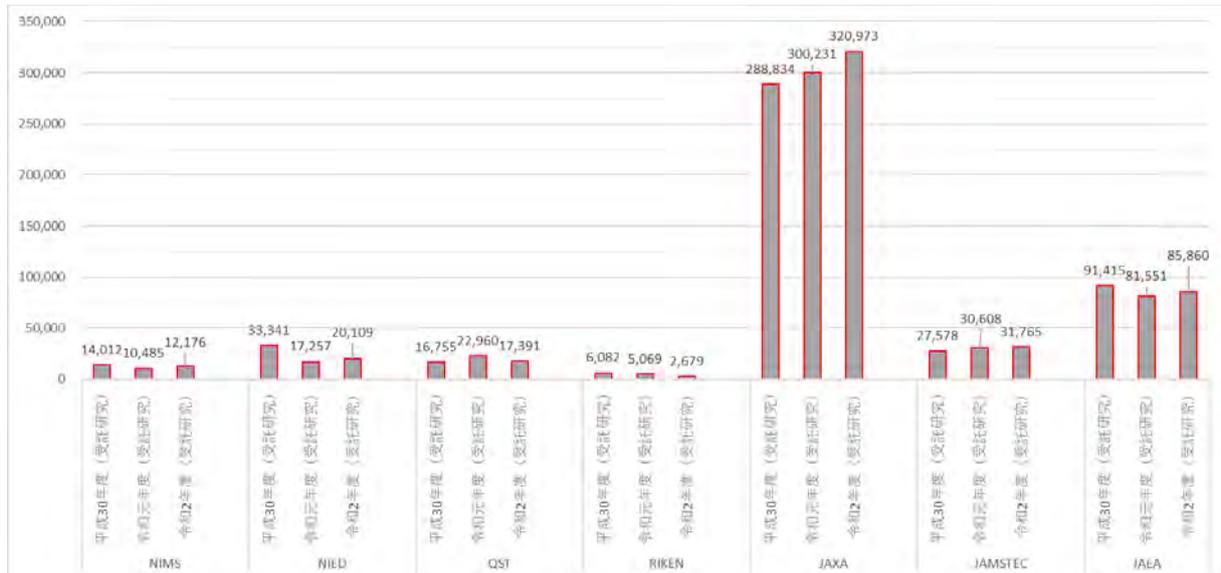
図表 6.1.6-10 3 か年の受託研究の件数と受入額 (平成 30 年度～令和 2 年度)

(単位：件・千円)



図表 6.1.6-11 3 か年の受託研究の 1 件あたりの受入額 (平成 30 年度～令和 2 年度)

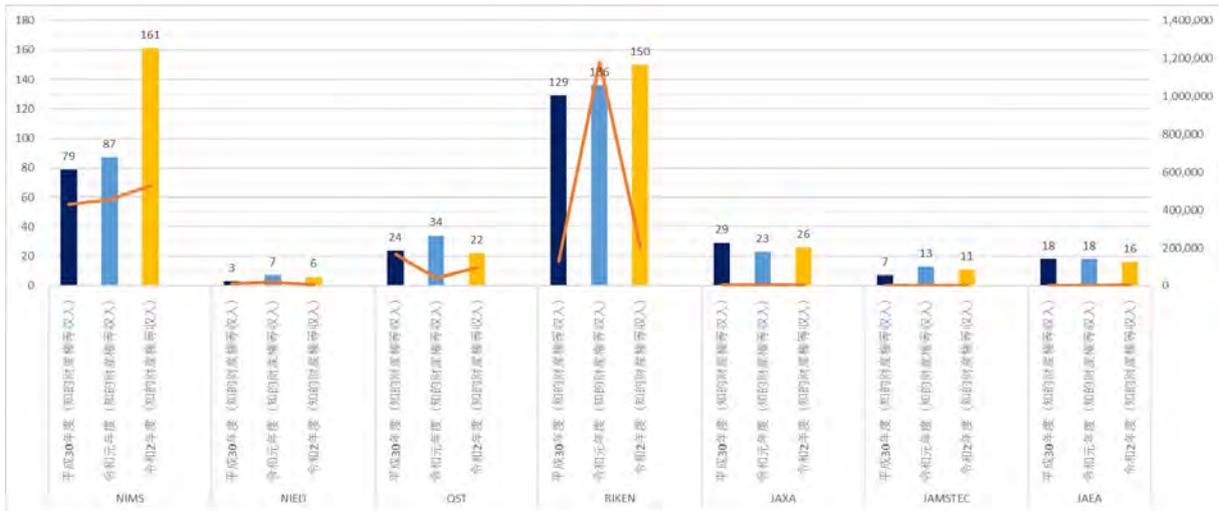
(単位：件・千円)



図表 6.1.6-12 は、国立研究開発法人の「知的財産権等収入」の件数と受入額である。NIMS と RIKEN が突出している。NIMS では、R2 年度の特許権実施等の件数は、161 件となっている。RIKEN は 189 件であり、3 か年において 2 機関とも増加している。一方、1 件あたりの受入額を見ると、受入額が比較的多いのが NIMS、NIED、QST、RIKEN の 4 機関である。年度によりばらつきがあるが、NIMS は 300～500 万円/件、NIED は 100～300 万円/件、QST は 100～700 万円/件、RIKEN は 100～900 万円/件となっている。

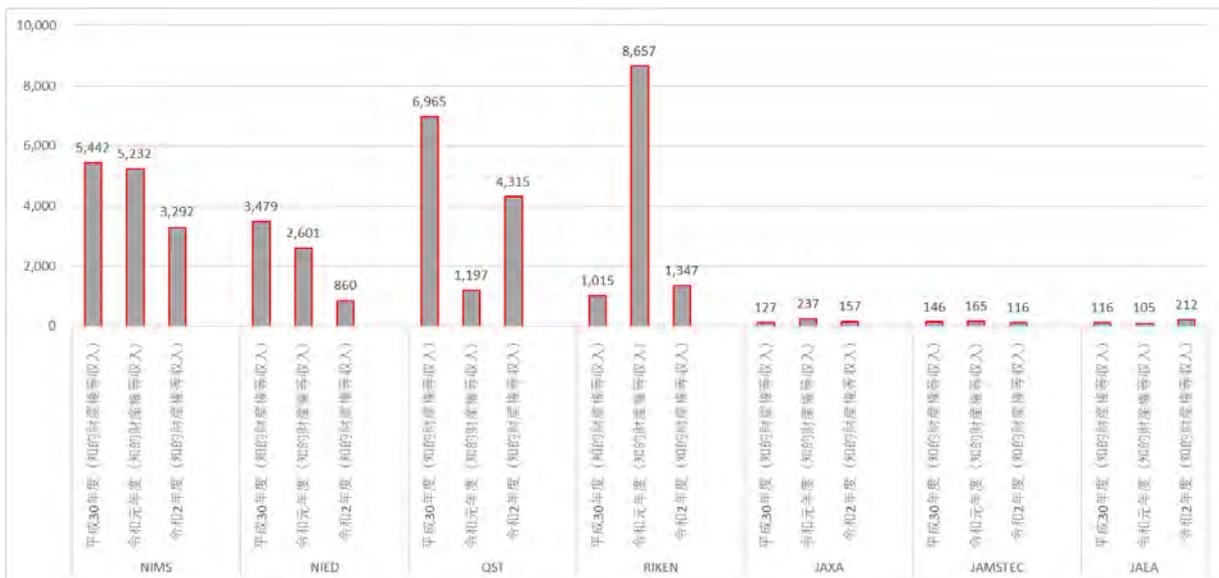
図表 6.1.6-12 3 か年の知的財産権等収入の件数と受入額（平成 30 年度～令和 2 年度）

（単位：件・千円）



図表 6.1.6-13 3 か年の知的財産権等収入の 1 件あたりの受入額（平成 30 年度～令和 2 年度）

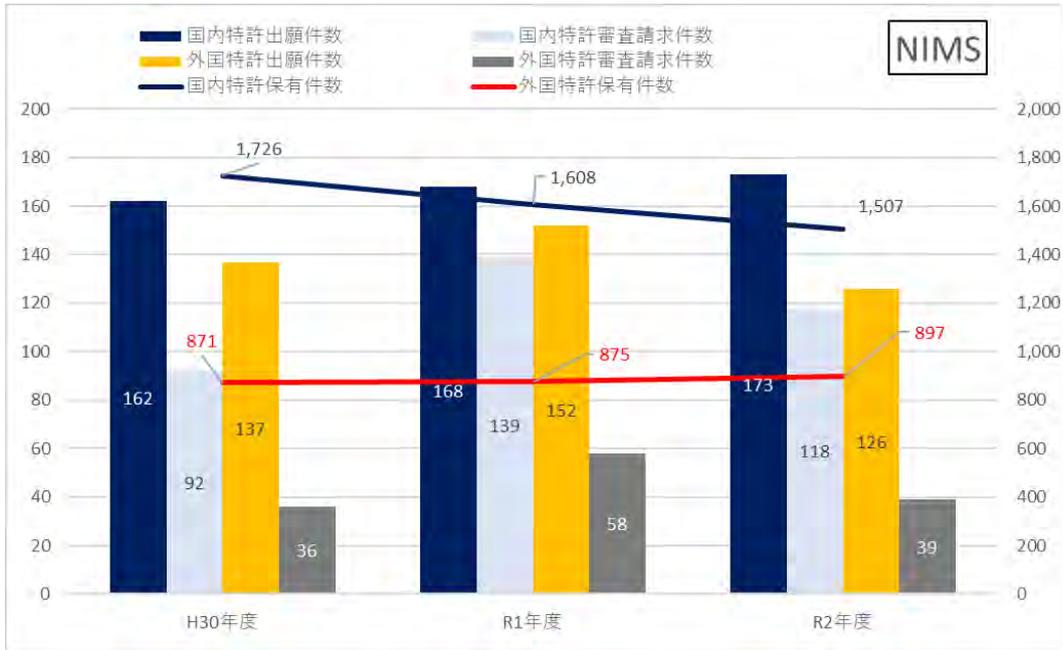
（単位：件・千円）



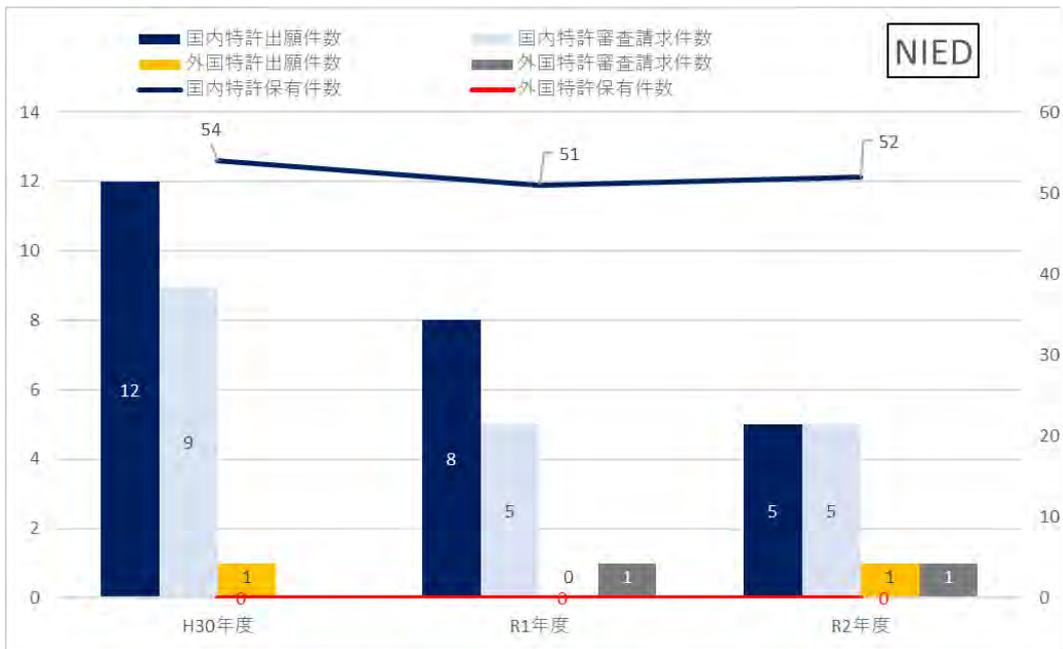
6. 1. 7 特許出願および特許登録件数から見た産業連携活動の取組み

国立研究開発法人7機関について、特許出願等に関するデータを機関ごとに整理、分析した。直近3か年の「国内特許出願数」、「国内特許審査請求数」、「外国特許出願数」、「外国特許審査請求数」、及び「国内特許保有件数」、「外国特許保有数」の6つについて、それぞれの件数を整理した。

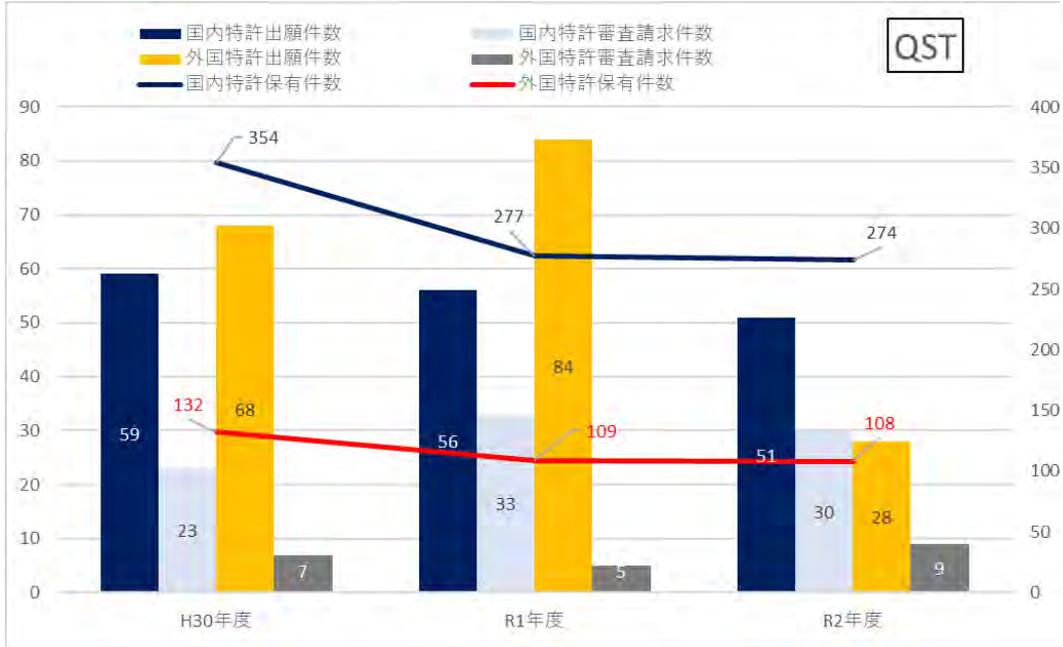
図表 6.1.7-1 NIMS における特許出願・審査請求および保有件数 (単位：件)



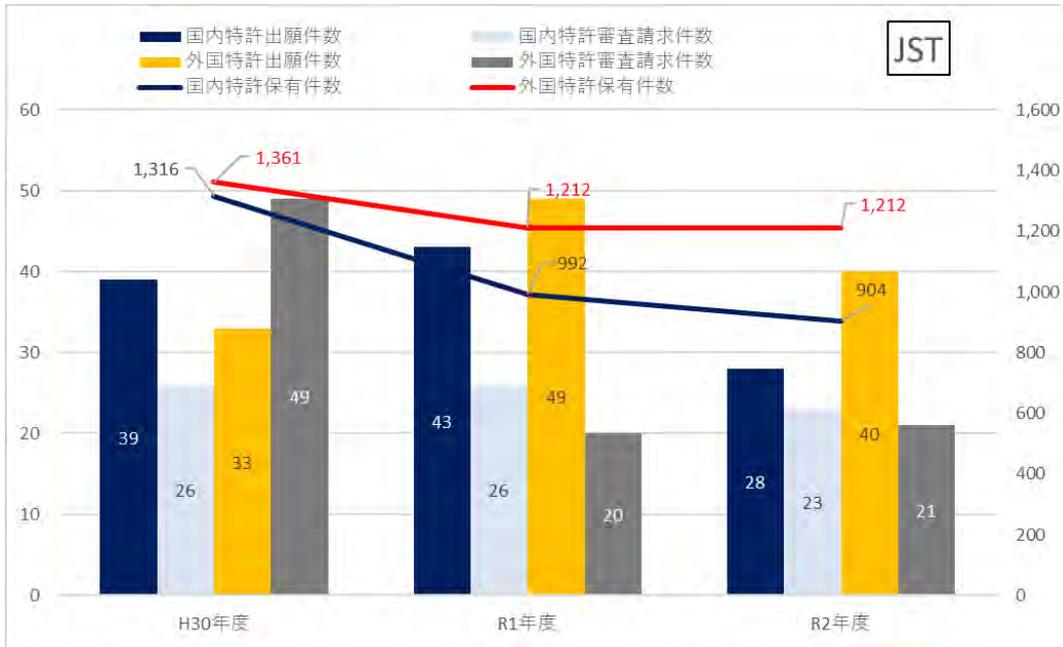
図表 6.1.7-2 NIED における特許出願・審査請求および保有件数 (単位：件)



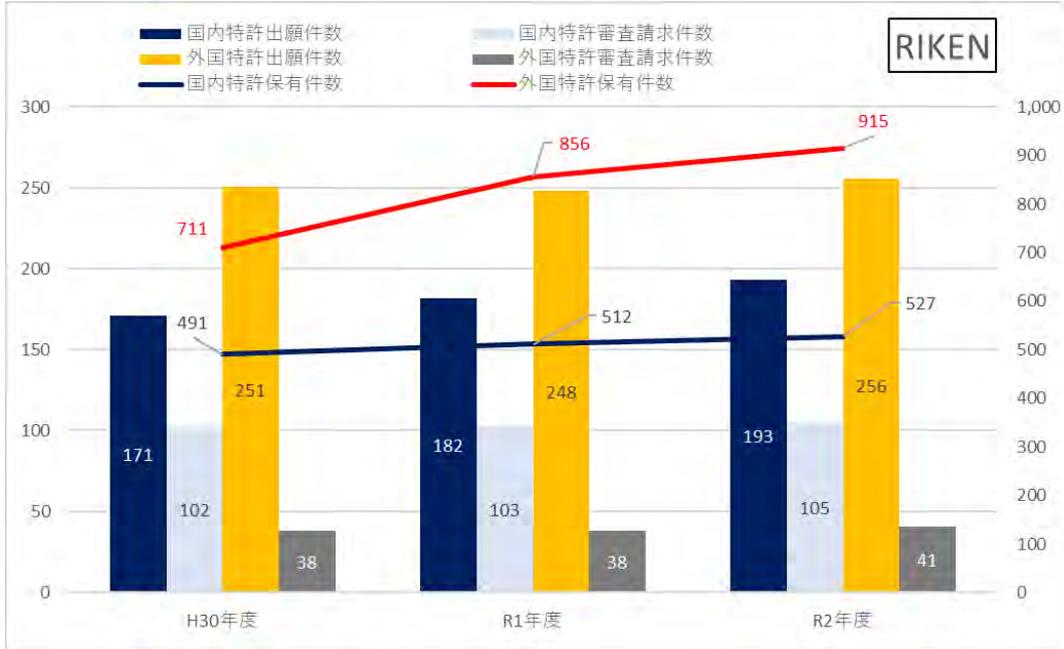
図表 6.1.7-3 QST における特許出願・審査請求および保有件数 (単位: 件)



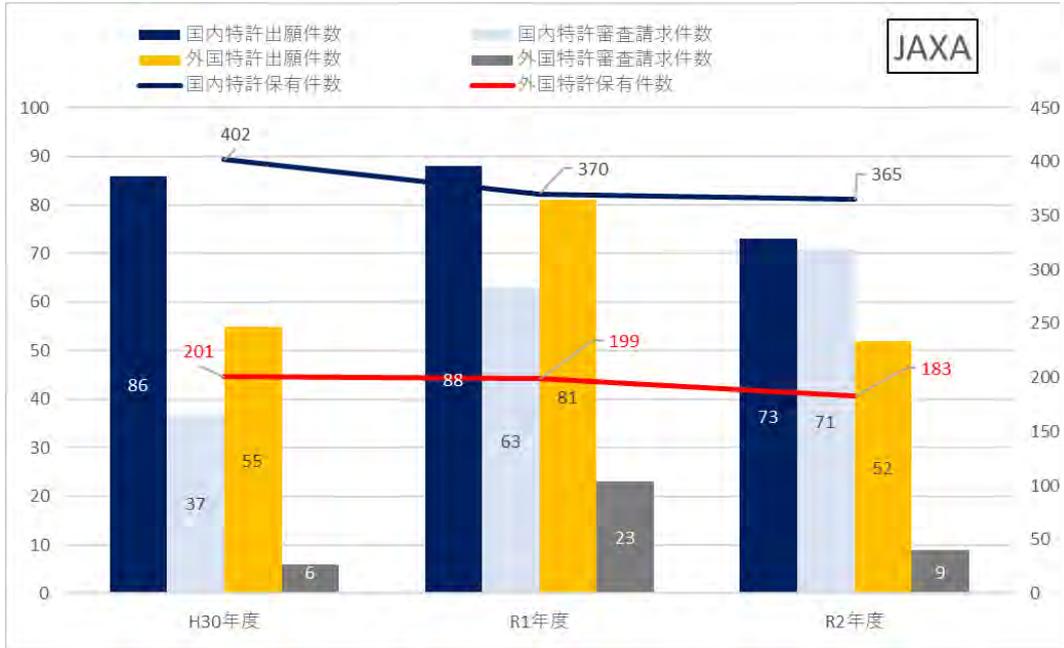
図表 6.1.7-4 JST における特許出願・審査請求および保有件数 (単位: 件)



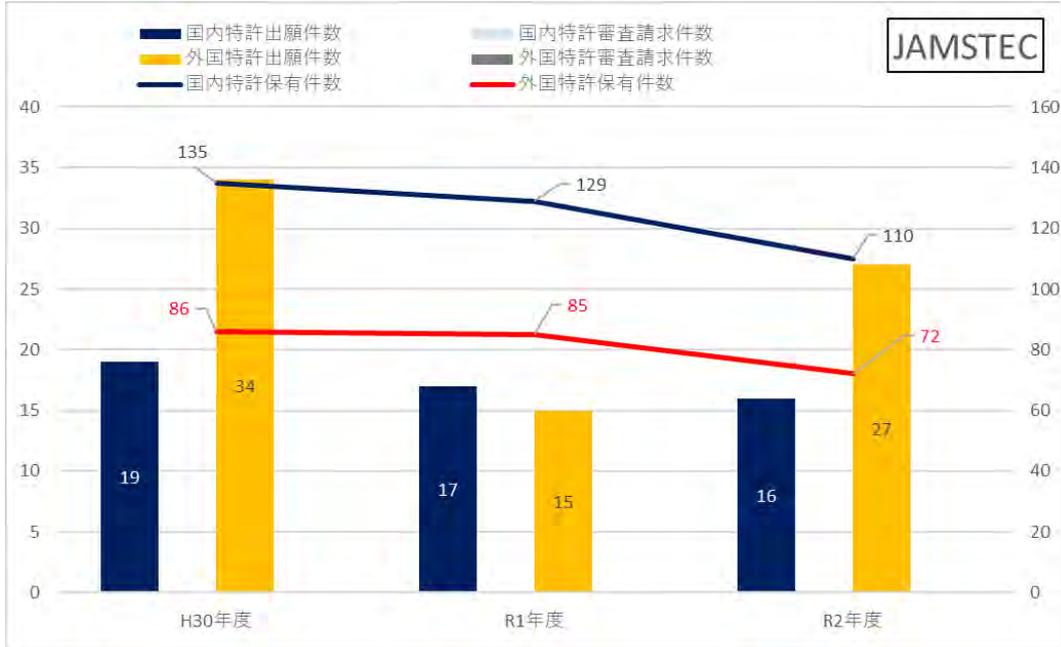
図表 6.1.7-5 RIKEN における特許出願・審査請求および保有件数 (単位: 件)



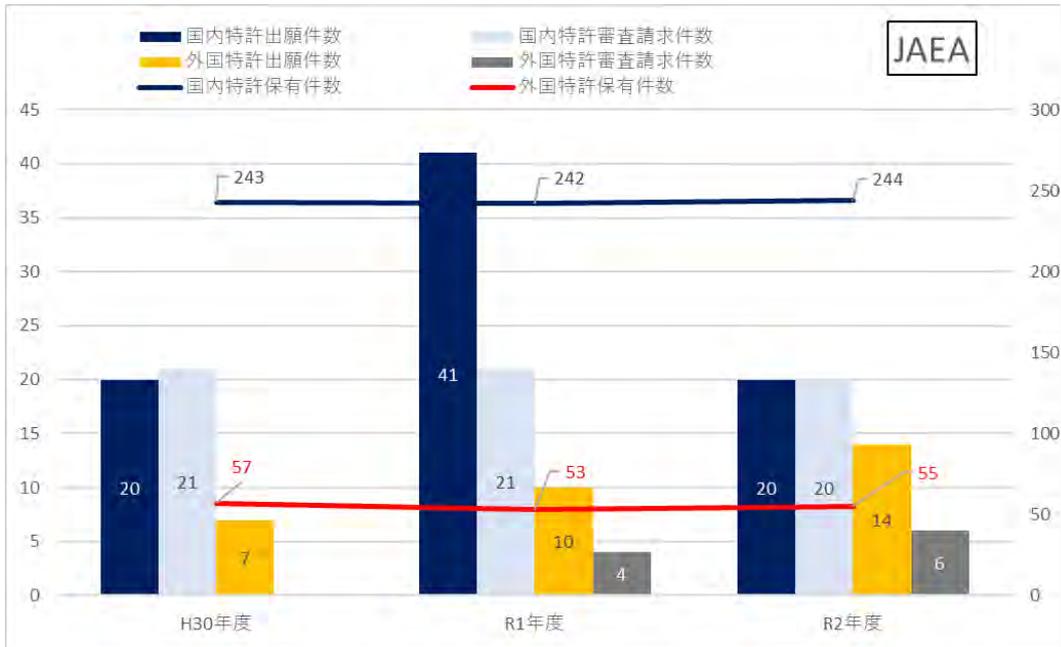
図表 6.1.7-6 JAXA における特許出願・審査請求および保有件数 (単位: 件)



図表 6.1.7-7 JAMSTEC における特許出願・審査請求および保有件数 (単位: 件)



図表 6.1.7-8 JAEA における特許出願・審査請求および保有件数 (単位: 件)



総じてNIMS、JST、JAXAは、国内特許及び外国特許の出願、及び審査請求を毎年コンスタントに実施している。QSTとRIKENは、ともに国内特許及び外国特許の出願はコンスタントに行われているものの、特許の審査請求の割合が小さい。特許出願の方針や予算に課題はないか、確認する必要があると考える。JSTとRIKENにおいては、外国特許が国内特許よりも多くなっている。とくにRIKENは、特定国立研究開発法人であり、グローバルな研究機関としての活動が垣間見られる。一方、NIEDとJAEAは国内特許の出願に注力しており、外国特許出願は殆どない。これはNIEDのミッションが、国内の防災対策が第一義であること、JAEAにおいては、「原子力」に特化した業務であることから、「秘密特許」も含めて限定的にならざるを得ないと理解する。

6. 1. 8 ベンチャー支援から見た産業連携活動の取組み

図表 6.1.8-1 に国立研究開発法人におけるベンチャー支援体制の現状を示す。ベンチャー支援は産業連携担当のうち一部の人材が担当している。いずれの機関も「ベンチャー支援方針※」を有しており、組織として支援活動を行っている。起業した法人数が多い機関に着目すると、NIMS（16 法人起業）におけるベンチャー支援担当者は3名、RIKEN（53 法人起業）では4名と限定的であるが、VCなど外部機関との連携を図っている。

また、JSTはFAの立場から「START」などVCによる起業化支援を行なっている。また「SCORE」など研究者等のピッチイベントを通じた人材育成も実施している。メンタリングによるフィードバックがあり、研究者のモチベーションの向上のためにもJSTのプログラムへの参画が望まれる。

さらに、ヒアリング調査において、“国立研究開発法人が活用できる人材育成事業をもっと増やして欲しい”との声があった。大学だけでなく国立研究開発法人にも参加できるプログラムの提供と情報発信が望まれる。

図表 6.1.8-1 国立研究開発法人におけるベンチャー支援体制

| 機関略称 | 主たるベンチャー支援組織 | 人員数 (R2年度) | 研究者数 (R2年度) | 産業連携 担当者 (R4.1) | ベンチャー 支援 担当者数 | 対産業連携 者数の割合 (R2年度比) | 研究者への 起業支援 | 支援のため の外部連携 機関 | 支援制度 | ベンチャー 支援方針の 有無 | 設立した ベンチャー 総数 | 法人名 直近の設立 企業 |
|-----------|-----------------------------------|---------------|----------------|-----------------------|---------------------|---------------------------|---------------|----------------------|------------|----------------------|---------------------|--------------------|
| 1 NIMS | 外部連携部門 企業連携室 | 1,745 | 774 | 279 | 3 | 1.1% | 相談先の紹介 | VC | ベンチャー認定制度 | 有 | 16 | Thermalytica社 |
| 2 NIED | イノベーション共創本部共創推進室 出資法人支援・調整グループ | 396 | 150 | — | 4 | — | — | — | 人的・技術的支援 | 有 | 1 | I-レジリエンス社 |
| 3 QST | イノベーションセンター 知的財産活用課 | 1,726 | 685 | 25 | 2 | 8.0% | 事前相談・弁護士紹介 | 弁護士事務所 | ベンチャー認定制度 | 有 | 6 | T&T brothers社 |
| 4 JST | 複数の部署が担当 | 1,546 | — | — | — | — | GAPファンドプログラム他 | VC/777スタート他 | 事業拡大支援/出資他 | — | — | — |
| 5 RIKEN | 科技ハブ産連本部 産業連携部 産業連携推進課 | 5,035 | 2,080 | 318 | 4 | 1.3% | GAPファンドプログラム他 | VC/777スタート他 | 事業拡大支援/認定他 | 有 | 53 | 理研数理社 |
| 6 JAXA | 新事業促進部事業支援課 JAXAベンチャー支援担当（兼務） | 2,425 | 1,577 | 66 | 4 | 6.1% | 知財利用の調整支援他 | VC/777スタート他 | 事業拡大支援/認定他 | 有 | 9 | ツインカプセラ社 |
| 7 JAMSTEC | 海洋科学技術戦略部 対外戦略課 | 1,036 | 283 | 89 | 2 | 2.2% | ベンチャー認定制度 | — | ベンチャー認定制度 | 有 | 3 | オーシャンアイズ社 |
| 8 JAEA | JAEAイノベーションハブ 社会実装推進課 | 4,530 | 909 | 57 | 4 | 7.0% | メンター制度/経営人材紹介 | — | ベンチャー認定制度他 | 有 | 2 | イノベーションラボラトリー社 |

注) 本報における「ベンチャー支援方針」は、各国研発ベンチャーに対する支援を指している。

JSTはFAとしてベンチャー支援を行っているため対象外としている。

6. 1. 9 国立研究開発法人のネットワーク

本調査結果として特筆すべきは、国立研究開発法人のネットワーク（連携）の広さである。研究開発のフェーズやテーマによって柔軟に連携し、業務を遂行している。とくに所管を越えた研究機関との連携は、グローバルな社会課題の対応にあたってより重要性を増すものとする。

図表 6.1.9-1 「共同研究」における他の国立研究開発法人との連携

| 国立研究開発法人 (共同研究) | NIMS | NIED | QST | RIKEN | JAXA | JAMSTEC | JAEA |
|--------------------|------|------|-----|-------|------|---------|------|
| (文部科学省所管) | | | | | | | |
| 物質・材料研究機構 | — | | ○ | ○ | ○ | | ○ |
| 防災科学技術研究所 | | — | | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 量子科学技術研究開発機構 | ○ | | — | ○ | ○ | | ○ |
| 科学技術振興機構 | | | ○ | ○ | ○ | | ○ |
| 理化学研究所 | ○ | ○ | ○ | — | ○ | ○ | ○ |
| 宇宙航空研究開発機構 | ○ | ○ | ○ | ○ | — | ○ | ○ |
| 海洋研究開発機構 | | | ○ | ○ | ○ | — | ○ |
| 日本原子力研究開発機構 | ○ | | ○ | ○ | ○ | ○ | — |
| (経済産業省所管) | | | | | | | |
| 産業技術総合研究所 | ○ | ○ | | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 新エネルギー・産業技術総合開発機構 | | | ○ | ○ | ○ | | |
| (総務省) | | | | | | | |
| 情報通信研究機構 | | | | ○ | ○ | ○ | |
| (内閣府) | | | | | | | |
| 日本医療研究開発機構 | | | | ○ | | | |
| (厚生労働省所管) | | | | | | | |
| 医薬基盤・健康・栄養研究所 | | | | ○ | | | |
| 国立がん研究センター | | | ○ | ○ | | | |
| 国立循環器病研究センター | | | ○ | ○ | | | |
| 国立精神・神経医療研究センター | | | | ○ | | | |
| 国立国際医療研究センター | | | | ○ | | | |
| 国立成育医療研究センター | | | | ○ | | | |
| 国立長寿医療研究センター | | | | ○ | | | |
| (農林水産省所管) | | | | | | | |
| 農業・食品産業技術総合研究機構 | ○ | ○ | | ○ | ○ | ○ | |
| 国際農林水産業研究センター | | | | ○ | | | |
| 森林研究・整備機構 | | ○ | | ○ | ○ | | ○ |
| 水産研究・教育機構 | | | | ○ | | ○ | ○ |
| (国土交通省所管) | | | | | | | |
| 土木研究所 | ○ | ○ | | ○ | ○ | | |
| 建築研究所 | | | | | | | |
| 海上・港湾・航空技術研究所 | | ○ | | | ○ | ○ | |
| (環境省所管) | | | | | | | |
| 国立環境研究所 | | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 連携機関数計 | 7 | 7 | 10 | 24 | 15 | 10 | 11 |

注) JST は FA のため本項目に適さないことから対象外

図表 6.1.9-2 「クロスアポイントメント制度」における他の国立研究開発法人との連携

| 国立研究開発法人 (クロスアポイントメント制度) | NIMS | NIED | QST | RIKEN | JAXA | JAMSTEC | JAEA |
|-----------------------------|------|------|-----|-------|------|---------|------|
| (文部科学省所管) | | | | | | | |
| 物質・材料研究機構 | | | | | | | |
| 防災科学技術研究所 | | | | | | ○ | |
| 量子科学技術研究開発機構 | | | | | | | |
| 科学技術振興機構 | | ○ | | | | | |
| 理化学研究所 | | | | | | | |
| 宇宙航空研究開発機構 | | | | | | | |
| 海洋研究開発機構 | | ○ | | | | | |
| 日本原子力研究開発機構 | | | | | | | |
| (経済産業省所管) | | | | | | | |
| 産業技術総合研究所 | | ○ | | | | | |
| 新エネルギー・産業技術総合開発機構 | | | | | | | |
| (総務省) | | | | | | | |
| 情報通信研究機構 | | | | | | | |
| (内閣府) | | | | | | | |
| 日本医療研究開発機構 | | | | | | | |
| (厚生労働省所管) | | | | | | | |
| 医薬基盤・健康・栄養研究所 | | | | | | | |
| 国立がん研究センター | | | | | | | |
| 国立循環器病研究センター | | | | | | | |
| 国立精神・神経医療研究センター | | | | | | | |
| 国立国際医療研究センター | | | | | | | |
| 国立成育医療研究センター | | | | | | | |
| 国立長寿医療研究センター | | | | | | | |
| (農林水産省所管) | | | | | | | |
| 農業・食品産業技術総合研究機構 | | | | | | | |
| 国際農林水産業研究センター | | | | | | | |
| 森林研究・整備機構 | | | | | | | |
| 水産研究・教育機構 | | | | | | | |
| (国土交通省所管) | | | | | | | |
| 土木研究所 | | | | | | | |
| 建築研究所 | | ○ | | | | | |
| 海上・港湾・航空技術研究所 | | | | | | ○ | |
| (環境省所管) | | | | | | | |
| 国立環境研究所 | | | | | | ○ | |
| 連携機関数計 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 |

注) JST は職員の出向を通じた人材交流を実施しており、本項目に適さないことから対象外

図表 6.1.9-3 「人材育成」における他の国立研究開発法人との連携

| 国立研究開発法人 (人材育成) | NIMS | NIED | QST | JST | RIKEN | JAXA | JAMSTEC | JAEA |
|--------------------|------|------|-----|-----|-------|------|---------|------|
| (文部科学省所管) | | | | | | | | |
| 物質・材料研究機構 | | | | | | | | |
| 防災科学技術研究所 | | | | | | | | |
| 量子科学技術研究開発機構 | | | | | ○ | | | ○ |
| 科学技術振興機構 | | | ○ | | ○ | | | |
| 理化学研究所 | | | | | | | | |
| 宇宙航空研究開発機構 | | | | | ○ | | | |
| 海洋研究開発機構 | | | | | | | | |
| 日本原子力研究開発機構 | | | | | ○ | | | |
| (経済産業省所管) | | | | | | | | |
| 産業技術総合研究所 | ○ | | | | ○ | | | |
| 新エネルギー・産業技術総合開発機構 | | | ○ | | | | | |
| (総務省) | | | | | | | | |
| 情報通信研究機構 | | | | | | | | |
| (内閣府) | | | | | | | | |
| 日本医療研究開発機構 | | | | | | | | |
| (厚生労働省所管) | | | | | | | | |
| 医薬基盤・健康・栄養研究所 | | | | | ○ | | | |
| 国立がん研究センター | | | | | ○ | | | |
| 国立循環器病研究センター | | | | | | | | |
| 国立精神・神経医療研究センター | | | | | | | | |
| 国立国際医療研究センター | | | | | ○ | | | |
| 国立成育医療研究センター | | | | | | | | |
| 国立長寿医療研究センター | | | | | | | | |
| (農林水産省所管) | | | | | | | | |
| 農業・食品産業技術総合研究機構 | ○ | | | | ○ | | | |
| 国際農林水産業研究センター | | | | | | | | |
| 森林研究・整備機構 | | | | | | | | |
| 水産研究・教育機構 | | | | | ○ | | | |
| (国土交通省所管) | | | | | | | | |
| 土木研究所 | | | | | | | | |
| 建築研究所 | | | | | | | | |
| 海上・港湾・航空技術研究所 | | | | | | | | |
| (環境省所管) | | | | | | | | |
| 国立環境研究所 | | | | | ○ | | | |
| 連携機関数計 | 2 | 0 | 2 | 0 | 11 | 0 | 0 | 1 |

図表 6.1.9-1 に示すとおり、「共同研究」においてどの研究機関も広く、所感を越えて他の研究機関と連携し研究開発を推進していることが分かった。RIKEN においては、27 の国立研究開発法人のうち、24 の機関と連携している。他の所管において文部科学省所管の研究機関が多く連携しているのは、産業技術総合研究所（AIST）（6 機関）、農業・食品産業技術総合研究機構（NARO）（5 機関）、国立環境研究所（NIES）（5 機関）である。文部科学省所管内においては、RIKEN と JAXA がすべての機関と連携している。

一方、「クロスアポイントメント制度」については、図表 6.1.9-2 示すとおり、ほとんど交流がなく、NIED が 4 機関、JST が 3 機関、JAMSTEC が 3 機関の実施に留まっている。

「人材育成」については、RIKEN が他の所管の研究機関も含めて 11 機関と積極的に人材の交流を行っていることが分かった。その他、NIMS は AIST と NARO との間で、QST は JST と NEDO との間で、JAEA は QST との間でそれぞれ人材の交流を行っている。多くの研究機関と「人材育成」を含む研究協力の協定を交わしている RIKEN については、具体的にどのような人材育成の取組みが行われ、どのような効果を生んでいるのかについて引き続き調査を行い、産業連携推進に向けた今後の検討に反映する必要があると考える。

また、図表 6.1.9-3 は、各研究機関における研究開発フェーズごとの連携機関を示したものである。「国」は他の国立研究開発法人、「大」は大学、「企」は企業、「金」は金融機関を表す。NIED、JST、RIKEN、JAEA においては、研究課題の探索からすべての機関と関わりを持ちながら進めている。企業の参画するフェーズは研究機関によって異なり、JAXA や JAMSTEC は PoC（Proof of Concept:概念実証）取得のフェーズから参画していることが分かった。

さらに NIED、JST、RIKEN、JAEA では研究課題の探索から自治体が参画している。近年、豪雨や地震など大規模災害が多発しつつある現代において、自治体との新たな協力もまた、国立研究開発法人の研究成果の最大化のための推進力になると考える。

図表 6.1.9-3 研究開発フェーズにおける連携機関

| フェーズ | NIMS | | | NIED | | | | QST | | | JST | | | | RIKEN | | | | JAXA | | JAMSTEC | | | JAEA | | | | | |
|-----------|------|---|---|------|---|---|---|-----|---|---|-----|---|---|---|-------|---|---|---|------|---|---------|---|---|------|---|---|---|---|---|
| 1 研究課題の探索 | | | 企 | 国 | 大 | 企 | 自 | | | | 国 | 大 | 企 | 自 | 国 | 大 | 企 | 自 | | | | | | | 国 | 大 | 企 | 自 | |
| 2 基礎研究 | 国 | 大 | 企 | 国 | 大 | 企 | 自 | | | 企 | 国 | 大 | 企 | 自 | 国 | 大 | 企 | 自 | | | | 国 | 大 | | | 国 | 大 | 企 | 自 |
| 3 基盤研究 | 国 | 大 | 企 | 国 | 大 | 企 | 自 | | | 企 | 国 | 大 | 企 | 自 | 国 | 大 | 企 | 自 | | | | 国 | 大 | | | 国 | 大 | 企 | 自 |
| 4 PoC | | | | 国 | 大 | 企 | 自 | 国 | 大 | 企 | 国 | 大 | 企 | 自 | 国 | 大 | 企 | 自 | 企 | 金 | 国 | 大 | 企 | | 国 | 大 | 企 | 自 | |
| 5 応用研究 | 国 | 大 | 企 | 国 | 大 | 企 | 自 | 国 | 大 | 企 | 国 | 大 | 企 | 自 | 国 | 大 | 企 | 自 | 企 | 金 | 国 | 大 | 企 | 自 | 国 | 大 | 企 | 自 | |
| 6 開発 | 国 | 大 | 企 | | | 企 | | 国 | 大 | 企 | 国 | 大 | 企 | 自 | 国 | 大 | 企 | 自 | 企 | 金 | | | 企 | | 国 | 大 | 企 | 自 | |
| 7 上市 | | | | | | 企 | | | | | | | | | | | 企 | | 企 | 自 | 金 | | | 企 | | | | | |
| 8 普及・社会実装 | 国 | | | | | 企 | 自 | | | | | | | | | | 企 | | 企 | 自 | 金 | | | 企 | 自 | 国 | 大 | 企 | 自 |

注) 国：他の国研 大：大学 企：企業 自：自治体 金：金融機関

(小括)

国立研究開発法人は、「共同研究」において日頃より広く他の研究機関とも連携して業務を推進していると推察する。また、研究機関以外にも大学、企業、金融機関、自治体など多様な機関と連携しながら進めている。とくに国立研究開発法人というコンフリクトのない関係においては、産業連携推進における高度人材が不足している現状にあって、チームとして人材を確保し、活用することの可能性も期待できる。

6. 2 国立研究開発法人と大学との産業連携活動の比較

文部科学省が全国の大学等を対象に毎年実施している「産学連携等の実施状況」の調査結果と本アンケート調査結果をもとに、「外部資金の受入状況」、「クロスアポイントメント制度の実施状況」、「産業連携（産学連携）におけるリスクマネジメントの現状」、及び「ベンチャー支援の実施状況」について、国立研究開発法人と大学との産業連携活動の比較を行った。

6. 2. 1 外部資金の受入状況

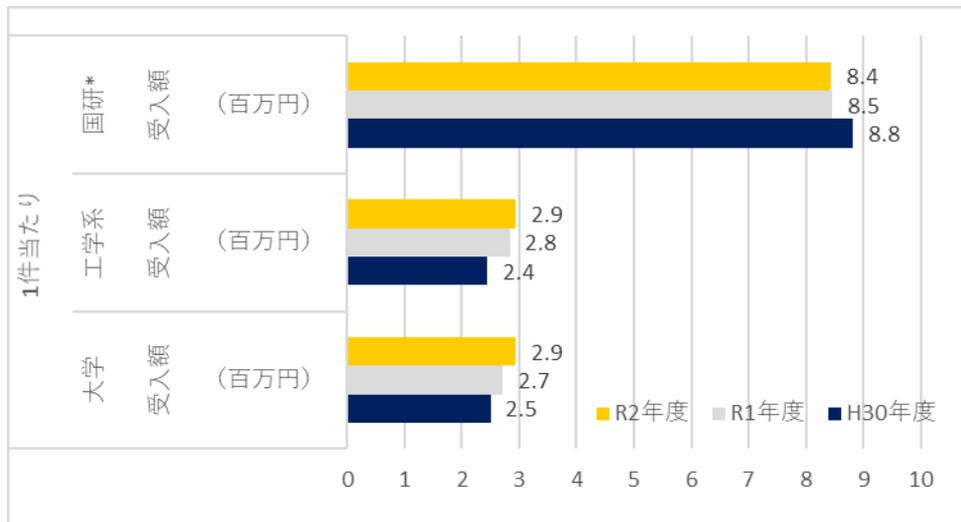
外部資金受入状況に関する平成 30 年度から令和 2 年度のデータをもとに、「共同研究」、「受託研究」及び「知的財産等収入」について整理し、比較・分析を行った。「産学連携等の実施状況」に回答したすべての大学等機関及び国立大学法人の工学系単科大学 7 機関を対象とした。

（共同研究に対する比較）

図表 6.2.1-1 は、大学、工学系単科大学、及び国立研究開発法人における「共同研究」1 件あたりの金額である。大学及び工学系単科大学の共同研究 1 件あたりの金額は、ほぼ同水準で、3 か年を平均すると約 3 百万円（2.7 百万円）である。一方、国立研究開発法人の 3 か年の平均は、約 9 百万円（8.7 百万円）であり、大学等と比較して約 3 倍の受入額となっている。

図表 6.2.1-1 大学・工学系単科大学及び国立研究開発法人の「共同研究」
1 件当たりの金額の比較（平成 30 年度・令和元年度・令和 2 年度）

（単位：百万円）



| 区分 | 共同研究受入額 | | | | | | 1件当たり | | |
|-------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 大学 | | 工学系単科大学 | | 国立研究開発法人 | | 大学 | 工学系 | 国研* |
| | 実施件数 (件) | 受入額 (百万円) | 実施件数 (件) | 受入額 (百万円) | 実施件数 (件) | 受入額 (百万円) | 受入額 (百万円) | 受入額 (百万円) | 受入額 (百万円) |
| H30年度 | 27,389 | 68,425 | 2,040 | 4,977 | 512 | 4,515 | 2.5 | 2.4 | 8.8 |
| R1年度 | 29,282 | 79,672 | 2,039 | 5,785 | 463 | 3,919 | 2.7 | 2.8 | 8.5 |
| R2年度 | 28,794 | 84,694 | 28,794 | 84,694 | 477 | 4,027 | 2.9 | 2.9 | 8.4 |

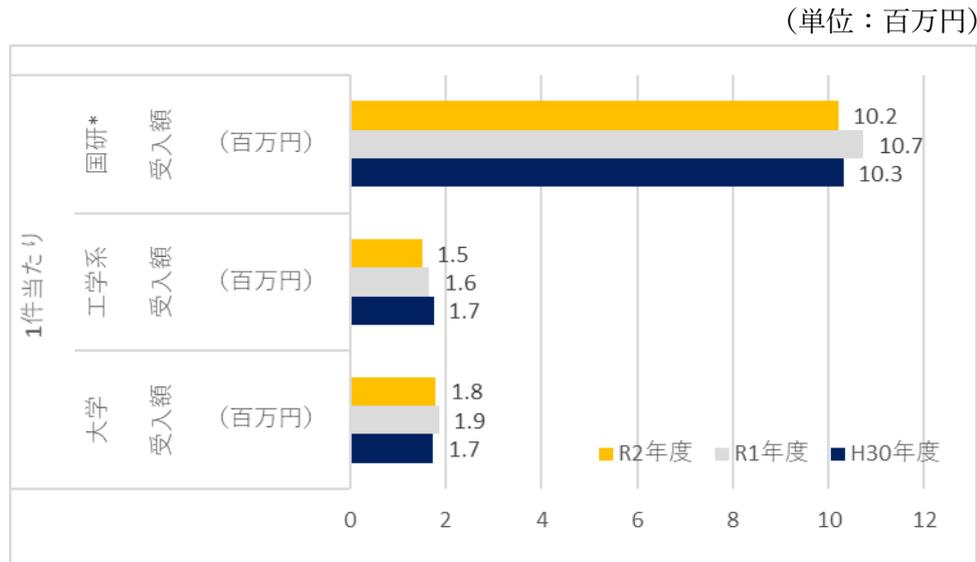
注) 国立研究開発法人は文部科学省所管8機関の内JSTを除く／共同研究（国内）

工学系単科大学：国立大学法人（工学系単科大学）

(受託研究に対する比較)

次に「受託研究」について見ると、大学及び工学系単科大学の「受託研究」の1件あたりの金額は、図表 6.2.1-2 に示すとおり、ほぼ同水準で、3か年を平均すると約2百万円(1.6~1.8百万円)である。一方、国立研究開発法人の3か年の平均は、約1千万円(10.4百万円)であり、大学等と比較して約5倍の受入額となっている。

図表 6.2.1-2 大学・工学系単科大学及び国立研究開発法人の受託研究1件当たりの金額の比較
(平成30年度・令和元年度・令和2年度)



| 区分 | 受託研究受入額 | | | | | | 1件当たり | | |
|-------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 大学 | | 工学系単科大学 | | 国立研究開発法人 | | 大学 | 工学系 | 国研* |
| | 実施件数 (件) | 受入額 (百万円) | 実施件数 (件) | 受入額 (百万円) | 実施件数 (件) | 受入額 (百万円) | 受入額 (百万円) | 受入額 (百万円) | 受入額 (百万円) |
| H30年度 | 7,939 | 13,836 | 264 | 461 | 157 | 1,621 | 1.7 | 1.7 | 10.3 |
| R1年度 | 7,880 | 14,663 | 276 | 455 | 178 | 1,910 | 1.9 | 1.6 | 10.7 |
| R2年度 | 7,468 | 13,332 | 274 | 414 | 190 | 1,939 | 1.8 | 1.5 | 10.2 |

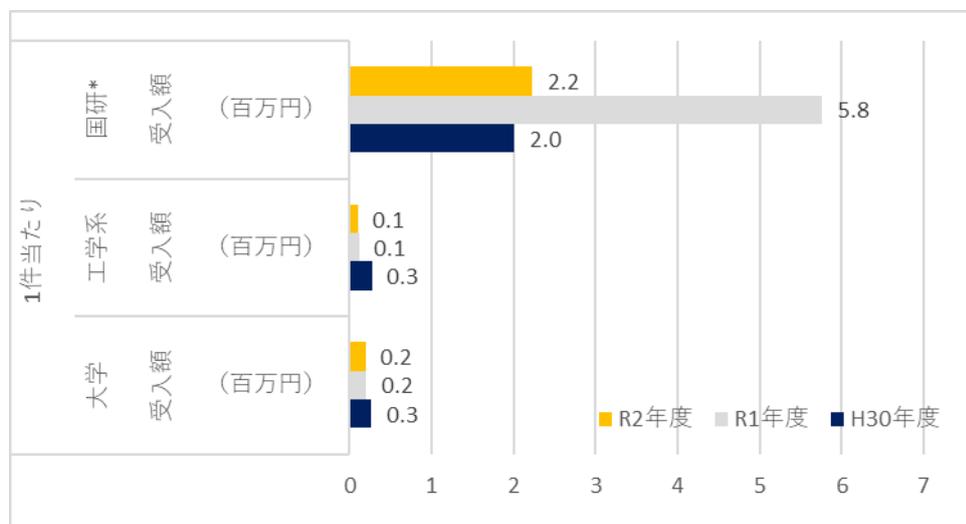
注) 国立研究開発法人は文部科学省所管8機関の内JSTを除く/受託研究(国内)

工学系単科大学：国立大学法人(工学系単科大学)

(知的財産等収入に対する比較)

最後に「知的財産等収入」に着目すると、大学及び工学系単科大学の「知的財産等収入」1件当たりの金額は、図表 6.2.1-3 に示すとおり、ほぼ同じ水準で、3か年を平均すると0.2百万円(0.1~0.3百万円)である。一方、国立研究開発法人は、突出している令和元年度を除いて、平均すると、約2百万円(2.1百万円)であり、大学等と比較して約10倍の受入額となっている。

図表 6.2.1-3 大学・工学系単科大学及び国立研究開発法人の知的財産等収入
1件当たりの金額の比較（平成30年度・令和元年度・令和2年度）
（単位：百万円）



| 区分 | 知的財産等収入 | | | | | | 1件当たり | | |
|-------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 大学 | | 工学系単科大学 | | 国立研究開発法人 | | 大学 | 工学系 | 国研* |
| | 実施件数 (件) | 受入額 (百万円) | 実施件数 (件) | 受入額 (百万円) | 実施件数 (件) | 受入額 (百万円) | 受入額 (百万円) | 受入額 (百万円) | 受入額 (百万円) |
| H30年度 | 17,002 | 4,411 | 1,181 | 322 | 249 | 501 | 0.3 | 0.3 | 2.0 |
| R1年度 | 18,784 | 3,662 | 1,292 | 144 | 272 | 1,566 | 0.2 | 0.1 | 5.8 |
| R2年度 | 21,056 | 4,035 | 1,423 | 136 | 293 | 652 | 0.2 | 0.1 | 2.2 |

注) 国立研究開発法人は文部科学省所管8機関の内JSTを除く／知的財産等収入（国内及び外国）

知的財産等収入は特許権実施等収入(内訳は調査結果概要R2年度P12を参照して集計)

工学系単科大学：国立大学法人（工学系単科大学）

（特許出願件数に対する比較）

研究者一人当たりの特許出願件数について、工学系単科大学と国立研究開発法人とを比較したのが図表 6.2.1-4 である。国内出願件数に着目すると、国立研究開発法人は、工学系単科大学より総じて出願件数が低い。令和2年度に着目すると、工学系単科大学が0.14件/人に対し、国立研究開発法人は、0.09件/人であり、工学系単科大学の6割となっている。一方、外国出願件数については、工学系単科大学は、国内出願に比べて減少しているが、国立研究開発法人においては、ほぼ同じ割合となっている。

また、国内特許の審査請求率について比較すると、国内特許の審査請求率は、工学系単科大学と国立研究開発法人では、総じて同じ割合を示しているが、外国特許の請求審査率は、工学系単科大学よりも低い傾向にある。

図表 6.2.1-4 工学系単科大学及び国立研究開発法人の特許出願件数等の比較
(平成 30 年度・令和元年度・令和 2 年度)

(単位：%)

| 区分 | 工学系単科大学／研究者一人当たり | | | | | | | |
|-------|-------------------|---------------------|--------------------|---------------------|-------------------|---------------------|--------------------|---------------------|
| | 国内出願 件数 (件) | 特許審査 請求件数 (件) | 国内審査 請求率 (%) | 国内特許 保有件数 (件) | 外国出願 件数 (件) | 外国審査 請求件数 (件) | 外国審査 請求率 (%) | 外国特許 保有件数 (件) |
| H30年度 | <u>0.07</u> | 0.04 | 58% | 0.34 | <u>0.04</u> | 0.01 | 37% | 0.17 |
| R1年度 | <u>0.16</u> | 0.11 | 69% | 0.86 | <u>0.07</u> | 0.03 | 39% | 0.34 |
| R2年度 | <u>0.14</u> | 0.10 | 75% | 0.84 | <u>0.07</u> | 0.00 | 1% | 0.03 |

| 区分 | 国立研究開発法人／研究者一人当たり | | | | | | | |
|-------|-------------------|----------------------|--------------------|---------------------|-------------------|----------------------|--------------------|---------------------|
| | 国内出願 件数 (件) | 特許審査 請求件数* (件) | 国内審査 請求率 (%) | 国内特許 保有件数 (件) | 外国出願 件数 (件) | 外国審査 請求件数* (件) | 外国審査 請求率 (%) | 外国特許 保有件数 (件) |
| H30年度 | <u>0.09</u> | 0.05 | 57% | 0.75 | <u>0.09</u> | <u>0.02</u> | 24% | 0.61 |
| R1年度 | <u>0.09</u> | 0.06 | 68% | 0.65 | <u>0.10</u> | <u>0.02</u> | 24% | 0.59 |
| R2年度 | <u>0.09</u> | 0.06 | 70% | 0.63 | <u>0.08</u> | <u>0.02</u> | 24% | 0.60 |

(小括)

国立研究開発法人は、大学等と比較して1件あたりの金額が大きいと言える。「共同研究」では、大学等の3倍、「受託研究」では5倍、「知的財産等収入」では、10倍の受入金額となっている。大学等と比較して金額が大きいのは、国立研究開発法人が所有している大型施設等、特殊施設の利用が関係していると推測される。これについては、大学との機能の違いを明確にするためにも今後の調査において、確認する必要がある。

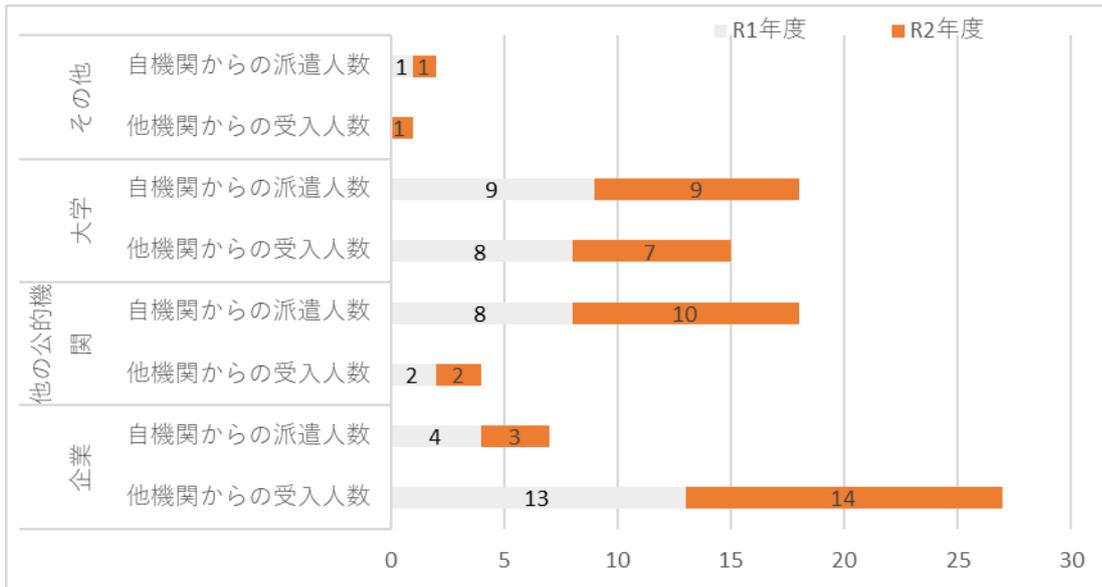
一方、研究者一人当たりの特許出願件数を比較した結果、国立研究開発法人の国内出願数は、大学の6割程度であった。本調査において国立研究開発法人の「知的財産」の価値が見込まれることから、今後は高度な専門人材による研究開発の掘り起こしをしつつ、同時に知的財産として資産化していくことが望まれる。

6. 2. 2 クロスアポイントメント制度の実施状況

クロスアポイントメント制度の実施状況に関するデータから産業連携（産学連携）の現状について分析を行った。国立大学法人（工学系単科大学）7機関を比較対象とした。なお、比較すべき大学のデータは令和元年度からの集計となっているため、令和元年度と令和2年度について集計・分析し、比較した。大学は、図表 6.2.2-1、国立研究開発法人は、図表 6.2.2-2 のとおりである。

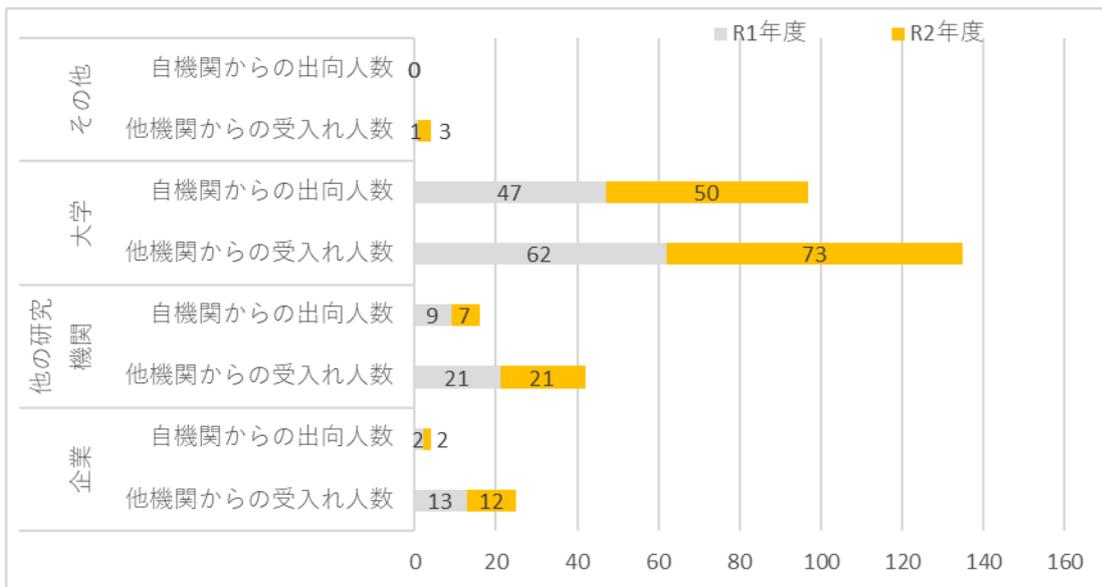
図表 6.2.2-1 国立大学法人（工学系単科大学）7機関における
クロスアポイントメント実施状況（令和元年度・令和2年度）

（単位：人）



図表 6.2.2-2 国立研究開発法人 8機関における
クロスアポイントメント実施状況（令和元年度・令和2年度）

（単位：人）



大学の実施状況を俯瞰すると、企業からの受入人数が最も多く、次に他の公的機関への派遣人数、及び大学への派遣人数と受入人数がほぼ同数で多い傾向にある。一方、国立研究開発法人に着目すると、大学からの受入及び出向人数が多く、企業からの受入れは大学と比較して低い傾向にある。

図表 6.2.2-3 は、国立大学法人（工学系単科大学）7 機関と国立研究開発法人 8 機関におけるクロスアポイントメント実施状況の比較である。人数計は、クロスアポイントメントの受入と派遣（出向）の合計を示す。

研究者のうちクロスアポイントメントを実施しているのは、大学、国立研究開発法人ともに全体の約 3%であった。一方、企業に着目してみると、大学の場合、企業とのクロスアポイントメントは、研究員の約 1%にあたり、国立研究開発法人の場合は、0.2%であった。国立研究開発法人のクロスアポイントメント実施状況は、大学と比較して、5分の1であることが分かった。

図表 6.2.2-3 国立大学法人（工学系単科大学）7 機関と国立研究開発法人における
クロスアポイントメント実施状況の比較（令和元年度・令和2年度）

（単位：人）

| 項目 | 年度 | 工学系単科大学 | 国立研究開発法人 |
|-------------------------|------|-------------|-------------|
| 研究者数 (a) | R1年度 | 1,566 | 6,572 |
| | R2年度 | 1,637 | 6,500 |
| クロスアポイントメント 人数計(b) | R1年度 | 45 | 155 |
| | R2年度 | 47 | 168 |
| (a) / (b) 対研究者数の割合 | R1年度 | <u>3%</u> | <u>2%</u> |
| | R2年度 | <u>3%</u> | <u>3%</u> |
| クロスアポイントメント 企業人数計(c) | R1年度 | 17 | 15 |
| | R2年度 | 17 | 14 |
| (a) / (c) 対研究者数の割合 | R1年度 | <u>1.1%</u> | <u>0.2%</u> |
| | R2年度 | <u>1.0%</u> | <u>0.2%</u> |

（小括）

国立研究開発法人は、大学と比較して研究者におけるクロスアポイントメントの実施率が低いことが分かった。国立研究開発法人の産業連携推進に向けては、企業との人的交流を太くすることが望まれる。クロスアポイントメント制度のさらなる実施により、日常的にコミュニケーションすることで他機関の人材と環境のリソースが把握でき、リスクを回避しつつ、新たな研究課題の創出が期待できる。また企業との「共創」の時代にあって、何よりも信頼が構築されると考える。国立研究開発法人のクロスアポイントメント制度における課題を抽出し、問題点を見極めたうえで推進することが肝要と考える。

6. 2. 3 産業連携（産学連携）におけるリスクマネジメントの現状

産業連携（産学連携）のためのリスクマネジメントに関するデータから、リスクマネジメント体制の構築や実施の現状について分析を行った。国立大学法人（工学系単科大学）7機関を比較対象とした。なお、データは直近の令和2年度について集計・分析し、比較した。大学は図表6.2.3-1、国立研究開発法人は図表6.2.3-2のとおりである。「利益相反」、「安全保障貿易管理」、及び「営業秘密」の3つの点から整理している。

図表 6.2.3-1 国立大学法人（工学系単科大学）7機関の
産業連携におけるリスクマネジメント実施状況

(単位：件)

| 機関名 | 機関として 取り組んでいる | 利益相反 (一般) | 利益相反 (一般) | 利益相反 (一般) | 利益相反 (一般) | 安全保障 貿易管理 | 安全保障 貿易管理 | 安全保障 貿易管理 | 安全保障 貿易管理 | 営業秘密 管理 | 営業秘密 管理 | 営業秘密 管理 | 営業秘密 管理 |
|------------|------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|------------|------------|------------|
| | | 窓口設置 | 規程等 整備 | 体制構築 | 実施体制 構築 | 窓口設置 | 規程等 整備 | 体制構築 | 実施体制 構築 | 窓口設置 | 規程等 整備 | 体制構築 | 実施体制 構築 |
| 東京工業大学 | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 室蘭工業大学 | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ | ○ | | | | ○ | |
| 東京農工大学 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ | |
| 電気通信大学 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ | |
| 名古屋工業大学 | ○ | | ○ | ○ | | ○ | ○ | ○ | | | | ○ | |
| 京都工芸繊維大学 | ○ | ○ | | ○ | | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ | |
| 九州工業大学 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 工業系単科大学合計値 | 7 | 6 | 6 | 7 | 3 | 6 | 7 | 7 | 5 | 2 | 2 | 7 | 2 |
| 工業系単科大学実施率 | 100% | 86% | 86% | 100% | 43% | 86% | 100% | 100% | 71% | 29% | 29% | 100% | 29% |
| 国立大学合計値 | 60 | 28 | 44 | 8 | 15 | 20 | 30 | 30 | 6 | 4 | 6 | 1 | 5 |
| 国立大学実施率 | 70% | 33% | 51% | 9% | 17% | 23% | 35% | 35% | 7% | 5% | 7% | 1% | 6% |

図表 6.2.3-2 国立研究開発法人 8機関の
産業連携におけるリスクマネジメント実施状況

(単位：件)

| 機関名 | 機関として 取り組んでいる | 利益相反 (一般) | 利益相反 (一般) | 利益相反 (一般) | 利益相反 (一般) | 安全保障 貿易管理 | 安全保障 貿易管理 | 安全保障 貿易管理 | 安全保障 貿易管理 | 営業秘密 管理 | 営業秘密 管理 | 営業秘密 管理 | 営業秘密 管理 |
|-------------|------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|------------|------------|------------|
| | | 窓口設置 | 規程等 整備 | 体制構築 | 実施体制 構築 | 窓口設置 | 規程等 整備 | 体制構築 | 実施体制 構築 | 窓口設置 | 規程等 整備 | 体制構築 | 実施体制 構築 |
| NIMS | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| NIED | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| QST | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| JST | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | |
| RIKEN | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| JAXA | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| JAMSTEC | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| JAEA | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 国立研究開発法人合計値 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| 国立研究開発法人実施率 | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 88% | 88% | 88% | 88% |

「利益相反」、「安全保障貿易管理」、及び「営業秘密」において、対応する窓口が設けられてい

るか、規程等が整備されているか、機関のシステムとして整備・構築されているか、さらに実施可能な体制が整っているかについて、該当する場合、「○」を付している。

工学系単科大学のリスクマネジメント実施状況（図表 6.2.2-1）を俯瞰すると、規程等は整備されているものの、対応する窓口の設置がなく、また実行に十分な体制が構築できていない機関が見受けられる。とくに「営業秘密」については、具体的な規程等の整備や実行に十分な体制が整わない機関が多く見られる。「実施体制構築」の実施率は、国立大学法人(工学系単科大学)が29%、国立大学全体では6%となっている。「利益相反」については、工学系単科大学の「実施体制構築」の実施率は43%であり、国立大学法人全体の実施率（33%）に比べて、少し高い。「安全保障貿易管理」についての「実施体制構築」の実施率は、工学系単科大学が71%であり、国立大学全体の実施率（36%）に比べて、約2倍の実施率となっており、工学系単科大学は、国立大学全体における実施率をいずれも上回っていることが分かった。

一方、国立研究開発法人のリスクマネジメント実施状況（図表 6.2.2-2）に着目すると、NIMSとJSTにおいて「営業秘密」に関する体制構築がなされていないものの、総じてリスクマネジメント体制が構築されており、大学と比較して、産業連携におけるリスクマネジメントは強固であり、具体的にリスクが発生した場合の体制が整っているように見える。

（小括）

国立研究開発法人は、大学と比較してリスクマネジメント体制が整備されており、具体的にリスクが発生した場合の体制が整っている。組織として実効性の高いリスクマネジメント力を有していると推察される。リスクマネジメントの確固たる基盤があることは、産業連携推進において、有利な環境にあると言える。

しかしながら、大切なのは、ミッションの異なる国立研究開発法人において、リスクが発生する場面を想定した管理項目が設定されているかどうかである。大学では、例えば、「利益相反」における実効的なマネジメントのしくみとして、「研究者の産学連携活動情報の把握」、「研究者の人事情報の把握」、「適切な広報体制」などが管理項目とされている。国立研究開発法人は、グローバルな情勢が刻々と変化するなかにあって、専門領域における情報を正確に捉えながら、より高度に常にアップデートされた体制で臨まなければならないと考える。

また、国立研究開発法人においても大学と同様にオープン・イノベーションを加速させるのであれば、「営業秘密」の管理を徹底するとともに、「利益相反」の関係を重視しなければならない。機関ごとに特徴的なリスクを抽出し、共通項目については、高度な専門人材を共有して対応するなど、機関が連携しながら進めることも想定される。

6. 2. 4 ベンチャー支援の実施状況

産業連携（産学連携）のためのベンチャー支援に関するデータから、ベンチャー支援の現状について分析を行った。国立大学法人（工学系単科大学）7機関を比較対象とした。大学は図表6.2.4-1、国立研究開発法人は図表6.2.4-2のとおりである。比較項目は、文部科学省が大学等を対象に実施している「産学連携実施状況調査」におけるベンチャー関連項目を参考とした。

図表 6.2.4-1 国立大学法人（工学系単科大学）7機関のベンチャー支援状況（単位：件）

| 機関名 | 設立を把握している大学等発ベンチャー-合計 | 設立を把握している大学等発ベンチャー-合計（R2年度） | 設立を把握している大学等発ベンチャー-合計（R1年度） | 設立を把握している大学等発ベンチャー-合計（H30年度） | 起業を目指す研究者に対する支援-GAPファンドプログラムの実施 | 起業を目指す研究者に対する支援-アクセラレーションプログラムの実施 | 起業を目指す研究者に対する支援-メンター制度の設置 | 起業を目指す研究者に対する支援-相談先の紹介支援 | 起業を目指す研究者に対する支援-経営者等の人材紹介の仕組み |
|------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| 東京工業大学 | 126 | 5 | 10 | 15 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 室蘭工業大学 | 2 | 0 | 1 | 0 | | | | | |
| 東京農工大学 | 24 | 2 | 1 | 1 | ○ | | | ○ | |
| 電気通信大学 | 32 | 3 | 2 | 4 | ○ | | ○ | ○ | ○ |
| 名古屋工業大学 | 35 | 2 | 3 | 5 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 京都工芸繊維大学 | 8 | 0 | 0 | 0 | | | | | |
| 九州工業大学 | 44 | 0 | 1 | 1 | ○ | | | ○ | |
| 工業系単科大学合計値 | 271 | 12 | 18 | 26 | 5 | 2 | 3 | 5 | 3 |
| 国立大学法人合計値 | 2,303 | 155 | 187 | 212 | 25 | 19 | 28 | 30 | 17 |

| 機関名 | 起業を目指す研究者や大学発ベンチャーを支援する外部提携先-VC | 起業を目指す研究者や大学発ベンチャーを支援する外部提携先-VC以外の金融機関 | 起業を目指す研究者や大学発ベンチャーを支援する外部提携先-アクセラレーター | 起業を目指す研究者や大学発ベンチャーを支援する外部提携先-インキュベーション施設 | 起業を目指す研究者や大学発ベンチャーを支援する外部提携先-人材紹介会社 | 起業を目指す研究者や大学発ベンチャーを支援する外部提携先-士業事務所 |
|------------|---------------------------------|--|---------------------------------------|--|-------------------------------------|------------------------------------|
| 東京工業大学 | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ |
| 室蘭工業大学 | | | | | | |
| 東京農工大学 | | | ○ | ○ | | |
| 電気通信大学 | | ○ | | | | |
| 名古屋工業大学 | ○ | ○ | | | | |
| 京都工芸繊維大学 | | | | | | |
| 九州工業大学 | | | | | | |
| 工業系単科大学合計値 | 2 | 3 | 2 | 2 | 0 | 1 |
| 国立大学法人合計値 | 20 | 31 | 9 | 17 | 2 | 9 |

| 機関名 | 大学発ベンチャーに対する支援-事業拡大支援 | 大学発ベンチャーに対する支援-大学発ベンチャー認定制度 | 大学発ベンチャーに対する支援-アクセラレーションプログラムの実施 | 大学発ベンチャーに対する支援-メンター制度の設置 |
|------------|-----------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------|
| 東京工業大学 | | | | |
| 室蘭工業大学 | | ○ | | |
| 東京農工大学 | ○ | | ○ | ○ |
| 電気通信大学 | ○ | ○ | | ○ |
| 名古屋工業大学 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 京都工芸繊維大学 | | | | |
| 九州工業大学 | ○ | | | |
| 工業系単科大学合計値 | 4 | 3 | 2 | 3 |
| 国立大学法人合計値 | 35 | 44 | 12 | 16 |

図表 6.2.4-2 国立研究開発法人 7 機関のベンチャー支援状況 (単位：件)

| 機関名 | 設立を把握しているベンチャー-合計 | 設立を把握しているベンチャー-合計 (R2年度) | 設立を把握しているベンチャー-合計 (R1年度) | 設立を把握しているベンチャー-合計 (H30年度) | 起業を目指す研究者に対する支援-GAPファンドプログラムの実施 | 起業を目指す研究者に対する支援-アクセラレーションプログラムの実施 | 起業を目指す研究者に対する支援-メンター制度の設置 | 起業を目指す研究者に対する支援-相談先の紹介支援 | 起業を目指す研究者に対する支援-経営者等の人材紹介の仕組み |
|-------------|-------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| NIMS | 16 | | | 1 | | | | ○ | |
| NIED | 1 | | | | | | | | |
| QST | 6 | 1 | 1 | | | | | | |
| RIKEN | 53 | 4 | 2 | 4 | ○ | ○ | | ○ | |
| JAXA | 9 | 2 | 2 | 3 | | | | | |
| JAMSTEC | 3 | | 1 | 1 | | | | | |
| JAEA | 2 | | | | | | ○ | ○ | ○ |
| 国立研究開発法人合計値 | 90 | 7 | 6 | 9 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 |

| 機関名 | 起業を目指す研究者やベンチャーを支援する外部提携先-VC | 起業を目指す研究者やベンチャーを支援する外部提携先-VC以外の金融機関 | 起業を目指す研究者やベンチャーを支援する外部提携先-アクセラレーター | 起業を目指す研究者やベンチャーを支援する外部提携先-インキュベーション施設 | 起業を目指す研究者やベンチャーを支援する外部提携先-会社 | 起業を目指す研究者やベンチャーを支援する外部提携先-士業事務所 |
|-------------|------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------|---------------------------------|
| NIMS | ○ | | | | | |
| NIED | | | | | | |
| QST | | | | | | ○ |
| RIKEN | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ |
| JAXA | ○ | ○ | ○ | ○ | | |
| JAMSTEC | | | | | | |
| JAEA | | | | | | |
| 国立研究開発法人合計値 | 3 | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 |

| 機関名 | ベンチャーに対する支援-事業拡大支援 | ベンチャーに対する支援-ベンチャー認定制度 | ベンチャーに対する支援-アクセラレーションプログラムの実施 | ベンチャーに対する支援-メンター制度の設置 |
|-------------|--------------------|-----------------------|-------------------------------|-----------------------|
| NIMS | | ○ | | |
| NIED | | | | |
| QST | | ○ | | |
| RIKEN | ○ | ○ | ○ | |
| JAXA | ○ | ○ | ○ | |
| JAMSTEC | | ○ | | |
| JAEA | | ○ | | |
| 国立研究開発法人合計値 | 2 | 6 | 2 | 0 |

注) JST は FA としてベンチャー支援を行っており、本項目に適さないため対象外。

(研究者一人あたりの起業数)

図表 6.4.2-3 に国立研究開発法人 (工学系単科大学) 7 機関と国立大学法人および国立研究開発法人における研究者一人あたりのベンチャーの起業数として整理した。研究者数に対するベンチャー設立数を見ると、工学系単科大学では、研究者 3,744 人 (R2 年度) に対して、設立した大学発ベンチャーの 3 か年の平均が 18 社であった。大学の研究者一人あたりの起業数は、0.004

であり、研究者 1,000 人のうち 4 名起業した計算となる。また、国立大学法人全体では、研究者一人あたりの起業数は、0.002 となり、研究者 1,000 人のうち 2 名が起業した計算となる。

一方、国立研究開発法人の場合、研究者 6,566 人（R2 年度）に対して、設立した国立研究開発法人発ベンチャーの 3 か年の平均が 7 社であることから、国立研究開発法人の研究者一人あたりの起業数は、0.001 であり、研究者 1,000 人のうち 1 名が起業した計算となる。

これらを単純比較すると、工学系単科大学は、国立大学法人の 2 倍、国立研究開発法人の 4 倍のベンチャーを設立していることになり、国立研究開発法人と比較すると活発な動きとなっている。

また、これまでの起業数について、個別に見ると、国立研究開発法人において最も多くベンチャーを輩出してきている RIKEN の研究者一人あたりの起業数は、0.025 であり、国立大学法人の平均(0.024)とほぼ同様である。

図表 6.4.2-3 国立研究開発法人（工学系単科大学）7 機関と国立大学法人および

国立研究開発法人における研究者一人あたりのベンチャーの起業数の比較

(単位：人・件)

| 機関区分 | 研究者数 (R2年度) | 設立した ベンチャー数 (3か年平均) | 研究者一人あた りの起業数 | これまでに 設立した ベンチャー数 | 研究者一人あた りの起業数 |
|---------------|----------------|---------------------------|------------------|-------------------------|------------------|
| 工学系単科大学（国立大学） | 3,744 | 18 | <u>0.004</u> | 271 | 0.072 |
| 国立大学法人 | 92,364 | 185 | <u>0.002</u> | 2,303 | <u>0.024</u> |
| 国立研究開発法人 | 6,500 | 7 | <u>0.001</u> | 90 | 0.013 |
| 理化学研究所 | 2,080 | 3 | 0.001 | 53 | <u>0.025</u> |

(ベンチャー支援のしくみ)

ベンチャー支援の取組み（図表 6.2.4-2）に着目すると、国立研究開発法人は大学に比べて、支援の打ち手が少ないように見受けられる。「GAP ファンド」「アクセラレーション」プログラムなどを自前で実施しているのは、RIKEN 1 機関のみであった。一方、VC など外部機関と連携した支援が、NIMS、RIKEN、JAXA、QST において実施されている。

ベンチャー支援の取組みからは、大学が「ベンチャー創出」に注力しているのに対し、国立研究開発法人では、設立された（または設立を計画している）ベンチャーに対して必要な支援を行なうことに注力しているように見える。RIKEN が「理研鼎業」を NIED が「I-レジリエンス社」を創出していることから、国立研究開発法人では、「研究開発の最大化」のため、中期計画をもとに、将来必要な機能をベンチャーとして切り出し、その機能と価値を高めるために企業していると考えられる。ベンチャー数の多寡に拘わらず、NIED を除くすべての機関が、ベンチャー認定制度を定めていることにも着目したい。

国立研究開発法人の場合、大学における「ベンチャー創出」よりも、むしろ企業における「カーブアウト」に近いと考える。大学のように研究者の意思によりベンチャーを創出するのではなく、組織としての方向性や機能を携えて起業するのであれば、継続性が重要となる。このことからとくに起業後の支援の仕方は大学支援とは自ずと異なると思う。

(小括)

国立研究開発法人は、大学と比較して研究者一人あたりの起業数が少ないことが分かった。工学系単科大学と比較して、1/4、国立大学との比較では、1/2 となっている。

一方、ベンチャー支援の取組みから、たくさんのベンチャーを創出することよりも、むしろ設立された（または設立を計画している）ベンチャーに対する支援に注力しているようである。RIKEN や JAXA においては、外部と連携しながら資金・人材・PoC 取得までの一貫通貫した支援を実施しており、ベンチャーの継続性を重視した支援が見られる。また、「理研鼎業」(RIKEN) や「I-レジリエンス社」(NIED) などのミッションが組織としての方向性や機能を携えて起業していることから、企業における「カーブアウト」に近く、事業の継続性に重きを置いた支援が重要と考える。

なお、国立大学法人においては、ベンチャー起業後の URA やコーディネーターの人的支援が継続できないことが課題となっている。国立研究開発法人においても柔軟なしくみづくりが必要と考える。

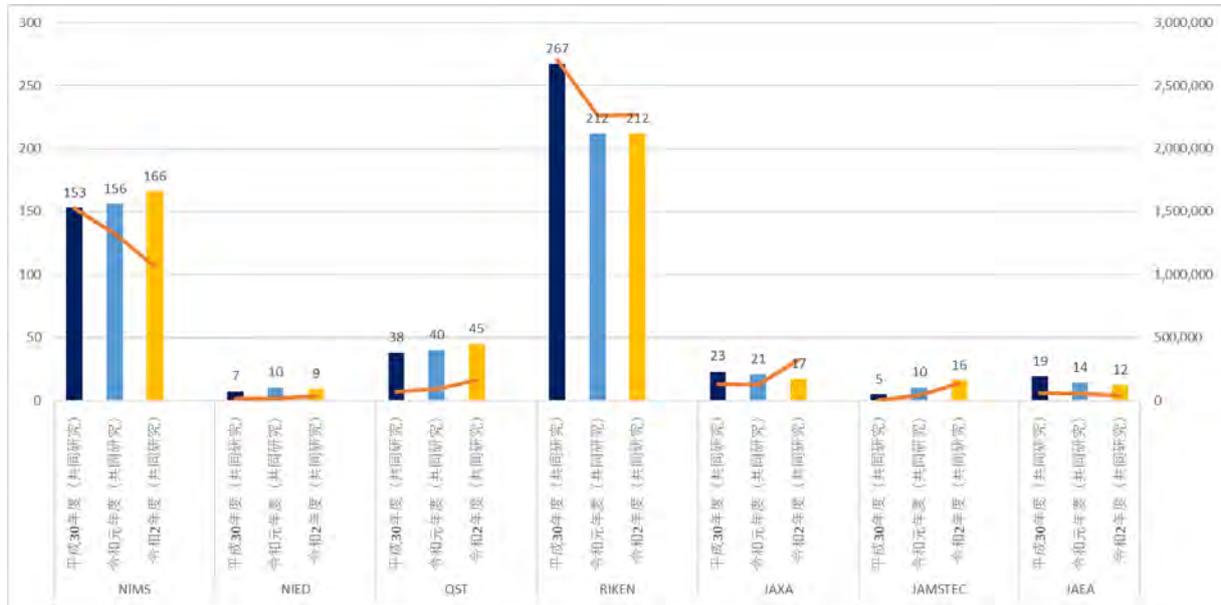
以上

(参考)

(1) 国内企業との産業連携

図表(1)－1 3か年の共同研究（国内）の件数と受入金額（平成30年度～令和2年度）

(単位：件/千円)

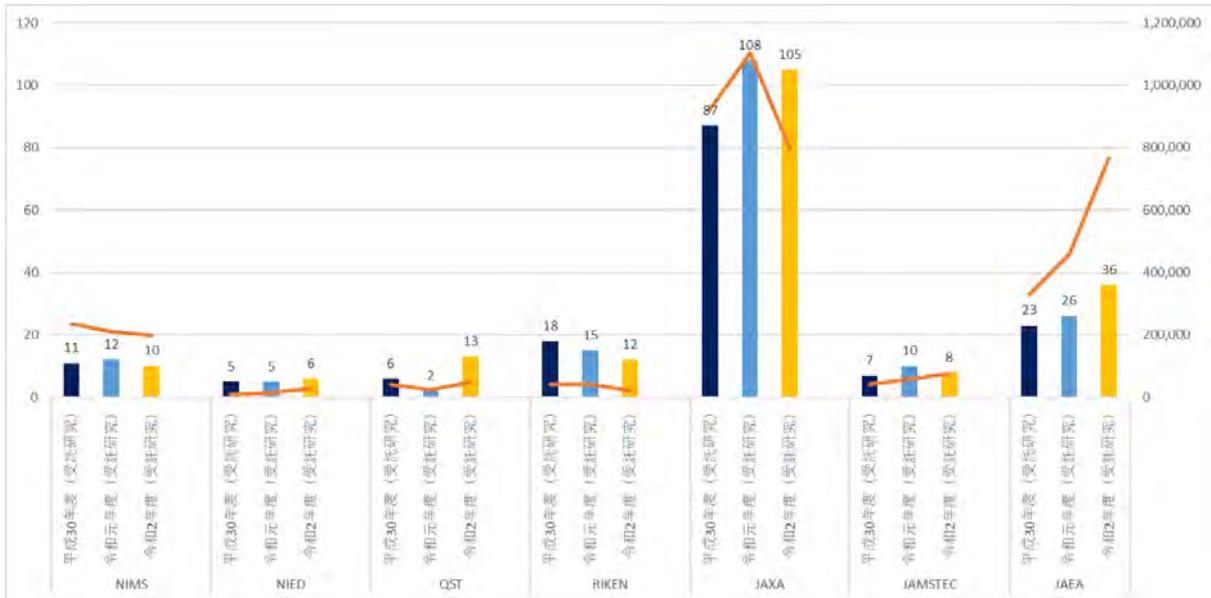


| 区分 | NIMS | | NIED | | QST | | RIKEN | |
|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) |
| H30年度 | 153 | 1,524,614 | 7 | 14,031 | 38 | 72,736 | 267 | 2,708,331 |
| R1年度 | 156 | 1,322,470 | 10 | 22,279 | 40 | 89,271 | 212 | 2,262,415 |
| R2年度 | 166 | 1,058,146 | 9 | 33,905 | 45 | 164,491 | 212 | 2,268,999 |
| 区分 | JAXA | | JAMSTEC | | JAEA | | 計 | |
| | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) |
| H30年度 | 23 | 134,438 | 5 | 5,472 | 19 | 55,325 | 512 | 4,514,947 |
| R1年度 | 21 | 128,393 | 10 | 41,300 | 14 | 52,478 | 463 | 3,918,606 |
| R2年度 | 17 | 322,960 | 16 | 140,030 | 12 | 38,275 | 477 | 4,026,806 |

注) JST は FA のため本項目に適さないことから対象外

図表(1)–2 3か年の受託研究（国内）の件数と受入金額（平成30年度～令和2年度）

（単位：件/千円）

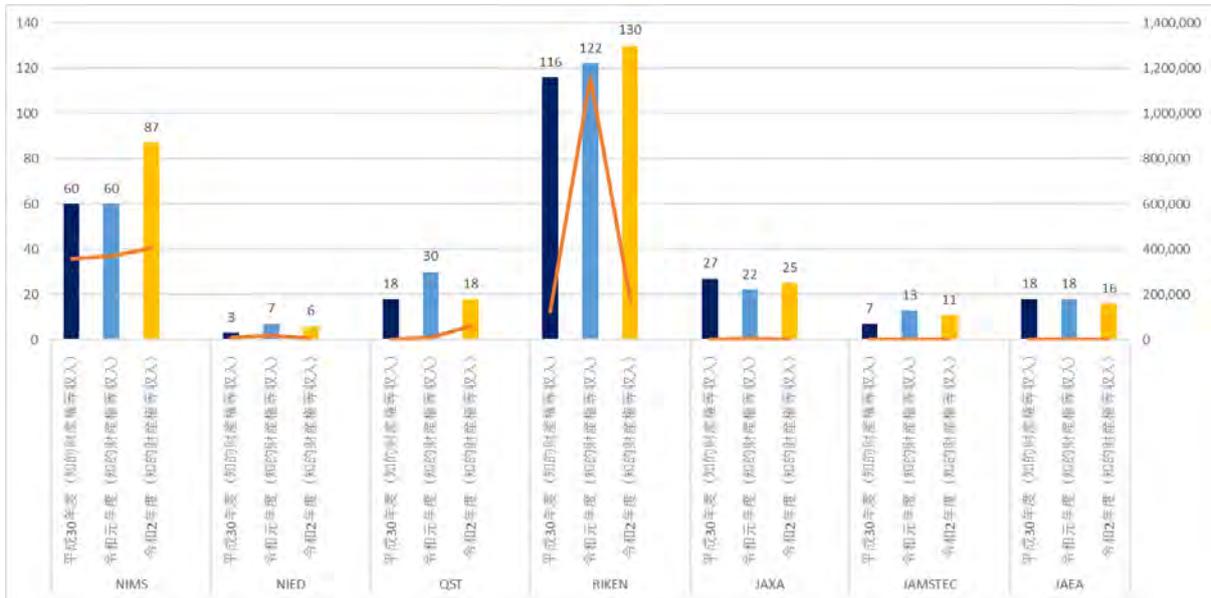


| 区分 | NIMS | | NIED | | QST | | RIKEN | |
|-------|----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) |
| H30年度 | 11 | 234,420 | 5 | 8,271 | 6 | 42,371 | 18 | 40,636 |
| R1年度 | 12 | 210,540 | 5 | 13,716 | 2 | 25,207 | 15 | 40,879 |
| R2年度 | 10 | 199,648 | 6 | 28,950 | 13 | 48,080 | 12 | 20,759 |
| 区分 | JAXA | | JAMSTEC | | JAEA | | 計 | |
| | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) |
| H30年度 | 87 | 923,165 | 7 | 42,182 | 23 | 329,860 | 157 | 1,620,905 |
| R1年度 | 108 | 1,102,193 | 10 | 58,506 | 26 | 458,814 | 178 | 1,909,855 |
| R2年度 | 105 | 797,609 | 8 | 76,502 | 36 | 766,963 | 190 | 1,938,511 |

注) JST は FA のため本項目に適さないことから対象外

図表(1)－3 3か年の知的財産等収入（国内）件数と受入金額（平成30年度～令和2年度）

（単位：件/千円）



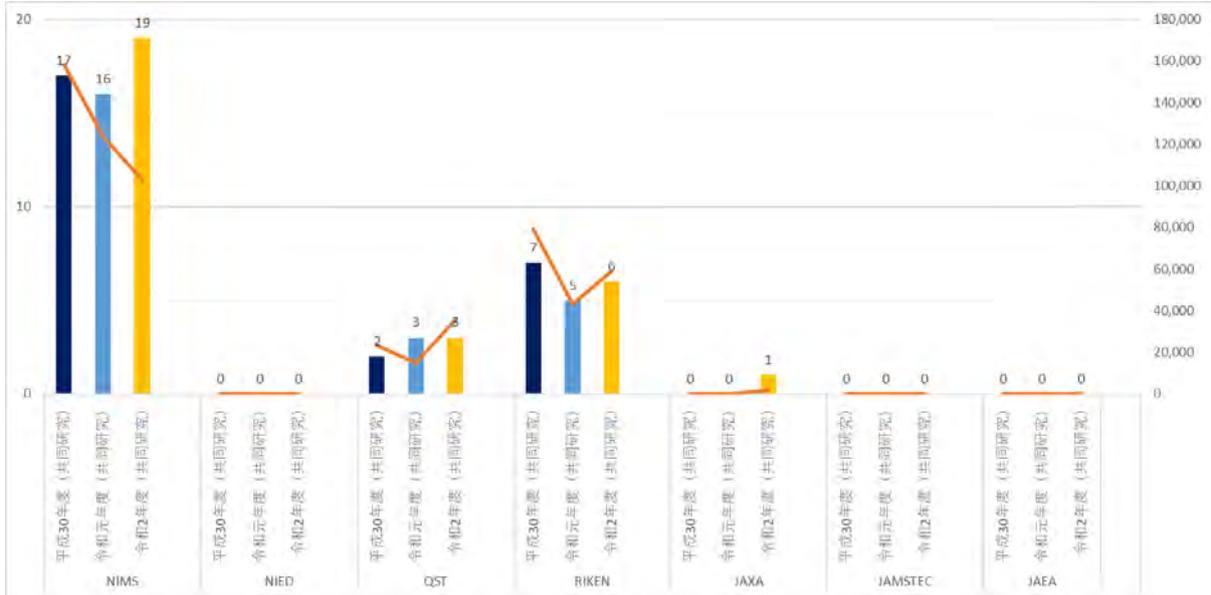
| 区分 | NIMS | | NIED | | QST | | RIKEN | |
|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) |
| H30年度 | 60 | 357,311 | 3 | 10,436 | 18 | 3,553 | 116 | 122,800 |
| R1年度 | 60 | 369,187 | 7 | 18,204 | 30 | 9,480 | 122 | 1,159,511 |
| R2年度 | 87 | 405,110 | 6 | 5,158 | 18 | 61,338 | 130 | 171,807 |
| 区分 | JAXA | | JAMSTEC | | JAEA | | 計 | |
| | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) |
| H30年度 | 27 | 3,523 | 7 | 1,023 | 18 | 2,089 | 249 | 500,735 |
| R1年度 | 22 | 5,389 | 13 | 2,139 | 18 | 1,892 | 272 | 1,565,802 |
| R2年度 | 25 | 3,935 | 11 | 1,272 | 16 | 3,387 | 293 | 652,007 |

注) JST は FA のため本項目に適さないことから対象外

(2) 国内企業以外との産業連携

図表(2)-1 3か年の共同研究（外国企業）の件数と受入金額（平成30年度～令和2年度）

(単位：件/千円)

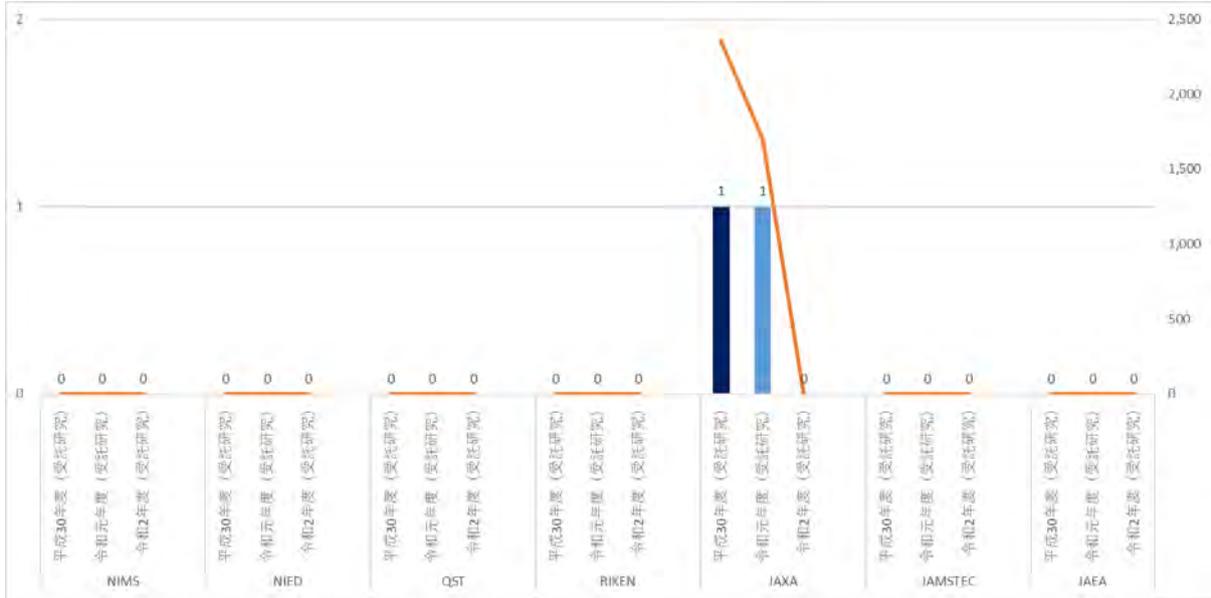


| 区分 | NIMS | | NIED | | QST | | RIKEN | |
|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) |
| H30年度 | 17 | 158,194 | 0 | 0 | 2 | 23,257 | 7 | 79,588 |
| R1年度 | 16 | 123,942 | 0 | 0 | 3 | 14,811 | 5 | 43,405 |
| R2年度 | 19 | 102,864 | 0 | 0 | 3 | 35,579 | 6 | 59,217 |
| 区分 | JAXA | | JAMSTEC | | JAEA | | 計 | |
| | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) |
| H30年度 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 26 | 261,039 |
| R1年度 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 24 | 182,158 |
| R2年度 | 1 | 1,500 | 0 | 0 | 0 | 0 | 29 | 199,160 |

注) JST は FA のため本項目に適さないことから対象外

図表(2)－2 3か年の受託研究（外国企業）の件数と受入金額（平成30年度～令和2年度）

（単位：件/千円）

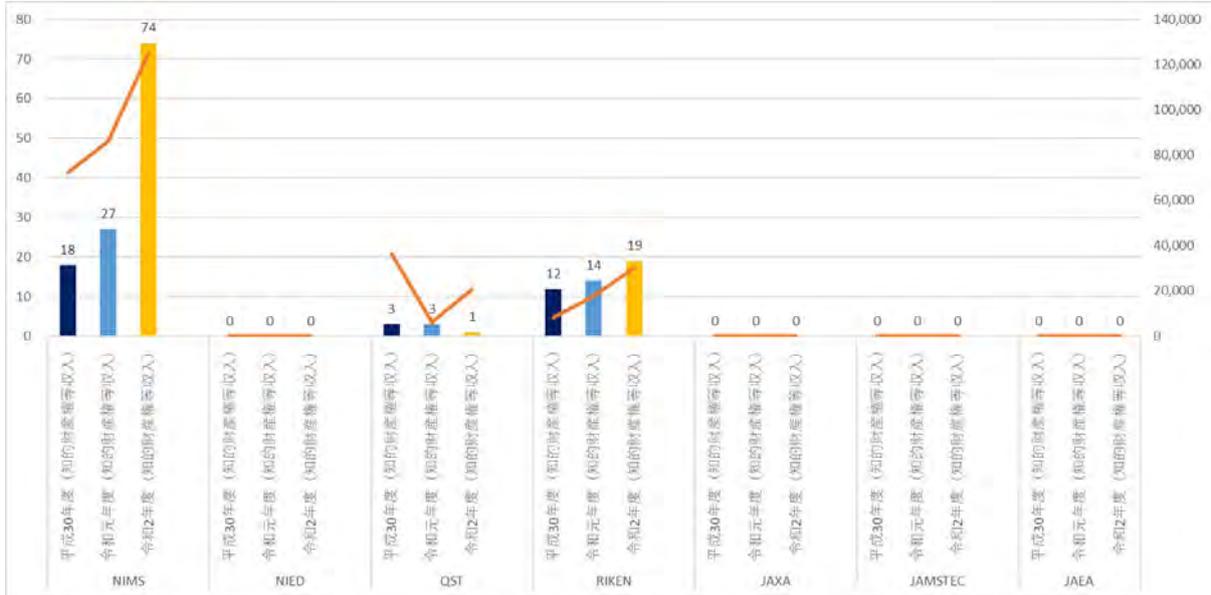


| 区分 | NIMS | | NIED | | QST | | RIKEN | |
|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) |
| H30年度 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| R1年度 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| R2年度 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 区分 | JAXA | | JAMSTEC | | JAEA | | 計 | |
| | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) |
| H30年度 | 1 | 2,357 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2,357 |
| R1年度 | 1 | 1,700 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1,700 |
| R2年度 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

注) JST は FA のため本項目に適さないことから対象外

図表(2)－3 3か年の知的財産等収入（外国企業）の件数と受入金額
（平成30年度～令和2年度）

（単位：件/千円）

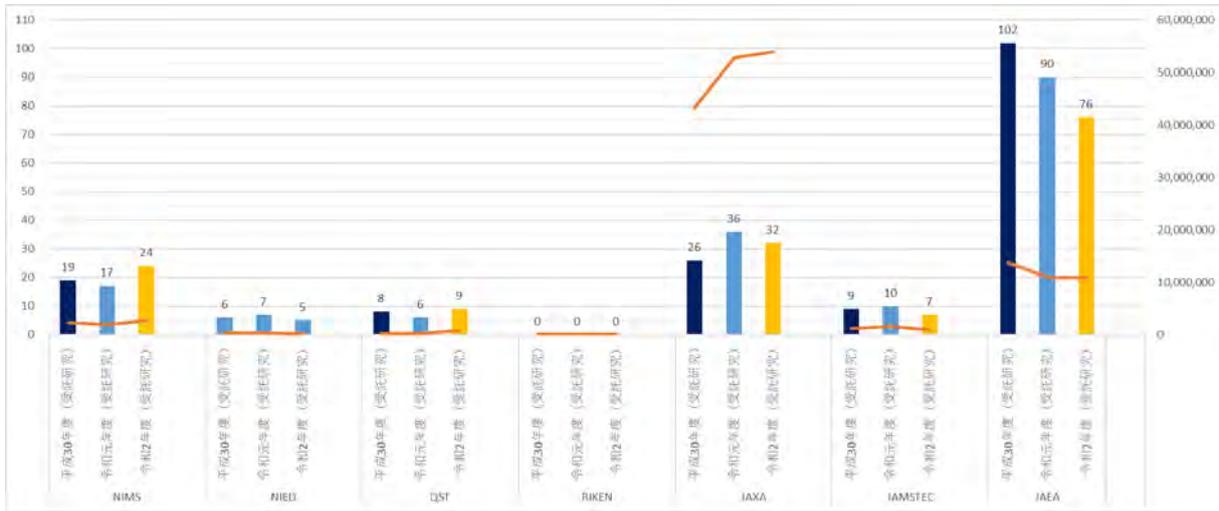


| 区分 | NIMS | | NIED | | QST | | RIKEN | |
|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) |
| H30年度 | 18 | 72,115 | 0 | 0 | 3 | 36,191 | 12 | 8,066 |
| R1年度 | 27 | 86,020 | 0 | 0 | 3 | 6,351 | 14 | 17,838 |
| R2年度 | 74 | 124,848 | 0 | 0 | 1 | 20,811 | 19 | 30,241 |
| 区分 | JAXA | | JAMSTEC | | JAEA | | 計 | |
| | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) |
| H30年度 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 33 | 116,372 |
| R1年度 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 44 | 110,209 |
| R2年度 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 94 | 175,900 |

注) JST は FA のため本項目に適さないことから対象外

図表(2)－4 3か年の受託研究（国）の件数と受入金額（平成30年度～令和2年度）

（単位：件/千円）

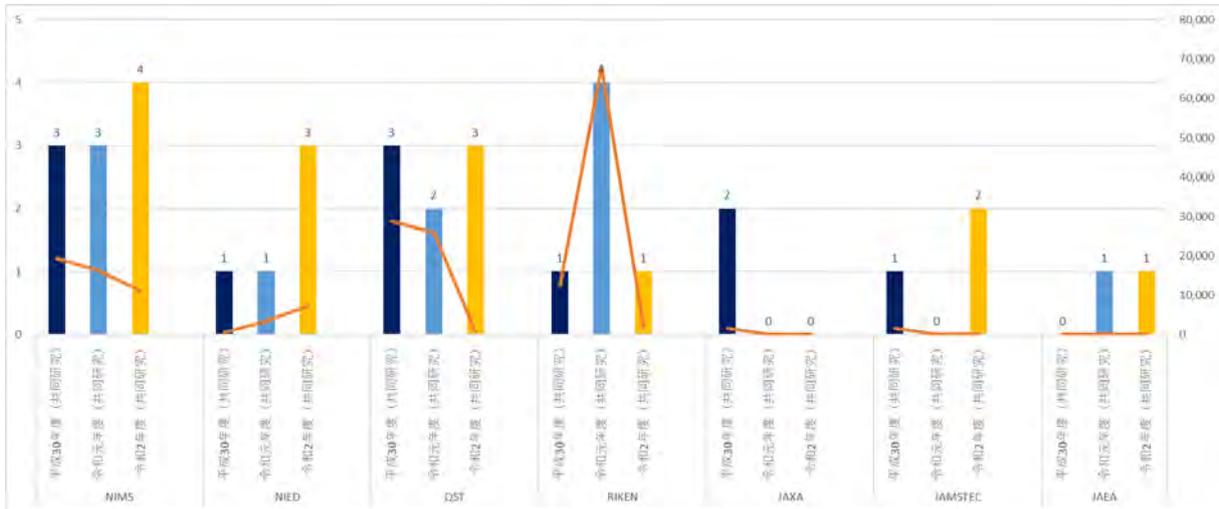


| 区分 | NIMS | | NIED | | QST | | RIKEN | |
|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) |
| H30年度 | 19 | 2,382,960 | 6 | 303,002 | 8 | 127,132 | 0 | 0 |
| R1年度 | 17 | 1,936,937 | 7 | 302,470 | 6 | 126,176 | 0 | 0 |
| R2年度 | 24 | 2,697,924 | 5 | 231,169 | 9 | 754,136 | 0 | 0 |
| 区分 | JAXA | | JAMSTEC | | JAEA | | 計 | |
| | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) |
| H30年度 | 26 | 43,268,313 | 9 | 1,243,467 | 102 | 13,728,157 | 170 | 61,053,031 |
| R1年度 | 36 | 52,746,086 | 10 | 1,544,606 | 90 | 10,952,522 | 166 | 67,608,797 |
| R2年度 | 32 | 53,885,744 | 7 | 960,712 | 76 | 10,840,616 | 153 | 69,370,301 |

注) JST は FA のため本項目に適さないことから対象外

図表(2)－5 3か年の共同研究（他の国立研究開発法人、独立行政法人）の件数と受入金額
（平成30年度～令和2年度）

（単位：件/千円）

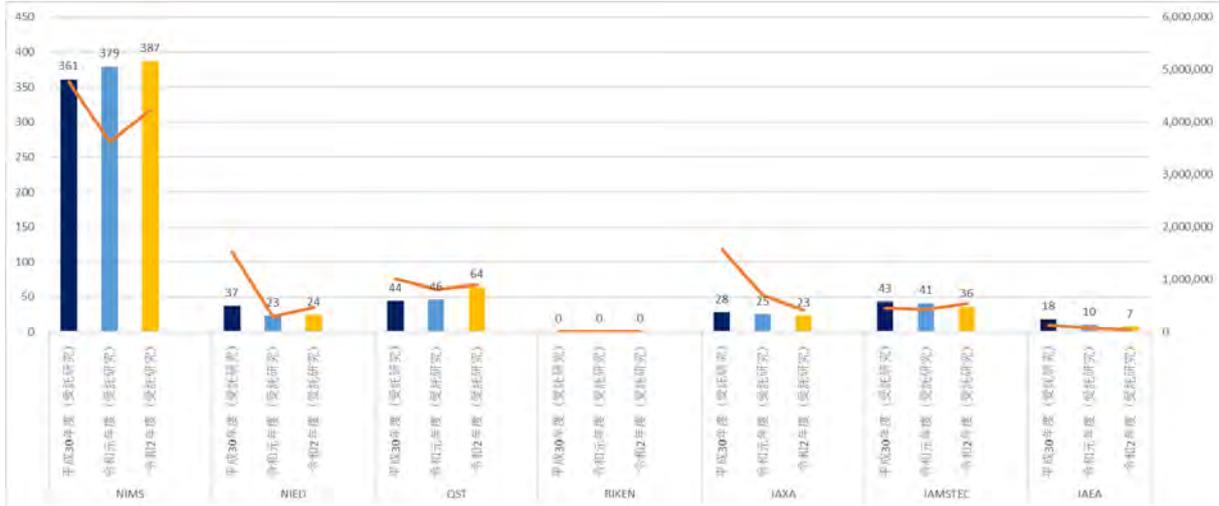


| 区分 | NIMS | | NIED | | QST | | RIKEN | |
|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) |
| H30年度 | 3 | 19,371 | 1 | 540 | 3 | 28,810 | 1 | 12,370 |
| R1年度 | 3 | 16,229 | 1 | 3,447 | 2 | 25,840 | 4 | 68,222 |
| R2年度 | 4 | 11,005 | 3 | 7,414 | 3 | 729 | 1 | 1,917 |
| 区分 | JAXA | | JAMSTEC | | JAEA | | 計 | |
| | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) |
| H30年度 | 2 | 1,600 | 1 | 1,641 | 0 | 0 | 11 | 64,332 |
| R1年度 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 6 | 11 | 113,744 |
| R2年度 | 0 | 0 | 2 | 300 | 1 | 6 | 14 | 21,371 |

注) JST は FA のため本項目に適さないことから対象外

図表(2)－6 3か年の受託研究（他の国立研究開発法人、独立行政法人）の件数と受入金額
（平成30年度～令和2年度）

（単位：件/千円）

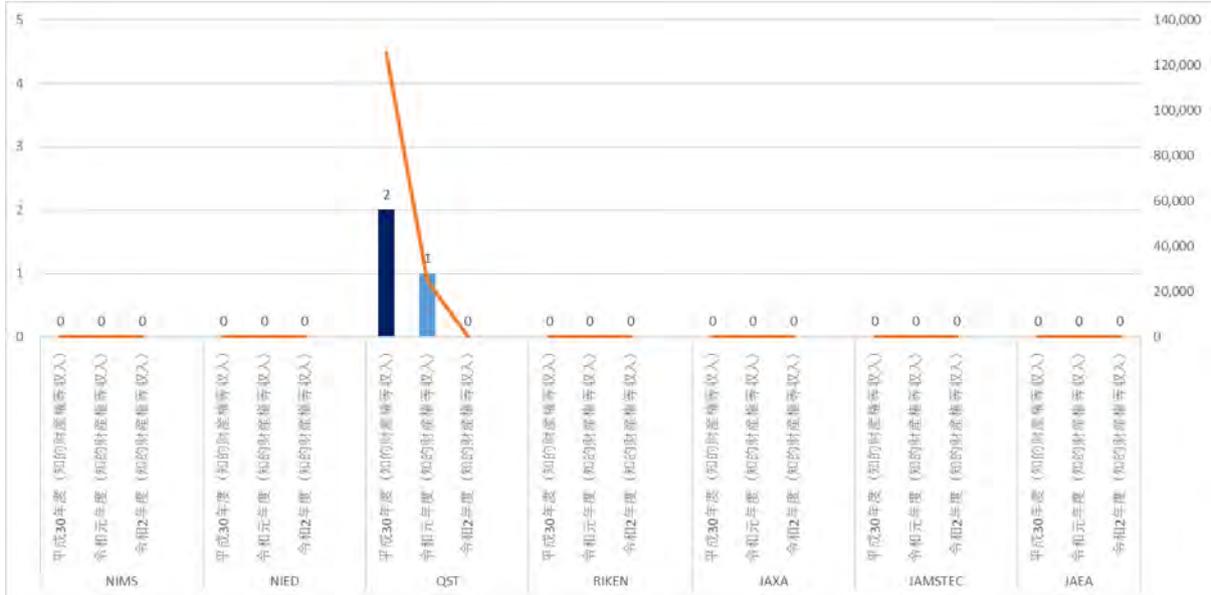


| 区分 | NIMS | | NIED | | QST | | RIKEN | |
|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) |
| H30年度 | 361 | 4,766,451 | 37 | 1,518,315 | 44 | 1,009,646 | 0 | 0 |
| R1年度 | 379 | 3,623,871 | 23 | 290,699 | 46 | 804,319 | 0 | 0 |
| R2年度 | 387 | 4,228,189 | 24 | 468,640 | 64 | 892,195 | 0 | 0 |
| 区分 | JAXA | | JAMSTEC | | JAEA | | 計 | |
| | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) |
| H30年度 | 28 | 1,570,898 | 43 | 454,879 | 18 | 121,586 | 531 | 9,441,775 |
| R1年度 | 25 | 694,191 | 41 | 426,605 | 10 | 79,680 | 524 | 5,919,365 |
| R2年度 | 23 | 422,449 | 36 | 537,414 | 7 | 40,047 | 541 | 6,588,934 |

注) JST は FA のため本項目に適さないことから対象外

図表(2)－7 3か年の知的財産等収入（他の国立研究開発法人、独立行政法人）の件数と受入金額（平成30年度～令和2年度）

（単位：件/千円）

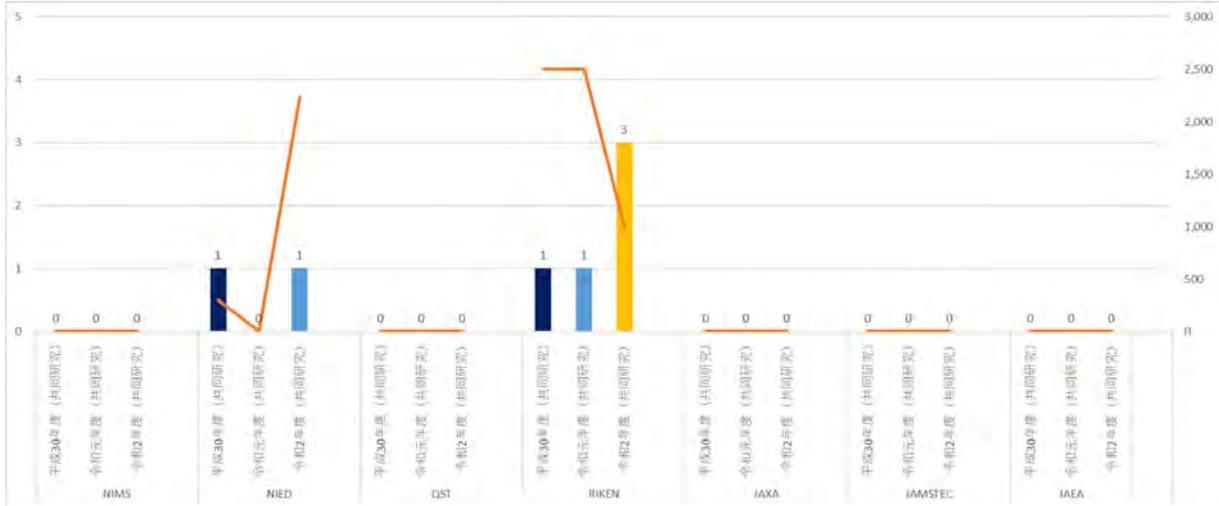


| 区分 | NIMS | | NIED | | QST | | RIKEN | |
|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) |
| H30年度 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 125,251 | 0 | 0 |
| R1年度 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 24,861 | 0 | 0 |
| R2年度 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 区分 | JAXA | | JAMSTEC | | JAEA | | 計 | |
| | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) |
| H30年度 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 125,251 |
| R1年度 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 24,861 |
| R2年度 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

注) JST は FA のため本項目に適さないことから対象外

図表(2)－8 3か年の共同研究（地方公共団体）の件数と受入金額
（平成30年度～令和2年度）

（単位：件/千円）

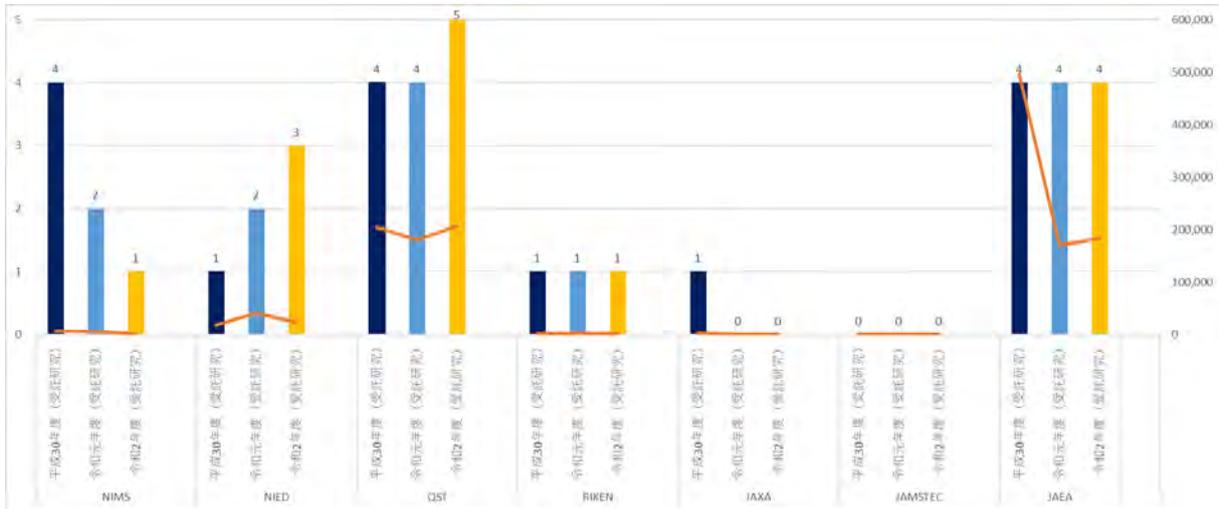


| 区分 | NIMS | | NIED | | QST | | RIKEN | |
|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) |
| H30年度 | 0 | 0 | 1 | 300 | 0 | 0 | 1 | 2,500 |
| R1年度 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2,500 |
| R2年度 | 0 | 0 | 1 | 2,231 | 0 | 0 | 3 | 1,000 |
| 区分 | JAXA | | JAMSTEC | | JAEA | | 計 | |
| | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) |
| H30年度 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2,800 |
| R1年度 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2,500 |
| R2年度 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 3,231 |

注) JST は FA のため本項目に適さないことから対象外

図表(2)－9 3か年の受託研究（地方公共団体）の件数と受入金額
（平成30年度～令和2年度）

（単位：件/千円）

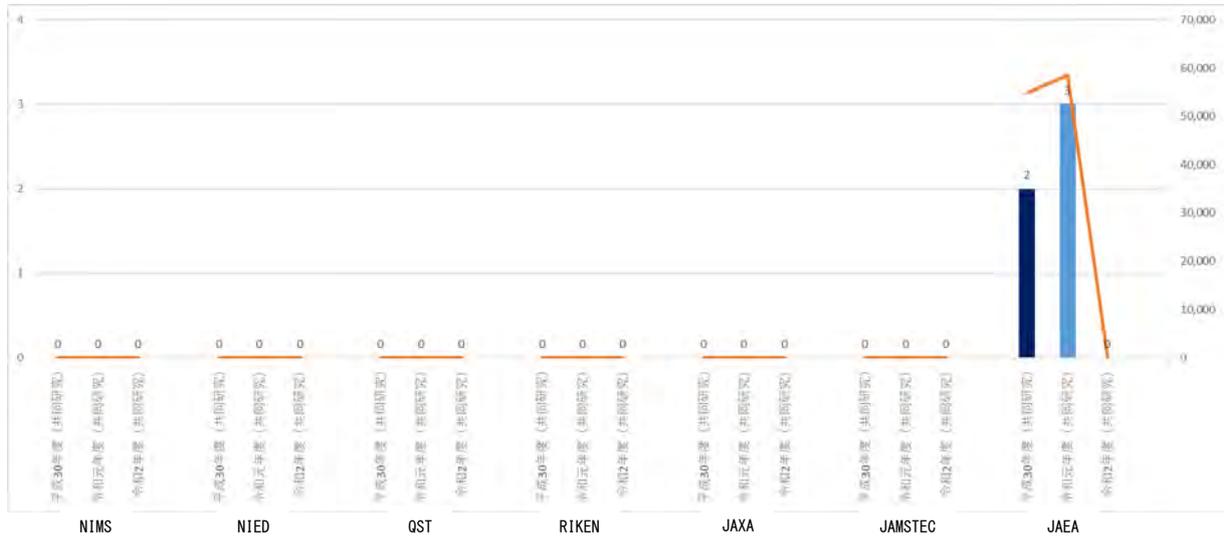


| 区分 | NIMS | | NIED | | QST | | RIKEN | |
|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) |
| H30年度 | 4 | 6,310 | 1 | 17,956 | 4 | 204,318 | 1 | 2,057 |
| R1年度 | 2 | 4,948 | 2 | 41,249 | 4 | 180,152 | 1 | 2,057 |
| R2年度 | 1 | 1,938 | 3 | 23,118 | 5 | 206,643 | 1 | 2,200 |
| 区分 | JAXA | | JAMSTEC | | JAEA | | 計 | |
| | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) |
| H30年度 | 1 | 3,418 | 0 | 0 | 4 | 495,966 | 15 | 730,025 |
| R1年度 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 169,875 | 13 | 398,281 |
| R2年度 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 183,101 | 14 | 417,000 |

注) JST は FA のため本項目に適さないことから対象外

図表(2)－10 3か年の共同研究（外国政府機関）の件数と受入金額
（平成30年度～令和2年度）

（単位：件/千円）

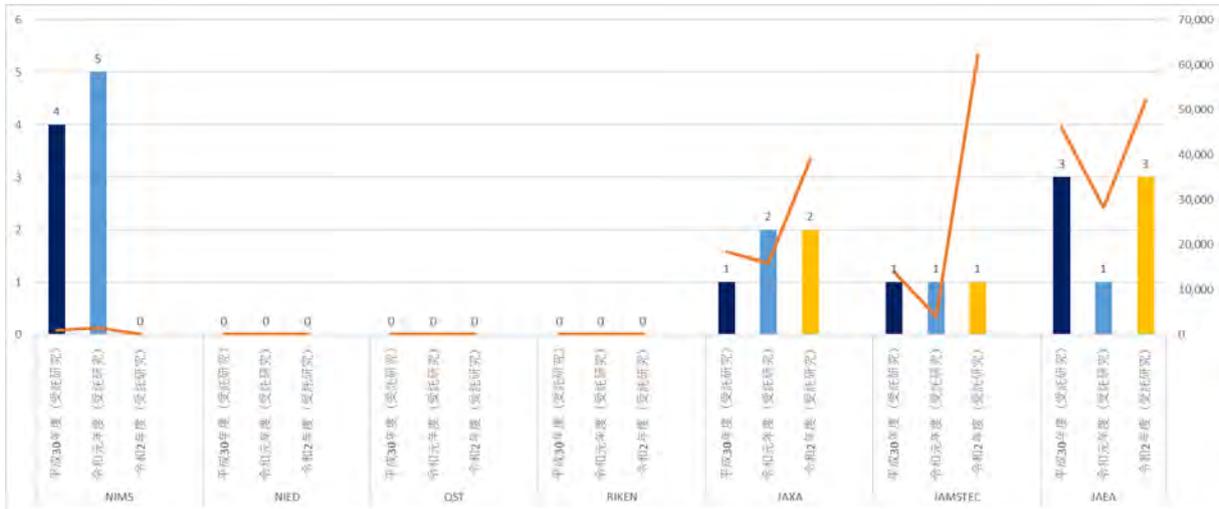


| 区分 | NIMS | | NIED | | QST | | RIKEN | |
|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) |
| H30年度 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| R1年度 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| R2年度 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 区分 | JAXA | | JAMSTEC | | JAEA | | 計 | |
| | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) |
| H30年度 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 54,798 | 2 | 54,798 |
| R1年度 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 58,519 | 3 | 58,519 |
| R2年度 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

注) JST は FA のため本項目に適さないことから対象外

図表(2)－11 3か年の受託研究（外国政府機関）の件数と受入金額
（平成30年度～令和2年度）

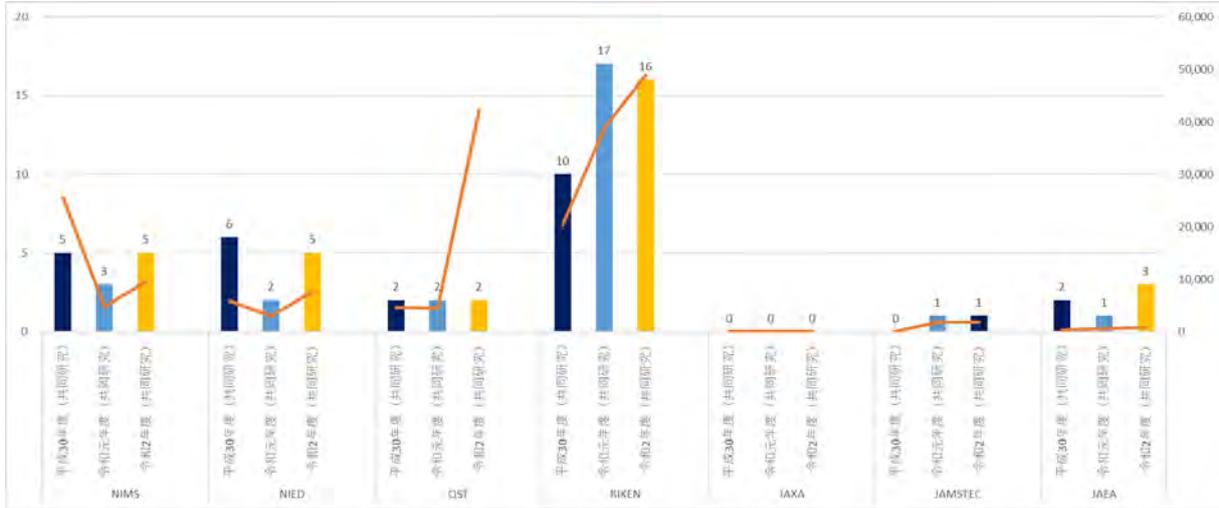
（単位：件/千円）



| 区分 | NIMS | | NIED | | QST | | RIKEN | |
|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) |
| H30年度 | 4 | 1,000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| R1年度 | 5 | 1,500 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| R2年度 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 区分 | JAXA | | JAMSTEC | | JAEA | | 計 | |
| | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) |
| H30年度 | 1 | 18,453 | 1 | 14,025 | 3 | 46,035 | 9 | 79,513 |
| R1年度 | 2 | 15,853 | 1 | 4,091 | 1 | 28,356 | 9 | 49,800 |
| R2年度 | 2 | 39,051 | 1 | 62,108 | 3 | 52,133 | 6 | 153,292 |

注) JST は FA のため本項目に適さないことから対象外

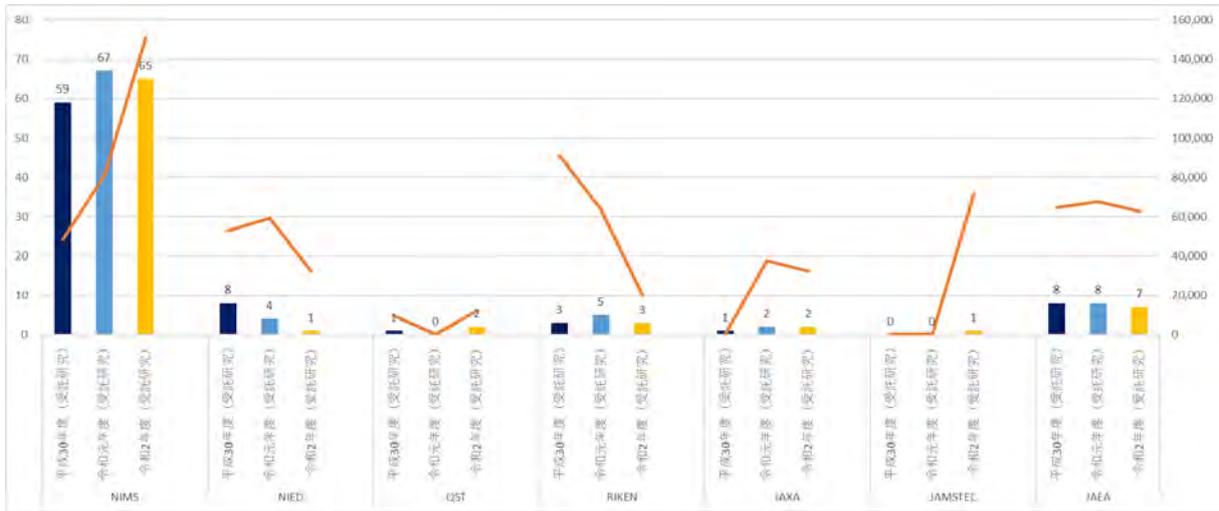
図表(2)－12 3か年の共同研究（公益法人等）の件数と受入金額（平成30年度～令和2年度）
（単位：件/千円）



| 区分 | NIMS | | NIED | | QST | | RIKEN | |
|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) |
| H30年度 | 5 | 25,608 | 6 | 5,882 | 2 | 4,632 | 10 | 20,396 |
| R1年度 | 3 | 4,768 | 2 | 2,947 | 2 | 4,500 | 17 | 38,796 |
| R2年度 | 5 | 9,561 | 5 | 7,606 | 2 | 42,292 | 16 | 48,981 |
| 区分 | JAXA | | JAMSTEC | | JAEA | | 計 | |
| | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) |
| H30年度 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 318 | 25 | 56,836 |
| R1年度 | 0 | 0 | 1 | 1,800 | 1 | 533 | 26 | 53,344 |
| R2年度 | 0 | 0 | 1 | 1,800 | 3 | 808 | 32 | 111,048 |

注) JST は FA のため本項目に適さないことから対象外

図表(2)－13 3か年の受託研究（公益法人等）の件数と受入金額（平成30年度～令和2年度）
（単位：件/千円）

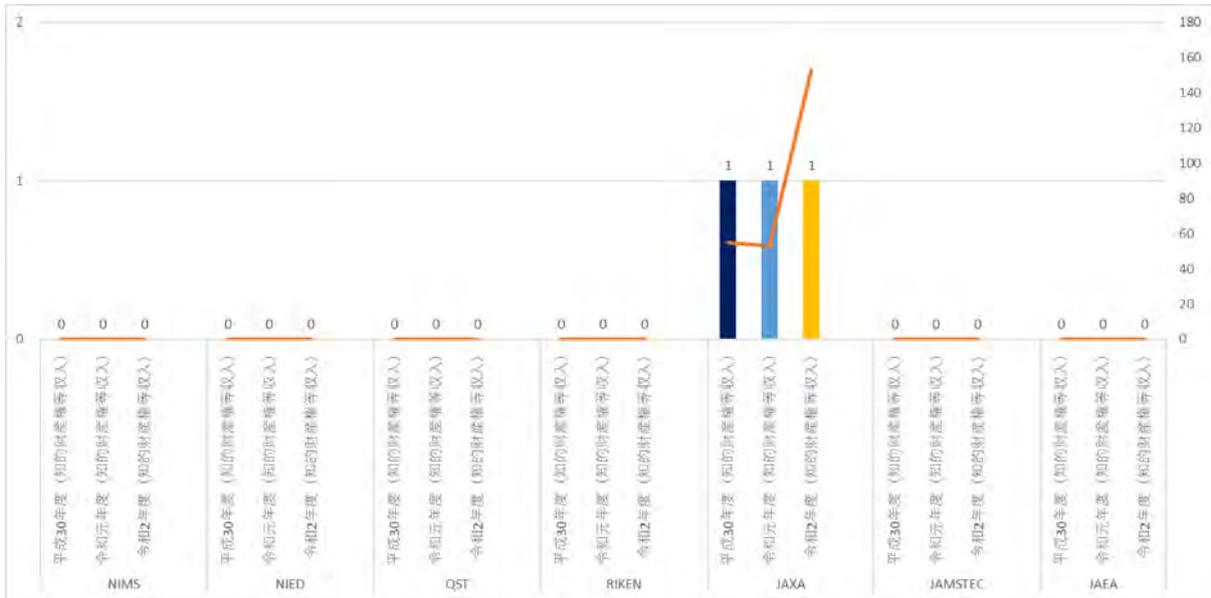


| 区分 | NIMS | | NIED | | QST | | RIKEN | |
|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) |
| H30年度 | 59 | 48,540 | 8 | 52,901 | 1 | 9,578 | 3 | 91,111 |
| R1年度 | 67 | 80,805 | 4 | 59,419 | 0 | 0 | 5 | 63,503 |
| R2年度 | 65 | 151,106 | 1 | 32,380 | 2 | 12,435 | 3 | 19,906 |
| 区分 | JAXA | | JAMSTEC | | JAEA | | 計 | |
| | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) |
| H30年度 | 1 | 423 | 0 | 0 | 8 | 64,789 | 80 | 267,342 |
| R1年度 | 2 | 37,530 | 0 | 0 | 8 | 67,815 | 86 | 309,072 |
| R2年度 | 2 | 32,389 | 1 | 71,500 | 7 | 62,521 | 81 | 382,237 |

注) JST は FA のため本項目に適さないことから対象外

図表(2)－14 3か年の知的財産権等収入（公益法人等）の件数と受入金額
（平成30年度～令和2年度）

（単位：件/千円）

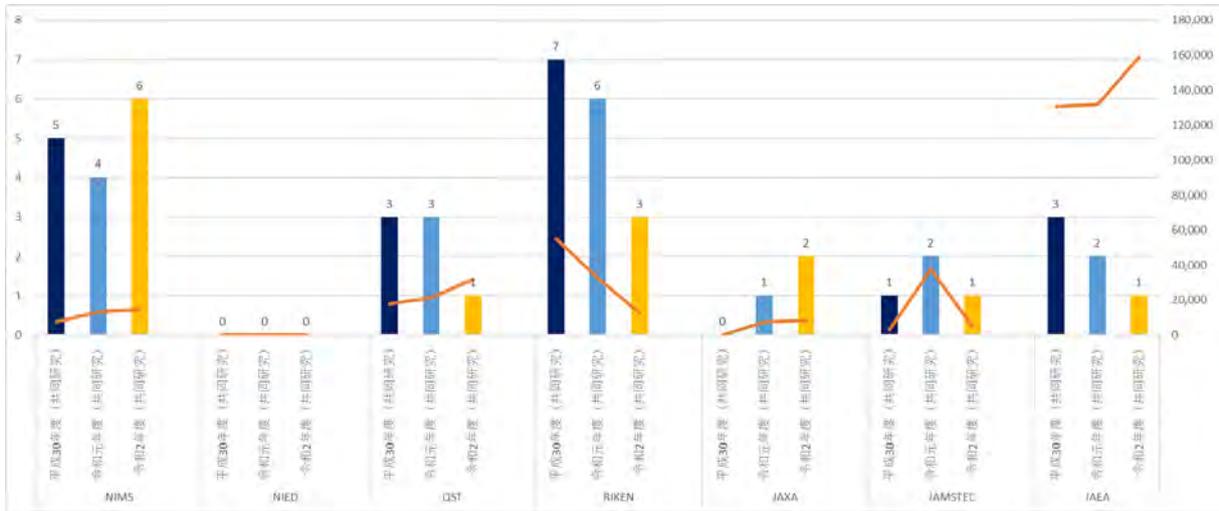


| 区分 | NIMS | | NIED | | QST | | RIKEN | |
|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) |
| H30年度 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| R1年度 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| R2年度 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 区分 | JAXA | | JAMSTEC | | JAEA | | 計 | |
| | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) |
| H30年度 | 0 | 0 | 1 | 55 | 0 | 0 | 1 | 55 |
| R1年度 | 0 | 0 | 1 | 53 | 0 | 0 | 1 | 53 |
| R2年度 | 0 | 0 | 1 | 153 | 0 | 0 | 1 | 153 |

注) JST は FA のため本項目に適さないことから対象外

図表(2)－15 3か年の共同研究（その他）の件数と受入金額（平成30年度～令和2年度）

（単位：件/千円）

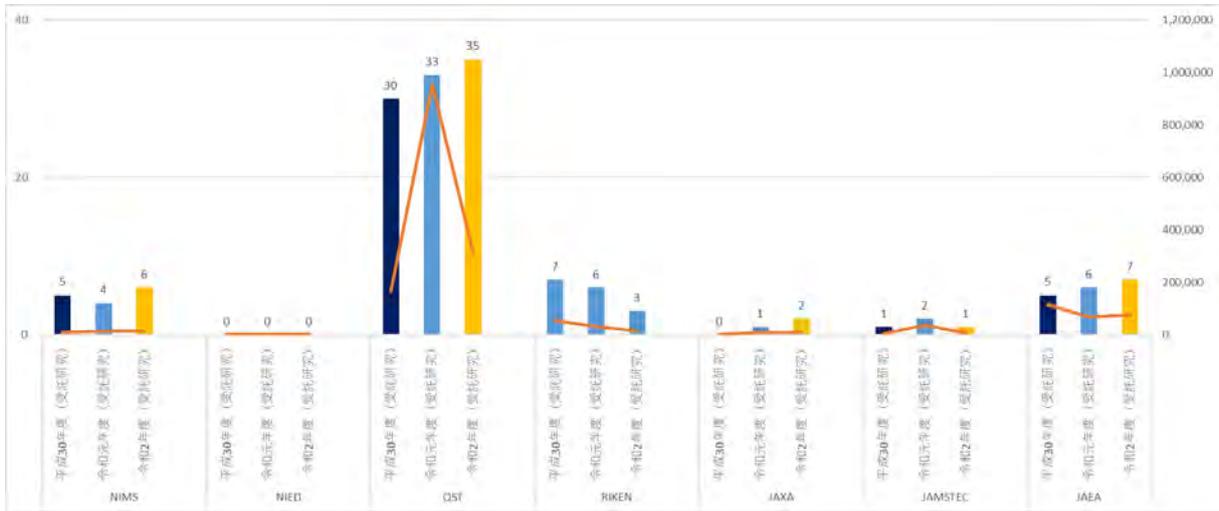


| 区分 | NIMS | | NIED | | QST | | RIKEN | |
|-------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) |
| H30年度 | 5 | 7,460 | 0 | 0 | 3 | 17,778 | 7 | 55,028 |
| R1年度 | 4 | 13,311 | 0 | 0 | 3 | 21,277 | 6 | 32,608 |
| R2年度 | 6 | 14,672 | 0 | 0 | 1 | 31,780 | 3 | 12,425 |
| 区分 | JAXA | | JAMSTEC | | JAEA | | 計 | |
| | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) |
| H30年度 | 0 | 0 | 1 | 3,000 | 3 | 130,699 | 19 | 213,965 |
| R1年度 | 1 | 7,488 | 2 | 37,500 | 2 | 131,695 | 18 | 243,879 |
| R2年度 | 2 | 8,407 | 1 | 5,000 | 1 | 158,891 | 14 | 231,175 |

注) JST は FA のため本項目に適さないことから対象外

図表(2)－16 3か年の受託研究（その他）の件数と受入金額（平成30年度～令和2年度）

（単位：件/千円）

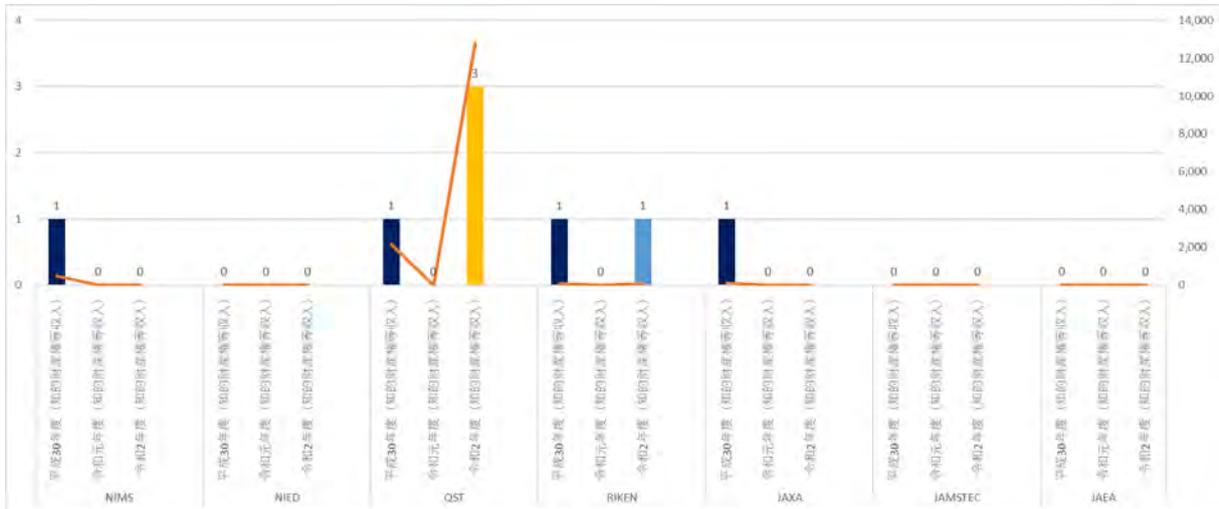


| 区分 | NIMS | | NIED | | QST | | RIKEN | |
|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) |
| H30年度 | 109 | 505,053 | 0 | 0 | 30 | 165,199 | 0 | 0 |
| R1年度 | 129 | 548,038 | 0 | 0 | 33 | 953,478 | 0 | 0 |
| R2年度 | 155 | 538,262 | 0 | 0 | 35 | 312,527 | 0 | 0 |
| 区分 | JAXA | | JAMSTEC | | JAEA | | 計 | |
| | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) |
| H30年度 | 14 | 137,551 | 13 | 258,617 | 5 | 114,327 | 171 | 1,180,747 |
| R1年度 | 8 | 44,477 | 12 | 231,186 | 6 | 67,842 | 188 | 1,845,021 |
| R2年度 | 8 | 30,033 | 17 | 515,340 | 7 | 75,056 | 222 | 1,471,218 |

注) JST は FA のため本項目に適さないことから対象外

図表(2)－17 3か年の知的財産権等収入（その他）の件数と受入金額
（平成30年度～令和2年度）

（単位：件/千円）



| 区分 | NIMS | | NIED | | QST | | RIKEN | |
|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) |
| H30年度 | 1 | 488 | 0 | 0 | 1 | 2,160 | 1 | 70 |
| R1年度 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| R2年度 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 12,789 | 1 | 65 |
| 区分 | JAXA | | JAMSTEC | | JAEA | | 計 | |
| | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) | 実施件数 (件) | 受入額 (千円) |
| H30年度 | 1 | 108 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 2,826 |
| R1年度 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| R2年度 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 12,854 |

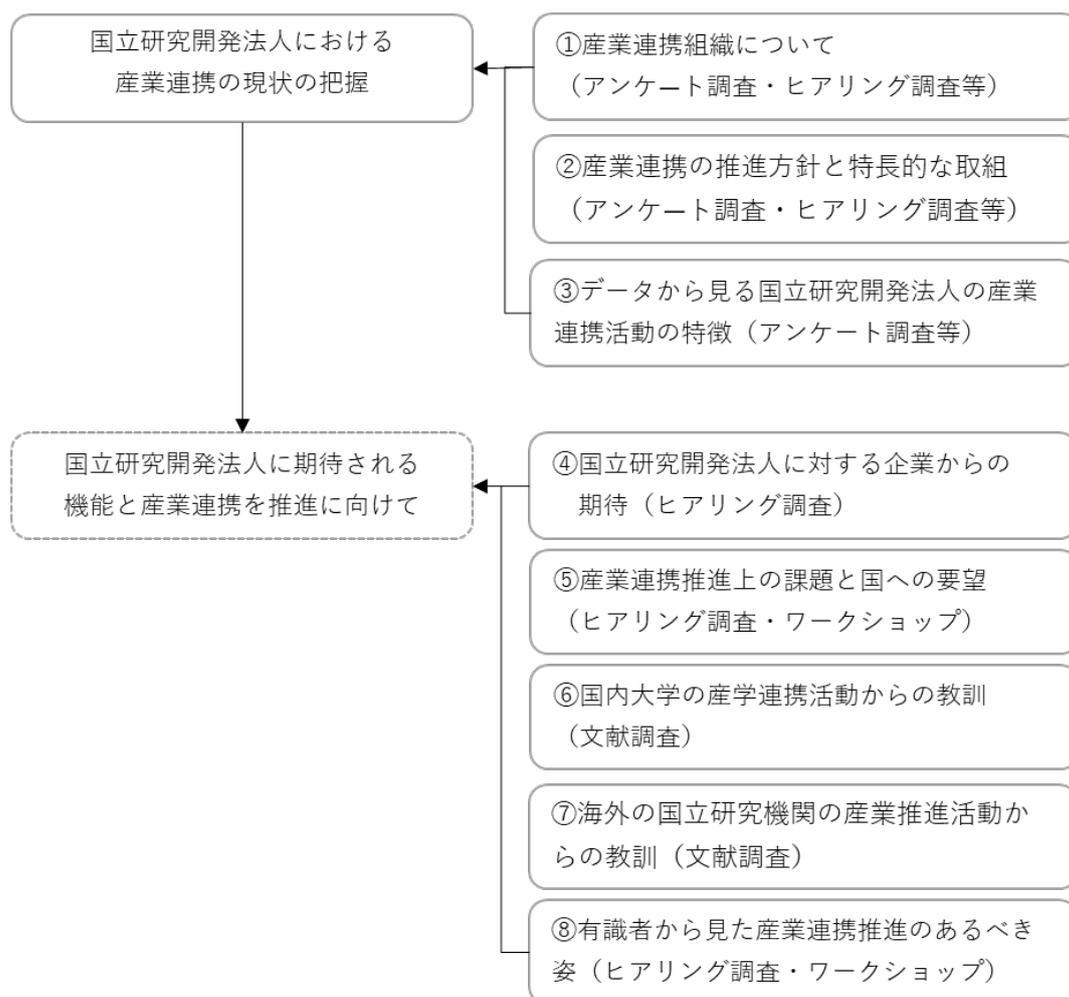
注) JST は FA のため本項目に適さないことから対象外

7. 考察とまとめ

本章では、これまでの調査結果をもとに、調査目的である「我が国の国立研究開発法人に求められる産業連携機能」について、以下の8つの視点から考察とまとめを行い、最後に提言を行った。国の産業連携推進施策の一助となれば幸いである。

(産業連携の現状の把握)

- ①産業連携組織について(7.1)
- ②産業連携の推進方針と特長的な取組み（アンケート調査・文献調査等）(7.2)
- ③データから見る国立研究開発法人の産業連携活動の特徴（アンケート調査・文献調査等）(7.3)
- ④国立研究開発法人に対する企業からの期待（ヒアリング調査）(7.4)
- ⑤産業連携推進上の課題と国への要望（ヒアリング調査・ワークショップ）(7.5)
- ⑥国内大学の産学連携活動からの教訓（文献調査）(7.6)
- ⑦海外の国立研究機関の産業推進活動からの教訓（文献調査）(7.7)
- ⑧有識者から見た産業連携推進のあるべき姿(7.8)
(ヒアリング調査・ワークショップ)



7. 1 産業連携組織について

第2章「産業連携推進の現状と課題」において述べたとおり、調査結果から文部科学省所管の国立研究開発法人（8機関）すべてにおいて産業連携の窓口となる組織が設置され、産業連携推進体制が整備されていることが分かった。一方、コーディネータ・URAなど産業連携人材については、専門人材を配置している機関と内部人材の育成により対応している機関に分かれた。図表7.1-2は、国立研究開発法人（8機関）の人員規模と産業連携人材を整理したものである。

図表7.1-1 国立研究開発法人（8機関）の産業連携推進組織と産業連携人材

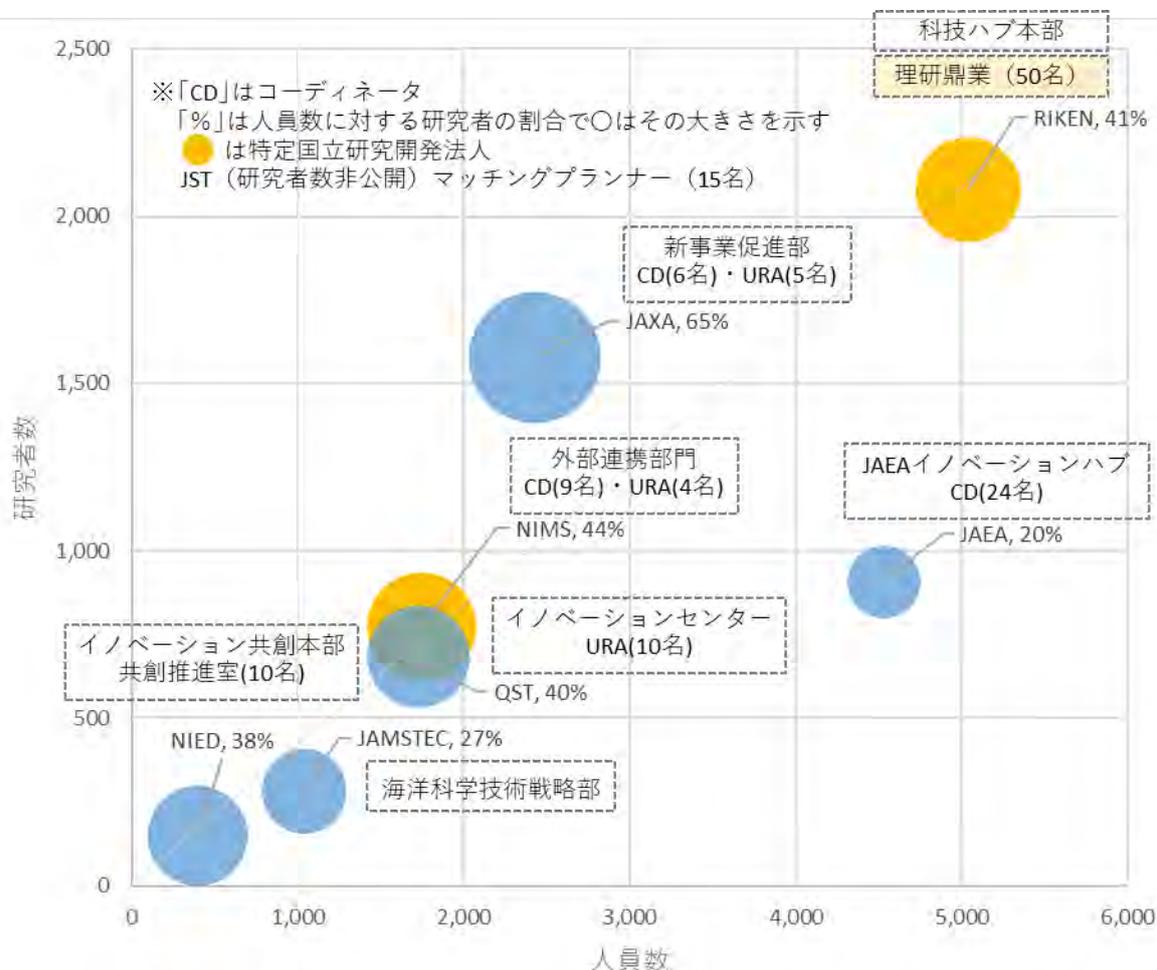
| 機関名 | 主な産業連携推進組織 | 主な産業連携推進組織等におけるコーディネーター等配置 |
|---------|--|--|
| NIMS | 外部連携部門（企業連携室／知的財産室） | 企業連携室／連携コーディネーター（9名）・URA（4名） |
| NIED | イノベーション共創本部（研究担当／共創推進室）※1 | 共創推進室（10名） |
| QST | イノベーションセンター（イノベーション戦略課／研究推進課／知的財産活用課／SIP推進室） | URA（10名） |
| JST | 産業連携展開部 | マッチングプランナー（15名） ※2 |
| RIKEN | 科技ハブ連携本部 | 株式会社理研鼎業（約50名） ※3 |
| JAXA | 新事業促進部 | 航空技術部門／コーディネータ（6名）・URA（5名） 航空宇宙探索センター／コーディネータ（1名） |
| JAMSTEC | 海洋科学技術戦略部 | ・研究企画官（6名／各研究開発部門1名） ・研究員が産業連携業務を兼任 |
| JAEA | JAEAイノベーションハブ（イノベーション企画推進課／オープンイノベーション推進課／社会実装推進課／研究成果活用課／科学技術情報課）※4 | コーディネーター（24名） |

※1 防災科学研究所（NIED）では、「防災」を「社会との共創」のなかで「ビジネス」を通じて持続的に展開することを目指しており、理事長は産業連携推進組織である「イノベーション共創本部共創推進室」の責任者として自ら陣頭指揮を執っている。

※2 科学技術振興機構（JST）では、ファンディングエージェンシーとして、企業などの技術的課題（ニーズ）とその解決に繋がる大学などの研究成果、知的財産（シーズ）を結ぶ専門人材「マッチングプランナー」を全国5カ所のオフィスに配置し、地域における産学官ネットワークと連携しながら最も適したマッチングを模索及び提案し、共同研究開発へのステップアップを支援している。

※3 理化学研究所（RIKEN）は、「株式会社理研鼎業」を新たに創設（2019.12）し、RIKENの研究成果をコアに企業との「共創」を軸とした「組織」対「組織」の大型の産業連携を目指している。将来的には、他の国立研究開発法人の産業連携支援も視野に入れている。

※4 日本原子力研究開発機構（JAEA）は、オープン・イノベーションを指向した「JAEA ビジョン 2050+」（2019.10）を発表したのち、新たな本部組織として「JAEA イノベーションハブ」を設置(2021.10)した。JAEA が有する施設・設備・機器の利用促進を図ることで、オールジャパンでのイノベーション創出に貢献するとしている。



7.1-2 国立研究開発法人（8機関）の規模と産業連携人材

（産業連携推進窓口）

国立研究開発法人（8機関）すべてにおいて産業連携推進の窓口組織が設置され、組織名も「連携」・「共創」・「イノベーション」・「ハブ」など、外部から見ても産業連携の組織であることが分かる名称となっており、産業連携という点では総じて開かれた組織を有していると言える。

（産業連携人材）

産業連携人材に着目すると、機関によって要員数は異なるが、コーディネータ等産業連携人材が配置され、実質的な産業連携推進体制が整備されている。JAMSTEC については、コーディネータ等専門人材を置かず、研究員が産業連携業務を兼務している。また、「知的財産」の専門部署を有する NIMS・QST 及び JAXA には、URA が配置されている。産業連携を推進するにあたりコーディネータや URA が充足しているかについては、各機関のコーディネータと URA の具体的な機能について整理したうえで検討する必要があると考える。

(産業連携推進度合について)

産業連携推進の度合については、外部に独立した産業連携推進機関を有する RIKEN (理研) の産業連携活動が活発であり、概して大きいと言える。JAEA イノベーションハブも多くのコーディネータを擁しているが、昨年 10 月に発足したばかりであるため実質的な活動に着目したい。8 機関の規模やミッションは異なるため、産業連携推進の度合を比較する必要はないが、コンフリクトのない国研同士の補完連携を模索するうえで着目していくことが大切であると考えられる。

産業連携の活動の方向性に着目すると、JAXA は「新事業」、JAMSTEC は「戦略」を通じた産業連携を指向している。

7. 2 産業連携の推進方針と特長的な取組み

本アンケート調査及びヒアリング調査から、各研究機関のミッションにより、産業連携推進の方向性や取組みの度合は一様ではなく、それぞれ特徴を持った取組みがなされていることが分かった。“何のために、どのように産業連携を推進しているのか”、国立研究開発法人の産業連携機能を「産業連携の推進方針」と「特長的な取組み」の視点から整理し、考察を行った。

7. 2. 1 産業連携の推進方針と特長的な取組み

①物質・材料研究機構 (NIMS)

(産業連携の推進方針)

NIMS は、「使われてこそ材料」の理念の具現化を目標に、独創性の高い基礎研究に基づく NIMS の技術を産業界へ橋渡しする活動を行っている。ニーズとシーズをマッチングさせる「情報循環の場」や NIMS の技術を産業界とともに発展させる「共同研究の場」を設定し、特許ライセンスや技術コンサルティング、及び共同研究などを通じて実用化に向けて取り組んでいる。とくに事業分野の 5~10 年先の将来動向を把握し、将来に向けた基礎研究や基盤技術開発の実行能力がある世界トップクラスのグローバル企業との組織的な大型連携を推進するとしている。

(特長的な取組み)

NIMS では、「組織的連携」による共同研究に向けたいくつかの特徴的な共同研究の取組みがなされている。「企業連携センター (NCoE)」では、NIMS と企業の双方の事業責任者の合意と確認のもと、ビジネスに直結した研究課題で、かつ他社との差別化を狙った研究開発を推進するための共同研究が行われている。

キーワード： グローバル企業、大型連携、企業連携センター (NCoE)

②防災科学技術研究所 (NIED)

(産業連携の推進方針)

NIED は、地震・台風・極端気象などの自然災害から生命と財産を守るため、防災に関する科学技術を活用して、災害への減災と復旧・復興への対応に向けたレジリエント (回復力のある) な社会構築をめざしている。このため政府、地方自治体、基礎自治体などの行政機関、公的機関、民間企業、NPO など、ありとあらゆる機関をステークホルダーとして幅広く活動している。とくにレジリエンスイノベーションに向けては、従来型のドメイン別の取組みには限界があるため、

他分野との連携から掘り起こした社会的課題を起点に、防災各分野のドメインや技術・知見を融合させ、分野横断的知を創出していくことが重要であるとしている。

（特長的な取り組み）

科学技術コミュニティと防災援助（Donor）コミュニティの補完連携による災害レジリエンスシステムの構築を目的に、NIED 発ベンチャー企業「I-レジリエンス社」を設立した（2021.11）。「I-レジリエンス社」は、①防災ビッグデータを活用した DX ソリューションの提供（レジリエント DX）、②企業やひとの行動変容を促す教育（レジリエント教育）、③レジリエントなライフスタイルの改革（レジリエントライフ）、3つのサービスを行っている。サステナブルに災害対応支援を行なうため、防災以外の新たなサービスの提供に向けた「企業の会」を結成し、ビジネスとしての立ち上げを目指している。

キーワード： レジリエントな社会構築，科学技術コミュニティ，防災援助コミュニティ，災害レジリエンスシステム，I-レジリエンス社

③量子科学技術研究開発機構(QST)

（産業連携の推進方針）

QST では、量子科学技術に関する研究開発や放射線の人体への影響、被ばく医療並びに放射線の医学的利用に関する研究開発等の科学技術の水準向上を目指して、国内外の研究機関・大学産業界との連携や人材交流を図り、量子科学技術等に関する研究開発を総合的に行うとともに、その成果を社会に還元する活動を行っている。

（特長的な取り組み）

産業界に存在する技術的課題を解決し、そのブレークスルーによって当該業界にイノベーションを創出するため、量研と特定分野の「企業群」が共同で研究開発を行うアライアンス事業を開始している。ビジネスにおいてライバル関係になり得る複数の企業と研究機関が一体的に技術的課題に取り組む枠組みは、これまでにあまり例が無く、産業界と研究機関の新しい連携形態として注目を集めている。

キーワード： 量子科学技術，医学的利用，アライアンス事業

④科学技術振興機構(JST)

（産業連携の推進方針）

科学技術基本計画の中核的な役割を担う機関として、研究開発戦略立案機能や科学技術情報基盤を自ら有する優位性や「ネットワーク型研究所」としての特長を生かし、科学技術イノベーションの創出に向けて「未来を共創する研究開発戦略の立案・提言」や「知の創造と経済・社会的価値への転換」等に資する事業を推進し、我が国全体の研究開発成果の最大化を目指している。大学や公的研究機関の研究成果が産業界・社会へ橋渡しされ、持続的にイノベーションを生み出す環境を形成することを目的に、大学シーズの実用化に向けた人材、知、資金の好循環システムの構築に貢献する支援を行なっている。

（特長的な取り組み）

JST は、ファンディングエージェンシーとして、主に応用研究から PoC（概念実証）のフェーズ

において産業連携支援を行なっている。①「マッチングプランナー制度」－企業が直面している解決すべき技術的課題（企業ニーズ）とその解決に繋がる大学などの研究成果や知的財産（大学シーズ）を結ぶ専門人材を全国に配置して、社会実装していくしくみ。②「共創の場」ほかファンド事業－大学の知を産業界と結びつけるための仕組みや仕掛け作りとその推進、③「新技術説明会」－大学、高等専門学校、国立研究開発法人等の公的研究機関から生まれた研究成果（特許）の実用化（技術移転）を目的に新技術や産学連携に関心のある企業関係者に向けて、研究者（＝発明者）自らがプレゼンする説明会。

キーワード： マッチングプランナー制度，共創の場，新技術説明会

⑤理化学研究所(RIKEN)

（産業連携の推進方針）

RIKEN は、第4期中長期目標において、研究開発成果を最大化させ、イノベーションを創出する中核機関としての力を強化するための施策として、「関係機関との連携強化等による研究成果の社会還元への推進」が掲げている。①イノベーション創出のために、研究所が有する革新的研究シーズの社会還元を加速する。そのために、オープン・イノベーションの加速や、企画・立案機能の強化及び体制強化、知的財産の戦略的な取得・管理・活用等を推進する。②「組織」対「組織」の連携を強化し、研究所内外の知識や技術を融合・活用してオープン・イノベーションを推進する。③産業界との連携では、組織的かつ大型の共同研究等の取り組みを強化する。④組織的に連携するハブ機能やオールジャパンでの研究成果の実用化に向けた橋渡し機能を、研究所を中心に構築し、成果の社会還元につなげる。などを取組みの要点としている。

（特長的な取り組み）

RIKEN は、上述した方針を受けて、研究成果の外部への導出機能として「株式会社理研鼎業」を設立（2019.12）した。理研鼎業は、約50名体制で、科技ハブ産連本部の業務委託に基づいて、RIKEN が行う産業連携活動の実務に関する業務の大部分を行っている。知的財産を中心とした①「TLO 機能」に加えて、社会実装を強く意識した②「ベンチャー支援機能」や産業界を対象とする③「共同研究機能」、④「企業共創機能」を重視した活動を行っている。理研鼎業では、とくに大企業の中長期事業を対象とした「企業共創」に注力しており、企業の経営陣との会合を密に行うことで強い連携を保っている。また、独立した組織において人員採用の自由度を高めながら産業連携人材を確保している。

キーワード： オープン・イノベーション，「組織」対「組織」，理研鼎業，企業共創，産業連携人材

⑥宇宙航空研究開発機構(JAXA)

（産業連携の推進方針）

宇宙活動は官主導から「官民共創」の時代を迎えており、JAXA の研究活動の推進においては民間企業との協働が強く意識され、JAXA の研究成果の民間企業への移転（スピンオフ、スピンアウト）のみならず、民間企業が保有する技術や知恵の導入、利活用というようなスピンインも積極的に行われている。産業連携推進を目的に、主に研究者を対象とした知財講習や企業との連携の為の留意事項の講習なども開催されている。

(特長的な取り組み)

JAXA では、民間事業者との共創の基に新たな宇宙関連事業の創出を目指す研究開発プロジェクト「宇宙イノベーションパートナーシップ(J-SPARC)」を展開している。同プロジェクトでは、JAXA と民間企業が人的リソースや資金を互いに持ち寄り、企画段階から早いサイクルで事業コンセプト等を共創することで、早期の事業化や JAXA におけるプロジェクト化をねらったスキームとなっている。アバター技術（人の意識や技能、存在感等を伝送させる遠隔操作技術）を利用した宇宙関連事業の創出を目指すプロジェクト、気候変動観測衛星「しきさい」が取得するデータを基に開発される解析アルゴリズムを活用した稲の栽培モニタリング事業を目指すプロジェクト、宇宙デブリ除去装置の開発、超小型衛星打ち上げ用ロケットによる輸送サービス事業開発、等、現在、20 件以上のプロジェクトが実施されている。

キーワード： スピンイン, J-SPARC

⑦海洋研究開発機構(JAMSTEC)

(産業連携の推進方針)

JAMSTEC は、社会的課題、政策的課題、地球規模の諸課題に対し、科学・技術的知見に基づいた課題解決の提案・提供し、防災、損害保険、金融、農作物産業、ヘルスケア、公衆衛生等、多岐にわたる産業分野に対して貢献する。研究機関として高い基礎研究力の強みを活かし、社会課題に対して研究力、技術力で貢献する取り組み、シーズオリエンティッド、シーズからのボトムアップの産業連携マッチング（テーマ）ではなく、“社会課題”に対して、産業界、自治体との連携による社会実装を目指している。

(特長的な取り組み)

JAMSTEC では、産業界との積極的な交流及び相互のパートナーシップ構築を目的として、年会費制の「賛助会制度」を設けている。会員企業には技術交流会や事業サポート、機構のスパコンやプール等の大型共用利用施設利用、画像データの利用優遇等の特典がある。また、サンプルの入手が極めて困難な深海微生物の産業利用を促進するために、JAMSTEC が保有する日本領海及び排他的経済水域（EEZ）内から採取した深海堆積物及び深海微生物株などの「深海バイオリソース」を日本国内の民間企業、大学、研究機関に広く提供している。

キーワード： 賛助会制度, 深海バイオリソース

⑧日本原子力研究開発機構(JAEA)

(産業連携の推進方針)

JAEA は、30 年後の JAEA のありたい姿として「JAEA ビジョン 2050+」(2019.10) を発表し、これを受けて、「イノベーション創出戦略」改定版(2020.11) を策定した。大学や産業界との連携によるオープン・イノベーションを指向した計画となっている。新たに中性子施設や一般分析機器等も含めた JAEA が有する施設・設備・機器の利用促進を図ることで、オールジャパンでのイノベーション創出に貢献するとしている。また、新たな本部組織として「JAEA イノベーションハブ」を設置し、外部との連携をより推進するために産学官連携等の活動において豊富な経験を有する外部人材を登用している。さまざまな外部機関との連携、他分野との融合によるオープン・イノベーションの取り組み等を推進し、エネルギー分野に限らない幅広い分野において、国民の

生活の質の向上と経済社会の発展に貢献するとしている。

(特長的な取り組み)

JAEA は、各部門・拠点にイノベーションコーディネータを配置 (2021.7) し、技術シーズの把握と研究成果の社会実装に向けて活動を開始している。また、原子力機構の一般産業への応用が可能な技術を紹介する「JAEA 技術サロン」を開催している。さらにプレゼンス向上に向けた取り組みとして、「JST 新技術説明会」、「東京都知的財産マッチング会」、「埼玉県産学連携技術シーズ発表会」等に参加し、JAEA 技術の紹介・発信するとともに、産業界のニーズを把握している。公開されている技術分野は、ライフサイエンス、環境、ナノテク・材料、機械・装置、情報、計測、分析など、計測技術分野が多く見受けられるが、基礎・基盤研究開発の結果として、活用が期待されているものである。JAEA 技術シーズ集 (第7版) においては、研究の成果として、創出された社会に役立つ (実装可能な技術) と思われる特許を出願し、その PoC (Proof of Concept: 概念実証) を進めるステージの特許が一番多く、約半数に上っていることがわかる。

キーワード: JAEA ビジョン 2050+, JAEA イノベーションハブ, JAEA 技術サロン

7. 2. 2 産業連携の推進方針と特長的な取組みからの考察

(産業連携推進の方向性)

8つの機関の産業連携推進の方向性は以下の4つに大別することができる。ミッションオリエンテッドで活動する国立研究開発法人の産業連携推進にあたっては、各機関の産業連携推進のねらいや方向性に十分留意して進めていく必要があると考える。

- ①「共創を軸にした「組織」対「組織」の大型連携」-NIMS, RIKEN (理研鼎業), JAXA
- ②「施設を活用したオープン・イノベーション」-QST, JAEA
- ③「社会との共創」-NIED, JST
- ④「イノベーションの源泉の提供」-JAMSTEC

①「共創を軸にした「組織」対「組織」の大型連携」

特定国立研究開発法人である NIMS と RIKEN (理研鼎業) は、「組織」対「組織」の大型連携を目指しており、さらに RIKEN (理研鼎業) と JAXA は企業との「共創」を軸に産業連携に取り組んでいる。さらなる産業連携の推進においては、知的財産の発掘や企業への橋渡しが十分に機能しているかどうかポイントとなる。また②と同様に大型施設を活用した共同研究が見込まれるため、施設の老朽化や施設の技術者の多くが定年を迎えているなどの課題が存在することに留意しなければならないと考える。

②「施設を活用したオープン・イノベーション」

QST は放射光施設を JAEA は中性子施設を活用したオープン・イノベーションによる産業連携を目指している。大型施設の場合、老朽化や施設の技術者の多くが定年を迎えるなどの課題があり、施設を活用したオープン・イノベーションを推進にあたっては、これらの課題がクリアになっているかを常に確認する必要がある。クリアになっていない場合には、早急な対応が必要と考える。

③「社会との共創」

「防災」を目的に産業連携を進める NIED とファンディングエージェンシーとして活動する JST は、オールジャパンを意識した「社会との共創」を目途に取り組んでいる。NIED のように「防災」の全国への普及をねらいとした活動については、全国にマッチングプランナー配置し、かつ地域における産学官ネットワークと連携しながら活動している JST との協働がより効率的であり、効果的であると考えられる。

④JAMSTEC は「深海バイオリソース」の提供を介して産業連携を推進している。産業連携においても「戦略」に重きを置いている JAMSTEC においては、他の研究機関との連携を通じて認知度を上げることで産業連携活動の面を広がり、パイプをさらに太くなると考える。例えば、JAXA との未踏環境における探索や、医薬品候補物質の物性評価と製剤化技術の底上げを狙う NIMS との連携などが考えられる。

7. 3 データから見る国立研究開発法人の産業連携の特徴

6. 2 「国立研究開発法人と大学との産業活動の比較」では、アンケート調査等のデータに基づき整理、分析を行った。本節では、データから抽出された国立研究開発法人の産業連携活動の特徴から、国立研究開発法人が担っている産業連携機能と大学との違い、及び国立研究開発法人に期待される機能などについて述べる。

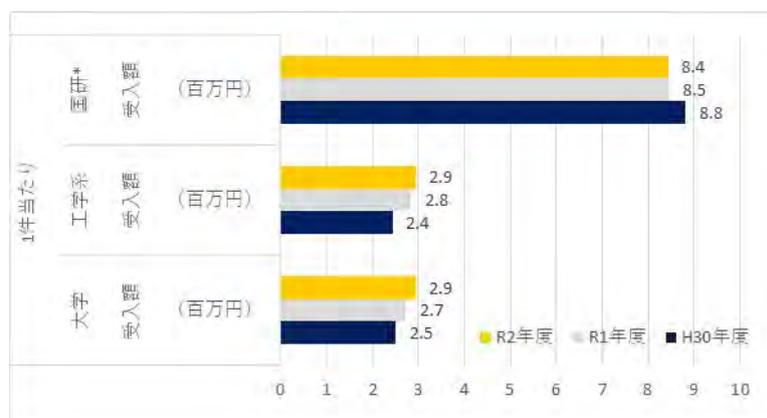
大型施設・特殊装置を活用した研究開発

国立研究開発法人の外部資金は、RIKEN を除き、「受託研究」における受入金額が最も多い。RIKEN は「共同研究」が最も多く、「組織」対「組織」の大型の「共同研究」を進めているためと考える。また、大学等と比較して1件あたりの受入金額が大きく、「共同研究」では、大学等の3倍、「受託研究」では5倍、「知的財産等収入」では、10倍となっている。大学等と比較して大きいのは、国立研究開発法人が所有している大型施設等の利活用が関係していると推測される。これについては、大学との機能の違いを明確にするためにも今後の調査において、精査する必要がある。

(再掲) 図表 6.2.1-1 大学・工学系単科大学及び国立研究開発法人の「共同研究」

1件あたりの金額の比較 (平成30年度・令和元年度・令和2年度)

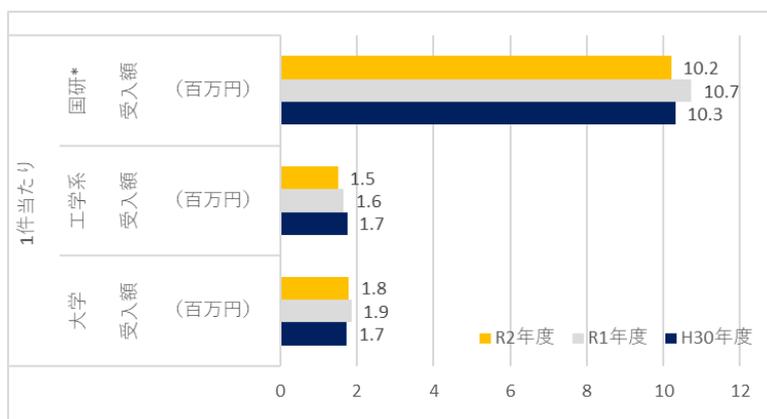
(単位：百万円)



(再掲) 図表 6.2.1-2 大学・工学系単科大学及び国立研究開発法人の「受託研究」

1件あたりの金額の比較 (平成30年度・令和元年度・令和2年度)

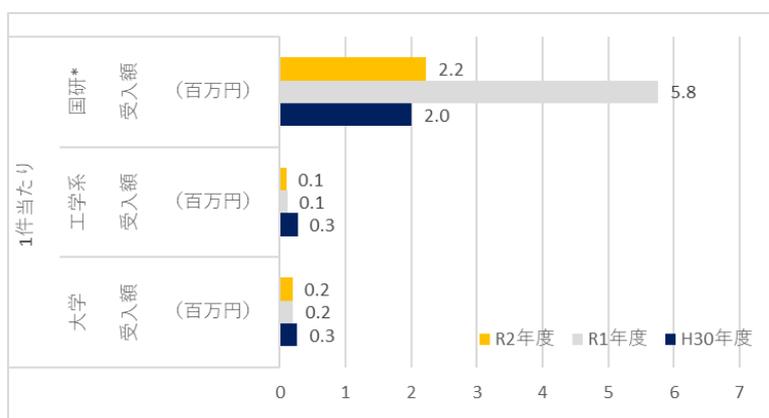
(単位：百万円)



(再掲) 図表 6.2.1-3 大学・工学系単科大学及び国立研究開発法人の「知的財産権等収入」

1 件当たりの金額の比較 (平成 30 年度・令和元年度・令和 2 年度)

(単位：百万円)



研究成果の知的財産化とオープン・イノベーションによる知財の高付加価値化

「知的財産権等収入」が大学等と比較して約 10 倍と大きいことから、研究成果の知的財産化（資産化）し、付加価値を高めることが重要と考える。しかしながら、研究者一人当たりの特許出願件数を比較した結果、国立研究開発法人の国内出願数は、大学の 6 割程度であった。本調査において国立研究開発法人の「知的財産」の価値が見込まれることから、今後は高度な専門人材による研究開発の掘り起こしをしつつ、同時に知的財産として資産化していくことが望まれる。また、国立研究開発法人のネットワークを 1 チームとして知財戦略を検討するのであれば、日本独自の知財のオープン・イノベーション戦略によりグローバルな高付加価値を創出する可能性があると考えられる。

(再掲) 図表 6.2.1-4 工学系単科大学及び国立研究開発法人の特許出願件数等の比較

(平成 30 年度・令和元年度・令和 2 年度)

(単位：百万円)

| 区分 | 工学系単科大学／研究者一人当たり | | | | | | | |
|-------|-------------------|---------------------|--------------------|---------------------|-------------------|---------------------|--------------------|---------------------|
| | 国内出願 件数 (件) | 特許審査 請求件数 (件) | 国内審査 請求率 (%) | 国内特許 保有件数 (件) | 外国出願 件数 (件) | 外国審査 請求件数 (件) | 外国審査 請求率 (%) | 外国特許 保有件数 (件) |
| H30年度 | 0.07 | 0.04 | 58% | 0.34 | 0.04 | 0.01 | 37% | 0.17 |
| R1年度 | 0.16 | 0.11 | 69% | 0.86 | 0.07 | 0.03 | 39% | 0.34 |
| R2年度 | 0.14 | 0.10 | 75% | 0.84 | 0.07 | 0.00 | 1% | 0.03 |

| 区分 | 国立研究開発法人／研究者一人当たり | | | | | | | |
|-------|-------------------|----------------------|--------------------|---------------------|-------------------|----------------------|--------------------|---------------------|
| | 国内出願 件数 (件) | 特許審査 請求件数* (件) | 国内審査 請求率 (%) | 国内特許 保有件数 (件) | 外国出願 件数 (件) | 外国審査 請求件数* (件) | 外国審査 請求率 (%) | 外国特許 保有件数 (件) |
| H30年度 | 0.09 | 0.05 | 57% | 0.75 | 0.09 | 0.02 | 24% | 0.61 |
| R1年度 | 0.09 | 0.06 | 68% | 0.65 | 0.10 | 0.02 | 24% | 0.59 |
| R2年度 | 0.09 | 0.06 | 70% | 0.63 | 0.08 | 0.02 | 24% | 0.60 |

専門人材の共有による柔軟なリスクマネジメント体制の構築

国立研究開発法人は、大学と比較してリスクマネジメント体制が整備されており、具体的にリスクが発生した場合の体制が整っている。組織として実効性の高いリスクマネジメント力を有していると推察される。リスクマネジメントの確固たる基盤があることは、産業連携推進において企業が安心して共同研究を実施できるなど、有利な環境にあると言える。

しかしながら、大学と同様に産業連携においてオープン・イノベーションを加速させるのであれば、「営業秘密」の管理を徹底するとともに、「利益相反」の関係を重視しなければならない。機関ごとに特徴的なリスクを抽出し、共通項目については、高度な専門人材の確保が難しいなか、人材を共有して対応するなど、機関が連携しながら進めることも想定される。

(再掲) 図表 6.2.3-2 国立研究開発法人 8 機関の産業連携におけるリスクマネジメント実施状況
(単位：件)

| 機関名 | 機関として 取り組んでいる | 利益相反 | 利益相反 | 利益相反 | 利益相反 | 安全保障 | 安全保障 | 安全保障 | 安全保障 | 営業秘密 | 営業秘密 | 営業秘密 | 営業秘密 |
|-------------|------------------|------|-----------|------|------------|------|-----------|------|------------|------|-----------|------|------------|
| | | (一般) | (一般) | (一般) | (一般) | 貿易管理 | 貿易管理 | 貿易管理 | 貿易管理 | 管理 | 管理 | 管理 | 管理 |
| | | 窓口設置 | 規程等 整備 | 体制構築 | 実施体制 構築 | 窓口設置 | 規程等 整備 | 体制構築 | 実施体制 構築 | 窓口設置 | 規程等 整備 | 体制構築 | 実施体制 構築 |
| NIMS | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| NIED | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| QST | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| JST | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | |
| RIKEN | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| JAXA | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| JAMSTEC | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| JAEA | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 国立研究開発法人合計値 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| 国立研究開発法人実施率 | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 88% | 88% | 88% | 88% |

クロスアポイントメント制度のさらなる活用

研究者のうちクロスアポイントメントを実施しているのは、大学、国立研究開発法人ともに全体の約3%であった。一方、企業に着目しているみると、大学の場合、企業とのクロスアポイントメントは、研究員の約1%にあたり、国立研究開発法人の場合は、0.2%であった。国立研究開発法人のクロスアポイントメント実施状況は、大学と比較して、5分の1であることが分かった。国立研究開発法人は、大学と比較して研究者におけるクロスアポイントメントの実施率が低いことが分かった。国立研究開発法人の産業連携推進に向けては、企業との人的交流を太くすることが望まれる。

クロスアポイントメント制度のさらなる実施により、日常的にコミュニケーションすることで他機関の人材と環境のリソースが把握でき、リスクを回避しつつ、新たな研究課題の創出が期待できる。また企業との「共創」の時代にあって、何よりも信頼が構築されると考える。国立研究開発法人のクロスアポイントメント制度における課題を抽出し、問題点を見極めたうえで推進することが肝要と考える。

(再掲) 図表 6.2.2-3 国立研究開発法人（工学系単科大学）7 機関と国立研究開発法人におけるクロスアポイントメント実施状況の比較（令和元年度・令和2年度）

(単位：人)

| 項目 | 年度 | 工学系単科大学 | 国立研究開発法人 |
|--------------------------|------|-------------|-------------|
| 研究者数 (a) | R1年度 | 1,566 | 6,572 |
| | R2年度 | 1,637 | 6,500 |
| クロスアポイントメント 人数計 (b) | R1年度 | 45 | 155 |
| | R2年度 | 47 | 168 |
| (a) / (b) 対研究者数の割合 | R1年度 | <u>3%</u> | <u>2%</u> |
| | R2年度 | <u>3%</u> | <u>3%</u> |
| クロスアポイントメント 企業人数計 (c) | R1年度 | 17 | 15 |
| | R2年度 | 17 | 14 |
| (a) / (c) 対研究者数の割合 | R1年度 | <u>1.1%</u> | <u>0.2%</u> |
| | R2年度 | <u>1.0%</u> | <u>0.2%</u> |

ミッション実現のための国研発ベンチャー

国立研究開発法人は、大学と比較して研究者一人あたりの起業数が少ないことが分かった。工学系単科大学との比較では、工学系単科大学の研究者一人あたりの起業数の 1/4、国立大学との比較では、1/2 となっている。

一方、ベンチャー支援の取組みから、たくさんのベンチャーを創出することよりも、むしろ設立された(または設立を計画している)ベンチャーに対する支援に注力しているようである。RIKEN や JAXA においては、外部と連携しながら資金・人材・PoC 取得まで一貫通貫した支援を実施しており、ベンチャーの継続性を重視した支援が見られる。また、NIED 発ベンチャーの「I-レジリエンス社」は、ベンチャーのミッションが機関としての方向性や機能を携えて起業しており、企業における「カーブアウト」に近い。これらのことから、国立研究開発法人発ベンチャーは、機関機能の一部として創出されている場合があり、研究者のコア技術等をもとに個々に起業している大学発ベンチャーとは異なっている。このため大学と国研の起業数を一概に比較する意味は薄いと考える。

なお、熊本大学など一部の国立大学法人では、ベンチャーへのクロスアポイントメントを実施している機関もあるが、大学では、ベンチャー起業後の URA やコーディネータの人的支援が継続できないことが課題となっている。国立研究開発法人においても柔軟なしくみづくりが必要と考える。

(再掲) 図表 6.4.2-3 国立研究開発法人（工学系単科大学）7 機関と国立大学法人および
国立研究開発法人における研究者一人あたりのベンチャーの起業数の比較

(単位：人・件)

| 機関区分 | 研究者数 (R2年度) | 設立した ベンチャー数 (3か年平均) | 研究者一人あた りの起業数 | これまでに 設立した ベンチャー数 | 研究者一人あた りの起業数 |
|---------------|----------------|---------------------------|------------------|-------------------------|------------------|
| 工学系単科大学（国立大学） | 3,744 | 18 | 0.004 | 271 | 0.072 |
| 国立大学法人 | 92,364 | 185 | 0.002 | 2,303 | 0.024 |
| 国立研究開発法人 | 6,500 | 7 | 0.001 | 90 | 0.013 |
| 理化学研究所 | 2,080 | 3 | 0.001 | 53 | 0.025 |

7. 4 企業の国立研究開発法人に対する期待

国研と「組織」対「組織」の共同研究を実施している企業5社のヒアリング調査結果から、国立研究開発法人と共創することの期待や課題について以下のとおり整理し、考察を加えた。

7. 4. 1 企業の国立研究開発法人に対する期待

(企業が産業連携相手を選ぶ理由)

- ・企業の研究開発の主な目的は、「競争優位性を創る」、「技術による事業部門の課題解決」、「自社技術の事業化」に集約された。
- ・連携先選定のポイントは、自社の事業戦略を具現化するために最適な研究開発ポテンシャルを有しているかどうかであった。大学や国研といった区分は問わず、自社の業容、事業領域に関わりのある分野でノウハウや専門知識が豊富な研究機関が対象となり、学会発表、ジャーナルなどの技術情報から選抜している。
- ・企業の国研とのメインの取り組みは、新規事業開発などの事業戦略における課題解決であった。
- ・国研に期待する役割としては、基礎研究遂行のための研究環境や条件の確保、国研が保有する高度な設備や機器の活用で質の高い研究の実践ができる点が挙げられ、高く評価されている。
- ・また、他の国研とのネットワークや社会実装先としての企業ネットワークの利用可能性も大きな魅力に数えられている。

(共同研究の形態)

- ・国研との「組織」対「組織」の共同研究の形態は、個別企業と国研との「大型共同研究」、または複数企業と国研との「コンソーシアム型」になっている。
- ・個別企業と国研との「大型共同研究」においては、小型の共同研究を普段から実施していることが前提にあった。研究者同士のコミュニケーションが取れていて信頼関係が構築出来ていること、企業のトップと国研のトップ同士が信頼関係にあることで、トップ主導で大型共同研究に繋がるケースが多い。一方、「コンソーシアム型」の場合は、多額な研究費と秘匿してきた機密情報（データ等）を持ち寄ることになるため、トップのお墨付きが必要となる。
- ・提携形態の違い、研究規模や期間の長さ、これまでの経験値から導かれる課題や要望は異なっているが、知的財産、コミュニケーション、研究風土の違いや意識格差、縦割りに起因する管理の難しさは一様であった。

(産業連携推進体制・共創人材)

- ・ワンストップサービスの体制を有しており、企業側のニーズ（解決したい課題）に対応した研究者の紹介やサポートが期待されている。
- ・理研鼎業では、共同研究コーディネート人材や共創コーディネート人材を配置し、共同研究体制が構築されており、円滑にニーズ／シーズが整合出来、理研との研究がスムーズに立ち上がっているとの声があった。組織体制（仕組み）を作ってもそれを機能させるための最適な人材を配置することの重要性が認識される。

7. 4. 2 企業のヒアリング調査結果を踏まえた考察

(産業連携推進に向けた意識改革)

- ・「組織」対「組織」の大型共同研究では、企業の長期ビジョン策定などに関与するテーマ設定などもあるが、企業は早期に成果を求めがちである。マネジメントするスタッフは、企業ニーズをしっかりと把握した上で進捗管理する必要がある。
- ・企業の本質は利益追求の集団であり、裏に潜むニーズまでを見据えた対応が必要となる。さらなる産業連携推進にあたっては、知的財産権の意識と社会への活かし方について学ぶなど、国研の研究員の意識改革が必要と考える。

(プレゼンス向上)

- ・自社の事業戦略に合った研究が出来れば国研との共同研究を検討したいが、何を行っているのか、国立研究開発法人の全体像が理解できないため、連携は進んでいないとの「声」があった。
- ・国立研究開発法人には、ミッションを軸とした研究成果やデータ、及び高度な研究施設を有しているため、プレゼンス向上の仕組みを考えることで、さらなる産業連携の推進が期待できる。

(仕組みを機能させる人材)

- ・理研鼎業に対する企業側からの評判が高い。完璧なワンストップサービス拠点になっており、担当者の親身な対応に加えて、親機関である理研との信頼関係とコミュニケーションに起因するものと推測する。
- ・一方、コーディネート人材の質と数の確保、及び属人的な業務の承継を心配する声もあり、人材については継続的な課題でもある。
- ・コーディネート人材は、研究者が取り組んだ研究成果を、企業を通じて社会実装するための戦略、戦術を立案できる資質、能力を培う必要があると考える。

(研究者同士のコミュニケーション)

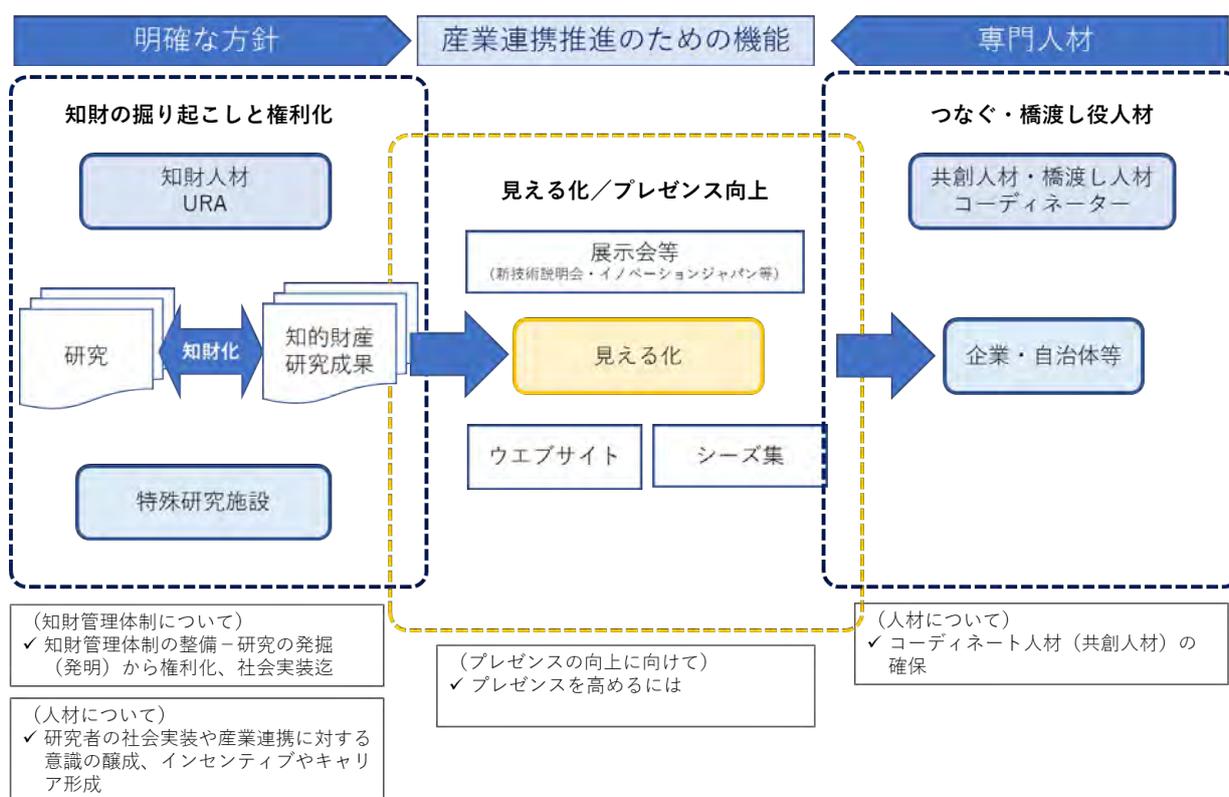
- ・共同研究に際しての一番の要は、「コミュニケーション」との意見が多かった。「場」を共有することから生まれる良好なリレーションシップは、共同研究を円滑に進める潤滑油となり、スピード感を持って研究を運ぶための要件となっていると考える。
- ・共同研究を担当する双方の研究者間で良好なコミュニケーションをベースとした信頼関係が構築されていれば、重要な成果としての「知財」についての議論はもとより、新たな「組織」対「組織」の共同研究への展開もスムーズに運ぶことが期待できる。

(管理運営上のルールや仕組みの違いの改善)

企業が国研において研究する場合、設備利用や事務処理などの点で、機構内のたて割りの弊害があり、物事がスムーズに運ばず、時間が掛かり過ぎるとの声があった。国の会計システムなども企業のそれと合わず苦勞することも多いという。研究をスムーズに進めるための弊害はできる限り改善しておく必要がある。

7. 5 産業連携推進に向けた課題と国への要望

8機関のヒアリング調査やワークショップでは、産業連携推進に向けた課題と国への要望が寄せられた。各研究機関における課題と国への主な要望は以下のとおりである。図表 7.5-1 は「社会実装へのプロセスにおける課題」を示す。



図表 7.5-1 社会実装へのプロセスにおける課題

(産業連携推進上の課題)

・知財人材の確保と体制の整備

ターゲットドリブンで業務を実施している国研では、知的財産化に対する意識が薄く、知財人材の確保と研究の発掘 (発明) から権利化、社会実装までの知財管理体制の整備が求められている。

・研究者の意識の醸成

研究者の社会実装や産業連携に対する意識は薄いため、インセンティブやキャリア形成が必要としている。

- ・ プレゼンスの向上

国立研究開発法人のプレゼンスは薄いと感じており、活動紹介の「場」などプレゼンスの向上に向けた国の支援を求めている。

- ・ コーディネート人材（とくに共創人材）の確保※

「組織」対「組織」の大型連携には、企業との「共創」に向けた有能な産業連携の橋渡し人材が必要であり、外部人材からの確保も難しくなっている。

※国立研究開発法人が産業連携推進に求めるコーディネート人材像

既に活動しているコーディネート人材や欲しい人材は以下のとおりである。また、組織内の産業連携人材の追加や新たな職種の追加を求めているが、「規程」の変更という大きな検討を伴うため、ボトルネックとなっている。

- ・ 民間企業のコーディネート人材として、企業の研究開発の出身者やアカデミアの研究者
- ・ 企業とのコミュニケーション、研究のコミュニケーションが取れる人材
- ・ 企業からの導入実績のある人材

7. 6 国内大学の産学連携活動からの教訓（文献調査）

文献調査から抽出された産業連携を推進している国内大学の産学連携活動からの教訓とこれらを踏まえた国研の産業連携の現状に対する考察は以下のとおりである。

（組織的連携）

民間企業との産学連携実績上位校の大学では、「組織」対「組織」による民間企業との共同研究推進方針を明確に打ち出している。「組織」対「組織」の大型共同研究は、RIKEN（理研鼎業）、NIMS、JAXA などにおいても推進されている。国研の場合は、課題探索より企業の参画が見られることから、「共創」を軸とした産業連携が今後も期待される。

（推進組織設置とワンストップサービス拠点の明確化）

大学では、従来の産学連携推進本部組織を拡充強化する形で「機構」としたケースと、組織的連携推進の明確化や当該業務を切り分けて推進するために、「オープン・イノベーション機構」または類似名称の組織が目立っている。国研の産業連携推進組織は、総じて本部組織（事務組織）に設置されている。一方、RIKEN のように、ワンストップサービス拠点を成果活用等支援法人（理研鼎業）として業務委託しているケースがあり、かなり斬新ともいえる。また NIED は、社会実装を認定ベンチャー企業である「I-レジリエンス社」に委ねるケースもあり、多様化している。

（部門責任者）

大学では、産学官連携の責任者に、理事・副学長クラスが任命されている。大阪大学では、総長自らが機構長（副機構長は理事・副学長）を務めるケースも見られる。産学官連携に注力している意思の表れと判断される。一方、国研に着目すると、NIED や RIKEN では、各々、理事長、理事が産業連携推進組織の責任者を努めているものの、他機関で理事クラス（役員）が組織の責任者職位についているケースは見られないため、「組織」対「組織」の共同研究の際の責任の所在が見えにくい。

(組織的連携制度・研究者の協力度)

大学の場合は、得意な研究分野を生かした形や仕組みが工夫されている。1対1の連携、1対多社からなるコンソーシアム型など、テーマや参加者により様々である。得意な研究領域や知財がある場合はコンソーシアム型が多いが、企業の長期ビジョン策定の検討などが絡む場合は、1対1の大型研究となる。国研では、NIMS において同様の連携形態が伺える。国研の特徴的な強みである大型特殊施設活用が伴う研究などは、コンソーシアム型にもなりえる。

(橋渡し役・共創人材・専門人材)

共同研究の申し込みの事務処理等は事務方が処理するが、マッチングや判断が必要なケースは専門人材や橋渡し役が必要となる。とりわけ「組織」対「組織」の大型研究の場合は、企業側の要望を完全に理解して共創形態をプロデュースする必要があるため、企業での新規事業企画推進経験などを持つ共創人材と言われており、極めて稀有な人材と言われている。文部科学省「オープン・イノベーション機構」事業に採択された各大学では、複数の産業界経験が深いクリエイティブマネージャーを雇用して、企業と大学（研究者）の間に入って、橋渡し役のみならず、テーマの創生（クリエイション）の役割を担っている。オープン・イノベーション機構に採択された大学では、クリエイティブマネージャーを採用して共創体制を構築しているが、ヒアリングした限りにおいて、人員配置に関する規程の問題や人材の確保が難しく、ほぼ配置するに至っていない状況である。

(知財管理体制と知の活用しやすい仕組み)

大学では弁理士や企業 OB を URA 等の内部組織要員として研究支援・産学連携人材を雇用しており、研究者との間で、知財掘り起しのための面談や相談などが日常的になされている。研究成果の社会実装に向けて重要なのは、研究成果を出願して権利化するかどうかの判断であるが、学内の知的財産委員会や TLO に出願の判断を委託する仕組みを取っている。

企業のヒアリング調査から、優れた研究成果（知財）や研究施設の利用が共同研究を呼び込む要素であり、特に知財は最も重要な要素であると言える。知財の掘り起こしや技術移転を含めた管理体制の構築は今後の課題となる。知の活用しやすい仕組みとしては、実施権の設定や研究契約のしやすさなどがあげられる。国研での知財関係者の情報交流会開催で共有化しながら、円滑な契約実施が期待される。

(大学の産学連携からの教訓)

大学における産学連携において成功事例となっている組織においては、とくに次の事項が確立していることが重要であることが分かった。国立研究開発法人の産業推進を推進するうえで確認していかなければならないと考える。

- ・国研からの明確な方針と意思表示（方針の明示と組織・人事）
- ・利用しやすい研究成果（知財）と施設（研究室を含む）についての仕組みとルール作り
- ・共創人材の発掘と雇用の確保

7. 7 海外の国立研究機関の産業推進活動からの教訓（文献調査）

（共通の動機と優先順位）

- ・研究を継続させるために、政府から提供されるシード資金とマッチングさせる必要性がある。多くの組織は、政府からコアグラントとして予算の20～30%しか受け取っておらず、この資金を産業界や競争的に獲得した政府または欧州連合の資金とマッチングさせるという明確な使命を持っている。このため、産業界と協力する強い動機がある。
- ・技術移転専門チームや、研究者に産業界との協力の価値を教える教育活動を通じて、起業家精神と研究移転の強い社内文化がある（組織だけでなく、個人の研究にも役立つ）。
- ・産業界との協働実績のある研究者の採用と報酬
- ・地域および/または国の産業と経済にとって重要な研究分野に焦点を当てること。
- ・産業界が、緊密なネットワークを通じて、また多くの場合、産業界のメンバーが組織内で指示的な役割を果たすことによって、組織に関与していること。

（共通の課題）

- ・研究者は、科学雑誌に掲載されるような学術的な研究の希望と掲載されない可能性のある産業界との共同研究の希望とのバランスをとること。成功した組織は、学術論文よりも企業との共同研究や特許を高く評価する報酬体系をとっている。
- ・気候変動や循環型経済などの重要な公的課題は、産業界と協力して取り組めるテーマであるが、総じて公的課題と産業界の目標が一致しないため、両方を達成するための研究開発のバランスをとることが難しい。
- ・個々の研究者が、産業界との協力の重要性を認識していない。成功している組織は、産業界と協力した実績のある研究者を採用し、報酬を与えることでこの問題に対処している。
- ・産業界との小規模な個別プロジェクトからの収入だけに頼るのではなく、個々の企業や企業連合とのより大規模で長期的な協力関係を構築する。

（日本の研究機関のためのベストプラクティスと提言）

今回の調査、分析を通じて、研究者が産業界と商業活動やトランスレーショナル活動に従事することを望むような文化的変化を促す、以下に列記するようないくつかの重要な要因が発見された。

- ・明確で強力なトップダウンの経営サポートがあり、外部との活動が組織の研究戦略に統合されていること。
- ・スタッフの採用は重要である（すなわち、新しいスタッフを採用する際に、求められるスキルや産業界での経験等に関する期待値を設定する）。
- ・産業界との協力が通常の学術的成果以上に報われるように、スタッフの業績評価を管理する。例えば、知的財産権（IP）の保護とインパクトのある学術論文の出版との間に起こりうる対立の管理、研究者の昇進決定の一環としてのビジネスへの関与や支援活動に対する評価、など。
- ・起業家的な文化がない組織において、組織だけでなく自分の研究にとっても産業界の協力が重要であることを研究者に教えるための教育啓蒙活動。
- ・産業界との関わり、および/または産業界を組織に取り込むことで、(1) 潜在的な協力者のネットワークを形成し、(2) 研究開発プロセスや産業界が関心を持つテーマについての洞察を得て、研究をこの方向に向ける。

- ・組織のウェブサイトで、実施されている応用研究/産業界が関心を持つ研究に関して明確に言及し、共同研究の事例（例：ケーススタディ）、誰にどのように連絡すればよいかを示す「パートナー&共同研究者」（または同様のサイト）等に関する情報の発信。これによって、組織が「ビジネスのために開かれている」というメッセージが生まれる。
- ・これらを日本のエコシステムに適用するためには、主に2つのアプローチが必要である。(1) 公的研究機関が産業界と協力する動機付けを行うこと、(2) 産業界が研究機関と連携するための動機付けを行う方法を見出すこと。

(公的研究機関の産業連携への参画)

- ・政府の中核的資金と産業界やその他の競争的に獲得した資金をマッチングさせなければならぬような資金モデルを採用する。この資金モデルは、TNO やフラウンホーファーのような産業界と協力する組織の成功に不可欠であった。
- ・組織内に事業開発チームや技術移転チームがある。
- ・研究者向けの教育プログラムを通じて、産業界と連携する風土を醸成する。
- ・市場調査を実施し、組織の専門性と業界の関心事が重なる部分を見つける。

(産業界が研究機関と協力するための動機付け)

- ・組織のウェブサイトに、産業界との協力の意思、特に協力者に提供できる利益（例：ケーススタディを通じて）が明確に示されていることを確認する。
- ・可能であれば、産業界が独自の研究を行うために施設を貸し出し、産業界関係者の組織とその能力に対する認知度を高める
- ・研究機関では研究目標に柔軟性を持たせ、それを宣伝することで、堅苦しくなく、創造性を発揮できる研究環境を求めている産業界の人々を引きつける。
- ・産業界のパートナーが、政府の研究機関と協力することにより、その研究に政府の資金を活用することができる研究助成の機会を特定する。

7. 8 有識者から見た国立研究開発法人の産業連携推進のあるべき姿

本節では、国立研究開発法人の産業連携推進のあるべき姿に対する有識者からの意見や提言を以下に整理した。

(共通ビジョンの構築)

- ・国研と企業との連携については、個々の研究テーマで取り組むよりも「組織」対「組織」でビジョンを共通化し、大型の社会実装に向けていくことが肝要である。企業に出向している国研の研究員の本気度は高く、国研との間に立って貰うことで、「共通ビジョン」が構築できる。この点からクロスアポイントメント制度の拡充は有効であると考えられる。「組織」対「組織」の共同研究が複数の国研において実施されることで、企業内の複数の部署に跨る大型課題が増え、企業から見た国研の価値はより高まる。

(今後の産業連携推進に向けて)

- ・第6期科学技術・イノベーション基本計画では、国立研究開発法人による産学連携の取り組み

を7割増加させることを目標としているが、どのように取り組みを増やしていくかについては、先行事例を持つ国立研究開発法人が目指すことを決めて、進めていくことが望ましいと考える。

- ・ 理化学研究所は、企業において失われた基礎研究や応用研究の機能を理研発ベンチャーや理研鼎業が補完している。産業連携の推進には、このように法人として産業連携の位置づけを確定し、トップまで含めた意志決定が重要であると考え。
- ・ 国立研究開発法人のプレゼンス向上には、研究者の研究成果をどのように見せるが一つのポイントであり、研究成果の提供も国立研究開発法人における研究者評価の尺度とすべきである。

(産業連携推進に向けたボトルネック)

産業連携人材の確保

- ・ ワークショップでも話題となった URA やコーディネータなどの産業連携人材の流動性は課題として認識している。日本原子力研究開発機構 (JAEA) からの意見にもあったように、企業からのクロスアポイントメント制度で解決するのも一つの提案だと考える。大きな社会課題に通じるテーマがあり、民間企業と連携していく取組みは良い。現在は DX の時代であるため、レジリエント DX で各国立研究開発法人と一緒に考え、取組むことができれば良いと考える。
- ・ ドイツのフラウンホーファーでは、産業界に大学院生が就職するルートが確立している。産学連携は形のだけの数字で推進するのではなく、若い人の移動で説明すべきと考える。国立研究開発法人には、長期インターン制度などのモデルがある。日本の課題として上手く転換されることに期待する。

敷居を低くする工夫

- ・ 企業へのヒアリング調査において、基礎研究：応用研究を 8：2 として欲しい旨、企業から要望が出ており、小さな知財より、基礎研究の拡充を企業から期待されていると理解した。また、国立研究開発法人は企業から見て、「敷居が高い」と感じる。欧州で活用している「バウチャー制度」などの活用も国立研究開発法人の敷居を下げる解決策の 1 つと考える。

(産業連携における経営判断について)

- ・ 社会還元が国立研究開発法人の経営の判断として重要である。昨年 11 月に JAEA は改組し、「JAEA イノベーションハブ」という新しい組織が誕生した。JAEA イノベーションハブでは、民間企業とのクロスアポイントメント制度を積極的に展開するなど、研究者個人のパフォーマンス向上に注目している。理研は「理研鼎業」を成果活用等支援法人として頭出ししており、経営としてベンチャー企業の創出を業務として推進することが重要だと考えられる。

(組織間連携の推進に向けて)

- ・ 国立研究開発法人との接触頻度を高める工夫については、イベントだけでなく組織や研究者の価値観を合わせることが必要と考える。色々な研究テーマを実装化しただけでは小粒なため、双方の「組織」対「組織」の包括連携ビジョンを共通化し、大型の社会実装に向けていけば達成感に繋がる。また、国研の価値を高められる。

(社会課題解決に向けたソリューションの提供)

- ・ 大事なことは国立研究開発法人の研究は世間に知られているか、どのように社会課題の解決に向けたソリューションを提供するかである。一分野に固執するのではなく、国研間連携を含め

た様々なソリューション方法を展開させることが望ましい。

7. 9 提言

本調査から文部科学省所管の国立研究開発法人（8機関）すべてにおいて、独自のミッションにもとづき、それぞれ特長的な産業連携を推進していることが分かった。また、企業5社へのヒアリング調査と外部資金に関するアンケート調査結果から、企業の国立研究開発法人に対する期待は、大型施設や特殊装置と技術支援のある研究開発が行えることにありと推測される。

国の国立研究開発法人に対する産業連携推進のあり方については、国立研究開発法人（8機関）の産業連携推進の方向性が、「共創を軸にした「組織」対「組織」の大型連携」、「施設を活用したオープン・イノベーション」、「社会との共創」、「資源提供」などに大別できることから、一律の支援ではなく、区分ごとに課題を抽出し、それぞれに必要な支援を行なうべきと考える。

一方、国立研究開発法人は、他の国立研究開発法人とも研究課題を共有し、連携しながら研究開発を進めていることから、研究成果の知財化、専門人材の確保、及びプレゼンス向上など、産業連携推進上の課題については、協働して取り組むことが効果的であると考えられる。

また、社会実装に向けては、大学や地方自治体など多様な機関と共同して、社会実装を行っていることから、大学、地方自治体、及び地域企業が主体となって展開する国の拠点型プロジェクトや地域の産業特性を踏まえたプロジェクトに、今後、国立研究開発法人がより多く参画することで、インパクトのある成果の導出が期待できるものと考えられる。

本調査結果を踏まえ、国立研究開発法人のさらなる産業連携推進に向けては、以下の事項について、精査したうえで、国立研究開発法人の研究開発成果の最大化に向けた産業連携推進が求められる。

（産業連携推進体制のさらなる整備に向けて）

- ・組織内の産業連携人材の追加や新たな職種の追加が求められており、法人の規程の見直しや変更に関する国の積極的なアドバイスが必要と考える。
- ・産業連携人材の補填の検討のため、国立研究開発法人の産業連携のプロセスを研究機関ごとに整理し、人材の配置状況を把握することが必須と考える。
- ・産業連携に対する意識やモチベーションの醸成のため、研究開発の導出に係るすべての人材に対して、産業連携に対する意識調査を行い、研究者のインセンティブや組織における産業連携推進上の意識や課題を整理し、抽出された課題を踏まえた人材の再配置が重要と考える。

（産業連携人材の確保に向けて）

- ・高度なコーディネート人材の確保が難しい現実にあつて、企業との「共創」を構築する人材のスキルセットをまとめるとともに、コンフリクトのない国立研究開発法人にあつては、必要に応じて、高度人材が複数の機関を担当するなどのしくみが必要と考える。

（企業の国研への期待について）

- ・本調査は、主に国立研究開発法人に対して実施してきたが、産業連携推進については、企業の国立研究開発法人に対する期待と連携への課題（障害）を研究開発フェーズや機関ごとに抽出し、丁寧に進めていくことが肝要であると考えられる。

(骨太課題設定による産業連携の推進)

- ・国立研究開発法人は、日頃から複数の国立研究開発法人が連携して、研究開発に取り組んでおり、研究課題の設定の段階から企業が参画しているケースも多いことが調査から分かった(5.1 企業からの国立研究開発法人に対する期待と要望 参照)。「共創」の時代にあって、複数の国立研究開発法人が参画し、企業と「共創」できる骨太の課題を設定することで、新たな産業連携のモデルが構築できると考える。
- ・そのためには、各国立研究開発法人におけるこれまで企業連携してきた研究開発テーマと概要と推進体制を調査し、リソースなど実行可能な体制を把握する必要があると考える。

以 上

謝辞 本調査にご協力頂きました国立研究開発法人の産業連携推進部署の皆さま、有識者の皆さまにおかれましては、本調査の実施にあたり多大なご協力頂きましたことに深く感謝申し上げます。