

令和2年度

戦略的イノベーション創造プログラム

(SIP)第1期追跡調査報告書

令和3年2月

内閣府

政策統括官(科学技術・イノベーション担当)

本報告書は、内閣府の令和2年度科学技術イノベーション創造推進委託事業による委託業務として、株式会社富士通総研が実施した令和2年度「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）第1期追跡調査」の成果を取りまとめたものです。

したがって、本報告書の著作権は、内閣府に帰属しており、本報告書の全部又は一部の無断複製等の行為は、法律で認められたときを除き、著作権の侵害にあたるので、これらの利用行為を行うときは、内閣府の承認手続が必要です。

目次

1. 調査概要	1
1.1. 調査の背景・目的	1
1.2. 調査方法	1
1.2.1 重要インフラ等におけるサイバーセキュリティの確保	1
1.2.2 10 課題の研究責任者等を対象としたインタビュー調査	5
1.2.3 全 11 課題の研究実施者等を対象としたアンケート調査	6
2. SIP 第 1 期終了後の調査結果	11
2.1. 重要インフラ等におけるサイバーセキュリティの確保	11
2.1.1 調査結果概要	11
2.1.2 SIP 第 1 期終了後の全体的な活動状況	13
2.2. 全 11 課題の研究実施者等を対象としたアンケート調査	16
2.2.1 調査結果概要	16
2.2.2 Q1.研究の現状の段階	18
2.2.3 Q2.事業化又は社会実装段階到達の目途	20
2.2.4 Q3. 上市又は社会実装段階到達の見込み時期	23
2.2.5 Q4. 上市又は社会実装段階に達するために懸念される事項	25
2.2.6 Q5. 上市又は社会実装に達することが難しい理由	27
2.2.7 Q6. 中止・中断理由	29
2.2.8 Q7. SIP 事業を受託したことによる間接的な効果	30
2.2.9 Q8. 新たに始まった産学連携	31
2.2.10 Q9.SIP 制度に関する要望事項等	32
3. 追跡評価・調査手法の改善検討と提案	33
3.1. 追跡評価について	33
3.2. 追跡調査手法の改善について	33
3.2.1 課題別研究開発テーマの基礎情報の管理	33
3.2.2 研究機関の違いによる調査項目の設定	34
3.2.3 後継事業の把握	34
3.3. 追跡評価手法について	35
3.3.1 SIP の制度全体の評価	35
3.3.2 各課題の追跡評価	35

略称等の一覧

本報告書での表記	意味
課題	戦略的イノベーション創造プログラム(以下、SIP)の下に設定された 11 の課題。
研究開発テーマ	各課題の直下に設定されているサブテーマを指す。
GB	SIP 全体の統括を担う組織として設置されたガバニングボード。
PD、サブ PD	各課題に置かれ、課題全体のマネジメントに責任を有するプログラムディレクター及びサブプログラムディレクター。

1. 調査概要

1.1. 調査の背景・目的

戦略的イノベーション創造プログラム(以下「SIP」という。)は、内閣府の司令塔機能の強化を図り、科学技術イノベーション実現のために創設した国家プロジェクトである。平成 26 年度から平成 30 年度までの 5 年間で第 1 期として 11 課題(「重要インフラ等におけるサイバーセキュリティの確保」のみ平成 27 年から令和元年度まで)に取り組み、国民にとって真に重要な社会的課題や、日本経済再生に寄与できるような世界を先導する課題が設定され、各課題を強力にリードするプログラムディレクター(以下「PD」という。)を中心に産学官連携を図り、基礎研究から実用化・事業化までを見据えて一貫通貫で研究開発を推進してきた。

SIP 運用指針(令和元年 6 月 27 日改正)では、終了後、一定の時間(原則として 3 年)が経過した後、必要に応じて SIP 制度全体の追跡評価を行うことになっている。このため、令和元年度は終了した 10 課題の終了後 1 年目の調査として、PD 及び研究責任者等に対するインタビュー調査と研究責任者等を対象としたアンケート調査を実施した。

令和 2 年度は、

- 「重要インフラ等におけるサイバーセキュリティの確保」の終了 1 年目のインタビュー調査及びアンケート調査
- 10 課題の研究責任者等を対象としたインタビュー調査(令和元年度調査の継続)
- 全 11 課題の研究実施者等を対象としたアンケート調査

以上について行い、第 1 期終了後の研究開発状況や社会実装の進捗を把握することにより、令和 4 年度以降に実施を予定している SIP 第 1 期の追跡評価や、SIP の制度や課題の運営に反映することを目的としている。

1.2. 調査方法

1.2.1 重要インフラ等におけるサイバーセキュリティの確保

本年度の追跡調査では、令和元年度に終了した課題「重要インフラ等におけるサイバーセキュリティの確保」を対象としてアンケート調査及びインタビュー調査を実施し、研究開発テーマの現況と追跡評価に向けた注目すべき活動・成果や今後の課題等を整理する。

なお、本年度の追跡調査は、令和元年度追跡調査の方法に準じて実施している。令和元年度追跡調査では、SIP 第 1 期のうち、平成 30 年度に終了した以下の 10 課題を対象として、アンケート調査及びインタビュー調査を実施し、研究開発テーマの現況と追跡評価に向けた注目すべき活動・成果や今後の課題等を整理した。

- | | |
|----------------|----------------------|
| 革新的燃焼技術 | 自動走行システム |
| 次世代パワーエレクトロニクス | インフラ維持管理・更新・マネジメント技術 |
| 革新的構造材料 | レジリエントな防災・減災機能の強化 |
| エネルギーキャリア | 次世代農林水産業創造技術 |
| 次世代海洋資源調査技術 | 革新的設計生産技術 |

(1) アンケート調査

1) 設問内容

課題「重要インフラ等におけるサイバーセキュリティの確保」の研究責任者を対象として、以下に関するアンケート調査を実施した。設問群 A～D までは昨年度同様、課題共通の設問とし、設問群 E のみ課題固有の設問を設定した。

設問 E においては新型コロナウイルス感染症の影響についての設問を設定した。

図表 1 アンケート調査の設問内容

設問群	設問内容
A	研究開発テーマの位置づけ等 対象者が研究責任者を務めた研究開発テーマに関するアウトカム目標や、その中での研究開発テーマの位置づけ等。
B	研究開発テーマの活動状況 対象者が研究責任者を務めた研究開発テーマの進捗状況(研究段階、上市見込み時期)や、継続している活動内容、アウトプット(論文・特許)。
C	製品化・上市事例 対象者が研究責任者を務めた研究開発テーマの成果を生かした製品化・上市の事例(見込も含む)。
D	派生的活動、要望等 SIP 第 1 期の活動を契機として派生的に継続している取り組み、政府等への要望。
E	課題固有 課題の状況、特徴を踏まえた課題固有の設問。

2) 調査対象数・回答数

調査対象数・回答数については、以下のとおり。課題「重要インフラ等におけるサイバーセキュリティの確保」の研究責任者に対してアンケート調査票を送付・回収した。

図表 2 令和元年度追跡調査結果と合算した調査対象数・回答数

課題	調査対象数(人)	回答数(人)	回収率(%)
革新的燃焼技術	4	4	100.0
次世代パワーエレクトロニクス	8	8	100.0
革新的構造材料	20	20	100.0
エネルギーキャリア	5	5	100.0
次世代海洋資源調査技術	4	4	100.0
自動走行システム	28	28	100.0
インフラ維持管理・更新・マネジメント技術	41	41	100.0
レジリエントな防災・減災機能の強化	7	7	100.0
重要インフラ等におけるサイバーセキュリティの確保	11	11	100.0
次世代農林水産業創造技術	13	13	100.0
革新的設計生産技術	12	12	100.0
計	153	153	100.0

(2) インタビュー調査

SIP 第 1 期のうち、令和元年度に終了した課題「重要インフラ等におけるサイバーセキュリティの確保」の PD や研究責任者等に対して、SIP 第 1 期終了時点(令和 2 年 3 月)以降の研究開発状況や社会実装等を把握し、その結果を、今後予定している SIP 第 1 期の追跡評価及び今後の SIP の制度や課題の運営に反映することを目的としたインタビュー調査を実施した。インタビューの対象者・対象機関は図表 3 のとおりである。

図表 3 追跡調査インタビュー調査対象者、対象機関

課題名	PD インタビュー	研究開発責任者 実施機関等向けインタビュー
重要インフラ等におけるサイバーセキュリティの確保	情報セキュリティ大学院大学 学長 後藤 厚宏	<ul style="list-style-type: none"> NTT セキュアプラットフォーム 研究所 株式会社 日立製作所 横浜国立大学

PD インタビューは、PD 在任時の経験に基づいて、第 1 期終了時点(令和 2 年 3 月末)での PD の認識の範囲で追跡調査のポイント¹を参考に行った。

図表 4 PD インタビュー調査項目

大項目	中項目
研究開発テーマの取組概要・状況	<ul style="list-style-type: none"> 研究開発テーマや取り組みの概要 今後追跡すべき有望な事例 研究開発が中止・中断された案件
今後追跡すべき有望な事例	<ul style="list-style-type: none"> 事例の概要 注目理由や追跡ポイントの確認
本課題の最終的なアウトカム目標の達成状況	<ul style="list-style-type: none"> 最終的なアウトカム目標の達成状況 目標達成に向けて解決すべき問題、必要な取り組み等 アウトカムを追跡すべき有望な事例等
追跡調査のポイントへの意見	<ul style="list-style-type: none"> 事実誤認や内容の抜け漏れ等の確認 研究開発及び成果での追跡ポイント <ul style="list-style-type: none"> ○ 研究開発テーマ、主要なプレーヤー、注目理由・追跡ポイント 上記以外の追跡ポイント <ul style="list-style-type: none"> ○ アウトプット、アウトカム目標達成に向けた進捗、ボトルネック等
今後の課題	
その他	<ul style="list-style-type: none"> アンケート調査項目に対するご意見 SIP に関する意見等

¹ 令和元年度の課題の最終評価結果を踏まえて、追跡すべき研究開発テーマやそのポイントをまとめたもの

研究開発責任者や実施機関等インタビュー調査では、SIP 第 1 期終了(令和 2 年 3 月)から調査時点(令和 2 年 10 月～12 月)における状況について、主に以下の内容を把握することを目的として実施した。なお、インタビュー調査先は、PD インタビュー、アンケート調査結果等情報から、今後の追跡対象として有望な研究開発テーマ、実施機関を選定した。

図表 5 研究開発責任者・実施機関等向けインタビュー調査項目

大項目	中項目
研究開発テーマの活動状況	<ul style="list-style-type: none"> 研究テーマにおける到達段階の確認 ○ アンケート調査結果からの進捗やその確認 SIP 第 1 期終了後の活動状況
上市や社会実装に向けた取組状況や課題	今後、さらなる展開や課題のアウトプット・アウトカム目標達成に向けた取り組みや達成すべき課題
上市や社会実装を実現するための要望	民間で実施すべきことや政府、業界団体等を実施してほしいこと等
研究テーマ別の技術的な質問	
その他	SIP に関する意見等

1.2.2 10 課題の研究責任者等を対象としたインタビュー調査

令和元年度に追跡調査を実施した 10 課題についても、令和元年度に引き続き、研究責任者等に対してインタビュー調査を実施した。

図表 6 追跡調査インタビュー調査対象機関(令和元年度追跡調査より継続)

課題名	実施機関向けインタビュー
革新的燃焼技術	自動車用内燃機関技術研究組合 (AICE)
次世代パワーエレクトロニクス	富士電機株式会社 株式会社ノベルクリスタルテクノロジー
革新的構造材料	出光興産株式会社 京都先端科学大学
エネルギーキャリア	グリーンアンモニアコンソーシアム 株式会社 IHI
次世代海洋資源調査技術	国立研究開発法人海洋研究開発機構
自動走行システム	一般社団法人 UTMS 協会
インフラ維持管理・更新・マネジメント技術	東急建設株式会社 公益社団法人土木学会
レジリエントな防災・減災機能の強化	関東学院大学
次世代農林水産業創造技術	国立研究開発法人森林研究・整備機構 森林総合研究所 東京大学 筑波大学
革新的設計生産技術	パナソニック株式会社 山形大学

1.2.3 全 11 課題の研究実施者等を対象としたアンケート調査

令和元年度に研究責任者等を対象としたアンケート調査を実施したが、SIP 第1期終了後の研究開発テーマの状況、社会実装の進捗や産学連携の状況等をさらに深く把握するため、各管理法人と直接的な契約関係にある全 11 課題の研究実施者(約 800 名)を対象としたアンケート調査を実施した。

今回のアンケート調査では再委託や直執行による研究実施者は対象外としている。

1) 調査期間

回収期間は令和 2 年 10 月 12 日～12 月 28 日まで

2) 設問内容

設問は全 9 問で、第 1 期 SIP 課題の研究段階や事業化又は社会実装段階到達の目途、その時期、現段階から上市段階又は社会実装段階に達成するために懸念する事項、上市段階又は社会実装段階に達成することが難しい理由、中止・中断した理由などについて把握した。

図表 7 アンケート調査の設問内容

設問群		選択肢
Q1	第 1 期 SIP 課題の研究段階について	1. 研究段階 2. 技術開発段階 3. 製品化段階 4. 上市段階(市場での取引) 5. 上市段階以外の社会実装段階 6. 中止・中断した 7. 目標に到達して研究終了
Q2	SIP 終了時点と現時点における、事業化(製品化段階、上市段階)又は社会実装段階到達の目途について	1. 特に大きな問題もなく順調に進んでおり、事業化又は社会実装の目途は立っている 2. 技術的課題はあるが、達成できる見通しが立っており、事業化又は社会実装段階に到達できる見込みである 3. 技術以外の課題(資金確保等)はあるが、達成の目途は立っており、事業化又は社会実装はできそうである 4. 技術的課題があり、その達成がなされない限り、事業化又は社会実装はできそうにない 5. 技術以外の課題(資金確保等)があり、その達成がなされない限り、事業化又は社会実装はできそうにない 6. その他(自由記述)
Q3	今後、上市段階に達する見込み又は社会実装段階の見込み時期について	1. 2020 年中 2. 2021 年～2025 年 3. 2026 年～2030 年 4. 2031 年～2040 年 5. 2041 年以降

設問群		選択肢
Q4	現時点の段階から 上市段階又は社 会実装段階に達 するために、今後 懸念される事項に ついて	<p>全ての段階において懸念される事項</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 貴機関の事業方針、研究及び技術開発方針が変更される 2. 他事業の拡大などで当該研究(技術開発・製品化・上市化・社会実装)の貴機関での優先度が低下する 3. 体制、予算の確保が困難となる 4. その他(自由記述) <p>研究段階・技術開発段階において懸念される事項</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. SIP 第1期終了時に既に判明していた解決すべき技術的課題が克服できない 2. SIP 第1期終了後に新たに判明した解決すべき技術的課題が克服できない 3. 人事異動、退職等により、当該研究(技術開発)の研究者(技術者)が不足し継続できない 4. 他者若しくは既存の研究、技術と差別化することができない 5. 技術革新が早く、陳腐化してしまう(研究開発に時間を要しすぎた等) 6. その他(自由記述) <p>製品化段階・上市段階(市場での取引)・社会実装段階</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 製造コストが高く、製品・サービス等の価格を下げられない 2. 競合技術の成長や競合他社の成長により、市場競争力・有意性の確保が難しい 3. 製品化・上市化・社会実装化の担い手のコミットが低下している、担い手の撤退 4. 事業部門との連携や、事業展開のための連携先が見つからず、製品化・上市化・社会実装化が進まない 5. 市場ニーズが想定していたよりも小さく、製品化・上市化・社会実装化できない 6. 想定していたよりも市場での受容・普及が進まない、市場での評価が高くない 7. 法制度・規制により新規事業の展開、事業のさらなる拡大が難しい 8. その他(自由記述)
Q5	今後、上市段階又 は社会実装段階 に達することが難 しいと思う主な理 由について	<p>全ての段階において懸念される事項</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 貴機関の事業方針、研究及び技術開発方針の変更 2. 他事業の拡大などで当該研究(技術開発・製品化・上市化・社会実装)の貴機関での優先度の低下 3. 体制、予算の確保が困難 4. その他(自由記述) <p>研究段階・技術開発段階において懸念される事項</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. SIP 第1期終了時に既に判明していた解決すべき技術的課題が克服できない 2. SIP 第1期終了後に新たに判明した解決すべき技術的課題が克服できない 3. 人事異動、退職等により、当該研究(技術開発)の研究者(技術者)が不足し継続できない 4. 他者若しくは既存の研究、技術と差別化することができない 5. 技術革新が早く、陳腐化してしまった(研究開発に時間を要しすぎた等) 6. その他(自由記述)

設問群		選択肢
		<p>製品化段階・上市段階(市場での取引)・社会実装段階</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 製造コストが高く、製品・サービス等の価格を下げられない 2. 競合技術の成長や競合他社の成長により、市場競争力・有意性の確保が難しい 3. 製品化・上市化・社会実装化の担い手のコミットが低下している、担い手が撤退した 4. 事業部門との連携や、事業展開のための連携先が見つからず、製品化・上市化・社会実装化が進まない 5. 市場ニーズが想定していたよりも小さく、製品化・上市化・社会実装化できない 6. 想定していたよりも市場での受容・普及が進まない、市場での評価が高くない 7. 法制度・規制により新規事業の展開、事業のさらなる拡大、社会実装が難しい 8. その他(自由記述)
Q6	中止・中断した主な理由について	<p>全ての段階において懸念される事項</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 貴機関の事業方針、研究及び技術開発方針が変更した 2. 他事業の拡大などで当該研究(技術開発・製品化・上市化・社会実装化)の貴機関での優先度が低下した 3. 体制、予算の確保が困難となった 4. その他(自由記述) <p>研究段階・技術開発段階において懸念される事項</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. SIP 第1期終了時に既に判明していた解決すべき技術的課題が克服できなかった 2. SIP 第1期終了後に新たに判明した解決すべき技術的課題が克服できなかった 3. 人事異動、退職等により、当該研究(技術開発)の研究者(技術者)が不足し継続できなくなった 4. 他者若しくは既存の研究、技術と差別化できなかった 5. 技術革新が早く、陳腐化してしまった(研究開発に時間を要しすぎた等) 6. その他(自由記述) <p>製品化段階・上市段階(市場での取引)・社会実装段階</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 製造コストが高く、製品・サービス等の価格を下げられなかった 2. 競合技術の成長や競合他社の成長により、市場競争力・有意性の確保が難しかった 3. 製品化・上市化・社会実装化の担い手のコミットが低下した、担い手が撤退した 4. 事業部門との連携や、事業展開のための連携先が見つからず、製品化・上市化・社会実装化が進まなかった 5. 市場ニーズが想定していたよりも小さく、製品化・上市化・社会実装化できなかった 6. 想定していたよりも市場での受容・普及が進まなかった、市場での評価が高くなかった

設問群		選択肢
		7. 法制度・規制により新規事業の展開、事業のさらなる拡大、社会実装が難しかった 8. その他(自由記述)
Q7	SIP 事業を受託したことによる間接的な効果(技術的課題の解決とともに社外・学外の人的ネットワーク形成や人材育成を図れた等)について	自由記述
Q8	SIP 第 1 期終了後、新たに始まった産学連携による取り組みについて	自由記述
Q9	SIP 制度に対する要望	自由記述

3) 調査対象数・回答数

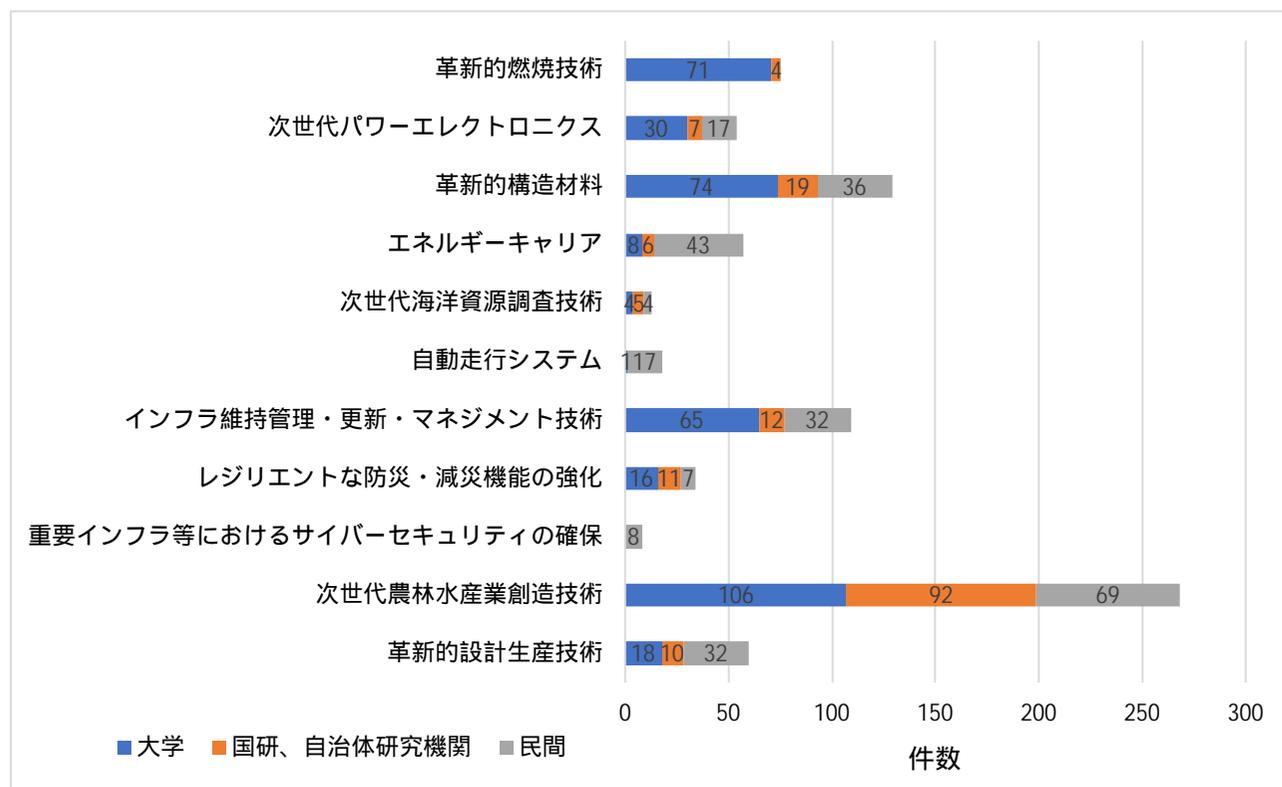
各課題の調査対象数・回答数については以下のとおり。

図表 8 アンケート調査の対象数

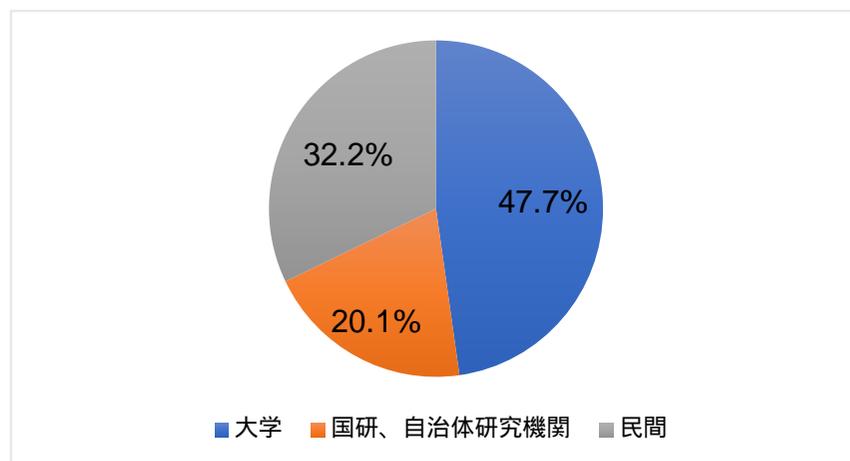
課題	調査対象数(人)	回答数(人)	回収率(%)
革新的燃焼技術	79	75	94.9
次世代パワーエレクトロニクス	60	54	90.0
革新的構造材料	129	129	100.0
エネルギーキャリア	58	57	98.3
次世代海洋資源調査技術	13	13	100.0
自動走行システム	18	18	100.0
インフラ維持管理・更新・マネジメント技術	123	109	88.6
レジリエントな防災・減災機能の強化	36	34	94.4
重要インフラ等におけるサイバーセキュリティの確保	8	8	100.0
次世代農林水産業創造技術	274	267	97.4
革新的設計生産技術	63	60	95.2
計	861	824	95.7

管理法人と直接契約を行った研究実施者を対象とし、対象外であっても、研究責任者等から回答があった場合は集計に加えた。

図表 9 各課題のアンケート回答者の所属機関



図表 10 アンケート回答者の所属機関の比較



2. SIP 第 1 期終了後の調査結果

2.1. 重要インフラ等におけるサイバーセキュリティの確保

2.1.1 調査結果概要

SIP 終了後の研究開発テーマの状況	<ul style="list-style-type: none"> 上市段階にある課題は 8 件で、製品化段階 2 件、技術開発段階 1 件である。 SIP 第 1 期から現在(令和 2 年 7 月時点)にかけて、中止・中断となった課題はなかった。
注目すべき活動内容	<ul style="list-style-type: none"> a1 の制御・通信機器のセキュリティ確認技術においては、重要インフラのサーバだけでなく、その先のネットワーク機器と端末の改ざんやすり替えを発見するため、その真贋を判定するセキュリティ確認技術を研究している。 a2 の制御・通信機器及び制御ネットワークの動作監視・解析技術の IoT 機器のログ・トラフィック分析による健全性確認技術においては、以下の 2 つに取り組んでいる。 <ul style="list-style-type: none"> 1) IP プロトコル適用型の IoT ネットワークに対する攻撃の検知精度の向上 2) IP プロトコル非適用型の IoT ネットワークに対する攻撃の高精度検知技術の開発 a4 の IoT 向けセキュリティ確認技術においては、SIP 第 2 期で、第 1 期で開発した技術を 1 つのチップに集約して搭載するワンチップ化を目指して設計と試作を進めている。 b2 の情報共有プラットフォーム技術においては、SIP 第 1 期の成果を活用して、制御システム顧客へのインテリジェンス共有スキームを確立し、その運用を行っている。 b3 の評価検証プラットフォーム技術においては、重要インフラ事業者のセキュリティ強化に向けて継続した活動を行いつつ、セキュリティ対策だけでなく、セキュリティ運用に関する製品開発・商用化を進めている。
現時点でのアウトプット及びアウトカム創出状況	<ul style="list-style-type: none"> a1 の制御・通信機器のセキュリティ確認技術においては、情報通信分野で複数の商用実装事例があり、製品化している。重要インフラの本番環境に近い設備での検証・評価と、その後の本番環境への実装状況を踏まえて、「サイバーセキュリティの脅威に即応可能、かつ重要インフラ事業者の設備状況・特性に対応する技術を確立し、SIP 期間中からの早期の社会実装を目標」というアウトカム目標は達成したと考えられている。 a2 の制御・通信機器及び制御ネットワークの動作監視・解析技術の IoT 機器のログ・トラフィック分析による健全性確認技術においては、重要インフラの本番環境に近い設備での検証・評価と、その後の本番環境への実装状況を踏まえて、a1 と同様のアウトカム目標は達成したと考えられている。 a4 の IoT 向けセキュリティ確認技術においては、公開鍵暗号を扱うセキュア暗号ユニット (SCU) の技術として、IC に組み込むハードウェアとソフトウェアを開発した第 1 期の成果を使ったチップを開発している企業があり、2021 年～2025 年には上市の可能性が高いとされている。他に、SCU 内蔵チップを活用した監視カメラシステムの開発について、個社と検討を進めている。宇宙での使用を想定したチップは、一定の汎用性があるため、他の場面での活用も検討されている。こうした現状を踏まえて、性能に関する数値目標の達成というわかりやすい指標があったアウトプット目標は達成したと考えられている。 b2 の情報共有プラットフォーム技術においては、SIP での研究成果をもとにして、脆弱性・

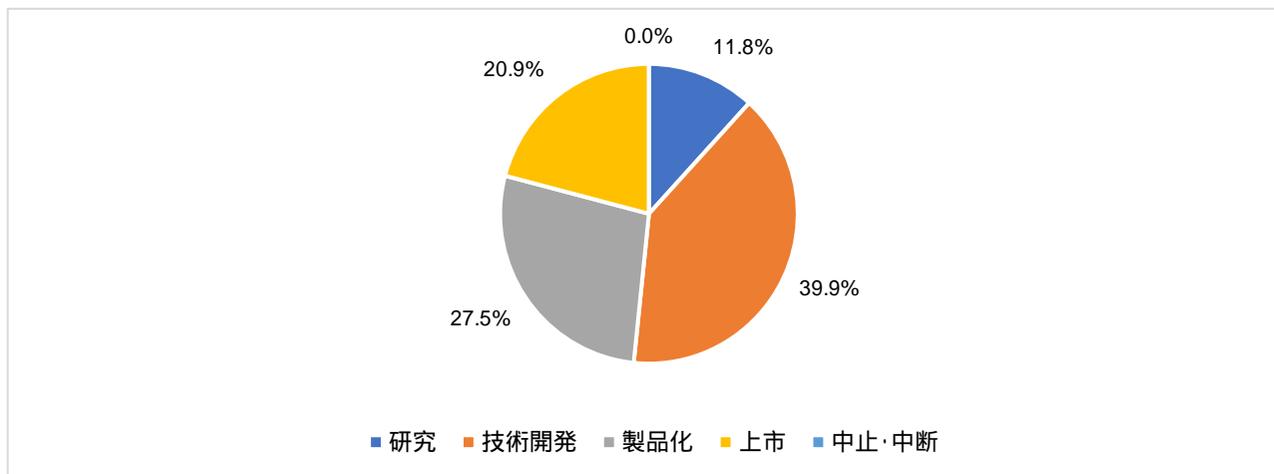
	<p>脅威情報に関するレポートを定期配信するサービスが提供されており、金融機関や公共機関、制御システムを扱う者などの顧客を獲得している。</p> <p>l b3 の評価検証プラットフォーム技術においては、SIP での研究成果をもとにして、サイバー攻撃を早期に検知し、システムの安定稼働を守るサービスが提供されており、制御システムを扱う顧客を獲得している。</p>
<p>アウトカム目標達成のために今後必要な取り組み・課題</p>	<p>l a4 の IoT 向けセキュリティ確認技術においては、SIP で開発した技術を活用して、IoT 機器が本来求められているレベルの暗号機能を搭載した機器の上市を進める必要があるとされている。</p> <p>l b2 の情報共有プラットフォーム技術においては、「2020 年東京オリンピック・パラリンピック競技大会の安全な開催」という目標については達成できたであろうと考えられているとともに、「将来にわたる国内重要インフラの安定運用とインフラ輸出の拡大」については、セキュリティ情報共有の重要性を認知していないような国内企業を啓発して、サービスの提供先を増やしていくことが、重要であると考えられている。</p> <p>l b3 の評価検証プラットフォーム技術においては、「2020 年東京オリンピック・パラリンピック競技大会の安全な開催」という目標については達成できたであろうと考えられているとともに、「将来にわたる国内重要インフラの安定運用とインフラ輸出の拡大」については、運用機能を改善しつつ、従来顧客以外の分野向けに使いやすい運用機能も開発して、顧客数を増やしていきたいと考えられている。また、重要インフラ等の OT (Operational Technology) 技術者向けセキュリティ教育が重要であると考えられている。</p>
<p>その他注目すべき活動・意見</p>	<p>l a1 の制御・通信機器のセキュリティ確認技術においては、ネットワークサーバが重要な役割を担っているインフラや、それ以外の一般企業のネットワークシステムについても、開発した技術の導入拡大を図ることが重要であると考えられている。また、開発した技術は現時点でも他に例をみない新規性の高い国際競争力をもったものなので、海外展開も可能であると考えられている。</p> <p>l a2 の制御・通信機器及び制御ネットワークの動作監視・解析技術の IoT 機器のログ・トラフィック分析による健全性確認技術においては検知技術の開発を進めることが当面の課題である。検知そのものは、IP プロトコル適用型の IoT ネットワークに対する攻撃の検知精度の継続的な向上と、工場等に多い IP プロトコル非適用型の IoT ネットワークに対する攻撃が増加する前に行われるものを指す。</p> <p>また、同技術においては、以下の事項が示されている。</p> <p>1) サイバーセキュリティ技術の発達度の現実的な評価方法として、脅威別の対応度合いの状況を分野別・地域別に分析する等の手法が考えられている。</p> <p>2) 同時に、IoT ネットワークを狙う攻撃が今後増えることを念頭に、ユーザ側の協力を後押しすることが重要であるとされている。</p> <p>l a4 の IoT 向けセキュリティ確認技術においては、コロナ禍で工場が稼働せず開発が遅れた時期はあったが、現時点では遅れはほぼ挽回していると考えられている。一方、SIP における評価の効率化等を実施して、社会的意義のある研究課題に、より多くの時間を割けるようにしてほしいと考えられている。</p> <p>l b3 の評価検証プラットフォーム技術においては、SIP にかかわることにより、従来関係を深</p>

めづらかった社内他部門や顧客とのつながりが生まれて、ビジネスの進展に寄与したと考えられている。

2.1.2 SIP 第 1 期終了後の全体的な活動状況

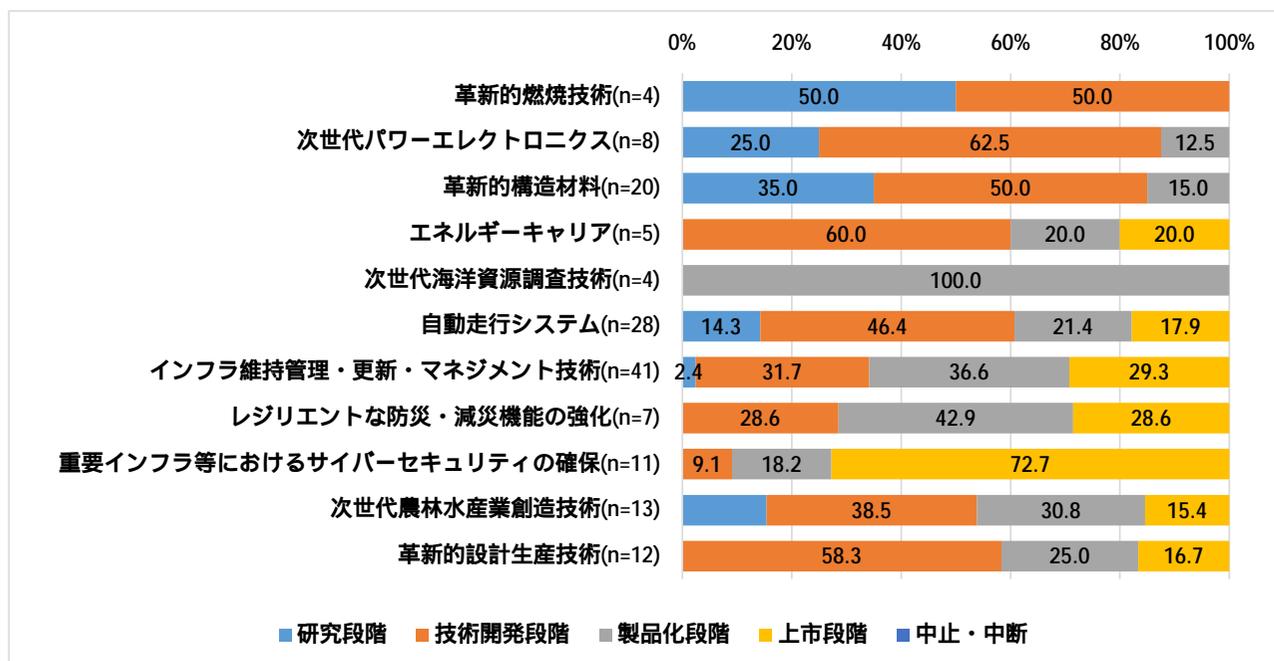
令和元年度追跡調査と本年度調査より、SIP 第 1 期終了後の全課題における研究開発テーマ(研究責任者が置かれ、研究責任者の下で進められたテーマ)の全体状況を以下に示す。

図表 11 全研究開発テーマの研究段階



終了 1 年目(令和元年度追跡調査では令和元年時点)での到達段階は、課題によって大きく見通しが異なる。今年度調査対象となった「重要インフラ等におけるサイバーセキュリティの確保」では、11 テーマのうち 1 テーマを除いて、全て製品化段階～上市段階となっており、他の多くの課題と比較して製品化段階～上市段階の比率が高い。

図表 12 各研究開発テーマの実施状況



「重要インフラ等におけるサイバーセキュリティの確保」のみ令和 2 年のデータとなる

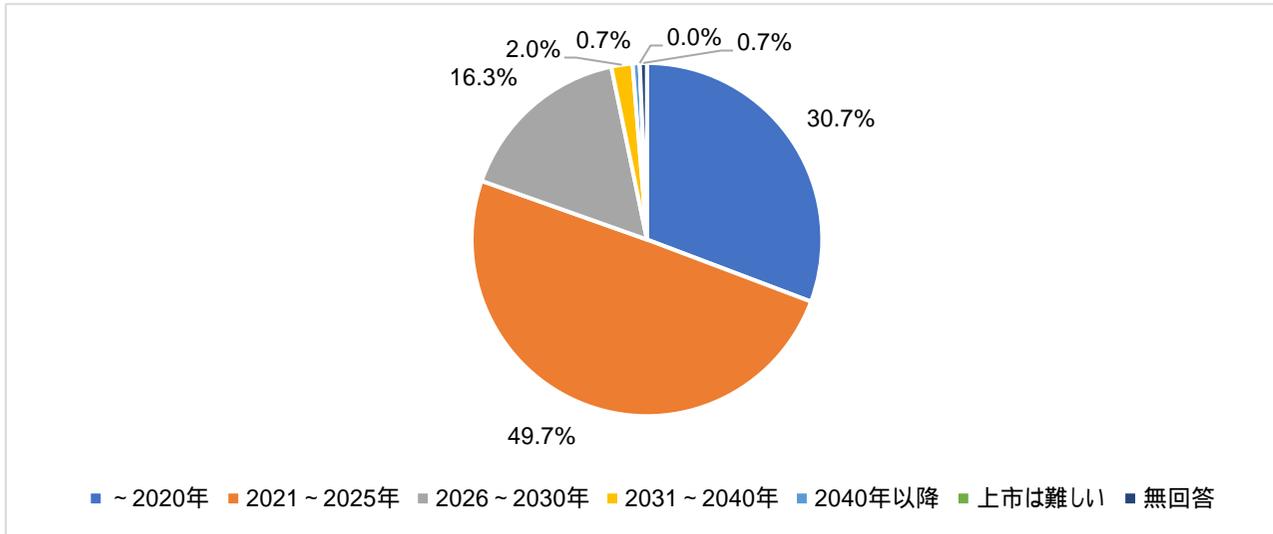
それぞれの実施状況に対する用語の定義・意義は次のとおり。

図表 13 各研究開発テーマの実施状況

段階	定義・意義
1.研究段階	<ul style="list-style-type: none"> 活動の主体:研究開発部門 活動の内容:基礎的・要素的な研究(現象の新規性や性能の進歩性等について把握) アウトプットイメージ:社内レポート、特許、論文等
2.技術開発段階	<ul style="list-style-type: none"> 活動の主体:研究開発部門 活動の内容:製品化・上市を視野に入れた研究。(無償サンプル作成やユーザへのマーケティング調査により、技術やコストの優位性、量産化技術の課題等について把握) アウトプットイメージ:製品化・上市の判断材料となる研究結果等
3.製品化段階	<ul style="list-style-type: none"> 活動の主体:事業部門 活動の内容:製品化、量産化技術の確立。(製品化への社内承認、試作機の製造、所管省庁・監督団体による販売承認・検査、製品を市場に投入するための設備投資の実施等) アウトプットイメージ:有償サンプル、量産試作の実施、製造ライン設置、原価計算、流通ルート販売代理店設置等
4.上市段階	<ul style="list-style-type: none"> 活動の主体:事業部門(販売部門) 活動の内容:市場での取引 アウトプットイメージ:製品ラインアップ化(カタログ掲載)、継続的な売上げ発生等
5.中止・中断	<ul style="list-style-type: none"> 研究テーマに関する活動が、上市段階又は社会実装段階に至る前に実質的に中止・中断した(又は、今後中止・中断する可能性が高い)場合に該当 明示的に中止・中断という判断がなされていない場合でも、実質的な活動がほぼ中止・中断状態となっていれば、該当する

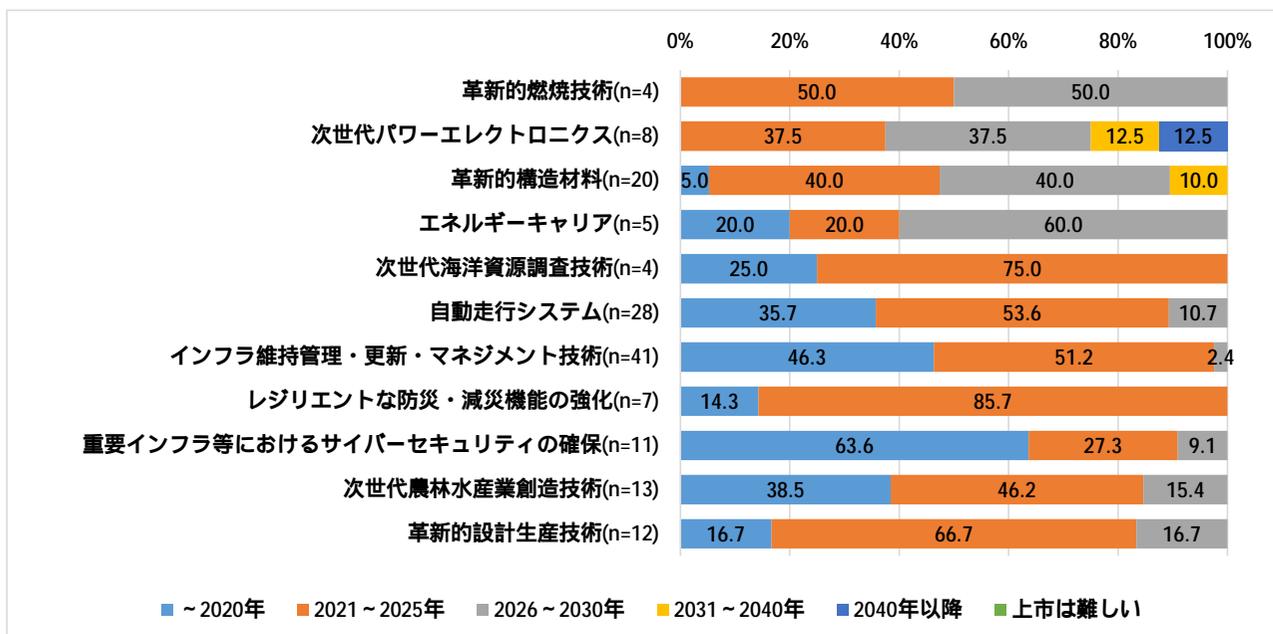
現時点での上市見込みは、課題によって大きく見通しが異なるが、約 80%が令和 7 年(2025 年)までに達成見込みであることがわかる。

図表 14 全研究開発テーマの上市見込み時期



今年度調査対象となった「重要インフラ等におけるサイバーセキュリティの確保」では 2020 年中に達成見込みであるテーマが 63.6%、2021~2025 年までが 27.3%となっている。

図表 15 各研究開発テーマの上市見込み



今年度調査対象となった「重要インフラ等におけるサイバーセキュリティの確保」では、SIP 第 1 期から現在(令和 2 年 10 月時点)にかけて、実質的に中止・中断となった研究開発テーマはない。

2.2. 全 11 課題の研究実施者等を対象としたアンケート調査

2.2.1 調査結果概要

設問群	概要
Q1 第 1 期 SIP 課題の研究段階について	<ul style="list-style-type: none"> ・研究段階と技術開発段階が合わせて全体の約 58%を占めている。 ・製品化段階、上市段階、上市段階以外の社会実装段階は合わせて約 25%。 ・中止中断は 7.0%、目標に達して研究終了は約 10%。 ・課題の間では各段階の構成が大きく異なるものがある(例えば革新的燃焼技術、次世代パワーエレクトロニクスとサイバーセキュリティ)。
Q2 SIP 終了時点と現時点における、事業化(製品化段階、上市段階)又は社会実装段階到達の目途について	<ul style="list-style-type: none"> ・SIP 終了時及び現時点で事業化又は社会実装できそうと考えているのは 55%程度。 ・SIP 終了時に技術課題があり、その達成がなされない限り、事業化又は社会実装できそうにないと回答したのは全体の約 23%であった。しかし、その回答のうちの 23%程度は現時点で技術課題は達成できる見通しと回答している。つまり、SIP 終了後の継続的な研究開発により技術的課題解決に向けた取り組みが進んだと考えられる。 ・事業化又は社会実装はできそうとの回答が 70%を超える課題(インフラ維持管理、セキュリティ)がある一方で、50%を下回る課題があり、課題間でのばらつきが大きい。
Q3 今後、上市段階に達する見込み又は社会実装段階の見込み時期について	<ul style="list-style-type: none"> ・2025 年までに上市又は社会実装段階の見込みと回答したのは全体の約 65%。 ・2025 年までに上市又は社会実装の見込みと回答したのが 70%を超えた。しかし、課題があるが 40%程度を占め、課題間のばらつきが大きいことが分かる。
Q4 現時点の段階から上市段階又は社会実装段階に達するために、今後懸念される事項について	<ul style="list-style-type: none"> ・全ての段階において共通なのは体制、予算の確保が困難になること。 ・研究段階・技術開発段階においては、異動や退職等により研究者が不足することが多いが、選択肢に当てはまらないその他の回答が最も多く、詳細な分析が必要。 ・製品化段階・上市段階においては、想定していたよりも市場での受容・普及が進まない、市場での評価が高くないが最も多いが、その他の回答が次いで多く、詳細な分析が必要である。
Q5 今後、上市段階又は社会実装段階に達することが難しいと思う主な理由について	<ul style="list-style-type: none"> ・全ての段階において共通なのは体制・予算の確保が困難になること。 ・研究段階・技術開発においては、既に判明していた解決すべき技術的課題が克服できないことが多い。 ・製品化・上市段階においては、製品・サービス等の価格を下げられないことや事業部門との連携や事業展開のための連携先が見つからないことが挙げられるが、選択肢にないその他の回答が多く、詳細な分析が必要である。
Q6 中止・中断した主な理由について	<ul style="list-style-type: none"> ・全ての段階において共通なのは体制・予算の確保が困難になったこと ・研究段階・技術開発段階においては、異動や退職により研究者が不足して継続できなくなったことが多いが、選択肢にないその他の回答が多く、詳細な分析が必要である。 ・製品化・上市段階においては、事業部門との連携や事業展開のための連携先が見つからないことが多い。しかし、その他の回答が多く、詳細な分析が更に必要である。

設問群		概要
Q7	SIP 事業を受託したことによる間接的な効果(技術的課題の解決とともに社外・学外の人的ネットワーク形成や人材育成を図れた等)について	<ul style="list-style-type: none"> ・社外・学外との人的ネットワークを築くことができたことが最も多く挙げられている。次いで、人材育成や事業継続や新規事業創出に寄与が挙げられる。
Q8	SIP 第 1 期終了後、新たに始まった産学連携による取り組みについて	<ul style="list-style-type: none"> ・SIP 期間中に結成された受皿組織で産学連携体制を維持しつつ研究を継続している例が多く存在している。 ・SIP 期間中にできたネットワークを活用して、NEDO や JST が実施しているプログラムに採用されている例が存在している。
Q9	SIP 制度に対する要望	<ul style="list-style-type: none"> ・SIP 終了後のフォローアップ事業等の支援。 ・事務手続や研究内容の説明等の負担の改善 などがある。

2.2.2 Q1.研究の現状の段階

SIP 第 1 期の 11 課題の研究実施者等(約 800 名)に対して、各テーマにおける第 1 期終了後の現在の研究開発状況、社会実装の進捗、産学連携の状況等を以下に示す。

Q1	あなたが参加していた研究の現状の段階について可能な範囲でお答えください。 正確な段階がわからない場合、最も近いと思われるものを選択してください。
----	---

研究実施者が担当した研究開発の現時点の段階を尋ねたところ、SIP 第 1 期全体では、研究段階が 29.9%、技術開発段階が 28.3%、製品化段階が 10.8%となっており、SIP 終了後も研究や技術開発を行っている機関が多いことがわかる。昨年度実施した研究責任者へのアンケートにおいても同様の傾向が見られる。

課題別では、革新的燃焼技術に属する研究開発は研究段階とする事業が 57.3%、次世代パワーエレクトロニクスでは研究段階とする事業が 51.9%となっている。

革新的構造材料では、「研究段階」と「技術開発段階」が 38%前後で並んでいる。

エネルギーキャリアは、製品化段階や上市段階に進んでいる事業が見られるものの、「技術開発段階」の割合が 45.6%と最も多い。

次世代海洋資源調査技術では、研究開発事業によって現状の段階にばらつきがあるものの、「上市段階以外の社会実装段階」に達している割合と「研究段階」が 25.0%となっている。

自動走行システムでは、「技術開発段階」が 29.4%と最も多く、次いで、「研究段階」と「中止・中断した事業」が 23.5%となっている。

インフラ維持管理・更新・マネジメント技術では、研究開発事業によって現状の段階にばらつきがあるものの、「技術開発段階」が 24.3%、次いで「上市段階以外の社会実装段階」に達している割合が 19.6%となっている。

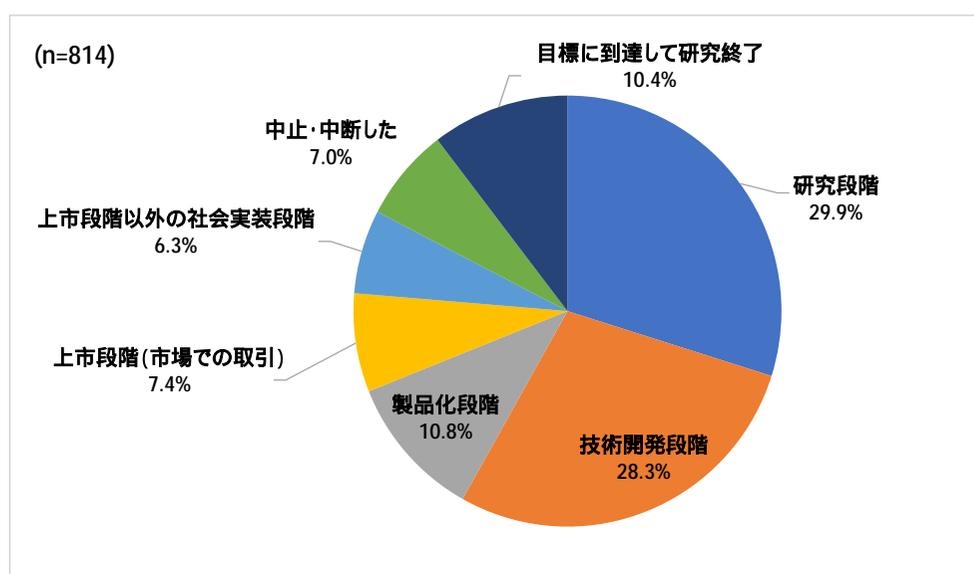
レジリエントな防災・減災機能の強化では、「目標に到達し研究を終了している事業」が 33.3%と最も多く、次いで「技術開発段階」が 27.3%となっている。

重要インフラ等におけるサイバーセキュリティの確保では、目標に到達し研究を終了した 2 機関を除く全ての事業で「製品化段階」以上に進んでいる。

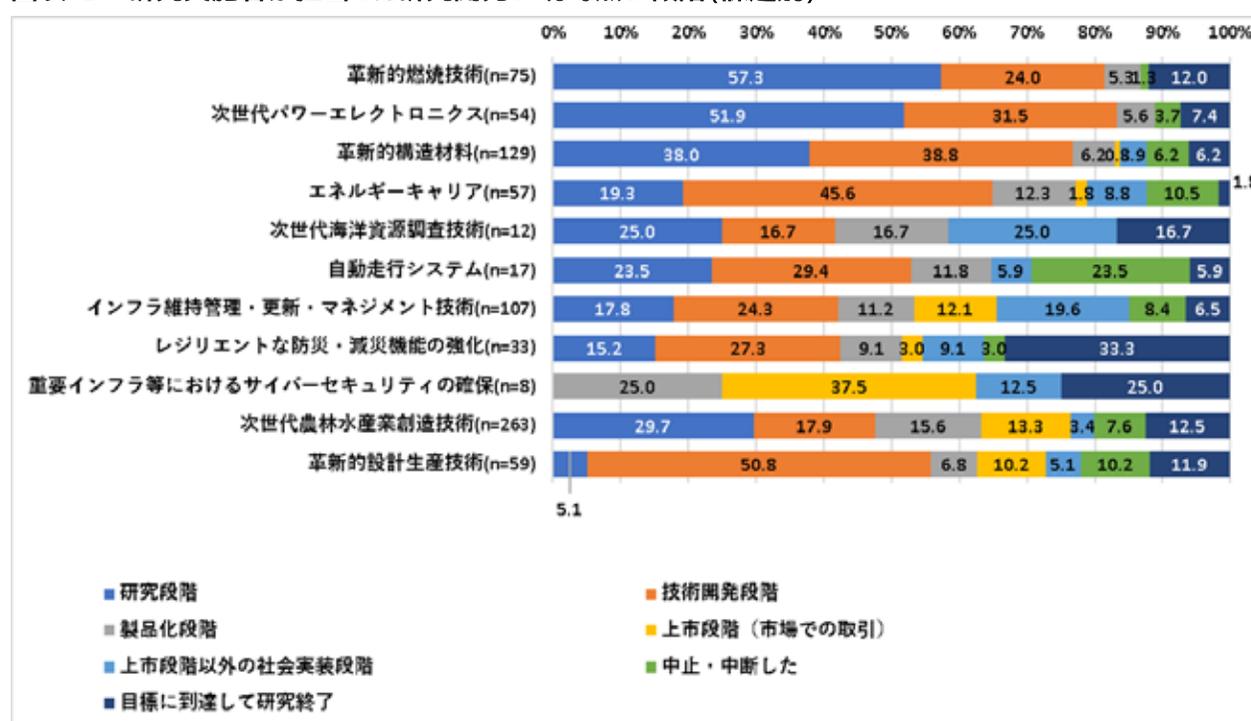
次世代農林水産業創造技術では、「研究段階」が 29.5%と最も多く、次いで「技術開発段階」が 17.8%となっている。

最後に、革新的設計生産技術では、「技術開発段階」が 50.8%と半数以上を占めている。

図表 16 研究実施者が担当した研究開発の現時点の段階



図表 17 研究実施者が担当した研究開発の現時点の段階(課題別)



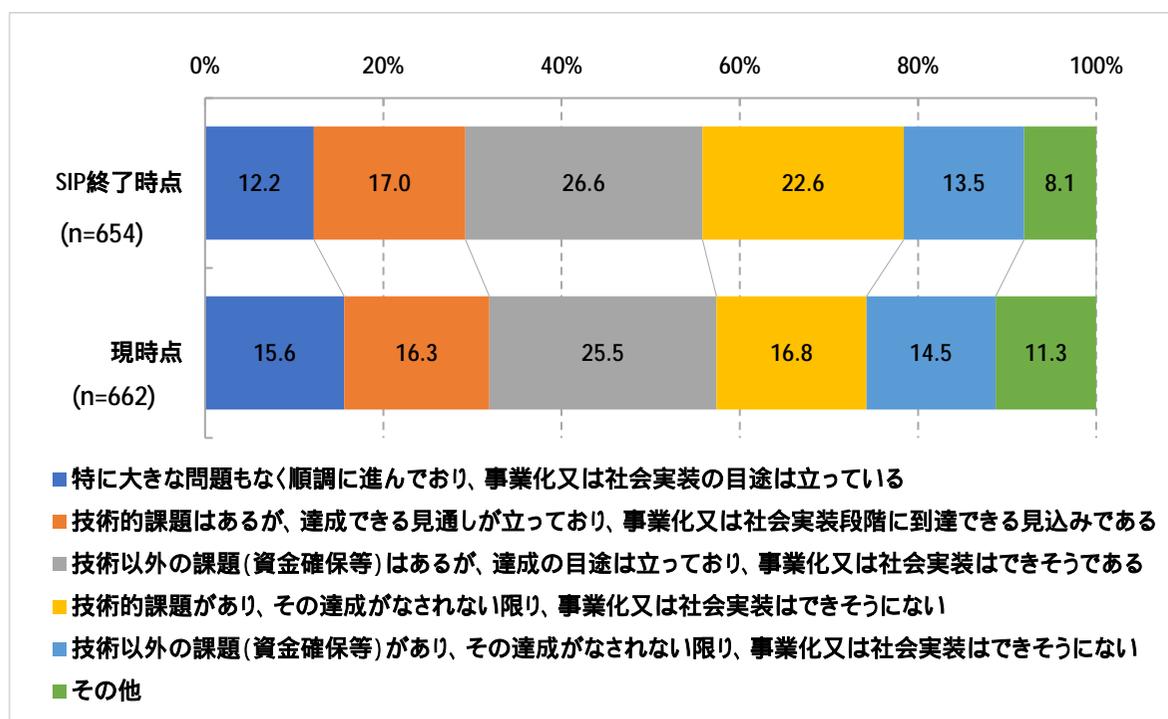
2.2.3 Q2.事業化又は社会実装段階到達の目途

Q2	SIP 終了時点と現時点のそれぞれについて、事業化(製品化段階、上市段階)又は社会実装段階到達の目途についてお聞きします。SIP 終了時点で、事業化又は社会実装段階到達の目途は立っていましたか？また現時点で、事業化又は社会実装段階到達への目途は立っていますか？それぞれについて最も当てはまるものを一つ選んでください。
----	--

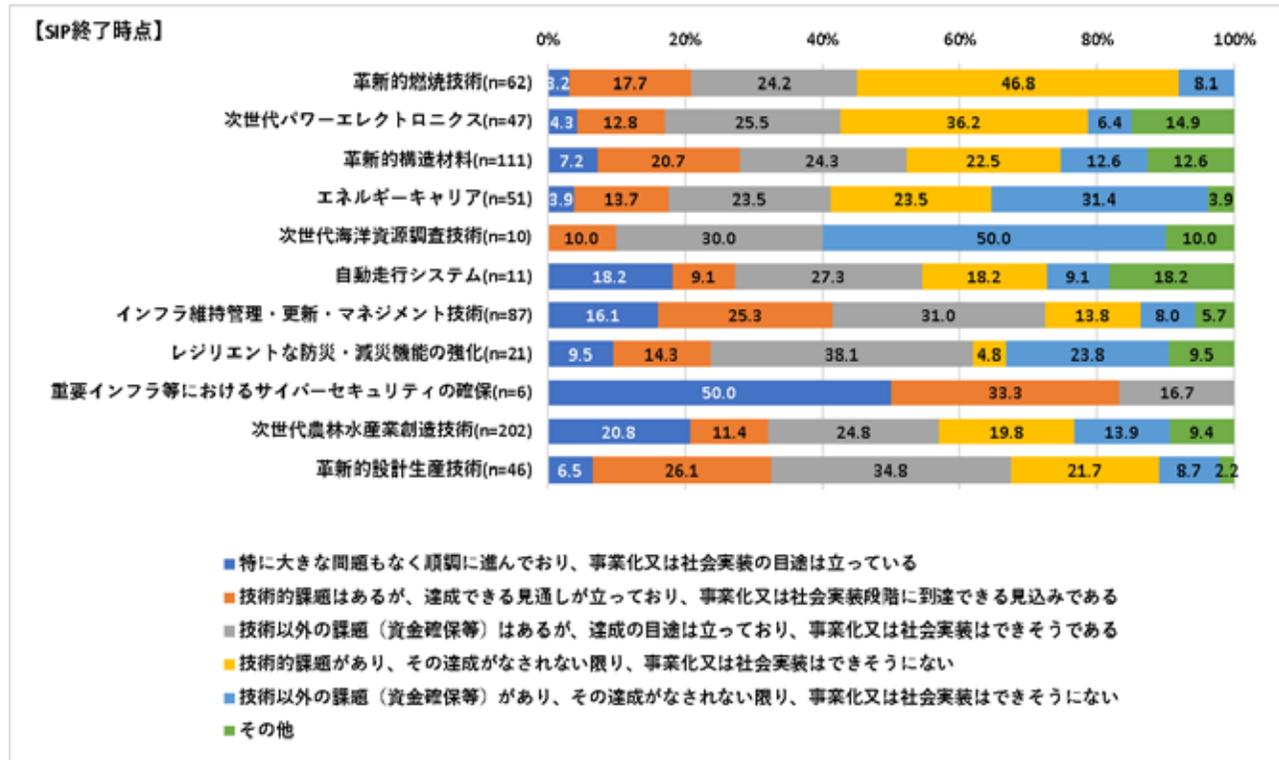
SIP 終了時点と現時点について、事業化(製品化段階、上市段階)又は社会実装段階到達の目途を尋ねたところ、SIP 第1期終了時点では「技術以外の課題(資金確保等)はあるが、達成の目途は立っており、事業化又は社会実装段階に到達できそうである」としている研究開発が26.6%と最も高く、次いで「技術的課題があり、その達成がなされない限り、事業化又は社会実装段階はできそうにない」が22.6%、「技術的課題はあるが、達成できる見通しが立っており、事業化又は社会実装段階に到達できる見込みである」が17.0%となっている。

現時点では、到達目途の割合の構成順位はSIP 第一期終了時点と変わらないものの、「特に大きな問題もなく、順調に進んでおり、事業化又は社会実装の目途は立っている」が15.6%とSIP 終了時点よりも3.4ポイント高くなっている。また、「技術的課題やそれ以外の課題はあるが、達成の見込みが立っており、事業化又は社会実装に到達できそう」と回答している研究開発は41.8%となっている。

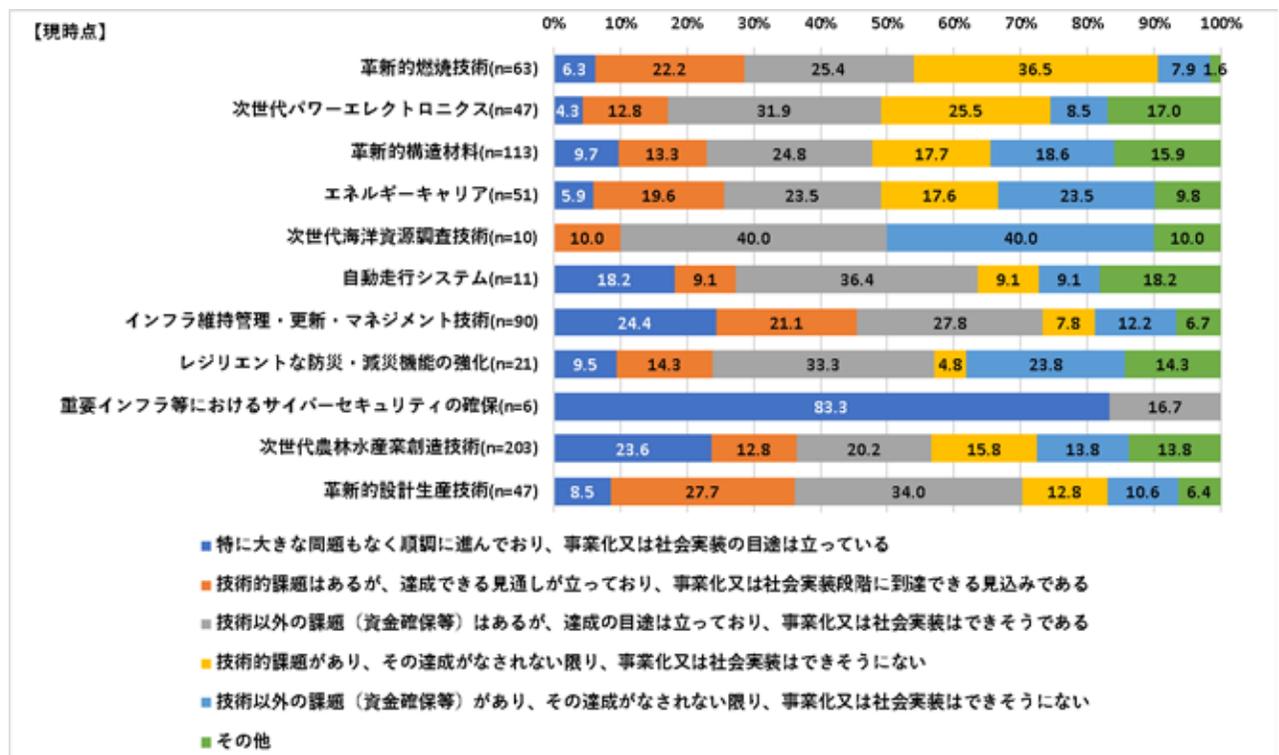
図表 18 研究実施者が担当した研究開発のSIP 終了時点と現時点の段階



図表 19 SIP 終了時点での事業化(製品化段階や上市段階)又は社会実装段階到達の目途について(課題別)



図表 20 現時点での事業化(製品化段階や上市段階)又は社会実装段階到達の目途について(課題別)



SIP 第 1 期終了時から現時点の事業化又は社会実装段階到達の見込みの変化を見たところ、SIP 終了時と現時点で変化なしの回答(表中の赤数字)が最も多い。

しかし、SIP 終了時に「技術的課題があり、その達成がなされない限り、事業化又は社会実装はできそうにない」と回答した 147 件のうち 34 件(表中の緑数字)が、現時点では事業化又は社会実装はできそうと回答している。このことから、SIP 終了後も研究を継続した結果、技術的課題が解決された若しくはその見通しが立ったことが考えられ、研究開発の着実な進捗が示唆される。

一方で、SIP 終了時に事業化又は社会実装段階到達の見込みがありながら、現時点では事業化又は社会実装できそうにないとの回答(表中の青数字)もみられる。

図表 21 SIP 終了時から現時点の事業化又は社会実装段階に到達する見込み研究開発段階の変化

単位：件

		現時点					
		特に大きな問題もなく順調に進んでおり、事業化又は社会実装の目的は立っている	技術的課題はあるが、達成できる見通しが立っており、事業化又は社会実装段階に到達できる見込みである	技術以外の課題(資金確保等)はあるが、達成の目的は立っており、事業化又は社会実装はできそうである	技術的課題があり、その達成がなされない限り、事業化又は社会実装はできそうにない	技術以外の課題(資金確保等)があり、その達成がなされない限り、事業化又は社会実装はできそうにない	その他
SIP 終了 時点	特に大きな問題もなく順調に進んでおり、事業化又は社会実装の目的は立っている (n=79)	68	3	4	0	1	3
	技術的課題はあるが、達成できる見通しが立っており、事業化又は社会実装段階に到達できる見込みである(n=111)	24	61	8	2	8	8
	技術以外の課題(資金確保等)はあるが、達成の目的は立っており、事業化又は社会実装はできそうである(n=174)	8	27	123	3	7	6
	技術的課題があり、その達成がなされない限り、事業化又は社会実装はできそうにない(n=147)	0	15	19	101	9	3
	技術以外の課題(資金確保等)があり、その達成がなされない限り、事業化又は社会実装はできそうにない(n=87)	1	1	10	4	68	3
	その他(n=52)	0	0	1	0	0	51

2.2.4 Q3. 上市又は社会実装段階到達の見込み時期

Q3	<p>今後、上市段階に達する見込み又は社会実装段階の見込み時期についてお聞きます。</p> <p>以下のうち最も当てはまるものを一つ選んでください。</p> <p>正確な割合がわからない場合、最も近いと思われるものを選択してください。</p>
----	---

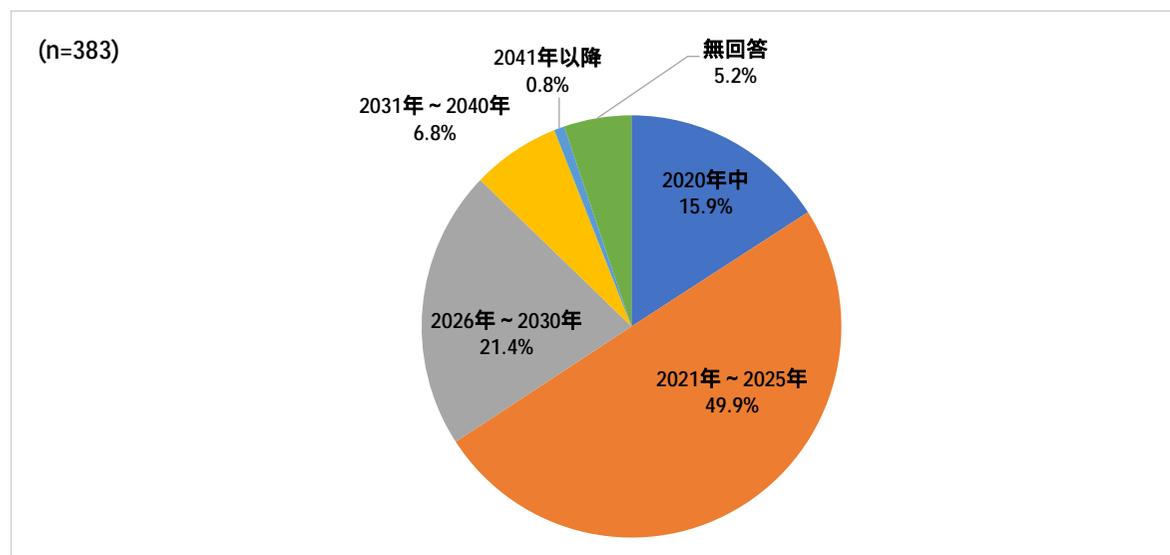
今後、上市段階に達する見込み又は社会実装段階の見込み時期について尋ねたところ、2021年～2025年が49.9%、次いで、2026年～2030年が21.4%、2020年中が15.9%となっている。2025年までに上市又は社会実装段階に到達すると回答しているのは半数以上のテーマに及んでおり、昨年度の研究責任者等へのアンケート結果と同様である。

課題別では、特に2020年中に上市段階に達する見込み又は社会実装段階に達する見込みが高い課題は、「重要インフラ等におけるサイバーセキュリティの確保」が50.0%、次いで、「インフラ維持管理・更新・マネジメント技術」が25.8%、「次世代農林水産業創造技術」が24.8%となっている。

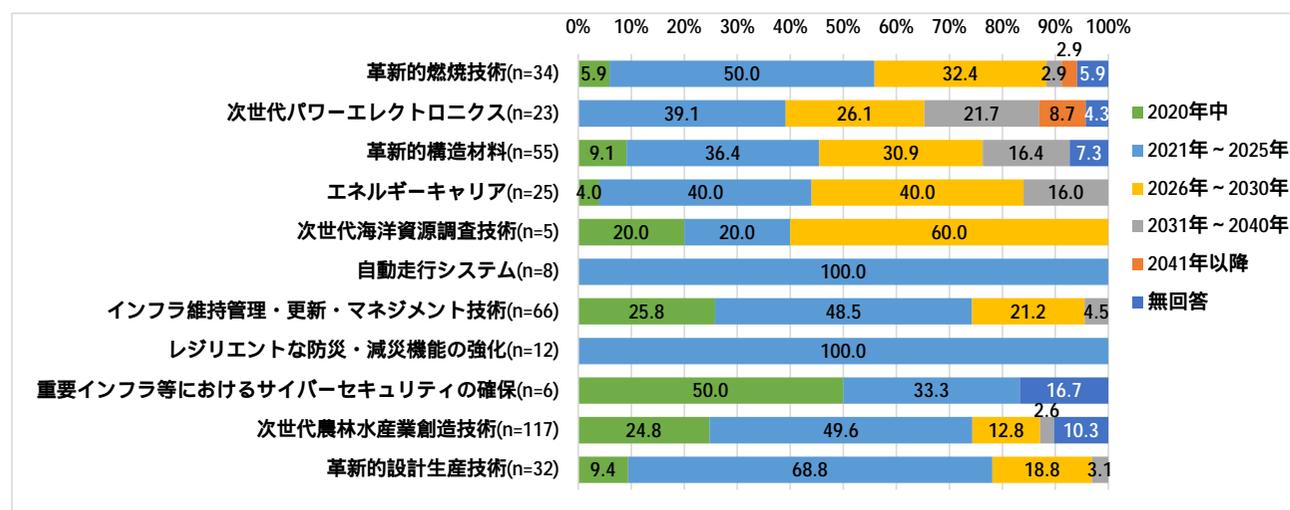
2021年～2025年の見込みが高い課題は、「レジリエントな防災・減災機能の強化」が100.0%、次いで「革新的設計生産技術」が68.8%、「革新的燃焼技術」が50.0%となっている。

その他、2026年以降の見込みが高い課題は、「次世代海洋資源調査技術」が60.0%、次いで「エネルギーキャリア」が56.0%、「次世代パワーエレクトロニクス」が56.5%となっている。

図表 22 上市段階に達する見込み又は社会実装段階の見込み時期について



図表 23 上市段階に達する見込み又は社会実装段階の見込み時期について(課題別)



2.2.5 Q4. 上市又は社会実装段階に達するために懸念される事項

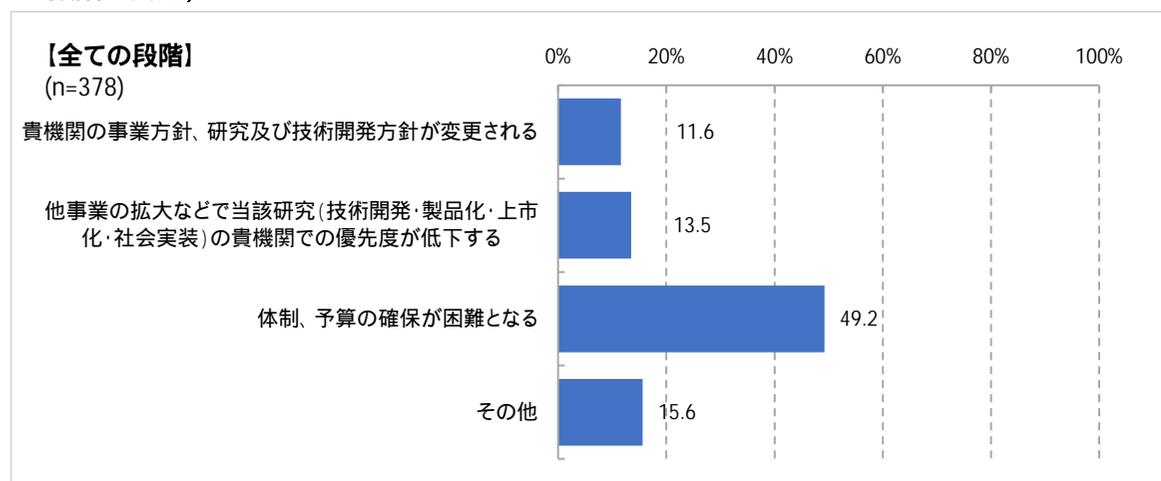
Q4	現時点の段階から上市段階又は社会実装段階に達するために、今後懸念される事項についてお聞きします。【全ての段階】、【研究段階・技術開発段階】、【製品化段階・上市段階(市場での取引)・社会実装段階】のそれぞれの段階において、最も当てはまるものを一つまで選んでください。 該当しない場合は、「その他」を選択し「該当なし」と記載してください。
----	--

現時点の段階から上市段階又は社会実装段階に達するために、今後懸念される事項について尋ねたところ、どの段階でも共通して懸念される事項は、「体制、予算の確保が困難となる」が49.2%、次いで「他事業の拡大などで当該研究(技術開発)の自機関での優先度が低下する」が13.5%、「自機関の事業方針、研究及び技術開発方針が変更される」が11.6%となっている。

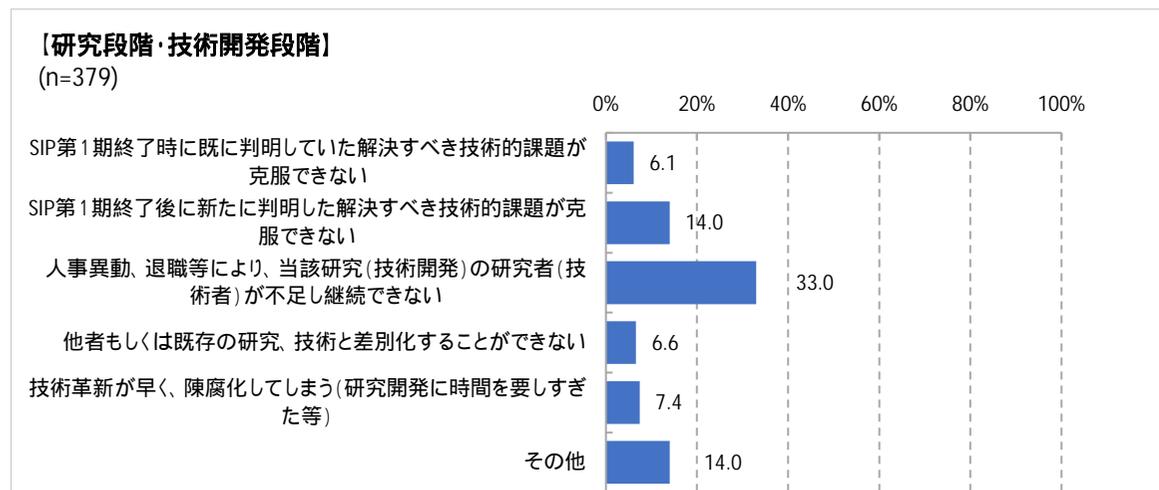
研究段階・技術開発段階から上市段階又は社会実装段階に達するために懸念される事項としては、「人事異動、退職等により、当該研究(技術開発)の研究者(技術者)が不足し継続できない」が33.0%、次いで、「SIP第1期終了後に新たに判明した解決すべき技術的課題が克服できない」が14.0%、「技術革新が早く、陳腐化してしまう(研究開発に時間を要しすぎた等)」が7.4%となっている。

製品化段階・上市段階・社会実装段階で懸念される事項としては、「想定していたよりも市場での受容・普及が進まない、市場での評価が高くない」が17.7%、次いで「製造コストが高く、製品・サービス等の価格を下げられない」が12.9%、「製品化・上市化・社会実装化の担い手のコミットが低下している、担い手の撤退」と「市場ニーズが想定していたよりも小さく、製品化・上市化・社会実装化できない」が9.2%となっている。

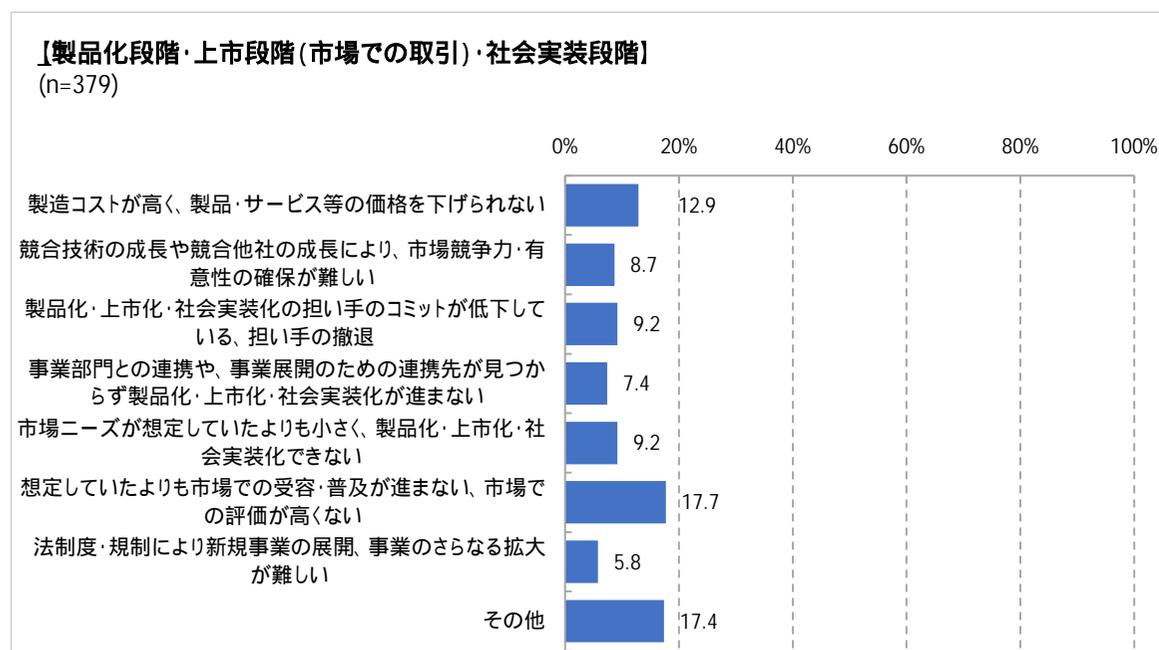
図表 24 現時点の段階から上市段階又は社会実装段階に達するために、今後懸念される事項
(全ての段階で共通)



図表 25 現時点の段階から上市段階又は社会実装段階に達するために、今後懸念される事項
(研究段階・技術開発段階)



図表 26 現時点の段階から上市段階又は社会実装段階に達するために、今後懸念される事項
(製品化段階・上市段階(市場での取引)・社会実装段階)



2.2.6 Q5. 上市又は社会実装に達することが難しい理由

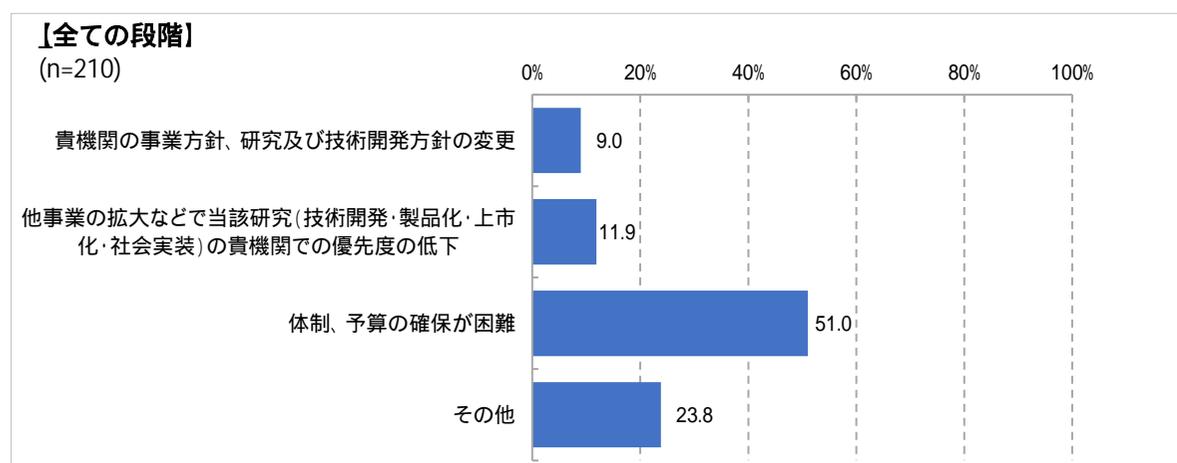
Q5	<p>今後、上市段階又は社会実装段階に達することが難しいと思う主な理由についてお聞きします。【全ての段階】、【研究段階・技術開発段階】、【製品化段階・上市段階(市場での取引)・社会実装段階】のそれぞれの段階において、最も当てはまるものを一つまで選んでください。</p> <p>該当しない場合は、「その他」を選択し「該当なし」と記載してください。</p>
----	--

現時点の段階から、上市段階又は社会実装に達することが難しいと思う主な理由について尋ねたところ、どの段階でも共有して懸念される事項は、「体制、予算の確保が困難」が51.0%、「他事業の拡大などで当該研究の自機関での優先度の低下」が11.9%、「自社機関の事業方針、研究及び技術開発方針の変更」が9.0%となっている。

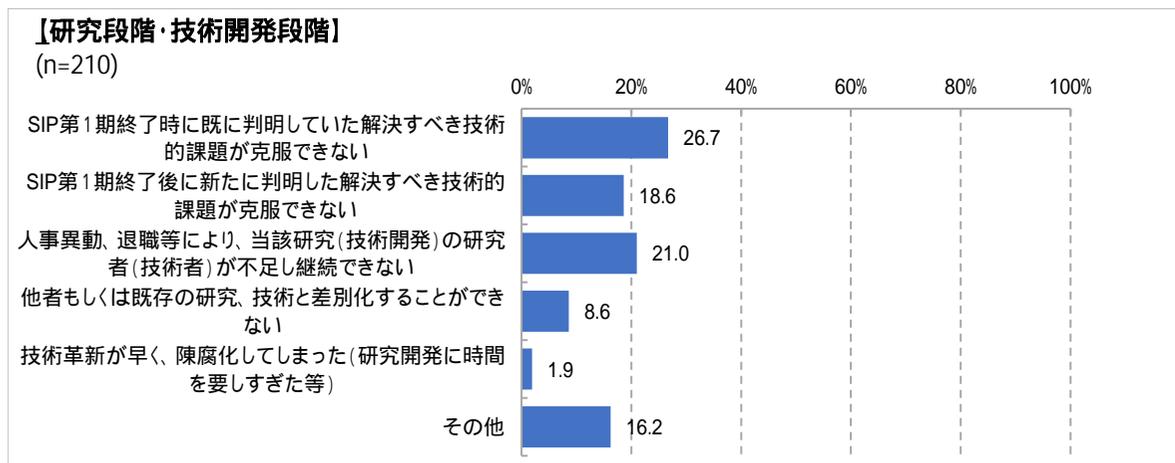
研究段階・技術開発段階から上市段階又は社会実装段階に達するために懸念される事項としては、「SIP第1期終了時に既に判明していた解決すべき技術的課題が克服できない」が26.7%、次いで、「人事異動、退職等により、当該研究(技術開発)の研究者(技術者)が不足し継続できない」が21.0%、「SIP第1期終了後に新たに判明した解決すべき技術的課題が克服できない」が18.6%となっている。

製品化段階・上市段階・社会実装段階で懸念される事項としては、「製造コストが高く、製品・サービス等の価格を下げられない」が19.5%、次いで「事業部門との連携や、事業展開のための連携先が見つからず、製品化・上市化・社会実装が進まない」が18.6%、「想定していたよりも市場での受容・普及が進まない、市場での評価が高くない」が10.5%となっている。

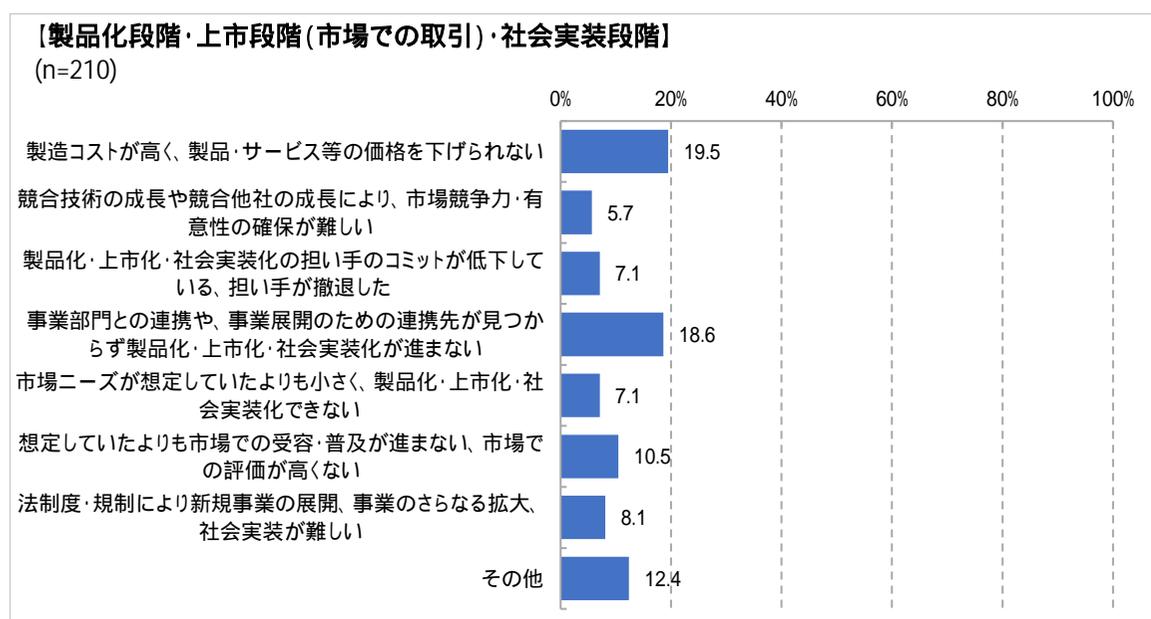
**図表 27 今後、上市段階又は社会実装段階に達することが難しいと思う主な理由
(全ての段階で共通)**



図表 28 今後、上市段階又は社会実装段階に達することが難しいと思う主な理由
(研究段階・技術開発段階)



図表 29 今後、上市段階又は社会実装段階に達することが難しいと思う主な理由
(製品化段階・上市段階(市場での取引)・社会実装段階)

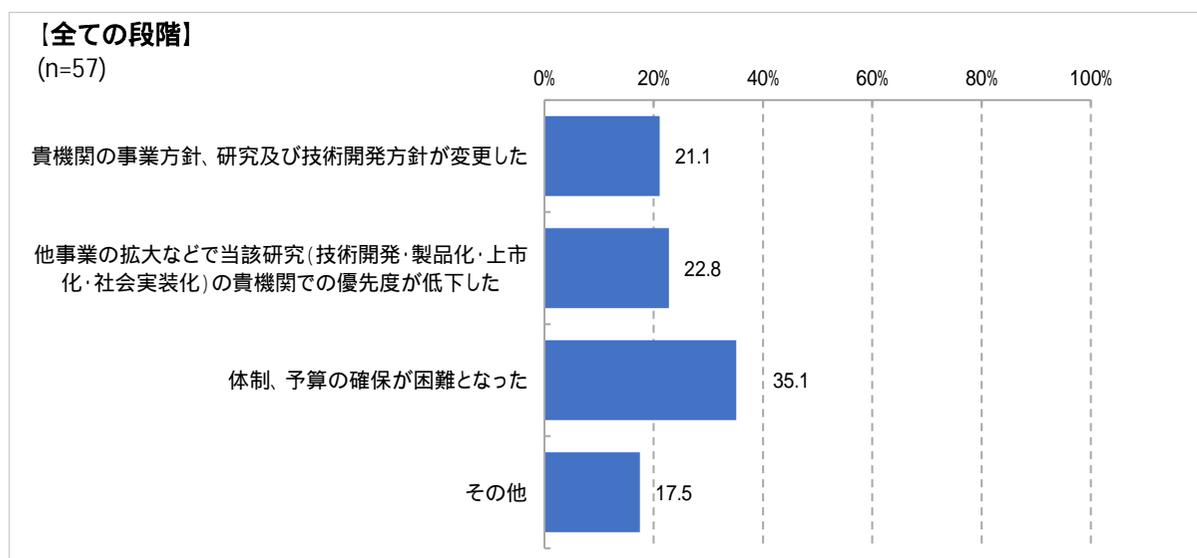


2.2.7 Q6. 中止・中断理由

Q6	<p>中止・中断した主な理由についてお聞きします。【全ての段階】、【研究段階・技術開発段階】、【製品化段階・上市段階(市場での取引)・社会実装段階】のそれぞれの段階において、最も当てはまるものを一つまで選んでください。</p> <p>該当しない場合は、「その他」を選択し「該当なし」と記載してください。</p>
-----------	---

実施していた研究開発を中止・中断した主な理由について尋ねたところ、全ての段階で共通した理由として、「体制、予算の確保が困難となった」が35.1%、次いで「事業の拡大などで当該研究の自社機関での優先度が低下した」が22.8%、「自社機関での事業方針、研究及び技術開発方針が変更した」が21.1%となっている。

図表 30 中止・中断した主な理由(全ての段階で共通)



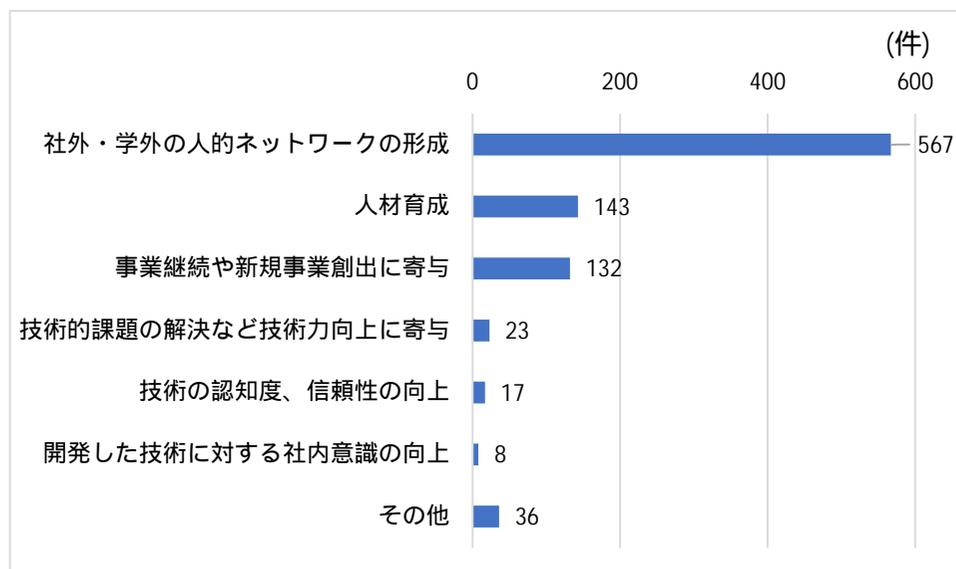
2.2.8 Q7. SIP 事業を受託したことによる間接的な効果

Q7	SIP 事業を受託したことによる間接的な効果(技術的課題の解決とともに社外・学外の人的ネットワーク形成や人材育成を図れた 等)があれば、ご自由にご記入ください
----	---

SIP 事業を受託したことによる間接的な効果を尋ねたところ、「社外・学外との人的ネットワーク」が最も多く挙げられている。次いで、「人材育成」、「事業継続や新規事業創出に寄与」となっている。

アンケート回答者の約 65%以上を占めている大学や国研においては、企業と連携したことで企業や社会のニーズを把握でき、また、企業の仕事のスピード感や仕事の仕方について知ることができた、との回答があった。同業や異分野の人と連携することによって、技術力向上、研究の範囲が広がったり、深化させたりできたとの回答もあった。

図表 31 SIP 事業を受託したことによる間接的な効果



2.2.9 Q8. 新たに始まった産学連携

Q8	SIP 第1期終了後、新たに始まった産学連携による取り組みがあれば、その(研究)内容、期間、研究費、役割分担等についてご自由にご記入ください(SIP 事業を受託したことをきっかけとして始まった産学連携テーマであれば、必ずしも SIP のテーマでなくても構いません)。
----	---

SIP 第1期終了後、各課題の産学連携や共同開発状況は次のとおり。

図表 32 各課題の産学連携や共同開発状況

課題名	SIP 第1期終了後の産学連携等について
革新的燃焼技術	<ul style="list-style-type: none"> 自動車用内燃機関技術研究組合(AICE)やゼロエミッションモビリティパワーソース研究コンソーシアムによって、SIP のテーマを包含する継続的な産学連携が引き継がれ、活動を継続している事業が多い。 その他、科研費などを利用した後継事業がある。
次世代パワーエレクトロニクス	<ul style="list-style-type: none"> NEDO など SIP 第1期の管理法人が実施しているプログラムを利用した研究開発事業が進んでいる。 その他、SIP 第2期「IoE 社会のエネルギーシステム」や大学・企業の共同研究事業が進んでいる。
革新的構造材料	<ul style="list-style-type: none"> SIP 第2期「統合型材料開発システムによるマテリアル革命」に引き継がれている研究が多い。 NEDO などのプログラムを利用した研究開発事業が進んでいる。 その他、大学・企業の共同研究事業が進んでいる。
エネルギーキャリア	<ul style="list-style-type: none"> 主に NEDO プログラムを利用した研究開発事業が進んでいる。 その他、グリーンアンモニアコンソーシアムに参加し、産学連携の場での活動を続けている事例が見られた。
次世代海洋資源調査技術	<ul style="list-style-type: none"> SIP 第2期「革新的深海資源調査技術」に引き継がれている研究が多い。 その他、科研費などを利用した研究開発が進められている。
自動走行システム	<ul style="list-style-type: none"> 主に SIP 第2期「自動運転(システムとサービスの拡張)」に引き継がれている研究が多い。 その他、研究機関や企業との共同研究や標準化に向けた活動などが進められている。
インフラ維持管理・更新マネジメント	<ul style="list-style-type: none"> 主に、国土交通省や地方自治体の研究予算を活用した研究開発が進められている。
レジリエントな防災・減災機能の強化	<ul style="list-style-type: none"> SIP 第2期「国家レジリエンス(防災・減災)の強化」に引き継がれている研究や他省庁や自治体の研究予算を活用した研究開発が進められている。
重要インフラ等におけるサイバーセキュリティの確保	<ul style="list-style-type: none"> SIP 第2期「IoT 社会に対応したサイバー・フィジカル・セキュリティ」に引き継がれている研究が存在する。
次世代農林水産業創造技術	<ul style="list-style-type: none"> SIP 第2期「スマートバイオ産業・農業基盤技術」へ引き継がれている研究

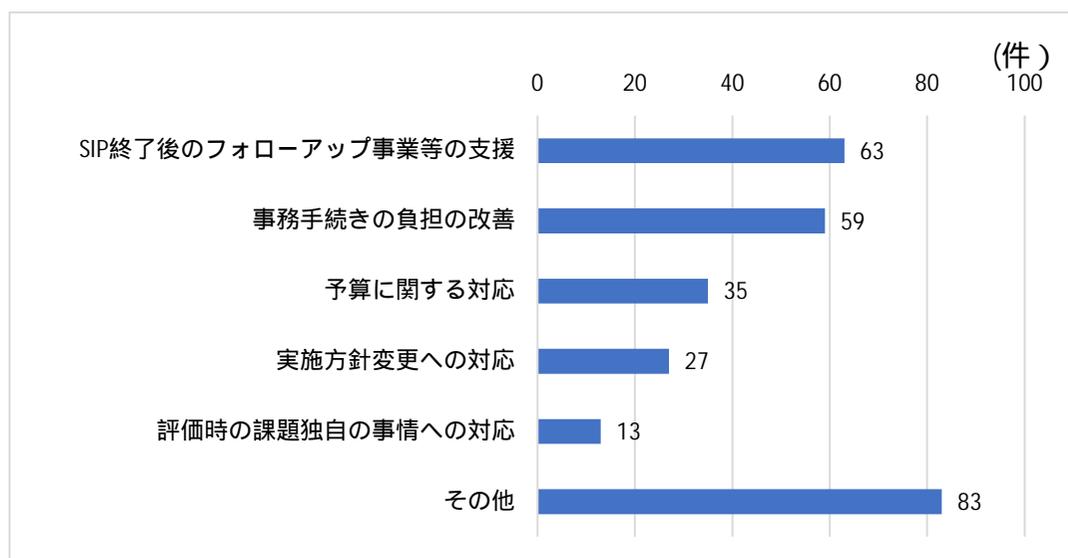
課題名	SIP 第 1 期終了後の産学連携等について
	が存在する。 また、農林水産省などの研究予算を活用した研究開発が進められている。
革新的設計生産技術	主に自治体や研究開発機関の研究予算を活用した研究開発が進められている。 SIP 第 2 期「統合型材料開発システムによるマテリアル革命」へ引き継がれている研究が存在する。 その他、大学・企業との共同研究やコンソーシアムを通じた活動への参加などが進められている。

2.2.10 Q9.SIP 制度に関する要望事項等

Q9	SIP 制度について、困ったことやご要望等あればご自由にご記入ください。
----	--------------------------------------

SIP 制度に関する要望としては、「SIP 終了後のフォローアップ事業等の支援」が 63 件と最も多く、次いで「事務手続きや研究内容の説明等の負担の改善」が 59 件、「予算に関する対応」が 35 件となっている。

図表 33 SIP 制度に関する要望事項



3. 追跡評価・調査手法の改善検討と提案

3.1. 追跡評価について

戦略的イノベーション創造プログラム運用指針(令和元年6月27日改正)において、SIPの制度全体の評価については事前評価、中間評価及び最終評価に加えて、SIP期間終了後、一定の時間(原則として3年)が経過した後、必要に応じて追跡評価を行うことになっている。SIP第1期は1課題(重要インフラ等におけるサイバーセキュリティの確保)を除いて、平成30年に終了しており、原則として令和4年度にSIPの制度全体の追跡評価を実施することになる。また運用指針では、課題設定、PD選定、機動的な予算配分、PDによる研究開発等の推進、管理法人による予算執行上の事務手続等、SIPに特徴的に見られる制度設計が関係府省間の連携や関係府省の施策、産学の研究活動・事業活動等に良い影響を与えられたか、SIPの制度に改善すべき点はないか、を評価項目・評価基準としている。

各課題についても、SIP終了後、必要に応じて追跡評価を行うことになっている。各課題の追跡評価では、意義の重要性、SIP制度の目的との整合性、目標の妥当性、目標達成に向けた工程表の達成度合い、適切なマネジメント(特に府省連携の効果)、実用化・事業化への戦略性、達成度合い、研究テーマごとにおけるTRLの達成状況、を評価項目・評価基準としている。

SIPは社会的に不可欠で日本の経済・産業競争力にとって重要な課題を設定し、基礎研究から実用化・事業化までを見据えて研究開発を推進してきたため、SIP終了後の追跡評価の際には、研究成果の実用化・事業化状況を十分に把握しておくことが必要である。

図表 34 制度評価と課題評価の実施時期

	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年
制度全体の評価	事前評価		中間評価		最終評価	3年経過後必要に応じて実施			追跡評価
各課題の評価	1年目	2年目	3年目 中間評価	4年目	5年目 最終評価	必要に応じて実施			

3.2. 追跡調査手法の改善について

3.2.1 課題別研究開発テーマの基礎情報の管理

今後の追跡評価に備えて、昨年度調査と本調査では、全11課題の研究開発テーマの概要やSIP終了後の進捗状況について把握することができた。今後、追跡評価を円滑にかつ高い精度で実施するには、課題ごとの主要なプレイヤーとのコネクションを維持し、継続的に研究開発に関するデータを収集することが重要になる。

今後、実施される予定の追跡評価では、SIP第1期当時の状況などを再度把握しようとしても、企業内部の人事異動による担当の変更により、詳細な情報が入手できない可能性もある。そのため、昨年度調査と本調査でPDや研究責任者等から収集した情報は、課題別に蓄積し、管理しておく必要がある。合わせて、全11課題のPDや研究責任者等の連絡先の変更に合わせて、情報を更新する運用体制を管理法人や内閣府に構築する必要がある。

SIP第1期の研究開発概要など入手した情報については、図表35のような管理項目にまとめて保管して、

再度のアンケートが必要になった場合は、予め情報を提示したり、記載不要にして回答者の負担軽減を図るなどの工夫が必要である。

図表 35 課題別研究開発テーマの基礎情報の管理項目(案)

No.	管理項目	
1	課題に関する基礎情報	課題名
2		課題概要
3		PD
4		実施体制や研究責任者
5		追跡調査で把握したアンケート調査票やインタビューメモ
6	研究サブテーマ・研究題目に関する基礎情報	サブテーマ名・研究題目名
7		研究題目・研究概要
8		実施機関・担当者・連絡先
9		追跡調査で把握したアンケート調査票やインタビューメモ

3.2.2 研究機関の違いによる調査項目の設定

本調査で実施した全 11 課題の研究実施者等を対象としたアンケート調査では、SIP 終了直後から現在までの進捗状況や社会実装の到達時期や課題について把握した。しかし、基礎的・要素的な研究を主に担当した大学や研究機関では、SIP 終了後に実用化・事業化を担当している機関とのつながりが希薄になり、社会実装の見込み時期などは十分に把握できていないため回答できないという声があがっている。

たとえ基礎的・要素的な研究を担当したとしても、自身の研究成果が最終的にどのような形で実用化・事業化されていくかについて興味、関心を持ち続けることが望ましいが、今後は、個別研究開発の研究実施者に関して情報を収集・分析する際は、それぞれの研究の位置づけの違いを配慮した調査項目の設定・分析を実施することも考えられる。

3.2.3 後継事業の把握

本調査で実施した全 11 課題の研究実施者等を対象としたアンケート調査によると、各課題で SIP 第 1 期終了後も SIP 第 2 期、NEDO や JST をはじめとする公的な研究開発プロジェクトを活用して引き続き研究開発に取り組まれているテーマが多く存在している。SIP 第 2 期において取り組まれている研究開発テーマについては、第 1 期の継続テーマの視点も持ちながら注視するとともに、他機関の研究開発プロジェクトにおいて引き続き取り組んでいるテーマについても情報の入手、更新が必要である。

3.3. 追跡評価手法について

3.3.1 SIP の制度全体の評価

- (1) SIP 第 1 期の制度全体の評価はこれまでに事前評価の後、3 年目の中間評価及び 5 年目の最終評価を実施してきた。中間評価及び最終評価においては SIP 実施期間の各時点での各課題の状況等に基づき、制度設計がよい影響を与えたか等の観点で評価を実施した(課題評価と制度評価を同時並行で進めてきた)。SIP 第 1 期終了後の追跡評価においては、制度全体の評価と各課題の評価を同時並行で進めるのか、あるいは制度全体評価を単独で進めるのか事前に決めておくといと考えられる。
- (2) SIP 第 1 期の制度全体の最終評価の評価結果総論「SIP 制度の在り方と今後の方向性」のなかで、「SIP では、すべての課題(プログラム)に対して、研究開発成果の実用化・社会実装を厳しく求めた点は高く評価できる。当初、いくつかの課題(プログラム)の中には、社会実装の重要性が十分に理解されず、従来どおりの研究活動を行っていたものや、科学的な研究に重点を置き、社会実装を正面から捉えてこなかったものもあったが、GB における厳格な評価を毎年度受けながら、自らの成果を社会実装することの意義が SIP 参加者に広く浸透した結果、これまで科学的基礎研究が主に行われてきた技術分野においても実用化・事業化につながる成果が得られた。」と記されている一方で、「SIP においても、他の研究開発プログラム同様、専ら研究開発に力点が置かれるテーマも少なからず存在し、研究開発によって得られた成果の実用化・社会実装に向けた道筋や体制が十分でないものも存在した。」と記されている。SIP 終了後の制度全体の追跡評価においても各課題の実用化・社会実装状況を踏まえたうえで評価する必要がある。
- (3) 令和元年度及び本年度の研究責任者や研究実施者アンケートの結果、現段階で社会実装の目途が立っていると考えているテーマは 60%以下であり、さらに令和 7 年までに製品化・上市段階に到達すると考えているテーマが全体の 70%程度存在する。令和 4 年度の追跡評価は社会実装が十分に達していないテーマが多く存在しているタイミングで実施することになる。
- (4) 制度全体の追跡評価に備えて、令和元年度及び 2 年度に研究開発テーマの現況を追跡調査してきたが、次年度も継続的な調査が必要であり、円滑な追跡評価の実施のために必要なデータ・情報をあらかじめ確認しておく必要がある。併せて効率的な調査のために既述の情報整理や体制整備等が重要である。

3.3.2 各課題の追跡評価

- (1) 昨年度調査でも指摘されているが、各研究課題を取り巻く外部環境の違いから、社会へのインパクトを本格的に発揮するまでの期間は研究課題によって差がある。本調査で実施した全 11 課題の研究実施者等を対象としたアンケート調査の結果、課題によって研究開発の現時点の到達段階や上市段階又は社会実装段階に達する見込み時期にばらつきがあることがわかっている。その結果、上市段階又は社会実装段階に達する見込み時期が 2026 年以降で 30%以上ある課題と、既に多くのプロジェクトが製品化段階や上市段階に進んでいる課題では評価基準が異なると考えられる。例えば現在も後継事業が行われている革新的燃焼技術や SIP 第 2 期で技術開発を目指している革新的構造材料、次世代海洋資源調査技術などは、後継事業の進捗状況や社会実装に向けた課題などについて検討・評価することが重要になると考えられる。一方、既に多くの研究開発が製品化段階や上市段階に進んでいる重要インフラ等におけるサイバーセキュリティの確保やインフラ維持管理・更新・マネジメント技術は、社会実装の進捗状

況や今後社会実装をさらに進めるための課題などについて検討・評価することが重要になると考えられる。

- (2) 昨年度調査において、他の研究開発プロジェクトでは研究成果を経済効果、環境効果(CO₂排出量削減)、省エネ効果(エネルギー削減)等に分類し、その効果を定量的(金額や削減量等)に換算し、投入した研究費に対して優れた研究成果を残していることを表す追跡評価例が示されている。SIPにおいては比較的容易に金額換算できる製品やサービスの実用化・事業化を目指しているテーマもあるが、一方でデータベースやシミュレータ製作といった直接的に製品・サービスを実用化・事業化するのではなく製品・サービスを生み出すための基盤を検討したテーマ、また国や自治体に納入されて運用されるインフラシステム等を検討しているテーマはその効果を換算することは難しい。実用化・事業化の達成度合いや効果を具体的に示す際には工夫が必要と考えられる。
- (3) 各課題の追跡評価に備えて、本年度は研究実施者約 800 名を対象とした追跡調査を実施したが、アンケート調査結果の詳細な分析とインタビュー調査は次年度も引き続き必要であると考えられる。