

コア技術等からインパクトある事業化を果たすための 事業化戦略のあり方に関する調査

報告書

文部科学省 御中

本報告書は、文部科学省の令和3年度産学官連携支援事業委託事業による委託業務として、アーサー・ディ・リトル・ジャパン株式会社が実施した令和元年度産学官連携支援事業委託事業「コア技術等からインパクトある事業化を果たすための事業化戦略のあり方に関する調査」の成果を取りまとめたものです。

Agenda

- 0 プロジェクト概要
- 1 既存・新規プロジェクトの有望性等に係る調査・分析
- 2 終了評価地域におけるプロジェクトの事業化戦略のあり方に関する調査・分析
- 3 事業化戦略のあり方の調査・分析

背景および目的

- 文部科学省では、知的クラスター創成事業、地域イノベーション戦略支援プログラム等により、地域の大学等が保有する特徴ある研究開発資源を核とした地域構想に基づく地域科学技術振興を推進してきた。
- これらの施策により、地域においては、主に中小企業・ベンチャー企業等による事業化・商品化を出口とするプロジェクトが推進され、多くの成果が創出されてきた。しかし、それぞれの市場規模が必ずしも大きくはなく、グローバルに展開出来る様な社会的インパクトをもたらしうる成功事例は限られていた。その要因として、平成26年8月に地域科学技術イノベーション推進委員会が取りまとめた報告書では、「地域がグローバル型の科学技術拠点に成長するには、地域が自らの国際的なポジショニングを認識することや、ターゲットとする市場を捉えた上での知的財産戦略を十分検討することが必要」といった指摘がなされている。
- 文部科学省では平成28年度より、コア技術等を有する地域において、コア技術等の性質等を踏まえて、事業化を支える人材及びそのチームを設置し、様々な外部環境・内部環境分析を踏まえて事業化戦略・計画を作成し、関係者が一丸となって各プロジェクトを遂行する優れた取組を支援する「地域イノベーション・エコシステム形成プログラム」を開始している。
- 本委託調査では、プログラムにおいて**平成29・30年度及び令和元年度の公募で採択された17地域**の支援対象地域を初めとしたコア技術等を保有する地域における取組をモデルとして、コア技術等を核に国際的にも競争力を有するインパクトある事業化の成功事例を創出する際に必要となる、国際的なポジショニングの適切な評価、及びターゲット市場の適切な選定等を行うとともに、適切な事業化戦略のあり方について調査・分析を行うことを目的とする。

実施概要

- 文部科学省担当部署(以下、「担当部署」という。)は、主にプログラム支援対象地域を中心に、プロジェクトの進捗状況や新たに開始しようとするプロジェクト等を確認し、必要な支援のあり方を検討し、その後の支援内容へ反映する(以下、「支援地域フォローアップ」という)。
- 受託者は、担当部署が支援地域フォローアップを行う際に必要となる、「(1)既存・新規プロジェクトの有望性等に係る調査・分析」を行い、その結果をとりまとめて担当部署へ報告すること。
- また令和3年度に本プログラムにおける支援期間が満了となる**平成29年度採択の10地域**(以下、「終了評価地域」という。)について、各地域が採択年度から最終年度にかけて取り組んできた「(2)終了評価地域におけるプロジェクトの事業化戦略のあり方に関する調査・分析」を行い、その結果を取りまとめて担当部署へ報告すること。
- 上記の業務を踏まえ、「(3)事業化戦略のあり方の調査・分析」について、プログラムの全支援対象地域の取組等をモデルとしつつ、(1)及び(2)等を通じて調査・分析を行った全支援対象地域の情報も含めて調査・分析し、報告書にとりまとめること。
- 受託者は、(1)～(3)の業務を実施するに当たっては、その業務の詳細について、担当部署と十分に協議の上実施すること。

下記のタスクを推進。

タスク	目標
<p>TASK1</p> <p>既存・新規プロジェクトの有望性等に係る調査・分析</p>	<ul style="list-style-type: none">文科省担当部署による支援地域フォローアップのために、既存の採択地域について、<u>外部環境変化や開発・事業化の進捗状況など</u>を踏まえた分析を実施する
<p>TASK2</p> <p>終了評価地域におけるプロジェクトの事業化戦略のあり方に関する調査・分析</p>	<ul style="list-style-type: none">採択地域が支援期間満了までに実施してきた<u>調査やマーケティングの妥当性や、調査結果に基づいた事業化戦略の策定状況・結果</u>について客観的に分析する
<p>TASK3</p> <p>事業化戦略のあり方の調査・分析</p>	<ul style="list-style-type: none">TASK1やTASK2の結果を踏まえ、<u>地域や大学等の特徴や陥りがちな課題・改善点を抽出し</u>、最適な在り方を検討する

Agenda

0 プロジェクト概要

1 既存・新規プロジェクトの有望性等に係る調査・分析

1.1 エレクトロニクス関連

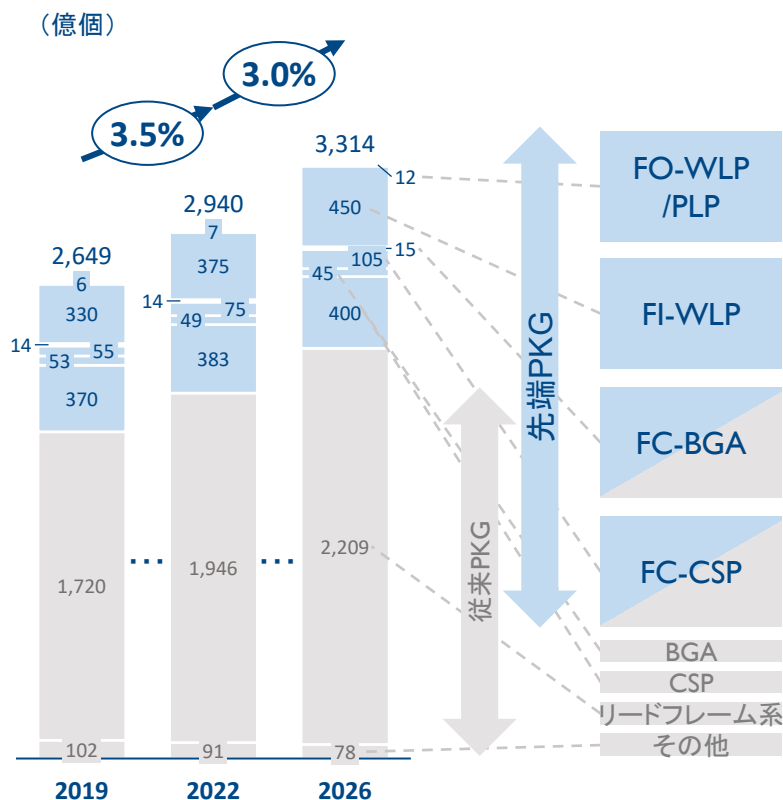
1.2 衛星関連

2 終了評価地域におけるプロジェクトの事業化戦略のあり方に関する調査・分析

3 事業化戦略のあり方の調査・分析

COVID-19や米中貿易摩擦の影響により、採択時想定程の市場成長には至らなかったが、引き続き対象用途市場は伸長傾向であり、採択時同様に有望市場である

半導体パッケージタイプ別 市場規模推移



対象エンド市場	CAGR (2019-2022)					
	スマホ	データセンタ	PC	基地局	自動車	
FO-WLP /PLP	✓					8.4%
FI-WLP	✓					4.4%
FC-BGA		✓	✓	✓	✓	0.7%
FC-CSP	✓	✓	✓			10.9%
BGA						▲2.6%
CSP						1.2%
リードフレーム系						4.2%
その他						▲3.8%
本提案対象外						

採択時未想定のドライバ

- COVID-19**
 - 2020年のCOVID-19による**スマホ市場の伸び悩み**により、FO系は2019年当初の想定よりも市場拡大が遅延
 - 一方、FC系はテレワーク増加によるPCやサーバ向け需要が増加し、2019年当初の想定よりも市場拡大
- 米中貿易摩擦**
 - 2020年の米中貿易摩擦の影響から、**中国系メーカーの部品調達制限や、中国系半導体メーカーの市場撤退**により、2019年当初の想定よりも市場拡大が減速

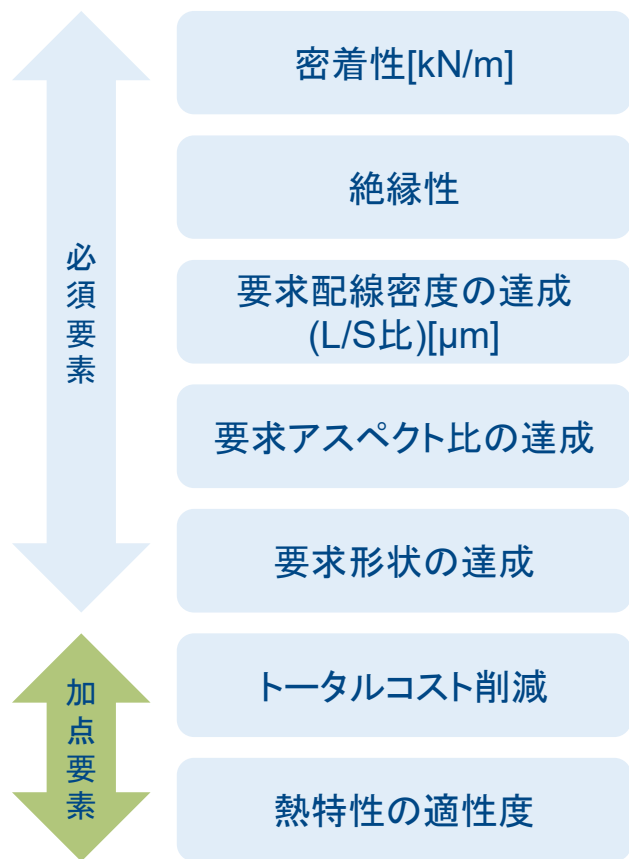
出所: 富士キメラ総研レポート「2020エレクトロニクス実装ニューマテリアル便覧」を基にADL作成

既存プロセス代替条件は最終製品から定まる製品性能要件を満たした上で、トータルコスト削減や熱特性の適正度を訴求できること。

既存プロセス代替に必要な条件

左記に対する有識者コメント

(元 半導体基板メーカー勤務者)



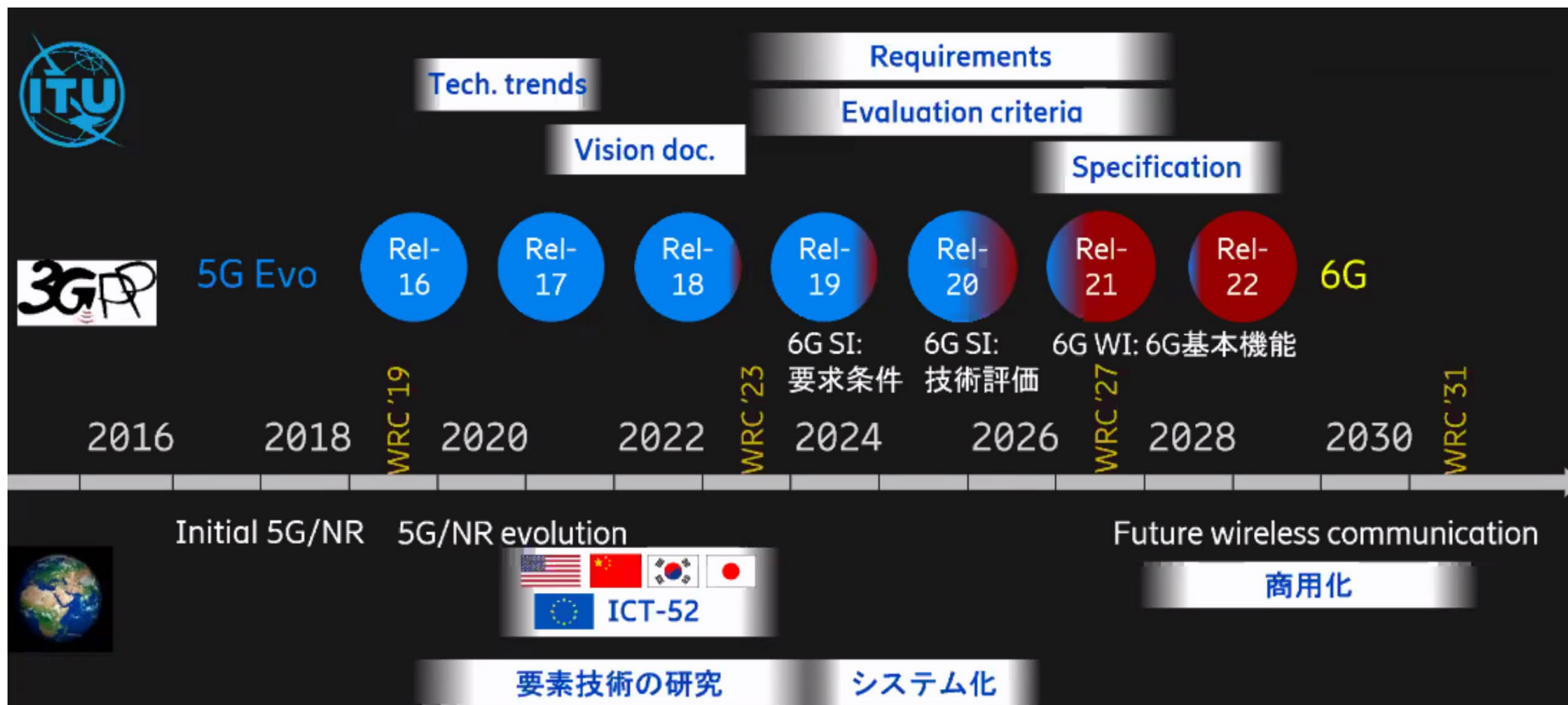
- 半導体PKG基板は種類に関係なく、既存プロセス代替に必要な条件は変わらない
 - ユーザはどの基板も大量に購入し同じように穴あけ等の加工を施す
- 通常の研究技術による既存プロセス代替には、必須要素と加点要素を満たす必要有
 - 一方、大学発の研究技術は必須要素さえ満たしていれば、既存プロセス代替の検討の俎上に上がる
- 2019年と比して、市場トレンド等の変化による、既存プロセス代替要素の大きな変化はない一方、項目間での重要度は変化
 - 例) 要求配線密度は高度化が進展

- 面白い技術やトータルコスト削減等の魅力があると、既存プロセスの代替可能性が高まる

- 当該材料を使用する分子接合が活用されたプロセスで、後段のプロセスの影響を受けない影響を与えないような熱特性が必要

3GPPのリリースによると、しばらく5Gの改善が続いた後、2020年代中盤より徐々に6Gの割合が増え、2026-27年頃に仕様確定、2028-2030年に商用化が開始される見込み

6Gに向けたロードマップ(ITU・3GPP)



採択時以降も、各社積極的にBeyond 5G/6Gを見据え研究開発や量産体制構築に取り組んでおり、開発環境の一層の戦況激化も想定される

材料大分類	企業	製品名	主要材料	取組開始年	取組状況
フィルム/基板	クラレ	ベクスター	LCP	2019	スマートフォン用にサンプル出荷を開始。住友電気工業等に提供
フィルム	千代田インテグレ	ペリキュール	LCP	N/A	回路基板用に展開
フィルム/基板/メイン	村田製作所	メトロサーク	LCP	2019	Apple以外にもスマートフォン/ウェアラブル機器用に量産を開始
繊維	東レ	シベラス	LCP	2018	スクリーン印刷向けメッシュ用に量産を開始
フィルム	住友化学	スミカスーパー LCP	LCP	N/A	スマートフォン用に量産
フィルム	デンカ	AXSORDER LCP	LCP	N/A	回路基板のコア材やモジュール部品用に市場投入予定
フィルム/基板	日鉄ケミカル&マテリアル	エスパネックス F/Zシリーズ	MPI	2020	スマートフォン用に展開。Zhen Ding Technology等に提供
フィルム	デュボン	カプトン ENシリーズほか	MPI	N/A	スマートフォン用に市場投入
基板	日東電工	低誘電材料	MPI	N/A	自動車用に展開
フィルム	カネカ	ピクシオ	MPI	2020	スマートフォン用に量産
基板	宇部エクスモ	エクシラム	MPI	2021	市場投入予定
基板	住友ベークライト	LAZ-6785KS-LE(プリプレグ)	N/A	2021	スマートフォン用に量産予定
基板	利昌工業	CS-3379Mほか	PPE	2020	ミリ波レーダー、5Gアンテナ用に展開
樹脂(フィルム/基板)	中興化成	xCPI-500	フッ素樹脂	N/A	市場投入
樹脂	パナソニック	MEGTRON(R-5410)	熱硬化性樹脂	2021	ミリ波レーダー、アンテナ用に量産
樹脂	昭和電工マテリアルズ	MCL-HS200	熱硬化性樹脂	2020	スマートフォン、自動車用に量産
樹脂	日本ゼオン	ZEONEX C2420	COP	2021	ミリ波アンテナ基板用に量産
樹脂	ロジャース	CuClad	フッ素樹脂	N/A	基地局やミリ波レーダー用に量産
樹脂	AGC	Fluon+ EA-2000	フッ素樹脂	2019	基地局、スマートフォン、サーバー用に市場投入
樹脂	JSR	HC-F	熱硬化性樹脂(TPE)	2019	スマートフォン用に量産
樹脂	信越化学工業	SLK	熱硬化性樹脂	2021	回路基板、アンテナ用に市場投入予定

出所: 各種二次情報よりADL作成

Agenda

0 プロジェクト概要

1 既存・新規プロジェクトの有望性等に係る調査・分析

1.1 エレクトロニクス関連

1.2 衛星関連

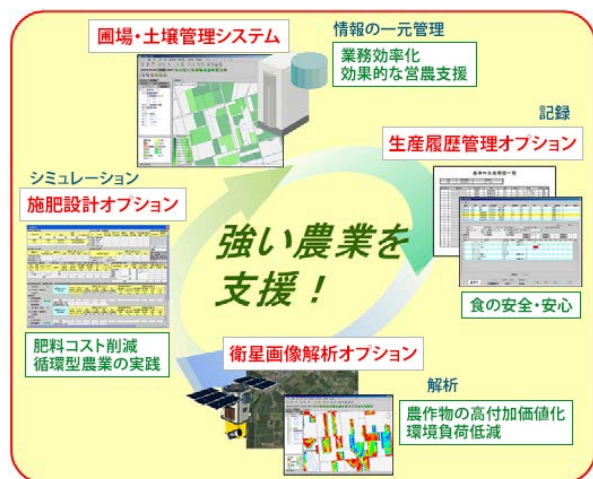
2 終了評価地域におけるプロジェクトの事業化戦略のあり方に関する調査・分析

3 事業化戦略のあり方の調査・分析

北海道向けに展開する先行企業として、日立ソリューションズ、国際航業等が挙げられる。日立ソリューションズは既に道内の耕地面積の約半分に提供中

日立ソリューションズ： GeoMation 農業支援アプリケーション

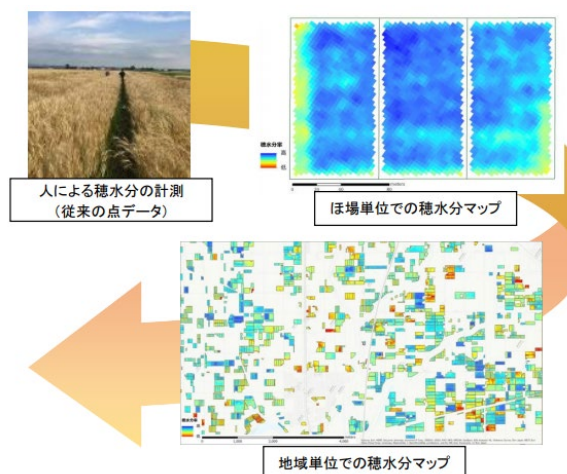
- 農地や土壌を地図と関連づけて管理。圃場管理を効率化し、最適な営農を支援するアプリケーション
 - 小麦の生育度や、水稻の蛋白解析にスペクトルを活用
 - 2004年より旧版「GeoMation Farm」を提供開始
- 導入地域は北海道が中心であり、同社の「GeoMation 農業支援アプリケーション」の売上の約8割を占める
- 既に、道内の耕地面積の約半分に導入済(2019年7月時点)



出所: 各種二次情報を基にADL作成

国際航業： 営農支援サービス「天晴れ」

- 人工衛星やドローンから撮影した地表画像を基に圃場状況を解析・可視化して、診断レポートを作成する営農支援サービス
 - 2017年よりサービスを提供開始
- 北海道を中心に展開しており、本州でも導入を拡大
- 「アグリノート(ウォーターセル)」や「YSAP(ヤマハ発動機)」といった他社の農作業管理等システムとの連携にも取り組む



例えば、ヤンマー、コニカミノルタは農業関連SoI提供を行うJVを設立。同様に、NTT東日本、オプティムらもドローンを活用した農業関連SoIを行うJVを設立

ファームアイ (ヤンマー、コニカミノルタのJV)

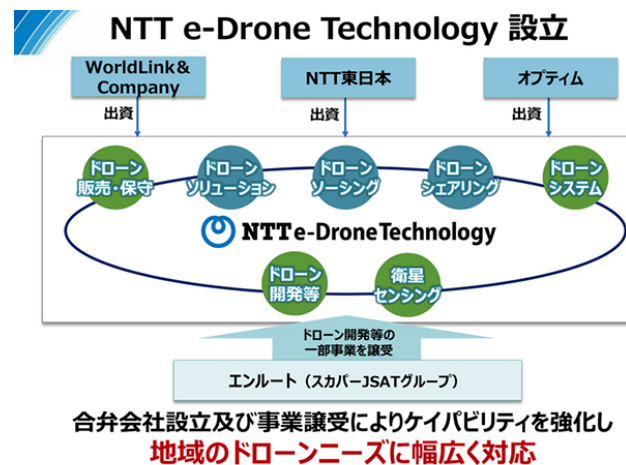
- 2017年9月、ドローンとセンシング技術を活用した、稲作における面積当たりの収益向上を目的に、ヤンマーとコニカミノルタはICTを駆使した農業サービスを提供するJVを設立
 - 2014年度農林水産省「農業界と経済界の連携による先端モデル農業確立実証事業」に採択されたプロジェクト「ISSA山形」に両社は参加済
- センシング事業など農業コンサルティングを大規模農家に提供
 - 各社の役割に関して、ヤンマーは農業支援技術、コニカミノルタはセンシング技術、画像処理技術を担当
- 今後は、2023年度までに大規模農家が保有する水田面積約100万haの内30%にリモートセンシングを提供、また複数作物への展開、海外展開も並行し、100億円の事業規模を目指す



出所: 各種二次情報を基にADL作成
© Arthur D. Little Japan

NTT e-Drone Technology (NTT東日本、WorldLink & Company、オプティムのJV)

- 2021年1月、持続可能な地域社会づくりや地域経済及び産業の活性化に資するドローンの社会実装推進を目的に、NTT東日本等3社は、ドローン分野のJVを設立
 - NTT東日本含むNTTグループは、2019年度農林水産省「スマート農業技術の開発・実証プロジェクト」に参加済
- 「ドローン運用支援」等4事業を農業向けに翌月より展開予定
 - WorldLink & Companyがドローン販売・保守、NTT東日本がICT技術活用、地域ニーズ収集、オプティムがAI等SW開発を担当
- 2022年に向けて、水田を中心とした土地利用型農業の作付面積の半分以上(100万ha)にドローンの農薬散布普及を目指す

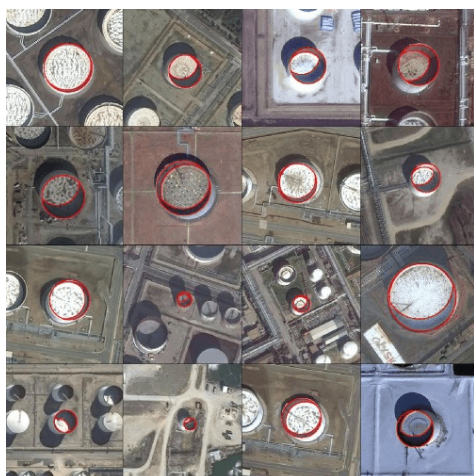


Copyright © NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE EAST CORPORATION. All rights reserved.

資源(残量)把握や防災分野での衛星スペクトルデータ活用ソリューションの先行例として、Ursa Space Systems(資源把握)、NTT東日本(防災)が挙げられる

資源分野(残量把握)の例: Ursa Space Systems

- 2017年、Ursa Space Systemsは衛星の撮影画像を活用して、世界中の石油貯蔵量に関するレポートを週単位で提供するサービス開始を発表。石油価格の予測に寄与
 - 2017年内に、カリブ海、中東、北アフリカ、ヨーロッパの情報提供を開始し、翌年にはアジア太平洋地域、アフリカ、アメリカ地域を追加予定
 - 中東や北アフリカでは、石油貯蔵量に関する高信頼性の情報、ヨーロッパやアメリカでは高頻度の情報の提供が求められている
- Ursa Space Systemsは、悪天候時でも撮影可能なSAR衛星による撮影画像で地表の様子を把握



残量に応じて蓋が上下する石油タンクの石油残量推定 (Orbital Insights社)

防災分野の例: NTT東日本

- 2020年1月、NTT東日本は通信回線の被災状況を衛星画像とAIで最短半日で把握できる態勢を整えた
 - NTTデータが提供する衛星画像を活用した被災状況把握ソリューションを使用
- 2020年4月、NTTデータは米マクサー・テクノロジーズと提携し、同社の観測衛星に撮影指示を直接出すことで、撮影エリアの指定から撮影完了までの時間を1ヶ月から30時間程度に短縮
- 光学撮影が不可能な悪天候時の撮影にも備え、レーダー衛星による撮影画像も併用
 - フィンランドの衛星会社アイサイが運用する合成開口レーダー衛星(SAR衛星)や、米国の衛星会社プラネット・ラブズの超小型観測衛星の撮影画像を併用
- また、衛星画像の流通により画像の解像度も向上し、AIによる被災状況の自動把握も可能になった



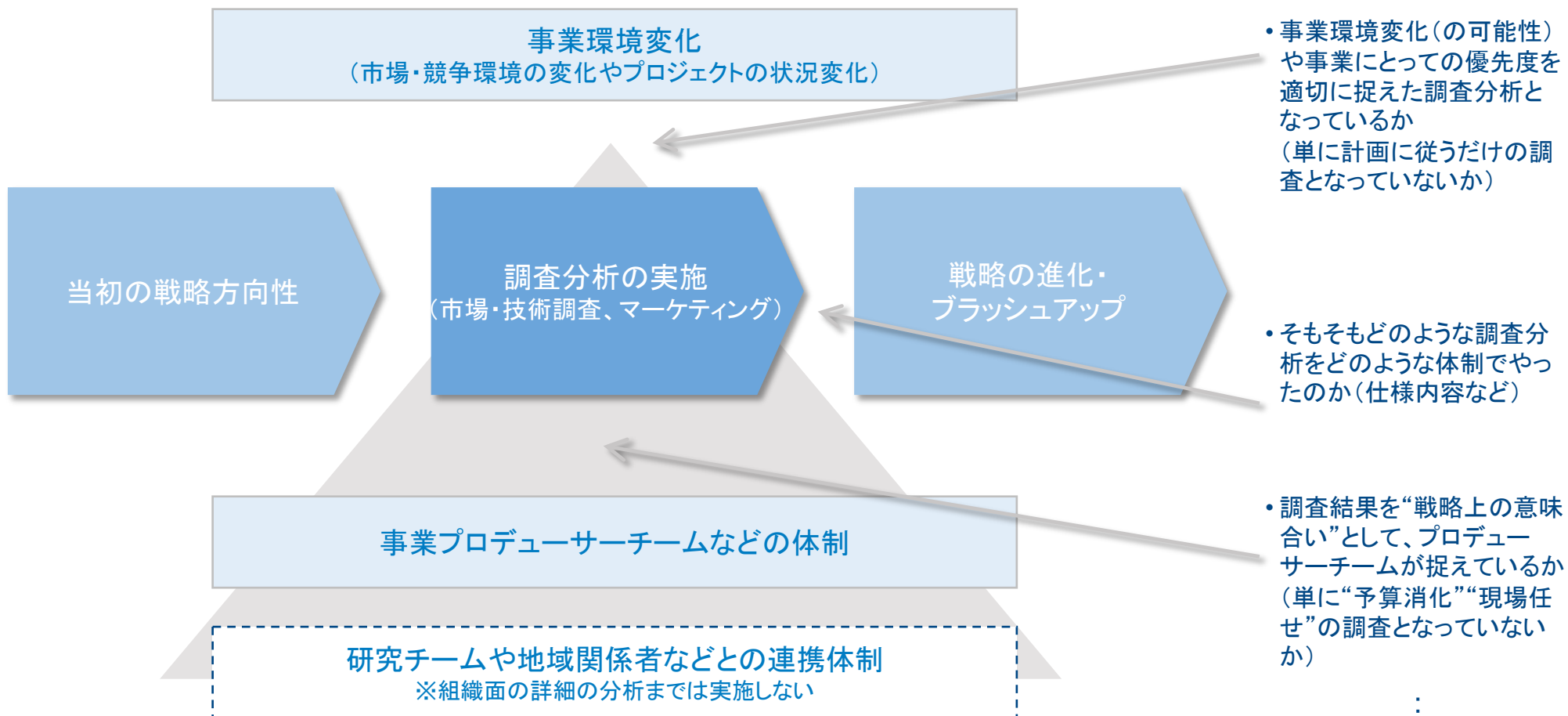
Agenda

- 0 プロジェクト概要
- 1 既存・新規プロジェクトの有望性等に係る調査・分析
- 2 終了評価地域におけるプロジェクトの事業化戦略のあり方に関する調査・分析
- 3 事業化戦略のあり方の調査・分析

これまでの調査分析結果と戦略策定との関係性および、成果との連動関係を分析し、あるべき戦略策定プロセス / 調査設計・活用プロセスについて考察。

調査分析と戦略・組織との関係

確認すべき視点の例



地域によって、調査会社の活用度合いや市場調査・分析の実施者が異なっている。

		A	B	C	D
事業プロデュース体制	A. 調査会社の参画	無	有 ■ 随時	有 ■ 随時	有 ■ 随時
	B. 市場調査・分析の先任者	無	無	無	有
	C. (A,Bが無の場合) 情報収集・分析のアプローチ	専門業者による定期的な調査 関連学会での収集	-	--	N/A
市場調査に要した金額 (全体交付額に対する割合)		90百万円 (10.0%)	55百万円 (6.8%) <small>※機密性観点から個別の調査テーマは非開示</small>	80百万円 (12.2%)	66百万円 (8.6%)

出所：各地域提出資料

地域によって、調査会社の活用度合いや市場調査・分析の実施者が異なっている。

		E	F	G	H
事業プロデュース体制	A. 調査会社の参画	有 ■ 随時	無	有 ■ 随時	有 ■ 常時
	B. 市場調査・分析の先任者	有	有(2-3名)	無	有
	C. (A,Bが無の場合) 情報収集・分析のアプローチ	-	-	-	-
市場調査に要した金額 (全体交付額に対する割合)		186百万円 (20.1%)	61百万円 (7.0%)	36百万円 (5.8%)	48百万円 (5.3%)

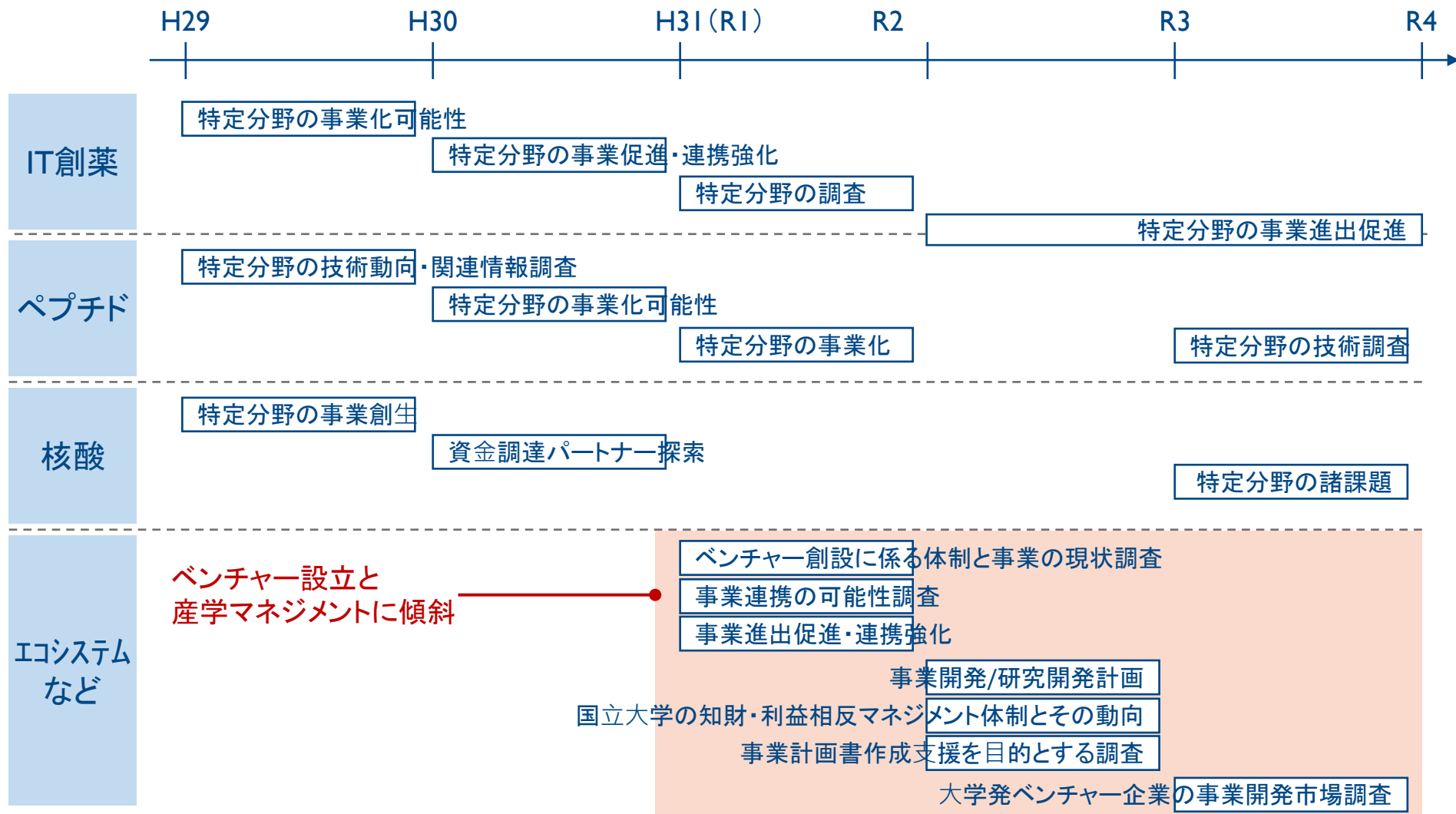
出所：各地域提出資料

地域によって、調査会社の活用度合いや市場調査・分析の実施者が異なっている。

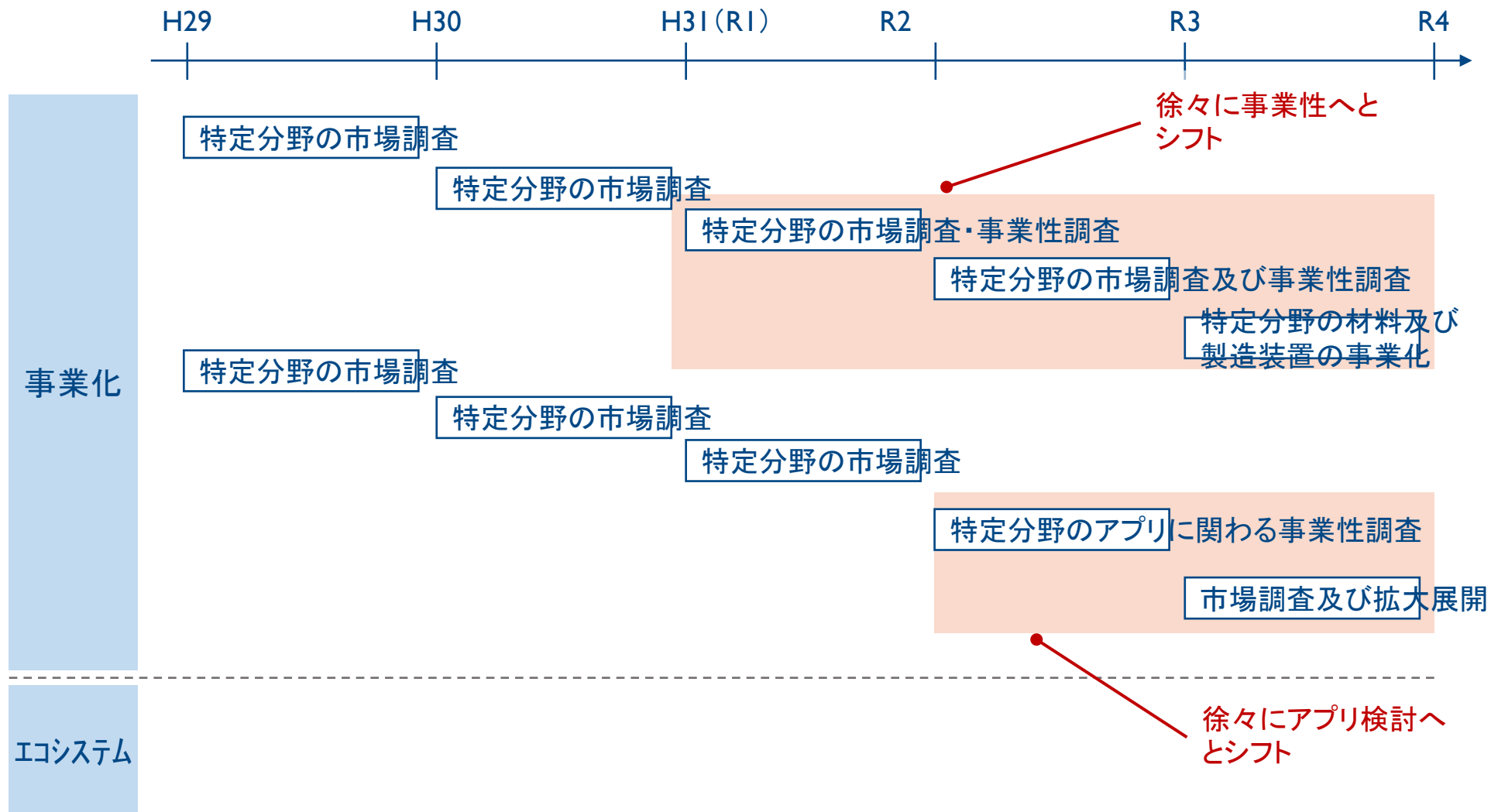
		I	J
事業プロデュース体制	A. 調査会社の 参画	無	有 ■ 随時
	B. 市場調査・分析の 先任者	有(1名)	無
	C. (A,Bが無の場合) 情報収集・分析の アプローチ	加えて、外部のコンサル会社への委託	-
市場調査に要した金額 (全体交付額に対する割合)		58百万円 (9.1%)	86百万円 (9.3%)

出所：各地域提出資料

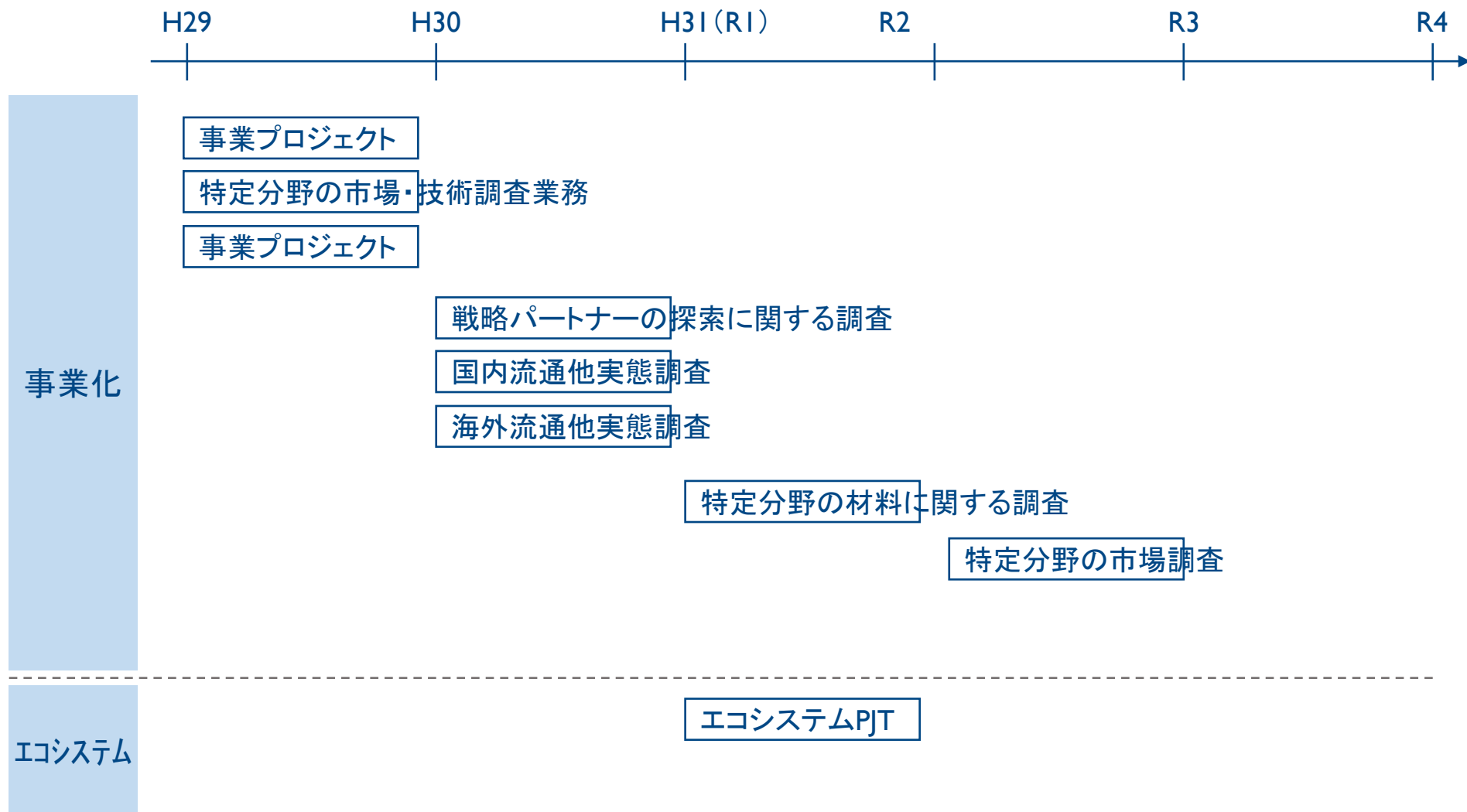
事業前半で市場・技術動向や事業化可能性を重点検討した上で、
中盤以降はベンチャー設立と産学マネジメントなどにシフトした検討を推進。



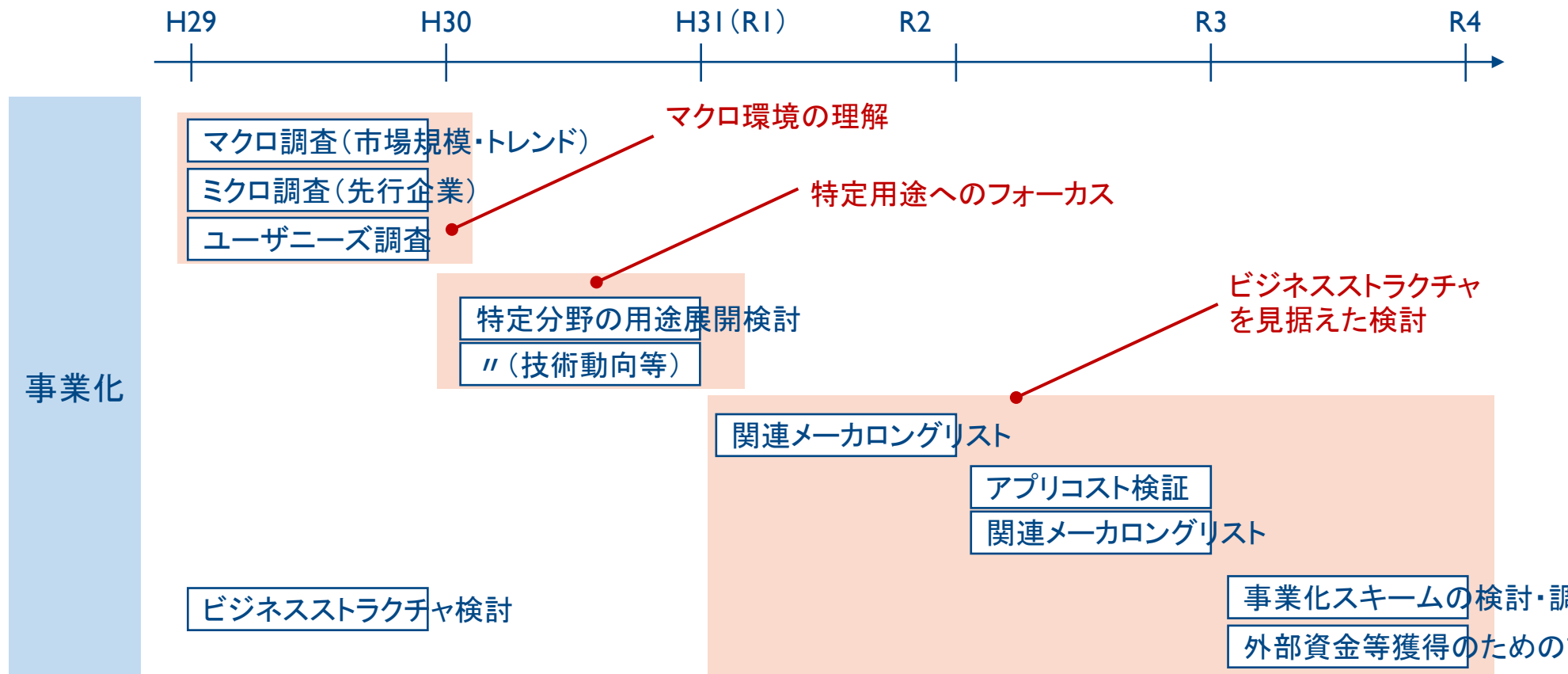
徐々に事業性検証・検討や、アプリ検討をより意識した形へとシフト。



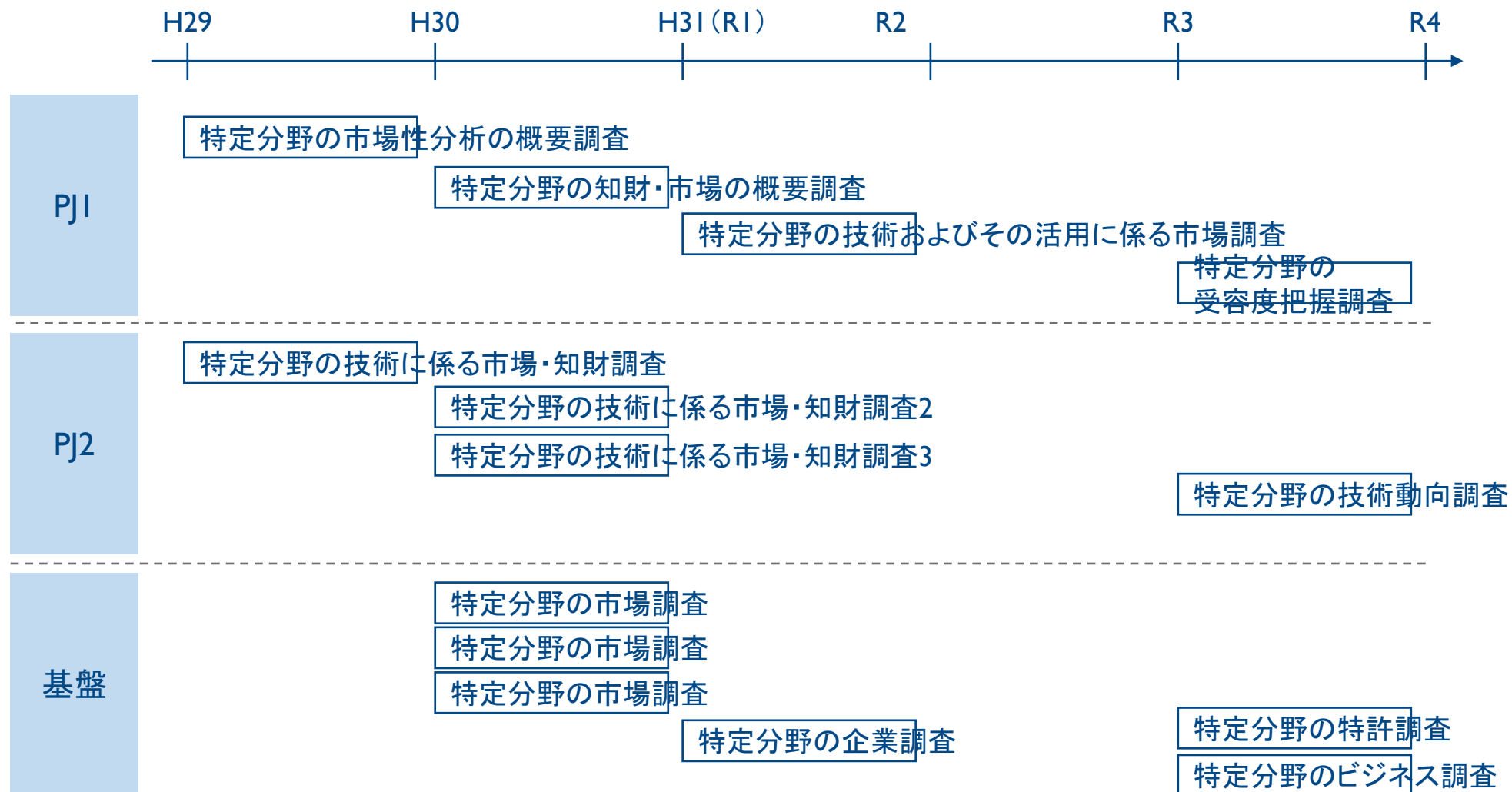
重点対象としては特定の事業化PJ等にフォーカス。



さらに外部連携・外部資金獲得を含むビジネスストラクチャを意識した検討へとシフト。

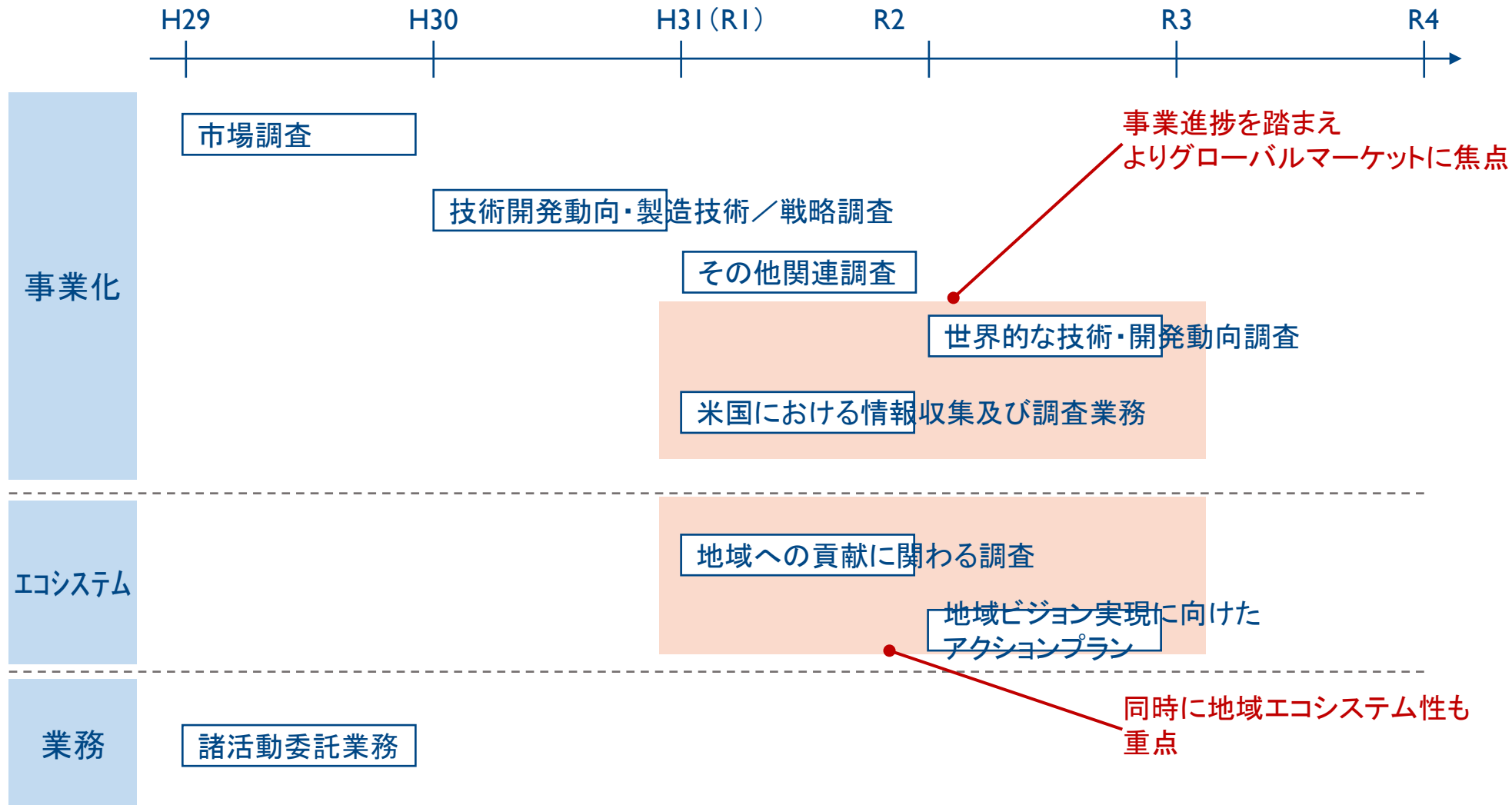


各事業化PJおよび基盤PJでバランスよく外部調査を推進。

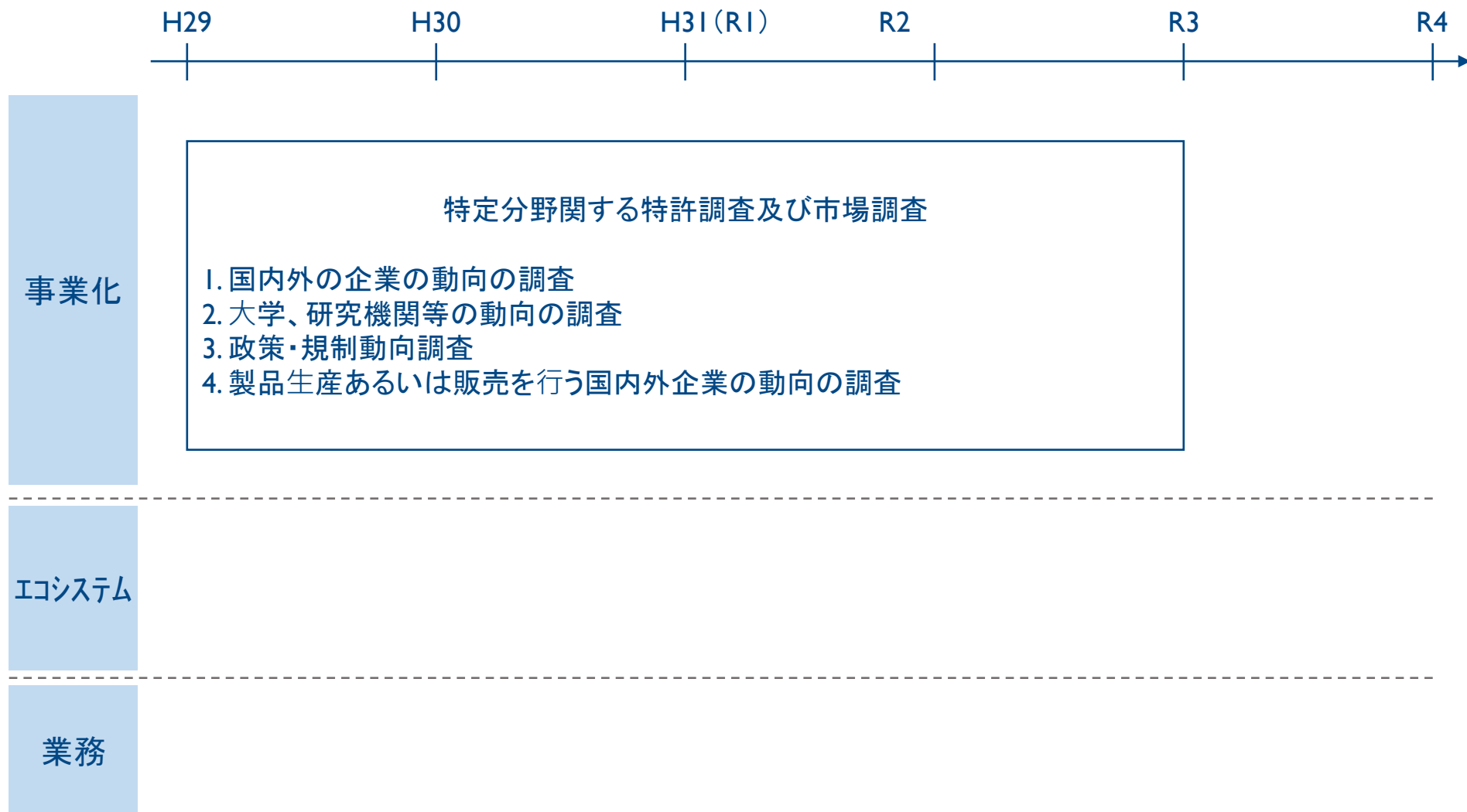


出所: 各地域提出資料 ※地域による分類で「市場」調査に位置づけられているものをプロット

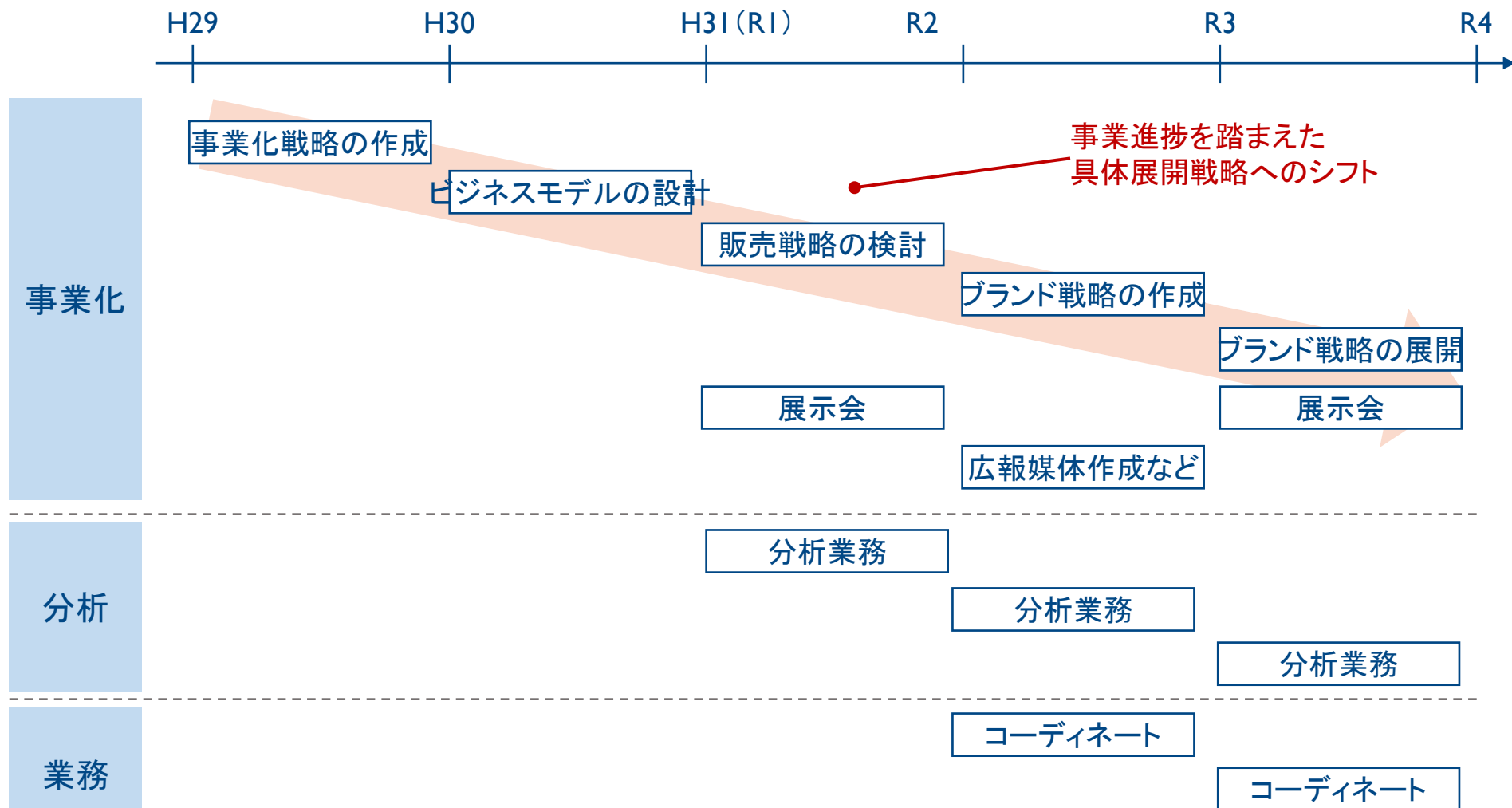
事業進捗を踏まえ、事業化関連ではグローバルマーケットに焦点を当てると同時に、地域エコシステムへの貢献についても重点。



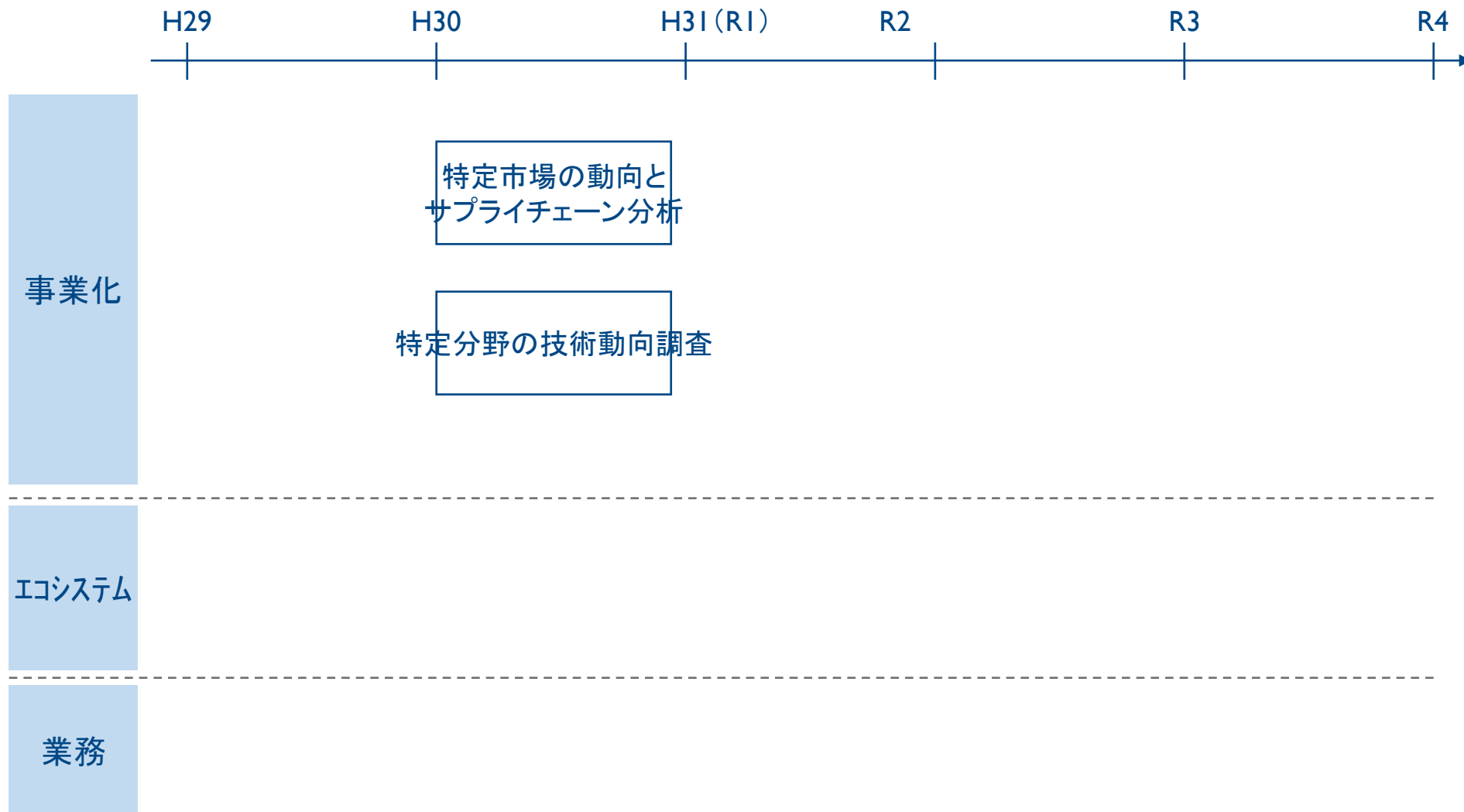
初年度から4年間継続で特許および市場動向の調査を推進。



事業進展を踏まえながら、調査内容を戦略検討から具体展開戦略へとシフト。



事業前半において、市場・サプライチェーン・技術の俯瞰的調査を実施。



出所：各地域提出資料 ※提出のあった調査案件のみをプロットしている

Agenda

- 0 プロジェクト概要
- 1 既存・新規プロジェクトの有望性等に係る調査・分析
- 2 終了評価地域におけるプロジェクトの事業化戦略のあり方に関する調査・分析
- 3 事業化戦略のあり方の調査・分析

プロジェクトの進展とともに仮説検証・強化すべきポイントは移ってくる。
特に終盤へのシフトのタイミングではサプライチェーンの意識やより一層のメリハリ付けが問われた。

序盤

終盤

未充足ニーズを意識した開発が行えているが、対象市場が幅広いため、事業化に向けて、サプライチェーンにおける意思決定プレイヤー(そこに繋がるパートナー)との一層の関係性構築が必要

開発戦況が激化しつつある中で、例えば、各マイルストンの見直しや対象の絞り込みによるメリハリ付けなど、一層の開発加速が必要

PJで想定するような点に対するニーズ・有用性はあるが事業実施のハードルが依然として高い中、提案者として実現可能な根拠を整備しきれず

壁

Arthur D Little

Arthur D. Little has been at the forefront of innovation since 1886. We are an acknowledged thought leader in linking strategy, innovation and transformation in technology-intensive and converging industries.

We navigate our clients through changing business ecosystems to uncover new growth opportunities. We enable our clients to build innovation capabilities and transform their organizations.

Our consultants have strong practical industry experience combined with excellent knowledge of key trends and dynamics. Arthur D. Little is present in the most important business centers around the world. We are proud to serve most of the Fortune 1000 companies, in addition to other leading firms and public sector organizations.

For further information please visit www.adlittle.com.

© Arthur D. Little. All rights reserved.

Arthur D. Little Japan – Tokyo
Contact:

Shiodome City Center 33F
1-5-2 Higashi Shimbashi, Minato-ku
105-7133 Tokyo
T: +81 3 6264-6300 (Reception)
www.adlittle.com