

フロンティア領域の考え方

2025年1月24日

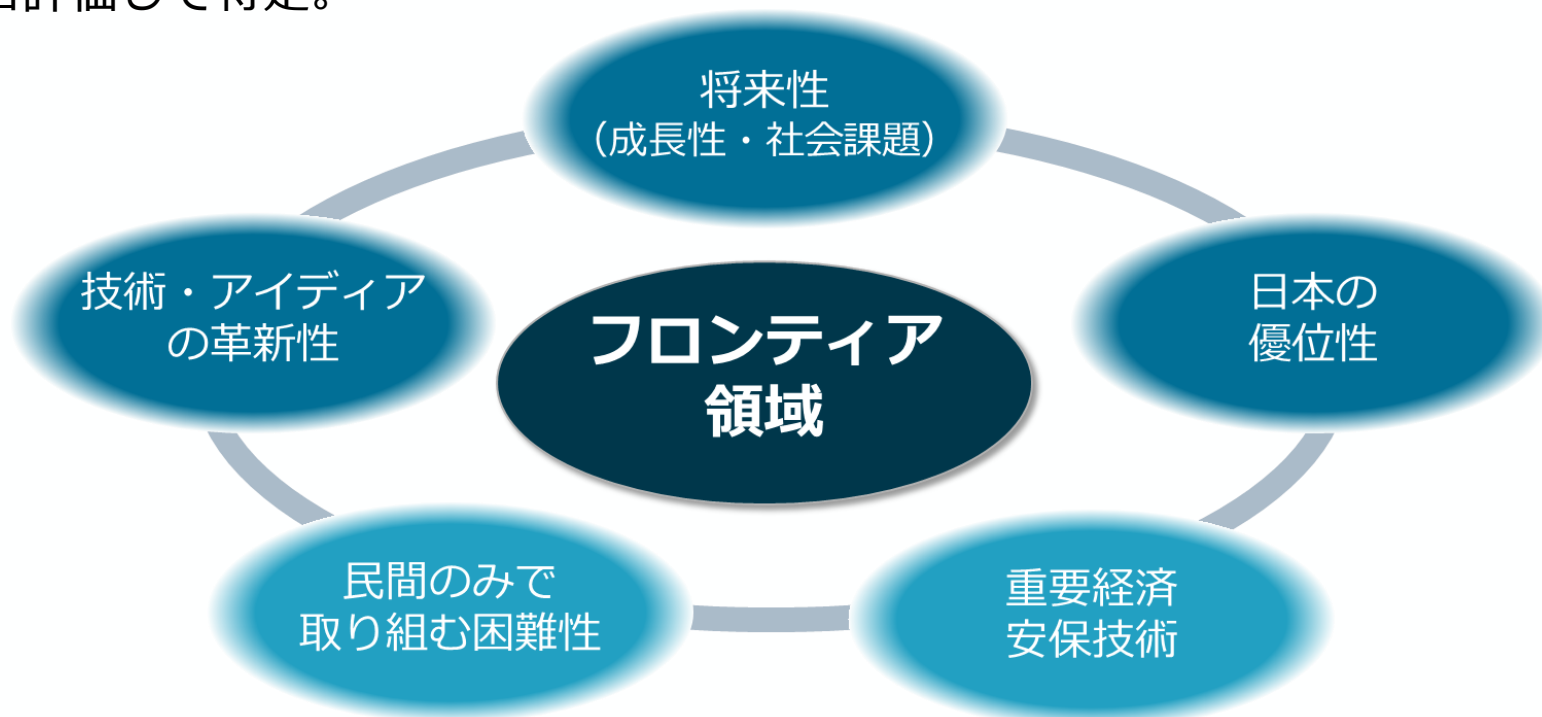
経済産業省イノベーション・環境局

フロンティア領域の探索と育成

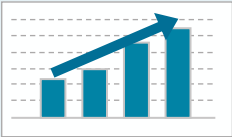
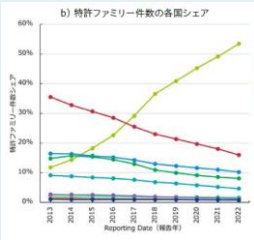
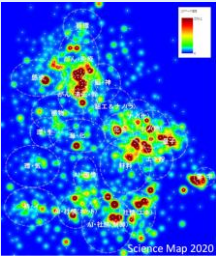
世界中で様々な領域において同時並行的にテクノロジー・ブレイクスルーが発生している時代において、日本の次の飯のタネになりうる「フロンティア領域」を探索し、集中的な育成を進めていくことが必要。

その際、諸外国の動向や民間企業の取組を参考にしつつ、外部ヒアリング等も導入しながら検討を行い、さらに予算執行への反映及びフィードバックを行う等、PDCAサイクルを回して、トライアンドエラーを繰り返しながら、継続的な活動としていく。

「フロンティア領域」とは、日本の「次の飯のタネ」となるような先端技術領域であり、①将来性、②技術・アイデアの革新性、③日本の優位性、④民間のみで取り組む困難性、⑤重要経済安保技術の5つの観点から総合評価して特定。



フロンティア領域の探索



特許・論文等マクロデータ

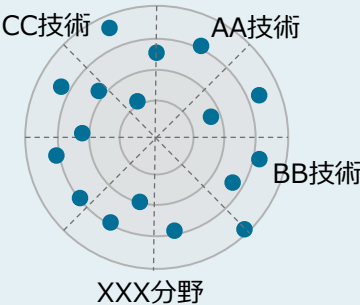
(NISTEP、
CRDS、e-CSTI等)

分析手法、分析すべき観点等

(政府機関、
大学、企業)

マクロ分析を通じた有望領域の抽出

有望領域の評価



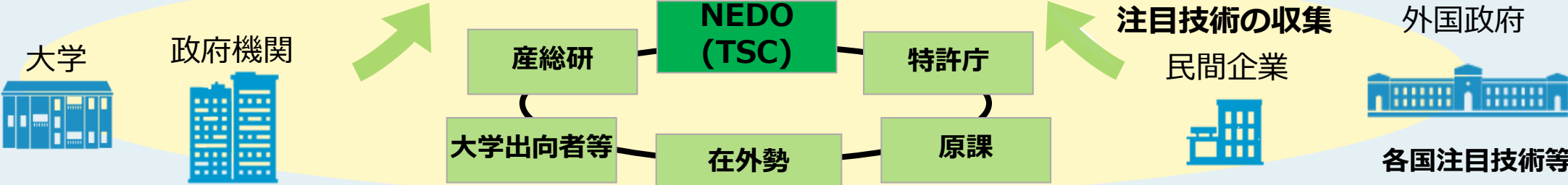
トップダウンアプローチ

経産省が考える
フロンティア領域

ボトムアップアプローチ

有望領域の評価

個別技術の探索も含めた有望領域の検討



出典：NISTEP、2023年3月28日、サイエンスマップ2020報告書
出典：CRDS、2024年6月、研究開発の俯瞰報告書 論文・特許データから見る研究開発動向（2024年）

フロンティア領域の育成

基幹産業化

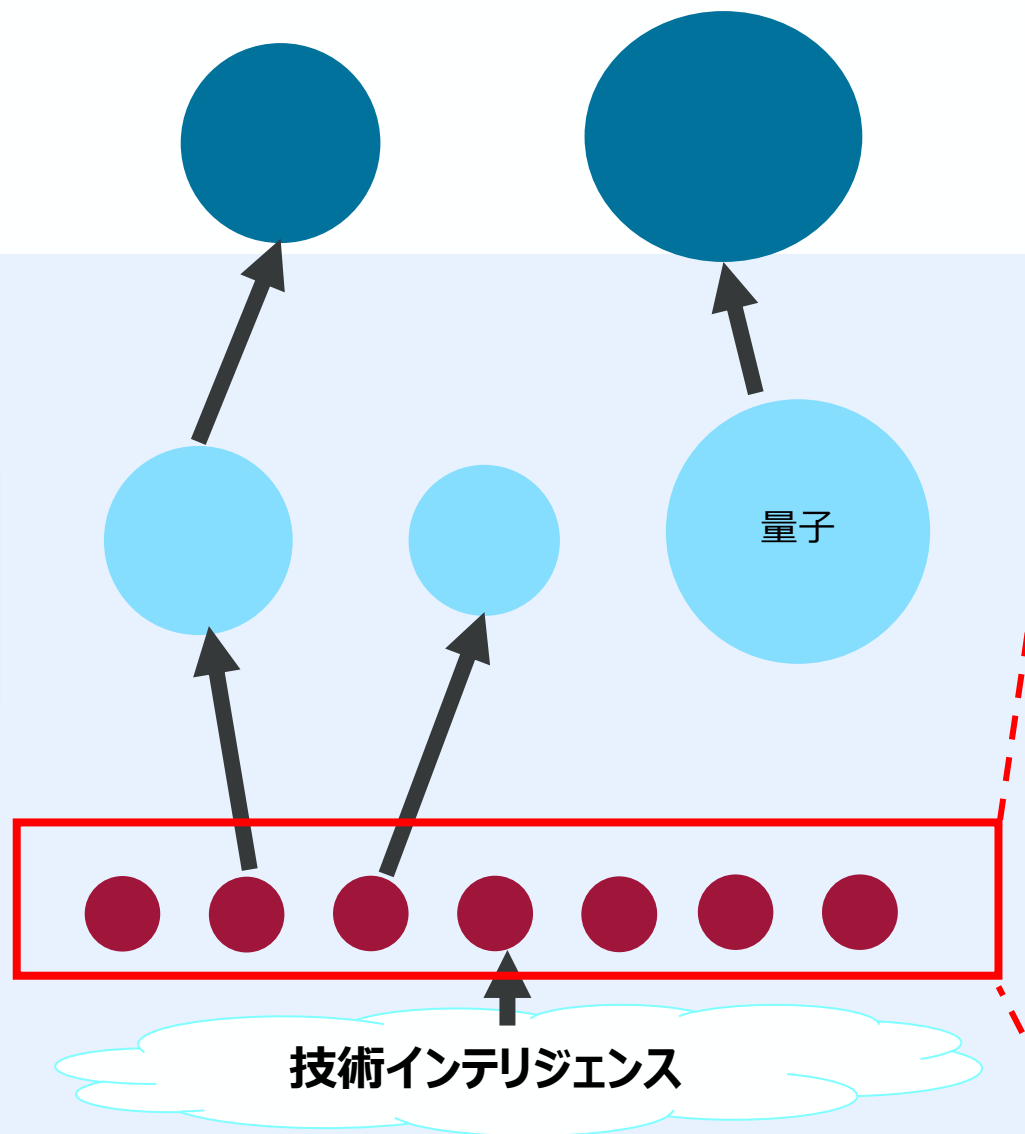
フロンティア領域

飛躍予算

飛躍予算を活用して、ナショナルプロジェクトとして実施

チャレンジ予算

失敗を恐れずに様々なアイデアをアジャイルに試行



フロンティア・チャレンジ予算

<チャレンジ型>

●懸賞金事業

- ・ 課題の解決策を懸賞金型で募集。多様な者のチャレンジを促す。

●ムーンショット型研究開発制度（内閣府）

- ・ 未来社会を展望し、困難だが実現すれば大きなインパクトが期待される社会課題等を対象。

<領域単位・伴走型>

●GXスタートアップ支援事業

- ・ 「フロンティア領域」について、領域単位で育成。領域内で複数のテーマを実施。

●SIP（内閣府）

- ・ 我が国にとって重要な社会課題を設定し、基礎研究から社会実装までを見据えて一貫通貫の研究開発を推進。

●戦略的創造研究推進事業（文科省）

- ・ 我が国が直面する重要な課題の達成に向けた基礎研究を推進し、科学技術イノベーションを生み出す創造的な新技術の創出が目的。

<個別技術開発支援>

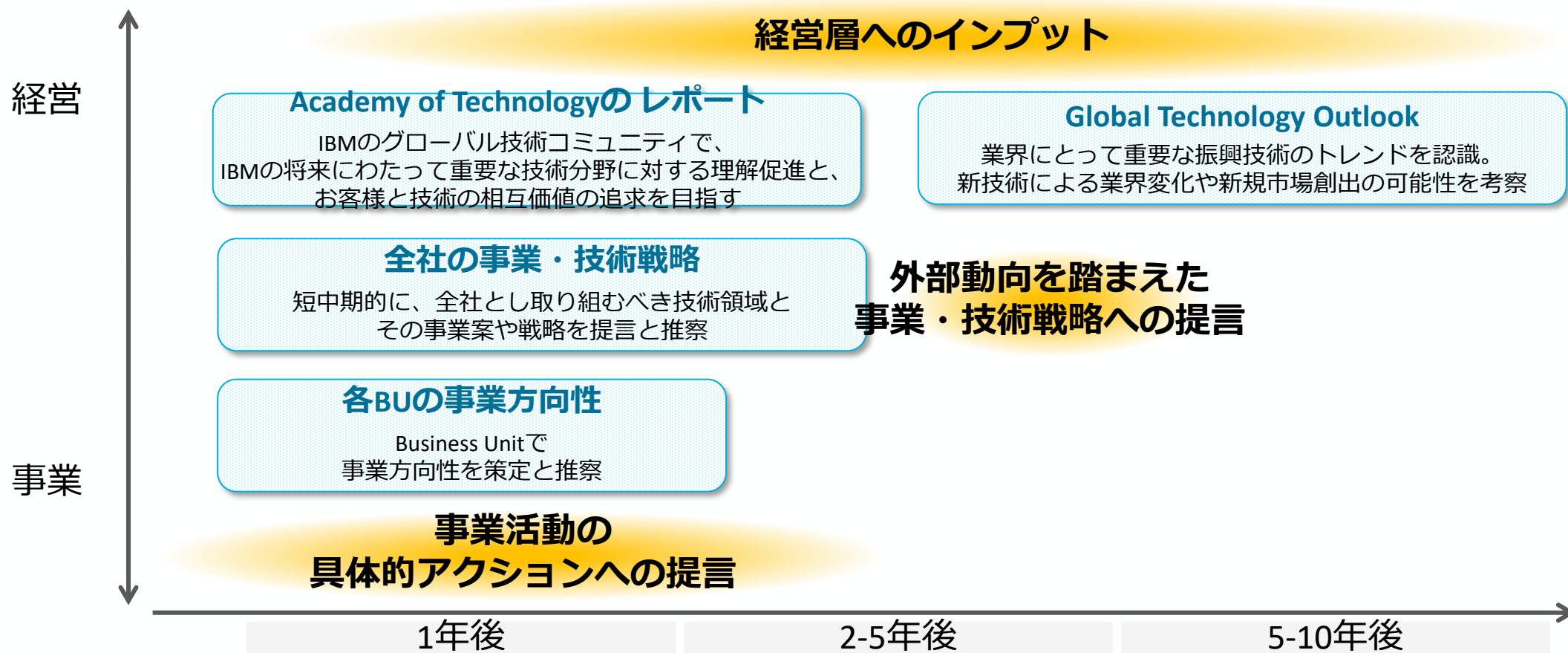
●先導研究事業

- ・ 未成熟な技術について、委託にて小規模に初期的な育成を実施。

參考資料

参考) 民間企業のインテリジェンス活動例 (例: IBM)

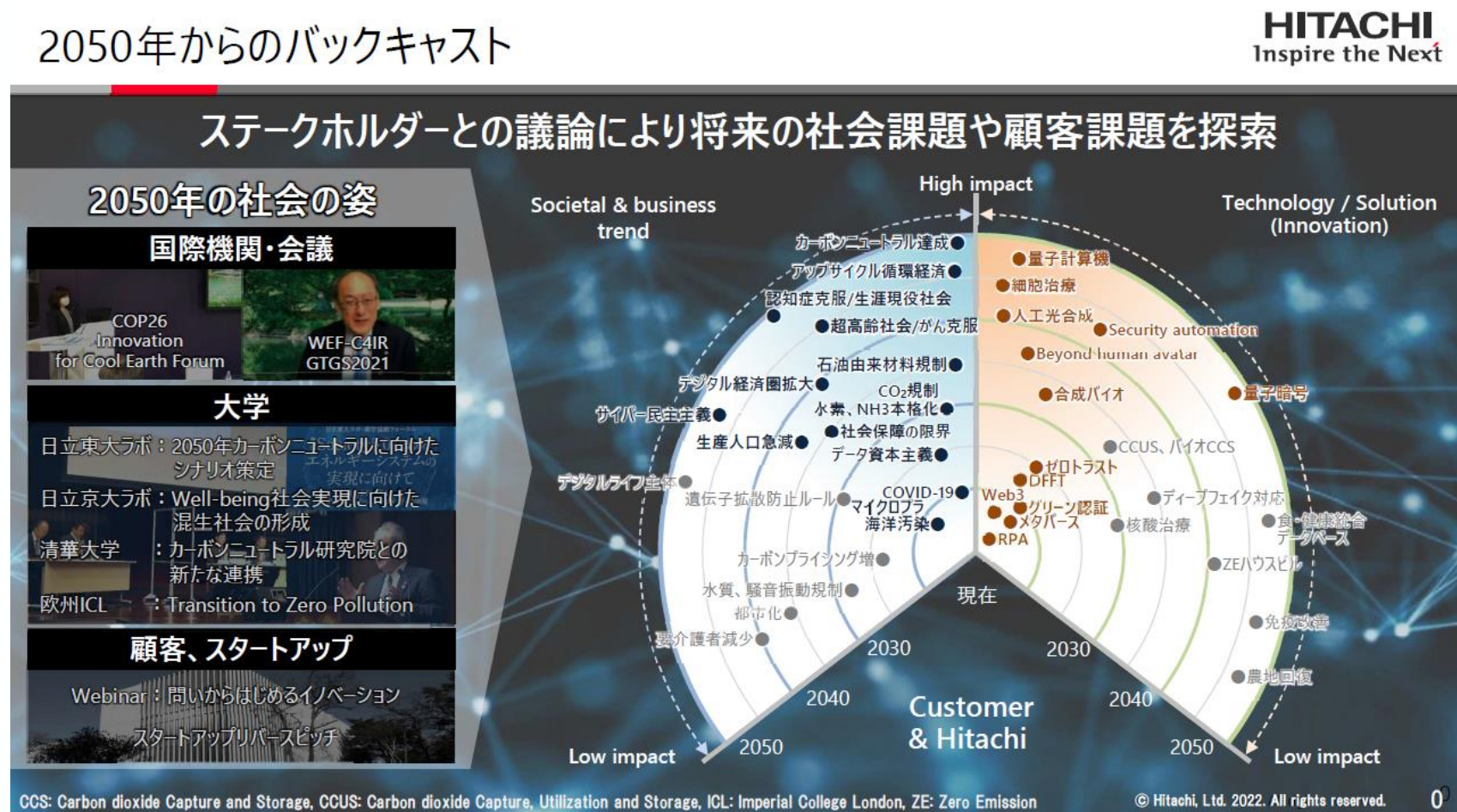
- IBMは短・中・長期の視点から外部動向を俯瞰・洞察し、経営や事業活動への提言に活用



参考) 民間企業のインテリジェンス活動例 (例: 日立製作所)

- 日立製作所はステークホルダーとの議論により、将来の社会課題や顧客課題を探索

2050年からのバックキャスト



出典: 日立製作所、2022年12月5日、研究開発・知財戦略説明会「研究開発戦略 グローバルイノベーションリーダーに向けて」

注) 上記は2022年当時の資料内容である

参考) 諸外国政府のインテリジェンス活動例 (例: InnovateUK)

- Innovate UKは、ホライゾン・スキャンニングを実施し、その成果をファンディング事業に活用
- Innovate UKは、科学・イノベーション・技術省 (DSIT) 所管の英国研究・イノベーション機構 (UKRI) の一組織であり、主に産業界や企業の活動を対象に、科学技術の研究開発・商業化、地域還元の助成・支援を実施
- UKRIに統合される以前のTechnology Strategy Boardの時代からホライゾン・スキャンニングを実施。その成果をファンディングプログラムに活用
- Innovate UKは、今後5年後の短期間で直ちにサポートすべきビジネスの検討から20年先を見越したイノベーション戦略の検討までを実施
- Innovate UK自体は最小限のチームで運営し、必要な時は助けを求めることで成立している。例えば、Innovate UKでは、毎月他国の政府機関から、ホライゾン・スキャンニングに携わっている人をゲストスピーカーとして招待するなど、他国の政府機関との関係構築を実施



20年後を見据えた検討を実施し、2023年に
“50 Emerging Technologies”を発行

参考) 諸外国政府のインテリジェンス活動例 (例: JRC)

- JRC CCFOR*では新しい科学技術の芽の探索に関する定量的・定性的な手法開発を実施

JRC CCFOR*の概要

- **JRCのビジョン:**
より良いEUの政策のための集散的な科学的知識の創造・管理・理解において中心的な役割を果たすこと
- **JRCの使命:**
欧州委員会の科学・知識サービスとして、政策サイクル全体を通して独立したエビデンスをもってEUの政策を支援すること
- **JRC- CCFORの活動概要:**
2018年に発足。JRCの一部で、**科学技術・イノベーションの将来動向に関する分析・知見の提供**、分析ツールの開発、ツールの使用に関する助言やトレーニングコースの提供等を実施

代表的なプロジェクト調査

ANTICIPINNOV
(新興技術と破壊的イノベーションの予見とモニタリング)

- EICのインテリジェンス能力を戦略的に強化することが目的
- EICプログラムマネージャーが設定した6つのポートフォリオに関して一連のホライゾン・スキャニングを実施
- 洞察結果は、EICの今後の更なるフォーサイトの実践と政策イニシアティブにおいて、意思決定者とコミュニケーションを図る際の参照情報としての活用を想定

Open Strategic
Autonomy
(開かれた戦略的自律性)

- 2040年以降のEUのグローバルな地位を向上させるために必要な準備態勢を構築する方法を探索
- 欧州の既存の強みと改善点の分析に重点を置き、地政学、テクノロジー、経済、環境、社会の5つに焦点を当て、新たな課題と将来の新たな展開を特定するフォーサイトを行い、「先見的課題」の評価・優先順位付けを実施

Towards a green
and digital future
(グリーン&デジタルな将来への移行)

- 環境的に持続可能なライフスタイルと経済への迅速かつ包括的移行と、そのためのデジタル技術の活用は欧州委員会の政治的優先課題
- 欧州グリーンディールの目標からバックキャストし、グリーンとデジタルの移行に関する新たな展開と落とし穴を検証
- 徹底的な文献調査、議論やワークショップを実施

*JRC: Joint Research Centre、CCFOR: Competence Centre on Foresight、ANTICIPINNOV: Anticipation and monitoring of emerging technologies and disruptive innovation

出典: EU Policy Lab, 2023, "SCANNING DEEP TECH HORIZONS, Participatory Collection and Assessment of Signals and Trends"、CRDS, 2024年4月発行、CRDS-FY2024-RR-01 「未来洞察に関する諸外国の政策上の取り組み〜今後の研究開発戦略やファンディング領域の検討に向けた基礎調査〜」

参考) 民間レポート等におけるフロンティア領域

- 民間レポートにおいても、Emerging technologyの探索が行われている

組織名	World Economic Forum	Europe Innovation Council (EIC)		McKinsey Digital	Deloitte insights
報告書名	Top 10 Emerging Technologies of 2023	IDENTIFICATION OF EMERGING TECHNOLOGIES AND BREAKTH INNOVATION		McKinsey Technology Trends Outlook2024	Deloitte insights Tech Trends 2024
発表年月	2023/6	2022/2		2024/7	2024/4
レポート概要	世界20カ国の90人を超える学者、産業界のリーダーたち、未来学者の視点を結集し、 今後3年から5年の間に、人と地球に最も影響を与える可能性の高いテクノロジーを発表	EICは欧州委員会が新興技術や画期的なイノベーションを特定、開発、拡大するための組織として、2021年3月に設立。EUの優先事項等も考慮し、多様な関係者からのインプットを活用して作成		企業にとって最も重要な技術トレンドをレポート	今後1年半から2年の間に標準となるであろう最新のテクノロジーやアプローチを活用するパイオニア企業の取り組みに注目。また、次の10年の方向性について予測
技術分野	<u>気候・自然の危機との闘い</u> <ul style="list-style-type: none">持続可能な航空燃料ウェアラブル植物センサーサステナブル・コンピューティング <u>AI駆動のテクノロジー</u> <ul style="list-style-type: none">生成AIヘルスケアにおけるAI <u>健康に関わる新興テクノロジー</u> <ul style="list-style-type: none">メンタルヘルスのためのメタバースデザイナー・ファージ空間オミックス <u>エンジニアリング</u> <ul style="list-style-type: none">フレキシブル・バッテリーフレキシブル・ニューラル・エレクトロニクス	<u>グリーンディール</u> <ul style="list-style-type: none">エネルギー回収・変換・貯蔵冷却と極低温農業・産業の脱炭素化水とエネルギー環境モニタリングサステナブル・ビルディング <u>デジタル</u> <ul style="list-style-type: none">次世代コンピューティング小型集積回路上の周波数コム光子、格子、電子DNAベースのデータ保存量子計算AIベースのローカル・デジタルツイン宇宙技術の活用低消費電力エレクトロニクス用 2D材料サステナブル・エレクトロニクス	<u>健康</u> <ul style="list-style-type: none">宇宙ベースの再生医療と組織工学カーディオゲノミクスAI創薬癌におけるコンパニオン診断薬医療の最適化・個別化マルチのバイオマーカー・ビッグデータ化高度な精神疾患治療RNAベースの治療法バイオものづくりのための合成生物学細胞・遺伝子治療	<ul style="list-style-type: none">生成AI応用AI機械学習の産業化次世代ソフトウェア開発デジタル・トラストとサイバーセキュリティ高度なコネクティビティ没入型現実技術クラウドコンピューティングとエッジコンピューティング量子テクノロジーロボティクスの未来モビリティの未来バイオエンジニアリングの未来宇宙技術の未来電化と再生可能エネルギー電化・再生可能エネルギー以外の気候技術	<ul style="list-style-type: none">空間コンピューティングと産業メタバース成長のカタリストとしての生成AI大規模なコンピューティングリソース