

実施報告書（概要版）

令和5年度「安全・安心に関するシンクタンク機能育成事業」

事業項目③：国際政策動向・情勢分析

2024年3月28日

慶應義塾大学グローバルリサーチインスティテュート（KGRI）

戦略構想センター（KCS）



研究体制

（報告書執筆者）

細谷雄一 慶應戦略構想センター・センター長/慶應義塾大学法学部教授

森聡 慶應戦略構想センター・副センター長/慶應義塾大学法学部教授

鶴岡路人 慶應戦略構想センター・副センター長/慶應義塾大学総合政策学部准教授

（研究調査協力者）

佐竹知彦 青山学院大学国際政経学部准教授

相良祥之 国際文化会館・地経学研究所主任研究員

小木洋人 国際文化会館・地経学研究所主任研究員

鈴木均 国際文化会館・地経学研究所主任客員研究員

加藤智裕 一橋大学大学院法学研究科博士課程

山本みずき 慶應義塾大学大学院法学研究科博士課程

堀田主 日本学術振興会特別研究員

江頭龍士郎 慶應義塾大学大学院法学研究科修士課程

（国外調査協力者）

ウェスリー・ウィドマイヤー（オーストラリア国立大学アジア太平洋研究科教授）

ダーク・ファンデルクレイ（オーストラリア国立大学国家安全保障研究科研究員）

ジェニファー・パーカー（オーストラリア国立大学国家安全保障研究科エキスパート・アソシエート）

ベンジャミン・ハースコーヴィッチ（オーストラリア国立大学規制グローバル・ガバナンス研究科リサーチ・フェロー）

トバイアス・ゲールケ（欧州外交評議会上級政策フェロー）

マイケ・オカノ＝ハイマンス（オランダ国際問題研究所上席研究員）

ミヒャエル・ライテラー（ブリュッセル自由大学特別教授、元EU駐韓国大使）

欧州委員会共同研究センター（JRC）専門家

報告書目次 (本篇)

第1章 国際政策動向と日本の戦略

- 1 国際情勢の変動の中の国際政策動向の分析
- 2 総合性が必要となった科学技術イノベーション政策
- 3 「国際情勢リスク」と「国際連携構築」
- 4 「軍事主導アプローチ」と「非軍事主導アプローチ」

第2章 国際情勢から派生する技術ニーズを分析する手法

- 1 課題
- 2 国際情勢リスクと技術ニーズ
- 3 日本のサプライチェーンリスクに由来する技術ニーズを分析する手法
- 4 日本の安全保障リスクに由来する技術ニーズを分析する手法
- 5 グローバルな新興技術トレンドと技術ニーズ
- 6 国際連携と技術ニーズ

第3章 国際情勢リスクからみた重要技術の分析に関する提言

- 1 分析手法について
- 2 分析体制について
- 3 重要技術に係る政策について

第1章 国際政策動向と日本の戦略

国際情勢リスクと国際連携に基づいた日本の科学技術戦略

国家安全保障戦略

(2022年)

- 科学技術とイノベーションの創出は、我が国の経済的・社会的発展をもたらす源泉である。そして、技術力の適切な活用は、我が国の安全保障環境の改善に重要な役割を果たし、気候変動等の**地球規模課題への対応**にも不可欠である。我が国が長年にわたり培ってきた官民の高い技術力を、従来の考え方にとらわれず、**安全保障分野**に積極的に活用していく。

統合イノベーション戦略

(2023年)

- ロシアによるウクライナ侵略の長期化は、とりわけ、エネルギー、食料、サイバー空間等を取り巻く環境の厳しさを増大させ、**サプライチェーンや社会インフラ強靱化の重要性を一層高めている**。さらには、各国がポストコロナへと舵を切る中での**新たな国際連携構築の動き**と相まって、その影響は国内外の幅広い領域に及んでいる。

経済財政運営と改革の

基本方針 (2023年)

- 科学技術・イノベーションへの投資を通じ、社会課題を経済成長のエンジンへと転換し、持続的な成長を実現する。このため、AI、量子技術、健康・医療、フュージョンエネルギー、バイオものづくり分野において、**官民連携による科学技術投資の抜本拡充**を図り、科学技術立国を再興する。

国際情勢から生じる技術ニーズ

国際情勢リスク

- ・ **トレンド** 大国間競争など
- ・ **イベント** 地域紛争など

国際連携構築

- ・ 科学技術外交の活発化
- ・ 二国間、少数国間、多国間

技術開発のアプローチ

EU

- 民生技術開発主導型
- デュアルユース技術も重視へ

豪州

- 国防技術開発の重視
- 民生技術への投資も重視へ

米国

- 国防技術開発主導型
- 民生技術への投資も重視へ

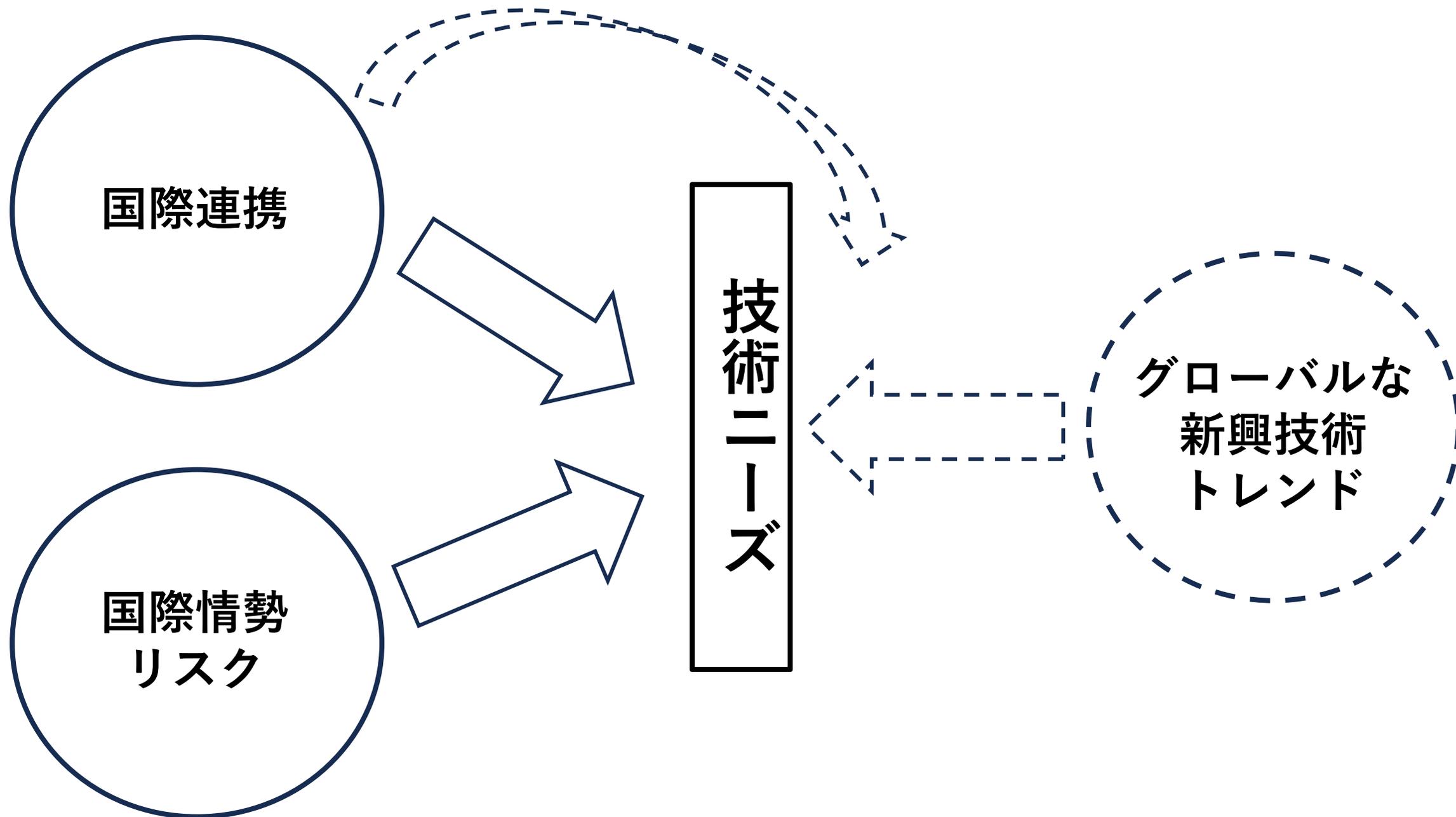
第2章 国際情勢から派生する 技術ニーズを分析する手法

課題

< 中核課題 >

「国際情勢」が生み出す技術ニーズを分析するための手法を考案する。

- 「国際情勢」が「技術」に対するニーズを直接生み出すわけではない。
- 「国際情勢」と「技術」との間に「政策」という要因を介在させる分析手法が必要。
- 国外で発生する様々な事象を、日本の「安全・安心」という観点から捉えるとき、性質の異なる3つの課題が浮かび上がる。
 - ① 国家として独自に取り組むべき課題としての< **国際情勢リスク** >
(静態的分析)
 - ② 諸外国と競争して取り組むべき課題としての< **グローバルな新興技術トレンド** >の追跡 (動態的分析)
 - ③ 諸外国と協力して取り組むべき課題としての< **国際連携** >



国際連携

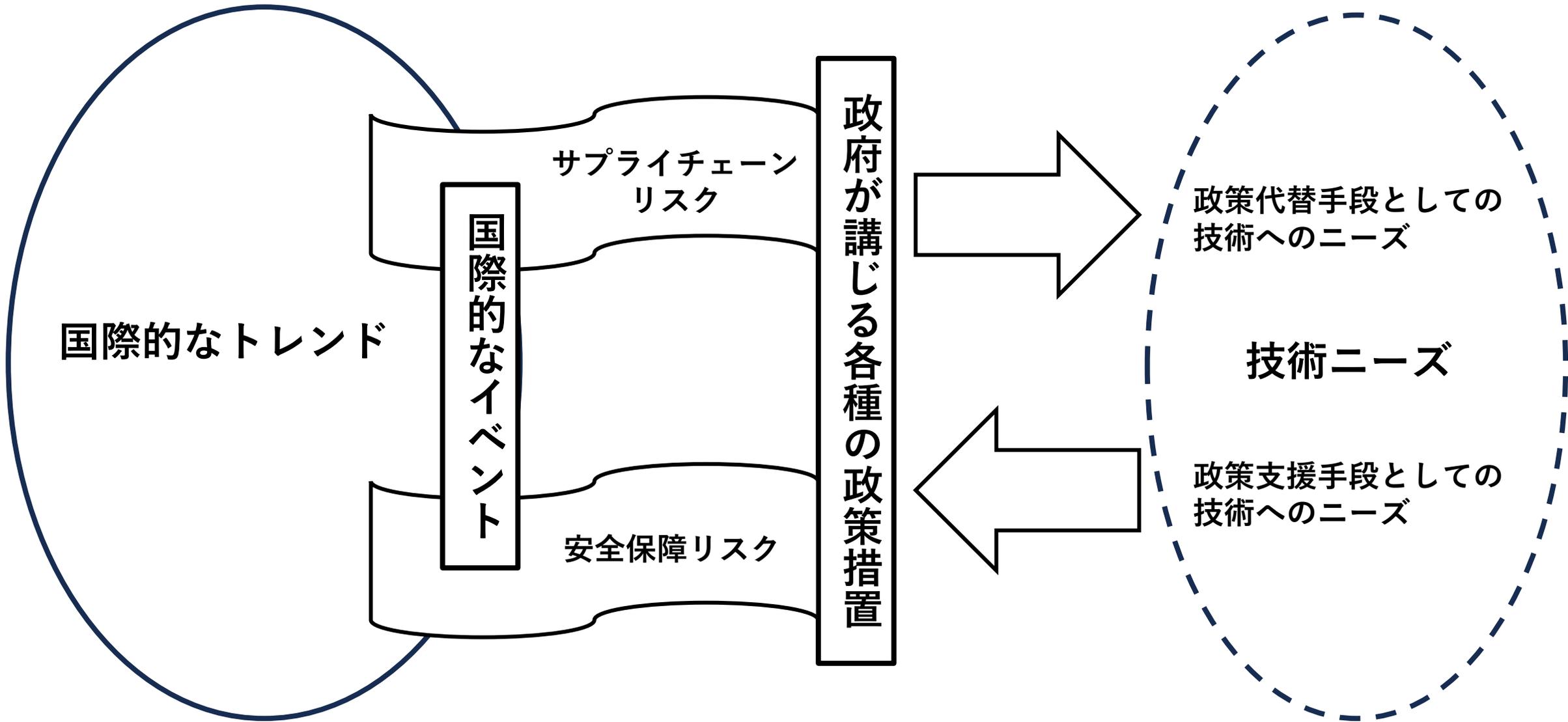
国際情勢
リスク

技術
ニーズ

グローバルな
新興技術
トレンド

国際情勢リスクと技術ニーズ

- 「**国際情勢リスク**」とは
 - 国際的なイベント：日本の平和と繁栄に悪影響をもたらす国外で発生しうる、もしくは発生している事象
 - 国際的なトレンド：日本の平和と繁栄に悪影響をもたらしている一般的な事象
- 本事業では、主に「国際的なイベント」に関する分析手法を検討。
- 「**国際的なイベント**」から派生しうる2種類のリスクに注目する分析
 - **サプライチェーン・リスク**：「国際的なイベント」が日本の経済・社会にもたらす負の影響を、日本のサプライチェーンに注目して分析する手法
 - **安全保障リスク**：「国際的なイベント」、特に外国政府の行動が日本の安全保障にもたらす負の影響を、日本と諸外国の防衛力を支える技術に注目して分析する手法



日本のサプライチェーンリスクに由来する 技術ニーズを分析する手法（1）

- 「国際的なイベント」が、日本の経済成長や社会的安定を支えるサプライチェーンに及ぼす負の影響に注目する分析
- ある「国際的なイベント」がサプライチェーンに及ぼす負の影響に対応するために講じる政策措置に関連した2種類の技術を特定する。
 - 政策支援手段としての技術：政策措置の効果を向上させるために利活用可能な技術
 - 政策代替手段としての技術：負の影響を政策措置で緩和・局限することが困難な場合に利活用しうる技術
- 「国際的なイベント」に先立って、上記2種類の技術を特定し、開発を進めておくのが理想

日本のサプライチェーンリスクに由来する 技術ニーズを分析する手法（2）

実施作業	主たる活動主体
1. サプライチェーンのマッピング ※データの可視化	<ul style="list-style-type: none"> 情報処理の専門家
2. サプライチェーン上の地政学リスクの分析 ※紛争・規制の複数の展開経路の特定	<ul style="list-style-type: none"> 地域研究の専門家
3. 地政学リスクの現実化に伴うコストの分析 ※シナリオ毎に、サプライチェーンへの予想される 影響と被害の試算	<ul style="list-style-type: none"> 企業担当者
4. 上記3.のコストを緩和・局限するための 政策オプションの抽出 ※政策シミュレーションによる対応策の検討	<ul style="list-style-type: none"> 政策責任者あるいは シンクタンク研究員
5. 上記4.で抽出した政策オプションに対応する 技術の特定 ※政策支援・代替手段としての技術の特定	<ul style="list-style-type: none"> シンクタンク研究員 技術全般に関する専門家

日本の安全保障リスクに由来する 技術ニーズを分析する手法（1）

- 「国際的なイベント」、特に外国の行動で、日本の国民の生命と財産、領土に及びうる物理的な危険に注目する分析
- 防衛の文脈における**抑止と対処で必要となる技術**を特定する。
- 米国防省が実施してきた**ネットアセスメント**の導入を図るべき。それは、軍事情勢に関する観察可能な傾向や、国家の防衛力の間にみられる、同一事項に関する非対称性を特定することにより、将来における彼我の相互作用を予測し、現行政策へのインプリケーションの発見を補助する分析手法。
- 技術の国際的なニーズという文脈においては、**彼我の防衛組織による先端技術の防衛利用に関して、いかなる非対称性が見られるのかを検証する分析作業**が求められる。
- **防衛利用される様々な先端技術（とその要素技術）について、それぞれ定量的及び定性的な比較分析を行い、非対称性を明らかにすることにより、日本や米国が競争相手国との関係で優位にある技術**を特定する。

日本の安全保障リスクに由来する 技術ニーズを分析する手法（2）

実施作業	主たる活動主体
<p>1. 相手国による先端技術の防衛利用の動向を把握し体系的に整理 ※情報の収集・整理・叙述</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 国際安全保障の専門家 • 情報処理の専門家
<p>2. 日米における先端技術の防衛利用の動向を把握し体系的に整理 ※情報の収集・整理・叙述</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 国際安全保障の専門家 • 情報処理の専門家
<p>3. 軍事バランスの「重心」の特定と、それに係わる兵器システムやネットワークの特定 ※作戦構想に関する比較分析</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 戦略研究の専門家 • 地域研究の専門家
<p>4. 上記3. で特定した兵器システムやネットワークを構成する技術の特定 ※軍事利用されている技術の特定</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 兵器システム・ネットワークの専門家 • 兵器技術の専門家
<p>5. 上記4. で抽出した技術に関する要素分析と非対称性の特定 ※技術の要素・開発エコシステム等の比較分析</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 個別技術の専門家 • 技術全般の専門家 • 戦略研究の専門家
<p>6. 上記5. で特定した相手国と日米との間に見出された非対称性のうち、 ①日米が優位を維持可能な期間と、②日米が劣位にある技術で挽回可能なものを特定 ※技術競争力の評価</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 個別技術の専門家
<p>7. 上記6. で特定した日米が比較的長期にわたって優位を維持可能な技術で、新たな戦い方に活かせるものを特定 ※日米が優位を持つ技術を活用して、相手国が真似できない非対称な戦い方を模索</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 個別技術の専門家 • 技術全般の専門家 • 戦略研究の専門家

日本の安全保障リスクに由来する 技術ニーズを分析する手法（3）

比較分析の
イメージ例

日本	米国	比較軸	相手国 A	相手国 B
...	...	兵器システム化の形態	...	...
...	...	バトルネットワークへの導入 形態	...	...
...	...	防衛利用に関する原則	...	...
...	...	商業利用における規制	...	...
...	...	国家予算投資額	...	...
...	...	民間投資額	...	...
...	...	研究拠点数	...	...
...	...	研究者数(当該国出身)	...	...
...	...	研究者数(外国出身)	...	...
...	...	国際的な学術誌における論文引用数	...	...
...	...	国際学会における発表件数が X 回以上の研究者数	...	...

※比較すべき事項
についても要検討

グローバルな新興技術トレンドの追跡（1）

- 技術開発においては、絶え間なく新興の技術が登場するため、「国際情勢リスク」から生じる技術ニーズを静態的に分析するだけでは不十分であり、グローバルな新興技術トレンドを把握しながら、**動的な分析を実施していくことが不可欠**。
- 技術をめぐる国際競争という文脈において、安全・安心に関するシンクタンクは、**各地で生み出される新興技術シーズの動向を把握し、それらを吟味**して、日本として、あるいは外国とともに研究・開発に取り組むかどうかを判断していく必要がある。
- 特に重要となるのは、**日本が既に獲得している特定の技術における優位性や不可欠性が損なわれるような攪乱的効果を引き起こしかねない新興技術**については、それらをいち早く探知し、技術政策面での取り組みを開始する必要がある。
- また、**中長期的に開発・発展が見込まれる技術を特定し、その成熟を様々な方法で促進**することによって、国際的なイベントやトレンドから生じる技術ニーズに対して、前もって研究・開発を進めて成熟させた技術を活用する政策措置を講じる余地が広がるため、技術の供給という観点からも、「グローバルな新興技術トレンド」を把握するための分析には意義がある。
- 欧州委員会共同研究センター（JRC）の**テクノロジー・フォーサイト**を参照・導入すべき。

グローバルな新興技術トレンドの追跡（2）

- **テクノロジー・フォーサイトとは**

- 特定の政策分野に影響をもたらさしうる新興の攪乱的な技術特定するための定性的な分析手法。

- **目的**

- 探索的及び定性的なアプローチによって、一般公衆あるいは政策決定者の視界に未だ入っていない技術発展動向を早期に探知すること。
- 組織が今後直面しうる挑戦課題について、先行投資すべきトピックを特定し、組織の戦略的なインテリジェンスを支援すること。

- **方法**

- 組織外部における専門家を参与させるプロセスを活用する。
- あらゆるTRL（Technology Readiness Level）における新規性シグナルを評価して序列化する。

グローバルな新興技術トレンドの追跡（3）

フォーサイト分析が使用する手法

- **ホライズン・スキャニング**——新たな変化のシグナルをマッピングし、ワークショップを通じて発展の見通しを立てる
- **メガトレンド分析**——長期的なドライバーを特定する
- **デルファイ・サーベイ**——専門家に対する構造化されたサーベイを通じて、あるトピックに関する長期的な未来について複数の展開を見通す
- **シナリオ・プランニング**——今後展開しうる未来に関する二つ以上のストーリーの編成する
- **ヴィジョニングとバックキャストイング**——実現させたい望ましい未来を設定して、そこを参照基準点として現時点に遡って指針を立てる
- **政策ゲーミング**——仮説的な未来の状況における相互作用をシミュレートする
- **未来デザイン**——未来の世界や製品を創造的にデザインする

グローバルな新興技術トレンドの追跡（４）

ホライズン・スキャンニングのプロセス

ステップ1 専門家の選定

- マルチステークホルダー・アプローチを採用して、研究者、スタートアップ、大手企業、投資家、ビジネス協会、コンサルタント、政策責任者らを作業者参加者として招集する。
- 専門家を募集・選考・招待し、シグナル分析の提出を求め、ワークショップへの参加を招請する。

ステップ2 ワークショップ前

- 専門家が「変化のシグナル (Signals of Change)」を収集・選別・提示する。
- 文献調査を実施する。
- 科学誌論文、特許、データベースを対象にしたデータマイニング・テキストマイニングを実施する。

ステップ3 ワークショップ

- 分科会：シグナルの分析に関するディスカッションを行うことによって、シグナルのクラスターを再編し、トップ10のシグナルを選定する。
- 全体会合1：分科会での検討結果を報告し、分科会間の重複やシグナルのクラスターを特定して、最終的なトップ10のシグナルを選定する。
- 全体会合2：シグナルの促進要因 (drivers)、容易化の要因 (enablers)、阻害要因 (barriers) といった文脈的要素からの分析を行う。

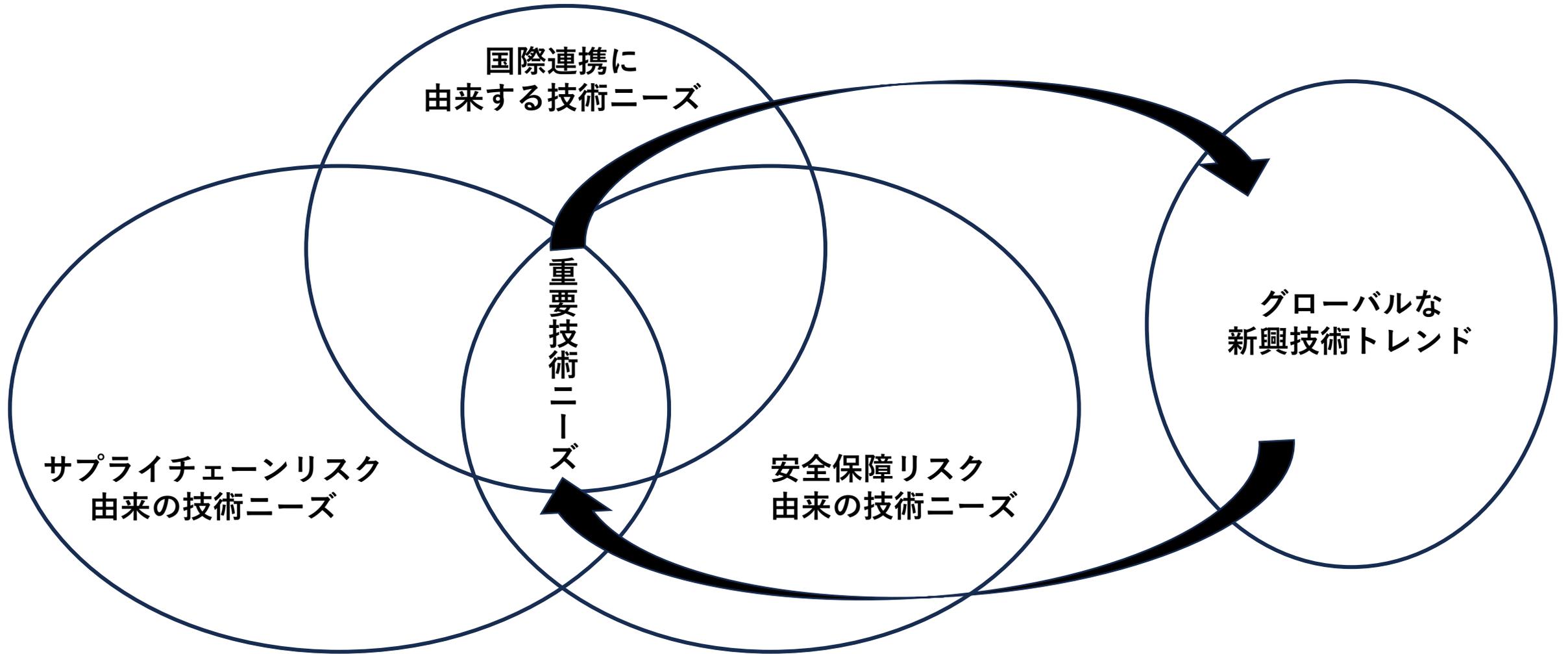
ステップ4 ワークショップ後

- 報告書：トップ10のトピックを提示し、文脈的要素を叙述して、結果の分析をまとめる。補論において、全データと方法論を示す。
- 分析結果を助成金給付の優先順位付けの判断材料として助成金配分組織に提示する。

国際連携と技術ニーズ

- 日本が取り組むべき国際的課題に関して、技術を活用しようとする国際連携の枠組みの中で、諸外国の協力を糾合する余地が見出される場合には、それ自体が技術に対するニーズを構成するとみることができる。
- 国際連携は、技術に対する需要を生み出すだけでなく、技術獲得の可能性を広げるともいえる。技術開発をめぐる国際連携は、本来競争的な関係が存在する中で、何らかの事情を契機に協力関係が生み出される場合に実現する。

国際要因から生じる技術ニーズ



第3章 国際情勢リスクからみた 重要技術の分析に関する提言

分析手法について（1）

- 国際的なサプライチェーンリスクに由来する技術ニーズを特定するための分析手法を導入すべき。第2章で示した分析作業を、シンクタンク研究員が事務局となって各種の専門家を招集して実施しつつ、プロジェクトマネージャーが全体を統括すべき。
- 安全保障リスクに由来する技術ニーズを特定すべく、第2章第4節で示したネットアセスメントを導入すべき。第2章で示した分析作業を、シンクタンク研究員が事務局となって各種の専門家を招集し実施しつつ、プロジェクトマネージャーが全体を統括すべき。
- サプライチェーンリスクと安全保障リスクに由来する技術ニーズを並置し、（さらには本委託事業の「事業項目①：国内需要動向調査」の分析手法で特定される国内から生じるニーズも並置して）重要マルチユース技術を特定すべき。
- グローバルな新興技術トレンドを早期に探知するホライズン・スキャンニング分析を実施すべき。初動においては、実績のある欧州委員会共同研究センターにシンクタンク研究員を派遣し、ノウハウを習得させ持ち帰らせるべき。

分析手法について（２）

- サプライチェーンリスクと安全保障リスクに由来する技術ニーズを把握する静態的な分析に加え、ホライズン・スキニングによって新興技術のシーズを把握し、動態的な分析を実施する。新興技術シーズが、政策支援手段及び政策代替手段となりうるポテンシャルを評価する。また、それら新興技術シーズが、防衛力の優位を担保している技術を相殺する効果を持ちうるか、並びに防衛力の優位を獲得・促進するために活用する余地の有無を評価する。
- 主要国における先端技術の研究・開発動向を把握し、日本の技術ニーズに応じうる技術を有する国を特定することによって、先端技術をめぐる国際連携外交において、いかなる国とどのような枠組みで連携すべきか判断する材料を提供すべき。また、既存の国際連携の枠組みが研究・開発を促進しようとしている技術については、それ自体を国際情勢から派生する技術ニーズとして認定し、日本が国際連携に参加する方途を模索すべき。
- まずサプライチェーンリスクと安全保障リスクに由来する技術ニーズを分析する体制と実績を作った上で、これら以外の「国際情勢リスク」から派生する技術ニーズを分析する手法と体制を検討すべき。

分析体制について（１）

安全・安心に関するシンクタンクの国際分析部門は、上記のようなワークストリームを前提に、以下のようなユニットを設置すべき。

コレクション・ユニット

※以下の業務を担当

※収集した情報をデータベース・ユニットに提出

- 主要国の大使館・領事館に専門調査員としてシンクタンク研究員を常駐させて技術情報（データベース情報）を収集
- 本邦でグローバル新興技術シーズに関する文献調査を実施

データ・ユニット

※以下の情報を集約しデータベースを整備・運用

※データマイニング・テキストマイニングの技能を有するサブユニットも設置

- 日本のサプライチェーン
- 主要国の技術規制動向及び技術開発動向
- 関係国（中国、北朝鮮、ロシア、米国、韓国、豪州など）の先端技術の防衛利用の動向
- 関係国の兵器システム
- グローバルな新興技術シーズとその地理的分布状況

分析体制について（２）

分析ユニット

※以下のサブユニットを編成して業務を担当

※外部の専門家とのコミュニティを形成し分析作業を実施・管理

- **地政学リスク**：地域研究専門家とのネットワークを構築し分析作業を実施
- **技術規制**：主要国の技術政策・法制度の専門家とのネットワークを構築し分析作業を実施
- **国際ビジネス**：商社等企業関係者とのネットワークを構築し分析作業を実施
- **政策シミュレーション**：省庁政策責任者らとのネットワークを構築し分析作業を実施
- **安全保障**：国際安全保障・戦略研究・兵器技術の専門家とのネットワークを構築し分析作業を実施
- **国際連携**：パートナー国及び潜在的パートナー国の技術政策動向の分析作業を実施

政策・技術インターフェース・ユニット

※「技術全般の専門家」及び「プロジェクトマネージャー」からなる部門

- 技術全般の専門家は、分析ユニットの実施する各種の分析について、政策ニーズと技術を結び付ける専門的知見を提供する
- プロジェクトマネージャーたちは、自ら担当するプロジェクトで得られた知見を横断的に共有し、互いに担当プロジェクトのニーズに応じられる余地の有無を定常的に検討する

重要技術政策について（１）

- 近年は、ウクライナと中東における二つの戦争の勃発や、米中間の構造的なデカップリング/デリスキングの継続に見られるように、国際情勢の構造的な変化が続いている。そのことは、日本の重要技術に係る政策にも重大な影響を及ぼしつつある。**科学技術・イノベーション政策と、国家安全保障戦略を、それぞれ切り離して考えるのではなく、これまで以上にその二つを総合的に考慮し、長期的な視野からの政策を立案すべき**である。
- 新興の重要技術を特定していく上では、国際政策動向を適切に認識することが重要となる。最先端の重要技術の研究や開発は、「オープン・サイエンス」をベースにグローバルな協力体制で進展することが多く、またそれと同時に国際情勢リスクや、主要国の国際政策動向、さらには国際連携動向によって、各国ともに大きな影響を受けることになる。日本は、そのような**国際情勢リスク、国際政策動向、国際連携動向を十分に視野に入れるべき**。
- EUでは、「育てる（Promoting）」と、「守る（Protecting）」に加えて、「連携する（Partnering）」が、欧州経済安全保障戦略の中核を占めている。日本では、このうちの「連携する」の側面がこれまで必ずしも重視されてこなかった。日本独自の「戦略的自立性」を育んでいくことも重要であるが、それと同時並行で、**日本の「戦略的不可欠性」を活用しながら、「連携する」ことも十分に活用すべき**である。

重要技術政策について（２）

- 国際連携のアプローチについては、技術の民生利用に関しては欧州委員会との協力を、防衛利用に関しては米国との協力を主軸に据えるアプローチを取りながら、マルチユース技術の利活用が主流化していく国際的な傾向を踏まえ、**米欧双方のアプローチを意識した分析手法や技術開発政策を目指すべき。**
- 民生分野の技術に関しては、技術開発の国際的な動向を把握していく上では、情報収集活動の組織化・強化もさることながら、研究協力そのものを促進することにより、国際的なネットワークに実体として接続することが重要となる。こうした観点から、特にEUとの連携強化を進めるべきである。日EU間では、日欧科学技術協力協定（2011年）、日EU戦略的パートナーシップ協定（2018年）、科学技術・イノベーション協力の強化に関する合意文書（2020年）が締結されているが、その先に進むべきである。特に**EUが推進している研究イノベーション助成事業ホライズン・ヨーロッパ（Horizon Europe）に、アソシエイト加盟国として参加すべき。**（予算を独自に確保するか、例外的な助成を申請することになるが、加盟国と対等な資格で事業参加が可能になる。）
- 機微な先端技術になればなるほど、保秘の徹底が求められ、情報セキュリティの体制が不十分だとみなされれば、協力は実現しないため、安全・安心に関するシンクタンクにおいては、**国際的な信頼に足る情報セキュリティの体制を整備すべき。**

補論

【国際的な先端技術開発政策の動向——国家的な取組の参考事例】

- 米国の政策動向——米国の重要・新興技術政策
- 豪州の政策動向
- 欧州の政策動向

【国際連携構築の動向——国際的なニーズ（その1）】

- G7の国際連携
- クアッドの国際連携
- AUKUSの国際連携

【国際情勢リスクの事例——国際的なニーズ（その2）】

- ロシア＝ウクライナ戦争の事例分析
- 朝鮮半島有事の事例分析
- 台湾有事の事例分析



〒108-8345 東京都港区三田2-15-45
慶應義塾大学グローバルリサーチインスティテュート
(KGRI)
<https://www.kgri.keio.ac.jp/>
戦略構想センター (KCS)
<https://kcs-keio.site/>