



成果報告書

令和5年度産業経済研究委託事業
(グリーンイノベーション基金事業に係るEBPMに関する調査)

有限責任監査法人トーマツ
2024年3月29日

目次

本調査の実施内容	3
（１）アウトカム目標における測定方法の精緻化及び算定	9
① 国際的競争力（短期アウトカム目標）の算定	10
② 民間投資誘発（中期アウトカム目標）に係る測定指標の整理	19
（２）各プロジェクトの市場動向等を踏まえた基金事業全体におけるCO2排出削減効果及び経済効果に対する期待値に係る推計モデルの算定	29
① 研究開発の成功率の算定（プロジェクト毎）	30
② 研究開発の普及確率の算定（プロジェクト毎）	43
③ CO2排出削減効果及び経済効果の期待値の算定 （基金事業全体、プロジェクト毎）	47
（３）政策評価の考え方の整理	50

本調査の実施内容

グリーンイノベーション基金で組成されたプロジェクトを対象にアウトカム目標の測定手法、CO2排出効果及び経済効果に関わる期待値の推定方法の精緻化等を行いました

背景と目的

背景

- 「2050 年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」で策定された「実行計画」では、成長が期待される重要分野として「14 分野」が取り上げられており、分野ごとに策定した「実行計画」に基づき、年限を明確化した目標、研究開発・実証、規制改革・標準化などの制度整備、国際連携などについて、関係省庁が一体となって取り組んでいくこととしている。
- このうち、カーボンニュートラル実現に必要なエネルギー・産業部門の構造転換や大胆な投資によるイノベーションの大幅な加速に当たっては、「グリーンイノベーション基金」を造成し、具体的な目標とその達成に向けた取組へのコミットメントを示す企業等に対して、最大10 年間、研究開発・実証から社会実装まで支援することとしている。
- 基金事業では、プロジェクトごとの優先度・金額の適正性を審議した上で、担当省庁のプロジェクト担当課室が「研究開発社会実装計画」を作成し、プロジェクトを組成している。令和 5 年10 月時点では、20 プロジェクトが組成されており、各プロジェクトにおいて、CO2 排出削減効果及び経済波及効果がアウトカム目標として設定されている。
- 他方で、政策の効果的な実施のため、基金事業はEBPM を深掘りして取り組むこととされており、今後、必要なデータを収集し、事業成果の最大化に向けた様々な取組について、適切な手法による効果検証を実施する必要がある。

目的

- 令和4年度委託事業における調査結果、本調査結果に基づき整理された基金事業における検証シナリオ（第二次案）及び本シナリオに対する独立行政法人経済産業研究所（RIETI EBPM センター）からのアドバイスを踏まえ、各プロジェクトの市場・技術・政策動向や各プロジェクトで取り組む対象技術の成熟度等に基づき、アウトカム目標において設定された測定手法、グリーンイノベーション基金事業全体のCO2 排出削減効果及び経済効果に係る期待値の推計方法の精緻化等を行うことを目的とした。

グリーンイノベーション基金事業の目的・目標・支援対象を熟知した上で、本調査を実施しました

グリーンイノベーション基金事業の概要

目的	2050年カーボンニュートラルの実現に向け、 NEDOに2兆円の基金を造成し 、官民で野心的かつ具体的な目標を共有した上で、これに経営課題として取り組む企業等に対して、 10年間、研究開発・実証から社会実装までを継続して支援 する。
目標	▶ アウトプット目標 ✓ プロジェクトごとに、産業分野ごとの特性も考慮した上で、経済と環境の両面の目標達成につながるような、野心的な2030年目標（性能、コスト、生産性、導入量、CO2削減量等）等を設定した上で、各プロジェクトの目標達成を目指す。 ✓ 国際競争力（世界最高性能を達成したプロジェクトの割合等）、実用化の状況（TRL4による事業化段階の把握、成果が実用化されたプロジェクトの割合等）、民間投資誘発額（設備投資、VC投資誘発額等）等の指標をモニタリングし、基金事業の進捗を把握する。 ▶ アウトカム目標 ✓ CO2削減効果：2050年までのカーボンニュートラル ✓ 経済波及効果：2050年時点の経済波及効果（売上高の増加分又は設備投資額）：190兆円
支援対象	・グリーン成長戦略において実行計画を策定している重点分野であり、且つ、政策効果が大きく、社会実装までを見据えて長期間の継続支援が必要な領域に重点化して支援 ・3つの分野別ワーキンググループを設置し、20プロジェクトが進行中
成果最大化に向けた仕組み	・研究開発の成果を着実に社会実装へ繋げるため、企業等の経営者に対して、長期的な経営課題として粘り強く取り組むことへのコミットメントを要求 取組事例）企業経営者のWGへの参加、目標の達成度に応じて国がより多く負担できる制度（インセンティブ措置）の導入

グリーンイノベーション基金事業におけるEBPMの考え方を整理し、本調査を実施しました

産業政策におけるEBPMの考え方

定義

(1) 政策目的を明確化させ、(2) その目的のため本当に効果が上がる行政手段は何かなど、「政策の基本的な枠組み」を証拠に基づいて明確にするための取組*1。

社会課題の解決手段のうち、予算制約の中で効果的に目的を達成するための最善策をエビデンスに基づき決定すること*2

グリーンイノベーション基金事業におけるEBPMと本調査の位置づけ

ロジックモデル 効果検証

- プロジェクトの組成から政策効に至るまでの経路を示したロジックモデルを構築
- 事業開始後の効果検証を実施（検証シナリオ）

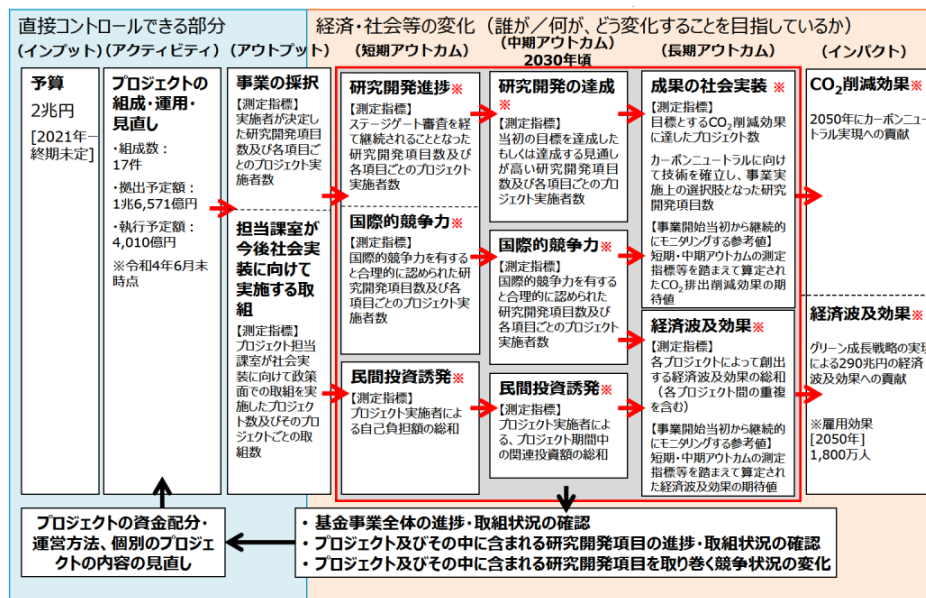
事業成果の最大化に向けたEBPMを活用した効果検証のための調査

令和4年度

- アウトカム指標ごとの測定手法を検討
- 各プロジェクトの進捗状況等を把握するための、長期アウトカムに対する期待値に係る推計モデルを構築

令和5年度

- アウトカム目標における測定手法の精緻化及び算定
- CO2排出削減効果及び経済効果に対する期待値に関わる推定モデルの算定



グリーンイノベーション基金事業におけるロジックモデル*3

出典

*1: 内閣官房 統計改革推進会議 第5回統計改革推進会議幹事会 EBPMの推進 (内閣官房行政改革推進本部作成資料)

*2: 経済産業省 令和元年度産業経済研究委託事業 (エビデンスに基づく政策形成の実践等に関する支援及び調査)

*3: 経済産業省 グリーンイノベーション基金事業の検証シナリオ (第一次案)

本調査の仕様及び実施結果については、下記の通りです

仕様書項目

#	仕 様	仕様内容の実施結果
1	アウトカム目標における測定方法の精緻化及び算定	① 国際的競争力（短期アウトカム目標）の算定 - 各プロジェクトの国際的競争力については、VRIO分析を用いて、算定を行った。VRIO分析を行うにあたり、「V（経済価値）」と「R（希少性）」については研究開発項目に関連する技術指標を設定し、それぞれ優位性の判断をしている。優位性の検討において、比較対象となる海外事例をもとに、競合国として3か国程度を抽出した。 - 事業開始時点から令和5年度までにおける、国際的競争力を有すると合理的に認められた研究開発項目数及び項目ごとのプロジェクト実施者数を算定した。 ② 民間投資誘発（中期アウトカム目標）に係る測定指標の整理 - 中期アウトカム目標の民間投資誘発について、企業がNEDOに対して提出する事業戦略ビジョンにおける投資計画に計上すべき金額の考え方を確認し、民間投資誘発額を算定する上で必要な項目・要素を整理した。また、追加で必要となる事項を検討し、事業戦略ビジョンの改訂案を作成した。 - 具体的には、現在GI基金を活用している企業へのインタビューを実施し、実態を把握するとともに、各プロジェクトの実施企業の投資計画の内訳や今後測定される長期アウトカムとの接続を検討の上、計上すべき金額の考え方を確認し、項目の整理を行った。
2	アウトカム目標における測定方法の精緻化及び算定	② 基金事業全体のCO2 排出削減効果及び経済効果の期待値の算定 - プロジェクト毎に算定した期待値を基に、GI基金事業全体の期待値を算定した。 ② プロジェクトごとのCO2 排出削減効果及び経済効果の期待値の算定 - プロジェクト毎に算定した成功率及び普及確率を基に、プロジェクト毎の期待値を算定した。 ③ プロジェクト毎の成功率の算定 - 各種のTRLに関するガイドラインを基に、各レベルの定義を要素分解し、GI基金事業における開発対象の特性を踏まえて、各プロジェクトの現状把握・進捗管理をすることを目的に、各種ガイドラインを参考に、GI基金事業におけるTRLの各レベルを再定義した。 - 再定義したTRLの定義を踏まえて、プロジェクト毎のTRLおよび成功率を算定した。

本調査の仕様及び実施結果については、下記の通りです

仕様書項目

#	仕 様	仕様内容の実施結果
2	アウトカム目標における測定方法の精緻化及び算定	④ プロジェクト毎の普及率の算定 - GI基金に類似する海外の競合プロジェクトを調査し、国際競争力算定の結果も含めて、基準値を算定した。 - 基準値から普及確率を算定するにあたり、「従来製品」や「産業基盤」等のパラメーターと割引率の検討を行い、研究開発項目ごとに普及確率を算定した。
3	政策評価の考え方の整理	- 基金事業の有効性を把握するためのアンケート項目の検討を行うことを目的に、本基金事業がなかった場合と比較してどのような効果があったか等について、事業実施事業者8社（計14プロジェクト）に対してヒアリングを実施した。 - ヒアリング結果をもとに、基金事業の有効性の評価に有用であり、多くの事業者から回答を得やすいと考えられる2～3項目について、アンケート設問として整理し、設定したアンケート設問の集計・分析方法のとりまとめを実施した。
4	データ収集・分析手法の整理	国際競争力の算定に使用した文献、記事、企業情報をリスト化し、今後EBPMを実施していくうえで、必要となる情報を整理した。
5	意見交換会の開催	仕様1～3までの進捗状況や検討結果について、定期的（2週間に1回程度）に打合せの場を設けて、経済産業省担当者に対して、資料を用いて報告した。

（１）アウトカム目標における測定方法の精緻化及び算定

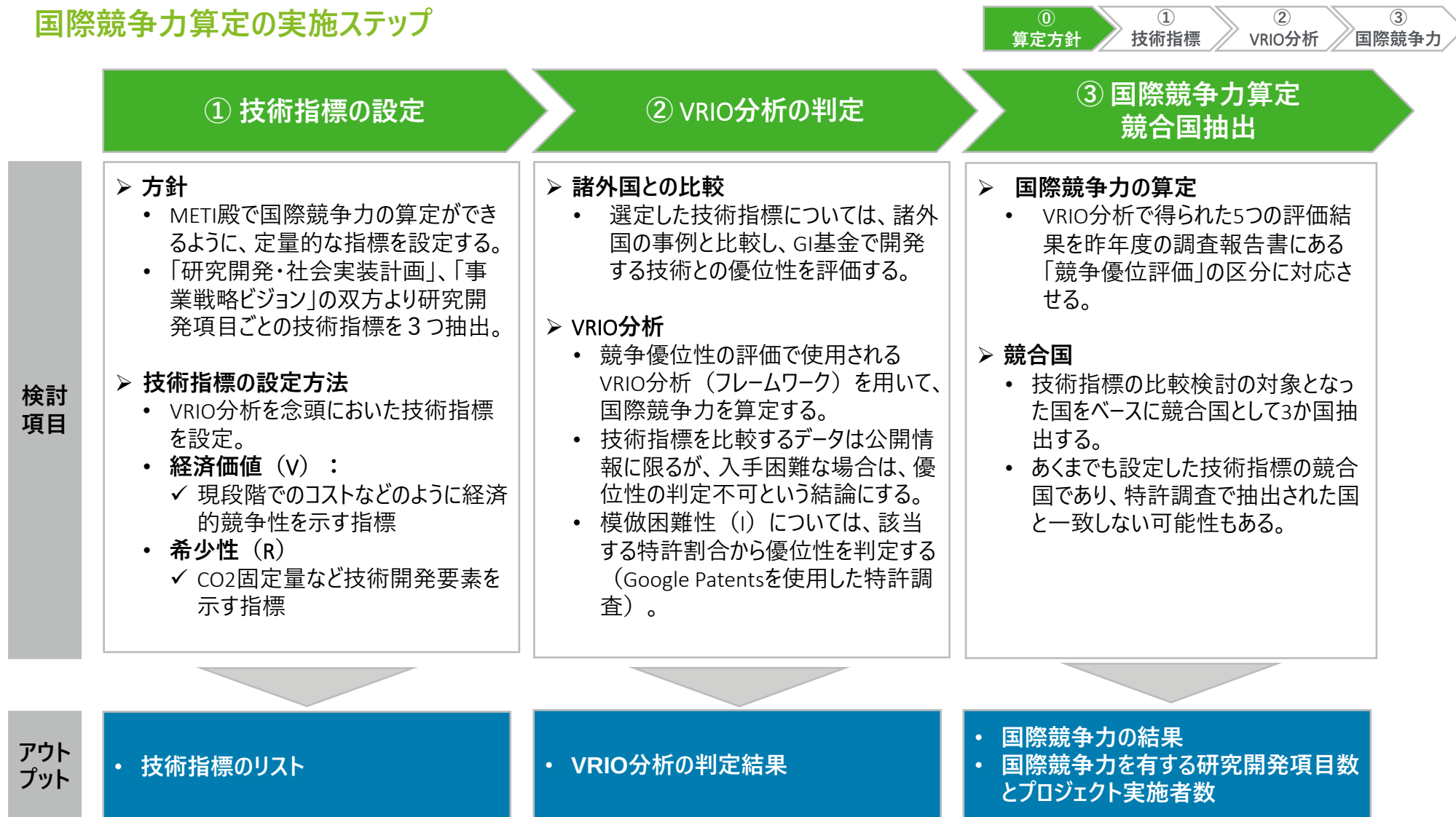
（１）アウトカム目標における測定方法の精緻化及び算定

① 国際的競争力（短期アウトカム目標）の算定

② 民間投資誘発（中期アウトカム目標）に係る測定指標の整理

技術指標を設定し、競争優位性を算定するフレームワーク（VRIO分析）を用いることで、GI基金事業で開発する技術の国際競争力（短期アウトカム）を算定します

国際競争力算定の実施ステップ



競争優位性を分析/測定するフレームワークである“VRIO分析”を採用し、国際競争力を算定します

競争優位性を分析するフレームワーク

①
算定方針②
技術指標③
VRIO分析④
国際競争力

競争優位を見出すためのアプローチ（一般的に用いられるフレームワーク）		自社の技術/製品の競争優位性を見出すには、自社を取り巻く外部環境に着目するポジショニングアプローチと内部環境に着目する資源アプローチがある。外部の競争環境を明確にし、自社（内部）の資源を見極めることで競争優位を築くことができる*1。
	外部環境	➤ ファイブフォース分析 - 米国経営学者マイケル・E・ポーター氏が考案。 - 企業が置かれている競争環境を5つの視点から分析するフレームワーク。具体的には、次の5つの視点から自社の競争環境を分析する。①業界の競争の激しさ、②新規参入の脅威、③代替品の脅威、④取引先の交渉力、⑤顧客の交渉力。各視点から市場環境を分析し、競争優位性を確立するための戦略を策定。
	内部環境	➤ VRIO分析 - 米国経営学者ジェイ・B・バーニー氏が考案。 - VRIO分析は「Value（経済価値）」「Rarity（希少性）」「Imitability（模倣困難性）」「Organization（組織）」の頭文字を取ったもので、企業の経営資源が競争優位性を確保する上でどの程度の価値を持っているかを評価（自社の経営資源の強み/弱みを可視化できる）するフレームワーク。
VRIO分析	国際競争力	➤ GI基金で開発した技術/製品の国際競争力の位置づけを明確化するために、開発する技術/製品（経営資源）が諸外国（競合国）と比較して、競争優位性を確保するために、どのような価値（＝内部環境）を持っているかを定量的に評価することができる。 ➤ VRIO分析自体、一回限りではなく、定期的に分析することを奨励している。経営資源の価値は環境、競合、ニーズの動向に応じて変化することから、市場や競合の変化を把握することができる。
	EBPM	➤ EBPMの観点からも、定期的に見直しを図れるフレームワークであり、毎年の見直し/更新が可能。 ➤ GI基金で事業者が提出する「事業戦略ビジョン」をベースにして、毎年見直しを図ることにより、GI基金での成果による競争優位性の変化を可視化することができる。

*1:<https://clas.style/biz/contents/459>

VRIO分析を利用することで、各プロジェクトの国際競争力、不足している評価指標等を、共通した観点から可視化します

VRIO分析を利用した国際競争力の算定



GI基金事業の 国際競争力 を算定する 上でのポイント

- ① 判定手法が比較的簡易で毎年分析を行うことも可能な一方、定期的に「技術指標の見直し」を行うことも可能とすることで、**複数年にわたり、同一のフレームワークによる継続的な評価**ができる。
- ② 競合国と比較して、GI基金で開発する技術/製品の、**統一的な観点（経済価値、希少性、模倣困難性、組織）による「市場での競争優位性」を可視化（ポジショニング）**できる。
- ③ 各技術・製品単位で見た場合、国際競争力を上げるために、**不足している評価指標（今後、強化する必要がある部分）を確認**できる。
- ④ 全技術を俯瞰してみた場合、今後、**国として注力（リソースを投入）すべき技術・製品が確認**できる。

国際競争力 算定方針

➤ VRIO分析を念頭においた技術指標の設定

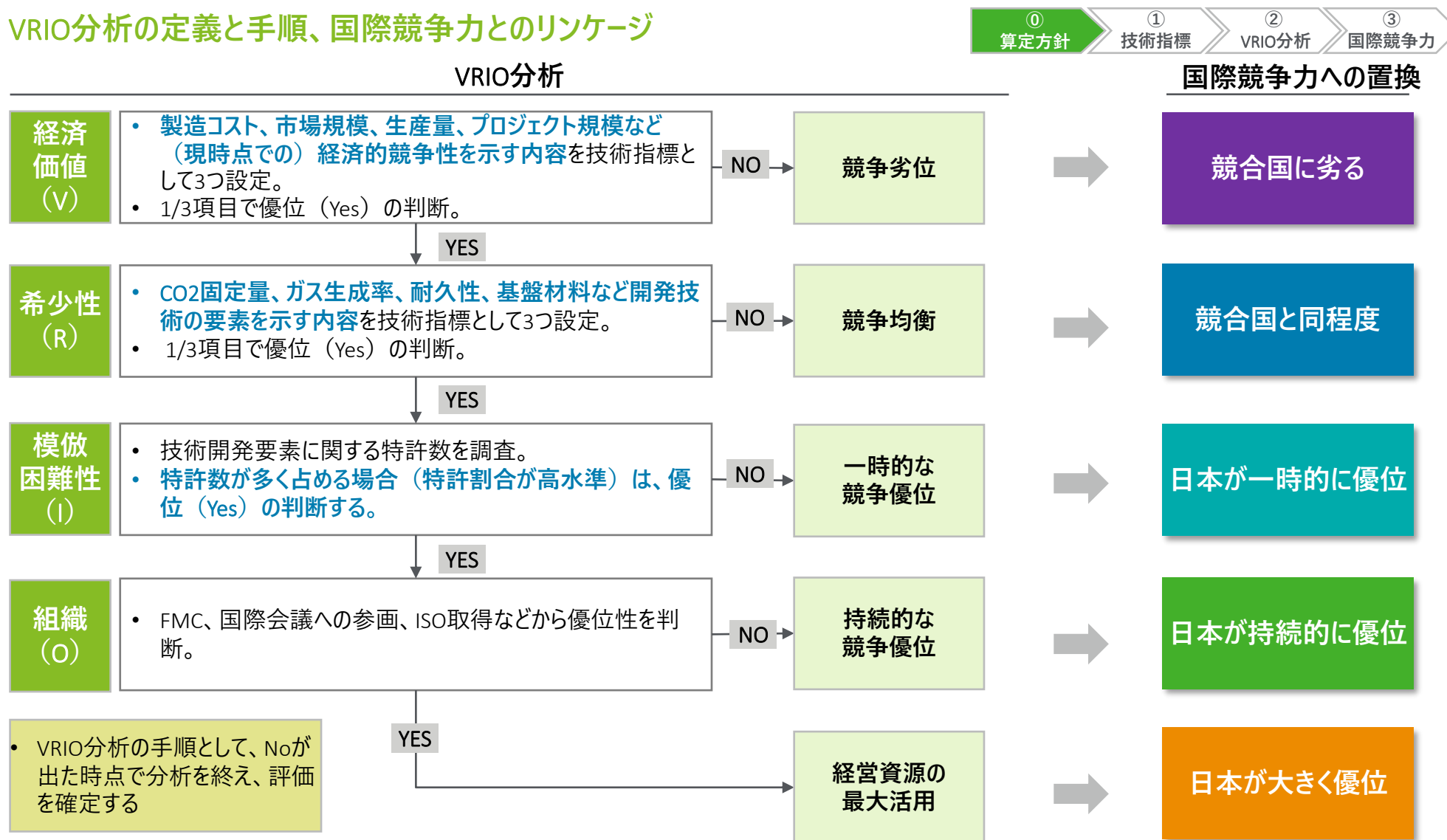
- ・「経済価値」と「希少性」に属する技術指標を設定（模倣困難性＝特許数/知財、組織＝ISOなど）。
- ・国際競争力については、VRIO分析フローに準拠し、各技術・製品を対象にそれぞれ4つの要素を「YES/NO」で判定する。

➤ 技術指標の設定条件

- ・次年度以降も、**設定した技術指標をもとに国際競争力（競争優位性）の算定を行う**ことを念頭に置く。
- ・グローバルに公開されている資料から、**定量的な指標を設定**する。
- ・指標を設定しても**データ不足から判定できない指標については、「判定不可」とする**（次年度以降に入手できる可能性もあるため、指標としては設定する）。

VRIO分析については以下の定義・手順で進め、そこから得られた判定結果を国際競争力としての位置づけに置き換えます

VRIO分析の定義と手順、国際競争力とのリンケージ



「経済価値（v）」については、全プロジェクトを横断的に評価するために技術指標の設定基準を統一化します

経済価値の設定



方針		- 全プロジェクトを横断的に評価するために、技術指標の設定基準を統一化し、3つの技術指標を設定する。 - 競合国を含め、データが入手できる項目を技術指標として設定する。				
内容		- 技術指標を①から⑤までのカテゴリに分類し、全プロジェクトを横断的に取り扱う。 3つの技術指標のうち、「①コスト」、「②生産能力（生産量）」のカテゴリについては、全プロジェクト統一項目の指標として設定し、残り1つは③～⑤のカテゴリより設定する。 「①コスト」、「②生産能力（生産量）」のカテゴリ（技術指標）を設定できない場合は、それ以外の③～⑤のカテゴリの中から技術指標を設定する。				
区分	カテゴリ	① コスト	② 生産能力（生産量）	③ 炭素強度・価格	④ 研究開発項目の独自指標	⑤ 先行技術の商用化
	個別技術指標（例）	- 発電コスト - 製造コスト - 生成コスト - 回収コスト - 水素コスト - 開発コスト	- 発電量 - 生産量 - 生産能力 - 供給量 - キルン数 - プラントの規模 - 製造拠点数 - 設備容量	排出原単位	- 原材料生産量 - 認証制度（認証がなければ市場に参入できない等の規制） - 液体燃料収率	- CO2吸収コンクリート商用化 - CCUS商用化
定義		製造や生産にかかわるコスト全般	生産能力、規模、拠点数、容量	製品等に対するCO2削減量	独立した固有の指標	先行して開発している技術が既に商用化レベルにあるか

「希少性（R）」については、以下のような考え方で技術指標を設定します

希少性の設定



方針		- GI基金で開発する技術/製品に特化した内容を技術指標として基本3つ設定する。 - 競合国を含め、データが入手できる項目を技術指標として設定する。				
内容		- 基本的にCO2回収率などのように開発する技術/製品に特化した定量的な指標とする。 - 研究開発項目によっては、性能評価、標準化などを対象としたテーマもあることから、「評価手法」、「認証」、「標準化」などの指標も設定する。 - 開発内容に特化するため、公開情報/データが入手困難な事例も想定されることから、技術指標については3つ揃わないケースもあり得る。				
区分	カテゴリ	① CO2関連	② 発電/処理容量	③ 性能/処理量	④ 手法/論文数	⑤ 認証/標準化
	個別技術指標(例)	- CO2回収率 - CO2濃度 - 現状高炉比のCO2削減率 - CO2固定量 - CO2回収エネルギー - CO2回収法のTRL	- 発電容量 - 液化水素貯蔵タンク容量 - ケーブルの適用可能な最高電圧	- 収率 - 燃費 - 変換効率 - 還元効率 - LPガス生成率 - 熱分解油中のオイル組成比率 - 高回転モータ性能 - 微生物培養効率 - 使用済みバッテリーの回収率	- CO2固定量の評価手法 - アンモニア合成に関わる論文数 - 蓄電池に関する論文数 - SiCウエハ製造手法の確立 - メタンスリップ計測、評価手法 - 有用微生物培養法の確立	- 国際標準化/ISO・IEC規格 - CO2固定量の評価手法 - 人工石灰石の規格化（JIS化） - ISO26262認証
定義		CO2回収、固定に関する定量データ	発電量や設備容量などの定量データ	性能や処理量などの定量データ	論文や技術手法に関するデータや進捗率	ISOやJISなどの認証、標準化に関する取り組み、進捗状況

「模倣困難性（i）」（特許調査）、「組織（o）」については、以下の方針・判断基準とします

特許調査の手順



ツール	➤ Google Patents - 研究開発項目に合致する検索用語を検索。 - Assigneeリストで表示される企業から上位3か国（本社所在地の国とする）を抽出する。
方針	判断基準 模倣困難性の担保を優先し、「技術開発要素ごとに調査」を実施する。
	調査方針 「特許割合が高水準」とあるという判断を優先し、「トップ3か国で判断」する。 - 但し、国どうしの割合に顕著な差がある場合は、特許割合が一番多い国を採用する。

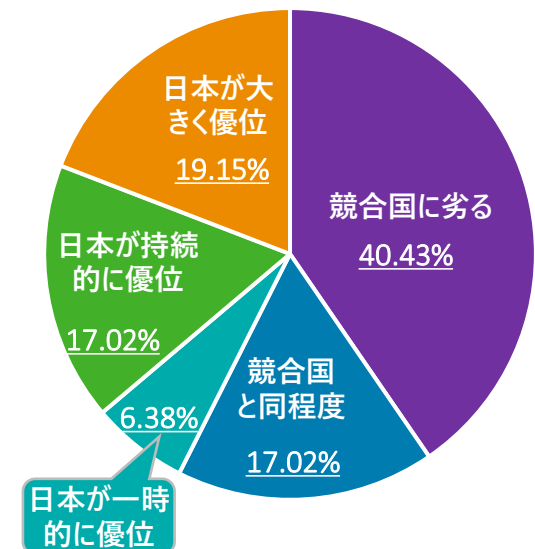
組織に係る調査の手順

方針	- GI基金では、標準化（ISOなど）への取り組みも積極的に行っており、ISOなどの認証、標準化、国際会議、コンソーシアムなどに（組織として）積極的に関与している研究開発項目を抽出する。 - 基本的に事業戦略ビジョンに掲載してある「標準化」の部分を中心に調査を行うが、必要に応じて別途デスクトップ調査を実施し、海外の取り組みとの比較を行う。
内容	- ISOの国際会議で決議権を有するなどの、国際標準化に関する取り組み。 - 水素閣僚会議などの政府主導の国際会議への参画。 - GCCA（グローバルセメント・コンクリート協会）などの民間団体の国際会議への参画。

国際競争力算定した結果、それぞれの「研究開発項目数」及び「項目ごとのプロジェクト実施者数」は次のとおりです

研究開発項目数（全47項目）・プロジェクト実施者数の集計

国際競争力	研究開発項目数	プロジェクト実施者*
競合国に劣る	19	122
競合国と同程度	8	49
競合国が一時的に優位	3	15
競合国が持続的に優位	8	32
日本が大きく優位	9	70



*プロジェクト実施者数については、研究開発項目の各テーマに複数ノミネートしている企業/研究機関については、一つとしてカウントする。

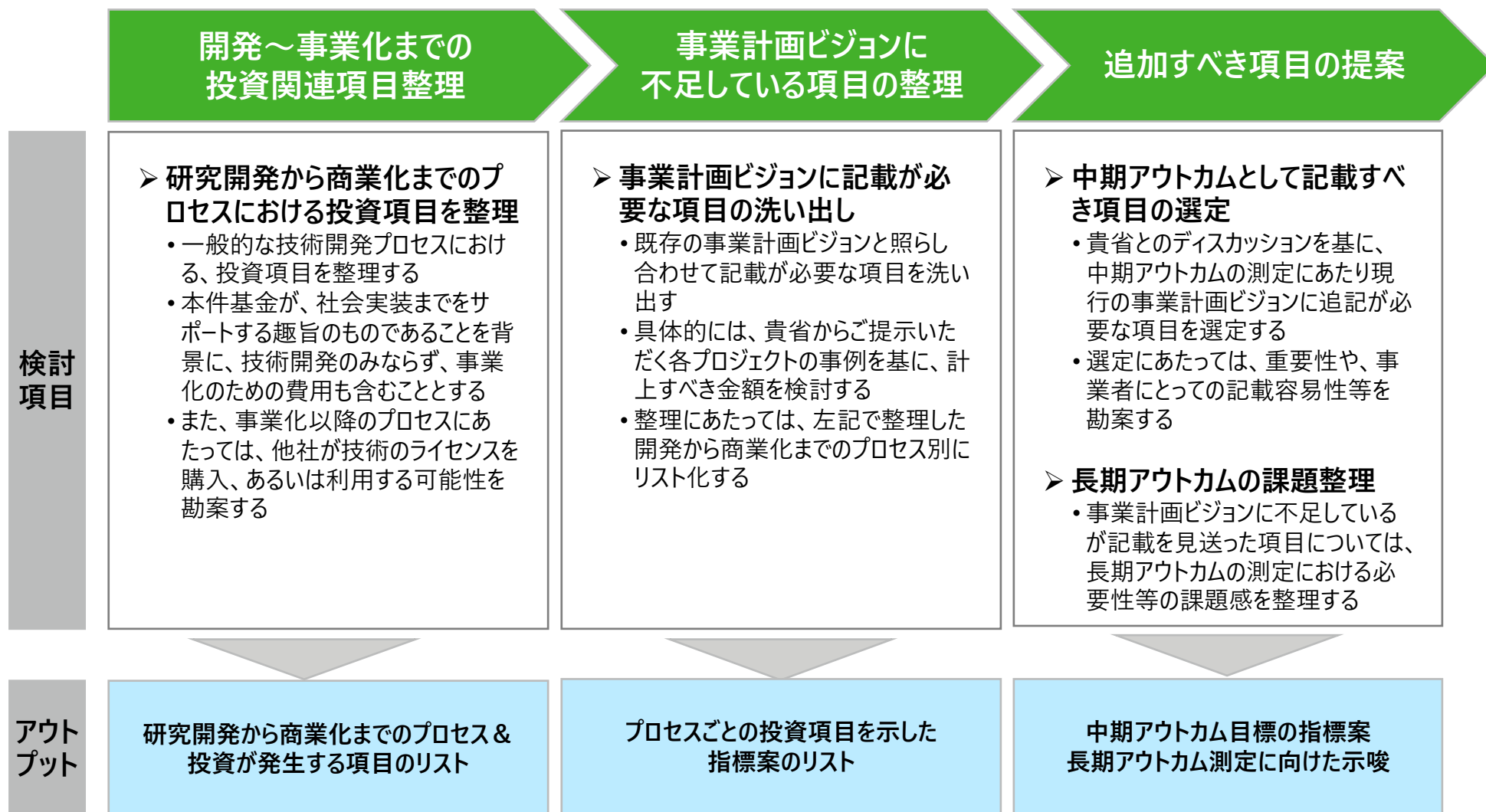
（１）アウトカム目標における測定方法の精緻化及び算定

① 国際的競争力（短期アウトカム目標）の算定

② 民間投資誘発（中期アウトカム目標）に係る測定指標の整理

中期アウトカムとして測定する民間投資誘発に係る測定指標の整理を実施します

実施ステップ



ライフサイクルに応じて必要な支出は異なるが、以下の支出がもれなく計上されている必要があります

必要とされる投資項目のイメージ

	要素技術開発	プロトタイプ作成	生産	販売
研究開発費用	要素技術開発に必要な材料費、人件費、研究施設利用費など	プロトタイプ作成に必要な材料費、人件費など	量産化するための施策費用	技術や完成品の改良に必要な研究開発費用
設備投資	技術開発に必要な設備の購入等	プロトタイプに必要な設備の購入	量産に必要な設備の購入	量産設備の定期メンテナンス等
マーケティング費用	—	技術の必要性を認知させるためのマーケティング費用	見込顧客、ユーザーへのリーチに係るマーケティング費用	販売拡大のために必要な広告宣伝費など
知財関連	技術開発に必要な知財のライセンス購入	特許取得費用	他社へのライセンスアウト（量産に必要なアウトソース）	商標登録費用 他社によるライセンスイン（事業者にとってのライセンス収入）

事業戦略ビジョンには2つの個所で計画を記載する場所が存在することから、それぞれの役割に応じて以下の要領で記載することが望ましいです

(5) 事業計画の全体像

項目	2021	..	2035	記載内容
売上高				本基金の成果である製品や技術から生まれる売上高
原価				製品売上を上げるために必要な材料や工場の人件費、工場の間接費、製造に必要な機材の減価償却費等
研究開発費				事業化前後両方における研究開発費の合計で、以下の内容を含む (以下、研究開発費の項目例)
機械装置等				研究をするための機械や装置、その他関連部材等に関する支出
労務費				研究をするために稼働する必要人員に対しての労務費
その他経費				その他研究をするために必要な経費（研究所の賃料、光熱費等）
委託費・共同研究費 等				研究にあたって外部委託をする場合の費用
販売管理費				製品や技術の販売や、事業の管理に必要な費用 (広告宣伝費、営業の人件費、製品の保管費用、事務所の家賃、光熱費等を指すが、分解が難しい場合は大枠の金額を記載)
営業利益				= 売上高 - 原価 - 研究開発費 - 販売管理費 (キャッシュフロー)
設備投資額				⇒こちらは(7)から計算

前提：
本ページにおける各年度の記載は、いわゆる損益計算書上の各項目と同様の定義とする
従って、機械装置等の減価償却費や労務費を原価と研究開発費のどちらに計上するかは、申請者が採用する会計基準に従って分類する（どの会計基準に沿ったかは、参考に記載いただく）

事業戦略ビジョンには2つの個所で計画を記載する場所が存在することから、それぞれの役割に応じて以下の要領で記載することが望ましいです

(7) 資金計画

項目	2021	...	2035	記載内容
研究開発費				事業化前後両方における研究開発費の合計（研究開発費の項目例については（５）をご参考）
事業化後の支出				事業化後、量産化等に係る設備投資や、生産に必要な資源への支出がある場合にこちらに記載
原価				・ 事業化後に売上高を立てるために必要な原価（（５）に記載のものから減価償却費を除く）
販管費				・ 事業化後に必要となる販売関連の費用や、管理費（（５）に記載のものから減価償却費を除く）
設備投資・機械装置費等				・ 事業化後に量産化等のためにかける設備投資や、部材費用等
その他				・ 例えば、事業化後に量産化等のために工場建築等のため土地や建物などを購入した場合に記入
合計支出金額				上記より計算
うち海外製への支出金額				国内製品ではなく、海外製のものに支出する金額がある場合に記載

資金の内訳	説明
A：GI基金事業に係る費用（B+C）	GI基金事業に直接関連して支出する費用
B：GI基金事業における自己負担額	うち、自己負担の金額
C：GI基金事業における国からの支援額	うち、国からの支援額
D：GI基金事業に関連して独自に行う事業に係る費用（E+F）	GI基金事業に関連した事業に支出する費用
E：自己負担額	うち、自己負担の金額
F：国や自治体等からの支援額	うち、国や自治体等からの支援額
I：合計支出額（A+D）	GI基金関連支出

前提：

本ページにおける各年度の記載は、発生主義ではなく、キャッシュフローとして支出する金額を記載すること
ただし、減価償却費等細かい項目の内訳が不明の場合は、原価・販管費等に関して（５）に記載のものと同額でも可とする

(5) および (7) の関係性については下記の通りです

数値の関係性

(5) 事業計画の全体像

項目	式
売上高	a
原価	b
研究開発費	$c = \Sigma (d, e, f, g)$
機械装置等	d
労務費	e
その他経費	f
委託費・共同研究費	g
販売管理費	h
営業利益	$i = a - b - c - h$

(キャッシュフロー)

設備投資額（資金計画より）	k
---------------	---

(7) 資金計画

項目	式
研究開発費	$c = \Sigma (d, e, f, g)$
機械装置費等	d
労務費	e
経費	f
委託費・共同研究費	g
事業化後の支出	$j = \Sigma (b, h, k, l)$
原価	$b - \text{減価償却費}$
販管費	$h - \text{減価償却費}$
設備投資・機械装置費等	k
その他	l
合計支出金額	$m = c + j$
GI基金事業に係る費用	$A = B + C$
GI基金事業における自己負担額	B
GI基金事業における国からの支援額	C
GI基金事業に関連して独自に行う事業に係る費用	$D = E + F$
自己負担額	E
国や自治体等からの支援額	F
合計支出額	$I = A + D$

（参考）長期アウトカムの経済波及効果の考え方について GI基金における経済効果は以下のプロセスで発現されると考えられます

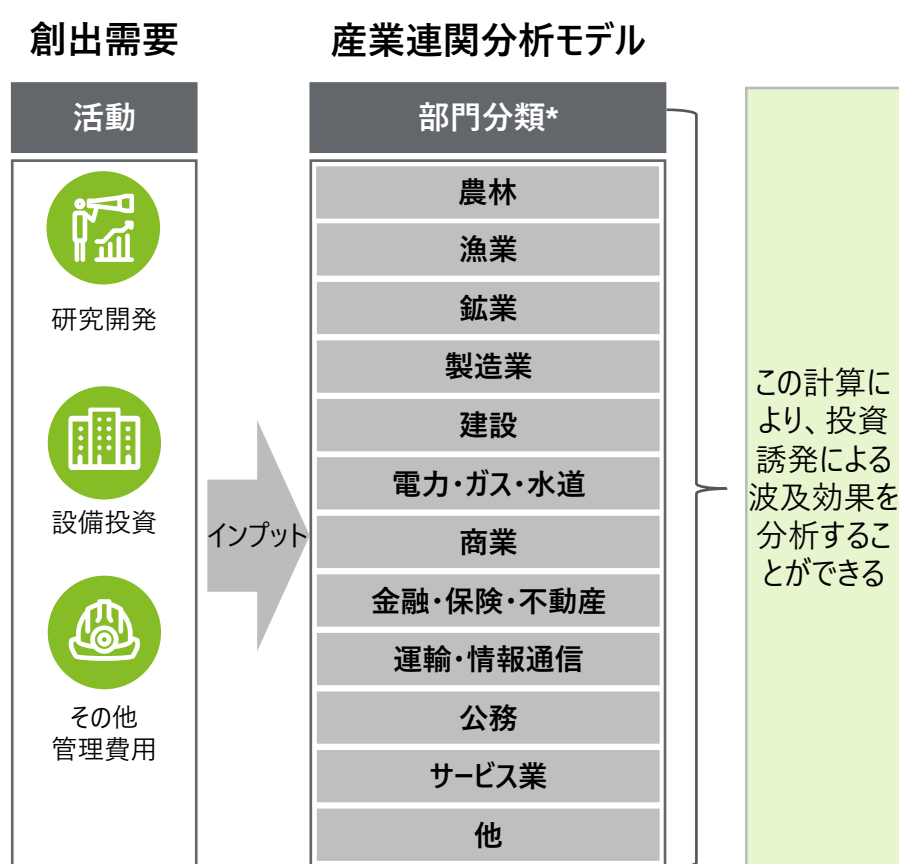
GI基金事業での効果発現プロセス

短・中期アウトカム	長期アウトカム	インパクト
投資誘発効果 設備・研究投資誘発効果	経済効果 例：市場創出及び投資による経済効果	環境的効果 例：CO2削減への寄与
➤ 各事業者の研究開発・設備投資がGI基金によってどれほど拡大したのかを分析 ◆ 具体的な手法 各事業者からの戦略ビジョン提出時における各項目別コストを基に産業連関分析を用いて分析	➤ 市場創出効果： 売上高による市場規模創出効果およびそれを基にした生産誘発額を分析 ⇒ <u>昨年度計画されていた分析手法</u> ➤ 投資による経済効果： GI基金を用いた研究開発投資・設備投資額といった投資の増加がもたらす生産誘発額を産業連関分析等を用いて分析 ◆ メリット ・ 研究開発段階から分析することで知見や設備等による、長期的な投資効果の算出が可能 ・ 政府の支援が民間事業者の投資の誘発を促したかという観点での政策効果分析が可能 ・ あわせて本件のために雇用した人数等を加味することも考えられる	➤ 省エネ技術革新および燃料転換によりCO2排出削減効果が期待され、カーボンニュートラルの実現に繋がる ➤ グリーン成長戦略の実現による経済波及効果290兆円の創出 出典：第9回 産業構造審議会 経済産業政策新機軸部会参考資料1より参照

（参考）長期アウトカムの経済波及効果の考え方について

前項の考えに従い、計算に本基金が誘発した投資による効果を含めることも考えられます

①長期アウトカムの計算イメージ



②費用の計上基準

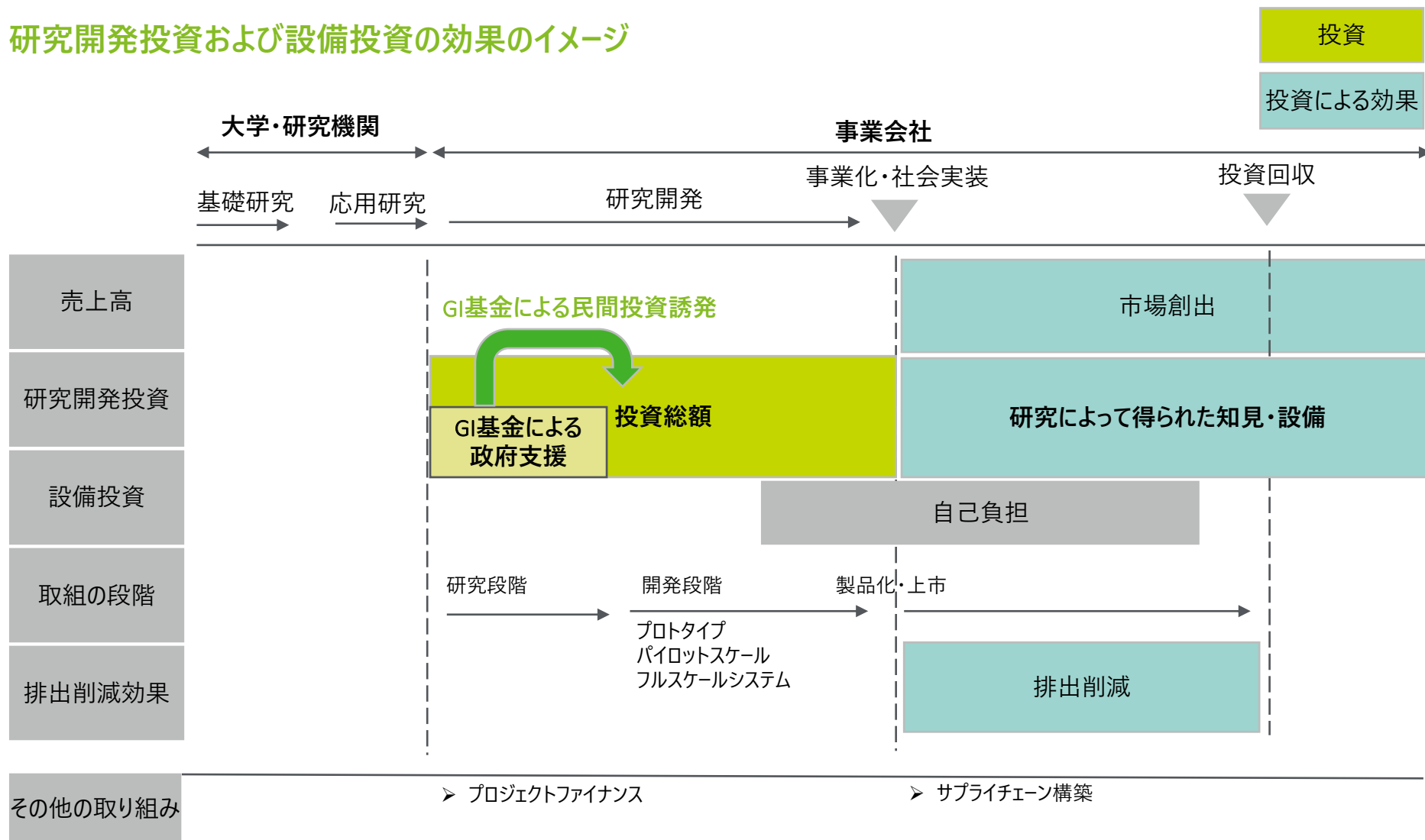
計上基準	- 産業連関分析モデルにおける部門分類に応じた記載を頂くことで計算が可能となる - 別途提出されている研究開発費の内訳と同程度に分類して記載いただくことが必要である
期間	- 期間の内訳については下記のパターンが存在する ✓ 一般的なPLと同様に、毎年支出がある前提で記載しているもの ✓ 一定区切られた期間中の投資総額のみ記載しているもの - 投資誘発額としては基本的には支出額が網羅されていれば問題ないが、期間は細分化できた方がより正確に分析ができると考えられる

改訂版の事業戦略ビジョンに記載いただくことにより、投資を誘発したことによるアウトカムも分析可能

（参考）長期アウトカムの経済波及効果の考え方について

GI基金に参加する事業会社での投資および投資効果の発現イメージは下記の通りです

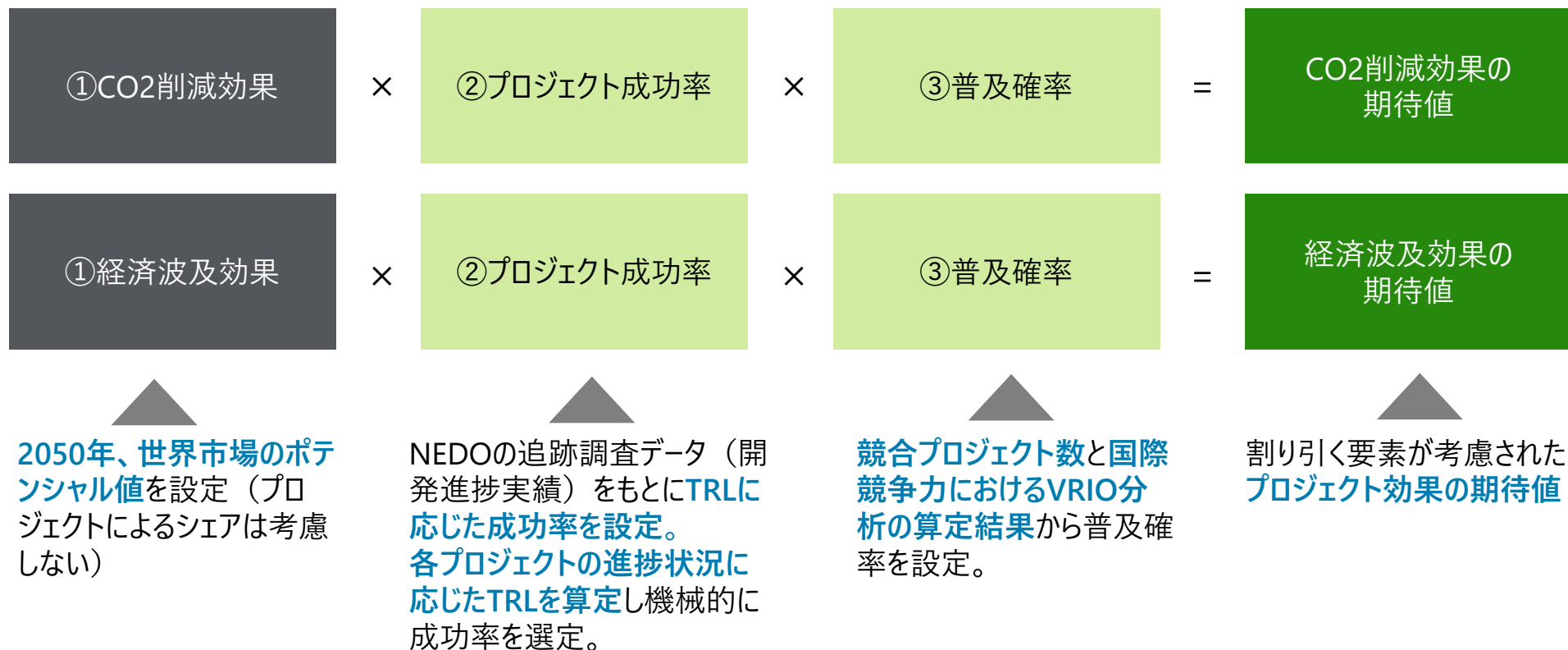
研究開発投資および設備投資の効果のイメージ



（２）各プロジェクトの市場動向等を踏まえた基金事業全体におけるCO2排出削減効果 及び 経済効果に対する期待値に係る推計モデルの算定

GI基金事業全体および各プロジェクトのCO2排出削減効果・経済波及効果の期待値は、 プロジェクトの成功率と普及確率を考慮し、算出します

期待値推計モデル



(2) 各プロジェクトの市場動向等を踏まえた基金事業全体におけるCO2排出削減効果 及び 経済効果に対する期待値に係る推計モデルの算定

- ① 研究開発の成功率の算定（プロジェクト毎）
- ② 研究開発の普及確率の算定（プロジェクト毎）
- ③ CO2排出削減効果及び経済効果の期待値の算定（基金事業全体、プロジェクト毎）

各プロジェクトの成功率を算定するうえで実施した業務内容の概要は以下のとおりです

本パートのまとめ

セクション	項目	概要
(2) ①－2	■ TRLの整理 ■ 各レベルの定義	✓ GI基金事業におけるTRLの取り扱い等について、前提を整理した ✓ GI基金事業と同様にTRLを事業評価に活用している海外の機関を整理した結果、TRLは研究開発や事業開発における進捗状況の評価・モニタリング・マネジメントに利用されている ✓ TRLの使用目的や対象事業に応じて各機関がTRLの定義をアレンジしているため、各種のTRLに関するガイドラインを基に、各レベルの定義を要素に分解した ✓ GI基金事業における各プロジェクトでは、開発対象として要素技術開発とシステム開発に大別できるため、開発対象の特性を踏まえて、各プロジェクトの現状把握・進捗管理をすることを目的に、各種ガイドラインを参考に、GI基金事業におけるTRLの各レベルを再定義した
(2) ①－3	■ 技術分野毎の成功率の算定	✓ 2023年9月に公表された「グリーンイノベーション基金事業に関する検証シナリオ（第二次案）についての RIETI EBPM センターからのアドバイス」における、分野が異なる場合に社会実装までの難易度に関する留意点を基に、NEDO追跡調査データを5つの技術分野に大別し、技術分野毎の成功率の算定を行った
(2) ①－4	■ 各プロジェクトのTRLの算定	✓ GI基金事業におけるTRLの定義を基に各プロジェクトのTRL・成功率を算定した

グリーンイノベーション基金事業の基本方針にて記載されているIEAにおけるTRLの定義を整理しました

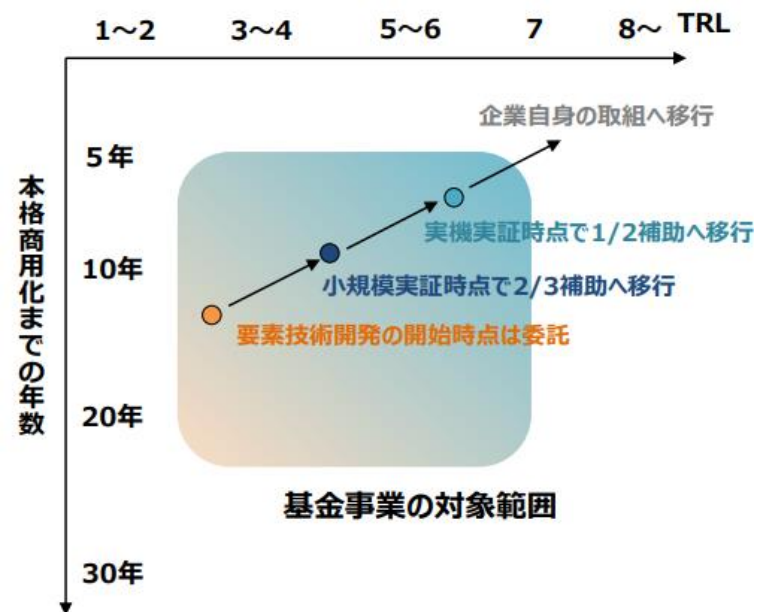
GI基金事業におけるTRLの定義 (前提の整理)

「GI基金事業の基本方針*1」でのTRLの定義

(別表) IEAにおけるTRLの定義と仮訳	
TRL 1	Initial idea: basic principles have been defined 基本原理・現象の解明
TRL 2	Application formulated: concept and application of solution have been formulated 原理・現象の定式化
TRL 3	Concept needs validation: solution needs to be prototyped and applied 技術コンセプトの実験的な証明
TRL 4	Early prototype: prototype proven in test conditions 試験環境下での初期プロトタイプ実証
TRL 5	Large prototype: components proven in conditions to be deployed 想定使用環境下での機能別大型プロトタイプ実証
TRL 6	Full prototype at scale: prototype proven at scale in conditions to be deployed 想定使用環境下での統合プロトタイプ実証
TRL 7	Pre-commercial demonstration: solution working in expected conditions 商用前実証によるソリューション検証
TRL 8	First-of-a-kind commercial: commercial demonstration, full-scale deployment in final form 実機での初期的商用稼働
TRL 9	Commercial operation in relevant environment: solution is commercially available, needs evolutionary improvement to stay competitive 実環境下での商用稼働
TRL 10	Integration at scale: solution is commercial but needs further integration efforts 他要素との大規模統合
TRL 11	Proof of stability: predictable growth 安定性の証明

(出典) IEAのHP (<https://www.iea.org/reports/innovation-gaps>) 及び
JST研究開発戦略センター 海外調査報告書「主要国における橋渡し研究基盤整備の支援」
(<https://www.jst.go.jp/crds/report/CRDS-FY2015-OR-03.html>) を参照して経済産業省で作成

委託事業／補助事業 (補助率) の考え方*2



- ✓ 事業者が算定したTRLを基に委託もしくは補助事業に決定
- ✓ 補助事業の場合は、補助率についてもTRLを基に決定

(出所) *1: グリーンイノベーション基金事業の基本方針 (<https://www.nedo.go.jp/content/100941640.pdf>)

*2: 「グリーンイノベーション基金事業の基本方針」の変更等について (https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/green_innovation/pdf/005_02_00.pdf)

様々な機関で研究開発や事業開発の進捗状況の評価等にTRL（Technology Readiness Level：技術成熟度）が用いられています

TRLを事業評価に活用している例※1

国・地域	機関	TRLの設定	活用方法	
米国	NASA（米国航空宇宙局）	9段階で評価	開発状況の評価	評価・モニタリング
	国立衛生研究所	医薬品等として設定	進捗状況のモニタリング	
	エネルギー省 エネルギー効率・再生可能エネルギー局	DOEに準拠	成果展開のモニタリング	マネジメント
英国	UK Research and Innovation Innovate UK	3段階に簡略化	カタパルト介入ステージの明確化	
欧州連合	欧州委員会 研究イノベーション総局	Horizon 2020で定義	成果展開のモニタリング	評価・モニタリング
オランダ	科学研究機構 応用技術科学部門	6段階に簡略化	プログラムの位置付けの明確化	マネジメント
フランス	環境・エネルギー管理庁	TRL0を含む10段階	プログラムの位置づけの明確化 （公募段階で現状を記載）	公募における 段階把握
スウェーデン	イノベーションシステム庁	EUに準拠	提案時に現状及び終了時の目標 の研究段階を記載	
国際機関	IEA（国際エネルギー機関）	TRL1～11の11段階評価	技術開発状況の評価	評価・モニタリング

（出所）・橋爪直樹、功刀基、一色俊之、上坂真、植山正基. 欧州主要ファンディング機関における研究開発評価システムのベンチマーキング. イノベーション学会年次学術講演会. 2017. Vol. 32, pp. 426-430.より、当法人にて整理し、加筆修正。

研究段階では、コンセプトの特定や初期的なフーズビリティースタディ等の机上検討、実験的・解析的な概念実証が行われています

研究段階（TRL1～3）の各レベルの定義

各種ガイドライン		TRL1	TRL2	TRL3
NASA		技術概念／応用を支える科学的知見が生み出された	発明が開始されるが、実験的な証明や詳細な分析はなく推測の段階	重要な機能および（または）特性の分析的および実験的な概念実証
Horizon Europe	製品	定義なし	定義なし	技術の別々の要素に関する分析研究、実現可能性を示す実験室ベースの試験
	工業プロセス	定義なし	定義なし	概念的なプロセスが期待通りに機能することの実験室内での検証
	ソフトウェア	定義なし	定義なし	目的の問題を解決するための初期スクリプト&関数
EC	太陽光発電	技術や素材、用途、利点の特定	材料、インターフェイス、プロトタイプングアプローチ、予備的な実現可能性の特定	コンポーネントの統合評価
	集光型太陽光発電	新しいコンセプトとデザインの特定	材料／技術／プロセスの特定、インターフェースの記述、予備的リスク分析	シミュレーションによるプラントとサブコンポーネントの評価
	風力	新たなコンセプトの特定	材料の特定、予備的な実現可能性評価	プロトタイプの特性（長所/短所）の特定
	代替燃料	新しいコンセプトの特定、利点と技術的ギャップの特定	概念実証の定義、燃料特性の初期兆候	シミュレーションによる概念実証
DOE		基本原則の遵守と報告。科学研究から応用研究への転換	技術コンセプトおよび/またはアプリケーションの策定	解析的および実験的臨界関数および/または概念実証

（注釈）各種ガイドラインを基にトーマツが作成

開発段階では、プロトタイプ（ラボスケール）やパイロットスケールを用いた検証・実証が開始されています

開発段階（TRL4～6）の各レベルの定義

各種ガイドライン		TRL4	TRL5	TRL6
NASA		コンポーネントおよび（または）ブレッドボードの 実験室環境下 での検証	コンポーネントおよび（または）プラスボードの 相当環境下 での検証	システム/サブシステムもしくはプロトタイプの相当環境下での 実証
Horizon Europe	製品	基本的な技術コンポーネントの統合およびその動作確認。耐久性の確認は不要。	ラボ内外の制御された環境下で、統合された基本的な技術コンポーネント	現実的な環境で動作する製品の技術的および運用上の能力の結論付け
	工業プロセス	構成要素が個々に検証され、 実験室規模 で特に統合される	最終製品の少量生産またはショートバッチを製造するためのプロセスの統合的な検証	パイロットスケール の試験プラントまたはユニットの開発
	ソフトウェア	開発チームによって内部的にテストされたソフトウェアのアルファ版	開発チームの外部者によってテストされたソフトウェア機能のアルファ版	選択したエンドユーザーが制御モードでテストしたソフトウェア機能のベータ版
EC	太陽光発電	PVセル／技術プロトタイプの検証	大規模プロトタイプ の完成と 相当環境下 でのテスト	相当環境下での技術の 実証 、製造手法の検討
	集光型太陽光発電	統合された小規模 プロトタイプ の 実験室 でのテストと検証	補助装置を統合した 大規模プロトタイプ と 相当環境下 での試験	統合 パイロット を現場に設置し、製造方法を調査
	風力	補助装置を含む統合された プロトタイプ のテストおよび検証	大規模なプロトタイプ の 相当環境下 での検証	パイロットモデル の構築と 実証
	代替燃料	実験室規模 での燃料／プロセスの試験と検証	大規模プロトタイプ の実証	パイロット・スケール のプロトタイプの実地での微調整
DOE		実験室環境 におけるコンポーネントおよび／またはシステムの検証	実験室規模、 相当環境下 でのシステム検証	相当環境でのエンジニアリング/ パイロットスケール のプロトタイプシステムの検証

（注釈）各種ガイドラインを基にトーマツが作成

製品化段階・上市段階では、実運用環境下で実証により製品化の後に、商用稼働が想定されています

製品化段階・上市段階 (TRL7～9) の各レベルの定義

各種ガイドライン		TRL7	TRL8	TRL9
NASA		忠実度の高いプロトタイプ等が構築され、 <u>実際の運用環境下</u> で機能する	<u>運用環境下</u> での実証、耐久試験の完了	実際のミッションで運用され、当該ミッションが成功
Horizon Europe	製品	製品の <u>すべての動作要件に対応する環境</u> で動作する製品の製造可能なバージョン	期待される条件および期間でフルモードで動作する最終形態の製品。	完全な商用展開の下での最終形態の製品。
	工業プロセス	相当期間のパイロットプラント／ユニットの連続稼働の成功	実証プラント（商業化の1/10スケール）での連続稼働	商用プラント/ユニットのあらゆる運転条件での稼働
	ソフトウェア	エンドユーザーに広く公開されているソフトウェア機能のベータ版	市場で利用可能なソフトウェアの安定版。	完全なビジネスプラン条件で市場に提供されるソフトウェアの安定版。
EC	太陽光発電	<u>実運用環境</u> でのパイロット・システムの実証	技術の最終形、少量生産、認証完了	PV発電システムが完全に稼働し、スケールアップ生産が最適化される
	集光型太陽光発電	<u>フルスケール</u> の実証機をグリッドに接続してテスト	グリッドに接続された最終形態の技術	システム完全稼働、フルレート生産
	風力	<u>フルスケール</u> での構築およびフィールドでの実証	最終的な構造、製造プロセス、ロジスティックスの課題解決	新技術が完全に稼働し、フルレート生産の準備が整う
	代替燃料	燃料の適格性確認完了	システムの市場適用が認証され、法的義務に適合	新技術が完全に稼働し、市場で利用可能になり、フルレート生産の準備が整う
DOE		関連環境で実証された本格的なプロトタイプシステム	実際のシステムが完成し、テストとデモンストラーションによって認定されました	実際のシステムの想定される運用条件下での動作確認

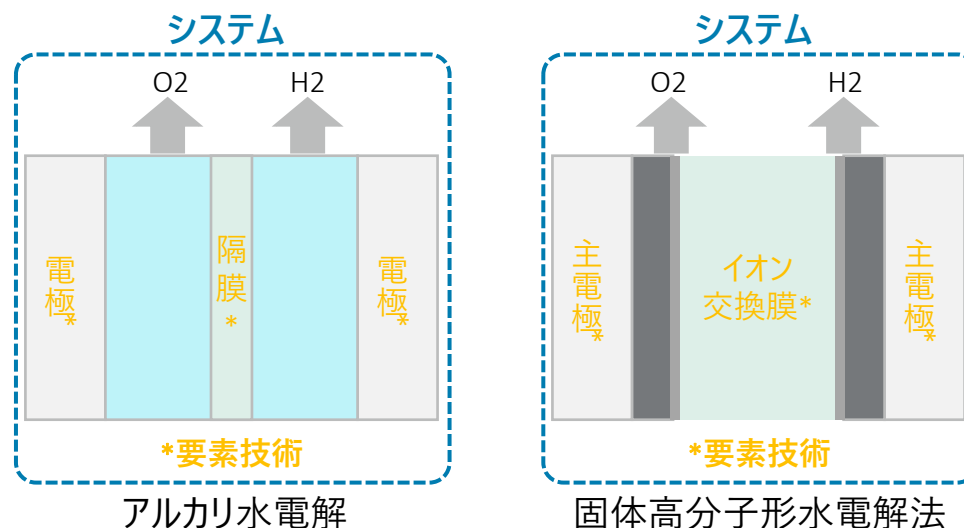
(注釈) 各種ガイドラインを基にトーマツが作成

本業務では、開発対象毎にTRLの定義を整理することを前提に、要素技術開発とシステム開発を以下のように整理しました

要素技術開発とシステム開発の定義

開発対象	定義	例（水電解装置）
要素技術開発	最終製品のある一部分を構成する要素の開発	電極、電解質、隔膜（固体高分子の場合は電解質を兼ねる）等
システム開発*1	目的を達成するための要素技術が統合された最終製品（設備・機器） ⇒ そのものが利用者に価値を提供するもの（システム）の開発	水電解装置

水電解装置の例

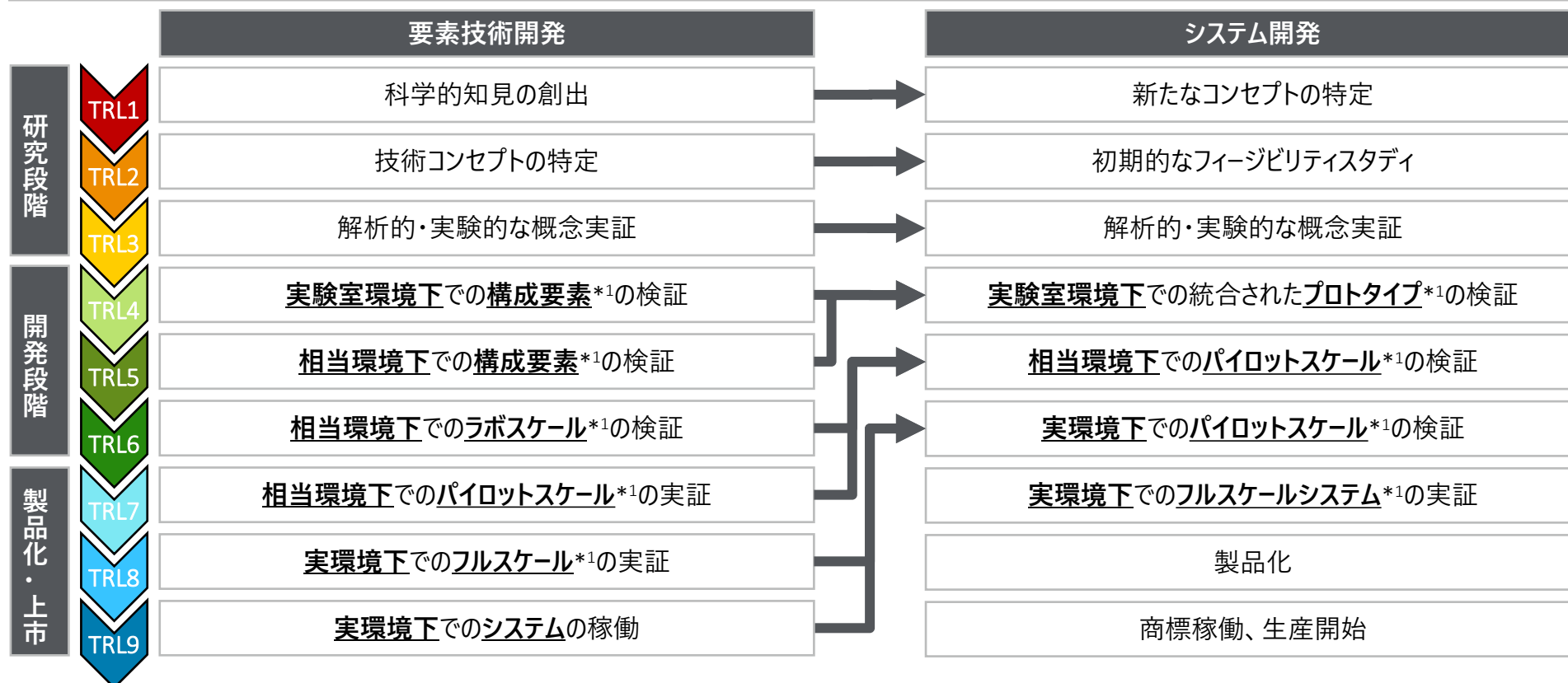


（注釈） *1：サプライチェーン実証に関する事業はシステム開発に含めることとする

本業務では、プロジェクトの進捗を開発対象の特性を踏まえて把握することを目的に、要素技術開発とシステム開発で異なるTRLの定義を使用します

開発対象毎のTRLの定義とその対応

- 各種ガイドラインにおけるTRLを要素分解した結果、同一レベルにおいても検証対象・環境に差があり、その差は各機関の研究開発の特性（主となる開発対象）によるものであると史料
- GI基金事業における研究開発における研究開発内容についても要素技術開発とシステム開発に大別でき、より詳細な進捗管理を目的にTRLの定義を開発対象毎に再整理



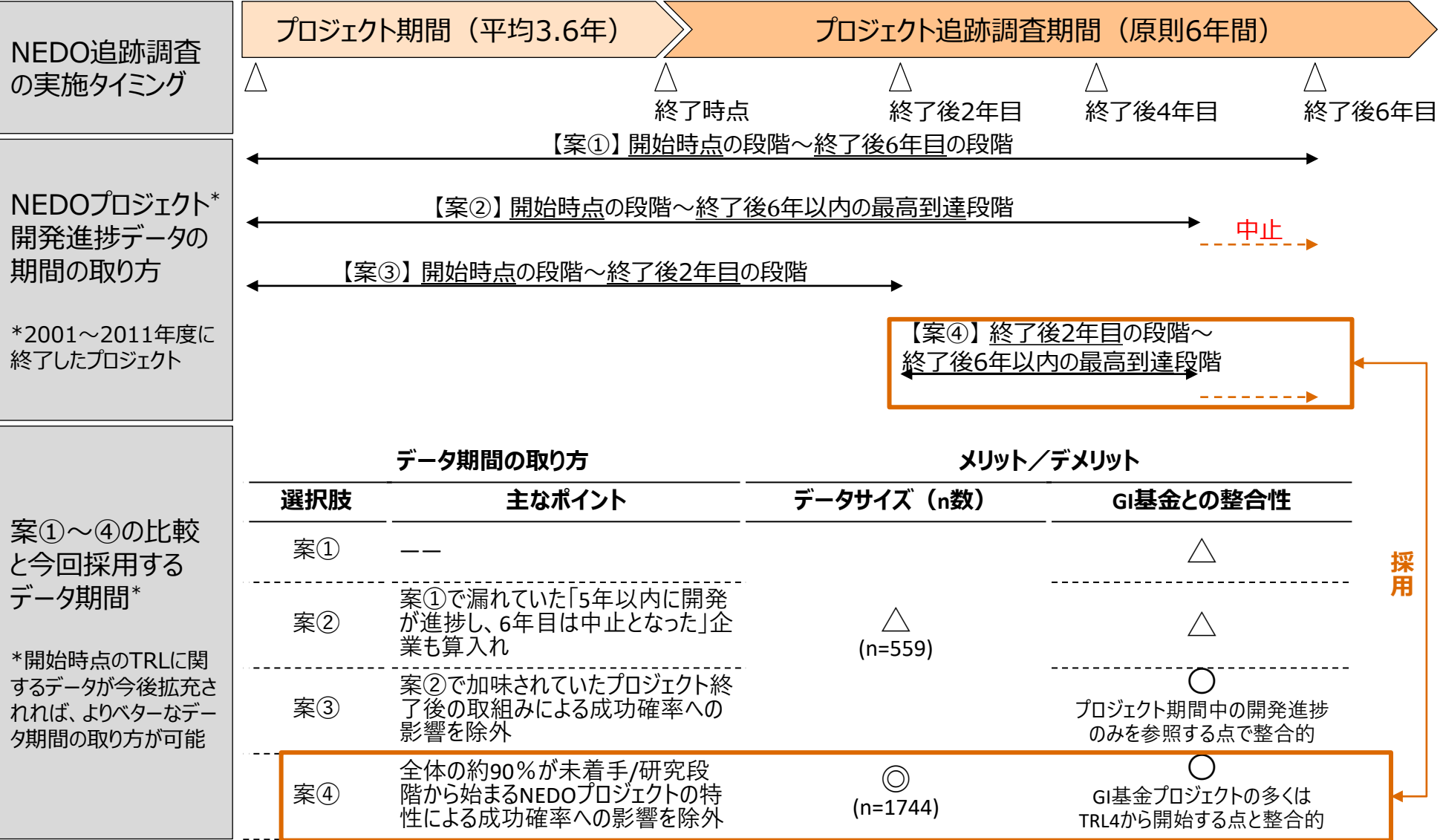
(注釈) *1: 検証対象のスケールは、構成要素<ラボスケール（プロトタイプ）<パイロットスケール（パイロットモデル・エンジニアリングユニット）<フルスケールの順。
プロトタイプとは、各構成要素を統合したもの、パイロットスケールとは、プロトタイプより高い忠実度かつ大規模スケールのものをいう。

成功確率の推計にはNEDOの追跡調査データ（開発進捗実績）を活用。プロジェクトの特性を考慮したより精緻な成功率を算定しました

GI基金事業プロジェクトの技術分野による分類

GI基金事業プロジェクトの技術分野による分類				
バイオテクノロジー	電子・情報通信	材料・ナノテクノロジー	機械システム	エネルギー・環境
バイオものづくり技術によるCO2を直接原料としたカーボンリサイクルの推進 食料・農林水産業のCO2等削減・吸収技術の開発	電動車等省エネ化のための車載コンピューティング・シミュレーション技術の開発 スマートモビリティ社会の構築 次世代デジタルインフラの構築	製鉄プロセスにける水素活用 CO2等を用いたプラスチック原料製造技術開発 CO2を用いたコンクリート等製造技術開発	CO2の分離回収等技術開発 次世代蓄電池・次世代モーターの開発 次世代航空機の開発 次世代船舶の開発 製造分野における熱プロセスの脱炭素化	洋上風力発電の低コスト化 次世代太陽電池の開発 大規模水素サプライチェーンの構築 燃焼アンモニアサプライチェーンの構築 CO2等を用いた燃料製造技術開発 再エネ等由来の電力を活用した水電解による水素製造

令和4年度委託事業の成果を踏まえ、より精緻に期待値を算定するために、技術分野毎の成功率を使用し、期待値を算定しました

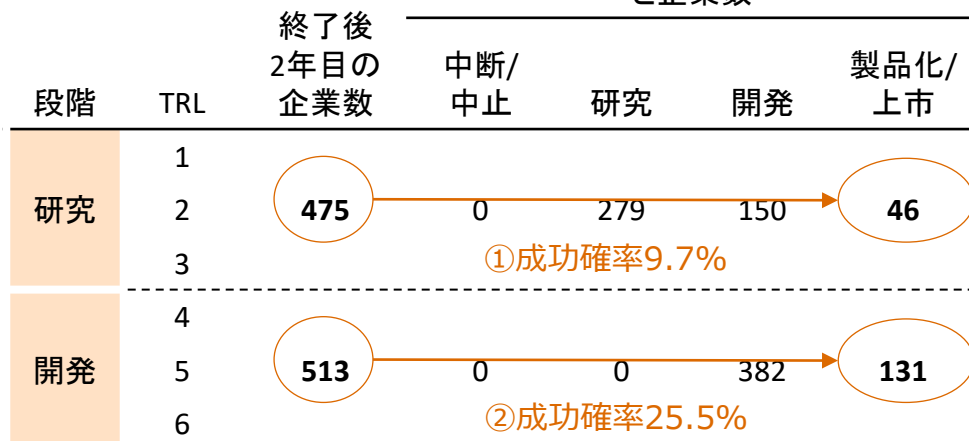


令和4年度産業経済研究委託事業・グリーンイノベーション基金事業に係るEBPMに関する調査・最終報告書（https://www.meti.go.jp/meti_lib/report/2022FY/000507.pdf）より抜粋。本調査では技術分野毎に結果を再集計し成功率を設定。

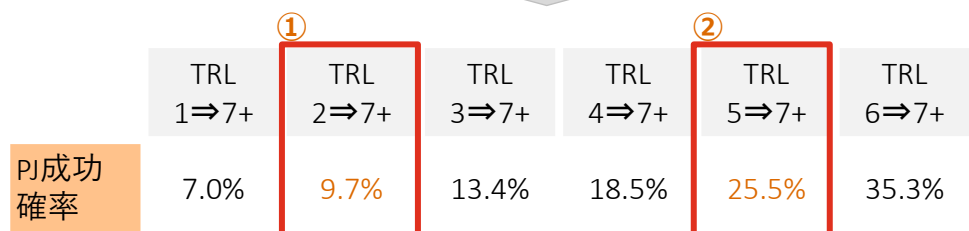
令和4年度委託事業の成果を踏まえ、より精緻に期待値を算定するために、技術分野毎の成功率を使用し、期待値を算定しました

アプローチ①：TRLが1段階進む確率がTRL1～6で常に一定

終了後6年以内の最高到達段階
と企業数



※①9.7%はTRL1～3の間をとり「TRL2からTRL7以上」を達成する確率、②25.5%はTRL4～6の間をとり「TRL5からTRL7以上」を達成する確率とみなす



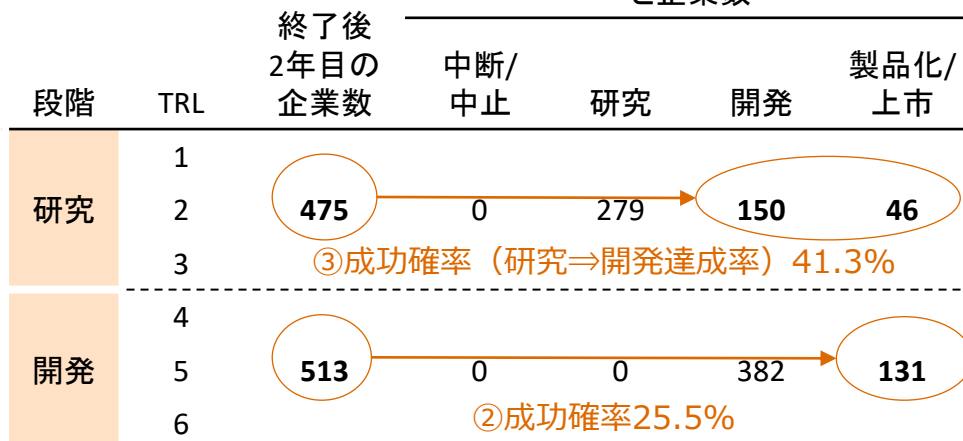
①・②の2点を基に、PJ成功確率が一定の割合 (+38.2%)
で上昇するように推計

TRLが1段階進む確率はどのTRLでも72.4% ($=1/(1+0.382)$) で一定であり、いわゆる「死の谷 (TRL4～6)」が考慮されていない

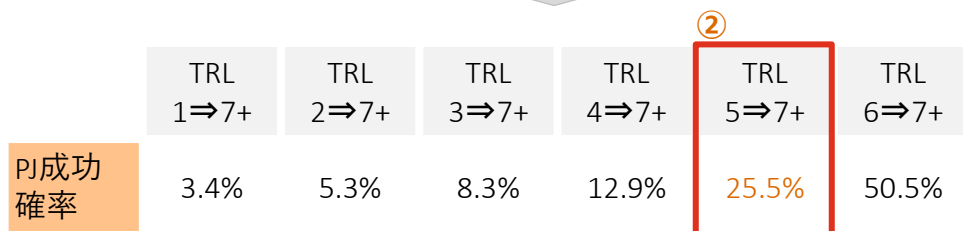
令和4年度産業経済研究委託事業・グリーンイノベーション基金事業に係るEBPMに関する調査・最終報告書 (https://www.meti.go.jp/meti_lib/report/2022FY/000507.pdf) より抜粋。本調査では技術分野毎に結果を再集計し成功率を設定。

アプローチ②：TRLが1段階進む確率が研究/開発段階で変化

終了後6年以内の最高到達段階
と企業数



※③41.3%はTRL1～3の間をとり「TRL2からTRL4」を達成する確率とみなす



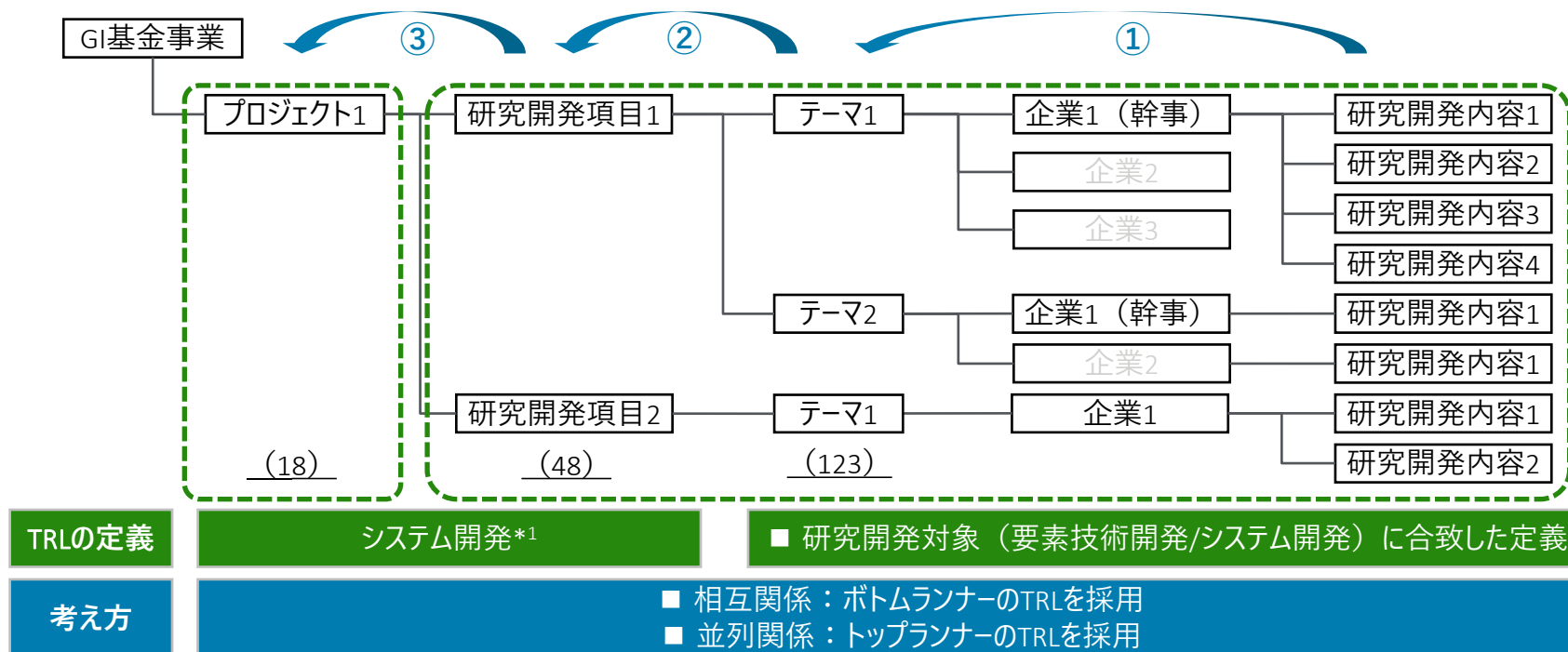
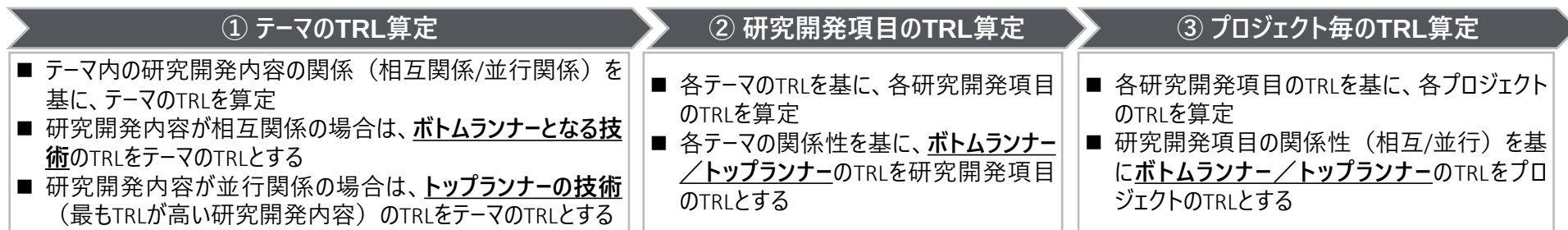
③の2乗根(64.2%)をTRLが1つ上がる確率とみなす

②の2乗根(50.5%)をTRLが1つ上がる確率とみなす

TRLが1段階進む確率はTRL1～3からTRL4～6に移る過程で64.2%から50.5%に下落し、いわゆる「死の谷」が考慮されている

テーマのTRLを最小単位として、ボトムランナー／トップランナーを基に上位階層のTRLを算定します

TRLの算定フロー



（注釈） *1 プロジェクト・研究開発項目でのTRLの算定においては「システム開発」のTRLの定義を使用するため、テーマ・研究開発内容単位のTRLより下がる可能性がある

(2) 各プロジェクトの市場動向等を踏まえた基金事業全体におけるCO2排出削減効果 及び 経済効果に対する期待値に係る推計モデルの算定

- ① 研究開発の成功率の算定（プロジェクト毎）
- ② 研究開発の普及確率の算定（プロジェクト毎）**
- ③ CO2排出削減効果及び経済効果の期待値の算定（基金事業全体、プロジェクト毎）

プロジェクト毎の普及確率の算定は、昨年度成果を踏まえて以下の考え方で算出します

普及確率算定の基本的な考え方

GI基金プロジェクトの普及確率＝（評価時点における）**競合に対する優位性（＝VRIO分析結果）** および（評価時点における）**競合の数（＝競合プロジェクト数）** から普及確率基準値を設定し、さらに**普及基盤に影響を与え得る要素について追加調整（割引）**を適用。

普及確率の基準値設定

- 競合との比較から普及確率の基準値を算出

競合に対する競争優位性

- ✓ VRIO分析による競争優位性の分析を実施（仕様書(1)①参照）



競合プロジェクト数

- ✓ 国際的な競合プロジェクトの数を調査
- ✓ 競合プロジェクトが5以上ある場合には「5」とする
- ✓ GI基金プロジェクトと同規模のプロジェクトをカウントするため、予算額がGI基金事業額の1/5以下の規模の競合プロジェクトはカウントしない

普及確率の算定方法

プロジェクトの性質を加味した追加調整

- プロジェクトの性質を考慮して基準値の割引を判断

当初想定シェア

当初想定シェアと基準値の比較により、0～100%

従来製品シェア

従来製品との競合可能性により25%、50%、75%、100%

産業基盤

社会実装を実現する産業基盤の整備状況により50%、75%、100%

規制・税制、補助金、国際標準

普及を妨げ得る規制・税制、補助金、国際標準の状況により10%、25%、50%、75%、100%

今年度業務における変更点

- 昨年度業務においては、上記のように算出した普及確率基準値と**プロジェクト側の「普及」想定値（＝当初想定シェア）を比較し、その大小から普及確率基準値に追加の割引を適用**することが提案された
- 一方で、**当初想定シェアを設定しているプロジェクトは4割未満であり、全体の整合性を考慮すると上記により算出された「普及確率基準値」を統一的に採用するほうが望ましいと判断した**

- 今年度は昨年度検討を踏まえ、「従来製品シェア」、「産業基盤」、「規制・税制、補助金、国際標準」の3つの観点で各プロジェクトの性質を考慮し、現時点でこれらの要素による影響が顕在化している場合について昨年度の考え（割引率）を踏襲し追加調整の適用を検討した
- 検討の結果、**（研究開発初期段階である）現時点では割引を要する状況にあるプロジェクトは少ないと考えられ、多くのプロジェクトで調整は発生していない**
- 今後、各評価時点で影響を考慮する必要がある**

国際競争力（VRIO分析）と競合プロジェクト数から次の手順にて普及確率を算定します

普及確率の算定ステップ

競合プロジェクト調査

- GI基金に類似する海外主要プロジェクトを調査する（競合の数）。
 - 基本的に、GI基金と類似する政府系の基金（ファンド）の性格を有するプロジェクトを対象とする。
 - 但し、必要に応じて自治体、民間からの補助金/投資についても考慮に入れる。
 - GI基金と支援金額の面からも比較可能にするために、基金の総額が分かるプロジェクトについては、GI基金の対象額の20%未満の諸規模プロジェクトについては、除外する。

- 競合プロジェクトの数から係数を設定。

競合プロジェクト数	係数（%）
0	100%
1	50%
2	33%
3	25%
4	20%
5以上	17%

基準値の設定

- 「競合の数」と「国際競争力（技術指標）」から普及確率の基準値を設定
 - 横軸：プロジェクト係数
 - 縦軸：国際競争力（技術指標）

		日本が大きく優位	日本が持続的に優位	日本が一時的に優位	競合国と同程度	競合国に劣る
		x2	x1.5	x1.2	x1.0	x0.5
0	100%	100%	100%	100%	50%	25%
1	50%	100%	75%	60%	50%	25%
2	33%	67%	50%	40%	33%	17%
3	25%	50%	39%	30%	25%	13%
4	20%	40%	30%	24%	10%	10%
5以上	17%	33%	25%	20%	17%	8%

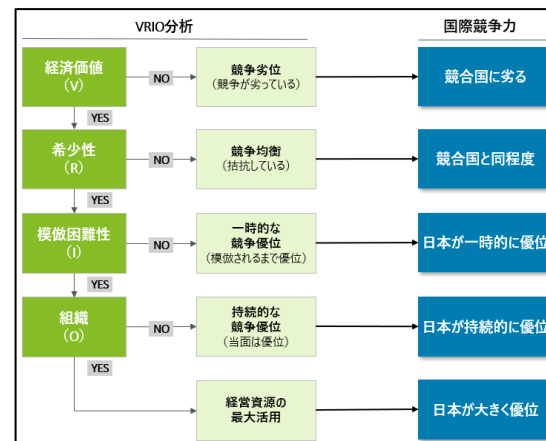
追加調整

- 普及確率設定における考え方
 - 基準値＝普及確率の基礎値
 - 下記の要素について、「研究開発・社会実装計画」や「事業戦略ビジョン」を基に調整の必要性を検討し必要に応じて追加調整を適用する。
- 追加調整
 - ① 従来製品
 - 従来製品のシェア拡大につながる環境変化の有無
 - ② 産業基盤
 - 技術が成功した場合、国内発の社会実装に関する障壁の有無
 - ③ 規制や税、補助金、国際基準
 - 日本の技術が国際市場から取り残されるリスクの有無

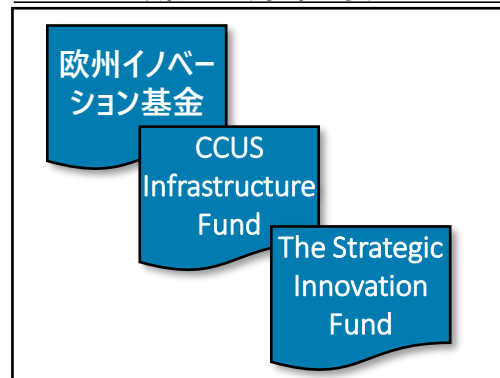
普及確率（%）

普及確率基準値については以下のように設定しました

基準値算定のマトリックス



GI基金に類似する海外主要プロジェクト



競合となる海外プロジェクト

			国際競争力 (VRIO分析結果より)				
			日本が大きく優位	日本が持続的に優位	日本が一時的に優位	競合国と同程度	競合国に劣る
			x2	x1.5	x1.2	x1.0	x0.5
競合プロジェクト数	0	100%	100%	100%	100%	50%	25%
	1	50%	100%	75%	60%	50%	25%
	2	33%	67%	50%	40%	33%	17%
	3	25%	50%	39%	30%	25%	13%
	4	20%	40%	30%	24%	20%	10%
	5	17%	33%	25%	20%	17%	8%

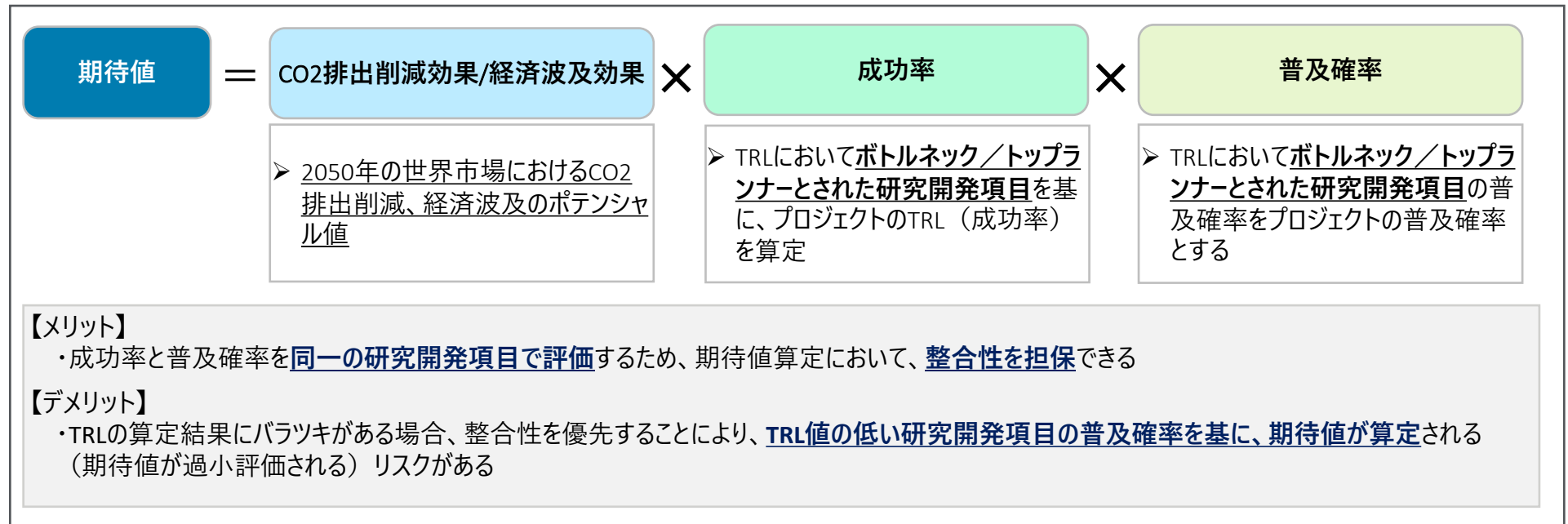
(2) 各プロジェクトの市場動向等を踏まえた基金事業全体におけるCO2排出削減効果 及び 経済効果に対する期待値に係る推計モデルの算定

- ① 研究開発の成功率の算定（プロジェクト毎）
- ② 研究開発の普及確率の算定（プロジェクト毎）
- ③ **CO2排出削減効果及び経済効果の期待値の算定（基金事業全体、プロジェクト毎）**

研究開発項目の相互／並行関係を基にボトルネック／トップランナーの研究開発項目を用いて、成功率及び普及確率を算定するし、期待値の算定に使用する

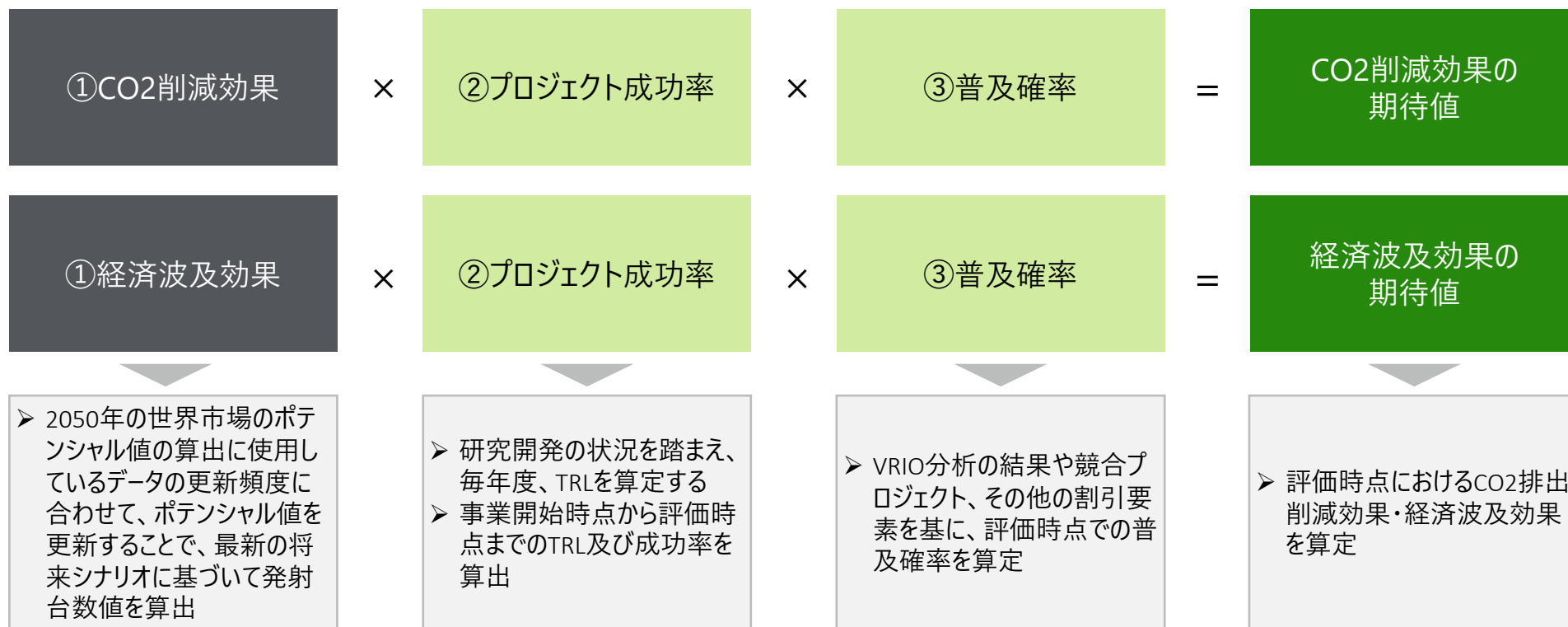
期待値の算定方法

TRLを基に『ボトルネック』／『トップランナー』となる研究開発項目で評価



推計モデルを基に期待値を算定することで基金事業全体の経年的な効果測定が可能であり、算定された期待値は基金事業に係る政策的判断の一助となる情報となります

基金事業全体の効果測定

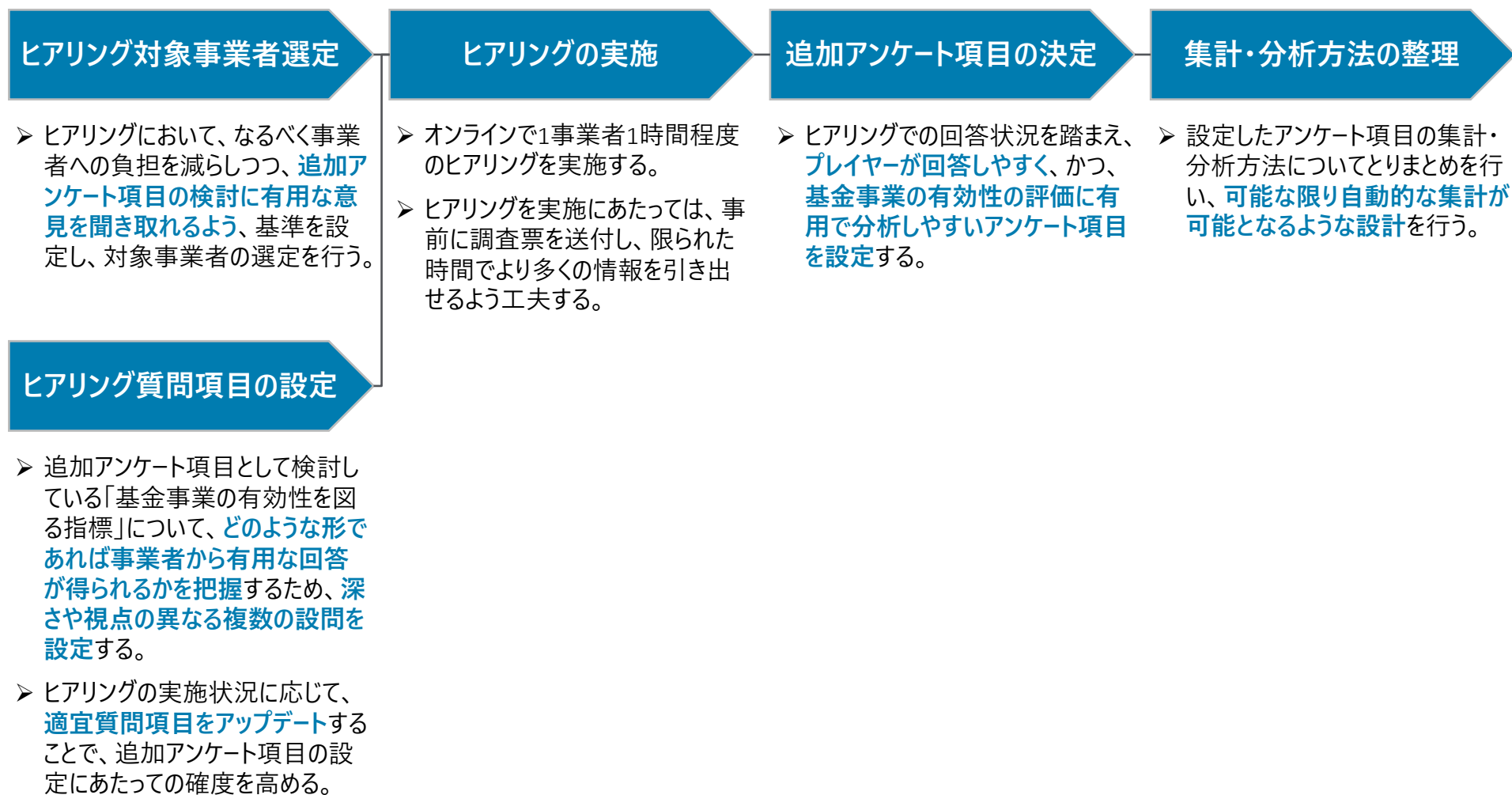


事業開始年度～評価時点の期待値等の推移を比較することで、基金事業全体の経年的な効果測定が実施可能
⇒ 各プロジェクトの進捗を定量的に把握ことができ、各プロジェクトに対する加速・中止等の政策的判断の一助となる

（３）政策評価の考え方の整理

「基金事業の有効性を把握」するためのアンケート項目の整理・検討を行うことを目的に、事業者に試行的なヒアリングを実施し、最終項目案、及びその分析方法を取りまとめます

本仕様書項目における業務の概要



全プロジェクトの網羅的な有効性の把握を念頭に、複数プロジェクト関与者を中心として、幹事か否かや、コア技術への関与の有無等をもとに、ヒアリング対象の選定を行いました

ヒアリング対象事業者の選定基準

ヒアリング対象事業者選定

	条件	基準の設定理由	事業者数*2	
優先順位 ↓	基準① 複数のプロジェクトに関与している	回答の網羅性	29/203	複数のプロジェクトに関与している11事業者を中心にヒアリング実施を想定
	基準② (複数の事業者が参加している事業において) 幹事を務める事業がある	回答の正確性・重要性	20/29	
	基準③ 基準②を満たす事業の中に、研究テーマがコア技術*1に該当する事業がある	回答の重要性	15/20	
	基準④ 複数のプロジェクトにおいて基準③を満たす事業がある	回答の正確性・重要性	2/15	中での優先順位付けにあたっては、なるべく多くのプロジェクトにおいて基準を満たす事業者のヒアリングが可能となるように10件の組み合わせを決定

⇒ 最終的な調整の結果、8事業者の14プロジェクトを対象にヒアリングを実施

脚注：提案書に記載していたのあった「プロジェクト種類」のばらつきは、基準①において担保する。また、「事業者タイプ」のばらつきについては、企業以外の事業者が少ないため、選定結果をもとに、問題がないか総合的に判断する。

*1：コア技術かどうかの判断は、各研究テーマの事業戦略ビジョンに記載されている事業費の規模や技術の種類等により、トーマツで判断している。

*2：基準②以降の事業者数は、その前の基準を満たしたものの中での件数を記載している。

基金事業がなかった場合のプロジェクト規模については、多くの事業者が「5割以下に縮小した」と回答しており、基金事業による効果の定量化に資する項目と考えられます

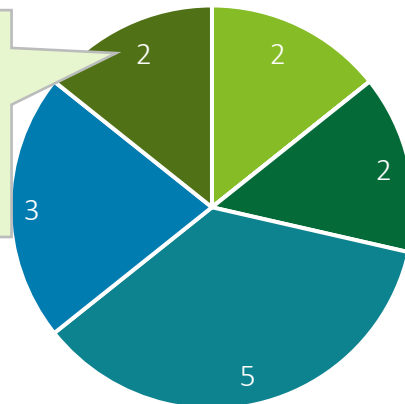
「1. プロジェクト規模」に関するヒアリング結果

ヒアリングの実施

1-1. 基金事業がなかった場合のプロジェクト規模（予算額ベース）

- 14件中10件において「縮小する」との回答であり、その全てにおいて「5割以下に縮小」する見込みが示された

その他は、国策として国と業界全体が連携して進めていく必要のある性質の分野等における回答であり、「基金事業がない場合の想定は困難」といったものであった。



- 同規模で実施 ■ 9〜8割に縮小 ■ 7〜6割に縮小 ■ 5〜4割に縮小
- 3〜2割に縮小 ■ 1割以下に縮小 ■ その他

追加アンケート項目・分析方法の検討にあたっての示唆

- 基金事業がなかった場合のプロジェクト規模については、国策としての意味合いの強い一部のテーマを除き、定量的な回答を得やすく、基金事業による効果の定量化に資する項目だと考えられる。
- 一方で、自社単独での実施を想定した回答なのか、ある程度の協業を想定した回答なのか不明確であり、同一テーマ内での効果を算出するにあたってダブルカウントが生じる可能性があるため、アンケートでは「基金事業がなかった場合の自社負担額」が分かる形で項目を設定する必要がある
- 縮小の対象となる取組内容としては、大きく「社会実装に向けた段階の縮小」と「開発範囲の縮小」の2種類が考えられ、前者については特に、基金事業の有効性を示す指標として分かりやすいと考えられる

1-2. 基金事業がなかった場合に縮小の対象となる取組内容

- 「縮小する」との回答の多くにおいて、要素技術の開発以降の製品化に向けた取り組み（実機の開発、試作、実証）まで行わなかった可能性が示された
- 特に大規模な設備投資が難しいという声が多かった
- 開発分野の範囲自体を縮小するという回答も見られた

1-3. 縮小した場合の理由 / 基金事業により事業拡大につながった要因

- 「予算規模の大きさ」、及び「社会実装まで含んだ事業期間の長さ」を挙げる事業者が多かった

1-4. （同規模実施の場合の）自己負担額減少によるリソースの配分先

- 「同規模で実施」を回答した2社のうち1社は「自社の新規PJ（CNに関する研究開発）」、1社は無回答であった

基金事業がなかった場合のプロジェクト進捗についても、多くの事業者が定量的に遅延の見込みを回答しており、基金事業による効果の定量化に資する項目と考えられます

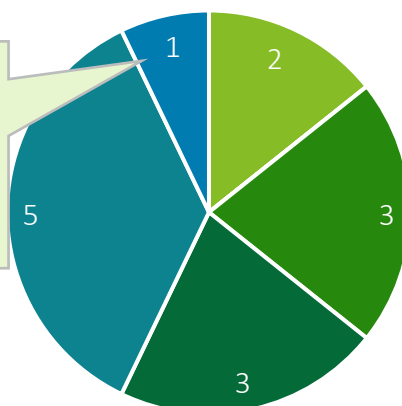
「2. プロジェクト期間」に関するヒアリング結果

ヒアリングの実施

2-1. 基金事業がなかった場合のプロジェクト進捗

- 14件中11件において「遅延する」との回答であり、その半数程度において「5年以上遅延」する見込みが示された

その他は、「基金事業がなかった場合の想定は困難」という回答であり、「1. プロジェクト規模」同様、**国策として進めていくことが前提の分野における例外的な回答**と考えられる。



■ 遅延なし ■ ～半年遅延 ■ 1～2年遅延
■ 3～4年遅延 ■ 5年以上遅延 ■ その他

2-2. 遅延した場合の理由 / 基金事業により事業加速につながった要因

- 遅延した場合の理由としては、**予算規模の違いによる設備投資や人員の制約**が多く挙げられた
- 上記以外では、事業推進体制に関する言及が多く、「**社内体制の強化や社外との連携に要する期間の長さ**」や「基金事業以外でつながりを得ることが難しい**関係他社との連携できないことによる実証・製品化に向けた制約**」が挙げられた

追加アンケート項目・分析方法の検討にあたっての示唆

- 基金事業がなかった場合の**プロジェクト進捗**についても、**国策としての意味合いの強い一部のテーマを除き、定量的な回答を得やすく**、基金事業による効果の定量化に資する項目だと考えられる
- 「1. プロジェクト規模」と関連して、**そもそも実証や製品化に向けた取り組みまでできなかった可能性が高い**と考える事業者も多いため、**遅延なのか、そもそも実施できなかったのかを整理して情報を収集する必要がある**と考えられる

基金事業がなかった場合のプロジェクト体制について、プレイヤー数についてはある程度定量的な回答を得られたが、その範囲や立場について整理して情報を収集する必要があります

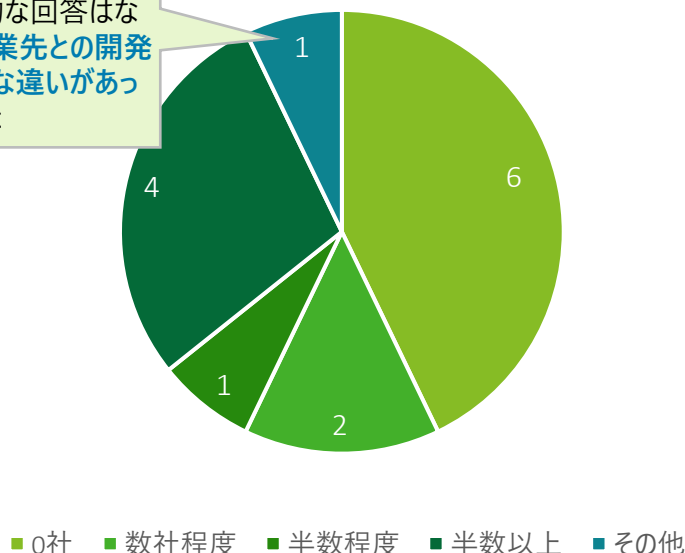
「3. プロジェクト体制」に関するヒアリング結果

ヒアリングの実施

3-1. 基金事業がなかった場合に協業できなかったプレイヤー数

- 14件中7件において「協業できなかった可能性のあるプレイヤーがいる」との回答が示された

その他は、定量的な回答はなかったものの、「協業先との開発範囲・深さに大きな違いがあった」とのことであった



3-2. プレイヤー数が減少した場合の理由 / 基金事業によりプレイヤー数増加につながった要因

- プレイヤー数が減少した可能性があると回答した事業者からは、「他社との協業するための社内リソース、及び、検討業務を依頼する資金の確保が困難」といった回答や、「協業実績や接点がない事業者が多く、関係構築が困難」という回答が得られた
- プレイヤー数増加につながった要素としては、「国の方針に合致し、経営者のコミットメントもある事業であることによる信頼性」や「国の大規模な補助」が挙げられた

3-3. 基金事業を自社プロジェクトとして実施した場合の体制の違い

- 違いがない場合が大半であり、違いがある場合でも決済権者の違いがほとんどであった

3-4. 経営者のコミットメントを求めることによる事業推進体制への効果

- 「社内外から注目を集める事業である」という点も含めて、社内外との連携や（特に経営層との）意思疎通を迅速に取りやすくなっているという回答が得られた

追加アンケート項目・分析方法の検討にあたっての示唆

- 基金事業がなかった場合のプロジェクト体制については、ある程度定量的な回答を得られたが、コンソーシアム内の企業や再委託先の研究機関、同一プロジェクトの別テーマを実施している同業他社等、どこまで含めるかについて事業者により回答にブレが見られたため、アンケートとしては情報を整理して項目を設定する必要がある

基金事業がなかった場合の機会損失については、社会実装時の市場規模や規制の動向等の見込みが付かない中では定量的な評価は難しく、定性的な回答しか得られなかった

「4. その他全般」に関するヒアリング結果

ヒアリングの実施

4-1. 基金事業がなかった場合に困難だった事柄 / 基金事業により有利に働いた事柄

- 全体的に「**社外との連携**」に関して**有利に働いた事柄が多く指摘**されており、「**社外からのメディア取材の増加**」や「**関連企業・取引先からの当該技術での連携に関する引き合いの増加**」、「**大学間の競争開発体制の構築**」、「**競合他社との開発テーマの棲み分け**」、「**大規模な実証機会の獲得**」、「**OEMとの対等な関係の構築**」などが挙げられた

4-2. 基金事業がなかった場合の機会損失

- **定量的な想定は困難**であるという回答が多かった
- 一方で、機会損失の範囲としては、「**製品化の遅れによる市場の損失**」だけではなく、「**市場投入する製品範囲の縮小によるOEMへの発言力の低下**」、「**知的財産の損失**」、「**標準化への取り組みの遅れによる法規制への関与機会の損失**」など、様々な回答が得られた

追加アンケート項目・分析方法の検討にあたっての示唆

- 基金事業がなかった場合の**機会損失については、定量的な回答は得られなかったため、ヒアリング結果をもとに機会損失の生じる分野を整理し、選択肢にまとめる**ことで、基金事業による将来の市場への効果を体系的に示すことが可能だと考える
- 基金事業があったことにより**効果が得られた場合の要因について、得られた効果の種類（規模、期間、体制）によって大きな差は確認できなかった**ことから、一つの設問にまとめることが可能だと考える

アンケート項目設定にあたっての仮説

- 今回のヒアリング結果からは、基金事業の「**金額規模**」だけではなく、社会実装まで見据えた一貫した支援を背景とした「**協業のしやすさ**」や「**注目度・信頼性の高さ**」といった**様々な特徴によって、プロジェクト規模、期間、体制の全てに対して横断的に有効性が発揮されている**と考えられる。
- どの事業者も現時点では、基金事業がなかった場合と比較した有効性を、機会損失等の形で金銭的に評価するのは難しいという回答であったが、今後、各プロジェクトの中から社会実装に有望な技術が出てきた際には、関連設備への追加的な投資が期待されるため、**基金事業がなかった場合と比べたプロジェクト規模（予算額ベース）の拡大という部分において、より有効性が明確に示すことができると考えられる。**

ヒアリングの結果をもとに、追加アンケート項目を、プロジェクト規模、期間、体制、その他の効果全般、基金事業特有の効果が生じた要因の5部構成で再整理しました

追加アンケート項目の構成

事業者が必須で回答しなければならない設問は
選択式とし、最大10問程度に収めることで、「回答
のしやすさ」と「分析のしやすさ」の両立を図った

追加アンケート項目の決定

分類	設問	形式
1. プロジェクト規模	1-1. 基金事業がなかった場合の予算規模の縮小割合 1-1-1. 基金事業がなかった場合のプロジェクト全体の予算規模の縮小割合 1-1-2. 1-1-1.の回答のうちの自社支出予算の割合	選択式（単一回答）
	1-2. 縮小の対象となる取り組み 1-2-1. 基金事業がなかった場合に、実施できる見込みがなかった工程 1-2-2. 基金事業がなかった場合に、開発を行わなかった技術・製品の有無	選択式（単一回答）
	1-3. （縮小が想定されない場合の）自己負担額減少分の再配分先	選択式（単一回答）
	1-4. その他自由記述	任意回答
2. プロジェクト期間	2-1. 基金事業がなかった場合の事業化の遅延見込み	選択式（単一回答）
	2-2. プロジェクト遅延による機会損失	選択式（複数回答可）
	2-3. その他自由記述	任意回答
3. プロジェクト体制	3-1. 基金事業がなかった場合に協業できなかった可能性のあるプレイヤー数 3-1-1. コンソーシアム内の主体事業者 3-1-2. 研究・開発に協力している再委託先の企業・研究機関 3-1-3. 上記以外で連携を進めている（当該製品・技術のバリューチェーン等に係る）企業	選択式（単一回答）
	3-2. 通常の研究開発に対する、基金事業における社内推進体制の違い	選択式（複数回答可）
	3-3. その他自由記述	任意回答
4. その他の効果全般	4-1. その他、基金事業があったことにより得られた効果	任意回答
5. 効果が生じた要因	5-1. 基金事業があったことにより効果を得られた場合の要因	選択式（複数回答可）

分析では、選択肢の単純な集計に加え、基金事業がなかった場合の個別テーマごとの予算縮小割合を算出し、基金事業全体での事業規模の拡大額を算出します

基本の集計方法

集計・分析方法の整理

- **集計単位は事業者単位を基本**としつつ、参考として個別**テーマ単位（コンソーシアム単位）**単位での集計も実施する
(事業者単位の集計では、コンソーシアム参加企業の多い個別テーマによる回答の影響が大きく表れる可能性があるため)
- **集計範囲は基金事業全体、及び全20プロジェクトごとの両方**とする
(基金事業全体の傾向とプロジェクトごとの特徴を把握するため)

集計単位

- ✓ 事業者単位
- ✓ 個別テーマ単位
→ 選択肢に対して重み付けを行い、コンソーシアム内での平均値を算出することで、個別テーマ単位での回答を設定



集計範囲

- ✓ 基金事業全体
- ✓ 全20プロジェクトごと

事業規模拡大額の算出方法

- コンソーシアム内の全事業者が「基金事業がなかった場合にプロジェクト規模が縮小した」と回答した個別テーマについて、**基金事業がなかった場合の（コンソーシアム内事業者の）予算額合計を算出**する。「基金事業がなかった場合の予算額合計」と「基金事業でのプロジェクト予算」の差額が、**基金事業の実施により拡大したプロジェクトの事業規模（予算額ベース）**だと解釈できる。
- 基金事業の実施により拡大したプロジェクト事業規模（予算額ベース）を基金事業全体で合計することで、基金事業全体での事業規模（予算額ベース）の拡大額を算出することが可能である。
- 基金事業の実施により拡大したプロジェクトの事業規模（予算規模）は下記のように、分解して捉えることができる。国による支援額より、事業規模の拡大額の方が大きい場合には、**（少なくともその差額以上の）民間投資誘発額があったと解釈することが可能**である。

事業規模の拡大額
(予算額ベース)

=

国による支援額

+

基金事業実施による
民間投資誘発額

—

基金事業実施により可能となった
協業による費用の削減額

定量集計結果をもとに、個別テーマごとに「～円の支援により、事業規模が～円拡大、期間が～年程短縮、協業プレイヤーが～社程度拡大した」といったとりまとめを可能とします

定量集計結果のとりまとめのイメージ

集計・分析方法の整理

プロジェクトテーマ	国による支援額	事業規模の拡大 (予算額ベース)	事業段階の拡大 (事業者回答平均)	事業化までの 期間の短縮年数 (事業者回答平均)	協業プレイヤーの 増加割合 (事業者回答平均)		
					コンソ内	コンソ外 再委託	その他
テーマA	XX億円	XX億円	XX段階 → XX段階	XX年	XX%	XX%	XX%
テーマB	XX億円	XX億円	XX段階 → XX段階	XX年	XX%	XX%	XX%
テーマC	XX億円	XX億円	XX段階 → XX段階	XX年	XX%	XX%	XX%
テーマD	XX億円	XX億円	XX段階 → XX段階	XX年	XX%	XX%	XX%
テーマE	XX億円	XX億円	XX段階 → XX段階	XX年	XX%	XX%	XX%
テーマF	XX億円	XX億円	XX段階 → XX段階	XX年	XX%	XX%	XX%
プロジェクト合計	XX億円	XX億円	XX段階 → XX段階	XX年	XX%	XX%	XX%

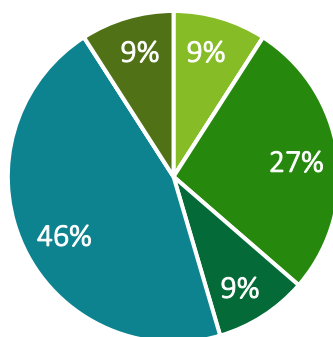
将来的に、事業段階別の投資費用の情報を集計することが可能になれば、「1-2-1. 基金事業がなかった場合に、実施できる見込みがなかった工程」の回答と組み合わせることで、より正確な民間投資誘発効果を算出することが可能となる

なお、単一回答の選択肢は円グラフにて、複数回答可能な選択肢は選択肢別の100%積み上げ横棒グラフにて集計を行います

【参考】集計のイメージ（例）

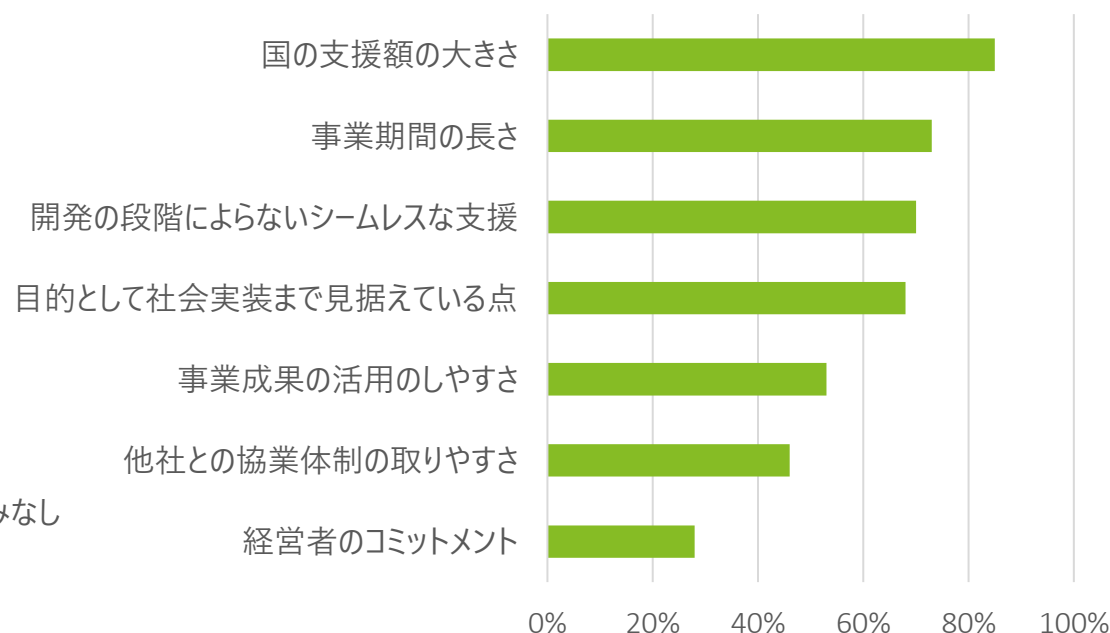
集計・分析方法の整理

基金事業がなかった場合の事業化の遅れ



- 遅延なし
- ～半年遅延
- 1年～2年遅延
- 3年～4年遅延
- 5年以上遅延
- 事業化の見込みなし
- その他

基金事業があったことによる効果が得られた要因



デロイト トーマツ グループは、日本におけるデロイト アジア パシフィック リミテッドおよびデロイト ネットワークのメンバーであるデロイト トーマツ 合同会社ならびにそのグループ法人（有限責任監査法人トーマツ、デロイト トーマツ リスクアドバイザリー 合同会社、デロイト トーマツ コンサルティング 合同会社、デロイト トーマツ ファイナンシャルアドバイザリー 合同会社、デロイト トーマツ 税理士法人、DT 弁護士法人およびデロイト トーマツ グループ 合同会社を含む）の総称です。デロイト トーマツ グループは、日本で最大級のプロフェッショナルグループのひとつであり、各法人がそれぞれの適用法令に従い、監査・保証業務、リスクアドバイザリー、コンサルティング、ファイナンシャルアドバイザリー、税務、法務等を提供しています。また、国内約30都市に約2万人の専門家を擁し、多国籍企業や主要な日本企業をクライアントとしています。詳細はデロイト トーマツ グループ Web サイト、www.deloitte.com/jpをご覧ください。

Deloitte（デロイト）とは、デロイト トウシュ トーマツ リミテッド（“DTTL”）、そのグローバルネットワーク組織を構成するメンバーファームおよびそれらの関係法人（総称して“デロイト ネットワーク”）のひとつまたは複数を指します。DTTL（または“Deloitte Global”）ならびに各メンバーファームおよび関係法人はそれぞれ法的に独立した別個の組織体であり、第三者に関して相互に義務を課しまたは拘束させることはありません。DTTLおよびDTTLの各メンバーファームならびに関係法人は、自らの作為および不作為についてのみ責任を負い、互いに他のファームまたは関係法人の作為および不作為について責任を負うものではありません。DTTLはクライアントへのサービス提供を行いません。詳細はwww.deloitte.com/jp/aboutをご覧ください。

デロイト アジア パシフィック リミテッドはDTTLのメンバーファームであり、保証有限責任会社です。デロイト アジア パシフィック リミテッドのメンバーおよびそれらの関係法人は、それぞれ法的に独立した別個の組織体であり、アジア パシフィック における100を超える都市（オークランド、バンコク、北京、ベンガルール、ハノイ、香港、ジャカルタ、クアラルンプール、マニラ、メルボルン、ムンバイ、ニューデリー、大阪、ソウル、上海、シンガポール、シドニー、台北、東京を含む）にてサービスを提供しています。

Deloitte（デロイト）は、監査・保証業務、コンサルティング、ファイナンシャルアドバイザリー、リスクアドバイザリー、税務・法務などに関連する最先端のサービスを、Fortune Global 500®の約9割の企業や多数のプライベート（非公開）企業を含むクライアントに提供しています。デロイトは、資本市場に対する社会的な信頼を高め、クライアントの変革と繁栄を促し、より豊かな経済、公正な社会、持続可能な世界の実現に向けて自ら率先して取り組むことを通じて、計測可能で継続性のある成果をもたらすプロフェッショナルの集団です。デロイトは、創設以来175年余りの歴史を有し、150を超える国・地域にわたって活動を展開しています。“Making an impact that matters”をパーパス（存在理由）として標榜するデロイトの45万人超の人材の活動の詳細については、www.deloitte.comをご覧ください。



IS 669126 / ISO 27001



BCMS 764479 / ISO 22301

IS/BCMSそれぞれの認証範囲はこちらをご覧ください

<http://www.bsigroup.com/clientDirectory>

Member of
Deloitte Touche Tohmatsu Limited