

グリーンイノベーション基金事業の 検証シナリオ（第三次案）

2024年6月

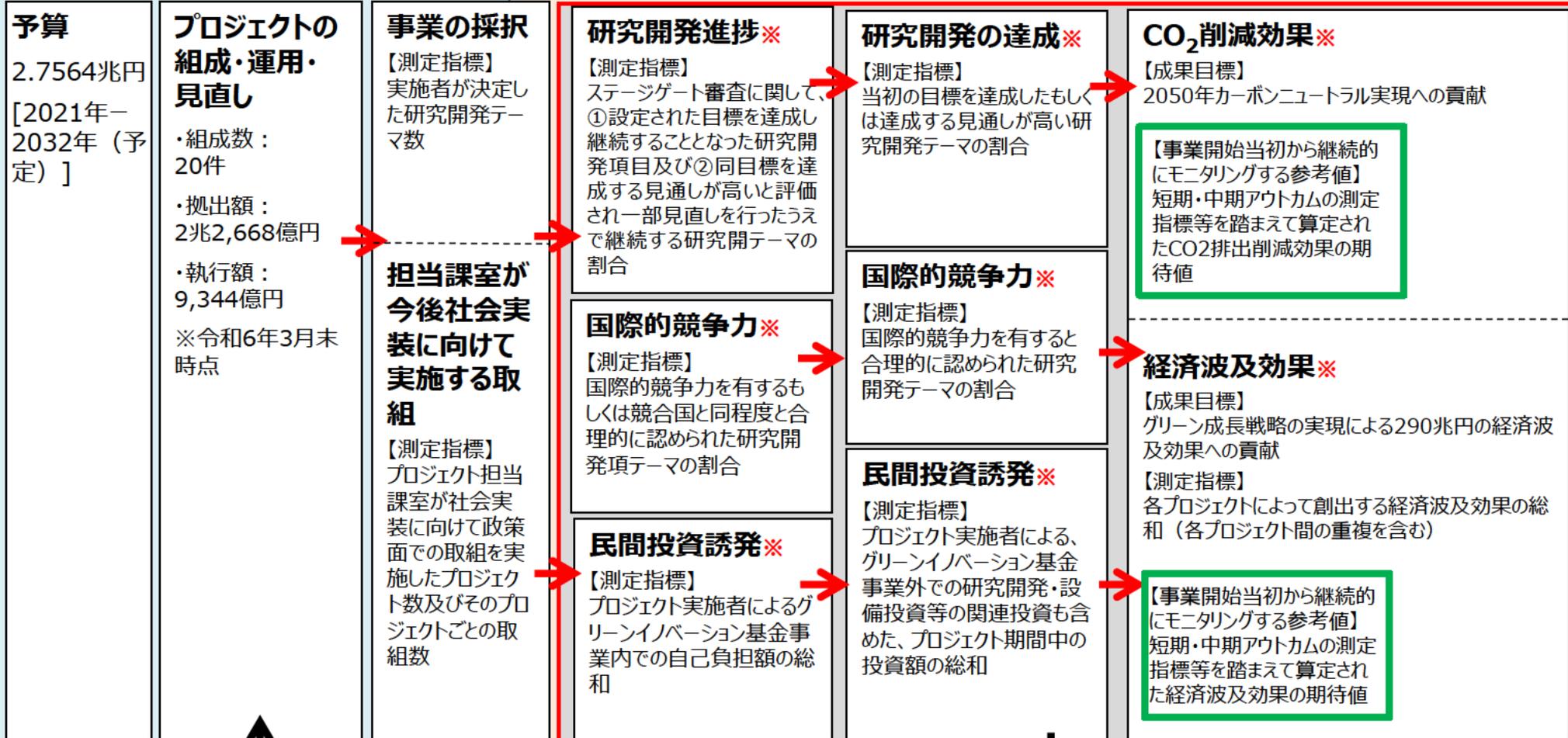
産業技術環境局エネルギー・環境イノベーション戦略室

グリーンイノベーション基金事業における成果指標の考え方

直接コントロールできる部分

経済・社会等の変化（誰が／何が、どう変化することを目指しているか）

(インプット) (アクティビティ) (アウトプット) (短期アウトカム) (中期アウトカム) (長期アウトカム) (インパクト)



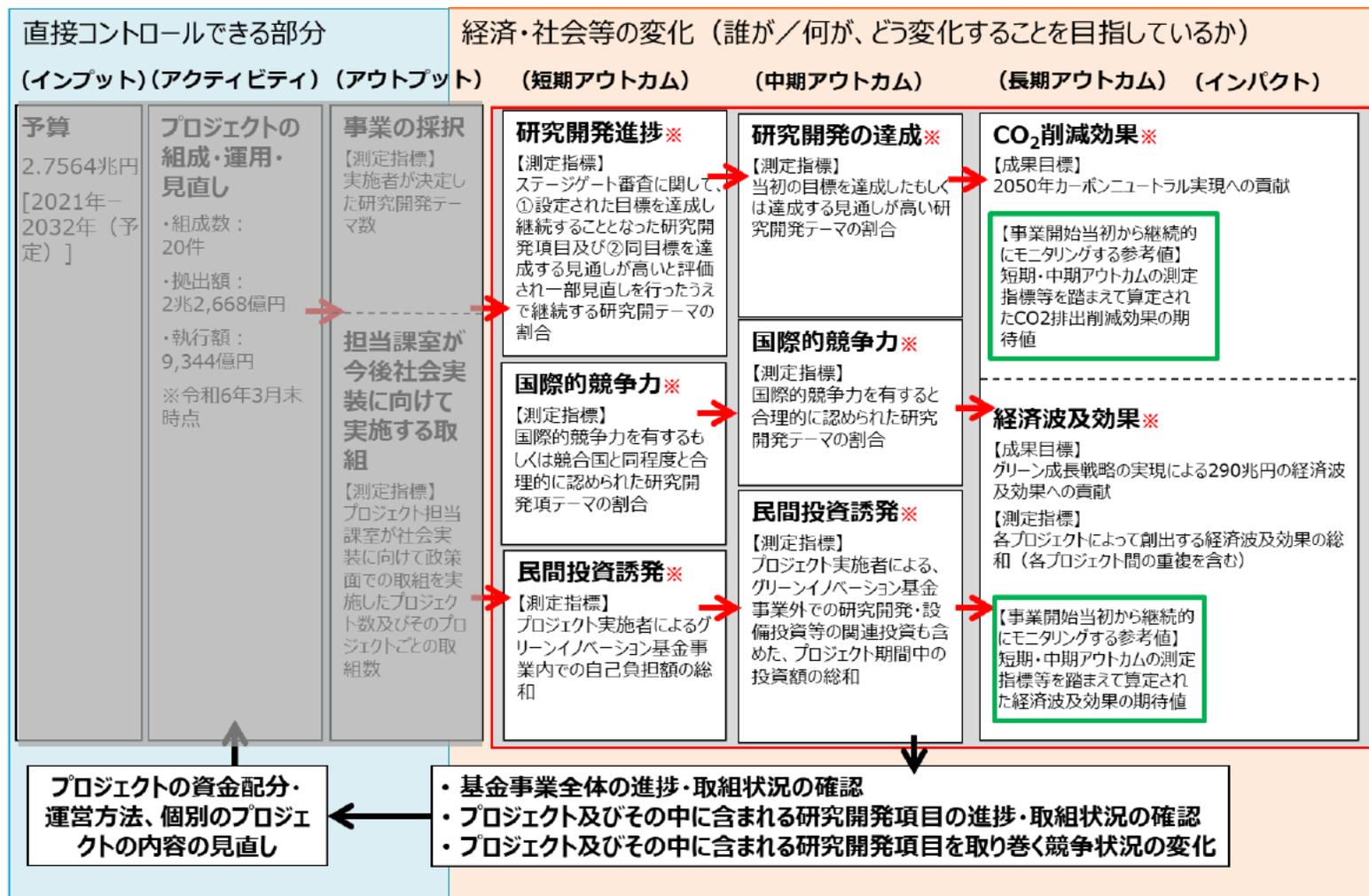
プロジェクトの資金配分・運営方法、個別のプロジェクトの内容の見直し

- ・ 基金事業全体の進捗・取組状況の確認
- ・ プロジェクト及びその中に含まれる研究開発項目の進捗・取組状況の確認
- ・ プロジェクト及びその中に含まれる研究開発項目を取り巻く競争状況の変化

※アウトカム及びインパクトにおける測定指標の考え方等については、EBPMセンター、外部専門家等の助言に基づき、今後検討を進める。

検証シナリオ策定に向けたこれまでの取組

- 短期から長期までのアウトカム（CO₂削減効果、経済波及効果）等を踏まえ、①アウトカム指標ごとの測定手法を検討するとともに、②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中。



アウトカム指標の測定手法の検討

- グリーンイノベーション基金で実施するプロジェクトごとの研究開発内容等を踏まえて、**各時間軸で設定されたアウトカム指標について、共通の測定手法を検討・具体化。**

アウトカム	目標年度	測定指標	目標値	測定手法
研究開発進捗 (短期)	2024年度	ステージゲート審査に関して、①設定された目標を達成し継続することとなった研究開発テーマ及び②同目標を達成する見通しが高いと評価され一部見直しを行ったうえで継続する研究開発テーマの割合	90%	プロジェクトが組成された当初の研究開発テーマ数のうち、プロジェクト実施期間において、ステージゲート審査に関して、①設定された目標を達成し継続することとなった研究開発テーマ数及び②同目標を達成する見通しが高いと評価され一部見直しを行ったうえで継続する研究開発テーマ数の割合を集計。
研究開発進捗 (中期)	2032年度	当初の目標を達成したもしくは達成する見通しが高い研究開発テーマの割合	15%	プロジェクトが組成された当初の研究開発テーマ数のうち、プロジェクト期間の終了時点において、各プロジェクトの研究開発・社会実装計画において設定された当初の目標を達成した若しくは達成する見通しが高い研究開発テーマ数の割合を集計。
国際競争力 (短期)	2024年度	国際的競争力を有するもしくは競合国と同程度と合理的に認められた研究開発テーマの割合	90%	プロジェクトが組成された当初の研究開発テーマ数のうち、測定時点でのVRIO分析の結果により、「競合国と同程度」から「日本が大きく優位」と判定された研究開発テーマ数の割合を集計。
国際競争力 (中期)	2032年度	国際的競争力を有すると合理的に認められた研究開発テーマの割合	15%	プロジェクトが組成された当初の研究開発テーマ数のうち、測定時点でのVRIO分析の結果により、「日本が一時的に優位」から「日本が大きく優位」と判定された研究開発テーマ数の割合を集計。
民間投資誘発 (短期)	2024年度	プロジェクト実施者によるグリーンイノベーション基金事業内での自己負担額の総和	1,200億円	プロジェクト実施期間において、各プロジェクト実施者によるグリーンイノベーション基金事業内での自己負担額の実績に基づき集計。
民間投資誘発 (中期)	2032年度	プロジェクト実施者による、グリーンイノベーション基金事業外での研究開発・設備投資等の関連投資も含めた、プロジェクト期間中の投資額の総和	15兆円	プロジェクト期間の終了時点において、各プロジェクト実施者による、グリーンイノベーション基金事業以外での研究開発・設備投資等の関連投資も含めた、プロジェクト期間中の投資額の実績に基づき集計。
経済波及効果 (長期)	2050年度	本基金事業の目的である、①2050年カーボンニュートラルの実現への貢献及び②グリーン成長戦略の実現による290兆円の経済波及効果への貢献 <small>※2050年カーボンニュートラル及び290兆円の経済波及効果については、本基金を含む各種政策の実施により実現を目指すとしてグリーン成長戦略の中で設定されたもの。</small>	290兆円	カーボンニュートラルの目標年度である2050年時点において、プロジェクト実施者に対するヒアリングを行うなどして、開発した技術を用いた製品の売上に加え、産業連関表を用いて算定した当該生産誘発額に基づき集計する。

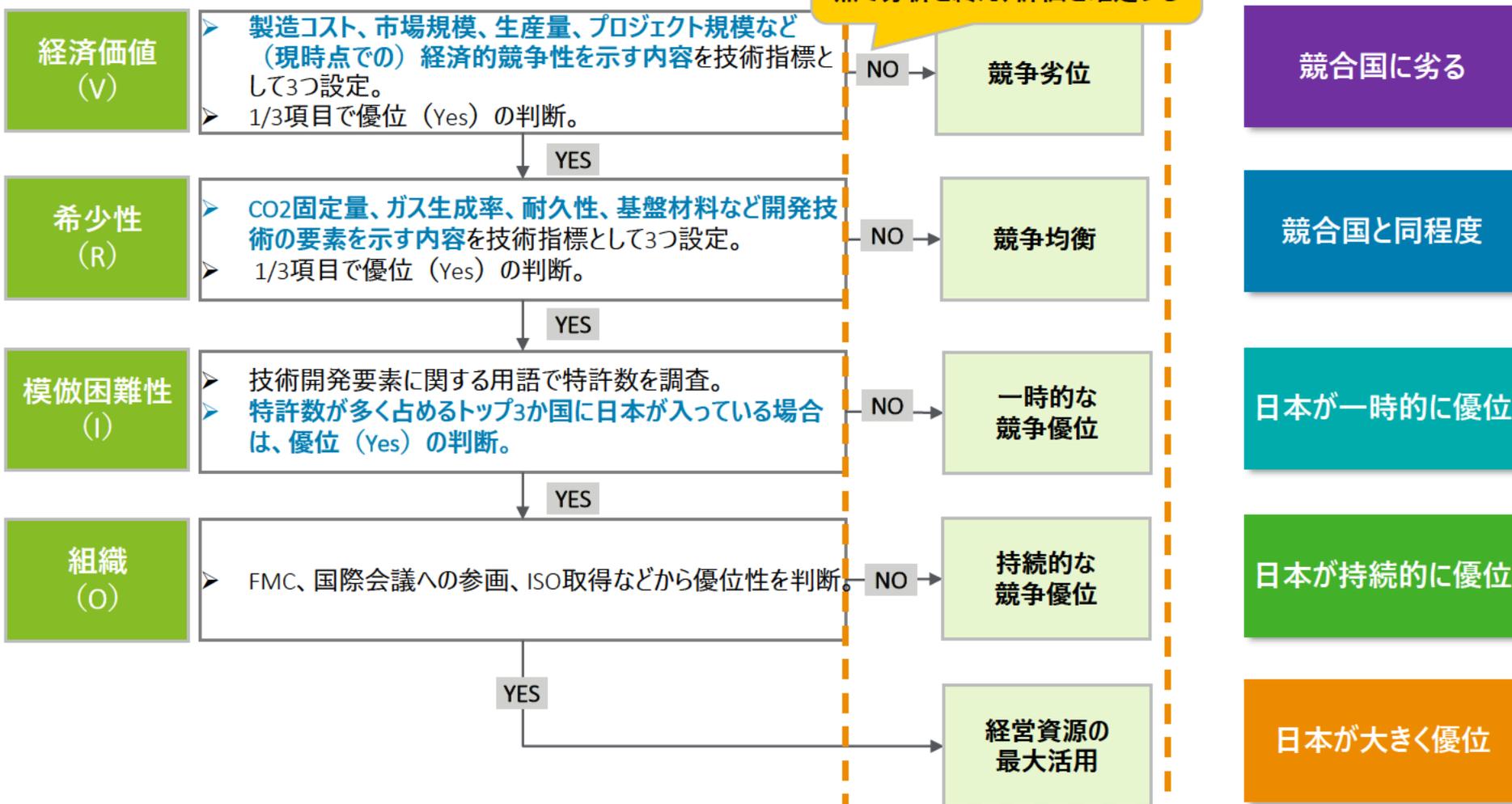
国際競争力に係るアウトカム目標の測定手法

- 競争優位性を分析/測定するフレームワークのうち、**VRIO分析を採用し、国際競争力を判定。**
- VRIO分析については以下の定義・手順を進め、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る。

VRIO分析の定義と手順

VRIO分析

VRIO分析の手順として、Noが出た時点で分析を終え、評価を確定する



国際競争力に係るアウトカム目標の測定手法

- VRIO分析のうち「経済価値（V）」については、製造コスト、生産能力など経済的競争性を示す内容を技術指標として3つ設定。
- 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する。

経済価値の設定

方針		<ul style="list-style-type: none"> ● 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		<ul style="list-style-type: none"> ● 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）	<ul style="list-style-type: none"> ● 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 	<ul style="list-style-type: none"> ● 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 	<ul style="list-style-type: none"> ● 排出原単位 	<ul style="list-style-type: none"> ● 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 	<ul style="list-style-type: none"> ● CO2吸収コンクリート商用化 ● CCUS商用化
定義		<ul style="list-style-type: none"> ● 製造や生産にかかわるコスト全般 	<ul style="list-style-type: none"> ● 生産能力、規模、拠点数、容量 	<ul style="list-style-type: none"> ● 製品等に対するCO2削減量 	<ul style="list-style-type: none"> ● 独立した固有の指標 	<ul style="list-style-type: none"> ● 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

国際競争力に係るアウトカム目標の測定手法

- VRIO分析のうち「希少性（R）」については、CO2削減率や性能など開発技術の要素を示す内容を技術指標として3つ設定。

希少性の設定

方針		<ul style="list-style-type: none"> ● 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		<ul style="list-style-type: none"> ● 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)	<ul style="list-style-type: none"> ● 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 	<ul style="list-style-type: none"> ● 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 	<ul style="list-style-type: none"> ● 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 	<ul style="list-style-type: none"> ● 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 	<ul style="list-style-type: none"> ● 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		<ul style="list-style-type: none"> ● CO2回収、固定に関する定量データ 	<ul style="list-style-type: none"> ● 発電量や設備容量などの定量データ 	<ul style="list-style-type: none"> ● 性能や処理量などの定量データ 	<ul style="list-style-type: none"> ● 論文や技術手法に関するデータや進捗率 	<ul style="list-style-type: none"> ● ISOやJISなどの認証、標準化に関する取り組み、進捗状況

国際競争力に係るアウトカム目標の測定手法

- VRIO分析のうち「模倣困難性（I）」については、技術開発要素に関する特許調査を行い判定。
- 「組織（O）」については、FMC、国際会議への参画、ISO取得状況などから優位性を判断。

特許調査の手順

ツール	<p>➤ Google Patents</p> <ul style="list-style-type: none">● 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	<p>判断基準</p> <ul style="list-style-type: none">● 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。
	<p>調査方針</p> <ul style="list-style-type: none">● 「特許割合が高水準」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	<ul style="list-style-type: none">● 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	<ul style="list-style-type: none">● 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。

長期アウトカムに対する期待値に係る推計モデルの構築

- グリーンイノベーション基金の政策効果を最大化するためには、各プロジェクトの進捗状況をタイムリーに把握し、全体の資金配分・運営方法や、個別プロジェクトの研究開発内容等の見直しに繋げることが必要。
- そのため、①各プロジェクトで想定するCO₂排出削減効果及び経済波及効果に②研究開発の成功率と③その成果の普及確率を加味して、各プロジェクトの期待値を推計するモデルを構築中。

推計方法の全体設計

こういったパラメーターをどのように組み合わせることで、CO₂排出削減効果及び経済波及効果を算定するか、全体に共通する考え方を整理。以下の① × ② × ③により期待値を推計。

①

想定プロジェクト効果の整理

CO₂排出削減効果及び経済波及効果の算定範囲を世界規模に統一するとともに、各種前提条件の横並びを確認。

②

成功率の算出方法

TRLをベースに算定。
・現在のTRLと将来的なTRLから、成功率を導出。

③

普及確率の算出方法

競合との競争優位性から算定。
・基準値を設定し、その他パラメーター（①従来製品、②産業基盤、③規制や税、補助金、国際標準）を用いて調整を行う。

成功率：プロジェクトごとのTRLに応じた成功率の設定

- NEDOの追跡調査データを集計し、TRLごとの、製品化・上市（TRL7以上）まで至る確率を推計。

終了後6年以内の最高到達段階
と企業数

段階	TRL	終了後 2年目の 企業数	終了後6年以内の最高到達段階 と企業数			製品化/ 上市
			中断/ 中止	研究	開発	
研究	1	475	0	279	150	46
	2					
	3					
①成功率（研究⇒開発達成率）41.3%						
開発	4	513	0	0	382	131
	5					
	6					
②成功率25.5%						

※①41.3%はTRL1～3の間をとり「TRL2からTRL4」を達成する確率とみなす

PJ成功率	TRL 1⇒7+	TRL 2⇒7+	TRL 3⇒7+	TRL 4⇒7+	TRL 5⇒7+	TRL 6⇒7+
		3.4%	5.3%	8.3%	12.9%	25.5%

①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

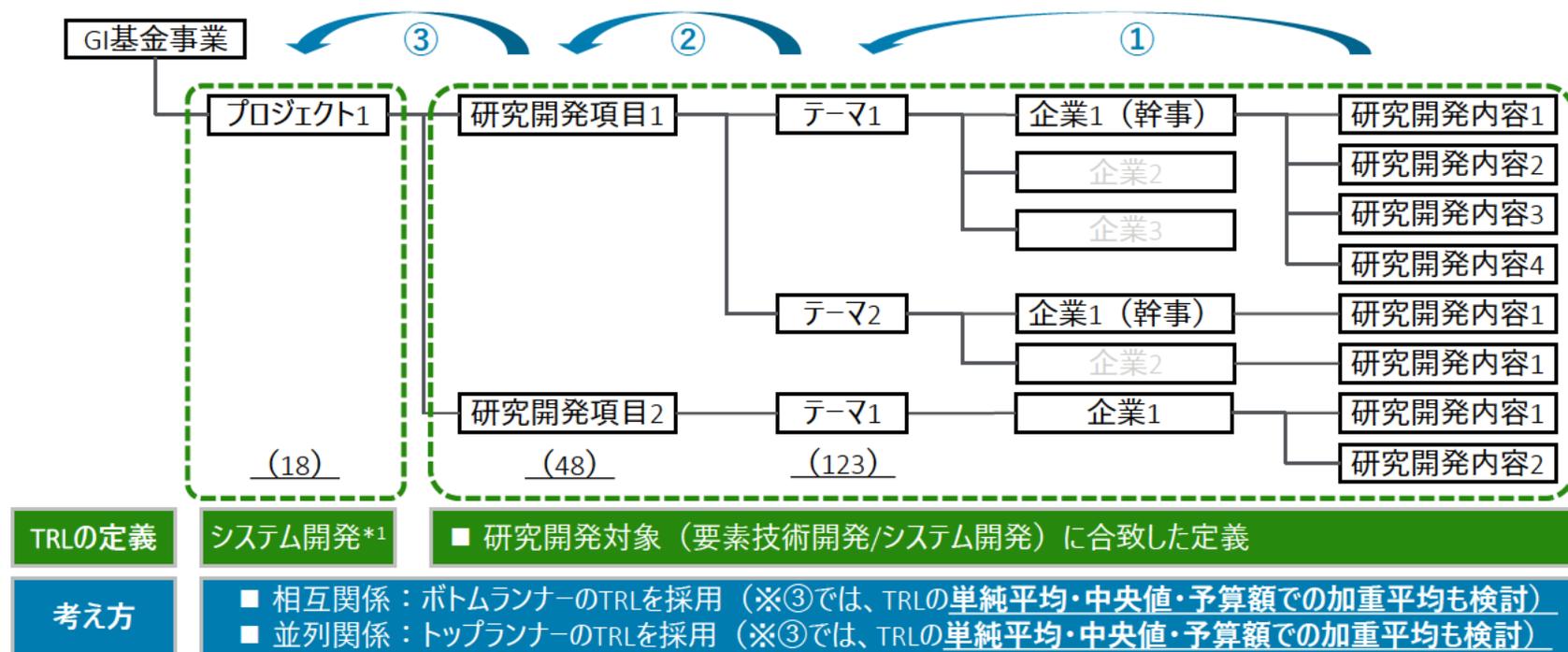
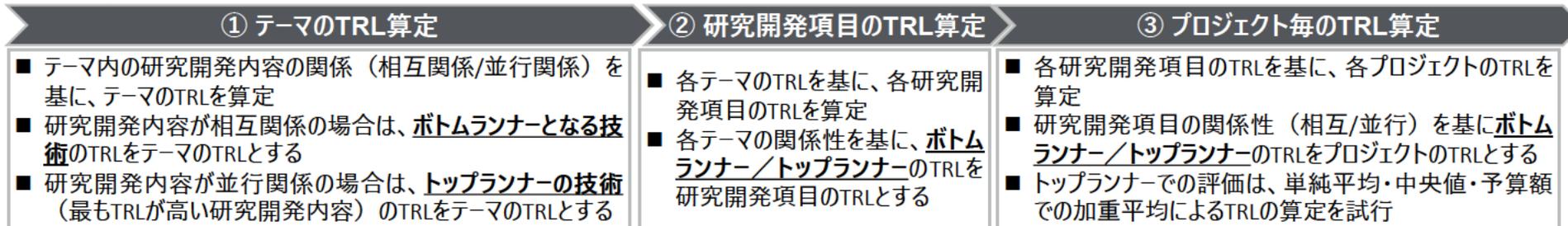
TRLが1段階進む確率はTRL1～3からTRL4～6に移る過程で64.2%から50.5%に下落し、いわゆる「死の谷」が考慮されている

PJ開始/終了 時点のTRL	プロジェクト 成功確率
1 ⇒ 7以上	3.4%
2 ⇒ 7以上	5.3%
3 ⇒ 7以上	8.3%
4 ⇒ 7以上	12.9%
5 ⇒ 7以上	25.5%
6 ⇒ 7以上	50.5%

成功率：プロジェクトごとのTRLの算定方法

- 研究開発の進捗状況に応じTRLを算定し、研究開発内容の関係（相互関係/並行関係）を基に、ボトムランナー/トップランナーのTRLを採用し、上位階層のTRLを算定。

TRLの算定フロー



普及確率の算定方法

- 国際競争力の算定に用いたVRIO分析の結果と、競合プロジェクト数から普及確率を算定。

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）。
 - 基本的に基金（ファンド）の性格を有するプロジェクトを対象とし、自治体（州など）の補助金などは対象から除外する。
 - GI基金と比較可能にするためある程度規模の等しいプログラムに限定するために、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%	-	-
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 (%)

参考 1

**グリーンイノベーション基金における政策の検証シナリオ
—事業の全体像、評価の考え方—**

1. 関連政策全体における基金事業の位置づけと事業の特徴

グリーン成長戦略における位置づけ

- 2050年のカーボンニュートラルに向けて策定されたグリーン成長戦略に基づき、予算、税制や規制改革、金融等のあらゆる政策を総動員し、2030年で約140兆円、2050年で約290兆円程度の経済効果が期待される。
- 予算面では、NEDOに2兆円のグリーンイノベーション基金を創設し、野心的なイノベーションに挑戦する企業を最長10年間支援する。
※令和4年度第2次補正予算及び令和5年度当初予算において、それぞれ3000億円、4564億円を積み増している。

グリーンイノベーション基金事業の特徴

特徴1

過去にない規模の基金で
長期間にわたる
継続的・機動的支援が可能

特徴2

グリーン成長戦略と連動し
野心的かつ具体的な
2030年目標を設定

〔 性能、コスト、生産性、
導入量、CO₂削減量 等 〕

特徴3

企業経営者に対して
経営課題として取り組むことへの
コミットメントを求める
仕掛けの導入

〔 経営者による事業の進捗の説明、
取組状況に応じて事業中断・委託費一部返還、
目標達成度に応じた国費負担割合の変動 等 〕

2. 研究開発事業における課題と対応の方向性

- 2050年カーボンニュートラルの実現には、エネルギー・産業部門の構造転換や、大胆な投資による革新的技術の開発と社会実装を加速することが必須。

1. これまでの研究開発事業における課題

- ① 社会実装を見据えた官民での目標共有が不十分
- ② 大学・研究機関等が取り組む場合、研究者の関心に基づく真理の探究のみに陥るケースが散見
- ③ 企業が主体の場合、研究開発部門や一事業部門内の取組にとどまり、経営課題に位置づけられていないケースあり

➡ 研究開発の成果が社会実装につながらない事例が発生。

2. グリーンイノベーション基金における取組

- ① 官民で野心的かつ具体的な目標を共有
- ② 企業を中心とした体制での取組を支援（原則、大学・研究機関等は、企業とのコンソ又は再委託先として参画）
- ③ 経営課題として取り組むことを明確化するため、経営者のコミットメントを求める仕組みを導入

➡ 上記の要件を満たす企業等に対して、最長10年間、研究開発・実証から社会実装までを継続して支援。

3. プロジェクト進捗状況について

- 基金に投じた約**2.8兆円**については、既に20件のプロジェクトに対して10年間で2兆2628億円を拠出することが決定済み。
 - 【WG1】計3プロジェクト： 2,288億円
 - 【WG2】計8プロジェクト： 12,260億円
 - 【WG3】計9プロジェクト： 8,079億円
- さらに、過去の部会において、追加・拡充をご了解いただいたプロジェクトについて、新規プロジェクトの組成、既存プロジェクトへの取組内容の追加・拡充に向け、WGの議論を含めプロセスを進めているところ。同時に、実施中のプロジェクトに対するモニタリングをWGにおいて計26回実施済み。

4-1. 基金事業が支援するプロジェクト

- グリーンイノベーション基金では、グリーン成長戦略において実行計画を策定している重要分野(14分野)であり、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する。
- 政策の費用対効果を最大化するため、プロジェクトごとの優先度を適切に評価し、予算を割り当てる。
(プロジェクトごと優先度の評価軸)
 - ① CO2削減効果・経済波及効果への貢献ポテンシャル
 - ② 政策支援の必要性
 - ③ 潜在的な市場成長性・国際競争力 等

WG1 (グリーン電力の普及促進等分野)

① 洋上風力・
太陽光・地熱産業
(次世代再生可能エネルギー)

④ 原子力産業

⑫ 住宅・建築物産業
・次世代電力
マネジメント産業

⑬ 資源循環関連産業

⑭ ライフスタイル
関連産業

WG2 (エネルギー構造転換分野)

⑪ カーボンリサイクル
・マテリアル産業

② 水素
・燃料アンモニア産業

③ 次世代
熱エネルギー産業

WG3 (産業構造転換分野)

⑤ 自動車・
蓄電池産業

⑩ 航空機産業

⑥ 半導体・
情報通信産業

⑧ 物流・人流・
土木インフラ産業

⑦ 船舶産業

⑨ 食料・農林水産業

- ※ 1 NEDOは、法律により専ら原子力開発のために用いられる技術開発を実施・補助することはできない
- ※ 2 プロジェクトの組成やグリーン成長戦略の議論の状況を踏まえて、WGの分類・数を見直す可能性あり

事業を実施中または今後想定しているプロジェクト一覧

2.76兆円のうち一定割合を
プロジェクトの追加・拡充用に留保

①洋上風力発電の低コスト化：

浮体式洋上風力発電の低コスト化等に向けた要素技術（風車部品、浮体、ケーブル等）を開発し、一体設計・運用を実証。

②次世代型太陽電池の開発：

ペロブスカイトをはじめとした、壁面等に設置可能な次世代型太陽電池の低コスト化等に向けた開発・実証。

⑩廃棄物・資源循環分野におけるカーボンニュートラル実現：

焼却 + CCUS、熱分解、メタン発酵 + バイオメタネーション + 燃料化などによる、原材料・燃料変換技術の開発・実証

③大規模水素サプライチェーンの構築：

水素の供給能力拡大・低コスト化に向けた製造・輸送・貯蔵・発電等に関わる技術を開発・実証。

④再エネ等由来の電力を活用した水電解による水素製造：水素を製造する水電解装置の低コスト化等に向けた開発・実証。

⑤製鉄プロセスにおける水素活用：石炭ではなく水素によって鉄を製造する技術（水素還元製鉄技術）の開発・実証。

⑥燃料アンモニアサプライチェーンの構築：

アンモニアの供給能力拡大・低コスト化に向けた製造・発電等に関わる技術を開発・実証。

⑦CO₂等を用いたプラスチック原料製造技術開発：CO₂や廃プラスチック、廃ゴム等からプラスチック原料を製造する技術を開発。

⑧CO₂等を用いた燃料製造技術開発：自動車燃料・ジェット燃料・家庭・工業用ガス等向けの燃料をCO₂等を用いて製造する技術を開発。

⑨CO₂を用いたコンクリート等製造技術開発：CO₂を吸収して製造されるコンクリートの低コスト化・耐久性向上等に向けた開発。

⑩CO₂の分離回収等技術開発：CO₂の排出規模・濃度に合わせ、CO₂を分離・回収する様々な技術方式を比較検討しつつ開発。

⑫次世代蓄電池・次世代モーターの開発：

電気自動車やドローン、農業機械等に必要な蓄電池やモーターの部素材・生産プロセス・リサイクル技術等を開発。

⑬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：

自動運転等の高度情報処理を自車内で完結させる車載コンピューティング技術とシミュレーション性能評価基盤等を開発。

⑭スマートモビリティ社会の構築：旅客・物流における電動車の利用促進に向けた自動走行・デジタル技術等の開発・実証。

⑮次世代デジタルインフラの構築：データセンタやパワー半導体の省エネ化等に向けた技術を開発。

⑯次世代航空機の開発：水素航空機・航空機電動化に必要なエンジン・燃料タンク・燃料供給システム等の要素技術を開発。

⑰次世代船舶の開発：水素燃料船・アンモニア燃料船等に必要なエンジン・燃料タンク・燃料供給システム等の要素技術を開発。

⑱食料・農林水産業のCO₂等削減・吸収技術の開発：農林水産部門において市場性が見込まれるCO₂削減・吸収技術を開発。

⑲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：

微生物改変プラットフォームの構築を通じた大量にCO₂を吸収する微生物等の開発。

⑳製造分野における熱プロセスの脱炭素化：ゼロエミ燃料を使用した燃焼や電化に向けた電気加熱の効率向上等に係る技術を開発・実証。

WG1
グリーン電力の
普及促進等分野

WG2
エネルギー
構造転換分野

WG3
産業
構造転換分野

5. 基金事業が支援するプロジェクト(各プロジェクトにおける取組内容の決定)

研究開発・社会実装計画に関する議論のポイント

背景・目的

- 重点分野の**現状と課題、その解決の方向性、社会の全体像**が示されているか。関連する技術・市場動向、企業等の国際競争力、制度環境、海外の政策動向等の分析は示されているか。
- 上記全体像の中で、**本計画で取り組む範囲**は適切か。民間企業が自主的に取り組むべき内容を支援対象に含んでいないか。
- 制度整備や国際連携等、**研究開発以外の政府（関係省庁含む）の取組や民間団体の自主的な取組と有効に連携**させた、社会実装までの道筋を示す計画となっているか。
- 関連する研究開発プロジェクトとの重複を排除し、連携する体制を構築できているか。**過去の類似のプロジェクトの反省**は行っているか。

目標

- 企業等の経営者のコミットメントの対象となる**アウトプット目標として、野心的かつ評価可能な指標（性能、コスト等）**が設定されているか。
- プロジェクト内容と整合的かつ国民目線で分かりやすい表現により、**CO₂削減効果や経済波及効果（関連ビジネス全体）等のアウトカム目標を設定**しているか。

研究開発項目と社会実装に向けた支援

- 目標を達成するために必要な**技術課題が分析**されているか。研究開発の範囲や解決手法を限定せず、研究開発内容を適切に分割する等して、**幅広い事業者の創意工夫を促すよう設計**されているか。
- 規模、期間、実施主体、研究開発要素（委託・補助の考え方）等は、野心的な目標を定めた上で研究開発から社会実装までを継続して支援するという**基金事業の趣旨に合致**するか。（「グリーンイノベーション基金事業の基本方針」に定める要件を充足しているか。）
- 成果を最大化させるため、**実施者間の連携又は競争を適切に促す設計**となっているか。
- 標準化や大阪万博の活用等、**社会実装に向けた支援方策を十分に検討**出来ているか。

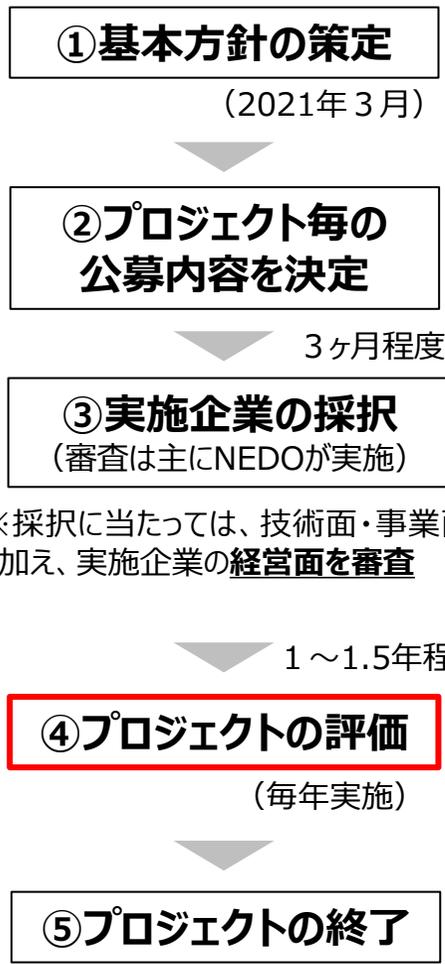
スケジュール・予算

- 事業化に向けた段階の切れ目等の**適切なタイミングにおいて事業継続可否を判断するステージゲート**を設けているか。費用対効果を最大化するため、技術方式の絞り込みや社会実装を担う事業者の追加公募等を行う予定としているか。
- 予算額の考え方は適切か。

6-1. グリーンイノベーション基金事業におけるモニタリングについて

● 実施企業との間で、経営者のコミットメントへの取組状況を確認するとともに、事業環境の変化を踏まえたプロジェクトのあり方等について意見交換をするため、有識者によるモニタリングを実施。

【事業の流れ】



【有識者によるモニタリング】

- プロジェクト毎に、実施企業の採択後 1～1.5年後から開始し、毎年 1 回程度実施
- 実施企業等の経営者からコミットメントへの取組状況を説明
 - <説明を求める視点>
 - 経営者自身の関与 (例) 自ら監督・指示を行っているか
 - 経営戦略への位置づけ (例) 統合報告書等に明記しているか
 - 事業推進体制の確保 (例) 人材・資金等を十分投入しているか
- 担当省庁、NEDOから社会実装に向けた支援状況や各プロジェクトを取り巻く競争環境の変化を説明



必要に応じて、プロジェクトの中止・縮小・加速・拡充等に関する意見交換を実施

6-2. 評価制度の概要

(NEDOの技術・社会実装推進委員会におけるモニタリング項目「技術面」)

- 採択審査時の評価項目を踏まえ、その進捗状況を確認する視点で設定。

項目	モニタリングのポイント
1. 研究開発目標 研究開発・社会実装計画で掲げる目標（技術水準）の達成に向けて、実現可能な解決方法や野心的なKPIを設定しているか	<ul style="list-style-type: none"> ・進捗状況や競争状況の変化等を踏まえ、KPIが引き続き妥当か。 ・技術開発の達成レベルと現状が具体的に示され、その差に対応する解決方法に合理性が認められるか
2. 研究開発の進捗度 計画に沿って、研究開発計画が進められているか	<ul style="list-style-type: none"> ・KPI、マイルストーンに対しての開発進捗が確認できるか、また実施内容に関する課題はないか ・進捗度の自己評価や評価理由が妥当か
3. 研究開発の見通し 社会実装に必要な技術開発（本事業だけでは解決しきれない課題を含む）を行う上で、残された技術課題の整理がなされており、解決の見通しが立っているか	<ul style="list-style-type: none"> ・マイルストーンの達成に向けて、技術面の課題が明確にされており、その解決の見通しが立っているか ・本事業だけでは解決しきれない技術課題についても検討がなされているか ・【進捗が思わしくない場合】妥当な対策が示されているか
4. 技術的優位性 当該技術及び解決方法は、独自性・新規性・他技術に対する優位性・実現可能性等を維持しているか	<ul style="list-style-type: none"> ・独自性・新規性・他技術に対する優位性かつ実現可能性を維持しているか ・研究開発（技術）におけるリスクを把握し、対処方針が明確にされているか
5. 実施スケジュール・体制 目標を実現するために効果的・効率的な実施スケジュール・実施体制で事業を進められているか	<ul style="list-style-type: none"> ・研究開発スケジュールは目標に対して予定どおりか ・技術・市場動向などの変化がある場合、適切な体制・役割分担となるよう対応がとられているか ・プロジェクト内外の連携が明確かつ機能しているか。中小ベンチャー企業の組み込み等について積極的な検討がなされているか

6-3. 評価制度の概要

(NEDOの技術・社会実装推進委員会におけるモニタリング項目「事業面」)

● 技術面と同様に、採択審査時の評価項目を踏まえ、その進捗状況を確認する視点で設定。

項目	モニタリングのポイント
<p>1. 市場機会の認識 カーボンニュートラル実現に伴う産業構造の変化を予測・分析し、市場機会を適切に認識できているか。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・社会・経済・政策・技術面等の事業環境の変化を踏まえ、適切に市場機会を認識しているか ・変化を的確に捉えつつ、セグメント分析とターゲット市場（目標とするシェア・達成時期を含む）の想定が妥当か
<p>2. 社会実装に向けた取組状況 研究開発段階から将来の社会実装を見据えた取組が進められているか。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・研究開発・実証段階から将来の社会実装を見据えて、事業化面での具体的な計画・取組がみられるか ・具体的な市場・ユーザー企業とその課題・ニーズを想定するなど、計画・取組に合理性が認められるか ・市場を創造・拡大するための標準化や知財等の戦略に対して、具体的な取組（スケジュール・投資面等などの検討）に落とし込まれるなど、積極的な検討がなされているか <ul style="list-style-type: none"> ① 海外の標準化や規制の動向を踏まえ戦略が練られているか ② 上記①が練られていない場合、優位性を保つ他の戦略が練られているか
<p>3. ビジネスモデル 社会・顧客に対する提供価値のあるビジネスモデルであり、かつ独自性・新規性・他社に対する優位性・実現可能性・継続性等を有しているか</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・自社の強み・弱みや競合との比較、社会・顧客に対する提供価値を的確に認識しているか ・市場・技術動向の変化を踏まえ、実現可能性のあるビジネスモデルに見直しているか。また、取引先を含めた国内経済・サプライチェーンへの波及効果が期待できるビジネスモデルになっているか ・また、社会実装におけるリスクを把握し、対処方針が明確にされているか
<p>4. 事業化計画・資金計画 研究開発から社会実装、その後の競争性の維持・事業拡大に至るまでのスケジュールが立てられており、必要な資金計画や経営資源を有しているか</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・研究開発後の事業化に向けた必要な投資計画、投資回収の想定が妥当か ・適切な資金計画となっているか

6-4. 評価制度の概要 (WGにおいて経営者等に説明を求める視点「経営面」)

● 評価の一貫性の観点から、採択審査時の評価項目を踏まえ、以下の視点からコミットメントの確認を実施。

項目	ポイント	
1. 経営者自身の関与 (プロジェクトの監督・指示、報酬評価項目への反映等)	・提案時に示された経営コミットメントの内容が守られているか	・カーボンニュートラル全般に対する取組でなく、本PJに限定して経営者が何を具体的にやったか
2. 経営戦略への位置づけ (取締役会での決議、中期経営計画・IR資料・統合報告書等への記載等)	・時間軸は妥当か ・具体的な取組として、どのようなことを実施されたか	・幅広いステークホルダーに情報発信するため、何を具体的にやったか (・GXリーグやカーボンニュートラル実現に向けた国際的な枠組みに参画しているか)
3. 事業推進体制の確保 (経営資源(人材・設備・資金等)の投入状況、専門部署の設置等)	・新しく追加の取組が示されているか	・着実に社会実装まで繋げるため、何を具体的にやったか ・研究開発計画・事業計画の推進に有効な社内体制の構築を継続して実施しているか

6-5. モニタリングの進め方（競争環境の変化等を踏まえた柔軟な資源配分）

- 最大10年もの長期にわたるプロジェクトを効果的・効率的に実施するためには、進捗状況の評価に加え、プロジェクトを取り巻く競争状況の変化等を踏まえ、柔軟な資源配分を実現することが重要。
- 各分野の競争状況の変化等を定期的にモニタリングし、WGにおける経営者との対話を通じて、実施企業による機動的な経営判断を促す。

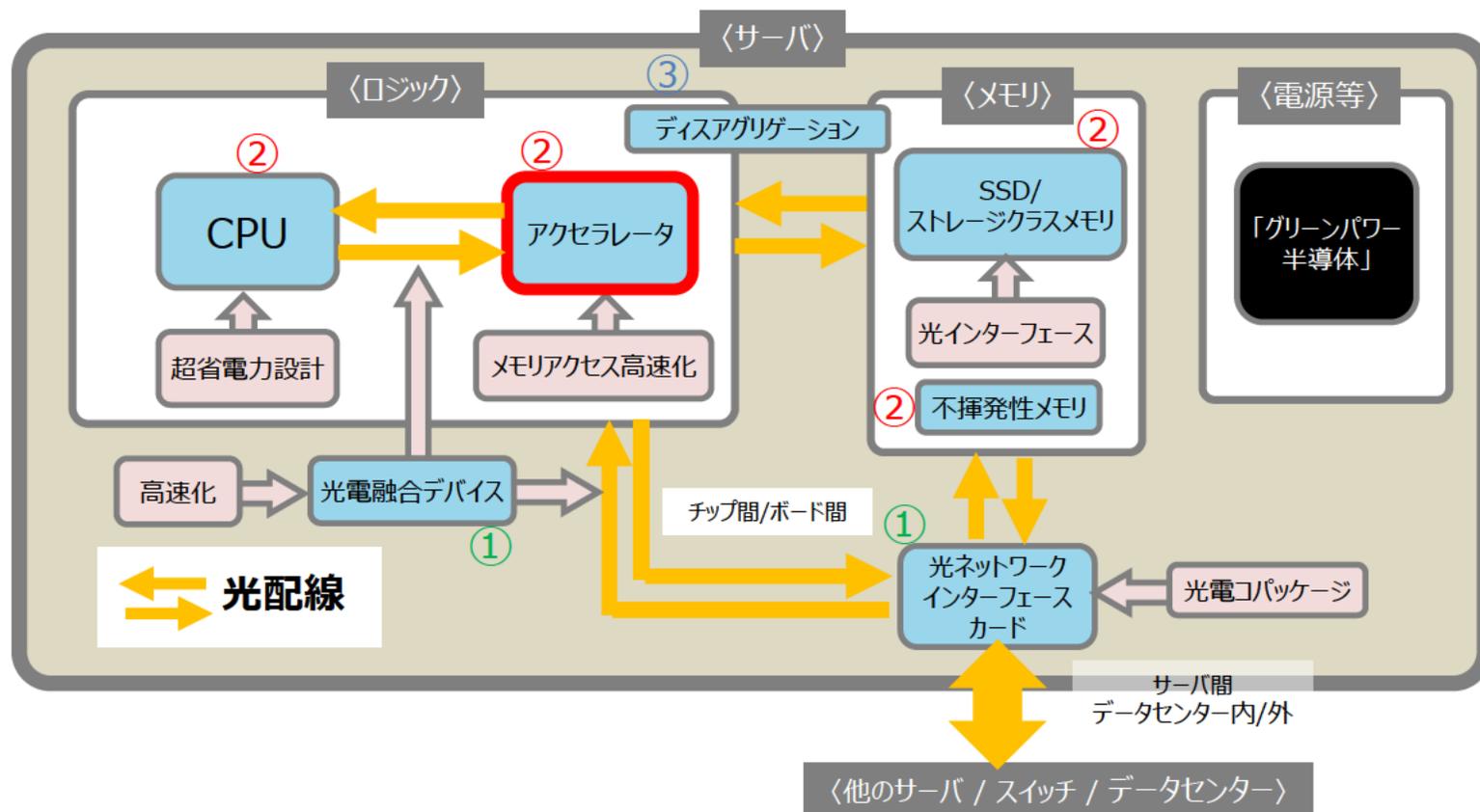
【プロジェクト内容の見直しを行う類型】

類 型	基本方針における判断主体	基本方針の主な該当箇所
(1) ステージゲート (SG)	・技術・社会実装推進委員会※ (NEDOに設置)	3. 支援対象 (6) 研究開発要素
(2) 取組状況が不十分な場合の事業中止	・分野別WG (中止意見) ・部会 (最終決議)	4. 成果最大化に向けた仕組み (2) コミットメントを高める仕組みの導入 ①取組状況が不十分な場合の事業中止・国費負担額の一部返還
(3) 競争環境の変化等に伴うプロジェクトの中止・縮小及び加速・拡充	【中止・縮小】 ・実施企業の申し出に基づき分野別WG (部会に報告)	4. 成果最大化に向けた仕組み (2) コミットメントを高める仕組みの導入 ①取組状況が不十分な場合の事業中止・国費負担額の一部返還
	【加速・拡充】 ・分野別WG (計画変更審議) ・部会 (決議 (留保枠の活用が必要な場合))	3. 支援対象 (2) 資金配分方針

※「研究開発・社会実装計画」の変更を伴う場合にはWGでの審議が必要

6-5-1. 競争環境の変化により技術開発を中止した事例

- 2030年までに、①光エレクトロニクス技術（光電融合モジュール）の開発、②光に適合したチップ等の高性能化・省エネ化技術の開発（CPU、アクセラレータ）、③ディスクアグリゲーション技術の開発により、データセンターの40%以上の省エネ化を実現するプロジェクトを実施中。
- そのうち、アクセラレータの開発に関して、海外の競合企業が最新の技術をいち早く適用した汎用製品を開発し市場を席巻すると見込まれることから、当該部分の開発を中止。



6-5-2.プロジェクトの取組の追加について

第10回グリーンイノベーションプロジェクト部会（2023年2月2日）

1. 実施中のプロジェクトへの取組内容の追加

●大型ガスタービンによる水素発電技術（高混焼）の実証 公募前

ウクライナ情勢の影響も含め、脱炭素、エネルギー安定供給及び経済成長を同時に達成する技術への投資・競争が一層激化。特に水素発電関連技術等への期待も高まるなか、欧州タクソミーにおいては、ガス火力発電に関する新たな基準として、30%混焼では達成できないCO₂排出係数の閾値が設定された。このような競争条件の変更に対応しつつ、世界に伍して競争できる高混焼の燃焼器開発へと目標を引き上げることで、優位性を獲得できる水素発電の混焼技術の確立に繋げる。

※ ③「大規模水素サプライチェーンの構築」プロジェクトへの取組内容の追加

2. 新しいプロジェクトの追加

●製造分野における熱プロセスの脱炭素化 採択済

欧米、中国において、自動車を始めとする様々な分野で、大手OEMメーカーを中心にサプライチェーン全体での脱炭素化を指向する傾向が強まっており、サプライヤー企業に対しても、カーボンニュートラル対応を求める動きが出始めている。これを踏まえて、日本が国際競争力を有する産業を支える金属部品製造業等を念頭に、エネルギーの脱炭素化に対応する効率的な熱利用プロセスを開発する。

6-5-3.プロジェクトの取組の追加について

第11回グリーンイノベーションプロジェクト部会（2023年5月24日）

（1）浮体式洋上風力における風車・浮体等のインテグレーションに係る共通基盤開発 **公募前**

世界的に拡大する浮体式洋上風力発電の市場獲得に向けて、海外競合に先駆けてコスト低減を実現するため、大量生産に適した形で風車・浮体等を一体的にデザインするための設計手法等を開発・標準化する。

※ ①「洋上風力発電の低コスト化」プロジェクトへの取組内容の追加

（2）ペロブスカイト型太陽電池の実証規模拡大 **公募中**

実施中のプロジェクトにおいて、発電効率や耐久性が順調に高まり、製造技術の確立も進んでいる一方、中国等でパイロット生産ラインの整備や量産化への投資が急拡大していることから、量産技術開発に加え、ユーザーと連携した施工方法の検証や性能評価を行う大規模なフィールド実証を早期に実施し、取組を加速化する。

※ ②「次世代型太陽電池の開発」プロジェクトへの取組内容の追加

（3）大規模水素輸送に係るアンモニアからの脱水素技術の開発・実証 **公募前**

大規模水素サプライチェーンの構築に不可欠な水素キャリアの早期確立に向けて、製造・輸送技術が確立されているアンモニアに着目し、現時点で途上となっている脱水素技術の大規模化・効率化に向けた開発・実証に取り組む。

※ ③「大規模水素サプライチェーンの構築」プロジェクトへの取組内容の追加

（4）水素還元製鉄技術の実証規模拡大 **採択済**

世界各国で製鉄プロセスの脱炭素化に向けた革新的な技術開発が加速している点を踏まえ、高炉を用いた水素還元技術と、直接水素還元技術につき、より実機に近い規模での実証を行うとともに、高品質と高生産性を両立可能な新技術の研究開発を追加することで、社会実装を5年程度前倒しする。

※ ⑤「製鉄プロセスにおける水素活用」プロジェクトへの取組内容の追加

（5）混合プラスチックのリサイクル及び廃タイヤからの原料製造等に係る技術開発 **公募前**

化学分野におけるGX実現に向けて、中東からの原油への依存脱却、連産品方式から適時・適量生産方式への移行、プラスチック原料の炭素循環原料への転換等の構造改革や、将来的な欧州のCBAM規制を見据えた対応を進める必要があることから、混合プラスチックのリサイクルや廃タイヤからの原料製造等に係る技術を開発する。

※ ⑦「CO₂等を用いたプラスチック原料製造技術開発」プロジェクトへの取組内容の追加

（6）合成燃料製造における原料変動に対応した制御技術開発・実証 **公募前**

欧米を中心に、自動車・航空分野における合成燃料の需要が更に高まり、多数の関連プロジェクトが動き出していることから、量産化で海外に先行するため、合成燃料製造時の原料変動に対応した温度や触媒量等の制御技術を当初の予定（2030年頃）から前倒しで開発・実証することにより、社会実装を5年程度加速する。

※ ⑧「CO₂等を用いた燃料製造技術開発」プロジェクトへの取組内容の追加

参考 2

**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)**

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

PwCコンサルティング合同会社

1. 調査目的・概要

1.1. 調査目的

1.2. 調査概要

2. 調査結果

2.1. アウトカム目標の測定方法の確立

調査結果サマリ

調査アプローチ

調査結果詳細

2.2. 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構築

調査結果サマリ

調査アプローチ

調査結果詳細

1. 調査目的・概要

1.1 調查目的

本事業の目的は、グリーンイノベーション基金事業における成果の最大化に向け、EBPMを活用した効果検証実施の、足掛かりとなる手法を確立することである

背景

- 2020年に策定された「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」において、「**グリーンイノベーション基金（以下、GI基金）**」が**造成**され、特に政策効果が大きく、社会実装までを見据えて長期間の取組が必要な領域にて、具体的な目標とその達成に向けた取り組みをコミットする企業等を対象に、**10年間、研究開発・実証から社会実装までを継続して支援**することとされている。
- 本基金事業では、分野別ワーキンググループの作成したプロジェクトごとに推進され、各プロジェクトでは、**CO2排出削減効果およ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、産業構造審議会経済産業政策新機軸部会が公表した中間整理において、**基金事業においてEBPMを深堀して取り組む**こととされ、既にいくつかの検討がなされている。

目的

- 必要なデータを収集し分析モデルを活用すると同時に、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**したい。
- 本調査において、**アウトカム目標の測定方法の確立**や、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算出モデルの構築**、**本モデルを用いた期待値の推計**を実際に行い、上記効果検証の足掛かりとしたい。

実施内容

調査テーマ（1）
アウトカム目標の測定方法の確立

調査テーマ（2）
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構築

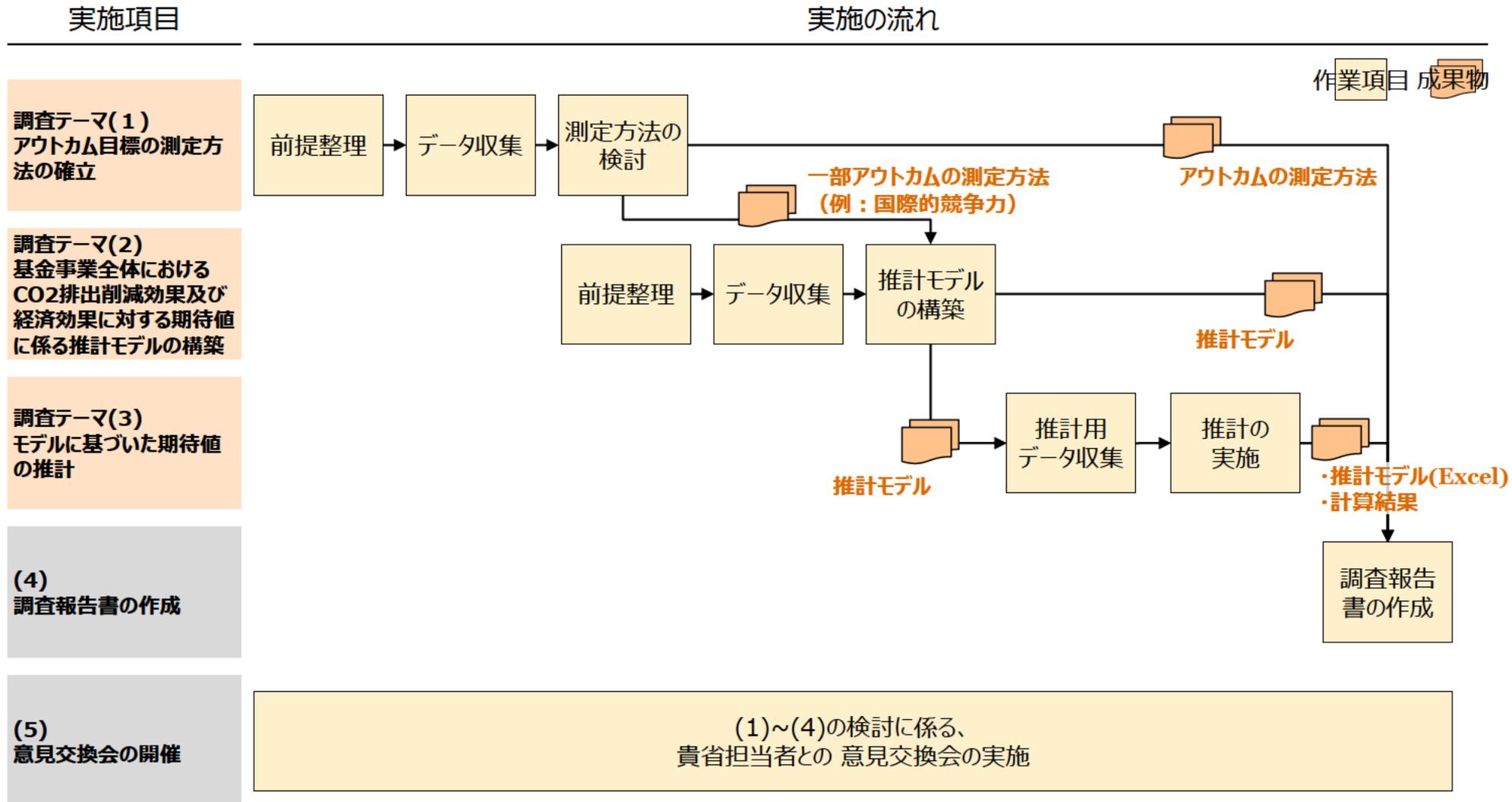
調査テーマ（3）
モデルに基づいた期待値の推計

1.2 調査概要

実施する業務内容につき、意見交換会を定期的実施しつつ、主要な業務項目である（１）～（３）を推進し、最終的に、その内容を整理した調査報告書を作成

	調査テーマ（１） アウトカム目標の 測定方法の確立	調査テーマ（２） 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構築	調査テーマ（３） モデルに基づいた期待値 の推計	（４） 調査報告書の作成	（５） 意見交換会の開催
概要	基金事業のロジックモデルにおける以下４種のアウトカムの測定指標の算定方法の考え方を整理 ① 成果の社会実装 ② 国際的競争力 ③ 経済波及効果 ④ 民間投資誘発	基金事業全体のCO2排出削減効果、経済効果の期待値推計モデルを構築	プロジェクト開始時点及び令和4年度におけるCO2排出削減効果・経済波及効果の期待値推計を行う	（１）～（３）で得た情報を整理して調査報告書を作成する	進捗状況や検討結果を報告書に取りまとめ、週次を目安に貴省担当者と意見交換・報告する
アウトプット	各アウトカムの測定指標の算定方法	CO2削減効果、経済波及効果の期待値ができるモデル（Excel）	プロジェクト開始、令和4年度、時点における、CO2削減効果、経済波及効果の計算結果	調査報告書	議事録
該当項	仕様書 3. (1)	仕様書 3. (2)	仕様書 3. (3)	仕様書 4	仕様書 3. (4)

各実施項目につき、成果物の利用等も含めた依存関係に留意しつつ、可能なものについては、同時並行での実施を行い、業務を効率的に推進。



2. 調査結果

2.1 アウトカム目標の測定方法の確立

調査テーマ（1）では、グリーンイノベーション基金事業のロジックモデルのアウトカム目標について、各アウトカムの特性や研究開発内容を考慮し、その測定方法を検討した。

アプローチ

調査の対象となっているアウトカムについて以下観点から調査、検討を実施した

- 前提情報の整理
- 上記を踏まえた、算定手法の方向性の検討
- 研究開発内容等を踏まえた算定手法の具体化

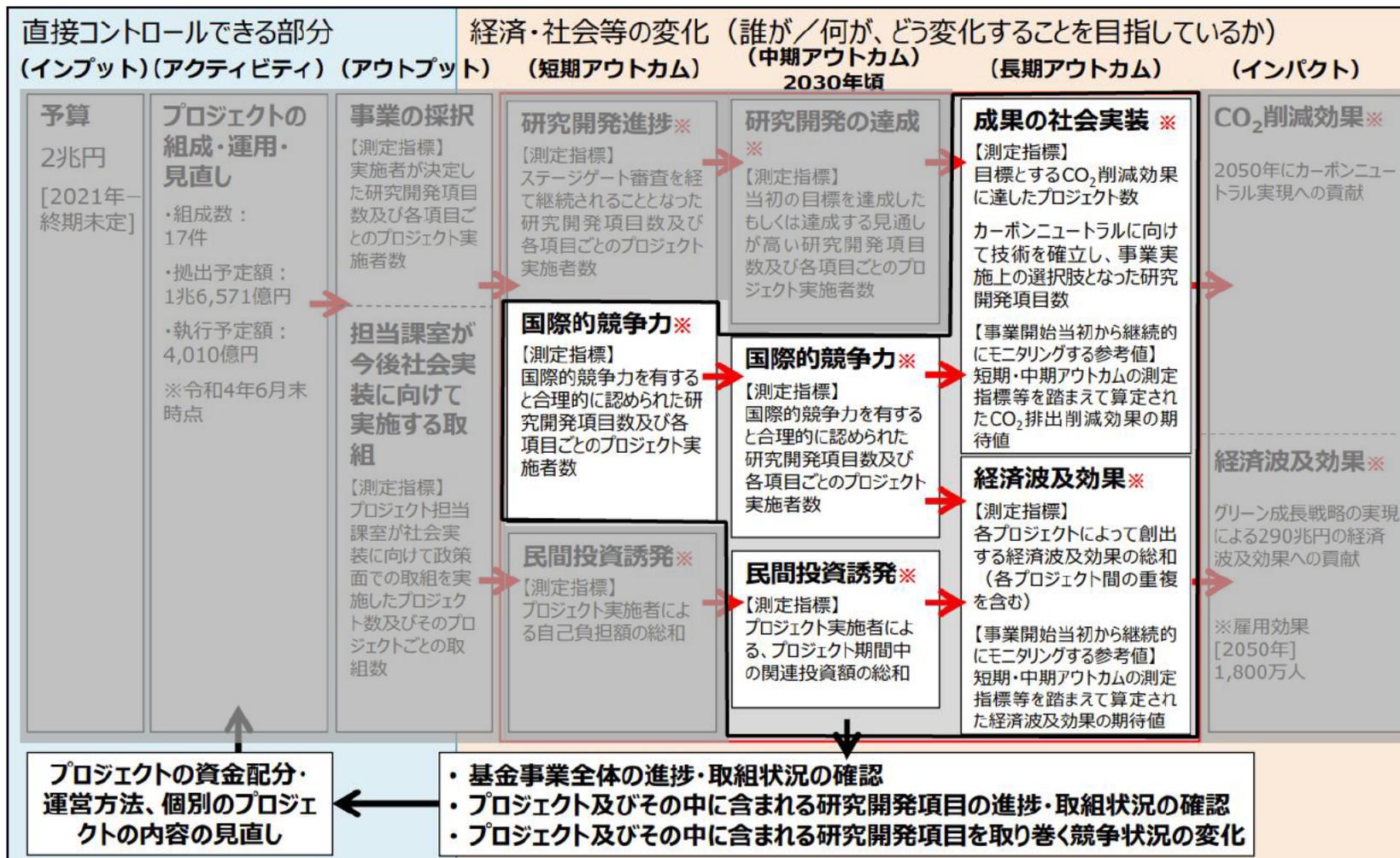
各アウトカム目標に設定されてる測定指標の算定手法として、以下手法の整理を行った。

アウトカム	測定指標	算定方法
国際的競争力 （短期、中期）	「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」	以下指標を研究開発項目ごとに、競合国と比較し優っているかを評価 ①研究目標等に関連した技術指標 ②特許数
民間投資誘発額 （中期）	「プロジェクト実施者による、プロジェクト期間中の関連投資額の総和」	以下指標をプロジェクトごとに評価： プロジェクト実施及び、商用展開に係る自己負担額
成果の社会実装 （長期）	「カーボンニュートラルに向けて技術を確立し、事業実施上の選択肢となった研究開発項目数」	以下指標を研究開発項目ごとに評価： 基金事業での成果を基にした商用事例の有無
経済波及効果 （長期）	「各プロジェクトによって創出する経済波及効果の総和」	以下指標をプロジェクトごとに評価： 国内における基金事業での製品・技術の売上と第1次生産誘発額の合計値

調査結果

本調査テーマでは、グリーンイノベーション基金事業のロジックモデルのうち、5つのアウトカム目標について、各測定指標の算定手法の検討を実施した。

□ : 調査対象
 ■ : 調査対象外



測定指標の算定に必要な評価基準を設定し、評価可能な形であること、研究内容等の特性が考慮されていること、を主な論点として評価指標の検討を実施した。

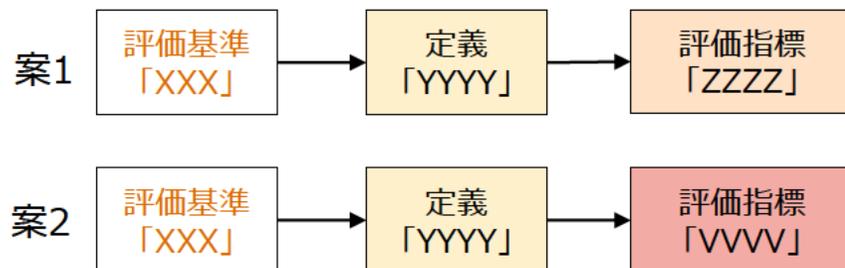
論点1: 評価可能な形での具体化

各アウトカムの定義やロジックモデル上の位置づけに留意しつつ、どのように評価可能な形で具体化するか

- **評価可能な定義・指標への具体化:**
各アウトカムの定義や、測定目的を考慮しつつ、評価基準を、評価が可能な形で定義し、評価指標へ具体化



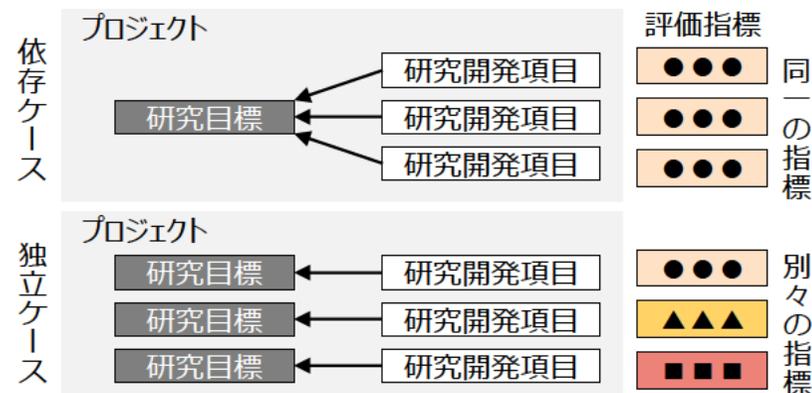
- **データの公開状況等を踏まえた、複数のオプションの検討**
アウトカムによっては、用いる指標につき、複数案を検討することを想定



論点2: 研究開発内容の特性を踏まえた具体化

プロジェクト(研究開発項目)の特徴に応じて、どのような評価指標で評価をするのか

- **研究内容の特性を反映した指標の設定:**
左記で設定した指標について、研究内容の特性を反映し具体化。
- **研究開発項目同士の関係性を踏まえた、基準の共通化**
研究開発項目間で同一目標を設定しているものや、それ単体では評価が難しい研究については、他の研究開発項目と同様の指標を設定することを検討

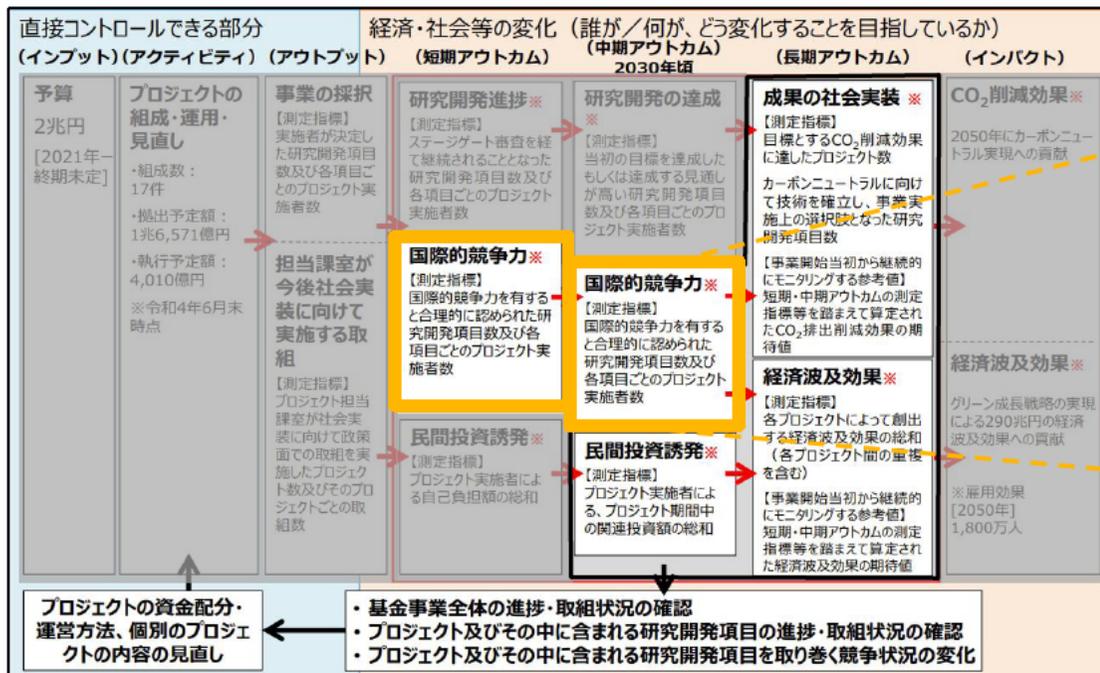




アウトカム「国際的競争力」は、短期、中期それぞれにて測定時期は異なるが、測定指標については共通して、研究開発項目ごとに「国際的競争力があるか」を評価することとして整理。

GI基金事業 検証シナリオにおけるロジックモデル

ロジックモデル上の位置づけ



国際的競争力※

【測定指標】
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各項目ごとのプロジェクト実施者数

国際的競争力※

【測定指標】
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各項目ごとのプロジェクト実施者数

前提

測定目的

プロジェクト期間中における進捗管理、または、プロジェクト終了時の成果評価

達成時期 (測定時期)

短期 (2025 ~ 2030年)
中期 (2030年)

測定指標

「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」

評価基準

「国際的競争力があるか」

評価対象 (単位)

「研究開発項目」



将来時点で、「国際的競争力があるか」を評価する指標として、研究目標等に関連した技術指標、特許数を競合となり得る国と比較することとした。

「国際的競争力があるか」の定義・評価指標

競争力を図りうる技術力や、競合となり得る国は、研究開発分野によって異なるため、**研究開発分野ごとに検討が必要**。また各分野における**トップランカーが日本の競合国となり得ることは共通して言えるが**、技術力によっては各国の公開情報から判断が困難なことも予想されるため、評価する指標として**複数の選択肢を検討**。

(例)

洋上風力



発電コスト
1位: A国
2位: B国
3位: C国
...
X位: 日本

↑ 競合国 ↓

次世代太陽光



変換効率
1位: F国
2位: N国
3位: B国
...
X位: 日本

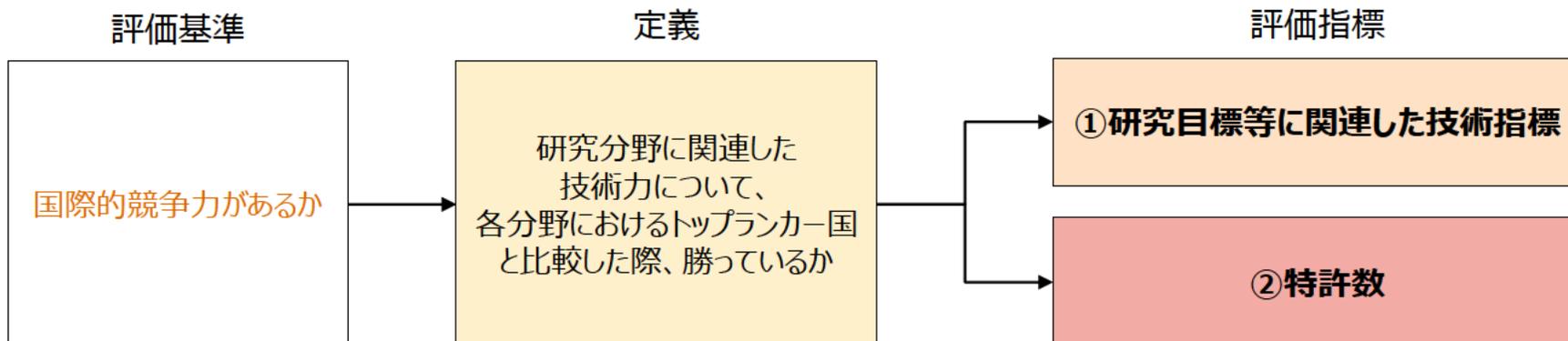
↑ 競合国 ↓

次世代航空機



燃料消費率
1位: Y国
2位: S国
3位: X国
...
X位: 日本

↑ 競合国 ↓





研究目標等に関連した技術指標による評価については、各研究開発項目の特徴に応じた技術指標を設定し、競合国も含めた技術指標に関する情報の公開状況を踏まえて、実施することを想定。

実施事項	内容	備考	
①研究目標等に関連した技術指標による評価	研究開発項目別技術指標の設定	各プロジェクト、研究開発項目の特性に合わせて、技術力の評価に適切な技術指標を、候補案として複数設定	-
	将来時点での公開情報の調査	将来の測定時点において、各種データの公開状況を踏まえ、上記の技術指標にのうち、評価の用いる技術指標を決定し、各国の情報を調査を実施	-
	評価	各研究開発項目について、上記調査の結果から、競合とみなせる国の情報と日本の情報を比較し、その優位性から「国際的競争力があるか」を評価	-



特許数による評価については、検索データベースの選定や、検索キーワードに代表される検索条件を検討し、実施することを想定。

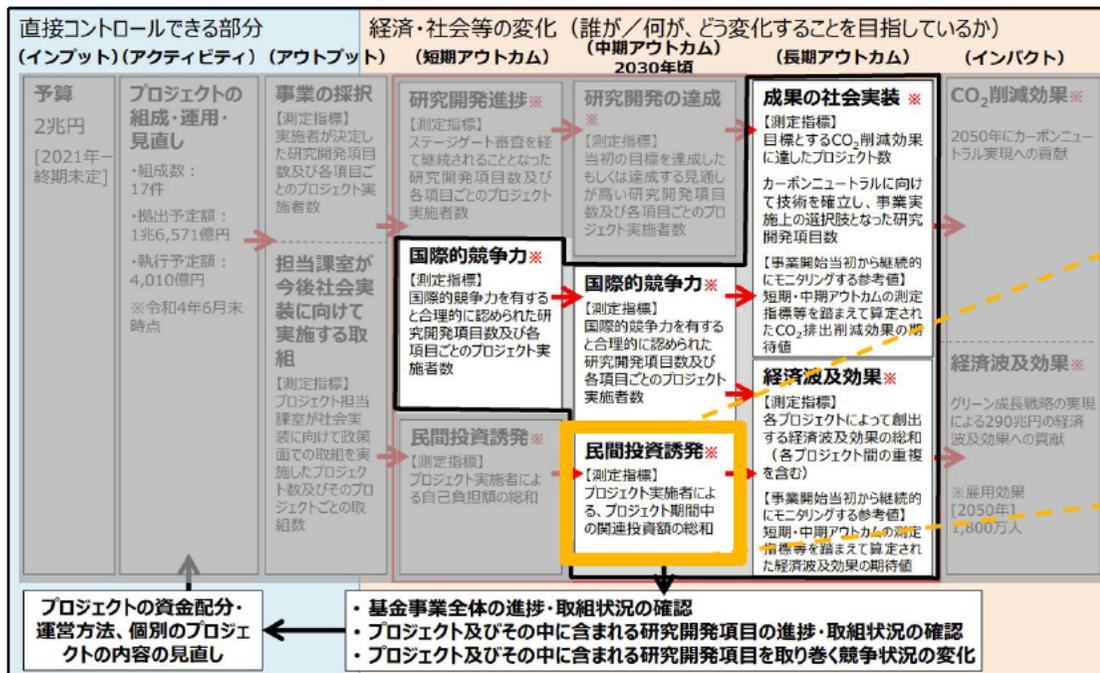
実施事項	内容	備考
<div data-bbox="91 696 136 1029" style="writing-mode: vertical-rl; position: absolute; left: -40px; top: 50%; transform: translateY(-50%);">②特許数による評価</div> <div data-bbox="200 482 472 572" style="background-color: #444; color: white; padding: 10px; text-align: center;">検索データベースの選定</div>	<p>特許検索に当たり、以下代表的なデータベースから選定</p> <p>以下例： 「Derwent World Patents Index」、「esp@cenet」、「Google Patent」等</p>	<p>必要に応じて、論文数の検索等による評価等も検討。 以下例： 「Scopus」、「Web of Science」、「google scholar」等</p>
<div data-bbox="200 882 472 929" style="background-color: #444; color: white; padding: 10px; text-align: center;">検索条件の設定</div>	<p>以下観点から検索を条件を設定し、該当する特許を検索</p> <ul style="list-style-type: none"> • 特許の種類 • 優先日 • 出願、発表国 • 検索キーワード 	-
<div data-bbox="200 1210 472 1258" style="background-color: #444; color: white; padding: 10px; text-align: center;">抽出結果の集計</div>	<p>各研究開発項目について、上記調査の結果から、競合とみなせる国のヒット数と日本のヒット数を比較し、その優位性から「国際的競争力があるか」を評価</p>	-



アウトカム「民間投資誘発額」の測定指標については、プロジェクトごとに「プロジェクト実施者による関連投資額」を評価することとして整理。

GI基金事業 検証シナリオにおけるロジックモデル

ロジックモデル上の位置づけ



民間投資誘発※
【測定指標】
プロジェクト実施者による、プロジェクト期間中の関連投資額の総和

測定目的 プロジェクト終了時の成果評価	達成時期 (測定時期) 中期 (2030年)	測定指標 「プロジェクト実施者による、プロジェクト期間中の関連投資額の総和」
評価基準 「プロジェクト実施者による関連投資額」	評価対象 (単位) プロジェクト	

前提



将来時点で、「プロジェクト実施者による関連投資額」を評価する指標として、プロジェクト実施及び、商用展開に係る自己負担額、を用いることとした。

「プロジェクト実施者による関連投資額」の定義・評価指標

【測定する数値ついて】：

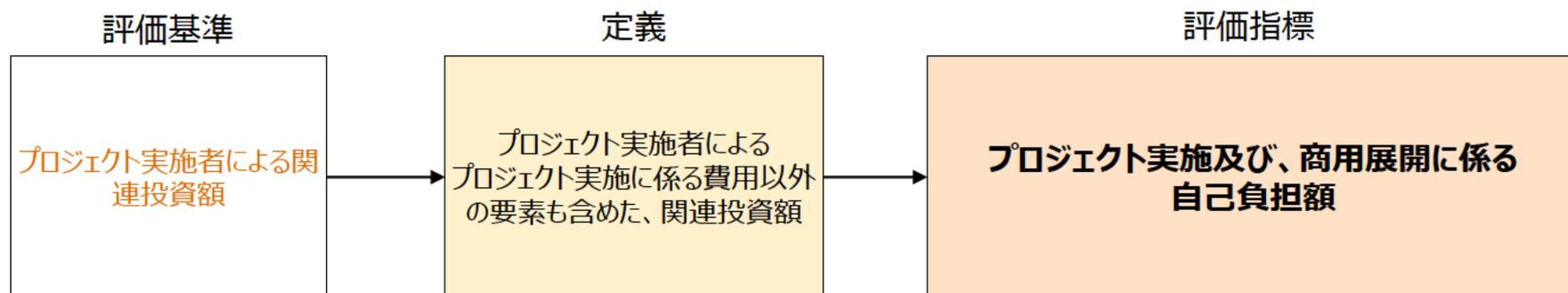
割合ではなく、金額ベースでの測定をすること想定



【短期アウトカムとの違いについて】：

短期アウトカムでは、事業戦略ビジョン記載の、プロジェクト実施に係る自己負担額を測定の対象としているため、中期アウトカムでは必要に応じて、これ以外の要素を関連投資額として加算する必要あり。

アウトカム	ロジックモデル上設定された測定指標
民間投資誘発額 (短期)	「プロジェクト実施者による“自己負担額”の総和」 →事業戦略ビジョン記載、プロジェクト実施に係る自己負担額
民間投資誘発額 (中期)	「プロジェクト実施者による、プロジェクト期間中の“関連投資額”の総和」





自己負担額に関する情報を事業者へヒアリングをおこない、プロジェクト単位で集計を行うことで関連投資額を算定することを想定。

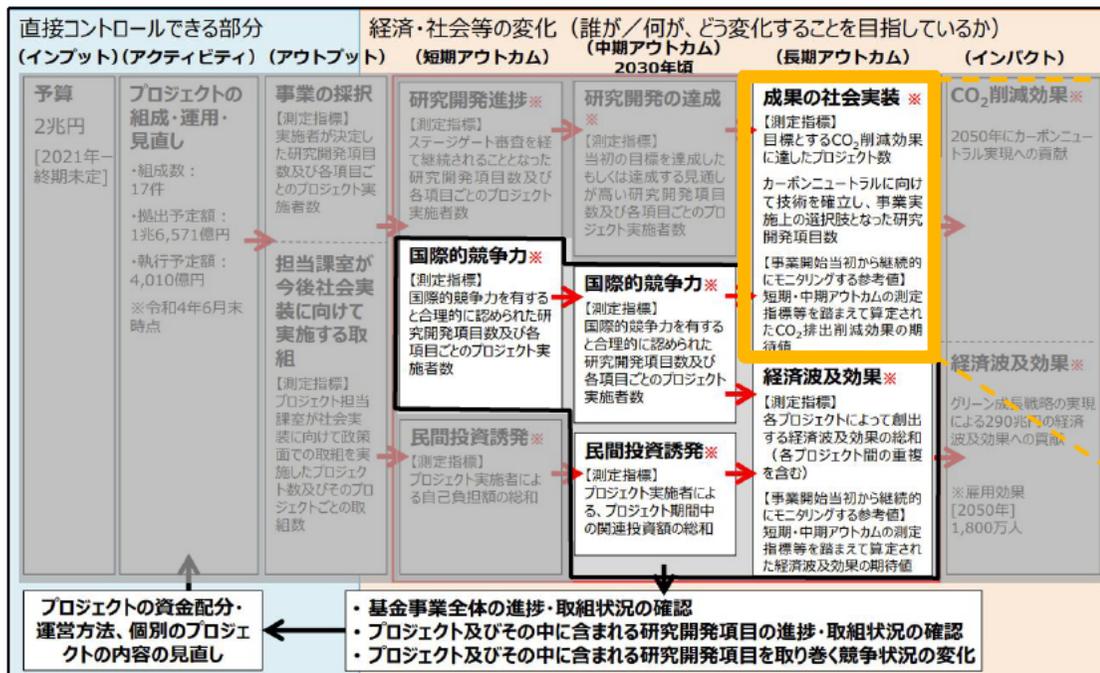
実施事項	内容	備考
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; padding-right: 5px;">プロジェクト実施及び、商用展開に係る自己負担額による評価</div> <div style="background-color: #333; color: white; padding: 10px; text-align: center; width: 150px; height: 100px; margin-right: 10px;"> 事業者への ヒアリングの実施 </div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 20px;"> <div style="background-color: #ccc; width: 100px; height: 50px; margin-right: 10px;">↓</div> <div style="background-color: #333; color: white; padding: 10px; text-align: center; width: 150px; height: 100px;"> 集計による “関連投資額” の算定 </div> </div>	<p>プロジェクト実施事業者に以下2点のヒアリングを実施。</p> <ul style="list-style-type: none"> プロジェクト期間中における自己負担額の合計値 商用展開に係る自己負担額の合計値 	<p>商用展開に係る自己負担額の合計値については、測定時点で商用化に至ったプロジェクトのみを対象</p>
	<p>上記ヒアリングによって収集した情報を合算した値を“関連投資額”としてプロジェクトごとに算定</p>	-



アウトカム「成果の社会実装」の測定指標については、研究開発項目ごとに「事業実施上の選択肢となるか」を評価することとして整理。

ロジックモデル上の位置づけ

GI基金事業 検証シナリオにおけるロジックモデル



成果の社会実装※

【測定指標】
目標とするCO₂削減効果
に達したプロジェクト数

カーボンニュートラルに向け
て技術を確立し、事業
実施上の選択肢となった研究
開発項目数

【事業開始当初から継続
的にモニタリングする参
考値】
短期・中期アウトカム
の測定指標等を踏まえて
算定されたCO₂排出削減
効果の期待値

前提

測定目的 プロジェクト終了から一定期間後における、GI基金事業による成果・効果検証	達成時期 (測定時期) 長期 (2050年)	測定指標*1 「カーボンニュートラルに向けて技術を確立し、事業実施上の選択肢となった研究開発項目数」
評価基準 「事業実施上の選択肢となるか」	評価対象 (単位) 「研究開発項目」	

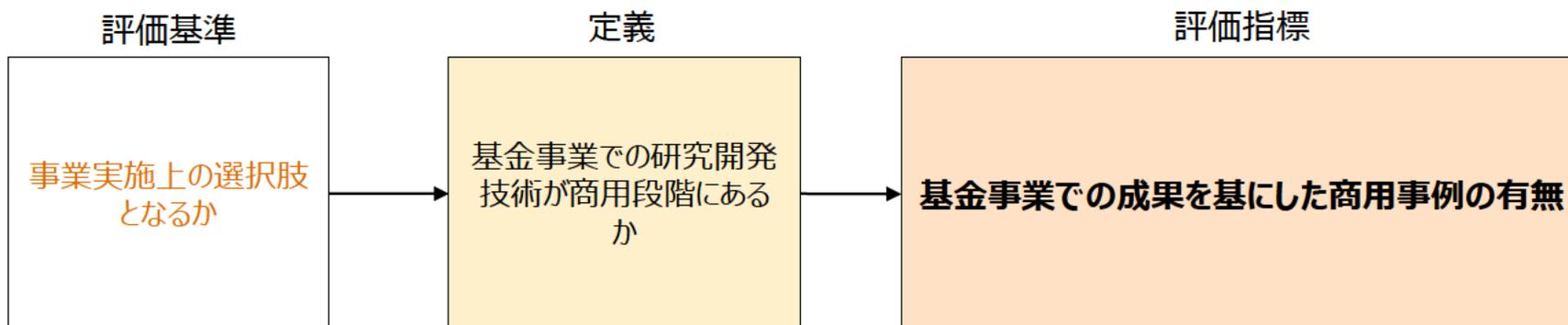
*1:測定指標「目標とするCO₂削減効果に達したプロジェクト数」は本事業において調査対象外



将来時点で、「事業実施上の選択肢となるか」を評価する指標として、基金事業での成果を基にした商用事例の有無、を用いることとした。

「事業実施上の選択肢となるか」の定義・評価指標

長期アウトカムは、あくまでGI基金事業による成果・効果の検証を目的としていることから、他社・他事業による成果や社会状況を除外し、基金事業由来の技術の商用化状況を把握することを想定





商用化状況の確認対象となる技術・製品を、研究開発内容に応じて整理をし、事業者へヒアリングを実施することを想定。

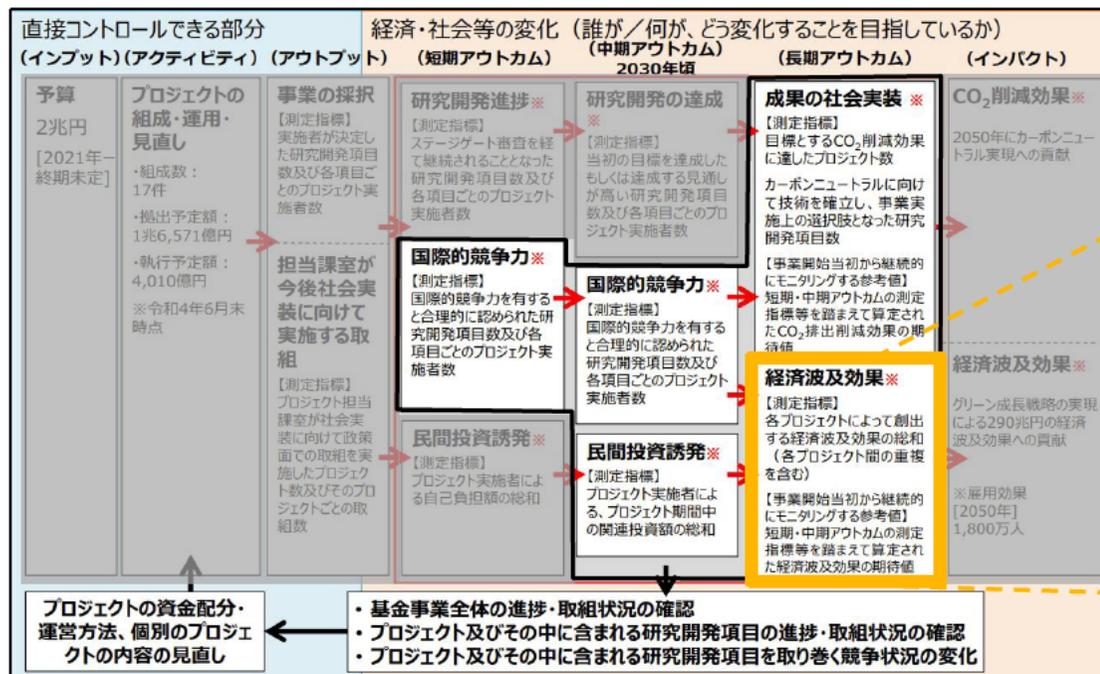
実施事項	内容	備考
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; background-color: #f9e79f; padding: 5px; margin-right: 5px;">基金事業での成果を基にした商用事例の有無による評価</div> <div style="background-color: #444; color: white; padding: 10px; text-align: center; width: 150px;"> 商用化状況確認の対象となる技術・製品の整理 </div> </div>	<p>商用化状況の確認にあたり、各研究開発項目ごとに対象となる技術・製品について整理を実施。</p> <p>以下例：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 「洋上風力発電の低コスト化」： 発電コストが基準を満たす、着床式、浮体式洋上風力発電設備 ・ 「高炉を用いた水素還元技術の開発」： CO2排出量削減率が基準を満たす、水素還元技術 	<p>各技術・製品の商用化状況の確認については、左記例のように、研究開発目標に整合したスペックであるか、に留意して確認を行う。</p>
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; background-color: #f9e79f; padding: 5px; margin-right: 5px;">基金事業での成果を基にした商用事例の有無による評価</div> <div style="background-color: #444; color: white; padding: 10px; text-align: center; width: 150px;"> 事業者へのヒアリングの実施 </div> </div>	<p>上記で整理された技術・製品について、基金事業での事業者へヒアリングをおこない、商用化状況の確認を行う。</p> <p>以下例：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 「洋上風力発電の低コスト化」： 事業者の事業活動によって導入された事例が数件程度あることを確認。 ・ 「次世代パワー半導体デバイス製造技術開発」： 事業者の事業活動によって製品が量産化され、一定程度のシェアを獲得していることを確認。 	<p>本基金事業の手から離れ、事業者の事業活動によって導入されていることは商用化状況として共通確認事項だが、その導入量についても対象となる技術・製品の規模に応じて、妥当かを確認する必要有。</p>



アウトカム「経済波及効果」の測定指標については、プロジェクトごとに「経済波及効果」を評価することとして整理。

GI基金事業 検証シナリオにおけるロジックモデル

ロジックモデル上の位置づけ



経済波及効果※

- 【測定指標】各プロジェクトによって創出する経済波及効果の総和(各プロジェクト間の重複を含む)
- 【事業開始当初から継続的にモニタリングする参考値】短期・中期アウトカムの測定指標等を踏まえて算定された経済波及効果の期待値

前提

測定目的 プロジェクト終了から一定期間後における、GI基金事業による成果・効果検証	達成時期 (測定時期) 長期 (2050年)	測定指標 「各プロジェクトによって創出する経済波及効果の総和」
評価基準 「経済波及効果」	評価対象 (単位) プロジェクト	

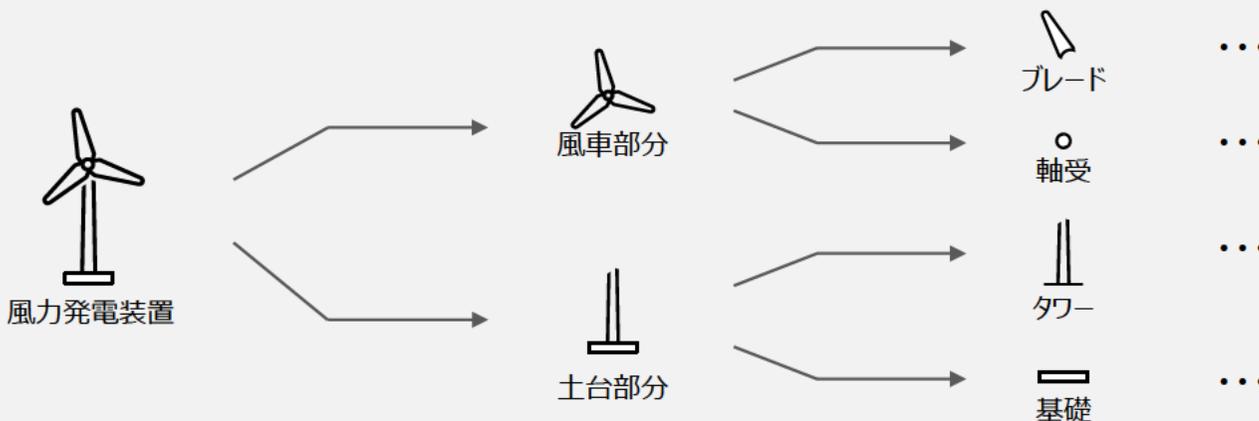


将来時点で、「経済波及効果」を評価する指標として、国内における基金事業での製品・技術の売上と第1次生産誘発額の合計値、を用いることとした。

「経済波及効果」の定義・評価指標

経済波及効果として、最終製品の需要を表す直接効果と、その製品の生産過程で引き起こされる波及効果を考慮することを想定

(例)



直接効果
(基金事業での製品・技術の国内売上)

波及効果
(国内における第1次生産誘発額)

評価基準

経済波及効果

定義

製品の売上に加え、その生産過程で引き起こされる生産誘発額がいくらか

評価指標

国内における
基金事業での製品・技術の売上と
第1次生産誘発額の合計値*1

*1: その複雑性を考慮し、第2次波及効果は算定対象外とする



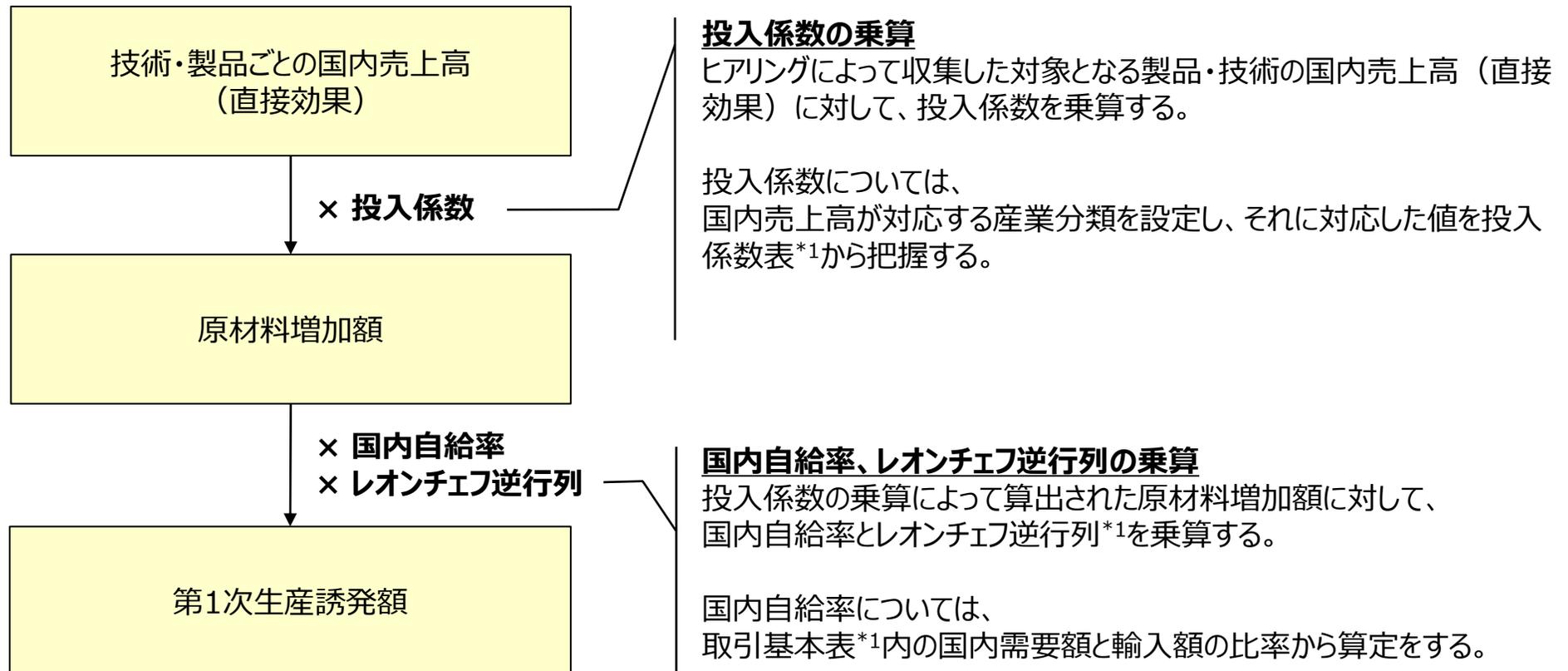
製品・技術の売上高に関する情報を事業者へヒアリングの上、その情報を基に生産誘発額を算定し、合算することで“経済波及効果”を算定することを想定。

実施事項	内容	備考
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; background-color: #f4a460; padding: 5px; margin-right: 5px;">国内における基金事業での製品・技術の売上と第1次生産誘発額の合計値</div> <div style="background-color: #444; color: white; padding: 10px; text-align: center; width: 150px; height: 100px;">事業者へのヒアリングの実施</div> </div>	<p>プロジェクト事業者に、以下情報のヒアリングを実施。</p> <ul style="list-style-type: none"> 各プロジェクトの研究開発の対象となっていた製品・技術の国内売上高 	-
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; background-color: #f4a460; padding: 5px; margin-right: 5px;">国内における基金事業での製品・技術の売上と第1次生産誘発額の合計値</div> <div style="background-color: #444; color: white; padding: 10px; text-align: center; width: 150px; height: 100px;">産業連関表を用いた生産誘発額の算定</div> </div>	<p>上記、売上高を基に、産業連関表を用いて生産誘発額を算定。</p>	<p>産業連関表を持ちいた生産誘発額の算定方法を、次ページ以降に記載</p>
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; background-color: #f4a460; padding: 5px; margin-right: 5px;">国内における基金事業での製品・技術の売上と第1次生産誘発額の合計値</div> <div style="background-color: #444; color: white; padding: 10px; text-align: center; width: 150px; height: 100px;">合計による“経済波及効果”の算定</div> </div>	<p>上記、売上高と生産誘発額を合計し、“経済波及効果”を算定する</p>	<p>第二次波及効果は、今回算定対象外とする</p>



事業者へヒアリングした技術・製品ごとの国内売上高に対して、各種係数等を乗算することで算定が可能。一方で、各種係数を含む本手法については、あくまで現時点のものであり、産業構造等の変化により将来時点までに変更されうる可能性があることに留意いただきたい。

第1次生産誘発額算定の流れ



*1: 投入係数表、取引基本表、レオンチェフ逆行列については、e-stat ([リンク](#)) に掲載有



第1次生産誘発額を算定する自動ツール等が公開されているが、より詳細な分析を実施するには別途関連データをダウンロードし、計算を実施する必要がある。

第1次生産誘発額の自動算定ツールについて

第1次生産誘発額の自動算定ツールを総務省が公開 ([リンク](#)) しており、事業者からヒアリングした各製品・技術の売上を入力するだけで、自動的に第1次生産誘発額を算出することが可能。

なお、自動算定ツールは、産業分類として統合大分類をベースにしている。

ここに、部門ごとの新規需要額を入ると、右側に波及効果額が表示されます。

	部門の例示	新規需要額 (単位：百万円)	計算結果
01	農林漁業	水、野菜、畜産、漁業	930.01
06	鉱業	石油、原油、天然ガス	1.06
11	飲食品	食肉、精米、パン類、冷凍食品、酒類	105.11
15	繊維製品	衣服、じゅうたん、帽子、寝具	3.15
16	パルプ・紙・木製品	木材、家具、紙、段ボール箱	27.16
20	化学製品	化学肥料、医薬品、化粧品、洗剤	55.20
21	石油・石炭製品	ガソリン、灯油、LPG、コークス	22.21
22	プラスチック・ゴム製品	プラスチック管、タイヤ、チューブ	15.22
25	窯業・土石製品	ガラス、セメント、陶磁器	3.25
26	鉄鋼	鋼板、鋼管	4.26
27	非鉄金属	銅、アルミニウム、電線、ケーブル	1.27
28	金属製品	鉄骨、シャッター、ボルト、ドラム缶、刃物	4.28
29	はん用機械	ボイラ、原動機、ポンプ	1.29
30	生産用機械	パワーショベル、ドリル、印刷機、旋盤、耕うん機	1.30
31	業務用機械	複写機、自動販売機、医療器具、カメラ	0.31
32	電子部品	半導体素子、液晶パネル、電子回路	1.32
33	電気機械	電気照明器具、エアコン、冷蔵庫	1.33
34	情報通信機器	パソコン、テレビ、デジタルカメラ、携帯電話機	0.34
35	輸送機械	乗用車、軽トラック、航空機、船舶	11.35
39	その他の製造工業製品	印刷、革靴、楽器、がん具、時計、銃身具	5.39
41	建設	住宅建築、建設補修、公共事業	4.41
46	電力・ガス・熱供給	電気、自家発電、都市ガス、熱供給	19.46
47	水道	上水道、工業用水、下水道	2.47
48	廃棄物処理	ごみ処理、産業廃棄物処理	2.48
51	商業	卸売、小売	80.51
53	金融・保険	金融、生命保険、損害保険	12.53
55	不動産	住宅賃貸、貸店舗、駐車場管理	7.55
57	運輸・郵便	鉄道、トラック輸送、航空輸送、水運、郵便	72.57
59	情報通信	電報、放送、ソフトウェア、映画制作、新聞	17.59
61	公務	国、地方公共団体	2.61
63	教育・研究	学校、研究所、図書館、博物館	0.63
64	医療・福祉	病院、保健所、保育所、福祉施設、介護	0.64
65	他に分類されない会員制団体	商工会議所、労働団体、学術団体	2.65
66	対事業所サービス	物品賃貸、広告、法律事務所、労働者派遣、警備業	53.66
67	対個人サービス	ホテル、旅館、飲食店、遊園地、娯楽施設	1.67
68	事務用品	鉛筆、ボールペン、テープ、のり	1.68
69	分類不明		6.69

より詳細な分析について

詳細な分析として、統合中分類や、小分類をベースに分析を実施する際には、e-statが公開 ([リンク](#)) する投入係数表や、取引基本表、レオンチェフ逆行列のうち、該当するものダウンロードし、左記自動ツールのシートを一部入れ替えるような形で算定が可能。

The screenshot shows the e-Stat website interface. At the top, there's a search bar with '産業連関表' entered. Below the search bar, there are filters for '提供分類' (Supply Classification) set to '平成27年(2015年) 産業連関表' and '表示・ダウンロード' (Display/Download) options. The main content area displays a table of search results with columns for '表番号' (Table No.), '統計表' (Statistical Table), '調査年月' (Survey Year), '公開(更新)日' (Release/Update Date), and '表示・ダウンロード' (Display/Download). The first result is '平成27年(2015年) 産業連関表の概要' (Summary of Heisei 27 (2015) Input-output Table) with a PDF download button. Below this, there are links for '部門分類コード表' (Department Classification Code Table) and '部門別品目別国内生産額表' (Table of Domestic Production by Department and Item).

2.2 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構築

調査テーマ（2）では、基金事業全体のCO2 排出削減効果及び経済効果の期待値を算出するためのモデル構築を実施。

アプローチ

以下の3つのプロセスを通して検討を実施

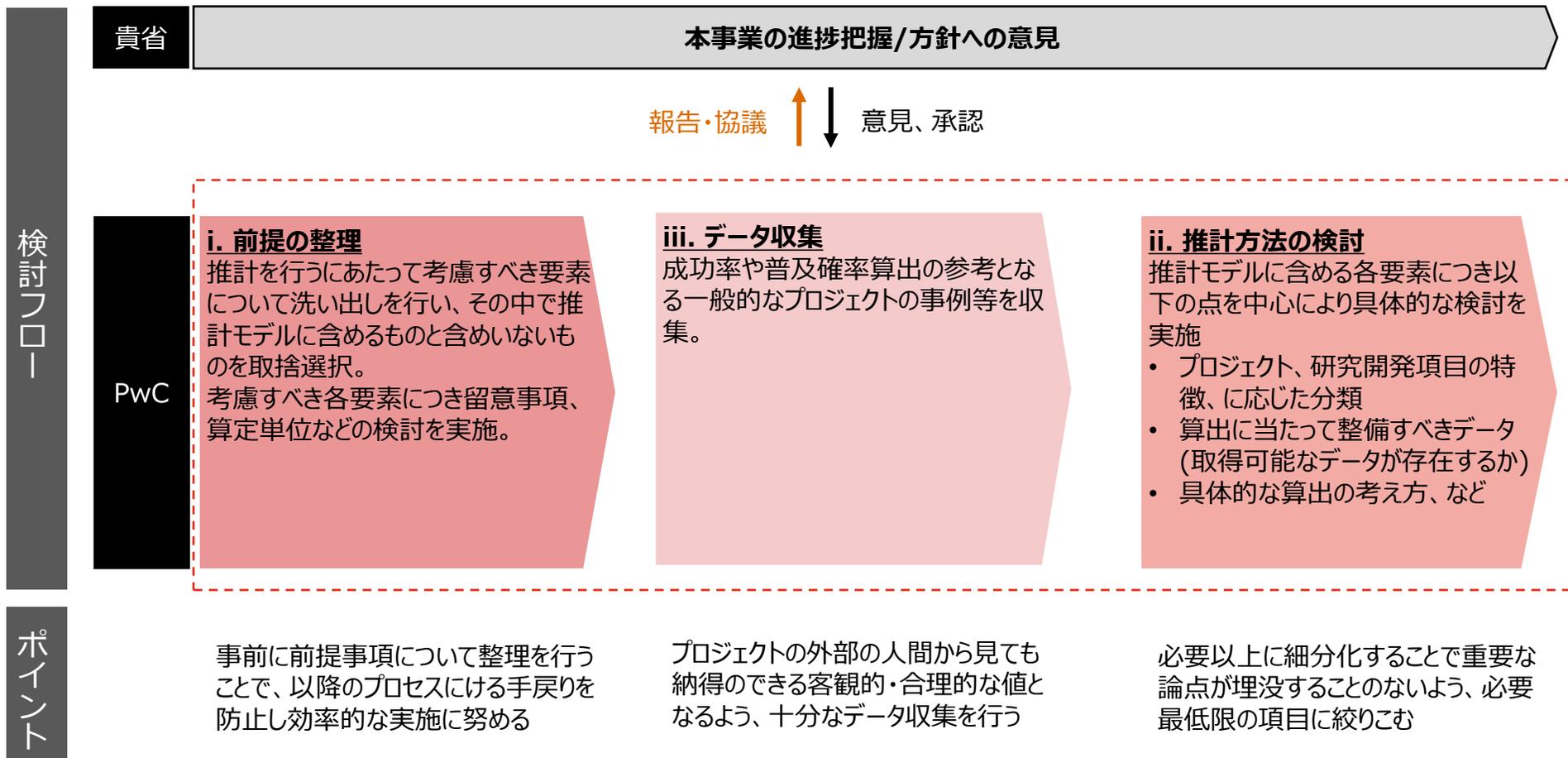
- | | |
|--------------|-------------------------------------|
| i. 前提の整理 | 推計を行う上で考慮すべき要素の洗い出しと取捨選択 |
| ii. データ収集 | 成功率・普及確率の導出に必要なデータの収集 |
| iii. 推計方法の検討 | プロジェクト効果の計算前提の統一、及び成功率・普及確率の算出方法の整理 |

推計方法の全体設計や各要素ごとの考慮事項や算出方法の整理を実施

調査結果

推計方法の全体設計		どういったパラメーターをどのように組み合わせることで、CO2排出削減効果、および経済波及効果を算定するか、全体に共通する考え方を整理
①	想定プロジェクト効果の値の補正	CO2排出削減効果、及び経済効果の算定範囲が、世界規模の場合や日本国内の場合と、プロジェクトによって異なるため、世界規模に統一。世界規模でないプロジェクトを判別し、世界規模に統一するためのロジックを整理
②	成功率の算出方法	TRLをベースに算定。 <ul style="list-style-type: none"> 現在のTRLと将来的なTRLから、成功率を導出。
③	普及確率の算出方法	競合との競争優位性から算定。 <ul style="list-style-type: none"> 基準値を設定し、その他パラメーター（①従来製品、②産業基盤、③規制や税、補助金、国際標準）を用いて調整を行う

調査テーマ（2）を進めるにあたり、前提の整理から実施することで、短期間の中で手戻りない検討を実施。



調査テーマ（2）では、基金事業全体のCO2 排出削減効果及び経済効果の期待値を算出するためのモデル構築を実施。

目的

基金事業全体の進捗を把握するために、基金事業全体のCO2 排出削減効果及び経済効果の期待値を推計するモデルを構築。

実施内容

RIETI EBPM センターの提示したモデルを参考にしつつ、想定プロジェクト効果や想定プロジェクト効果を割り引く要素について検討を行い、貴省のニーズに合ったモデルを構築。

想定プロジェクト効果

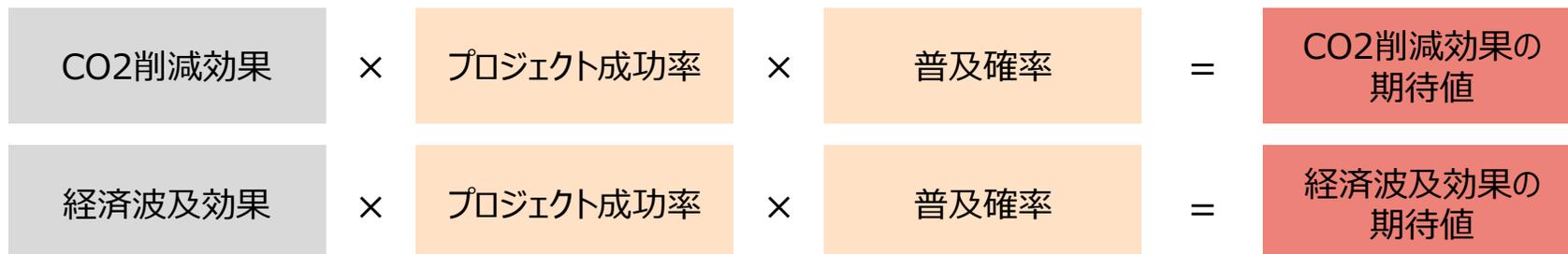
既に算定済みのプロジェクト効果を改めて精査し、必要に応じて修正を加えて利用

想定プロジェクト効果を割り引く要素

プロジェクトの成功率や、技術の普及確率の予想との乖離等、プロジェクト効果が、割り引かれる要素

プロジェクト効果の期待値

割り引く要素が考慮されたプロジェクト効果の期待値



RIETI EBPMセンターが提示するモデルに則り、基本的には成功率はTRLを、普及確率は競合技術を基に設定。

RIETI EBPMセンターが提示するモデル

①経済効果試算額

技術開発が成功し想定した普及率を獲得した場合の2050年時点の経済波及効果。

②プロジェクト成功率

技術開発プロジェクトで設定した数値目標をクリアしたか否かで以下のように決定する。ただし、プロジェクトの性質に応じて基準の考え方を検討することも必要と考えられる。

- ・プロジェクト開始時時点 : $\frac{1}{8}$ (TRL4の初期値)
- ・技術開発のステージが進む時 : $\frac{1}{4} \rightarrow \frac{1}{2}$ のように上昇 (TRL上昇)
- ・中止した場合 : 0
- ・加速した場合 : 加速割合に応じて確率を引き上げ

③普及段階で競合を上回る確率

評価時点における競合技術との比較により以下のように決定する。

- ・当初に想定していた競合状況と変化が無い場合 : 1
- ・競合技術の開発が予想よりも早い場合 : $\frac{1}{2} \sim \frac{1}{4}$
- ・競合技術の普及が始まっている場合 (狙える残余の市場がある場合) : $\frac{1}{10}$
- ・ " (市場を狙える可能性が全く無い場合) : 0
- ・普及段階において優位が見込まれるようになった場合 (競合技術の開発の遅れや補完的技術の普及進展など) : $1 <$
(1より大きい係数)

モデルに則る場合の算定方法の考え方

効果

前提を統一する

- ・ タイミングの統一 : **2050年**
- ・ スコープの統一 : **世界規模**

×

成功率

成功率はTRLを基に算出する

- ・ 現在のTRLから、目標とするTRLを達成するまでの一般的な成功率を参照する
- ・ 0~100%の間で設定される

×

普及確率

評価時点における競合状況を踏まえた確率 (=基準値) を基準とし、プロジェクト側の想定値 (=当初想定シェア) との比較により算出する

- ・ 競合の技術加速などの変化を加味した基準値により、当初想定シェアを調整
- ・ 0~100%の間で設定される

=

効果の期待値

成功率・普及確率の算定のために、プロジェクト側で設定されている値はなるべく手を入れずに活用しつつも、直接引用可能な成功率と普及確率は設定されていないため、新規に取得した情報も用いながら新たに設定した。



基準値の設定

プロジェクト側で設定された値を引用

成功率をTRLから設定
 (TRLはプロジェクトで設定された値を引用)

(プロジェクトにて想定シェアの設定がない場合)
競合との比較から基準値を算出
 or
 (想定シェアがある場合)
基準値と当初想定シェアを比較し、値が小さいほうを採用

調整

前提を統一
 (効果の算定範囲が世界規模でないプロジェクトは世界規模に前提を統一するために値を調整)

不要の想定
 (シンプルに再評価時のTRLの進捗に応じて成功率を見直すのみとする)

追加パラメーターを用いて調整
 (テーマの特殊性に応じた調整)

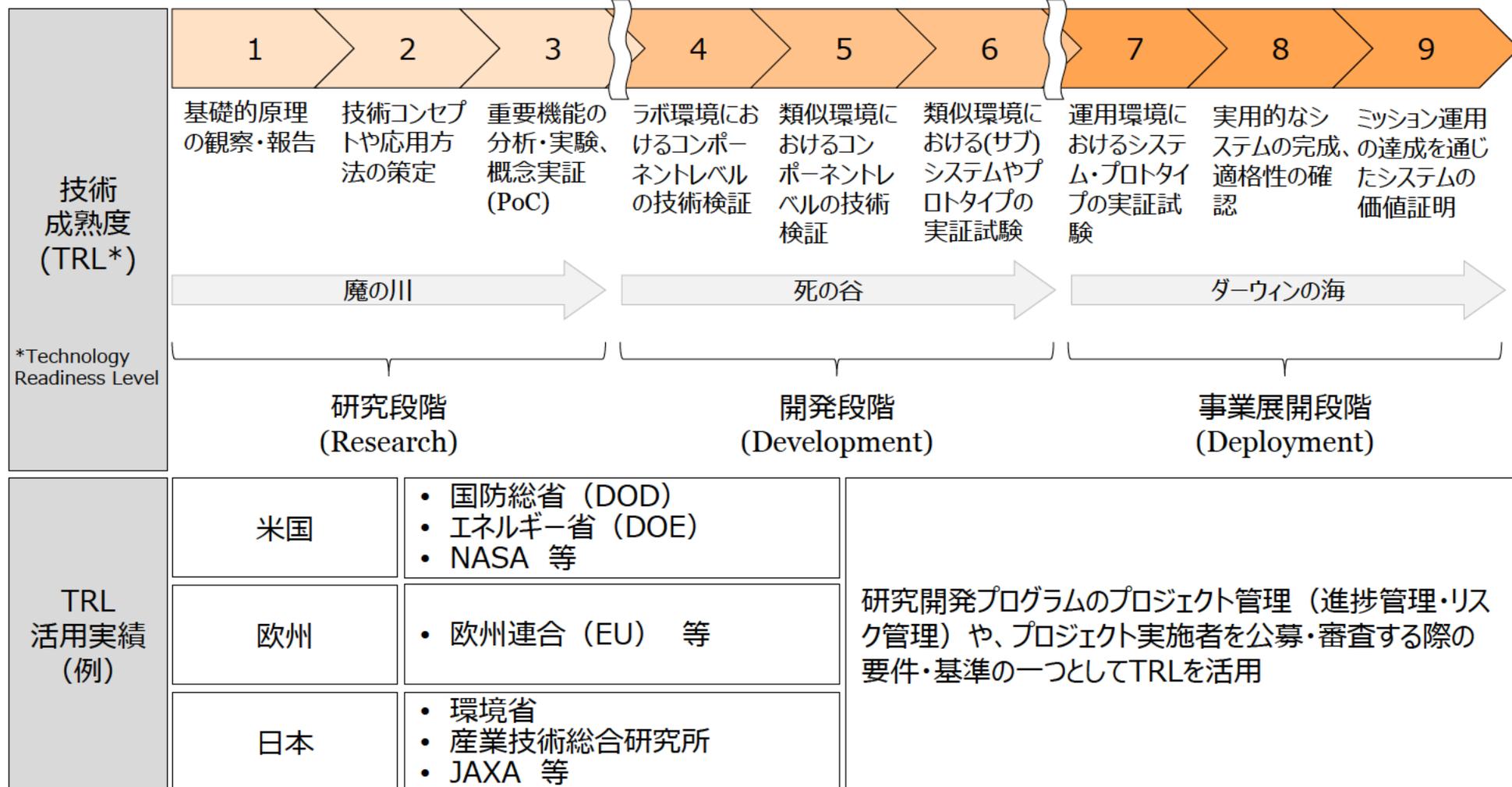
期待値の推計方法を検討するにあたり、以下を前提条件とする。

#	前提条件	内容
1	プロジェクトごとの前提の共通化	<ul style="list-style-type: none"> 本調査では、基本的には全プロジェクトに共通の考え方で、期待値の算出を行うことを想定している。 一方で、一部のプロジェクトにおいて特異的に考慮すべき要素が存在する可能性もあるため、改めてプロジェクトの特徴を整理し、必要に応じてプロジェクトごとの前提の共通化の程度について検討を行う。
2	他の用途での社会実装可能性	<ul style="list-style-type: none"> 研究開発成果の社会実装においては特定の目的を達成するために開発された技術が、別の用途に使用され大きなインパクトをもたらすことが、多く見られる。 この点はイノベーション創出の観点では重要な要素であるが、文字通り想定外の用途での社会実装となることが多いため、本調査として検討することは行わない。
3	コスト	<ul style="list-style-type: none"> 前述の通り、民間企業で行われるeNPVの評価においては、研究開発に必要なコストをマイナスの効果として期待値算出に含めることが一般的である。 一方で、本調査ではあくまでも国の事業としての実施であることや、将来的に社会実装に必要なコストの算定が困難であることなどを考慮して、コストの要素は考慮しないことを想定する。
4	寄与率	<ul style="list-style-type: none"> 一般に、研究開発成果の社会実装は複数の多様な技術を組み合わせることで実現されるものである。この点を踏まえて、社会実装に対して特定の技術や研究開発成果がどの程度寄与したかを考慮に入れるべきという議論が存在する。 一方で、この点については弊社でも過去にNEDOインサイド事業において検討したものの、寄与率の算定に必要な情報の収集が現実的ではないとの結論に至り、寄与率は考慮せず100%の寄与率として経済効果、環境効果を算定した。本調査においては、基本的には寄与率は考慮しないことを想定する。
5	プロジェクトマネジメントへの反映	<ul style="list-style-type: none"> 本調査の目的として、期待値という指標を算出することで、プロジェクトマネジメントに対して有益な示唆を提供することが認められる。この目的を達成するために、推計モデル全体の設計や、モデルにおける考慮すべき要素の選定において、期待値の算出に影響を与えるか、評価を行うことが可能かといった観点だけでなく、プロジェクトマネジメント上の重要なマイルストーンや評価項目などを考慮する必要がある。 一方で、RIETIの指摘にもある通り、「見直しを行ったプロジェクトの数やアジャイルにプロジェクト間で付け替えた予算額などをKPI（Key Performance Indicator）に設定するといった考え方については、マネジメントサイドに不要な見直しを行うインセンティブを与え、プロジェクトの運営をゆがめる可能性が高い」ため、過度にマネジメントアクションを意識した項目は除外べきと考える。

成功率を検討するにあたり、以下を前提条件とする。

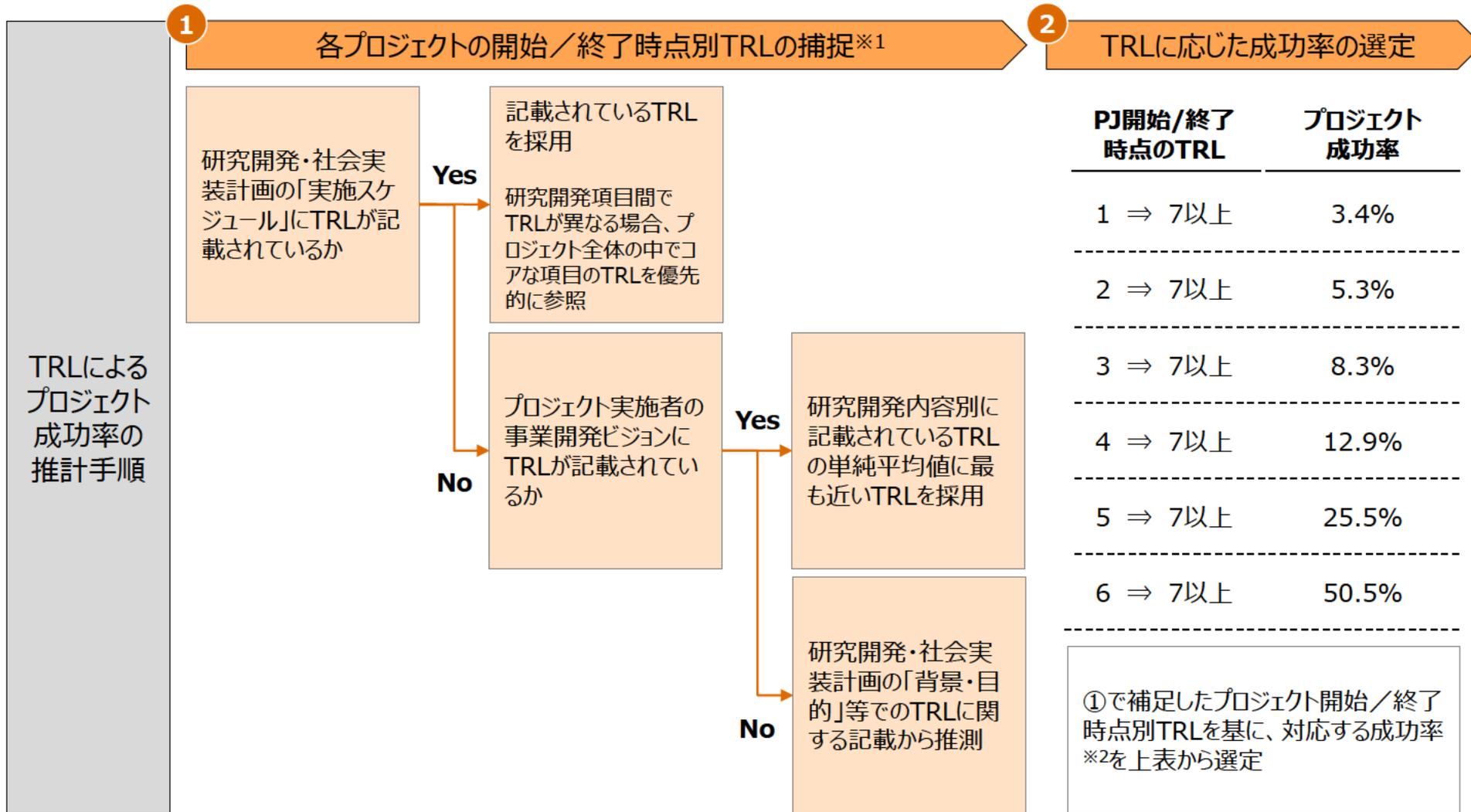
観点	考慮可能な要素	要素の内容
研究開発の成功率	対象プロジェクトの技術レベル	<ul style="list-style-type: none"> GI基金のプロジェクトが対象とする技術のTRLが、まず第一に成功率を算出する上で重要な指標となる。TRLごとの成功率という数値が一般的に定義されているわけではないが、本調査ではGI基金に類似した規模や目的を有するプロジェクトの事例などを参照し、あくまでも試算としてプロジェクトごとの技術レベルに対する成功率を求める。 技術レベル以外に考慮することのできる事項について、以下に例を挙げる。
	過去のプロジェクト実績 →本調査として考慮せず	<ul style="list-style-type: none"> GI基金の対象となっている技術領域について、過去に国プロとして基礎～応用にかかる技術開発がどの程度の規模、件数で実施されているかを考慮することができる。 この点について、プロジェクト数やこれまでの投下金額が大きいほど、日本として当該領域での技術的、人的蓄積が大きいと見なせるため、成功率を上昇させる要素と考えられる。
	投下資金の額 →本調査として考慮せず	<ul style="list-style-type: none"> GI基金における投下資金の額が大きいほど、より強力に研究開発、社会実装を推進することができると考えられる。ただし、金額については後述する対象分野ごとの差異も大きくなっていくため、必ずしも金額が大きければ成功率が高いと一概に言い切れない面は否めない。
	参画している研究者の質・量 →本調査として考慮せず	<ul style="list-style-type: none"> GI基金事業に参画している大学や企業の研究者の質、および組織や人員の量が高ければ高いほど、より強力に研究開発、社会実装を推進することができると考えられる。 この点については、競合との比較において議論すべき面もあるため、この点を考慮に入れる場合にはどちらの項目として含めるべきかについても検討が必要である。
	対象分野 →本調査として考慮せず	<ul style="list-style-type: none"> 対象分野によって、社会実装にかかる年数や必要な投資規模が変わってくる。例えば、蓄電池などであれば程度短いサイクルで開発～実装まで進むことが想定されるが、一方で航空機産業などにおいては技術の実証から新製品投入までのサイクルが非常に長くなるのが一般的である。 最終的に成功するか否かということだけを考えた場合には分野によって成功率が変化するわけではないが、GI基金が目標としている特定の年限までに技術および事業面での課題解決にかかる年数が長期化する場合には、本調査として算出する成功率に影響を与える可能性がある。

各プロジェクトの現状の技術レベルに応じた成功率を推計するため、NASAが開発し現在でも日欧米で幅広く活用されている「技術成熟度（TRL）」の考え方を採用し、各プロジェクトの技術レベルを評価。



出典) "Technology Readiness Assessment Guide (Sept 2011, Department of Energy)",
WB Innovation and Research Platform, EIC Work Programme 2023, 等を基にPwC作成

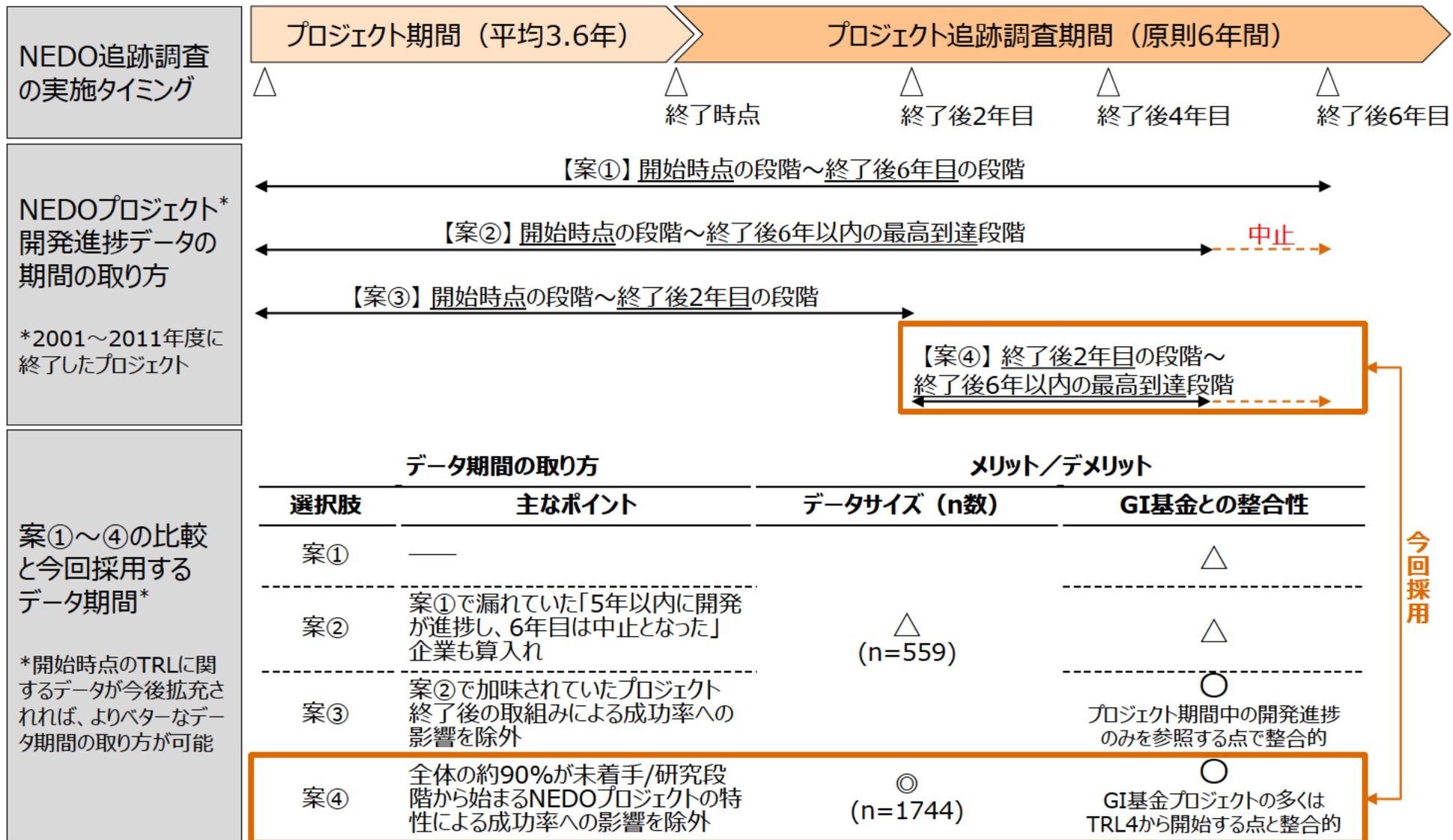
各プロジェクトのTRLを捕捉するにあたり、研究開発・社会実装計画またはプロジェクト実施者の事業開発ビジョンに記載のTRLを活用。同TRLを踏まえ、プロジェクト毎に成功率を機械的に選定。



※1 現状、TRLはプロジェクト単位ではなく研究開発項目/研究開発内容単位で評価されているため、上記評価アプローチを採用。今後は事業者と連携し、開始/終了時点や期中においてプロジェクト単位のTRLも評価することで、より精緻な成功率の推計が可能

※2 NEDOが追跡調査で収集している2001～11年度に終了したNEDOプロジェクトの開発進捗実績を基に推計。今後データを拡充・アップデートすることでより精緻な推計が可能

成功率の推計にはNEDOの追跡調査データ（開発進捗実績）を活用。推計に足るデータサイズの確保や、NEDOプロジェクトとGI基金の性質の違いを勘案したデータ期間の取り方（下記案④）を採用。



今回採用

前述のデータ期間を踏まえNEDOプロジェクトの進捗実績を集計。この集計結果を用いてプロジェクト成功率を推計するにあたり、TRLが1段階進む確率が研究/開発段階で変化するアプローチ③を採用。

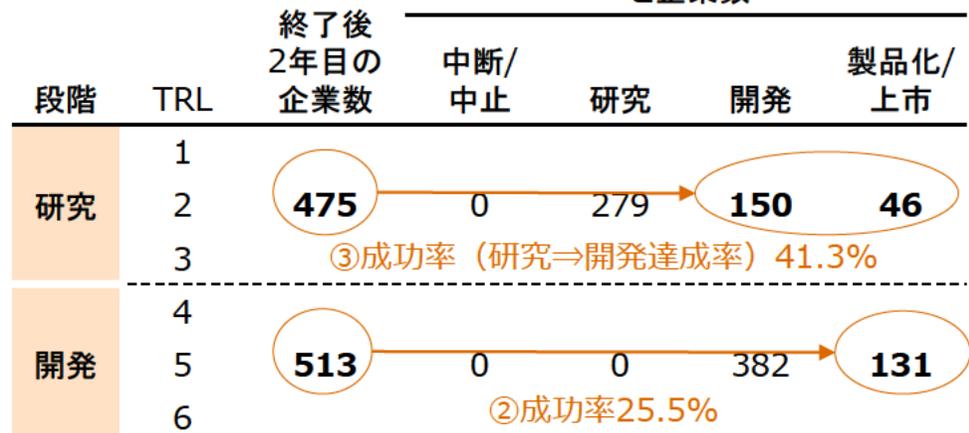
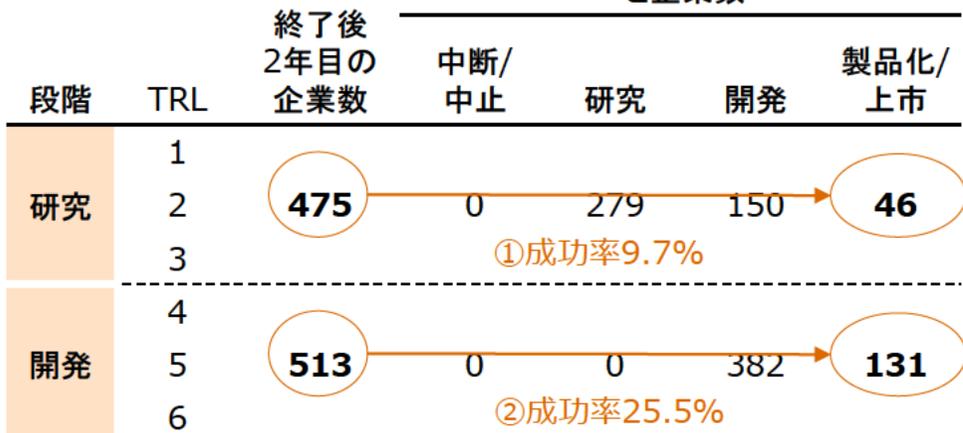
今回採用

アプローチ①：TRLが1段階進む確率がTRL1～6で常に一定

アプローチ③：TRLが1段階進む確率が研究/開発段階で変化

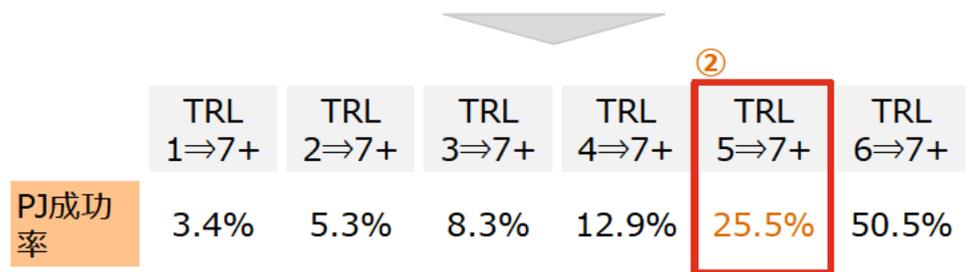
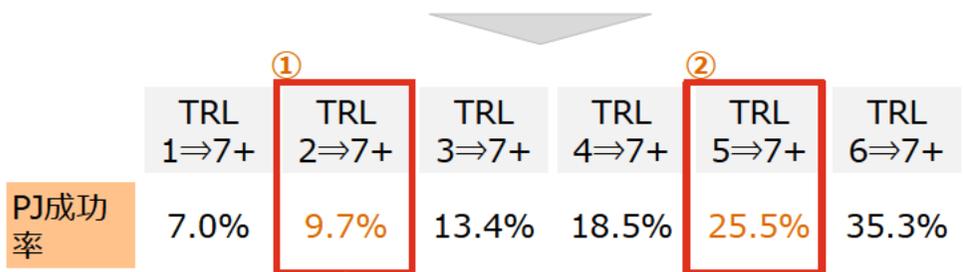
終了後6年以内の最高到達段階
と企業数

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

※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



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

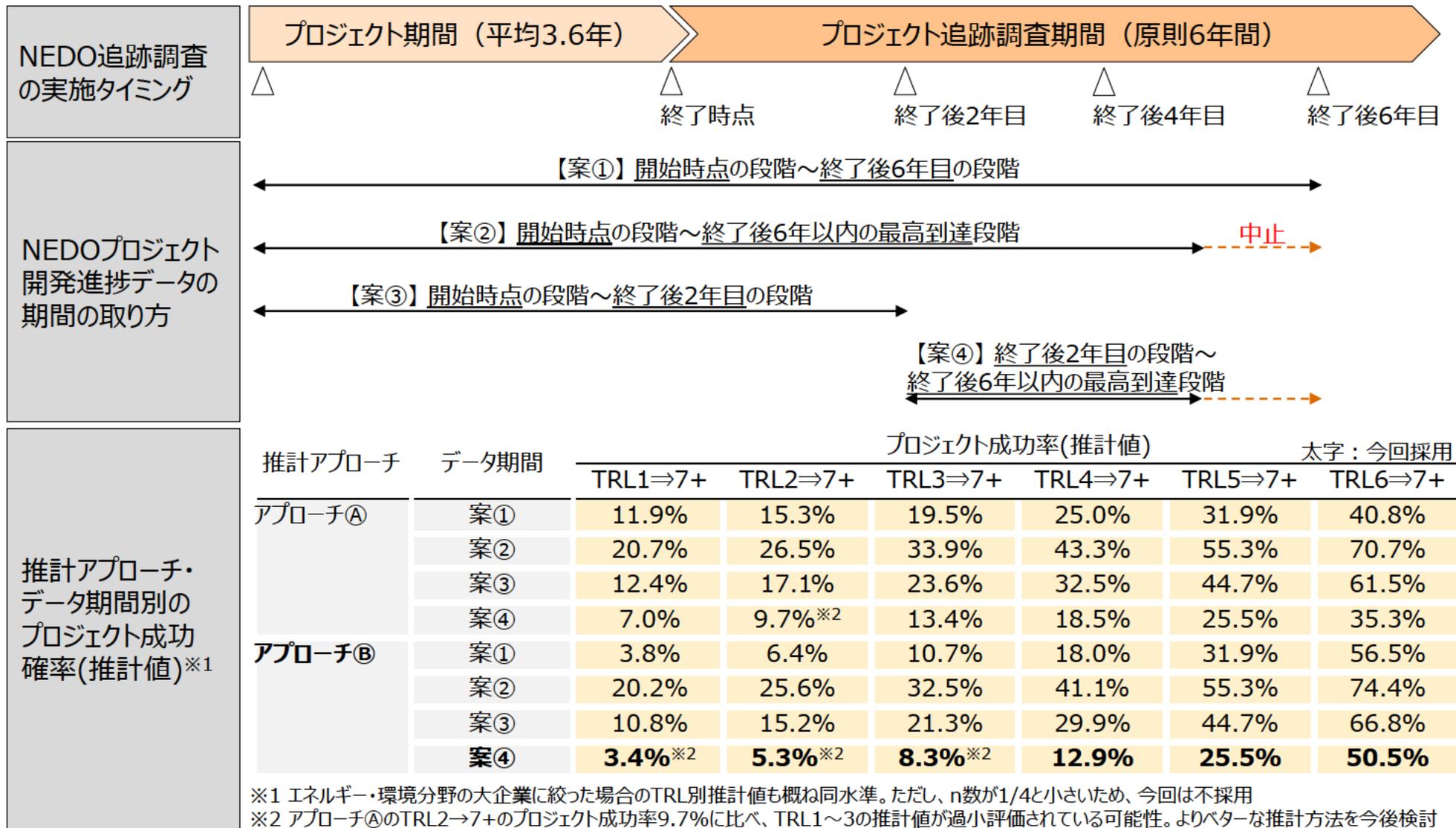
③の2乗根(64.2%)をTRLが1つ上がる確率とみなす ②の2乗根(50.5%)をTRLが1つ上がる確率とみなす

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

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

推計アプローチ・データ期間別のプロジェクト成功率（推計値）は以下のとおり。「アプローチ③・案④」の推計値は、その他の場合に比べ、経済産業省による過去の調査結果※に最も沿う結果となっている。

※科学技術基本法の定める「基礎研究（現象・理論等の発見・立証）」で成功率10%以下（継続期間10年以上）、「応用研究（実用性の確認）」で30%程度（5年）、「開発（付加価値があり、実社会で利用可能な形にする研究）」は50%（1年以下）



代表プロジェクトに対して追加考慮余地のある情報を実際に取得し、考慮すべきパラメーターを絞り込み。

《普及確率の算出》

基準値の設定

調整

競合との比較から算出

追加パラメーターで調整

追加考慮の可能性があるパラメーター		データ例 次世代型太陽電池	出典	取得 容易性	活用 可能性	対応方針
基準値	海外プロジェクトの数	米、独、EU、等	外部資料 ^{*2}	中	高	⇒外部リソースからの追加取得が必要になるが、重要性から取得必須
基準値	海外プロジェクトの投資規模	米、独で計約100億円	外部資料 ^{*2}	中	高	⇒外部リソースからの追加取得が必要になるが、重要性から取得必須
基準値	日本の有する技術力	世界最高変換効率 17.9%	PJ計画 ^{*1}	中	高	⇒他国と比較可能な指標がある場合は活用可能
調整用	他プロジェクトの研究開発の成功率	(未確認)	—	難	中	⇒他プロジェクト全てを確認すると調査工数がかかるため不採用
調整用	想定シェア	シェア25%と推定	PJ計画 ^{*1}	容易	中	⇒プロジェクト計画から取得できる場合に引用
調整用	従来製品との比較	従来の太陽光パネルのシェアも一定あると推察	PJ計画 ^{*1}	容易	中	⇒プロジェクトの性質として従来製品と競合する可能性があり、かつプロジェクト側で未考慮の場合は考慮
調整用	産業基盤	国内での社会実装において懸念は無し	PJ計画 ^{*1}	容易	中	⇒プロジェクトの性質として技術が成功した場合も社会実装に懸念がある場合は考慮
調整用	規制や税、補助金、国際標準(デジュール、デファクト)	普及のための産学官連携を予定	PJ計画 ^{*1}	容易	中	⇒日本の技術が市場から取り残されるリスクを確認 (※現時点でなしのため継続確認)
調整用	国際的な資源の採掘、生産状況	主材料のヨウ素は日本に豊富	PJ計画 ^{*1}	容易	低	⇒影響の可能性はあるものの、制約とまでなり得るか判断が困難

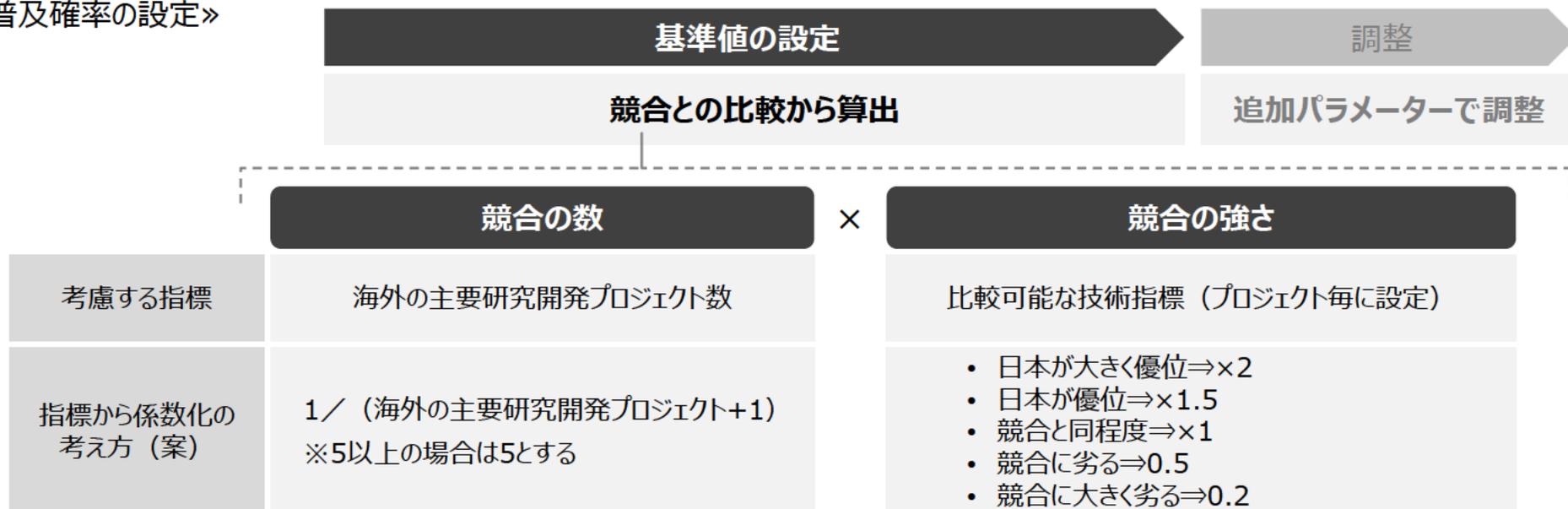
出典

*1：研究開発・社会実装計画 (<https://www.nedo.go.jp/content/100937793.pdf>)

*2：野村総合研究所「2050年カーボンニュートラルに伴う革新的環境イノベーション戦略等各種施策の横断調査分析」 (https://www.meti.go.jp/meti_lib/report/2021FY/000026.pdf)

競合の数とその技術力の指標により普及確率の基準値を算出。

《普及確率の設定》



算定例：次世代型太陽電池の場合

主要研究開発プロジェクト		比較可能な技術力指標
GI基金		[予算] ・ GI基金：498億円 ・ Perovskite Funding Program 2020（米）：53億円 ・ 7th Energy Research Programme（独）：46億円 [特許割合] ・ 特許割合は高水準を維持しており、次世代太陽光発電については実験室レベルで高い成果を上げている [変換効率] ・ 具体的には、我が国においては実験室レベルで、変換効率24.9%を達成しているが、韓国では変換効率25.4%（世界最高）を達成している。また、モジュールについては、国内企業が世界最高変換効率17.9%を達成している。 以上の事から、「日本が優位」とする
競合	Perovskite Funding Program 2020（米）	
	7th Energy Research Programme（独）	
	Horizon Europe（EU）	
	韓国化学研究院	
	英国・オックスフォードPV	
	ポーランド・サウレ・テクノロジーズ	
	中国・南京大学	

プロジェクト側で見積もられたシェア：25%
 （根拠：日本企業のシェアを、世界の太陽電池市場が急拡大した2010年以降のピークシェアである25%と同等と仮定）

[競合の数から導かれる係数] × [競合の強さから導かれる係数] = 1/5 × 1.5 = 26%

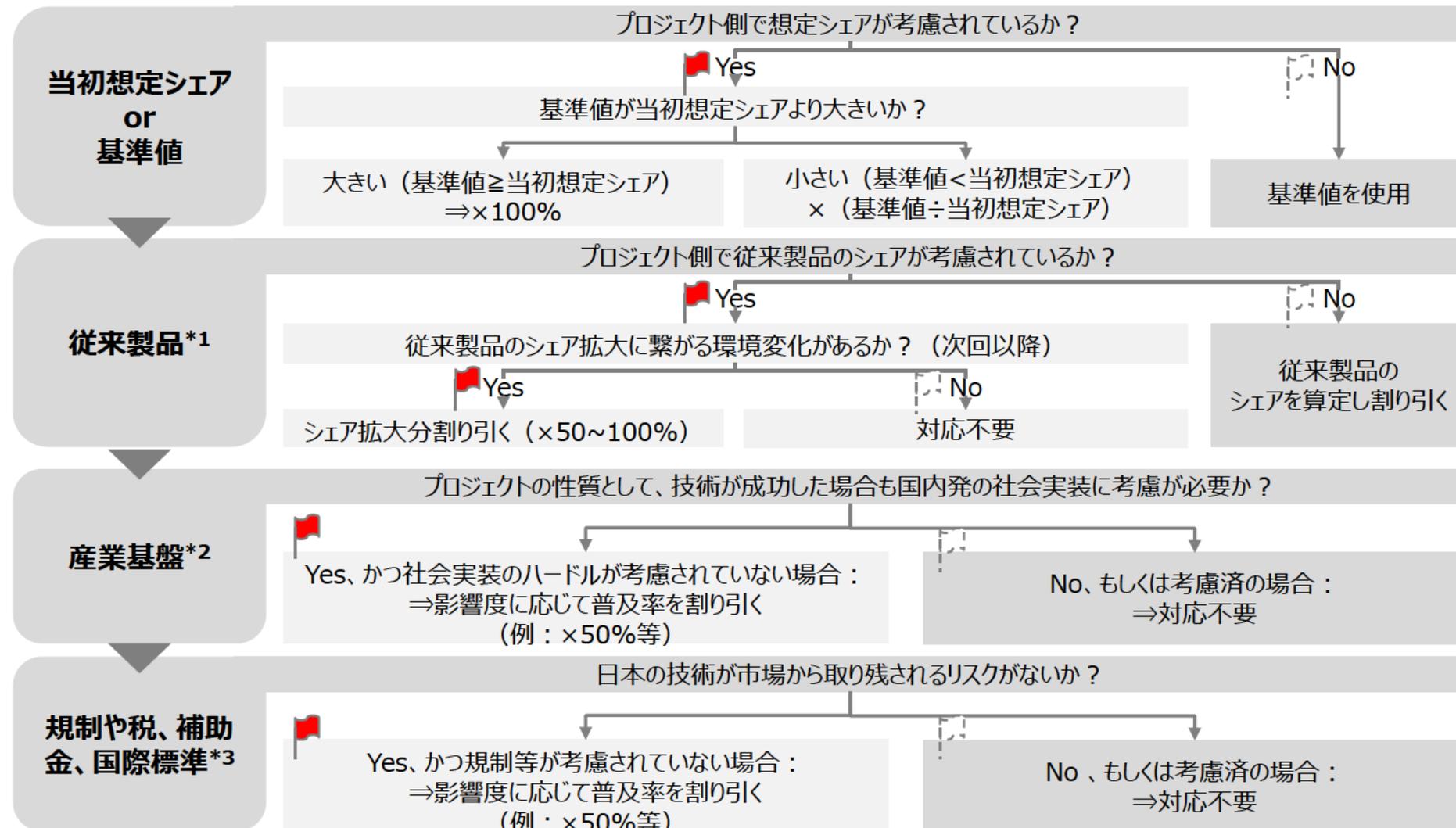
競合の数とその技術力の指標により普及確率の基準値として使用。

《普及確率の設定》

			技術力比較				
			技術力に基づく補正				
			日本が大きく優位	日本が優位	競合と同程度	競合に劣る	競合に大きく劣る
プロジェクト数に基づく基礎値			x2	x1.5	x1	x0.5	x0.2
競合プロジェクト数	0	100%	100%	100%	-	-	-
	1	50%	100%	75%	50%	25%	10%
	2	33%	67%	50%	33%	17%	7%
	3	25%	50%	38%	25%	13%	5%
	4	20%	40%	30%	20%	10%	4%
	5以上	17%	33%	25%	17%	8%	3%

プロジェクトの性質として、追加考慮の必要性がある場合は以下の分岐に従い追加調整を行う。

《普及確率の調整》



*1：今後再評価の際に、従来製品のシェア拡大に繋がるブレークスルーなどの環境変化を都度確認する必要有。

*2：今後再評価の際に、日本の技術の国際的な普及を完全に妨げる規制や国際標準が施行されていないか、都度確認する必要有。

*3：現時点では比較可能な技術指標の情報が乏しい場合も、今後再評価の際に追加・更新される可能性があり、確認の必要有。(場合によっては、指標自体の見直しも必要)

プロジェクトの性質として、追加考慮の必要性がある場合は以下の分岐に従い追加調整を行う。

《普及確率の段階的な調整*》

<p>想定シェア</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 当初想定シェアが考慮済、かつ、「基準値>当初想定シェア」の場合：当初想定シェアのまま⇒×100% 2. 当初想定シェアが考慮済、かつ、「基準値<当初想定シェア」の場合：基準値÷当初想定シェア⇒0~100% 3. シェアが考慮されていない場合：（普及確率=基準値）⇒0~100%
<p>従来製品</p>	<p>プロジェクト側で従来製品のシェアが考慮されていない場合、</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 従来製品が競合とならず、新技術に完全に置き換わる：×100% 2. 従来製品が競合となるものの、新技術に大部分が置き換わる：×75% 3. 従来製品が競合となるものの、新技術に半分程度置き換わる：×50% 4. 従来製品が競合となり、新技術への置き換わりが限定的：×25% <p>プロジェクト側で従来製品のシェアが考慮されており、従来製品のシェア拡大に繋がる環境変化がある場合、</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 従来製品のシェア拡大に繋がる環境変化がある場合：×80% 2. 従来製品のシェア拡大に繋がる大きなブレークスルーがある場合：×50% 3. 従来製品のシェアほとんどを占める大きなブレークスルーがある場合：×25%
<p>産業基盤</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 技術が成功した場合に、国内発の社会実装を実現する産業基盤が国内にある：×100% 2. 国内発の社会実装において、技術を社会実装するための主導権を海外が有しており参入ハードルがある：×75% 3. 国内発の社会実装において、技術を社会実装するための主導権を海外が有しており参入ハードルが高い：×50%
<p>規制や税、補助金、国際標準</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 日本の技術の国際的な普及を妨げる規制や税、補助金、国際標準が現時点で存在しない：×100% 2. 日本の技術の国際的な普及を一部抑制する規制や税、補助金、国際標準が計画されている：×75% 3. 日本の技術の国際的な普及を一部抑制する規制や税、補助金、国際標準が施行されている：×50% 4. 日本の技術の国際的な普及を完全に妨げる規制や国際標準が施行されている：×25%（国内のみ普及） 5. 日本を含む全世界で普及を完全に妨げる規制や国際標準が施行されている：×10%

*1：普及確率のパラメーターによる各割引率は暫定的な割引率と定性的な評価となっているが、今後より実態に則した割引率と機械的に判断できる基準を設定することが望ましい。

ここまでの前提に基づき算定した期待値は以下の通り。

想定プロジェクト効果

想定プロジェクト効果を割り引く要素

プロジェクト効果の期待値

CO2削減効果
×
経済波及効果

プロジェクト成功率

普及確率

=	CO2削減効果の期待値
=	経済波及効果の期待値

CO2削減効果： 約 1 億トン
×
経済波及効果： 約 1兆円

TRL4 ⇒12.9%

①当初想定シェア：考慮済（25%） ⇒ 基準値（30%） > 当初想定シェアのため、×100%
②従来製品：考慮済（50%） ⇒ 割引済みのため追加考慮不要、×100%
③産業基盤：考慮不要
④規制等：考慮不要

=	CO2削減効果： 約1290万トン
=	経済波及効果： 約1290億円

プロジェクトA
(※仮想プロジェクト)

参考 3

**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)**

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 成果報告書

有限責任監査法人トーマツ

目次

本調査の実施内容	3
<hr/>	
(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
<hr/>	
① 国際的競争力（短期アウトカム目標）の算定	10
<hr/>	
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
<hr/>	
(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
<hr/>	
① 研究開発の成功率の算定（プロジェクト毎）	30
<hr/>	
② 研究開発の普及確率の算定（プロジェクト毎）	43
<hr/>	
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
<hr/>	
(3) 政策評価の考え方の整理	50
<hr/>	

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

<p>目的</p>	<p>2050年カーボンニュートラルの実現に向け、<u>NEDOに2兆円の基金を造成し</u>、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、<u>10年間、研究開発・実証から社会実装までを継続して支援</u>する。</p>
<p>目標</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ <u>アウトプット目標</u> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 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。 ✓ <u>国際競争力</u>（世界最高性能を達成したプロジェクトの割合等）、<u>実用化の状況</u>（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）、<u>民間投資誘発額</u>（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。 ▶ <u>アウトカム目標</u> <ul style="list-style-type: none"> ✓ <u>CO2削減効果</u>：2050年までのカーボンニュートラル ✓ <u>経済波及効果</u>：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
<p>支援対象</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>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</u>であり、且つ、<u>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</u>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
<p>成果最大化に向けた仕組み</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 研究開発の成果を着実に社会実装へ繋げるため、<u>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</u>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）

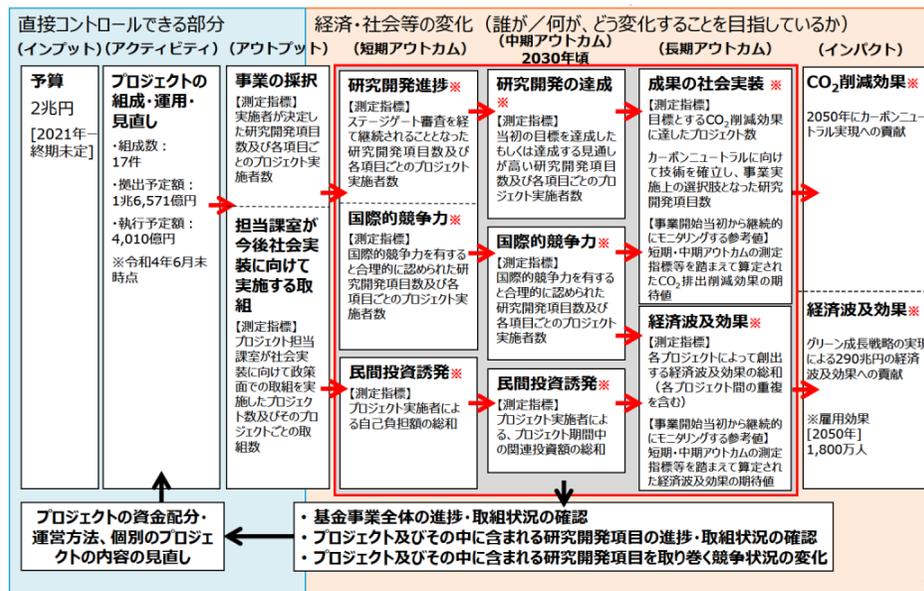
事業成果の最大化に向けたEBPMを活用した効果検証のための調査

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	<p>① 国際的競争力（短期アウトカム目標）の算定</p> <ul style="list-style-type: none"> 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。
		<p>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</p> <ul style="list-style-type: none"> 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	<p>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</p> <ul style="list-style-type: none"> 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。
		<p>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</p> <ul style="list-style-type: none"> 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。
		<p>③ プロジェクト毎の成功率の算定</p> <ul style="list-style-type: none"> 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	<p>④ プロジェクト毎の普及率の算定</p> <ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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。

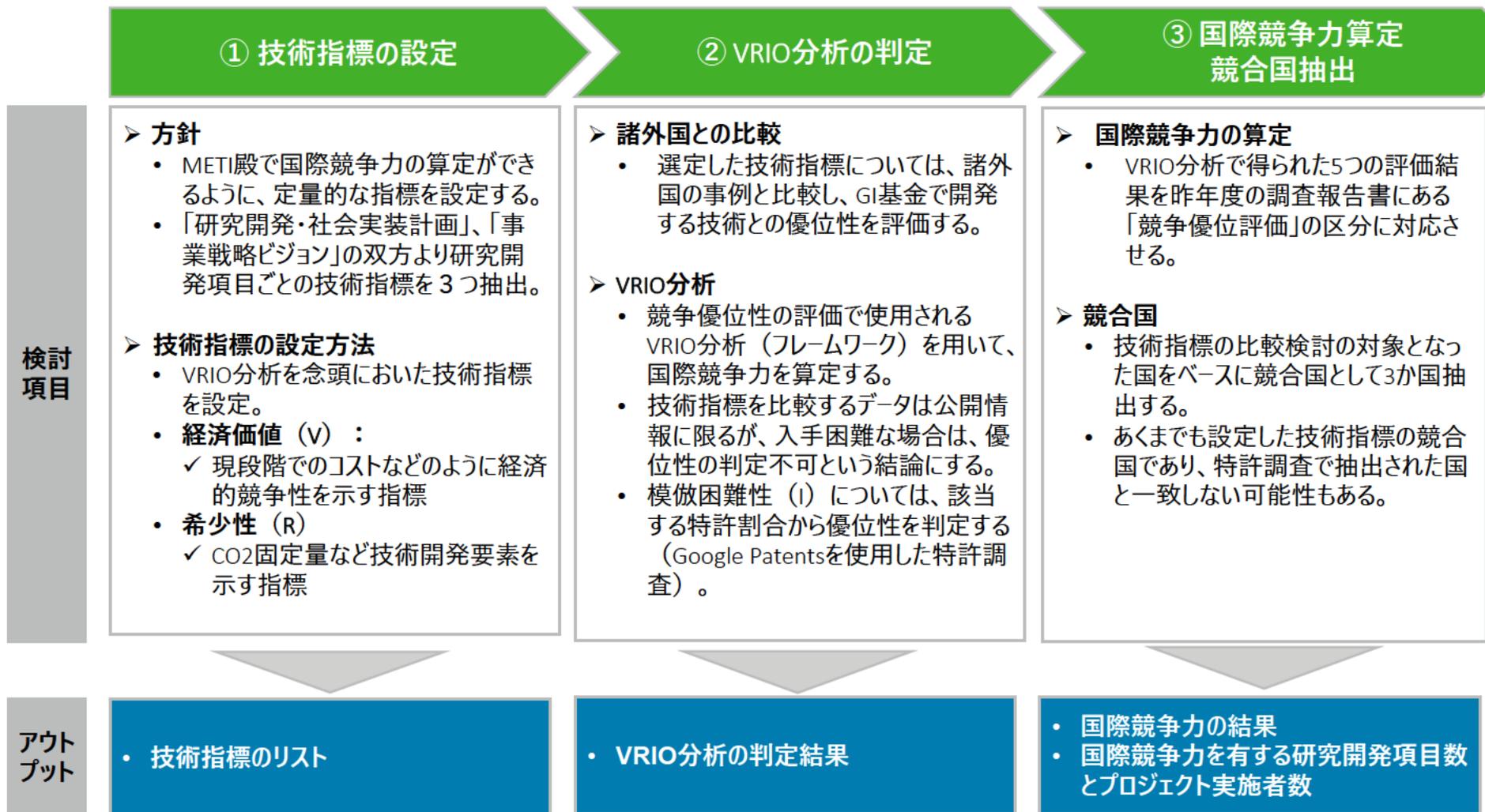
(1) アウトカム目標における測定方法の精緻化及び算定

(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



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）	外部環境	<ul style="list-style-type: none"> 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。 ➤ ファイブフォース分析 <ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> ➤ VRIO分析 <ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 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	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 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

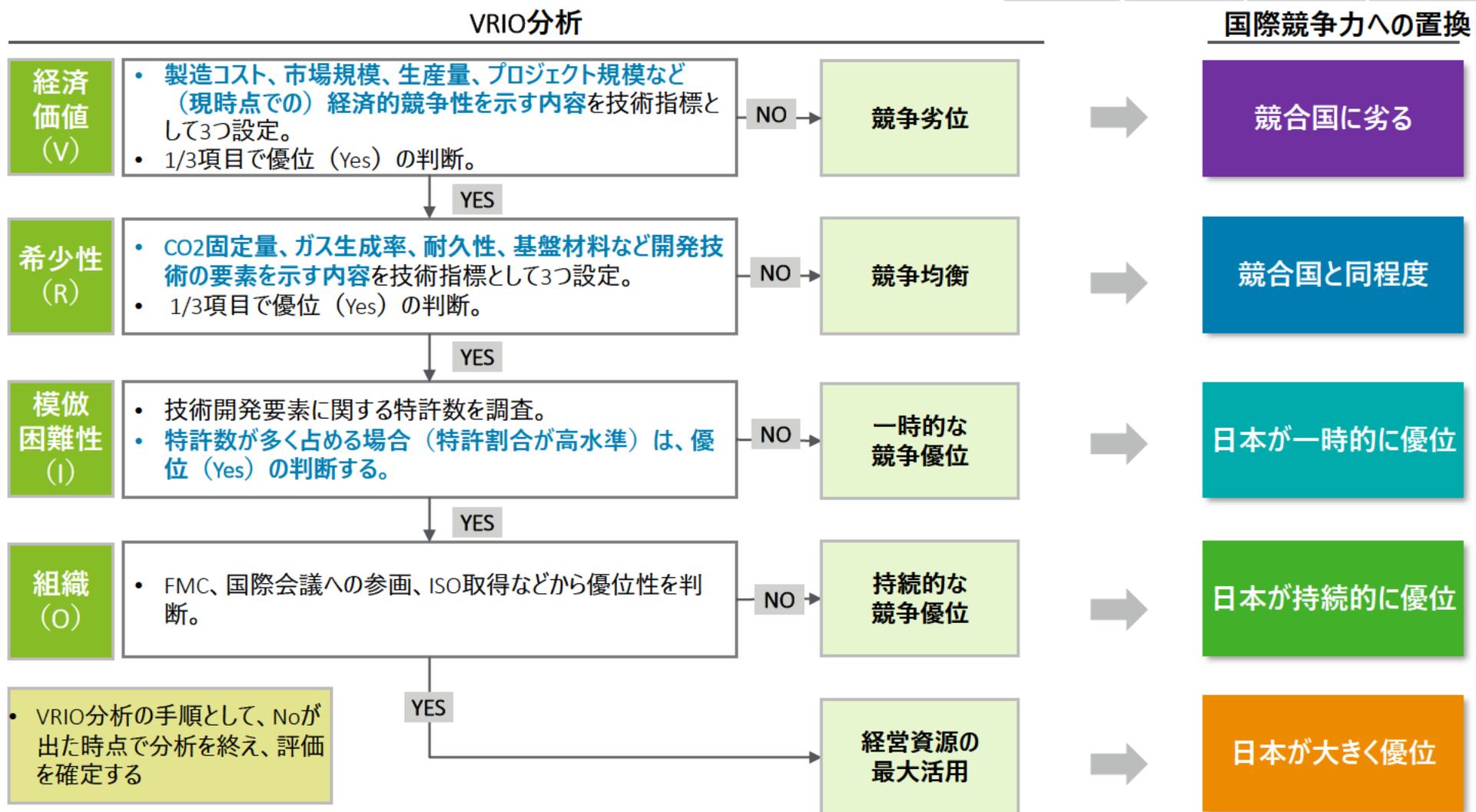
- ・ 「経済価値」と「希少性」に属する技術指標を設定（模倣困難性＝特許数/知財、組織＝ISOなど）。
- ・ 国際競争力については、VRIO分析フローに準拠し、各技術・製品を対象にそれぞれ4つの要素を「YES/NO」で判定する。

➤ 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・手順を進め、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		<ul style="list-style-type: none"> 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		<ul style="list-style-type: none"> 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）	<ul style="list-style-type: none"> 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 	<ul style="list-style-type: none"> 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 	<ul style="list-style-type: none"> 排出原単位 	<ul style="list-style-type: none"> 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 	<ul style="list-style-type: none"> CO2吸収コンクリート商用化 CCUS商用化
定義		<ul style="list-style-type: none"> 製造や生産にかかわるコスト全般 	<ul style="list-style-type: none"> 生産能力、規模、拠点数、容量 	<ul style="list-style-type: none"> 製品等に対するCO2削減量 	<ul style="list-style-type: none"> 独立した固有の指標 	<ul style="list-style-type: none"> 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		<ul style="list-style-type: none"> 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		<ul style="list-style-type: none"> 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)	<ul style="list-style-type: none"> 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 	<ul style="list-style-type: none"> 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 	<ul style="list-style-type: none"> 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 	<ul style="list-style-type: none"> 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 	<ul style="list-style-type: none"> 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		<ul style="list-style-type: none"> CO2回収、固定に関する定量データ 	<ul style="list-style-type: none"> 発電量や設備容量などの定量データ 	<ul style="list-style-type: none"> 性能や処理量などの定量データ 	<ul style="list-style-type: none"> 論文や技術手法に関するデータや進捗率 	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 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	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="319 508 478 596"> 判断基準 </td> <td data-bbox="478 508 1984 596"> <ul style="list-style-type: none"> 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。 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="319 611 478 696"> 調査方針 </td> <td data-bbox="478 611 1984 696"> <ul style="list-style-type: none"> 「特許割合が高水準」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。 </td> </tr> </table>	判断基準	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 「特許割合が高水準」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。
判断基準	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 「特許割合が高水準」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。 				

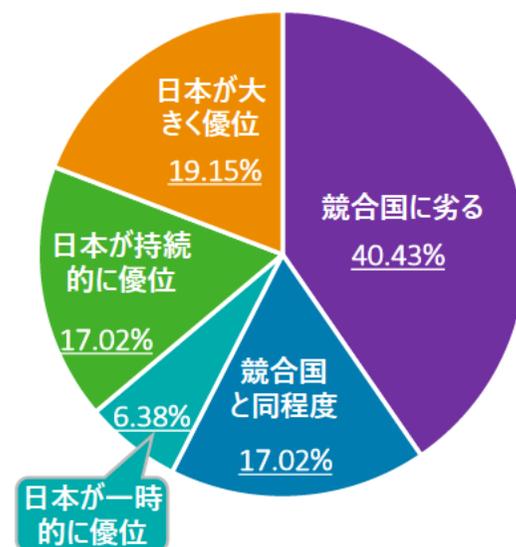
組織に係る調査の手順

方針	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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



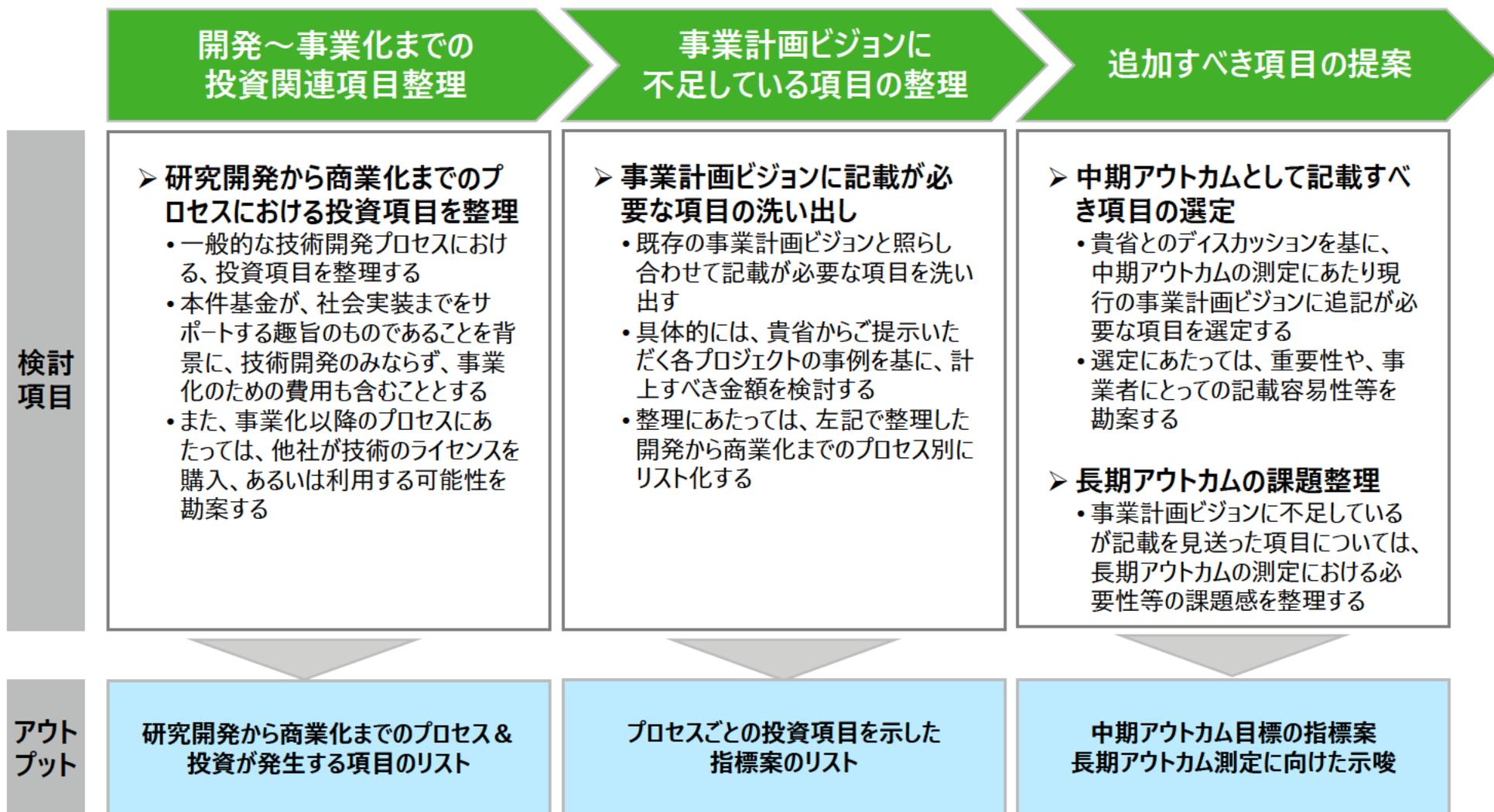
*プロジェクト実施者数については、研究開発項目の各テーマに複数ノミネートしている企業/研究機関については、一つとしてカウントする。

(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

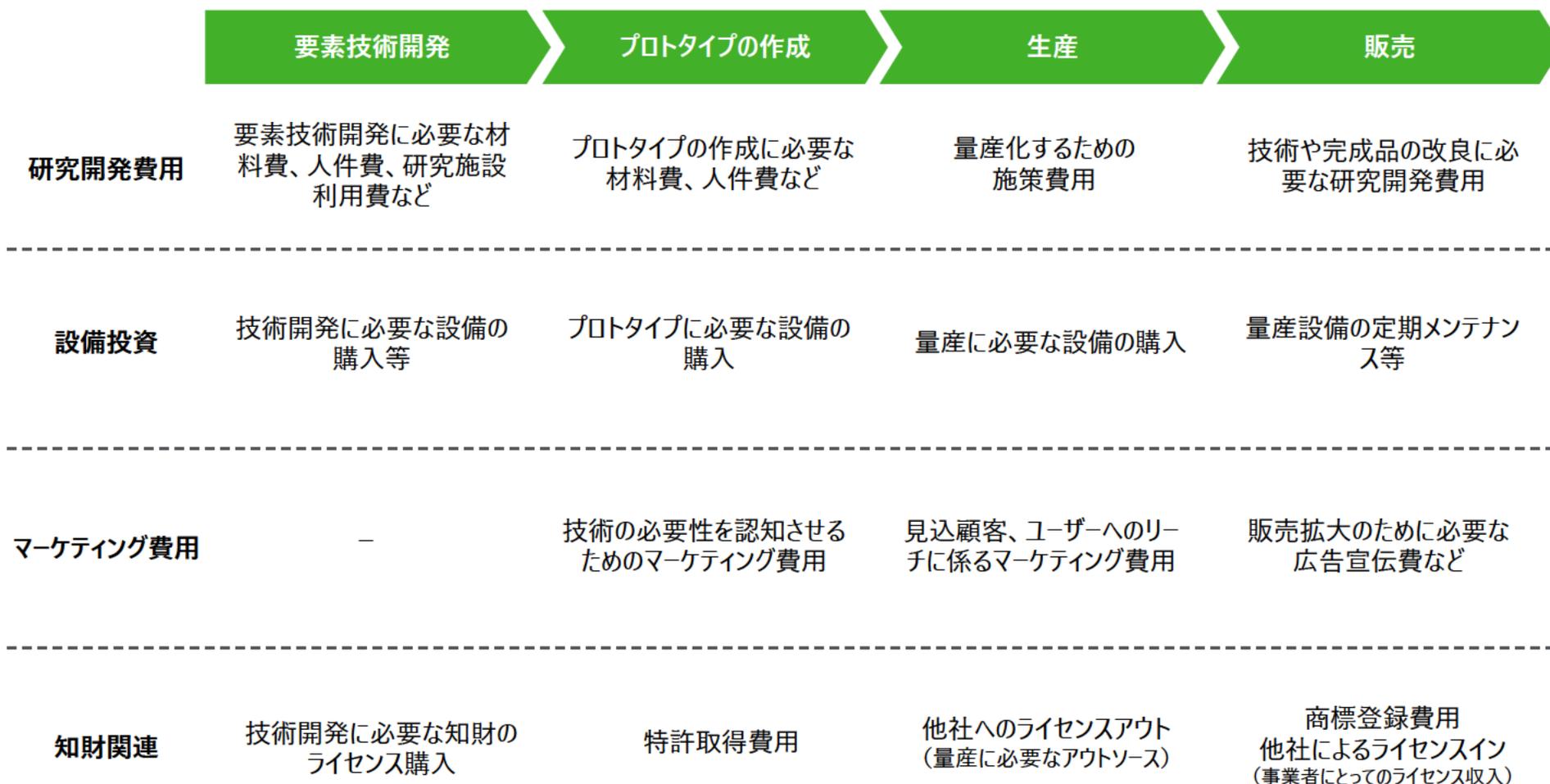
中期アウトカムとして測定する民間投資誘発に係る測定指標の整理を実施します

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



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				<ul style="list-style-type: none"> 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				<ul style="list-style-type: none"> 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				<ul style="list-style-type: none"> 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				<ul style="list-style-type: none"> 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				<ul style="list-style-type: none"> 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				<ul style="list-style-type: none"> 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				<ul style="list-style-type: none"> 事業化後に量産化等のためにかかる設備投資や、部材費用等
その他				<ul style="list-style-type: none"> 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 - 減価償却費
販管費	h - 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	
GI基金事業における自己負担額	A = B + C
GI基金事業における国からの支援額	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	
自己負担額	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	$l = A + D$

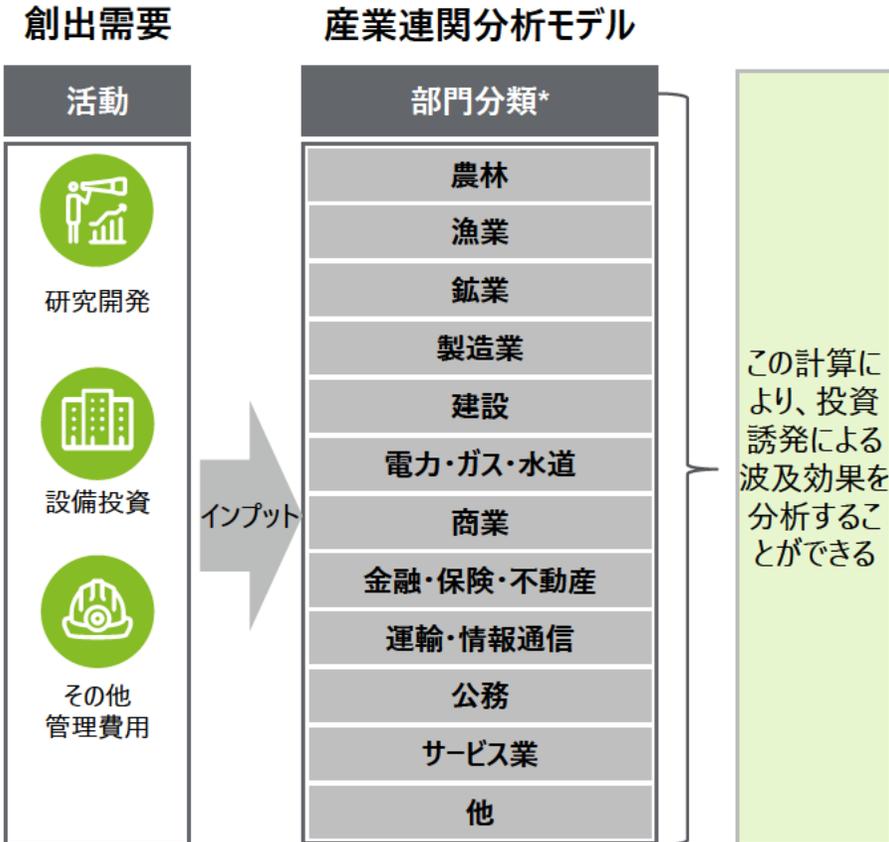
(参考) 長期アウトカムの経済波及効果の考え方について GI基金における経済効果は以下のプロセスで発現されると考えられます

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
<p>投資誘発効果 設備・研究投資誘発効果</p>	<p>経済効果 例：市場創出及び投資による経済効果</p>	<p>環境的効果 例：CO2削減への寄与</p>
<p>➤ 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</p>	<p>➤ 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></p> <p>➤ 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</p>	<p>➤ 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</p> <p>➤ 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</p> <p>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</p>

（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

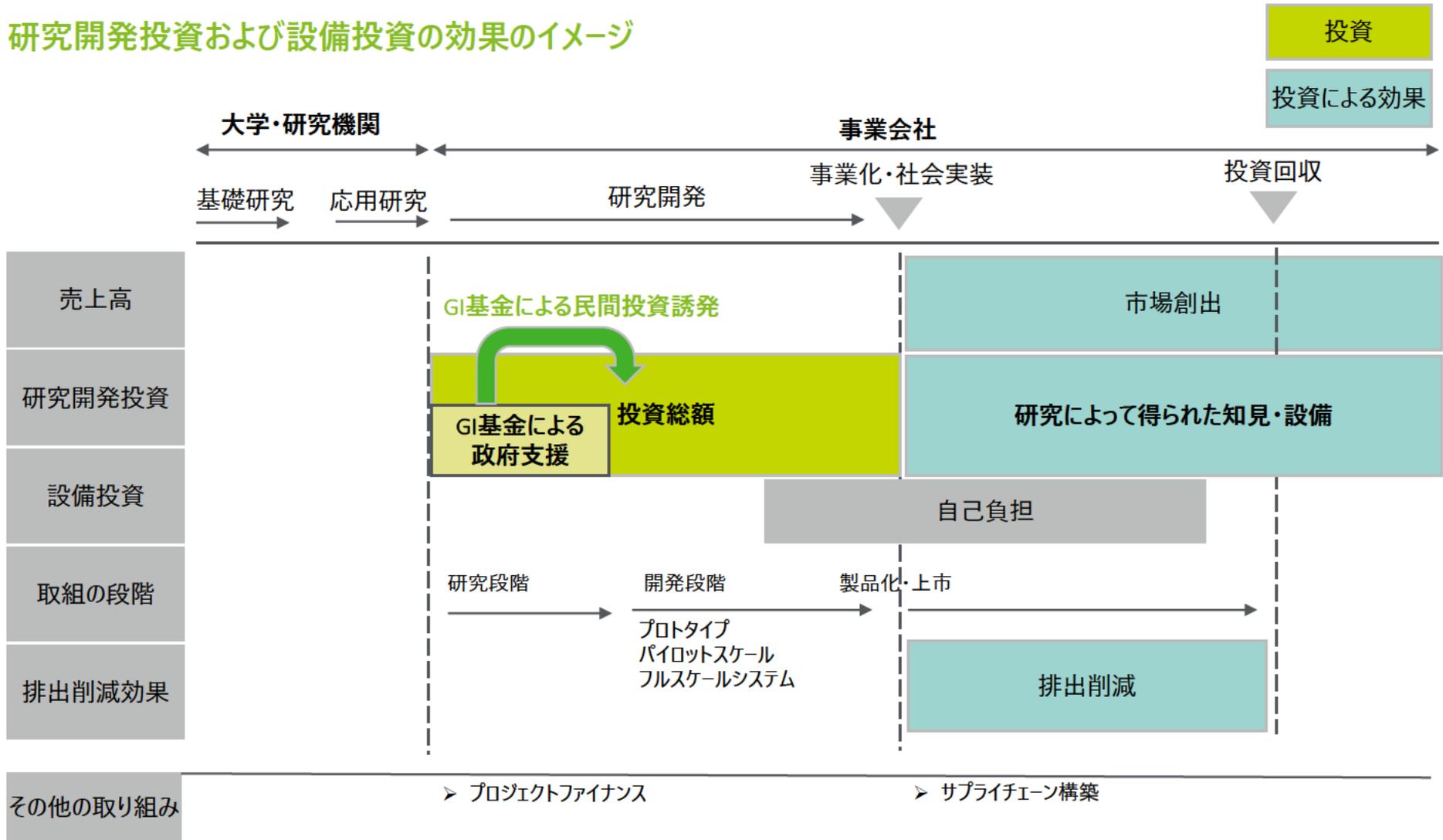
計上基準	<ul style="list-style-type: none"> 産業連関分析モデルにおける部門分類に応じた記載を頂くことで計算が可能となる 別途提出されている研究開発費の内訳と同程度に分類して記載いただくことが必要である
期間	<ul style="list-style-type: none"> 期間の内訳については下記のパターンが存在する <ul style="list-style-type: none"> ✓ 一般的なPLと同様に、毎年支出がある前提で記載しているもの ✓ 一定区切られた期間中の投資総額のみ記載しているもの 投資誘発額としては基本的には支出額が網羅されていれば問題ないが、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

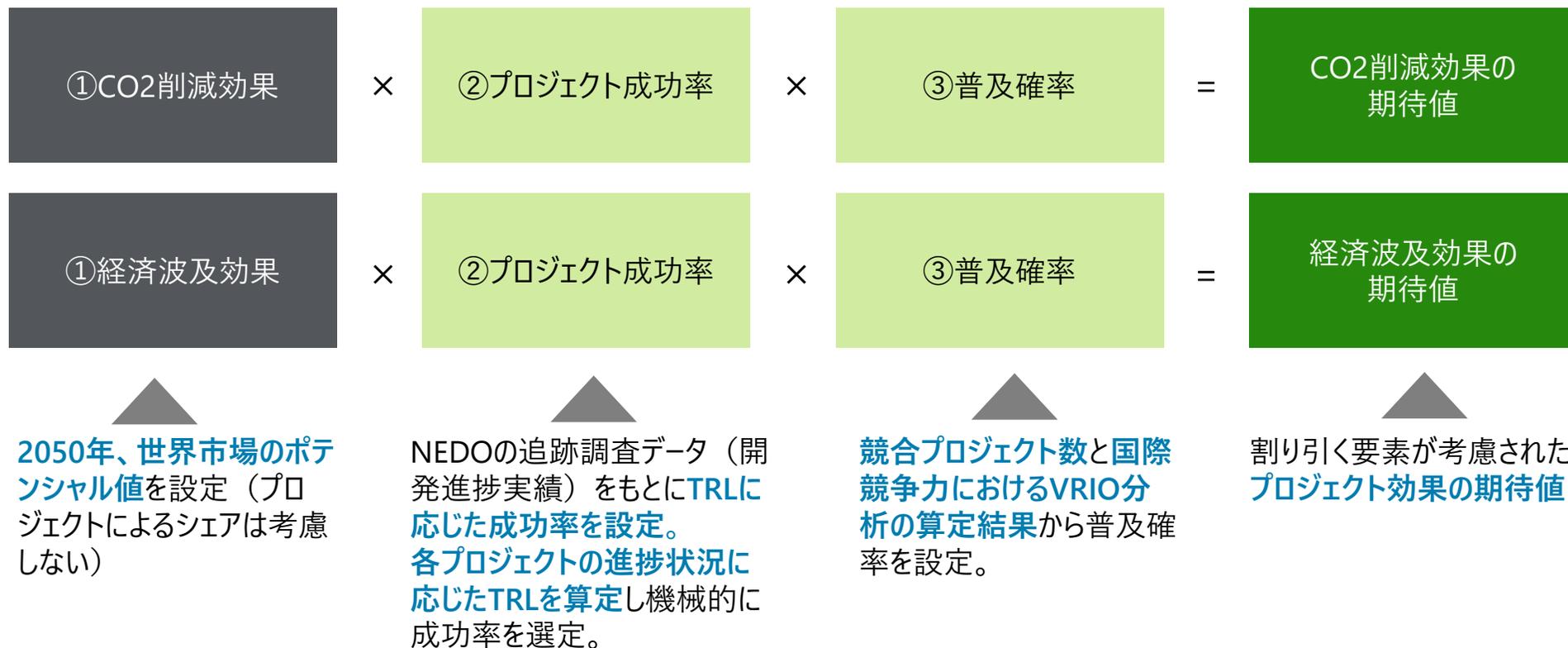
研究開発投資および設備投資の効果のイメージ



(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	<ul style="list-style-type: none"> ■ TRLの整理 ■ 各レベルの定義 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 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	<ul style="list-style-type: none"> ■ 技術分野毎の成功率の算定 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 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	<ul style="list-style-type: none"> ■ 各プロジェクトのTRLの算定 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 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

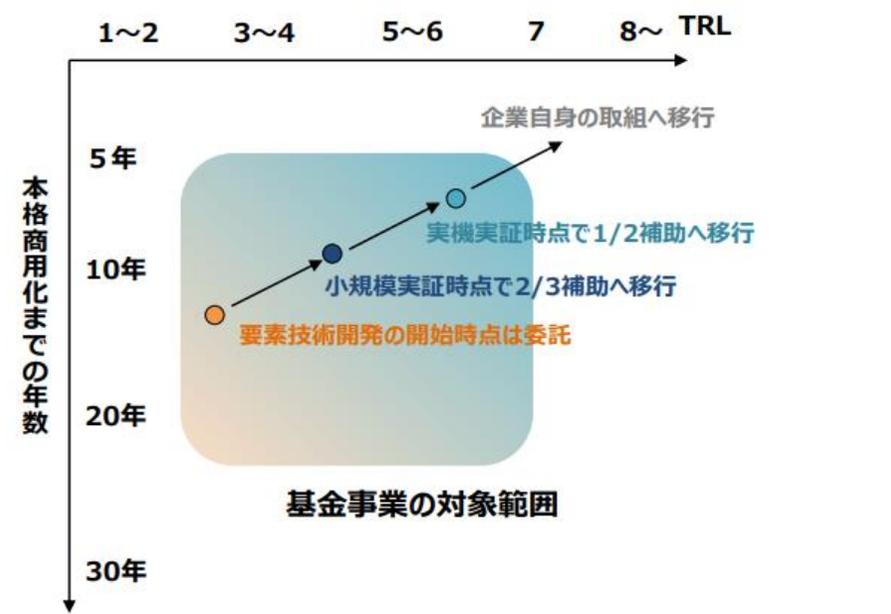
GI基金事業におけるTRLの定義 (前提の整理)

「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	プログラムの位置付けの明確化 (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ェジ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、インターフェイスの記述、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。 科学的研究 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 で特別に統合される	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、 実際の運用環境下 で機能する	運用環境下 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 すべての動作要件に対応する環境 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	実運用環境 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	フルスケール 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	フルスケール 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

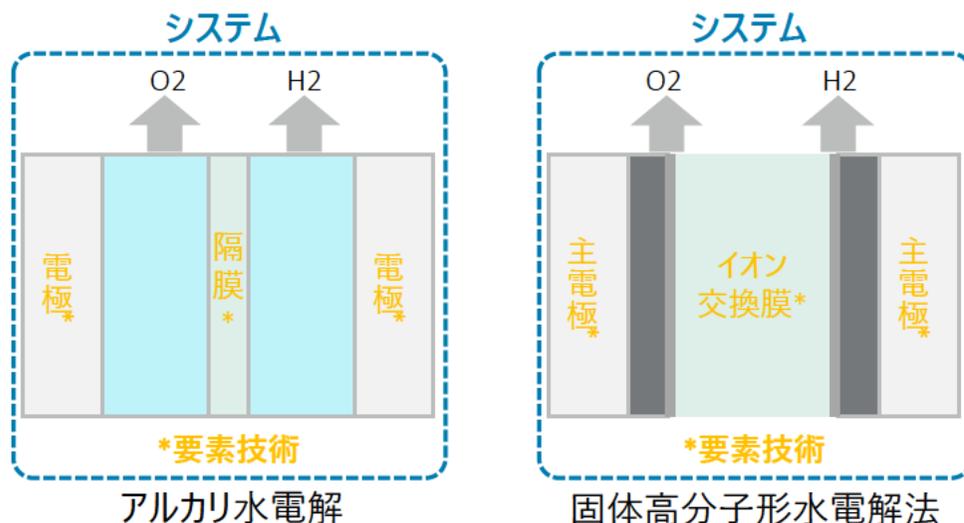
(注釈) 各種ガイドラインを基にトーマツが作成

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

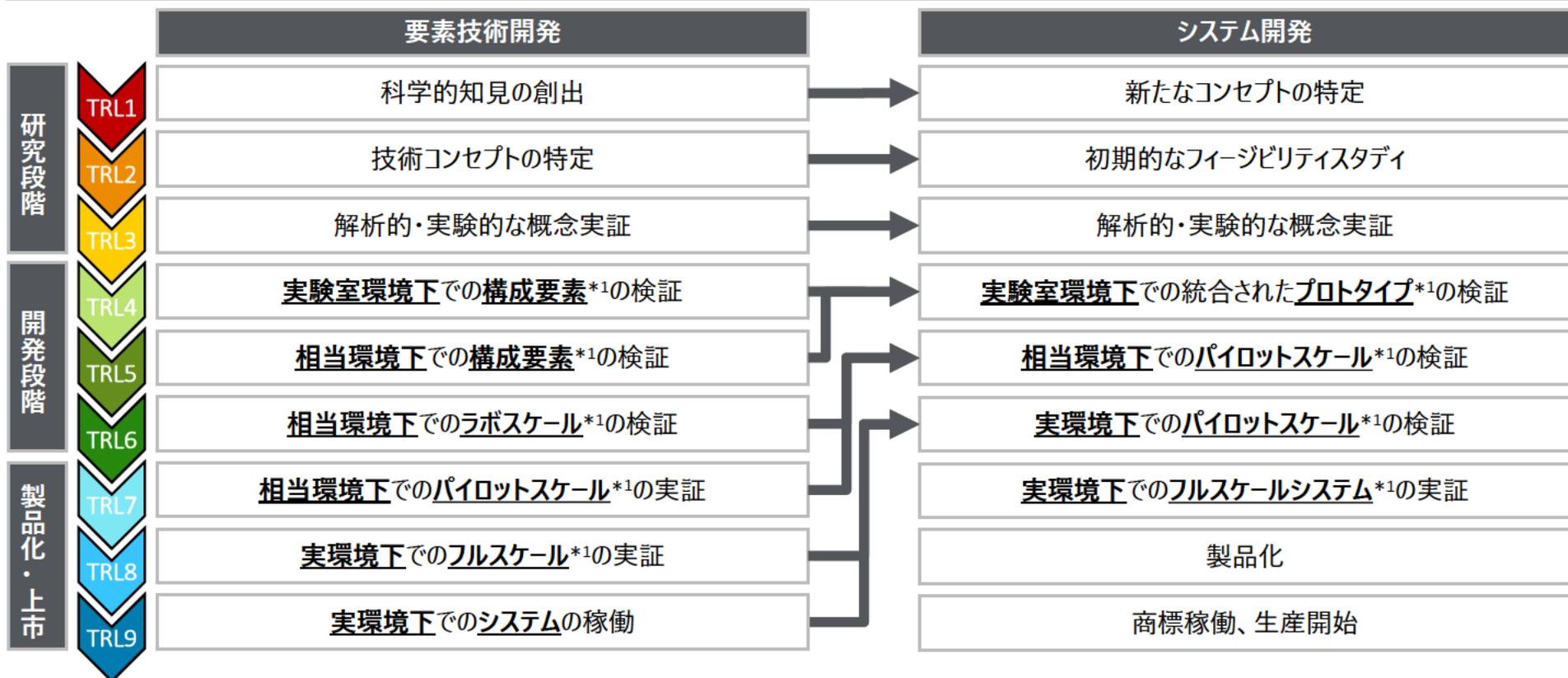


(注釈) *1: サプライチェーン実証に関する事業はシステム開発に含めることとする

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見料
- 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



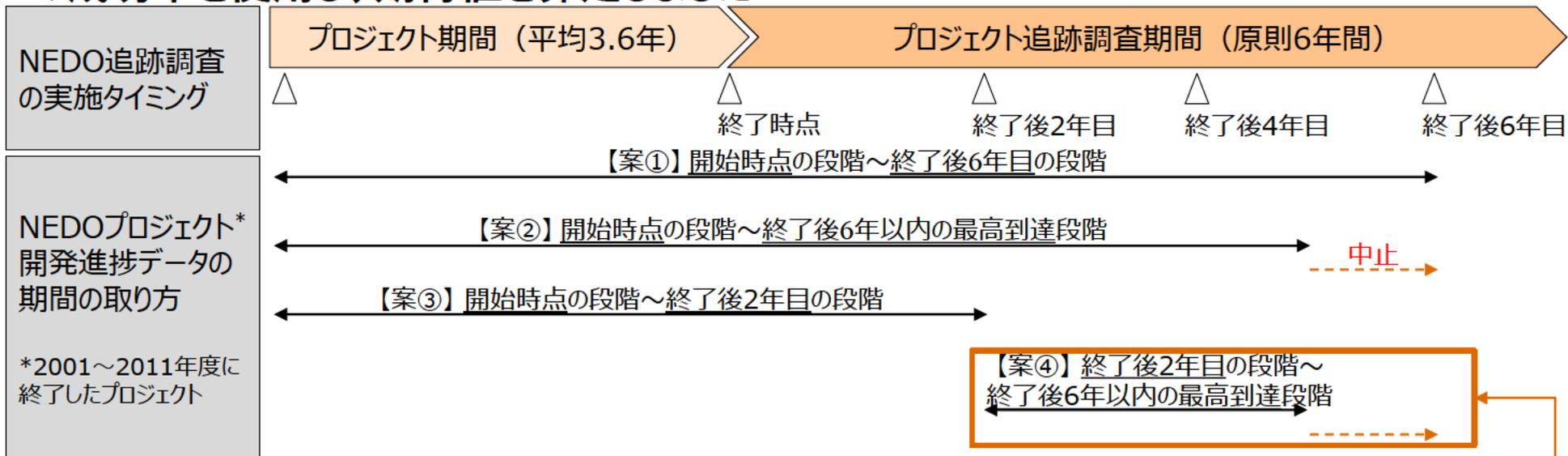
(注釈) *1: 検証対象のスケールは、構成要素<ラボスケール (プロトタイプ) <パイロットスケール (パイロットモデル・エンジニアリングユニット) <フルスケールの順。
 プロトタイプとは、各構成要素を統合したもの、パイロットスケールとは、プロトタイプより高い忠実度かつ大規模スケールのものをいう。

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
<p>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</p> <p>食料・農林水産業のCO2等削減・吸収技術の開発</p>	<p>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</p> <p>スマートモビリティ社会の構築</p> <p>次世代デジタルインフラの構築</p>	<p>製鉄プロセスにおける水素活用</p> <p>CO2等を用いたプラスチック原料製造技術開発</p> <p>CO2を用いたコンクリート等製造技術開発</p>	<p>CO2の分離回収等技術開発</p> <p>次世代蓄電池・次世代モーターの開発</p> <p>次世代航空機の開発</p> <p>次世代船舶の開発</p> <p>製造分野における熱プロセスの脱炭素化</p>	<p>洋上風力発電の低コスト化</p> <p>次世代太陽電池の開発</p> <p>大規模水素サプライチェーンの構築</p> <p>燃焼アンモニアサプライチェーンの構築</p> <p>CO2等を用いた燃料製造技術開発</p> <p>再エネ等由来の電力を活用した水電解による水素製造</p>

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



案①～④の比較 と今回採用する データ期間*	データ期間の取り方		メリット/デメリット		採用
	選択肢	主なポイント	データサイズ (n数)	GI基金との整合性	
*開始時点のTRLに関するデータが今後拡充されれば、よりベターなデータ期間の取り方が可能	案①	---		△	採用
	案②	案①で漏れていた「5年以内に開発が進捗し、6年目は中止となった」企業も算入れ	△ (n=559)	△	
	案③	案②で加味されていたプロジェクト終了後の取組みによる成功率への影響を除外		○ プロジェクト期間中の開発進捗のみを参照する点で整合的	
	案④	全体の約90%が未着手/研究段階から始まるNEDOプロジェクトの特性による成功率への影響を除外	◎ (n=1744)	○ GI基金プロジェクトの多くはTRL4から開始する点と整合的	

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。

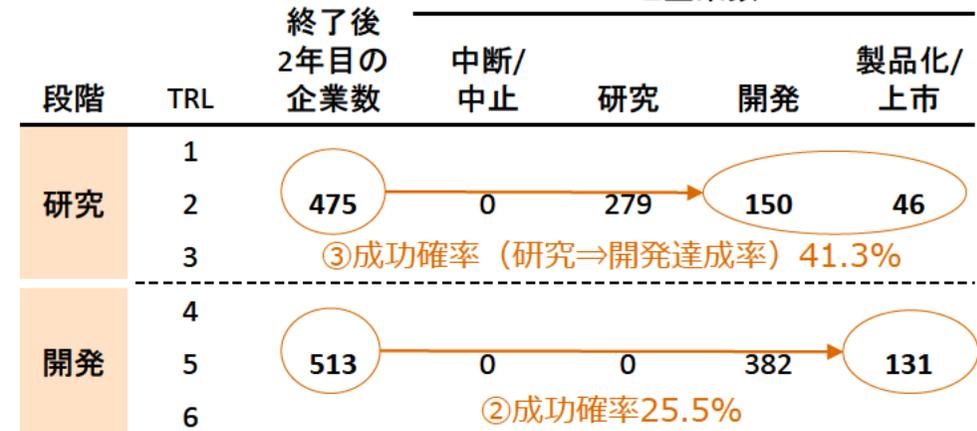
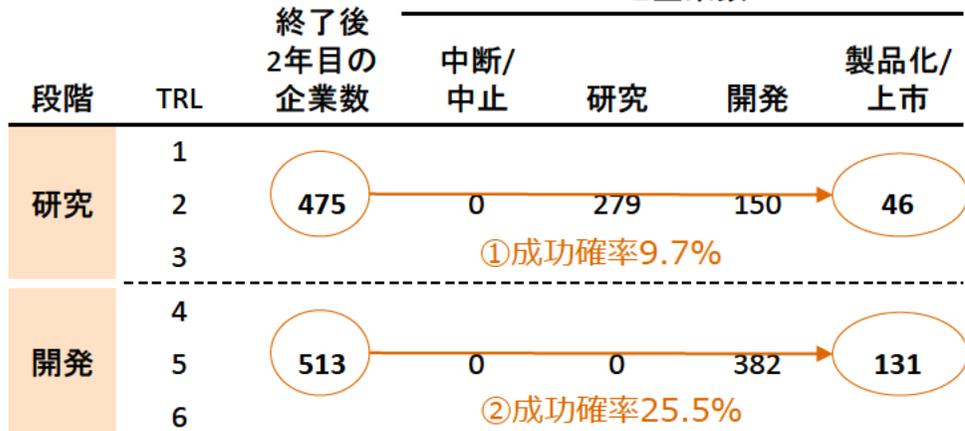
令和4年度委託事業の成果を踏まえ、より精緻に期待値を算定するために、技術分野毎の成功率を使用し、期待値を算定しました

アプローチ①：TRLが1段階進む確率がTRL1～6で常に一定

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 採用

終了後6年以内の最高到達段階と企業数

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

※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

PJ成功確率	TRL 1⇒7+	TRL 2⇒7+	TRL 3⇒7+	TRL 4⇒7+	TRL 5⇒7+	TRL 6⇒7+
	7.0%	9.7%	13.4%	18.5%	25.5%	35.3%

PJ成功確率	TRL 1⇒7+	TRL 2⇒7+	TRL 3⇒7+	TRL 4⇒7+	TRL 5⇒7+	TRL 6⇒7+
	3.4%	5.3%	8.3%	12.9%	25.5%	50.5%

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

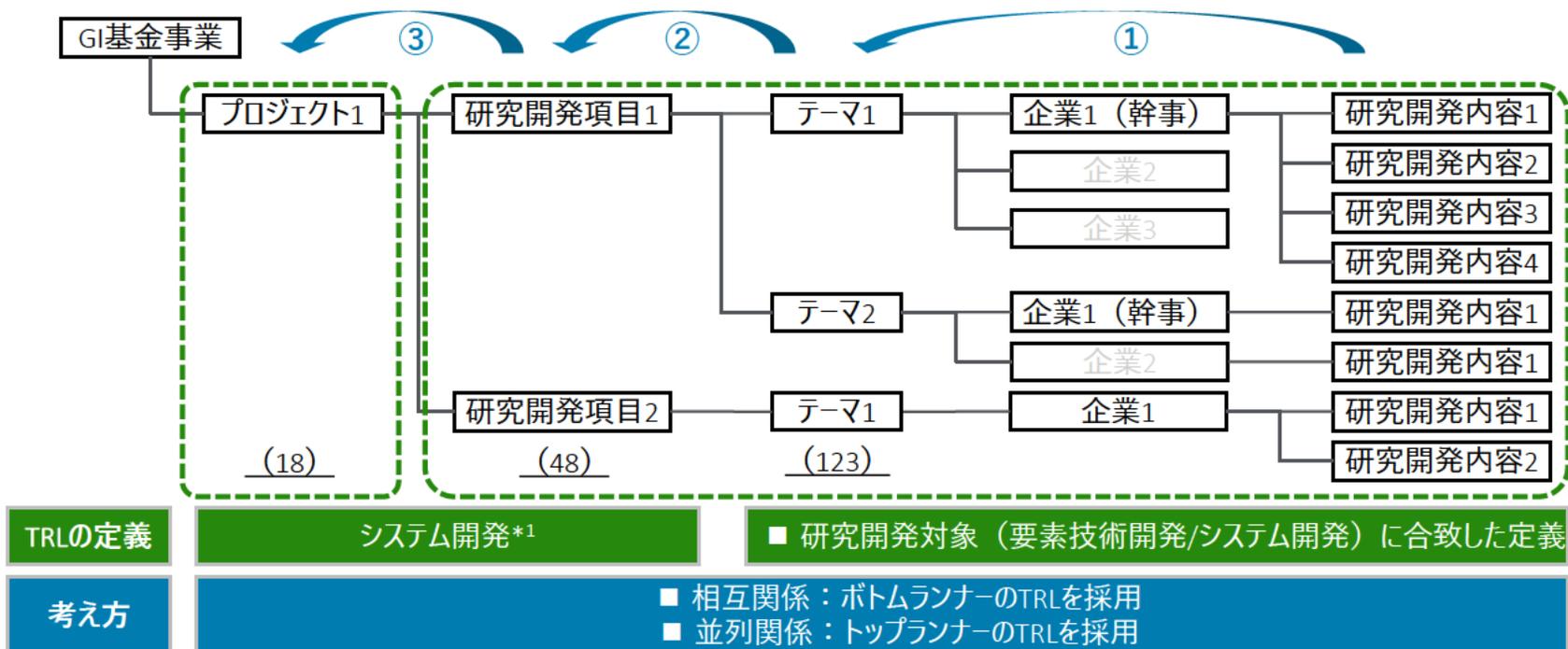
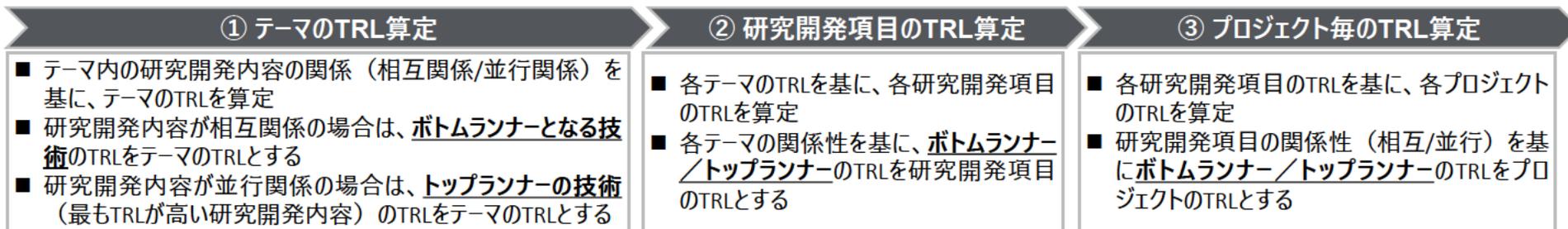
③の2乗根(64.2%)をTRLが1つ上がる確率とみなす
②の2乗根(50.5%)をTRLが1つ上がる確率とみなす

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

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

プロジェクトの性質を加味した追加調整

普及確率の算定方法	<ul style="list-style-type: none"> 競合との比較から普及確率の基準値を算出 	<ul style="list-style-type: none"> プロジェクトの性質を考慮して基準値の割引を判断 											
	<table border="1"> <tr> <td style="background-color: #0070C0; color: white;">競合に対する競争優位性</td> <td style="background-color: #0070C0; color: white;">競合プロジェクト数</td> </tr> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> ✓ VRIO分析による競争優位性の分析を実施 (仕様書(1)①参照) </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 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 </td> </tr> </table>	競合に対する競争優位性	競合プロジェクト数	<ul style="list-style-type: none"> ✓ VRIO分析による競争優位性の分析を実施 (仕様書(1)①参照) 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 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 	<table border="1"> <tr> <td style="background-color: #D3D3D3;">当初想定シェア</td> <td>当初想定シェアと基準値の比較により、0~100%</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #0070C0; color: white;">従来製品シェア</td> <td>従来製品との競合可能性により25%、50%、75%、100%</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #0070C0; color: white;">産業基盤</td> <td>社会実装を実現する産業基盤の整備状況により50%、75%、100%</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #0070C0; color: white;">規制・税制、補助金、国際標準</td> <td>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%</td> </tr> </table>	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
競合に対する競争優位性	競合プロジェクト数												
<ul style="list-style-type: none"> ✓ VRIO分析による競争優位性の分析を実施 (仕様書(1)①参照) 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 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 												
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	<ul style="list-style-type: none"> 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 	<ul style="list-style-type: none"> 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%

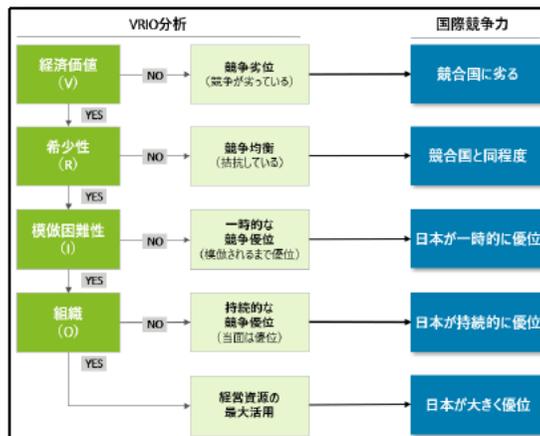
追加調整

- ▶ 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

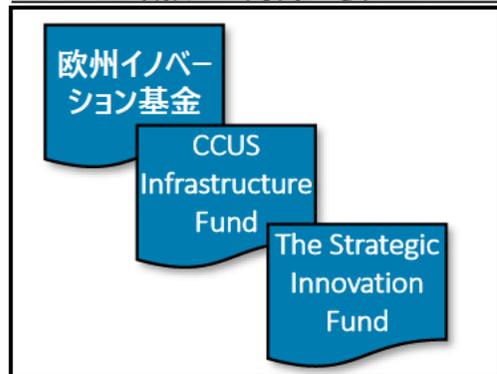
普及確率 (%)

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



競争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
競争プロジェクト数	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%

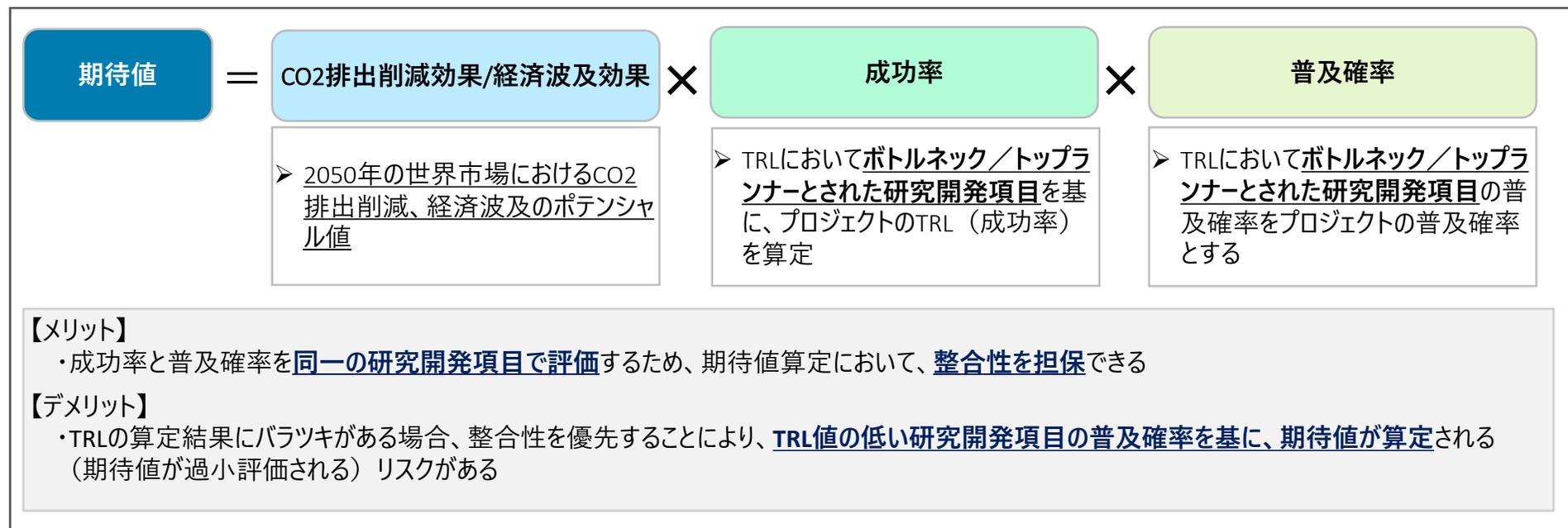
(2) 各プロジェクトの市場動向等を踏まえた基金事業全体におけるCO2排出削減効果 及び 経済効果に対する期待値に係る推計モデルの算定

- 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

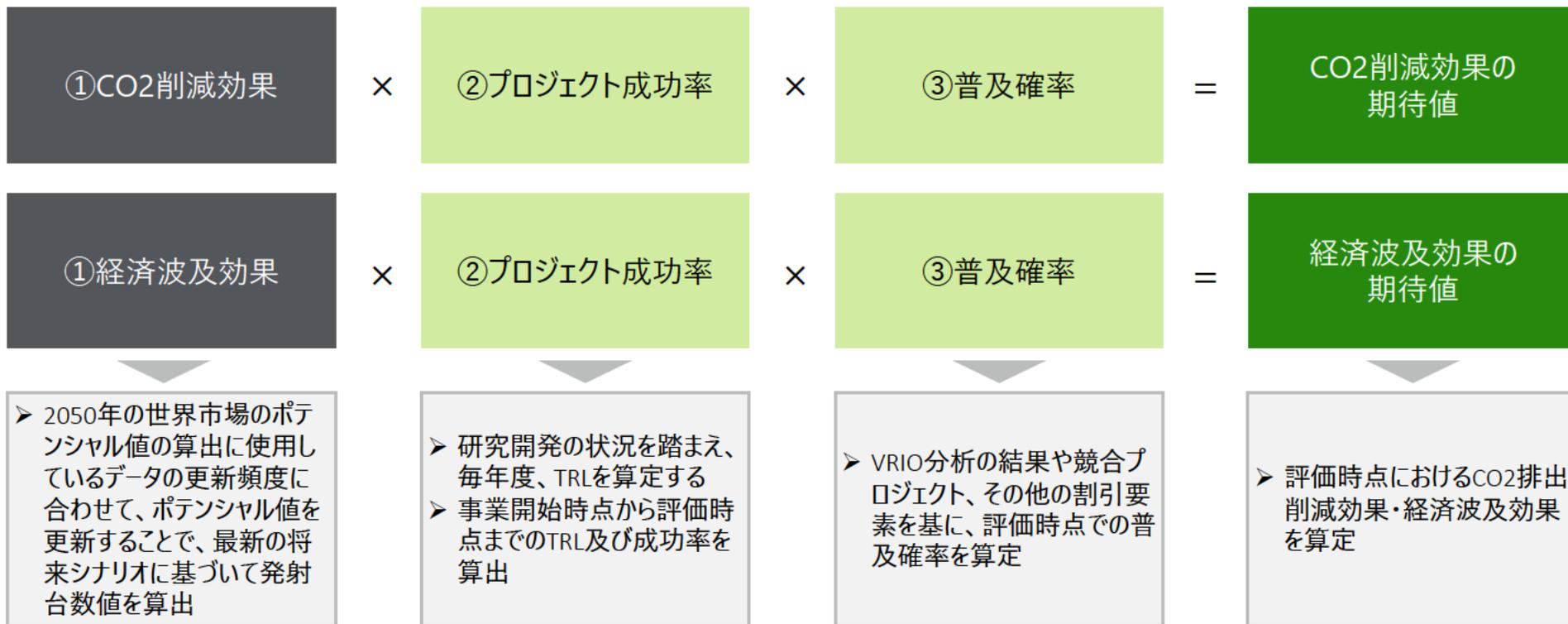
期待値の算定方法

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

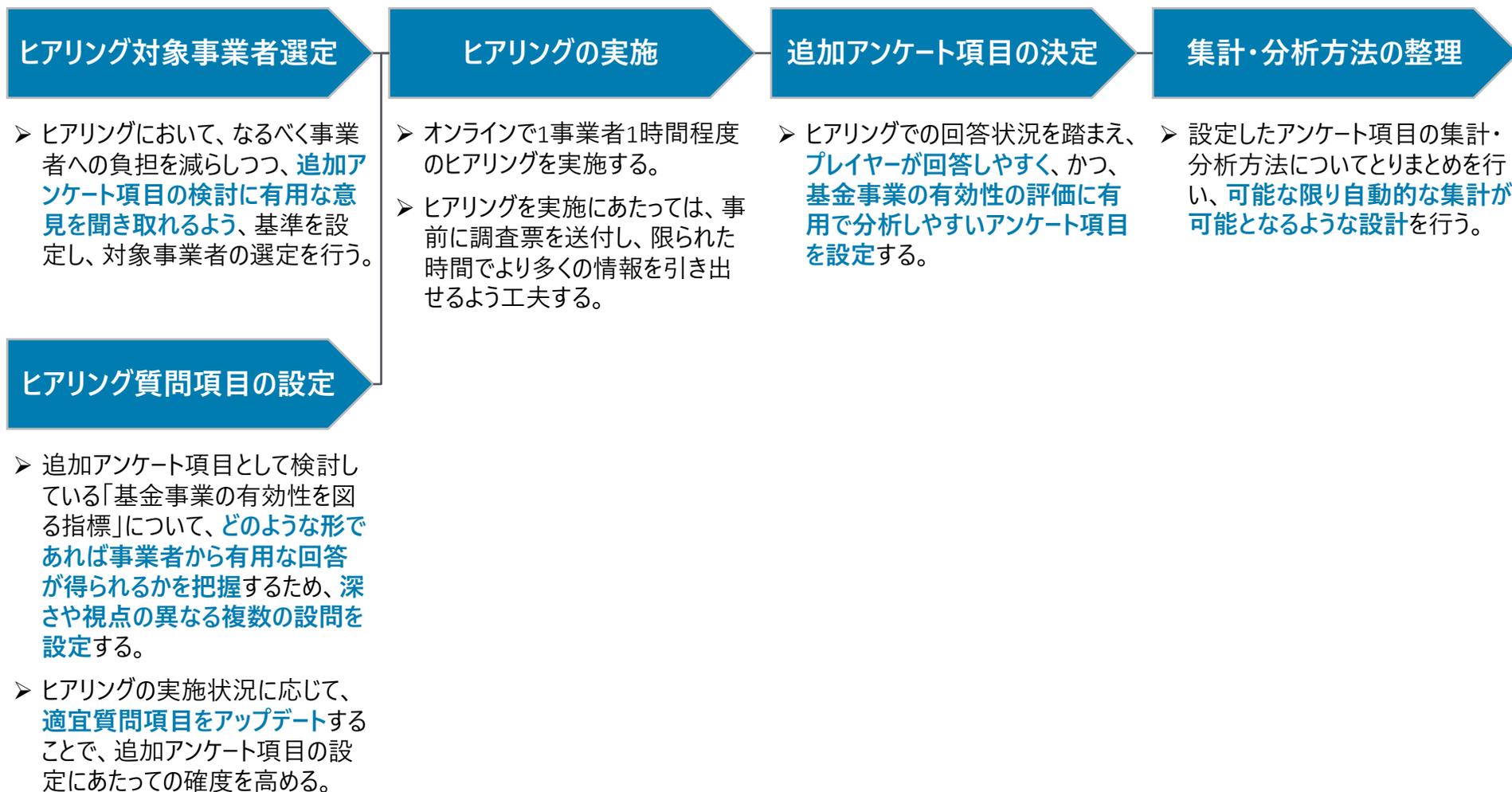


事業開始年度～評価時点の期待値等の推移を比較することで、基金事業全体の経年的な効果測定が実施可能
⇒ 各プロジェクトの進捗を定量的に把握することができ、各プロジェクトに対する加速・中止等の政策的判断の一助となる

(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	

⇒ 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

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

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であるもの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

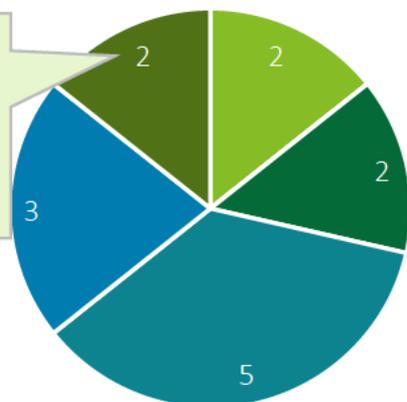


「1. プロジェクト規模」に関するヒアリング結果

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

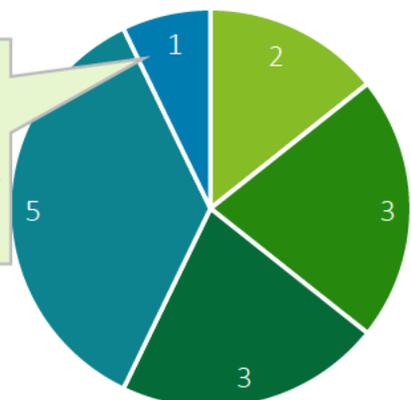
「2. プロジェクト期間」に関するヒアリング結果

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

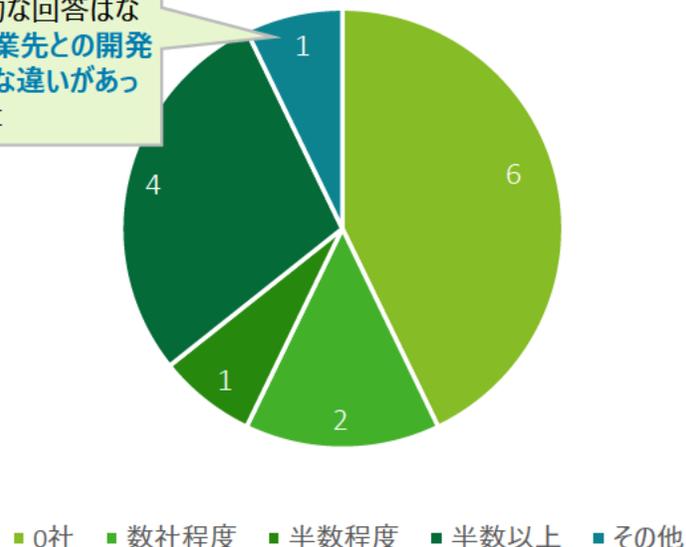
「3. プロジェクト体制」に関するヒアリング結果



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



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

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くという回答が得られた

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%

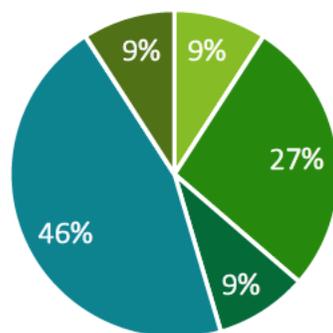
将来的に、事業段階別の投資費用の情報を集計することが可能になれば、「1-2-1. 基金事業がなかった場合に、実施できる見込みがなかった工程」の回答と組み合わせることで、より正確な民間投資誘発効果を算出することが可能となる

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

