

先端的低炭素化技術開発(ALCA)を事例とした 研究開発マネジメントについて

平成29年3月22日

国立研究開発法人科学技術振興機構(JST)



ALCAの成り立ち・特徴

□ 2010年にJST事業として発足

- 低炭素化社会実現を強く意識した基礎研究プログラム
 - * 2013年→2030年 CO₂ 26%減(3.7億トン相当)
- ブレークスルー・テクノロジーの創出に向け、新たな科学技術の発見・統合を推進

□ 最長10年間の研究開発をサポート

□ ステージゲート評価システムの採用

ALCA: Advanced Low Carbon Technology Research and Development Program
(先端的低炭素化技術開発)



事業の枠組み

予算：平成28年度 5,251百万円

トップダウン型

○実用技術化プロジェクト

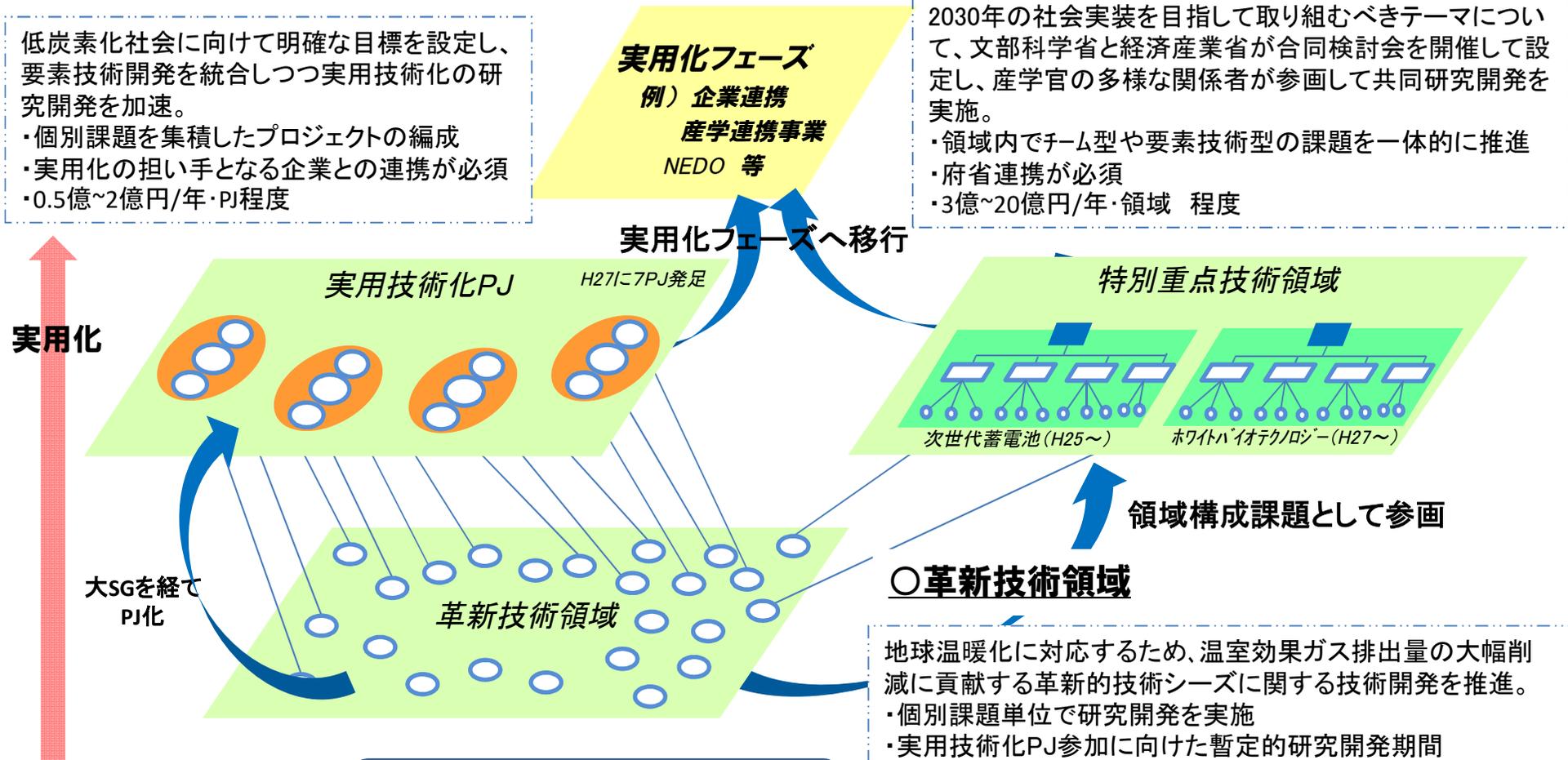
低炭素化社会に向けて明確な目標を設定し、要素技術開発を統合しつつ実用技術化の研究開発を加速。

- ・個別課題を集積したプロジェクトの編成
- ・実用化の担い手となる企業との連携が必須
- ・0.5億~2億円/年・PJ程度

○特別重点技術領域

2030年の社会実装を目指して取り組むべきテーマについて、文部科学省と経済産業省が合同検討会を開催して設定し、産学官の多様な関係者が参画して共同研究開発を実施。

- ・領域内でチーム型や要素技術型の課題を一体的に推進
- ・府省連携が必須
- ・3億~20億円/年・領域 程度



実用化フェーズ

例) 企業連携
産学連携事業
NEDO 等

実用化フェーズへ移行

実用技術化PJ

H27に7PJ発足

特別重点技術領域

次世代蓄電池 (H25~)

ホワイトバイオテクノロジー (H27~)

領域構成課題として参画

○革新技術領域

地球温暖化に対応するため、温室効果ガス排出量の大幅削減に貢献する革新的技術シーズに関する技術開発を推進。

- ・個別課題単位で研究開発を実施
- ・実用技術化PJ参加に向けた暫定的研究開発期間
- ・3,000万円/年・課題程度

ボトムアップ型

プログラム
ディレクター
(PD)

橋本和仁
物質・材料研究
機構 理事長

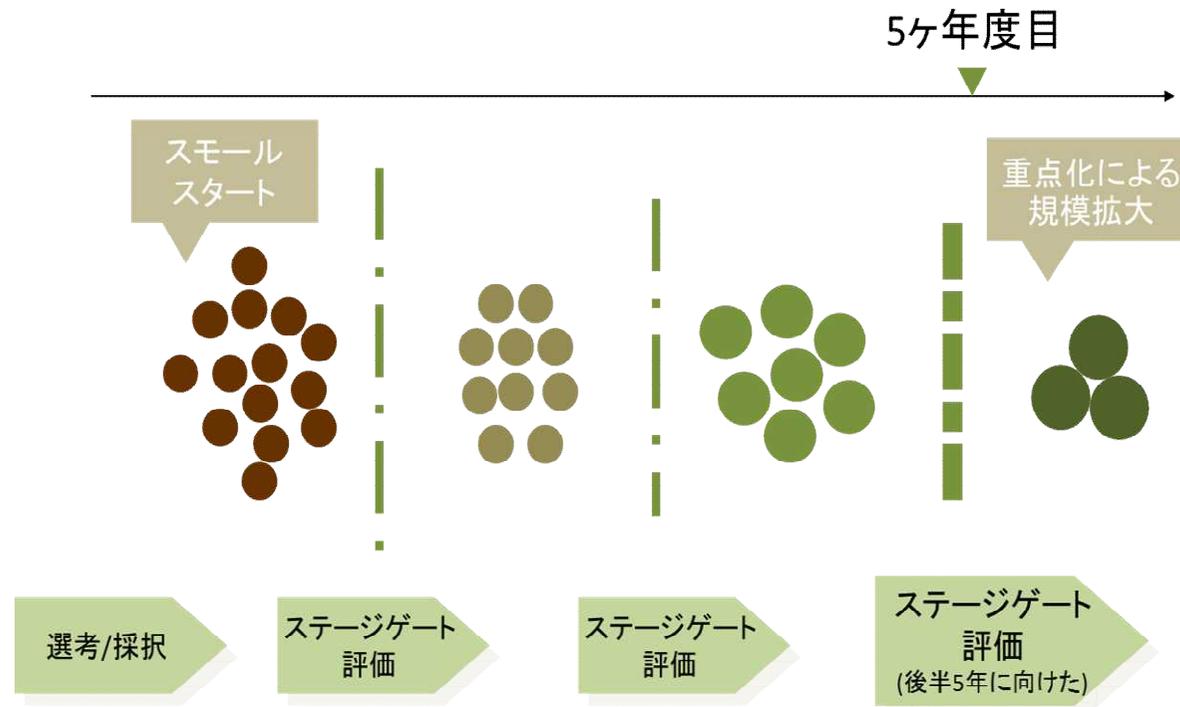


事業推進
委員会

プログラムオフィサー(PO)	タイプ	担当革新技術領域	担当実用技術化プロジェクト
 魚崎 浩平 物質・材料研究機構 フェロー	トップ ダウン 提案型	次世代蓄電池	—
 土肥 義治 高輝度光科学研究センター 理事長		ホワイトバイオテクノロジー	・バイオマスの化成品化およびポリマー化のための高効率生産プロセスの開発
 小長井 誠 東京都市大学 教授		太陽電池および太陽エネルギー利用システム	—
 大崎 博之 東京大学 教授	ボトム アップ 提案型	超伝導システム	・液体水素冷却による超伝導電機機器の開発 ・高効率エネルギー機器システム実現のための先進的産業用電機機器の開発
 逢坂 哲彌 早稲田大学 総長室参与 名誉教授		蓄電デバイス	—
 花田 修治 本多記念会 理事長		耐熱材料・鉄鋼リサイクル高性能材料	—
 近藤 昭彦 神戸大学 教授		バイオテクノロジー	・生物資源の制御によるバイオマス・有用成分の増産
 辰巳 敬 製品評価技術基盤機構 理事長		革新的省・創エネルギー化学プロセス	—
 谷口 研二 大阪大学 特任教授		革新的省・創エネルギーシステム・デバイス	・高品位大口径GaN基板の開発 ・光マネジメントによるCO2低減技術 ・新規材料および新機構による熱利用技術
 出来 成人 神戸大学 名誉教授		—	・自律分散型次世代スマートコミュニティ
 原田 幸明 物質・材料研究機構 特命研究員		—	・低CO2排出型次世代火力発電用新規耐熱材料の開発 ・省エネルギー社会に向けた革新的軽量材料の創製

ALCA ステージゲートとは

- 従来、科学技術イノベーションを目指していても**基礎研究から行う研究開発**においては、**基礎研究の高度化・先進化に終始する機会が多い**。これを回避するため、ALCAでは、ステージゲート評価方式を採用。
- 採択時にはチャレンジングなテーマを多数採択
- 研究開発開始後にステージゲート評価にて重点化
- 新たな有望課題を適時的・持続的に採択→新陳代謝





ステージゲート(SG)評価の進め方

(開始時)

1. 運営総括(PO)と研究者の協議により、SGの目標および時期を決定

(中間時)

2. 評価者(PO、分科会委員等)による、研究期間内のヒアリング、サイトビジット等の実施

マネジメント→年に1, 2回領域全体会議を実施、研究者のゲーム・チェンジングの取組を支援、ALCA事業の目的・手法に沿った研究の推進を指導

(SG評価時)

3. 研究者によるSG評価成果報告書の作成
4. PO分科会による評価会
5. POによるSG評価案のとりまとめ
6. 事業推進委員会(PDが委員長)による審議、JST決裁による確定
7. SG評価決定通知



SG評価の実施内容

1. SG評価は、「成功した場合の温室効果ガス排出量削減への貢献」及び「成功の見込み(最終目標に向けたステージゲート達成度)」を評価。あくまでALCAのミッションへ向けた計画に沿った状況かどうかの評価であり、研究として優れているかどうかだけの評価ではない。
2. 「継続」決定となった課題については、評価結果を全体計画にどう反映させるか、POが条件(予算、期間、体制、次回ステージゲート評価の時期・内容等)を設定し、研究者に通知。研究者が修正した全体計画書をPOが確認し、必要に応じて面談を実施



SG評価をできるだけ正しく行うための 仕組み

- ◎ 研究開始の最初の段階でマイルストーンを設定（ALCAのミッション、政策目標に沿ったもの）。
- ◎ サイトビジットやPO面談を通じて達成状況を把握。目標達成に向け、研究の方向性について議論。実用化にむけ選択と集中を実施。研究者と認識を一致させる。
- ◎ 企業所属（出身）アドバイザーの指導、あるいはメンバーとして研究に参加。
- ◎ 不通過の場合、理由を説明し、場合により、他機関との連携。（MEXT／METI／NEDOとの合同会議）、事業推進委員会などで卒業課題のさらなる加速他を推進し、ALL Japanの取り組みである低炭素化社会実現を企図。
- ◎ PD・PO、アドバイザー等、研究開発に参画する者はチャレンジング性と社会実装をよく理解している。

共通理由① 基礎研究段階でさらに検討が必要なもの

新分野の開拓など、学術的な意味は大きいですが、事業目標達成にはさらに検討が必要。

共通理由② 産業化に向けた検討が必要なもの

基礎研究としての成果は認められるが、実用化するための課題をクリアする必要あり
(大規模化へのシナリオ、生産コスト低減のシナリオ、知財戦略策定・詳細化など)

共通理由③ 実用化に向けて研究開発を加速すべきもの

大きな成果をあげており、早期の社会実装により問題解決に貢献すべきであり、企業単独の開発、ALCA以外支援制度の活用他、適材適所の事業への「橋渡し」を推進



開発成果・進捗状況

研究開発課題名 軽量構造部材創製のための革新的汎用マグネシウム合金の開発
研究代表者 長岡技術科学大学 技学研究院 教授 鎌土重晴

目的

他の構造材料と競合できるコストの超軽量・高強度マグネシウム合金を開発し、輸送機器の軽量化に寄与。

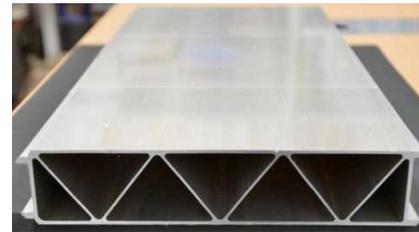
⇒CO₂排出低減

これまでの成果

- ・新幹線構体を初め現行のAl合金構体の代替による軽量化に目処。
- ・AI生産ラインで製造可能な高速押出加工に目処。

本PJでの計画

- ・Mg合金の高強度化 (350MPa以上)
- ・高延性(28%以上)・衝撃特性改善
- ・冷間加工性の改善(室温成形)



開発合金を用いた新幹線屋根材用ダブルスキン構体モデル(高速押出し)



新規開発高性能Mg合金の出口イメージ



開発成果・進捗状況

研究開発課題名 : 微生物バイオマスを用いたスーパーエンジニアリングプラスチックの創出

研究代表者 : 金子 達雄 北陸先端科学技術大学院大学

目的

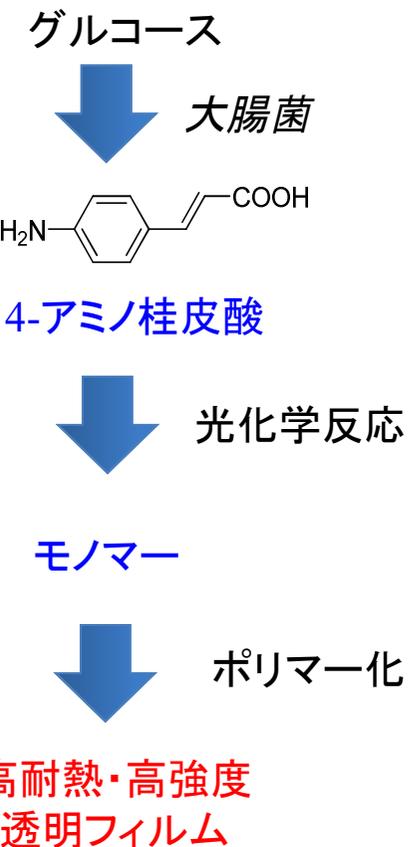
スーパーエンジニアリングプラスチック(スーパーエンプラ)原料として理想的な構造を持つ4-アミノ桂皮酸類を大量生産する微生物の育種・生産システムを確立し、金属代替材料に匹敵する性能のバイオスーパーエンプラを開発する。

これまでの成果

- ・世界最高耐熱で透明性のあるバイオプラスチック創製
- ・世界最高強度の透明樹脂に成功

今後の計画

- ・さまざまな高耐熱、高強度バイオプラスチックを合成
- ・ガラス代替としての利用を設計





ALCA国際評価(2016年3月)抜粋

- 2050年のCO₂ 排出削減目標達成戦略において、ALCAは重要な貢献を果たす可能性を有している。
- 大学及び公的研究機関の研究者を中心とした取り組みから期待通りの成果が創出されている。
- ステージゲート評価によって研究者のマインドセットを変えたことなどプログラムディレクターによる強力なリーダーシップが発揮されている。

2016年3月4日～6日
ALCA 国際評価委員長
池上 徹彦

□ **社会実装に向けたマネジメント体制の強化**

産への橋渡しを意識した、ボトルネック解決への注力

□ **スパイラル型の研究開発の実現**

技術的ボトルネックに応える基礎研究の強化など
基礎研究と開発をシームレスに接続（JST事業だけでなく、経産省事業、科研費等との連携強化）

□ **ALCAのマネジメント手法を水平展開**

「濱口プラン」にて挑戦的・ハイリスク研究開発強化
（スモールスタート、ステージゲート等ALCAの手法の導入）

濱口プラン ～変革への挑戦～

JSTは、世界トップレベルの研究開発を行うネットワーク型研究所として、未来共創イノベーションを先導します。



国立研究開発法人
科学技術振興機構
理事長 濱口道成

国内外の大学・研究機関・産業界等との緊密なパートナーシップを深め、社会の持続的な発展に貢献するため、新たな飛躍に向けた改革を断行します。

I. 独創的な研究開発に挑戦するネットワーク型研究所の確立

変容する社会に対応し、イノベーションにつながる新たな潮流を生み出す独創的なネットワーク型研究所として、ハイリスクな課題に失敗を恐れず取り組みます

1. 戦略的マネジメントシステムを持つネットワーク型研究所の確立
2. イノベーション・エコシステムの構築と産業界・社会への橋渡し機能の強化
3. オープンサイエンスへの対応
4. 国際化のさらなる強化

II. 未来を共創する研究開発戦略の立案・提言

社会との対話・協働や客観データの分析を通じ、科学への期待や解決すべき社会的課題を「見える化」して、先見性に満ちた研究開発戦略を立案・提言します

1. 科学技術イノベーションに関するインテリジェンス機能の強化
2. 未来の共創に向けた社会との対話・協働の深化

III. 未来を創る人材の育成

科学技術イノベーションの創出に果敢に挑む多様な人材を育成します

1. ハイリスク・挑戦的な研究開発を主体的にプロデュースする人材の育成
2. 研究開発プログラムを通じた若手研究人材の育成
3. イノベーション創出の活性化に必要なダイバーシティの推進
4. 未来を創る次世代イノベーション人材の重点的育成

IV. 地域創生への貢献

地域の特色に根ざしたイノベーション・エコシステムを構築し、自律的で持続的な地域社会の発展に貢献します

1. イノベーション創出を通じた地域社会の持続的な発展への貢献

V. JSTの多様性・総合力を活かした事業運営

JSTの持つ多様性と総合力を活かし、一丸となって効果的・効率的に事業を展開します

1. JSTの総合力の発揮
2. 良質な科学技術と研究の公正性の確保
3. リスク対応の強化と業務の効率化
4. 顔の見えるJSTへ

未来社会創造事業（ハイリスク・ハイインパクトな研究開発の推進）

平成29年度政府予算案：3,000百万円（新規）
 ※運営費交付金中の推計額

制度概要

- 我が国の競争力強化のため、**新しい試みに果敢に挑戦し、非連続なイノベーションを積極的に生み出していくことが必要。**
- このため、社会・産業ニーズを踏まえ、**経済・社会的にインパクトのあるターゲット(ハイインパクト)を明確に見据えた技術的にチャレンジングな目標(ハイリスク)を設定**し、民間投資を誘発しつつ、戦略的創造研究推進事業や科学研究費助成事業等から創出された多様な研究成果を活用して、実用化が可能かどうかを見極められる段階(概念実証:POC)を目指した研究開発を実施。

事業の特徴

- 探索加速型については、**国が定める重点公募テーマの設定に当たっての領域を踏まえ、JSTが情報分析及び公募等によりテーマを設定。**戦略的創造研究推進事業や科学研究費助成事業等から創出された多様な研究成果を活用して、斬新なアイデアを絶え間なく取り入れる仕組みを導入した研究開発を行う
- 大規模プロジェクト型については、**科学技術イノベーションに関する情報を収集・分析し、現在の技術体系を変え、将来の基盤技術となる技術テーマを国が特定し、当該技術に係る研究開発に集中的に投資する**
 - ※各国ともハイリスク・ハイインパクトな研究開発を重視
 - EU: Horizon 2020において約27億ユーロ(約3,100億円)/7年
 - 米国: DARPAにおいて約30億ドル(約3,000億円)/年 等

マネジメント

- PM方式**
 - 斬新なアイデアの取り込み、事業化へのジャンプアップ等を柔軟かつ迅速に実施可能とする
- スモールスタート・ステージゲート方式**
 - スモールスタートで、多くの斬新なアイデアを取り入れ
 - ステージゲートによる最適な課題編成・集中投資を行い、成功へのインセンティブを高める
- 産業界の参画(出口を見据えた事業運営)**
 - テーマの選定段階から産業界が参画するとともに、研究途上の段階でも積極的な橋渡しを図る(大規模プロジェクト型は、研究途上から企業の費用負担、民間投資の誘発を図る)

体制・スキームイメージ

文部科学省

- ・重点公募テーマの設定に当たっての領域、技術テーマの決定

<探索加速型> 領域(区分)

- 超スマート社会の実現
- 持続可能な社会の実現
- 世界一の安全・安心社会の実現
- 地球規模課題である低炭素社会の実現

<大規模プロジェクト型>

技術テーマ

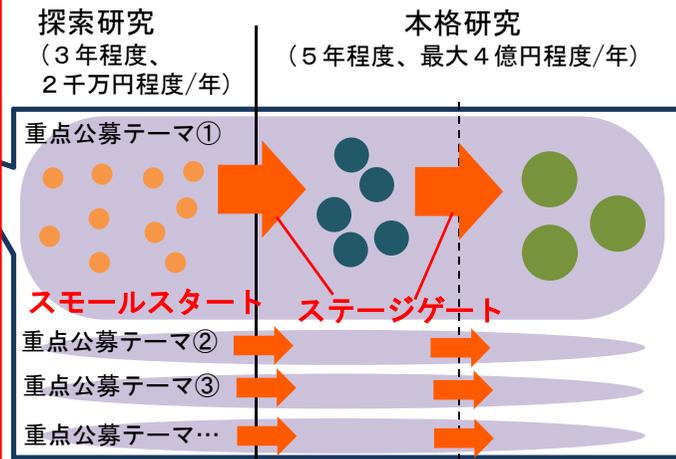
テーマA

テーマB

...

科学技術振興機構(JST)

- ・PM選定、重点公募テーマの設定
- ・重点公募テーマ、技術テーマに基づく研究開発課題選定等
- ・進捗状況把握、評価、研究課題統合・絞込み



※ 具体の研究期間、研究費は各課題に応じて変動。また、有望な課題は即座に加速を図るなど、機動的に対応

技術実証研究(10年)

(1~3年目、6億円程度/年)

(4~10年目、最大8億円程度/年)

