

令和2年度 未来社会創造事業

「共通基盤」領域 募集説明会



国立研究開発法人
科学技術振興機構
Japan Science and Technology Agency

「共通基盤」領域の概要

【目的】

- ◆ 新たな学際領域を切り拓き、世界最先端の研究成果をもたらす基盤として
我が国の基礎科学力を支え、持続的な科学技術イノベーション
の創出に貢献
- ◆ 従来の技術・機器を抜本的に置き換える創造的・独創的な技術・機器の開発により
基盤技術の事業化により我が国の競争力強化に寄与

【重点項目】

- (1) ハイリスク・ハイインパクトで先端的な計測分析技術・機器等の開発
- (2) データ解析・処理技術等のアプリケーション開発やシステム化
- (3) 研究開発現場の生産性向上等に資する技術

重点公募テーマ

「革新的な知や製品を創出する
共通基盤システム・装置の実現」



「革新的な知や製品を創出する 共通基盤システム・装置の実現」

【領域の目指すアウトカムレベル】

目標①：基盤技術の活用により日本の国際研究力を高めること

→ **ノーベル賞クラス**の新知見、新発見

革新的製品開発の核となる新知見創出（クライオ電顕等）

研究生産性の飛躍的向上の実現（ハイスループット合成・評価技術等）

目標②：基盤技術の事業化により日本の産業競争力を強化すること

→ 時価総額**1,000億円クラス**の事業の創出

例1：Illumina 400億ドル(2020/4時点)

FEI 42億ドル(Thermo Fisher Scientificの買収価額 2016)

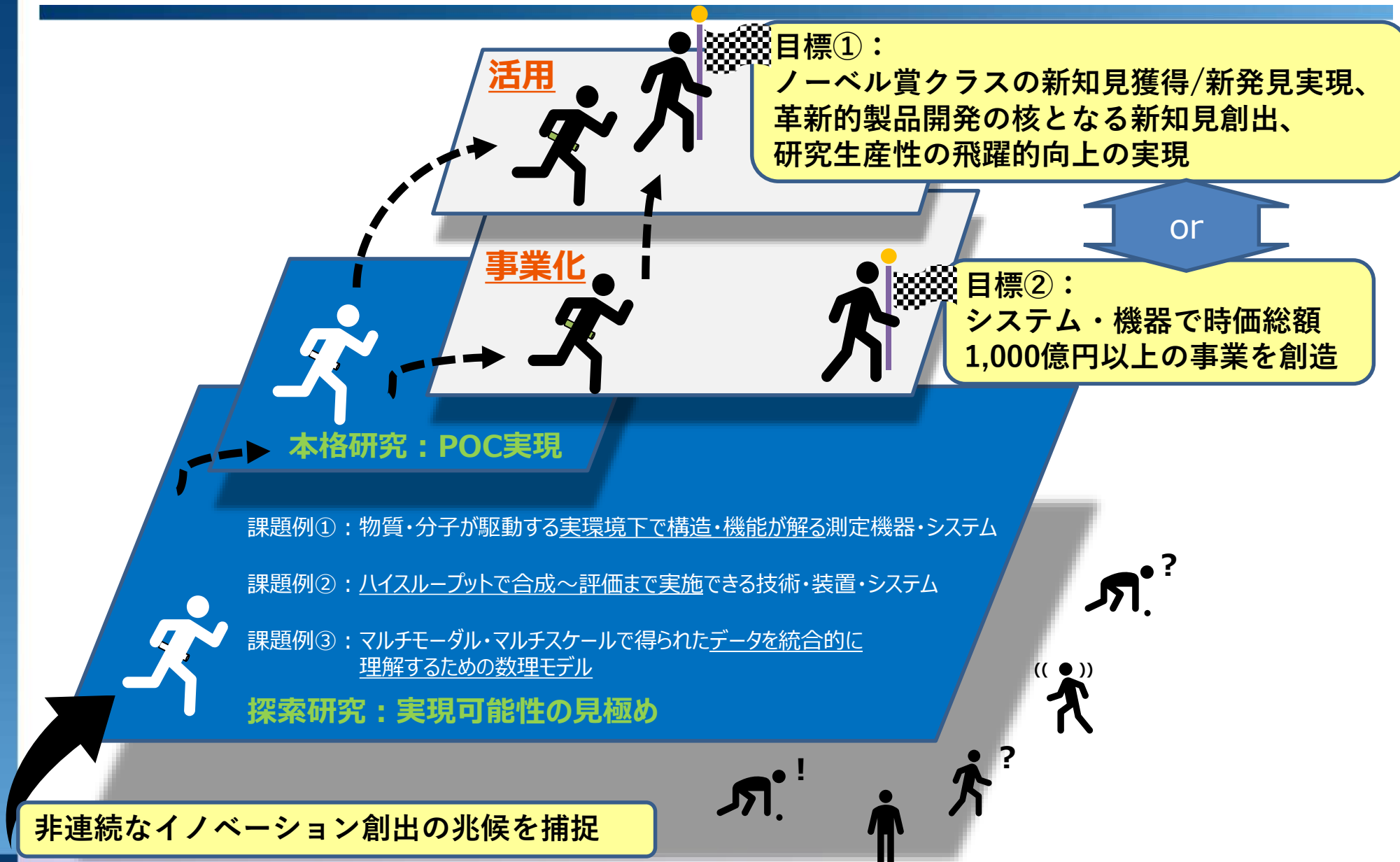
例2:(株)PKSHATEchnology※)等、5社の大学発ベンチャーが時価総額
1,000億円(2019/3)を達成

※自然言語処理、画像認識、機械学習/深層学習技術を用いたアルゴリズムソリューションを各種
ハードウェア端末（サーバー、スマートフォン、医療機器、各種IoT機器）向けに開発・提供



科学的な新知見或いは産業の種を創出する研究活動の加速

重点公募テーマ：革新的な知や製品を創出する共通基盤システム・装置の実現



領域で目指す成果のレベルを表す具体的な事例

例 1) クライオ電子顕微鏡

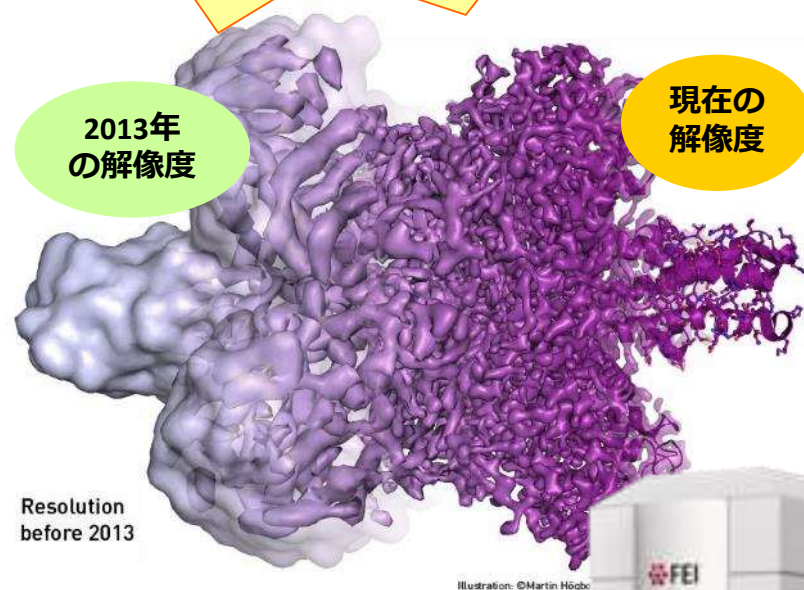
2017年ノーベル化学賞を受賞！

従来の電子顕微鏡では、電子線が生物の組織を壊してしまうなどの問題があったが、クライオ電子顕微鏡法の開発は、溶液中の生体分子をそのまま原子レベルで立体的に観察することを可能とし、生体機能の解明を通して創薬に貢献している。

【クライオ電顕を実現した3つの基盤技術】

- ① 生体分子を急速凍結し、非晶質氷薄膜に包埋し生体中の分子形態を保存して試料化する技術
- ② 試料を低温で観察し、効率的に必用な像を撮影できる電子顕微鏡技術
- ③ ドーズが少なくSNの悪い画像から三次元構造を再構成する数理解析技術

目標①：日本の研究力の向上



ノーベル財団Webサイト及びThermo Fisher Scientific. Webサイトより



領域で目指す成果のレベルを表す具体的な事例

例 2) 次世代シーケンサー

目標②：産業競争力の強化

- 1990年以降ヒトゲノムの解読が進められ、2003年までに13年間10億米ドルを投資。当初、約30億対の塩基配列の解読に30年かかると予想されたが、日本で開発したキャピラリーアレイ方式DNAシーケンサによりヒトゲノム解読が一挙に進み70%以上のゲノムを解析。
- 1000\$シーケンスを謳い文句にNIHが基礎研究に投資した結果、複数のスタートアップが起業。勝ち残ったIllumina社(米)が**時価総額 400 億ドル企業に成長！**
(2020/4時点)
- 次世代シーケンサーは最初は研究ツールだったものが、現在、個別医療のために臨床医療で用いられており、機器自体が大きな社会的価値・事業価値を産み出している。



次世代シーケンサー

イリミナ株式会社ウェブサイト (イメージ&マルチメディア)より

共通基盤領域では、**目標①、② (本資料p.3) のいずれかを見通し、研究手法を刷新するようなハイインパクトな提案**を求めます。

「共通基盤」領域の選考方針

1. サブテーマ

各界のニーズの俯瞰から広範かつ基礎的な技術領域である10のサブテーマを設定し継続的に公募

2. 「優先的に提案を求める課題」

- ①一原子・分子・細胞から生体・材料の網羅的な理解を促進する計測分析技術・機器の開発（Y01）
R02年度は特に世界標準を目指し得る「実環境下における物質・分子等の構造・機能解析」を重点とする
- ②研究現場の負荷を低減し、超高品質な実験（サンプル、合成等）に貢献する革新的技術の開発（Y02）
材料分野で前処理・合成・精製・評価・解析までの一連の工程をハイスループットで実現する技術の内、有機合成・ハイスループット評価等を重点とする

3. 期待する提案

- ★これまでの研究実績を本領域の目標達成に向けて新たに展開する提案
- ★既存の採択課題との高い相乗効果が見込める提案
- ★将来的に新たな共通基盤開拓のさきがけとなる潜在的な可能性を持つ提案

重点公募テーマ：革新的な知や製品を創出する共通基盤システム・装置の実現

1

2

Y01:一原子・分子・細胞から生体・材料の網羅的な理解を促進する計測分析技術・機器の開発

R02年度：実環境下における物質・分子等の構造・機能解析

Y02:研究現場の負荷を低減し、超高品質な実験(サンプル、合成等)に貢献する革新的技術の開発

R02年度：マテリアルサイエンス分野(有機合成・ハイスループット評価)

優先的に提案を求める課題



補完キーワード：

非破壊・非侵襲・非線形・オペランド・マルチモーダル・脳・生細胞・エピジェネティクス・タンパク質・糖鎖・トランスオミクス・新触媒・積層造形・微細加工・光計測・フロー合成・環境計測・データ駆動・数理モデル

「共通基盤」領域のコンセプト：

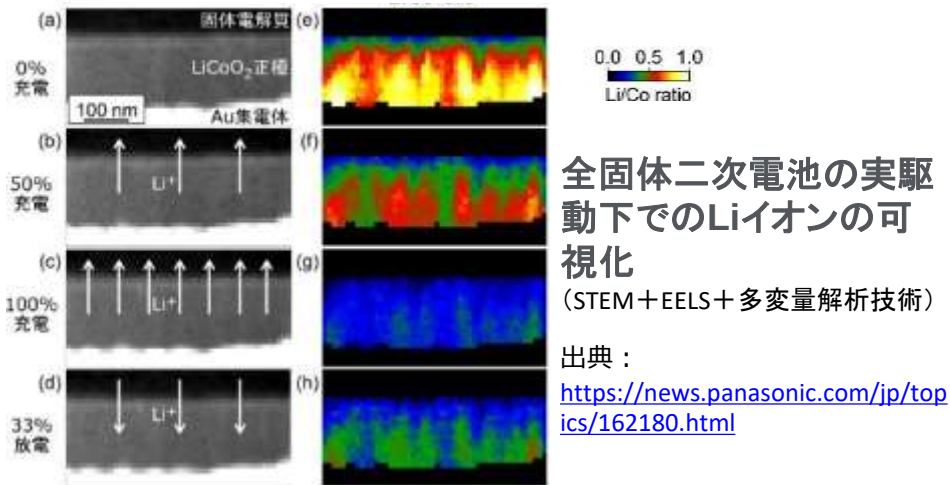
- ①ハイリスク・ハイインパクトで先端的な計測分析技術・機器等の開発
- ②データ解析処理技術等アプリケーション開発やシステム化
- ③研究現場の生産性向上等に資する技術の開発

優先して提案を求める課題①のイメージ(Y01)

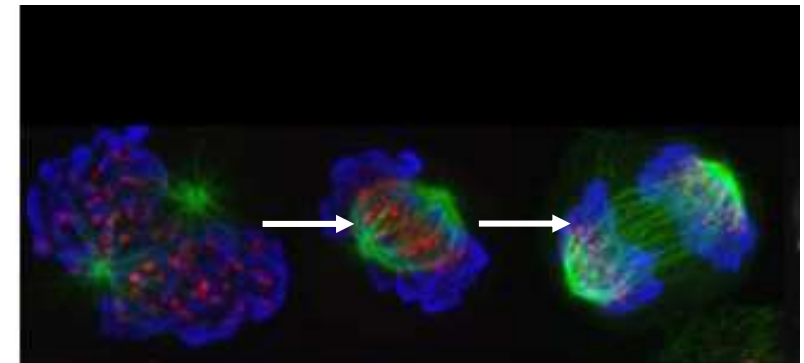
「実環境下における物質・分子等の構造・機能解析」

分子・イオンが実際に機能する空間での構造や機能を測定できる技術・機器を開発することにより、生命システム・材料開発における統合的な理解を進めるため、従来技術では不可能な、物質・分子・イオン等が実際に機能する空間で計測分析できる技術・機器の開発を目指す。

-マテリアルサイエンス分野-



-ライフサイエンス分野-



ヒストンH3の分裂過程

serine 10 (blue), a centromere protein (red), and α -tubulin (green).

(出典：EU、Research Institute of Molecular Pathology (IMP) in Vienna HP)

【開発を期待する基盤技術例】

- ①接合界面での分子・イオン・電子の状態や触媒反応の挙動解析を可能にする1マイクロ秒以下、1ナノメートル以下の時間・空間分解能の測定法・技術
- ②細胞中/生体内に存在する状態で蛋白等生体物質を解析できるミリ秒以下の測定法・技術
- ③機能を損なうことのない位置特異的な化学プローブ高感度標識等の合成技術
- ④タンパクの動態、電気化学界面や触媒の反応のシミュレーションを可能にする数理技術

目指すアウトカムの一例(細胞内創薬)

- 実働空間で一細胞内の生体分子の位置と動きを広い視野・高速・高分解能で立体的に追跡観察が可能
- 得られたデータを統合的・多面的に理解するための計測／解析法(装置)・合成化学・数理技術
- シームレスな解析を可能にすることで生体機能の全体像を理解し、新たな研究領域を創出

これまでの技術

膜タンパク構造解析が治療法を生んだ例

○がん治療

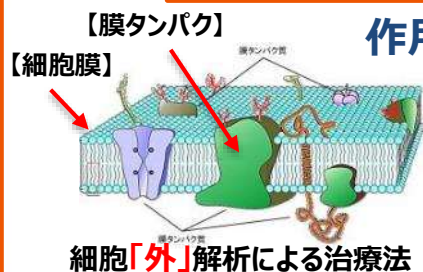
本質は単純 (原因も単一的)

細胞表面の**膜タンパク**が抗体医薬品と結合することによる不活性化

共通基盤 (コア技術)

クライオ電子顕微鏡

作用機序解明



成果

抗体医薬品によるがん治療法の発展
(例:乳がん「ハーセプチン (分子標的薬)」
有効率は23%)

これから開発する技術

既存法では計測できず作用機序が不明な例

○難治療性のがん

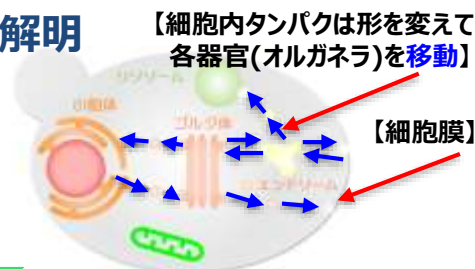
本質は複雑 (原因も複合的)

細胞内におけるタンパクの動態(オルガネラ間の移動等)の関与が推測されているが未解明

共通基盤 (コア技術)

実際に生体物質が機能する**内部空間(動作系)**での構造/機能情報の計測・合成化学・数理融合技術

作用機序解明



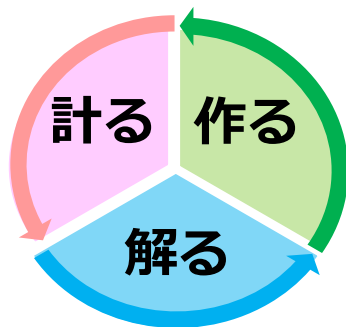
成果

難治療性がんの早期診断と予防、革新的な治療法開発
「治療法がない疾患に対する医療ニーズ」に対応

優先して提案を求める課題②のイメージ(Y02)

「スマートラボラトリの実現」 ※ライフ分野についてはサブテーマの枠組みで求めます

研究現場で日々行われる前処理、化学合成等、大量同品種から少量多品種の反復作業の自動化により、高品質なデータの蓄積による新たな価値の創出、知的研究時間の確保や研究の再現性の確保など、**研究現場の革新的な効率化に貢献！**



上記サイクルを回し、以下を実現する
(1)日本のR&D力の向上
(2)成果のスムーズな産業化
(3)働き方改革



出典：Longolabs.com websiteより引用

【開発を期待する基盤技術例】

- ①前処理・合成・精製・評価・解析までの一連の工程をハイスループットで実現する有機材料の合成装置やハイスループット評価技術
- ②設計から最終物製造までを見据えた、プロセス技術や合成技術と数理科学・数理工学との融合によるプロセス最適化
- ③メタデータやハイスループット実験、マルチスケール、マルチモーダルなデータから材料物性をより一般的に表現する数理モデル

研究開発マネジメント体制

運営統括とテーママネージャーを中心にプロジェクトを牽引します！



運営統括

長我部 信行

(株式会社 日立製作所 ライフ事業統括本部
企画本部長 兼 ヘルスケアビジネスユニット
チーフエグゼクティブ)

テーママネージャー

ライフ



佐藤 孝明

(株式会社 島津製作所 シニアフェロー・
基盤研究所ライフサイエンス研究所長／
筑波大学プレジジョン・メディスン開発
研究センター長)

物質・材料



岡島 博司

(トヨタ自動車株式会社 先進技術開発
カンパニー 先進技術統括部
主査／担当部長)

数理



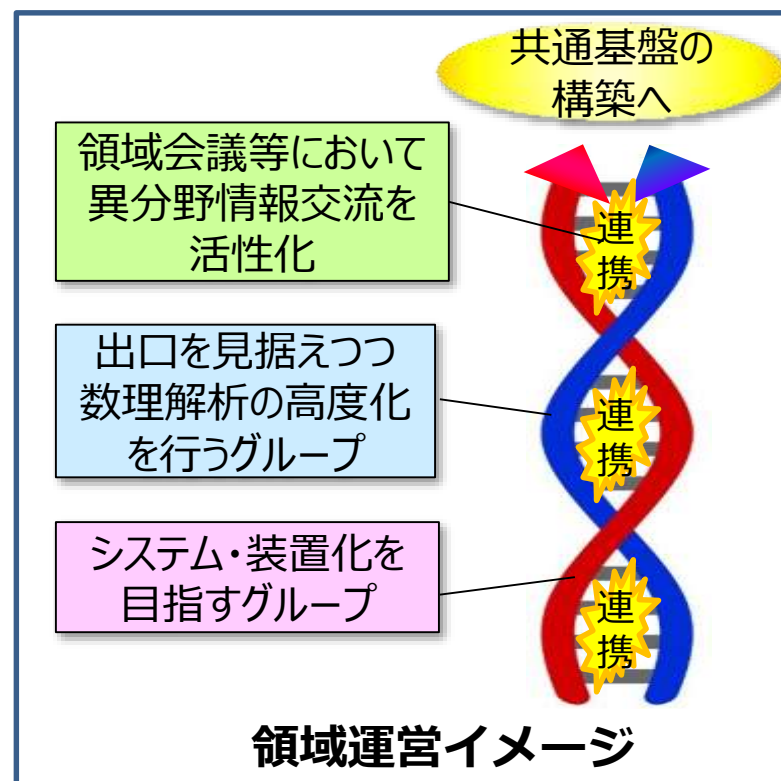
合原 一幸

(国立大学法人 東京大学
特別教授室 特別教授)

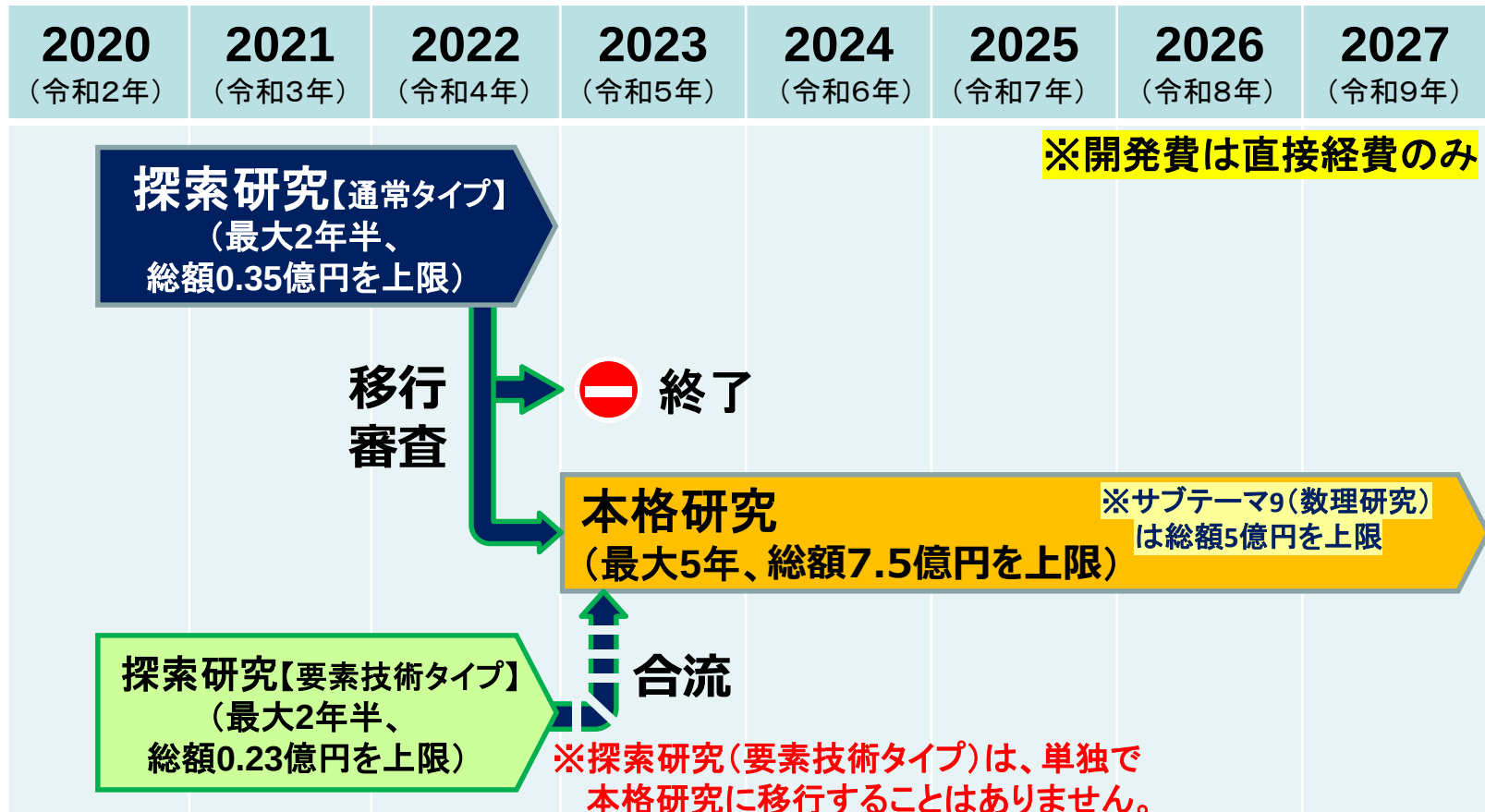
「共通基盤」領域の運営方針

成果の最大化に向けた方針

- 1) 仕掛け：
システム・装置化を目指す課題と
数理解析の高度化を追究する課題
による課題解決に向けた連携
- 2) 探索研究：
柔軟に目標や予算を見直し、
人材発掘、課題解決に向けた意識を醸成
- 3) 本格研究：
成果のベンチャーへのスピナウトや、
関連する国プロへの受け渡しを図る

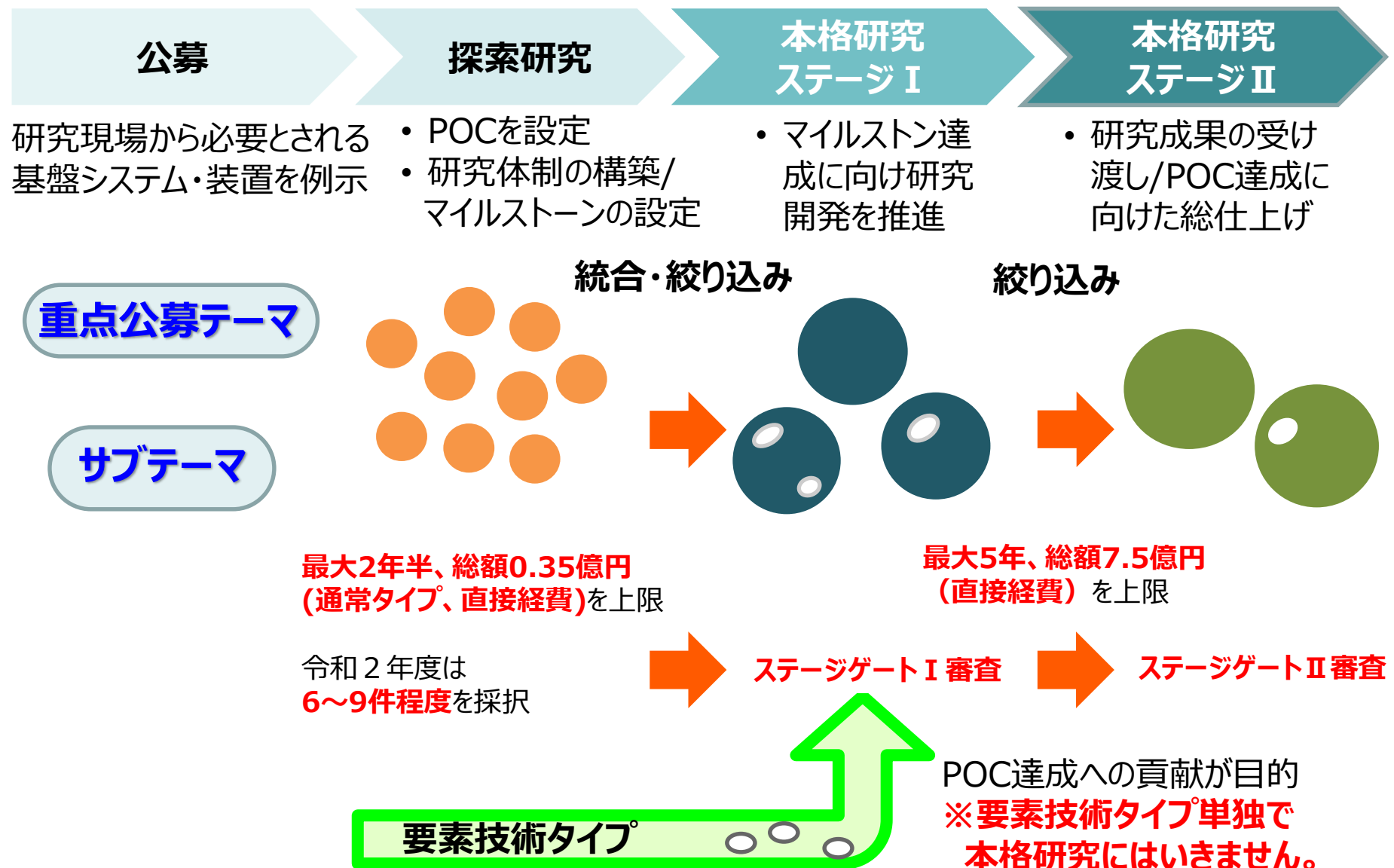


開発費・開発期間



- 探索研究では、**サブテーマ9（数理）** 以外は通常タイプのみの募集
- 本格研究への移行に際しては、複数の探索研究の統廃合や中止等も想定（移行時期は柔軟に対応）
- 探索・本格研究問わず、サブテーマ9に採択された数理研究者には、システム・装置化を目指す研究者と協働してその課題解決に貢献する事を期待

「共通基盤」領域の推進イメージ



まとめ

❖ What? :

「共通基盤」領域は、日本の研究力の底上げと新たな事業の創出をPOC達成後に見据えた研究開発に取り組みます

❖ How? :

- － 挑戦的な課題を設定し、研究加速につながる基盤技術を創出
- － システム・装置化を目指す課題と数理課題との連携を重視
- － 探索研究ではPOCに向けた課題の提示・解決を実施
- － 本格研究では成果のベンチャー等への受け渡しを検討

将来的に世界基準となるような
インパクトある挑戦的・革新的な提案
を期待します！

❖ When? : 6月30日（火）正午~~〃~~切（厳守）