

マテリアルスタートアップインキュベーション 促進事業

研究開発とSociety 5.0との橋渡しプログラム (BRIDGE)

研究開発等計画書 (令和5年度様式)

令和5年6月
文部科学省

○実施する重点課題に○を記載（複数選択可）

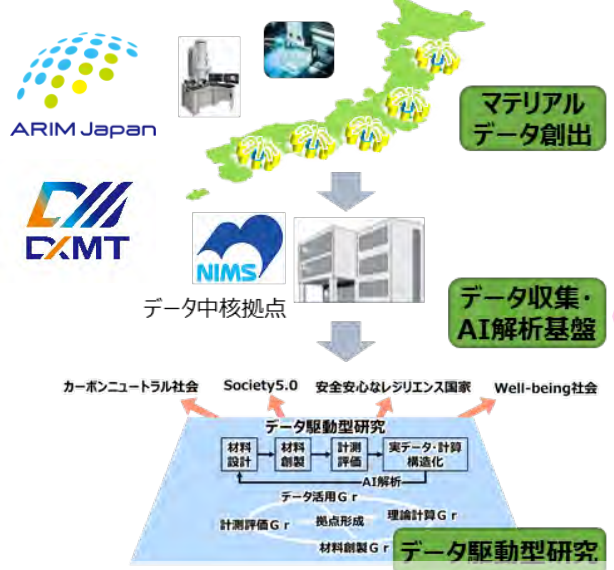
業務プロセス転換・政策転換に向けた取組	次期SIP/FSより抽出された取組	SIP成果の社会実装に向けた取組	スタートアップの事業創出に向けた取組	若手人材の育成に向けた取組	研究者や研究活動が不足解消の取組	国際標準戦略の促進に向けた取組
	○		○			—

○関連するSIP課題に○を記載（主となるもの）

持続可能なフードチェーン	ヘルスケア	包括的コミュニティ	学び方・働き方	海洋安全保障	スマートエネルギー	サーキュラーエコノミー	防災ネットワーク	インフラマネジメント	モビリティプラットフォーム	人協調型ロボティクス	バーチャルエコノミー	先進的量子技術基盤	マテリアルの事業化・育成エコ
													○

資料 1 「マテリアルスタートアップインキュベーション促進事業」の全体像

マテリアル分野のデータ駆動型研究開発
及びインフラ整備の各事業



我が国マテリアル開発基盤技術の競争力強化

アカデミアスタートアップ予備軍

用途特化型アプリによる最大活用



我が国そして世界を牽引するマテリアルユニコーンを創出

- マテリアル産業による、
- ✓ Society 5.0の実現
- ✓ 我が国GDPの牽引

SiP「マテリアル事業化イノベーション・育成エコシステムの構築」

マテリアル革新力強化戦略

SIP/ PDの提案・意見

本施策はSIP第3期課題「マテリアル事業化イノベーション・育成エコシステムの構築」の取組にあたり、特に創業間もないスタートアップに対し、ユニコーンに引き上げる為の施策である。SIP（サブ課題C）では、あくまで将来ユニコーンを目指すものの、用途特化型アプリ含め、主にアカデミアの研究開発の推進を想定している。このため、本取組により、創業間もないスタートアップや、SIPの取組から生まれるスタートアップの支援を行うことができ、その後の政府の各種スタートアップ育成施策（スタートアップ育成5カ年計画）にシームレスに繋げ、ユニコーンの創出につながると期待される。これはマテリアル革新力強化戦略の実現に他ならない。

資料2 「マテリアルスタートアップインキュベーション促進事業」の概要

【背景・現状・課題】

- SIP第3期課題「マテリアル事業化イノベーション・育成エコシステムの構築」（以下「SIP」という。）において、20～30年後のマクロトレンドと社会課題解決に繋がるような、マテリアル分野における新事業（スタートアップ等からユニコーンへ）を次々に生み、Society 5.0を実現するプラットフォームを核とするエコシステムの形成が掲げられている。
- このエコシステムの形成の為に真にユニコーンとなるスタートアップの創出が必要であり、SIPと一体化したインキュベーションの促進・加速化する手段が必要である。

【施策内容】

- SIPと役割分担をしながら密接に連携して推進することにより、政策効果を最大化する。
- 具体的には、SIPでは、我が国で整備されてきたデータ基盤を活用することで飛躍的な成長が見込める技術等のスタートアップ候補を選定し、事業化のための各種支援（伴走支援、用途特化型アプリ（[参考資料①](#)）の開発支援等）を、主にアカデミアに対して実施する。
- 本BRIDGE施策では、SIPで創出された用途特化型アプリなどのデータ駆動型の研究開発資産を活用し、事業化を促進しようとする創業間もないスタートアップ、あるいは創業が確定したスタートアップ予備軍に対し、事業化のための研究開発加速を支援する。
（[参考資料②](#)）

【研究開発等の目標】

- 研究成果を活用しようとするスタートアップにおいて、BRIDGEの3年間の実施期間でマテリアルスタートアップとしてスタートダッシュを切れるフェーズ（事業ステージ2：TRL6、BRL6、HRL5まで）まで引き上げることを本施策の目標とする。

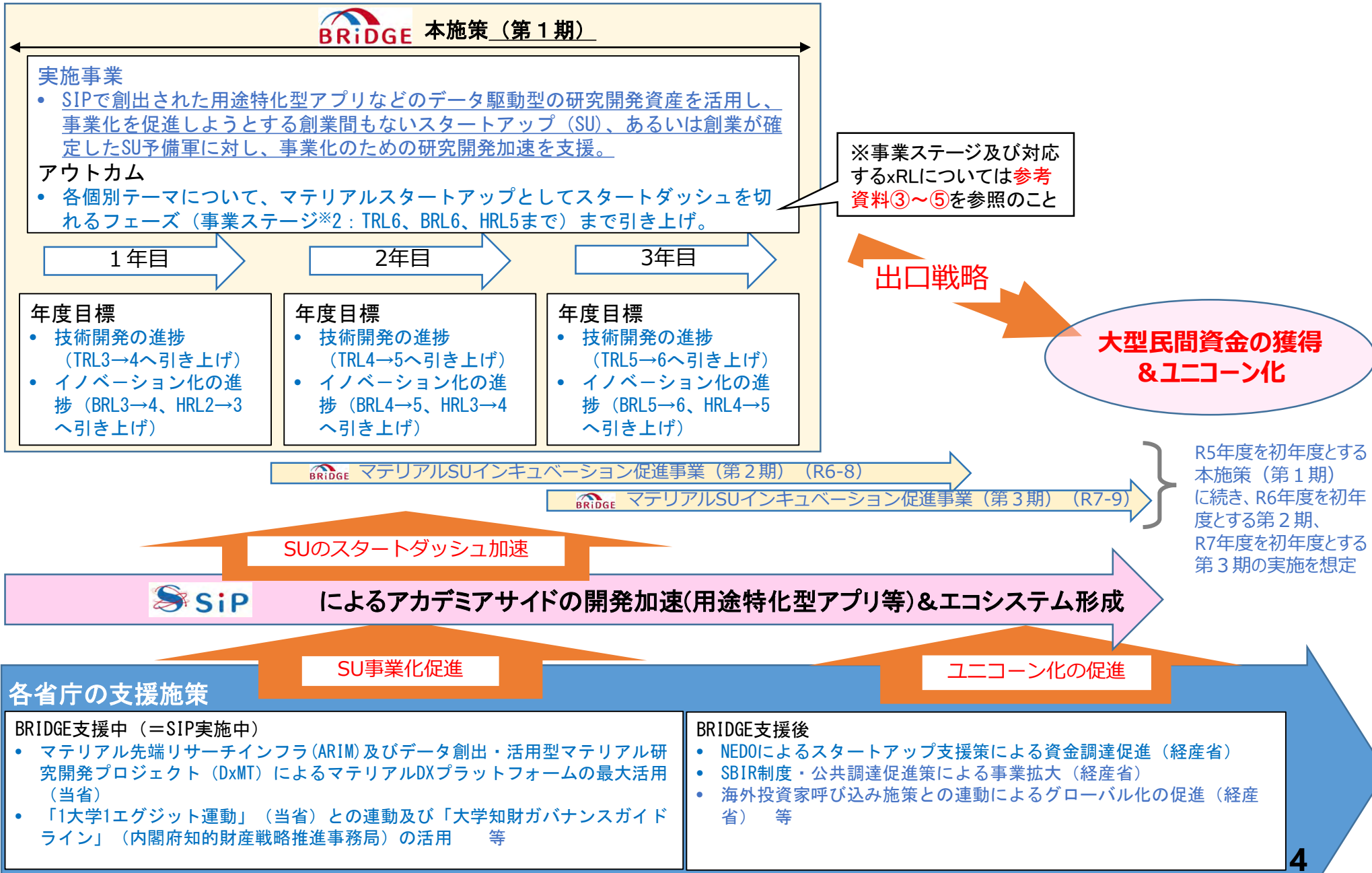
【社会実装の目標】

- SIP課題における要件として定める想定である「SIP+BRIDGE支援期間中の支援額の総額と同等以上の資金調達（スタートアップにおけるSeries Aファイナンスを想定）」を実現できるレベルにまで引き上げ、VC等からの資金調達につなげる。
- これをもって、対象とするスタートアップの将来の上場やバイアウトにつなげ、スタートアップによる新たな市場の創出や社会実装の早期実現を図る。

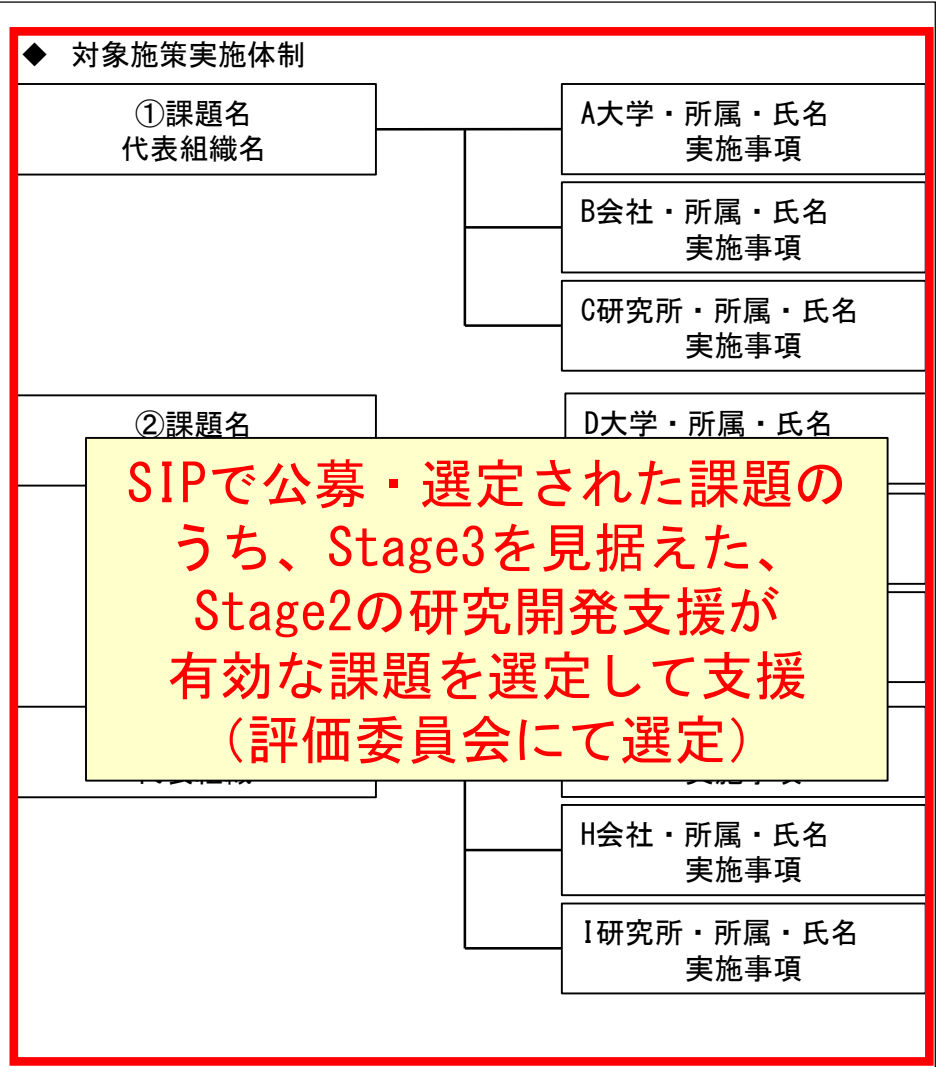
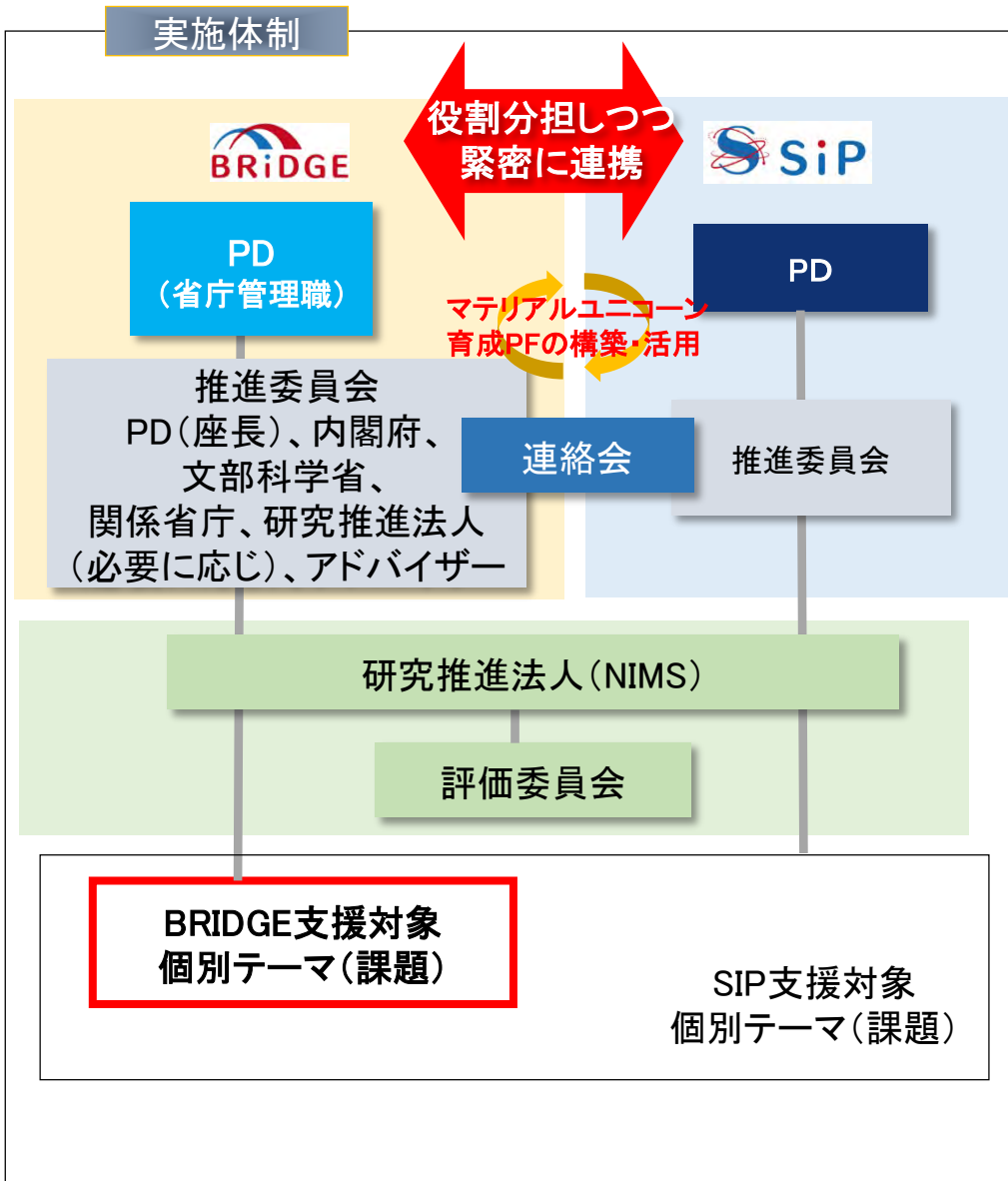
【対象施策の出口戦略】

- SIPで想定している出口戦略に準じ、支援終了1年以内に民間からの資金調達をコミットすることを、採択の条件とする。

資料3 イノベーション化に向けた工程表



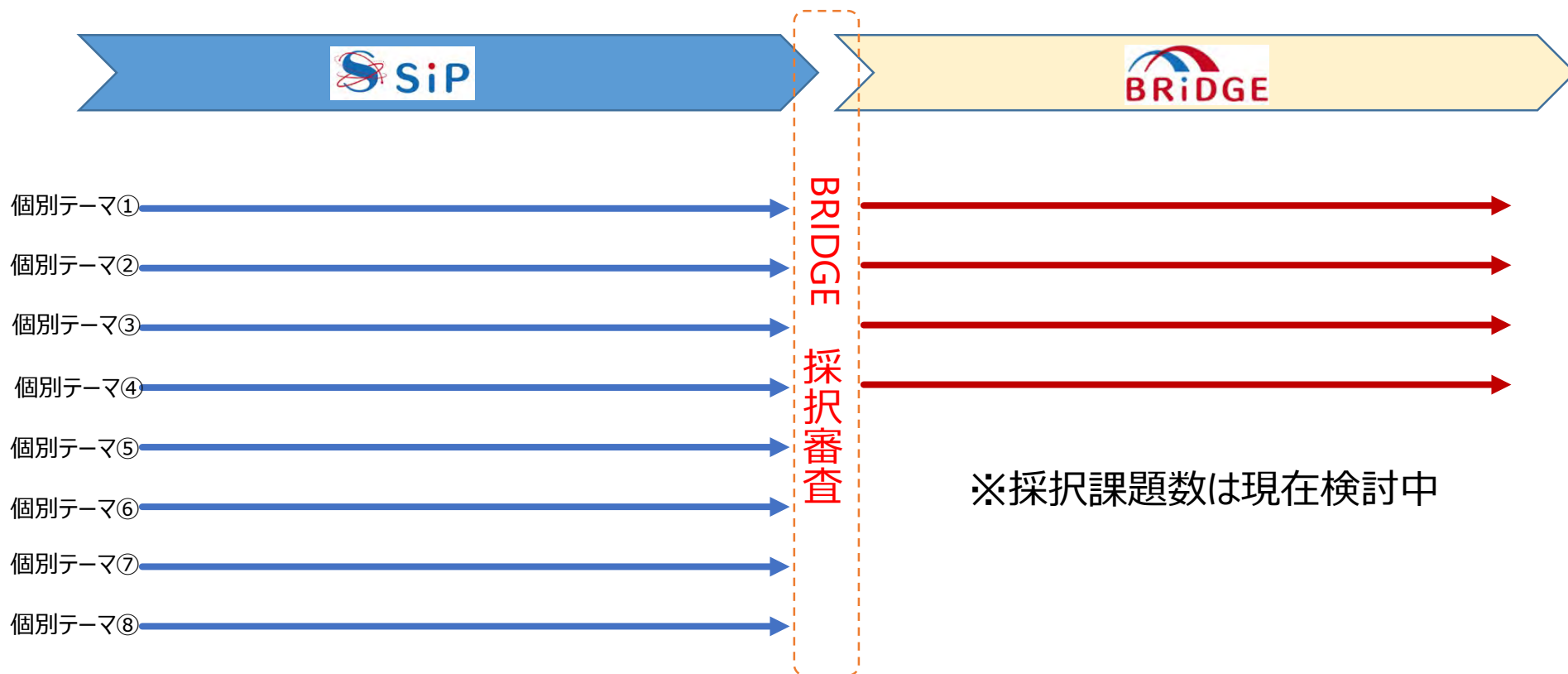
資料4 実施体制



資料4 実施体制 補足（個別テーマ選定スキーム）

- SIPの個別テーマのうち、BRIDGEでの支援フェーズに達した課題※（のうち、BRIDGEでの支援を希望する課題について）、研究推進法人に設置した評価委員会（SIPと共通）において「BRIDGE採択審査」を行う。
- 個別課題ごとに、BRIDGEでの支援フェーズに達する時期が異なるため、「BRIDGE採択審査」審査は年2回程度行う予定。SIPでの進捗評価と連動し、個別テーマの進捗状況を効率的に把握し、審査に用いる。

※TRL3、BRL3、HRL2をほぼ達成。BRIDGE支援終了後1年以内に民間からの資金調達をコミットできる等の審査基準を設定



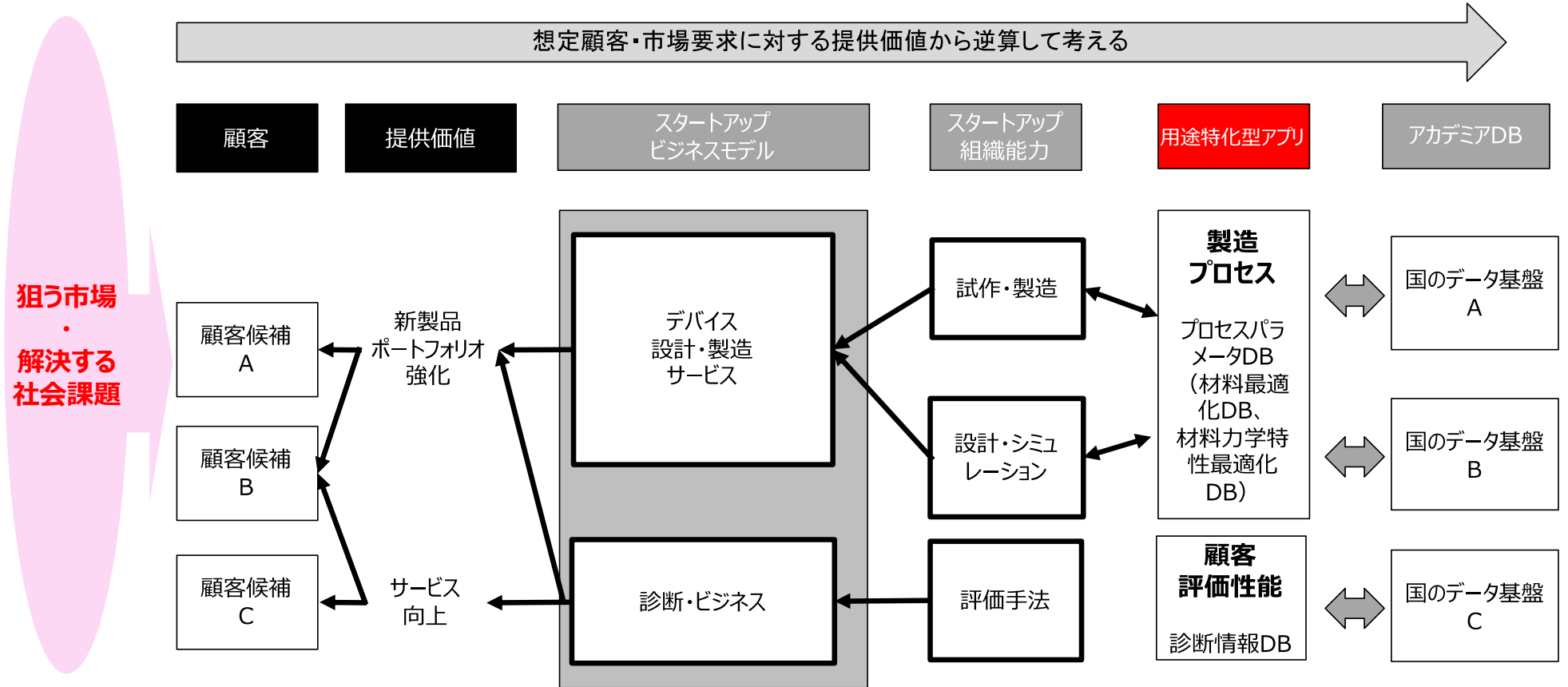
※採択課題数は現在検討中

○施策全体の目標

- SIPで創出された用途特化型アプリなどのデータ駆動型の研究開発資産を活用し、事業化を促進しようとする創業間もないスタートアップ（SU）、あるいは創業が確定したSU予備軍に対して、事業化促進のための研究開発支援を行う。
- 3年間の支援期間で、マテリアルスタートアップとしてスタートダッシュを切れるフェーズ（事業ステージ2：TRL6、BRL6、HRL5まで）まで引き上げる。具体的には、SIP課題における要件として定める想定である「SIP+BRIDGE支援期間中の支援額の総額と同等以上の資金調達（スタートアップにおけるSeries Aファイナンスを想定）」を実現できるレベルにまで引き上げる。
- 1年目の年度目標は、技術開発に関してTRL3→4への引き上げ、イノベーションに関してBRL3→4、HRL2→3への引き上げとしている。

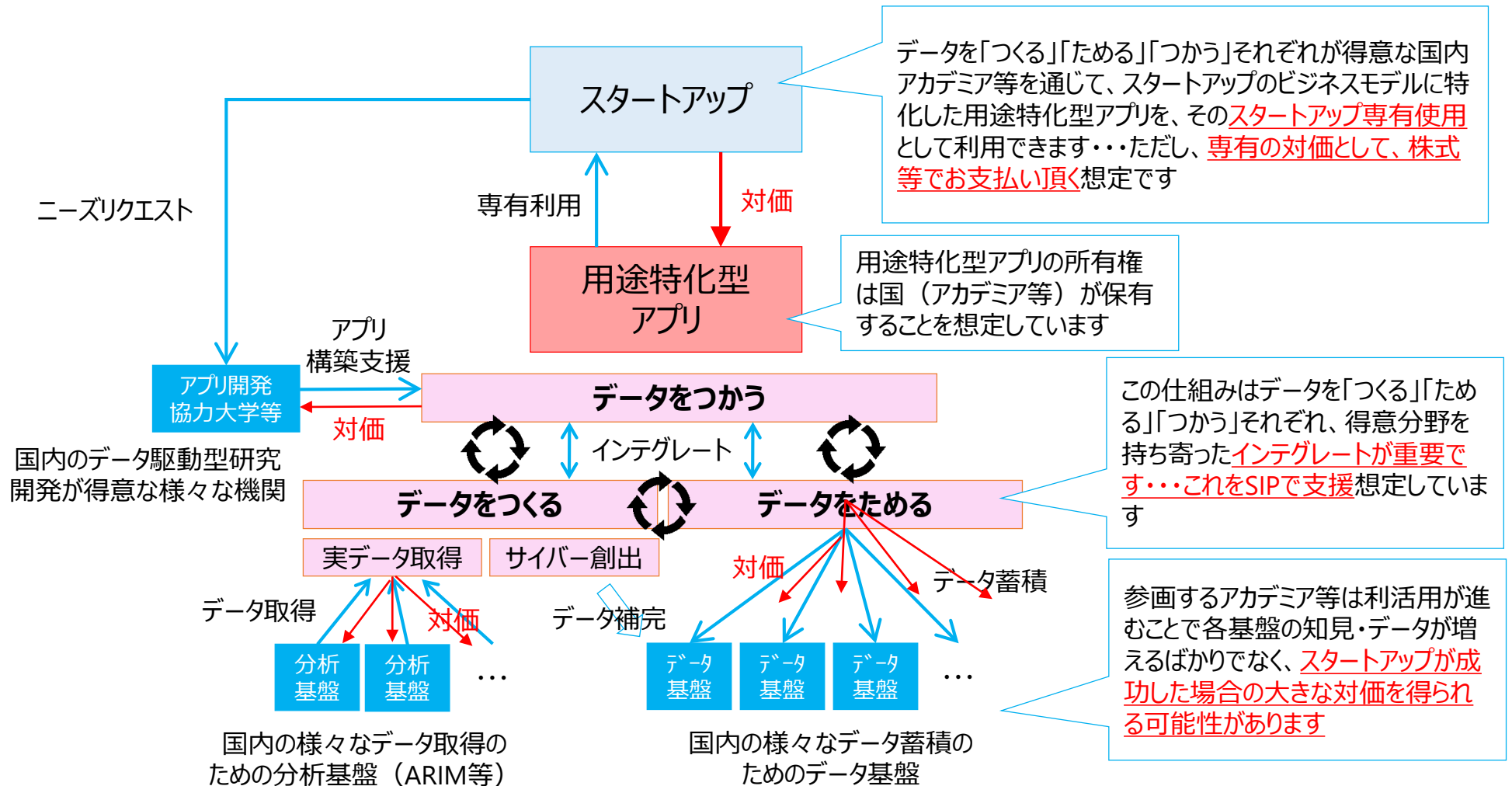
第3期 SiP マテリアル課題におけるキー施策① サイバーとリアル融合によるユニコンを目指せ！・・・「用途特化型アプリ」

✓ 用途特化型アプリとは、スタートアップ候補、あるいはスタートアップの事業化テーマのビジネス面での加速を大きく促進し、競争に対して一気に優位性を確保する為、国のデータ基盤を活用して、ビジネスモデル・市場ニーズからのバックキャストで設計する事業化ツールです。



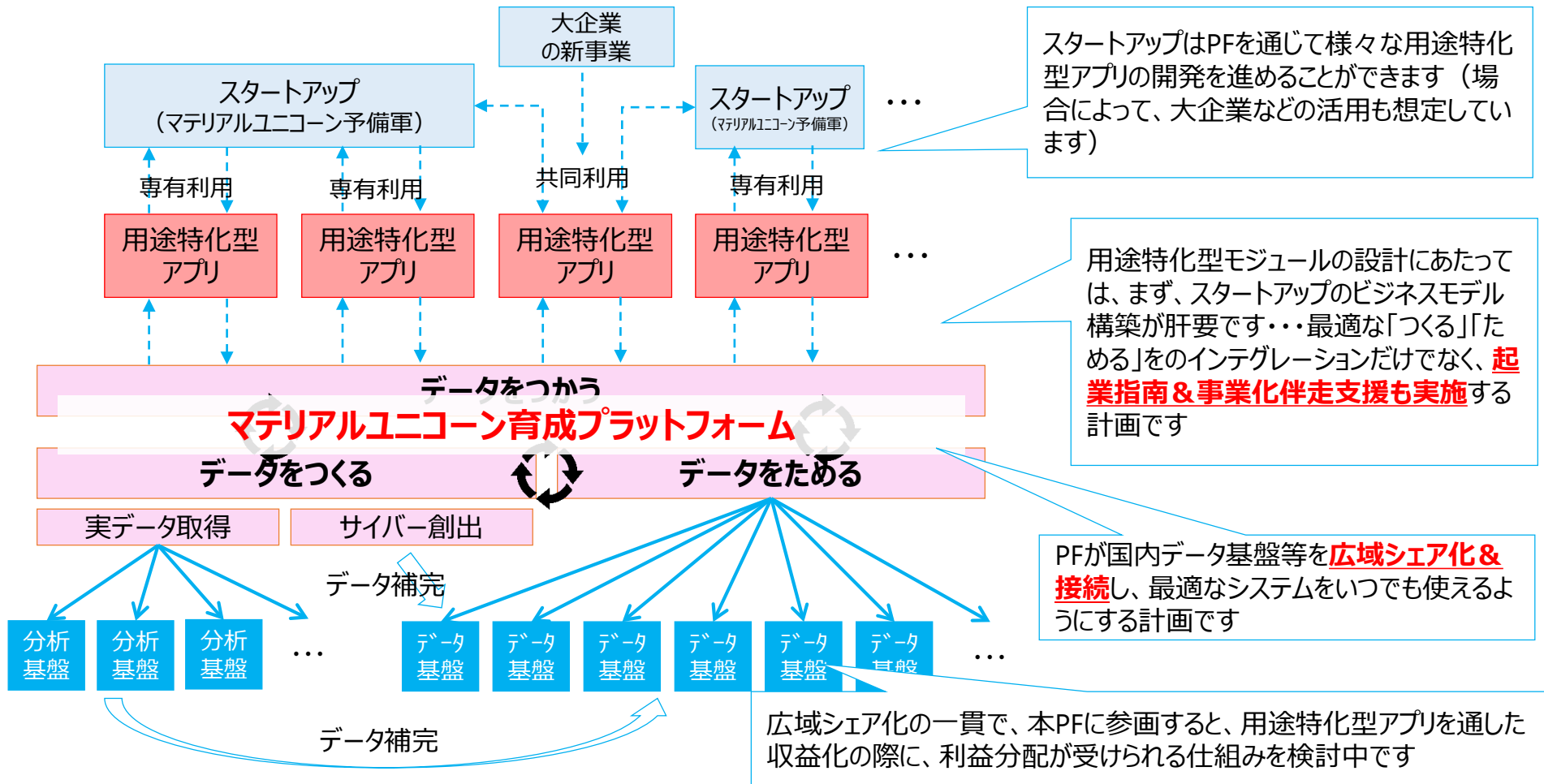
第3期 SiP マテリアル課題におけるキー施策② 用途特化型アプリの構造

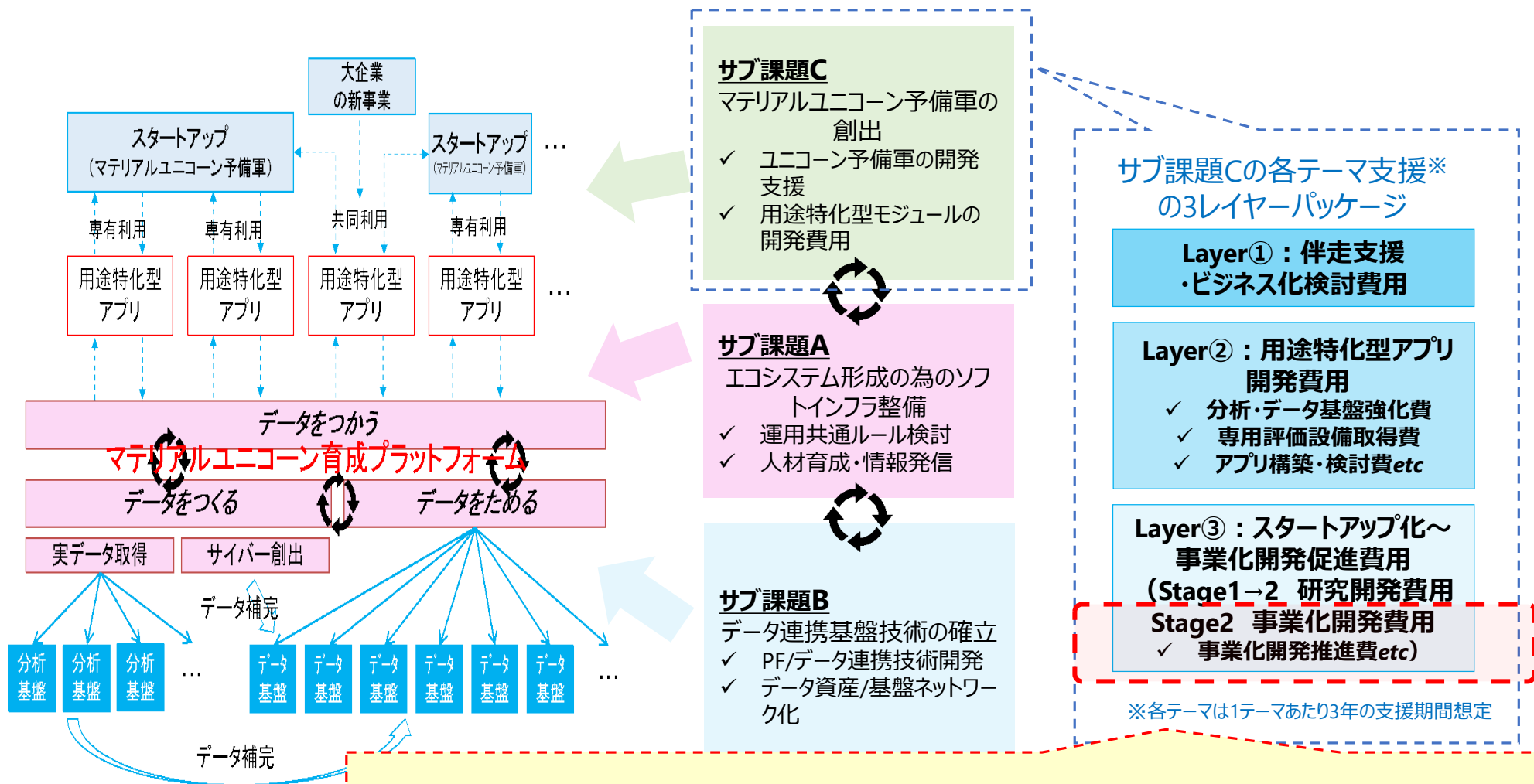
- ✓ 用途特化型アプリは、SIP第3期においてマテリアル分野におけるデータ駆動型研究開発を推進するため、データを「つくる」「ためる」「つかう」をインテグレートし、参画者に利益還元する仕組みを検討しています。



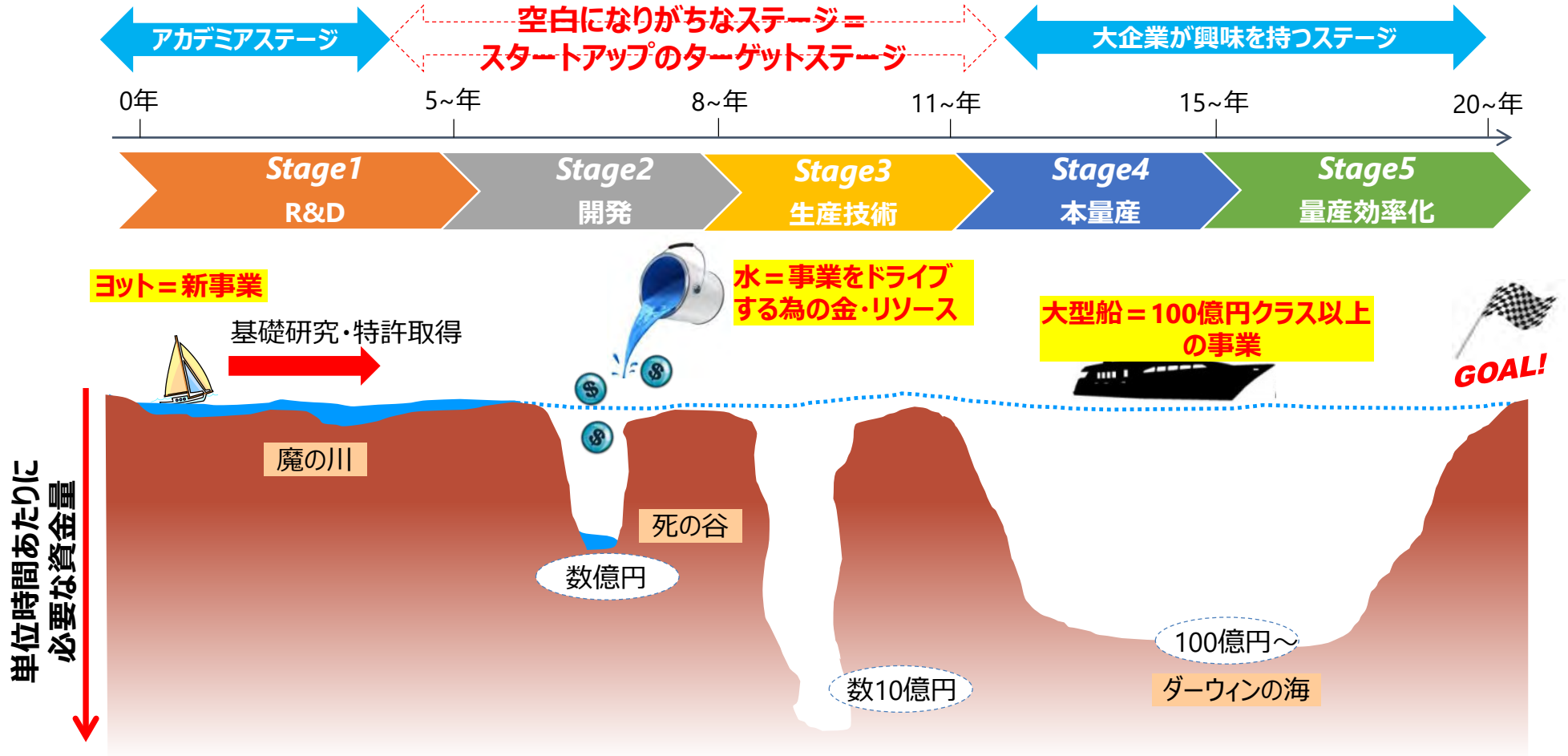
用途特化型アプリを走らせる「マテリアルユニコーン育成プラットフォーム」計画

✓ これら利益還元の仕組み含め、ソフト面・技術面の連携を図るプラットフォーム（マテリアルユニコーン育成プラットフォーム）の構築を企図しています。





**BRIDGEでは、事業化開発促進を支援。
具体的には、「Layer③」部分の後半、Stage3を見据えたStage2の研究開発を支援。
(既に起業・あるいは起業が確定しているテーマを支援対象として想定)**



ステージ共通指標

マテリアル産業の新事業創出における解釈

Stage 1

基本的なコンセプトを確立するフェーズ

- ✓ Stage 5、すなわち最終形態におけるイメージが共有され、科学的・論理的にそのコンセプトの成立性を確認している。

科学的な理論の確立・PoCの完了

- ✓ 原理原則が同定され、基本特許を取得
- ✓ 想定市場に対するうれしさを確認
- ✓ 初期的な事業シナリオの確立

Stage 2

社会実装に向けた具体的な検証を行うフェーズ

- ✓ Stage 1におけるコンセプト確立に基づき、社会実装に向けた具体的課題を特定し、それに向かってロールモデルを一つ以上成立させようとしている。

想定市場・顧客に向けた具体検討

- ✓ Stage 1で想定した市場の具体顧客獲得
- ✓ 想定顧客に向けた開発 & スペックイン

Stage 3

社会実装に向けたスケールアップの方策を検討するフェーズ

- ✓ Stage 2におけるロールモデル仮説（具体事例）の検証から一段進み、Stage 5を見据えた上で、当該ロールモデルがStage 5で定義される如く「回る」為に必要な全ての検証がなされている。

量産の為の生産技術をビジネスモデルの確立

- ✓ 量産の為の生産技術の確立
- ✓ 検証する生産技術に応じたコストに基づく、ビジネスモデル & サプライチェーンの検討

Stage 4

社会実装の拡大・浸透に向けグロスさせるフェーズ

- ✓ Stage 2～3で成立したロールモデルの拡大 & 横展開を積極的に行い、普及を図ろうとしている。

初号ラインからのL/O & キャッシュフロー黒字化

- ✓ 初号量産ラインからの製品L/O
- ✓ はじめて単年ベースでキャッシュフローが黒字化・・・グロス期に突入

Stage 5

最終形態・安定的にシステムが回り、自立成長するフェーズ

- ✓ 安定的なエコシステムや収益モデルが回っており、さらに、自立成長する為に、Stage 1フェーズの技術・アイデアを生み出している。

安定拡大再生産フェーズ

- ✓ 一定程度の資本力をもって拡大再生産
- ✓ さらに新しい事業の柱を検討し始める時期



参考資料 1) Technology Readiness Level Definitions. NASA

Stage

各Stageにおける状態

Stage 1：基本的なコンセプトの確立

- ✓ 圧倒的なサイエンスに基づく、Only 1/No.1技術として特許取得・論文発表されている。
- ✓ 想定市場向けのうれしさを検証するためのPoCが実施されている。

Stage 2：社会実装に向けた具体的検証

- ✓ 想定顧客と具体的なスペックについての議論がなされている。
- ✓ 想定スペックを満たす為の量産についての生産技術の要素検討が進んでいる。

Stage 3：スケールアップ方策の検討

- ✓ Stage2での検討に基づき、想定顧客との採用を想定した共同検討が開始している。
- ✓ 生産技術開発の為のエンジニアリングデータの取得を開始している。

Stage 4：拡大・浸透の為のグロース

- ✓ 初号量産ラインにおいてスペックイン完了は当然の事ながら、故障モード予測含め品質の作り込みが完了している。
- ✓ 初号量産ラインでの少量量産が始まる。

Stage 5：最終形態・エコシステムの回転

- ✓ Stage 4で検出される様々な品質トラブルや流動上の様々な課題に対し解決策を見出し、効率生産・原価低減に向けた取り組みが加速している。

SIP + BRIDGEの取組

BRL (Business Readiness Level) モデル 通し番号04

		BRL	
コアの発見 現状分析	1	基礎研究	潜在的課題、顧客、解決方法等が発見された状態。 (任意の現場における観察・体験、エスノグラフィー等)
↓	2	仮説	課題と顧客が明確化され、提供価値（解決策の優位性）、リターン・コスト等の事業モデルに関する仮説が立てられている状態。（ビジネスモデルキャンパス等）
↓	3	検証	事業モデルの仮説が顧客にとって有望であることがペーパープロトタイプ※、プレゼンテーション、インタビュー、アンケート等のテストで検証された状態。顧客価値が確認されるまで仮説と検証が繰り返されている状態。※模型的な試作品
↓	4	実用最小限の初期テスト	一部で旧技術を使用した限定的な機能を有する試作品を用いた疑似体験によって、提供価値が想定顧客にとって有用であることが実証された状態。顧客価値が確認されるまで仮説、検証、初期テストが繰り返されている状態。
↓	5	想定顧客のフィードバックテスト	想定顧客からフィードバックを得ながら、顧客要望を満たす機能・性能が定義・設計され、その設計条件で事業モデルの妥当性が実証された状態。
↓	6	実証	サービスや製品が実際に初期顧客に提供され、設計した条件で事業モデルの成立性や高い顧客満足度が実証された状態。
↓	7	事業計画	上記の事業モデルを基にした、事業ロードマップ、投資計画、収益予測等を含む事業計画が策定された状態。
↓	8	スケール	定期的な顧客からフィードバックをもとにサービスや製品が改善されている状態。サービスや製品が、新規顧客に展開可能な根拠がある状態。
↓	9	安定成長	プロダクトおよび提供者が良く知られ、売上高等が健全に成長する状態。

Stage

各Stageにおける状態

Stage 1：基本的なコンセプトの確立

- ✓ どの市場を目指すべきかマクロトレンドから入り、初期に想定される顧客候補を含め、具体的なターゲットが感じる「うれしさ」を定義できている。
- ✓ 初期的なビジネスモデル仮説が構築できる。

Stage 2：社会実証に向けた具体的検証

- ✓ Stage 1の仮説に基づき、候補となる顧客からの具体的な引き合いや、商談に進む。
- ✓ サンプル提供を通じ、技術要素だけでなく、事業に必要な要素についての課題出しが完了している。

Stage 3：スケールアップ方策の検討

- ✓ 顧客と量産想定における様々なステップについて合意し、サプライチェーン全体におけるポジショニングを理解した上で、ビジネスモデルが構築される。
- ✓ 様々な納入仕様に関する検討が推進する。

Stage 4：拡大・浸透の為のグロース

- ✓ 納入仕様・品質使用に関する顧客合意が完了し、Stage 3で構築された収益計画に基づき販売が実行される。
- ✓ 他顧客へ一気に横展開を進める。

Stage 5：最終形態・エコシステムの回転

- ✓ 顧客需要に応じ、安定的な収益が確保され、顧客との深い関係構築により、確実に関係が外されない強固な絆を構築している。

SIP + BRIDGEの取組

参考資料 1) The Business Readiness Levels, Richie Ramsden, Mohaimin Chowdhury, 2018
2) Access2EIC, DELIVERABLE4.1, European Innovation Council, <https://access2eic.eu/wp-content>

HRL (Human Resource Readiness Level) モデル

資料番号



HRL		
1	基礎検討	創出財を作り出すうえで必要となるコア人材※のスキル要素が検討された状態。 ※財の特長に係るスキルを保有する人材
2	仮説	コア人材のスキル要素に加え、事業モデルの実施に必要なスキル要素群の仮説が立てられた状態。目的に賛同し、スキル要素群や事業領域に精通した人材等でのチームing、育成（学びなおし）等の対応策の仮説が立てられた状態。
3	検証	シミュレーションや実業務（OJT）等を通じて、上記の仮説や対応策（スキル要素群の過不足、チームingの適正等）が検証されている状態。有効性が確認されるまで仮説と検証が繰り返されている状態。
4	初期テスト	初期テストの実施を通して、上記の仮説や対応策が検討され、必要に応じて実装に重要な人材が補充された状態。育成（学びなおし）等の対応策が上記に連動して実施されている状態。
5	実証	実証試験の実施を通して、上記の仮説や対応策が検討され、必要に応じて実装に重要な人材が補充された状態。育成（学びなおし）等の対応策が上記に連動して実施されている状態。
6	実施計画	当該領域において必要な人材のスキル要素群と必要量、教育方針と手段、マッチング手法が明らかとなり、実施に向けた計画が策定された状態。
7	スケール	当該領域において必要な人材の教育環境の整備が進むとともに、それら人材が社会で最適にマッチングされながら活躍の場が広がる状態。
8	安定的な人材輩出	当該領域において必要な人材の輩出が社会全体で行われ、適切な活用がなされている状態。また、スキル要素群の高度化が図られている状態。

慶應義塾大学 東野研究室 ご提案

Stage

各Stageにおける状態

Stage 1：基本的なコンセプトの確立

- ✓ 事業イメージを固め、コアとなる起業家が、技術を有する研究者等と組み、初期事業シナリオを構築する。明確な起業家マインドが形成される。
- ✓ 将来の事業イメージや夢について共有を行う。

Stage 2：社会実装に向けた具体的検証

- ✓ 技術者を中心とするスタートアップ初期の陣容が確立する。一方でマテリアルビジネスの要諦を皆が理解している。
- ✓ 概ね10人～20人程度の組織となる。

Stage 3：スケールアップ方策の検討

- ✓ シニア中心とするスケールアップのプロを巻き込みながら、自社だけでなく、様々なステークホルダーを巻き込んでプロジェクトを推進する。
- ✓ 組織は50人程度となってくる。

Stage 4：拡大・浸透の為のグロース

- ✓ シニア中心とする製造オペレーションのプロを巻き込みながら、会社が大きく成長する為の組織フェーズへ移行する。
- ✓ 組織は100人が直近となる。

Stage 5：最終形態・エコシステムの回転

- ✓ 100人を超える組織となり、当初の起業家マインドを維持しつつ、その会社のカルチャーが醸成。
- ✓ Stage1～4を全て経験した人材が生まれ、次世代の事業創出へ繋げている。

SIP + BRIDGEの取組