

第2期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)

令和6年度研究開発計画

【応募様式】

令和6年3月
文部科学省

○実施する重点課題に○を記載（複数選択可）

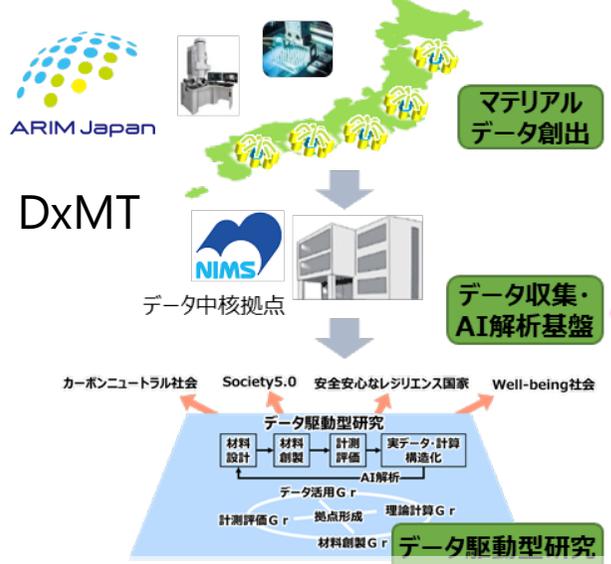
業務プロセス転換・政策転換に向けた取組	SIP/FS等より抽出された取組	SIP成果の社会実装に向けた取組	スタートアップの事業創出に向けた取組	若手人材の育成に向けた取組	研究者や研究活動が不足解消の取組	国際標準戦略の促進に向けた取組
	○		○			

○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	統合型ヘルスケア	包摂的コミュニティ	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
													○

1. 「対象施策名」の位置付け（関係施策等を踏まえた俯瞰図・位置付け）

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



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/PPD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。この為、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ヵ年計画）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。

2. 解決する社会課題・背景／現状

<社会課題>

- ・我が国のマテリアル産業は、製造業が創出するGDPの約3分の1を占める基幹産業である。しかし、近年における我が国マテリアル産業の国際競争力は他国に押されている状況であることは否めない。その主な理由の一つとして研究開発の効率の低さが挙げられる。この約10年間でグローバル化学企業は研究開発効率を大きく改善しているのに対し、我が国企業は効率が低位で維持されている状態である。その国際競争力の維持・強化のためには、この研究開発効率を如何に向上させるかが肝要である。

<背景／現状>

(課題解決が進まない問題点、問題解決のために必要なアプローチ（技術開発、ルール形成、規制等とその現状、特に不足している対応内容と理由を記載のこと。)

- ・高い研究開発効率で飛躍的な成長を遂げ、新産業を創出するモデルとして昨今、スタートアップへの注目が高まっている。これまで、マテリアル産業は研究開発から量産までの時間・コストが長大であるため、スタートアップには向かないと認識されていた。しかし最近ではマテリアル産業のような深い科学技術に基づくディープテック分野が、グローバルで注目を浴びつつある。ディープテック領域のスタートアップのほとんどが社会課題解決を掲げている事も投資の追い風になっていると考えられ、研究開発フェーズのテーマの段階から、将来の社会課題解決に繋がる長期のマクロトレンドを意識することが肝要である。
- ・我が国のユニコーンの数はまだ少なく、2022年の時点で世界20位である。その向上のために、全国に存在する各種マテリアルデータ基盤を統合し、サイバー空間とフィジカルを融合させたデータ駆動開発の基盤を確立することが急務である。これを核として、10年後には、マテリアル分野のユニコーンが次々と生まれるエコシステムが形成されていることを目指すべきである。
- ・上記に対応するため、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マテリアル」という。）が開始した。SIPマテリアルでは、20～30年後のマクロトレンドと社会課題解決に繋がる、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）を次々に生む、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は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マテリアルと一体化したインキュベーションの促進・加速化手段が必要である。

3. 研究開発等の内容・社会実装の目標

● 提案内容

【概要】

- ・SIPマテリアルで創出された用途特化型アプリなどのデータ駆動型研究開発基盤を活用し、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、或いは創業が確定したスタートアップ予備軍に対し、事業化に向けた研究開発を支援する(参考資料①)。
- ・SIPマテリアル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。(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③)の開発支援等)を、主にアカデミアに対して実施。)

【BRIDGE制度の目的との整合性】

- ・これまで文科省等が整備した各種データ基盤、インフラを統合的に活用し、社会課題の解決に向けた新事業の創出を目指すものであり、各省庁の施策のイノベーション化という制度の目的と整合している。
- ・支援終了後にこれらが民間資金を得てマテリアルユニコーンとして成長することで、民間資金を呼び込むことを想定しており、民間研究投資の誘発や財政支出の効率化に資する取組と言える。

【統合イノベーション戦略や各種戦略等との整合性】

- ・本施策は統合イノベーション戦略やマテリアル革新力強化戦略に基づき、各省が整備してきたマテリアル開発・データ駆動開発インフラを核として、バックキャストिंगにより社会課題解決を目指すユニコーンの創出を目指すもの。政府戦略に沿った、マテリアル革新力によるSociety5.0の実現等、社会課題解決に資する取組である。

【重点課題との整合性】

- ・本施策はSIPマテリアルとの密接な連動により、SIPマテリアルで抽出される創業間もないスタートアップ等に対し事業化のための研究開発の加速を行うもの。SIPマテリアルの構想を最大化するために必要不可欠な取組であり、「3:次期SIPで抽出された社会実装に向けた各省庁の取組」に合致するものである。
- ・同時に本施策はSIPマテリアル課題において、スタートアップ予備軍または、創業間もないスタートアップによる成果活用を後押しするものであり、「4:スタートアップの事業創出」に合致するものである。

【研究開発等の目標】

- ・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、BRL7、HRL5まで)まで引き上げることを本施策の目標とする。(参考資料④)

【社会実装の目標】

- ・ユニコーン創出が社会実装そのものであり、特に、バックキャストिंगにより社会課題解決を目指すユニコーンを次々に産み出すエコシステム形成が、マテリアル革新力強化戦略で掲げられる、我が国マテリアル産業によるSociety 5.0等の実現等を実現するものである。本BRIDGEはこれを加速するものであり、マテリアル強化戦略の実現のみならず、政府の「スタートアップ育成5か年計画(令和4年11月新しい資本主義実現会議決定)」とも連動することで、我が国マテリアル産業がこれをリードする状態を産み出す。
- ・SIPマテリアルの出口戦略に準じ、「SIP支援期間中の投資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)」を実現できる技術レベル等にまで引き上げ、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。

3. 研究開発等の内容・社会実装の目標

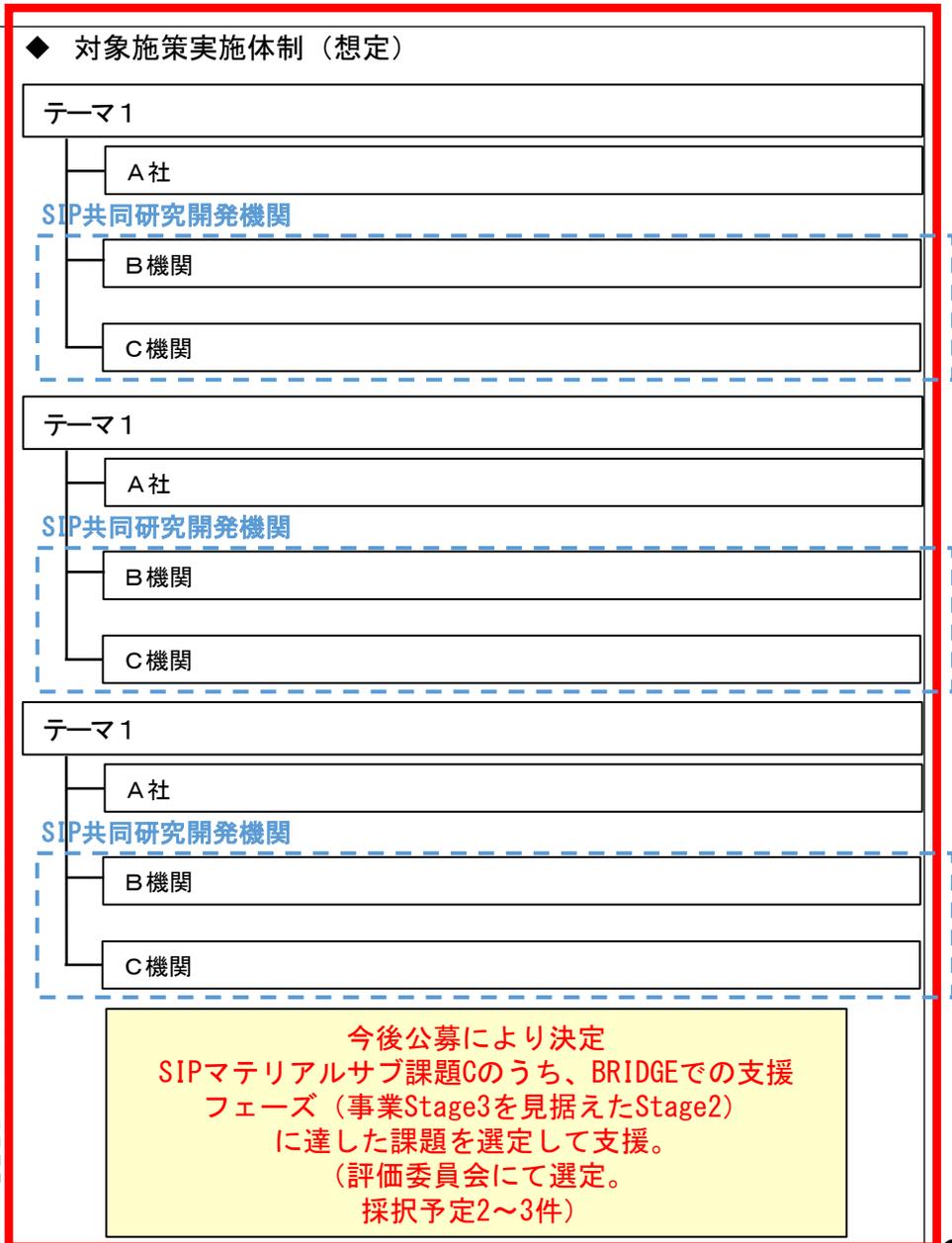
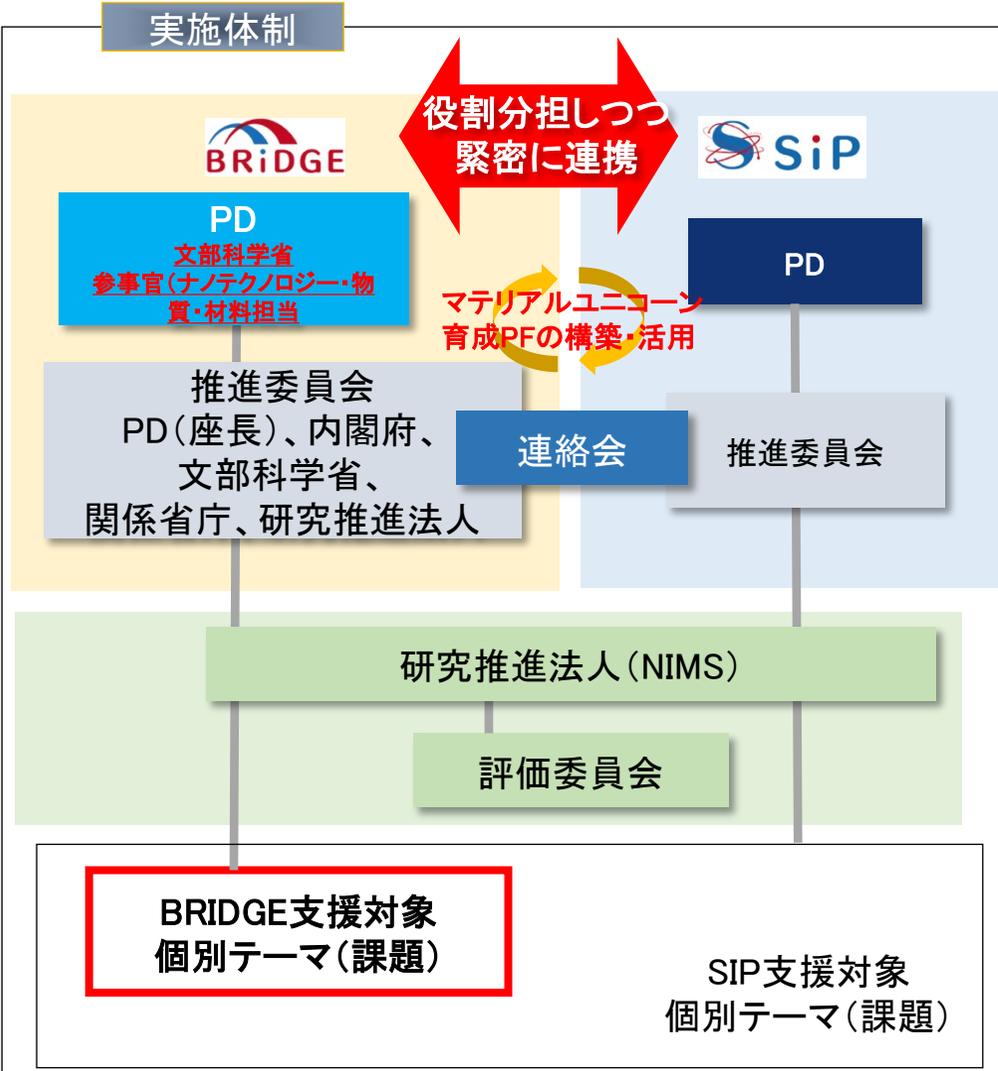
●テーマ一覧

前述のエコシステムは、データ駆動開発の基盤をフル活用する「マテリアルユニコーン育成基盤」をベースとすることが特徴である。このデータ駆動基盤および必要とされるソフトウェアは、具体的テーマに基づくニーズドリブン型で開発されなければ実用性を伴わない。そこで、SIPではマテリアルユニコーンとなりうるテーマは、FSで実施した2040年度にグローバルトレンドとなっている市場の予測に基づき公募・採択する。さらにBRIDGEではその中から研究開発・事業化のステージが固有の要件を満たすテーマ（TRL3、BRL3、HRL2を目安）を採択する。BRIDGE第2期の採択候補として、具体的には、下表に示す2023年度SIPサブ課題C「マテリアルユニコーン予備軍創出」個別テーマ2「テーマメンタリング」の採択テーマも控えている。

2023年度SIPサブ課題C「マテリアルユニコーン予備軍創出」個別テーマ2「テーマメンタリング」採択テーマの一覧

テーマ名	代表機関
世界初の高感度疾患早期診断検査事業～独自技術である修飾RNA修飾診断によりあらゆる疾患をいち早く見つけ全ての人が健康に生き夢を叶えられる世界の実現！～	AIST
統合的分子標的農薬の創農薬システムによる農薬の安全革命～もう無農薬栽培なんて必要ない～	アグロデザイン・スタジオ
Polymer SAMURAI～AI駆動質量分析が拓く材料革命～	NIMS
カーボン新素材グラフェンメソスポンジの事業化～電池を長寿命化し、真のサステイナブルを実現する～	東北大学 3DC
世界初の量産型グラフェンデバイスと革新的なバイオ赤外分析・ヘルスケアデバイス事業～グラフェン光技術で安心・安全・健康社会を実現！～	慶応義塾大
脳と臓器を護る高分子医薬の開発 - 高分子化学と臨床医学が切り開く新たな医療用バイオマテリアルの創出 -	CrestecBio
世界初の量子コンピュータ冷却用磁気冷凍機の開発事業～より安価な冷凍機によって、世界を変える～	NIMS
未踏トリリオンスケールの高精度センサデータを運用するヘルスケアサービスの創出～すべての人のための便利すぎる新次元健康サービス～	NIMS

4. 想定する実施体制及び実施者の役割分担



5. BRIDGE終了後の出口戦略

●BRIDGE終了後の出口戦略

- SIPマテリアルにおける要件としている、「SIP支援期間中の投資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。(参考資料②)
- SIPマテリアル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。
- 本BRIDGE課題は、SIPマテリアルと密接に連動している。SIPマテリアルでは、国家プロジェクトで成果が上がっているデータ駆動型手法による研究開発の劇的な効率化を、マテリアル産業における研究開発・スケールアップ・生産手法としても一般化することが産業競争力強化に繋がるとの仮説の下、国家プロジェクトとして整備されてきたマテリアル関連のデータベースやインフラをフル活用するための基盤を構築している(データ中核プラットフォームの基盤技術(データ基盤連携、秘匿計算等)開発、コーディネータ人材育成、用途特化型アプリの開発等)。また、事業化支援として、マテリアルユニコーンを生み出し続けるエコシステム構築に取り組んでいる(各課題の事業化計画作成の伴走支援、ソフトインフラ整備等)。BRIDGE終了後もこれらのプラットフォームを活用して事業化ステージ向上を支援する予定。
- あわせて、支援実施したスタートアップが確実に事業化し、ユニコーンとして成長することを支援すべく、特に下記施策との連動を行い、各施策についての優良案件として育てることを企図する。
 - NEDOによるスタートアップ支援策による資金調達促進(経産省)
 - SBIR制度・公共調達促進策による事業拡大(経産省)
 - 海外投資家呼び込み施策との連動によるグローバル化の促進(経産省) 等

6. 民間研究開発投資誘発効果及びマッチングファンド

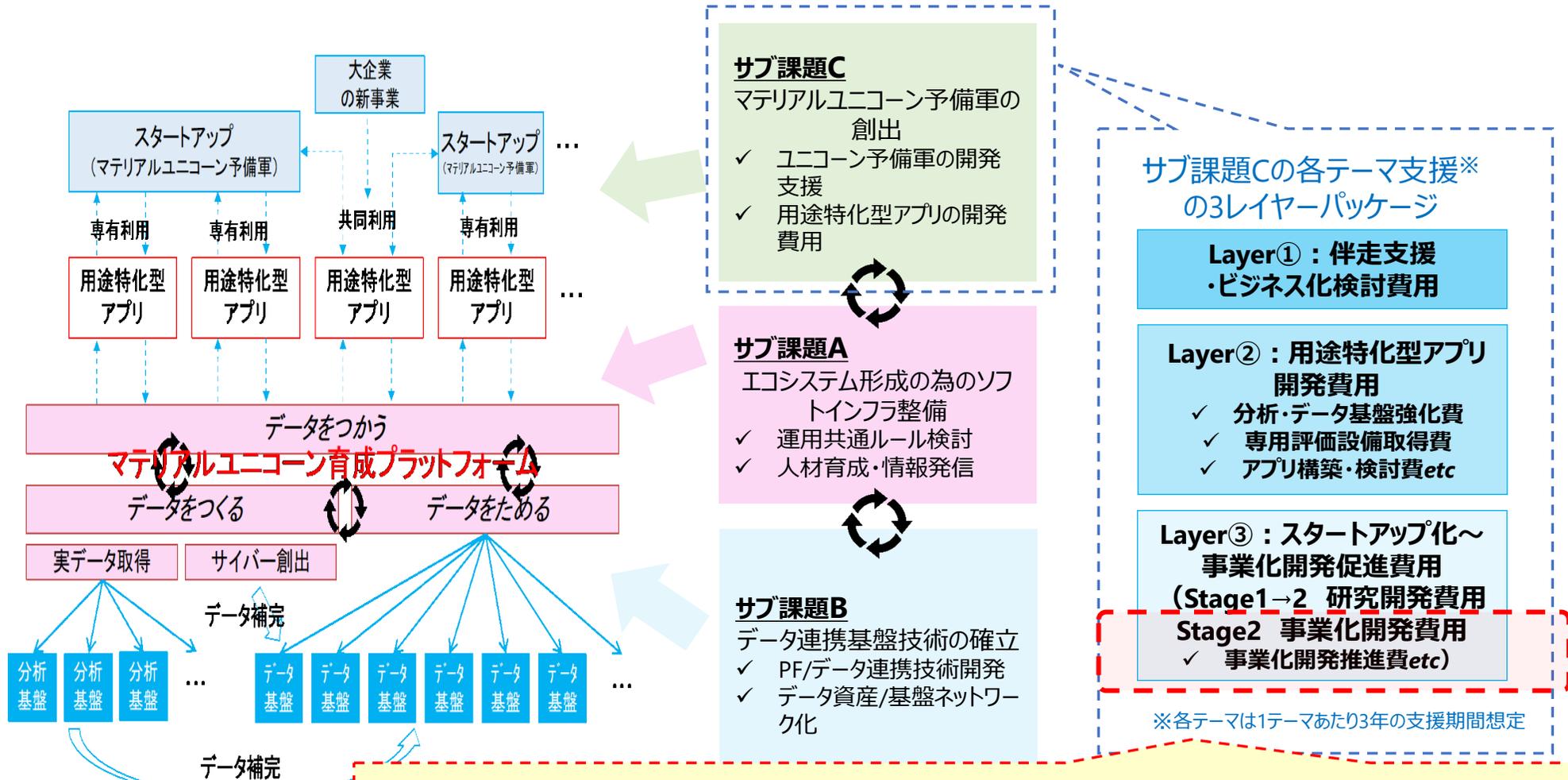
【民間研究開発投資誘発効果、財政支出の効率化】

- 第3期SIP課題である「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」の研究開発計画（非公開版）において、SIPのFSで検討した個別研究テーマ案10テーマについて、将来起業してユニコーン化するまでのシナリオを評価した結果、この10テーマが仮に順調にIPOした場合、IPOするまでに総額916億円の民間資金の呼び込みが期待できることが明らかになった（参考資料③）。
- 本BRIDGEの施策はこれを強化・確実化するものであり、また、スタートアップの資金は全て研究開発に充てられるものであり、SIPとBRIDGEによる投資総額（5年間で総額70～100億円を想定）の約10倍の投資誘発効果を期待する。

【民間からの貢献額（マッチングファンド）】

- SIPマテリアルの「社会実装に向けた戦略及び研究開発計画」において、マッチングファンドに関して「支援終了後1年以内に、SIPにおける支援する研究開発費の総額と同額以上の資金調達が実施されることを、支援する各ユニコーン予備軍に達成目標として課す」と記載されており、BRIDGEマテリアル第1期でも、同様の採択基準を課している。本BRIDGEでも同様とする予定。また、支援終了を待たず、支援期間内に民間からの資金調達も実施している。本BRIDGEでも同様に、支援期間中からの資金調達にも努力を促す予定。

補足資料・参考資料



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・或いは起業が確定しているテーマを支援対象として想定)
・・・次ページ以降で3類型に整理

育成エコシステム構築と個別研究テーマ（ユニコーン予備軍）の関係
類型①：SIP支援期間中は起業しないケース

第3期  SiP の取組

【マテリアルユニコーン育成エコシステムの構築】



△ FS (n-1年)
 △ 基盤整備開始 (n年)

△ 初期整備完了 (n+5年)

実績積み上げ期間

収益化期間

↑ 利益還元
 ↑ 利益還元

【ユニコーン予備軍の成長】



△ FS (n-1年)
 △ 本公募 (n年)

△ 支援終了 (n+3年)

▲ 起業 (n+4年)
 ▲ SeriesA 資金調達 (n+4年)

△ ユニコーンとしてIPO (n+10年)

△ 時価総額1兆円 (n+20年)

第3期  SiP の取組



知財はアカデミアへ
 (エコシステム形成の為の資産化)

BRIDGEによる支援の対象外

育成エコシステム構築と個別研究テーマ（ユニコーン予備軍）の関係

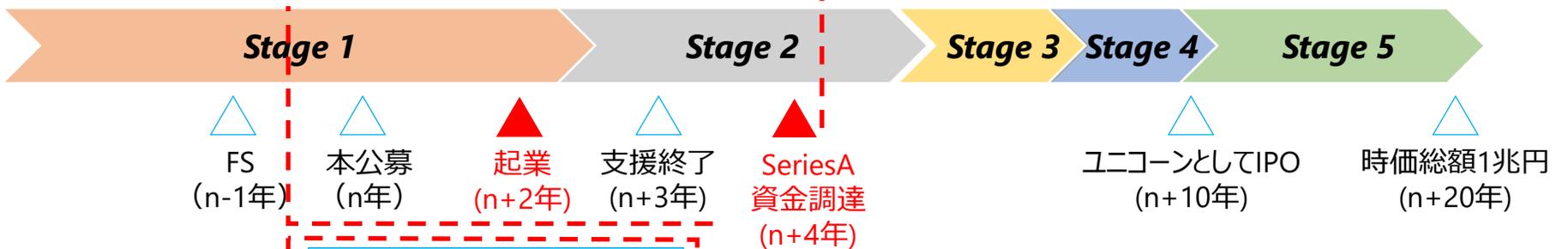
類型②：SIP支援期間中に起業するケース ※SIP課題として最も推奨する類型

第3期  SiPの取組

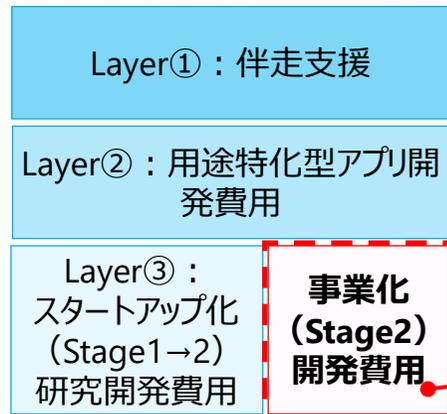
【マテリアルユニコーン育成エコシステムの構築】



【ユニコーン予備軍の成長】



第3期  SiP
の取組



SIP部分の知財はアカデミアへ
(エコシステム形成の為の資産化)



BRIDGE
の取組

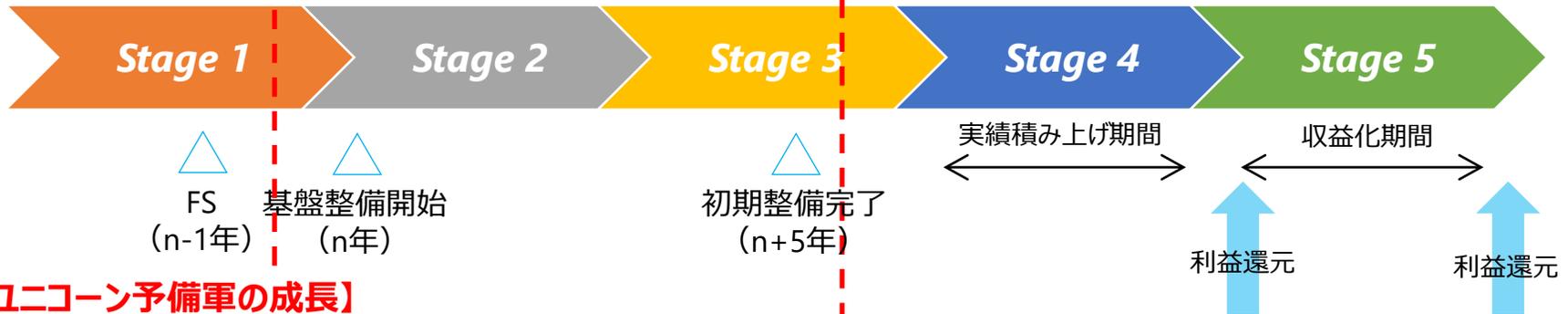
BRIDGEでの知財は原則SUに帰属
(発明者主義)

Layer③後半 (Stage3を見据えたStage2) にあたる部分をBRIDGEで支援

育成エコシステム構築と個別研究テーマ（ユニコーン予備軍）の関係
類型③：SIP支援期間前に既に起業しているケース

第3期  SiPの取組

【マテリアルユニコーン育成エコシステムの構築】



【ユニコーン予備軍の成長】



第3期  SiP
 の取組



SIP部分の知財はアカデミアへ
 (エコシステム形成の為の資産化)



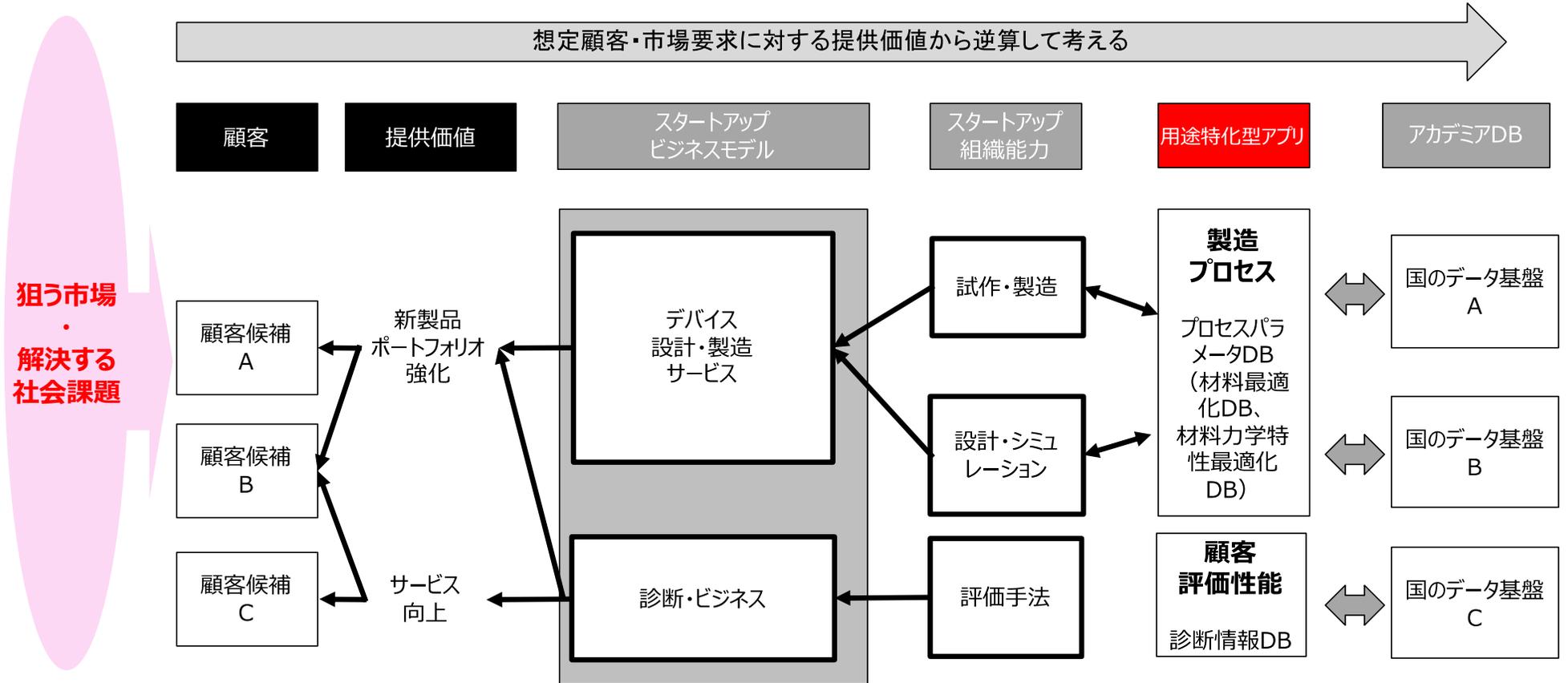
BRIDGE
 の取組

BRIDGEでの知財は原則SUに帰属
 (発明者主義)

Layer③後半 (Stage3を見据えたStage2) にあたる部分を
BRIDGEで支援

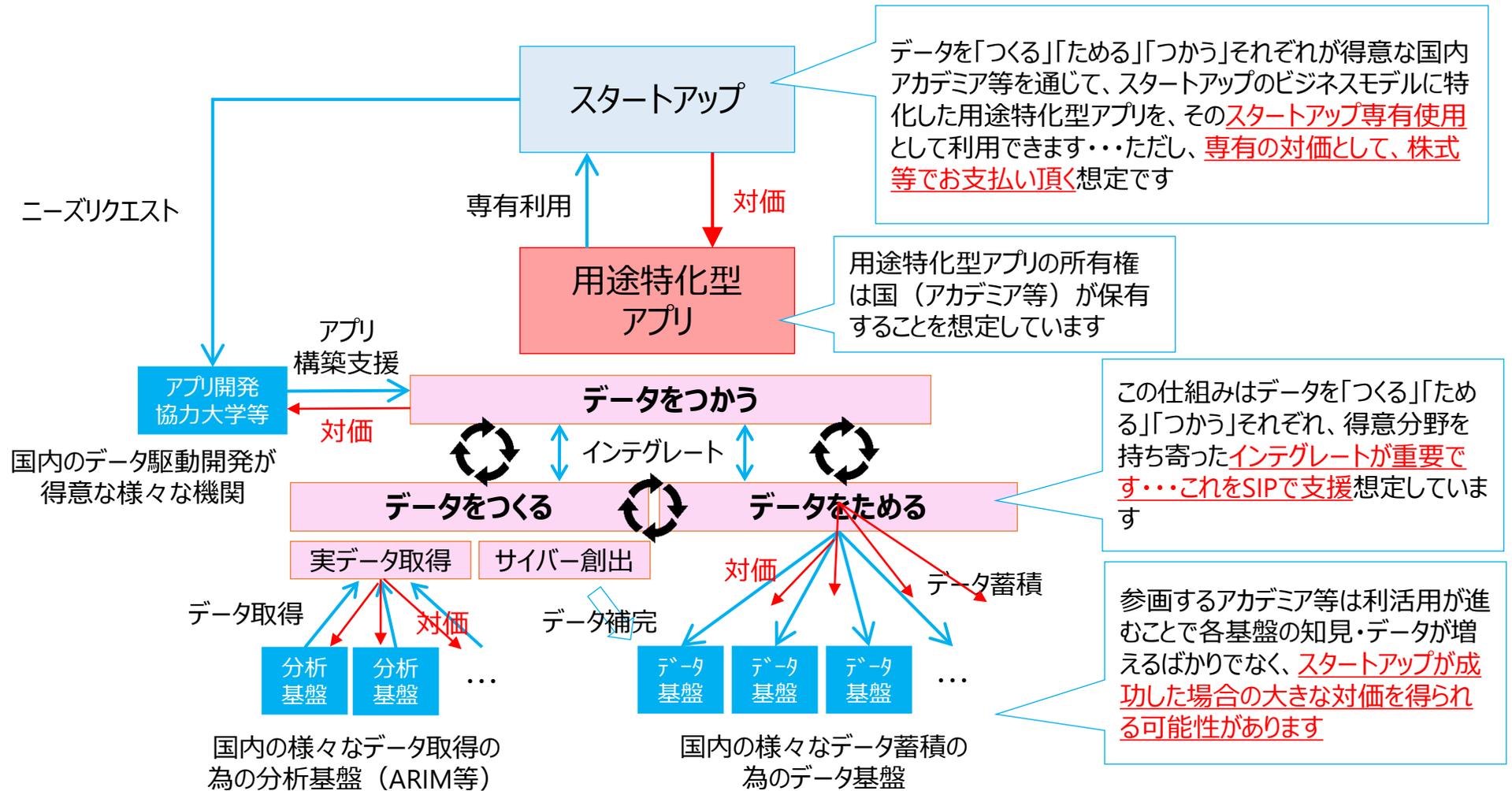
第3期 SiP マテリアル課題におけるキー施策① サイバーとリアル融合によるユニコンを目指せ！・・・「用途特化型アプリ」

- ✓ 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。



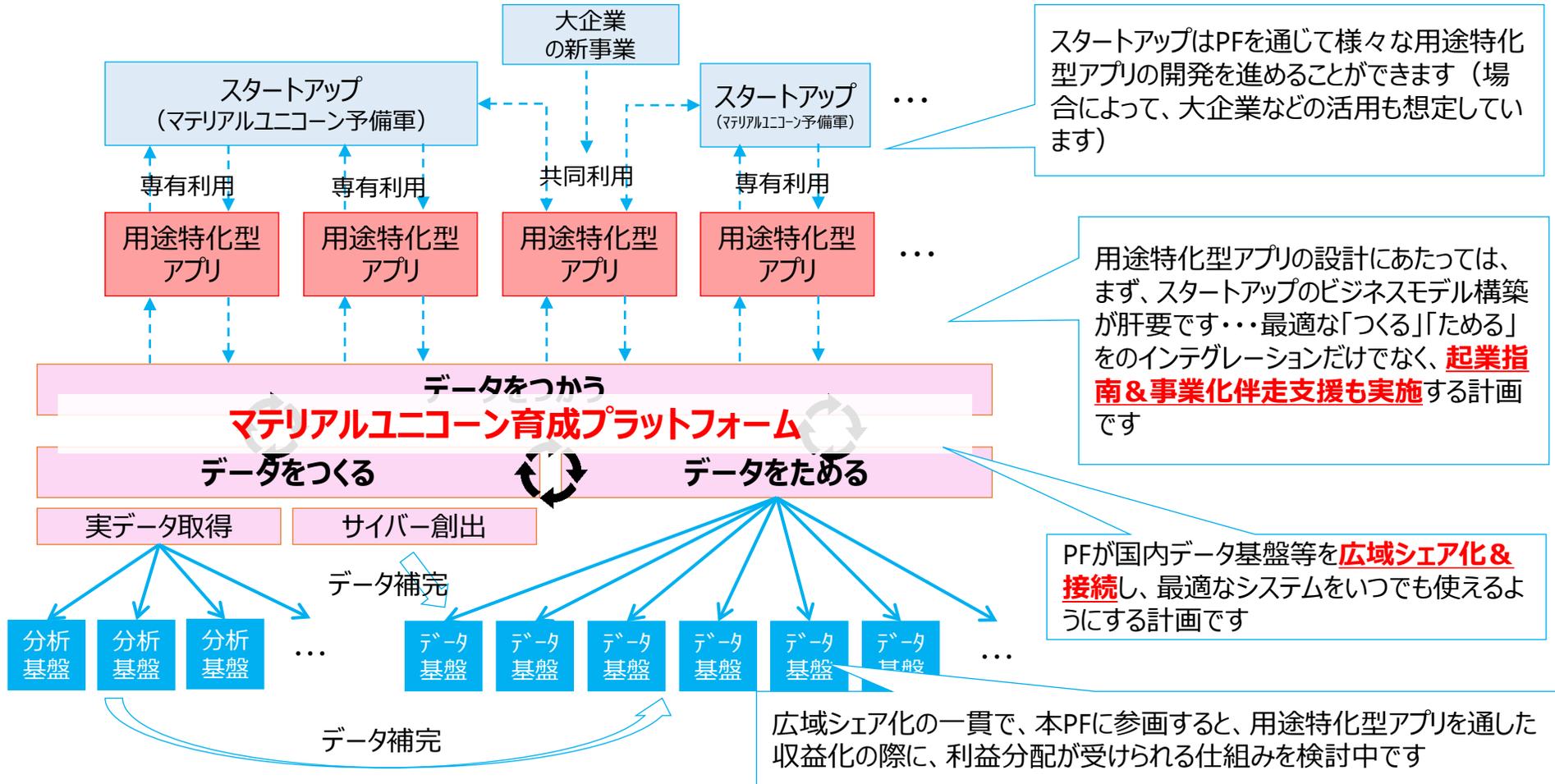
第3期 SiP マテリアル課題におけるキー施策② 用途特化型アプリの構造

- ✓ 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開発を推進する為、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。



第3期 SiP マテリアル課題におけるキー施策③ 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

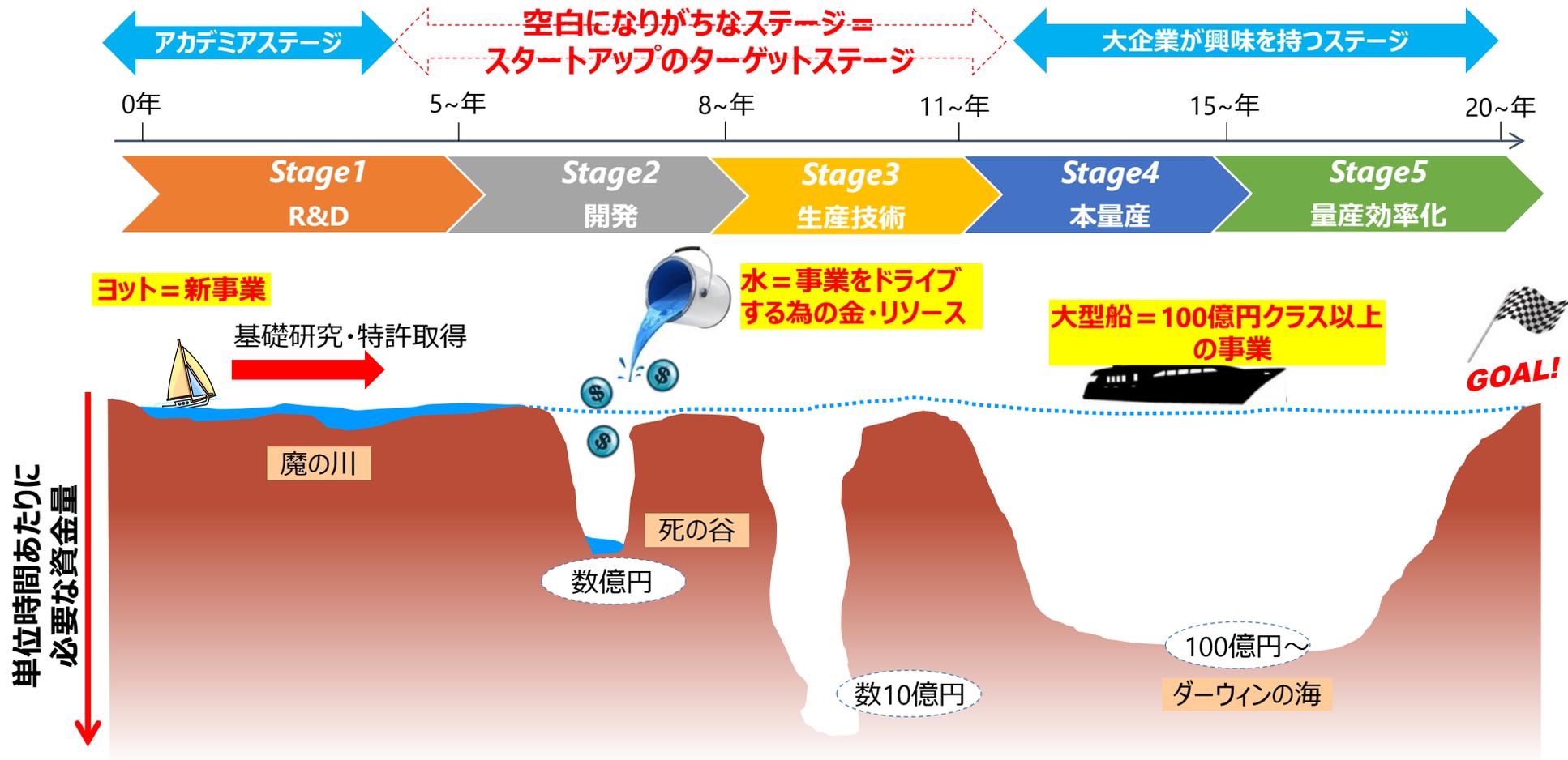
✓ これら利益還元の仕組み含め、ソフト面・技術面の連携を図るプラットフォーム（マテリアルユニコーン育成プラットフォーム）の構築を企図しています。



SIPのFSで算出された個別テーマ候補案のユニコーンまでの経済効果試算

※算出方法はSIP第3期「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」の研究開発計画（非公開版）を参照のこと
 ※※★マーク記載テーマは既にベンチャー化している、或いはSIP期間内での起業が確度高く見込めるテーマ

No	個別の研究開発テーマ名	SIP+BRIDGE での投資額	個別研究テーマ投資評価のための経済効果試算											
			一内PFへの投資額	IPOまでの資金流入 (呼び水効果)	IPO時想定売上規模	一回収益規模	IPOから 10年後売上規模	一回収益規模	IPO時想定企業価値	Series A企業価値	上場時PF投資分貢献額	MoC	IRR	
★	1	革新的貴金属フリー触媒による低エネルギーアンモニアクラッキング事業	10億円	2億円	118億円	20億円	3億円	300億円	45億円	900億円	30億円	30億円	3x	18%
★	2	ダイヤモンド半導体プロセスの高度化による電子デバイス革新	7億円	2億円	200億円	12億円	4億円	740億円	214億円	4,277億円	145億円	30億円	4x	29%
	3	カーボンニュートラルに向けた大容量蓄電池システム“カーボン空気二次電池”	11億円	2億円	108億円	100億円	15億円	1,000億円	150億円	3,000億円	102億円	30億円	3x	15%
★	4	酸化ストレスを克服するナノメディシンの開発と実用化	3億円	1億円	95億円	7億円	3億円	175億円	75億円	1,502億円	51億円	15億円	4x	29%
★	5	多品種少量生産に適したオーダーメイド電気化学表面処理技術の受託研究開発事業	4億円	2億円	37億円	10億円	3億円	300億円	90億円	1,800億円	61億円	30億円	7x	58%
	6	金属3Dプリンティングによる異方性カスタム新市場の創成～骨量から骨質医療への変革～	13億円	2億円	22億円	11億円	2億円	50億円	7億円	135億円	5億円	30億円	2x	12%
★	7	超軽量材料事業	9億円	2億円	50億円	22億円	4億円	450億円	81億円	1,620億円	55億円	30億円	3x	21%
★	8	濃度差発電用イオン交換膜の低コスト化に向けた量産化技術の開発	15億円	2億円	108億円	20億円	3億円	300億円	45億円	900億円	30億円	30億円	2x	9%
★	9	次世代ビームライン建設を中心とした生体分子構造解析ソリューションビジネスの加速	16億円	10億円	125億円	14億円	3億円	310億円	64億円	1,283億円	43億円	148億円	9x	75%
★	10	3Dプリンター用新規合金設計およびレシビ提案事業	6億円	2億円	53億円	53億円	11億円	103億円	21億円	412億円	14億円	30億円	5x	36%
			94億円	27億円	916億円	270億円	50億円	3,728億円	791億円	15,829億円		398億円	4x	29%



参考資料④-2 マテリアル産業におけるステージ（共通指標たる「ステージ」との関係性）

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

TRL (Technology Readiness Level) モデル 通し番号33

TRL		
コアの発見 現状分析	1	基礎研究 科学的な基本原理・現象・知識が発見された状態
コンセプト化 (仮説化)	2	仮説 原理・現象の定式化、概念の基本的特性の定義化等の応用的な研究を通じて、 技術コンセプトや実用的な用途と利用者にとっての価値に関する仮説が立てられている状態
概念検証	3	検証 技術コンセプトの実現可能性や技術用途の実用性が、実験、分析、シミュレーション等によって 検証された状態。実用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。
初期テスト	4	研究室レベルでの 初期テスト 制御された環境下において、要素技術の基本的な機能・性能が実証された状態。
中間テスト	5	想定使用環境での テスト 模範的な運用環境下において、要素技術が満たすべき機能・性能が実証された状態
実証	6	実証 (システム) 実運用環境下において、要求水準を満たすシステム*の機能・性能が実証された状態。 *システム：要素技術以外の構成要素を含む、サービスや製品としての機能を完備した要素群
スケール詳細計画	7	生産計画 サービスや製品の供給に係る全ての詳細な技術情報が揃い、生産計画が策定された状態。 (生産ラインの諸元、設計仕様等)
スケール	8	スケール (パイロットライン) 初期の顧客需要を満たす、サービスや製品を供給することが可能な状態
社会への浸透	9	安定供給 全ての顧客要望を満たす、サービスや製品を安定的に供給することが可能な状態

基礎
↑
↓
応用（次期の主要対象）
↑
↓
実装

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

参考資料 1) Technology Readiness Level Definitions. NASA

BRL (Business Readiness Level) モデル 通し番号34

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)
↓		
コンセプト化 (仮説化)	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）
↓		
概念検証	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。※仮想的な試作品
↓		
初期テスト	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。
↓		
中間テスト	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。
↓		
実証	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。
↓		
スケール詳細計画	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。
↓		
スケール	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。
↓		
社会への浸透	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 取組

参考資料 1) The Business Readiness Levels, Richie Ramsden, Mohaimin Chowdhury, 2019
2) Access2EIC. DELIVERABLE4.1. European Innovation Council. <https://access2EIC.eu/wp-content>

HRL (Human Resource Readiness Level) モデル

通し番号37



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じて、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じて、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 栗野研究室 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 取組

