

ディープテック立国時代に国際競争力を高めるためのオープンイノベーション戦略
～Deep Tech × Open Innovationを考える～
Deep techを取り巻く環境を俯瞰する

2023年12月22日 桐原慎也

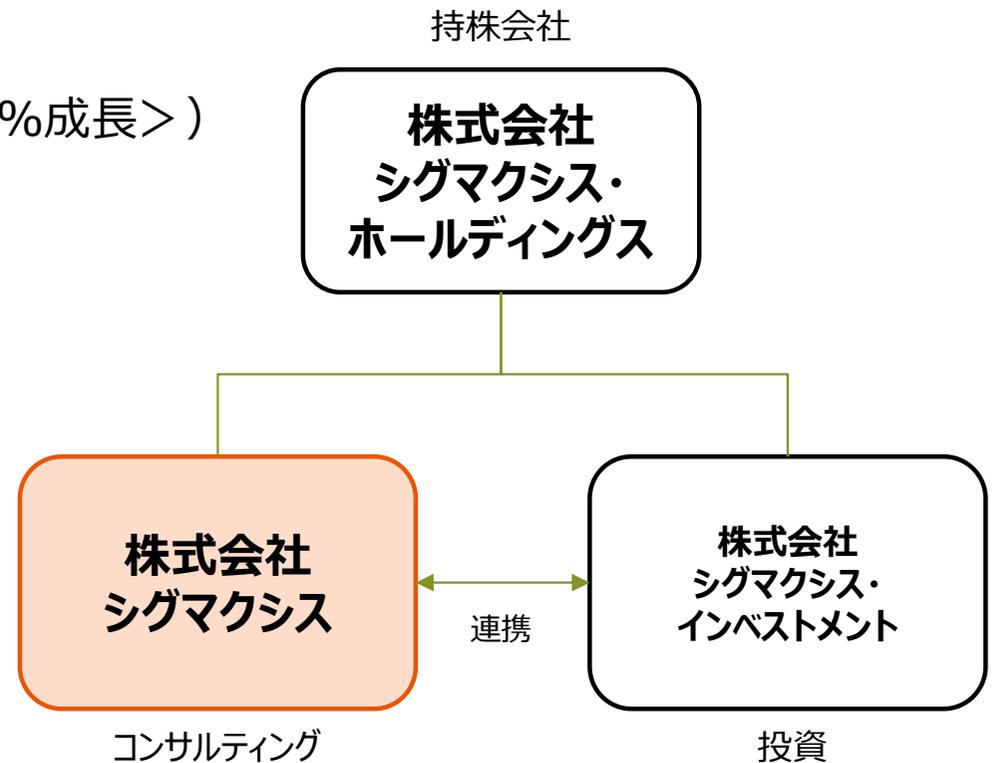


アジェンダ

1. 会社紹介・自己紹介
2. 産業構造変化と技術
3. ディープテック動向① : Additive Manufacturing
4. ディープテック動向② : Robotics
5. まとめ

株式会社 シグマクシス

- 2008年設立
- 親会社は東証プライム上場企業
(売上173.3億円 利益32.6億円<対前年11%成長>)
- 完全国内独立系
- 社員数550名超
(全グループ650名超) ※2023/4/1
- 所在地は東京都港区虎ノ門
- 企業のトランスフォーメーションを
支援するコンサルティングサービスの提供



シグマクシスのアプローチ

企業の課題解決 (-1→0)
+
構想提案&価値創造 (0→1)
+
成長支援 (1→10→100)

コンサルティング

X

投資



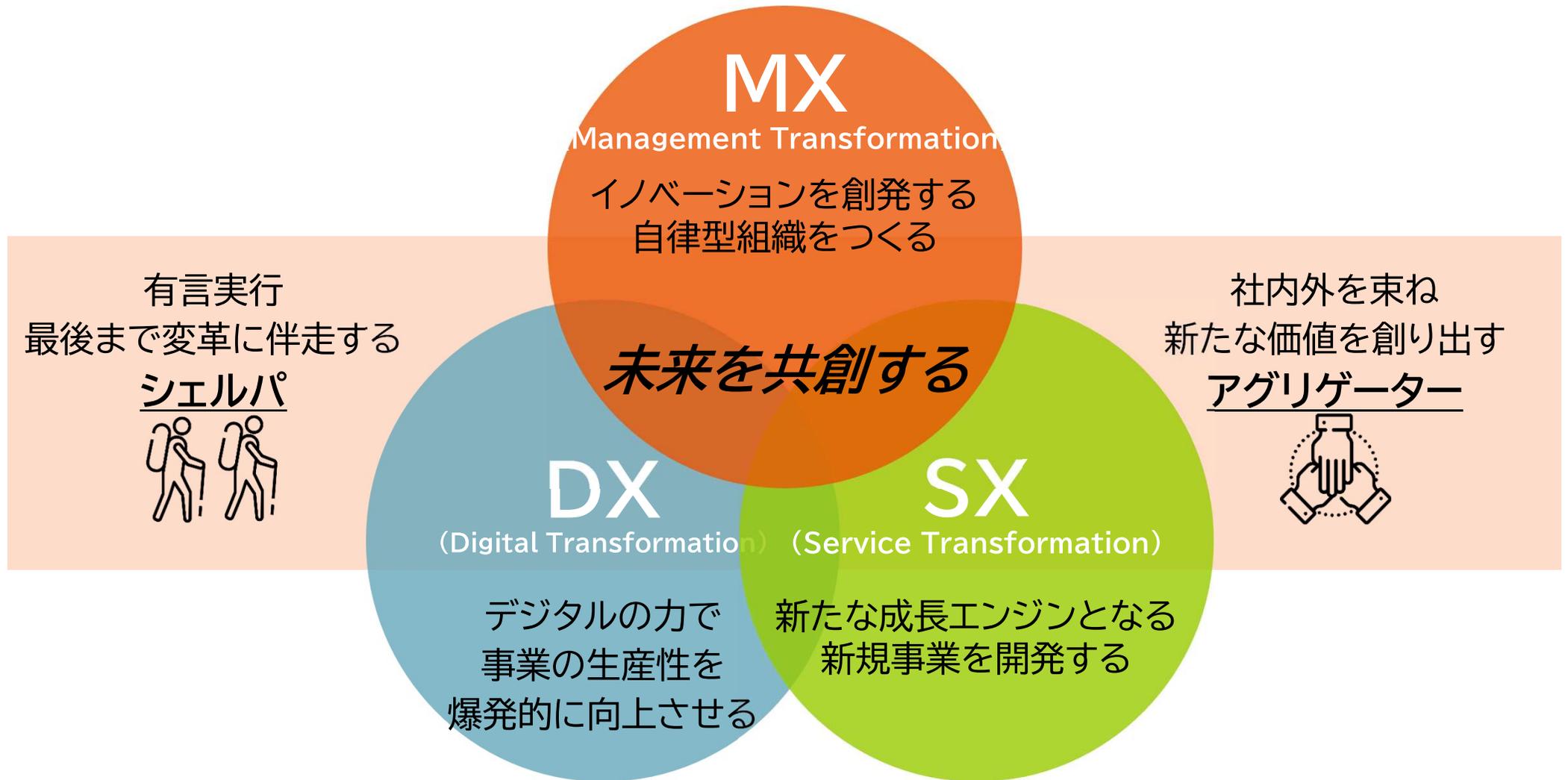
アグリゲーション
&
コラボレーション
&
シェア

企業価値創造



社会価値創造

シグマクシスの「3つの変革（3X）」



SXの技術ナレッジとカバー領域

ナレッジ蓄積のための取り組み

アセット保有領域例

先端知見

先端科学者、エンジニア、起業家とのネットワークとグローバルカンファレンス多数参加による先端知見の捕捉

実経験例

実経験に基づく手触り感を伴った知見獲得

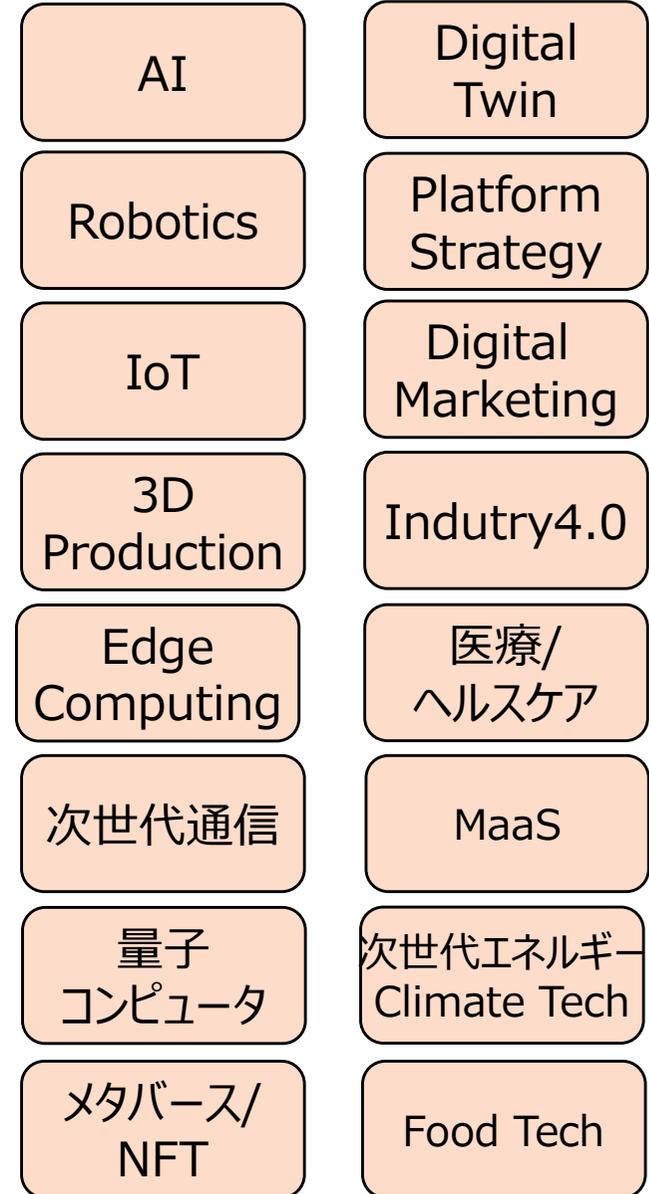
- ✓ 機械学習を用いた予測モデル作成経験
- ✓ 量子コンピュータライアル経験
- ✓ デジタルガジェット開発経験
- ✓ 協働ロボット実装経験
- ✓ 画像認識技術を用いたアプリ開発経験 等

ビジネスへの豊富な実装経験からの学び

- ✓ デジタル技術の顧客企業サービスへの実装
- ✓ デジタルツインの顧客企業オペレーションへの実装
- ✓ 顧客企業とのデジタルJV設立・運営 等

最先端

実体験



自己紹介

株式会社シグマクシス

桐原 慎也

常務執行役 デジタル製造担当



【経歴・取組領域】

- 2013年よりシグマクシスに参画
- これまでシェルパしてきた製造業例
(自動車、民航部品、船舶エンジン、シールドマシン、自動車塗装プラント、半導体製造装置、成形機、ロボット、プリンター2D/3D、医療機器、電線、センサー、バルブ、ベアリング、電子材料、LIB材料、素子、金属材料・・・)
- デジタル・リアルテック融合分野の先進技術の活用 (Robotics、AM、培養肉等)
- 製造業のデジタルトランスフォーメーション
- NEDO、内閣府SIP等の国プロ 技術委員
 - 「超低消費電力型光エレクトロニクス実装システム技術開発」(10年、200億円)
 - SIP第2期「フィジカル空間デジタルデータ処理基盤」
 - 「高効率・高速処理を可能とするAIチップ・次世代コンピューティングの技術開発」等
- 「培養肉未来創造コンソーシアム」(大阪大学、島津、凸版、伊藤ハム米久と立ち上げ)
- 「AM研究会」(大阪大学と立ち上げ、産業を創る新しいタイプの学会を目指す)
- 超異分野学会
- 著書(監修)『“新たなものづくり”3Dプリンタ活用最前線』



アジェンダ

1. 会社紹介・自己紹介
2. 産業構造変化と技術
3. ディープテック動向① : Additive Manufacturing
4. ディープテック動向② : Robotics
5. まとめ

プラットフォーム時代の曲がり角

世界時価総額ランキング

1992/12/31		
	企業名	時価総額 (US億ドル)
1	エクソンモービル	759
2	ウォルマート・ストアーズ	736
3	GE	730
4	NTT	713
5	アルトリア・グループ	693
6	AT&T	680
7	コカ・コーラ	549
8	パリバ銀行	545
9	三菱銀行	534
10	メルク	499
11	日本興業銀行	465
12	住友銀行	455
13	トヨタ自動車	441
14	ロイヤルダッチ石油	436
15	富士銀行	417
16	第一勧業銀行	417
17	三和銀行	379
18	BTグループ	375
19	P&G	364
20	グラクソ・スミスクライン	361

2021/11/17		
	企業名	時価総額 (US億ドル)
1	マイクロソフト	26,461
2	アップル	25,182
3	サウジアラムコ	19,754
4	アルファベット	19,723
5	アマゾン	17,999
6	テスラ	10,937
7	メタ	9,479
8	エヌビディア	7,315
9	パークシャー・ハサウェイ	6,313
10	テンセント	6,271
11	TSMC	5,687
12	JPモルガンチェース	4,861
13	VISA	4,471
14	アリババ	4,380
15	ジョンソンエンドジョンソン	4,299
16	ユナイテッドヘルス	4,228
17	ホームデポ	4,167
18	LVMHモエヘネシー・ルイヴィトン	4,148
19	ウォールマート	3,958
20	バンク・オブ・アメリカ	3,806

2023/12/1		
	企業名	時価総額 (US億ドル)
1	アップル	29,700
2	マイクロソフト	27,800
3	サウジアラムコ	21,400
4	アルファベット	16,600
5	アマゾン	15,100
6	エヌビディア	11,600
7	メタ	8,348
8	パークシャー・ハサウェイ	7,851
9	テスラ	7,592
10	イーライリリー	5,544
11	VISA	5,227
12	TSMC	5,112
13	ユナイテッドヘルス	5,061
14	JPモルガンチェース	4,534
15	ブロードコム	4,325
16	ウォールマート	4,154
17	エクソンモービル	4,126
18	マスターカード	3,881
19	テンセント	3,846
20	LVMHモエヘネシー・ルイヴィトン	3,492

出所 : The Largest Companies by Market Cap in 2023 | The Motley Fool、ファイナンシャルスター (finance-gfp.com) 成

グローバル企業から学ぶ現実

- ①Microsoft ～ Mobile first/Cloud first+ Open AI
- ②TSMC ～ Foundry model + Geoeconomics
- ③TESLA ～ Sustainable Energy + Unboxed Process
- ④Next Era ～ 化石燃料 → 再生可能エネルギーシフト
- ⑤Moderna ～ 薬工場としての細胞 Cell as a factory

生産性 - $grbq$

$$\textit{Productivity} = g < r << b <<< q$$

Labor *Capital* *Bit* *Quantum*

労働力 資本 ビット



アーキテクチャー
(ビジネスモデル/
オペレーティングモデル)

収穫逦増

出所：小柴満信氏 元JSR社長 投稿*をSX加筆修正

サイト名：Linked in

タイトル：技術者こそ企業経営トップを目指せ - 第2章 生産性向上への考え方

IoXの深化

<i>Preference</i>	<i>IoP</i>	2016	<i>GAFA、BAT</i>
<i>Things</i>	<i>IoT</i>	2020	<i>Digital twin, City OS</i>
<i>Health</i>	<i>IoH</i>	2025	<i>Health sensor, DNA, RNA, Epigenetics</i>
<i>Molecule</i>	<i>IoM</i>	2030	<i>Material Informatics</i>
<i>Synapse</i>	<i>IoS</i>	2040	<i>Neuralinks</i>

ディープテックとは？

ディープテックの主要な定義

(1) Swati Chaturvedi	飛躍的な科学または工学
(2) EU	最先端の科学・技術・工学に基づき、物理学・生物学・デジタルの領域での成果の組み合わせであることが多く、世界が直面する課題に対して抜本的な解決策を提供する潜在力を有する
(3) BCGとHello Tomorrow	①現在使われている技術よりも斬新で著しく進化している、②実用化のために多大な研究開発を要する、③その多くは大きな社会課題・環境課題の解決に資する、④新市場を創出、もしくは既存市場を破壊する力を有する、⑤再現が困難などにより、競争優位性をもつ、あるいは参入障壁が高い
(4) International Finance Corporation	科学的・工学的なブレイクスルーをベースとする、商業化のポテンシャルを有する技術
(5) Dealroom.co et al.	斬新な科学的・工学的なブレイクスルー
(6) 経済産業省	特定の自然科学分野での研究を通じて得られた科学的な発見に基づく技術であり、その事業化・社会実装を実現できれば、国や世界全体で解決すべき経済社会課題の解決など社会にインパクトを与えられるような潜在力のある技術
(7) Forbes JAPAN	世界に新たな価値をもたらす差別化された高度な革新的技術
(8) リバネス	①社会的インパクトが大きい、②ラボから市場に実装するまでに、根本的な研究開発を要する、③上市までに時間を要し、相当の資本投入が必要、④知財だけでなく、情熱、ストーリー性、知識の組み合わせ、チームといった観点から参入障壁が高い、⑤社会的もしくは地球規模の課題に着目し、その解決のあり方を変える

- (資料) (1) Swati Chaturvedi, "What attracts me most to Deep Tech Startups?" (blog), Propel (x), November 17, 2020 (<https://www.propelx.com/blog/what-attracts-me-most-to-deep-tech-startups/>)
- (2) European Commission, "Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions : A New European Innovation Agenda", July 5, 2022
- (3) Boston Consulting Group, Hello Tomorrow, "The Dawn of the Deep Tech Ecosystem", March 2019
- (4) International Finance Corporation, "Deep Tech Solutions for Emerging Markets", November 2020
- (5) Dealroom.com, Lakestar, Walden Catalyst, "The European Deep Tech Report 2023 Edition", January 2023
- (6) 経済産業省産業技術環境局「ディープテック・スタートアップ支援事業について」2023年2月
- (7) Forbes JAPAN「史上初!日本のディープテックTOP10、1位は核融合の京都フュージョニアリング」2023年2月25日
- (8) 丸幸弘「知識製造業の新時代」リバネス出版、2023年

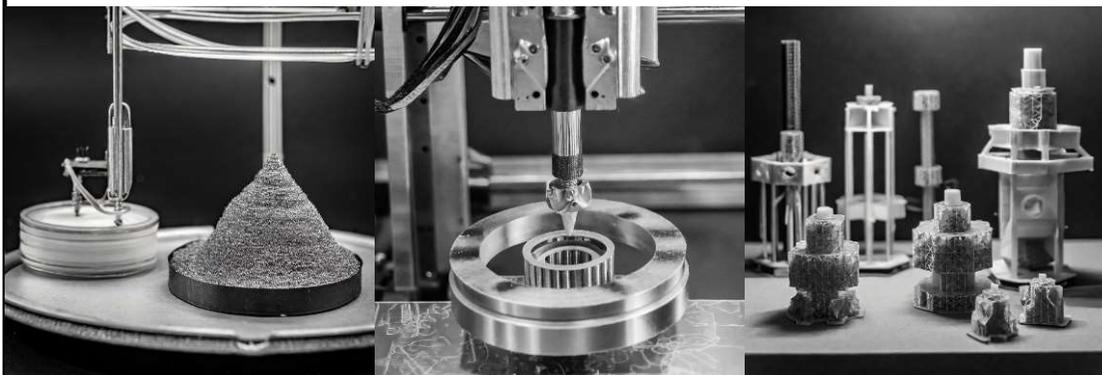
アジェンダ

1. 会社紹介・自己紹介
2. 産業構造変化と技術
3. ディープテック動向① : Additive Manufacturing
4. ディープテック動向② : Robotics
5. まとめ

AM業界動向分析：目次

AM業界動向分析レポート

株式会社シグマクシス



SIGMAXYZ
CREATE A REALITY TOGETHER

1. 金属AM市場整理

1. 全体概況
2. 地域別動向
3. 装置方式別動向
4. 業界別動向
5. 材料別動向

2. 主要企業動向調査

1. M&A・提携マップ
2. 個社動向調査
 1. 装置メーカー
 2. 材料メーカー
 3. サービスビューロ

3. 業界別AM適用事例整理

1. 宇宙（ロケット・人工衛星）
2. 航空
3. 自動車
4. ..

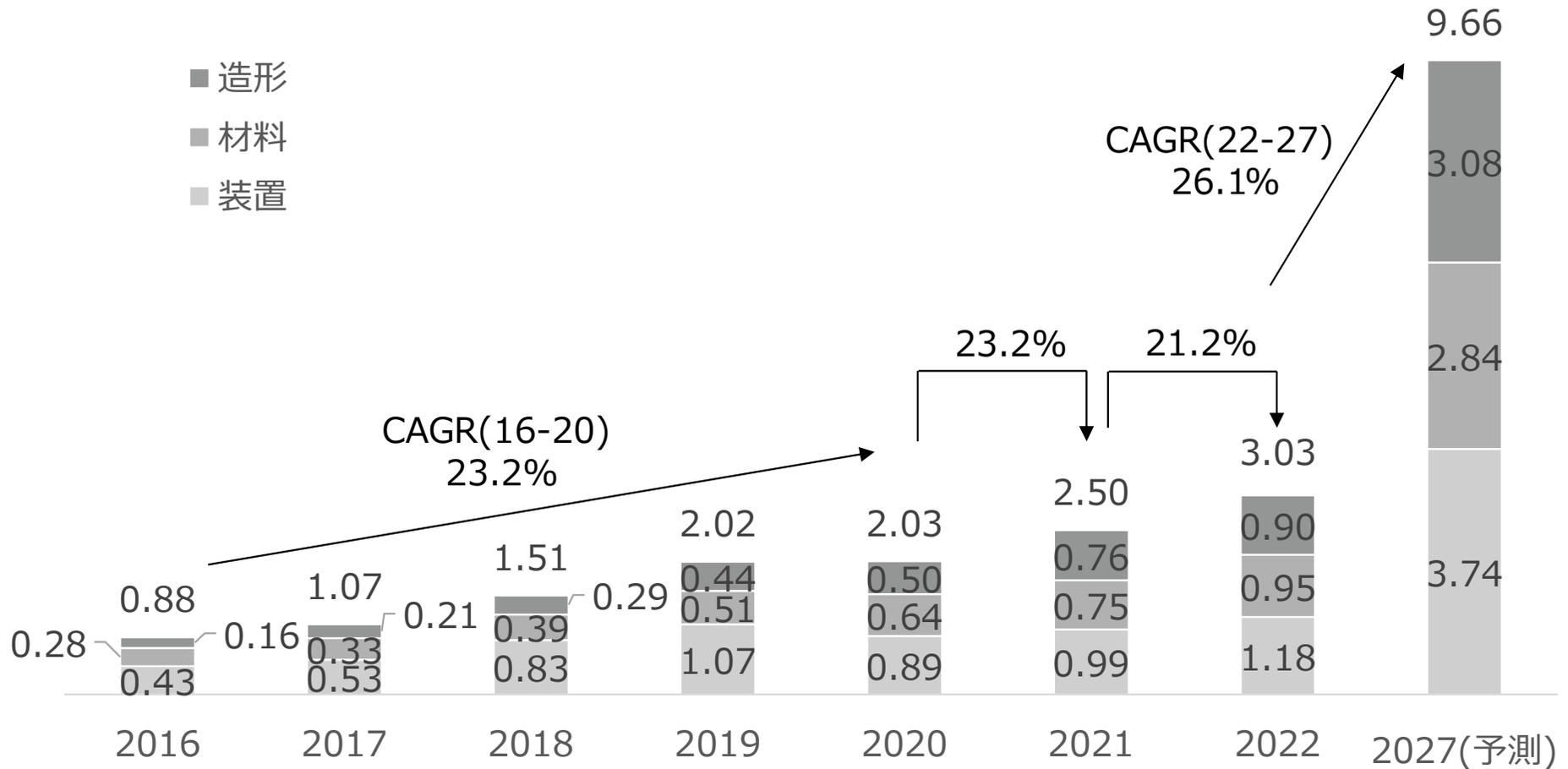
金属AM市場規模（世界・金額ベース）

世界の金属AM市場規模（装置・材料・造形を含む）は、22年が30億ユーロ(4,800億円)、27年に約97億ユーロ(1兆5456億円)になると予測。22年から27年にかけてCAGR26.1%で成長

為替レート：160円/€

金属AM市場規模（世界・金額ベース）

(十億ユーロ)



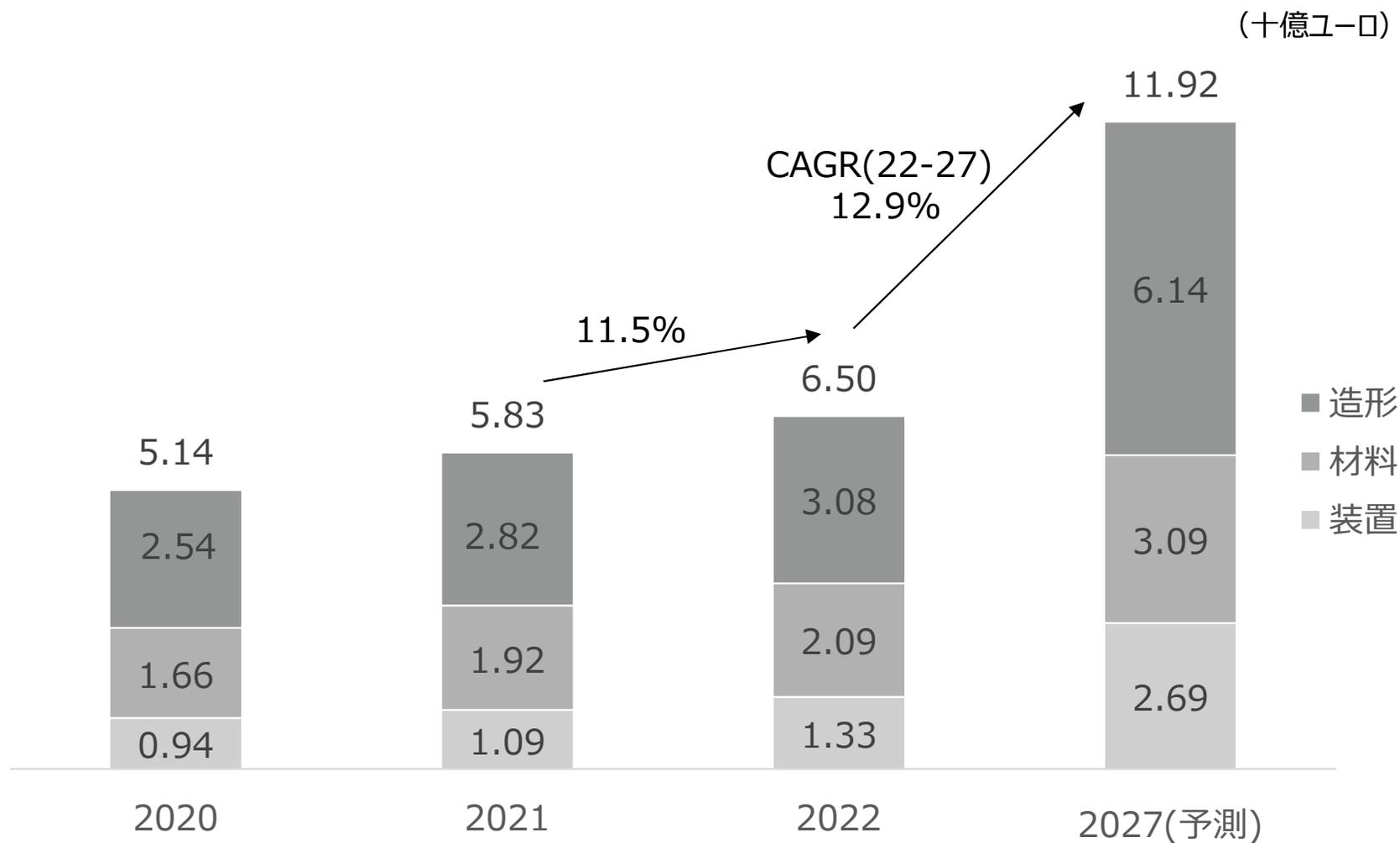
出所：「AMPOWER REPORT 2023」よりSXAが作成

樹脂AM市場規模（世界・金額ベース）

世界の樹脂AM市場規模（装置・材料・造形を含む）は、22年が65億ユーロ(1兆円)、27年に約119億ユーロ(1兆9100億円)になると予測。22年から26年にかけてCAGR12.9%で成長

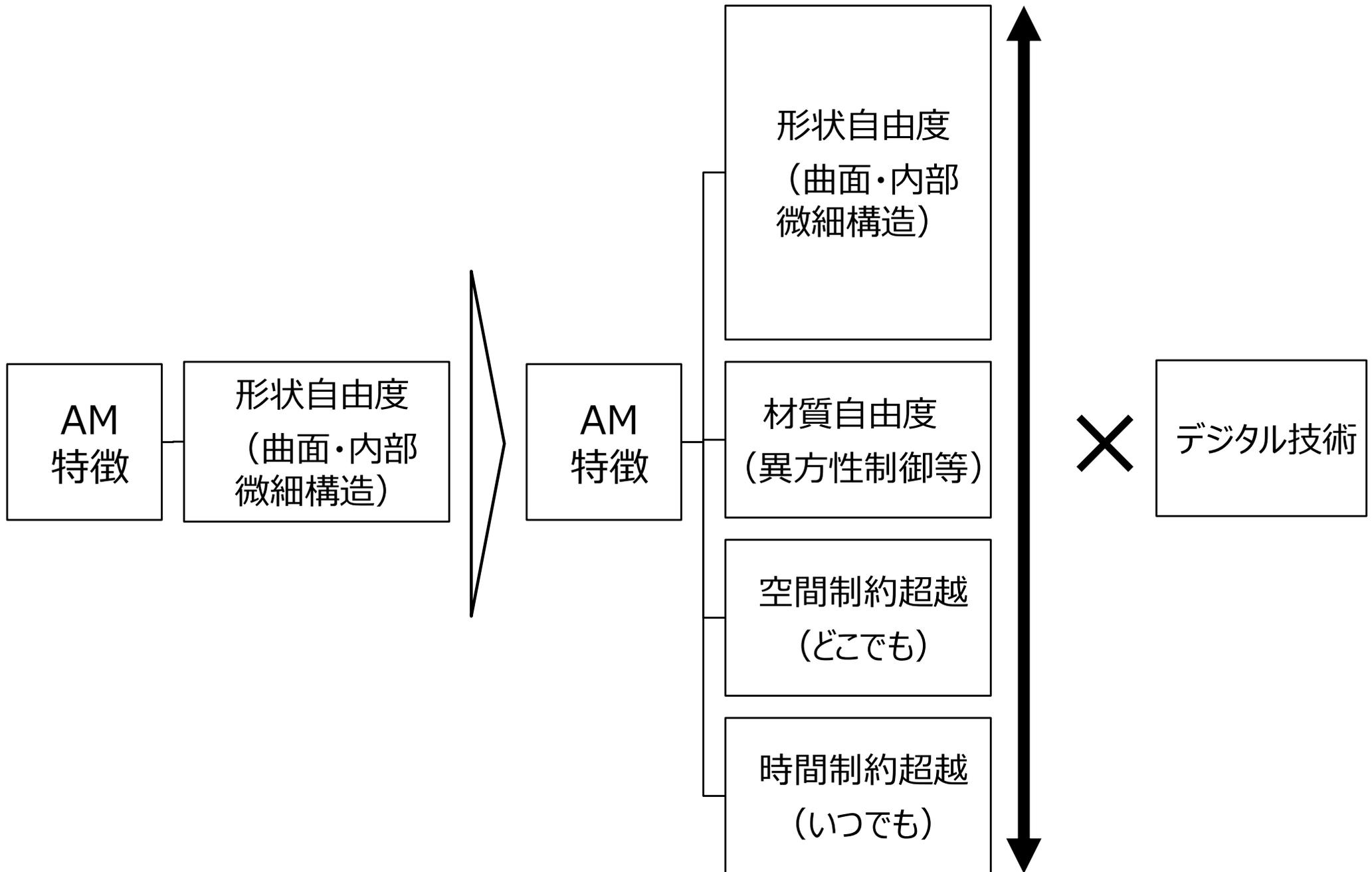
為替レート：160円/€

樹脂AM市場規模（世界・金額ベース）



出所：「AMPOWER REPORT 2023」よりSXAが作成

AM (3DP) に伸びしろはあるか？



シグマクシスにおける3Dバイオプリント技術による培養肉技術開発活動サマリ

大阪大学、島津製作所、およびシグマクシスは、2022年3月に「3Dバイオプリント技術の社会実装」に向けた協業に関する契約を締結し、社会実装に向けた関連企業・研究機関との連携促進を開始

協業に関する記事（2023年）

- 日本経済新聞電子版 2023年3月29日
阪大・島津製作所・伊藤ハム米久HD・凸版印刷・シグマクシス、「培養肉未来創造コンソーシアム」を設立
https://www.nikkei.com/article/DGXZRSP652086_Z20C23A3000000/

協業に関する記者会見・プレスリリース（2023年）

2023/03/29 **プレスリリース** シグマクシス [記事一覧へ戻る](#)

大阪大学・島津製作所・伊藤ハム米久・凸版印刷・シグマクシスが「培養肉未来創造コンソーシアム」を設立
研究推進拠点を大阪大学に設置

国立大学法人大阪大学
株式会社島津製作所
伊藤ハム米久ホールディングス株式会社

大阪大学大学院工学研究科（以下、大阪大学）、
久）、凸版印刷株式会社（以下、凸版印刷）、移
ました。本コンソーシアムは、「3Dバイオプリン
た協業により「3Dバイオプリント技術の応用開
への貢献」を進めます。また、2025年日本国際
けての培養肉食用化の実現を目指します。

コンソーシアム参画組織は、技術開発、省庁や関
む「R&Dパートナー」および、培養肉関連の技術
は、大阪大学、島津、伊藤ハム米久、凸版印刷、
での参画組織を、多様な領域から募集します。

→こちらまで (s-matsusaki@chem.eng.osak

大阪大学が開発した3Dバイオプリント技術は、
年8月に、大阪大学と凸版印刷らは、筋・脂肪・
ました。この技術をベースにして、大阪大学、島
用化への取り組みを開始しました。今回設立する
米久が参加することでさらに発展させ、技術開発
マクシスの5者は2023年1月に「3Dプリントによ



培養肉未来創造
コンソーシアム
Consortium for Future Innovation by Cultured Meat

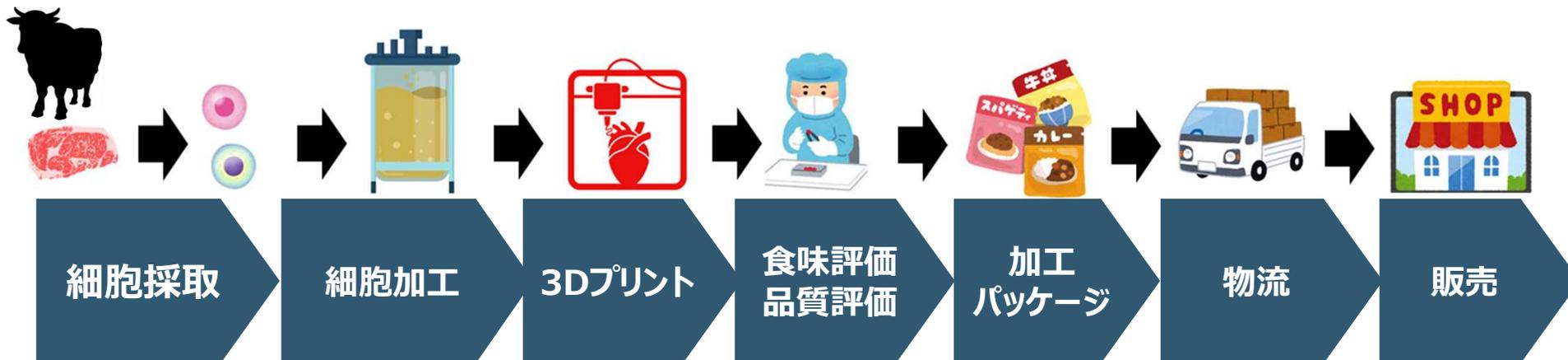
協業の役割分担



マネジメント・連携推進

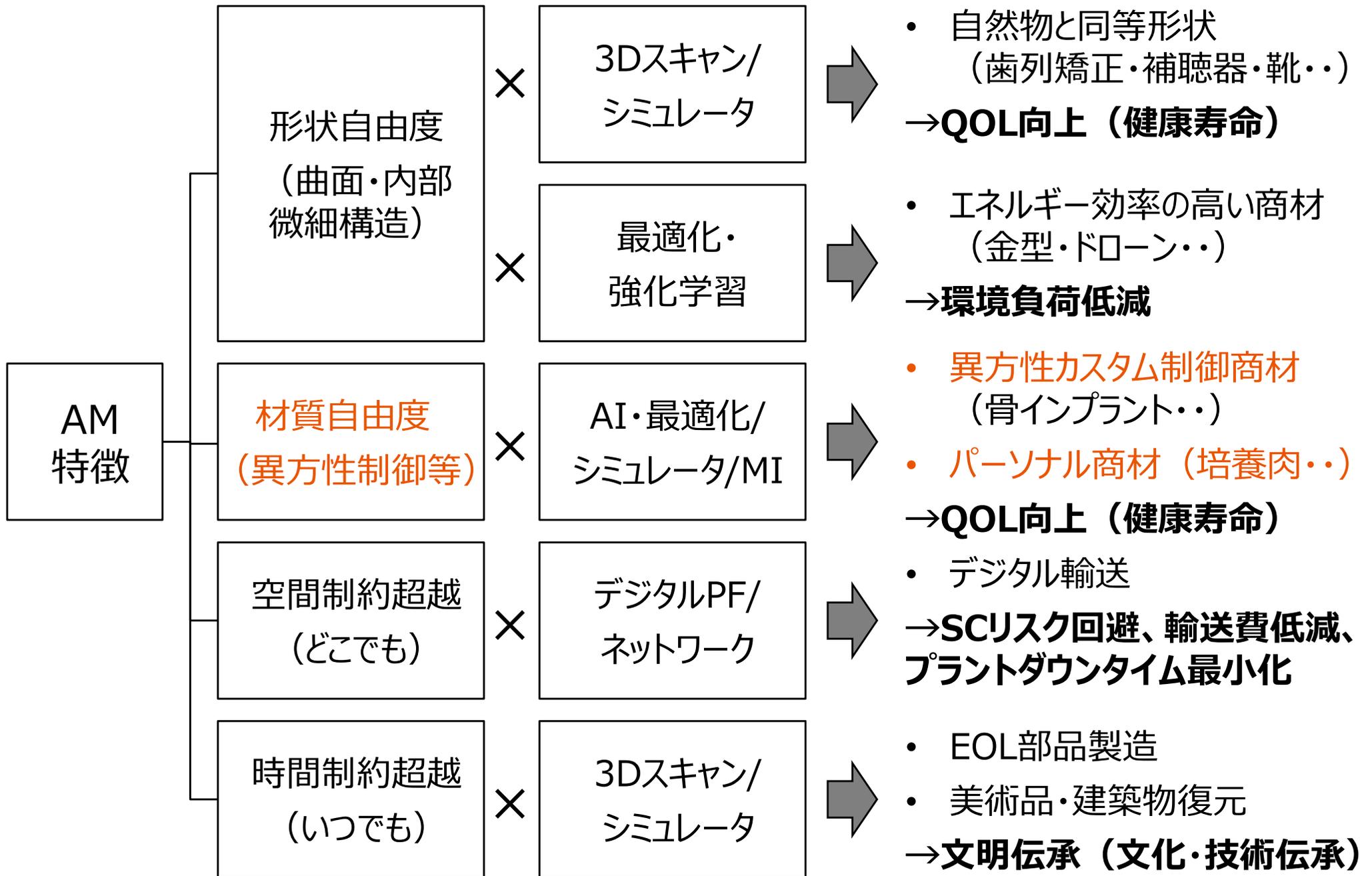
培養肉未来創造コンソーシアム

共同研究講座
(事務局・実験場)



デジタルとAMの融合

デジタルテクノロジー



アジェンダ

AM研究会

Additive Manufacturing(付加製造)研究会

(参加会員:民間120社、大学・高専42校、研究機関9機関(2023年6月時点))

日本の製造業の競争力を高める取り組みとして、大阪大学大学院工学研究科が中心となって発足した(公社)日本金属学会産学協創研究会「AM研究会」(Additive Manufacturing:付加製造)にシグマクスは事務局(PMO)として参画

今後、産学官・学協会の枠組みを超え、金属・セラミック・樹脂・細胞など様々な素材における3Dプリンターの活用など、AMの学術・技術の構築を行い日本に広く普及させることで、デジタル技術を駆使した日本の製造業強化を支援する

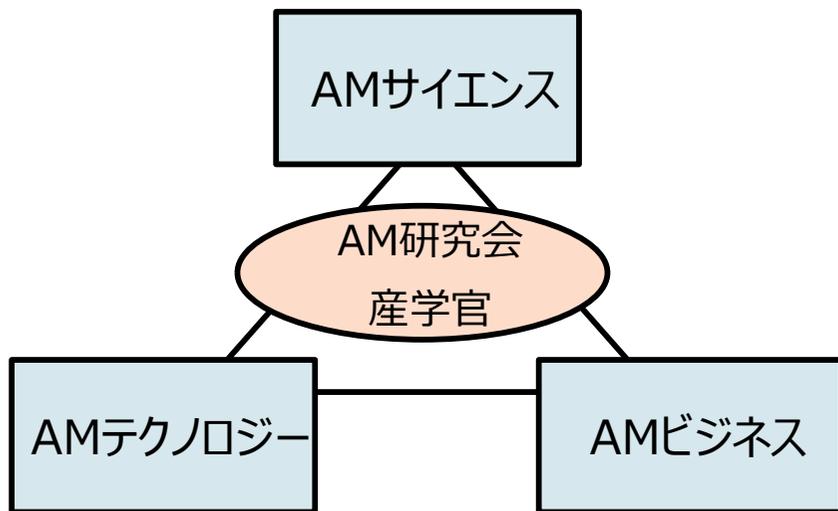
AM研究会ウェブサイト:<http://www.mat.eng.osaka-u.ac.jp/msp6/nakano/jiam/>

AM研究会が目指す姿 ～施策

各会員と協力して分科会を立上げ、各ドメインが抱えるAM普及の課題解決に向けた全員参加型の活動を加速させる

方針

異なる3領域を融合させる新しい学会を作り
AMの社会実装を加速させる



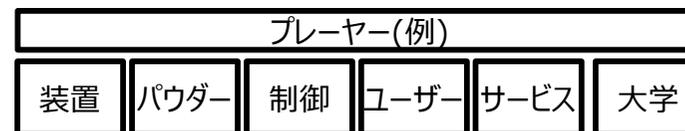
例) 学会ではあるがAMのエコノミクスをテーマにする、等 ☞新しい学会を目指す

AMの社会実装を目指す

理論を実践・実装して価値創造する場と仕組み作りでAM普及に貢献

施策

AM関連プレーヤーとユーザーが対話し、
AMによるビジネス変革を共に目指す
共創の場作りを行う



分科会の立上げ・運営

各ドメインにおける有識者が集まり、AM普及の課題とそれを超えていく施策検討・具現化

AM研究会：今年度の予定

●年間行事

○委員会(セミナー)(4回/年)

	日程	会場
第4回	2023年6月27日(火)	(大阪開催)大阪大学中之島センター 佐治敬三メモリアルホール(10F)
第5回	2023年9月13日(水)	(東京開催)東京大学生産技術研究所 コンベンションホール
第6回	2023年11月28日(火)	(大阪開催)大阪大学中之島センター 佐治敬三メモリアルホール(10F)
第7回	2024年3月5日(火)	(東京開催)東京大学生産技術研究所 コンベンションホール

○コア会議(4回/年)

コア・メンバー会議(20人会)

○分科会(後半から)

特定テーマ・施策・提言などをグループを作り実施

○定期的意見交換会(オンラインで年間6回程度)

プログラムセッションなど自由な意見交換

○法人化準備→2025年4月1日「日本AM学会設立」

大阪大学

アジェンダ

1. 会社紹介・自己紹介
2. 産業構造変化と技術
3. ディープテック動向① : Additive Manufacturing
4. ディープテック動向② : Robotics
5. まとめ

まとめ

- マクロの動き
 - デジタルプラットフォームの曲がり角～デジタルマインドを持ったモノづくりの台頭
 - NVIDIAやTesla、TSMCの成長性
 - メーカーとプラットフォームの特性を併せ持ったハイブリッド企業
 - IoXの深化
- Deep Tech領域別動向
 - AM :
 - 市場は20%成長
 - 航空・宇宙、プラント中心に実装が進む
 - Deep Techとしては、バイオプリンター、材質制御など
 - 材質制御
 - バイオ3Dプリンター
 - Robotics :
 - 自動化/自律化技術への投資が過熱
 - サービス領域のロボットが順次市場形成（警備、清掃、運搬・・・）

投資家のディープテックへのシフト

- VCによるディープテックに積極投資の背景
 - 2000年代最大の投資テーマだったインターネットやソフトウェア産業の成熟（日本でもSaaS領域等で、ユニコーン誕生等一定の成果）
 - 米国では、既にディープテックに対するVCによるカンパニークリエーションが主流に
 - モデルナの成功：VCのフラッグシップ・パイオニアリングが創業に関わる
 - 日本では、国立大学におけるディープテック投資は大学系VCが担うも、ファンド総額が小、カンパニークリエーション知見不足などにより巨大企業の創出には至らず
- VCによる優秀な研究者の争奪戦？、カンパニークリエーションの活性化？
（「ディープテックの種、ベンチャーキャピタルが全国で発掘」（12/12/2023 日経産業新聞）より）



ご清聴ありがとうございました