
ポストコロナ時代の分析機器メーカー としての目指すべき方向性

2020年11月11日(水)

(一社)日本分析機器工業会

技術委員長 杉沢寿志



ポストコロナ時代の分析機器メーカーとしての目指すべき方向性 一目次一

(1) 分析機器産業の位置づけと役割（社会、経済、学術）

(2) 分析機器による価値創造サイクル

(3) 分析機器の分類と本日の講演対象

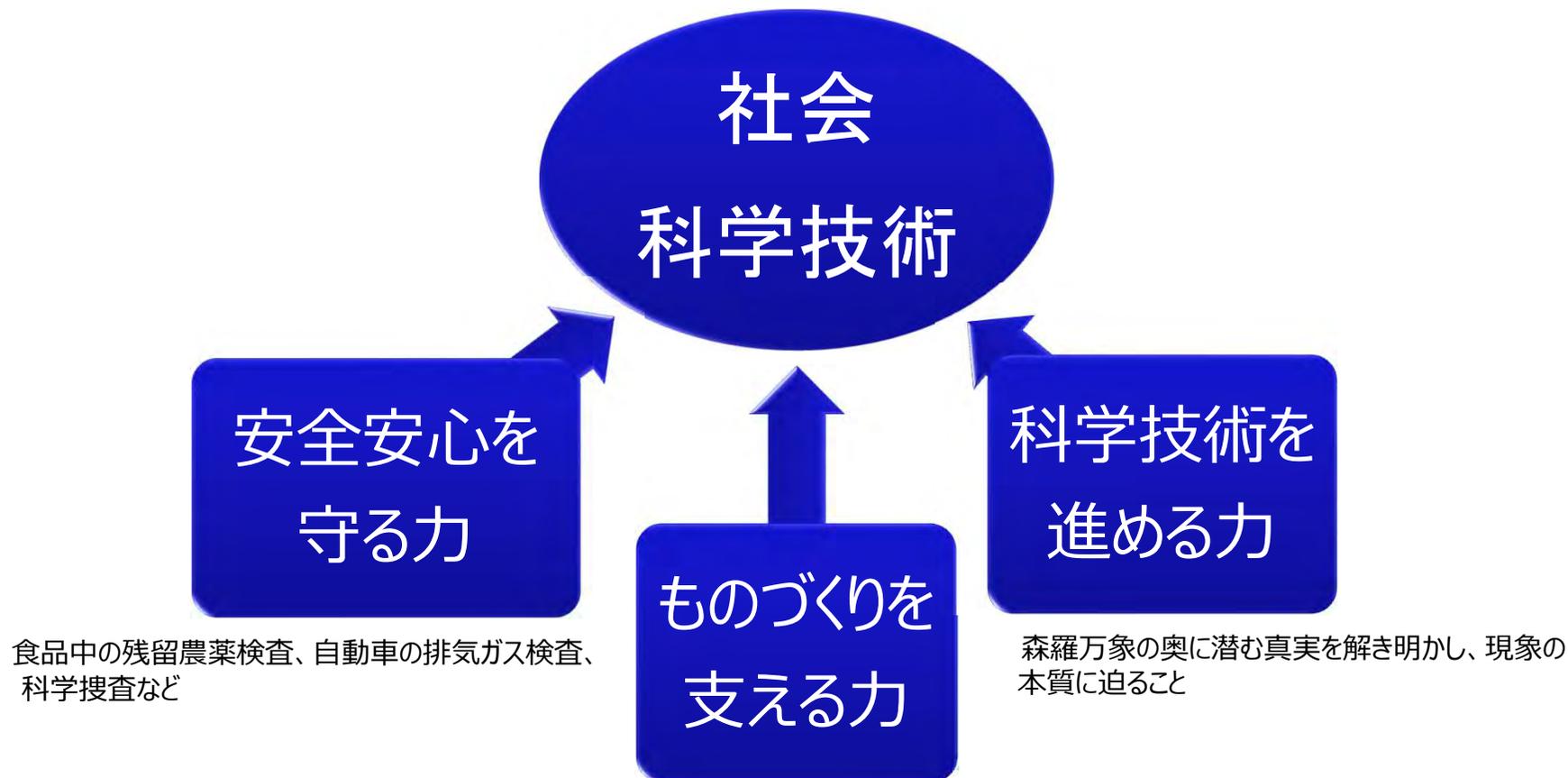
(4) ポストコロナ時代の研究基盤とラボ用分析機器

(5) ポストコロナ時代における分析機器とは

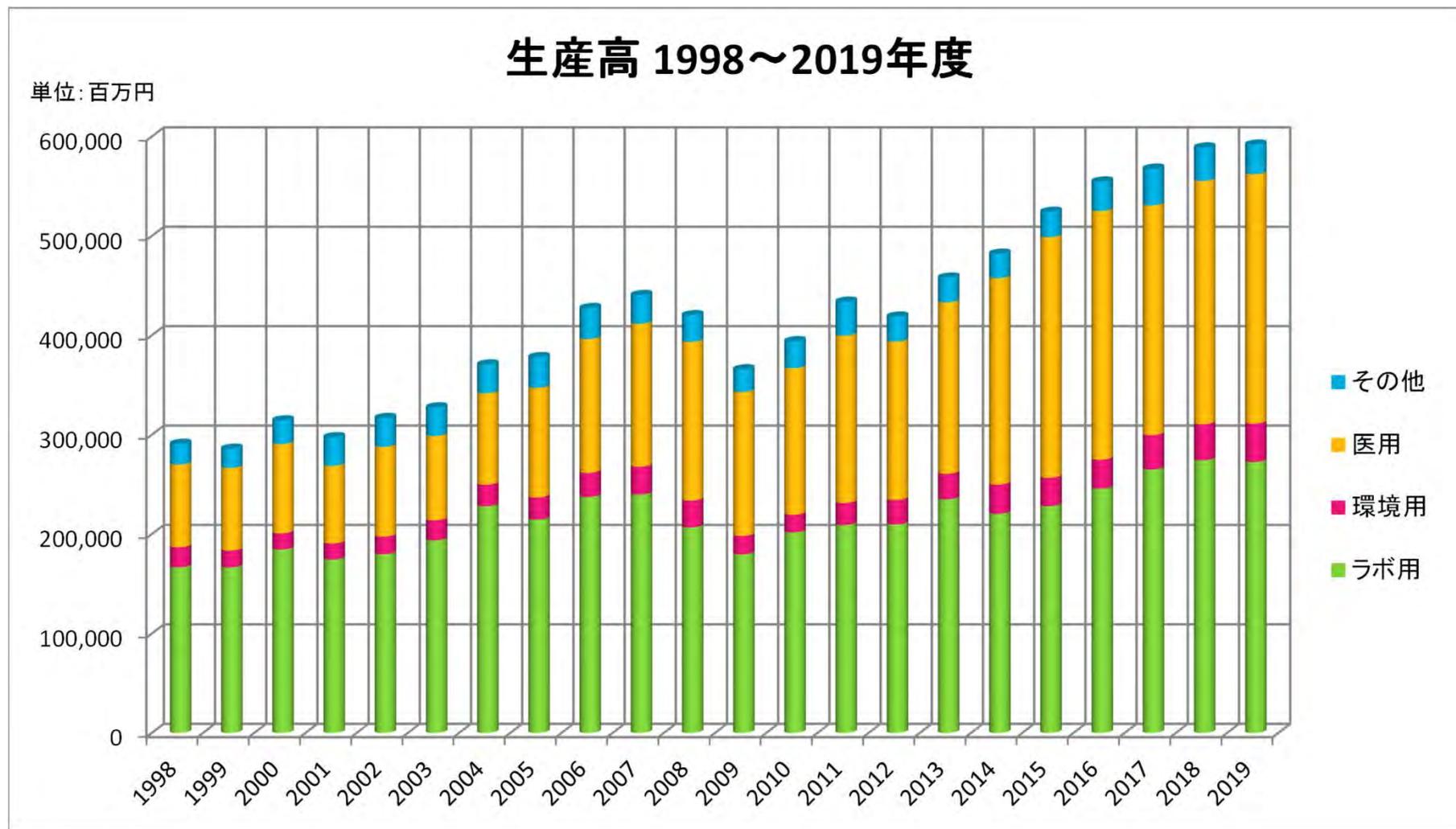


分析機器産業の位置づけと役割(社会)

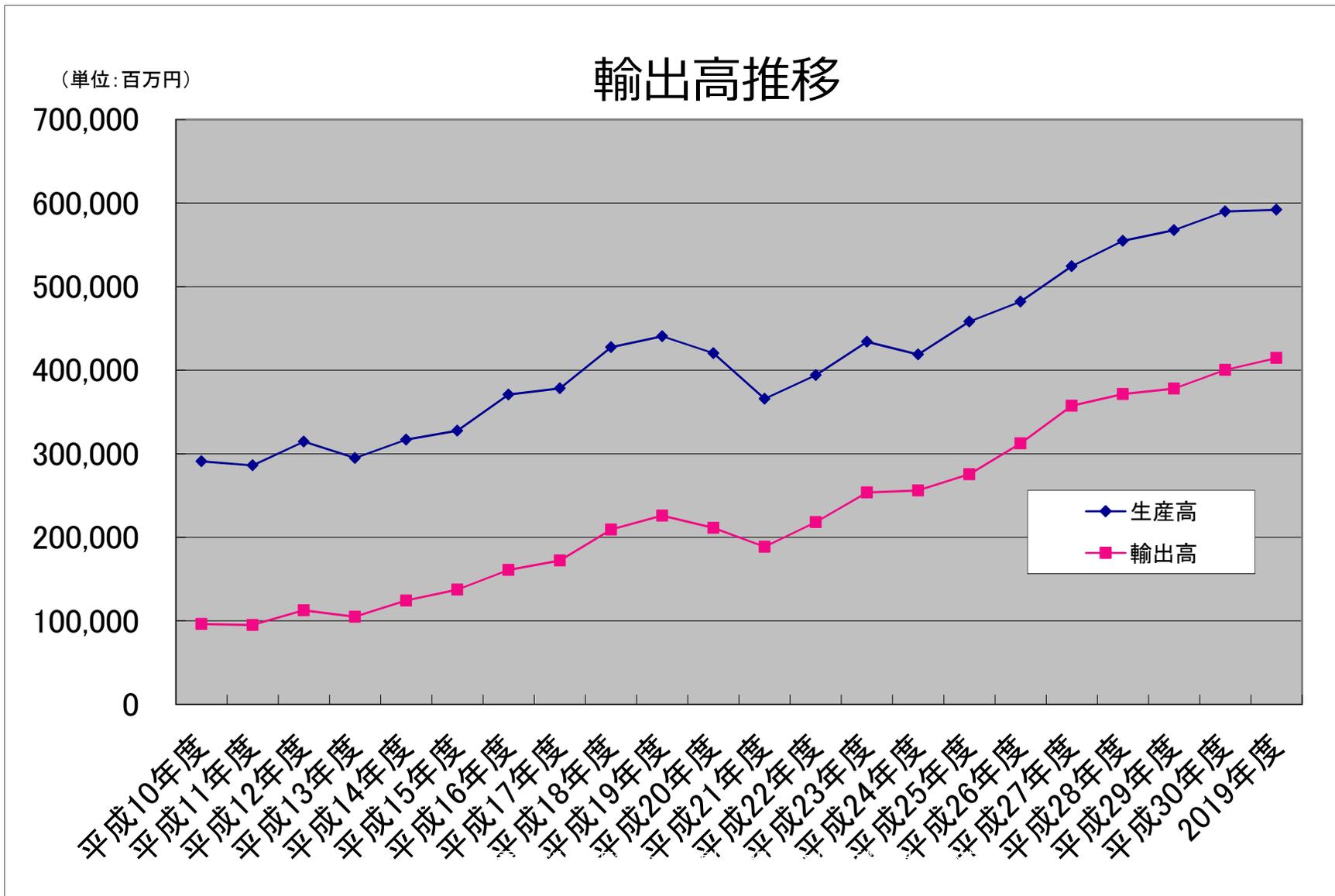
分析機器産業は中堅企業で構成されていて、それぞれが固有のユーザ層を抱えている。事業規模こそ小さいものの、社会と科学技術に貢献している。



分析機器産業の位置づけと役割(経済)



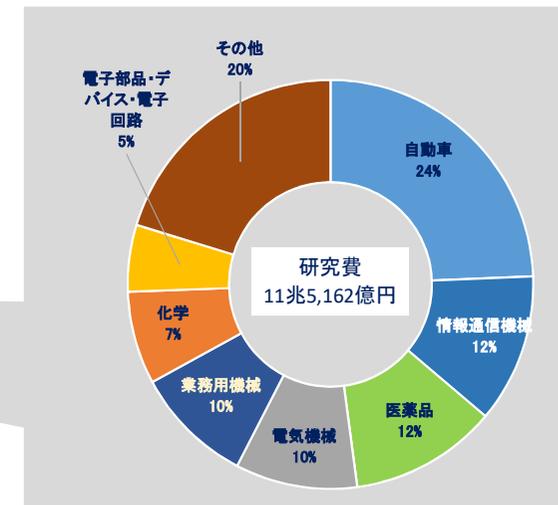
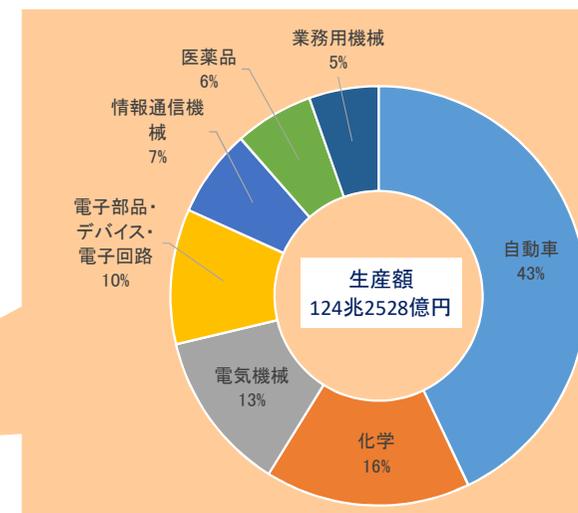
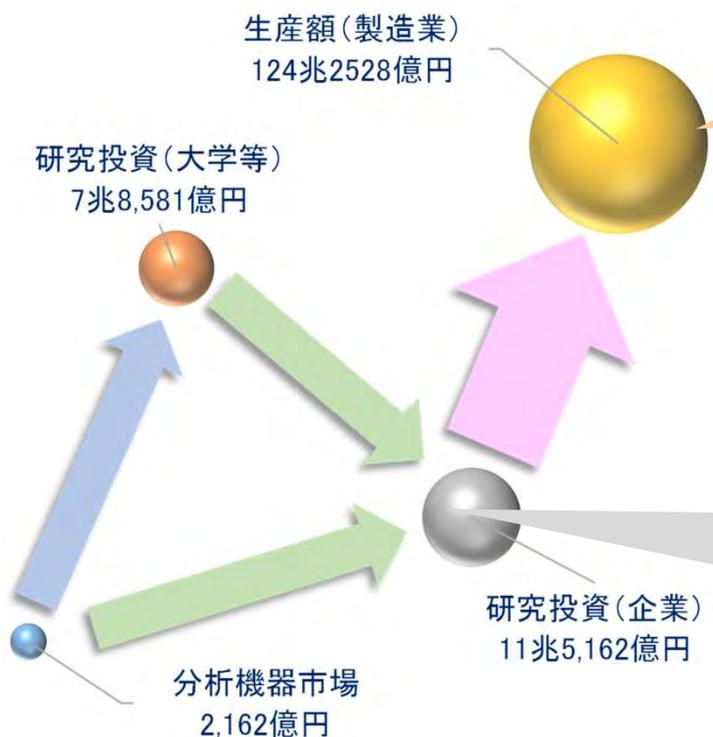
分析機器産業の位置づけと役割(経済)



分析機器産業の位置づけと役割(経済)

生産性の高い研究開発を支える基盤

- 分析機器産業はその産業規模の100倍の研究開発市場の基盤を構成し、研究開発を通して未来の産業に貢献している。



(出所)科学機器年鑑2017年版(株式会社オールアンドディ)、平成29年科学技術研究調査(総務省)、平成26年工業統計(経済産業省)のデータをもとに、JAIMA作成



分析機器産業の位置づけと役割(学術)

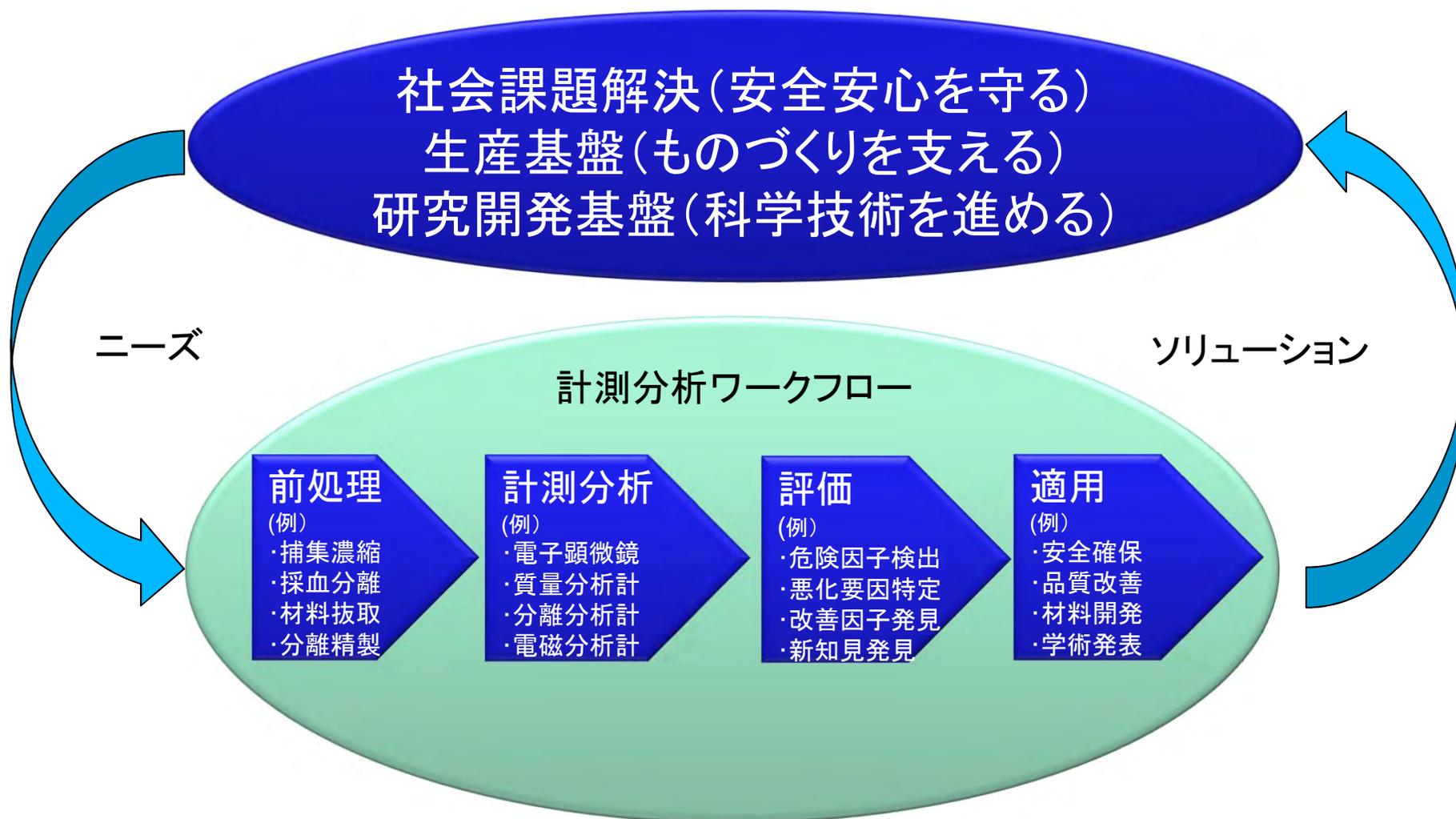
最新の分析機器は科学技術のフロンティアを開くために不可欠のツールでもあり、分析器メーカーの直接学術貢献度も高い。

Corporate Institution	Share 2019	業種	JAIMA
NTT	17.6	通信	
Toyota Group	16.79	自動車	
Toshiba Corporation	4.85	総合電機	
JEOL Ltd.	4.5	分析機器	○
Takeda Pharmaceutical	4.11	製薬	
Shimadzu Corporation	3.69	分析機器	○
Rigaku Corporation	2.7	分析機器	○
Mitsubishi Group	2.36	総合電機	
Hitachi, Ltd.	2.17	総合電機	○(子会社)
Daiichi Sankyo Co., Ltd.	2.03	製薬	

Nature Index TOP10 日本企業



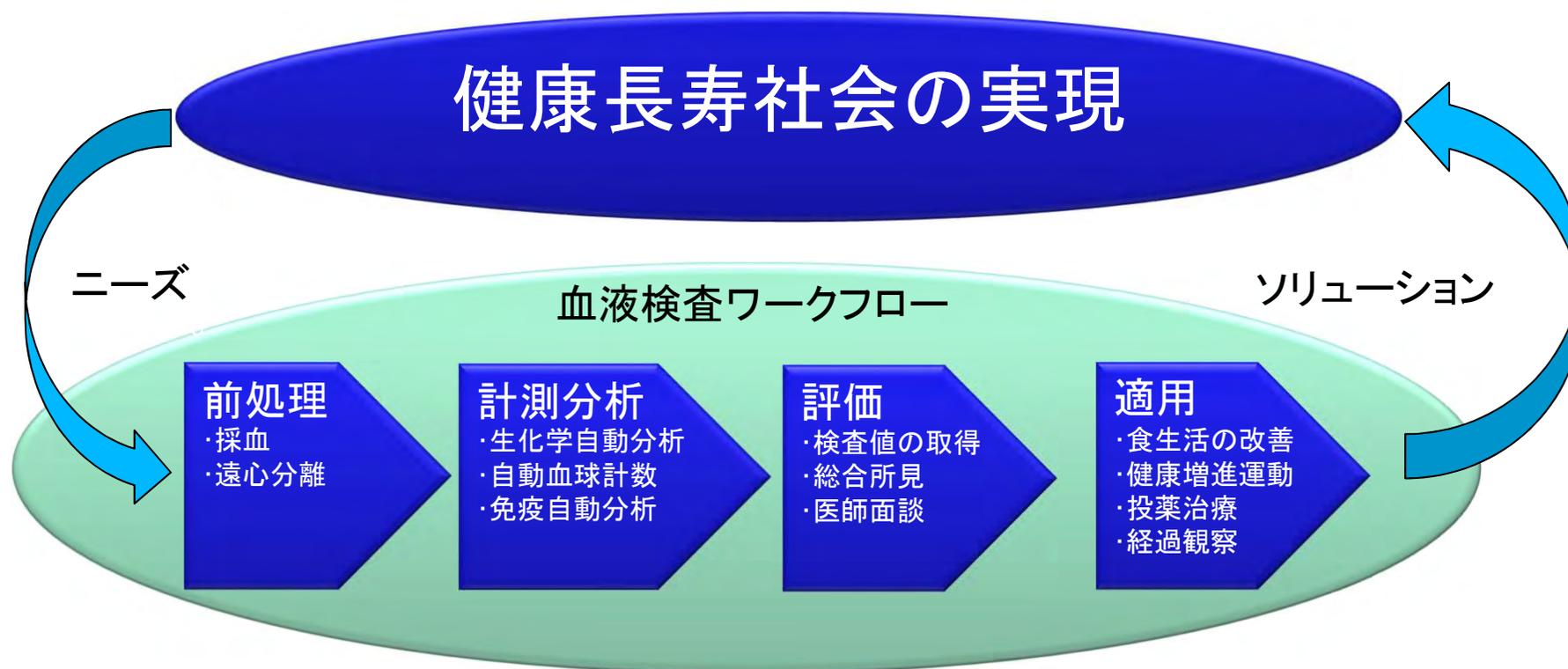
分析機器による価値創造サイクル



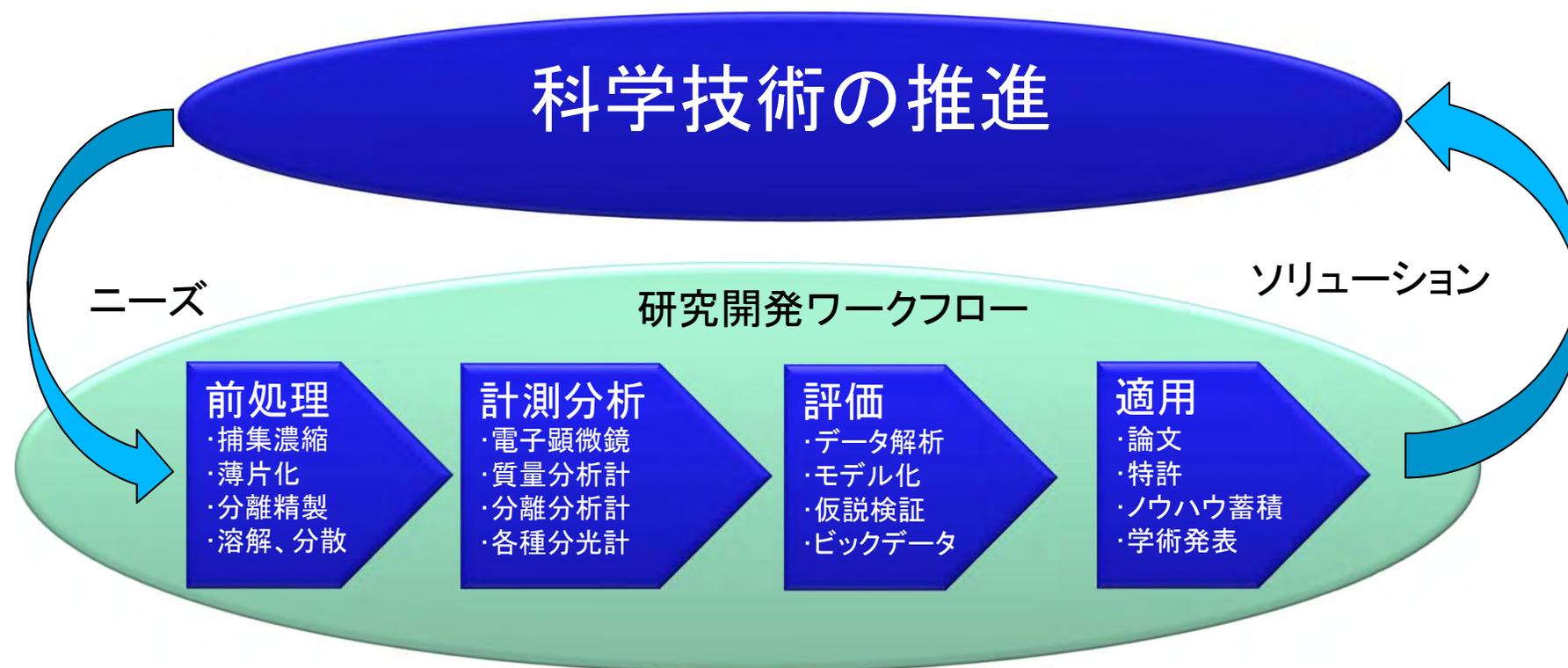
計測分析エコシステムの進化によりイノベーション効率の向上が期待



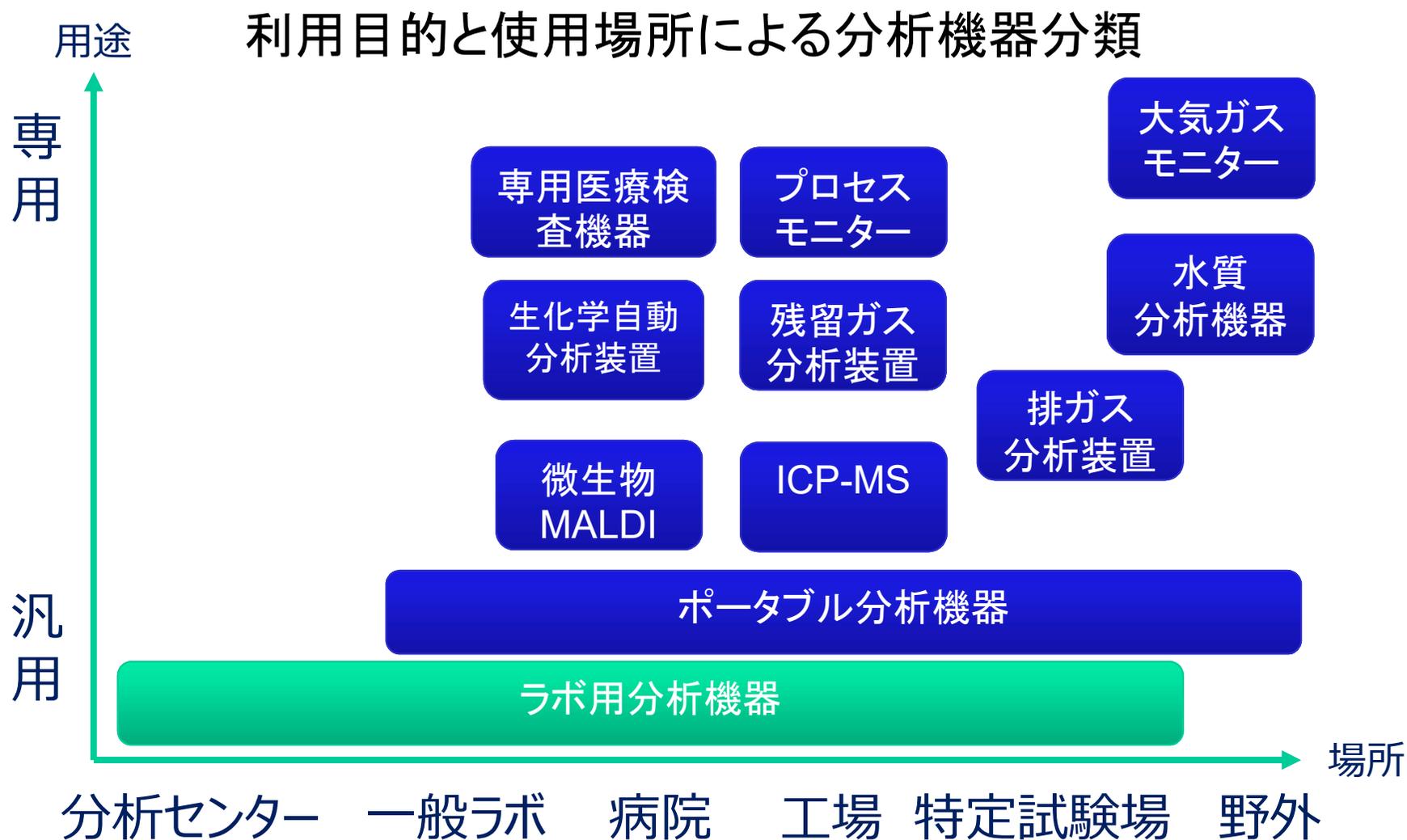
分析機器による価値創造サイクル(生化学自動分析装置)



分析機器による価値創造サイクル(ラボ用分析機器)



分析機器分類と本日の講演対象(ラボ用分析機器)



ラボ用分析機器の特徴

ラボ用分析機器とは**分析対象・条件が不定**であり、管理された機器室に設置されることを条件に、**熟練した人間が管理することを前提**に作られており、それにより、その分析装置のもつ**原理上の能力を最大限まで引き出す**ことができる。

新しい原理のものをいち早く導入できる。

JAIMA発行「分析機器の手引き」より

項目	ラボ用	プロセス用	項目	ラボ用	プロセス用
分析対象	不定	固定	前処理	マニュアル	自動
分析条件	不定	固定	試料の導入	主として マニュアル	連続・自動
設置場所	実験室 機器室	試料を採取する 場所の近く	分析操作	マニュアル	自動
稼働環境	室内	室内又は屋外	装置調整	試料毎	自動
稼働時間	用時	24時間/日	分析条件	不定	固定
試料の採取	装置とは別	装置に付属、 自動・連続	設置の保守	オペレータ の監視下	無人、定期循環



科学を先導する労働集約型装置



産業革命とラボ革命

工場での生産活動は、機械化、大量生産方式の発明、自動化を経て、デジタル革新により第4次産業革命の時代に移行しつつある。一方でラボでの研究開発活動は未だ労働集約的行動様式に拘束されている。コロナ禍により、この行動様式の課題が露わになった。今こそ、工場で4次に渡って進行してきた革命をラボで一気に行う時期。

Industrial Revolution



Laboratorial Revolution

人力、実験器具、分析機器、コンピュータ

コロナ

DX



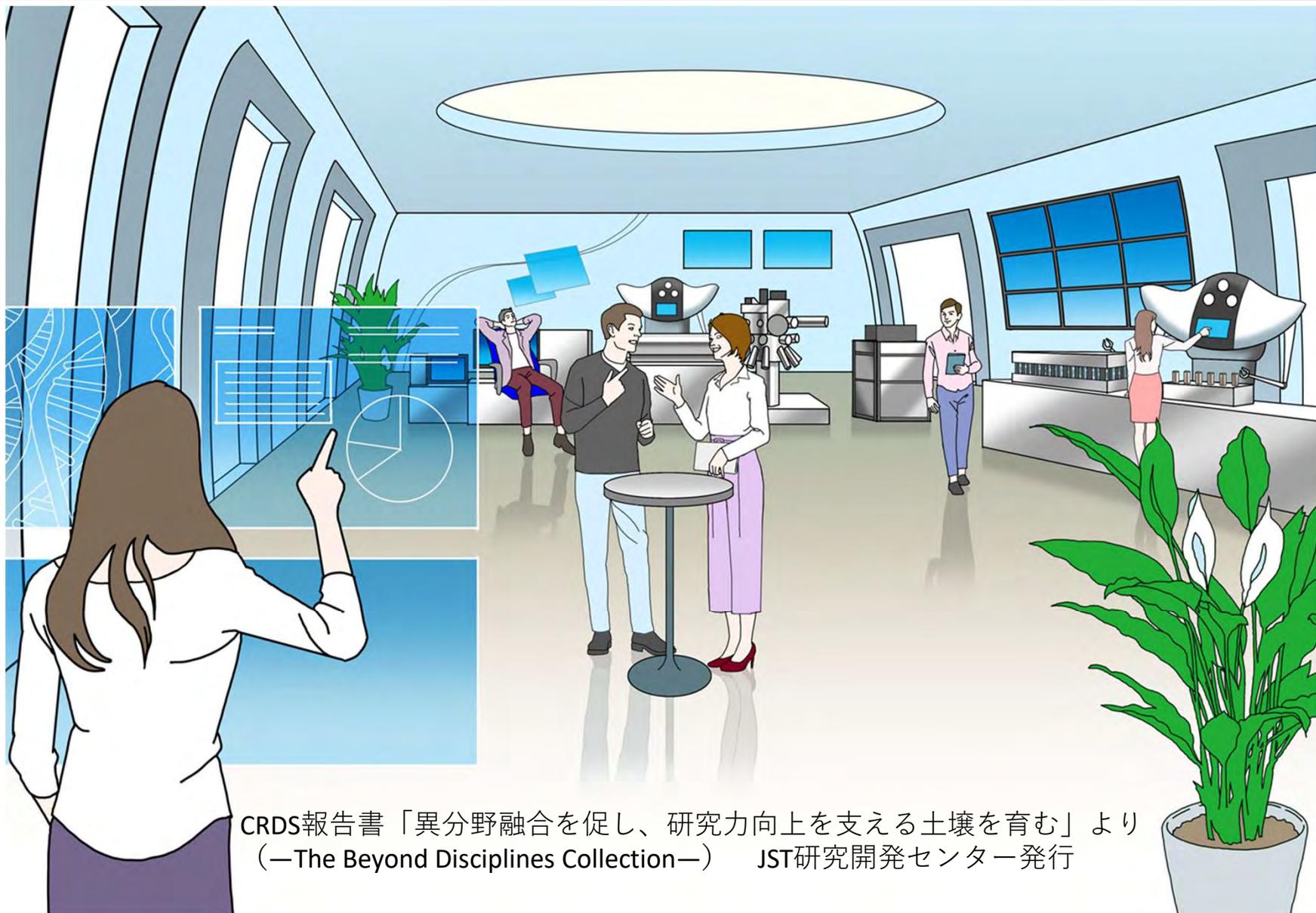
Research Transformation (RX)

研究開発現場には人手に頼る試行錯誤をベースとした労働集約型行動が未だに色濃く残っている。新型コロナがこの行動様式の変容を要求している。DXはその手段であり、新たな研究行動様式への変革が必要。それがリサーチ・トランスフォーメーション (RX) である。

RXはJST研究開発センターフェロー／総括ユニットリーダー 永野智己 氏の提唱した用語。直近のセミナー（イノベーションジャパン2020 CRDSセミナー「リサーチトランスフォーメーション (RX)©」）で以下のように述べている。

研究開発をDXすることが目的ではない。今、社会・産業だけでなく研究開発も、新たな時代の新たな姿に変わらなければならない。それは**新型コロナを経たがゆえの進化・高度化**であり、これまでの延長線だけでは開けない地平に挑むために必要な変革。研究開発をトランスフォームする、これをリサーチ・トランスフォーメーション (RX) と呼ぶ。研究開発のOSを替えることに他ならない。

未来のラボイメージ -CRDS報告書より引用-



CRDS報告書「異分野融合を促し、研究力向上を支える土壌を育む」より
(-The Beyond Disciplines Collection-) JST研究開発センター発行

RXシフト

引用：イノベーションジャパン2020 CRDSセミナー
「リサーチトランスフォーメーション (RX)© 」永野智己氏資料より

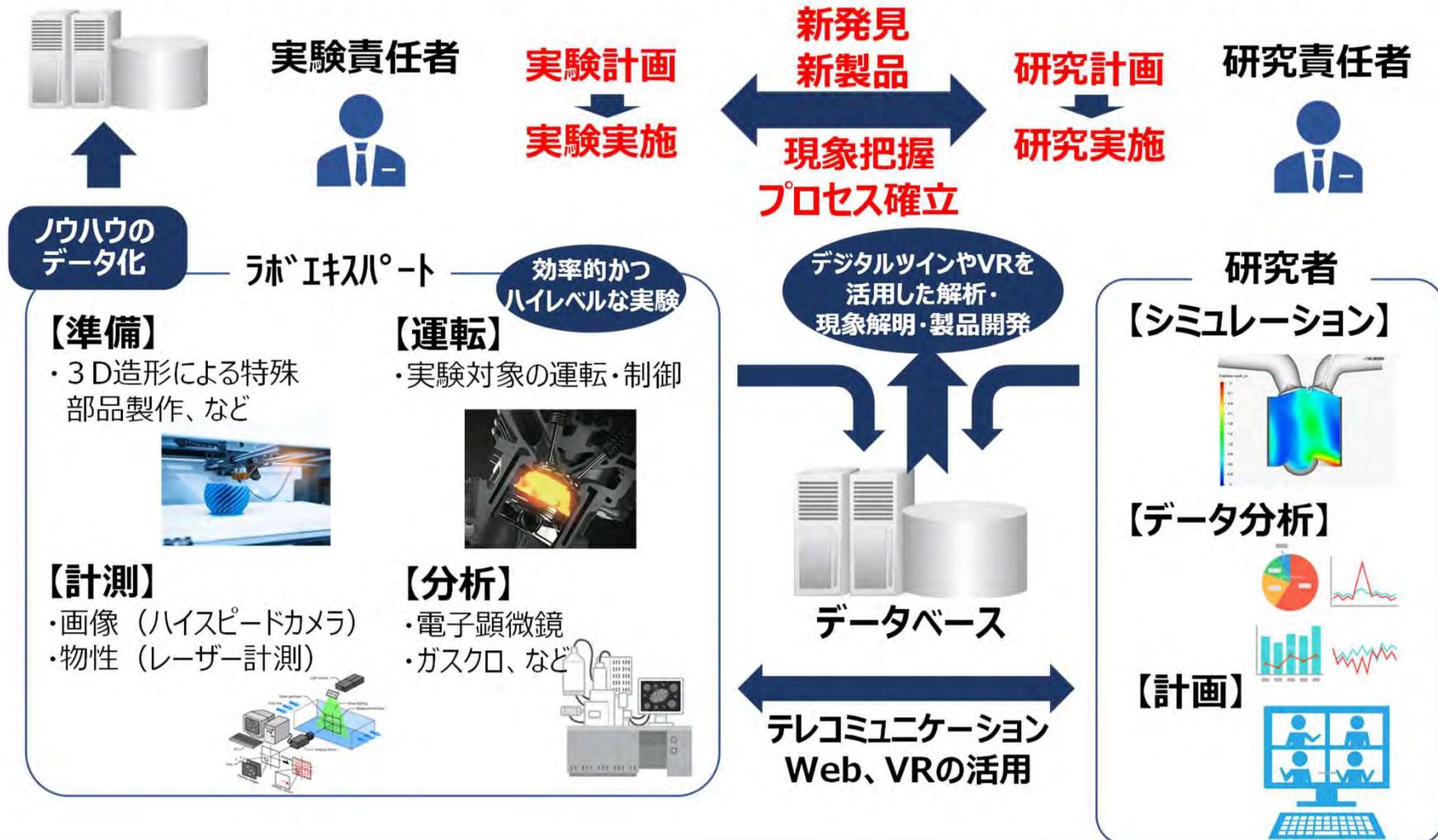
	これまで	RX後の姿
人組織	画一的な雇用・組織形態、柔軟性に乏しい時間・エフォート管理	フレキシブルな雇用形態、特定組織にとらわれず複数機関で活躍するなど、様々な働き方が共存
	固定的な研究者像、技術者像、アドミ像、学生像。進路選択やキャリア開発における魅力低下	新しいタイプ の研究者や技術者、多様な専門性を持つ研究関連人材が有機的に協働。若手・学生への十分な投資と、進路選択の活性化・国際化
施設モノ	研究所や校舎など、建物・空間は感染症非対応	疎な空間、人と機械の協創空間 、空間配置の柔軟な組み換え・リフォームも可能
	研究・実験設備、施設の使用者固定化	オープンな共用施設環境、ワンストップの一元管理。ユーザーベースの運営システム
	研究室単位のバラバラの調達・管理	法人・センターなどより大きな単位の共同調達、 研究資材サプライチェーンの急変にも対応
資金	労働集約的な実験・ラボ作業	研究開発そのもののDX 。自動化（AI、ロボット）、遠隔システムの使い分け、効率的な実験環境
	予算執行主義、変更しにくい研究計画	財源多様化と合算使用、状況に応じ研究計画変更
情報	画一的な年度予算、間接経費の固定化、自己収入の取り扱い制限	積立スキームの柔軟化、間接経費の自由度向上、企業等からの自己収入の柔軟な支出管理の実現
	地域格差、地方大学の教育・研究環境疲弊。一部の有力機関にリソースが集中	都市部／地域部の研究・教育環境上の隔たりを越えた連携 と、役割分担・連結の充実化
	特定範囲のみが多かったコミュニケーション	バーチャル自在活用と、リアルの良さ・ リアル の差別化ポイントの設計創出
	データ資産、ノウハウの属人的管理	データ共有・ノウハウ、 無形資産の組織・戦略的マネジメント

選ばれ活力ある研究開発活動 → 新しい研究開発のカたちへ

ラボエキスパートと研究者による共創

引用：イノベーションジャパン2020 CRDSセミナー「リサーチトランスフォーメーション (RX)©」永野智己氏資料より

- 実験責任者の綿密な実験計画のもと、ラボエキスパートが実験を実施。若手や学生が実験側で経験・習熟を積む人材流動
- 制御された実験によるDB構築。想定外の結果（失敗）もアーカイブ化して有効活用

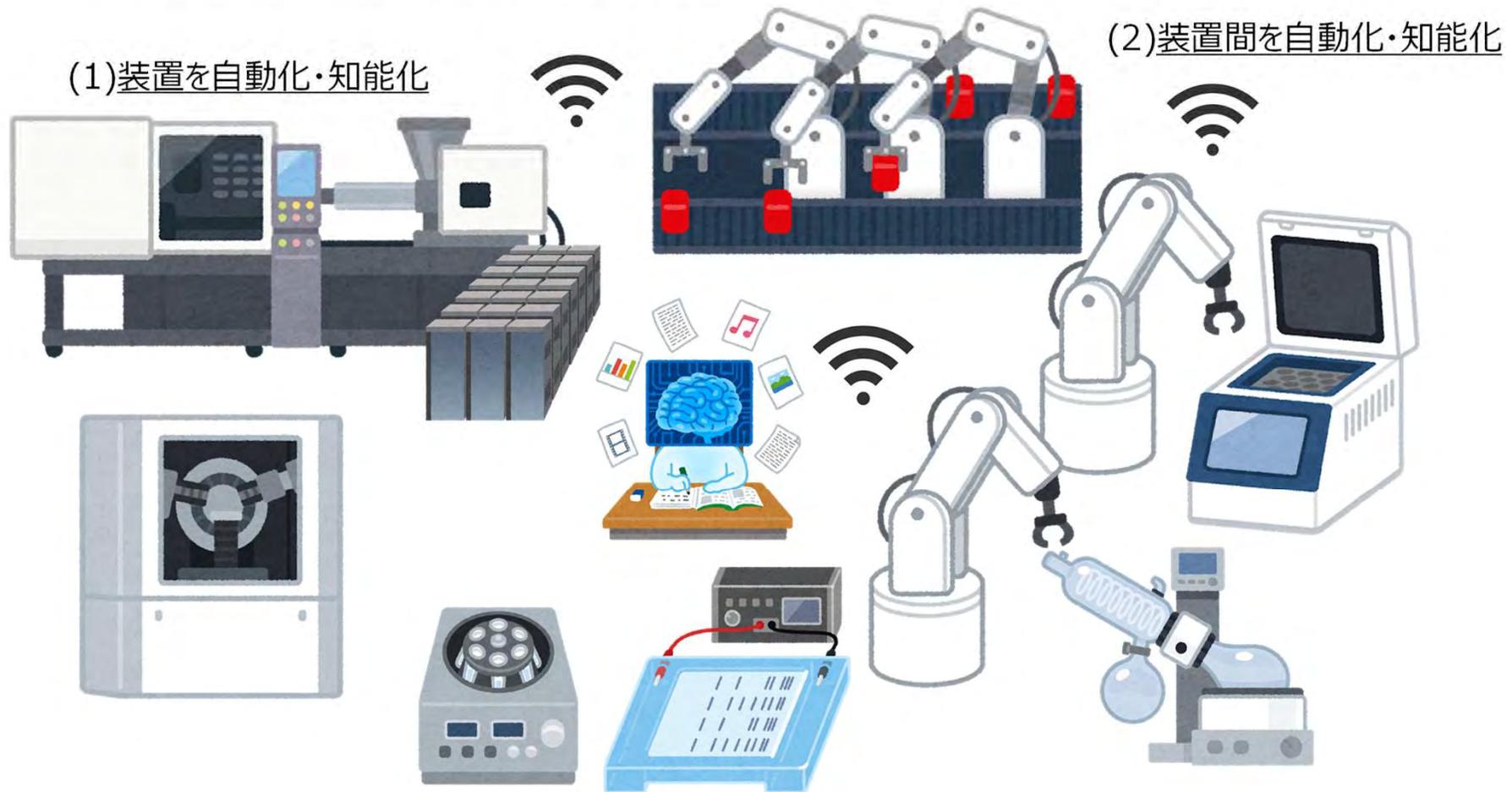


RX後の研究開発環境

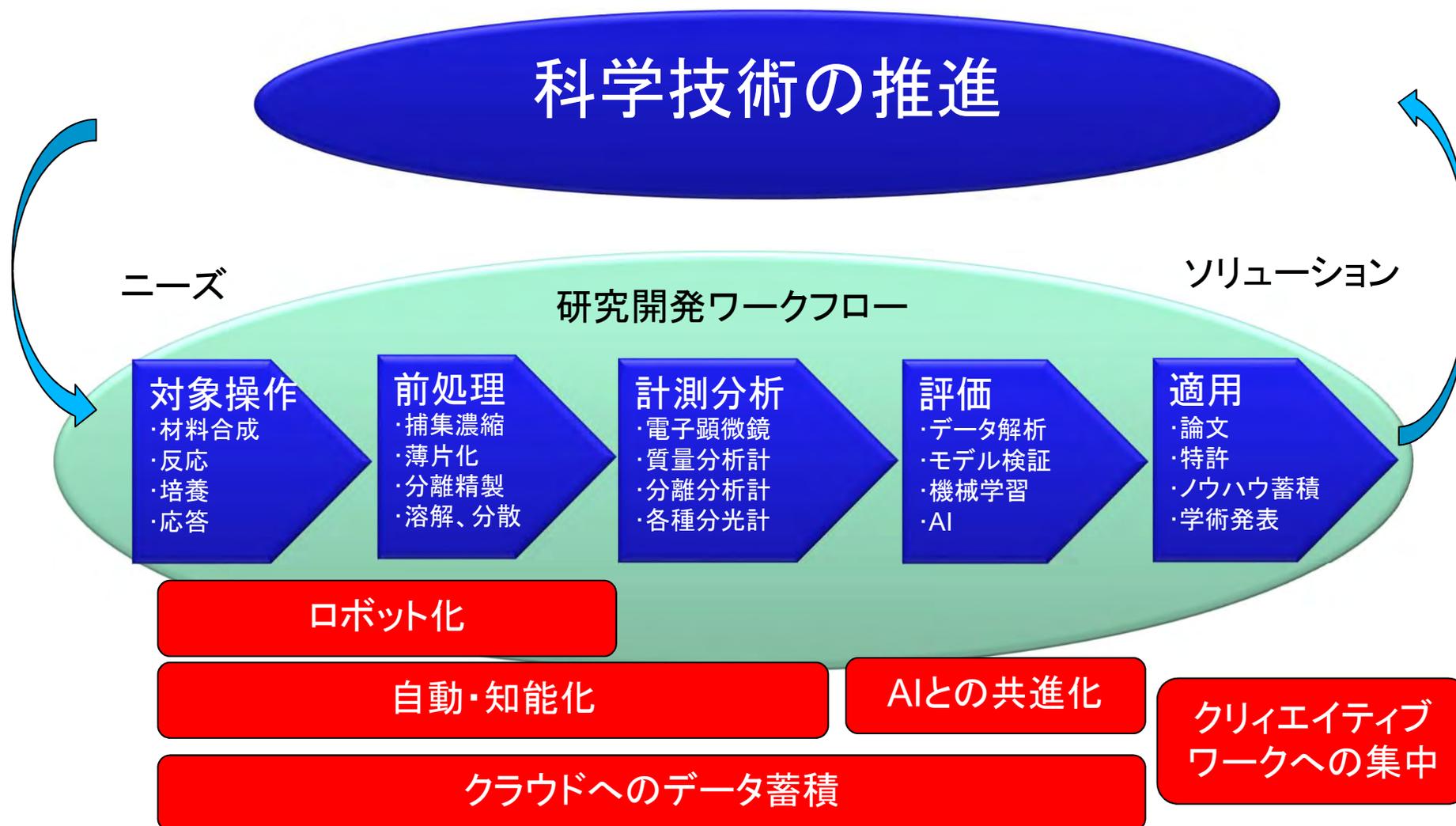
引用：イノベーションジャパン2020 CRDSセミナー

「リサーチトランスフォーメーション (RX)© 」永野智己氏資料より

- (1) 一つ一つの装置を自動化・知能化すること、
 - (2) 異なる装置間を結びつけて自動化・知能化すること（直接接続 or 稼働ロボットによる接続）
- 研究施設における任意の区分を自動化・知能化させていく



ポストコロナ時代の研究開発価値創造サイクル



ポストコロナ時代における分析機器の変容予測

- ・コロナを契機にRX(リサーチトランスフォーメーション)が急進する。
- ・それに伴い研究開発ワークフローが激変する。
- ・ラボエキスパートがRXを推進し、研究者との共創が進む。
- ・**標準化・規格化、水平統合**が進む。
- ・装置の自動化・知能化が進み、無線通信（5G、6G）による自由度の高い結合様式（ラボマネージメントシステム）の下に統合される。
- ・**それぞれの分析機器はラボマネージメントシステムに管理され**、インターネットによって結合され、クラウド上でデータ統合が実現される。
- ・いずれ、グローバル標準となるラボマネージメントシステムが誕生する。



分析機器のエッジ機器化



欧州における動き(LADS)

ドイツのSPECTARIS（光学、分析、ラボ、医療検査機器に関する工業団体）がラボ用機器マネージメントに関する標準規格（LADS :The Laboratory Agnostic Device Standard）の策定を進めている。

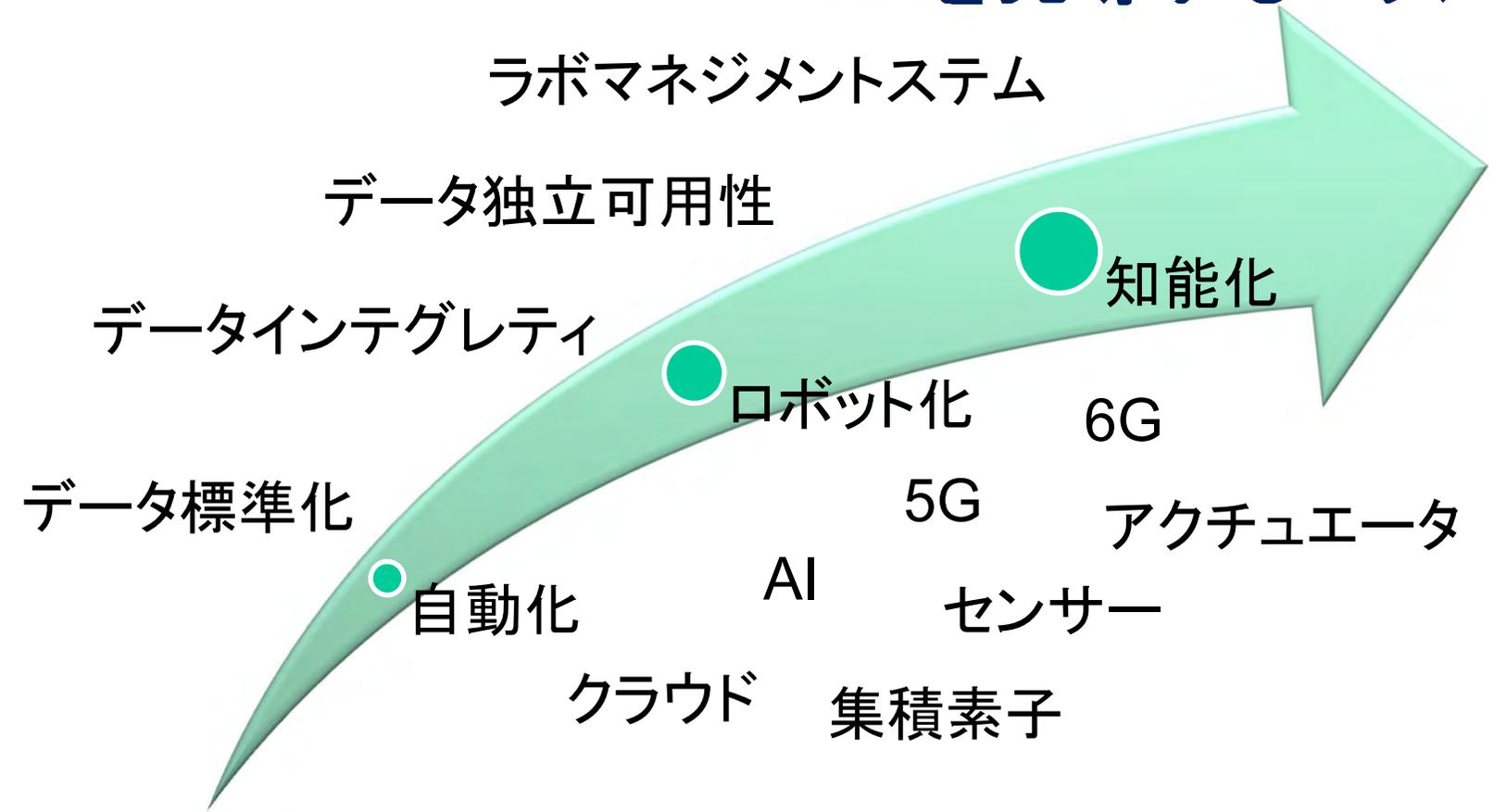
Lab.Vison@Analytica Virtual 2020:Digital Lab 4.0 より

項目	主要機能
Remote Monitoring, Alarms & Notification	機器の遠隔モニター方式および各機器からのアラーム信号等の受信方式
Remote Control	遠隔操作方式
Program Management & Orchestration	複数の機器を協調的に動作させるプログラム管理方式
Preventive & Predictive Maintenance	予防・故障予測に基づく保守方式
Device & Fleet Management	個別機器や機器群の管理方式

- ・IEC TC65/SC65E及びIndustrie 4.0で規定されたOPC-UA規格（プロセス制御システム標準）を活用し、工場のプロセス制御システムへの橋渡しを行う。
- ・既存のラボ標準規格（データフォーマット規格等）との共存を図る。
- ・個々の機器の仕様に依存しない（Agnostic Device Standard）。
- ・公開仕様とし、Plug&Play相互運用・エンドツーエンド暗号を埋め込む。

ポストコロナ時代における分析機器とは

RXを先導するエッジ機器



科学を先導する労働集約型装置

