

みずほ産業調査 Vol. 75

日本・日本産業の勝ち筋 ～「失われたx年」に終止符を打つために～

みずほ銀行

産業調査部

2024年3月1日

ともに挑む。ともに実る。

MIZUHO

アンケートに
ご協力をお願いします



サマリー 1/2

- 日本経済は、バブル崩壊以降、「失われた30年」と呼ばれる長期間の停滞を続けてきた。円安の影響により、2023年の名目ベースのGDPは、ドイツに抜かれて1967年以来56年ぶりに世界第4位に後退した。これを一過性の為替要因と見る向きもあるが、今後20~30年で考えると、人口増加を続けるインドやインドネシアといった国々が経済規模を拡大させ、日本の国際的な地位が一層低下するシナリオも想定される
- 一方、日本企業の業績は、コロナ禍からの経済活動の再開や、上記とは相反した円安のプラス効果に押し上げられ好調を維持している。海外投資家からの資金流入もあり、日本株は史上最高値を更新し、デフレからの脱却や賃上げへの期待も高まっている。日本経済の再浮上に向けた明るい兆しが見られる中、喪失期間を30年で止めるためには日本企業、その集合体である日本産業の持続的な成長が前提となることは論をまたない
- 日本産業は、従来、「モノづくり」と称される製造業がけん引してきた歴史がある。産業集積を活かしたすり合わせや現場の改善力などの強みを発揮し、高付加価値な製品を創出することで、高いグローバルプレゼンスを有する企業が多数存在する。その中でも、自動車産業は、我が国製造業の中核的な存在である
- 日本の自動車産業は、品質や経済性などを武器に世界の多くの国、地域で高い評価を受け、自動車そのものに加えて自動車部品、機械・装置、素材など、周辺産業とともに国内外で発展を遂げてきた。然しながら、電動化や知能化といった産業始まって以来の潮流変化を受けて岐路に立たされている
- 日本の自動車産業が熾烈な競争を勝ち抜くためには、消費者ニーズや社会構造の変化に合わせて、従来重視してきた「機能」から「体験」へと価値をシフトさせるなど、ビジネスモデルの転換が不可欠である。ここで帰趨を決めるのが、新たな強みを生み出し、弱みを補完する現実空間と仮想空間の高度な融合(=CPS)と考える
- CPSは、生産効率の向上や技能承継、労働力の強化、新たな付加価値の創出など、攻め・守りの両面で効果が期待できる。自動車産業は勿論のこと、製造業・非製造業問わず、低生産性や人手不足といった「ヒト」の課題が深刻化する日本産業全体が取り組むべきテーマである
- 本稿では、日本・日本産業の現状を振り返ったうえで、自動車産業の構造変化、CPSの活用、およびそれらの影響を踏まえた日本・日本産業の勝ち筋を描いた。各章の構成と内容については次頁の通りである

サマリー 2/2

- I章では、経常収支、財政収支、人口動態、経済安全保障の観点で日本の現状を整理した。経常収支は、貿易収支の悪化を受けて債権取り崩し国への移行が視野に入り、財政収支は、高齢化の進行を受けて、歳出の増大に歯止めが利かない状況にある。また、地政学リスクが高まる中、日本は、エネルギーや食糧の自給率が低く、平時の買い負け、有事の買い損ないが危惧される
- II章では、日本産業の現状、中でも自動車産業の貢献と構造変化について述べた。過去20年の日本産業の成長をけん引してきたのは自動車産業である。自動車部品や、機械・装置、素材など周辺産業と切磋琢磨し、ともに成長を実現してきた一方で、自動車産業は、電動化・知能化など消費者ニーズや社会構造の変化を受けて大きな変革の時を迎えている
- III章では、CPSの概要をまとめた。現実空間と仮想空間を融合させることで、過去解析から将来予測、暗黙知の形式知化など、従前抱えていた課題を解決するポテンシャルを秘めている。生成AIの登場や今後のAGIの開発などAIの進化によって利用領域の拡大及び高度化が期待でき、センシングとアクチュエーションに強みを有する日本は他国に先行する素地がある
- IV章では、自動車産業の変化、およびCPS活用の影響について考察した。製造業においては生産体制の再構築や、価値創出の新たな仕組みづくりが求められるとともに、製造業、非製造業ともに効率性の向上や、業際を超えたサービスの創出など、新たな価値提供が可能となる
- V章では、日本産業が有する強みを基に、CPSを活用することで、「機能」から「体験」へと提供価値をシフトさせる『UX/コンテンツ』、従来の強みを活かして相補的に成長する『コンポーネント』、データやノウハウを活かし、課題だけが先行する現状を打破する『社会課題解決』の3領域を勝ち筋として挙げた
- 最後に、勝ち筋へ進んだ日本・日本産業の未来を描写した。日本産業が付加価値を高め、稼ぐ力を取り戻すとともに、持続的な成長に向けた人材投資の積極化が見込まれる。また、日本が、過去から未来へと投資のリソース配分を変えることで、2050年、更にはその先も発展し続ける姿を期待する

本稿の構成(目次)

I 章	日本の現状 ～「成り行き」の先に見える明るくない未来	P6
II 章	日本産業の振り返り ～自動車産業が直面する潮流変化	P18
III 章	CPSの活用 ～日本・日本産業の成長に向けて	P34
IV 章	自動車産業の構造変化・CPS活用が及ぼす影響	P51
V 章	日本・日本産業の勝ち筋	P66
おわりに	勝ち筋に進んだ未来	P99
Appendix.		P121

【第 I 章】	【第 II 章】	【第 III 章】	【第 IV 章】	【第 V 章】	おわりに
日本の現状	日本産業の振り返り	CPSの活用	自動車・CPSの影響	勝ち筋	勝ち筋に進んだ未来
<ul style="list-style-type: none"> ・ 経常収支、財政収支悪化 ・ GDP成長低迷 ・ 経済安全保障(エネルギー、食料の低自給率) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 世界に冠たる製造業 ・ 自動車産業の貢献と足下の潮流 ・ 脱炭素の圧力 	<ul style="list-style-type: none"> ・ ヒトの課題(生産性、人手不足、技能承継) ・ 従前からの環境変化(AI) ・ 普及に向けた課題 	<ul style="list-style-type: none"> ・ モノづくり: 質、量、オペレーションへの影響 ・ サービス: 電力、効率化、新たなビジネス誕生 	<ul style="list-style-type: none"> ・ UX/コンテンツ ・ コンポーネント ・ 社会課題解決 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自動車の既存領域の落ち込みをカバー ・ 経常収支黒字 ・ 稼ぐ力の奪還(製造業) ・ 高齢者の活躍

(注)CPS=Cyber Physical Systemの略(現実空間と仮想空間の融合)

(出所)みずほ銀行産業調査部作成

ハイライト ～日本・日本産業の強みを活かし、持続的な成長を実現

日本・日本産業 ～ヒトの課題に端を発する、アンサステナブルな現状

(1)ヒト

- 少子高齢化: コロパ影響もあり出生率は1.3を割り込み、高齢化率は3割が目前
- 人口減少: 生産年齢人口は、1995年にマイナスに転じ、今後、毎年約1%の減少を見込む

(2)モノ・サービス

- 製造業: 匠の技を武器に世界をリードするも、人手不足・技能承継などヒトの課題が顕在化
- 非製造業: 高水準のサービスを提供するも生産性に課題。製造業同様に人手不足が深刻

(3)カネ

- 経常収支: 貿易で稼げなくなり、サービス収支は赤字が恒常化。債権取り崩し国も視野に
- 財政: 高齢化進行により、社会保障を中心とした歳出が拡大。赤字分を国債で充当

自動車 ～構造変化に伴う日本産業への影響

- 電動化、知能化の進行: 職人技・暗黙知、コスト支配力、価格支配力といった従来の強みを喪失するリスク
- 産業集積の中核である自動車産業に大きな構造変化が迫っており、部品や素材など周辺産業においては生産、研究開発の体制の見直しなど影響が波及していく見込み

CPS ～「弱み」を補完し、「強み」を強化

- 現実空間と仮想空間を高度に融合することにより、生産効率の向上、労働力の強化など、ヒトの課題が解消。更には、業際を超えた新たなサービスが誕生
- 製品・サービスの品質や機能性、経済性で差別化を図ってきた製造業、非製造業にとっての強みの源泉がデータにシフト

日本・日本産業の3つの勝ち筋

UX/コンテンツ ～「強み」を次世代に進化

- 従来、顧客によるモノやサービスの選定時には、機能性や所有、独占が重要な要素
- 消費の中心となるZ世代、α世代がより重視する「体験」価値をCPSで実現

コンポーネント ～「強み」を更に深化

- モーターやセンサーなどの電子部品及びその素材は、CPS普及に伴い需要が拡大する見込み
- 高機能・品質な部品・素材がCPSの効用を高める相補的な関係性

社会課題解決 ～「弱み」を「強み」に変化

- 日本が経験やデータ、ノウハウなどで他国に先行する課題を解決し、成功体験を海外へ展開
- 現状、課題だけが先進しているケースが大宗だが、CPS活用により実証～実用化を促進

勝ち筋に進んだ未来

- 国内で創出した価値を海外に展開。海外で獲得した富が還流されることで、国内⇄海外の好循環が確立
- 高付加価値化: 生産効率の向上により付加価値が拡大。稼ぐ力を高めるとともに、人的資本への更なる投資にも期待

サステナブルな日本・日本産業へ

- 「人生100年時代」の中で、CPSを活用し、高齢者が従来以上に第一線で活躍し続け、生きがいをもった生活が可能に
- 過去への還元を抑え、科学技術を中心とした次世代への投資ヘリソースをシフト。自動化・自律化、自給化領域が、2050年、更にはその先の未来に繋がる「まだ見ぬ勝ち筋」へ

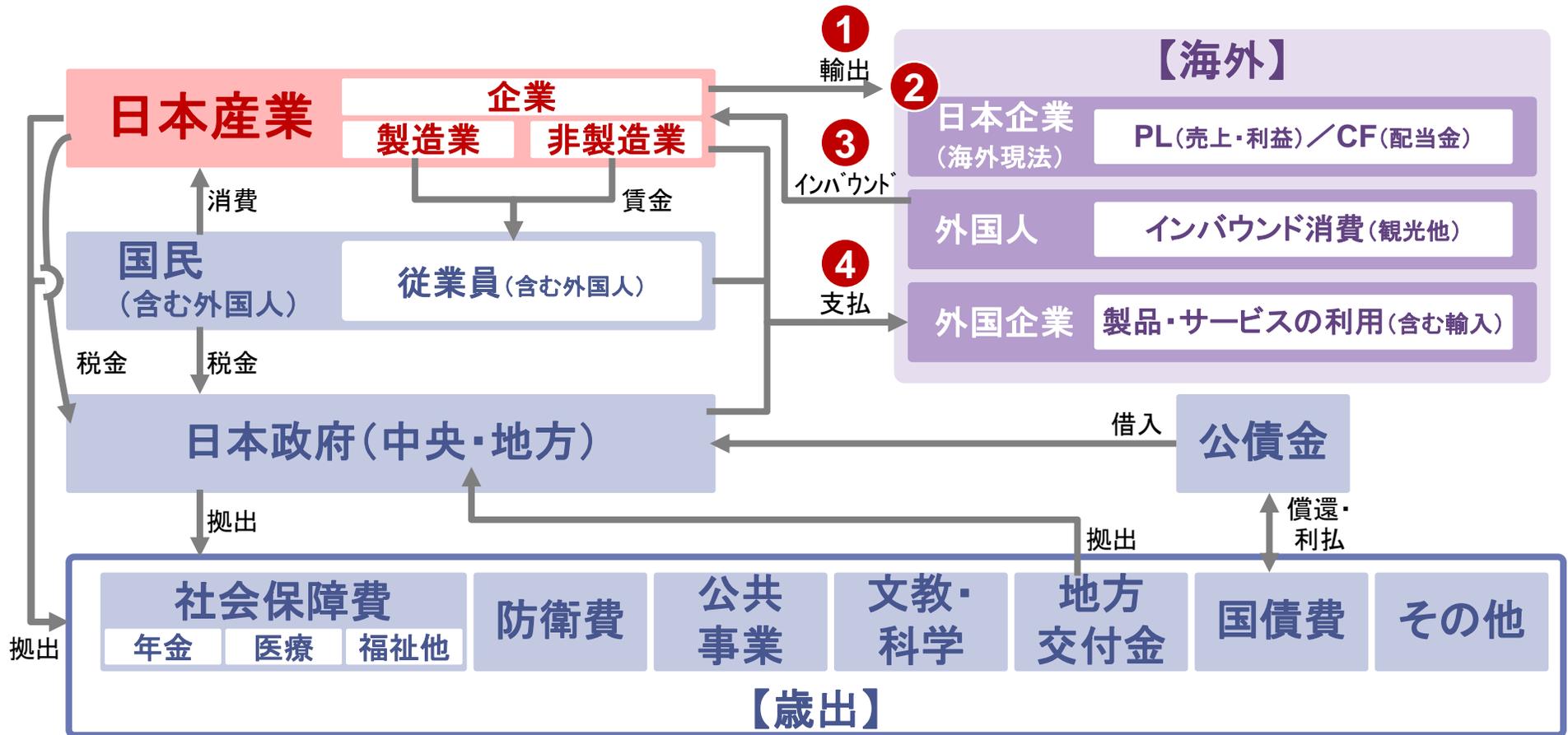
(出所)みずほ銀行産業調査部作成

「勝ち筋」における「勝ち」の要素

- プラスを増やす : ①輸出、②海外事業、③インバウンド
- マイナスを減らす : ④海外企業への支払

■ 本レポートでは、プラスを増やす(①輸出増加、②海外事業拡大、③インバウンド収入増加)、マイナスを減らす(④海外企業への支払い減少)の2点を「勝ち」の要素として定義

「勝ち」の考え方



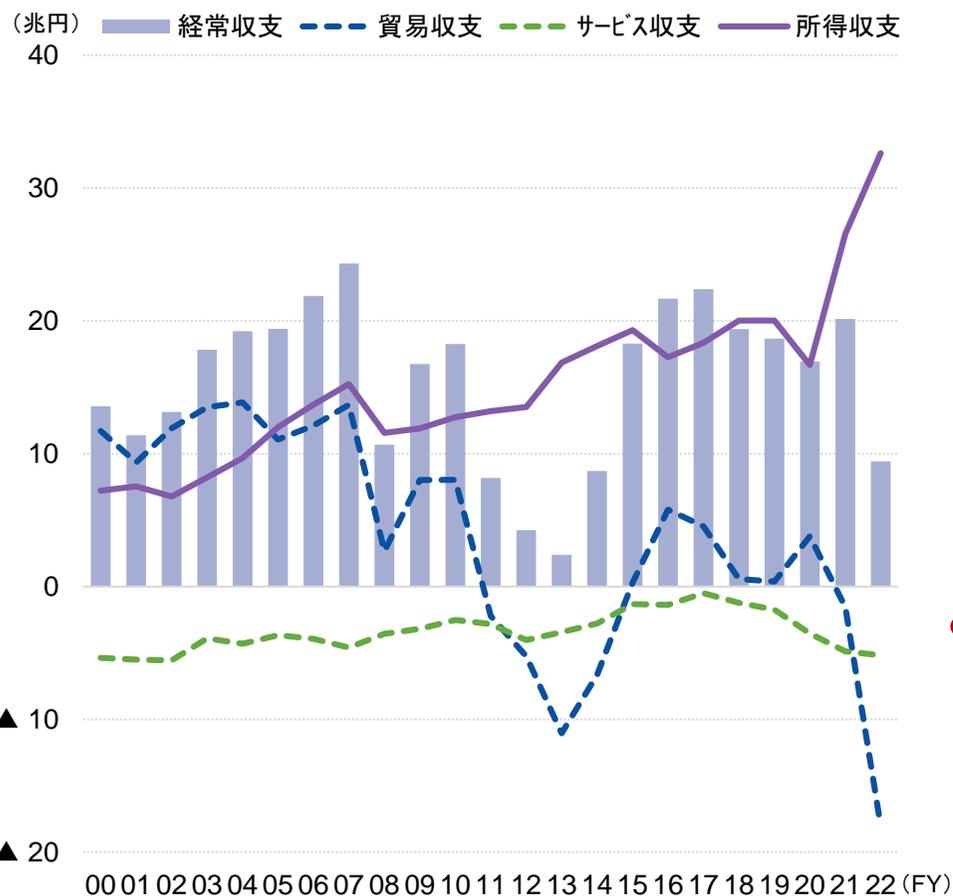
(出所)みずほ銀行産業調査部作成

I .日本の現状 ～「成り行き」の先に見える明るくない未来

経常収支の振り返り ～「成熟した債権国」のステイタスがいつまで続くか

- かつての稼ぎ頭であった貿易収支の稼ぐ力が落ち込み、サービス収支は赤字が常態化。足下、過去の投資のリターンである所得収支で経常収支を黒字に維持しているものの、今後、債券取り崩し国へ移行するリスクも

経常収支の推移(2000~2022年度)



(出所)財務省資料より、みずほ銀行産業調査部作成

国際収支の発展段階説(Crowther, 1957年)

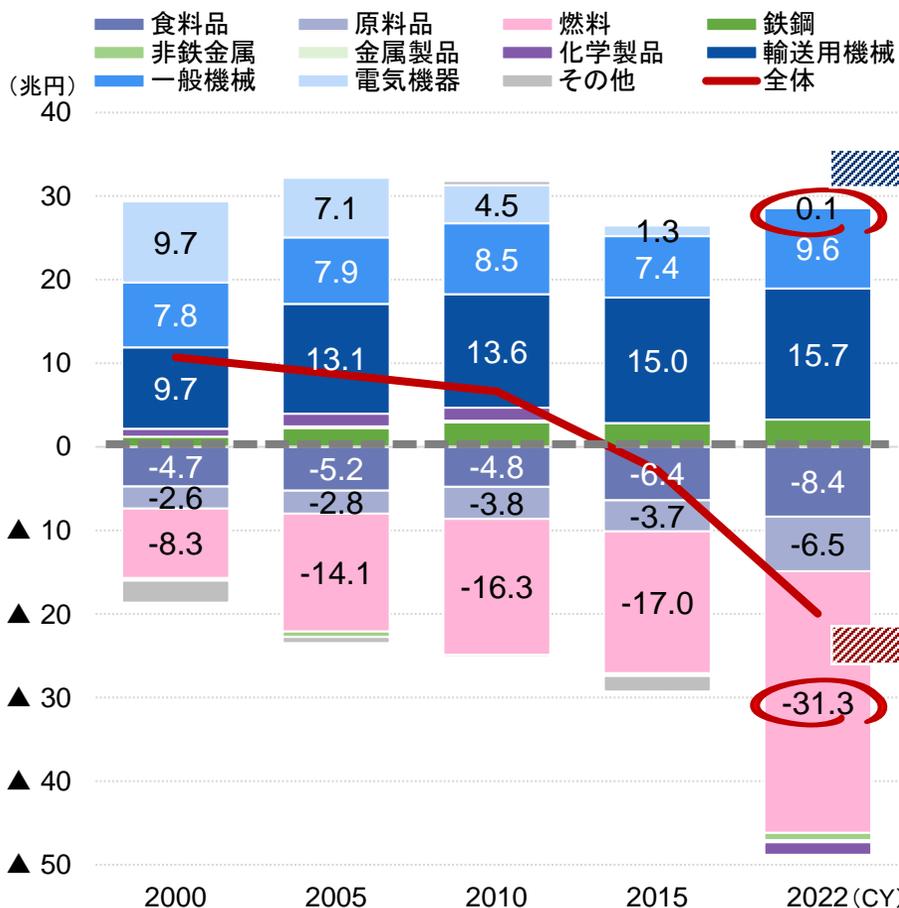
	赤字	黒字	経常収支	貿易・サービス収支	所得収支	対外純資産
未成熟な債務国	赤	黒	赤	赤	赤	赤
成熟した債務国	赤	黒	赤	黒	赤	赤
債務返済国	赤	黒	黒	黒	赤	赤
未成熟な債権国	赤	黒	黒	黒	黒	黒
日本 成熟した債権国	赤	黒	黒	赤	黒	黒
債権取り崩し国	赤	黒	赤	赤	黒	黒

(出所)公開情報より、みずほ銀行産業調査部作成

貿易収支の振り返り ～直近20年間で自動車の重要性が大きく増大

- 輸出入のネットで10兆円を稼いでいた電気機器が均衡水準まで減少した一方、2022年は原燃料価格の高騰の影響もあり輸入が大幅に増加。他方、輸出は自動車、機械が稼ぎ頭となり全体をけん引

貿易収支(輸出入ネット)の推移(2000~2022年)



<電気機器>

- 輸出以上に輸入が増加(2000年→2022年)
 - ・輸出+3.6兆円、輸入+13.2兆円
- <輸出の増減要因>
 - 増加: 半導体(+1.0兆円)、電気計測器(+1.1兆円)、電気回路(+1.5兆円)
 - 減少: **音響・映像機器(▲1.3兆円)**、通信機(▲0.5兆円)
- <輸入増加>
 - **通信機(+3.2兆円)**、半導体(+2.0兆円)

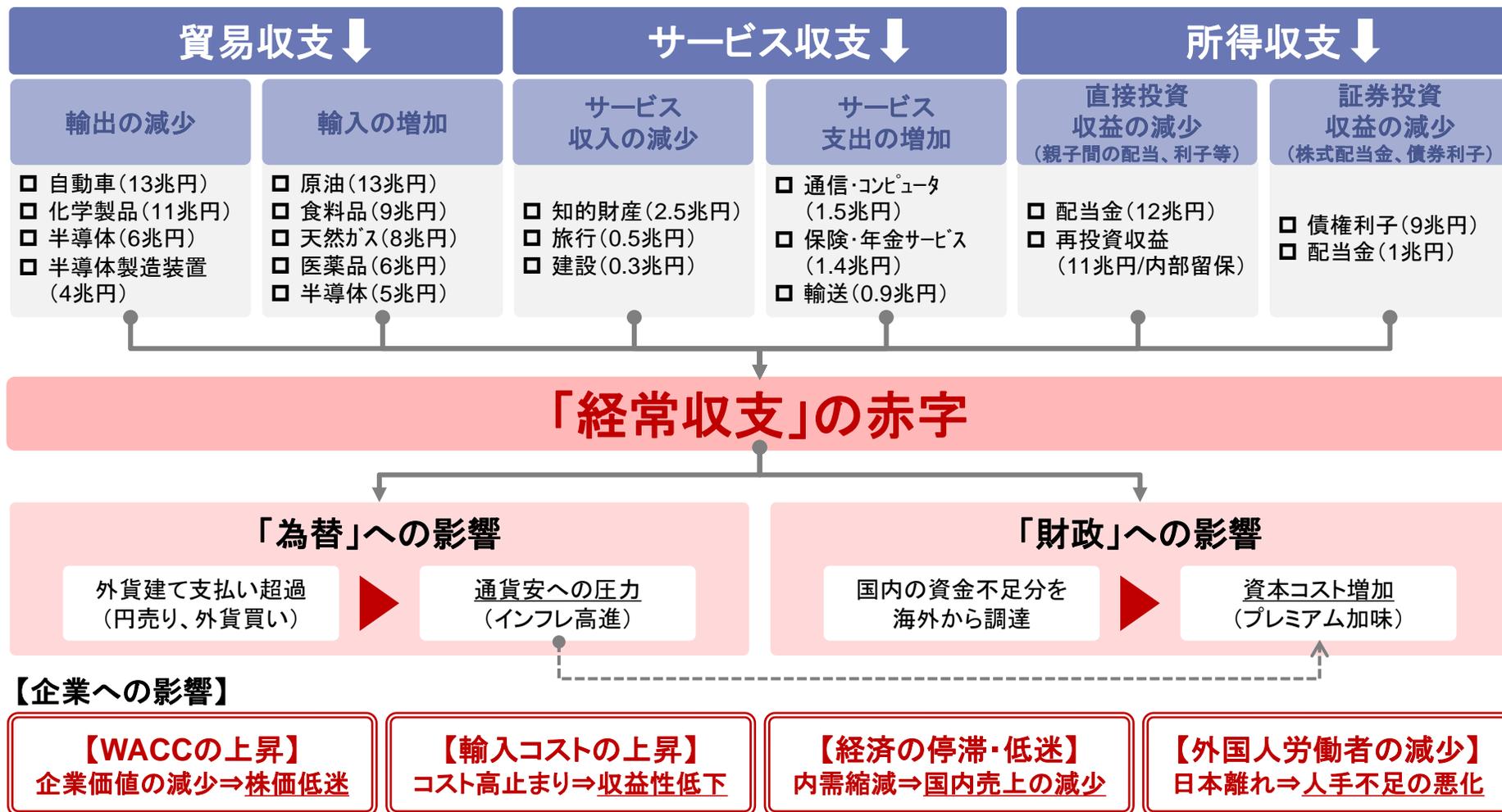
<燃料>

- 輸入が大きく増加(2000年→2022年)
 - ・+25.2兆円
- <輸入の増加要因>
 - 増加: **原油(+8.5兆円)**、**石炭(+7.2兆円)**、**天然ガス(+7.0兆円)**
 - ・電源構成は、同期間(2000年→2021年)で原子力▲27%、石炭+23%、天然ガス+8%、再エネ+10%

(注)2000年の電気機器は、音響映像機器、通信機、半導体等電子部品、電気計測器の合計値
(出所)財務省「貿易統計」より、みずほ銀行産業調査部作成

債権取り崩し国(経常収支の赤字)への移行により想定されるマイナス影響

- 貿易収支、サービス収支等が悪化し、経常収支の赤字が恒常化した場合には、企業へのマイナス影響も不可避



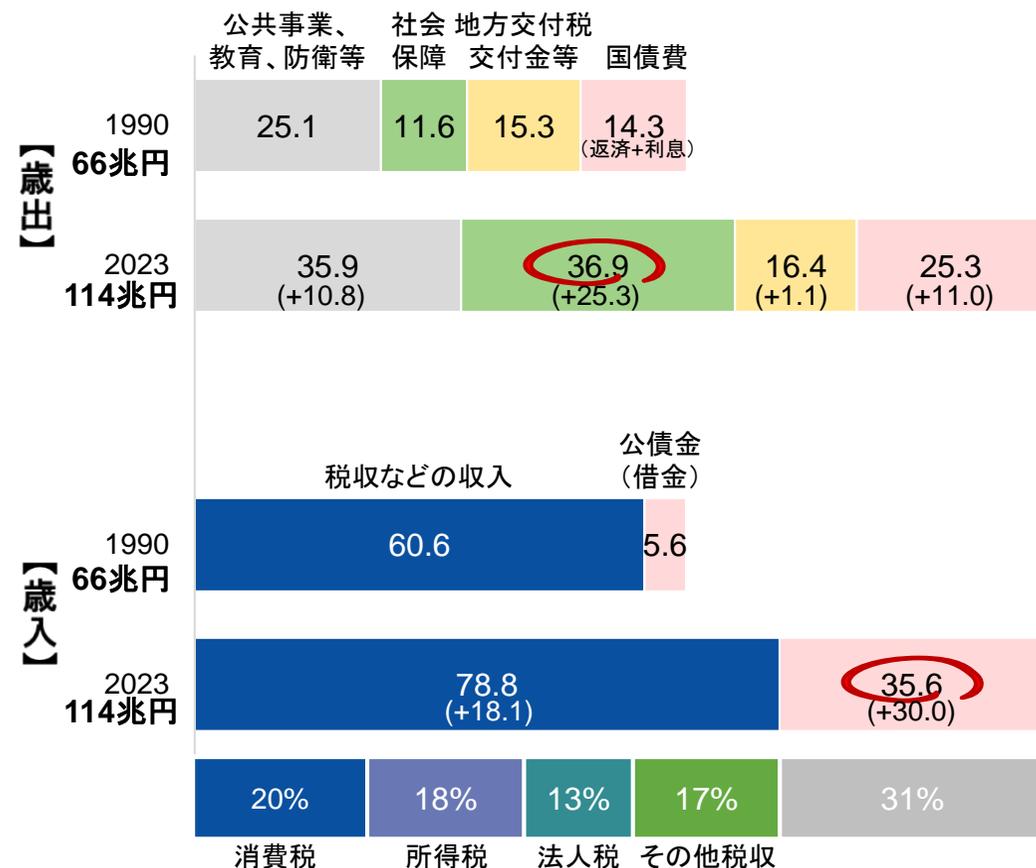
(注)貿易収支、サービス収支、所得収支の数字は2022年度実績
(出所)財務省資料より、みずほ銀行産業調査部作成

財政収支の振り返り ～普通国債発行残高は2022年に1,000兆円を突破

- 社会保障を中心とした歳出増に対して、消費税など税収増も一部あったものの大半を国債で充当。今後も社会保障、防衛、公共事業などの支出増加が見込まれる

財政収支(2023年度予算ベース)の現状と今後の見通し

<歳出(上段)と歳入(下段)の変化>



【今後歳出が膨らむ可能性】

<社会保障>

高齢化の進行により、医療・介護給付費(計画ベース)は、2018年度の約50兆円から、2040年度には90兆円を超過する見通し

<防衛>

22年度までGDP比1%(5兆円強)が不文律であったが、安全保障の懸念の高まりを受けて、2027年度には2%(11兆円程度)に増額する見込み

<公共事業(インフラ)>

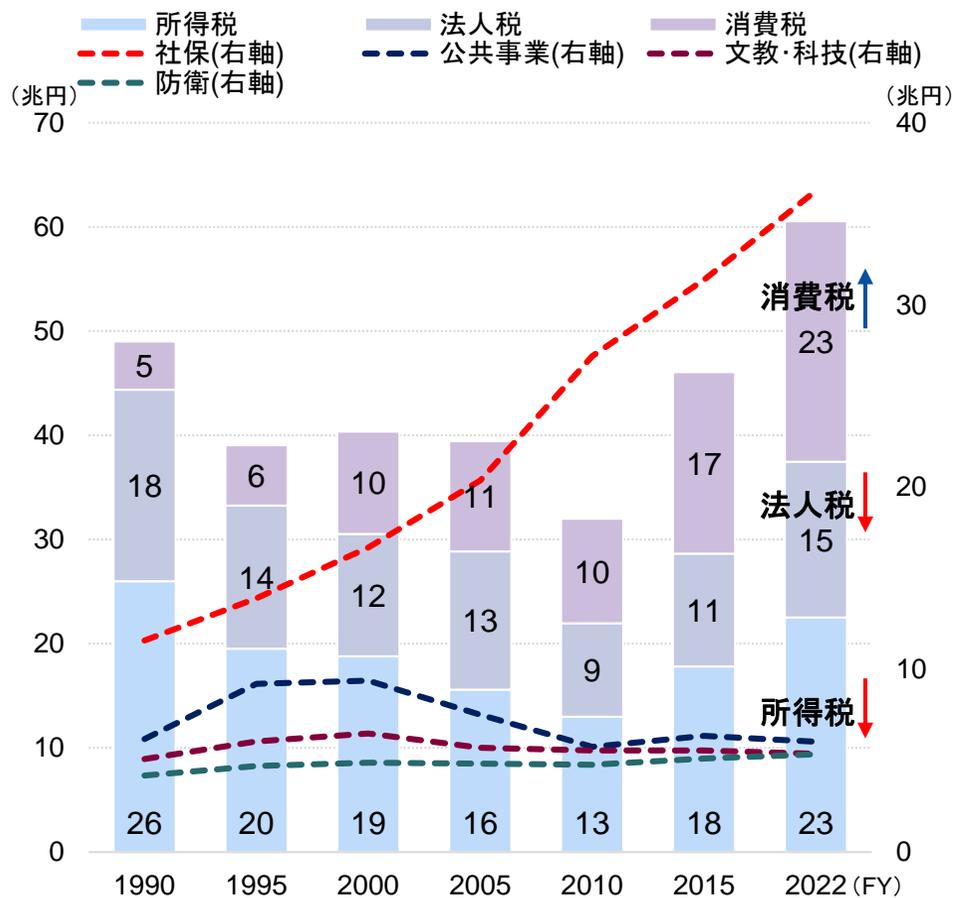
高度成長期に整備されたインフラが一気に老朽化することでメンテナンスコストが増加する見込み(2018年度の5.2兆円から+1.0~1.5兆円)

(出所)財務省資料、厚生労働省資料より、みずほ銀行産業調査部作成

財政収支の振り返り ～ 税収・歳出の推移及び海外との比較

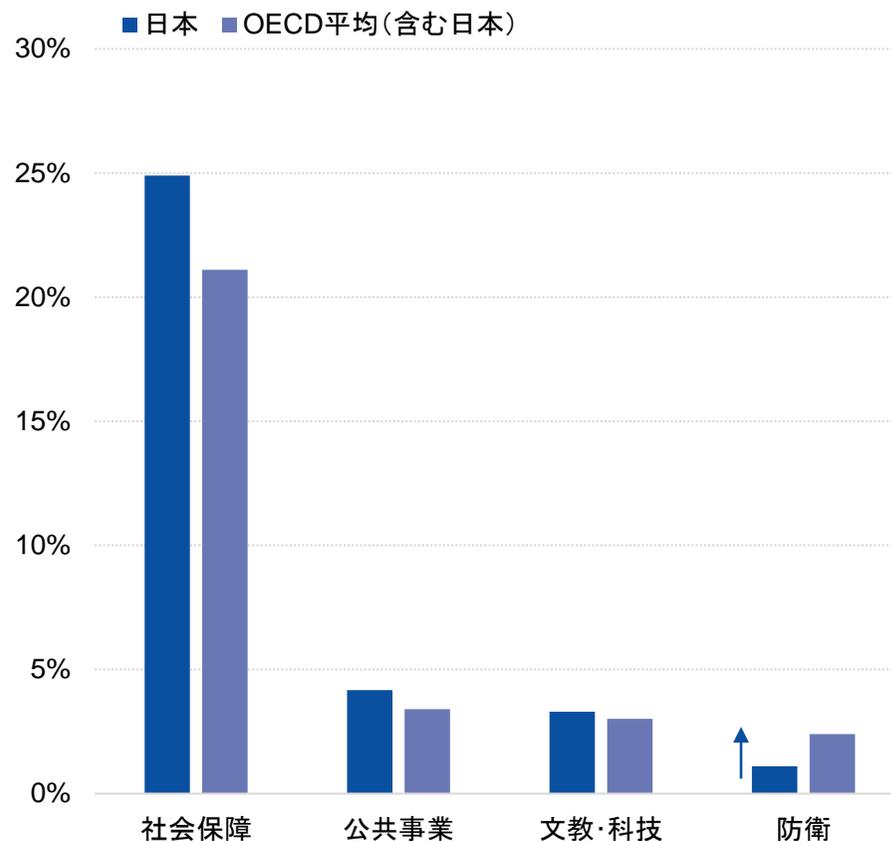
- 2000年度以降、社会保障以外の歳出を切り詰め、消費増税により右肩上がりの社会保障に充当する流れが加速。足下、防衛費を、G7並みの水準(2%)へと引き上げる方向性で議論が進む

税収、および歳出の推移(1990~2022年度)



(注) 矢印は1990年対比の増減を示す
(出所) 財務省資料より、みずほ銀行産業調査部作成

GDPIに占める各歳出の構成比の比較

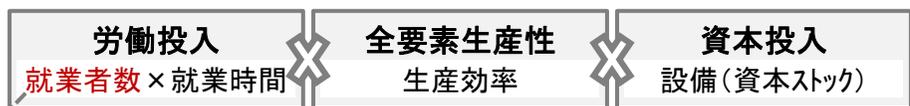


(注) 社会保障: social spending (2022年)、公共事業: government investment spending (2021年)、文教・科技: R&D expenditure (2021年)、防衛: military expenditure (2022年)
(出所) OECD.Stat、World Bankより、みずほ銀行産業調査部作成

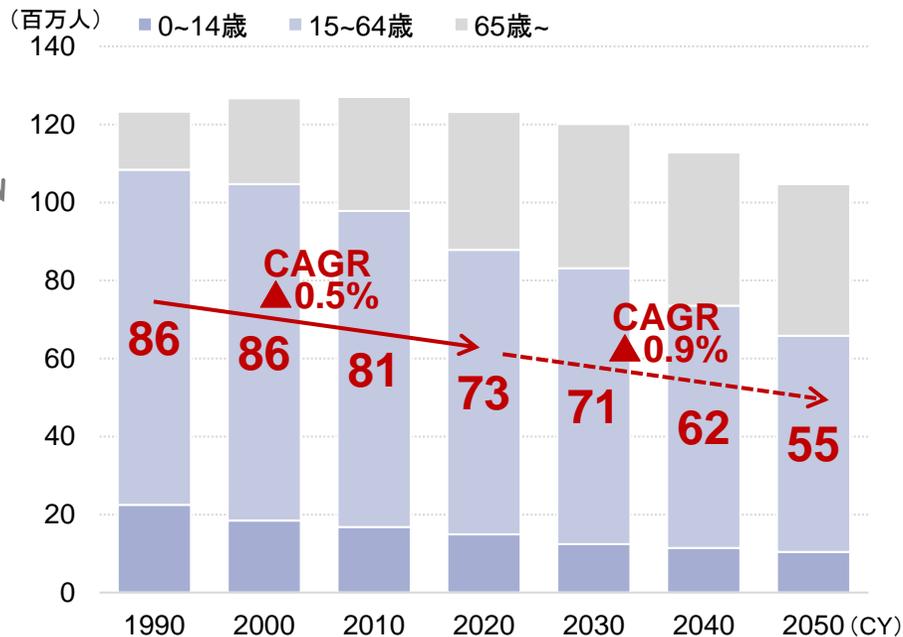
人口動態から見える未来 ～経済大国としての地位が徐々に低下するおそれ

- 2023年、日本は、為替影響もあり、名目GDPで56年ぶりにドイツに抜かれ世界第4位に後退
 - 今後、インド、インドネシアといった人口大国が成長していく中で、日本の順位は徐々に低下していく見込み
- 人口・実質GDPの推移(見通し)

<潜在成長率>



<年齢別人口推移>



<実質GDPの推移(見込み)>

	2022	2030e	2040e	2050e
1	米国	米国	中国	中国
2	中国	中国	米国	米国
3	日本	インド	インド	インド
4	ドイツ	ドイツ	ドイツ	インドネシア
5	インド	日本	日本	ドイツ
6	英国	英国	英国	日本
7	フランス	フランス	インドネシア	英国
8	カナダ	ブラジル	フランス	ブラジル
9	ロシア	カナダ	ブラジル	フランス
10	イタリア	イタリア	カナダ	ロシア

人口ボーナスにより躍進

世界第6位に転落

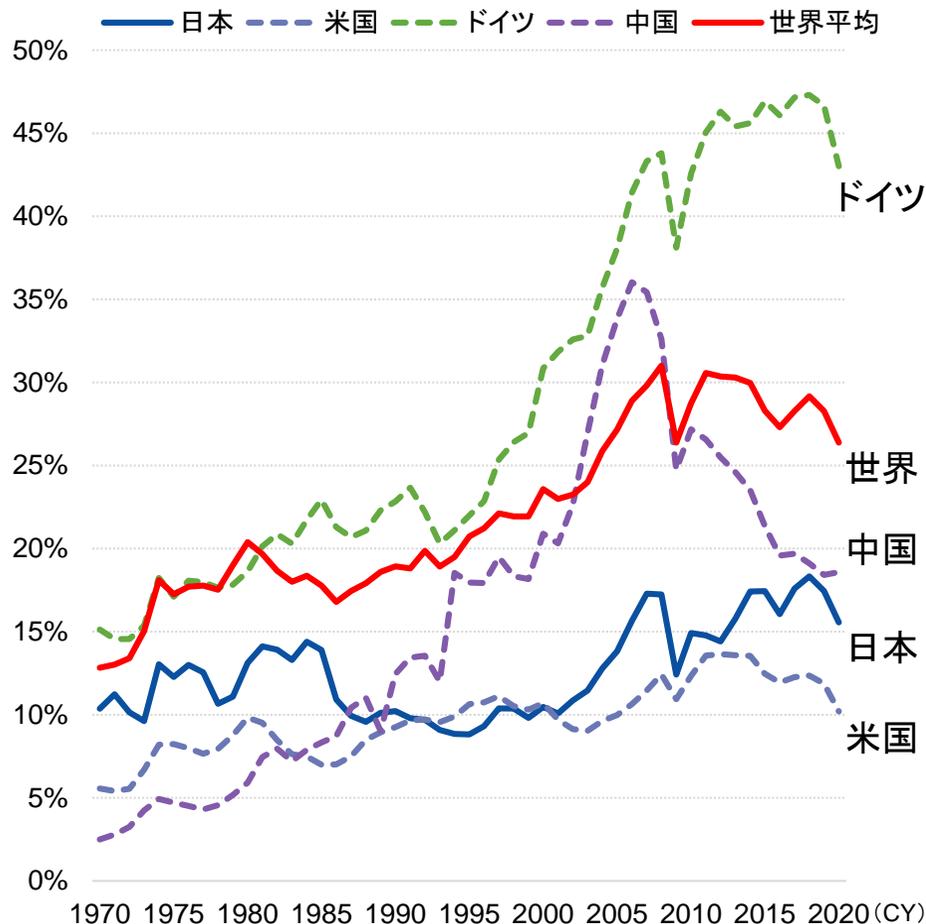
1950年代以来約100年ぶり

(出所) 社会保障・人口問題研究所、Goldman Sachs, *The Path to 2075—Slower Global Growth, But Convergence Remains Intact* より、みずほ銀行産業調査部作成

日本は従来、人口増加に伴う内需拡大によって成長してきた歴史

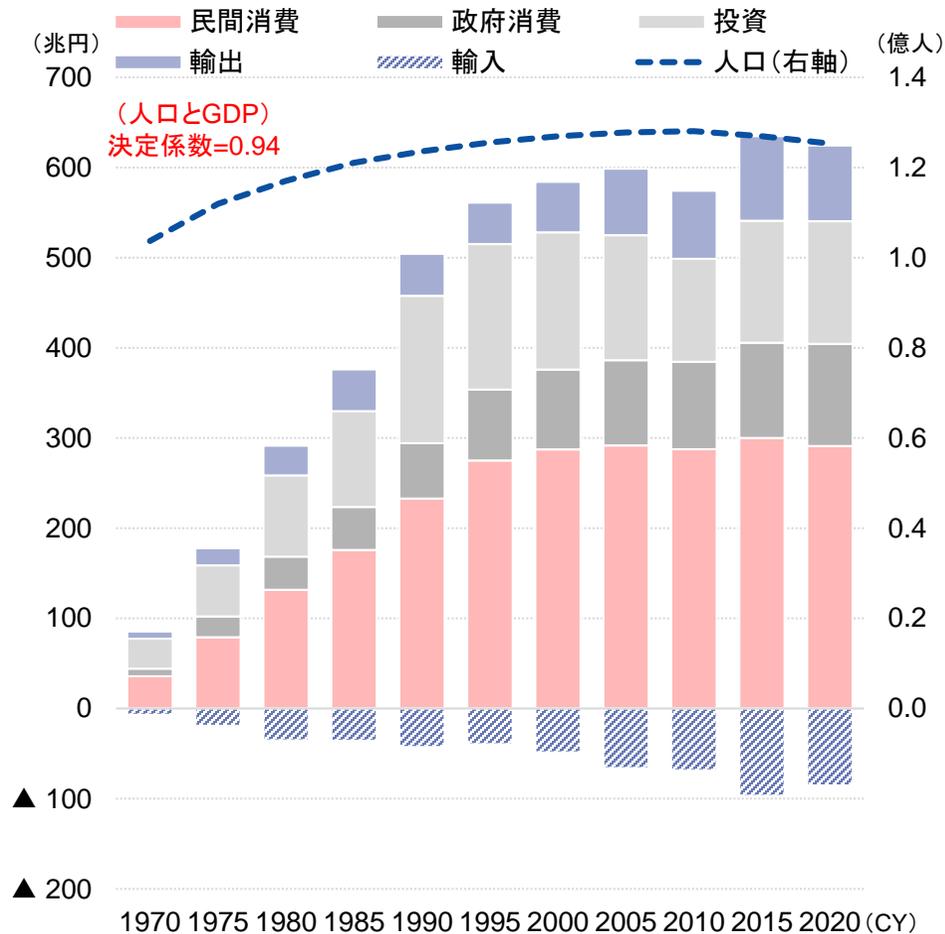
- 日本にとって輸出が重要であることは論をまたないが、名目GDPに占める輸出割合は決して多くなく、過去の経済成長は人口増による民間消費が大きく寄与

名目GDPに占める輸出割合の推移(1970~2020年)



(出所)OECD.Statより、みずほ銀行産業調査部作成

日本の名目GDP(支出面)と人口の推移(1970~2020年)

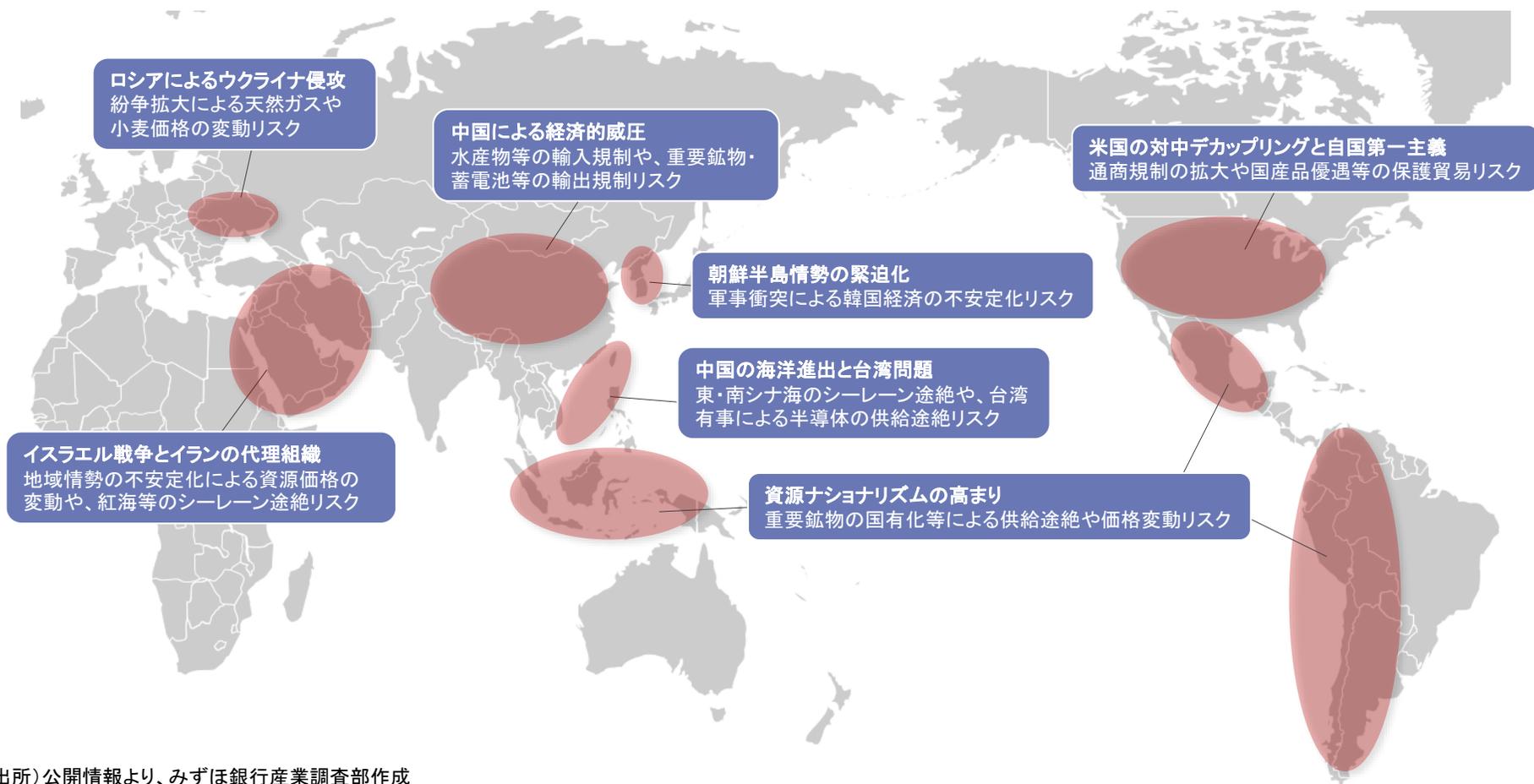


(出所)OECD.Stat、社会保障・人口問題研究所より、みずほ銀行産業調査部作成

経済安全保障 ～高まる地政学リスク

- 国際社会は米国の影響力低下を背景に多極化(無極化)が進行、各地で紛争・対立が多発し混迷を深める
 - 海洋国家・少資源国家である日本の経済は対外貿易依存度が高く、産業や国民生活への影響が懸念される

世界の主な地政学リスク



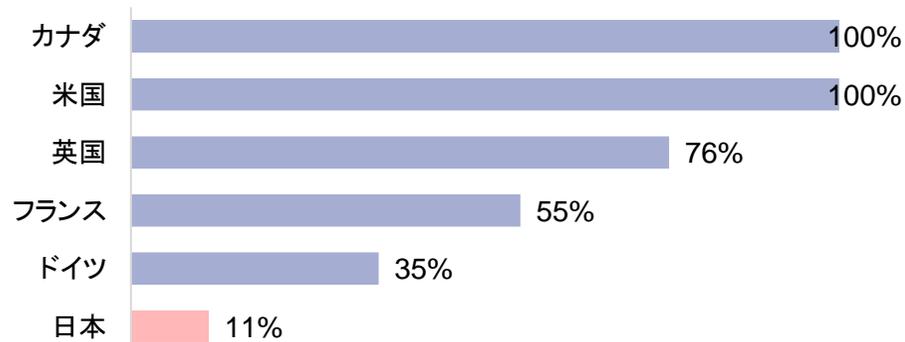
(出所) 公開情報より、みずほ銀行産業調査部作成

経済安全保障 ～エネルギー・食料の自給率は先進国内でも最低水準

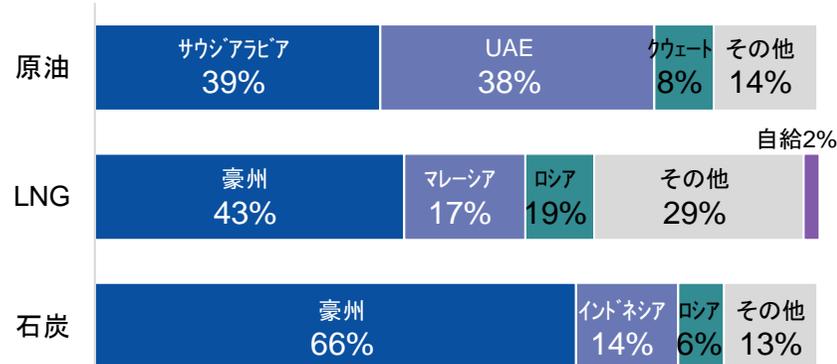
- 国民生活のベースとなる、エネルギー、食料の自給率は低く、平時の買い負け、有事の買い損ないのリスクあり

G7各国のエネルギー自給率(100%超は100%で表記)

東日本大震災前は20%程度だった日本のエネルギー自給率は、原発停止の影響を受けて大きく低下



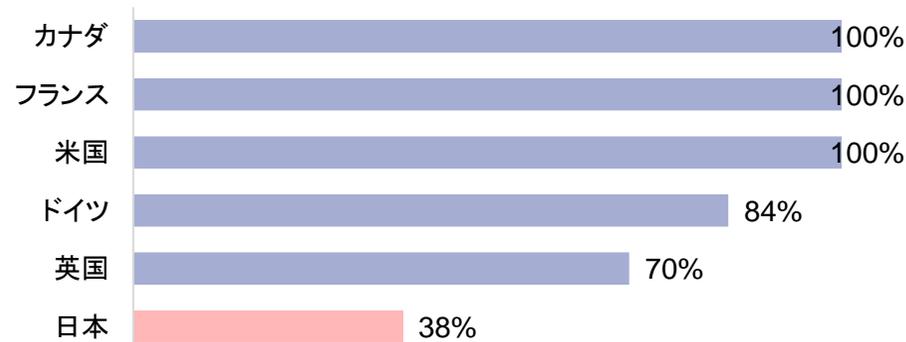
<日本の現状(輸入上位、2022年)>



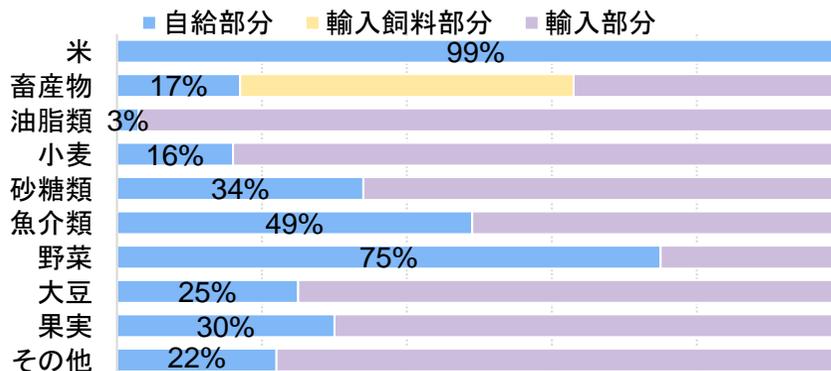
(注)エネルギー自給率は、日本は2020年度確報値、その他は2020年推計値
(出所)資源エネルギー庁資料より、みずほ銀行産業調査部作成

G7各国の食料自給率(カロリーベース、100%超は100%表記)

日本の食料自給率は、重量あたりのカロリーが高いコメの消費量が減少していることに加え、輸入への依存度が高い肉やパンへの食生活のシフトもあり4割弱に留まる



<日本の現状(カロリーベース、2022年度)>

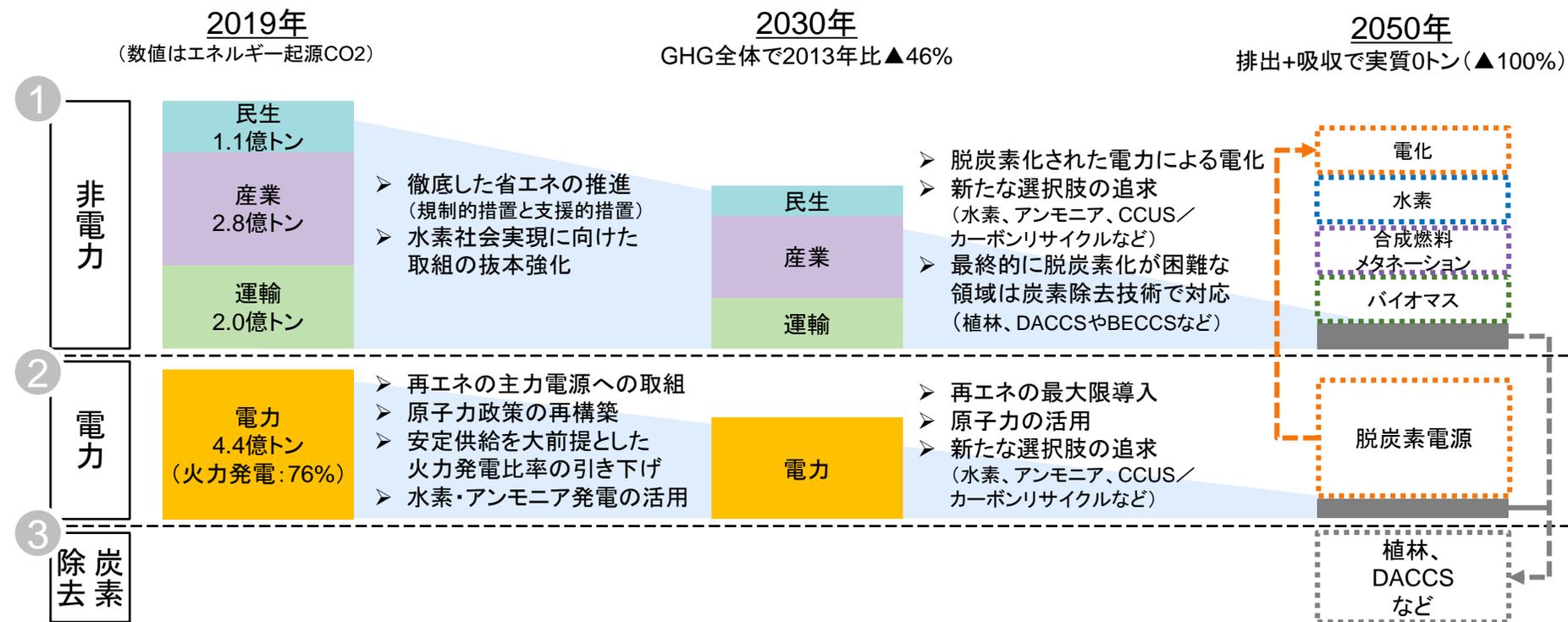


(注)食料自給率は、日本は2022年度、その他は2020年。英国は生産額ベース
(出所)農林水産省資料より、みずほ銀行産業調査部作成

エネルギー ～電源の脱炭素化を前提に各部門の電化が進展

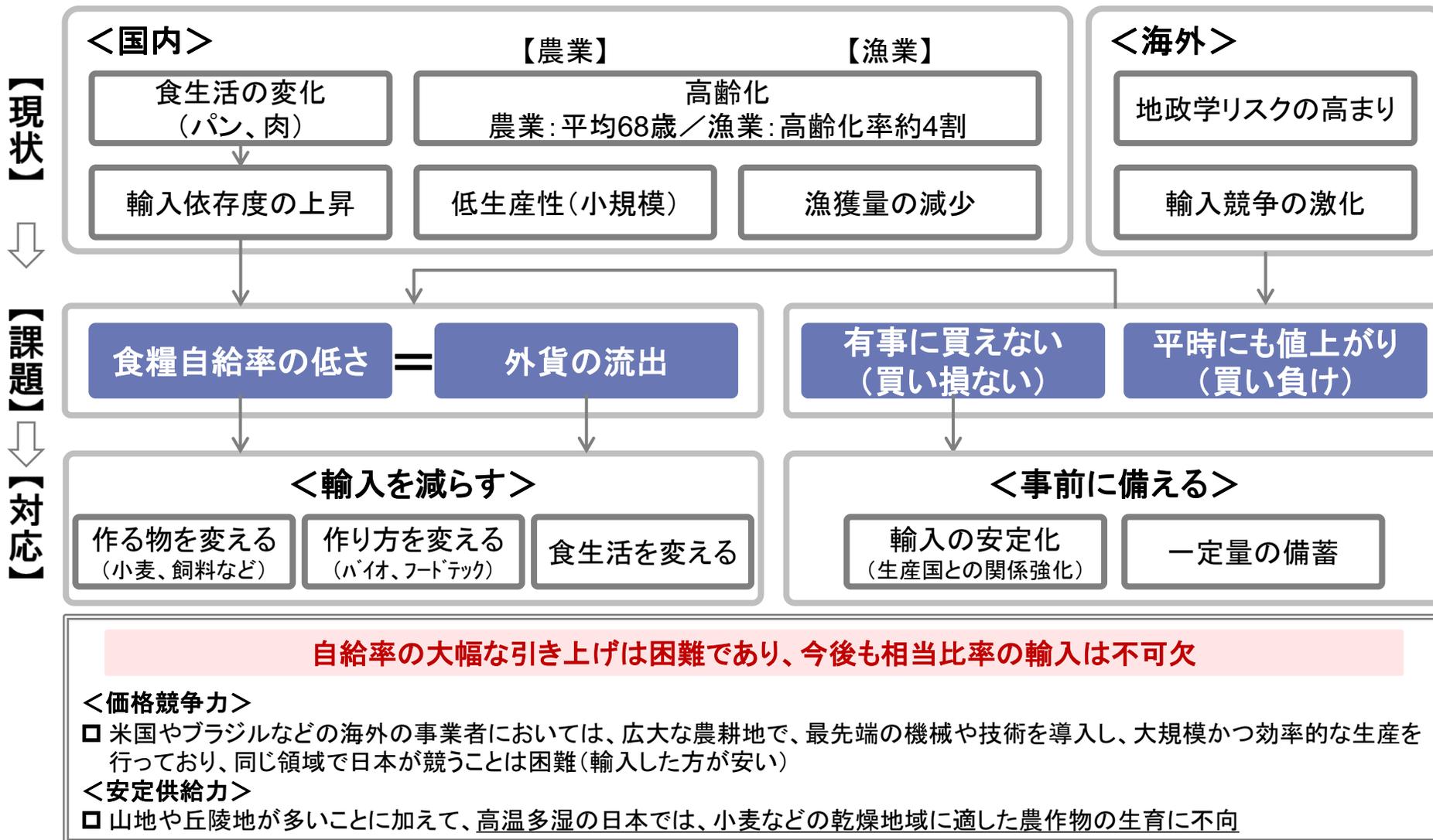
- 日本のカーボンニュートラルの実現に向けては、①非電力部門からのCO2排出削減、②電力部門からのCO2排出削減、③脱炭素化が困難な領域で排出するCO2の吸収／活用の全てが重要
 - 非電力部門では、可能な限り電化を進めることで脱炭素化された電力を調達することによるCO2排出削減、電化しきれない部分については水素化、メタネーション・合成燃料等の活用が必要
 - 電力部門は、脱炭素化が大前提となり、再エネの最大限導入、原子力の活用に加え、水素やアンモニア等による火力発電由来のCO2排出削減、及びCCUS／カーボンリサイクルによるCO2の回収・有効利用・貯留が必要

カーボンニュートラルへの転換イメージ



(出所)資源エネルギー庁資料より、みずほ銀行産業調査部作成

食料 ～輸入を前提とした世界観は大きく変わらない可能性



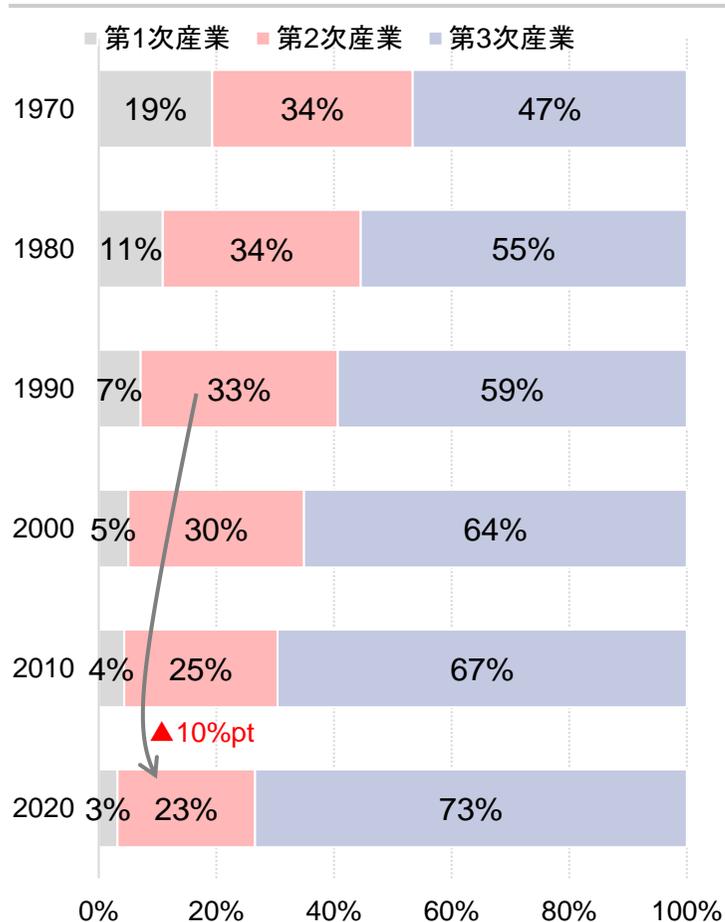
(出所)みずほ銀行産業調査部作成

Ⅱ. 日本産業の振り返り ～自動車産業が直面する潮流変化

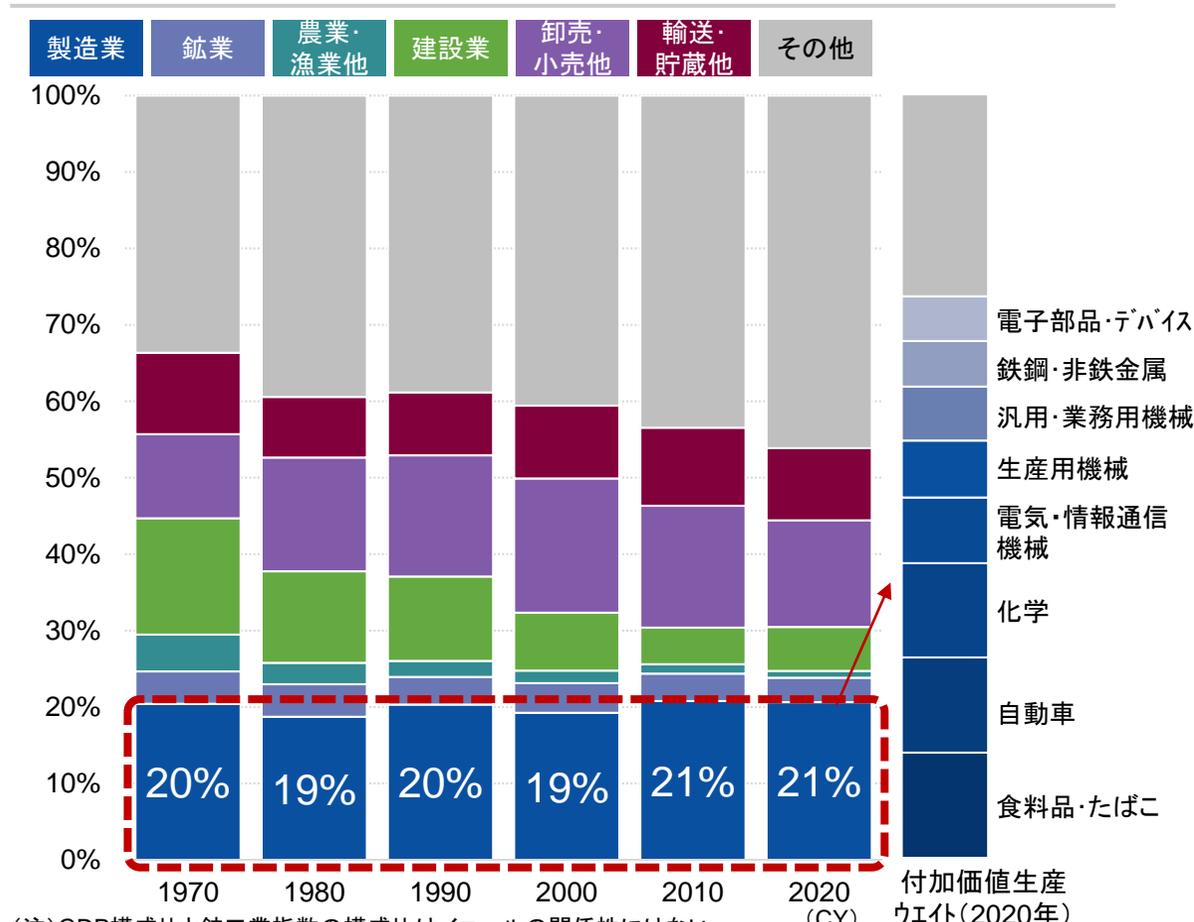
日本産業の振り返り ～第3次産業へシフトしつつも、依然として「モノづくり」が基盤

- 経済発展に伴い第1次産業から第2次産業、第2次産業から第3次産業へ移行していくペティ・クラークの法則の通り、日本も徐々に第3次産業の就業者数のウェイトが高まる一方、産業別GDP構成比では製造業が20%程度を堅持

産業別就業者構成比の推移



産業別GDP構成比の推移、鉱工業指数の付加価値生産ウェイト



(注) GDP構成比と鉱工業指数の構成比はイコールの関係性にはない

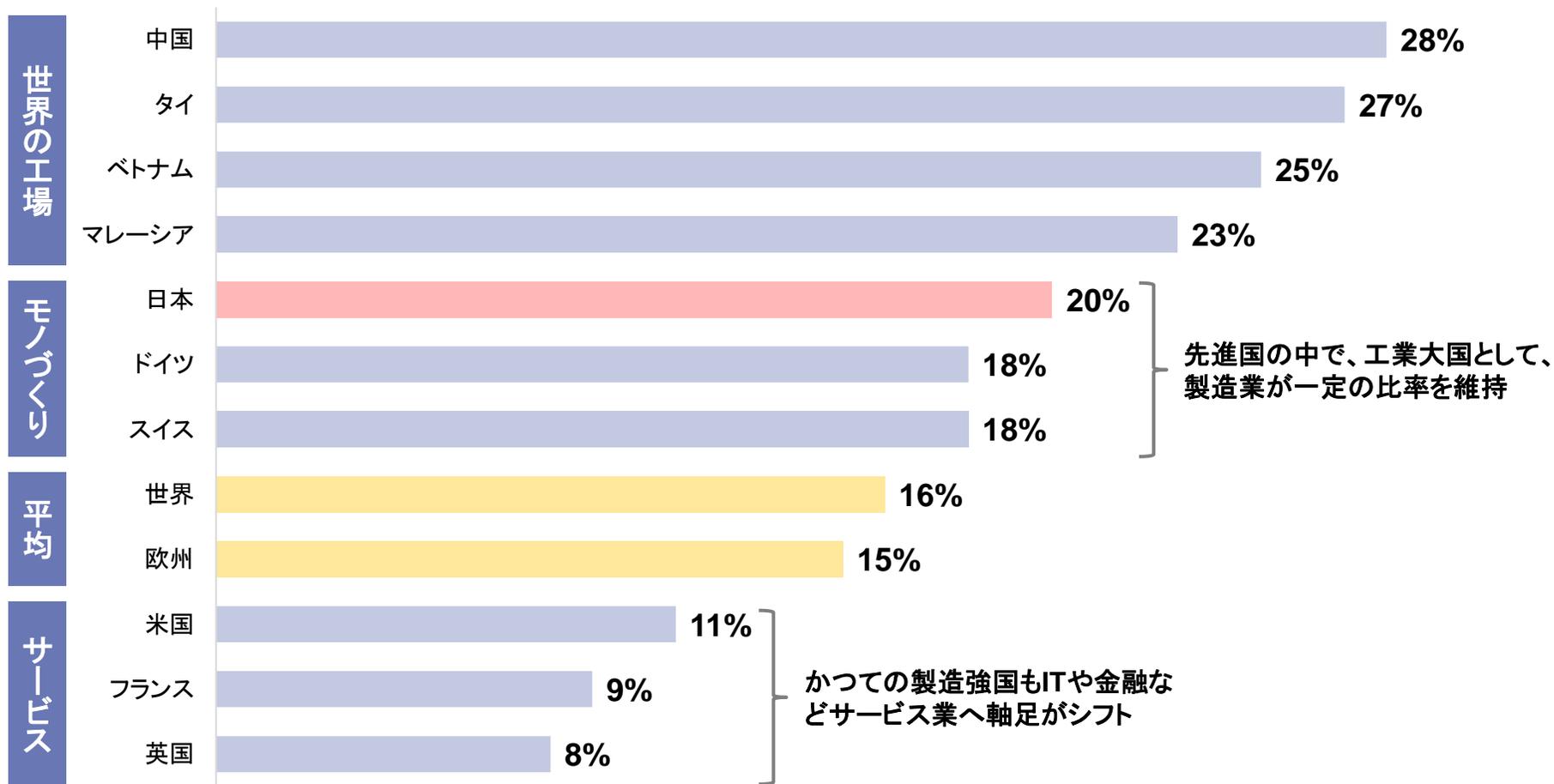
(出所) OECD.Stat、経済産業省「鉱工業指数」より、みずほ銀行産業調査部作成

(出所) 総務省「国勢調査」より、みずほ銀行産業調査部作成

海外各国・地域との比較 ～先進国はモノづくりと脱モノづくりに二分

- 製造業から他産業へと転じていった米国や英国と異なり、先進国の中でも工業を中核としてきた日本、ドイツ、スイスは依然として製造業の構成比が高い

製造業がGDPに占める割合(2021年)

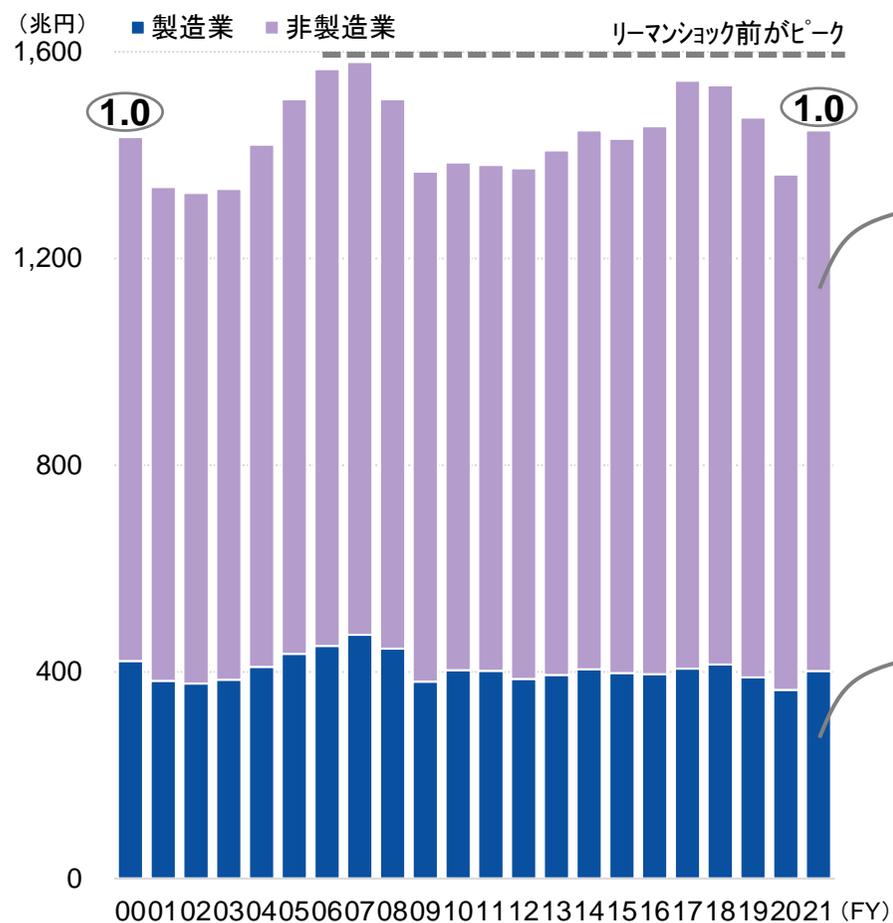


(出所)World Bankより、みずほ銀行産業調査部作成

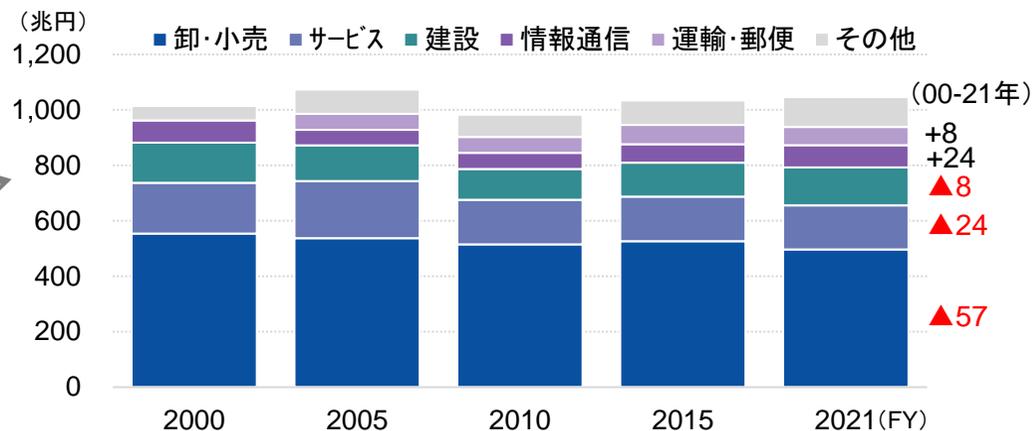
日本産業の振り返り ～「国内」の日本企業の売上高推移

■ 国内の日本企業の売上高は、産業によって凸凹はあるものの、リーマンショック前をピークとして横ばいで推移

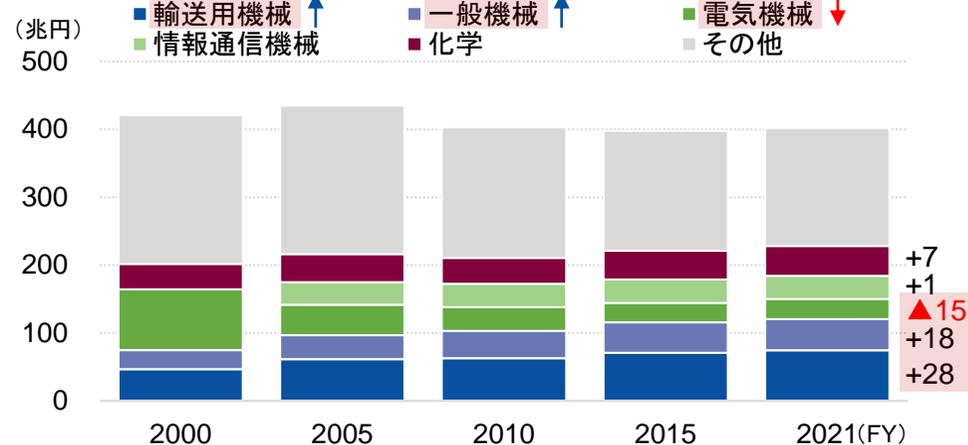
日本企業の国内売上高の推移(2000~2021年度)



<非製造業>



<製造業>



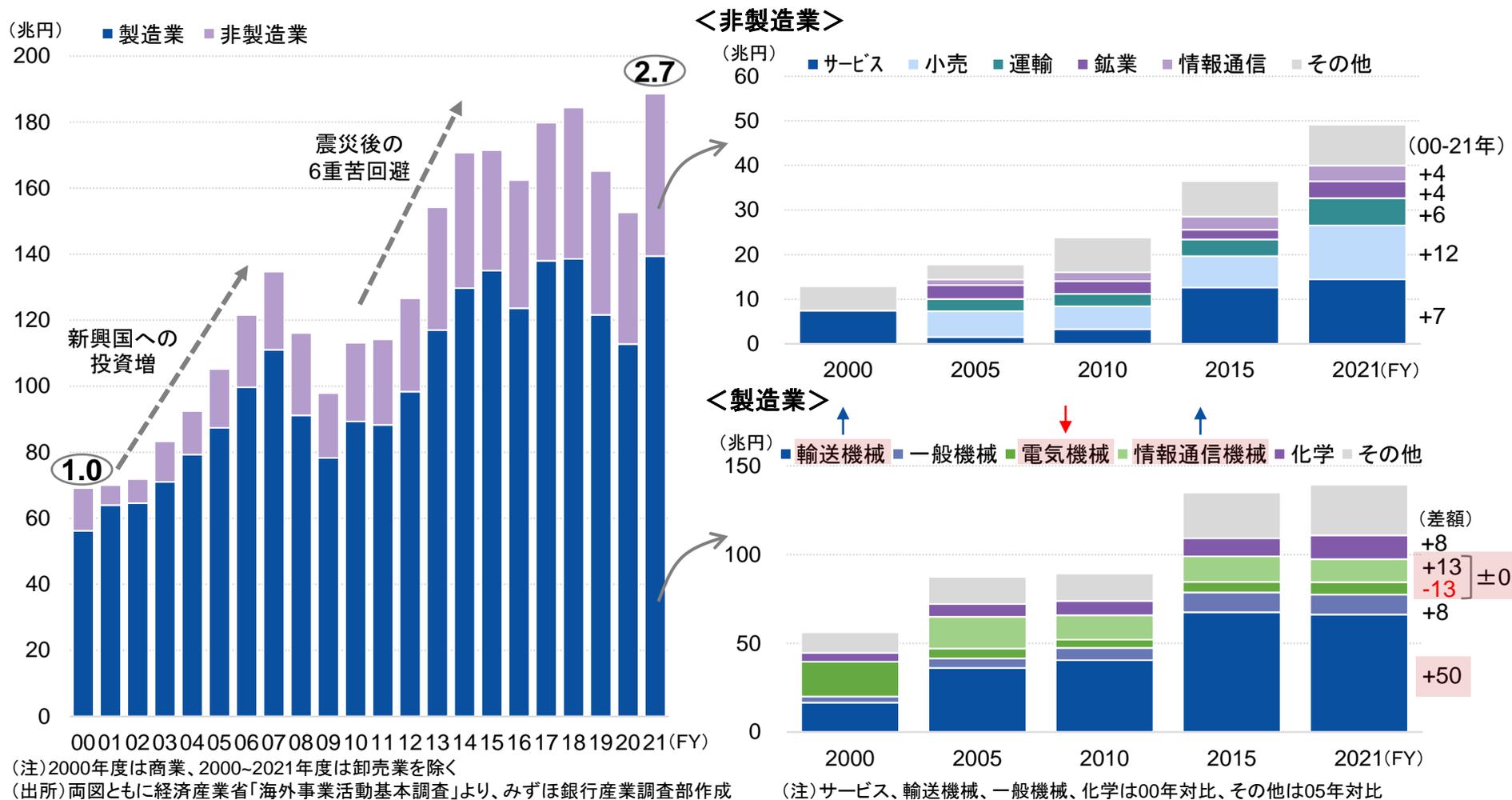
(注) 一般機械の2010~2021年は、業務用・生産用・はん用機械の合計値

(注) 情報通信、運輸・郵便、電気機械、情報通信機械は05年対比、その他は00年対比(出所)両図ともに財務省「法人企業統計」より、みずほ銀行産業調査部作成

日本産業の振り返り ～「海外」の日本企業(除く卸売業)の売上高推移

■ 海外現法の売上高は、製造業、中でも自動車を中心とした輸送機器が大きく成長し、製造業全体の半分近くを占める

日本企業の海外現法の売上高推移(2000~2021年度、卸売業を除く)

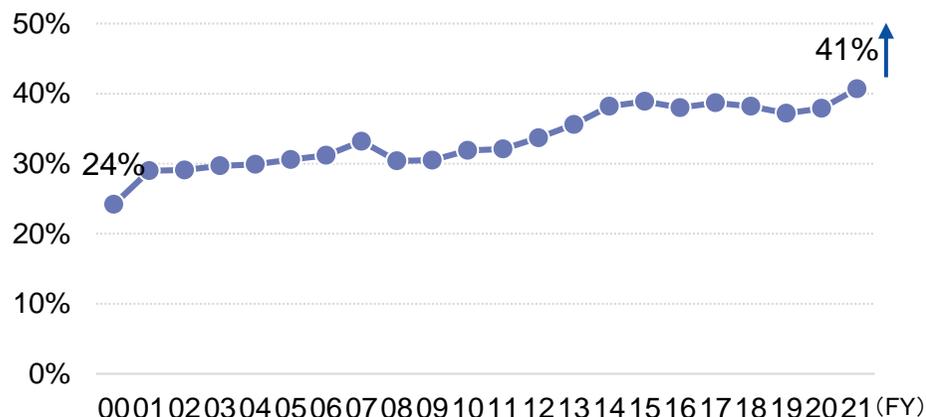


日本産業の振り返り ～日本企業の海外事業：生産・調達と研究開発の状況

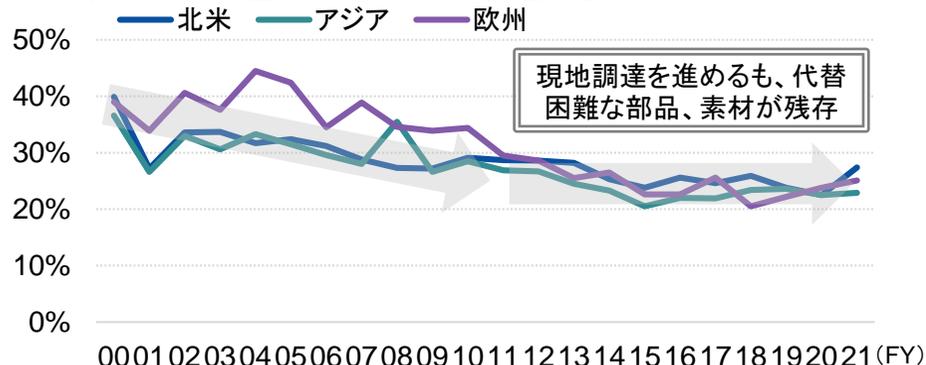
- 日本企業は、安価な労働力獲得や現地市場の開拓に向けて海外事業を強化し、海外生産比率は40%超に達する
- 現地のニーズに合わせるべく、海外の研究開発費は増加しており日本企業合算で1兆円が視野に

海外における生産・調達の状況

<日本企業の海外生産比率(注)の推移>



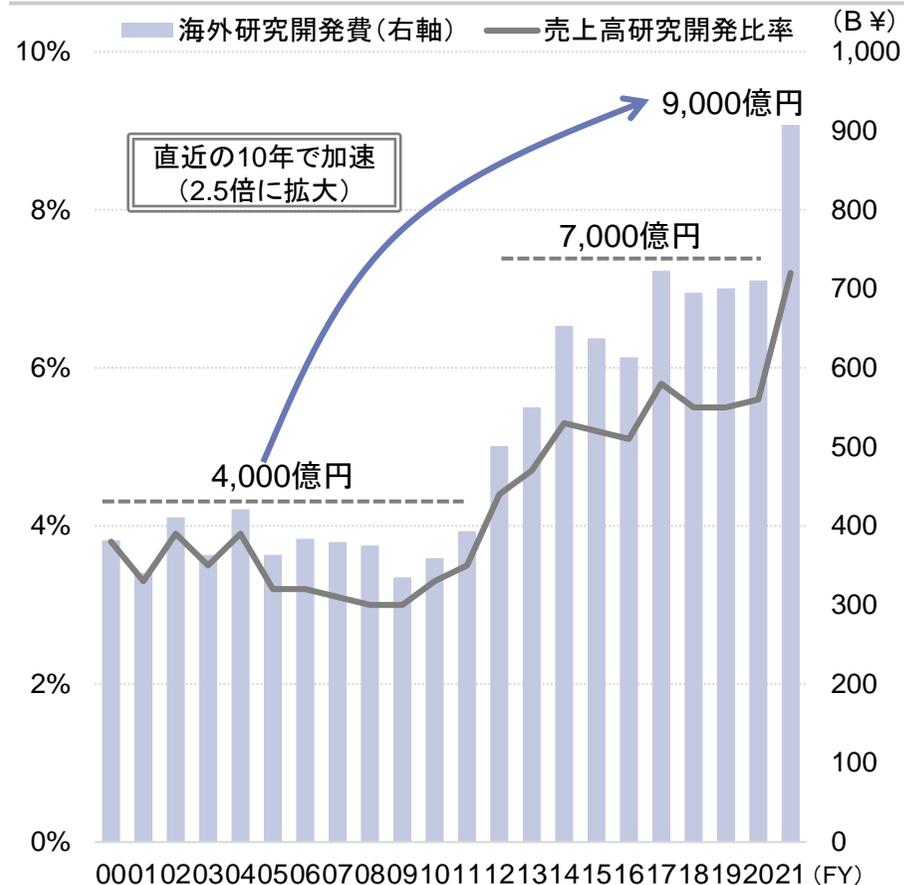
<海外現法(日本企業)が日本から調達する比率>



(注) 海外進出企業ベース

(出所) 両図ともに経済産業省「海外事業活動基本調査」より、みずほ銀行産業調査部作成

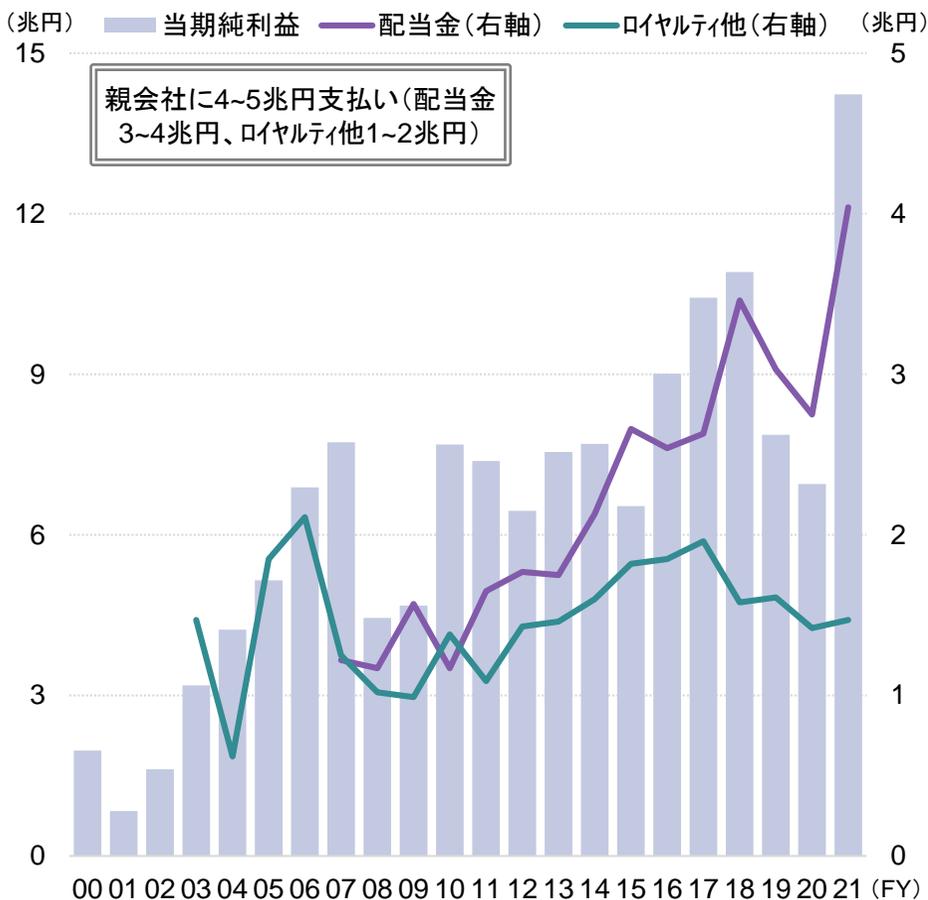
海外における研究開発の状況



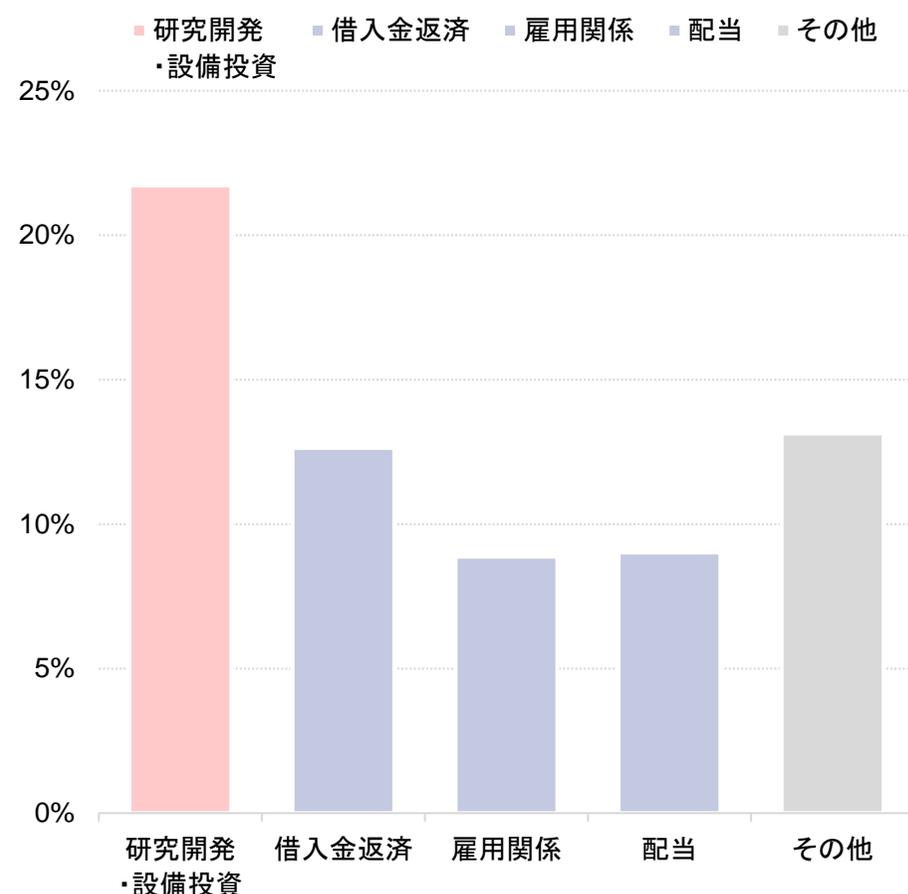
日本産業の振り返り ～日本企業の海外事業：稼いだキャッシュを国内に還流

- 海外現法は、当期純利益の3～4割を親会社などの日本側出資者に還流。親会社は、当該配当金を研究開発費や設備投資などの一部に充当

海外現法から日本側出資者に向けた支払いの推移



海外現法からの配当金の用途について

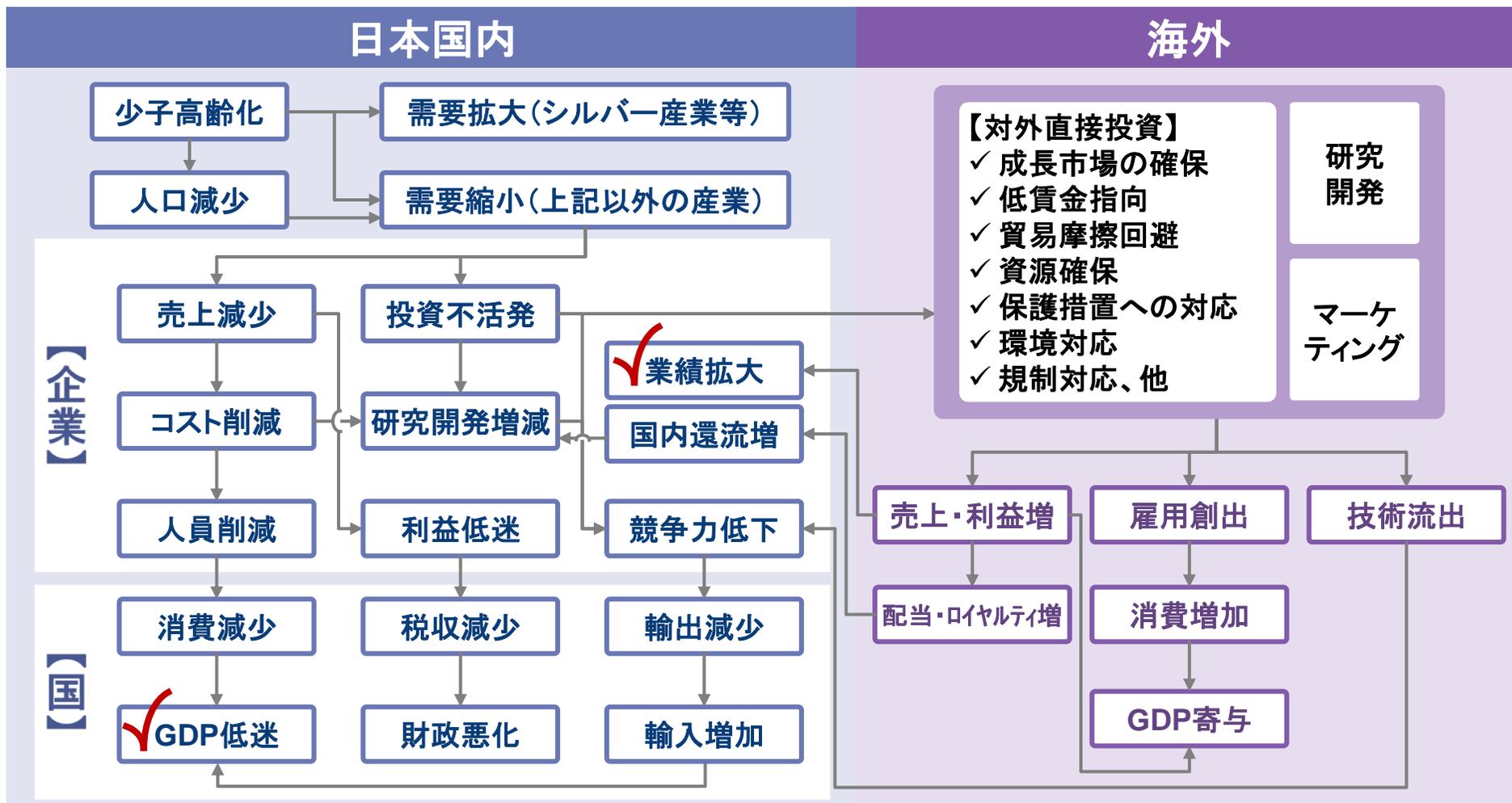


(出所) 両図ともに経済産業省「海外事業活動基本調査」より、みずほ銀行産業調査部作成

(注) 2012～2016年度の平均値、中長期を対象(複数回答可)

日本産業の振り返り ～企業の成長と国・産業の成長は必ずしも一致しない

- 海外事業の拡大により持続的な成長を目指す日本企業の行動は、日本国内における設備投資や消費の減少などにつながり、国家の経済発展とは相反するケースも



(出所)みずほ銀行産業調査部作成

日本の製造業をけん引してきた自動車産業 ～産業、技術の発展に貢献

【日本国内:自動車】

1

自動車、および周辺産業含めて徹底的にQCD(注)を向上

品質、価格、サービス、
提供期間、ラインナップなど
厳しい要求水準



産業・技術集積

産業	【部品】	【機械】	【素材】
	自動車部品	工作機械	化学
技術	エレクトロニクス	ロボット	鉄鋼
	金属・樹脂加工	溶接・塗装	品質管理
	電子	金型	検査

【海外:自動車】

2

日系完成車メーカーが強い地域においては、
川上産業も随伴し、プレゼンスを確立



完成車メーカー

- 日本市場で確立したQCDを武器に海外市場を攻略
- 北米、ASEAN、インド市場で高いシェアを有し、中国他でも一定のプレゼンス
- 概して、日系完成車メーカーが強い地域ではサプライヤーも事業基盤を確立し、業容を拡大

【国内外:他産業】

3

自動車産業で磨き上げられた技術や製品を他産業に転用

安全性、耐久性、環境特性、信頼性、快適性など、
様々な要求特性に応えた実績は他産業でも活用

家電	電子機器	航空機	宇宙	鉄道
ヘルスケア	エネルギー	建設	農業	食品

(注)QCD=Quality、Cost、Deliveryの略

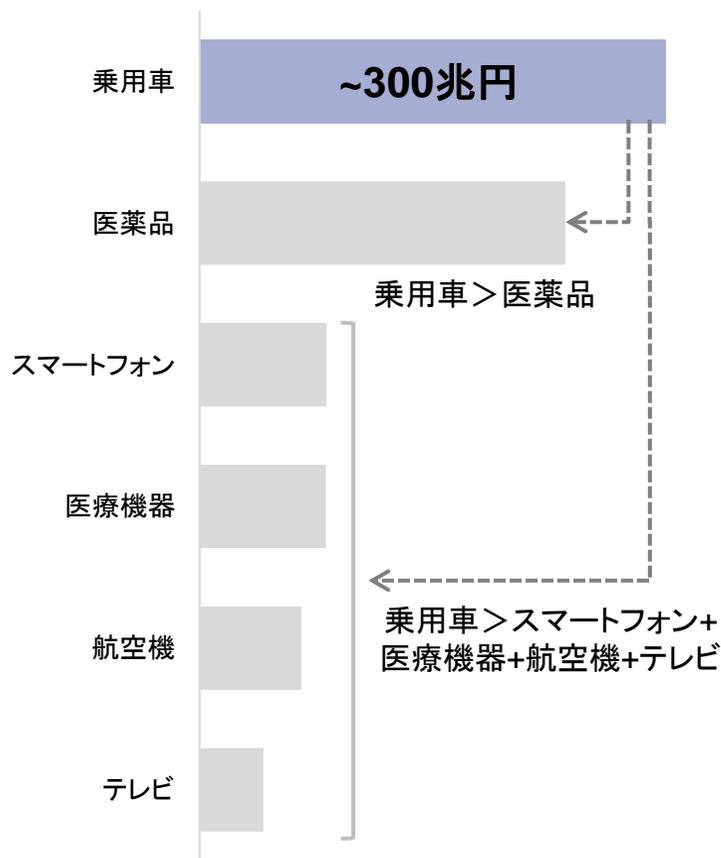
(出所)みずほ銀行産業調査部作成

日本の製造業をけん引してきた自動車産業 ～量、質で他産業に貢献

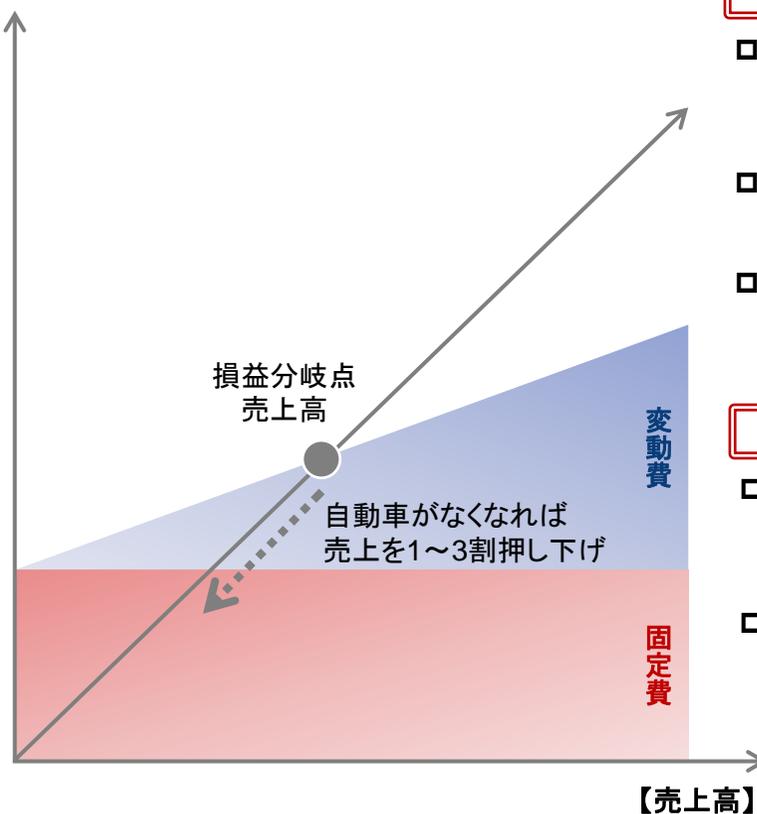
- 自動車は、最終製品市場の中でも頭一つ抜けた規模感。自動車産業そのもののインパクトが大きいことは当然ながら、部品や素材、機械・装置など、周辺の事業者にとっても固定費を賄い、研究開発を行う上において重要

各産業のグローバル市場規模(イメージ)の比較

サプライヤーにとって自動車の市場規模が持つ意味



【総費用】



「量」への貢献

- 業界によって異なるが、例えば素材や工作機械、産業用ロボットでは、売上高の1~3割を自動車占める
- 収益性は限定的なケースが多いものの、自動車向けの売上を固定費に充当
- 他の最終製品をボリュームで凌駕しており、工場の稼働率を大きく左右

「質」への貢献

- 研究開発費は一般的に売上高に比例して設定されるため、事業規模は次世代への種まきの源泉
- 自動車向けの販売は、汎用品の製造を支え、その副産物が機能品の原材料として利用される(e.g. 化学)

(注)1ドル150円で算出

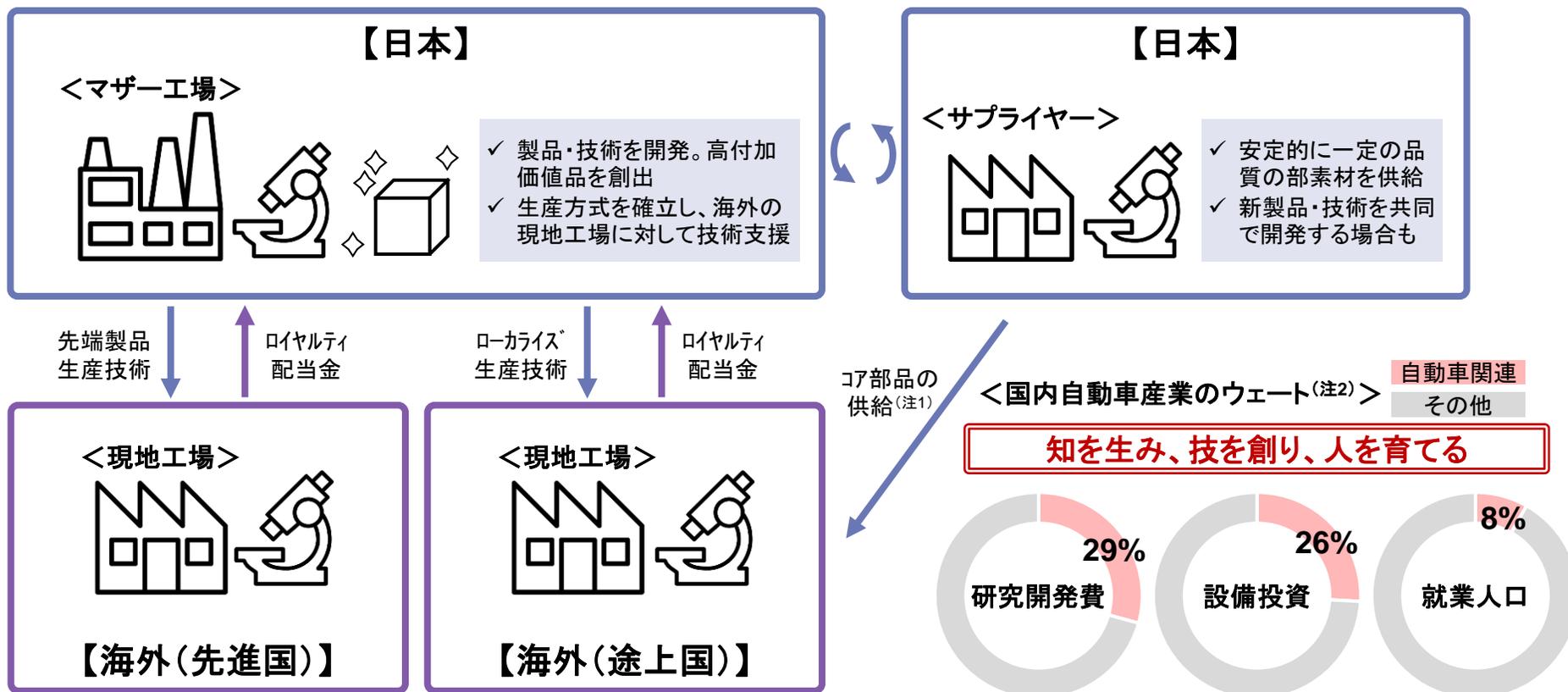
(出所)公開情報より、みずほ銀行産業調査部作成

(出所)みずほ銀行産業調査部作成

日本の製造業をけん引してきた自動車産業 ～日本のモノづくりの中核

- 自動車産業は、製造業全体の研究開発費、研究開発費の1/4以上を占める。国内で競争力を有した製品を生み出し、海外各国へと展開することで高いプレゼンスを確立してきた日本のモノづくりの中核と呼べる存在

日本の製造業の勝ちパターン ～マザー工場・R&Dが両輪で付加価値を創出し海外に展開



(注1) 現地調達が困難な部品、素材を日本から調達。全体の調達量の3割程度を占める

(注2) 2021年度実績

(出所) 自動車工業会より、みずほ銀行産業調査部作成

自動車産業の変化 ～自動車の特徴と日本自動車産業が有してきた強み

「モノ」としての自動車の特徴

極めて高い参入障壁(技術+規制)

- 国・地域によって異なる厳しい安全基準や環境規制に適合する必要
- 人命に関わるため非常に高水準の安全性・耐久性が求められる
- 部品点数が膨大で複雑なサプライチェーンと生産プロセスを要する
- 巨額の初期投資と長い開発期間を要し投資回収に時間がかかる
- 高い燃費や走行性能の実現には複雑で高度な制御技術が必要
- メンテナンスには専門的な技術や資格が必要

価値の高い差別化可能な完成品

- 日常生活に不可欠な移動手段としての必需品
- 普及拡大が社会の豊かさや経済発展の象徴となる製品
- 所有していること自体が価値・ステータスシンボルとなるブランド品
- 運転やレジャーなどを楽しむ嗜好品
- 買い替えサイクルの長い高価な耐久消費財
- 製品バリエーションが多彩でブランドやモデル毎の違いが明確



日本自動車産業が有してきた強み

ビジネスモデル

サプライチェーンの垂直統合

- ✓ 系列を含む強固なピラミット構造
- ✓ コスト支配力の獲得

バリューチェーンの囲い込み

- ✓ 強固なディーラーネットワーク構築
- ✓ 価格支配力の獲得

職人技・暗黙知

優れた生産技術

- ✓ 良品廉価な製品の大量生産・供給
- ✓ 継続的な原価低減

不断の改善活動

- ✓ 徹底的な作りこみと完璧さの追求
- ✓ 継続的かつ漸進的な性能向上



日本自動車産業は完成品の「差別化」に成功し、「コスト支配力」と「価格支配力」を持つことで強固なグローバル・プレゼンスを確立

- 地産地消を進展させつつも、サプライヤーや周辺産業を含む巨大な産業基盤を国内に保持し、多額の貿易収入と国内雇用を創出
- 生産アセットが膨大で設備投資や先行開発負担も重いため、「製造・販売」の利幅は薄く、高採算の販売金融やアフターサービスで補完する構造
- 既存資産を徹底的に使い倒し、地道な原価低減と機能向上の努力を積み上げることで、競争力のある製品投入と規制厳格化の克服を実現

自動車産業の変化 ～消費者ニーズと社会構造の変化による未来の「モビリティ」

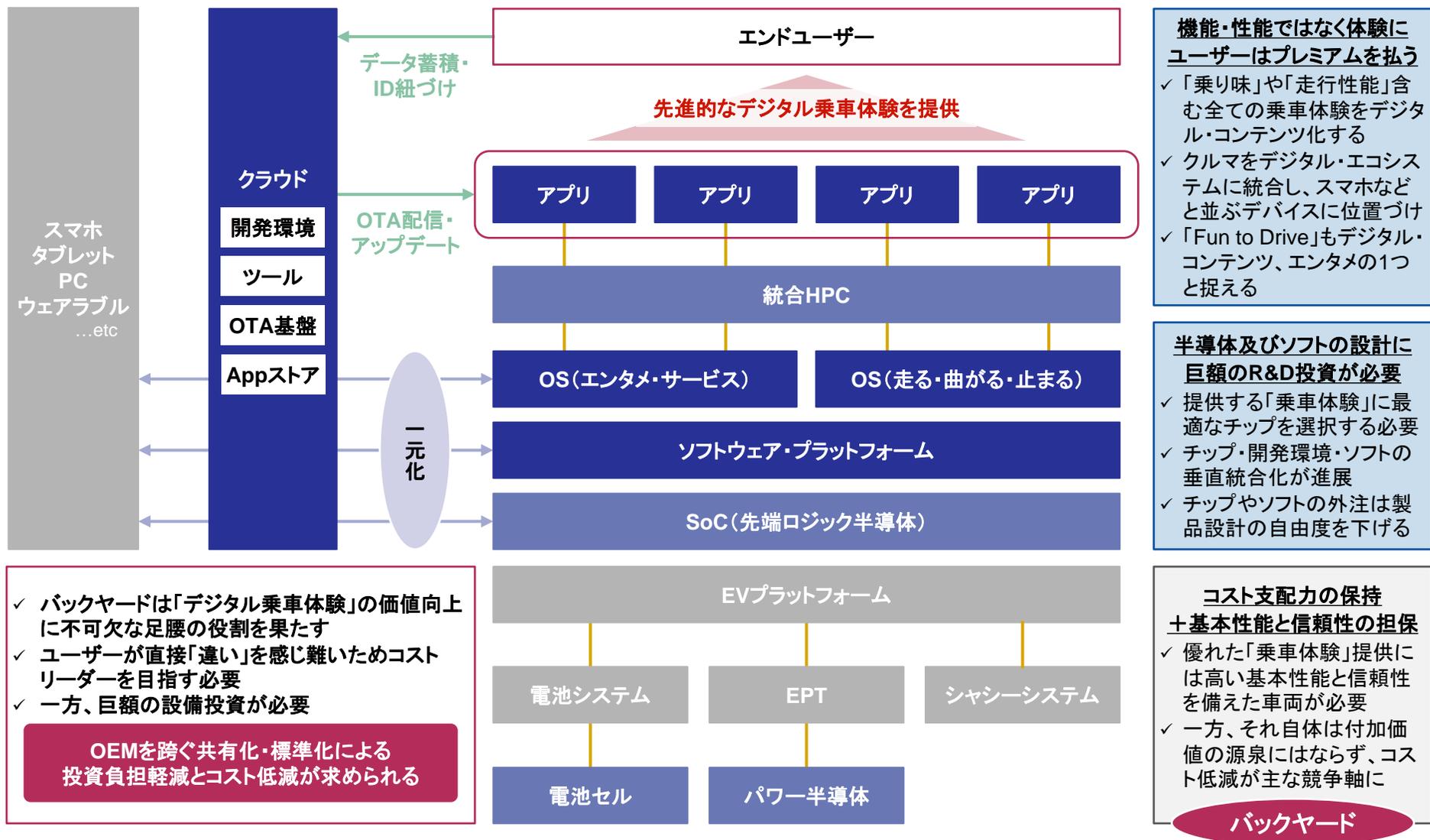
消費者ニーズの変化		社会構造の変化	
サブスクの浸透	<ul style="list-style-type: none"> ■ 所有の必要性を感じない、定額使い放題を愛好 ■ サービスプラットフォームの使い勝手の良さを重視 	CN達成の圧力	<ul style="list-style-type: none"> ■ LCAベースの最適なパワトレ選択とコストのバランスを取る必要 ■ 車の個人所有を制限することが不可避の可能性
「機能」ではなく「体験」を重視	<ul style="list-style-type: none"> ■ 個々の機能ではなく「機能を組み合わせ得られる体験」を重視 ■ 統合されたシンプルでフリクションレスなUIを愛好(説明書不要) 	安全基準の厳格化	<ul style="list-style-type: none"> ■ ゼロ・フェイタリティを求める社会的圧力の高まり ■ 自動運転システムの安全性に対する厳しい目線
個性やタイプを重視	<ul style="list-style-type: none"> ■ 「他者と違うこと」「自分らしさ」「トレンドに遅れないこと」を重視 ■ コンテンツの消費量・速度の急上昇と賞味期限の短縮 	自国優先主義と経済安保	<ul style="list-style-type: none"> ■ 産業政策・環境政策・エネルギー政策・安保政策の結合 ■ サプライチェーン及びデータの囲い込みとブロック化の進展
コミュニティベースの消費	<ul style="list-style-type: none"> ■ ファンエコノミーや推し活消費などの拡大 ■ コミュニティ内での評判や評価、一体感を重視 	中産階級の衰退	<ul style="list-style-type: none"> ■ 製造業をベースにした工業社会の衰退に伴う格差拡大 ■ コスパを重視する無駄のない効率的な消費行動の増加
エシカル消費	<ul style="list-style-type: none"> ■ 消費者の社会貢献意識、課題解決への参画意識の高まり ■ 人・社会・地域・環境に配慮した消費行動の増加 	移動需要の変化	<ul style="list-style-type: none"> ■ ECやメタバース拡大に伴う日常の移動需要減少(モノは増加) ■ 移動そのものが「非日常」「レジャー・エンタメ」となる可能性
バーチャルとリアル融合	<ul style="list-style-type: none"> ■ xRの普及に伴う新たなサービス・コンテンツ需要の拡大 ■ メタバースの高度化や没入時間長期化に伴う消費行動の変化 	都市の進化と拡大	<ul style="list-style-type: none"> ■ スマートシティやコンパクトシティの増加 ■ 交通サービスなど都市インフラの高度化・効率化進展

「2050年のモビリティ」

電動化と智能化は不可避 (BEVとSDVが100%に近い水準へ)	車両とコアコンポーネントの地産地消 及びデータの持ち出し制限が進展	パーソナライズされたサービスパッケージの サブスクリプション提供が中核ビジネスへ
個人所有車が減少しサービスカーと MaaS専用車両(レベル4自動運転車)が増加	製品ライフサイクル短縮とリアルタイムの改善 (ソフトウェアの更新と追加で対応)	都市インフラ(交通・電力など)とクルマの 一体化が進展
クルマの「空間デバイス化」やxR技術の 外観デザインへの活用が進展	ソフトやサービスの開発及びパーソナライズに 不可欠なデータ収集が競争力の源泉に	車両そのものは標準化と画一化が進み 完成品の価値が低下(家電化・端末化)

(出所)みずほ銀行産業調査部作成

自動車産業の変化 ～電動化・智能化で変わるクルマのアーキテクチャ



(出所)みずほ銀行産業調査部作成

日系完成車メーカーを取り巻く事業環境の変化：従来の強みを喪失するリスク

日系完成車メーカーを取り巻く事業環境の変化

中資系OEMの台頭

- 「価格競争力」「知能化」「開発速度」を武器に中国NEV市場で急速にシェアを拡大
- 「品質」「ブランド力」も急速にキャッチアップ
- 中国外でのプレゼンスもジワジワ拡大

Teslaの躍進

- BEV世界シェア及び時価総額でトップに君臨
- UX及び「車両販売後」を重視した事業モデル
- 半導体設計などコア技術の内製
- ブランド力に基づくプレミアム確保(高採算)

IT・エレクトロニクス企業の新規参入

- 中国市場で存在感を増すHuaweiとBAT
- SONYの高付加価値BEV事業参入
- AAOS及びCarPlayの採用急拡大
- BEV事業参入が噂されるAppleの存在

参入障低下と競争優位性の在処の変化によって身軽な新規参入者が台頭し、日系メーカーの従来の強みがレガシー化する懸念

電池セルの寡占化

- 高品質の電池セルを安定的に供給できる少数のメーカーに受注が集中
- BEVコストの3~4割を電池が占める中、セルメーカーのコスト支配力が上昇

半導体・ソフトウェアが性能を決定

- パワトレからシャシー制御、ADAS、IVIIに至るまで半導体の重要性和搭載量が上昇
- 車両制御・味付けがメカからソフトにシフト
- 半導体ベンダーがプレゼンスを高める方向

プラットフォーム共通化とギガキャスト

- 数を絞ったBEV専用プラットフォームへの集約が進み、ブランド・OEMを跨ぐケースも
- ギガキャストによる一体成型により生産プロセスの効率化・簡素化が進展(装置産業化)

日系メーカーが強みとしてきた「すり合わせ」「原価低減」「改善」の効果が薄まり、生産技術の価値が相対的に低下する懸念

BEVシフトに伴う採算悪化

- 車両販売のみでは採算が取れず、ライフサイクル全体の台当たり収益を高める必要
- Capex・R&D費用の増加と既存アセットのレガシー化が同時に進展(難しいトランジション)

米中デカップリングに代表されるブロック化

- 主要国・地域が環境政策や経済安保を盾にサプライチェーンの囲い込みを強化
- 経済合理性よりも「政策」に配慮した規制ドリブンの地産地消が不可避化

生産現場の高齢化と人手不足

- TPSIに代表される「アナログ」の強みが担い手不足により維持できなくなる懸念
- 後継者不足によって裾野の広いサプライチェーン維持できなくなる懸念

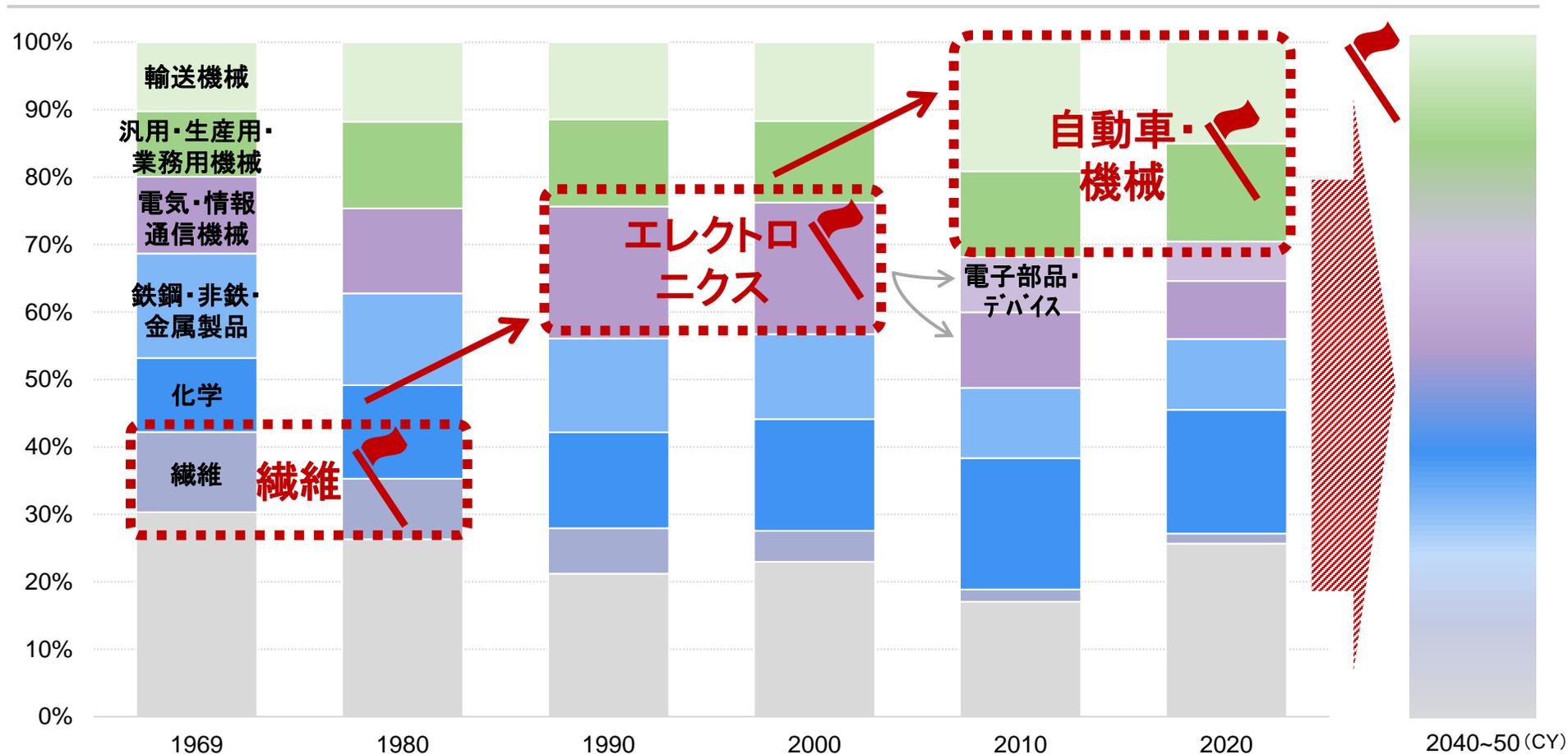
従来の完成品輸出による外貨獲得、マザー工場・先端品生産の場としての国内拠点の維持は難しくなる懸念

- 足下、日系完成車メーカーの競争優位性は低下しつつあり、新規参入者の台頭も相まって自動車産業内でのプレゼンスは低下基調
- 長期的には自動車産業の構造変化が進むことで競争環境が根本的に変質し、「自動車産業内での競争」は意味を失うことに

次のフラグシップ産業は？ ～自動車？機械？エレキ？素材？インバウンド？

- 過去、日本の製造業は、米国・欧州にキャッチアップ後、キックアウトして成長を遂げた歴史あり
- 今後、既存産業あるいは新規領域から、日本・日本産業をけん引する次なるフラグシップに注目が集まる

鉱工業生産指数の産業ウェイトの変化と主な生産品目の推移



(出所) 経済産業省「鉱工業指数」より、みずほ銀行産業調査部作成

Ⅲ. CPSの活用 ～日本・日本産業の成長に向けて

日本・日本産業が抱える主要な課題 ～ヒト:労働生産性、人手不足、技能承継

- 少子高齢化・人口減少が進む日本においては、労働生産性の低さ、人手不足、技能承継への対応といったヒトに関連した課題は近年深刻さを増すテーマになっている

日本・日本産業が抱える主要な課題

① 労働生産性	製造業	<ul style="list-style-type: none"> □ 就業者一人当たり付加価値は92千ドル。OECD加盟国主要35カ国中18位(2021年) □ 2000年時点でOECD諸国でトップだったが、2005年、2010年が9位、2015年に17位に後退し、以降16～19位で推移
	非製造業	<ul style="list-style-type: none"> □ サービス産業における労働生産性の伸び率は2019年度以降、4年連続でマイナス(事業活動の拡大に伴って雇用が増える労働集約的な事業構造が背景)
② 人手不足	製造業	<ul style="list-style-type: none"> □ 国内生産拠点を維持・拡大する場合に、政府に改善を期待する要因として「工場労働者の確保」、「高度技術者、熟練技能者の確保」といった人手不足を6割の製造事業者が課題として挙げる
	非製造業	<ul style="list-style-type: none"> □ 旅館・ホテル、情報サービスにおいては7割以上の事業者が人手不足となっており、「2024年問題」が叫ばれる物流、建設業においても同様に既に7割近くの事業者が人手不足の現状
③ 技能承継	製造業	<ul style="list-style-type: none"> □ 技能承継に問題がある事務所(産業別、2018年) <ul style="list-style-type: none"> — 製造業:86.5%、医療、福祉:83.1%、宿泊業・飲食サービス業:82.6%他
	非製造業	<ul style="list-style-type: none"> □ 技能承継について9割以上の事業者が重要と認識(それほど重要でないと認識する事業者のうち、7割程度は特別な技術・スキルをそもそも持たないことが背景) □ 技能承継の取り組みとして最も多くの企業で行われているのは「再雇用や勤務延長などにより高年齢従業員に継続して勤務してもらう(約7割)」という、言わば「その場しのぎ」の対応

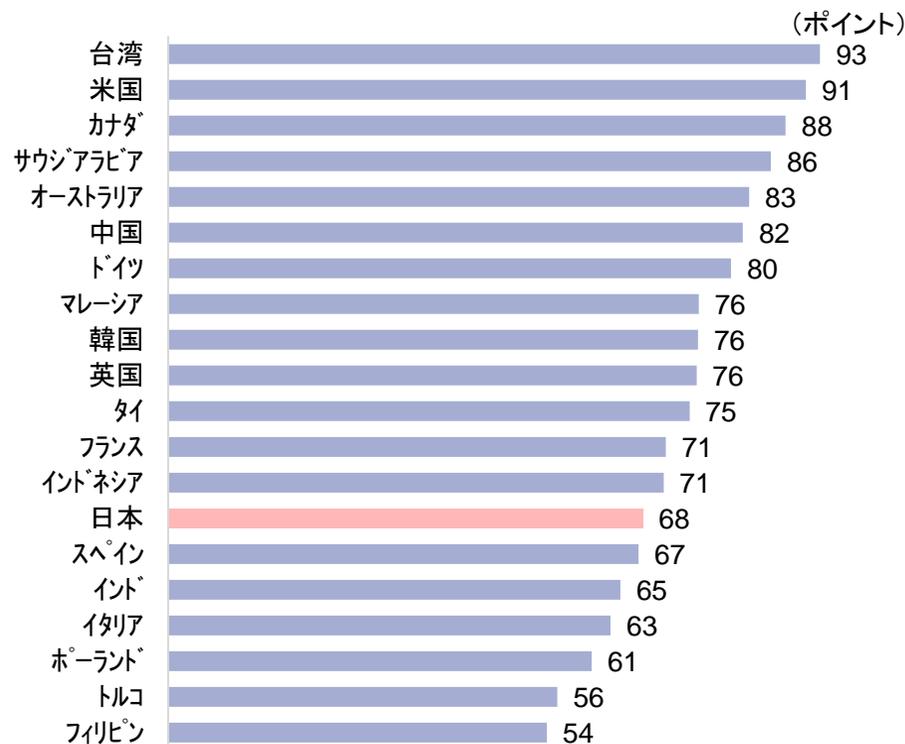
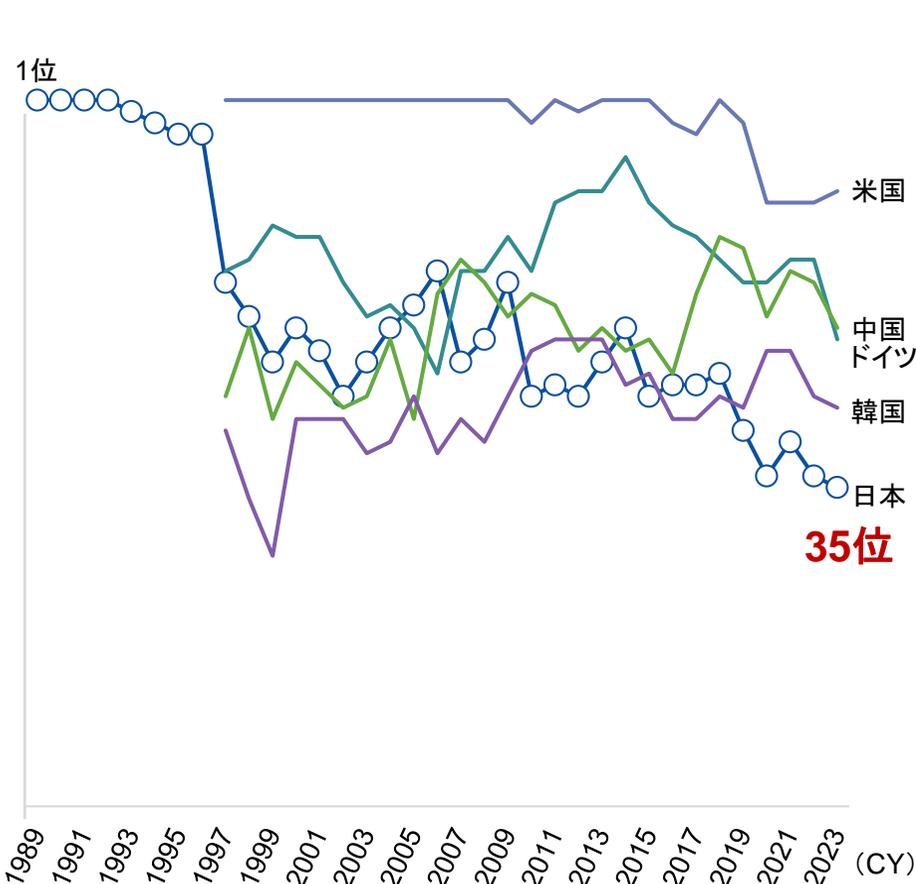
(出所)日本生産性本部、経済産業省、厚生労働省、帝国データバンク、労働政策研究・研究機構より、みずほ銀行産業調査部作成

日本・日本産業の国際競争力 ～「低効率」は永年の課題

- 瑞IMD(国際経営開発研究所)が毎年発表する「世界競争力年鑑」において、日本の国際競争力は徐々に下落(デンマーク、スイスなど人口が小規模な国が上位に来る傾向にあるものの、人口20百万人以上で見ても劣位)

世界競争力年鑑による総合順位の推移(1989~2023年)

人口20百万人以上のランキング(上位20カ国、2023年)



<日本の評価>

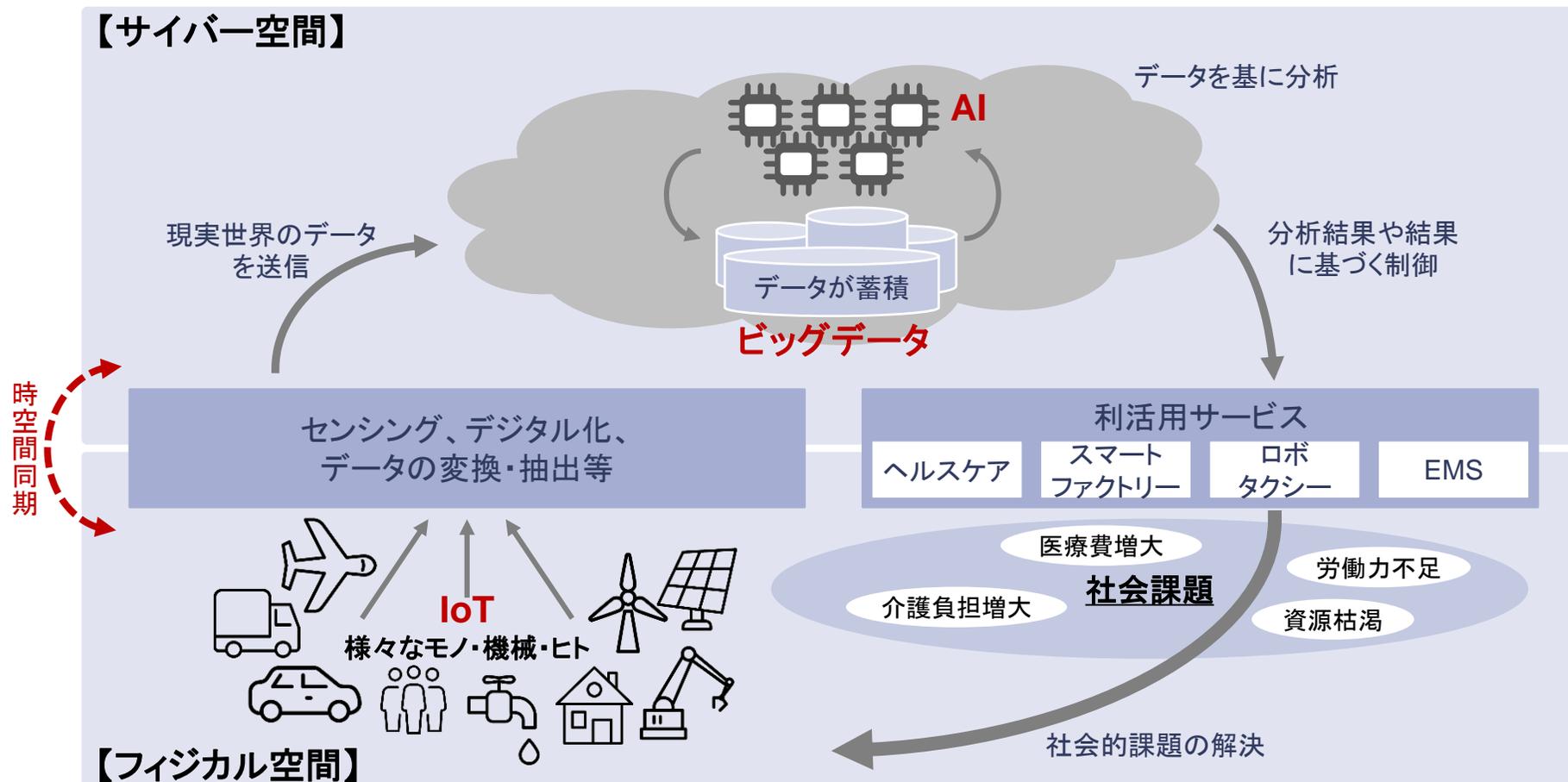
経済パフォーマンス	政府の効率性	ビジネスの効率性	インフラ
26位	42位	47位	23位

(出所)両図ともに、IMD「世界競争力年鑑」より、みずほ銀行産業調査部作成

労働生産性、人手不足、技能承継を解決しうるCPSのポテンシャル

- フィジカル空間から大量のデータを取得後、サイバー空間で分析し、リアルタイムでフィジカル空間で利活用することで、過去解析から将来予測への移行、暗黙知の形式知化、部分最適から全体最適への転換などが実現する可能性

CPSの概念図

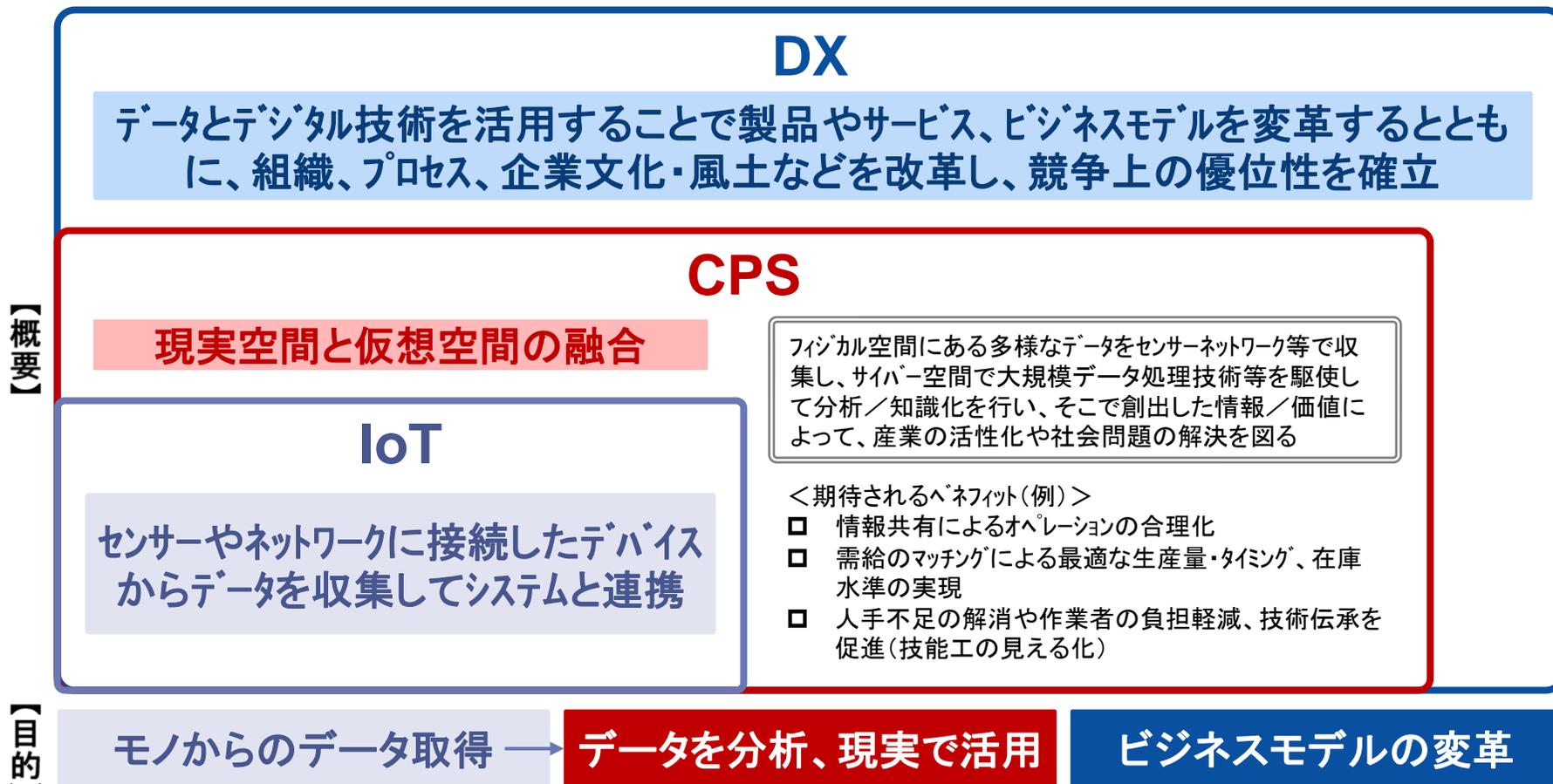


(出所) 総務省HPより、みずほ銀行産業調査部作成

CPSの概要 ～CPS・IoT・DXの関係性について

- デジタル活用によるビジネスモデル変革を意味する「DX」やデータ取得までを目的とした「IoT」と異なり、「CPS」は取得したデータを基に現実世界の課題を解決することを目的とする

CPS・IoT・DXの定義および違い



(出所)公開情報より、みずほ銀行産業調査部作成

CPSの取り組み ～企業・政府などが実証・社会実装・実用化を推進

- 生産性向上、技能承継、人手不足の対策は勿論、UXや街づくりなど、様々な用途に向けて開発が活発化

企業、政府の取り組み(抜粋)

【目的】	【取り組み例】
生産性向上	<ul style="list-style-type: none">□ 日立製作所<ul style="list-style-type: none">・ 生産現場のヒト・モノのデータを自動収集し、工程の進捗把握、品質改善、設備不良を自動検出□ ダイキン<ul style="list-style-type: none">・ プレス、塗装等の工程を仮想空間に再現し、製造ラインの停滞を予測
技能承継	<ul style="list-style-type: none">□ オリンパス<ul style="list-style-type: none">・ 熟練技能者にセンサーを取り付け動作を見える化(当該データを研修に使用し、次世代の職員を育成)□ ロイヤルホスト<ul style="list-style-type: none">・ 産総研と協業し「おもてなし」を可視化(熟練従業員の動きや気づきを仮想空間上で再現しトレーニング)
人手不足解消 (遠隔操作)	<ul style="list-style-type: none">□ 旭化成<ul style="list-style-type: none">・ 水素製造プラントにデジタルツインを導入し、遠隔地から熟練技術者がリモートでサポート可能□ 川崎重工業<ul style="list-style-type: none">・ 米Microsoftと協業し、遠隔拠点間で使える共同作業システム「インダストリアルメタパス」を開発
UX	<ul style="list-style-type: none">□ コマツ<ul style="list-style-type: none">・ 作業現場の地形をデジタルで再現し、全工程を最適に制御する仕組みを実現(現場管理の安全性、効率性向上)□ 独BMW<ul style="list-style-type: none">・ 世界中の自社工場を3Dスキャンしてデータ化。自社の設計データや構築ノウハウを外部にライセンス販売
街づくり	<ul style="list-style-type: none">□ トヨタ自動車<ul style="list-style-type: none">・ スマートシティ(Woven City)建設に向けて、VR空間上で自動運転などの交通、人流などをシミュレーション□ シンガポール政府<ul style="list-style-type: none">・ 国全体をデジタルツイン化することで、都市開発やインフラ管理等に利用

(出所)公開情報より、みずほ銀行産業調査部作成

日本が志向する未来「Society5.0」はCPSを軸として設定

- 日本政府は、第5期科学技術基本計画において未来社会の姿としてSociety5.0を提唱。サイバー空間とフィジカル空間が高度に融合した「超スマート社会」が期待され、その実現のためにはAIが重要な役割を担う

Society5.0の世界観 ～人間が中心となった「超スマート社会」

「超スマート社会」

「必要なもの・サービスを、必要な人に、必要な時に、必要なだけ提供し、社会の様々なニーズにきめ細かく対応でき、あらゆる人が質の高いサービスを受けられ、年齢、性別、地域、言語といった様々な違いを乗り越え、生き生きと快適に暮らすことのできる社会」であり、人々に豊かさをもたすことが期待される



【普及に向けたポイント】

AI(解析能力)

データ統合

データ圧縮・
取捨選択

セキュリティ

プライバシー

コスト

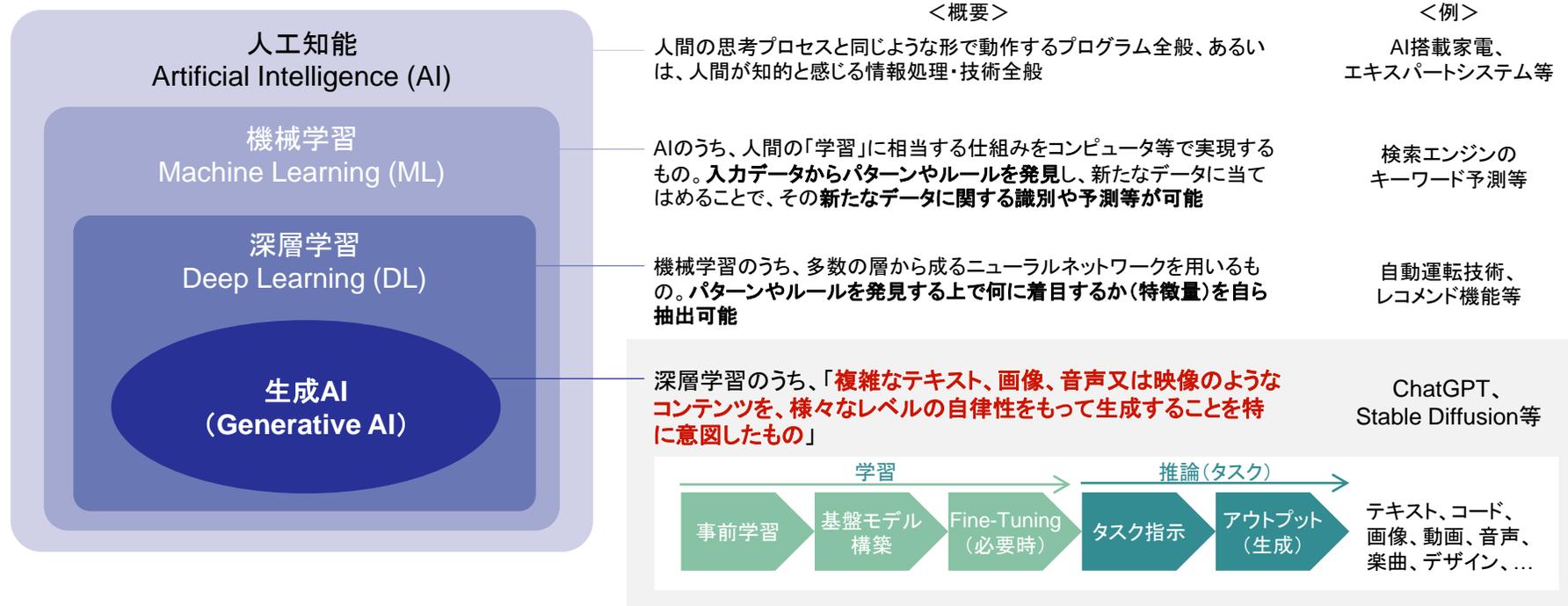
...

(出所) 内閣府ホームページ(https://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/)より転載のうえ、みずほ銀行産業調査部作成

従前からの環境変化 ～生成AIの登場:生成AIとは

- 生成AIは、AIの一領域である機械学習のうち、深層学習の応用分野のひとつ
- 事前に大量のデータを学習させたAIモデルを用いて、テキスト等により指示を与えることで、画像、動画、音楽、音声、テキスト、ソフトウェアコード、製品デザインなど様々なオリジナルコンテンツを、学習データに基づいて新たに生成することができる

人工知能(AI)、機械学習(ML)、深層学習(DL)、生成AIの関係性

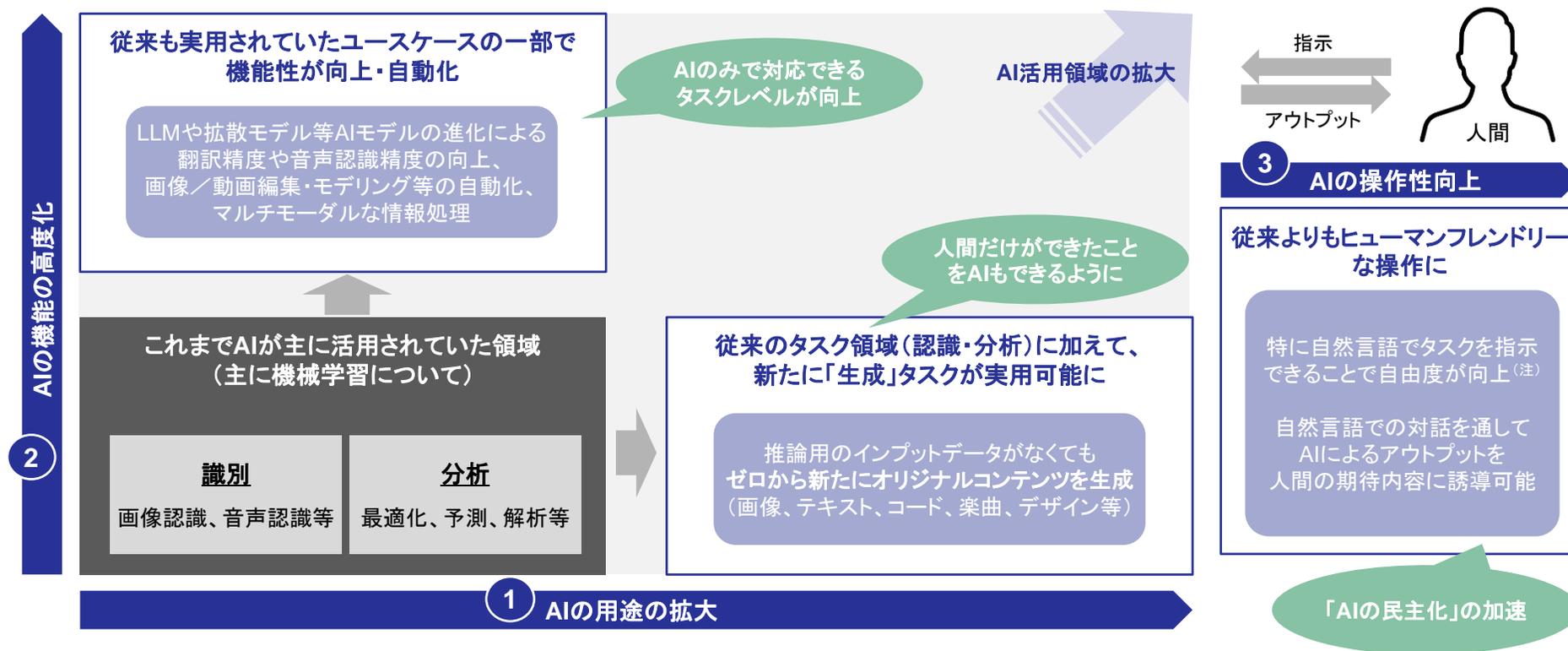


(注)みずほ銀行「生成AIの動向と産業影響【総合編】 ～生成AIは産業をどのように変えるか～」『みずほ産業調査74号』(2023年12月)
 (出所)総務省「令和元年版情報通信白書」ほか各種公開情報より、みずほ銀行産業調査部作成

従前からの環境変化 ～生成AIの登場により、AIの活用領域が拡大

- これまで機械学習の活用領域は、認識／識別処理や数値予測・分析／異常検知等が主となっていた
- 生成AIやその関連技術により、①AIの用途の拡大、②AIの機能の高度化、③AIの操作性向上といった変化がもたらされつつある

生成AIが従来のAI活用領域に及ぼす変化

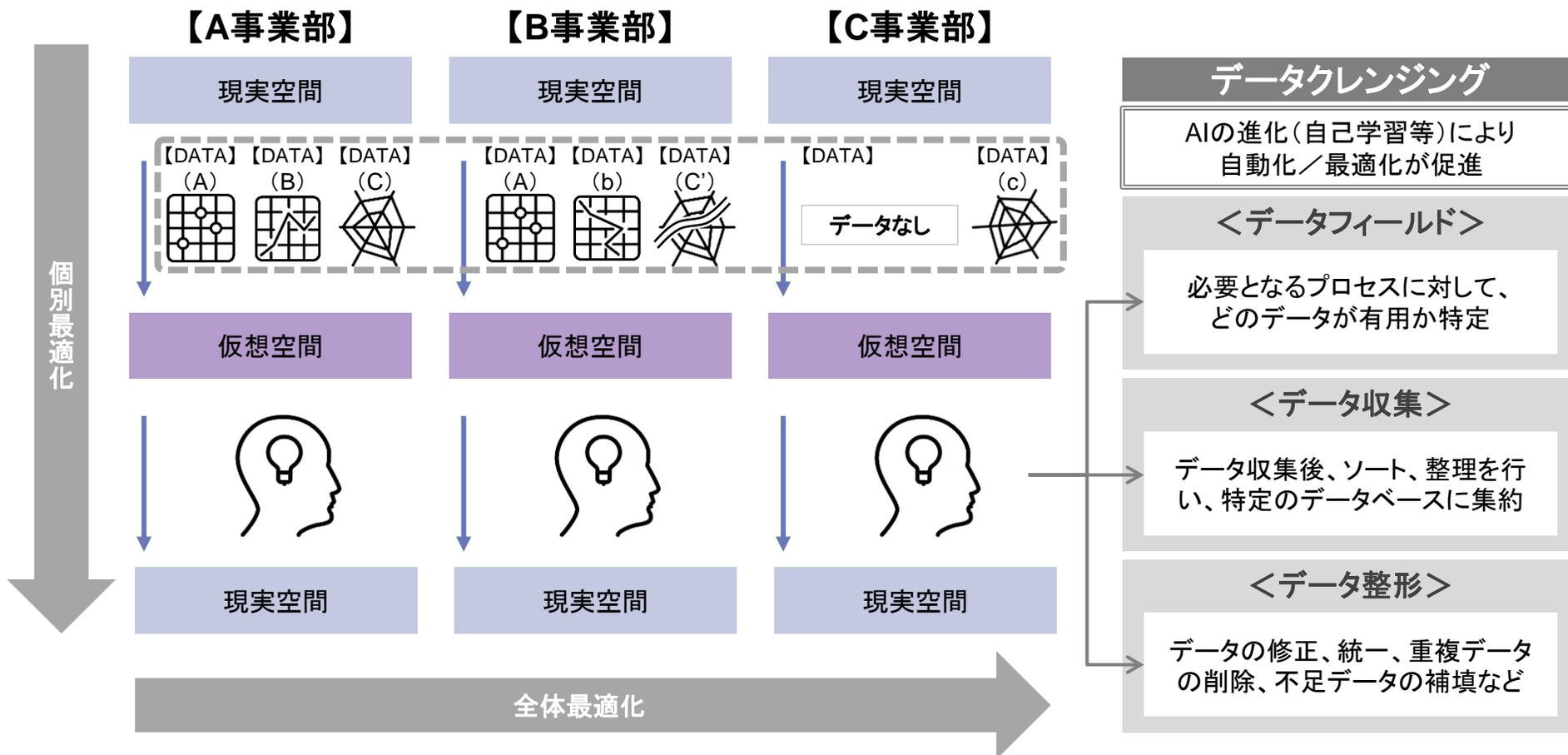


(注)みずほ銀行「生成AIの動向と産業影響【総合編】～生成AIは産業をどのように変えるか～」『みずほ産業調査74号』(2023年12月)
(出所)みずほ銀行産業調査部作成

従前からの環境変化 ～AIの進化によりデータクレンジングの効率化に期待

- 高精度の分析モデル構築には、データを分析可能な形にするデータクレンジングが不可欠。現状、分析前の前処理に相応の労力が割かれているが、AIの進化により、より複雑な自動化・最適化が促進

個別最適・全体最適を妨げるデータの欠損・不一致

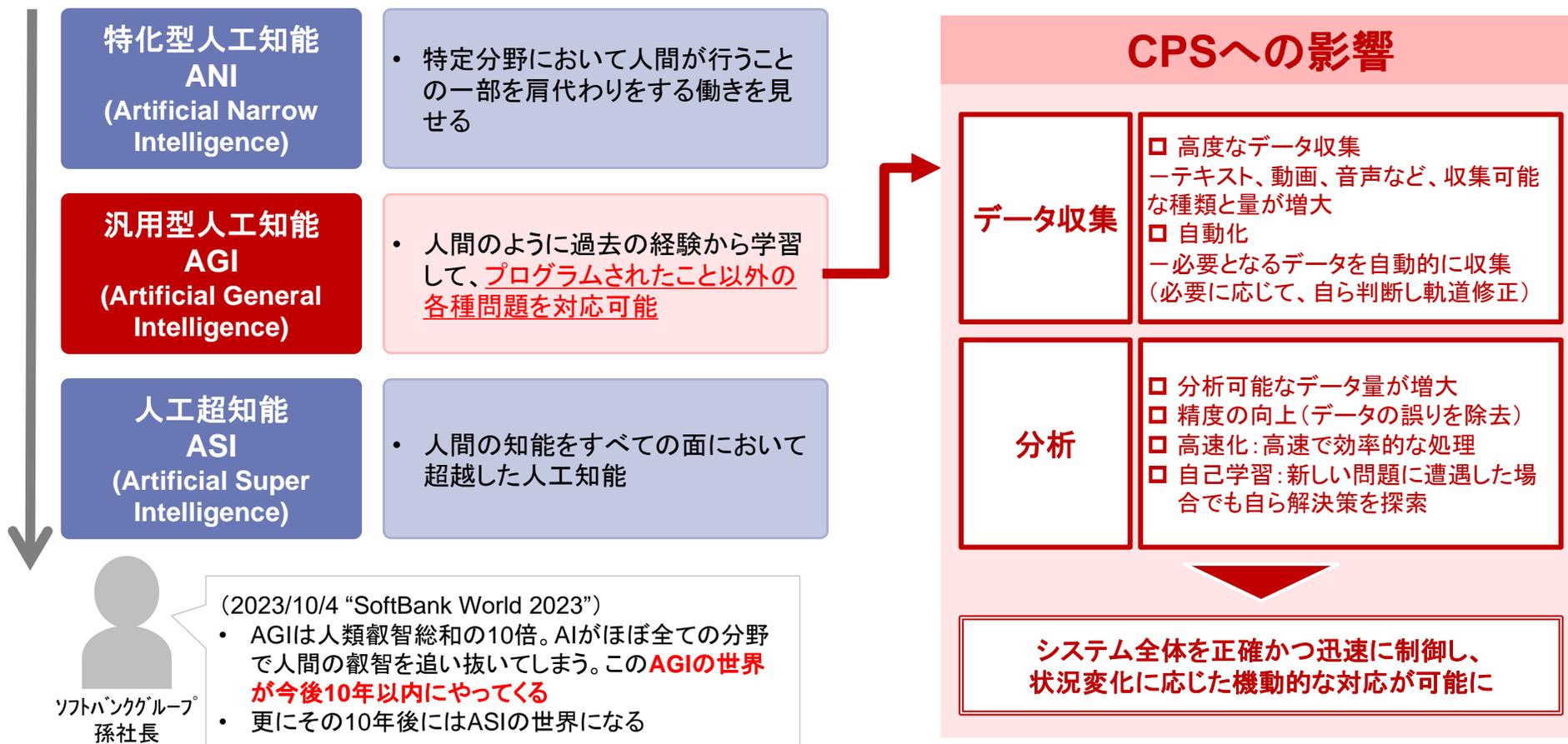


(出所)公開情報より、みずほ銀行産業調査部作成

従前からの環境変化 ～「AGI」登場時には一気に世界観が変わる可能性

- 特定領域に特化した「弱い」AIが、自走型の「強い」AIである“AGI”へと進化を遂げた場合には、CPSの効用が飛躍的に拡大する期待も持たれる

AIの進化、およびCPSへの影響(弊行想定)



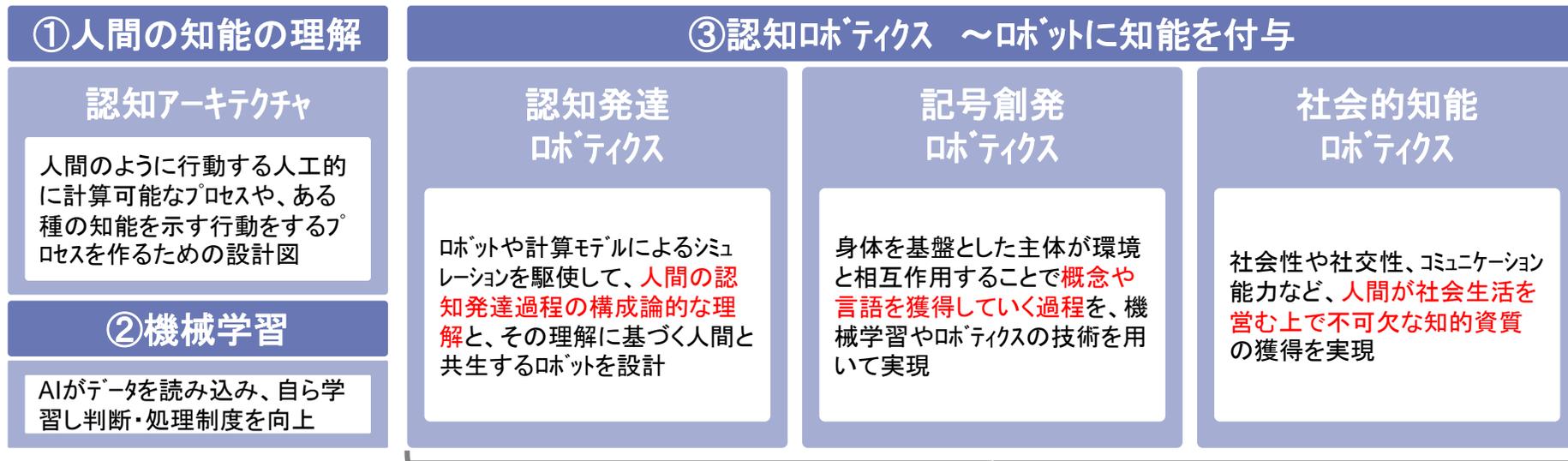
(出所)ソフトバンクグループ IR、公開情報より、みずほ銀行産業調査部作成

AGI実現に向けたポイント ～日本が強みを有するロボティクス分野

- AGIの主要な構成要素は、認知アーキテクチャ、機械学習、およびロボットに人間と同様の認知機能を付与することを目指す認知ロボティクスの3点が挙げられる

AGIの構成要素および実現に向けた課題

<AGIの構成要素>



ロボットが感知、知覚、思考、意思決定、行動などの認知プロセスを実行するための方法やアルゴリズムを探求

AGIは認知プロセスにおける情報の流れや処理方法、意思決定のアルゴリズム理解が基礎

<実現に向けた課題(例)>

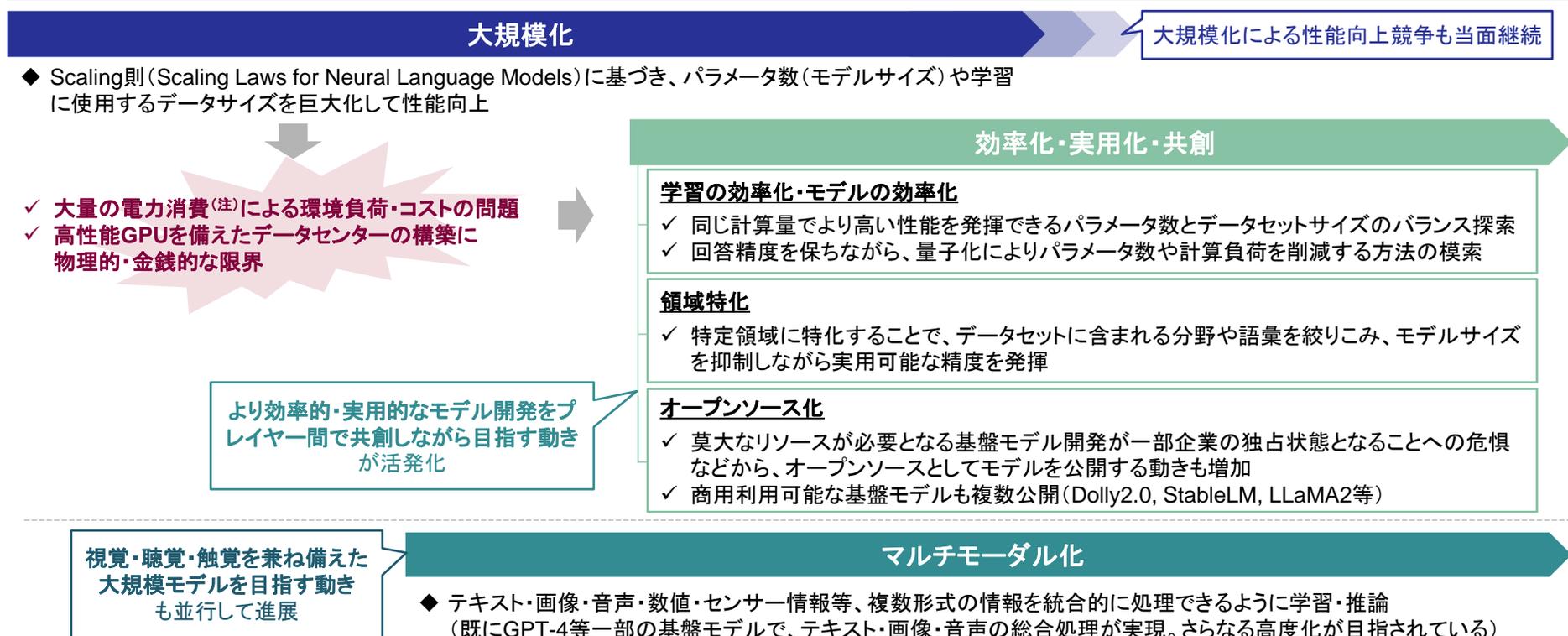
フレーム問題	AIが思考する場合、現実世界の状況を正確に把握し、今行うべき行動に必要な情報のみを取捨選択することが困難なため、想定しうる全てのシナリオを計算することで情報量が膨大になる(全てのシナリオを処理できない)
---------------	---

(出所)公開情報より、みずほ銀行産業調査部作成

普及に向けた課題 ～大量電力消費の対応:大規模化以外の方向性も重要に

- 基盤モデルの開発や利用には膨大な計算量が必要となるため、大量の電力消費による環境面・コスト面に課題あり
 - Scaling則に基づく大規模化だけでなく、同程度の精度でより軽量化されたモデルを目指す動きや、オープンソースモデルの開発・活用による企業を超えた共創も活発化してきている
- また、より高い汎用性の実現を目指す観点から、マルチモーダルモデルの開発に取り組む動きもみられる

基盤モデルの進化の方向性



(注)みずほ銀行「生成AIの動向と産業影響【総合編】 ～生成AIは産業をどのように変えるか～」『みずほ産業調査74号』(2023年12月)
(出所)公開情報より、みずほ銀行産業調査部作成

普及に向けた課題 ～大量電力消費の対応: デバイス、センサー技術の進化も必要

- 超低消費電力IoTチップやセンサデバイスの開発によりCPSの適用拡大を目指し、国は予算を確保し研究開発を促進

戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)第2期/フィジカル空間デジタルデータ処理基盤

<Society5.0実現のために解消すべきGAP>

技術的なGAP	
集める	・あらゆる人・モノからデータをシームレス、 低消費電力で集約 ⇒人・モノ・データすべてを仮想化し、画一的に処理可能に
つなげる	・通信データ量増加、接続数増加、無線品質の向上 ⇒どんな環境でもつながる無線、あらゆるものを画一的に制御
知識と情報の共有	・リアルタイム制御、フィジカルAI ⇒フィジカル空間内で処理、価値創造、データの地産地消による効率化・地域集約化

CPS導入に関するGAP	
専門性	・多くは特定用途・専門家向け ⇒汎用化による参入障壁・手間低減
インフラ (設備投資)	・既にあるシステムを極力リプレースすることなく不足分を補うことで継続的に運用 ⇒システムのサステナビリティを確保、使い慣れた環境を低コストでアップグレード
応用範囲	・誰でも使え、利活用の裾野を広げる ⇒ローカルでのエコシステムの構築、実証の横展開と先鋭化、個別化

【事業・プロジェクト概要】

- 期間: 2018~2022年度 → 2023年度以降~、設立コンソーシアムを中核に据え、実装の加速を目指す
- 2022年度予算: 16.1億円
- PD: 佐相 秀幸(東京工業大学 特任教授)
- 研究サブテーマ
 1. IoTソリューション開発のための共通プラットフォーム技術
 2. **超低消費電力IoTデバイス・革新的センサー技術**
 3. Society5.0実現の為の社会実装技術

【超低消費電力消費電力データ収集システムの研究開発】

DSPC (デバイス&システム・プラットフォーム開発センター) 研究統括、実証試験他	神戸大学	超低消費電力SoCの開発 バイタルセンシングアルゴリズムの開発
	東芝	SiGe加速度センサーの開発 ジャイロセンサーの開発
	東京工業大学	バックスキップセンシング技術の開発
	アルプスアルパイン	バックスキップセンシング技術の開発

(研究開発の対象) 低消費電力SoC、高効率エネルギーハーベスティング、超低消費電力無線送信技術、超低消費電力SiGe(シリコンゲルマニウム)加速度センサー、高精度・低消費電力ジャイロセンサー

(注1) 太陽光や照明光、機械の発する振動、熱などのエネルギーを採取し、電力を得る技術

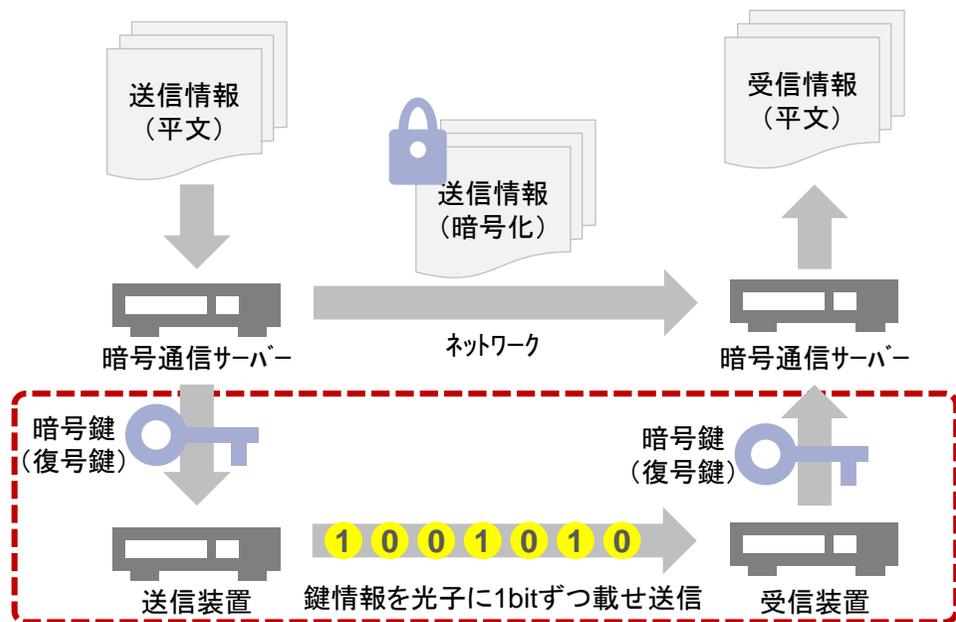
(注2) 電波の反射を用いる通信方式。端末自らが電波を発しないため省電力を実現

(出所) 内閣府「SIP フィジカル空間デジタルデータ処理基盤研究開発計画」、NEDOより、みずほ銀行産業調査部作成

普及に向けた課題 ～「繋がる世界」でサイバーセキュリティを確保できるか？

- 従来以上にヒト・モノ・カネ・情報が繋がりあうことで様々なベネフィットが期待できる一方で、「悪意ある第三者」によるサイバー攻撃のリスクが増す展開が想定され、堅牢なセキュリティは必須(e.g. 量子暗号の活用)

量子暗号・通信の仕組み

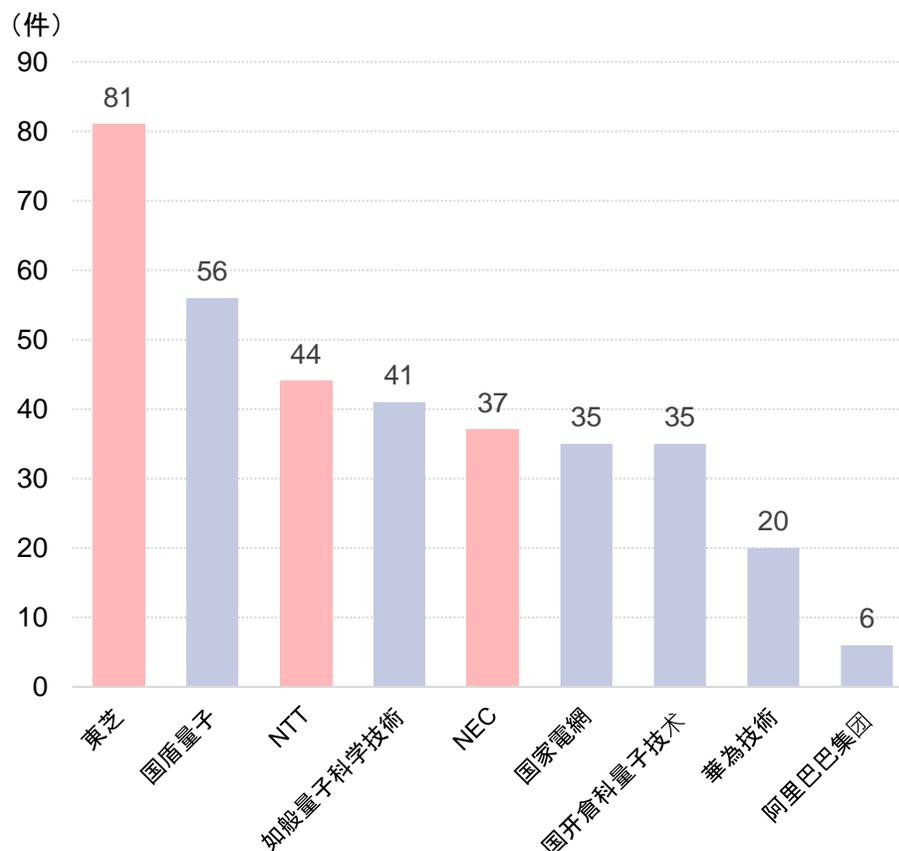


量子鍵配送(QKD)

【量子暗号の特徴】

- 光子は分割不可能
→ 数が減ったら盗聴されている証拠
- 光子状態は完全にはコピーできない(コピーすると状態が変化)
→ 光子の状態が変化したら盗聴の疑いあり

所属機関・出願人別の量子暗号関連特許数上位(2000～2023年累計)



(注)量子暗号・量子通信等に関する特許。東芝は“TOSHIBA”名義を含む
(出所)JDream Innovation Assistより、みずほ銀行産業調査部作成

(出所)公開情報より、みずほ銀行産業調査部作成

日本はCPSに関して、世界をリードするポテンシャルを秘める

【CPSの主要な構成要素】

センシング
(データを取得する)

X

コンピューティング
(データを処理する)

X

アクチュエーション
(機械などを動作させる)

X

アプリケーション
(データの源・活用対象)

【リアルデータ^(注)の充実さ】

産業集積(製品、部品、装置、素材など)

高齢社会(医療・介護・保険など)

【センシング技術】

グローバルプレゼンスが高い製品群

革新的センシング技術開発でも先行

【「制御」領域で世界首位級】

世界のモノづくりを支える制御機器

次世代技術(人工筋肉・ソフトアクチュエーター)

【世界で戦うコンポーネント】

駆動装置(各種モータ)、NC装置

軽薄短小を実現する先端素材

【鍵を握る要素】

【AIの発展】

- 生成AIの登場により、CPSの効率性向上や、適用範囲の拡大に期待
- 不確定要素は多いが、AGIへ進化を遂げれば高度な自立性が実現する可能性
 - ・ 尚、AGI開発において主要な構成要素であるロボティクスにおいて、日本は高いプレゼンスを有する

【インフラ】

- 電力: データ取得や分析に、従来以上に多量の電力が必要に。革新的センサーや高機能素材は消費電力を抑えるカギを握る
- サイバーセキュリティ: 繋がりが合う世界では、セキュリティ確保が必要不可欠。日本企業が強みを有する量子暗号など、安全性が担保される新技術にも期待

(注)各種センサー、IoT機器、情報家電、自動車などから直接取得されるデータ
(出所)みずほ銀行産業調査部作成

IV. 自動車産業の構造変化・CPS活用が及ぼす影響

まとめ ～自動車産業の構造変化、およびCPS活用が及ぼす影響

□ モノづくり

- 自動車産業の構造変化により、部品、素材などの周辺産業は、**生産体制や価値創出の再構築を迫られる方向**
- CPSを活用することで、高付加価値品を効率的に生み出す仕組みへシフト。**強みの源泉は「匠の技」から「データ」に**

□ サービス

- BEV普及により、**電力需要の増加**と同時に、**車載電池を分散型電源として利用した新たなサービスが誕生**
- CPSが一層浸透した場合、**個社の生産性向上のみならず、業種間の連携による全体最適化の実現も**

モノづくり	自動車	<ul style="list-style-type: none"> □ 「量」の観点:自動車は、最終製品の規模(金額、重量)で他製品を凌駕しており、部品・素材など周辺産業は生産体制を再構築する必要 □ 「質」の観点:厳しい要求水準により、サプライヤーの次世代技術、製品の開発が促進されてきた歴史がある中で、<u>車両の付加価値が相対的に低下することで、従来型の価値創出の仕組みは限界を迎える可能性</u>
	CPS	<ul style="list-style-type: none"> □ 調達、製造、出荷に至る各工程における正確化、高速化、効率化が進展 □ 研究開発においては、<u>すり合わせ、作りこみが前提の領域においてもCPSを活用した開発が可能に</u>(一方で、完全なデジタル化は困難であり、従来の強みを活かす余地は残存)
サービス	自動車	<ul style="list-style-type: none"> □ BEV普及に伴い、<u>電力需要は555億kWh程度(2050年の想定電力需要の3~5%)増加を見込む</u>。一方、<u>BEVの車載電池を分散型電源として活用することで、最大1,443億kWhの電力供給源として利用が可能に</u> □ 上記により、電力の供給不足時に発電の必要が生じるゼロエミ火力の発電量を減らすことで燃料費削減にも期待(1兆円超のインパクトと推計)
	CPS	<ul style="list-style-type: none"> □ 製造業・非製造業ともに課題であった低生産性は、業種間の連携によりオペレーションが最適化されることで、大幅に改善 □ メタバースの利便性向上等により仮想空間における活動人口が増加。新たなブランディング、マーケティング手法としての利用も想定される □ データを活用したシミュレーションにより都市の維持管理費の抑制にも貢献
	自動車 × CPS	<ul style="list-style-type: none"> □ 業際を超えたサービスの誕生(例) <ul style="list-style-type: none"> ーV2G:分散型電源の統合、スマートグリッド化、BEV普及により電力インフラとしての蓄電池の活用が拡大 ーMaaS:モビリティとサービスが統合されたデータベースを構築し、シームレスな運行・配車オペレーション/サービスを提供

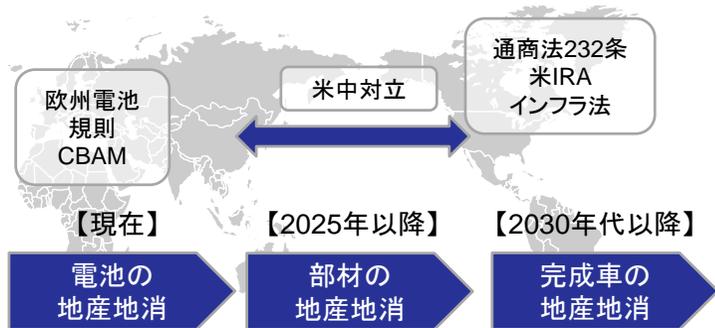
(出所)みずほ銀行産業調査部作成

鉄鋼業界のケース ～量の観点：国内粗鋼生産の減少

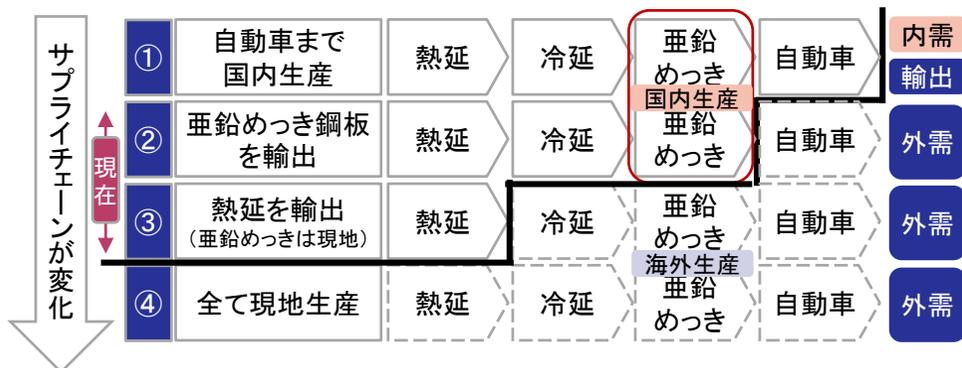
- 自動車産業では、中期的には電動化シフトの進展を端緒にグローバルで完成車製造の地産地消と現地調達化が進むと想定される。過去にも亜鉛めっき鋼板の輸出が減少し、現地サプライチェーンに切り替わっていった経緯
- 2050年に向けた国内粗鋼生産は50～67百万トン进行想定。自動車向け中心に地産地消化が最大限進展し、国内生産は内需のみ満たすことを想定する場合は50百万トンと試算(鋼材輸出ゼロ)

自動車産業の構造変化(1) ～地産地消化の進展

【地産地消化の進展】

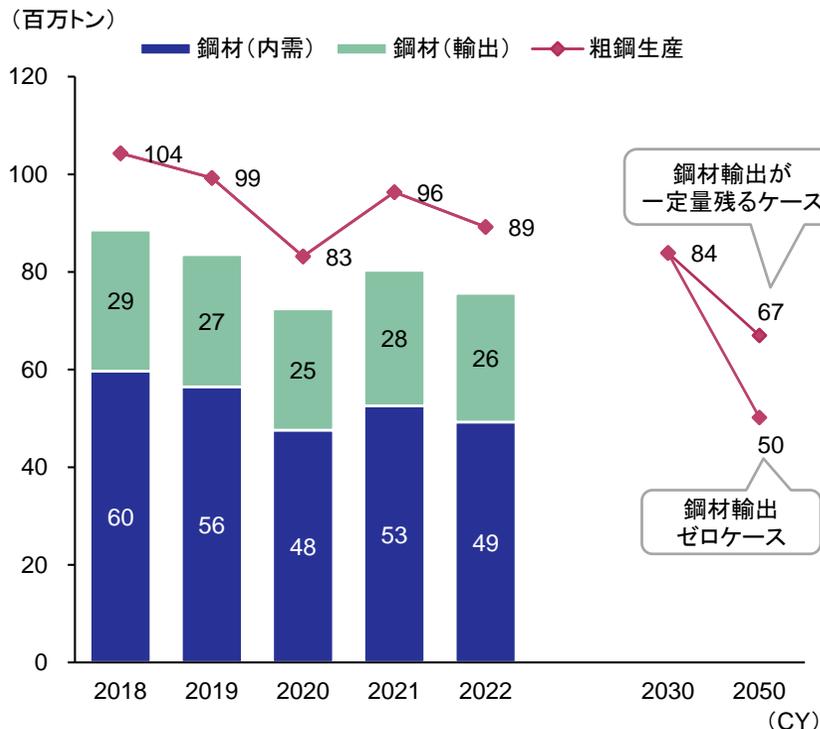


【亜鉛めっき工程鋼板のサプライチェーンの変遷事例】



(出所)みずほ銀行産業調査部作成

国内鉄鋼生産量の予測



(注1)2030年以降は弊行予測値

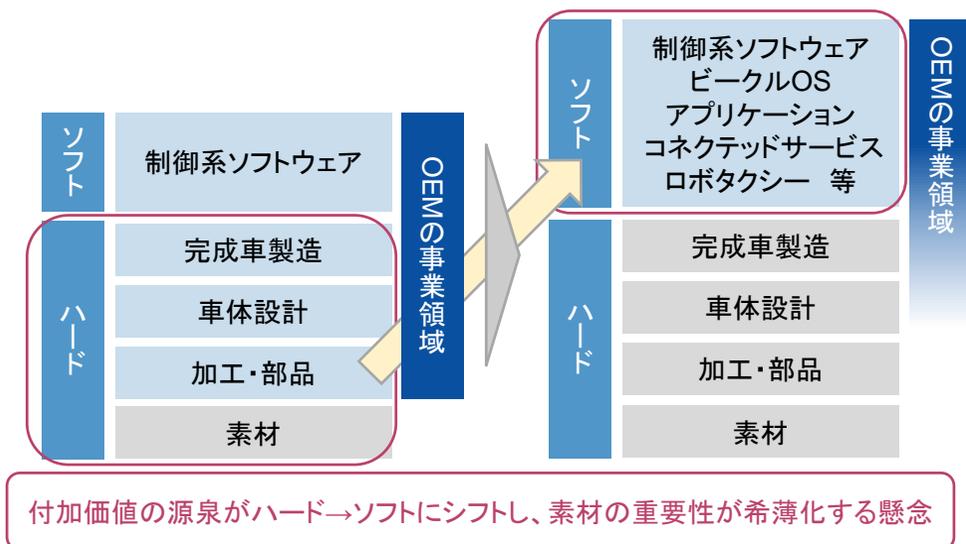
(注2)輸出が残らない場合は、その分に応じて輸入を国内生産に切替

(出所)日本鉄鋼連盟資料より、みずほ銀行産業調査部作成

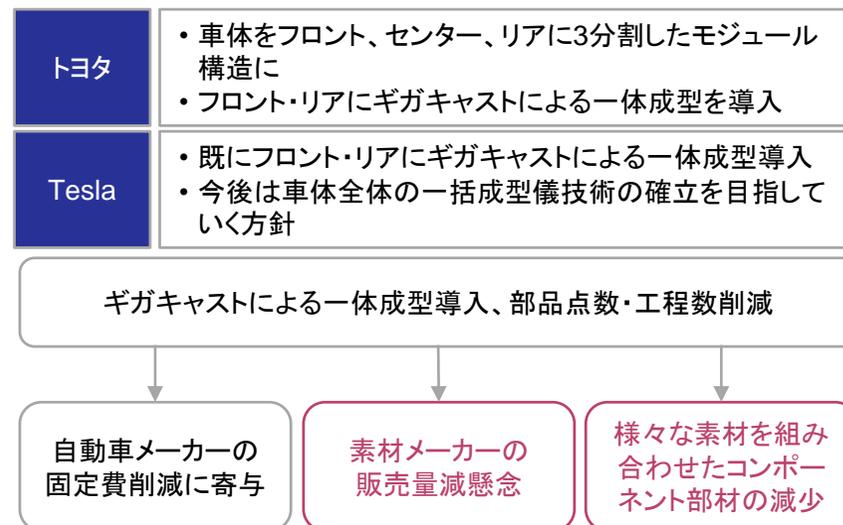
鉄鋼業界のケース ～質の観点：海外汎用品との垣根低下

- 自動車の電動化・智能化進展に伴い、日本企業がこれまで強みにしてきた「作り込み」「すり合わせ」の機会減少／効果希薄化の可能性
 - 自動車の付加価値の源泉がハードからソフトにシフトし、素材の重要性が希薄化する懸念
 - ギガキャスト浸透に伴い、部品点数や工程数が削減される懸念

自動車産業の構造変化(2) ～電動化・智能化の進展



自動車産業の構造変化(3) ～ギガキャスト浸透



日本企業がこれまで強みにしてきた「作り込み」「すり合わせ」の機会減少／効果希薄化の可能性

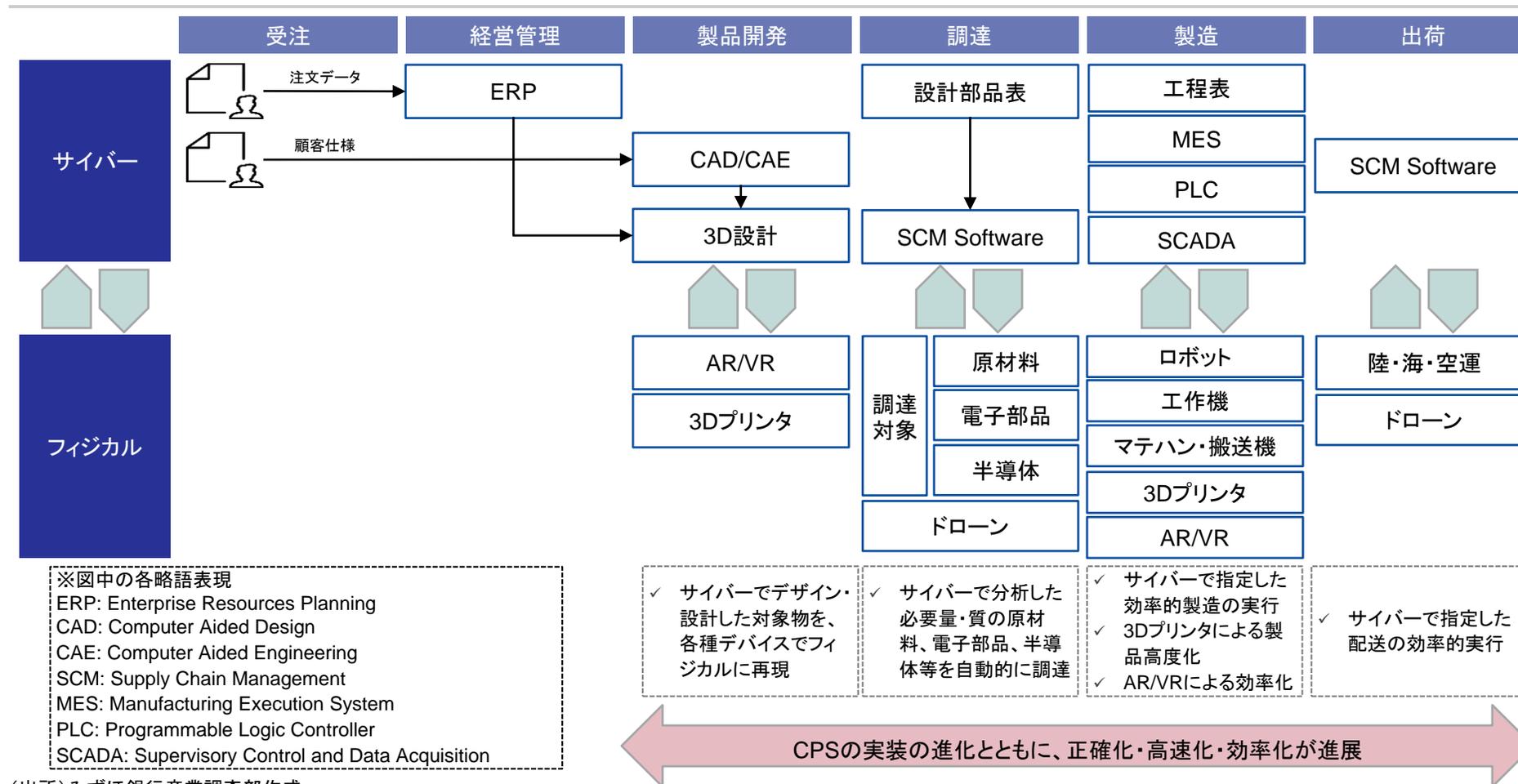
(注1)「完成車OEMの事業領域」には系列サプライヤーの事業領域を含む

(注2) Teslaは、ギガキャストを「ギガプレス」と呼称

(出所) 各種報道記事より、みずほ銀行産業調査部作成

CPSの実装が進むことで、モノづくりのプロセスが高度化

- 「モノづくり」では、各工程においてサイバーとフィジカルが密接に連携
 - 各工程の正確化・高速化・効率化の進展を促し、受注に即した忠実かつ的確なタイミングでのモノづくりを可能に
- モノづくりのプロセス高度化に向けたイメージ図

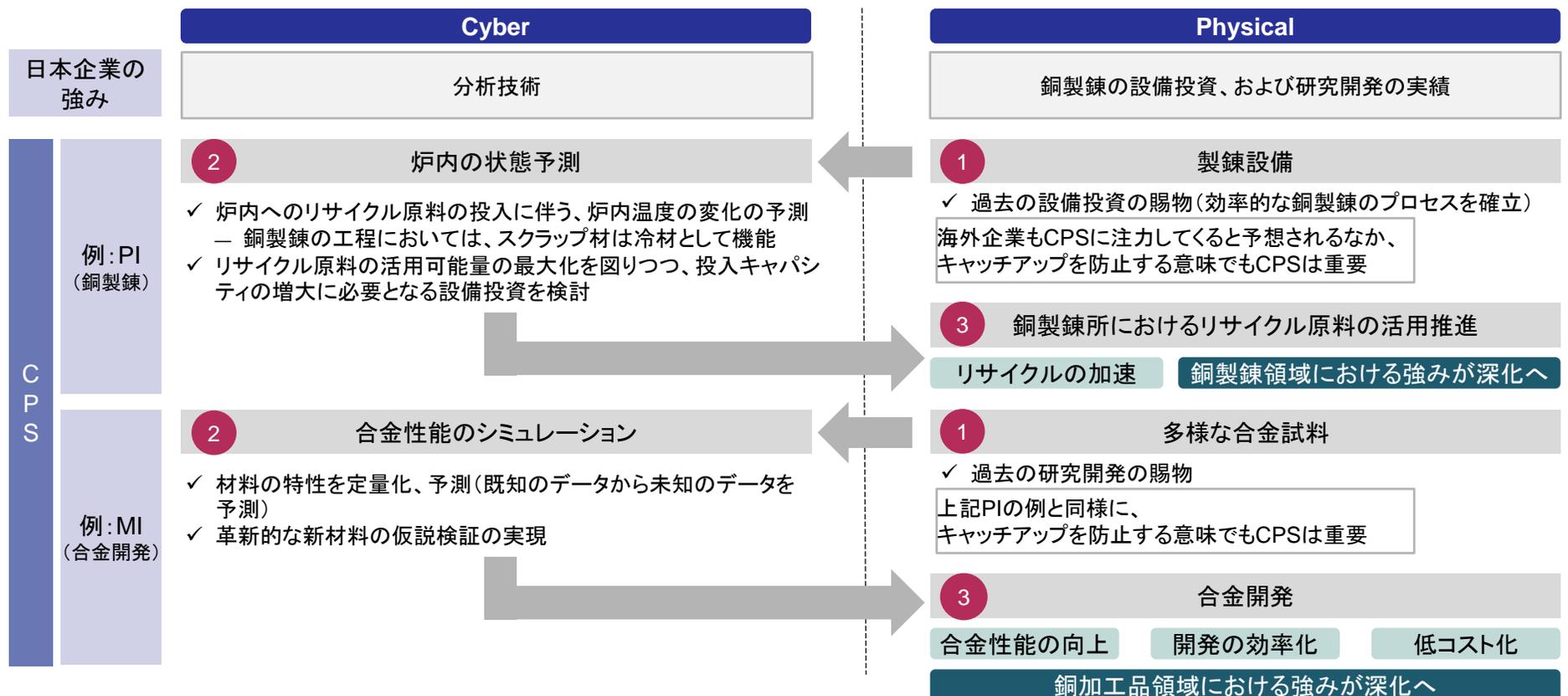


(出所)みずほ銀行産業調査部作成

CPSを活用した研究開発の効率化(非鉄金属業界のケース)

- CPSは、銅製錬所におけるリサイクルの推進や、今後の新たな高機能材料(例:高性能合金)を生み出す技術の一つとして活用が進むものと想定

非鉄金属業界におけるCPS(銅製錬および合金開発の例)



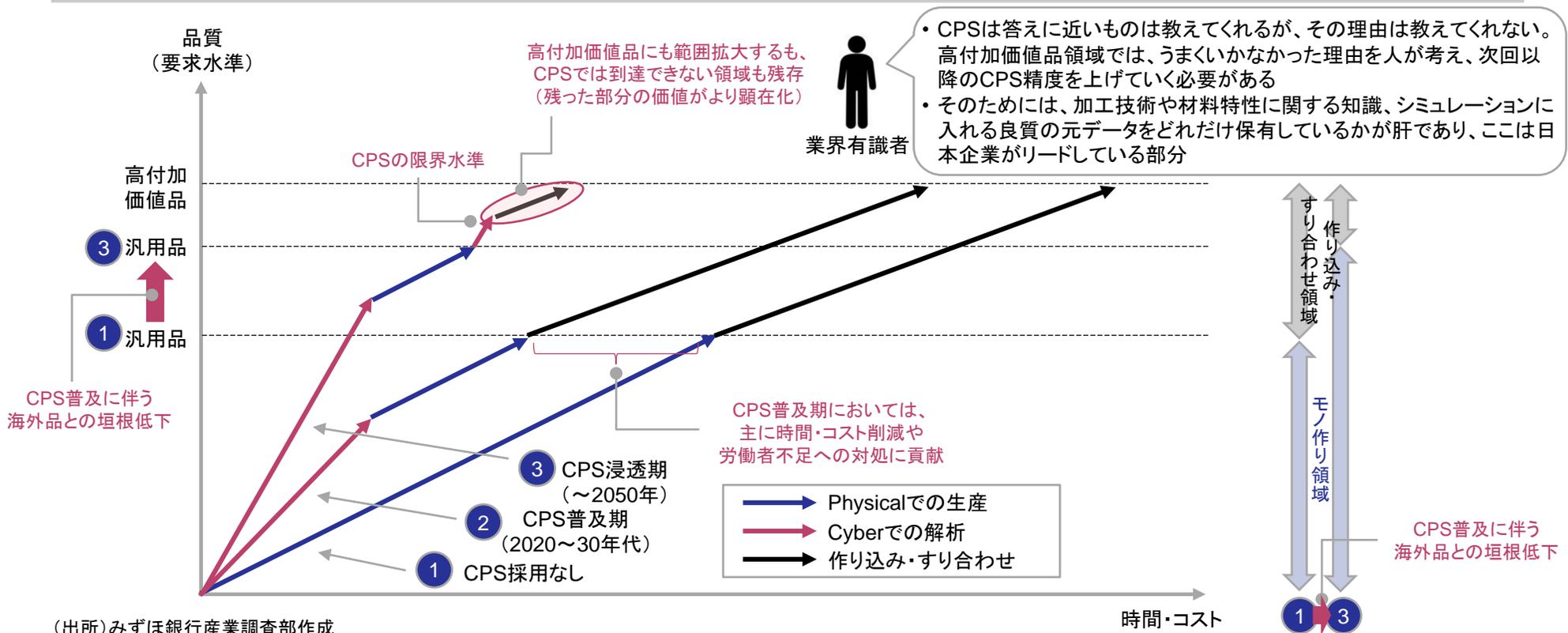
(注)PI:Process Informatics、MI:Materials Informatics

(出所)公開情報より、みずほ銀行産業調査部作成

一方、効率化は進むものの、到達不可能な領域も残存

- 現在のようなCPS普及期においては、主に時間・コスト削減や労働者不足への対処が主な貢献であるが、CPSが浸透し、当たり前になった世界では、高付加価値品領域においても一定程度CPSが採用されることになると推察
- ただし、CPSの更なる実装が進んだとしても、CPSでは到達できない部分、即ち作り込み／すり合わせ領域で人が考える部分は残存すると思料。高付加価値領域でも戦う場合、日本企業の高い加工技術や材料特性に関する知見やCPSに投入する良質の解析データの保有といった強みを最大限生かすことが重要

CPSの導入効果イメージ(弊行仮説)



モノづくりの将来像 ～強みの源泉が「匠」から変化

	現在	将来(2050年頃)
生産	<ul style="list-style-type: none"> 熟練工を中心に国内のマザー工場生産ノウハウを確立し、海外へノウハウを伝授 デジタル活用の動きも徐々に広がるも、依然として現場の経験やノウハウを活用 	<ul style="list-style-type: none"> 製造工程の見直しや生産工程間の連携など、サイバー空間との連動により効率性が大幅向上 一部の工場で、ロボットや3Dプリンターを活用した遠隔操作・監視による自動生産
研究開発	<ul style="list-style-type: none"> 産業集積を活かした「すり合わせ」や、顧客に寄り添った「作りこみ」により付加価値品／特注品を創出 	<ul style="list-style-type: none"> データ解析、シミュレーションの速度や精度が劇的に向上。開発の効率化、低コスト化が進行
競争	<ul style="list-style-type: none"> アップ・ミドル～ハイエンド領域を得意とする日本企業は、同領域で欧米企業と激しく競争する一方、ローエンド～ローミドル領域を得意とする企業(中国、韓国他)とはすみ分け 	<ul style="list-style-type: none"> 海外企業もCPSの活用を進めることで、日本企業の得意領域であった高付加価値品の垣根が低下するおそれ 一方、CPSでは実現不可能な余地は残存。また、CPSの精度向上のためにはデータの蓄積が鍵を握る
設計	<ul style="list-style-type: none"> エンドユーザーの嗜好が多様化し、マスカスタマイゼーションが徐々に浸透。⇒「少量多品種」への対応 	<ul style="list-style-type: none"> ハードウェア、ソフトウェア(含むコンテンツ)双方においてパーソナライズのニーズが増大⇒「少量多品種」、「変種変量」への対応
通信環境 (前提条件)	<ul style="list-style-type: none"> 国内の5Gの人口カバー率は97%に達する(FY2022)も、700MHz～3.5GHz(プラチナバンド・ミッドバンド)の周波数が中心 	<ul style="list-style-type: none"> 7～8Gが標準化され、通信機能が大幅に進化(高速・大容量、超高信頼・低遅延、多数同時) 低軌道衛星が普及し、グローバルで電波が届かない地域が極小化(超カバレッジ拡張)

【強みの源泉の変化】

従来 ～日本のお家芸たるモノづくり～

- 自動車を中心に構築された産業集積
- 匠の技に代表されるベテランの技能工や、現場の改善力



将来 ～データを強みとするモノづくり2.0～

- 自社内のプロセスエンジニアリングのノウハウをデジタル化することで独自の**データベースを構築**
- CPSの精度向上に必要な**最終製品や部素材のデータ**

(出所)みずほ銀行産業調査部作成

電力業界への影響 ～BEV化により、電力需要は555億kWh増加する見込み

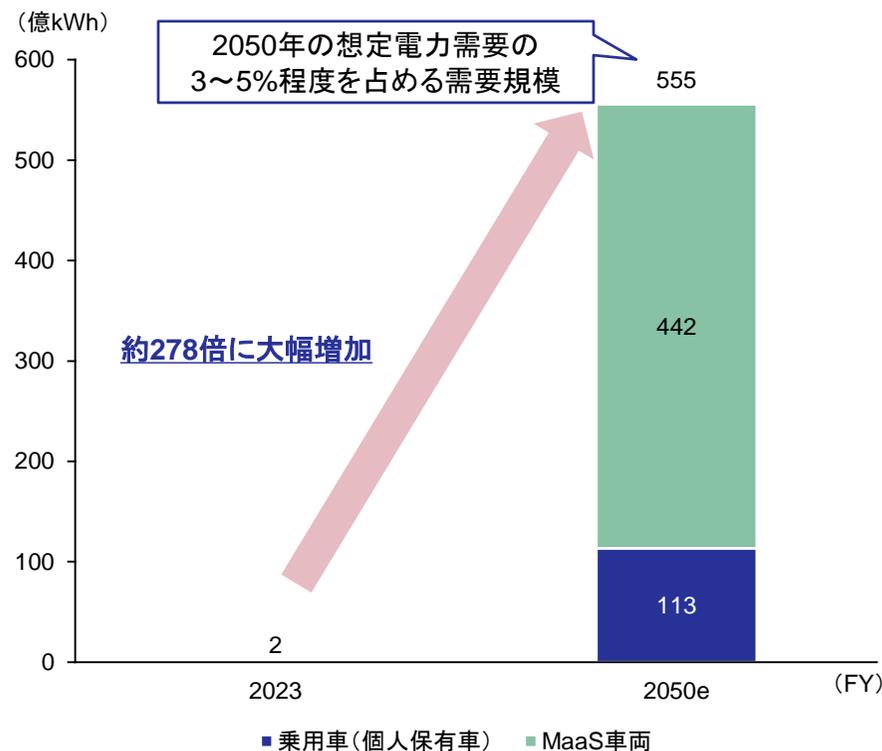
- BEV大量導入に伴って国内電力需要がどの程度増加するか、乗用車に着目して試算
 - 2050年断面では個人保有車だけでなく、MaaS車両が普及
- 2050年断面ではBEV導入台数は1,234万台超と現状の76倍に増加する見通しであり、年間走行距離や電費が現状と変わらないと仮定すると電力需要は大きく増加し、555億kWhとなる見通し

自動車(乗用車のみを対象)の電動化による電力需要試算の考え方

試算ロジック	2023	2050 (産業調査部試算)
BEV導入量(台)	乗用車: 16.2万台	個人保有車: 887.2万台 MaaS車両: 346.7万台
年間走行距離(km)	乗用車: 7,800km	個人保有車: 7,800km MaaS車両: 25,500km
電費(km/kWh)	乗用車: 6.1km/kWh	個人保有車: 6.1km/kWh MaaS車両: 2.0km/kWh
BEVの電力需要	乗用車: 2億kWh	個人保有車: 113億kWh MaaS車両: 442億kWh

(注) 2050年のBEV導入量はCYベースの試算であるが、電力需要試算ではBEV導入量はFYでも同様と仮定して試算
(出所) 両図とも経済産業省資料等より、みずほ銀行産業調査部作成

自動車の電動化による電力需要増加見通し



電力業界への影響 ～BEVは需給安定化に向けて重要なリソースとなりうる

- 2050年において、変動性のある再エネが大量に導入されている状況では、再エネが余剰となる時間帯におけるBEVへの充電、再エネの変動性を補完するためにBEVの調整機能を活用した電力供給が重要
 - 再エネ余剰時においては、BEVへの充電による電力需要の創出を通じて、再エネ出力抑制を回避することが期待され、再エネ余剰電力の有効活用が進む
 - 再エネが発電しない時間帯などにおいては、再エネ余剰時に充電したBEVからの放電により、電力需給の安定化に寄与
 - 需要家サイドは、再エネ余剰時に充電することで安価な電気料金を享受可能となるほか、売電による電気料金削減効果が期待

再エネ大量導入時代におけるBEVが果たす役割

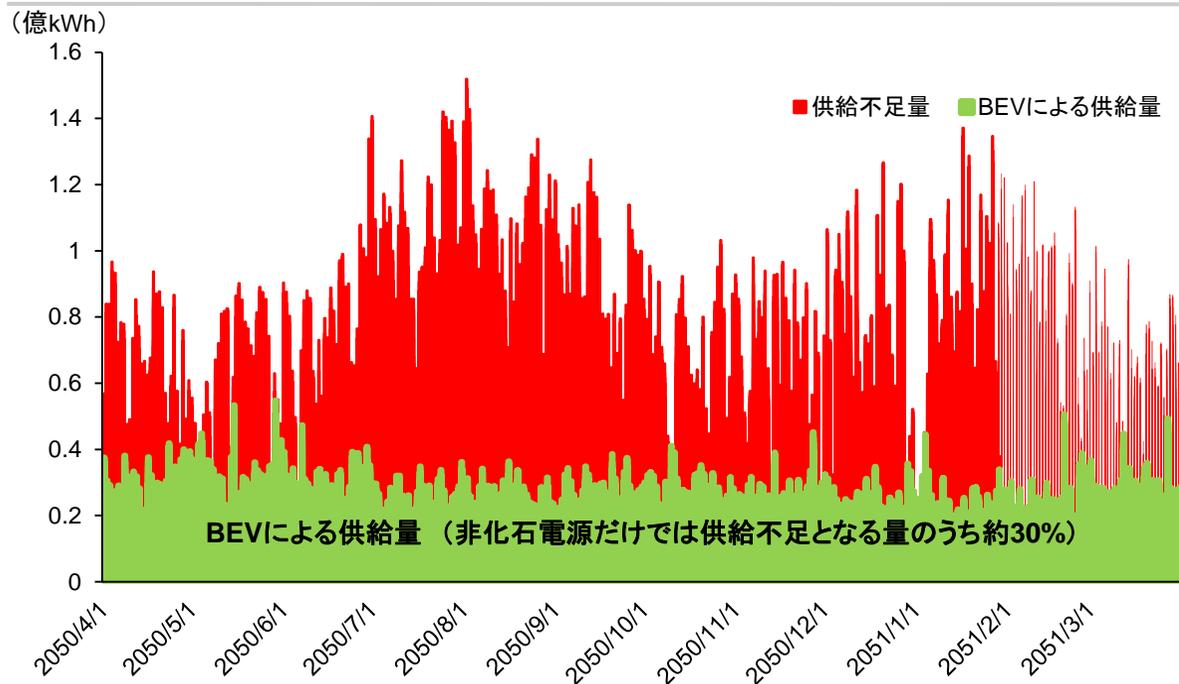


(出所)各種公表資料より、みずほ銀行産業調査部作成

電力業界への影響 ～BEV活用によってゼロエミ火力の一部代替も期待

- BEVに搭載される蓄電池容量や、非稼働時間に充電することを前提としたBEVの稼働率を想定の上、走行に必要な電力は確保されるように、1時間毎にBEVが提供できる電力量を試算
 - 2050年度においてBEVが提供できる年間電力量は、最大約1,443億kWh(供給不足量の約30%)になる見通し
- 2050年度において、非化石電源だけでは供給力が不足する1時間毎の断面が存在するが、BEVの活用により供給不足を一定程度改善することが可能
 - BEVを活用することで、供給不足時に発電する必要があったゼロエミ火力の発電量を減らし、燃料費を削減可能

2050年度の1時間ごとの供給不足量とBEVが提供できる電力量



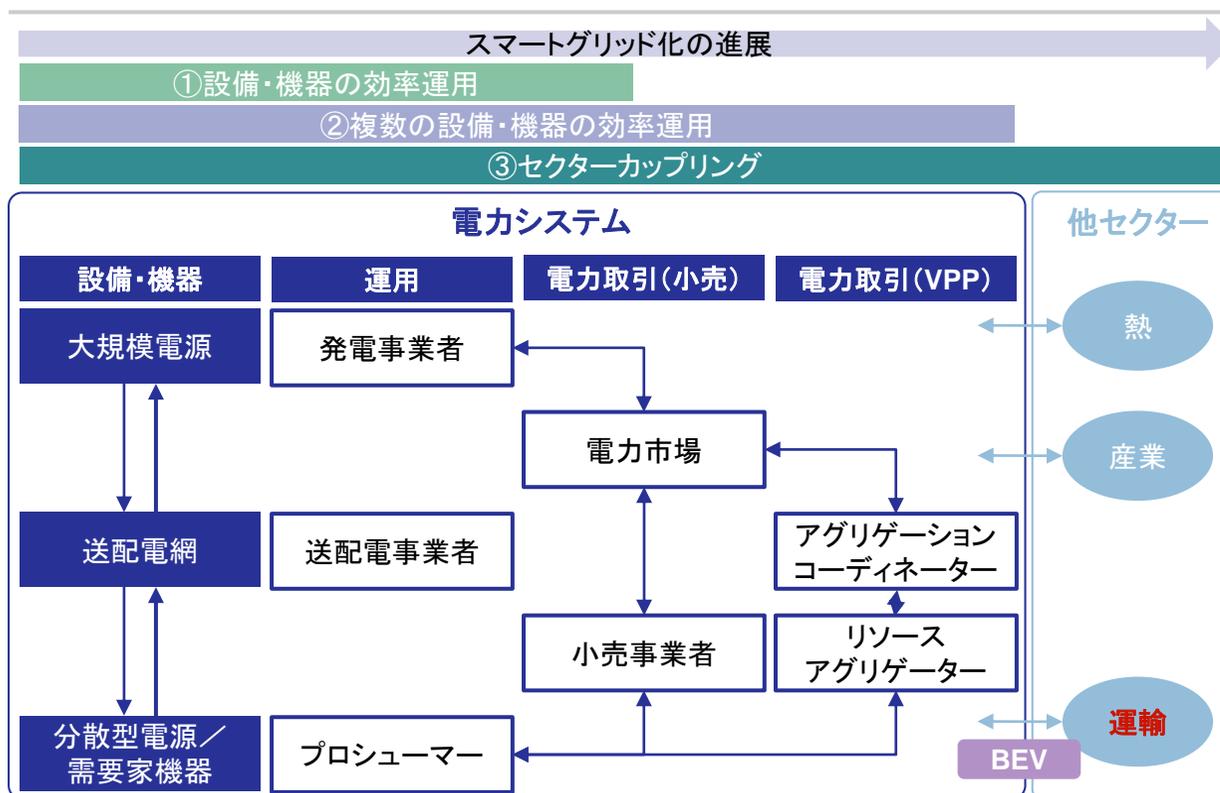
稼働率	個人保有車	使用時間を考慮し 時間帯毎に変動 (0~20%程度)
	MaaS車両	80%程度
蓄電池容量	個人保有車	45kWh/台
	MaaS車両	126kWh/台
電力量 (年間)	個人保有車	1,212億kWh
	MaaS車両	231億kWh

(出所)各種公表資料より、みずほ銀行産業調査部作成

自動車の変化×CPSの普及 ～運輸部門とのセクターカップリングが生じる

- 足下では、AI等を活用した個々の設備・機器の効率運用と並行して、分散型電源や需要家機器を束ねたバーチャル・パワー・プラント(VPP)の構築により、段階的にスマートグリッド化が進展
- スマートグリッド化した電力システムは、BEVを起点に運輸セクターと相互に接続することで、セクターカップリングが生じる可能性

スマートグリッド化による新たな事業領域



(出所)両図とも、みずほ銀行産業調査部作成

新たな事業領域の例

①設備・機器の効率運用

- AIによる再エネの発電量予測
- 発電所のO&Mにおける技術者の暗黙知の形式知化
- AIとドローンによる送電線点検

②複数の設備・機器の効率運用

- HEMS、BEMS、FEMSによる拠点単位での分散型電源・需要家機器の統合制御
- アグリゲーターによるVPP構築
- 配電ライセンスによるマイクログリッド構築

③セクターカップリング

- 余剰再エネで水素を製造し、産業・運輸分野で活用
- エネルギーマネジメントとフリートマネジメントの統合

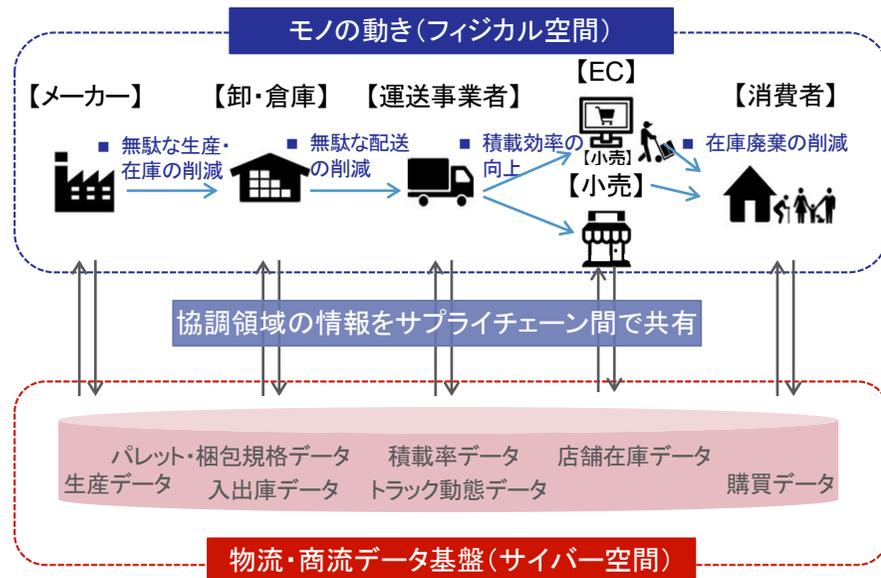
物流のケース ～日本産業全体の物流効率化・最適化の実現へ

- CPSの活用においては、既存の物流事業(輸送・保管等の実物流)における生産性向上に加え、業種毎、さらには業界横断での物流のオペレーションをサイバー空間でコントロールすることで、効率的な輸送を実現
- 足下は業種毎や地域毎の取り組みが進むも、将来的には業界・地域横断でのデータ連携も視野に検討が進む中で、物流全体の効率化へ
 - 一方で各業界間の調整や個別対応が必要な部分、人手が必要な部分の対応は残存するものと推察

物流において想定されるCPSの活用

■ 物流総合施策大綱(2021年度～2025年度)抜粋

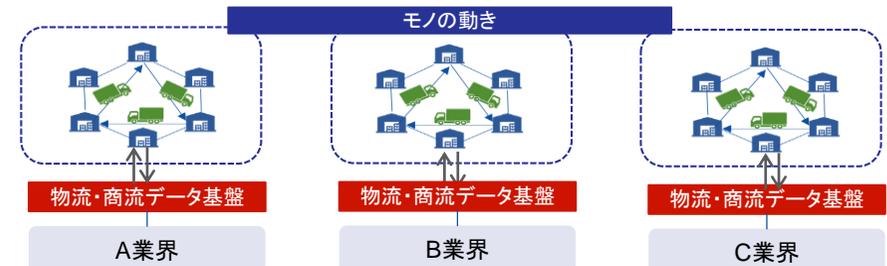
- 物流・商流データ基盤の構築と社会実装の推進



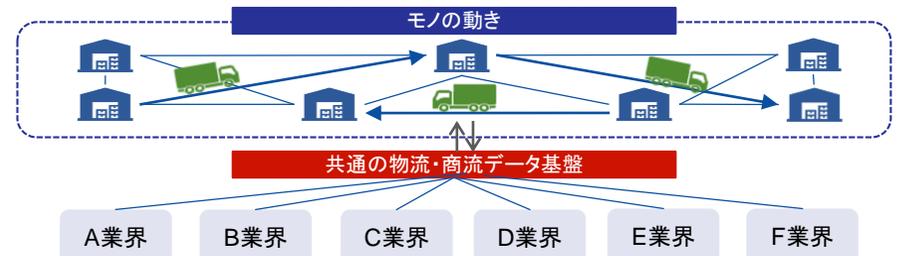
(出所)国土交通省資料より、みずほ銀行産業調査部作成

CPS活用の方向性

<短期的に取り組みが進む物流・商流データ基盤整備:業界毎>



<将来的に想定される物流・商流データ基盤:業界横断>



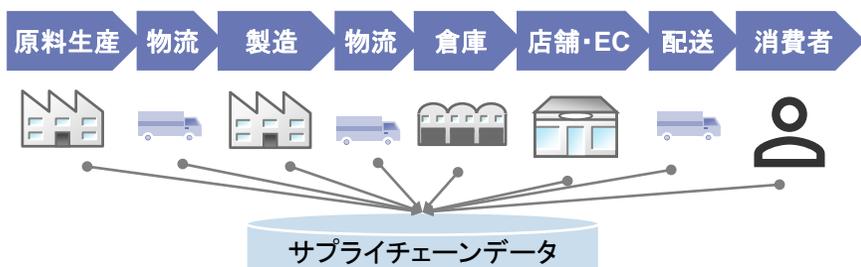
いずれの段階においても競争領域と協調領域の切り分け、荷主毎の調整が必要に

(出所)みずほ銀行産業調査部作成

インバウンド消費のケース ～コスト削減とブランド価値強化が実現可能に

- 消費財の流通構造では、相対立する複数の企業が個別最適なモノの流れを追求するため、サプライチェーン上には多くの非効率・無駄が存在。企業間のデータ連携が進んでCPS実装が伴えば、サプライチェーン全体のモノの流れのシミュレーション・分析により全体最適な流通構造を構築可能になり、低価格・高品質な商品力が持続可能に
- メタバースの利便性向上やデバイスも含めた低価格化、ネットワーク効果により仮想空間での活動人口が増加し、コンテンツや歴史・文化・デザイン等の独自性ある日本ブランドの認知向上、コアなファン層の拡大を目指せる環境に

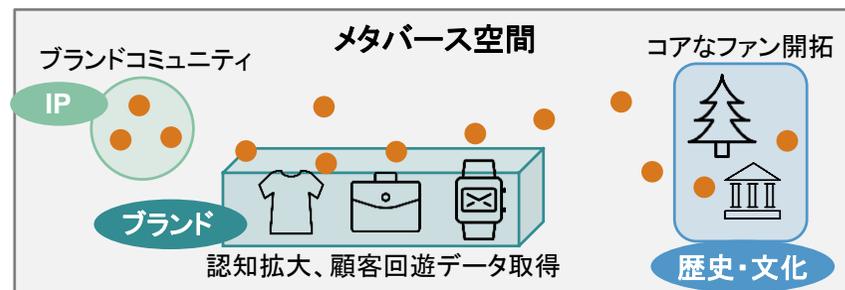
サプライチェーン上のモノの流れの完全把握による徹底した効率化



サプライチェーン上のデータ連携 CPSでシミュレーションを行うことで、モノの流れを最適化

～2030年	<ul style="list-style-type: none"> 大手小売や総合商社の影響力を持つプレイヤーが主導することで、サプライチェーン上の広域でのデータ連携が徐々に進行
～2040年	<ul style="list-style-type: none"> 広範囲に渡るデータを用いた分析・シミュレーションでサプライチェーン上のコスト削減効果を生み出す
～2050年	<ul style="list-style-type: none"> 幅広い商材で低価格・高品質なモノを製造できる構造に変化

メタバース上でのブランドマーケティング・コミュニティ構築



日本ブランド商品の認知向上、コアなファン層の拡大

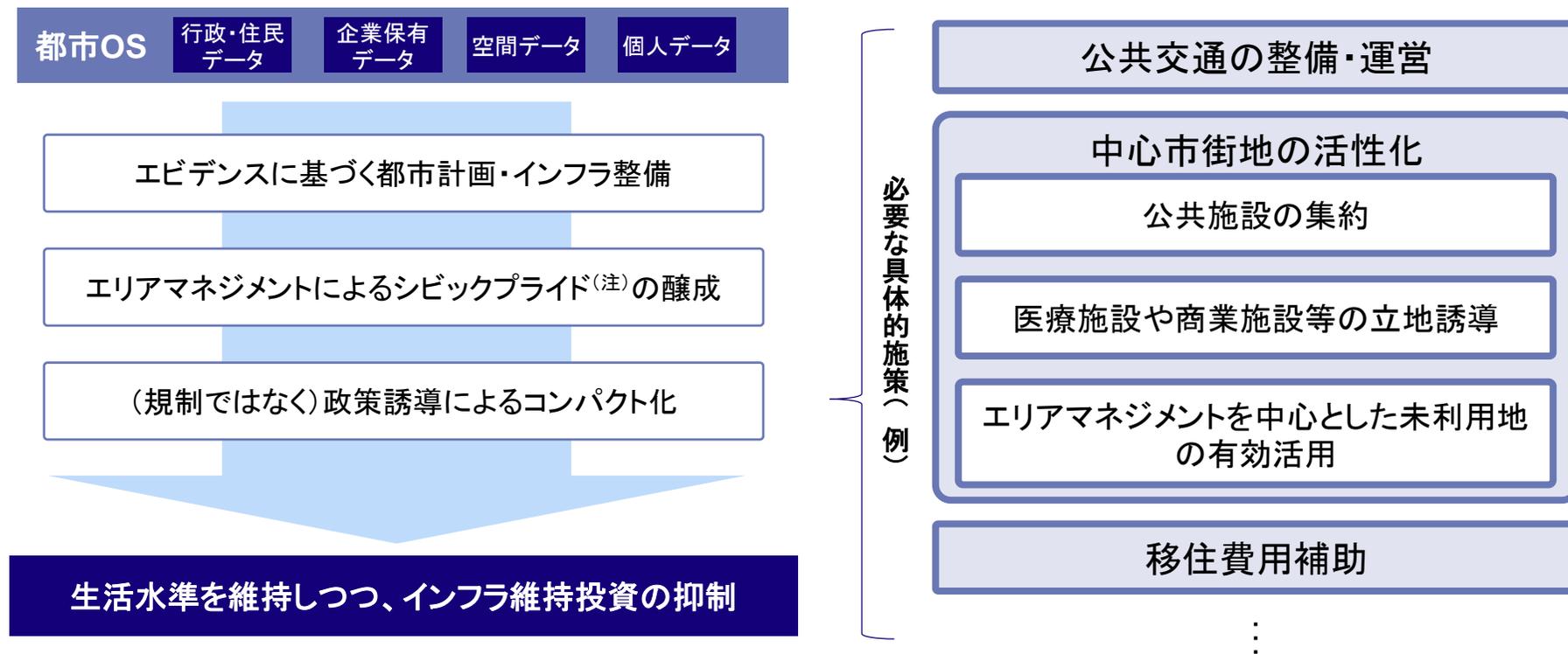
～2030年	<ul style="list-style-type: none"> メタバース利用人口の増加と企業のメタバース活用の普及 メタバース上でのブランド広告、ファンコミュニティ形成
～2040年	<ul style="list-style-type: none"> メタバースと訪日旅行を組み合わせたマーケティングの展開 (ゲーミフィケーション、ランクアップ制度の活用等)
～2050年	<ul style="list-style-type: none"> ロイヤリティの高い顧客へのOne to Oneマーケティングによる希少価値の高い高付加価値製品の販売

(出所)両図とも、みずほ銀行産業調査部作成

コンパクトシティのケース ～データ活用を通じたシミュレーションが実現に寄与

- 都市OSに収集されたデータを活用した都市開発の計画が可能となり、シミュレーションを通じた可視化により関係者におけるコンパクト化の必要性に対する理解を醸成し、コンパクトシティの実現に寄与
- 中心市街地の振興や公共交通の活性化、施設・産業誘致等によりまちなかへの移住を促進。生活水準を維持しつつインフラ維持投資を抑制

データを活用した政策誘導によるコンパクトシティ推進



(注)自分が住んでいる地域に対する誇り
(出所)みずほ銀行産業調査部作成

V. 日本・日本産業の勝ち筋

- ① UX／コンテンツ : 「脱」モノづくりへの挑戦
- ② コンポーネント : ゴールドラッシュでスコップを売る
- ③ 社会課題解決 : 課題先進国から課題「解決」先進国へ

日本産業の強みとCPSを掛け合わせた3つの勝ち筋

勝ち筋

【UX／コンテンツ】

CPSを武器に新たな価値提供

- ・ 社会構造の変化(消費の中心がZ世代、α世代へ)に伴い、「機能」から「体験」へ価値が移転
- ・ ネガティブ要素(不便性、煩雑性)の減少、ポジティブ要素(意義・意味、楽しさ)の増加を訴求

【コンポーネント】

CPSを加速させ、ともに成長

- ・ CPS普及に伴い需要拡大が期待される電子部品や機能素材など、成長市場を黒子として支える
- ・ 同時に、CPSによって、付加価値が高い製品を創出することで競争力を維持

【社会課題解決】

CPSで課題「解決」先進国へ転身

- ・ 高齢化、省エネ・省資源など世界で直面する課題で日本は先行(データ、ノウハウ、技術・製品が蓄積)
- ・ 日本国内の課題を解消することで産業の持続性を向上させると同時に、成功体験を海外へ展開

日本産業の強み

【製造業】

モノづくり 《すりあわせ／改善力》

品質

サービス

信頼感

モノづくり 《産業の集積》

共創

研究開発

人財

【非製造業】

インバウンド 《海外からの高い評価》

観光資源

受入環境

商品力

固有産業 《産業特性に応じた特長》

コンテンツ
(ゲーム、アニメ他)インフラ
(電力、通信他)

サービス力

日本の強み(CPS)

- ・ インput:リアルデータの豊富さ、高いセンシング技術
- ・ アutput:制御技術、製品(コンポーネント、素材)

&

日本産業の強みを強化

- ・ 「匠」に依存しない次世代で稼ぐ付加価値品の創出
- ・ 業際を超えた新たなサービスの創出

&

日本産業の弱みを補完

- ・ 労働生産性、人手不足、技能承継といった成長の足枷であった課題を解消／極小化

CPS

必要条件

【データ連携】

- ・ CPSは個社のオペレーションの最適化は勿論、企業や業種をまたいだ連携が効用最大化の肝
- ・ 果実の具体化、心理的安全性、けん引主体の3点がポイント

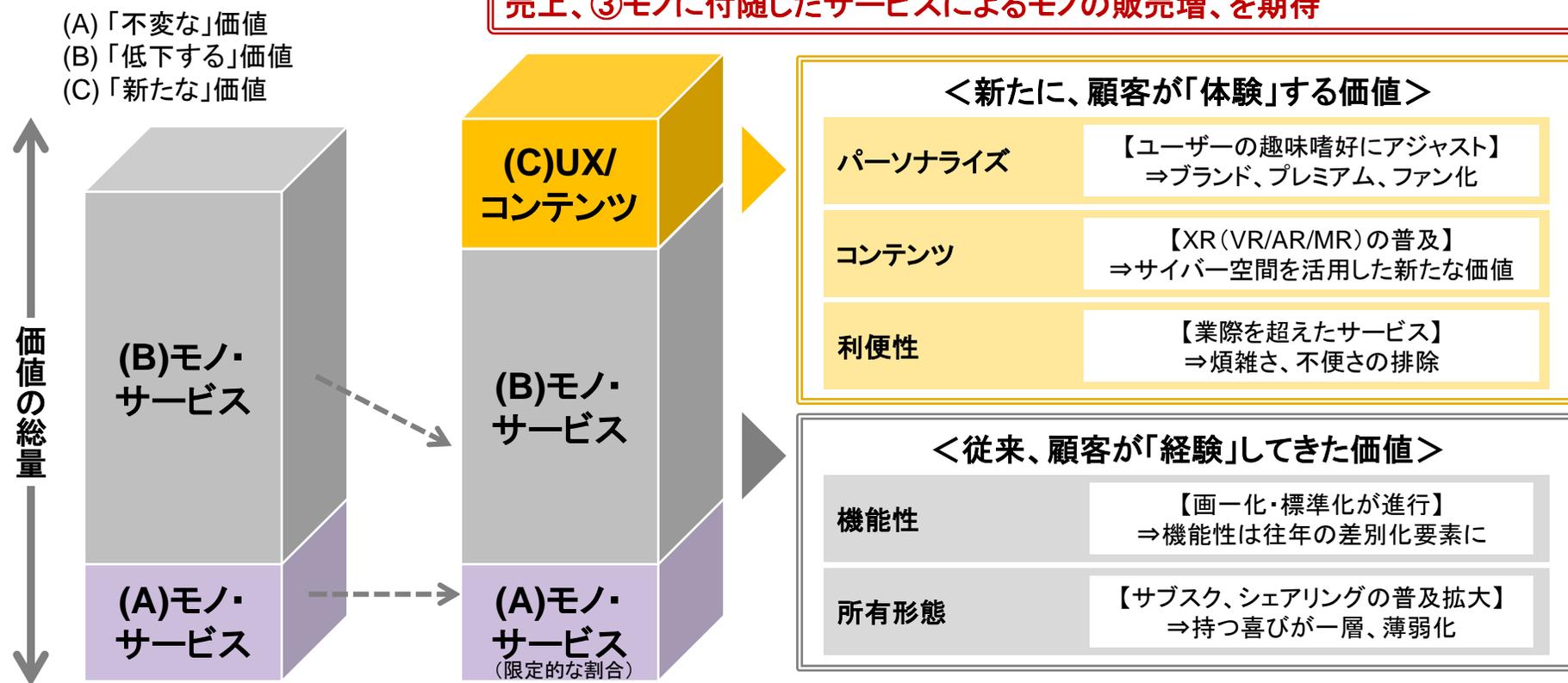
(出所)みずほ銀行産業調査部作成

UX/コンテンツ ～機能価値から体験価値へのシフト

- 従来、機能性や所有は、モノ・サービスの選定時に重要な要素であったが、消費の中心がZ世代、α世代へと移行することで、「体験」へと価値がシフト

UX/コンテンツビジネスの考え方

①モノ・サービスの効用増加による単価増、②モノに付随したサービスの新規売上、③モノに付随したサービスによるモノの販売増、を期待



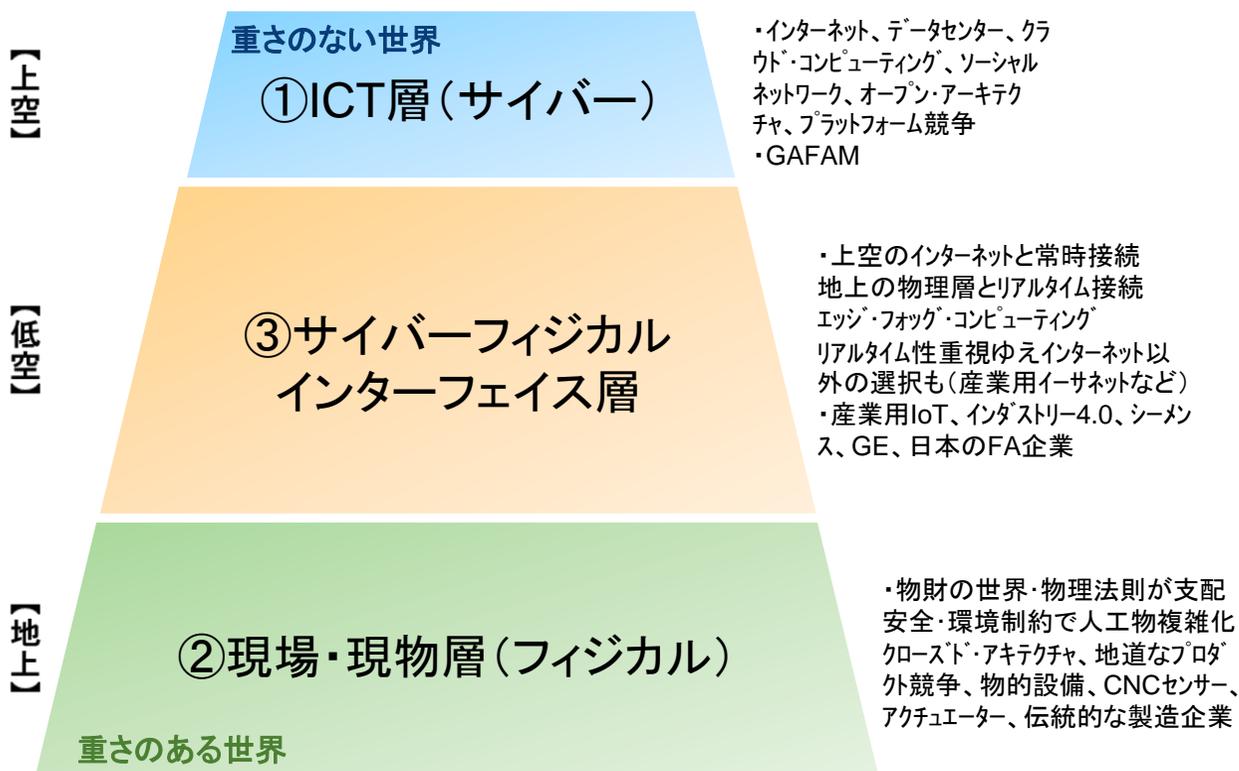
(出所)みずほ銀行産業調査部作成

「モノ」と「サービス」の関係性について ～良いサービスは、良いモノから

- 魅力的なサービス提供のためには、優れたモノが必要となるケースも多く、良いモノとサービスを融合させることで良質な体験価値の提供が可能に

モノとサービスは代替的な関係ではなく補完的な関係

<上空・低空・地上のアナロジー>



上空・低空・地上

- 現在のデジタル化論は、①上空重視のあまり、②地上の物的世界の複雑さを軽視する傾向
- 一方、②の物財の一部が複雑であるからこそ、③の低空が発達
- 日本企業は、地上において更なる能力構築により真似されない製品を確保したうえで、業界標準インターフェースを確立し、上空と能動的に連結する必要がある

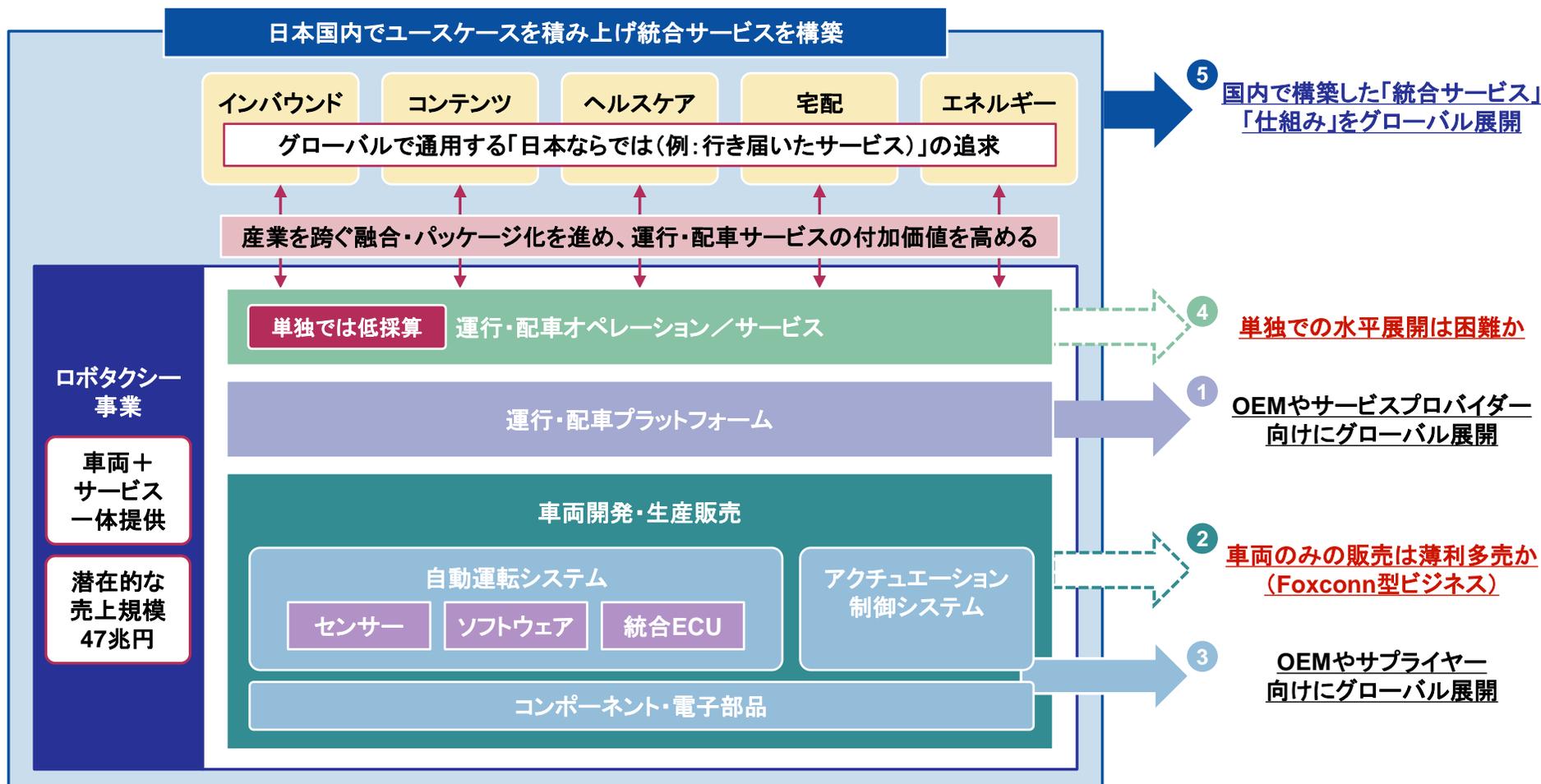
モノとサービスの関係性

- **製造物とサービスは代替的な関係ではなく「モノ無くしてコト無し、コト無くしてモノ無し」という補完的にあるケースが多い**
(例) 自動車を製造すればモノ、運転者が乗客のために運転すればサービス
- サービスの質を高めるには、製造物(自動車)の質、操作(手動・自動運転)の質、環境・インフラの質を高める必要がある

(出所)経済産業省「2019年版ものづくり白書(東京大学 ものづくり経営研究センター 藤本隆宏教授)」より、みずほ銀行産業調査部作成

自動車業界 ～ロボタクシー事業：産業を跨ぐ連携が高付加価値化に繋がる可能性

- 運行・配車オペレーション／サービスの採算は厳しいと見られ、ロボタクシー事業は自動運転車両と一体でのサービス展開が基本路線に
- 一方、運行・配車プラットフォームや自動運転システムなどの構成要素は水平展開を検討でき、フィー・プールを更に拡大できる可能性
- 自動車産業が旗振り役となり産業融合とパッケージ化を進め、「日本発」の高付加価値サービスの海外展開を図ることも選択肢



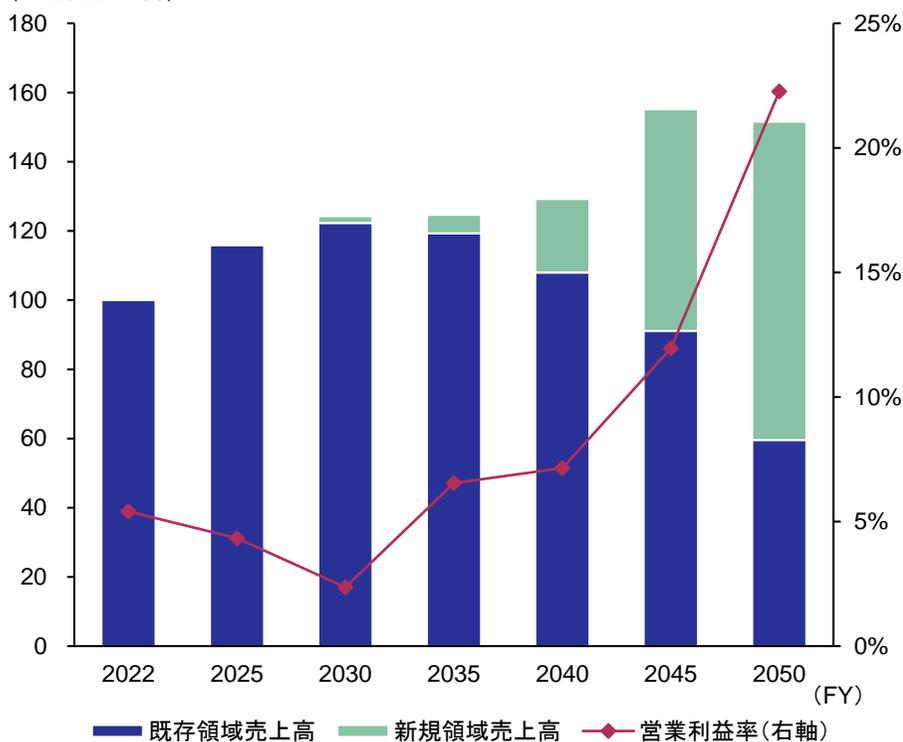
(出所)みずほ銀行産業調査部作成

自動車業界 ～2050年に向けて既存事業の減少を新規事業で打ち返す必要

- 既存事業(新車販売及び販金)が縮小に転じる2035年前後においても、ロボタクシーの普及本格化やSDV比率上昇に伴うストック・ビジネスの拡大を進めることで、日本自動車産業の事業規模は増勢を維持できる可能性
- BEVシフトの黎明期や新規ストック・ビジネスの立ち上げ期においては、一時的な営業利益率の低下が予想されるものの、長期的には既存のモノづくり中心の事業を大きく上回る営業利益率を実現できる可能性

2050年に向けた日系OEMの売上高及び営業利益率のトレンド推計

(FY2022=100)



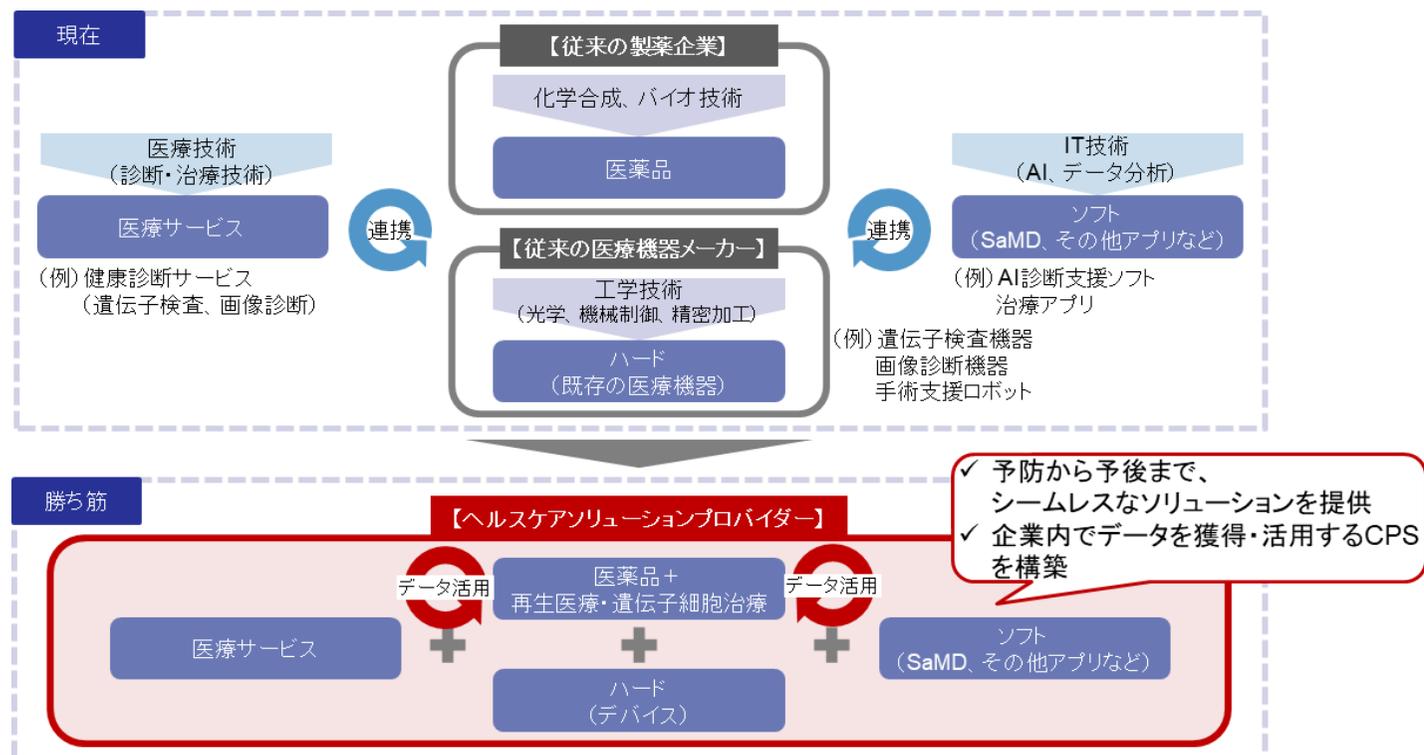
新規領域	ロボタクシー	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2036年以降に本格的商業化(収益計上) ・ 既存タクシー対比料金の低下を見込む一方、人件費低減により営業利益率は向上
	機能付加(OTA)	<ul style="list-style-type: none"> ・ SDV普及拡大に伴い増加(個人所有車のみ) ・ MaaS普及に伴い長期的に売上は頭打ち ・ 事業のスケールにより高い営業利益率を確保
	コンテンツサービス	<ul style="list-style-type: none"> ・ SDV普及拡大に伴い増加 ・ エンドユーザー向けコンテンツ(個人所有車)、及び事業者向け広告(MaaS車両)で構成
	公共充電サービス	<ul style="list-style-type: none"> ・ BEV普及拡大に伴い増加 ・ 個人所有車が減少することで長期的に売上は頭打ち
	電力需給調整	<ul style="list-style-type: none"> ・ BEV普及拡大に伴い増加 ・ 個人所有車が減少することで長期的に売上は頭打ち
既存領域	新車販売販売金融	<ul style="list-style-type: none"> ・ 新車販売台数低下により長期的に売上減少 ・ BEV普及拡大や販金の減少が営業利益率を長期的に下押し

(出所)各社IR資料等より、みずほ銀行産業調査部作成

医療関連業界 ～メーカーからヘルスケアソリューションプロバイダーへ転身

- 従来、医療機器メーカーはモノづくり技術の強みを活かして高精度の医療機器(ハード)を提供、製薬企業は創薬力の強みを活かして革新的な医薬品を提供してきた
- データ活用の重要性が高まる未来において、医療関連産業がグローバルでの競争力を維持・向上するため、医療機器、医薬品、再生医療、医療サービスなどの垣根を越えて、「医療を支える」ソリューションを幅広く提供する「ヘルスケアソリューションプロバイダー」へ転身することが求められる

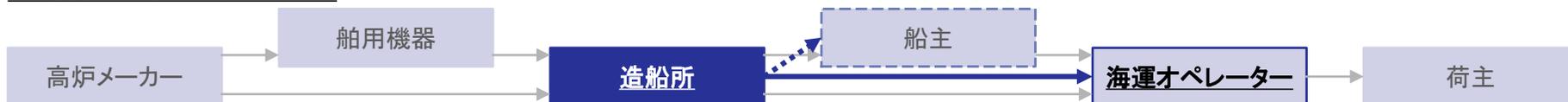
日本の勝ち筋Ⅱ ～医療関連産業は、メーカーからヘルスケアソリューションプロバイダーへ転身



(出所)みずほ銀行産業調査部作成

造船業界 ～更なる付加価値の獲得: 運航分野への参入

《船舶のバリューチェーン》



課題

- ✓ 業界構造上、発注者である海運会社の方が交渉力が強く、最終需要者である荷主とのやり取りを行う海運会社のニーズに合わせて、造船会社が船舶を開発・建造する体制（≒造船会社は荷主とのタッチポイントを有していない）
 - ✓ 環境船（特に燃料船）も環境規制の対象である海運会社が燃料を選ぶことから、造船会社は海運会社と連携しながら開発・実証を行う
 - ✓ 自動運航船も同様であり、国内の取り組みには海運会社が関与している状況
- ⇒ 造船会社が単独で市場を形成していくことは困難であり、海運会社と連携していくことが前提に

Step 1

環境船開発を梃子にした運航事業への関与

- ✓ CN実現に向けた新たな燃料やエネルギー輸送の需要が拡大することを受け、船舶の開発・建造だけでなく、運航の領域まで関与することで付加価値領域を拡大することができる可能性

次世代船開発に向けた設計・仕様確定の目的だけでなく、新たな収益源の創出や運航ノウハウの獲得、荷主へのタッチポイントの強化等のメリットを想定。CPS普及による付加価値増大も狙える領域

＜事例：川崎重工業による液化水素の輸送事業への参画＞

- ✓ 日本水素エネルギー（JSE／川崎重工業：33.6%出資）と邦船3社がJSE-Oceanに対する出資を通じた協業を行い、2024年までに世界初の大型液化水素運搬船による海上輸送事業スキームの検討を実施予定
- ⇒ 運航事業参入を企図した取り組みではないものと理解するも、従来にはない取り組みであり将来的な事業展開のきっかけになり得るか

Step 2

無人運航船等における運航事業を事業化

- ✓ 国内造船業界のプレゼンス向上を考えれば、より運航分野の参画度合いを強めていくことも選択肢であり、無人運航船等の次世代分野の普及をターゲットに検討していくも重要に

（出所）各種公表資料より、みずほ銀行産業調査部作成

ご参考 / 船主ビジネス

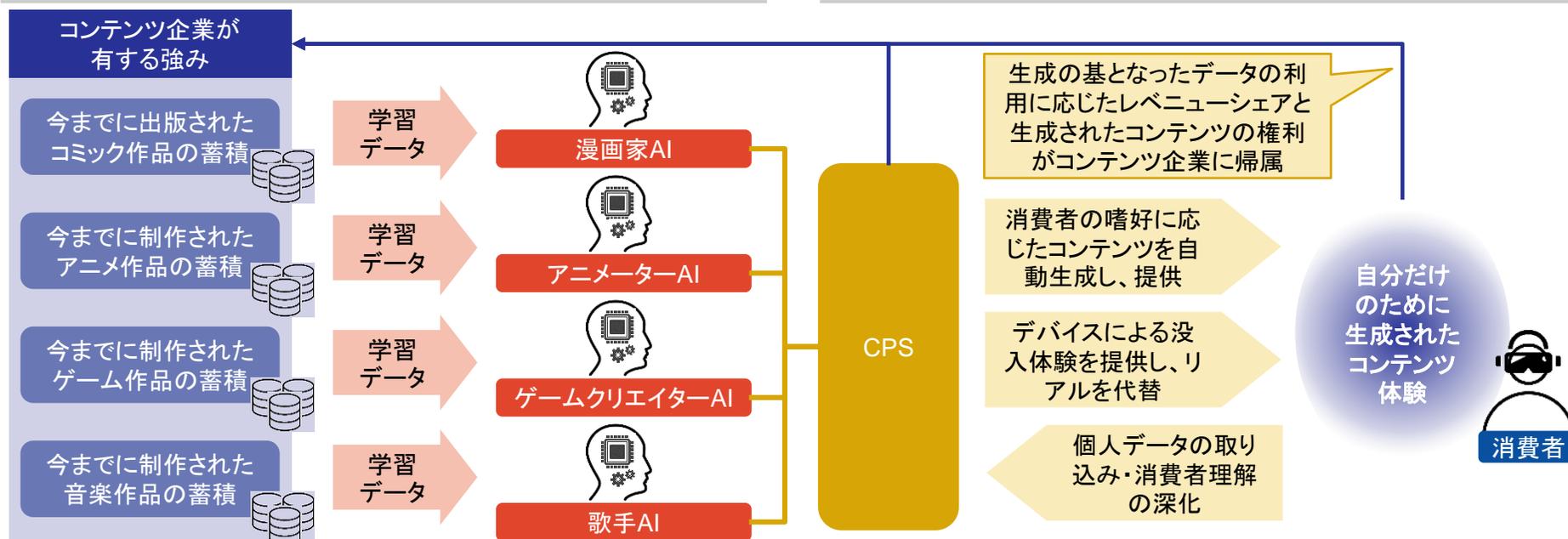
- ✓ 従来一部造船会社では、傘下に船主企業を保有
- ⇒ アセットリスクはあるものの、市況が悪い時に発注し（＝建造量の確保）、市況の良い時に売却することで、造船業のボラティリティの高さをヘッジする目的
- ⇒ 今後造船会社のビジネスモデルが変わる場合、「建造-保有-運航」まで繋がることで、船主業に取り組む意義も変わる可能性

コンテンツ業界 ～オーダーメイドされたコンテンツが没入感のある体験として実現

- コンテンツ産業におけるCPSの実装イメージは以下の通り
 - 生成AIの性能を高めるため、コンテンツ企業各社が過去から積み上げた大量のコンテンツアセットを学習データとして活用し、クリエイターAIを誕生させる
 - 消費者目線では、CPSによってこれらのクリエイターAIが即時に自分だけのためにコンテンツを生成することに加え、音楽ライブや映画といったリアルと同等の体験をデバイスを通じて再現され、自分だけのためのコンテンツ体験が享受可能になる
 - また、学習データが著作物となることから、データの利用に応じて収益がコンテンツ企業およびクリエイターに還元されるほか、新たなコンテンツの権利もデータの利用企業に対して帰属する仕組みが構築され、ライセンスアウト型のビジネスの比重が拡大

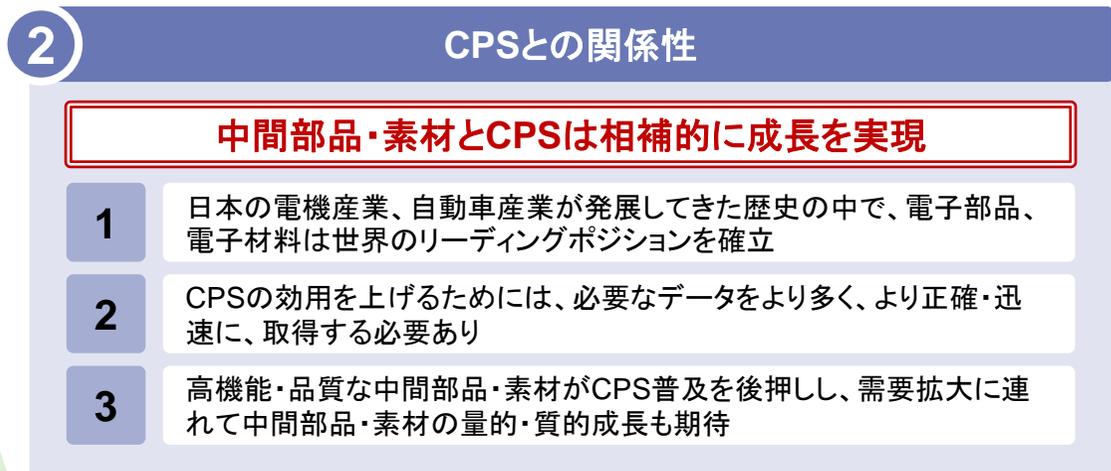
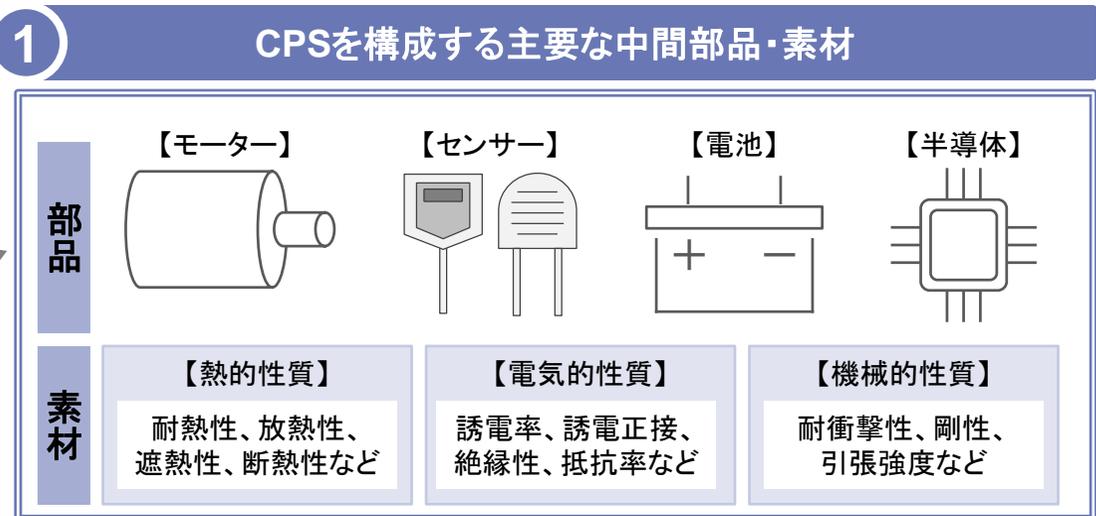
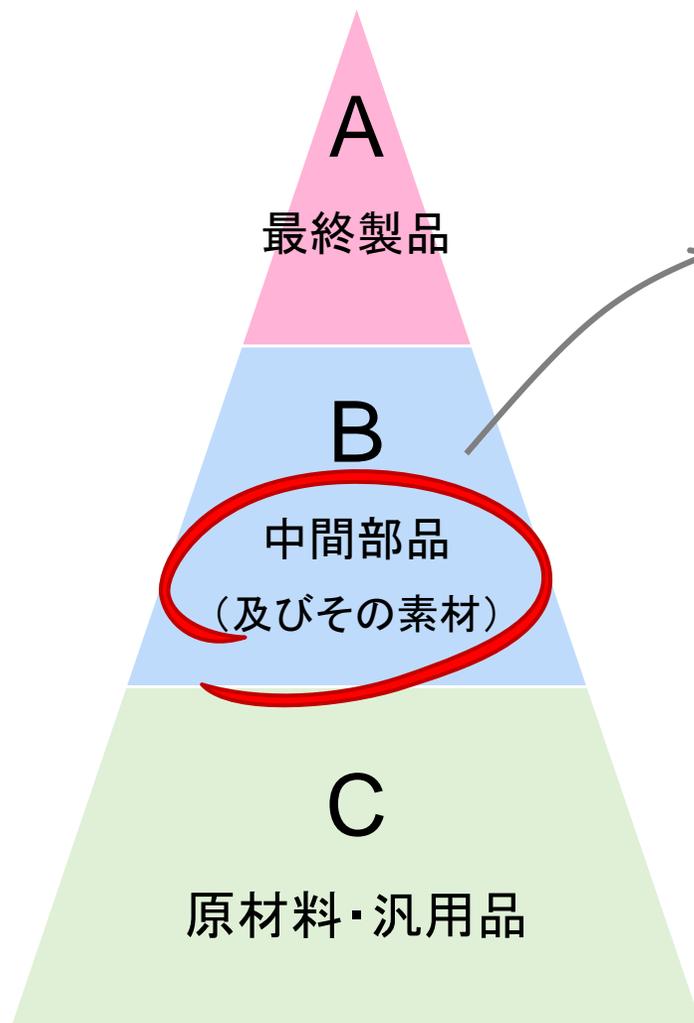
コンテンツ企業の強みと生成AIによる独自のクリエイターAIが誕生

CPSの実装によるコンテンツ体験



(出所)みずほ銀行産業調査部作成

モノづくりで勝負する領域 ～最終製品を支える「〇〇入ってます」で勝負



(出所)みずほ銀行産業調査部作成

モノづくりで勝負する領域 ～最終製品を支える「〇〇入ってます」で勝負

中間部品(及びその素材)の「強み」

内部型	独立性	提案型
原材料のレシピ 自社仕様の装置や 加工技術などが 「秘伝のタレ」に	最終製品のトレンド、 ライフサイクルに左右 されない「不動の味」	原材料・部品を組み 合わせ「オリジナルの レシピ」を提案
模倣が困難であるが 故に 高い収益性	最終製品の需要動向 に左右されない 低いポラティリティ	他製品にシフトしづら い 高いスイッチングコ スト

<過去の歴史より>

- 過去、日本のモノづくりが敗れたパターンは大きく以下2点
 - ① 海外メーカーのキャッチアップにより競争優位性を喪失
 - ② 新たな技術やビジネスモデルが市場を創出し、既存製品の需要が減退
- 日本メーカーが、足下グローバルプレゼンスを維持している製品には左記強みが共通して見られる

「強み」を維持する条件

1 アナログ要素が残存(must to have)

デジタル(「0」、「1」)に分解、解析可能な製品は複製が容易であり、原料や製造工程における曖昧さ(アナログ要素)がカギに

2 市場規模の壁(better to have)

製品・技術でブレイクダウンしたときに、「巨大すぎない」市場規模は、新規参入者を防ぐ見えない盾に

- 今後、デジタル活用により、分解、解析、類似品の開発が従来対比で容易に
- 完全に解析しきれない余地が残ることが「秘伝のタレ」、「オリジナルのレシピ」を維持するポイント

(出所)みずほ銀行産業調査部作成

エレクトロニクス業界 ～システム構築、インフラ構築、モノづくりPF構築

- 日本のエレクトロニクス企業にとっては、CPSで付加価値の余地が増大する、システム構築(センサー/アクチュエーター供給)、インフラ構築(電子部品・半導体の進化と供給)、モノづくりPF構築、が勝ち筋となる

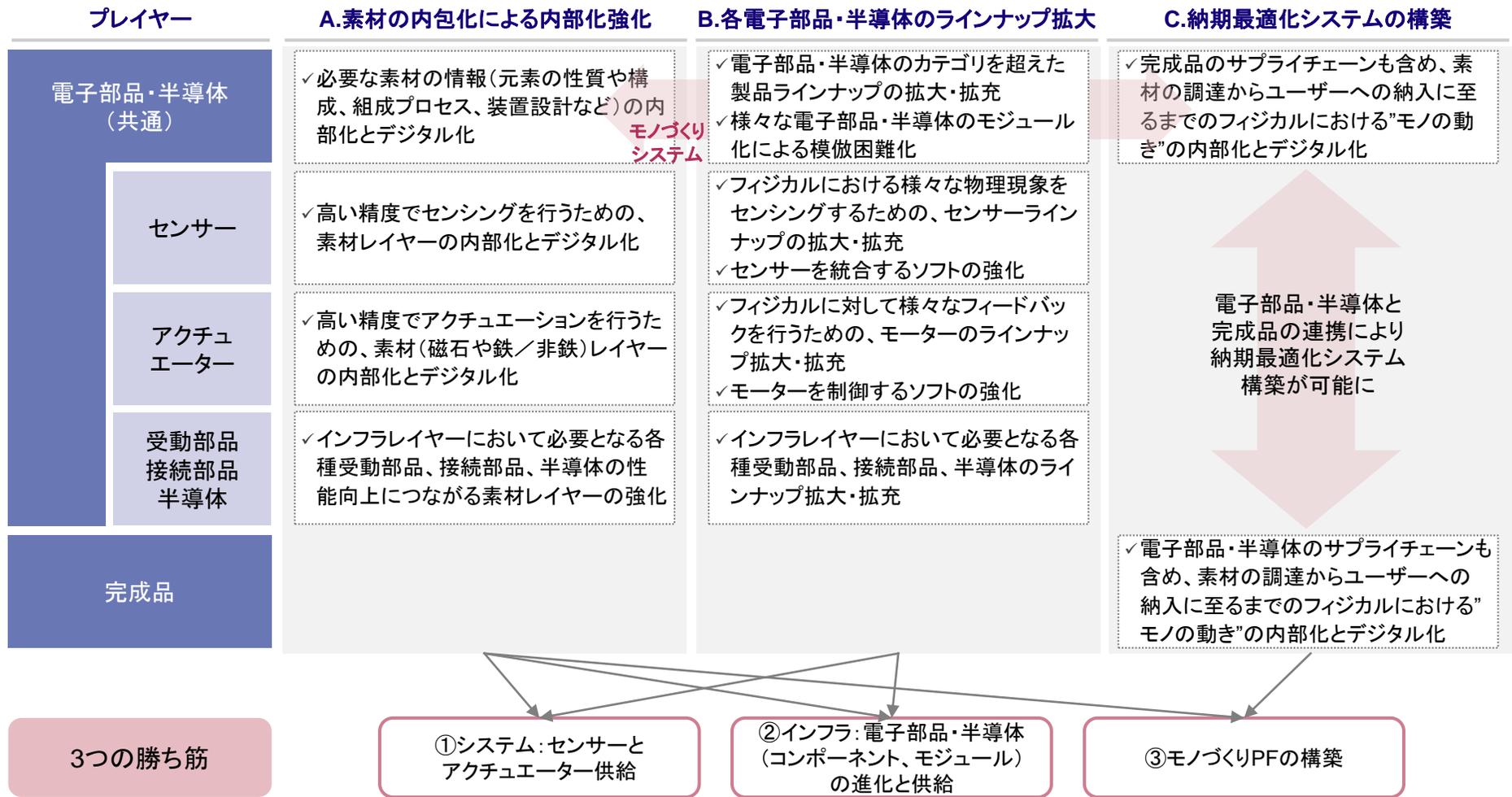
日本のエレクトロニクス企業の勝ち筋は、システム構築、インフラ構築、モノづくりPF構築にあり

レイヤー	概要	イメージ図	付加価値の方向性	エレクトロニクスの勝ち筋
アプリケーション	✓ サイバーフィジカルシステムを活用する各業種		<ul style="list-style-type: none"> ✓ 各業種の対応次第で影響に差異 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ユーザーの求めるデザインや設計を忠実かつ的確なタイミングでフィジカルで実現するモノづくりPFの構築
サイバー (Cyber)	✓ ソフトウェアが中心に構成する、フィジカルが再現されたり、フィジカルから独立したりして生成されるデジタル空間		<ul style="list-style-type: none"> ✓ ソフトウェア作成、左記各機能の実装需要 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ PF構築
システム (System)	✓ フィジカルとサイバーを結節させる、ハードウェアとソフトウェアのレイヤー		<ul style="list-style-type: none"> ✓ システム構築に必要なデバイスの員数増 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ センサーとアクチュエーター供給 ✓ システム構築
フィジカル (Physical)	✓ ハードウェアが中心に構成する、物理現象が生じる空間		<ul style="list-style-type: none"> ✓ サイバーの役割増大に応じた変化 	
インフラ	✓ サイバーフィジカルシステムを支えるための、ハードウェア・ソフトウェア・テクノロジーそれぞれの面における基盤		<ul style="list-style-type: none"> ✓ インフラ構築に必要なデバイスの員数増 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 電子部品・半導体(コンポーネント、モジュール)の進化と供給 ✓ インフラ構築

(出所)みずほ銀行産業調査部作成

エレクトロニクス業界 ~プレイヤーには、レイヤーに応じた打ち手が必要に

- 電子部品・半導体のプレーヤーには、それぞれの提供製品に応じた素材強化や製品ラインナップ拡大・拡充が重要に
 — 完成品プレーヤーにも、上流のサプライチェーンも含めた“モノづくりPFの構築”の機会が存在

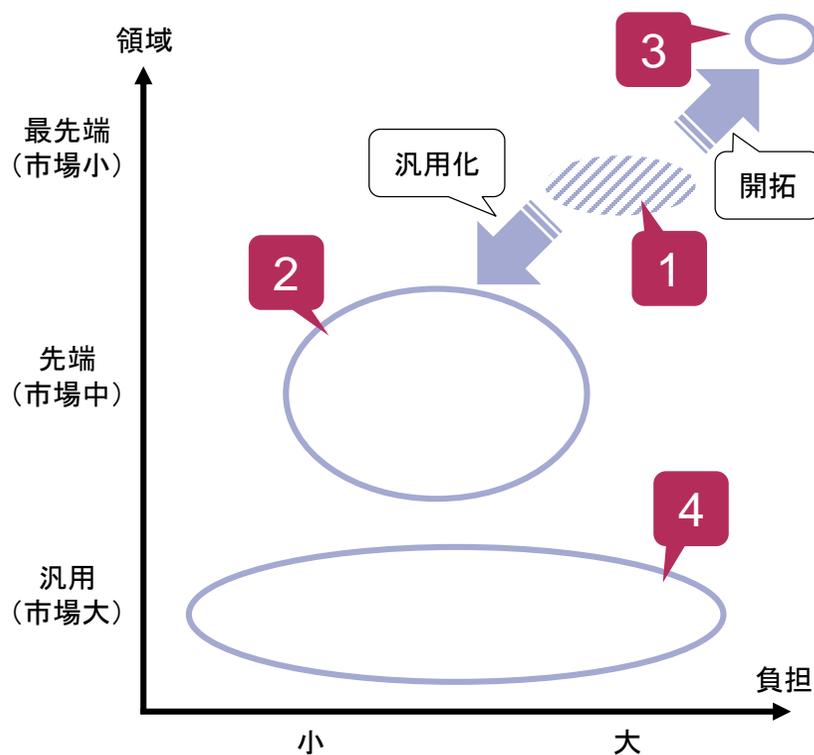


(出所)みずほ銀行産業調査部作成

化学業界 ～CPSを駆使した勝ち筋:攻め・守り双方のツールとして活用

- ①最先端・③超最先端: CPSを技術者の維持・確保を補完する「守り」と、R&D加速の「攻め」として活用
- ②先端～汎用: 生産能力増強を行いながら、CPSをすり合わせ・作り込み負担を軽減する「攻め」として活用
- ④汎用: 再編や人材の再配置で売手交渉力を高め、CPSを非日系と競り合う「攻め」のツールとして活用

攻略すべき領域(再掲)と勝ち筋



番号	領域	主な競合	いかに優位性を維持／劣位を覆すか？
1, 3	最先端、 超最先端 優位	日系、 欧米系	<ul style="list-style-type: none"> CPSは、技術者の維持・確保を補完する「守り」と、顧客と連携の上でのR&D加速といった「攻め」として活用。勝つことができる領域を見極めるためのツールとしての活用も期待される
2	先端～汎用 劣位	新興国系	<ul style="list-style-type: none"> CPSは、顧客とのデータ連携等によるすり合わせの効率化、製造自動化等の従業員の作り込み負担軽減等によるコスト競争力創出の「攻め」として活用 市況を踏まえて生産能力増強を実施。増強しない場合には、早期に競合へと売却する発想も重要に
4	汎用 劣位	新興国系、 日系	<ul style="list-style-type: none"> CPSは、市況の分析精緻化による適時適切な投資・事業戦略判断、SCMの洗練（SCのリスクマネジメントやCO2管理）、製造の自動化によって、非日系と競り合う「攻め」のツールとして活用 再編や人材の再配置で売手交渉力を高めた上で、環境価値を具現化し、収益性の積み増しを狙う

(出所)みずほ銀行産業調査部作成

課題先進国から課題「解決」先進国へ転身

＜世界の多くの国・地域が直面している／今後直面する社会課題（抜粋）＞

～日本が先行する課題～



～必ずしも先行していない課題～



① 日本の成功体験を世界に

- 日本が経験、ノウハウ、技術でリード。課題だけが先進し、課題「解決」で先行できていないケースが多いが、実証・実装の機会も多く、他国に先駆けて「勝ちパターン」を構築するポテンシャルを秘める

② SDGsの名の下にあるビジネスチャンス

- 「持たざる国」日本は、従前より、省資源・省エネを磨き上げてきた歴史あり。リサイクル、水処理、次世代エネルギーなどスター候補が多数存在（一方、経済的、技術的要因を背景に、越えなければいけないハードルは高い）

③ 有史以来の永年の課題

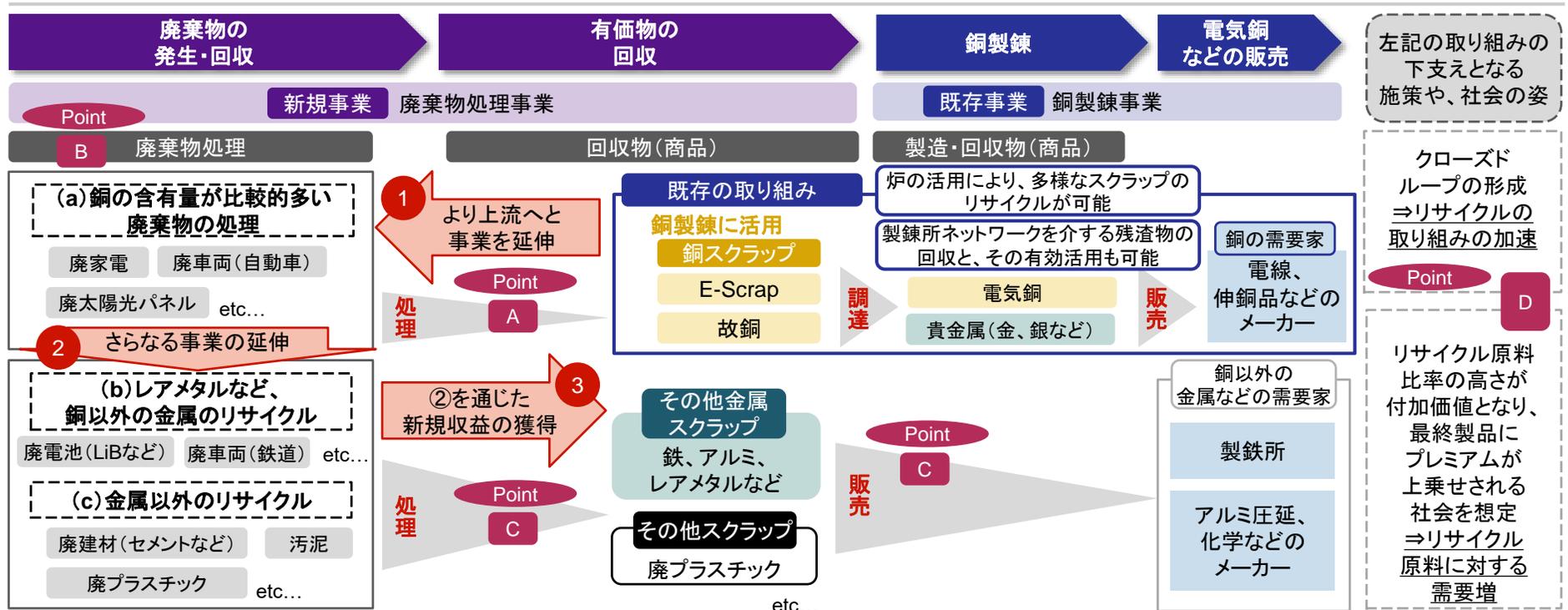
- 人類の歴史とともに存在してきた課題。解決に向けて、テクノロジー活用の余地が限定的
- 事業としては、課題を解決するという目線ではなく、軍需やBOPなど市場として定義する領域

(出所)公開情報より、みずほ銀行産業調査部作成

非鉄金属業界 ～総合リサイクル企業への転換

- 短期的には、銅の含有率が高い廃棄物の処理および銅スクラップの回収に注力し、銅製錬事業における原材料確保や、貴金属の回収・販売を実施。長期的には、銅以外の金属や、金属にとどまらない多様な廃棄物の処理およびリサイクルにも取り組み、収入源の一層の多様化を図り、総合リサイクル企業へと変貌を遂げる

取り組みのイメージ図



事業展開上の注目論点

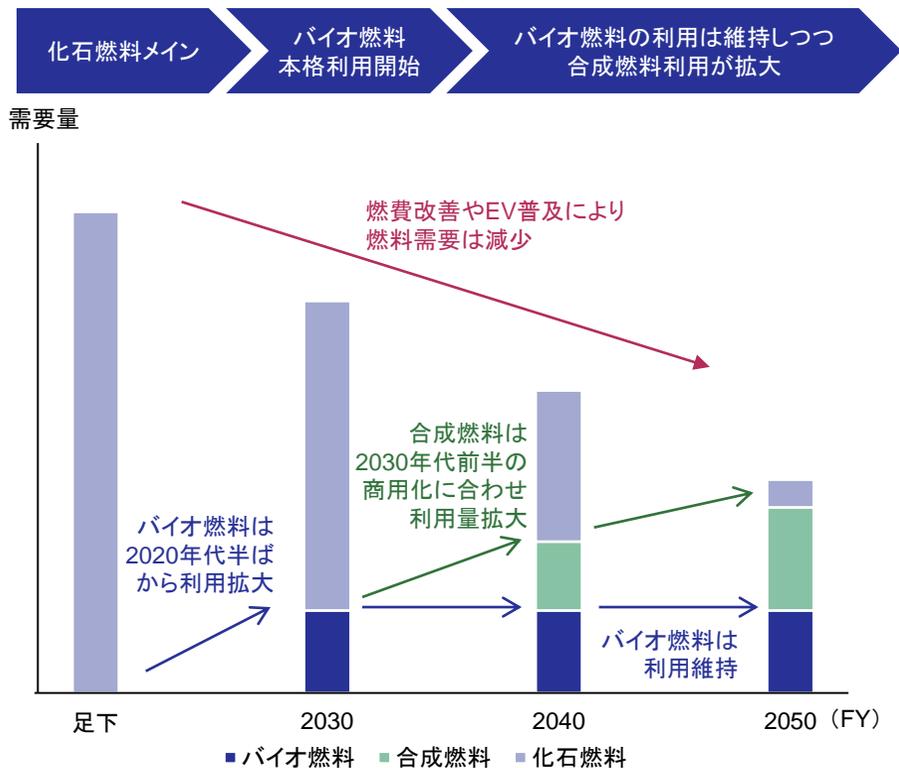
- A** 廃棄物処理事業への参入を通じた、銅製錬に活用する銅スクラップの調達力強化 (GPSの活用による、銅スクラップの活用可能量の増大)
- B** 銅の含有率が比較的多い廃棄物の処理事業から着手 (a→b→cの順) (金属以外の廃棄物の処理への参入には時間を要すると推察)
- C** 新規収益源の確保 (廃棄物処理収入、スクラップ販売収入)
- D** 総合リサイクル企業への転換を後押し

(出所) 各種資料より、みずほ銀行産業調査部作成

石油業界 ～CN液体燃料普及の絵姿イメージと必要な取り組み

- 液体燃料の低・脱炭素化に向けては、長期的には合成燃料の普及が目指され、短中期的にはブリッジとしてバイオ燃料が利用される形と想定
- 普及促進を図るには、プラント早期立ち上げと燃焼性能検証、環境価値の明確化、「権益」の確保が必要に

液体燃料のCN化イメージ(弊行想定)



(注1) 需要量はイメージ

(注2) 2030年以降はみずほ銀行産業調査部予測

(出所) みずほ銀行産業調査部作成

普及促進のために必要な取り組み

- 1 プラントの早期立ち上げと燃焼性能検証
 - CN燃料の供給量は足下少なく、製造プラントを早期に立ち上げる必要
 - またCN燃料は化石燃料と組成が異なり、利用機器への悪影響が未知数な部分も
 - 石油元売と自動車メーカーが連携して燃焼性能を検証しデータを収集する必要
- 2 環境価値の明確化
 - CN燃料は従来の化石燃料と比べてコストが高く、環境価値の配分が重要に
 - 環境価値の認証・価値配分制度整備や、トランジション期におけるマスバランス方式による環境価値の配分など、受益者負担の仕組みを構築する必要
- 3 「権益」の確保
 - CNの大量生産には原料(バイオ燃料は廃食油やエタノール、合成燃料は水素及びCO₂)の安価かつ大量の確保が不可欠
 - 原料を国内外の新しい「権益」ととらえ、バイオ資源や水素資源へ積極的に投資を行うことが望ましい

(出所) みずほ銀行産業調査部作成

ロボット業界 ～2050年の世界では、自律的に駆動するロボットの登場を予想

- 現在のロボット(以下、「従来型ロボット」)は、対象・環境・タスクがあらかじめ決められた条件下においてのみ正確に動作する
- 2050年の世界においては、周辺環境を認識し状況に応じた判断・動作を行う、自律的に駆動するロボット(以下、「将来型ロボット」)の登場が予想される
 - ただし、将来型ロボットの開発コストは従来型に比して高額となることから、開発コスト捻出のために従来型ロボットをいかに拡販するかが重要に

従来型ロボットと将来型ロボットとの比較

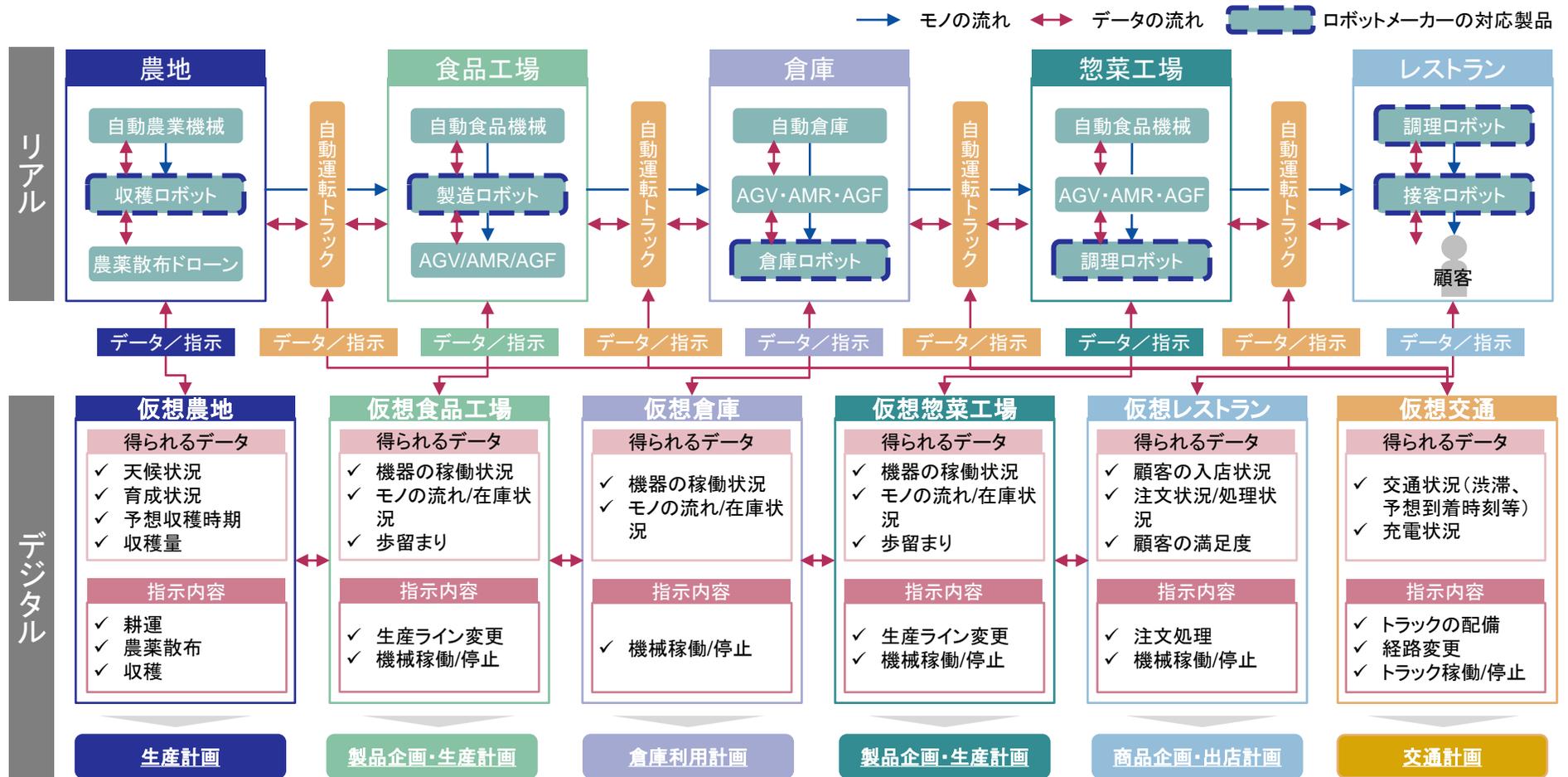
区分	従来型	将来型	
	産業用	産業用	サービス用
ユーザー	自動車、エレクトロニクス等	(左記に加え)食品、医薬品、化粧品、物流等	医療・介護等
環境	固定された環境	変化しうる環境	
対象	モノ (固形物)	モノ (柔軟物を含む)	ヒト
機能	単能型／教示された通り動作	多能型／ 状況に応じ臨機応変に動作	単能型・多能型／ 状況に応じ臨機応変に動作
ロボットの開発コスト	小	中	大

(出所)みずほ銀行産業調査部作成

ロボット業界 ～CPS実装後の世界観(飲食業におけるバリューチェーンの例)

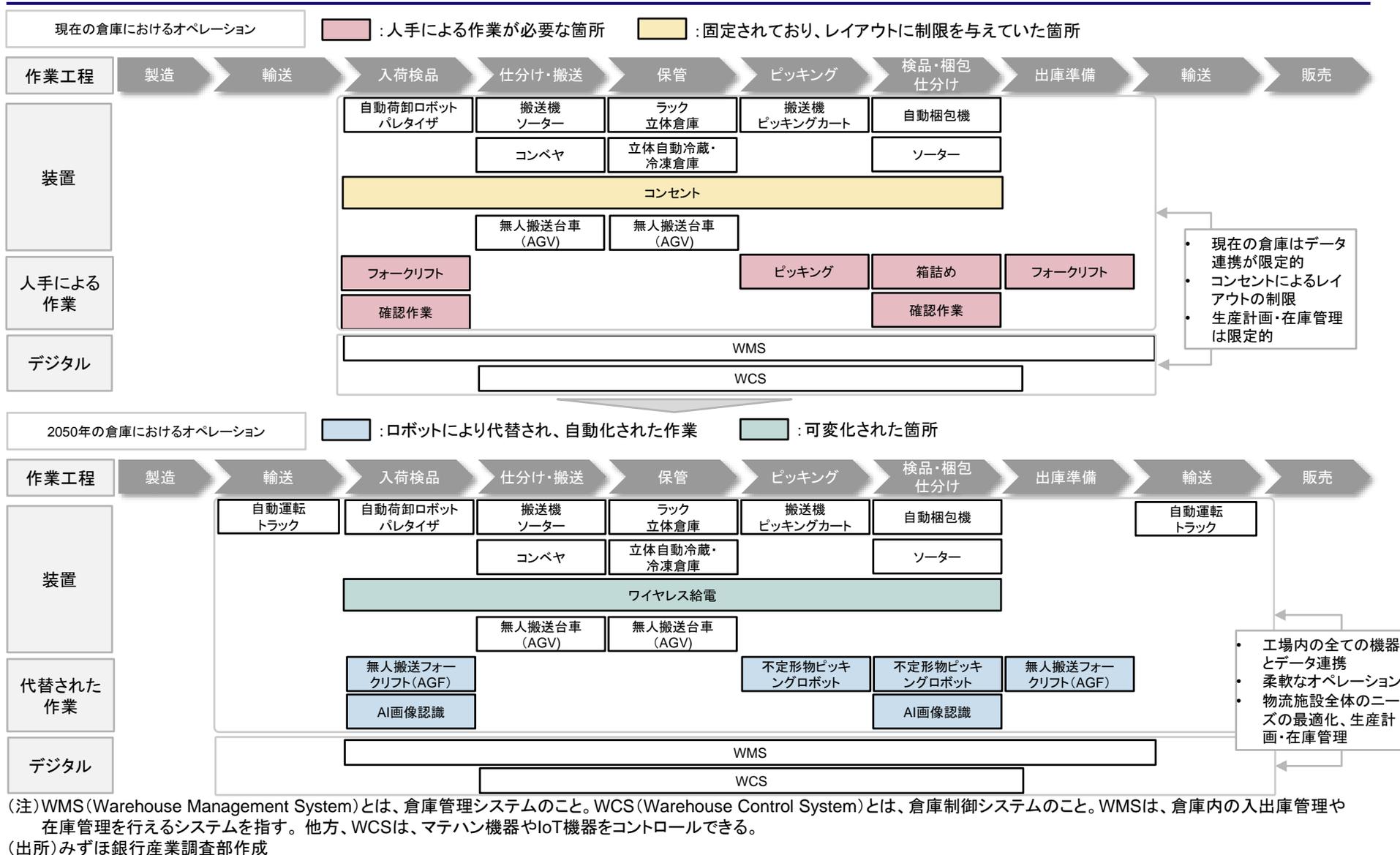
- バリューチェーン内で得られるデータを活用することで、機器の制御のみならず、商品・製品企画や生産計画まで、状況に応じて立案・変更が可能に

CPSが実装された世界観の一例(農地からレストランまでのバリューチェーン)



(出所)みずほ銀行産業調査部作成

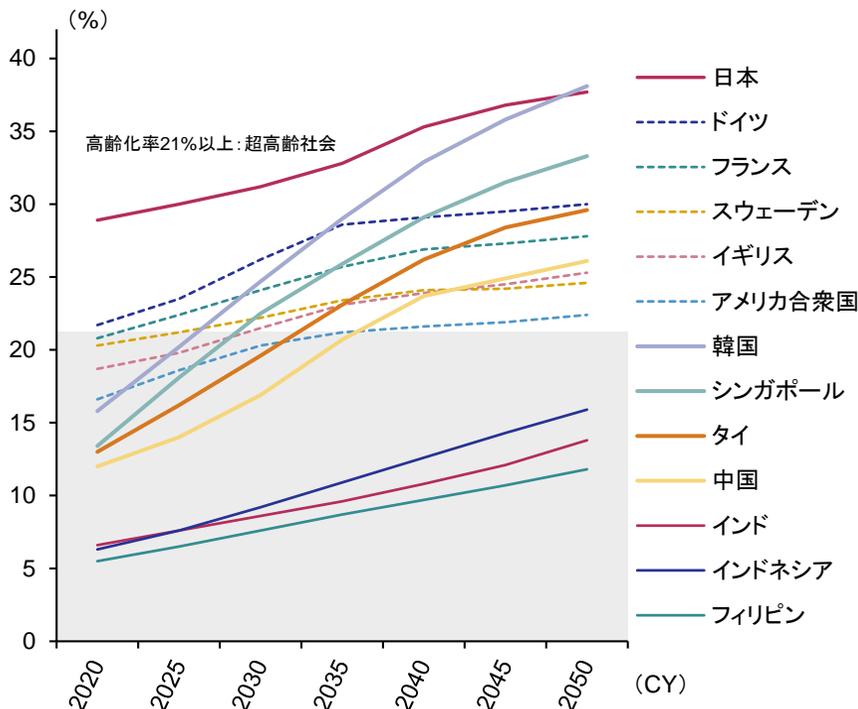
マテハン業界 ～自動化された機器のコネクテッド化が倉庫の完全無人化を実現



高齢化先進国として、高齢化にフォーカスしたエコシステムの構築を検討

- 特定の疾病領域における強みを追求することも一案。2020年時点で高齢化率世界一である日本の特徴を活かし、認知症をはじめ老化に焦点をあてたバイオバンクなど、2050年までの25年間に他国にないデータベースを構築することで、アジアを中心に急速に進む超高齢社会に向けたヘルスケアソリューションの研究開発フィールドとなることを検討
- その際、機微性の高いヘルスデータの利活用は日本に事業拠点を置く事業体にのみ認めるなどにより、日本での研究開発のインセンティブを高め、国内外のイノベティブな企業や関係者の誘致・集積を図る

主要国の高齢化率の推移予測



(出所) United Nations, *Global Population Prospects*より、みずほ銀行産業調査部作成

老年病領域に特化したバイオバンクの先行事例

国立長寿医療研究センターバイオバンク

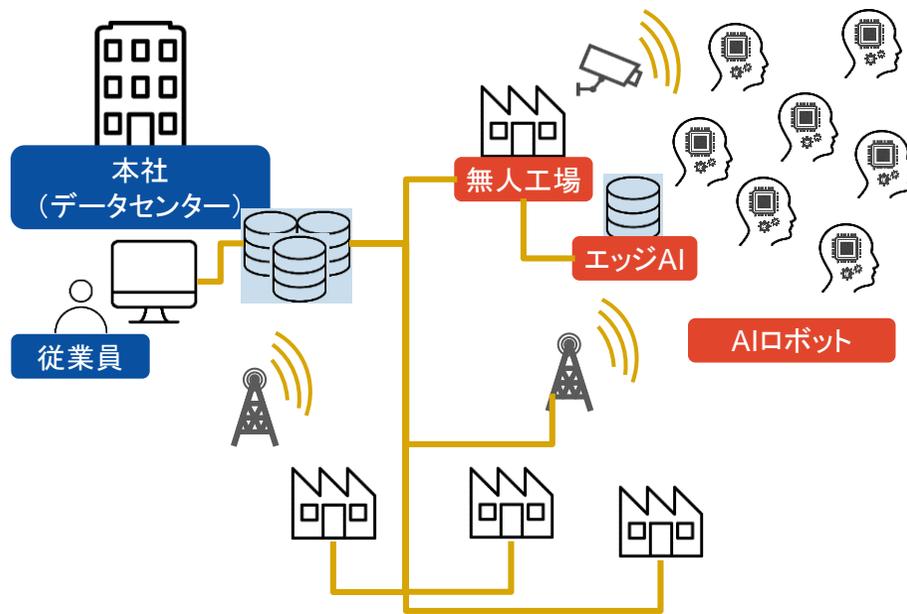
概要・特色	<ul style="list-style-type: none"> ・ 高齢社会で懸念される認知症等の研究に資する、老年病領域に特化した国内唯一のバイオバンク ・ 特に老化と関係の深い認知症や骨・関節疾患の患者ゲノム解析情報など種々のオミックス解析情報も蓄積 ・ また、地域住民を対象としたコホート研究に参加する健常高齢者の試料・情報もバイオバンクに預託されており、第三者の医学研究にも分譲することが可能
試料種別	血液由来のDNA／血清・血漿／組織／脳脊髄液等
試料付随情報	試料保管情報、提供者の各種診療情報・ゲノム情報など
保存試料数	総登録者数：12,277名／総検体数：44,021検体 (2023年3月末現在)
疾患名	認知症／骨関節疾患等

(出所) 国立長寿医療研究センターWEBサイトより、みずほ銀行産業調査部作成

通信インフラの強みを活かし、ユースケースの早期創出にも期待

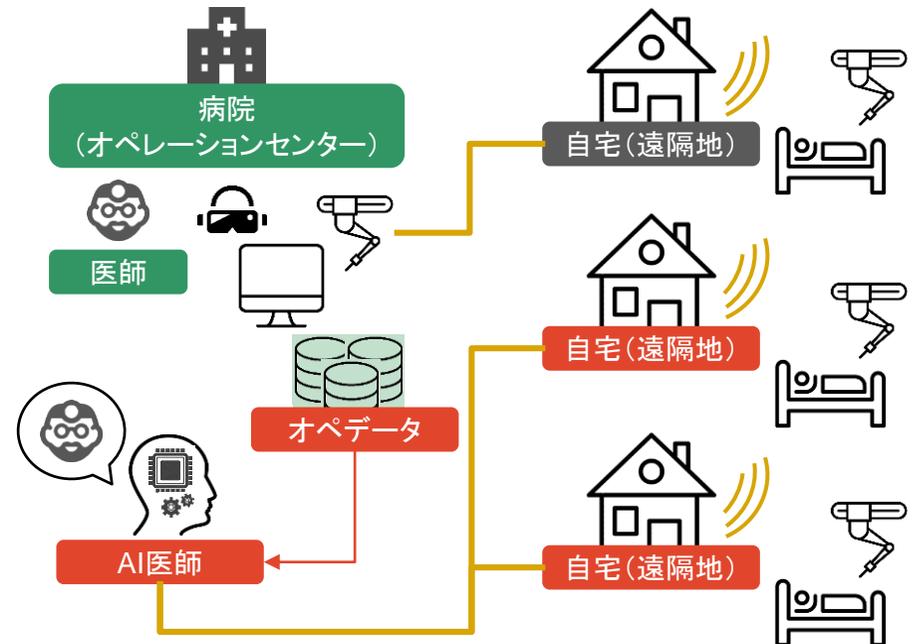
- 通信の発展を踏まえたユースケース(案)は以下の通り
 - 異業種との連携を通じ、通信を活用したユースケースを早期に創出し、日本の社会課題解決とユースケースの輸出を同時に実現すべき

日本の働き手不足を解決するためのユースケース(案)



本社の従業員が点在する工場におけるAIロボットの行動を一括管理し、工場は完全無人化。ロボットの行動の大部分は本社ではなく、エッジAIによって自律的に制御し、日本の製造業における働き手不足を解消

日本の医師の偏在化を解決するためのユースケース(案)

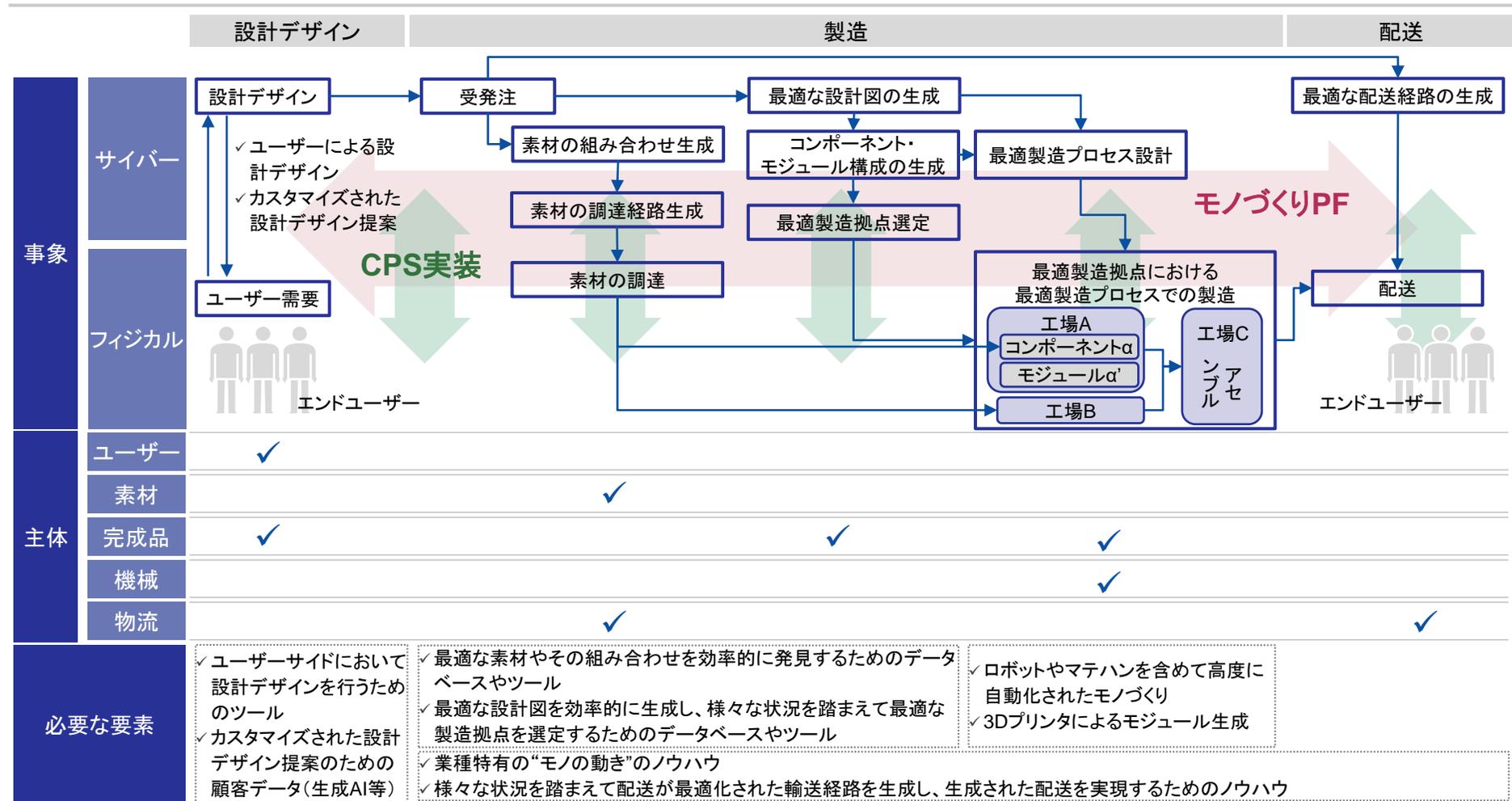


CPSIによって医療患者は自宅(遠隔地)にしながら病院と同等の医療サービス、手術を受けることが可能に。これらのオペレーションデータを蓄積し、AIに学習させることで、医師の働き方改革への対応も実現

(出所)両図とも、みずほ銀行産業調査部作成

CPSの実装が進化することで、業種をまたいだ連携が差別化要素となる

- 様々なレイヤーにおいてCPSの実装が進み、業種内で完結する打ち手での差別化は困難に業種をまたいだ連携により、モノづくりPF(プラットフォーム)を創生することが可能に



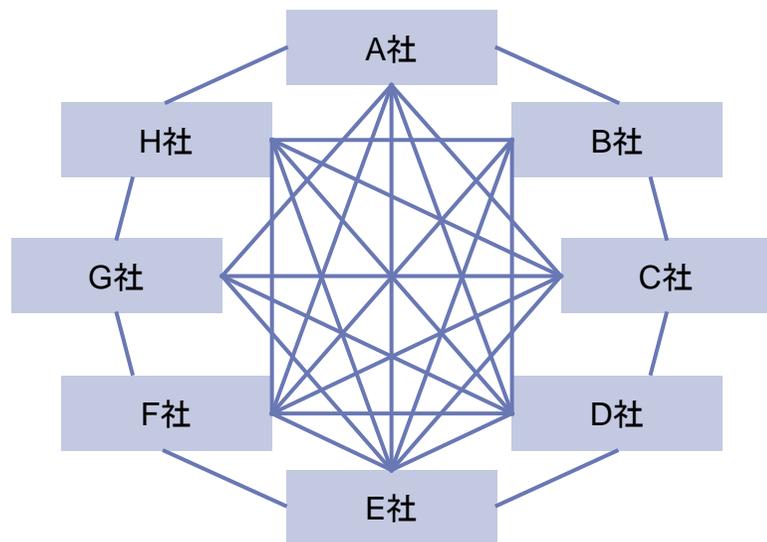
(出所)みずほ銀行産業調査部作成

効用最大化に向けた論点 ~企業・業種を跨いだデータ連携

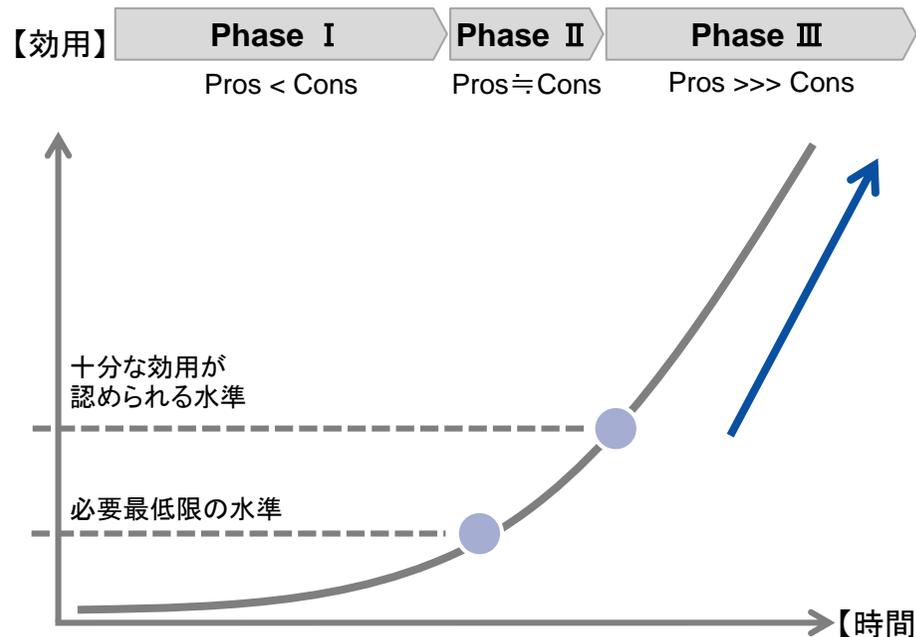
- CPSは、個社の最適化にも活用できるものの、企業や業種をまたいだデータ連携による全体最適化が真骨頂
- 一方、競合関係や法的制約、特定顧客との過度な近接性の回避など、様々な障壁が存在

ネットワーク効果への期待と難しさ

【メカーフの法則】
ネットワークの価値はシステムに接続している利用者の数の2乗に比例



参加企業が得る効用は指数関数的に増加



<特徴>

1. ある程度の効果が認められるまでに相応の時間を要する
2. メリット・デメリットが釣り合い始めてからは一気に加速
3. 期待水準を超えてからは指数関数的に効用が増加

＜データ連携を妨げる要素(例)＞

競合関係	利害の不一致	法的制約
契約の必要	信頼関係	セキュリティ

(出所)公開情報より、みずほ銀行産業調査部作成

(出所)みずほ銀行産業調査部作成

データ連携に向けた各国・地域のアプローチ

- 米国は民主導、欧州は官民一体となってデータ基盤を構築。一方、中国は、官主導で強制力をもってデータを吸い上げ、相互利用を推進

米国・欧州・中国のアプローチの違い

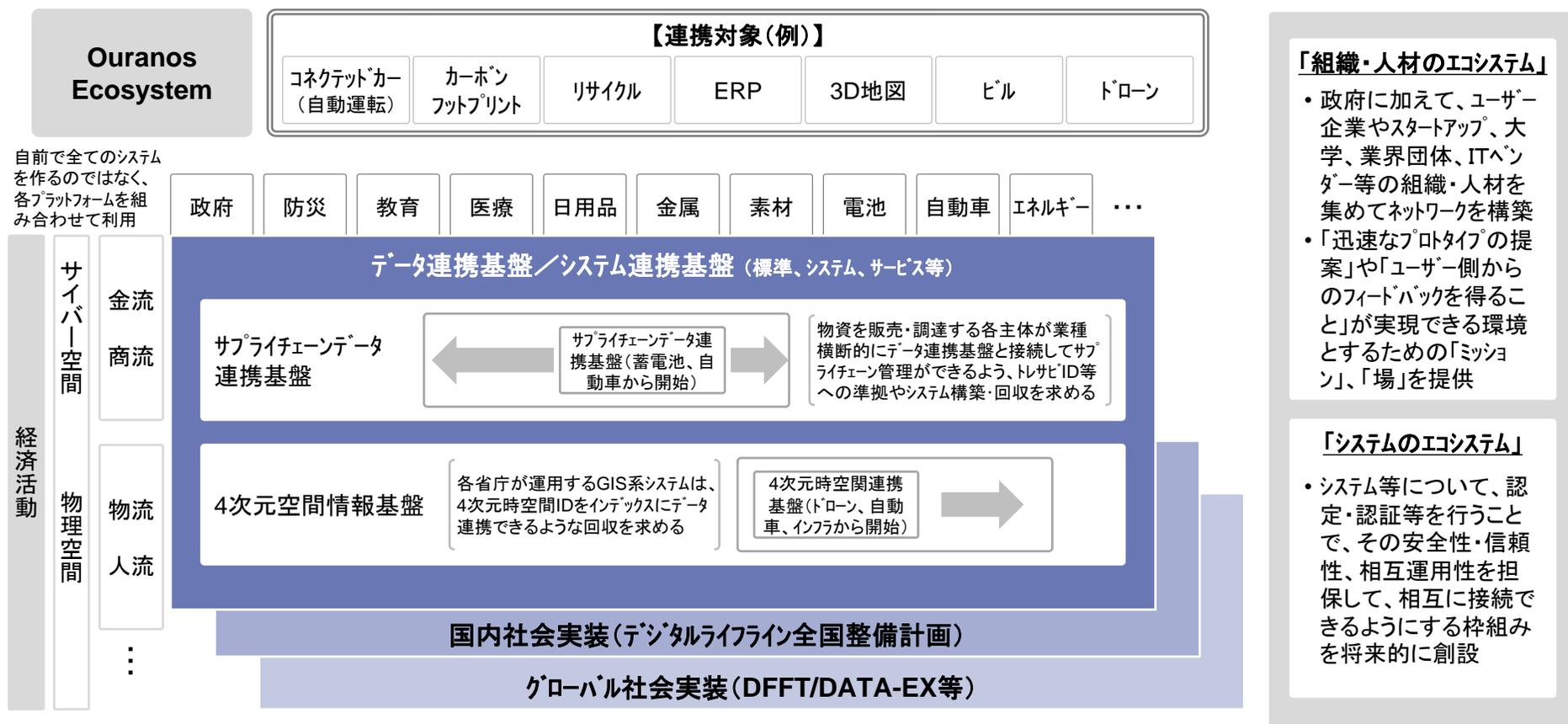
米国	欧州	中国
強い民間企業のプラットフォーム	業種間を繋ぐプラットフォーム	国家主導によるトップダウン
GAFA	GAIA-X(2019年～)	国家デジタル局(2023年～)
<ul style="list-style-type: none"> □ 特定の大企業がデータを収集し、マーケティング等に活かすことで、持続的な成長と高い収益性を実現 □ 自社が構築したプラットフォーム内で、個人、法人(含む異業種)のデータをロードに利活用 	<ul style="list-style-type: none"> □ EUIは、<u>欧州独自のデータ基盤</u>を構築し、米CLOUD法等によるデータ流出の回避を通じたデータ主権奪還を企図 □ データ保護、透明性を重視。様々なクラウドサービス等を単一システム上で統合し、米中依存から脱却して企業間でのデータ共有・交換を実現 	<ul style="list-style-type: none"> □ 中央ネット安全・情報化委員会弁公室、国家発展改革委員会より以下の役割が移行 <ul style="list-style-type: none"> ・ データ関連の基本制度の構築、データ資源の統合・共有、デジタルインフラの建設 □ 業種間のデータの相互接続および相互運用の推進などを通じたデータの利活用を官が主体となって旗振り

(出所)公開情報より、みずほ銀行産業調査部作成

データ連携に向けた日本のアプローチ ~Ouranos Ecosystem

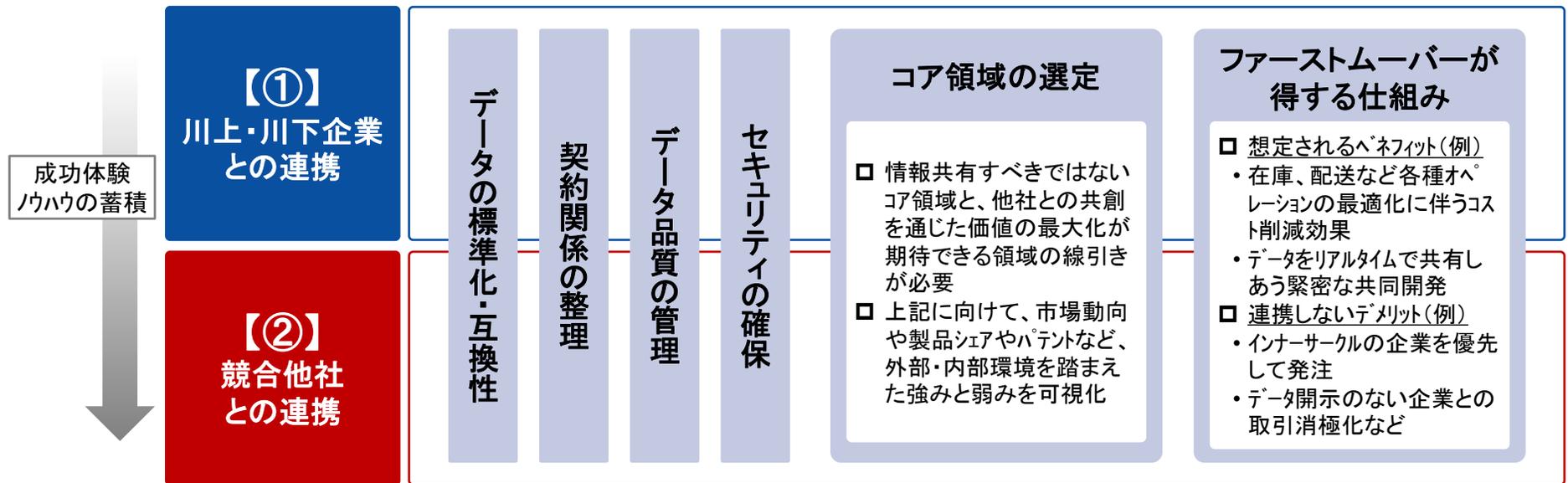
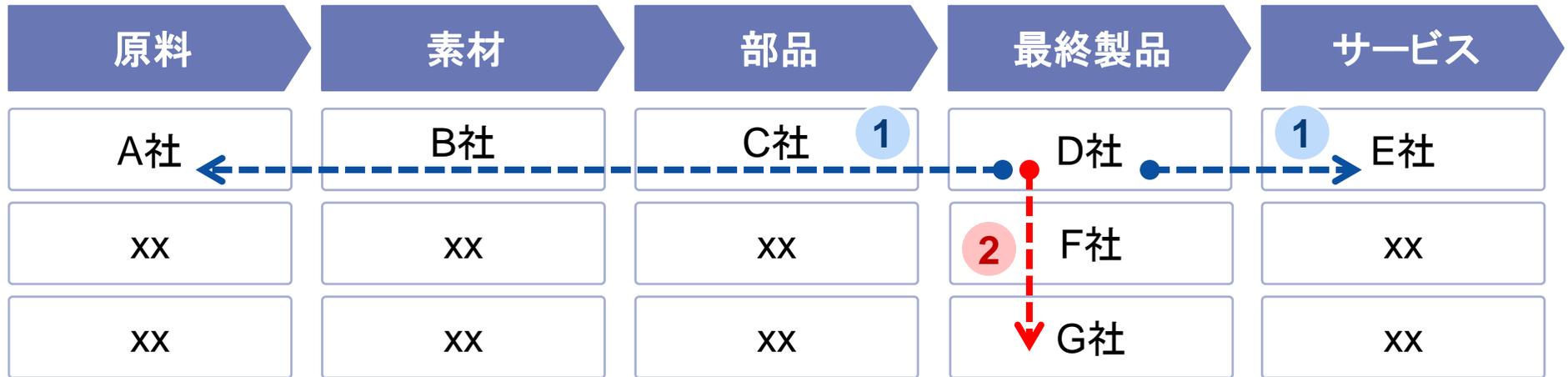
- 国内企業参画の促進や海外のデータ連携に関するイニシアティブとの相互運用の調整(ガラパゴス化の防止)を企図し、産官学が連携したデータ共有の仕組みについて、研究開発・実証、社会実装や普及を目指す取り組みを推進

Ouranos Ecosystem(ウラノス・エコシステム)の概要



(出所) 経済産業省資料より、みずほ銀行産業調査部作成

データ連携の進め方 ～①サプライチェーン、②競合他社で成功体験の積み上げ



(出所)みずほ銀行産業調査部作成

データ連携の「勝ち」パターン／「負け」パターン

	データ連携の「勝ち」パターン	データ連携の「負け」パターン
効果	<ul style="list-style-type: none"> □ 具体的なメリット(ゴールイメージ)が最初に共有されていることで、参加者が共通認識を持つ □ 参加者間の積極的なデータ交流により、効率性の向上、新たな知の創出などのメリットを享受 □ 尚、効果発現のためには、AIなどテクノロジーの発展が前提 	<ul style="list-style-type: none"> □ 参加者の目的が玉石混交。あわよくばフリーライダーを狙う企業、是々非々で判断する企業などの存在によって効果が限定的に □ データの量・質が不十分で期待していたアウトプットを実現できない
コスト	<ul style="list-style-type: none"> □ データ整備や契約締結、セキュリティ対策など、インフラ構築のコストが発生 □ 小さく生んで大きく育てることで、初期的な費用負担の最小化を図る。当然、大きく始めた方が効果は大きくなるも、意思決定に要するコストが、それを上回るケースが多い 	<ul style="list-style-type: none"> □ データ整備や契約締結、セキュリティ対策など、インフラ構築のコストが発生 □ 業界、産業など、大きな塊で始めることで効果の最大化を狙うものの費用が嵩む
心理的安全性	<ul style="list-style-type: none"> □ データ交換時にはクリアリング(データ消去)を行う組織やトークンを使用することで、データの所有権がデータの出し手に残る仕組みを構築 □ 徐々に心理的安全性が確立され、データ共有の範囲が拡大 	<ul style="list-style-type: none"> □ データを渡すことで、顧客や競合他社に自社の強みが解析されかねないと疑心暗鬼になり、データを出し渋る □ 他社も、横目で参加企業の動向を意識しており、上記の動きに引っ張られる
けん引役	<ul style="list-style-type: none"> □ 業界の盟主や意識の高い事業者が自発的に仲間づくりを進め、「友達の輪」が広がる □ 法令対応、環境規制など、「やらなければいけない理由」の名のもとに参加者が集う 	<ul style="list-style-type: none"> □ 単独或いは複数の中核となる事業者が不在の場合、誰もイニシアティブを取りたがらず、参加者数が伸び悩む結果に

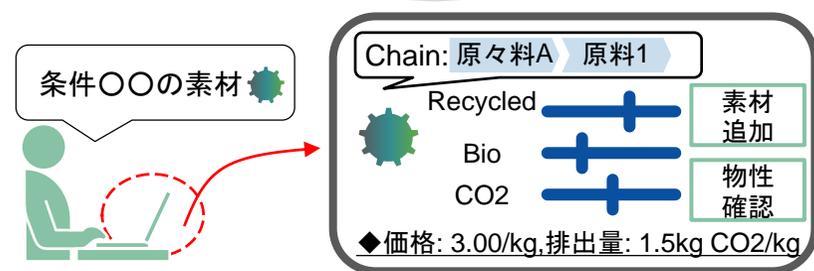
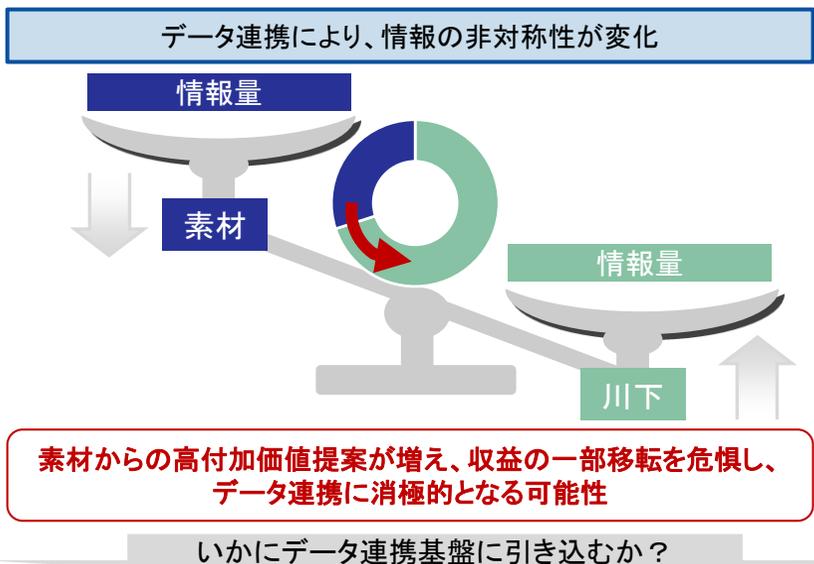
①果実の具体化(費用対効果の判断材料)、②心理的安全性の確保、③けん引役の存在の3点が鍵

(出所)みずほ銀行産業調査部作成

①果実の具体化 ～データ連携により生まれる新しい価値

- データ連携による情報の非対称性解消は、川下から素材への付加価値移転許容とも捉えられ、消極的となる可能性
 - 多様な情報を提供するデータ連携基盤とすることによる引き込み、連携が可能とする業界課題の解決を訴求

情報の非対称性解消がもたらす懸念と解決のアプローチ



顧客が必要な情報を一元管理し、データ連携基盤で提供

(出所)両図とも、みずほ銀行産業調査部作成

川下とのデータ連携+CPS活用がもたらす効用(弊行仮説)

事例: EUV露光装置のサプライチェーンと課題(レンズ関連のみ切り出し)



番号	課題	データ連携+CPSの効用
1	<ul style="list-style-type: none"> EUV露光装置に搭載する巨大なレンズには良質な蛍石が必要であり、現状中国に依存 	<ul style="list-style-type: none"> 蛍石の使用量を減らせる生産手法や、非中国産蛍石使用に向けた生産手法・供給者の探索ができるようになる可能性
2	<ul style="list-style-type: none"> EUV露光装置の使用には大量の電力消費が伴う 	<ul style="list-style-type: none"> ナノインプリント等消費電力削減が期待される生産手法の切替、及びそれに伴う材料の変更に伴う歩留まり・スループット・コストのシミュレーションができるようになる可能性

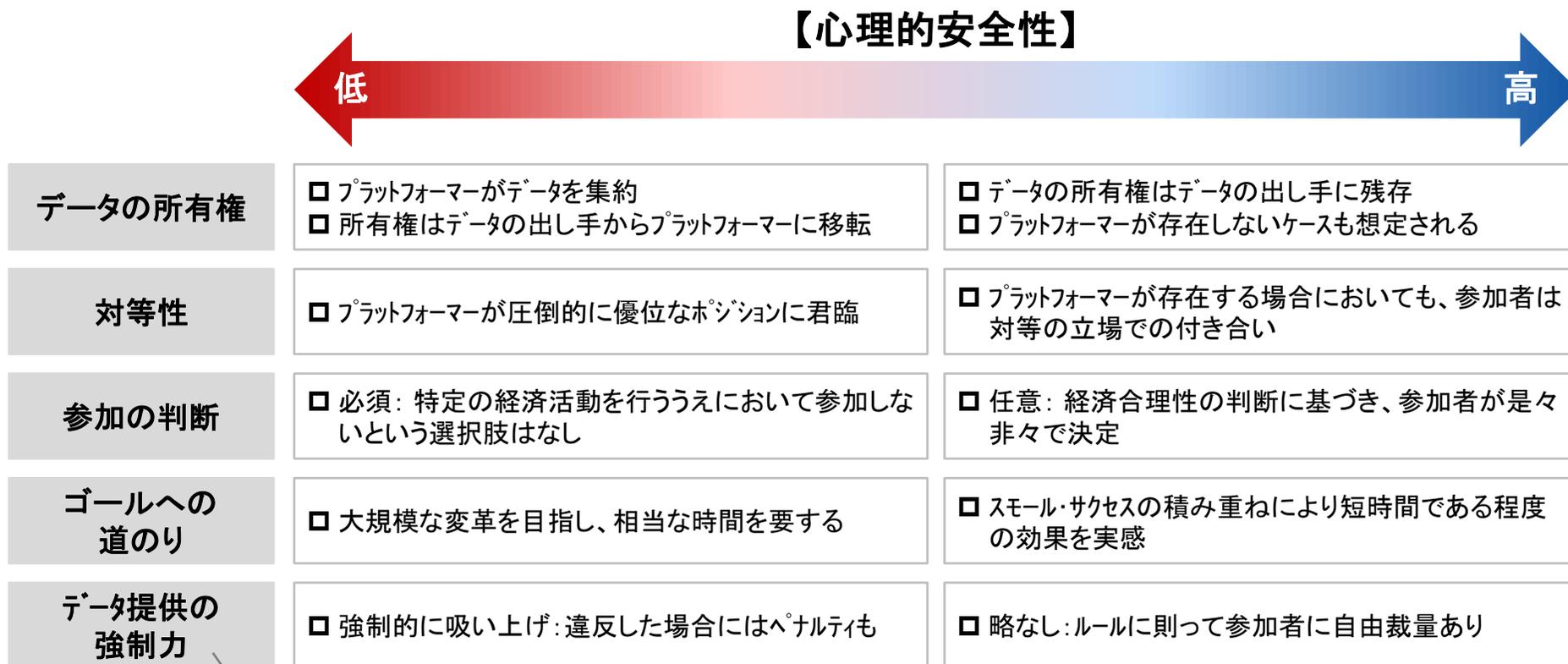
川下顧客だけでは解決できない・手が回らない課題へのアプローチが可能に

既存の稼働設備を止める等のネガティブ要素なく、足下の課題解決を仮想空間で実践し、新しい価値の創出・現実世界での立ち上げへの活用が可能に

②心理的安全性の確保 ～データ拠出に対する安心感の醸成

- 非開示情報を共有する障壁は高く、流出、悪用の懸念がないとの実績を積み重ねることで、徐々に心理的安全性が高まり、参加企業が拡大していくものと想定

心理的安全性を左右する要素



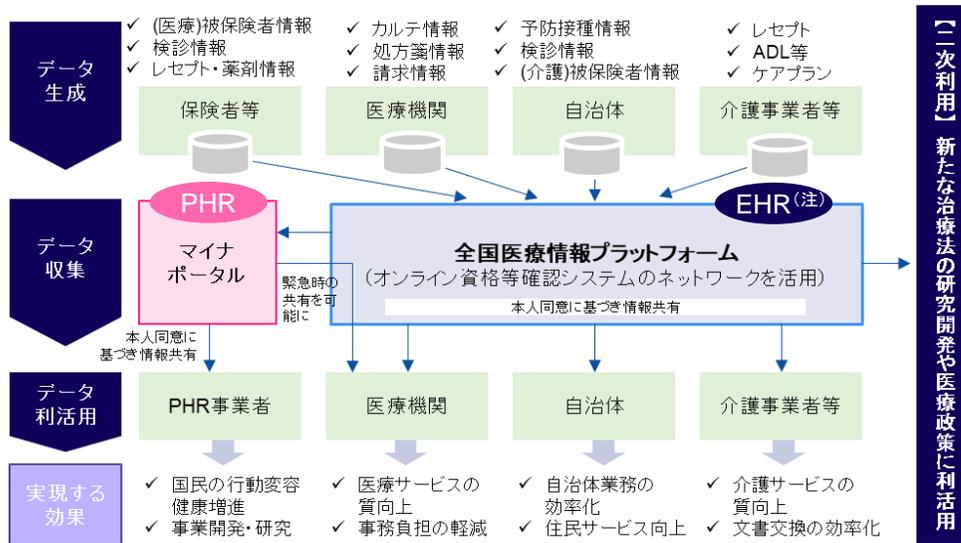
強制的なデータの吸い上げは、データ連携を一気に加速する可能性を秘めるが、心理的安全性は醸成されず、フリーライダーを助長することにもなりかねないため、効果の持続性には疑問

(出所)みずほ銀行産業調査部作成

③けん引役の存在 ～ヘルスデータ基盤の構築には官主導のルールメイクが必須

- 政府には、ヘルスデータ基盤の迅速な構築と利活用の開放に向けた実効性の高いルールメイクが求められる
- 現在医療DX改革の下、政府により、公的PHRであるマイナポータルの情報拡充と、公的ヘルスデータ基盤のバックボーンとなる「全国医療情報プラットフォーム」の整備・拡充が2025年～2030年を目途に進められており、その迅速かつ確実な遂行が求められる。その際、UX/UIに優れた仕組みの工夫、補助金等を通じた医療・介護現場のシステム導入支援、個人への認知・参加を促すなど、社会実装支援も併せて取り組むべきである
- その上で、革新的な創薬・医療機器に加え、民間PHR事業者の創意工夫による健康・医療・介護のイノベーションを促進するようなデータ利活用のルールメイクが必要となる

全国医療情報プラットフォームの全体像(将来イメージ)



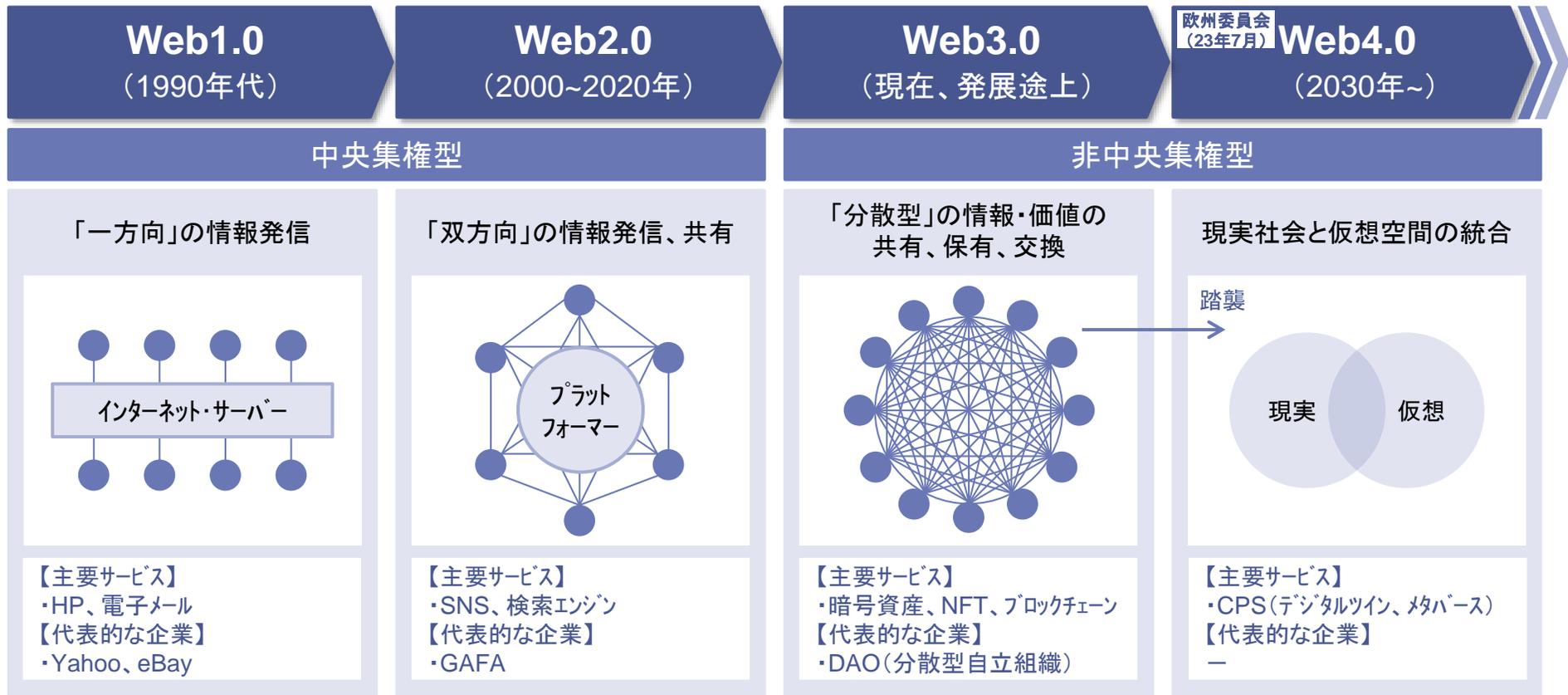
医療DX工程表(全国医療情報プラットフォーム関連)

◆ 2021年10月より運用開始、対象情報等を順次拡大

	2023年度	2024年度	2025年度～
オンライン資格確認システム	4月、医療機関・薬局への導入義務化	12月、マイナカードと健康保険証一体化	
電子処方箋	1月、システム運用開始	おおむね全ての医療機関・薬局へ導入	
電子カルテ情報共有サービス(仮)	標準化に必要な要件定義の調査研究	サービス構築	2025年度運用開始 順次サービス拡大
標準型電子カルテ		・開発着手 ・導入支援策検討	～2030年までに 全医療機関に導入
自治体・介護事業者への拡大	文書の標準化・クラウド化、マイナポータルの申請サイト改修等	自治体への申請業務のデジタル化を一部サービスで先行実施	対象となる自治体・サービスを拡大

(注) Electric Health Recordの略。電子カルテ情報等の医療情報を医療機関間で相互閲覧する仕組み(出所)両図とも、内閣府、厚生労働省資料より、みずほ銀行産業調査部作成

<補論> Web3.0を契機とした主導権争いによりゲームチェンジの可能性も



<Web3.0以降のシナリオ>

<p>①脱GAFA</p>	<p>Web2.0では、プラットフォームが、圧倒的な量のパーソナルデータを保有し独占的に利用することで高い収益性、成長性を実現。少数企業への富の集中を防ぐ非中央集権化を進めることで、データの保有者が自身のデータを守り、活用(=富を奪還)</p>
<p>②GAFAの進化</p>	<p>Metalによるメタバース事業の強化、GoogleやAmazonによるクラウドサービスの提供など、Web3.0時代のビジネスモデルへシフトさせ、引き続きプレゼンスを発揮し続けるシナリオも想定される(データ保管、分析など)</p>

(出所) 経済産業省資料、欧州委員会資料、公開情報より、みずほ銀行産業調査部作成

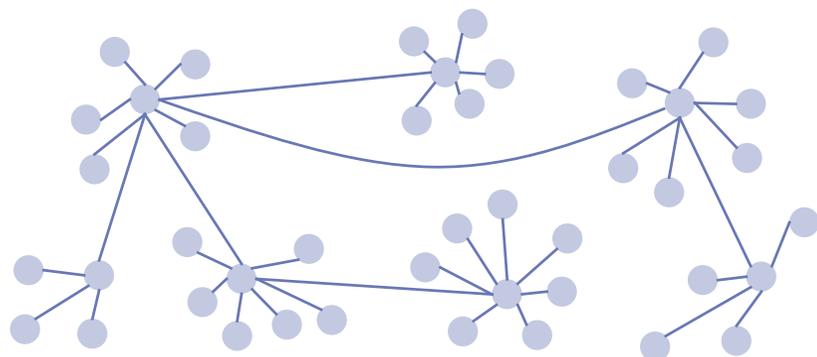
<補論> Web3.0の前提となる非中央集権化、CPSとの関係性

- 運営主体の有無は、参加者の平等性と、連携推進のトレードオフの関係(対等な関係＝自発性に依拠)

「非中央集権化」はDistributed、Decentralizedに分類

<Distributed(分散型)>

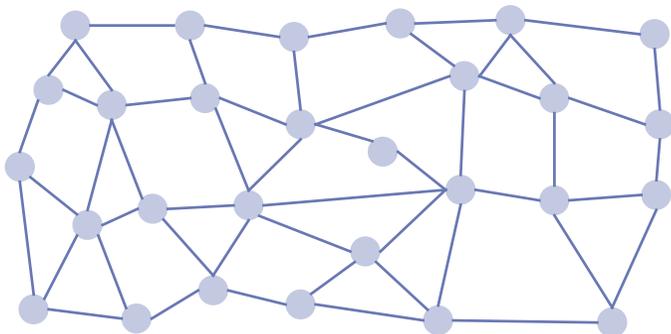
- ・ 運営主体は核として存在しながら、アーキテクチャとして分散



<Decentralized(非中央集権型)>

- ・ 運営主体が存在せず、権限が分散

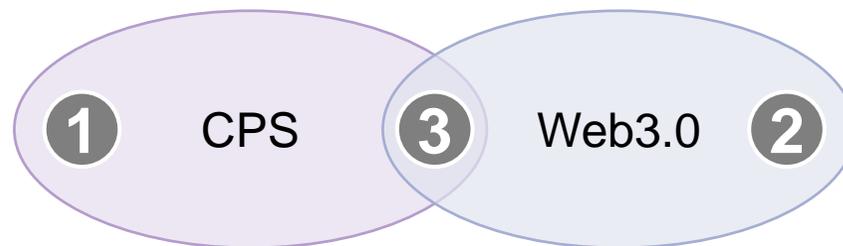
DAO
(Decentralized Autonomous Organization)



(出所) 経済産業省より、みずほ銀行産業調査部作成

CPSとWeb3.0の関係性

CPSとWeb3.0は、重なり合う関係性(≠内包関係)



1 Web2.0の延長線

- 各社が、独自にプラットフォームを構築する、或いは既存のプラットフォーム企業のインフラを活用して接続

2 仮想空間内のみでのWeb3.0

- メタバース空間において、例えば、土地やキャラクターなどの購入時にはブロックチェーン技術やNFTを活用
- プラットフォーム企業は存在せず、ネットワークの参加者が相互に、対等に接続し合い、分散してデータを保持

3 CPS×Web3.0

- ②同様、ブロックチェーン技術を活用し、ネットワークの参加者が相互に、対等に接続し合い、分散してデータを保持

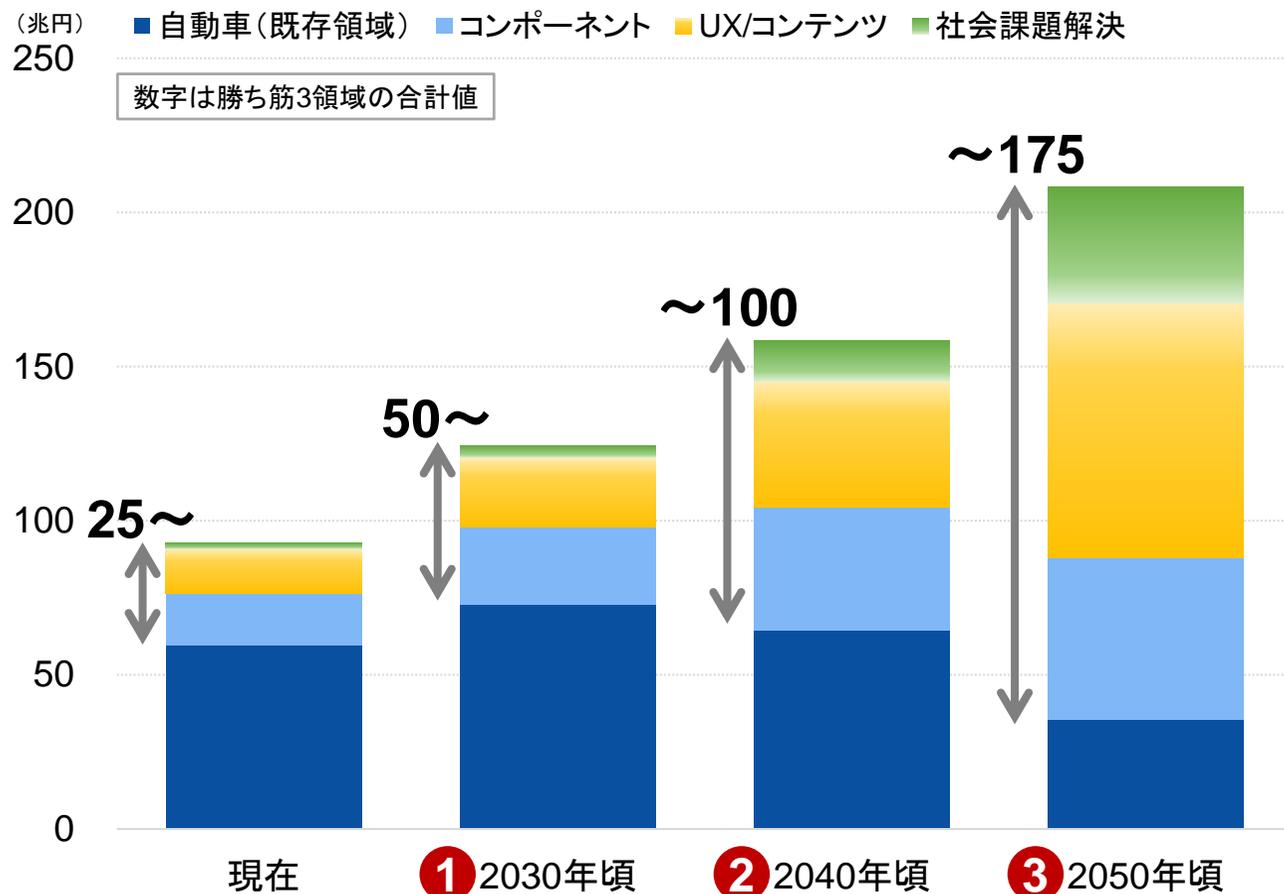
(出所) 経済産業省、公開情報より、みずほ銀行産業調査部作成

おわりに ～勝ち筋に進んだ未来

自動車(既存領域)の減収を、勝ち筋の3領域が吸収し成長軌道を描画

- 2040年頃を契機に、従来の強みである機能価値から、体験価値を訴求するビジネスが成長の中心に。2050年頃には社会課題を解決することで更なる発展を実現

勝ち筋に進むことで期待される売上高(グローバル)の推移



<3Stepでトランジション>

① モノづくり強国を維持

- ✓ 自動車の既存領域(新車販売、販金)は成長のピークを迎える
- ✓ コンポーネント、インバウンド(コ消費)を中心としたUX/コンテンツが成長

② 自動車(従来型)がピークアウト

- ✓ モビリティ多様化に伴い新車販売・保有台数が縮小に転じる
- ✓ 引き続きコンポーネントと、UX/コンテンツ事業が成長

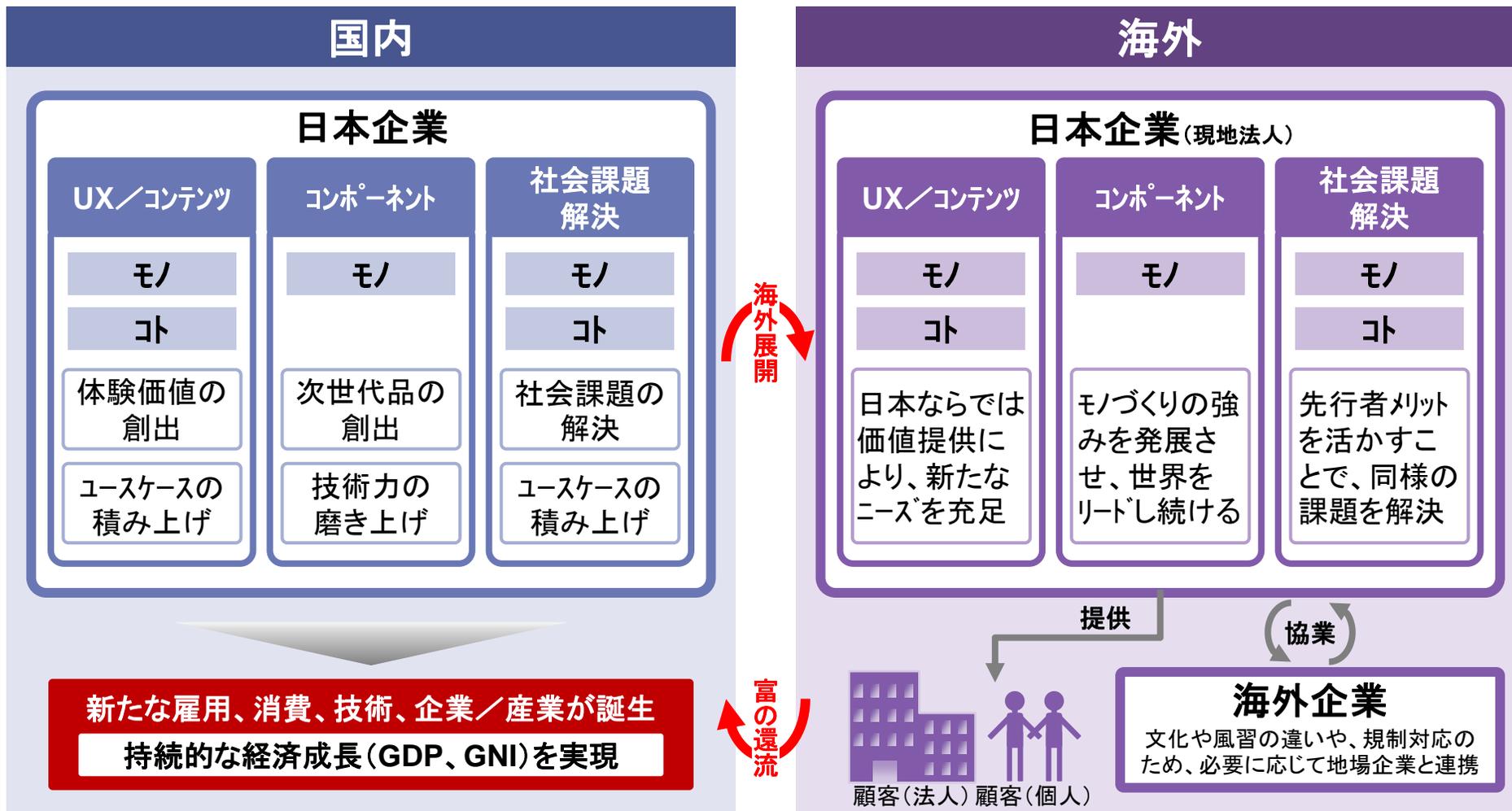
③ 社会課題「解決」が本格化

- ✓ グリーンなビジネスや、人手不足を解消するロボット(含むサービス領域)などが全体をけん引

(注)自動車、化学、石油、非鉄金属、マテハン、工作機械、ロボット、エレクトロニクス、造船、コンテンツ、インバウンド、医療機器、医薬品を対象(出所)みずほ銀行産業調査部作成

トランジションを遂げた姿 ～国内⇔海外の好循環が確立

- 国内で具現化した新たな価値を海外に展開し、そこで得た富を国内に還流させることで持続的な成長が可能に

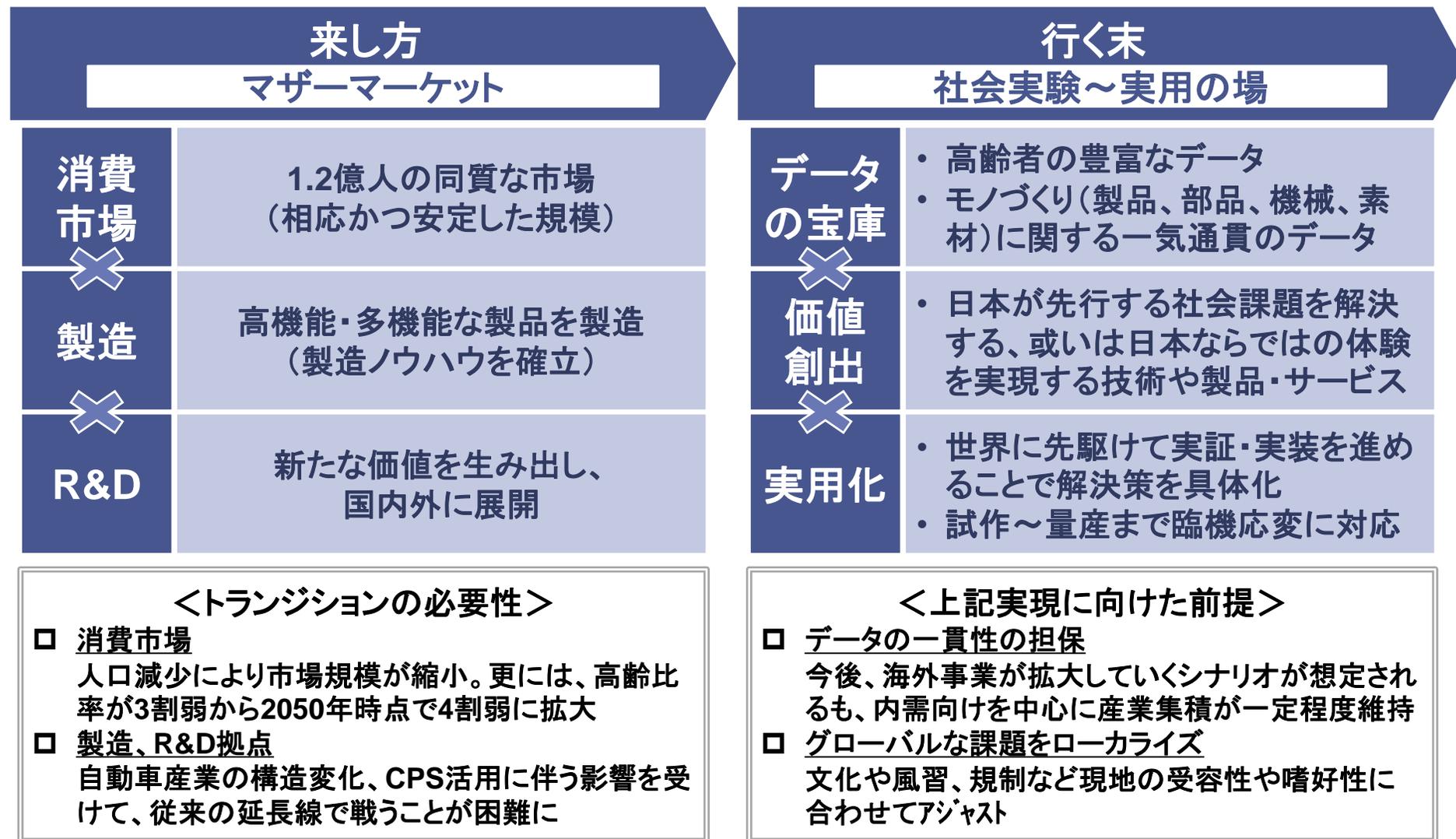


海外展開

富の還流

(注) 本稿では、CPSを活用した生産性向上及び資本ストック拡大による潜在成長率の底上げ、物価上昇により名目GDP2%成長を想定
(出所) みずほ銀行産業調査部作成

国内は知識製造拠点として活用 ～次世代の種をまき続ける肥沃な土壌

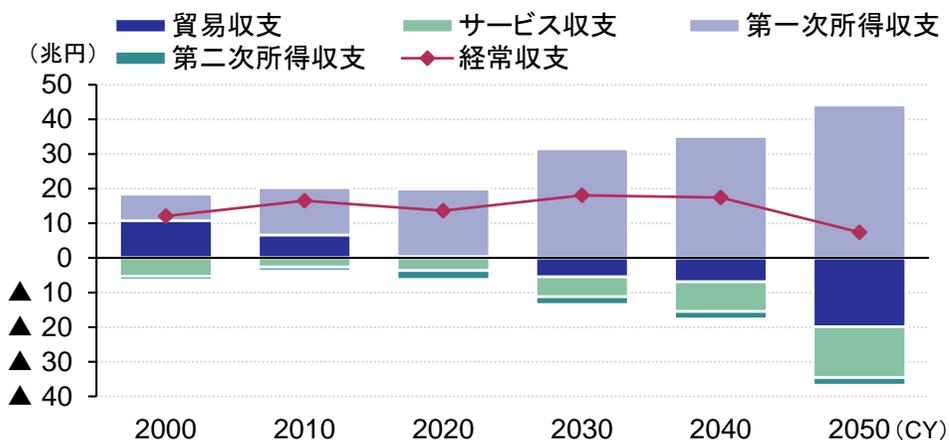


(出所)みずほ銀行産業調査部作成

経常収支の未来図 ～所得収支の寄与により、「債権取り崩し国」を回避

- デジタル化の加速や自動車を中心とした製造業の地産地消化によって、貿易・サービス収支はともに恒常的に赤字へ。その反面、海外からの稼ぎは増加し、子会社からの配当など第一次所得収支はさらに拡大
 - 日本は貿易・サービス等で稼ぐことが困難である一方、海外投資のリターンである所得収支で稼ぐ投資立国に
- 人口減少による国内の消費減少や輸出減少を、海外所得の受け取りが補い、国民一人ひとりが一層の豊かさを楽しむ

本稿の世界観を前提とした日本の経常収支の長期展望

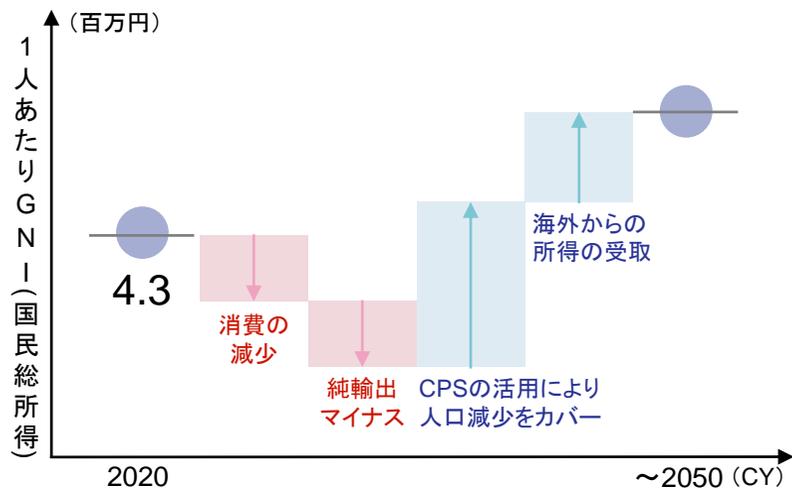


将来の経常収支構造が示す含意

- ✓ 貿易・サービス収支での赤字が見込まれるものの、海外進出やM&Aなどの投資に対するリターンである所得収支で稼ぐという「投資立国」がより鮮明に
- ✓ 人口減少による国内の消費減や輸出減が想定されるものの、海外所得の受け取りがこれらを補い、1人あたりのGNIで成長

長期展望における日本産業の姿

- ✓ 産業構造の転換に伴い、2050年にかけて自動車の輸出が略ゼロに。また、製造業全体的に海外事業拡大に伴う、地産地消化が進行
- ✓ CN実現に向けて、化石資源の需要は減少するものの一定程度残り、水素の輸入増を受けて貿易赤字が継続
- ✓ 国内では、訪日旅客数の増加に加え、越境EC・メタバースによる需要取込にも期待
- ✓ CPS活用などデジタル化の結果として、海外デジタルプラットフォームの利用が増加(デジタル赤字削減のためには、国内デジタル産業の強化が肝要)

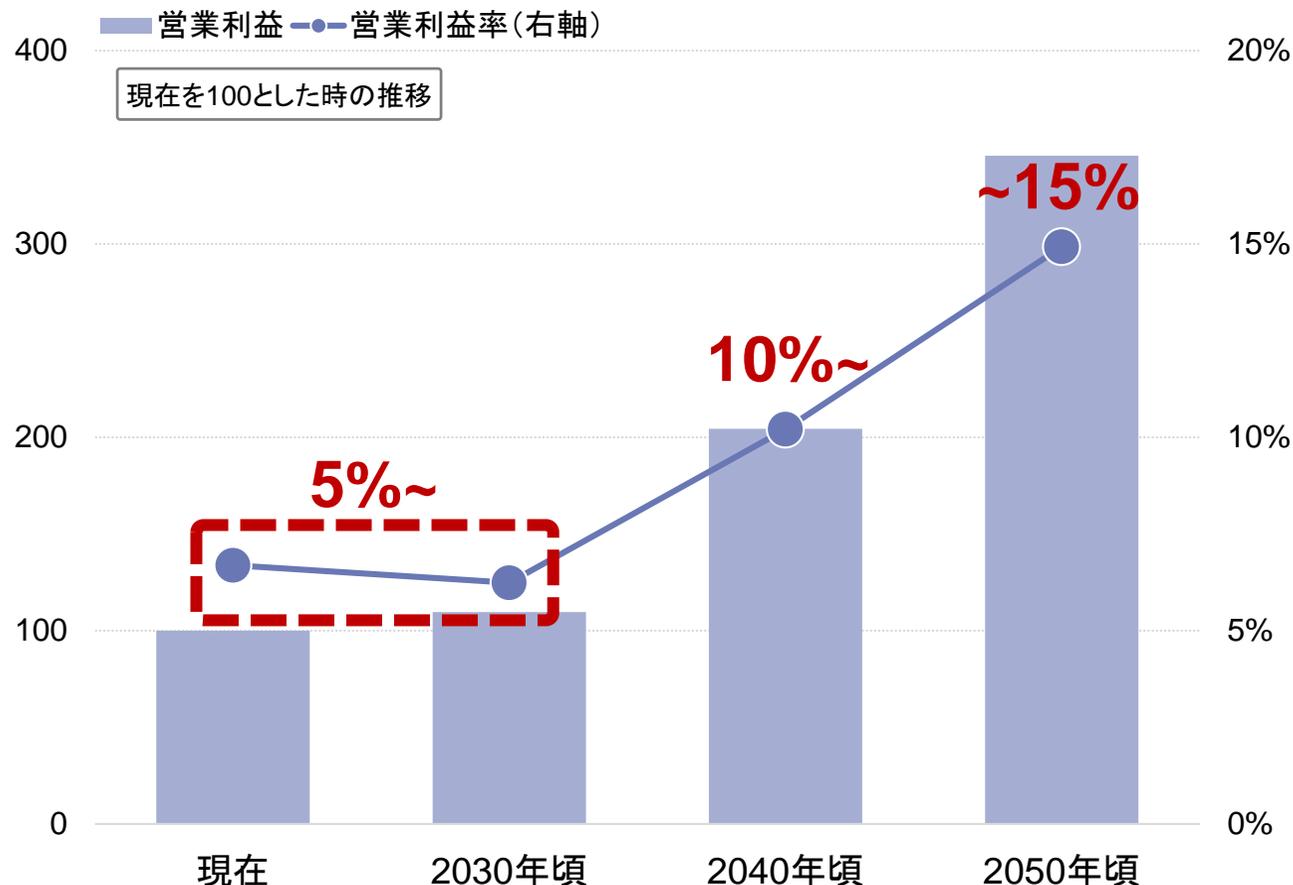


(注) 為替は2050年にかけて120円/ドルに回帰する前提のもと算出
(出所) 各種資料より、みずほ銀行産業調査部作成

モノづくり2.0 ～稼ぐ力を取り戻し、高水準のマーヅンを実現

- 従来の平均的な製造業の利益率は5%前後。CPSを活用することで、2050年には2桁の営業利益率を享受

製造業の営業利益、営業利益率の推移見通し



<収益力向上の要因>

・ビジネスモデル転換

- ✓ 業際を超えた産業融合など、稼ぎ方を変えることで収益力強化
- ✓ ユーザーに新たな価値を提供することでプレミアムを享受

・高付加価値化

- ✓ 従来同様に機能価値を向上させることで差別化を図る
- ✓ 新たな価値(UX)を追加、単価を引き上げ

・コスト削減効果

- ✓ 研究開発、設計、製造から販売に至るまで、非効率性を排除
- ✓ 自動化(省人化、無人化)の進展により人件費を最適に配分

(注)自動車、造船、エレクトロニクス、化学、鉄鋼、非鉄金属、ロボット、工作機械、メカニクス、医療機器、医薬品を対象
(出所)みずほ銀行産業調査部作成

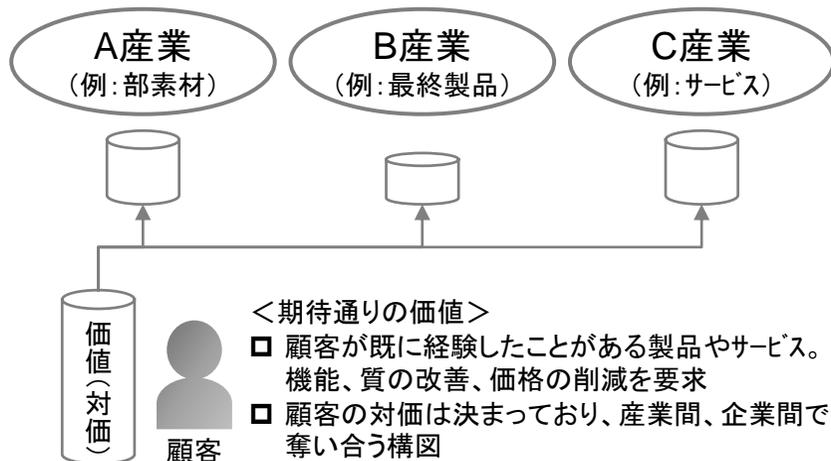
ビジネスモデル転換の効果 ~ゼロサムゲームからプラスサムゲームへの変化

従来型のビジネス:ゼロサムゲーム

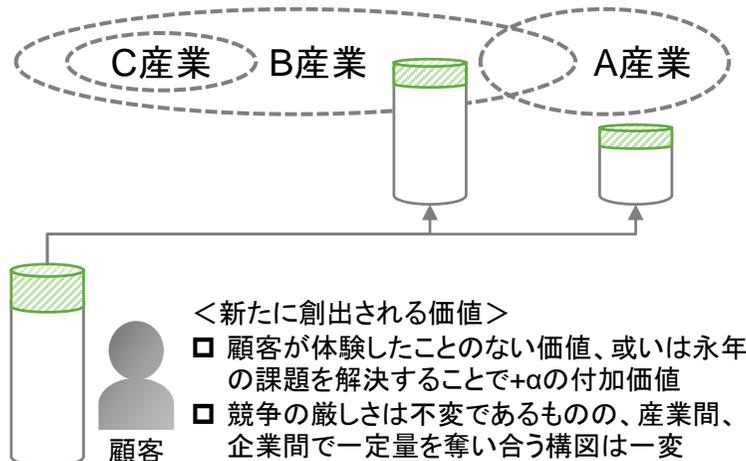
勝ち筋のビジネス:プラスサムゲーム

産業間の関係性

【産業間に垣根あり】



【産業が融合】



自動車産業のケース



- 完成車メーカーにとってのコア領域は、組立加工、販売金融
- 部品メーカーを系列化することで、質・価格、両面で競争力がある部品を経済的、安定的に調達



- 自動車の提供価値が車両供給から、体験価値(モビリティ、空間、エネルギー)に拡張
- 完成品としての価値は、部品(電池、電子部品、アクチュエーター)に分解

【一定の原資を分かちあうことで、限定的な収益性】

- 日系完成車メーカーの収益性(営業利益率)は、個社によって差があるものの数%の中盤から後半
- 上記の収益性が目線となり、サプライヤーの営業利益率も均すと5%前後。サービスも、例えばタクシー事業者は重い人件費負担から1%程度

【業際を越えることで、1+1=2以上の価値を実現】

- 顧客は、オンデマンド配車や多様な交通サービスなど利便性の向上や、パーソナライズされた車室空間など、新たなサービスを利用
- なお、エネルギーや交通サービスなど、既存事業者とのゼロサムゲームになる領域は残存する前提

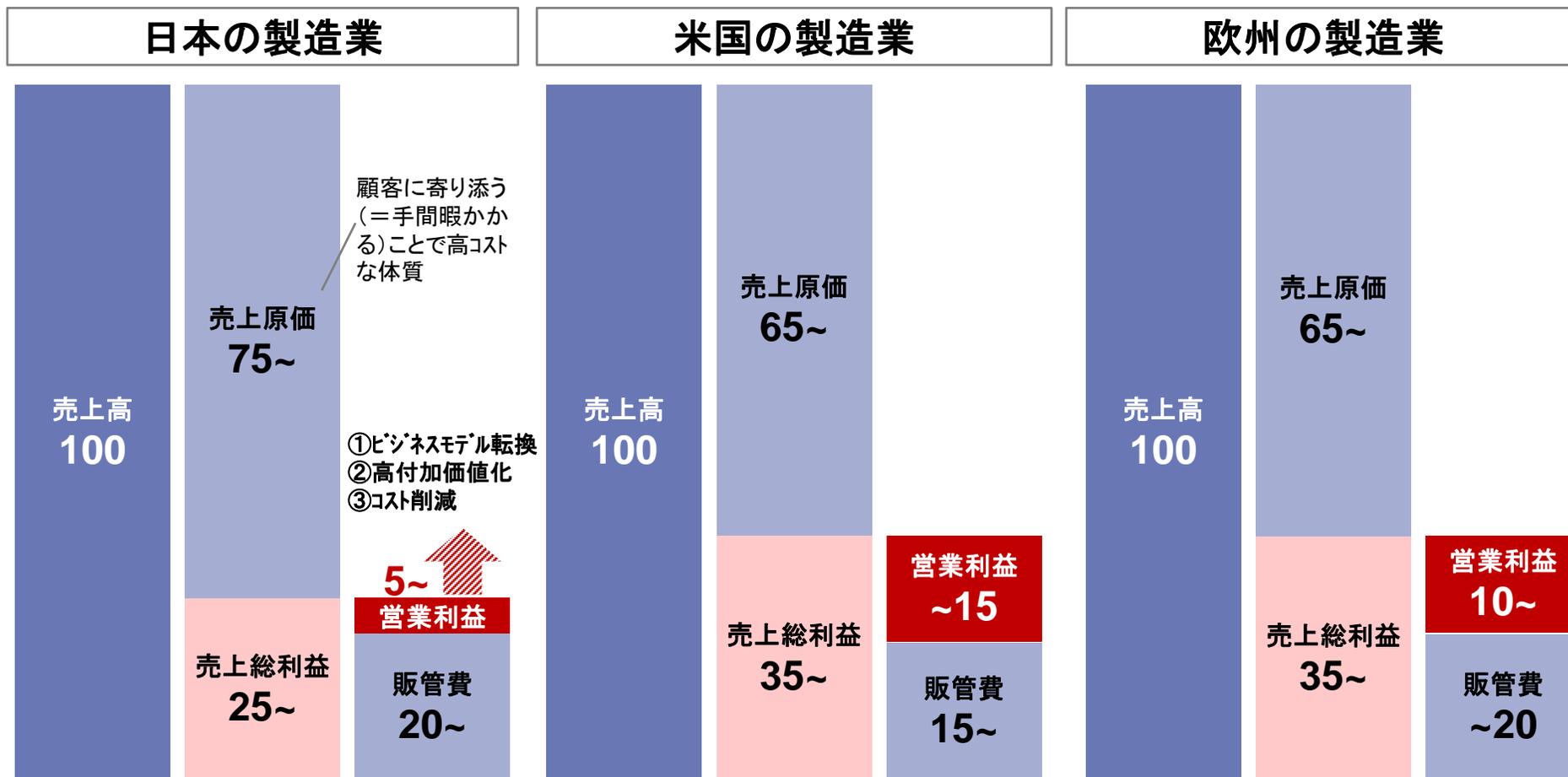
(注)勝ち筋におけるUX/コンテンツ、社会課題解決を想定

(出所)みずほ銀行産業調査部作成

製造業の姿 ～「匠」で果たせなかった世界基準の収益性に到達

- 従前の日本の製造業の拠り所であった「すり合わせ」を超えることで、欧米の製造業と同水準の利益率を実現

日本・米国・欧州の製造業のP/L比較

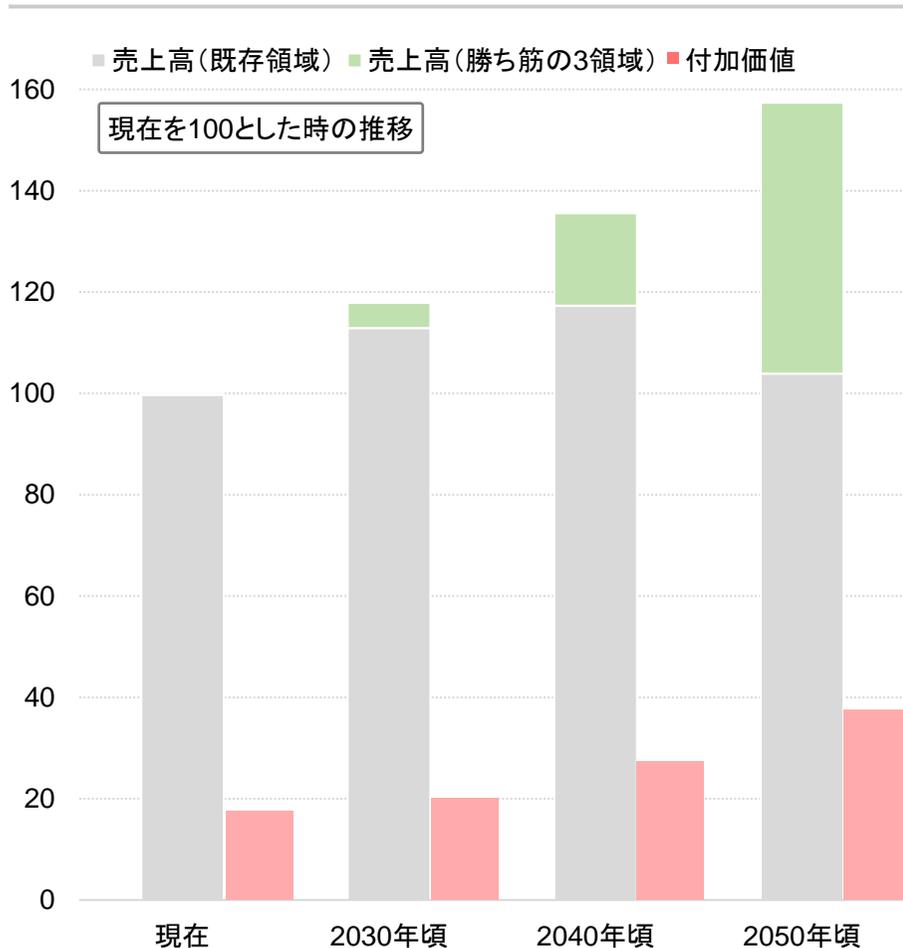


(注)輸送機械、機械・電気製品、素材・素材加工品、食品、消費財、医薬・バイオの夫々の国・地域の上場企業を対象(2000~2022年度の平均値)
(出所)SPEEDAより、みずほ銀行産業調査部作成

世界基準に到達する意味 ～付加価値拡大により、人材投資の本格化に期待

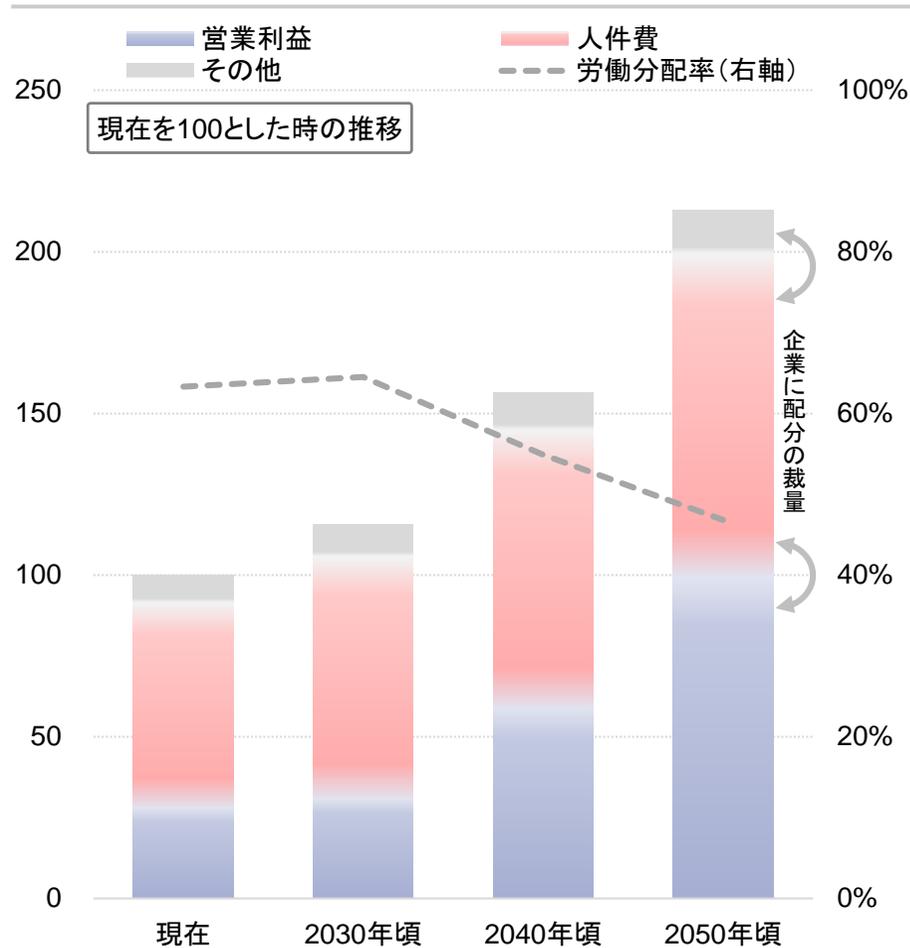
■ 付加価値の拡大により、従来の収益性(営業利益率5%程度)では難しかったヒトに対する投資の積極化も可能に

既存・新規領域の売上高、付加価値の推移



(注)付加価値は営業利益+人件費+支払利息+動産・不動産貸借料+租税公課で推計(出所)みずほ銀行産業調査部作成

付加価値(構成別)の推移

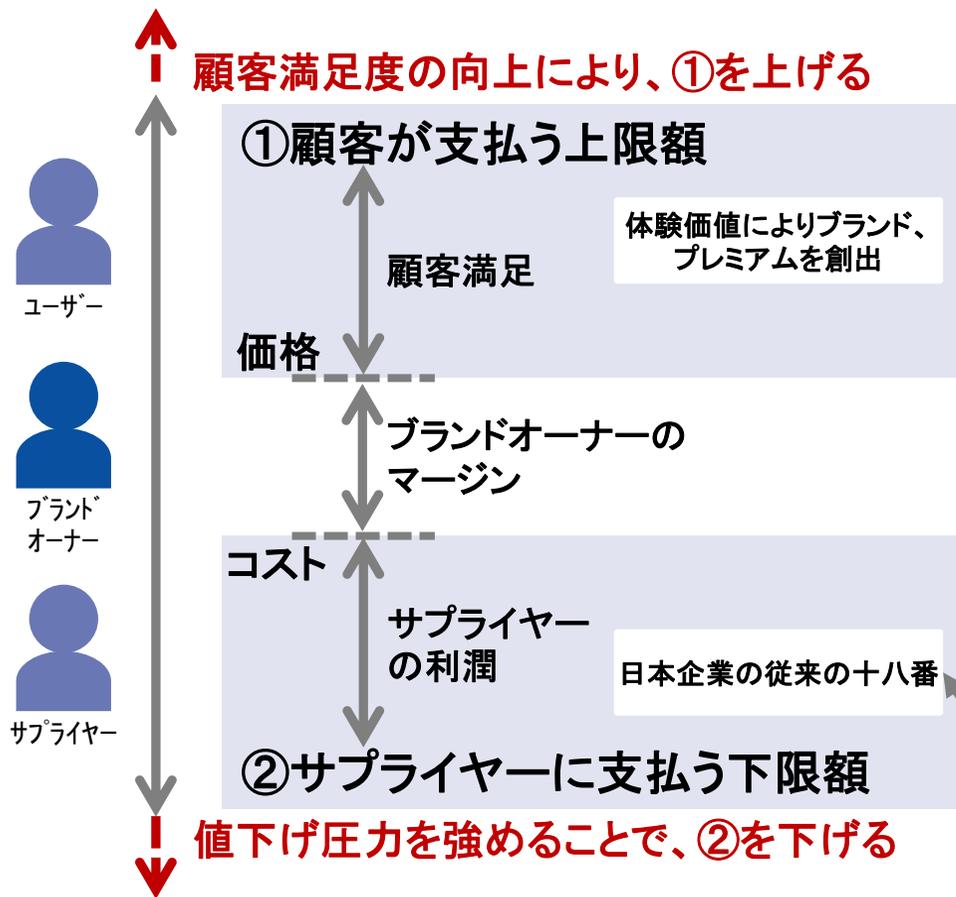


(注)人件費、支払利息、動産・不動産貸借料、租税公課は現在の売上比で推移する前提(出所)みずほ銀行産業調査部作成

「高品質・低価格」至上主義からマインドセットを変える必要

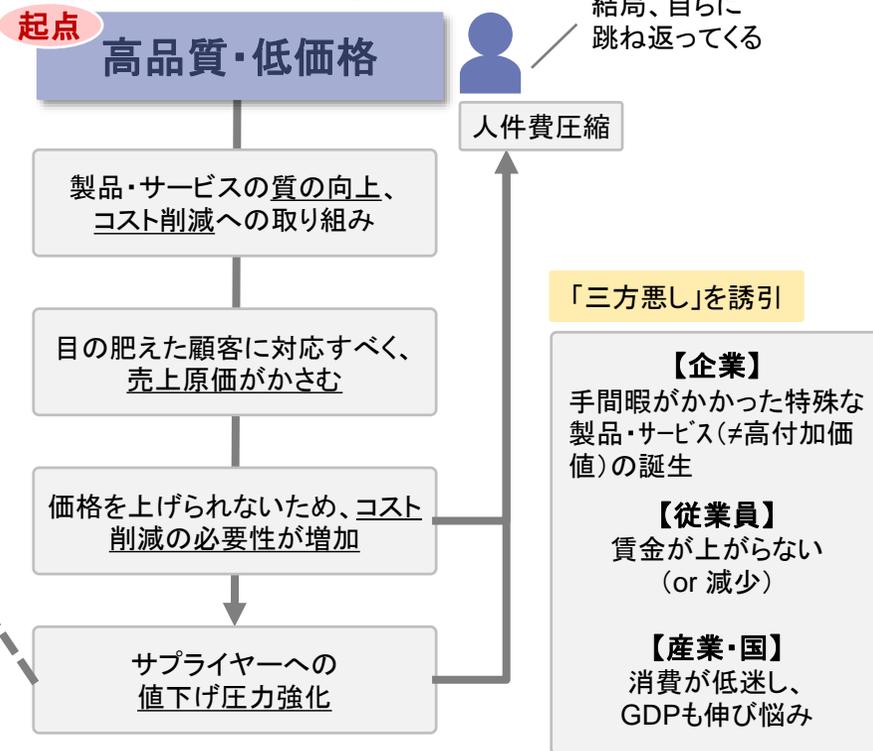
- 従来、日本人は、値段以上の品質を選好する傾向にあるが、企業に対して、人件費を含めたコストの削減圧力を強める結果に繋がる。前述収益性の向上には、エンドユーザーによる体験価値のプレミアム部分の許容が前提

価値に対する考え方



＜「質に対する適正な価格」を許容＞

【多くの日本人の期待】

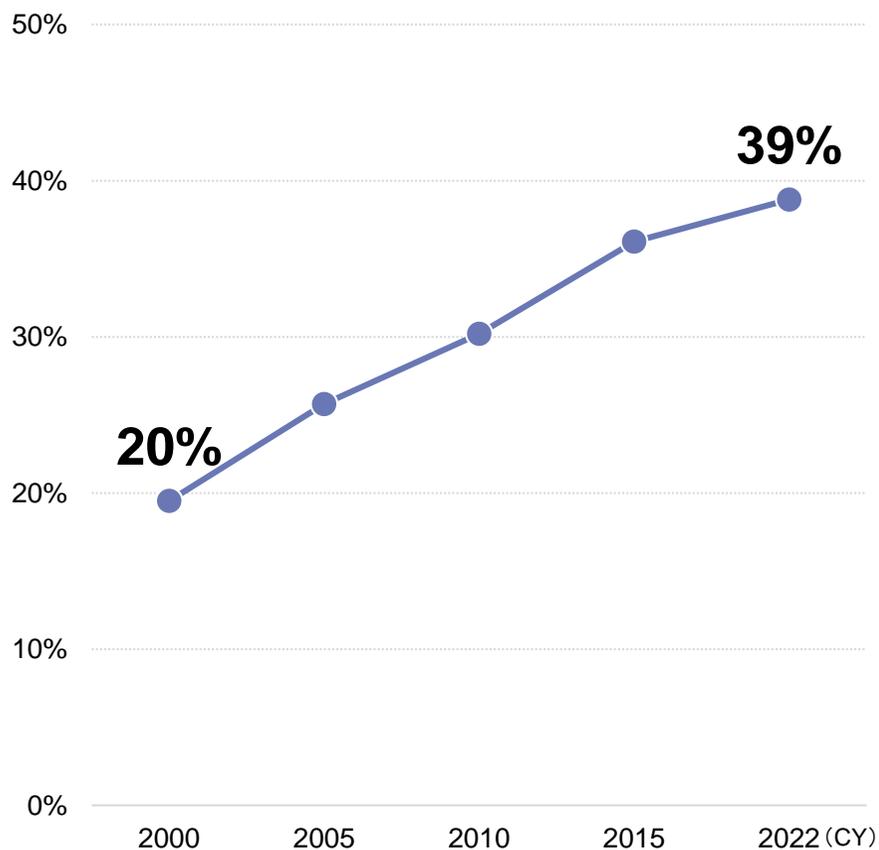


(出所)みずほ銀行産業調査部作成

価格の適正化は、国内の消費支出の約4割を占める高齢者がカギ

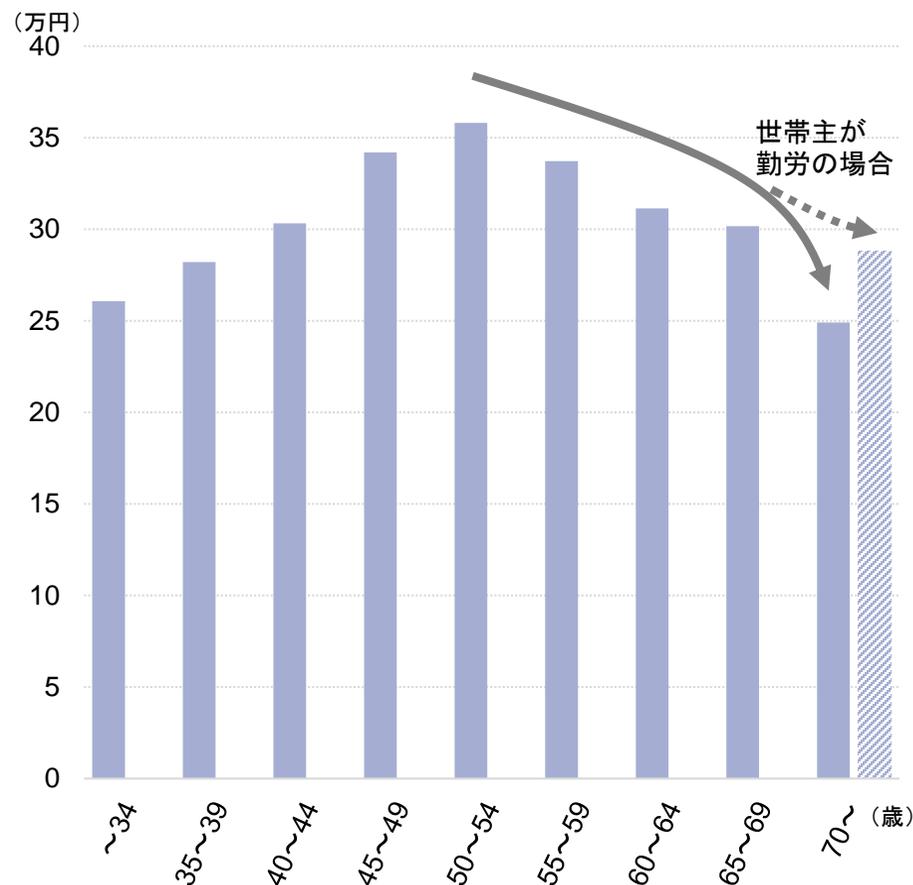
- 高齢化の進行に伴い、高齢者世帯の消費支出が全体に占める割合は上昇を続け、4割近い水準に到達
- なお、高齢者の消費支出は、70歳以降に大きく減少する傾向がみられるも、勤労状況が大きく影響

高齢者世帯の消費支出が全体に占める割合



(注) 世帯主が65歳以上の世帯消費支出が全体に占める割合
(出所) 両図ともに総務省「家計調査」より、みずほ銀行産業調査部作成

2人以上世帯の世帯消費支出(世帯主の年齢階級別、1カ月平均)

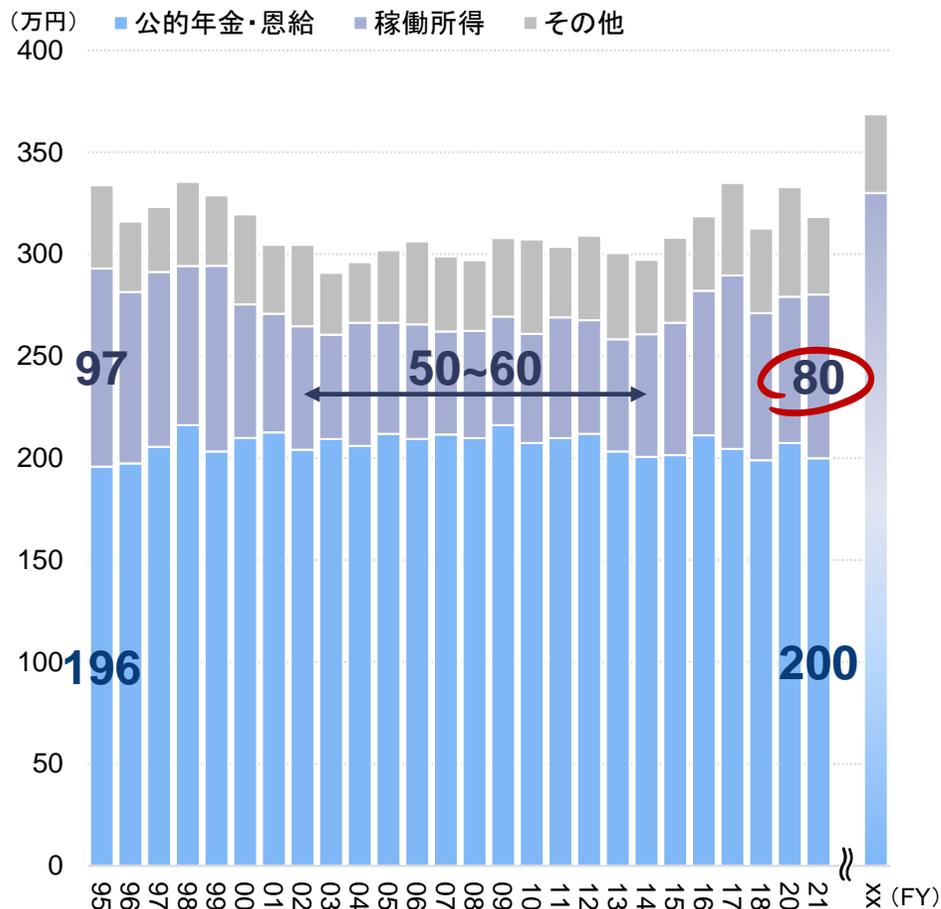


(注) グラフのデータは2023年

高齢者世帯の所得の推移 ～過去四半世紀にわたって横ばい

- 高齢者の所得の大部分を年金が占め、勤労によって得る稼働所得は過去よりも減少。年金の持続可能性を前提としても、より豊かな生活を送るためには、社会での一層の活躍が不可欠

高齢者世帯の所得の推移(1995~2021年度)



(出所)厚生労働省「国民生活基礎調査」より、みずほ銀行産業調査部作成

「老活」を老人の「活」動から「活」躍に定義を変更

消費支出(年):約285万円
(高齢の無職夫婦世帯)

年金(約200万円)との差額85万円
→現状の稼働所得で均衡

- ・ 公的年金にだけ頼る場合、65歳までに約2,500万円(85万円×30年間)の貯蓄がないと老後破産を引き起こす懸念
- ・ 趣味・やりたいことを実現するためには上記+αが必要なケースも

従来の老活

終活までの繋ぎ

<定義>

「老後」を充実させるための「活動」

<例>

- 趣味・やりたいことを実践
- 老後必要となる資金を事前に蓄える

<懸念>

- 老後難民(経済的に困窮)
- 社会との繋がりが

今後の老活

心と身体の健康
寿命延伸

<定義>

「老後」においても社会で「活躍」し続ける

<例>

- 趣味・やりたいことを実践
- そのために必要となるお金を稼ぐ

<懸念の解消>

- 社会との繋がりを保つことで、経済的な豊かさ、心の豊かさを維持

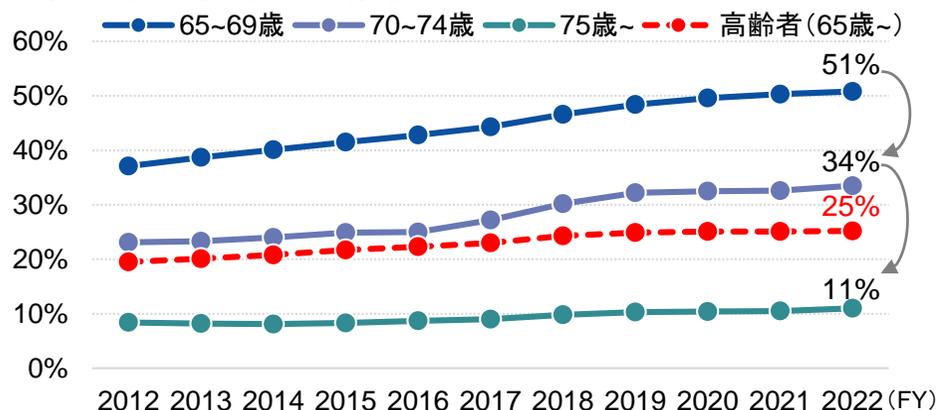
(出所)経済産業省資料、公開情報より、みずほ銀行産業調査部作成

高齢者の就業状況 ～先進国内では高水準。70歳、75歳の2段階で引退

- 65～69歳では、2人に1人が就業しているが、70～74歳で3人に1人、75歳以上は10人に1人へと減少し、高齢者全体の就業率は25%。尚、年金制度が不十分な韓国においては4割近くの高齢者が就業している現状

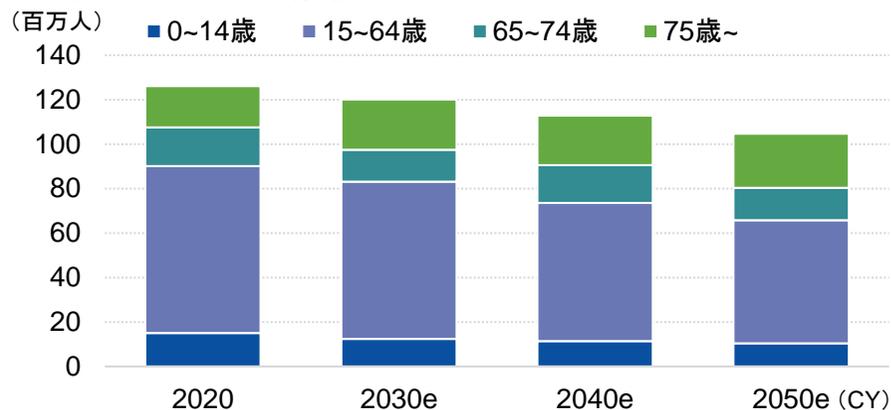
高齢者の就業率の推移

<高齢者の就業率の推移>

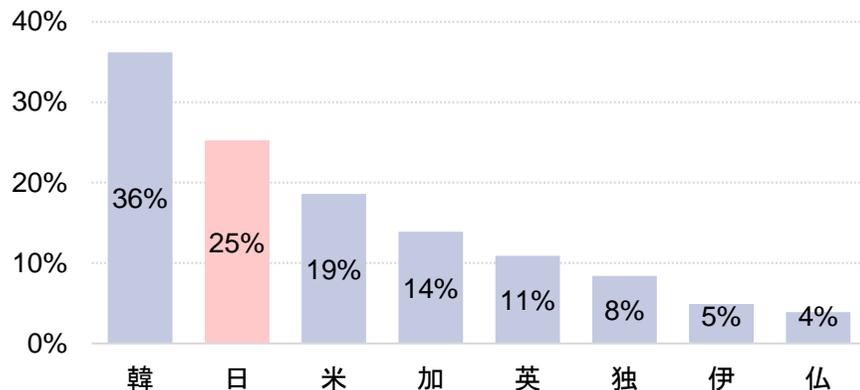


人口推移の見通し

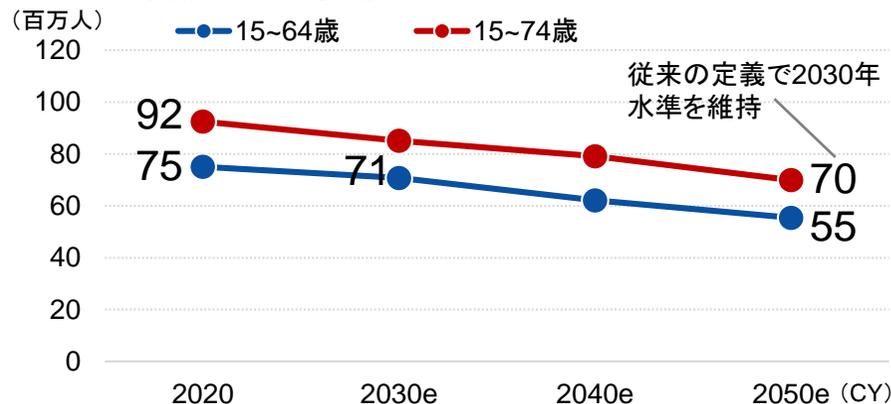
<年齢別人口の推移>



<主要国における高齢者の就業率(2022年)>



<生産年齢人口の推移>



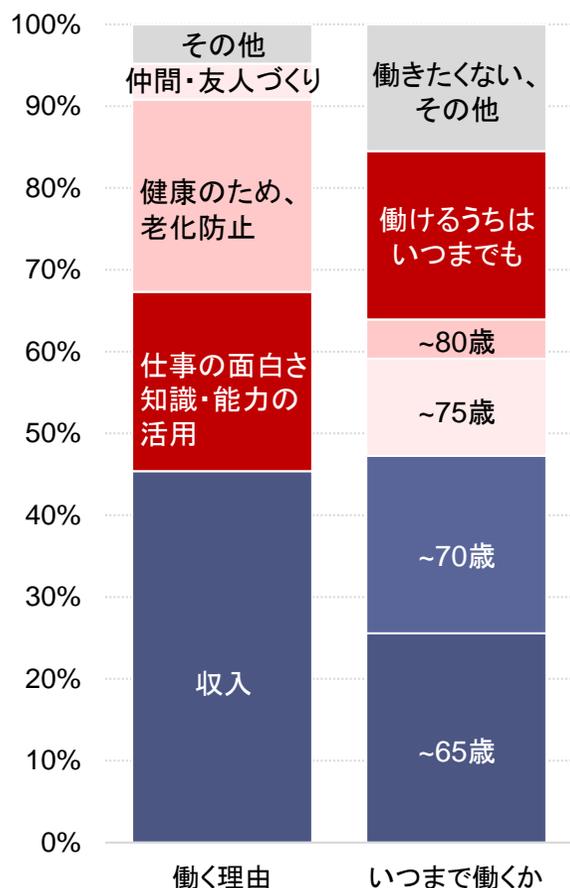
(出所) 総務省資料より、みずほ銀行産業調査部作成

(出所) 国立社会保障・人口問題研究所資料より、みずほ銀行産業調査部作成

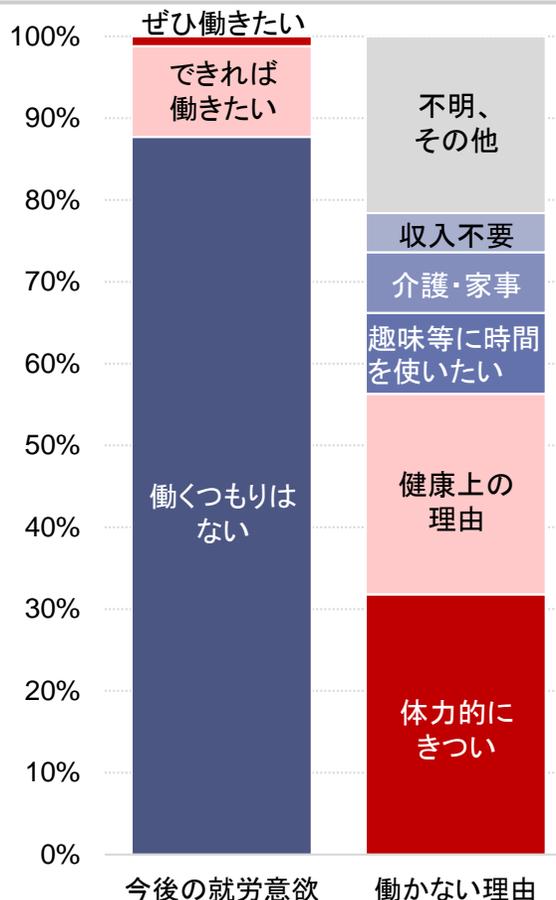
「人生100年時代」に70歳で引退すると30年間の老後を過ごすことに

- 現状、体力を要する業務に就くケースが多く、高齢者の過半が身体的理由(含む病気)を理由に就業していない
- 今後、CPS活用により、物理的作業はロボットが担い、高齢者が遠隔監視・操作を行うことも想定

高齢就業者の就労意欲

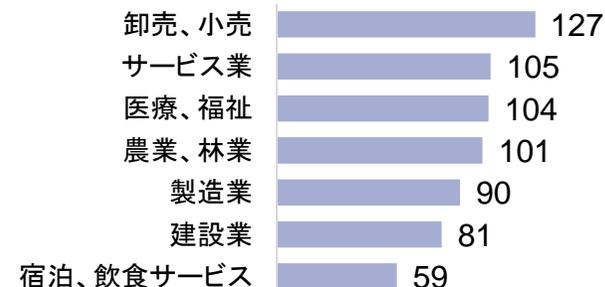


高齢就業者の不労理由



1億総活躍時代の課題をCPSが解決

<高齢就業者数(50万人~)> (万人)



高齢者が有する「強み」

経験、知識、技術

高齢者が有する「弱み」

身体的機能

- 一般的には、高齢者は、加齢により身体的な制約を受け、肉体労働には不向き
- 長年の経験・知識の活用が期待されるも、現実的には体力を要する業務に多くの高齢者が就労しているのが実情

CPS活用により、ロボットの遠隔操作・監視による物理作業が可能となり、高齢者にとっての身体的ハンディが消失する可能性

(注) 高齢就業者は60歳以上を対象

(出所) 厚生労働省「令和2年版 高齢白書」より、みずほ銀行産業調査部作成

CPSを活用した高齢者の就業イメージ ～「亀の甲より年の功」を实践

- 知識力は、70歳以降も40代を上回る水準が期待でき、高齢者は、自身が携わってきた業界を中心に、人生経験を通じて培った知識を活かして、第一線で活躍し続けることが可能と考えられる

身体的機能の制約を受けない働き方



高齢者

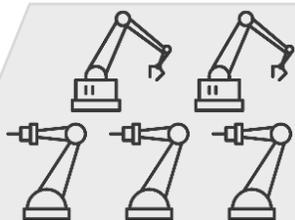
<(主)ロボットをサポート>

- 遠隔監視・操作など身体的な負担を伴わない業務に従事
- 過去から蓄積した経験や知識を活用

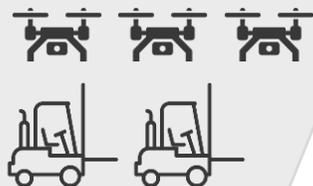
<(副)ロボットによるサポート>

- 肉体作業時には、アシストスーツがサポートすることで負担が大幅に軽減

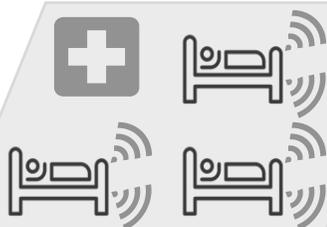
【工場(スマートファクトリー)】



【畑(スマート農業)】



【病院/介護施設】



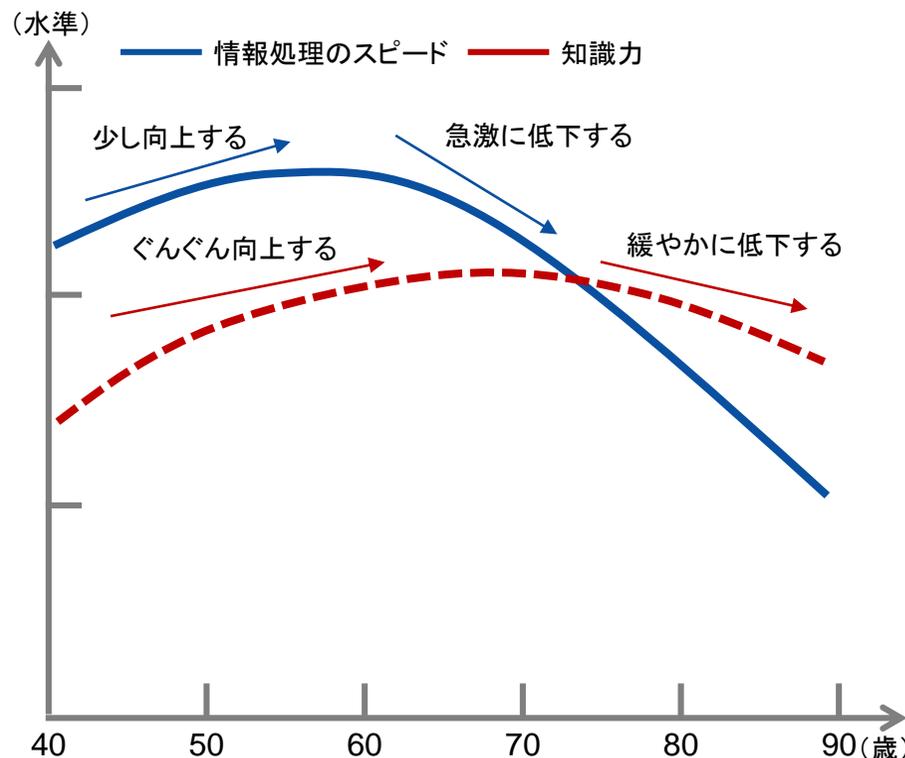
【各種作業現場】



高齢者 アシストスーツ

高齢者の知的能力の推移(イメージ図)

外から与えられた情報をすばやく処理する「情報処理のスピード」は、70歳以降急激な低下がみられる一方で、知識の蓄え(=知識力)は、80歳を超えても一定の水準を維持



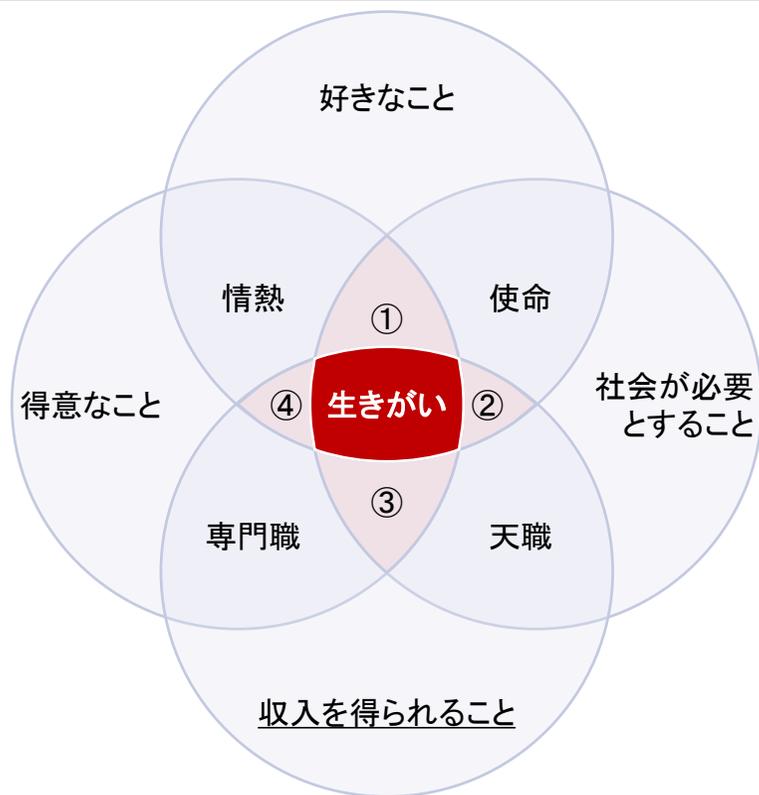
(出所)国立長寿医療研究センター老化疫学研究部「加齢にともなって成熟していく、知的な能力とは？」(<https://www.ncgg.go.jp/ri/advice/04.html>)より、みずほ銀行産業調査部作成

(出所)みずほ銀行産業調査部作成

健康寿命の延伸 ～労働は苦役ではなく、「生きがい」を得るための最善策

- 人は、「生きがい」を持つことで、身体的、精神的に健康な生活を送ることが可能となる。そのためには、社会との接点を持ち、収入を得ることが肝要(個人の状況に合わせた働き方を前提)

「生きがい」の考え方、および影響

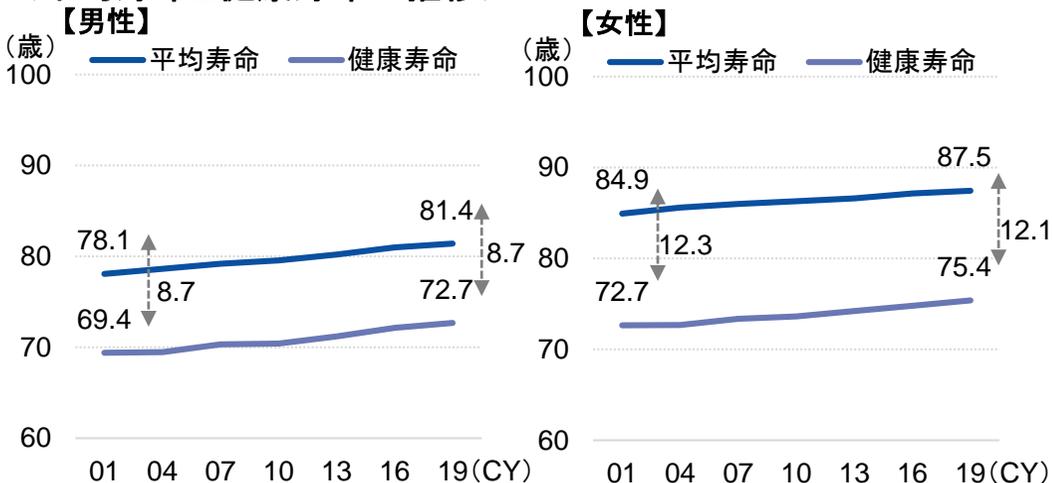


①喜び・充実感はあるも金銭的対価なし、②興奮、満足感あるも不安感、③快適だが虚無感、④満足だが無益感

＜生きがいを与える影響＞

高齢者の 生きがい 「あり」	身体的健康	機能障害(0.69倍)、認知症リスク(0.64倍)
	健康行動	不眠リスク(0.55倍)
	心理的苦痛	絶望感を持つリスク(0.43倍)
	主観的ウェルビーイング	生活満足度の向上(1.14倍)
	社会的ウェルビーイング	感情的サポート(1.03倍)

＜平均寿命と健康寿命の推移＞



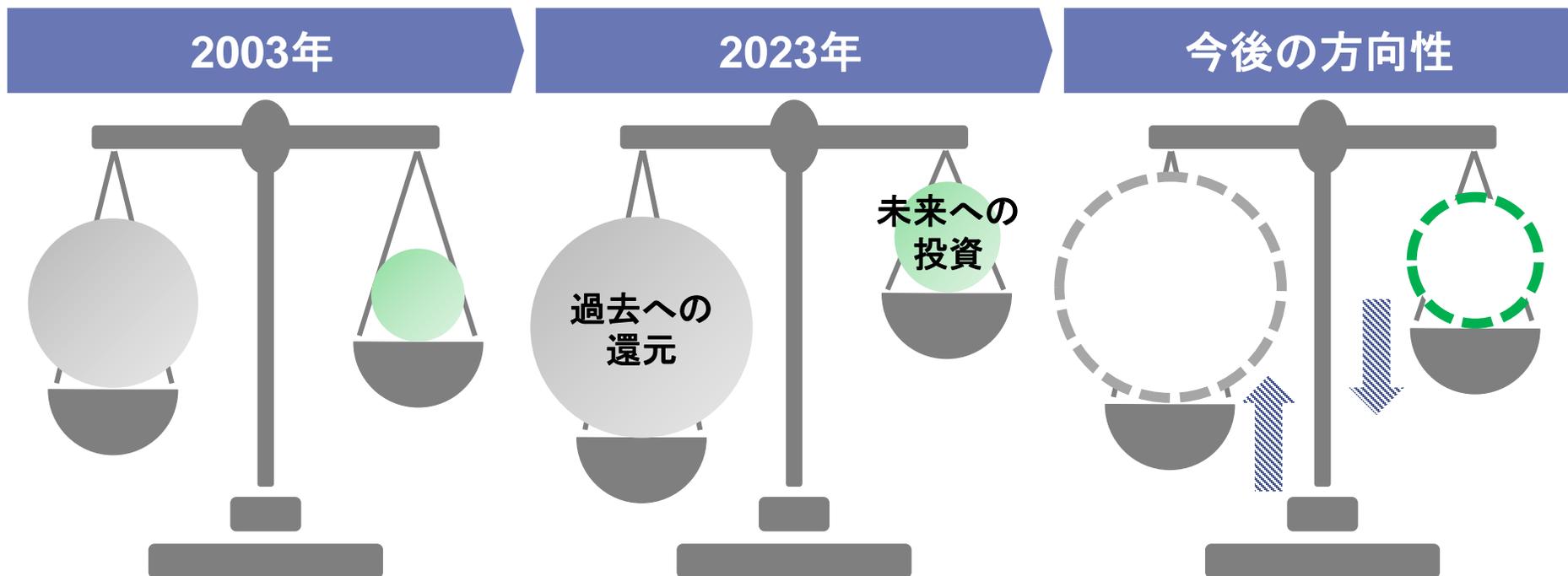
(注)左図の生き甲斐と右図の生き甲斐の定義は必ずしも一致しない

(出所)Okuzono SS, Shiba K. 他. Ikigai and subsequent health and wellbeing among Japanese older adults: Longitudinal outcome-wide analysis, The Lancet Regional Health-Western Pacific, 2022、厚生労働省、公開情報より、みずほ銀行産業調査部作成

予算の傾斜配分の変更 ～「過去」から「未来」に一部をシフト

- 高齢者向けの社会保障費と国債費を「過去への還元」、高齢者以外の社会保障費、文教及び科学振興費を「未来への投資」と区分すると前者が圧倒的に大きい。少子化対策など新たな予算も割かれているものの依然として不十分

「過去」と「未来」の投資配分の推移



8	過去への還元 ^(注)	社会保障(年金、医療費、福祉他)、国債費
2	未来への投資	社会保障(医療費、福祉他)、文教及び科学振興費

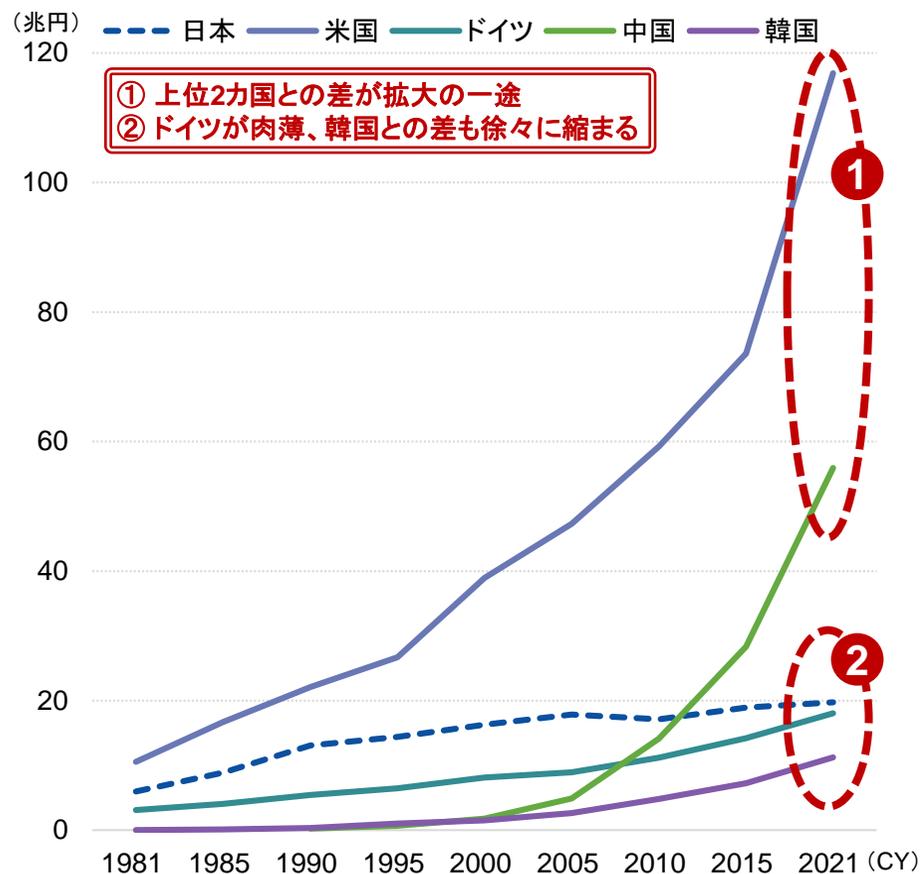
- 過去の功労者に対する還元が中心。高齢化に伴う支出増を、国債で賄う自転車操業
- 高齢化は進行する一方、高齢者の従来以上の活躍により支出が抑制され、未来への投資へ振り向けることが可能

(注) 数字は歳出の予算をもとに概算
 (出所) 財務省資料、厚生労働省資料より、みずほ銀行産業調査部作成

日本の科学技術力低下への危機感 ～科学技術立国の地位低下の懸念

- 研究開発費は緩やかに増加しているものの、各国は、日本以上に積極化のスタンス。現状、日本が科学技術力で高評価を得ているのは20～30年前の種まきの結果であり、「今」の判断が2050年頃の日本の姿を左右

各国の研究開発費の推移

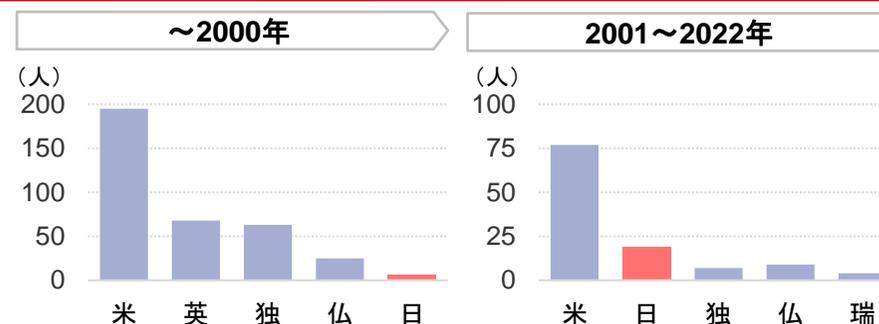


(注) 1USD=145JPY、1EUR=160JPY、1CNY=20JPY、1KRW=0.11JPYで算出
(出所) OECD Stat.より、みずほ銀行産業調査部作成

日本の科学技術に対して現時点では高評価

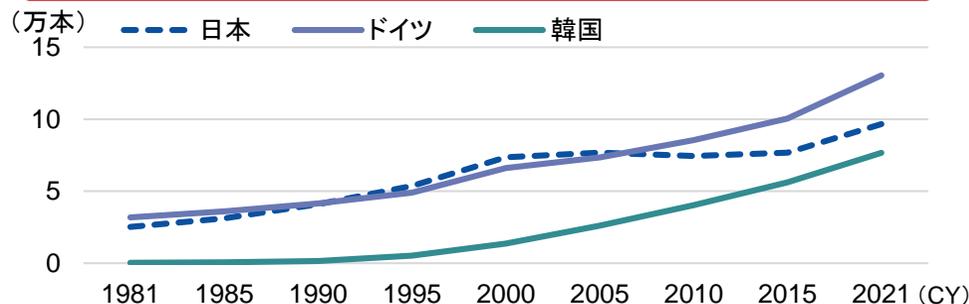
<ノーベル賞受賞者数の推移>

- ノーベル賞は発見から受賞まで30年程度を要する
- 2000年代以降の受賞者数の増加は、過去の先行投資の賜物



<論文数の推移>

- 技術のシーズになりうる論文数は伸び悩み(米:40万本、中:60万本)

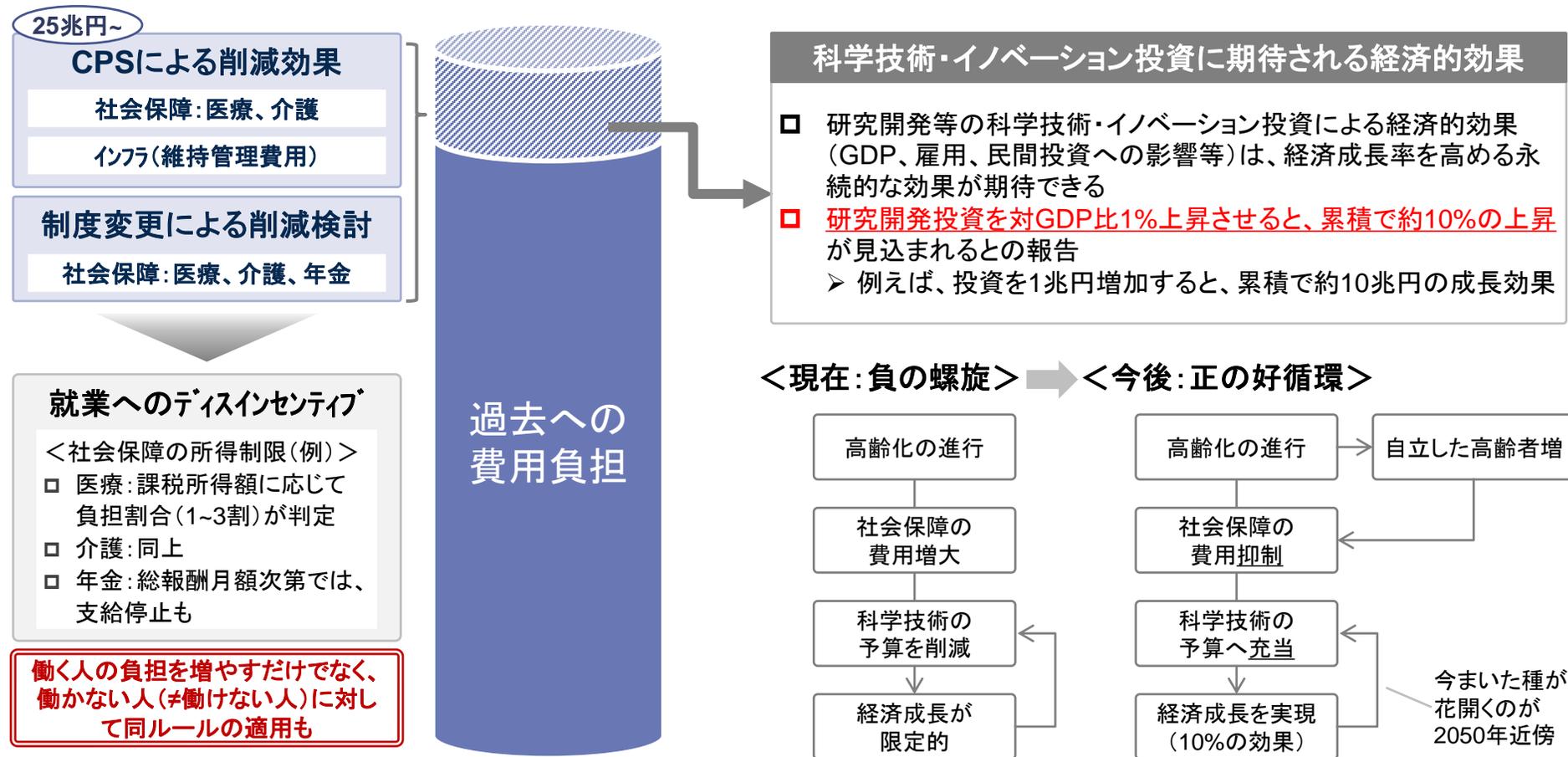


(注) ノーベル賞は、医学・生理学、化学、物理学賞を対象
(出所) 文部科学省 科学技術・学術政策研究所、「科学技術指標2023」、公開情報より、みずほ銀行産業調査部作成

科学技術への投資は次世代の種まき ～波及効果は約10倍に達する見込み

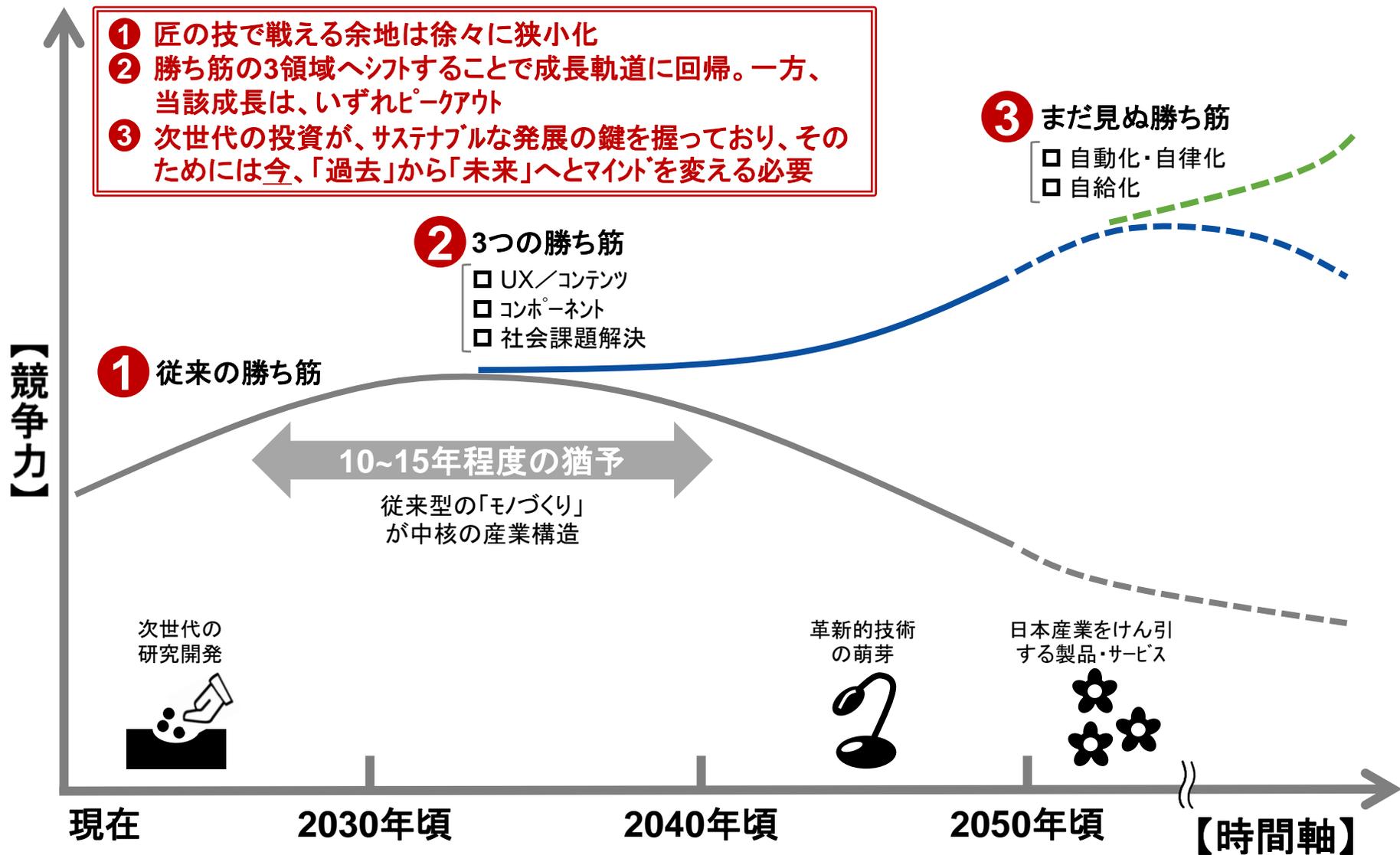
- CPSによる削減効果や、制度変更等を通じて科学技術領域の投資を増やすことで、2050年以降に日本・日本産業をけん引する製品や技術の創出を期待

科学技術・イノベーション投資による効果



(注)CPSによる削減効果は2050年時点の推計値
 (出所)内閣府資料より、みずほ銀行産業調査部作成

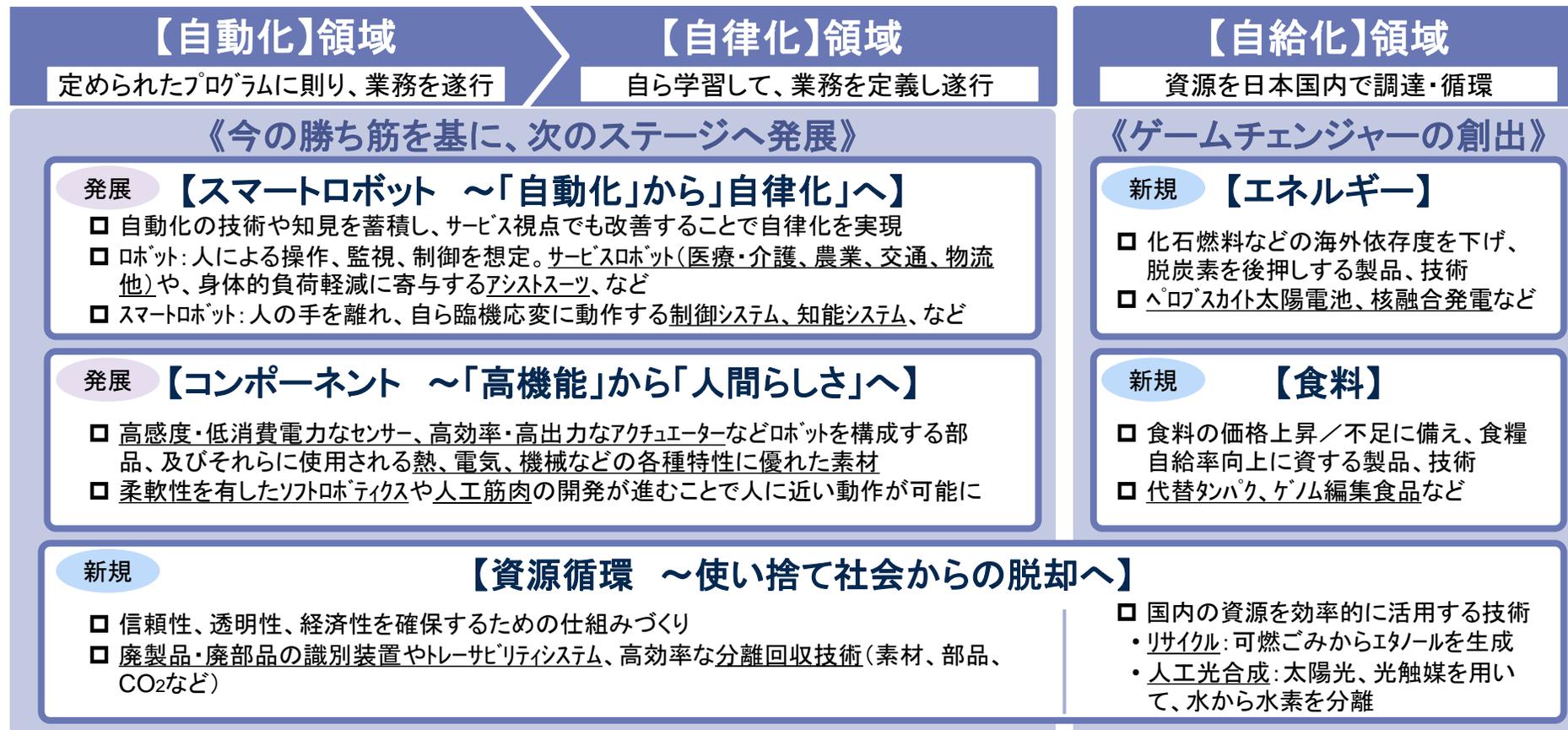
2050年、更にはその先も持続的に発展していく未来



(出所)みずほ銀行産業調査部作成

まだ見ぬ勝ち筋に向けて ～自動化・自律化、自給化領域への種まき

■ 本稿では詳細には触れないが、3つの勝ち筋に進んだ先の未来に続く「まだ見ぬ勝ち筋」として、以下が想定される

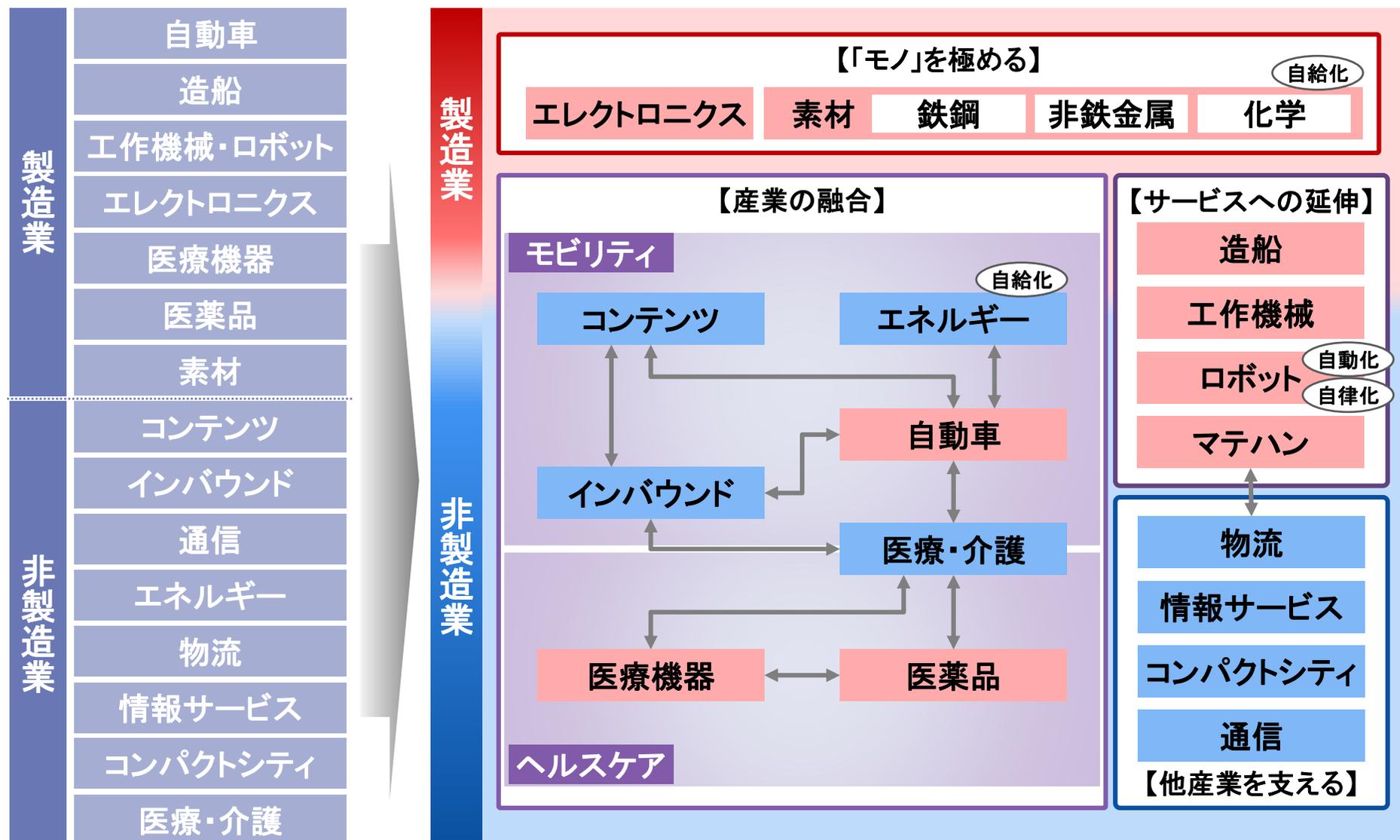


収穫物の効用: 日本・日本産業のサステナビリティを高め、世界の課題解決にも貢献

人手不足の解消 ⇄ 環境負荷の低減 ⇄ 経済安全保障の強化 ⇄ 国富流出の抑制

(出所)みずほ銀行産業調査部作成

おわりに ～産業融合が進むことで「フラグシップ(旗艦)」は「フリート(艦隊)」へ



(出所)みずほ銀行産業調査部作成

↔ 産業の融合 ○ まだ見ぬ勝ち筋

Appendix

2050年時点の世界観

① 生活時間	仕事や家事が減り、自由時間が増え、デジタル接触が増加。デジタルでの遊びを楽しむ一方で、フィジカル(=体験)も重視
② 空間	デジタル・バーチャル(メタバース)の比重増加。リアル・体験の希少化。サイバー空間の普及により国境・言語を超える
③ 消費	財・サービス消費が楽しみと役務に二分化
④ 移動	デジタル化の進展により移動の必要性が縮小。自動運転技術確立でヒト・モノ・サービスが移動。職住近接からの解放
⑤ 仕事	AI診断の普及や再生医療の発達等により、健康寿命が伸長し「生涯現役」が実現。豊かに健康不安なくデジタルな遊び方を楽しむ一方で、フィジカル(=体験価値)も重視
⑥ ヒト	テクノロジー関連の専門性を有する「高度人材」へのニーズが高まり、企業は他国の専門人材確保や「学び直し」人材の再雇用などを通じて人材確保に走る。生産・流通・事務といった部分はAIが代替し、ヒトはクリエイティブなパートに専念
⑦ モノ	所有から利用への転換・リサイクルを含めた循環。モノの生産・流通は自動化。大量生産から多品種少量生産の生産体制に
⑧ カネ	無形資産(知識・情報等)に投資が集まる。労働から資本への代替が進み、労働分配率は低下
⑨ 情報	消費者の日常のあらゆる場面から収集したデータを、AI・ロボットの活用により、生産活動の各場面で徹底活用
⑩ エネルギー	大幅な脱炭素化を実現。エンジン車・ガソリン・鉄鋼等のエネルギー多消費生産物に対するニーズが減退

(出所)みずほ銀行産業調査部作成

製造業の業種・製品分類

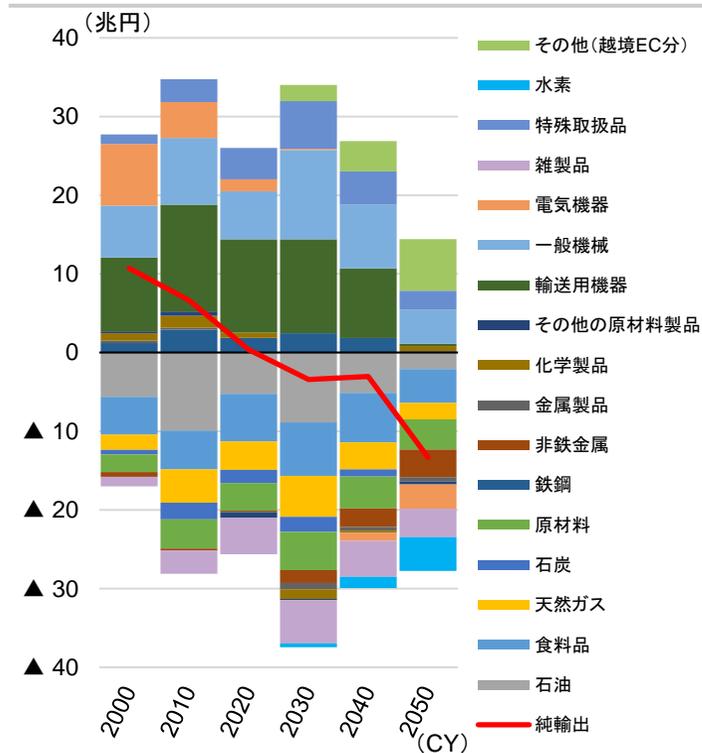
輸送機械	自動車・同付属品	自動車・同付属品
	その他の輸送用機械器具	鉄道車両・同部分品、船舶製造・修理、船用機関、航空機・同付属品、産業用運搬車両・同部分品・付属品、その他の輸送用機械器具
一般機械	はん用機械器具	ボイラ・原動機、ポンプ圧縮機器、一般産業用機械・装置、その他のはん用機械・同部分品
	生産用機械器具	農業用機械、建設機械・鉱山機械、繊維機械、生活関連産業用機械、基礎素材産業用機械、金属加工機械、半導体・フラットパネルディスプレイ製造装置、その他の生産用機械・同部分品
	業務用機械器具	事務用機械器具、サービス用・娯楽用機械器具、計量器・測定器・分析機器・試験機・測量機械器具・理化学機械器具、医療用機械器具、医療用品、光学機械器具・レンズ、武器
電気機械	電気機械器具	発電用・送電用・配電用電気機械器具、産業用電気機械器具、民生用電機機械器具、電球・電気照明器具、電池、電子応用装置、電気計測器、その他の電気機械器具
情報通信機械	情報通信機械器具	通信機械器具・同関連機械器具、映像・音響機械器具、電子計算機・同付属装置
	電子部品・デバイス・電子回路	電子デバイス、電子部品、記録メディア、電子回路、ユニット部品、その他の電子部品・デバイス・電子回路
化学	化学	化学肥料、無機化学工業製品、有機化学工業製品、油脂加工・石けん・合成洗剤・界面活性剤・塗料、医薬品、化粧品・歯磨・その他の化粧品調製品、その他の化学工業

(出所)財務省「法人企業統計」より、みずほ銀行産業調査部作成

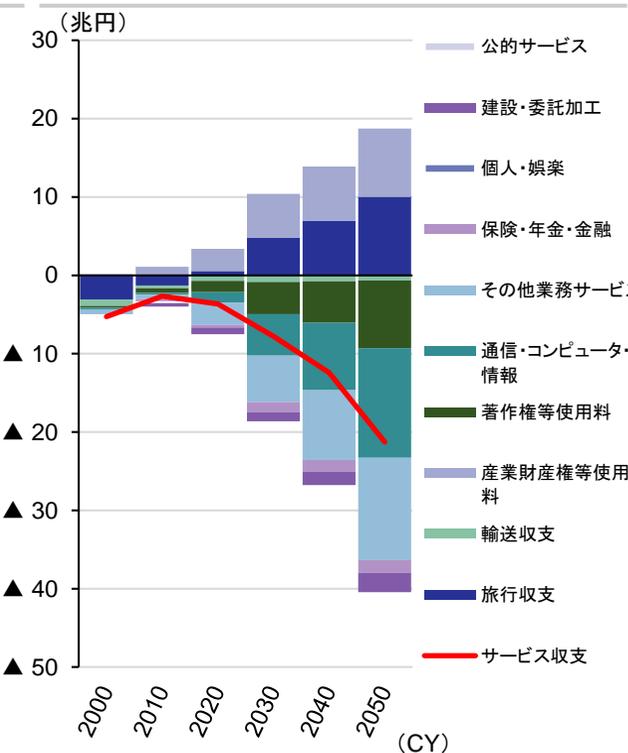
経常収支の内訳の推移 ～貿易収支、サービス収支の赤字は不可避か

- 貿易収支は、BEVシフトを背景に自動車の地産地消化が進むことで輸出が減少。化石燃料の輸入は減少する一方で、水素等クリーンエネルギーの輸入が増加。越境EC増加がモノの輸出を増やすものの、総じて貿易赤字は定着化
- サービス収支は、インバウンド増加による旅行収支や産業特許(著作権等使用料の一部)が稼ぐ一方、デジタル化の加速により、海外のデジタルプラットフォームへの支払(いわゆるデジタル赤字^(注1))が大幅に増加
- 第一次所得収支は、地産地消化や企業の海外市場取り込みに向けた動きが加速することで、黒字幅が拡大

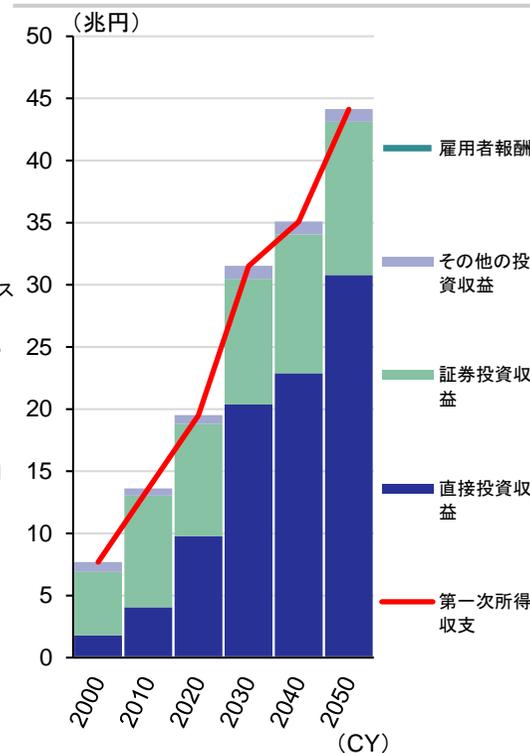
貿易収支の長期展望



サービス収支の長期展望



第一次所得収支の長期展望



(注1) デジタル赤字: コンピューターサービス+著作権等使用料+専門・経営コンサルティングサービス

(注2) 2030年以降は、本稿の世界観を前提にみずほ銀行産業調査部予測

(出所) 各種資料より、みずほ銀行産業調査部作成

参考文献

- 中嶋秀朗「ロボット--それは人類の敵か、味方か」ダイヤモンド社(2018年)
- 小熊英二「日本社会のしくみ 雇用・教育・福祉の歴史社会学」講談社(2019年)
- リチャード・ボールドウィン「GLOBOTICS グローバル化+ロボット化がもたらす大激変」日本経済新聞出版(2019年)
- 安宅和人「シン・ニホン AI×データ時代における日本の再生と人材育成」ニューズピックス(2020年)
- ピーター・ディアマンディス「2030年:すべてが「加速」する世界に備えよ」ニューズピックス(2020年)
- 斎藤幸平「人新世の「資本論」」集英社(2020年)
- 篠原信「そのとき、日本は何人養える?:食料安全保障から考える社会のしくみ」家の光協会(2022年)
- 小宮昌人「メタ産業革命 メタバース×デジタルツインでビジネスが変わる」日経BP(2022年)
- 伊藤穰一「テクノロジーが予測する未来 web3、メタバース、NFTで世界はこうなる」SBクリエイティブ(2022年)
- 國光宏尚「メタバースとWeb3」エムディエヌコーポレーション(2022年)
- マシュー・ボール「ザ・メタバース 世界を創り変えしもの」飛鳥新社(2022年)
- 藤井保文「ジャーニーシフト デジタル社会を生き抜く前提条件」日経BP(2022年)
- 中村尚樹「最先端の研究者に聞く日本一わかりやすい2050の未来技術」プレジデント社(2023年)
- 中西孝樹「トヨタのEV戦争」講談社ビーシー／講談社(2023年)
- 日本経済新聞社「人口と世界」日本経済新聞出版(2023年)
- デービッド・アトキンソン「給料の上げ方:日本人みんなで豊かになる」東洋経済新報社(2023年)
- ヘイミシュ・マクレイ「2050年の世界 見えない未来の考え方」日本経済新聞出版(2023年)

産業調査部

尾崎 望 nozomu.ozaki@mizuho-bk.co.jp
花房 宏樹
伊藤 佑
武藤 祐貴

<各論主筆>

前田 奏	自動車	間宮 陽平	電力
村重 新	化学	齊藤 昌幸	通信
野村 卓人	石油	松尾 尚典	情報サービス
河瀬 太一	鉄鋼	齊藤 昌幸	コンテンツ
佐藤 多嘉大	非鉄金属(銅)	塚越 麻央	物流
福島 知薫	マテリアルハンドリング	前島 裕	インバウンド消費
秋山 紀子	工作機械	福嶋 正芳	コンパクトシティ
坂口 喜啓	ロボット	稲垣 良子	ヘルスケア
山口 意	エレクトロニクス		
松尾 大樹	造船		

産業調査部
発刊レポートはこちら



X公式アカウント
「みずほ産業調査」はこちら



みずほ産業調査75 2024 No.1

2024年3月1日発行

© 2024 株式会社みずほ銀行

本資料は情報提供のみを目的として作成されたものであり、取引の勧誘を目的としたものではありません。本資料は、弊行が信頼に足り且つ正確であると判断した情報に基づき作成されておりますが、弊行はその正確性・確実性を保証するものではありません。本資料のご利用に際しては、貴社ご自身の判断にてなされますよう、また必要な場合は、弁護士、会計士、税理士等にご相談のうえお取扱い下さいますようお願い申し上げます。
本資料の一部または全部を、①複写、写真複写、あるいはその他如何なる手段において複製すること、②弊行の書面による許可なくして再配布することを禁じます。

編集／発行 みずほ銀行産業調査部

東京都千代田区丸の内1-3-3 ird.info@mizuho-bk.co.jp