

デジタル社会の実現に向けて

2024年1月

商務情報政策局

デジタル社会の実現に関する問題意識、進捗状況、本日の議論の目的①

【問題意識】

- 今後、全ての産業・社会のデジタル化は必至。我が国が目指す、サイバー空間とフィジカル空間が高度に融合するSociety5.0においては、強固なデジタル基盤（技術・産業基盤、インフラ基盤、人材基盤）の上で、実世界から生じるデータ（＝「リアルデータ」）の利活用を通じて、経済成長に繋がる新たな付加価値を創出するとともに、GXや経済安全保障、少子高齢化・人口減少による構造的な人手不足等の社会課題の解決も可能に。
- Society5.0を実現するためには、「リアルデータ」を活用して、多様化するニーズを満たし、複雑化する社会課題を解決するための業界横断・社会全体のアーキテクチャを描けるかが極めて重要。
 - － 個別企業・産業レベルでは、そのアーキテクチャにおいて、自社事業がどのように高い付加価値を創出し、収益を獲得できるかを見極め、実行に移す「経営力」が必要ではないか。
 - － 業界横断・社会全体のレベルでは、我が国は、官民協調の下でアーキテクチャを描き、業界横断の全体最適の実現を図るために、域内外の国・企業等のプレーヤーにもオープンで、グローバルに連携可能なプラットフォームの構築を目指すべきではないか。
- デジタル社会の実現に向けては、最先端の半導体等の基盤技術はもとより、それを組み込んだハードウェアと、クラウド技術等に係るソフトウェアからなる情報処理基盤の整備が最重要であり、引き続き最大限の政策資源を投入していくべきではないか。また、情報処理基盤の整備に向けては、世界をリードするGAFAMのように、ユーザー側の多様なニーズを、情報処理基盤の開発に活かしながら、高度化させていくフィードバックサイクルの好循環（エコシステム）を構築していくことが重要ではないか。

デジタル社会の実現に関する問題意識、進捗状況、本日の議論の目的②

【第2次中間整理後の進捗状況】

- Ouranos Ecosystem（ウラノス・エコシステム）：企業や業界、国境を跨ぐ横断的なデータ共有やシステム連携の仕組み。蓄電池サプライチェーンのデータ連携基盤等の先行ユースケースが着実に進展。今後のデジタルライフラインのアーリーハーベストPJ等においても展開を予定。
- 情報処理基盤：革新的イノベーションである生成AIに対応すべく、基盤モデル開発支援と、それを支える計算資源の拡充の支援に着手（R5補正において、合計1,856億円の予算措置）。
- 半導体：次世代半導体の研究開発や先端半導体の拠点整備が着実に進捗（R5補正において、合計約2兆円の予算措置）。

【本日の議論の目的】

- ① 個別企業・産業のDX：リアルデータの利活用により、自社事業がどのように高い付加価値を創出し収益を獲得できるかを見極め、実行に移す「経営力」を身に着けるために必要なことは何か（本日の議題2の価値創造経営とリンク）。
- ② 業界横断のDX：業界横断のウラノス・エコシステム確立に向けて、必要な取組は何か。
- ③ デジタル基盤の整備
 - 情報処理基盤：全体の構図の中で、生成AIへの対応以外により注力すべき分野はあるか。情報処理基盤の高度化に向けたフィードバックサイクルの好循環（エコシステム）を、どのように構築していくか。政策的支援の結果、必要とされる計算能力のうち、どの程度を国内でまかなうことができるか。
 - 半導体：これまでの取組について、新機軸のゴール（国内投資促進、イノベーション創出、所得向上の好循環の実現）との関係でどのように評価するか。今後とも、半導体分野への投資を持続させていくために必要な取組は何か。

<目次>

- 1. デジタル社会の全体像（総論）**
- 2. 個別企業・産業のDX（各論①）**
- 3. 業界横断のDX（各論②）**
- 4. デジタル基盤の整備（各論③）**
 - （1）デジタル技術・産業基盤**
 - （2）デジタルインフラ基盤**
 - （3）デジタル人材基盤**

- 1. デジタル社会の全体像（総論）**
2. 個別企業・産業のDX（各論①）
3. 業界横断のDX（各論②）
4. デジタル基盤の整備（各論③）
 - （1）デジタル技術・産業基盤
 - （2）デジタルインフラ基盤
 - （3）デジタル人材基盤

1. デジタル社会の全体像（総論）
- 2. 個別企業・産業のDX（各論①）**
3. 業界横断のDX（各論②）
4. デジタル基盤の整備（各論③）
 - （1）デジタル技術・産業基盤
 - （2）デジタルインフラ基盤
 - （3）デジタル人材基盤

企業・産業・業界横断のDXに向けて

- Society5.0 時代には、デジタル基盤上で、実世界で生じるデータ（＝リアルデータ）を利活用することで、新たな製品・サービス（付加価値）の創出や、社会課題解決が実現。自社の現場や、製品・サービスのユーザー等からリアルデータを取得し、それを分析することで、製品・サービスの開発や改善に繋げ、それにより新たな事業の立ち上げやユーザー増を実現し、更なるデータを取得するという、リアルデータの利活用サイクルをいかに構築できるかが極めて重要。
- グローバルには、米中のメガプラットフォーマーのように、サイバー領域を中心にネットワーク効果の働くキラークンテンツ（スマホOS、SNS等）を入口に、膨大なリアルデータの利活用サイクルを生み出すプラットフォームの構築を目指すケースもある。一方で、フィジカル領域では、ネットワーク効果が働きにくく、また既存エコシステムも強固であり、個社単独でプラットフォームを拡大させることは容易ではない。このため、米中型メガプラットフォーマーを有しない我が国も、全体最適を実現する官民協調のアーキテクチャの下でリアルデータの利活用サイクルを生み出すプラットフォームを構築することができれば、DXによる付加価値創出や社会課題解決で世界をリードする可能性も高まる。こうした観点から、
 - －個別企業・産業レベルでは、社会全体のアーキテクチャの中で、自社のリアルデータの利活用を意識し、ビジネスモデルを設計し、それを実行に移す「経営力」が必要不可欠。
⇒高い経営力を発揮するには、経営自体をDXする経営改革（CX）も両輪で推進することが重要（本日の議題2「価値創造経営」に関連）
 - －業界横断の社会全体レベルでは、全体最適を実現する官民協調によるアーキテクチャ設計と、それに基づく、グローバルにも連携が可能なデータ連携基盤（あらゆる者にとって、イノベーション創出等の「苗床」となる公共インフラ的性格を有するデータプラットフォーム）の構築を目指すことが重要。（ウラノスエコシステム、3. 参照）

社会背景①：デジタル技術の進展

デジタル技術は目覚ましいスピードで進展。これらを用いてリアルデータを最大限利活用し、多様化・複雑化するニーズを満たす革新的なサービスや製品が登場（付加価値創出）。併せて、社会課題の解決にもアドレスすることが可能に。

AI：人の頭脳を拡張（生成AIにより、一段と進化）

IoT：人の五感を代替（現実世界のデータをサイバー空間で処理が可能に）

ロボット：人の行動を支援

社会背景②：グローバル競争の激化

リアルデータの利活用が肝。このため、世界で「プラットフォーム」の構築が進む。特に、個別企業・産業の垣根を超え、産業・社会に求められるアーキテクチャを描き、プラットフォームの構築に成功すると、より多くの付加価値を獲得。

米国：GAFAMの最強エコシステム（特に、BtoC領域で膨大なデータを収集、利活用し、付加価値を創出）

欧州：GDPR運用とデータ共有基盤構築で、メガPFに対抗

中国：BATHが巨大な自国ユーザーを背景にメガPFを構築

企業・産業のDXの事例（海外企業）：Siemens社（製造業）

- 独Siemens社（機器製造、エンジニアリング等）では、**製造プロセスの標準化・システム化**による「製造業の民主化」を見越して、ソフトウェア企業を買収。**製造プロセスのデジタルソリューションビジネスを行う経営改革に成功。**
- **自社のモデル工場でのデータ・ノウハウを利活用し、クラウドベースのオープンなIoTプラットフォームを提供。**さらには、**標準化・システム化した製造プロセスを新興国で外販するなど新事業を展開。**

DXの概要

組織・プロセスや企業文化・風土の変革

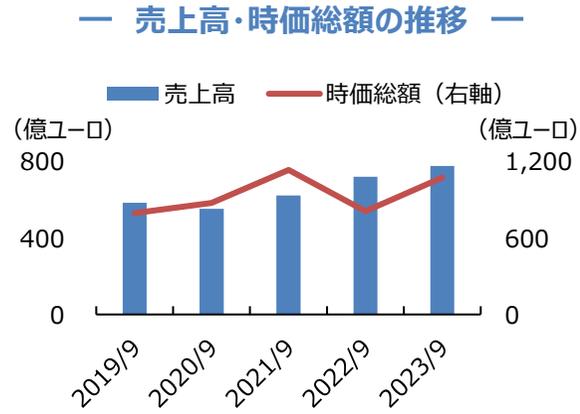
- 経営判断として、30を超えるソフトウェア企業を買収。
- 一製造業から業の壁を超え、製造プロセスのデジタルソリューションビジネスに変革。

データを活用した新たな製品・サービスの創出

- 同社のモデル工場のアンベルク工場（電子機器製造等）では、1日に5,000万の工程や製品データを取集しサイバー空間上で分析することで高速でPDCAを回し、生産性向上や品質向上に即座に繋げ、生産性は約13.5倍に向上、不良品件数が1/60以下に。
- 自社工場でのデータを活用した実証を踏まえて、クラウドベースの顧客にもオープンなIoTプラットフォーム“MindSphere”の提供を開始。自社にないノウハウや機能はソフトウェア企業を買収で補完しつつ、ソフトウェアによる製造プロセスの標準化・システム化を進め、成長ポテンシャルが高い新興国等に、移転・コピーが容易な標準化・システム化した製造プロセス（スマート製造工場等）を効率よく展開。
- 製造プロセスの標準化・システム化の進展により、製品設計、生産ライン設計や現場のオペレーションが形式知化され、製造業に参入する障壁が下がり、「製造業の民主化」が進展。それを見越して、同社は、製造業からソリューション提供企業への転換をいち早く図っている。

付加価値の創出・企業価値の向上

- 売上高は堅調に推移しており、右肩上がりでの向上。
- また、それに伴い、株価も右肩上がりでの向上。



(出典) Siemens社ホームページ、第14回 産業構造審議会 製造産業分科会 資料4、SPEEDA等より作成

企業・産業のDXの事例（国内の大企業）：株式会社ミスミグループ（製造業）

- 株式会社ミスミグループ本社（機械部品の受注生産、卸売）では、デジタルに精通した**Chief DATA Officer**の参画をきっかけに**組織改革、データ経営を推進**。業を超え、**機械部品調達のプラットフォームビジネスを展開**。
- **自社が有する商品情報や図面データを教師データとして活用**。瞬時に**AIで自動見積もり**（価格・納期）が可能な機械部品の**機械部品調達のAIプラットフォーム「meviy」を展開**。IT子会社の設立による海外展開も。

DXの概要

組織・プロセスや企業文化・風土の変革

- デジタルに精通した**プロCDOの参画**をきっかけに事業部を巻き込んだ**組織改革を推進**。
- 一製造業から**業の壁を超え、機械部品のプラットフォームビジネスに変革**。

データを活用した新たな製品・サービスの創出

- 機械部品の受注生産・卸売であった同社は、**新しいことへの挑戦を許容する組織風土**に加え、インターネット黎明期からデジタルを活用した新事業の立ち上げに数多く携わった**CDOの参画を契機**に、自社が有する商品情報や図面データなどを活用した**データ経営を推進**。
- 製造業の生産性を阻む構造的課題である“調達”領域のDXの遅れに着目。**自社が有する3,000万点以上に及ぶ商品情報や図面データを良質な教師データとして活用**することで、図面の**3Dデータを入れるだけで瞬時にAIで自動見積もり（価格・納期）を算出**し、受注と同時に生産開始し**最短1日出荷を可能とする機械部品調達のAIプラットフォーム「meviy」を開発・提供**（AIではカーネギーメロン大学と連携）。同プラットフォームにアップロードする**顧客の設計データを見積もり精度の向上やリコメンドの向上などに活用**。
- ソリューションベンダー事業を進める別会社を設立。国内シェア1位に加え、Industrie4.0の発祥の地**ドイツなどの欧州や米国、中国などでも外販**。
- なお、同社は、第9回 **ものづくり日本大賞 総理大臣賞を受賞**。

付加価値の創出・企業価値の向上

- コロナ禍により売上は一時的に減少したものの、その後回復し、**足下では過去最高売上高を記録**。
- また、**株価も右肩上がり**で上昇。**市場からの期待値も高い**。

売上高・時価総額の推移



企業・産業のDXの事例（国内の中小企業）：有限会社ゑびや（飲食業）

- 三重県の創業150年の老舗飲食店ゑびやは、現社長の就任後、**トップダウンでDX実現に向けた組織改革を断行**。データに基づく店舗運営に切り替え、**AIによる来客数予測ツールの開発等を実施し、そのシステムを外販するなど業態変革**。
- その結果、客単価3.5倍、売上8.5倍（新事業の売上含む）、利益50倍を実現。

DXの概要

組織・プロセスや企業文化・風土の変革

- 現社長が世代交代で社長就任時に**トップダウンでDX実現に向けた組織改革を断行**。
- 飲食業という**業の壁を超え、ソリューションベンダーに業態変革**。

データを活用した新たな製品・サービスの創出

- 事業承継を契機として、現社長が社長に就任して以来、**データ収集及び活用を目的として、1台のPCから手作業で天気や売上のデータを入力するところから開始**。その後、タイムカードのクラウド化や受発注システム等を着実に実施し、業務を効率化。
- データを収集する過程で、試行錯誤を重ねながら手法を洗練させ、これまで勘や経験から考えていた客の行動が異なっていることに気づくなど、**データに基づく店舗運営に切り替え**、提供メニューの高付加価値化による客単価の向上等により、売上は大きく向上。
- また、AI技術も取り込み、**90%以上の精度を誇る来客数等のAI需要予想ツールを開発**。自社での活用に加え、「**EBILAB**」という別会社を設立、他社へもソリューション提供。
- 業態変革に伴う新サービスの売り上げもあり、**コロナ禍でも売上減を補う売上が記録**。

付加価値の創出・企業価値の向上

- 自社内の業務効率化による生産性向上のみならず、**データを活用した新サービスの創出・業態変革**により、
 - ✓ 客単価は800円から2,800円へと**3.5倍**に。
 - ✓ 新事業の売上も入り、**売上高は8.5倍**に。
 - ✓ **利益も50倍**となり、売上・利益双方において大きく向上。

企業・産業のDXの事例（医薬品産業）：Roche社・Insilico社等

- データの活用を通じて、医薬品の研究開発における新規なアイデアの創出や開発サイクルの高速化を実現。
- スイス大手製薬のRoche社は、疾患ターゲットの特定から医薬品を構成する化合物の設計までを、AIシミュレーションを活用して行い、従来見つからなかった新薬創出を狙う。また、電子カルテデータ、ゲノムデータ等の“Real World Data”を活用して臨床試験の高速化を実現。（バリューチェーン下流で得られるデータを活用して、上流における付加価値を創出。）

DXの概要

データを活用した新たな製品・サービスの創出

➤ AIによる解析技術の向上による新薬アイデアの創出

- ✓ AIを活用することで、**大量のデータから疾病に影響する可能性のある分子を特定し、医薬品を構成する化合物の設計を高速なシミュレーションで行えることから、研究者の感覚・経験のみでは困難であった、精度の高い、新規なアイデアを創出できる。**
基盤モデル（Foundation Model; 大量の、多様なデータで訓練されたAIモデル）の登場により、たんぱく質の分子構造の予測精度が向上することから、今後AI創薬は更に進む見込み。
- ✓ Roche社はAI創薬プラットフォームを提供する**Recursion社**とがん/神経科学領域において戦略提携。

➤ 患者データを医薬品の研究開発へフィードバックして開発サイクルを高速化（バリューチェーン下流で得られるリアルデータを活用した、上流における付加価値創出）

- ✓ 医療機関等で得られる**患者データ**（“Real World Data(RWD)”）の分析結果を**医薬品の臨床試験結果に代用**する等して、**開発サイクルを高速化**。
- ✓ Roche社は、350万人のがん患者の電子カルテデータを持つ**Flatiron社**や10万人のゲノムデータを保有する**Foundation Medicine社**を買収。臨床試験の短縮化等に活用

付加価値の創出・企業価値の向上

➤ 新薬アイデアの創出

- ✓ AI活用により10倍以上の**新薬候補を発見**できるように。
- ✓ AI創薬は実装段階に。
2023年に生成AIが設計した初の**新薬は、人による臨床試験へ移行**。（Insilico社）
- ✓ 投資家からも高い期待。
Insilico社は2023年時点で**調達総額4億ドル**。

➤ 開発サイクルの高速化

- ✓ RWD活用による**臨床試験の簡素化**（臨床試験なし、対照群のデータ代替等）が可能に
- ✓ 通常3-5年要する試験データの**収集を短縮**

企業・産業のDXの事例（人材産業）：HireVue社・SkyHive社

- 人材産業において、個人データを大量に獲得し、分解・分析する企業が登場し、保有スキルの可視化から取得すべきスキルや就くべき職業の推奨・プログラム提案・マッチングなどを実現。例えば、HireVue社はAIによるビデオ面接データ分析に特化し、今まで見えなかったスキルの可視化を実現。またSkyHive社は個人のスキルへの分解、スキルの市場価値への変換、リスキングプログラムの提案、マッチングまで行うプラットフォームを展開。
- データ活用によって、スキルの市場価値の可視化が進み、人材産業とリスキング産業との間の業の壁を越えた接合が加速。

DXの概要

データを活用した新たな製品・サービスの創出

➤ HireVue社 概要

- ✓ 採用プロセスのデジタル化を促進するため2004年に設立。遠隔面接用ウェブカメラの送付ビジネスから開始、2013年より蓄積した面接データをもとにAIによる面接分析に注力。
- ✓ 現在はビデオ面接を分析・点数化することに特化したサービスを展開。言語処理だけでなく、候補者のトーン等の非言語コミュニケーションや現場におけるトラブル力・対応力も評価。
- ✓ 2023年には米国AI適性検査大手であるModern Hire社を買収し、AIを用いた採用ソリューションの地位を確立。

➤ SkyHive社 概要

- ✓ 社内スキルマッチングプラットフォームとして2017年に設立。2019年には独自のAI分析である「量子労働分析手法」によりリアルタイムの労働力と労働市場の求人を探査・分析。
- ✓ 現在はプラットフォーム上での社員が持つスキルの可視化、スキルの市場価値への変換、スキルギャップに基づいたリスキングプログラムの提案、社内外マッチングまでも行う。
- ✓ 2023年にはオンラインラーニングプラットフォームを持つFuse社とパートナーシップを締結し、ベネッセから1000万ドルの出資を受け戦略的資本提携を締結するなど、リスキングも含めた包括的なスキルマッチングのプラットフォームとなることを図っている。

付加価値の創出・企業価値の向上

- HireVue社は売上想定が1億ドル（2023年）を超え、グローバルにもサービス展開を行う企業へと成長（実施される面接の44%が北南米以外で実施）
- SkyHive社は設立4年（2021年）、シリーズBで4,000万ドルの資金調達を達成。

企業・産業のDXの事例（自動車産業）：Tesla社

- EVを主力製品とし、短期間で急成長しているTesla社は、コネクテッドカーを起点にデータを活用しパーソナライズ化やエンターテインメントのコンテンツ提供を開始。**車体売り切りモデルから、サービス・コンテンツのサブスクリプションモデルにシフト**。投資家も、車体販売以外の付加価値に企業価値を見込んでいる。
- 通信技術やAI、シミュレーション技術の発展により、各車両から回収する大量のデータを活用し、**自動運転技術の高度化や開発サイクルの高速化**を実現。

DXの概要

データを活用した新たな製品・サービスの創出

- **データを起点としたバリューチェーン横断のパーソナライズ化**：全車種が通信機能を有するコネクテッドカー。各個人の走行データを収集・解析して算定した各個人の運転の安全スコアに基づき、適切な自動車保険料金を算出。走行データの活用により、OEMがこれまで進出していなかった保険ビジネスへと進出。
- **車体売り切りモデルからのシフト**：車内に大きなタッチディスプレイを完備し、通信機器の搭載により、車内でのエンターテインメントコンテンツの提供が可能に。さらには、車内エンターテインメントや自動運転機能をサブスクリプションによる追加課金制で展開し、車体売り切り型のビジネスモデルからサブスクリプション型のビジネスモデルへとシフト。
- **開発・設計の高速化・高精度化**：デジタルツインのモデルや高精度なシミュレーション環境を活用し、これまでの実機を用いた実環境での開発プロセスを、大幅に短縮・低コスト化。試行錯誤のサイクルをこれまでにないスピードで実現できるため、結果として、精度向上にも寄与。
- **コネクテッドカーと自動運転技術の発展**：車両情報や走行情報等のデータを大量に収集し、AI等の解析技術と合わせて自動運転技術や車体設計に応用。シミュレーションデータとリアルデータの組み合わせにより、より高精度な自動運転技術や車体設計が可能に。

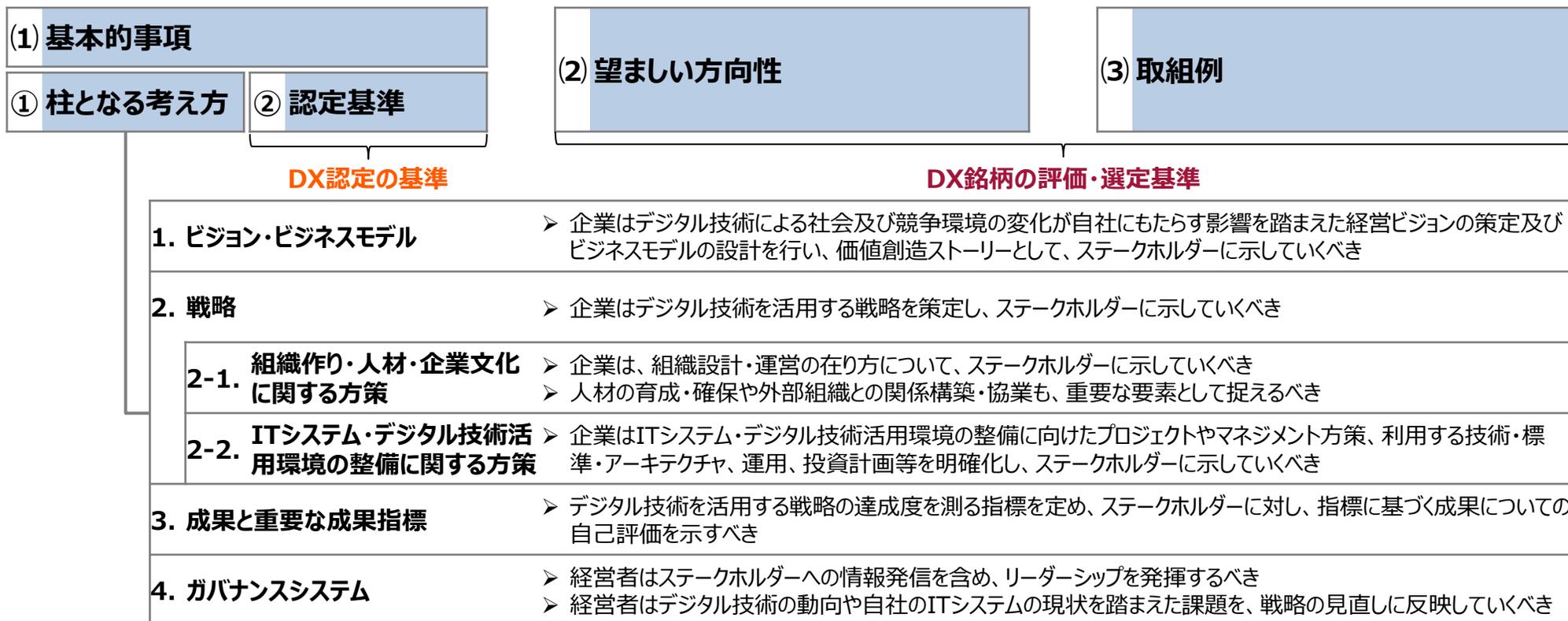
付加価値の創出・企業価値の向上

- コネクテッドカーやタッチパネル完備により、エンターテインメントやデータを起点としたサービス(保険など)を提供。シミュレーション等を活用し開発サイクルも短縮。
 - ✓ Tesla社の企業価値の1/3程度はサービスビジネスが寄与。
 - ✓ 既に、サブスクリプションモデルで車体価格の1~5%程度の収益を追加で獲得。
 - ✓ これまで一般的に5年かかっていた新プラットフォームの開発を2~3年で実現。

(参考) デジタルガバナンス・コードの全体像

- DX時代の経営の要諦集として、経営者がDXによる企業価値向上の推進のために実践することが必要な事項（ビジョン・戦略等）をとりまとめ（以下参照）。
- 2022年、改訂を行い、デジタル人材育成・確保の重要性、DXを通じた稼ぐ力強化等の重要性を強調。
- また、2021年には、コーポレートガバナンス・コードに紐付く「投資家と企業の対話ガイドライン」においてもDXの進展が経営戦略・経営計画等に反映されているか、の観点が追加されるなど、重要性も高まっている。

デジタルガバナンス・コードの全体構成



(参考) デジタルトランスフォーメーション銘柄 (DX銘柄)

- 経産省・東京証券取引所・IPAが共同で、東証上場企業の中から、企業価値の向上につながる**DXを推進するための仕組みを構築し、優れたデジタル活用の実績が表れている企業を、業種ごとに毎年選定**するもの。
例年グランプリ1～2社を含めて約30社を選定。(2015年に「攻めのIT経営銘柄」として始まり、2020年に「DX銘柄」と改称。)
- **優れたDX事例を広く波及させるとともに、経営者がDXに取り組むための意識変革を促す**ことが目的。更に、**投資家・ステークホルダー等にも広く知らせることで、企業DXの更なる促進を図る**。

「DX銘柄2023」選定プロセス

対象企業：上場企業約3,800社

銘柄への応募 (「DX調査」への回答) 451社
※2022～は、「DX認定を取得していること」が要件

一次審査
(選択項目のスコアによる足切り)

二次審査
(記述項目を基に評価委員会で議論)

DX銘柄 32社
(うちグランプリ2社)
※中でも優れた企業が「DXグランプリ」

DX注目企業 19社

「DX銘柄2023」評価委員会

〈委員長〉

伊藤 邦雄 一橋大学CFO教育研究センター長
一橋大学名誉教授

〈委員〉

石戸 奈々子 慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科 教授
臼井 俊文 (株)ファイブ・シーズ シニア・エグゼクティブ・アドバイザー
内山 悟志 (株)アイ・ティ・アール 会長 エグゼクティブ・アナリスト
片倉 正美 EY新日本有限責任監査法人 理事長
川津 篤子 有限責任監査法人トーマツ リスクアドバイザー事業本部
アシュアランスパートナー
鈴木 行生 (株)日本ベル投資研究所 代表取締役 主席アナリスト
田口 潤 (株)インプレス 編集主幹 兼 IT Leaders プロデューサー
寺沢 徹 アセットマネジメントOne(株) 運用本部 責任投資グループ
エグゼクティブESGアドバイザー
三谷 慶一郎 (株)NTTデータ経営研究所 主席研究員
エグゼクティブ・コンサルタント
山野井 聡 ガートナー・ジャパン(株) リサーチ&アドバイザリ部門
マネージングバイスプレジデント

(参考) DX銘柄を通じた企業価値向上に向けて (PBR指標の追加)

- DX銘柄は上場企業の中から、企業価値の向上につながるDXを推進するための仕組みを社内に構築し、優れたデジタル活用の実績が表れている企業を表彰するもの。
- DX銘柄への選出が市場からの成長期待を集め、企業価値向上に直結することをより明確にするため、DX銘柄2024からPBR指標を選定プロセスにおいて活用していく。

DX銘柄の目的・狙い

目的

- 企業価値の向上につながるDXを推進するための仕組みを社内に構築し、優れた実績が表れている企業を表彰するもの
- DX銘柄として他の企業の模範となるDXの取組みを実施し、かつ、企業価値向上という成果を上げていることが重要

狙い

- DX銘柄が、長期的・持続的な企業価値向上を図っている企業として市場からの成長期待を集め、DX銘柄に選出されることで企業価値の向上に直結すること
- また、多くの上場企業がDX銘柄を目指すことによりさらに企業のDXが加速することを期待

選定プロセスへのPBR指標の追加 (DX銘柄2024)

- DX銘柄の目的や狙いから、下記を評価対象とする
 - ✓ 持続的な企業価値向上に繋がるDXを推進する取組
 - ✓ 効果的な情報開示や建設的な対話等によって企業とステークホルダーとの価値共創を推進する企業の取組
 - ✓ 市場からの成長期待を集め、長期的・持続的な企業価値向上を図っていること
- そのため、**高い資本効率・収益性 (高いROE)**のみならず、**社会課題の解決を通じた成長戦略の策定による成長期待 (高いPER)**を集める企業を評価すべく、ROEに加え、PBR (ROE×PER) を選定プロセスに活用

$$\begin{aligned} \text{PBR (株価純資産倍率)} &= \frac{\text{株価 (株式時価総額)}}{\text{1株あたり純資産 (純資産額)}} \\ &= \left\{ \begin{array}{l} \text{ROE (自己資本利益率)} = \frac{\text{当期純利益}}{\text{自己資本}} \quad \text{自己資本をどれだけ有効に活用して利益を上げているか} \\ \quad \times \\ \text{PER (株価収益率)} = \frac{\text{株価 (株式時価総額)}}{\text{1株あたり当期純利益 (当期純利益)}} \quad \text{株価が「1株当たりの当期純利益」の何倍になっているか} \end{array} \right\} \\ &\quad \text{【経営の効率性・収益性】} \quad \text{【企業の成長期待】} \end{aligned}$$

(参考) DX (デジタルトランスフォーメーション) 投資促進税制

- 日本企業が、そのDX推進において課題となっているデジタル人材の育成・確保に取り組むとともに、成長性の高い海外市場の獲得を含めた売上上昇につながる「攻め」のデジタル投資に踏み切ることの後押しするため、2023年度においては要件を見直した上で、適用期限を2年間延長。

【適用期限：2024年度末まで】

認定要件

デジタル (D) 要件	① データ連携 (他の法人等が有するデータ又は事業者がセンサー等を利用して新たに取得するデータと内部データとを合わせて連携すること) ② クラウド技術の活用 ③ 情報処理推進機構が審査する「DX認定」の取得 (レガシー回避・サイバーセキュリティ等の確保、 デジタル人材の育成・確保)
&	
企業変革 (X) 要件	① 全社レベルでの 売上上昇 が見込まれる ② 成長性の高い海外市場の獲得 を図ること ③ 全社の意思決定 に基づくもの (取締役会等の決議文書添付等)

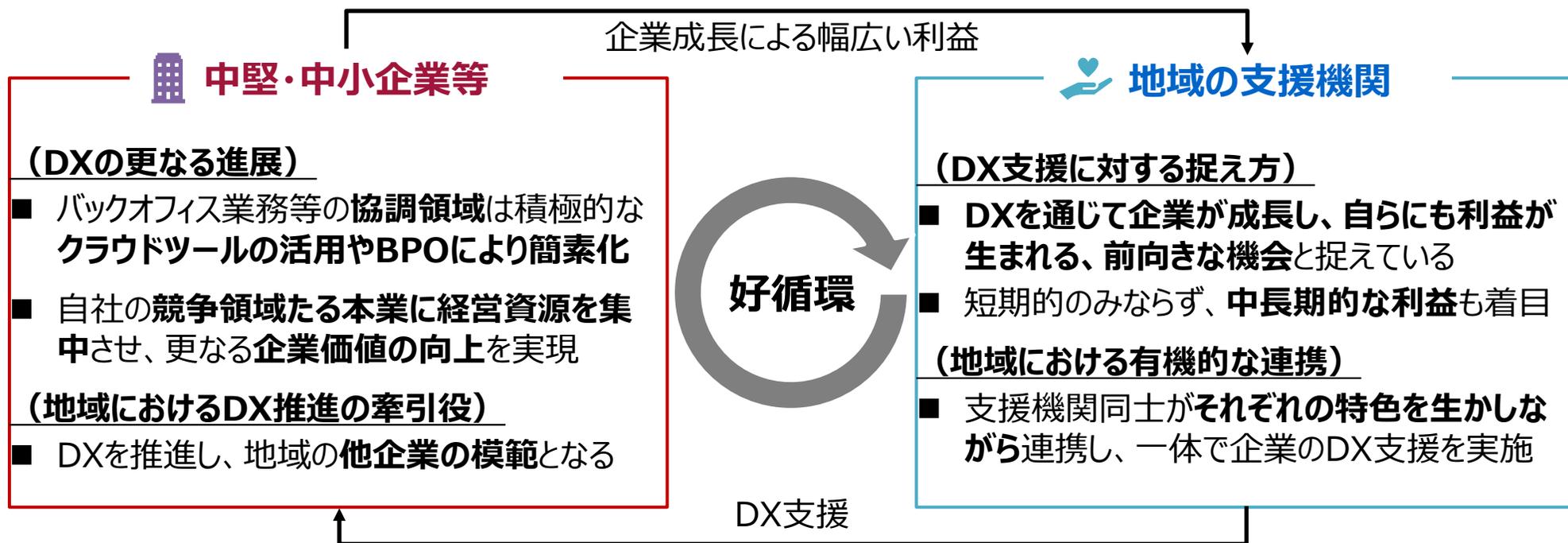
税制措置の内容

対象設備	税額控除	特別償却
<ul style="list-style-type: none"> ソフトウェア 繰延資産*1 器具備品*2 機械装置*2 	3% <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> 5%*3	or 30%
*1 クラウドシステムへの移行に係る初期費用をいう *2 ソフトウェア・繰延資産と連携して使用するものに限る *3 グループ外の他法人ともデータ連携する場合		

- ※ **投資額下限：国内の売上高比0.1%以上**
- ※ **投資額上限：300億円**
(300億円を上回る投資は300億円まで)
- ※ 税額控除上限：「カーボンニュートラル投資促進税制」と合わせて当期法人税額の20%まで

(参考) 中堅・中小企業等のDXにおいて目指すべき姿

- 経営資源が限られる中堅・中小企業等がDXを推進するためには、地域の支援機関による伴走が必要不可欠。
- DXを通じた企業価値向上は、中堅・中小企業等の成長を通じて支援機関側にも利益が生まれる前向きな機会。地域の関係者が連携して、DXにより地域全体が持続的に発展する成長の好循環を目指すべき。



中堅・中小企業等が支援機関とともにDXに取り組み、企業価値を向上させることが地域全体の利益となり、地域全体が持続的に発展する世界（地産地消モデル）を実現

(参考)「支援機関を通じた中堅・中小企業等のDX支援の在り方に関する検討会」について

- 中堅・中小企業等のDXには、直接的な支援に加え、**支援機関を通じたアプローチ（新しいアプローチ）**も有効であり、**中堅・中小企業等のDX支援を全国規模で拡大する**ことは、支援側にとってもメリットの多い取組。こうした、**地域全体の利益創出と中長期的で持続可能な成長**に資する取組の実現を目指す。
- 地域で活動する様々な支援機関を念頭に、中堅・中小企業等のDX支援の在り方に関して議論し、以下を検討。
 - **中堅・中小企業等のDX支援の推進が関係者全ての利益につながるという共通理解の醸成**
 - **具体的なDX支援の在り方（支援ガイドスの作成等）**
- **2024年春頃に議論を取りまとめ予定。**

検討委員会・オブザーバー

検討委員会委員（敬称略）

三谷 慶一郎 （座長）	(株)エヌ・ティ・ティ・データ経営研究所 主席 研究員 エグゼクティブ・コンサルタント
井川 浩二	(株)ふくおかフィナンシャルグループ ソリューショ ン事業本部 副本部長
岡田 浩一	明治大学経営学部 教授
田口 潤	(株)インプレス 編集主幹 兼 IT Leadersプロデューサー
中尾 克代	(株)DX経営研究所 代表取締役
宮村 和谷	PwC Japan有限責任監査法人 執行役
武藤 元美	(株)福岡情報ビジネスセンター 代表取締役

オブザーバー

全国銀行協会	全国商工会連合会
全国地方銀行協会	日本商工会議所
第二地方銀行協会	ITコーディネータ協会
全国信用金庫協会	情報処理推進機構
全国信用組合中央協会	中小企業基盤整備機構
金融財政事情研究会	金融庁 監督局
情報サービス産業協会	中小企業庁
ソフトウェア協会	内閣官房 デジタル田園都市 国家構想実現会議事務局

(参考) 福岡銀行 (支援機関) × 古賀製茶本舗

- 八女茶の加工及び卸売・小売を手掛ける古賀製茶本舗は、従来の基幹システムベンダーが廃業したことを契機に **福岡銀行に伴走支援を依頼**。
- 福岡銀行による伴走支援を通じて、DX戦略策定等のDXの推進のみならず、**企業のパーパスや経営ビジョンを見直す**とともに、**自社製品の八女茶を海外展開するなど、販路の拡大を実施**。

企業がDX支援を依頼した背景

- 長年取引をしていた地域のシステムベンダーが廃業したため、販売管理システムの入替を決断し、**福岡銀行に伴走支援を依頼**
- 福岡銀行は2019年より本格的に企業のデジタル化・DX支援に乗り出していたこともあり、ITコーディネータ資格を保有した行員により支援を実施

課題

支援内容

成果

1

- 業務フローが既存ベンダーの開発したシステムに依存している、**ベンダーロックイン状態**になっていた

- ベンダーに対する提案依頼書の草案作成
- 候補先決定のサポート

- IT導入補助金への対応が出来る新たな販売管理システムの導入を決定し、新システムを稼働

2

- DXを進める過程で、そもそも経営目的が明確に言語化出来ていないことに課題を感じ、**抜本的に会社を変革する必要性を感じていた**

- DX認定制度の案内
- DX戦略策定の草案作成

- 「DX認定」の取得及び「DX戦略書」の作成・公表通じたDX戦略の構築、企業のパーパスや経営ビジョンを再定義
- 自社製品販路を海外市場に拡大

(出所) 会社公表資料等を基に作成。

(参考) 常陽銀行のDX支援事例

- 地元企業においてDXは必須のテーマであり、金融機関は取引先に寄り添い、経営者との対話の中で様々な相談を受ける立場にあるとの考えから、**常陽銀行では顧客のデジタル化・DXを支援。**
- 一つの事例として、常陽銀行では属人化によりデジタル化が進んでいない物流企業に対して、**情報整理や業務フロー構築を支援し、AIによる業務の見直しを実現。**

企業がDX支援を依頼した背景

- 経験とスキルの必要な特異業務が属人化していたことによりデジタル化が進んでおらず、**2024年問題対応等の業務改善への取り組みが必要であることを認識**していたが、システム導入を含めて**具体的な動きに踏み出すことができなかった**ため、常陽銀行に支援を依頼。

課題

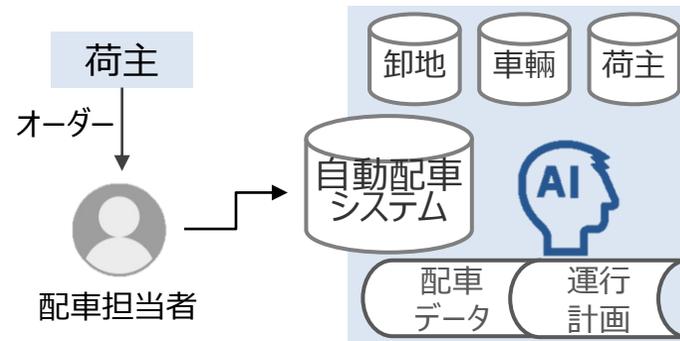
- 配車組みに必要な情報や業務プロセスまで全てがベテランの配車担当者の経験とスキル頼りの属人化。また、紙での管理が主体でデータの蓄積が進んでいない。
- 今後予定される法制度改定等により運行管理の整備が必要。

支援内容

- AIによる自動配車に必要な制約条件項目を洗い出し、情報整理および業務フロー構築を支援。
- データ利活用に向けた体制を整備。

成果

- 荷主からの発注条件をシステム入力することで、AIがDB内の必要情報から配車を割り当てる業務の見直しを実現。



(出所) 会社公表資料等を基に作成。

1. デジタル社会の全体像（総論）
2. 個別企業・産業のDX（各論①）
- 3. 業界横断のDX（各論②）**
4. デジタル基盤の整備（各論③）
 - （1）デジタル技術・産業基盤
 - （2）デジタルインフラ基盤
 - （3）デジタル人材基盤

業界横断のDXに向けたデータ連携基盤（データプラットフォーム）構築

- Society5.0時代に、多様化するニーズを満たす新たな製品・サービスを創出し、複雑化する社会課題を解決に繋がる業界横断の社会全体レベルのDXには、リアルデータの利活用を支える業界横断のデータプラットフォーム構築が必要。世界各国で、それぞれの特性に応じて最適化されたモデルが構築。
- 我が国としては、特定の国や企業が利益を独占することなく、官民協調の下で個別企業・産業の垣根を越える全体最適の実現を図るために、地域内外の国・企業等のプレーヤーにもオープンで、グローバルにも連携可能なデータプラットフォームの構築を目指すことが重要。

世界各国・地域におけるデータプラットフォームの構築

欧州

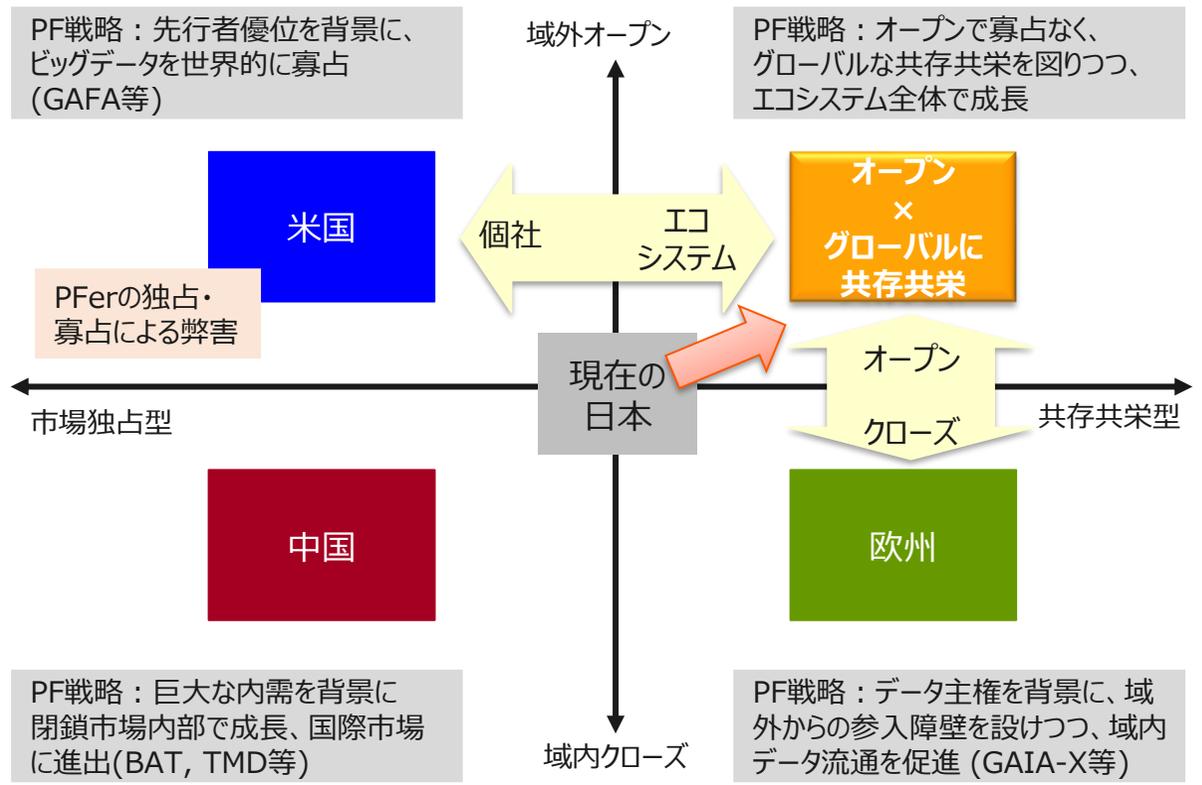
国を跨ぐ巨大な欧州の経済圏を統合した上で、官主導で、社会的課題にフォーカスしたテーマを設定し、**域内企業に有利なルール**（デジュール・スタンダード）を設定することで、米中に対抗している。

米国

国内外で市場原理を徹底して追求する、という過程で成長した**グローバル巨大資本企業が市場を寡占**。

中国

巨大な内需とコスト安を背景に、**官によって統制・保護しながら民間企業を育て、**外需獲得を目指している。



Ouranos Ecosystem (ウラノス・エコシステム)

- 我が国では、国としての全体最適を目指し、官民協調による、企業や業界、国境を越えたデータ連携を実現するための取組の総称を“Ouranos Ecosystem (ウラノス・エコシステム)”と命名。我が国が目指す最適なデータプラットフォーム構築を推進。

我が国の目指すデータプラットフォーム

巨大プラットフォームと共生するため

- 特定の一社だけで、「データ独占」「モノ・カネ・ヒトのフロー最適化」「ユーザー囲い込み」を行わない
- 個別企業・業界を超えて、日本全体でのプラットフォーム型事業モデル実装を追求

グローバルにデータ共有を行うため

- 企業・業界を超えて共通化可能なサービスをデジタル化し、**サイバー空間でのデジタルユーティリティを実現**
- **協調領域**をつくり、グローバルに対応できる**データ基盤の安全性・相互運用性・信頼性・事業安定性**を担保
- データ連携・共有の場（=**データスペース**）構築と**定義・標準・ルール**の明文化

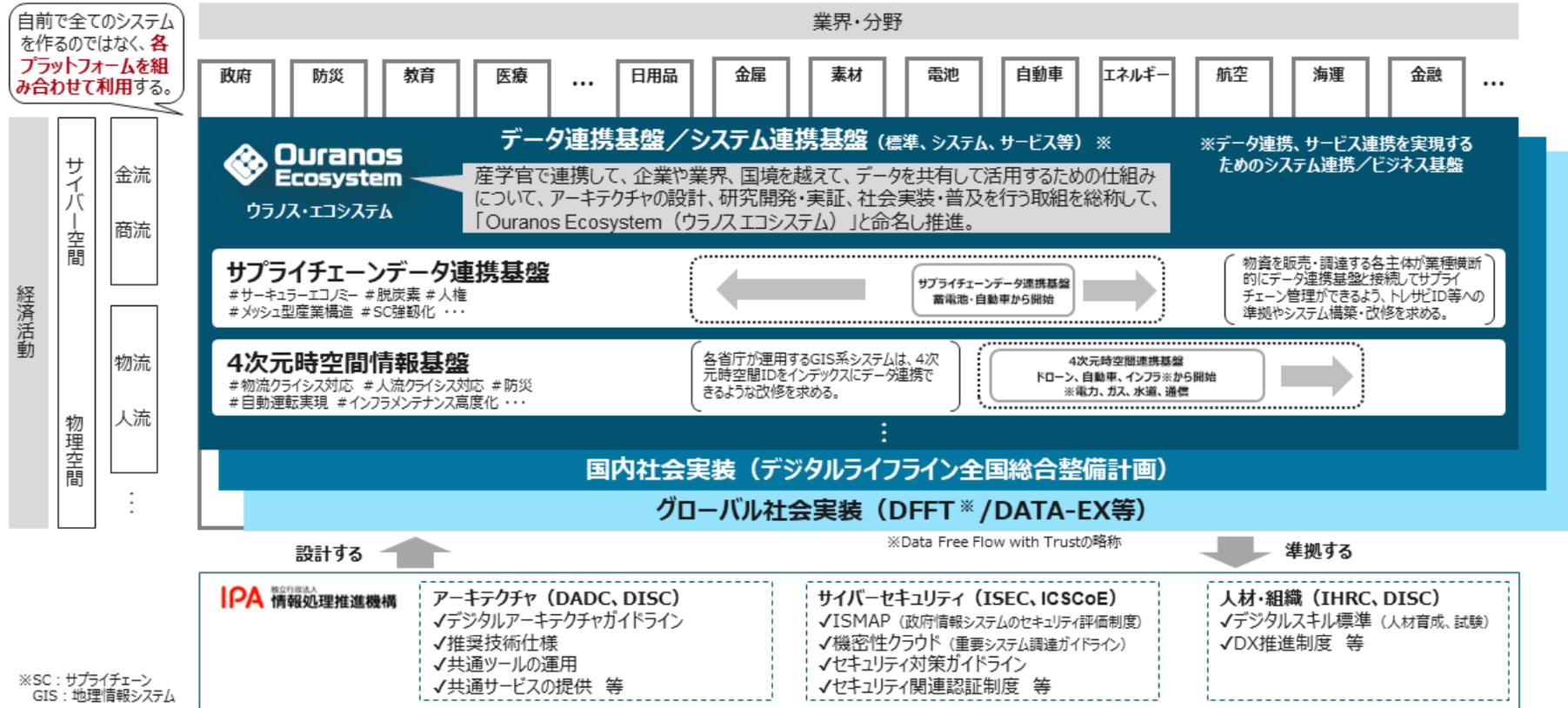
運用者の異なるシステムの連携



Ouranos Ecosystem (ウラノス・エコシステム) における取組

- Ouranos Ecosystem (ウラノス・エコシステム) は、独立行政法人情報処理推進機構 (IPA) のDADC (デジタル・アーキテクチャ・デザイン・センター) が全体のアーキテクチャを設計。各業界が既に構築している各種のプラットフォームも活用しながら、社会全体のDXに向けて、業界横断のデータ連携基盤を構築。
- 業種横断的なデータ連携のうち、先行的に商流・金流DX (サプライチェーンデータ連携基盤)、人流・物流DX (4次元時空間情報基盤) に関する取組が進捗。

自前で全てのシステムを作るのではなく、各プラットフォームを組み合わせて利用する。



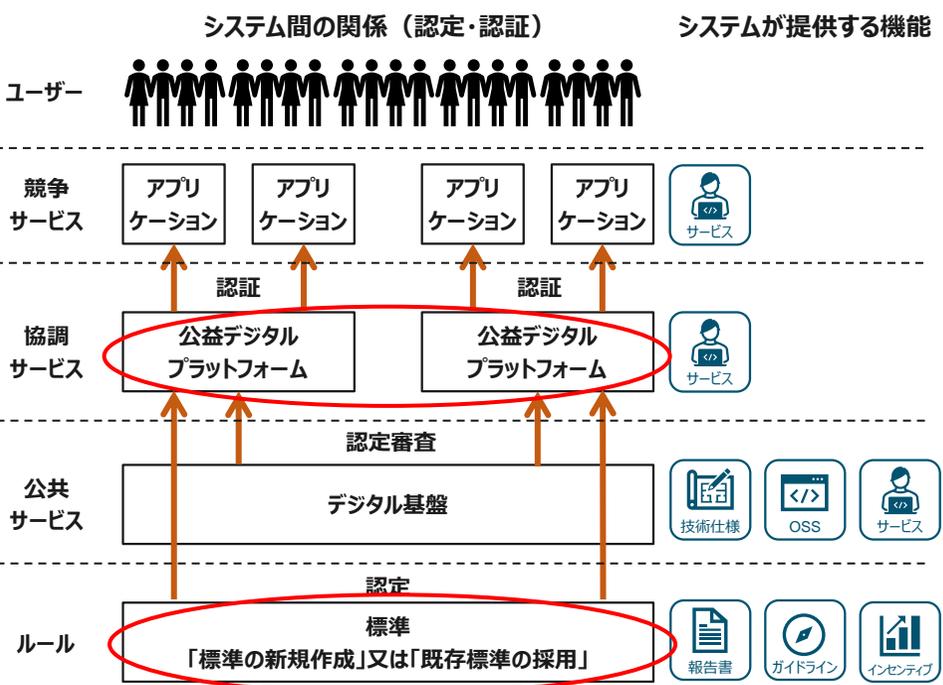
※SC: サプライチェーン
GIS: 地理情報システム

Ouranos Ecosystem (ウラノス・エコシステム) の実現に資する仕組み

- ウラノス・エコシステムにおいてデータを連携するために、各データはある規格・標準に沿っていることが必要。
⇒① 公共、準公共、産業の分野におけるデジタル領域の基準・標準を策定する機関が必要。
- データ連携を円滑に進めるため、各社がデータを安心して提供できるよう、データ連携基盤の運営事業者や、その基盤の中立性を外形的に担保することが必要。
⇒② 公益デジタルプラットフォーム認定制度の創設が必要。

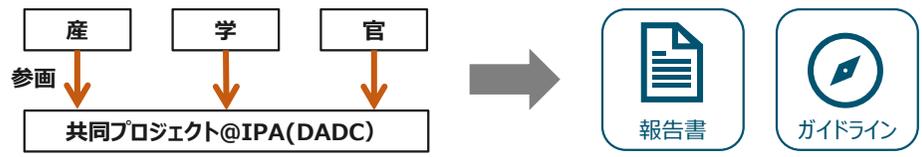
基準・標準の策定、公益DPFの認定

✓ウラノス・エコシステムの標準は「標準の新規作成」又は「既存標準の採用」により定める。
 ✓システム等について、認定・認証等を行うことで、その安全性・信頼性、相互運用性を担保して、相互に接続できるようにする。

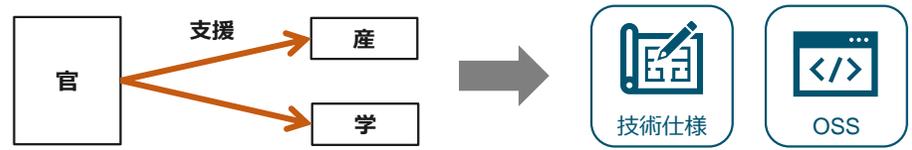


ウラノス・エコシステムにおいて実施する取組

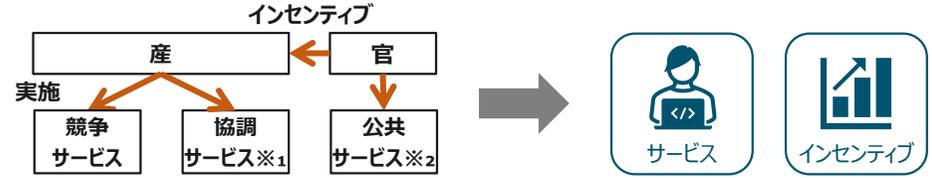
1 アーキテクチャ設計



2 研究開発・実証



3 社会実装・普及

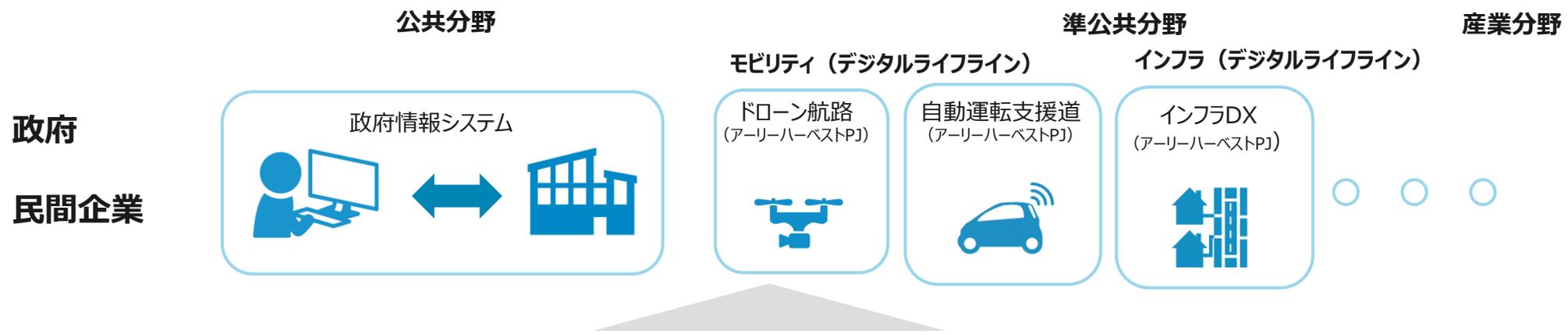


※1公益デジタルプラットフォームの整備・認定等を実施
 産業界における運営主体の創設が必要
 ※2技術仕様・OSSその他公共性の強い共通サービスの提供等を公的機関としてIPAが実施

情報処理推進機構（IPA）の標準機関化

- 社会全体のDXを推進するために必要となるデータプラットフォームの構築にあたっては、デジタル領域の基準・標準の整備が急務。
- IPAがデジタル戦略における基準・標準策定機関として、デジタルライフライン等の産業分野におけるデジタルサービスの社会実装に必要な基準・標準に加え、公共分野の情報システムや準公共分野において必要となるデータ標準の策定等も推進できるよう、制度的手当が必要。

デジタル技術の社会実装



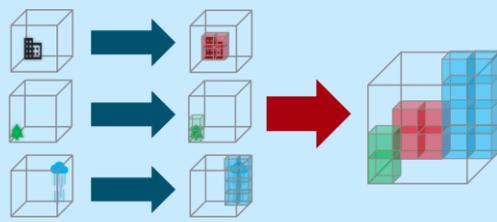
デジタル領域における基準・標準の策定



・政府相互運用性フレームワーク（GIF）
データ連携をスムーズに行うための、
技術的体系



・4次元時空間情報基盤
ドローン航路等の基礎となる
時空間のデジタルツイン



ユースケースごとの
データモデル
モビリティ・ハブ等

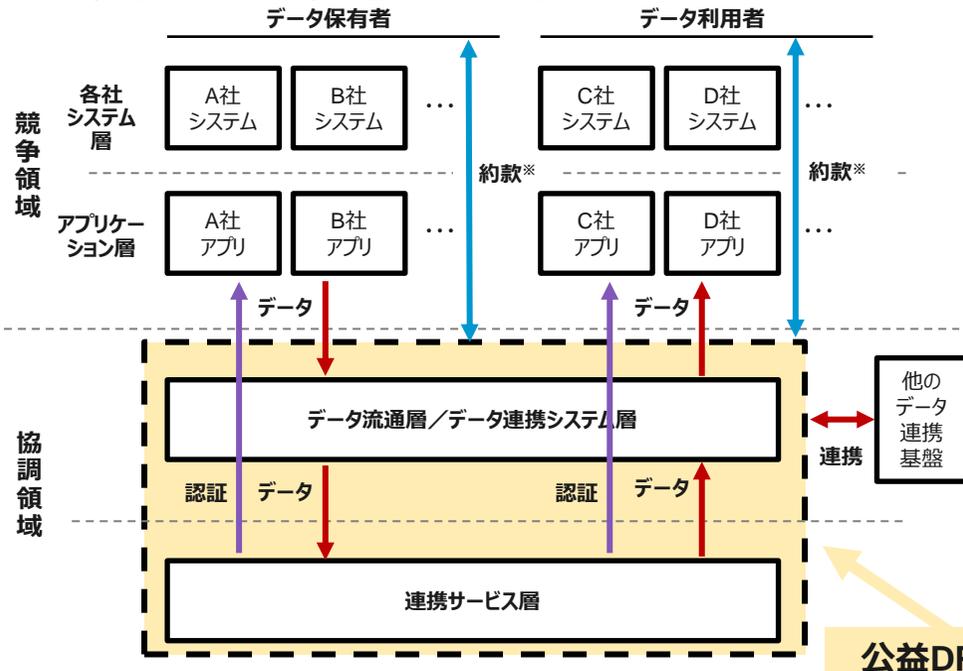


公益デジタルプラットフォーマー制度の創設

- AIや自動運転のような不確実性の高いデジタル技術を社会実装するためには、運用者が異なる複数のシステムが連携できるよう、デジタル時代における新たな社会インフラ（協調領域）として、とりわけデータ連携基盤整備の必要性が高い。
- 特にデジタルライフラインとして整備するようなデータ連携基盤については、デジタルライフラインが協調領域と競争領域の切り分けが困難な領域であるがゆえに、運営事業者やその基盤の中立性を外形的に担保することで、サービス提供が可能となる。こうした中立性等を担保するため、デジタルライフラインにおいてデータ連携基盤の運営事業者を担う者を認定する制度的措置の創設が必要。

公益デジタルプラットフォーマー認定の仕組み

- ✓ 公益DPFとの接続・契約にあたっては、DADCが定めるモデル規約※（データの提供・使用条件、利用料、保証範囲等について定めたもの）を参考にした約款に基づいて契約を行う。



公益デジタルプラットフォーマーの満たすべき要件

- ✓ 公益DPFとなり得る運営事業者には、以下の3点を担保する必要。

- 1 安全性・信頼性の低いアプリケーションの市場への流入や、不正なデータのサービス活用により、モビリティの誤運行等、生命、身体及び財産等に危害が加わるおそれ。**

安全性・信頼性

 - ✓ サイバーセキュリティ対策
 - ✓ 適切なデータ管理（守秘義務、目的外利用禁止等）
 - ✓ アプリケーションの認証
 - ✓ 適切な範囲での利用料金設定 等
- 2 システム間でのデータ連携に必要なインターフェース等を個社ごとに開発している場合は、データの容易な活用や新たなサービス創出が阻害されるおそれ。**

相互運用性

 - ✓ 相互参照用のID
 - ✓ データモデル
 - ✓ 標準インターフェース 等
- 3 デジタル時代の社会インフラであるデータ連携基盤の運営にあたっては、継続的な事業運営が前提。事業予見性を高める、かつ、サービス提供が突然終了し社会が混乱に陥る事態を回避するためにも、十分な企業体力を有していることが必要。**

事業安定性

 - ✓ 財務基盤
 - ✓ 持続可能なビジネスモデルの構築 等

公益DPFとなるべき領域

(参考) IPA/DADCをコアとした官民連携スキームによるスピーディーな政策連携

- 生成AIの出現など、社会構造のディスラプティブな変化が急速に進行する中、法律や規範の適用を中心とする従来からの政策推進スキームでは、デジタル時代の急峻な変革に追従できない。デジタル技術に特有の「想定外」への対応には、官民が一丸となってスピーディーな意思決定と政策推進が不可欠。
- 政府と業界団体の合意形成に基づき、IPA/DADCを官民連携の拠点として、産学官から専門家を結集させて政策の立案（アーキテクチャ設計）から展開（社会実装）までを一気通貫で実施。
- その際、“公益デジタルプラットフォーム（公益DPF）”を通じてアーキテクチャの社会実装を戦略的に加速。

法律や規範が中心のトップダウン型政策スキーム

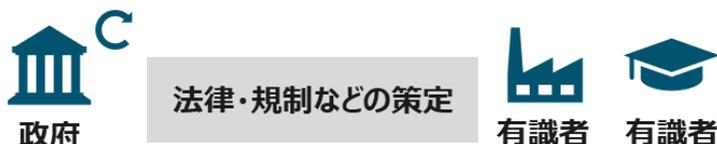
ボトムアップの課題が対象

法令や規範等が社会の基軸

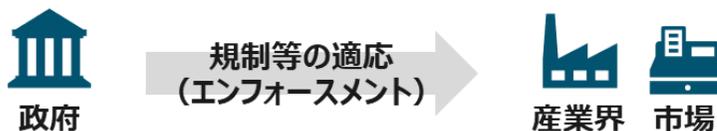
課題の同定



政策の設計



政策の実施



効果の確認



アーキテクチャ中心のミドルアウト型政策スキーム

プラットフォーム(サービス)中心

課題に対して迅速に対応



ウラノス・エコシステムの今後の展開

- 産学官で連携しながら、企業や業界、国境を越えてデータ連携を行う、ウラノス・エコシステムの下で、具体的なユースケースを展開。 デジタルライフラインの社会実装や、物流の人手不足対応からサーキュラーエコノミー実現まで具体的なプロジェクトを通じて取組を推進。 併せて、欧州のCatena-Xとの連携など、海外プラットフォームとの相互運用性確保も目指す。

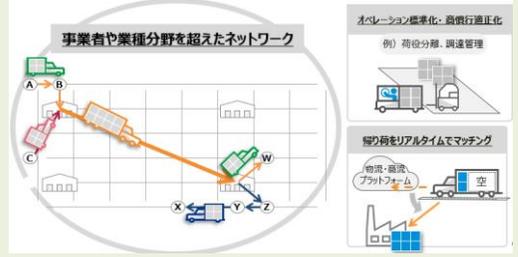
実装例①デジタルライフライン全国総合整備計画のアーリーハーベストプロジェクト

<p>新東名高速道路 駿河湾沼津-浜松間 約100km等</p> <p>人手不足でも人・物の移動を止めない 自動運転支援道の設定</p> 	<p>埼玉県秩父エリアの送電網 約150km等</p> <p>点検や物流の変革、災害時の緊急対応に貢献する ドローン航路の整備</p> 	<p>さいたま市、八王子市等の都市 約200km²以上等</p> <p>省人化や効率化、迅速な災害復旧に貢献する インフラ管理のDX</p> 
---	---	---

空間IDを活用したデータプラットフォーム

実装例②フィジカルインターネットの実現

- ✓ トラックの積載率：**38%⇒50%**へ
- ✓ 物流を**協調領域**と捉え、デジタルを活用し**業種を超えた共同輸配送**を実現



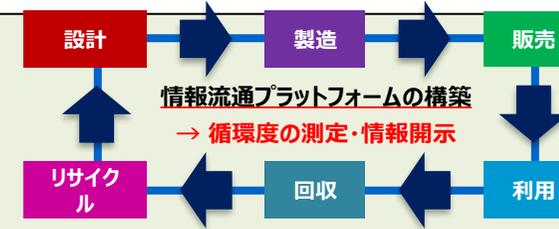
事業者や業種分野を超えたネットワーク

オペレーション標準化・高價行連正化
例) 荷役分選、調達管理

留り荷をリアルタイムでマッチング
物流・調達プラットフォーム

実装例③サーキュラーエコノミー 情報流通プラットフォーム構築

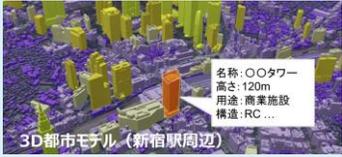
- ✓ CEに関する産官学のパートナーシップの枠組みを活用し、**個別製品・素材ごとの定量的な目標を設定**（一般廃棄物のリサイクル率19.9%を引上げなど）
- ✓ **2025年中に情報流通プラットフォームの立上げ**



設計 → 製造 → 販売 → 利用 → 回収 → リサイクル → 設計

情報流通プラットフォームの構築
→ 循環度の測定・情報開示

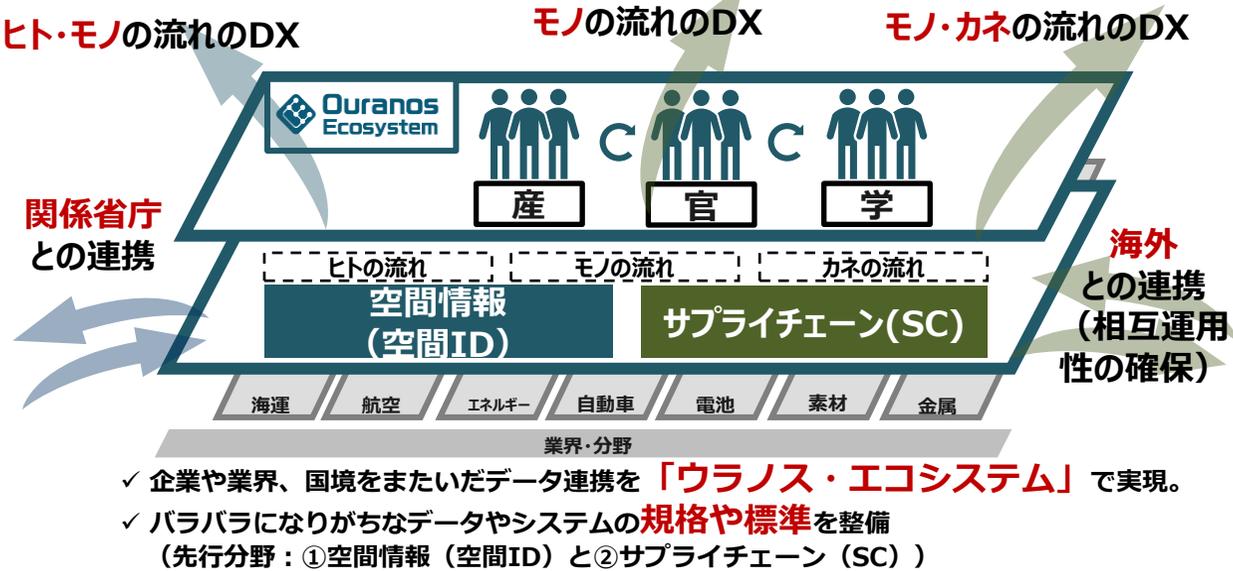
国交省：PLATEAU (3D都市モデル)



名称：〇〇タワー
高さ：120m
用途：商業施設
構造：RC...

3D都市モデル（新宿駅周辺）

- ✓ **空間ID形式**でも、都市の3Dデータを提供。
- ✓ **整備都市数**：
130都市（2022年度）
⇒500都市（2027年度）



欧州：Catena-X

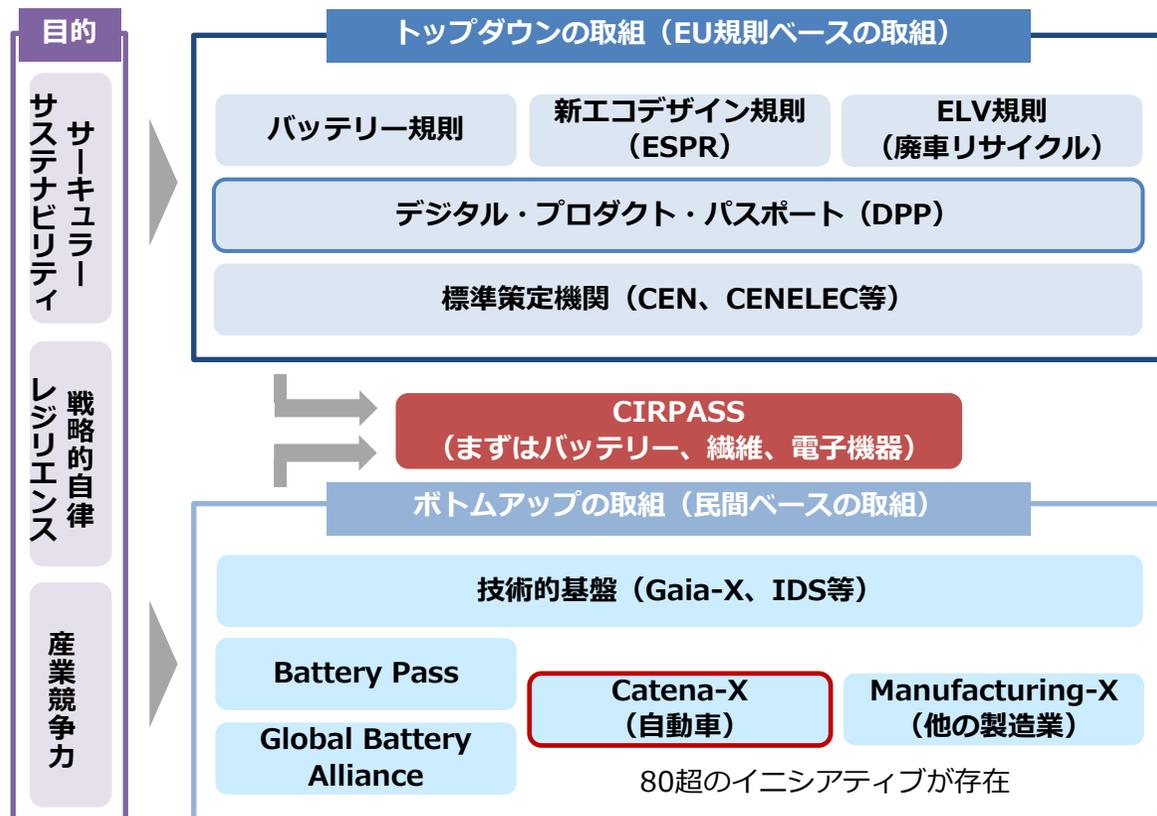


- ✓ 欧州自動車業界を中心に進めるデータ連携プラットフォーム構築のためのイニシアティブ

(参考) 欧州の動向

- EUでは、データ主権やデジタルプラットフォーム間の相互運用性の確保、ソースコードのオープン化を実現しながら、連邦型の基盤を通じて安全にデータを連携する取組が、EU規則ベースのトップダウンと民間ベースのボトムアップの双方で進められている。
- サステナビリティ、サプライチェーンのレジリエンス強化等への対応を目的とするものであると同時に、ビジネスコストの最小化やイノベーション促進ほか、産業競争力向上の実現も企図するもの。

欧州におけるデータ連携の取組（概観）



Catena-Xの目指す姿

- 世界の自動車業界に共通する以下の課題解決から着手し、2024年以降ユースケースを拡大
 - マスターデータサービス、企業のユニークID
 - 脱炭素とESGレポート
 - 資源循環とプロダクト・パスポート
 - 需要・キャパシティマネジメント
 - 部品のトレーサビリティ
 - ライフサイクルでの品質管理・根本原因分析

参加者メリット

- Catena-X側の想定する、参加企業が享受出来るメリットは主に以下が挙げられる

〈デジタル主権の提供／獲得〉

- ・ 自社データのコントロール
- ・ プロバイダーの選択権
- ・ データの保管、運用方法
- ・ 自己管理とトラスト

〈価値創出までの時間短縮〉

- ・ 組織のデジタルレディネスの向上
- ・ ユースケースを通じた自社ビジネスのエンパワーメント

〈DX／ビジネスコスト最小化〉

- ・ ITインターフェースの統合
- ・ 業界内でのサービスシェア
- ・ ユースケース間のシナジー創出

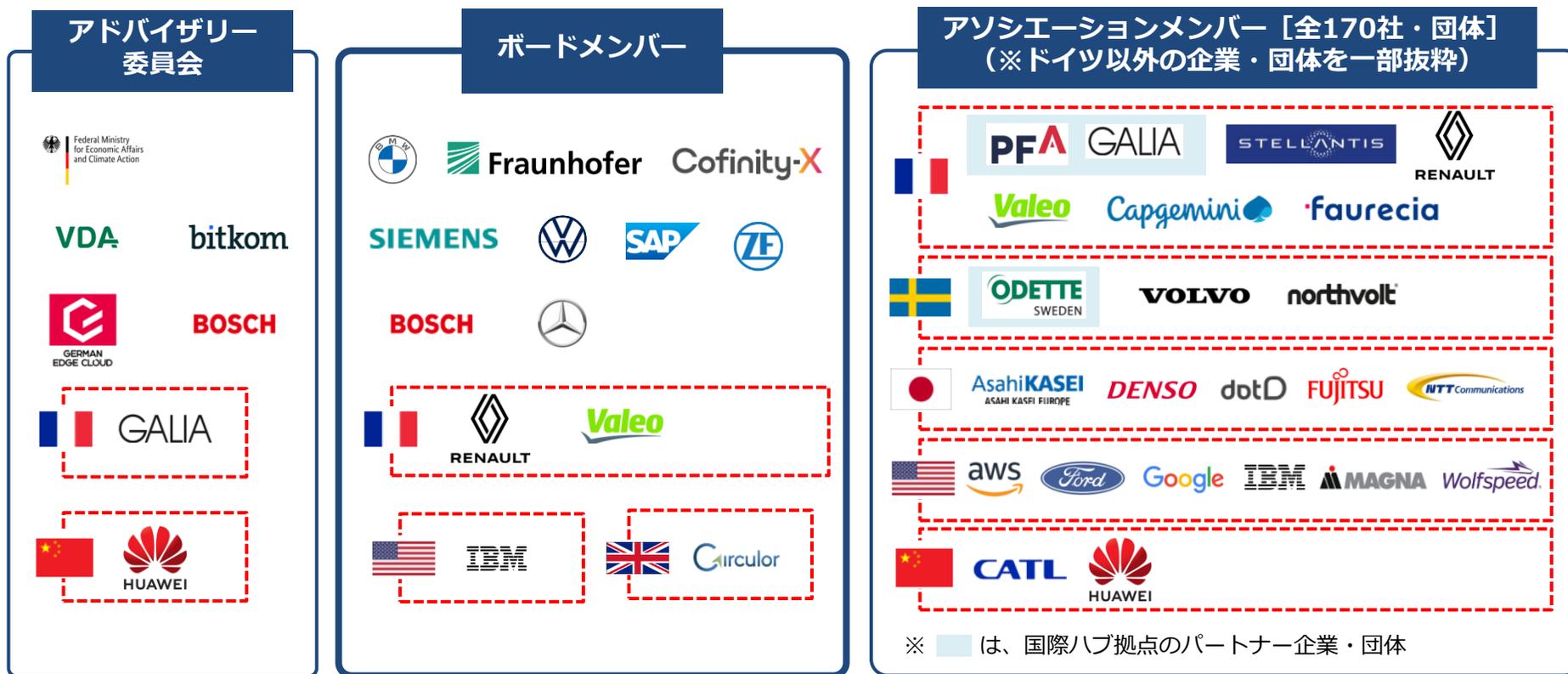
〈DX／イノベーションの促進〉

- ・ 新たなバリュープールへの参加と競争優位性の獲得

(参考) Catena-Xについて

- Catena-Xは当初はドイツ企業中心だったが、現在はボードメンバーにルノー（仏）・Valeo（仏）・IBM（米）が、アドバイザー委員会にGALIA（仏自動車工業会）・HUAWEI（中）が参画。
- また、22年11月にフランス、23年5月にスウェーデンに、国際ハブ拠点が設立。さらに、日本、米国、中国等への働きかけを強化しており、特に中国が強い関心を示している模様。

Catena-Xの主な参画企業・団体

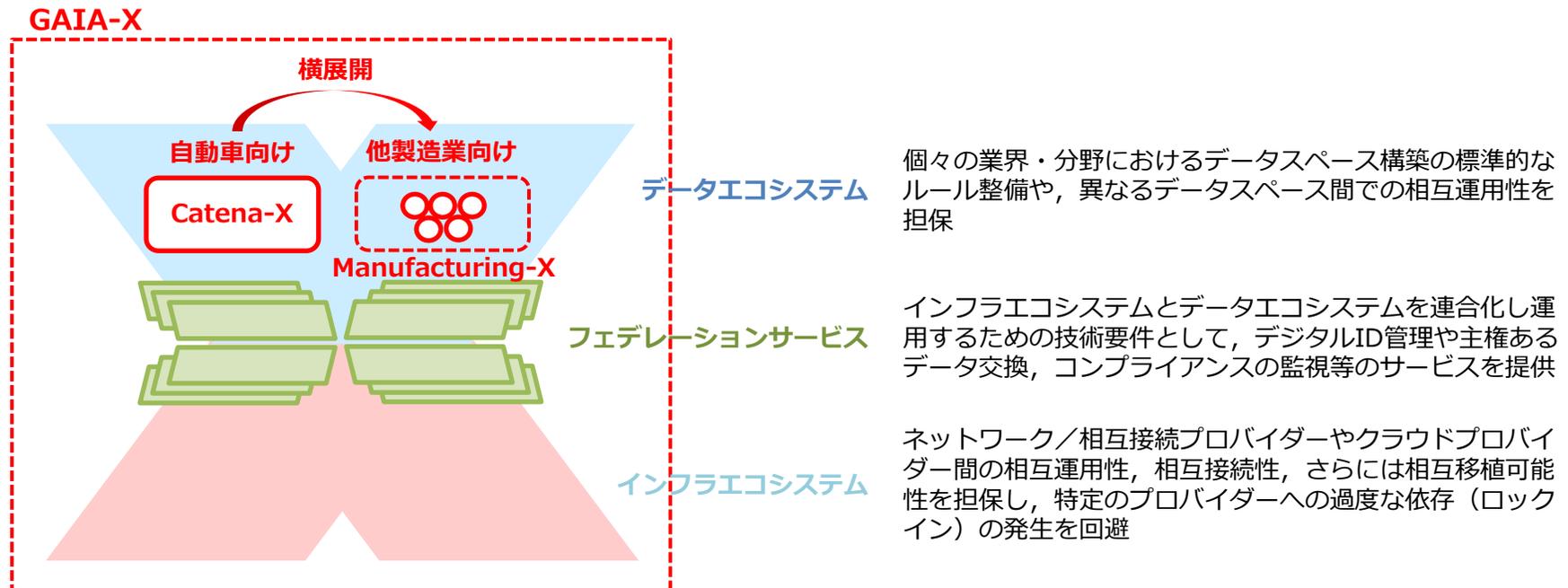


(資料) Catena-X資料より作成

(参考) Catena-X、Manufacturing-Xの関係

- 19年10月、ドイツ・フランス両政府は、欧州独自のデータインフラ構築に向けたプロジェクトとしてGAIA-X構想を発表。21年1月、独仏の企業や研究機関によってGAIA-Xが設立。
- 21年5月、BMWやSAP等によってCatena-X協会が設立。同年8月、ドイツ政府が本プロジェクトへの支援を発表。GAIA-Xのうち、自動車向けデータエコシステムに係るプロジェクト。
- 22年8月、ドイツ政府は、Catena-Xの取組を他の製造業に横展開するため、Manufacturing-X構想を発表。 現在、具体化が進められている。

GAIA-X、Catena-X、Manufacturing-Xの関係



(資料) ドイツ経済・気候保護省資料より作成

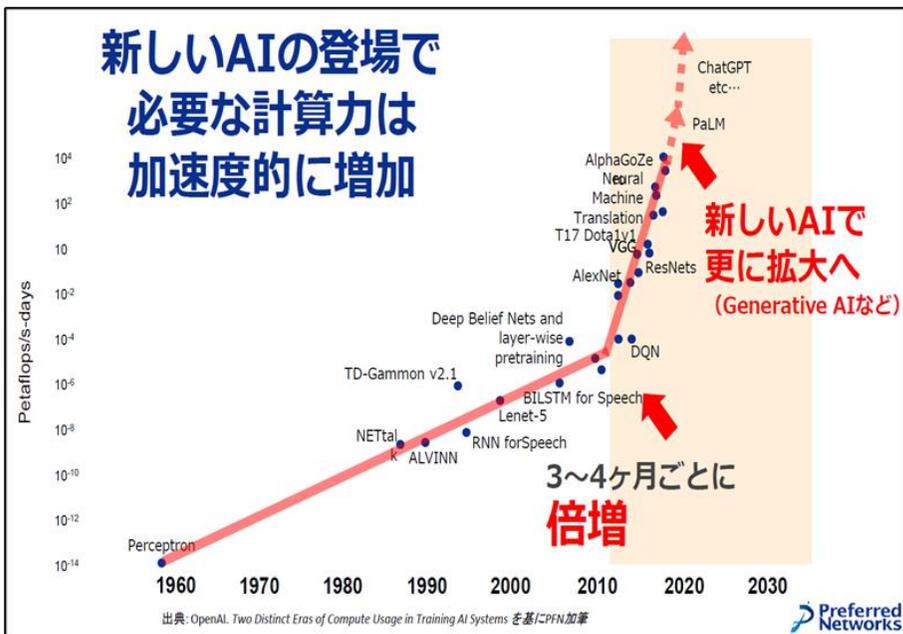
1. デジタル社会の全体像（総論）
2. 個別企業・産業のDX（各論①）
3. 業界横断のDX（各論②）
4. **デジタル基盤の整備（各論③）**
 - （1）デジタル技術・産業基盤**
 - （2）デジタルインフラ基盤
 - （3）デジタル人材基盤

1. デジタル社会の全体像（総論）
2. 個別企業・産業のDX（各論①）
3. 業界横断のDX（各論②）
4. **デジタル基盤の整備（各論③）**
 - （1）デジタル技術・産業基盤①**
—情報処理基盤—
 - （2）デジタルインフラ基盤
 - （3）デジタル人材基盤

デジタル技術・産業基盤①：情報処理基盤を取り巻く環境変化

- **デジタル基盤、とりわけ最先端の半導体等の基盤技術を組み込むハードウェア（コンピューター）と、それら計算資源の制御やクラウド技術等に係るソフトウェアからなる情報処理基盤は、デジタル社会の実現を支える中核的存在。** 生成AI等の革新的イノベーションや巨大な付加価値を生み出すDXも情報処理基盤なくして成立しえない。
- 全ての産業・社会全体のデジタル化が不可避な中、**必要となる計算能力の量の激増は必至。** また、現在の計算能力では解けない新たな計算需要（最適化問題等）も生じる中、**AIコンピューターや量子コンピューター等の高度なコンピューターも開発され始めており、計算能力の質の高度化も必要不可欠。**
- かつて社会を支えた**メインフレームの世界市場で高いシェアを誇った我が国は、足元で急速に拡大するクラウドサービス市場では極めて小さいシェアしか有しておらず、このままでは、国家として情報処理に関する技術的知見を失いかねない危機的状況。** デジタル社会を実現する観点はもとより、経済安全保障の観点からも、ハードウェアからソフトウェアまで**情報処理基盤の整備に最大限の政策資源を投入していくことが必要。**

計算需要の量の高まり（例:AI開発）



(出典) Preferred Networks資料

高度な計算資源の出現

スーパーコンピューター



(出所) 富士通 ホームページ

富士通
【PRIMEHPC FX1000】

AIコンピューター



(出所) 産業技術総合研究所 ホームページ

産業技術総合研究所
【ABCI】

日本IBM
【IBM Quantum】

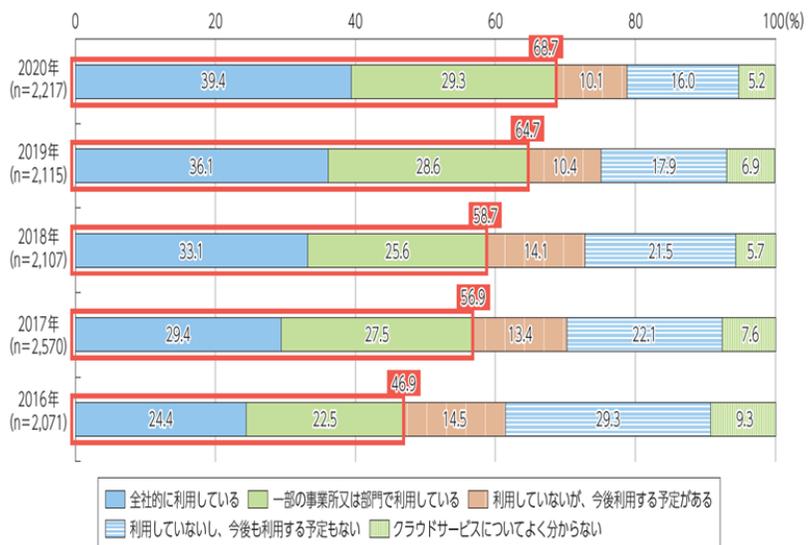


(出所) IBM ホームページ

量子コンピューター

(参考) 情報処理基盤を取り巻く環境変化

クラウドサービスの利用状況



(出典) 総務省 令和4年度情報通信白書

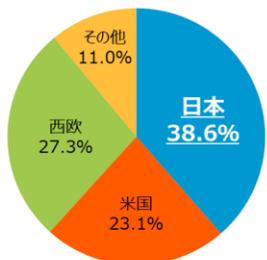
クラウド事業者のポジショニング



(出典) Synergy Research Group 2021/4

グローバルシェアの低下 (技術基盤の喪失)

2001年
メインフレーム市場 地域別シェア
(世界/出荷台数ベース) ※1



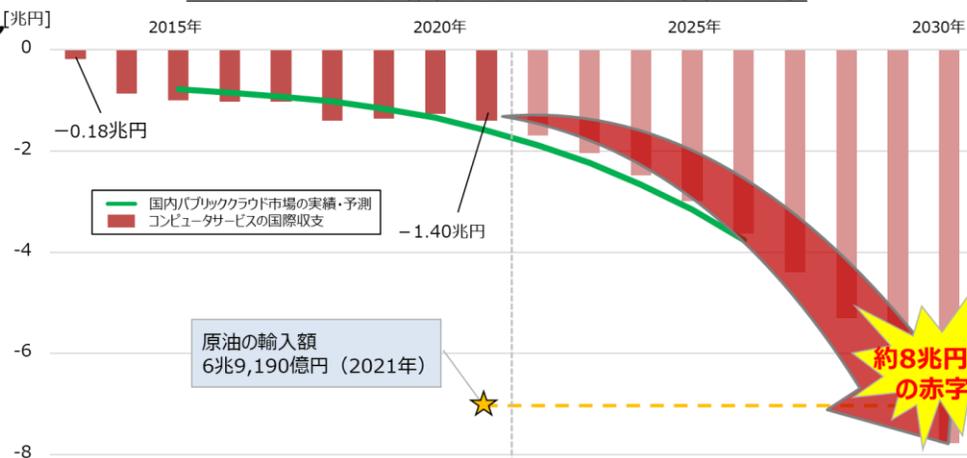
2020年
クラウド (IaaS/PaaS) 市場 地域別シェア
(世界/売上高ベース) ※2



(出典)
※1: 『@IT』IT Market Trend 第14回 問われる情報システム産業の構造 (前編) ー日本はメインフレーム大国のままでいいの? ー
※2: Cloud Services Global Market Report 2021: COVID-19 Impact And Recovery To 2030 (The Business Research Company, August 2021)

コンピューターサービス領域の貿易赤字拡大

コンピューターサービスの国際収支と国内パブリッククラウド市場の比較

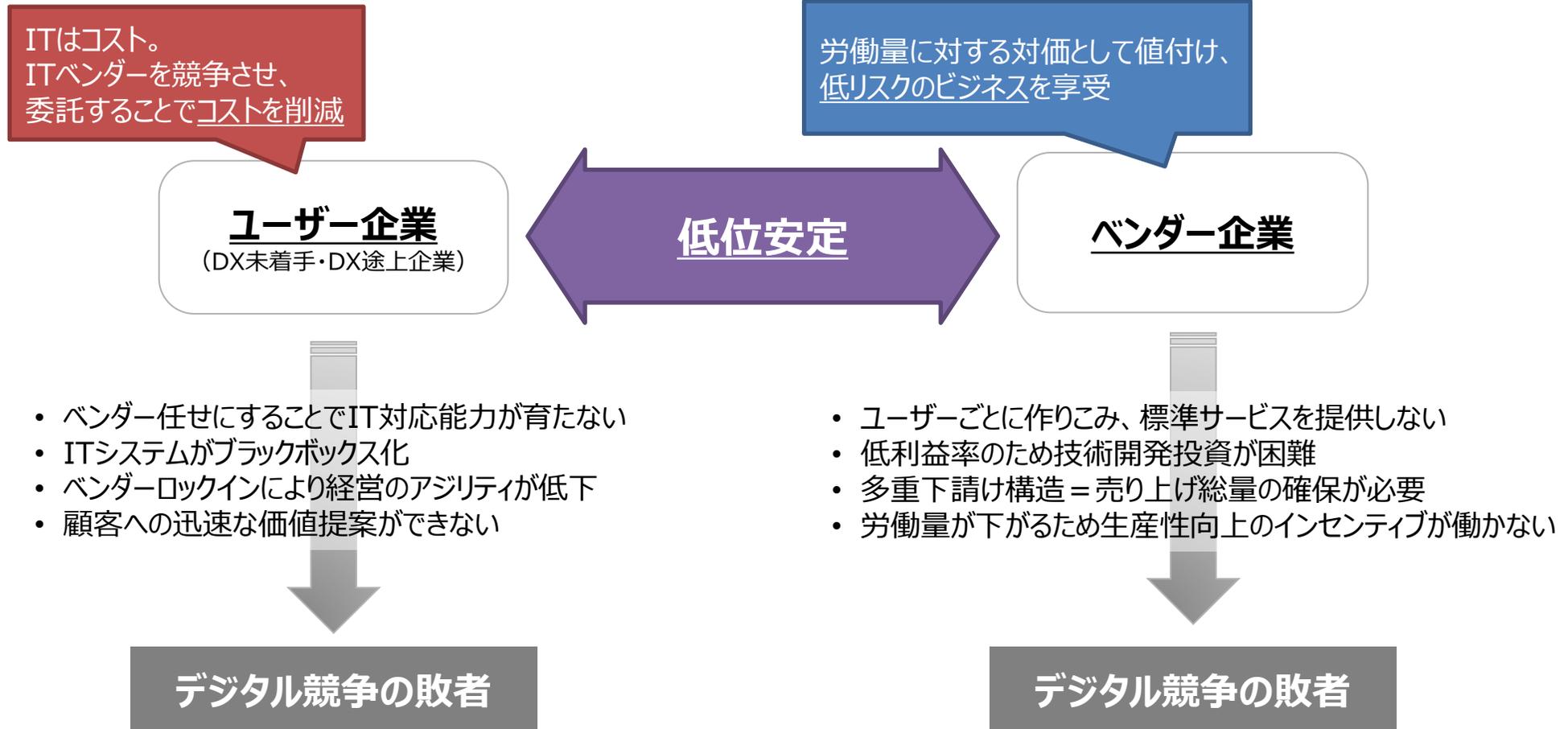


※精算の根拠
コンピューターサービスの国際収支の赤字額について、実績ベースで、国内パブリッククラウド市場の規模に近似していると見なし、今後、国内パブリッククラウド市場の民間予測に基づく成長率と同程度に拡大すると仮定すると、2030年には年間約8兆円の赤字額になると推計。

(出所) 貿易統計 (財務省)、国際収支関連統計 (日本銀行) 及び国内パブリッククラウドサービス市場売上額予測 (IDC Japan) を基に経済産業省作成

(参考) デジタル競争の敗因：ユーザー企業とベンダー企業の相互依存関係

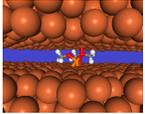
- 日本の産業構造は、ユーザー企業は既存業務の効率化を目指してデジタル投資を委託し、ベンダー企業は受託による「低リスク・長期安定ビジネスの享受」を行ってきた結果、デジタル競争を勝ち抜いていくことが困難な「低位安定」の関係に固定されてきた。
- その際、ベンダー企業は個別ユーザー毎の作りこみを行い、グローバル市場を意識した標準サービスによるビジネス展開ができなかった。



デジタル技術・産業基盤①：次世代情報処理基盤の全体像

● **情報処理基盤の質的・量的拡充に向けて、ハードからソフトまで一体で開発支援。特に生成AI対応として、AI向け計算資源の拡充と基盤モデル開発に注力。**（R5補正で、合計1,856億円の予算措置を計上）

【ユーザー/需要家】

バイオ： 分子動力学シミュレーション に対する強力な計算 能力の提供等	安全保障： 迎撃ミサイルの 軌道計算の高速化	自然災害： 超精密な 気象予測	材料開発： 電池・触媒等の 開発期間の短縮	金融： リスク分析や資源投 下の最適化など	モビリティ： 完全自動運転	ものづくり： スマートファクトリ	物流： ドローン配送	
...					...			

高度な情報処理能力の提供

**ユーザーからのフィードバックによる好循環
(エコシステム)の構築**

ユーザーニーズを踏まえた情報処理基盤
(ハード/ソフト)の開発

【サプライヤー/情報処理基盤】

ソフトウェア
の技術開発
*5*6*7*8
*9

【AIの基盤モデル】 (今後、新たなプラットフォームとなりうるゲームチェンジャー)

【クラウドプログラム】 (情報処理基盤を提供するために必要な基礎的なソフトウェア群)

【計算資源マネージャー】 (様々なコンピュータを組み合わせ、計算基盤全体として最適に制御)

- *1:次世代半導体開発 (Rapidus他)
- *2:超高効率AI計算基盤開発 (アクセラレーターチップ、システム)
- *3:AI向け計算資源整備 (経済安保法の供給確保計画)
- *4:高度な計算資源の利用環境整備 (テストベッド)
- *5:量子古典ハイブリッド (基盤ソフトウェア開発)
- *6:クラウド関連の技術開発 (自動拡張/縮小制御等)
- *7:ハイブリッドクラウド利用基盤技術開発 (暗号鍵管理等)
- *8:超分散コンピューティング技術開発 (クラウドアーキ対応)
- *9:生成AIの基盤モデル開発

次世代計算
環境の整備
*3*4

超高速大容量光ネットワークや 5G/ポスト5G/Beyond 5G

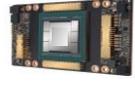
						
スーパーコンピュータ	AIコンピュータ	高性能コンピュータ (量子古典ハイブリッド)	ゲート型 量子コンピュータ	アニーリング型 量子コンピュータ	スマホ・タブレット	車載コンピュータ

【古典:汎用、AI、科学技術など】

【量子:組み合わせ最適化問題等】

【IoTデバイス等】

最先端の
半導体開発
*1*2

	GPU AIアクセラレータ等 超高性能CPU		ハイスピード半導体 (大量・高速処理)		ローパワー半導体 (低消費電力)		AI半導体 センサー×AI半導体
---	------------------------------	---	--------------------------------	---	-----------------------------	---	---------------------

【基盤技術】

(参考) 生成AI開発力強化に向けた計算資源の確保 (令和5年度補正予算)

- **生成AIの開発・活用には、大規模な計算資源 (スパコン) とデータが必要。**世界的に十分な計算資源を確保できる希少なプレイヤーのみが競争力あるAIを開発できている状況。将来の国の競争力を左右することになる**AI用計算資源の確保等**に対して集中的に支援。

● 圧倒的に不足するAI用計算資源の国内整備【1,566億円】

国内最大は産総研の0.8EFLOPS規模。拡充に向け、経済安保基金を活用し、計算整備への補助を決定。

→ 引き続き圧倒的に不足しており、**民間への補助を拡充【1,166億円 (経済安保基金)】**するとともに、**産総研の計算資源も4.25EFLOPS※に拡充【400億円 (産総研施設設備費補助金の内数)】**。2027年度末までに、計算資源の国内整備について、累計で60EFLOPSの整備を目標に、取り組んでいく。

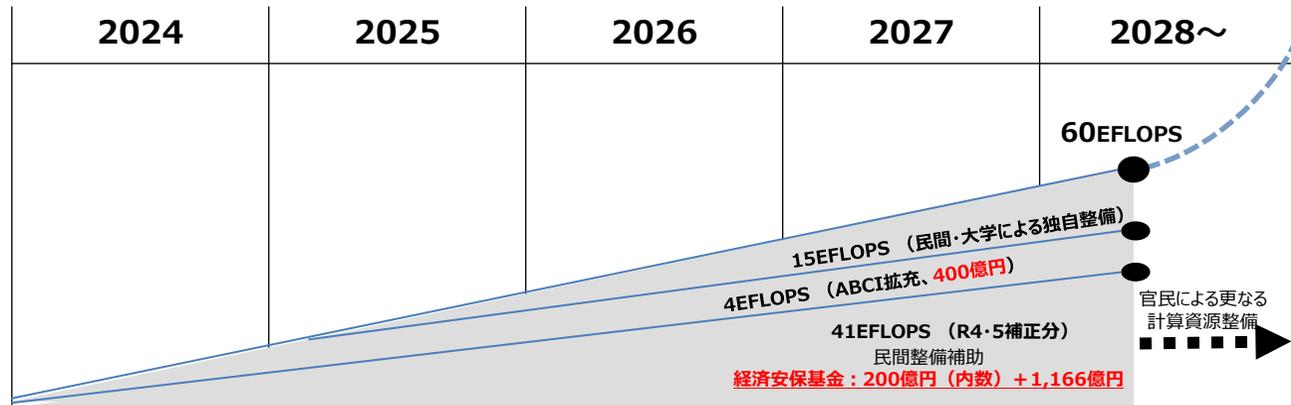
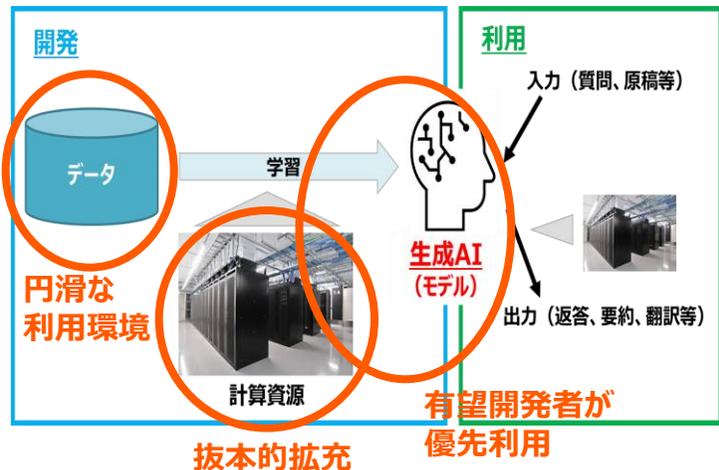
※生成AI利用時の計算では、最大8.5EFLOPSの計算性能が発揮される。

● AI開発の加速支援【290億円】 (ポスト5G基金)

AI開発に意欲と能力を持つスタートアップ等は存在するが、計算資源やデータの確保等が課題。

→ **有望なスタートアップ等に対して計算資源の利用を一定期間補助し、開発を加速。**

AIの性能向上・活用促進には、WEB上のデータに加え、企業等が保有するデータの活用が重要。情報漏洩や規制面等での**課題解決に向けたデータ提供者とAI開発者の連携を実証。**



デジタル技術・産業基盤①：情報処理基盤の整備に向けた今後の方向性

- 情報処理、特にクラウド領域で世界をリードするAWSやMicrosoft、Googleは、自社のAPI（ソフトウェア同士をつなぎやすくする機能）を公開すること等により、他社を巻き込み、多様なITサービスの開発を促すエコシステムを形成。従来は個別に導入することが困難だった最新技術の導入を容易にするなど、ユーザーに対して、より迅速かつ容易にイノベーションを実践するための機会を提供。さらに、多くのユーザーからフィードバックを求め、それを基に試行錯誤し、迅速に市場に投入することで、常に競争力を高めている。高度な情報処理基盤技術を将来に亘って継続的に開発するためには、こうしたユーザー目線で技術の高度化を図っていくエコシステムを創出することが極めて重要。
- 我が国としても、今後の情報処理基盤の整備に向けては、ユーザー側の需要を創出し、それに応えるような形で国内の情報処理基盤の高度化に取り組むフィードバックサイクルを構築し、循環させていくことが重要。具体的には、高度な計算需要を持つユーザーコミュニティや、情報処理基盤に関する開発コミュニティで、目指すべき方向性の具体化・共有化を図り、不足する技術・ノウハウ等の高度化に取り組んでいく。

次世代情報処理基盤の整備

(高度な計算環境の提供)

高度な計算需要を支えるハード/ソフトの開発

早急な社会実装が求められる重要技術

- ・計算資源の自動拡張/縮小制御技術
- ・暗号鍵管理技術
- ・機密コンピューティング技術
- ・競争力あるAI基盤モデル 等

2020年代後半に向けた重要技術

- ・超分散コンピューティング
- ・量子デバイス/評価
- ・低消費電力AIコンピュータ
- ・量子/古典ハイブリッドソフトウェア 等

高度な計算機の利用環境整備



情報処理能力の提供

ユーザー



高度な計算需要

ユーザーコミュニティの醸成

(利活用促進に向けた先進事例の創出や利活用人材育成等)

開発コミュニティの醸成

(開発人材育成、スタートアップの機会拡大、研究環境の高度化等)

1. 目指すべき方向性の具体化・共有化

- ・政府戦略（AI戦略、量子未来社会ビジョン等）の具体化
- ・IPAの情報処理基盤に関するCenter of Excellence化 等

(参考) 生成AI (Generative AI) の革新性

- 従来のAIは、大量のデータから特徴を学んで認識や予測を行っており、医療診断や自動運転、セキュリティゲートでの人物認証などに広く用いられている。
- 生成AIは、同様に大量のデータから特徴を学んでいるが、そのデータセットと同様のまったく新しいデータを生成することができる。対話システム、画像・動画生成、自動作曲等で利用が始まっている。
- 従来のAIでは不可能だった、様々な創造的な作業を人間に代わって行える可能性があることから、産業活動・国民生活に大きなインパクトを与えられている。

生成AIの例

生成AI	タスクの種類	機能・特徴	企業名
ChatGPT	文章生成	人間を相手にしているときと同じような会話を可能にするなどの機能を備えたチャットボット。質問に答えたり、電子メールやエッセイ、コードの作成などのタスク支援が可能。	Open AI
Stable Diffusion	画像生成	テキスト入力されたワードから自動で画像を生成する、オープンソースの画像生成AIサービス。描画させたい画像の内容を文字入力すると、テキストに応じた画像を数秒で作成する。	Stability AI
MusicLM	音楽生成	28万時間におよぶ音楽データを学習しており、文章をもとに、音楽を生成することが可能。	Google

(参考) 競争力ある生成AI基盤モデルの開発加速支援

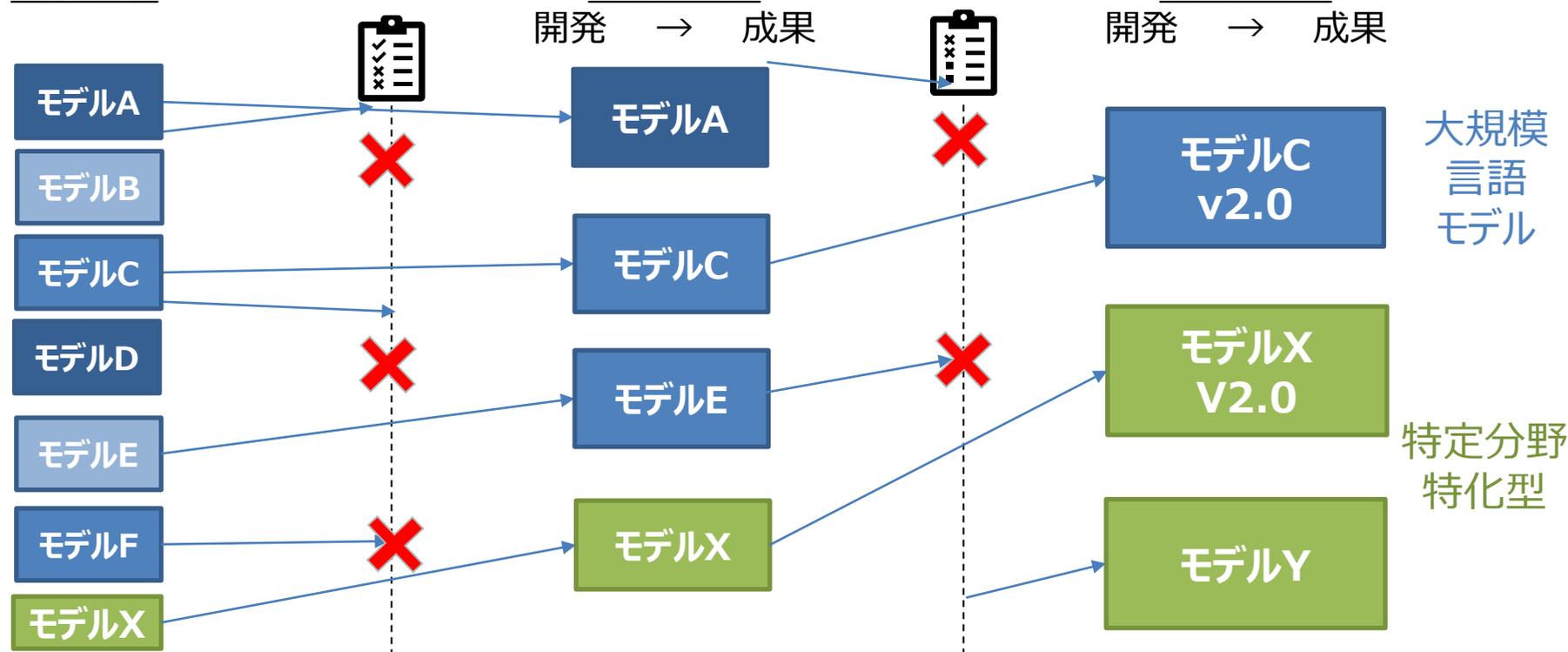
- スタートアップを中心に、生成AIに係る基盤モデル開発に意欲を持つ企業は複数存在。
- 変化が速く、開発すべき基盤モデルや体制を予め特定することは困難なため、開発アイデアを広く募集した上で、支援対象を絞り込む形で開発支援を行い、競争力ある開発を加速させていく。
- 昨年末、計算資源利用料を補助する形で支援する基盤モデル開発事業者の公募（1サイクル目）を実施。スタートアップを中心とした16者から申請があった（現在、採択審査中）。

<イメージ図>

公募段階

1サイクル目
開発 → 成果

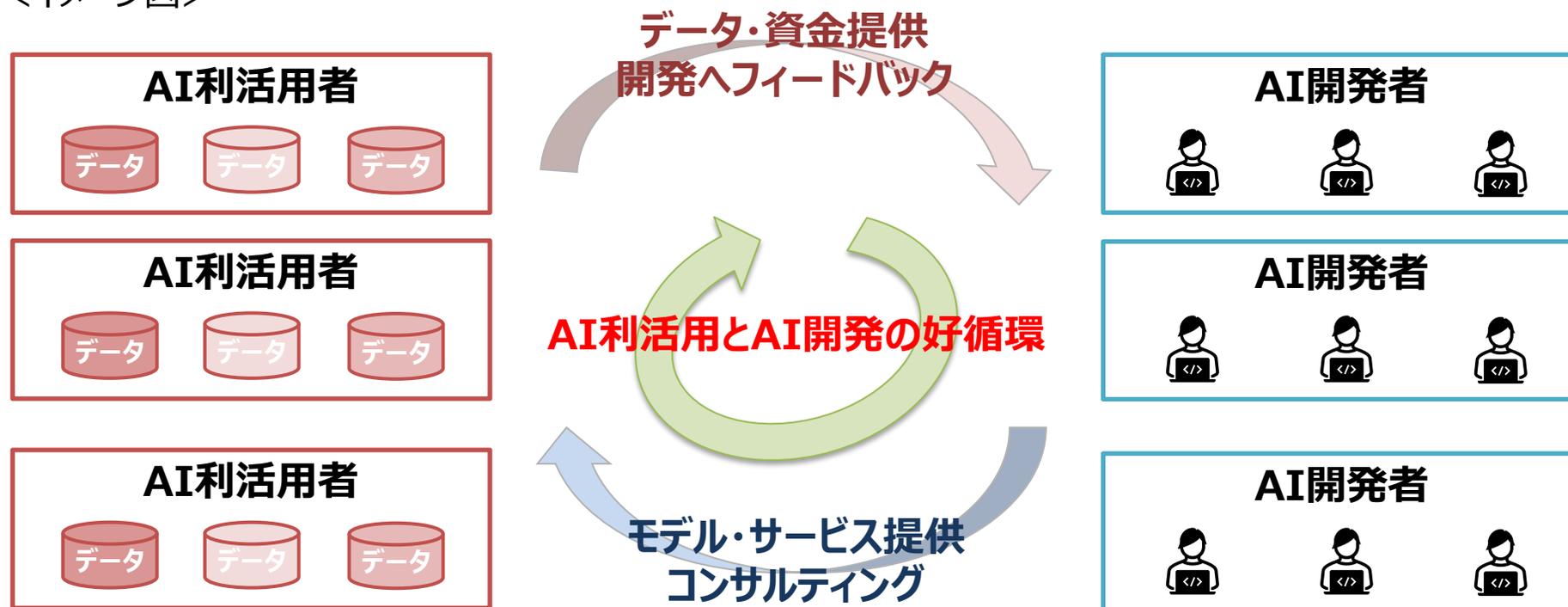
2サイクル目
開発 → 成果



(参考) AI開発者とAI利活用者の連携によるAI開発・利活用の推進

- 生成AIの開発に向けては、利活用によるフィードバックを通じた生成AIモデルの高度化と、データの確保が重要。
- こうした観点から、AI利活用を推進するとともに、AI利活用者（データホルダー）とAI開発者のマッチングを促すことが必要ではないか。
- そのため、AI利活用者（データホルダー）とAI開発者の連携を促すための、コミュニティの組成など環境整備を行うことが重要ではないか。

<イメージ図>



(参考) AIのルールメイキング (AI事業者ガイドライン)

- AIの活用に一律に事前規制を課すのではなく、イノベーションの促進と規律のバランスを確保を重視
⇒ 法令ではなくガイドラインという「ソフトロー」の形式 (遵守のために適切なAIガバナンスを構築するなど、事業者が具体的な取組を自主的に推進することが重要)
- 「AIに関する暫定的な論点整理」(昨年5月、AI戦略会議)を踏まえ、総務省・経済産業省を事務局に、既存のガイドラインを統合・アップデート (注1) し、広範なAI事業者を対象にしたガイドライン案をとりまとめ。
- 広島AIプロセス (昨年12月に閣僚級、首脳級で成果をとりまとめ済み)を含む国際的な動向を取り込むとともに、マルチステークホルダー・アプローチを重視。総務省、経産省の検討会及びWGを活用し、産業界 (注2)、アカデミア及び市民社会の多様な意見を聴取

(注1) AI開発ガイドライン (2017年、総務省)、AI活用ガイドライン (2019年、総務省)、AI原則実践のためのガバナンスガイドライン (2022年、経済産業省)

(注2) 大手日本企業 (NEC、NTT等開発者、銀行等利用者を含む)に加え、大手海外企業 (IBM、Google等)、日本のスタートアップ (Preferred Networks、rinna等) など、事業者の規模、AIへの様々なかかわり方に配慮

本編

紺色：広島AIプロセス成果物の国内担保箇所

別添

AI事業者ガイドライン案を検討している
総務省、経済産業省の関連会議体

総論

各論

- 第1部 AIとは
- 第2部 AIにより目指すべき社会と各主体が取り組む事項
 - A 基本理念
 - B 原則
 - C **共通の指針 (一般的なAIシステム)**
 - D **高度なAIシステムに係る事業者に通じる指針**
 - E ガバナンスの構築
- 第3部 AI開発者に関する事項
データ前処理・学習時、AI開発時、AI開発後、**国際行動規範の遵守**
- 第4部 AI提供者に関する事項
AIシステム実装時、AIシステム・サービス提供後、**国際指針の遵守**
- 第5部 AI利用者に関する事項
AIシステム・サービス利用時、**国際指針の遵守**

簡潔な本編を補完すべく、以下の内容を盛り込む

- AIシステム・サービスの例 (各主体の関係性等を含む)
- AIによる便益や可能性、具体的なリスクの事例
- ガバナンス構築のための実践ポイント、具体的な実践例
- 本編の各項目に関するポイント、具体的な手法の例示、分かりやすい参考文献 等

(上記に加え)

- 「AI・データの利用に関する契約ガイドライン」を参照する際の主な留意事項
- チェックリスト
- 主体横断的な仮想事例
- 海外ガイドラインとの比較表

総務省

- AIネットワーク社会推進会議
(議長：須藤 修
中央大学国際情報学部教授)
- 同 AIガバナンス検討会
(座長：平野 晋
中央大学国際情報学部教授)

経済産業省

- AI事業者ガイドライン検討会
(座長：渡部 俊也
東京大学未来ビジョン研究センター教授)

(参考) AIのルールメイキング (今後の取組)

- 各国・地域において、AIのルールメイキングが進行する中で、**AIガバナンス枠組み間の相互運用性の確保**が重要。日米経済政策協議委員会において**日米のガイドラインのクロスウォーク** (比較分析) を行うことで一致。
 - また、国際的にAIガバナンスの焦点は、対象となるAIを限定した**履行確保 (特にAIの市場導入前の安全性評価) に収斂**。米国では**開発者の自己評価結果を政府に対し報告する義務**を課し、英国では**新たに設置するAI安全性機関 (AISI) が対象事業者のAIを評価**する方向。
 - 我が国においても、**国際的な基準と統合的なAI評価手法を策定**するとともに、**国自身がAIの安全性に関する開発者の知見を獲得**する必要。
- ⇒ 今回の会合において、**岸田総理から情報処理推進機構 (IPA) にAIセーフティー・インスティテュートを設置する旨を対外公表**。産業総合研究所を含む、政府関係機関の協力を得て、各国・AI開発者との連携を担う。

AIセーフティー・インスティテュート (仮称) の概要

名 称 (日本語) AIセーフティー・インスティテュート
(英 語) Japan AI Safety Institute ※略称はJ-AISI

- 業 務**
1. 安全性評価に係る調査、基準等の作成
 - ① 安全性に係る標準・チェックツール・偽情報対策技術・AIとサイバーセキュリティに関する調査
 - ② 安全性に係る基準・ガイダンス等の作成
 - ③ 上記に関するAIのテスト環境の整備
 2. 安全性評価の実施手法、国際連携に関する業務事務
 - ① AI安全性評価の運用に係る検討 (上記 1 で作成する基準等の活用)
 - ② 海外の機関との連携、産学との意見交換、付随する基礎調査など

※暫定、変更の可能性あり

関係機関 内閣府 (科学技術イノベーション)、国家安全保障局、内閣サイバーセキュリティセンター、デジタル庁、総務省 (情報通信研究機構)、外務省、文科省 (理化学研究所)、防衛省等
※当省所管の産業技術総合研究所の協力も得る

※IPAにおける設置は1月を予定。当面は本格稼働に向けた準備を担う

(参考) 超省電力・高密度AI計算基盤技術の開発

- 超省電力AIアクセラレータチップ、当該チップを活用したAIサーバーシステムおよび制御技術、商用運用の要件を満たす高密度データセンタ技術および制御技術を開発するとともに、これらを垂直統合した超省電力・高密度AI計算基盤とその最適運用技術を開発。

① 超省電力AIアクセラレータチップ、当該チップを活用したサーバーシステムおよびその制御技術 (開発例)

- 省電力AIチップ開発
(プロセス微細化、演算器高密度化、低電圧化など)
- 高密度サーバシステム開発
(実装密度・保守性を両立するサーバシステム実装)
- ソフトウェア効率化技術開発
(コンパイラ等による実効効率向上)

② 商用運用の要件を満たす高密度データセンタ技術および制御技術 (開発例)

- 直接水冷向けの標準データセンタモジュール開発、および商用データセンタでの導入試験
- 冷却水制御・CDU制御の効率化技術開発

成果を垂直統合

③ 超省電力・高密度AI計算基盤およびその最適運用技術

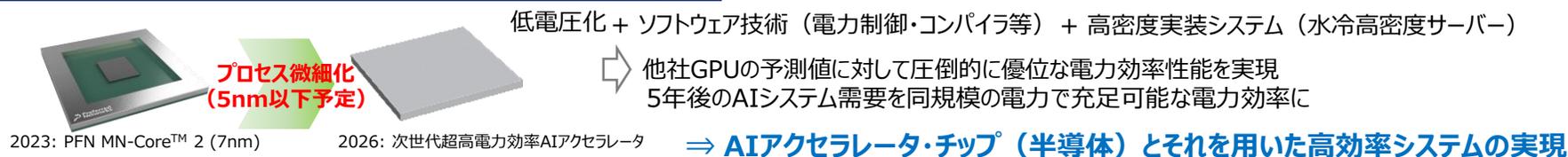
- (開発例)
- クラウド基盤ソフトウェア技術開発
(監視・制御、テナント間セキュリティ分離・性能分離、それを実現するインターコネクト技術など)
- 最適運用技術開発
(テナント間ワークロード平準化等による省電力化など)

(参考) プリファードネットワークス社による超高効率AI計算基盤の研究開発

- ポスト5G基金事業における超高効率AI計算基盤の研究開発プロジェクト（開発費200億円、開発期間5年）の採択先をプリファードネットワークス社とすることを決定。（12月5日公表）
- AIに関する電力消費の効率化が喫緊の課題となっていることを踏まえ、本プロジェクトでは、IIJ社やSupermicro社と連携しつつ、以下の研究開発を行い、実証を通じて総合評価を行う。
 1. 高い電力効率を実現する次世代AIアクセラレータ・システム及びその制御技術
 2. 大規模商用サービス向けの高密度データセンター基盤技術
 3. AI計算基盤の共同利用における実AIワークロードの効率化

技術開発の概要

1. 超高効率AIアクセラレータ・システム及びその制御技術



2. 大規模商用サービス展開に向けた高密度データセンター基盤技術

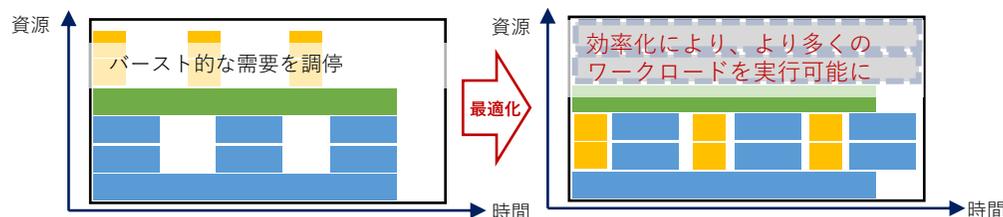
大規模商用サービス展開に必要な実装密度を、直接水冷技術の応用により実現

⇒ **実装密度を高め、AI計算基盤をコスト効率良く収容し、大規模商用サービスの展開を可能にするデータセンターの実現**

3. 超高密度AI計算基盤の共同利用における実AIワークロードの効率化

実AIワークロードとAI計算基盤の協調制御による資源割当て最適化・効率化

⇒ **ハードウェア・ソフトウェア協調制御によるAI計算基盤全体での最適化と効率化の実現**



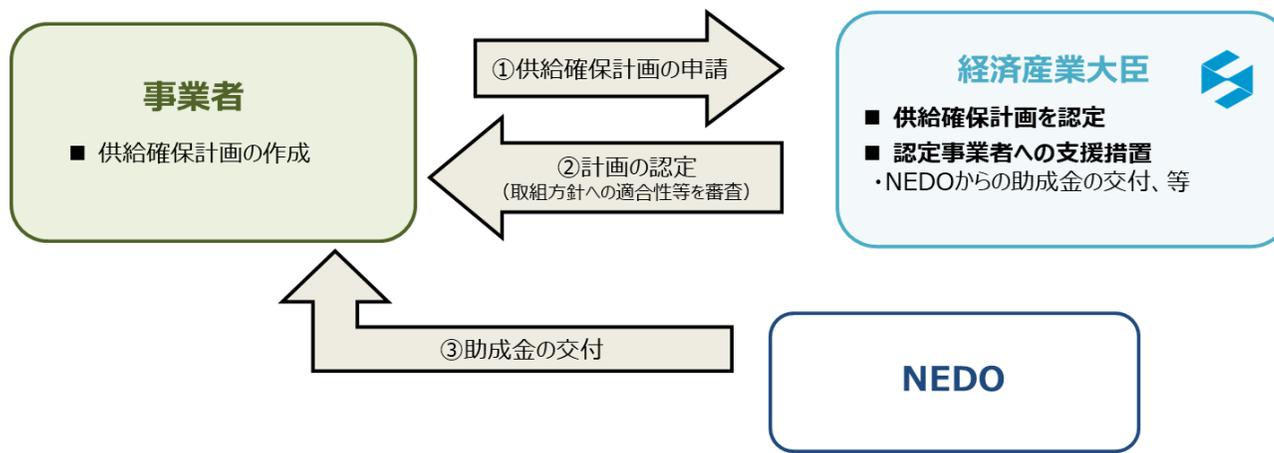
(参考) 経済安保法に基づく認定供給確保計画 (クラウドプログラム)

- 2022年、安全保障の確保に関する経済施策を総合的かつ効果的に推進することを目的とする、**経済安全保障推進法**が成立。同年12月、本法に基づき、安定供給確保を図るべき**重要物資**として、「クラウドプログラム※」を**政令で指定**。※クラウドサービスの提供に必要なシステムに用いられるソフトウェアプログラムのこと。
- 2023年1月に、**クラウドプログラムの安定供給確保を図るための取組方針**を定め、**重要な技術の開発や高度な電子計算機の利用環境整備に取り組む事業者を支援可能**に。これまで、**4件を支援決定**。

これまでの支援決定先

認定日 (2022年)	事業者名	主な調達物品	性能※ [半精度単位]	事業総額 [億円]
4/14	東京大学	IBM製 汎用型商用量子コンピュータ	(127Qbit)	83
6/16	さくらインターネット	NVIDIA H100	2.0EFLOPS	135
7/7	ソフトバンク	NVIDIA Super POD (DGX A100)	0.7EFLOPS	160
11/2	ゼウレカ	NVIDIA DGX H100	0.15EFLOPS	22

経済安全保障推進法に基づく認定・支援に関するフロー



(参考) 高度な計算機の利用環境整備

- 今後の計算需要に応える様々な次世代計算機が、国内外で開発されつつある中、その社会実装に向けては、それらの**具体の利用方法の更なる開拓とともに、個々の用途での利便性等を高めるための基盤的・共通的ソフトウェアの発達が必要**。
- このため、**様々な法人・個人が継続的かつ容易に利用できる、次世代計算機のテストベッド環境の産学による整備を支援していく**。



テストベッドの利用を加速し、
様々な用途向けのソフトウェアを生み出して
いく中で、**基盤的・共通的なソフトウェアの発達促進や人材育成、スタートアップの機会拡大を図る**

(出所) 富士通 HP
スーパーコンピュータ

(出所) 産業技術総合研究所 HP
AIコンピュータ

高性能コンピュータ
【理研：富岳】【産総研：ABC1】

(出所) IBM HP
ゲート型量子コンピュータ
【日本IBM等】

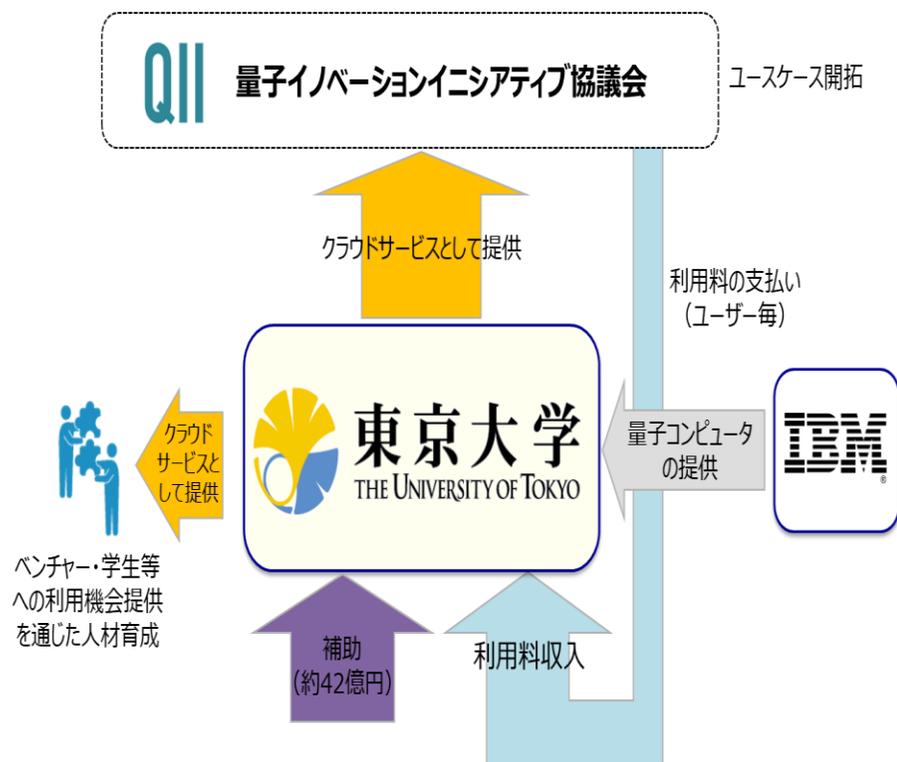
(出所) D-Wave HP
アニーリング型量子コンピュータ
【D-Wave等】

【古典:汎用、AI、科学技術など向け】

【量子:組合せ最適化問題など向け】

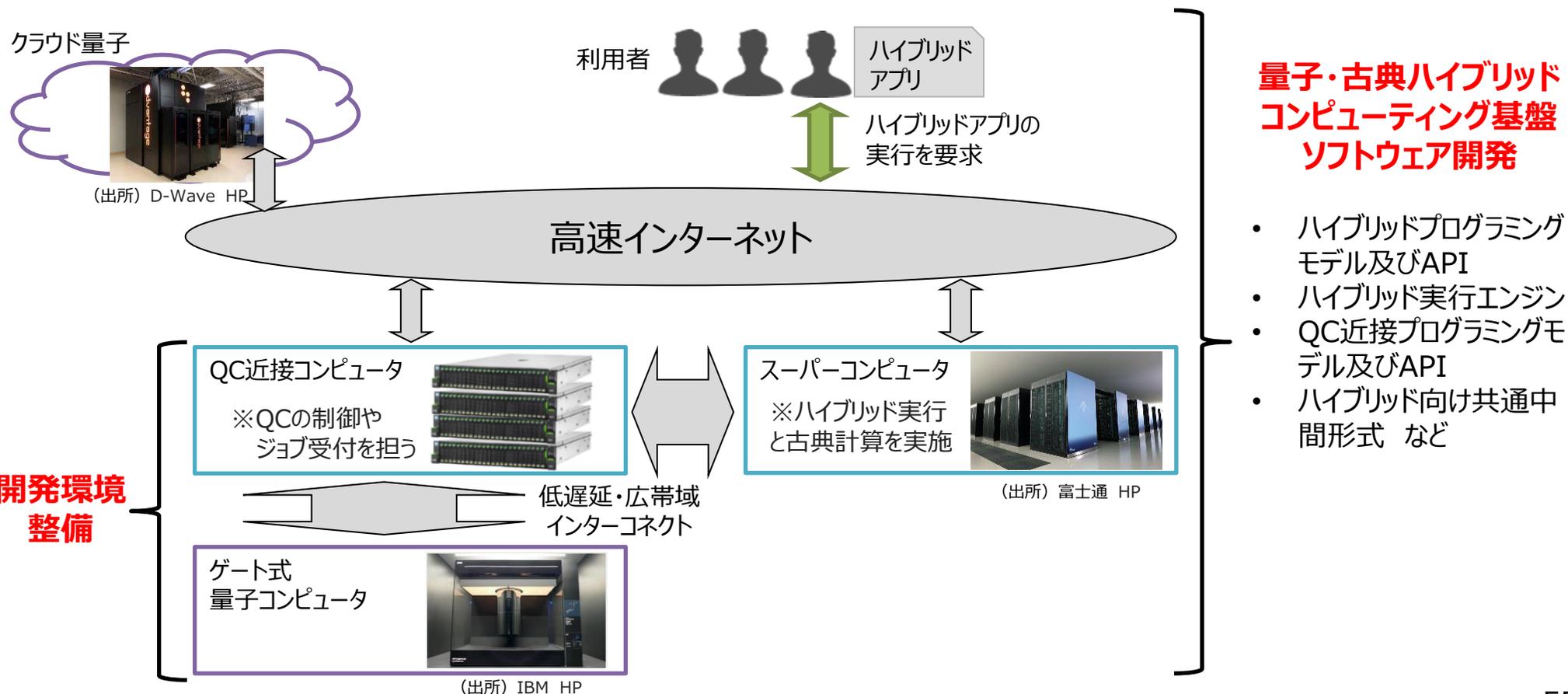
※【 】内は例

テストベッド環境整備の一例 【東京大学（事業額：約83億円）】



(参考) 量子古典ハイブリッドコンピューティングの基盤ソフトウェア開発

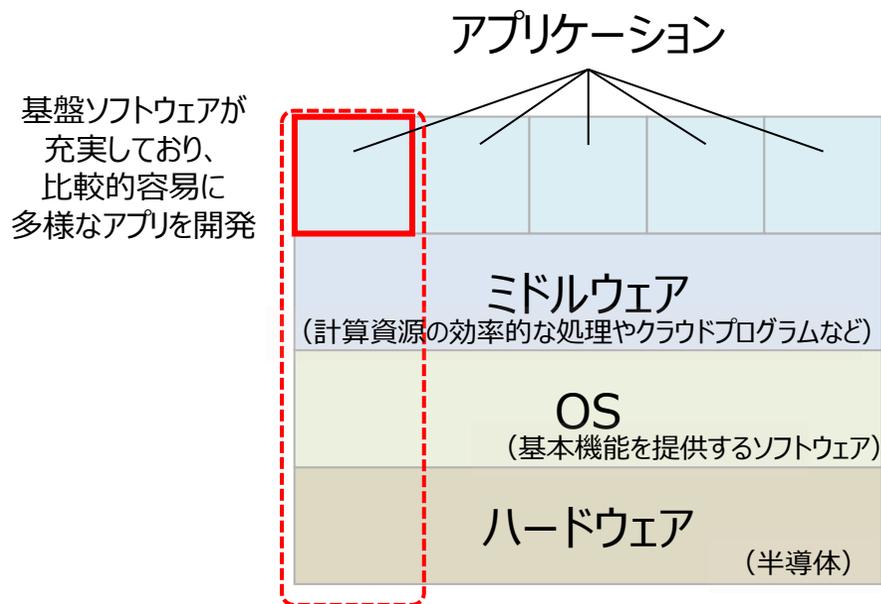
- 理想的な量子コンピュータの実用化には数十年単位の時間を要する見込み。そのため、**現在の技術で実現し得る量子コンピュータと古典コンピュータを組み合わせた量子古典ハイブリッド**が検討されているが、古典の計算能力の低さやハイブリッドの処理効率の悪さから、**量子の高速性が生かせていないという問題**がある。
- そこで量子コンピュータ～QC近接コンピュータ～スパコン～クラウドといった計算資源を有効活用し、量子古典ハイブリッドの性能を引き出す**量子・古典ハイブリッドコンピューティング基盤ソフトウェア**を世界に先駆けて開発し、従来の量的・質的に解けなかった問題を短時間で解く技術を確立する。



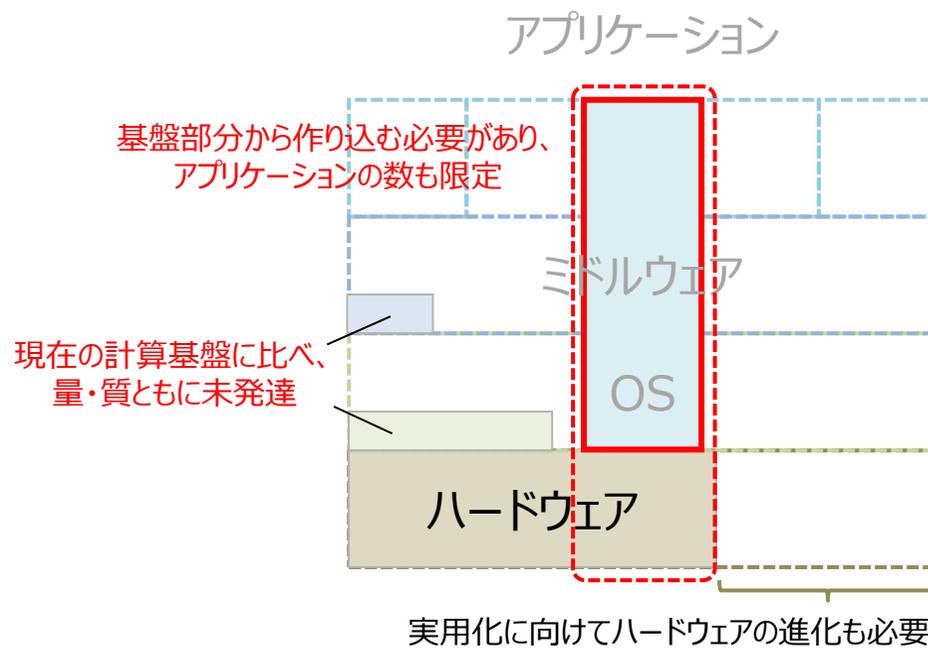
(参考) 基盤ソフトウェア開発の重要性

- 現在普及しているような計算基盤に比べ、次世代計算基盤はハード・ソフトともに発展途上にあり、アプリケーション開発を行うにあたって、基盤的ソフトウェア（ミドルウェア・OS）から開発が必要な状況。結果として、ハードウェアにも精通した、限られた者しかソフトウェア開発ができない状況。
- 次世代計算機を利用しやすくする一元的な環境を提供することにより、次世代の計算資源を活用してアプリケーション等を開発する中で、共通化可能なソフトウェアスタックを基盤ソフトウェアとして開発していくことが期待される。

システム構成のイメージ



【現在の計算基盤：PC、スマートフォン等】



【次世代計算基盤：スパコン、AIコンピュータ、量子等】

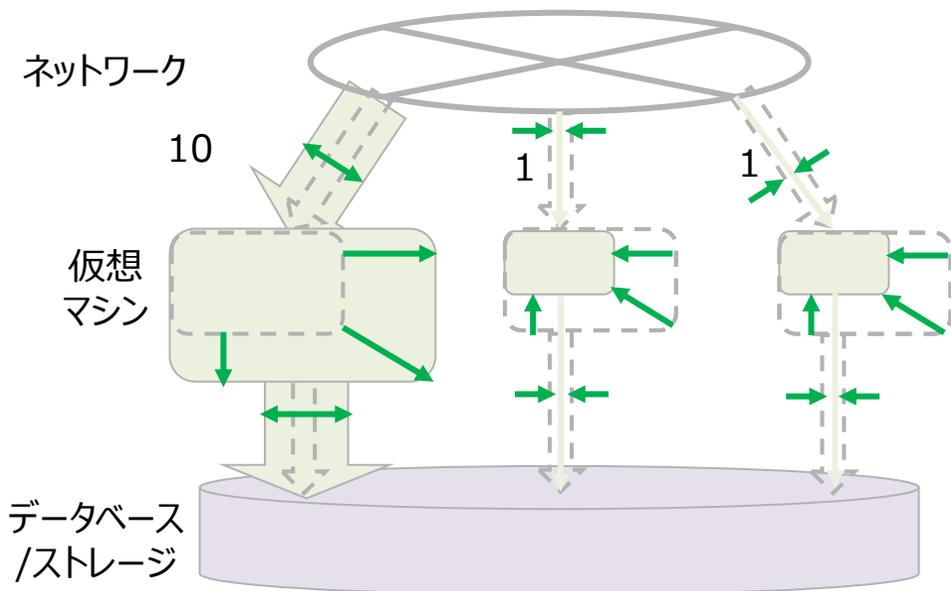
(参考) クラウドの提供に重要な技術の開発

- サービスが即座に利用できることや、リソースがスピーディーに拡張できること等の利便性を利用者が享受できることを背景に利用が進むクラウドについて、クラウド化のメリットを享受するために重要と考えられる技術の開発を支援する。

技術開発内容の例

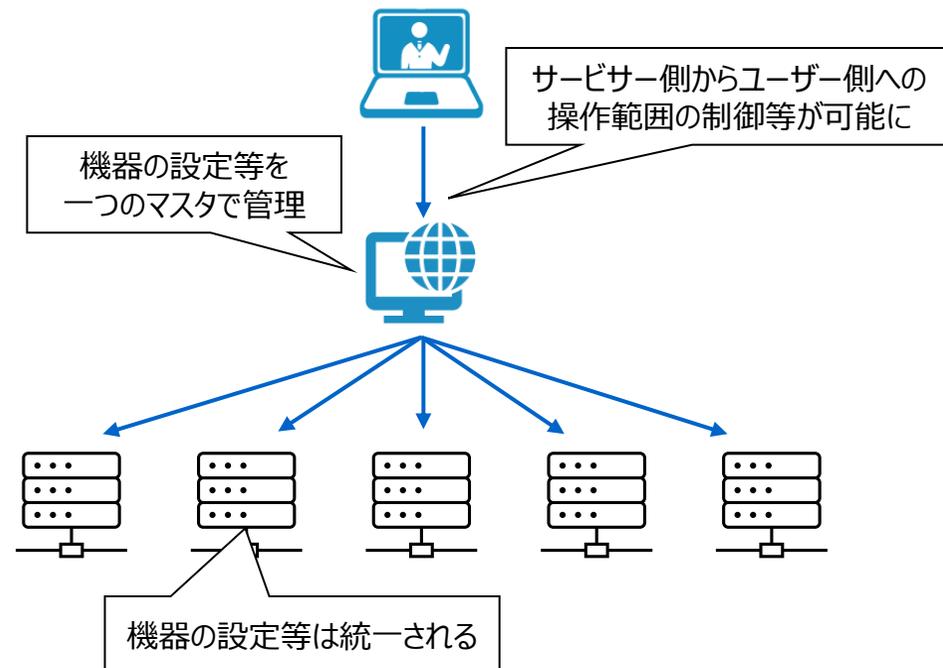
計算資源の自動拡張/縮小制御技術

帯域や入出力能力等、仮想マシン台数をデータの流量に応じて自動拡張/自動縮小することで、動的なデータ処理に対応可能とする技術。



セキュリティ設定等のソフトウェアによる共通化・効率化技術

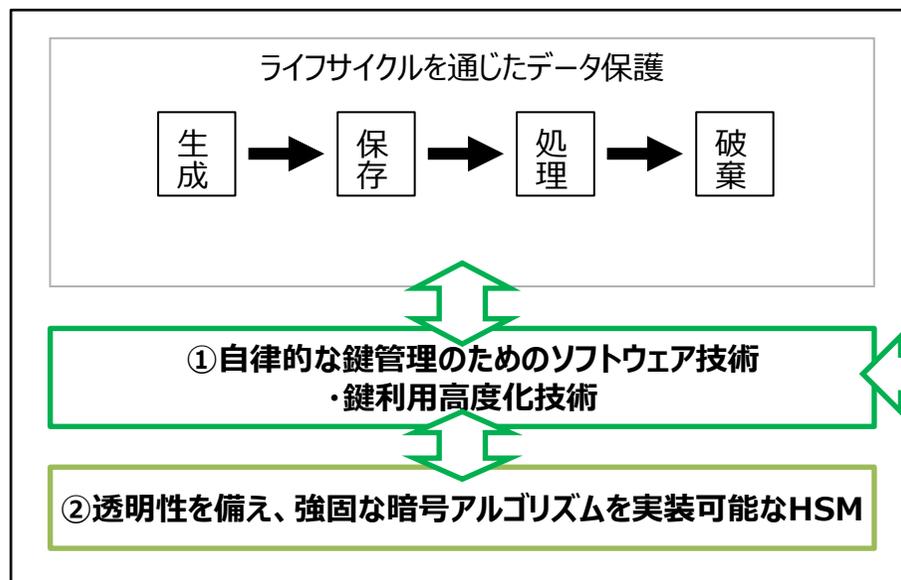
共通化可能なものをソフトウェアで自動化・効率化するとともに、サービス側からユーザー側の操作範囲を制御する等により、セキュリティの高度化を図ることを可能にする技術。



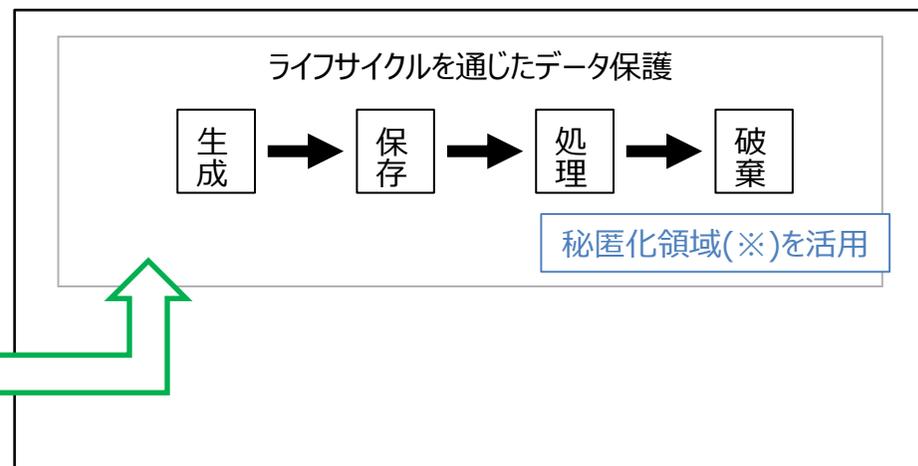
(参考) ハイブリッドクラウド利用基盤技術の特定重要技術への位置付け

- 我が国の経済安全保障を確保・強化する観点から、国が研究開発ビジョンを提示する先端的な重要技術の一つとして、「ハイブリッドクラウド利用基盤技術」を位置づけ。
- 昨年2月より、強固な鍵管理によるデータセキュリティ技術の開発に関する公募を開始。

重要情報を扱うクラウド



従来クラウド



※秘匿化領域：特殊なハードウェア機能により、利用者のデータやコードを運用者やクラウド事業者からも安全に隔離し、不可視化する技術（機密コンピューティング技術）等を用いて実現された実行領域

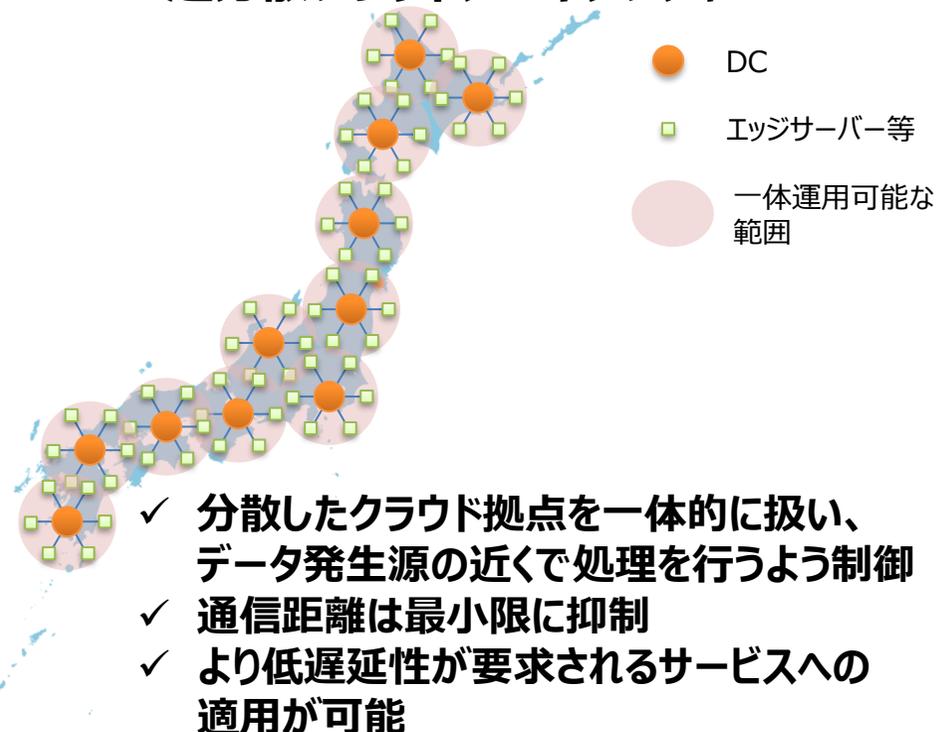
(参考) 超分散コンピューティング技術の開発

- 遅延性、電力消費、データのサイロ化といった集中型クラウドの課題に対応するため、**地理的に分散したデータセンター等を仮想的な一つのシステム（超分散コンピューティング環境）と見なして**、時間制約、地理的条件、動的な処理負荷を踏まえて**最適にデータ処理を行う技術**や、超分散コンピューティング環境において、**プライバシーと機密性を保護するデータ流通技術**の開発を行う。

従来の集中型クラウドアーキテクチャ



超分散クラウドアーキテクチャ



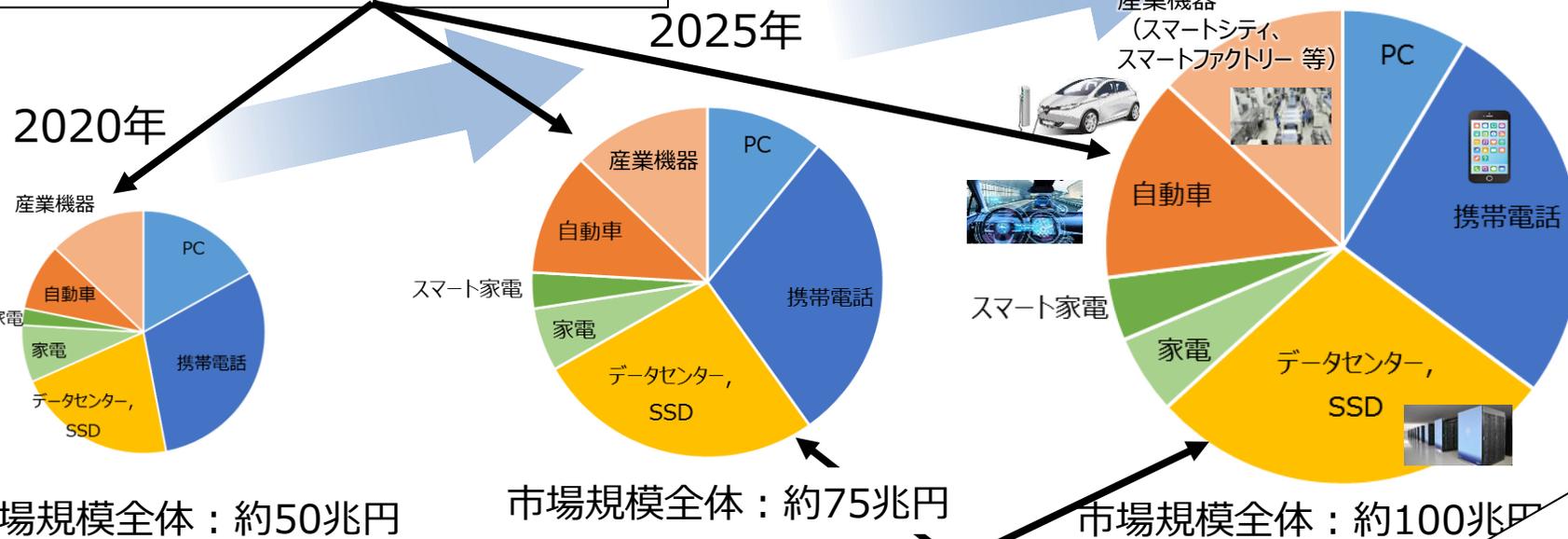
1. デジタル社会の全体像（総論）
2. 個別企業・産業のDX（各論①）
3. 業界横断のDX（各論②）
4. **デジタル基盤の整備（各論③）**
 - （1）デジタル技術・産業基盤②**
—半導体—
 - （2）デジタルインフラ基盤
 - （3）デジタル人材基盤

デジタル技術・産業基盤②：我が国半導体産業復活の基本戦略

- IoT用半導体生産基盤の緊急強化 (Step: 1)
- 日米連携による次世代半導体技術基盤 (Step: 2)
- グローバル連携による将来技術基盤 (Step: 3)

(出所) OMDIAのデータを基に経済産業省作成

Step 1 : IoT用半導体生産基盤 ⇒生産ポートフォリオの緊急強化



Step 2 : 日米連携強化

⇒日米連携プロジェクトで次世代半導体技術の習得・国内での確立

Step 3 : グローバル連携

⇒グローバルな連携強化による光電融合技術など将来技術の実現・実装時期の前倒し

(参考) 今後の半導体戦略の全体像①

	ステップ1 足下の製造基盤の確保	ステップ2 次世代技術の確立	ステップ3 将来技術の研究開発
先端ロジック半導体	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 国内製造拠点の整備・技術的進展 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 2nm世代ロジック半導体の製造技術開発 →量産の実現 ✓ Beyond2nm実現に向けた研究開発 (LSTC) 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Beyond2nm実現に向けた研究開発 (LSTC) ✓ 光電融合等ゲームチェンジャーとなる将来技術の開発
先端メモリ半導体	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 日米連携による信頼できる国内設計・製造拠点の整備・技術的進展 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ NAND・DRAMの高性能化 ✓ 革新メモリの開発 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 混載メモリの開発
産業用 スペシャリティ 半導体	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 国内での連携・再編を通じたパワー半導体の生産基盤の強化 ✓ エッジデバイスの多様化・多機能化など産業需要の拡大に応じた用途別従来型半導体の安定供給体制の構築 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ SiCパワー半導体等の性能向上・低コスト化 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ GaN・Ga₂O₃パワー半導体の実用化に向けた開発
先端パッケージ	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 先端パッケージ開発拠点の設立 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ チップレット技術の確立 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 光チップレット、アナデジ混載SoCの実現・実装
製造装置・部素材	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 先端半導体等の製造に不可欠な製造装置・部素材の安定供給体制の構築 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Beyond 2nmに必要な次世代材料の実用化に向けた技術開発 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 将来材料の実用化に向けた技術開発

(参考) 今後の半導体戦略の全体像②

人材育成	<ul style="list-style-type: none">✓ 地域の特性に合わせた地域単位での産学官連携による人材育成（人材育成コンソ等）✓ 次世代半導体の設計・製造を担うプロフェッショナル・グローバル人材の育成
国際連携	<ul style="list-style-type: none">✓ 日米関係では、日米半導体協力基本原則に基づき、共同タスクフォース等の枠組みを活用し、米NSTCとLSTCを起点に連携を深め、次世代半導体の開発等に取り組む✓ EU・ベルギー・オランダ・英国・韓国・台湾等の諸外国・地域と、次世代半導体のユースケース作りや研究開発の連携等に関し、相手国・地域のニーズ等に応じて進める
グリーン	<ul style="list-style-type: none">✓ PFAS規制への対応✓ 半導体の高集積化・アーキテクチャの最適化・次世代素材開発により、半導体の高性能化・グリーン化を実現

(参考) 半導体関係 補正予算事業

令和3年度補正予算 7,740億円

- ◆ 特定半導体基金：6,170億円
- ◆ 半導体生産設備刷新補助金：470億円
- ◆ ポスト5G基金：1,100億円

令和4年度補正予算 1兆3,036億円

- ◆ 特定半導体基金：4,500億円
- ◆ 経済安保基金：3,686億円
- ◆ ポスト5G基金：4,850億円

令和5年度補正予算 1兆9,867億円

- ◆ 特定半導体基金：7,652億円 ※既存基金残金含む
- ◆ 経済安保基金：5,754億円
- ◆ ポスト5G基金等：6,461億円

デジタル技術・産業基盤②：先端ロジック・メモリ半導体

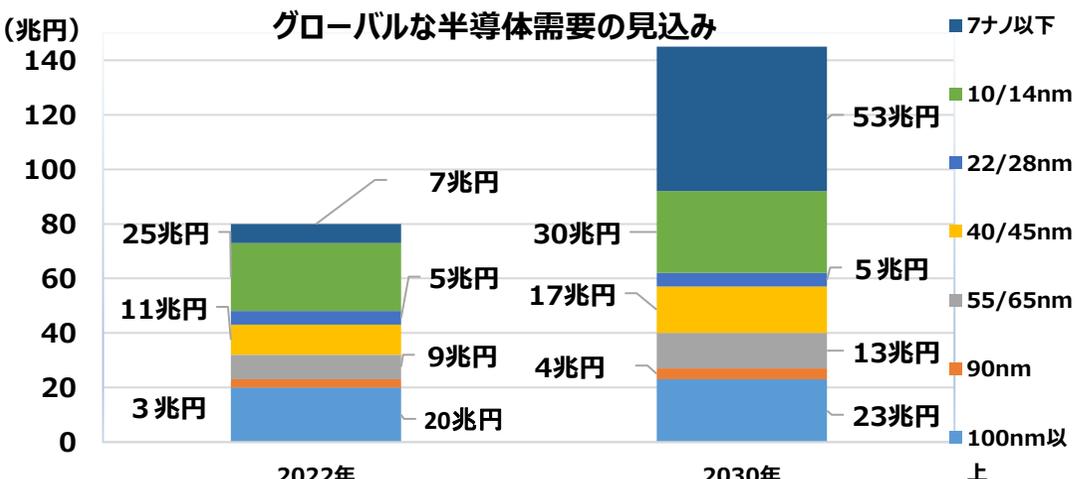
- AIにも必要な先端ロジック半導体の需給ギャップは今後も拡大の見込みであり、供給力確保が不可欠。
- メモリについても、現在はシリコンサイクルの底にあり、厳しい市況となっているが、中期的には市場は大きく拡大する見込みであり、将来を見据えた投資が重要。

海外



国内

世界からは10年遅れ 先端ロジック分野では後進国



(注) OMDIAや専門家へのヒアリング等を元にしたMcKinsey&Companyによる分析

マイクロンの次世代メモリ（1γ世代DRAM）の開発及び広島工場における量産計画に対して、経産省として支援を行う旨を、10月3日に公表

デジタル技術・産業基盤②：先端半導体の製造基盤確保

- **先端半導体の製造基盤整備**への投資判断を後押しすべく、**5G促進法およびNEDO法を改正し**、令和4年3月1日に施行。同法に基づく支援のため、**令和3年度補正予算で6,170億円、令和4年度補正予算で4,500億円を計上。**
- 2023年10月までに、先端半導体の生産施設の整備および生産を行う計画につき、**経済産業大臣による認定を4件実施。**

関連事業者		 (※) JASMの株主構成：TSMC（過半数）、ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社（20%未満）、株式会社デンソー（10%超）			
認定日	2022年6月17日	2022年7月26日	2022年9月30日	2023年10月3日	
最大助成額	4,760億円	約929億円	約465億円	1,670億円	
計画の概要	場所	熊本県菊池郡菊陽町	三重県四日市市	広島県東広島市	広島県東広島市
	主要製品	ロジック半導体 (22/28nmプロセス・12/16nmプロセス)	3次元フラッシュメモリ (第6世代製品)	DRAM (1β世代)	DRAM (1γ世代) ※EUVを導入して生産
	生産能力	5.5万枚/月 (12インチ換算)	10.5万枚/月 (12インチ換算)	4万枚/月 (12インチ換算)	4万枚/月 (12インチ換算)
	初回出荷	2024年12月	2023年2月	2024年3～5月	2025年12月～2026年2月
	製品納入先	日本の顧客が中心	メモ리카ードやスマートフォン、タブレット端末、パソコン/サーバー向けのSSDの他、データセンター、医療や自動車等分野	自動車、医療機器、インフラ、データセンター、5G、セキュリティ等	自動車、医療機器、インフラ、データセンター、5G、セキュリティ等 ※生成AIにも活用
設備投資額 ※操業に必要な支出は除く	86億ドル規模	約2,788億円	約1,394億円	約5,000億円	

(※) **いずれも10年以上の継続生産**

(参考) JASM等による熊本への投資による各種効果 (試算)

経済波及効果試算 (九州ファイナンスグループによる試算)

① JASMによる熊本県への効果

- ✓ 熊本工場が稼働する2024年から2年間の経済波及効果を約1.8兆円と試算 (2022年5月発表)。
- ✓ 2022年から10年間の経済波及効果を約4.3兆円と試算 (2022年9月発表)。
 - 経済波及効果は、①半導体関連産業の生産効果：約2.9兆円、②半導体関連産業の投資効果：約1.2兆円、③工業団地・土地造成の投資効果：約780億円、④住宅の投資効果：約1,360億円
 - 約80社が熊本県内に拠点施設・工場増設
 - 雇用効果：全体で約7,500人 ※このうちJASMによる直接雇用：1,700人

② 電子デバイス産業全体 (JASM、ソニー、三菱電機等) による熊本県への効果

- ✓ TSMC進出を起点とした経済波及効果に対し、対象を電子デバイス産業全体に広げた結果、2022年から10年間の経済波及効果を約6.9兆円と試算 (2023年8月発表)。
 - 経済波及効果は、①半導体関連産業の生産効果：約4.1兆円、②半導体関連産業の投資効果：約2.4兆円、③工業団地・土地造成の投資効果：約1,010億円、④住宅の投資効果：約2,050億円
 - 約90社が熊本県内に拠点施設・工場増設
 - 雇用効果：全体で約10,700人

(参考) JASM等による熊本への投資による各種効果 (既に顕在化した効果)

九州における設備投資の増加

- 九州7県での2023年度の設備投資額 (計画値) は**前年度実績に比べ61.7%増の1兆105億円となった。****伸び率は1956年の調査開始以降で最大。**半導体受託生産最大手の台湾積体回路製造 (TSMC) が熊本県内で建設している工場の稼働開始が来年に迫り、域内外の企業が投資を増やしている。
- 業種別では、**製造業が2.1倍の5146億円。**シリコンウエハーを含む「非鉄金属」と製造装置など「精密機械」が3~4倍に拡大する。非製造業も29.0%増の4959億円に伸びる。新規出店を進める「卸売・小売」が2.1倍に膨らんだほか、駅や空港の再開発を進める「運輸」が56.9%増だった。
【日本経済新聞 (2023年8月)】

2023/2022年度地域別設備投資増減率(%)

	全産業	製造業
九州	61.7	114.0
全国平均	20.1	27.0

(出所) 地域別投資計画調査 (令和5年、日本政策投資銀行)

【参考】菊陽町におけるTSMCの建設現場 (2023年8月)



TSMCの賃金

- ✓ TSMCの月給は大学学部卒で28万円、修士卒で32万円、博士卒で36万円。
- ✓ 新規大卒者の平均給与は約22万8500円、大学院卒で約26万7900円。**全国平均より、5万円以上高い水準。**
(出所) 賃金構造基本統計調査 (令和4年、厚生労働省) 等

(参考) 半導体関連企業の主な設備投資計画・立地協定 (※JASM進出発表後に公表)

●(株)SUMCO

【シリコンウエハ】

- ①場所：佐賀県伊万里市・長崎県大村市
- ②内容：新棟建設（300mmシリコンウエハ製造、ユーティリティ設備、製造設備）

●伸和コントロールズ(株)

【真空チャンパー等の開発・設計・製造・販売】

- ①場所：長崎県大村市
- ②内容：拠点新設（半導体製造装置修理サービス）

●ソニーセミコンダクタマニュファクチャリング(株) 長崎テクノロジーセンター

【CMOSイメージセンサー】

- ①場所：長崎県諫早市
- ②内容：増設（CMOSイメージセンサー量産棟）

●荏原製作所

【製造装置】

- ①場所：熊本県南関町
- ②内容：新棟建設（半導体製造装置生産）

●東京応化工業株式会社

【高純度化学薬品】

- ①場所：熊本県菊池市
- ②内容：新工場建設（高純度化学薬品製造）立地協定（熊本県）

●三菱電機(株)パワーデバイス製作所 福岡工場

【パワー半導体】

- ①場所：福岡県福岡市
- ②内容：新棟建設（パワー半導体の開発試作）

●ローム・アポロ(株)

【パワー半導体】

- ①場所：福岡県筑後市
- ②内容：新棟建設（パワー半導体の製造）

●(株)ジャパンセミコンダクター

【パワー半導体】

- ①場所：大分県大分市
- ②内容：設備増強（パワー半導体の製造設備）

●第一電材エレクトロニクス株式会社

【電線・ケーブル】

- ①場所：熊本県山鹿市
- ②内容：立地協定（山鹿市）新工場建設（電線・ケーブル加工）

●東京エレクトロン九州株式会社

【製造装置】

- ①場所：熊本県合志市
- ②内容：新棟建設（半導体製造装置開発）

●Japan Advanced Semiconductor Manufacturing(株)

【ファウンドリー】

（ソニーセミコンダクタソリューションズ、デンソーが少数持分出資）

- ①場所：熊本県菊陽町
- ②内容：新工場建設（22/28、12/16 nmの半導体生産）

●ジャパンマテリアル株式会社

【ガス供給】

- ①場所：熊本県大津町
- ②内容：三井ハイテックから熊本県内の工場を取得。

●カンケンテクノ株式会社

【製造装置】

- ①場所：熊本県玉名市
- ②内容：新工場建設（排ガス処理装置）立地協定（玉名市）

JASM進出以降、熊本へ進出又は設備拡張を公表した企業は**46社**（2023年9月時点）

デジタル技術・産業基盤②：国際連携に基づく2nm世代ロジック半導体

- Rapidus社は、2022年11月にポスト5 G 基金事業※¹において次世代半導体の研究開発プロジェクトに採択（2022年度の支援上限：700億円）。

※¹ポスト5 G 情報通信システム基盤強化研究開発事業

- 今般、**本事業におけるRapidus社の2023年度の計画・予算を承認**（**2023年度の支援上限：2,600億円**※²）。

※²ポスト5 G基金事業に令和4年度補正予算で計上した4,850億円の一部

<Rapidusの取組>

2022年度（支援上限：700億円）

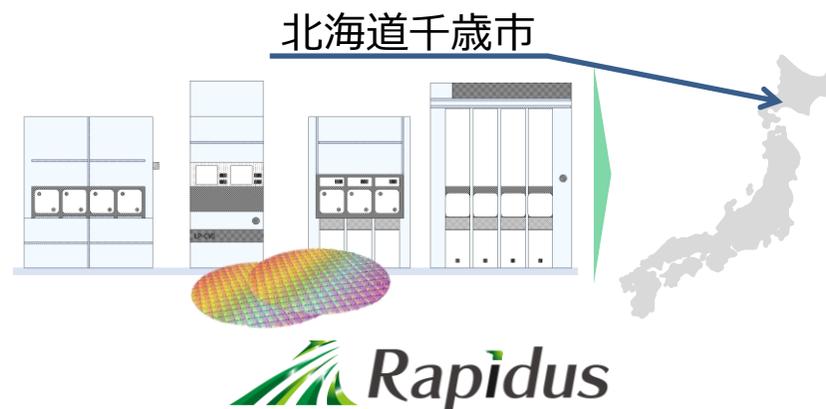
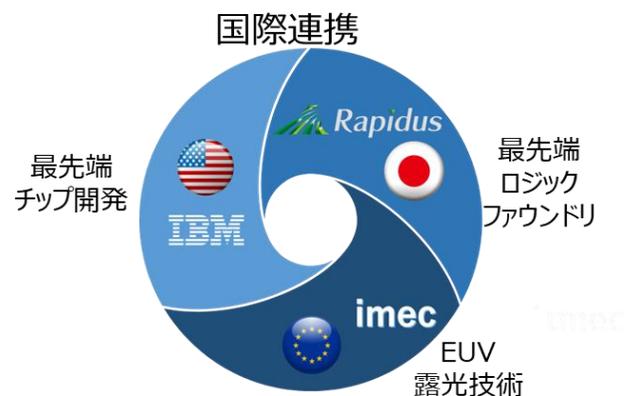
- 製造拠点の建設予定地として**北海道千歳市**を選定
- **IBM**と共同開発パートナーシップを締結
- **Imec**とMOCを締結
- **EUV露光装置**の発注
- 短TAT生産システムに必要な装置、搬送システム、生産管理システムの仕様を策定

2023年度（支援上限：2,600億円）

- 北海道千歳市のパイロットラインの基礎工事
- **IBMアルバニー研究所へ研究員を派遣**
- **Imecのコアプログラム**に参加
- 短TAT生産システムに必要な装置、搬送システム、生産管理システムの開発

2020年代後半

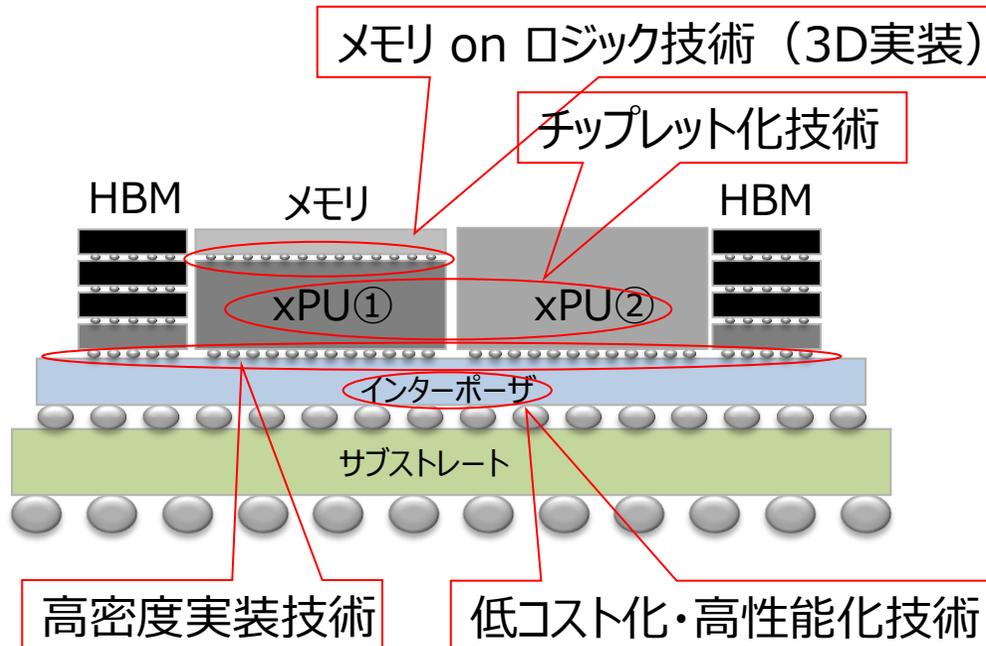
- 2nm世代半導体の短TATパイロットラインの構築と、テストチップによる実証
- その成果をもとに先端ロジックファウンドリとして事業化



デジタル技術・産業基盤②：先端後工程設計・製造技術開発

- 2020年代後半の次世代半導体の製造基盤構築に向けて、ラピダス社によるプロジェクトを実施中。
- 本プロジェクトに加えて、2020年代後半に求められる次世代の後工程設計・製造基盤構築が必要。
- 2.xD実装技術に加えて、3D実装技術やチップレット実装技術等、チップレベルからパッケージレベルに至るまでSoC全体の最適化等の開発を行う。
- 加えて、こうした高度な技術適用に伴い製造工程が複雑化するため、製造スループットおよび製造歩留まり向上のために、前工程同様に自動化技術の高度化が求められる。

次世代の先端パッケージ技術開発要素（例）



後工程製造自動化に向けた取組

搬送系



（出所）村田機械

ロードポート



（出所）シンフォニアテクノロジー

ストッカー



（出所）村田機械

後工程における搬送系のキーパーツを高度化

デジタル技術・産業基盤②：AI半導体設計

- AIの活用には多量の計算が必要となり、電力消費量の低減が課題となるおそれ。
- 用途毎に特化した半導体を使用することで情報処理における電力効率を上げる取組も進んでおり、AI等のソフトウェアとハードウェアの協調設計による専用半導体の活用が必須。
※一般的に、専用半導体の電力消費量は、汎用半導体の数分の一。
- 自動車、通信といった用途に特化して、システム・ソフトウェア要件から定義した専用半導体を開発することで、電力消費量の大幅な削減を目指す。

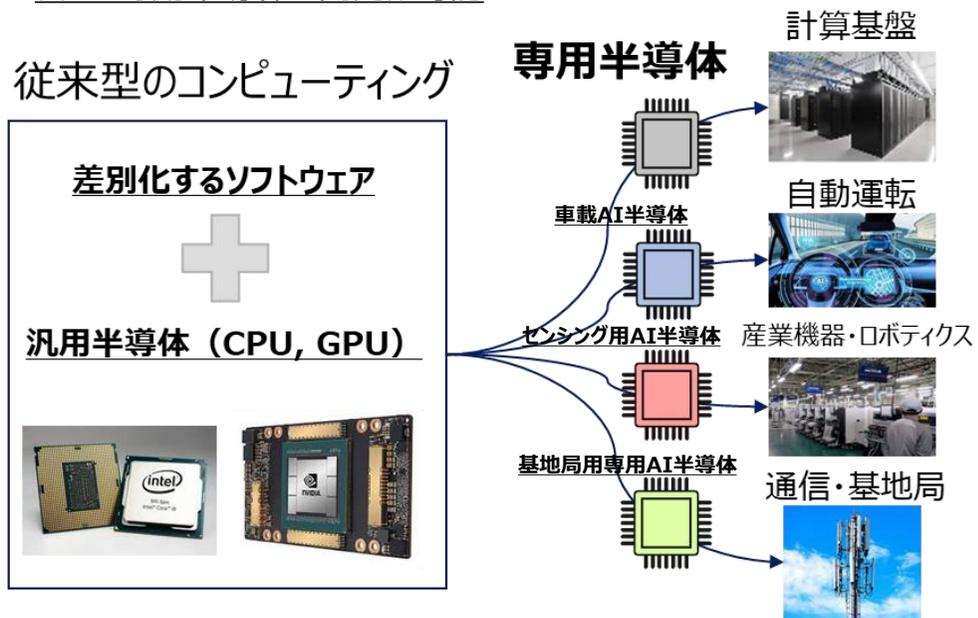
専用半導体の開発事例

TESLAは自動運転用の半導体を自社設計している。また、GAFAMなどのクラウドベンダーも、専用の半導体を使用するだけでなく、自社で設計する事例も増えてきている。

メーカー	用途	ノード
TESLA	自動運転	14nm
	スパコン	7nm
Apple	スマートフォン	5nm
	デスクトップ	5nm
Google	AI半導体	7nm
aws	サーバー	5nm
	AI半導体	不明
Microsoft GRAPHCORE	AI半導体	7nm
Meta	AI半導体	不明

SoC (システム・オン・チップ) 開発

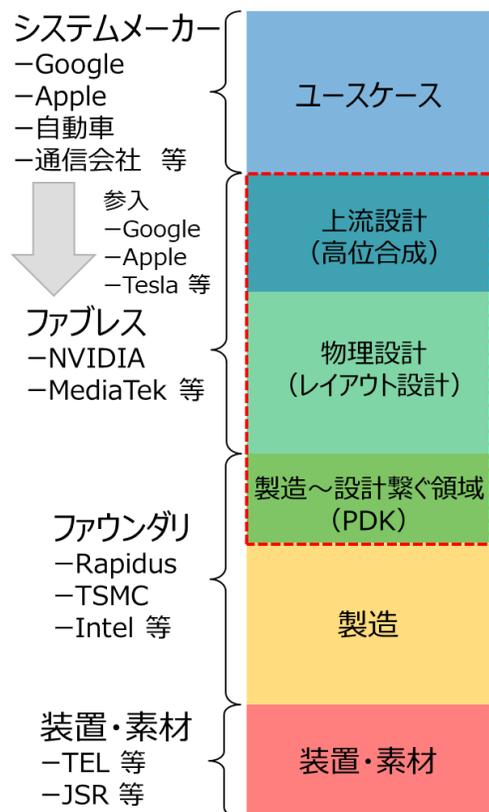
SoCはマイクロプロセッサ、チップセット、ビデオチップ、メモリなど、従来はそれぞれに独立していたコンピュータの主要機能/部品を、1つにまとめた技術集約型の半導体。これにより、開発すべきシステム製品の目的に合った専用半導体の開発が可能。



デジタル技術・産業基盤②：高度人材育成

- 半導体人材の育成に向け、各地方にコンソーシアムを設立して取り組んでいるが、これは基本的には生産ラインのオペレーション人材の育成。
- 本事業では、次世代半導体を活用した新規事業創出等を行うことのできる高度人材の育成を、具体的なプロジェクトを組成することで進める。
- 高度人材育成において最優先で注力すべき分野は半導体設計であり、国内外の産業界・アカデミアと議論に基づいて検討中の3階建ての構造でカリキュラムを実施する。

設計のトレンド



目標

ハード・ソフトに加え日本人が苦手とするアーキテクチャについても精通した人材の輩出

上級

グローバルトップ企業との連携によるCPU/GPU設計に必要なハード・ソフト・アーキテクチャに関する実践的カリキュラム

中級

我が国における半導体のボリュームゾーンである28nm/12nmの半導体設計カリキュラム

初級

EDAツールの活用方法など基礎的な教育プログラム

デジタル技術・産業基盤②：AI・次世代半導体ラウンドテーブル

- 2023年11月13日、AI・半導体分野の海外企業全8社との意見交換会を米国サンフランシスコで開催。

参加者

- ◆ Western Digital, CEO, デイビッド・ゲックラー ◆ Tenstorrent, CEO, ジム・ケラー
- ◆ NVIDIA, CEO, ジェンスン・フアン ◆ AMD, CEO, リサ・スー
- ◆ Supermicro, CEO, チャールズ・リアング ◆ Microsoft, CVP, アントニー・クック
- ◆ Apple, VP, デイビッド・トム ◆ Rapidus, CEO, 小池淳義



半導体分野に係る主な発言

- **ラピダス社 小池CEO** 2ナノ世代の最先端ロジック半導体の**量産に向けた開発は順調。24年初めにもアメリカ西海岸に事業拠点を設置**し、米国各社との連携もさらに進めていく。
- **Tenstorrent社 ジム・ケラーCEO** 今後**ラピダスとAIエッジデバイス向けの設計分野等で協力**を進めていく。
- **Apple社 デイビッド・トムVP** **日本政府の大規模・スピーディーなTSMCやラピダスへの支援は素晴らしい**。市場は日本の製造装置や素材を求めており、円滑な供給をお願いしたい。

AI分野に係る主な発言

- **NVIDIA社 ジェンスン・フアンCEO** 計算基盤への需要が世界的に高まっており、**日本の需要に対してGPUの供給**を行っていく。
- **AMD社 リサ・スーCEO** **AIコンピューティングにおける開発連携**等の強化。
- **Supermicro社 チャールズ・リアングCEO** **AI向けサーバーの組立工場を日本に作ることに意欲**が示された。
- **マイクロソフト社 アントニー・クックCVP** **AIのルールメイキングや利活用のあり方についての議論に貢献**したい。

日本政府からの意思表示

- **AI・半導体分野での日米連携の具体的な案件が次々と出てきており**、日本政府としては、この流れを止めることなく、**さらに加速させていく**。総額**2兆円を超える予算**を追加的に措置するべく今年度の補正予算案を取りまとめ、**日米連携の具体的なプロジェクトを強かにサポート**していく旨を表明。

(参考) 経済安保基金による半導体サプライチェーン強靱化支援 **【R4補正:3,686億円】**

<採択案件一覧 (※2023年12月8日時点) >

合計18件、約**3,369億円**

分類	事業者名	品目	投資場所	供給開始	生産能力	事業総額 (億円)	最大助成額 (億円)
従来型 半導体	ルネサス	マイコン	茨城県ひたちなか市 山梨県甲斐市等	2025年3月	10,000枚/月 (茨城・山梨) 29,100枚/月 (熊本)	477	159
	ローム 東芝D&S	SiCパワー半導体 Siパワー半導体	宮崎県国富町 石川県能美市	SiC : 2026年4月 Si : 2025年3月	SiC : 72万枚/年 Si : 42万枚/年	3,883	1,294
製造 装置	キヤノン	露光装置	栃木県宇都宮市 茨城県阿見町	2026年4月	i線:71台/年 KrF:55台/年	333	111
部素材	イビデン	FC-BGA基板	岐阜県大野町	2025年9月	現状比約12%増強	-	405
	新光電気工業	FC-BGA基板	長野県千曲市	2029年7月	現状比約6%増強	533	178
	RESONAC	SiCウエハ	栃木県小山市 滋賀県彦根市等	基板 : 2027年4月 Iビ : 2027年5月	基板:11.7万/年 Iビ:28.8万枚/年	309	103
	住友電工	SiCウエハ	兵庫県伊丹市 富山県高岡市	基板 : 2027年10月 Iビ : 2027年10月	基板:6万枚/年 Iビ:12万枚/年	300	100
	SUMCO	シリコンウエハ	佐賀県伊万里市 佐賀県吉野ヶ里町	結晶 : 2029年10月 ウエハ : 2029年10月	結晶:20万枚/月相当 ウエハ:10万枚/月	2,250	750
原料	ソニーセミコン	ネオン (リサイクル)	長崎県諫早市等	2026年3月	2,090kℓ/年	11.2	3.7
	キオクシア	ネオン (リサイクル)	三重県四日市市等	2027年3月	2,480kℓ/年	8.3	2.8
	高圧ガス工業	ヘリウム (リサイクル)	-	-	-	-	0.7
	住友商事	黄リン (リサイクル)	宮城県仙台市等	-	-	-	52
	岩谷産業、岩谷瓦斯	ヘリウム (備蓄)	-	-	-	-	10.5
	JFEスチール 東京ガスケミカル	希ガス (生産)	-	-	-	-	188.7
	太陽日酸	希ガス (生産)	千葉県君津市等	2026年4月	ネオン : 2,700万ℓ/年 クリプトン : 200万ℓ/年 キセノン : 25万ℓ/年	-	
	日本エア・リキード	希ガス (生産)	-	-	-	-	
	ラサ工業	リン酸 (リサイクル)	大阪府大阪市	2027年4月	960t/年	-	1.6
エア・ウォーター 日本ヘリウム	ヘリウム (備蓄)	-	-	-	-	9.2	

デジタル技術・産業基盤②：戦略分野国内生産促進税制の創設（法人税）

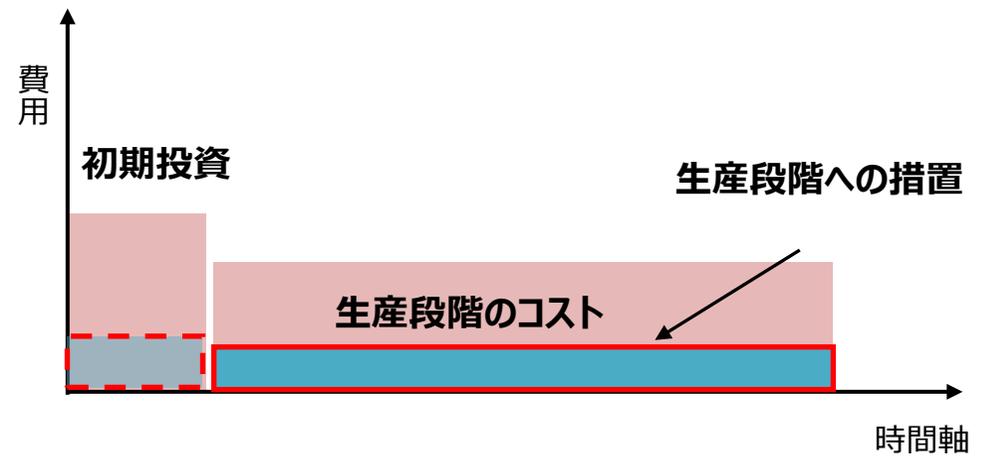
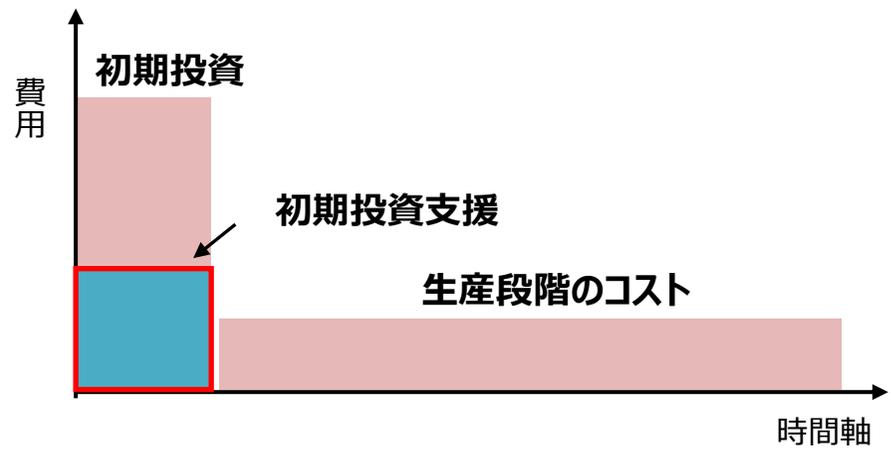
- 米国のIRA法、CHIPS法や欧州のグリーン・ディール産業計画をはじめ、戦略分野の国内投資を強力に推進する世界的な産業政策競争が活発化。我が国も、世界に伍して競争できる投資促進策が必要。
- 具体的には、戦略分野のうち、総事業費が大きく、特に生産段階でのコストが高いもの（電気自動車、グリーンスチール、グリーンケミカル、SAF、半導体（マイコン・アナログ）など）について、初期投資促進策だけでは国内投資の判断が容易でなく、米国もIRA法で生産・販売段階での支援措置を開始していること等を踏まえ、我が国も、産業構造等を踏まえた、生産・販売量に応じて税額控除措置を講ずる新たな投資促進策が必要。
- こうした新たな投資促進策は、企業に対して生産・販売拡大の強いインセンティブを与え、本税制が対象とする革新性の高い製品の市場創出を加速化することも可能。

初期投資の割合が大きいもの

生産段階のコストが大きいもの

⇒ 初期投資支援が有効

⇒ 戦略分野国内生産促進税制を措置



(参考) 戦略分野国内生産促進税制の制度設計について

大胆な国内投資促進策とするための措置

- **戦略分野ごとの生産・販売量に応じた税額控除措置**
 - 戦略的に取り組むべき分野として、産業競争力強化法に**対象分野を法定**
 - 本税制の対象分野のうちGX分野については、**GX経済移行債による財源**を活用
- 産業競争力強化法に基づく**事業計画の認定から10年間の措置期間 + 最大4年※の繰越期間**
- **法人税額の最大40%※を控除可能**とする等の適切な上限設定

※ 半導体については繰越期間3年、法人税の20%まで控除可能

戦略分野ごとの単位あたり控除額

物資		控除額
電気自動車等	EV・FCV	40万円/台
	軽EV・PHEV	20万円/台
グリーンスチール		2万円/トン
グリーンケミカル		5万円/トン
SAF		30円/リットル

物資		控除額	
半 導 体	マイコン	28-45nm相当	1.6万円/枚
		45-65nm相当	1.3万円/枚
		65-90nm相当	1.1万円/枚
		90nm以上	7千円/枚
	アナログ半導体 (パワー半導体含む)	パワー (Si)	6千円/枚
		パワー (SiC, GaN)	2.9万円/枚
		イメージセンサー	1.8万円/枚
その他		4千円/枚	

(注) 競争力強化が見込まれる後半年度には、控除額を段階的に引き下げる。(認定時から8年目に75%、9年目に50%、10年目に25%に低減)
半導体は、200mmウェハ換算での単位あたり控除額。

デジタル技術・産業基盤②：半導体関連産業におけるセキュリティの確保

- 半導体関連産業の国内投資の促進が強力に進められているところ、安定的な供給を確保する観点からも、サイバーセキュリティ対策を進めることが重要。
- 経済産業省においても、「工場システムにおけるサイバー・フィジカル・セキュリティ対策ガイドライン」を整備。当該ガイドラインの浸透を進めつつ、半導体関連産業におけるセキュリティの確保に関して必要な政策を模索するため実態把握・調査等を進めていく。また、サイバーセキュリティ対策への取組、問題意識や事例を共有できる場の設置について検討を行う。

半導体セキュリティの直近の動向

海外の動向

- TSMCは、2018年に主力工場がランサムウェアの被害に遭い生産停止を余儀なくされ、影響額は最大190億円に及んだ。
- 2023年に半導体装置のセキュリティ規格であるSEMI E187を調達要件化。SEMI E187の要件を満たしていることを、認証機関によって証明されたサプライヤーも出現。

(出典) 日本経済新聞、TSMC社プレスリリース

国内の動向

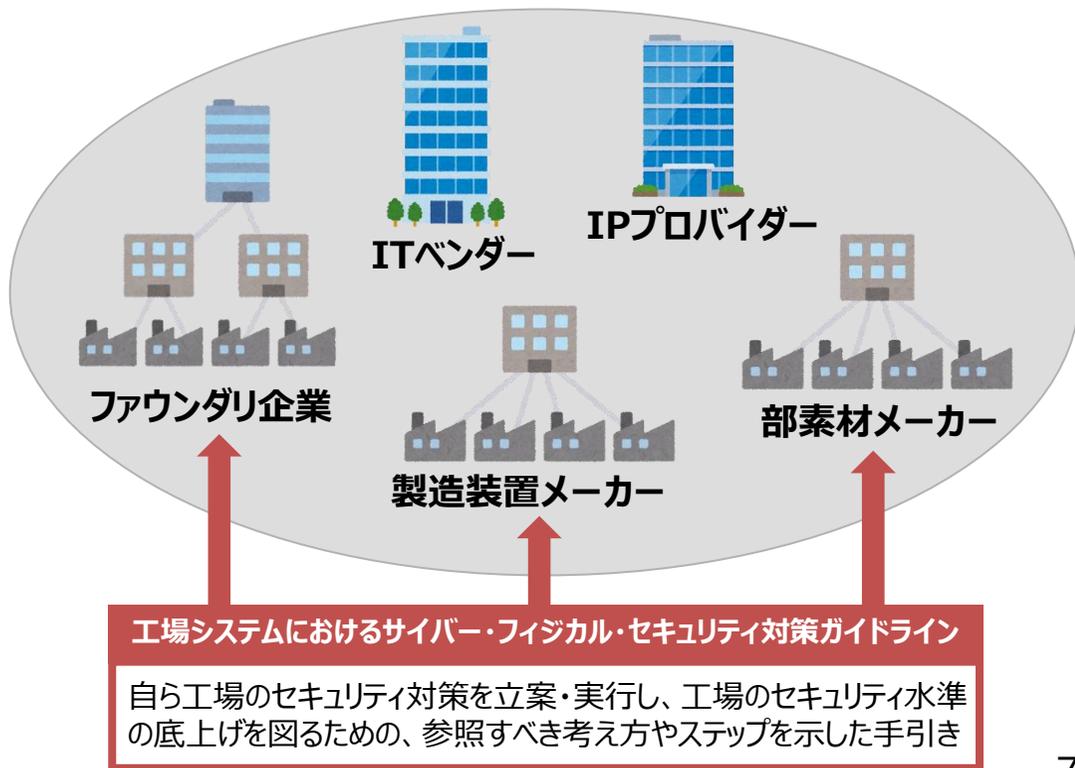
- 半導体向けの研磨材を扱うフジインコーポレーテッドは、サーバへの不正アクセスがあったことから公式Webサイトを含む社内システムを全面停止し、一部製品の生産と出荷を見合わせた。
- シリコンウェハを扱うグローバルウェーハズ・ジャパンは、社内サーバーに不正アクセスを受けたことから、ネットワークから社内システムを切り離す措置を実施し、シリコンウェハの製造および出荷が不能となった。

(出典) フジインコーポレーテッド社プレスリリース、グローバルウェーハズ・ジャパン社プレスリリース

国内の安定供給確保のためサイバーセキュリティ対策を進めていく

半導体関連産業全体でのセキュリティ水準の底上げ

業界の実態把握・調査、情報共有



1. デジタル社会の全体像（総論）
2. 個別企業・産業のDX（各論①）
3. 業界横断のDX（各論②）
4. **デジタル基盤の整備（各論③）**
 - （1）デジタル産業基盤
 - （2）デジタルインフラ基盤**
 - （3）デジタル人材基盤

デジタルインフラ基盤：デジタルライフライン全国総合整備計画（アーリーハーベスト）

【デジタルライフライン全国総合整備計画※】デジタルの力で、10年後の日本の社会を変革

人口減少が進む中でも、デジタル技術を活用することにより、生活必需サービスを維持し、国民生活を支える

バラバラになりがちな
各省庁や企業の取組に横串を刺す

ハード・ソフト・ルールのインフラを
三位一体で整備する

「点の実証」から
「線・面での実装」へ

(※) デジタル時代の社会インフラである「デジタルライフライン」を整備する、約10か年の中長期的な実装計画。

【アーリーハーベストプロジェクト】3つの分野で先行的な取組を開始し、変革の第一歩を目に見える形で示す

～人手不足でも人・物の移動を止めない～
デジタル情報配信道の設定

～点検や物流の変革、災害時の緊急対応に～
ドローン航路の整備

～省人化や効率化、迅速な災害復旧に～
インフラ管理のDX



新東名高速道路 駿河湾沼津-浜松間
約**100km**等

- ✓ 道路・車の高度な連携で、自動運転トラック・自動運転移動サービスを社会実装。
- ✓ 労働力不足で荷物が届かなくなる、移動手段がなくなる、などの社会システムの崩壊を防ぐ。

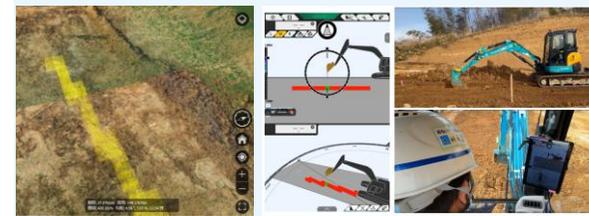
共通基盤に基づいた空間情報提供システム等



埼玉県秩父エリアの送電網
約**150km**等

- ✓ 人手不足に悩む点検や物流業務を、ドローンの安全・高速な自動・自律飛行で解決。
- ✓ 道路が寸断されるなどの緊急災害時にも即座に対応。

共通基盤に基づいた航路情報提供システム等



さいたま市、八王子市等の都市
約**200km²**以上等

- ✓ 通信、電力、ガス、水道等、地下のインフラ設備のデジタル地図を整備。
- ✓ 老朽インフラの迅速な更新に貢献。
- ✓ 点検・工事に関わる人員を省人化。

共通基盤に基づいたデジタル地図等

分野を横断して下支えする共通基盤の例：空間ID

- ✓ 異なる基準の空間情報を統合・単純化し、機械の高速処理を実現。
- ✓ DADCにおいてシステム全体の見取り図（アーキテクチャ）を設計し、それを踏まえて民間事業者等がシステム開発を実施。
- ✓ 地理空間情報活用推進会議等において、関係省庁の取組と連携。

各省庁・企業・自治体の取組に横串を刺し、社会実装を強力に推進



Digital Architecture
Design Center

DADC※で規格や仕様を定めることで、各省庁・企業・自治体が連携しやすい環境を整える。

(※) DADC：独立行政法人 情報処理推進機構に設置されたデジタルアーキテクチャ・デザインセンター

(参考) デジタルライフライン関連支援策全体像

※代表的な事業を例示したものであり、網羅的ではない。
 ※特段の注記がない場合、支援策 = 予算事業を指す。

凡例

担当省庁 整備項目	ア-リ-ル-ハ-スPJに必要な施策 (R6年度概算要求、 R5年度補正予算 等)	整備対象外 その他 (民間で実施済等)
--------------	--	------------------------

	ドローン		自動運転車		インフラ
	幹線	一般	幹線	一般	
機体・車体 導入支援	① デジタル庁 事業モデル導入調査【R6当初要求：5億円の内数、R5補正：9.9億円の内数】		④ 国土省 自動運転バス・タクシー 【R6当初要求：282億円の内数 R5補正：279億円の内数】		民間 ICT建設機械
	民間・自治体等 点検用ドローン等	② 環境省・国土省 物流ドローン等 【R6当初要求：20億円の内数】	③ 経産省 自動運転トラック・自動運転移動サービス 【R5補正：27億円】		
モビリティ・ハブ (緊急待避所除く)	⑤ 民間・自治体等 既存施設の改修 (特に中山間地域) ※1		⑥ 国土省 物流センター(大型施設) 【財政融資】	⑤ 民間・自治体等 道の駅、コミュニティセンター等 既存施設の改修 ※1	-
航路・支援道 ハード整備 ※モビリティハブ(緊急 待避所)を含む。	⑧ 国土省 河川航路 【R6当初要求：1.0兆円の内数 R5補正：3,072億円の内数】		⑨ 国土省 道路システムのDX 【R6当初要求：2.5兆円の内数、R5補正：65億円】		-
	⑦ 総務省 ドローン航路(うち通信環境) 【R6当初要求：50億円の内数、R5補正：39.2億円の内数】		⑩ 総務省 高速道路(うち通信環境) 【R6当初要求：事項要求、 R5補正：205億円】	⑪ 総務省 一般道路(うち通信環境) 【R6当初要求：17億円の内数 R5補正：47.5億円の内数】	
	一般送配電事業者 送電航路	一般航路(通信設備以外)	一般道路(通信設備以外)		
航路・支援道 ソフトDPF(※2)整備	⑫ デジタル庁 産業用データ連携基盤の整備【R5補正：一括計上の内数】				
	⑬ 経産省 ウラノス・エコシステム【R6当初要求：33億円の内数、R5補正：126.9億円】				
	⑭ 国土省 PLATEAU【R6当初要求：45億円の内数、R5補正：12億円の内数】				
航路・支援道 ソフトデータ整備	一般送配電事業者 送電航路		⑮ 民間 ダイナミックマップ		民間 ダイナミックマップ
	⑮ 経産省 トラックデータ標準API【R6当初要求：51億円の内数】				

横断的
領域

※1 ⑤の整備にあたっては、デジ田交付金を「施策間連携」における経産省からの情報提供を行う施策として位置づけ。 ※2 DPF：デジタルプラットフォーム

(参考) デジタルライフライン関係の支援策と特に準拠・連携する規格・仕様

※規格・仕様については、既存の取組とも連携して検討

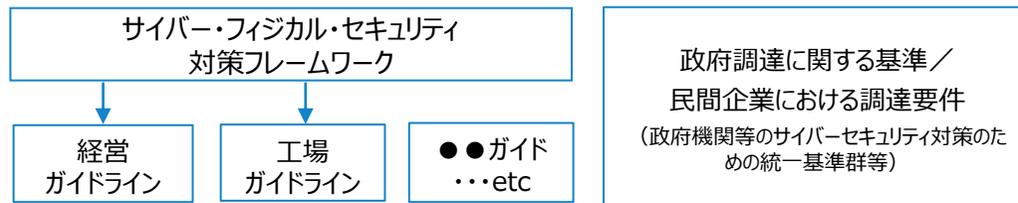
		関連支援策※の項目 ※特に注記のない場合、予算事業を指す	支援概要	計画で定める規格・仕様のうち 特に準拠・連携を進めるもの
共通	①	事業モデル導入調査【デジタル庁】 (「施策間連携」において、経産省からの情報提供を行う施策)	移動データを収集し移動需要を可視化するための調査等 デジタルを活用した地域の課題解決や魅力向上の実現	・データモデル ・モビリティ・ハブ 等
	⑤	デジタル田園都市国家構想交付金 【内閣府地方創生推進室・地方創生推進事務局】		
	⑥	財政融資を活用した物流施設整備への支援 【国土交通省】	共同配送拠点や中継輸送地点等の物流拠点施設	・モビリティ・ハブ
	⑫	産業用データ連携基盤の整備事業【デジタル庁】	自動運転等のモビリティの運行管理・事業体制の検討に必要なハード・ 制度の実証等	・データモデル
	⑬	自動運転等の先行実装のためのデジタルライフライン整備事業【経済産 業省】	業界を超えた複数事業者のデータ連携基盤の整備等	・データモデル ・公益DPF
	⑭	都市空間情報デジタル基盤構築調査、都市空間情報デジタル基盤構 築支援事業【国土交通省】	3D都市モデルの整備を効率化・高度化するための技術開発、地方公共 団体による3D都市モデルの整備・活用の支援 等	・データモデル (CityGML、標準製品仕様)
ドローン	②	ドローン配送等支援【環境省・国土交通省】	脱炭素化に必要な技術的課題に対応する革新的な取組 (ドローン配送 等) のモデル実証	・データ連携
	⑦	携帯電話等エリア整備事業【総務省】	ドローン航路を構築するための上空エリアの電波環境調査、基地局等の整 備	・通信規格
	⑧	河川上空におけるドローン運用を推進するための環境整備【国土交通 省】	河川関連データの整備、運航に関する手続きや留意点等の整理、公表等	・データモデル ・データ連携 ・運航ルール
自動運転	③	モビリティDX促進のための無人自動運転開発実証支援事業【経済産 業省】	市販大型トラック等の改造による自動運転機能搭載の支援及び走行デー タ取得の実施	・走行データ等を共有する仕組み
	④	地域公共交通確保維持改善事業【国土交通省】	タクシー、バスサービス等の自動運転活用と持続可能性の実証	・路側機 等
	⑨	デジタルライフライン構築等のための「道路システムのDX」【国土交通 省】	合流や車線変更の支援に必要な情報取得のための高速道路へのセンサー 設置等	・路側機 等
	⑩	自動運転の社会実装に向けたデジタルインフラ整備の推進【総務省】	分合流円滑化のための5.9GHz帯V2X通信の早期導入に向けた環境整 備 (既存無線局の周波数変更) 安定した遠隔監視のための携帯電話基地局の5G SA化支援	・V2X通信周波数 (760MHz帯、5.8GHz帯、 5.9GHz帯 等) ・通信規格
	⑪	地域デジタル基盤活用推進事業【総務省】	自動運転のために必要な遠隔監視システム等の信頼性確保等に関する検 証	・通信規格
	⑮	無人自動運転等のCASE対応に向けた実証・支援事業【経済産 業省】	標準的なトラックデータ情報連携の仕組み (トラックデータ標準APIガイド ライン) の確立	・データ連携 (トラックデータ標準API)

デジタルインフラ基盤：新たなサイバーセキュリティ政策の方向性

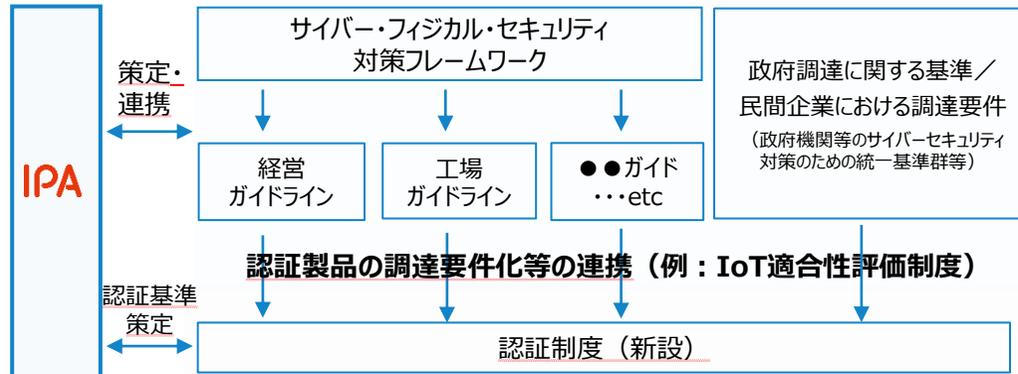
- サプライチェーン全体での対策強化に向け、これまでソフトロー・アプローチとして、経営層の意識改革の促進、各種のフレームワーク・ガイドライン等を策定を実施。今後、**政府調達等への要件化を通じ、その実効性を強化**する。
※十分なリソースの確保が困難な中小企業等に対しては、補助的施策を中心とした支援策を一層強化。
- こうした需要側への働きかけと同時に、**国産製品の開発・普及促進や高度人材の育成・確保**といったセキュリティの供給側への働きかけを通じて、我が国におけるセキュリティ市場の拡大を図ることが重要。
- また、経済安全保障の実現に向けて、産業界との接点を活かしつつ、**官民の状況把握力・対処能力向上に向けた取組**を進める。

サイバーセキュリティ対策の実効性強化

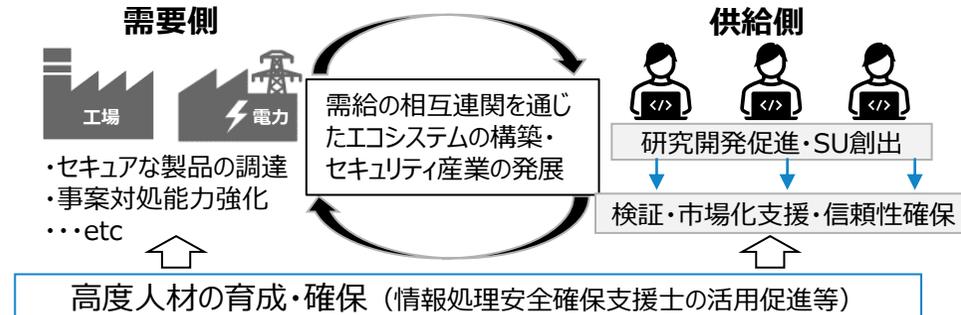
＜これまでの取組：フレームワーク・ガイドライン等の整備＞



＜今後目指すべき取組：調達要件化等を通じた実効性の強化＞



セキュリティ市場の拡大に向けたエコシステムの構築



サイバー情勢分析能力の強化

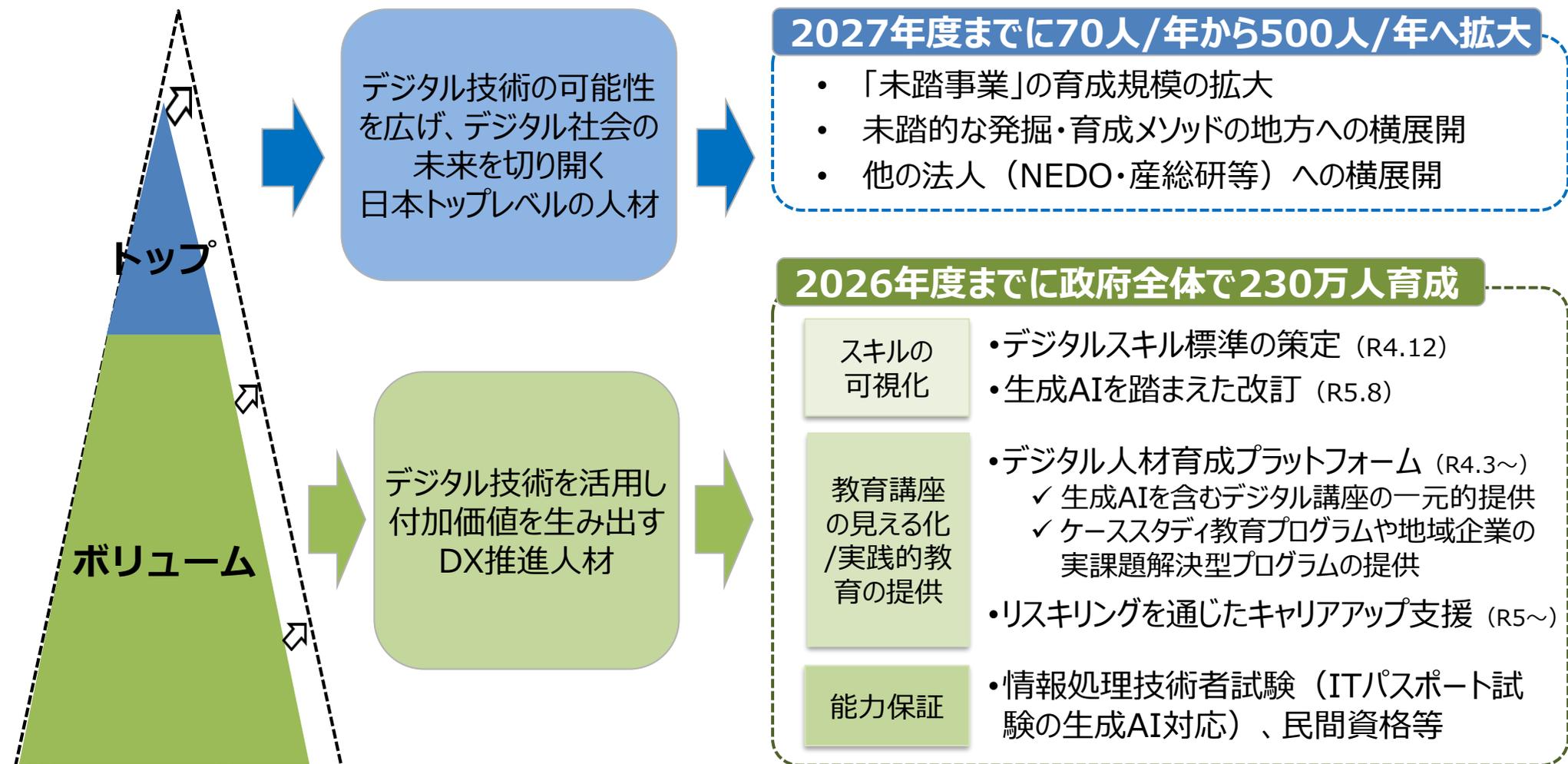
官民の情報ハブとしてのIPAの強みを活かし、地政学等の情勢と産業界（エンドポイント）から得られるサイバー攻撃情報の集約・分析を一層推進。攻撃者の意図を把握し、攻撃の対象や手法を予見して効果的な防御策を講じる。



1. デジタル社会の全体像（総論）
2. 個別企業・産業のDX（各論①）
3. 業界横断のDX（各論②）
4. **デジタル基盤の整備（各論③）**
 - （1）デジタル産業基盤
 - （2）デジタルインフラ基盤
 - （3）**デジタル人材基盤**

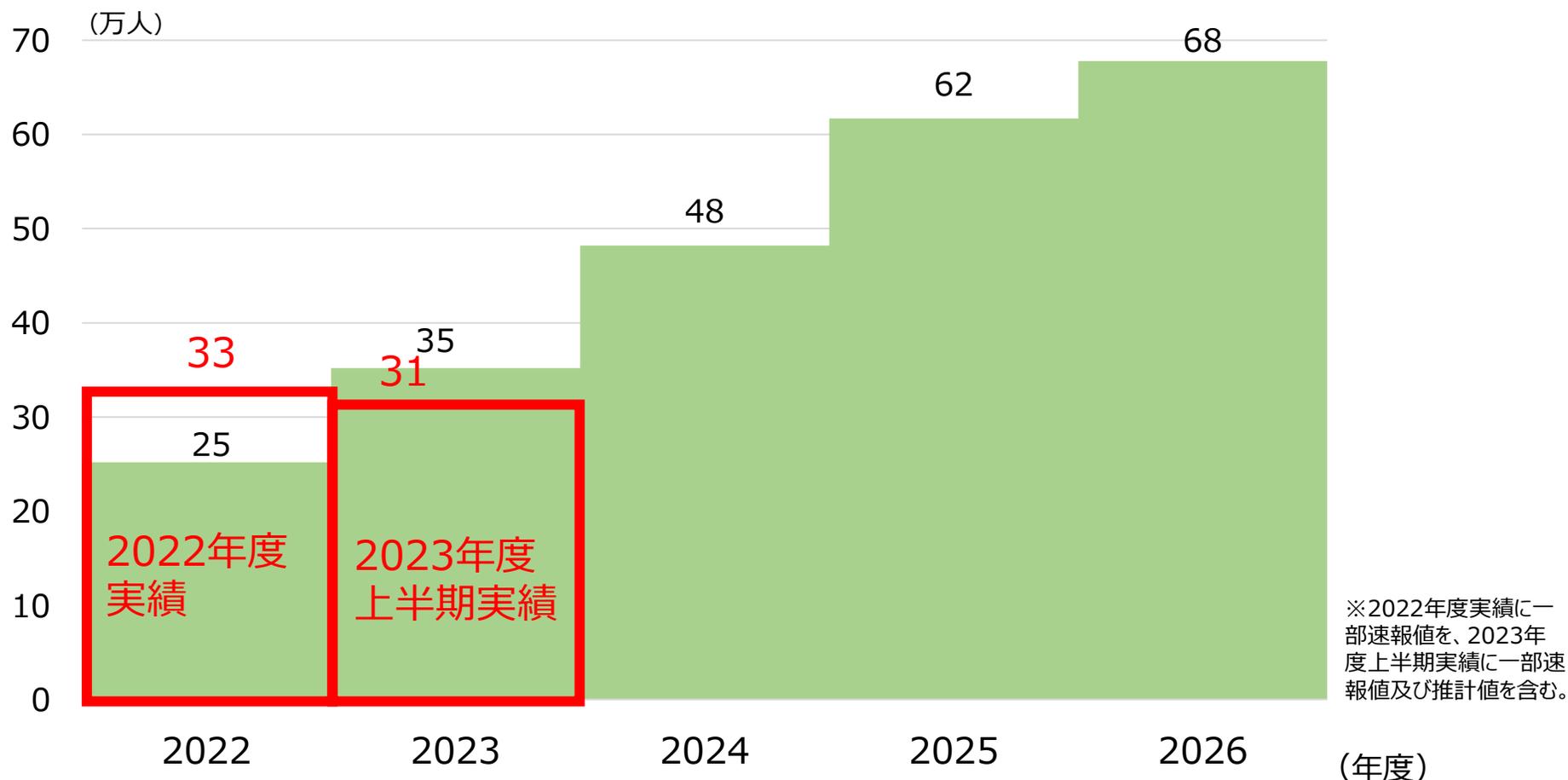
デジタル人材基盤：デジタル人材育成の政策体系

- 経済産業省では、ボリュームゾーン～トップレベルまで、網羅的にデジタル人材育成政策を実施。
- 人口減少下において、ボリュームゾーンはビジネスパーソンの「質」を高めるデジタル・リスキングを体系的に実施する必要。各施策は、生成AI等の新技術に順次対応していく。



(参考) 【ボリューム】デジタル人材育成に関する政府目標とこれまでの進捗

- デジタル田園都市国家構想における2022年度～2026年度までに政府全体（主に経産省・厚労省・文科省）でデジタル人材230万人育成目標の実現に向け、2022年度は目標の約25万人に対し、約33万人を育成（達成率約132%）。
- 2023年度は目標約35万人に対し、上半期のみで目標の約90%に当たる約31万人達成。



(参考) 生成AI時代のDX推進に必要な人材・スキルの考え方 (令和5年8月) <概要>

- **生成AIの利用を通じた更なるDXの推進に向けて**、本年6月から「デジタル時代の人材政策に関する検討会」において、**生成AIを適切かつ積極的に利用する人材・スキルの在り方について集中的に議論し、現時点で採るべき対応を「アジャイル」に取りまとめた。**

(1) 生成AIがもたらすインパクト

- 生成AIは、使いやすさにより年代を問わず広まり、専門業務の代行にも寄与
- ホワイトカラーの業務を中心に、**生産性や付加価値の向上等に寄与**、大きなビジネス機会を引き出す可能性
- 企業視点では、**生成AI利用によるDX推進の後押しを期待**、そのためには経営者のコミットメント、社内体制整備、社内教育の他、顧客価値の差別化を図るデザインスキル等が必要

(2) 人材育成やスキルに及ぼす影響

- 人材育成と技術変化のスピードのミスマッチに留意し、環境変化をいとわず、主体的に学び続ける必要
- **生成AIを適切に使うスキル（指示の習熟）とともに、従来のスキル（批判的考察力等）も重要**
- 自動化で作業が大幅に削減され、専門人材も含めて**人の役割がより創造性の高いもの**に変わり、人間ならではの**クリエイティブなスキル（起業家精神等）やビジネス・デザインスキル等が重要**に
- 生成AIの利用によって社会人が業務を通じて**経験を蓄積する機会の減少を認識する必要**

(3) 生成AI時代のDX推進に必要な人材・スキル（リテラシーレベル）の考え方

- ① **マインド・スタンス**（変化をいとわず学び続ける）や**デジタルリテラシー**（倫理、知識の体系的理解等）
- ② 言語を使って対話する以上は必要となる、**指示（プロンプト）の習熟、言語化の能力、対話力等**
- ③ **経験を通じて培われる、「問いを立てる力」「仮説を立てる力・検証する力」等**

(4) 生成AIをDX推進に利用するために

- 部分的な業務効率化のみならず、**全社的なビジネスプロセス・組織の変革、製品・サービス・ビジネスモデル変革に繋げることが重要**
- まずは適切に使い、**生成AIのリテラシーを有する人材を増やすフェーズ**、そのための経営層の理解や社内体制等が重要
- **企業価値向上に繋げるため、生成AIの利用スキル等を社員が身につけるための社内教育、担い手確保に取り組む大きな機会**

(5) 経済産業省における政策対応

- 「デジタルスキル標準（DSS）」の見直し
- 「マナビDX」への生成AI利用講座の掲載
- 「ITパスポート試験」のシラバス改訂やサンプル問題の公開 等

(6) 中長期的な検討課題

- 専門的なレベルでの人材育成やスキルへの影響の継続検討
- 「デジタルスキル標準」の更なる見直し検討
- 「情報処理技術者試験」の出題内容等の見直し検討

デジタル人材基盤：デジタルスキル標準（DSS）（令和4年12月策定、令和5年8月改訂）

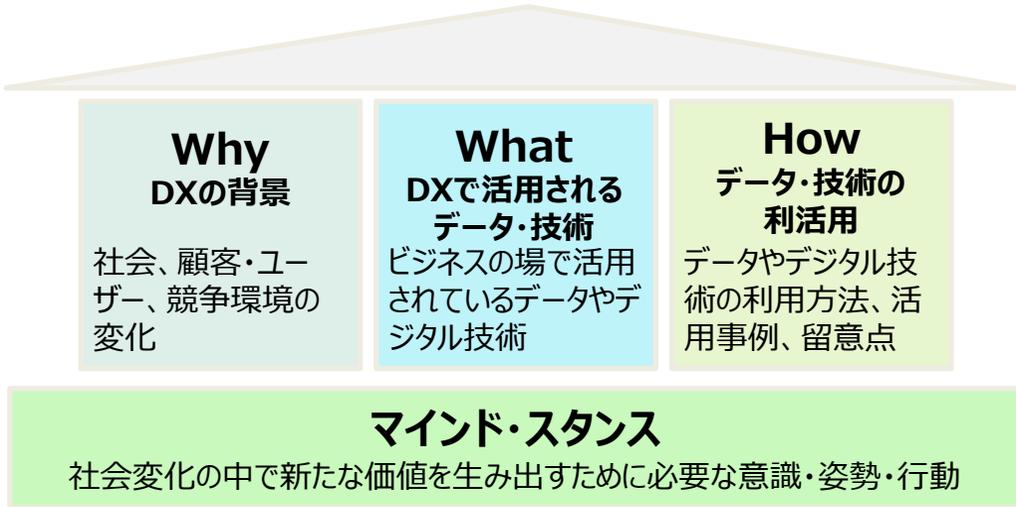
- 企業のデジタル化の担い手のIT人材からDX人材への変化を踏まえ、DX時代の人材像をデジタルスキル標準（DSS）として整理し、公表。個人の学習や企業の人材確保・育成の指針に。
- 生成AIの登場を踏まえて、プロンプトの習熟等の必要性をデジタルスキル標準に反映。
- これまで、トヨタ、ホンダ、イオン、味の素、旭化成、中外製薬、資生堂、大日本印刷等大企業中心に社内の人材育成での活用が進む。今後、官民フォーラム（仮）での好事例の紹介を通じて、活用企業を拡大していく。

全てのビジネスパーソン（経営層含む）

<DXリテラシー標準>

全てのビジネスパーソンが身につけるべき知識・スキルを定義

- ビジネスパーソン一人ひとりがDXに参画し、その成果を仕事や生活で役立てる上で必要となるマインド・スタンスや知識・スキル（Why、What、How）を定義し、それらの行動例や学習項目例を提示

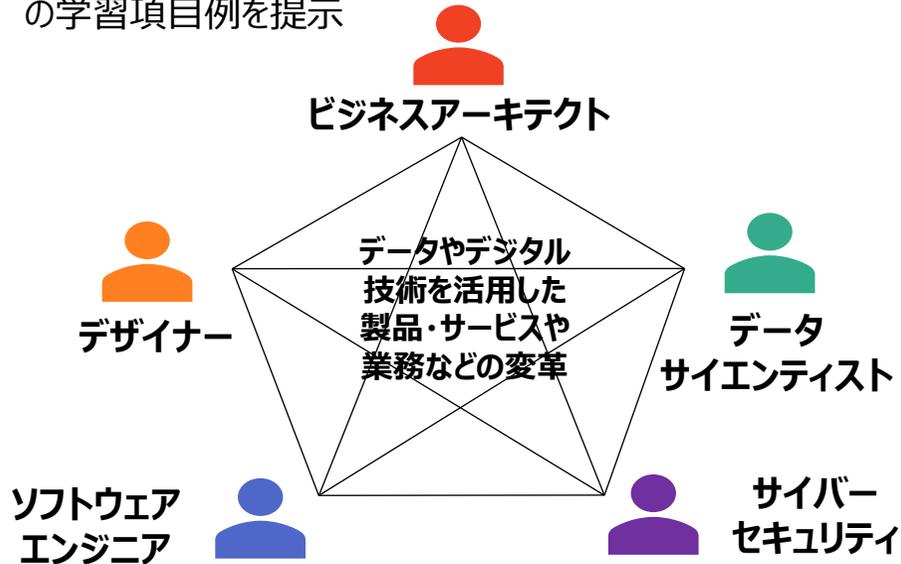


DXを推進する人材

<DX推進スキル標準>

DXを推進する人材タイプの役割や習得すべきスキルを定義

- DX推進に主に必要な5つの人材類型、各類型間の連携、役割（ロール）、必要なスキルと重要度を定義し、各スキルの学習項目例を提示



(参考) デジタルスキル標準の生成AI対応改訂 <概要> (令和5年8月)

- 生成AIの登場等を踏まえ、2022年末に策定したデジタルスキル標準を生成AI対応に改訂。
- 従前スキルに加え、**プロンプトの習熟**や「**問いを立てる**」「**生成物を検証する**」スキル等の習得が重要に。

標準策定のねらい

✓ 「DXを自分事ととらえ、変革に向けて行動できるようになる」という位置づけは不変

Why

(DXの背景)

【考え方】

- ✓ 産官学全体で生成AIを利用した取り組みが進んでおり、**社会環境へ影響を与える可能性**がある

改訂箇所

- 社会の変化

What

(DXで活用されるデータ・技術)

【考え方】

- ✓ **生成AIは、ビジネスの場で急速に普及・利用**されている
- ✓ また、デジタル技術・サービスの進化に伴い、活用される**データの重要性がさらに増している**

改訂箇所

- データを扱う (**データ入力・整備等**)
- データによって判断する (**データの信頼性等**)
- AI (**生成AIの技術動向、倫理等**)

How

(データ・技術の利活用)

【考え方】

- ✓ 生成AIは、**ツール等の基礎知識や指示 (プロンプト) の手法**を用いて業務の様々な場面で利用できる
- ✓ **情報漏洩や法規制、利用規約等に正しく対処**しながら利用することが求められる

改訂箇所

- データ・デジタル技術の活用事例 (**生成AIの活用事例**)
- ツール利用 (**生成AIツール、指示 (プロンプト) の手法**)
- モラル (**データ流出の危険性等**)、コンプライアンス (**利用規約等**)

マインド・スタンス

【考え方】

- ✓ 他項目と比べてより普遍的な要素を定義しているため、その**本質は変わらず、生成AI利用においても重要**となる

改訂箇所

- 生成AI利用において求められるマインド・スタンスの補記
 - 生成AIを「**問いを立てる**」「**仮説を立てる・検証する**」等のビジネスパーソンとしてのスキルと掛け合わせることで、生産性向上やビジネス変革へ適切に利用しようとしている
 - 生成AI利用において、**期待しない結果が出力されることや、著作権等の権利侵害・情報漏洩、倫理的な問題等に注意**することが必要であることを理解している
 - 生成AIの登場・普及による生活やビジネスへの影響や近い将来の身近な変化にアンテナを張りながら、**変化をいとわず学び**続けている
- 事実に基づく判断 (**生成AIの出力等**)

(参考) 企業でのスキル標準の活用STEPとその事例：イオン

<STEP 1>

- 自社のDX戦略を踏まえて、DX推進に必要な人材を分類・定義

<STEP2>

- 社内人材の保有スキル、スキルレベルの可視化

<STEP3>

- 人材育成計画に基づいた教育の実施

例：イオン株式会社（グループ会社含む）



- ✓ DSSをもとに、**社内のDX人材を「6職種」×「3レベル」に分類・定義**

- ✓ 左記の定義に合わせて、配置や職務経歴から対象従業員を「6職種」×「3レベル」の「**18象限**」にマッピングし、**可視化を実施**



- ✓ 6職種の区分に基づき、**独自開発したデジタル人材育成プログラムを2023年より開講**。イオングループ各社のDX推進に必要なデジタル人材を育成。
- ✓ 公募制でグループ各社の**あらゆる職種の従業員が受講可能**で、挑戦意欲のある人材が目指すポストに近づける教育機会を提供。

イオングループ「6職種」×「3レベル」の人材定義

デジタル人材6職種	ジュニア	ミドル	ハイ
1. プロダクトマネージャー	【 要指導レベル 】 基礎知識を有し、指導のもと実践できる	【 自立レベル 】 応用知識を有し、独力で実践できる	【 指導者レベル 】 高度な専門知識を有し、他者を指導できる
2. デジタルマーケティング			
3. データサイエンティスト			
4. 社内SE			
5. UI/UXデザイナー			
6. エンジニア/プログラマ			

デジタル人材基盤：デジタル人材育成プラットフォーム「マナビDX（デラックス）」と生成AI対応

- 民間が提供する講座をスキル標準（スキル・レベル）に紐付け一元的に提示するポータルサイト。**167社500講座**。情報処理推進機構が審査・運営。**プロンプトエンジニアリング講座等の生成AI関連講座も複数掲載**。
- 同サイトで提供する**一定レベル以上の認定講座**について、厚生労働省が定める要件を満たした場合は、**厚労省の個人向けや企業向けの支援策（専門実践教育訓練給付、人材開発支援助成金）の対象**となる。



マナビDXは**すべての人**に学びの場を提供します

- かんたん** ●登録不要 ●ログイン不要
- あんしん** ●政府運用サイト ●審査済み講座
- うれしい** ●無償の講座多数 ●前課知識不要

学習コンテンツ

- ビジネスアーキテクト
- デザイナー
- データサイエンティスト
- ソフトウェアエンジニア
- サイバーセキュリティ
- Reスキル講座

利用者（個人・企業）

必要な人材像を目標に、スキル標準で整理された学習コンテンツを使い、学習や社内教育

学習 → 修了証



学習コンテンツ提供事業者

Google, SkillUp AI, LinkedIn, zero one, NEC, SIGNATE, IPA 等

<生成AI関連の講座例>

AI等トレンド技術

- ChatGPT 活用コース エンジニア層向け** 株式会社カカク (講座レベル2, ITSS, ITSS+)
- ChatGPT ビジネス研修** 株式会社AVILEN (講座レベル1, DXリテラシー標準)
- ChatGPT法人向け研修【ChatGPTナビ】** 株式会社D4cアカデミー (講座レベル1, DXリテラシー標準)
- 生成AI・ChatGPTを理解する講座** 株式会社デジタルグロースアカデミア (講座レベル1, DXリテラシー標準)
- 非エンジニアのためのChatGPT活用研修** インターネット・アカデミー株式会社 (講座レベル1, DXリテラシー標準)

デジタル人材基盤：マナビDX Quest（地域企業協働の人材育成プログラム）と生成AI対応

- DX推進に課題を有する**実際の地域企業等の参加を得て**、受講生がチームとなって、**企業と協働し、企業のビジネス課題設定から解決のためのデジタル技術の実装まで取り組むプログラム。**
- プロジェクト設計やデジタル技術の導入能力のみならず、**当該企業社員との交渉や経営陣への提案等の経験を通じて、より実践的なDX推進能力を身に付けることが可能。**
- 受講生は、課題分析から打ち手検討に至るまでの**情報収集・アイデア出し等に生成AIを利用。**

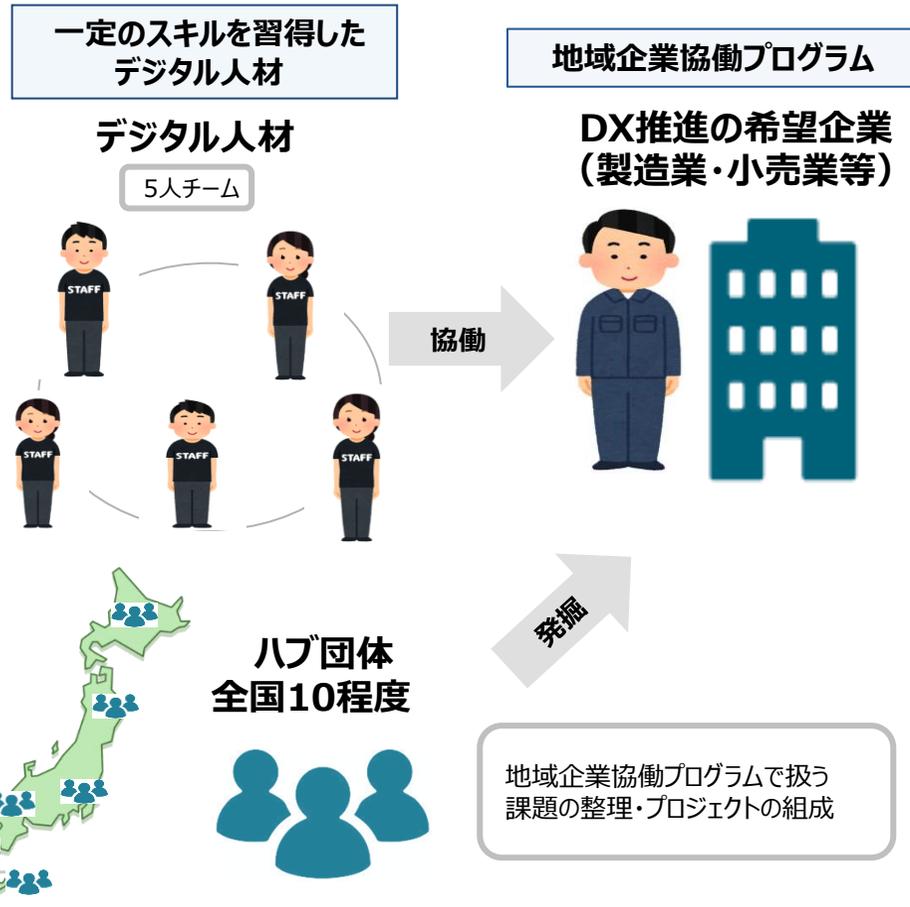
マナビDXクエスト
MANABI-DELUXE-QUEST

参加者の成果：（株）プラポート ＜プログラム修了後の新規事業立ち上げ＞

- プラポート社（樹脂加工業、静岡県）は、過去のプログラムに参加。受講生から見積もり**自動化のためAI活用を提案して協働終了。**
- 協働後も修了生と企業が連携し、**AI自動見積もりサービス『SellBOT』を事業化し、新規法人REVOX社を立ち上げ、2022年6月より発売。**

■ 新事業、新規法人の立ち上げ（協働事業の波及効果）

- ・通常、担当者が数日かかる図面からの見積もり作業を、『SellBOT』でAIが自動で見積もり作成。
- ・取引先からの依頼、見積り回答、そして受注から材料発注すべてを一元管理可能。



デジタル人材基盤：情報処理技術者試験と生成AI対応

- **国内最大級の国家試験**（年59万人応募）、**R4FY合格者20.2万人**（ITパスポート11.9万、他8.3万）
- ITパスポート試験等は、CBT方式を採用し、年間を通して試験実施。
- **プログラマ・SE育成からDXの担い手育成への変化を踏まえ、出題内容の見直しを随時実施。**
- **ITパスポート試験**について、生成AIを踏まえ**同試験のシラバスを改訂**（8/7）し、生成AI関連の記載を追加。**今年4月から、生成AI関連の問題を追加した同試験を実施予定。**

試験区分

ITを活用する者	情報処理技術者
ITの安全な利活用を推進する者	
基本的知識・技能 情報セキュリティマネジメント試験 (SG)	高度な知識・技能 ITストラテジスト試験 (ST) システムアーキテクト試験 (SA) プロジェクトマネージャ試験 (PM) ネットワークスペシャリスト試験 (NW) データベーススペシャリスト試験 (DB) エンベデッドシステムスペシャリスト試験 (ES) ITサービスマネージャ試験 (SM) システム監査技術者試験 (AU) 情報処理安全確保支援士試験 (SC)
全ての社会人	
共通の知識 ITパスポート試験 (IP)	応用的知識・技能 応用情報技術者試験 (AP) 基本的知識・技能 基本情報技術者試験 (FE)

ITパスポートにおける生成AIの出題サンプル

問1 生成AIの特徴を踏まえて、システム開発に生成AIを活用する事例はどれか。

- ア 開発環境から別の環境へのプログラムのリリースや定義済みのテストプログラムの実行、テスト結果の出力などの一連の処理を生成AIに自動実行させる。
- イ システム要件を与えずに、GUI上の設定や簡易な数式を示すことによって、システム全体を生成AIに開発させる。
- ウ 対象業務や出力形式などを自然言語で指示し、その指示に基づいてE-R図やシステムの処理フローなどの図を描画するコードを生成AIに出力させる。
- エ プログラムが動作するのに必要な性能条件をクラウドサービス上で選択して、プログラムが動作する複数台のサーバを生成AIに構築させる。

問2 生成AIが、学習データの誤りや不足などによって、事実とは異なる情報や無関係な情報を、もっともらしい情報として生成する事象を指す用語として、最も適切なものはどれか。

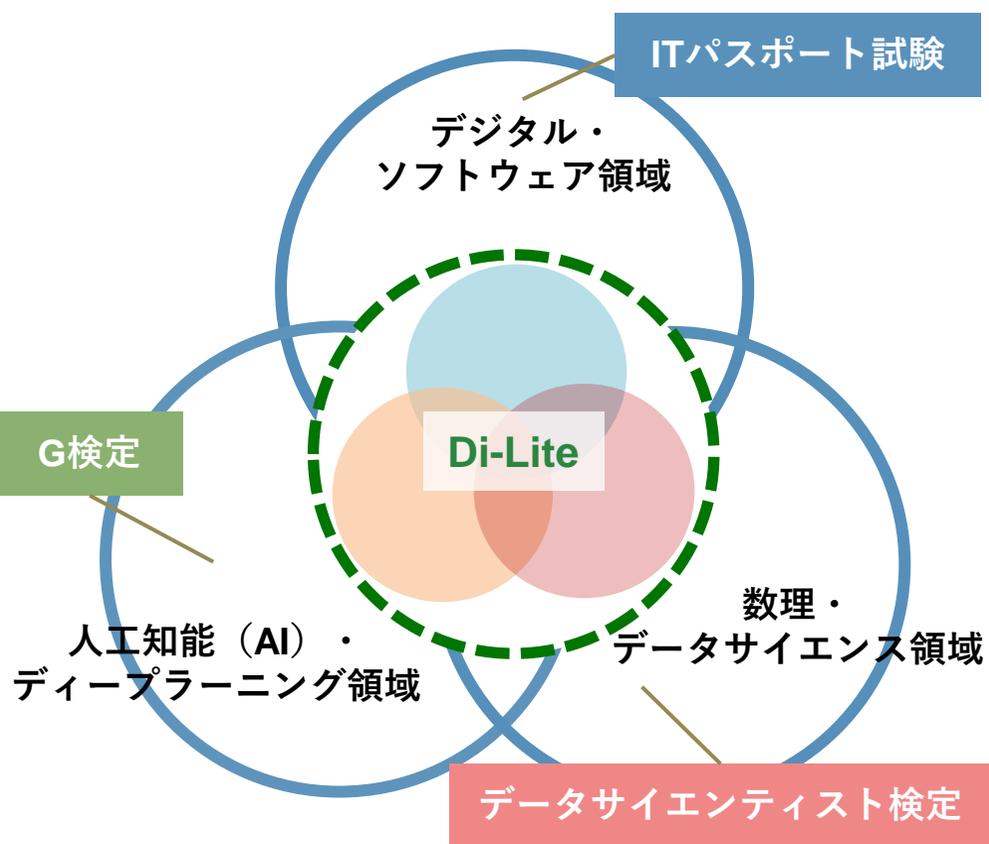
- ア アノテーション
- イ ディープフェイク
- ウ バイアス
- エ ハルシネーション

(参考) デジタル時代の共通リテラシー領域「Di-Lite」

- 「Di-Lite」とは、全ビジネスパーソンがデジタルを使う人材となるために、デジタルリテラシー協議会（IPA、日本ディープラーニング協会、データサイエンティスト協会）が定義する、共通して身につけるべきデジタルリテラシー範囲。「ITパスポート試験」「G検定」「データサイエンティスト検定」の3つの試験のシラバス範囲を推奨。
- 3試験の合格数に応じて「DX推進パスポート」として3種類のデジタルバッジを発行（2024年1月～）。

「Di-Lite」について

「DX推進パスポート」について



AIの技術的手法や事業活用に必要な知識・能力を体系的に学び、**AI・データを活用したビジネスを推進する総合的知識**を有することを証明する試験。

ITを利活用するすべての社会人・これから社会人となる学生が備えておくべき、**ITに関する基礎的な知識**が証明できる国家試験。

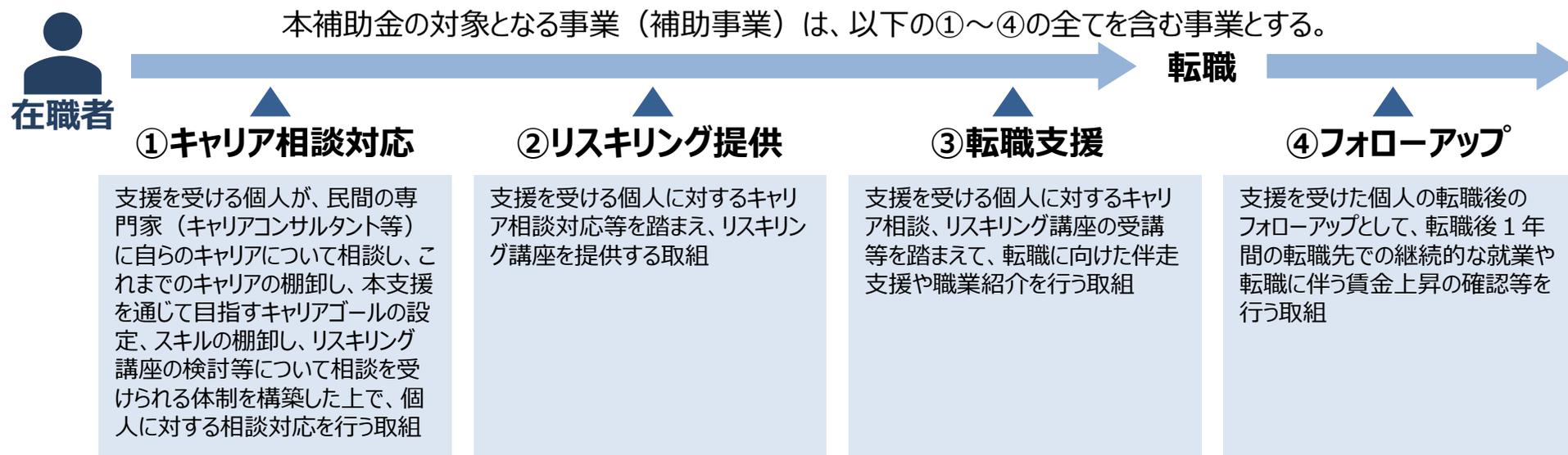
データサイエンス力・データエンジニアリング力・ビジネス力について**リテラシーレベルの総合的な実務能力と知識**を有することを証明する試験。



(参考) リスキングを通じたキャリアアップ支援事業 (R4第二次補正: 753億円、R5補正: 97億円)

- 個人に対して、キャリア相談からリスキング、転職までを一体的に支援することで、リスキング及び企業間・産業間の労働移動の円滑化を一体的に進める。
- 生成AIを含むデジタル分野のプログラムを提供する事業も複数採択。

【事業の一連の流れ】



【生成AIを含むデジタル分野のプログラムを提供する採択事業の特徴】

- (例1) 今後必要となるAIスキル（生成AIやデータ分析等）のリスキング学習講座を提供。
【株式会社D4cアカデミー】
- (例2) マネジメント、データ分析、生成AIの導入や利活用等の「実務で使えるスキル」を学ぶ研修を提供。
【株式会社フォワード】
- (例3) Javaを始めとしたプログラミング言語や、Chat GPTを含む生成AIを学ぶ講座を提供。
【キラメックス株式会社】

(出典) https://careerup.reskilling.go.jp/worker/pdf/list_jigyousha.pdf

デジタル人材基盤：大学・高専におけるデジタル人材の育成機能強化

- 産学官連携の大学・高専のデジタル人材育成の強化に向け、文科省・経産省が協議会を設置
- **大学・高専の機能強化に向けた支援を開始**（文科省基金の活用、大学等と地域企業・経産局の連携）

（１）デジタル人材育成推進協議会（R4.9、R4.12、R5.9）

参加団体：日本経済団体連合会、経済同友会、日本商工会議所、新経済連盟、電子情報技術産業協会、情報処理推進機構、全国知事会、国立大学協会、公立大学協会、日本私立大学団体連合会、国立高等専門学校機構、文科省、経産省

（２）大学・高専機能強化支援事業の初回選定結果

※初回公募分は令和5年7月に選定済み。同年12月から第2回公募を開始。

【初回選定によるデジタル分野への学部再編や入学定員増の状況（申請書ベース）】

- 支援1 **選定大学（67件）**におけるデジタル分野の学部・学科への**改組割合：約64%**（43/67件）
デジタル分野の学部・学科の**入学定員増：最大で6,000名程度**
- 支援2 **選定大学等（51件）**における**入学定員増** 学士：1,131名、修士：1,682名、博士：190名、高専：206名

【選定大学の例（支援2・ハイレベル枠）】

● 北海道大学【学士180名→230名（50名増）、修士196名→229名（33名増）、博士43名→48名（5名増）】

- マサチューセッツ大学アマースト校やシドニー工科大学等と連携した国際的に活躍できる**世界トップレベルの**人材育成を推進
- 最先端の情報科学研究領域とデジタル技術分野に関する科目の強化及び実践型教育プログラムの構築により、**DX社会実装や次世代半導体産業（ラピダスなど）**及び**地域産業の振興に大きく貢献できる人材を輩出**

● 滋賀大学【学士100名→155名（55名増）、修士40名→100名（60名増）、博士3名→8名（5名増）】

- **我が国初のデータサイエンス学部**として、これまで積み重ねてきた人材育成や、**トヨタグループのDX中核人材の育成**をはじめとする**企業との産学連携**の実績を活かし、本事業を契機に**リカレント教育や実践的な教育**を更に推進・強化
- 昨今重要性が増している**AI領域の科目を充実**させるとともに、**実務経験を有する教員の大幅増員**等を推進（現在10%強⇒20%以上を目標）

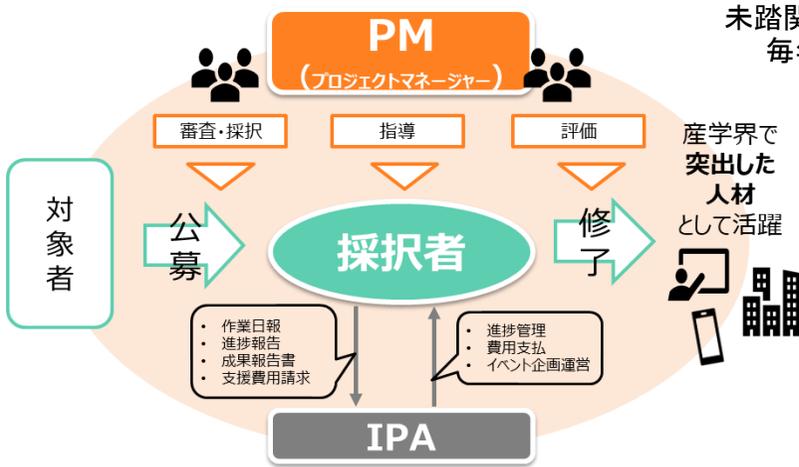
● 熊本大学【学士105名→185名（80名増）、修士50名→120名（70名増）、博士5名→22名（17名増）】

- 世界有数の半導体ファウンドリ企業である**TSMCやマイクロソフト**等といった世界的企業や海外大学、高専等との連携による**高度情報・半導体人材育成**を通じて、**シリコンアイランド九州の復活**に積極的に貢献、**学部から大学院まで一体的に改革・強化**

デジタル人材基盤：【トップ】メンターによる支援事業の拡大・横展開（未踏事業）

（新資本主義実現会議「スタートアップ5カ年計画」一部改変）

- 若い人材の選抜・支援プログラムとして、IT分野では、「未踏事業」（情報処理推進機構）において、産業界・学界のトップランナーが、メンターとして才能ある人材を発掘し、プロジェクト指導を実施（年間70人規模）。同事業からは、これまで約20年間で2,000人以上の修了生を輩出し、約400人が起業又は事業化。
- 未踏事業を大規模に拡大するとともに、他の法人（新エネルギー・産業技術総合開発機構、産業技術総合研究所等）への横展開や、対象を高専生・高校生・大学生を中心とした若手人材育成の取組にも広げることで、全体で育成規模を「年間70人」から2027年度までには「年間で500人」へと拡大する。



（応募と採択状況）

応募件数		採択件数・人数	
2022年度	2023年度	2022年度	2023年度
203件 368人	283件 482人	38件 75人	54件 116人

質を担保しつつ更なる拡大を目指す

未踏関係者が一同に会す「未踏会議」を毎年3月10日（みどりの日）に開催



（主なプロジェクトマネージャー（PM））



竹内 郁雄 氏
東京大学名誉教授
（未踏創設者、統括PM）



夏野 剛 氏
近畿大学 特別招聘教授
情報学研究所長（統括PM）



田中 邦裕 氏
さくらインターネット（株）
社長



落合 陽一 氏
筑波大学 デジタルネイチャー
開発研究センター センター長

（著名な未踏修了生）



西川 徹
（株）Preferred Networks
代表取締役CEO



鈴木 健
スマートニュース（株）
代表取締役会長兼社長
CEO



落合 陽一
メディアアーティスト /
筑波大学 デジタルネイチャー開発
研究センター センター長 /
Pixie Dust Technologies .Inc
CEO



松尾 豊
東京大学大学院
工学系研究科教授 /
日本ディープレニング協会
理事長



平野 未来
（株）シナモン
代表取締役Co-CEO



緒方 貴紀
（株）ABEJA創業者

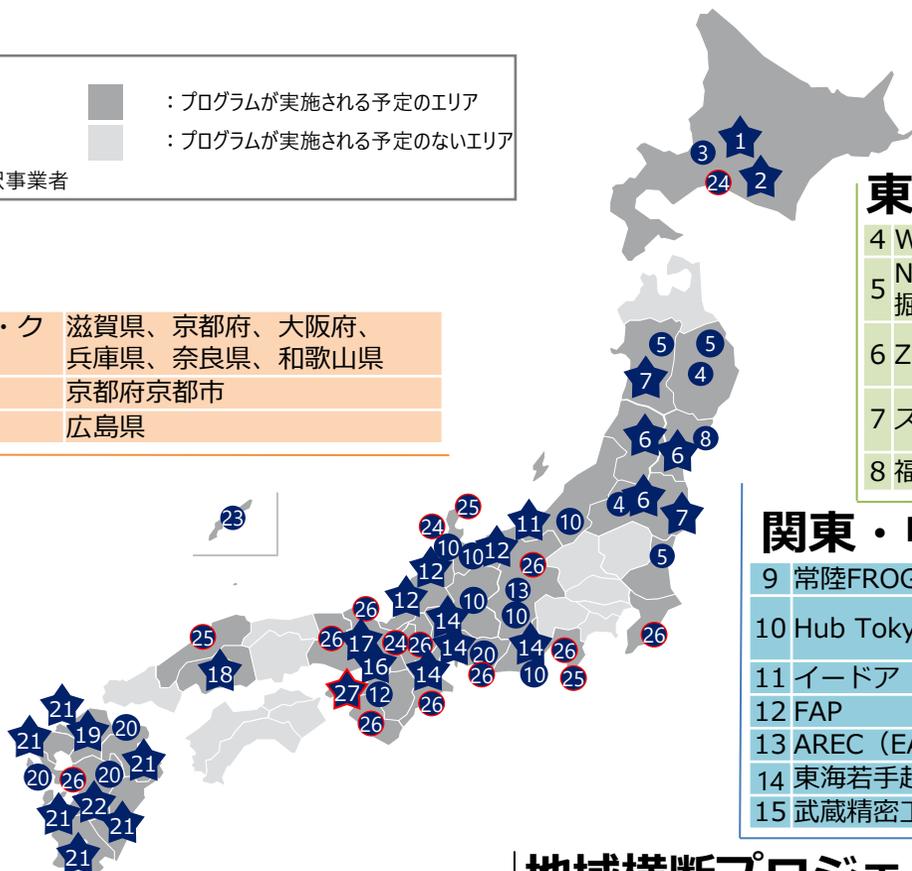
デジタル人材基盤：【トップ】未踏の横展開（未踏的な地方の若手人材発掘育成事業）

● **未踏事業を参考**とした、優れたアイデアや技術を持つ各地域の高専生・高校生・大学生等を対象とした**地域独自のトップ人材発掘・育成の取組**に対して**支援**を実施。2023年度の採択件数は**27件**。

- 【凡例】
- : 採択事業者
 - (赤) : 採択事業者（地域横断¹）
 - ★ : 未踏関係者が関与する採択事業者
 - (黒) : プログラムが実施される予定のエリア
 - (白) : プログラムが実施される予定のないエリア

近畿・中国地方

16	大阪産業局(関西テック・クリエーター・チャレンジ)	滋賀県、京都府、大阪府、兵庫県、奈良県、和歌山県
17	Taliki	京都府京都市
18	SIGNATE	広島県



北海道地方

1	新雪	北海道全域
2	ネットドア	北海道全域
3	Ezofogs	北海道（札幌、帯広、旭川、北見、釧路）

東北地方

4	Wasshoi Lab (MiTOHOKU)	岩手県、宮城県
5	NTT DXパートナー（秋田 若手人材発掘・育成イノベーションプログラム）	岩手県、秋田県
6	Zero to one	宮城県、山形県、福島県
7	スパークル	秋田県秋田市、福島県会津若松市
8	福島FROGS	福島県全域

関東・中部地方

9	常陸FROGS	茨城県全域
10	Hub Tokyo	新潟県、富山県、石川県、長野県、岐阜県、静岡県
11	イードア (ETSUZAN)	新潟県
12	FAP	富山県、石川県、福井県
13	AREC (EACH EDGE)	長野県
14	東海若手起業塾実行委員会	岐阜県、静岡県、愛知県、三重県
15	武蔵精密工業	愛知県豊橋市、愛知県東三河地域

九州・沖縄地方

19	産学連携機構九州(福岡未踏的人材発掘・育成コンソーシアム)	福岡県全域
20	JellyWare	福岡市、佐世保市、熊本市、合志市、八代市
21	未踏的女子GRITコンソーシアム(未踏的女子発掘プロジェクトGRIT)	九州全域(福岡以外を特に強化)
22	熊本日日新聞社 (IPPO)	熊本県
23	FROGS	沖縄県

地域横断プロジェクト

24	東京医科歯科大学(医療DXイノベーション人材育成プログラム)	北海道札幌市、石川県加賀市、大阪府、兵庫県神戸市
25	サトヤマカイギ(サトヤマミライカイギ)	石川県、静岡県、島根県
26	ジャパンチャレンジャープロジェクト	千葉県、三重県、愛知県、長野県、静岡県、京都府、兵庫県、和歌山県、滋賀県、熊本県
27	大阪大学(Osaka Web3 マスタークリエイター育成プロジェクト)	大阪府、大阪市、関西圏、佐賀県嬉野市

(参考) 北海道 “新雪プログラム”

- 北海道では、北海道にゆかりのあるIPA未踏修了生を中心にコンソーシアム（一般社団法人新雪）が設立され、大学・高専から突出したアイデアやITスキルを持つ学生等を発掘する仕組みを構築、未踏修了生等をプロジェクトマネージャー（PM）として選任し、ハンズオンでの厳しいメンタリングを通じて学生等の育成を実施中。

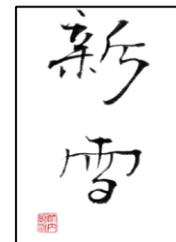
プロジェクトマネージャー（PM）陣



〈プログラム代表・統括PM〉
北海道大学 准教授 坂本 大介
(一般社団法人新雪 代表理事)
未踏修了生
事業全体のマネジメント、全体コーディネート



〈顧問〉
札幌市立大学 学長 中島 秀之
(一般社団法人新雪 理事)
未踏審査委員、未踏元PM
事業全体への助言



はこだて未来大学 名誉教授
美馬 義亮
未踏修了生、未踏元PM



東京大学 助教 横窪 安奈
未踏修了生



クリプトン・フューチャー・メディア
代表取締役 伊藤 博之 (新雪理事)
世界初のバーチャルシンガー「初音ミク」の生みの親

連携

選抜

指導・
開発資金

連携

チューターチーム
スタートアップ創出ネットワーク「HSFC」に参画する大学・高専の教員で構成。



応募
促進

中高生含む
道内の25歳
以下の学生

育成対象
約6ヶ月間のソフトウェア等開発

サポート

メンターチーム
近年の未踏修了生が「先輩」として助言、開発をサポート。

展示・実証支援 NoMaps

起業家コミュニティとの交流



【採択例】全11件

現実と仮想空間を繋ぐデジタルペットプラットフォーム「ANNECT」の開発（函館高専）

- 全国高専プロコンで最優秀賞を受賞したチームが、仮想空間上で生物の魂を育て、ロボット等に憑依させることで現実世界に実体化し、多様に姿を変化させたり、直接コミュニケーションを取ること可能なシステムを開発。

「Tasuki」～ARを用いて誰もがメイクに挑戦できる世界をつくる～（北海道教育大、北大）

- 10代の子どもの多くが「外見で差別を受けている」と感じており、不登校等につながっている。場所問わず美容学生とコミュニケーションとメイク指導を受けられるARシステムを開発し、自己肯定感を感じられる仕組みを構築。

(参考) 株式会社産学連携機構九州 (“未踏的福岡コンソーシアム”)

- 九州大学、九州工業大学、北九州市立大学などの教員、特にIPA未踏修了生を中心に設立された福岡県の未踏的な人材発掘を目的としたコンソーシアム。県内の大学生を中核としながらも、高校生・高専生等を対象に企業・自治体と連携した人材育成を実施中。
- IPA未踏事業を踏襲した支援プログラムに加え、**プレ人材向けの支援を用意しているのが特徴。**

プロジェクトマネージャー：総勢20名

未踏修了生、地元企業経営者や専門家などがPM・メンターとしてトップ人材の発掘・育成を実施



〈統括PM〉

荒川 豊

九州大学大学院システム情報科学研究院 教授 (未踏修了生)



〈PM〉

小出 洋

九州大学情報基盤研究開発センター 教授 (未踏修了生)



〈PM〉

大島 聡史

九州大学情報基盤研究開発センター 准教授 (未踏修了生)

選抜・指導

育成対象

九州地域の高専～大学院生等

未踏人材の拡大に寄与するべく目的に応じて4つのコース・イベントを用意し、きめ細やかな人材発掘育成事業を展開。

Pro：最大150万円支援

- 高専生・大学生・大学院生・20代若手エンジニア
- PM・メンターによる支援を受けながら採択後6ヶ月の活動

Grow：最大50万円支援

- 高専生・大学生・大学院生
- 採択後、PMと提案内容のブラッシュアップ
- PM・メンターによる支援を受けながら採択後3ヶ月の活動

プレ人材向けイベント

- スキルやアイデアを鍛え、福岡未踏に挑戦する人材を育てる
- 合宿型のアイデアソン、ワンデイ成果発表会など(宿泊費や交通費を支援)

Solve：最大50万円支援

- 高専生・大学生・大学院生
- 企業・自治体の課題解決
- PM・メンターによる支援を受けながら採択後3ヶ月の活動

【採択例】全21件

視覚的に効率よくAIの仕組みを中学生からでも学習できるWebアプリ (N高等学校高校生)

- 自身がAIの仕組みを独学で理解するのに半年以上を費やしたことから、AI分野の数学の複雑さを解消を目的としたアプリ

動画によるオンラインゲーム汎用チート検出エンジン (社会人チーム)

- 動画解析技術を用いてゲームプレイ中の疑わしい行動を検出し、チートを使用している可能性が高い場面を特定する検出エンジンの作成。採択者の周辺に未踏を修了した優秀なプログラマーが多く、未踏への憧れから、職業と並行して未踏的福岡へのチャレンジを決意。