

デジタル産業に関する現状と課題

2021年5月
経済産業省

半導体・デジタル産業戦略検討の必要性（再掲）

- DX、デジタル化は、IT企業、製造業だけでなく、サービス業、農業なども含め、全ての産業の根幹。グリーン成長や、地方創生、少子高齢化などの課題は、デジタル化無しには、解決出来ない。
- したがって、デジタル社会を支える「デジタル産業」「デジタルインフラ」「半導体」は、国家の大黒柱。
- 我が国が抱える課題を解決し、先進国としての地位を維持していくためには、何よりも、「デジタル産業」「デジタルインフラ」「半導体」という大黒柱の強化が必要不可欠。



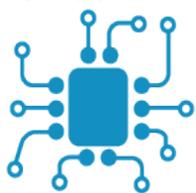
クラウド サイバーセキュリティ



プラットフォーム



半導体 (集積回路)



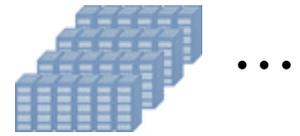
第3回のスコープ

デジタル産業

デジタルインフラ

半導体 (集積回路)

データセンター



通信機器 5G



デジタル産業戦略の全体像

【現状と課題】

デジタル社会を支えるデジタル産業の必要性

- 今後クラウドサービスが社会・経済の重要インフラに。一方で、我が国のクラウド化を支える企業は少なく、世界の潮流と乖離
- 今後拡大する産業・政府・インフラ領域のクラウド化を支える事業者の確保が必要

産業・政府・インフラ用途のクラウド化に求められる要件

①信頼できる

- クラウドサービスの安定提供の確保が必要（応答時間の保証等を含む）
- 新しい時代を担うサイバーセキュリティ産業が必要

②オープン・使いやすい

- 多様な選択肢を確保することで、多様なニーズに対応した最適な技術・サービスが組み合わせられるよう、クラウドのオープン化が必要

③グリーン

- IoT機器などエッジデバイスの増加により爆発的にデータ量が増加、クラウドサービスの提供を持続可能なものにするため、使用電力の削減が必要

【今後の対応策】

需要の創出

クオリティクラウド*1の推進と市場創出

- 政府・準公共領域におけるクラウドへの要求水準の明確化を行い、安心してクラウド化できる環境を整備することによりクオリティクラウドの推進と市場創出を行う

*1 産業・政府・インフラ用途のクラウド化に求められる要件を満たすクラウドインフラ

供給事業者の確保

日本に根ざしてサービスを提供する デジタル産業の育成

- 日本に根ざして開発・運用を行うクラウド事業者の確保
- 既存デジタル産業の変革
- サイバーセキュリティに関し、「検証」中心の投資行動への変容を促す

次世代のクラウドサービス創出のための 次世代技術開発

- クラウドを相互接続し、データの安全性確保、効率的・グリーンにサービス提供するための技術開発、標準化と、連携基盤事業者の創出
- 連携基盤を活用し、より多様なニーズにこたえる次世代のクラウド産業を創出

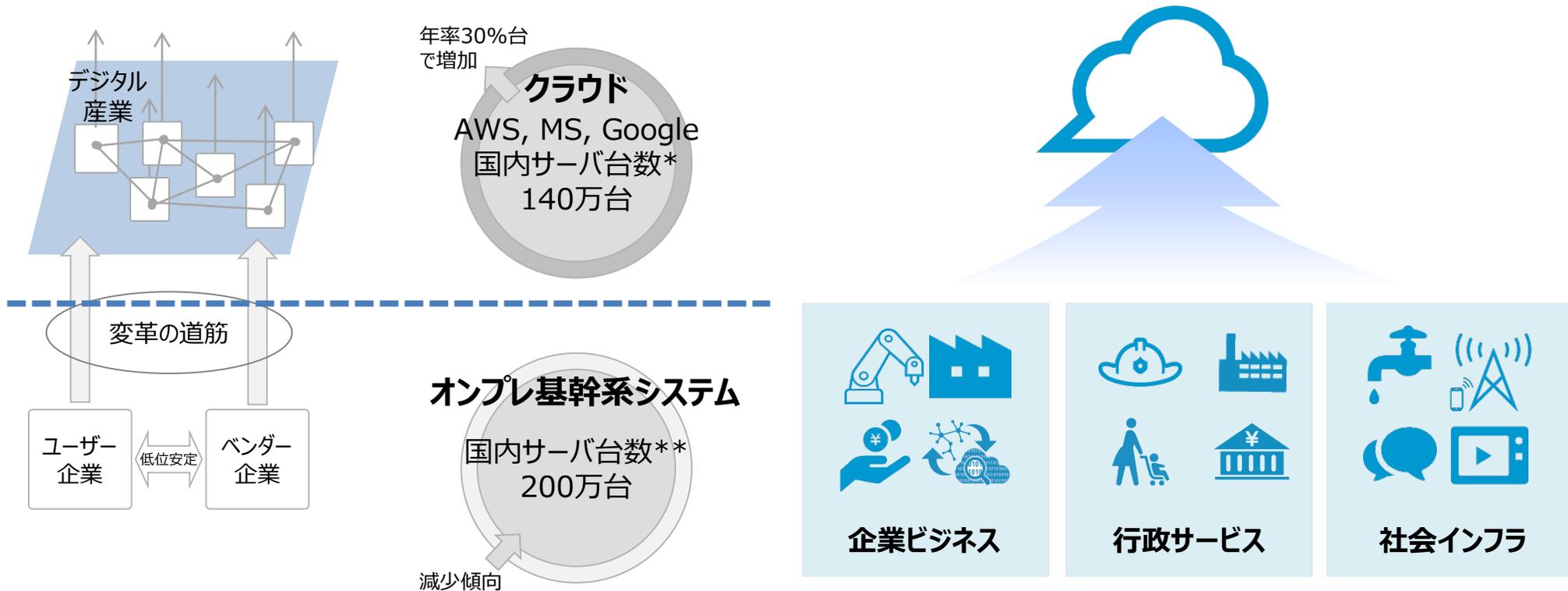
1. 現状と課題

(1) デジタル社会を支える デジタル産業の必要性

デジタル社会を支えるデジタル産業の必要性

- 今後、社会インフラ、企業のビジネス、行政サービスがクラウド上のシステムとして提供されるように。クラウドおよびクラウド上で提供されるサービスが社会・経済の重要なインフラとなる。
- クラウドサービス提供をささえるインフラ事業者としてデジタル産業が必要。

クラウド化のトレンド



*1DC辺りのサーバ台数が最低10万台として推定 (AWS 6DC、MS 6DC、Google 2DC)

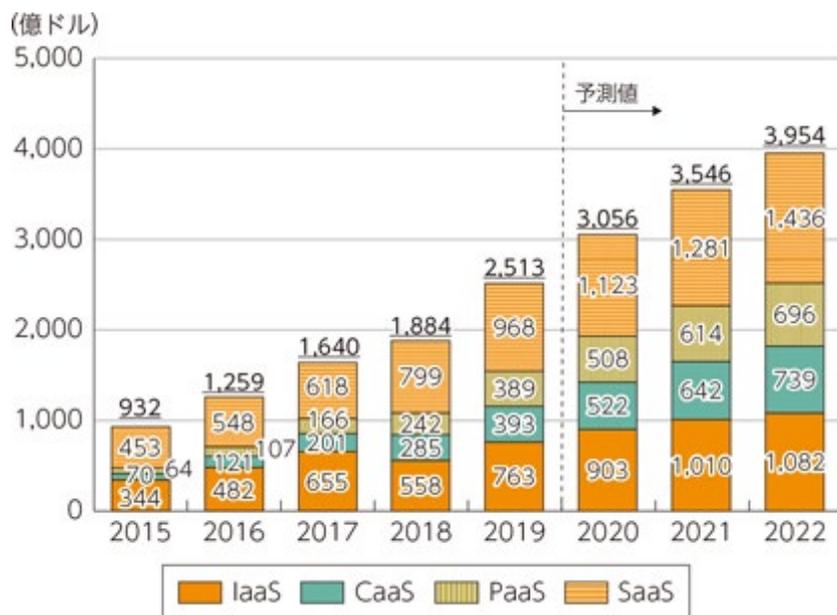
** 国内サーバ出荷台数50万台/年から推定。

なお、ハイパースケールDC (GAFAM) 向けサーバは含まず

世界のクラウドサービス市場と我が国IT事業者の立ち位置

- 世界のクラウドサービス市場は急速に成長。一方で、我が国IT事業者は大規模システムの受託開発に強みを持つものの、世界のクラウド事業者の中でのポジションは低いのが現状。

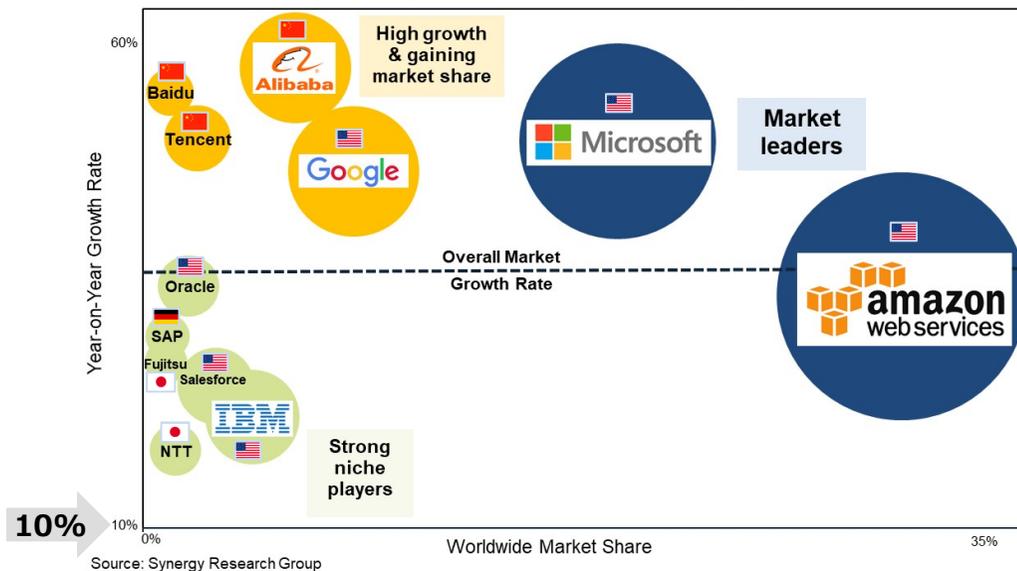
世界のクラウドサービス市場規模



(出典) 総務省・令和2年版情報通信白書

クラウド事業者のポジショニング

Cloud Provider Competitive Positioning
(IaaS, PaaS, Hosted Private Cloud - Q1 2021)

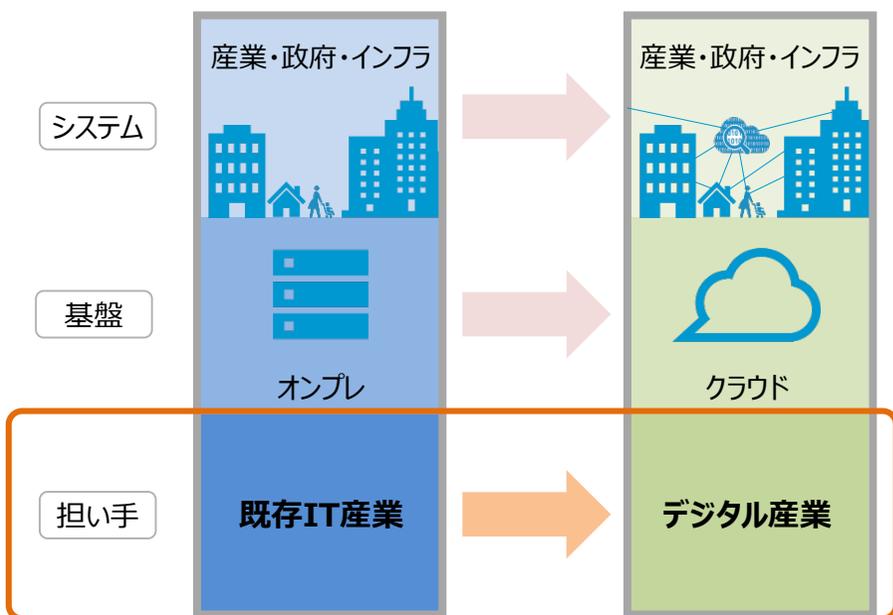


(出典) Synergy Research Group 2021/4

既存IT産業の変革

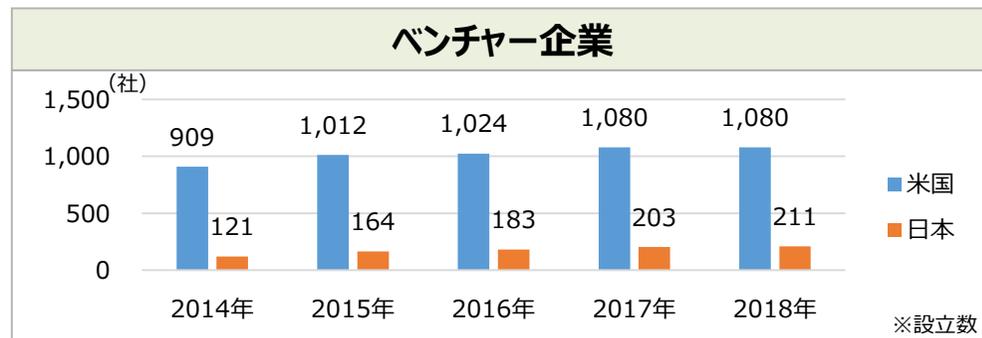
- これまで企業・政府・インフラの安定運用を担ってきた**既存IT産業の知見・技術を活かしながら、デジタル社会を支える産業へと変革していくことが必要。デジタル産業への変革にあたってはビジネスと技術の源泉であるベンチャー企業やOSSコミュニティも重要。**

既存IT産業の変革イメージ



- ✓ 産業・政府の基幹システムやインフラを担ってきた既存IT産業の知見・技術を発展
- ✓ クラウド化するデジタル社会を支えられる産業へと変革

デジタル産業におけるビジネスと技術の源泉



(出典) 経済産業省令和元年度 産業技術調査事業(大学発ベンチャー実態等調査)報告書

オープンソースソフトウェア・コミュニティ



※数字はスポンサー企業数

我が国としてのクラウド事業者の確保に向けた基本的な考え方

- 特に産業・政府・インフラ領域でオンプレシステムからクラウドへの移行を促進する必要性。
- そのためには産業・政府・インフラのシステムを稼働させるに足る“信頼できるクラウド”を提供する事業者の確保が重要。

	B to C 領域	産業・政府・インフラ領域
具体例	検索、SNS、Eコマース	企業システム、政府・自治体システム、インフラ等
必要要件	消費者ニーズへの対応	社会基盤としての安定性・公共性
特徴	事業環境の変化に迅速に対応し 各分野でのクラウド化が進む	信頼できるクラウド基盤上で サービスの拡大が進む領域

各国におけるデータの安全性・クラウド技術の確保に関する取り組み

- データの安全性やクラウド技術の確保は国家として取り組む課題に。

米国

- ・国防高等研究計画局（DARPA）においてこれまでインターネットやGPSの開発を推進。
- ・DARPAロボティクス・チャレンジで技術の到達基準をオープンに示しつつ、研究開発における競争を加速。
- ・米国連邦議会下院反トラスト小委員会が「デジタル市場における競争に関する調査」報告書を公表し、相互互換性及びデータ・ポータビリティの確保の義務付け等を提言。

中国

- ・次期5カ年計画（2021年～2025年）の柱の1つとして「デジタル中国」を掲げる。
一環として「クラウドスマート化」活動を実施、デジタルによってエンパワーメントされた全産業連携共同モデルチェンジを推進。
デジタル経済重点産業として、クラウド計算・ビッグデータ・IoT・ブロックチェーン・人工知能・VRとARを挙げる。
- ・産業用インターネット
→新型インフラの整備や技術イノベーションを発展目標とし、重点任務として産業機器のネットワーク化改造の加速等を制定
- ・サイバーセキュリティ法、暗号法、国家秘密保護法

欧州

- ・EUデジタル戦略
→製造・移動・健康等の産業データを活用し、欧州発のテック企業の成長を後押しする
- ・データガバナンス法案(2020年11月)
→データ共有に対する信頼性を向上し、官民を超えたデータ共有を促進
- ・ネットワーク・情報システムの安全に関する指令（NIS 指令）
→重要インフラを保有する基幹サービス運営者にセキュリティ要件とインシデント届出を義務づけ

産業・政府・インフラ用途のクラウド化に求められる要件
(2) 信頼できる

クラウドサービスの安定性確保の重要性

- **クラウドサービスの停止により企業ビジネスや行政サービスの提供に大きく影響する事案が発生。クラウドが社会インフラの提供を担うことにより、クラウドサービスの安定運用確保が重要に。**

「米セールスフォースで障害 日本もワクチン予約で影響」

(時事通信 2021年5月12日より以下抜粋)

米顧客管理ソフトウェア大手セールスフォース・ドットコムで11日、システム障害が発生した。同社はツイッターへの投稿で、システムの一部変更に伴い、障害が起きたとの分析を示しており、外部からのサイバー攻撃ではないとみられる。

影響は世界に広がり、日本でも企業や自治体の業務に支障が生じているようだ。厚生労働省も、新型コロナウイルスの情報管理システムで利用しており、国内でもワクチン接種の予約などで影響が生じたもよう。

「AWSの東京リージョンで障害、気象庁のHPが一時閲覧できず」

(日経クロステック 2021年2月20日より以下抜粋)

米アマゾン・ウェブ・サービス (Amazon Web Services、AWS) が提供するクラウドサービスの東京リージョンでシステム障害が発生していることが2021年2月20日に分かった。

気象庁ではホームページが一時閲覧できなくなった。今回のAWSの障害が原因とみられる。バックアップサイトに切り替えたが、警報などの防災情報コンテンツを正しく表示できない状況が続いている。

「Google大規模障害 一時メールなど使えず」

(日本経済新聞 2020年12月14日より以下抜粋)

米グーグルのメールなどのサービスが14日、世界の幅広い地域で一時接続できなくなった。

グーグルのサービスは大企業も含め、数十億人が利用しており、一企業のシステムトラブルが世界に混乱を招くりスクも浮き彫りにした。

グーグルのメールサービスの利用者は20億人に上る。個人の利用だけでなく、グーグルのサーバーを利用してサービスを展開する大企業も多い。

「日本電子計算の自治体クラウドで障害、アップデート中に「想定外の事象が発生」」

(日経クロステック 2020年6月1日より以下抜粋)

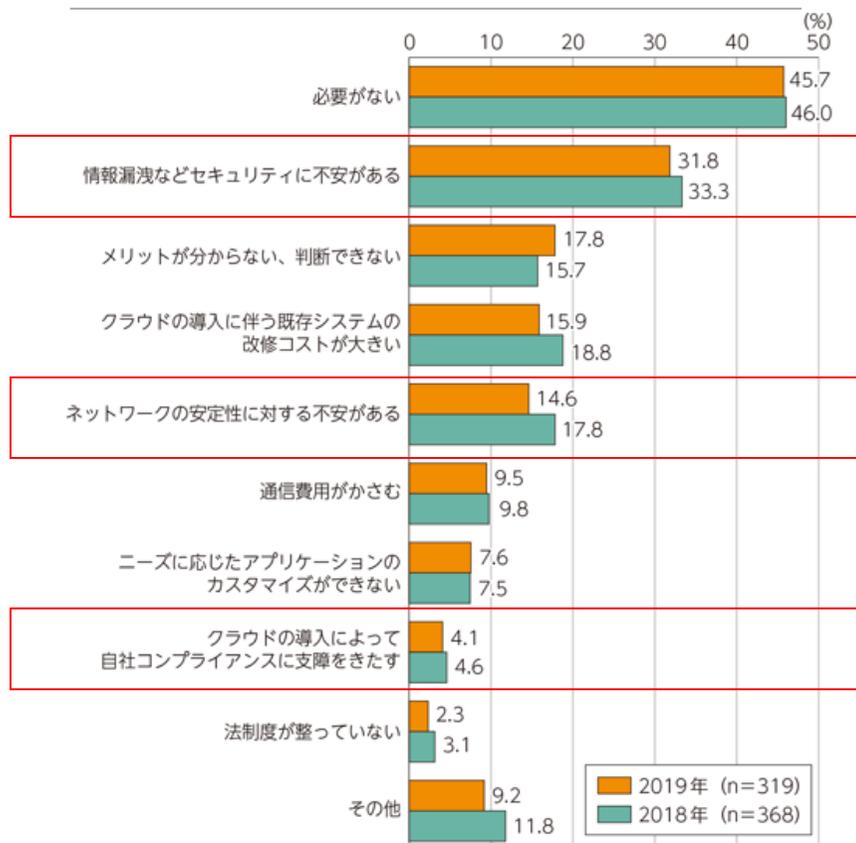
日本電子計算 (JIP) は2020年6月1日、同社が提供する自治体向けIaaS「Jip-Base」で5月31日未明からシステム障害が発生していたと日経クロステックの取材に対して明らかにした。

Jip-Baseは2019年12月にもストレージ機器のファームウェアの不具合が原因となって、50自治体のシステムが一斉にダウンして住民票が発行できなくなり、データの一部を消失するというトラブルが発生した。

クラウドが信頼に足るものであるために

- 産業・政府・インフラ領域においてオンプレからクラウドへの移行を進めるために、もう1段上の基準が必要。技術的ハードルを解消する研究開発、安定的にクラウドを提供する体制の確保が必要。

クラウドサービスを利用しない理由

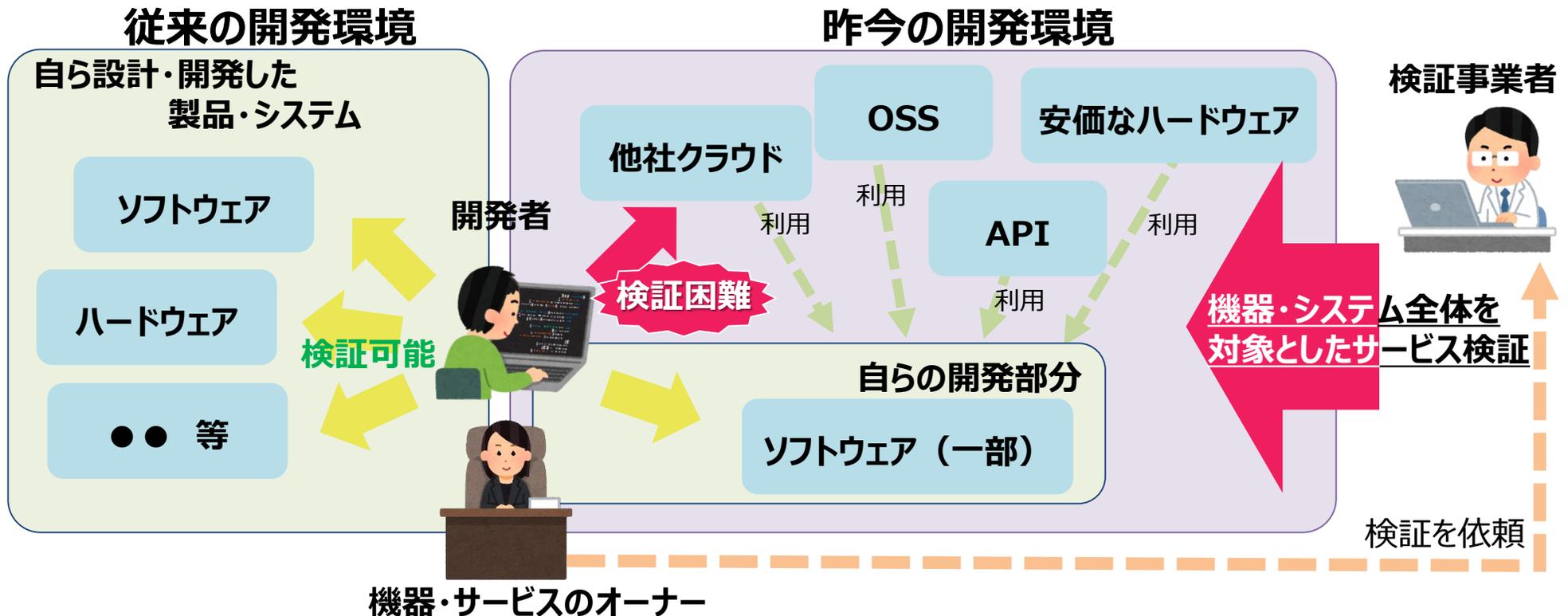


クラウドの信頼性に対する声

- (水道のクラウド化に伴う自治体からの声)
- 遠方のクラウドDCが被災したら地元で水が出ないということではクラウドの利用について住民説明できない。
 - 重要インフラの水道事業では、クラウドのサーバダウンは甚大な影響を及ぼすものであると推定される。エッジとクラウドをもう一度見つめ直すような議論が必要。

デジタル社会を担う新たなサイバーセキュリティ産業の必要性

- 近年ではクラウドやIoTなどの新しい技術の活用が進み、またオープンAPIやOSSが充実したことで、必要な“機能”を容易に調達してシステム構築できる環境になっており、開発者自身がシステム全体を把握・検証することが困難になりつつある。
- こうした環境の変化で、第三者によるセキュリティ検証の必要性が増大し、検証ビジネスの需要が拡大し、産業として重要になっていくと考えられる。



産業・政府・インフラ用途のクラウド化に求められる要件
(3) オープン・使いやすい

クラウドのオープン化の必要性

- 多様な選択肢を確保し、ニーズに対応する最適な技術・サービスを組み合わせられるよう、複数のクラウドを連携して活用できるよう相互接続性の確保が必要。

クラウドの例と特性



メガクラウド

- ✓ 高速・大容量なデータ処理
- ✓ 豊富な共通機能
- ✓ グローバルで利用可能



地域クラウド

- ✓ 域内での低遅延処理
- ✓ メガクラウドと組み合わせた可用性向上



業界クラウド

- ✓ 業界固有の要件（高セキュリティや監査等）への対応
- ✓ 特定用途向けプロセッサの活用による高性能



プライベートクラウド

- ✓ 高機密情報の取り扱い
- ✓ 企業拠点内での低遅延処理



エッジクラウド

- ✓ 利用者近傍での低遅延処理



スパコンクラウド
(研究・教育機関等)

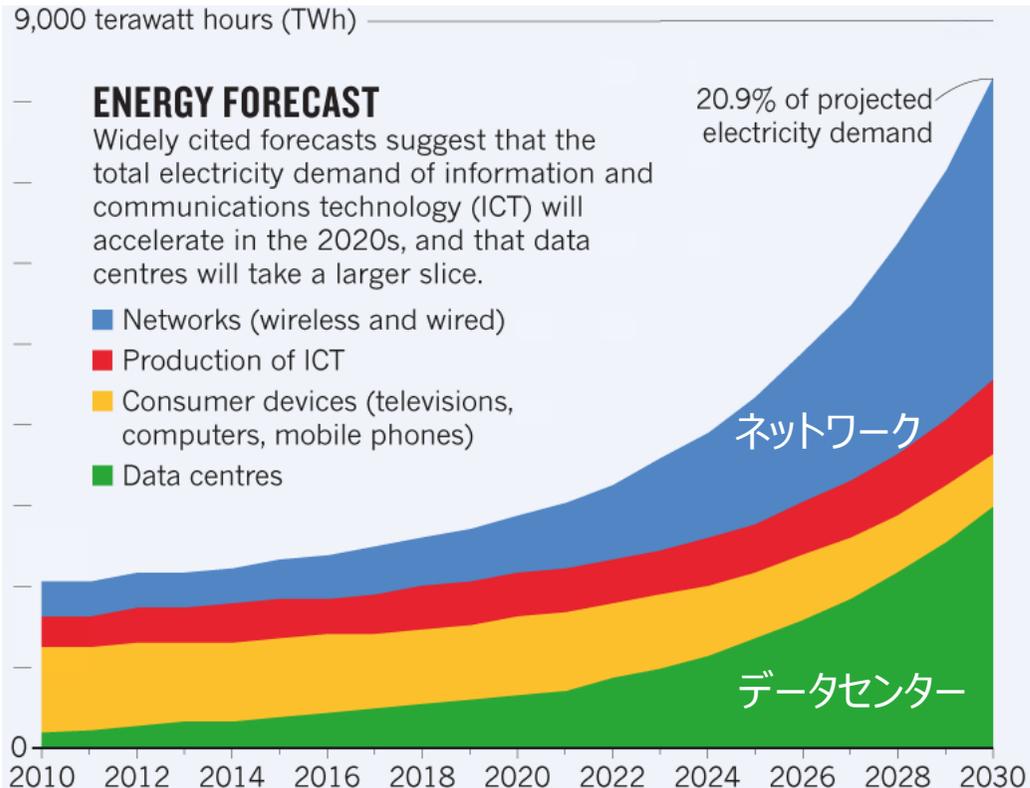
- ✓ 大規模データセットに対する究極の性能・高速処理

産業・政府・インフラ用途のクラウド化に求められる要件
(4) グリーン

社会・経済を支えるデジタルインフラのグリーン化の必要性

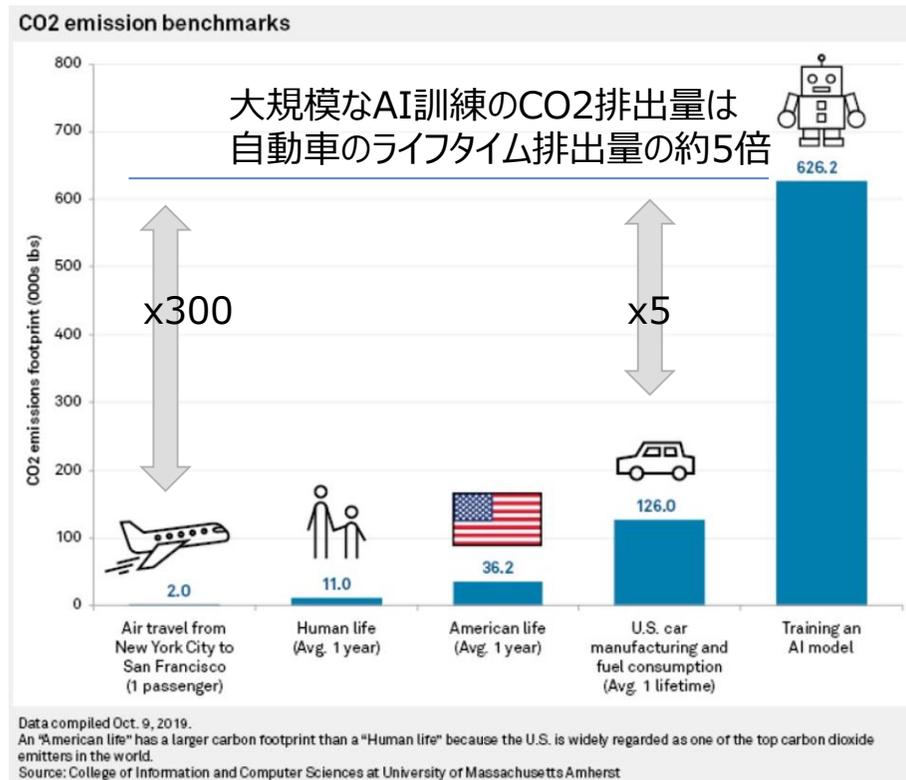
- IoTデバイスやAI需要の爆発的増加に比例して、データ処理に必要な電力消費量も増大する。今後、電力消費量が制約となり、機会損失が増大する恐れ。
- 加えてAIの環境負荷への懸念も増大（グリーンAI）

デジタルインフラの消費電力量の推移及び予測



(出典) Nature 2018/9

CO2排出量ベンチマーク



(出典) Forbes 2020/8

2. 今後の対応策

需要の創出

(1) クオリティクラウド*₁の推進と市場創出

*1 産業・政府・インフラ用途のクラウド化に求められる要件を満たすクラウド

クオリティクラウドの推進

- 産業・政府・インフラ分野でのクラウド化を推進するにあたり、これらのシステムを稼働させるうえでの**信頼に足るクラウドインフラ＝クオリティクラウドを開発・普及させることが必要**。
- そのためには**我が国におけるクオリティクラウドの要件を整理したうえで、クオリティクラウドの普及を図るための政策パッケージを構築し、市場を創出すべきではないか**。

クオリティクラウドの要件例

信頼できる

- ✓ 災害時（有事）でも処理の確実性を担保
- ✓ 応答時間を保証（超低遅延）
- ✓ 有事対応を含む安定運用のための体制確保
- ✓ 研究開発体制等を含む長期的対応能力
- ✓ データ取扱いの透明性
- ✓ プライバシー保護・サイバーセキュリティ
- ✓ 国内法の適用

オープン・使いやすい

- ✓ 特性の異なるクラウドを一体運用できる相互接続性

グリーン

- ✓ 高効率な処理（コンピュータ単体の省電力から、分散クラウドによる省電力へ）

反映

クオリティクラウドの普及を図るための政策パッケージ

政府調達・準公共分野

政府調達での扱い

調達における各種基準等

...

- ✓ 政府・準公共領域におけるクラウドへの要求水準を明確化し、安心してクラウド化できる環境を整備

民間分野

民間投資の政策誘導

DX推進

デジタル産業指標

DX成功パターン

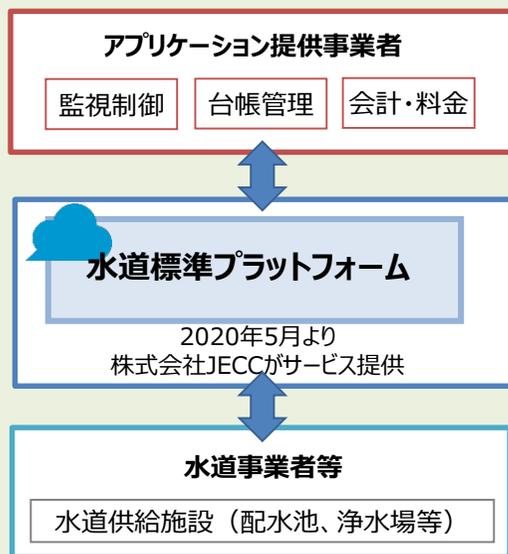
...

- ✓ 企業のDXを推進し、機微データを含むデータ活用による新ビジネス創出を活性化

クラウド化の推進と市場の創出

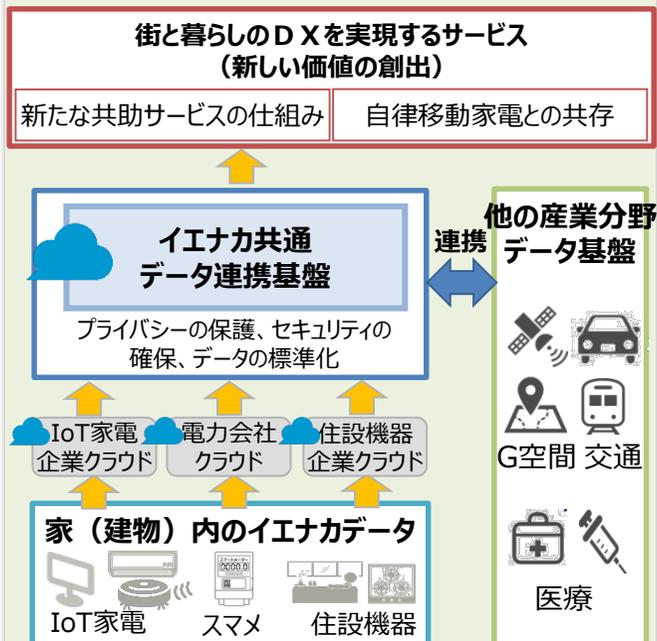
● クオリティクラウドが求められる領域のクラウド化を推進。

上水道



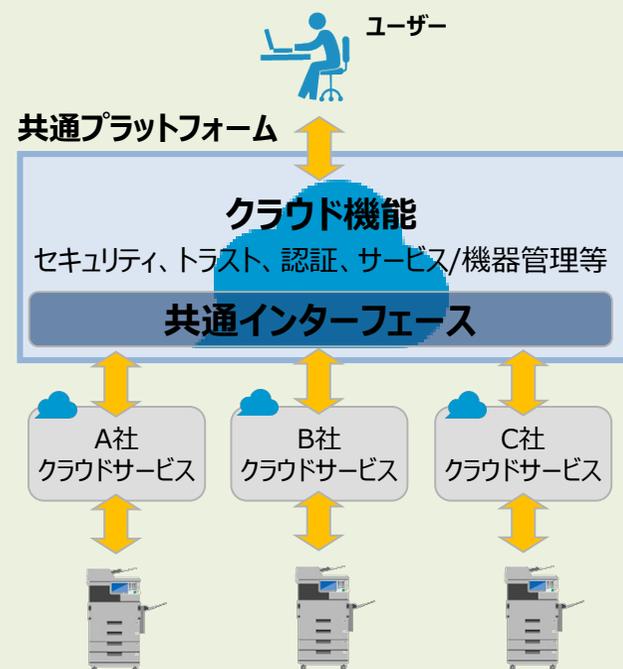
- ✓ 上水道システムのクラウド化と柔軟なデータ利活用による水道事業のデジタル化を推進。22の水道事業者が導入を決定済。
- ✓ さらなる展開に向けて、上水道という社会インフラを担ううえでのクラウドの信頼性向上が求められる。

スマートライフ



- ✓ 街と暮らしのDXの実現に向け、個人情報のプライバシーやセキュリティを確保しつつ、企業を超えて収集・高次化したイエナカデータをクラウド共有・サービス活用し、新しいライフスタイルの実現を目指す。
- ✓ その実現のためには、IoT家電・住設機器・スマメ等からのイエナカデータと他産業からのデータを有意に連携する、中立かつサービス持続性を担保したデータ連携基盤の構築が必要。

事務機器



- ✓ 業界団体を中心に、各社のクラウドサービスに接続できる共通プラットフォームの構築に向けた基礎検討。
- ✓ 各社のサービスを毀損せず、共通プラットフォームがゲートウェイとなり、ユーザーの利便性を向上する。

供給事業者の確保

(2) 日本に根ざしてサービスを提供する デジタル産業の育成

日本に根ざしてサービス提供を行う事業者の確保

- クオリティクラウドの**基準準拠に向けたデジタル企業への働きかけ**や、日本に根ざしてサービス提供を行うクラウド事業者が**継続的に対応能力を確保するための施策展開**が必要ではないか。

基準準拠に向けた働きかけ

- ✓ **クラウドの開発・運用、研究開発等を日本に根ざして行う働きかけ**

対応能力確保に向けた施策案

- ✓ **対応能力の核となる技術人材の育成の場の形成、能力の見える化**
- ✓ **卓越した技術とアイデアの供給源となるスタートアップの振興**
- ✓ **ソフトウェアの利用者を広げ多数の技術者を呼び込むことで性能の向上など環境変化への対応力を確保するオープンソースソフトウェア(OSS)に取り組む企業の支援**

デジタル産業の企業類型への変革推進

- 既存デジタル産業がデジタル化を支える産業へと変革することが重要。
- デジタル産業の企業（類型①～④）を評価する“デジタル産業指標(仮)”やDX成功パターンの策定と事業変革を目指す企業に対する支援等を通じて、企業変革を推進すべきではないか。
- デジタル産業への変革に向け、その他にどのような推進策が考えられるか。

デジタル産業の企業類型

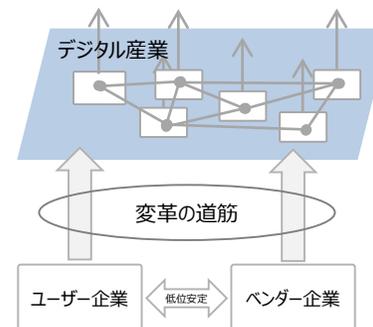
① 企業の変革を共に推進するパートナー	<ul style="list-style-type: none"> • 新たなビジネス・モデルを顧客と一緒に考えるパートナー • DXの実践により得られた企業変革に必要な知見や技術の共有 • レガシー刷新を含めたDXに向けた変革の支援
② DXに必要な技術の提供	<ul style="list-style-type: none"> • トップノッチ技術者（最先端のIT技術など、特定ドメインに深い経験・ノウハウ・技術を有する）の供給 • デジタルの方向性、DXの専門家として、技術、外部リソースの組合せの提案を行う
③ 共通プラットフォームの提供主体	<ul style="list-style-type: none"> • 中小企業を含めた業界ごとの協調領域を担う共通プラットフォームのサービス化 • 高度なIT技術（システムの構築技術・構築プロセス・体制）を核にしたサービス化・エコシステム形成
④ 新ビジネス・サービスの提供主体	<ul style="list-style-type: none"> • ITの強みを核としつつ、新ビジネス・サービスの提供を通して社会への新たな価値提供を行う主体

デジタル産業指標(仮)



- ✓ デジタル産業の企業類型それぞれについて指標を策定
- ✓ DX推進指標の2階部分として位置付ける

DX成功パターン

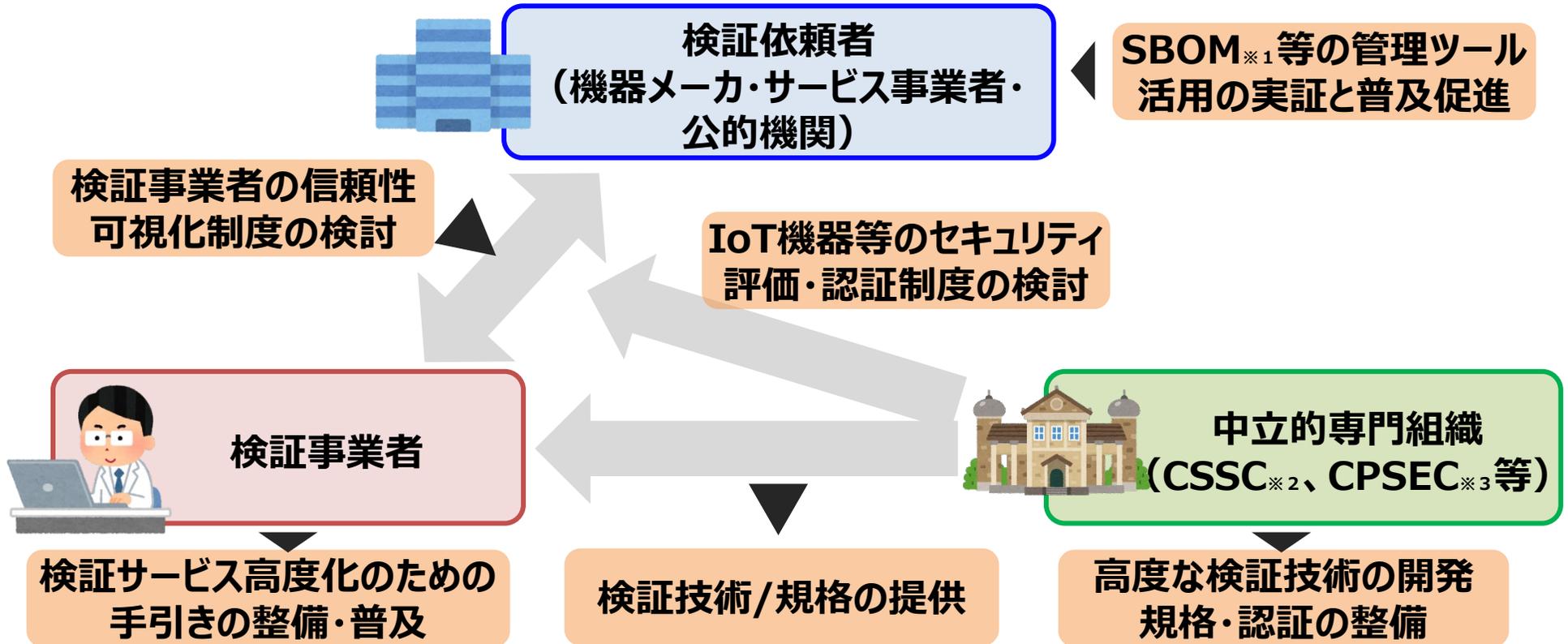


- ✓ パターンとして事例を抽象化し、企業が再利用しやすい形でとりまとめる

デジタル社会のセキュリティ確保に向けた対応策

- システム構築環境の変化、IoT活用等が進む中、デジタル社会のセキュリティ確保のため、従来の「開発」中心の投資から、「検証」中心の投資行動へのシフトが求められる。
- 「検証」中心の投資行動を促す環境の整備を進める。

「検証のための投資」活性化に向けた施策の体系（イメージ）



※ 1 Software Bill of Material

※ 2 制御システムセキュリティセンター Control System Security Center

※ 3 産業技術総合研究所サイバー・フィジカルセキュリティ研究センター Cyber Physical Security Research Center

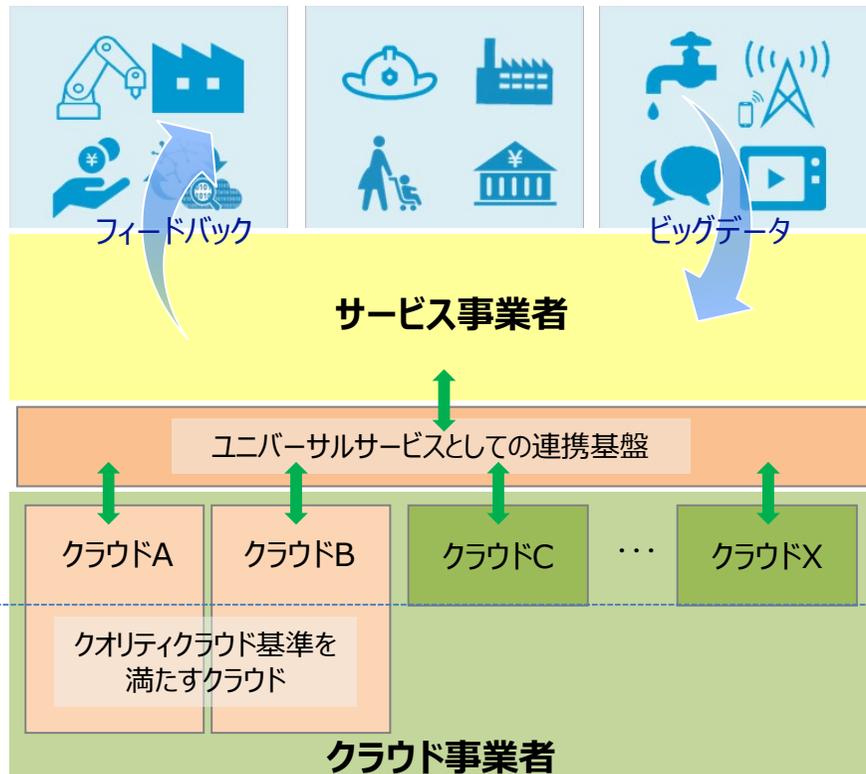
供給事業者の確保

(3) 次世代のクラウドサービス創出のための 次世代技術開発

次世代クラウドサービス創出に向けた技術開発

- クオリティクラウドを実現するための技術開発、標準化、社会実装を行う。特に、処理の確実性や応答時間の保証等を可能にする次世代アーキテクチャの検討を行う。
- 連携基盤をベースに、サービス事業者向けの開発・運用環境を提供することで、次世代クラウドサービスの創出を目指す。

目指す姿の実現に向けた研究開発領域



- クオリティクラウドの要件を実現するための技術開発
- ✓ 処理の確実性を担保
 - ✓ 応答時間を保証（超低遅延）
 - ✓ データ取扱いの透明性確保
 - ✓ 特性の異なるクラウドを一体運用できる相互接続性
 - ✓ 分散クラウドによる高効率な処理