

産業構造審議会情報経済小委員会 分散戦略WG中間とりまとめの概要

平成28年11月

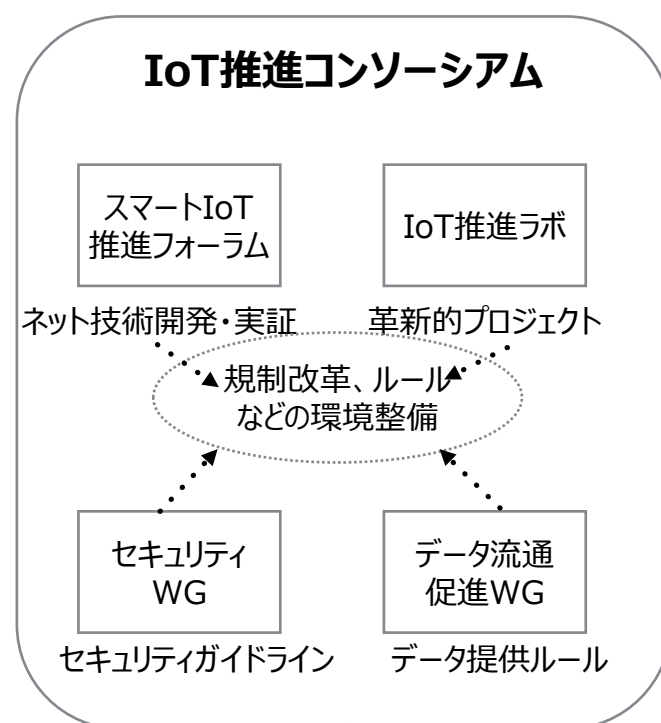
検討経緯・位置づけ

産業構造審議会情報経済小委員会の下に、分散戦略WG(座長:国領慶應大学総合政策学部教授)を設置し、本年3月から9回に渡り議論

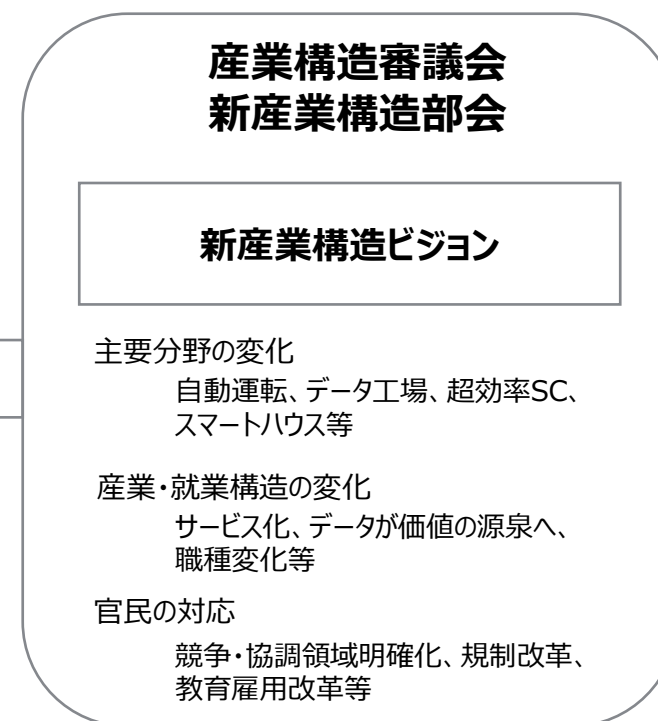
安念 潤司 中央大学大学院法務研究科 教授
 石黒 不二代 ネットイヤーグループ株式会社 代表取締役社長 兼 CEO
 井上 拓生 株式会社産業革新機構 戦略投資グループ ディレクター
 上田 祐司 株式会社ガイアックス 代表執行役社長
 川村 龍太郎 NTT未来ねっと研究所 所長
 楠 正憲 ヤフー株式会社 CISO Board
 国領 二郎 慶應義塾大学総合政策学部 教授
 塩野 誠 株式会社経営共創基盤 取締役マネージングディレクター

下堀 昌広 インテル株式会社 IoTシニアスペシャリスト
 砂田 薫 国際大学グローバル・コミュニケーション・センター 主幹研究員
 砂原 秀樹 慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科 教授
 玉井 克哉 東京大学先端科学技術センター 教授
 出口 弘 東京工業大学知能システム科学専攻 教授
 林 いづみ 桜坂法律事務所 弁護士
 松井 俊浩 NEDO技術戦略研究センター 統括研究員
 丸山 宏 (株)プリファードネットワークス 最高戦略責任者

IoTプロジェクトのエコシステム



中長期の視点



ユースードリブン

これまでの取組

サプライサイド

次を見据えた新たな戦略軸

技術開発、競争戦略、データ戦略、人材育成など

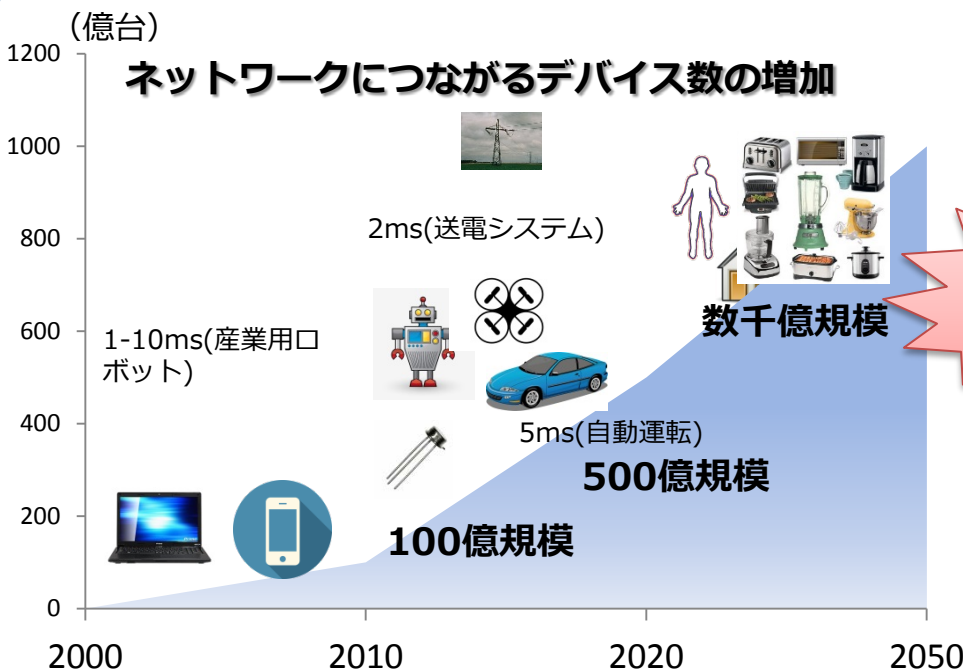
IoT構造の大きな変化

クラウド集中型からエッジヘビーコンピューティング等

分散戦略WGの
検討事項

IoT進展に立ちはだかる中期的課題

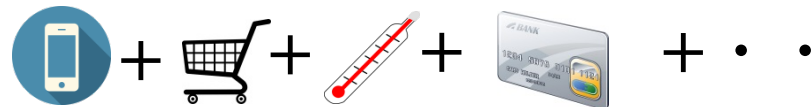
データ爆発とリアルタイムレスポンス



→膨大なデータ・デバイスをどう捌くか

プライバシー保護への懸念

様々なデータの中長期的蓄積



便利なカスタマイズドサービスの可能性

衝突

プライバシーへの世界的な懸念の高まり

EUにおける個人情報保護規則などの保護強化の動き

→プライバシーと利活用のバランスの再構築が必要に

高信頼性とセキュリティの確保

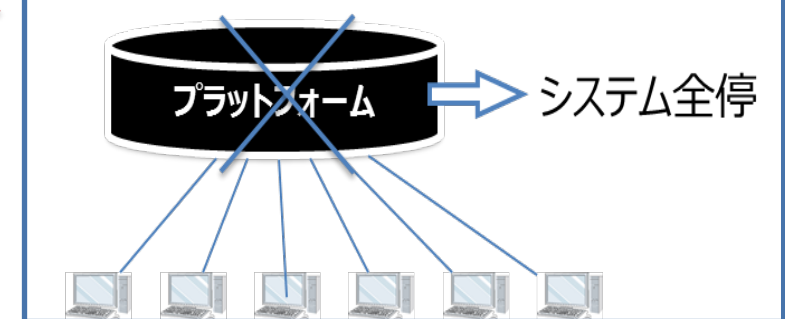
可視化

予測

制御

交通システム
生産システム
インフラシステム等

2010年代～ クラウド集中型



→システム、データの信頼性の確保が鍵

現行のIoTシステム



社会的課題

社会的課題

データ寡占化によるロックインへの懸念

データ集約による競争優位の構造

クラウド上の
データ集約

機械学習

サービス向上

【グローバルな巨人】
Google
Amazon
Facebook
Apple 等

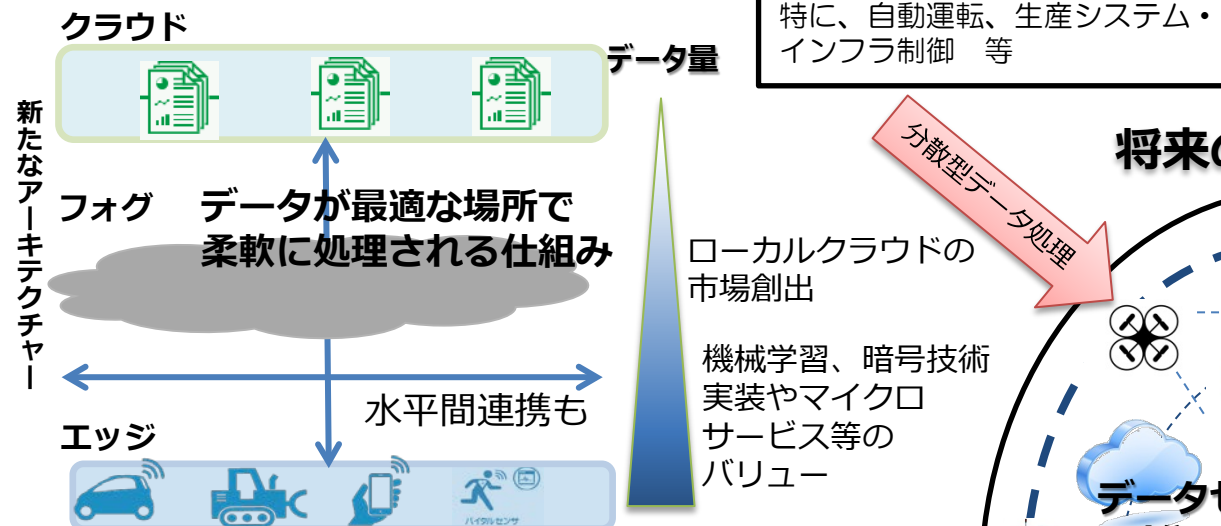
→将来的に、データ寡占により過度のロックイン効果が
生じれば、利用者にとって適切な競争が確保されない可能性

新たな潮流を踏まえたIoT構造の将来像

データユーザー主導のデータ分散型構造

【新たな潮流】エッジヘビー（フォグ）コンピューティング

データトラフィック問題を解決するとともに、ユーザー企業側の柔軟なデータ戦略が可能に。セキュリティの確保やマイクロサービスによる現場からのイノベーションも容易に。



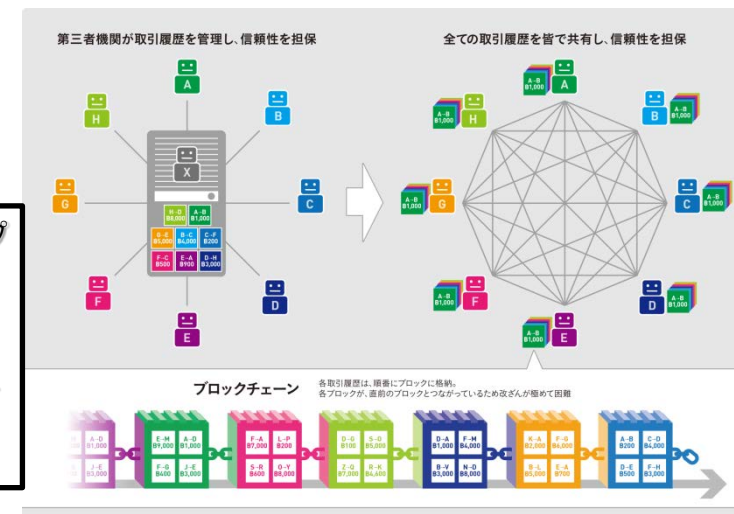
将来のIoTシステム



信頼の仕組みを変える新たな産業社会システム

【新たな潮流】ブロックチェーン（公開分散型台帳）

管理者不在の中でデータ真正性の確保が可能となるなどIoTの信頼性確保の基盤となるほか、登記・権利・契約管理などの契約社会システムが大きく変化。

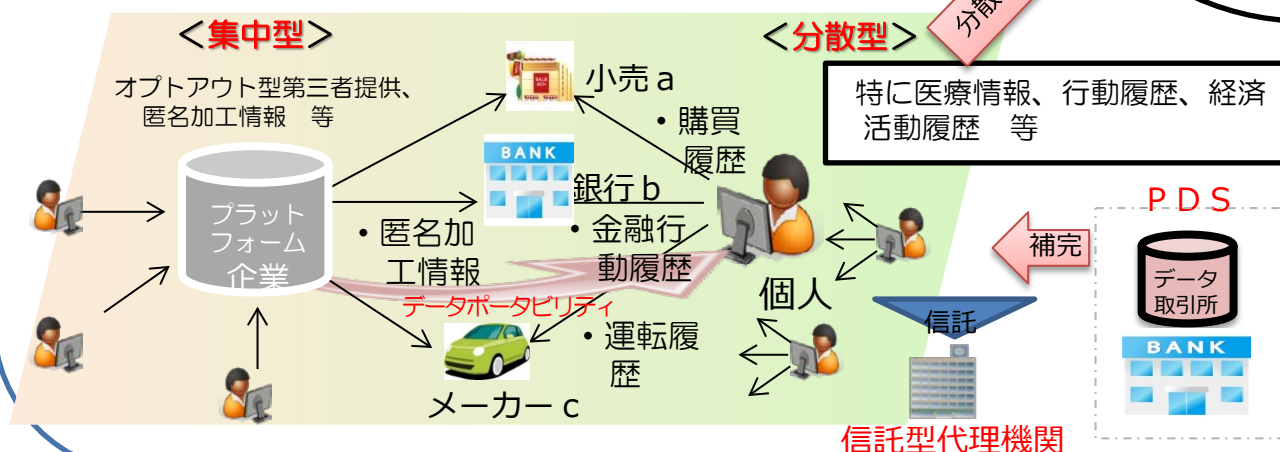


ハイブリッドなデータ流通システム

【新たな潮流】パーソナルデータストア（PDS）

従来型の集中型に加え、長期に個人を名寄せする「ディープデータ」については、個人が分散管理して流通させる仕組みが実現し、カスタマイズサービスが進展。

＜データ流通システムの俯瞰（イメージ）＞



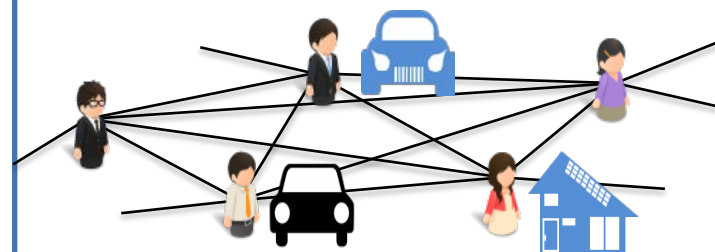
パブリックな分散型ビジネスモデル

【新たな潮流】シェアリングエコノミー

分散化された社会的資源（モノ、スペース、カネ、ヒト、エネルギー等）がデジタルアセット化されて、需要可変的に徹底利活用。従来型の公共サービスも「共助」へと変化。

移動手段、スペース、運搬、スキル、食事、電力、生産システム、ストレージ・計算資源、保育・介護、データ 等

N対Nで全ての「遊休」資産が徹底利活用



公共サービスにおける共助の一部活用が有効と考えられるケース

- | | |
|------|---------------|
| 保育所 | → 預かり仲介サービス |
| 公共バス | → ライドシェア |
| 雇用斡旋 | → クラウドソーシング |
| 公園整備 | → クラウドソーシング |
| 公民館 | → スペースシェア |
| 財源調達 | → クラウドファンディング |
| 生活支援 | → 食事シェア |

我が国IT産業等の戦略の方向性

新たなアーキテクチャーへの対応

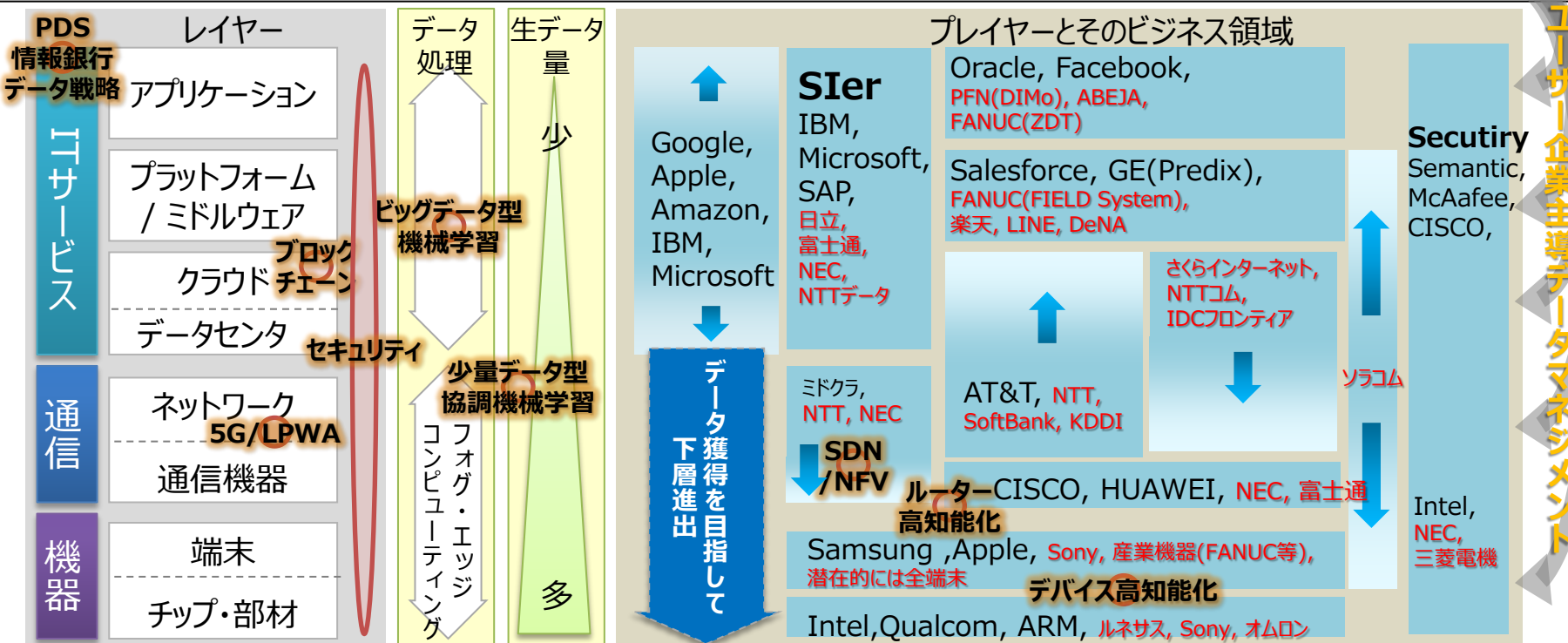
○ユーザー企業起点のオープン・イノベーション

リアルデータに強みを持つ我が国ユーザー企業が起点となり、システムの全体構造を俯瞰し、各レイヤーの間での協調・最適化を戦略的に進め、ベンチャー・グローバル企業を取り込みながら進めることで、プラットフォームの構築が期待される。

○イノベーションの核となるベンチャーのエコシステムの形成

新たなイノベーションの中核となる、機械学習をはじめとする先端ベンチャー企業に対し、大手ITベンダーは、人材・時間を買う観点からベンチャー企業へのファンディングとユーザー企業との間のつなぎ役に徹し、エコシステムを形成することが期待される。

ITユーザー企業（最終製品・サービス）：自動車、工作機械、流通、エネルギー、医療等



○「現場」からのマイクロサービス創出

アジャイル開発型のベンチャー企業が多数のマイクロサービスを開発し、「現場」からのイノベーション創出が期待される。(AI、ブロックチェーン、仮想化、生産管理等のサービスアプリ)

○ローカルクラウドの市場獲得

クラウドとの仮想化連携、IoTのエッジ処理や機械学習やデータ保護・流通や超省エネ・小型化等の付加価値を加えて、新たな市場を獲得することが期待される。

○デバイスの高付加価値化と組込ソフト連携

機械学習・暗号技術・セキュリティコントロール等のチップ等への実装など、上位のプラットフォームと連携し、デバイス・ソフトの一体開発が期待される。

ユーザー企業ビジネス領域（データ発生源）：スマート工場、スマートホーム、ロボット、自動運転、インフラ管理等

○新たなIoT人材基盤

従来型のSIer的人材ではなく、クラウドからネットワークも含めたアーキテクチャーのグランドデザインができる人材、マイクロサービスのアジャイル開発ができる人材、ハードも理解してコードが書ける人材、コードと確率論ができる機械学習人材等が求められ、外部活用や連携プロジェクトを通じた人材の適切な「シェアリング」が期待される。

ユーザー企業による新たなデータ協調

○データアセットの適切な取得・管理

保有するデータアセットについて協調領域を峻別し、他から獲得すべきデータを明確化した上で、データをシェアし、戦略的にデータを利活用することが期待される。個人に関連するカスタマイズサービスを展開しようとする場合には、ユーザーとの信頼関係を構築するためにパーソナルデータストアの仕組の積極的な活用も期待される。これらのデータマネジメントのための社内体制の強化も期待される。

ユーザー主導型ビジネスモデルへの転換

○ユーザー起点でのビジネスモデルの展開

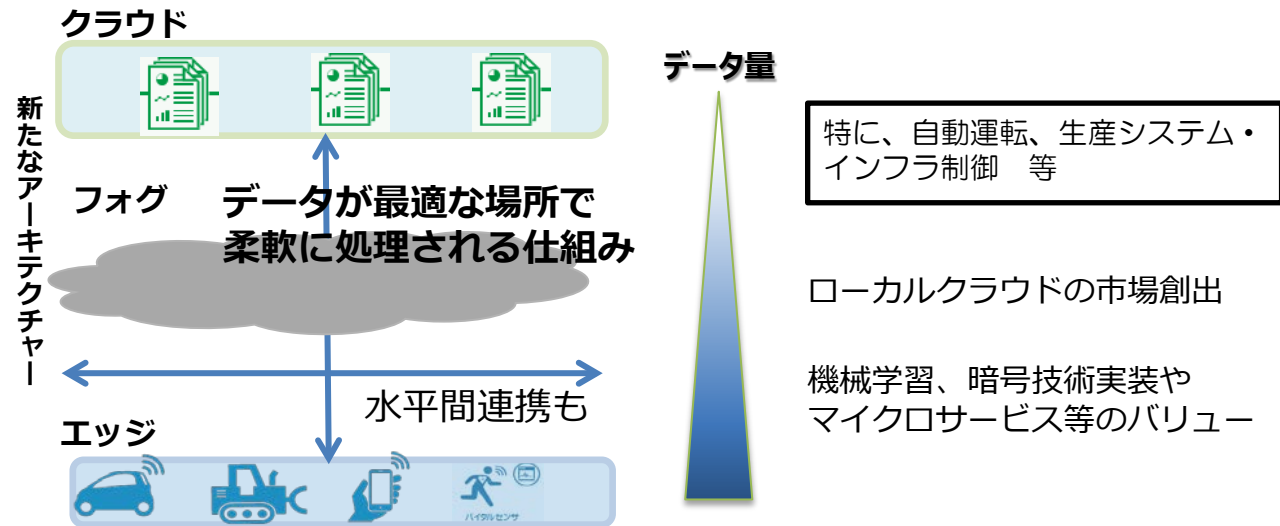
シェアリングエコノミーやブロックチェーン等を活用し、既存市場を大きく変革する視点で、ユーザーと一体となって新たなイノベーションを共創するビジネスモデルの創出をいち早く図り、グローバルに展開していくことが期待される。

将来のIoT構造の実現に向けた課題と取組の方向性①

データユーザー主導のデータ分散型構造

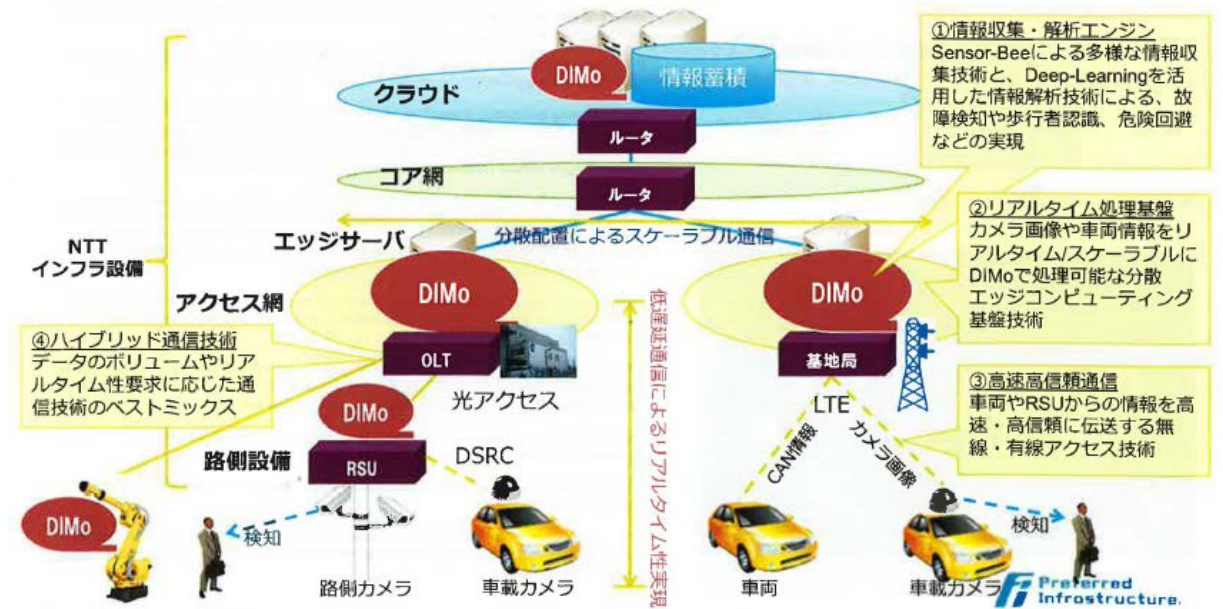
【新たな潮流】エッジヘビー（フォグ）コンピューティング

データトラフィック問題を解決するとともに、ユーザー企業側の柔軟なデータ戦略が可能化。セキュリティの確保やマイクロサービスによる現場からのイノベーションも容易に。



【エッジヘビーコンピューティング事例（自動運転）】

PFNのDeep-Learning基盤であるDIMoと、NTTのリアルタイム分散処理基盤であるエッジコンピューティングを組合せ、IoT Networkを構築



プリファードネットワークス社資料より

主な課題と取組の方向性

日本企業にとっての機会創出

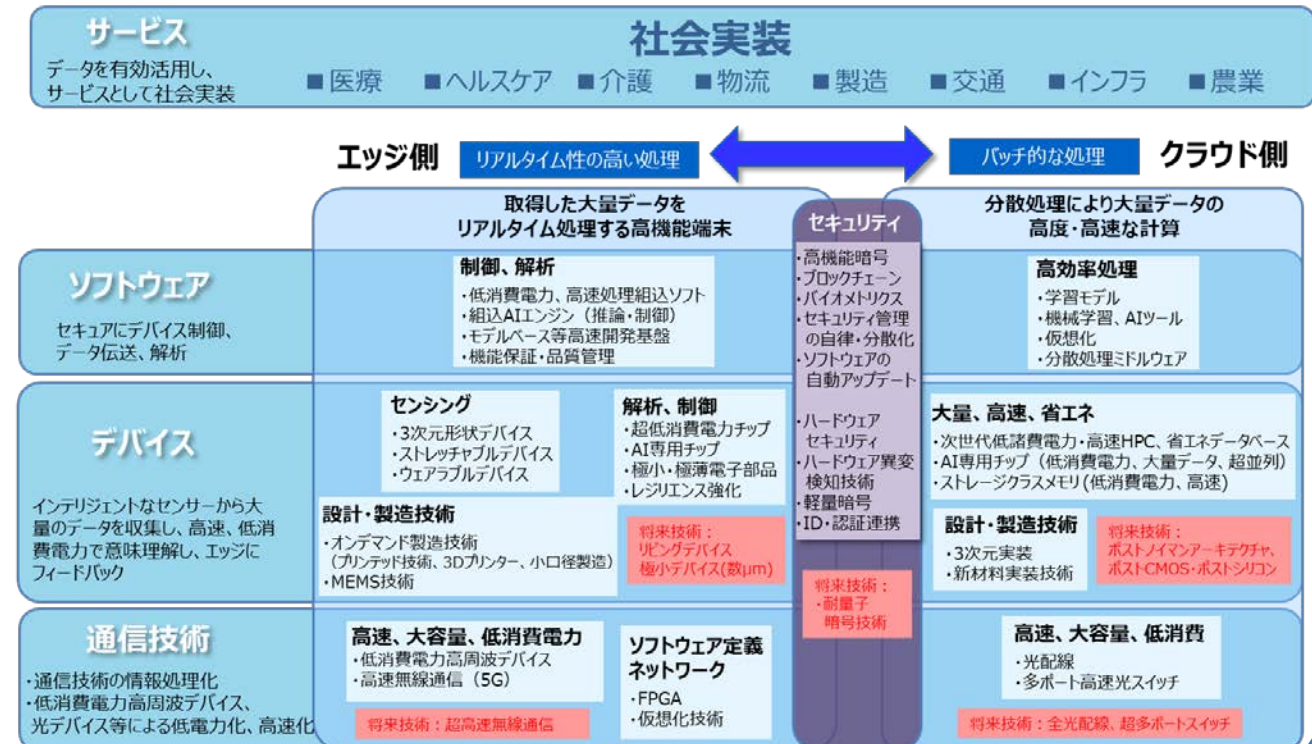
新しいアーキテクチャーに対応した技術戦略

- リアルタイムAIやセキュリティ・プライバシーに対応した暗号化、超低消費電力などのデータ処理チップやデバイスの開発促進と環境整備
- システム全体での最適化検証が必要なエッジ連携型の日本型クラウドを整備し、幅広い分野の企業に開放
- オープンfogコンソーシアムなど海外と連携し、望ましいアーキテクチャー、規格化について協調
- IoT推進ラボにおけるプライオリティとして、新しいアーキテクチャーに対応した案件について戦略的に対応すべく、案件組成から各種実証事業などにおける優先的採択を検討
- 新しいアーキテクチャーに対応したIoT関連の技術開発戦略をNEDOが策定

新たな構造に対応した人材基盤の強化

- アーキテクチャーのグランドデザインや、クラウドからネットワーク仮想化までの新たな構造変化に対応した資格等の見直しを検討。先端人材によるIoTの最新動向に関する交流の場を組成

エッジヘビーコンピューティングに必要な技術要素



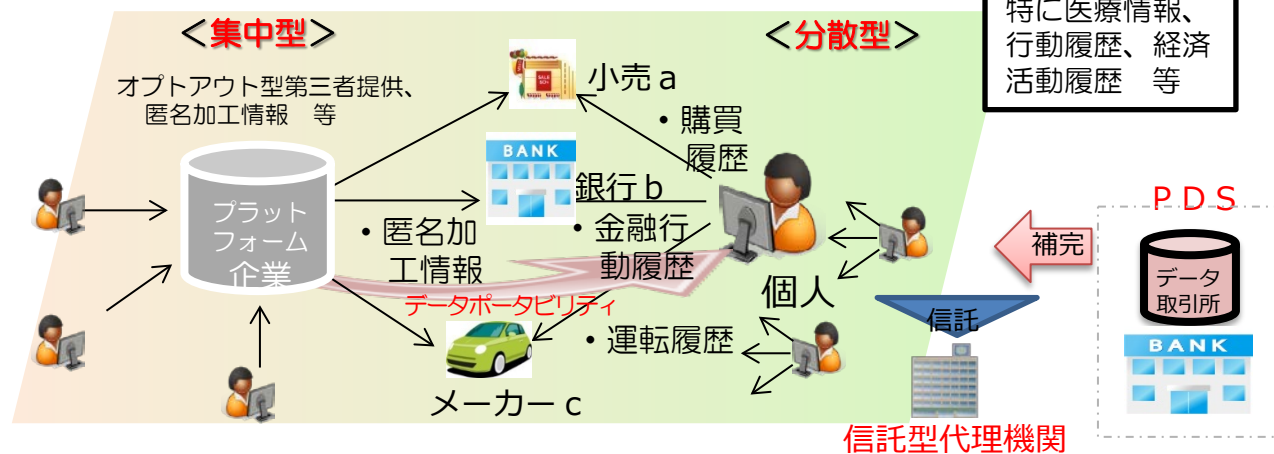
将来のIoT構造の実現に向けた課題と取組の方向性②

ハイブリッドなデータ流通システム

【新たな潮流】 パーソナルデータストア（PDS）

従来型の集中型に加え、長期に個人を名寄せする「ディープデータ」については、個人が分散管理して流通させる仕組みが実現し、カスタマイズサービスが進展。

＜データ流通システムの俯瞰（イメージ）＞



主な課題と取組の方向性

新たなアプローチの導入で停滞打破

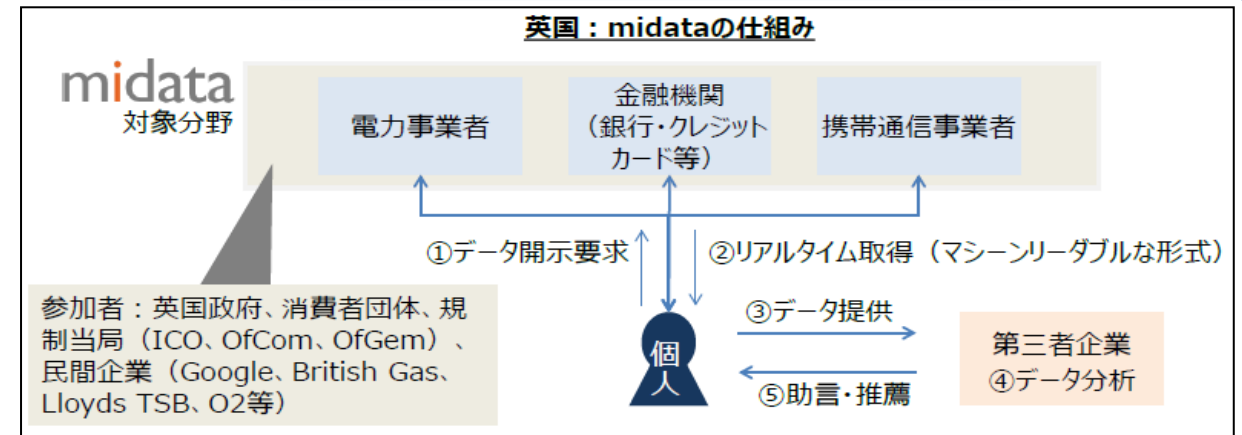
個人起点の新たなデータ流通構造の創成

- ・ 民間ビジネスにおいて、パーソナルデータストア・プロジェクトが実現・普及するよう案件組成・支援。利用者による受容性を高めていくことが鍵
- ・ 中期課題としてパーソナルデータストアの構成要素であるデータポータビリティ・信託型代理機関のルール整備の在り方について検討
- ・ データ取引所の民間ビジネスをIoT推進ラボ等を通じて支援するとともに、ルール策定について検討
- ・ オープンデータとデジタルファーストのさらなる促進について検討

データオーナーシップの明確化によるデータ協調の促進

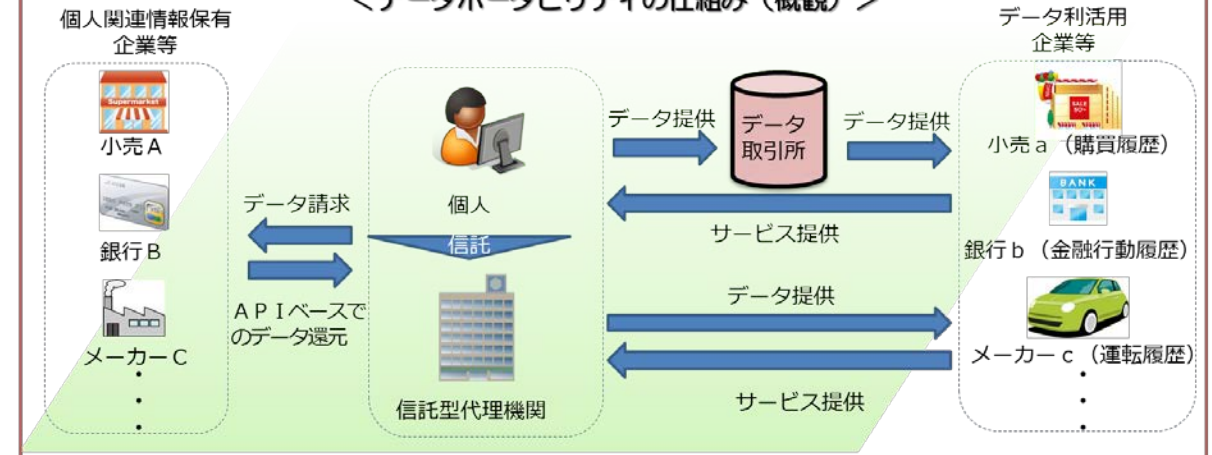
- ・ 契約上のデータ取引の明確化を図るため、データ流通契約ガイドラインの改訂を検討するとともに、主要分野における適用事例を明確化
- ・ 企業がデータを容易に開放できるよう、秘密分散・計算技術の活用によるデータ協調環境の整備を検討
- ・ 匿名加工制度の利活用を促進するとともに、データ流通促進WGなどにおいて企業からの個別事例を解決するほか、カメラ画像等について共通ルールを整備

パーソナルデータストア事例



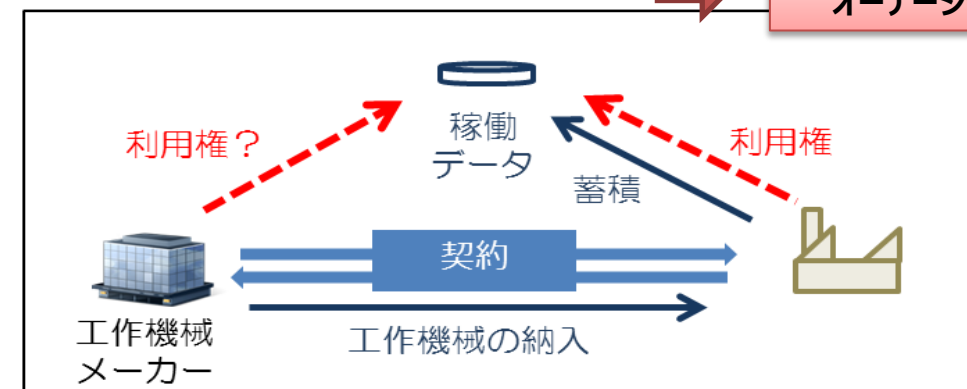
- **データポータビリティ**
...各個人の「手元」にデータを置き、その意思によりデータを流通するモデル
- **パーソナルデータストア**
...個人のデータを本人に代わって集約・管理するエージェント機能
- **データ・オーナーシップ**
...データ創出に寄与した者にデータの利活用権限を認める考え方

＜データポータビリティの仕組み（概観）＞



＜BtoB:非パーソナルデータ＞

個別の契約で各当事者の
オーナーシップを明確化



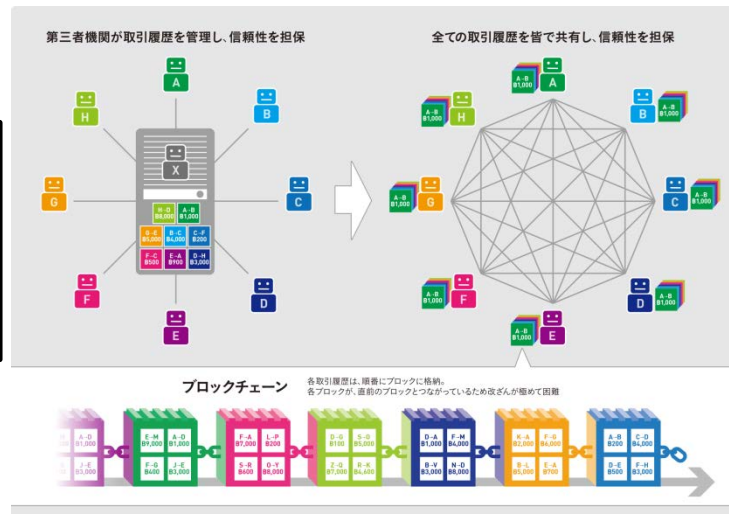
将来のIoT構造の実現に向けた課題と取組の方向性③

信頼の仕組みを変える新たな産業社会システム

【新たな潮流】ブロックチェーン（公開分散型台帳）

管理者不在の中でデータ真正性の確保が可能となるなどIoTの信頼性確保の基盤となるほか、登記・権利・契約管理などの契約社会システムが大きく変化。

IoTデータのサプライチェーン管理、権利管理・契約社会基盤の代替、地方通貨、教育等の価値証明化等



ブロックチェーンのユースケース展開例

金融系 決済 (SETL、FactoryBanking) 為替・送金・貯蓄等 (Ripple、Stellar) 証券取引 (Overstock、Symbiont、BitShares、Mirror、Hedgy) bitcoin取引 (itbit、Coinffeine) ソーシャルバンキング (ROSCA) 移民向け送金 (Toast) 新興国向け送金 (Bitpesa) イスラム向け送金/シャリヤ遵法 (Abra、Blossoms)	ポイント/リワード ギフトカード交換 (GyftBlock) アーティスト向けリワード (PopChest) プリペイドカード (BuyAnyCoin) リワードトークン (Rabbit Rewards)	資産管理 bitcoinによる資産管理 (Uphold(旧Bitreserve)) 土地登記等の公証 (Factom)	商流管理 サプライチェーン (Skuchain) トラッキング管理 (Provenance) マーケットプレイス (OpenBazaar) 金保管 (Bitgold) ダイヤモンドの所有権 (Everledger) デジタルアセット管理・移転 (Colu)	公共 市政予算の可視化 (Mayors Chain) 投票 (Neutral Voting Bloc) バーチャル国家/宇宙開発 (BitNation/Spacechain) ペーシックインカム (GroupCurrency)
	資金調達 アーティストエクイティ取引 (PeerTracks) クラウドファンディング (Swarm)	ストレージ データの保管 (Stroj、BigchainDB)	認証 デジタルID (ShoCard、OneName) アート作品所有権/真贋証明 (Ascribe/VeriSart) 薬品の真贋証明 (Block Verify)	医療 医療情報 (BitHealth)
	コミュニケーション SNS (Synergo、Reveal) メッセンジャー、取引 (Getgems、Sendchat)	シェアリング ライドシェアリング (La'ZooZ)	コンテンツ ストリーミング (Streamium) ゲーム (Spells of Genesis、Voxelnauts)	IoT IoT (Adept、Filament) マイニング電球 (BitFury) マイニングチップ (21 Inc.)
		将来予測 未来予測、市場予測 (Augur)		

主な課題と取組の方向性

世界に先駆けた取組を促進

ブロックチェーン技術の社会実装の推進

- IoT推進ラボ等を通じて先進的プロジェクトについて支援
- 文書管理等の政府システムでの活用を目指す
- イノベーション促進を目的とする、政府が民間ITサービスを認証する制度の在り方について検討
- 我が国の強みである暗号技術を有する学术界と産業界との連携を促進
- 性能基準の指標を整備するとともに、国際規格化についても積極的に対応

既存制度の見直しの促進

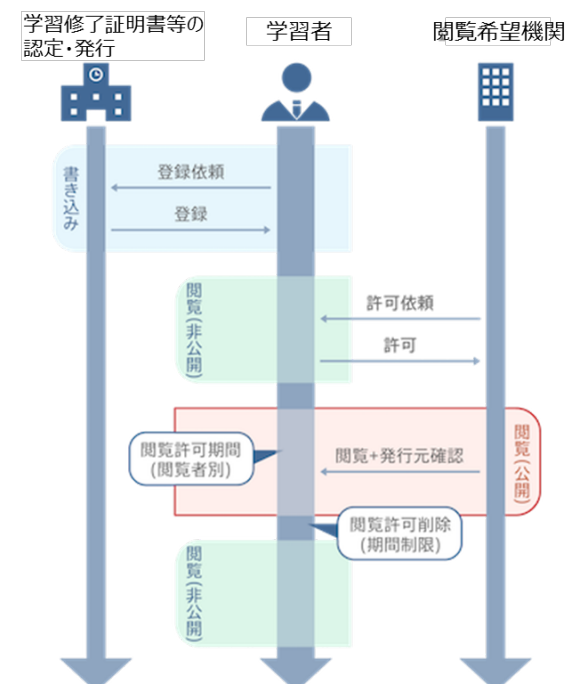
- 監査・認証・証明制度等について今後のブロックチェーン導入による制度的見直しの可能性について検証
- 法的証拠力の在り方を含めて検討
- 分散型組織の場合の法人格の取り扱いやハードフォークの取り扱いなどについて検証

学習履歴

- ブロックチェーンを用いて個人の**学習履歴を全て追跡可能**となる。学んだことがすぐに記録され、その学んだことを必要とする個人や企業などの仕事につながり、**学ぶことは稼ぐことと同じになる可能性**。
- 学位や資格等まとまったものではない、趣味の学習や履修科目の単位等のように**学びの価値の単位がこれまでよりも細かく記録することも可能**。さらに、誰に、どのようなことを学んだのか、**その知識の系譜が明瞭化される**。

IoTに組み込んだ場合の事例

学習履歴データベースの利用フロー



図：リクルートテクノロジーズ社資料をもとに経産省で加工

将来のIoT構造の実現に向けた課題と取組の方向性④

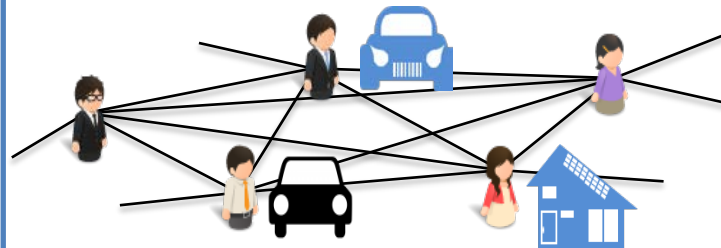
パブリックな分散型ビジネスモデル

【新たな潮流】シェアリングエコノミー

分散化された社会的資源（モノ、スペース、カネ、ヒト、エネルギー等）がデジタルアセット化されて、需要可変的に徹底利活用。従来型の公共サービスも「共助」へと変化。

移動手段、スペース、運搬、スキル、食事、電力、生産システム、ストレージ・計算資源、保育・介護、データ 等

N対Nで全ての「遊休」資産が徹底利活用



公共サービスにおける共助の一部活用が有効と考えられるケース

保育所	→ 預かり仲介サービス
公共バス	→ ライドシェア
雇用斡旋	→ クラウドソーシング
公園整備	→ クラウドソーシング
公民館	→ スペースシェア
財源調達	→ クラウドファンディング
生活支援	→ 食事シェア

主な課題と取組の方向性

経済社会へのビルトインを促す

シェアリングエコノミーの社会的受容の拡大

- ・ シェアリングエコノミーの自主的取組による社会的信用性の獲得のため、業種横断的な自主ガイドラインの策定・民間認証制度を促進
- ・ 既存のGDPでは捉えきれないシェアリングエコノミーの経済効果等について検証

地方等での公共サービスにおける「共助」の活用促進

- ・ 地方における「シェアリングシティ」を発掘し、事業者との連携を促進するとともに、障害となり得る実務上の課題を整理

個別業法等との衝突の調整など

- ・ 乗り合い等のライドシェア、荷物の共同配送の可能性なども含め、シェアリングエコノミーを徹底的に利活用していく場合のルール整備について検証
- ・ グレーゾーン解消制度を活用して企業側の具体的な明確化ニーズに応えるとともに、電子商取引の準則などにおいて具体的なグレーゾーン解消の明確化を検討

各国の政策姿勢



- **米国**ではシェアリングエコノミーが国民に広く根付いており、成人の4.2%に値する1030万人がシェアサービスから収入を得ているとの調査結果も。
- ライドシェアについては、州を含む70以上の自治体でライドシェアを認める法律や条令が制定されている。



- **EU**では2016年6月2日、EU委員会がシェアリングエコノミーに関するガイダンスを発表し、加盟各国に対し、同ビジネスのバランスのとれた発展を促すよう要求（法的拘束力は無し）。
- 欧州司法裁判所は今年中に、Uberが法的にタクシーのような輸送サービスの範疇であるのか、インターネットサービスなのか、判断を出す予定との報道あり。



- **中国**では、李首相が、シェアリングエコノミー推進制度改革を、知財の保護や情報セキュリティの確保とともに積極的に進めていく旨発言。
- ライドシェアを合法化することが決定済み。ドライバーには、犯罪歴が無いこと、3年以上の運転歴を有すること、技術試験に合格すること等が求められる。



- **韓国**ソウル市は「シェアリングシティ・ソウル」プロジェクト（2012年9月発表）により、人口増加に伴う過度なインフラ整備（道路、駐車場、図書館等）を削減するとともに、市民へのシェアリングエコノミー活用による行政サービスの提供を実施。ライドシェアに関しては2015年夏以降、法的に禁止。



- **シンガポール**では、シェアリングエコノミーは、リー・シェンロン首相が、シェアリングエコノミーは利便性向上等により国民生活向上に資するとの認識を発信。
- 2016年4月、陸上交通庁（LTA）は、私用車配車運転免許の取得等を義務付けとあわせて、タクシー運転免許の要件を簡素化することを発表。

事業者と自治体の連携事例

