

環境エネルギー分野におけるSociety 5.0の 実現に向けた各省庁の取組

平成30年1月18日

・総務省	1
・文部科学省	5
・農林水産省	9
・経済産業省・資源エネルギー庁	11
・国土交通省	18
・環境省	20

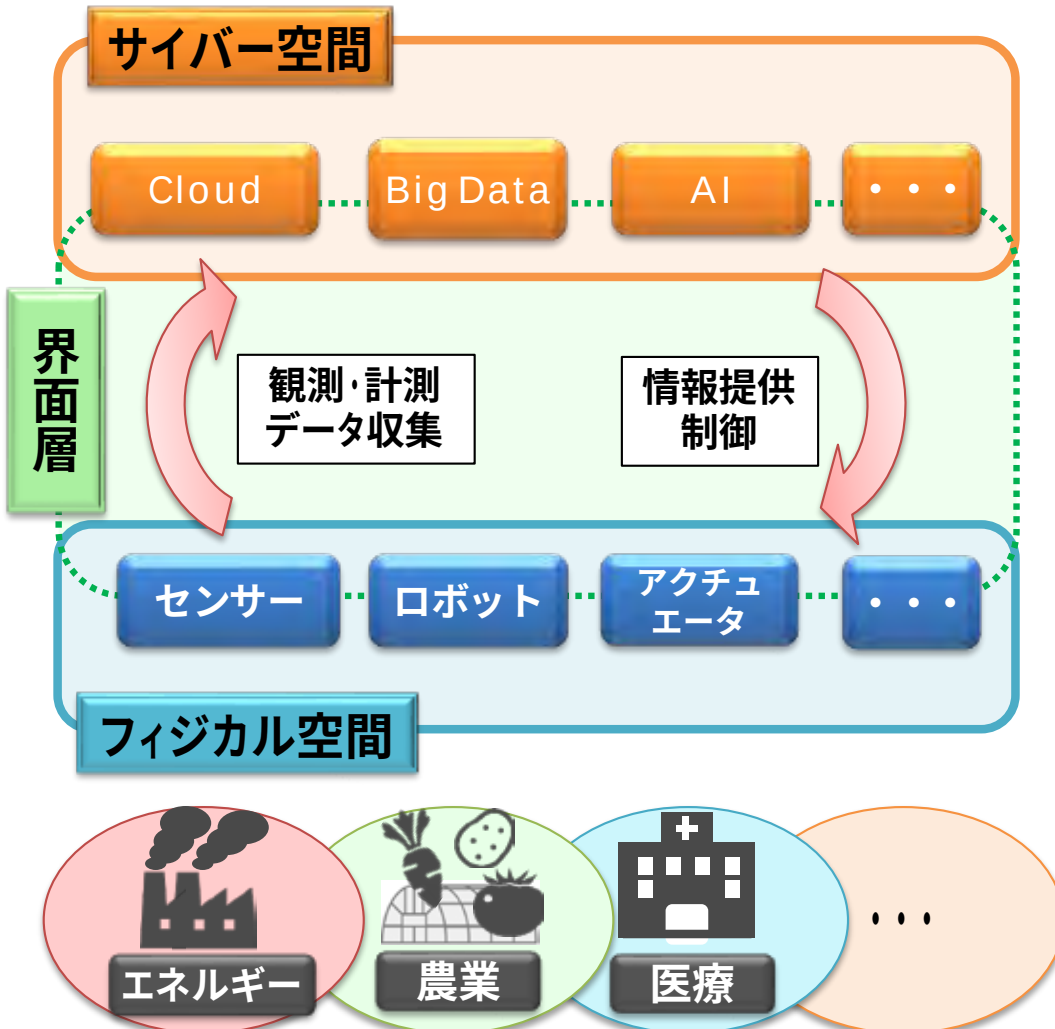
環境エネルギー分野における Society 5.0の実現に向けた取組み

平成30年1月18日

総務省 国際戦略局

Society 5.0を支える情報通信技術

Society 5.0・・・ICTを最大限に活用し、サイバー空間とフィジカル空間（現実世界）とを融合させた取組により、人々に豊かさをもたらす「超スマート社会」を未来社会の姿として共有し、その実現に向けた一連の取組を更に深化させつつ「Society 5.0」として強力に推進し、世界に先駆けて超スマート社会を実現していく。（第5期科学技術基本計画）



- n サイバー空間とフィジカル空間を結ぶネットワークに対して、高度なサービスを実現するために通信速度や遅延等の要求条件がより高度化、多様化。それらに応える 社会インフラを構築するための情報通信ネットワーク技術の開発・標準化に取り組むことが必要。
- n 多分野でのICT活用を促進し、データを活用したビジネスを発展させるために、データの収集、流通や分析のための基盤的技術・プラットフォームの開発・標準化等に取り組むことが必要。

技術課題例

～ネットワーク技術分野～

- ・ 省電力、高速化を実現する光ネットワーク技術
- ・ ネットワークを柔軟に制御する基盤技術

～データ収集・流通・分析を支える技術分野～

- ・ 言語分野におけるデータ収集、意図解析技術
- ・ 対話プラットフォームの高度化
- ・ ワイヤレス工場を実現する無線利用技術
- ・ 宇宙データの活用を促進する技術

Wi-SUNの開発、国際標準化及び実用化

- n Wi-SUN (Wireless Smart Utility Networks) とは、日本が開発したIoT向けの新しい無線通信方式であり、低消費電力で通信を行うことにより、乾電池等で長時間の稼働が可能
- n 国内では電力会社のスマートメータに採用され、普及が始まっている。(2024年度までに全国で8000万台導入予定)

無線通信方式「Wi-SUN」の開発、国際標準化

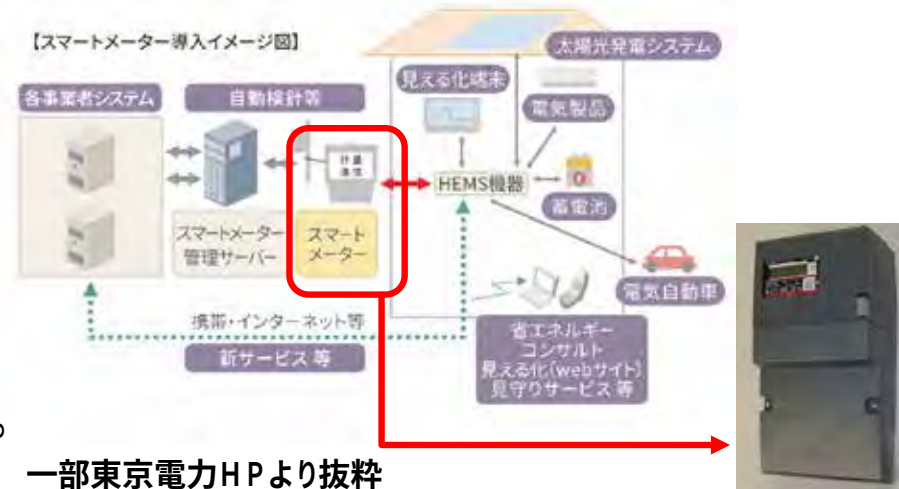
- 国立研究開発法人 情報通信研究機構 (NICT) においてスマートメータ向けの無線通信方式を開発。
 - ・ 低消費電力による長寿命通信 (単3乾電池3本で10年以上動作)
 - ・ 通信速度は50kbps~200kbps
 - ・ 通信距離は最大500m程度
 - ・ マルチホップ通信 (バケツリレー方式) により、長距離での柔軟な通信ネットワークの構成が可能
- NICTが国際標準化を主導 (2012年にIEEEで標準化が完了)。

技術の普及に向けた取組 (Wi-SUNアライアンスの設立)



- Wi-SUN対応機器の相互接続性等の認証を行う業界団体「Wi-SUNアライアンス」が2012年1月に設立。
- 国内外の電力メータ、ガスメータ業界等からも主要メンバーが参加 (現在、参加メンバー約140者)。

スマートメータの利用イメージ



利用促進に向けた取組 (WSN協議会の設立)

- 様々な分野でのWi-SUNの利用を促進するため、産学官連携により「ワイヤレススマートユーティリティネットワーク利用促進協議会 (WSN協議会)」が2014年5月に設立。
- 幅広い関連企業や学識経験者等が参加 (現在、参加メンバー約55者)。

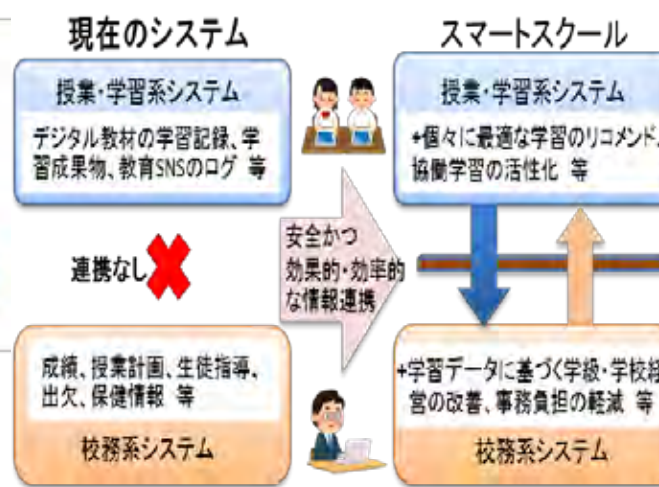
(参考) システム間のデータ連携に関する取組

- n 医療・健康、教育、まちづくりなどの各分野で、データ利活用による課題解決に向けて取り組んでいる。
- n その際、異なるシステム間でのデータ連携が可能となるよう、標準仕様の採用や連携方法の標準化等を実施。

① 医療・介護・健康分野



② 教育分野



③ 街づくり分野



- 個人が医療・介護・健康データを時系列的に管理するPHR (Personal Health Record) の具体的なサービスモデル及び情報連携技術モデルの構築事業、クラウド化等による地域のEHR (Electronic Health Record) の高度化の支援等を実施中。
- 今後、医療機関間の連携に加え、医療機関と介護施設の連携、医療機関と個人の連携 (遠隔医療等) におけるデータ流通のルール作りに資する技術課題の解決等に向けた実証事業に取り組む予定。
- これらの事業の実施に際には、厚生労働省の定める標準仕様や、経済産業省の実証成果 (健康データを収集・活用する際の推奨仕様) 等を積極的に採用。

- 教職員が利用する「校務系システム」と、児童生徒が利用する「授業・学習システム」間の、安全かつ効果的・効率的な情報連携方法等について実証事業を実施中。(スマートスクール・プラットフォーム実証事業)
- 世界最先端IT国家創造宣言・官民データ活用推進基本計画 (平成29年5月30日閣議決定) においては、両システム間での情報連携方法について標準化することとされている。

- ICTを活用した分野横断的なスマートシティ型の街づくりに取り組む、地方公共団体等の初期投資・継続的な体制整備等にかかる経費の一部を補助。
- その際、標準化されたデータフォーマットがある場合はそのフォーマットを使用することを必須条件としているほか、オープンソースや標準化されたプロトコルの採用、他のプラットフォームとの連携を可能とするAPIの公開を推奨。

環境エネルギー分野における Society5.0の実現に向けた取組

平成30年1月18日

文部科学省

環境エネルギー分野におけるSociety5.0の実現に向けた戦略的重要課題への取組例

- ・ 国際的な動向を踏まえ、世界を凌駕する目標を設定し、革新的な基盤技術の研究開発を推進。
- ・ 研究開発成果の橋渡しを関係省庁や産業界等と連携して迅速に行い、実用化を加速。加速することで国際競争に打ち勝ち、世界市場の獲得を目指す。

◇ 現在実施している温室効果ガス削減と産業競争力強化の両立に向けた研究開発例

<蓄エネ>

○次世代蓄電池関連技術

- ・ 2030年に従来のリチウムイオン蓄電池の10倍 (500Wh/kg) のエネルギー密度 1/10のコストを目指す研究開発を推進。

※中国ではリチウムイオン蓄電池の高密度化 (300~350Wh/kg) を目指すプロジェクトが進められている。

- ・ 経産省とガバニングボードを設置し、連携を実施しており、文科省事業で開発した蓄電池の経産省事業による実用化に向けた評価等を実施中。



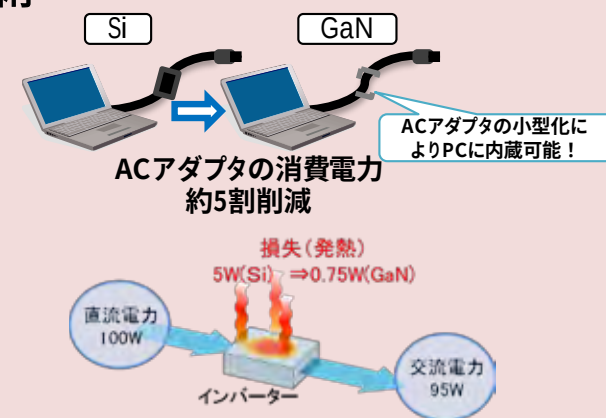
<省エネ>

○革新的超低消費電力デバイス関連技術

- ・ 窒化ガリウム (シリコンに比べて電力損失が1/10程度) 等の次世代半導体を用いたデバイスの実現に係る研究開発を推進。

- ・ 69機関 (20大学、3国立研究開発法人、46企業 (平成29年12月現在)) が参画するGaN研究コンソーシアム等を活用しながら、2030年の革新的デバイス (MHzレベル以上、100kVAで動作するパワーデバイス等) の実現を目指す。

※米国ではGaNを用いた耐圧の高度化等を目指したデバイスの開発が進められている。



環境エネルギー分野におけるSociety5.0の実現に向けた連携状況

環境と経済が両立する持続可能な社会であるSociety5.0の実現に向けて、温室効果ガス排出量の抜本的な削減を実現するイノベーションが不可欠であり、温室効果ガス削減を可能とする革新的技術の早期の社会実装に向けて、関係省庁と連携しながら研究開発を推進。

◇ 関係省庁との連携について

未来エネルギー・環境コラボチャレンジ：COMMIT2050（2017～）

文部科学省/JST

未来社会創造事業
（「地球規模課題である低炭素社会の実現」領域）

主としてアカデミアを中心としたボトルネック課題の解決を推進。



連携

経済産業省/NEDO

**エネルギー・環境新技術先導
プログラム(未踏チャレンジ2050)**

主として産学連携による産業界のニーズを踏まえた課題の解決を目指す。

○両省で密に連携をとりながら研究開発を推進し、社会実装を加速

文科省（JST）事業において、社会実装に近づいた課題が浮上してきた場合、経産省に橋渡しを実施。

※経産省（NEDO）事業において、研究の進捗に伴い学術的な課題が生じた場合、同様に文科省に橋渡しを実施。

◇ 今後の取組の方向性（各省連携により新たに取り組むべきと考えられる課題例）

○ワイヤレス電力伝送技術（内閣官房、総務省、経産省等と調整中）

・Society5.0の実現に向けて、遠距離・高効率・大電力のワイヤレス電力伝送システムを確立。

○デジタルトリプレット情報基盤技術（経産省、国交省、総務省等と調整中）

・実空間とサイバー空間の融合に加え、「人の知恵や匠の技」を融合した革新的シミュレーション技術を確立。

IoTデータ共通基盤との連携（環境ビッグデータの活用）

- データ統合・解析システム (DIAS) は、地球環境ビッグデータ (地球観測、将来予測等) を気候変動等に起因する社会課題の解決につなげる、社会実装のためのプラットフォーム。
- 国土交通省・気象庁等との連携や、環境・エネルギー分野企業等との連携体制構築を実施。
- 共通基盤との連携による利用可能データの拡大により、SDGsを含め、多様な課題解決に活用が可能。

- DIASでは、ICT専門家と分野研究者の協働により、エネルギー、防災等の社会課題の解決に活用。
- 海外でも、地球観測情報をSDGs、防災、気候変動等の課題解決や商用利用に活用する動きが活発化。

【海外の取組例】

EUでは、「コペルニクス計画」として、観測情報を中心にプラットフォームを構築、政策決定者や企業等が活用する取組が進展。



環境エネルギー分野における Society5.0の実現に向けた取組

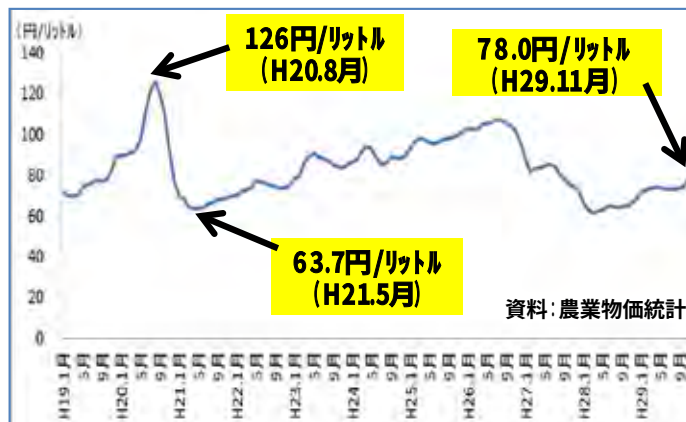
平成30年1月18日

農林水産省

農林水産省における「環境エネルギー・水素戦略分野におけるSociety 5.0の実現に向けた基盤の構築」 [施設園芸における取組み]

施設園芸におけるエネルギーの問題

○農業用A重油価格の推移



○農業経営費に占める燃料費の割合

農 業	ピーマン	26%
	ばら	31%
	マンゴー	44%
	茶（加工）	27%
漁 業	いか釣（沿岸）	26%
他産業	タクシー	8%
	トラック	5%

農業：平成27年 個別経営の営農類型別経営統計から燃料費の割合を推計。

マンゴーについては産地間き取り。

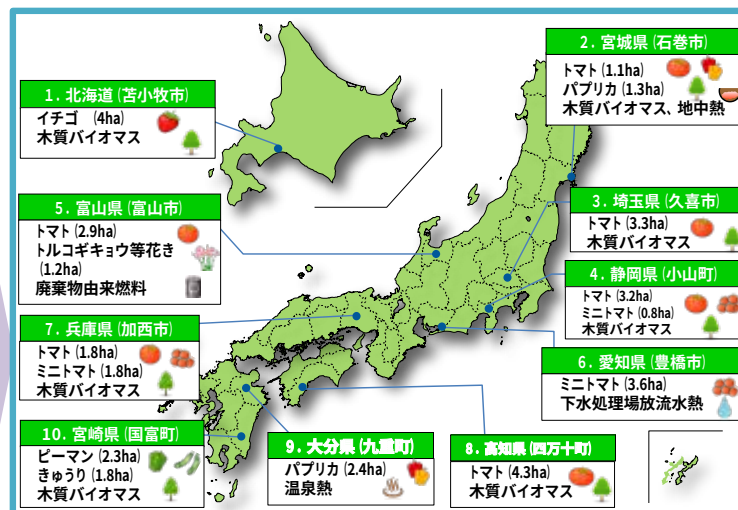
漁業：平成27年漁業経営調査報告による。

他産業：タクシー、トラックについては自動車運送事業経営指標による。

「次世代施設園芸」における現地実証

目標：化石燃料使用量3割削減

平成25年度から28年度にかけて、オランダの施設園芸も参考に、高度な環境制御技術と地域エネルギーを活用し、飛躍的な生産性向上を図る次世代施設園芸拠点を全国10箇所に整備。



★目標：トマト収量30-40t/10a（日本平均11t）。
★地域エネルギーを利用し、エネルギーコスト低減。
・木質バイオマス
・地中熱・廃熱・温泉熱・下水処理場放流水熱 等

（参考）オランダの施設園芸

豊富な天然ガスを活用し、トリジェネにより、熱、電気、CO₂を供給。

★トマト収量50t/10a以上。

★工業地帯からパイプラインでCO₂輸送。

★売電・売熱するエネルギー供給センターとしての役割も。

Society 5.0への取組み

SIP次世代農林水産業創造技術「施設園芸」(H26-H30)、人工知能未来農業創造プロジェクト(H28-H32)、等

✓収穫・管理ロボットの導入
✓IoT、AIを活用した高度環境制御
⇒栽培環境・エネルギー利用の最適化

・省力化
・省エネ
・収量・品質向上



★収量増加は達成（50t/10a）。
しかし、省エネによる燃料費低減には限界が・・・。

エネルギーコストの更なる低減のため、
★工業との連携や
★新しいエネルギー資源の活用
に期待。

目標：化石燃料使用量5割削減



環境エネルギー分野における Society5.0に関連する取組

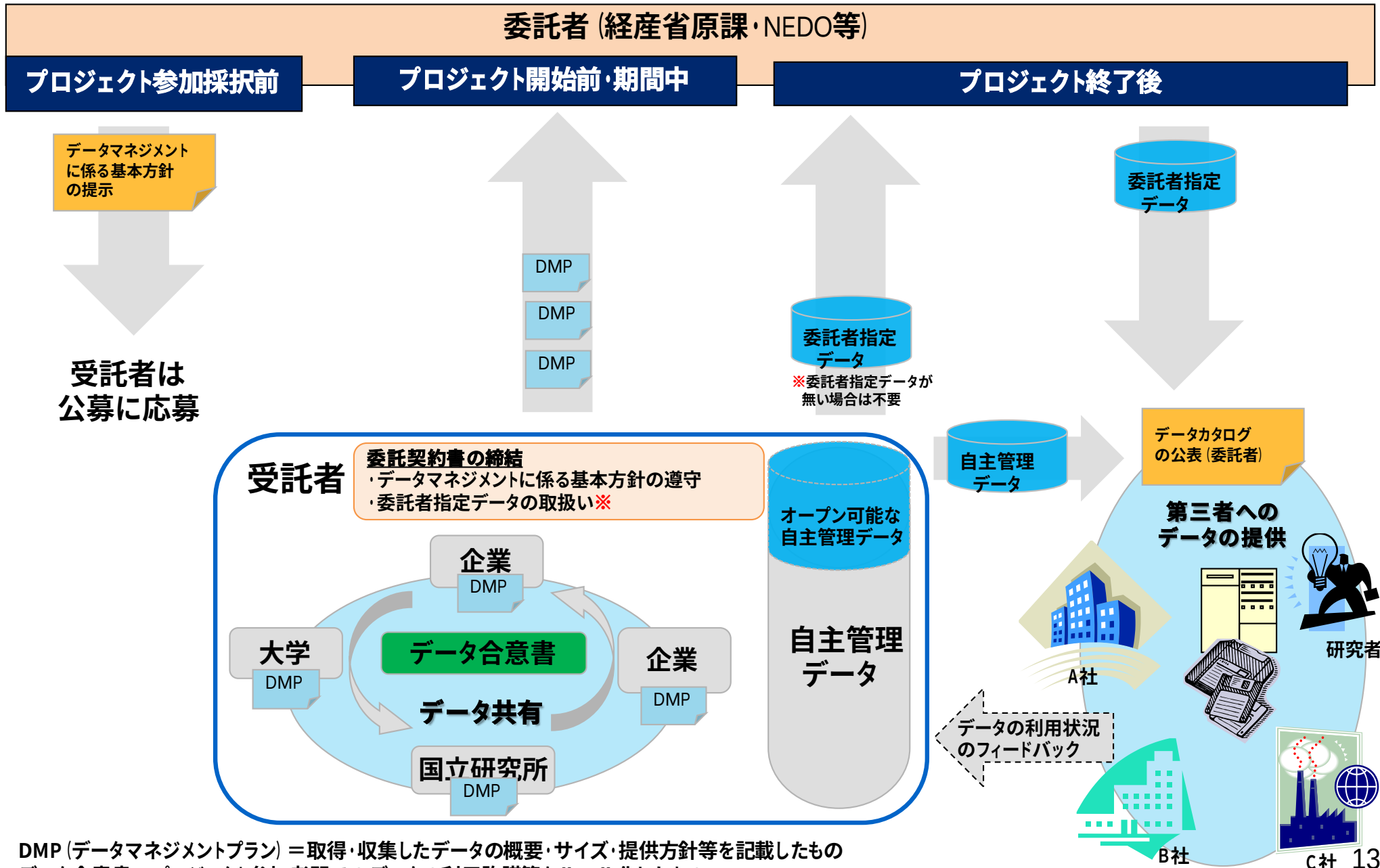
平成30年1月
経済産業省
資源エネルギー庁

経済産業省の環境エネルギー分野におけるSociety5.0に関連する取組

社会・経済的課題	システム	これまでの主な取組の概要
エネルギー・資源	エネルギーバリューチェーン	○「エネルギー・環境イノベーション戦略」 2050年を目指した「エネルギー・環境イノベーション戦略」及びこれに基づく「エネルギー・環境イノベーション戦略に関するロードマップ」を協力して取りまとめ。 ○「委託研究開発におけるデータマネジメントに関する運用ガイドライン」の策定・公表 第4次産業革命への対応や委託研究開発成果の最大化を図るため、平成30年4月1日以降に新規公募する経産省予算の委託研究開発事業において、委託者が公共性が高いとしてあらかじめ指定したデータ等の広範な利活用を促進。 ○省エネパワーデバイス（パワー半導体、先進デバイス）の研究開発 省エネのキーテクノロジーであるパワーエレクトロニクスに関し、従来から1／3に小型化した次世代SiC（炭化ケイ素）高温・高速モジュールの試作品が完成。 ○IoT技術を活用したエネルギーマネジメントシステムの開発 分散型エネルギーリソース（発電設備、蓄電池、電気自動車、ヒートポンプ給湯器、ディマンドリスポンス等）をIoT技術を活用して統合的に制御するバーチャルパワープラント（VPP）技術を構築するため、実証を実施中。指令に応じて空調や冷凍庫等の分散型エネルギーリソースの需要量を制御し、指令から1時間以内に応答する技術を確立。更に、需要家の電力消費量、リソース毎の稼働状況、気象データなどの把握及び分析を行い、VPP技術から提供できる制御可能量を算出するシステムの構築を行っているところ。 ○スマート保安 サプライチェーン全体の高度化への要請やプラントの高経年化・ベテラン従業員の引退に伴う事故リスクの増大に対応すべく、ビッグデータ等を活用した自主保安の高度化に向けた実証事業により技術開発を支援。また、これらの技術の活用を促すべく、ポジティブ・インセンティブ型の規制の導入や性能規定化等の規制の不断の見直しを行っている。

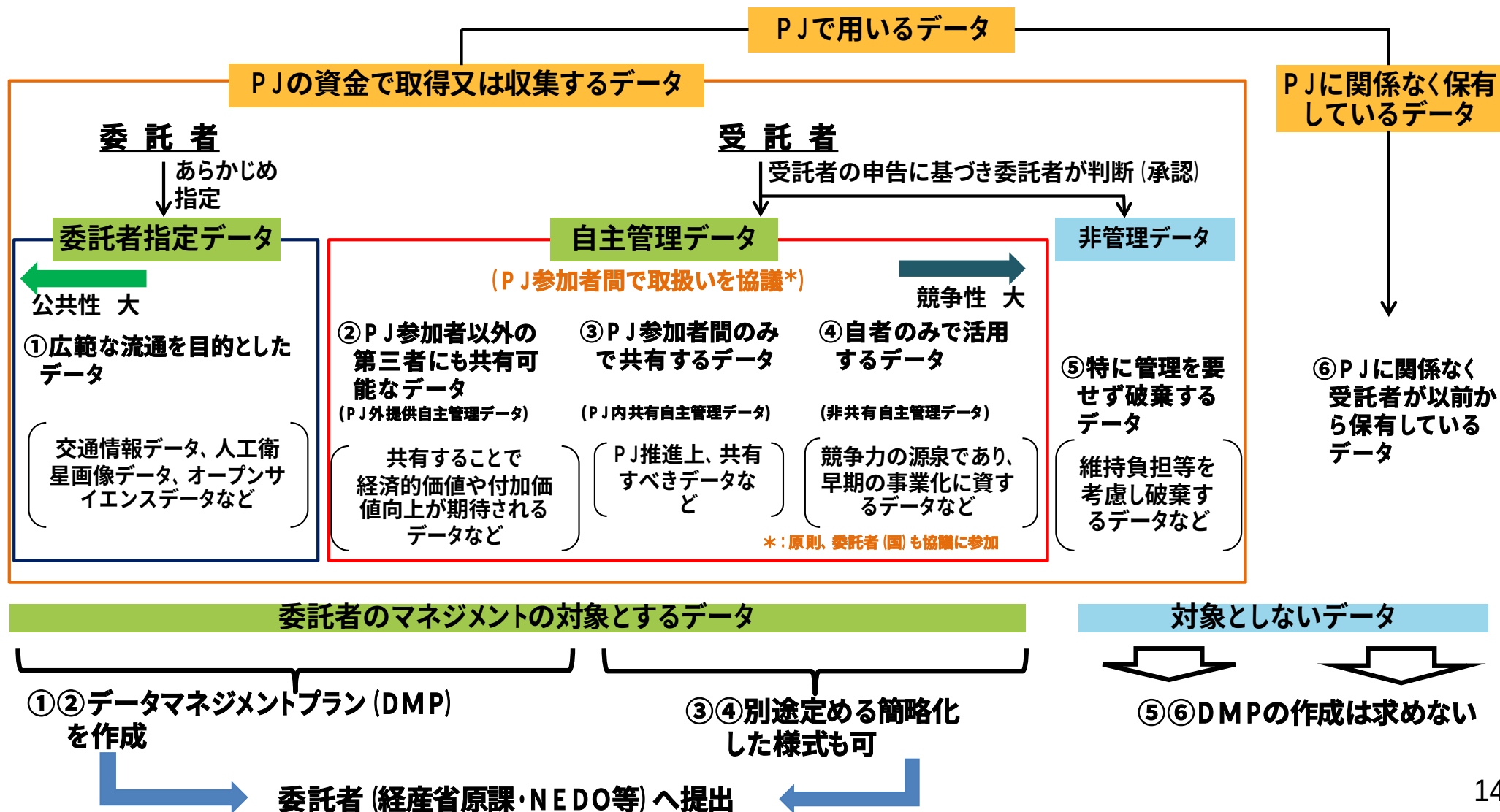
※（参考）政策討議（11月9日）経済産業省提出資料等

(参考 1 - 1) 研究開発データのマネジメントのイメージ

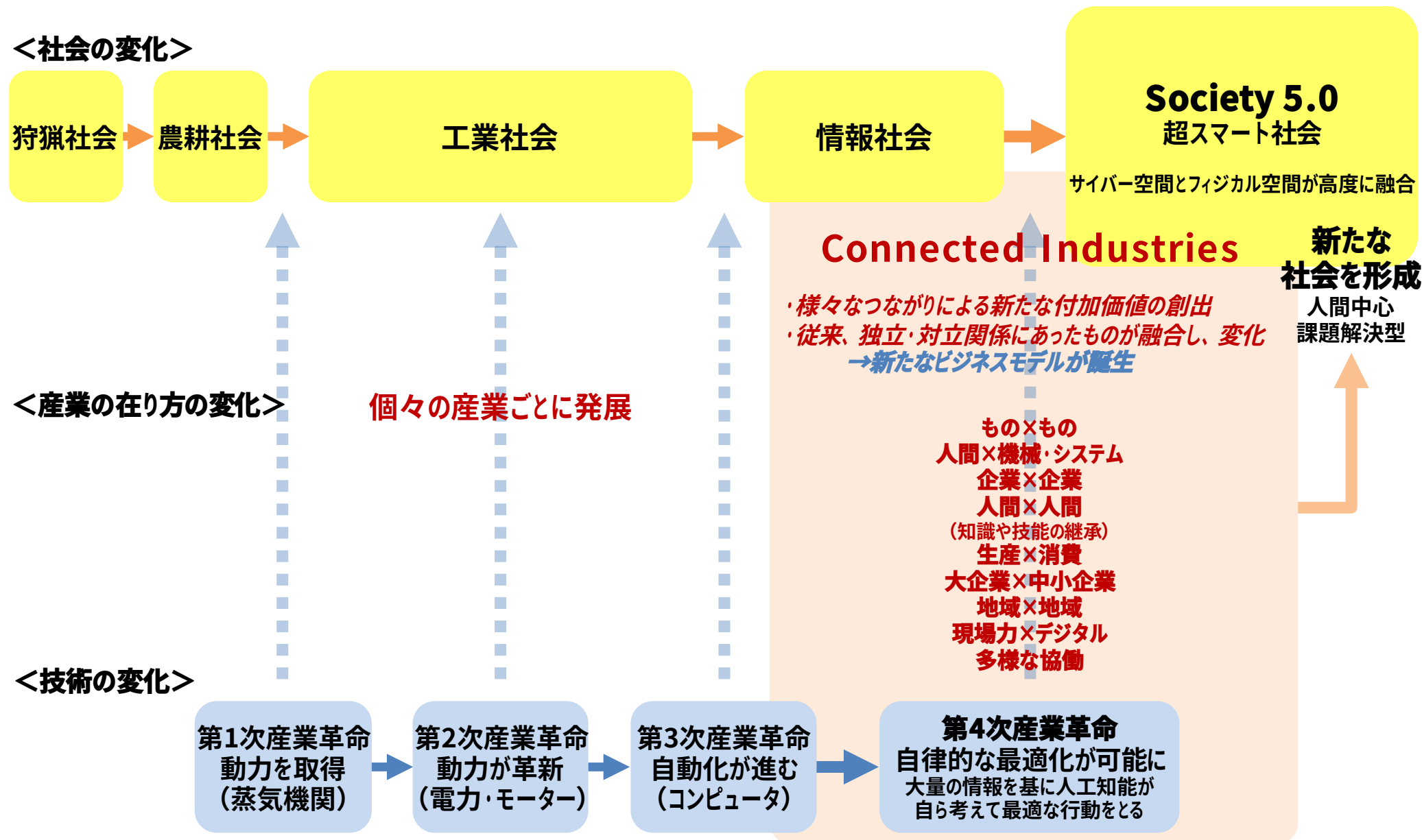


(参考 1 - 2) 研究開発データのマネジメントの基本的考え方

- データの利活用の促進
- プロジェクト参加者間でのデータの共有、ルール化による事業成果の最大化
- 知財権同様に、委託事業により発生するデータについても委託者のマネジメントの対象として取扱いを定める



(参考 2 - 1) Society5.0につながるConnected Industries



(参考 2-2) 「Connected Industries」の取組の方向性

- 市場成長性、我が国産業が有する強み、社会的意義の大きさ等から、**5つの重点取組分野**を定め、取組の加速化と政策資源の集中投入を図る。
- 加えて、横断的課題に対する支援措置・法制度等の整備に取り組む。

重点取組分野 (分科会)	自動走行・ モビリティサービス	ものづくり・ ロボティクス	バイオ・素材	プラント・ インフラ保安	スマートライフ
ビジョン (社会的意義)	- 交通事故の削減 - 交通渋滞の緩和 - 環境負荷の低減 - 分散エネマネ - 物流も含む移動サービスの拡大	- 生産の全体最適 - 止まらない工場 - 事故や環境負荷の低減	- 材料や医療・創薬の革新 - エネルギー資源対策 - 社会変革を実現する革新素材創出	- プラントにおける安全性と生産性の向上 - 自主保安力の向上と「稼ぐ力」の創出 - センサー、ドローン等の効果的活用	少子高齢化が進む中で、人手不足等の社会課題に対して、スマートライフ市場が代替することで、働き手(労働時間)を創出
市場成長、 経済効果予測	- 自動運転車市場で870億ドル - 運転時間を生産性向上やサービス消費に充て、千億～1兆ドル	「産業インターネット市場」が今後20年以内に世界のGDPを10兆～15兆ドル押し上げ	2030年の世界のバイオ市場は約1.6兆ドルに成長 - 世界の機能性素材市場は約50兆円	インフラ老朽化や需要拡大への対応に世界で約200兆円の市場	2011年の無償労働貨幣評価額は約100兆円(家電市場は約7兆円)
推進主体	自動走行ビジネス検討会(追って、モビリティサービス産業戦略検討会(仮称)を設置)	RRI(ロボット革命イニシアティブ)	COCN、日本化学工業協会	プラントデータ活用等促進会議	IoT推進ラボ
横断的課題	- 協調領域を含むデータ共有・利活用 - トップ人材育成の抜本的強化 - 国際標準の戦略的活用 - データルールをめぐる国際連携の促進(日EUデータエコノミー対話の深化) - 中小企業への普及、取組支援				
	- AIシステムの更なる開発支援・海外展開 - AIをめぐる法務事項に関する検討の具体化(AI責任論等) - サイバーセキュリティ対策の実施 - 更なる検討課題: バックオフィス改革、Fintech など				

(参考 2－3) 「Connected Industries」の横断的な政策

リアルデータの共有・利活用

- n データ共有事業者の認定制度の創設、税制等による支援
- n リアルデータをもつ大手・中堅企業とAIベンチャーとの連携によるAIシステム開発支援
- n 実証事業を通じたモデル創出・ルール整備
- n 「データ契約ガイドライン」の改訂

データ活用に向けた基盤整備 ＜研究開発、人材育成、サイバーセキュリティ＞

- n 革新的なAIチップ開発の促進
- n ネット×リアルのハイブリッド人材、AI人材等の育成強化
- n 世界中から優秀な人材を集める枠組みの検討
- n サイバーセキュリティ対策の強化

さらなる展開 ＜国際、ベンチャー、地域・中小企業＞

- n 欧州、アジア等世界各国との協力強化
- n 国際連携WGを通じたシステム輸出強化
- n 国際標準化人材の質的・量的拡充
- n 日本版ベンチャーエコシステムの実現
- n 専門家育成や派遣による、地域・中小企業への支援強化

日本の強みであるリアルデータを核に、支援を強化

環境エネルギー分野における Society5.0の実現に向けた取組

平成30年1月18日

国土交通省

国土交通分野における環境対策として、機器開発等のハード面での対策に加え、ICT技術を活用した運行（運航）の最適化を図る等のソフト面での研究開発を実施。

施策例:i-Shipping (Operation)
海上ブロードバンド通信の進展を踏まえ、ICT技術を活用して、船舶の運航における安全性・効率性を大幅に改善することができる先進的な船舶・船用機器、サービスの研究開発を促進。

大量のデータの収集・蓄積が
本事業の鍵

高速・大容量の船陸間通信を
用いたビッグデータの解析と活用



研究開発の例

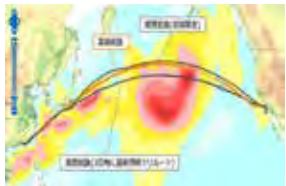
気象・海象
データ 等

船体応力
データ 等

機関状態
データ 等

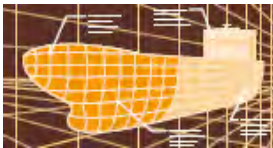
運航支援

- 荒天や他船の回避による船体損傷や、衝突・座礁の防止
- 運航時間や燃料費の効率化



船体の予防保全

- 大型船舶の致命的な事故等の防止
- 合理的な構造基準の策定



船用機器の予防保全

- 主機関損傷等の大規模な修理の予防
- 自動モニタリングによる船員の負担軽減



- n これらのシステムは自動運航船を構成する要素技術であり、大量のデータ収集、解析を行うため、システム間連携が不可欠。欧州においても自動運航船の要素技術やコンセプトの研究を実施中。
- n 船内機器等のデータ伝送の国際標準化を我が国主導で実施中。
- n 自動運航船の国際基準に関する検討が平成30年5月から国際海事機関（IMO）で開始。

環境エネルギー・水素戦略政策討議

環境エネルギー分野における Society5.0の実現に向けた基盤の構築

平成30年1月18日
環境省

低炭素な行動を促す情報発信（ナッジ Nudge）

簡単なきっかけを示し、行動変化を**そっと後押し**（ナッジ）

例 階段をピアノ模様にして音が出るようにする。

お店で目の高さにヘルシーな食材を置く。

環境省は、低炭素な行動をナッジする方法を開発中

省エネアドバイスの例

エアコン消して扇風機を回しましょう

理由は・・・

- ・よりよい未来のために
- ・節約になります
- ・環境に優しく

よりも、

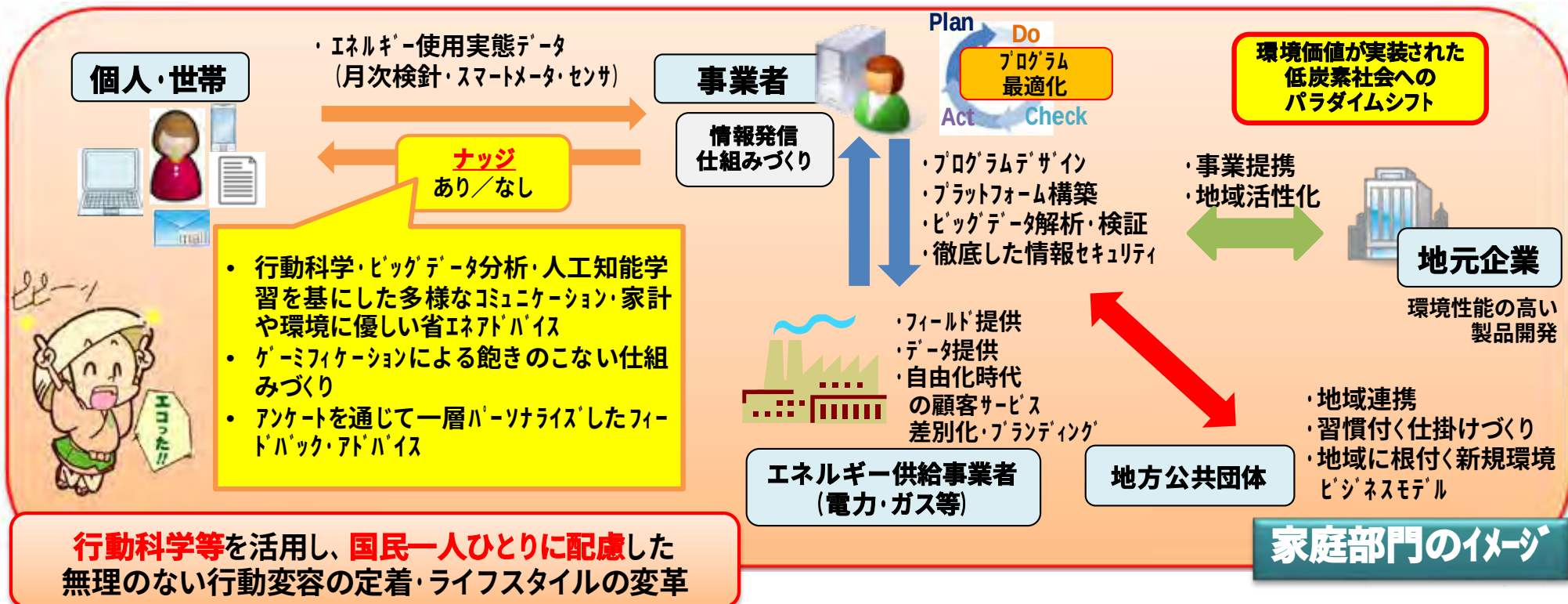
**ご近所さんは
既にやって
ますよ**



ナッジ等を活用した家庭・業務・運輸部門等の自発的対策推進事業

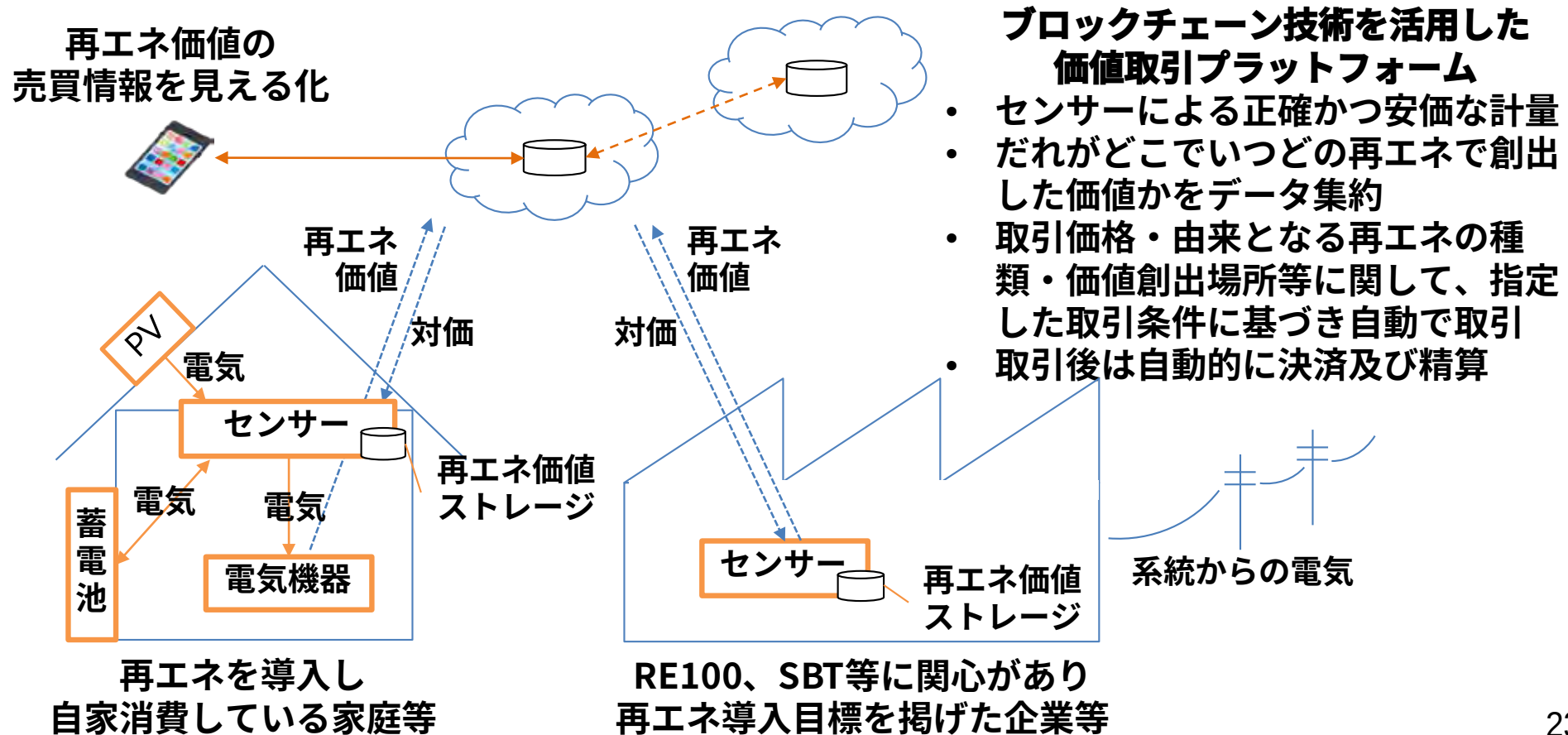
- CO2排出実態に係るデータ（電力、ガス、燃料使用等）を収集、解析し、人工知能・機械学習により個人・世帯毎に情報をパーソナライズしてフィードバック。節電等の低炭素型の行動変容を促進するモデルを構築し、実証。
- 諸外国の行動科学の知見等に基づくメッセージ・仕掛けを活用。
- 得られるビッグデータを用いたサービス等、新規環境ビジネスモデルを構築し、共通基盤との連携を検討。

※ナッジ（英nudge：そっと後押しする）



ブロックチェーン技術を活用した再エネCO2削減価値創出モデル事業A

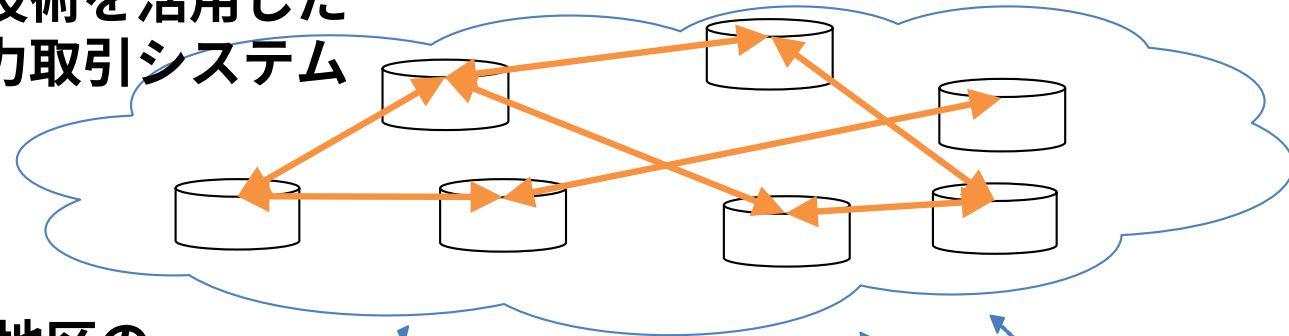
- これまで十分に評価又は活用されていなかった**自家消費される再エネのCO2削減にかかる環境価値を創出し、当該価値を低コストかつ自由に取引できるシステムをブロックチェーン技術を用いて構築し、実証。**
- 機器のIoT化や人工知能技術の活用等により、**低コストに再エネのCO2削減価値をデータ化し、売り手と買い手が指定した条件に従い自動的に取引・精算。**
- 得られるデータについては、共通基盤との連携を検討。



デジタルグリッドルータ(DGR)を用いた 再エネの最適融通決済システムの開発・実証事業

- 再生可能エネルギーによる電力を最大限活用するための機器（デジタルグリッドルータ、デジタルグリッドコントローラ等）を用い、自営線等で構成するマイクログリッドにおいて最適に再エネ電力の需給を調整する技術を開発・実証。
- 得られるデータについては、共通基盤との連携を検討。

ブロックチェーン技術を活用した 電力取引システム



埼玉県浦和美園地区の 実証街区

