

ビジョン2030ビヨンドの実現に向けて

電力技術委員会委員長

内閣府科学技術・イノベーション推進事務局プログラムディレクター

東海国立大学機構岐阜大学高等研究院特任教授

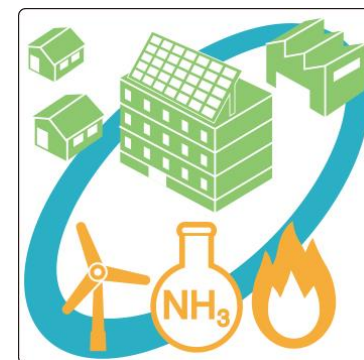
一般財団法人電力中央研究所 研究アドバイザー

東京工業大学ゼロカーボンエネルギー研究所特任教授

明治大学特別招聘教授

浅野 浩志

電気学会B部門大会特別企画パネル@大阪公立大学
2024年9月5日



電力技術委員会のロードマップ

	Phase1 (2030年まで)	Phase2 (2030年代)	Phase3 (2040年代)
脱炭素電源/ PtoG	<ul style="list-style-type: none"> 水素, アンモニア混焼発電の実証 	<ul style="list-style-type: none"> 水素, アンモニア専焼発電の技術確立/大容量化 	<ul style="list-style-type: none"> 水素, アンモニア専焼発電設備の導入拡大 水素, アンモニアサプライチェーンの構築 調整力としての水電解装置の活用 燃料輸送, 貯蔵効率化のためのGtoL
送配電設備の保 守・保全	<ul style="list-style-type: none"> 画像・故障データ分析による設備寿命予測、劣化診断 スマート保安（顧客が保有するモバイル端末を活用した調査・申し出対応業支援、機器遠隔操作化による現場出向取りやめや保護リレーの遠隔整定等） 	<ul style="list-style-type: none"> VR空間での施工管理 ドローンによる巡視, 機材運搬 MMS(Mobile Mapping System)による巡視 AI・センシング技術の導入による保守, 保全の高度化 タイムベースからコンディションベース、リスクベースの保守保全 	<ul style="list-style-type: none"> デジタルツインを用いた設備保全, 工事設計の高度化
デジタル化・情報 を活用した 系統運用の高度化	<ul style="list-style-type: none"> 次世代スマメによる系統状態監視 再エネ電源, 蓄電池を用いたマイクログリッド・インテリジェントEMS 光ファイバ・5G技術を適用した系統運用（高速・大容量通信と低遅延および多数同時接続という特徴を活かした高度な系統運用、DER制御） 	<ul style="list-style-type: none"> 配電系統のリアルタイム監視制御による電力品質向上（PVやEVの大量導入によって時々刻々と系統状態が変化することへの対応） EVを用いた需給制御・フレキシビリティ市場 次世代SMのIOTルートによる低圧リソースの統合運用 データセンタの電力需要増加に対する再エネ電力供給（蓄電池等を活用した需給バランス制御技術） 	<ul style="list-style-type: none"> 需要家DERを用いた無効電力制御による配電系統電圧制御と損失低減 6G技術を適用した系統運用・DER制御
パワエレ・送配電	<ul style="list-style-type: none"> スマートインバータによる電力品質向上 多端子自励式直流送電（保護方式および直流遮断器の開発） 	<ul style="list-style-type: none"> 仮想同期発電機インバータ（GFM）による慣性力低下の抑制 次世代パワー半導体素子（SiC, GaN）適用による変換効率向上 	<ul style="list-style-type: none"> 長距離海底直流送電による地域間連系 次世代パワエレを用いた最適潮流制御（送配電損失の低減や送配電設備の効率的な設備形成）

Prog. EVなどを活用し需給バランスや系統制約を気にしないグリッドの形成

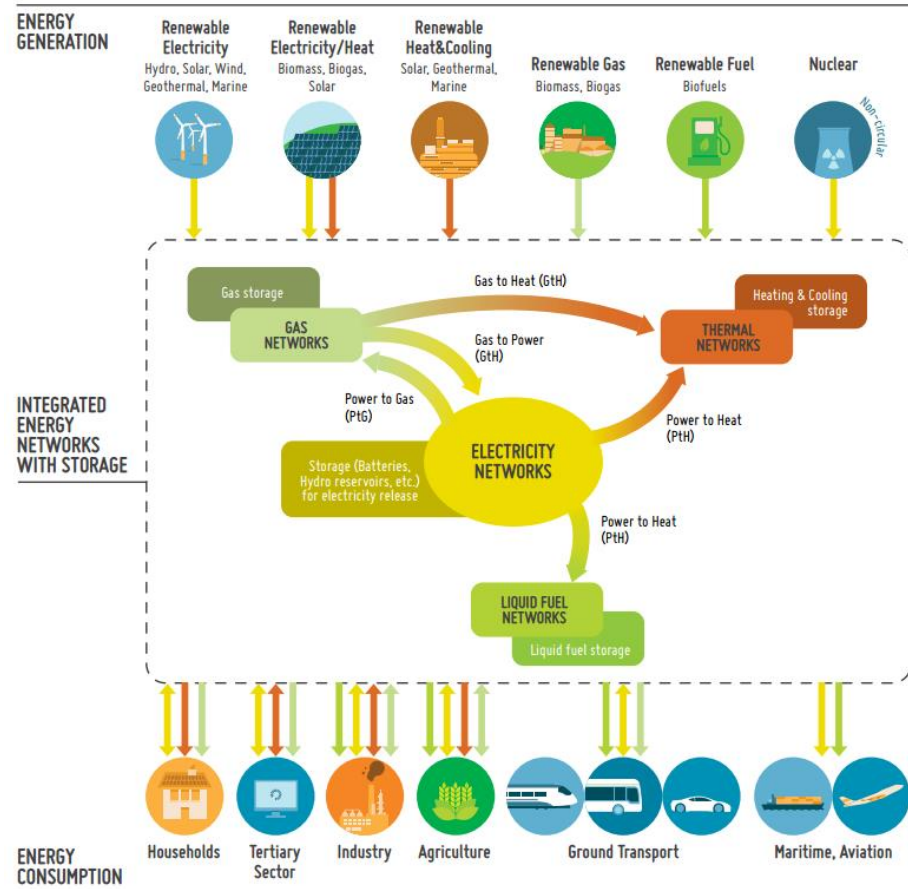
電力・エネルギー部門の役割：電力システムから
カーボンニュートラルを実現するスマートエネルギーシステムに拡張
 ≡スマートグリッド（電力）+熱グリッド+ガスグリッド
 =エネルギーバリューチェーンの統合→エネルギーグリッド化

- エネルギー貯蔵、P2G,P2Hなどエネルギー相互の変換技術が必須。
- マルチエネルギーのシナジーを生むこと
- デジタル技術を駆使して、データ活用

シナジーの例：

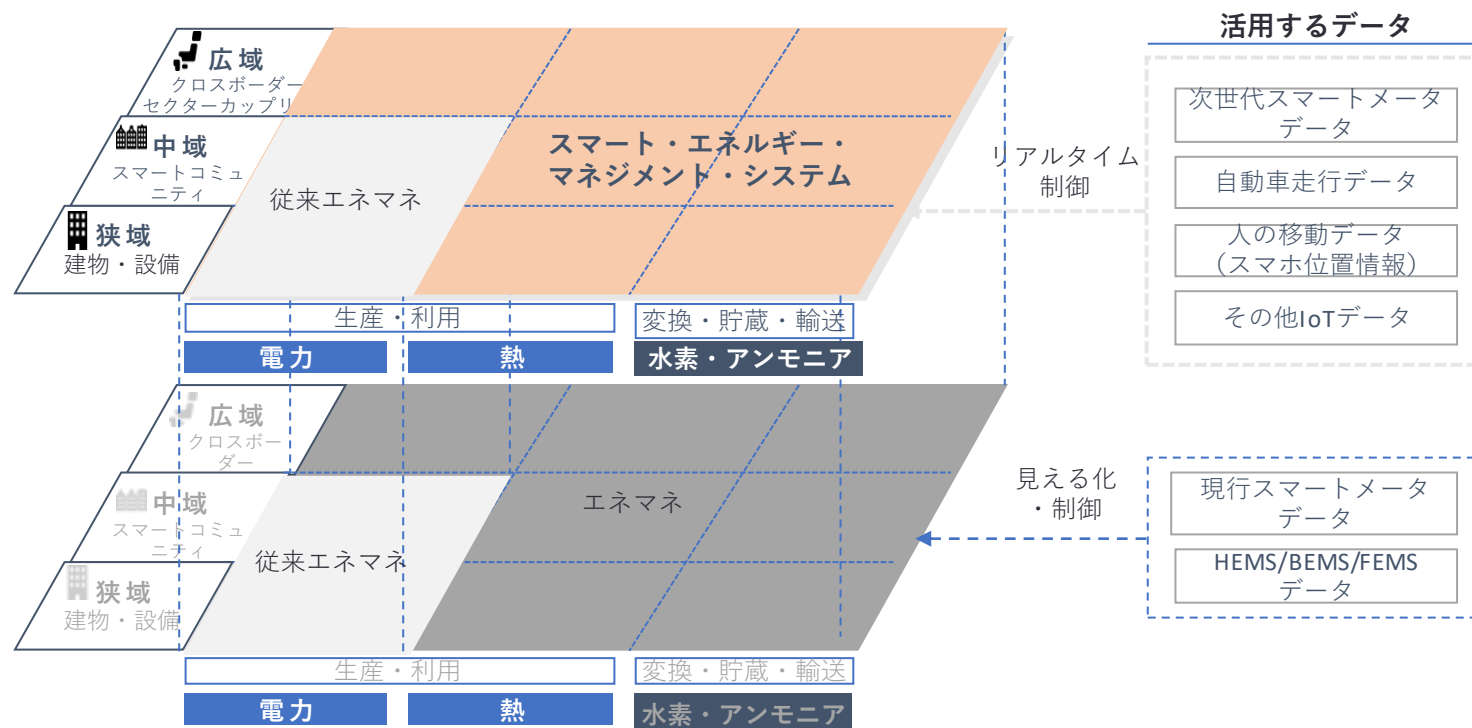
- コージェネレーション
- 電力貯蔵の代替としての蓄熱（ヒートポンプ）や水素
- 産業部門排熱利用、バイオガス利用の地冷
- 蓄熱、EVによる調整力

Source: <https://www.etip-snet.eu/wp-content/uploads/2018/05/VISION2050-FULL-DOC-DIGITAL.pdf>



スマート・エネルギー・マネジメント・システム(EMS)の定義

- 目的と定義：再生可能エネルギー、特に変動電源（太陽光+風力）を供給力の主力とするため、各種エネルギー変換・貯蔵・輸送技術を通じてエネルギーの需給両面を情報によって統合(Integration)し、需給調整に必要な柔軟性(Flexibility)を確保する。
- エネルギーインフラとして、スマートグリッド（ヒートポンプ、EVなどの柔軟性ソース）、スマート熱グリッド（地域熱供給のイメージ）、スマートガスグリッド（水素、アンモニア、電力・熱・運輸部門のセクターカップリング）を含む
- 要件：個別のエネルギー供給以上のシナジー効果（安定供給、エネルギー損失軽減、排出削減、コスト削減）を産むこと
- 規制改革、国際標準などの面で、府省連携の取組みを必要とすること



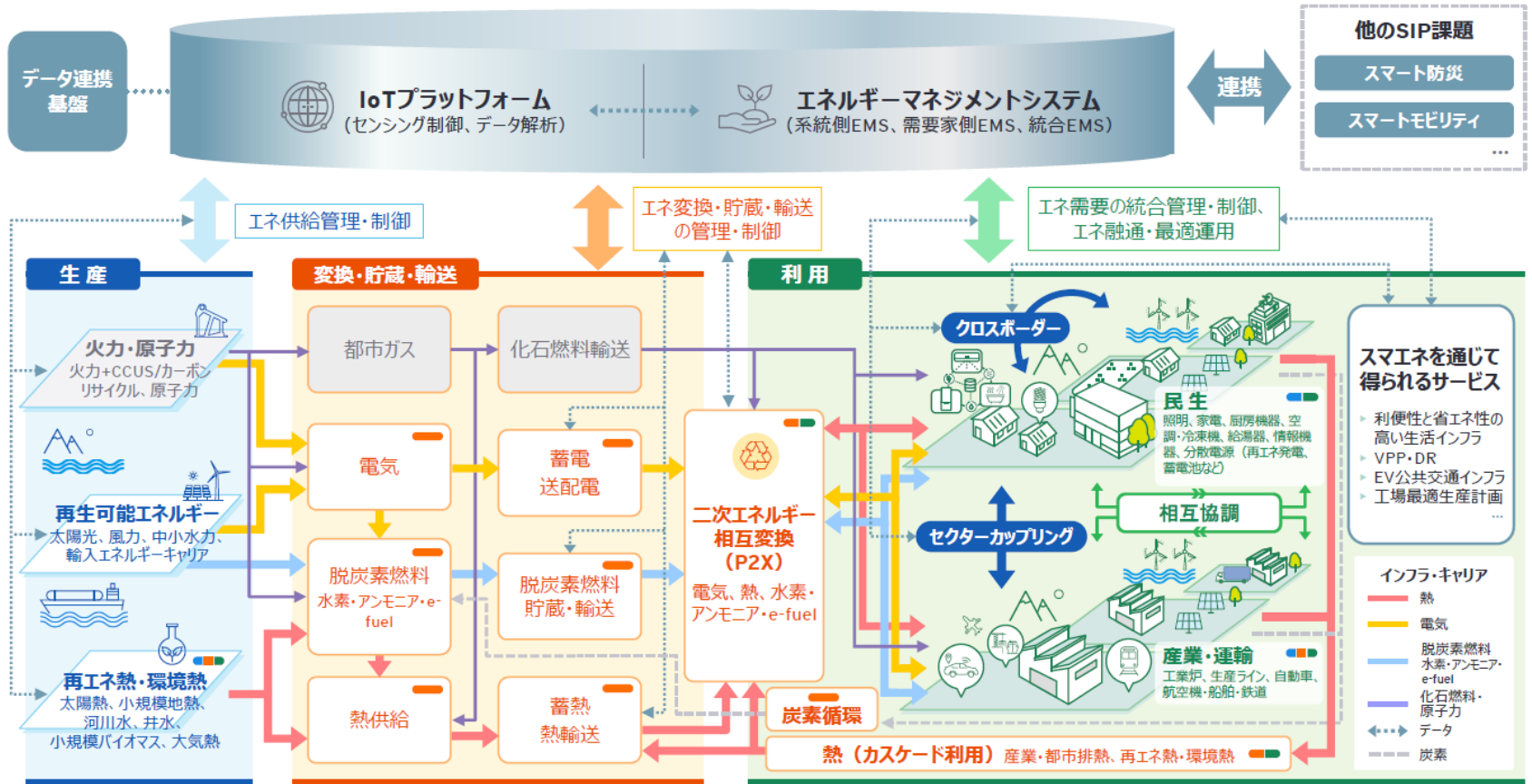
SiP第3期「スマートエネルギーマネジメントシステムの構築」

■ Society 5.0における将来像

2050年カーボンニュートラル、エネルギー安全保障の確保に向け、GX・DXにより利便性が高く魅力的なEMSサービスが実装された社会を実現

■ 課題概要

再エネを主力エネルギー源とするため、電力・熱・水素・合成燃料も含めたクロスボーダー・セクター横断EMSを構築し、次世代の社会インフラを確立



- サイバー×フィジカルによりエネルギーバリューチェーン全体で再生可能エネルギーを中心としたゼロエミエネルギーを使いこなす統合的なスマートEMSを構築
- セクター横断・クロスボーダーでのエネルギー全体最適を実現し、脱炭素化とあらゆる消費セクターでのエネルギー利用の利便性・効率向上に貢献
- 特に従来取組みの遅れている熱分野のマネジメントを重視

次世代電力供給・エネルギーインフラ技術・自動車システム、RE利用、EMSなどは共通する技術

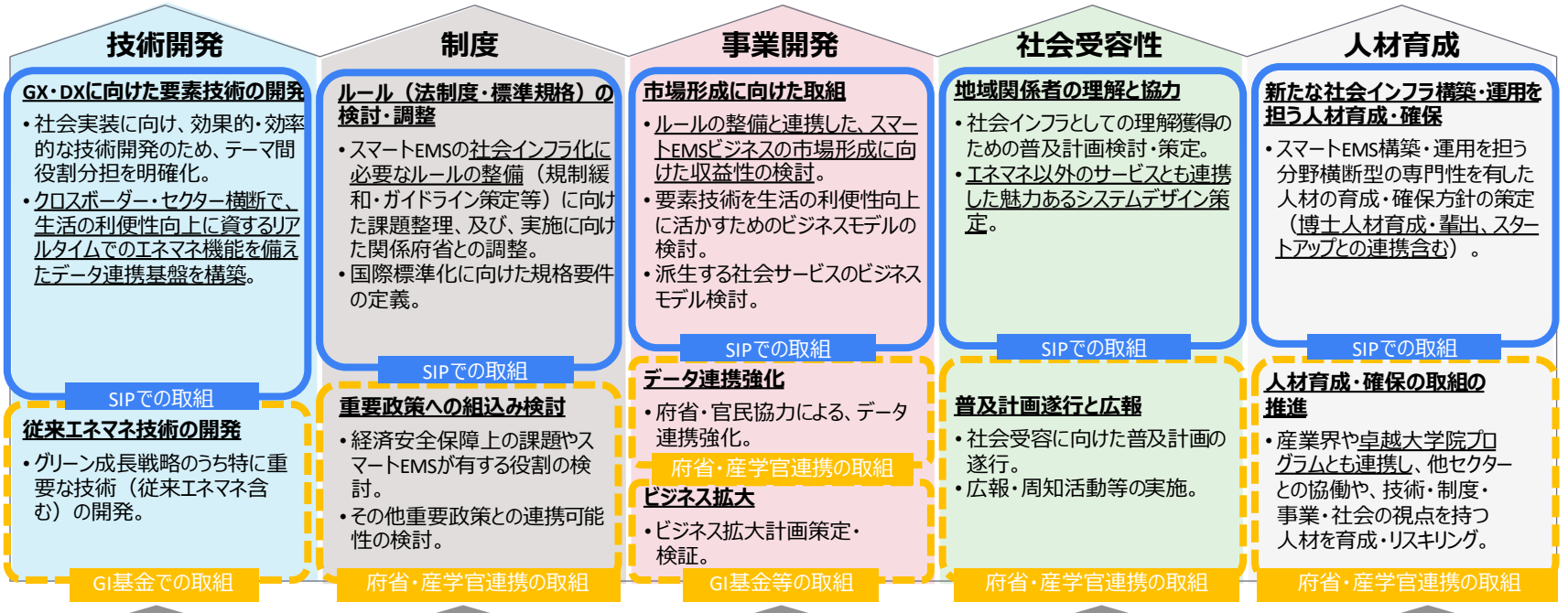
「省エネルギー・非化石エネルギー転換技術戦略2024」の重要技術



産業の創出と人材育成： 産学官の連携によりスマートEMSを構築し、新たな市場基盤を創出することをミッションとする 市場形成に向けたルール形成、社会からの理解獲得を重視

ミッション

- 2050年カーボンニュートラルやエネルギー安全保障の確保、さらにはSociety5.0（GX・DXにより利便性が高く魅力的なサービスが実装された社会）の実現に向けて、従来の一建物や一地域における電力マネジメントの枠を超え、クロスボーダー・セクター横断での、熱・水素・合成燃料を含めた様々なエネルギー利用を包含する「スマートエネルギーマネジメントシステム」を構築し、次世代の社会インフラを確立する。
- 府省・官民連携による、最適な機能分担・システム間連携を実装したスマートエネルギーマネジメントシステムを通じて、新たな市場基盤を創出し、国際的に展開する。
- 上記の実現に向けて、5つの視点での取組（技術開発・制度・事業開発・社会受容性・人材育成に対応するXRL2～7）を推進する。



社会実装に関わる現状・問題点

- カーボンニュートラルの実現、及び、経済安全保障上のリスクマネジメントの観点で、熱・水素・合成燃料を含めた再エネの導入拡大のための観点でスマートEMSの社会インフラ化は必須であるにも関わらず、**市場形成や国際標準化に向けた仕掛け・仕組みづくりの検討が不十分。**
- スマートEMSの社会インフラ化に向けては、クロスボーダー・セクター横断のデータ連携基盤の構築が不可欠だが、「機能重複・不足の解消方法」や「各種システム間の連携方法」について、府省・官民連携を推し進めるための実行可能な計画が不十分。

エネルギーシステムの将来像

- サイバー×フィジカルによりエネルギーバリューチェーン全体で再生可能エネルギーを中心としたゼロエミエネルギーを使いこなす統合的なスマートエネルギーマネジメントシステムを構築

