



H-UTokyo Lab.

日立東大ラボ 産学協創フォーラム
Society 5.0 を支えるエネルギーシステムの実現に向けて（第4回）

エネルギーデジタル化で実現する持続可能な地域社会

荻本 和彦

東京大学

生産技術研究所 特任教授

2021年12月1日

Contents

- 0. 本発表の位置づけ**
- 1. 日立東大ラボが考える地域社会の在り方**
- 2. 分散リソースを束ねる協調・制御プラットフォーム**
- 3. 2030年における協調・制御プラットフォームの事業規模評価**
- 4. ロードマップ**
- 5. まとめ**

Contents

0. 本発表の位置づけ

1. 日立東大ラボが考える地域社会の在り方

2. 分散リソースを束ねる協調・制御プラットフォーム

3. 2030年における協調・制御プラットフォームの事業規模評価

4. ロードマップ

5. まとめ

0. 本発表の位置づけ

- 提言書（第3版）までに、将来の地域社会の姿およびトランジションシナリオ策定の方法論を検討・提言した
- 今回は、シナリオ策定で得たインサイト、個人参画を加速する施策、Beyond 2050を見据えた日本の産業像について報告する。

東京大学
城山 英明
(14:50-15:05)

【アクターから見るカーボンニュートラル社会に向けた変革】
エキスパート・インタビューをインプットとし、複数の時代断面でドメイン毎のシナリオを記述。
ドメイン毎の提言を整理し、および長期的な社会転換に関する意思決定のあるべき姿を示す

東京大学
荻本 和彦
(15:05-15:20)

【エネルギーデジタル化で実現する持続可能な地域社会】
地域社会がエネルギーシステムと協調する過程と必要な仕組みを整理。
その仕組みに求められる機能と、受容性を重視したルール策定が必要であることを示す

日立製作所
伊藤 智道
(15:20-15:35)

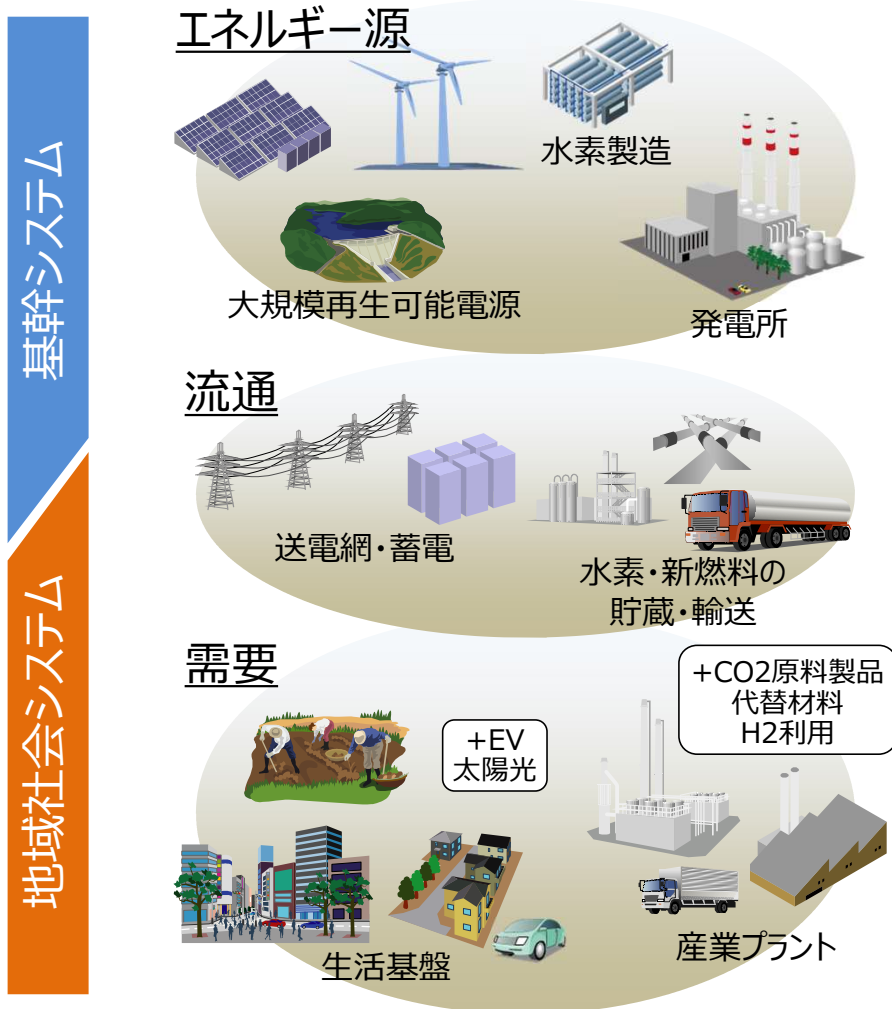
【持続可能な社会に求められる循環型社会】
2050年の社会像絵姿から得られる課題を、環境・社会・経済観点で抽出。
日本の制約を考慮し、持続可能な社会の実現に向けて起こすべきイノベーションを示す

Contents

- 0. 本発表の位置づけ
- 1. 日立東大ラボが考える地域社会の在り方**
- 2. 分散リソースを束ねる協調・制御プラットフォーム
- 3. 2030年における協調・制御プラットフォームの事業規模評価
- 4. ロードマップ
- 5. まとめ

1.1 地域社会の定義

人々・社会の生活を支えるエネルギーの供給と利用を包含する社会システム。賢いエネルギー利用で基幹に貢献



【脱炭素化観点での価値の相互流通】

人々・社会の生活を支える
多様な特性のエネルギー源

S+3E*の
エネルギー供給

再エネ主電源化の支援

場所の離れた需要と供給を結び付け、
エネルギー需給の安定性を高める

遠隔、多地点の
安定なエネルギー供給

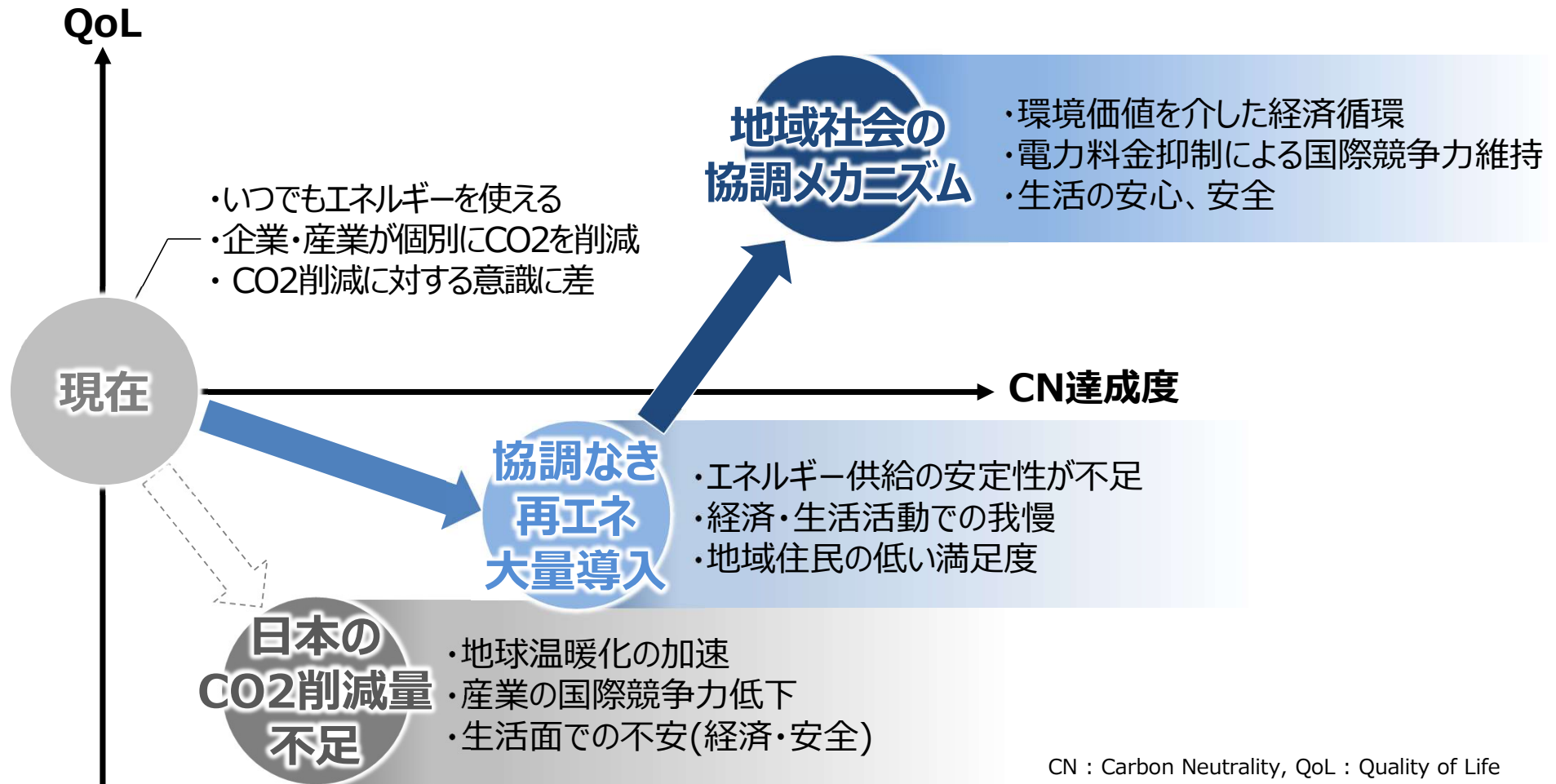
大規模再エネ導入を支える
調整力供給・
賢いエネルギー利用

産業・人々へのエネルギー・価値創生

*S+3E: 安全性(Safety)、自給率(Energy Security)、経済効率性(Economic Efficiency)、環境適合(Environment)の同時達成

1.2 日立東大ラボが考える地域社会の在り方

地域社会の協調メカニズムで、エネルギーと環境価値の流通を全員参加で実現し、CNとQoLを両立



CN : Carbon Neutrality, QoL : Quality of Life

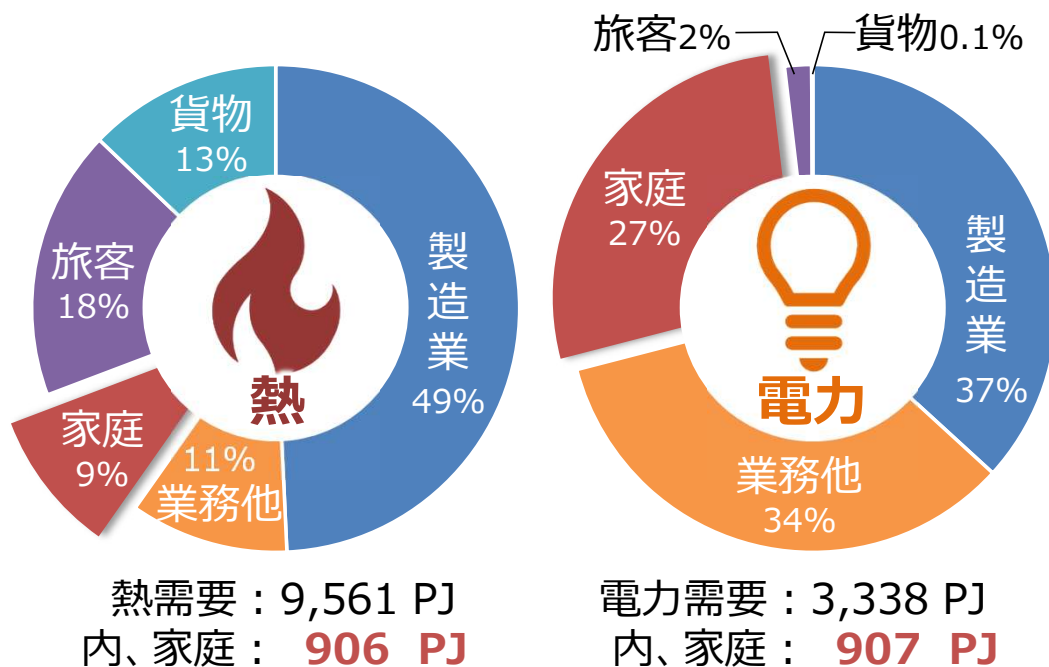
Contents

- 0. 本発表の位置づけ
- 1. 日立東大ラボが考える地域社会の在り方
- 2. 分散リソースを束ねる協調・制御プラットフォーム**
- 3. 2030年における協調・制御プラットフォームの事業規模評価
- 4. ロードマップ
- 5. まとめ

2.1 地域社会が消費するエネルギーと協調メカニズム

家庭のエネルギー消費は小さくなく、電化の推進と、電力を賢く利用する協調メカニズムの実現が必要

● エネルギー消費の内訳¹⁾

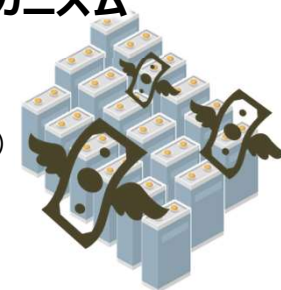


CO₂を排出する熱消費が電力消費とほぼ同じ。
電源の脱炭素化を進めると同時に電化が必要

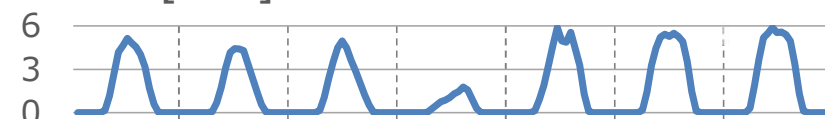
● 設備投資の抑制に貢献する需要側の協調メカニズム

再エネ比率を50%程度にするには、

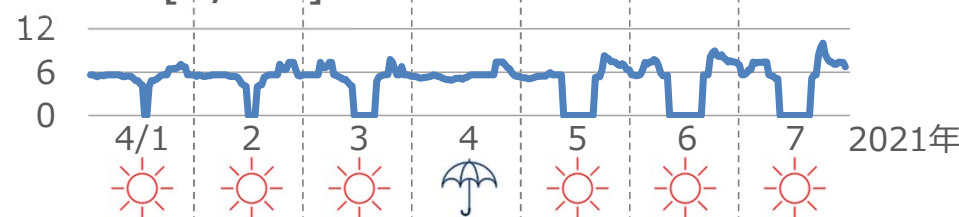
43.5兆円分の蓄電池(870GWh)が必要²⁾



太陽光発電量 [GWh]



エリアプライス [円/kWh]



九州における太陽光発電とスポット価格の関係³⁾

電気料金が安い時に使う・高い時に控えることで
需要側の協調を実現し、設備投資の抑制に貢献

1) 資源エネルギー庁「総合エネルギー統計(2019)」を基に作成

2) RITE「2050年カーボンニュートラルのシナリオ分析(中間報告)」を基に、50円/Whとして試算

3) JEPX「スポット市場取引結果」、九州電力送配電「エリア需給実績」、日本気象協会「過去天気」を基に作成

2.2 協調で進める脱炭素化施策

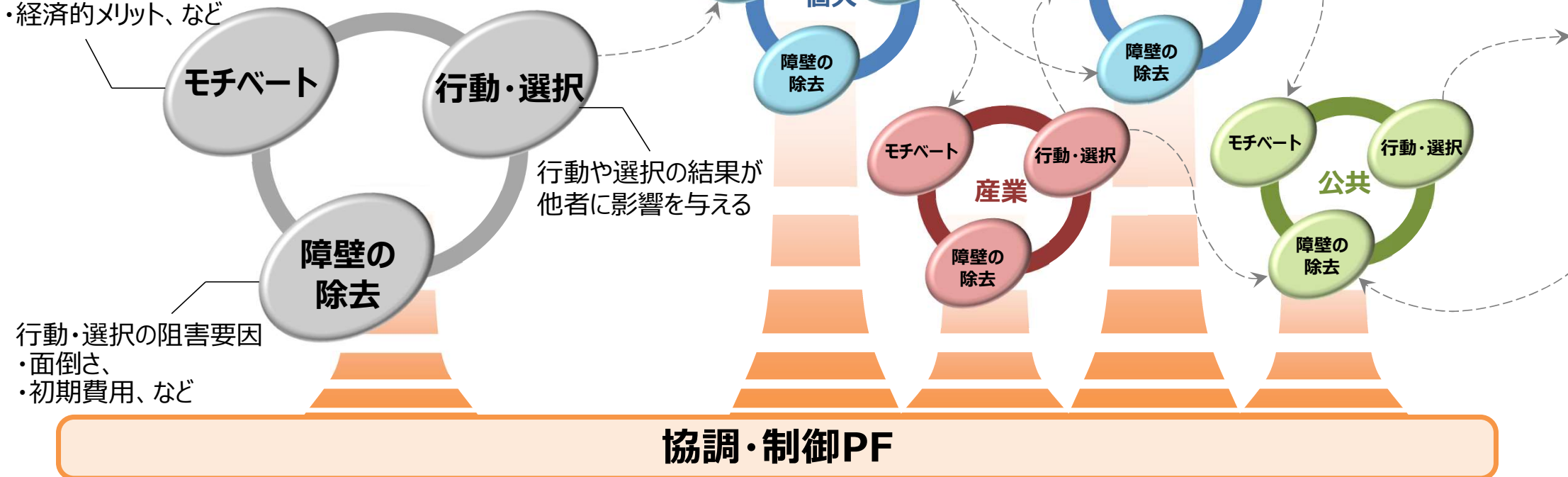
一人一人の行動・選択の結果が、別の主体のモチベーションを強める、または障壁を下げる。
協調・制御PFで「行動変容の好循環」を創出

● 改新の3ステップ

何がモチベーション・障壁となるかは主体により様々

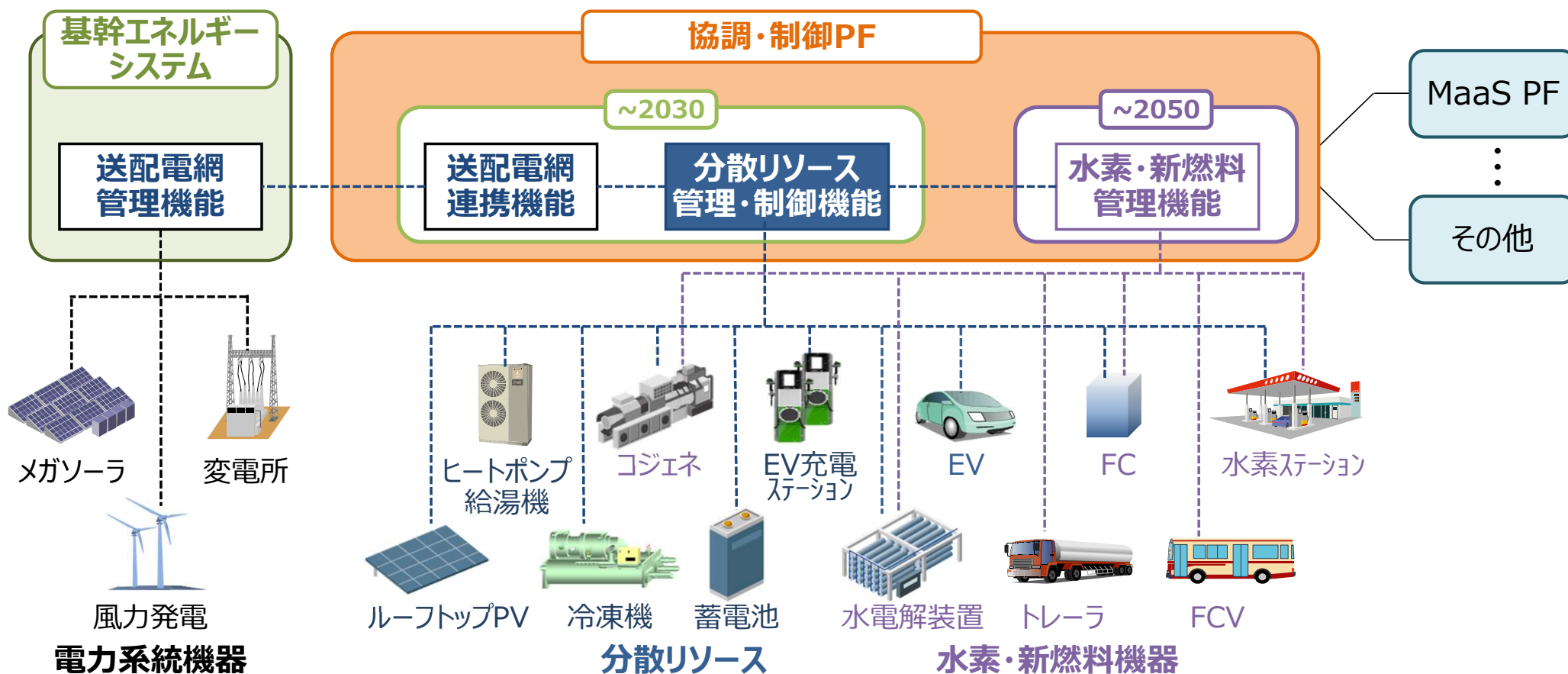
CNに向けた判断・行動を促す動機

- ・社会貢献の定量化、
- ・経済的メリット、など



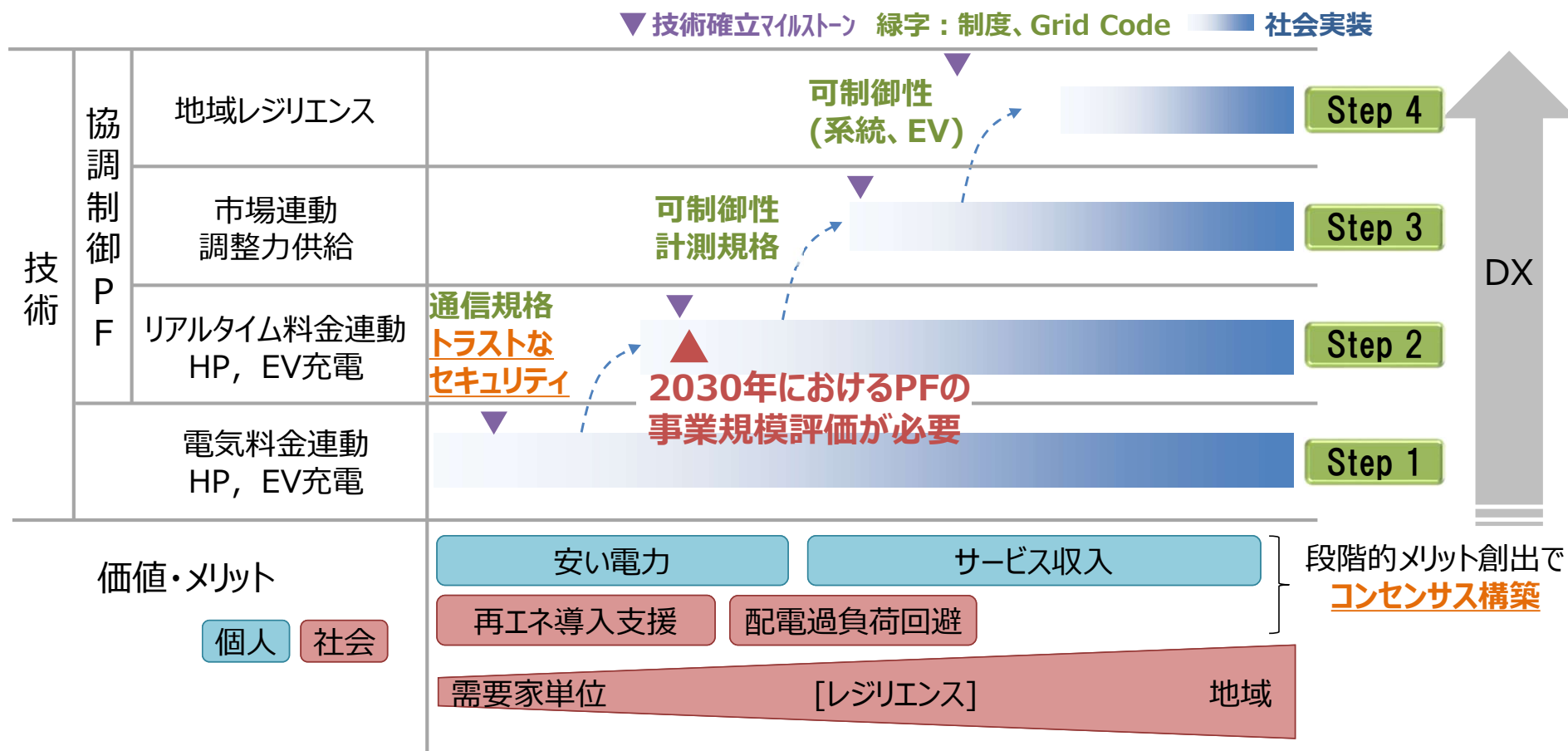
2.3 分散リソースを束ねる協調・制御PF

分散リソース・基幹システム・MaaS PF等とデータ連携し、全員参加の協調制御で価値を提供するプラットフォーム



2.4 協調・制御PFの実装プロセス

段階的な価値の実現と技術・制度整備による「投資・効果・再投資」の好循環を実現

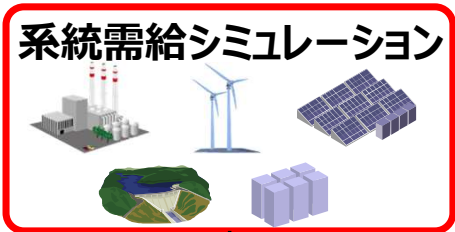


Contents

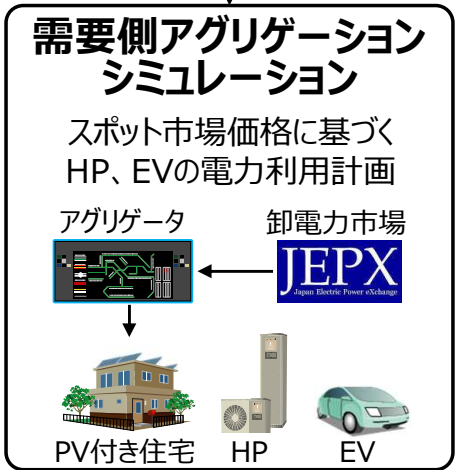
- 0. 本発表の位置づけ
- 1. 日立東大ラボが考える地域社会の在り方
- 2. 分散リソースを束ねる協調・制御プラットフォーム
- 3. 2030年における協調・制御プラットフォームの事業規模評価**
- 4. ロードマップ
- 5. まとめ

3.1 協調・制御PFの事業規模評価 – 系統需給解析

2030年における電源・系統構成に基づき、スポット市場価格を導出



スポット市場価格



HPの貯湯計画、
EVの充放電計画

アグリゲータの事業規模評価

- 系統需給シミュレーションにより、卸電力市場のスポット市場価格を導出

入力情報

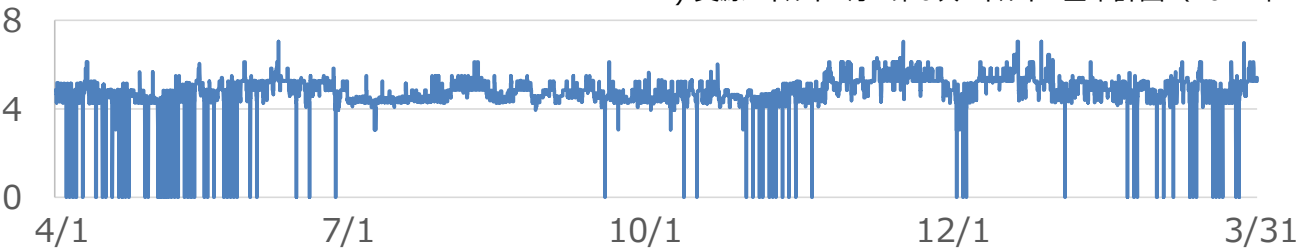
- ・電力需要
- ・電源構成
- ・燃料費
- ・PV、風力発電量
- ・連系線の容量、損失

2030年の電源構成¹⁾

電源	割合(%)
再エネ	36～38
原子力	20～22
LNG	20
石炭	19
石油	2
水素・アンモニア	1

1) 資源エネルギー庁 第6次エネルギー基本計画（2021年10月）

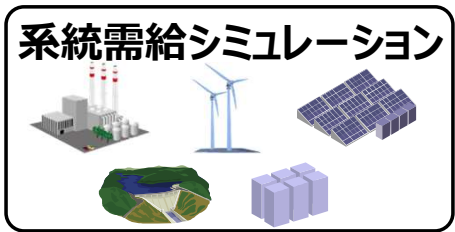
スポット価格[円/kWh]



2030年度におけるスポット市場価格の解析結果

3.2 協調・制御PFの事業規模評価 – 需要側アグリゲーション解析

需要のばらつきも考慮したHP貯湯・EV充放電の最適化で電力調達費用を最小化



スポット市場価格



HPの貯湯計画、
EVの充放電計画

アグリゲータの事業規模評価

● アグリゲーション対象

東京都町田市の戸建住宅約10万世帯('30)¹⁾のうち、
下記の分散リソースを保有する世帯

分散リソースの保有台数('30)

PV	HP	EV
21,216 ²⁾	42,932 ³⁾	9,582 ⁴⁾

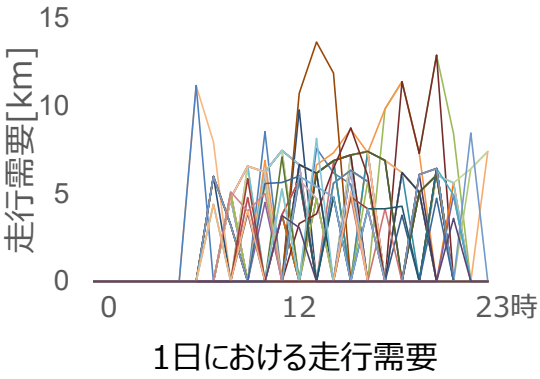
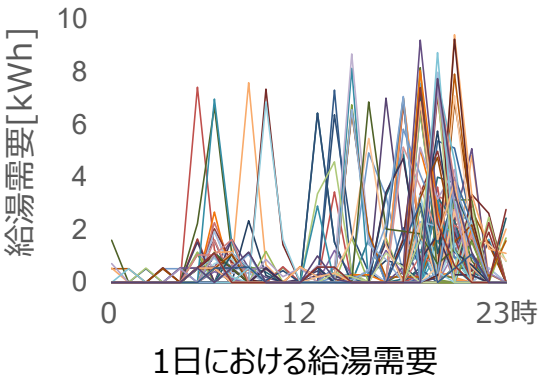


● 解析条件

Case1	夜間 運転	0~7時を中心にHPの貯湯とEV の充電を実施
Case2	最適化	給湯需要と走行需要を基に、 HP貯湯量とEV充放電を最適化

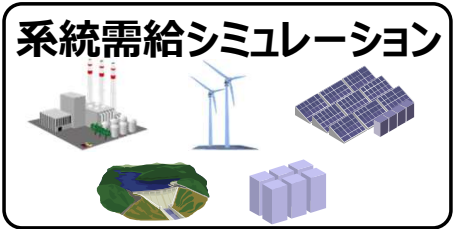
- 1) 東京都「世帯数の予測」、総務省「住宅・土地統計調査」を基に試算
- 2) 株式会社資源総合システム「住宅用太陽光発電システム市場の現状と見通し」を基に試算
- 3) 一般財団法人 ヒートポンプ・蓄熱センター「令和2年度ヒートポンプ普及見通し調査」を基に試算
- 4) 町田市「環境白書」、AIM「2050年脱炭素社会実現の姿に関する一試算」を基に試算

● 需要のばらつきを考慮

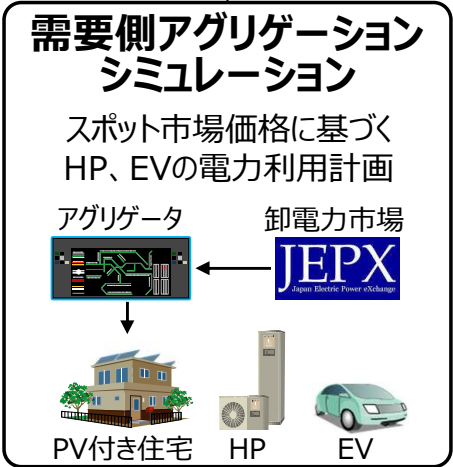


3.3 協調・制御PFの事業規模評価 – 評価結果

分散リソース協調・制御PFによるアグリゲータの調達費用の削減効果を確認



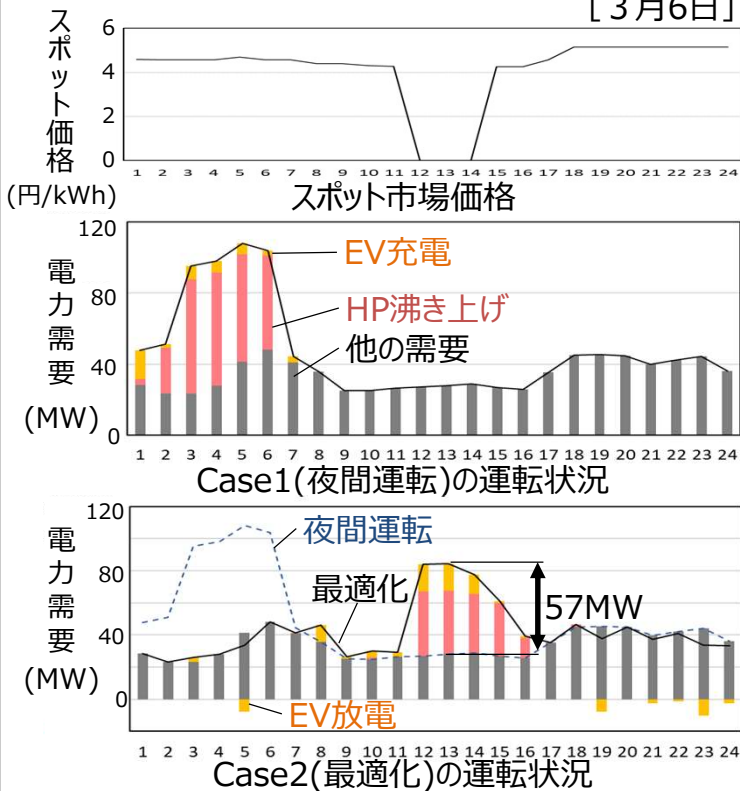
スポット市場価格



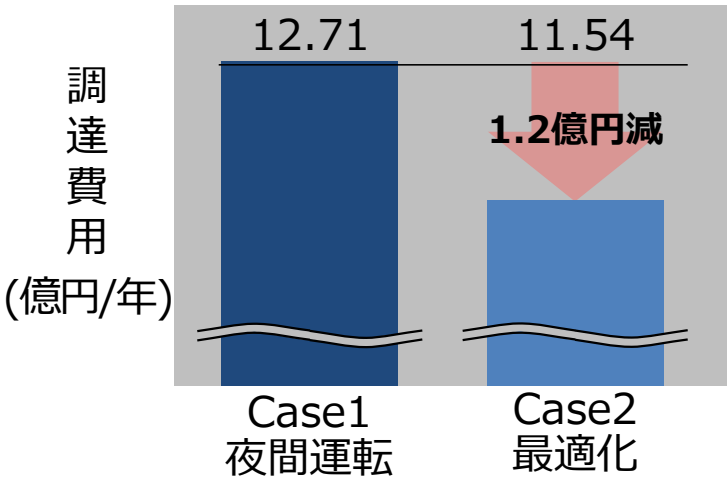
HPの貯湯計画、
EVの充放電計画

アグリゲータの事業規模評価

● 2030年町田市のHP、EVを所有する戸建世帯のアグリゲーション効果
[3月6日]



需要のタイムシフト効果は227MWhに相当



調達費用を約1億2千万円削減可

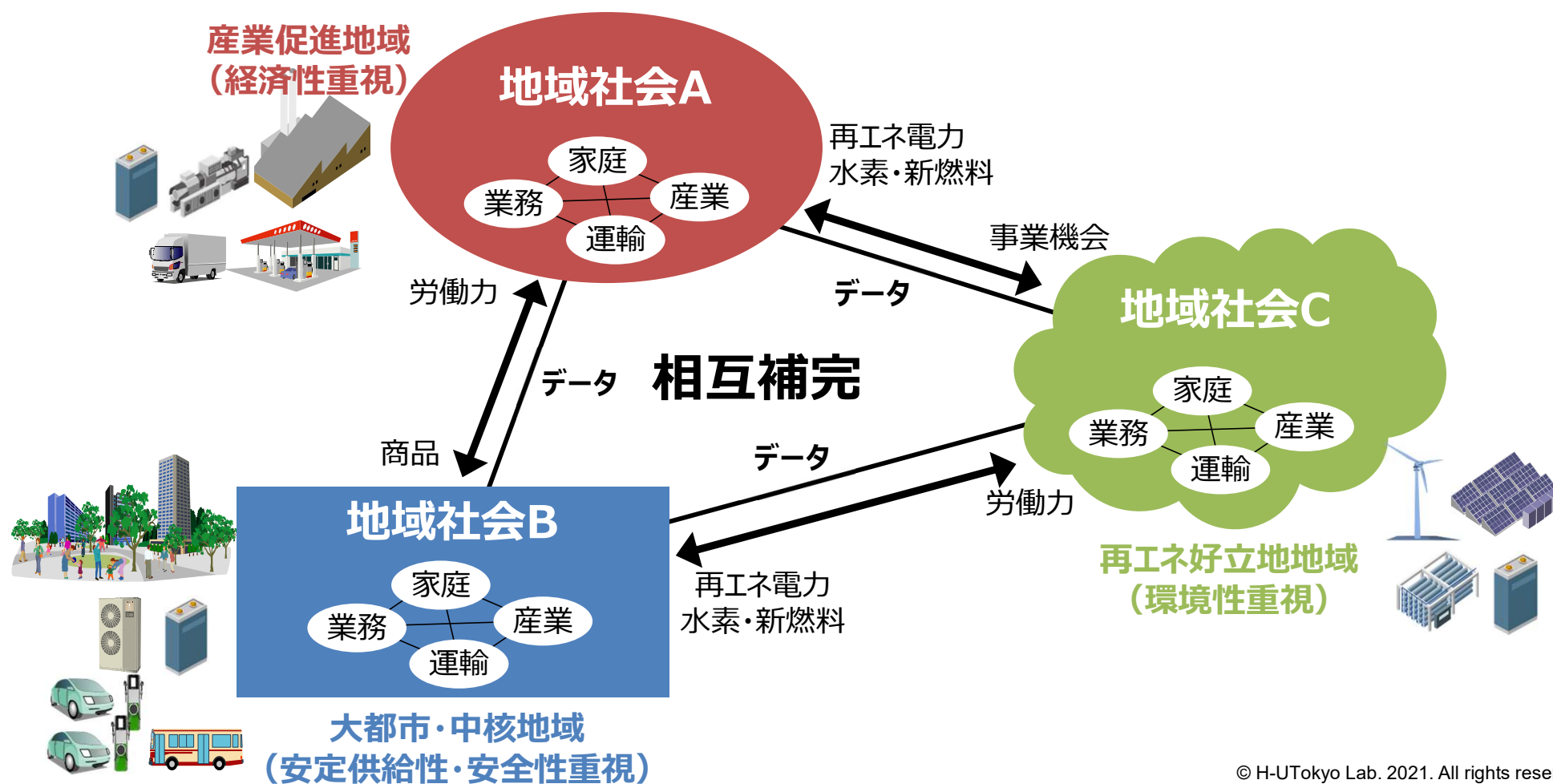
- 東電管内では約140億円に相当
- インバランス調整、勤務地でのEV充放電を考慮することで更なる収益向上可

Contents

- 0. 本発表の位置づけ
- 1. 日立東大ラボが考える地域社会の在り方
- 2. 分散リソースを束ねる協調・制御プラットフォーム
- 3. 2030年における協調・制御プラットフォームの事業規模評価
- 4. ロードマップ**
- 5. まとめ

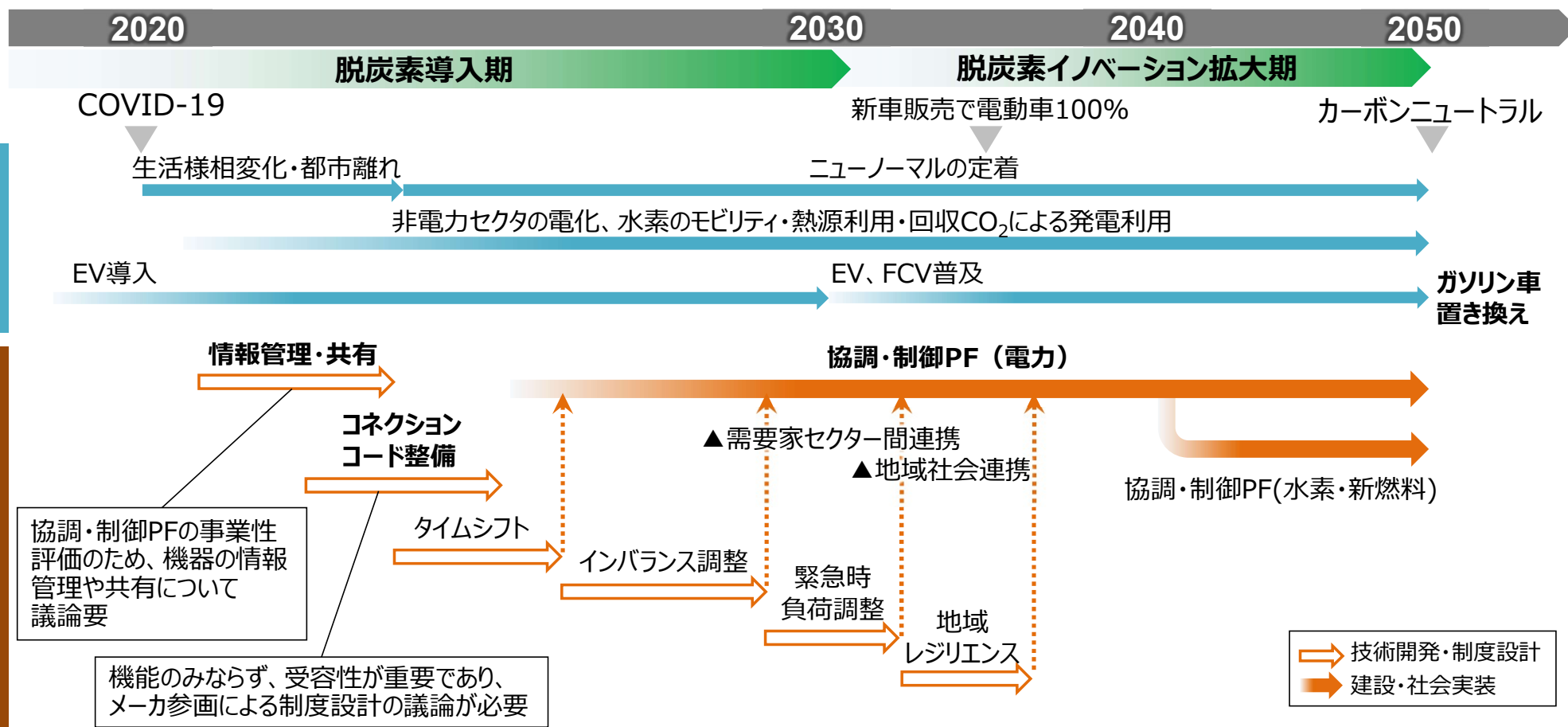
4.1 2030年以降の協調・制御PFの拡張

協調・制御PFを家庭・業務・産業・運輸の連携に加え、地域間の価値連携に展開



4.2 ロードマップ

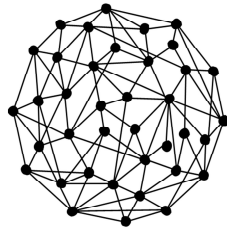
電化が急伸する2030年以前にコネクションコードを整備のうえ、協調・制御PFの社会実装が必要



Contents

- 0. 本発表の位置づけ
- 1. 日立東大ラボが考える地域社会の在り方
- 2. 分散リソースを束ねる協調・制御プラットフォーム
- 3. 2030年における協調・制御プラットフォームの事業規模評価
- 4. ロードマップ
- 5. まとめ

- CN達成には、エネルギー源の脱炭素化のみならず、熱需要の電化と、電力の賢い利用が求められる。
- 家庭のエネルギー消費は小さくなく、個人の行動変容を生むにはモチベートと障壁解消が重要。その施策の1つが協調・制御プラットフォームであり、電化が急伸する2030年以前に、本PFの段階的な社会実装が求められる。
- 本PFを実現するには事業規模の把握が必要であり、そのためには、本PFにつながる機器の情報管理・共有について議論されるべきである。
- PFにつながる機器を普及させるには、メーカーとユーザの両方に受け入れられる機器仕様(コネクションコード)を定める必要がある。
- 本PFは、需要側（家庭・業務・産業・運輸）の連携に加え、地域間の特色を活かす価値連携の手段として、展開・活用されるべきである。



H-UTokyo Lab.