

H-UTokyo Lab.

日立東大ラボ産学協創フォーラム
第5回「Society 5.0 を支えるエネルギーシステムの実現に向けて」

日立東大ラボの取組みと提言概要

吉村 忍

東京大学副学長

大学院工学系研究科教授

2023年1月25日

1. 日立東大ラボの取組み エネルギー・まちづくりへの挑戦

- ◆ Society 5.0(超スマート社会)の実現に向けたビジョン創生
- ◆ ポストコロナへ向けた社会課題解決モデルの発信 (技術開発、政策提言)

【日立の強み】 高度インフラ技術の蓄積(スマートシティ事業など)、OT×IT技術

【東大の強み】 先端研究、人文知、様々な研究実証フィールド、国・自治体との政策連携

2016.6～ テーマ「まちづくり」

2016.11～ テーマ「エネルギーシステム」



日立製作所

ハビタット・イノベーションPJ データ駆動型 People-centric Smart Cityの実現

【Ph1】
ビジョン国内発信とシステム
開発着手

- 【Ph2】
- 実装/スケーリング
(柏の葉、松山)
 - グローバル発信

共同研究・フォーラム・書籍

エネルギーPJ ネットゼロ社会の実現へ向けた トータルエネルギーシステムの構築

【Ph1】
次世代グリッドシステム提言書

- 【Ph2】
- 非電力含めたエネルギー
システム全体設計
 - シナリオ策定
 - グローバルプレゼンス

フォーラム・提言書



東京大学

- 新産業創出による経済駆動
- 新たなビジネスモデルの構築

- ◆ 知識集約型社会システムの実現
- ◆ リアルタイムなデータ利活用の基盤整備

- 大学の多様な学知、人材の育成・活用
- 新たな学術研究の創出

1. 日立東大ラボの取組み

エネルギーPJ：フェーズ1 (2016年6月～2020年3月)の活動総括

将来のエネルギーシステムに関する議論が活性化し、日立東大ラボも貢献

日立東大ラボの提言ビジョン

- ✓ 地域社会と基幹システムは、共存を前提として再構築
- ✓ 急増する分散リソースを統合する協調メカニズムの確立

社会全体の3E+Sを最適化



国内各署におかれる取組み（一例）

エネルギーシステムの将来像構築に向けて様々なところで
未来志向の議論が活性化

グローバル発信

- G20「持続可能な成長のためのエネルギー転換と地球環境に関する関係閣僚会合」(2019/6) など

経済産業省

- エネルギー情勢懇談会(2017/8～)
- 次世代技術を活用した新たな電力プラットフォームの在り方研究会(2018/10～) など

評価ツール構築/データ共有の必要性を発言

「エネルギー供給強靱化法*」の検討段階で参照

日本経済団体連合会

- 日本を支える電力システムを再構築(2019/4) など

*エネルギー供給強靱化法：20年6月成立。制度詳細設計し22年4月以降で順次施行

1. 日立東大ラボの取組

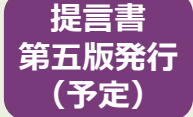
ステークホルダとの議論（先導的・独創的オープンイノベーションの取組）

各種ステークホルダとの議論により、次世代システムの方方向性を模索

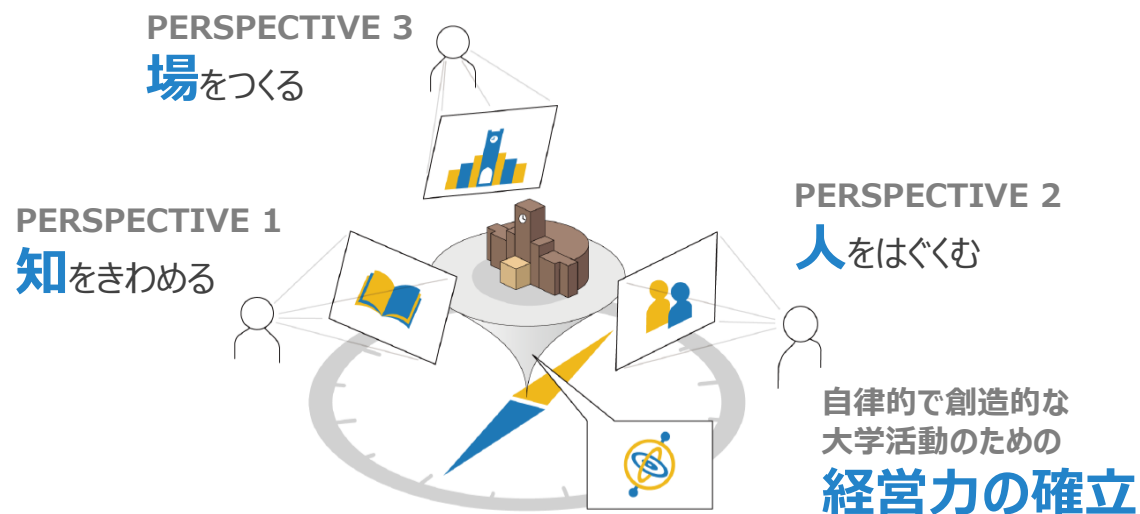
ワークショップ（クローズド）

第1回 2017/09/19	第2回 2018/10/1	第3回 2019/11/18	第4回 2021/9/10	第5回 2022/9/22
参加人数 約50名 資源エネルギー庁、電力殿、 電力中央研究所、 OCCTO、 IEA他 	参加人数 約80名 資源エネルギー庁、電力中央研 究所、環境省、電力殿、 OCCTO、 JWPA、 ガス事業者、 メーカー他 	参加人数 約80名 資源エネルギー庁、環境省、 電力会社、電力中央研究所、 OCCTO、 JWPA、 運輸事業者、 新電力、 自治体他 	参加人数 約100名 資源エネルギー庁、環境省、 電力会社、電力中央研究所、 OCCTO、 運輸事業者、 自治体他 	参加人数 約100名 資源エネルギー庁、環境省、 農水省、経団連、 電力会社、 OCCTO、 リテール、 メーカー他 

フォーラム（オープン）

第1回 2018/04/18	第2回 2019/04/17	第3回 2021/1/18	第4回 2021/12/1	第5回 2023/1/25
伊藤謝恩ホール 参加約400名 資源エネルギー庁、 電中研、 電力会社、 OCCTO、 三井不動産、 CIGRE他  提言書 第一版発行	安田講堂大講堂 参加約700名 資源エネルギー庁、 環境省、電力会社、 電中研、OCCTO、 積水ハウス、JWPA、 JR東日本、MIT他  提言書 第二版発行	オンライン 参加約700名 資源エネルギー庁、 環境省、電力会社、 清水建設、 日産、レノバ、 CPDJapan他  提言書 第三版発行	オンライン 参加約600名 資源エネルギー庁、 電力会社、 三菱UFJ銀行、 日産、日本製鉄、 ローカルエナジー、 国立環境研究所他  提言書 第四版発行	安田講堂大講堂+ オンライン ハイブリッド開催 登録 約800名  提言書 第五版発行 (予定)

UTokyo Compass めざす方向性



ETI-CGC

Energy Transition Initiative - Center for Global Commons

1. **グローバル・コモンズである地球環境の持続可能性を守る。**
このため、日本の温室効果ガスの排出を2050年までにネットゼロにする**道筋（パスウェイ）**を描く。
2. 世界や日本における**知見及び科学的洞察**を基に、カーボンニュートラルを達成し、**幸せと豊かさを実現する、地域事情に沿ったパスウェイ**を模索。
3. このパスウェイが、**多様な地域事情を抱える国々にとっても役立つモデル**となり、世界全体のカーボンニュートラルに貢献することを目指す。
4. パスウェイを実現していく過程は、日本の産業構造、経済社会システムや行動様式を**未来に向けて変えていく機会**であるととらえ、どのようにその機会を活かすかをも議論。
5. 関連する政策提言などを行い、日本における議論を広く興すため**リーダーシップを発揮**。



3. 日立東大ラボの取組

Phase2 (2020年4月～) ミッション内容

社会シナリオ

WG3 カarbonニュートラル社会の実現に向けたシナリオの策定



- ・ 環境やエネルギーの負荷低減を織り込んだSociety5.0の姿
- ・ カarbonニュートラル社会の実現に貢献する多様な選択肢の抽出と提案
- ・ 社会・産業構造の変化やCOVID-19の影響も踏まえ、達成度や貢献度の評価指標を開発

制度・政策

WG1 基幹エネルギー CPS構築



環境やエネルギーセキュリティの視点で、
電力・水素活用・炭素循環など、
エネルギーシステム全体のビジョンを創生

- (1) カarbonニュートラル社会における基幹システムの役割とあるべき姿
- (2) 電力および非電力部門の課題と施策
- (3) 両部門協創、セクターカップリングによる産業発展
- (4) 革新的技術とその評価
- (5) 実現のための制度・政策

技術

WG2 地域社会 CPS構築



QoL向上、環境、地方創生、セクターカップリング、
レジリエンスなどを踏まえ、
都市・地方のエネルギーシステムを検討

- (1) カarbonニュートラル・ヒト中心の社会における地域の役割と多様性
- (2) 電力および非電力部門の課題と施策
- (3) 電力・非電力部門協創による地域活性化・地方創生
- (4) 革新的技術とその評価
- (5) 実現のための制度・政策

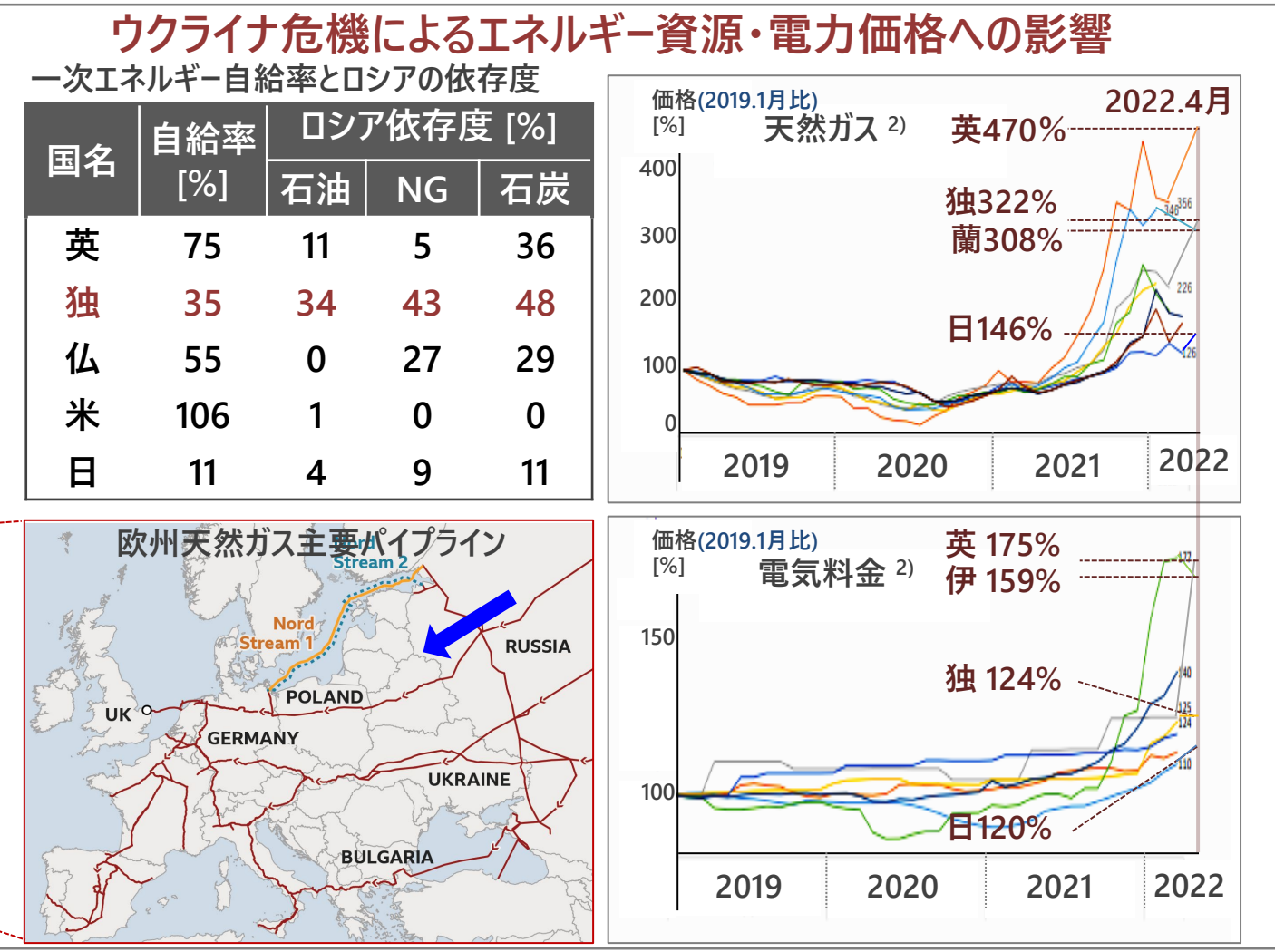
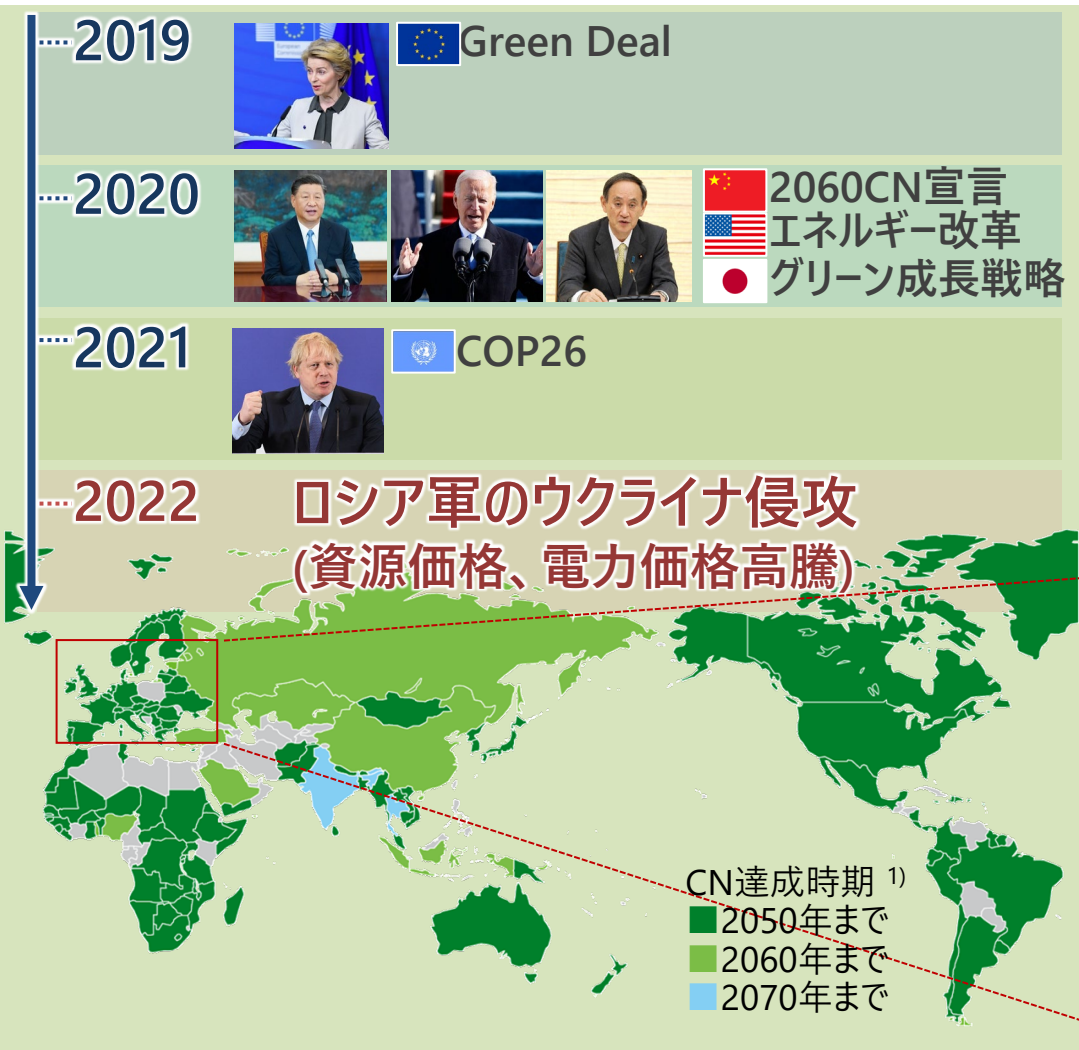
3. 日立東大ラボの取組

Phase2 (2020年4月～) 体制

WG	ミッション	体制（下線：責任者）	
		東大	日立
コーディネータ		吉村 忍（副学長 工学系研究科教授）	松岡 秀行（研開 基礎研 主管研究長）
WG0 全体		吉村 忍（副学長 工学系研究科教授） 坂田 一郎（総長特別参与 工学系研究科教授） 江崎 浩（情報理工学系研究科教授）	楠見 尚弘（研開 CSU 統括本部長） 馬場 淳史（研開 エネ研 センタ長） 山田 竜也（エネ業統 経営戦略本部 担当本部長） 大畠 康宏（エネ業統 経営戦略本部 部長代理） 佐藤 康生（制プ統 エネソ本 主管技師）
WG1 基幹システム CPS構築	環境やエネルギーセキュリティの国家視点に基づき、水素活用や炭素循環などの将来技術を踏まえて、エネルギーシステム全体のあり方を検討する	横山 明彦（名誉教授） 大橋 弘（副学長 大学院公共政策学連携研究部・経済学研究科教授） 藤井 康正（工学系研究科教授） 小宮山 涼一（工学系研究科教授）	渡辺 雅浩（研開 シス研 主管研究員） 檜原 章（エネ業統 経営戦略本部 部長代理） 吉本 尚起（研開 エネ研 主任研究員） 渡部 亜由美（研開 エネ研 研究員） 大畠 康宏（エネ業統 経営戦略本部 部長代理）
WG2 地域社会 CPS構築	QoL向上・環境・地方創生と自立化、セクターカップリング、レジリエンスなどをキーワードに、都市や地方におけるエネルギーシステムのあり方を検討する	荻本 和彦（生産技術研究所特任教授） 岩船 由美子（生産技術研究所特任教授） 馬場 旬平（新領域創生科学研究科教授） 田中 謙司（工学系研究科准教授）	伊藤 智道（研開 エネ研 研究主幹） 河村 勉（研開 シス研 主任研究員） 恒富 邦彦（研開 シス研 主任研究員） 畠山 智行（研開 エネ研 主任研究員） 佐藤 康生（制プ統 エネソ本 主管技師） 吉本 尚起（研開エネ研 主任研究員）
WG3 カーボンニュートラル 社会シナリオ	環境やエネルギーの負荷低減を織り込んだSociety5.0のビジョン・シナリオを策定する	城山 英明（大学院法学政治学研究科教授） 芳川 恒志（大学院公共政策学連携研究部特任教授） 杉山 昌広（未来ビジョン研究センター准教授） 山口 健介（大学院公共政策学連携研究部特任講師） 陳 奕均（未来ビジョン研究センター特任研究員）	鈴木 朋子（研開 技師長 CSU PBPJリーダー） 飯塚 秀宏（研開 CSU PBPJサブリーダー） 福本 恭（研開 CSU PBPJサブリーダー） 佐々木 剛二（研開 CSU PBPJ主任研究員） 稲垣 幸秀（研開 CSU PBPJ主任研究員）

3. ウクライナ侵攻に伴う社会情勢の変化

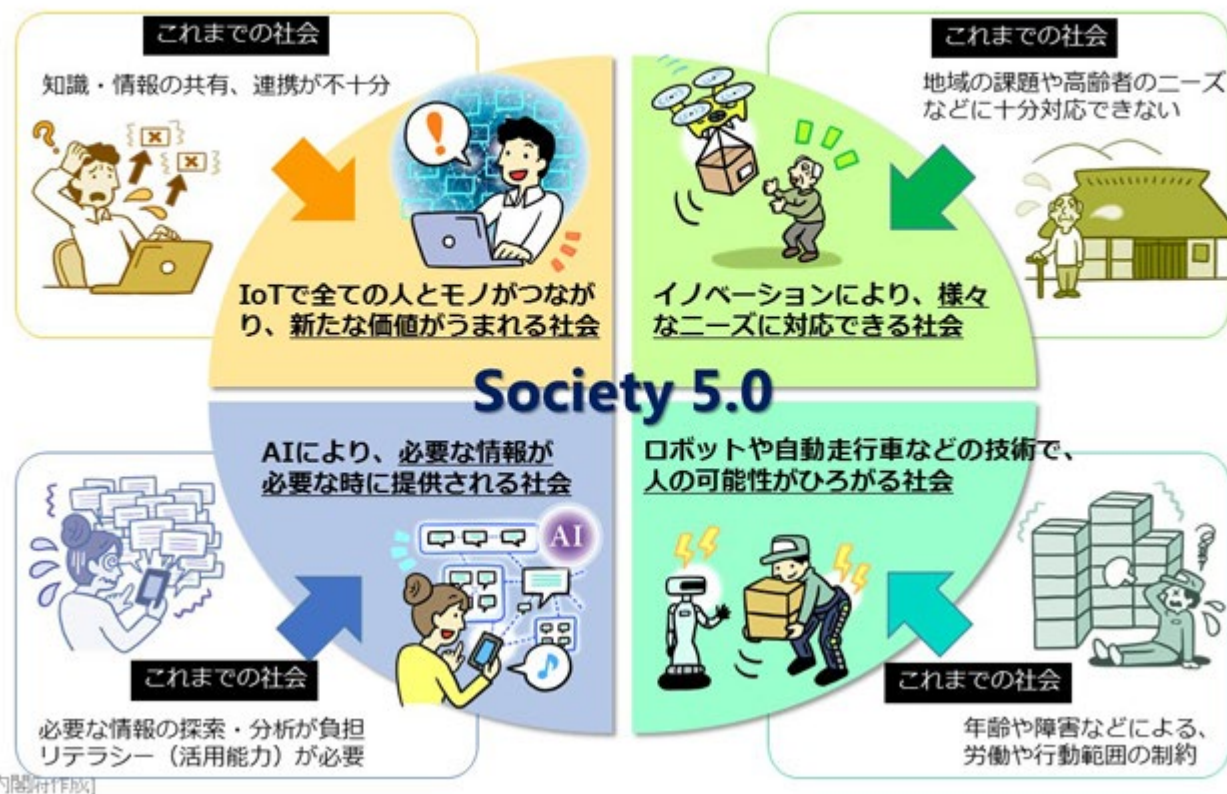
エネルギー資源価格が高騰、エネルギーS+3EとCNの両立での戦略見直しが必要な状況へ



1) CN達成時期 (資源エネルギー庁)
2) 天然ガスおよび電気料金の推移 (エネルギー白書2022に4月の値を追記)

5. コロナ禍を変化点としたSociety 5.0の加速

テレワーク環境の整備・デジタルサービス拡大により生活様式が変化し、データ利活用が進展



コロナ禍を契機としたデジタル活用の進展

テレワーク導入



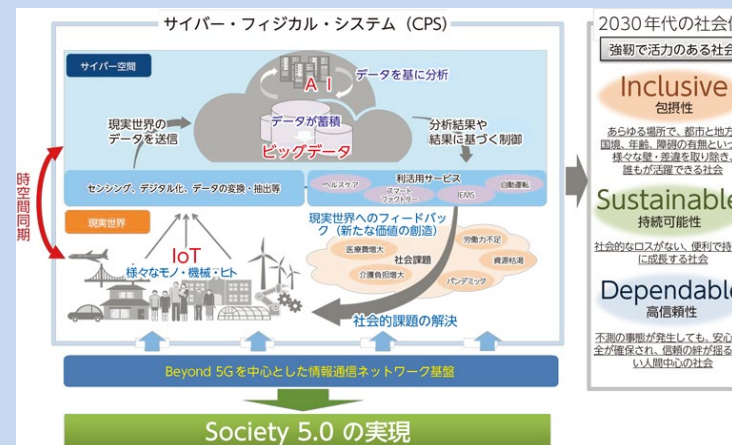
デジタルサービス拡大



旅行会社の オンラインツアー

出典：
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/r03/pdf/n2100000.pdf>

Cyber Physical Systemの進展



データからの 新たな価値創造

出典：
総務省「Beyond 5G推進戦略」(2020)

日立東大ラボの提言ビジョン

持続可能な社会へ移行するための協調

データを活用した社会・産業・地域が作り出すカーボンニュートラル



国際連携や地域の合意形成を視野に入れた エネルギーシナリオの策定と定量化

- アジア太平洋地域を中心とした国際連携やエネルギー供給に対する地域の合意形成
- カーボンニュートラル実現につながる実現可能なエネルギーシナリオの定量評価

変動再生可能エネルギーの拡大に伴う エネルギー安定供給の課題とその対策

- 電力需給バランスだけでなく、周波数など品質維持に対する技術イノベーションおよびルール形成
- エネルギー既存アセットの利活用を考慮しつつ、賢いエネルギー利用によって社会負担を最小化する協調マネジメント

カーボンニュートラルトランジションと成長の両立 データ利活用による不確実性への対応

- 系統混雑の解析や蓄エネルギーの検証などデジタルによる定量化
- 街のありたき姿とカーボンニュートラルの両立をめざす連成シミュレーションの試み

Society5.0を支えるエネルギーシステムの実現に向けて

日立東大ラボ からの報告

エネルギートランジション

東京大学 城山 英明 教授 / 日立製作所 鈴木 朋子 技師長

Society 5.0を支えるエネルギーシステム

東京大学 横山 明彦 名誉教授 / 東京大学 荻本 和彦 特任教授 / 日立製作所 伊藤 智道 研究主幹

デジタルで導くエネルギー・社会のイノベーション

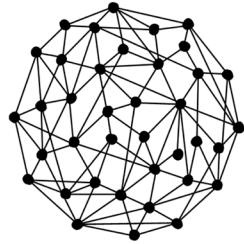
東京大学 小宮山 涼一 教授 / 日立製作所 吉本尚起 主任研究員 / 東京大学 大橋 弘 副学長

パネル ディスカッション

「データ利活用で導くエネルギー・地域イノベーションによる価値創造」

資源エネルギー庁 小川 要 課長 / 会津若松市役所 本島 靖 室長 / 東京大学 大橋 弘 副学長 /
東京電力ホールディングス 穴井 徳成 室長 / トクヤマ 井上 裕司 室長 /
三菱UFJリサーチ&コンサルティング 吉高 まり フェロー

**本日のフォーラムにおける議論を踏まえ、
提言書第5版を後日
日立東大ラボwebサイトに公開いたします。**



H-UTokyo Lab.