



H-UTokyo Lab.

日立東大ラボ産学協創フォーラム

第6回「Society 5.0 を支えるエネルギーシステムの実現に向けて」

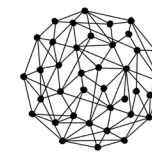
変化するグローバル・ランドスケープと統合的なトランジション

鈴木 朋子

日立製作所研究開発グループ

技師長

2024年2月28日



目次

1. イントロダクション
2. 昨年度までの活動とフェーズ 3 の研究アジェンダ
3. 日本における気候トランジションの現在地点
4. 気候、エネルギー、環境にかかわるランドスケープ
5. 日本における社会技術トランジションの次の課題
6. アジア太平洋地域のトラジションと日本
7. 結論と研究展望

第2部 気候、エネルギー、環境をめぐる地政学的変化の中の日本 (15:45-17:00)

サブ・ワーキング・グループ(SWG) 3 が進めてきた以下の項目について共有し、パネリストと議論する

- エキスパート・インタビューとスタディに基づき、気候、エネルギー、環境をめぐる地政学の変化のなかで、求められる統合的なトランジションの道筋の手がかりを示す研究展望を共有
- グリーンイノベーションをめぐる国内の課題、カーボンニュートラルとネイチャーポジティブ経済の統合、アジア太平洋地域との国際連携を通じたトランジションの道筋について議論

発表：「変化するグローバル・ランドスケープと統合的なトランジション」 (15:45-16:10)

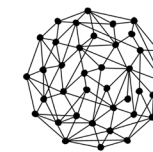
鈴木 朋子 （日立製作所研究開発グループ 技師長）

パネル討論：「アジア太平洋の中の日本の挑戦」 (16:10-16:55)

芳川 恒志 （東京大学未来ビジョン研究センター 特任教授、モデレーター）

高村 ゆかり （東京大学未来ビジョン研究センター 教授）

渡辺 哲也 （東アジア・アセアン経済研究センター 事務総長）

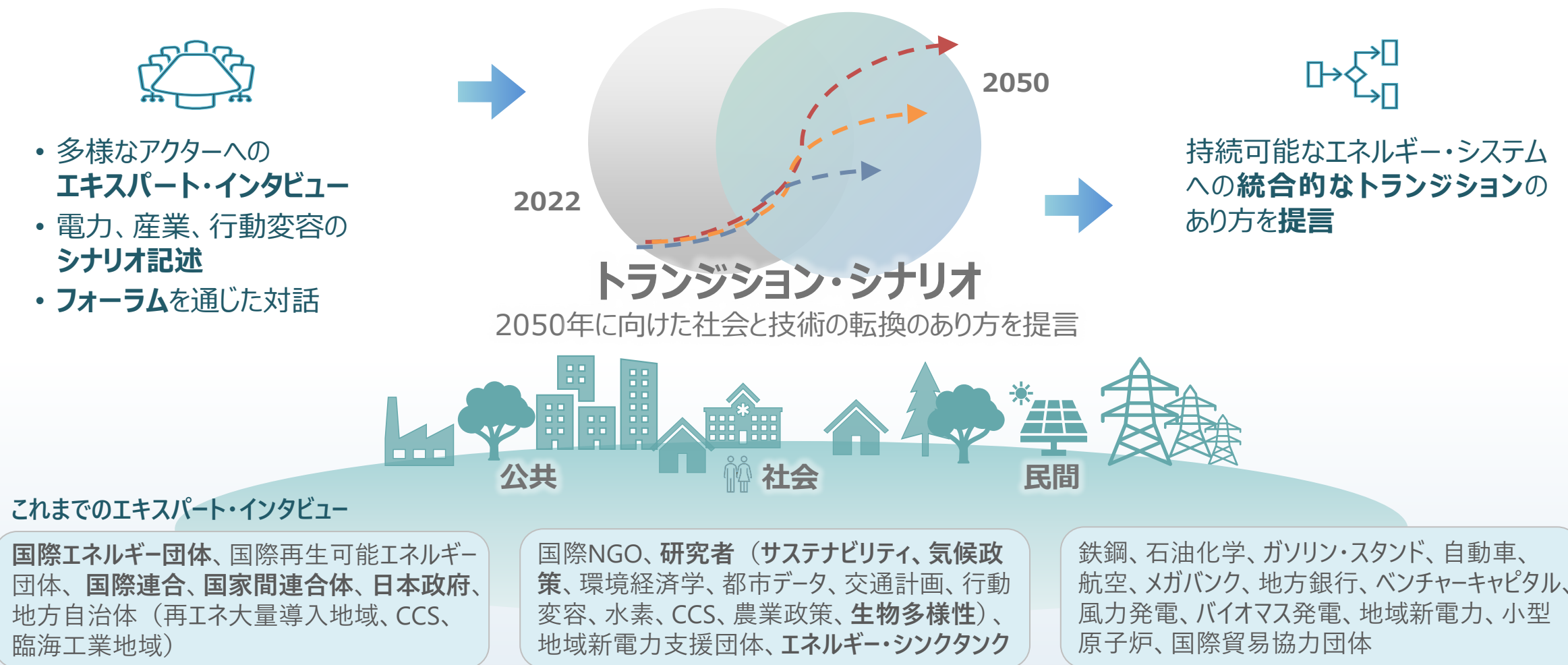


目次

1. イントロダクション
2. 昨年度までの活動とフェーズ 3 の研究アジェンダ
3. 日本における気候トランジションの現在地点
4. 気候、エネルギー、環境にかかわるランドスケープ
5. 日本における社会技術トランジションの次の課題
6. アジア太平洋地域のトラジションと日本
7. 結論と研究展望

2-1. トランジション・シナリオ

多様なアクターとの対話を通じて、トランジション・シナリオを構築、公正なシステム変化を促す



2020年11月～2024年2月に46回開催、太文字：2023年9月～2024年2月実施

2-2. フェーズ3の研究アジェンダ

フェーズ3ではグローバルなランドスケープの大きな変化に対応し、新たに研究課題を設定

これまでの活動

- 12ドメインにおけるアクター分析にもとづくトランジションシナリオを通じ、エネルギー、産業、行動変容における将来の道筋を探索
- グローバル地政学と日本の地域の両面から、新たな意思決定、産業転換、国際連携のあり方を提言

12のドメイン・シナリオ
風力 鉄鋼 運輸 ...

2020-30 2030-50

多様なエネルギー
再エネ100%

グローバルなランドスケープの変化

- ロシアによるウクライナ侵攻の長期化
- 世界の多極対立の深刻化
- 気候変動対策の不足、生物多様性を含む生態学的危機
- グローバル・サウスの政治的重要性の増大
- デジタル経済の不均質な加速
- 日本の産業転換遅れ、市民意識の停滞



フェーズ3 ミッション

プラネタリー・バウンダリーの範囲内での繁栄のために、日本におけるトランジションの戦略、およびグローバルなトランジションにおける日本の役割を明らかにする

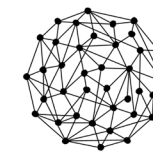
研究課題

I. 日本におけるトランジション

- 日本の都市や地域のトランジションを加速するガバナンスのビジョン
- 日本の産業の構造転換の障壁を取り除くための統合的な枠組み

II. グローバル・トランジションの中の日本

- サプライ・セキュリティと経済安全保障
- グローバルなジャスト・トランジションにおける日本の役割



目次

1. イントロダクション
2. 昨年度までの活動とフェーズ 3 の研究アジェンダ
3. **日本における気候トランジションの現在地点**
4. 気候、エネルギー、環境にかかわるランドスケープ
5. 日本における社会技術トランジションの次の課題
6. アジア太平洋地域のトラジションと日本
7. 結論と研究展望

3. 日本における気候トランジションの現在地点

エキスパートによる評価

公共

エネ基などにCN化が明記。排出取引制度、有償オークション、化石燃料賦課金など歴史的な政策変化

社会

あらゆる分野での排出削減の必要性を共有。気候変動や生物多様性の課題は専門家を超えて市民へ

民間

企業での脱炭素の取組みが主流化し、ESG投資、国際基準の気候影響情報開示など、金融分野も進展

見えてきた課題

気候・エネルギーにかかわる政策の一貫性

グリーン化と電力の安定供給の実現

イノベーション政策のスピード

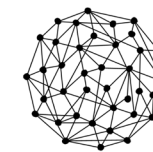
重要鉱物の確保を含む経済安全保障

生物多様性を含む環境課題への対応

グローバル・サウスの国々とともに達成すべきエネルギー転換

本発表の3つの問い

1. 持続可能な世界への転換という点で日本が置かれている状況は？
2. 日本における社会技術トランジションの次の課題を各アクターはどのように捉えているか？
3. アジア太平洋地域のエネルギー転換における日本の役割は？



目次

1. イントロダクション
2. 昨年度までの活動とフェーズ 3 の研究アジェンダ
3. 日本における気候トランジションの現在地点
4. **気候、エネルギー、環境にかかわるランドスケープ**
5. 日本における社会技術トランジションの次の課題
6. アジア太平洋地域のトラジションと日本
7. 結論と研究展望

4-1. 気候、エネルギー、環境にかかわるランドスケープ

グローバル生物多様性枠組みが採択され自然回復への転換が焦点に。平均気温上昇が1.5°Cをすでに超える中、経済成長を続けるグローバル・サウスとともに、さらなる気候対策の加速が急務

グローバル生物多様性枠組み

- COP15で「昆明・モンリオール生物多様性枠組」採択('22/12)
- 自然喪失を食い止め、自然回復へと反転させる緊急行動を定める

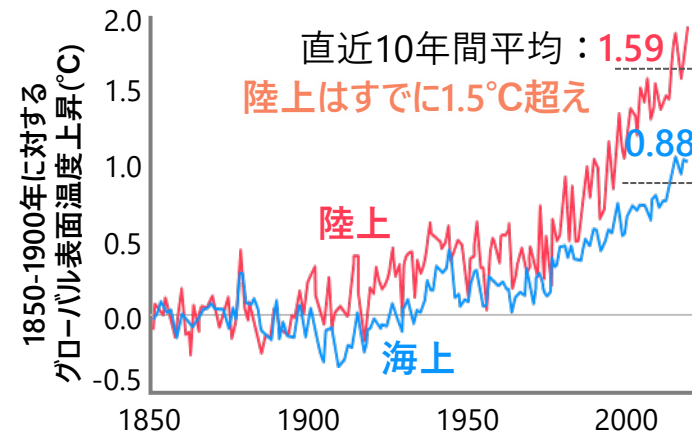


出典: Convention on Biological Diversity.

<https://www.cbd.int/article/cop15-cbd-press-release-final-19dec2022>

2023年は観測史上最も高温に

- 2023年は観測史上最も高温な年に。2022年に炭素排出量の記録更新
- IPCC第6次評価報告: 気候レジリエントな世界への機会の窓が閉じつつあると警告

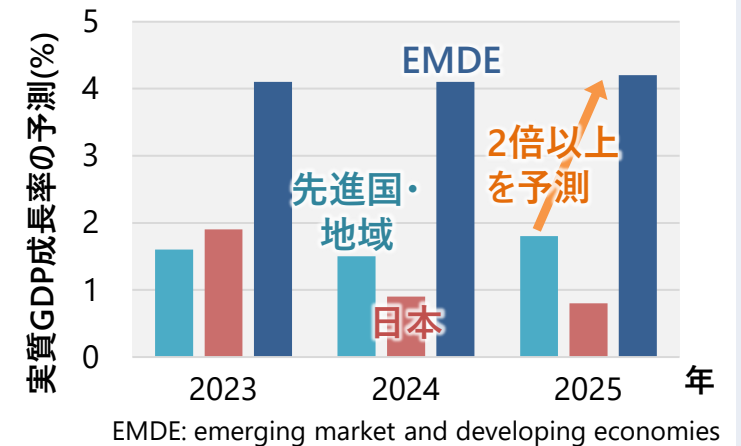


出典: IPCC. 2011. 「第6次評価報告書」に基づき日立東大ラボで作成

<https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/figures/chapter-2/figure-2-11>

気候、エネルギーとグローバル・サウス

増大する需要のもと、エネルギー・アクセスの確保と再生可能エネルギーへの転換の同時達成へむけた、「多様な道筋」を重視



出典: IMF. 2024. 「世界経済見通し改訂版」に基づき日立東大ラボで作成

<https://www.imf.org/ja/Publications/WEO/Issues/2024/01/30/world-economic-outlook-update-january-2024>

持続可能な世界を構築する努力は深刻な停滞に陥っており、SDGsは達成が困難に
デジタル技術は転換を支える可能性を持つが、その環境フットプリントは持続不可能であり対策が急務

過去数年の複合危機によりSDGsの深刻な停滞

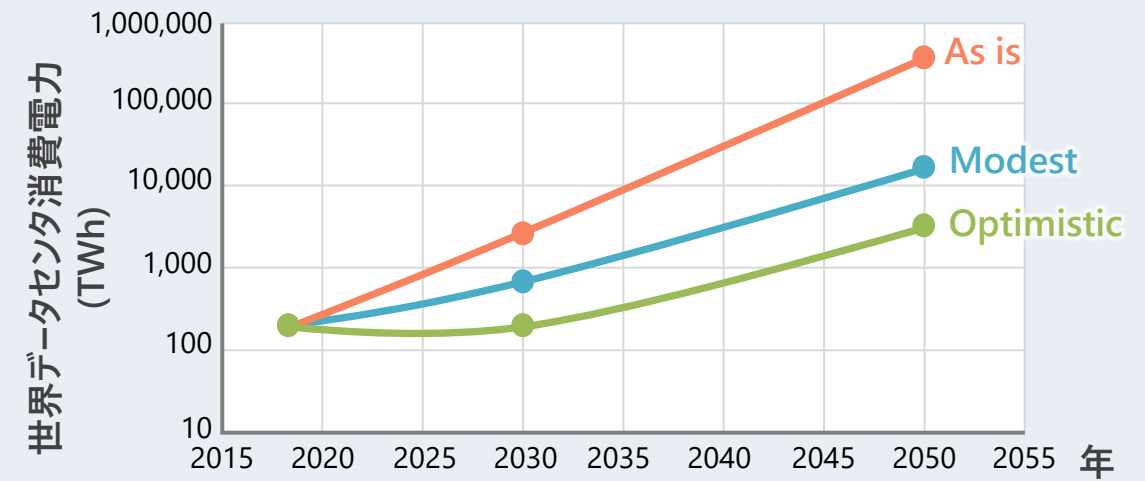
- パンデミック、経済混乱、気候災害、戦争などの複合的危機により、様々な努力が深刻な影響を受けている
- 国連による2030アジェンダの中間報告では、SDGsが達成の軌道から外れていることが指摘
- 多面的な危機打開のためシステムの変革への効果的な人的・経済的・制度的資源の投入が必要と指摘



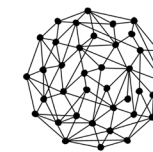
出典: United Nations. 2023. "Secretary-General Addresses Opening of 2023 SDG Summit"
https://dam.media.un.org/CS.aspx?VP3=DamView&VBID=2AM94S6ACXBEN&PN=3&WS=SearchResults&FR_1=1&W=1286&H=848

デジタル技術の環境影響に対する根本的対策が急務

デジタル技術は環境保全への大きな貢献の可能性がある一方、その環境フットプリントは、インターネット・アクセスの増大、および、IoTやAIの普及により、大幅かつ持続的に増大する。デジタル技術の環境影響への対策が急務



出典: 科学技術振興機構低炭素社会戦略センター. 2022. 「情報化の進展がエネルギー消費に与える影響」に基づき日立東大ラボで作成. <https://www.jst.go.jp/lcs/pdf/fy2021-pp-01.pdf>



目次

1. イントロダクション
2. 昨年度までの活動とフェーズ 3 の研究アジェンダ
3. 日本における気候トランジションの現在地点
4. 気候、エネルギー、環境にかかわるランドスケープ
5. 日本における社会技術トランジションの次の課題
6. アジア太平洋地域のトラジションと日本
7. 結論と研究展望

5-1. 日本の産業界における進捗と課題

2020年に行われた菅総理の2050年のCN宣言以後、産業界のCNに向けた動きが加速

各業界団体は、ビジョンを策定し、GHG排出削減や革新的技術開発などを推進。供給電力のゼロエミッション化に加えて、各種取組みを官民に要請。

各種団体のビジョン・行動計画で官民挙げて取り組むことを要請した項目

日本化学工業会
日本自動車工業会
日本鉄鋼連盟
石油連盟 …

環境整備
(制度、拠点など)

財政、税制、
価格補填

社会全体での
コスト負担

新たな金融手法

グランドデザイン

次の課題

CN化を加速する市場の創生

投資回収できる市場の形成。市場ができるまでは、規制や、公共調達などの支援が必要

市民の意識変化

環境への対応による価格上昇に対して社会全体で受け入れる意識変容

将来を見据えた技術の選択

将来の産業競争力を見据えたイノベーション支援の必要性
既存アセットに引きずられた選択になっていないか？

産業構造の転換と雇用の創生

グリーンな経済への転換を実現する産業の再配置と、雇用の変化への対応が必須

- パリ条約との整合する道筋を示しつつ、次世代の産業構造の構築に資するイノベーションへの投資が必要
- 市民の意識改革を促す一貫した政策と行動計画を示し、社会にビジョンとロードマップを定着させることが必要

5-2. 統合的トランジションにむけた意思決定と人材

CN/CE/NPの同時達成

CN 「GXの実現」と「地域の脱炭素化」で国際公約

(‘30:温室効果ガス46%削減、‘50:CN)を実現

CE 「循環経済工程表」で施策と方向性提示

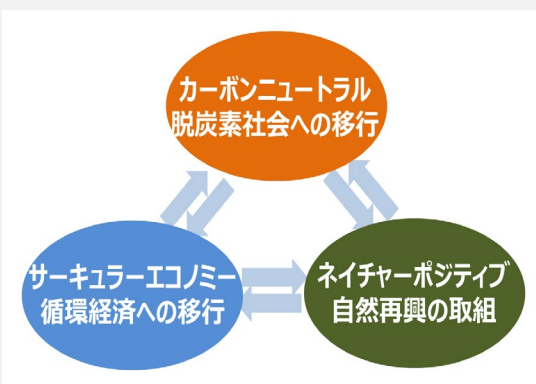
「プラスチック資源循環法(略称)」で資源循環を促進

NP 「生物多様性国家戦略2023-2030」

「30by30ロードマップ」で工程と具体策提示

次の課題

CN/CE/NPの取組の一貫性



出典: 環境省, 令和5年度環境白書に基づき日立東大ラボで作成

- CN、CE、NPの統合的な取組みを推進するため、関連省庁・自治体の連携と、国際水準の一貫性のあるしくみが必要
- 日本では「防災」への取り組みとのコベネフィットを生み出す設計が必要

取り組み

CN GXの実現と地域の脱炭素化

- 成長志向型カーボンプライシング構想
- 地方創生SDGs・「環境未来都市」構想・広域連携SDGsモデル事業

NP ネイチャーポジティブ経済研究会

日本の自然再興経済のあり方を議論し、「ネイチャーポジティブ経済移行戦略(仮称)」を策定中



下川町「森林未来都市」
出典: 農林水産省,
再生可能エネルギーの導入促進
<https://www.maff.go.jp/j/shokusan/renewable/energy/interview/shimokawa.html>

ガバナンス/意思決定

国: 自治体や企業との緊密な連携による政策実現とイノベーション創生支援。自治体間格差を是正するため過去事例の研究にもとづき計画支援

自治体: 事業の効果的な推進のため、価格等も含めた綿密な計画

必要な人材の配置・育成

国: CN、CE、NPのコミュニティと繋がり、国際的な場でエンゲージメント可能な人材

自治体: 地域のキーパーソンと繋がり、事業計画の策定と実行が可能なコア人材の確保と育成

- 各領域でシナジーとトレードオフの理解に基づき、統合的なガバナンスを実現するしくみや人材の育成が必要

日本における主要なエネルギー関連の提言とその論点

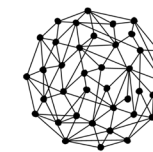
日本エネルギー経済研究所 (IEEJ) IEEJ Outlook 2024(2023年10月)※	- 現状の延長シナリオでは2050年の世界のCN達成は困難 - 天然ガス活用など経済合理的なエネルギーミックスの追求に言及
自然エネルギー財団 2035年エネルギーミックスへの提言(第1版) (2023年4月)	2035年に自然エネルギー電力目標を80%以上にすることを提案 - 風力発電の認可手続きの迅速化、太陽光発電の設置義務化を提案
地球環境産業技術研究機構(RITE) 2050年カーボンニュートラルのシナリオ分析(2022年1月)	2050年CNは大きな技術進展を見込んでも高い排出削減費用が必要 - 柔軟性を有したCN戦略を持っておくことが重要
日本経済新聞社 NIKKEI脱炭素プロジェクトからの宣言(2021年～)	社会のサステナビリティを毀損することなく、また、産業や社会の転換の中で取り残される人や地域が生まれない公正な移行をめざす
地球環境戦略研究機関(IGES) ネット・ゼロという世界2050年日本(試案) (2020年 6 月)	社会変革がほとんど起きないロックインシナリオによるCN達成ではなく、社会制度・インフラなどを変革していくトランジションを選択すべき

シナリオ/ビジョンの分析結果

- 各シンクタンクは、独自の視点にもとづき、経済、技術、環境、持続可能性など異なる強調点でエネルギーのあり方を提言
- 一方で、エネルギー転換が地域や環境に与える影響、社会制度の変革、長期的な変化のガバナンスなどは今後の課題

- 多様なアクターの視点を包摂しながら、エネルギーを中心とする多元的な転換に着目していく必要がある

留意点：旧来レジームへのロックイン回避とイノベーションへの投資、シナジーとトレードオフの理解、自然再興や循環経済との統合



目次

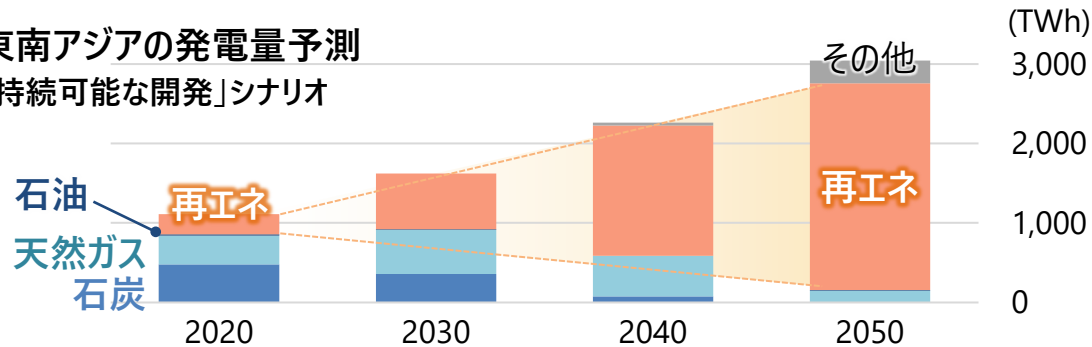
1. イントロダクション
2. 昨年度までの活動とフェーズ 3 の研究アジェンダ
3. 日本における気候トランジションの現在地点
4. 気候、エネルギー、環境にかかわるランドスケープ
5. 日本における社会技術トランジションの次の課題
- 6. アジア太平洋地域のトラジションと日本**
7. 結論と研究展望

日本は、気候変動の影響のもと、エネルギー需要の大幅な増大が見込まれる
アジア太平洋地域と緊密に連携しながら、トランジションの達成をめざす必要がある

アジア太平洋地域の動き

- 気候変動の影響が生じるも、人口・経済成長とエネルギー・アクセスの増大により、大幅なエネルギー需要増となる見込み
- ポテンシャルの大きい地域も多く、再生可能エネルギー需要も増大
- 一方、過渡的手段としてガス火力への移行も
- インドネシアは、OECD（経済協力開発機構）への加盟申請。
タイ、ベトナム、シンガポール等もパートナー活動を強化

東南アジアの発電量予測
「持続可能な開発」シナリオ



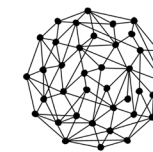
出典: IEA. 2022. 「Southeast Asia Energy Outlook 2022」に基づいて日立東大ラボで作成

日本の取組み AZEC（アジア・ゼロエミッション共同体）

- ERIA（東アジア・アセアン経済研究センター）が事務局を設置し、活動を支援
- 「多様な道筋による、ネットゼロ」という共通目標の達成、
「脱炭素・経済成長・エネルギー安全保障」の3つのブレイクスルー
- 今後50年を見据え、AZEC構想の取組を通じ、アジアの脱炭素化および世界の持続的な発展に貢献していくことを計画



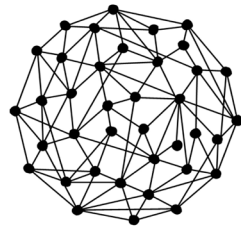
- ウクライナ戦争長期化、台中・中東不安、米大統領選の結果は、同地域の経済安全保障に影響
- 水素・アンモニア、重要鉱物の確保やGHG排出権に関して、周辺国と協調が必要



目次

1. イントロダクション
2. 昨年度までの活動とフェーズ 3 の研究アジェンダ
3. 日本における気候トランジションの現在地点
4. 気候、エネルギー、環境にかかわるランドスケープ
5. 日本における社会技術トランジションの次の課題
6. アジア太平洋地域のトラジションと日本
7. 結論と研究展望

1. 気候変動、自然喪失、戦争などの複合危機によって、地球環境や持続可能性はますます緊迫したリスクにさらされている。エネルギー転換は、他のアジェンダとの緊密な結びつきの中で達成しなければならない。
2. 日本では各業界や企業において脱炭素化が進んできたが、既存産業のロックインを回避し、デジタル分野を含めた次世代の産業構造への転換を実現するイノベーションへの戦略的な投資が求められている。
3. また、気候変動対策は、自然再興、循環経済の推進と切り離すことができない。政策、ビジネス、行動変容のシナジーとトレードオフを的確に理解しながら、エネルギー転換を統合的なトランジションに位置づけることが求められる。そのためには、旧来の意思決定のあり方を乗り越え、統合的なガバナンスを実現するしくみや人材の育成が必要となる。
4. アジア太平洋地域では、基本的な価値観を共有する同志国、日本の脱炭素化に不可欠な資源パートナー国、脱炭素への段階的な措置を必要とする新興国があり、日本はこれらの国々とともに多元的なパスウェイを包含しながら、最善のインパクトを達成する枠組みや技術の推進を求められている。
5. 日立東大ラボのトランジション・シナリオは、各セクターにおける多様なアクターの視点の包摂が特徴であり、エネルギー転換を基軸としつつ、持続可能な繁栄のための統合的トランジションを多角的に捉えていくことをめざしている。



H-UTokyo Lab.