

2024年度 JST-低炭素社会実現のための社会シナリオ研究事業シンポジウム
~カーボンニュートラル社会の実現に向けて~

未来に至る分岐点は？ —社会シナリオ対話Gの活動

令和7年（2025年）2月6日

東京大学大学院新領域創成科学研究科

亀山康子

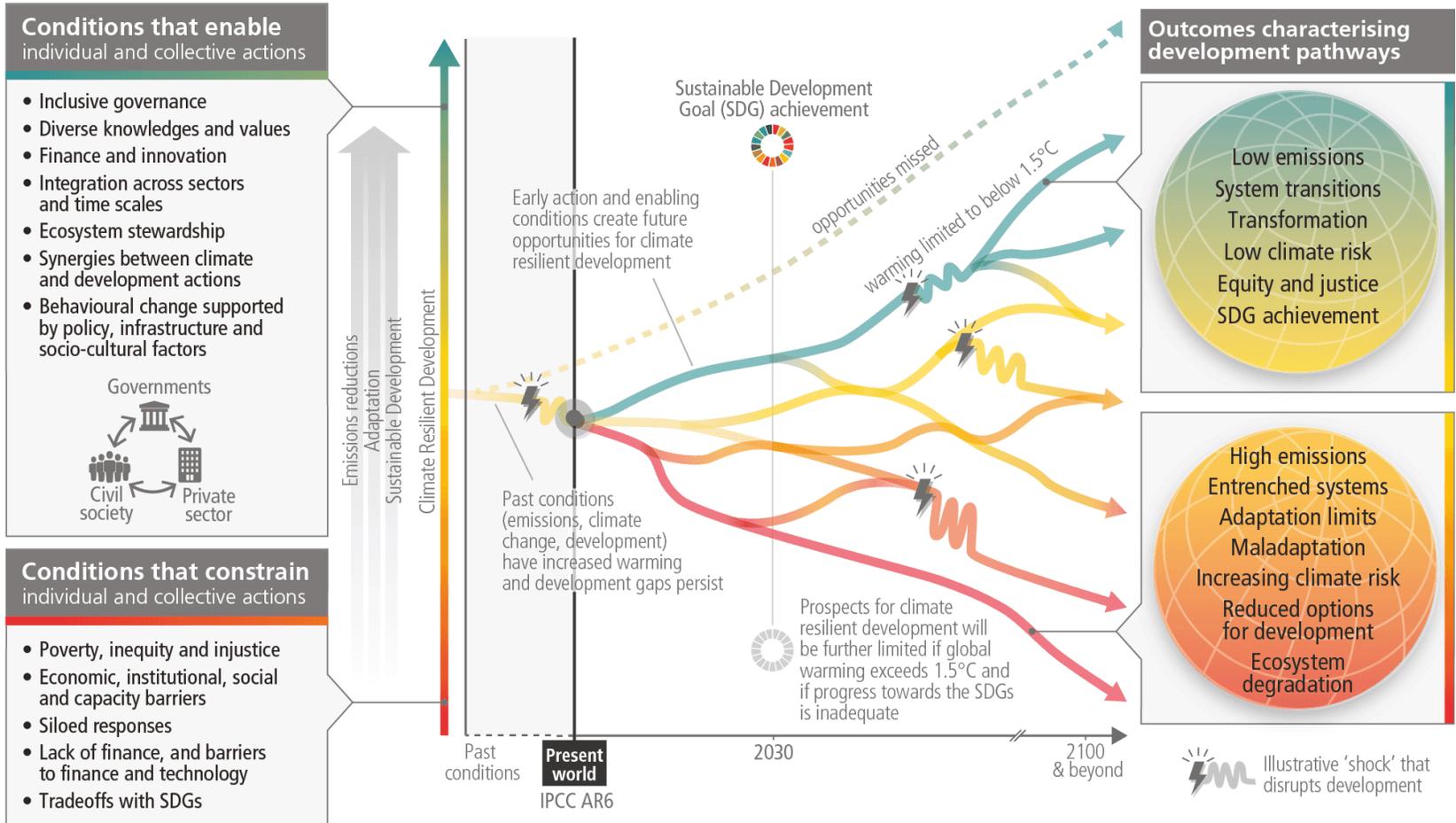
余興：Copilotにイメージ図を描かせてみた



サステイナブルで脱炭素な道筋とは？

There is a rapidly narrowing window of opportunity to enable climate resilient development

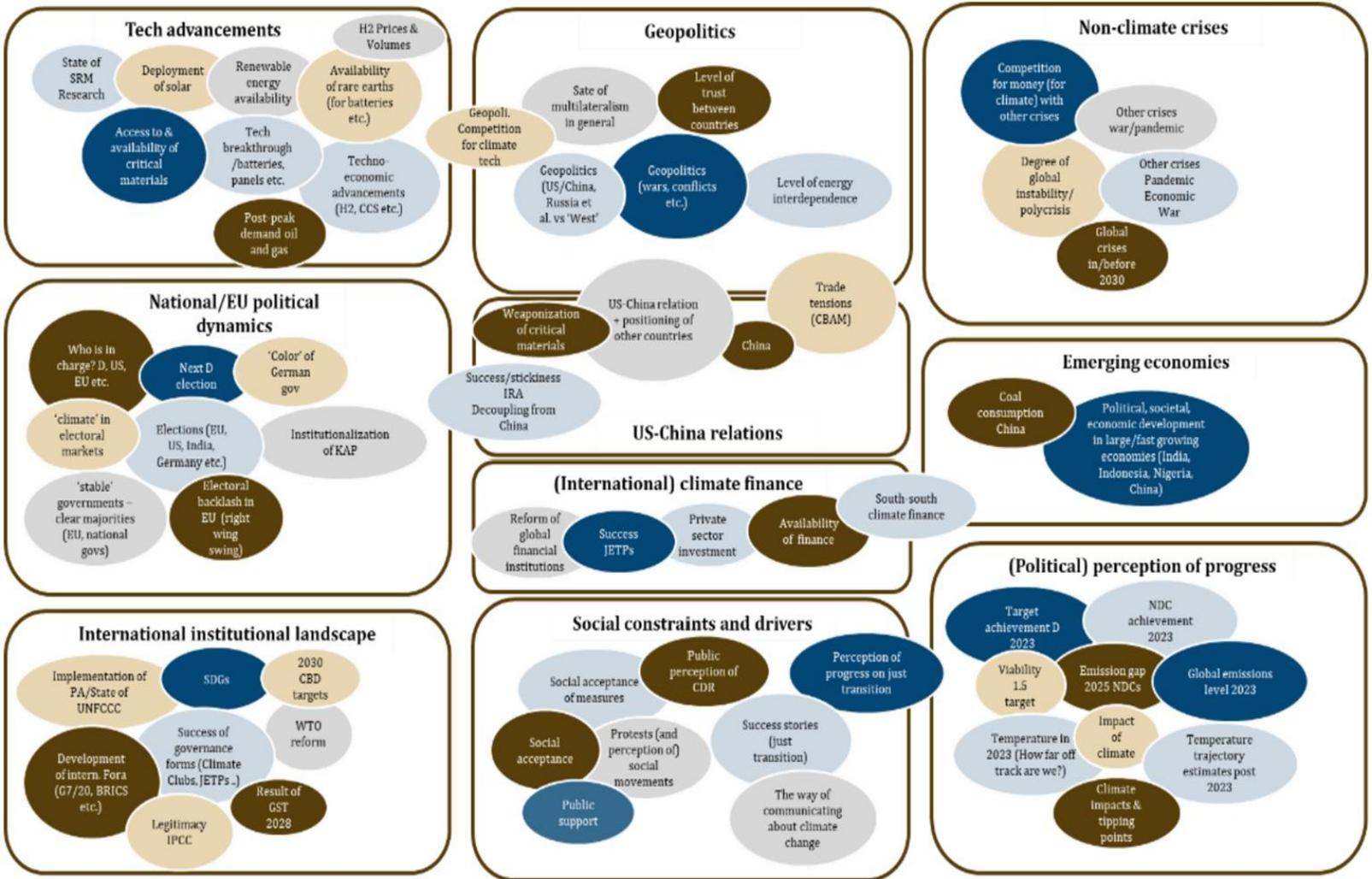
Multiple interacting choices and actions can shift development pathways towards sustainability



IPCC (2023)AR6
Figure SPM.6

シナリオ・ワークショップの重要性

「Strategic foresight and backcasting: Experiences from EU policymaking?」（2024年）



技術的な側面だけでなく、地政学や社会的な制約も重要な観点

Foresight: Multilevel Climate Policy in 2030

不確実性があり、かつ、気候変動政策に重要な項目を7つ提示し、異なる組み合わせパターンで3つのシナリオを提示

Figure 1: Results of environment scan & clustering

シナリオ・ワークシヨツプの重要性

IPCC第3作業部会 第6次評価報告書
3章より

地球物理、経済、技術、社会・文化、制度、の5つの側面から緩和策の実現可能性を分析
IPCC AR6 WG3

Benchmarking to available evidence ←

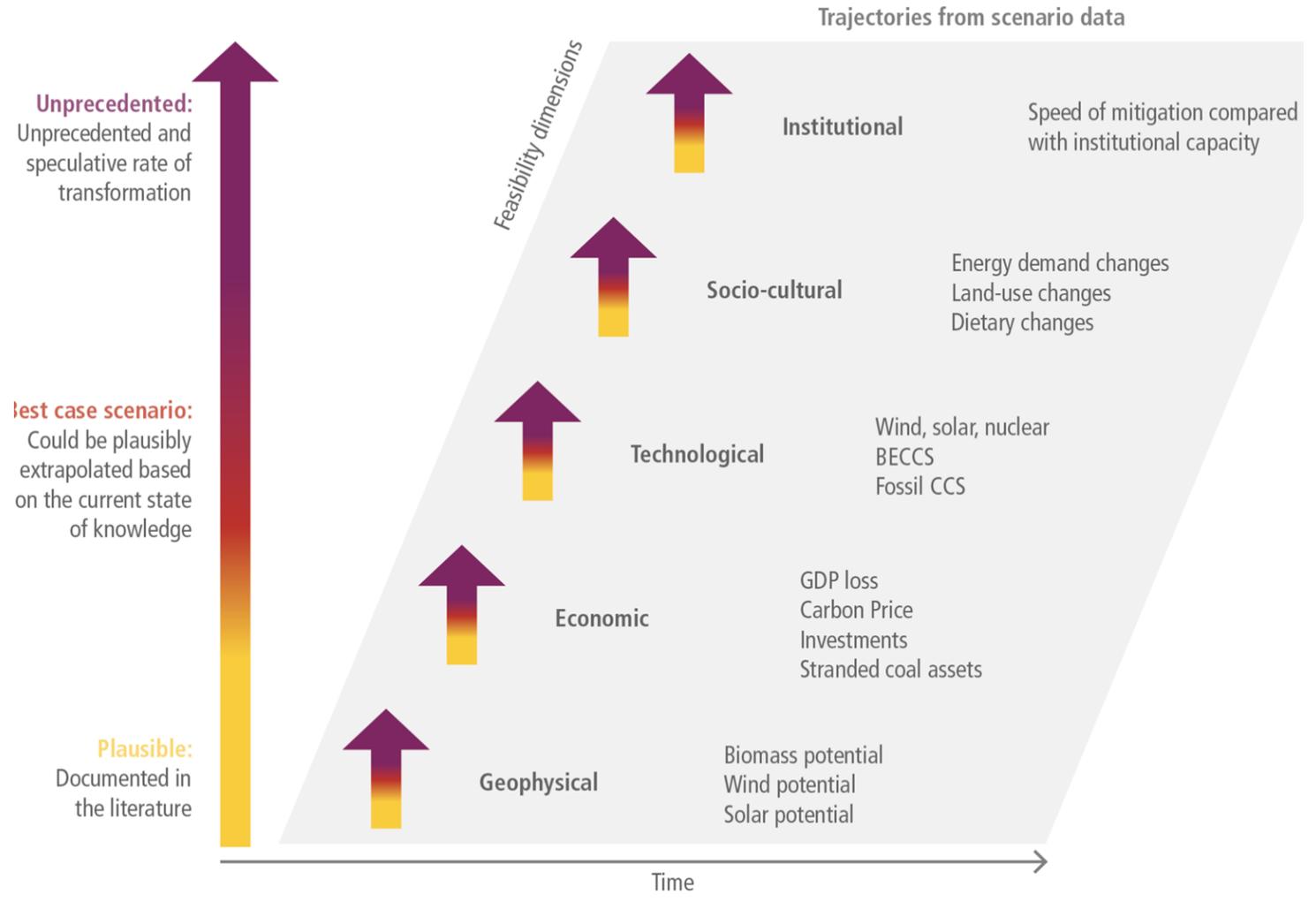


Figure 3.42 | Example of multi-dimensional feasibility analysis and indicators used in the IPCC AR6 scenarios. Brutschin et al. (2021)より

社会シナリオ対話G 2024年度の目標

(研究計画書 (第2年次) より抜粋)

ナラティブに対するインプットとなる

社会と技術に関するワークショップの設計と実施

・ 総合知を取り込むシナリオ・ワークショップの設計

- ・ シナリオ・ワークショップの設計を継続する。
- ・ シナリオ・ワークショップによりナラティブを検討した文献レビューを継続的に実施する。
この際、他の採択課題の関係者との連携にも努める。
- ・ ワorkshopのトピックの選定・修正を継続的に進める。
この際、検討中のナラティブの軸との関連性を考慮するため、統合シナリオ構築グループと継続的に連携・情報交換する。

・ 総合知を取り込むシナリオ・ワークショップの実施

- ・ 設計したシナリオ・ワークショップを1回以上実施する。
- ・ 案①：国内外の社会動向に関連するシナリオ・ワークショップ（具体的なテーマ案：鉄鋼に関する気候クラブ、クリーンエネルギーの貿易レジームなど、国際的なレジームの今後の展望など）
- ・ 案②：技術に関するシナリオ・ワークショップの実施（具体的なテーマ案：水素関連技術や二酸化炭素除去(CDR)など、国際的な制度設計も必須になる技術の今後の展望など）

リスク要因の分類

	分類①	分類②	分類③	分類④	分類⑤	分類⑥	分類⑦
PEST	Politics (政治)		Economy (経済)	Society (社会)		Technology (技術)	
PESTLE または PESTEL	Politics (政治)	Legal (法的)	Economy (経済)	Society (社会)	Environmental (環境)	Technology (技術)	
IPCC SR1.5		Institutional	Economic	Socio-cultural	Environmental	Technological	Geophysical
世界経済 フォーラム	地政学		経済	社会	環境	テクノロジー	
TCFD		政策・法規制	市場	評判		技術	

シナリオワークショップの実施

- ・ 当初計画：大規模なWSを1～2回/年 → 変更後：小規模なWSを複数回
 - ・ IPCCのFeasibility dimensionsを踏まえた多様な視点からテーマを設定
- ・ 2024年度 WS 全体スケジュール・概要

日付	テーマ	PJ外部専門家	実施状況	参加者数	形式
7/23	社会・倫理	あり	済	9名	オンライン
10/3	国際関係・地政学	あり	済	11名	対面
11/29	水素・イノベーション	あり	済	18名	対面
2/17	加速戦略	なし	計画中	未定	対面

今回のWSで議論したいナラティブシナリオの案

- 注：時間が限られるため、1軸（2シナリオ）で議論する

明るく豊かなカーボンニュートラル社会 「協調的で安定し、バランスの取れた国際関係的・地政学的環境」	暗く貧しいカーボンニュートラル社会 「分断的で緊張し、アンバランスな国際関係的・地政学的環境」
<ul style="list-style-type: none">複数の影響力のある国やブロックにバランスよく権力が分散し、多極的な世界。紛争のリスクが減少し、国際協力が進む高い地政学的安定。大国間の良好な関係。エネルギーや水などの共有資源を多国間協定と協力を通じて公平に管理。技術開発において、地政学的障壁が最小限に抑えられ、革新とグローバルな解決策の妨げがない協力体制。AIは、経済成長、防衛、技術革新における各国の能力を強化し、気候変動などのグローバルな課題解決において協力を促進する。	<ul style="list-style-type: none">権力が一つの支配的な国に集中するか、多くの国に強く分裂して不均衡を生む一極的または断片的な世界。紛争、領土問題、国際関係の脆弱さを特徴とする低い地政学的安定性。緊張が高まり、紛争・戦争のリスクが増大。グローバルな共有資源管理において協力がほとんどなく、資源を巡る激しい競争や対立が発生。地政学的対立によって技術開発が妨げられ、各国が自国の安全保障を最優先し、資源やノウハウを囲い込む、グローバルな協力が低下。AIは、サイバー戦争や監視、偽情報の拡散を可能にし、国際関係や安全保障を不安定にすることで、世界的な緊張を悪化させる可能性がある。

今回のWSで議論したいナラティブシナリオの案

- 注：時間が限られるため、1軸（2シナリオ）で議論する

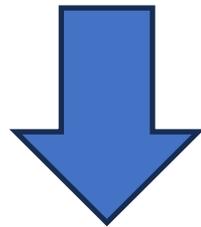
明るく豊かなカーボンニュートラル社会	暗く貧しいカーボンニュートラル社会
<ul style="list-style-type: none">主にグリーン水素を生産し、環境への影響を最小限に抑える持続可能なエネルギーシステムを実現。十分な研究技術開発投資や規模の経済、政策支援により、水素が経済的に競争力を持ち、さまざまな分野で採用が進む。生産・輸送・貯蔵・利用技術のイノベーションが進み、電力、運輸、産業等の部門で水素が統合的に利用される。世界中に水素インフラが整備。政府が助成金や明確な規制を提供し、国際的な貿易協定を促進。水素市場の発展を支える強力な政策支援。公衆の受容と熱意が高く、熟練した労働力が水素分野でのイノベーションと雇用創出を推進。	<ul style="list-style-type: none">ブルー水素の不完全なCO2回収のため負の排出技術（CDR）への依存が増加し、持続可能でないバイオマス資源の利用で環境破壊が進む。高コストのため水素が競争力を持てず、エネルギー市場での役割が制限され、投資も停滞。イノベーションが進まず、非効率でコストが高く、利用範囲が制限される。水素インフラが限定的または孤立。政策の枠組みが弱い、または規制が一貫性を欠き、国際貿易も限定的。公衆の認知度が低く、懐疑的な態度が広がり、労働力の訓練が不十分で採用や社会経済的利益が最小限にとどまる。

項目	WSで得られたキーワード	明るく豊かなCN 自給自足	明るく豊かなCN 国際協調	暗く貧しいCN
社会構造の変化と 公平性	地方と都市部の教育格差・技術格差	Low（国内で解消）	High（格差が拡大）	High（格差が深刻化）
	地方と都市部の資源循環へのアクセス格差	Low（格差が縮小）	High（格差が拡大）	High（格差が深刻化）
	公平な分配と経済成長の両立可能性	Medium（国内では可能）	Low（分配が不公平）	Low（分配が悪化）
	世代間格差の倫理的側面	Medium（国内で縮小）	High（格差が残存）	High（格差が悪化）
	リーダーシップや担い手の役割（移民や高技能労働者の可能性）	Medium（国内リーダーが活躍）	Low（担い手不足）	Low（リーダーシップが欠如）
	所得格差の拡大やエネルギー貧困	Low（国内で緩和）	High（格差が拡大）	High（貧困が深刻化）
	国際的権力構造と日本の立ち位置	Low	Low（立場が弱体化）	Low
	中央・地方議会構造の改革	Medium（国内で一部進む）	Low（議会停滞で中央地方不連携）	Low（構造が崩壊）
技術革新と エネルギー政策	水素技術の開発と導入	High（国内開発が進む）	Low（技術停滞）	Low（導入失敗）
	再生可能エネルギーの普及促進	High（国内普及が進む）	Low（導入が遅延）	Low（普及が進まない）
	炭素税や省エネインセンティブの影響	Medium（国内で効果を発揮）	Low（政策が非効果的）	Low（政策が混乱）
	インフラ転換の課題（都市ガスや鉄道など）	Medium（国内で進展）	Low（停滞）	Low（転換が遅れる）
	CCSやCCUなどの技術利用	High（国内で進む）	Low（技術が進展しない）	Low（導入が失敗）
	エネルギー蓄積・再利用の手法（MCHなど）	Medium（国内中心に進む）	Low（手法が未確立）	Low（進展が見られない）
産業構造と 経済競争力	グリーン産業政策の方向性（製造業 vs サービス業）	High（国内市場中心の成長）	Low（方向性が不明瞭）	Low（政策が崩壊）
	日本企業の競争力向上と輸出戦略	Medium（国内市場では成功するが輸出は限定的）	Low（競争力が低下）	Low（企業が衰退）
	国内での研究開発と人材育成	High（国内リソースを集中）	Low（研究が停滞）	Low（育成が進まない）
	海外技術依存と国際競争における日本の弱体化	Low（国内中心の技術発展）	High（海外技術依存が深刻化）	High（国際競争に敗北）
	国内産業の移転防止と国内雇用維持	High（国内で雇用が確保）	Low（雇用が流出）	Low（雇用が崩壊）
国際関係と 地政学的課題	中国・インド・EU・米国などの動向と影響	Low（ナショナリズムにより孤立）	Medium（協調は進むが政策は不十分）	Low（国際的孤立）
	WTOやFTAの役割と国際規制	Medium（国内重視でFTAは限定的）	Low（規制が機能しない）	Low（国際関係が崩壊）
	資源ナショナリズムと資源リサイクル	Medium（国内で進むが国際的には停滞）	Low（ナショナリズムが強化）	Low（リサイクルが進まない）
	国際協調と気候変動への対応	Low（協調が弱まる）	Low（協調はあるが実効性が低い）	Low（協調が崩壊）
	貿易措置や新しいルール作り	High（国内ルールに集中）	Low（ルール形成が停滞）	Low（ルールが無秩序）
社会的価値観と 倫理	脱炭素と生活水準維持のバランス	High（国内で生活水準を維持）	Low（生活水準が低下）	Low（生活水準が大幅に低下）
	問題を含む社会の価値観	Low（国内では解決）	High（課題が多い）	High（問題が深刻化）
	生活の質、生きがいと倫理的選択	High（国内での生活の質が高い）	Low（生活の質が低下）	Low（生活の質が非常に低い）
	エネルギーシステムにおける公共の受容	High（国内で受容が進む）	Low（受容が進まない）	Low（公共の信頼が失われる）
	グリーン水素やCN製品のトレンド化	Medium（国内中心のトレンド）	Low（受容されない）	Low（トレンドが生まれない）
気候変動対応と 災害対策	自然災害の頻発と国際認識の変化	Medium（国内では認識が進む）	Low（認識が不十分）	Low（認識が進まない）
	極端適応（Extreme Adaptation）の必要性	Medium（国内では対応）	Low（対応が遅れる）	Low（対応が失敗）
	災害対応・安全保障の強化策	High（国内で強化）	Low（対応が遅れる）	Low（安全保障が弱体化）
	気候難民と社会の対応	High（国内では成功）	Low（対応が不十分）	Low（対応が崩壊）
	環境教育や啓蒙活動	High（国内で進む）	Low（教育が遅れる）	Low（教育が進まない）
政策形成と意思決定 プロセス・人材育成	脱炭素政策とグランドデザインの明確化	High（国内で明確）	Low（政策が曖昧）	Low（政策が混乱）
	科学と政策の接続（LCSなどの役割）	High（国内では連携）	Low（接続が弱い）	Low（連携が失われる）
	国際的に卓越した人材の育成	High（国内人材が育つ）	Low（育成が停滞）	Low（人材流出）
	政策失敗の分析と未来への反省	High（国内で分析が進む）	Low（失敗が繰り返される）	Low（反省が活かされない）
	日本独自のルール形成と国際舞台での活躍	High（国内ルールに注力）	Low（活躍が乏しい）	Low（国際舞台での影響力が消失） Low（育成が進まない）

今後の活動計画

3つのシナリオ「明るく豊かなCN社会（国際協調型）」「明るく豊かなCN社会（自給自足型）」「暗く貧しいCN社会」について、

- (1) 2050年時点での具体的な姿を描く。
- (2) 現在から2050年に至るまでの間の分岐点を同定。
- (3) 明るく豊かな社会に至るためには、何が条件となるのか。暗く貧しい社会を回避するためには、何に注意しておく必要があるか。



技術シナリオGや定量化Gとの情報共有と統合へ。