

地域の目指す未来社会とカーボンニュートラル

Ⅱ：地域の可能性と課題

2025年2月

文部科学省 科学技術・学術政策研究所
科学技術予測・政策基盤調査研究センター
横尾淑子、蒲生秀典

【調査研究体制】

横尾淑子 科学技術予測・政策基盤調査研究センター
蒲生秀典 科学技術予測・政策基盤調査研究センター

【Authors】

YOKOO Yoshiko Center for Science and Technology Foresight and Indicators, National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP), MEXT
GAMO Hidenori Center for Science and Technology Foresight and Indicators, National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP), MEXT

本報告書の引用を行う際には、以下を参考に出典を明記願います。

Please specify reference as the following example when citing this NISTEP RESEARCH MATERIAL.

横尾淑子・蒲生秀典, 「地域の目指す未来社会とカーボンニュートラル II: 地域の可能性と課題」, *NISTEP RESEARCH MATERIAL*, No.345, 文部科学省科学技術・学術政策研究所.

DOI: <https://doi.org/10.15108/rm345>

YOKOO Yoshiko, GAMO Hidenori, “The Future Society and Carbon Neutrality II: Potential and Challenges of Regions”, *NISTEP RESEARCH MATERIAL*, No.345, National Institute of Science and Technology Policy, Tokyo.

DOI: <https://doi.org/10.15108/rm345>

地域の目指す未来社会とカーボンニュートラルⅡ：地域の可能性と課題

文部科学省 科学技術・学術政策研究所 科学技術予測・政策基盤調査研究センター
横尾淑子・蒲生秀典

要旨

地球環境問題への関心の高まりを背景に、地域が目指す未来社会を実現させる中でカーボンニュートラルに貢献する可能性を探ることを目的として、本調査を実施した。実施済の5地域（北海道、岩手県、山形県、愛知県・岐阜県、徳島県）に加え、2地域（石川県、島根県）でワークショップを開催して地域が目指す未来社会像とカーボンニュートラルに関する検討を行った。あわせて、諸外国事例からの要点整理を行った。諸外国事例も参照しつつ計7地域の検討結果を考察したところ、地域の可能性として、自然資源を収益化して持続的に活用・保全を両立させること、及び、課題解決や生活の質向上の中に視点を組み込むことで無理せずカーボンニュートラルを推進することが示唆された。実現に向けた課題としては、行政区分などにとらわれずに取組に適した規模・範囲を柔軟に設定すること、価値観や行動変化を促進するとともに関連する経済的仕組みを構築すること、技術発展の不確実性に対処すること、将来リスクや取組効果の相反を考慮することが示唆された。

Title: The Future Society and Carbon Neutrality II: Potential and Challenges of regions

YOKOO Yoshiko, GAMO Hidenori,

Center for S&T Foresight and Indicators, National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP), MEXT

ABSTRACT

Against the background of increased concern in global environmental issues, we explored how regions can contribute to carbon neutrality in the process of shaping their desirable futures. At first, we discussed future society in Ishikawa and Shimane in addition to five regions under study during 2020-2022 (Hokkaido, Iwate, Yamagata, Aichi and Gifu, Tokushima). Then we summarized the results of seven regions with reference to key points derived from related reports in other countries. The results suggested regions' potential contribution to carbon neutrality by monetizing natural resources for sustainable conservation and utilization and by tackling problems to improve the quality of life with awareness of environmental issues. In the other hand, they have challenges ahead including setting a suitable area for each project without adhering to administrative boundaries, preparing economic tools in response to changed values and behaviors, dealing with uncertainty of technological development, and considering potential risks and opposite influences.

目次

概要	i
本編	
1.はじめに	1
1.1 背景	1
1.2 NISTEP の取組	1
1.3 目的	4
2.方法	5
2.1. 地域の未来社会像の検討	5
2.2. 諸外国におけるカーボンニュートラルに向けた取組の調査	8
3.地域の未来社会像	10
3.1. 石川地域の未来社会像	10
3.2. 島根地域の未来社会像	14
4.諸外国事例に見られる方向性	19
4.1. 未来社会の方向性	19
4.2. カーボンニュートラルに係る方向性	22
5.地域の未来社会像とカーボンニュートラル	26
5.1. 地域の未来社会像の集約	26
5.2. 諸外国事例からの示唆	40
5.3. 地域の持つ可能性と課題	42
6.おわりに	45
謝辞	47
調査研究体制	48
参考文献	49
付録	
＜付録 1＞ ワークショップの検討手順	51
＜付録 2＞ 石川ワークショップの概要	55
＜付録 3＞ 島根ワークショップの概要	73
＜付録 4＞ 地域ワークショップの結果概要（2020～2022 年度）	101
＜付録 5＞ 諸外国の未来社会像事例	125

概要

1. 目的

NISTEP では、5 年ごとの大規模な「科学技術予測調査」を始めとする様々な予測活動（フォーサイト）を実施している。その一環として、2009 年度から地域が中長期的に目指す未来社会像の検討を行ってきた。検討の背景には、地方創生が国の重要な政策課題の一つであること、及び、科学技術と社会との関係性の深化に伴い社会の多様な視点の取り込みの重要性が増していることがある。地域における未来社会像検討からは、地域の多様性及び参加者の多様性の取り込みを期待できる。

本調査は、近年関心の高まりを見せるカーボンニュートラルに着目し、地域が目指す未来社会を実現させる中でカーボンニュートラルに貢献するという地域の新たな可能性を探ることを目的とした。例えば再生可能エネルギーなど、カーボンニュートラル実現に向けて地域が主要なアクターになり得ると思われることがその理由にある。

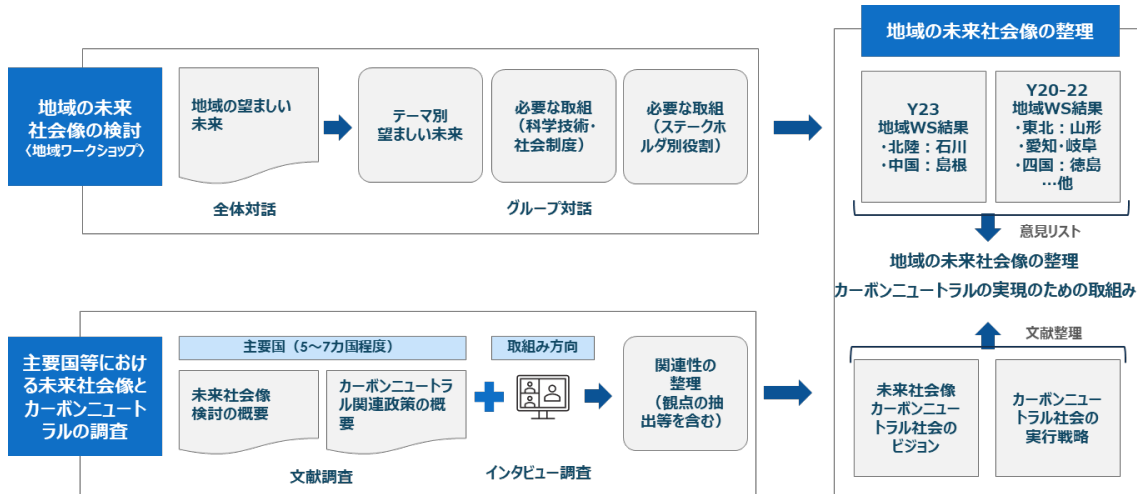
2. 方法

カーボンニュートラルをテーマとして 2022 年度に実施した 2 地域の未来社会像検討に続き、本調査（2023 年度）では石川県及び島根県を対象として検討を行った。具体的には、当該地域の企業、大学、研究機関、自治体、金融機関等の関係者など多様な属性の者 20 名程度の参加を得てワークショップを開催し、グループ対話テーマを設定して、2050 年に目指す社会像とその実現に向けた方策の検討を行った。これに続いて、新型コロナウイルス感染症大流行後のデジタル化の急速な進展や地球環境への関心の高まりを背景に 2020～2021 年度に実施した 3 地域を含めた計 7 地域（図表 A）の検討結果を基に、未来社会像、未来社会像実現に向けて必要な取組（科学技術・社会システム等、ステークホルダー別役割）、実現に当たっての留意点・懸念点の整理を行った。あわせて、諸外国におけるカーボンニュートラルに関連する予測活動 9 事例（OECD、EU、米国、英国、豪州）から要点を整理した。最後に、これらを踏まえ、地域の可能性と課題について考察を行った（図表 B）。

図表 A 地域の未来社会像検討の実施状況（2020～2023 年度）

年度	実施時期	対象地域（開催地）	テーマ
2020	2021 年 3 月	岩手県（盛岡市+オンライン）	SDGs
2021	2021 年 11 月	山形県（オンライン）	やわらかものづくり
	2021 年 12 月	愛知県・岐阜県（名古屋市）	アクセシビリティ
2022	2022 年 11 月	北海道（札幌市+オンライン）	カーボンニュートラル
	2022 年 12 月	徳島県（徳島市）	
2023	2023 年 10 月	石川県（金沢市）	
	2023 年 10 月	島根県（松江市）	

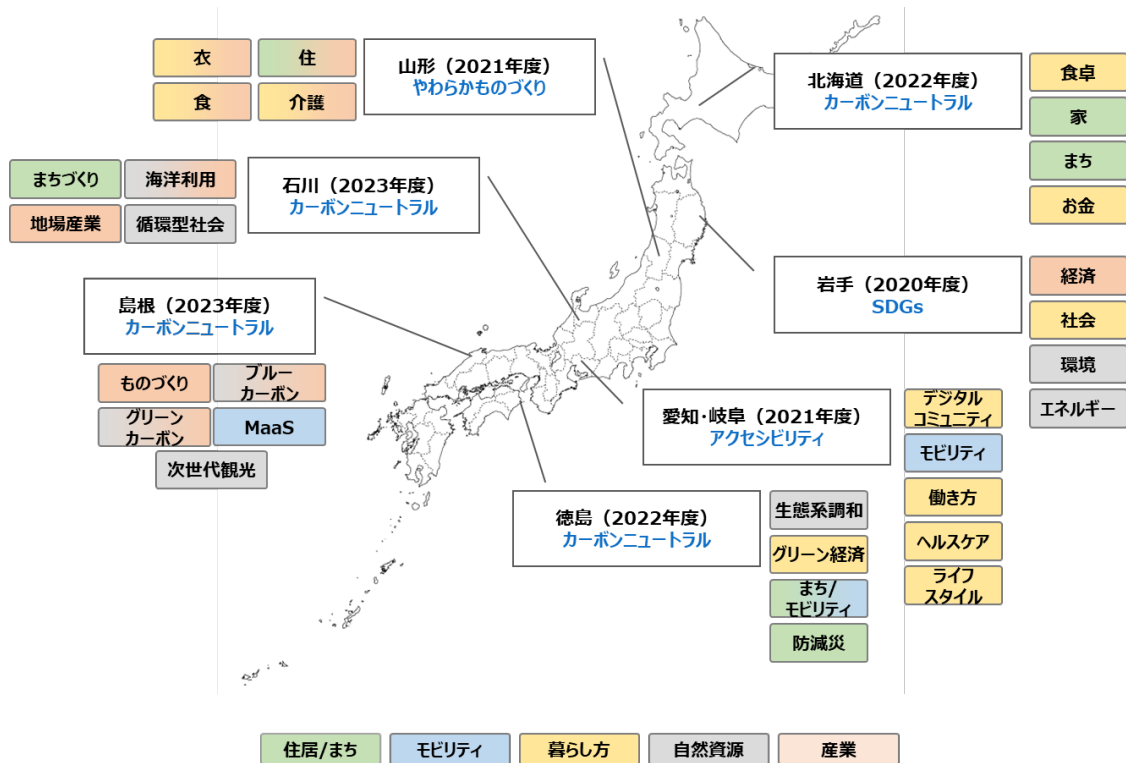
図表 B 検討の流れ



3. 地域の未来社会像

7 地域の未来社会像検討におけるグループ対話テーマを図表 C に示す。これを踏まえ、地域の未来社会像を住居/まち、モビリティ、暮らし方、自然資源、産業の 5 区分に整理した。

図表 C ワークショップのグループ対話テーマ



未来社会像を整理した結果を図表 D に示す。各区分の項目や要点から導き出されるカーボンニュートラルとの関係性があると考えられる未来社会像は以下のとおりである。図表 D に含まれる項目・要点の中でも、人とのつながり、精神的充足、安全、健康などに関わるものは、カーボンニュートラルとの関係性如何によらず実現が求められている社会像である。

住居：住宅の再利用または長期利用（空き家にしない）

まち：機能に合わせた適正規模のまちづくり

モビリティ：公共交通も含め多様な移動手段の共存

ライフスタイル：個人の価値観の変化がもたらす消費・投資、デジタル化・自動化による効率化

自然資源：自然資源の価値化、地域における資源循環・地産地消

産業：持続可能なスマート農林水産業、省エネ・CO₂排出量減のものづくり

図表 D 未来社会像の整理

区分	項目	要点
住居	住宅の持続的利用	形や場所を容易に変更可能な住宅／建材のアップサイクル・リサイクル／住宅の再利用
	高機能住宅	高機能住宅／CO ₂ 削減住宅
	つながる機能	人と人のつながり
まち	規模適正化	都市のコンパクト化・効率化／小規模分散型
	災害への備え	フェーズフリー
モビリティ	徒歩圏内の生活	歩いて暮らせるまち
	多様なモビリティ	多様なモビリティの共存／カーシェア／新しい“公共交通”で地域の足を確保／最速・最短とゆったり移動の共存
	新しいモビリティ	空の移動・輸送網／移動と物流の融合／走って CO ₂ を減らす車
	移動時間の充実	快適な移動／人のつながりを広げる
	移動の安全	自動運転／交通事故ゼロ
ライフスタイル	就労の自由度	自由度の高い就労（場所、時間、所属等）／適正な評価と報酬／好きなことが仕事になる／社会・地域貢献の評価と対価支払い
	健康	予防医療／個人にあった医療／健康寿命延伸／メンタルヘルス／負担のない介護
	伝統と文化	豊かな食体験／伝統・文化の継承
	価値観と消費・投資	価値観に基づく消費・投資／グリーン金融・投資／所有の価値低下・中古市場／ベーシックインカム
	デジタル化	キャッシュレス／格差是正／地域概念の消滅／適時の情報入手／ロボットと共存
	ゆとり	日常の余白／家事の省力化／育児を楽しむ
	地域の自立	自立した地方自治／循環型自立社会
	コミュニティ	多様性の受容／脱 GDP／人のつながり、連携／若者の参画
自然資源	エネルギー自給	エネルギーシェア／エネルギー自給／再生可能エネルギー

区分	項目	要点
	資源循環	ごみ・廃棄物の資源化／地産地消・域内の資源循環／フードロスゼロ・包装ごみゼロ
	自然との共生	自然環境の保全と共生
	地域資源としての価値と活用	地域資源を生かすイノベーション／観光と自然資源保全の両立／グリーンツーリズム、サステナブルツーリズム／自然資源の価値評価とそれを踏まえた投資／ブルークレジット
産業	持続可能な農林水産業	デジタル化・自動化／フェアトレード／環境に配慮した食料生産／生鮮食品の長期保存／木材プラットフォームと利用
	省エネ、CO ₂ 排出量削減	生産者と消費者が直接つながる／ものづくりの省エネ化／生産工程の環境問題解決
	変化への対応と雇用維持	スタートアップ、起業／変化への柔軟な対応／世界進出／地域経済を支える

望ましい未来社会像の実現に向けて必要な科学技術については、再生可能エネルギーや水素、リサイクル・アップサイクル技術、センシングなど区分固有の技術のほか、AI・ロボット、デジタル化・仮想化・遠隔技術、可視化・評価技術が共通して挙げられた。社会システム等については、財源確保や直接投資など経済面の仕組み、学習・体験の機会、人材育成・確保、長期計画・先を見越した法整備、行政区分など既存の枠にとらわれない適正規模・範囲の取組内容に応じた柔軟な設定、住民参画などが挙げられた。未来社会像実現に当たっての留意点・懸念点については、取組を担う人材の不足、価値観の強制や我慢、挑戦的取組のハードルの高さ、取組がもたらす負の効果などが挙げられた。

4. 諸外国事例

諸外国（OECD、EU、米国、英国、豪州）の報告書 9 事例から抽出、整理した未来社会の方向性及びカーボンニュートラルに係る方向性は、図表 E のとおりである。未来社会の方向性は、i) 気候変動適応の格差、ii) 気候変動の進展に伴う生活の変化、iii) 地政学的対立、iv) 分断化、v) AI 及びグリーン技術の進展と懸念、vi) グリーン投資の拡大、vii) 国際的システムの機能不全、と整理された。また、カーボンニュートラルに係る方向性は、i) 電力の脱炭素化（エネルギー転換の進展）、ii) 温室効果ガスの除去、iii) 循環型社会の形成、iv) ネットゼロ経済への投資、v) 新たな動力源技術、と整理された。

地域における議論の中では、世界規模の環境や政治情勢の変化などの方向性は考慮されにくかった。しかし、それらは地域にも影響を及ぼす可能性があり、国際的な視点からの将来リスクも考慮する必要がある。カーボンニュートラルに係る方向性については、世界の方向性に概ね沿いつつ地域特性に応じて粒度の細かい議論がなされており、日常生活における脱炭素行動の提案が示された。

図表 E 諸外国事例に見る社会の方向性及びカーボンニュートラルに係る方向性

・社会の方向性

項目	概要
気候変動適応の格差	適応は、国の優位性に関わる。成功する国、対応できず市場を喪失する国、環境変化の害を被る国など。
気候変動の進展に伴う生活の変化	食料・水不足、健康影響、生物多様性喪失、移住増加などにより、前例のないライフスタイル変容を迫られる。
地政学的対立	地域や国家等の争いが激化して緊張が高まり、分裂や競争が起こる。その結果、多国間協力が崩壊する。
分断化	気候変動の不均等な影響、不平等、偽情報等による民主主義や政府への信頼が低下し、分断化が起こる。
AI 及びグリーン技術の進展と懸念	技術進展が気候変動対策に寄与し、持続的成長が促進されるが、少数企業への利益集中や侵略的監視等が懸念される。
グリーン投資の拡大	グリーン投資は長期的優位性をもたらす。将来世代の幸福と物質的豊かさを経済モデルに適応させる。
国際的システムの機能不全	世界的危機によりサプライチェーンのボトルネックが発生すると、世界経済が不安定化する。

・カーボンニュートラルに係る方向性

項目	概要
電力の脱炭素化	技術コストが大幅に下がり、政策支援や消費者需要により、脱炭素化が進展する。クリーン燃料の開発も進む。
温室効果ガスの除去	炭素の回収・利用・貯蔵技術が予想を上回る速さで進展すれば、炭素削減の力学が変化する。
循環型社会の形成	クリーンエネルギーシステムに関わる廃棄物も考慮し、温室効果ガス排出削減の鍵として循環型社会の形成が必要とされる。
ネットゼロ経済への投資	ネットゼロ経済への投資が進む。ネットゼロ排出の達成に向けた企業行動は、産業界及び国民から期待されている。
新たな動力源技術	水素、輸送の電動化が挙げられる。グリーン水素のコスト高が課題となる。

5. 地域の持つ可能性と課題

地域の未来社会像の整理及び諸外国事例の整理を踏まえ、地域が望ましい姿の実現を目指す中でカーボンニュートラルに貢献する可能性として、以下が示唆された。一方、担い手確保や収益性などの点からその持続可能性への懸念も示された。

- i) 豊富に存在する自然資源を収益源として持続的に活用すること
- ii) 地域の課題解決や生活の質向上に向けた取組において、カーボンニュートラルの視点を導入すること

今後に向けた課題としては、以下が挙げられた。

- i) 行政区分など既存の枠にとらわれない、取組内容に応じた適正かつ柔軟な規模・範囲の設定
- ii) 学習や体験を通じた価値観変化や行動変容の推進と、価値観に沿った消費や投資の仕

組み、収益還元などの仕組みの整備

iii) 不確実性を抱える関連技術開発とイノベーション促進のための仕組み

iv) 将来リスク（国際情勢、地球温暖化の急進等）や取組効果の相反などの考慮

本 編

1. はじめに

1.1 背景

カーボンニュートラルとは、二酸化炭素（CO₂）をはじめとする温室効果ガスの人為的排出量から、植林、森林管理などによる人為的吸収量を差し引いて排出量合計を実質的にゼロにすることである。その達成のためには、温室効果ガスの排出量の削減並びに吸収作用の保全及び強化の必要がある。¹⁾

国連気候変動枠組条約締約国会議（COP）で合意された「パリ協定」では、産業革命以降の温度上昇を 1.5°C 以内に抑えること、今世紀後半に温室効果ガスの人為的な発生源による排出量と吸収源による除去量との間の均衡を達成することが目標として掲げられている。それを受けて我が国では、2020 年 10 月に「2050 年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指すこと」が宣言された。2021 年 10 月に「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略」²⁾が発表され、地球温暖化対策は産業構造の大転換と力強い成長を生み出す鍵であるとされた。

地域に係るものとして、「地球温暖化対策推進法」では、地方自治体が「地方公共団体実行計画」を策定するとされている。2021 年 3 月閣議決定された改正法³⁾では、地域の脱炭素化や課題解決型事業の認定制度等、円滑な合意形成によって再生可能エネルギーの利用促進を図るとともに、企業の温室効果ガス排出量情報のオープンデータ化を図り、企業の脱炭素に向けた前向きな取組みが評価されやすい環境（例えば ESG 投資等）を整備することが法律に位置づけられた。これに伴い、都道府県や中核市以上の自治体では、自然的社会的条件に応じた区域内の排出抑制等の計画策定が義務化された（具体的には施策目標、地域脱炭素化促進事業に関する方針の追加、適合する事業の認定制度を新設）。2021 年 6 月 9 日には、国・地方脱炭素実現会議による「地域脱炭素ロードマップ」が策定され、2030 年までに集中して行う取組・施策を中心に、地域の成長戦略法ともなる地域の脱炭素の行程と具体策が示された。続いて、2022 年 2 月閣議決定の改正では、地域が温室効果ガス排出量削減等のための総合的かつ計画的な施策を策定し、及び実施するための費用について、国が必要な財政上の措置等を講ずるように努めるものと規定された。

1.2 NISTEP の取組

NISTEP では、潜在的な機会やリスク等に備え、よりよい未来を創るための調査研究である予測活動（フォーサイト）を行っている。具体的には、科学技術の中長期発展に基づいて将来社会を展望する「科学技術予測調査」⁴⁾をおよそ 5 年ごとに実施（図表 1-1）するとともに、テーマや分野を特定した調査や試行的研究などを実施している。2022 年度には、12 回目となる「科学技術予測調査」を開始した。

図表 1-1 「科学技術予測調査」の実施状況



この予測活動（フォーサイト）の一環で、地域が中長期的に目指す未来社会像の検討を2009年度より継続的に実施している（図表 1-2）。具体的には、特定地域に焦点を当て、当該地域に在住・立地あるいは当該地域を良く知る企業、大学、研究機関、自治体、金融機関等の関係者や市民が一堂に会し、当該地域が中長期的に目指す未来社会像とその実現に向けた手段（科学技術や社会システム等）を議論する「地域ワークショップ」を開催してきた。

地域の未来社会を取り上げる背景には、地方活性化や地方分散型社会の実現が国全体の持続可能性に関わる重要政策課題の一つとされ、様々な取組がなされていることがある。もう一つの背景は、科学技術と社会との関係性の深化に伴い、社会の視点を取り込むことの重要性が増大していることである。地域に焦点を絞った議論を行うことは、社会を構成する多様な者による議論を可能とする。第一は地域の多様性の取り込みであり、いわゆる中央とは異なる地域ならではの視点を獲得の機会となる。第二は参加者の多様性であり、多様な属性の者が当該地域の住民という共通の土台に立って、各々のバックグラウンドに基づく意見を述べ、自分事として議論することを可能とする。2018年度までに地域ワークショップを14回開催⁵⁻⁸⁾し、様々な課題を抱える中でいかに地域活性化や生活の質の維持・向上を実現させるかについて幅広い議論を行った。

2020年からの新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の世界的大流行により、社会の仕組みや人々の行動様式が変化した。オンライン化の普及等により地理的制約は減じ、逆に地理的に離れていることを強みにする事例も生まれた。一方、民間組織である人口戦略会議

の報告書（2024年4月公表）⁹⁾において、調査対象の40%を超える744の自治体が2050年までに消滅の可能性があると考えられるように、人口問題をはじめ、各地域がその存続方策を考えざるを得ない状況下において、強みや弱み、将来的な可能性を整理し直すことの必要性が高まっている。さらに近年、地球環境の持続可能性への関心も高まりを見せている。地球環境やカーボンニュートラルという地球の持続可能性の観点から各地域の新しい可能性を議論することは、地域の視点からもカーボンニュートラルの視点からも時宜を得たものと考えられる。再生可能エネルギー生産やCO₂吸収源である自然資源の豊富さを考慮すると、地方は主要なアクターの一つになり得ると考えられる。また、2050年という目標設定は、NISTEPの予測活動における中長期的な視点とも合致している。

そこで、2020年度から、地球環境やデジタル化を意識した地域の未来社会像検討を開始した。2020年度及び2021年度の検討においては、デジタル化の進展により人や地域の新たなつながり方が生まれる中で、人々の描く未来社会はどのようなものかを把握することを目的として地域ワークショップを開催¹⁰⁾した。2020年度テーマ「SDGs」の下では、環境、エネルギーといったカーボンニュートラルに関連するグループ対話テーマも設定された。2021年度テーマ「やわらかものづくり」の下では、デジタルファブリケーションにより日常生活における環境負荷低減も議論された。同じく2021年度テーマ「アクセシビリティ」下では、モビリティやデジタルコミュニティなどカーボンニュートラルとも関連するグループ対話テーマが設定された。2022年度には、「カーボンニュートラル」を大テーマに掲げ、地域の視点からカーボンニュートラルを考える地域ワークショップを開催¹¹⁾した。

図表 1-2 地域ワークショップの実施状況（2009～2022年度）

年度	実施時期	対象地域	大テーマ	方式
2009 ⁵⁾	2010年 2～3月	青森県七戸町、岩手県葛巻町、山形県上山市、茨城県つくば市、福井県敦賀市、愛知県名古屋市、宮崎県、沖縄県	持続可能性、グリーンイノベーション	対面
2016 ⁶⁾	2016年 11～12月	山形県上山市、岐阜県八百津町、福岡県北九州市、沖縄県久米島町	高齢社会×低炭素社会	対面
2017 ⁷⁾	2017年8月	静岡県静岡市	海洋産業	対面
2018 ⁸⁾	2018年8月	岐阜県恵那市	働く・暮らす・食べる	対面
2020 ⁹⁾	2021年3月	岩手県	SDGs	対面& オンライン
2021 ⁹⁾	2021年11月	山形県	やわらかものづくり	オンライン
	2021年12月	東海（愛知県・岐阜県）	アクセシビリティ	対面
2022 ¹⁰⁾	2022年11月	北海道	カーボンニュートラル	対面& オンライン
	2022年12月	徳島県	カーボンニュートラル	対面

NISTEP では、カーボンニュートラル関連のテーマを掲げた未来社会像検討や実現に資する科学技術等に関する検討も実施している。2013 年度には、節電をテーマとして関連する科学技術や社会システム等の抽出と評価、シナリオ作成を行った¹²⁾。2022 年度には、カーボンニュートラルに資する基盤的科学技術及び行動変容などの社会変化を中心とした調査¹³⁾を行った。

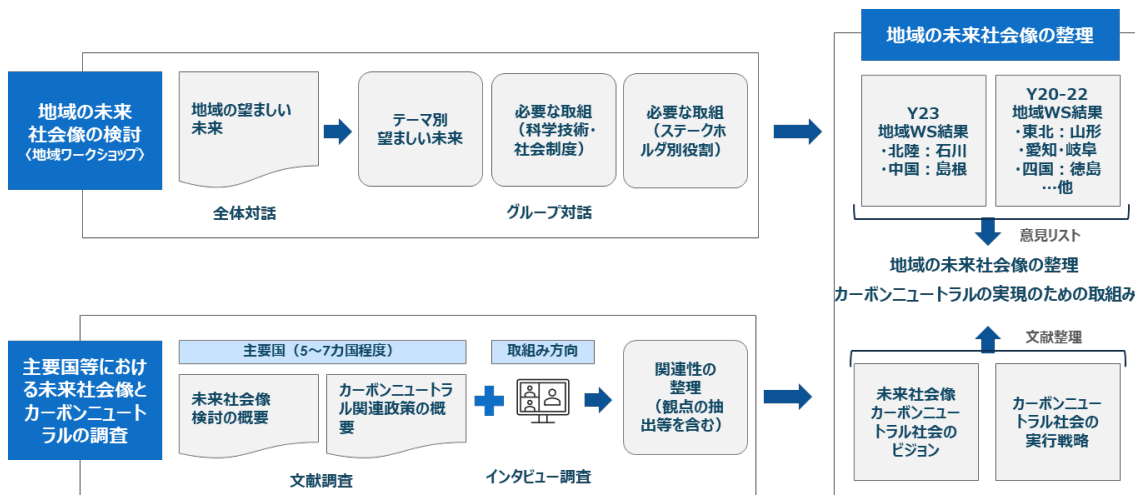
1.3 目的

本調査の目的は、地域の未来社会像とカーボンニュートラルの関係性について考察し、カーボンニュートラルに向けた地域の貢献や地域の新たな可能性を探ることである。各所の検討結果からカーボンニュートラルに関連すると考えられる未来社会像や科学技術・社会システム等の要素を抽出し、諸外国の調査結果を参照しつつ、地域の目指す方向性を整理する。本調査の特徴は、地域の目指す未来社会を実現する道筋においてカーボンニュートラルとの両立を考えることであり、カーボンニュートラル実現を最優先事項に置いていない。

2. 方法

2020-2022 年度に実施した 5 地域の未来社会像検討（図表 1-2、付録 4 参照）に加え、2023 年度に 2 地域を対象に検討を行った。あわせて、諸外国の予測活動のうちカーボンニュートラルに関連する近年の報告書を抽出し、要点整理を行った。最後に、2020 年度以降実施の 7 地域の未来社会像を整理し、諸外国の将来展望と合わせて考察を行った。

図表 2-1 検討の流れ



2.1. 地域の未来社会像の検討

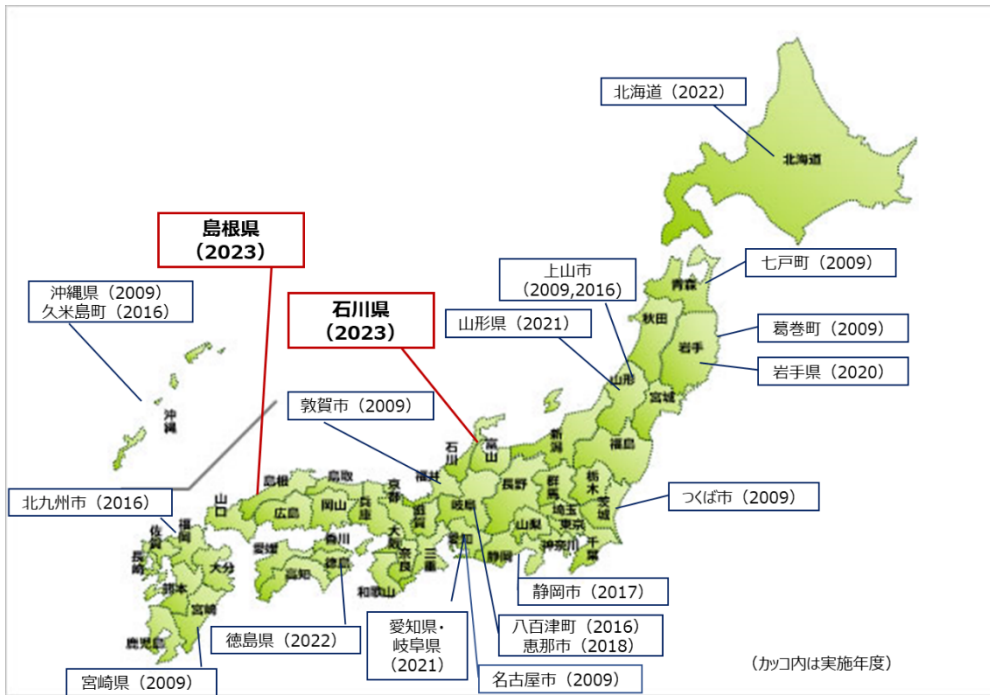
2.1.1. 実施概要

2023 年度は、2022 年度に続きカーボンニュートラルを大テーマに掲げた。これまでの対象地域を参考に実施実績のなかった石川県及び島根県を対象地域として設定し（図表 2-2）、現地でワークショップを開催した。

2023 年度に実施したワークショップの実施概要を図表 2-3 に示す。地域ワークショップの参加者は、当該地域の市民・NPO 等、産業界（農林水産業、製造業、サービス業等）、研究・教育機関（大学、公的研究機関等）、自治体、金融機関等の関係者からなる 20~25 名であった。各ワークショップでは、属性に多様性を持たせるよう配慮した上で 5 名程度のグループを編成し、議論を行った。石川ワークショップでは 4 グループ、島根ワークショップでは 5 グループに編成した。

検討の全体構成は、2022 年度と同様、全体対話・グループ対話・全体共有の 3 部構成とした。開催方式は、対面方式を採った。

図表 2-2 未来社会像検討の対象地域（2009～2023 年度）



図表 2-3 ワークショップ実施概要

対象地域、開催日時	共催機関、開催地	会合名称、グループ対話テーマ	参加者（事務局除く）
石川県 2023年10月12日(木) 10:00～17:00 (対面)	金沢大学 金沢市	会合名称： 地域ワークショップ in 石川 ～2050年のカーボンニュートラル 実現に向けて～ グループ対話テーマ： 持続可能なまちづくり／次世代海洋 利用のあり方／環境保全を考えた地 場産業の今後／循環型社会の実現に 向けて	20名 (企業4名、大学7名、 公的機関2名、自治体3 名、金融3名、その他1 名)
島根県 2023年10月19日(木) 13:00～17:00 20日(金) 10:00～13:00 (対面)	島根大学 松江市	会合名称： しまね地域未来ワークショップ ～2050年カーボンニュートラルを 目指す島根版サーキュラーエコノ ミー～ グループ対話テーマ： 持続可能なものづくり／ブルーカー ボン／グリーンカーボン／MaaS/ 次世代観光	25名 (企業8名、大学4名、 自治体5名、金融4名、 団体3名、その他1名) オブザーバー9名(島根 大学)

2.1.2. 検討手順

地域の未来社会像に関する検討項目は、①2050年に実現させたい未来社会像、②未来社会像の実現に向けて必要な取組（科学技術・社会システム等、ステークホルダー別役割）、③未来社会像の実現に当たっての留意点・懸念点、である。議論に当たっては、まず、カーボンニュートラルとの関係性の程度に関わらず実現させたい暮らしの姿をリストアップし、続いてそれらのカーボンニュートラルとの関係性や実現したい度合を評価して絞り込みを行って、未来社会像に集約した。その後、未来社会像の実現に向けた取組方策の議論を行った。カーボンニュートラルの議論で通常行われている産業やインフラ寄りの議論ではなく、生活者の立場で、日常生活の中でカーボンニュートラルを考えることを意識した。

全体対話では、全グループ対話テーマについて望ましい暮らしの姿について参加者全員が意見出しを行った。続くグループ対話では、担当するテーマについて、カーボンニュートラル及び地域の視点からの重要度評価を基に未来社会像を導出した。続いて、未来社会像の実現に向けて必要な科学技術・社会システム等、セクター別役割、実現に向けての留意点・懸念点の検討を行った。なお、島根ワークショップにおいては、実現に向けて必要な取組を検討する前に、当該地域のSWOT（強み・弱み、機会・脅威）分析を行った。検討手順詳細については、付録1を参照されたい。

検討にあたっては、基礎情報として、カーボンニュートラルに関する情報や当該地域の将来に関する情報を参加者全員で共有する時間を持った。具体的には、カーボンニュートラルに関する国レベルや地域における取組状況（石川県のみ）、並びに地域の将来推計人口（人口、世帯数）や自治体の将来計画等の情報共有を行った。

ワークショップ参加者が2050年に身を置いて、社会の状況や暮らしを考えることを意識していただくため、世代別（文化・経験等が共通する世代別）の資料をあわせて提供した（図表2-4）。

図表 2-4 各世代の2050年頃

世代をあらわす言葉		概要及び経験	2050年頃
団塊	Baby Boomers	1947～1949年生まれ * 第一次ベビーブーム * 高度経済成長、バブル景気を経験	101～103歳
断層の世代	Baby Boomers	1951～1960年生まれ * 高度経済成長、バブル景気を経験 * 元祖オタク世代、自動車購入、海外旅行	90～99歳
新人類	Generation X	1961～1970年生まれ * バブル景気を経験。サブカルチャー体験。 * 教育不信、公務員不信、友達親子	80～89歳
団塊ジュニア	Generation X	1971～1974年生まれ * 第二次ベビーブーム * 受験戦争、就職氷河期に遭遇	76～79歳

世代をあらわす言葉		概要及び経験	2050年頃
Post 団塊ジュニア 断層ジュニア	Generation X Generation Y Millennials	1975～1984年生まれ * 冷戦未経験（10歳時点で冷戦終結） * インターネット、携帯電話等に親しむ	66～75歳
ゆとり世代 さとり世代	Generation Y Millennials	1987～2004年生まれ * 不況下しかしない経験、インターネットネイティブ * コストパフォーマンスの重視	46～63歳
—	Generation Z	1990年代後半～2012年頃 * デジタルネイティブ、ネットリテラシーの高さ * ダイバーシティとインクルージョンの重視 * スマホ世代（iGen）	38～55歳
—	Generation α	2013～2020年代中頃 * コロナ前を知らない世代も混在 * 文章より動画、画像。SNSにアクセスしながら成長	30～37歳

2.2. 諸外国におけるカーボンニュートラルに向けた取組の調査

国際機関や主要国等を対象として、エネルギー事情等の変化を踏まえた未来社会像検討の事例、特にカーボンニュートラルとの関連がみられる事例を中心に文献調査を行った。未来社会像やビジョンを作成している国等の中から調査対象を選定するにあたっては、地域性を勘案し、図表 2-5 にある事例を対象とした。

あわせて、有識者インタビューによりカーボンニュートラルの実現に向けた戦略、科学技術の方向性に関する情報を収集した。具体的には、諸外国のカーボンニュートラルに向けた取組の動向と、先述の地域ワークショップで得られた未来社会像を踏まえ、エネルギー関連の有識者へのインタビュー調査を実施した。インタビュー対象者は以下の 3 名・機関である。インタビュー項目を図表 2-6 に示す。

- ・ 藤本博也氏（株式会社日立ハイテク事業開発本部 Lumada・ビジネスデザイン部担当部長、第 12 回科学技術予測調査デルファイ調査環境・資源・エネルギー分科会座長）
- ・ 入江一友氏（アジア太平洋エネルギー研究センター 所長、第 12 回科学技術予測調査デルファイ調査環境・資源・エネルギー分科会委員）
- ・ 新エネルギー・産業技術総合開発機構 技術戦略センター海外技術情報ユニット（徳弘雅世氏、佐藤優芽氏、柳瀬公紀氏、矢部彰氏）

（所属等は実施時点）

図表 2-5 調査対象事例

No.	対象	事例	種別
1	OECD	Net Zero+: Climate and Economic Resilience in a Changing World ¹⁴⁾ (2023年5月)	CN
2	OECD	Strategic Foresight for Successful NET-ZERO Transitions (Project Overview) (2022年)	FS
3	米国	The Long-term Strategy of the United States-Pathways to Net-Zero Greenhouse Gas Emission by 2050 ¹⁵⁾ (2021年10月)〔実施組織：ホワイトハウス〕	CN
4	米国	Global Trends 2040 ¹⁶⁾ 〔実施組織：NIC〕	FS
5	英国	Net zero Society: Scenarios and pathways ¹⁷⁾ (2023年4月)〔実施機関：英国科学局〕	CN
6	EU	The 2023 Strategic Foresight Report ¹⁸⁾ (2023年7月)〔実施組織：JRC〕	FS
7	EU	2050 long-term Strategy ¹⁹⁾ 〔実施組織：欧州委員会 Energy, Climate change, Environment〕	CN
8	豪州	Our Future World ²⁰⁾ 〔実施組織：CSIRO〕	FS
9	豪州	Annual Climate Change Statement 2023 ²¹⁾ (年次報告書)〔実施組織：気候変動庁〕	CN

種別：CN…カーボンニュートラル、FS…フォーサイト

図表 2-6 インタビュー項目

インタビュー項目	例
カーボンニュートラルに係る政策、科学技術の全体動向の変化	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 新型コロナウイルス感染症、ウクライナ侵攻、エネルギー資源価格高騰等を踏まえた、エネルギー問題に対する社会的受容性の変化 ✓ 将来社会（2040、2050年）に向けた懸念
カーボンニュートラルの実現に向けた、地域レベルでの取組	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 国内外においてのユニークな取組事例 ✓ 地域ワークショップで導出された、地域の将来社会像についての意見、気になった提案
諸外国のカーボンニュートラル関連レポートで示された、重要技術や社会的課題	<ul style="list-style-type: none"> ✓ カーボンニュートラル社会構築に向けて我が国が貢献・寄与できること、我が国のポジショニング

3. 地域の未来社会像

2022 年度に実施した 2 地域の未来社会像検討に続き、2023 年度は、石川県及び島根県を対象として地域ワークショップを開催し、カーボンニュートラルを大テーマに掲げて未来社会像の検討を行った。全体対話とグループ対話によって、①2050 年に実現させたい未来社会像、②未来社会像の実現に向けて必要な取組、③未来社会像の実現に当たっての留意点・懸念点、について議論した。以降にその概要を記す。結果詳細については付録 2 及び付録 3 を、2022 年度までの結果概要については付録 4 を参照されたい。

3.1. 石川地域の未来社会像

共催機関である金沢大学と協議し、石川県の特徴や将来の地域課題等を踏まえ、「持続可能なまちづくり」、「次世代海洋利用の在り方」、「環境保全を考えた地場産業の今後」、「循環型社会の実現に向けて」をグループ対話テーマとして設定した。

検討の結果、未来社会像について、伝統の中に織り込まれた革新、海ごみの資源化と循環、空き家活用、地産地消、潮流・太陽光・地下水利用、CO₂を排出しない地場産業、若者の参画と就労、がコンセプトとして挙げられた。実現に向けては、コスト問題、価値観、人材不足が共通の留意点・懸念点として挙げられた。

価値観の押し付けにならないことが強調され、理解を深める機会提供とともに、住民の合意形成と参画が鍵として挙げられた。また、近隣の県を合わせて広域的な視点で制度設計を行う必要性が指摘された。さらに、ある方策を推し進めることで別の方面に悪い影響を及ぼす可能性など、複雑に絡み合う様々な要素を考慮しつつ進めることの必要性も挙げられた。地域の伝統・文化を保持しつつ未利用資源を上手に活用し、広域的に取り組む体制を構築して、対話を続けながら歩を進めるという方向性が見いだされた。

以下に各テーマの検討結果を示す。

テーマ A 「持続可能なまちづくり」

地域及びカーボンニュートラルの双方の観点から重要とされた暮らしの姿は、木々に囲われた緑豊かなまち、徒歩圏内で生活が成立、次いで、若者が空き家を活用であった。一方、地域の観点から重要とされた姿は、街並みや文化を保全しつつ革新的な発想や技術を組み込む”伝統と革新”であり、カーボンニュートラルの観点から重要とされた姿は、コンパクトシティ、次いで、再生可能エネルギー利用、無料電動バスでどこでも行けるまちであった。これを踏まえ、未来社会像は、「緑豊かに暮らそう～伝統と革新にトライ!! ISHIKAWA」とまとめられた。具体的には、伝統・文化を保持しつつ革新的な発想や技術を取り入れ、伝統と自然と暮らしを共存させるまちづくりを突き詰めていくことが、カーボンニュートラルに結びついている姿として描かれた。

実現に必要な取組として、科学技術については、伝統技術・文化・芸能のデジタル化、古民家の高断熱化、消雪水を利用した冷房や発電などが挙げられた。社会システム等について

は、住民の意識改革のための教育、企業の協力、行政の指導力などが挙げられた。

留意点・懸念点としては、増税、補助金財源確保、企業におけるコストと採算性など、コスト問題が挙げられた。また、自由の制限や価値観の押し付けなど、個人の権利と公共性のバランスや、国際公約を始めとする世界の動きと日本の対応とのギャップが挙げられた。

図表 3-1 「持続可能なまちづくり」(石川) の検討結果

タイトル	緑豊かにくらそう 伝統と革新にトライ!! ISHIKAWA	
未来社会像	伝統や文化を保全しつつ革新的な思想や技術を取り入れることで、伝統と自然と暮らしが共存し、カーボンニュートラルが実現している。	
必要な取組	科学技術	<ul style="list-style-type: none"> ・ 伝統、文化、芸能の Web3 ・ ものづくり、伝統技術等の既存技術（暗黙知）の見える化 ・ 古民家や建物の省エネ化 ・ 地下水（消雪井戸）の冷房活用・地域熱供給 ・ 超 CO₂ 吸収植物、等
	社会	<ul style="list-style-type: none"> ・ 一般家庭等への植林や植樹の補助、炭素税 ・ 関連データ収集 ・ 住民の理解、企業の協力、行政の指導力、等
留意点・懸念点	<ul style="list-style-type: none"> ・ 補助金源、企業でのコストと採算性 ・ 価値観の押し付け、過環境主義、個人の権利と公共性、個人の自由の制限 ・ 国際公約対応（日本とのギャップ） ・ 伝統文化の担い手確保、等 	

テーマ B 「次世代海洋利用の在り方」

地域及びカーボンニュートラルの双方の観点から重要とされた暮らしの姿は、海ごみの資源化であった。次いで、波・太陽光・風力などのエネルギーステーション、海上・海中での大容量通信、などが挙げられた。これを踏まえ、未来社会像は「海とまいがに（上手く付き合う）!!～海洋資源循環型社会の実現～」とまとめられた。具体的な姿としては、海ごみが資源として活用され、潮流や太陽光のエネルギーを活用し、海洋資源の循環型社会が構築できている姿が描かれた。

実現に必要な取組として、科学技術については、海ごみの種類ごとの資源化・エネルギー化、海上・海中構造物の低コストの長期維持技術などが挙げられた。社会システム等については、県境を越えた行政・制度、特別な取組を行う地域等への支援制度、換金やポイント付与などのインセンティブ設計などが挙げられた。また、住民の合意形成のための体制構築、生物多様性やサーキュラーエコノミーに関する教育・体験などの取組も挙げられた。

留意点・懸念点としては、政策立案や活動などにおける長期的視点の必要性、制度悪用、技術や規格の乱立、価値観に関する懸念などが挙げられた。

図表 3-2 「次世代海洋利用の在り方」(石川) の検討結果

タイトル	海とまいがに!!～海洋資源循環型社会の実現～
未来社会像	海ごみが資源として活用され、潮流や太陽光のエネルギーを活用し、海洋資源の循環型社会が構築されている。

必要な取組	科学技術	<ul style="list-style-type: none"> ・ 分別ごみの資源化、エネルギー化技術 ・ 海洋ごみの洗浄、分別、再生の低コスト化 ・ 海上や海中構造物の長期間維持技術の低コスト化 ・ 海上データ通信の低コスト化及び制度づくり、等
	社会	<ul style="list-style-type: none"> ・ ごみ回収を利益化する仕組み構築（換金・ポイント還元制度等） ・ 生物多様性やサーキュラーエコノミーに関する教育体験、取組の社会的理解 ・ 県境を越えた行政制度、特殊な取組への支援、等
留意点・懸念点		<ul style="list-style-type: none"> ・ 技術、規格の乱立による混乱 ・ グリーンウォッシング（制度の悪用） ・ 長期的な視点からの政策決定、一過性の運動で終わらない ・ 天然由来至上主義、価値観の強制 ・ 海の温暖化や生態系変化の予測を超える早期化、等

テーマ C 「環境保全を考えた地場産業の今後」

地域及びカーボンニュートラルの双方の観点から重要とされた暮らしの姿は、自家用車以外の交通手段の充実、北陸 3 県で食料自給率 100%であった。一方、地域の観点からは、若者が参画・就労できる社会が重要とされ、カーボンニュートラルの観点からは、繊維産業における環境問題の解決、及び CO₂を出さないものづくりが重要とされた。これを踏まえ、未来社会像は「"ツエーゲン"*地場産業～クリーンエネルギーで切り拓くカーボンニュートラル航路～」とまとめられた。具体的には、北陸 3 県で自給自足し、交通手段も充実し、地場産業が CO₂を排出せずにもものづくりしている姿が描かれた。また、AI により業務が効率化し、ESG（Environment、Social、Governance）対応の意識改革もあいまって若者をひきつける職場が増加、スタートアップも盛んで、若者が地元で働いている姿も挙げられた。

実現に必要な取組として、科学技術については、AI による効率化、製造手段の自動化、クリーンエネルギー開発、バイオマス加工技術、自動運転、巨大ドローンなどが挙げられた。社会システム等については、人材育成、本来すべき仕事に就ける環境整備、スタートアップ支援などが挙げられた。

留意点・懸念点としては、人材不足、制度や慣習の変わりにくさ、合意形成の難しさ、価値観ギャップ、挑戦リスク、デジタルデバイド、情報漏えいなどが挙げられた。

*地元サッカーチーム名から。「共に進む」（ドイツ語からの造語）及び「強い」（金沢弁"つえーげん"）の意味。

図表 3-3 「環境保全を考えた地場産業の今後」（石川）の検討結果

タイトル	"ツエーゲン"地場産業～クリーンエネルギーで切り拓くカーボンニュートラル航路～	
未来社会像	北陸 3 県で自給自足し、交通手段も充実し、地場産業（繊維産業等）が CO ₂ を排出せずにもものづくりしている。AI による仕事の効率化と ESG 対応の意識改革で若者をひきつける職場が増え、暮らしはより充実し、スタートアップも盛んで地元で働くことができている。	
必要な取組	科学技術	<ul style="list-style-type: none"> ・ 仕事の効率化のための AI 活用、自動化に適応した製造手段の検討 ・ 巨大ドローン（プロペラ貨物便） ・ クリーンエネルギー開発＋自動運転＋シェアリング ・ バイオマス素材、加工技術開発、等

社会	<ul style="list-style-type: none"> 商品開発能力の高い人材育成、キャリアアップ制度 本来すべき仕事に従事できる制度や仕組み スタートアップエコシステムの構築 自動運転前提のインフラ整備、ドローン関連の法整備、等
留意点・懸念点	<ul style="list-style-type: none"> ファンドのデフォルトリスク チャレンジングな研究開発による事故 後継者不足、人材獲得の競合、マネジメント層のオーバーワーク 合意形成の困難さ、世代間の価値観ギャップ AI 活用による情報漏えいや権利問題、デジタルや AI の知識格差、等

テーマ D 「循環型社会の実現に向けて」

地域及びカーボンニュートラルの観点から重要とされた暮らしの姿は、衣食住の地域内での調達、空き家ゼロ、住宅建材の再利用、サステナブル農林水産業、自動車を運転せず病院やスーパー等にアクセスであった。仕事と子育ての両立は、地域の観点から重要とされた。一方、地下水からのエネルギー利用は、カーボンニュートラルの観点から重要とされた。これを踏まえ、未来社会像は「空き家ゼロ！：人と地域資源が循環する社会」とまとめられた。具体的には、空き家活用を含めて、衣食住において地産地消により物質循環が図られ、持続可能な農林水産業が盛んになっている社会が描かれた。

実現に必要な取組として、科学技術については、3D プリンターによる空き家リノベーション、建材の物質循環、スマート農林業、発電・蓄電の効率化、交通システム構築などが挙げられた。社会システム等については、空き家管理サービス・制度、移住する若者への支援、農林業従事者増のための制度設計などが挙げられた。

留意点・懸念点としては、地元住民と移住者のトラブル、予測をはるかに超える気候変動や自然災害による農林業へのダメージ、生態系への悪影響、交通事故対策・保障などが挙げられた。

図表 3-4 「循環型社会の実現に向けて」(石川) の検討結果

タイトル	空き家ゼロ！人と地域資源が循環する社会	
未来社会像	空き家を含めて物質循環し、持続可能な農林水産業が盛んになっている。自動運転でどの世代も移動が確保され、衣食住において地産地消が実現し、地下水からエネルギーの有効活用が図られる。	
必要な取組	科学技術	<ul style="list-style-type: none"> 発電・蓄電の効率化 自動運転（レベル 5）、乗り合いタクシー、小型バス、トラム スマート農林業 空き家のリノベーション（3D プリンター等）、空き家の高度資源化 木材の再利用技術データベース、等
	社会	<ul style="list-style-type: none"> 農林水産業の在り方検討、ロードマップ作成、住民参画、ルール形成 空き家の管理及び流通のサービスや制度 移住者（若者）への支援、農林水産業の雇用拡大制度、等
留意点・懸念点	<ul style="list-style-type: none"> 予測を超える自然災害や気候変動による農林水産業の不成立 物質循環重視の一方で CO₂ 排出量の増加 生態系の変化、生物多様性の減少 交通事故対策や補償 購入価格の上昇 空き家を使った犯罪やトラブル、地域と移住者とのトラブル、等 	

3.2. 島根地域の未来社会像

共催機関である島根大学と協議し、島根県の地域特性を最大限活用できるよう、「持続可能なものづくり」、「ブルーカーボン」、「グリーンカーボン」、「MaaS (Mobility as a Service)」、「次世代観光」をグループ対話テーマとして設定した。

議論の結果、未来社会像として、変化し続ける市場に柔軟に対応するものづくり、豊かな海・水産資源、世界モデルとなる有機農業、地域コミュニティも共に担う新しい公共交通サービス、誰もが楽しめる周遊観光が挙げられた。人的ネットワーク、コミュニティ、弱者への配慮など、人と人のつながりを鍵として、島根の強み・弱みを踏まえた独自の取組が注目された。海の豊かさに関わる山（森林）、観光を支えるモビリティなど、グループ対話テーマをまたがる議論も見られ、幅広の検討に展開することの有用性が示唆された。また、都市部を想定した議論をそのまま持ち込むのではなく、地域特性に見合った議論を行うことの必要性も挙げられた。

以下に各テーマの検討結果を示す。

テーマ A 「持続可能なものづくり」

地域及びカーボンニュートラルの双方の観点から重要とされた姿は、多様な場面でのロボット活用、波浪と太陽光によるハイブリッド発電であった。一方、地域の観点から重要とされた姿は若者の定着、カーボンニュートラルの観点から重要とされた姿は人口減を補う AI 導入であった。そのほか、移住者の経済的安定や専門家とのネットワーク構築なども重要とされた。これを踏まえ、未来社会像は、「縁（えにし）で繋ぐ！はったりのないものづくり」とまとめられた。具体的には、地域内外の人的ネットワークを基盤として新しい起業家が輩出され、変化し続ける市場に柔軟に対応している姿などが挙げられ、あわせて、ものづくりの省エネ化が進み、エネルギー自給が実現しているとされた。

実現に必要な取組として、科学技術については、ハイブリッド発電や省エネ関連技術等が挙げられた。社会システム等については、研究開発ベンチャーの誘致や税免除・資金支援等の起業支援、省エネものづくり特区、高度人材育成や移住促進、外部人材とのネットワーク構築、地域の持つ強みの情報発信やプロモーションなど魅力発信の仕組みが挙げられた。

留意点・懸念点としては、技術等の秘匿性の確保、失敗に対する資金や責任の問題など、新たな取組に付随する可能性のある項目が挙げられた。また、外部環境の不透明性の拡大やキーマンの存在なども挙げられた。

図表 3-5 「持続可能なものづくり」（島根）の検討結果

タイトル	縁（えにし）で繋ぐ！はったりのないものづくり	
未来社会像	多様な縁でつながれた人的ネットワークを基盤にした、柔軟かつはったりのないものづくり	
必要な取組	科学技術	<ul style="list-style-type: none"> ・ 再エネを組み合わせる自給する仕組み ・ 省エネ素材製造技術、素材のリサイクル技術 ・ 高効率エネルギー変換材料

社会	<ul style="list-style-type: none"> ・（インフラ）開発系企業への転換、誘致、税免除、特区 ・（人材）居住支援、給与水準確保、起業メンター育成、高度人材育成や受入れ ・（発信）プロモーション、魅力発信
留意点・懸念点	<ul style="list-style-type: none"> ・ものや技術の秘匿性の確保 ・キーマンに頼りすぎ/キーマン不在 ・失敗したときの資金面の責任の場所 ・市場リスク ・規制動向 ・外部環境が不透明、戦争、環境破壊

テーマB「ブルーカーボン」

地域・カーボンニュートラル双方の観点から重要とされた暮らしの姿は、山や流域の管理が進むことにより海や水産資源が豊かになっている姿であった。また、重要度は若干低いですが、海洋ごみ減少による美しい景観の実現も注目された。これを踏まえ、未来社会像は「半林半漁で豊かな島根スタイル」とまとめられた。具体的な姿としては、高価値の水産物を大市場にすぐ届けるロジスティクスが整備されて島根の水産業が認知され、海の豊かさを守ることが経済的にも成立している姿や、海と山の深い関係を子供から大人までが理解し、水産業及び林業に関心が高まり、従事者が増加している姿などが描かれた。

実現に必要な取組として、科学技術については、海洋プラスチックごみのリプロダクト、海藻養殖、化石燃料を使用しない船（水素燃料等）などの海洋に関わる技術が挙げられた。社会システム等については、ブルークレジット導入、海洋ごみの国際規制、プラスチック使用規制などの制度整備、コミュニティの活用、海に関する学習・体験、担い手育成などが挙げられた。

留意点・懸念点としては、所有者や境界線が不明で山が荒れる、住民清掃減少による海岸線のごみ集積、市民の認識が低いことなどが挙げられた。

図表 3-6 「ブルーカーボン」（島根）の検討結果

タイトル	半林半漁で豊かな島根スタイル	
未来社会像	高価値の水産物を大市場にすぐ届けるロジスティクスが整備され、島根の水産業が認知されている。海と山の深い関係を子供から大人までが理解し、水産業と林業へ関心が高まり、従事者も増えている。	
必要な取組	科学技術	<ul style="list-style-type: none"> ・生分解性プラスチックの漁業用品 ・海洋プラスチックごみのリプロダクト ・海藻養殖 ・水素燃料技術 ・水資源づくり（広葉樹林面積拡大）、等
	社会	<ul style="list-style-type: none"> ・ブルークレジット導入 ・海洋ごみの国際規制、海流域の国際的合意形成 ・海・水産・自然の学習・体験 ・林業・漁業の担い手育成 ・コミュニティ活用 ・リテラシー向上等

留意点・懸念点	<ul style="list-style-type: none"> ・所有者不明による山の荒廃 ・コミュニティ力低下による海岸線のごみ集積 ・県民の認識の低さ、等
---------	---

テーマ C 「グリーンカーボン」

地域・カーボンニュートラルの双方の観点から重要とされた暮らしの姿は、地域資源を活用した有機農業による島根のイメージアップであった。それを支えるのは、デジタル化した土地・森林管理や生態系維持に配慮した農業というストーリーへの共感に基づく消費行動であるとした。これを踏まえ、未来社会像は「島根オーガニックバレー～30年後の子どもたちが笑顔になるまち～」とまとめられた。具体的には、島根のグリーンカーボンへの取組が成功モデルとして欧州から注目され、地産地消が住民にも浸透している社会などが挙げられた。

実現に必要な取組として、科学技術については、地域資源を活用した有機肥料の開発と低コスト化、農林業の自動化・効率化、データ活用、農業由来温室効果ガス（GHG）のモニタリングなどが挙げられた。社会システム等については、有機農業への理解や環境意識醸成のための教育、生産者と消費者を直接つなぐ仕組み、などが挙げられた。

留意点・懸念点としては、例えば化学肥料企業との利害調整、他地域での取組普及による島根地域の独自性（優越性）消滅、などが挙げられた。

図表 3-7 「グリーンカーボン」（島根）の検討結果

タイトル	島根オーガニックバレー～30年後の子どもたちが笑顔になるまち～	
未来社会像	島根のグリーンカーボンへの取組が、欧州から良いモデルとして注目されている。地産地消が住民にも浸透している。	
必要な取組	科学技術	<ul style="list-style-type: none"> ・有機農業の低コスト化、施肥管理、無農薬農業 ・高価値野菜の収穫増量 ・作業の自動化 ・農業由来 GHG モニタリング ・山と消費地のルート整備等
	社会	<ul style="list-style-type: none"> ・環境行動が収入につながる仕組み ・住民が一次産業に従事する環境整備 ・まちづくり体制 ・環境教育 ・生産者と消費を直接つなぐ仕組み、等
留意点・懸念点	<ul style="list-style-type: none"> ・排出権価格増に伴う物価への転嫁 ・有機肥料のバイオハザードリスク ・独自性の消滅、等 	

テーマ D 「MaaS」

地域・カーボンニュートラルの双方の観点から重要とされた姿は、公共交通の概念拡大による新しい交通システムであった。徒歩圏内で生活の用時が済むことや車所有の減少はカーボンニュートラルの観点から重要とされた。一方、移動したくなる楽しめる場所があることは地域の観点から重要とされた。これを踏まえ、未来社会像は「MaaS だけじゃない。(M)

マイカーが減っても、(A)自動運転になっても、(A)アクティブに暮らせる、(S)幸せ Shimane」とまとめられた。具体的には、都市部とは異なる形で、コミュニティの力を活用して利便性の高い公共交通システムが構築され、移動時間も充実している生活や、徒歩圏内の生活やシェアリングによる車を所有しない社会などが描かれた。

実現に必要な取組として、科学技術については、交通資源や移動実態のリアルタイム見える化、自動運転、水陸や鉄道・道路の両用車両、脱炭素の車両・船、基盤としての通信環境整備などが挙げられた。社会システム等については、広域交通体系の見直し、マイカー規制、スマートシュリンク、地産地消、住民参加などが挙げられた。

留意点・懸念点としては、自治体間や利害関係者間の調整、経済的な持続性、新技術への対応に関する住民間格差、都市部を想定した仕組みとの不適合などが挙げられた。

図表 3-8 「MaaS」(島根)の検討結果

タイトル	MaaS だけじゃない。(M)マイカーが減っても、(A)自動運転になっても、(A)アクティブに暮らせる、(S)幸せ Shimane	
未来社会像	コミュニティの力が維持され、利便性の高い交通システムが確立されている。移動中の時間を楽しみ、有効活用している。徒歩圏内で生活できることやシェアリング普及により、車を所有しない社会となっている。	
必要な取組	科学技術	<ul style="list-style-type: none"> 交通資源や移動実態のリアルタイム見える化 自動運転 ストレスフリー通信環境 水陸両用や鉄道・道路両用の車、動く環境によい車、等
	社会	<ul style="list-style-type: none"> 広域交通体系 地産地消の税優遇 マイカー規制 スマートシュリンク 住民参加、住民の意識改革 総合的検討(観光、産業、エネルギー等と合体)、等
留意点・懸念点	<ul style="list-style-type: none"> 自治体間や利害関係者間の調整 収益性 新技術への対応の格差 都市部を想定した仕組みとの不適合 土地の荒廃、等 	

テーマ E 「次世代観光」

地域・カーボンニュートラルの双方の観点から重要とされた暮らしの姿は、住民の利用により地域の足である公共交通機関が支えられ、それが地域周遊観光にも利用される、住民にも旅行者にもよい状況であった。また、グリーンツーリズムや陸路・海路・空路を合わせた周遊、徒歩や自転車による移動も注目された。これを踏まえ、未来社会像は「“だんだん”の輪 Tourism for ALL」とまとめられた。具体的には、すべての人が島根の移動を楽しんでいる社会、歩きたくなる、自転車に乗りたくなる街並みがあり、身体的弱者も含め皆が満足している社会などが描かれた。また、“神の国”島根は変化におっくうな県民性であるが、CO₂排出減に積極的に取り組んでいるとされた。

実現に必要な取組として、科学技術については、移動における CO₂ 排出減技術及び CO₂

排出量可視化、自動運転、移動のエンタメ化、観光客も利用できる個人宅用自家発電 EV スタンドなどが挙げられた。社会システム等については、駅前・道路整備、ノーカーDAY 条例、スロートーリズムの取組などが挙げられた。

留意点・懸念点としては、主体（責任の所在）が不明確、経済面も含めた持続性、脱縦割り、関係者の影響を軽減するソフトランディングの必要性などが挙げられた。

図表 3-9 「次世代観光」（島根）の検討結果

タイトル	“だんだん”の輪 Tourism for ALL	
未来社会像	すべての人が島根の“移動”を楽しむ姿が注目されている。住民は、CO ₂ を出さないことに積極的に取り組んでいる。歩きたくなる、自転車に乗りたくなる、身体的弱者も”だんだんまわす”。	
必要な取組	科学技術	<ul style="list-style-type: none"> ・カーボンオフになる乗り物 ・自動運転 ・個人宅用自家発電 EV スタンド ・移動による CO₂ 排出の可視化、等
	社会	<ul style="list-style-type: none"> ・駅前や道路整備 ・ノーカーDAY 条例制定 ・歩いて（自転車で）めぐるイベントによる啓発 ・スロートーリズムの先駆け、等
留意点・懸念点	<ul style="list-style-type: none"> ・主体（責任の所在）が不明確 ・持続性（時間がたつと熱が冷める） ・脱縦割り（セクターを超えた取組が必要）、等 	

4. 諸外国事例に見られる方向性

方法（第2章）に掲げた関連レポートから、未来社会の方向性及びカーボンニュートラルに係る方向性を抽出し、項目整理を行った。

4.1. 未来社会の方向性

諸外国のフォーサイトや長期戦略に示された未来社会の方向性は、i) 気候変動適応の格差、ii) 気候変動の進展に伴う生活の変化、iii) 地政学的対立、iv) 分断化、v) AI 及びグリーン技術の進展と懸念、vi) グリーン投資の拡大、vii) 国際的システムの機能不全、の7項目に整理される。

i) 気候変動適応の格差

気候変動への適応は、すべての国にとって必須であるとともに、国の優位性の源泉ともなり得る。適応が求められる場合は、医療、インフラ、居住など生活場面の多岐にわたる。また、温室効果ガス削減により災害が減少して大規模移住の必要性が低下すれば、紛争も減少するかもしれないが、国家の安全保障上にもよい影響を与える。一方、グリーンイノベーションにより成功した国、環境基準を満たせず市場を失う国、異常気象や海面上昇の害を被る国など、国により差異が生じるおそれがある。また、不適切な適応により、土地の劣化、水不足、汚染増加などが生じるおそれもある。

- ・ 先進国は国内でネットゼロ達成に成功するが、それは途上国の持続可能な開発を損なうような形での達成である。先進国では循環型経済がブームとなり、グリーンイノベーションが都市を変革する。しかし、途上国の企業は環境基準を満たすことができず、先進国市場へのアクセスを失う。貧しい国々は異常気象や海面上昇の矢面に立たされる。（OECD、Net Zero+）
- ・ 干ばつや洪水等、気候変動に起因する災害の減少（気候変動に起因する災害により大規模な移住、紛争の要因となる）。気候変動による世界的に不安定化する国家安全保障上の脅威の軽減（世界の安全保障環境の安定化）（米国、LTS）
- ・ 土地の劣化（農林業の拡大と不適切な管理による土地劣化、気候変動影響の激化）、水の不正使用（貧弱な水ガバナンスが水ストレスの主な要因）、汚染増加（中所得国の増加に伴って世界的に増加）が生じる。（米国、Global Trends）
- ・ 世界のすべての主体にとって、適応は必須であると同時に重要な優位性の源泉となる。気候変動は、ほとんどすべての国家と社会に、温暖化する地球への適応を迫る。（米国、Global Trends）
- ・ 気候災害は、各セクター、地域にとり、全体的な気候リスクを増大させる可能性が高い。医療制度、重要インフラ、居住パターンを気候変動や異常気象に適応させることが、今後、多くの国にとり現実味を増す。（豪州、Our Future World）

ii) 気候変動の進展に伴う生活の変化

気候変動と環境悪化が進展した場合、食料・水不足、健康への脅威、生物多様性の喪失、

移住増加に伴う負担などの発生が想定される。それにより人間の安全保障が脅かされ、前例のないライフスタイル変容を迫られる可能性がある。一方、交通における温室効果ガス排出量削減、地域との結びつき・アクセスの確保、健康的なコミュニティの創出などが実現し、生活の質が向上する可能性もある。

- ・ 悪化する高潮と熱波が世界人口の大部分に大打撃を与える。インフラが破壊され、サプライチェーンが遮断された結果、移転や消費の大幅な減少を含め、生活やライフスタイルの抜本的な変革が緊急に求められる。(OECD、Net Zero+)
- ・ 生活様式の根本的改善(高速鉄道、交通指向型開発により、温室効果ガスの排出量削減、地域との結びつき・アクセスの確保、健康的なコミュニティの創出)(米国、LTS)
- ・ 気候変動と環境悪化の影響(貧困国の食料・水不足の悪化、移民の増加、新たな健康問題、生物多様性の損失の助長)、新しい技術(新しい技術が、仕事、産業、地域社会、権力の本質、人間であることの意味等を破壊)、移住圧力(世界的な移住圧力の流れを管理するため、移住元と移住先の国の負担増大)、国家安全保障(軍隊、兵器から身を守るだけでなく、共通のグローバル課題に耐え、適応する)等が生じる。(米国、Global Trends)
- ・ 食料・水不足の深刻化、人間の健康への脅威(病気の媒介者や水系病原菌の変化が人間の生命を脅かす。異常気象や災害は人々の命を奪い、医療インフラを破壊し、医療へのアクセスを妨げる)、生物多様性の喪失、移住の増加(環境に起因する移住リスク、海面上昇や猛暑により恒久的に居住不可能になる等)(米国、Global Trends)

iii) 地政学的対立

不均衡の拡大により、地域社会、国家、国際社会における争いが激化し、各レベルでの緊張の高まり、分裂、競争が起こる。地政学的対立が多国間協力の崩壊につながるおそれがある。

- ・ 地政学的対立が多国間協力の崩壊につながる。別々の経済圏が出現し、重要な原材料でさえも主要国間の貿易はほとんど行われず、技術的な相互運用性も制限される。グリーンテクノロジーの市場は縮小し、イノベーションはある領域から別の領域へと共有されることはない。(OECD、Net Zero+)
- ・ 不均衡の拡大により、地域社会、国家、国際社会における争いの激化が生じ、各レベルでの緊張の高まり、分裂、競争が起こる。国家内の政治はより不安定になり、対立が激化する。国際レベルでは、米国と欧米主導の国際システムに対する中国の挑戦によって、地政学的環境はより競争的な形となる。(米国、Global Trends)
- ・ 地政学の台頭とグローバリゼーション再構成が起こる。パンデミックは、グローバルサプライチェーンの脆弱性を浮き彫りにした。地理経済的な対立の高まりはサプライチェーン途絶のリスクを増大させ、グリーンな商品、サービス、技術の流れを阻害する。さらに、弾力性のあるサプライチェーンの追求は、環境や経済にも影響を及ぼす可能性がある。(EU、2023STF)
- ・ ウクライナ危機とアジア太平洋地域で進行中の緊張は、平和と安定の確保を目指す先進経済国の民主主義国家に課題を突きつけた。これを受け、世界的に国防支出が過去最高水準に達し、安全保障、技術、防衛力に関する協力・連携が活発化している。(豪州、Our Future World)

iv) 分断化

気候変動の不均等な影響、不平等、誤報・偽情報・アルゴリズムバイアス等による民主主義や政府への信頼低下により、国や文化、政治的嗜好に沿った分断化が起こる。経済は安全保障上の懸念に影響される一方、多国籍企業の世界的な重要性が増大する。

- ・ ネットゼロ移行戦略は、次世代デジタル技術によって可能になる誤報や偽情報キャンペーンの標的となる。その結果、コンセンサスを得ることが不可能になり、民主主義はほぼ完全に麻痺する。(OECD、NetZero+)
- ・ 情報環境、都市化、相互依存的な経済は、生活のほとんどの側面で常につながりを持つ。こうした接続性は新たな効率性、利便性、生活水準の向上をもたらす一方、緊張を生み出し悪化させ、国や文化、政治的嗜好に沿った分断が進む可能性が高い。(米国、Global Trends)
- ・ 不平等は、民主主義全体に対する信頼の低下と深く結びついている。権利剥奪、不満の増大、積極的なアジェンダの欠如が相まって、公的機関への信頼が損なわれ、二極化が進む。政治的議論の分極化と孤立は、誤報や偽情報、ソーシャルメディアにおける集団力学、あるいはアルゴリズムによるバイアスによって増幅される。これらの動きと並行して、経済的な選択が安全保障上の懸念に左右されるようになっている。他方、多国籍企業の世界的な重要性が高まる中、権力の拡散が進行している。(EU、2023STF)
- ・ 気候変動は地域に不均等な影響を及ぼし、最も貧しい人々や脆弱な人々に不釣り合いな影響を与える。教育水準は高いが、可処分所得は以前の若い世代より少ないなど世代間の不公平も生じている。これら社会的結束の蝕みは、政府への信頼と移行期の存続を脅かす。(EU、2023STF)
- ・ 将来の地域社会、ビジネス、技術、政策決定に対する人間の視点・経験に対する影響力が高まる。消費者は、政府・科学者等に対して透明性向上を求める。また、技術の急速な進展は、倫理的な考察を促す。(豪州、Our Future World)

v) AI 及びグリーン技術の進展と懸念

グリーン技術、AI、デジタル技術が進展し、気候変動対策に寄与する。新興のグリーン産業への投資により競争力が高まり、持続的な成長が促進される。一方、少数企業への利益集中、侵略的な監視、ブラックボックス化したアルゴリズムの危険性などが懸念される。

- ・ AIは、気候変動との闘いにおいて成功を収め、グリーンテクノロジーのブレークスルー、気候政策調整、気候・排出量・気象パターンの監視能力の飛躍的向上、その他気候緩和・適応、財政の多くの分野につながる。AIによって可能になった効率性の向上は、自動化による雇用の大幅な増加、権威主義国家による侵略的な監視、複雑な社会システムの管理を任されたブラックボックスアルゴリズムによる理解不能な行動などを伴っている。(OECD、Net Zero+)
- ・ グリーンおよびデジタル移行への政府の巨額投資は、最終的に少数の既存企業のみに関与し、巨大な市場と政治力を集中させる。(OECD、Net Zero+)
- ・ 新興企業（クリーン産業）への投資により競争力が高まり、持続的な成長を促進する。また、労働者保護を犠牲にすることなく、バッテリー、電気自動車、ヒートポンプ等の重要なクリーン技術をリードすることができる(米国、LTS)

- ・ デジタル技術やデータ技術の進歩は著しいものの、氷山の一角に過ぎず、デジタル化の大部分はまだ起こっていない。(豪州、Our Future World)
- ・ 世界のあらゆる地域において、実質的にすべての産業分野と政策領域で AI 技術の導入とその能力開発が進んでいる。(豪州、Our Future World)

vi) グリーン投資の拡大

限りある資源に対する圧力や地球温暖化進行の中で持続可能性を実現するには、十分な資金と最先端のイノベーションが必須である。持続可能性は長期的な競争優位性の源泉になる一方、経済と環境の相互依存性を考慮した、将来世代の精神的幸福と物質的豊かさを考慮した経済モデルが求められる。

- ・ クリーンエネルギーによる大気汚染削減により、2030 年までに 85,000~300,000 人の早死と、1,500~2,500 億ドルの健康と気候への損害を回避できる。(米国、LTS)
- ・ 持続可能性は長期的な競争優位性の源泉であり、関連の製品・サービス、技術の市場シェアの拡大とともに、グローバルな投資と人材を惹きつける。また、経済と環境の相互依存関係が明らかになるにつれ、世代間公平性の問題から、将来世代の幸福と物質的豊かさを経済モデルに適応させる必要がある。(EU、2023STF)
- ・ グリーン転換には前例のない投資が必要である。また、老齢関連支出の増加可能性からも、持続可能性のための十分な資金（民間資金、公的資金）の確保圧力が高まり、資金調達の可能性が問われる。(EU、2023STF)
- ・ 世界において、限りある食料、水、鉱物、エネルギー資源に対する圧力はますます高まっている。より少ない資源でより多くのことを行い、カーボンニュートラルを達成し、生物多様性の損失を減らし、世界的な廃棄物問題に対処することを目指す最先端のイノベーションを後押ししている。(豪州、Our Future World)

vii) 国際的システムの機能不全

世界的危機によりサプライチェーンのボトルネックが発生すると、世界経済が不安定化する。現在の国際システムは世界的課題に対応できず、人々が求めるものと提供されるものとの間のギャップが拡大する。

- ・ ウイルス蔓延防止措置として封鎖政策が行われ、COVID-19 の大流行は温室効果ガスの排出量を押し下げたが、経済が回復するにつれ、排出量は過去最高レベルに回復した。サプライチェーンのボトルネックが発生し、商品価格が上昇し、インフレ圧力がかかり、世界経済が不安定化した。(OECD、Net Zero+)
- ・ 組織、同盟、規則、規範を含む国際システムは、人類が直面する複合的な世界的課題に対処するには不十分である。国家や社会の中では、人々が求めるものと、政府や企業が提供できるものとの間に、持続的かつ拡大するギャップが存在する可能性が高い。(米国、Global Trends)

4.2. カーボンニュートラルに係る方向性

諸外国のフォーサイトや長期戦略等で示されたカーボンニュートラルに係る将来の方向

性については、以下の5項目に整理することができる。

i) 電力の脱炭素化（エネルギー転換の進展）

クリーンな電力システムへの移行について、技術コストが大幅に下がり、各国の政策支援や消費者需要（クリーンな電力へのニーズ）により、脱炭素化が進展する。電化に技術的な課題を抱える分野では、クリーン燃料の開発も進む。

- ・ クリーンな電力システムへの移行は、太陽光発電や風力発電の技術コストの急落、連邦政府や各国の政策、そして消費者の需要に後押しされている。（米国、LTS）
- ・ 自動車からビル、工業プロセスまで、経済の大部分を手頃な価格で効率的に電化することができる。電化に技術的な課題がある分野（航空、船舶、一部の工業プロセス等）では、水素やバイオ燃料等のクリーン燃料を優先させることができる（米国、LTS）
- ・ 化石燃料が今後20年間、エネルギー需要の大部分を供給し続けるとはいえ、技術の進歩とコストの低下により、風力発電と太陽光発電が他のどのエネルギー源よりも急速に成長することはほぼ確実であり、原子力発電も安全性の高い新設計により成長する可能性がある。（米国、Global Trends）
- ・ 欧州のエネルギー供給の完全な脱炭素化のための再生可能エネルギーの導入と電力利用の最大化（EU、2050LTS）
- ・ 再生可能エネルギー源は、2030年までに世界の電力需要の伸びの80%を占めるようになり、2025年には主要なエネルギー供給源である石炭を上回ると予想される。2040年までの世界の電力需要は、一次エネルギー需要の2倍のペースで成長すると予測され、需要の大半は中国とインドからもたらされる。豪州のエネルギー市場運営機関では、2025年までに再生可能エネルギーを全て管理できるよう、送電網を整備している。（豪州、Our Future World）

ii) 温室効果ガスの除去

炭素の回収・利用・貯蔵技術が予想を上回る速さで進展すれば、炭素削減の力学が変化すると予想されるが、科学技術の進展度合いの不確実性が高い。また、CO₂を回収する技術の拡大による、CO₂以外の温室効果ガスを削減する技術の革新も期待される。地球工学的な手段の可能性も高まる。

- ・ 大量のリアルタイム環境データが世界的に公開され、広範囲に及ぶ監視が可能になる。炭素の回収、利用、貯蔵の技術が予想を上回る速さで進歩し、炭素削減の力学が変化する。他方、グリーンテックの進歩が期待外れとなれば、気候危機に対処するための行動変容への圧力が高まる。（OECD、Net Zero+）
- ・ メタン、亜酸化窒素、フッ素系ガスなどのCO₂以外の温室効果ガスの排出削減に取り組むことで、さらに年間1Gtの排出量を削減できる。土地の吸収源を強化し、CO₂除去技術を拡大し、約1Gtの排出削減を実現する。（米国、LTS）
- ・ 米国とパートナーは、2030年までに世界のメタン排出量を少なくとも30%削減し、2050年までに0.2°C以上の温暖化を防止することを目指す。米国は、大幅な排出削減に向けて技術革新のための研究開発を優先する。（米国、LTS）
- ・ 温暖化を1.5°Cに抑えるためには、排出量削減だけでは不十分であり、大気中からのCO₂

除去、地下への貯留、植林と炭素回収・貯留に伴うバイオエネルギーによる CO₂ 除去 (CDR) 等の技術の重要性が高まっている。(米国、Global Trends)

- ・ 地球工学的的手段 (地球の自然システムに意図的に大規模な介入を行うこと) をより積極的に研究・試験し、その導入可能性も高まる。(米国、Global Trends)
- ・ 炭素回収・貯留 (CCS) で残りの CO₂ 排出に取り組む (EU、2050LTS)
- ・ バイオエコノミーの恩恵を最大限享受し、不可欠な炭素吸収源を創出する (EU、2050LTS)
- ・ ネットゼロ達成は、未実証のネットゼロ技術 (CCS、BECCS、DAC、航空用合成燃料等) に大きく依存する。(英国、Net zero society)

iii) 循環型社会の形成

クリーンエネルギーが進展する一方、エネルギーシステムに関わる廃棄物 (電池廃棄物等) による新たな環境問題が生じる。温室効果ガス排出削減の鍵として、循環型社会の形成が必要とされる。これらエネルギー転換に伴い、新たな産業社会が形成される。

- ・ 競争力のある EU 産業と、温室効果ガス排出削減の鍵となる循環型経済が実現される。(EU、2050LTS)
- ・ 再生可能エネルギーは、世界の温室効果ガス排出量を削減する機会を提供するものの、これらのエネルギーシステムに関する廃棄物、採掘、土地利用に関する新たな問題が生じる。国内のバッテリーリサイクルへの投資が重要とされる。(豪州、Our Future World)
- ・ 世界的なエネルギー転換は、新たな産業と雇用創出の機会を開く。豪州は、原材料や再生可能エネルギーへの豊富なアクセス、高度な製造能力、関連する熟練労働者の集積により、グリーンメタル製造などの新興クリーンエネルギー産業において強力な競争力を持つ。(豪州、Our Future World)

iv) ネットゼロ経済への投資

ネットゼロ経済への投資が進み、カーボンニュートラルへの誓約を掲げる民間企業も増加している。大手資産運用会社の中には、気候変動が長期的なリターンを脅かすと判断し、企業に炭素排出量の開示を求める事例も見られる。ネットゼロ排出の達成に向けた企業行動は、産業界のみならず、広く国民から期待されている。

- ・ 地域レベルでの行動はすでに活発化しており、カーボンニュートラルを誓約する企業も増えている。一部の大手資産運用会社は、気候変動が長期的なリターンを脅かすと判断し、ポートフォリオ企業に炭素排出量の開示を求めたり、一部の化石燃料プロジェクトへの投資を断ったりしている。(米国、Global Trends)
- ・ 世界はネットゼロに向かっており、国連気候変動枠組条約第 26 回締約国会議 (COP26) でも、石炭の段階的な削減に合意している。また、世界の主要な投資家は、2050 年まで炭素排出量がネットゼロの企業のみを融資することを計画している。豪州では、国民の 75% が気候変動に懸念を示し、69% の国民がネットゼロ排出を達成するための国内行動を支持している。(豪州、Our Future World)

v) 新たな動力源技術

新たな動力源となる新興技術として、水素、輸送の電動化等が挙げられている。クリーン

エネルギーに対する需要は急速に高まっているものの、グリーン水素はブルー水素（天然ガスを燃料とする水素）よりもコストが3倍高いことが課題となっている。

- ・ 世界の水素産業は、脱炭素化において水素が果たしうる潜在的な役割を考慮し、急速に成長している。豪州は、再生可能エネルギー資源への豊富なアクセスと、熟練した労働力により、グリーン水素の主要な生産・輸出国になることが可能である。クリーンエネルギーに対する需要は急速に高まっているものの、グリーン水素はブルー水素よりコストが3倍高いことが課題である。（豪州、Our Future World）
- ・ 電気自動車のコストは、リチウムイオンバッテリーの大幅なコスト削減によって、予想を上回るスピードで低下している。多くの自動車メーカーが今後20年以内に内燃機関の自動車の生産を中止すると表明しており、電気自動車への移行を加速させるため、豪州の道路でより多くの電気自動車をサポートするために必要な送電網インフラと充電ステーションの開発が重要である。（豪州、Our Future World）
- ・ クリーンで安全なコネクテッドモビリティを導入する。（EU、2050LTS）

5. 地域の未来社会像とカーボンニュートラル

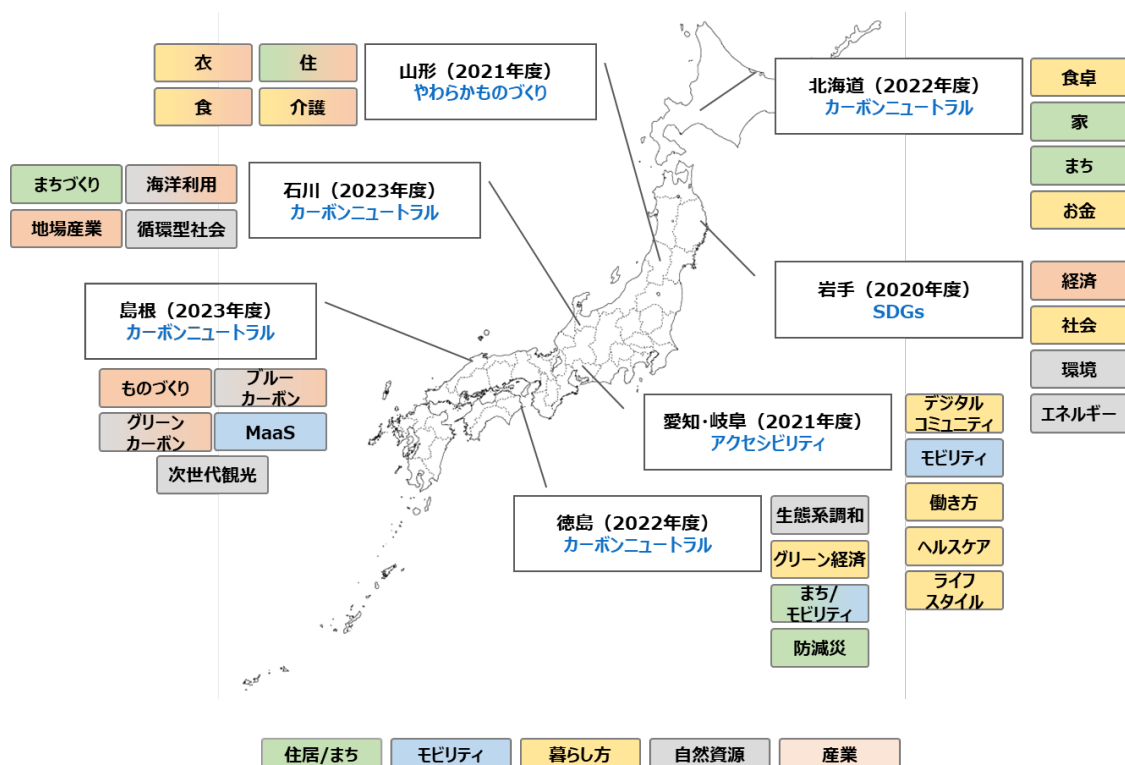
5.1. 地域の未来社会像の集約

(1) 未来社会像の概要

2020年度以降に実施した7地域でのワークショップの大テーマ及びグループ対話テーマを図表5-1に示す。カーボンニュートラルとの関連性及び内容の類似性により、グループ対話テーマ全30件を「住居/まち」、「モビリティ」、「暮らし方」、「自然資源」、「産業」の5区分に分類した。モビリティはまちづくりの一環であるが、カーボンニュートラルと関連性が高いことから、別出しで取りまとめた。暮らしの姿を議論の出発点とした調査設計のため、暮らし方、具体的には、働き方、コミュニティ、健康、食などに関するテーマが最も多い。

各テーマの議論においては区分をまたがる議論が散見された。豊かな海を守るために流域や山の管理に注力する、産業や観光なども含めて総合的にモビリティを検討する等、テーマを超えて幅広い視点が必要であることが指摘された。また、都市部を想定した議論をそのまま持ち込むのではなく、地域特性に見合った議論を行うことの必要性も挙げられた。

図表 5-1 ワークショップテーマ (2020～2023年度実施)



「住居/まち」の「住居」については、空き家をつくらないことが議論の焦点となり、管理・流通サービスを通じた住宅の再利用、場所や形を変更できる可変性のある住宅を長期間にわたり利用する姿などが挙げられた。また、アップサイクルを含む建材の再利用も期待さ

れた。さらに、CO₂削減を実現する住宅、緑豊かな居住空間、高機能住宅も挙げられた。このほか、世代や家族を超えて人と人がつながるコミュニティ形成機能をもつ住空間が期待された。これはカーボンニュートラルと直接の関係性はないが、コミュニティハウスや移住などを先述の住宅再利用と合わせて考えることで、カーボンニュートラルへの寄与が期待される。

「住居／まち」の「まち」については、機能に合致した適正規模のまちづくりが議論の焦点となり、効率を最大化するコンパクトシティ、スーパーや病院などにアクセス容易なまち、小規模分散型ライフラインなどが挙げられた。また、災害時を織り込んだフェーズフリーのまちづくりも提案された。

「モビリティ」については、公共交通を含め多様な移動手段が確保され、利便性を低下させることなく、地球に負荷を与える行動からの転換が図られるとした。都市圏では、徒歩圏内で生活に必要な物が手に入り、日常生活でのCO₂排出削減が実現する。また、時々の最適な“足”で行きたいところに自由に行けるよう、パーソナルモビリティを含めた多様な移動手段が共存していることや、空間移動などの新しいモビリティなどが提案された。公共交通については、設置者の拡大、自動運転、観光利用への拡張などの方策により存続している姿が提案された。カーシェアやシェアサイクルなど移動手段の共有も挙げられた。そのほか、カーボンニュートラルと直接の関係性はないが、快適な移動空間、移動時間の有効活用、人とのつながりの場など移動時間・空間の充実が挙げられ、さらに最も根本的な事項である交通事故ゼロなど安全への言及があった。

「暮らし方」については、個人の価値観の変化がもたらす消費・投資行動への影響、及び、デジタル化・自動化による効率化が注目された。具体的には、価値判断の物差しが変化したことによる、環境重視の価値観にこだわった消費や投資（直接金融）が挙げられた。また、所有の価値の低下を背景としたシェア・レンタルサービス利用などによる“持たない”暮らしや、必要な食材を必要なだけ消費することによるフードロス削減、中古市場の拡大など、無駄や余剰を出さない暮らしが挙げられた。そのほか、働き方について、企業の枠の消滅（所属に縛られない）、フレキシブルに仕事、どこでも働ける、など就労の自由度が高まった姿が挙げられた。また、適正な評価と報酬、好きなことを仕事になど、就労における高い満足度が期待され、さらに仕事に関する旧来の概念を超えて、地域や社会への貢献（評価と対価支払い）やコミュニティビジネスへの言及があった。日常生活においては、デジタル化・自動化による効率化・省力化がカーボンニュートラルに貢献するばかりでなく、趣味や生きがいの時間確保につながり、家事や育児も含め生活の一つ一つの要素を楽しみ、伝統や文化を大切に、ゆとりをもって質の高い生活を送る姿が挙げられた。人のつながりについても多く言及され、個性を尊重して多様性を受容し、リアルとバーチャルの両方で人とつながり孤独を感じない暮らしの姿が提案された。健康については、健康寿命延伸、予防医療、メンタルケアなどが挙げられた。また、全区分に関わる事項として、地域の特性に応じた独自の取組を容易にする、地域の自立が必要とされた。

「自然資源」については、自然資源の価値化、及び、地域における資源循環が重視された。具体的には、自然資源をカーボンニュートラルの観点から改めて評価して価値を付与し、そ

の活用により生み出された収益を保全につなげる姿である。これらの実現のためには、里山・里海などの価値評価に基づく投資と対価受取りやブルークレジットなど、自然資源（地域資源）の保全と活用における経済的手段の有効性が強調された。自然と共生しつつ活用する視点からは、サステナブルツーリズム、グリーンツーリズムなどが挙げられた。資源循環については、再生可能エネルギーを含む地域のエネルギー生産とシェア、ごみや廃棄物の資源化、地産地消が挙げられた。

「産業」については、持続可能なスマート農林水産業、ものづくりにおける省エネ・CO₂排出量削減、産業振興が挙げられた。農林水産業については、デジタル化・自動化・AI活用等が普及するとともに、生鮮品の長期保存など流通面での工夫がなされた姿が挙げられた。環境に配慮した食料生産や自伐型林業などの持続可能性の探求も見られた。ものづくりにおいては、生産工程におけるCO₂排出量削減や環境負荷低減、省エネ、消費者と生産・流通との直結などが挙げられた。産業振興については、若者が働ける場の確保が必須とされ、あわせて、起業も含め、新たな視点を導入して市場の動向や変化に柔軟に対応する姿が挙げられた。

図表 5-2 区分別の未来社会像例

区分	項目	要点	具体例【地域/テーマ】
住居	住宅の持続的利用	<ul style="list-style-type: none"> ■ 形や場所を容易に変更可能な住宅 ■ 建材のアップサイクル・リサイクル ■ 住宅の再利用 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 容易に移動可能な住（空間）でリサイクル可能【山形/住】 ・ 生活様式にあわせて変化できる住宅【山形/住】 ・ 可変性（場所や形を自由に変更）のある家【北海道/家】 ・ 建材の新素材やアップサイクル【北海道/家】 ・ 空き家ゼロ、住宅の再利用【石川/循環型社会】
	高機能住宅	<ul style="list-style-type: none"> ■ 高機能住宅 ■ CO₂削減住宅 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 住まい・室空間の機能化・高度化【山形/住】 ・ CO₂減を実現する居住空間【東海/ライフスタイル】 ・ 家にCO₂を吸収する植物【島根/グリーンカーボン】
	つながる機能	<ul style="list-style-type: none"> ■ 人と人のつながり 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 世代や家族を超えてつながる機能【北海道/家】 ・ 住宅が外部とのコミュニケーションのインターフェース【山形/住】
まち	規模適正化	<ul style="list-style-type: none"> ■ 都市のコンパクト化・効率化 ■ 小規模分散型 	<ul style="list-style-type: none"> ・ コンパクトシティ、都市の効率を最大化【北海道/家】 ・ 小規模分散型【徳島/生態系】 ・ 自動化、無人化【北海道/まち】 ・ スーパー・病院へアクセス容易、車の運転不要【石川/循環型社会】
	災害への備え	<ul style="list-style-type: none"> ■ フェーズフリー 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 災害でも住み続けられる【徳島/防減災】 ・ フェーズフリーな社会【徳島/防減災】 ・ 日頃の防災対応と安全保障の援用【徳島/防減災】 ・ 生活、エネルギー面の自立【徳島/防減災】

区分	項目	要点	具体例 [地域/テーマ]
			<ul style="list-style-type: none"> ・ 災害時への備え（情報網、方法整備）[東海/デジタル]
モビリティ	徒歩圏内の生活	<ul style="list-style-type: none"> ■ 歩いて暮らせるまち 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 車がなくても出歩ける[北海道/まち] ・ 歩いて暮らせるまち[徳島/まち・モビリティ] ・ 運転を必要としない[徳島/まち・モビリティ] ・ 徒歩圏内で生活[石川][まちづくり] ・ 歩いて行ける範囲に生活に必要なモノがある[島根/MaaS] ・ 店が来ることで高齢者支援や排出削減[島根/グリーンカーボン]
	多様なモビリティ	<ul style="list-style-type: none"> ■ 多様なモビリティの共存 ■ カーシェア ■ 新しい“公共交通”で地域の足を確保 ■ 最速・最短とゆったり移動の共存 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 歩行者、自転車、車いす、自動車等が共生[東海/モビリティ] ・ 行きたい所に自由に行ける、最適な“足”をもつ[東海/モビリティ] ・ パーソナルモビリティにより、要介護者の移動が容易[山形/介護] ・ 水上交通等を含む多様なモビリティ[徳島/まち・モビリティ] ・ 自家用車以外の交通手段が充実[石川/地場産業] ・ 利便性が高い交通システム[島根/MaaS] ・ 最速・最短の移動とゆっくりした移動[東海/モビリティ] ・ マイカー数減/シェアサイクルやカーシェア[島根/MaaS] ・ 移動手段の設置者が変わる（公共交通の拡大）[島根/MaaS] ・ 公共交通を使い、地域の足を支える（公共交通の自動運転/周遊できる公共交通）[島根/観光]
	新しいモビリティ	<ul style="list-style-type: none"> ■ 空の移動・輸送網 ■ 移動と物流の融合 ■ 走って CO₂ を減らす車 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 空間移動（空飛ぶ車、ドローンなど）が主流[東海/モビリティ] ・ ドローン輸送網[徳島/まち・モビリティ] ・ 走れば走るほど CO₂ を減らせる車[東海/モビリティ] ・ 移動と物流の高度化・融合[岩手/エネルギー]
	移動時間の充実	<ul style="list-style-type: none"> ■ 快適な移動 ■ 人のつながりを広げる 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 移動中の快適（時間の有効活用、快適空間）[東海/モビリティ] ・ 人のつながりを自然に広げる、会話を楽しめる[東海/モビリティ]
	移動の安全	<ul style="list-style-type: none"> ■ 自動運転 ■ 交通事故ゼロ 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自動運転で子供一人でも安全に移動[東海/モビリティ] ・ 事故ゼロ[東海/モビリティ] ・ 交通事故がなくなっている[徳島/まち・モビリティ]
ライフスタイル	就労の自由度	<ul style="list-style-type: none"> ■ 自由度の高い就労（場所、時間、所属等） ■ 適正な評価と報酬 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 好きなことが仕事になる[東海/働き方] ・ どこでも働ける[東海/働き方] ・ 企業の枠がなくなる。雇用から自由になる。[東海/働き方]

区分	項目	要点	具体例 [地域/テーマ]
		<ul style="list-style-type: none"> ■ 好きなことが仕事になる ■ 社会/地域貢献の評価と対価支払い 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 適正な評価と報酬[東海/働き方] ・ 年齢等で差別されない就労[東海/働き方] ・ フレキシブルに生活・仕事（自由度が高い）[東海/ライフスタイル] ・ コミュニティビジネス[東海/働き方] ・ 社会貢献・地域貢献などの行動やアイデアへの対価支給[北海道/お金]
	健康	<ul style="list-style-type: none"> ■ 予防医療 ■ 個人にあった医療 ■ 健康寿命延伸 ■ メンタルヘルス ■ 負担のない介護 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 衣服の自由度と機能性が向上し心理的にも生理的にも健康[山形/衣] ・ 予防医療。末病を発見できる家や機器。疾患リスクを予測、早期に無理なく除く。[東海/ヘルスケア] ・ アンチエイジング。楽しい 100 歳[東海/ヘルスケア] ・ 健康寿命=寿命[東海/ヘルスケア] ・ 最期まで楽しく生活[北海道/まち] ・ 個人に合った治療・薬[東海/ヘルスケア] ・ メンタルケア。ストレスへの特効薬[東海/ヘルスケア] ・ ストレスフリー[東海/ライフスタイル] ・ 精神的/身体的負担のない介護システム[山形/介護] ・ 介護者が笑顔で受け入れられる衣食住医システム[山形/介護] ・ 働き方、医療サービスの高度化、柔軟化[徳島/まち・モビリティ]
	伝統と文化	<ul style="list-style-type: none"> ■ 豊かな食体験 ■ 伝統・文化の継承 	<ul style="list-style-type: none"> ・ フードテクノロジーによって個人、社会の QOL が向上[山形/食] ・ 豊かな食体験によって、精神的な満足感も充足される [山形/食] ・ 豊かな食材が提供される[北海道/まち] ・ 地域の食文化を保ちつつ、多様な食文化を楽しむ[北海道/食] ・ 伝統と自然とくらしの共存[石川/まちづくり] ・ 伝統や文化を保全し、革新的思想・技術取入れ[石川/まちづくり]
	価値観と消費・投資	<ul style="list-style-type: none"> ■ 価値観に基づく消費・投資 ■ グリーン金融・投資 ■ 所有の価値低下、中古市場 ■ ベーシックインカム 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 価値観に拘った消費・投資[北海道/お金] ・ 消費行動の物差しの変化[北海道/お金] ・ 消費行動のグリーン化[徳島/グリーン経済] ・ 間接金融から直接金融へ[徳島/グリーン経済] ・ 所有の価値低下、サービス利用、中古品[北海道/お金] ・ 貨幣を超えた多様な対価交換（物々交換含む） [北海道/お金] ・ ベーシックインカムによる保障[北海道/お金]
	デジタル化	<ul style="list-style-type: none"> ■ キャッシュレス ■ 格差是正 ■ 地域概念の消滅 ■ 適時の情報入手 ■ ロボットと共生 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 電子決済、キャッシュレス[北海道/お金] ・ リアルとバーチャルの棲分け[岩手/社会] ・ デジタルによる格差是正[東海/デジタル] ・ 人手不足を補うロボット。ロボットと共生 [東海/ヘルスケア]

区分	項目	要点	具体例 [地域/テーマ]
			<ul style="list-style-type: none"> ・ 必要な情報をいつでもどこでも入手[東海/ライフスタイル] ・ 昔を振り返りつつ未来を描ける[東海/ライフスタイル] ・ 地域等の概念が良い意味で無くなっている[山形/住]
	ゆとり	<ul style="list-style-type: none"> ■ 日常の余白 ■ 家事の省力化 ■ 育児を楽しむ 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 新しい物差し（日常に余白を設ける）[北海道/家] ・ 趣味や生きがいの時間を確保[東海/ライフスタイル] ・ 家事の省力化（ゴミ処理、自動調理等）[東海/ライフスタイル] ・ 育児が楽しく、子供を育てたいと思う[東海/ライフスタイル] ・ 有機農業と食育の推進による子育て[島根/グリーンカーボン]
	地域の自立	<ul style="list-style-type: none"> ■ 自立した地方自治 ■ 循環型自立社会 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地域の QOL の向上（地域の自立）[徳島/グリーン経済] ・ 循環型自立社会[徳島/グリーン経済] ・ グローバリズムに飲み込まれない地方自治[徳島/グリーン経済]
	コミュニティ	<ul style="list-style-type: none"> ■ 多様性の受容 ■ 脱 GDP ■ 人のつながり、連携 ■ 若者の参画 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 多様性の受容[岩手/社会] ・ 個性尊重[北海道/まち] ・ 精神的・物理的にあたたかい脱 GDP[岩手/環境] ・ いつでもどこでも誰でもつながり、安心安全[東海/デジタル] ・ 孤独を感じない[東海/ライフスタイル] ・ 世代を超えた連携（次世代超え、過去から学ぶ）[東海/デジタル] ・ 人とのつながりの場でリアルとデジタルが統合[東海/デジタル] ・ オンライン/対面コミュニケーション[岩手/経済] ・ コミュニティ内で共食[北海道/食] ・ 若者が参画できる社会[石川/地場産業]
自然資源	エネルギー自給	<ul style="list-style-type: none"> ■ エネルギーシェア ■ エネルギー自給 ■ 再生可能エネルギー 	<ul style="list-style-type: none"> ・ エネルギーシェア[岩手/エネルギー] ・ エネルギーの自給[島根/ものづくり] ・ エネルギーシェア、自家消費[北海道/家] ・ 波、太陽光、風力等のエネルギーステーション[石川/海洋利用]
	資源循環	<ul style="list-style-type: none"> ■ ゴミ・廃棄物の資源化 ■ 地産地消 ■ 域内の資源循環 ■ フードロスゼロ・包装ごみゼロ 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 海ゴミが資源に[石川/海洋利用] ・ 生ごみ資源化・発電。廃棄物の資源化[北海道/食] ・ 石川県の特産品の残渣から養殖の餌[石川/海洋利用] ・ 地産地消[岩手/エネルギー] ・ 資源の域内循環[岩手/環境] ・ 北陸 3 県で食料自給率 100%を達成[石川/地場産業] ・ 衣食住を地域内で調達[石川/循環型社会] ・ フードロスゼロ、包装ごみゼロ[北海道/食] ・ 必要に応じた量や種類の食材が手に入る

区分	項目	要点	具体例 [地域/テーマ]
			[北海道/食]
	自然との共生	<ul style="list-style-type: none"> ■ 自然環境の保全と共生 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 環境に負荷がかからない介護(洗濯、おむつなど) [山形/介護] ・ 環境と共生、社会的不公正改善に役立つデジタル[東海/デジタル] ・ 自然環境を守りつつ共生[東海/ライフスタイル] ・ 自然と共生[北海道][まち] ・ 国際海流ネットワーク(プラゴミ減) [島根/ブルーカーボン] ・ 森林が減少している山で広葉樹増加[島根/ブルーカーボン] ・ 山を守ることで海を豊かに/流域管理[島根/ブルーカーボン] ・ 人と自然の関わりの見える化[徳島/生態系]
	地域資源としての価値と活用	<ul style="list-style-type: none"> ■ 地域資源を生かしたイノベーション ■ 観光と自然資源保全の両立 ■ グリーンツーリズム、サステナブルツーリズム ■ 自然資源の価値評価とそれを踏まえた金融・投資 ■ ブルークレジット 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地域資源を生かしたイノベーション[岩手/経済] ・ 豊富な資源の活用[岩手/環境] ・ グリーンツーリズム(脱炭素×観光) [島根/観光] ・ 観光と自然資源保全の両立、サステナブルツーリズム[北海道/まち] ・ 海岸ゴミなどを集める体験型観光商品の普及[島根/ブルーカーボン] ・ 地域の里山・海・川等の自然資源の見直し[徳島/生態系] ・ 自然資源の価値評価、自然価値を踏まえた金融・投資[徳島/生態系] ・ ブルークレジットで収入増[島根/ブルーカーボン] ・ 地域資源を利用して生きていける[徳島/生態系]
産業	持続可能な農林水産業	<ul style="list-style-type: none"> ■ デジタル化、自動化 ■ フェアトレード ■ 環境に配慮した食料生産 ■ 生鮮食品の長期保存 ■ 木材プラットフォームと利用 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 農林水産業のデジタル化・自動化[岩手/経済] ・ サステナブルな農林水産業[石川/循環型社会] ・ 生産者が疲弊しない、フェアトレード[北海道/食] ・ 超効率生産と自給生活の二極化[北海道/食] ・ 環境に配慮した、栄養価の高い、安全な食品[山形/食] ・ 自然に優しい食料生産[北海道/食] ・ 生鮮食品も長期保存[北海道/食] ・ 海上や海中で Wi-Fi 等の大容量通信[石川/海洋利用] ・ 自伐型林業の斡旋・居住し木材プラットフォーム[石川/循環型社会] ・ 山の手入れが進み、木材が沢山使われる[島根/グリーンカーボン] ・ 漁業・水産資源が豊かな状態[島根/ブルーカーボン]
	省エネ、CO ₂ 削減	<ul style="list-style-type: none"> ■ 生産者と消費者が直接つながる 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 高機能衣服(4D 衣服、長期間着用、体調管理) [山形/衣]

区分	項目	要点	具体例 [地域/テーマ]
		<ul style="list-style-type: none"> ■ ものづくりの省エネ化 ■ 生産工程の環境問題解決 	<ul style="list-style-type: none"> ・ オーダーメイド（作るから着るまで）[山形/衣] ・ 自ら生産・流通、生産・流通と消費者が直接つながる[山形/衣] ・ 繊維産業の環境課題が解決[石川/地場産業] ・ ものづくりの省エネ化[島根/ものづくり]
	変化への対応と雇用維持	<ul style="list-style-type: none"> ■ スタートアップ、起業 ■ 変化への柔軟な対応 ■ 世界進出 ■ 地域経済を支える 	<ul style="list-style-type: none"> ・ スタートアップ企業[石川/地場産業] ・ 新しい時代の起業家が輩出[島根/ものづくり] ・ 多様で必要な人材が県内外から集まる[島根/ものづくり] ・ 変わり続ける市場に柔軟に対応できる[島根/ものづくり] ・ 人口の少ない地方でも世界を相手に仕事[北海道/まち] ・ 都会に行かずとも自立した生活ができる経済と社会[徳島/生態系] ・ 地元の若者が安心して働ける地場産業を創出[石川/地場産業]

* 未来社会像例は、テーマ別の結果まとめから抽出

「第4期科学技術基本計画（2011～2015）」では、エネルギーの安定確保と気候変動問題への対応を念頭に「グリーンイノベーション」が掲げられ、安定的なエネルギー供給と低炭素化、エネルギー利用の効率化及びスマート化、社会インフラのグリーン化を推進するとした。NISTEPでは、この議論に資するため、「第9回科学技術予測調査」の一環として地域の未来社会像を検討するワークショップを8か所で開催した。ここでは、地域の暮らしの姿が、エネルギーの利活用、地域モデルと社会基盤、心身の健康維持、新たな産業サービス、の4区分に整理されている（図表5-3）。

今般の調査結果（図表5-2）と比較すると、議論の主題がエネルギーから産業・生活全般へと拡大したことによる違いは見られるものの、エネルギー関連の内容については類似している。豊富な自然資源を活用したエネルギー生産、ごみも含めた資源循環などは、当時から引き続き重要事項と認識されていると言える。一方、違いが見られる事項として、新型コロナウイルス感染症の世界的大流行により社会の様々な場面に広く浸透したオンライン化の影響がある。遠隔操作やオンライン会議等が生活やビジネスなどにおけるツールとして普及し、リアルとバーチャルを特性に応じて使い分けることにより、地方居住による地理的制約の不利が解消され、さらには地方居住が強みになると積極的に評価する傾向も見られた。物理的な移動の減少は、カーボンニュートラルに大きく寄与する。

図表 5-3 地域が目指す暮らしの姿（第9回科学技術予測調査より）

区分	事例
エネルギーの利活用	<p>地域の地理的状況や産業構造を考慮した、再生可能エネルギーの利活用</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 雪やゴミなど未利用エネルギーを有効活用〈七戸町〉 ✓ 自然の恵みを生かしたエネルギー〈葛巻町〉 ✓ エネルギー、リサイクル、食料、水を地域内供給〈名古屋市〉 ✓ 海洋深層水・太陽光・太陽熱など自然エネルギーの活用〈沖縄県〉 ✓ 豊かな電力を活かした魅力あふれるモデル都市〈敦賀市〉 ✓ 地域間でも共助、疎外のないエコ社会〈宮崎県〉
地域モデルと社会基盤	<p>環境に配慮した社会基盤の構築（コンパクトシティ、都市や地域内での低炭素な移動、災害に強固な社会基盤、グローバル人材の流動、地域資源を生かした学び）</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 豊かな電力を活かした魅力あふれるモデル都市〈敦賀市〉 ✓ 雇用環境が質的にも量的にも整備〈敦賀市〉 ✓ 仕事も教育も選択肢が豊富、伝統的精神を失わず生き生き暮らす〈沖縄県〉
心身の健康維持	<p>地域資源を、観光のみならず心身の健康維持に活用</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 教育や福祉の充実、人が集まる場〈葛巻町〉 ✓ 地域間でも共助、疎外のないエコ社会〈宮崎県〉 ✓ 仕事も教育も選択肢が豊富、伝統的精神を失わず生き生き暮らす〈沖縄県〉 ✓ 沖縄の環境に調和し、注目される存在〈沖縄県〉 ✓ インフラと自然価値の共存〈葛巻町〉 ✓ 次世代に研究職以外の様々な職業を提供〈つくば市〉
新たな産業・サービス	<p>農産物の高付加価値化、農業の低炭素化、環境に配慮した観光、自然環境体験提供等</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 雇用環境が質的にも量的にも整備〈敦賀市〉 ✓ 仕事も教育も選択肢が豊富、伝統的精神も失わず生き生き暮らす〈沖縄県〉

出所：「第9回科学技術予測調査 地域が目指す持続可能な近未来」（2010年3月）⁵⁾

（2）必要な取組及び留意事項

7 地域のワークショップで挙げられた、望ましい未来社会像の実現に向けて必要な科学技術及び社会システム等の例を図表 5-4 に示す。科学技術については、再生可能エネルギーや水素、リサイクル・アップサイクル技術、センシングなど、各テーマ固有の項目のほか、AI・ロボット、デジタル化・仮想化・遠隔技術、可視化・評価技術が共通する項目として挙げられた。社会システム等については、経済面の仕組み（財源確保、投資の仕組み、収益化等）、学習・体験機会の提供、人材育成・確保、長期計画策定、先を見越した法規制整備、行政区分など既存の枠にとらわれない取組に応じた適正規模・範囲の柔軟な設定、住民参画などが期待された。

図表 5-4 実現に向けて必要な取組の例

	項目	科学技術	社会システム等
住居	住宅の持続的利用	<ul style="list-style-type: none"> ・ 古民家や中古建物の省エネ化 ・ 空き家のリノベーションとリユース ・ 移動や変更が容易な住宅 ・ 安価、簡単で高耐久性の組立住宅 ・ 建材のトレーサビリティとデータベース化 ・ 建材のアップサイクル ・ 自在に硬度やテクスチャー変更可能な建材 ・ ユニバーサルデザイン 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 一般家庭への植林/植樹補助 ・ 空き家管理/流通サービス/制度
	高機能住宅	<ul style="list-style-type: none"> ・ 外の環境と室内環境に応じた設定ができる ・ 地球の変化とあわせた家づくり ・ 安全担保のためのセンシング可能な建材 	
	つながる機能		<ul style="list-style-type: none"> ・ 多地点居住支援 ・ 移住者（若者）支援 ・ 制度見直し（土地所有・住民税・住民票等）
まち	適正規模のまちづくり	<ul style="list-style-type: none"> ・ コンパクトシティ ・ 都市の効率を最大化 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 長期的視点のまちづくり計画 ・ 総合的視点（交通、エネルギー、産業、観光）のまちづくり ・ 居住地集約、まちなかへの居住誘導 ・ コミュニティ再構成
	災害への備え	<ul style="list-style-type: none"> ・ 構造物を低コストで長期間維持する技術 ・ メガフロート地盤で高い土地を作る居住基盤 ・ 地層に水を圧入し地盤を上げる技術 ・ 可動式堤防システム ・ 空気中水分から飲料水確保 ・ 下水道の被害状況が瞬時にわかるシステム ・ 通信網の即時復旧技術 ・ 気象予測の高度化 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 事前復興の予算化 ・ 防災・被災者支援・復興人材の育成・確保 ・ 善意に頼りすぎない支援の仕組み
モビリティ	車なしで暮らす		<ul style="list-style-type: none"> ・ ノーカーDAY 条例 ・ 歩いて巡るイベント実施（スロートゥーリズム）
	多様なモビリティ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 乗合タクシー、小型バス、トラムの導入 ・ 水陸両用や鉄道・道路両用の車 ・ 多様な乗り物や人が共存できる都市空間作り ・ パーソナル+中・大量移動可能な新交通システムインフラ 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 公共交通サービスの維持、民間参入 ・ 広域の交通体系 ・ 先を見越した法整備

	項目	科学技術	社会システム等
		<ul style="list-style-type: none"> 交通資源や移動実態のリアルタイム見える化 カーシェア 	
	新しいモビリティ	<ul style="list-style-type: none"> 走ると環境によい車、カーボンオフの乗り物 巨大ドローン（プロペラ貨物便） 自動運転 	<ul style="list-style-type: none"> ドローン関連の法整備
	移動時間の充実	<ul style="list-style-type: none"> 時間通りに移動できれば経路は乗り物におまかせ 	
	安全	<ul style="list-style-type: none"> 既存交通と自動運転レイヤ分け レベル5自動運転 	<ul style="list-style-type: none"> 自動運転前提のインフラ整備
ライフスタイル	働き方	<ul style="list-style-type: none"> リアルと差のないリモート技術、VR技術、3Dモニタ 仮想空間のワークスペース シームレスなテレワーク 精神疾患の見える化 アバターが働き、人間は体を休める ワークライフバランスのとれた生活のためのツール 	<ul style="list-style-type: none"> 自由な働き方を保障する法制度 働き方意識改革を促進する啓蒙 リモートワークのためのワーキングビレッジ 本来すべき仕事に従事できる制度や仕組み バーチャルを活用して働きながら学べる機会 行動を可視化し、価値を評価する取組 AI導入等から生まれた自由時間を社会のための取組に使う
	健康	<ul style="list-style-type: none"> 血液検査等は自宅で行い、データを病院でチェック 健康情報のモニタリング技術 精神疾患の見える化 	<ul style="list-style-type: none"> 医師と個人を繋ぐ中間人材育成と仕組み 規則をゼロベースで見直す 住民主導のヘルスケアネットワーク
	ゆとり、伝統、文化	<ul style="list-style-type: none"> ものづくり、伝統技術等の既存技術の見える化（暗黙知） 伝統文化芸能の Web3 VRによる文化/社会学習 QOLの定量化 極端な効率化のデメリット研究 	<ul style="list-style-type: none"> 新しいものさし（日常の余白） 食文化、文明の保持
	価値観と消費・投資	<ul style="list-style-type: none"> 市町村税の流れの可視化 倫理観、哲学観を意識した科学技術 商品・購買にネイチャーポジティブの価値が見える化 	<ul style="list-style-type: none"> 環境行動が収入に繋がる仕組み 関連する取組への減税 直接金融 サステナビリティを推進する金融商品 安物買いの銭失いからの脱却 地域内店舗を持続
	デジタル化	<ul style="list-style-type: none"> AI/ロボットとの共存共栄 相手の心情に配慮する機械学習 社会全体最適化コンシェルジュサービス 物物/労働交換プラットフォーム デジタル通貨プラットフォーム デジタルとアナログを使い分け どこにいてもネットワークにアクセスできる技術 セキュリティ強化 	<ul style="list-style-type: none"> デジタルへの苦手感や抵抗感をなくすための機会 ITスキルの高度化 リアルな体験やコミュニケーションの機会 情報リテラシー教育

	項目	科学技術	社会システム等
		<ul style="list-style-type: none"> ・ 言語を問わず誰もが安心して情報が得られる技術 ・ 誰もが簡単に使え、持ち運べる機器やシステム ・ デジタルで人材育成 	
	生活	<ul style="list-style-type: none"> ・ 環境に配慮した食品パッケージング ・ ごみがでない家 ・ "私流AIロボット"のシェアビジネス ・ 食品情報の見える化 ・ 3D プリンターによるパーソナル化・オーダーメイド化 	<ul style="list-style-type: none"> ・ スーパーの包装ルールを変える ・ 脱炭素行動を文化に ・ カーボンニュートラルのために人が我慢しない ・ 地域で子育て、金銭的な子育て支援
	地域の自立	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地域をベースとしたサプライチェーン ・ 地産地消 ・ 地域課題の可視化 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地方自治体の予算の裁量・主体性を増す ・ 地域の選択を尊重する自由度の高い基金等 ・ 広域で施設を利用 ・ 良い取組の情報共有 ・ 内発的発展の価値づけ
	コミュニティ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 住民の意思・動向を日常的に集約できるシステム ・ どの国/地域の人とも問題なくコミュニケーションできるツール 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 価値観を認め合う取組 ・ 多様性を受け入れる体制・教育 ・ 同調圧力、差別をなくす教育 ・ テーマに応じたコミュニティ形成 ・ 住民参加 ・ 新しい取組に関する住民の理解増進
自然資源	エネルギー自給	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地域自立型エネルギーネットワークシステム ・ 再エネを組み合わせる自給する仕組み ・ 化石エネルギーと自然エネルギーのMIX使用 ・ 環境に影響のない再エネ設備 ・ 化石燃料を使用しない船 ・ 水素燃料 ・ 都心は垂直、地方は屋根を活用したエネルギー自家消費 ・ エネルギーの回生利用(熱回収) ・ 樹木から電源を取り出せる技術 ・ 組立式オフグリッド住宅 ・ 発電・蓄電の効率化・低コスト化 ・ 高効率エネルギー変換材料 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地域ならではのエネルギー事業について機関連携、資金援助、投資を呼び込む仕組み、電気料金への収益還元 ・ 規制緩和(環境アセスメント手順簡略化等) ・ オフグリッド特区として、必要な機能導入への支援
	資源循環	<ul style="list-style-type: none"> ・ ごみの資源化・エネルギー化 ・ エネルギーコストの少ないごみの洗浄・分別・再生技術 ・ 素材のリサイクル技術 ・ 海洋プラスチックごみのリプロダクト 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 安定供給を支えるグローバルな仕組みと地産地消のサプライチェーンのベストミックス ・ 廃棄物回収・利用の体制整備 ・ 回収ごみ換金・ポイント還元 ・ 食品ロスオフセット ・ 食品ロスの情報開示の義務化 ・ 自給自足を促す教育 ・ 循環型社会への政策・法整備

	項目	科学技術	社会システム等
	自然との共生	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自然資源の評価指標開発 ・ 生き物や微生物と共生できるインフラ ・ リアルタイム空間情報のためのリモートセンシング ・ 気候予測の高度化 ・ 超 CO₂ 吸収植物 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 海流域の国際コンセンサス構築 ・ 環境教育(生物多様性、循環型経済等) ・ 地元の自然・文化・産業等の学習と実現(地元企業と協力など) ・ 受益者負担の仕組み ・ OECDM 投資の仕組み ・ 予算措置(補助金、税制等) ・ 炭素税 ・ 県境を越えた海の行政 ・ 多様な部門・分野連携のコーディネート
	地域資源	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地域資源を利用可能な 3D プリンター(住宅、食肉、野菜等) ・ バイオマス素材・加工技術 ・ VR 観光 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地域資源や資産を生かしたイノベーション支援 ・ 自然を体験する観光、サステナブル/エコツーリズム、アドベンチャーツアー ・ 都市部と農村部の人の触れ合い ・ ボランティアに報酬やポイント ・ 先行地域への支援制度
産業	農林水産業	<ul style="list-style-type: none"> ・ スマート農林水産業(省力化) ・ 海の天気予報(魚群探知) ・ ストレスフリーの海洋通信環境 ・ 海洋養殖環境整備 ・ 閉鎖系食料生産 ・ カーボンニュートラルの作業用素材開発 ・ 生産地と消費地を結ぶルート整備(ドローン網等) ・ 省エネ冷蔵機器開発 ・ 有機農業、無農薬農業 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 農業の法人化 ・ 農地を気軽に利用できる環境整備 ・ 農林作業の雇用拡大制度 ・ 担い手の育成 ・ 太陽光クレジット、農地クレジット、ブルークレジット ・ スマートプライシング
	省エネ、CO ₂ 削減	<ul style="list-style-type: none"> ・ 無駄なエネルギー消費のない生産・建築 ・ 自動化、AI 活用の製造 	<ul style="list-style-type: none"> ・
	産業振興		<ul style="list-style-type: none"> ・ スタートアップエコシステム構築、エコシステムビルダー ・ 対話と共創の場作り ・ 人材育成(アントレプレナーシップ、メンター) ・ 高度人材(外国人含む)の育成・受入 ・ イノベーション基金創設 ・ 企業が取り組む意欲がわくような仕組み、収益化 ・ 金融機関取引先で困りごと解決マッチング ・ 地域密着型投資

図表 5-5 に、未来社会像実現に当たって留意すべき事項・懸念される事項として指摘された主な事項を示す。多く指摘されたのは、取組を担う人材の不足、価値観の強制や同調圧力のおそれ、財源難、挑戦的取組の障壁、取組による負の効果（ある環境改善の取組が別の環境悪化につながる）などであった。

図表 5-5 実現に当たっての留意点・懸念点

項目	例
社会変化	<ul style="list-style-type: none"> ・ 後継者・従事者・参画者不足[石川、島根、徳島、山形] ・ トラブルや犯罪の増加[石川] ・ 所有者不明の山林・土地[島根] ・ 人と自然のつながりの希薄化[徳島] ・ リアルとバーチャルの棲み分け[岩手]
コミュニティ	<ul style="list-style-type: none"> ・ キーマンの存在[島根] ・ 住民の無知・無関心[島根、徳島] ・ コミュニティ貧弱化、対人関係や帰属意識の希薄化[東海、徳島]
価値観	<ul style="list-style-type: none"> ・ 価値観の強制、同調圧力、多様な文化・価値観・意見の考慮[石川、岩手、島根、東海、徳島、山形] ・ 市民の理解、合意形成[石川、島根、東海] ・ 制度や慣習の変わりにくさ[石川] ・ 価値観の変化[徳島]
個人の権利	<ul style="list-style-type: none"> ・ 個人の権利と公共性[石川] ・ プライバシーとセキュリティ[島根、山形] ・ 個人の尊厳[山形] ・ 管理・監視社会[東海] ・ 倫理的課題[石川]
格差	<ul style="list-style-type: none"> ・ デジタルデバイド[石川、東海] ・ 新技術対応の格差[島根、山形] ・ 地域間格差[岩手] ・ 弱者の置き去り[島根]
科学技術	<ul style="list-style-type: none"> ・ 技術的な実現可能性[石川] ・ 技術・規格の乱立による混乱[石川] ・ モノや技術の秘匿性の確保[島根] ・ 持続的な研究開発体制[山形] ・ 現行法による縛り、法制度整備の遅れ[東海、山形] ・ 技術の社会受容[石川、東海] ・ AI・ロボットの暴走[東海]
産業	<ul style="list-style-type: none"> ・ 企業間のビジョン共有や連携[山形] ・ 企業の意識の低さ[山形] ・ シェア・リユースによる産業構造の変化[山形] ・ 市場動向、適正な市場規模の確保[島根、山形]
財源、収益化	<ul style="list-style-type: none"> ・ 財源確保[石川、島根、徳島] ・ 失敗リスクの許容、チャレンジへの財源[島根、東海、山形] ・ 収益性、採算性[石川、島根]
政策・取組	<ul style="list-style-type: none"> ・ 政策立案者や実施者の問題意識・長期的視点・広域視点の欠如[島根、石川] ・ グリーンウォッシング（制度悪用）[石川] ・ 主体の不明確化[島根] ・ 利害関係者の調整[島根] ・ 都市を想定した技術や仕組みとの不適合[島根]

項目	例
環境悪化	<ul style="list-style-type: none"> ・ 予測をはるかに超える気候変動・生態系変化・災害発生[石川] ・ 取組に起因する環境への悪影響[石川、島根、徳島、山形]
非常事態発生	<ul style="list-style-type: none"> ・ 外部環境の不透明性[島根] ・ 国際関係悪化、サイバーテロ[島根] ・ 災害からの復旧力[東海]

5.2. 諸外国事例からの示唆

(1) 未来の方向性

地域ワークショップで行われたのは個人あるいは一市民の立場からの議論であり、国や国際社会を念頭に検討された諸外国事例とは視点が異なる。そのため、諸外国事例から抽出・整理された7項目にわたる未来社会の方向性については、その可能性や懸念が地域の未来社会像の検討に当たって十分に考慮されていたとは言い難い。関連した議論が見られたのは、AIやデジタル技術進展による変化と懸念(v)及び、グリーン投資の拡大(vi)のみである。前者については、グループ対話テーマの如何に関わらずほとんどの地域のほとんどのグループにおいて、AI、オンライン、バーチャルリアリティなどが未来を語るのに不可欠の要素として取り上げられていた。後者については、投資とイノベーションが有用な方策として多く言及されていた。また、将来世代の精神的幸福と物質的豊かさに関する経済モデルは、地域における議論で多く挙げられた生活のゆとりや伝統・文化の尊重などの精神的充足を求める方向性と関連している。

以上のように、地域視点の議論においては、特別の仕掛けを講じない限り、世界規模で進む環境や政治情勢の変化の影響は考慮されにくい。しかし、他国あるいは国際社会での様々な変化が自国・自地域に大きな影響をもたらす可能性があることは、新型コロナウイルス感染症の世界的大流行やロシアのウクライナ侵攻によって経験済である。こうした傾向は今後ますます強まると想像されること、また地域ワークショップにおいて世界市場への進出が挙げられたように諸外国との距離感が縮まっていることから、地域の未来社会像検討において国際的な視点から将来リスクを考慮する必要性が出てくる可能性がある。例えば、「気候変動適応の格差」では将来的な紛争リスクが指摘されているが、食料や資源の輸入難を想定した地域の農林水産業やエネルギー生産等の在り方の議論もあり得よう。また、「気候変動の進展に伴う生活の変化」にあるように、職業の変更や居住先の変更など、生活様式の変革が起こる可能性もある。「地政学的対立」については、希少金属を利用する再生可能エネルギーやバッテリー技術などを中心に、サプライチェーンのリスクをもたらす可能性がある。「AI及びグリーン技術の進展と懸念」については、デジタル化が社会全体の信頼性低下や二極化に影響を与え、誤情報や偽情報、ソーシャルメディアによるバイアスなどによりさらに増幅される懸念の考慮が求められる。グリーン関連の先進技術については、技術の実現可能性の不確実性が指摘されており、技術実現が達成できない場合の代替案の議論も必要となる。

地域ワークショップにおいて社会的なつながりや世代間の公平性などが挙げられたが、

これに関連する事項が諸外国事例にも見られた。例えば、気候変動が地理的に不均等に影響を及ぼし、これらの影響を受ける人々とそれ以外の人々に分かれること、若い世代は以前の若い世代よりも可処分所得が少なく、不安定な雇用形態で働く傾向が強いこと、などである。本分析では、人とのつながりや公平性をカーボンニュートラルと直接の関係性が薄い未来社会像と整理したが、諸外国事例にあるようにカーボンニュートラルとの関係性も考慮すべきかもしれない。

地域の視点からの未来社会像の議論を踏まえた上で、地域の未来社会像に与える影響や地域の優位性獲得について議論を行うにあたって、国あるいは国際的なレベルで起こり得る様々な事柄や変化の兆候をどのような形でどこまで議論に取り込むことが適切なのかの検討が求められる。自分事としての感覚が薄れて一般論に陥ってしまうことのないよう、注意が必要である。

(2) カーボンニュートラルに係る方向性

諸外国事例で挙げられた 5 項目については、地域ワークショップにおいて地域特性を踏まえた具体的な検討がなされていた。例えば、電力の脱炭素化 (i) については、豊富な自然資源を背景とした再生可能エネルギーの活用が多く挙げられた。また、適正規模の需給ネットワークを構築することで地産地消を実現する姿も描かれた。温室効果ガスの除去 (ii) については、森林や海洋の持つ CO₂ 貯留機能が注目され、クレジット等の制度整備により収益性を担保し、地域の持続可能性に資することが議論された。同時に、制度悪用への懸念も示された。循環型社会の形成 (iii) については、生活ごみや海ごみなどの廃棄物をエネルギーとして利用する議論が多くなされた。空き家活用、建材アップサイクル、可変性のある住宅、食料の地産地消とフードロス削減など、ごみにしない工夫も挙げられた。しかし、カーボンニュートラルと循環型経済を一つのものとして考える傾向の強い欧州に対して、循環型経済・循環型社会の言及は一部事例に留まり、コンセプトとしての認識や需要は今後委ねられる形となった。ネットゼロ経済への投資 (iv) については、企業による情報開示やグリーン経済に向けた直接投資など、経済的手段の有効性が指摘された。あわせて、環境重視の価値観に沿った消費・投資行動を可能にする仕組み構築や人々の行動変容が提案されている。新たな動力源技術 (v) については、諸外国事例と同様に水素燃料と電動化が各所で取り上げられた。また、徒歩圏内で完結できる日常生活など、動力の使用を抑えるまちづくりも挙げられた。

地域の未来社会像を出発点としてソリューションを検討した技術ワークショップ (2022 年度実施) では、循環型経済、シェアリングエコノミー、エネルギーの自立化、環境配慮型生産、フードロス削減、交通のグリーン化、生活のグリーン化、価値観、手法開発などが提案された。諸外国事例のカーボンニュートラルに係る方向性と比較すると、循環型経済、交通のグリーン化、環境配慮型生産など、共通事項が多い。フードロス削減、生活のグリーン化、可視化技術などは生活者目線での提案であり、地域視点の特徴が表れたと考えられる。

これらを総合すると、地域ワークショップにおける地域の未来社会像の検討は、カーボンニュートラルに向けた方向性として世界の潮流に概ね沿ったものであり、それぞれの地域

の特性に応じて焦点を絞った粒度の細かい議論がなされ、日常生活における脱炭素行動による貢献の可能性が示されたと言える。国レベル世界レベルでの議論による大きな方向付けとともに、地域ワークショップで行われた生活者視点での検討と実践という小さな行動の積み重ねもカーボンニュートラルの全体像の中での役割があると考えられる。生活の中で気負わずに実践することを通じて価値観変化や行動変容が誘発されるなど、実際のCO₂排出量削減以上の効果をもたらす可能性もある。一方逆の見方をすると、個別具体的な脱炭素行動に留まり、全体論としての認識には至っていないように見受けられる。

5.3. 地域の持つ可能性と課題

本調査では、地域にとって望ましい暮らしがカーボンニュートラルにも寄与する未来社会像を描くことを主眼とした。そのため、議論において、カーボンニュートラルとの直接の関係性が薄いと思われる項目も排除せず、またカーボンニュートラルを絶対視することも求めなかった。カーボンニュートラルを最優先させて検討した場合と比較して関係性は弱まるが、カーボンニュートラルを生活に引き寄せた議論を行うことができた。また、社会課題解決など現実味を感じられる未来社会の議論にカーボンニュートラルを絡めた議論もなされ、未来の望ましい姿を描いた上でバックキャストを行うという調査設計からのずれは生じるものの、一般論に陥りがちなカーボンニュートラルを自分事として捉えた議論がなされた。

(1) カーボンニュートラルに向けた地域の貢献

先述の地域の未来社会像検討及び諸外国事例からの示唆を踏まえ、地域がより望ましい姿に向かう中でカーボンニュートラルに貢献する可能性として、以下が挙げられる。

一つは、豊富に存在する自然資源を地域資源としてカーボンニュートラルの観点から再評価し、収益性を持たせ持続的に活用することである。そのためには、収益化の仕組みや、環境重視の価値観に沿って消費や投資を行うことができる、自身の考えを反映させたお金の使い方ができるような金融の仕組みの構築が必要である。収益化することで価値がさらに高まり、自然資源の保全につながるという循環ができる。地域ワークショップでは、スマート農林水産業、バイオマス、里山・里海の活用と保全、再生可能エネルギーなどが挙げられた一方、担い手や収益性などの点からその持続可能性が課題として指摘された。価値観・意識の変化や行動変容が求められるところである。

もう一つは、自然体でカーボンニュートラルに取り組むことである。自然体とは、人が我慢や無理をしない、強制や押し付けでない形で、日常生活の中での関心や問題意識に応じて、可能な範囲で、検討と実践を進める姿勢である。具体的には、現在顕在化しつつあり今後深刻化が想定される社会課題の解決を図るなど、現在の延長線上にあり、現実味を感じられる地域の課題解決に取り組む中でカーボンニュートラルに貢献することが挙げられる。地域ワークショップで取り上げられた空き家問題や公共交通の縮小などは、多くの地域で顕在化しつつある課題であり、災害への備えも激甚災害の増加に伴い重要性を増している。カー

ポニュートラルにも配慮した方向性を見出すことができれば、一挙両得となる。第二の具体例としては、生活の質の向上に取り組む中でカーボンニュートラルに寄与することが挙げられる。例えば、バーチャル空間・オンラインなど情報関連技術の活用といった、デジタル化の流れに沿って生じる生活の変化が、利便性や効率性の向上ばかりでなくカーボンニュートラルにも資する付加的効果をもたらす可能性がある。さらに、地域で重要とされた生活のゆとりや伝統と文化の保持などについて、それらのカーボンニュートラルとの関係性に新しい可能性が発見できるかもしれない。地域が望ましいと考える未来社会像を実現させる中でカーボンニュートラルとの関連性を意識して新しい価値の付加を探索する姿勢が重要となる。

(3) 今後に向けた課題

先述の地域の未来社会像検討及び諸外国事例からの示唆を踏まえ、地域の望ましい未来社会実現とカーボンニュートラル実現の両立に向けた課題は、以下のように整理される。

第一は、取組を進めるにあたっての「地域」の範囲の適正化・柔軟化である。地域ワークショップでは、都道府県あるいは市町村を一つの地域として未来社会像の検討を行ったが、取組の内容に応じて小規模分散型や広域化など適正な規模を設定する必要があること、行政区分など既存の区割りを見直して再設定することで持続可能性や効率性が高まる場合があること、自然資源は行政区分の境界をまたいで存在しており連携が求められることなどが地域ワークショップで指摘された。多拠点居住については、既存の制度やシステムの調整などソフト面でも行政区分を超えた新しい仕組みが求められるようになるかもしれない。

一方、カーボンニュートラルを地域内で達成するという閉じた思考は、本来達成すべき地球規模のカーボンニュートラル実現に最適とまらない可能性もある。地域ワークショップで多く言及された地産地消は、保存や輸送に係るエネルギー消費減を図ることが目的であり、特定区域内を絶対視する必要はない。適正範囲を想定した議論が常に求められる。また、新型コロナウイルス感染症流行に伴い急速に普及したオンライン技術やバーチャルリアリティ技術は、地域境界を無意味なものとする可能性をもたらした。そうした技術を駆使することで、世界市場への参入や居住地に縛られない就労や連携のネットワークが期待された。地域の地理的条件に因る不利が解消され、「地域」の概念が消滅するとの指摘もあった。適正規模の「地域」を対象とした取組とともに、「地域」の枠に囚われすぎない視点も求められる。

第二は、価値観変化と行動変容に向けた仕組み構築と推進の取組である。地域ワークショップでは、環境重視の価値観に基づく消費行動や投資行動、価値観に合致した税金や投資の仕組みなどの必要性が指摘された。また、カーボンクレジット、ポイント制度、電気料金への収益還元など、地域の自然資源に経済的価値を付与したり、行動のインセンティブを付与したりすることが有効とされた。しかし、人が我慢しない、価値観の強制や押し付けにならないことが留意事項とされたように、現時点では認識が十分に広まっているとは言えない。生活の質、精神的充足、ゆとりなどを犠牲にして無理を強いる取組は持続的ではなく、地域の目指す暮らしの姿にも程遠い。住民が望む暮らしの中に無理なくカーボンニュートラル

が埋め込まれるよう、学習や体験の機会提供を通じた価値共有、及び技術による人の負担軽減・支援・動機付け等が求められる。

第三は、技術発展の不確実性を認識しつつ、技術開発とイノベーションを促進することである。そのためには、アントレプレナーシップ醸成、挑戦・失敗できる仕組みの構築などが必要となる。カーボンニュートラルに係る技術にはコスト問題の克服が難しく、社会適用に向けて大きな課題を抱えているものも少なくない。その一方、実現すればカーボンニュートラルへの貢献ばかりでなく、大きな国際優位性を得ることができる。また、イノベーション創出には、カーボンニュートラルとの関係性如何によらず、地域発展や課題解決の観点から地域の期待が大きい。高コスト技術について、コスト削減技術開発に継続的に取り組むとともに、社会適用の際の費用負担や代替策などの議論が求められる。

第四は、将来リスクの考慮と柔軟な対応である。具体的には、国際情勢や世界動向の取入れ、及び、効果の相反の検討である。前者については、世界の相互依存性が益々高まると想定されることから、地域に閉じた議論のみでは、新たな機会を見逃したり、脅威に対応できなくなったりするおそれがある。地球温暖化が想定を超える速さで進み、諸所に影響を与える恐れも指摘された。地域の未来社会像の検討において世界動向を考慮した議論に誘導しつつ、自分事としての感覚を保ち一般論に陥らないためには、取り上げる事項や範囲の精査と検討方法に工夫が求められる。後者については、地球温暖化・気候変動は複雑な問題であり、カーボンニュートラルに向けた取組が、環境に別の悪い影響を与えたり、逆に温室効果ガス排出増につながったりする可能性がある。カーボンニュートラルには様々なアクターが関与するため、実態を踏まえた冷静な分析が行われにくく、社会は楽観的にカーボンニュートラル移行を考えがちである。地域の未来社会像の議論においても冷静な議論が必要である。

6. おわりに

2020年度から2023年度にかけて、北海道、岩手県、山形県、石川県、愛知県・岐阜県、島根県、徳島県の7地域を対象に地域ワークショップを開催した。新型コロナウイルス感染症の世界的大流行後における社会や人の行動様式・価値観の変化、及び、SDGsやカーボンニュートラルなど地球環境問題への関心の高まりを背景として、2050年に地域が望む未来社会像とカーボンニュートラルの両立に向けた検討を行った。並行して、専門家ワークショップを開催してカーボンニュートラルに向けた取組に寄与する科学技術や社会システム等を検討するとともに、文献調査によって諸外国における未来社会展望とカーボンニュートラルに係る取組の方向性の抽出と整理を行った。その結果、以下のことが明らかになった。

- 1) カーボンニュートラルに係る地域の未来社会像として、住宅の持続的利用（空き家にしない）、適正規模のまち、多様な移動手段の共存、価値観に沿った消費と投資、デジタル化・自動化による効率化、自然資源の価値化、資源循環、持続可能なスマート農林水産業などが挙げられた。人とのつながり、精神的充足、安全、健康維持などは、カーボンニュートラルとの関係性如何によらず実現させるべき事項とされた。
- 2) 未来社会像実現に向けて必要な科学技術は、再生可能エネルギー、水素燃料、電動化、スマート農林水産業など、社会システム等については、経済システム（財源、経済的手段等）、学習や体験の機会提供、長期計画、先を見越した法整備などが挙げられた。AI・ロボット・仮想化技術等の情報関連技術は、カーボンニュートラルとの関係性如何に関わらず、未来社会を考える上で鍵となる要素とされた。
- 3) 地域の方向性として、i) 豊富に存在する自然資源をカーボンニュートラルの観点から改めて評価し、その価値を収益につなげる消費・投資の仕組みを構築すること、及び、ii) 地域の社会課題解決に向けた対応や生活の質向上にカーボンニュートラルの視点を取り入れるなど自然体かつ自分事として取り組むこと、が示唆された。それにより、カーボンニュートラルへの貢献とともに、地域の持続可能性が増大する。
- 4) 地域での実践に当たっては、i) 柔行政区分など既存の枠にとらわれずに取組に応じて適正な規模・範囲設定を柔軟に行うこと、ii) 学習や体験を通じて価値観変化や行動変容を推進するとともに、価値観に沿った消費や投資の仕組みや収益還元の仕組みを整備すること、あわせて、我慢や強制を排除し、人の基本的な欲求を保障すること、iii) 技術発展の不確実性を考慮しつつ関連技術開発とイノベーションを推進すること、iv) 将来リスクや取組効果の相反などに留意すること、が必要とされた。

本調査では、将来的に実現が期待される技術も視野に、中長期的視点で具体的な議論がなされた。日常生活の中でのカーボンニュートラルや、今後更なる深刻化が想定される社会の諸課題の解決を図る延長線上でカーボンニュートラルを議論したことにより、一般論に陥りがちなカーボンニュートラルの議論を自分事として引き寄せることができた。自分事としてのカーボンニュートラルの議論は、価値観変化や行動変容につながる可能性があり、取

組による実際の CO₂ 排出削減量以上の効果をもたらす可能性がある。

地域脱炭素は、「脱炭素を成長の機会と捉える時代の地域の成長戦略であり、自治体・地域企業・市民など地域の関係者が主役になって、今ある技術を使って、再エネ等の地域資源を最大限活用することで実現でき、経済を循環させ、防災や暮らしの質の向上等の地域の課題をあわせて解決し、地方創生に貢献」²¹⁾すると謳われている。2024年3月閣議決定の改正地球温暖化対策推進法²²⁾では、再生可能エネルギーの促進区域等について、都道府県及び市町村が共同して定められるとされた。また、日常生活の温室効果ガス排出削減を促進するため、ライフサイクル全体で排出量が少ない製品等の選択やライフスタイル転換を国民に促す規定が整備された。

地域ワークショップでの検討から得られた示唆は、方向性として上述の政策との合致度が高いと言える。脱炭素行動によって「地域の課題をあわせて解決し、地方創生に貢献」するのではなく、地域課題解決と地方創生によって脱炭素にあわせて貢献することを目指すことで、我慢や押し付けから脱し、人とのつながりや精神的充足、安全などの基本的欲求に相反しない地域脱炭素が実現するものと期待される。今後、カーボンニュートラルに配慮しつつ、どのようにして持続可能な地域社会を築いていくのか、地域の可能性を広げる観点からの地域関係者による発展的議論が求められる。その際、他所の議論をそのまま持ち込むのではなく、地域特性に合わせた実質的な議論を行うこと、事柄間の関係性に配慮しつつ幅広い視点で議論を行うことが肝要である。

謝辞

本調査の実施に当たり、調査設計・参加依頼から結果まとめまで、共催機関の皆様方に多大なご尽力を賜りました。ここにお名前を掲げ、厚く御礼申し上げます。また、ワークショップ開催に当たって事務支援をいただきました皆様方にあわせて御礼申し上げます。

そして、お忙しい中、長時間のワークショップにご参加下さり、話題提供や活発な議論をいただきました皆様方に心より感謝申し上げます。

(敬称略、所属等はワークショップ実施時点)

<石川ワークショップ>

富澤憲慈 金沢大学 先端科学・社会共創推進機構 特任教授／URA

宮ノ下智史 金沢大学 先端科学・社会共創推進機構 特任助教／URA

<島根ワークショップ>

松崎 貴 島根大学 副学長／地域未来協創本部長

太田史朗 島根大学 学長特別補佐(地域連携担当)／地域未来協創本部プロデューサー

服部大輔 島根大学 地域未来協創本部産学連携部門准教授

島根大学 研究・地方創生推進部地方創生推進課

調査研究体制

[統括]

浦島邦子 科学技術予測・政策基盤調査研究センター フェロー（2024年2月まで）

[メンバー]

横尾淑子 科学技術予測・政策基盤調査研究センター 専門職

蒲生秀典 科学技術予測・政策基盤調査研究センター 特別研究員

[協力（ワークショップ参加）]

深見 陸 企画課 [石川]

中村龍生 企画課（2024年3月まで） [島根]

[委託先]

公益財団法人未来工学研究所

大竹裕之 政策調査分析センター 主任研究員

安藤二香 政策調査分析センター 特別研究員

田原敬一郎 政策調査分析センター 主任研究員

三重野覚太郎 政策調査分析センター 主席研究員

山本智史 政策調査分析センター 主任研究員

参考文献

- 1) 脱炭素ポータル カーボンニュートラルとは：
https://ondankataisaku.env.go.jp/carbon_neutral/about/
- 2) パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略（令和3年10月22日閣議決定）：
<https://www.env.go.jp/earth/ondanka/keikaku/chokisenryaku.html>
- 3) 脱炭素ポータル 改正地球温暖化対策推進法成立
https://ondankataisaku.env.go.jp/carbon_neutral/topics/20210604-topic-03.html
- 4) 科学技術予測センター、「第11回科学技術予測調査 総合報告書」、NISTEP REPORT No.183（2019年11月）：<http://doi.org/10.15108/nr183>
科学技術予測センター、「第11回科学技術予測調査 2040年に目指す社会の検討（ワークショップ報告）」、調査資料-276（2018年9月）：<http://doi.org/10.15108/rm276>
科学技術予測センター、「第11回科学技術予測調査 科学技術の発展による2040年の社会－基本シナリオの検討－」、調査資料-291（2020年6月）：
<http://doi.org/10.15108/rm291>
科学技術予測センター、「第11回科学技術予測調査 デルファイ調査」、調査資料-292（2020年6月）：<http://doi.org/10.15108/rm292>
重茂浩美・蒲生秀典・小柴等、「第11回科学技術予測調査 2050年の未来につなぐクロズアップ科学技術領域－AI関連技術とエキスパートジャッジの組み合わせによる抽出・分析－」、調査資料-290（2020年6月）：<http://doi.org/10.15108/rm290>
- 5) 科学技術動向研究センター、「将来社会を支える科学技術の予測調査地域が目指す持続可能な近未来」、NISTEP REPORT No.142（2010年3月）：
<http://hdl.handle.net/11035/687>
- 6) 科学技術予測センター、「地域の特徴を生かした未来社会の姿～2035年の『高齢社会×低炭素社会』～」、調査資料-259（2017年6月）：<http://doi.org/10.15108/rm259>
- 7) 科学技術予測センター、「2035年の理想とする“海洋産業の未来”ワークショップ in しずおか」活動報告、STI Horizon, Vol.4, No.1（2018年3月）
- 8) 河岡将行・蒲生秀典・浦島邦子、「理想とする2050年の姿 ワorkshop in 恵那」活動報告、STI Horizon, Vol.4, No.4（2018年12月）
- 9) 人口戦略会議、「地方自治体「持続可能性」分析レポート」（2024年4月）
<https://www.hit-north.or.jp/information/2024/04/24/2171/>
- 10) 浦島邦子・蒲生秀典・横尾淑子、「地域の未来を再考する－新型コロナウイルス感染症流行後に目指す社会及びその実現に向けた方策の検討－」、調査資料-319（2022年10月）：<http://doi.org/10.15108/rm319>
- 11) 浦島邦子・蒲生秀典・横尾淑子、「地域の目指す未来社会とカーボンニュートラル」、調査資料-334（2023年12月）：<https://doi.org/10.15108/rm334>
- 12) 科学技術動向研究センター、「持続可能な節電に関する調査－デルファイ調査とシナリオ分析による将来展望－」、調査資料-220（2013年3月）：
<http://hdl.handle.net/11035/1197>
- 13) 蒲生秀典・小倉康弘・黒木優太郎、「2050年カーボンニュートラルに資する基盤的科学

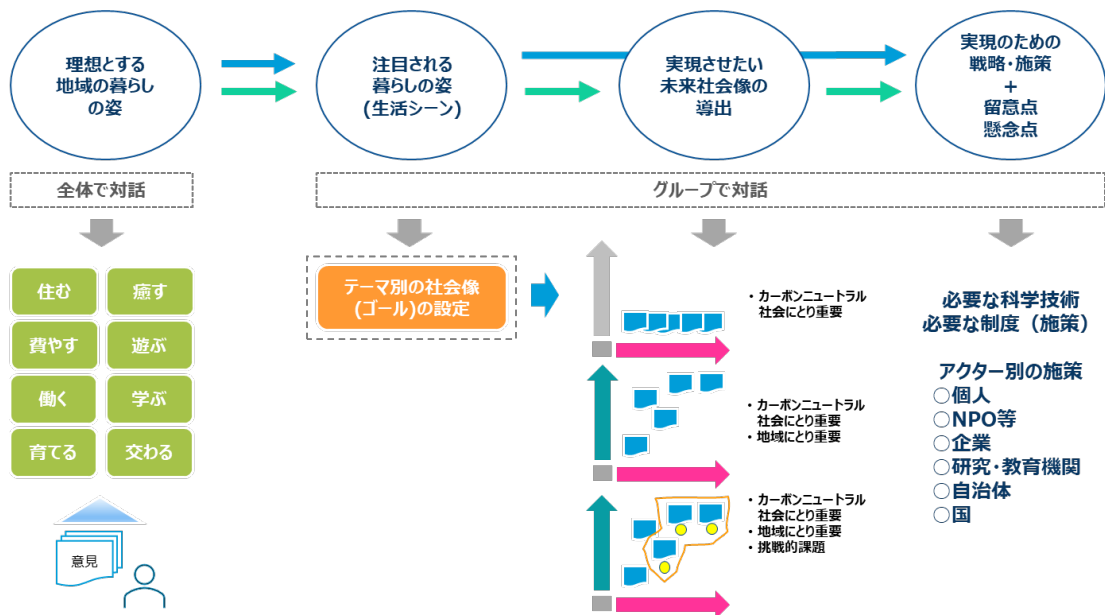
- 技術に関する予測調査」、調査資料-338 (2024 年 3 月) : <https://doi.org/10.15108/rm338>
- 14) Net Zero+: Climate and Economic Resilience in a Changing World :
https://www.oecd.org/en/publications/net-zero_da477dda-en/full-report.html
 - 15) The Long-term Strategy of the United States-Pathways to Net-Zero Greenhouse Gas Emission by 2050 : <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2021/10/US-Long-Term-Strategy.pdf>
 - 16) Global Trends 2040 :
https://www.dni.gov/files/images/globalTrends/GT2040/GlobalTrends_2040_for_web1.pdf
 - 17) Net Zero Society: Scenarios and Pathways :
https://assets.publishing.service.gov.uk/media/642d85fcfbe620000c17dd71/Net_Zero_Society_Report_2023.pdf
 - 18) The 2023 Strategic Foresight Report :
https://commission.europa.eu/document/download/ca1c61b7-e413-4877-970b-8ef619fc6b6c_en?filename=SFR-23-beautified-version_en_0.pdf
 - 19) 2050 long-term Strategy :
https://climate.ec.europa.eu/eu-action/climate-strategies-targets/2050-long-term-strategy_en
 - 20) OurFuture World :
<https://www.csiro.au/en/research/technology-space/data/Our-Future-World>
 - 21) Annual Climate Change Statement 2023 : <https://www.dceew.gov.au/climate-change/strategies/annual-climate-change-statement-2023>
 - 22) 地域脱炭素ロードマップ :
https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/datsutanso/pdf/20210609_chiiki_roadmap.pdf
 - 23) 地球温暖化対策の推進に関する法律の一部を改正する法律案の閣議決定について (令和 6 年 3 月 5 日) : https://www.env.go.jp/press/press_02855.html

付 録

<付録 1> ワークショップの検討手順

ワークショップは、全体対話、グループ対話、結果共有から構成される。全体対話では、カーボンニュートラル及び地域の未来像（人口推計、将来計画等）の情報を共有した後、望ましい暮らしの姿について全テーマの意見出しを行う。続くグループ対話では、担当する小テーマについて、カーボンニュートラルを踏まえて実現させたい未来社会像の導出、実現に向けて必要な取組（科学技術や社会システム等、セクター別役割）、実現に当たっての留意点・懸念点の検討を行う。最後の全体共有では、各グループから発表を行い、その後意見交換を行う。詳細は、以下の通りである。

図表 0-1 検討の流れ



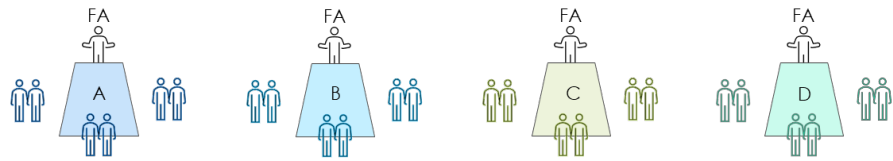
<ステップ 1～2（全体対話）：理想の暮らしの姿の検討>

暮らしの活動項目（住む、費やす、働く、育てる、癒す、遊ぶ、学ぶ、交わる）を念頭に、望ましい暮らしの姿に関して意見出しを行う。検討に当たっては、テーブルごとに小テーマを割り振り、参加者は各テーブルを巡回するワールドカフェ方式を採用。

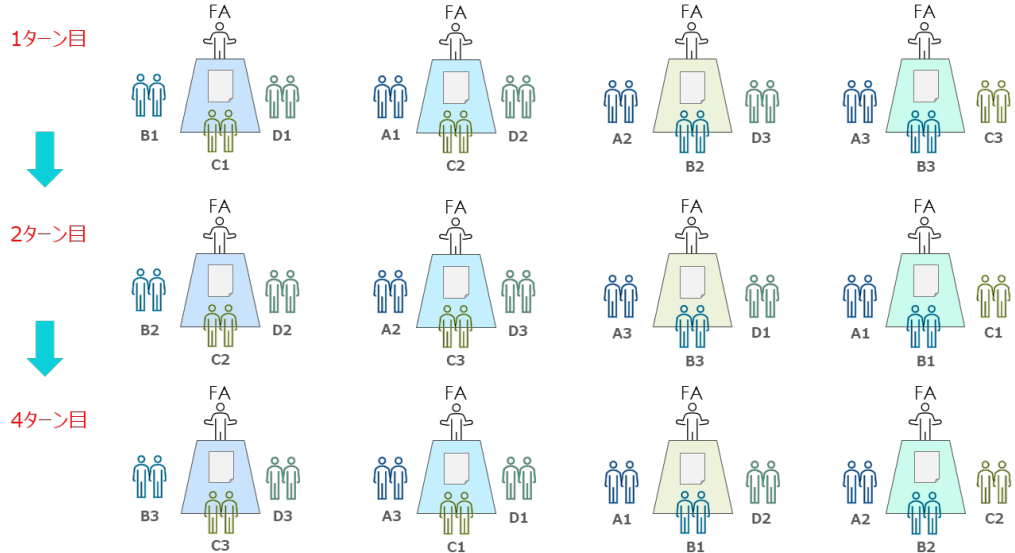
ステップ1では、参加者は自身が担当する小テーマのテーブルに着き、望ましい暮らしの姿について意見出し（付箋への記述）を行い、グループ内で共有と議論を行う。続くステップ2では、参加者は分散して他テーブル（他小テーマ）を巡回し、すでに出されている意見を見つつ新しいアイデアを追加し、そのテーブルに集まった者と意見交換する。このラウンドを繰り返し（石川ワークショップでは3回、島根ワークショップでは4回）、参加者がすべての小テーマに対して意見出しを行う。

図表 0-2 ワールドカフェ方式による議論

STEP1 : 各テーブルにて、理想とする地域の将来像の検討



STEP2 : 他のテーブルで検討された「理想とする地域の将来像」に新たな視点を追加



<ステップ3 (グループ対話) : 実現させたい未来社会像と必要な取組の検討>

A) 実現させたい未来社会像の導出

ステップ1~2で得られた「望ましい暮らしの姿」を踏まえ、実現させたい未来社会像を導出する。まず、注目される暮らしの姿を各参加者が選び出す(各メンバーが2点ずつ)。選び出した暮らしの姿についてグループ内で共有した後、投票によりそれらの評価を行う。評価の観点、①カーボンニュートラルの観点からの重要度、②当該地域特性の観点からの重要度、③挑戦度(実現難易度が高く、挑戦的取組が必要)である。メンバーは各項目3票を持ち、重要度あるいは挑戦度が高いと考えるものに適宜投票する。

これらの評価を踏まえ、カーボンニュートラル及び地域の観点からの重要であり、かつ挑戦的な取組が必要な暮らしの姿を中心として「実現させたい未来社会像」を導出する。なお、導出にあたっては、票の集まらなかった暮らしの姿の提案も含めて適宜クラスタリングを行う。

B) 地域のプラス要因・マイナス要因の検討【島根ワークショップのみ実施】

地域にとっての機会・脅威(外部環境)、地域の強み・弱み(内部環境)について検討する(SWOT分析)。

C) 実現に向けて必要な取組の検討(科学技術及び社会システム等)

「実現させたい未来社会像」の実現に必要な科学技術及び社会システム等について検討する。

D) 実現に向けて必要な取組の検討（ステークホルダー別役割）

「実現させたい未来社会像」の実現に必要な取組をステークホルダー（個人、NPO 等、企業、研究・教育機関、自治体、国）別に検討する。

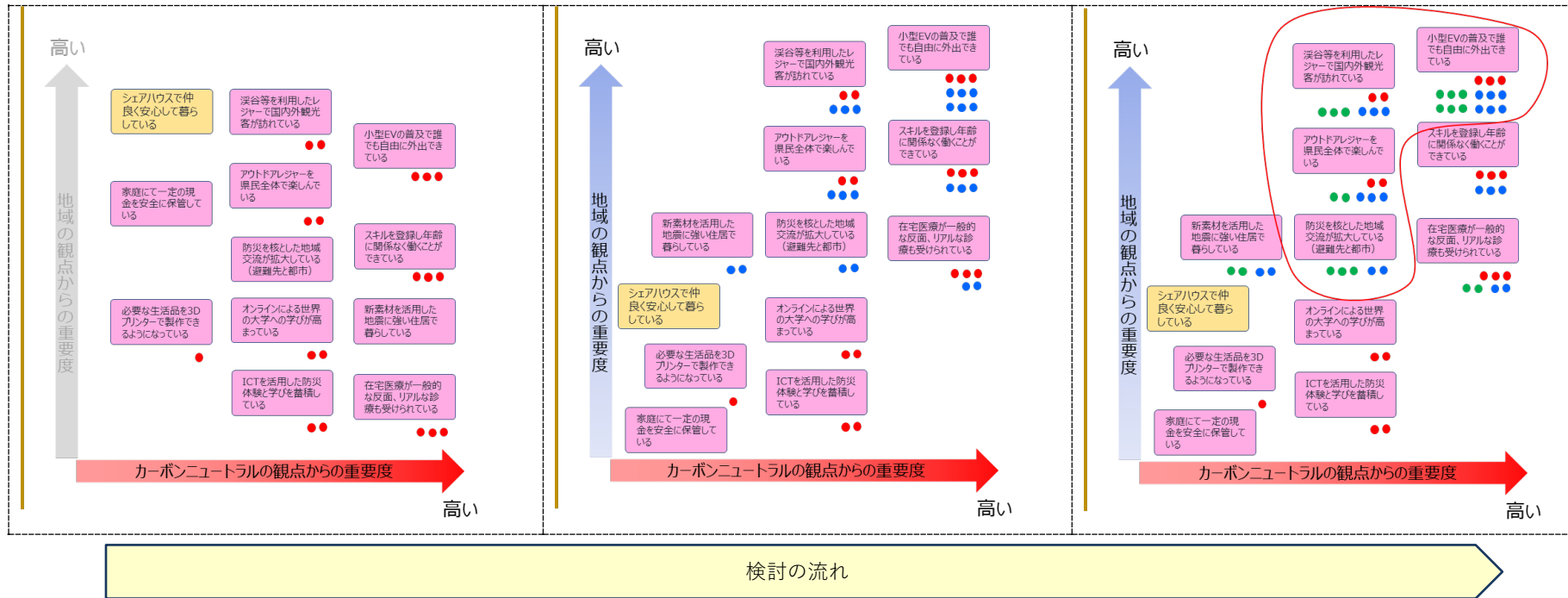
E) 留意すべき点・懸念される点の検討

「実現させたい未来社会像」の実現に向けた取組を進めていく上で留意すべき点、懸念される点を検討する。

<ステップ 4（全体共有）：結果発表と意見交換>

全体を的確に表すタイトルを付与し、結果をとりまとめる。各グループから発表を行って結果を共有し、意見交換を行う。

図表 0-3 未来社会像検討の流れ



<付録 2> 石川ワークショップの概要

1. 実施概要

(1) 日時及び場所

会合タイトル：地域ワークショップ in 石川～2050年のカーボンニュートラル実現に向けて～

日時：2023年10月12日（木）10:00～17:00

場所：石川県金沢市（金沢商工会議所会館）（対面）

共催：金沢大学

参加者：20名（内訳：企業4名、大学7名、公的機関2名、自治体3名、金融3名、その他1名）

(2) スケジュール

- 【開会】** 開会
開会挨拶：中津健之（NISTEP 総務兼研究官）（オンライン）
開会挨拶：坂本二郎 金沢大学設計製造技術研究所教授／学長補佐
開催趣旨及び検討の流れについて：NISTEP、事務局
- 【イントロダクション】** 話題提供
① 科学技術予測について：NISTEP
② カーボンニュートラルについて：事務局
③ 石川地域の未来について：事務局
- 【全体対話】** 対話：理想とする2050年の暮らしの姿の検討
- 【グループ対話】** 対話：テーマ別の未来社会像の検討
① 実現させたい未来社会像の導出
② 実現に向けて必要な取組（科学技術・社会システム等）の検討
③ 実現に向けて必要な取組（ステークホルダー別役割）の検討
④ 留意点・懸念点の検討
- 【全体共有】** 結果発表と議論
① 各グループの発表
② 結果に関する意見・コメント
③ 参加者発表（今日の経験を活かして取り組みたいこと）
- 【閉会】** 閉会挨拶：富澤憲慈 金沢大学先端科学・社会共創推進機構特任教授
閉会

（所属等はワークショップ実施時点）

(3) 検討テーマ

大テーマ：カーボンニュートラル

グループ対話テーマ：持続可能なまちづくり、次世代海洋利用のあり方、環境保全を考えた地場産業の今後、循環型社会の実現に向けて

2. 検討結果

2-1. 未来社会像の概要

グループ対話テーマ別の未来社会像とキーワードを図表 0-4 に示す。「持続可能な街づくり」(テーマ A) では、伝統的、文化、自然が共存し、中心部では伝統を守り、居住地域、田舎の外縁部に向けて自然が増す街づくりが実現している姿を示した。「次世代海洋利用のあり方」(テーマ B) では、海を活用した再生可能エネルギーの創出とともに、海ゴミの資源化や特産品の残渣を養殖業等で活用している姿を示した。「環境保全を考えた地場産業の今後」(テーマ C) では、北陸 3 県で食糧自給率 100%を達成しているほか、若者が参画した地域社会(働く場所を含む)が実現している姿を示した。「循環型社会の実現に向けて」(テーマ D) では、空き家がゼロになっている社会として、石川県内で伐採された木材を活用した住宅に居住し、自動車に依存しない地域社会の実現と、持続可能な農林水産業が盛んになっている姿が提示された。

図表 0-4 石川ワークショップで提示された未来社会像

テーマ	未来社会像／キーワード
持続可能なまちづくり	『緑豊かにくらそうー伝統と革新にトライ!! ISHIKAWA』 伝統や文化を保全しつつ革新的な思想や技術を取り入れることで、伝統と自然と暮らしが共存し、カーボンニュートラルが実現している。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 伝統と自然とくらしの共存。 ・ 伝統・文化を保全しつつ、革新的な思想や技術を取り入れる。 ・ 中心部では伝統を守りつつ、居住区では木々に囲まれた、緑豊かなくらしができる。田舎や僻地では自然が増している。 ・ 徒歩圏内で生活できる。 ・ より良いまちづくりを突き詰めた結果としてのカーボンニュートラル
次世代海洋利用のあり方	『海とまいがに!!ー海洋資源循環型社会の実現ー』 *海とまいがに：海とうまく付き合う。「まい」は上手、うまい、美味の意味。 海ゴミが資源として活用され、潮流や太陽光のエネルギーを活用し、海洋資源の循環型社会が構築されている。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 海ゴミが資源になる。 ・ 海上や海中で Wi-Fi 等の大容量通信が使える。 ・ 波、太陽光、風力等のエネルギーステーションができています。 ・ 石川県の特産品の残渣から養殖の餌ができる。 ・ 女性の視点、人手の視点
環境保全を考えた地場	『ツエーゲン地場産業!ークリーンエネルギーで切り拓くカーボン

テーマ	未来社会像／キーワード
産業の今後	<p>ニュートラル航路ー』</p> <p>* ツエーゲン：地元サッカーチーム名から。「共に進む」（ドイツ語からの造語）及び「強い」（金沢弁“つえーげん”）の意味。</p> <p>北陸3県で自給自足し、交通手段も充実し、地場産業（繊維産業等）がCO₂を排出せずにもものづくりしている。AIによる仕事の効率化とESG対応の意識改革で若者をひきつける職場が増え、暮らしはより充実し、スタートアップも盛んで地元で働くことができる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 自家用車以外の交通手段が充実。 ・ 北陸3県で食糧自給率100%を達成。 ・ CO₂を出さない衣類づくり／繊維産業の環境課題が解決。 ・ 若者が参画できる社会の構築／地元の若者が安心して働ける地場産業を創出／学生へ地場産業の魅力発信。 ・ 能登でスタートアップ企業がブームになっている。
循環型社会の実現に向けて	<p>『空き家ゼロ：人と地域資源が循環する社会』</p> <p>空き家を含めて物質循環し、持続可能な農林水産業が盛んになっている。自動運転でどの世代も移動が確保され、衣食住において地産地消が実現し、地下水からエネルギーの有効活用が図られる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 空き家ゼロ社会／住宅の再利用／自伐型林業の斡旋・居住し木材プラットフォームを作る。 ・ サステナブルな農林水産業が盛ん。 ・ スーパーや病院へのアクセスがしやすく、車の運転が不要。 ・ 衣食住を地域内で調達。

2-2. テーマ別の結果

① テーマA：持続可能なまちづくり

〈i〉未来社会像の概要

全体対話では、生活シーンごとに実現させたい暮らしの姿を提案した。

【住む】他地域から憧れ、緑豊か、森林や山が生活の一部、車がなくても生活に不自由しない、高齢者が生き生きと暮らせる、空き家活用、防災対策が素晴らしい、等

【費やす】買い物難民ゼロ、再生可能エネルギーでカーボンゼロ、フードロスゼロ、コンパクトシティ、等

【働く】多様性確保、職場の高い流動性、よい就職先、AIの利活用による業務効率化、人手不足解消、等

【育てる】子どもが多い、若い世代が増える、移住したいまち、十分な育児サービス、若者がまちづくりに参画、地元愛（シビックプライド）醸成等

【癒す】車に依存しすぎないスローライフ、通りたくなる街道づくり、徒歩圏内で生活、無料電動バス、公共交通手段の充実、カーシェアリング、等

【遊ぶ】文化・自然を活かしたアミューズメント、近隣に楽しめる場所がある、等

【学ぶ】多様な人々の学びの場、好きな場所・時間に伝統を学ぶ、等

【交わる】大学と企業の垣根をなくす、伝統と革新、観光と生活の共存、外国の方や文化

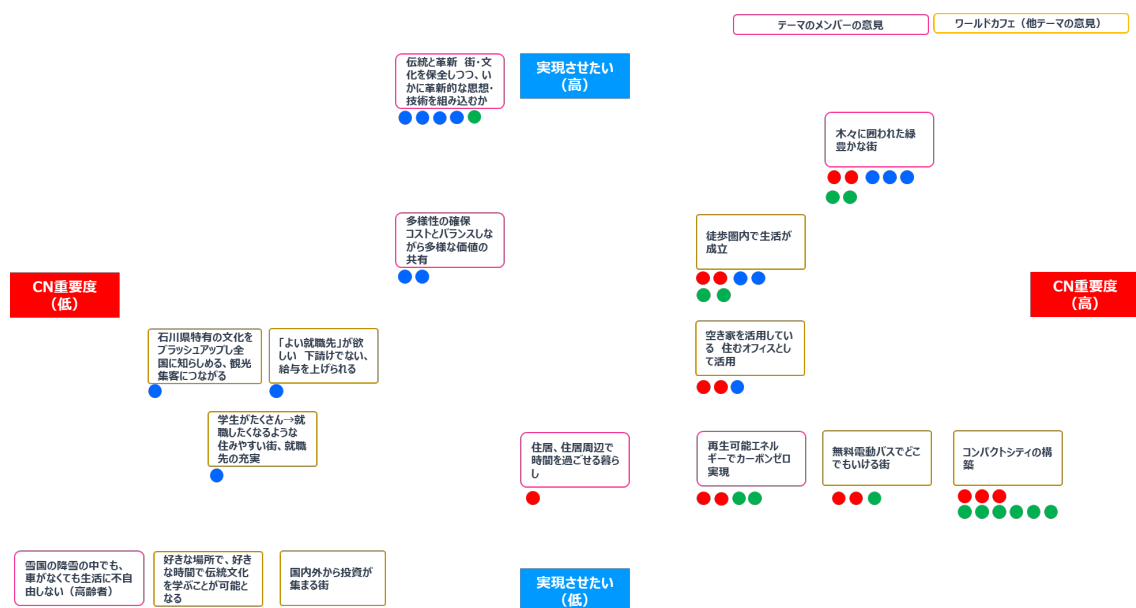
の受け入れ、文化・伝統が魅力、等

こうした全体対話での議論を踏まえ、注目される実現させたい暮らしの姿として選ばれた項目を図表 0-5 に示す。このうち、カーボンニュートラルの視点からの重要度及び地域の視点からの重要度が高いものとして、「木々に囲われた緑豊かな街」、「徒歩圏内で生活が成立」等が挙げられた。他方、「伝統と革新 街・文化を保全しつつ、いかに革新的な思想・技術を組み込むか」は地域の視点からの重要度が高く、「コンパクトシティ」はカーボンニュートラルの視点からの重要度が高かった（図表 0-6）。

図表 0-5 グループ対話で取り上げられた暮らしの姿（石川／持続可能なまちづくり）

注目される暮らしの姿
コンパクトシティの構築
徒歩圏内で生活が成立
再生可能エネルギーでカーボンゼロ実現
無料電動バスでどこでもいける街
空き家を活用している 住むオフィスとして活用
木々に囲われた緑豊かな街
住居、住居周辺で時間を過ごせる暮らし
伝統と革新 街・文化を保全しつつ、いかに革新的な思想・技術を組み込むか
多様性の確保 コストとバランスしながら多様な価値の共有
学生が就職したくなるような住みやすい街、就職先の充実
下請けでない、給与を上げられる「よい就職先」
石川県特有の文化をブラッシュアップし全国に知らしめる、観光集客につながる
国内外から投資が集まる街
好きな場所で、好きな時間で伝統文化を学ぶことが可能となる
雪国の降雪の中でも、車がなくても生活に不自由しない

図表 0-6 「暮らしの姿」の評価（石川／持続可能なまちづくり）



（赤：カーボンニュートラルの視点から重要、青：地域の視点から重要、緑：挑戦的取組が必要）

未来社会像は、「緑豊かにくらそう 伝統と革新にトライ!! ISHIKAWA」とまとめられた。具体的には、より良いまちづくりを突き詰め、伝統や文化を保全しつつ、革新的な思想や技術を取り入れる暮らしができていく（中心部では伝統を守り、居住地区では自然豊かな生活を営むことができる）姿が提示された。

〈ii〉 必要な取組：科学技術・社会システム等

伝統と自然と暮らしが共存した未来社会像を設定し、関連する科学技術及び社会システム等の検討を行った。

未来社会像実現のために必要な科学技術として、AI やデジタル技術を活用した伝統文化・技術・ものづくりにおける暗黙知の見える化と保存・継承、省エネルギー技術、地域や家庭での分散型エネルギー供給システム、安価な蓄電池技術、CO₂を超吸収する植物、狭いエリアで CO₂ 排出量を測定する仕組み等が挙げられた。社会システム等としては、住民の理解増進・意識改革や経済的仕組み（補助金、税）が挙げられた。

図表 0-7 必要な科学技術・社会システム等（石川／持続可能なまちづくり）

項目	内容
科学技術	<ul style="list-style-type: none"> ・ 伝統文化芸能の Web3 ・ ものづくり、伝統技術等の既存技術の見える化（暗黙知） ・ 暗黙知を AI で残す ・ 古民家・建物の省エネ化 ・ 地下水（消雪井戸）の冷房活用・地域熱供給 ・ 安価な蓄電池（冬の日照時間が少ない環境への対応） ・ 消雪水発電 ・ 家庭・小エリアの分散型発電 ・ 超 CO₂ 吸収植物の開発 ・ 狭いエリアで CO₂ 排出を測る仕組み
社会システム等	<ul style="list-style-type: none"> ・ 住民の意識改革（教育） ・ 自転車（電動）の普及 ・ 一般家庭等への植林・植樹の補助 ・ 近所で落ち葉を集め肥料等に活用する仕組み ・ 各企業の協力／住民の理解 ・ 行政の指導力（担当の業務と責任） ・ 理想に向けてデータ化（行政） ・ 炭素税導入（地域） ・ 資金調達・補助金

〈iii〉 必要な取組：ステークホルダー別の役割

未来社会像の実現に向けたステークホルダー別の取組として、企業に関しては、蓄電池の低コスト化、電力使用量をエリア別にリアルタイムで提供するサービスの開発、CO₂濃度をエリア別に低コストで測定する技術、電力会社と行政の連携による CO₂濃度マップ・予報システムの開発等が期待された。研究機関に関しては、遺伝子技術を活用した高 CO₂ 吸収植物の開発や、分散型エネルギー供給システムやスマート／コンパクトシティの効果を測るための定量的な評価・分析手法の開発等が期待された。金融機関に関しては、企業を大学へ紹介すること、必要な研究開発のための資金調達の支援（例えば、エンジェル投資家の収

集やクラウドファンディング等)等が期待された。自治体に関しては、伝統文化のデジタル化を進めるためにIT業界団体と職人がまとまるよう音頭をとること、ビジョン実現に向けて必要な補助金の支給、住民の意識改革に向けた啓発・教育の取組、自動車の利用削減に向けた自転車専用レーンの整備や走行距離の少ない自動車に対する減税、空き家活用に向けた古民家リノベーションモデル事業の創設、緑化推進のために研究機関と連携してシミュレーションし、その効果を数値化する試み等が期待された。自治会・町内会に関しては、空き家や空き地を利活用するために該当場所を調査することが期待された。小中高校に関しては、ビジョン実現には個人主義からの脱却が必要であるため、ボランティア教育の実施等が期待された。国に関しては、炭素税を設けること等が期待された。

図表 0-8 ステークホルダー別の役割 (石川/持続可能なまちづくり)

区分	内容
個人	・ —
NPO	・ 〈自治体・町内会〉空き家・空地の利用・活用のために各地域の場所を調査する
企業	・ 蓄電池の低コスト化 ・ CO ₂ メッシュ測定を低コストで配置する技術開発 ・ 電力使用量のリアルタイム提供 ・ CO ₂ マップ〈予報システム〉の開発
金融	・ 企業を大学に紹介 ・ 資金調達先の提供(エンジェル投資家の収集、クラウドファンディング)
教育機関	・ 〈小中高〉個人主義の脱却のためのボランティア教育
研究機関	・ 遺伝子技術による高CO ₂ 吸収植物の開発 ・ 消雪井戸による冷房(熱供給)+発電+スマートシティの定量的な評価・分析
自治体 (地方公共団体)	・ 蓄電池等への補助金 ・ 伝統文化のデジタル化(IT業界団体、行政、職人〈団体〉の連携) ・ 住民意識改革 ・ カーボンニュートラルの意識教育(炭素税の理解) ・ 緑化推進のための行政・研究機関のシミュレーション ・ 自転車専用レーンの整備 ・ 学生の住居に空き家斡旋 ・ 走行距離の少ない自動車減税制度 ・ 古民家リノベーションモデル事業
国	・ 炭素税の創設

〈iv〉留意点・懸念点等

未来社会像実現に当たっての留意点として、実現コストの資金確保及びステークホルダーのインセンティブ付与が挙げられた。また、技術に取り残される人や価値観の押し付けなど、個人の権利や自由に対する懸念が挙げられた。さらに、県内の地域差も懸念された。石川県は都市部、山間部、半島など多様であるが、中心地である金沢市は北陸地域の中でも栄えており、問題意識が低い可能性が指摘された。

- ・ 行政コスト(増税)
- ・ 自治体の補助金の捻出
- ・ 企業側から見たコストと採算性
- ・ 技術に取り残される人々へのフォロー

- ・ 自然・森が合わない人への配慮
- ・ 価値観の押し付け（大量消費）
- ・ 技術的な可能性
- ・ 伝統文化の担い手
- ・ 個人の権利と公共性
- ・ クレーム対応（行政）
- ・ 個人の自由の制限が起こり得る
- ・ 過環境主義へのリスク
- ・ 個人情報の保護
- ・ 国際公約的なものへの対応（日本的、忖度的なものとのギャップ）
- ・ 自治体の問題意識

②テーマ B：次世代海洋利用のあり方

〈i〉未来社会像の概要

全体対話では、生活シーンごとに実現させたい暮らしの姿を提案した。

【住む】医療面の向上、海上・海中で大容量通信、水害対策が発達、海岸の環境向上（境千里浜の再生、海岸線保持）、等

【費やす】未利用水産資源の活用、海洋資源による産業創出、海ゴミが資源、波・太陽光・風力などのエネルギー利用、海水を生活や産業に生かす、等

【働く】多様な働き方により若者が生活できる、週休三日、洋上と陸上の中で自由に通信、海洋資源・海底資源の開発、等

【育てる】小・中・高の海洋教育、親が負担なく育児、特産品残渣から水産養殖の餌生産、海の植物が CO₂ 固定に寄与、等

【癒す】多様な海洋生物が生息、日本の原風景を体感、湯治と医療の組み合わせ、等

【遊ぶ】安心・安全に遊べるきれいな海、マリンスポーツ、日本一きれいな海岸、家族で楽しめる海岸、等

【学ぶ】進学面でも安心、必要な時にいつでも学び直せる、等

【交わる】隅々まで自動運転で移動、ブルーツーリズムなどで地域が元気、クルーズ船・富裕層が来る港、海を活用したリゾート、等

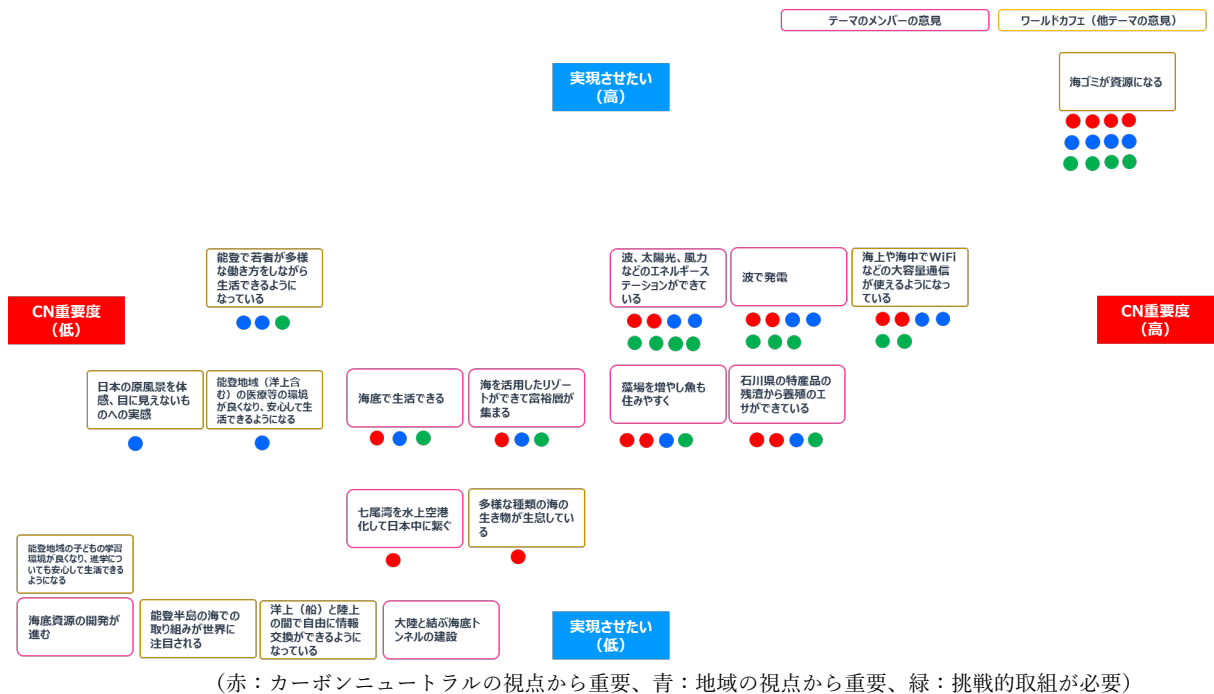
こうした全体対話での議論を踏まえ、注目される実現させたい暮らしの姿として選ばれた項目を図表 0-9 に示す。このうち、カーボンニュートラルの視点からの重要度及び地域の視点からの重要度が高いものとして、「海ゴミが資源になる」、「海上や海中で Wi-Fi などの大容量通信が使えるようになっている」、「波・太陽光、風力などのエネルギーステーションができていく」が挙げられた。他方、「能登で若者が多様な働き方をしながら生活できるようになっている」は地域の視点からの重要度が高く、「藻場を増やし魚も住みやすく」「石川県の特産品の残渣から養殖のエサができていく」はカーボンニュートラルの視点からの重要度が高かった（図表 0-10）。

未来社会像は、「海とまいがに!! ～海洋資源循環型社会の実現～」とまとめられた。具体的には、技術革新や医療・教育など地域の仕組みが改善され、これを通じて地域の人々が海に対する関心を高めるとともに、海洋の環境再生やエネルギー・資源の利活用が進み、暮らしの各場面で海と密接につながった豊かな生活を営む地域社会の姿が提示された。

図表 0-9 グループ対話で取り上げられた暮らしの姿（石川／次世代海洋のあり方）

注目される暮らしの姿
海ゴミが資源になる
海上や海中でWiFiなどの大容量通信が使えるようになっている
能登で若者が多様な働き方をしながら生活できるようになっている
能登地域（洋上含む）の医療等の環境が良くなり、安心して生活できるようになる
日本の原風景を体感、目に見えないものへの実感
多様な種類の海の生き物が生息している
能登地域の子どもの学習環境が良くなり、進学についても安心して生活できるようになる
洋上（船）と陸上の間で自由に情報交換ができるようになっている
能登半島の海での取り組みが世界に注目される

図表 0-10 「暮らしの姿」の評価（石川／次世代海洋利用のあり方）



〈ii〉 必要な取組：科学技術・社会システム等

多くの人々が訪れる長大な砂浜海岸の景観や水産資源など経済的側面、海洋資源、波・風力・太陽光などエネルギー利用に係る未来社会像を設定し、関連する科学技術・社会システム等の検討を行った

未来社会像実現のために必要な科学技術として、海洋ゴミの資源化・エネルギー化、ゴミの回収・分別の効率化・収益化などが挙げられた。社会システム等としては、教育・体験やポイント還元などインセンティブを含む社会制度導入整備を通じた人々の意識改革・理解増進の取組などが挙げられた。

図表 0-11 必要な科学技術・社会システム等（石川／次世代海洋利用のあり方）

項目	内容
科学技術	<ul style="list-style-type: none"> ・ 種類ごとのゴミの資源化・エネルギー化の技術開発 ・ 海洋ゴミの分別業者と連携したエネルギー技術開発 ・ エネルギーコストが少なく、海洋ゴミの洗浄・分別・再生技術 ・ 海上・海中の構造物を低コストで長期間維持するための技術開発 ・ 建設等の大規模工事が環境負担とならないエネルギー技術の実装 ・ 海上データ通信の低コスト化・制度づくり ・ 環境配慮技術で発電可能なシステムの技術開発 ・ 変動するエネルギー（ゴミ量）を一定にする技術開発
社会システム等	<ul style="list-style-type: none"> ・ ゴミ回収を利益化するための仕組み構築 ・ 生物多様性についての教育体験〔小中高〕 ・ サーキュラーエコノミーについての教育体験〔小中高〕 ・ 県境を越えた行政制度 ・ 法改正（海の利用の仕方） ・ 生活環境が変わることに対する社会、住民の理解を得る ・ 取組を住民に理解、合意してもらう社会体制の構築 ・ 回収ゴミを換金またはポイント化して還元できる制度 ・ 技術・実装・経済をつないでインセンティブのある社会的体制を整える ・ 特殊な取組をする地域への支援制度

〈iii〉 必要な取組：ステークホルダー別の役割

未来社会像の実現に向けたステークホルダー別の取組として、個人に関しては、ゴミ回収・分別への協力、コスト負担の理解、ゴミを含む海洋資源の換金の仕組み等の強化、IoT・AIの活用などが期待された。企業に関しては、資源化しやすい製品開発やゴミからのエネルギー抽出技術開発などゴミの資源化に関する技術開発が期待された。金融に関しては、ゴミやエネルギー問題解決のための地元企業との協力研究への支援が期待された。教育・研究機関に関しては、海洋ゴミについて、資源化のための回収・処理の効率化、再利用などのための技術開発が挙げられ、そのほか海洋エネルギー利用のための研究、藻場再生などブルーカーボンクレジットに寄与する取組への支援などが期待された。国・自治体等に関しては、海洋ゴミの処理・資源化のための広域的な仕組み構築などへの支援、技術開発への資金支援、それらの取組や活動に対する地域住民の合意形成や価値観など意識改革、規制緩和などが期待された。

図表 0-12 ステークホルダー別の役割（石川／次世代海洋利用のあり方）

区分	方策
個人	<ul style="list-style-type: none"> ・ 海洋資源〈ゴミを含む〉量り売りの技術を活用し強化 ・ IoT・AIの活用、海への関心 ・ ゴミ回収・分別への協力 ・ コスト負担の理解
NPO	・ —
企業	<ul style="list-style-type: none"> ・ ゴミの資源化（資源化しやすい製品開発） ・ ゴミの資源化（ゴミからのエネルギー抽出技術開発）
金融	・ ゴミやエネルギー問題解決のための地元企業との協力研究への支援
教育機関	・ —
研究機関	・ ゴミの資源化（ゴミの漂流・漂着予測モデル、ゴミの漂着状況観測システムの開発）

区分	方策
	<ul style="list-style-type: none"> ・ 海洋エネルギー利用（海中構造物が自然環境に及ぼす影響研究を含む） ・ 再生可能プラスチック利用・普及のための基礎・応用研究 ・ CO₂を吸収する藻場再生の取組み支援（技術的、教育的）（ブルーカーボンのクレジット） ・ 海洋ゴミ資源化（高集積化技術開発〈処理コスト低減、装置小型化〉） ・ プラスチックから水素抽出（水素+CO₂→エタノール）
自治体 （地方公共団体）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 産業廃棄物処理業のネットワークを自治体で構築 ・ 海洋ゴミの資源化支援（エネルギー、クラフト、ウェルビーイング） ・ 広域行政の実現 ・ 活動に対する住民合意の形成、地域資源化
国	<ul style="list-style-type: none"> ・ 世界へのアピール（大阪万博） ・ 規制緩和 ・ 技術開発に対する資金支援 ・ 機能性・コスト意識から環境負荷軽減への価値観の変換 ・ 法整備のため省庁横断した議論

〈iv〉留意点・懸念点等

未来社会像実現に当たっての留意点・懸念点等として、以下の事項が挙げられた。ゴミの資源化や回収・処理に関する技術の規格乱立、取組みの持続性や長期的な視点からの政策決定の必要性、海の温暖化が想定より早く進行することなどが懸念された。

- ・ 技術、規格の乱立による混乱
- ・ 政策立案者の無知による失敗
- ・ 長期的な視点からの政策決定
- ・ 無駄な努力をしないことが重要
- ・ ごみ回収が儲かるようにしすぎても悪徳業者に目をつけられるリスクがある
- ・ 天然由来至上主義
- ・ 偏食
- ・ 利便性の高い技術への批判
- ・ ごみになりにくい代替品開発に費用を費やすことで処理以上にコストが増加する
- ・ 短期的な活動で終わる
- ・ 若者をはじめ、人と関わりたくないとの考え（NO、共生）
- ・ 海の温暖化、生態系の変化が予想よりも早く進む
- ・ グリーンウォッシング（制度の悪用）
- ・ 短期的な取組みにならないようにする
- ・ コスト負担をなるべく少なくなるよう留意する
- ・ 価値観の強制をしないよう留意する
- ・ 一度盛り上がることを一過性の運動で終わってしまう可能性

③テーマC：環境保全を考えた地場産業の今後

〈i〉未来社会像の概要

全体対話では、生活シーンごとに実現させたい暮らしの姿を提案した。

【住む】災害発生後も住居・生業が持続、収入・支出に不安ない暮らし、自動車を利用しなくて済む、交通渋滞が解消された都市、若者が参画できる社会、等

【費やす】北陸3県で食料自給率100%、繊維産業の課題を克服した地場産業、バイオマス、古民家を生かした産業、産業廃棄物からエネルギー産出、等

【働く】地域で学んだ人が地域で働く、地元の若者が安心して働ける地域産業、スタート

- アップ企業ブーム、ブルーカーボンに取り組む水産業、等
- 【育てる】子育てを地域全体で実現、地場産業の魅力発信、地場産業（伝統）が美しい街に浸透、ものづくりのストーリー化、クリエイティブ＝サステナブル、等
- 【癒す】病院に容易に行ける、快適な繊維製品、発酵食品を使った医療産業創出、等
- 【遊ぶ】野外で気兼ねなく遊ぶ、金継ぎを観光に、伝統工芸につながる子供の遊びと学び、自然の観光地化、オーバーツーリズムにより生活や産業が壊されない、等
- 【学ぶ】環境問題を意識できる子供向け体験、小学生の金継ぎ技術体験、リスクリング、社会人の学びの場（環境保全など）、等
- 【交わる】ライドシェア、交流イベントで住民に地場産業を知ってもらう、マリンスポーツや屋形船で交流を行い環境意識を醸成、年間を通じた観光、等

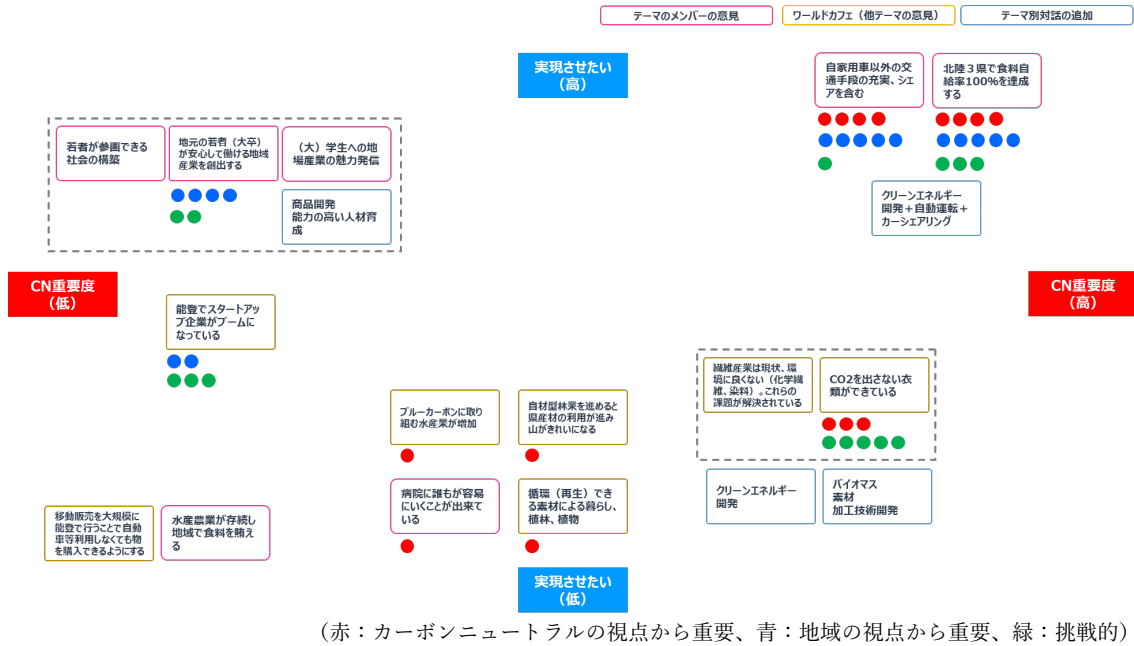
こうした全体対話での議論を踏まえ、注目される実現させたい暮らしの姿として選ばれた項目を図表 0-13 に示す。このうち、カーボンニュートラルの視点からの重要度及び地域の視点からの重要度が高いものとして、「自家用車以外の交通手段の充実、シェアを含む」、「北陸3県で食料自給率 100%を達成する」が挙げられた。他方、「地元の若者（大卒）が安心して働ける地域産業を創出する」など若者が活躍する社会は地域の視点からの重要度が高く、「CO₂を出さない衣服ができています」など地場産業である繊維産業のグリーン化はカーボンニュートラルの視点からの重要度が高いとされた。しかし、いずれも実現に向けては挑戦的取組が必要とされた（図表 0-14）。

未来社会像は、「"ツエーゲン"地場産業～クリーンエネルギーで切り拓くカーボンニュートラル航路～」とまとめられた。具体的には、環境負荷が高い自家用車に依存する地域交通体系を脱し、食料安全保障上からも重要な課題である食料自給率の大幅な向上を達成する強靱な石川の姿が提示された。産業経済面では、地域の担い手として若者のスタートアップやまちづくりへの参画を促進し、イノベティブで人間中心の地域経済を実現する一方で、それと両輪となる地域の伝統・文化資源を保全する。繊維産業の環境負荷を大幅に軽減し、伝統産業はグリーン・トランジションを達成して地域の魅力の源泉となっているとされた。

図表 0-13 グループ対話で取り上げられた暮らしの姿
(石川/環境保全を考えた地場産業の今後)

注目される暮らしの姿
北陸3県で食料自給率 100%を達成する
病院に誰もが容易に行くことが出来ている
自家用車以外の交通手段の充実、シェアを含む
循環（再生）できる素材による暮らし、植林、植物
自材型林業を進めると県産材の利用が進み山がきれいになる
地元の若者（大卒）が安心して働ける地域産業を創出する
能登でスタートアップ企業がブームになっている
ブルーカーボンに取り組む水産業が増加
CO ₂ を出さない衣類ができています
繊維産業は現状、環境に良くない（化学繊維、染料）。これらの課題が解決されている
商品開発能力の高い人材育成
クリーンエネルギー開発+自動運転+カーシェアリング

図表 0-14 「暮らしの姿」の評価（石川／環境保全を考えた地場産業の今後）



〈ii〉 必要な取組：科学技術・社会システム等

グリーンかつイノベティブで人間中心の地域経済および地域の伝統・文化資源の保全に係る未来社会像を設定し、関連する科学技術・社会システム等の検討を行った。

未来社会像実現のために必要な科学技術として、AI を活用した仕事の効率化の普及、製造手段の自動化、巨大ドローン、クリーンエネルギー開発、自動運転、カーシェアリング、バイオマス素材・加工技術が挙げられた。社会システム等としては、人材育成（商品開発人材、経営人材、キャリアアップ制度、ハラスメント阻止等）、スタートアップエコシステム、ファンド等が挙げられた。

図表 0-15 必要な科学技術・社会システム等（石川／環境保全を考えた地場産業の今後）

項目	内容
科学技術	<ul style="list-style-type: none"> ・ AI を活用した仕事の効率化の普及 ・ 自動化するための製造手段の検討 ・ 巨大ドローン（プロペラ貨物便）の普及 ・ クリーンエネルギー開発＋自動運転＋カーシェアリング ・ バイオマス素材・加工技術開発 ・ クリーンエネルギー開発
社会システム等	<ul style="list-style-type: none"> ・ 商品開発能力の高い人材育成 ・ キャリアアップ制度の構築 ・ ハラスメントがない環境 ・ 本来すべき仕事に従事できる制度や仕組み ・ 経営ビジョンの作成 ・ 経営人材の育成・確保 ・ スタートアップエコシステムの構築 ・ ファンド ・ 自動運転を前提としたインフラ整備 ・ ドローン関連法整備

〈iii〉 必要な取組：ステークホルダー別の役割

未来社会像の実現に向けたステークホルダー別の取組として、個人に関しては、地元産食料の購入、公共交通機関の利用、便利さに過度に依存しない、新技術への警戒感軽減など、行動変容と意識改革が期待された。市民団体・NPO等に関しては、地域の困りごとを吸い上げて研究機関等にアピールすることで技術開発に繋げる枠割りが期待された。企業に関しては、クリーンエネルギー開発、人事制度改正、インターンシップ受入れ、ESG対応（グリーンな配送手段提供、鉄道物流の拡充等）が期待された。金融機関に関しては、グリーンな技術開発や起業へのファンド拡充が求められた。教育・研究機関に関しては、リスクリング・プログラム、アントレプレナー教育の拡充、経営マネジメントの必修化、クリーンエネルギーやバイオマス素材の開発などが期待された。国・自治体等に関しては、ファンドの拡充、自動運転を前提としたインフラ整備、地場産品の給食への使用、公共交通機関の充実、ドローンや自動運転に対応した法規制、研究開発のための許認可の簡素化、大学発スタートアップへの資金提供、企業への支援拡充などが期待された。

図表 0-16 ステークホルダー別の役割（石川／環境保全を考えた地場産業の今後）

区分	内容
個人	<ul style="list-style-type: none"> ・ 食べ物は地元産を高くても購入する ・ 公共交通機関を積極的に使用する ・ 便利すぎる配送システムに依存しない ・ 新たな技術（ドローン飛行等）を警戒し過ぎない
NPO	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地域の困りごとをうまく見つけて PR することで技術開発につなげる
企業	<ul style="list-style-type: none"> ・ クリーンエネルギー開発 ・ 人事制度の改正 ・ インターンシップの受入れ ・ ESG（環境・社会・ガバナンス）の対応 ・ 赤土被害の解決に向けた技術開発の実施 ・ 遅くともグリーンな配送手段を消費者が選択できるようにする ・ 鉄道での物流の拡充（貨物新幹線）
金融	<ul style="list-style-type: none"> ・ ファンドを充実させる
教育機関	<ul style="list-style-type: none"> ・ リスクリング・プログラムを充実させる ・ アントレプレナー教育 ・ 経営マネジメントの必修化
研究機関	<ul style="list-style-type: none"> ・ クリーンエネルギー開発 ・ バイオマス素材の開発 ・ エネルギーを使わずにモノを作る方法をさらに研究する ・ 素材の開発 ・ 効率化のための AI 研究を企業とコーディネートする
自治体 （地方公共団体）	<ul style="list-style-type: none"> ・ ファンドを拡充する ・ 自動運転を前提としたインフラ整備 ・ 地場産品を給食に使用する ・ 公共交通機関を充実させる ・ 通関手続きの効率化による金沢港の活用
国	<ul style="list-style-type: none"> ・ ドローン活用に対応した法体系 ・ 自動運転に対応した法規制 ・ ドローン関連法整備 ・ 発送電分離の実質化を進める ・ 研究開発目的の許認可を簡素化する ・ 大学発スタートアップに資金をつけ、企業にも支援を拡充する

区分	内容
	<ul style="list-style-type: none"> ・ 補助金申請作業を大幅に簡素化する ・ 道路交通法の改正

〈iv〉留意点・懸念点等

未来社会像実現に当たっての留意点、懸念点等として、以下の事項が挙げられた。例えば、挑戦的な研究開発や起業を促進するための制度改革の実現可能性が懸念された。人材の呼び込みや育成に関しては、世代間の認識や価値観のギャップから生じる障壁、少子化の一層の進展による担い手不足の深刻化などが憂慮された。グリーンエネルギーやAI開発に関する倫理的な懸念事項（新たな環境破壊、情報リスクの発生）も挙げられた。

- ・ ファンドのデフォルトリスク
- ・ チャレンジングな研究開発トライアルによる事故
- ・ 後継者不足
- ・ 他県との競合（人材）
- ・ マネジメント層のオーバーワーク
- ・ 合意形成の困難さ
- ・ 新たな環境破壊の発生
- ・ 少子化リスク
- ・ 食材の産地偽装
- ・ 制度・慣習の変わりづらさ
- ・ AI活用による情報漏えい、権利問題等
- ・ グリーンエネルギーの作り方の問題（石油を使って水素を作るのか）
- ・ 倫理面の課題
- ・ デジタル・AIの知識格差（デジタル・デバイド）
- ・ 世代間の価値観のギャップ

④ テーマD：循環型社会の実現に向けて

〈i〉未来社会像

全体対話では、生活シーンごとに実現させたい暮らしの姿を提案した。

【住む】若い人が住める、老人と子供の交流、住宅再利用制度で空き家ゼロ、地下水からエネルギーや資源等を有効活用、伝統工芸品をシェアして家に飾る、等

【費やす】環境や労働への適切な対価支払い、地場産業創出により地域内で資金循環、地元的一次産品を優先購入する仕組み、地産地消、地域内での循環、等

【働く】労働時間が短縮し家庭や余暇に費やす時間増加、学びなおしで退職後キャリアの幅が広がる、サステナブルな農林水産業、地元産業の魅力発信、等

【育てる】仕事と子育てが両立、皆で子どもを育てる、子育ての不安解消、育児サービスの充実化、育児スキルの世代を超えた伝達、等

【癒す】医療・健康情報データ連携基盤の構築、オンライン受信や訪問診療等で医者不足解消、癒しのデザインが取り入れられた病院、リモート医療、等

【遊ぶ】海・山・川を活かして多世代で遊べる、自然環境が保護されて旅行に行きやすい、子ども・若者が遊ぶ機会・場所が増加、等

【学ぶ】全世代が学びを Enjoy し交流、小中高においてシニアによる授業や里山・里海の教育、企業の専門知識を持つ人が教育現場に、奨学金を地域で賄う、等

【交わる】高齢者の交通手段確保、スーパーや病院へのアクセス向上、車の運転が不要、バーチャルを活用した国内外の交流、山から海への川に沿った交流、等

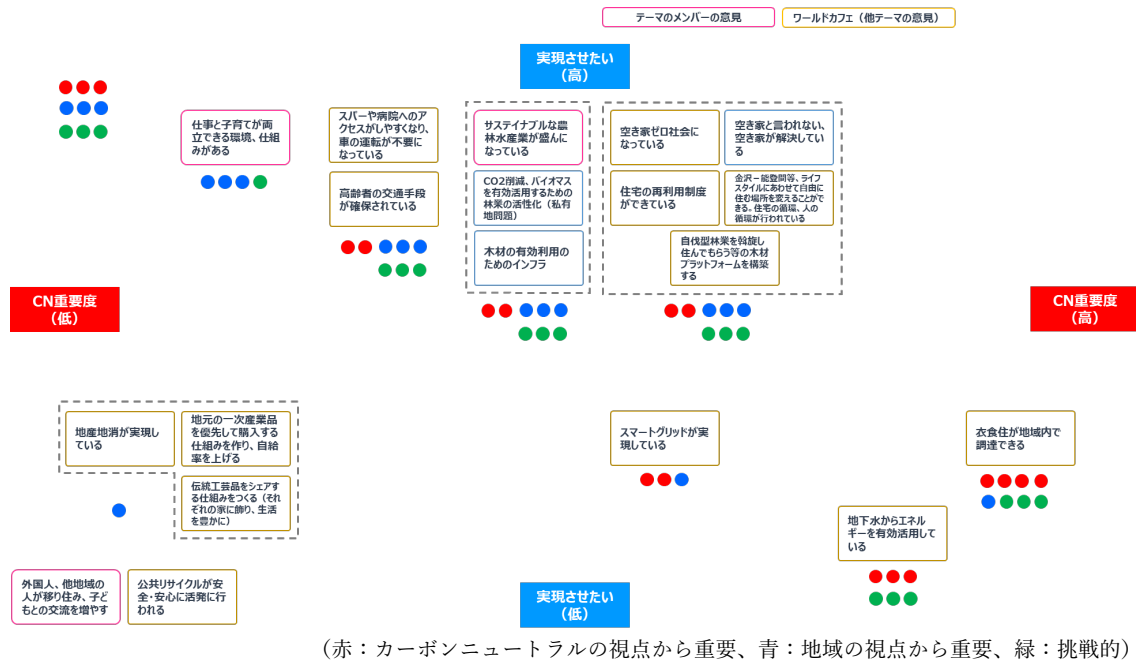
こうした全体対話での議論を踏まえ、注目される実現させたい暮らしの姿として選ばれた項目を図表 0-17 に示す。このうち、カーボンニュートラルの視点からの重要度及び地域の視点からの重要度が高いものとして、「サステナブルな農林水産業が盛んになっている」、「CO₂削減、バイオマスを有効活用するための林業の活性化」などの農林水産業の活性化関連、及び、「空き家ゼロ社会になっている」、「金沢一能登間等、ライフスタイルにあわせて自由に住む場所を変えることができる」などの住宅と人の循環関連、「スーパーや病院へのアクセスがしやすくなり、車の運転が不要になる」などのモビリティ関連が挙げられた。ただし、これらの実現には挑戦的な取組が必要とされた。他方、「仕事と子育てが両立できる環境、仕組みがある」は地域の視点から重要とされ、「衣食住が地域内で調達できる」、「地下水からエネルギーを有効活用している」はカーボンニュートラルの視点から重要とされた（図表 0-18）。

未来社会像は、「空き家ゼロ：人と地域資源が循環する社会」とまとめられた。具体的には、人と地域資源が循環している社会が実現し、空き家が実質的にゼロになっている姿が提示された。家は、地域の木材資源の末端の活用先の一つであり、地域資源の消費・蓄積先である。空き家問題は、資源循環のボトルネックとなる。このため、住宅が再利用されて地域の木材が活用されるとともに、空き家が生まれまいよう日常生活の移動が確保されている姿を提示した。また、衣食住が地域内で調達でき、サステナブルな農林水産業を営むことができる好循環が生まれている社会の実現が期待された。

図表 0-17 グループ対話で取り上げられた暮らしの姿（石川／循環型社会の実現に向けて）

注目される暮らしの姿
衣食住が地域内で調達できる
地下水からエネルギーを有効活用している
サステナブルな農林水産業が盛んになっている
スーパーや病院へのアクセスがしやすくなり、車の運転が不要になる
空き家ゼロ社会になっている
スマートグリッドが実現している
仕事と子育てが両立できる環境、仕組みがある
地産地消が実現している
高齢者の交通手段が確保されている
外国人、他地域の人が移り住み、子どもとの交流を増やす
金沢一能登間等、ライフスタイルにあわせて自由に住む場所を変えることができる。住宅の循環、人の循環が行われている
住宅の再利用制度ができている
伝統工芸品をシェアする仕組みをつくる（それぞれの家に飾り、生活を豊かに）
地元の一次産業品を優先して購入する仕組みを作り、自給率を上げる
公共リサイクルが安全・安心に活発に行われる
自伐型林業を幹旋し住んでもらう等の木材プラットフォームを構築する

図表 0-18 「暮らしの姿」の評価（石川／循環型社会の実現に向けて）



〈ii〉 必要な取組：科学技術・社会システム等

空き家ゼロに代表されるように、物質循環、サステナブルな農林水産業が盛んになっていく社会、中でも、車の自動運転、衣食住の地産地消、地下水からのエネルギーの有効利用等が実現している未来社会を設定し、関連する科学技術・社会システム等の検討を行った。

未来社会像実現のために必要な科学技術として、発電・蓄電の効率化技術、自動運転、農林水産業の労働負担軽減技術が期待された。また、空き家を生まない資源循環技術として、リノベーション技術、物質循環技術、木材の再利用技術データベース構築等が挙げられた。社会システム等としては、ロードマップを提示し、住民を巻き込み、ルールを形成していくための仕組みづくりが挙げられた。また、移住者支援の枠組みが挙げられた。

図表 0-19 必要な科学技術・社会システム等（石川／循環型社会の実現に向けて）

項目	内容
科学技術	<ul style="list-style-type: none"> 発電・蓄電の効率化の技術開発によるエネルギーの地産地消 自動運転（レベル5）の実現 乗り合いタクシー、小型バス、トラムの導入 農林作業の労働負担を減らす技術開発（スマート農林業） 空き家のリノベーション技術の発展（3Dプリンター等） 高度な物質循環技術（空き家の高度資源化） 木材の再利用技術データベース 閉鎖系食料・木材の生産技術
社会制度等	<ul style="list-style-type: none"> 目指す農林水産業の在り方の深堀（自治体×NPO×産業×学術） ロードマップの作成 住民の巻き込み（自治体×NPO） ルール形成 空き家を管理するサービス・制度（空き家の流通）

項目	内容
	<ul style="list-style-type: none"> ・ 移住者（若者）への支援策 ・ 農林業の雇用拡大の制度づくり

〈iii〉 必要な取組：ステークホルダー別の役割

未来社会像の実現に向けたステークホルダー別の取組として、個人に関しては、空き家を開放することや、地元産を積極的に購入し、一人当たりの所有物質の総量が減ったライフスタイルが期待された。市民団体や NPO 等に関しては、移住者支援のための住居等のコーディネートが期待された。企業に関しては、空き家情報管理のためのデータベースシステムの構築や、金融面で移住者に対する融資制度の充実が期待された。教育・研究機関に関しては、学生と企業、学生と自治体、専門家とステークホルダーをつなぎ、議論の成熟化を図るための機会を提供するとともに、各大学のカーボンニュートラルに係る地域連携活動を繋げていくことが期待された。研究機関に関しては、自動運転等の交通インフラ関係の研究を加速させるとともに、企業と共同で再利用技術の開発・実用化を進めることが期待された。国・自治体等に関しては、自治体が空き家等の情報を管理できるような仕組みづくりを進めるとともに、カーボンニュートラルに資するため、地場木材の利用促進を図る CO₂ 排出量の評価制度の創設が期待された。

図表 0-20 ステークホルダー別の役割（石川／循環型社会の実現に向けて）

区分	内容
個人	<ul style="list-style-type: none"> ・ 空き家資源の開放 ・ 地元産を購入し消費する ・ 一人当たり所有物質総量や消費物質量が大きく減ったライフスタイル
NPO	<ul style="list-style-type: none"> ・ 移住者支援のための住居等をコーディネートできる NPO の増加
企業	<ul style="list-style-type: none"> ・ 空き家情報管理のためのデータベースシステムの構築
金融	<ul style="list-style-type: none"> ・ 移住者の空き家購入のための融資制度の充実
教育機関	<ul style="list-style-type: none"> ・ 学生と企業、学生と自治体、専門家とステークホルダーをつなぎ、議論の成熟化を図る ・ 他大学の取組み（カーボンニュートラルに向けた地域連携活動）を把握し輪をつなげる ・ 農林業に関わる人材育成
研究機関	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自動運転、交通インフラ関係の研究の加速 ・ 企業と共同で再利用技術の開発・実用化（自治体との連携も不可欠）
自治体 （地方公共団体）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 空き家の情報取得のための自治体の情報整理 ・ 空き家流通のための空き家実態の把握、不動産業界とのネットワーク
国	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地場の木材利用のために CO₂ 排出量の評価制度の創設

〈iv〉 留意点・懸念点等

未来社会像実現に当たっての留意点・懸念点等として、以下の事項が挙げられた。予測を超える自然災害や気候変動で農林水産業が成り立たなくなること、地域住民と移住者とのトラブル発生、解体に伴う有害物質発生により空き家の資源循環が滞り、地域木材の新規利用先が狭められること等への懸念が示された。

- ・ 交通事故対策・補償
- ・ 予測を超える自然災害、気候変動で農林水産業が成り立たない
- ・ 物質循環を重視するあまり、かえって CO₂ 排出量の増加

- ・ 生態系の変化・生物多様性の減少
- ・ 土地が栄養不足になる
- ・ 消費者の購入価格の上昇
- ・ 木材運送の負担
- ・ 空き家を使った犯罪・トラブルの増加
- ・ 地域と移住者とのトラブル
- ・ 空き家解体に伴う有害物質の発生

<付録3> 島根ワークショップの概要

1. 実施概要

(1) 日時及び場所

会合タイトル：しまね地域未来ワークショップ～2050年カーボンニュートラルを
目指す島根版サーキュラーエコノミー～

日時：2023年10月19日（水）13:00～17:00、20日（木）10:00～13:00

場所：島根県松江市（美保館）（対面）

共催：島根大学

参加者：25名（内訳：企業8名、大学4名、自治体5名、金融4名、団体3名、その
他1名）、オブザーバー9名（島根大学）

(2) スケジュール

【開会】 開会

開会挨拶：大山真未（NISTEP 所長）（オンライン）

開会挨拶：大谷 浩 島根大学 理事/副学長

開催趣旨及び検討の流れについて：NISTEP、事務局

【イントロ ダクション】 話題提供

① 科学技術予測について：NISTEP

② カーボンニュートラルについて：事務局

③ 島根地域の未来について：事務局

【全体対話】 対話：理想とする2050年の暮らしの姿の検討

【グループ 対話】 対話：テーマ別の未来社会像の検討

① 実現させたい未来社会像の導出

② 島根地域の機会・脅威、強み・弱みの検討

③ 実現に向けて必要な取組（科学技術・社会システム等）の検討

④ 実現に向けて必要な取組（ステークホルダー別役割）の検討

⑤ 留意点・懸念点の検討

【全体共有】 結果発表と議論

① 各グループの発表

② 結果に関する意見・コメント

③ 参加者発表（今日の経験を活かして取り組みたいこと）

【閉会】 閉会挨拶：松崎 貴 島根大学 副学長/地球未来協創本部長

閉会

（所属等はワークショップ実施時点）

(3) 検討テーマ

大テーマ：カーボンニュートラル

グループ対話テーマ：持続可能なものづくり、ブルーカーボン、グリーンカーボン、MaaS、次世代観光

2. 検討結果

2-1. 未来社会像の概要

グループ対話テーマ別の未来社会像とキーワードを図表 0-21 に示す。「持続可能なものづくり」(テーマ A) では、多様な縁でつながれた人的ネットワークを基盤にした、柔軟で、はたりのないものづくりの実現している姿を示した。「ブルーカーボン」(テーマ B) では、他にはあまりない地元で獲れる高価値の水産物が、市場の大きい東京などにもすぐに届けられるロジが整備され、島根の水産業が認知されている姿を示した。「グリーンカーボン」(テーマ C) では、地産地消が意識なく市民にも浸透している社会の姿を示した。「MaaS」(テーマ D) では、維持されているコミュニティの力も活用し、公共交通の概念が拡大(設置者の柔軟化)された結果、利便性の高い交通システムが確立され、移動中の時間を有効活用できる環境が整っている姿を提示した。「次世代観光」(テーマ E) では、身体的弱者も含んだすべての人が観光地だけでなく島根の“移動”を楽しむ姿が目され、歩きたくなる、自転車に乗りたくなる、身体的弱者も“だんだんまわす”姿を示した。

図表 0-21 島根ワークショップで提示された未来社会像

テーマ	未来社会像／キーワード
持続可能なものづくり	『縁(えにし)で繋ぐ! はたりのないものづくり』 多様な縁でつながれた人的ネットワークを基盤とした柔軟ではたりのないものづくり <ul style="list-style-type: none"> 多様で必要な人材が県内外から集まる 変わり続ける市場に柔軟に対応できる 新しい時代の起業家が輩出されている ものづくりの省エネ化 エネルギーの自給
ブルーカーボン	『半林半漁で豊かな島根スタイル』 高価値の水産物を大市場にすぐ届けるロジスティクスが整備され、島根の水産業が認知されている。海と山の深い関係を子供から大人まで理解し、水産業と林業へ関心が高まり、従事者も増えている。 <ul style="list-style-type: none"> 海岸ゴミなどを集める体験型観光商品の普及 国際的潮流ネットワーク、海洋プラスチックゴミの減少システムがあり、砂浜が美しくなる 森林が減少している山などで広葉樹が増えている 山を守る意識をつくることにより海を豊かに/流域管理 漁業・水産資源が豊かな状態になっている ブルークレジットで収入増

テーマ	未来社会像／キーワード
グリーンカーボン	<p>『しまねオーガニックバレー～30年後の子供たちが笑顔になるまち～』</p> <p>島根のグリーンカーボンへの取組が、欧州から良いモデルとして注目されている。地産地消が住民にも浸透している。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 山の手入れが進み、木材がたくさん使われる社会 • 全ての家にCO₂を吸収する植物がある社会 • 買い物に行くのではなく店が来てくれることで高齢者支援や排出削減に繋げることのできる社会 • 有機農業と食育の推進による子育てができる社会
MaaS	<p>『MaaS だけじゃない。(M)マイカーが減っても、(A)自動運転になっても、(A)アクティブに暮らせる、(S)幸せ Shimane』</p> <p>コミュニティの力が維持され、利便性の高い交通システムが確立されている。移動中の時間を楽しみ、有効活用している。徒歩圏内で生活できることやシェアリング普及により、車を所有しない社会となっている。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 移動手段の設置者が変わる（公共交通の拡大）／利便性が高い交通システムがある • 歩いて行ける範囲に生活に必要なモノがある • 人口にあわせて車両（マイカー）数が減少している／シェアサイクルやカーシェアのようにモノを保有しなくても良くなる
次世代観光	<p>『“だんだん”の輪 Tourism for ALL』</p> <p>すべての人が島根の“移動”を楽しむ姿が注目されている。住民は、CO₂を出さないことに積極的に取り組んでいる。歩きたくなる、自転車に乗りたくなる、身体的弱者も“だんだんまわす”。</p> <ul style="list-style-type: none"> • みんながもっと公共交通を使い、みんなで地域の足を支えている（公共交通の自動運転化により受け入れ増／自家用車がなくても周遊できる公共交通の充実） • グリーンツーリズム（脱炭素×観光）

2-2. テーマ別の結果

① テーマA：持続可能なものづくり

〈i〉未来社会像の概要

全体対話では、生活シーンごとに実現させたい暮らしの姿を提案した。

【住む】快適に暮らす、自然と文化を楽しむ、交通機関が整っている、障害者と高齢者が同じ家で生活、空き家を活用してUIターン者受け入れ、等

【費やす】エネルギー消費最小化、地産地消、リサイクルにもものづくりの伝統を生かす、建築資材の計画的な生産・管理・活用、波浪・太陽光ハイブリッド発電、等

【働く】DX化、ロボット・AI導入、在宅で仕事、労働に見合う賃金、様々な働き方、伝統的なものづくりのストーリー化、若者が島根へ帰ってくる仕組み、等

【育てる】子どもを皆で育てる、起業家輩出、地域資源×脱炭素×デジタルなものづくり、U・Iターンの受け皿拡大、新しいことをする人を応援する風土、等

【癒す】リモート診療、場所によらず同様な医療サービス、誰もが十分な医療を受けられ

る、等。

【遊ぶ】田舎だから楽しめる遊び、自然の中で遊ぶ、外で安心して遊べる、体力低下をアシストしてくれるマシン、世界中から島根で余暇を過ごす人々が集まる、等。

【学ぶ】全世代に平等な学習機会、寺子屋のような仕組み、食育促進によるフードロスの意識強化、地域資源を理解する教育、地元学、国際教育の環境充実、等

【交わる】多文化共生、全世代交流、高齢者が不自由を感じない移動、水上交通を増やす、川面からアクセスできる店を作り観光や消費を活性化、等

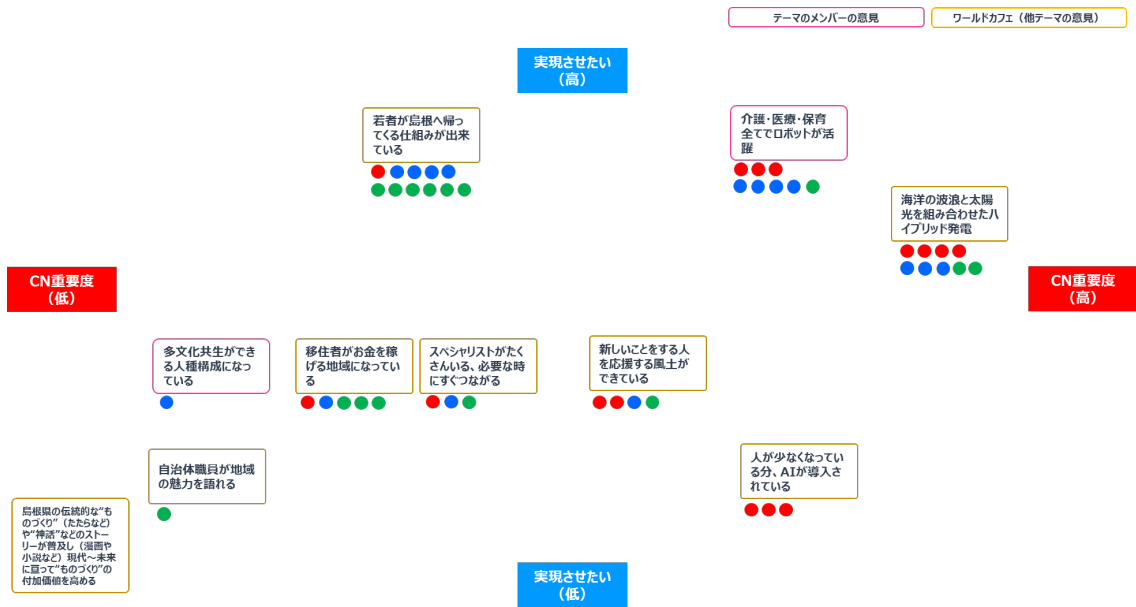
こうした全体対話での議論を踏まえ、注目される実現させたい暮らしの姿として選ばれた項目を図表 0-22 に示す。このうち、カーボンニュートラルの視点からの重要度及び地域の視点からの重要度が高いものとして、「海洋の波浪と太陽光を組み合わせたハイブリッド発電」、「介護・医療・保育全てでロボットが活躍」等が挙げられた。他方、「若者が島根へ帰ってくる仕組みが出来ている」は地域の視点から重要とされたが、実現は非常に難しいと評価された。「人が少なくなっている分、AI が導入されている」はカーボンニュートラルの視点から重要とされた（図表 0-23）。

未来社会像は、「縁（えにし）で繋ぐ！はったりのないものづくり」とまとめられた。具体的には、多様な縁でつながれた人的ネットワークを基盤にした、柔軟で、はったりのないものづくりの実現している姿が提示された。

図表 0-22 グループ対話で取り上げられた暮らしの姿（島根／持続可能なものづくり）

注目される暮らしの姿
若者が島根へ帰ってくる仕組みが出来ている
海洋の波浪と太陽光を組み合わせたハイブリッド発電
介護・医療・保育全てでロボットが活躍
移住者がお金を稼げる地域になっている
新しいことをする人を応援する風土ができています
スペシャリストがたくさんいる、必要な時にすぐつながる
人が少なくなっている分、AI が導入されている
多文化共生ができる人種構成になっている
自治体職員が地域の魅力を語る
島根県の伝統的な“ものづくり”（たたらなど）や“神話”などのストーリーが普及し（漫画や小説など）現代～未来に亘って“ものづくり”の付加価値を高める

図表 0-23 「暮らしの姿」の評価（島根／持続可能なものづくり）



（赤：カーボンニュートラルの視点から重要、青：地域の視点から重要、緑：挑戦的取組が必要）

〈ii〉 島根地域の強み・弱み

未来社会像の実現に向けて、島根地域の内部環境（強み、弱み）及び外部環境（機会、脅威）を検討した。

図表 0-24 地域の強み・弱み（島根／持続可能なものづくり）

	+ 要因	内容	- 要因	内容
内部環境	強み	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自然エネルギーの多様性 ・ 多様なエネルギー源（海、太陽、地熱） ・ 外国人増 ・ 人材流動性が低い ・ 歴史・文化 ・ IT 人口の増加 ・ 鉄関連産業が強い ・ IT 企業の集積 ・ 素材系企業の存在 ・ 金属材料の確たる地盤 ・ 土地（用地）確保の容易さ ・ 広大な敷地・大規模工場用地 ・ 人が親切。信頼が得られる。 まじめ	弱み	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地理的不利 ・ 労働人口の減少 ・ 高齢化 ・ 人口減 ・ 交通費、物流費の高さ ・ 変化を取りに行かない ・ 奥手 ・ 上場企業が少ない
	機会	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自然、生物等の資源に注目 ・ 地方創生の文脈 ・ ストーリーをもつ製品を創り出せる可能性 ・ 市場変化（グリーン市場） ・ 松江－尾道線の無料化 	脅威	<ul style="list-style-type: none"> ・ 違いを出しにくい（みんな良いところ） ・ 労働人口の減少 ・ 他優位地域との競争 ・ 気候変動

内部環境の強みとして、多様な自然エネルギーや金属材料等の素材系企業の立地、IT 企業等の集積が挙げられた。弱みとしては、地理的条件に因る交通費・物流費の高さや人口減少が挙げられた。また、外部環境の機会としては、自然資源や生物資源に注目が集まっていること、地方創生の文脈等が挙げられた。脅威としては、他地域との違い（当該地域の特徴）を出しにくいこと、地域間の競争激化が挙げられた。

〈Ⅲ〉 必要な取組：科学技術・社会システム等

多様かつ必要な人材が県内外から集まり、ものづくりの省エネ化やエネルギーの自給に取り組み、変わり続ける市場に柔軟に対応し、新しい時代の起業家が輩出される社会の実現に向けて、関連する科学技術及び社会システム等の検討を行った。

図表 0-25 必要な科学技術・社会システム等（島根／持続可能なものづくり）

項目	内容
科学技術	<ul style="list-style-type: none"> ・ CO₂ 排出低減した金属材料製造技術 ・ 高効率エネルギー変換材料・デバイスの開発 ・ 1号案件の支援 ・ ロボット：既製品を活用した PoC（マインドづくり） ・ 外で開発しているものの不足 ・ 製造・DDI 時の素材、原料、リサイクル技術と仕組み ・ 社会人博士を獲得しやすくする
社会システム等	<ul style="list-style-type: none"> ・ 全ての要素を加味した仕組みづくり ・ 開発系企業の誘致 ・ 開発製造業への転換促進 ・ 倉庫・運送業の拡充（物流の不便さの解消） ・ 電気事業者の育成 ・ 税金免除 ・ 資金面のサポート ・ ファンドの創設 ・ ベンチャーキャピタルが島根大等の学生に投資する制度 ・ 特区（他地域より先に創設） ・ 医療等の規制緩和 ・ スタートアップ支援（場所、資金） ・ 島根から海外への直接リンク ・ 居住しやすい様々なサポート ・ 人材の収集 ・ 高度人材の育成・受入環境の整備 ・ 高度（外国人）人材の移住または連携 ・ ビジネスモデルを作ることができる人・企業を育てる ・ 島根在住でなくてもビジネスとして関与する人とつなぐ ・ 起業家の仲間・メンターづくり ・ アイディアをつぶさない風土（口を出さずに金を出す） ・ アーリーステージへの助言人材プール（プロデューサー人材） ・ おしゃれな公営マンション建設 ・ 給料水準の改善 ・ プロモーション、情報発信

未来社会像実現のために必要な科学技術として、ハイブリッド発電や省エネに向けて、CO₂ 排出を低減した金属材料製造技術、高効率エネルギー変換材料・デバイス、リサイクル

技術等が挙げられた。また、プロトタイピングにより成功事例を作るための1号案件支援、POCによるロボット開発等が挙げられた。社会システム等としては、開発系企業の誘致、物流の不便さを解消するため倉庫・運送業の拡充、税金免除、特区、ファンドの創設等が挙げられた。また、社会人博士を獲得しやすくする環境醸成による人材確保、つなぐ人材や外国人も含めた多様なスペシャリスト・高度人材の育成・確保に向けた受け入れ環境整備、ビジネスモデルを作ることができる人・企業の育成、スタートアップ支援、ベンチャーキャピタルによる大学学生への投資システム、アーリーステージへの助言、アイデアをつぶさない風土等が挙げられた。

〈iv〉 必要な取組：ステークホルダー別の役割

未来社会像の実現に向けたステークホルダー別の取組として、個人に関しては、ネットワークづくり、社会ニーズの抽出・提供が期待された。市民団体やNPO等に関しては、社会ニーズの抽出・提供が期待された。企業に関しては、同業者や県外支援機関との連携、デジタルツイン等が更に進化した技術を扱える人材の育成、センサー、ハードに強い人材育成、ソフト開発プロセスの自動化、社会課題に対し解像度の高い人材や企業の取り込み等が期待された。金融機関に関しては、プロダクトアウトからマーケットインの発想への転換、行政との連携、ベンチャーキャピタルとの連携、金融業界での意思統一、1号案件を作ることができる人材育成、大学等との人材交流が期待された。研究機関に関しては、ニーズに対応したシーズの創出、新しいモノ、技術の創出と提供が期待された。自治体に関しては、仕組みづくりのための各種のコーディネートや、企業経営者とのネットワーキング、小中高大教育との連携、実証フィールドの確保、補助金等が期待された。

図表 0-26 ステークホルダー別の役割（島根／持続可能なものづくり）

区分	内容
個人	<ul style="list-style-type: none"> ・ ネットワークづくり ・ 社会ニーズの抽出・提供
NPO	<ul style="list-style-type: none"> ・ 社会ニーズの抽出・提供
企業	<ul style="list-style-type: none"> ・ 同業者との連携 ・ 県外支援機関との連携 ・ デジタルツイン等が更に進化した技術を扱える人材の育成 ・ センサー、ハードに強い人材育成策 ・ ソフト開発プロセスの自動化（日本で一番進んでいる状態に） ・ 社会課題への解像度の高い人材、企業の取り込み ・ 県外企業の事業譲渡 ・ 自社の強みの PR
金融	<ul style="list-style-type: none"> ・ 金融業界での意思統一 ・ プロダクトアウトからプロダクトインの発想 ・ 行政との連携 ・ ベンチャーキャピタルとの連携 ・ 人材育成（1号案件を作る） ・ ノウハウの積み上げ ・ 人材交流（出向、クロスアポイントメント、回転ドア）
教育機関	<ul style="list-style-type: none"> ・ —
研究機関	<ul style="list-style-type: none"> ・ ニーズに対応したシーズの創出

区分	内容
	・ 新しい“モノ”“技術”の創出と提供
自治体 (地方公共団体)	<ul style="list-style-type: none"> ・ コーディネート ・ 経営者のネットワーク ・ 社員向け研修 ・ 小中高大教育との連携 ・ 産学連携 ・ 補助金 ・ 専門家のコーディネート ・ 実証フィールドの確保 ・ 誘致
国	・ —

〈v〉留意点・懸念点等

未来社会像実現に当たっての留意点・懸念点等として、以下の事項が挙げられた。多様なスペシャリストがつながる強みを活かす一方で、モノや技術の秘匿性の確保や個人の意思の尊重、失敗した時の資金面の責任の所在、事業を牽引できるキーマンの存在や、そのキーマンに頼りすぎて属人化する懸念等が示された。また、市場動向や戦争、政府の奉仕、規制等の外部環境も懸念材料として挙げられた。県民性として、慎重な一方で考え過ぎて一歩目が出ないといった懸念も寄せられた。

- ・ モノや技術の秘匿性の確保
- ・ 個人の意見の尊重
- ・ 外部環境の不透明
- ・ 政府の方針転換
- ・ 環境破壊（住民理解）
- ・ 短期的な視点でみてしまうこと
- ・ キーマンに頼りすぎて属人化してしまうこと
- ・ キーマンの存在（事業のけん引役）
- ・ 資金確保（リスクマネーの供給）
- ・ 失敗した時の資金面の責任の場所
- ・ 同調圧力
- ・ 戦争
- ・ 規制動向（作ったものは流通可能か）
- ・ 県民の理解
- ・ 考え過ぎて1歩目が出ない
- ・ 十分な参画者を集めることができるか
- ・ ニーズが不明
- ・ やってほしいことと、やれることの齟齬
- ・ 市場動向（狙う市場のリスクの理解）
- ・ 国際競争力の低下（今よりも）

② テーマ B：ブルーカーボン

〈i〉未来社会像の概要

全体対話では、生活シーンごとに実現させたい暮らしの姿を提案した。

【住む】 下水道の安定した水温を利用したエネルギー循環・有効利用、省エネ住宅、中心地の空き家活用、里山里海とインターネットのハイブリッドライフ、等

【費やす】 潮力発電、未利用魚のたい肥化、ゴミ削減、船の電化・再エネ利用、ブルーク

レジットで収入増、海藻の消費増、等

【働く】農家が養殖に取り組む、農業と漁業の交流による価値向上、学校による一次産業就業斡旋、十分な余暇を持てる漁業、企業等におけるゴミの価値化、等

【育てる】山を守って海を豊かにする意識、学校教育の中で一次産業との接点・機会、シジミ漁の世襲制と技術継承、等

【癒す】海を眺められる病院や施設、景観の良い場所に水草を燃料として活用したサウナ、等

【遊ぶ】環境にやさしい釣り具、海岸ゴミなどを集める体験型観光、海のアクティビティ増加、デジタルを使った遊びと海上での遊びの融合、子どもが遊べる環境、等

【学ぶ】環境教育、水産・海洋教育、漁師が案内する観光ツアーで海・漁業に親しむ、全世界の人々が自由に学べる海、等

【交わる】マリンスポーツや周遊船、漁業や船舶の関係者と地域住民が交流、イルカと泳げる海、国際的潮流ネットワークと海洋プラスチックゴミの減少システム、等

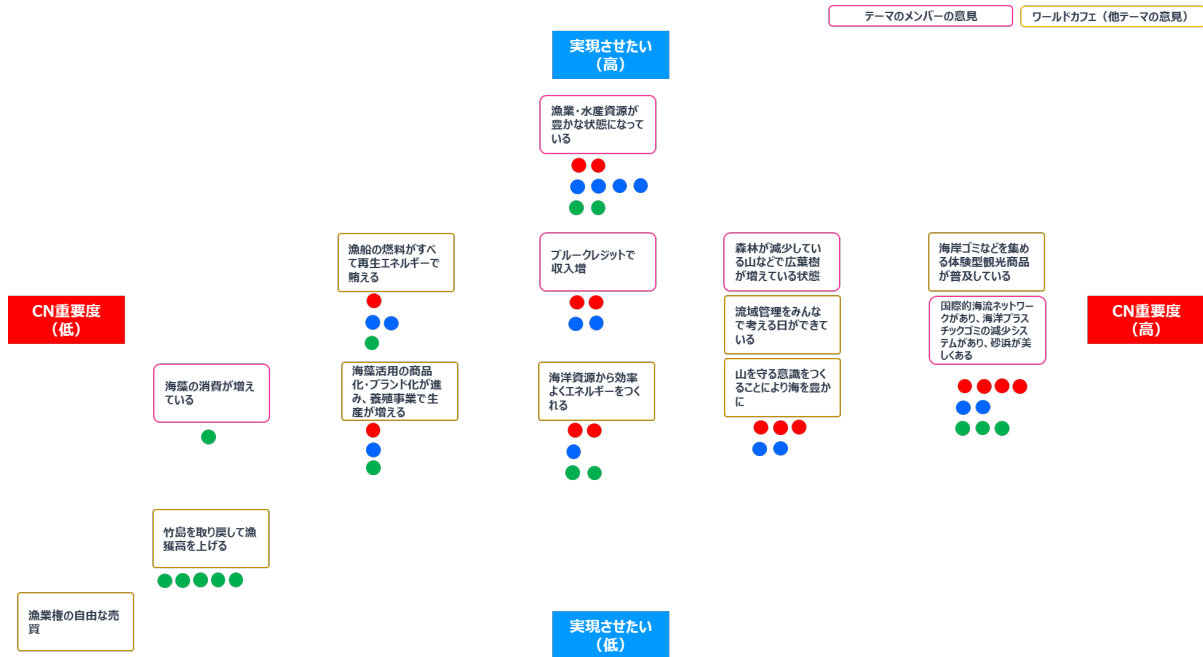
こうした全体対話での議論を踏まえ、注目される実現させたい暮らしの姿として選ばれた項目を図表 0-27 に示す。このうち、カーボンニュートラルの視点からの重要度が高いものとして、「国際的潮流ネットワークがあり、海洋プラスチックゴミの減少システムがあり、砂浜が美しくある」、「海岸ゴミなどを集める体験型観光商品が普及している」等が、続いて「森林が減少している山などで広葉樹が増えている」「流域管理をみんなで考える日ができている」「山を守る意識をつくることにより海を豊かに」が挙げられた。一方、地域の視点からの重要度が高いものとして、「漁業・水産資源が豊かな状態になっている」が挙げられた（図表 0-28）。

未来社会像は、「半林半漁で豊かな島根スタイル」とまとめられた。具体的には、他にはあまりない地元で獲れる高価値の水産物が市場の大きい東京などにもすぐに届けられるロジが整備され、島根の水産業が認知されている姿が提示された。また、海と山は深い関係にあることを誰もが認識し、水産業と林業への関心が高まって従事者も増えているとされた。

図表 0-27 グループ対話で取り上げられた暮らしの姿（島根／ブルーカーボン）

注目される暮らしの姿
国際的潮流ネットワークがあり、海洋プラスチックゴミの減少システムがあり、砂浜が美しくある
海岸ゴミなどを集める体験型観光商品が普及している
山を守る意識をつくることにより海を豊かに
流域管理をみんなで考える日ができている
森林が減少している山などで広葉樹が増えている状態
ブルークレジットで収入増
海洋資源から効率よくエネルギーをつくれる
竹島を取り戻して漁獲高を上げる
漁船の燃料がすべて再生エネルギーで賄える
海藻の消費が増えている
漁業・水産資源が豊かな状態になっている
海藻活用の商品化・ブランド化が進み、養殖事業で生産が増える
漁業権の自由な売買

図表 0-28 「暮らしの姿」の評価（島根／ブルーカーボン）



(赤：カーボンニュートラルの視点から重要、青：地域の視点から重要、緑：挑戦的の取組が必要)

〈ii〉 島根地域の強み・弱み

未来社会像の実現に向けて、島根地域の内部環境（強み、弱み）及び外部環境（機会、脅威）を検討した。内部環境の強みとして、海藻を増やすための岩場が多いこと、海岸線の総延長が長いこと、全国4位の森林面積といった豊かな山と海の自然、ブランドとしての隠岐があることが挙げられた。弱みとしては、漁業・林業の担い手不足、ブルークレジットに関するリテラシーの低さが挙げられた。また、外部環境の機会には、国による脱炭素推進、海洋プラスチックごみ問題の認識の拡がり等が挙げられた。脅威には、海洋ゴミの漂着、外国の漁獲量の増加、気温（水温）上昇及び海洋環境の変化が挙げられた。

図表 0-29 地域の強み・弱み（島根／ブルーカーボン）

	+要因	内容	-要因	内容
内部環境	強み	<ul style="list-style-type: none"> 海藻を増やすための岩場が多い 豊かな自然（山、海） 島根の森林面積（全国4位） 海岸線の総延長が大きい ブランド化（隠岐という島がある） 豊富な海洋資源がある 	弱み	<ul style="list-style-type: none"> 漁業・林業の担い手不足 水産業が農業より生産順位が高いことを知らない ブルークレジットに関するリテラシーが低い
外部環境	機会	<ul style="list-style-type: none"> 国が脱炭素を推進 海洋養殖の技術がある 海洋プラスチックごみ（浜に大量のごみが逢着しているので課題が見てわかる：国内外） 	脅威	<ul style="list-style-type: none"> ゴミ問題（中国、韓国、北朝鮮からのゴミが多い） 外国の漁獲量の増加 気温上昇（水温上昇） 水産資源を増やすには海洋環境の変化に伴う水温上昇

〈iii〉 必要な取組：科学技術・社会システム等

半林半漁が実現している未来社会像を設定し、関連する科学技術・社会システム等の検討を行った。

未来社会像実現のために必要な科学技術として、水素燃料技術、海藻養殖環境の整備技術、ブルークレジット創出に係る技術、海洋プラスチックごみからのリプロダクト等が挙げられた。社会システム等としては、生分解性プラスチック利用の法制化や、地元大学に水産・海洋の専門部局設置、初等教育の授業科目に釣り等を導入、初等・中等教育における水素学習の必修化等の教育面が挙げられた。

図表 0-30 必要な科学技術・社会システム等（島根／ブルーカーボン）

項目	内容
科学技術	<ul style="list-style-type: none"> ・ ペットボトル（プラスチック）の中止・禁止（紙の瓶）：食品だけでも ・ 水素燃料技術を確立させる ・ 海藻養殖環境を整備する ・ Jブルークレジット創出に係る技術を向上させる ・ブルークレジットの収益で水産業や水環境を維持している ・ 化石燃料を使用しない ・ 海洋プラスチックごみからリプロダクト（粉碎して型に流し込む） ・ 日本独自でフリーエネルギーを持つ
社会システム等	<ul style="list-style-type: none"> ・ 生分解性プラスチック利用の法制化 ・ 水素学習の必須化（小中学校） ・ 小学生の授業科目に釣りを取り入れる ・ サバイバル選手権等の新しい価値を作る ・ 島根大学に水産・海洋の専門部局を作る ・ 林業・漁業の担い手を育成する ・ 杉林からの脱却。広葉樹面積の拡大 ・ 水資源づくり ・ 週4日勤務（自然の日をつくる（学ぶ≡遊ぶ））

〈iv〉 必要な取組：ステークホルダー別の役割

未来社会像の実現に向けたステークホルダー別の取組として、個人に関しては、ビーチクリーンワークショップや啓蒙活動を担うことが期待された。企業に関しては、海水温上昇を見越し、海藻や貝類の生育しやすい磯の管理や人工磯の構築、プラスチック包装資材を使用しない商品化等が期待された。金融機関に関しては、カーボンクレジットの創出の支援が期待された。教育・研究機関に関しては、島根独自の教育システムとして、小中高大に跨る水産海洋教育の実施や社会人の学び直し機会の創出が挙げられ、研究機関に対しては、大型船は水素で、小型船は太陽光で動くといったゼロエミッションの水上交通システムの確立、化石燃料を上回る自然エネルギーのエネルギー効率化の技術、成長と増殖スピードの速い海藻の開発等が期待された。国・自治体等に関しては、自治体には水産業、林業の連携強化や教育カリキュラムの構築が期待され、国に対しては外国人の土地保有、科学研究費の拡大、森林の生態系の整備、内需への支援等が期待された。

図表 0-31 ステークホルダー別の役割（島根／ブルーカーボン）

区分	内容
個人	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2050年には縄文～シェアのライフスタイルとテクノロジーのハイブリッド ・ ビーチクリーンワークショップ、啓蒙
NPO	<ul style="list-style-type: none"> ・ —
企業	<ul style="list-style-type: none"> ・ 海藻、貝類の生育しやすい磯の管理と人工磯の構築（海水温が大きく影響） ・ プラスチック包装資材を使用しないもので商品化 ・ 自社の脱炭素化に取り組む ・ 業界向けの啓発活動を行う
金融	<ul style="list-style-type: none"> ・ カーボンクレジットの創出を支援する
教育機関	<ul style="list-style-type: none"> ・ 島根独自の教育システムとして小学校から大学まで水産海洋教育が行われている ・ 社会人の学び直しの機会を増やしてほしい
研究機関	<ul style="list-style-type: none"> ・ 大型船は水素、小型船は太陽光で動く、ゼロエミッションの水上交通システムが確立されている ・ 自然エネルギー利用に向けた、化石燃料を上回るエネルギー効率化の技術開発 ・ 成長が速く、増殖スピードの速い海藻の開発
自治体 （地方公共団体）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 水産業、林業との連携強化（縦割り行政意識の排除） ・ 小中学校における地域産業の特色を生かした教育カリキュラムの構築
国	<ul style="list-style-type: none"> ・ 外国人に土地を売らない ・ 科学技術研究費の拡大 ・ 森林の生態系を整える（杉が多すぎないか） ・ 海外へのばらまきを止めて、内需に向ける

〈v〉留意点・懸念点等

未来社会像実現に当たっての留意点・懸念点等として、以下の事項が挙げられた。自然エネルギー推進による山林等の環境破壊や山林の所有者が不明のため整備が進まないこと等による、水源地の環境状況の低下が懸念された。また、島根県は水産海洋県であるにも関わらず、海洋ゴミの現状を知らないため、課題の改善に向けた社会的気運が醸成されないことが挙げられた。カーボンニュートラルに関しては、企業や個人レベルで意識が希薄であるほか、ブルークレジット自体も水中で確認できないことや季節性の問題もあり、適正な評価がしにくいことが懸念要因として挙げられた。

- ・ 自然エネルギー推進による環境破壊（特に山林）
- ・ 再生可能エネルギー価格が高い
- ・ メディアリテラシーを上げる（海外の情報）
- ・ 海洋ごみの現状を知らない、他人事（知る余裕がない）
- ・ 島根県民が、島根が「水産海洋県」であることを知らない
- ・ 半林半漁で稼げる島根スタイル
- ・ 企業（個人）のカーボンニュートラルに向けた意識がまだ希薄
- ・ クレジットの取引に係る市場環境の整備
- ・ ブルークレジットの適正な評価（水中で確認できない、季節性の問題）
- ・ 2040年の水戦争
- ・ 山林の所有者がわからない（土地の境界線もわからない）ため、手が付けられない
- ・ 中国との関係、北朝鮮との関係が大きい
- ・ 流通の変な役割が出来ている

③ テーマ C：グリーンカーボン

〈i〉未来社会像の概要

全体対話では、生活シーンごとに実現させたい暮らしの姿を提案した。

【住む】山の手入れ、農薬不要の農業、緑地コモンズ設置、自然保護・居住の区分明確化、地熱・風力・家庭小水力発電、地元食材で学校給食・福祉現場の食事、等

【費やす】農業機械の自然エネルギー利用、カーボンオフセットが個人や法人の収入に、荒廃地を減らし農耕維持、集落単位による緑化の取組をポイント化、等

【働く】カーボンクレジットによる所得増、森林収入増による従事者増、植物で CO₂ 削減するビジネス、広域農業化、水耕栽培と水産養殖の融合、正確な土地管理、等

【育てる】育児支援を地域全体で行う、有機農業と食育の推進による子育て、等

【癒す】家庭農業や土に触れる癒し効果、静けさを楽しめるエリアの維持、サプリメントや薬として利用できる野草を栽培・販売、等

【遊ぶ】農業体験観光、山が手入れされ遊ぶ場に、リサイクル品購入等のポイントをゲーム感覚で取得、アウトドアキャンパー等によるファンで山林の維持拡大、等

【学ぶ】森林学習による森林・林業への理解、環境配慮型商品を優先する価値観、地域資源活用を教える、森・里・海の教育が充実、等

【交わる】企業・行政・地域社会が連携したカーボンオフセット、地域の双方向通信プラットフォームによる見守り、生産者と消費者の交流による地産地消の活性化、等

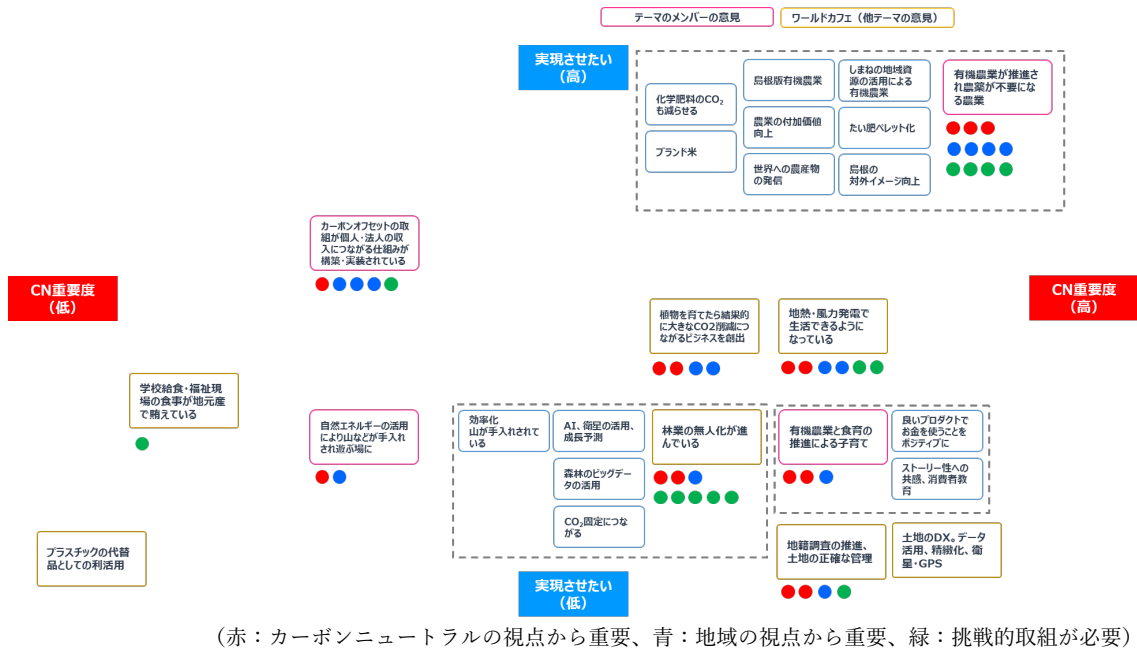
こうした全体対話での議論を踏まえ、注目される実現させたい暮らしの姿として選ばれた項目を図表 0-32 に示す。このうち、カーボンニュートラルの視点からの重要度及び地域の視点からの重要度が高いものとして、「有機農業が推進され農薬が不要になる農業」が挙げられたが、実現に向けては挑戦的取組が必要とされた。次いで、「地熱・風力発電で生活できるようになっている」「植物を育てたら結果的に大きな CO₂ 削減につながるビジネスを創出」が挙げられた。「カーボンオフセットの取り組みが個人法人の収入につながる仕組みが構築されている状態になっている」は、地域の視点からの重要度が高かった（図表 0-33）。

未来社会像は、「しまねオーガニックバレー～30年後の子供たちが笑顔になるまち～」とまとめられた。具体的には、島根のグリーンカーボンへの取組が欧州から良いモデルとして注目され、地産地消が意識なく市民にも浸透している姿が提示された。

図表 0-32 グループ対話で取り上げられた暮らしの姿（島根／グリーンカーボン）

注目される暮らしの姿
有機農業が推進され農薬が不要になる農業
カーボンオフセットの取り組みが個人法人の収入につながる仕組みが構築・実装
有機農業と食育の推進による子育て
自然エネルギーの活用により山などが手入れされ遊ぶ場に
学校給食・福祉現場の食事が地元産で賄えている
地熱・風力発電で生活できるようになっている
植物を育てたら結果的に大きな CO ₂ 削減につながるビジネスを創出
地籍調査の推進、土地の正確な管理
林業の無人化が進んでいる

図表 0-33 「暮らしの姿」の評価（島根／グリーンカーボン）



〈ii〉 島根地域の強み・弱み

未来社会像の実現に向けて、島根地域の内部環境（強み、弱み）及び外部環境（機会、脅威）検討した。

図表 0-34 地域の強み・弱み（島根／グリーンカーボン）

	+要因	内容	-要因	内容
内部環境	強み	<ul style="list-style-type: none"> 土地がたくさんある 降水量があり、きれいな水が豊富 高齢者層 豊かな自然 森林資源が多い（森林率 4 位） 人口が1つに集中している そこまで温暖化していない 労働力が少ないが故に、省力化への投資や支援が進む 海、山の幸が豊富 空気、海がきれい 	弱み	<ul style="list-style-type: none"> 物流 大消費地や都心へのアクセス 少子化による教育効率の悪化（コスト増） 労働人口減少による生産効率の悪化、生活コストの上昇
	機会	<ul style="list-style-type: none"> 特産物の多さ 土地の安さや通勤時間の短さによる移住者の増加 SDGs への取組み気運の高まり AI・自動化の普及 農業収量アップ（AI等の活用でマニュアル化や最適データの採用） 有機農業の推進で CO2 ネガティブ（吸収＞排出） 	脅威	<ul style="list-style-type: none"> 気候変動による農産品収量の低下・激減 みんなが有機農業することで農産品価格が低下 生産者不足 堆肥等の困難化 人口減少 人口が少ない（就業人口） 無人化に必要なリソース（データ等）の高額化
外部環境				

内部環境の強みとして、豊かな自然環境（降水量の豊富さ）、労働力不足故の省力化投資・支援の進展が挙げられた。弱みとしては、大消費地である都心へのアクセス、少子化による教育効率の悪化、労働人口の減少による生産効率の悪化等が挙げられた。また、外部環境の機会としては、特産物の多さ、土地の安さ、通勤時間の短さによる移住者の増加、AI・自動化の普及、農業収量の向上等が挙げられた。脅威としては、気候変動による農産品の収量低下・激減、人口減少と無人化に必要なリソースの高価格化が挙げられた。

〈Ⅲ〉 必要な取組：科学技術・社会システム等

グリーンカーボンを実現できる有機農業、地場産品を食文化に取り入れた食育による子育て等の地域資源の利用に係る社会像を設定し、関連する科学技術・社会システム等の検討を行った。

未来社会像実現のために必要な科学技術として、有機農業の低コスト化技術、化学肥料に代わる簡易な有機肥料の製造・普及、地域資源としての堆肥作成、山と消費地を結ぶ効率のよい搬送手段の確立（道路整備やドローン技術）、斜面を自在に移動できるモビリティ技術、スマホアプリ等農業由来の温室効果ガス排出削減が簡単にモニタリングできる仕組み等が挙げられた。社会システム等としては、有機農業先進地域（集積）の確立、税制改革（排出権を税控除等に使える仕組み）、個人で温室効果ガス排出権を買える仕組み（ふるさと納税）やポイント制度の導入、初等教育段階からの環境配慮への意識醸成（カリキュラム化、必修化）、消費者交流の促進、農家と全世界の人々をつなぐ仕組みの構築、効率的な物流拠点の構築、有機農業に対する教育、有機産品を海外に売る販路開拓・プロモーション施策、有機認定の義務化等が挙げられた。

図表 0-35 必要な科学技術・社会システム等（島根／グリーンカーボン）

項目	内容
科学技術	<ul style="list-style-type: none"> ・ 有機農業の低コスト技術の開発 ・ 化学肥料に代わる安易な有機肥料の製造・普及 ・ 山と消費地を結ぶ（効率のよい搬送手段：道路整備やドローン技術） ・ 作業の自動化（エネルギーの確保を含めて） ・ 自然由来の農薬の開発 ・ スマホアプリで排出権の記録までできる仕組み ・ ハウス暖房のエネルギー消費を削減する技術（薪を燃やす方法等） ・ 生産技術の向上 ・ 機械化（除草ロボット） ・ 地域資源、堆肥の作成 ・ 斜面を自在に移動できるモビリティ技術の開発 ・ 難燃木質建材の開発 ・ 農業由来の温室効果ガス排出削減が簡単にモニタリングできる仕組み ・ 木の発電での排熱を利用する（木の乾燥に熱利用を推進する）
社会システム等	<ul style="list-style-type: none"> ・ 有機農業先進地域（集積）の確立（先駆者メソッド） ・ 税制改革：排出権を所得税等に使える仕組み ・ 個人で GHG 排出権を買える仕組み（ふるさと納税） ・ 個人の履歴に排出権購入履歴を設け、ポイント制度の導入 ・ 初等教育段階からの環境配慮への意識醸成（カリキュラム化、必修化） ・ 消費者交流 ・ 農家と全世界の人々をつなぐ仕組み

項目	内容
	<ul style="list-style-type: none"> ・ 効率的な物流拠点の構築 ・ 有機農業に対する教育（理解を含め） ・ 取りまとめ団体を介さずに排出権モニタリングできる仕組み ・ 学校給食への支援 ・ 生産者とユーザーを直接つなぐ仕組み（情報発信、EC） ・ スマホでのクレジット認証アプリの認証 ・ 地元スーパー、飲食店の協力 ・ 有機農業に対する正しい理解を深める ・ 環境保護税（化学肥料に課税）による徴収額を有機農業に還元 ・ 有機産品を海外に売る販路、プロモーション施策 ・ 有機認定の義務化 ・ 微生物資材（農薬）が農薬取締法に抵触する ・ 建材への木質使用の義務付け ・ 輸入燃料を使わない法規制の導入

〈iv〉 必要な取組：ステークホルダー別の役割

未来社会像の実現に向けたステークホルダー別の取組として、個人に関しては、環境配慮への意識変革、消費活動への反映など行動変容が最も期待された。市民団体やNPO等に関しては、食に関するイベント開催など、市民の関与を強める活動が期待された。企業に関しては、地域の農業従事者と行政や企業等との仲介役を果たすことや、新制度等の普及・周知（団体）、農作業の省力化や効率よくゴミを堆肥化する（微生物群のデータ分析、最適な運転条件を解析しAIで自動化）ための技術開発、排出権付堆肥の販売（農家は散布するだけで排出権を入手）等が期待された。教育・研究機関に関しては、消費者への環境意識醸成に向けた教育カリキュラムの構築、有機農業に対する正しい理解を深める教育、有機農業栽培の研究（病害虫対策等）、有機農業での安定収量・収入のために利用できる農作物品種の作出、CO₂の排出・吸収をモニタリングできるアプリ開発、作物や環境に合った堆肥の利用法の確立、堆肥の総合的研究等が期待された。国・自治体等に関しては、生産者の意識啓発と有機農業への誘導、食教育の推進、温室効果ガス排出量や吸収量に応じた税制度の変革、温室効果ガス削減・吸収量、排出量の計測手法の簡素化、有機肥料の運搬・保管についての課題解消（衛生、風評、コスト）等が期待された。

図表 0-36 ステークホルダー別の役割（島根／グリーンカーボン）

区分	内容
個人	<ul style="list-style-type: none"> ・ 環境配慮への意識変革、消費活動への反映 ・ 家庭農業で有機化 ・ 温室効果ガス排出権で海外のホテルで取引できるポイントの利用 ・ 温室効果ガス削減が個人のメリットにつながる生活の導入（ポイント制度）
NPO	<ul style="list-style-type: none"> ・ 食に関するフェスやイベントの開催、市民の関与を強める活動
企業	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地域の農業従事者と行政、企業等との仲介役、新制度等の普及・周知（団体） ・ 先進技術による作業の省力化 ・ 効率よくごみをたい肥化できる（微生物群のデータ分析、最適な運転条件を解析しAIで自動化） ・ 高機能堆肥の開発（味が良くなる、病気が減る） ・ 消費エネルギーの少ない堆肥化技術の開発

区分	内容
	<ul style="list-style-type: none"> ・ 堆肥か装置を無料で配布（創出した CO₂ クレジットをもらうサービスの開発） ・ 排出権付きの堆肥の販売（農かは散布（使用）するだけで排出権が手に入る）
金融	・ —
教育機関	<ul style="list-style-type: none"> ・ 消費者への意識醸成に向けた教育カリキュラムの構築（教育機関、マスコミ） ・ 有機農業を進めるために学生に知識を提供する ・ 有機農業に対する正しい理解を深める教育（幼少期から各世代で）
研究機関	<ul style="list-style-type: none"> ・ 有機農業の栽培等の研究（病害虫対策等） ・ 有機農業での安定収量・収入のために利用できる農作物品種の作出 ・ CO₂の排出・吸収をモニタリングできるアプリを開発する ・ クレジットの創出の方法論、計算式、データの開発 ・ 作物や環境に合った、堆肥の利用法の確立 ・ 堆肥の小型、軽量化を大幅に進める技術の開発（乾燥化等） ・ 堆肥の総合的研究 ・ 牛のげっぶからの温室効果ガス排出の抑制技術の開発
自治体 （地方公共団体）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 生産者の意識啓発と有機農業への誘導 ・ 地域食材への有機農業の必要性、意識啓発 ・ 食教育の推進 ・ 温室効果ガス排出量、吸収量に応じた税制度の変革（多く選べるとメリット） ・ 海外とのつながりを強める取組み
国	<ul style="list-style-type: none"> ・ 温室効果ガス削減・吸収量、排出量の計測手法の簡素化 ・ 個人（消費者）でもクレジットを購入（活用）する仕組みづくり（税制優遇、ポイント） ・ 個々の農家でも有機農業によるクレジットを創出できる認証仕組みづくり（スマホでできる） ・ 個人で排出クレジットを購入したら、税制控除になる仕組み ・ 物流網の構築 ・ 有機肥料の運搬・保管についての課題解消（衛生、風評、コスト） ・ 生産圃場にダイレクトに有機肥料を持っていける仕組みづくり

〈v〉留意点・懸念点等

未来社会像実現に当たっての留意点・懸念点等として、以下の事項が挙げられた。有機農業のコスト面での懸念（既存の農薬・肥料メーカーの衰退とのトレードオフを含む）が示された。関連して、バイオハザードなど海外展開におけるリスクや法的障壁についても懸念が示された。また、担い手である農業従事者の減少トレンドを逆転させることができるのかについても不透明さが指摘された。

- ・ 排出権需要と価格が上昇すると物価に転嫁される
- ・ 有機肥料を海外に売る際に微生物のバイオハザードリスク（カタルヘナ法への抵触）
- ・ 有機肥料を推進すると、化学肥料メーカーや JA の売上が減る（4000 億円程度）
- ・ 個人情報の管理
- ・ 経済的な人口格差
- ・ 全ての県で有機農業が進めば、島根県の独自性がなくなる
- ・ 有機農業が進めば、農薬や化学肥料の会社がなくなってしまう
- ・ 経済的な視点も大切だが、環境を守る意識を大きな目的に
- ・ 食文化・嗜好の変容（肉は食べない等）
- ・ 農業従事者の減少

- 人口減少による文化・価値観の多様化
- 税制度の多様化による地方行政の存続の危機

④ テーマ D : MaaS

〈i〉未来社会像の概要

全体対話では、生活シーンごとに実現させたい暮らしの姿を提案した。

- 【住む】高齢者が一人で暮らせる、歩いて行ける範囲に生活に必要なモノ、シェア型電動サイクル、無人バス・タクシー・電車、ドローン宅配、低速社会、等
- 【費やす】公共交通の拡大（設置者拡大）、移動の経済的負担減（マイカー減少等）、自動車を保有しない、C to C のライドシェアサービス、空飛ぶ自動車、等
- 【働く】暮らしや仕事の場所の選択肢が広がる、若者が楽しいと思える場所や仕事づくり、通勤の概念が消滅、自動運転車により通勤中に睡眠や仕事、等
- 【育てる】学校の在り方の最適化、病院や学校等に自由に行ける、スクールバス等の通学時間の有意義な活用、等
- 【癒す】高度医療を遠隔で受ける、等
- 【遊ぶ】移動が楽しみとなる場所がある、移動しながら何かをする、観光しながら移動する仕組み、等
- 【学ぶ】場所や状況によらない学習環境が提供、移動×AR で移動中の風景と学びが深まる、等
- 【交わる】高齢者もオンラインで世界の人と交流、No Car 観光地や市街地、柔軟な空港の利用、等

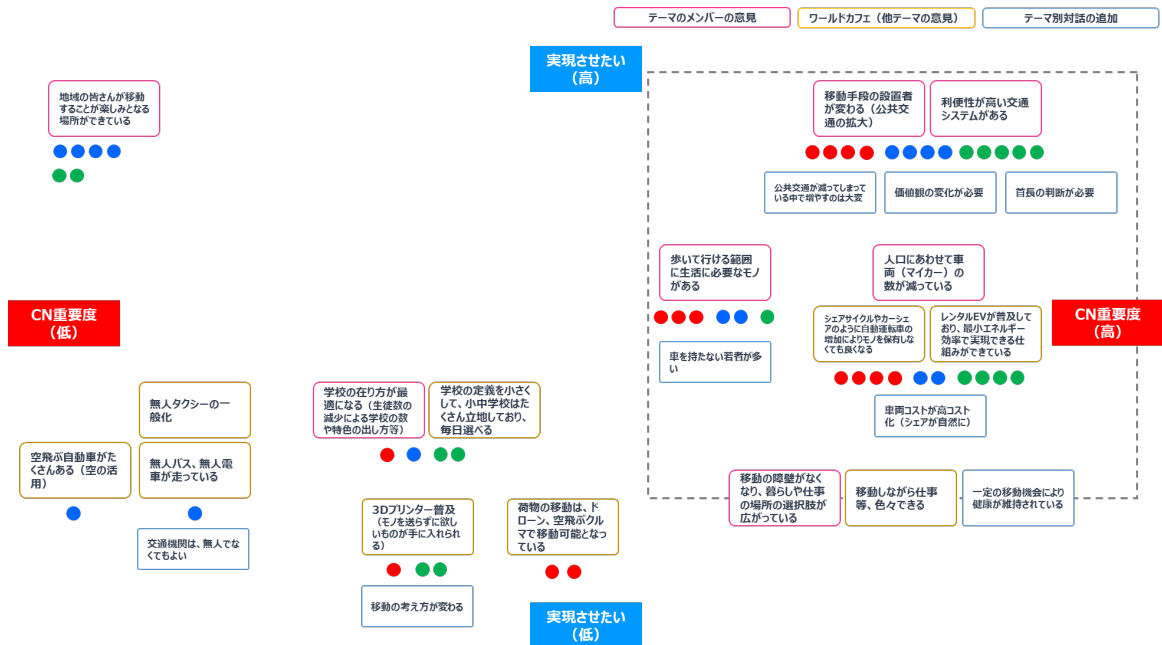
こうした全体対話での議論を踏まえ、注目される実現させたい暮らしの姿として選ばれた項目を図表 0-37 に示す。このうち、カーボンニュートラルの視点からの重要度及び地域の視点からの重要度が高いものとして、「移動手段の設置者が変わる（公共交通の拡大）」「利便性が高い交通システムがある」が挙げられた。次いで、「人口にあわせて車両（マイカー）の数が減っている」、「シェアサイクルやカーシェアのように自動運転車の増加によりモノを保有しなくても良くなる」、「レンタル EV が普及しており、最小エネルギー効率で実現できる仕組みができています」が挙げられた。ただし、これらの実現には挑戦的取組が必要とされた。地域の視点からの重要度はそれより若干低い、「歩いていける範囲に生活に必要なモノがある」が挙げられた。「地域の皆さんが移動することが楽しみとなる場所ができています」は、地域の視点から重要とされた（図表 0-38）。

未来社会像は、「MaaS だけじゃない。(M)マイカーが減っても、(A)自動運転になっても、(A)アクティブに暮らせる、(S)幸せ Shimane」とまとめられた。具体的には、コミュニティの力が維持され、公共交通の概念を拡大（設置者の柔軟化）して、利便性の高い交通システムが確立されている姿が提示された。あわせて、移動中の時間を楽しむ仕組みや、有効活用できる環境が整っているとされた。徒歩圏内で生活できることやシェアリング普及により、車を所有しない社会となっている姿も提示された。

図表 0-37 グループ対話で取り上げられた暮らしの姿（島根/MaaS）

注目される暮らしの姿
人口にあわせて車両（マイカー）の数が減っている。カーボンニュートラルへ
シェアサイクルやカーシェアのように自動運転車の増加によりモノを保有しなくても良くなる
レンタルEVが普及しており、最小エネルギー効率で実現できる仕組みができています
移動手段の設置者が変わる（公共交通の拡大）
利便性が高い交通システムがある
歩いて行ける範囲に生活に必要なモノがある
荷物の移動は、ドローン、空飛ぶクルマで移動可能となっている
学校の在り方が最適になる（生徒数の減少による学校の数や特色の出し方等）
学校の定義を小さくして、小中学校はたくさん立地しており、毎日選べる
3Dプリンターの普及（モノを送らずに欲しいものが手に入れられる）
移動の考え方が変わる
地域の皆さんが移動することが楽しみとなる場所ができています
移動の障壁がなくなり、暮らしや仕事の場所の選択肢が広がっている
空飛ぶ自動車がたくさんある（空の活用）
無人バス、無人電車が走っている
無人タクシーの一般化
移動しながら仕事等、色々できる
交通機関は、無人でなくてもよい

図表 0-38 「暮らしの姿」の評価（島根/MaaS）



（赤：カーボンニュートラルの視点から重要、青：地域の視点から重要、緑：挑戦的取組が必要）

〈ii〉 島根地域の強み・弱み

未来社会像の実現に向けて、島根地域の内部環境（強み、弱み）及び外部環境（機会、脅威）を検討した。内部環境の強みとして、課題先進地であること、コミュニティ力が強い（残っている）こと、自然・歴史・文化を含め地域資源が豊富にあることが挙げられた。弱みとしては、保守的思考、縦割り、マイカーへの依存度が高いこと（公共交通の利便性の低さ）、

大都市からの遠さ等が挙げられた。また、外部環境の機会としては、自然志向や環境意識の高まり、ガソリン価格の高騰によるマイカー維持費の高騰、デジタル化の進展が挙げられた。脅威としては、交通手段の担い手不足、若者の域外への流出、他地域が同様の取組をした場合の差別化が挙げられた。

図表 0-39 地域の強み・弱み（島根/MaaS）

	+要因	内容	-要因	内容
内部環境	強み	<ul style="list-style-type: none"> ・ 課題先進地（実証実験に適したフィールドがある） ・ 隣同士での乗り合わせ ・ コミュニティの力が強い／残っている ・ 自治に対する意識が残っている ・ 自然資源が多い ・ 豊富な自然、歴史、文化 ・ 豊富な地域資源（伝説、日本酒、お茶、松江城、出雲大社ほか） ・ 秘境感がある ・ 脱炭素化（県別の CO2 排出量が少ない） ・ 東海、南海地震の影響が比較的少ない ・ インバウンド数が少ない（ポテンシャル大） 	弱み	<ul style="list-style-type: none"> ・ 保守的思考（変わろうとする意識が表面化しにくい） ・ 縦割り ・ マイカーなしで生きていけない（免許返納が進まない） ・ 車（マイカー）に依存したライフスタイルが定着 ・ 公共交通の便数が少ない ・ 全国的に知名度が低い ・ 居住が小規模分散している ・ 人口規模が小さい（マーケットが小さい） ・ 大都市圏から遠い ・ ラストワンマイルの移動 ・ 少子高齢化が進んでいる ・ 若者が期待する仕事が少ない
外部環境	機会	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自然志向が高まる ・ 環境意識が高まっている ・ 所有からシェアリングへの価値観の変化 ・ 自給率の向上が望まれる（農林水産業に追い風） ・ ガソリン価格高騰等、車の維持費が高くなっている ・ 原油価格の高騰 ・ 有形資産＞無形資産（価値観の変化） ・ DX、デジタルの活用できる効果大きい 	脅威	<ul style="list-style-type: none"> ・ 高齢の交通ドライバー ・ 交通ドライバーが少ない（少ない） ・ 若者の域外流出の継続（人手不足他） ・ 他地域も同様の取組をするため、特色が出にくい

〈iii〉 必要な取組：科学技術・社会システム等

移動手段の担い手の変化に伴う、移動形態の変化や移動障壁に係る課題解決等に係る未来社会像を設定し、関連する科学技術・社会システム等の検討を行った。

未来社会像実現のために必要な科学技術として、多様な用途で利用できる車両（電動車含む）、地域の交通資源や移動実態のリアルタイム見える化、鉄道と道路の両方を活用できる車両、自動運転の旅客輸送（バス・オンデマンド）等が挙げられた。社会システム等としては、広域的な交通体系の見直し、公共交通の在り方の選択肢が増えるような法制度の改善、

2種免許の緩和、移動機会を確保するための自治会輸送、自治体と民間の役割の見直し（鉄道の上下分離）、自動運転の保険サービスの充実化等が挙げられた。また、住民参加型で地域交通の在り方を検討することも重要であるとし、コミュニティ単位の改革やまちづくりのマネジメントができるトップの存在等が必要であるとされた。

図表 0-40 必要な科学技術・社会システム等（島根/MaaS）

項目	内容
科学技術	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地域の交通資源や移動実態や交流のリアルタイム見える化技術、さらにマネジメントできる技術 ・ 荷台を自由に取り換えられる車両 ・ オンライン技術の向上（VR技術の向上） ・ 通信環境の整備（ストレスフリー） ・ 船上のWi-Fi環境の整備 ・ 自動運転（完全なものでもなくてもよい） ・ ハイエースサイズのEV車両 ・ 4WDの脱炭素者 ・ 鉄道と道路の両方を使える乗り物 ・ 移動すると環境に良い影響を与える車両（乗り物） ・ 水陸両方で使える乗り物 ・ 自動運転の旅客輸送（バス・オンデマンド） ・ 中山間地等で小規模な発電設備が低コストで普及している
社会システム等	<ul style="list-style-type: none"> ・ ガソリンを使わない船で宍道湖横断できるような技術・制度 ・ 広域的に交通体系を見直す ・ 鉄道、バス、タクシーの役割の明確化 ・ 公共交通のあり方の選択肢が増えるような法制度 ・ マイカー規制（公共交通整備と併せて） ・ 2種免許の緩和 ・ 地産地消の税制優遇（移動させない） ・ 自治体と民間との役割見直し（例；鉄道の上下分離） ・ 自動運転やドローンに対応した新しい区域区分の検討 ・ 自治会輸送の普及 ・ MaaSの研究開発予算の増加 ・ MaaSの一極化のリスク ・ コンパクトシティ化（制度他） ・ スマートシュリンク ・ エネルギーの地産地消が進む（収益を交通にシュタットベルケ） ・ 車を使わない生活への意識改革 ・ 市街地への住み替え意識改革 ・ 合わせ技で取組む（交通だけでなく、エネルギー、産業、観光等） ・ コミュニティをまとめるリーダーの育成 ・ 住民参加型の地域交通の在り方の検討 ・ コミュニティ単位の改革（価値観ベース） ・ 世代間の構成比のバランスをとる ・ 使える技術を社会に導入する機運 ・ 自動で運転される乗り物の怖さを払拭 ・ まちづくりをマネジメントできるトップ（長い目で将来を見据えて） ・ 観光のためのモビリティとの相互発展（そのための制度、規制） ・ 自動運転の保険サービスの充実

〈iv〉 必要な取組：ステークホルダー別の役割

未来社会像の実現に向けたステークホルダー別の取組として、個人に関しては、子ども

への教育、環境意識の醸成、車の複数台保有からの転換等が期待された。市民団体や NPO 等に関しては、コミュニティを束ねる中間支援による事業の実践が期待された。企業に関しては、大学・行政・企業の連携による取組、低コスト化、地方への進出が挙げられた。金融機関に関しては、手軽な課金・回収システムの構築や新サービスへの投資環境の整備が期待された。教育・研究機関に関しては、地元技術者への新技術の学び直し機会の提供が期待された。研究機関に対しては、産官との連携や、場所に囚われない短時間充電システムの開発等が期待された。自治体に関しては、実証実験の推進、地元大学との共同研究の推進、規制緩和への働きかけ、広域的な視点での交通改革（行政区に囚われない）が期待された。国に関しては、通信環境の整備や公共交通機関、自治会輸送等の法制度が期待された。

図表 0-41 ステークホルダー別の役割（島根/MaaS）

区分	内容
個人	<ul style="list-style-type: none"> 子ども達への教育（車に依存しない生活等） 環境への意識を高める（負担を減らすため） 車を複数台持っているのが普通でなくなる教育・家庭環境
NPO	<ul style="list-style-type: none"> コミュニティを束ねる中間支援による事業実践
企業	<ul style="list-style-type: none"> 大学と行政、企業で連携して取り組む 低コスト化 地方への進出
金融	<ul style="list-style-type: none"> 手軽な課金・回収システムの構築 新サービスへの投資環境の整備
教育機関	<ul style="list-style-type: none"> 新技術に対応できる技術者の育成 地元技術者への新技術の学び直し
研究機関	<ul style="list-style-type: none"> 地域への新技術の普及のための講習・イベント 産官と地域との橋渡し 場所に囚われない短時間充電システムの開発 価格を下げる取組み（研究）
自治体 （地方公共団体）	<ul style="list-style-type: none"> 自治体の実証実験を行いやすいように規制緩和 積極的な実証運行（実験運行）の推進 研究機関が特に地元大学との共同研究推進のための財源捻出 規制緩和への働きかけ（ドライバーの兼業等） 広域的な視点での交通改革（行政区に囚われない）
国	<ul style="list-style-type: none"> 通信環境の整備（全国どこでも） 公共交通関連や自治会輸送等の法制度の改善 緩和のだけでなく、規制もする法制度 GDP ばかりで評価することをやめる 地域の豊かさを“GDP”のようなもので測らない

〈v〉留意点・懸念点等

未来社会像実現に当たっての留意点・懸念点等として、以下の事項が挙げられた。広域で考える際に、市町村の負担比率が実態に沿わないことや、地域や個人の新技术への対応の格差が拡がること等が懸念された。

- ・ 関連業界からの反発
- ・ 消費観光が促進
- ・ 多様な世代の立場の人の声を聞く（一緒に話す）
- ・ 担い手の育成
- ・ 広域で考えること

- ・ 広域で考える際に市町村の負担比率が実態と沿わない
- ・ 幸せとは何かを見失わないようにする
- ・ 利害関係者の調整
- ・ 地域、個人の新技术への対応の格差の拡がり
- ・ 儲かる仕組みを考える
- ・ おじいちゃん、おばあちゃんの個々が幸せになるか（マスの声が有利）
- ・ 都市の技術や仕組みをそのまま持ってきても駄目
- ・ オーバーツーリズムへのキャパが小さい
- ・ インフラ整備の格差
- ・ 国土の荒廃

⑤ テーマE：次世代観光

〈i〉社会像

全体対話では、生活シーンごとに実現させたい暮らしの姿を提案した。

【住む】住まいの多拠点化、歩きやすい交通環境、観光用モビリティが生活にも役立つ、公共交通システムの充実化、非日常的な祭りなどの土着性が高まる、等

【費やす】地産地消、消費しすぎない観光スタイル、等

【働く】どこにいても島根の仕事に関わる、特技をフレキシブルに活かす、ほどよく仕事、ロボット等による労働力不足解消と高齢者等の就労、ワーケーション、等

【育てる】余裕を持って出産・育児、子どもが気軽に島根のことを世界に発信、等

【癒す】グリーンツーリズム、森林セラピー、有機食材活用によるヘルスツーリズム、自給自足や不便をウリとした観光、等

【遊ぶ】釣り天国、VR等によりどこにいても観光気分、等

【学ぶ】文化財が大切に保全、大学に島根を学ぶ学部がある、等

【交わる】地域と来訪者が交流、長期滞在したい別荘やアクティビティ、陸・海・空の移動手段がシームレス、体験型・長期滞在型観光（第二のふるさと“感好地”）、等

こうした全体対話での議論を踏まえ、注目される実現させたい暮らしの姿として選ばれた項目を図表 0-42 に示す。このうち、カーボンニュートラルの視点からの重要度及び地域の視点からの重要度が高いものとして、「みんながもっと公共交通を使い、みんなで地域の足を支えている」、「公共交通の自動運転化（EV等）により、受け入れキャパシティが増えている」、「自家用車がなくなるとも地域が周遊できるくらい公共交通が充実している」が挙げられたが、その実現には挑戦的取組が必要とされた。次いで、「脱炭素×観光のグリーンツーリズムが普及している」や「陸上、海上をセットにした島根周遊旅行（しまね再見）が実現している」が挙げられた。「速度オーバーの車や危ない道路が減り、歩行や自転車での外出が快適になっている」はカーボンニュートラルの視点から重要とされた（図表 0-43）。

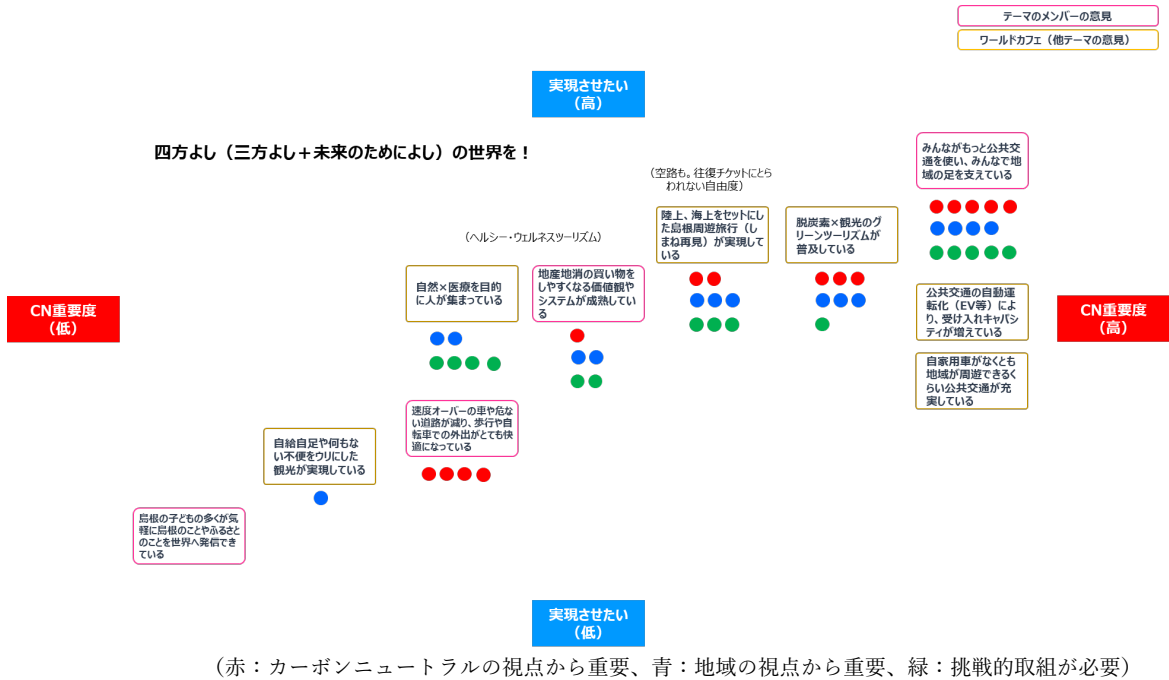
未来社会像は、「“だんだん”の輪 Tourism for ALL」とまとめられた。具体的には、身体的弱者を含むすべての人が島根の移動を楽しむ姿が描かれた。神の国（＝出雲、島根全体）の人々は変化に億劫な県民性であるが、CO₂を出さないことには積極的に取り組んでいるとされた。「すべての人」には未来を生きる人々も含まれており、四方よし（三方よし＋未来のためによし）の世界を実現するために、歩きたくなる、自転車に乗りたくなる、身体的弱

者も”だんだんまわす”島根の生活と観光の循環的な姿が提示された。

図表 0-42 グループ対話で取り上げられた暮らしの姿（島根／次世代観光）

注目される暮らしの姿
みんながもっと公共交通を使い、みんなで地域の足を支えている
公共交通の自動運転化（EV等）により、受け入れキャパシティが増えている
自家用車がなくとも地域が周遊できるくらい公共交通が充実している
脱炭素×観光のグリーンツーリズムが普及している
陸上、海上をセットにした島根周遊旅行（しまね再見）が実現している
地産地消の買い物をしやすくなる価値観やシステムが成熟している
自然×医療を目的に人が集まっている
速度オーバーの車や危ない道路が減り、歩行や自転車での外出が快適になっている
自給自足や何もない不便をウリにした観光が実現している
島根の子どもの多くが気軽に島根のことやふるさとのことを世界へ発信できている

図表 0-43 「暮らしの姿」の評価（島根／次世代観光）



〈ii〉島根地域の強み・弱み

未来社会像の実現に向けて、島根地域の内部環境（強み、弱み）及び外部環境（機会、脅威）を検討した。内部環境の強みとして、美しい景観や圧倒的な歴史資源など観光資源が豊富であること、和の景色や古い佇まいの観光イメージから車を排除しやすいこと等が挙げられた。弱みとしては、非常に高い高齢化率、人口減少、変化に臆病等が挙げられた。また、外部環境の機会としては、オーバーツーリズムと無縁であること、アニメやドラマの題材となって注目を集めていること、自転車人気が高まっていること等が挙げられた。脅威としては、都市圏からのアクセスの悪さ、競合相手が多いこと等が挙げられた。

図表 0-44 地域の強み・弱み（島根／次世代観光）

	+要因	内容	-要因	内容
内部環境	強み	<ul style="list-style-type: none"> ・ 観光資源が豊富 ・ 景観が美しい、自然ポテンシャルがある ・ 風情がある ・ 水路等、水環境に恵まれる ・ 神楽 ・ 圧倒的な歴史資源／コンテンツ素材の多様性 ・ 和の景色や古い佇まいが観光のイメージとしても強く、車を排除しやすい（親和的） ・ 伝統のものづくり。環境にやさしいモビリティ開発。地産地消 ・ 神門通りや銀山大森等、オーバーツーリズムを乗り越えた先進地（住民目線重視） ・ 島根の教育が注目され始めている ・ 隠岐への視察ツーリズムが盛ん ・ エシカル・ソーシャル・グッズ思考の増大 ・ 真面目な県民性。（大国主の）神様の国で人にやさしいことを好む（受容基盤） 	弱み	<ul style="list-style-type: none"> ・ スタートアップが少ない ・ 家が多い（ホームステイやシェアハウスには強みだが、空き家になると大変） ・ 変化に臆病 ・ 声の大きい団体の影響力大 ・ 担い手が少ない ・ 財源が乏しい ・ 人口減少による廃村 ・ 高齢者率が高い
外部環境	機会	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自転車の人気増 ・ 2030年に国民体育大会（国体）の開催 ・ オーバーツーリズムと無縁 ・ EVの普及 ・ アニメやドラマの題材となる（注目をあびる） 	脅威	<ul style="list-style-type: none"> ・ 類似の地域がある（競合他者が多い） ・ 横に長い地理 ・ 都市圏からのアクセス悪さ ・ 自動車文化（1人1台） ・ 車優先社会 ・ 奥出雲おろち号（トロッコ列車）がなくなる

〈iii〉 必要な取組：科学技術・社会システム等

交通環境や交通システム、自然を中心とした地域資源の利活用に係る社会像を設定し、関連する科学技術・社会システム等の検討を行った。

未来社会像実現のために必要な科学技術として、カーボンオフのモビリティやインクルーシブな移動手段の開発、移動を楽しむための様々な製品・サービス・アプリケーションの開発、意識・行動変容促進のための効果可視化ツールの開発のほか、スロートーリズムの先行事例開発や実験からの学習など、人文・社会科学を含む総合知的な実践研究などが挙げられた。社会システム等としては、インフラ等のハード面、ルール整備やイベントなどのソフト面の取組について、個々に展開するのではなく、地元住民間での価値観の共有につなげることの重要性が指摘された。

図表 0-45 必要な科学技術・社会システム等（島根／次世代観光）

項目	内容
科学技術	<ul style="list-style-type: none"> ・ 新しいモビリティの実証実験の強化 ・ 船の動力の EV 化、水素利用の研究開発の導入促進 ・ CO₂の出にくい列車、船 ・ カーボン Off になる自転車発明（研究開発） ・ カーボン Off になる車両（車、自転車）のシェアやレンタル促進 ・ 泳げば泳ぐほど海藻が植えられるマリングッズ ・ 歩けば歩くほど CO₂を吸収するウォーキングシューズの開発 ・ 荷物を運ぶ専用ドローン開発 ・ 旅行者の手ぶら化を助ける仕組みをあれこれ ・ 移動のエンタメかに向けた AR やオーディオアプリの開発と普及 ・ 無人・EV・自動運転リムジン（風景、会話、飲食を楽しみながら移動） ・ モビリティとウェルネスアプリの連携 ・ 歩く、自転車に乗ることによるメンタルヘルスへの影響・分析 ・ 障害者や高齢者も乗れる自転車 ・ 移動による CO₂ 排出量の可視化 ・ 効果的な周知方法（住民の意識づけ） ・ 低速社会の良さの見える化 ・ 視察モニターツアーの実施（モデル地区での運用へ） ・ 駅前整備等、シティデザインセンターのある先行都市の考えや集積データに学ぶ ・ 車から徒歩や自転車にモーダルシフトした場合の期待できる効果の見える化（社会実験やシミュレーション） ・ ふるさと納税のような他地域からも参画できるような仕掛け ・ 自家発電 EV スタンドの個人宅の普及 ・ 観光客にも自宅 EV スタンドを使ってもらい、交流のきっかけに ・ スローツーリズムの最先端 ・ スローモビリティ×アカデミアガイド ・ あらゆる分野の研究者の誘致（アカデミア・イン・レジデンス）
社会システム等	<ul style="list-style-type: none"> ・ 松江駅前や大田市駅前再開発でウォークアブルエリアの拡大・拡充 ・ 許可・条例等の見直し ・ 道路整備 ・ 玉造温泉通りのゾーン 20 化 ・ 自転車専用道路が沢山ある県に ・ スローモビリティ×アカデミアガイド専用コンテンツの開発 ・ 美保関のモーダル管理を万全に ・ 同業者での会社を超えた連携 ・ 着地空港に縛られない MaaS の実現 ・ No My Car Day（条例制定） ・ CO₂ 排出削減に寄与した分の優遇が受けられる制度 ・ カーボン C to C B to C ・ 駐車中にエンジンをかけたままにするのは「かけ恥」と皆が思う ・ 歩いて（or 自転車で）巡るイベントの実施（啓蒙活動の一環） ・ 松江水燈路のように毎年実施 ・ CO₂ 排出量や影響の現状発信 ・ 公共交通の運転手の待遇と社会的地位を高める工夫 ・ 環境意識の高い国の画像や取組みの紹介を駅などで流す ・ 自転車を使う津波避難訓練 ・ 警察署場でセニアカー試乗やグリスロ運転講習会を慣習化 ・ ナッジを活用して、安全な車の運転を促す仕組みを作る ・ 地元住民への価値観の共有

〈iv〉 必要な取組：ステークホルダー別の役割

未来社会像の実現に向けたステークホルダー別の取組として、個人に関しては、積極的に情報収集を行う姿勢が、市民団体やNPO等に関しては、関連団体間での連携が、企業に関しては、中長期滞在を可能とする宿泊施設の滞在拠点化やイベント、ツアーなどの仕掛け・運営が、それぞれ期待された。教育・研究機関に関しては、優良事例・先行事例の紹介や気候変動によるリスクの伝達、問題分析、成果指標の設定や取組効果の可視化及びモニタリングなどが期待された。金融機関に関しては、ステークホルダー間の仲介機能を果たすことやPRの一翼を担うといった間接的な支援に加え、脱炭素に関連する金融商品の充実等で積極的な役割を果たしていくことが期待された。国に関しては、健康診断等のデータ共有やインセンティブ付与といった取組が、自治体に関しては、マーケティングや先進地の視察等に基づく関連施策の立案・実施、住民への普及啓発、庁内外の関係者間の連携や県・周辺自治体との連携強化等が期待された。

図表 0-46 ステークホルダー別の役割（島根／次世代観光）

区分	内容
個人	・ 情報を取りに行く（積極的に）
NPO	・ 関連団体間の連携
企業	・ 宿の滞在拠点化を推進する（中長期滞在） ・ イベントやツアー等の仕掛け・運営
金融	・ 脱炭素に関連する金融商材を充実させる（事業者、消費者両方） ・ 金融機関協調のファイナンス支援 ・ 産学官の仲介機能 ・ PRの一端を担う
教育機関	・ —
研究機関	・ 成果指標の設定と可視化（定点観測） ・ 上手くいっていないことを客観視し、知識化する ・ モーダルシフトのエビデンスの編集・見える化 ・ 楽しんでやれている環境施策実施例の紹介や普及へのアクション ・ クルマ（1台）の社会的費用の見える化 ・ 気候変動で生じそうとみられる恐ろしい事態の伝達 ・ 関連の先進事例や技術シミュレーション結果等の所在の見える化 ・ 高級リゾート地におけるノーカーの取組みの紹介（手本の紹介）
自治体 （地方公共団体）	・ 予算要求（必要性を裏付けるデータ等の収集） ・ マーケティング。ニーズの把握 ・ 計画の策定（道路整備、健康増進、環境政策） ・ 先進地の視察 ・ 財源確保 ・ 住民への研修、広報 ・ 県、周辺自治体との連携 ・ 地域事業者、関係者との連携・支援 ・ 庁内の横連携 ・ 住民を含めた利用者、参加者システムの構築
国	・ 健康診断の利活用 ・ インセンティブの授与

〈v〉 留意点・懸念点等

未来社会像実現に当たっての留意点・懸念点等として、以下の事項が挙げられた。実現の

ためにはドラスティックな社会変革が求められるが、どのようにすればソフトランディングできるかが大きな焦点の一つとされた。また、地域にお金を落とす仕組みを含めた取組の持続性を担保するためのシステム構築や責任の所在に関する懸念が挙げられた。

- ・ 主体が不明確になりがち（誰がリスクをとるか）
- ・ 19市町村みんなでは難しそう（特区的な挑戦）
- ・ 若者の興味・関心がなければ意味がない
- ・ 時間が経つと熱が冷める
- ・ 行政・自治体への負荷が大きい
- ・ 身体的弱者が置き去り
- ・ 消費額が下がる
- ・ ガソリン車減のソフトランディングをどうするか
- ・ 自転車利用の活性化にはヘルメットどうする問題がある

<付録4> 地域ワークショップの結果概要（2020～2022年度）

【2020年度】

岩手ワークショップ

岩手大学の協力を得て、2040年までに実現したい社会像を検討する、対面とオンラインを併用したハイブリット型ワークショップを開催した。

ワークショップでは、NISTEPの第11回科学技術予測調査結果を出発点として、現状や新型コロナウイルス感染症の世界的大流行の影響を踏まえた上で岩手の理想とする社会像を検討した。その結果、持続可能な岩手を目指して、豊かな自然などの地域資源を生かして着実な取組を進める方向性、また、従来の人々のつながりや実体験を重視しつつ新しい科学技術の恩恵も享受する方向性が示され、それを支える人材育成の重要性が指摘された。

1. 実施概要

日時：2021年3月4日（木）13:00～17:00

協力：岩手大学

場所：盛岡市産学官連携研究センター（岩手県盛岡市、岩手大学理工学部構内）

[対面&オンライン]

参加者：27名（企業7名、大学8名、公的機関6名、自治体4名、市民・NPO2名）

全体テーマ：SDGs（持続可能性）

グループ対話テーマ：経済、社会、環境、エネルギー

検討項目：

- ① 新型コロナウイルス感染症（COVID-19）流行の影響及び期待・懸念
- ② 実現させたい未来社会像
- ③ 実現に向けて必要な取組（科学技術・社会システム等）
- ④ 実現に向けて必要な取組（ステークホルダー別役割）

2. テーマ別結果

<経済>

社会像のキーワード	概要
地域資源を生かしたイノベーション	豊富な地域資源を生かして、新しい仕事生まれる。“地元愛”から地域活性化に参画する人が増加する。
農林水産業のデジタル化・自動化	中山間地の傾斜地でも農林業の自動化・機械化が可能となり、遠隔農林業が進む。一方、人手作業の価値も評価されて存続する。
オンライン／対面コミュニケーション	オンラインツールによりコミュニケーションの幅が広がる。一方、対面コミュニケーションも重視され、人間関係構築能力が磨かれる。

	ステークホルダー別役割
個人	<ul style="list-style-type: none">・ 様々な価値観を理解し、社会に働きかけ・ 適宜ツールを活用、ワークライフバランスのとれた生活・ オンラインツールを活用しつつ、リアルな人間関係も大切に
NPO、NGO	<ul style="list-style-type: none">・ 子供たちに多様な仕事や人との触れ合いの機会を提供

	ステークホルダー別役割
企業	<ul style="list-style-type: none"> ・ テレワーク等により定住せずに暮らせる環境の整備 ・ 地域資源・地域産業を生かしたイノベーションを支援 ・ シームレスなネットワークを構築
研究機関	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地域資源活用によるイノベーション創出 ・ ユビキタス生活社会を支える環境構築のための研究を推進
教育機関	<ul style="list-style-type: none"> ・ ICT スキル、地域の理解、情報発信のコミュニケーションスキルの習得・向上支援
自治体	<ul style="list-style-type: none"> ・ 外部からの人の受入れの体制や環境整備 ・ AI やロボット技術等、及びやモラルの習得を支援 ・ 技術開発を行う人材や技術との付き合い方を教える人材を育成
国	<ul style="list-style-type: none"> ・ 各地域に共通する課題の顕在化 ・ 広域の地域情報発信を支援

<社会>

社会像のキーワード	概要
リアルとバーチャルの棲み分け	リアルとバーチャルの特性を生かし、それぞれの良い所を取り入れて補い合い、生きる力を養う。効率一辺倒ではなく、人が幸せを感じられる社会にする。自分という存在の拠り所を持つ。
多様性の受容	多様性を学び、体験し、認め合う。それぞれが自己肯定感を持つ。弱者が切り捨てられない。

	ステークホルダー別役割
個人	<ul style="list-style-type: none"> ・ リアルな体験を増やす ・ 多様性を受け入れる態勢をとる
NPO、NGO	<ul style="list-style-type: none"> ・ リアルな体験の支援 ・ 多様な人が参画する場を設定
企業	<ul style="list-style-type: none"> ・ 働きながらオンラインで学ぶ機会を増やす ・ 多様化に向けたシステム改革を実施
研究機関	<ul style="list-style-type: none"> ・ 分野横断型研究を実施
教育機関	<ul style="list-style-type: none"> ・ 座学でない授業を増やす ・ 多様性教育を推進
自治体	<ul style="list-style-type: none"> ・ 関係者の出会いの場を提供、ネットワーク形成を支援 ・ 多言語で情報発信 ・ 異なる文化を持つ人々の相互理解を促進する情報発信
国	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自治体の先進的取組事例の紹介 ・ 企業の取組を促進する制度設計

<環境>

社会像のキーワード	概要
豊富な資源の活用、域内循環	農林水産業を新しい産業として再定義（かっこいい農林水産業）し、人の手を入れながら、資源を持続可能な形で利用する。エネルギーや食料などの自律分散型システムによる地産地消、域内循環が進む。
精神的・物理的にあたたかい脱 GDP	里山資本主義を見直し、金銭勘定されない経済流通も併存させる。

	ステークホルダー別役割
個人	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地域循環及び環境負荷削減を念頭に消費
NPO、NGO	<ul style="list-style-type: none"> ・ 行政の隙間を埋める活動 ・ 自治体や議会に政策提言
企業	<ul style="list-style-type: none"> ・ 新事業に取り組み、若い人の雇用を増やす ・ 消費エネルギー減を考慮した生産 ・ 地域をベースとしたサプライチェーン構築

	ステークホルダー別役割
研究機関	<ul style="list-style-type: none"> ・ 起業家、アントレプレナーシップの育成 ・ 関連研究
教育機関	<ul style="list-style-type: none"> ・ 総合学習の充実（岩手に住むことの良さを認識し、未来を議論） ・ 地域企業とのコラボレーションによる学習
自治体	<ul style="list-style-type: none"> ・ コラボレーションを生む社会、産学連携の支援 ・ 多様な分野や部門のコーディネート
国	<ul style="list-style-type: none"> ・ 省庁横断的な検討 ・ きっかけとしての予算措置（補助金、税制等）

<エネルギー>

社会像のキーワード	概要
移動と物流の高度化・融合	リモートでの体験を通じて地方在住に起因する体験や機会の格差が縮小し、地方と都市がフラット化する。
地産地消	域内の地産地消（養殖も含む）を推進する。
エネルギーシェア	非常時も含めた分散電源を推進するとともに、エネルギーシェアに取り組む。

	ステークホルダー別役割
個人	<ul style="list-style-type: none"> ・ 様々なエネルギー源をうまく使い分ける
NPO、NGO	<ul style="list-style-type: none"> ・ 新しい取組に関する住民の理解促進
企業	<ul style="list-style-type: none"> ・ 化石エネルギーと自然エネルギーのミックス使用（どちらかにより過ぎない） ・ 既存のインフラをうまく活用
研究機関	<ul style="list-style-type: none"> ・ エネルギー効率向上技術、蓄電技術等の研究開発 ・ 自然エネルギーへの転換のための技術開発 ・ 新しい発電方法の研究開発 ・ 伐採や植林などの低コスト化技術
教育機関	<ul style="list-style-type: none"> ・ 困難に挑戦する人材の育成
自治体	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地域ならではのエネルギー事業への補助 ・ 関係機関連携のハブ機能 ・ 住民の理解を進めるための機会提供と説明
国	<ul style="list-style-type: none"> ・ 資金的な支援制度 ・ 規制緩和（環境アセスメント手順簡略化等） ・ エネルギーサプライヤー監視

【2021年度】

山形ワークショップ

やわらか3D共創コンソーシアムとの共催により、会員企業、山形大学及び山形県関係者の参加を得てワークショップを開催した。コンソーシアム及びNISTEPの持つビジョンを基に、衣、食、住、介護をテーマに2050年の社会像を検討し、その実現のための科学技術や社会システム、及び懸念事項に関する意見を集約した。ワークショップ結果から、以下のようなものづくりに関連する今後の展望を得た。

- ✓ 2050年の生活シーンでは、材料・素材の高機能化、デザイン・機能の個別化が進展し、製造・流通コスト低減、環境負荷低減、人の精神的・身体的負担低減にも対応し、

マス（大量生産大量消費）社会から個人ベース（個別化）社会へと転換、個人と社会の QOL が向上している。

- ✓ 実現のための科学技術として、高機能材料・素材の研究開発、製造流通コスト及び環境負荷を低減する 3D プリンティング、人の生活環境にフィットするやわらか素材・ロボット技術、使用環境に適宜対応し自発的变化可能な 4D プリンティング、デジタル設計・製造・流通を支える情報通信技術（AI、VR、AR、高速通信）が重要となる。
- ✓ マス社会から個人ベース社会への転換、そしてそれを実現するデジタル設計・製造・流通（3D、4D プリンティング）は、コスト面のメリットにより企業の地方分散を促進し、自然と共存する地方居住を容易にする。特に素材産業を中心に発展した山形では、その先進モデル地域となることが期待できる。

1. 実施概要

日時：2021 年 11 月 5 日（金）9:30～17:00

共催：やわらか 3D 共創コンソーシアム

場所：オンライン

参加者：22 名

全体テーマ：やわらかものづくり

グループ対話テーマ：衣（ファッション）、食、住、介護

検討項目：

- ① 実現させたい未来社会像
- ② 実現に向けて必要な取組（科学技術・社会システム等）
- ③ 実現に向けて必要な取組（ステークホルダー別役割）
- ④ 留意点・懸念点

2. テーマ別結果

<衣（ファッション）>

タイトル	究極のハッピーオーダーメイド近未来ファッション社会～心も体も健康に
未来社会像	<ul style="list-style-type: none"> ・ 作るから着るまで全てがオーダーメイドな社会 ・ 4D 衣服（最先端ファッション）、長期間着用可能衣服（楽なファッション）、体調管理かつデザイン性に富んだ年齢問わない衣服（健康的なファッション）の交わらないファッションスタイル（技・楽・医）が各々主張しあえる社会 ・ 究極の分権社会：個々人が、希望すれば、生産・流通に直接つながる、あるいは自ら生産・流通を行うインフラを容易に持つことができる社会
科学技術	<ul style="list-style-type: none"> ・ 素材研究、検査技術（センシング含め）／機能を持った繊維／繊維以外の衣服の素材材料の開発（衣服のあり方自体変わる）／4D プリンティング（フィットリング、制作、健康状態・精神状態の把握により形や素材が変わる）／匂いを吸着する中空繊維や表面修飾技術／体温を保持できる保護材料開発等 ・ もっとリアルに近づいた VR ・ AI での採寸 ・ 個人でも始められる仮想ファッションデザインサービスの開発
社会システム等	<ul style="list-style-type: none"> ・ コンビニエント衣服工場 ・ オーダーメイドデータの権利化、生産者支援

	<ul style="list-style-type: none"> ・ 衣料メーカー・デザイナーの役割：デザイン・製作等は人に任せたい人は残るので、そういう人に特化+カスタマイズされたニーズへの対応
留意点・懸念点	<ul style="list-style-type: none"> ・ 技術に取り残されてしまう人が出る／操作性の個人差解消 ・ 反対意見の尊重と折り合いが必要 ・ マス市場志向の製造業における失業問題 ・ 研究開発人材の不足／メンテナンス人材 ・ 気候変動、健康、環境へのリスク ・ 人体情報のリアルタイムモニタリングー個人情報保護 ・ ルールの構築、改変（スポーツウェアなど競技のルールなど）

	ステークホルダー別役割
企業	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自己修復+機能を持たせた柔らかい素材 ・ 産学官の連携による新技術の創出 ・ 工場設備の提供 ・ 繊維素材自体の開発は大手企業が得意 ・ ビジネスモデルの転換
研究機関	<ul style="list-style-type: none"> ・ 技術開発・提供の投資を受ける箱（投資先・目的）の設置 ・ アカデミア研究が世に普及しないことへの危機意識の啓蒙 ・ 学術研究と企業開発の間に位置する技術統合 ・ 大学発スタートアップ企業の創出 ・ 実際に製造する企業の作業効率化、製品品質評価など
自治体・国	<p>【自治体】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 本気でアカデミアを資金的に盛り上げるバックアップ体制（国も） ・ 社会の変化についていけない層、情報弱者などへのフォロー ・ 産業戦略立案、産業クラスター形成、プレーヤーのインセンティブ付与（R&D助成、税制優遇、サイエンスパークの施設・設備代、空き家利用、奨学金など） <p>【国】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ マス社会から個人をベースとした社会、オーダーメイド社会に向けた方針決定、政策提言

<食>

タイトル	フードテックによる持続可能な安全食品での食文化の構築
未来社会像	<ul style="list-style-type: none"> ・ 環境に配慮した多様な安全な食品、豊かな食体験によって、精神的な満足感も充足される ・ フードテクノロジーによって個人、社会のQOLが向上 ・ タンパク質不足のない、環境にやさしい栄養価の高い食べ物を実現
科学技術	<ul style="list-style-type: none"> ・ 個人・消費者が備えパーソナル・オーダーメイドを実現する3Dフードプリンタ ・ 個人、社会のQOLの向上のための新しい食テクノロジーとその開発体制の構築 ・ 地元食材を用いた新時代の食プロジェクト（完全フードプリンタ製）のためのあらゆる取り組み ・ 環境に配慮した食品のパッケージング
社会システム等	<ul style="list-style-type: none"> ・ 食品製造業は利益率が低い⇒生産する側も幸せになれる仕組み・儲かる仕組みをどうつくるか ・ 法の整備（法律が古いものも多く、食品製造に制約も多い）⇒時代に合わせて食品を提供できる法整備 ・ 食文明の進化（Body & Soulful、文化文明の視点）
留意点・懸念点	<ul style="list-style-type: none"> ・ 持続可能な研究開発体制 ・ スタートアップ段階でいろいろな企業を巻き込むこと＝プレーヤーが揃っていてもできない事例多い（大企業が邪魔することも） ・ 食品メーカー、食産業、家電メーカーの意識の低さ（新製品開発のモチベーションの低さ）

	<ul style="list-style-type: none"> ・ 新たな食(体験)を作ることによって引き起こされる健康被害、実現した時のインパクト
--	--

	ステークホルダー別役割
企業	<ul style="list-style-type: none"> ・ 研究開発・事業化のスタートアップ段階でいろいろな企業を巻き込む ・ 低利益の食品産業が事業を持続できるよう、もうける仕組みをつくる
研究機関	<ul style="list-style-type: none"> ・ 持続可能な研究開発体制の構築 ・ 環境に配慮した持続可能な食品の提供（廃棄物ゼロ、養殖・畜産の餌の制御等） ・ 食品パッケージングの開発（素材含）、保存の・技術（乾燥、パッケージ、滅菌）の開発
自治体・国	<p>【自治体】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 地元食材を用いた新時代の食プロジェクト（完全フードプリンタ製）のためのあらゆる取り組み <p>【国】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 食に対する公的資金の大胆な投入 ・ 新たな技術の進歩に対応した法の整備（食品衛生法など古く、食品製造に制約も多い）

<住>

タイトル	自分の理想を追い求めて、どこでも、何度も簡単に変えられる、やわらかトランスフォーム「家×庭」
未来社会像	<ul style="list-style-type: none"> ・ 住宅が外部とのコミュニケーションのインターフェースを担う社会になっている、どこに居てもだれでも繋がりが持てる ・ 地域等の概念が良い意味で無くなっている ・ 住まい・室空間の機能化・高度化（医療・介護との連動） ・ 生活が気候等に左右されない ・ 状況に応じて変化できる住宅（日々の生活に合わせて変更） ・ 容易に移動可能な住（空間）でリサイクル可能になる（空き家もない） ・ 住に使用する土地の制限がなくなっている
科学技術	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自在に硬度、表面テクスチャーが変更可能な建材 ・ 組立ブロック型家（素人でも構築可能） ・ 高断熱、オフグリッド住宅 ・ 3Dで安価で簡単に丈夫な組み立て住宅（500年耐久） ・ リサイクルを重視したモバイルハウスと移動を容易にする技術 ・ 分解、組み立て、再利用が容易な資材、リユースできる「やわらか家」 ・ 安全担保のためのセンシング可能な建材
社会システム等	<ul style="list-style-type: none"> ・ 繋がる住宅のルール ・ 一般の住宅建築の機械化は避けられない（職人は不要となる） ・ 高齢化しても介護、共生がしやすい街づくり、働ける産業 ・ 外部から住宅に介入を許すシステム、法整備 ・ 土地の所有（権）制度を見直す。住民票制度を見直す ・ 住宅取引を気軽にできる市場環境整備
留意点・懸念点	<ul style="list-style-type: none"> ・ 移動や引越し、外観や庭の変化等を許容する合意形成 ・ 家具の再利用、シェア等の高度な進展による産業構造の変化 ・ 企業間の未来像共有と再構築、特定団体への特許の集中 ・ 国内住宅ニーズの減少（海外への展開可能性） ・ 外部から住まいに介入することによる個人情報保護、個人の尊厳 ・ 住宅は長期に活用するもの（安全性の担保） ・ 災害対策、 ・ 働き手の確保 ・ 国の財政

	ステークホルダー別役割
企業	<ul style="list-style-type: none"> ・ 低コスト、資源循環がしやすい材料、デザインの開発、3D に適合した材料開発 ・ 消費を前提にした無駄な競争は止めて未来構想を共有し、実現させる企業体の再構築 ・ 地価が比較的安価な地方の方が進めやすいビジネスだと予想
研究機関	<ul style="list-style-type: none"> ・ やわかい住まい、4D やわらか住宅の概念提唱、国際協調 ・ 基礎となる 4D 住宅プリンティング技術、材料と製造機械、計算科学の研究推進、研究人材育成 ・ やわらかい住宅と人とのインターフェース研究の価値を高めるための周辺研究分野との融合研究、プラットフォーム化 ・ 研究機関における概念の実証
自治体・国	<p>【自治体】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 住みたいと思える街づくり <p>【国】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 土地所有（権）の見直し ・ 土地や金（税金）の現状の縛り方の見直し（世界的に）。日本で言えば移動を前提に耐震規制の緩和（住環境の変化を促す）技術開発ロードマップの作成 ・ 企業及び研究機関の技術開発の支援 ・ 素人参加型住宅デザインコンテスト

<介護>

タイトル	介護を受ける側・介護する側の「楽」を目指した近未来介護実現に向けた持続可能な社会づくりー持続的収益性をもった、介護従事者・要介護者支援システムと、その支援を目指した社会の構築ー
未来社会像	<ul style="list-style-type: none"> ・ 精神的/身体的負担のない介護システムがある ・ 介護者が笑顔で受け入れられる衣食住医システム ・ パーソナルモビリティにより、要介護者の移動が容易になる社会 ・ 環境にもなるべく負荷がかからない（洗濯、おむつなど）
科学技術	<ul style="list-style-type: none"> ・ 5G から更に高速ネットワークが必要。 ・ 半導体、電池技術、ロボット技術、AI 技術 ・ 要介護者のリハビリや病状改善のための研究開発 ・ 健康情報のモニタリング技術
社会システム等	<ul style="list-style-type: none"> ・ 要介護に至る前に症状を改善できるようなサービス ・ 健康保険料、介護保険料からだけでなく、資金を集めるような仕組み ・ 医療関係、パーソナルモビリティなどの各種の法律改訂など
留意点・懸念点	<ul style="list-style-type: none"> ・ 介護する/される側の双方の視点や考えに配慮。介護が必要な症状の発症メカニズムの理解 ・ 社会的な意義の高い事業、サービスであるので、安易な収益性を目的とする企業などが現れることが懸念される

	ステークホルダー別役割
企業	<ul style="list-style-type: none"> ・ 紙おむつのリサイクル、消臭、除菌等の課題への取組 ・ 試作、現場での実装、アジャイル改良 ・ 介護者の要望を反映したサービスの提供、デバイスなどの提供
研究機関	<ul style="list-style-type: none"> ・ アシストスーツの軽量・やわらか・装着のしやすさを材料やクッション構造、製造方法（3D プリンティング）などから提案 ・ 介護問題の顕在化、ニーズに対する研究推進体制の整備
自治体・国	<p>【自治体】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 自治体が国以上のサービスを提供することで地域活性化を進める ・ 研究資金の充実化 <p>【国】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ シンプルな仕組み作り

	・ 教育機関（小学校中学校）での研究の紹介（アウトリーチ活動）で問題意識などの関心をあつめ、人を巻き込む取り組みをする
--	---

東海（愛知・岐阜）ワークショップ

東海国立大学機構との共催により、愛知・岐阜地域の 2050 年の社会を検討するワークショップを開催した。デジタルコミュニティ、モビリティ、働き方、ヘルスケア、ライフスタイルについて、産学官民の関係者約 30 名が議論を行い、次のような結果を得た。共通するキーワードは、ストレスフリー、つながり、共生、幸福であった。

[未来社会像]

- ✓ デジタル化の更なる進展に伴い、人・物・情報がつながってニーズとのマッチングが行われ、自然と共生しつつ、ストレスなく幸せを実感できる社会が期待される。
- ✓ 利便性、効率性、安全性、健康維持とともに、感動、楽しみ、安心などもあわせて併せて生活の質が向上する。
- ✓ 仕事と認知されていなかったものも含め諸活動の社会的意義が評価され、社会とのつながりを実感しつつ、やりがいを持って場所や時間などに縛られず自由に働く。
- ✓ 人と環境（都市空間を含む）が共生し、自然災害などの有事にはしなやかな復旧力を発揮する。
- ✓ アナログやリアルの意義も再認識され、デジタル世界とシームレスにつながる。

[留意点・懸念点]

システム障害による社会機能停止や暴走、サイバー攻撃、セキュリティ、プライバシー、法整備、格差拡大、人間関係の希薄化などが、実現に向けた留意点等として挙げられる。

1. 実施概要

日時：2021 年 12 月 17 日（金）10:00～17:00

共催：東海国立大学機構

場所：名古屋大学 ES 総合館 ES ホール（愛知県名古屋市）[対面]

参加者：31 名（企業 8 名、大学 11 名、公的機関 1 名、自治体 9 名、市民・NPO2 名）

大テーマ：アクセシビリティ

グループ対話テーマ：デジタルコミュニティ、モビリティ、働き方、ヘルスケア、
ライフスタイル

検討項目：

- ① 実現させたい未来社会像
- ② 実現に向けて必要な取組（科学技術・社会システム等）
- ③ 実現に向けて必要な取組（ステークホルダー別役割）
- ④ 留意点・懸念点

2. テーマ別結果

<デジタルコミュニティ>

タイトル	すべての人と環境のためのデジタルコミュニティ～やわらかさとレジリエンスを備えた社会システム	
社会未来像	現実空間と仮想空間がシームレスにつながり、多様化するニーズとサービスとのマッチングが行われ、平時・有事によらずデジタル技術が人の役に立ち、社会を支える。	
必要な取組	科学技術	<ul style="list-style-type: none"> ・ オン・オフのつなぎ目を少なくする技術 ・ VRによる文化、社会の学習きっかけの提供 ・ 機械（接続、端末等）は0円で。利益は出したい ・ 簡単に使える。言語を問わず、安心して情報が得られる。 ・ コンビニのような手軽なデジタルサービス ・ 老若男女を判断する画像処理技術、AI技術 ・ デジタルファッション ・ ぬくもりや優しさを感じられる、身に付けられる機器 ・ デジタルとアナログを選択、使い分け、共用 ・ どこにいてもネットワークにアクセスできる技術 ・ デジタルが感動の基盤へ ・ リアルとの区分け、役割 ・ デジタル管理・操作
	社会システム等	<ul style="list-style-type: none"> ・ 様々な社会的立場にいる人たちが対話できる場を創る ・ 多様な人たちによる様々な実験の機会を創る ・ デジタル技術にふれる機会を増やす ・ どこでも持続できる場所の提供 ・ 教育リテラシー
ステークホルダー別役割	個人	<ul style="list-style-type: none"> ・ 教室や体験会へ地域住民（高齢者）と一緒に参加する。若者の参画を促す ・ 友人等、周りを取り込む
	NPO等	<ul style="list-style-type: none"> ・ 伝統文化、技術のデジタル記録・保存の推進
	企業	<ul style="list-style-type: none"> ・ 社会実証（学生、地域を含む早期の実証） ・ オーダーメイド×デジタルカスタマイズ ・ マス思考からの脱却 ・ 市民参加型プラットフォーム ・ 自律型、自動カスタマイズ ・ 自己強化増殖型ソフト
	研究・研究機関	<ul style="list-style-type: none"> ・ 歴史的、社会的事例を踏まえ、デジタル社会のあるべき姿について広いビジョンを提供 ・ 様々なセクターの相互的な対話と学習の場の持続的提供 ・ 人の嗜好を集積し、アーカイブする ・ 復興で必要な情報をあらかじめ収集
	自治体	<ul style="list-style-type: none"> ・ 住民ニーズや地域課題を研究者、企業に正確に伝える ・ あらゆる立場の住民に機会を設ける ・ 未来、現状を正しく伝え、判断の誤解を回避する ・ 縦割りの壁をなくす ・ 人材育成への費用の捻出
	国	<ul style="list-style-type: none"> ・ デジタルアクセスに関する保障レベルの設定 ・ 多様な実践（失敗例も含めて）アーカイブ化
留意点・懸念点	<ul style="list-style-type: none"> ・ セキュリティやプライバシーの確保 ・ プラットフォーマーのグローバル化とガラパゴス化、デジタル資本主義 ・ 管理・監視社会の広がり ・ 均一化、無個性化による地域の魅力の低下 ・ サイバーテロによる被災 ・ デジタル格差・差別 ・ 持続可能な情報プラットフォーム 	

<モビリティ>

タイトル	全員参加で創る、人間らしさを残した次世代モビリティ社会～人も地球もストレスフリーな移動	
社会未来像	人のストレス（移動手段確保、速さ・安全・楽しさの追求）及び地球のストレス（CO ₂ 排出）のない移動が実現している。	
必要な取組	科学技術	<ul style="list-style-type: none"> 多様な乗り物、人も含め共存できる都市空間作り 信号を減らすために、跨道橋や地下トンネルの整備 既存交通と自動運転のレイヤ分け 軽く長時間もつEV用電池 時間通りに移動できれば経路は乗り物におまかせ パーソナル+中・大量移動可能な新交通システム
	社会システム等	<ul style="list-style-type: none"> 移動先でも生活が維持できるような社会システム 資金、人材の確保 利用者（市民）の理解を得ること 効率的なバス路線のために市町村の再構成や相互乗り入れ 移動の選択肢が複数残っている 先を見越した法整備
ステークホルダー別役割	個人	<ul style="list-style-type: none"> 移動中に感じるストレスやニーズを明文化 個人、移動の目的によって移動手段を正しく選択する 有能な技術を持った人を世の中へ周知 Twitterなど SNS
	NPO等	<ul style="list-style-type: none"> 新制度、新技術に対しての弱者を救済する 自動運転技術が本当に必要な途上国に対する支援 自動運転の目的を共有し、受容性を高める
	企業	<ul style="list-style-type: none"> 国でも難しい海外との取引の実行（治験、技術など） 様々な情報を加味した最適経路の算出ロジック 事故を起こさない技術を搭載した自動運転車両開発 流行（時代の流れ）を生み出し日常生活を変える
	教育・研究機関	<ul style="list-style-type: none"> 新制度への教育（小学校など） ニーズとシーズの学術的裏付けを提示 世相（世の中の流れ）の分析 小中学校で「答えのないものを考える訓練
	自治体	<ul style="list-style-type: none"> 地元住民との調整および周知（バス路線の撤廃など） 経費負担、金銭的支援（補助金） 自動運転事故ゼロのためのインフラ整備 車の台数制限
	国	<ul style="list-style-type: none"> 自動運転に必要な法整備 法手続きの簡素化
留意点・懸念点	<ul style="list-style-type: none"> 横串で未来の移動を考えるべき 財源にも人員にも限りがある システム障害で社会が止まる 手段の目的化（システムを作れることばかりに集中） 現行法に縛られ、技術開発イノベーションがシュリンクする 弱い考え・意見が押しつぶされる 一度始めたら戻せない（なかなかやめられない） 新たなモビリティ全体に対しての法整備が追い付いていない 社会的受容性をどう獲得するかが課題 	

<働き方>

タイトル	“つながり”を実感できる働き方	
社会未来像	好きなこと・やりたいことを仕事として、時間や場所の制約なく、年齢や性別等によらず、組織の枠を超えて自由に働く。仕事を通じた社会とのつながりを実感しつつ働く。	
必要な取組	科学技術	<ul style="list-style-type: none"> 事務書類、本人確認の自動化 ロボット、AIを用いた収益システムのボトムアップ 仮想空間のワークスペース、リアルと差のないVR

	社会システム等	<ul style="list-style-type: none"> ・ ハラスメントが無くなる（法整備） ・ AI等が生み出す価値の適正な社会的共有 ・ 行動を可視化して価値として評価できる取組み ・ 自由な働き方を保障する法制度の導入 ・ ボランティアにも報酬やポイント ・ 表彰の効果（喜びの担保） ・ 雇用の定義の変更 ・ 地域で子育て ・ 多地点居住できる教育の仮想化
ステークホルダー別役割	個人	<ul style="list-style-type: none"> ・ 個人の意識を変えることが可能なコミュニケーション ・ 自分に合った働き方を社会に発信
	NPO等	<ul style="list-style-type: none"> ・ 働き方のモデルを示す ・ ”ひきこもり”の人たちも社会参加を促進
	企業	<ul style="list-style-type: none"> ・ 空間を共有する社会インフラの構築 ・ 物流作業の自動化（単純な作業を切り分ける） ・ 個人に対して行動の見える化 ・ 行動の価値化（ベーシックインカム、ブロックチェーン） ・ 時間差を埋めるコミュニケーションツール
	教育・研究機関	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自由な働き方を保障する法の在り方についての検討と提言 ・ 問題発見、解決能力の育成（PBL、デザイン思考） ・ 大学生全員、インターンシップと留学を必修にする ・ 学び直しができないような実学にも結び付く教育
	自治体	<ul style="list-style-type: none"> ・ 働き方に係る法制度の設置 ・ 住民の意見を聞く
	国	<ul style="list-style-type: none"> ・ 規制緩和。もっと自由にサラリーを決められるようにする ・ 税制で働き場所の流動性を確保
留意点・懸念点		<ul style="list-style-type: none"> ・ 対人関係の希薄化、信頼感や一体感、達成感や感動の共有の低下 ・ 現場・現実感の希薄化（イノベーションのきっかけの減少） ・ 複雑な税制 ・ 社会の安定性に影響が出るかもしれない ・ 働き先を自由に選べることに対する障害 ・ 業務効率の低下 ・ 帰属意識や郷土愛の低下

<ヘルスケア>

タイトル	笑う門には福来る、ヘルスケアコミュニティを担う人と技術が共生する社会	
社会未来像	つなぎ（人、システム、AI等）を入れて医療と人との距離を縮めて寄り添うヘルスケアを実現、さらに笑いの効用も相俟って、フィジカルなQoLとメンタルな幸福度が向上。	
必要な取組	科学技術	<ul style="list-style-type: none"> ・ ”人”を知って技術を創り健康を増進する ・ 倫理観、哲学観を意識した科学技術
	社会	<ul style="list-style-type: none"> ・ 医師と個人を繋ぐ中間人材、仕組み、育成 ・ 住民主導で育てるヘルスケアネットワークの広がり ・ 外に開かれた病院の実現 ・ 食育活動 ・ 価値観を認め合う取り組み
ステークホルダー別役割	個人	<ul style="list-style-type: none"> ・ 予防イベント 行政&病院→遠隔 ・ 地域コミュニティで健康イベント企画 ・ 田舎暮らし体験で農食、体験
	NPO等	<ul style="list-style-type: none"> ・ ヘルスケアシステムの構築と運用 ・ 開かれた医療
	企業	<ul style="list-style-type: none"> ・ 人のつなぎをシステム化→サービス需給 PF(TTDC) ・ 電子カルテ、バイタルデータセンシング技術

	教育・研究機関	<ul style="list-style-type: none"> ・ヘルスケアコンシェルジュとなりえる AI の開発 ・小中高での医師による講演会
	自治体	<ul style="list-style-type: none"> ・日本らしさの教育（自治体が） ・地域住民のニーズを拾い上げる
	国	<ul style="list-style-type: none"> ・医療の規制改革 ・地方自治体に権限を与える ・資金運用を認める
留意点・懸念点	<ul style="list-style-type: none"> ・自立力の低下、多様性の縮小 ・ライフサイクルをお金で変えうる社会（不公平社会） ・人生観の歪み、社会の孤立 ・デジタルデバイド ・企業が継続的に投資する経営判断 ・自治体単独での予算確保は難しい→周りの地域を含めた共助 ・自治体、住民、病院の本気度 	

<ライフスタイル>

タイトル	大人にもサンタクロースが来る“縁”満社会	
概要	便利さを享受しつつストレスフリーで孤独に陥らず、個人も社会も満たされる。自由な時間を生きがいに費やし、幸せを感じる。同レベルの生活がどこでも保障される。	
必要な取組	科学技術	<ul style="list-style-type: none"> ・どの国、地域の人でもコミュニケーションできるツール ・相手の心情に配慮した発言ができる機械学習 ・リアルと差のないリモート技術。生産性、モチベーション、体力の可視化 ・”私流 AI ロボット”のシェアビジネス ・一般市民が技術開発できる技術 ・アバター（分身）が動き、人間は体を休める
	社会	<ul style="list-style-type: none"> ・社会全体最適化コンシェルジュサービス ・子育て世代に対する資金援助、育児の対価を支払う ・AI を取り入れつつ自由時間を確保 ・定職を持たず自由に仕事を選べる（日別） ・同業他社にも FA できる、個人の価値で評価
ステークホルダー別役割	個人	<ul style="list-style-type: none"> ・良識のある「公共人」（社会教育） ・仮想空間での活動にチャレンジする
	NPO 等	<ul style="list-style-type: none"> ・仮想空間での多様なコンテンツの提供、困難を抱えている人にピンポイントで支援
	企業	<ul style="list-style-type: none"> ・ベンダーロックの回避 価格競争の排除、撤廃 ・週休三日制の自導入 ・人が集う、遊ぶ、情報支援できるリアル空間の整備
	教育・研究機関	<ul style="list-style-type: none"> ・長期視点で行政、住民、企業をつなぐ ・技術と社会をつなぐ役割（大学） ・AI による自然会話に関する研究開発
	自治体	<ul style="list-style-type: none"> ・平常時と災害時を想定した空間と情報提供ソフトづくり ・よい取り組みに対して補助金を交付し援助する ・研究機関をはじめ様々な機関と連携する ・制度設計を広く社会に開いて実施
	国	<ul style="list-style-type: none"> ・フリーで使える予算を配分
留意点・懸念点	<ul style="list-style-type: none"> ・災害、テロ時の復旧力（代替性確保） ・AI、ロボットが故障・暴走への対応 ・プライバシーの配慮と無責任な攻撃への対策 ・IT リテラシー、所得、地域などの格差の解消 ・チャレンジへの財源が確保できない ・自分中心のエゴ社会にならないこと 	

【2022 年度】

北海道ワークショップ

科学技術振興機構（JST）、北海道大学、札幌市との共催により、カーボンニュートラルを大テーマとして、北海道の未来社会像について検討するワークショップを開催した。

食事、家、まち、お金をグループテーマに設定して未来社会像とソリューションを検討した。廃棄物の資源化、コンパクトシティ、豊かな自然資源の活用など他地域にも共通すると考えられる事項のほか、北海道の特徴に合わせた独自の取組による食料とエネルギーの自立、観光と資源保全の両立などが挙げられた。また、地域文化の重視、人とのつながりやゆとりなど非金銭的な価値の重視、地域貢献や脱炭素行動などの新しい価値創造、なども挙げられた。

1. 実施概要

日時：2022年11月27日（日）13:30～18:00

共催：北海道大学、札幌市、科学技術振興機構（JST）

場所：札幌国際ビル（対面&オンライン）

参加者：45名（企業12名、大学13名、公的機関1名、自治体10名、金融6名、市民/NPO3名）

大テーマ：カーボンニュートラル

グループ対話テーマ：食事、家、まち、お金

検討項目：

- ① 実現させたい未来社会像
- ② カーボンニュートラル実現のソリューション（ステークホルダー別役割）
- ③ 留意点・懸念点
- ④ ソリューションの評価

2. テーマ別結果

<食事 A>

視点	食材の生産、保存、調理
未来社会像	<ul style="list-style-type: none">・ 自然に優しい食料生産・ 超効率生産と自給生活の二極化・ 老若男女が農業に従事・ 生鮮食品も長期保存・ 食品ロスが全く出ない・ 生ごみの資源化
ソリューション例	<ul style="list-style-type: none">・ スマートプライシング導入 [企業]・ 働き方にゆとりができる [企業]・ 企業価値に影響する食品ロス情報開示義務化 [金融機関]・ 海の天気予報（どこにどれだけどんな魚がいるか） [研究機関]・ 余剰産物を使う生産者－レストランネットワーク [研究機関]・ コンポスト助成増額 [自治体]・ 食ロスオフセット [国]・ 基礎研究及び技術開発の助成 [国]

視点	食の文化や地域性
未来社会像	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自地域の食文化や地域性を保ちつつ、国内外の多様な食文化を楽しむ ・ 食事の素材を自由に選択できる（必要な量だけ買える） ・ フェアトレードによる価格変動 ・ 自宅食より地域食堂（子供、高齢者等）が主流に ・ 食事の包装ごみゼロ ・ 北海道の食文化が進化 ・ （ありたくない社会）画一的に作られた生命維持に必要な栄養剤のような食事（食材）が提供される
ソリューション例	<ul style="list-style-type: none"> ・ カーボンゼロの食料輸送（貨物、航空機）〔企業〕 ・ 大企業がエシカル競争〔企業〕 ・ 食品ロスの情報開示の義務化（企業価値に影響）〔金融機関〕 ・ 土に返る丈夫なプラスチック容器開発〔研究機関〕 ・ 町内会を含めた見守り体制〔自治体〕 ・ スーパーの包装ルールを変える〔国〕

<食事 B>

視点	健康に良く、安心・安全な食べ物を誰もが豊富に手に入れる
未来社会像	<ul style="list-style-type: none"> ・ 作り手（生産者）が疲弊しない社会 ・ 旬が常識になっている社会 ・ 人やものが世界中を自由に行き来できる社会 ・ 必要に応じた量・種類の食材が手に入る社会
ソリューション例	<ul style="list-style-type: none"> ・ 「安い」を買う時の第一指標にしない〔個人〕 ・ 年間50日は農作業〔個人〕 ・ 安定供給を支えるグローバルな仕組みと地産地消のサプライチェーンのベストミックス〔企業〕 ・ 食品に関する情報の見える化〔企業〕 ・ 農生産のイノベーションに繋がる技術開発〔研究機関〕 ・ 医療技術より安心な食べ物〔研究機関〕 ・ 農家に対し、食の安心・安全を認証〔国〕

視点	食に関する廃棄物のコントロール
未来社会像	<ul style="list-style-type: none"> ・ 廃棄物を全て発電資源にできている ・ フードロスがロスでなくなる社会（ごみを資源化） ・ 廃棄しやすい包装 ・ コミュニティ内で「共食」 ・ 健康的な食事、必要な栄養素の分だけの食物を安定供給 ・ 余剰食品は生活困窮者へ提供
ソリューション例	<ul style="list-style-type: none"> ・ ごみ回収・分別について話し合う、理解する場作り〔個人〕 ・ ごみ・廃棄物をエネルギーに変える技術開発〔企業〕 ・ 省エネ冷蔵機器と設備の開発〔企業〕 ・ 余剰分の有効活用〔研究機関〕 ・ 都市部にも農地がある〔自治体〕 ・ コミュニティで共食する場〔自治体〕 ・ 食の廃棄物を回収利用する体制の整備〔国〕 ・ 水素の活用方法を広げる or 送電網強化〔国〕

<家 C>

視点	心身の健康維持のための家
未来社会像	<ul style="list-style-type: none"> ・ 内と外を隔てるのではなく、世代や家族を超えてつながる機能がある
ソリューション例	<ul style="list-style-type: none"> ・ 子供のデジタル世界の中でのメンタルヘルスを家族以外がパトロール〔個人〕 ・ 外的環境をセンシングする家〔企業〕

	<ul style="list-style-type: none"> ・ 限りなくリアルに近いコミュニケーションツール開発 [企業] ・ オンライン二世帯住宅の開発 [研究機関] ・ 管理責任を追及しない [国]
--	---

視点	家族の育み方
未来社会像	<ul style="list-style-type: none"> ・ 場所、形を自由に変えられ（オフグリッド含む）（家にしばられない）、役目を終えたら自然にかえる
ソリューション例	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地区ごとの暮らしモデルの提案 [個人] ・ 自然にかえる新素材開発×3D プリント（建造技術） [企業] ・ 建材のトレーサビリティアップサイクル [企業] ・ 空間を超えてつながれる機能 [企業] ・ ごみがでない家（全ての廃棄物を自家消費） [研究機関] ・ トランジションによる経済・環境インパクトと必要な投資のシミュレーション [研究機関] ・ オフグリッド特区として、必要な機能導入への支援 [自治体] ・ リモートワークのためのワーキングビレッジ [自治体] ・ 住民税の分散納税 [国]

視点	2050 年に残っているモノ、増えているモノ、無くなっているモノ
未来社会像	<ul style="list-style-type: none"> ・ ゆるんだり、日常に余白を設けたり、を選択できる
ソリューション例	<ul style="list-style-type: none"> ・ バラダイムシフト（生産性、効率を求めすぎない） [個人] ・ モノを持たない暮らし（全てのモノのサブスク化） [企業] ・ 外の環境と室内の環境に応じた設定ができる機能 [企業] ・ 新しいものさしを確立 [金融機関] ・ 人々の幸せ追求が経済をもちあげることを評価 [金融機関] ・ 極端な効率化のデメリットの研究と発信 [研究機関] ・ 個性ある公園がどの地区にもある [自治体] ・ 時間のつかい方の見える化 [国] ・ 完全フレックス&在宅勤務の法制化 [国]

<家 D>

視点	住空間の形や機能、インフラ
未来社会像	<ul style="list-style-type: none"> ・ 都心は垂直、地方は屋根を活用したエネルギー自家消費 ・ コンパクトシティ、都市の効率を最大化
ソリューション例	<ul style="list-style-type: none"> ・ オフグリッド、自給自足 [企業] ・ 平面住宅での発電 [企業] ・ 人が我慢しないですむ技術 [研究機関] ・ 畜産（牛のゲップ）の対策 [研究機関] ・ 政策誘導によるコンパクト化 [自治体] ・ エネルギー供給インフラ [国]

視点	2050 年に残っているモノ、増えているモノ、無くなっているモノ
未来社会像	<ul style="list-style-type: none"> ・ 学校の多様化（メタバース、ネットの高校等）
ソリューション例	・ -

<まち E>

視点	健康的にも治安的にも安心・安全を維持
未来社会像	<ul style="list-style-type: none"> ・ 健康寿命と平均寿命の差が小さく、最後まで楽しく生活 ・ 個性をそのまま活かせる ・ 豊かな食材が提供される地域であり続ける
ソリューション例	<ul style="list-style-type: none"> ・ コミュニティ内で暮らしが成り立つ関係性づくり [個人] ・ 従業員の健康も経営指標に [企業]

	<ul style="list-style-type: none"> ・健康寿命延伸へのインセンティブ [金融機関、自治体] ・食育 [教育機関] ・予防医療の研究推進 ・無料健康診断の充実 [自治体] ・快適な暮らしを支える家電への補助 [自治体]
--	--

視点	働く場所、住む場所
未来社会像	<ul style="list-style-type: none"> ・人口の少ない地域に住んでいても、世界を相手に仕事 ・コンパクトシティ化と一部の職業のオンラインないしメタバース化で、一部企業の地方移転とそこへの職任近接
ソリューション例	<ul style="list-style-type: none"> ・柔軟な働き方の推進 [企業] ・地方移転 [企業] ・よりリアルな遠隔システムの構築 [研究機関] ・コンパクトシティ化推進 [自治体] ・移住誘致の推進 [自治体] ・遠隔推進の税制優遇 [国]

視点	インフラモビリティ、施設
未来社会像	<ul style="list-style-type: none"> ・車がなくても、出歩くのが億劫にならない、生活可能
ソリューション例	<ul style="list-style-type: none"> ・新しいことを受け入れる覚悟 [個人] ・安いタクシーの普及 [企業] ・最適な交通手段の研究 [研究機関] ・都市設計のグランド ・デザイン [研究機関、自治体、国] ・新しい公共交通の整備 [自治体]

視点	文化や祭り、観光
未来社会像	<ul style="list-style-type: none"> ・北海道全体がカーボンニュートラルの公園・滞在型学びの場。 ・カーボンニュートラルの取組による地域づくり。 ・遠隔体験で気軽に訪問がメイン。実際の移動はたまの贅沢。⇔対面、リアルでの実施維持。
ソリューション例	<ul style="list-style-type: none"> ・地域普及活動 [個人] ・カーボンニュートラルをわかりやすく伝える仕組みづくり [研究機関] ・サステナブルツーリズムの推進 [自治体] ・自治体に関わるイベントはすべて環境配慮を義務化 [自治体]

視点	産業振興
未来社会像	<ul style="list-style-type: none"> ・製薬・医療先進地。北海道の豊かな資源、健康機能性食材などを活用。 ・地方に拠点を構える企業が増えている。
ソリューション例	<ul style="list-style-type: none"> ・北海道産農産物の健康機能性評価研究 [研究機関] ・企業誘致 [研究機関]

<まち F>

視点	インフラモビリティ、施設
未来社会像	<ul style="list-style-type: none"> ・自動化、無人化 ・生き物や微生物と共生できるインフラ ・自治統括地域のエリア半減
ソリューション例	<ul style="list-style-type: none"> ・農業機械のエネルギー削減 [企業] ・AR 視覚補助システムをフロントガラスに搭載した車 [研究機関]

	<ul style="list-style-type: none"> ・ ホワイトアウトにならない雪対策システム [研究機関] ・ 整備・撤去が簡単なインフラ技術（道路・橋梁・管路 etc.） [自治体] ・ 広域で施設を利用 [自治体]
--	--

視点	文化や祭り、観光
未来社会像	<ul style="list-style-type: none"> ・ 魅力を深く知りたい人がどっぷり浸かれる場所・コンテンツの提供 ・ 雪まつり継続
ソリューション例	<ul style="list-style-type: none"> ・ 「バーチャル北海道」の構築 [企業] ・ 資源を守るための受益者負担の仕組み [自治体]

<お金 G>

視点	どのようなお金をどのように使っているか
未来社会像	<ul style="list-style-type: none"> ・ ポイント=(現在の)お金 ・ 電子データ決済（紙幣や硬貨の消滅） ・ 北海道の価値にお金を使う ・ 様々なコミュニティの目的や価値観が表現され、交換される ・ 質にこだわった消費
ソリューション例	<ul style="list-style-type: none"> ・ 市場による基準づくり [企業] ・ 地域電子マネー [金融機関] ・ カーボンニュートラルに出資する取組に対してクラウドファンディング+金融機関のファンド [金融機関] ・ 貿易における基準づくり [国]

視点	税金の集め方・使い方、社会保障
未来社会像	<ul style="list-style-type: none"> ・ 貢献するためにお金を使い、新しい価値を生む ・ 自分が大切に思う価値に税金が使われる ・ 自然を守る(価値)ために税金 ・ カーボンニュートラルに貢献したら税金が安くなる社会 ・ ベーシックによる生活保障
ソリューション例	<ul style="list-style-type: none"> ・ 税金は、負担から貢献へ [自治体] ・ 所得税の 20%は使い道を選択できる [自治体] ・ 炭素を削減したら収入となる仕組み [国] ・ 自分が大切と思う価値に税金が使われる [国]

視点	収入を得る新しい仕組みや制度
未来社会像	<ul style="list-style-type: none"> ・ 北海道自立宣言!食とエネルギー文化の創造 ・ 物のみでなく行動やアイデア等実体のないものへの対価として支給 ・ 地域でお金が回るエコシステム ・ 社会単位ごとに共創（より良いことを実現していくことでポイントを得る）
ソリューション例	<ul style="list-style-type: none"> ・ エコシステムビルダー [個人] ・ 超町内会 [個人] ・ 個人の脱炭素行動をトラッキングし評価、ポイント還元 [企業] ・ ローカルスタートアップの育成 [金融機関] ・ 未来指向。VC、CVCにより未来の価値に投資 [金融機関] ・ 脱炭素行動を文化に、ストーリー大事に=インフルエンサー [研究機関] ・ 地産地消の新しい仕組み（北海道独立宣言） [自治体] ・ セキュリティ強化（暗号化、ブロックチェーン） [国]

視点	価値の考え方
未来社会像	<ul style="list-style-type: none"> ・ 「所有」の価値低下 ・ お金より時間の価値が高まる ・ 貯蓄よりお金を使うことに意味がある
ソリューション例	<ul style="list-style-type: none"> ・ 新しい価値について対話し、仲間と行動する [個人] ・ NFT など未来価値を現在価値に置き換える仕組みの実証 [企業] ・ 人生ゲームの「改訂」[教育機関] ・ 多様なセクターが交わる対話と共創の場 [研究機関] ・ 魅力ある地域ビジョンづくり、アジェンダ取りまとめ [自治体]

<お金 H>

視点	どのようなお金をどのように使っているか
未来社会像	<ul style="list-style-type: none"> ・ キャッシュレス社会、電子マネー、生体認証 ・ 広域/地域仮想通貨 ・ 地域手に入らない物やサービスの購入 ・ 物々交換（新品より中古品） ・ 大事な物だけ所有、サービスへの支払い（サブスク、使用毎） ・ 行動を決定する物差しとして、環境をはじめ SDGs 視点が定着
ソリューション例	<ul style="list-style-type: none"> ・ デジタル通貨を確立できるプラットフォームの確立 [企業] ・ ファンド組成、出資 [金融機関] ・ 多様なリソースの価値評価制度に関する基礎研究 [研究機関] ・ 情報リテラシー教育 [教育機関] ・ 中古品の流通、資産移転への減税 [自治体] ・ 物物・労働交換プラットフォームの運営 [自治体]

視点	税金の集め方・使い方、社会保障
未来社会像	<ul style="list-style-type: none"> ・ 納税のしがいを感じられる ・ 物や労働など多様な税の納め方 ・ ボランティア活動が住民の義務（＝減税対象） ・ 目的税の細分化 ・ デジタル通貨として徴税 ・ SDGs 貢献度によって減税
ソリューション例	<ul style="list-style-type: none"> ・ 強靱なセキュリティシステム [企業] ・ 税金計算収納サービス [金融機関] ・ 効果的な事業のため将来の気候予測 [研究機関] ・ デジタルツイン自治体 [自治体] ・ CN を実現している都市への減税 [国] ・ 税制度の改革 [国]

視点	収入を得る新しい仕組みや制度
未来社会像	<ul style="list-style-type: none"> ・ 住民全員が個人事業主 ・ 個人・企業・地域における困りごとをマッチングし、実現できるプラットフォーム ・ 社会貢献、地域貢献によってポイント収入 ・ 新システムの導入（自動運転、ドローン）による新たな雇用
ソリューション例	<ul style="list-style-type: none"> ・ 子供の頃からお金に関心を持つ [個人] ・ ボランティアの義務化 [企業] ・ 取引先間で「困りごと解決マッチング」 [金融機関]

	<ul style="list-style-type: none"> ・再エネを推進するための低金利融資 [金融機関] ・市町村税の流れの可視化 [自治体] ・各家庭にバイオエネルギーを送るシステム [自治体]
--	--

視点	“価値”の考え方
未来社会像	<ul style="list-style-type: none"> ・多様な価値を最適化しつつ、一人一人が選択できる ・好きな事とのつながり・応援に投資 ・様々な「as a service」があたかも一つのサービスとして提供される ・通貨とは別の視点で価値を創造する新たな価値が生まれる ・個人が地域に貢献する社会 ・物を捨てない
ソリューション例	<ul style="list-style-type: none"> ・サステナビリティを考慮したサービスの選択（意識の変化）[個人] ・経済活動と環境面の両立 [企業] ・金融商品でサステナビリティ推進 [金融機関] ・サステナブルな生活のモデルが学べるゲーム [教育機関] ・自給自足を促す教育 [教育機関] ・デジタル機器使用のバリアを除く [研究機関] ・未来像を共有してもらえらる発信力強化 [国]

徳島ワークショップ

徳島大学との共催により、カーボンニュートラルを大テーマに掲げてワークショップを開催し、2050年の徳島について検討を行った。グループテーマとして、「生態系調和・生物多様性・農」、「地域のグリーン経済社会」、「持続可能なまち・モビリティ」、「防災・減災・レジリエンス」を設定し、徳島地域の実現させたい未来社会像とその推進手段を議論した。

カーボンニュートラル及び地域の観点から重要性が高い社会像として、エネルギーやモビリティに関連する事項、里山など自然資源の経済的評価と利活用等が挙げられた。

これらを実現するには、ハードルが相対的に低い事項の実現を着実に進めるとともに、人々が望む暮らしの姿の中にカーボンニュートラルの要素を無理のない範囲で取り込み、意識変化や行動変容を促していくことが有用とされた。

また、経済的な持続可能性への言及が多くみられ、カーボンニュートラルに関する事項の経済的価値付けや金融・投資の仕組みなどが挙げられた。また、効果の相反する可能性など留意点・懸念点も多く挙げられた。

1. 実施概要

日時：2022年12月16日（金）10:00～17:00

共催：徳島大学

場所：徳島大学 国際交流会館フューチャーセンター（徳島県徳島市）[対面]

参加者：26名（企業5名、大学7名、団体2名、自治体4名、市民/NPO4名、金融3名、その他1名）

大テーマ：カーボンニュートラル

グループ対話テーマ：生態系調和・生物多様性・農、地域のグリーン経済社会、

検討項目：

- ① 実現させたい未来社会像
- ② 実現に向けて必要な取組（科学技術・社会システム等）
- ③ 実現に向けて必要な取組（ステークホルダー別役割）
- ④ 留意点・懸念点

2. テーマ別結果

<生態系調和・生物多様性・農>

タイトル	あるでないで里山・里海 ～愛情まけまけトクシマぐらし～	
未来社会像	地域の里山・里海・川などの自然資源を見直し、その価値を評価する方法や金融・投資のあり方から対価を得られる仕組みをつくり、地域にある資源の価値を利用することで生きていける。	
必要な取組	科学技術	<ul style="list-style-type: none"> ・ 評価指標（技術）の開発 ・ 個別需要技術から社会技術へ ・ カーボンニュートラルを一次産業で行う資材の開発 ・ 地域の文化・風習を記録に残す、または体験で身に着ける ・ リモートセンシングでリアルタイム空間情報 ・ AI（ロボット etc）との共存共栄
	社会システム等	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自然を体験する観光・ツーリズム ・ 倫理観を醸成する場・仕組み ・ OECM に投資される仕組みづくり
ステークホルダー別役割	個人	<ul style="list-style-type: none"> ・ 怖いおじさんが近所の子供にお説教すべき ・ 近所のお兄ちゃんが近所の年下の子に川遊びを教えるべき ・ 政策決定にはたらきかける投票行動
	NPO	<ul style="list-style-type: none"> ・ 住民とのワークショップを通じた意見統合 ・ 地域の資源活用の仕組みについての政策提案 ・ NGO 世界ネットワーク ロビー活動
	企業	<ul style="list-style-type: none"> ・ 経営方針の中に自然資本の租借管理を導入、ESG 投資呼び込み ・ CSV・CSR 活動としての自然資源管理活動への資金提供 ・ 企業と地域が連携して生態系保全活用を進める ・ 先進的活動を行っている個人・団体への支援金制度の創設 ・ 里山里海の自然資源を活用するビジネスモデル
	教育機関	<ul style="list-style-type: none"> ・ 市民啓発 ・ 様々なセクターとの連携 ・ 子供が自然と接する機会を与える
	研究機関	<ul style="list-style-type: none"> ・ 小規模分散型自然活用技術の開発 ・ 里山の資源量の見える化、地域で評価可能なパッケージ化 ・ 資源管理活動の評価単位の構築
	自治体	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自治政策施策の推進、ボトムアップ型統合計画の策定 ・ 地域コミュニティを復活させる取り組みを支援 ・ 意識啓発（セミナー、実践活動）の率先的取組 ・ パイロット的な地域での実現を見せる ・ NPO に正当な対価を支払い、活動を支援すべき
	国	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自然倫理に関する教育の義務化、制度設計

		<ul style="list-style-type: none"> ・ 自然資本の管理活動に関する地域自治活動の評価、予算配分 ・ 環境省をアンブレラ省に ・ セーフティネットとしての里山管理
留意点・懸念点		<ul style="list-style-type: none"> ・ 経済変化、災害で価値が変わる ・ 防災をグレーインフラだけで行うと自然資源が減少する ・ 気候変動で取り組みが止まる

<地域のグリーン経済社会>

タイトル	循環型自立社会－自分の幸せは自分で決めるんじょー	
未来社会像	生活者が消費行動においてグリーン経済に役立つように選択するようになる。地域の QOL が向上する。幸せは自立していることが肝要であり、地域自立が重要になる。間接金融から直接金融へとお金の流れが変わる。	
必要な取組	科学技術	<ul style="list-style-type: none"> ・ 環境に影響のない再エネ設備の技術開発 ・ 海に出なくても、どこに魚がいるかわかる技術 ・ 木造高層ビルの開発 ・ 第1次産業の省力化技術の開発
	社会システム等	<ul style="list-style-type: none"> ・ お金の流れが変わる（直接金融） ・ 多様な再エネ投資を呼び込む政策・施策 ・ 地域密着型投資 ・ 太陽光クレジット、農地クレジット ・ 商品・購買にネイチャーポジティブの価値の見える化 ・ エコツアー・アドベンチャーツアー ・ 農業法人化、農地利用が気軽にできる環境整備
ステークホルダー別役割	個人	・ 自分が良いと思うものへの意識を広げる
	NPO	<ul style="list-style-type: none"> ・ 消費者が意思決定力を持たせる ・ 地域の人を巻き込んだ活動
	企業	<ul style="list-style-type: none"> ・ 持続可能な社会貢献（CSR） ・ 間接金融から直接金融への移行
	教育機関	・ 教員から意識改革
	研究機関	<ul style="list-style-type: none"> ・ 多様なステークホルダーと折り合い出口を見つける（地域で） ・ 開発力のある人材を確保する（雇用）
	自治体	<ul style="list-style-type: none"> ・ 新しい価値への意識啓発 ・ 地域の人たちの頑張りを支援、信頼と愛着を醸成 ・ 地域のお金（金融メカニズムの構築）
	国	・ -
留意点・懸念点	<ul style="list-style-type: none"> ・ 担い手の確保難、人口減少 ・ 地域の経済的自立 ・ 人と人、人と自然のつながりの希薄化 ・ 資金不足、収益性の確保 	

<持続可能なまち・モビリティ>

タイトル	"しわしわ"いける」幸せなまちづくり	
未来社会像	歩いて暮らせるまちづくりを進める。観光資源となりうる水上交通の利用など移動方法の多様化を進め、働き方や医療サービスも柔軟で高度なものとしていく。その上で、街中への居住誘導や居住地集約については、市街地の縮減を招いて歩いて遠い街にならぬよう、慎重に進める。	
必要な取組	技術	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自動運転・電動化技術の低コスト化 ・ 血液検査等は自宅で行い、データを病院でチェック

・		<ul style="list-style-type: none"> 産官学協働の研究開発、社会実装までのモデル化→地産地消（3次産業化）
	社会システム等	<ul style="list-style-type: none"> まちづくり計画（法整備含む） 居住地集約、まちなかへの居住誘導 土地利用・建物立地の規制誘導と市街地整備、インフラ整備 県外居住者への移住支援の充実 公共交通サービスの向上・維持、民間企業参入
ステークホルダー別役割	個人	<ul style="list-style-type: none"> 環境にやさしい／健康的な交通手段の選択 地域コミュニティへの参画 脱炭素な生活に向けた行動変容
	NPO	<ul style="list-style-type: none"> 政策決定の支援 個人へのサービスの提供（買い物支援・移動支援など）
	企業	<ul style="list-style-type: none"> 公共交通サービスの向上・維持 キャッシュレス乗降システムの導入と普及 柔軟な就労制度、通勤補助の見直し
	教育機関	<ul style="list-style-type: none"> 通学の送迎の禁止 環境にやさしいまちづくり・脱炭素に関する教育
	研究機関	<ul style="list-style-type: none"> リアルな感覚のオンライン会議の実現 実現可能な行動変容が起こるタイミングを分析 簡易に健康チェックや検査ができるキットの開発
	自治体	<ul style="list-style-type: none"> 土地利用、建物立地の規制誘導と市街地整備、インフラ整備 まちなかへの居住誘導、拠点へアクセスする交通サービスの充実 公共調達の地元企業優遇制度の拡充 観光客等の受け入れ対応
	国	<ul style="list-style-type: none"> 補助金など支援制度 企業の行動を促す（国が動くと多くの企業が動く） 分散居住の推進（東京集中を防ぐ） 交通サービスへの支援
留意点・懸念点	<ul style="list-style-type: none"> 公共交通が維持継続できない恐れ 土地建物密度が低いまま低密拡散し、歩くと遠い街になる恐れ 居住地集約プロセスでの周辺部の人口減少、都市の縮退化の急進 担い手不足、財源不足、民間資本の減失 調査のデータと実行時の違い、調査と政策の乖離 規制強化による他業種からの参入や許認可の厳格化 変わるためには、時間が必要 世代・年齢などの属性に対する不平等感のない支援 観光資源の他県との競合 	

<防災・減災・レジリエンス>

タイトル	若者、絆を育んで、災害にも負けへん、ユートピア阿波 ～防災ではなく共生を～	
未来社会像	災害でも住み続けられる社会となる。南海トラフ地震から復興するため、日頃から取り組んでいける自治を構築する。また、生活そのものやエネルギー面での自立を進め、巨大災害と共生していく。現位置での復興や浮上式の防潮堤等、東日本大震災とは異なる形で復興する。住民の自治とともに、日ごろからの防災対応を安全保障にも活かしている。	
必要な取組	科学技術	<ul style="list-style-type: none"> 空気中の水分から飲料水を確保する技術（再エネ利用） 地域自立型エネルギーネットワークシステム技術

		<ul style="list-style-type: none"> ・地盤関連技術（メガフロート地盤、地層に水を圧入等） ・気象予測の高度化 ・可動式堤防システム ・個人が認識できる生体認証技術 ・下水道の被害状況を瞬時にわかるシステム開発 ・地域の課題が見える化・共有するシステム ・住民の意思・動向を日常的に集約できるシステム ・フェーズフリー商品の一般化 ・地域資源を利用した3Dプリンター（食肉、野菜等） ・通信手段確保（即時復旧、いつでも通信可能な基地局・衛星）
	社会システム等	<ul style="list-style-type: none"> ・被災者への生活、十分な住宅再建資金の直接給付 ・防災、被災者支援、復興の適切な人材の育成・確保、生業 ・コミュニティの持続 ・防衛と防災のフェーズフリー ・善意に頼り過ぎない災害支援の仕組み ・被災前の事前復興の予算化
ステークホルダー別役割	個人	<ul style="list-style-type: none"> ・個人の防災対応力（自助）を上げるべき
	NPO	<ul style="list-style-type: none"> ・産・官・学・民・NPO等のネットワーク構築 ・防災・被災者支援・復興の適切な人材育成プログラム開発 ・地方自治によるまちづくりをコーディネートする
	企業	<ul style="list-style-type: none"> ・災害のための研究開発予算確保 ・IT企業同士の連携（競合から協働） ・BCPを中小企業も策定 ・生活者、利用者のmust haveに応えた製品・サービスの開発
	教育機関	<ul style="list-style-type: none"> ・防災人材の育成（全世代） ・災害教育をカリキュラムに入れる ・リスクコミュニケーションを支援
	研究機関	<ul style="list-style-type: none"> ・研究開発のための資金獲得とネットワークづくり ・災害時、その後に役立つ力を備える ・学び、研究するための、オープンな場所を提供する
	自治体	<ul style="list-style-type: none"> ・住民の双方向性の意見交換する仕組み ・フェーズフリー施策の全方位への社会実装 ・防災専門職の養成（キャリアパスを含む） ・リスクマップを作成し公表、説明 ・企業が地域課題に取り組みやすくするために支援する仕組み ・各市町村が復興計画を作る
	国	<ul style="list-style-type: none"> ・現位置復興ができる施策 ・被災者支援の仕組みを再設計 ・官民の情報共有の強化 ・事前復興（被災前から）から予算をつける
留意点・懸念点	<ul style="list-style-type: none"> ・コミュニティの貧弱化により、地域防災力が低下 ・地域の人材不足で地域自治が成り立たない ・技術開発への資金提供（もっとスムーズに、国も企業も） ・防災だけが独り歩きした街づくり ・グローバルオペレーションの進展による部品・製品の入手リスク ・復興予算がない（不足、東日本大震災と比べて） ・自己責任論の横行 	

- | | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none">・ 技術進展によるプライバシーの侵害・ 金儲けにならない (BCP が進まない) |
|--|---|

<付録 5> 諸外国の未来社会像事例

1. OECD

(1) 対象事例について

OECD におけるカーボンニュートラル関連のフォーサイトレポートには、「Net Zero+: Climate and Economic Resilience in a Changing World」(以下、Net Zero+) と、「Strategic Foresight for Successful NET-ZERO Transitions (Project Overview)」(以下、Strategic Foresight Successful NET-ZERO) がある。

「Net Zero+」は、OECD 機関全体で作成を支援し、環境総局 (ENV) が統括・調整し、取りまとめたものである。当該レポートは、OECD で中核的に活動している、「炭素緩和アプローチに関する包括的フォーラム」、「気候に関する国際行動プログラム (IPAC)、気候変動資金の進捗追跡作業 (UNFCCC とパリ協定下で実施している施策) の 3 つの主要なイニシアティブと並ぶものと位置付けられている。また、当該レポートは、OECD の学術的専門知識を活用し、政府全体の効果的な気候政策を支えるレジリエンスに焦点を当て、社会経済的な影響や公平性・公正性を考慮した政策設計を支えるもので、「Net Zero+」の第 1 段階の成果レポートである (第 2 段階は、2023 年から 2024 年にかけて実施され、引き続き、気候変動と経済のレジリエンスに焦点を当てている)。

「Strategic Foresight Successful NET-ZERO」は、OECD 全体で未来思考の導入を主導する戦略的フォーサイトユニット¹が作成したもので、前述の「Net Zero+」と同様に、OECD で展開する「気候経済レジリエンスの構築に対するホライズンプロジェクト」の一環である。「Strategic Foresight Successful NET-ZERO」は、不確実性の高い状況下で、将来即応可能なネットゼロへの移行戦略を設計するための世界的・国家的取組を支援するための連携フォーサイトプロジェクトである。当該プロジェクトの目的は、ネットゼロへの移行戦略の有効性と効率性を強化するためのものである。

図表 0-47 対象事例 (OECD)

No	事例	種別	実施機関	発行年	展望期間	検討方法等 (手法・関与者)
1	Net Zero+: Climate and Economic Resilience in a Changing World	CN	OECD	2023 年 5 月	現在 ~ 2050 年 (Net Zero の達成)	OECD 機関全体で支援し、環境総局 (ENV) が統括・調整し作成。OECD の 17 政策委員会の取組みに跨るもので政策立案者にレジリエントで政府全体の気候政策の立案を加速するための提言を提供。

¹ 組織は、Office of the Secretary-General に位置する。(<<https://www.oecd.org/strategic-foresight/>>)

No	事例	種別	実施機関	発行年	展望期間	検討方法等 (手法・関与者)
2	Strategic Foresight for Successful NET-ZERO Transitions (Project Overview)	FS	OECD 戦略的フォーサイトユニット	2022年	現在～2050年 (Net Zeroの達成)	OECD 戦略的フォーサイトユニットが作成し、将来即応可能なネットゼロへの移行戦略を設計するための世界的・国家的取組を支援するためのフォーサイトレポートである。

(2) 事例「Net Zero+: Climate and Economic Resilience in a Changing World」²

①事例概要・目的

本レポートは、気候政策立案においては、気候変動対策の加速化の必要性和、COVID-19のパンデミックやロシアのウクライナ侵略戦争のような時限的な危機への本質的な対応とのバランスをとることが求められていることを踏まえ、経済・租税政策、金融・財政問題、開発、科学技術、雇用・社会問題、環境政策など、OECDの政策領域にわたる気候変動関連研究から導出されたレジリエンス構築方法を、政策立案者に提言するために提供するものである。

本レポートでは、「OECD ネットゼロ+プロジェクト」の総括として、現在進行中の分野横断的なイニシアティブの第1段階をカバーするもので、ネットゼロエミッションへの移行そのものをレジリエントなものにすると同時に、気候変動の増大する影響に対するレジリエンスを構築する方法について、新たな洞察を提供した。

本レポートは、第I部から第IV部で構成される。第I部では、不安定な世界における気候政策立案として、気候システムの転換点と緊急気候対策、世界的な危機（COVID-19、ウクライナ戦争）等を踏まえ、体系的なレジリエンスの構築と戦略的フォーサイトについて取り上げた。第II部では、レジリエントなネットゼロへの移行を加速させるため、ネットゼロ移行に係る経済的課題、政府の役割、財政への影響、科学技術・イノベーション政策、気候政策の公平・公正性（気候政策の分配の影響）、資金フローと民間セクターの行動、気候変動と開発を取り上げた。第III部では、気候影響に対するレジリエンスの構築として、気候の影響への適応と体系的なレジリエンスの構築の在り方を提示した。第IV部では、政策提言として、変化する世界における気候と経済のレジリエンスの構築のための政策提言を提示した。

図表 0-48 事例「Net Zero+」の目次構成

	章タイトル	節タイトル
要旨	Executive summary	—
第1章	Net Zero+: 序論と拡大要約	警鐘を鳴らす：気候システムの転換点を超越する可能

² OECD (2023), 「Net Zero+: Climate and Economic Resilience in a Changing World」, 2023年5月。
(<https://www.oecd.org/environment/net-zero-da477dda-en.htm>)

	章タイトル	節タイトル
		性の始まり 何があっても緩和：レジリエントなネットゼロへの移行 避けられない気候の影響に対するシステムの回復力の構築 急速に変化する世界におけるネットゼロへの到達
第 I 部	不安定な世界における気候政策立案	
第 2 章	気候システムの転換点と緊急気候対策の必要性	気候システムの転換点とは何か 気候システムの転換点を経済モデリングに組み込む 気候ティッピングポイントのリスクに対処するための政策対応
第 3 章	予測不可能で重複する世界的危機：気候政策にとってのリスクと機会	政策にとってのリスクと機会 COVID-19 の大流行と気候政策への影響 ウクライナ戦争の気候政策への影響
第 4 章	体系的レジリエンス：気候変動対策を将来にわたって強化するためのアプローチ	体系的レジリエンスとは何か 体系的レジリエンスを気候政策に応用する 体系的レジリエンスを構築する手段としての戦略的フォーサイト
第 II 部	レジリエントなネットゼロへの移行を加速する	
第 5 章	ネットゼロ移行にレジリエンスのレンズを	ネットゼロ移行における経済全体の課題 ネットゼロ移行への潜在的ボトルネック 迅速でレジリエントな移行における政府の役割 ネットゼロ移行へのシステム思考の適用
第 6 章	ネットゼロ移行における財政への影響	政策手段と地域を超えたネットゼロ移行における財政の弾力性 財政の弾力性を確保するための環境関連税とカーボンプライシングの役割 レジリエンス
第 7 章	レジリエントなネットゼロ移行におけるイノベーションの重要性	低炭素イノベーションの追跡：最近の傾向 ネットゼロ移行のための科学技術・イノベーション政策 イノベーションを推進するための政策オプション
第 8 章	効果的、公平、公正な移行	十分な情報を得た国民が気候政策のレジリエンスを強化する 気候政策の分配への影響（Distributional impacts） 労働市場への影響：雇用と技能
第 9 章	レジリエントなネットゼロ移行に向けた資金フローと民間セクターの行動と整合性	実体経済への投資を通じた資金の流れと気候変動と整合性の測定 金融市場の実務の強化 主要な資金の流れを活用するための進展 レジリエンスと完全性に向けた民間セクター主導の行動
第 10 章	ネットゼロ移行と開発との相互関係	気候変動に適応した開発における開発協力の役割 気候変動と開発の優先順位を一致させたネットゼロ移行を推進する：開発途上国のエネルギー部門 エネルギーセクターへの開発資金 途上国の金融システムのグリーン化
第 III 部	気候影響に対するレジリエンスの構築	
第 11 章	気候の影響、適応の必要性和限界	観測された気候の影響 将来の気候影響

	章タイトル	節タイトル
		予想される気候影響と気候適応政策の整合性
第12章	適応を超えて	システムとの連関 緩和政策と適応政策：相乗効果とトレードオフ 生物多様性と海洋にまたがる体系的な相互連関と、 相乗効果を利用した自然ベースの解決策の可能性 シナジーを活用した自然ベースの解決策の可能性
第13章	気候リスクが高まる中での 適応への資金調達	適応資金の拡大、投資と気候レジリエンスの整合 レジリエンス構築における保険セクターの役割
第14章	体系的レジリエンスの構築 の実際：主要なシステムの例	食糧システムにおけるレジリエンスの構築 都市における体系的な気候レジリエンスの構築 エネルギーシステムにおけるシステムミックなレジ リエンスの構築
第IV部	政策提言	
第15章	変化する世界における気候 と経済のレジリエンスの構 築のための政策提言	増大する気候リスクと同時に発生する世界的危機へ の対応 機構緩和と適応の政策立案にレジリエンスを組み込 む ネットゼロ移行のレジリエンスを守る 気候の影響に対する体系的なレジリエンスの構築

②当該事例で示される未来社会像

【世界的危機：COVID-19、ウクライナ戦争】

COVID-19の大流行は、気候変動対策においては、ウイルス蔓延防止措置として封鎖政策が行われ、温室効果ガスの排出量を押し下げたが、経済が回復するにつれ排出量は過去最高レベルに回復した。サプライチェーンについては、各国（地域）のCOVID-19の規制実施の度合いにより、一部地域で急速な経済回復が見られた一方で、規制が続く地域も残されたため、サプライチェーンのボトルネックが発生し、商品価格が上昇し、インフレ圧力がかかり、世界経済が不安定になっていた（ロシアのウクライナ侵攻以前より）。

COVID-19ウイルスへの対処がしやすくなるにつれ、政府支出が緊急措置から経済復興い切り替わったことにより、政府もカーボンニュートラル施策（ネットゼロ）の軌道に沿った経済の再構築を政府が支援することが可能になった。同時に景気刺激策は、需要を喚起し、インフレ圧力を拡大させた。ロシアのウクライナ侵攻後（ウクライナ戦争）に伴う復興支出は、エネルギー安全保障の改善とエネルギーミックスの多様化において重要な役割を担った。OECDによると、グリーン、環境に配慮した支出は2022年に増加し、2021年9月の6,770億米ドルから2022年4月には1兆900億米ドルに達し、復興支出全体の33%に達したとしている。他方、復興への取組みにおけるギャップとして、イノベーションと技能開発を対象とした支出の欠如を指摘している。一方で、復興に係る支出のうち、研究開発の促進に焦点を当てた施策は8%に過ぎず、雇用スキルの向上に向けた施策も2%に留まる。イノベーションと技能開発は、カーボンニュートラルを加速化させるための重要な要素であり、ショックに耐えるための重要な景気刺激策である。復興計画は、CCUS、原子力、エネルギー効率、水素において大きな貢献を果たすものの、2030年までの潜在的な年間平均投

資ギャップを埋めるには十分でない指摘している³。

【戦略的フォーサイトの試行から得られた考慮要素】

戦略的フォーサイトは、将来起こりえる混乱とその影響を探るための構造的アプローチを提供するものである⁴。OECDでは、「ネットゼロ移行を成功させるための戦略的フォーサイト・ツールキット」を策定している。同ツールキットは、戦略的フォーサイトを用いて、国や組織が温室効果ガス排出量のネットゼロを達成する能力を高める、あるいは制限する可能性のある要因を検討するものである。ツールキットの開発にあたり、国・専門家グループとのワークショップを通じて、ネットゼロ移行にとり、重要な戦略的に考慮すべき要点を抽出している。グリーンイノベーションの先進国、途上国のアクセス格差の問題、地政学的対立がグリーンテクノロジーの市場に影響を与えることへの懸念、誤った情報による民主主義プロセスの麻痺・社会の分断化、気候災害によりインフラの破壊とサプライチェーンの遮断による緊急対応（厳しい行動変容の実施）、AIによる効率性の向上と雇用増加・権威主義国家による侵略的監視・ブラックボックスアルゴリズムによる理解不能な行動への懸念、グリーン（デジタル）巨額投資による特定企業への集中等が挙げられた。

図表 0-49 ネットゼロ移行のための要点

要素	起こりうる未来
先進国は壁で囲まれた緑の庭を作ることは避けるべき	先進国が国内でネットゼロの達成に成功するが、中低所得国の持続可能な開発を損なうような形で達成される。先進国では循環型経済がブームとなり、北半球ではグリーンイノベーションが都市を変革する。しかし、途上国の企業は環境基準を満たすことができず、先進国市場へのアクセスを失う。その間、貧しい国々は異常気象や海面上昇の矢面に立たされる。その結果、グリーンで繁栄した北半球と、気候変動による大災害への対応に苦慮する貧しい南半球が生まれる。
ネットゼロへの移行は、地政学的対立から隔離されなければならない	地政学的対立が多国間協力の崩壊につながる。別々の経済圏が出現し、重要な原材料でさえも主要国間の貿易はほとんど行われず、技術的な相互運用性も制限される。グリーンテクノロジーの市場は縮小し、イノベーションはある領域から別の領域へと共有されることはない。戦略をグローバルに協調させることができず、排出量削減の集団的失敗を国や領域が互いにスケープゴートにする
誤った情報から情報エコシステムを守ることは極めて重要である	ネットゼロ移行戦略は、民間団体や化石燃料輸出国によって組織された誤報や偽情報キャンペーンの標的となる。陰謀コンテンツの量と質は、ディープフェイクや AI 言語プロセッサなどの次世代デジタル技術によって可能になる。その結果、事実を共有することなく、ほとんどの問題でコンセンサスを得ることが不可能になり、民主主義はほぼ完全に麻痺する。社会内の分極化は極限まで進み、民主的な妥協はもはや不可能となる。
緊急かつ前例のない行動変容が必要かもしれない	悪化する高潮と熱波が世界人口の大部分に大打撃を与える。インフラが破壊され、サプライチェーンが遮断された結果、移転や消費の大幅な減少を含め、生活やライフスタイルの抜本的な変革が緊急に求められる。各国政府は、気候変動という非常事態に対処

³ 前掲：OECD (2023), 第 3 章より。

⁴ OECD では、戦略的フォーサイトについて、新たな展開や新たなトレンドをホライズンキャンし、未来がどのように展開し得るかについてシナリオを構築し、起こりえる幅広い状況下で、将来を見据えた戦略を設計することとしている。（前掲：OECD (2023) 第 4 章より）

要素	起こりうる未来
	するため、前例のない厳しい行動規範の変更を余儀なくされており、社会崩壊の懸念が高まるほど、対策に対する大きな反発に直面し始めている。
安全で信頼できる AI 開発がカギ	人工知能は、気候変動との闘いにおいて成功を収め、グリーンテクノロジーのブレークスルー、気候政策のより良い調整、気候状況、排出量、気象パターンの監視能力の飛躍的向上、その他気候緩和、適応、財政に関連する数多くの分野につながる。AIによって可能になった効率性の向上は、自動化による雇用の大幅な増加、権威主義国家による侵略的な監視、複雑な社会システムの管理を任されたブラックボックスアルゴリズムによる理解不能な行動などを伴っている。
市場の集中ではなく競争の促進	グリーン（およびデジタル）移行への政府による巨額の投資は、最終的に少数の既存企業のみにもたらし、巨大な市場と政治力を集中させる。このため、気候変動によって大きな苦難に見舞われている人々の間で、利益供与に対する非難が巻き起こる。このシナリオでは、企業の極端な集中によって、一部の企業や個人が、準必須サービスやインフラをほぼ完全に支配することになり、社会的利益を犠牲にしてでも、自分たちの利益になるように公共政策を形成する大きな影響力を持つことになる。

③カーボンニュートラルに係る事項

【カーボンニュートラル（ネットゼロ）戦略に影響を与える領域】

OECD の戦略的フォーサイトユニットでは、ネットゼロ戦略に影響を与える、「環境」、「グリーンテック」、「テクノロジー」、「社会」、「地政学」、「経済」の6つの領域、25の破壊的リスト（Disruption list）を作成している。破壊的リストは、将来起こりうるショックに対する認識を高めるための出発点であり、これらのショックがどのように同時発生し相互影響しあう可能性があるかを探索し、様々な可能性のある未来に適応し、不測の事態に備えるための戦略を練ることができる。

図表 0-50 2030～2050 年間にシステムレベルの重大な変化を引き起こす可能性のある変化の推進要因

領域	破壊的リスト
環境	Hot house earth：複数の連鎖的な環境転換点を超え、気候緩和から緊急適応へと焦点が移る Heat waves：何億人もの人々が、ほぼ毎年のように致命的な熱波に見舞われ、居住不可能な地域も出てくる Sea level rise：氷床の崩壊が暴走すると、海面が大幅に上昇し、沿岸部や島嶼部の住民数百万人が移住する Silent spring：大規模な種の消失と生態系の崩壊が起こる Climate despair：気候変動への懸念が世界的な精神衛生危機を引き起こす
グリーンテック	Transparent environment: リアルタイムのセンサーから得られる大量の環境データが世界的に公開され、広範囲に及ぶ監視が可能になる。 Captured Carbon: 炭素の回収、利用、貯蔵の技術が予想を上回る速さで進歩し、炭素削減の力学が変化する Green tech failure: グリーンテックの技術的進歩が期待外れとなり、気候危機に対処するための行動変容への圧力が高まる

領域	破壊的リスト
テクノロジー	<p>AI Leap: 大規模な学習データセットにより、人工知能の予想以上の急速な進歩が可能になる</p> <p>Bioeconomy breakthroughs: バイオテクノロジーの進歩により、欠乏の力学、生産手段、化石燃料への依存が変化する</p> <p>Cyber slowdown: サイバー攻撃やその他の要因によって、テクノロジーに対する一般的な不信感や拒絶感が高まる</p> <p>Virtual worlds: メタバースが主流となり、ほとんどの人々の起きている生活が仮想現実の中で行われるようになる</p>
社会（ソーシャル）	<p>Conspiracy chaos: 陰謀論が大幅に拡大し、民主主義的機能が損なわれる</p> <p>Cruelty free society: 人類と動物との関係において倫理的な大転換が起こり、食料消費、生産、土地利用の大規模な転換につながる</p> <p>Indigenous reimagining: 先住民主導の社会運動が、いくつかの国で哲学的パラダイムを変化させる</p> <p>Green radicalisation: 環境保護活動家たちは幻滅し、標的を絞った財産の破壊や時には暴力を含む破壊的行動を世界的にエスカレートさせる</p>
地政学	<p>Authoritarian rising: 世界情勢に対する大衆の不安がソーシャルメディアによって増長され、権威主義者が欧米の複数の民主主義国家で政権を握る</p> <p>Tech titans: 少数のグローバルテクノロジー企業が、生活のあらゆる場面でワンストップショップとして機能し、グローバルガバナンスの中心的役割を果たす</p> <p>Divided world: 米中の緊張が劇的に加速し、世界がデジタルと経済の2つのエコシステムに分断される</p> <p>Multitrack world: 複数の並行する国々が出現し、それぞれが独自のデジタル、社会、経済のエコシステムを持ち、グローバリゼーションからの大規模な脱却につながる</p> <p>Regional conflicts: 2020年代から2030年代にかけて、複数の大陸で複数の地域紛争が同時に勃発し、その解決に向けた緊急のグローバルな行動を必要とする</p>
経済	<p>Accelerated convergence: 技術インフラの普及により、世界的なスキルアップが進み、中低所得国が飛躍的に成長し、先進国との所得格差が縮小する</p> <p>Artificial invisible hands: AI やブロックチェーンのようなデジタル技術が大規模組織の優位性を崩し、高度に分散化された統治形態とバリューチェーンを可能にする</p> <p>Environmental-industrial complex: 世界経済は、世界最大となったグリーンテクノロジー企業と切り離せない関係になる</p> <p>Well-being economies: 心理的幸福に焦点を当てた開発モデルが、物質的消費に基づくモデルに取って代わる</p>

【イノベーションの重要性】

ネットゼロを達成するためのカーボンフリー技術は、一部で存在するが、炭素ベースの代替技術と完全に競合し、迅速かつ大規模に展開するには高コストな状況にある。既存の再生可能エネルギーを導入するだけでは、ネットゼロは達成できず、グリーン水素等の技術はまだ発展途上であり、さらなる開発とコスト削減が必要な状況である。また、IEAの「エネルギー技術に係る研究開発予算データエクスペローラー」の報告にあるように、当該技術の研究開発・実証に対する公的支出は、2016年から2021年の間にクリーンエネルギーの研究開発資金を倍増させるミッション・イノベーションの誓約にも関わらず、過去30年間で対GDP比はほぼ横ばいで推移しており、低炭素技術のイノベーションは鈍化している。

他方、低炭素技術に特化した科学技術・イノベーション政策を展開することの理論的根拠は十分に確立しており、高炭素技術に対する投資により、低炭素技術に対する投資の方が大規模な知識のスピルオーバーをもたらす（例えば、累積生産量が増加するにつれて、習熟効果をもたらす）。気候政策の焦点は、炭素を排出しない技術を高炭素技術と競争できるよう、コスト削減をもたらすことにある。つまり、低炭素技術の開発と普及に焦点を当てたイノベーション政策と産業政策が必要とされる。このため、低炭素技術の研究開発支出の拡大（公的研究開発費の増額：クリーン技術の研究開発費全体の90%を政府が出資）、大規模実証プロジェクトへの資金提供の拡大、長期的に公共性の高い技術への投資（電化、CCUS、水素、持続可能なバイオエネルギー、先進高エネルギー密度バッテリー、水素電解槽、DAC等）、炭素市場の導入（政策パッケージ）、標準化、ミッション志向イノベーションが必要とした。

（2）事例「Strategic Foresight for Successful NET-ZERO Transitions」⁵

①事例概要・目的

「Strategic Foresight for Successful Net-Zero Transitions」（成功するネットゼロへの移行のための戦略的フォーサイト）は、不確実性の高い状況下で、将来即応可能なネットゼロへの移行戦略を設計するための世界的・国家的取組を支援するための連携フォーサイトプロジェクトである。具体的には、コストを要する誤った投資、逆効果、機会損失のリスクを減らすことにより、ネットゼロへの移行戦略の有効性と効率性を強化することにある。本レポートでは、21世紀半ばにネットゼロに移行し、同時にレジリエンスを向上させるネットゼロをストレステストすることであると同時に、政府が気候危機やその他のグローバルな課題に対処するためのフォーサイトの習慣を強化する機運を高める。

図表 0-51 プロジェクトのプロセス

フェーズ 1 (2021年6～12月)	フェーズ 2 (2022年1～12月)
2030～2050年に出現する可能性のある破壊的变化を特定し、探求。 ネットゼロ移行戦略の設計と実施に携わる政府関係者だけでなく、主要なフォーサイトや専門家と共同で開発。	⇒ 政府や組織が、将来のシナリオに照らして移行戦略をストレステストするために使用できる実践的なツールキットを開発。参加政府、主要な民間・公共セクターのフォーサイトチームと試験的に実施し、多国間フォーラム（G7など）での集中的な議論を通じて、ネットゼロ戦略にフォーサイトを適用することの重要性を強調する。

本プロジェクトは、2つのフェーズにわけて展開した。第1フェーズは、2030年から2050年までに出現する破壊的な初期事象を抽出し、政策的な意味を探索することである。本フェーズでは、フォーサイトの専門家と、各課題の専門家とのワークショップを通じて開発した。第2フェーズでは、政府や組織が様々な将来シナリオを想定して移行戦略のストレステス

⁵ OECD (2022) 「Strategic Foresight for Successful NET-ZERO Transitions (Project Overview)」
(https://www.oecd.org/strategic-foresight/ourwork/Strategic_Foresight_Net_Zero_Project_Overview.pdf)

トを行うための実用的なツールキットを開発し、試験運用を行った。

②当該事例で示される未来社会像

本レポートでは、未来社会像に関する特定の記述は見られない。

③カーボンニュートラルに係る事項

カーボンニュートラルに係る事項として、前項の「Net Zero+」で提示した破壊的リストの初期検討は、本プロジェクトで検討された。最終的に OECD で公表された破壊的リストでは、本レポートで示されたリストと比べて、グリーンテック領域で「Heavy transport and aviation breakthroughs」（トラック輸送、海運、航空輸送の脱炭素化が予想を上回るスピードで進む）が削除されているが、それ以外は、最終的な破壊的リストとして公開された（前項を参照のこと）。

2. 米国

(1) 対象事例の概要

米国のカーボンニュートラル関連のフォーサイトレポートとして、「The Long-term Strategy of the United States-Pathways to Net-Zero Greenhouse Gas Emission by 2050」（以下、Long-term Strategy）と、「Global Trends 2040」（以下、Global Trends）がある。

「Long-term Strategy」は、2050 年に向けたネットゼロエミッションに至る米国の気候戦略である。米国政府は、2021 年にパリ協定に再加盟し、2030 年に温室効果ガスの純排出量を 50～52%削減とする野心的な国別決定拠出量を設定した（それ以外にグローバルメタン誓約も開始）。本戦略では、これらの取組みの次のステップを示すもので、遅くとも 2050 年までに排出量ネットゼロの究極目標を達成するための方法を示した。

「Global Trends 2040」は、1997 年以降、4 年毎に発行している国家情報会議（NIC）のレポートの第 7 版に位置する。「Global Trends」は、各政権の初期段階において、政策立案者が国家安全保障戦略を策定し、不確実な未来に対応するための分析的枠組みを提供することを目的とする。本レポートでは、2040 年の世界を具体的に予測するのではなく、政策立案者や市民が地平線の向こうに何があるのかを知り、さまざまな形を取りうる未来に備えるためのものである。

図表 0-52 対象事例（米国）

No.	事例	種別	実施機関	発行年	展望期間	検討方法等 (手法・関与者)
1	The Long-term Strategy of the United States-Pathways to Net-Zero Greenhouse Gas Emission by 2050	CN	White House 米国・国務省)	2021 年 11 月	現在～ 2050 年ま で	(検討方法等に関する記載はなし)
2	Global Trends 2040	FS	NIC (米国)	2021 年	2040 年	これまでの Global

No	事例	種別	実施機関	発行年	展望期間	検討方法等 (手法・関与者)
			国家情報会議)	3月		Trend の評価、データ収集、関連調査等を踏まえ、原案を作成。原案に対して、専門家、市民対話を行い、分析結果に反映。

(2) 事例「The Long-term Strategy of the United States-Pathways to Net-Zero Greenhouse Gas Emission by 2050」⁶

①事例概要・目的

「The Long-term Strategy of the United States-Pathways to Net-Zero Greenhouse Gas Emission by 2050」は、2050年に向けたネットゼロエミッションに至る米国の気候戦略である。本戦略では、許容できない気候変動の影響、リスク、災害を防止し、より持続可能で強靱かつ公平な経済を構築するための包括的なビジョンを支援するため、遅くとも2050年までにネットゼロ排出を達成し、それ以降はネットマイナス排出に移行する究極目標を達成するための米国のコミットメントを表明したものである。

本戦略では、クリーン技術の展開への投資、インセンティブを伴う連邦政府のリーダーシップ、研究開発活動の強化による新技術の革新と支援、州政府の役割拡大、大学機関、民間企業（投資を含む）、その他の比政府組織の関与により、温室効果ガスの排出と大気汚染が削減し、米国経済の近代化が図られ、質の高い雇用、グリーンエネルギーや再生可能エネルギーへの投資を増やし、公衆衛生の改善を図ることができるとした。

図表 0-53 「Long-term Strategy」の目次構成

	章タイトル	節タイトルほか
要旨	Executive summary	—
第1章	2050年までにネットゼロエミッションを達成するための米国の統合的気候戦略	(節等はなし) ※パリ協定の枠組み(国が決定する貢献〈NDC〉)に係る米国における複数の気候緩和目標の追求 ※米国国家気候戦略(NCS):2030年のNDCの達成、2035年の100%クリーン電力目標の達成 ※バイデン政権の米国長期戦略(LTS)と、長期目標の短期的実施事項であるNSCとの一体化
第2章	2030年までの決定的な10年	2050年までにネットゼロ排出量を達成するための基礎(温室効果ガス劇的削減する、米国の優先課題) 電力/輸送/建築物/産業/農林業及び土地利用
第3章	米国における2050年ネットゼロエミッションへの道筋	ネットゼロ排出を達成するための緩和機会の評価 2021年現在の米国の温室効果ガスの排出量の傾向 2050年までにネットゼロ排出量を目指す米国の潜在

⁶ White House (2021) 「The Long-term Strategy of the United States-Pathways to Net-Zero Greenhouse Gas Emission by 2050」. <<https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2021/10/us-long-term-strategy.pdf>>

	章タイトル	節タイトルほか
		軌道の分析（2つの経済モデルの比較） 2050年ネットゼロエミッションへの経済全体の道筋
第4章	2050年までのエネルギーシステムの変革	エネルギー関連のCO ₂ 排出削減の道筋 電力／輸送／建築物／産業
第5章	2050年までの非CO ₂ 排出量の削減	イントロダクション 主要な削減機会（メタン、硝酸、フッ素化ガス、ブラックカーボン）
第6章	2050年以降の炭素除去	ネットゼロを達成するためのCO ₂ 除去の必要性 米国国土の炭素吸収源によるCO ₂ 除去の維持と強化 潜在的な土地セクターの経路評価 工学的アプローチによるCO ₂ 除去
第7章	2050年までの気候変動対策のメリット	変革したネットゼロ経済がもたらす恩恵 公衆衛生の改善 気候安全保障の強化 より強い米国経済の構築
第8章	世界の気候変動の進展の加速	—

②当該事例で示される未来社会像

【温室効果ガスの排出削減の社会メリット】

本レポートでは、温室効果ガスの排出削減により米国社会にもたらす要素として、米国経済の近代化、環境汚染と気候変動による脆弱性の分配の不公平への対処、全てのコミュニティにおける公衆衛生の改善、気候変動に伴う深刻なコストとリスクの削減のための投資促進を挙げた⁷。具体的な将来社会の変化要素は、下表のとおりである。

図表 0-54 温室効果ガス削減による将来社会の変化

項目	社会にもたらす要素
公衆衛生	クリーンエネルギーによる大気汚染削減により、2030年までに85,000～300,000人の早死と、1,500～2,500億ドルの健康と気候への損害を回避できる。
経済成長	新興企業（クリーン産業）への投資により競争力が高まり、持続的な成長を促進する 労働者保護を犠牲にすることなく、バッテリー、電気自動車、ヒートポンプ等の重要なクリーン技術をリードすることができる。
紛争の減少	干ばつや洪水等、気候変動に起因する災害の減少（気候変動に起因する災害により大規模な移住、紛争の要因となる） 気候変動による世界的に不安定化する国家安全保障上の脅威の軽減（世界の安全保障環境の安定化）
生活の質	生活様式の根本的改善（高速鉄道、交通指向型開発により、温室効果ガスの排出量削減、地域との結びつき・アクセスの確保、健康的なコミュニティの創出）

出所：「The Long-term Strategy of the United States-Pathways to Net-Zero Greenhouse Gas Emission by 2050」より作成

⁷ 前掲：White House（2021）, P.5.

③カーボンニュートラルに係る事項

ネットゼロへの実行により、「電力の脱炭素化」、「電化と他のクリーン燃料への転換」、「省エネルギー」、「メタン等の CO₂ 以外の温室効果ガスの削減」、「CO₂ 除去の規模の拡大」の 5 つの領域で重要な変化をもたらすとされる⁸。

図表 0-55 ネットゼロへの移行による変化

項目	変化
電力の脱炭素化	クリーンな電力システムへの移行は、太陽光発電や風力発電の技術コストの急落、連邦政府や各国の政策、そして消費者の需要に後押しされている。米国は、2035 年までにクリーン電力を 100% 普及させる目標を掲げる。
電化と他のクリーンな燃料への転換	自動車からビル、工業プロセスまで、経済の大部分を手頃な価格で効率的に電化することができる。電化に技術的な課題がある分野（航空、船舶、一部の工業プロセス等）では、水素やバイオ燃料等のクリーン燃料を優先させることができる。
省エネルギー	既存の技術や新しい技術が、より少ないエネルギーで同じ、あるいはより良いサービスを提供する。より効率的な電化製品や、新築・既存の建物への効率化を組み込み、持続可能な製造工程に至るまで、実績のある多様なアプローチで達成できる。
メタン等の CO ₂ 以外の温室効果ガスの削減	CO ₂ 以外の温室効果ガスの発生源を削減するために、石油・ガスシステムのメタン漏れ検知・修理の実施や、冷却装置の冷媒をハイドロフルオロカーボン（HFC）から気候変動に優しいものに変更する等、収益性の高い、あるいは低コストの選択肢が数多くある。米国は、国内でメタンを削減するための包括的かつ迅速な行動をとる。「グローバルメタンプレッジ」を通じて、米国とパートナーは、2030 年までに世界のメタン排出量を少なくとも 30% 削減し、2050 年までに 0.2°C 以上の温暖化を防止することを目指す。米国は、大幅な排出削減に向けて技術革新のための研究開発を優先する。
CO ₂ 除去の規模の拡大	2050 年までの 30 年間でエネルギー生産からの温室効果ガスの排出はゼロに近づけることができるが、農業からの CO ₂ 以外の温室効果ガスの排出など、今世紀半ばまでに完全に脱炭素化することが難しい部分もある。ネットゼロの達成に向けては、達成するためには、厳密に評価・検証されたプロセスや技術を用いて、大気中から二酸化炭素を除去する必要がある。エネルギーシステムの変革は、CO ₂ 換算で年間約 4.5Gt の排出削減に貢献する（削減全体の約 70% 相当）。エネルギーから温室効果ガスの排出削減は、エネルギー浪費の削減、電力の脱炭素化、燃料転換や電化を含むエネルギー源の転換による。メタン、亜酸化窒素、フッ素系ガスなどの CO ₂ 以外の温室効果ガスの排出削減に取り組むことで、さらに年間 1Gt の排出量を削減できる。土地の吸収源を強化し、CO ₂ 除去技術を拡大し、約 1Gt の排出削減を実現する。

出所：「The Long-term Strategy of the United States-Pathways to Net-Zero Greenhouse Gas Emission by 2050」

（3）事例「Global Trends 2040」⁹

①事例概要・目的

米国の国家情報会議（NIC）の戦略未来グループ（The Strategic Futures Group）が発

⁸ 前掲：White House（2021）, P.6.

⁹ NIC（2021）「Global Trends 2040」〈<https://www.dni.gov/index.php/gt2040-home>〉

行する「Global Trends」は、政策立案者が国家安全保障戦略を策定し、不確実な未来に対応するための分析的枠組みを提供することを目的としている。

「Global Trends 2040」は、「構造的な力」、「新たなダイナミクス」、「2040年のシナリオ」の3項目で構成される。本レポートでは、未来を形作る4つの構造的な力（人口動態、環境、経済、技術）を特定し、それらが意思決定や結果にどのような影響を及ぼすかを評価している。さらに、構造的な力、新たなダイナミクス、主要な不確実性のさまざまな組み合わせに基づく、2040年の世界について5つのシナリオの可能性を説明している。最後に、9つの地理的地域における主要な人口動態の傾向を示す一連の説明がなされている。

「構造的な力」は、将来の力学を形成する上で基礎となるもので、比較的普遍的な範囲とデータ等のエビデンスに基づき、一定の信頼性を持って予測したものである。次の「新たなダイナミクス」では、これらの構造的な力が他の要因とどのように相互作用するか、個人と社会、国家、国際システムの3つのレベルで分析している。「2040年のシナリオ」では、構造的な力、新たなダイナミクス、主要な不確実性がどのように作用するか、様々な組み合わせを探索した。

図表 0-56 「Global Trends 2040」の目次構成

	章タイトル	節タイトルほか
序章	Introduction	キーテーマ エグゼクティブサマリー COVID-19 要素：拡張された不確実性
第1章	構造的な力 (Structural Forces)	人口動態と人間開発 今後のグローバルヘルスの課題 環境 経済 技術
第2章	新たなダイナミクス (Emerging Dynamics)	社会：幻滅、情報、分裂 国家：緊張、動揺、変容 国際：より争いやすく、不確実で、紛争が起こりやすい テロリズムの未来：多様な主体、国際的取り組みのほころび
第3章	2040年のシナリオ：不確実性の中で未来を描く	民主主義のルネサンス 漂流する世界 競争的共存 別々のサイロ 悲劇と動員
—	地域予測	ラテンアメリカ・カリブ 欧州 ロシア・ユーラシア 中東・北アフリカ サブサハラ・アフリカ 南アジア 北東アジア 東南アジア オセアニア

出所：NIC「Global Trends 2040」より作成。

②当該事例で示される未来社会像

本レポートで想定する未来社会として、COVID-19 パンデミックは、世界に感染症への脆弱性を思い起こさせ、高度な相互依存が内在するリスクを実証した。今後、数年から数十年にかけて、世界は疾病から気候変動、新技術、金融危機に至るまで、より激しく、連鎖的なグローバル課題に直面すること（地域社会、国家、国際システムの回復力と適応力が試される）が予測される。国際関係は、台頭する中国との競争が激化し、国家と非国家主体が新たな力を用いて、過去の数十年にわたり一定の安定をもたらした規範、制度が浸食され、紛争リスクが高まっている。本レポートでは、5つの論点を取り上げた¹⁰。

図表 0-57 未来社会の論点

論点	主な内容
①グローバル課題の共有	気候変動と環境悪化の影響：貧困国の食料・水不足の悪化、移民の増加、新たな健康問題、生物多様性の損失の助長 新しい技術：新しい技術が急速に出現・普及し、仕事、産業、地域社会、権力の本質、人間であることの意味等を破壊 移住圧力：世界的な移住圧力は続き、その流れを管理するため、移住元と移住先の国の負担は増大する。 国家安全保障：軍隊、兵器から身を守るだけでなく、共通のグローバル課題に耐え、適応することも必要になる
②断片化	地域社会、国家、国際システム内の分断化の進行により、複雑化している。ハイパーコネクテッドな情報環境、都市化の進展、相互依存的な経済は、財政、健康、日常生活（住宅を含む）のほとんどの側面で常につきながりを持つ。接続性は新たな効率性、利便性、生活水準の向上をもたらす一方で、あらゆるレベルで緊張を生み出し悪化させ、国や文化、政治的嗜好に沿った分断が進む可能性が高い。
③不均衡	課題やニーズと、それに対処するための制度や組織とのミスマッチが、あらゆるレベルで深刻化している。組織、同盟、規則、規範を含む国際システムは、COVID-19 パンデミックで直面したように、私たち人類が直面する複合的な世界的課題に対処するには不十分である。国家や社会の中では、人々が求めるものと、政府や企業が提供できるものとの間に、持続的かつ拡大するギャップが存在する可能性が高い。
④争い	不均衡の拡大により、地域社会、国家、国際社会における争いの激化が生じ、各レベルでの緊張の高まり、分裂、競争を伴う。国家内の政治はより不安定になり、対立が激化する。国際レベルでは、米国と欧米主導の国際システムに対する中国の挑戦によって、地政学的環境はより競争的な形となる。この争いは、情報やメディアから貿易や技術革新に至るまで、あらゆる領域で繰り広げられる。
⑤適応	世界のすべての主体にとって、適応は必須であると同時に重要な優位性の源泉となる。気候変動は、ほとんどすべての国家と社会に、温暖化する地球への適応を迫る。人口動態の変化もまた、高齢化率の高い国にとり、自動化や移民の増加等の適応戦略がない場合、経済成長の制約に直面する。最も効果的な国家は、適応に関する集団行動に向けて社会のコンセンサスと信頼を構築し、国家の能力を補完するために非国家主体の相対的な専門知識、能力、関係を活用できる国家である可能性が高い。

出所：NIC「Global Trends 2040」より作成。

¹⁰ 前掲：NIC（2021）, Key Themes 〈<https://www.dni.gov/index.php/gt2040-home/introduction>〉

環境変化（特に環境悪化の加速）に伴う将来社会の変化として、今後 20 年間、人口増加、急速な都市化、不十分な土地・資源管理は、多くの国々、特に開発途上国において、気候変動の影響とますます交錯し、悪化させると想定される。例えば、沿岸都市の増加に伴い、これまで以上に多くの人々が、高潮と海面上昇が重なり、既存の沿岸浸食を悪化させる脅威にさらされることになる。当該レポートでは、「環境悪化に伴う社会の姿」と「人間の安全保障に関する状況」を示した。

図表 0-58 環境悪化に伴う社会の変化

区分	変化	内容
環境悪化	土地の劣化	農業や林業の拡大と持続不可能な管理は土地を劣化させ、気候変動の影響を助長し、激化させる。2019 年の調査によると、世界の森林減少と土地の劣化はそれぞれ、樹木や土壌に蓄積された炭素を放出することによって、人間が引き起こした温室効果ガス排出の約 10% に寄与している。
	水の不正使用	国家内および国家間の貧弱な水ガバナンスは、今後 20 年間、水ストレスの主な要因であり続ける。降水量の減少や不規則、人口増加、経済発展、非効率な灌漑等により、水需要を増大させる。河川流域の上流に位置する国が下流に位置する国と協議なしでダム建設や水源の変更等を行うリスクがある。
	汚染	大気汚染や水質汚濁は、多くの高所得国では 20 世紀をピークに減少しているものの、中所得国の増加に伴って世界的に増加し続けている。 気候変動は、大気汚染物質を大気下層に滞留させる原因となる「滞留現象」の増加につながり、野火の発生頻度を高めることで大気質を悪化させる。
人間の安全保障の崩壊	食料・水不足の深刻化	今後 20 年間で、一部の国々で食料と水の不安が高まる（天水農業に依存し続ける地域は脆弱になる。他方、高緯度地域は、生育期が長くなることで温暖化の恩恵を受ける）（漁業者は漁獲量が減り、より遠くの漁場を求め、他国の領海に侵入する可能性が高まる：1.5°C の温暖化でサンゴ礁は 70～90% 減少する可能性）
	人間の健康への脅威	水、空気、食品の質の低下は、病気の媒介者や水系病原菌の変化とともに、すべて人間の生命を脅かす。異常気象や災害は人々の命を奪い、医療インフラを破壊し、医療へのアクセスを妨げる。気候変動は、ヒト、動物、植物に影響を及ぼす疾病の地理的範囲や、場合によっては発生頻度を変化させると予想される。
	生物多様性の喪失	あらゆる生物間の多様性は、人類の歴史上のどの時点よりも急速に減少しており、食糧と健康の安全保障を脅かし、世界の回復力を損なっている。気温の上昇は、従来の生息地では生き残れなくなった動植物の絶滅や、新しい場所への迅速な移動につながる可能性が高い。
	移住の増加	異常気象は環境に起因する移住のリスクを増大させる。気候変動は、海面上昇や猛暑によって特定の地域が恒久的に居住不可能になる等、状況を悪化させる（主に 2040 年以降）。

出所：NIC「Global Trends 2040」より作成。

③カーボンニュートラルに係る事項

第 1 章『構造的な力』の「環境」にて、向こう 20 年間の環境問題に係る社会の変化を示している。パリ協定の目標を達成するため、新しいエネルギー技術や二酸化炭素除去技術等

により、温室効果ガスの排出を緩和し、ネットゼロを達成することが重視されるとした。一方で、国家公約は、経済成長を促進しながら排出量を削減する技術の進歩を織り込んでおり、より緩やかなアプローチによって気候変動の最悪の影響を回避できると仮定している。激甚な影響を避けるための窓は閉ざされつつある。他方、気候影響への適応にあたっては、脆弱なコミュニティに対する資金援助であり、支援の判断にあたっては、財政的・政治的課題に直面する。各国は、大幅な排出削減と適応策の実施において、厳しい選択が迫られる中で、世界はどのように、どのくらいのスピードで、ネットゼロを達成すべきかの議論も高まることが想定されている。

気候変動影響に対する緩和と適応における将来の変化の内容を下表に示す。

図表 0-59 気候変動影響に対する緩和と適応対策と環境変化

区分	項目	変化内容
緩和	進行するエネルギー転換 (Energy Transition Underway)	化石燃料が今後 20 年間で、エネルギー需要の大部分を供給し続けるとはいえ、技術の進歩とコストの低下により、風力発電と太陽光発電が他のどのエネルギー源よりも急速に成長することはほぼ確実であり、原子力発電も、安全性の高い新設計が登場すれば、成長する可能性がある。エネルギー効率の向上は、おそらくエネルギー需要の増加率を低下させ、エネルギー使用量当たりの炭素集約度を低下させるだろう。
	二酸化炭素除去努力の強化 (Increased Efforts to Remove Carbon Dioxide)	大気から二酸化炭素を除去する努力の成否も重要である。気候変動に関する政府間パネルは、温暖化を 1.5°C に抑えるためには、排出量の削減だけでは不十分であり、大気からの二酸化炭素の除去、地下への貯留、植林と炭素回収・貯留に伴うバイオエネルギーによる二酸化炭素除去 (CDR) 等の技術の重要性が高まっている。その他の技術としては、土壌隔離、海洋施肥、大気への直接吸収などが研究されている。CDR の規模を拡大する努力は、市場インセンティブがなければ、政策的、技術的、経済的な制約に直面する (炭素税、炭素除去クレジット導入の可能性)。
	排出量に関する補完的行動 (Complementary Actions on Emissions)	気候・環境問題に対処するための国際的・政府的な取り組みに、さらに多くの主体が参加する可能性がある。地域レベルでの行動はすでに活発化しており、カーボンニュートラルを誓約する企業も増えている。一部の大手資産運用会社は、気候変動が長期的なリターンを脅かすと判断し、ポートフォリオ企業に炭素排出量の開示を求めたり、一部の化石燃料プロジェクトへの投資を断ったりしている。
適応	適応インフラやレジリエンス対策への投資拡大	マングローブ林の回復や雨水貯留量の増加のような安価で単純な対策もあれば、大規模な防潮堤の建設や大規模な人口移転計画のような複雑な対策もある。こうした取り組みにとって重要な課題は、脆弱なコミュニティに対する資金援助である。自然資産や農林業における天候に係る保険は、官民パートナーシップで気候リスクに対するレジリエンスの構築を目的としたアプローチであり、データと機械学習技術に依存している。これらの技術の発展により、レジリエンス・メカニズムがより洗練されたものになる。
適応	地球工学の必要性	温暖化がパリ協定の目標値に近づくにつれ、国家や非国家

区分	項目	変化内容
		主体が気候変動に対抗するために、地球工学的手段（地球の自然システムに意図的に大規模な介入を行うこと）をより積極的に研究・試験し、その導入可能性も高まる。現在の研究は、コンピューターモデルによるもので、学界、非政府組織、民間企業が主導的な役割を果たしている。一方で研究基準の設定、実地試験の透明性の確保、SRM 技術を導入する場合、方法、時期に関する法的枠組みの決定、効果のモニタリング等の国際協定の策定に向けて、各国が対話に参加する。国や非国家主体が単独で太陽放射管理（SRM）を導入する場合、紛争や反撃のリスクが高まる。

上述以外では、主要な新興エネルギーとして、ペロブスカイト太陽電池、先進的なエネルギー貯蔵及びバッテリー・再生可能電源・電気自動車の統合、グリーン水素、小型モジュール式原子炉（SMR）等が挙げられた。

3. 英国

(1) 対象事例の概要

英国のカーボンニュートラル関連のフォーサイトレポートとして、「Net zero society: Scenarios and pathways」（以下、Long-term Strategy）がある。

「Net zero society」は、英国の科学局が20年以上にわたり実施しているフォーサイトプログラムの一環で行われたレポートの一つである。英国のフォーサイトプログラムは、20年以上にわたり実施しているもので、これまでに30以上のフォーサイトレポートを発行している。フォーサイトプロジェクトのこれまでのトピック（本レポートテーマ）は、政府首席科学顧問（GCSA）が決定する。トピックの選定・立ち上げにあたっては、顧客（政府内の顧客が明確／特定されているか）、付加価値（科学局が作業を主導することで明確な付加価値があるか：複数の省庁に影響を与えるか、科学技術に関する明確な切り口を持っているか）、長期的（プロジェクトは長期的思考を伴うものか、将来変化の備えを政府に知らせるため未来技術を利用できるか）、タイミング（プロジェクトを行うのに適した時期か：政府の戦略に役立つか等）等を勘案し、政府内のネットワークや外部専門家が巻き込みながら、科学局のフォーサイトプログラムのチームがプロジェクトを立ち上げている。

英国政府は、2050年までにネットゼロを達成することを約束している。将来の社会規範や行動は、排出ネットゼロに大きな影響を与えつつも、不確実性も高いことから、本レポートでは、政策立案者が英国のネットゼロ戦略を、将来の社会の在り方に関する、より広範な想定に照らして検証し、より強靱で、リスクや機会が生じた時に対処できるようにするために実施したものである。一方で、本レポート自体は、ネットゼロ戦略について検討、低減するものではないとしている。また、グリーン技術の輸出が成功した場合の経済的影響や化石燃料の輸入を削減した場合の経済的影響等について、各シナリオにおける影響を定量化することは技術的に不可能とし、これらの要素は本レポートには含まれない。

図表 0-60 対象事例（英国）

No	事例	種別	実施機関	発行年	展望期間	検討方法等 (手法・関与者)
1	Net zero society: Scenarios and pathways	CN	英国政府科学局	2023年4月	現在～2050年まで	専門家ネットワークを活用し、横断的な問題（Net zero society）に対し、エビデンスをとりまとめ、将来の可能性を探索したもの。シナリオ作成にあたり、パブリックダイアログを実施。※プロジェクトテーマ（横断的な問題は、政府主席科学顧問により決定。

（2）事例「Net zero Society: Scenarios and pathways」¹¹

①事例概要・目的

英国政府は、2050年までにネットゼロを達成することを約束している。2050年の社会は、現在とはネットゼロ可能性が高く、社会がどのようになりうるかについて、より広範な想定に照らして検証することで、英国のネットゼロ戦略はより弾力的なものになり、リスクや機会が生じた際に対処できるようになる。

本レポートは、政策立案者が英国のネットゼロ戦略を、将来の在り方に関するより広範な想定を踏まえ検証し、より強靱でリスクや機会が生じたときに対処できるためのフォーサイトである。本レポートは、気候科学、社会科学、エネルギーシステムのモデリングから得られたエビデンスをまとめたものである。また、2050年の英国社会がどのようなものになりえるか、4つのシナリオを想定し、それらがエネルギー需要とネットゼロへの道筋にどのような影響を与えるかを、エネルギーシステムの構成や関連コストを含めて検証した。その結果、エネルギー需要を削減するように社会が変化した場合、ネットゼロを達成するシナリオのコストは、GDPの1～2%程度と予測され、実行可能なものとした（他方、英国がネットゼロを達成できなかった場合、GDPが2%低くなる可能性がある）。また、より高いレベルのエネルギー需要を伴うシナリオでは、リスクとコストを伴うとした。

本レポートは、第1～2章ではレポートの位置づけについて示し、第3章ではシナリオを提示した。第4章では、4つのシナリオに対するネットゼロを達成するためのコスト等を算出した（政府のネットゼロ戦略に使用されたエネルギーシステムモデルを利用）。第5章では、様々な将来シナリオと、英国がネットゼロに到達する方法への影響について、一般の人々がどのように考えるかを理解するため、パブリックダイアログ（公開対話）を実施した。

¹¹ 英国科学局（2023）「Net zero Society: Scenarios and pathways」
<https://www.gov.uk/government/publications/net-zero-society-scenarios-and-pathways--2>

パブリックダイアログは、一般市民を集めて政策に関連する問題について討議させるもので、市民参加による取組みはネットゼロを達成するための介入策の効果を向上させる可能性を有することが示唆されている。このため、本レポートでは、ネットゼロを達成するために必要な変化に関する知識ギャップを埋めるために、市民対話を実施した¹²。第6章では、政策立案者が政策と戦略をより強靱なものにするために、プロジェクトの成果をどのように活用できるかを検討した。

図表 0-61 「Net zero Society: Scenarios and pathways」の目次構成

	章タイトル	節タイトルほか
要旨	Executive summary	—
第1章	イントロダクション（なぜ、このレポートを読む必要があるか?）	背景 スコープ 本レポートの利用の仕方
第2章	私たちのアプローチ（私たちは何をしたのか、なぜなのか?）	全体概要 原則 プロセス
第3章	私たちの未来（2050年の社会はどのように変わっているか?）	はじめに シナリオ要約 シナリオ全体 セクター比較 レバー（ハンドル）への変換
第4章	ネットゼロへの示唆	モデリング手法の総括 ネットゼロの達成 より広範な分析とコベネフィット ネットゼロを見逃すリスク
第5章	パブリックダイアログ 〈公開対話〉	ダイアログの導入 対話のアプローチ 妥当性と道筋 横断的テーマ シナリオに対する反応 緊張とトレードオフ キーメッセージ
第6章	次のステップ（このレポートで何ができるか?）	—

未来予測にあたっては、社会的トレンドレビュー（排出量に直接影響を与える社会的トレンドのレビュー）、社会変化のエビデンスレビュー（様々なカテゴリー〈消費者主導、市場主導、政府主導〉、様々なタイムスケジュールのカバー）を行い、政府、企業、学术界等の利害関係者とのワークショップを実施し、シナリオナラティブを策定した。また、策定したシナリオについては、エネルギーシステムのモデリング（政府のネットゼロ戦略に使用された主要モデルを含む）を行い、どのようなエネルギーシステムが必要になるかの理解を深め

¹² 本レポートで実施したパブリックダイアログは、英国全土から29名の参加者を参集し実施した。参加者は、英国の人口統計（年齢、所得水準、地理的位置、民族性、性別等）を大まかに反映したもので、ある。対話自体は、オンラインでワークショップを実施した（4つのオンラインワークショップ〈3時間〉に参加し、その後、全てのシナリオを振り返るためのワークショップ〈3時間〉に参加）。検討内容は、シナリオの妥当性と道筋の検討、横断的テーマの探索（シナリオにおいて重要と感じた分野）、個々のシナリオへの反応（考察）を行った。

た。これらを踏まえ、前述のとおり、シナリオの妥当性を検証するため、一般市民を対象としたパブリックダイアログ（公開対話）を実施した。

②当該事例で示される未来社会像

本レポートでは、「原子化された社会」、「大都市社会」、「自己保存社会」、「スローレーン社会」の4つの社会を示した。4つの社会は、「社会的結束と制度的信頼」（異なる集団間のつながりの強さと、制度〈企業、自治体、政府、政府間組織等〉に対する信頼が長期的な不確実性に関わる）と「経済成長と技術進歩」（経済成長の水準と安定性を巡る長期的な不確実性と新技術の開発と導入のペース）といった2軸にまたがる未来である。

「原子化された社会」は、テクノロジー変化の加速、個人の自由、富裕層の保護、貧困層の気候変動影響からなり、制度的信頼が低下し、個人主義的な考え方が強まると同時に、より高い経済成長が起こったと仮定した。

「大都市社会」は、経済成長・技術革新により生活水準の向上、格差、地理的なアイデンティティの形成、都市圏の強力なコミュニティによる成長の牽引、地方部の限定的な投資による不満の高まりからなり、より高い経済成長、利用可能な技術の増加、制度的信頼の向上、そして地理的地域内の社会的結束の強化が、すべて2050年に重なることと仮定した。

「自己保存社会」は、経済成長・技術進歩は富裕層、貧困層とも期待に応えられないこと、伝統的な方法や時代遅れの技術を使って生きること、高齢者・農村部でスローな生活ペースが心地よいことからなり、制度的信頼や社会的結束の低下とともに、経済成長の低下も起こると仮定した。背景には、英国が近年経験した以上の経済・技術成長を達成できない可能性があることを考慮した。

「スローレーン社会」は、経済成長・技術進歩の遅れ、有益なインフラ投資のための資金少、社会的結束力・制度的信頼の高さ、シェアエコノミー文化の広がりからなり、経済成長率が低いほど、制度的信頼が高く、個人主義的態度が低いと仮定した。

図表 0-62 4つのシナリオ

Atomised society (原子化された社会)	Metropolitan society (大都市社会)
個人の自由が優先され、人々はテクノロジーによって可能になった新たな経験を楽しむことができる。富裕層はこれまで以上に富を蓄積し、社会は所得に沿って分断されている。	経済成長と技術革新は、格差は残るものの、多くの人々の生活水準を向上させた。地理がアイデンティティを形成しており、成長を牽引してきた都市圏には強力なコミュニティがある。資金が都市部に向けられている一方で、地方への投資は限定的であることから、地方では不満が高まっている。
Self-preservation society (自己保存社会)	Slow lane society (スローレーン社会)
経済成長と技術の進歩は、富める者も貧しい者も同様に期待に応えることができなかった。人々は生きるために必要なことをし、多くの場合、伝統的な方法と時代遅れのテクノロジーを使っている。そのため、社会はさまざまなグループに分断されている。特に高齢者や農村部で	経済成長も技術成長も遅れているため、有益なインフラに投資する資金は少なく、利用できる新技術も限られている。しかし、社会的結束力と制度的信頼が高いため、人々は自分たちのコミュニティを改善するためにより多く貢献しようとする。また、修理やりサイクル、シェア

は、ゆっくりとした変化のペースが心地よいという人もいます。	リングエコノミーの文化も広がっている。
-------------------------------	---------------------

③カーボンニュートラルに係る事項

本レポートでは、前述のとおり、4つのシナリオを策定しているが、全てのシナリオには重要な要素が欠けることによるリスクがあり、不測の事態への対策や適応が、ネットゼロを達成するために重要である。このため、本レポートでは、シナリオ別にネットゼロが達成できない場合のリスクや、ネットゼロに資する要素が欠落した場合の対応策をとりまとめた。

図表 0-63 シナリオ別ネットゼロへの示唆

シナリオ	ネットゼロを逃すリスク	ネットゼロ要素が欠落の場合の緩和策	緩和策後のリスク評価
原子化された社会	ネットゼロ達成は、実証されていないネットゼロ技術（CCS、BECCS、DAC、航空用合成燃料等）に大きく依存する。研究開発への投資は高水準。エネルギー需要は他のシナリオよりも高い。	実証されていないネットゼロ技術が非常に高いレベルでの導入を想定しており、さらに拡大することは困難。DACが利用できない場合、排出量ギャップを埋める別の技術を見つけるのは極めて難しい。特に所得の高い人々にとり、個人消費が優先されるため、他のシナリオよりもエネルギー消費を抑えるよう人々を説得することが難しくなる。緩和策の一つは、デジタル技術を活用した移動需要の削減。	中
大都市社会	ネットゼロ達成には、実証されていないネットゼロ技術（上述）が使用されるが、当該技術が開発されなかった場合は、「原子化された社会」より低い場合、排出量ギャップはより小さい。エネルギーと物質に対する需要は高く、将来的にはさらにリスクは高まる。	実証されていないネットゼロ技術のうち、1つが失敗しても他の技術の増加で相殺可能。人々のエネルギー消費を削減するインセンティブは完全に成功しないかもしれない。社会変化の多くは、構造的・体系的な変化により支えられているため、他分野のパフォーマンス不足を相殺する可能性ある。	低
自己保存社会	実証されていないネットゼロ技術に依存しているが、技術開発が進んでいないため、コスト削減や導入課題が完全に解決されていると考えにくく、失敗するリスクが高い。人々は旧態依然のやり方（低炭素暖房の使用等）に惹かれるため、一部の行動変容が完全に展開されるまでに時間がかかるリスクがある。	当該シナリオは、利用可能な技術に限られており、社会が変化しにくいため、予期せぬネットゼロの障壁を緩和する余地は低い。ネットゼロを逃すリスクが高い。	高
スローレン社会	実証されていないネットゼロ技術では商業規模で利用できない。排出削減とエネルギー需要削減を支えるため、技術なしにネットゼロを達成することができる。当該シナリオの主なリスクは、これらの社会的シフトの1つ以上が完全に実現しない、も	当該シナリオは、技術開発が進んでいないため、リスクを軽減する余地が大幅に減少する。社会は、大きな利益のために社会変化を起こすことが可能であり、さらなる行動変容がネットゼロを逃さないための主な緩和策となる可能性が高い。他方、当該シナリオは、社会は既に大きな変化を	中

シナリオ	ネットゼロを逃すリスク	ネットゼロ要素が欠落の場合の緩和策	緩和策後のリスク評価
	しくは逆転することである。	遂げているため、さらに推し進めることができるかは不確実である。	

参考：商業的に実証されていないネットゼロ技術の存在

シナリオの一部には、ネットゼロを達成するための商業的に実証されていない技術の導入に依拠するものもある。これら技術の社会的導入の度合いがネットゼロの達成に寄与するものと位置付けている。

- ▶ 炭素回収・貯留技術（CCS）：CO₂を直接排出する工業プロセスや、化石燃料を使用する発電において重要な役割を果たす可能性がある。
- ▶ 炭素回収・貯留を伴うバイオエネルギー（BECCS）：バイオマス発電所の課題は、ライフサイクル排出量の少ない国内バイオマスの安定供給の維持、バイオマス品質の安定化、発電効率の低さに課題を抱えている。カーボンマイナスの BECCS の主な障壁の一つとなっている。
- ▶ 直接空気回収（DAC）：DAC 技術により、CO₂を空気から直接抽出し、液体または固体の溶媒を使って貯蔵することができる。本プロセスには、大量の電力と燃料が必要である。気候変動委員会の第6次炭素予算（2020年）における温室効果ガス除去量に関する報告書によると、野心的なシナリオでは、2035年に導入が開始され、2050年までにコストが120ポンド/tCO₂に達する可能性がある。
- ▶ 航空用合成燃料：動力液化燃料の利用拡大は、航空機需要の抑制などの短期的な対策に比べ、航空からの炭素排出を削減するための重要な長期的戦略と見なされている。しかし、普及を阻む主な障壁には、高いコストと製造に必要なエネルギーが含まれる。運輸省にて、持続可能な航空燃料に焦点を当てた「Green Fuels, Green Skies」コンペを開始した。

4. EU

（1）対象事例の概要

EUのフォーサイトレポートとして、欧州の共同研究センター（Joint Research Center: JRC）の「The 2023 Strategic Foresight Report」（以下、戦略的フォーサイト）がある。また、カーボンニュートラル関連の将来見通しとして、欧州委員会のエネルギー、気候変動、環境関連部局で作成した「2050 long-term Strategy」がある。

欧州委員会のJRCが作成した「戦略的フォーサイト」は、持続可能な社会的・経済的側面に影響を及ぼす構造的な傾向と原動力の相互関係を検証し、EUが将来直面する可能性のある選択肢とトレードオフを明らかにしたものである。

「2050 long-term Strategy」は、戦略レポートとしてとりまとめたものではなく、EU加盟国の気候変動対策に向けた長期戦略を紹介したものである（2018年から2019年にかけて、2つのビジョン13を公表）。ただし、2020年に成立した欧州気候法では、ネットゼロの経済を目指すことは、欧州グリーンディールで掲げ、加盟国にとり、法的拘束力のある目標となっている。このため、EUでは、技術的解決策に投資し、産業政策、金融、研究開発等の主要分野において、円滑かつ公正な移行を支援するための行動を支援する。また、EU

¹³ 欧州委員会では、2050年の気候ニュートラル（ネットゼロ）経済を目指すためのビジョンレポートとして、「A Clean Planet for All - A European Strategic long-term vision for a prosperous, modern, competitive and climate neutral economy」（2018年）、「Going Climate-Neutral by 2050- A Strategic Long-term Vision for a Prosperous, Modern, Competitive and Climate-Neutral EU Economy」（2019年）を公表した。

の気候ニュートラルは、パリ協定へのコミットメントと位置付けている。

図表 0-64 対象事例 (EU)

No	事例	種別	実施機関	発行年	展望期間	検討方法等 (手法・関与者)
1	The 2023 Strategic Foresight Report	FS	EC・JRC	2023年 7月	現在～ 2050年ま で	(検討方法等に関する記載はなし)
2	2050 long-term Strategy	CN	EC	2020年3 月	現在～ 2050年ま で	EU加盟国全体としての戦略等をまとめたものではなく、欧州のネットゼロに向けた、EU加盟国の長期戦略を説明したもので、レポート等の形式でとりまとめたものではない。

(2) 事例「The 2023 Strategic Foresight Report」¹⁴

①事例概要・目的

EUは、気候変動に左右されない持続可能な社会の実現に向けた取組みを進めている。EUのオープンな戦略的自律性と、経済安全保障を強化する一方で、持続可能な社会への移行を成功させることで、気候変動と環境危機がもたらす存亡の危機を抑えることができる。また、他の地域の持続可能な未来の構築を支援することは、欧州の長期的な競争力と社会モデルを強化し、新たなネットゼロ経済における世界的なリーダーシップを強化する鍵となる。

「戦略的フォーサイトレポート 2023」(The 2023 Strategic Foresight Report)では、持続可能な社会的・経済的側面に影響を及ぼす構造的な傾向と原動力の相互関係を検証し、EUが将来直面する可能性のある選択肢とトレードオフを明らかにした。

本レポートは、全4章で構成され、第2章にて社会的・経済的持続可能性の課題を提示し、第3章にて行動すべき主要分野別の必要性を提示した。

図表 0-65 「The 2023 Strategic Foresight Report」の目次構成

	章タイトル	節タイトルほか
第1章	はじめに (Introduction)	—
第2章	社会的・経済的持続可能性の課題との主な接点 (Key intersections between social and economic sustainability challenges)	地政学の台頭とグローバリゼーションの再構築 持続可能な経済とウェルビーイングの追求 十分な資金確保への圧力の高まり 持続可能な未来のためのスキルと能力に対する需要の高まり 社会的結束における亀裂の拡大

¹⁴ EC (2023) 「The 2023 Strategic Foresight Report」 <https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/strategic-planning/strategic-foresight/2023-strategic-foresight-report_en>

	章タイトル	節タイトルほか
		民主主義と既存の社会契約への脅威
第3章	行動すべき主要分野 (Key areas for action)	<p>持続可能な未来にふさわしい新たな欧州の社会契約を確保する 単一市場を活用して、強靱なネットゼロ経済を推進する</p> <p>EUの対内政策と対外政策の相互連携を強化し、国際舞台におけるEUの提案と物語性を高める。 持続可能性に向けた生産と消費のシフトを支援する 移行期のための戦略的投資を支援する民間資金の流れを増加させることにより、「投資の欧州」へと移行する</p> <p>公共予算を持続可能性に適したものにする 政策・経済指標を持続可能で包括的なウェルビーイングへとさらにシフトさせる すべての人が持続可能性の移行にうまく貢献できるようにする</p> <p>市民の主体性を高める等、民主主義を強化する 市民保護と「市民予防」を補完するために、準備と対応に関するEUのツールボックスを強化する</p>
第4章	持続可能な社会への移行 (Delivering on the promise of the sustainability transition)	—

②当該事例で示される未来社会像

本レポートでは、キーチャレンジとして、未来スキルの需要、ネットゼロとウェルビーイングの追求、民主主義に対する脅威、社会的結束の拡大、資金調達への圧力、地政学の台頭を取り上げた。

図表 0-66 EUの持続可能性への移行のためのキーチャレンジ



出所：EC（2023）「The 2023 Strategic Foresight Report」より作成。

未来のスキル需要：グリーンへの移行には、教育・訓練制度が必要であり、適切な技術的スキルとソフトスキルを備えた労働者の確保は、EUの競争力にとって極めて重要である。例えば、グリーンテクノロジーやデジタルテクノロジーに不可欠なSTEMジェンダーギャップを縮小すれば、2050年にはEUのGDPを最大8,200億ユーロ改善できる可能性があるとされる。EUは2030年までに燃料電池水素産業で18万人、光電池産業で最大6万6,000人の訓練された労働者を必要としているが、欧州の若手人材の基礎能力は悪化しており、COVID-19パンデミックは学習成果を悪化させた。また、スキルの課題は、単なる経済的な問題にとどまらない。デジタルリテラシーとスキルは、質の高い仕事を見つけるためだけでなく、市民生活に積極的に参加したり、事実と誤報や偽情報を見分けたりするためにも重要であり、持続可能性にも関係してくる。

ネットゼロとウェルビーイングの追求：EUは世界のネットゼロ産業化競争において、主導的地位を確保するため、政策立案者と企業が共同で推進する必要がある。持続可能性は長期的な競争優位性の源泉であり、関連の製品・サービス、技術の市場シェアの拡大とともに、グローバルな投資と人材を惹きつける。国際競争が激化する中で、戦略的なネットゼロ技術の研究開発や製造支援を強化し、経済安全保障戦略を実施し、EUが高い依存度を示す重要な分野への投資を強化する必要がある。また、経済と環境の相互依存関係が明らかになるにつれ、世代間の公平性の問題から、将来世代の幸福と物質的豊かさを経済モデルに適応させる必要がある。

民主主義への脅威：不平等は、国やEUの機関、さらには自由民主主義全体に対する信頼の低下と深く結びついている。権利剥奪、不満の増大、積極的なアジェンダの欠如が相まって、公的機関への信頼が損なわれ、二極化が進み、過激主義、独裁主義、ポピュリスト的な運動のアピールが強まる。平均的な市民が享受している民主主義の水準は、過去最低の水準に後退している。政党よりも政治指導者が重要視されるなど、政治の個人化も進んでいる。政治的議論の分極化と孤立感、誤報や偽情報、ソーシャルメディアにおける集団力学、あるいはアルゴリズムによるバイアスによって増幅される。これらの動きと並行して、公的・私的アクターの地理経済的役割も進化している。経済的な選択が安全保障上の懸念に左右されるようになっている。他方、多国籍企業の世界的重要性が高まる中、権力の拡散が進行している。民主主義は、増大する社会経済的問題に対処するための主要な統治形態として、ますます挑戦的になっている。

社会的結束の拡大：欧州グリーンディールは、人々が移行にうまく参加し、その恩恵を享受できるかどうかにかかっている。欧州の人々は、以前の世代よりも、より良い生活を享受しているが、気候変動は地域に不均等な影響を及ぼし、最も貧しい人々や脆弱な人々にも不釣り合いな影響を与える。加盟国の不平等は減少しているが、加盟国内の不平等は増加傾向であり、不平等が行き過ぎたレベルに達している認識が強い。世代間の公平性も、教育水準は高いが、可処分所得は以前の若い世代より少なく、不安定な雇用形態で働く傾向が強い（その結果、若年層は高齢者に代わって、貧困のリスクが最も高いグループとなっている）。こ

れら社会的結束の蝕みは、政府への信頼と移行期の存続を脅かす。

ファンディングの圧力：グリーン転換には前例のない投資が必要であるとした（グリーンディールとリパワーEU の目標を達成するには、年間で 6,200 億ユーロ以上の追加投資が必要）。EU はすでに、2021～2027 年の気候変動関連対策に、予算の少なくとも 30%にあたる 5780 億ユーロを支出することを決定しているが、候変動と生物多様性の危機の全費用と結果は未知数である（異常気象の増大による経済的損失等）。また、グリーン投資以外でも、人口動態の変化は、高齢関連支出の増加可能性を示す。これらから、持続可能性のための十分な資金（民間資金、公的資金）の確保圧力の高まり、戦略的政策の優先順位の拡大、人口動態の変化、経済の変革により資金調達の可能性が問われる。

地政学の台頭：地政学の台頭とグローバリゼーションの再構成を示した。パンデミックは、グローバルサプライチェーンの脆弱性を浮き彫りにし、EU の戦略的依存関係を露呈させた。地理経済的な対立の高まりは、世界の貿易と投資の流れをさらに再編成している。これは、貿易制限やサプライチェーンの途絶のリスクを増大させ、グリーンな商品、サービス、技術の流れを阻害する。また、双子の移行に必要な重要原材料へのアクセスなど、EU の依存関係を悪化させ、EU の戦略部門（バッテリーからマイクロチップまで）に課題を与える可能性もある。さらに、弾力性のあるサプライチェーンの追求は、環境（産業活動のリショアリングや、紛争地域での採掘への関心の高まりなど）や経済（公的予算や輸出志向部門の地元雇用への圧力など）にも影響を及ぼす可能性がある。

③カーボンニュートラルに係る事項

本レポートのネットゼロに係る示唆は、第 3 章「行動すべき主要分野」にて、「レジリエントなネットゼロ経済を推進するために単一市場を活用する」ことを挙げた。

EU は、経済的安全保障を含む、開かれた戦略的自律性を達成するための協調的枠組みを引き続き強化すべきであるとし、EU とその加盟国は、戦略的分野（健康、食糧、デジタル技術、エネルギー、宇宙、水など）を横断する将来の依存関係を評価するためのツールをさらに開発すべきとした。

グリーンへの移行にあたり、生態系における障壁への取組と、既存ルールの実施に、新たな焦点を当てる必要がある。持続可能なビジネスモデルにインセンティブを与え、ネットゼロ技術の迅速な開発と展開に十分な支援を確保することも重要であるとした。

EU はまた、すべての市場参加者にとって公平な競争条件を守り続け、市場アクセスと高い持続可能性基準との間に強い結びつきを確保すべきである。原材料やネットゼロ技術の設備など、エネルギー転換に不可欠な部品を迅速に製造するための支援も必要であるとした。

(3) 事例「2050 long-term Strategy」¹⁵

①事例概要・目的

EU では、2050 年までに気候変動に左右されない、温室効果ガス排出量ネットゼロの経済を目指している。この目標は、EU が掲げる欧州グリーンディールの中核をなすものであり、欧州気候法¹⁶により法的拘束力のある目標となっている。

「2050 Long-term Strategy」は、欧州委員会が作成したネットゼロ戦略ではなく、EU 加盟国の気候変動対策の長期戦略の位置づけ等を説明したものである。具体的には、EU における気候ニュートラルの追求は、パリ協定下で、EU の世界的な気候変動対策のコミットメントであり、EU は、2020 年 3 月に国連気候変動枠組み条約（UNFCCC）に長期戦略（「Long-term low greenhouse gas emission development strategy of the European Union and its Member States」）を提出している¹⁷。EU の気候変動対策は、EU 加盟国はパリ協定下での約束と EU の気候ニュートラルの目標を達成するために、必要な温室効果ガスの排出削減のための長期戦略を各国が策定することにある。なお、長期戦略は、2021 年から 2030 年までの加盟国の統合的な国家エネルギー・気候計画（NECPs）と整合的である必要がある¹⁸。

②当該事例で示される未来社会像

本サイトは、各国の気候ニュートラルに係る長期戦略と、EU の目標との関係を示したもので、未来社会像に関する検討は行われていない。

③カーボンニュートラルに係る事項

欧州委員会では、2019 年に「Going climate-neutral by 2050 - A strategic long-term vision for a prosperous, modern, competitive and climate-neutral EU economy」を公表し、気候ニュートラルな EU 経済のための EU の取組みをとりまとめている。欧州委員会

¹⁵ EC (2020) 「2050 long-term strategy: Striving to become the world's first climate-neutral continent by 2050.」
(https://climate.ec.europa.eu/eu-action/climate-strategies-targets/2050-long-term-strategy_en)

¹⁶ 欧州気候法（European Climate Law）は、2050 年までに欧州の経済と社会を気候ニュートラルにするという、欧州グリーンディールで定められた目標を法制化したものである。同法では、2030 年までに温室効果ガスの総排出量を 1990 年比で少なくとも 55%削減する中間目標を設定している。なお、2050 年までの気候ニュートラルとは、主に排出量の削減、グリーン技術への投資、自然環境の保護によって、EU 諸国全体で温室効果ガス排出量正味ゼロを達成することを意味している。(https://climate.ec.europa.eu/eu-action/european-climate-law_en)

¹⁷ EU としての長期的な温室効果ガスの低排出開発戦略については、2020 年 3 月に、欧州連合（EU）及び加盟国代表（クロアチア）と欧州委員会の提出文書で明文化している。本文書では、EU はパリ協定のすべての締約国に対し、パリ協定第 4 条 19 項に従い、2020 年までに国連気候変動枠組条約（UNFCCC）事務局に対して、温室効果ガスを排出しない長期的な開発戦略を伝達するように求めるとともに、2050 年までに気候ニュートラルな EU を達成する目標を欧州理事会で支持したこと（欧州委員会が 2018 年 11 月に提案した戦略的長期ビジョン「A Clean Planet for all」に基づいた議論を経たもの）、EU 加盟国は長期的な開発戦略を策定し、UNFCCC に提出することを示した。
(<https://unfccc.int/documents/210328>)

¹⁸ 国家エネルギー・気候計画（NECPs）は、10 年毎に作成するもので、現行の計画は 2021 年から 2030 年までの 10 年間である。2019 年に採択された「全欧州人のためのクリーンエネルギー」パッケージの一部として合意された「エネルギー同盟のガバナンスと気候変動対策に関する規則（EU）2018/1999」により導入された。各国の計画は、EU 諸国がエネルギー同盟の「脱炭素化」、「エネルギー効率」、「エネルギー安全保障」、「域内エネルギー市場」、「研究・技術革新・競争力」の 5 つの側面にどのように取り組むかを概説する。同計画では、2 年毎に進捗報告書を提出し、欧州委員会では目標達成に向けた EU 全体の進捗状況を監視する。なお、国家エネルギー・気候計画の策定にあたっては、市民、企業、地域当局との協議が義務付けられている。また、加盟国に対しては、2020 年初頭までに 2050 年を見据えた国家長期戦略を提出するよう求めた。

では、2018年11月に戦略的長期ビジョン「A Clean Planet for all」を発表し、欧州が気候ニュートラル（温室効果ガス排出量のネットゼロ経済）への道をいかにリードできるかを示した。当該戦略では、エネルギー、運輸、鉱業、農業等の全ての主要経済部門に焦点を当て、それらを達成する方法を提示した。

《7つの主要な戦略的構成要素》

- ゼロエミッションビルを含むエネルギー効率の最大化
- 欧州のエネルギー供給の完全な脱炭素化のための再生可能エネルギーの導入と電力利用の最大化
- クリーンで安全なコネクテッドモビリティの導入
- 競争力のあるEU産業と、温室効果ガス排出削減の鍵となる循環型経済の実現
- 適切なスマートネットワークインフラと相互接続の開発
- バイオエコノミーの恩恵を最大限享受し、不可欠な炭素吸収源を創出する
- 炭素回収・貯留（CCS）で残りのCO₂排出に取り組む

5. オーストラリア

(1) 対象事例の概要

オーストラリアでは、豪州連邦科学産業研究機構（CSIRO）が10年毎にグローバルメガトレンドに関するレポート「Our Future World」を公表している。本レポートは、オーストラリアの組織の長期的な戦略や政策の方向性を示す目的で作成しているもので、メガトレンドの対象は地政学、経済、環境、社会、技術（GEEST）に分類される。直近の「Our Future World」（2022年6月）では、COVID-19、ウクライナ危機等のグローバルな展開や影響を踏まえ、2042年までのメガトレンドと変化要因（Driver）を提示した。

また、オーストラリアのカーボンニュートラルに係る取組みについては、気候変動・エネルギー・環境・水省（Department of Climate Change, Energy, the Environment and Water）が作成した「Annual Climate Change Statement」がある。本レポートは、オーストラリアの2022年気候変動法（the Climate Change Act 2022）¹⁹に基づき、年次報告として公表されているもので、2023年11月に第2回気候変動年次報告書が国会に提出したものである。

図表 0-67 対象事例（オーストラリア）

No.	事例	種別	実施機関	発行年	展望期間	検討方法等 (手法・関与者)
1	Our Future World	FS	CSIRO	2022年 6月	現在～ 2042年 まで	文献調査、スキャニ ングトレンド分析、 インタビュー等によ り取りまとめられ

¹⁹ 2022年気候変動法では、2030年までに2005年比で温室効果ガスを43%削減、2050年までにネットゼロの排出量削減目標を達成することを法制化した。

No.	事例	種別	実施機関	発行年	展望期間	検討方法等 (手法・関与者)
						た。
2	Annual Climate Change Statement 2023	CN	気候変動庁	2020年3月	年次報告 ※ 2030、2050年目標に対する報告	—

(2) 事例「Our Future World」²⁰

①事例概要・目的

「Our Future World」は、オーストラリアの組織の長期的な戦略や政策の方向性を示すために、10年に一度作成されるフォーサイトレポートである。本レポートは、中長期にわたり典型的な変化の軌跡であるメガトレンドを示したもので、2012年に発表した「グローバルメガトレンド」以降、COVID-19 やウクライナ危機等のグローバルな展開や影響を踏まえ、2042年までのメガトレンドを示し、新たな変化要因を提示した。

直近のレポートは、2022年6月に公表されたものであり、本レポートの作成にあたっては、過去のグローバルメガトレンドの作成と同様に、トレンド、影響、推進要因の探索、コンサルティングと戦略的アドバイス、メガトレンド戦略ワークショップ等を実施し、内容を検討した。

本レポートの目次構成は、第1章で「背景」、第2章「気候変動への適応」、第3章「より無駄のない・よりクリーン・よりグリーン」は気候変動に係る社会の変化を提示した。第4章は「深刻化する健康上の課題」、第5章は「地政学的変化」である。第6章「デジタルに飛び込む」、第7章「自律性の向上」、第8章「人間的な側面の解放」はデジタル技術の導入に伴う社会の変化を示した。第9章は「私たちの方法」としてCSIROの未来洞察（フォーサイト）の方法、アプローチの仕方等を提示した。

図表 0-68 「Our Future World」目次構成

	章タイトル	節タイトルほか
—	グローバルメガトレンド：2022年版	—
第1章	背景 (Background)	—
第2章	気候変動への適応 (Adapting to a changing climate)	自然災害のコスト 気候変動による健康への影響 より暑い世界で生きるための備え 水の量、質、利用可能性の低下 気候変動が重要インフラに与える影響 気候変動に対する保険 気候変動が引き起こす大移動

²⁰ CSIRO (2022) 「Our Future World」〈<https://www.csiro.au/en/research/technology-space/data/Our-Future-World>〉

	章タイトル	節タイトルほか
		海面下で高まる圧力
第3章	より無駄のない、よりクリーン、よりグリーン (Leaner, cleaner and greener)	将来の食糧需要 代替タンパク質への欲求の高まり 新しい生物学的ソリューションの合成工学 ミネラル需要の増大 生物多様性の衰退と保全への投資 今日の商品を明日の資源に変える ネットゼロとその先へ 再生可能エネルギー需要の増加 クリーンエネルギーの環境フットプリント 輸送の電化 台頭するクリーンエネルギー産業 水素時代の幕開け
第4章	深刻化する健康上の課題 (The escalating health imperative)	医療費の増大 感染症リスクの高まり 抗菌薬耐性リスクの顕在化 医療保険形態の変化 高齢化社会 慢性的な健康負担の増大 睡眠時間は増えるが、健康状態は悪化する 予防医療への強い要請 メンタルヘルスの負担 精密医療への期待
第5章	地政学的変化 (Geopolitical shifts)	防衛能力への投資の増加 新たなテクノロジーが防衛戦略の舞台を変える 民主主義国家間の協力関係の強化 貿易力学の変化 サプライチェーン寸断のリスク軽減 海上貿易に関連する将来のサプライチェーンリスク 予見可能なグローバルコネクティビティへの回帰 サイバーセキュリティの脅威と回復力 科学的知識の将来の流れをめぐる不確実性
第6章	デジタルに飛び込む (Diving into digital)	インダストリー4.0 テクノロジーの大量導入 パンデミックによる電子商取引の成長 データ主導型組織の出現 オフィスのない労働力？ テレワークとオンラインサービスが可能にする地方の台頭 中心業務地区の新時代 大都会がもたらす新たな魅力 デジタルヘルスが主流に 分散型台帳技術と暗号通貨 輸出の透明性の向上 デジタルインクルージビティの拡大に向けて デジタルワーカーに対する将来の需要 オンラインで過ごす時間が長すぎるリスク
第7章	自律性の向上 (Increasingly autonomous)	人工知能研究の活発化 人工知能の進歩がもたらす新たな可能性 新たな発見の実現 計算能力の向上と量子コンピューティング 有用な人工知能アプリケーションのポートフォリオの増加 研究開発への世界的投資

	章タイトル	節タイトルほか
		研究開発投資の中心地の移動 豪州における研究開発費の減少 人工知能の夏と冬 人工知能の倫理
第8章	人間的な側面の解放 (Unlocking the human dimension)	オーストラリアの制度に対する信頼 オーストラリアにおける社会的結束のパターン パンデミックとその先にある「インフォデミック」 科学の複雑さを伝える 世界の貧困緩和のための長期的スケジュール 富の分配と所得格差のパターン オーストラリアドリームハードルの上昇 環境、社会、コーポレートガバナンスの課題 消費者の社会的認識とエンパワーメント 先住民の知識の価値の回復 進化する労働市場と労働文化 職場におけるジェンダーの多様性
第9章	私たちの方法 (Our approach)	—

本レポートでは、7つのメガトレンド（目次構成も同様）として、「気候変動への適応」、「無駄のないよりクリーンでよりグリーン（Net-Zero）」、「健康志向の高まり」、「地政学的な変化」、「デジタルに飛び込む」、「高まる自律性（生産性）」、「人間的な側面の解放（意思決定における多様性、公平性、透明性）」を提示した。下表に、各メガトレンドの概要を示す。

図表 0-69 「Our Future World」におけるメガトレンド

メガトレンドの対象	内容
気候変動への適応	極端な気象現象は、その頻度と影響の規模を増している。現在の気候予測では、私たちは過去の常識を超えるような異常気象に見舞われる可能性が高く、同時に発生する気候災害は、各セクター、地域にとり、全体的な気候リスクを増大させる可能性が高い。医療制度、重要インフラ、居住パターンを気候変動や異常気象に適応させることが、今後、数年、数十年の間に多くの国にとり、現実味を増してくる。このメガトレンドは、気候変動に直面している組織や地域社会が適応する必要がある新たな活動方法を示したものである。
無駄のない、よりクリーンでよりグリーンであること	世界人口の増加が続き、より多くの人々が低所得層から高所得層へと移行するにつれ、限りある食糧、水、鉱物、エネルギー資源に対する圧力はますます高まっている。同時に、こうした制約が、より少ない資源でより多くのことを行い、カーボンニュートラルを達成し、生物多様性の損失を減らし、世界的な廃棄物問題に対処することを目指す最先端のイノベーションを後押ししている。このメガトレンドは、私たちがより持続可能な方向へ向かわせる機会と、組織がより厳しい制約の中で、科学技術・イノベーションの重要性を探るものである。
健康志向の高まり	医療費は増加の一途をたどっており、世界人口の高齢化や新たな健康課題（抗菌薬耐性、将来のパンデミック等）の出現に伴い、この傾向は悪化する可能性が高い。COVID-19のパンデミックは、慢性疾患や精神衛生上の困難をめぐる既存の健康上の課題を明らかにし、激化させた。しかし同時に、健康の社会的・経済的決定要因の重要性も強調

メガトレンドの対象	内容
	された。このメガトレンドは、予防医療と精密医療が、より良い健康アウトカムをもたらす機会を提供することを強調している。
地政学的な変化	最近の地政学的動向は、長期にわたって影響を及ぼす可能性が高い。ウクライナ危機とアジア太平洋地域で進行中の緊張は、平和と安定の確保を目指す先進経済国の民主主義国家に課題を突きつけている。このような事態を受け、オーストラリアはもとより世界的に国防支出が過去最高水準に達し、安全保障、技術、防衛力に関する協力・連携が活発化している。このメガトレンドでは、科学技術、貿易、サプライチェーン、国防戦略に関連する地政学的な新たな変化の意味を探る。
デジタルに飛び込む	デジタル技術やデータ技術の急速な普及により、多くの部門や組織が数ヶ月の間に数年分のデジタル変革を経験している。これは、オンライン小売、リモートワーク、遠隔医療、バーチャル教育、デジタル通貨、データ主導型組織等の成長から明らかになっている。これらの進歩は著しいものの、氷山の一角に過ぎず、デジタル化の大部分はまだ起こっていないと専門家は予測している。このメガトレンドでは、組織にとってのデジタル化の次の波と、デジタルデータ技術が可能にする機会について示す。
高まる自律性	人間の明示的な指導なしに問題を解決し、複雑なタスクを実行するソフトウェアや機械の能力が驚くほど向上している。人工知能 (AI) における継続的な科学的ブレークスルーと、テクノロジー主導の研究開発の世界的な投資によりもたらされている。今日、世界のあらゆる地域において、実質的にすべての産業分野と政策領域で AI 技術の導入と AI 能力の開発が進んでいる。このメガトレンドでは、AI とそれに関連する科学、研究、技術力が、生産性を高め、人類の最大の課題を解決する上でどのように役立っているのか、また、こうした技術開発がもたらす社会経済的な考察を解き明かす。
人間的な側面の解放	新たな社会的トレンドは、将来の地域社会、ビジネス、テクノロジー、政策決定に対する人間の視点や経験に対する影響力を高めている。消費者は、信頼を維持するために、組織、政府、科学者に対して透明性の向上を求めており、誤った情報の拡散が懸念されている。また、テクノロジーの急速な変化は、倫理的な設計と展開をめぐる新たな考察を促している。このメガトレンドは、将来の消費者、市民、従業員の行動に影響を与える社会的原動力を浮き彫りにしている。

③カーボンニュートラルに係る事項

本レポートにおけるカーボンニュートラルに係るメガトレンドは、第 3 章「より無駄のない、よりクリーン、よりグリーン」で示された。

ネットゼロを超えて：世界は、ネットゼロに向かっており、国連気候変動枠組条約第 26 回締約国会議 (COP26) でも、石炭の段階的な削減に合意している。また、世界の主要な投資家は、2050 年まで炭素排出量がネットゼロの企業のみを融資することを計画している。オーストラリアにとっても、2021 年の調査では国民の 75% が気候変動に懸念を示している。また、69% の国民がネットゼロ排出を達成するための国内行動を指示している。

再生可能エネルギー需要の増加：世界のエネルギー需要は、2023 年初頭には COVID-19 以前のレベルに回復すると予想されている。再生可能エネルギー源は、2030 年までに世界の電力需要の伸びの 80% を占めるようになり、2025 年には主要なエネルギー供給源である石炭を上回ると予想される。2040 年までの世界の電力需要は、一次エネルギー需要の 2 倍

のペースで成長すると予測され、需要の大半は中国とインドからもたらされる。豪州のエネルギー市場運営機関では、2025年までに再生可能エネルギーを全て管理できるよう、送電網を整備している。

クリーンエネルギーの環境フットプリント：再生可能エネルギーは、世界の温室効果ガス排出量を削減する機会を提供するものの、これらのエネルギーシステムに関する廃棄物、採掘、土地利用に関する新たな問題が生じる。豪州におけるリチウムイオン電池廃棄物は、2016年の3,300トンから2036年には187,984トンまで増加すると予測されている。他方、現在回収されている電池は全体の2%未満に留まる。国内のバッテリーリサイクルへの投資が重要とされる。また、クリーンエネルギー技術の需要の高まりは、インドネシア等の重要なエネルギー金属の採掘地の環境に圧力をかける可能性がある。また、太陽光発電の設置場所は、生産性の高い農地に建設される場合、土地利用上の問題を引き起こす可能性も懸念される。

輸送の電動化：電気自動車のコストは、リチウムイオンバッテリーの大幅なコスト削減によって、予想を上回るスピードで低下している。多くの自動車メーカーが今後20年以内に内燃機関の自動車の生産を中止することを表明しており、電気自動車への移行を加速させるため、豪州の道路でより多くの電気自動車をサポートするために必要な送電網インフラと充電ステーションの開発が重要である。

クリーンエネルギー産業：世界的なエネルギー転換は、新たな産業と雇用創出の機会を開く。豪州は、原材料や再生可能エネルギーへの豊富なアクセス、高度な製造能力、関連する熟練労働者の集積により、グリーンメタル製造などの新興クリーンエネルギー産業において強力な競争力を持つ。

水素時代の幕開け：世界の水素産業は、脱炭素化において水素が果たしうる潜在的な役割を考慮し、急速に成長している。豪州は、再生可能エネルギー資源への豊富なアクセスと、熟練した労働力により、グリーン水素の主要な生産・輸出国になることが可能としている。クリーンエネルギーに対する需要は急速に高まっているものの、グリーン水素はブルー水素（天然ガスを燃料とする水素）よりもコストが3倍高いことが課題である。

（3）事例「Annual Climate Change Statement 2023」²¹

①事例概要・目的

オーストラリアの「Annual Climate Change Statement 2023」は、前述のとおり、2022年気候変動法により、温室効果ガスの排出量削減の取組みに対する説明責任と透明性を高めるために年次報告が義務づけられ発行しているものである。年次報告書は、気候変動局（Climate Change Authority）からの助言に基づき報告したものである。

年次報告書では、2022年気候変動法により、以下の事項を報告する必要がある。

- ・ オーストラリアの温室効果ガスの排出削減目標の達成に向けた年間の進捗状況

²¹ DCCEEW (2023) 「Annual Climate Change Statement 2023」〈<https://www.dcceew.gov.au/climate-change/strategies/annual-climate-change-statement-2023>〉

- 気候変動対策に関連する国際情勢
- 気候変動政策
- オーストラリアの温室効果ガスの排出削減目標の達成に貢献する連邦政府の政策の有効性と、その政策が対象とする部門における排出削減量
- オーストラリアの温室効果ガスの排出削減目標を達成するための連邦政府の気候変動政策が農村部及び地方に与える影響
- オーストラリアの環境、生物多様性、健康、インフラ、農業、投資、経済、国家安全保障等の気候変動の影響によるリスク

本報告の目次構成については、以下のとおりである。

図表 0-70 「Annual Climate Change Statement 2023」目次構成

	章タイトル	節タイトルほか
要旨	Executive summary	主な実績 オーストラリアをネットゼロの未来に導く 全てのセクターで排出量の削減 気候変動への適応 気候変動の影響
第1章	オーストラリアのネットゼロの未来に導く	再生可能エネルギー大国になる 再生可能水素産業の確立 重要鉱物と国内製造 国際的なクリーンエネルギーのサプライチェーンの多様化 国際協力の回復と強化 ネットゼロ経済における雇用と技能 クリーンエネルギー労働力の機会 クリーンエネルギー労働力における多様性 地域的影響
第2章	全てのセクターにおける排出量削減	再生可能エネルギー電力への転換の加速 より安く、より信頼できるエネルギー 再生可能エネルギー発電 オフショア再生可能エネルギー 変動する再生可能エネルギーの容量を確保する 発電と蓄電への民間投資の活性化 国家の再配線 送電 計画プロセスの改善 コミュニティの参画の改善 先住民との協力 生活費圧力の緩和 セーフガードメカニズムの改革 産業におけるガスの生産・使用・排出 製品使用時の排出量 運輸部門の排出削減 農業と土地 研究開発
第3章	分野横断的課題	ACCUスキームの強化 気候変動対策 土地への炭素貯留

	章タイトル	節タイトルほか
		廃棄物の管理と循環型経済の確立 炭素の回収、利用、貯蔵
第4章	排出削減目標に向けた追跡調査	2030年目標に対する進捗状況 2035年までの排出量の動向 政策効果の評価 政策や法律に目標を組み込む 政府採井における記憶変動対策
第5章	州・準州の気候変動対策	ニューサウスウェールズ州 (NSW) ビクトリア州 クイーンズランド州 西オーストラリア州 (WA) 南オーストラリア州 (SA) タスマニア州 オーストラリア首都特別地域 (ACT) ノーザン・テリトリー (NT)
第6章	気候変動への適応	国家気候リスク評価と国家適応計画 適応と先住民 災害リスク管理 健康と福祉 オーストラリアの環境の保護と修復
第7章	国家安全保障	オーストラリア地域への影響 経済とサプライチェーンへの影響 リスクの連鎖
第8章	国際情勢	太平洋地域のパートナーの気候変動への対応支援 東南アジア
結論	結論	—

②当該事例で示される未来社会像

本報告は、気候変動対策の年次報告であり、未来洞察等の未来社会像に関する検討は行われていない。

③カーボンニュートラルに係る事項

本報告の第1章では、「豪州のネットゼロの未来に導く」として、再生可能エネルギー大国になること、再生可能水素産業の確立、重要鉱物と国内製造、国際的なクリーンエネルギーのサプライチェーンの多様化、国際協力の回復と強化、ネットゼロ経済における雇用と技能、クリーンエネルギー労働力の機会と多様性、地域的影響等について示した。

再生可能エネルギーについては、オーストラリアは豊富で質の高い再生可能エネルギーの潜在力、熟練した革新的な労働力、強力な貿易関係、鉱物資源を有し、ネットゼロ転換の機会を活用するのに有利な立場にあるとした。オーストラリア政府は、クリーンエネルギーの未来構築のために、既に400億ドル以上の資金を投入しているが、さらなる行動が必要であるとした。今後は、再生可能水素とその派生品、重要鉱物の精製・加工、発電・貯蔵技術の製造、グリーンメタル等の優先分野に沿った産業発展お支援が期待されている。

再生可能水素産業の確立については、2050年までにオーストラリアの地方で16000人以上の雇用を創出し、再生可能エネルギーインフラでさらに13000人の雇用を創出する可能

性があるとした。政府はこれらの機会を捉えるため、2019年国家水素戦略の見直しと更新を主導した。

重要鉱物と国内製造業については、2023年6月にクリティカルミネラル戦略を発表した。オーストラリアは、豊富な地質学的埋蔵量、鉱物採掘の専門知識、そしてエネルギーと資源の信頼できる生産・輸出国としての実績を有し、この需要に応えるのに十分な立場にあるとした。

国際的なクリーンエネルギー供給チェーンの多様化については、ソーラーパネル、バッテリー、電解槽のようなクリーンエネルギー製品に対する世界的な需要が高まるにつれ、サプライチェーンの多様性はますます重要になるとされる。現在、こうした製品の製造に必要な多くの重要鉱物の生産と加工は、数カ国に集中している。生産が集中することで、ウクライナ戦争が始まって以来化石燃料市場で見られるようなショックが発生した場合、供給が途絶える可能性が出てくる。国内生産と加工能力を開発することは、オーストラリアとその貿易相手国を世界的な供給ショックから守ることにつながる。さらに、クリーンエネルギー製造業への投資は、国内の脱炭素化と輸出目標を達成するために必要なサプライチェーンの拡大を支援するとした。

クリーンエネルギー労働力については、2050年までにクリーンエネルギー供給労働力は53,000人から84,000人に増加する必要があるとあり、水力発電、風力発電、太陽光発電で大きな成長が見込まれる。電気技師、職人、技術者、機械オペレーター、プロジェクト・マネージャーなどの職種の需要が大きく伸びると予想される。また、送電インフラの建設や交換の多くは土木建設部門であるため、建設業も成長する可能性が高い。他方、老朽化した石炭火力インフラの廃止とクリーンエネルギー経済への世界的移行に伴い、化石燃料産業の雇用は今後数十年で減少すると予想される。これは、この間に経済全体で150万人の雇用増が見込まれる中で発生するものであり、その多くはネットゼロの世界への移行の機会から生じるものであるとした。

地方への影響では、ネットゼロへの転換は、地方や地域経済の産業構成を変えることになる。より広範には、電気技師、金属加工工、機械工など、クリーンエネルギーに不可欠な専門技術職の需要増は、オーストラリアの地方に集中する可能性が高い。ネットゼロエコノミー庁（Net Zero Economy Agency）は、州・準州政府、地方自治体、産業界、労働組合、先住民族、地域社会と協力し、大きな影響を受ける地域が的を絞った支援を受け、転換の恩恵を受けられるようにするとした。

調査資料-345

地域の目指す未来社会とカーボンニュートラル
Ⅱ：地域の可能性と課題

2025年2月

文部科学省 科学技術・学術政策研究所
科学技術予測・政策基盤調査研究センター
横尾淑子、蒲生秀典

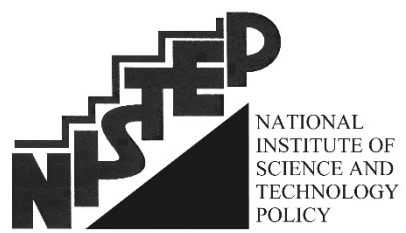
〒100-0013 東京都千代田区霞が関 3-2-2 中央合同庁舎第7号館 東館 16階
TEL: 03-3581-0605

The Future Society and Carbon Neutrality
II: Potential and Challenges of Regions

February 2025

YOKOO Yoshiko, GAMO Hidenori
Center for S&T Foresight and Indicators
National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP)
Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT), Japan

<https://doi.org/10.15108/rm345>



<https://www.nistep.go.jp>