

## 未来エネルギー技術予測とそれに基づいたメタバース及び 実空間での未来エネルギーモデル都市構築

### ① ビジョンの概要

本構想はカーボンニュートラル (CN) 成熟期 (例えば 2070~2100 年迄に実現) の未来エネルギー技術を予測し、メタバースの活用によりそれらを実装した有望な未来像を示す。CN 成熟期までの視野拡大によって CN 初期 (2050 年) に、CN 成熟期へ最短で移行可能なエネルギー構成や CN 成熟期への期待に伴う国内投資の誘発、シームレスな経済成長、および総合知結集による連続的な革新的イノベーション創出が実現される。

### ② ビジョンの内容

本構想は、各種未来エネルギー技術を予測し、各未来技術を高度に繋いで仮想的に社会実装したモデル都市を CN 成熟期 (例えば 2070 年から 2100 年迄に実現) の有望な未来像として示す。これによって、2050 年ビジョンに CN 成熟期までのスコープを付与する。以下の効果が期待できる。

- a. CN 成熟期へ最短で移行可能な CN 初期 (2050 年) のエネルギーポートフォリオが実現される。
- b. CN を時間制約の下で達成しなければならない 2050 年 CN 初期の厳しい状況においても CN 成熟期への期待が国内投資を誘発し、産業の空洞化防止やシームレスな経済成長が実現される。
- c. メタバースも活用した未来エネルギー都市研究に多くの分野の総合知が結集し、エネルギーの連続的な革新的イノベーション創出のプラットフォームが構築される。

<本構想が目指すビジョンの前提とする未来予見>

#### (1) CN 初期

2050 年という時間的制約の中での CN であり非効率なエネルギーチェーンも混在し、理想的なエネルギーポートフォリオとは異なる。日射量、風況、土地条件といった再エネコストに関わる面でも欧米諸国と比較して不利であることを踏まえると、他の先進国と比べても 2050 年において厳しいものになると予想される。

#### (2) あるべき CN 成熟期への方向性の転換

2050 年以降は CN 維持という条件下で、蓄積された上記非効率を徐々に解消しながら CN 成熟期へ向かう過程となりえる。あるべき CN 成熟期ではエネルギー自給率が 100% に近づいていく。こうなると海外に流出していた約 20 兆円/年もの国富が国内に還流される。さらに、十分な量の国産 CN エネルギーの普及を進めることで低ランニングコストを背景とした、従量制ではない定額制のエネルギーが広がっていくなどのパラダイムシフトを起こしていく。これらによって産業の国際競争力が大幅に高まることが期待される。

### ③ 学術研究構想の名称

未来エネルギー技術予測とそれに基づいたメタバース及び実空間での未来エネルギーモデル都市構築

### ④ 学術研究構想の概要

本構想では未来技術・社会を見通し、地域の特徴を活かした未来エネルギー都市モデルを構築する。2050 年などの CN 初期のみならず、脱炭素社会が成熟する CN 成熟期も見据えた上で、未来エネルギーモデル都市の研究とそれに基づく都市設計、およびモデル都市に導入する未来革新技術の選定を行うことで、地域発の脱炭素社会創生を目指すとともに過渡期からその先の未来に向けてシームレスに日本のエネルギー分野での研究・技術競争力の大幅な向上を目指す。また、我が国の未来を切り拓く学術基盤を構築する。

### ⑤ 学術的な意義

本構想を新しい学術として真に成立させるために、メタバースのモデル都市解析・予測だけではなく、同モデル都市 (CN 成熟期) に最短で移行可能な CN 初期の実モデル都市 (複数) を脱炭素化された実都市として地域の特色を生かした形で造り、革新エネルギー技術の実証研究と経済指標を介した人々の意識や well-being の評価が本構想には組み込まれている。未来革新技術を予測し、それらをメタバースも活用して高度に繋いだモデル都市を創造し、あるべき脱炭素社会を探求する本構想は、近未来に必要とされる新しい学術基盤を創成するものである。

### ⑥ 国内外の研究動向と当該構想の位置付け

これまでメタバースとエネルギーを結び付けた例は、三菱重工 (株) の CCUS 関連の計画が最近発表された以外はほとんどなく、本構想は世界をリードし、従来のアプローチの限界 (コスト、時間、規模) を克服し、

well-being を考慮した技術の設計、研究、改良を行う最初のモデル都市の構築を目指している。

## ⑦ 社会的価値

本構想により CN 初期および成熟期を科学的に描画することで、日本の CN 初期から CN 成熟期への移行を最短化することに貢献できる。さらに、本構想を国際的に展開することで国際社会の制度設計や技術革新の方向性にも貢献することができる。

## ⑧ 実施計画等について

実施計画・スケジュール 三つの実施内容について、以下のスケジュールで進める。

1) CN 成熟期の未来革新エネルギー技術の予測

初年度～4年度：CN 成熟期のニーズを予測し、2050年以降に期待される未来革新技術を含めて予測する。

5～8年度：予測精度の向上のため、追加データ群を収集し、メタ

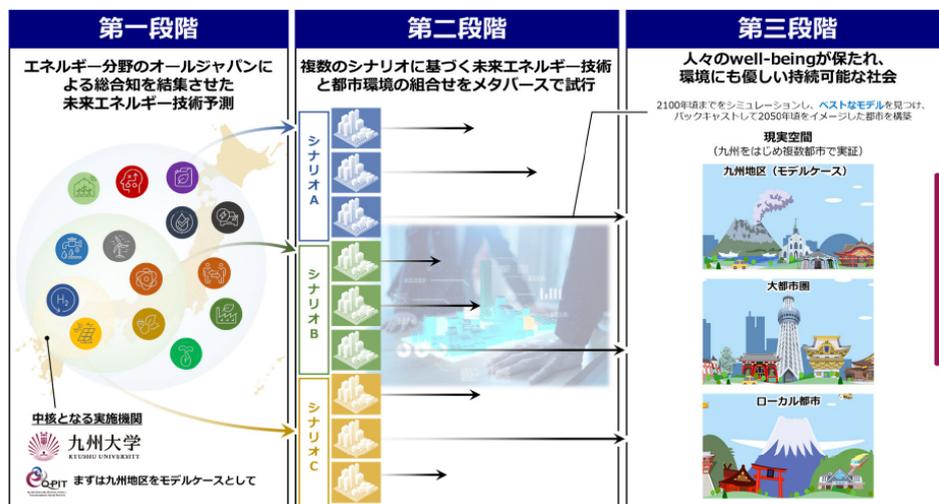


図1 本構想の実施計画

ベース構築グループにフィードバックする。

9年度以降：予測精度の向上のため、また脱炭素化された実モデル都市における実証のため、各分野に必要なデータ群を収集し、実モデル都市構築グループ及びメタベース構築グループへフィードバックする。

2) 多様な未来革新技術の試行と評価

次年度～4年度：既存実証データがある分野を対象に、それらを用いて現代社会を映し出すメタベースをモデルケースとして構築する。そこに住む人々の意識や well-being を評価するスキームを構築する。

4～8年度：第一段階で得た未来革新技術データを組み込んだメタベースを構築する。未来技術と都市環境の組合せを仮想的に試行することで、well-being が最大化される技術と環境の組合せを効率的に見つけ出す。

3) 脱炭素化された実都市としての実モデル化と革新技術の実証

7～8年度：CN 成熟期へ最短で到達可能な CN 初期のスキームを構築する。

9年度以降：CN 成熟期のモデル都市に最短で移行可能な CN 初期の実モデル都市を脱炭素化された実都市として設計して複数の地域に作り、革新技術の実証研究とそこに住む人々の意識や well-being を評価する。

**実施機関と実施体制** 未来社会デザイン統括本部のもと、「脱炭素」分野において、全学プラットフォームの役割を担うエネルギー研究教育機構が中核となり、全学的な取り組みとして他大学や他機関とも連携して実施する。本機構は、200名を超える学内協力教員からなる。研究分野という点でも、工学、理学、農学、数学、情報学、人間環境学、法学、経済学など文理が融合出来たダイバーシティーに富む体制を有する。

**所要経費** 次の実施計画に係る経費は以下のとおりである。

1) CN 成熟期の未来革新エネルギー技術の予測

19,040 百万円（設備費：1,400 百万円、人件費：9,240 百万円、研究費：8,400 百万円）

2) 多様な未来革新技術の試行と well-being の評価

11,984 百万円（設備費：1,400 百万円、人件費：5,544 百万円、研究費：5,040 百万円）

3) 脱炭素化された実都市と革新技術の実証

23,620 百万円（設備費：12,000 百万円、人件費：4,620 百万円、研究費：7,000 百万円）

## ⑨ 連絡先

松崎 良雄（国立大学法人九州大学 エネルギー研究教育機構）