



OSAKA UNIVERSITY



大阪大学工学部/大学院工学研究科

脱炭素社会に向けた フューチャー・デザイン

原 圭史郎

大阪大学大学院工学研究科 教授

カーボンニュートラル実現へ向けて

ポイント

- 都市ごとの2050年**社会像**や**とそこに至る道筋**の明確化・合意形成
- カーボンニュートラル社会に向けた**社会変革のインセンティブ**

課題

- 本来、含むべきステークホルダー ➡ **「将来世代」**
- 既存の社会システムでは、**将来世代の利益を取り込む意思決定**は困難（西條、2018）



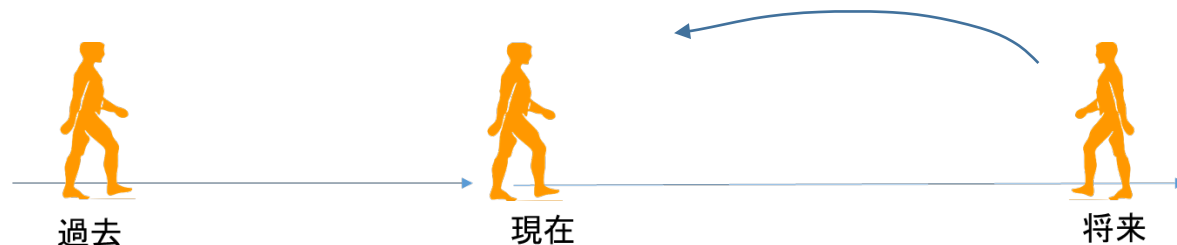
- 2050年カーボンニュートラルは、**既存の社会システムを前提とした対応では到達困難**
- **将来世代**の利益を取り込む意思決定と合意形成を支える新たな社会の**「仕組み」**のデザインと導入が必須

フューチャー・デザイン

- どうすれば、**将来世代**を考慮した意思決定や行動を生み出すことができるのだろうか？
- 将来世代に持続可能社会を引き継ぐための「**社会の仕組み**」をデザインし実践 => **フューチャー・デザイン**
- ヒトの**将来可能性**（西條、2018）を生み出す

有効な「社会の仕組み」の1つ：**仮想将来世代**

- 将来世代になりきって意思決定をする集団を現代に創出
➡ 「**将来**」から「**現在**」を考察する仕組み



仮想将来世代の効果

➤ 実験やフィールド実験、実践等を通じた効果の実証

- ✓ 近視性を乗り越えた意思決定
- ✓ ビジョン設計やアイデア創出における独創性の増大
- ✓ 将来世代への共感
- ✓ 社会変革のインセンティブ

(例)

Kamijo *et al.*, 2017, *Sustainability Science*, 12(3), 409–420

Saijo., 2020, *Sustainability*, 12(16), 6467

Hara *et al.*, 2021, *Sustainability Science*, 16(3), 1001-1016

Hara *et al.*, 2019, *Sustainability Science*, 14(6), 1605-1619

Uwasu *et al.*, 2020, *Sustainability*, 12(11), 4746

Kuroda *et al.*, 2021, *Futures*, 126, 102671

Nakagawa *et al.*, 2019, *Futures*, 105, 40-53

Hiromitsu *et al.*, 2021, *Sustainability*, 13(12), 6631, 2021

フューチャー・デザイン(FD)の初実践 (岩手県矢巾町、2015年)

**仮想将来世代グループと現世代グループとの間の
世代間交渉により利害対立をのり超えた意思決定**

テーマ：2060年を想定した地方創生プラン



将来世代グループと現世代グループの間で、**1) ビジョンや政策のアイデア**
2) 社会変革のインセンティブに大きな差異

Hara et al., *Sustainability Science*, 14, 1605–1619 (2019)
(JST RISTEXのサポートにより実施)

カーボンニュートラルへの応用（京都市、2019）

- 京都市「**1.5℃を目指す将来世代職員フューチャー・デザインチーム**」の編成：庁内公募で25名が参加（5グループ形成）
- 2019年9月～2020年1月 の間に5回ワークショップ実施
 - ✓ 4テーマ：「建物」「移動」「土地利用・緑」「ライフスタイル」
 - ✓ 「カーボンニュートラル」＋「京都市らしさ」
 - ✓ 市職員が**2050年の仮想将来世代になりきって** 1）2050年の京都市の社会像、 2）2030年までに取り入れる政策をデザイン
 - ✓ **システム思考（因果ループ図）**などのツールを活用

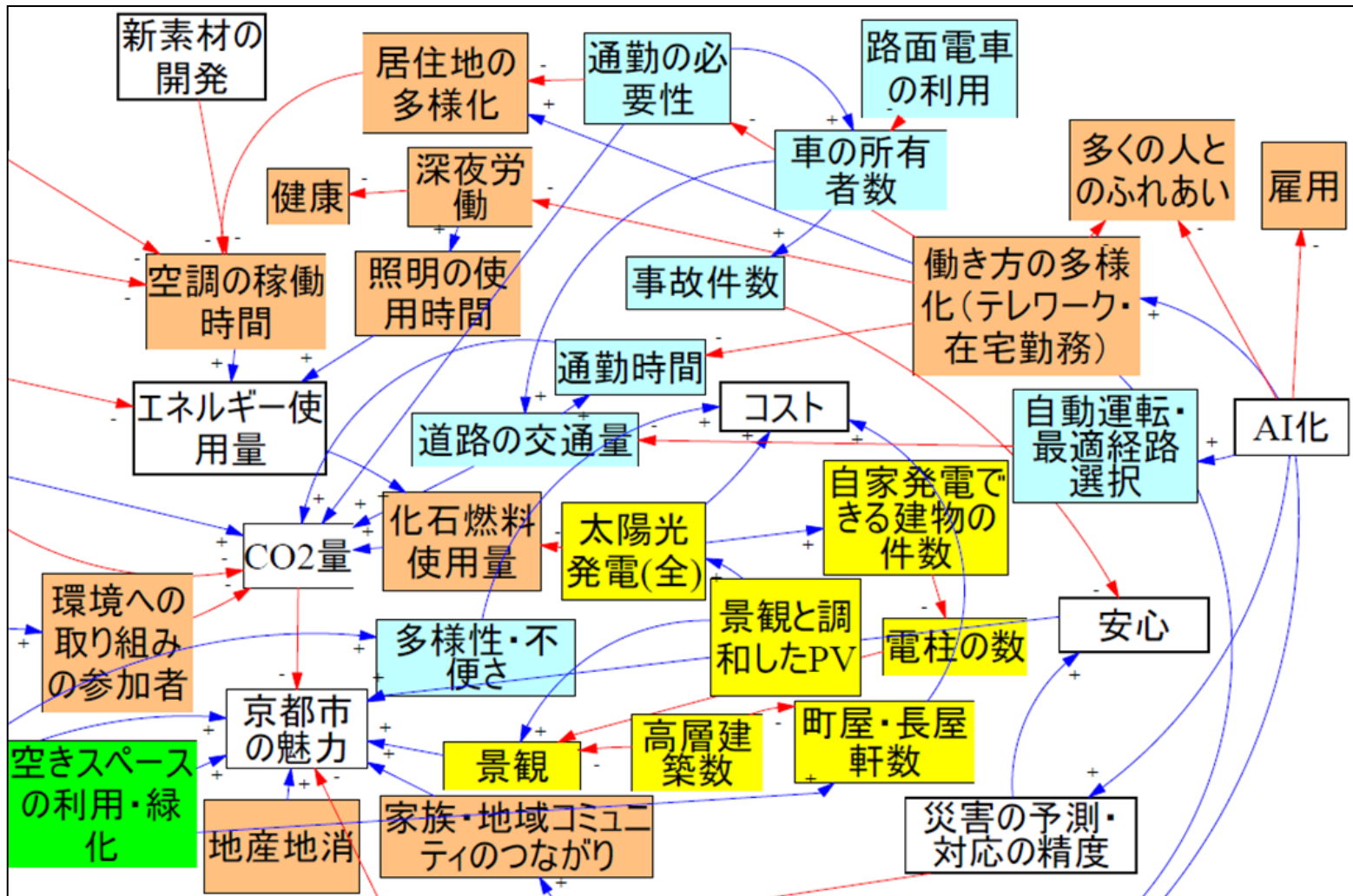


FDワークショップの概要（2019年度）

既存研究の知見（Hara et al., 2021; Hara et al., 2019; Nakagawa et al., 2019 等）に基づき、ワークショップをデザイン

第1回	9月9日	《現世代として議論》 2030年までの政策や施策を検討 - 過去の市の温暖化政策に対する評価と過去政策の評価
第2回	10月30日	《仮想将来世代として議論》 2050年の脱炭素を実現した京都市社会像の描写（社会・経済の状況や暮らしなど）
第3回	11月22日	《仮想将来世代として議論》 因果ループ図を用い2050年京都市社会像の詳細化と叙述的な定義 2020年から2030年までの10年間に実施すべき施策の提案
第4回	12月26日	《仮想将来世代として議論》 2020年から2050年までの道筋（過去年表）の作成 - 過去年表を基に2020年から2030年までの10年間に検討すべき施策の修正
第5回	2020年 1月31日	《仮想将来世代として議論》 - 提案施策についてグループ間での相互評価 - 相互評価を踏まえて2030年までの施策の最終案を作成

因果ループ図を用いたビジョン・施策の検討 (ループ図の一部拡大)



社会像の要素や施策間の相乗効果・トレードオフを整理

2050年の京都市の社会像

(仮想将来世代が描いた2050年の京都市)

建物班（1班）

今私たちが住んでいる世界は、居住形態に合わせた小規模なコミュニティ（まちなかは町屋で町内会単位、郊外はマンション1棟単位）が形成されており、エネルギーの共有・資源の再使用等が活発に行われています。また、住んでいる方々にも訪れる方々にも京都らしい街並や不便さの中にある昔ながらの魅力を感じてもらうことで、脱炭素で持続可能な京都のまちにつながっています。

建物班（2班）

今私たちが住んでいる世界は、エネルギーの自給自足が実現しています。建物の超断熱が進み、井水利用や排熱利用でエネルギーを循環させます。家ごと、ビルごと、街ごとでのエネルギーシェアリングが当たり前になり、脱炭素で持続可能な京都のまちにつながっています。

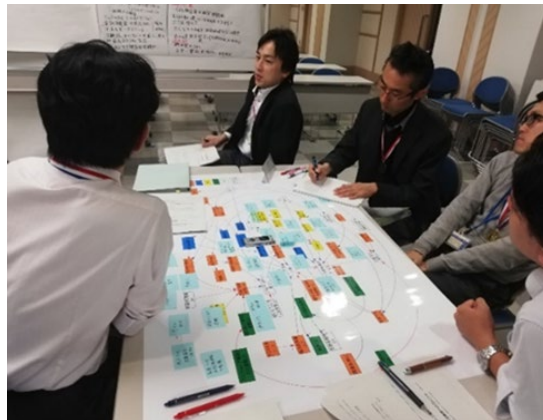
“京都らしさ”と“新たな仕組み・システム”が融合する世界

2030年をターゲットとした施策の例 (建物班：2班)

■ 住んでよし「京都型エネルギーシェアリング」

(施策例)

- エネルギーを運用している**企業と行政が連携し、エネルギー消費量や人口等のビッグデータをマッチング**。地域ごとに異なる**エネルギー需給バランスを比較できるデータ作成**し効率的にエネルギー消費
- **小学校区（元学区・旧番組）を中心とした居住型エネルギーシェアリング**



京都市1.5℃を目指す将来世代職員FDチーム
2020年現在職員へ送るメッセージ

1. 2050年の京都市（5班）
今、私たちが住んでいる世界は、
環境教育の充実した街です。
環境教育の充実によって、市民の環境意識が高まり、環境に良いことへの取組に参加する人が増え、CO2の削減に繋がりました。また、環境教育の充実によって、環境に良い取組に対して事業者の協賛・理解が得られ、取組へのさらなる参加を促すため、在宅勤務等、働き方に多様性が生まれました。多様な働き方が生じた結果、自由な時間が増え、市民には心の余裕が生まれました。心の余裕が生まれたことで、事故や犯罪が減り、安心・安全な街になったことに加え、家族や地域コミュニティとのふれあいが増えたことで、京都市の魅力アップにつながっているなど、
脱炭素で持続可能な京都のまちにつながっています。

2030年までに取り組むべき施策集（5班）

企業、大学、高校と連携し、環境先進国(北欧等)への留学プログラムを設立
対象は学生、社会人。プログラム参加者は、留学中にSNS・Blogで留学の様子や気づきを発信。終了後は留学報告会の開催、環境教育プログラムの開発・実施などに携わり、環境教育者として活動。

「働き方改革×環境」施策
働き方改革と環境どちらにもつながる取組で相乗効果を狙う。環境休暇を導入し、留学プログラムや環境教育プログラムへの参加、環境を意識した過ごし方を促す。終業時間に全消灯などの取組を推進。

京都独自の環境配慮ラベルづくり（京ラベル、都ラベル）
使用材料、製造過程、既存の環境マークの使用率などに応じて、加点方式で点数付けするラベルを作成。市役所で高得点ラベル商品を率先して使用するとともに、点数の高い商品を扱う事業者を広げ、ラベルの認知向上とラベル付与商品の一般普及を目指す。

○環境教育のための動画配信
一般から環境に関する動画を募り、コンテストや環境CM総選挙を実施。一般投票でのランキング付け、小中学生の部を設ける、賞品として留学プログラム参加権を提供するなど、環境問題に関して幅広い層での意識向上を図る。

○環境教育プログラムの開発提供
動物園、水族館、企業、学校、留学プログラム参加者などと共同で様々な環境教育プログラムを開発（気候変動体験コースなど）。対象は、一般、学生、企業、行政など。子どもが大人や企業向けに教えるパターンもあり。

京都市フューチャー・デザイン実践の効果

施策の内容

- **新たな仕組み**の提案（例：京都型エネルギーシェアリング）
⇒ **社会転換への強い認識・インセンティブ**
- **俯瞰的視点**からの「具体的」施策の提示
➡ これまでのフューチャー・デザイン実践の結果とも**整合的**

システム思考

- コベネフィット（相乗効果）に基づく**合理的かつ俯瞰的**な提案
- 「**議論の展開度**」（テーマに関する内容について議論が広げられる度合い）等が高まる効果

参加者の認知変化

- **京都市らしさ**や良い点の**再評価**
- 「社会全体にとって望ましいと思われる**目標共有**」 **意識の醸成**

まとめ

- 2050年カーボンニュートラル実現に向けた社会転換には
「将来世代」の利益を取り込む／反映する仕組みが必須
- 京都市のフューチャー・デザイン実践からの示唆
 - **新たな仕組みや、現世代にはハードルのある施策提案**
⇔ 社会変革に対する**インセンティブ**
 - **参加した市職員の意識変革**（京都らしさに対する再評価や、社会目標の共有意識の高まり、など）
- 様々なレベル（自治体、政府）での**応用展開**の可能性
- 今後の展望 ➡ 各種都市データや技術経済性分析などの
定量データと連結させたフューチャー・デザイン