

H-UTokyo Lab.

日立東大ラボ・産学協創フォーラム

「第5回 Society5.0を支えるエネルギーシステムの実現に向けて」

カーボンニュートラルをめざす都市とエネルギーの連携シミュレーション

吉本 尚起

日立製作所 研究開発グループ

2023年1月25日

カーボンニュートラルをめざすまちづくりはどのようにすればよいのか。

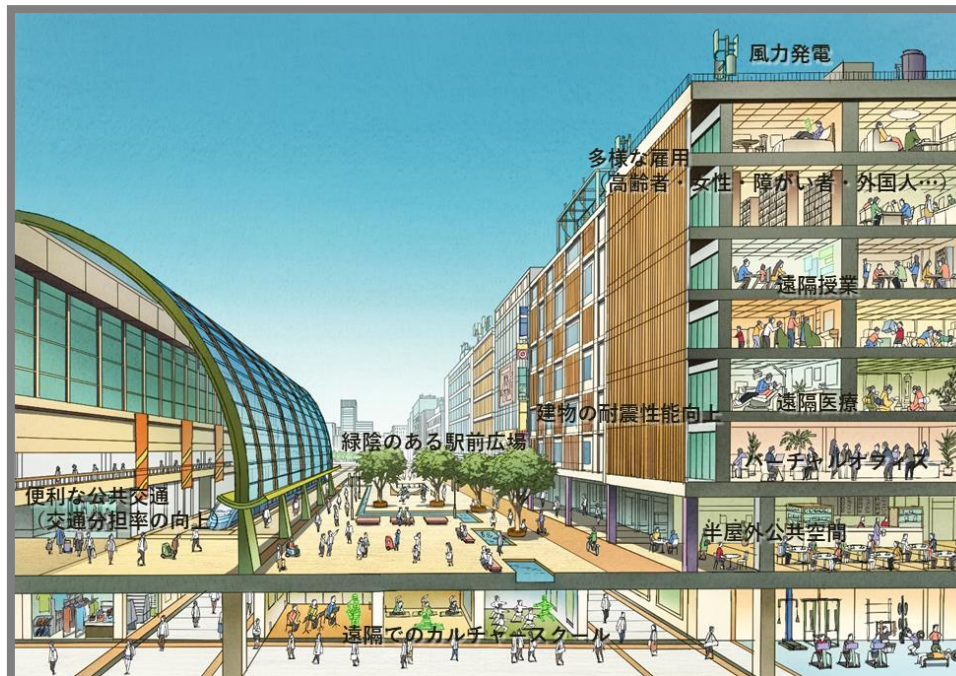
**ありたき街の姿とカーボンニュートラルの両立には
どのような施策やトランジションを経るのがよいのか。**



**「ありたき街の姿」と「エネルギー需給」の
それぞれを把握するシミュレーションを連成させる試み**

2. 全員参加によるカーボンニュートラルの実現

カーボンニュートラルは特定の人・機関が頑張って成し遂げられるものではなく、社会全員の行動変容が求められる個人のライフスタイルの変化、街のありたき姿と合わせたトランジションの道筋を探索することが必要



街のありたき姿

歩いて暮らせる：ウォーカブルシティ
待たずに乗れる：デマンド交通
居心地がよい：滞在時間の拡大

カーボンニュートラルの実現

再生可能エネルギーの供給に合わせた我慢を強いられないか？

燃油価格、需給ひっ迫など不安がある。

街のありたき姿とカーボンニュートラルを両立して実現したい

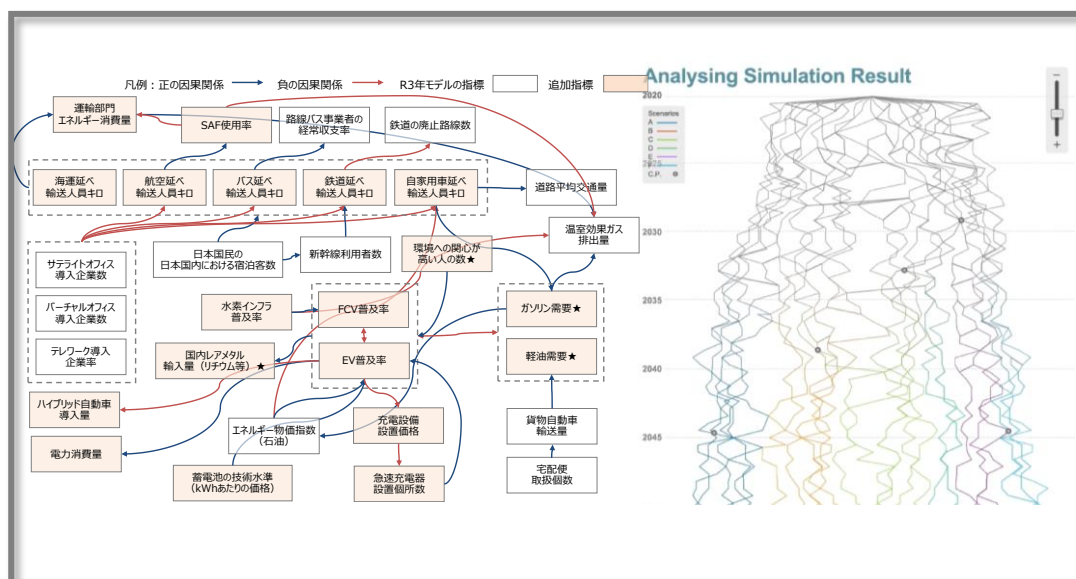
- 社会全体の行動変容が必要
- 両立を実現するトランジションの道筋を探索

街のありたき姿の分岐点を可視化できる政策提言AIと
カーボンニュートラルを定量化できるエネルギー需給シミュレーター
の両者を連成する試み

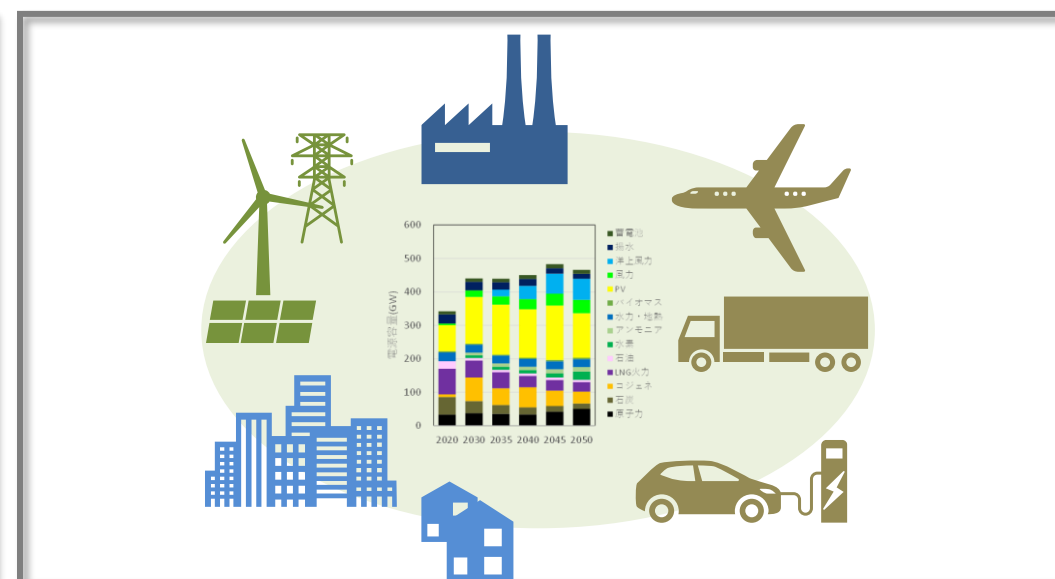
3. 政策提言AI→技術選択モデル 連成シミュレーションの概要

街のありたき姿とエネルギーの融合評価について、社会の影響評価とシナリオ分岐の可視化を実現するツール(政策提言AI)とエネルギー需給シミュレータを連成。人々の幸せとCNを両立する提言を導出。

政策提言AI (Cyber PoC)



エネルギー需給シミュレーション



利 点

- エネルギー需給以外の社会動向を記述できる
- 実現するための分岐点を可視化できる

- 24時間×365日=8760時間の需給バランス考慮
- 電源構成などの政策を反映することが可能

不足点

- 電力需給バランスを考慮できない
- 電力システムの政策の反映が難しい

- EVなどの技術コストをGiven dataとする必要
- 需要データの柔軟な反映



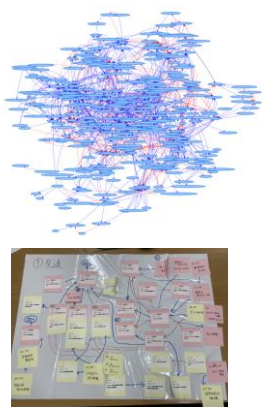
4. 政策提言AIの改良

街のありたき姿への分岐点を示す政策提言AIにエネルギー関連指標と相関を追加。
エネルギー需給シミュレーションとの連成解析を実現

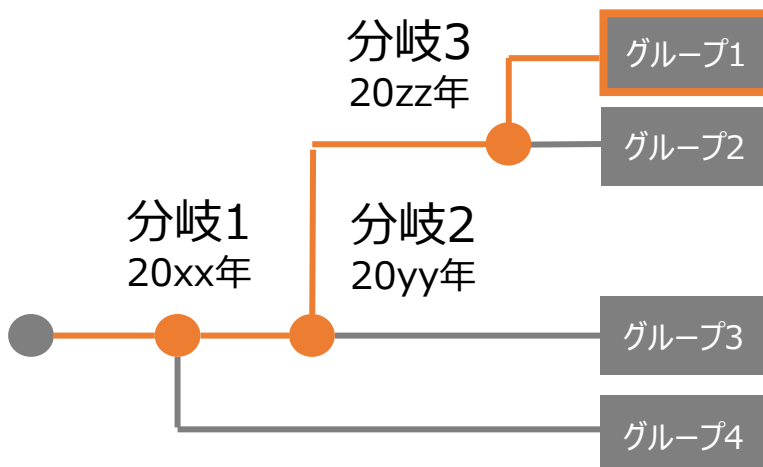
政策提言AI (Cyber PoC)

➤ 14分野、計230指標に対し、684個の相関を生成

- | | |
|----------|----------|
| 1.人口 | 9.社会インフラ |
| 2.財政 | 10.交通 |
| 3.自然・環境 | 11.産業 |
| 4.雇用・働き方 | 12.観光 |
| 5.子育て | 13.格差 |
| 6.医療・福祉 | 14.幸福 |
| 7.地域・暮らし | |
| 8.教育 | |



グループ間の分岐を解析



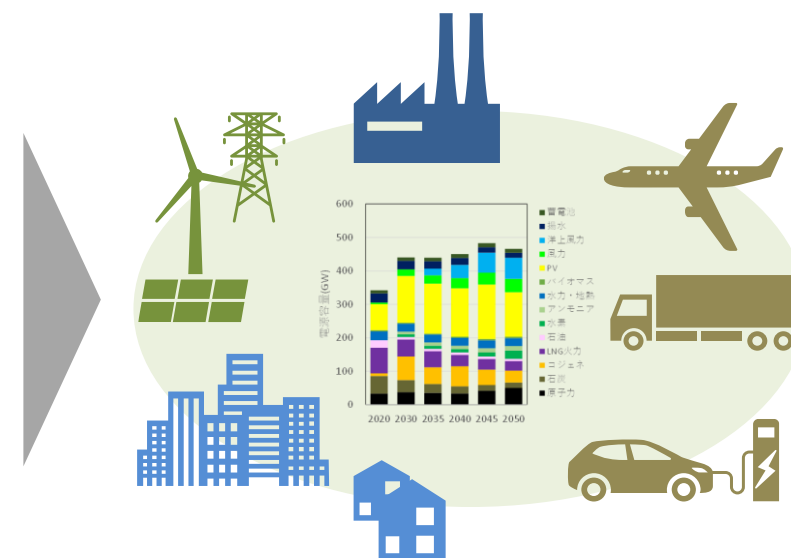
改良点 1

未来のまちづくりの指標・相関図に
エネルギー関連の指標を・相関を追加

改良点 2

いつ、どのようなイノベーションが必要か
各分岐点に関連したエネルギーの動向を解析

エネルギー需給シミュレーション

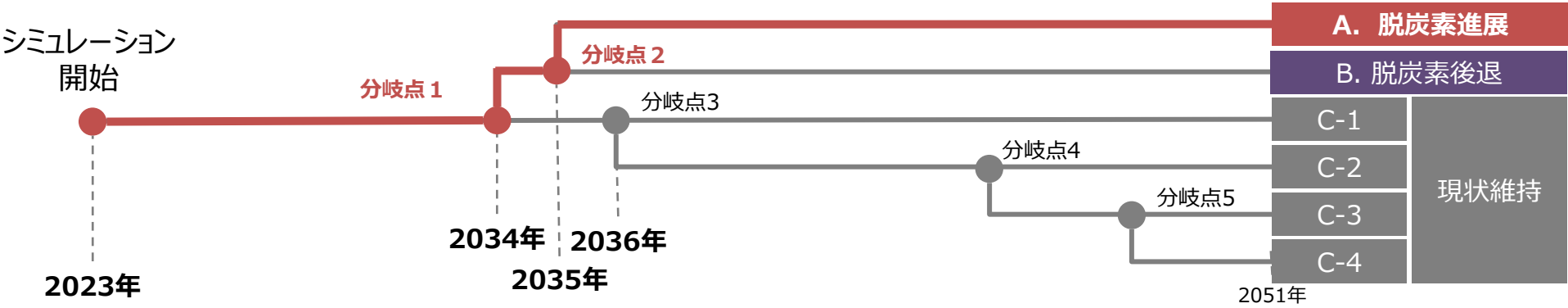


改良点 3

イノベーションの拡大時期、規模を
条件に反映

5. 評価結果（シナリオ比較）

カーボンニュートラル実現に向かうシナリオを抽出。2つの分岐点を経て、人口や観光分野が改善される。

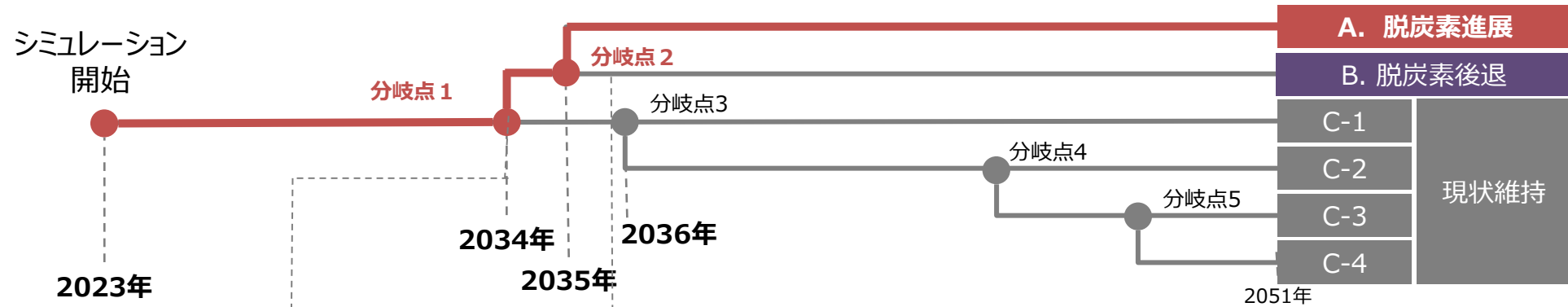


	①人口	②財政	③地域 くらし	④自然・ 環境	⑤雇用・ ワーキング スタイル	⑥子育て	⑦教育	⑧産業	⑨交通	⑩社会 インフラ	⑪医療 福祉	⑫観光	⑬格差	⑭幸福	温室効果 ガス排出量 (変化率)
A. 脱炭素進展	○	△	-	○	-	-	△	-	-	-	-	○	△	-	-0.121
B. 脱炭素後退	-	○	-	-	△	-	-	-	-	-	-	○	△	-	0.184
C-1. 現状維持	-	-	-	△	-	-	△	△	-	-	-	△	△	△	-0.034
C-2. 現状維持	△	△	-	△	-	-	-	○	△	-	-	-	○	△	0.002
C-3. 現状維持	△	△	-	-	△	-	○	-	-	-	-	-	○	△	-0.059
C-4. 現状維持	○	△	-	-	-	-	△	-	○	-	-	○	○	○	0.028

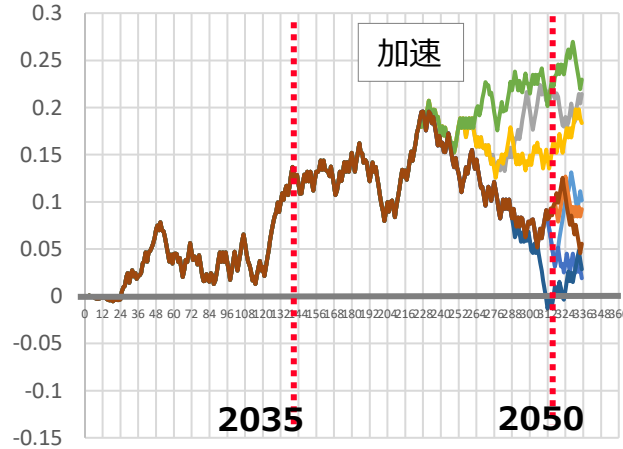
過疎化や市街化調整区域等の改善が適切に行われ、世帯人口等が改善する。脱炭素を中心とした自然・環境の改善が進み、脱炭素を含めた地域特徴を活かした観光業が成長する。

6.分岐の特徴とエネルギー分野の必要施策の考察

再エネ導入本格加速、EV本格導入、企業投資と収益化循環

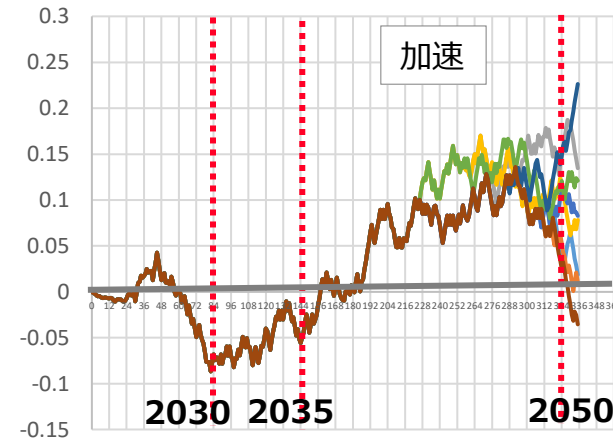


[変化率] 運輸分野：EV導入量

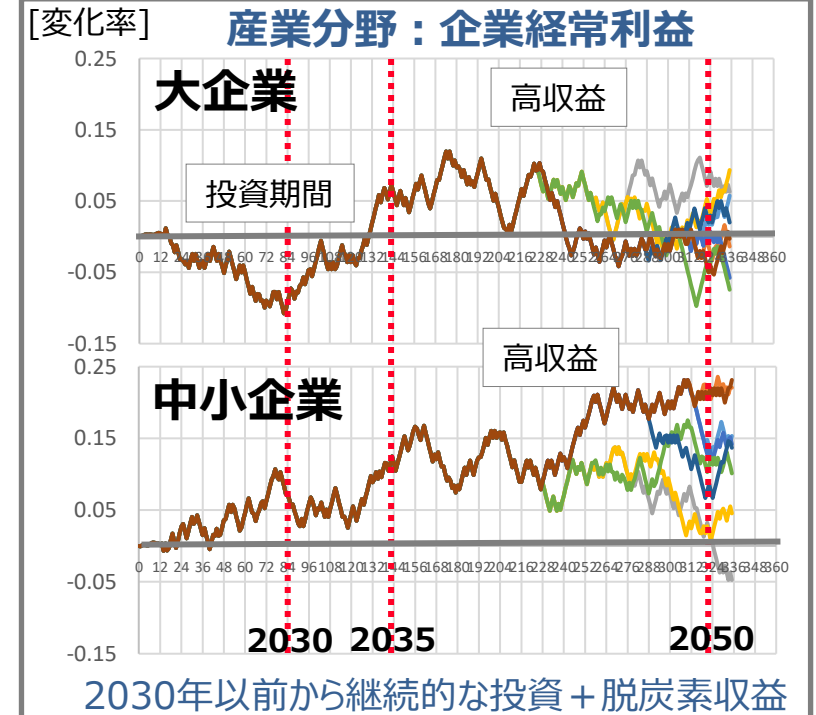


2032年以降の導入拡大

[変化率] エネルギー分野：風力・PV発電量



継続的な導入 + 洋上風力による発電量増加



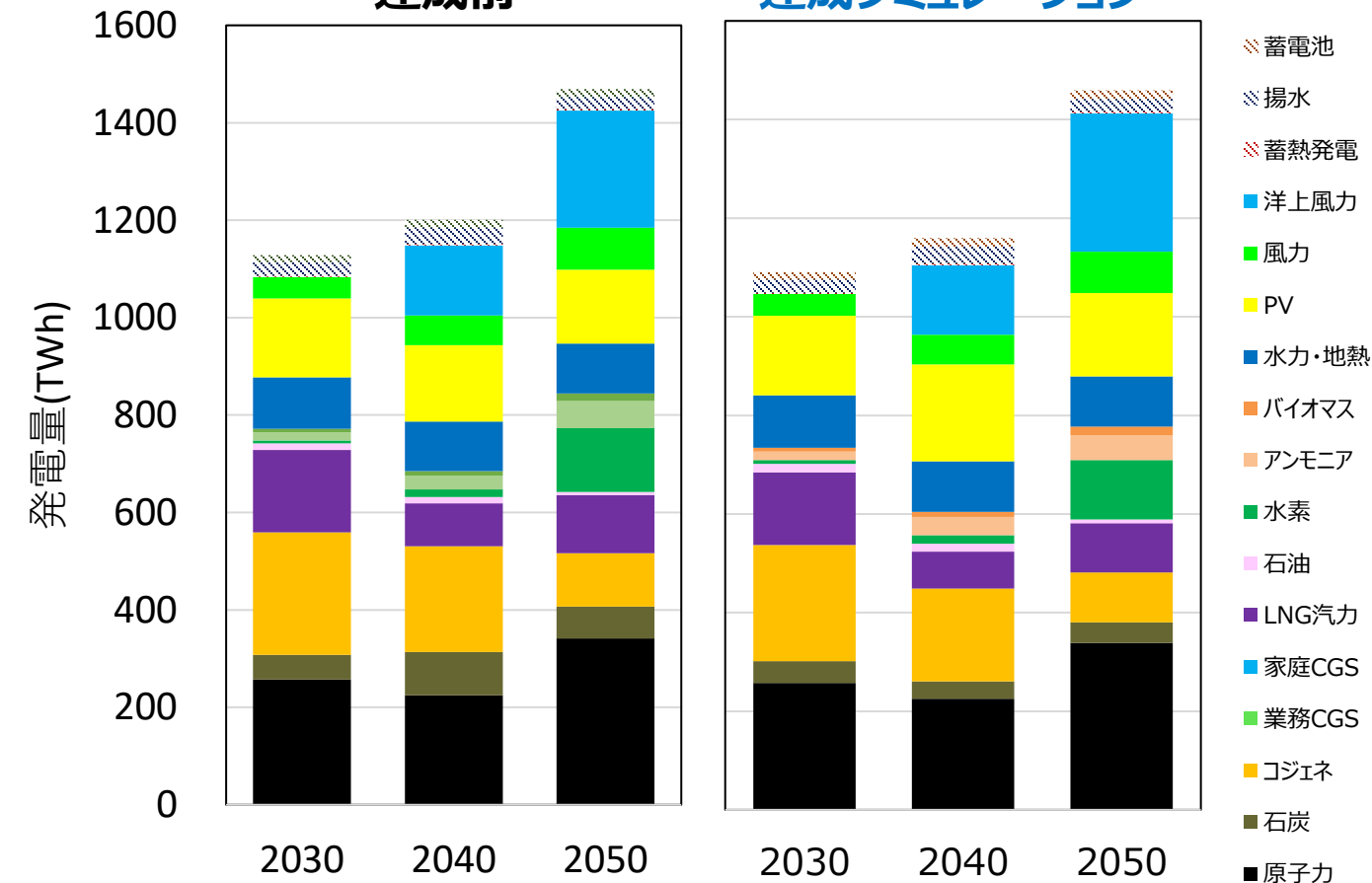
7. 政策提言AIの結果を連成させたエネルギー需給

電力の総消費量の変化は小さいものの、自家用車の大幅な電化が推進され、企業の省エネ・電化を背景とした電力セクターを中心としたCO₂排出の削減の傾向が得られた

発電量 (TWh)

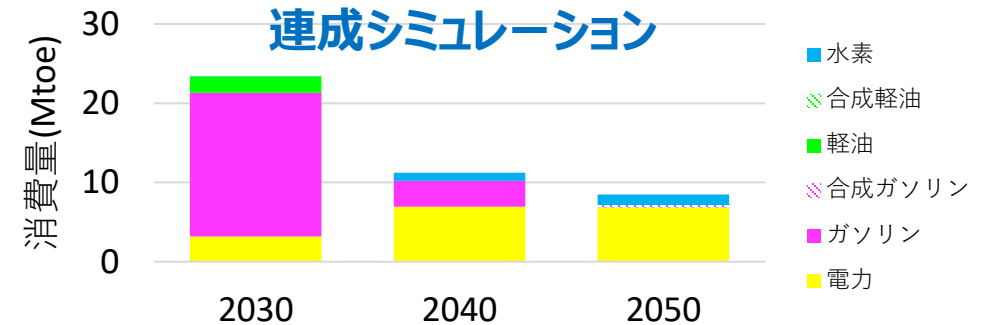
連成前

連成シミュレーション



自家用車のエネルギー消費

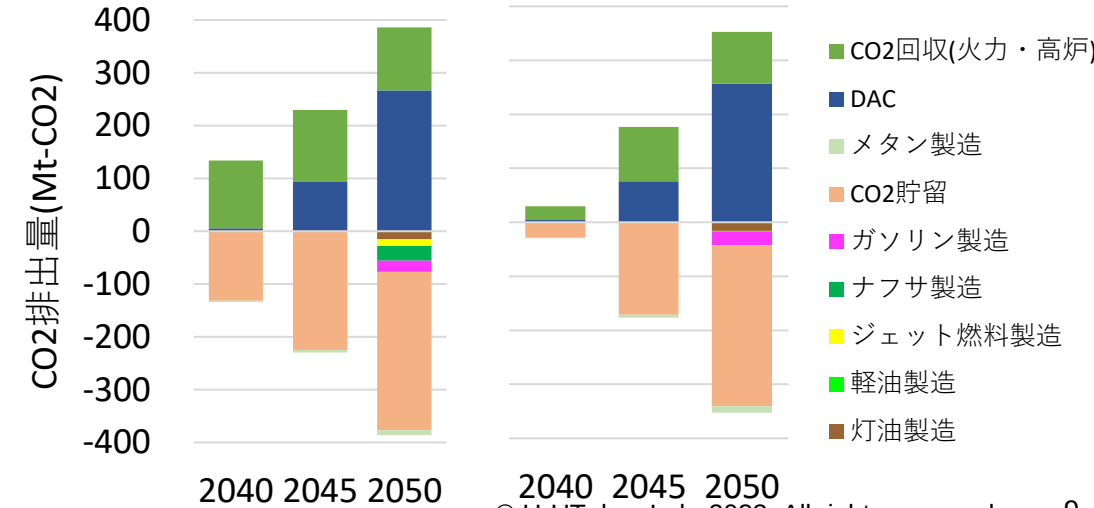
連成シミュレーション



CO₂排出量

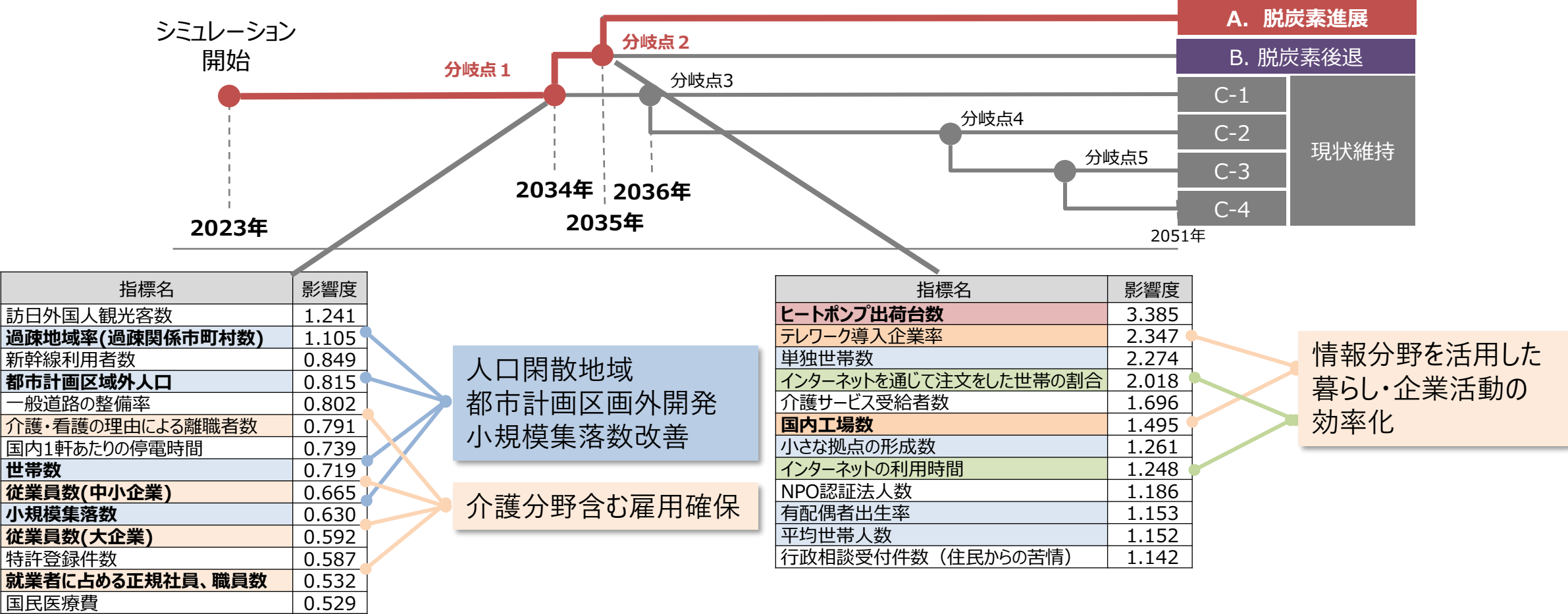
連成前

連成シミュレーション



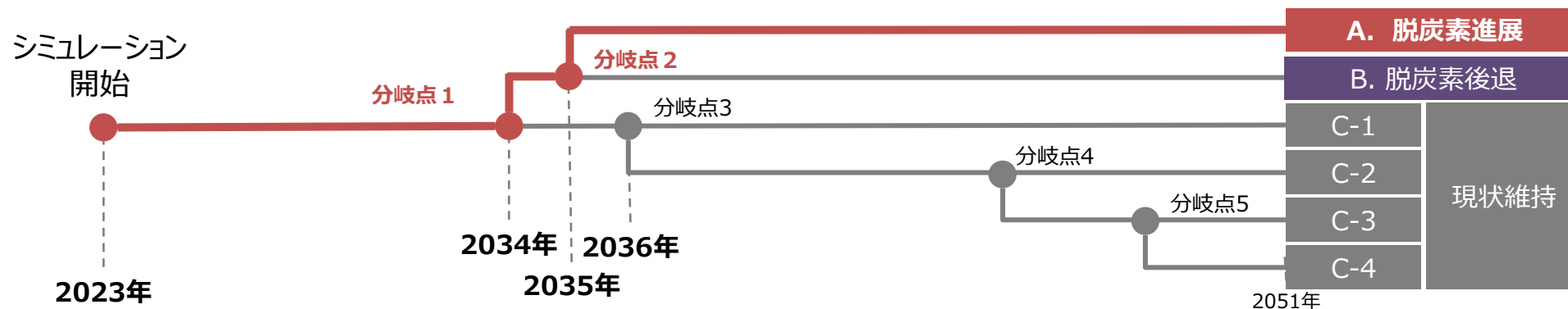
8. エネルギー以外の分岐点に及ぼす影響・留意すべき点

脱炭素進展・後退には、①人口減少に対するスマートシティ化、②介護を含む雇用の確保
③情報分野を活用した暮らしや企業活動の効率化への施策が必要となる



9. 次のアクションに向けて

再エネ導入本格加速、EV本格導入、企業投資と収益化循環
これらの施策：国・自治体・地方企業



エネルギーへの施策：需要家の本格参画

①EV：市民による購入動機・導入拡大

エネルギー供給を踏まえた賢い導入・利用

②企業投資：環境投資のコンテンツ拡充

省エネ・電化促進・産業移転・産業集約
エネルギー供給・地域活性化を踏まえた対応

エネルギー以外への施策：スマートシティの創生

①国土対応：国の方針・脱炭素施策との関連付け

国土、脱炭素とも長期にわたる施策

②情報分野の活用・効率化：行政と民間のバランス

地域では行政が仲介しつつ、民間による恒久施策の
醸成が必要

1. 政策提言AIとエネルギー需給シミュレーションの連成

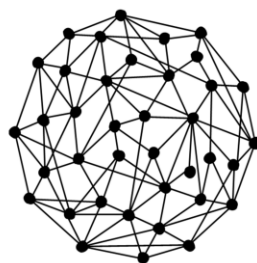
- (a) カーボンニュートラルに加え、人口や観光業で発展が見通せるまちづくり
- (b) エネルギー施策：①再エネ導入拡大 ②EV導入拡大 ③企業の積極投資
- (c) エネルギー以外の施策：①スマートシティ創成 ②情報分野の活用した暮らしや企業活動

2. エネルギー需給シミュレーションの気づき

- (d) 運輸部門の電化と消費エネルギーの削減が進む
- (e) 企業努力も含む省エネ、トランジションを反映して、温室効果ガスの排出削減が進行する

3. 今後の取り組み

モデルの組み込み、連成方法などのさらなる検討
ほかの社会モデルとの関連性、比較



H-UTokyo Lab.