

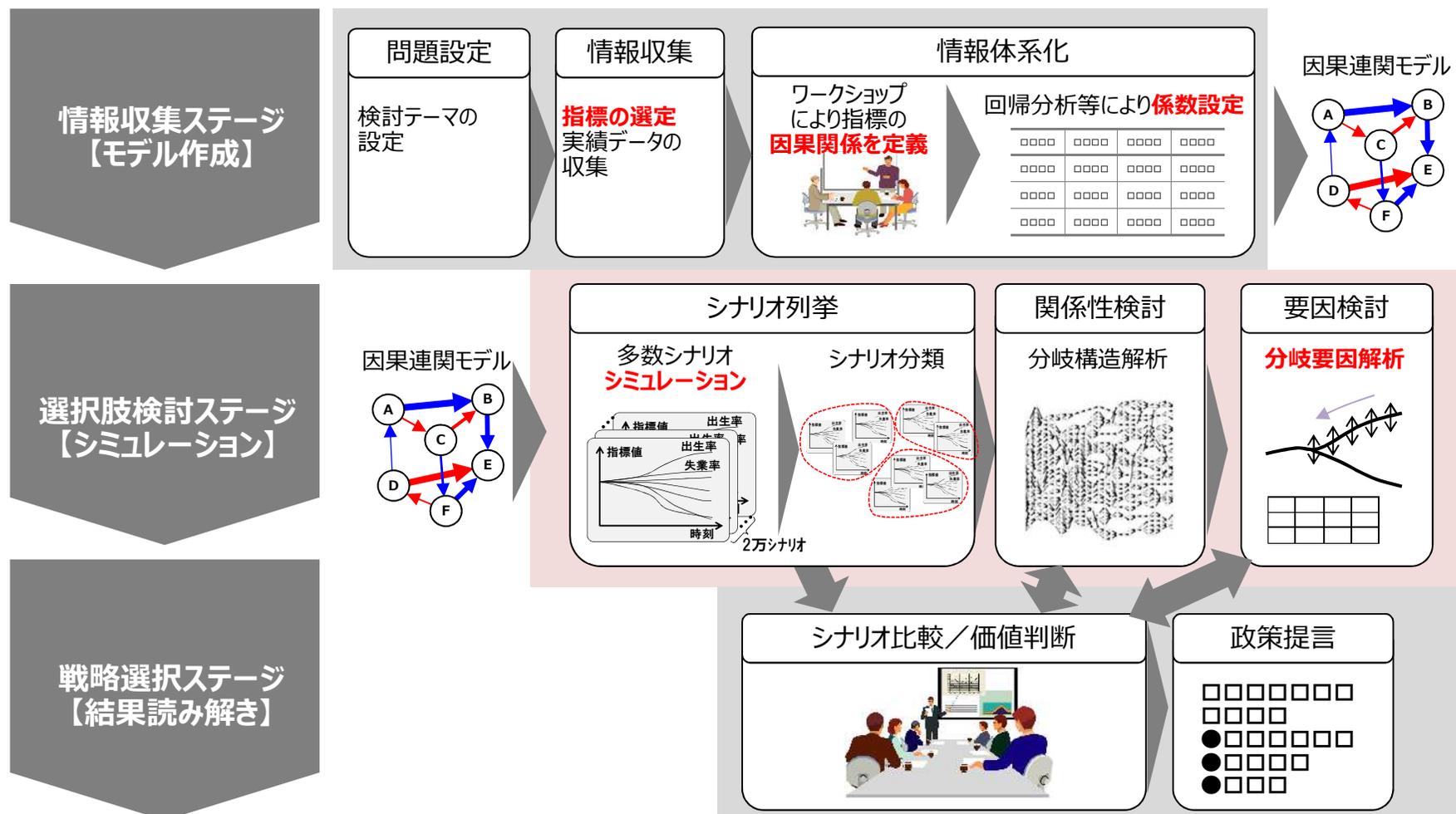
地域課題解決のためのAI活用事業 (AIシミュレーションの活用)

目次

1. 本事業の背景および内容
2. 実施内容
 - 2-1. 情報収集ステージ (モデル作成)
 - 2-2. 選択肢検討ステージ (シミュレーション)
 - 2-3. 戦略選択ステージ (結果読み解き)
3. 全体考察

1. 本事業の背景および内容

- 客観的指標の推移などのデータ等をAIシミュレーションを活用して詳細に分析することにより、望ましい未来の実現に向けて、土岐市が注力して取り組むべき施策を明らかにする。
- 以下に示す3つのステージを通じて、AIを活用したシミュレーションを実施。
 - 情報収集ステージ：ワークショップで定義した因果関係を基に、因果連関モデルを作成
 - 選択枝検討ステージ：AIを用いてシミュレーションを実施し、その結果を整理
 - 戦略選択ステージ：望ましい未来シナリオを決定し、その未来シナリオに向かう要因を解析



2-1. 情報収集ステージ（モデル作成）

（1）モデルに組み込む指標の選定と因果関係の定義

① 指標の選定

- 土岐市の現在そして未来において重要と考えられるキーワードを幅広く抽出するよう、結果11分野に関して347個の指標を候補として選定。

| 分野 | 指標（主なもの） | 分野 | 指標（主なもの） |
|-----------|---------------------|-----------|------------------------|
| ①人口（11指標） | 年少人口、転入数、単独世帯数 | ⑦文化（12指標） | スポーツイベント参加者数、文化プラザ利用者数 |
| ②健康（26指標） | 健康寿命、自殺者数 | ⑧安全（27指標） | 火災出火件数、交通事故発生件数 |
| ③福祉（51指標） | 婚活支援事業実施件数、生活保護世帯数 | ⑨基盤（33指標） | 道路実延長、空き家数 |
| ④経済（57指標） | 市内総生産、有効求人倍率 | ⑩協働（30指標） | 自治会加入世帯数、市民の協働意識 |
| ⑤環境（23指標） | 温室効果ガス総排出量、土岐市駅の乗客数 | ⑪行政（15指標） | 普通会計歳入額、職員数、市税徴収率 |
| ⑥教育（21指標） | 不登校児童・生徒数、はなの木大学学生数 | | |

② 因果関係の定義 係数設定

- 職員によるワークショップを開催し、指標間の因果関係の向きや符号を設定。あわせて指標を再整理。
- 関係の強さを示す「線形」と、時間の遅れを示す「遅延」を係数として設定したのち、不確実性を含んだシミュレーションとするため、「ばらつき」を設定。

| 符号 | From分野 | From指標 | To分野 | To指標 | 説明 |
|----|--------|---------------|------|-----------------|--|
| + | 環境 | 最終エネルギー消費量 | 環境 | 温室効果ガス排出量 | 最終エネルギー消費量が増加すると、温室効果ガス排出量が増加する |
| - | 環境 | 再生可能エネルギー発電量 | 環境 | 温室効果ガス総排出量 | 再生可能エネルギー発電量が増加すると、温室効果ガス総排出量が減少する |
| + | 安全 | 免許返納者チケット交付件数 | 環境 | バス利用者数（民間路線と市営） | 免許返納者チケット交付件数が増加すると、バス利用者数（民間路線と市営）が増加する |
| + | 行政 | ふるさと納税による歳入額 | 行政 | 普通会計歳入額 | ふるさと納税による歳入額が増加すると、普通会計歳入額が増加する |

正の因果関係（符号が+）：説明変数（From）が**増加**すると、目的変数（To）が**増加**する因果関係
 負の因果関係（符号が-）：説明変数（From）が**増加**すると、目的変数（To）が**減少**する因果関係

2-1. 情報収集ステージ（モデル作成）

（2）因果連関モデルの作成

① 指標の追加

- 将来的に土岐市に影響を及ぼすと思われる指標とその因果関係を設定し、シミュレーションの途中で指標等を追加し、シミュレーションを精緻化。

| No | 指標名 | 説明 | スタート時期 |
|----|--------------|-----------------------------|---------|
| 1 | イオンモール土岐利用者数 | 2022年10月に開業した、イオンモール土岐の利用者数 | 2023年4月 |
| 2 | 新設病院利用者数 | 2025年度中に開院予定の新病院の利用者数 | 2025年4月 |
| 3 | 新設キャンプ場利用者数 | 2025年度中に開業予定のキャンプ場の利用者数 | 2025年4月 |

② コロナ禍の影響の反映

- コロナ禍から徐々に回復することを因果関係の係数設定で表現した「コロナ禍からの回復モデル」と、「ニューノーマル時代のモデル」を作成し、新型コロナウイルスの影響を反映したシミュレーションを実施。



③ 因果連関モデル（イメージ）

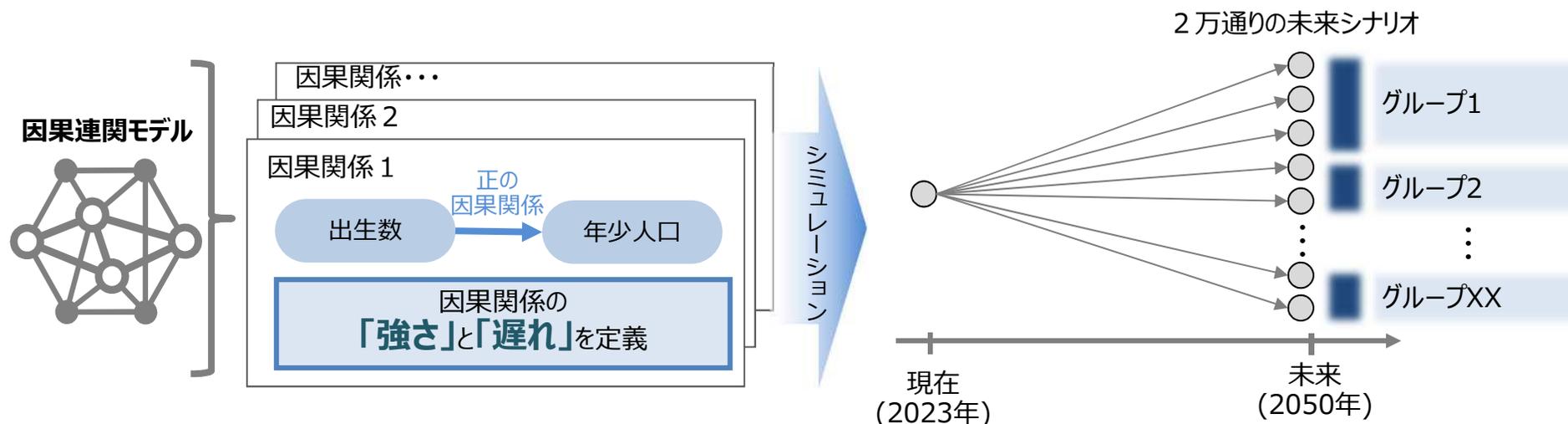
| 指標名 | 指標名 | 符号 | 分類 | 係数 | | | |
|------------------|-----------------------|----|------|----------|--------------|-----------|--------|
| | | | | 線形の値 | 遅延の値 (month) | 線形ばらつき | 遅延ばらつき |
| 出生数 | 年少人口 | + | 一般指標 | 0.0444 | 0 | 0.0444 | 0 |
| 死亡数 | 老年人口 | - | 一般指標 | 0.0389 | 0 | 0.0389 | 0 |
| 転入数 | 生産年齢人口 | + | 一般指標 | 0.0391 | 0 | 0.0391 | 0 |
| 離婚件数 | 生活保護世帯数 | + | 一般指標 | 0.0274 | 3 | 0.0274 | 3 |
| 観光消費額 | 県内サービス産業の売上高 | + | 一般指標 | 0.326952 | 0 | 0.0980856 | 0 |
| 有効求人倍率 | 完全失業率 | - | 一般指標 | 0.797392 | 3 | 0.478435 | 3 |
| 最終エネルギー消費量 | 温室効果ガス総排出量 | + | 一般指標 | 0.733351 | 0 | 0.4400104 | 0 |
| 行・祭事の観光入込客数 | バス利用者数（民間路線と市営） | + | 一般指標 | 0.344 | 0 | 0.344 | 0 |
| イオンモール土岐利用者数 | バス利用者数（民間路線と市営） | + | 将来指標 | 0.461 | 0 | 0.461 | 0 |
| 生活習慣病受療者数（千人当たり） | 新設病院利用者数 | + | 将来指標 | 0.0335 | 12 | 0.0335 | 12 |
| 救急車両出動回数 | 新設病院利用者数 | + | 将来指標 | 0.0326 | 0 | 0.0326 | 0 |
| 新設キャンプ場利用者数 | 道の駅利用者数 | + | 将来指標 | 0.0237 | 0 | 0.0237 | 0 |
| 新設キャンプ場利用者数 | 観光資源を活用できていると感じる市民の割合 | + | 将来指標 | 0.3 | 12 | 0.3 | 12 |

- 指標数：306
- 因果関係数：777

2-2. 選択肢検討ステージ（シミュレーション）

（1）シミュレーションのイメージ

- 指標間の因果関係を定義した因果連関モデルを基に、シミュレーションの実施期間（2023年4月から2050年3月）が終了するまで、1か月単位で指標の推移をシミュレーションし、2万通りの未来シナリオを算出。



シミュレーション実施期間

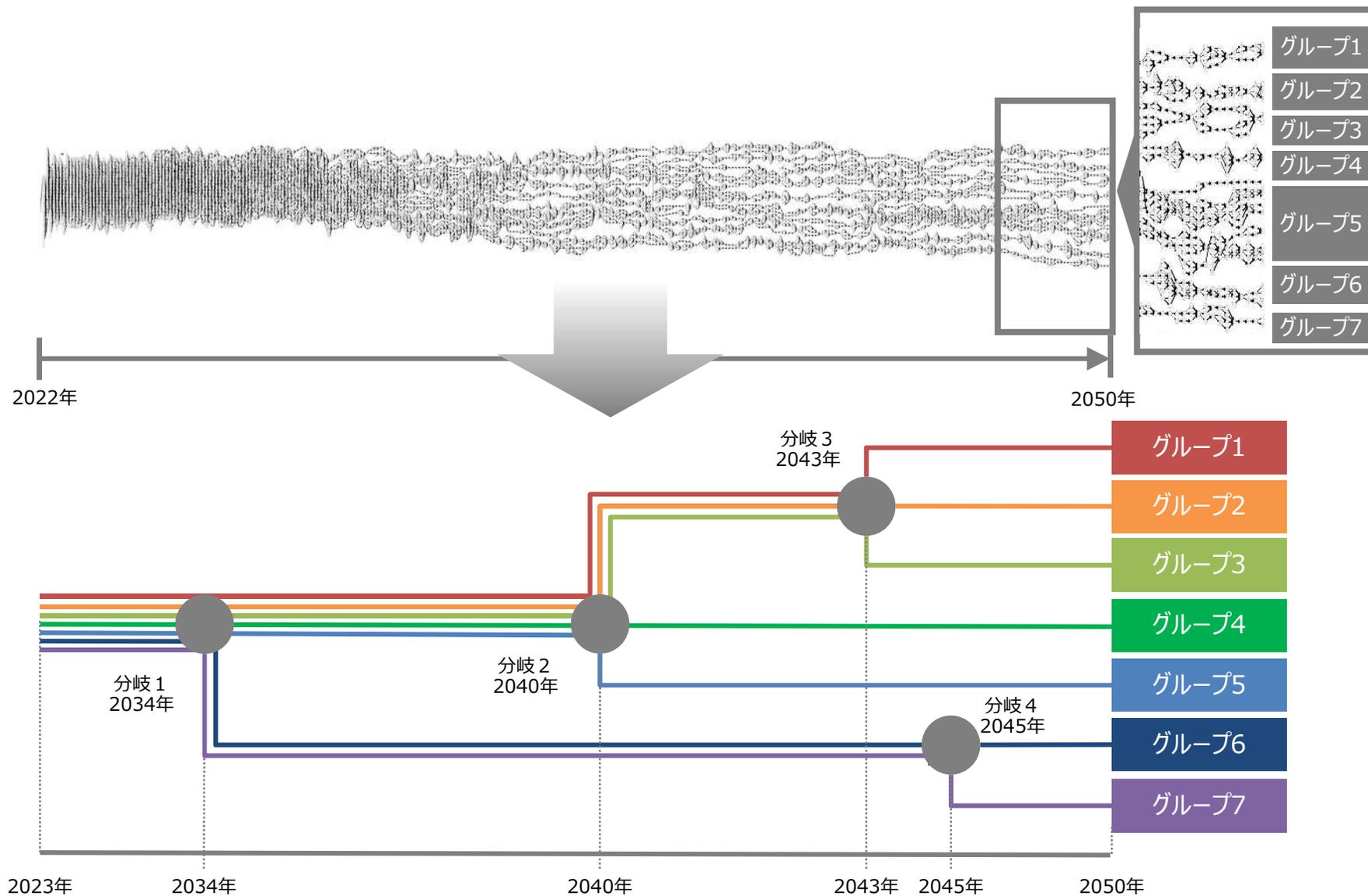
- 2023年4月から2050年3月をシミュレーションの実施期間と設定。

指標に関する制約条件

- より現実的なシミュレーションが行えるよう、国立社会保障・人口問題研究所の「日本の地域別将来推計人口（2018年推計）」に基づき、「年少人口」「生産年齢人口」「老年人口」の変化率の遷移を制御。
- 変化率の遷移制御は、人口推計値から**±35%**の幅を取って設定。

2-2. 選択肢検討ステージ（シミュレーション） （2）分岐図

- AIによるシミュレーションの結果、未来シナリオは7つのグループに分岐。



2-2. 選択肢検討ステージ（シミュレーション）

（3）各グループの比較

- シミュレーションでは、「各指標の2023年と比較した際の2050年の変化率」が算出される。
- 各指標の変化率を分野別に整理し、7つのグループについて、分野ごとに改善した（良くなった）指標が多いのか、悪化した（悪くなった）指標が多いのかにより評価を実施。

【凡例】

- ◎ …改善した指標が非常に多い
- …改善した指標が多い
- (空白)…大きな変化がないか、改善した指標と悪化した指標が同程度
- △ …悪化した指標が多い
- × …悪化した指標が多い

| | 人口 | 健康 | 福祉 | 経済 | 環境 | 教育 | 文化 | 安全 | 基盤 | 協働 | 行政 | まちづくり 指標 | 評価の数 | | | | |
|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------------|------|---|------|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | ◎ | ○ | (空白) | △ | × |
| グループ1 | | ○ | ◎ | ○ | | × | ◎ | ○ | ○ | △ | △ | ○ | 2 | 5 | 2 | 2 | 1 |
| グループ2 | × | | ◎ | △ | ◎ | ◎ | × | × | × | △ | × | × | 3 | 0 | 1 | 2 | 6 |
| グループ3 | × | × | ◎ | × | × | × | | | | | | × | 1 | 0 | 5 | 0 | 6 |
| グループ4 | ◎ | ◎ | | ○ | ◎ | ○ | ◎ | △ | × | ○ | | ◎ | 5 | 3 | 2 | 1 | 1 |
| グループ5 | × | × | | | ○ | △ | | | | | | ○ | 0 | 2 | 7 | 1 | 2 |
| グループ6 | △ | △ | ○ | ○ | × | ◎ | | ◎ | | ○ | ◎ | ○ | 3 | 4 | 2 | 2 | 1 |
| グループ7 | × | | | ◎ | × | ◎ | ◎ | ◎ | ○ | ○ | ◎ | ◎ | 6 | 2 | 2 | 0 | 2 |

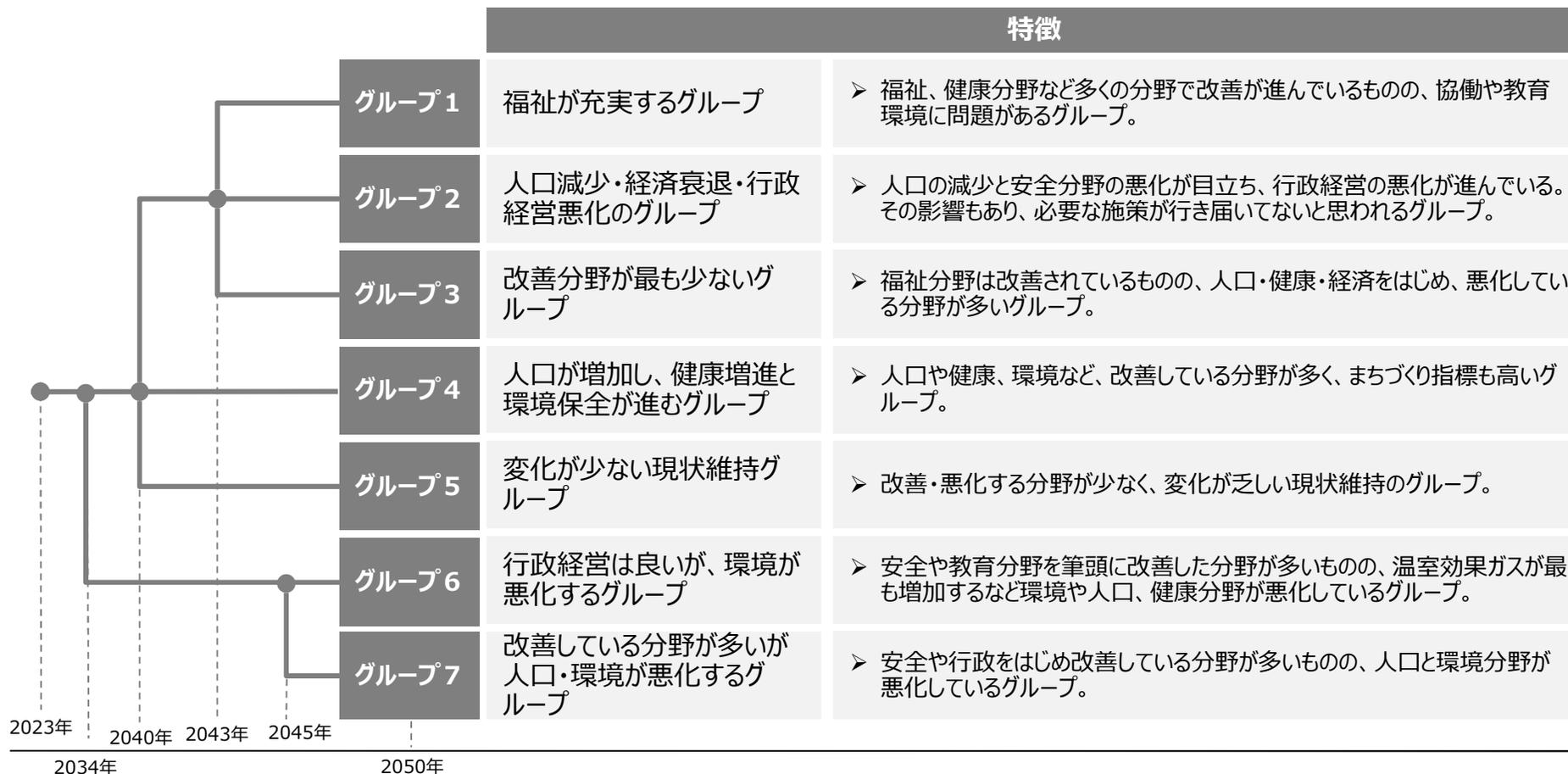
総評

シミュレーション開始時点と比較して、改善する分野が最も多いのは「グループ4」、「グループ7」
 （次ページにて各グループの特徴を記載）

2-3. 戦略選択ステージ（結果読み解き）

（1）各グループの特徴

- 7つのグループにおける指標の変化率を基に、各グループの特徴を以下の通り定性的に評価。



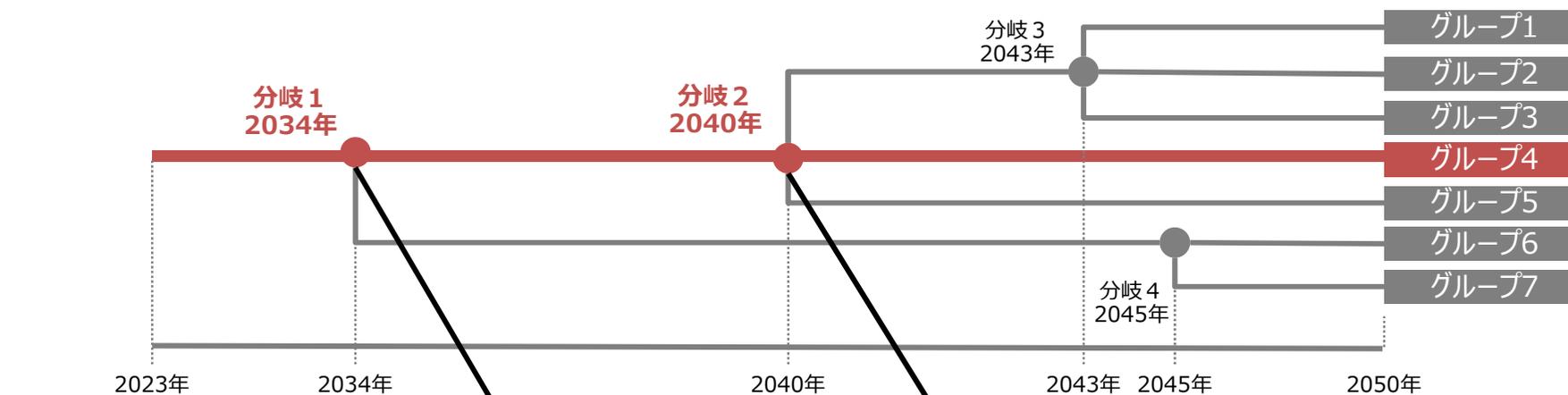
総評

- ✓ グループ4はシミュレーション開始時点と比較して改善する分野が最も多いうえ、人口や健康、環境など、改善している分野が多く、まちづくり指標の評価結果もよい。
 - ✓ グループ7は安全や行政をはじめ改善している分野が多いものの、人口や環境が悪化している。
- ⇒ 「グループ4」を目指すべきグループ、次点でグループ7を目指すべきグループとして設定

2-3. 戦略選択ステージ（結果読み解き）

（2）分岐要因の解析（グループ4）

- 各分岐点において、目指すべきグループに向かわせるための要因（指標）を明らかにする分岐要因解析を実施。
- 各分岐点で、目指すべきグループ4に移行する際に影響度が高い指標は以下のとおり。



➤ 影響度の高い上位20指標（※）

| 指標名 | 影響度 | 健康 |
|------------------|-------|----|
| 意識的に運動をしている人の割合 | 2.37 | |
| 学校開放施設利用者数 | 1.703 | |
| 道路橋梁維持費 | 1.381 | |
| 一般労働者の総実労働時間 | 1.269 | |
| 乗用車保有台数 | 1.051 | |
| 交通事故発生件数 | 0.929 | |
| 水洗化率 | 0.898 | |
| 職員数 | 0.896 | |
| 生活習慣病受療者数（千人当たり） | 0.875 | |
| 不法投棄量 | 0.844 | |
| 介護老人福祉施設等数 | 0.842 | |
| ふるさと納税協賛事業者数 | 0.835 | |
| 健康について考える人の割合 | 0.822 | |
| 老年人口 | 0.817 | |
| 下水道普及率 | 0.812 | |
| NPO法人数 | 0.788 | |
| 居宅介護サービス給付費の給付件数 | 0.725 | |
| 文化プラザ利用者数 | 0.715 | |
| 外国人人口 | 0.684 | |
| 保育士数 | 0.681 | |

健康
基盤
福祉

に関する指標の影響度が高い

| 指標名 | 影響度 | 経済 |
|---------------------|-------|----|
| 有効求人倍率 | 8.566 | |
| 単独世帯数 | 6.096 | |
| 自治会加入世帯数 | 5.909 | |
| 相談相手のいない人の割合 | 5.332 | |
| 婚姻件数 | 4.533 | |
| 共働き世帯数 | 4.111 | |
| 若者の就業率（25-39歳） | 4.020 | |
| 一般労働者の総実労働時間 | 3.283 | |
| 女性の就業率 | 2.895 | |
| 高齢者の就業率 | 2.669 | |
| 介護保険の要介護・支援認定者数 | 2.452 | |
| 持ち家比率 | 2.311 | |
| 生活習慣病受療者数（千人当たり） | 2.202 | |
| 介護・看護の理由により離職した者の割合 | 2.142 | |
| 就労している障がい者の割合 | 2.084 | |
| 交通事故発生件数 | 2.041 | |
| バス利用者数（民間路線と市営） | 1.985 | |
| 気分[感情]障害（うつ等）受療者数 | 1.970 | |
| NPO法人数 | 1.847 | |
| 道路平均交通量 | 1.826 | |

経済
協働
安全

に関する指標の影響度が高い

3. 全体考察

- シミュレーションの結果から、土岐市の目指す将来像について考察。

■ 目指すべき未来シナリオ（グループ4）の特徴

特徴

- 出生数が増加し死亡数が減少、転入数も増加することにより、年少人口をはじめ人口の減少が少ない。
- 市内総生産が大きく増加するなど経済が発展しつつも、温室効果ガスの減少など環境分野も改善。
- 協働分野や教育分野、文化分野も改善。人々の交流が活発となっていると思われる
- 市政の満足度に関する指標が大きく改善していることから、行政によるまちづくりが評価されていると解釈できる。

環境・経済が両立し交流が活発、SDGsが達成されている社会像

■ 目指すべき未来シナリオに向かうためのポイント

分岐点1（2034年）まで

- 運動できる機会が充実し、市民の運動・健康意識が向上していること。
- 道路事業の効率化や下水道普及率の向上など、インフラが適切に管理されていること。
- 介護福祉に関するサービスが充実し、介護環境が改善していること。

分岐点2（2040年）まで

- ダイバーシティや働き方改革の更なる推進がされ、さまざまな人がはたらける環境になっていること。
- 近隣住民で助けあいができる環境を構築され、地域コミュニティが活発になっていること。
- バスの利用を促進することで乗用車の利用を減らし、道路交通量と交通事故が減少していること。
- 教育、雇用、住宅等の若い世代に対する支援を充実させることで、婚姻件数が増加していること。