

平成 31 年 (2019 年) 4 月 17 日
企画振興部 総合政策課
金井 伸樹 (課長) 宮脇 諭 (担当)
電 話 026-235-7014 (直通)
026-232-0111 (代表) 内線 3719
F A X 026-235-7471
E-mail seisaku@pref.nagano.lg.jp



長野県



KOKORO
RESEARCH
CENTER
KYOTO UNIVERSITY

HITACHI

Inspire the Next



三菱UFJリサーチ&コンサルティング

平成 31 年 (2019 年) 4 月 17 日

A I を活用した、長野県の持続可能な未来に向けた政策研究について

長野県

国立大学法人京都大学

株式会社日立製作所

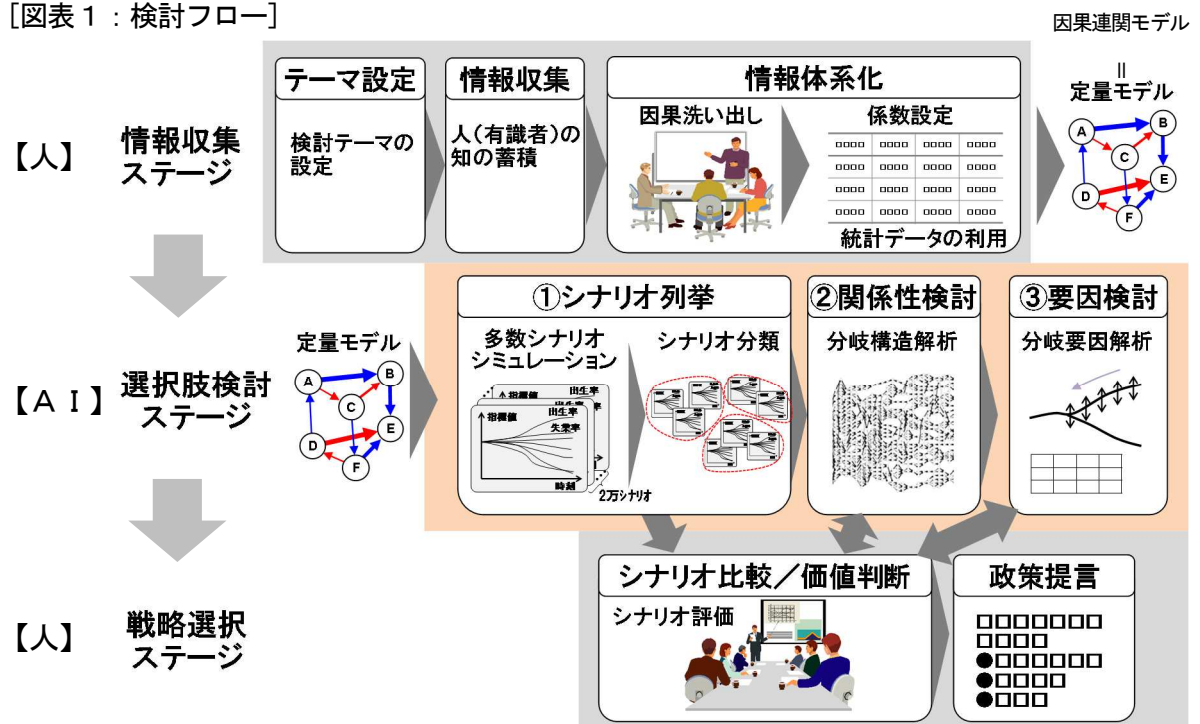
三菱UFJリサーチ&コンサルティング株式会社

長野県、国立大学法人京都大学こころの未来研究センター (広井良典教授)、株式会社日立製作所 (研究開発グループ 日立京大ラボ) 及び三菱UFJリサーチ&コンサルティング株式会社は、A I (人工知能) を活用した、長野県の持続可能な未来に向けた政策研究を行いました。

このA I 技術は、京都大学と日立製作所が開設した、日立未来課題探索共同研究部門 (日立京大ラボ) が開発したもので、地方自治体をフィールドに実証研究を行うのは、初めての試みとなります。

AIを用いたシミュレーションは、京都大学と日立製作所が2017年9月5日に発表した「AIの活用により、持続可能な日本の未来に向けた政策を提言」の検討フローにならって、以下の手順で行いました。

[図表1：検討フロー]



1 情報収集ステージ (人が因果関連モデルを作成) ※(2)(3)は職員・社員が作業

(1) テーマ設定 (検討テーマを設定)

テーマ①：持続可能な社会を実現するために何ができるか [全県型・総合政策型]

テーマ②：リニア中央新幹線の開業効果を高めるために何ができるか [地域型・個別政策型]

(2) 情報収集 (キーワードを抽出)

テーマ①：長野県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、長野県総合5か年計画(しあわせ信州創造プラン2.0)などから、幅広く抽出

テーマ②：伊那谷交流圏(上伊那・飯伊地域)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、長野県リニア活用基本構想、リニアバレー構想などから、産業、観光、暮らしに関するものを中心に抽出

(3) 情報体系化

i 抽出したキーワードに因果関係を付与

人口 → 一般廃棄物総排出量 (人口が増えると一般廃棄物排出量が増える：正の因果関係)

人口 → 過疎化 (人口が減ると過疎化が進む：負の因果関係)

ii 因果関係に係数(線形、遅延、線形ばらつき、遅延ばらつき)を設定

線形…強度 (Fromが1%増減したときにToが何%増減するか)

遅延…時間遅れ (Fromの増減とToの増減との時間差)

ばらつき…線形、遅延の信頼度

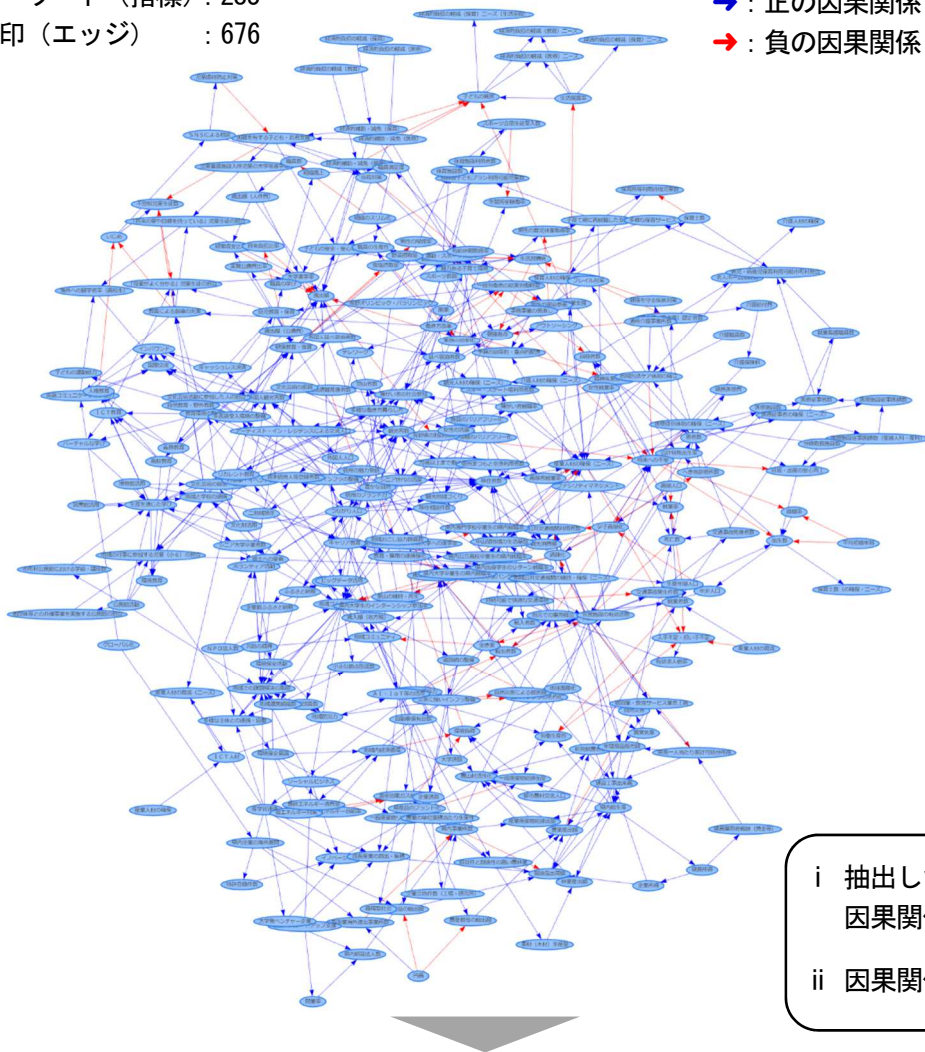
2 選択肢検討ステージ (AIがシミュレーション・解析)

3 戦略選択ステージ (人がシナリオ比較・価値判断)

[図表 2 : 作成した因果関連モデル (テーマ①)]

キーワード (指標) : 283
 矢印 (エッジ) : 676

→ : 正の因果関係
 → : 負の因果関係



- i 抽出したキーワードを因果関係でつなぎ
- ii 因果関係に係数を設定

符号	From	To	線形	遅延[m]	線形, ばらつき[σ]	遅延, ばらつき[±m]
+	出生数	年少人口	0.057	0	0.001	0
+	年少人口	人口	0.124	0	0.01	0
-	死亡数	人口	0.012	0	0.0003	0
-	人口	過疎化	0.1	240	0.1	120
+	人口	一般廃棄物総排出量	1	6	0.5	6
+	一般廃棄物総排出量	環境負荷	0.5	3	0.75	6
-	環境負荷	豊かな自然	1	12	0.1	12
+	豊かな自然	観光客数	0.25	2	0.3	3
-	過疎化	公共交通機関利用者数	0.1	24	0.05	12
+	妊娠・出産の安心向上	出生数	0.15	24	0.05	12
-	将来への不安	出生数	0.44	60	0.1	60
.	.	.				
.	.	.				

676

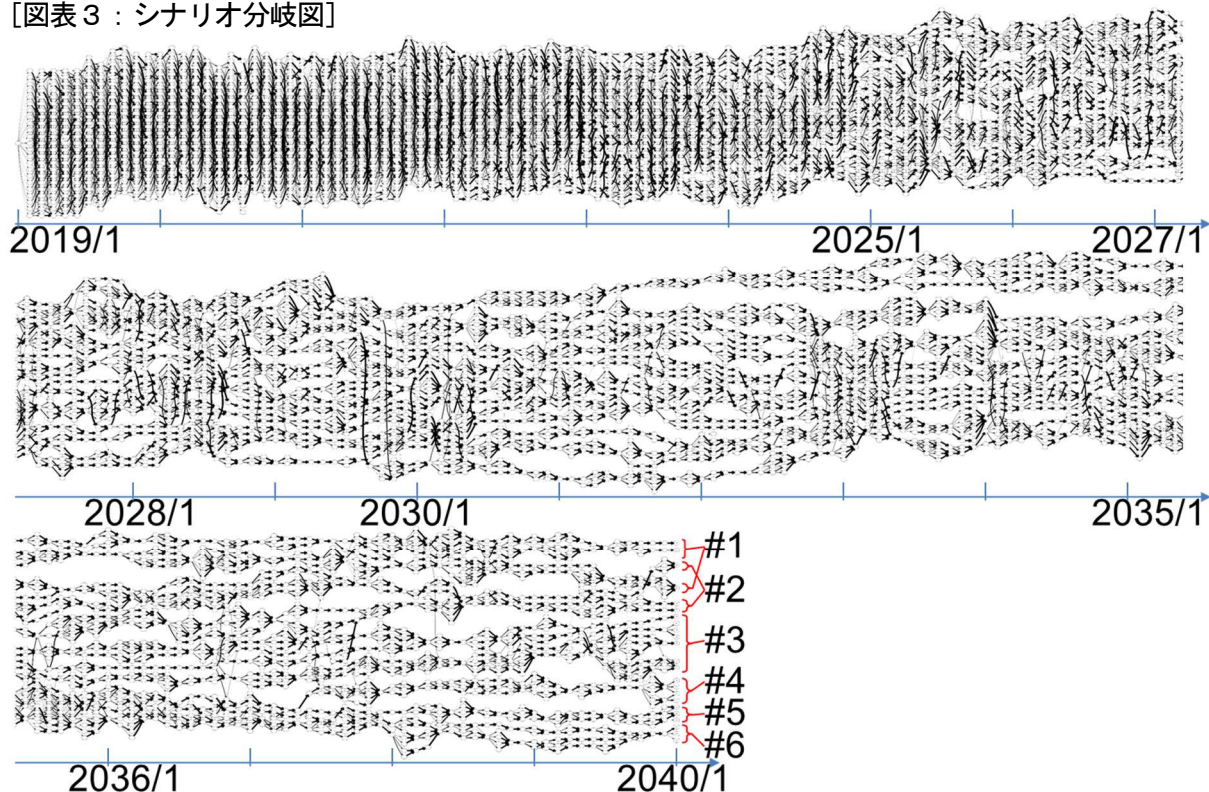
AIに投入

AIによるシミュレーション・解析と、人によるシナリオ比較・価値判断の結果は、次のとおりです。

テーマ①：持続可能な社会を実現するために何ができるか

- 作成した因果関連モデル（指標数：283、エッジ数：676）を使って、AIによる2万通りのシミュレーション（2019～2040年）を行ったところ、大きく分けて6つのシナリオグループに収斂しました。

[図表3：シナリオ分岐図]



- 6つのシナリオグループを、「産業・所得」、「雇用」、「観光」、「環境」、「人口」、「健康」、「学び」、「地域」の観点で評価（参考として「行財政」の観点でも評価）したところ、シナリオグループ1が最もバランスが良く、相対的に望ましいシナリオ（持続可能性良好）となりました。

[図表4：シナリオ評価]（P8参照）

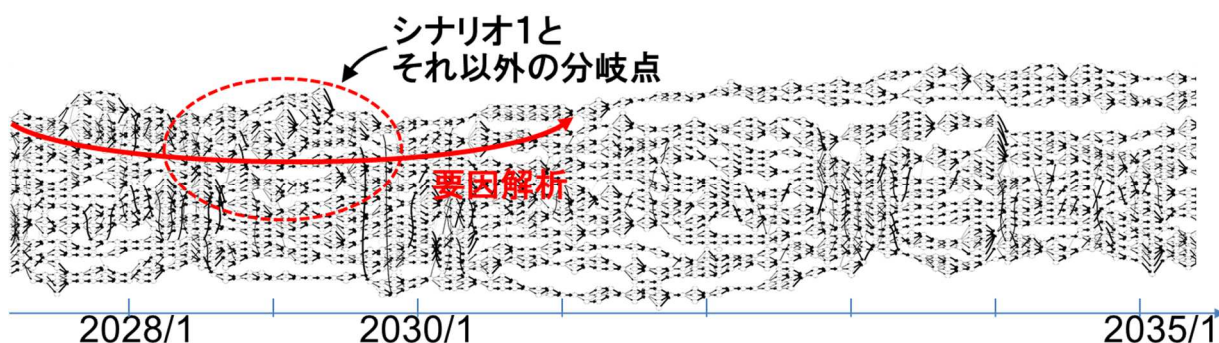
(参考)

#	産業・所得	雇用	観光	環境	人口	健康	学び	地域	解釈	行財政
1	○	△	○	△	○	○	○	△	持続可能性良好	△
2	△	△	○	○	×	△	○	△	人口持続可能性不良	△
3	×	×	△	○	○	○	○	△	経済持続可能性不良	△
4	△	×	△	○	△	△	△	○	環境・地域重視	○
5	○	×	△	△	×	△	△	△	持続可能性不良	○
6	△	×	×	△	×	△	△	△	〃	○

シナリオグループ1は「産業・所得」や「観光」のパフォーマンスが良好であることに加えて「人口」「健康」「学び」においても優れており、また具体的な指標を見ると「農業」「林業」「製造業」等が良好であるとともに、「公共交通機関利用者数」、「再生可能エネルギー自給率」や「郷土への愛着」、「大学進学率」「地域内経済循環」等において優れています。

- さらに、分岐図からは、シナリオグループ1と他のシナリオグループが2028～2029年頃に分岐していることが確認できるため、その分岐要因を解析したところ、図表6に掲げる指標（税金、出生、観光、交通などに関連する指標）の寄与度が高いことが分かりました。

[図表5：シナリオ分岐図（再掲）]



[図表6：シナリオグループ1に導く要因 Top20]

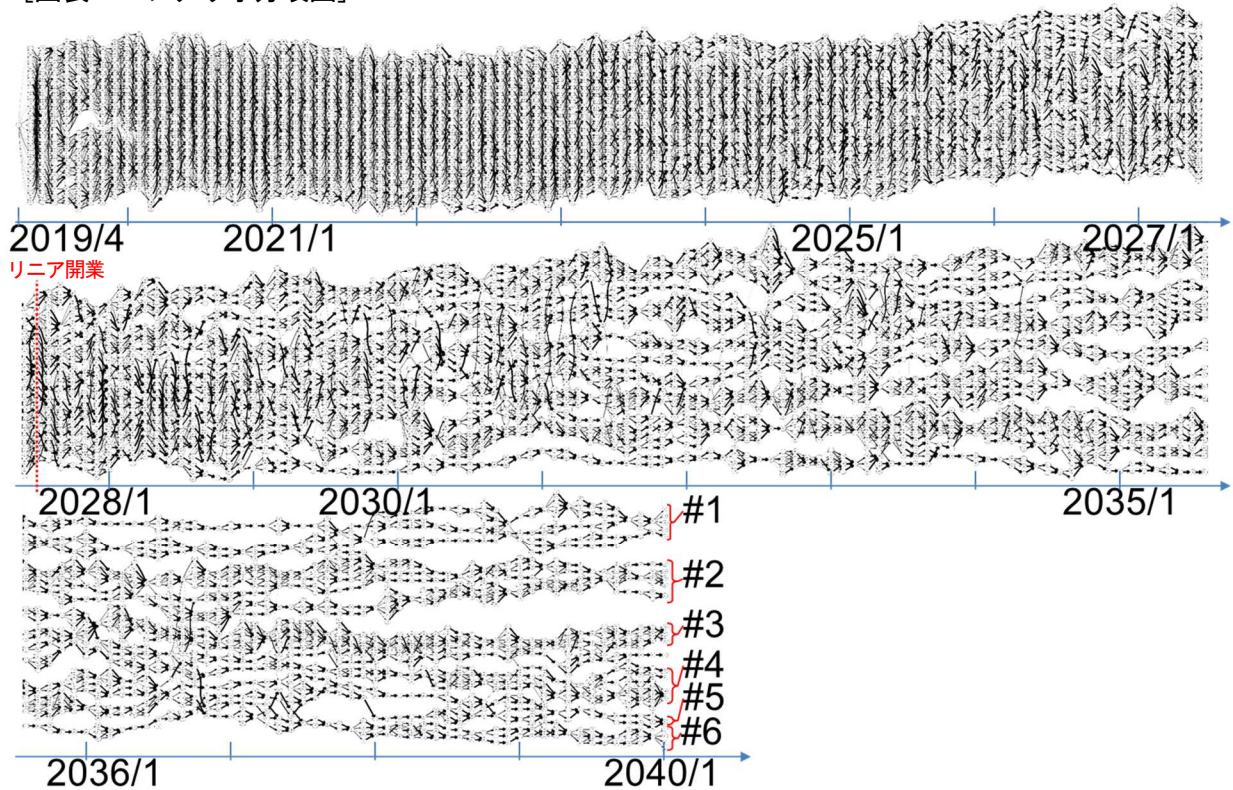
指標	感度
歳入額（地方税）	6.70
合計特殊出生率	6.46
出生数	6.29
情報通信インフラの整備	5.58
観光客数	4.92
行祭事・イベント数	3.84
多言語受入環境の整備	3.82
信州のブランド力	3.76
観光地域づくり	3.46
生産年齢人口	3.33
公共交通機関利用者数	3.16
豊かな自然	3.08
信州の魅力発信	2.93
外国人観光客数	2.73
地域公共交通機関の維持・確保（二ーズ）	2.70
持続可能で快適な交通環境	2.66
歳出額（公債費）	2.36
インバウンド	2.24
医療従事者の確保（二ーズ）	2.18
介護人材の確保（二ーズ）	2.05

- これらを踏まえると、全体として、観光など「外部」に対して開かれていると同時に、地域内の経済循環や郷土愛なども優れているという社会像が浮かび上がり、「開かれたローカライゼーションモデル」とも呼びうる姿を示していることから、そうした方向を実現するような政策を進めていくことが重要であると考えられます。

テーマ②：リニア中央新幹線の開業効果をもつめるために何ができるか

- 作成した因果連関モデル（指標数：109（2019～2027年）、117（2027～2040年）、エッジ数：377（2019～2027年）、452（2027～2040年））を使って、AIによる2万通りのシミュレーション（2019～2040年）を行ったところ、大きく分けて6つのシナリオグループに収斂しました。

[図表7：シナリオ分岐図]



- 6つのシナリオグループを、「産業（知の拠点・次世代産業・農林業）」、「観光（観光資源・グローバル・観光消費）」、「地域経済」、「人口」、「暮らし」、「交通」、「地域力」の観点で評価したところ、シナリオグループ1が最も望ましいシナリオ（定住促進、地域活性化）となりました。

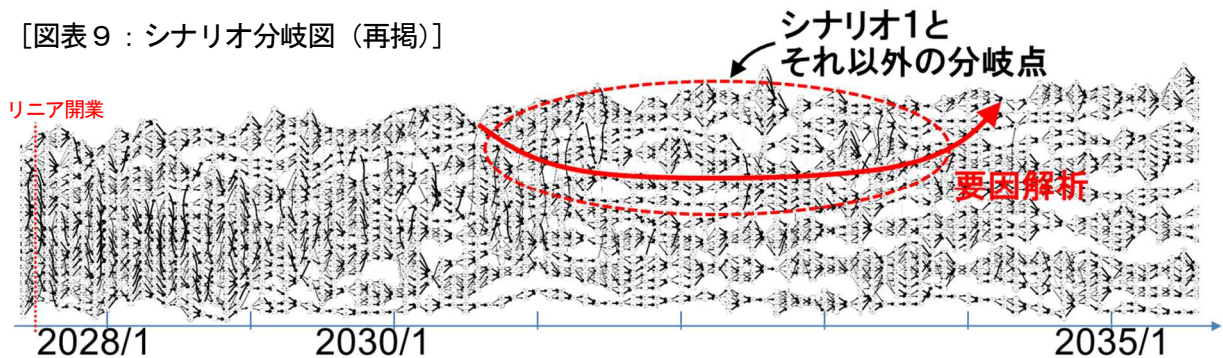
[図表8：シナリオ評価]（P8参照）

#	産業			観光			地域経済	人口	暮らし	交通	地域力	解釈
	知の拠点	次世代	農林業	資源	グローバル	消費						
1	△	○	○	○	△	△	○	○	○	×	○	定住促進、地域活性化
2	△	○	○	△	○	×	×	○	○	×	△	定住促進、地域力停滞
3	△	○	△	△	×	×	×	×	×	×	○	地域外依存（日帰り旅行）
4	△	×	△	△	△	×	×	△	×	△	×	地域力衰退
5	△	△	○	○	○	△	△	×	△	○	△	定住促進不良
6	△	△	×	○	△	△	△	×	△	×	△	地域外依存（宿泊観光）

シナリオグループ1は「地域力」や「暮らし」「人口」のパフォーマンスが良好であることに加えて「地域経済」「産業」「観光」においても優れており、また具体的な指標を見ると「地域づくりの担い手」「郷土愛・郷土意識」「精神的な豊かさ」「健康長寿」等が良好であるとともに、「地域内消費」、「二地域居住」や「観光ルート（県内縦断）」、「体験型観光」「地域の祭・伝統芸能」等において優れています。

- さらに、分岐図からは、シナリオグループ1と他のシナリオグループが2030～2033年頃にかけて連続的に分岐していくことが確認できるため、その分岐要因を解析したところ、図表10に掲げる指標の寄与度が高いことが分かりました。

[図表9：シナリオ分岐図（再掲）]



[図表10：シナリオグループ1に導く要因 Top20]

指標	感度
人口	4.19
健康長寿	3.67
郷土愛・郷土意識	3.40
事業所数	3.17
強い地元資本	2.65
一人多役	2.37
賃貸オフィス	2.34
高速バス運行本数	2.28
教育環境の整備	2.18
農商工連携（6次産業化）	2.04
ライフスタイルの多様化	1.97
地域内消費	1.83
居住地の整備	1.75
移住者数	1.73
地域活動への参加	1.66
小売業の事業所数	1.50
幹線道路の整備	1.50
研究機関数	1.36
食品産業	1.36
暮らしやすさ	1.34

- これらを踏まえると、定住型で「地域力」や「暮らし」「地域経済」などが良好な、いわば地域コミュニティ重視の社会像が浮かび上がり、リニアを通じた外部との交流の活発化と並行して、地域の基盤を高めるような政策を進めていくことが重要であると考えられます。

補助資料

*シナリオ評価に用いた指標（以下の指標に注目し、その伸びで評価）

<テーマ①>

- 1 産業・所得
県内総生産、県民一人当たり家計可処分所得、労働生産性、農業産出額、林業産出額、製造品出荷額、県内事業所数
 - 2 雇用
就業率、高齢者就業率、女性就業率、障がい者就職率、多様な働き方暮らし方、人手不足・担い手不足、多様な保育サービス
 - 3 観光
観光消費額、観光客数、外国人観光客数、信州のブランド力、公共交通機関利用者数
 - 4 環境
再生可能エネルギー自給率、環境負荷、豊かな自然、一般廃棄物総排出量
 - 5 人口
人口、年少人口、生産年齢人口、高齢人口、合計特殊出生率、転入者数、転出者数、つながり人口
 - 6 健康
健康寿命、医療提供体制の確保、地域包括ケア体制の確立、健康づくり
 - 7 学び
生涯を通じた学び、「将来の夢や目標を持っている」児童生徒の割合、郷土への愛着、県内大学の収容力、大学進学率
 - 8 地域
地域内経済循環、地域コミュニティ、地域づくりの担い手、地域防災力、中山間地域の生活基盤、共助の精神
- (参考) 行財政
長野県の財政状況、職員の生産性、歳入額（地方税）、歳出額

<テーマ②>

- 1 産業
知の拠点：本社の数、研究機関数、高等教育機関数、事業所数、技術交流・情報交換、産学官連携
次世代産業：航空宇宙産業、ヘルスケア産業、食品産業
農林業：アグリビジネス、森林資源の活用
- 2 観光
観光資源：観光ルート（県内縦断）、観光ルート（隣県横断）、体験型観光、山岳高原観光、地域の祭・伝統芸能
グローバル：外国人観光客数、国際交流
観光消費：観光消費額、一人当たり消費額
- 3 地域経済
県内総生産、強い地元資本、地域内消費
- 4 人口
人口、移住者数、二地域居住
- 5 暮らし
暮らしやすさ、精神的な豊かさ、豊かな自然・美しい景観、健康長寿
- 6 交通
地域公共交通、リニア駅からの2次交通、道路混雑
- 7 地域力
郷土愛・郷土意識、地域の個性、地域づくりの担い手、地域防災力