



文部科学省

MINISTRY OF EDUCATION,
CULTURE, SPORTS,
SCIENCE AND TECHNOLOGY-JAPAN



KOKORO
RESEARCH
CENTER
KYOTO UNIVERSITY

HITACHI
Inspire the Next

AIを活用した、日本社会の未来と高等教育に関するシミュレーション

2018/11/20

文部科学省高等教育局
京都大学こころの未来研究センター
日立製作所基礎研究センター日立京大ラボ

1-1 シミュレーションの全体フロー



文部科学省

MINISTRY OF EDUCATION,
CULTURE, SPORTS,
SCIENCE AND TECHNOLOGY-JAPAN



HITACHI
Inspire the Next

情報収集
ステージ
(モデル化)

問題設定

2040年に向けた
高等教育の
グランドデザイン

情報収集

人(有識者)の
知の蓄積

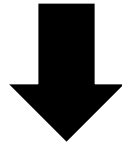
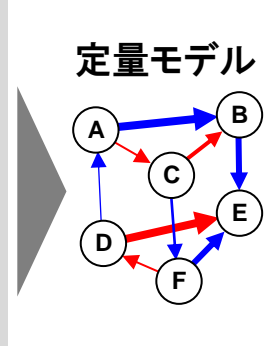
情報体系化

因果洗い出し

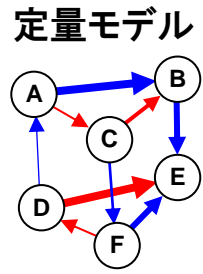
係数設定

□□□□	□□□□	□□□□	□□□□
□□□□	□□□□	□□□□	□□□□
□□□□	□□□□	□□□□	□□□□
□□□□	□□□□	□□□□	□□□□

統計データの利用



選択肢検討
ステージ
(解析)



①シナリオ列挙

多数シナリオ
シミュレーション

シナリオ分類

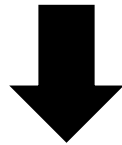
2万シナリオ

②関係性検討

分岐構造解析

③要因検討

分岐要因解析



戦略選択
ステージ
(政策提言)

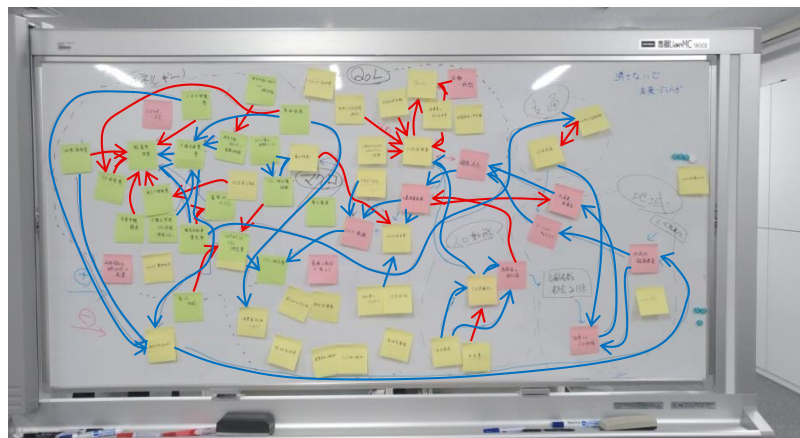
シナリオ比較／価値判断

政策提言

□□□□□□
□□□□
●□□□□□
●□□□□
●□□□

◆ ワークショップによる因果関係の洗い出し

① キーワードの洗い出しと因果関係を付加(既存指標を活用)



② 「高等教育関連」のキーワードの洗い出しと因果関係を付加



[キーワード例]

高齢人口、出生率、GDP、一極集中、
地域内経済循環、CO2排出量、雇用、
所得格差、健康寿命、主観的幸福感 etc



[キーワード例]

教育の質、学力、教育投資、大学進学率、
リカレント教育、留学生、地方大学の振興、
都市部の大学の規模 etc



③ 既存の因果関係(①)と「高等教育関連」の因果関係(②)を統合

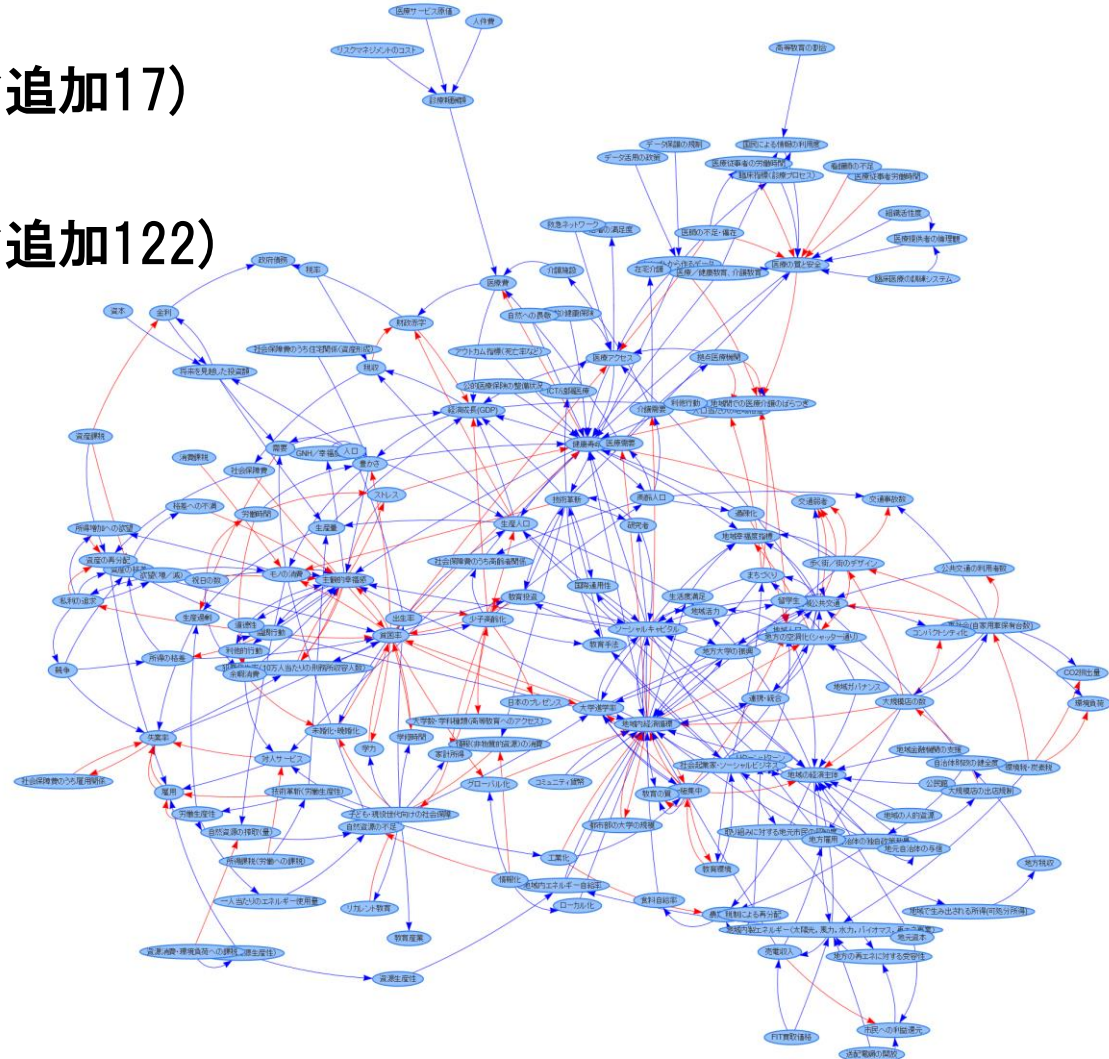
◆ 構築した定量モデル(相関関係モデル)

・指標数

166(=既存指標149+文科省追加17)

・相関(矢印)の数

455(=既存指標333+文科省追加122)



青線: 正の因果関係

赤線: 負の因果関係

2-1 将来シナリオの例



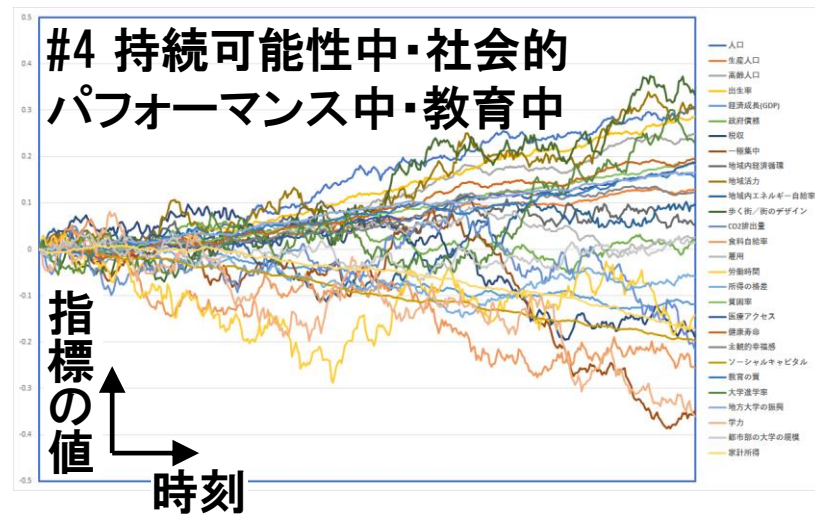
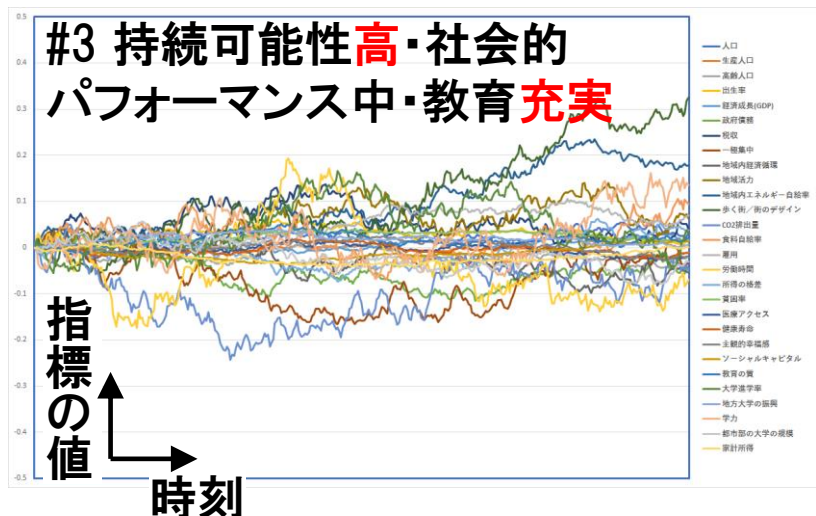
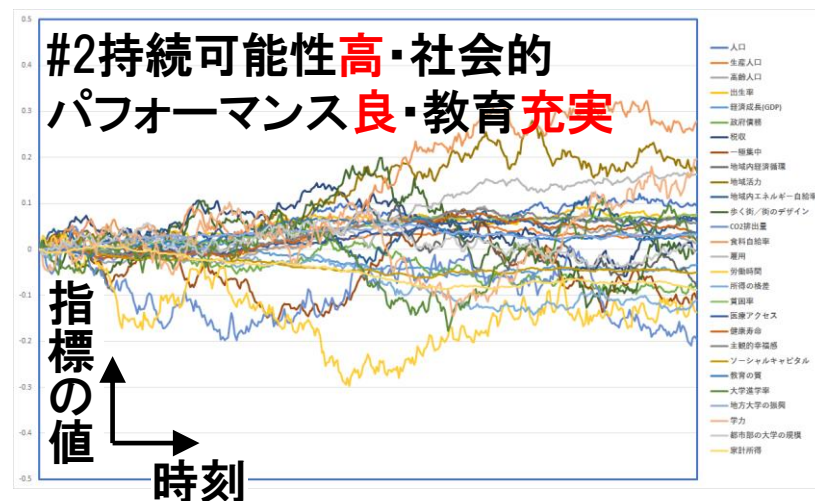
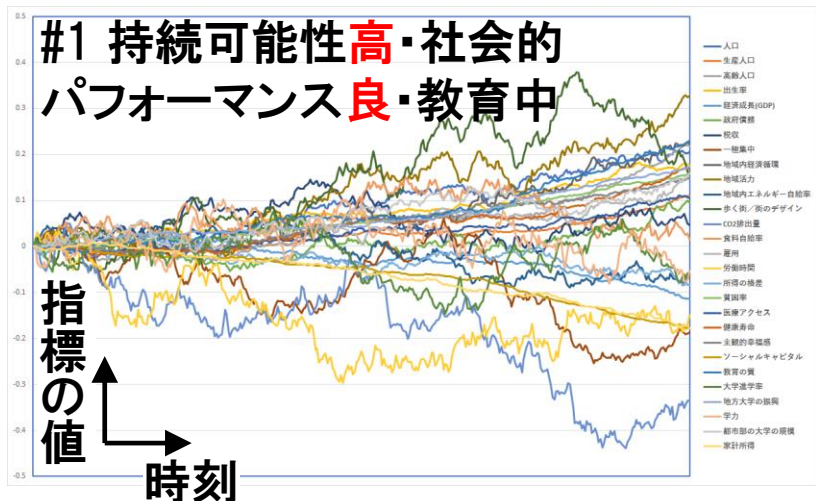
文部科学省

MINISTRY OF EDUCATION,
CULTURE, SPORTS,
SCIENCE AND TECHNOLOGY-JAPAN



HITACHI
Inspire the Next

◆ 各グループの代表的なシナリオ例



2-2 将来シナリオの例



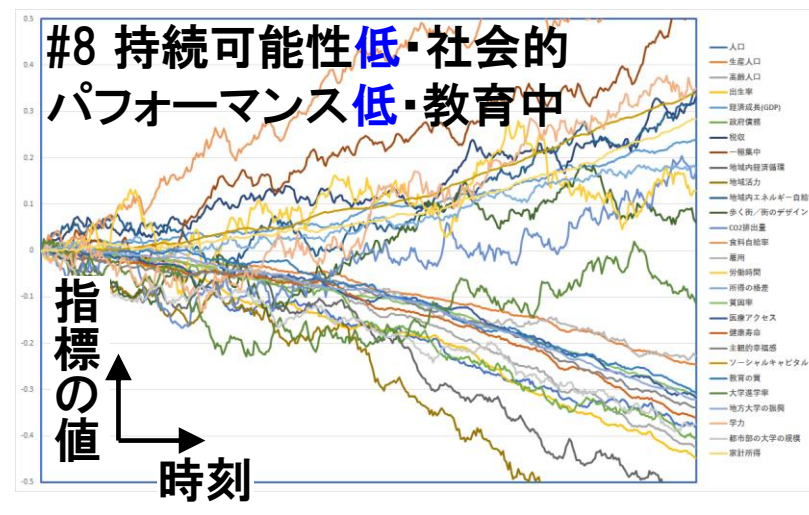
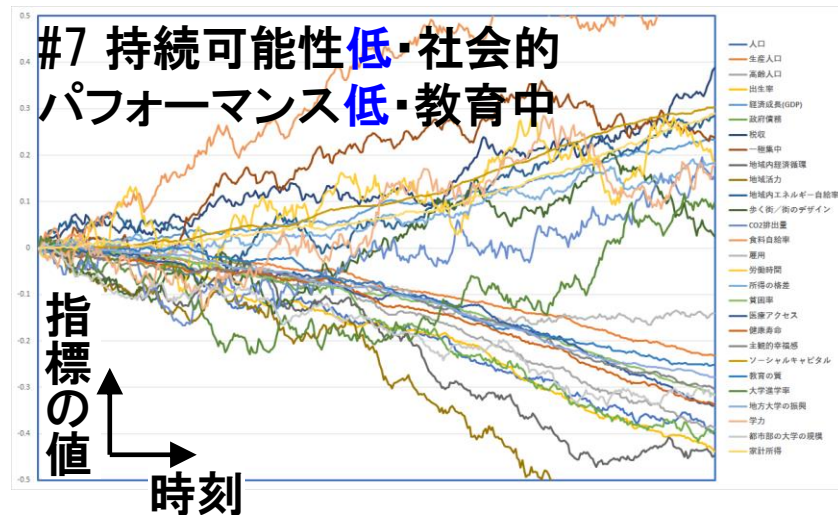
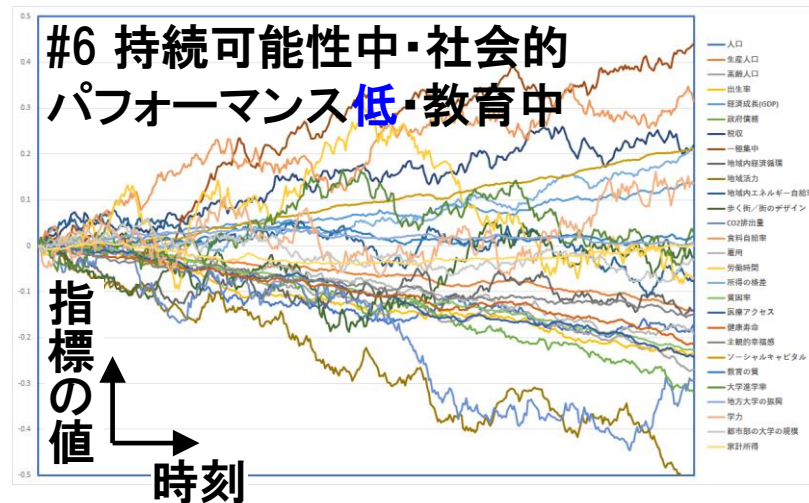
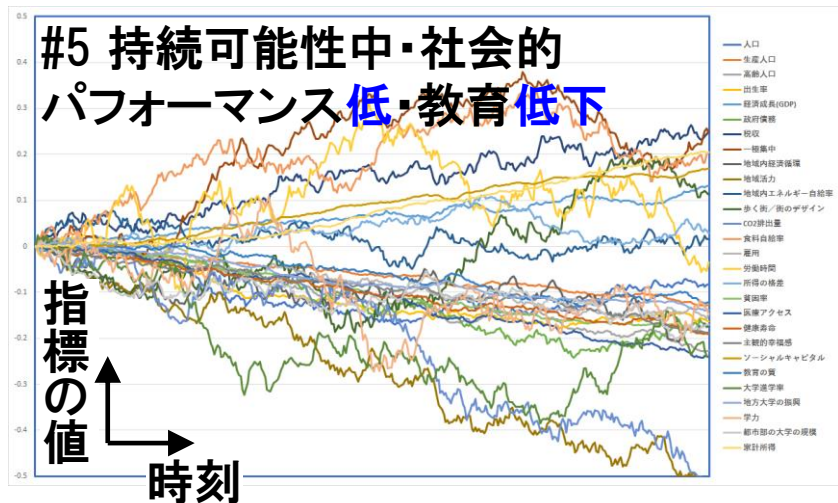
文部科学省

MINISTRY OF EDUCATION,
CULTURE, SPORTS,
SCIENCE AND TECHNOLOGY-JAPAN



HITACHI
Inspire the Next

◆ 各グループの代表的なシナリオ例



◆ 各グループの代表シナリオを人(有識者)が解釈し意味付け

2050年の状態を、

4(人口、財政、地域、環境・資源)+4(雇用、格差、健康、幸福)+1(教育)で評価

各シナリオの解釈結果

シナリオ #	人口	財政	地域	環境資源	雇用	格差	健康	幸福	教育	解釈
持続可能・ 地方分散(均衡発展)型 グループ	1	○	△	○	○	△	○	△	△	持続可能性高・社会的パフォーマンス良・教育中
	2	○	△	○	○	△	○	△	○	持続可能性高・社会的パフォーマンス良・教育充実
	3	△	○	△	○	○	△	△	△	持続可能性高・社会的パフォーマンス中・教育充実
持続不良・ 地方分散型グループ	4	○	×	○	△	○	×	○	△	持続可能性中・社会的パフォーマンス中・教育中
	5	×	○	×	○	×	△	×	△	×
持続困難・ 都市(一極)集中型 グループ	6	×	○	×	○	×	△	×	△	持続可能性中・社会的パフォーマンス低・教育中
	7	×	○	×	△	×	△	×	△	持続可能性低・社会的パフォーマンス低・教育中
	8	×	○	×	△	×	△	×	△	△

2-4 シナリオ分岐の様子



持続不良・地方分散型グループ

シナリオ #4

シナリオ #3

持続可能・地方分散(均衡発展)型グループ

シナリオ #1

シナリオ #2

シナリオ #5

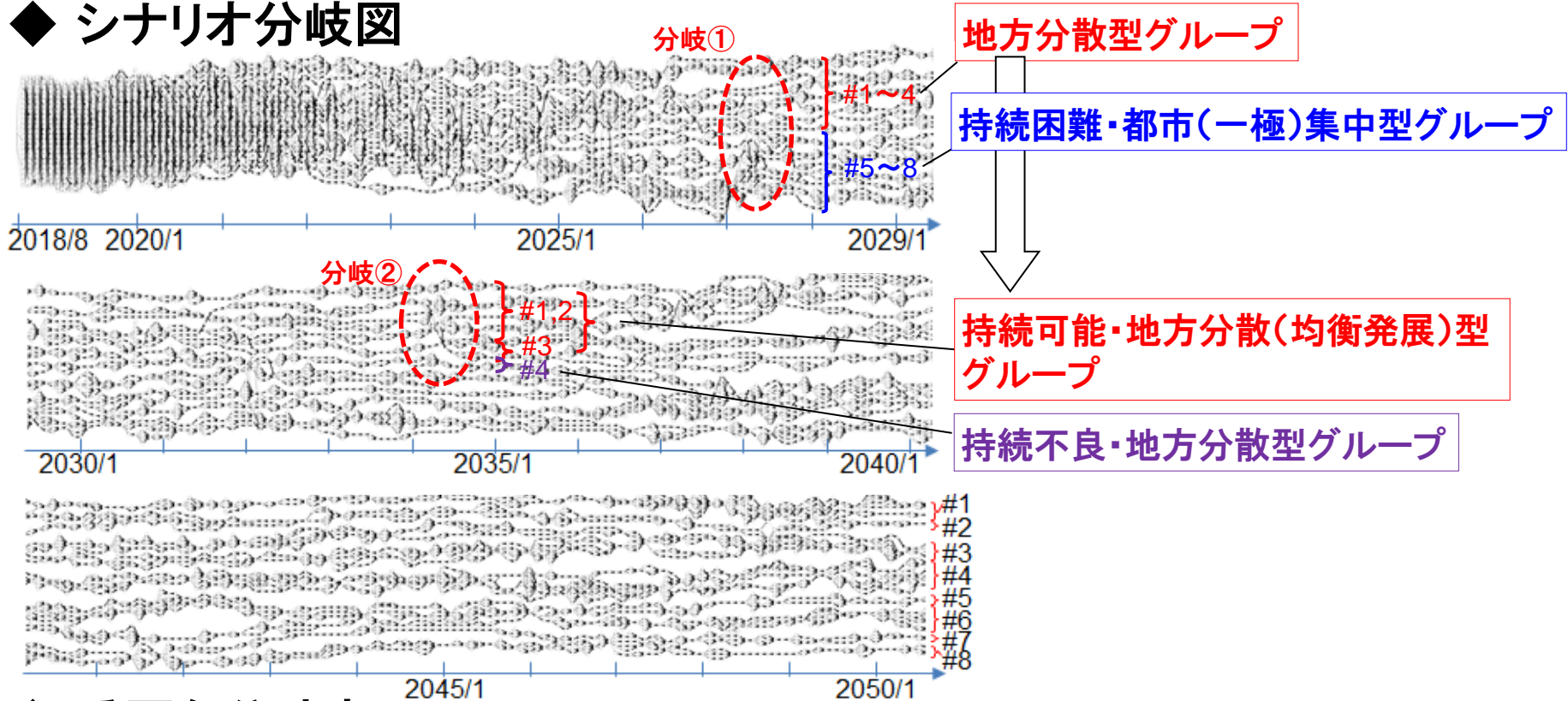
シナリオ #6

シナリオ #7

シナリオ #8

持続困難・都市(一極)集中型グループ

◆ シナリオ分岐図



◆ 重要な分岐点

分岐① (9~10年後): 地方分散型グループと持続困難・都市(一極)集中型グループが分岐する。以降、2つのグループが再び交わることはない。

分岐② (16~17年後): 地方分散型グループは持続可能・地方分散(均衡発展)型グループと持続不良・地方分散型グループに分岐する。

◆ 分岐点①の要因解析結果

#1～#4シナリオに誘導するには
高等教育関連政策として、

- ・大学進学率の向上
 - ・教育投資の充実
 - ・留学生の確保
 - ・研究者の確保・育成
 - ・地方大学の振興
- を進めることが有効。

分岐点① #1～#4へ導く要因

要因
Top20

要因	感度
地域公共交通	0.013076908
人口	0.012329842
道徳性	0.01212723
出生率	0.008395354
地域人口	0.007171187
利他的行動	0.006658477
地元資本	0.006431729
環境税・炭素税	0.006316912
利他行動	0.006293686
地域で生み出される所得(可処分所得)	0.006269047
歩く街/街のデザイン	0.006163602
FIIT買取価格	0.006154419
Uターン・Iターン	0.005897378
地域の経済主体	0.005495843
資産の再分配	0.005389372
グローバル化	0.004891949
自治体の独自政策裁量	0.004771096
大学進学率	0.00469508
豊かさ	0.004260078
健康寿命	0.003743326
教育投資	0.000463646
留学生	0.0003525
研究者	0.000350046
地方大学の振興	0.000281917

◆ 分岐点②の要因解析結果

#1～#3シナリオに誘導するには
高等教育関連政策として、

- ・一定程度の都市部の大学の規模の確保
- ・大学進学率の向上
- ・教育投資の充実
- ・リカレント教育
- ・国際通用性

を進めることが有効。

分岐点② #1～#3へ導く要因

要因
Top20

要因	感度
医療アクセス	-0.008515672
都市部の大学の規模	-0.004108602
豊かさ	-0.004005266
人口当たりの地域格差	-0.003848684
健康寿命	-0.003777018
情報化	-0.00350397
地域内経済循環	-0.00251522
工業化	-0.002384134
アウトカム指標（死亡率など）	-0.002137506
人口	-0.002092126
技術革新（労働生産性）	-0.002011559
税制による再分配	-0.001755339
一極集中	-0.001681199
自治体財政の健全度	-0.0015359
技術革新	-0.001436585
歩く街／街のデザイン	-0.001416268
大学進学率	-0.001142829
税金	-0.000901105
医師の不足・偏在	-0.000867049
医療の質と安全	-0.000765006
教育投資	-0.000361835
リカレント教育	-0.000291665
国際通用性	-0.000112196

1) 2万通りのシミュレーションは、大きく8つのシナリオに収斂。

これを大括りで区分すると未来の日本(2050年)は、大きく3つのグループにまとめられた。

- 「持続可能性が高く、社会的パフォーマンスも高く、高等教育も充実している」良好なグループ(シナリオ1,2,3) 持続可能・地方分散(均衡発展)型グループ
- 「持続可能性は中程度、社会的パフォーマンスも中程度、高等教育の充実も中程度」のグループ(シナリオ4) 持続不良・地方分散型グループ
- 「持続可能性は低く、社会的パフォーマンスも低く、高等教育の充実もしていない」グループ(シナリオ5,6,7,8) 持続困難・都市(一極)集中型グループ

2) また、これらのシナリオは、

- 9年～10年後(2027年～2028年)頃の段階でシナリオ1,2,3,4と5,6,7,8が分岐し、その後交わらないこと、
- 16年～17年後(2034年～2035年)頃の段階でシナリオ1,2,3とシナリオ4が分岐すること

が確認された。

- 1) 高等教育の質の向上・充実は、持続可能性や社会的パフォーマンスに寄与する度合いが高く、2040年の将来を見据えた場合、9年～10年後(2027年～2028年)頃までに答申案で提言されている改革を着実に実行することが重要。
- 2) より詳細に分析すると、シナリオ5,6,7,8は、「人口」や「地域」のマイナス等が顕著である一方、「教育」関連の指標の中でも「教育の質」「大学進学率」「地方大学の振興」が明らかにマイナス。
「教育の質」「大学進学率」「地方大学の振興」を重視していくことが持続可能性や社会的パフォーマンスに寄与する度合いが高いと言える。
- 3) 今回のシナリオ分岐は「都市(一極)集中型」か「地方分散(均衡発展)型」という軸とも関連し、シナリオ5,6,7,8は「都市集中型」、シナリオ4は「持続可能性が低い(持続不良)地方分散型」、シナリオ1,2,3はその中間のバランスのとれた姿と言え、高等教育の望ましい充実・強化が、地方を含めた日本全体の均衡ある発展につながる。

4) さらにシナリオが分岐する要因を分析すると、

- 9年～10年後(2027年～2028年)頃にシナリオ5,6,7,8に進まないためには、高等教育関連政策としては、要因として寄与度が高い「大学進学率の向上、教育投資の充実、留学生の確保、研究者の確保・育成、地方大学の振興」を進めることが必要。
- 16年～17年後(2034年～2035年)頃にシナリオ4に進まないためには、要因として寄与度が高い「一定程度の都市部の大学の規模の確保、大学進学率の向上、教育投資の充実、リカレント教育の推進、国際通用性の確保」を進めることが必要。