

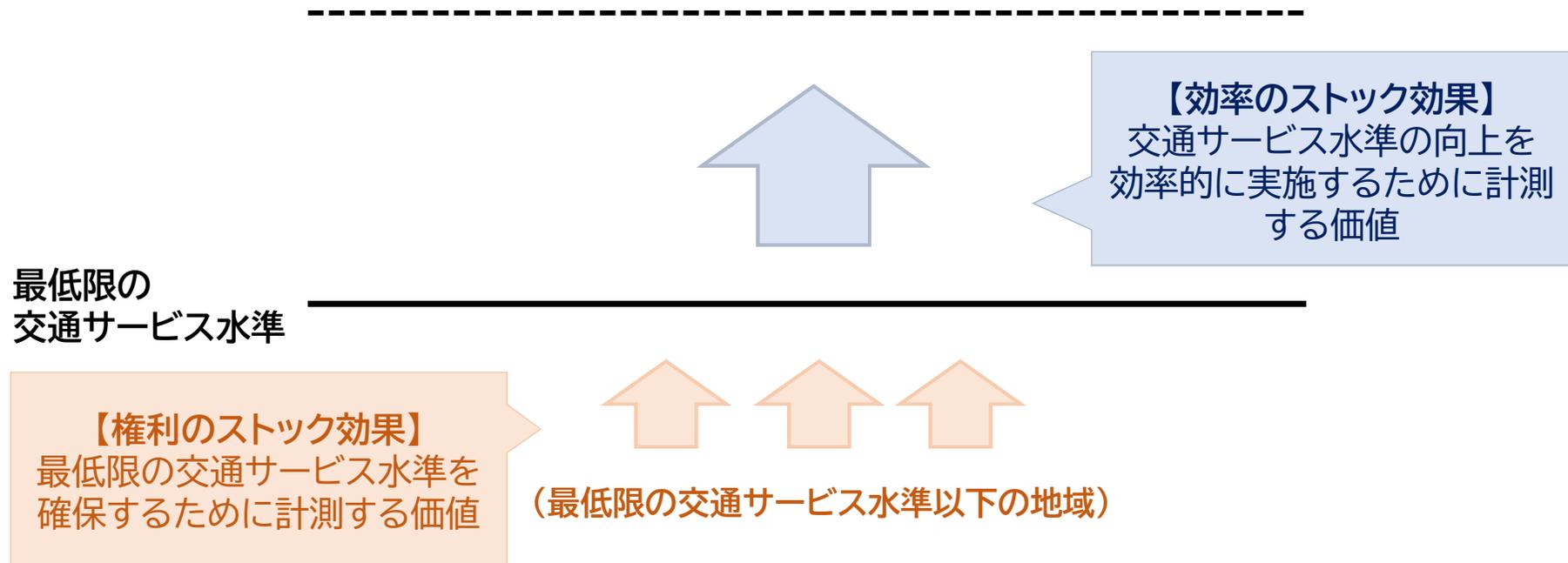
権利と効率のストック効果に基づく社会的意思決定方法 と実用的なストック効果計測手法の開発

R4年度(1年目)の検討成果

2023年3月15日

神戸大学
小池淳司

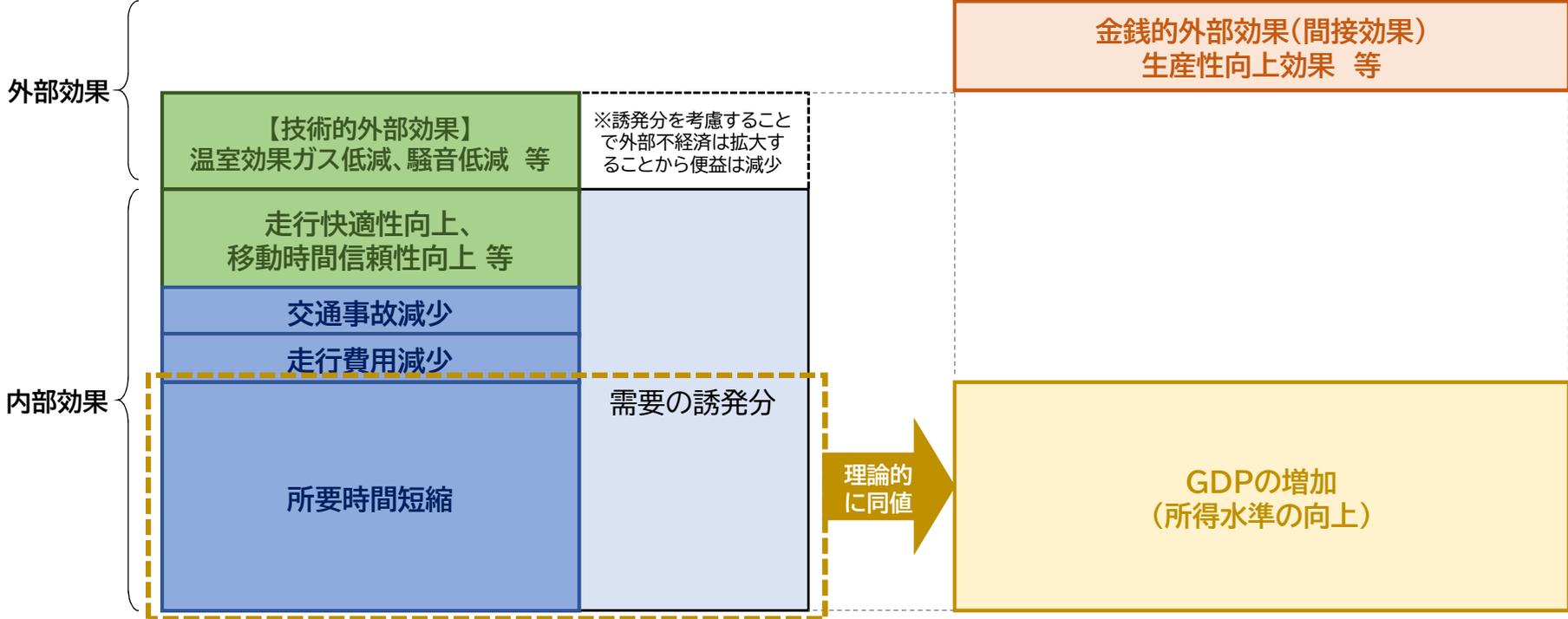
権利と効率のストック効果



権利と効率のストック効果

		効果計測の考え方	
		予測(こうなる) Prediction	予定(こうする) Anticipation/Imagination
		<p>インフラ整備の効果を計測する</p>	<p>地域(国家)として何を指すかを考えた(計画した)うえで整備が必要なインフラを確認する</p>
効果の概念	<p>効率のストック効果 Social Efficiency</p>	<p>インフラ整備により、どの都市でも理論上、発現する効果を便益として計測(費用便益分析マニュアルによる計測を基本) 便益が費用を上回っている事業を効率的な投資とする</p>	<p>地域経済活性化の具体的な将来像・シナリオ(エコノミック・ナラティブ)を前提とした整備効果を計測(例えば、集積の経済効果のように必ずしも全ての都市で発現しない効果を対象) 「予測」で示すB/Cでは計測対象ではないインフラの使い方次第で、新たに生じる効果(ストック効果最大化による効果)を確認する。</p>
	<p>権利のストック効果 Human Rights for National Minimum</p>	<p>権利を満たすために必要となる都市サービスの圏域時間を設定(例:医療均霑化の権利を満たすために必要な時間圏域等) 各都市サービス別に圏域時間内での到達に貢献する事業を「権利を満たすために必要な事業」とする ※事業単位の計測ではなくネットワークとしての効果計測</p>	<p>災害やパンデミック等、不確実な長期シナリオの下で、予測による定量化の定義が難しい国土形成の理念・計画に基づき権利を確保すべき要素に貢献する事業 ※事業単位の計測ではなくネットワークとしての効果計測</p>

効率のストック効果



発生ベースの便益 ≒ 帰着ベースの便益

効率のストック効果 × 予測

効率のストック効果 × 予定

効率のストック効果×予測

国内外の既往文献、データ制約等を勘案し、以下の8指標について計測方法が考えられる

※⑤は、道路整備による走行時間短縮便益等を把握する手法についての技術研究開発(代表:加藤浩徳教授)で整理

指標	対象事業	計測手法
①救急搬送時間短縮による救命率向上	・道路ネットワーク事業	カーラー曲線による効果計測
②自転車・歩行者空間整備による健康増進	・空間再編事業・自転車道整備事業(主に市街地部の事業)	原単位法
③車道空間の走行快適性向上	・道路ネットワーク事業	コンジョイント分析
④歩行空間の安全性・快適性(景観)向上	・空間再編事業・自転車道整備事業	コンジョイント分析
(⑤移動時間信頼性向上)	※別途開発	
⑥企業にとっての荷痛み軽減・通行止め時の被害軽減	・道路ネットワーク事業(主に中山間地のネットワーク密度が疎な地域の事業)	原単位法
⑦災害時の不安感軽減	・道路ネットワーク事業	コンジョイント分析
⑧温室効果ガス低減	・道路ネットワーク事業	原単位法
⑨騒音低減	・道路ネットワーク事業	原単位法

➡ ⑦の便益指標については、手法整理に加えて具体事業を対象に便益を計測。

効率のストック効果×予測 「計測時の留意点」

- 本検討で便益計測した「⑦災害時の不安感軽減」は、本来は、「権利のストック効果」として費用便益比とは切り離して判断すべき効果である。
- しかし、現状の制度制約下では費用便益比が事業化判断の重要な指標となっていることから、効率のストック効果で評価せざるを得ない。
- 仮に、この指標のみで評価し続ける場合、権利を満たすための事業であっても、「将来、一定の水準での切り捨てが生じても構わない」ということを認識したうえで、便益を取り扱う必要がある。
- つまり、中期的には、権利を確保する事業については、費用便益比とは切り離して評価する制度設計が必要である。

⑦災害時の不安感軽減便益

【災害に関する便益の現状課題と方針】

- 自然災害が頻発化・激甚化する中で、**道路事業は国民の災害に対する不安感軽減の役割を果たすこと**が期待される一方で、**現在の費用便益分析マニュアルではこの機能を評価できていない。**
- 不安感軽減便益は表明選好法による計測が必要であり、主に仮想的市場評価法(CVM)適用の指針※に基づく試算が行われてきた。これに対し、表明選好法のひとつであるコンジョイント分析の研究が進んでおり、一部マニュアルへの適用事例も見られることから**コンジョイント分析による計測手法の整理・計測**を行った。
- また、「**防災事業は本来、その事業の利用者のみならず、日本国民として負担し実施すべき性質の事業である(権利のストック効果の考え方)**」ことを念頭に、**自身の利用に対して自身が費用負担する「利己的便益」と、自分ではない他者の利用に対して自身が費用負担する「利他的便益」**の計測を試みた。

■計測する効果

大規模地震による津波被害を受けた場合の移動時間が道路整備で短縮することによる**不安感軽減便益**を計測。



■コンジョイント分析

被験者に対し複数の事業案を選択肢として提示し、望ましい方を選んでもらうSP調査を実施し、その選択結果から事業の効果を計測する手法。

利点①: CVMはある特定の事業に対する単一の評価に限定されるが、コンジョイント分析は**事業を構成する様々な要素ごとの価値を把握できる**

利点②: 金額の直接的な選択ではなく、事業の選択であることから、**CVMよりも日常の選択行動に近い**

⑦災害時の不安感軽減便益

○災害直後の移動で想定される以下の4つの目的別に通常時の移動時間に対する災害時の移動時間シナリオと負担金を提示しSP調査を実施することで、災害時の不安感軽減のための支払意思額を推計。

○SP調査では、コンジョイント分析のためのプロフィール選択特性を把握。

目的①



救急医療施設への移動(救急車による搬送含む)

目的②



日用品の買い物や食事を行う近隣都市への移動

目的③



家族や友人に会うための移動

目的④



周辺の災害対策拠点から近隣の避難所までの支援物資の輸送

⑦災害時の不安感軽減便益

○支払意思額は、4つの目的別に、「**利己的便益**」と「**利他的便益**」の2つの便益を計測。

○便益は、計測対象範囲の世帯数(N_i)に、災害時の移動時間短縮量(ΔT_i)、SP調査で得られた賛成率(A)、支払意思額(P)を乗じることで計測。

■利己的便益: V^{self}

災害時の自分自身の移動時間が道路整備によって短縮されることに対して感じる価値

$$V^{self} = \sum_i N_i^{user} \times \Delta T_i \times A^{self} \times P^{self}$$

■利他的便益: V^{other}

災害時の自分ではない他者の移動時間が道路整備によって短縮されることに対して感じる価値

$$V^{other} = \sum_i N_i^{all} \times \Delta T_i \times A^{other} \times P^{other}$$

■評価対象事業の総便益: V^{all}

$$V^{all} = V^{self} + V^{other}$$

※SP調査は太平洋側の津波リスクのある地域を対象にサンプルから有効回答(自身の移動:149,743サンプル, 他者の移動:74,690サンプル)を得た。SP調査におけるプロフィールは津波被災による通行止めや渋滞等による移動時間の増加に対して道路整備による災害時の移動時間短縮と負担金の複数の組み合わせパターンを作成し一対比較により調査を行った。

■利用データ

N_i	地域 <i>i</i> の世帯数(世帯) ただし、 <i>user</i> :利用世帯のみ、 <i>all</i> :全世帯
ΔT_i	道路整備による地域 <i>i</i> の災害時移動時間の短縮(分)
P^{self}	災害時の自身の移動に対する不安感軽減の支払意思額
P^{other}	災害時の他者の移動に対する不安感軽減の支払意思額
A^{self}	自身への負担金支払に対する賛成率
A^{other}	他者への負担金支払に対する賛成率

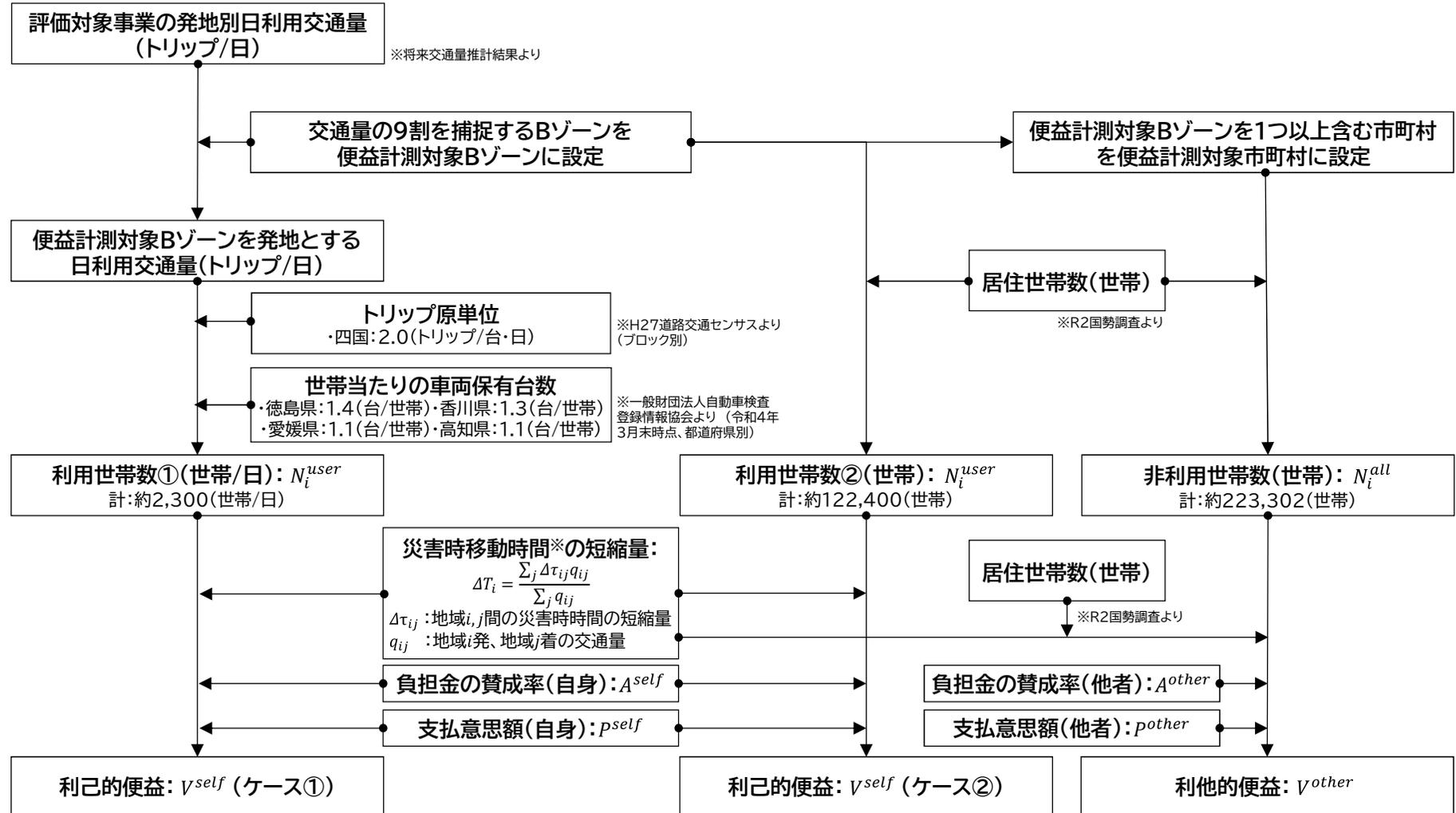
■SP調査※結果

	賛成率(A)	支払意思額(P)
自身の移動(<i>self</i>)	0.710	187 円/分・世帯・年
他者の移動(<i>other</i>)	0.733	54 円/分・世帯・年

⑦災害時の不安感軽減便益

○以下のフローに基づき災害時の不安感軽減便益を計測した。なお、利己的便益については、利用世帯数の設定方法に応じた2つのケースで計測。

■試算フロー

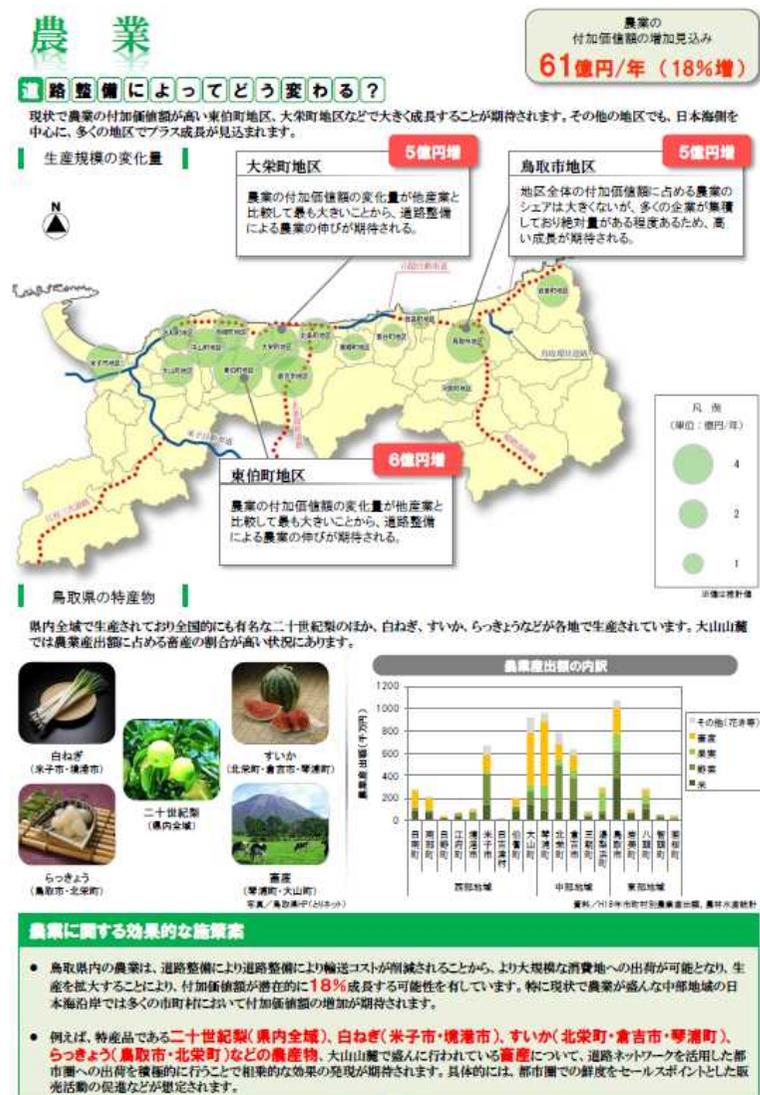


※想定最大規模の津波が発生した場合に、浸水が想定される区域にある道路は速度が4km/h(徒歩相当)に低下するものとし、最短経路探索で計算したBゾーン間の災害時移動時間を計算。 ΔT_i については、将来交通量推計の目的地別利用交通量で加重平均し、Bゾーンごとに設定

効率のストック効果×予定

- 英国では金銭的外部効果(間接効果)としてWider Economic Impacts(WEI)を計測。計測にあたっては、**Economic Narrative**として**地域の成長戦略を明確**にすることが前提となっている。
- 我が国でもWEIの計測にあたっては、**道路整備**をきっかけとした**地域の成長戦略の策定**が必要。
- この成長戦略を描くにあたり、**SCGE(空間的応用一般均衡)モデルの活用が有効**。SCEGモデルにより、どの地域のどの産業にどの程度の効果が見込めるかを確認したうえで、**地域の成長戦略を策定**することを想定。
- 上記をふまえ、今年度は、**SCGEモデルの標準形を整備し、データ整備方法、パラメータ推定・設定方法を整理**したうえで、**SCGEモデルの使い方**を提示。
- 今後は、WEIの計測方針を明確にし、**新たな便益として「金銭的外部効果」の計上**を目指す。

■SCGEモデルによる分析結果例(農業に着目した整理)



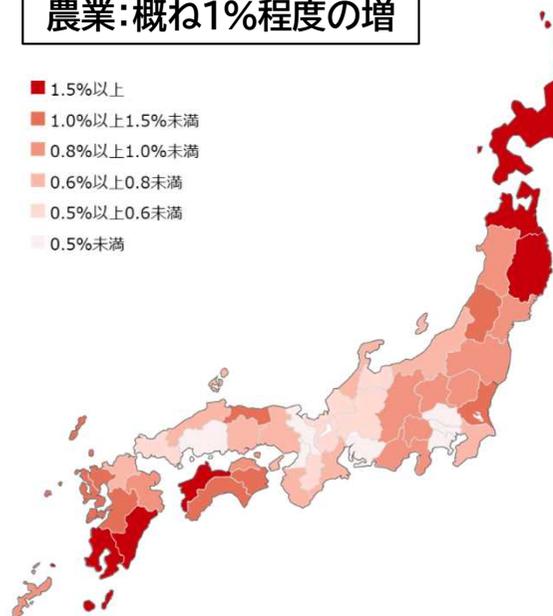
出典: 鳥取県が作成したSCGEモデルの分析結果に関するパンフレット(2008年)

効率のストック効果×予定

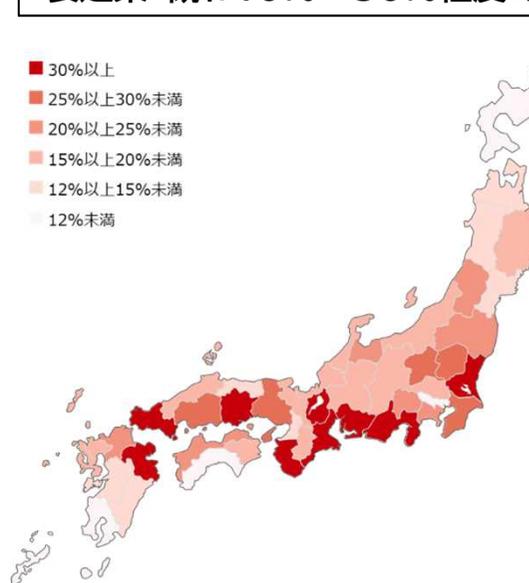
○WEIの計測にあたり、WEIの最大数値規模を把握するため、独占的競争市場を前提としたSCGEモデルを用いて、時間短縮便益(完全競争市場)に対する「**独占的競争市場下での便益の増分の比率(最大値)**」を計測。

○このようなWEIの感度を確認することで、妥当なパラメータ設定方法を検討する必要がある。

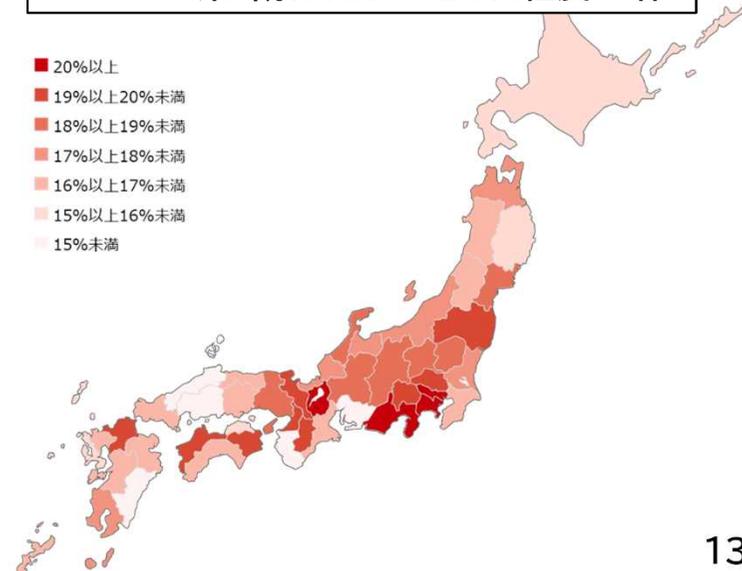
農業:概ね1%程度の増



製造業:概ね10%~30%程度の増



サービス業:概ね15%~20%程度の増

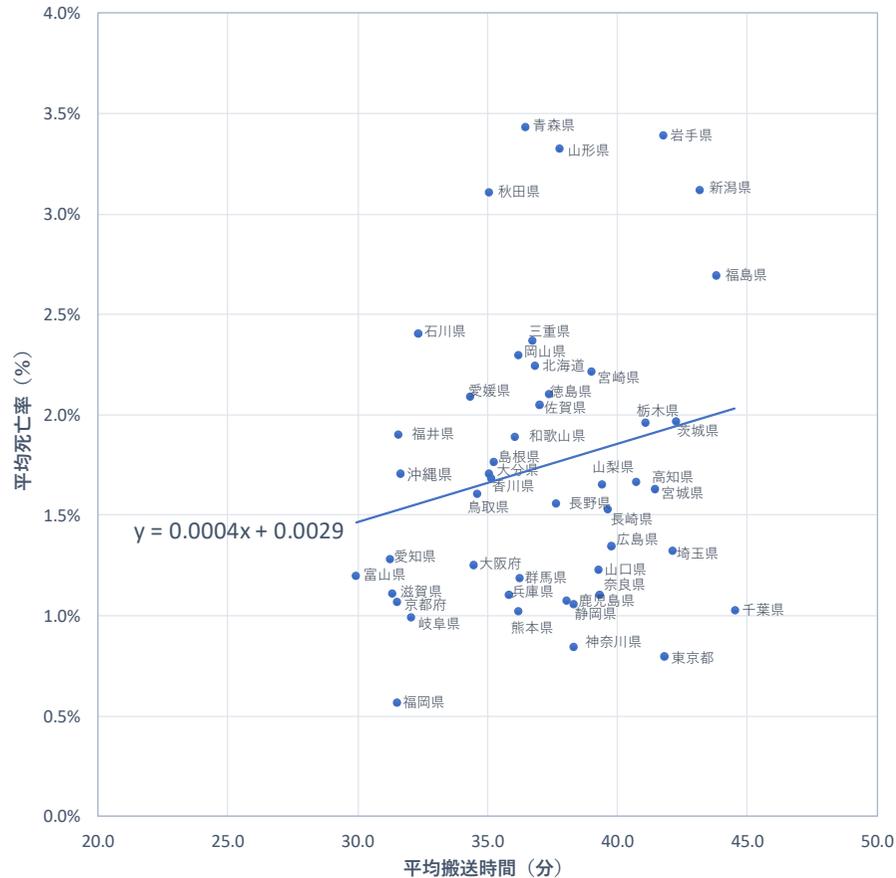


権利のストック効果×予測

○都道府県によって、救急搬送に要する時間と死亡率は、ともにバラつきがある。

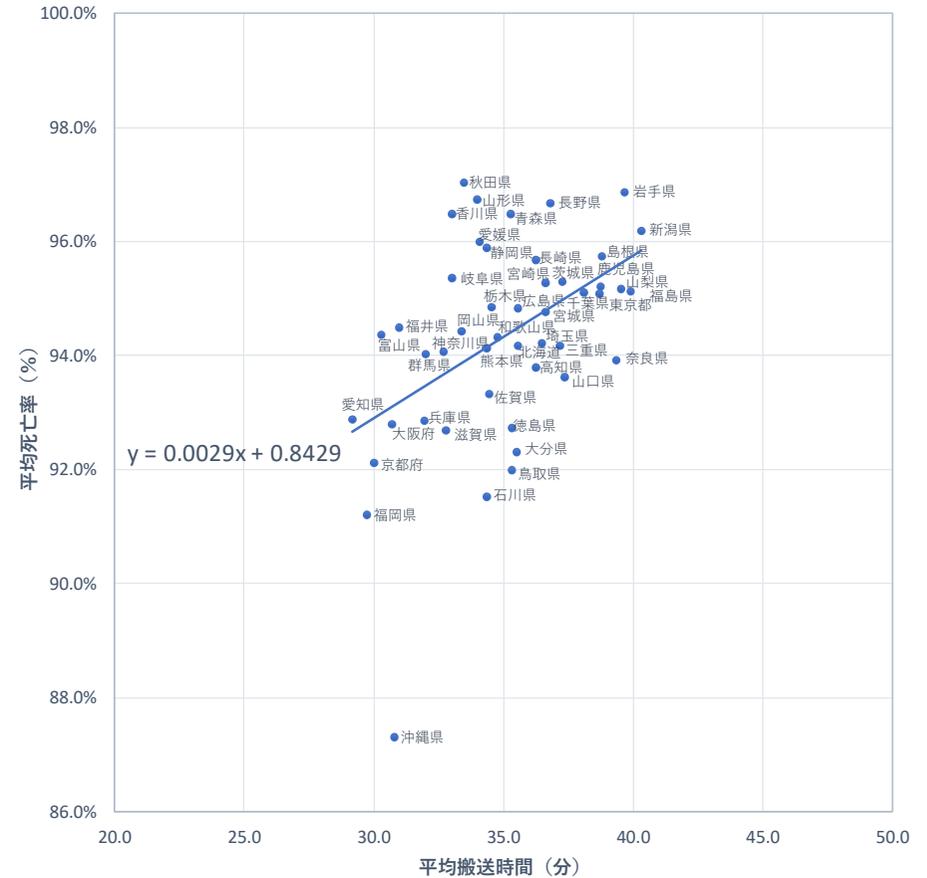
○都道府県によって、このような搬送時間や死亡率の格差が生じないようにするための事業は、権利のストック効果に資する事業である。

■救急搬送人員データによる
都道府県別平均搬送時間と死亡率の関係



出典: 2019年救急搬送データをもとに集計

■ウツタイン(救急蘇生)統計による
都道府県別平均搬送時間と死亡率の関係



出典: 2019年ウツタイン(救急蘇生)統計をもとに集計

権利のストック効果×予測

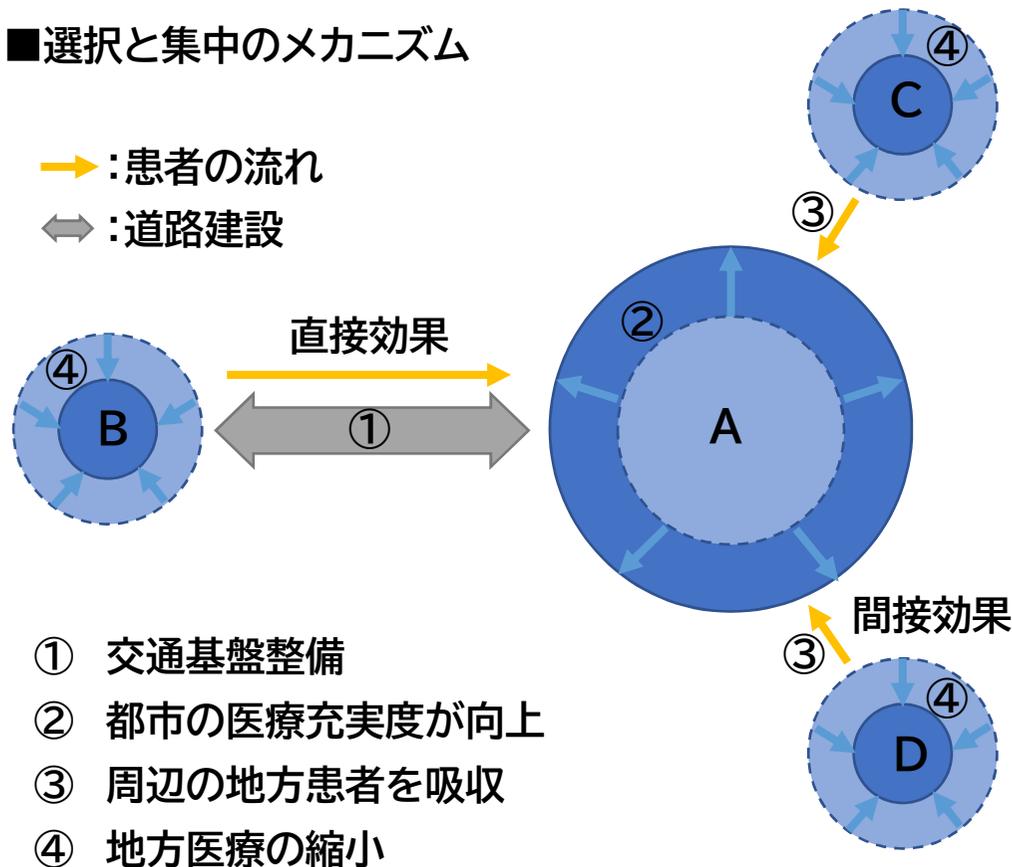
○権利のストック効果の観点からは、一定時間内での医療サービスを提供する必要があるが、**インフラ整備のみを先行させると(特に日本では)都市集中を加速させてしまい、地域の医療サービスを逆に低下させてしまう危険性がある。**

○つまり、交通基盤整備施策は先行的に行うのではなく、**地方部の医療供給体制を整えると“同時に”実行しなければならない。**

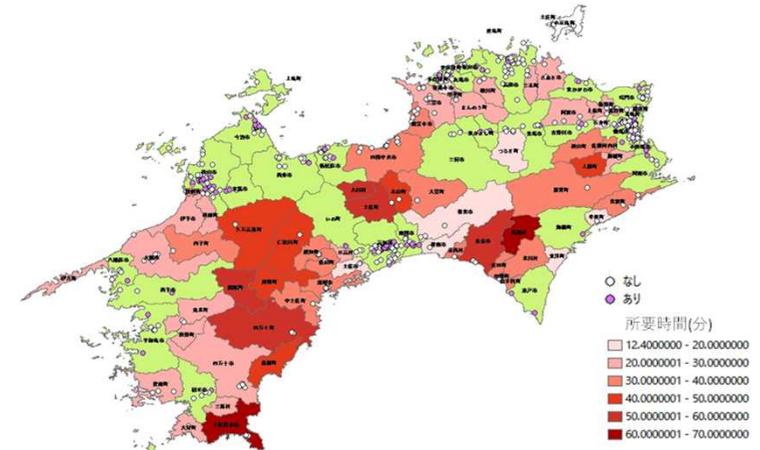
■選択と集中のメカニズム

→ : 患者の流れ

⇄ : 道路建設



■四国における産婦人科へのアクセス時間分布



参考：CVMとコンジョイント分析

○大野(2004)では以下の2点がCVMに対するコンジョイント分析の優位性としている。

- ① CVMが単一属性の評価に限定されることに対し、コンジョイント分析は多属性代替案の評価を通じて属性毎の評価値を明らかにすることができる。
- ② コンジョイント分析は、アンケートの主たる調査対象が、CVMのような「金額の選択」ではなく、日常的に行われている「商品の選択」や「政策の選択」であることから、CVMで指摘される種々のバイアスが幾分緩和されると期待される。

【CVMの調査イメージ】 ※指針有り

〈待合空間が整備されないとき〉

〈待合空間が整備されたとき〉

待合スペース(屋内外)



出典：北陸地方整備局技術発表会 (<https://www.hrr.mlit.go.jp/library/happyoukai/R2/a/a-12.pdf>)

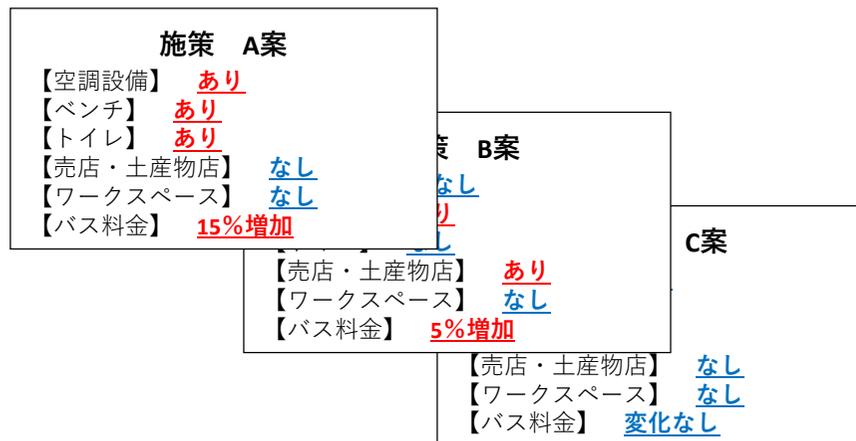
調査の仕方

評価の仕方

整備イメージに対する
支払意思額の選択

整備イメージに対する単一評価のみ。整備イメージを構成する各属性(空調有無やベンチ有無等)に対する評価はできない。

【コンジョイント分析の調査イメージ】 ※指針無し



施策の組み合わせ(負担金含む)パターン
の選択
※支払意思額を直接問う
CVMに対して調査バイアス
は緩和

整備イメージを構成する各属性(空調有無やベンチ有無等)に対する評価が可能。
※施設の属性別のパラメータを推定すれば、属性の組み合わせパターン別に便益評価が可能。

出典：大野栄治，コンジョイント分析の理論と課題，AHPとコンジョイント分析(木下栄蔵・大野栄治共編)，現代数学社，2004。