

プロジェクト・研究成果の概要(1/2)

プロジェクト:「道路ネットワークの整備がもたらす広範なストック効果の計量化手法に関する研究」

プロジェクトリーダー

・氏名(ふりがな):多々納裕一(たたのひろかず)

・所属、役職:京都大学・防災研究所、教授

研究期間:平成 29 年 10 月～平成 30 年 3 月(全体期間:平成 28 年度～平成 30 年度)

プロジェクト参加メンバー(所属団体名のみ)

京都大学、神戸大学、鳥取大学、日建シビル、システム科学研究所

プロジェクトの背景・目的(研究開始当初の背景、目標等)

道路事業の便益として、走行時間短縮、走行費用減少、交通事故減少といういわゆる 3 便益が計量化の対象とされてきたが、それ以外にも、所要時間信頼性の向上の効果、災害時においてもネットワークの連結性が保証されるリダンダンシー増加の効果など、直接的な効果ですら、評価の対象とされていない。この直接効果は、道路の利用者が直接享受するものであるが、道路整備によって間接的にもたらされる産業や住宅立地の変化、それに伴う地域総生産や厚生水準の変化など、直接効果だけでは必ずしも十分に評価しえない便益をももたらしていると考えられている。これは近年「ストック効果」として道路整備の効果として認識されつつある。本研究では、道路網形成による道路交通の信頼性の向上をはじめ、道路整備がもたらす多様な効果に着目し、3 便益以外の評価項目も活用した事業評価手法に関する研究を実施する。

プロジェクトの研究内容(研究の方法・項目等)

(1)道路整備と立地変化に関する検討:第二京阪自動車道を事例として

(1-1)第二京阪道路整備に伴う動向の整理

既往のオープンデータを用いて、第二京阪道路の整備前後における社会経済指標の変化を整理した。対象とした社会経済指標は、①土地利用(建物用地の面積)、②人口総数、③DID(人口集中地区)の面積、④事業所数(図 1)、⑤従業者数、⑥小売業 売場面積、⑦小売業 年間販売額、⑧地価である。その上で、各インターチェンジ(以下、IC)からの距離に応じた各指標の変化率から、ストック効果の空間的な広がりを把握した(図 2)。その結果、概ね 2-4km 圏域内で効果が発現していることが明らかとなった。

(1-2)道路整備の立地促進効果・雇用促進効果

道路整備が製造業事業所の立地や雇用を促進する効果を定量する枠組みを示した上で、第二京阪道路を対象に推定を行った。右下の回帰 DD モデルなどを用いた推定の結果、リーマンショックや電機不況といった状況下においても、道路整備が中間財投入比率の高い産業の物流効率化に寄与し、周辺地域における事業所の立地や雇用を促進する効果をもたらすことが明らかとなった。今後の課題として、より多くの道路事業を対象に分析を実施すること、製造業以外の産業についても同様の分析を行うこと、これらの分析を通じて、どういった道路の整備によって、どういった産業において立地や雇用の成長が促されるかについて知見を蓄積することが重要である。

事業所数 増減率

— IC 1km圏域 — IC 2km圏域 — IC 3km圏域



図 1:IC 周辺の事業所数の増減率

京田辺松井

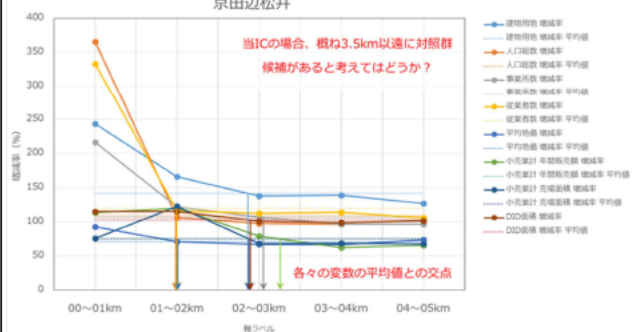


図 2:ストック効果の空間的広がりの把握

回帰 DD モデル

$$Y_{it} = \alpha + \beta_1 \cdot POST_{it} \cdot AREA_{it} + \beta_2 \cdot POST_{it} + \beta_3 \cdot AREA_{it} + v_{it}$$

プロジェクトの研究成果の概要(図表・写真等を活用しわかりやすく記述)

(2)道路整備による災害レジリエンス向上効果の計量化

道路の防災機能評価の高度化に向けて、「時間軸」の視点を考慮した検討を行った。

(2-1)リダンダンシー向上効果の評価

「道路ネットワークの防災機能の向上効果計測マニュアル(案)」に基づく評価手法を、災害発生からの時間軸に沿った道路啓開計画を考慮した枠組みへと拡張し、南海トラフ巨大地震リスクに直面する和歌山県沿岸部を対象に評価を行なった。その結果として、災害発生後の概ね 48 時間後で最も道路ネットワークの連結性効果が発現する(効果がより発揮される)こと(図 3)、および、孤立人口の解消効果が大きい(約 1 万人)であることが明らかとなった。今後の課題としては、本検討では医療目的のみに着目した分析であったが、災害発生後は移動目的が多岐に渡る(医療以外に、避難・物資運搬等)と考えられる。よって、目的の違いに応じた前提条件を設定し、さらに分析を深度化させていく必要がある。

(2-2)レジリエンス向上効果の評価

レジリエンスは抵抗力と回復力の2つの概念で構成される。抵抗力は災害発生時におけるシステムの機能損失を抑える能力であり、回復力は災害で損なわれた機能を迅速に元の状態へ戻す能力である。本分析では、時間軸を考慮したBruneauらによるレジリエンス評価の考え方(図 3)に基づき、道路ネットワークのレジリエンスの評価手法を提案した。その際、災害発生後において必要とされる道路ネットワークの災害レジリエンス機能について整理を行なった(表 1)。そのうち、救命救急の観点から救助可能な人口割合として道路ネットワークの機能性を定義し、和歌山県道路啓開計画で定められている啓開ルートにおいてケーススタディを実施した。さらに、高速道路未供用部の整備前後でレジリエンスの差を比較することにより、道路整備の有効性をレジリエンスの観点から示した。本年度は、救命救急の段階における災害レジリエンス機能に着目し、救援物資輸送や復旧復興段階における道路ネットワークの機能性については検討を行っていない。今後は、全ての段階において道路ネットワークの機能性を表す指標を定義し、評価する枠組みを構築する必要がある。

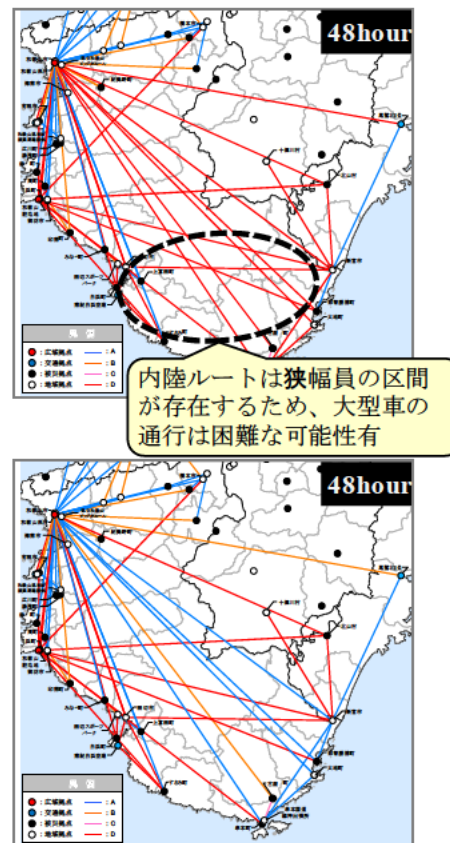


図 3:道路啓開計画を考慮した評価結果(発災後 48h)

機能性

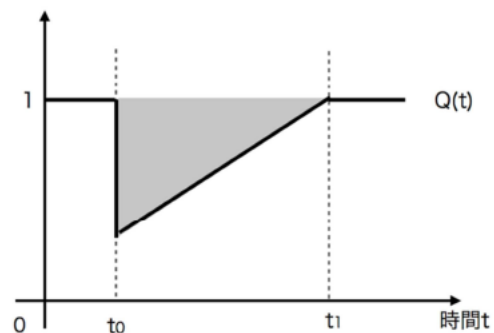


図 4:Bruneau のレジリエンス

表 1:災害レジリエンス機能指標の例

発災からの経過時間	災害対応の段階 (機能に対応)	指標 (例)
数日	救命救急	拠点病院などへのアクセシビリティ (連結性)
数か月	救援 (救援物資輸送)	災害拠点から避難所等へのアクセシビリティ (連結性・所要時間)
数か月	復旧活動	交通容量, 消費者余剰
数年	経済活動の継続・復興	交通容量, 消費者余剰