

**「道路政策の質の向上に資する技術研究開発」(平成27年度採択)
研究概要**

番号	研究課題名	研究代表者
No.27-1	災害・日常時の道路の信頼性とその総合・長期的評価の研究開発：幹線道路ネットワークデザインと維持管理計画	金沢大学 教授 中山晶一郎

災害・日常時の両方で信頼性の高い道路ネットワークの整備を目指して、連結・時間信頼性を考慮した総合的な便益評価法を実用化し、それをを用いた道路ネットワークデザイン手法を検討する。そのために、道路施設の脆弱性評価や通常時所要時間変動の推定などの要素技術を開発する。また、長期にわたり信頼性を確保するためにその維持管理計画策定法なども提案する。

1. 研究の背景・目的 (研究開始当初の背景・動機、目標等)

東日本大震災や阪神淡路大震災を経験した我が国では、道路ネットワークの信頼性は極めて重要である。また、日常でも事故その他の要因で旅行時間(所要時間)がばらつくことは不利益となり、通常時でも道路の信頼性の向上は利用者の利便性に資する。

災害・緊急時では、避難や必要な物資運送が可能であることが重要であり、防災拠点間などが走行可能な道路リンクで連結されていることが必要で、このような連結信頼性では、災害リスクや橋梁・トンネル等の道路施設のハード面の信頼性の考慮が必須である。

そこで、連結・時間信頼性を考慮した総合的な便益評価法を実用化し、それをを用いた道路ネットワークデザイン手法を検討する。そのために、道路施設の脆弱性評価や通常時所要時間変動の推定などの要素技術を開発する。また、長期にわたり信頼性を確保するためにその維持管理計画策定法なども提案する。

2. 研究内容 (研究の方法・項目等)

研究項目は以下の通りである。

- ・緊急輸送道路を対象に地震・土砂災害・浸水ハザードのリスク評価
- ・地震等による建物倒壊リスクの基礎的評価法の開発
- ・橋梁・トンネル・斜面防災点検データなどの点検データ等の統合管理システムの構築
- ・連結・時間信頼性を考慮した総合的便益評価法の実用化
- ・所要時間変動把握のためのプローブデータ解析およびそのデータ補完法等の各技術開発
- ・固有値解析を用いた道路ネットワークの接続性評価手法の開発
- ・維持管理計画策定のための接続性分析

3. 研究成果 (図表・写真等を活用し分かりやすく記述)

本研究開発では、これまで道路の費用便益評価で行われてきた走行時間短縮便益の算定法を拡張して、所要時間のばらつきに対する時間信頼性と災害や事故等で道路が閉塞し、目的地へ行くことができなくなることに對する連結信頼性を考慮した総合的な便益評価法の実用化を行い、石川県の道路ネットワークなどに適用した。また、ETC2.0やその他システムによって時々刻々の車両移動軌跡データ(プローブデータ)を活用して、石川県内の国道の所要時間変動分析を行うとともに、そのための要素技術として、プローブデータが欠損している場合のデータ補完法を開発した。さらに、プローブデータの得られない道路を含めた全ての道路の所要時間分布を算出するために、確率均衡配分モデルを拡張した。

本研究開発では、石川県内の橋梁・トンネル・斜面等の管理・点検データを収集・整理し、各道路施設の災害等に対する各道路施設の脆弱性のレベル分けを行った。そして、それらを

道路管理者間で互いに情報を参照・情報共有化することができる道路施設管理データベースを構築した。また、小規模道路管理者等も活用できるように、無料で利用可能な地理情報システムである QGIS でこれらを活用できるようにするとともに、その利用マニュアルを作成した。さらに、より大きな中部地方道路ネットワークの接続性評価も行い、大災害時の広域接続性の評価もできるようにした。

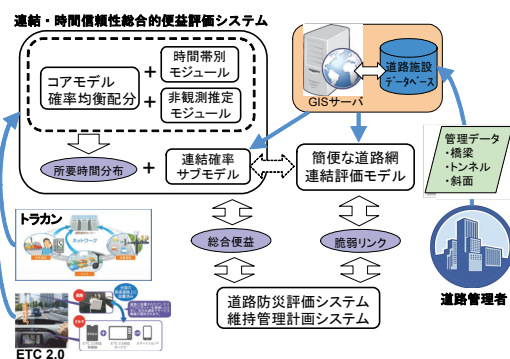


図 道路の時間・連結信頼性評価と他との連携

4. 主な発表論文

土木学会論文集D3 (土木計画学) Vol. 74, No. 5

- 小林俊一, 若林桂汰, 坪川秀太郎, 中山晶一郎: 固有ベクトル中心性の概念を拡張したネットワーク上の拠点ノード抽出および領域分割手法の提案
- 大澤脩司, 岡田真由子, 中山晶一郎, 山口裕通: 地震に対する道路の弱点箇所に基づく防災拠点間の接続性評価に関する研究
- 山口裕通, 小泉奏子, 大澤 脩司, 中山晶一郎: 道路ネットワークの接続性強化に向けた防災拠点の重要度ランクの推定

土木学会論文集A2分冊 (応用力学) 特集号

- 坪川秀太郎, 若林桂汰, 小林俊一, 中山晶一郎: バネ質点系の力学アナロジーを用いた道路ネットワークのリンク重要度のトリアージ手法について

Transportation Research Board Annual Meeting

- 中南孝晶, 中山晶一郎, 小林俊一, 山口裕通: An eigenvalue analysis of road network connectivity in the Hokuriku-Tokai region of Japan

5. 今後の展望 (研究成果の活用や発展性、今後の課題等)

連結信頼性便益の算定のためには、それなりの確度で災害発生確率を推定することには課題も多く、今後各種技術開発が必要であり、今後一つずつ研究蓄積を重ねていきたい。プローブデータとトラカンとの融合手法には改善や精緻化の余地があり、また、確率均衡配分モデルにプローブデータを取り込む手法の開発も今後の課題であり、これによってプローブやトラカンデータが全くない部分を含んだ道路ネットワークの時間信頼性評価を精度良く行うことが可能となると期待できる。道路施設管理データシステムについては、本研究開発で行った道路ネットワークの接続性評価や道路施設の脆弱性評価以外にも様々な場面で活用可能なものであるため、より広範な活用が可能となるようにシステムの拡張を進める。

6. 道路政策の質の向上への寄与 (研究成果の実務への反映見込み等)

本研究開発で構築した道路施設管理データシステムを用いた道路管理者間での情報の共有は特に小規模地方自治体にとっては有用であるので、北陸地方整備局・金沢河川国道事務所・石川県土木部や輪島市等の石川県内市町村との連携を続け、石川県内でのデータの共有を推進したい。また、先の西日本豪雨では多数の斜面崩壊や土砂崩れが発生し、災害時でも接続性を確保した道路ネットワーク構築の重要性が再認識されることとなった。本研究開発の道路ネットワークの接続性評価法や優先対策選定手法を普及させて、そのような道路ネットワーク整備につなげたい。さらに、時間信頼性については、これまでの3便益に加えて時間信頼性便益の算定は本研究開発によって実用化可能となったため、その普及を促進したい。

7. ホームページ等 (関連ウェブサイト等)

本研究課題の各種研究成果報告書の著作権は国土交通省国土技術政策総合研究所に帰属し、それらは国土交通省新道路技術会議のホームページ上で公開される。

