



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

【概要】

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提案する。そのために、道路施設の脆弱性評価や通常時旅行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も提案する。

【研究体制】

全体統括
中山晶一郎

計測・情報グループ

菅沼直樹(自動車計測工学) ・自動運転車による道路の高精度計測と三次元データ化
藤生慎(防災情報学) ・計測データの三次元データ化, 災害想定評価

道路や道路施設のデータ

道路ハードグループ

近田康夫(橋梁工学, 維持管理工学) ・橋梁の脆弱さの評価
小林俊一(地盤工学) ・盛土・トンネル等の土構造物の脆弱さの評価
久保善司(コンクリート工学) ・コンクリート構造物の脆弱さの評価

道路施設の脆弱さ・閉塞確率

交通工学グループ

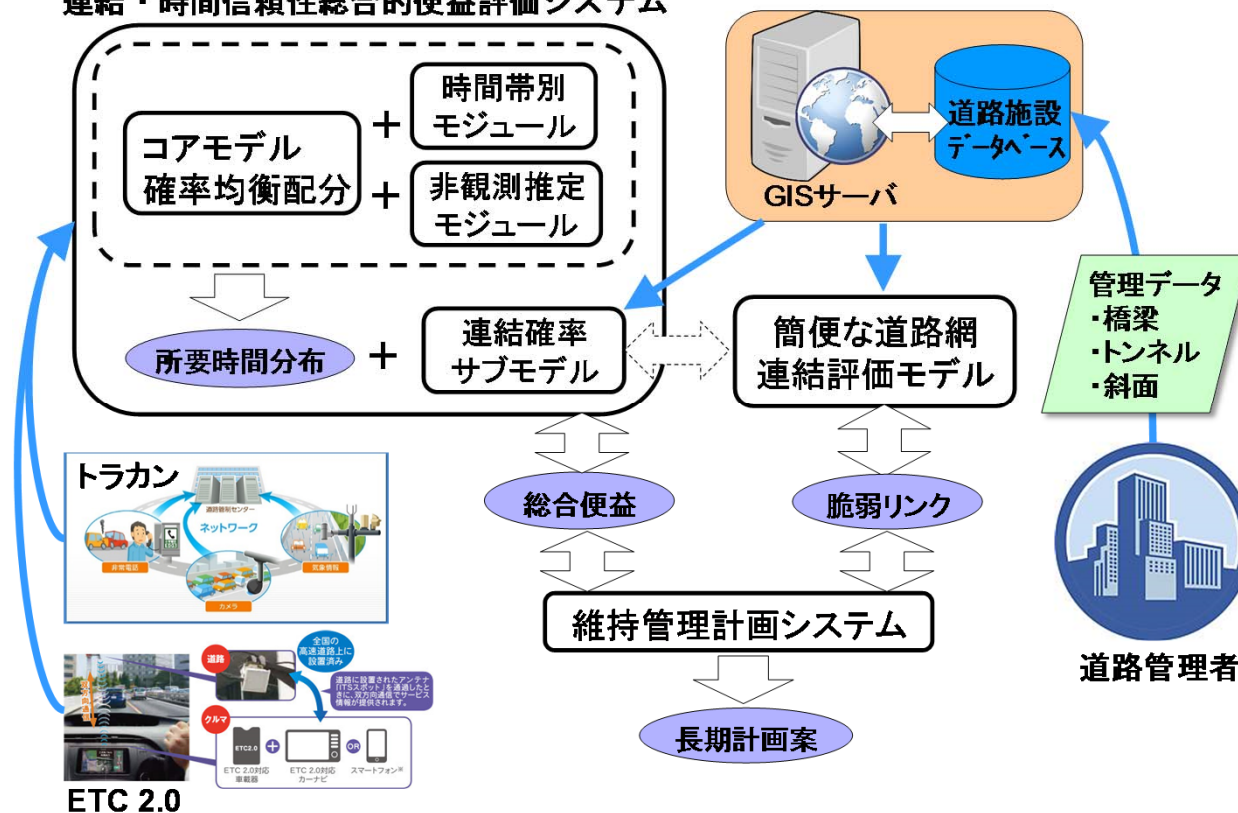
中山晶一郎(交通ネットワーク分析) ・確率均衡配分・総合便益評価法の確立
高山純一(交通工学) ・ネットワークデザイン・維持管理計画手法開発



研究計画

- 連結・時間信頼性総合便益評価システムのために、既開発の確率均衡配分モデルに付加する時間帯別・非観測推定モジュールを技術化
- 道路施設管理のデータベースシステムを開発し、道路の脆弱性の評価法を検討
- これらを踏まえた維持管理計画システムについて検討

連結・時間信頼性総合的便益評価システム





研究の進歩状況と成果

■ 道路施設管理データを用いた脆弱性評価の検討

金沢河川国道事務所からデータの提供を受け、石川県内の直轄国道の道路施設をGIS上で一元的に管理できるようにして、例えば土砂災害の被災予測の基礎データと連携することができ、道路施設の脆弱度算定法の基礎データとして活用が可能となった。特に、橋梁の場合は、諸元や台帳だけでなく、点検履歴といった付随情報も統合的に管理できる。右図のように災害リスクを橋梁ごとに示し、それを含む道路リンクの脆弱性を表すことができるようになった。

■ 道路網内の連結性の低い個所の抽出方法の確立

代数的グラフ理論を適用し、ラプラシアン行列のスペクトル解析によって連結性評価手法を開発し、道路ネットワーク内で連結性が低い個所を抽出する方法を確立した。連結性が低い部分は特に道路施設の脆弱性や災害リスク等を重点的に行い、災害が起こっても道路ネットワーク全体が機能できるような保守・補強・整備を行う必要がある。

■ 所要時間分布作成のためのプローブデータの整理

所要時間の信頼性(時間信頼性)を評価するために道路の旅行時間データ必要となる。その旅行時間データ作成のために、金沢河川国道事務所から、石川県内のETC2.0データ及び管内のトラカンデータを入手し、データの整理を開始した。これらのデータを用いることによって、道路の旅行時間分布を作成し、時間信頼性評価を行うことができるようになる。

橋梁データウィンドウ

ver 2.07.002
様式-3-2

概要欄	
フリガナ	カフナレ
橋梁名称	河内橋
路線名	一級国道 8 号 坂道
橋梁番号	045000002
所在地	自 石川県北諸井 至 石川県北諸井

【属性設定】

橋梁区分	本線橋	橋梁形式	5 桁
橋梁種別	橋	橋長(m)	100
分割区分	上下線一体	橋面積(m ²)	100
事業区分	一般道路	総径間数	5
架橋状況	その他、道路の上にある	平面形状	曲線
文書物名称	水産、町道	平面線形(m)	500
道管地域区分	D	縦断勾配(%)	1.3%

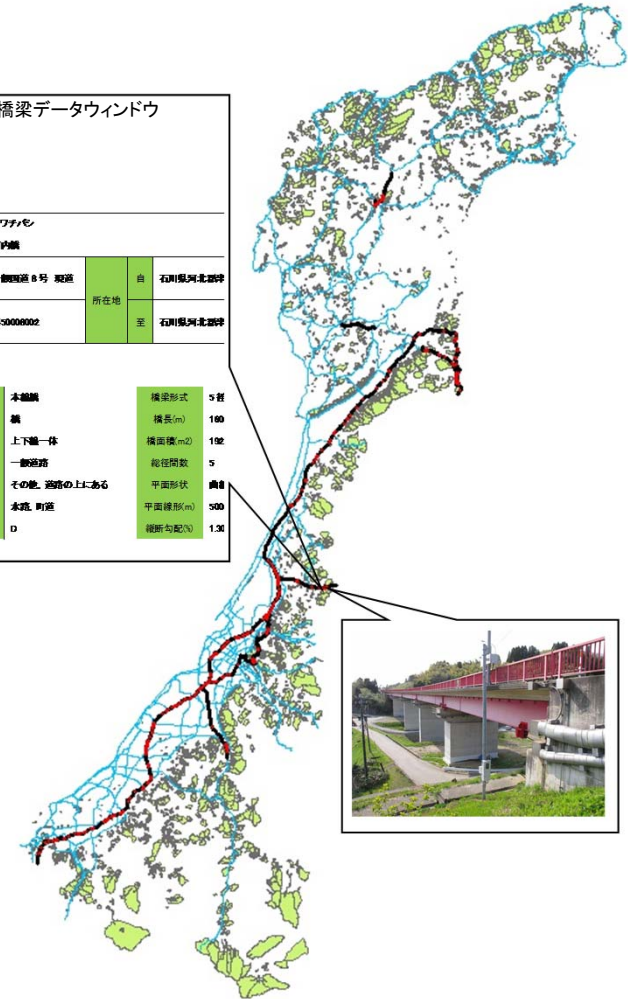


図 橋梁位置と土砂災害の被災予測をGIS上に反映した例(黒線が直轄国道、赤で示される部分が橋梁、緑で示されるのが被災予測域)



今後の予定

■ トンネル・斜面管理データへも拡張した道路施設一元管理システムの確立

今年度に進めた橋梁管理・点検データのシステムをさらに精緻化するとともに、トンネル管理・点検データ、防災(斜面)点検データにも同様のことを行う。

■ 自然災害に対する緊急輸送道路ネットワークリンクの脆弱性算定法の検討

橋梁・トンネル管理データから橋梁・トンネルの自然災害等に対する脆弱さを3~4段階程度に分類する手法について検討する。また、防災(斜面)点検データから道路の落石・岩盤等崩壊の危険性を評価する方法を検討する。これらを緊急輸送道路ネットワーク・データ上に整理し、緊急輸送道路ネットワークの各リンクの脆弱性の算定法の開発を目指す。

■ プローブ・トラカンデータを用いた所要時間分布の算定法の検討

今年度に整理したETC2.0のプローブデータだけでなく、トラカンデータ(通過車両台数データ)も組み合わせて、道路リンクの所要時間分布を算定する手法について検討する。

■ 時間帯別・非観測推定モジュールの技術化

上記のプローブ・トラカンデータがない地点の所要時間分布を算定するために、時間帯別・非観測推定モジュールを技術化し、これまでに開発した確率均衡配分モデルに付加し、データがない地点での所要時間分布の算定を可能とすることを目指す。

■ 緊急輸送道路の維持管理計画策定法

既存研究の劣化曲線などを用いて、本研究開発では、道路ネットワーク上の多数の道路施設の劣化や強度を予測し、道路ネットワークの連結性を担保する維持管理計画や便益が最大となる道路整備計画の策定方法を検討する