



# 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旅行時間変動の推定等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



# 研究の進歩状況と成果1

- 緊急輸送道路ネットワークの構築
- 地震・土砂災害・浸水ハザードリスクの評価

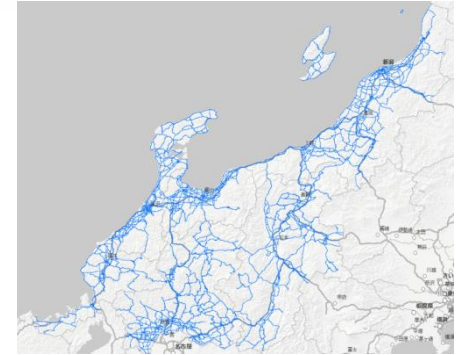
全国の緊急輸送道路ネットワークの地震・土砂災害・浸水ハザードリスクの基礎的評価を行った

- 地震による建物倒壊リスクの基礎的評価法の開発

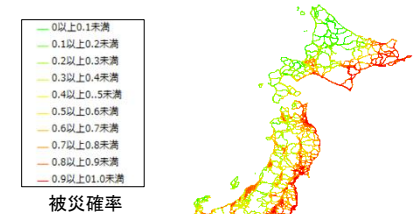
建物の位置及び高さのデータ, J-SHISが公開している地震動予地図を用いて, どの程度の計測震度の揺れに見舞われる可能性があるかを決定する. これらに対し, 既存の地震による建物の被害関数を適用し, 各建物の全壊確率を決定する. 次に乱数シミュレーションにより, 各建物が全壊するかどうかを判定し, 全壊した場合にはその建物が隣接する緊急輸送道路では道路閉塞が発生すると評価する.

- 県庁と各避難所間の到達可能性に関する分析

上述の地震・土砂災害・浸水ハザードリスクの評価及び地震による建物倒壊リスクの基礎的評価を用いて, 新潟県・富山県・石川県・福井県・長野県・岐阜県の6県の各県庁と各避難所間の到達可能性に関する試行的分析を行った.

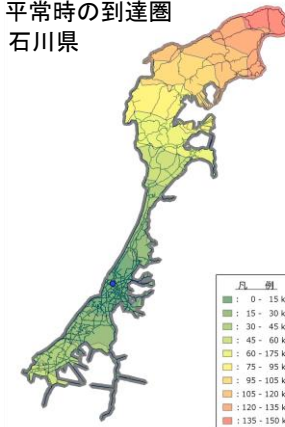


緊急輸送道路ネットワーク

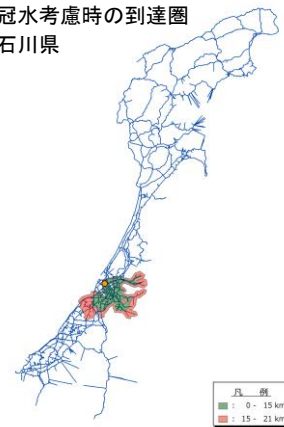


緊急輸送道路被災確率 (震度5弱, 30年以内)

平常時の到達圏  
石川県



冠水考慮時の到達圏  
石川県





# 研究の進捗状況と成果2

## ■ 自動運転車等による道路の3次元データ化

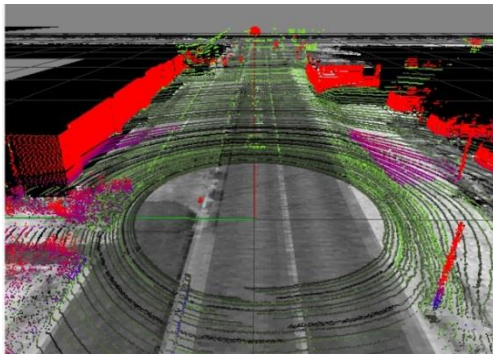
研究グループが開発する自動運転車の走行時センサーデータの収集・蓄積, ドローンによる道路の空撮を行い, PASCOからMMS(モバイル・マッピング・システム)による道路現況のレーザ計測データの提供を受けた. 路面状況および道路周辺環境に関するデータ整備のため, まずこれらデータを用いた道路の3次元データ化のための基礎的な検討を行った.

## ■ 連結計算プログラムの高速化

道路ネットワークにおける起終点間(OD間)の連結確率計算プログラムの高速化及びユーザビリティの改善を行った. 次に, この新プログラム及び石川県・富山県・福井県・岐阜県の4県の緊急輸送道路ネットワークを用い, 石川県庁直近のノードからその他全ノードまでの連結確率を算出した.

## ■ 非観測リンクの交通量分布推定

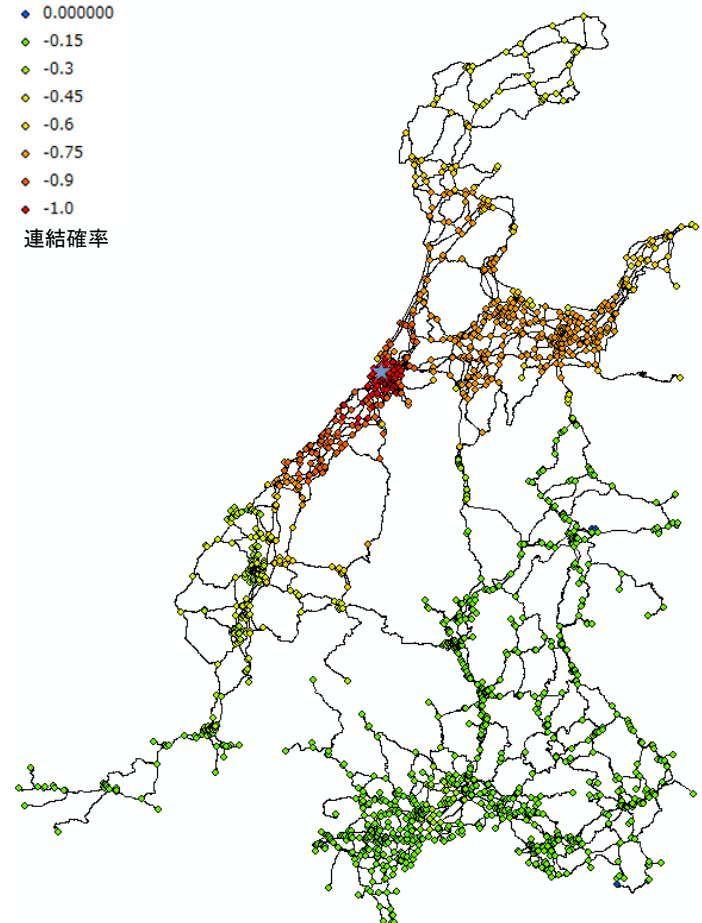
ネットワーク各リンク旅行時間分布の算定方法を提案した



金沢大学自動運転車のセンサーデータ



MMSによる石川県の国道計測データ



石川県庁から各ノードへの連結確率



# 今後の見通しと計画

## ■ 緊急輸送道路ネットワーク・データと橋梁・トンネル・防災点検データとの融合

今年度構築した緊急輸送道路ネットワーク・データに、同じく今年度にデータ整理や基礎分析を行った橋梁点検データを緊急輸送道路ネットワーク・データにマッチング・統合する。さらに、トンネル点検データ、防災点検データ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度算定法

橋梁点検データ・トンネル点検データから橋梁・トンネルの自然災害等に対する脆弱さを4段階程度に分類する。また、防災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。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度算定法を開発する。

## ■ 日常時通行障害確率算定

道路交通情報通信システム(VICS)データを用いて、道路ネットワークの各リンクの気象・事故・工事等による通行障害のデータの整理を行い、各リンクの通行止め・通行障害確率を算定する。災害時以外にも道路リンクの通行止め・通行障害はあるため、それを定量的に評価する。

## ■ 連結・時間信頼性の両方を考慮した道路整備の総合的便益評価法

連結・時間信頼性の両方を考慮した道路整備の総合的な便益評価を行う。そして、それらを用いた道路ネットワークデザイン手法を提案する。

## ■ 緊急輸送道路の維持管理計画策定法

今年度の橋梁の補修優先順位算定についての試行的分析を土台に橋梁の補修優先順位決定法を確立し、さらに、橋梁のみならず、トンネルや斜面なども含めて、緊急輸送道路の維持管理計画策定法を検討する。

## ■ 自動運転車の高精度計測技術等を用いた道路の三次元データベース化の可能性検討

金沢大学の自動運転車を一般道で有人運転することによって、また、自動運転車の死角となる部分もカバーするために空撮ドローンも利用し、道路およびその走行環境の三次元計測を行い、測量技術・GISやその他の情報と融合し、データベース化することが可能であるのかの検討を行う。