

道路政策の質の向上に資する技術研究開発

【研究状況報告書（1年目の研究対象）】

① 研究代表者	氏名（ふりがな）		所属		役職
	家田 仁（いえだ ひとし）		東京大学 大学院工学系研究科		教授
② 研究 テーマ	名称	広域道路ネットワークの対災害信頼性から観たリンクの脆弱度及び改良優先度の実用的評価手法の開発と適用性評価			
	政策 領域	[主領域] 新たな行政システムの創造	公募	タイプ1	
		[副領域]	タイプ		
③ 研究経費（単位：万円） <small>※H25は受託金額、H26以降は計画額を記入。端数切り捨て。</small>	平成25年度	平成26年度	平成27年度	総合計	
	1,400	2,800	2,250	6,450	
④ 研究者氏名（研究代表者以外の主な研究者の氏名、所属・役職を記入。なお、記入欄が足りない場合は適宜追加下さい。）					
氏名		所属・役職			
羽藤 英二		東京大学大学院工学系研究科 教授			
島村 誠		東京大学大学院工学系研究科 特任教授			
鳩山 紀一郎		東京大学大学院工学系研究科 講師			
柳沼 秀樹		東京大学大学院工学系研究科 特任助教			
田村 亨		北海道大学大学院工学研究院 教授			
奥村 誠		東北大学大学院工学研究科 教授			
朝倉 康夫		東京工業大学大学院理工学研究科 教授			
久保田 尚		埼玉大学大学院理工学研究科 教授			
田邊 勝巳		慶應義塾大学商学部 准教授			
佐野 可寸志		長岡科学技術大学環境・建設系 教授			
秀島 栄三		名古屋工業大学大学院工学研究科 教授			
宇野 伸宏		京都大学大学院工学研究科 准教授			
岡村 未対		愛媛大学大学院理工学研究科 教授			
那須 清吾		高知工科大学大学院工学研究科 教授			

大内 雅博	高知工科大学大学院工学研究科 准教授
山中 英生	徳島大学大学院IT/テクノサイエンス研究部 教授
藤原 章正	広島大学大学院国際協力研究科 教授
溝上 章志	熊本大学大学院自然科学研究科 教授

⑤ 研究の目的・目標 (提案書に記載した研究の目的・目標を簡潔に記入。)

本研究の目的は、東日本大震災を踏まえて提案された「道路防災機能評価の暫定手法」の実用性向上を念頭に、実務者の感覚と合致したより現実的な耐災害信頼性評価手法の開発および適用可能性の検証である。本研究を遂行するにあたっては、以下に示す3点を具体的な目標として設定する。

- (1) 道路分科会・事業評価部会によって作成された暫定手法を性能検証し、さらに改良する
- (2) 全国各広域圏で実務的な実用性を検証し、地域に応じたファイン・チューニングを行う
- (3) 全国各広域圏で適用結果を算出し、速やかに整備事業に反映する

なお、各地域の実情を十分に踏まえた評価手法を開発するために、ヒアリングや意見交換を通じて、各地域の関係行政機関および研究者との連携を十分に図ることとする。

⑥ これまでの研究経過

(研究の進捗状況について、これまでの研究目標の達成状況とその根拠(データ等)を必要に応じて図表等を用いながら具体的に記入。また、研究の目的・目標からみた研究計画、実施方法、体制の妥当性についても記入。)

本年度は暫定手法の特性と実務ニーズに関する総合的レビューを中心に研究を実施し、改良に向けた方向性を提示した。下記に具体的な検討内容を示す。

(1) 暫定手法の特性レビュー

現行の暫定手法が持つ評価値の特性や改良点を把握するために、必要性評価手法(ABCDに基づく定性的手法)と有効性評価手法($\alpha \cdot K$ に基づく定量的手法)のレビューを実施した。暫定手法は、B/Cでは評価できない災害時のリンク途絶に基づく改善度が簡易に評価可能であり、評価手法としての基礎的要件を満たす実務的に有用な手法であることを確認した。基本的に必要性評価と有効評価は等価な性質を有しているが、有効性評価には多重性(代替経路の存在)が考慮しきれておらず、改良を行う上で検討の余地がある。くわえて、ハザードやリンク脆弱性の設定、拠点間の重要度を改良することで、さらなる改善が見込めることを明らかにした。なお、東北地方を対象に暫定手法の再現を行い、既存結果との数値比較を現在も引き続き実施している。

(2) 国内外の方法論的な研究レビュー

災害時における道路ネットワーク評価を試みている文献を中心にレビューを実施した。その結果、既往論文の手法は仮想的な状況を想定したものが多く、現実のハザード評価への適用が困難であり、実務に使用されるケースは稀であることが明らかとなった。また、評価指標の理論的意味付けやハザードシナリオ設定、リンク脆弱性の工学的設定に関する個別要素の改良に資する知見が得られた。

(3) 暫定手法の実用性向上に向けた実務ニーズの把握

暫定手法に関する実務上のニーズや改良点を把握するために、使用実績のある地方整備局（開発局）の実務者ならびに研究者を対象とした全体会議（東京にてH24年7月とH25年2月の2回）と各地方での意見交換会（全国9カ所）を実施した。

全ての地方整備局において、暫定手法の改良によるバージョンアップが切望されており、実務的に高いニーズを有していることが確認された。また、改良に向けた多くの意見が得られており、特に検討すべき点を下記のように整理した。

- ① フレームワークに関する課題：評価指標値が持つ意味付けや運用方法の確立
- ② 基本的な設定に関する課題：高頻度ハザード（豪雪/豪雨）、リンク遮断、拠点、ODの重みの考慮
- ③ 技術的な課題：分析データの基準化、データ構築・分析作業の効率化

(4) 暫定評価手法改善に向けた方向性の検討

【改善に向けたフレームワークの構築】

以上の知見を踏まえて、既存の暫定手法をベースに個別要素の改善を検討するフレームワークの構築が実務への早期導入の観点からも望ましいと判断した。具体的には、①地域の实情に応じたハザードならびに災害シナリオの設定、②リンク脆弱性の設定、③拠点ノードとOD重要度の設定、④数値ベースのわかりやすい評価指標への改良、⑤分析ネットワークデータの基準化、⑥システム化による作業効率の向上、を中心に検討を進めることにした。

【評価指標の改良コンセプト】

耐災害信頼性評価指標の改良に向けた方向性として、必要性評価と有効性評価を統合した評価指標を構築することが望ましい。具体的には、有効性評価手法をベースに、現状では考慮しきれていない経路の多重性を加味したアクセシビリティタイプの指標を作成し、算出された指標値からABCDのランクを定量的に導出することを目指すことにした。両手法の利点を併せ持った、分かりやすく、かつ理解・説明が容易な指標案を現在検討中である。

⑦特記事項

（研究で得られた知見、成果、学内外等へのインパクト等、特記すべき事項があれば記入。また、研究の見通しや進捗についての自己評価も記入。）

全国の実務者との意見交換会を通じて、地域の特徴を踏まえた実務ニーズと課題点を抽出した事は、本研究の目的を達成する上で最も重要な成果である。次年度以降の検討においても、引き続き全国の実務者と密な意見交換を実施し、本研究にフィードバックを行いたい。

リンク脆弱性は、本学島村特任教授が別途地形情報に基づくミクロな脆弱性評価手法の構築を進めており、将来には本手法との統合を勘案した手法改良を進めている。

暫定手法の特性レビューを実施するにあたり、先行して指標の数値計算と結果を地図上にマッピングする自動システムを試行的に実装した。これをプロトタイプとして、作業効率改善に資するシステムの構築を目指す。