

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	広域鉄道網を対象とした地震被害推計手法に関する研究
Title(English)	A Study on Earthquake Damage Estimation Method for Wide Area Railway Network
著者(和文)	他谷周一
Author(English)	Shuichi Taya
出典(和文)	学位:博士(工学), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第9996号, 授与年月日:2015年9月25日, 学位の種別:課程博士, 審査員:翠川 三郎,盛川 仁,松岡 昌志,室町 泰徳,山中 浩明
Citation(English)	Degree:Doctor (Engineering), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第9996号, Conferred date:2015/9/25, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	審査の要旨
Type(English)	Exam Summary

論文審査の要旨及び審査員

報告番号	甲	号	学位申請者氏名	他谷 周一		
論文審査 審査員		氏名	職名		氏名	職名
	主査	翠川 三郎	教授	審査員	山中 浩明	教授
	審査員	盛川 仁	教授			
		松岡 昌志	准教授			
室町 泰徳		准教授				

論文審査の要旨 (2000 字程度)

本論文は、「広域鉄道網を対象とした地震被害推計手法に関する研究」と題し、以下の6章により構成されている。

第1章「序論」では、本研究の背景と目的を述べ、鉄道網を対象とした地震被害推計手法に関する既往の研究を概観している。既往の地震被害関数および地震による鉄道の運休期間の推計手法の課題を指摘し、構造種別ごとに地震被害関数を作成すること、および、構造物の被害状況等を反映した運休期間推計モデルを作成することの意義を述べている。

第2章「対象地震の選定と基礎データの作成」では、まず、鉄道に被害が発生した近年の地震の中から、1995年兵庫県南部地震、2004年新潟県中越地震、2007年新潟県中越沖地震、2011年東北地方太平洋沖地震の4地震を本研究での検討対象として選定している。また、国土地理院地図等の公開データを基に、対象路線の位置・構造種別に関する情報を整理する手順を検討し、その手順に従って対象路線の鉄道構造物台帳データを作成している。さらに、対象地震について、面的な震度分布を推計し、その結果を基に鉄道沿線各点の震度データを作成している。

第3章「構造種別を考慮した鉄道の地震被害関数の検討」では、対象4地震における鉄道構造物の地震被害に関する記録を収集し、資料を基に被害1件ごとに被害位置、被害構造種別、震度、被害程度、被害内容等の諸元を読み取り、整理している。また、被害記録の整理結果と鉄道構造物台帳データ、鉄道沿線震度データを基に、7区分の構造種別について、震度階毎の被害率を算出し、構造種別を考慮した鉄道構造物の地震被害関数を作成している。作成した地震被害関数から、各構造種別の被害発生下限震度を示している。また、構造種別間で被害関数を比較し、同じ震度階でも構造種別や被害程度により被害率が異なることなどを定量的に示している。さらに、高架橋の被害関数について、1995年兵庫県南部地震と2011年東北地方太平洋沖地震とで比較検討し、2011年東北地方太平洋沖地震では、重度被害が大幅に減った一方、軽度被害が増加し、軽度被害と重度被害を合計した被害率は同程度であったことを示している。この原因として、耐震補強工事の効果により重度被害が軽度被害に転換したためとの推察を示している。

第4章「地震による鉄道の運休期間に関する検討」では、対象4地震における鉄道の運休事例を基に、地震による鉄道の運休期間と、各種要因として、被害程度、被害件数、被害構造種別、路線の重要度(輸送密度)との関係について検討している。その結果、軽度被害が発生した区間の運休期間は地震の規模と震度階によって傾向が異なること、および、重度被害が発生した区間の運休期間は被害構造種別が土構造物とその他とで傾向が異なることを示している。この知見を基に、各種要因と鉄道の運休期間との関係について、被害構造種別・被害程度・地震規模・震度階に応じて10ケースに対する運休期間推計モデルを作成している。

第5章「広域鉄道網に対する地震被害推計手順の検討」では、第2章から第4章で検討した、鉄道構造物台帳データ作成手順、構造種別を考慮した地震被害関数、構造物被害をはじめとする各種要因を考慮した運休期間推計モデルを組み合わせることによって、広域鉄道網を対象とする地震被害推計手順を提案している。また、この手順を利用した鉄道の地震被害推計の例として、都心南部直下を震源とする地震を想定し、東京都心部一千葉方面の鉄道各線・各区間の被害件数等の推計と運休期間の推計を実施している。その結果、本論文で提案する手順により、各路線の構造種別が異なるために被害状況や運休期間が異なる状況が推定され、対象鉄道網の事前対策および復旧計画に資する情報を提供でき、本推定手順の有効性を示している。

第6章「結論」では、本研究で得られた成果を総括している。

以上を要するに、本論文は、広域鉄道網を対象として、事前の地震対策や地震直後の復旧作業の戦略のために行う被害推計手法について検討したものである。すなわち、国土地理院地図等の公開データに基づく鉄道構造物台帳データの作成手順を示した上で、過去の鉄道の被害事例を整理し、それに基づく構造種別を考慮した鉄道構造物の地震被害関数と、鉄道構造物被害状況等の要因を考慮した運休期間モデルを作成し、これらを組み合わせ、広域鉄道網の地震被害推計手順を提案したものであり、地震工学および地震防災上貢献するところが大きい。よって、本論文は博士(工学)の学位論文として十分価値のあるものと認められる。