

氏 名	つちや さとし 土 屋 哲
学位(専攻分野)	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	論 工 博 第 3970 号
学位授与の日付	平 成 19 年 9 月 25 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 4 条 第 2 項 該 当
学位論文題目	地震リスク管理のための経済被害の計量化に関する方法論的研究

論文調査委員 (主 査) 教 授 岡 田 憲 夫 教 授 多 々 納 裕 一 教 授 小 林 潔 司

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、地震リスクを管理していく過程で求められる経済被害の計量化では、ストックの被害とフローの被害を統一的に扱う必要が生じており、被害を二重に計算することなく理論と整合的な形で実施しなければならないとともに、着目する施設の被災が地域・産業間の相互連関性を通じて波及してゆき経済被害となる過程を表現しうるモデルでなければならないことを念頭に、帰着ベースでの被害計量化が可能である空間的应用一般均衡モデル（SCGEモデル）を地震災害の被害評価に適用を試みたものであり、以下の5つの章から構成されている。

第1章は序論であり、まず、本研究が対象とする経済被害の計量化とストックの被害とフローの被害を統一的に扱う必要が生じており、被害を二重に計算することなく理論と整合的な形で計測することに言及している。次に、災害の被害計量化を行うためのモデルとして、帰着ベースでの被害計量化が可能である空間的应用一般均衡モデル（SCGEモデル）を取り上げ、CGE/SCGEモデルを地震災害の被害評価に適用する際の論点整理を行い、地震による社会経済的影響を計量化する際の対象となる被災施設について、地域間交通ネットワーク（道路および鉄道）、供給系ライフライン（電力・水道・ガス）といった重要社会基盤および生産資本である個々の企業の設備の3要素を抽出している。

第2では、災害が地域経済にもたらす被害の要因として地域間交通ネットワークの寸断を取り上げ、物流に加えて旅客トリップを組み込んだSCGEモデルを構築し、道路（物資流動）と鉄道（旅客流動）の両方を含む形での地震被害推計の枠組みを示している。その上で、東海・東南海地震を想定した基幹交通寸断シナリオによる経済損失の試算を行い、全国に波及する経済被害の規模や、東西基幹交通の代替路として機能しうる交通網の整備による被害軽減効果などを、実証的に明らかにしている。また、実証分析にあたり、基準データベースである全国9地域間産業連関表を一部県単位にブレイクダウンし、地震により直接的に被害を受ける地域とその周辺地域を県単位で扱い、想定被災地への被害の帰着を県別にみることが可能にしている。

第3章では、生産資本の損傷による企業の生産キャパシティ低下が地域経済にもたらす影響を分析しうるSCGEモデルを構築している。フローの減少の結果としての財消費に係る影響は家計に帰着するが、損傷した資本ストックの利子配当に相当する部分の損失を産業側の断面で計測する方法を示している。その上で、2004年の新潟県中越地震における地域間交通網寸断シナリオおよび被災地内の資本損傷割合を考慮して経済損失の試算を行っている。

第4章では、災害時のライフライン途絶による経済損失について扱い、被災直後のライフライン途絶／機能状況及び被災地域事業所の操業水準に関する調査データを用いて産業ごとのユーティリティ投入に係る代替性を推定し、応用一般均衡モデルに反映させて、供給系ライフライン途絶による社会経済的影響を定量的に評価するプロセスを示している。このプロセスは、地域産業がレジリエンシー（ライフライン途絶に対する耐性・機能保持能力）を高めておくことでライフライン途絶時にどのくらいの被害が軽減されうるのかについても検討が可能な枠組みとなっており、実務的にも有用な知見を与えている。

第5章は結論であり、本論文で得られた成果について要約するとともに、今後の課題と研究発展の方向性について考察し

ている。

論文審査の結果の要旨

地震リスクを管理していく過程で求められる経済被害の計量化では、ストックの被害とフローの被害を統一的に扱う必要が生じており、被害を二重に計算することなく理論と整合的な形で実施しなければならないとともに、着目する施設の被災が地域・産業間の相互連関性を通じて波及してゆき経済被害となる過程を表現しうるモデルでなければならない。本論文は、帰着ベースでの被害計量化が可能である空間的应用一般均衡モデル（SCGEモデル）を地震災害の被害評価に適用を試みたものであり、その得られた主要な成果は以下のとおりである。

1) 災害が地域経済に与える要因として基幹交通ネットワークの寸断を取り上げ、物流に加えて旅客トリップを組み込んだSCGEモデルを構築し、道路（物流）と鉄道（旅客流動）の両方を含む形での地震被害推計の枠組みを示している。その上で、東海・東南海地震を想定した交通寸断シナリオによる経済損失の試算を行い、全国に波及する被害の規模や、東西基幹交通の代替路として機能しうる交通網の整備による被害軽減効果などを、実証分析を通して明らかにしている。

2) 生産資本の損傷による企業の生産キャパシティ低下が地域経済にもたらす影響を分析しうるSCGEモデルを構築している。フローの減少の結果としての財消費に係る影響は家計に帰着するが、損傷した資本ストックの利子配当に相当する部分の損失を産業側の断面で計測する方法を示している。

3) 被災直後のライフライン及び操業水準に関する調査データを用いて産業ごとのユーティリティ投入に係る代替性を推定し、応用一般均衡モデルに反映させて、供給系ライフライン途絶による影響を定量的に評価するプロセスを示している。地域産業がレジリエンシーを高めておくことでライフライン途絶時にどのくらいの被害が軽減されうるかについても検討が可能な枠組みとなっている。

以上、要するに本論文は、交通、ライフラインといった重要社会基盤および生産資本など個々の施設の地震被災による社会経済的影響を計量化するための方法論を開発したものであり、今後の災害リスク管理施策の高度化に資するところが少なくないと考えられる。よって、本論文は、博士（工学）の学位論文として価値あるものと認める。また、平成19年8月28日、論文内容とそれに関連した事項について試問を行った結果、合格と認めた。