

京都大学工学部 学生員 ○古橋 隆行  
 京都大学防災研究所 正会員 多々納 裕一  
 京都大学防災研究所 正会員 梶谷 義雄  
 京都大学情報学研究科 学生員 西村 泰紀

1. はじめに

2011年3月11日に三陸沖を震源として発生した東北太平洋沖地震は、地震の規模を示すMw9.0という国内観測史上最大の地震であり、その後の余震・津波・液状化・火災や原発事故を伴う複合的な災害(東日本大震災)として猛威をふるい、東日本を中心に超広域に渡って大きな爪跡を残した。この震災により甚大な人的・物的被害が生じたが、産業部門も同様に大きな打撃を受けた。被災地域の各生産拠点、営業拠点での機械、建築物、在庫等への直接的な被害はもちろんのこと、ライフラインの断絶、計画停電やサプライチェーン寸断などによって各拠点の操業が制限され、生産減少を余儀なくされるなど、間接的な被害も問題となった。

本研究ではこうした産業部門の被害について、データソースの信頼性を重視し、企業のIR情報に基づいて被害分析を実施する方法論の開発を試みた。IR情報とは株主などの投資家向けの公開情報である。本研究で被害計量化に利用したIR情報(有価証券報告書)には、金融商品取引法において開示義務があるため、アンケート調査では収集の難しい、企業数は少ないが各業種で圧倒的な売上シェアを誇る東証一部上場企業を対象とすることができた。

2. IR情報に基づく被害計量化

災害が発生した場合、被害の規模を把握し、今後の対応に役立てるためには、災害による被害額を推計することが重要である。そこで災害直後に政府や各研究所、証券会社によって速報的に被害額が試算されるが、この多くはストック次元(建築物や社会インフラなど)の毀損額に相当するものであり、災害による被害の全容を把握するためには、間接的な被害も含んだ被害総

額を求める必要がある。

本研究では、IR情報のうち有価証券報告書の財務諸表上に記載される「災害による損失」を利用して、被害の計量化を行った。「災害による損失」は企業が震災による被害額を外部へ報告する意味で計上するものであり、一般的に震災による企業の被害を知る指標として考えられているが、現行ではその計上方法については明文化されたものがなく、企業によってその計上方法は異なる。本研究では、そうした情報から重複計算のないように被害の計量化を図るために、企業が自然災害によって被る被害を災害直後から生じる損益の観点から考えて、「復旧費用」「棚卸資産の滅失損失」「固定資産の除却損」「逸失利益(操業休止中の固定費)」という4つの被害項目に分類することで被害データを収集した。この分類の際の処理方法や注意点については、講演に譲る。

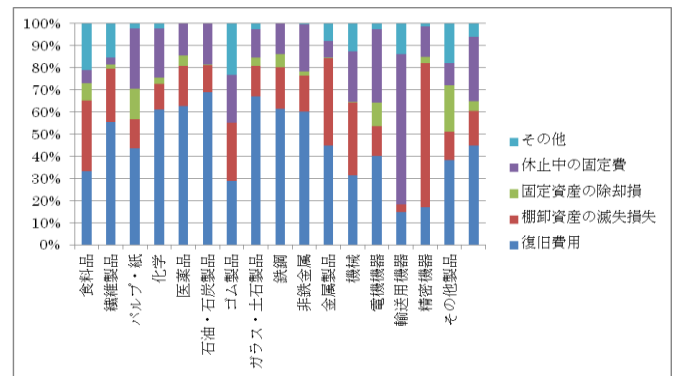


図1 業種別の総被害額に占める各被害項目の割合

本研究で提案する処理方法を、現時点で収集を行った製造業824社のデータに適用した結果、実際の復旧費用の発生タイミングとその大きさを定量的に評価するとともに、業種別の被害の特徴を把握することができた。

### 3. IR情報に基づく操業継続性に関する分析

企業が被害額と同じく懸念する事項として、被災した場合に生産拠点の操業継続が可能かという問題がある。それは企業の生産拠点が被災によって操業停止を余儀なくされた場合、原価性のない固定費(損料)が生じるだけではなく、異常操業により本来の利益を得られないという間接被害の主要因になるからである。また、企業によっては仕入先からの供給を消化できず、供給先からの需要に応えられないため、サプライチェーン被害に発展する場合がある。そのため、被災した場合の生産拠点の操業継続性を分析することは、被害軽減施策を考慮する上で不可欠である。

本研究では、IR情報のうち適時開示情報によって各生産拠点での被災情報(操業停止・継続)を収集し、その所在地でのSI値を空間的に重ね合わせたデータを利用して、最尤推定法を用いて地震動による操業継続性を対象としたフラジリティ曲線を構築した。

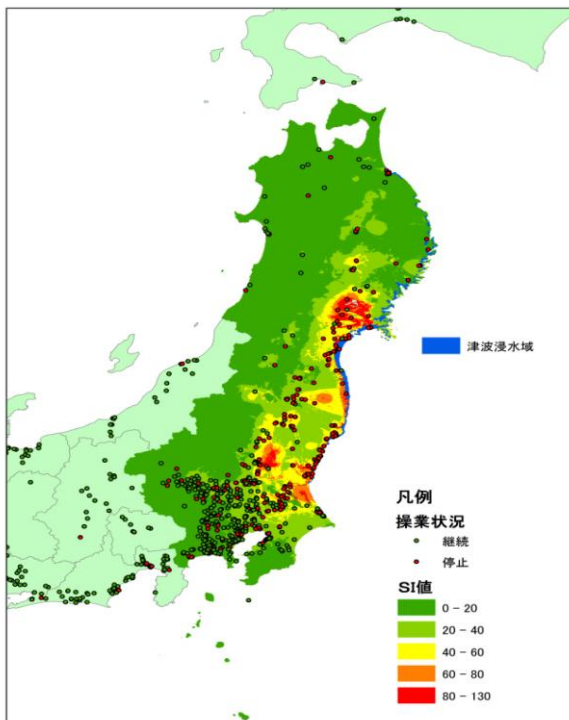


図2 生産拠点の操業状況とSI値分布

結果としては、製造業ではほぼ全ての業種においてある程度の適合度があるフラジリティ曲線を推計することができ(縦軸に操業停止確率、横軸にSI値)、業種別の地震動に対する強靭さを観察することができた。

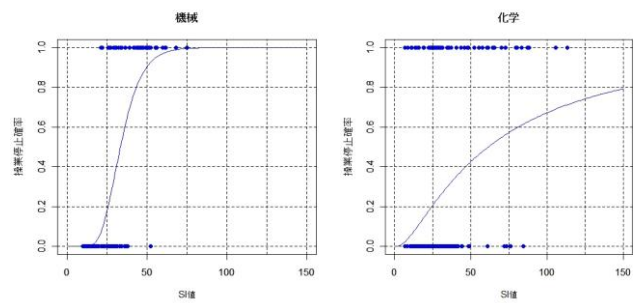


図3 操業継続性を対象としたフラジリティ曲線

フラジリティ曲線の形状としては、SI値の増加に従う操業停止確率の上昇が急なもののほど、地震動に対して脆弱なことを示しており、なだらかなものは業種内ではばらつきがあることを示している。

### 4. まとめ

製造業において東証一部上場企業が全体に占める割合は、企業数では約20万企業のうち824企業と0.5%に満たないほどであるが、売上高ベースでは総額339兆5862億円のうち、303兆3817億円と9割近くのシェアを誇っている。そのため、東証一部上場企業の被害に注目することで産業内の被害の概要を把握することが出来るといえる。本研究で取り上げた、今回の震災で「災害による損失」を計上した企業の売上高合計は207兆1487億円であり、全体に占めるシェアで少なくとも6割以上の企業が災害損失を計上したこととなる。このことから、東日本大震災が産業部門に与えた被害の甚大さを測り知ることが出来る。

今後の課題としては、被害計量化については、現行では災害損失に関する規定が明文化されていないため、本研究を進めて被害推計を行うためには、災害による企業被害に関する会計処理方法が標準化される必要がある。

操業継続性に関する分析については、本研究では地震動のデータから分析を行ったが、実際にはライフライン、物流、サプライチェーンの問題等、さまざまな要因により操業が左右されると考えられるため、地震動情報だけでは精度の限界が生じる。そのため、追加的な分析を加えて、操業継続性に影響を与える他の要因も考慮したフラジリティ曲線を構築することが必要とされる。また操業停止に関わる問題としては、操業継続性だけではなく、復旧のスピード(操業停止期間)に関しても分析を加えることが必要である。