

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 18 日現在

機関番号：12703

研究種目：基盤研究(B)

研究期間：2010～2013

課題番号：22310093

研究課題名(和文) 事故・防災対策としての危機管理対応体制のあり方に関する政策分析

研究課題名(英文) Policy analysis on the risk management system for preventing accidents and disasters

研究代表者

大山 達雄(OYAMA, Tatsuo)

政策研究大学院大学・政策研究科・特別教授

研究者番号：30134323

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 7,900,000円、(間接経費) 2,370,000円

研究成果の概要(和文)：過去100年の我が国とインドネシアにおける地震と津波の発生記録及び、死者行方不明者に関する被害記録の詳細なデータ解析と精査、分析及び比較を行なった。特に適合する確率分布の推計、特定化を行ない検証した。地方自治体、政府による防災政策の策定、実施、評価に関し、両国の復旧状況、特に農業を中心に地域特性分析、比較分析を行った。

わが国の航空機、ヘリコプターの事故データ解析を行なった。大都市における緊急時救急システムを対象として、東京の救急車の最適使節配備を求める数理モデルを構築し、実証分析を行なった。

本研究課題に基づき研究成果を最終報告書として刊行した。(平成25年8月、481頁)

研究成果の概要(英文)：We investigated the past data on the earthquakes and Tsunami regarding their occurrences and casualties in the past 100 years in Japan. We built mathematical models and found probability distributions to explain these occurring frequency and deaths and missing data. Similarly we applied the same methodology to Indonesian case. Furthermore, we tried to review the disaster mitigation policy by central and local governments in both Japan and Indonesia.

Also we investigated the aircraft and helicopter accidents data in the last 40 years or so in Japan regarding their occurrences and casualties. We found technology progress, innovation and crew training contributed to reduce the aircraft accidents drastically. Also we built mathematical models to explain aircraft accidents regarding their occurrences and casualties.

研究分野：複合新領域

科研費の分科・細目：社会・安全システム科学・社会システム・安全システム

キーワード：社会システム工学 安全システム 危機管理 防災

1. 研究開始当初の背景

パキスタンや中国四川省で起きた大規模地震、あるいはインドネシアや南太平洋地域で起きた地震による津波、あるいは台湾を襲った台風が史上最大級の被害をもたらしたことは記憶に新しい。アジアでは、バングラデシュやミャンマーにおいて甚大な洪水被害が発生し、また、わが国においても兵庫、新潟、宮城などで地震被害が続発し、福岡、鹿児島などでは集中豪雨による被害あるいは地すべりに代表される土砂災害が起こるなど自然災害は非常に数多い。アジア地域で発生する被害程度が大きい災害の多くは太平洋地域に集中している。地震・津波・洪水等による災害は今後益々頻発化、深刻化すると予想され、その防災・減災がいまや国際的に喫緊の課題であることは明らかである。防災先進国である日本が、アジアの防災・減災に牽引的役割を果たすことが期待されている。1995年の阪神・淡路大震災の発生直後に通信網の混乱、火災、建物崩壊、高速道路遮断による交通渋滞、電気、ガス、水道等の供給不能状態等が発生して種々の社会システム機能が停止し、われわれの社会生活は完全に混乱したため、かなりの期間にわたって市民生活に大きな支障をきたしたことも記憶に新しい。現在、東海地震や東南海地震の発生の確率が高まっているといわれ、これらが実際に同時に起きた場合の被害は、高潮や建物の倒壊、道路や鉄道などの損壊などにより、死者が数万人にも及ぶ激甚なものになると予想されている。地震、台風、洪水などの自然災害、あるいは災害に伴う突発的な事件、事故によって生じる緊急事態はわれわれの社会システムに種々の深刻な影響を与える。自然災害に限らず、大規模な交通機関を伴う事故、テロ活動、犯罪等によってもわれわれの社会システムは大きな打撃を受け、市民生活は大きく混乱する。このような予測不可能な緊急事態が発生した場合に社会はどのように対応すべきかという問題は解決が困難なものの、緊急に解決することが必要とされる重要な問題であって、われわれは通常から対応策について真剣に考えておく必要がある。

2. 研究の目的

本研究の目的は、上記背景に基づいて、わが国の事故・防災対策、さらには危機対応管理体制の望ましいあり方を探ることを最終目的とするものである。そのためにまず、(1)アジア地域における各種防災ニーズの把握などに関する基礎的調査研究、(2)わが国における事故・自然災害に関する統計データ解析、といった具体的研究課題を設定する。このようなプロセスは、わが国の防災、減災対策を考える上で必須である。特に(2)はこれまで十分な研究成果が得られているとはいえない。さらに研究課題(3)緊急時における社会インフラの危機管理体制のあり方に関する基礎研究、(4)自然災害に対する防災対

策の定量的政策分析、を設定する。特に(3)については、われわれの日常生活にとって重要な各種ライフラインを中心とする社会インフラについて、信頼性、頑健性の定量的評価を行った上で危機対応管理体制の構築に役立てようとするものである。以上4つの研究課題に対する研究成果をもとに、(5)わが国ならびにアジア地域における事故・防災対策、危機管理対応策に関する政策提言の作成、といった主要研究課題に対する基礎的、実証的研究を行うことによってアジア地域各国、およびわが国の防災、危機管理体制の望ましいあり方に関する政策提言を行うことが本研究の目的である。

わが国における事故・防災対策は、国は防災基本計画、地方公共団体は地方防災計画として作成されている。本研究は上記課題に示したように、実証的データを詳細に分析すること、そしてまたこれまで余りなされてこなかった社会インフラの頑健性評価といった課題にも取り組みつつ自らの開発する手法に基づいて実証的分析をおこなうという学術的基礎研究の部分も実施する予定である。このような多種多様なアプローチによって得られた成果をもとに、わが国にとって望ましい事故・防災対策がどのようなものかを探り、政策提言を行うことを試みる研究である。

3. 研究の方法

本研究における具体的研究課題の実施に当たっては、(1)アジア地域における自然災害と防災ニーズの調査に基づくデータベースの作成とデータ解析、(2)わが国における事故・自然災害に関する統計データ解析に基づく事故・災害の形態と原因に関する特性分析、(3)各種社会インフラの信頼性、頑健性解析に基づくライフラインネットワークシステムの頑健性の定量的評価手法の開発とその実証的応用としての危機管理対応体制の整備と向上に関する基礎研究、(4)事故・自然災害に対する防災安全対策の定量的政策分析に基づく効率評価とその改善戦略分析、(5)わが国並びにアジア地域における事故・防災対策、危機管理対応策に関する政策提言、を行う。

4. 研究成果

1900年から2012年にかけてわが国で起こった地震と津波に関する重大災害の発生記録および、死者行方不明者に関する被害記録の詳細なデータ解析と、同様にインドネシアでの同期間における地震と津波に関する発生記録、被害記録の解析を行なった。さらに上記期間を3期に分割し、各期における地震、津波の発生状況、被害状況を日本とインドネシアの両国に対して精査、分析し、比較を行なった。特に両国の全期間、各期間に対する地震、津波の発生状況、被害状況に関しては地震、津波データに適合する確率分布の推計、特定化を行ない検証した。さらには、地震発

生個所、震源地、震度等の各種要因が被害状況に対してどのような影響を及ぼすかについても数理モデルを構築、定式化し、要因別のインパクトを定量的に分析した。地方自治体、政府による公共部門における防災政策の策定、実施、評価についての検討を行なった。日本とインドネシアの地震、津波からの復旧状況について、特に農業を中心に地域特性分析を加えつつ比較分析を行なった。また復旧政策に関する政策実施効果の定量的評価を志向するための政策分析を試みた。わが国の主要交通機関として航空機、ヘリコプターを取り上げ、過去数十年間における事故データ解析を行なった。航空機に関しては、大型機とそれ以外とで事故発生、被害状況についてどのような相違、傾向があるのかを検証した。わが国の大都市における緊急時救急システムを対象として、東京の救急車の最適施設配備を求める数理モデルを構築し、実証分析を行なった。研究成果は国際学会で発表し、論文として刊行した。本研究課題に基づく研究成果をまとめ、最終報告書として刊行した。(平成 25 年 8 月、481 頁)

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計 35 件 うち査読付 15 件)

Novia Budi Parwanto, Tatsuo Oyama, Investigating Major Factors to Affect Human Casualties of Natural Disasters and Reviewing Recovery Policies, Proceeding of International Symposium on Operations Research & its Applications, 査読有, 2013, pp37-45

Novia Budi Parwanto, Tatsuo Oyama, Modeling Analyses to Investigate Natural Disasters in Japan and Indonesia, International Journal of Disaster Risk Reduction, 査読有, online, 2013

Hozumi Morohosi, Takehiro Furuta, Hypercube simulation analysis for a large-scale ambulance service system, Proceeding of 2012 Winter Simulation Conference, 査読有, 2012, pp1-8
DOI:10.1109/WSC.2012.6465001

Kimiro Meguro, Shunichi Koshimura, Muneyoshi Numada, New Tsunami Disaster Mitigation System considering Local Conditions of Indian Ocean Rim Regions, Proceeding of 15th World Conference on Earthquake Engineering, 査読無, Vol.1, 2012, pp72-77

三和雅史, 大山達雄, 鉄道線路保守計画の最適化システム、オペレーションズ・リサーチ、査読有、Vol.57, No.8、2012、pp427-432

S. Kakahara, A. Ohara, T. Tsuchiya,

Information Geometry and Interior-Point Algorithms in Semidefinite Programs and Symmetric Cone Programs, Journal of Optimization Theory and Applications, 査読有, Vol.157, Issue 3, 2012, pp749-780

Hozumi Morohosi, Hybrid Quasi-Monte Carlo Method for the Simulation of State Space Models, Proceeding of International Symposium on Operations Research & its Applications, 査読有, 2011, pp83-88

Kunihisa Yoshii, Tatsuo Oyama, Applying Mathematical Programming Food Supply Model for Improving Japan's Food Self-Sufficiency Ratio, Proceeding of International Symposium on Operations Research & its Applications, 査読有, 2011, pp28-50

中埜良昭, 真田靖士、ニュージーランド・クライストチャーチ地震による建物被害、日本地震工学会、Bulletin of JAEE、査読無、No.14、2011年7月、pp63-66

中埜良昭, 2011年東北地方太平洋沖地震災害調査速報 2.3 津波、日本建築学会、査読無、2011年8月、pp37-41

三和雅史, 大山達雄, 鉄道重大事故統計データ解析に基づく事故防止策の提案と評価、土木学会論文集 D、査読有、Vol.66, No.2、2010、pp89-105

[学会発表](計 13 件)

Tatsuo Oyama, "Public Sector OR in Japan: Education, Research and Applications", Keynote Address, International Conference on Optimization, Computing and Business Analytics (ICOCBA) 2012 on 45th Annual Convention of Operational Research Society of India, December 20, 2012, Techno India University, Kolkata, India

Nguyen Huu Trung, Kunihisa Yoshii and Tatsuo Oyama, "Investigating the recent changes of Japan's food self-sufficiency ratio", World Congress of Administrative and Political Sciences (ADPOL), November 29, 2012, Queen Elizabeth Elite Suite Hotel, Antalya, Turkey

Kimiro Meguro, Shunichi Koshimura and Muneyoshi Numada, "New Tsunami Disaster Mitigation System considering Local Conditions of Indian Ocean Rim Regions", 15th World Conference on Earthquake Engineering, September 25, 2012, Lisbon Congress Center, Lisbon, Portugal

Kimiro Meguro, Sathiparan Navaratnaraj, Kotoru Sakurai and Muneyoshi Numada, "Shaking Table Test of Two-Story Masonry House Model Retrofitted by PP-band Mesh", 15th World Conference on Earthquake Engineering, September 25, 2012, Lisbon Congress Center, Lisbon, Portugal

Tatsuo Oyama, “ Public Sector OR in Japan: Research and Applications ”, 9th Conference of the Association of Asia-Pacific Operational research Societies -OR: Innovation and Development (APORS2012), July 29, 2012, Xi ' an Jianguo Hotel, Xi ' an, China

Maxensius Tri Sambodo, Hozumi Morohoshi and Tatsuo Oyama, “ Greening the Power Generating System: Lessons Learned from Java-Bali System in Indonesia ”, International Conference on Applied Energy (ICAE) 2012, July 6, 2012, Dushulake Hotel, Suzhou, China

中埜良昭、浅井竜也、館野公一、2011年東北地方太平洋沖地震における津波の波力と構造物の被害、第39回地盤振動シンポジウム、2011年11月15日、建築会館ホール、東京

Kunihisa Yoshii and Tatsuo Oyama, “ Applying Mathematical Programming Food Supply Model for Improving Japan ' s Food Self-Sufficiency Ratio ”, International Symposium on Operations Research and its Applications (ISORA), August 29, 2011,

Masashi Miwa and Tatsuo Oyama, “ Obtaining a Railway Track Maintenance Strategy via Applying Optimal Maintenance Scheduling Model Analyses ” Railway engineering, June 29, 2011, University of Westminster, London, UK.

Takehiro Furuta and Hozumi Morohosi, “ Applying Covering Models to Ambulance System of Megalopolitan Area in Japan ”, INFORMS Health Care, June 21, 2011, Hilton Bonaventure, Montreal, Canada

〔図書〕(計1件)

Yoshiaki Nakano, Springer, “ Preliminary Reconnaissance Report of the 2011 Tohoku-Chiho Taiheiyo-Oki Earthquake ”, 2012. 483

6. 研究組織

(1) 研究代表者

大山 達雄 (OYAMA, Tatsuo)
政策研究大学院大学 政策研究科 特別教授

研究者番号 : 30134323

(2) 研究分担者

土谷 隆 (TSUCHIYA, Takashi)
政策研究大学院大学 政策研究科 教授
研究者番号 : 0188575

諸星 穂積 (MOROHOSI, Hozumi)
政策研究大学院大学 政策研究科 教授

研究者番号 : 10272387

中埜 良昭 (NAKANO, Yoshiaki)
東京大学 生産技術研究所 教授
研究者番号 : 10212094

目黒 公郎 (MEGURO, Kimiro)
東京大学 生産技術研究所 教授
研究者番号 : 40222343

岡崎 健二 (OKAZAKI, Kenji)
京都大学 大学院工学研究科 教授
研究者番号 : 90418682