

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 13 日現在

機関番号：12703

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2013～2015

課題番号：25282091

研究課題名(和文) 事故減災危機管理と社会インフラ整備によるレジリエントな社会の構築に関する政策分析

研究課題名(英文) Policy analyses for building a resilient city through accident reduction risk management and facilitating social infrastructures

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・名誉教授

研究者番号：30134323

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 10,100,000円

研究成果の概要(和文)：日本とインドネシアの過去100年余における地震、津波発生頻度、形態、被害に関する計量的実証分析を行なった。東日本大震災の影響と復旧・復興に関するデータを分析した。いずれも論文にまとめ学術誌に掲載した。

また過去30数年における航空機等の事故統計データを用いて発生頻度、形態、原因、被害等に関する計量的実証分析を行い、事故対策の効果の検証を試み、成果は学術誌に掲載された。さらにわが国の公共交通システムとしての鉄道事業を対象として、その安全性を維持、拡充すべく、軌道保守計画を作成するための最適化数理モデルシステムを構築し、モデルの改良と汎用化を試みた。成果は実用化され、国内外の学術誌に掲載された。

研究成果の概要(英文)： We investigated earthquake and tsunami data from various viewpoints such as occurrence, type and damages in the last 100 years for Japan and Indonesia. Also we investigated the Great East Japan Earthquake data with respect to its impacts, recovery and restoration processes. All these results were summarized in several papers, then published in the academic journals. Frequency, types, causes and damages of the airplane accidents in Japan in the last 30 years were investigated quantitatively by applying statistical approach. These results were published in an academic journal. Railway industry, a major Japanese public transportation utility, was analyzed from several viewpoints such as safety, efficiency and profitability. In particular we built a mathematical optimization model for making a desirable track maintenance schedule, then verified their efficiency, profitability and effectiveness. These results were published in several academic international journals.

研究分野：オペレーションズ・リサーチ

キーワード：東日本大震災 危機管理 社会インフラ 鉄道事業 軌道保守 航空機事故 地震・津波

1. 研究開始当初の背景

日常生活において、何らかの事故あるいは各種自然災害にあう確率は増大している。交通機関の安全性の確保は必須であり、また各種自然災害に対する防災対策、実際に起きた場合の減災対策を考え、レジリエントな社会システムの構築も必要とされていた。

2. 研究の目的

“事故減災危機管理”と“社会インフラ整備”という2つの課題を研究対象とし、“事故減災危機管理”では、わが国の中央あるいは地方政府の事故減災危機管理対応策に役立てることを研究の目的とする。“社会インフラ整備”ではエネルギー対策、気候温暖化対策としての環境政策に関する実証的、定量的政策分析に基づく、望ましい社会インフラ整備のあり方を考えることを研究の目的とする。これらに共通する、われわれの生活圏としての社会システムの安全性、頑健性の定量的評価、そしてその改善戦略を中心課題とし、事故、災害といった予測不可能で突発的に発生する各種事象に対しても柔軟かつ弾力的に対応し、迅速な回復力を示すような強靱かつ柔軟なレジリエントな社会を構築するにはどうすればよいかを考える。

3. 研究の方法

本研究では、地震、津波に関する過去100年余における発生頻度、形態、被害に関する計量データを統計解析手法を用いて分析した。特に各種データがどのような確率分布に従うかを分析し、パラメータの推計、評価を行なった。また鉄道事業における軌道保守計画の作成にあたっては、混合型整数計画法に基づく最適化モデルを構築し分析を行なった。

4. 研究成果

わが国とインドネシアの地震、津波に関する過去100年余における発生頻度、形態、被害に関する計量データ分析に基づいて発生構造、被害状況を明らかにする国際比較が得られた。

わが国の航空機事故データ分析によって、その発生構造、被害状況を明らかにした。わが国の重要な社会インフラとしての鉄道事業における軌道保守計画の作成にあたっては、混合型整数計画法に基づく最適化モデルを構築し、最適スケジュール作成システムを得、実際のわが国のいくつかの鉄道事業において実用化した。

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18件)

1. Novia Budi Parwanto、大山達雄「東日本大震災の影響と復旧・復興に関する定量的データ分析」、オペレーションズ・リ

サーチ、査読有、Vol.61、No.4、pp210-217、2016

2. Xing Zhang and Tatsuo Oyama: “Measuring the impact of Japanese local public hospital reform on national medical expenditure via panel data regression”, *Technological Forecasting and Social Change*, 査読有, No.113, pp.460-467, 2016, doi.org/10.1016/j.techfore.2016.07.026
3. Xing Zhang and Tatsuo Oyama: “Investigating the health care delivery system in Japan and reviewing the local public hospital reform”, *Risk Management and Healthcare Policy*, No.9, 査読有, pp.21-32, 2016, doi:10.2147/RMHP.S93285
4. Kuniyoshi Yoshii and Tatsuo Oyama “A Quantitative Factorial Component Analysis to Investigate the Recent Changes of Japan’s Weight-Based Food Self-Sufficiency Ratio”, *American Journal of Operations Research*, 査読有, Vol.6 No.1, pp.44-60, 2016, doi:10.4236/ajor.2016.61007
5. Kiwoong Jin, ho Choi, Yoshiaki Nakano, “Experimental Study on Lateral Strength Evaluation”, *Earthquake Spectra*, 査読有, Vol. 32, No.3, pp1725-1747, 2016, doi:10.1193/100714EQS152M
6. Novia Budi Parwanto, Hozumi Morohosi and Tatsuo Oyama, “Applying Network Flow Optimization Techniques to Improve Relief Goods Transport Strategies under Emergency Situation”, *American Journal of Operations Research*, 査読有, Vol.5, No.3, pp.95-111, 2015, doi:10/4236/ajor.2015.53009
7. Novia Budi Parwanto and Tatsuo Oyama, “Investigating the impact of the 2011 Great East Japan Earthquake and evaluating the restoration and reconstruction performance”, *Journal of Asian Public Policy*, 査読有, Vol. 8, No. 3, pp.329-350, 2015, doi.org/10.1080/23307706.2015.1006764
8. 岩垂邦秀、大山達雄、「わが国における航空機事故の発生・原因・対策に関する統計データ解析」、*交通と統計*、査読有、No.36、7月号、pp.11-31、2014
9. Novia Budi Parwanto and Tatsuo Oyama, “A statistical analysis and comparison of historical earthquake and tsunami disasters in Japan and Indonesia”, *International Journal of*

- Disaster Risk Reduction, 査読有, Vol. 7, pp.122-141, 2014, doi.org/10.1016/j.ijdr.2013.10.003
10. Tomonari Yashiro, Junko Endo, Ryota Kuzuki “How could Common Carbon Metric be practically usable for international collaboration to reduce greenhouse gas emission from buildings?” Proceedings of World Sustainable Building Conference (SB14), 査読有, Vol.4, pp.502-508,2014
 11. Henry, M., Kawasaki, A., Takigawa, I., Meguro, K., “The impact of income disparity on vulnerability and information collection: an analysis of the 2011 Thai Flood”, Journal of Flood Risk Management, 査読有, Vol.8, pp.1-10, 2014, doi:10.1111/jfr.3.12144
 12. 藤生慎、大原美保、目黒公郎「大規模地震災害向け遠隔建物被害認定システムに関する実証実験の実施と評価」土木学会地震工学論文集 A1(構造・地震工学)、査読有、70 巻 4 号、pp.263-272、2014
 13. 藤生慎、大原美保、目黒公郎「大規模地震災害向け遠隔建物被害認定システムの適用可能性の検討-写真アップロードシステムに着目して-」社会技術研究論文集、査読有、11 巻、pp.12-21、2014
 14. Voon Yau Chew and Tomonari Yashiro, “Demonstrating Application of Energy Resilience Assessment Model”, Proceedings of World Sustainable Building Conference (SB13), 査読有, Vol.1, pp.38-45, 2014
 15. 三和雅史、大山達雄「最適軌道保守計画作成モデルの実施検証に基く性能評価と適用実施の汎用化」土木学会論文集 D3(土木計画学)、査読有、69 巻 2 号、pp.160-175、2013
 16. K. Kiriya, H. Sasaki, A. Hashimoto, S. Kaneko, M.Maeda, “Experimental Observations and Numerical Modeling of a Single Coarse Lignite Particle Dried in Superheated Stream”, Material Transactions, 査読有, Vol.54, pp.1725-1734, 2013
 17. 藤生慎、沼田宗純、大原美保、目黒公郎「東日本大震災における建物被害認定調査の実態に関する分析」社会技術研究論文集、査読有、10 巻、pp.96-105、2013
 18. 松下朋子、沼田宗純、目黒公郎「東日本大震災における応急仮設住宅供給への地域事業者参画の検証-被災者への効果的な住宅供給システムの確立を目指して-」土木学会論文集、査読有、69 巻、pp.1060-1066、2013
- [学会発表] (計 14 件)
1. 三和雅史、松本麻美、津田晃宏、矢板健太、大山達雄、「道床交換に用いる軌道保守用車の最適運用計画システムの開発」、日本オペレーションズ・リサーチ学会春季研究発表会、2017 年 3 月 17 日、沖縄県市町村自治会館、(沖縄県・那覇市)
 2. Tatsuo Oyama, “Applying OR theory and techniques to social systems analysis”, 1st International Conference on Frontiers in Optimization: Theory and Applications (FOTA2016), Nov. 24th, 2016, Kolkata (India)
 3. 山口剛志、三和雅史、大山達雄、「わが国の鉄道事故の発生状況と列車運行に与える影響」、日本オペレーションズ・リサーチ学会春季研究発表会、2016 年 3 月 27 日、東京理科大学、(東京都・立川市)
 4. 荻本和彦、片岡和人、野中俊介、東仁、磯永彰、「連携線運用を考慮した RES 量導入における電力需給の特性分析」、第 31 回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス、2015 年 1 月 27 日、砂防会館(東京都・千代田区)
 5. 迫田丈志、大田勤、中埜良昭、崔琥他、「既存鉄筋コンクリート造建築物の対津波安全性評価法」、第 14 回日本地震工学シンポジウム、2014 年 12 月 5 日、幕張メッセ(千葉県・千葉市)
 6. 松川和人、権淳日、中埜良昭他、「2 層 RC 造架構実験に基づく梁降伏型全体崩壊形建物の残存耐震性能評価」、日本建築学会大会学術講演会、2014 年 9 月 12 日、神戸大学(兵庫県・神戸市)
 7. 岩誰邦秀、大山達雄、「わが国における航空機事故の発生・原因・対策に関する統計データ解析」、日本オペレーションズ・リサーチ学会秋季研究発表会、2014 年 8 月 28 日、北海道科学大学(北海道・札幌市)
 8. 荻本和彦、片岡和人、宇田川佑介、「日本の電力システムにおける PV、風力の燃料費の削減効果」、第 33 回エネルギー・資源学会研究発表会、2014 年 6 月 11 日、大阪国際交流センター(大阪府・大阪市)
 9. 荒川俊也、土谷隆、「電力需給量の検討とモデル化に関する考察」、計測自動制御学会システム・情報部門学術講演会、2013 年 11 月 19 日、ピアザ淡海(滋賀県・大津市)
 10. Novia Budi Parwanto, Tatsuo Oyama, “Modeling Analysis to Investigate natural Disasters in japan and Indonesia”, IMFORMS Annual Meeting, Oct. 7th, 2013, Minneapolis Convention Center, Minneapolis (U.S.A.)
 11. Tatsuo Oyama, Masashi Miwa, “Developing an Optimal Track Maintenance Scheduling Model

Taking Train Derailment Accident Risk into consideration”, 12th International Conference and Exhibition-Railway Engineering, Sep. 11th, 2013, Imperial College University of London, London(U.K.)

12. Hozumi, Morohosi, “Optimization model and Simulation for Improving Ambulance Service System”, Aug. 23th, 2013, International Symposium on Operations Research & its Applications, Huangshan Hotel, Huangshan (China)

13. Novia Budi Parwanto, Tatsuo Oyama, “Investigating Major Factors to Affect human Casualties of Natural Disasters and Reviewing Recovery Policies”, Aug. 24th, 2013, International Symposium on Operations research & its Applications, Huangshan Hotel, Huangshan (China)

14. 松下朋子、沼田宗純、目黒公郎、「東日本大震災の被災地の住民移転および跡地利用に関する調査から見えてきた今後の課題」、2013年6月2日、広島工業大学(広島県・広島市)

〔図書〕(計0件)

〔産業財産権〕

○出願状況(計0件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

○取得状況(計0件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等

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・名誉教授
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：00188575

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

野城 智也 (YASHIRO Tomonari)
東京大学・生産技術研究所・教授
研究者番号：00188575

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

荻本 和彦 (OGIMOTO Kazuhiko)
東京大学・生産技術研究所・教授
研究者番号：20514582

金子 祥三 (KANEKO Shozo)
東京大学・生産技術研究所・シニア協力員
研究者番号：20557631

(3) 連携研究者

()

研究者番号：

(4) 研究協力者

()