

博士学位論文

福島原子力発電所事故による
エネルギー・セキュリティレベルの変化と
評価指標に関する研究

指導教員 中野 冠

2020年3月

慶應義塾大学大学院

システムデザイン・マネジメント研究科

システムデザイン・マネジメント専攻

清水 裕

Doctor's Dissertation

Changes in Energy Security Level
due to the Fukushima Nuclear Power Plant Accident
and Research on Evaluation Indicators

Supervisor Masaru Nakano

March 2020

Graduate School of System Design and Management,
Keio University
Major in System Design and Management

Yutaka Shimizu

要旨

福島第一原子力発電所の事故によって、もともと欧米諸国に比べて低いレベルであった日本のエネルギーセキュリティレベルは、事故以降更に厳しい状況に置かれた。本論文では、福島原発事故後 5 年以上が経過した日本のエネルギーセキュリティの姿を、諸外国との比較によって定量的に把握することを目的とする。

本研究では、原子力発電に対する一般大衆の受容性が、その国のエネルギー原子力政策に強い影響を与え、エネルギーセキュリティ上のリスクになるとの考え方から、原発への大衆の受容性を、重要なセキュリティ指標の一つとして取り込んだ。その分析は、Win Gallup が福島原発事故直後の世界 47 カ国の人々 3 万 4 千人に行なった原子力発電への賛成・反対の世論調査データに寄り、また、福島事故後 5 年以上が経過する間に行われた内閣府や新聞社、NHK や各研究機関が行った世論調査の中から、非常にシンプルな原発への Yes と No の回答のみを抽出しこれを指標化した。

一方、原油や天然ガス輸入相手国の多様性指標と、カントリーリスク指標、チョークポイントリスク指標の 3 指標を一つの指標に集約化して、集約指標を作成した。指標を集約化した理由は、この 3 指標が一連の資源供給サプライチェーンの中に含まれ、それぞれの指標に重みを付ける際に、一つの同種同類の指標は一つでなければならないことから集約化を行ったものである。この指標の集約によって、原油や天然ガスの輸入と輸送に関連する一連のセキュリティのレベルを一つの指標で簡単に把握できるようになったことは集約化のメリットである。

このようにして算出されたそれぞれの指標には、重みをつけて評価した。重み付けの方法は、エネルギーセキュリティの定義について書かれた 45 の学術論文の定義を分解し、セキュリティのキーワードをカウントし、それを上位から並べて重みとした。そして重みをつけなかったケースから、最も重い重みを付けたケースまで、8 ケースについて重みと、原発への受容性のケーススタディを行った。

原発の受容性指標を入れ、指標に重みを加えた結果、これまでは福島原発事故によって一時はエネルギーセキュリティレベルが大きく下がったものの、近年は再生可能エネルギーの伸展や、省エネの推進などによって、セキュリティレベルはやや持ち直している、と判断していたものが、日本のエネルギーセキュリティレベルは、まだ低下を続けていると結論が大きく変更された。

比較対照した国は OECD34 カ国に、non-OECD 上位 4 カ国（中国、インド、ロシア、ブラジル）の 38 カ国との比較を行った。この 38 カ国で世界のエネルギー消費の 75% をカバーしている。

Abstract

Following the accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Station, Japan's energy security level, which was originally lower than in European countries, has further declined since the accident. The purpose of this paper is to quantitatively understand the state of energy security in Japan more than five years after the Fukushima accident by comparing it with other countries.

In this study, we believe that the public's acceptance of nuclear power has a strong impact on the country's energy policy and poses a risk to energy security. For this reason, public acceptance of the nuclear power plant is one of the important security indicators. We use opinion polls conducted by Win Gallup on 34,000 people in 47 countries around the world immediately after the Fukushima nuclear accident, as well as polls conducted by the Cabinet Office, newspapers, NHK and other research institutions. From these public opinion poll data, only responses for and against nuclear power were extracted and indexed.

In this study, we have compiled the three indicators of the diversity of oil importing countries, the country risk indicator and the chokepoint risk indicator into one indicator to create an aggregate indicator. Aggregate indicators were created because these three indicators are included in a series of resource supply chains.

Each index to be calculated is weighted and evaluated. The weighting method breaks down the definition of energy security in 45 academic papers, counts the number of occurrences of security keywords, and uses that as the weight. In addition to the weighted index and the nuclear acceptability index, a comprehensive evaluation is made using eight case studies.

Previous research concluded that Japan's security level had increased in recent years due to the expansion of renewable energy and the promotion of energy conservation.

However, adding the nuclear power acceptability index and adding weight to the index shows that Japan's energy security level has been declining since the Fukushima nuclear accident, and the conclusions have changed drastically.