

令和元年6月10日現在

機関番号：12608

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2016～2018

課題番号：16K01236

研究課題名(和文) 企業の社会的責任を考慮した総合的効率性評価分析手法の構築と応用

研究課題名(英文) Methodology and application of integrated efficiency assessment in consideration of corporate social responsibility

研究代表者

後藤 美香 (Goto, Mika)

東京工業大学・環境・社会理工学院・教授

研究者番号：50371208

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,500,000円

研究成果の概要(和文)：持続可能な社会の発展のため、企業経営には経済性の追求とともに、環境保護や企業の社会的責任(CSR)への取り組みが求められている。本研究では、それら経済性や環境性、CSRへの取り組みを、企業の生産システムを構成する要素として取り入れた、新たな統合的経営効率性評価分析手法をオペレーション・リサーチにおける数理モデルとして構築し、それを経営情報に応用して企業の持続可能性を定量的に評価・分析することを試みた。そのために多様なCSRデータを整備するとともに、評価のための新たな Data Envelopment Analysis (DEA) モデルを構築した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

企業からモノやサービスを購入する消費者の環境意識が高まる中、企業の社会的責任(CSR)への関心も高まっている。そのため企業経営には、雇用や付加価値など経済的利益の創出に加え、環境問題への配慮を含むCSRへの対応が求められるようになってきた。本研究では、環境への配慮に加えより広義のCSR項目を生産システムを構成する要素として組み込んだ、企業の統合的かつ定量的な経営効率性評価分析手法を構築し、企業などの意思決定主体がCSRを実践していく際の指針となる、持続可能性の評価指標を提示した。この指標は企業の科学的経営の支援に役立つことができる。

研究成果の概要(英文)：For sustainable development society, corporate management pursues not only economic efficiency but also environment protection and corporate social responsibility (CSR) enhancement. This study tried to establish a new integrated model for holistic corporate efficiency assessment by applying a method based on a mathematical model of operations research and conducted efficiency assessment of firms. For the purpose, this study prepared for CSR database consisting of various CSR items and proposed a new intermediate data envelopment analysis (DEA) model that combines strengths of radial and non-radial models.

研究分野：経営工学、エネルギー経済学

キーワード：生産効率性 環境効率性 経営効率性 企業の社会的責任 DEA 持続可能性

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

経済のグローバル化が進展する中、1つの国や地域だけでは解決が困難な社会的課題が増加している。その1つが環境問題である。企業からモノやサービスを購入する消費者の環境意識が高まる中、企業の社会的責任(CSR: Corporate Social Responsibility)への関心も高まっている。そのため企業経営には、雇用や付加価値の創出など経済的利益の獲得に加え、環境問題への配慮を含むCSRへの対応が求められるようになってきた。このような動向はISO26000(社会的責任に関する国際規格)や環境経営・環境会計の発達からも明らかである。企業の活動が社会に与える影響の大きさを鑑みれば、持続可能な社会のために企業は積極的にCSRを経営に取り入れ実践していく必要があるものの、そのための指針となる持続可能性の評価方法は必ずしも確立されていない。

2. 研究の目的

本研究の目的は、環境への配慮に加え、より広義のCSR項目を組み込んだ、企業の統合的かつ定量的な経営効率性評価システムを構築し応用することである。これにより、企業などの意思決定主体がCSRを実践していく際の指針となる、意思決定主体の持続可能性に関する評価指標を経営情報から計測することができるようになる。具体的には、財務情報など通常の経営情報に加え、環境保護やCSRへの取り組みを、すべて企業活動の生産システムを構成する要素として取り入れ、新たな統合的経営効率性分析手法を数理モデルにより構築・応用することで、企業の持続可能性を定量的に評価することを目標とした。そのために、多様なCSRデータを整備し、生産システムの状況や重視すべき経営方針の違いをモデルの中で表現する方法を提示するとともに、従来の分析モデルの特長を組み合わせた新たなデータ包絡分析法(DEA: Data Envelopment Analysis)モデルを提案し、これを実証分析で用いることで手法の実用性を検証することを目指した。

3. 研究の方法

経済効率性、環境効率性、CSRへの取り組みを、すべて企業活動の生産システムを構成する要素として取り入れた新たな統合的経営効率性分析手法をDEAモデルとして構築した。DEAは生産経済学の考え方を数理モデルに応用しオペレーションズ・リサーチ(OR)の分析手法として確立したものであり、多入力・多出力の企業活動の効率性評価を可能にする総合的なパフォーマンス評価システムである。持続可能な社会にふさわしい意思決定主体の効率性評価指標を計測し、その要因を明らかにするためには、環境への配慮を含むより広義のCSR項目を生産システムの一部として取り扱うことが可能な分析モデルが必要である。本研究では、このような要因まで考慮した総合的な効率性評価システムの構築と応用についてDEAモデルを活用して行った。

4. 研究成果

本研究は、企業による多様なCSRへの取り組みが経営効率性に与える影響を考慮した、新たな統合的経営効率性分析手法をDEAモデルとして構築し、それを実際の経営情報に適用することで、企業の持続可能性を評価する方法を提示した。そのために企業のCSRデータを整備した。また生産システムを特徴付けるdisposabilityやcongestionの概念を分類整理し、それらを効率性評価モデルに組み込む方法を考察するとともに、相対的な効率性指標をモデルの中で明示的に用いるRadial DEAモデルとそれ以外のNon-radial DEAモデルの双方の特長を組み合わせ、Intermediate DEAモデルを新たに提案した。さらに、生産効率性フロンティアの時間的な変化を技術進歩として計測するために、フロンティアシフトの状態を分類して計測する方法を提案した。企業のCSRへの取り組みに関するデータは、環境負荷物質の排出量や削減目標など、数量データとして得られるものが多い一方で、企業組織やガバナンスに関するデータなど、CSRへの取り組みの状況やその度合いを分類により示した質的データないしカテゴリデータも多い。本研究ではそのようなデータを新たなDEAモデルに適用する方法について提示した。例えば日本企業の持続可能性指標の計測については、社会的責任投資(Socially Responsible Investment: SRI)への株式組み入れ状況やCSRガイドラインの採用状況を指標化する方法を検討し、それらが持続可能性指標としての総合的経営効率性に及ぼす影響を明らかにした。分析手法に関する研究と応用実証研究の成果をとりまとめ社会に情報発信するために、査読付きジャーナルや国際学会での論文の掲載・発表を行った。またDEAによる総合的効率性分析手法とその応用に関する専門書を、John Wiley & Sonsから出版した。

5. 主な発表論文等

[雑誌論文](計 11件)

1. Toshiyuki Sueyoshi, Yan Yuan, Mika Goto (2017), "A literature study for DEA applied to energy and environment," *Energy Economics*, Vol. 62, pp. 104-124. [査読有り]
DOI: 10.1016/j.eneco.2016.11.006

2. Jo Kishimoto, Mika Goto, Kotaro Inoue (2017), "Do acquisitions by electric utility

companies create value? Evidence from deregulated markets, " Energy Policy, Vol. 105, pp. 212-224. [査読有り]

DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.enpol.2017.02.032>

3. Toshiyuki Sueyoshi, Mika Goto (2017), " Measurement of Returns to Scale on large photovoltaic power stations in the United States and Germany, " Energy Economics, Vol. 64, pp. 306-320. [査読有り]

DOI: [10.1016/j.eneco.2017.03.028](https://doi.org/10.1016/j.eneco.2017.03.028)

4. Akihiro Otsuka, Mika Goto (2018), " Regional determinants of energy intensity in Japan: the impact of population density, " Asia-Pacific Journal of Regional Science, Vol. 2(2), pp. 257-278. [査読有り]

DOI: [10.1007/s41685-017-0045-1](https://doi.org/10.1007/s41685-017-0045-1)

5. Mika Goto, Amani Mohammed Atris, Akihiro Otsuka (2018), " Productivity change and decomposition analysis of Japanese regional economies, " Regional Studies, Vol. 52(11), pp. 1537-1547. [査読有り]

DOI: [10.1080/00343404.2017.1413238](https://doi.org/10.1080/00343404.2017.1413238)

6. Toshiyuki Sueyoshi, Mika Goto, Derek Wang (2018), " Malmquist index measurement for sustainability enhancement in Chinese municipalities and provinces, " Energy Economics, Vol. 67, pp. 554-571. [査読有り]

DOI: [10.1016/j.eneco.2017.08.026](https://doi.org/10.1016/j.eneco.2017.08.026)

7. Toshiyuki Sueyoshi, Mika Goto (2018), " Measurement of returns to scale on large photovoltaic power stations in the United States and Germany, Energy Economics, " Vol. 64, pp. 306-320. [査読有り]

DOI: [10.1016/j.eneco.2017.03.028](https://doi.org/10.1016/j.eneco.2017.03.028)

8. Toshiyuki Sueyoshi, Mika Goto (2017), " World trend in energy: an extension to DEA applied to energy and environment, " Journal of Economic Structures, Vol. 6(13), pp. 1-23. [査読有り]

DOI: [10.1186/s40008-017-0073-z](https://doi.org/10.1186/s40008-017-0073-z)

9. Mika Goto, Toshifumi Takahashi (2018), " Operational and environmental efficiencies of Japanese electric power companies from 2003 to 2015: Influence of market reform and Fukushima nuclear power accident, " Mathematical Problems in Engineering, Vol. 2017, Article ID 4936595, pp. 1-15. [査読有り]

DOI: [10.1155/2017/4936595](https://doi.org/10.1155/2017/4936595)

10. Toshiyuki Sueyoshi, Mika Goto (2018), " Resource utilization for sustainability enhancement in Japanese industries, " Applied Energy, Vol. 228, pp. 2308-2320. [査読有り]

DOI: [10.1016/j.apenergy.2018.07.031](https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2018.07.031)

11. Toshiyuki Sueyoshi, Mika Goto (2019), " The intermediate approach to sustainability enhancement and scale-related measures in environmental assessment, " European Journal of Operational Research, Vol. 276(2), pp. 744-756. [査読有り]

DOI: [10.1016/j.ejor.2019.01.032](https://doi.org/10.1016/j.ejor.2019.01.032)

[学会発表] (計 3 件)

1. Amani Mohammed Atris, Fengming Xiao, Mika Goto (2017), " Performance assessment of electricity generation sector of 26 OECD countries using data envelopment analysis, " Proceedings of 12th Asia-Pacific Business Research Conference, 27-28 February, 2017, Concorde Hotel, Kuala Lumpur, Malaysia. ISBN: 978-1-925488-29-6.

2. Mika Goto, Amani Mohammed Atris, Akihiro Otsuka (2016), " Productivity growth and decomposition in Japanese regional economies before Abenomics: Application of HMB productivity index, " Asia Pacific Productivity Conference 2016, July 9, 2016, Nankai University, Tianjin, China.

3. Mika Goto (2019), " Sustainability performance measures and impacts of corporate social responsibility of Japanese Manufacturing Companies, " The 8th International

Conference on Informatics, Environment, Energy and Applications.
March 16-19, 2019, Osaka, Japan.

〔図書〕(計 1 件)

1. Toshiyuki Sueyoshi, Mika Goto, Environmental Assessment on Energy and Sustainability by Data Envelopment Analysis, John Wiley & Sons, Inc. (Wiley), pp. 1-720, Mar. 2018.
ISBN-10: 1118979346
ISBN-13: 9781118979341

〔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：
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：
国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等

http://t2r2.star.titech.ac.jp/cgi-bin/researcherinfo.cgi?q_researcher_content_number=CTT100669189

6. 研究組織

該当なし

(1)研究分担者

研究分担者氏名：

ローマ字氏名：

所属研究機関名：

部局名：

職名：

研究者番号(8桁)：

(2)研究協力者

研究協力者氏名：

ローマ字氏名：

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。