

研究種目：基盤研究（A）

研究期間：2006～2008

課題番号：18201030

研究課題名（和文） 包絡分析法（DEA）の理論と応用に関する総合的研究

研究課題名（英文） Comprehensive research on Data Envelopment Analysis (DEA)
- Theory and Applications -

研究代表者

森田 浩 (MORITA HIROSHI)

大阪大学・大学院情報科学研究科・教授

研究者番号：60210176

研究成果の概要：DEA における理論と応用の両面からの展開とその融合研究を行った。ネットワーク DEA や不確実性下の DEA、評価指標の開発などの理論的貢献とこれらの成果の多様な分野への適用による事例研究における応用面での貢献を得ることができた。さらに、国際シンポジウムの開催や外国人研究者の招へいなどによる国際交流の活性化および国内における DEA 研究の中心的役割を果たすことができた。

交付額

(金額単位：円)

| | 直接経費 | 間接経費 | 合計 |
|--------|------------|-----------|------------|
| 2006年度 | 7,200,000 | 2,160,000 | 9,360,000 |
| 2007年度 | 6,200,000 | 1,860,000 | 8,060,000 |
| 2008年度 | 7,600,000 | 2,280,000 | 9,880,000 |
| 年度 | | | |
| 年度 | | | |
| 総計 | 21,000,000 | 6,300,000 | 27,300,000 |

研究分野：オペレーションズ・リサーチ

科研費の分科・細目：社会・安全システム科学，社会システム工学・安全システム

キーワード：データ包絡分析法 (DEA)，効率性分析，政策評価，経営科学，数理計画，業績評価，統計的手法，意思決定

1. 研究開始当初の背景

包絡分析法 (Data Envelopment Analysis; DEA) は企業体の効率性を計測するための手法として 1978 年に Charnes-Cooper-Rhodes によって提案されたものである。約 4 半世紀を経た現在、DEA は全世界で用いられるに至り、多くの研究成果が出されている。大学や研究機関の研究者による理論的研究はもとより、実務家による応用事例研究も活発に行われていて、DEA に対する関心は日を追って高まっている。DEA は共通の入力と出力をもった多数のユニットの相対的な活動効率性を、データをもとに評価するものである。そこでは効率的でベンチマークとなりうるユ

ニットを検出し、非効率なユニットを効率化するための改善を具体的に提案することができる。DEA 以前はこの分野は主として計量経済学派により統計的手法を用いて研究されていたが、数理計画法 (特に線形計画法) をベースとした DEA の出現によって研究の様態と応用範囲が一変したことは特記すべきことである。理論的研究としては DEA の基礎にある公理系の妥当性の検討と展開、新モデルの開発が盛んに行われている。応用は営利企業、非営利企業を問わず極めて多岐にわたっている。DEA の研究は欧米やアジア諸国で盛んに行われており、我が国における DEA の普及と新たなフロンティアの展開を図るため、

本研究課題では国内外の研究者を組織して、これまで得られている成果の集大成、境界領域との接合、応用分野のサーベイと開拓を行う。

2. 研究の目的

本研究課題は理論研究、応用研究およびその両者の融合における展開を図ることを目的としている。

(1) 理論研究：データに関する研究、モデルに関する研究、測定結果の解釈に関する研究からなる。これらはそれぞれが独立したテーマではなく、互いに関連しているため、複雑な様相をもっている。データに関する研究ではデータのもっているノイズ検出の問題、外的環境要因による不可抗力的な攪乱の除去の問題がある。これらは多くの未解決事項をもっている。モデルに関しては質的変量の処理、ネットワーク構造の取り込み、望ましくない変数（たとえば二酸化炭素、二酸化窒素等の公害物）の処理、コスト関連効率性、規模の効率性、範囲の効率性、超効率性、ゲーム理論との接合、時系列的データの処理等が重要なテーマである。測定結果の解釈に関してはDMUのランキングの問題、ベンチマークの確定の問題、非効率的DMUの効率化(射影)の問題がある。今回の研究ではデータのノイズ、環境要因除去の問題、ネットワーク構造の取り込み、望ましくない変数の処理、コスト関連効率性、範囲の効率性、ゲーム理論との接合、ランキングの問題を特に重要な研究テーマとする。

(2) 応用研究：DEAは元来公共的施設などのNot-for-Profit団体の効率性を研究対象としてきたが、現在では多くの民間企業でも用いられている。それらに共通していることは非効率の発見と除去である。今回の研究では銀行、生命保険、電力、通信、環境、スポーツ等を対象として、国際比較、マネージメントの非効率の検出等を行い、実務家にとって有用な政策提言を行いたい。

(3) 両者の融合：応用研究を進めることによって、理論の展開方向が明確になり、理論研究が進展すればそれを適用する機会が増加する。DEAの健全な発展のためには両者の相互作用は欠かせないものである。実際、これまでもDEAの理論展開の良質な部分は両者の融合から生まれてきており、今回の研究でもこの点に特に留意する。

3. 研究の方法

理論研究、応用研究の発展ならびに理論と応用の融合を目的としており、まずそれぞれの研究者の専門分野での理論研究、応用研究の遂行とともに、研究会や情報交換によってその促進を図った。応用研究を進めることによって理論の展開方向が明確になり、また理論

研究が進展すればそれを適用する応用研究の機会が増加する効果がある。

研究会はほぼ隔月に開催し、研究協力者間での意見交換や情報交換を行うとともに、異分野交流、国際交流、産学交流などのための研究講演も行った。各年度における研究会の開催数と講演件数は、2006年度は6回34件、2007年度は5回29件、2008年度には5回31件であった。また、外国人研究者の招へいも積極的に行い、研究交流だけでなく人的ネットワークも構築して共同研究などに結び付けている。

4. 研究成果

(1) 理論研究における成果

不確実性下における評価モデル、ネットワーク構造モデル、多期間モデル、時系列モデルなどに関して多くの成果が得られ、解析方法や評価指標、応用事例などが報告された。中でも、Network DEAモデルは変換過程を陽に取り扱うことを可能にしており、その構造モデルを動的モデルや時系列モデルへも展開することで適用対象を大きく広げることができた。また、変数選択の問題や評価のロバスト性などの不確実性・不確定性を扱う問題や望ましくない変数のある場合の評価法などのモデルに関する成果や、スラック基準型モデルや最小化加法モデルなどの新たな評価指標やベンチマーク確定などの評価に関する成果も得ることができた。

(2) 応用研究における成果

研究対象となった適用分野は、電力産業、サッカーや野球のスポーツ分野、日本の地方銀行、自治体病院、産業連関表の分析、化学工業、鉄道業界、証券業界、オーストラリアの炭鉱業など多岐にわたっている。国際比較や経営診断などの解析結果を示している。

(3) 理論研究と応用研究の融合

入出力構造を明確にして効率性を評価するNetwork DEAモデルを応用研究に適用することが盛んにおこなわれている。特に、電力産業への適用では、部門毎の効率性や部門間のつながりを解析することが可能となり、動的モデルなどへの展開へと進んでいる。自治体病院の経営効率性の評価や産業連関表の分析などへも適用することで、その応用範囲が拡大している。スポーツ分野への応用では、選手個々の評価からチームの評価まで、さまざまな視点からの評価が行われるが、専門家の知識を取り入れたり、統計的手法との融合を図ったりするなどの理論研究への展開もあった。

(4) DEA Symposiumの開催

本研究課題の成果発表と国内外の研究者らとの情報交換の場となるようDEA Symposiumを毎年開催した。DEAに関する国際会議は欧米アジアでは開催されていたものの、我が国

では初めての開催であった。各回の研究発表件数と参加者数は、2007年(大阪)は20件、31名、2008年(東京)は21件、56名、2009年(大阪)は23件、34名であった。適正な規模のシンポジウムとなり、講演の後の議論も活発に交わされ、日本OR学会論文誌の特集号に論文として掲載に至る講演もあり、非常に有意義なものであった。海外の参加者にもリピーターがあり、招待講演者からも高い評価を得るなど、国内外に我が国のDEA研究を知らしめることができた。本研究課題によるシンポジウムの開催は終わることになったが、3年間の開催を受けて2010年には台湾・佛光大学の孫教授が継続してシンポジウムを開くことになり、本研究課題による活動が活かされることになっている。

(5) 国際交流による活性化

海外の著名な研究者や若手研究者を招へいし、研究講演会やシンポジウムを通じて、交流や意見交換を行った。我が国におけるこの分野の発展や啓蒙に寄与するとともに、海外の研究者らに我が国におけるDEAの研究活動を知らしめることができた。招へいした研究者は以下の通りである。所属は招へい時のものである。

- ・ William L. Weber (Southeast Missouri State University, USA) 2006.10.9-10.21
- ・ H. David Sherman (Northeastern University, USA) 2007.2.11-2.28
- ・ Barak Edelstein (University of Toronto, Canada) 2007.2.16-2.23
- ・ Alics Shiu (Hong Kong Polytechnic University, Hong Kong) 2007.2.17-2.24
- ・ Jeong Dong Lee (Seoul National University, Korea) 2007.2.18-2.21
- ・ Po-chi Chen (Chung Hua University, Taiwan) 2007.2.18-2.21
- ・ Joe Zhu (Worcester Polytechnic Institute, USA) 2007.5.19-6.18, 2009.1.11-1.16
- ・ Yao Chen (University of Massachusetts, Lowell, USA) 2007.5.19-6.18
- ・ Andrew L. Johnson (Texas A&M University, USA) 2007.5.24-6.14, 2008.7.7-7.25
- ・ Shinn Sun (China University of Technology, Taiwan) 2008.2.15-2.20
- ・ Tony Flegg (University of the West of England, UK) 2008.2.15-2.22
- ・ Honghui Deng (University of Nevada, Las Vegas, USA) 2008.2.16-2.20
- ・ Yinheng Yang (Jilin University, China) 2008.2.16-2.21
- ・ Nguyen Khac Minh (National Economics University, Vietnam) 2008.2.17-2.21
- ・ Victor Podinovski (The University of Warwick, UK) 2009.1.8-1.17
- ・ Timo Kuosmanen (MTT Agrifood Research, Finland) 2009.1.9-1.17

- ・ Joseph C. Paradi (University of Toronto, Canada) 2009.1.10-1.17
- ・ Lawrence M. Seiford (University of Michigan, USA) 2009.1.10-1.17
- ・ Mette Asmild (The University of Warwick, UK) 2009.1.10-1.17

いくつかのテーマで招へい研究者との共同研究が行われており、これまでに雑誌論文8件、学会発表6件、図書1件が発表されている。この他にも現在いくつかの共同研究が進行中である。

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23件)

- (1) H. Morita and N. K. Avkiran, Selecting inputs and outputs in data envelopment analysis by designing statistical experiments, Journal of the Operations Research Society of Japan, 掲載決定, 査読有
- (2) H. Fukuyama and W. L. Weber, Output slacks-adjusted cost efficiency and value-based technical efficiency in DEA models, Journal of the Operations Research Society of Japan, 掲載決定, 査読有
- (3) K. Nakabayashi, B. K. Sahoo and K. Tone, Fair allocation based on two criteria: A DEA game view of “add them up and divide by two”, Journal of the Operations Research Society of Japan, 掲載決定, 査読有
- (4) K. Tone and M. Tsutsui, Tuning regression results for use in multi-stage data adjustment approach of DEA, Journal of the Operations Research Society of Japan, 掲載決定, 査読有
- (5) K. Tone and M. Tsutsui, Network DEA: A slacks-based measure approach, European Journal of Operational Research, 掲載決定, 査読有
- (6) B. K. Sahoo and K. Tone, Radial and non-radial decompositions of profit change: With an application to Indian banking, European Journal of Operational Research, 掲載決定, 査読有
- (7) H. Fukuyama and W. L. Weber, A directional slacks-based measure of technical inefficiency, Socio Economic Planning Sciences, 掲載決定, 査読有
- (8) T. Sueyoshi and K. Sekitani, An occurrence of multiple projections in DEA-based measurement of technical efficiency: Theoretical comparison

- among DEA models from desirable properties, *European Journal of Operational Research*, vol. 196, pp. 764-794 (2009), 査読有
- (9) B. K. Sahoo and K. Tone, Decomposing capacity utilization in data envelopment analysis: An application to banks in India, *European Journal of Operational Research*, vol. 195, pp. 575- 594 (2009), 査読有
- (10) T. Sueyoshi and K. Sekitani, DEA congestion and returns to scale under an occurrence of multiple optimal projections, *European Journal of Operational Research*, vol. 194, pp. 592-607 (2009), 査読有
- (11) Y. Li, L. Liang, Y. Chen and H. Morita, Models for measuring and benchmarking Olympics achievements, *Omega*, vol. 36, pp. 933-940 (2008), 査読有
- (12) H. Fukuyama and W. L. Weber, Japanese banking inefficiency and shadow pricing, *Mathematical and Computer Modelling*, vol. 48, pp. 1854-1867 (2008), 査読有
- (13) H. Fukuyama, Reply to comments by M. Soleimani-damaneh and A. Mostafae (2006) and B. Zhang (2006), *European Journal of Operational Research*, vol. 184, pp. 1186- 1189 (2008), 査読有
- (14) H. Fukuyama and W. L. Weber, Profit inefficiency of Japanese securities firms, *Journal of Applied Economics*, vol. 11, pp. 281-303 (2008), 査読有
- (15) H. Fukuyama and W. L. Weber, Estimating inefficiency, technological change and shadow prices of problem loans for regional banks and Shinkin banks in Japan, *The Open Management Journal*, vol. 1, pp. 1-11 (2008), 査読有
- (16) 廣津信義, 上田徹, 経営効率分析法 (DEA) を利用した野球チームのラインナップ選定のための一手法 - 北京五輪野球日本代表候補選手を例として -, *順天堂大学スポーツ健康科学研究*, vol. 12, pp. 1- 10 (2008), 査読有
- (17) J. Liu and K. Tone, A multistage method to measure efficiency and its application to Japanese banking industry, *Socio-Economic Planning Sciences*, vol. 42, pp. 75-91 (2008), 査読有
- (18) K. Tone and M. Tsutsui, Decomposition of cost efficiency and its application to Japan-US electric utility comparisons, *Socio-Economic Planning Science*, vol. 41, pp. 91- 106 (2007), 査読有
- (19) H. Morita and J. Zhu, Context dependent data envelopment analysis and its use, Modeling data irregularities and structural complexities in data envelopment analysis (J. Zhu and W. D. Cook eds.), Springer, pp. 241-260 (2007), 査読無
- (20) W. W. Cooper, L. M. Seiford, K. Tone and J. Zhu, Some models and measures for evaluating performances with DEA: past accomplishments and future prospects, *Journal of Productivity Analysis*, vol. 28, pp. 151-163 (2007), 査読有
- (21) T. Sueyoshi and K. Sekitani, The measurement of returns to scale under a simultaneous occurrence of multiple solutions in a reference set and a supporting hyperplane, *European Journal of Operational Research*, vol. 181, pp. 549-570 (2007), 査読有
- (22) T. Sueyoshi and K. Sekitani, Computational strategy for Russell measure in DEA: Second order cone programming, *European Journal of Operational Research*, vol. 180, pp. 459-471 (2007), 査読有
- (23) T. Sueyoshi and K. Sekitani, Measurement of returns to scale using a non-radial DEA model: A range-adjusted measure approach, *European Journal of Operational Research*, vol. 176, pp. 1918-1946 (2007), 査読有
- [学会発表] (計 68 件)
- (1) 関谷和之, 福山博文, Efficiency measurement in an enhanced DEA framework, 日本OR学会 2009 年春季研究発表会, 2009/3/ 18, つくば
- (2) 上田徹, 天達洋文, 超効率モデルを含む統合DEAモデルの提案, 日本OR学会 2009 年春季研究発表会, 2009/3/18, つくば
- (3) 筒井美樹, 刀根薫, 吉田雄一朗, Technical efficiency based on cost gradient measure, 日本OR学会 2009 年春季研究発表会, 2009/3/18, つくば
- (4) 廣津信義, 上田徹, 複数のDMUから成る集合体の評価の方法 - サッカー選手のデータを例として -, 日本OR学会 2009 年春季研究発表会, 2009/3/18, つくば
- (5) H. Morita and N. K. Avkiran, Predicting stock performance by guided generalized data envelopment analysis, DEA Symposium 2009, 2009/1/15, Osaka
- (6) J. Matsushita and H. Morita, Robustness of DEA efficiency by probabilistic distance model, DEA

- Symposium 2009, 2009/1/15, Osaka
- (7) H. Fukuyama and K. Sekitani, Efficiency measurement in an enhanced DEA framework, DEA Symposium 2009, 2009/1/15, Osaka
 - (8) T. Ueda and H. Amatatsu, Proposition of the unified DEA model including super efficiency measure, DEA Symposium 2009, 2009/1/14, Osaka
 - (9) K. Tone, Variations on the theme of slacks-based measure of efficiency in DEA, DEA Symposium 2009, 2009/1/13, Osaka
 - (10) N. Hirotsu and T. Ueda, An evaluation of combination of DMUs using a FDH model—An application to soccer players—, DEA Symposium 2009, 2009/1/13, Osaka
 - (11) M. Tsutsui and K. Tone, Dynamic DEA and traditional DEA: A comparative study on generation division of electric utilities, DEA Symposium 2009, 2009/1/13, Osaka
 - (12) N. K. Avkiran and H. Morita, Predicting bank stock performance with fundamental relative analysis: Simultaneous multi dimensional benchmarking as an investment tool, The 21st Australasian Finance and Banking Conference 2008, 2008/12/18, Sydney
 - (13) H. Morita, Inputs and outputs selection for generalized DEA, INFORMS annual meeting 2008, 2008/10/15, Washington DC
 - (14) 刀根薫, 筒井美樹, Dynamic DEA: A slacks based measure approach, 日本OR学会 2008 年秋季研究発表会, 2008/9/11, 札幌
 - (15) 木下善皓, 刀根薫, 筒井美樹, 吉田秀一, 開原成允, Network DEA と Separate EDA の比較—自治体病院を例に—, 日本OR学会 2008 年秋季研究発表会, 2008/9/11, 札幌
 - (16) N. Hirotsu and T. Ueda, A DEA approach to selecting line-ups of a baseball team, The 18th IFORS Triennial Conference, 2008/7/14, Sandton
 - (17) K. Tone and M. Tsutsui, Network DEA: A slacks-based measure approach and its application to electric utilities in the U. S. and Japan, The 5th North American Productivity Workshop, 2008/6/25, New York
 - (18) 刀根薫, N. K. Avkiran, Translating ordinal data into ratio scale data in DEA, 日本OR学会 2008 年春季研究発表会, 2008/3/25, 京都
 - (19) 廣津信義, 上田徹, DEAにおける多様性の評価の試み—野球選手のデータを例として—, 日本OR学会 2008 年春季研究発表会, 2008/3/25, 京都
 - (20) N. Hirotsu and T. Ueda, An evaluation of diversity in DEA—An example of baseball players—, DEA Symposium 2008, 2008/2/19, Tokyo
 - (21) M. Kuraoka and K. Sekitani, On the existence of consensus weights of group decision DEA, DEA Symposium 2008, 2008/2/19, Tokyo
 - (22) K. Tone and M. Tsutsui, Several properties of the slacks-based network DEA models, DEA Symposium 2008, 2008/2/18, Tokyo
 - (23) H. Fukuyama and W. L. Weber, Output slacks-adjusted cost efficiency and value-added efficiency, DEA Symposium 2008, 2008/2/18, Tokyo
 - (24) T. Ueda and H. Amatatsu, Evaluation of chemical companies using the add-min model, DEA Symposium 2008, 2008/2/18, Tokyo
 - (25) H. Morita, Selection of inputs and outputs in data envelopment analysis and its application to evaluation of managerial efficiency, DEA Symposium 2008, 2008/2/18, Tokyo
 - (26) 廣津信義, 上田徹, 野球チームのラインナップ選定のためのDEAの適用の試み, 日本OR学会 2007 年秋季研究発表会, 2007/9/28, 東京
 - (27) 刀根薫, 筒井美樹, Network DEA: A basic framework, 日本OR学会 2007 年秋季研究発表会, 2007/9/28, 東京
 - (28) 関谷和之, 河合清登, プロ野球攻守別戦力活用の分析: 不確定な入出力値を持つDEA, 日本OR学会 2007 年秋季研究発表会, 2007/9/27, 東京
 - (29) 松下潤, 森田浩, 確率的変動に対する効率性評価の安定性, 日本OR学会 2007 年秋季研究発表会, 2007/9/27, 東京
 - (30) 廣津信義, 経営効率分析法 (DEA) を利用した野球チームのラインナップ選定のための一手法—北京五輪野球日本代表選手を例として—, 日本体育学会 58 回大会, 2007/9/5, 神戸
 - (31) H. Morita, Stochastic DEA efficiency by non-radial measures, INFORMS International meeting 2007, 2007/7/8, Puerto Rico
 - (32) M. Tsutsui and K. Tone, Separation of uncontrollable factors and time shift effects from DEA scores: Multi-stage data adjustment model using DEA and Tobit with DMU dummies, XI European

- Workshop on Efficiency and Productivity Analysis, 2007/6/29, Lille
- (33) K. Tone, M. Tsutsui and N. K. Avkiran, Bridging radial and non-radial measures of efficiency in DEA, XI European Workshop on Efficiency and Productivity Analysis, 2007/6/27, Lille
- (34) N. Hirotsu and T. Ueda, An evaluation of performance of football players using DEA models, First International Conference on Mathematics in Sport, 2007/6/26, Manchester
- (35) 筒井美樹, 刀根薫, Multi-stage modelによる環境要因を控除したDEA効率値の計測—ダミー付きTobitモデルとSFAモデルの比較—, 日本OR学会 2007 年春季研究発表会, 2007/3/28, 鳥取
- (36) T. Jitsuzumi and A. Nakamura, Causes of inefficiency in Japanese railways: Application of DEA for management and policymaking, DEA Symposium 2007, 2007/2/20, Osaka
- (37) B. K. Sahoo and K. Tone, Radial and non-radial decompositions of profit change: An application, DEA Symposium 2007, 2007/2/20, Osaka
- (38) Y. Kobayashi and K. Sekitani, A two-stage approach for Russell measure in DEA, DEA Symposium 2007, 2007/2/20, Osaka
- (39) T. Ueda, Application of multivariate analysis for DEA, DEA Symposium 2007, 2007/2/20, Osaka
- (40) J. Matsushita and H. Morita, Robustness of efficiency score by a slack-based measure, DEA Symposium 2007, 2007/2/20, Osaka
- (41) H. Morita, Stochastic aspects on DEA efficiency by radial and non-radial measures, DEA Symposium 2007, 2007/2/19, Osaka
- (42) H. Fukuyama and W. L. Weber, Profit inefficiency of Japanese securities firms, DEA Symposium 2007, 2007/2/19, Osaka
- (43) K. Tone, M. Tsutsui and N. K. Avkiran, A unified scheme for bridging radial and non-radial measures of efficiency in DEA, DEA Symposium 2007, 2007/2/19, Osaka
- (44) N. Hirotsu and T. Ueda, A DEA approach to an evaluation of soccer players—An application of distance-minimized additive model, DEA Symposium 2007, 2007/2/19, Osaka
- (45) S. Takahashi, The productivity and

- efficiency analysis of open-cut coal mines in New South Wales Australia, 1990–1999, DEA Symposium 2007, 2007/2/19, Osaka
- (46) H. Morita, Variable selection by SN ratio for data envelopment analysis, INFORMS annual meeting 2006, 2006/11/6, Pittsburgh
- (47) 刀根薫, 筒井美樹, Tuning SFA results for use in DEA, 日本OR学会 2006 年秋季研究発表会, 2006/9/12, 名古屋
- 他 21 件

[図書] (計 2 件)

- (1) W. W. Cooper, L. M. Seiford and K. Tone, Data Envelopment Analysis: A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software: 2nd edition, Springer-Verlag (2006), 490 pages
- (2) 上田徹, オペレーションズ・マネジメント, 牧野書店 (2006), 251 ページ

6. 研究組織

(1) 研究代表者

森田 浩 (MORITA HIROSHI)
大阪大学・大学院情報科学研究科・教授
研究者番号: 60210176

(2) 研究分担者

(3) 連携研究者

刀根 薫 (TONE KAORU)
政策研究大学院大学・政策研究科・名誉教授、リサーチフェロー
研究者番号: 00051235

福山 博文 (FUKUYAMA HIROFUMI)

福岡大学・商学部・教授

研究者番号: 80218958

上田 徹 (UEDA TORU)

成蹊大学・理工学部・教授

研究者番号: 60276649

廣津 信義 (HIROTSU NOBUYOSHI)

順天堂大学・スポーツ健康科学部・准教授

研究者番号: 90360726

実積 寿也 (JITSUZUMI TOSHIYA)

九州大学・大学院経済学研究院・准教授

研究者番号: 20325690

関谷 和之 (SEKITANI KAZUYUKI)

静岡大学・工学部・准教授

研究者番号: 60256667

高橋 新吾 (TAKAHASHI SHINGO)

国際大学・大学院国際経営研究科・講師

研究者番号: 70445899

篠原 正明 (SHINOHARA MASAOKI)

日本大学・生産工学部・教授

研究者番号: 70318377