

日本OR学会賞

2015年度学会賞のうち、研究賞、研究賞奨励賞、論文賞、事例研究賞について、表彰委員会
がそれぞれの候補を選考のうえ、理事会で以下のとおり決定されました。

各賞は2015年9月11日の秋季研究発表会（九州工業大学）にて贈呈されました。

第5回 研究賞

・該当なし

第5回 研究賞奨励賞

● 福田エレン秀美 氏（京都大学）

[選考理由]

福田エレン秀美氏は、数理最適化分野における、制約付き非線形計画問題に対する微分可能で正確なペナルティ関数に関連する研究を専門としている。同氏の最近3年間の代表的な研究成果は次のとおりである。

- ① E. H. Fukuda and L. M. Graña Drummond: Inexact projected gradient method for vector optimization, *Computational Optimization and Applications*, 54 (2013), 473–493.
- ② R. Andreani, E. H. Fukuda and P. J. S. Silva: A Gauss–Newton approach for solving constrained optimization problems using differentiable exact penalties, *Journal of Optimization Theory and Applications*, 156 (2013), 417–449.
- ③ E. H. Fukuda, P. J. S. Silva and M. Fukushima: Differentiable exact penalty functions for nonlinear second-order cone programs, *SIAM Journal on Optimization*, 22 (2012), 1607–1633.

論文③は、同氏がそれまでサンパウロ大学で行っていた制約つき非線形計画問題に対する微分可能かつ正確なペナルティ関数に関する研究成果を、2次錐計画問題に拡張した論文である。その後出版された論文②は、微分可能かつ正確なペナルティ関数に対する数値解法、論文①はベクトル最適化の数値解法に関する論文である。

以上の3編の論文とも、常に新しい可能性や実用性に着目した研究であり、国際的によく知られた論文誌に採択された、優れた研究成果である。今後も国際的にさらなる活躍が期待されることから、研究奨励賞にふさわしいと判断した。

● 奥野貴之 氏（東京理科大学）

[選考理由]

奥野貴之氏は、数理最適化において、錐制約が無限本必要となるような困難な最適化問題の理論的な性質の解明とアルゴリズムの提案を専門としている。同氏の最近3年間の代表的な研究成果は次のとおりである。

- ① T. Okuno and M. Fukushima: Local reduction based SQP-type method for semi-infinite programs with an infinite number of second-order cone constraints, *Journal of Global Optimization*, 60 (2014), 25–48.
- ② H. Yamaura, T. Okuno, S. Hayashi and M. Fukushima: A smoothing SQP method for mathematical programming with linear second-order cone complementarity constraints, *Pacific Journal of Optimization*, 9 (2013), 345–372.
- ③ T. Okuno, S. Hayashi and M. Fukushima: A regularized explicit exchange method for semi-infinite programs with an infinite number of conic constraints, *SIAM Journal on Optimization*, 22 (2012), 1009–1028.

論文③では、錐制約をもつ半無限錐計画問題の最適性の条件を、世界に先駆けて導出し、最適性の条件をみたす解を求める数値解法を提案している。論文②では、錐制約を2次錐制約に限定することで、最適化条件のより特徴的な性質と、提案数値解法の収束率を導出している。論文①では、2次錐型の相補性制約が加わった最適化問題を考え、この問題に対する数値解法の提案と収束性の議論を行っている。

これらの成果は、半正定値計画問題に対するロバスト最適化や、2段階2次錐最適化問題など、これまで扱うことができなかった困難な最適化問題に対する最適性の条件や数値解法を与えるなど、学術的に大きな貢献をもたらした。

以上の優れた研究成果により、研究奨励賞にふさわしいと判断した。

●坂東桂介 氏（東京工業大学）

[選考理由]

坂東桂介氏は、雇用者と被雇用者のマッチングなど経済システムにおける問題、研修医のインターン制度、学校選択、臓器移植など社会システムにおける問題など、幅広い適用事例をもつ、マッチング問題（安定結婚問題）の研究を専門としている。同氏の最近3年間の代表的な研究成果は次のとおりである。

- ① K. Bando: On the existence of a strictly strong Nash equilibrium under the student-optimal deferred acceptance algorithm, *Games and Economic Behavior*, 87 (2014), 269–287.
- ② K. Bando: A modified deferred acceptance algorithm for many-to-one matching markets with externalities among firms, *Journal of Mathematical Economics*, 52 (2014), 173–181.
- ③ K. Bando, Many-to-one matching markets with externalities among firms, *Journal of Mathematical Economics*, 48 (2012), 14–20.

論文③では、安定なマッチングが存在するか否か未解決であった、外部性のある多対一マッチング問題に対して、新たな安定性の概念を導入し、その存在条件を明らかにしている。論文②では、提案した新たな安定マッチングを求めるためのアルゴリズムを提案している。論文①では具体的な「多対一」マッチング問題の一つである公立学校への学生の配属に関する学校選択問題を取り上げ、新たな安定な配属の方法と、その配属を求めるアルゴリズムの提案、既存研究との関連性を明らかにしている。

これらの成果は、多対一マッチングの理論・応用の両面において非常に高い評価を受け、理論経済学、ゲーム理論の国際的トップランクジャーナルに掲載されている。さらに特筆すべきことは、これらの論文がすべて坂東氏による単著であることである。

以上の優れた研究成果により、研究奨励賞にふさわしいと判断した。

●小林正弘 氏（東海大学）

[選考理由]

小林正弘氏は、待ち行列ネットワークや最短待ち行列選択型の並列待ち行列などにおける多次元定常分布の特性を解析的に求める研究を一貫して行ってきた。多次元定常分布を解析的に求めることは一般に困難であるが、確率論だけでなく幾何学的なアプローチなど、各種の数学的な方法を駆使し、いくつかの困難な問題を解決してきた。同氏の最近3年間の代表的な研究成果は次のとおりである。

- ① M. Kobayashi, M. Miyazawa and H. Shimizu: Structure-reversibility of a two dimensional reflecting random walk and its application to queueing network, *Probability in the Engineering and Informational Sciences*, 29 (2015), 1–25.
- ② M. Kobayashi and M. Miyazawa: Tail asymptotics of the stationary distribution of a two dimensional reflecting random walk with unbounded upward jumps, *Advances in Applied Probability*, 46 (2014), 365–399.
- ③ M. Kobayashi, Y. Sakuma and M. Miyazawa: Join the shortest queue among k parallel queues: Tail asymptotics of its stationary distribution, *Queueing Systems*, 74 (2013), 303–333.

論文①は、待ち行列ネットワークを、反射壁をもつ多次元ランダムウォークとして再定式化することにより、待ち行列ネットワークの定常分布が積形式解をもつための従来よりも緩い十分条件を求めたものである。論文②は、集団到着がある2ノードから構成される待ち行列ネットワークにおける定常分布の裾の漸近特性を理論的に求めたものである。一般に、集団到着がある場合、問題が複雑となるため、従来の研究では、集団到着をもつモデルに対してほとんど何も理論的結果が得られていなかった。論文③は、任意数の並列待ち行列において到着客が待ち行列長が最短の待ち行列に加わるモデルについて漸近特性を求めたものである。従来の研究では、並列待ち行列数が2の場合にのみ得られていた結果を一般の個数に拡張しており画期的な成果である。

これらの他にも、多次元マルコフ連鎖で定式化される待ち行列モデルに関して、斬新なアイデアを含む複数の論文を発表している。また、待ち行列部会の幹事を務めるなど学会活動にも積極的に貢献している。

以上のように、小林正弘氏は着実に業績を積み上げており、今後も大きな研究成果を挙げることが期待されることから、研究賞奨励賞にふさわしいと考えられ、授賞を決定した。

● 佐野良夫 氏（筑波大学）

[選考理由]

佐野良夫氏は、競争グラフ理論、スペクトルグラフ理論を中心にグラフやマトロイドなどの離散システムの数理構造、関連する最適化問題の研究に取り組んでいる。同氏の最近3年間の代表的な研究成果は次のとおりである。

- ① S. R. Kim, J. Y. Lee, B. Park and Y. Sano: The competition hypergraphs of doubly partial orders, *Discrete Applied Mathematics*, 165 (2014), 185–191.
- ② A. Munemasa, Y. Sano and T. Taniguchi: Fat Hoffman graphs with smallest eigenvalue greater than $-1-\tau$, *Ars Mathematica Contemporanea*, 7(1), (2014), 247–262.
- ③ A. Munemasa, Y. Sano and T. Taniguchi: Fat Hoffman graphs with smallest eigenvalue greater than -3 , *Discrete Applied Mathematics*, 176 (2014), 78–88.

論文①は、2次元平面上の点集合上の半順序集合から得られる競争ハイパーグラフが区間グラフとなる完全な特徴づけを与えている。論文②、③はグラフスペクトル理論に関するもので、隣接行列の最小固有値を制限したときのグラフの特徴づけを明らかにした。論文②は、隣接行列の最小固有値を $-1-\tau$ ($=-2.618\dots$)以上に制限した場合のホフマングラフ18個の基本パーツに分解できることを明らかにした。論文③は、隣接行列の最小固有値が -3 より大の場合のホフマングラフに関するもので、ホフマングラフに対して定義されるスペシャルグラフと呼ばれる辺符号付きグラフに着目して、最小固有値が -3 より真に大きくなるための必要十分条件はスペシャルグラフがいくつかの性質を満たすブロックグラフとなることを示した。

いずれの論文も理論的な研究であり、とくに論文③は単にホフマングラフの特徴づけにとどまらず、スペクトルグラフ理論における新たな解析手法を提案しているという点からも高く評価されている。同理論は、複雑ネットワークの構造、特徴量の解析の強力な道具となることが期待されていることから、佐野良夫氏の今後の研究進展が期待される。

以上のとおり、佐野良夫氏は、今後も大きな成果を挙げることが期待されることから、研究賞奨励賞にふさわしいと考えられ、授賞を決定した。

第5回 論文賞

- 今堀慎治氏(名古屋大学), 簡于耀氏(名古屋大学), 田中勇真氏(成蹊大学), 柳浦睦憲氏(名古屋大学)

【対象論文】

Shinji Imahori, Yuyao Chien (Nagoya University), Yuma Tanaka (Seikei University), and Mutsunori Yagiura (Nagoya University)

“Enumerating Bottom-Left Stable Positions for Rectangle Placements with Overlap”

Journal of the Operations Research Society of Japan, vol. 57, No. 1 (2014), 45–61.

「重なりを許した長方形配置における Bottom-Left 安定点の列挙」

【選考理由】

本論文では、平面上に配置された複数の長方形と未配置の長方形一つが与えられたとき、与えられた長方形の配置に対して、未配置の長方形のすべての Bottom-Left 安定点を効率的に列挙する手法を提案している。Bottom-Left 安定点の列挙は長方形配置問題に対するアルゴリズムにおいてしばしば用いられる計算であり、先行研究は存在するが、本論文の提案手法は、与えられた配置が Bottom-Left 安定と呼ばれる性質を満たさない場合や、既配置の長方形間に重なりがある場合にも適用可能である点が従来手法と異なる。

提案手法は、これらの特長により、3次元箱詰め問題に対する効率的アルゴリズムの構築にも活用され重要な役割を果たしているほか、レクトリニア多角形詰め込み問題にも応用可能であるなど、その有用性は高く評価でき、今後のさらなる展開が期待される。

また、理論的解析に加え、計算実験を行い、長方形数が100万個の大規模な問題例に対しても Bottom-Left 安定点を高速に列挙可能であることを示しており、提案手法の実用性を確認することができる。

以上の理由により、本年度の論文賞を今堀慎治氏、簡于耀氏、田中勇真氏、柳浦睦憲氏に贈ることに決定した。

第35回 事例研究賞

- 中原孝信氏(専修大学), 羽室行信氏(関西学院大学), 宇野毅明氏(国立情報学研究所), 北島 聡氏((株)KSKアナリティクス)

【対象研究】

「消費者マインドの概念化と分類モデル生成」

平成25年度データ解析コンペティション(2014年3月)

【選考理由】

本研究は、平成25年度データ解析コンペティションにおける研究成果である。本コンペティションにおいては(株)マクロミルより提供されたスキャン・パネル・データ並びにモニタの意識調査アンケートが提供された。中原氏らは提供されたデータを用いた消費者行動のパターン化を行っている。本研究の評価点は、グラフ理論をもとに多様な消費者の特徴を評価しながら、購買行動の頻出パターンによる特徴抽出を行っていることである。分析の流れとしては、まず、提供された店舗横断的な購買履歴データから、店舗と購買カテゴリに関する顕在パターンを抽出する。そのパターンの出現割合をもとに正例、負例に分け、それぞれの類似度グラフを求める。そのグラフ構造からグラフ研磨を行い、グラフで密構造をもつマイクロクラスタを抽出する。こうして求められた正例、負例のマイクロクラスタを判別クラスとして、特徴的なパターンの評価を行っている。

評価実験としては、健康志向、非健康志向の消費者マインドを把握することを目的として上記のアルゴリズムによる評価を行っており、従来の極大クリーク列挙による方法よりも正答率が上がることを確認している。また、予測については正則化付き回帰分析を行っており、健康志向、非健康志向に影響を与えるマインド、すなわち購

買店舗と購買カテゴリーの組合せについて、一定の購買パターンが抽出され、その特徴について考察している。

このように、本研究はオペレーションズ・リサーチにおける主な研究分野の一つであるグラフ理論をマーケティング分野に活用したものであり、消費者行動の評価において新たな方法として期待される。このように、本研究はORの新たな可能性を拓くものとして評価される。

以上により、中原孝信氏、羽室行信氏、宇野毅明氏、北島聡氏に事例研究賞を贈ることに決定した。

〔2014年度表彰委員〕

加藤直樹（委員長・京都大学）、村松正和（電気通信大学）、池上敦子（成蹊大学）、栗田 治（慶應大学）、関谷和之（静岡大学）、滝根哲哉（大阪大学）、西川武一郎（(株)東芝）、水野眞治（東京工業大学）、吉瀬章子（筑波大学）

〔2015年度表彰委員〕

山下英明（委員長・首都大学東京）、村松正和（電気通信大学）、栗田 治（慶應大学）、猿渡康文（筑波大学）、関谷和之（静岡大学）、滝根哲哉（大阪大学）、西川武一郎（(株)東芝）、水野眞治（東京工業大学）、吉瀬章子（筑波大学）