

日本OR学会賞

2018年度学会賞のうち、研究賞・研究賞奨励賞・論文賞・学会60周年記念論文賞・事例研究賞について、表彰委員会で選考のうえ、理事会にて以下のとおり承認されました。

各賞は2018年9月6日の秋季研究発表会（名古屋市立大学）にて授与されました。

第8回研究賞

・該当者なし

第8回研究賞奨励賞

● 高松瑞代 氏（中央大学）

[選考理由]

高松瑞代氏は、2010年に回路シミュレーションにおける微分方程式モデルの研究で学位を取得後、中央大学に勤務して、組合せ最適化の工学的応用および最適化手法を用いた公共交通設計の研究に取り組んでいる。

論文(1)は、微分方程式モデルに関する一連の研究の中に位置付けられるもので、正確な数値と、誤差を含む不正確な数値を明確に区別して動的システムをモデル化する道具である、混合行列束のKronecker標準形について、特に物理次元の整合性に関する基本的な仮定を満たす混合行列束の、行指数・列指数の総和を計算する効率的なアルゴリズムを開発している。得られた結果は、1980年代に室田一雄氏によって確立された、混合行列の理論の一つの到達点である構造可制御性の特徴付けの拡張であり、新規性の高いものである。分野の慣例に従って著者名はアルファベット順となっているが、理論の導出から論文の執筆に至るまで、主として高松氏の貢献によるものである。

論文(2)と(3)は、公共交通システムの最適設計に関わるものであり、都市部の過密化と地方の過疎化という、我が国が今日直面している課題に対して、数理最適化手法によって解決策を探ろうとした意欲作である。

論文(2)では、東京首都圏の混雑会話の解消のため、利用者均衡配分問題を繰り返し解く局所探索法により、優等列車停車駅を最適化する手法を提案し、特に6種類の列車種別を持つ京王線に対して数値実験を行い、提案手法の有用性を示している。必然的に大規模になる時空間ネットワークの代わりに、列車種別を基本単位としたコンパクトなネットワークを導入することで、局所探索による最適化計算を可能としている点に独自性がある。

論文(3)は、東日本大震災の被災地域を対象として、バスの時刻表を改善することによって、運行本数を増やすことなく利便性を向上させる可能性を探った研究である。利用者の円滑な乗り換えを実現する時刻表を設計するという目的を明確にした上で、数秒程度の計算で最適解が得られる混合整数計画問題の形に定式化している。この論文は、国際会議(Rail Tokyo 2015)で発表され、若手最優秀研究賞の候補になると同時に、全体でも最優秀研究賞の第3位にランクされた。

このように高松氏は、独自の理論研究を出発点としながらも、学位取得直後からは、交通関係の実務的な課題にも直接取り組み、理論研究で培ったセンスを活かして、大量の実データから課題を明確にし、優れた成果に結びつけている。

以上の理由により、第8回研究賞奨励賞を高松瑞代氏に贈ることを表彰委員会として決定した。

過去3年間の論文の主なものを下記に示す。

- [1] S. Iwata and M. Takamatsu. "On the Kronecker canonical form of singular mixed matrix pencils," *SIAM Journal on Control and Optimization*, vol. 55, pp. 2134–2150, 2017.

- [2] T. Yamauchi, M. Takamatsu and S. Imahori. "Optimizing train stopping patterns for congestion management," *Proceedings of the 17th Workshop on Algorithmic Approaches for Transportation Modelling, Optimization, and Systems (ATMOS)*, no. 13 (15 pages), 2017.
- [3] M. Takamatsu and A. Taguchi. "Train and bus timetable design to ensure smooth transfer in areas with low-frequency public transportation services," *Proceedings of the 6th International Conference on Railway Operations Modelling and Analysis*, no. 34 (20 pages), 2015.

第8回論文賞

・該当なし

60周年記念論文賞

● 平井広志 氏 (東京大学)

【対象論文】

"L-convexity on graph structures"

Hiroshi Hirai (The University of Tokyo)

Journal of the Operations Research Society of Japan, vol. 61, no. 1 (2018), pp. 71–109.

「グラフ構造上のL凸性」

【選考理由】

離散凸解析は、1990年代に提唱された離散最適化の理論的な枠組みであり、近年では最適化をはじめとして、組合せオークション、数理経済、ゲーム理論、在庫理論、スケジューリング、コンピュータビジョンなどの様々な分野に応用されている。

著者は最近、二つの新しい離散凸関数のクラスを導入した。これらのクラスは劣モジュラ関数やL凸関数の概念をモジュラ半束やその部分クラスである極空間、あるいは向き付け可能（ならびに向き付けられた）モジュラグラフを定義域とするように拡張したものであり、既存の劣モジュラ関数やその類似概念の幾つかを、特殊な場合として含んでいる。本論文はこれらの新しい関数のクラスの性質をより明らかにすることを目的としている。

向き付けられたモジュラグラフ上の劣モジュラ関数に対する最急降下法における反復回数の上界を精密に評価すると共に、極空間上の劣モジュラ関数や向き付けられたモジュラグラフ上の劣モジュラ関数の部分クラスに対して、Lovász拡張のアナロジーが導入され、これらの関数の劣モジュラ性ならびにL凸性がLovász拡張の凸性によって特徴付けられることが示されている。さらに応用として、種々の多品種流に係る問題が本論文で提案された枠組で記述可能であることが示され、特に、向き付け可能なモジュラグラフ上の最小0拡張問題に対して、初の強多項式時間アルゴリズムを与えている。

本論文は数理的に高度なものではあるが、今までに提案された離散凸解析の枠組を大きく拡張するものであり、実用性も高く、離散凸解析の分野における重要な論文と位置づけられる。

以上の理由により、学会60周年記念論文賞を平井広志氏に贈ることを表彰委員会として決定した。

● 塩浦昭義 氏 (東京工業大学)

【対象論文】

"Algorithms for L-convex function minimization: connection between discrete convex analysis and other research fields"

Akiyoshi Shioura (Tokyo Institute of Technology)

Journal of the Operations Research Society of Japan, vol. 60, no. 3 (2017), pp. 216–243.

「L凸関数の最小化アルゴリズム：離散凸解析と諸分野との繋がり」

[選考理由]

本論文も離散凸解析に関する論文である。整数格子点上で定義された関数に対する離散凸性の概念の一つであるL凸関数は、離散凸解析において中心的な役割を果たしているが、本論文ではL凸関数の最小化アルゴリズムとその応用に関する最近の研究成果がまとめられている。

まず初めに、離散最適化やコンピュータビジョン、オークション理論など、異なる研究分野で提案されてきたアルゴリズムは、特殊なL凸関数に対する最小化アルゴリズム（最急降下法）として統一的に捉えられることを解説している。次に、最急降下法の反復回数に関する理論的な解析を与えると共に、応用例としてオークション理論を取り上げ、繰り返しオークションと呼ばれるアルゴリズム（プロトコル）について、離散凸解析の視点から、その数学的構造を明らかにしている。

このように、本論文は、L凸関数最小化というテーマを通じて離散凸解析のかなめとなる考え方をコンパクトに紹介しており、日本人研究者が中心となって展開してきた離散凸解析の、初学者への導入に相応しいサーベイとなっている。また、他分野と最適化とのつながりの紹介を通して、最適化分野の広がりを感じさせる内容となっている。

以上の理由により、学会60周年記念論文賞を塩浦昭義氏に贈ることを表彰委員会として決定した。

第38回事例研究賞

● 赤堀 峻 氏（(株)日立製作所）、関口陽介 氏（シスメックス（株））、田村明久 氏（慶應義塾大学）

[対象研究]

「学生にグループ分けのある学科配属問題—離散凸解析の適用例」

Transactions of the Operations Research Society of Japan, vol. 60, 2017, pp. 50–73.

[選考理由]

本研究は、慶應義塾大学理工学部の学科配属において必要となる作業に対して、モデル化とアルゴリズムの設計を行い、その手法を2015年度および2016年度の学科配属に実際に適用したものである。学科配属の対象となる学生数は900名強であり、様々な制約条件のもとでの配属となるため、従来から当該業務の担当者にとって大きな負担となってきた。本研究においては、理論的な枠組みに則ったモデル化と大学の規則・慣例との両立を実現した結果、作業の大幅な効率化と学科配属の質（学生の満足度）の向上に成功している。論文に示されている現実のデータは必ずしも詳細なものではないが、これは、学生の成績や学科の立場など、学科配属に関わるデリケートな問題への適切かつ妥当な配慮と考えるべきであり、論文中に示された限られたデータからも本研究の有効性が十分確認できる。

本研究は2つの重要な意義をもつ。

その第一は、「マッチング理論」の進展と現実問題への適用という背景である。「マッチング理論」はRothとShapleyのノーベル経済学賞受賞（2012年）が端的に示すように「マーケットデザイン」として現代的展開を迎えている。本研究で提案されているモデル化は、「マッチング理論」の（実応用に向けての）精密化という側面を有している。

第二の意義は、離散凸解析の問題解決への応用事例という側面である。著者の一人である田村氏は、離散凸解析の構築全般において大きな貢献をしてきたが、とくに、離散凸解析のゲーム理論への応用を牽引してきた。本研究は、理論研究に携わってきた研究者が自ら開発した手法の実用的な価値を求めて事例研究を行ったものであり、オペレーションズ・リサーチ研究のあるべき一つの姿を提示しているともいえる。

以上の理由により、第38回事例研究賞を赤堀峻氏・関口陽介氏・田村明久氏に贈ることを表彰委員会として決定した。

〔2017年度表彰委員〕

吉瀬章子（委員長・筑波大学），村松正和（副委員長・電気通信大学），猿渡康文（筑波大学），塩浦昭義（東京工業大学），鈴木 勉（筑波大学），関谷和之（静岡大学），滝根哲哉（大阪大学），土谷 隆（政策研究大学院大学），西川武一郎（(株)東芝）

〔2018年度表彰委員〕

吉瀬章子（委員長・筑波大学），三好直人（副委員長・東京工業大学），土谷 隆（政策研究大学院大学），塩浦昭義（東京工業大学），矢島安敏（オリックス(株)），高橋由泰（(株)日立製作所），猿渡康文（筑波大学），鈴木 勉（筑波大学），村松正和（電気通信大学），批々木規雄（慶應義塾大学）