

日本OR学会賞

2020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2020年8月27日のオンライン表彰式にて授与されました。

第10回研究賞

● 岡本吉央 氏（電気通信大学）

【選考理由】

岡本吉央氏はオペレーションズ・リサーチの中でも離散アルゴリズムや離散最適化に興味をもち、研究を進めている研究者である。その数理的基盤は数え上げ組合せ論、離散幾何学、グラフ理論、計算理論などにある。岡本氏はそれらの数理をさまざまな問題に「応用」している。その「応用」は、社会に直接役立つ応用だけでなく、高度な数理を用いて未解決問題を解くといった「理論の理論への応用」も含んでいる。一方、「応用」ではなく「基礎」においても、独特の着想によって興味深い結果を得ている。下記論文 [1] はグラフのセパレータに関する研究、論文 [2] はある種の集合被覆問題に関する研究、論文 [3] は協力ゲームに関する研究、論文 [4] はマトロイドに関する研究、論文 [5] は充足可能性問題に関する研究となっている。このように、岡本氏は非常に広い分野にわたる研究を行っている。しかもそのそれぞれがトップジャーナルに掲載されており、研究のクオリティの高さを示している。40代前半ながら55本の査読付き論文をもち、そのほとんどがレベルの高いジャーナルであるということは、岡本氏が第一線で研究を続けていることを物語っている。共著者数は100を超えており、まさにグローバルに活躍している研究者である。



以上のように、OR分野の第一線で活躍する岡本吉央氏に第10回研究賞を贈ることを決定した。

- [1] P. Carmi, M. K. Chiu, M. J. Katz, M. Korman, Y. Okamoto, A. van Renssen, M. Roeloffzen, T. Shiitada and S. Smorodinsky, “Balanced line separators of unit disk graphs,” *Computational Geometry: Theory and Applications*, **86**, No. 101575, 2020.
- [2] T. Ito, N. Kakimura, N. Kamiyama, Y. Kobayashi and Y. Okamoto, “Minimum-cost b-edge dominating sets on trees,” *Algorithmica*, **81**, pp. 343–366, 2019.
- [3] T. Ito, N. Kakimura, N. Kamiyama, Y. Kobayashi and Y. Okamoto, “Efficient stabilization of cooperative matching games,” *Theoretical Computer Science*, **677**, pp. 69–82, 2017.
- [4] S. Iwata, N. Kamiyama, N. Katoh, S. Kijima and Y. Okamoto, “Extended formulations for sparsity matroids,” *Mathematical Programming*, **158**, pp. 565–574, 2016.
- [5] M. Cygan, H. Dell, D. Lokshtanov, D. Marx, J. Nederlof, Y. Okamoto, R. Paturi, S. Saurabh and M. Wahlström, “On problems as hard as CNF-SAT,” *ACM Transactions on Algorithms*, **12**, No. 41, 2016.

【略歴】

1976年生まれ Ph.D.

2005年3月 スイス連邦工科大学チューリヒ校情報科学部大学院課程 修了

2005年4月 豊橋技術科学大学工学部情報工学系 助手

2007年4月 同上 助教

2007年12月 東京工業大学大学院情報理工学研究科 特任准教授

2010年10月 北陸先端科学技術大学院大学大学院教育イニシアティブセンター 特任准教授

2012年4月 電気通信大学大学院情報理工学研究所 准教授

2017年4月 同上 教授 現在に至る

[著書等]

- 1.『凸多面体の数学』(共訳), シュプリンガー・フェアラーク東京, 2003.
- 2.『離散幾何学講義』(翻訳), シュプリンガー・フェアラーク東京, 2005.
- 3.『離散体積計算による組合せ数学入門』(翻訳), シュプリンガー・ジャパン, 2010.
- 4.『離散数学のすすめ』(共著), 現代数学社, 2010.

岡本吉央先生の研究賞受賞に寄せて

岡本先生, 研究賞受賞大変おめでとうございます. 岡本先生とは同い年で博士課程の学生の頃からのつき合いです. 先生の受賞をととても嬉しく思っています.

私が岡本先生とはじめて出会ったのがいつであったのか正確には覚えていないのですが, 2005年に Hangurian-Japanese Symposium でブタペストのホテルで相部屋になったときのことをよく覚えています. 何か研究の話でもしましょうかということになり, 当時ネットでテトリスをものすごく上手にプレイしている動画を見つけ, 特にアイデアなどはなかったのですが, これはきっと何かよい近似解法か何かありますよというような話を振ったのですが, 岡本先生は知識が豊富で, 色々な困難性の話などを教えて頂き, 見事にやりこめられてしまいました.

岡本先生は当時から海外なれしていらしたので, その後も, フランスのレストランでムール貝の正しい(?) 食べ方を教わったり, ユングフラウヨッホを案内して頂いたり, 楽しい思い出がたくさんあります.

私がJAISTで助教をしていたときに, 岡本先生が特任准教授としてJAISTに赴任され, 公私ともにお世話になりました. 特に, 私が運転免許をもっていないため, よく車に乗せて頂きました. また, 私の長男が生まれたときには外国製のとても高そうな積木を頂いたりとてもよくして頂きました.

岡本先生の御研究についてですが, ゼミなどで御一緒すると, 自分などは当たり前だと思って聞き流してしまうようなことに「なぜですか?」と質問されることがよくあり, なんとなくですまざずすべてのことをきっちり論理的に説明しようという姿勢を強く感じます.

岡本先生は普段から「専門分野をもたないようにしています」というようなことをおっしゃられています. さまざまな分野の研究に積極的に関わられて, そのうえどの分野に関してもとても御詳しいというのがとても凄いなと思います. さまざまな分野の研究をされていますが, 一つ芯のようなものがあり, 岡本先生の研究らしさというものははっきりとあります.

また, プレゼンテーションがとても御上手なので, 岡本先生のプレゼンテーションを聞くと, その問題について考えたくくなります. こうして研究仲間が増えていくのだろうなと思います.

岡本先生はわれわれの世代の星のような存在だと思っており, 研究賞もまさに取るべくして取られたということになると思います. 今後も益々のご活躍をお祈り申し上げます.

清見 礼 (公立大学法人横浜市立大学データサイエンス学部)

第10回研究賞奨励賞

● 東川雄哉 氏 (兵庫県立大学)

[選考理由]

東川雄哉氏は, 動的ネットワークフローモデルに基づく避難計画, 特に施設配置問題に対する理論的研究において顕著な成果を収めている. 同氏の一連の研究は, 動的ネットワークフローに基づく施設配置問題に対するアルゴリズム設計の指針を与えており, 分野全体を大きく進展させてきた.

論文 [1] は、パス状のネットワークにおいて総避難時間を最小化する k -施設配置問題を扱っており、既往結果を改良した多項式時間アルゴリズムを与えている。本論文は、国際会議 IWOCA 2018 の特集号への招待論文である。論文 [2] は、パス状のネットワークにおいて各頂点に存在する避難者数の上下限のみが与えられた際、総避難時間の最大後悔を最小化する避難所の設置個所を求める問題に対し、高速な解法の提案を行っている。東川氏は、避難計画問題に関する実践的研究も行っている。論文 [3] では、歩行者と車のような速度の異なるフローが混在する動的ネットワークフローモデルにおいて、避難完了時間を最小化する混合フローを求める問題を定式化し、その理論的側面と実践的側面について扱った意欲作である。実践的側面としては、和歌山県みなべ町の例に提案モデルを適用して計算実験を行うことで、避難において車を併用することの有用性を実証した。本論文は、国際会議 COCOA 2016 の特集号への招待論文である。

以上のように、東川氏の研究は高い独創性を有しており、理論・実践の両面において顕著な研究成果を収めている。実際、これまで、国際会議 AAIM 2014 において Best Paper Award、スケジューリング学会より 2015 年度学会賞奨励賞を受賞するなど、国内外より高い評価を得ている。これらの研究成果においては、同氏の理論計算機科学や計算幾何学の知見に裏打ちされた独創的な発想が中心的な貢献を果たしている。これらのことから、今後も一層の OR 研究への貢献が期待できる。以上の理由により、東川雄哉氏に第 10 回研究賞奨励賞を贈ることを決定した。

過去 3 年間の論文の主なものを下記に示す。

- [1] R. Benkoczi, B. Bhattacharya, Y. Higashikawa, T. Kameda and N. Katoh, "Minsum k -Sink Problem on Path Networks," *Theoretical Computer Science*, **806**, pp. 388–401, 2020.
- [2] B. Bhattacharya, Y. Higashikawa, T. Kameda and N. Katoh, "An $O(n^2 \log^2 n)$ Time Algorithm for Minmax Regret Minsum Sink on Path Networks," In *29th International Symposium on Algorithms and Computation (ISAAC 2018)*, Schloss Dagstuhl-Leibniz-Zentrum fuer Informatik, 2018.
- [3] Y. Hanawa, Y. Higashikawa, N. Kamiyama, N. Katoh and A. Takizawa, "The Mixed Evacuation Problem," *Journal of Combinatorial Optimization*, **36**, pp. 1299–1314, 2018.

● 鮎川矩義 氏 (東京理科大学)

[選考理由]

鮎川矩義氏は、連続最適化問題および組合せ最適化問題の理論とアルゴリズムについて顕著な業績を上げている。

論文 [1] では、多面体の (組合せ的) 直径に対する新たな上界を示している。多面体の直径は単体法の計算効率と密接に関係しており、この文脈では、タイトな上界が重要な未解決問題となっている。論文 [1] で示した上界は、約 30 年間最良であった Kalai と Kleitman による上界をはじめと漸的に改善するものである。論文 [2] では、線形最適化問題の解法として藤重らによって提案された LP-Newton 法に 2 分法を導入することを提案している。特に、入力データが有理数で最適値が整数である場合には、反復回数が入力データのサイズの線形オーダーとなることを示している。論文 [3] では、電子商取引サイトにおける顧客の商品選択行動を表現する潜在クラスモデルとそのパラメータ推定を高速に行うための最適化手法を提案している。実データを用いた計算機実験を実施し、既存手法と比較して高い予測精度が達成できることを示している。

鮎川氏は、整数最適化の理論に関する貢献が認められ、MIP2021 の Plenary Speaker に選出されており、国際的にも活躍している。鮎川氏は上記の理論研究と並行してデータサイエンスの研究にも継続的に取り組んでおり、経営科学系研究部会連合協議会主催のデータ解析コンペティションでは、成果報告会における最優秀賞を 2 回受賞している。以上のように、OR に関する研究の学術的貢献とその独創性を高く評価し、鮎川矩義氏に第 10 回研究賞奨励賞を贈ることを決定した。

過去 3 年間の論文の主なものを下記に示す。

- [1] N. Sukegawa, "An asymptotically improved upper bound on the diameter of polyhedra," *Discrete & Computational Geometry*, **62**, pp. 690–699, 2019.
- [2] T. Kitahara and N. Sukegawa, "A simple projection algorithm for linear programming problems," *Algorithmica*, **81**, pp. 167–178, 2019.

- [3] N. Nishimura, N. Sukegawa, Y. Takano and J. Iwanaga, "A latent-class model for estimating product-choice probabilities from clickstream data," *Information Sciences*, **429**, pp. 406–420, 2018.

● 井上文彰 氏 (大阪大学)

[選考理由]

井上文彰氏はオペレーションズ・リサーチにおける待ち行列理論とその応用に関する研究に従事しており、特に客の待ち時間や滞在時間に制約のある待ち行列の解析やAge of Information (AoI) の分野で顕著な業績を上げている。

下記論文 [1] は、待ち時間に制約のある集団到着 M/G/1 待ち行列の解析を行っている。この論文では、対象とするモデルにおける仮待ち時間分布の満たす方程式が、制約も集団到着もないがサービス時間が待ち時間に依存する M/G/1 待ち行列の仮待ち時間分布が満たす方程式と一致するという点に着目し解析を行っている。論文 [2] は、待ち時間に制約のある M/G/1 待ち行列と滞在時間に制約のある M/G/1 待ち行列の関係を理論的に結び付けた初めての研究である。論文 [2] では、滞在時間制約のある M/G/1 待ち行列の仮待ち時間分布が満たす方程式が、待ち時間制約のある M/G/1 待ち行列において最終的にサービスを受けられる客の実待ち時間分布が満たす方程式と等価であることを示している。論文 [3] は、AoI の定常分布を扱っている。AoI は情報システムなどにおいて最近注目されている新しい性能指標であり、主に情報通信分野の研究者によって議論されてきた。論文 [3] では、一般的な仮定のもとで AoI のサンプルパスを注意深く観察することによって、その定常分布が満たす式を導出している。この成果は今後の AoI に関する研究を格段に加速させるものとなっている。

以上のように、待ち行列の理論と応用における顕著な研究成果を高く評価し、井上文彰氏に第 10 回研究賞奨励賞を贈ることを決定した。

過去 3 年間の論文の主なものを下記に示す。

- [1] Y. Inoue, O. Boxma, D. Perry and S. Zacks, "Analysis of Mx/G/1 queues with impatient customers," *Queueing Systems*, **89**, pp. 303–350, 2018.
- [2] Y. Inoue, "Comparison results for M/G/1 queues with waiting and sojourn time deadlines," *Journal of Applied Probability*, **56**, pp. 524–532, 2019.
- [3] Y. Inoue, H. Masuyama, T. Takine and T. Tanaka, "A general formula for the stationary distribution of the age of information and its application to single-server queues," *IEEE Transactions on Information Theory*, **65**, pp. 8305–8324, 2019.

● 宮内敦史 氏 (東京大学)

[選考理由]

宮内敦史氏は、ネットワーク解析に関する研究を精力的に進めてきた。特に、ネットワークから密な部分構造を抽出する「密グラフ抽出」や、ネットワークを密な部分構造に分割する「クラスタリング」において、下記の論文に代表される顕著な業績を上げている。

論文 [1] は、ロバスト最適化の理論を用いて、枝重みに不確実性が存在する状況での密グラフ抽出に対する数理的な枠組みを提案している。具体的には、「ロバスト最密部分グラフ問題」と「サンプリング・オラクル付きロバスト最密部分グラフ問題」という二つの最適化モデルを導入し、どちらの問題に対しても、理論的な精度保証をもつアルゴリズムを設計し、その性能を計算機実験によって評価している。

論文 [2] も、密グラフ抽出に関する論文である。特に、ネットワークの他の部分とは疎なつながりしかもない、「コミュニティ」と呼ばれる構造の検出に着目している。提案モデルは、最密部分グラフ問題と最疎カット問題を組み合わせた形をしている。提案モデルに対し解法設計での工夫を施すことによって、効率的な厳密解法と、より高速な精度保証付き近似解法を提案している。計算機実験では、既存手法で得られる構造と比較して、内部の枝の密度は同程度でありながら、外部への枝数が非常に少ない、所望の構造が得られることを確認している。

論文 [3] は、クラスタリングの基本的な最適化モデルである「クリーク分割問題」に対して、制約式の本数が非常に少ない整数線形計画問題としての定式化を提案している。提案定式化は、数千頂点のグラフに対しても

実用的な時間で最適解を得られることが確認されており、現在も最速の厳密解法として認知されている。

以上のように、宮内氏は、理論的な精度保証をもつ解析手法に着目しながらも、実験的にも優れた手法を設計している。その独創性と分野の発展への貢献を高く評価し、宮内敦史氏に第10回研究賞奨励賞を贈ることを決定した。過去3年間の論文の主なものを下記に示す。

- [1] A. Miyauchi and A. Takeda, "Robust densest subgraph discovery," In *Proceedings of the 18th IEEE International Conference on Data Mining (ICDM 2018)*, pp. 1188–1193, 2018.
- [2] A. Miyauchi and N. Kakimura, "Finding a dense subgraph with sparse cut," In *Proceedings of the 27th ACM International Conference on Information and Knowledge Management (CIKM 2018)*, pp. 547–556, 2018.
- [3] A. Miyauchi, T. Sonobe and N. Sukegawa, "Exact clustering via integer programming and maximum satisfiability," In *Proceedings of the 32nd AAAI Conference on Artificial Intelligence (AAAI 2018)*, pp. 1387–1394, 2018.

第10回論文賞

●霧生拓也 氏 (三菱UFJトラスト投資工学研究所), 枇々木規雄 氏 (慶應義塾大学)

[対象論文]

T. Kiriū and N. Hibiki, "Estimating forward looking distribution with the ross recovery theorem," *Journal of the Operations Research Society of Japan*, **62**, pp. 83–107, 2020.

[選考理由]

金融分野において、実際のオプション価格から原資産価格のインプライド分布を推定する問題が広く研究されている。Rossは、リスク中立分布から実分布を推定する定理 (Recovery Theorem) を示したが、その際に用いられる状態価格行列の条件数が大きくなるため、実際には問題をうまく解くことができなかった。AudrinoらはTikhonov法を用いて、安定的に問題を解く方法を示した。その手法は最適化の視点からはある種の正則化と見なせるが、正則化項の解釈が不自然であった。上記の論文では、より自然な正則化を導入するとともに、数値実験を行い既存研究より、よい推定結果を得ている。数値実験は人工データをもとに行われているが、その解析や考察は綿密かつ多岐に渡っており、有用性が高いと思われる。以上の理由から、上記論文に第10回論文賞を贈ることを決定した。

第40回事例研究賞

・該当なし

[2019年度表彰委員]

松井知己 (委員長・東京工業大学), 三好直人 (副委員長・東京工業大学), 村松正和 (電気通信大学), 鈴木 勉 (筑波大学), 土谷 隆 (政策研究大学院大学), 塩浦昭義 (東京工業大学), 枇々木規雄 (慶應義塾大学), 矢島安敏 (オリックス(株)), 高橋由泰 ((株)日立製作所), 繁野麻衣子 (筑波大学)

[2020年度表彰委員]

松井知己 (委員長・東京工業大学), 三好直人 (副委員長・東京工業大学), 鈴木 勉 (筑波大学), 土谷 隆 (政策研究大学院大学), 塩浦昭義 (東京工業大学), 枇々木規雄 (慶應義塾大学), 矢島安敏 (オリックス(株)), 高橋由泰 ((株)日立製作所), 繁野麻衣子 (筑波大学), 田村明久 (慶應義塾大学)