



## 研究部会報告

### ● 最適とその応用 ●

#### ・未来を担う若手研究者の集い

日 時：2018年6月9日(土) 9:45~18:00,

10日(日) 9:00~16:25

場 所：筑波大学筑波キャンパス春日地区春日講堂

出席者：149名

#### テーマと講師、及び概要：

特別講演「最大カット問題と量子計算—常識の「嘘」も考えながら—」

今井 浩（東京大学大学院情報理工学系研究科コンピュータ科学専攻）

講演者が大学院生だったとき、NP困難な組合せ最適化問題の中で、凸多面体的組合せ論の観点から最も取り組みやすそうな問題としてグラフの最大カット問題をあげていた先生のセミナーに参加していたことがある。以降、歳を重ねる中で、学部時代から指導教官のところにはほぼ毎年来訪していた北米の先生の博士論文が、実はカット多面体を軸にしたものであったということも知り、不思議な思いをもっていた。

一方、それとは独立なつもりで講演者が2000年から2011年までの長い期間関わった量子計算に関するJST ERATO/SORSTプロジェクトでは、そのカット多面体が量子力学が古典力学と違うことを実験的に示すために提案されたBell不等式と直結したものであることも上記で後者の先生が見出し、半定値計画問題が古典では達成できない量子力学の限界値を与えることの周辺も研究する機会を得た。近年色々なレベルの記事で報道されている量子アニーリングによる組合せ最適化においても、まさしくグラフの最大カット問題を解くことが行われている。あたかもこれまでの組合せ最適化がマイナーなものになるかのような報道もあったりしている。

このような不思議な関係を1つの軸にし、他方でたとえば近似値比といった尺度に関して手段が目的化している話などの『常識の嘘』に関することをもう1つの軸として、これから研究をさらに推し進める方の前で話してみたい。

#### 最優秀発表賞：

(1) 「CAT(0) 立方複体上の測地線を求める多項式時間アルゴリズム」

林 興養（東京大学大学院情報理工学系研究科数理情報学専攻）

(2) 「辞書選択のための高速な貪欲アルゴリズム」

藤井海斗（東京大学大学院情報理工学系研究科数理情報学専攻）

#### 優秀発表賞：

(1) 「2点素最短パス問題に対するアルゴリズム」

酒向 亮（筑波大学大学院システム情報工学研究科社会学専攻）

(2) 「2次元一般化プロクラステス解析のSDP緩和法におけるランクリカバリー現象の解析」

尾形一穂（東京大学大学院情報理工学系研究科数理情報学専攻）

(3) 「予測モデルに基づく数理計画における過大評価問題」

伊藤伸志（東京大学大学院情報理工学系研究科数理情報学専攻／NECデータサイエンス研究所）

(4) 「二重総当たりリーグ戦における移動距離の最小化」

平野敬祐（中央大学大学院理工学研究科情報工学専攻）

(5) 「平衡な有向グラフに対するカットを近似したグラフの疎性化」

池田基樹（東京大学大学院情報理工学系研究科数理情報学専攻）

(6) 「スプリットグラフにおける2人プレイヤー拡散競争ゲームのナッシュ均衡の存在性」

福菌菜央佳（名古屋大学大学院情報学研究科数理情報学専攻）

(7) 「メモリーレス準ニュートン法に基づいた非厳密近接勾配法」

中山舜民（東京理科大学大学院理学研究科応用数学専攻）

(8) 「完全多部四点木システムからの系統樹復元」

岩政勇仁（東京大学大学院情報理工学系研究科数理情報学専攻）

### ● 不確実性環境下の意思決定モデリング ●

#### ・第17回

日 時：2018年6月9日(土) 14:00~17:00

場 所：JEC日本研修センター十三小会議室D

出席者：17名

テーマと講師、及び概要：

- (1) 『「データ・ビジュアライゼーション」のモノづくりマネジメントへの応用』

竹本康彦（近畿大学）

コンピュータによる情報の「見える化」や「可視化」の新しい取組みとして、「データ・ビジュアライゼーション」という言葉を耳にする。視覚しづらいつい情報を、人間が理解できる形に落とし込む方法を探究する取組みをいう。本講演では、「データ・ビジュアライゼーション」について紹介し、モノづくりにおけるマネジメントへの応用についての考察を説明された。

- (2) 「ネットワーク価格安定化モデルとその拡張について」

木庭 淳（兵庫県立大学）

（菊田健作（兵庫県立大学） 三道弘明（関西学院大学）と共同研究）

ネットワーク価格安定化モデルは、各都市をノードとし、隣接都市にリンクを張ったネットワークにおいて、隣接都市間での商品の売買によって異なる価格が安定化することを表現するモデルである。本講演ではこのモデルにおいて後悔最小関数を用いた。

## ● 離散アルゴリズムの応用と理論 ●

・第11回

日 時：2018年6月11日（月）14:00～17:00

場 所：京都大学数理解析研究所1階110号室

出席者：17名

テーマと講師、及び概要：

- (1) “Spanning trees with edge conflicts”

Magnús Halldórsson (Reykjavik University)

We consider the problem of finding spanning trees that offer good throughput communication. Namely, we are given a link graph  $G=(V, E)$  as well as a conflict graph  $H=(E, F)$  that specifies which links (edges in  $G$ ) cannot be scheduled together. We seek not only a spanning tree  $T$  in  $G$ , but also a coloring of the edges of  $T$ . The objective is to minimize the number of colors used, which corresponds to finding a short schedule of the edges of the spanning tree. We show that the solvability of this problem is closely related to a parameter of the conflict graph, known as inductive independence.

In general, the problem is very hard, but becomes logarithmically-approximable when the parameter is small. We can further generalize this to finding efficient Steiner trees. The motivation comes from wireless networking, where complex interference patterns are the norm. Our results carry over to the so-called physical model of wireless interference. This is joint work with Guy Kortsarz, Pradipta Mitra, and Tigran Tonoyan.

- (2) “Degree sequences of highly-connected digraphs”

Kristóf Bérczi (Eötvös Loránd University)

By generalizing a recent result of Hong, Liu, and Lai on characterizing the degree-sequences of simple strongly connected directed graphs, we provide a characterization for degree-sequences of simple  $k$ -node-connected digraphs. More generally, we solve the directed node-connectivity augmentation problem when the augmented digraph is degree-specified and simple. As for edge-connectivity augmentation, we solve the special case when the edge-connectivity is to be increased by one and the augmenting digraph must be simple.

## ● 待ち行列 ●

・第276回

日 時：平成30年6月16日（土）14:00～17:00

場 所：東京工業大学大岡山キャンパス西8号館（W）809号室

出席者：19名

テーマと講師、及び：

- (1) 「配送拠点の立地を考慮した農産物産直流通モデル分析」

蓮池 隆（早稲田大学）

本講演では、農家と小売りのマッチングを考慮しながら農産物をどの配送拠点に商品を運ぶかという問題を整数計画問題で定式化した農産物産直流通モデルが紹介され、農家と小売り双方にとってのWin-win施策が議論された。

- (2) 「いろいろなサービス規律を含む待ち行列ネットワークの安定性について」

小沢利久（駒澤大学）

本講演では背後過程を持つ反射型多次元ランダムウォークで表される待ち行列ネットワークについて、安定であるかどうかを判定するアルゴリズムが提案され、平均的な状態推移と安定性との関係が議論された。

## ● 危機管理と防衛のOR ●

・第12回

日 時：2018年6月21日(木) 15:00～18:00

場 所：政策研究大学院大学5階講義室K

出席者：16名

テーマと講師、及び概要：

(1) 「複数橋梁の修繕スケジュールに関する数理計画モデルとその解法」

小市俊悟 (南山大学)

橋梁の修繕を象徴的な例として、複数の要修繕箇所に対する修繕スケジュール案を、修繕に伴う交通規制の影響を最小化するという観点から立案する数理計画モデルが紹介された。また、その数理計画モデルにおける最適スケジュールを得るための解法についても説明された。

(2) 「地理情報システムと最短経路問題を活用した橋梁システムの評価と公共インフラの持続的管理について—愛知県豊田市とみよし市を例として—」

土谷 隆 (政策研究大学院大学)

社会の高齢化と人口減少により、利便性を維持しつつ公共インフラを管理していくことが多くの自治体において重要な問題となっている。本発表では、愛知県豊田市とみよし市を例として、地理情報システムと最短経路問題によるネットワーク解析により、当該領域の

全道路ネットワークを考慮した上で、橋梁を廃止した時の社会的影響を定量的に評価することが解説された。

## ● 確率モデルとその応用 ●

・第29回

日 時：2018年7月2日(月) 16:00～18:00

場 所：上智大学四谷キャンパス2号館11階1130a室

出席者：8名

テーマと講師、及び概要：

(1) 「DICEモデルとRICEモデルによる最適政策の比較」

今泉良太 (神奈川大学)

温室効果ガスの排出等、人間の産業活動も気候変動への要因として考慮し、産業および環境における経済的損失と環境悪化を統合評価するリスク管理問題としてDICEモデルとRICEモデルが提唱されている。モデルの定式化及び不確実性を持つパラメータによる解析の実際について報告および議論した。

(2) “Continuous-time Markov decision processes with discounted and total undiscounted criteria”

Yi Zhang (University of Liverpool)

連続時間マルコフ決定過程における割引総期待利得および非割引総期待利得評価基準 (total discounted and total undiscounted criteria) における最新の研究成果のなかで、解の存在性を中心に最適性について講演を行うとともに、これまでの研究進展の概観と討議も行った。