

最適化手法とアルゴリズム (SOMA) —未来を担う若手研究者の集い 2022—

日時: 2022 年 6 月 11 日 (土), 12 日 (日)

会場: 東京大学 本郷キャンパス 工学部 6 号館 2 階 63 講義室 (〒113-8654 東京都文京区本郷 7-3-1)

(Zoom を併用したハイブリッド開催)

6 月 11 日 (土)		6 月 12 日 (日)	
09:00	開場	09:00	開場
09:50	開会の挨拶		
10:00–11:00	セッション 1	09:40–10:40	セッション 5
11:15–12:15	セッション 2	10:55–12:15	セッション 6
13:40–14:40	セッション 3	13:40–14:40	セッション 7
14:55–15:55	セッション 4	14:55–16:15	セッション 8
16:10–17:10	特別講演	16:20	閉会の挨拶
19:10	懇親会		

1 日目: 6 月 11 日 (土)

- 09:00 開場
- 09:50 開会の挨拶 & 諸連絡
- 10:00–11:00 セッション 1 (座長: 丸茂直貴)
 - 1-1. 高橋翔大*, 田中未来, 池田思朗 (対面)

(*たかはし しょうた, 総合研究大学院大学 複合科学研究科 統計科学専攻 D2)

題目: Bregman 距離を用いた近接 DC アルゴリズムとその応用

概要: 本発表では, DC 最適化問題に対する従来手法を一般化した Bregman Proximal DC Algorithms を紹介する. また, 信号処理の応用例であるブラインド・デコンボリューションに適用した結果を示す.
 - 1-2. 佐藤良亮* (対面)

(*さとう りょうすけ, 東京大学 大学院情報理工学系研究科 数理情報学専攻 数理情報第 2 研究室 D1)

題目: 多面体的クリンチングオークションの効率性について

概要: 本発表では, 買い手に予算制約を伴う双方向市場のオークションを扱う. 主催者が売り手の評価額について一定の情報を利用できるという仮定のもとで, 誘引両立性・個人合理性・収支均衡を満たす効率的なメカニズムを提案する.
 - 1-3. 小南穂高* (対面)

(*こみな みほたか, 電気通信大学 大学院情報理工学研究科 情報・ネットワーク工学専攻 岡本研究室 M1)

題目: 部分当日配送計画問題の提案と Lin-Kernighan-Helsgaun 法を用いたアルゴリズムの実装

概要: インターネットショッピングにおいて注文したその日に配送が完了することを想定する当日配送計画問題を提案する. また, この当日配送計画問題を解くための部分問題として, 部分当日配送計画問題を定めた. この部分当日配送計画問題のインスタンスを作成し, それを解くためのアルゴリズムを Lin-Kernighan-Helsgaun 法を用いて実装した.
- 11:15–12:15 セッション 2 (座長: 西岡暁)
 - 2-1. 夏井慧*, 高澤兼二郎 (対面)

(*なつ いけい, 筑波大学 理工情報生命学院システム情報工学研究群 社会工学学位プログラム 繁野研究室 M2)

題目: 重みつきポピュラー有向木のアルゴリズム

概要: 安定マッチングを一般化したポピュラーマッチングの概念を, 有向グラフにおける有向木に適用したものがポピュラー有向木である. 本研究では頂点に重みを与えた重みつきポピュラー有向木を多項式時間で求めるアルゴリズムを提案する.

2-2. 善永徹*, 河瀬康志 (対面)

(*よしなが とおる, 東京大学 大学院情報理工学系研究科 数理情報学専攻数理第 2 研究室 M2)

題目: 確率的オンラインナップサック問題の最小選択確率最大化

概要: 逐次的に与えられる確率的なサイズをもつアイテムに対し, 即座にナップサックへ詰め込むか判断する問題を考える. 本研究では, 容量制約を満たしつつ, どのアイテムも一定確率以上で選択するためのアルゴリズムを提案する.

2-3. 柳下翔太郎*, 後藤順哉 (対面)

(*やぎした しょうたろう, 中央大学 大学院理工学研究科経営システム工学専攻 確率解析・金融工学・保険数理研究室 D2)

題目: Trimmed ℓ_1 正則化問題の統一的枠組みとその性質

概要: スパースモデリングにおける最適化問題の一つである Trimmed ℓ_1 正則化に関する統一的枠組みを導入し, 基数制約付き問題との等価性を示す. また, 行列変数のランク制約に対する拡張も扱う.

● 12:15–13:40 昼休み

● 13:40–14:40 セッション 3 (座長: 薛菲)

3-1. 上田寛人*, 繁野麻衣子 (対面)

(*うえだ ひろと, 筑波大学 大学院システム情報工学研究群 社会工学学位プログラム 繁野研究室 M2)

題目: バッチサイズをもつ並列機械スケジューリングに対するヒューリスティックアルゴリズム

概要: 本発表では, 実務で発生する, バッチサイズをもつ並列機械スケジューリング問題を扱う. 本問題に対し複数の整数計画モデルを作成し, 最も性能の良いモデルを提示する. また, そのモデルをもとにした, 十分実務に耐えうるヒューリスティックアルゴリズムを紹介する.

3-2. 足立勝*, 武田朗子, 奥野貴之 (対面)

(*あだち しょう, 東京大学 大学院情報理工学系研究科 数理情報学専攻 数理第 4 研究室 M1)

題目: Riemannian Levenberg-Marquardt Method with Global and Local Convergence Properties

概要: 本研究では, 非線形最小 2 乗問題に対してよく知られたレーベンバーク・マーカート法をリーマン多様体上に拡張し, 理論保証として (i) 大域的収束性及び反復計算量の導出 (ii) 局所的な収束率の評価を与え, 数値実験も行った.

3-3. 石塚天*, 神山直之 (対面)

(*いしづか たかし, 九州大学 大学院数理学府 数理学専攻 神山研究室 D3)

題目: 平面 2 人ゲーム上の一様 Nash 均衡計算問題の NP 困難性

概要: 一般に, 勝ち負け 2 人ゲーム上で一様 Nash 均衡の有無を判定する難しさは NP 完全である [V. Bonifac et al., 2008]. しかし, 平面ゲームに制限すると, 一様 Nash 均衡は常に存在し, 多項式時間で計算できることが知られている [L. Addario-Berry, et al., 2007]. 本発表では, 一般の 2 人ゲーム上で一様 Nash 均衡を計算する問題は, ゲームを平面へ制限しても NP 完全であること示す.

● 14:55–15:55 セッション 4 (座長: 馬原凌河)

4-1. 高橋知希* (対面)

(*たかはし ともき, 東京工業大学 工学院 経営工学系経営工学コース 塩浦研究室 M1)

題目: 改札外乗換駅の設定による混雑への影響と緩和の効果

概要: 本研究では改札外乗換の設定が通勤ラッシュ時の混雑緩和に寄与するかを検証する. 利用者均衡配分モデルと実際の運行ダイヤのデータを用いた数値実験から, 一部区間での乗車率の低下, 乗換え利用者の分散化といった結果が得られた.

4-2. 天野雄樹* (対面)

(*あまの ゆうき, 京都大学 大学院理学研究科 数学・数理解析専攻 数理解析系 D3)

題目: Locally Defined Independence Systems on Graphs

概要: 本発表ではグラフ上で局所的に定義される独立性システムに対する最大化問題を取り扱う. これは, b-マッチング問題, MAXSAT を含む. この問題に局所オラクルモデルを導入し, k-縮退グラフに対する近似アルゴリズムを紹介する.

4-3. 加納伸一*, 吉瀬章子 (対面)

(*かのう しんいち, 筑波大学 大学院システム情報工学研究群 D2)

題目: SDP に対する Heuristic Facial Reduction Algorithm

概要: 本研究では, 半正定値計画問題に対する面的縮小を部分的に適用するヒューリスティックな面的縮小法を提案する. また, 数値実験により提案手法の有用性について検討する.

- 16:10–17:10 特別講演

吉瀬章子 氏 (筑波大学 システム情報系 教授)

題目: 私家版主双対内点法とダイバーシティ

概要: 学生時代から取り組んできた主双対内点法について、これまでの自身の研究内容と関連づけながら、数理最適化分野における発展の経緯や評価について振り返ってみたいと思います。併せて、大学でのダイバーシティの取り組みの変遷にも触れ、年々厳しくなる環境の中でがんばっている数理最適化の若手研究者の皆さんに、何かエールをお送りできればと思っています。

- 19:10 懇親会 (オンライン開催)

2 日目: 6 月 12 日 (日)

- 09:00 開場

- 09:40–10:40 セッション 5 (座長: 柳下翔太郎)

5-1. 馬原凌河*, 小林佑輔 (対面)

(*まはら りょうが, 京都大学 理学研究科 数理解析専攻 D3)

題目: 不可分財に対する近似的な比例割当 (PROPavg) の存在性

概要: 本発表では、不可分財の集合を複数のエージェントに公平に割り当てる問題を扱う。我々は比例性の近似概念である PROPavg を導入し、PROPavg 割当が任意のインスタンスに対して常に存在することを示した結果を紹介する。

5-2. 安元優太*, 高野祐一 (リモート)

(*やすもと ゆうた, 筑波大学 大学院システム情報工学研究群 社会工学学位プログラム 高野研究室 M2)

題目: 縮小推定を用いた平均・分散モデルによる推薦システム

概要: 本研究では、各利用者に推薦するアイテムの組合せを決定する問題を対象とし、予測評価値の平均と分散を考慮した最適化モデルと、高精度の共分散行列を求めるための縮小推定手法を提案する。

5-3. 永野隆之*, 武流野・F・ロウレンソ, 武田朗子 (対面)

(*ながの たかゆき, 東京大学 大学院情報理工学系研究科 数理情報学専攻 数理第 5 研究室 M2)

題目: Hyperbolicity cone への射影計算

概要: Hyperbolicity cone は SDP 等を含む重要なクラスでありながら、射影を効率的に求める方法はまだ知られていない。本発表では、既存の一次法と hyperbolicity cone の性質を活用して射影を効率的に求めるアルゴリズムを提案し、実験結果も併せて紹介する。

- 10:55–12:15 セッション 6 (座長: 高橋翔大)

6-1. 西島光洋*, 中田和秀 (対面)

(*にしじま みつひろ, 東京工業大学 工学院 経営工学系 中田研究室 D1)

題目: 二重非負錐の一般化: 一般化共正值錐に対する内側近似階層に着目して

概要: 本発表ではまず、一般化共正值錐を内側から階層的に近似する易しい錐の列を導入・提案する。次に、それらの近似階層を基に一般化二重非負錐を提案し、既存の一般化二重非負錐よりも良い性質を持つことを報告する。

6-2. 助田一晟*, 宮内 敦史, 武田 朗子 (対面)

(*すけだ いっせい, 東京大学 大学院情報理工学系研究科 数理情報学専攻 数理第 4 研究室 M1)

題目: モジュラリティ密度最大化に対する高速な列生成法の設計と計算困難性の解析

概要: モジュラリティ密度最大化は、グラフ上のクラスタリングに対する最適化モデルである。本発表では、密グラフ抽出の技法を取り入れた高速な列生成法を設計し、計算困難性の解析も行う。

6-3. 杉山康恭*, 土中哲秀, 小野廣隆 (リモート)

(*すぎやま こうすけ, 名古屋大学 大学院情報学研究科 数理情報学専攻 小野研究室 M1)

題目: 小直径グラフにおける距離制約付きラベリング問題の TSP への帰着

概要: 距離制約付きラベリング問題は底の小さい指数時間解法が未知であり直径 2 のグラフや木においても NP 困難である。本研究では、適当な条件の下では小直径グラフに対する当問題が TSP を利用して $O^*(2^n)$ で解けることなどを示す。

6-4. 小原光暁*, 佐藤一宏, 奥野貴之, 武田朗子 (リモート)

(*おばら みつあき, 東京大学 大学院情報理工学系研究科 数理情報学専攻 数理情報第 5 研究室 D2)

題目: Riemannian linear system identification with prior knowledge

概要: 線形システム同定は入出力の観測値に基づいてシステムを最もよく記述するパラメータを推定する問題である。本研究

ではシステムの安定性およびシステムに関する既知の情報を満たしながら同定する手法を提案する。

- 12:15–13:40 昼休み

- 13:40–14:40 セッション 7 (座長: 石塚天)

7-1. 儀間達也*, 伊藤健洋, 小林靖明, 大館陽太 (対面)

(*ぎま たつや, 名古屋大学 大学院情報学研究科 数理情報学専攻 大館研究室 D1)

題目: Algorithmic Meta-Theorems for Combinatorial Reconfiguration Revisited

概要: 組合せ遷移問題は, 初期状態から制約を満たしながら目的状態に遷移できるかを問う問題である. 本研究では, 制約が MSO 論理式で表現可能な組合せ遷移問題に対し, 遷移長をパラメータとしない FPT アルゴリズムを与える.

7-2. 西岡暁*, 寒野善博 (対面)

(*にしおか あかつき, 東京大学 大学院情報理工学系研究科 数理情報学専攻 数理情報第 5 研究室 D1)

題目: 平滑化法による不確かな外力に対するロバストポロジー最適化

概要: 不確かな外力に対する構造物の剛性最大化を目的とするロバストポロジー最適化は, 最大固有値の最小化問題として定式化される. 本研究では, 平滑化法に基づく解法を提案し, 数値実験では既存手法に対する優位性を示す.

7-3. 川上雄大*, 高野祐一 (対面)

(*かわかみ ゆうた, 筑波大学 大学院システム情報工学研究群 社会工学学位プログラム 高野研究室 M2)

題目: データ統合解析における統合関数最適化問題の定式化と解法

概要: 本研究では, 個人情報保護しながら異なる機関のデータの共有と解析を行うデータ統合解析において, データの統合に必要な関数を求める最適化問題の定式化と, 交互最適化と一般化固有値問題による解法を提案する.

- 14:55–16:15 セッション 8 (座長: 天野雄樹)

8-1. 岡部公亮*, 山川雄也, 福田エレン秀美 (対面)

(*おかべ こうすけ, 京都大学 大学院情報学研究科 数理工学専攻 最適化数理分野 M2)

題目: 非線形半正定値計画問題に対する逐次二次半正定値計画法の改良

概要: 非線形半正定値計画問題の点列最適性条件を満たす点を求める手法は発展途上であり, 提案されている手法は少ない. 本研究では, そのうちの一つである逐次二次半正定値計画法を改良し, より理論的に優れた性質を持つ手法を提案する.

8-2. 水谷隆平* (対面)

(*みずたに りゅうへい, 東京大学 大学院情報理工学系研究科 数理情報学専攻 数理情報第 7 研究室 D1)

題目: Vizing の辺彩色定理の優モジュラ的拡張

概要: König の辺彩色定理は, Schrijver によって二つの交叉優モジュラ関数の枠組み (優モジュラ彩色定理) に拡張された. 本発表では, 単一関数版の優モジュラ彩色定理と, Vizing の辺彩色定理の共通の一般化である, 優モジュラ版 Vizing の定理を紹介する.

8-3. 薛菲*, 馬海俊夫, 繁野麻衣子 (対面)

(*セツ ヒ, 筑波大学 大学院システム情報工学研究科 社会工学専攻 繁野研究室 D3)

題目: リーグ戦ブレイク制限下でのホームアウェイ表の分類とキャリーオーバー効果値の最小化

概要: スケジュールの公平性に基づいて, ブレイクとキャリーオーバー効果が考慮され, 合理的なラウンドロビントーナメントゲームスケジュールを作成する. Space-sequence の提案と整数計画モデルの改善により, 計算効率が向上させる.

8-4. 丸茂直貴*, 奥野貴之, 武田朗子 (対面)

(*まるも なおき, 東京大学 大学院情報理工学系研究科 数理情報学専攻 数理第 5 研究室 D3)

題目: 計算量保証・局所収束性保証付き一般化 Levenberg-Marquardt 法

概要: 合成関数と凸関数の和を最小化する新たなアルゴリズムを提案する. 提案手法は, 反復計算量, オラクル計算量, 局所収束性に関する理論保証を同時に達成する. 数値実験では, 百万変数程度の大規模な問題に対し有効性を確認した.

- 16:20 閉会の挨拶