

SCOPE @つくば – 未来を担う若手研究者の集い 2011 –

日時：2011年5月28日（土）& 29日（日）

会場：筑波大学 筑波キャンパス春日地区 春日講堂

（住所：〒305-8577 つくば市天王台 1-1-1）

主催：日本オペレーションズ・リサーチ学会「計算と最適化の新展開」研究部会（SCOPE）

筑波大学

1日目：5月28日（土）

- 9:25-9:35 開会の挨拶 & 諸連絡

- 9:35-10:35 座長：野中 良哲

1. 鮎川 矩義（筑波大学 システム情報工学研究科 社会システム工学専攻 M2）

線形順序付け問題に対するラグランジュ緩和と釘付けテスト

線形順序付け問題は、各枝に重みが与えられた完全有向グラフにおいて重みを最大にする非閉路トーナメントを求める問題である。0-1 線形計画問題として定式化されさまざまな解法が提案されているが、ラグランジュ緩和を用いた解法の報告はあまりない。本発表ではラグランジュ緩和に基づいたアルゴリズムを提案しその実験結果を報告する。また、この問題に対する釘付けテストの効果について報告する。

2. 小崎 敏寛

線形計画問題に対する主双対内点法

線形計画問題の特殊な場合である輸送問題に対して主双対内点法を適用した。問題の特殊構造を利用して、1 反復あたりの計算量を削減した。また、ステップサイズを工夫することで反復回数を削減した。

3. 木村 慧（東京大学 情報理工学系研究科 数理情報学専攻 D1）

整数線形不等式系に対する符号情報に基づく計算複雑さの指標

本研究では、与えられた整数線形不等式系が実行可能解をもつかどうかを判定する問題を扱う。よく知られているように、この問題は代表的な NP 完全問題である。我々は、この問題に対して入力 of 符号情報に着目した計算複雑さの指標を導入する。指標の値が 1 未満、1、1 より大きい問題は、それぞれ、多項式時間可解、擬多項式時間可解、強 NP 完全であることを示す。

- 10:40-11:40 座長：安井 雄一郎

1. 曾 力舜（東京工業大学 社会理工学研究科 経営工学専攻 D1）

On the Separation in 2-Period Double Round Robin Tournaments with Minimum Breaks

In this work, we present two methods to generate 2-period double round robin tournaments with minimum breaks and positive separation. We first propose a new constructive scheme based on some special single round robin tournaments. Then we maximize the separation by a decomposition approach with constraint programming.

2. 山下 美里（防衛大学校 理工学研究科 情報数理 M2）

動的計画法による多次元ナップサック問題の近似解法と変数固定法

ナップサック問題における動的計画法は、メモリは浪費するが、計算途中でも部分アイテムでの最適解が得られている利点もある。また、将来的に最適解に至る状態は、途中でも比較的上位にあることが観察される。これらの性質を多次元ナップサック問題に活用し、僅かなメモリで高速・高精度な近似解を得た。また、動的計画法に暫定解情報を与えることで、更なる解の改善が可能となり、いくつかの変数も固定できる手法を紹介する。

3. Byungjun You（防衛大学校 理工学研究科 情報数理 D3）

DP Solution Algorithms for the Multi-Period Knapsack Problem with Carry-Over Capacities

The Multi-Period Knapsack Problem with Carry-Over Capacities (MPKPC) is a generalization of the Multiple-Choice Knapsack Problem. We present a DP algorithm and an improved 'shift-and-merge' DP algorithm to solve this and related problems. Although this technique does not change the worst case complexity in practical computation the computing time is significantly reduced.

昼休み 11:40 ~ 12:40

● 12:40-14:00 座長：高野 祐一

1. 有賀 功（中央大学 理工学研究科 情報工学専攻 M1）
多腕バンディット問題を用いたタイピング学習システムの提案
本研究ではタイピング学習を効率的に進めるソフトウェアを提案する。提案手法は、動的計画法を用いたミスタイプ回数の計算法、最尤推定法を用いたミスタイプ確率の推定法、多腕バンディット問題で用いられる UCB1 値を用いた出題単語の選択法の 3 つからなっている。
2. 佐藤 俊樹（筑波大学 システム情報工学研究科 社会システム工学専攻 M2）
階層ベイズ法を利用した需要予測と販売価格最適化
本発表では、ドラッグストアの POS データに対して、ARMA（自己回帰移動平均）モデルに階層ベイズ回帰を組み合わせた商品需要予測を行い、商品価格やイベント日が需要に与える影響を調べる。また、需要予測モデルを基に商品販売価格の最適化を行い、計算結果から得られた価格決定に対する知見について報告を行う。
3. 参木 裕之（慶應義塾大学 理工学研究科 開放環境科学専攻 M1）
2 値分類問題に対するロバスト最適化の適用
本研究では、2 値分類問題に対するロバスト最適化モデルを提案し、提案モデルは非凸計画問題に定式化される。データ全体に対する不確実性集合を変更することでサポートベクターマシンを始めとする既存の学習モデルを含むことを示し、また、非凸計画問題の統一的解法および、既存モデルとの判別率の比較を報告する。
4. 河野 将希（京都大学 情報学研究科 数理工学専攻 M1）
固定費つき取引コスト関数をもつ最適資産配分問題の解法
本講演では固定費つき取引コストを含む資産配分問題を取り扱う。固定費つき取引コストは原点で不連続であり、それ以外の区間では線形関数で与えられる。一般にこのような問題を厳密に解くのは困難なため、短時間でよい近似解を得ることが目的となる。本講演ではこの資産配分問題の特徴を有効に利用した新しい解法を提案し、さらに数値実験を用いて提案した手法の有効性を検証する。

● 14:10-15:10 特別セッション：5 大学交流授業「問題発見とモデル化」I 座長：吉瀬 章子

1. 石川 洋資（筑波大学 B4）ペデの混雑について考える（フロアフィールドモデルを用いた歩行者交通流シミュレーターの開発）
2. 光野 正人、米村 春彦（東京工業大学 B4）ディズニールランド OR による満足度最適化
3. 小泉 駿介（早稲田大学 B4）救急医療における空床確保システム
4. 堀 智博、小川 晃生、谷 栄佑（筑波大学 B4）テキストマイニングによる株価予測モデルの構築

● 15:20-16:20 座長：河瀬 康志

1. 武政 孝師（中央大学 理工学研究科 経営システム工学専攻 M1）
辞書的最適化による成績を考慮した研究室配属方法の提案
中央大学経営システム工学科では、卒業研究を履修した学生を研究室へ配属させる際、線形計画法を応用して学生の成績を考慮した配属を決定している。しかし、採用されている方式では、成績上位の学生が志望度の低い研究室に配属される場合がある。これは安定性、耐戦略性を満たさないことによって生じる。一方で提案する方式は安定性、耐戦略性を満たし、好ましい方式であると言える。最後に実際に計算した結果を示し、議論する。
2. 牧田 純弥（中央大学 理工学研究科 情報工学専攻 M1）
スライディングブロックパズルを用いた画像再構築
本研究では、2 つの画像を入力し、スライディングブロックパズルを生成するシステムを構築する。このシステムは、一方の画像を分割し並び替えることで、他方の絵を近似し、これをパズルの初期配置とする。良い並び替えを求める問題を割当問題に定式化し、これを解いている。また、得られたパズルを解く解法を実装し、実際の必要手数の確認を行った。
3. 岡田 佳也（東京農工大学 工学府 情報工学専攻 M1）
現実的な制約を考慮した優等列車停車駅の決定 –JR 南武線を実例として–
優等列車を運行する場合、停車駅の決定だけでなく、各駅停車との接続が行われる待避駅を考慮する必要がある。本研究では、このような待避設備の有無や列車の最小運行間隔など、現実的な制約を考慮した優等列車停車駅の決定手法を提案する。実験対象として、いくつかの先行研究で取り上げられており、長年優等列車の運行が行われていなかった JR 南武線を採用した。発表では、先行研究の問題点を明確にしつつ、研究成果を述べる。

● 16:25-17:25 特別セッション：5 大学交流授業「問題発見とモデル化」II 座長：後藤 順哉

1. 高橋 浩樹（早稲田大学 B4）野球日本代表の選出と最適打順
2. 鈴木 悠也、永井 亜季、高橋 洋、西村 霞美、長町 悠樹、松本 知也（慶應義塾大学 B4）野球の攻撃における最適戦略
3. 村上 守、和田 直大（筑波大学 B4）なぞかけ自動生成アプリ
4. 長谷川 寛（早稲田大学 B4）レンタルビデオ店における DVD の入荷本数最適化

懇親会 18:00～

2日目：5月29日（日）

● 9:00-10:00 座長：木村 慧

1. 石濱 友裕（筑波大学 システム情報工学研究科 コンピュータサイエンス専攻 M1）
凹最小化のための錐分割アルゴリズムにおける分割規則について
本研究では、凹最小化問題を解くための錐分割アルゴリズム内で用いられる分割規則について考察を行った。現状用いられている分割規則とその欠点について紹介する。また、新しい分割規則の実現に向けて、従来手法に変更を加えた分割規則が正しい解に収束するための条件を紹介する。
2. 相浦 大司（東京大学 情報理工学系研究科 数理情報学専攻 M1）
行列 * 代数を用いた対称構造物の釣合経路追跡法
構造物の釣合経路追跡法とは、構造物の荷重に対する変形の様子を調べるために、力の釣合式（非線型方程式）を解く方法のことである。特に対称構造物に対しては、これまで群の表現論を利用して問題を効率的に解く手法が考えられてきた。これに対し本発表では、行列 * 代数を用いて問題をより効率的に解く方法を提案し、数値実験の結果を報告する。本研究は東京大学の室田一雄教授、垣村尚徳助教との共同研究である。
3. 田中 未来（東京工業大学 大学院社会理工学研究科 経営工学専攻 D1）
0-1 整数変数を含む非凸 2 次最適化問題に対する面的縮小を用いた非負半正定値緩和
本発表では 0-1 整数変数を含む非凸 2 次最適化問題に対する非負半正定値緩和について考える。この緩和は半正定値制約に非負制約を追加した非常に強い緩和問題だが、実行可能内点解を持たない上、問題のサイズが大きいという問題点がある。本発表では非負半正定値緩和問題に対して面的縮小を適用することで実行可能内点解を持ちうる問題に変換し、変換後の問題を主双対パス追跡法で効率的に解く方法を提案する。

● 10:05-11:05 座長：Byungjun You

1. 河瀬 康志（東京大学 情報理工学系研究科 数理情報学専攻 D1）
ネットワークデザインゲームにおけるポテンシャル最小化
本研究では、Anshelevich らによって提案されたネットワークデザインゲーム、特に無向ブロードキャストゲームを扱う。このネットワークデザインゲームにおけるポテンシャル最小解は安定でロバスタな Nash 均衡になることが知られている。我々は、プレイヤーのコストの合計である社会的コストが、ポテンシャル最小という制約の下でどの程度悪くなるかを解析的に評価する。
2. 野中 良哲（九州大学 システム情報科学府 情報学専攻 D3）
木における単純ランダムウォークの最適性
与えられたグラフに対して最も高速なランダムウォークを求めることは一般には困難である。一方で、いくつかの木においては、すべての隣接頂点に等確率で遷移する単純ランダムウォークが最速であることが知られている。本発表では、一般の木において、単純ランダムウォークが hitting time および cover time 最小化問題に対する近似解としての程度最適に近いかを解析する。
3. 安部 友輔（法政大学 工学研究科 システム工学専攻 M1）
最小重みの有向部分木アルゴリズムの実験的性能評価
各枝に実数の重みを考慮した、連結で閉路を持たない有向グラフを入力とする。そして、このグラフ上で根を指定したときの、最小重み部分木を求めるという問題に取り組む。この問題は NP-困難であるが、以下の場合には簡単に解ける。(1) 全ての枝の重みが、非負の場合。(2) 全ての枝の重みが、負の場合。本研究では、(1)、(2) に当てはまらないような問題に対しても、近似解を求められるアルゴリズムに対して実験的性能評価を行っている。

● 11:10-12:10 座長：前原 貴憲

1. 安井 雄一郎（中央大学 理工学研究科 経営システム工学専攻 D3）
経路探索アルゴリズムを用いた大規模ネットワーク解析
近年、グラフの中心性を用いたネットワーク解析が注目されており、各点における最短路の通過のしやすさを表した媒介中心性 (Betweenness Centrality) は指標として用いられることが多い。大規模ネットワークに対する媒介中心性を求めるためには、全対全最短路問題に相当する計算量が必要であり理論的にも実験的にも高速化が不可欠といえる。本発表では最新の実験結果を発表予定である。
2. 若松 万紗子（中央大学 理工学研究科 情報工学専攻 M1）
和音に対するピアノ運指決定法
ピアノの上達には適切な指使いをすることが大切である。ピアノ初心者にとっては、適切な指使いに慣れないと、癖になってしまい、ピアノの上達を妨げる恐れがある。しかし、楽譜には、全ての音に対して運指が記載されているわけではない。本研究では、ピアノの楽譜データを入力とし、弾きやすい運指を出力するシステムを構築する。
3. 正木 俊行（筑波大学 システム情報工学研究科 コンピュータサイエンス専攻 M1）
線形最適化による多視点幾何問題の高速解法
多視点幾何は、複数のカメラ間の関係を扱うコンピュータビジョンの一分野である。この分野においては近年、問題の大規模化が進んでおり、より高速な解法が求められている。本研究では、従来 2 ノルムで定義されていた誤差を無限大ノルムで定義することにより、二分法と線形計画問題からなる高速なアルゴリズムが利用できることを示す。また、モデル化の方法を見直すことで、問題構造の単純化とさらなる高速化を試みる。

昼休み 12:10 ~ 13:10

● 13:10-14:10 座長：田中 未来

1. 松野 修治（静岡大学 工学研究科 システム工学専攻 M1）
AHP ウエイトの空間分布
AHP は潜在意識にあるウエイトを一対比較とその解析により顕在化する。 n 個の対象に対するウエイトの存在領域は $n - 1$ 次元単体であり、AHP によるウエイトはその単体上の有限個の点として与えられる。AHP ウエイト分布は感度分析で有用だが、一対比較値のスケールと一対比較行列の解析法に依存する。本研究では、一対比較値のスケールと解析法をいくつか取り上げ、それらの 3 次元 AHP ウエイト分布を図で比較する。
2. 飯田 マリ（筑波大学 システム情報工学研究科 社会システム工学専攻 M1）
2 階建てオープンバスから見た都市景観の分析
世界の観光地で普及している 2 階建てオープンバスから見た都市景観を数理的に分析する。このバスの最大の特徴は、乗客の視点の位置が高く、屋根がないことである。本研究ではこの点に着目し、徒歩観光の場合と比較しながら、空の見える広さや可視・不可視領域、視対象となる観光スポットの見やすさについて論じる。そして、その結果から、現在のコースの評価や 2 階建てオープンバスの導入に適した都市の条件を導く。
3. 高森 賢司（筑波大学 システム情報工学研究科 社会システム工学専攻 M1）
山アテ道路景観の地域比較分析 – 筑波山を対象として –
山アテとは街路を山に向けて道路を配置する技法のことであり、この手法を用いた街路は日本各地で見られる。本研究の目的は、実際の道路がどの程度山アテになっているかを地理情報システムの活用により明らかにし、統計的に有意に多いかどうかを分析する。分析対象は、双子山という稀有な特徴を持つ筑波山とした。結果として、古い時代の道路網ほどまた、筑波山に近い地域ほど有意に山アテが多い傾向にあることを明らかにした。

● 14:20-15:20 特別セッション：5 大学交流授業「問題発見とモデル化」III 座長：中田 和秀

1. 神谷 俊介、坂元 脩也、宮崎 祐（東京工業大学 B4）輸送距離最小化問題
2. 池田 雄馬、佐藤 悠平（中央大学 B4）利用客数を考慮した JR 南武線のダイヤの最適化
3. 中原 由香子、前村 菜緒、宮崎 友貴（東京工業大学 B4）行列のできないカラオケ店
4. 浦山 玄、丸山 祐司、成澤 龍人（中央大学 B4）複数の料理の調理手順最適化

● 15:30-15:40 表彰式 & 閉会の挨拶