

日本オペレーションズ・リサーチ学会 東北支部事業

東北ORセミナー2018；若手研究交流会
アブストラクト集

飯坂温泉 湯野市民センター

2018年12月1日（土）、2日（日）

主旨

「東北ORセミナー；若手研究交流会」は、東北地方を中心とした若手研究者の育成とオペレーションズ・リサーチに関する研究活動・交流の活発化を図るための研究発表会です。1泊2日の合宿形式をとり、主として学生に研究発表と人的交流の場を提供します。個々の大学や研究室を超えた地域全体での若手研究者育成、および研究者同士の共同研究も視野に入れて東北地方の包括的な研究活性化を目的としています。

なお、本セミナーの開催に際して福島大学学術振興基金の助成を受けております（課題番号：18FC005）。

◆ スケジュールと発表プログラム

1日目 (12月1日, 土曜日)

オープニング・セッション (13:00~13:10) 中山明 (福島大学)		
セッション1 (13:10~14:10) 座長: 鈴木賢一 (東北大学)		
[1] 13:10~13:30	集合の二項関係の特徴づけとその計算手法	小形優人 (新潟大学大学院)
[2] 13:30~13:50	Fujita-Ogawa モデルに対するラグランジュ双対性を用いた最適化手法	味野巧 (東北大学大学院)
[3] 13:50~14:10	選挙区割画定問題に対する将来人口予測を用いたロバスト最適化	*佐藤裕亮, 林俊介 (東北大学大学院)
セッション2 (14:20~15:20) 座長: 金正道 (弘前大学)		
[4] 14:20~14:40	分枝限定法による混合整数線形半無限計画問題の解法	佐々木一帆 (東北大学)
[5] 14:40~15:00	無限次元最適化問題の区分線形性を用いた解法	柿原拓司 (東北大学)
[6] 15:00~15:20	ある種のプリ・レオンチェフ行列を係数行列にもつ線形計画問題に対する強多項式時間の解法: Adler らの手法の精緻化	*岩城雄大 (福島大学大学院), 中山明 (福島大学)
セッション3 (15:30~16:50) 座長: 薫彦文 (福島大学)		
[7] 15:30~15:50	除染土壌の運搬経路問題の解法	*丹治和宏, 石川友保 (福島大学)
[8] 15:50~16:10	除染土壌の搬出順序が住民の被ばくリスクに与える影響	*浦田昌弥, 石川友保 (福島大学)
[9] 16:10~16:30	秋田県の将来人口メッシュを用いた高齢者と高齢者施設の分布について	*中山大輔, 稲川敬介 (秋田県立大学)
[10] 16:30~16:50	混合整数計画法を用いた避難計画の自動作成について	*鎌田拓矢, 稲川敬介 (秋田県立大学)
夕食 (18:30 ~ 19:30)		
懇親会 (20:30 ~ 22:30)		

表中の「*」は発表者を示します。

2日目（12月2日，日曜日）

朝食（7:30～）

セッション4（9:20～10:20）座長：鈴木明宏（山形大学）

- | | | | |
|------|-------------|----------------------------|------------------|
| [11] | 09:20～09:40 | 階層分析法（AHP）を用いたクレジットカードの選定 | 白井朋希（東北大学） |
| [12] | 09:40～10:00 | 業態別バンキング勘定のVaRを用いた金利リスクの計測 | 福嶋蛍（東北大学） |
| [13] | 10:00～10:20 | 移動販売の利用者満足度に対する影響要因分析 | *中村優花，石川友保（福島大学） |

特別講演（10:30～11:30）座長：石川友保（福島大学）

- | | | | |
|-----|-------------|---------------|------------------------------|
| [S] | 10:30～11:30 | 「深層学習が意味するもの」 | 丸山宏（株式会社 Preferred Networks） |
|-----|-------------|---------------|------------------------------|

クロージング・セッション（11:30～12:00）古藤浩（東北芸術工科大学）

アブストラクト

◆ 発表一覧

[1]. 集合の二項関係の特徴づけとその計算手法

小形優人（新潟大学大学院）

複数の要素を同時に比較する際や、誤差を含めて優劣を判断する際、2つの集合の比較する必要が出てくる。このような集合と集合の比較基準を与える一つの方法として、集合最適化の分野では set relation と呼ばれる二項関係が知られている。本発表ではスカラー化関数（実数値集合関数）を用いた set relation の特徴づけ、また特定の条件下でのスカラー化関数の計算例を紹介する。これによって、その条件の下では、たとえ考える集合が有限集合でなくともコンピュータを用いて比較判定を行うことができる。

[2]. Fujita-Ogawa モデルに対するラグランジュ双対性を用いた最適化手法

味野巧（東北大学大学院）

Fujita-Ogawa モデルは都市内において労働者と企業のがどのように立地するかを説明するモデルである。先行研究によりこのモデルは最適化問題として記述することができ、かつその最適解のそれぞれがモデルの安定解に対応することがわかっている。一方、この最適化問題においては変数が立地地点と勤務先の組み合わせとなり、そのため二次元メッシュなどに対する適用には困難が伴う。本研究ではこの問題に対してラグランジュ双対を利用することでこれらを効率的に評価可能であることを示す。

[3]. 選挙区割画定問題に対する将来人口予測を用いたロバスト最適化

*佐藤裕亮，林俊介（東北大学大学院）

選挙制度の平等性を計る指標の一つとして1議席当たりの選挙区人口の比，すなわち，一票の重みの格差が日本では用いられており，この一票の重みは選挙区の人口に大きく左右される。人口は時を経るごとに変動するため度々選挙区割の変更が求められるが，頻繁に変更することはあまり好ましくない。一方，人口の変動は不確実であるため，確定的な値を基に区割画定を行うと将来において格差が大きく悪化してしまう恐れがある。そこで本研究では，将来人口の不確実性に対してロバスト最適化を導入して，将来の格差が小さくなるような選挙区割の求解を目指す。

[4]. 分枝限定法による混合整数線形半無限計画問題の解法

佐々木一帆（東北大学）

混合整数線形半無限計画問題 (MILSIP) は混合整数二次錐計画問題 (MISOCP) や混合整数半正定値計画問題 (MISDP) を含むクラスの問題であり，フィルタの設計や管理システムの最適化等への応用がある。近年，MISOCP と MISDP の解法研究がさかんであるが，MILSIP を解くことができれば MISOCP および MISDP を包括的に解くことが期待できる。MILSIP の 0-1 変数を固定した線形半無限計画問題 (LSIP) を全ての 0-1 パターンに対して解くことができれば厳密解が得られるが，現実的な時間での求解は期待できない。そこで，本発表では分枝限定法を適用した解法を検討する。

[5]. 無限次元最適化問題の区分線形性を用いた解法

柿原拓司（東北大学）

無限次元線形計画問題について、既存の論文では、離散近似を用いることで有限次元の線形計画問題として解く手法が広く用いられている。しかしながら、得られる解は近似解にすぎず、また一方で、多くの例題では最適解が区分線形になることが経験的に知られている。区分線形な関数は、本質的には有限個の情報によって表現できる。そこで、既存の手法である離散近似を用いずとも、区分線形性といったいくつかの仮定を与えることで厳密に問題を解くことができないかを本研究で検討する。

[6]. ある種のプリ・レオンチェフ行列を係数行列にもつ線形計画問題に対する強多項式時間の解法：Adler らの手法の精緻化

*岩城雄大（福島大学大学院）、中山明（福島大学）

物の移動に伴って破損等の状況を表現するモデルとして「一般化ネットワーク」と呼ばれる構造が知られている。このネットワーク内で考察するフロー問題は「一般化フロー問題」と呼び、最適化問題の一つである。2017年、Vegh は一般化最大フロー問題に対して、強多項式時間の解法を提案した。一方、辺に1単位当たりの費用は与えられるが容量をもたない一般化フロー問題に対して、1991年、Adler と Cosares は強多項式時間アルゴリズムを提案した。Adler らの研究は係数行列の分解後、分解した行列の中に必ずしもレオンチェフ行列が存在しない場合がある。この研究報告では、このような問題点に対して、Veinott が提案した行列に関する trivial/nontrivial 性等の概念を導入することで、Adler らの扱った問題より広いクラスの問題に対して強多項式時間の解法を提案する。

[7]. 除染土壌の運搬経路問題の解法

*丹治和宏，石川友保（福島大学）

本研究は、除染土壌の運搬経路問題の解法を提案することを目的とする。提案手法は除染土壌による沿道住民の暴露人数を目的関数とする最小化問題である。提案手法の手順は、(1) 出発地と到着地の設定、(2) リンクごとの暴露人数の推計、(3) 経路探索の3つである。(1) は、任意に設定する。(2) は、所与のデータ（道路網、メッシュ別人口）から推計する。(3) は目的関数が最小となる経路を、ダイクストラ法を用いて求める。提案手法の妥当性検証のため、福島県での実証実験の経路と提案手法による経路を比較した結果、ほぼ一致している。

[8]. 除染土壌の搬出順序が住民の被ばくリスクに与える影響

*浦田昌弥, 石川友保 (福島大学)

本研究では, 現場保管場所の除染土壌の搬出順序が, 住民の被ばくリスクに与える影響を明らかにすることを目的とする. 被ばくリスクは, 放射線によって被ばくする可能性の高さとする. 本研究では被ばくリスクの評価指標を「放射線量」「最大被ばく量」「合計被ばく量」の3つとし, 各評価指標に基づく搬出順序の決定方法を提案した. 搬出順序が被ばくリスクに与える影響の検証のため, 福島県内の5市町村を対象に, 3つの決定方法を用いて, 3つの評価指標を試算した. その結果, 放射線量の高い地域からの搬出を優先した場合, 放射線量の低い地域での保管時間が長くなり, 放射線量の低い地域の被ばく量が高くなることが明らかになった.

[9]. 秋田県の将来人口メッシュを用いた高齢者と高齢者施設の分布について

*中山大輔, 稲川敬介 (秋田県立大学)

秋田県では, 現在, 少子高齢化の影響により高齢者が急激に増加している. この研究では, はじめに2010年の年代別人口メッシュデータと2050年の年代別将来人口メッシュデータを比較して, 高齢者の分布の変化について調べる. さらに, 2018年の秋田県内の高齢者施設データを作成し, 人口メッシュデータの人口分布と比較する. これらのデータを用いて, 最も近い高齢者施設を利用すると仮定するとき, 各施設を利用する2015年の高齢者数と2050年の高齢者数の割合を求める. この割合により, 将来の高齢者と高齢者施設の分布の偏りを可視化する.

[10]. 混合整数計画法を用いた避難計画の自動作成について

*鎌田拓矢, 稲川敬介 (秋田県立大学)

日本は, 大雨や台風など多くの自然災害に見舞われている. 災害の発生を完全に防ぐことは不可能であることから, 災害時の被害をできるだけ少なくする減災活動がおこなわれている. 減災活動の例として, ハザードマップの作成や避難計画の策定が県や市町村でおこなわれている. 本研究では, 避難計画の作成支援を目的として, 住民をできるだけ近い避難所に割当てると問題に対して混合整数計画法を用いてモデル化する. 各市町村が作成しているハザードマップを用いて作成したシナリオをもとに数値実験をおこない, さらに, モデル内のパラメータを変化させた感度分析の結果を紹介する.

[11]. 階層分析法 (AHP) を用いたクレジットカードの選定

白井朋希 (東北大学)

AHPは意思決定におけるトレードオフや意見衝突に対して, 直感や経験に根ざした評価および潜在的な判断事項を数量化・可視化することで打開を図るものである. 本研究では, 「筆者がクレジットカードをメインとサブの二枚を選ぶ」という組み合わせの概念を含んだ意思決定にAHPを適用する. 二枚選ぶことの定義づけ変更, 評価基準や代替案の変更により複数の問題を設定して考察するとともに, AHPとして整合的かつ自身が納得できる結果が得られるか検証する.

[12]. 業態別バンキング勘定の VaR を用いた金利リスクの計測

福嶋 蛸 (東北大学)

Value at Risk (以下、「VaR」) は、本来は銀行のトレーディング勘定のリスクを想定して考案された、現在価値に着目したリスク計測手法である。直感的な理解が比較的容易とされる VaR であるが、銀行のバンキング勘定に適用するには、トレーディング勘定とは異なるバンキング勘定の特性を考慮する必要がある。本研究では、最初にバンキング勘定に VaR を適用するにあつた問題点を整理する。次に、業態別の特性を考慮した複数の仮想的な銀行を設定し、それらのバンキング勘定のポートフォリオに実際に VaR を適用することで、様々な問題点を前提にしながらも、VaR によって業態別のバンキング勘定の金利リスク特性を把握することを試みた。その結果を報告する。

[13]. 移動販売の利用者満足度に対する影響要因分析

*中村優花, 石川友保 (福島大学)

本研究は、移動販売の利用者満足度に影響を与える要因を明らかにすることを目的とする。利用者満足度は、利用者属性（性別、年齢など）で異なり、同属性でも個人の嗜好で異なると考えられる。個人の嗜好は、重視する項目（販売頻度、品揃え、販売時間帯など）や、ある項目の満足度が移動販売全体の満足度に与える影響が考えられる。そこで、2018年10月に移動販売の利用者に対してアンケート調査を実施した。調査結果から、利用者属性ごとに、移動販売全体の満足度と各項目の満足度の相関関係を明らかにし、移動販売の利用者満足度に影響を与える要因を明らかにする。なお、分析結果は発表当日に報告する。

－ 特別講演 －

[S]. 「深層学習が意味するもの」

丸山宏 (株式会社 Preferred Networks)

深層学習が急速に発展しているが、これを人工知能の文脈ではなく、プログラミングパラダイムとして捉えるとどのようなインパクトがあるのかを考える。まず、深層学習の可能性と限界を概観し、それによって変わるソフトウェア開発の方法論について議論する。その上で、この技術が社会全体に与える影響について考察する。

日本オペレーションズ・リサーチ学会 東北支部事業
東北ORセミナー2018；若手研究交流会

実行委員長： 中山 明（福島大学）

実行委員： 石川 友保（福島大学）

稲川 敬介（秋田県立大学）

木村 寛（秋田県立大学）

古藤 浩（東北芸術工科大学）

金 正道（弘前大学）

鈴木 明宏（山形大学）

鈴木 賢一（東北大学）

田中 環（新潟大学）

董 彦文（福島大学）

林 俊介（東北大学）

飯坂温泉 湯野市民センター
2018年12月1日（土）、2日（日）