

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2017；若手研究交流会
アブストラクト集

蔵王センタープラザ 多目的ホール
2017年11月25日（土）、26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学生会員数の増加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。

◆ スケジュールと発表プログラム

1日目 (11月25日, 土曜日)

オープニング・セッション (13:00~13:10) 古藤浩 (東北芸術工科大学)		
セッション1 (13:10~14:30) 座長: 鈴木明宏 (山形大学)		
[1] 13:10~13:30	ガソリンスタンド減少の現状分析と利便性の評価について	稲川敬介, *村岡浩彦 (秋田県立大学)
[2] 13:30~13:50	秋田市の過疎化による人口変化の現状分析と対策について	*佐藤真弥, 笹館春軌, 稲川敬介 (秋田県立大学)
[3] 13:50~14:10	由利本荘市におけるバス停の現状分析と評価	*阿部樹, 三宅美月, 稲川敬介 (秋田県立大学)
[4] 14:10~14:30	自動運転の普及が自動車保険におよぼす影響について	佐々木圭一 (東北大学)
セッション2 (14:40~16:00) 座長: 林俊介 (東北大学)		
[5] 14:40~15:00	秋田県における小学校数の減少とその将来予測について	佐藤琢, *富本菫子, 稲川敬介 (秋田県立大学)
[6] 15:00~15:20	由利本荘市における避難所割り当て問題について	*鎌田拓矢, 稲川敬介 (秋田県立大学)
[7] 15:20~15:40	プロ野球における盗塁の評価について	鈴木陽太 (東北大学)
[8] 15:40~16:00	区間クラスタリング	久野優斗 (弘前大学大学院)
セッション3 (16:10~17:30) 座長: 小笠原悠 (弘前大学)		
[9] 16:10~16:30	A Method of Calculating Closest Efficient Projection in Data Envelopment Analysis	王緒 (東京理科大学大学院)
[10] 16:30~16:50	無制約最適化問題に対する Broyden family に基づいたメモリーレス準ニュートン法と非線形共役勾配法	中山舜民 (東京理科大学)
[11] 16:50~17:10	半無限計画問題に対する交換法の高速化	引間泰成 (東北大学)
[12] 17:10~17:30	線形相補性問題に対する行列分割法の収束性について	味野巧 (東北大学大学院)

夕食 (19:00 ~ 20:00)

懇親会 (20:30 ~ 22:30)

2日目 (11月26日, 日曜日)

朝食 (7:30 ~)

セッション4 (9:00~10:20) 座長: 稲川敬介 (秋田県立大学)

- | | | |
|------------------|--------------------------------------------|-----------------------------|
| [13] 09:00~09:20 | ツリー構造をもつ動的利用者配分問題における False bottleneck の検出 | 山下祐欣 (東北大学大学院) |
| [14] 09:20~09:40 | グラフ m 分割型モデルと分数計画法を用いた選挙区割画定問題の解法 | 佐藤裕亮 (東北大学大学院) |
| [15] 09:40~10:00 | キャッシュフロー・ネットワーク上のある最適化アルゴリズム に対する実装について | *菅原将利 (福島大学大学院), 中山明 (福島大学) |
| [16] 10:00~10:20 | ネットワークフロー問題とレオンチェフ行列との関連について | *岩城雄大 (福島大学大学院), 中山明 (福島大学) |
-

特別講演 ((10:30~11:30) 座長: 鈴木賢一 (東北大学))

- | | | |
|-----------------|----------------------------------------|-------------|
| [S] 10:30~11:30 | 「ノルムを用いた最適化モデリング」
$-\alpha + \beta$ | 後藤順哉 (中央大学) |
|-----------------|----------------------------------------|-------------|
-

クロージング・セッション (11:30~12:00) 中山明 (福島大学)

アブストラクト

◆ 発表一覧

[1]. ガソリンスタンド減少の現状分析と利便性の評価について

稲川敬介, *村岡浩彦 (秋田県立大学)

日本全国のガソリンスタンド(以下GS)は平成6年をピークに減少傾向にあり、秋田県でも同様に減少している。事業撤退の原因は、ガソリン販売量の低下、消防法の法令改正や、経営者の高齢化などがあげられる。しかしながら、現在でも自動車は移動・運搬の手段として必要不可欠であり、GSは生活を支えるインフラとして欠かせない公共性の高い施設のひとつと考えられる。これらの背景から、本研究では地域住民の利便性の変化を調べるために、平成26年から29までにおけるGSと住民のアクセシビリティを測る。また、最大集合被覆問題を応用して得られる悲観的なGS配置と楽観的なGS配置のアクセシビリティとの比較によって、現状の利便性の評価を試みる。

[2]. 秋田市の過疎化による人口変化の現状分析と対策について

*佐藤真弥, 笹館春軌, 稲川敬介 (秋田県立大学)

少子高齢・人口減少社会の到来により、秋田市では既存市街地の低密度化が進行している。そこで本研究では、秋田市の人口と人口集中地区の面積についての現状分析をおこなう。はじめに、昭和35年から平成22年のDID内人口、面積、人口密度の変遷を調べる。ここでDIDとは人口密度が4000(人/km²)以上の地域で、かつその地域の人口が国勢調査時に5000人以上を有する地域のことである。さらに、昭和35年のDIDの範囲内に含まれる現在の人口を推計することにより、低密度化の現状を明らかにする。また、人口過疎化対策のひとつとして現在計画されている秋田市内の新駅建設に対し、利用客数の推計をおこなう。これらの分析を用いて集約型都市化について議論する。

[3]. 由利本荘市におけるバス停の現状分析と評価

*阿部樹, 三宅美月, 稲川敬介 (秋田県立大学)

地方では過疎化等の影響により、路線バス利用者は年々減少しているがコミュニティバス利用者は増加しており、全国のコミュニティバス導入率は平成13年度から平成20年度にかけて39.5%から87.6%まで上昇している。導入率の増加に比例して、バス停の数も増え利便性も向上している。しかしながら、秋田県由利本荘市では降雪などの影響から屋根がないバス停では長時間待つことが困難であり、一部地域の住民から苦情が寄せられている。そこで本研究では、由利本荘市における平成29年のバス停の利便性の現状について調べる。また、各バス停の利用者数を推計し、限られた予算内でいくつかのバス停に屋根付きの待合所を効果的に設置する案について検討する。

[4]. 自動運転の普及が自動車保険におよぼす影響について

佐々木圭一 (東北大学)

TBA

[5]. 秋田県における小学校数の減少とその将来予測について

佐藤琢, *冨本菫子, 稲川敬介 (秋田県立大学)

秋田県では近年の人口減少に伴い, 小学校の数も急激に減少している. 今後も少子高齢化の進展により, 多くの小学校が統合すると考えられる. 本研究では, 平成12年から平成28年における秋田県内の小学校の統廃合の状況をGIS(地理情報システム)にまとめ, 小学生の居住地から一番近い小学校までの道路距離を用いて, 距離帯別人口分布, 児童数別小学校数分布を作成することで小学校数の減少による影響を分析する. さらに, 現状分析のデータを用いた将来の小学校数の統計的予測を示し, 次にコーホート法による将来の人口推計を用いて小学校数の変遷を推計する. これらの分析により, 将来の秋田県の小学校数の予測を試みる.

[6]. 由利本荘市における避難所割り当て問題について

*鎌田拓矢, 稲川敬介 (秋田県立大学)

日本は多くの自然災害の危険にさらされているが, それらを防ぎきることは難しい. そこで近年では, 災害が起きた際, いかにして災害の被害を少なくするかという減災の取り組みが進められている. 危険性をあらかじめ把握するためのハザードマップや, 地域避難計画など, 災害が起こることを前提とする多くの対策がこれにあたる.

本研究では, 減災活動を支援する避難計画手法を提案する. 避難所には, 水や食料などの備蓄が3日分を目安に用意されており, 収容できる人数が設定されている. この手法では, 収容人数を超えないように, かつできるだけ近い避難所に住民を割り当ててを目的とする.

[7]. プロ野球における盗塁の評価について

鈴木陽太 (東北大学)

TBA

[8]. 区間クラスタリング

久野優斗 (弘前大学大学院)

データ要約の手法の一つであるクラスター分析についてです. クラスター分析とは, ある基準(非類似度)に従って集合を部分集合(クラスター)に分ける手法です. 従来の手法では, 分けるための基準は実数値で表されてきました. しかし, 扱うデータによっては, 実数値で表すよりもより曖昧性を含んだ区間値を扱った方がより自然に表すことができる場合があります. そこで本研究では, 分ける際の基準を区間値で表し, より曖昧性を含んだクラスター分析の数値実験を行います. 数値例には, 6つの地域の気温と降水量から実数値データと区間値データを作成し, 実数を用いたクラスター分析と区間を用いたクラスター分析の比較を行います.

[9]. A Method of Calculating Closest Efficient Projection in Data Envelopment Analysis

王緒 (東京理科大学大学院)

The technique of data envelopment analysis (DEA) introduced by Charnes, Cooper and Rhodes (CCR) in 1978 has been widely applied to evaluating the relative efficiency of decision making units (DMUs). DEA provides not only efficient performance of each assessed DMU but also a target that improves efficiency of the DMU. The traditional DEA models such as CCR model, BBC model, additive model and SBM model find targets by determining the farthest efficient projection to the assessed DMU. However, the farther efficient projection needs more efforts to make the assessed DMU become efficient. Therefore, the closest efficient projection is often more appropriate than the farthest efficient projection from the perspective of managers of DMUs. To obtain the closest efficient projection of the assessed DMU, we need to determine the efficient frontier at first. However, the efficient frontier is defined in an implicit way. In our research, we use the Farkas' Lemma to transform the definition of the efficient frontier and make the definition more explicit. Due to the dual transformation by using the Farkas' Lemma, we can obtain a closest efficient projection by developing a nonlinear programming method. Then we use MATLAB to solve the nonlinear programming problem. The method we propose in this research allows us to obtain a target that is closer to the assessed DMU than that provided by the traditionally efficient measures. Therefore, we can make an inefficient DMU become efficient with less efforts by using this method.

[10]. 無制約最適化問題に対する Broyden family に基づいたメモリーレス準ニュートン法と非線形共役勾配法

中山舜民 (東京理科大学)

無制約最適化問題に対して有効な数値解法として、準ニュートン法が広く知られている。ところが、準ニュートン法は行列の保存や演算を行う必要があるため大規模な問題への適用は実用的でないという欠点がある。そのため、Shanno(1978)によって陽に行列を使用しないメモリーレス準ニュートン法が提案された。また、大規模な無制約最小化問題に対する数値解法としては非線形共役勾配法が有名である。本講演では、Spectral-scaling Broyden family に基づいたメモリーレス準ニュートン法と非線形共役勾配法を提案し、その方法が十分な降下条件を満たし、大域的に収束性を示す。

[11]. 半無限計画問題に対する交換法の高速化

引間泰成 (東北大学)

有限次元の決定変数と無限個の制約条件で特徴づけられる最適化問題を半無限計画問題という。この問題は現実問題への応用例が多く知られており、アルゴリズムに対する研究がこれまで盛んに行われてきた。交換法では、無限個の制約を有限個に緩和して得られる部分問題を繰り返し解くことにより点列を生成しており、その際、部分問題の制約個数が有界になるよう工夫がなされている。しかし、既存のアルゴリズムでは各反復において部分問題を厳密に解くことを前提としており、そのため無駄な計算コストがかかってしまう。そこで本研究では、部分問題を非厳密に解くことによってアルゴリズムの高速化を図ることを目的とする。

[12]. 線形相補性問題に対する行列分割法の収束性について

味野巧（東北大学大学院）

線形相補性問題は、多くの均衡問題に対して定式化能力を有するクラスの問題であり、これまでその解法に関する研究が多くなされてきた。しかしその多くが大規模問題を現実的な時間で計算できない。そこで本研究では行列分割法に着目する。この方法は問題中の構造の良い部分を利用した近似問題を繰り返し解くことのもので、大規模問題の計算に関して優位性を持つことが知られている。しかしその反復が論理的に収束することを保証する条件は厳しく、現実問題への適用が困難であることも多い。そこで、行列分割法の収束範囲について実験的に調べ、その拡張可能性を探る。

[13]. ツリー構造をもつ動的利用者配分問題における False bottleneck の検出

山下祐欣（東北大学大学院）

ボトルネックに通行許可証を発行することにより、交通渋滞を抑える理論が知られている。大澤らは、許可証に対する売買市場を導入したモデルを提案しており、その均衡状態において許可証価格が0であるボトルネックを False bottleneck と名付けている。これを事前に検出することができれば、ネットワークをより本質的かつ簡易に再記述することができるが、コリドー型ボトルネックモデルではその手法がすでに確立されている。そこで、本研究では、その理論のツリー型ボトルネックモデルへの拡張を試みる。具体的には、簡単なモデルを用いていくつかの数値実験を行い、実験的に False bottleneck を検出する。

[14]. グラフ m 分割型モデルと分数計画法を用いた選挙区割画定問題の解法

佐藤裕亮（東北大学大学院）

公平な政治を行うために選挙には平等性が求められるが、近年の衆議院議員選挙の小選挙区の選挙区割では一票の格差が2倍を超えており、現行の選挙制度では平等な選挙が実現しているとは言い難い。現行の区割画定では、まず、各都道府県の人口に応じて議席数を配分し、そのあとに都道府県ごとに格差が小さくなるように区割を画定している。この区割画定には様々な最適化モデルが考えられており、モデルによって最適解を求めることが容易な県と困難な県が存在する。そこで本研究では、グラフ m 分割型モデルと分数計画法を用いた定式化を行い、生成された最適化問題を Dinkelbach のパラメトリックアプローチと一般化ニュートン法を用いて解くことを考える。

[15]. キャッシュフロー・ネットワーク上のある最適化アルゴリズム に対する実装について

*菅原将利(福島大学大学院), 中山明(福島大学)

中山らは、2013年度に「Asian J. of Management Science and Applications」で発表した論文の中で、キャッシュフロー・ネットワーク上のある最適化問題に対して、効率的なアルゴリズムを提案した。この発表ではこのアルゴリズムに対する Python による実装を行ったので、その報告を行う。

[16]. ネットワークフロー問題とレオンチェフ行列との関連について

*岩城雄大（福島大学大学院），中山明（福島大学）

ネットワークフロー問題の中には，その問題を定式化した際，係数行列がレオンチェフ行列となる場合には「強多項式アルゴリズム」と呼ばれる高速解法が存在する。特に，ネットワークに辺容量がない場合の一般化フロー問題の係数行列はレオンチェフ行列となる。この発表では，ある種のネットワークフロー問題とレオンチェフ行列との関連を概観した後，レオンチェフ行列の概念を拡張した結果を得たので報告する。

－ 特別講演 －

[S]. 「ノルムを用いた最適化モデリング」 $-\alpha + \beta$

*後藤順哉（中央大学）

ノルムは「ベクトルの大きさ」を抽象化した凸関数であり、近年最適化問題における定式化でも明示的に表れる。本講演では有限次元実数ベクトルに対するノルムに焦点を当て、まずその定義や代表例、性質、スパース性を追求した回帰モデル推定やポートフォリオ選択における利用例を紹介する。後半では最大kノルムを取り上げ、その性質を色々な角度から、著者の研究内容を交え説明する。また、時間があれば当該研究をめぐる逸話も披露する。

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2017；若手研究交流会

実行委員長： 鈴木賢一（東北大学）

実行委員： 林俊介（東北大学）
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）
中山明（福島大学）
小笠原悠（弘前大学）
鈴木明宏（山形大学）
董彦文（福島大学）

蔵王センタープラザ 多目的ホール
2017年11月25日（土）、26日（日）