

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；若手研究交流会 アブストラクト集

東北大学片平キャンパス（エクステンション教育研究棟6階A講義室）

2016年11月19日（土）、20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

11月19日（土）1日目

オープニング・セッション（13:15～13:20）中山明（福島大学）		
セッション1（13:20～14:20）座長：古藤浩（東北芸術工科大学）		
[1] 13:20～13:40	半正定値計画緩和を用いた選挙区割画 定問題の解法	*佐藤裕亮（東北大学）， 林俊介（東北大学）
[2] 13:40～14:00	秋田県における小学校数の減少とその 影響について	*佐藤琢（秋田県立大 学），稲川敬介（秋田県 立大学）
[3] 14:00～14:20	由利本荘市における消防施設の削減計 画について	稲川敬介（秋田県立大 学），*村岡浩彦（秋田 県立大学）
セッション2（14:40～15:40）座長：林俊介（東北大学）		
[4] 14:40～15:00	一般化ネットワーク上の最小コストフ ロー問題に関わる Wayne の定理の別証 明	*菅原将利（福島大学）， 中山明（福島大学）
[5] 15:00～15:20	ネットワークフロー問題に対する実行 可能性の判定方法について	*岩城雄大（福島大学）， 中山明（福島大学）
[6] 15:20～15:40	Tracking Network Transformation Pro- cess Through Network Centrality Mea- sures	*M.M.Hakeem（東北大 学）
セッション3（16:00～17:20）座長：鈴木明宏（山形大学）		
[7] 16:00～16:20	ベイジアンネットワークを用いた数学 的思考の構造化ー中学数学の分析ー	*我妻貴仁（東北大学）， 鈴木賢一（東北大学）
[8] 16:20～16:40	ツリー構造をもつ道路ネットワークに 対する通勤時刻選択問題	*山下 祐欣（東北大学）， 林 俊介（東北大学）
[9] 16:40～17:00	行列分割法を用いた通勤時刻選択問題 の解法	*味野巧（東北大学），林 俊介（東北大学）
[10] 17:00～17:20	顧客の座席位置の選択行動を考慮した 予約制御について	*小笠原 悠（弘前大学）

懇親会（18:00～）

11月20日（日）2日目

特別講演（10:30～12:00）座長：中山明（福島大学）		
[S] 10:30～12:00	スコアリングモデルと与信ポートフォリ オリスク管理の基礎	木村和央（株式会社金融 工学研究所）
クロージングセッション（12:10～12:30）古藤浩（東北芸術工科大学）		

◆ 発表一覧

[1]. 半正定値計画緩和を用いた選挙区割画定問題の解法

*佐藤裕亮，林俊介（東北大学）

現在の日本では選挙によって選ばれた代表者によって，国民の意見を間接的に政治へと反映させている．そのため政治の平等性を確保するためには公平な選挙制度が必要となる．したがって1票当たりの人口の比が最小となるような，最適な選挙区割を求めることが重要である．過去にも，各都道府県への議席定数の配分方法や最適な区割りの導出に関する研究が行われてきたが，選挙区割画定問題に含まれる組合せ問題の解法についてはまだ改良の余地があると思われる．そこで本研究ではこの組合せ計画問題に半正定値計画緩和を導入することで区割画定問題の近似最適解を現実的な時間で求めることを目指す．

[2]. 秋田県における小学校数の減少とその影響について

*佐藤琢，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．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調べ，16年間の小学校数の変遷の様子を小学校GIS（地理情報システム）データとしてまとめた．さらに，この小学校GISデータと秋田県の道路網データと人口データを用いて，小学生の居住地から最も近い小学校までの距離帯別人口分布を作成し，小学校数の減少による影響を分析する．ここでは，平成12年，17年，22年の10年間3時点の距離帯別人口分布の比較により，小学校数の減少と小学生の移動距離の変化について考察する．

[3]. 由利本荘市における消防施設の削減計画について

稲川敬介，*村岡浩彦（秋田県立大学）

日本全国の人口は平成22年をピークに減少傾向にあり，秋田県由利本荘市においても人口減少が進行している．同市では，財務状況のスリム化のため，市が保有する施設の見直しを考えており，消防施設はその見直し項目のひとつである．市は消防施設の40%削減を検討しているが，大幅な削減は住民に不安を与える可能性もある．そこで本研究では，消防施設を削減する場合においても，住民の不安を最小に抑え，限られた消防施設を有効に機能させるため，住民と消防施設間の総移動距離を最小にする消防施設の配置を提案する．また，消防施設数を10%刻みに50%まで減少させる場合の感度分析もおこない，同市における消防施設の削減計画について議論する．

[4]. 一般化ネットワーク上の最小コストフロー問題に関わる Wayne の定理の別証明

*菅原将利（福島大学），中山明（福島大学）

ネットワークフロー問題の中で最小コストフロー問題は代表例である。この問題は，グラフの各枝にコストと容量，各頂点の需要／供給が与えられたとき，2条件「各枝のフローが容量以下」と「各頂点の需要／供給を満たす」を満たす枝総コストが最小となるフローを見つける問題である。この問題の拡張として，一般化ネットワーク上の最小コストフロー問題がある。一般化ネットワークは，グラフの各枝に比率（ゲインという）が与えられており，枝の始点から出たフロー1単位が終点にゲインの割合だけ入る。この拡張問題に対して，Wayne は最適フローの特徴づけと効率的解法を提案した。この発表では，Wayne による最適フローの特徴づけに関する定理の別証明を与える。

[5]. ネットワークフロー問題に対する実行可能性の判定方法について

*岩城雄大（福島大学），中山明（福島大学）

卒論へ向けて，ネットワークフロー問題に対する実行可能性を判定するアルゴリズムの研究をしており，現在，最大フロー問題におけるこの判定方法を研究した Aggarwal らの論文を中心に取り組んでいる。この問題は，各辺に容量が与えられたとき，ソースからシンクへフローを最大どれだけ流せるかを求める問題である。後者の問題は，古くから研究されており，多くの研究や強多項式アルゴリズムがある。現在取り組んでいる論文では，「プリフロー・プッシュ」アルゴリズムを土台に判定条件となる頂点の部分集合で極小となるものを探す研究を展開している。この発表では，これまで研究してきたことを報告する。

[6]. Tracking Network Transformation Process Through Network Centrality Measures

*M.M.Hakeem（東北大学）

Evolution of Networks is a continuous process. The transformation course can vary depending on the network type, size, structure, flow patterns, connectivity, clusters within and numerous other characteristics of particular network. The whole process of network transformation is complex and multidimensional as it involves simultaneously changing factors. The tracking mechanism or mapping process is complicated enough to be plausible with ease. Our objective is to understand the key factors of this process to map the changes within financial networks. The study is devoted to understand the tracking process of financial and trade networks. The aggregate networks of trade, investment and bilateral banking obligations of European Union (EU), Eurozone, and their large trading partners were used to understand the transformations due to external and internal influences. Centrality measures and visualization techniques were used to track the changes over time to understand the evolution of networks.

[7]. ベイジアンネットワークを用いた中学数学問題の理解に関わる要因評価について

*我妻貴仁（東北大学），鈴木賢一（東北大学）

中学数学の問題を生徒がどのような要因で理解して正答に至るかを，要因と問題の因果関係を導出することで明らかにする．分析にあたっては，実際に中学生に課題（アンケート）を課し，得られた 30 名程度の標本を用いてベイジアンネットワークを構築した．得られたネットワークにより，問題の正答／誤答がどのような要因によるのかが，確率の大小によって定量的に評価することができる．これにより，経験に基づく定性的な指導法ではなく，具体的かつ客観的な指導法を実現すること期待される．

[8]. ツリー構造をもつ道路ネットワークに対する通勤時刻選択問題

山下 祐欣，林 俊介（東北大学）

本研究では，ツリー構造をもつ道路ネットワークに対する通勤時刻選択問題の定式化と均衡解の解析を行う．具体的には，流量保存則，待ち行列発生条件，時刻選択に関する条件をそれぞれ相補性条件として定式化し，通勤時刻選択問題におけるユーザー均衡 (DUE) が無限次元の線形相補性問題として記述できることを示す．また，時刻を離散化することにより，有限次元の線形相補性問題として近似し，計算機で均衡解を実際に求める．さらに，ツリー型ネットワークとコリドー型ネットワークに対する均衡解との比較実験を行い，分岐がもたらす均衡解への影響を調べる．

[9]. 行列分割法を用いた通勤時刻選択問題の解法

*味野巧，林俊介（東北大学）

朝夕の通勤に伴う交通渋滞を解析するため，コリドー型交通ネットワークに対する出発時間選択問題が赤松らによって定式化され，それが山下によってツリー型に拡張された．しかしながら，これらのモデルでは無限次元の相補性問題として定式化されているため，計算機への実装には時間軸の離散化が必要となる．時間軸の分割数を細かくすればするほど，本来の解をより正確に近似できると考えられるが，それによって計算量も増大するため，大規模問題を解くための工夫が必要となってくる．そこで，本研究では行列分割法を導入することにより，既存の手法よりも効率的なアルゴリズムを開発することをめざしている．

[10]. 顧客の座席位置の選択行動を考慮した予約制御について

*小笠原 悠（弘前大学）

オペラや歌舞伎，スポーツ観戦では近年，オンラインで座席を指定する予約が可能になってきている．これらの業種は Revenue Management (RM) の応用先として知られているが，伝統的な RM の応用先である航空機やホテル等と比較して顧客の予約位置の制御はより重要になると考えられる．

本研究では従来の RM では注目されていなかったシアターやスタジアムなどの施設における顧客の座席位置の選択行動に注目した予約制御モデルを考える．本発表では最適な予約可能位置の近似計算手法とその特徴を紹介する．

チュートリアル講演

[S]. スコアリングモデルと与信ポートフォリオリスク管理の基礎

*木村和央（株式会社金融工学研究所）

金融機関（銀行）における信用リスク管理分野において、とりわけ数理科学的な色彩の強いスコアリングモデルと与信ポートフォリオリスクのシミュレーションモデルを取り上げ、実務的な観点も踏まえつつ、できる限り平易にその概要を説明します。回帰モデルを中心とした統計学やモンテカルロシミュレーションを少しでも手がけた方であれば、それがどのように金融機関実務に活用されているかを知る良い機会になると思われます。また、金融機関への就職を希望する学生諸氏においては、今後も数理科学と向き合っていくことの重要性、必然性に気づいていただけるような内容にしたいと思います。その他、みなさまにとって、何らかのヒントを1つでも持ち帰っていただけるようなチュートリアル講演にしたいと考えています。

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；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）

鈴木明宏（山形大学）

董彦文（福島大学）

東北大学片平キャンパス（エクステンション教育研究棟6階A講義室）

2016年11月19日（土）、20日（日）