



## 研究部会報告

### ● 数理モデルとその応用 ●

・第13回

日時：平成23年10月1日（土）14：30～17：00

出席者：11名

場所：金沢学院大学大学院サテライト教室

（〒920-0919 石川県金沢市南町3番1号 南町中央ビル6階）

テーマと講師、及び概要：

(1)「ゲーム論的アプローチによる不確実需要下でのサプライチェーン最適化」

西 竜志（大阪大学大学院基礎工学研究科）

サプライチェーン最適化では、複数の意思決定者の利害関係を考慮した計画の作成が求められている。本講演では、いくつかの実問題を紹介し、ゲーム論的アプローチの必要性について述べた。また、複数企業間生産計画の最適化や契約決定を内包した不確実需要下でのサプライチェーン計画の最適化アルゴリズムについて講演した。

(2)「錐計画と半無限計画におけるアルゴリズムと応用」  
林 俊介（京都大学大学院情報学研究科）

錐計画問題とは不等式制約を錐を用いた制約に置き換えたような問題であり、半無限計画問題とは無限個の不等式制約を持つような問題である。本発表では、これら2つの問題の基本的性質やアルゴリズム、応用について紹介するとともに、これらを組み合わせた半無限錐計画問題に対する最新の研究成果についても触れた。

### ● 食料・農業・環境における意思決定 ●

・第3回

日時：平成23年10月1日（金）14：00～17：30

出席者：22名

場所：広島経済大学立町キャンパス

テーマと講師、及び概要：

(1)「機器によるコメの美味しさ評価の現状」

三上隆司（株）サタケ技術本部総合技術開発室）

日本人の主食で、唯一自給できる穀物であるコメを

一定の美味しさでコメを顧客に届けることはコメ業界において重要なことである。その美味しさを数値化する技術や装置、そしてその評価値の活用方法について報告があった。この技術を応用することで、外食産業の和食店、洋食店、寿司店、丼店などへの「コメの向け先」を客観的に決定できるようになる。コメの食味判定による消費者でのコメ利用の変化について討議があった。

(2)「独自 SNS に可能性はあるか？」

登地 敬（株）中国新聞社経営企画局メディア開発部）

中国新聞社で開設された、facebook や mixi とほぼ同じ機能を備え、無料で登録・利用できるコミュニティサイト「ちゅーピーむら」について報告があった。こうしたサイトは SNS（ソーシャルネットワーキングサービス）と呼ばれるが、facebook が7億人を超える会員を抱え、すでに「世界標準」のような存在になっている状況下で、独自に開く SNS でどのようなサービスを目指しているのか、また、新聞社の他のメディアとの関連について討議があった。

(3)「クラウドコンピューティング～現状と将来」

三田衛一（株）ビーコンエヌシー取締役）

企業や団体でのインターネット利用が一般化・多様化し、いつでもどこでもだれでもインターネット上の情報資源を利用できる環境が整いつつある。企業や団体、自治体等で行っているクラウド・コンピューティングを活用したインターネット関連サービスの現状について報告があった。教育機関でのクラウド・コンピューティングの可能性について討議があった。

### ● 意思決定法 ●

・第17回

日時：平成23年10月1日（土）13：00～15：00

出席者：8名

場所：北海道大学 工学部

テーマと講師、及び概要：

(1)「住民参加型入札方式の制度設計とその可能性」

高野伸栄（北海道大学）

市民の信頼感の醸成のための住民参加型入札について、仮想工事及び実工事への適用事例からその可能性と問題点について論じられた。受注者プレゼンテーションに関する住民の評価構造、本決定方式がもたらす効果と必要条件及び問題点について明らかにされ、住民参加型意思決定法として様々な観点から議論が行わ

れた。

## (2)「AHPにおける重み順序評価関数を用いた一対比較の削減」

但野友美（北海道大学大学院情報科学研究科）

本研究では必ずしも代替案の重要度が必要ではない意思決定を想定し、未比較な部分を含む不完全な一対比較において現段階で最良代替案を求められるかを判定する関数を作成した。この関数を用いて、意思決定者が一対比較をする度に現在の一対比較で十分であるかを判定し、効率的に解を求める手法として比較支援法を提案した。

## ● サービスサイエンス ●

### ・第12回

日 時：平成23年10月14日（金）13：30～16：30

共 催：筑波大学大学院システム情報工学研究科

出席者：29名

場 所：筑波大学文科系修士A棟8A109教室

テーマと講師、及び概要：

### (1)「成熟社会における公共サービス施設の配置」

大澤義明（筑波大学）

地方財政の逼迫により、地域施設の見直しが各方面で検討されている。特に、高度成長時代での「施設をどのように増やすか」から、減少時代での「施設をどのように減らすか」へと、見直しの考え方が大きくシフトした。本発表では、全体の効率性向上や地域の格差是正を評価軸として、郵便局等、具体的な施設の設置の見直しと検討の事例を取り上げ、解説がなされた。

### (2)「サプライ・チェーン最適化の最新潮流ーリスク管理・人道支援を中心としてー」

久保幹雄（東京海洋大学）

サプライ・チェーン・マネジメントは、小売り・輸送・製造などのサービス部門を横断的に扱うためのサービス科学の一分野である。本発表では、サプライ・チェーンに対する最適化アプローチに焦点を当て、その中でもサプライ・チェーン・リスク管理と、大規模災害に対する準備と応答を扱う人道支援サプライ・チェーンについて、最新の研究動向を交えて解説がなされた。

### (3)「Smarter Healthcare～情報ベースの医療に向けて～」

稲岡則子（日本アイ・ピー・エム株）

近年、電子カルテ等の病院情報システムが、業務効

率化、質・安全性向上、患者サービスなどを目的としたツールとして導入されている。一方、様々な機器、センサー、システムから大量かつ多種類の医療情報が発生しており、それらを効率よく活用し、医療機関内のみならず関連ステークホルダーが情報連携・活用することが求められている。本発表では、いくつかの事例を交えながら、ICTの医療ソリューションへの活用が紹介された。

## ● サービス産業における最適化と意思決定 ●

### ・第4回

日 時：平成23年10月14日（金）16：30～17：30

出席者：8名

場 所：富士ソフト(株)本社ビル4階会議室

テーマと講師、及び概要：

### 「ロボットパートナーと見守りサービス」

久保田直行（首都大学東京システムデザイン学部・准教授）

本講演では、情報技術、ネットワーク技術、ロボット技術の融合に基づく、元気高齢者のための見守りサービスの事例を、ロボットのデモを交えながら紹介され、高齢者の見守りに必要なアクティブマイニングに関する方法論や高齢者にとって優しいコミュニケーションのかたちや、家庭用ロボットパートナーを普及させるためのビジネスモデルなどについて、議論が行われた。

### ・第5回

日 時：平成23年10月27日（木）13：00～16：40

出席者：26名

場 所：東北大学片平キャンパス エクステンション  
教育研究棟（会計大学院講義棟）6階 セミナー室

テーマと講師、及び概要：

### (1)「大規模データに基づいた救急医療の最適化を目指して」

石垣 司（東北大学大学院経済学研究科・講師）

本講演では、大規模な外傷データベースを用いた救急外傷患者の生命予後予測モデルに関する議論が行われた。生命予後予測モデルは医療施設の質の評価に用いられ、災害現場でのトリアージへの応用が期待されている。講演ではまず、基本的な生命予後予測モデルについて述べ、その後、予後に影響を与える因子の非線形性や階層性について議論が行われた。

### (2)「探索労力の最適配分について」

一森哲男 (大阪工業大学情報科学部・教授)

与えられた探索労力をどのように配分すれば目標物を効率的に発見できるかについて議論が行われた。目標物の存在確率が大きいほど、また、目標物の数が多いほど、より多くの探索労力を投入することが好ましい。しかし、目標物の発見の容易さや探索労力の総量制約も考慮に入れると、問題が複雑になる。この問題を定式化し効率的な解法のアルゴリズムを発表され、目標物を発見した時の処理労力も考慮したモデルについても議論された。

(3)「不確実・不確定要因をともなう多目的ボトルネック輸送問題」

石井博昭 (関西学院大学理工学部・教授/ハルピン工業大学理学研究科非常勤博士指導教官/大阪大学名誉教授)

本講演では、大災害の被災者のもとへ必要な物資を送り届ける状況を想定し、輸送時間の不確実性を確率的に、輸送路の存在可能性をファジィにより表現した輸送問題を取り扱い、物資の供給点と需要点双方に導入された満足度、輸送時間、輸送経路存在可能性の3要素に注目した多目的数理最適化モデルについて発表が行われた。

(4)「災害緊急時における商品計画配送システムに関する研究」

中島健一 (神奈川大学工学部・教授)

本発表では、本年3月に発生した東日本大震災の直後において、実際の小売業において行われた災害緊急時計画配送についての検証が行われた。まず始めに、通常の商品発注システムと計画配送システムについて比較が行われた。さらに計画配送期間中のPOSデータに基づいた分析を行い、災害緊急時計画配送システムにおける課題とその対策について考察および議論が行われた。

## ● 確率最適化モデルとその応用 ●

「DP 部会合同シンポジウム 2011」

(2011 年度部会第 5 回研究会, DP 研究会 (第 6 回)との合同開催)

・第 5 回

日 時:平成 23 年 10 月 14 日 (金) 14:00~16 日  
(日) 12:10

出席者:21 名

場 所:千葉大学西千葉キャンパス 理学部 1 号館 3

階 320 室

テーマと講師、及び概要:

(1)「有限状態マルコフ決定過程による CVaR の最小化:連続性とコンパクト性」

布和額尔敦 (千葉大院理)

本報告では、凸解析的アプローチによるリスク最小化問題について考察した。我々は、CVaR をリスク測度としてとらえ、その連続性とコンパクト性について調べるとともに、適切な条件下のもとで risk-optimal と deterministic risk-optimal 政策の存在定理を明らかにした。

(2)「Risk-optimization in finite state Markov decision processes with a constraint」

侯 平軍 (千葉大院理)

期待効用に関する制約条件下での割引総期待利得による CVaR 最小化問題について、ラグランジュ乗数法による解析的アプローチの考察を行った。元問題を、政策ごとの総期待利得に関する分布関数によって非線形計画問題に再構成し、ラグランジュ関数における連続性とコンパクト性の議論から最適政策の存在を明らかにした。

(3)「区間ベイズ手法と逐次抜き取り問題について」

堀口正之 (神奈川大工)

区間ベイズ手法による推移確率行列の区間表現とそれによって構成されるマルコフ決定過程の紹介をした。また、逐次抜き取り問題に区間ベイズ手法を適用し、最適政策に関する考察と計算例を示した。

(4)「MT システムによる麻薬常用患者に適した治療方法の判別」

○正道寺 勉 (日本工大院工, MOT), マユリー・チャイウット (KYOCERA KINSEKI (Thailand) Co., Ltd.)

現在、タイ王国では麻薬常用者が非常に多く、大きな社会問題になっているが、事前に麻薬常用患者に適した有効なリハビリテーション方法を指定するには至っていない。そこで、本研究では麻薬常用患者の属性を用いて、各患者に適したリハビリテーション方法を提案し、リハビリテーションコストと治療時間の削減を実現した。

(5)「2 項系列におけるフィボナッチ数列, 国際会議報告 (北京 NLMUA2011)」

岩本誠一 (九大院経済名誉), 木村 寛 (秋田県立大システム科技), ○安田正實 (千葉大院理)

フィボナッチ数列は様々な分野と関連して表れるが、ここでは2項系列における場合を紹介した。また、NLMUS2011(国際プログラム委員会委員兼務)について国際会議参加報告を行った。

(6)「順序線形空間に値をとる非加法的測度に対するLusinの定理について」

渡辺俊一(新潟大院自然科学)

順序線形位相空間に値をとる非加法的測度に対するLusinの定理の成立条件を見出す目的で、測度に対しいくつかの連続性の条件と順序線形位相空間に連続性を補う条件を付加することで測度の正則性を導く事が可能となり、その寄与によりLusinの定理の成立が言えることを結果として述べた。

(7)「先行順序付き合流可能運搬経路問題に対する近似解法」

○吉良知文(九大院数理), 岩根秀直(株富士通研究所)

本発表では、顧客間の先行順序、および車両が合流して分担作業を行うための複雑な制約条件が与えられた運搬経路問題に対して、「異なる探索空間を用意し、そこから本来の実行可能領域への写像を定義する」方法に基づく効果的な局所探索法を提案した。

(8)「動的計画の一般モデルと汎用ソルバー, 国際会議報告(メルボルンIFORS2011)」

藤田敏治(九工大院工)

様々な動的計画問題を統一的に表現するための動的計画一般モデルを提案した。このモデルは、一般推移法則のもとでの多段決定過程問題として定式化されている。また、一般モデルの形式で表現された問題を解くために開発中の汎用ソルバーについて、その基本構造を紹介した。加えてIFORS2011国際会議参加報告をした。

(9)「A minimal imbedding for associative dynamic programming with bitonicity」

阪口昌彦(高知大院総合人間自然科学)

両調性を持つ半群の利得系に対する有限期間最適化問題を考える。ここでは、これらの問題でdynamic programmingが利用可能であることを示唆する極小問題群への過去集積値による埋め込みについて、いくつかの半群で与えた。

(10)「A Sufficient and necessary condition of uncertainty distribution」

Zixiong Peng(Tsinghua University), ○Kakuzo

Iwamura(城西大学)

不確実空間は確率空間と可信性空間との自然な拡張としてBaoding Liuにより発見された。ここでは不確実空間から実数への写像である不確実変数の分布関数の特徴を述べた。

(11)「多期間船舶スケジューリングにおける近似動的計画法の適用」

小林和博(海上技術安全研究所運航・物流系)

多期間の船舶スケジューリング問題を動的計画問題として定式化し、それを近似的に解くための枠組みである近似動的計画法を適用した事例について報告した。特に、次期から最終期までのコストの和を表す価値関数を、線形計画を用いて近似する方法について述べた。また、数値計算による評価結果も報告した。

(12)「ある探索問題について」

菊田健作(兵庫県立大経営)

$[0, 1]$ 上の1点 $x$ が選ばれ、探索者はどの点を選ばれたか知らずにhigh-low探索を行う。区間内の点予想 $y$ を行うと $y > x, y = x, y < x$ のいずれかの情報を得る。この情報から再度予想を行いこれを繰り返す。探索者コストをギャップ $|y - x|$ の総和としこれを最小にしたい。論文紹介と今後の検討課題を述べた。

(13)「数理計画法による施設警備問題への一提案」

○宝崎隆祐(防衛大情報工), 森田修平(防衛大情報工)

この報告では、警備員に対する侵入者のスケジューリング問題を動的計画法を用いて解き、その後ゲーム理論やグラフ理論を適用して、警備員のより良い巡視路選択や経路決定手法に関する提案を行っている。研究には、施設警備の自動化への近年の趨勢を見据え、警備ロボット搭載のセンサー制御に関する問題も含まれている。

(14)「ギャラリー：軌跡--分数計画の極値解--」

岩本誠一(九大院経済名誉教授)

パラメトリック分数計画において極値と極値点の対が構成する軌跡のうち代表的な5つを中心にグラフィックで紹介した。

(15)「有限マルコフ決定過程~流動性リスク最小化モデル~」

○吉良知文(九大院数理), 藤田敏治(九工大院工), 植野貴之(長崎県立大経済)

マルコフ決定過程において、全期間のどの時刻 $n$ に対してもそれまでの利得の集積値が所与の区間 $I_n$

に収まる確率を最大化する流動性リスク最小化モデルを考える。拡大状態の導入による非負値乗法型の期待値最大化への帰着、また、種々の枝刈りが使えるなど通常のリスク最小化モデルより扱い易い性質をもつことを紹介した。

(16)「離散 Dynkin 公式によるマルコフ連鎖上の最適停止問題の単調性と Bruss のオッズ定理」

穴太克則（芝浦工大システム理工）

離散版生成作用素、離散版 Dynkin 公式を導入し、これによりマルコフ連鎖上の最適停止問題の解法を考え、Chow-Robbins-Siegmund の単調性を捉え直す。これを Bruss の Odds Theorem の証明に適用する。Bruss の証明はとても技巧的であるが、よりシンプルに解けることを示した。

## ● 待ち行列 ●

・第 228 回

日 時：平成 23 年 10 月 22 日（土）14：00～17：00

出席者：28 名

場 所：京都大学工学部総合校舎 213

テーマと講師、及び概要：

(1)「反射型ランダムウォークを用いた M/M 型最小待ち行列選択式モデルにおける定常分布の漸近解析」

小林正弘\*（東京理科大学）、佐久間 大（広島商船高等専門学校）、宮沢政清（東京理科大学）

講演では、定常不等式と複素解析に基づく手法により、3 本以上の待ち行列をもつ M/M 型最小待ち行列選択式モデルにおける定常系内容数分布の裾減衰率が新たに示された。

(2)「ランダムウォークの脱乱択化---確率と計算」

来嶋秀治\*（九州大学）、古賀健太郎（ファナック）、牧野和久（東京大学）

本講演では、グラフ上を多数のトークンが巡回することで得られる分布によって、ランダムウォークの定

常分布を再現しようとする決定的過程、ロータールーターモデルに関する最近の研究動向と今後の展望について紹介がなされた。

## ● OR 横断若手の会 ●

・第 10 回

日 時：平成 23 年 10 月 29 日（土）

出席者：19 名

場 所：京都大学 数理解析研究所 110 号室

テーマと講師、及び概要：

(1)「計算資源マーケットにおける非協力的戦略の数理解析モデリングと経済学的分析」

岡家 豊（大阪大学）

計算資源（CPU サイクル等）を一般個人が自由に売買できるマーケット（「計算資源マーケット」と呼ぶ）をインターネット上に構築し、そのようなマーケット上における非協力的な計算資源を考慮に入れた、利用価格の均衡状態とダイナミクスに関する研究成果が報告された。新たな経済活動の基盤構築を目指すという意味でも将来性の感じられる大変興味深い発表内容であった。

(2)「湖水観測地点の配置問題」

原口和也（石巻専修大学）

（※佐藤祐一（滋賀県琵琶湖環境科学研究センター）との共同研究）

複数の目的および制約の下、多くの湖沼では定期的に水質観測が行われており、観測地点の配置問題を最適化問題として定式化することができる。このように定式化された問題に対して反復局所探索法に基づくアルゴリズムを設計し、現実の琵琶湖の状況に即して計算実験を行った結果が紹介された。「琵琶湖の水質調査」という現実に必要とされる問題に対して OR の手法を適用し、その成果を紹介するという意味でも、大変実用的かつ有意義な研究成果であった。