政策研究センター
リサーチ・プロジェクト
成果報告書

	氏名	職名	所属
申請者(リーダー):	土谷隆	教授	政策研究大学院大学

リサーチ・プロジェクト名:

(和文)	政策科学におけるOR的手法の展開
(英文)	Operations Research for Political Science

期間:

2013/4/1 から 2015/3/31 2年間

研究組織:

	氏名	職名	所属機関・部局名	摘要(変更等を記入)
リーダー	土谷隆	教授	政策研究大学院大学	
分担者1	大山達雄	教授	政策研究大学院大学	
分担者2	諸星穂積	教授	政策研究大学院大学	
分担者3	池上敦子	教授	成蹊大学理工学部	
分担者4	田辺隆人	取締役	NTTデータ数理システム	
分担者5	荒川俊也	准教授	愛知工科大学	

リサーチ・プロジェクトの目的

本研究は、政策科学への展開を意識して戦略的にORの研究を進める事を目的とし、2つの側面からなる。一つ目は、最適化やシミュレーション、統計科学等の数理的方法論の展開、そして二つ目はその実際問題への適用である。両者は学問としてのORの両輪である。方法論としては、錐線形計画法と確率計画法について研究し、錐線形計画に基づいて現在の確率計画法を拡張することを目指す。錐線形計画問題は、線形計画問題における第1象限をあるクラスの凸錐に置き換えて拡張した数理計画問題で、21世紀の線形計画問題ともいわれる重要な問題である。本研究では、大規模で悪条件な錐最適化問題を解くためのアルゴリズムと錐線形計画によるモデリングの技法について研究する。さらに、これに結び付けて、リスク管理の上で重要な、確率計画法のためのモデリングと解法の研究を行う。確率計画法は、さまざまなシナリオを想定した上で平均的、あるいはミニマクスの意味で最適な解を求める最適化手法である。これに、錐線形計画を活用することは興味深い研究テーマである。現実の問題については、

1. 福島第一原発の事故以来問題となっている電力需給およびネットワーク制御の問題
2. 医療・介護に関するスタッフスケジューリング
3. 老朽化した施設の最適補修計画
4. その他、OR的手法が有効に活用できる政策科学上の問題

を取り上げ、上記の確率計画法、錐線形計画法を中心とする最適化、シミュレーション、時系列解析等、OR的手法を活用して政策立案、政策提言に活用することを目的として研究を進める。

研究成果の概要(800字以内):

本年度は、現実に密接に関係する課題として「最大電力需給の解析」、そして、基礎的な方法論として、「弱実行不能半正定値計画問題の構造」について研究を進めた。最大電力需給の解析については、2012年度内閣府需給検討委員会で公開された、2009年から2011年の3年間の9電力会社の夏季1時間毎の電力需給量の時系列データを気温をはじめとする諸条件で説明することを試みた。そして、各年ごとに、夏季平日晴天時の(一日の)最大電力需給量が(その日の明け方の最低電力需給量)、(その日の最低気温)、(その日の最高気温と最低気温の差)の3つを説明変数とする簡単な線形回帰モデルで説明できることを見出した。この結果により、気候条件や経済の影響を除いて年ごとの電力需給の構造を比較することが可能となった。解析の結果、震災を契機として、電力需給の構造が2009年、2010年と2011年でははっきりと変化し、2011年の夏にはそれまでと比較して、東京電力管内で10%強、関西電力管内で5%強の電力需要の減少が起こったことが明らかとなった。また、中部電力管内においては、自動車関連産業が電力需給の動向に大きく影響を与えることが示唆された。弱実行不能半正定値計画問題の構造の解析においては、問題の実行可能領域の無限方向錐の階層的分解が解析のカギとなることを見出し、この分解を用いて、弱実行可能半正定値計画問題が共通に有する構造を明らかにした。さらに、この分解を用い、与えられた半正定値計画問題が強実行可能、弱実行可能、弱実行不能、強実行不能のいずれであるかを示すアルゴリズムを提案した。また、確率計画法について、電力供給や農業分野への適用を念頭に、基礎的な事項のサーベイを行った。

研究成果:

別紙((成果報告書(研究成果一覧))に記入

その他、研究成果として特記すべき事項:

(適宜拡大)

研究成果一覧:

(発表予定を含む。但し、投稿中、投稿準備中は除く。別紙一覧でも可。)
(必要に応じて適宜追加)

論文: 5 件　　うち、査読付き 4 件

	著者	標題	雑誌名 /所収図書の編者・図書名・出版者等	巻・号 /章・節	発行年	開始 ページ	終了 ページ	査読 (有=1)
1	S. Kakihara, A.Ohara, T. Tsuchiya	Curvature integrals and iteration complexities in SDP and symmetric cone programs	Computational Optimization and Applications		2013		-	1
2	T. Kitahara and T. Tsuchiya	A Simple Variant of the Mizuno-Todd-Ye Predictor-Corrector Algorithm and Its Objective-Function-Free Complexity.	SIAM Journal on Optimization	23	2013	1890	- 1903	1
3	土谷隆	内点法・情報幾何・最適化モデリング	統計数理	61	2013	3	- 16	1
4	秋田博之・池上敦子	ナース・スケジューリングにおける部分問題実行可能解空間のネットワーク表現	統計数理	61	2013	79	- 95	1
5	B. Lourenco, M. Muramatsu and T. Tsuchiya	A structural geometrical analysis of weakly infeasible SDPs	(Completed on November, 2013, submitted to Mathematics of Operations Research)				-	
							-	
							-	

図書: 0 件

	著者・編者	図書名	出版者	発行年	総ページ数
1					
2					

口頭報告等: 3 件

	報告者等	論題	学会・研究会名等	報告年月日	開催場所
1	荒川俊也・土谷隆	電力需給量の検討とモデル化に関する考察	計測自動制御学会システム・情報部門学術講演会	2013/11/19	滋賀
2	Takashi Tsuchiya	Information geometry of conic programming and interior-point methods	Hot Topics Workshop on Jordan Theory, Analysis and Optimization	2013/5/13	Daejeon, Korea
3	Takashi Tsuchiya	A structural geometrical analysis of ill-conditioned semidefinite programs	The 9th International Conference on Numerical Optimization and Numerical Linear Algebra	2013/9/14	長春、中国