

Title	SOME APPLICATIONS OF STOCHASTIC PROGRAMMING TO NETWORK PROBLEMS
Author(s)	塩出, 省吾
Citation	
Issue Date	
Text Version	ETD
URL	http://hdl.handle.net/11094/1715
DOI	
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/repo/ouka/all/>

【1】

氏名・(本籍)	しよ 塩	で 出	しよ 省	ご 吾
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	6722	号	
学位授与の日付	昭和60年3月4日			
学位授与の要件	工学研究科 応用物理学専攻 学位規則第5条第1項該当			
学位論文題目	ネットワーク問題への確率計画法の応用			
論文審査委員	(主査) 教授 西田 俊夫 教授 手塚 慶一 教授 杉山 博 教授 山本 稔			

論 文 内 容 の 要 旨

本論文はネットワーク問題への確率計画法の応用に関する研究をまとめたものであり、5章からなっている。

第1章では、本論文で用いられる確率計画法の概念および基本的な手法および考察対象とするネットワーク問題の概要を述べている。

第2章では、部分的に確率的制約条件を持つ期待値モデルについて、それを有限回の反復で解くアルゴリズムを与えている。

第3章では、需要量がランダムな輸送問題に確率計画法を応用し、2段階定式化を行ない有限回の反復で最適解に導くアルゴリズムを与えている。

第4章では、弧に付与されているコストがランダムな最小スパンニング・ツリー問題について2つのタイプの問題を論じている。1つは、全コストが与えられた資金を超えない確率があるレベル以上であるという確率的条件の下で最適なスパンニング・ツリーとコストを求める問題であり、もう1つは、上と同じ確率的条件の下で最適解を与える確率レベルまで求める問題を考えている。この二つの問題に対して同じ多項式オーダーの計算時間で最適解を見つけるアルゴリズムを提案している。

第5章では、需要点の位置と重みがランダムな場合について4つのタイプの設備配置問題を考察している。最初の2つは情報の価値に関するものである。まず最初にサンプル情報の期待価値(EVSI)を計算する問題を扱っている。即ち需要点の重みが平均未知・分散既知の正規分布に従う場合のEVSIを計算し、さらにサンプルの大きさの変化に対するEVSIの値の単調性を示し、サンプリングの費用も考慮した時の最適なサンプルの大きさを求めている。つぎに重要点の位置と重みが確率的にしか知ら

れない場合の完全情報の期待価値 (E V P I) を求めている。以上の2つは最適解を求めるのではなく、情報の価値を計算するのが目的で、残りの2つは最適解を求めるのが目的である。まず需要点の重みがランダムな場合にコスト制約を満足する確率を最大にする解を求めている。特に直角距離の場合について、多項式オーダーの計算時間で最適解を見つけるアルゴリズムを与えている。最後に、位置が不確実な場合のミニマックス型の設備配置問題で各需要点の位置が矩形上で一様又は2分された矩形上で一様な場合についてパラメトリックに最適解を求めている。

論文の審査結果の要旨

種々の量が確率的に変動するネットワーク問題にも確率計画法は従来から応用されているが、多項式オーダーで有限回の反復により最適解を具体的に与えるアルゴリズムはあまり開発されていない。

本論文はこのような確率計画法を応用したネットワーク問題の具体的な解を与えるアルゴリズムの開発を目的としており、さらに情報の価値という概念を導入してそれを議論している。その主要な結果を要約すると次の通りである。

- (1) 部分的に確率的条件を持つ最適化問題を効率的に解くアルゴリズムを与えている。
- (2) 輸送問題において需要量がランダムなことより起こる供給量との差に対するペナルティを考慮して2段階定式化し、効率的なアルゴリズムを与えている。
- (3) 弧に付与されているコストがランダムな場合に確率的条件を持つ最小スパンニング・ツリー問題と、需要点の重みがランダムな場合に満足確率を最大にする設備配置問題に対して多項式オーダーの計算時間で最適解を見つけるアルゴリズムを提案している。
- (4) 需要点の重みと位置がランダムな設備配置問題に確率変数に関する2つの情報の価値、即ち完全情報の期待価値とサンプル情報の期待価値を導入し論じている。

以上のように本論文は、確率的なネットワーク問題への確率計画法の応用について多くの新しい知見を与えたもので、数理工学の理論と応用に寄与するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。