

氏 名	Norberto Navarrete, Jr. ノルベルト ナバレテ 二世
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	工 博 第 706 号
学位授与の日付	昭 和 56 年 3 月 23 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 5 条 第 1 項 該 当
研究科・専攻	工 学 研 究 科 数 理 工 学 専 攻
学位論文題目	Studies on Robust Methods for Multicriteria Decisionmaking with Nonquantitative Information (非定量的な情報による多重規範意思決定のためのロバストな方法 に関する研究)
論文調査委員	(主 査) 教 授 三 根 久 教 授 得 丸 英 勝 教 授 長 谷 川 利 治

論 文 内 容 の 要 旨

工学の諸分野において現れる各種の設計問題や、都市計画、地域計画、国土計画などの計画問題は、多くの場合、いくつかの代替案から最良と思われる実施案を1つ選び出すという意思決定過程として表現される。ところが、意思決定のための基礎となる情報、選好関係および決定のための評価規範について従来なされた解析法は必ずしも現実の問題に対して妥当であるとは云えなく、なお活発な研究が進められている現状である。

本論文は、意思決定の基礎をなす情報がいくつかの属性を有するような多重規範の意思決定過程を対象とし、情報それ自身も定量的に表現されないような、質的な情報構造をもつ多重規範意思決定問題解決のためのロバストな手法を開発するために行った研究成果をまとめたものであって、緒論、結論を含めて6章からなっている。

第1章では、意思決定に関する在来の研究成果を概観するとともに、多重規範意思決定に関する問題点を指摘し、本研究の目的を明らかにしている。

第2章では、順位付け問題の基礎となる選好関係について考察し、対象とする代替案に必ずしも完全順序が付けられないような場合にも、与えられた選好関係によって各代替案の相対的位置を示す指標を新たに定義し、それによってすべての代替案を好ましが減少する順序に並べることでできる順位付けの方法を提案している。さらに対象とする代替案に複数の属性が付随しており、それぞれの属性について選好関係が与えられている場合を考察し、それらの属性に関する情報を統合することにより、代替案の相対的位置を表わす指標を与える方法を提案している。

第3章では、前章における選好関係に対する仮定をさらに一般化して、意思決定者の主観的判断に伴なうリスクを考慮に入れた多重水準選好関係の概念を導入し、その性質を詳しく調べている。さらに、その多重水準選好関係に基づき代替案の順位付けを行う逐次的方法を前章の順位付け法を拡張することにより提案し、実例を用いてその有効性を確認している。

第4章では、選好およびその基礎となる情報に含まれるある種の不確実さ、あいまいさを取り扱うために、L. Zadeh の“あいまい集合”の概念を意思決定のモデルに導入すべきことを指摘し、あいまい選好関係を新たに提案している。次にこのあいまい選好関係に基づいて、優越集合の概念を用いた意思決定法を提案し、実例によって本方法の妥当性を確かめている。

第5章では、言葉で表現された多重評価規範に基づいて意思決定を行う方法を論じている。この問題では、あいまいで質的にしか表現されなく、代替案を採用したときの効果に関しても主観的表現しかできなく、いくつかある評価規範の相対的重要度および効果に関する選好の表現も単に質的に記述されているだけである。このような局面で、1つの代替案についての評価規範ごとの選好を数量化したり、全体としての選好を統合したりする際のリスクの主観的度合を表すために、第3章で論じた多重水準選好の順位付け方法が適用できることを明らかにしている。具体的決定法として、まず各評価規範に関する主観的選好および規範間の相対的重要度に基づいて、それらを統合する。つぎに、統合された選好関係に基づいて第3章の方法を用いて順位付けを行うのである。本方法はその性質上柔軟であって、プロジェクトの実現可能性を評価するような計画の初期の段階においてとくに有効な手法となっている。

最後の章では、本研究で得られた成果を要約すると共に、その成果についての評価を与えている。さらに、将来の研究課題についても言及している。

論文審査の結果の要旨

工学の諸分野において現れる設計問題や、計画問題は、いくつかの代替案のなかから最適な実施案を選び出すという意思決定問題として定式化されることが多いが、一般には対象とする代替案には複数の属性が付随しているため、多重評価規範を導入する必要がある、また意思決定の基礎になるデータに不確実性が存在すること、情報そのものが必ずしも定量的に表現されないことなどを考慮しなければならない。

本論文は、このような質的情報に基づいた多重規範意思決定問題に対するロバストな解法を提案したものであって、得られた主な成果は次の通りである。

(1) 対象とする代替案に関して、意思決定の基礎となる選好関係に必ずしも推移律など通常仮定される条件が成立せず矛盾が生じている場合に対して、選好関係に関するグラフ構造に着目して各代替案の相対的位置を示す新しい指標を導入し、これによってすべての代替案を最も好ましいと思われるものから好ましさの減少する順に並べることができるような順位付け法を提案した。

(2) 次に、多重規範が存在する場合を取上げ、各規範ごとの選好に関する情報を統合するような新しい選好関係を構成する方法を提案し、その選好関係に基づいて定義される代替案の相対位置を表わす指標を用いた新しい順位付け法を確立した。

(3) さらに、上述の選好関係を一般化して意思決定者の選好に関する主観的判断によるリスクから導かれる多重レベル選好を考慮した代替案の順位付けの逐次的方法を提案した。この方法は上に述べた方法の拡張となっている。

(4) 通常、選好関係は単なる2項関係で表されるが、実際問題では選好に関しある種の不確実さ、あるいはあいまいさが存在する場合がよく起る。そこで、このような状況を表現する手段として、L. Zadeh

の提案したあいまい集合の概念が利用可能であることを指摘し、新たにあいまい選好関係を導入したが、これは在来提案された種々の選好関係を包含するものであることを明らかにした。

(5) 上記のあいまい選好関係を用いることによって、あいまいさを伴う意思決定問題に対して優越集合の概念に基づく新しい意思決定方法を提案し、実例を用いて本方法の妥当性を確かめた。

(6) さらに、意思決定の基礎となる情報も不確実、あいまいで、質的にしか表現されておらず、代替案を採用したときの効果、各規範の相対的重要度および各規範に関する選好の度合などが、必ずしも定量的ではなく定性的に表現される場合を取上げ、上に述べた方法を組み合わせることによって2段階からなる順位付け法を提案した。この方法は、現実問題に対する初期の意思決定段階においてとくに有効な手法となっている。

以上要するに、本論文は従来の意思決定問題の設定をより実際の局面に適合するよう拡張し、そのような問題に対するロバストな意思決定法を提案したものであって、實際上、学術上寄与するところが少ない。

よって、本論文は工学博士の学位論文として価値あるものと認める。