

学 位 論 文 題 名

問題定義／数理モデルの記述を支援する
事例データベース・システムに関する基礎研究

学位論文内容の要旨

これまでの OR/MS 手法を活用する DSS やそれに関連するモデル管理の研究では、意思決定の上流工程に生まれる知識・ノウハウである物理的世界の問題領域に関する情報の記述は重要視されず、モデリング言語のような数理モデルの記述に関する研究に比べて格段に遅れている。DSS の応用において、意思決定への関係者の意思疎通に困難がある、意思決定に関わる数理モデルに対する認識・理解・選択が難しい、数理モデルの解析に必要な実際問題への依存状況の判断が容易でない、などの事情はそれを主な要因として生じている。

意思決定の上流工程に生まれる知識・ノウハウを蓄積し再利用すれば、意思決定の効率性や品質を高めることができ、高度な DSS を促進することができると考えられる。そのため本研究では、物理的世界の問題領域に関する情報を記述する基礎理論並びにその実現方法を確立することを目指して、問題定義と数理モデルの記述を独立にし、結合条件によってその両方を対応付ける構造化した記述形式を設計した。その成果を活用し、かつ、意思決定に関する既存の知識やノウハウを蓄積・再利用するために、①事例編集のためのプロジェクトを作成・保存する機能、②事例の検索や書き込みのためのトップダウンならびにボトムアップ方式、③検索情報を再利用するためのコピー・バッファ、④事例編集のためのワークスペースのような基本構成・機能等を有する問題定義／数理モデルの記述を支援する事例データベース・システムを考案し、関係データベースとオブジェクト指向技術を活用しプロトタイプ・システムを試作した。それによって、本研究の有効性として、①モジュール化された問題定義／数理モデルの記述の高い拡張性、②蓄積される事例の高い再利用性、③問題定義と数理モデル記述の独立性、④複雑なデータを意味的なまとまりを単位として操作できるユーザ・インタフェースの効率性、⑤事例の再利用による問題定義／数理モデル作成の作業の効率化が検証された。以上により、本研究は次の 4 つの成果を得た。

第一に、意思決定の上流工程で意思決定に関する知識やノウハウを記述・蓄積・再利用する一方式を確立した。

第二に，事例データベースに基づく DSS の可能性を示した。

第三に，数理モデル作成の支援の 1 つの方式を示した。

第四に，問題定義をもとにして意思決定プロセスの全般活動を融合する方法を示した。

学位論文審査の要旨

主査	教授	関口恭毅
副査	教授	小島廣光
副査	教授	木村俊一
副査	教授	鈴木良始
副査	助教授	園信太郎

学位論文題名

問題定義／数理モデルの記述を支援する

事例データベース・システムに関する基礎研究

経営における情報技術の活用は近年ますます高度化し、加えて、経営は地球規模の激しい競争下にある。その環境も複雑化・多様化しており、知識やノウハウを効果的・効率的に創造・蓄積・活用していかに適切な意思決定を可能にするかが、重要な経営課題となっている。そのため数理的手法を活用する意思決定支援システム（DSS）やそのモデル管理に関する研究も活発に行われているが、これまではモデル記述言語のような数理モデルの記述に関する研究が中心であり、物理的問題領域の分析結果の記述に関する研究はほとんどない。そのような記述には意思決定の上流工程で生み出される知識・ノウハウを含み、その欠如は DSS の応用上の次のような問題を生じている：数理モデルと実際問題との対応関係の把握が難しい、意思決定者自身が数理モデルを認識・理解・選択することは難しい、意思決定の関係者（意思決定者、DSS や数理モデルの開発者など）の間の意思疎通が十分でない。

このような状況に鑑み、本論文では、意思決定の上流工程で生み出される知識・ノウハウの創造・蓄積・再利用を改善することによって、高度な意思決定支援を促進し、意思決定の品質や効率性を高めることを志向し、物理的問題領域の記述方法に関する基本方式並びにその情報システムへの実現方法を確立することを目的としている。

本論文は6つの章と付録から成る。第1章は序論であり、上述のような本研究のスタンスと目的を述べている。第2章は先行研究のサーベイであり、物理的問題領域の記述である「問題定義」に注目する本研究の独自性と重要性を明らかにしている。第3章では実体－関連モデルを一般化した汎実体－関連モデルによる問題定義／数理モデルの記述方式を構築し提案している。具体的には、問題定義と数理モデルの記述を独立にし、これら2つの記述を「結合条件」によって対応付けることを提案して、インプレメンテーション可能な構造化した記述形式を構築している。意思決定問題やその定式化に関する既存の知識やノウハウを蓄積・再利用し、新しい知識・ノウハウの創造を促進することを目指して、第4章ではこの記述形式を利用する事例データベース・システムを検討し、そのシステム・アーキテクチャを提案している。これは具体的には、①事例編集のためのプロジェクトを作成・保存する機能、②事例の検索や書き込みのためのトップダウンならびにボトムアップ方式、③検索情報を再利用するためのコピー・バッファ、④事例編集のためのワークスペース等の基本構成・機能等の特徴を有する。第5章にはこの事例データベース・システムのプロトタイプ・システムがシステム構造を中心に述べられ、関係データベースとオブジェクト指向技術のインプレメンテーション技術としての得失が論じられている。尚、開発したプロトタイプ・システムの複数の事例に対する試用例が第4章に述べられている。第6章は成果のまとめであり、付録は開発したプロトタイプ・システムの操作に関する解説である。

これらの記述により本論文は、提案した問題定義／数理モデルの記述形式ならびに事例データベース・システムの、①モジュール化された問題定義／数理モデルの記述の高い拡張性、②蓄積される事例の高い再利用性、③問題定義と数理モデル記述の独立性から得られる記述の柔軟性、④複雑なデータを意味的なまとまりを単位として操作できるユーザ・インタフェースの効率性、⑤事例の再利用による問題定義／数理モデル作成の作業の効率化などの有効性を明らかにしている。

以上のように、本論文は意思決定の上流工程を重視する立場から、そこで生み出される知識やノウハウを記述・蓄積・再利用する一方式、ならびに、問題定義／数理モデル構築を支援する事例データベース・システムの一構成方式とそのインプレメンテーション技術を確立することによって、意思決定支援の高度化を可能にしたものであり、博士（経営学）の学位を授与するに十分な学術的貢献を有すると判断する。