

Title	問題解決オントロジーの構成と利用に関する研究
Author(s)	瀬田, 和久
Citation	
Issue Date	
Text Version	ETD
URL	https://doi.org/10.11501/3143949
DOI	10.11501/3143949
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

氏名	瀬田和久
博士の専攻分野の名称	博士(工学)
学位記番号	第13835号
学位授与年月日	平成10年3月25日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 工学研究科電子工学専攻
学位論文名	問題解決オントロジーの構成と利用に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 溝口理一郎 (副査) 教授 西原 浩 教授 元田 浩

論文内容の要旨

本論文は、問題解決システムを開発する際の基盤となる問題解決オントロジーの構成と利用メカニズムに関する研究をまとめたものであり、問題解決オントロジーの構成原理と基本構成の明示化、基本構成に基づいた問題解決オントロジーの定式化、さらに、問題解決オントロジーに基づくシステムの開発を通じた問題解決オントロジーの有効性、および評価について述べた、以下の6章をもって構成されている。

第1章は序論であり、オントロジーをソフトウェアの開発工程を支える基盤概念として位置づけ、問題解決システムの開発に関わる本研究の背景、目的および工学上の意義について述べている。

第2章では、問題解決オントロジーの基本構成と問題解決オントロジーが定める公理について述べている。

問題解決オントロジーを構成するにあたって本研究では、オントロジーとモデルの関係を詳細に分析している。オントロジーは対象をモデル化する際の規約であり、モデルはオントロジーが定める公理によってその整合性が保証される。問題解決過程を表現するモデルとして、(I) 問題解決過程の記述のモデルと (II) 問題解決過程の意味を表すモデルを設定している。そして、この二つのモデルに対する規約として、問題解決オントロジーが定める三つの公理 ((I) 統語論的公理, (II) 概念レベル公理, (III) 語用論的公理) を明らかにしている。

第3章では、問題解決オントロジーを基盤としたシステム、概念レベルプログラミング環境 CLEPE (Conceptual Level Programming Environment) について述べている。

CLEPE にはオントロジー構築支援環境としての側面と、問題解決モデル記述環境としての側面がある。まず、オントロジーを構築するオントロジーオーサの側面から、オントロジーとモデルの関係について考察しメタモデルとしてのオントロジーの役割について述べている。そして、問題解決モデル記述環境の側面から、本システムの基本思想について述べ、問題解決オントロジーに基づいて実現される問題解決モデル記述環境について概観し、第2章で明らかにした公理に基づいて、問題解決オントロジーに整合した問題解決モデルの記述/実行が可能になることを示している。

第4章では、3章で述べた CLEPE の問題解決モデル記述環境の側面についてより詳細に、問題解決モデルの再構成メカニズムについて述べている。

まず、本研究で対象とする問題解決モデルの構成と、それぞれのモデルが持つ能力を整理している。次に、問題解決オントロジーに基づいて問題解決モデルを再構成するためのメカニズムをシステムの内部的な構成と対応付けて説

明している。さらに、本研究で開発したプロトタイプシステムの動作について述べている。

第5章では、関連研究と比較し本研究の位置づけを行っている。

第6章では、本研究で得られた主な成果をまとめ、今後の展望を述べている。

論文審査の結果の要旨

知識ベースシステムを開発するための基礎となるオントロジーの構成原理、利用メカニズムを明らかにすること、ならびに、オントロジー記述言語を開発することは、知識処理技術全般を支えるオントロジー工学的見地から大変意義の深いことである。本論文は、知識ベースシステムの開発工程全般を支える概念としてオントロジーを位置づけ、特に、問題解決システムの開発を支える概念としての問題解決オントロジーの構成原理を明らかにすると共に、オントロジー記述言語、及びオントロジー開発環境の開発を通じて、問題解決オントロジーの有効性について検討したもので、得られた主な成果を要約すると次の通りである。

- (1)オントロジーとモデルの関係について詳細に分析し、オントロジーの役割を明らかにしている。
- (2)(1)の分析結果に基づいて、問題解決オントロジーの基本構成を明らかにすると共に、その基本構成を反映した問題解決オントロジー記述言語 TOL の開発を行い、オントロジーに対するモデルの整合性を検証する機構を実現している。
- (3)問題解決オントロジーが定めるべき規約として、(a)統語論的公理、(b)概念レベル公理、(c)語用論的公理を明かにし、スケジューリングタスクタイプを具体的対象にして問題解決オントロジーが定める公理を TOL を用いて定式化している。
- (4)問題解決オントロジーと問題解決モデルの構築を支援する概念レベルプログラミング環境CLEPE を実現し、問題解決オントロジーに基づいて実現可能となる支援内容を明らかにしている。(a)問題解決オントロジーの構築を支援する環境では、対象とするタスクタイプに固有の問題解決オントロジーの整合性を検証し、不具合を指摘できるような環境を実現している。(b)問題解決モデル記述環境では、日頃計算機に馴染みのないエンドユーザが問題解決過程を容易に記述でき、その実行過程をエンドユーザの概念レベルで確認できるような環境を実現している。さらに、この環境では問題解決モデルの不具合を指摘できるような機能が実現されている。これら(a)(b)で実現されている機能は、オントロジーとモデルの関係を明確にすることで実現可能となるものである。
- (5)問題解決モデルには、(a)問題解決の記述を表すモデルと、(b)その意味内容を表すモデルがある。問題解決オントロジーに基づいて、問題解決の記述を表すモデルから、その意味を表すモデルへ変換するメカニズムと、その際に利用される問題解決オントロジーの役割を明確にしている。そして、具体的対象として13のスケジューリングタスクを対象に、上述の2つのモデルの間の変換の連続性が実現されることを確認し、問題解決オントロジーの有効性を示している。

以上のように、本論文は問題解決オントロジーについて詳細に分析し、その構成、内容、役割、能力、モデルとの関係、利用メカニズムを明らかにすることによって、問題解決オントロジーの有効性を示しており、得られている成果はオントロジー工学ならびに知識工学に貢献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。