Osaka University Knowledge Archive

Title	概念階層比較手法に基づくオントロジー洗練及び拡張支援システム
Author(s)	増田, 壮志
Citation	大阪大学, 2019, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.18910/72401
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

様式３

論　文　内　容　の　要　旨

氏　名　（　　増田　壮志　　）	
論文題名	概念階層比較手法に基づくオントロジー洗練及び拡張支援システム

論文内容の要旨

本論文は、筆者が大阪大学大学院工学研究科電気電子情報工学専攻在籍中に行った、概念階層比較手法に基づくオントロジー洗練及び拡張支援システムに関する研究をまとめたものであり、6章より構成される。

第1章では、本研究の背景及び概要を述べる。

第2章では、オントロジーを構成する概念及び概念間関係について述べ、オントロジー構築についての導入をする。次に、オントロジー洗練及び拡張支援システムに関する既存研究について述べる。その上で、既存の洗練手法の限界を明らかにし、本研究の位置づけを行う。以上の内容に加え、構築推奨基準として着目した「クラス分類観点の同一性」と、本論文で提案する各手法の基となる「概念階層同士の相似性」について述べる。

第3章では、洗練段階のオントロジーに対する洗練支援手法として、上位下位関係に着目して概念階層を比較する手法について述べる。本手法の利用によって、概念階層毎に特殊化の詳細度がバランス良く定義されるような洗練提案が行われる。評価実験の結果、検出された洗練箇所の約8割に対して、適用すべき提案を少なくとも一つ提示できることを確認した。この結果から概念階層比較によるオントロジー洗練支援の可能性が示唆された。

第4章では、分類観点毎に兄弟概念を併せて概念階層を比較し、概念定義に関する包括的な情報を洗練者に提示する手法について述べる。3章の手法では、比較対象が局所的なものとなっていたが、4章では、分類観点毎に概念階層を包括的に比較する。本手法によって、オントロジー洗練者は、システムによる洗練提案の適用可否判断をより広い範囲の概念定義の情報を考慮しながら行うことが可能となった。

第5章では、構築途中段階のオントロジーを対象としたオントロジー拡張支援手法を提案する。本拡張支援手法は、概念間関係の定義が不十分な構築途中段階のオントロジーを対象に、新規の概念間関係の追加提案を行うものである。本章で提案する手法は、概念階層の比較手法に加え、Web上のデータから得られる関係を利用する。本システムを利用することによってオントロジー洗練者は、概念間関係の定義が不十分なオントロジーでも結ぶべき概念間関係の提示を受けることが可能となる。さらに、JSTシソーラスの生命科学分野を基に構築が進められているオントロジーを用いて評価実験を行い、オントロジー拡張支援手法の有用性を確認した。

第6章では、本研究全体を通して得られた主な成果をまとめ、本論文を総括する。最後に今後の展望について述べる。

様式 7

論文審査の結果の要旨及び担当者

氏　名　（　増田　壮志　）				
論文審査担当者		（職）	氏　名	
	主 査	教授	駒谷　和範	（産業科学研究所）
	副 査	教授	滝根　哲哉	
	副 査	教授	馬場口　登	
	副 査	教授	三瓶　政一	
	副 査	教授	宮地　充子	
	副 査	教授	井上　恭	
	副 査	教授	丸田　章博	
	副 査	教授	鷲尾　隆	（産業科学研究所）
	副 査	准教授	古崎　晃司	（産業科学研究所）

論文審査の結果の要旨

本論文は、概念階層比較手法に基づくオントロジー洗練及び拡張支援システムに関する研究をまとめたものであり、以下の6章より構成されている。

第1章では、本研究の背景となる研究分野について概説し、本論文の構成について述べている。

第2章では、本論文で使用するオントロジーを構成する概念および概念間関係を導入したうえで、関連研究について述べ、本研究の位置づけを行っている。さらに、オントロジー構築における推奨基準として着目した「クラス分類観点の同一性」について説明し、オントロジーの構造上の特徴である「概念階層同士の相似性」を新たに定式化している。後者は本論文で提案されている手法で共通して利用される概念である。

第3章では、オントロジー内での直接の上位下位関係に着目して概念階層を比較し、洗練箇所の検出および洗練提案を行う手法を提案している。評価実験により概念階層比較によるオントロジー洗練支援の可能性が示されている。

第4章では、同一の分類観点を持つ兄弟概念を含む概念階層を比較する手法を新たに提案している。これにより、第3章で提案された手法を、包括的な情報を考慮可能なものへと拡張している。

第5章では、構築途中段階のオントロジーを対象とした拡張支援手法を新たに提案している。概念階層の比較手法を援用して概念間関係を結ぶべき概念の候補を抽出し、その概念を持つ概念間関係を、関連分野の学術論文中の単語との共起関係を用いて順位付けする。この手法により、オントロジー洗練者が、オントロジー構築の途中段階であっても、追加すべき概念間関係の候補の提案を受けることを可能としている。この拡張支援手法を、JSTシソーラスをもとに構築が進められているオントロジーを用いて実験的に評価し、その有用性を示している。

第6章では、本研究全体を通して得られた主な成果をまとめ、本論文を総括している。

以上の内容に基づき本研究で得られた成果を要約すると次のとおりである。

(1) 概念階層の相似性を用いた比較を提案し、自動的に洗練箇所及び洗練内容の候補を得る手法を実現している。

(2) 分類観点を軸として、上下一段にとどまらず包括的に概念階層を比較する手法を提案している。この手法を実装したシステムを構築し、オントロジー洗練者がより効率的に洗練作業を進めることを可能としている。

(3) 構築途中段階のオントロジーに対しても、概念階層比較手法を援用することで、概念間関係を追加すべき候補を得る手法を提案している。

以上のように、本論文は、洗練段階または構築途中のオントロジーに対して、概念階層同士の相似性に基づき比較を行う手法により、人手によるオントロジーの構築や洗練を支援する手法を提案している。さらに提案手法をシステムへと実装し、評価実験を通じてその有用性を示している。これらの成果は、人手で行われるオントロジー構築の負荷の軽減や、オントロジーの品質向上に寄与する重要な取り組みであり、オントロジー工学や人工知能分野の諸研究の礎となるものである。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。