

氏名(本籍)	佐藤宏之(東京都)
学位の種類	博士(情報学)
学位記番号	博甲第3831号
学位授与年月日	平成17年3月25日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
審査研究科	図書館情報メディア研究科
学位論文題目	メタデータを基礎とする知識共有支援に関する研究

主査	筑波大学教授	杉本重雄
副査	筑波大学教授	石塚英弘
副査	筑波大学教授	川原崎雅敏
副査	筑波大学教授	田畑孝一
副査	筑波大学教授	西原清一

論文の内容の要旨

地域や職域といった枠を越えた人々が同じ目標を達成するために、インターネットを利用してコミュニティを形成し、World-Wide Web(Web)などを利用したデジタル情報資源の交換、共有を進めている。こうした環境によって、情報資源の共有に支えられた知識の共有や再利用を進めている。ネットワーク上では、情報資源の作成者のみならず第三者が作成するメタデータによって、情報資源のさまざまな特性が記述される。こうしたメタデータは情報資源や情報資源間の関係に関わる知識を表したものととらえることもできる。本論文で述べられた研究は、こうした視点から、ネットワーク上のコミュニティにおいて扱われる知識を、情報資源に関するメタデータとして表現することで明示化し、さらに複数のユーザによるメタデータの再利用を目的とした、メタデータを基礎とする知識共有支援方式の提案を目的としたものである。以下に示すように、本論文では、著者によって開発された知識共有のためのいくつかのシステムとそれを利用した実験による評価が示されている。

本論文では、まず第2章および第3章において、対象とするメタデータについて、既存のメタデータの表現力と個人の関わりによる分類を行ない、Webの一般的なユーザの関わりによって生成されるメタデータの存在とその他のメタデータと比較したときの位置付けについて述べている。そこでは、メタデータの相互運用に必要なフレームワークとしてのResource Description Framework (RDF)、RDF Schema、Web Ontology Language(OWL)について説明するとともに、RDFのようにグラフ表現可能な複数のメタデータを、共通する情報資源のUniform Resource Identifier(URI)をキーとして結合することで、メタデータの利用価値が拡大し、グラフ構造を機械的に辿って、分散環境に存在する新しい情報を取得できるようになることを示している。

第4章では、コンピュータネットワーク上において共有する知識の拡張を図るのに必要な環境について、Webページをノードとしたツリー構造を共有しながら同じ学習目的を持ったユーザが協調して学習を進めるコミュニティを題材として考察している。ここでは、Webのブラウジング履歴を利用して1人のユーザが学習に役立つと考えたコンテンツを簡単にコミュニティに提供できるようにし、教え・教わるといったインタラクションを活性化させるようにデザインした学習フローにおいて、システム上で感想、要約、内容に関する意見交換の書き込みがあるなど、フローに従ってコミュニティに参加するユーザのコンテンツに関する知識の表

出がみられた。また、Web ページのツリーへの追加による共有する知識の拡充ができることを示している。

第5章では、第4章までの研究から得た知見を基礎にして構築した実験システムを利用して行った、オフィスコミュニティにおける知識共有実験について述べている。そこでは、メタデータをコンピュータネットワーク上でユーザがコンテンツを扱う活動に基づいて半自動的に形成し、ユーザに大きな負担を与えずに、1つのコンテンツの背景に存在する「作成時にどのコンテンツを参照したのか」、「誰がどのコンテンツといっしょにそれを再利用したのか」といった情報を示すメタデータを収集している。そこから、メタデータを参照したユーザに対して、コンテンツを次に再活用するための知識を与え、知識を得たユーザのコンテンツの再活用により、さらに新しいメタデータの生成がなされることを確認している。

第6章では、メタデータの共有だけでなく、メタデータを利用した他者の階層的知識の利用と、他者の知識を利用した自分の階層的知識拡張を行う知識共有方法を提案し、実験により知識共有の可能性を示している。これは、ユーザが持つ「関わった情報を整理して保持したい」というモチベーションを利用し、自らのために行った活動から他者とのインタラクションを発生させ階層的知識を拡張するという、著者が提案したプロセスモデルに基づくものである。本研究では、このプロセスを支援するシステムを用いた実験を行い、ユーザは自分自身が生成した階層的知識に他者の概念を引用したり、他者の概念との間の関係付けを行ったりして、階層的知識を拡張することが可能であることを確認している。また、拡張の際に強く関わりあう3～6人のユーザの階層的知識を結合することで、ユーザ間で平均約71%の概念の引用や関係付けが類似するなどの特徴を持った新たな階層的知識の生成が確認している。

最後に、第7章では、以上の研究をまとめ、メタデータや、本論文で示した知識の共有、再利用の方法に関して考察している。

審 査 の 結 果 の 要 旨

1. 研究の背景および目的に関して

本論文で述べられた研究は、本論文で述べられた研究の以前に著者が従事した、コンピュータを利用した協調作業支援に関する研究において、ネットワーク上において協調作業への参加者が知識を共有し、新たな知識を創造するための環境を実現することが可能ではないかとの考察を基にしてはじめられたものである。また、著者は、World Wide Web (WWW) コンソーシアムが提唱する Semantic Web の活動に関して、日本国内の活動をリードするグループの一員として研究活動を進めてきている。Semantic Web は、WWW の上での資源の共有のレベルを、現状の文書の共有レベルから、情報や知識の共有のレベルに高めるために提唱されたもので、現時点では、本論文でも扱われているメタデータやオントロジに関する研究が中心的な課題となっている。

インターネットの発展により、ネットワーク上では仕事や学習などの目的で、必ずしも同一の組織には属さない何人もの人が共通の目的を持って活動することが多く行われるようになってきている。言い換えると、知的な関心を共有することによってネットワーク上に形成されるコミュニティによる活動が多くなってきている。そこにおいては、コミュニティの活動を効率的に進めるために、コミュニティに特化した知識を、コミュニティの中で共有するための仕組みが求められている。著者は、オントロジに関して、コミュニティの視点から研究を進めることで、オントロジに関する新たな知見を得て、ネットワーク上での知識共有を支える新たな仕組みを作り出せるのではないかという視点から、ここで述べられた研究を進めてきた。

本論文で述べられた研究は、こうした背景の下に、ネットワーク上で知識共有を支援するための仕組みを実現しようとの目的で進められたものであり、時代の要請にもあった有意義なものであると認められる。

2. 論文全体の構成に関して

本論文は、第2章および3章において、本研究の基礎となるメタデータおよびメタデータに基づいた知識

のとらえかたに関して述べている。第4章から6章においては、大学やオフィスの環境において、ネットワーク上の情報資源に関わるメタデータを利用する適切なソフトウェアツールとその利用環境を提供することで、コミュニティの中での活動において、参加者が知識を共有し、新たな知識を作り出して行くことができることを示している。第7章において、こうした研究をまとめた考察が述べられている。

第4章から6章で述べられた研究は、それぞれ、コミュニティの参加者による知識共有のモデル、そのモデルに基づき知識共有を支える仕組み、それを利用した実験と評価について述べており、内容に関する信頼性も十分である。また、こうしたいくつかの研究がメタデータという基盤の上に行われたことも、十分に述べられており、論文の構成としては十分なものであると判断できる。

3. 独創性、有用性および波及効果について

本論文は、一貫してネットワーク上に提供される情報資源を介した知識の利用と共有という視点から進められてきた研究について述べている。ネットワーク上での情報資源共有は、90年代中ごろのインターネットおよびWWWの発展、さらにそれに続くパソコン同士を直接結ぶP2P環境の発展とともに急速に広がったものである。また、ネットワークの発展とともにネットワーク上の情報資源の利用のためのメタデータが発展した。こうした環境化において、著者は知識を共有するためにメタデータを利用することを提案し、実際のシステムを利用した実験を通してその提案の有用性を示した。著者による研究は、こうした新しい環境化において進められたものであり、その新規性、独創性を理解できる。

従来、図書館における分類や目録のように、情報資源、ひいては情報資源によって表された知識を共有し、利用するための仕組みが作られてきた。こうした仕組みはオーソリティによって作られた規則や語彙を利用するものであり、広い範囲の利用者を対象としたものであるため、個人やグループの要求を直接的に反映することは難しい。一方、ネットワークの発展とともに、共通の知的関心あるいは知的活動によって結び付けられた人によって形成されるコミュニティに対し、その知的活動を支えることの重要性が認められるようになって来た。従来の方法では、コミュニティごとの要求に応えることが難しく、新しい仕組みが求められており、著者による研究はそうした要求に応えた新しい取り組みであるといえる。

現在、我々の情報基盤となっているインターネットやWWWは、基本的に文書の交換と共有の環境を提供しているに過ぎない。こうした環境をより使いやすくするには、ことばとして表される知識を共有することが求められる。著者による研究は、ネットワーク上で形成されるコミュニティを対象として知識の共有を支援するための仕組みが、メタデータを基礎として実現可能であることを示したものであり、有用性は高く、今後の発展が期待できる。

4. 課題と展望

本論文で示された研究においては、上にも述べたように、知識を共有するために開発した道具を用いた実験による評価を行い、知識の共有が可能であることを示している。一方、ここで行われた実験は、比較的小規模のものであり、より大規模な実験を行うことで、新たな知見が見つけれられると考えられる。

また、著者自身も指摘しているように、メタデータを付与することは、情報資源の利用者にとっては付加的な仕事となることがあるため、メタデータの付与が利用者の任意で行われる場合、本研究で行われた環境とは異なり、期待されるほどメタデータが収集できないことも考えられる。そのため、いかに効率よく、利用者に負担をかけずにメタデータを生成できるかが、ここで述べられた新しい知見を活かすためのキーになる可能性を意味していると考えられる。

以上のような点はこの研究の価値を損なうものではなく、この研究をさらに発展させていくべき必要性を意味するものであるといえる。

よって、著者は博士（情報学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。