

審査の結果の要旨

氏名 馬場 雪乃

本論文は「ソーシャルタギングからのことばが指し示す実世界対象の表現獲得」と題し、ことばが指し示す現実世界の対象物を、実世界のデータを用いて表現するという問題に取り組んだ。実世界データの代表例として写真・場所を取り上げ、ことばが指し示す写真・場所の獲得を目指した。人手を用いずに機械的に獲得を行うため、ソーシャルタギングと呼ばれる、World Wide Web (Web) 上でコンテンツに対してタグ（キーワード）を付与する仕組みに着目して、ソーシャルタギングによって生成されたデータを用いて機械的に、ことばの指示対象を獲得する手法を提案した。

第1章では、ことばが指し示す現実世界の対象を実世界のデータを用いて表現するという問題について述べ、その問題に取り組む意義について述べた。その実世界データの例として写真と場所を取り上げる理由について述べ、また、人手で獲得する方法と機械的に獲得する方法を比較し、機械的に獲得する利点を述べた。さらに既存の写真・場所の獲得手法について概観し、具体的な研究課題とアプローチの概要を述べた。

第2章では、「ことばが指し示す写真」を人手あるいは機械的に獲得する既存研究と、「ことばが指し示す場所」を人手あるいは機械的に獲得する既存研究を紹介し、本研究の立ち位置を明確にした。また、写真に対するソーシャルタギングについての既存研究について述べ、ソーシャルタギング研究の観点からの本研究の貢献を明らかにした。

第3章では、「ことばが指し示す写真」の獲得として、あることばの指示対象が写っている写真をソーシャルタギングデータを用いて機械的に獲得する手法について論じた。曖昧性が解消されたことばとして WordNet 上の名詞概念を利用し、対象の WordNet 概念が与えられた際に、「WordNet 概念と関連が強いタグが与えられている写真は、WordNet 概念を表している写真である」という前提のもと、タグと WordNet 概念の関連度を計算する手法と、その結果を統合して写真と WordNet 概念の関連度を計算する手法を提案した。さらに、画像特徴量を用いて、タグ情報から計算された、写真と WordNet 概念の関連度結果を更新する手法を提案した。Flickr から収集した写真に対して提案手法を適用し、獲得した写真の精度を評価した。結果、16 個の哺乳類概念においては、9 個の概念で 90%以上の精度を達成することができた。さらに、画像認識アプリケーションに利用した際のパフォーマンスを評価した。特に人手で構築されたデータセットである ImageNet と、機械的に構築されたデータセットである TinyImages と比較することで、用いる画像認識アルゴリズムによっては ImageNet と遜色ないパフォーマンスを示すこと、また TinyImages よりは高パフォーマンスを示すことを確認した。

第4章では、「ことばが指し示す場所」の獲得として、あることばが指し示す場所を地理的な領域として、ソーシャルタギングデータを用いて機械的に獲得する手法について論

じた。Flickr において、写真を介して、その写真に与えられたタグと写真の撮影場所を関連づけられることに着目し、タグと位置情報の共起関係を利用してタグ（ことば）と関連のある場所の抽出に取り組んだ。関連のある場所を確率分布で表現することを提案し、抽出のための確率モデルを提案した。Flickr から収集したデータに対して提案手法を適用し、提案した確率モデルが Flickr 上のデータに当てはまっていることを示した。また抽出した結果を人手で評価することで、50 個のタグのうち半数では人間の認識に合致する結果が得られたことを確認した。

第5章では、3・4章の提案手法をまとめ、今後の研究の方向性を示した。

以上のように本論文では、ことばが指し示す現実世界の対象物を、実世界のデータを用いて表現するという問題に取り組み、この問題に対して、ソーシャルタギングによって生成されたデータを用いて機械的に獲得するという手法を提案し、その有効性を画像認識アプリケーションへの適用や、人間によるスコアづけなどで確認した。本研究によって得られた成果は、実世界にあるさまざまなデータのうち写真と場所という一部分のみを対象としたものではあるが、これまで主に「他のことばとの関係性」によって表現されてきたことばの指示対象、すなわちことばの意味を実世界データによって表現するという大きな目標に対して貢献するものである。また、ソーシャルタギングという、人々が各人のモチベーション（たとえば「自分の写真を自身のために整理したい」など）に沿ってタグづけを行なっていて、「ことばの指示対象を獲得できるようにしよう」というモチベーションによるタグづけではないデータ源から「ことばの指示対象」の獲得がある程度の精度で実現できることを確認したという点でも、本論文には意義がある。以上のように情報工学における創造的実践の観点でも価値が認められる。

よって本論文は博士（情報工学）の学位請求論文として合格と認められる。