

氏 名	いまほり やまかた よお こ 今 堀 (山 肩) 洋 子
学位(専攻分野)	博 士 (情 報 学)
学 位 記 番 号	情 博 第 223 号
学位授与の日付	平 成 18 年 9 月 25 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 4 条 第 1 項 該 当
研 究 科 ・ 専 攻	情 報 学 研 究 科 知 能 情 報 学 専 攻
学 位 論 文 題 目	Image Recognition of an Object Designated by User's Wording (ユーザの自由な名付けにより指定された物体の画像認識)
論文調査委員	(主 査) 教 授 美 濃 導 彦 教 授 奥 乃 博 教 授 河 原 達 也

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、話者と聞き手が共有する実空間に物体が複数存在し、話者が自由に名付けることにより指定した1つの物体を聞き手が特定するというタスクを通じて、共通の言語を用いているが、言葉の意味する概念が完全に一致していない二者が、実空間の観測に基づきコミュニケーションを行っている過程で生じる問題について論じたものであり、全6章から構成されている。

第1章では、人間が自由に名付けた物体が実空間でどれをさしているかを特定するためには、名付けのメカニズムを明らかにする必要があるという観点から、その要因を、人間側と物体側に分けて議論している。人間側の要因として、(i)人によって言葉の意味する概念が異なるという問題を指摘し、物体側の要因として、(ii)物体が置かれている状況と、(iii)物体自身が変化する状況を指摘している。

第2章では、コップ類の物体を指定するタスクを具体例とし、まず(i)の問題について、個人差が存在すること、それが時間を経ても変化しないことをアンケート実験により明らかにしている。また(ii)の問題について、同じくアンケート実験において、物体の名前がその物体以外の物体の存否に依存することを示している。これらの知見を信念ネットワークによりシミュレートすることで、ユーザの発話を円滑に解釈する手法の提案を行い、実験により対話回数が減少することを示している。

第3章では、(iii)の問題に焦点をあて、調理を題材に、人間が加工したことにより視覚的特徴が変化した物体は、話者と聞き手がその加工を共に観測している状況では、物体の構成要素が過去に持っていた名前(構成材料名)、物体に加えた加工名(加工履歴)、及び物体の将来における名前(目的物名)の3つが名付けの要因であることを述べている。これにより、ユーザの指示対象を93%の精度で同定できることをアンケートにより確認するとともに、名付けられた物体を認識するためのツリー構造をもったイメージモデルの提案を行なっている。

第4章では、加工されることによる物体自身の視覚的特徴変化を用いて、物体とその加工の種類を認識する手法を提案している。物体はその種類により可能な加工の種類と加工の前後での特徴の変化が異なることを利用して、物体の種類と加工の種類を識別することできる。食材に「切る・剥く」の加工を加えた映像に対し提案手法を適用することにより、従来手法では困難であった物体と加工の認識が可能となることが示されている。

第5章では、物体追跡により得られた加工履歴に基づき、人間が行なった加工活動全体を認識する手法が提案されている。物体の名前は加工がどの順序で行なわれたかのみに依存することから、映像中で個々の物体を追跡することで、ツリー構造をもったイメージモデルを構築し、これとレシピから作成された同じ構造のイメージモデルとマッピングする手法を提案している。実際に、システムを構築して調理を認識した結果、7割の食材と6割の調理操作が認識できることが示されている。

第6章は結論で、本論文を総括している。

論文審査の結果の要旨

本論文は、話者と聞き手が共有する実空間に物体が複数存在し、話者が自由に名付けることにより指定した1つの物体を聞き手が特定するというタスクを通じて、共通の言語を用いているが、言葉の意味する概念が完全に一致していない二者が、実空間の観測に基づきコミュニケーションを行っている過程で生じる問題についての研究をまとめたものであり、得られた主要な成果は以下のとおりである。

1. 名前が指し示す物体には個人差が存在し、その個人差は時間を経てもあまり変化しないこと、及び同じ物体でも他の物体が並置されている場合には、付与する名前が異なることを示し、この制約を利用すれば音声対話システムにおいて対話回数が減少することを確認した。
2. 加工を加えられることにより視覚的特徴が変化する物体は、話者と聞き手がその加工を共に観測している状況では、物体の構成要素が過去に持っていた名前（構成材料名）、その物体に加えた加工名（加工履歴）、及びその物体の将来における名前（目的物名）をもとに名付けられることを明らかにした。
3. 加工による物体自身の視覚的特徴変化を用いて物体とその加工の種類を認識する方法、及び物体追跡により得られた加工履歴に基づき人間の加工活動全体を認識する手法を提案し、調理を対象として人間と機械が音声で対話するための認識手法を確立した。

よって、本論文は博士（情報学）の学位論文として価値あるものと認める。

また、平成18年8月23日実施した論文内容とそれに関連した試問の結果、合格と認めた。