報告番号	※甲　　第　　号

主　論　文　の　要　旨

論文題目　　擬態語による歩容の記述と生成

氏　　名　　加藤　大貴

論 文 内 容 の 要 旨

歩行動作は人間にとって最もなじみが深い動作の一つである．人間の歩行動作の様子は歩容と呼ばれ，見慣れた動作であるがゆえに，人間は人間の歩容の細かな違いを弁別することができ，「強そう」，「軽やか」など，様々な印象を感じ取ることができる．このような能力を計算機に獲得させることは，直感的インタフェースの実現や，より人間味がある人工知能の開発などに有益であると考えられるが，歩容認証や行動認識などのタスクが盛んに研究される一方で，従来は歩容を記述するための適切なラベルが提案されていないことを大きな要因として，歩容そのものの直感的で精緻な記述・生成を試みた研究は少なく，限定的なのが現状である．そこで本研究では，擬態語を利用することで，このような歩容の記述・生成を試みる．擬態語には音象徴性という性質があり，擬態語を構成する音素の音響的印象が事象の様態と対応するため，人間は擬態語に対して共通のイメージを想起するとされている．この擬態語を構成する音素によって印象が決まるという性質をふまえると，例えば「とことこ」歩く，「どこどこ」歩く，というように，擬態語を構成する音素の一部を入れ替えることによって，微妙な印象の違いを表現することが可能である．言い換えれば，この性質は，動作に関する細かい印象の基底として擬態語の音素を利用可能であることを示唆している．

本論文では，以上の仮説に基づき，擬態語を「音韻空間」上で表現したベクトルである「音韻ベクトル」と歩容との対応関係を獲得することにより，歩容の印象の細かな違いを表現し分けることが可能な，人間の直感に近いモデルを構築し，これをもって（1）擬態語により歩容を記述する手法，および（2）擬態語から歩容を生成する手法の二つを提案する．

本論文は全 5 章からなり，第 1 章では，上で述べたような本研究の背景，目的，位置付けなどを詳述する．

次に第 2 章で，両手法の学習に用いるために新たに構築した，擬態語がアノテーションされた歩容データセット「HOYO」について紹介する．本研究では歩容の細か

な違いをモデルに学習させる必要があることから，歩容自体もできるだけ多様なものが収録されているデータセットを用いるのが望ましい．そこで，既存の歩容認証データセットにアノテーションを追加するのではなく，歩容の動画像も新規に撮影した．この際，歩行者に対して擬態語による動作の教示を行なうことにより，歩容そのものの多様性を豊かにした．しかし，歩行者が自身のイメージ通りに体を動かせるとは限らないため，得られた歩容は客観的に見て，教示された擬態語を表現できているとは限らない．そこで，第三者が歩容を見た際に想起する擬態語を，歩容を表現する真の擬態語と定義し，第三者による評価に基づいて，改めて歩容に対する擬態語のアノテーションを行なった．ここで，本データセットでは各歩容に 2 種類の擬態語アノテーションを付与した．一つは選択式アノテーションであり，主観ラベルと同様のカテゴリカルな擬態語ラベルを付与するものである．もう一つは自由記述アノテーションであり，アノテータに複数の擬態語を自由に回答させるものである．構築したデータセットは Web 上で公開しており，擬態語がアノテーションされた唯一無二の公開歩容データセットとして，感性工学，行動認識，異常検出などのさまざまなタスクへの応用が期待される．

続く第 3 章では，擬態語により歩容を記述する，すわわち，擬態語を入力として歩容を出力する手法を提案する．音韻ベクトルは，音象徴性に基づく表現であるため，人間の直感をよく反映した形式となっていることが期待できる．そこで，提案手法では歩容から End-to-End に擬態語を求めるのではなく，(1) 歩容を入力として推定音韻ベクトルを求めるモジュールと，(2) 推定音韻ベクトルを擬態語に変換するモジュールの 2 段階に分けて歩容を記述する．中間にこのような人間の直感をよく反映した形式の表現を明示的に導入することで，提案手法も人間の直感に近い歩容記述が可能になると期待できるほか，学習に用いていない新奇的な擬態語を出力することも可能となる．そして，評価実験により，提案手法は歩容の記述の正確さを損なわずに，より自然な擬態語を出力できることを確認する．また，提案手法は無作為に音素を選んで生成した擬態語よりも正確な擬態語を出力できることを確認する．更に，提案手法に新奇的な語を含む多様な擬態語を出力する能力があること，自然さの考慮度合いを制御するハイパパラメータ α を調節することで，用途に応じて擬態語の新奇性を調節できることを確認する．

そして第 4 章では，第 3 章とは逆に，擬態語から歩容を生成する手法を提案する．提案手法では，歩容の生成をスタイル変換問題として捉え，音韻ベクトルをスタイルとして入力し，歩容を生成するモデルを構築する．そして，評価実験により，入力に一般的な擬態語を用いた場合，クエリとした擬態語と生成された歩容モーションが正しく対応することを確認する．

以上のように，本研究では，歩容の印象の細かな違いを表現し分けることが可能な，人間の直感に近いモデルを構築し，また，これを用いた擬態語による記述と生成のための方法論を確立する．そして，評価実験を通して，擬態語による歩容の記述と生成の双方を一定の水準で実現できることを確認する．