OUKA
The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	複数のモダリティに基づく人間らしさの自動生成
Author(s)	境, くりま
Citation	大阪大学, 2017, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.18910/61816
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

様式３

論　文　内　容　の　要　旨

氏　名　（　境　くりま　）	
論文題名	複数のモダリティに基づく人間らしさの自動生成

論文内容の要旨

アンドロイドの機構では人間と同一の動きが再現できないという制約がある．そのため，アンドロイドの関節角軌道を人間の関節角軌道に近付けることにより，動きの人間らしさを感じさせるアプローチには限界がある．本論文では，人間らしさを感じさせる動き特徴をアンドロイドの動きに持たせるアプローチをとる．人間が何らかの”らしさ”を感じる認知メカニズムから，本論文では人間らしさを感じさせる動きを生成するには，複数モダリティの情報を同期して表出することが有効と考える．本論文では，対話する上で必ずアンドロイドが行う発話と動きの同期性に着目し，発声に伴う症状的非言語行動，発話の意味と一致するジェスチャー，感情的発話と一致した症状的非言語行動について，発話に伴う人間らしい動作特徴を明らかにし，その特徴を誇張するように動作生成システムの構築した．

発声に伴う生理学的動作について，人間は声道や口の形を変え息を出すことで声を出すように，発声する韻律特徴に応じ発声しやすい姿勢があることを明らかにした．そのルールに従いアンドロイドの発話音声に基づいて，自動で体幹の動きを生成するシステムを構築し，自然な動作を生成することを心理実験により確認した．

発話の意味と一致するジェスチャーについて，アンドロイドを遠隔対話メディアとして利用し，操作者の感嘆詞発話に合わせ動作を自動で付加するシステムを構築した．感嘆詞発話に加え，感嘆詞動作を付加することで共感度合いを強めるなどインタラクションが向上することを心理実験により明らかにした．

感情的発話と一致した症状的非言語行動について，感情レベルで発話と一致した動作を生成するシステムを構築するためには，まずは感情的な動き方がどのような特徴になっているかを解明し，次に感情的な喋り方と感情的な動きをどのようなタイミングで同期させると効果的に人らしい感情を表現できるかを明らかにし，自動動作生成システムの構築を行う必要がある．本論文では，まず感情的な動き特徴を明らかにする段階まで行った．

様式7

論文審査の結果の要旨及び担当者

氏　名　（　境　くりま　）		
論文審査担当者	（職）	氏　名
	主査　教授	石黒　浩
	副査　教授	原田　研介
	副査　教授	細田　耕

論文審査の結果の要旨

本論文では、人間に酷似したアンドロイドの人間らしい動作を生成するという目的に対して、アンドロイドの自由度が人間の動作を再現するのに不十分であるという問題を、複数の表出モダリティ間の同期性を顕著化するアプローチにより解決する手段を提案し、アンドロイドの発話に合わせた人間らしい発話動作を生成するという課題において手法の評価結果を報告している。

アンドロイドは見かけが人間に酷似しているが、動作機構は人間の関節構造が生み出す運動を再現できるものにはなっていないという制約がある。そのため、アンドロイドの動きを人間らしく感じさせるために、アンドロイドの関節角軌道を人間の関節角軌道に近付けるアプローチには限界がある。本論文では、人間の動きの幾何学的特徴をアンドロイドに模倣させるのではなく、人間が主観的に人間らしさを感じる動き特徴をアンドロイドの動きに持たせることにより、上述の問題を解決した。脳科学・認知科学的知見から示唆を得て、本論文ではその特徴を複数モダリティ間の同期性と捉えた。さらにその同期性を顕著に感じさせるような表出方法により、アンドロイドの自由度で生成された運動に人間らしさを感じさせると考えた。具体的には発話と頭部動作の同期性に着目し、上記アイデアに基づいて人間らしい発話動作をアンドロイドで実現することに取り組んだ。

本論文では以下の3つの成果が示されている。動きと発話の同期特徴を、生理学的レベル、意味的レベル、感情的レベルに分け、それぞれについて上述したアイデアに基づいた手法を提案した。まず、発声時に解剖学的に伴う動作については、人の発声を観察することにより、発声する音声の韻律特徴に応じて人は発声しやすいように頭部姿勢を変化させることを明らかにし、その結果に従い、アンドロイドの発話音声に応じてアンドロイドの頭部動作を自動生成するシステムを構築した。心理学的評価実験により、提案手法により生成される動作が自然な印象を与えることを明らかにした。次に、発話の意味と一致する頭部ジェスチャーについて、談話機能と頭部動作が同期するという従来知見に基づいて、感嘆詞発話に合わせて頭部動作を自動生成するシステムを構築した。感嘆詞発話に加え、感嘆詞動作を付加することにより、インタラクションにおいて共感度合いを強めるなどの効果があることを心理学的評価実験により明らかにした。感情的レベルについては、感情の変化に伴って発話時の頭部動作のどのような特徴が変化するかを調査し、感情と発話動作の速さ・大きさが関係していることを明らかにした。

以上のように本論文は自律対話アンドロイドの実用的なシステム開発に貢献しただけではなく、動きの人らしさの認識における基本問題にも取り組んでおり、これらの成果をもとに今後さらなる発展が期待できる。よって本論文は博士（工学）の学位論文として価値のあるものと認める。