

氏名	きむら つとむ 木村 勉
学位(専攻分野)	博士(学術)
学位記番号	博甲第 606 号
学位授与の日付	平成 23 年 3 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	工芸科学研究科 先端ファイブロ科学専攻
学位論文題目	手話表記法統一フォーマットの提案とそれを用いた聴覚障がい者向け支援システムの開発
審査委員	(主査)教授 森本一成 教授 中森伸行 教授 審珍輝尚 准教授 桑原教彰 中京大学教授 神田和幸

論文内容の要旨

世界で最初に提案された手話表記法であるストーキー法は動素（音声言語の音素と形態素の中間的位置にある）を表記するものであった。しかし、1960 年代に手話に音韻構造のあることがわかつてくるにつれて、ストーキー法への批判とその対案として手話音素論が台頭してきた。これにより世界各国の手話研究者が自国の手話音韻表記法を開発するようになり、現在は研究者ごとの表記法が存在するといった状態にある。手話を工学的に扱えるようにするには手話表記法を統一することが要求されるが、それは非常に困難である。それよりも手話を統一的に扱えるフォーマットを与える方が有用であり現実的でもある。そこで申請者はこれまでに提案されている手話表記法を統一して扱えるフォーマット (Universal Sign Code format : USC) を提案し、それを用いて聴覚障がい者向け支援システムを開発するとともに、提案支援システムの有用性について議論を通して検証している。

第 1 章ではこれまでに提案されている手話表記法について述べている。手話は文字を持たない言語であるためそれを記録することができない。このため近年、研究者らによって手話を記録するための表記法が各国で提案してきた。しかし、研究者の思想や各国の手話事情が異なることから、それらの表記法は開発した研究者によって異なるため、互換性のないことが問題であるとの指摘をしている。

第 2 章ではその問題点を解消するための一手法としての USC について述べている。ある特定の表記法を用いて手話情報を管理すると、別の表記法でのシステム開発は難しくなる。そこで様々な手話表記法を統一的に扱えるフォーマットを提案し、それに準拠してシステムを開発すれば、表記法が変わっても少ない手数でシステムの移行ができる。これはマルチメディアのコンテナフォーマットと似た考え方である。これを手話によるコミュニケーション支援システムに応用し、現在ある手話表記法をそのまま利用して統一的に扱える USC フォーマットを提案している。これは大きく分けるとヘッダーと本体に分かれており、ヘッダーにはどの表記法で表現されているかを記述し、本体部分にその表記法で手話を記述する。非常に簡単な記述形式ではあるが、このようにフォーマットを統一することで USC は工学的な面からの利用を促進するという大きな利点を

持つだけでなく、異なる手話間の共通性の比較などの言語学の面からの利用にも寄与できるという特徴を持つことを示している。

第3章では USC を利用するときに必要となるデータベースについて述べている。これはマルチメディアフォーマットで言うコーデックに相当する。申請者は語彙とそれを構成する音素、文章とそれを構成する語彙の関係を表すデータベースを設計している。このデータベースには手話表記と手話動画を格納することができるので汎用性の高いことに特徴がある。そして、この2つのデータベースを応用して日本手話・日本語辞書システムと手話動画管理システムを開発している。

第4章では USC を利用した聴覚障がい者向け支援システムの開発について述べている。USC を用いることで利用者は入力がどのような表記法で記述されているかを意識しないで、様々なシステムを使える。申請者は USC 記述を入力としたシステムをいくつか開発している。1つ目は手話アニメーション生成システムである。これは USC の音素レベルの記述から手話アニメーションを生成できる初のシステムであり、今後の発展が期待される。2つ目としてロボットが手話を表現するシステムを開発している。このシステムでは音素から手話を生成する方法ではなく、あらかじめ手話表現を行う動作を記録しておく、これを用いてロボットに手話を表現させる手法を採用した初のシステムである。このシステムでは語彙または文章レベルの USC を入力としており、医療や司法現場などの個人情報の関係で通訳が立ち入れないところで利用できるという大きな特徴を有している。3つ目は携帯電話を用いた情報保障システムである。このシステムでは QR コードで表記された USC を読み取ると、それに対応する手話動画を USC サーバーからダウンロードして表示するといった機能を実現しており、その有用性を明らかにしている。

第5章では USC 提案に至る背景となった書記日本語（文字）を用いた聴覚障がい者向けの情報保障システムについて述べている。書記日本語によるシステムは情報保障の面で不十分である。日本手話と日本語は文法が異なるため日本手話を母語とする人たちには書記日本語では意味が掴めないことがある。そこで、手話による情報保障システムの開発が必要であるが、その際に手話の管理を行うために USC が適していると考えに至った。書記日本語による情報保障システムとして、たとえば介護用コミュニケーションシステムを開発している。これは老人性難聴を含む聴覚障がい者が介護を受けるときに利用するシステムであり、情報端末を用いてヘルパーと要介護者のコミュニケーションをサポートできることを確認している。

第6章ではまとめと今後の課題について述べている。特に、USC を用いて開発したシステムに関してデータベース作成の容易性、異なる表記法へのデータベースの再利用性、並びにシステムの汎用性を議論し、USC を用いたシステムの総合的評価を高めるための課題を指摘している。

論文審査の結果の要旨

本論文はこれまでに提案されている様々な手話表記法を統一して扱えるフォーマット (Universal Sign Code format : USC) を提案し、それを用いて開発した聴覚障がい者向け支援システムの有用性を示した。ストーキー法やフリードマン法はアメリカ手話の音韻表記法であり、他の手話言語の表記には適さない部分があるため世界の手話研究者は自国の手話の音韻表記法を独自に開発してきた。このため、手話の共通性や類似性に関する研究や手話の工学的な面への応用への検討がしにくいという問題があった。これを解決するために申請者は種々の手話表記法を

統一的に扱えるフォーマットを提案し、その実システムへの応用を検討した。USCで手話表記を共通化すればUSCデータベース管理システムが表記法の違いを吸収するので、システム利用者は表記法を意識することなく利用することができるし、システムを構築し直す必要もない。また、USCは手話表記と動画およびその意味を一組として扱うので、必要な手話動画を探し出したり手話からその意味を検索したりするなどの種々の利用方法が可能となるという特徴を有している。さらに、あらゆる手話表記法による記述を格納できるので、特定の表記法に捕われずに自由に表記法を選んで使えるというメリットもある。従って、この統一フォーマットは手話の工学的研究開発に寄与するものとして高く評価できる。また、申請者はUSCデータベースを用いて手話日本語辞書システム、手話動画管理システム、手話アニメーション生成システム、小型ロボットを用いた手話入出力システム、並びに携帯電話を用いた手話動画配信システムの開発に成功しており、今後、USCを用いた新たな開発分野への展開が期待される。以上のように、申請者の研究は新しいアイデアによる提案とそれの適切な検証を通しての有用性を示しており高く評価できる。

本論文は申請者を筆頭とするレフリー制度のある2編の学術雑誌論文と2編の国際会議発表論文を基に構成されている。なお、本研究に関連する業績として著書（共著）1編がある。

1. 木村 勉、原 大介、神田和幸、森本一成：日本手話・日本語辞書システムの開発と評価、手話学研究、第17巻、pp.11-27 (2008)
2. 木村 勉、高橋小百合、神田和幸、原 大介、森本一成：携帯電話を利用した聴覚障がい者向け情報保障システムの構築と評価、手話学研究、第20巻 (2011) (印刷中)
3. T. Kimura, M. Katoh, A. Hayashi, K. Kanda, D. Hara, and K. Morimoto: Application System of the Universal Sign Code -Development of the Portable Sign Presenter, Proceedings of the International Conference on Complex Medical Engineering, pp.678-681 (2008)
4. T. Kimura, D. Hara, K. Kanda, and K. Morimoto: Development and Evaluation of Japanese Sign Language-Japanese Electronic Dictionary, Proceedings of the 14th International Conference on Human-Computer Interaction (2011) (in print)
5. 著書：神田和幸、原 大介、谷 千春、植村英晴、長嶋祐二、木村 勉：基礎から学ぶ手話学、福村出版 (2009)