

論文審査の結果の要旨

氏名 松田 康広

本論文は7章からなり、第1章は序論、第2章は指点字の打点教示手法、第3章は指点字の打点教示システムの製作、第4章は指点字の打点認識手法、第5章は指点字の打点認識システムの製作、第6章は指点字による感情表現の計測、第7章は結論について述べられている。

第1章では、研究の背景と先行研究のまとめ、研究の目的が述べられている。盲ろう者のコミュニケーション手段のうち右手による分散指点字に注目し、盲ろう者と健常者の皮膚接触コミュニケーションの促進を図る指点字支援システムの開発を目的としている。この指点字支援システムでは、盲ろう者と健常者が指点字によって皮膚接触コミュニケーションを行なうこととし、健常者の音声を認識して指点字の打点方法を教示する打点教示システムと、盲ろう者から打点された指点字を健常者が装着したセンサを使用して認識し、音声合成する打点認識システムを製作している。また、盲ろう者と健常者の感情伝達の支援について検討している。

第2章では、打点教示システムの打点パターンの表示方法と、列で文節構造を明示的に教示する文の教示インターフェースを設計している。打点パターンの表示方法に関する実験（実験Ⅰ）では、指点字を初めて打点する健常者には指の写真・イラスト上に打点パターンを表示する方法が適しており、打点したことがある健常者には打点パターンだけ表示する方法が適していることを検証している。打点条件に関する実験（実験Ⅱ）では、指点字を打点したことがある健常者が、打点の強さと速さを変化させて打点できることを明らかにし、抑揚表現の可能性を示している。文の打点教示に関する実験（実験Ⅲ）では、指点字を打点したことがない健常者が正しく打点できることを検証している。実験Ⅰ～Ⅲに共通して、正確かつ速く打点できており、打点教示支援の有効性が示され、打点教示手法を導出している。

第3章では、2章で導出した打点教示手法を実現する打点教示システムを製作している。盲ろう者と健常者の皮膚接触を維持するために、健常者の音声を認識し、点字表記に変換し、文節分かち書き化し打点パターンを表示している。指点字習得者とのコミュニケーション実験の結果、1分間あたりのコミュニケーション速度が21.8文字/minと限定されているものの、指点字未習得健常者が指点字でコミュニケーションを行なうことを実現している。

第4章では、発声が不明瞭な盲ろう者から打点された指点字を、被打点者である健常者が装着した加速度センサを使用して認識する手法について述べられている。加速度センサによって計測される衝撃加速度には、センサを装着した指が打点されて生じる衝撃加速度（自指打点）と、他の指が打点されて生じた衝撃加速度が手掌を通じて伝わった

衝撃加速度（他指打点）があり、その判別が必要である。ここでは、他指打点には必ず時間遅れが生じる特徴に注目し、最初に極大加速度が検出された指を基準に、他の指の加速度の振幅比と 100Hz パワー差で打点指を認識する手法を導出している。また、被打点者の手にアーチを作り机上に置いた状態で、加速度の減衰振幅の比から、分散指点字の打点位置を認識する手法を導出している。

第 5 章では、4 章で導出した打点認識手法を実現する打点認識システムを製作している。加速度センサを使用して認識された点字コードを日本語文に変換し、音声合成している。指点字通訳者の打点の認識実験の結果、通常の 1/3 程度の速さの確実な打点について、打点ごとの打点指の認識率は 94.3%、打点位置の認識率は 94.9%を実現している。

第 6 章では、盲ろう者と健常者がより豊かなコミュニケーションを実現するために、指点字の感情表現と感情伝達の支援について述べている。指点字通訳者の感情表現に関する実験（実験Ⅳ）では、「喜び」は打点時間を短く、「悲しみ」は打点時間を長く、打点荷重を弱く、「怒り」は打点荷重を最も強く打点していることを明らかにしている。指点字未習得者の感情表現と伝達の実験（実験Ⅴ）では、指点字未習得健常者が指点字という新しいコミュニケーション手段で感情表現でき、未習得者が感情表現に持つイメージと打点の打ち分けは、通訳者と共通することを明らかにしている。また、指点字支援システムにおける感情伝達の支援として、健常者への感情表現方法の教示と、盲ろう者から打点された指点字に含まれる感情の認識を検討している。

第 7 章では、本論文の総括と今後の課題を述べている。

なお、本論文第 2 章第 1 節は、佐久間一郎、神保泰彦、小林英津子、荒船龍彦、磯村恒との共同研究、第 6 章第 2 節は磯村恒との共同研究であるが、論文提出者が主体となって実験の設計、実施、および分析を行なったもので、論文提出者の寄与が十分であると判断する。

したがって、博士（環境学）の学位を授与できると認める。