

研究課題別中間評価結果

1. 研究課題名： さわれる人間調和型情報環境の構築と活用

2. 研究代表者： 舘 暉（慶應義塾大学 大学院メディアデザイン研究科 教授）

3. 研究概要

本研究では、実空間コミュニケーション、ヒューマンインタフェース、メディア処理が融合した、見て触れる情報環境の構築を目指す。すなわち、実空間の触覚情報の取得と理解および、触空間の伝達と人への能動的働きかけ、人が自然環境で所作し行動しているような感覚での、遠隔コミュニケーション、遠隔体験、疑似体験を可能とし、デザインや創作などの創造的活動を実世界と同様に行える人間調和型の「さわれる情報環境」を構築する。

H21～H22 年度は、触原色原理に基づく触知覚の機序の解明、経皮電気刺激の信号設計、皮膚感覚と固有受容感覚の感覚統合の検証など人の触知覚に関する基礎的な検証を行い、指型触覚センサ、グローブ型触覚ディスプレイ、スケッチ入力による 3 次元視触覚モデリング、実体性を提示する 3 次元視触覚ディスプレイ等の要素技術の開発を行った。H23～24 年度においては、これらの知見・技術を統合することにより、視覚と触覚が融合した 3 次元視触覚インタラクションシステム、細やかな触感を伝えるテレグジスタンス遠隔操作ロボット、誰でも簡易に利用できる触覚表現のためのツールキットなど、実社会での応用を見据えたシステムの開発を進めており、科学的・技術的インパクトを達成するとともに、体験型展示を通じて「さわれる情報環境」のコンセプトを広く伝えている。

4. 中間評価結果

4-1. 研究の進捗状況及び研究成果の現状

研究の進捗状況及び研究成果

各研究項目において、基礎的な研究項目から技術の普及活動にわたる広い範囲において、当初の目標を上回る成果が得られた。まず、触原色原理の理論構築の手掛かりになる **Fishbone Tactile Illusion** を発見し、触覚センサと触覚ディスプレイの構築に成功した。つぎに、**Haptic Editor** の開発において学術的に顕著な研究成果が得られるとともに、ツールキットを用いた触覚表現の普及活動が 2012 年度グッドデザイン賞 **Best 100** に選定された。このキットは、**CREST** 領域内において、共同研究に基づく提供を実施し、その他にも、教育用などの目的で提供しつつある。

また、システム開発においては、触れる多視点裸眼立体ディスプレイ **RePro3D** およびテレグジスタンスロボット **TELESAR V** の開発公開を行い、多くの社会的反響を呼んだ。これら具体的なデバイスやシステムの開発によるデモは、先進的な取り組みであるとともに、他の類似研究に比し直感的に成果を体感できる取り組みとなっている。従来、視聴覚に比べ開発が遅れ気味であった触覚の研究において、成果を体性感覚での実感を可能にしたことは技術インパクトを高める上で、極めて重要である。

現時点では、触原色原理の構想がどこまで具体的な形を成すかはわからないが、総じて、触原色原理の理論構築、実装、ツールキット開発、普及に至る広い範囲にわたって科学・技術・社会の各方面において国際的にもインパクトのある成果が発信されている。

研究体制

非常に良くリーダーシップを発揮されており、当初目標の成果を着実に挙げ、それを社会が利用可能な形で提供している指導力は高く評価できる。

また、学術的な成果だけでなく、研究開発成果の普及活動にも注力し、チーム一丸となって、直感的に成果を体感できるデバイスやシステム構築に取り組む姿勢は、研究代表者の優れたマネジメントの現れである。今後は、例えば、国際会議の **Siggraph** などの機会に、アートなどの文化芸術関係の人材

との積極的な交流が望まれる。

4－2．今後の研究に向けて

- ・成果である要素技術やシステムは、デモができるレベルには充分達しているが、実用レベルに向けて、コストなどを含めた検討が望まれる。
- ・触覚技術の研究開発は視聴覚に比べ新しいテーマであるだけに、利用形態、適応先なども潜在的に埋もれているものが多く、可能性が高いものと推測される。これらの技術から新しい利用方法が生まれることへの期待も大きい。
- ・継続して触原色原理に関する学術的成果を統合し、なるべく単純で応用しやすい形に整理できれば、科学・技術の両面で極めて高い成果になると思われる。
- ・触覚エディタが誰でも簡便に利用可能になれば、アートなどの異分野と融合した成果が生まれる可能性がある。
- ・触覚およびその応用技術の体系化を期待したい。現時点では、触原色原理の構想がどこまで具体的な形を成すか不明であるが、構想の発案者としてできる限り継続した追究を期待する。応用技術の体系化に関しては、今後、デバイスとして具現化される様々なアイデアを触原理構想の全体像にマッピングされたい。その結果、チャレンジすべき課題が明確になると思われる。

4－3．総合的評価

各研究項目において、基礎的な研究項目から技術の普及活動にわたる広い範囲にわたって、当初の目標を上回る著しい成果が得られた。まず、要素技術の研究開発を推進し、触原色原理の理論構築の手掛かりになる **Fishbone Tactile Illusion** を発見し、触覚センサと触覚ディスプレイの構築に成功した。つぎに、**Haptic Editor** の開発において得られた顕著な研究成果のツールキットは、2012 年度グッドデザイン賞 **Best 100** に選定されるとともに、**CREST** 領域内において、共同研究に基づく提供を実施するとともに、その他にも、教育用などの目的で提供しつつある。

また、システム開発においては、触れる多視点裸眼立体ディスプレイ **RePro3D** およびテレグジスタンスロボット **TELESAR V** の開発公開を行い多くの社会的反響を呼んだ。これら具体的なデバイスやシステムの開発によりデモは、先進的な取り組みであるとともに、他の類似研究に比し直感的に成果を体感できる取り組みとなっている。従来、視聴覚に比べ開発が遅れ気味であった触覚の研究において、成果の体性感覚での実感を可能にしたことは技術インパクトを高める上で、極めて重要である。

総じて、国際的にユニークな取り組みであり、ビジョンが明示されているうえ、普及活動まで含めた活動が行われているので、科学技術にも社会にも大きなインパクトが期待される。