

実世界ハプティクスの応用技術に関する協同研究委員会 設置趣意書

1. 目的

視覚や聴覚の情報はメディアによる記録・再生が比較的容易であり、今日では様々な場面にその技術が導入されている。その一方で触覚の情報については、対象物への接触時に作用力に対して反作用力が発生する、双方向性と呼ばれる特徴を考慮してメディアを設計しなければならない。その制約を考慮したうえで触覚を処理するためにはバイラテラル制御をはじめとする様々な技術が必要となる。情報伝達経路をフィードバックループに含む閉ループ系を構成する際には、接触力の正確な伝達のための制御や、情報伝達の遅延を含むシステムの安定性などが課題となるが、これらの課題を解決するためには電気工学はもとより、制御工学、情報工学、通信工学にまたがる複合的な研究領域で議論を進める必要がある。そこで、アクチュエータ、センサ、モーションコントロール、通信・ネットワークシステム、データベースなどの研究者・技術者を対象とした協同研究委員会を設置する。さまざまな分野を専門とする研究者を集め、有機的な連携に基づく議論の場を提供することにより、当研究分野のさらなる発展に寄与することを目的とする。

2. 背景および内外機関における調査活動

IoT 技術の浸透は、人が活動する実世界と情報ネットワークの統合をもたらすものである。実世界と情報ネットワークをより強固に繋いだ用途が増えるにしたがい、視覚や聴覚を利用したインタフェースに加えて触覚インタフェースを利用すべき例が増えている。人とネットワークや情報機器の接点として、ハプティクス技術の重要性はますます高まっていると言える。また、ネットワーク技術の進化に伴い、伝達された触覚データの利用方法の選択肢が増えつつあり、ハプティクス技術の応用可能性は拡張している。以上の背景からハプティクスの研究は世界的に盛んである。IEEE においては、HAPTICS, HAVE, WHC などの国際会議が開催されている。また、IEEE Robotics and Automation Society (RAS)において、Technical Committee on Haptics (TCH)が 2005 年に設立されているほか、Industrial Electronics Society (IES) の Technical Committee on Sensor and Actuation や Technical Committee on Motion Control でも活発に研究調査が進められている。国内においては、日本バーチャルリアリティ学会、人間工学会、計測自動制御学会などで活発に議論が進められている。電気学会においては、2012 年に「実世界ハプティクス協同研究委員会」が設置され 2 年間の研究調査を行い、2014 年には「実世界ハプティクスの高度化に関する協同研究委員会」においてその活動を発展させている。上記の委員会は、IEEE Industrial Electronics Society の主催による国際会議 IECON, AMC, ICM および電気学会産業応用部門大会、全国大会、SAMCON などにおいて特別セッションを企画することで、国際的なイニシアチブを発揮してきた。上記委員会の活動は 2016 年 11 月をもって設置期間満了のため一旦終了したが、上に述べた理由により、これまでに高められてきたハプティクスの技術を応用展開する機運が高まりつつある。電気学会産業応用部門に設置される本協同研究委員会は、実世界ハプティクス技術の更なる発展を促すうえで要となるものであり、他学会との協力を通じて積極的な活動を展開していく。

3. 調査検討事項

- (1) 高精度・広帯域な触覚検知技術とその制御を可能にするための力制御技術について調査を行う。併せて、触覚検知と位置検知を複合して得られる情報から技能を抽出・再現する方

法論を議論する。

- (2) ハプティックデバイスの多自由度化・フレキシブル化に不可欠なアクチュエーション、センシング技術について調査を行う。
- (3) 遠隔操作における触覚フィードバックを行うための新しい通信方式ならびに遅延補償制御について整理する。
- (4) 医療・福祉を対象とする人間支援分野や産業分野への展開の可能性について調査を実施し、これらの応用システムから得られる触覚データの利用方法について検討する。

4. 予想される効果

本協同研究委員会は、実世界における触覚再現の基本学理を学術分野として体系化していくばかりではなく、最新の応用事例を広く学界および産業界で共有することを活動の趣旨とする。研究者・技術者間で議論し、多面的な検討を進めことにより、これまで原理的な面を中心に積み上げられてきたハプティクス技術に関する新たな応用展開が得られると期待される。特に近年ではネットワーク技術の進化と浸透により、触覚データの伝送および収集・共有が容易になりつつあり、触覚データを処理する技術の応用可能性は高まっている。このような背景からも、本協同研究委員会の試みによって新たなイノベーションが誘発されることへの期待は大きい。

5. 調査期間

平成 29(2017)年 3 月～平成 31(2019)年 2 月

6. 委員会の構成（職名別の五十音順に配列）

職 名	氏 名	(所 属)	会員・非会員区分
委員長	辻 俊明	埼玉大学	会員
委 員	浅野 洋介	木更津工業高等専門学校	会員
委 員	伊藤 和晃	豊田工業高等専門学校	会員
委 員	内村 裕	芝浦工業大学	会員
委 員	遠藤 孝浩	京都大学	会員
委 員	大石 潔	長岡技術科学大学	会員
委 員	大西 公平	慶應義塾大学	会員
委 員	大場 譲	仙台高等専門学校	会員
委 員	桂 誠一郎	慶應義塾大学	会員
委 員	下野 誠通	横浜国立大学	会員
委 員	高崎 正也	埼玉大学	会員
委 員	竹内 一生	(株)東京自働機械製作所	会員
委 員	田中 由浩	名古屋工業大学	非会員
委 員	中山 学之	大阪工業大学	非会員
委 員	名取 賢二	千葉大学	会員
委 員	野崎 貴裕	慶應義塾大学	会員
委 員	藤本 康孝	横浜国立大学	会員
委 員	宮崎 敏昌	長岡技術科学大学	会員

委員	元井 直樹	神戸大学	会員
委員	矢代 大祐	三重大学	会員
委員	山之内 亘	沼津工業高等専門学校	会員
委員	吉澤 信幸	日本工業大学	非会員
幹事	菅野 貴皓	東京医科歯科大学	入会予定
幹事	境野 翔	埼玉大学	会員
幹事補佐	横倉 勇希	長岡技術科学大学	会員

7. 活動予定

委員会	5回/年	幹事会	1回/年
見学会	1回/年		

8. 報告形態

技術報告もしくはシンポジウムの開催により本委員会の研究成果を広く公開する。

9. 活動収支予算

支出：委員会開催時の有料会場使用費など 5 万円/年

収入：委員負担金 2,500×20 名/年