

第 55 回学術大会 学術企画

シンポジウム

歯学と工学の新たな出会い ～ロボティクスから学び、共創する、歯科のブレイクスルー～

【企画趣旨】

日本顎口腔機能学会の目的は、顎口腔の諸機能の真理を探究することであり、これまでに様々な研究がなされてきた。それは前身である日本 ME 学会専門別研究会に端を発し、ME 機器の開発やそこから得られる生理学的生化学的情報あるいは治療効果など工学的知識や技術なしでは行うことのできない研究が多くあった。そして、その精神は約 30 年経った現在も引き継がれており、ME 機器の精度や簡便性の追求やより臨床的なデータ収集が行われ、日常の歯科臨床に役立てられている。しかし、近年、工学分野との連携が少しずつ希薄になり、歯科が単独化し、新たな技術展開を行うには頭打ちの状態になってきていると感じるのは私だけであろうか？また、新しい研究アイデアはあるが、その工学的技術や知識がないために、その研究が遂行できない若手研究者も少なくないのではないだろうか？これは、第 53 回学術大会にてコーディネーターの佐々木先生が舌運動のパターン認識という我々の分野では全く新しい研究に各研究者が興味を惹かれ、最優秀賞を受賞されたことから感じられる。そこで、技術革新の目覚ましい工学分野の先生方に新たな風を吹き込んで頂くことによって、もう一度若手共々学会としての初心に立ち返り、歯学と工学分野の連携が強化できれば、歯学と工学双方のブレイクスルーに繋がるのではないかと期待してやまない。本シンポジウムをきっかけに、両分野が発展し、より一層国民の健康に寄与できることを願っている。

本シンポジウムでは、若手研究者としてロボティクス分野を牽引している安藤健先生に、その一端である現在歯科では用いられておらず、敢えて一見歯科とは関連性がないような技術を紹介して頂く。そして、歯科としてどのように関わるができるか熱くディスカッションを行い、参加者の皆様が工学分野への更なる興味を持ち、その結果として工学分野と再び密接に関わる良い機会になればと考えている。

文責 鈴木 善貴 (徳島大学)

【講演】

『医工連携による実践的医療福祉ロボットの開発』

講師 安藤 健 （早稲田大学）

【概要】

世界的に超高齢化が進む中で、医療福祉分野で活躍ができるロボットおよびロボット技術の開発が望まれている。本講演では、講演者が自ら開発に携わってきた具体的な3つのロボットシステムを紹介しながら、医工連携やロボット技術によりどのようなことが可能となってきたのかについて述べる。

第一部 振戦抑制のための装着型ロボット

身体の一部に不随意の震えが生じる本態性振戦は、65歳以上では5%の割合で見られる。関節を拘束する装具を用いて振戦を抑制する手法は、手首関節においては一部利用する患者が存在するが、肘関節が拘束された場合は日常生活動作の障害が著しいため、肘の伸屈もしくは前腕の回内外において振戦がみられる患者が肘装具を利用することはない。そのため、振戦を抑制する性能を持ちつつも、装着者が意図する肘関節角度の変化に追従し、動作支援を行えるロボット肘装具を開発している。具体的には、本態性振戦患者の上肢動作を対象として、表面筋電信号から振戦情報成分を分離し、使用者の意図する姿勢を推定することで、意図する動作のみを支援するロボットを開発した。

第二部 がん骨転移患者用の装着型寝返り支援ロボット

骨にがんが転移した患者にとって、寝返り時に脊椎などに起きる痛みは大変苦痛で、QOLを維持するうえで課題だった。従来の硬性コルセットは、寝返りの痛みを抑える代わりに長時間、患者を締め付ける苦痛がある。本研究では、通常は軟らかい装着が寝返り動作時のみ硬くなることで、ガン患者の寝返り時の痛みを和らげるコルセットを開発した。寝返りを打つタイミングを体幹の筋電位信号から独自に開発したニューラルネットワークにより検出し、それをもとに体幹に配置された空気圧アクチュエータを収縮させて、痛みの原因となる身体の捻れを抑える。

第三部 視覚障害者の力覚ナビゲーションインタフェース

視覚障害者は初めての場所に行くときに経路が分からず困ることが多い、本研究では、まるで杖自身が視覚障害者を引っ張るような感覚で行き先に誘導できる杖型の装置を開発した。杖内部のモータで重りを回転し、導く方向のときに速く重りを回転することで、引っ張られるような感覚を提示することができる。感覚をユーザーに提示するハプティック（力覚）デバイスの一種で、視覚障害者は、大がかりな機器やガイド役などなしに歩行することができ、精神的な負担が軽減される。

上記のような事例をもとに、顎口腔機能学の分野でロボット技術を活用することで、どのようなことが可能になる可能性があるのかについて議論する場としたい。



安藤 健（あんど う たけし）

早稲田大学 総合理工学研究所 客員講師

- 2006年 早稲田大学理工学部機械工学科卒業
- 2008年 早稲田大学理工学研究科生命理工学専攻修了
- 2011年 早稲田大学先進理工学研究科生命理工学専攻修了 博士（工学）
- 2008年～2011年 早稲田大学理工学術院 研究助手
- 2011年 大阪大学医学系研究科 特任研究員
- 2011年～ パナソニック株式会社（2013年主任技師、2015年課長代理）
- 2011年～ 早稲田大学総合理工学研究所 客員講師
- 2011年～ 大阪大学医学系研究科 招聘研究員
- 2015年～ 京都大学再生医科学研究所 共同研究員

学会

IEEE、日本機械学会（医工学テクノロジー推進会議幹事、ロボティクス・メカトロニクス部門運営委員、校閲委員など）、日本ロボット学会（評議員、次世代構想分科会委員、会誌編集委員会委員など）など。

受賞

IEEE EMBS Japan Young Investigators Competition for EMBS2008 First Prize、2008 IEEE Robotics and Automation Society Japan Chapter Young Award、日本機学会 ロボティクス・メカトロニクス部門 ROBOMECH 表彰、第5回ロボット大賞 ロボット大賞（経済産業大臣賞）、日本機械学会奨励賞（技術）、日本ロボット学会研究奨励賞、バイオメカニズム学会奨励賞など。

専門

ロボット工学、生体計測、医療福祉工学、人間機械協調学

【進行】

コーディネーター 佐々木 誠（岩手大学）

徳田 佳嗣（大阪大学）

安藤健先生の御研究に関して Q&A 方式で進行していく。また各セッションの合間にも質疑応答の時間を設けている。限られた時間ではあるが、どのように歯科として用いられるか、あるいはどのような形になれば、歯科として用いることができるのかなど、歯科との関連性や発展性について、若手研究者を中心に忌憚ない御意見を頂き、歯学と工学の連携の必要性を今一度認識し、双方の分野の発展に繋がることを期待している。

企画メンバー略歴

佐々木 誠（岩手大学）

2000 年 秋田大学鉱山学部機械工学科 卒業

2002 年 秋田大学大学院鉱山学研究科機械工学専攻 修了

2005 年 秋田大学大学院工学資源学研究科生産・建設工学専攻 修了，博士（工学）

2005 年 佐賀大学大学院工学系研究科生体機能システム制御工学専攻インターフェイス機能工学講座 助手

2007 年 佐賀大学大学院工学系研究科生体機能システム制御工学専攻インターフェイス機能工学講座 助教

2008 年 独立行政法人理化学研究所脳科学総合研究センター（理研 BSI-トヨタ連携センター身体性と意識連携ユニット） 研究員

2009 年 岩手大学大学院工学研究科機械システム工学専攻バイオ・ロボティクス部門 助教（現在）

2012 年 Coventry University, Visiting Professor

第 53 回大会受賞テーマ：舌骨上筋群の表面筋電位を用いた舌運動の識別とその可視化法

鈴木 善貴（徳島大学）

2007 年 徳島大学歯学部 卒業

2008 年 徳島大学卒後臨床研修センター 研修医 修了

2012 年 徳島大学大学院口腔科学教育部咬合管理学分野 修了，Ph.D.

2012 年 徳島大学病院歯科 医員

2014 年 徳島大学大学院医歯薬学研究部顎機能咬合再建学分野 助教（現在）

2015 年 Faculty of Dental medicine and medicine, University of Montréal, Canada Post-doctoral fellow（現在）

Traumatology and Surgery, Sacré-Coeur Hospital in Montreal, Canada Visiting Professor（現在）

第 53 回大会受賞テーマ：切歯路と睡眠時ブラキシズムの分類との関係

徳田 佳嗣 (大阪大学)

2011 年 鹿児島大学歯学部卒業

2012 年 大阪大学歯学部 臨床研修 修了

2015 年 大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座 (大学院生)

第 53 回大会受賞テーマ：ゼリーの物性がスクイーミング時の舌圧に及ぼす影響