

Title	機械的インピーダンスがニューロリハビリテーションに与える影響の解明
Sub Title	
Author	野崎, 貴裕(Nozaki, Takahiro)
Publisher	福澤基金運営委員会
Publication year	
Jtitle	福澤諭吉記念慶應義塾学事振興基金事業報告集 (2020.)
JaLC DOI	
Abstract	世界的な高齢化の進行を背景に、ニューロリハビリテーションによる身体機能の回復に大きな期待が寄せられている。研究代表者は科研費若手研究（A）により力触覚代替と動作代行を実現可能な義手を開発することに成功し、任意の身体部位の動きと任意の身体部位の知覚とを対応付けることを可能にした。本国外留学では、上記研究成果をニューロリハビリテーションの領域へと展開し、義手による四肢欠損者の作業支援のみならず、麻痺患者の身体機能自体の回復を狙うものであった。目的達成のため、本分野の第一人者である米国マサチューセッツ工科大学のHermano Igo Krebs博士のもとに滞在し、人間動作の原理解明と、ニューロリハビリテーションに有効な新たなセンサの開発に取り組んだ。人間動作の原理解明については、力入力タスクにおける人間の応答を離散的動作、周期的動作、目標値遷移動作の観点から解析し、その特性を明らかにした（"Characteristics of Human Behavior in Force Modulation while Performing Force Tracking Tasks," 2020 8th IEEE RAS/EMBS International Conference for Biomedical Robotics and Biomechatronics）。カセンサの開発に関しては、入射光量によって出力電流が変化するフォトリジスタに着目し、距離・傾き・接触力を測定可能なセンサの開発に成功した（距離・傾き・接触力を測定可能な光学センサによる接触前可変インピーダンス制御、電気学会産業応用部門産業計測制御研究会）。本成果により、電気学会優秀論文発表賞Aおよび電気学会優秀論文発表賞（電気学会応用部門産業計測制御技術委員会）を受賞した。また、本センサを活用し、ロボットに接近する物体の知覚手法を国際会議IIAEにおいて提案し、Best Paper Awardを受賞した（Perception of Approaching Objects in Bilateral Control Using Proximity Sensor, The 9th IIAE International Conference on Industrial Application Engineering 2021）。さらに、上記センサにおいては対象物の反射率の影響を受けることが欠点であったが、この欠点を光位置センサによって解決し、新たなセンサの開発と撃力低減手法の提案を行った。本成果については本分野トップレベルの国際学術論文誌に採択されるに至った（Takahiro Nozaki and Hermano Igo Krebs, "Development of an Optical Sensor Capable of Measuring Distance, Tilt, and Contact Force," IEEE Transactions on Industrial Electronics, Accepted for Publication [IF: 7.515]）。
Notes	申請種類：福澤基金国外留学
Genre	Research Paper
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=KO12003001-00002020-0001

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

福澤基金（国外留学補助）2020（令和3）年度

研究代表者	所属	理工学部 システムデザイン工学科	職名	専任講師
	氏名	野崎 貴裕		
研究課題				
機械的インピーダンスがニューロリハビリテーションに与える影響の解明				
研究成果実績の概要				
世界的な高齢化の進行を背景に、ニューロリハビリテーションによる身体機能の回復に大きな期待が寄せられている。研究代表者は科研費若手研究（A）により力触覚代替と動作代行を実現可能な義手を開発することに成功し、任意の身体部位の動きと任意の身体部位の知覚とを対応付けることを可能にした。本国外留学では、上記研究成果をニューロリハビリテーションの領域へと展開し、義手による四肢欠損者の作業支援のみならず、麻痺患者の身体機能自体の回復を狙うものであった。目的達成のため、本分野の第一人者である米国マサチューセッツ工科大学の Hermano Igo Krebs 博士のもとに滞在し、人間動作の原理解明と、ニューロリハビリテーションに有効な新たなセンサの開発に取り組んだ。人間動作の原理解明については、力入力タスクにおける人間の応答を離散的動作、周期的動作、目標値遷移動作の観点から解析し、その特性を明らかにした（“Characteristics of Human Behavior in Force Modulation while Performing Force Tracking Tasks,” <i>2020 8th IEEE RAS/EMBS International Conference for Biomedical Robotics and Biomechatronics</i>）。力センサの開発に関しては、入射光量によって出力電流が変化するフォトトランジスタに着目し、距離・傾き・接触力を測定可能なセンサの開発に成功した（距離・傾き・接触力を測定可能な光学センサによる接触前可変インピーダンス制御、電気学会産業応用部門産業計測制御研究会）。本成果により、電気学会優秀論文発表賞Aおよび電気学会優秀論文発表賞（電気学会応用部門産業計測制御技術委員会）を受賞した。また、本センサを活用し、ロボットに接近する物体の知覚手法を国際会議 IIAE において提案し、Best Paper Award を受賞した（Perception of Approaching Objects in Bilateral Control Using Proximity Sensor, The 9th IIAE International Conference on Industrial Application Engineering 2021）。さらに、上記センサにおいては対象物の反射率の影響を受けることが欠点であったが、この欠点を光位置センサによって解決し、新たなセンサの開発と撃力低減手法の提案を行った。本成果については本分野トップレベルの国際学術論文誌に採択されるに至った（Takahiro Nozaki and Hermano Igo Krebs, “Development of an Optical Sensor Capable of Measuring Distance, Tilt, and Contact Force,” <i>IEEE Transactions on Industrial Electronics</i>, Accepted for Publication [IF: 7.515]）。				

本研究課題に関する発表			
発表者氏名 (著者・講演者)	発表課題名 (著書名・演題)	発表学術誌名 (著書発行所・講演学会)	学術誌発行年月 (著書発行年月・講演年月)
Takahiro Nozaki, Hermano Igo Krebs	Development of an Optical Sensor Capable of Measuring Distance, Tilt, and Contact Force	IEEE Transactions on Industrial Electronics	Accepted for Publication
Takumi Karato, Takahiro Nozaki, Hermano Igo Krebs, Toshiyuki Murakami	Perception of Approaching Objects in Bilateral Control Using Proximity Sensor	The 9th IIAE International Conference on Industrial Application Engineering 2021	2021 年 3 月 28 日
Takahiro Nozaki, Hermano Igo Krebs	Characteristics of Human Behavior in Force Modulation while Performing Force Tracking Tasks	2020 8th IEEE RAS/EMBS International Conference for Biomedical Robotics and Biomechatronics	2020 年 11 月 30 日
野崎貴裕、Hermano Igo Krebs 研究会、	距離・傾き・接触力を測定可 能な光学センサによる接触前 可変インピーダンス制御	電気学会産業応用部門産 業計測制御研究会「高度セ ンサ情報処理技術とその 応用」	2020 年 11 月 24 日