

「BMI 制御のためのインテリジェント電動補助装置の開発」

Development of Intelligent Electrical Assist Devices to Be Controlled through Brain-Machine Interface (BMI)



横井 浩史

電気通信大学
大学院情報理工学研究科
知能機械工学専攻
教授, 博士 (工学)

1993年北海道大学工学研究科博士課程修了。博士(工学)。同年より通商産業省工業技術院生命研究所研究員。1995年より北海道大学大学院工学研究科助教授。2004年東京大学大学院工学系研究科准教授を経て、2009年より現職。脳科学ライフサポート研究センター併任。

YOKOI, Hiroshi, PhD

Professor, Graduate School of Informatics and Engineering, The University of Electro-Communications

1993 Ph.D. degree in Engineering from Hokkaido University. 1993 Researcher in Agency of industrial Science and Technology of Ministry of International Trade and Industry. 1995 Associate Professor of Hokkaido University. 2004 Associate Professor of The University of Tokyo. 2009 Professor of The University of Electro-Communications

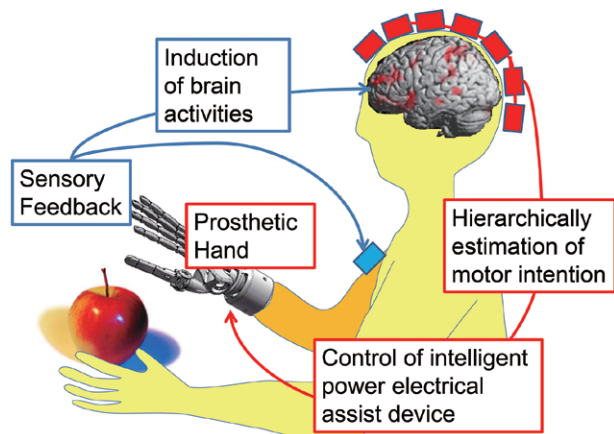
■ 研究内容

重度の麻痺患者等の上肢機能を代替するロボット義手をはじめとするBMI電動補助装置の実現のために、インテリジェント電動補助装置の開発を目的として、多様な把持対象について適切な形態を選択して精緻な把持動作を行えるロボット義手をBMIで自在に制御できる手法の確立を目指す。具体的には、電動補助装置の把持機構の開発および多自由度化による把持形態の多様化・精緻化と、それに応じた制御法確立によるインテリジェント化を行い、低侵襲・非侵襲BMIへ導入する。さらに操作者の意図を脳信号から適切に抽出して機器の動作へと反映させるために、DecNef等を用いた非侵襲BMI・Nef系を開発し、さらに脳信号で操作するアシストスーツ等によってその効果を検証して、BMI機器使用に適した脳信号を誘導する。研究課題は次に挙げるとおりである。(1)多様な把持形態を取れるロボット義手の開発、(2)電動補助装置のインテリジェント化による精緻運動の実現、(3)階層的運動意図推定によるデコーダの時空間的精度向上、(4)感覚フィードバックによる脳活動状態の誘導、(5)デコーディング技術によるBMI機器使用に適した脳活動の誘導。特に(1)については、既に上腕を含む多自由度電動義手を開発し、大阪大やNICT、

NINSに提供して実証実験を行っている。また(5)については、神作憲司客員教授(国立障害者リハビリテーションセンター)主導で研究開発を進めている。

■ Research works

For realization of BMI electrical assist devices such as prosthetic arms to rehabilitate the function of upper limbs in severely paralyzed patients, we aim to develop intelligent electrical assist devices, and construct the method which enables patients to control the prosthetic arm at will. The intelligent prosthetic arm should have ability to choice appropriate posture according to the shape of the target, and to realize the chosen posture. Our research tasks are as follows: (1) Development of prosthetic hands which can take various gripping posture, (2) Implementation of fine operation control of intelligent power electrical assist devices, (3) Improvement of temporal and special precision by hierarchically estimation of motor intention, (4) Induction of brain activity state by sensory feedback, and (5) Induction of appropriate brain activities to use BMI devices by neural decoding technique. Especially, we have already developed some prosthetic arms which have multiple degrees of freedom in research task (1). Then, substantive experiments are conducted by using them in Osaka Univ., NICT, and NINS. In addition, the research task (5) is performed on the initiative of Dr. Kenji Kansaku, visiting professor from National Rehabilitation Center for Persons with Disabilities.



図：インテリジェント電動補助装置開発の概略図

Fig. Overview of Development of Intelligent Electrical Assist Devices