

第1回 生命機械情報システム創成学研究イニシアティブ講演会

2013年7月8日(月)13:30~16:00 大阪大学吹田キャンパス 理工学図書館3F 図書館ホール

バイオロボティクス・昆虫サイボーグ・異分野融合の最先端の研究で、海外の著名な大学・研究機関において研究教育でご活躍されている、2名の新進気鋭の若手研究者の方々の講演を企画いたしました。

世話役: 森島圭祐(生命機械情報システム創成学研究イニシアティブリーダー)

プログラム

13:30~13:40	森島 圭祐 (大阪大学大学院工学研究科機械工学専攻) 「生命機械情報システム創成学研究イニシアティブ」について
13:40~14:40	Dr. Mitsuhiro Hayashibe (INRIA Sophia-Antipolis and LIRMM, Computational Medicine and Neurosciences, France) “Modeling and Control for Neuroprosthetic and Rehabilitation Systems”
14:45~15:45	Dr. Hirotaka Sato (Division of Engineering Mechanics, School of Mechanical & Aerospace Engineering, Nanyang Technological University, Singapore) “Cyborg Insect”
15:45~16:00	Free discussion

Speaker 1: Dr. Mitsuhiro Hayashibe Modeling and Control for Neuroprosthetic and Rehabilitation Systems

One of the challenging issues in computational rehabilitation is that there is a large variety of patient situations depending on the type of neurological disorder. To improve the performance of motor neuroprosthetics beyond the current limited use of such system, subject-specific modelling would be essential. In addition, human characteristics are basically time variant, for instance, neuromuscular dynamics may vary according to muscle fatigue. In order to correspond to time-varying characteristics, we believe that robust bio-signal processing and model-based control which can manage the nonlinearity and time variance of the system, would bring break-through and new modality in rehabilitation.

In order to predict FES-induced joint torque, evoked-Electromyography (eEMG) has been applied to correlate muscle electrical and mechanical activities. Although muscle fatigue represents time-variant, subject-specific and protocol-specific characteristics, the proposed Kalman filter-based adaptive identification method is able to predict the time-variant torque systematically. The robustness of the torque prediction has been investigated in a fatigue tracking task in experiment with Spinal Cord Injured subjects. The results demonstrate good tracking performance of muscle variations in the presence of fatigue and against some other disturbances. A new control strategy, EMG-Feedback Predictive Control (EFPC), is proposed to adaptively control stimulation pattern compensating to time-varying muscle state changes.

This presentation will also introduce some recent results regarding volumetric muscle modelling and human posture modeling toward advanced computational rehabilitation.

Speaker2: Dr. Hirotaka Sato Cyborg Insect

Micro Air Vehicle (MAV)と呼ばれる、数cmもしくはそれより小さい飛行体は、レスキュー・防犯・防衛システムとして魅力的で、広く研究が行われています。多くのMAVは昆虫の飛行をモデルに開発されてきましたが、操舵性、消費電力、飛行距離について課題を抱えており、実用化には至っておりません。ナノのスケールまで加工技術が発達した現在でも自然の機械システムに匹敵する小さな飛行体を作ることはできません。けれども、昆虫に搭載できるほど小さな電気信号システムを用意して、昆虫の行動に支障を与えずにその神経筋系を電氣的に刺激することは可能です。我々は数年前より、カブトムシ(厳密には大型のカナブンですが)の自由飛行を制御するシステムを構築してきました。また、カブトムシの飛行について解剖学的・生理学的な解析を通して、飛行を制御するための幾つかの電気刺激プロトコルを確立し、現在では飛行の開始、停止、下降および左右旋廻を行うことができるようになりました。本講演では、立ち上げから現在に至るまでの研究の経過についてお話致します。

