



「BMI リハビリテーションのための上肢・下肢外骨格ロボットの開発と制御」

Development of Lower and Upper Limb Exoskeleton Robots for BMI Rehabilitation



森本 淳

国際電気通信基礎技術研究所 (ATR)
脳情報研究所 ブレインロボット
インタフェース研究室
室長, 博士 (工学)

2001 年奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科博士
後期課程修了。米国カーネギーメロン大学ロボティクス研
究所博士研究員, ATR 脳情報研究所および科学技術振興機
構国際共同研究計算脳プロジェクト研究員を経て, 2008 年よ
り現職。

MORIMOTO, Jun, PhD

Head, Department of Brain Robot Interface, ATR
Computational Neuroscience Labs

2001 Ph.D. in Information Science, Nara Institute of science and
technology(NAIST), 2001-2002 Postdoctoral fellow, the Robotics
institute, Carnegie Mellon University, 2002-ATR, 2004-JST, ICORP,
Computational Brain Project, 2008- Present position.

■ 研究内容

多自由度の上肢・下肢の外骨格ロボットを開発し,
独自設計の駆動系と力制御に基づく安全かつしなやかな
動作を実現することで, 上下肢多関節運動の再建を
目指した BMI リハビリテーションに貢献する。

【上肢外骨格ロボットの開発】

上肢外骨格ロボット開発については, 肩動作に注目
した多関節複合運動 BMI リハビリテーションにおいて
必要となる, 上肢における特に上腕の安全かつ安定な
姿勢制御の実現に向けて, 独自設計の空電ハイブリッ
ド駆動系を有する多自由度上肢外骨格ロボットの開発
を行う。また, 脳活動から抽出される複数チャンネル情
報をもとにロボットを制御するための機械学習アルゴ
リズムの構築を行う。

【下肢外骨格ロボットの開発】

下肢外骨格ロボット開発においては, バランス制御,
大きなアシスト力生成が可能な独自のロボット開発技術
を応用し, 歩行再建 BMI リハビリテーションのための
下肢外骨格ロボットとその制御アルゴリズムを構築する。
開発する外骨格ロボットシステムは臨床現場において
検証され, その検証結果に基づいて, 安全性・装着
感の向上を実現する。

■ Research works

In this study, we develop multi-degrees-of-freedom
exoskeleton robots to assist upper and lower limb
movements for BMI rehabilitation. We focus on
developing a light, high-performance actuator system
that can directly control joint torque and that has
mechanical compliance to safely assist user movements.
[Development of upper limb exoskeleton robot]

We focus on developing an upper limb exoskeleton
robot to assist shoulder movements. We use our hybrid
actuation system that is composed of a pneumatic
actuator and an electric motor. To constantly and
compliantly support the upper limb's weight of users,
a pneumatic actuator is useful; a small, lightweight
electric motor is used for precise joint movement
control. In addition, we develop a machine learning
algorithm to extract user movement intentions from
measured brain activities to control the exoskeleton
robot.

[Development of lower limb exoskeleton robot]

We develop an exoskeleton robot that can
automatically maintain balance and generate large
torque at each joint to assist user lower limb movements.
In particular, we design control algorithms and safe
and comfortable mechanisms to help patients recover
walking ability.



図 : BMI リハのための外骨格ロボット
Fig. Exoskeleton Robot for BMI Rehabilitation