Systems engineering

Brain science

Rehabilitation medicine

Embodied-Brain

平成 26 年度～30 年度
文部科学省科学研究費補助金　新学術領域研究（研究領域提案型）

脳内身体表現の変容機構の理解と制御

Understanding brain plasticity on body representations
to promote their adaptive functions

領域略称名：身体性システム

http://embodied-brain.org

Jun Ota

文部科学省科学研究費補助金　新学術領域研究（研究領域提案型）

脳内身体表現の変容機構の理解と制御

領域略称名：身体性システム
領 域 番 号：4603
設 定 期 間：平成 26 年度～30 年度
領域代表者：太田　順（東京大学 人工物工学研究センター 教授）

Title of program : Understanding brain plasticity on body representations to promote their adaptive functions
Area number : 4603 (Embodied-Brain Systems)
Term of program : FY2014－2018
Program director : Jun Ota, The University of Tokyo, Research into Artifacts, Center for Engineering (RACE), Professor

本領域の目的
Purpose of the research program

超高齢社会を迎えた我が国では、加齢に伴う運動器の障害や脳卒中・脳変性疾患による運動麻痺等が急増しており、これらの運動機能障害を克服する有効なリハビリテーション法の確立が急務である。その鍵を握るのは、身体機能の変化に対する脳の適応メカニズムの解明である。例えば、加齢による転倒の増加は、運動機能の低下に脳の適応が伴っていないことを示唆する。また逆に、運動器には障害が無い病態でも身体認知に異常が生じ得る。これらの事実は、我々の脳内には身体のモデル（**脳内身体表現**※1）が構築・保持されており、これに異常が生じると感覚系や運動系に深刻な障害が起きることを意味する。

本領域では、脳内身体表現の神経機構とその長期的変容メカニズムを明らかにし、リハビリテーション介入へと応用することを目的とする。このため、システムの振る舞いを数理モデルとして整合的に記述できるシステム工学を仲立ちとして脳科学とリハビリテーション医学を融合することを試みる（図1、P.5）。これにより、運動制御と身体認知を統合的に理解し、真に効果的なリハビリテーション法を確立する「**身体性システム科学**」なる新たな学問領域の創出を目指す。

※1）**脳内身体表現**：身体の内部表現。運動遂行に関連して様々な感覚入力によって時々刻々と更新される姿勢・身体構造等を表すもの。

As the Japanese society ages rapidly, we are experiencing a sharp increase in the number of patients of motor paralysis and other dysfunctions resulting from motor dysfunction, stroke, and neurodegenerative diseases. Thus, establishing effective rehabilitation techniques to overcome these motor dysfunctions is of paramount importance. The key to achieving this is to elucidate the mechanisms by which the brain adapts to changes in body functions. However, abnormalities in somatognosia can occur even in diseases that do not cause motor dysfunction. This indicates that we create and maintain a model of the body in the brain (***body representation in the brain***).

The purpose of this program is to elucidate the neural mechanisms of the body representation in the brain and the mechanism of the long-term changes in this representation and to apply these findings to rehabilitation interventions. In order to do this, we will attempt to combine brain science and rehabilitation medicine by using systems engineering (Fig.1, P.5). We thereby intend to gain an integrated understanding of motor control and somatognosia in order to create a new academic discipline that is known as ***embodied-brain systems science***.

Embodied-Brain

本領域の内容

Content of
the research program

本領域では前述の目的の達成に向け 11 個の研究項目（A01, A02, A03, B01, B02, B03, C01, C02, C03, X00, Y00）を設ける。

研究項目 A01・A02 は、それぞれ身体認知（運動主体感や身体保持感）と運動制御（筋シナジー制御、先行性姿勢制御）の観点から介入神経科学的手法を用いた実験をヒトおよびサルで展開し、脳内身体表現の神経機構ならびにその変容過程の解明を試みる。脳情報復号化やウィルスベクター技術を用いることにより脳内身体表現の変容を反映する脳内身体表現マーカーを探索する。

研究項目 B01・B02 は、神経生理学的実験データ、リハビリテーション中の臨床データに基づき、脳内身体表現の活動 (fast dynamics) と変容 (slow dynamics) のダイナミクスを各々時定数の異なる力学系としてモデル化する。

研究項目 C01・C02 は、脳内身体表現マーカーを活用することでリハビリテーション効果の定量化に取り組む。また、脳内身体表現モデルと統合することでモデルベーストリハビリテーションを実践し、介入の帰結予測を行う。さらに、身体全体の感覚運動機能の適正化のための新しい介入法の開発を目指す。

研究項目 A03・B03・C03 は公募班、研究項目 X00 は総括班、研究項目 Y00 は国際活動支援班のための研究項目である。

In order to achieve the previously mentioned goals of this study, we will establish eleven research projects (A01–03, B01–03, C01–03, X00, and Y00).

In research projects A01/02, we will conduct experiments on humans and monkeys by using methods that are based on interventional neuroscience in an attempt to understand the neural mechanisms of the body representation in the brain and the process by which it changes with respect to somatognosia (sense of agency, sense of ownership) and motor control (muscle synergy control, anticipatory postural control). We will use neural decoding and virus vector technology to investigate markers that reflect changes in the body representation in the brain.

In research projects B01/B02, we will create dynamic models of the differing time constants of the fast dynamics and slow dynamics of the body representation in the brain based on neurophysiological experimental data and clinical data from patients undergoing rehabilitation.

In research projects C01/C02, we will attempt to quantify the rehabilitative effects with the markers.
By integrating this with a model of the body representation in the brain, we will implement model-based rehabilitation and create predictions of prognosis for intervention.

The research projects A03, B03, C03 are those for subscribed research groups, the research project X00 is the management group, and the research project Y00 is the international activity support group.

期待される成果と意義

Expected research achievements and scientific significance

脳科学とリハビリテーション医学の知見を、システム工学を仲立ちとして有機的に組み合わせることで期待される成果として以下３点が挙げられる。

１）身体認知や運動制御を担う脳内身体表現の時々刻々の状態とその長期的変容を直接・間接的に反映する脳内身体表現マーカーを同定することによって、リハビリテーション介入の効果を定量評価することが可能となる。

２）脳内身体表現の変容機構（slow dynamics）を明らかにし、そこへの介入を可能とする技術を開発することによって、従前の経験ベース・試行錯誤的方法から、帰結予測が可能なモデルベーストリハビリテーションへと革新的に展開する。

３）身体認知と運動制御という生存に不可欠な脳の重要機能の仕組みを記述し、これらに共通する脳の計算原理に迫る。

Organically combining brain science and rehabilitation medicine by using systems engineering can be anticipated to yield the following three results:

1) By identifying the markers that reflect the moment-to-moment status and long-term changes in body representation in the brain, which govern somatognosia and motor control, it will be possible to quantitatively evaluate the effects of rehabilitation intervention.

2) By elucidating the slow dynamics of body representation in the brain and developing techniques that can be used to intervene in those dynamics, we will work toward developing innovative model-based rehabilitative techniques that permit predictions of prognosis.

3) We will describe the mechanisms of the important brain functions that are essential to the existence of somatognosia and motor control and pursue the computational principles of the brain that are shared by these functions.

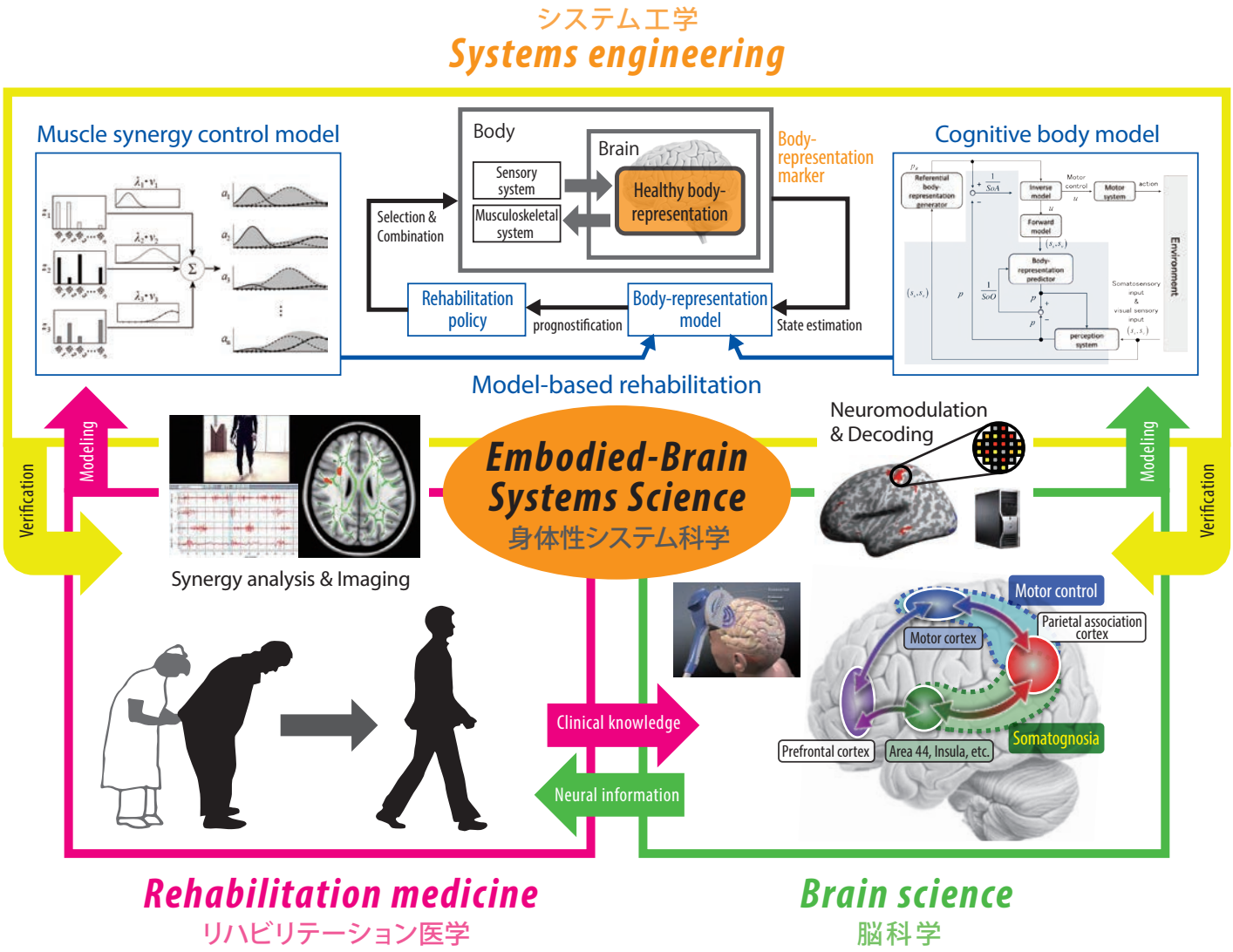


図1）

身体性システム科学領域

Embodied-brain systems science area

A 班
Group A

A01
A02

脳内身体表現と身体認知および運動制御との因果性を明らかにするため、身体意識，シナジー制御、先行性姿勢制御の問題を対象にした介入神経科学的実験に取り組む。

This group aims to elucidate the neural substrates of body representation in the brain and identify markers that reflect this phenomenon.

研究項目 A01
Research Project A01

◉＝研究代表者 Principal investigator
○＝研究分担者 Funded co-investigator

A01-1 脳内身体表現の変容を促す神経機構
Neural mechanisms inducing plasticity on body representations

◉今水　寛 Hiroshi Imamizu — 東京大学 文学部 教授 Professor, The University of Tokyo
○村田　哲 Akira Murata — 近畿大学 医学部 准教授 Associate Professor, Kinki University
○大木　紫 Yukari Ohki — 杏林大学 医学部 教授 Professor, Kyorin University
○前田 貴記 Takaki Maeda — 慶應義塾大学 医学部 講師 Assistant Professor, Keio University

◉今水　寛

研究項目 A02
Research Project A02

A02-1 身体変化への脳適応機構の解明
Neural adaptative mechanism for physical changes

◉関　和彦 Kazuhiko Seki — 国立精神・神経医療研究センター 神経研究所 モデル動物開発部 部長 Director, NCNP
○内藤 栄一 Eiichi Naito — 情報通信研究機構 脳情報通信融合研究センター 研究マネージャー Research Manager, CiNet
○筧　慎治 Shinji Kakei — 東京都医学総合研究所 運動障害プロジェクト プロジェクトリーダー Project Leader, Tokyo Metropolitan Institute of Medical Science

◉関　和彦

A02-2 姿勢 - 歩行戦略の変更に伴う脳適応機能の解明
Adaptive embodied-brain function due to alteration of the postural-locomotor synergies

◉高草木 薫 Kaoru Takakusaki — 旭川医科大学 医学部 教授 Professor, Asahikawa Medical University
○中陦 克己 Katsumi Nakajima — 岩手医科大学 医学部 教授 Professor, Iwate Medical University

◉高草木 薫

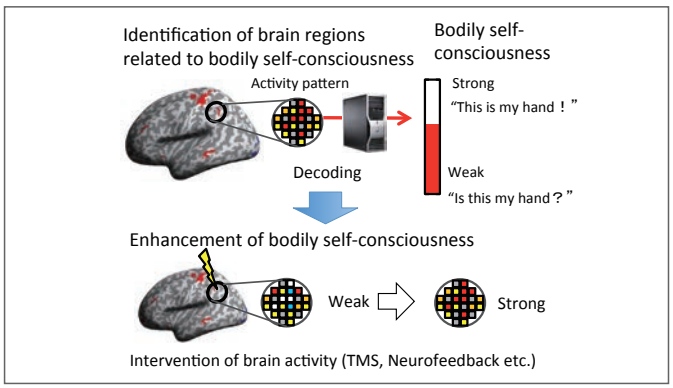


fig. A01-1
A01項目における研究戦略：身体意識の解明から操作（促進）へ
Research strategy of A01 group: from identification of neural correlates to manipulation (enhancement) of bodily self-consciousness.

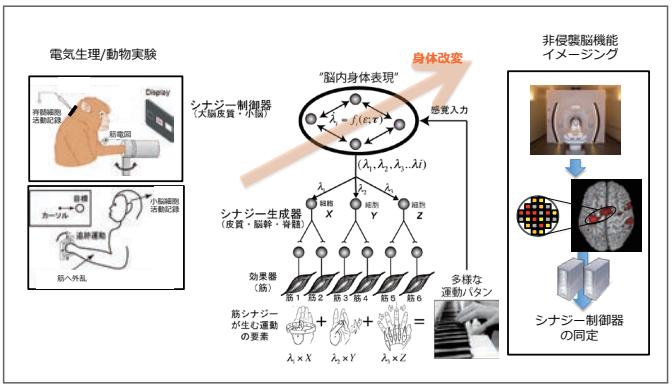


fig. A02-1
実験動物を対象とした電気生理学的アプローチと非侵襲脳機能イメージングにおけるデコーディング技術によって筋シナジーの脳内表現を解明
Elucidating the neural correlate of muscle synergy and its plasticity by both electrophysiology and non-invasive brain imaging.

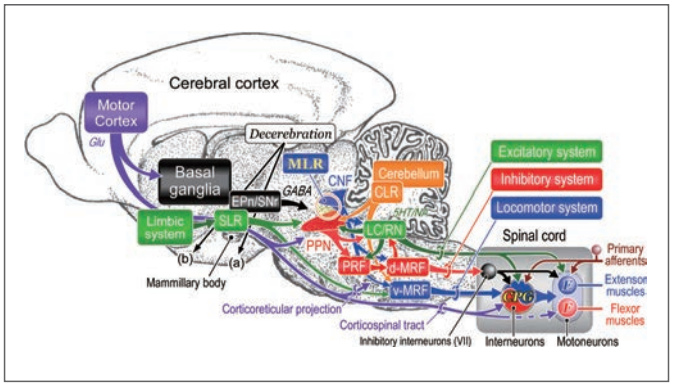


fig. A02-2
歩行と姿勢の脳内ネットワーク
Neural network involved in the control of locomotion and posture.

公募II期
Subscribed Research Group 2nd Period

A03

研究項目 A03（脳内身体表現に関する脳科学研究）：公募II期
Research Project A03: Subscribed Research Group (2nd Period)

A03-1 リアルタイムフィードバックとハイブリッド機能解析による脳機能ダイナミズムの可視化

Visualization of brain functional dynamism by hybrid functional analysis with real-time feedback

Kyousuke Kamada
Department Head/Professor, Asahikawa Medical University

◉鎌田 恭輔
旭川医科大学 医学部 教授

A03-2 眼球・頭部運動系における座標系と機能的シナジーの中枢神経基盤

Neural basis for the reference frame and the functional synergies in controlling eye-head coordination

Yuriko Sugiuchi
Associate Professor, Tokyo Medical and Dental University

◉杉内 友理子
東京医科歯科大学 システム神経生理学 准教授

A03-3 筋肉協調運動の脳内身体表現学理と脳波を用いた可視化によるリハビリ支援技術の開発

Development of assistive technologies for rehabilitation by visualizing neural representation of muscle synergies using electroencephalography

Natsue Yoshimura
Associate Professor, Tokyo Institute of Technology

◉吉村 奈津江
東京工業大学 科学技術創成研究院
バイオインタフェース研究ユニット 准教授

A03-4 ヒト前頭・頭頂葉内の脳内身体表現：皮質脳波解読と刺激・病変研究による包括的研究

Human fronto-parietal network for embodied-brain system: A combined electrocorticographic decoding, stimulation and lesion study

Riki Matsumoto
Associate Professor, Kyoto University

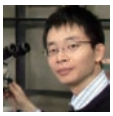
◉松本 理器
京都大学 医学系研究科臨床神経学 准教授

A03-5 大脳皮質における触覚―痛覚相互作用の解明と痛覚制御

Understanding the interaction between tactile and nociceptive information in the somatosensory cortex and controlling of nociception

Hironobu Osaki
Assistant Professor, Tokyo Women's Medical University

◉尾崎 弘展
東京女子医科大学 医学部 助教



A03-6 サル内包梗塞モデルを用いた身体表現適応機構の解明

Body representation changes underlying motor recovery after internal capsular stroke in macaques

Noriyuki Higo
Senior Researcher, AIST

◉肥後 範行
産業技術総合研究所
人間情報研究部門 主任研究員

脳科学的研究、例えば身体意識・身体感覚・身体運動・身体構造・姿勢などへの介入や、神経損傷・道具使用・発達などにともなう脳内身体表現の変容メカニズムに関する研究に取り組む。

We undertake brain science research such as manipulation of bodily awareness and the physical body, and neuronal decoding of the brain following nerve damage, tool usage, and development.

fig. A03-3 (upper left)

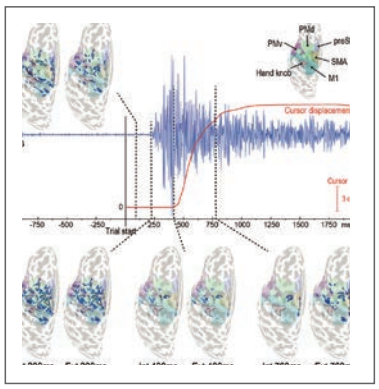
脳波信号源電流から推定した脳活動シナジーを用いた、指運動に伴い活動する運動関連脳領域の時間的推移の可視化（内部座標系：Int、外部座標系：Ext）

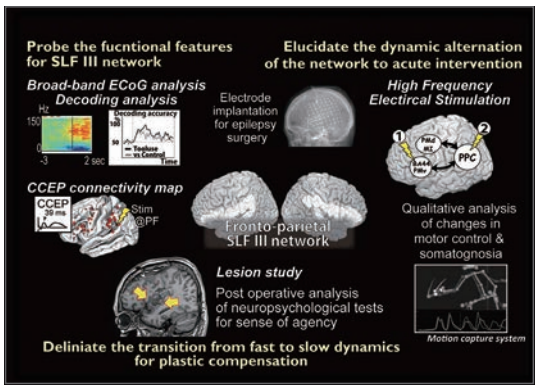
Brain activity synergy analysis using EEG cortical current sources could reveal neural representation of temporal transitions between intrinsic (Int) and extrinsic (Ext) coordination in relevant motor areas during finger movement tasks.

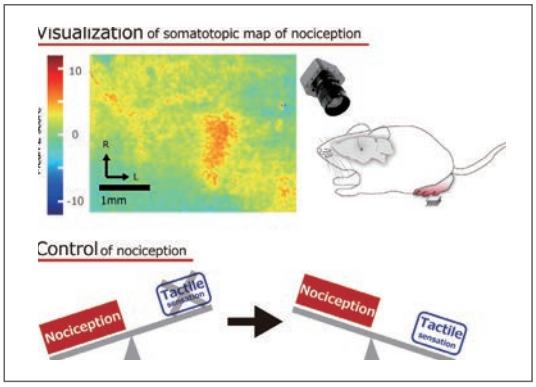
fig. A03-4 (upper right)

ヒト前頭・頭頂葉内の脳内身体表現：皮質脳波解読と刺激・病変研究による包括的研究

Human body representation in fronto-parietal network: Comprehensive study from electrocorticography, stimulation and lesion-symptom analysis.







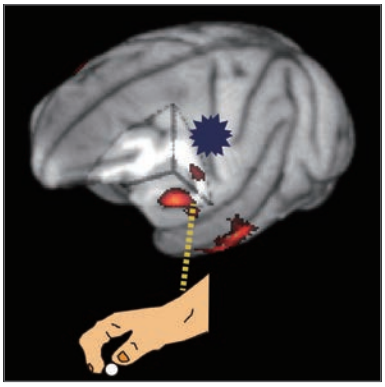


fig. A03-5 (lower left)

痛覚受容に関わる脳内身体表現の可視化と特定神経回路の操作による痛覚制御

Visualization of somatotopic map of nociception and control of nociception by optogenetics.

fig. A03-6 (lower right)

動物モデルで明らかになった脳損傷後リハビリの基盤となる脳活動変化

A brain activity change that occurs during rehabilitative training-induced recovery in brain-lesioned animal.

B 班
Group B

B01
B02

脳科学、リハビリ医学の知見をベースに、脳内身体表現の速やかな適応と比較的時定数の大きい可塑的変化をシミュレーション可能な計算モデルの構築に取り組む。

This group aims to construct a mathematical model that can simulate adaptation (fast dynamics) and plastic change (slow dynamics) of body representation in the brain based on knowledge of brain science and rehabilitation medicine.

研究項目 B01
Research Project B01

◉=研究代表者 Principal investigator
○=研究分担者 Funded co-investigator

B01-1 脳内身体表現のスローダイナミクスモデル
Modeling of slow dynamics on body representations in brain

◉浅間　一 Hajime Asama — 東京大学 大学院工学系研究科 教授 / Professor, The University of Tokyo
○近藤 敏之 Toshiyuki Kondo — 東京農工大学 大学院工学研究院 教授 / Professor, Tokyo University of Agriculture and Technology
○田中 宏和 Hirokazu Tanaka — 北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科 准教授 / Associate Professor, Japan Advanced Institute of Science and Technology
○矢野 史朗 Shiro Yano — 東京農工大学 大学院工学研究院 助教 / Assistant Professor, Tokyo University of Agriculture and Technology
○井澤　淳 Jun Izawa — 筑波大学 システム情報系 准教授 / Associate Professor, University of Tsukuba

◉浅間　一

研究項目 B02
Research Project B02

B02-1 脳内身体表現を変容させる運動制御モデル
Modeling of motor control that alters body representations in brain

◉太田　順 Jun Ota — 東京大学 人工物工学研究センター 教授 / Professor, The University of Tokyo
○青井 伸也 Shinya Aoi — 京都大学 大学院工学研究科 講師 / Lecturer, Kyoto University
○千葉 龍介 Ryosuke Chiba — 旭川医科大学 医学部 准教授 / Associate Professor, Asahikawa Medical University

◉太田　順

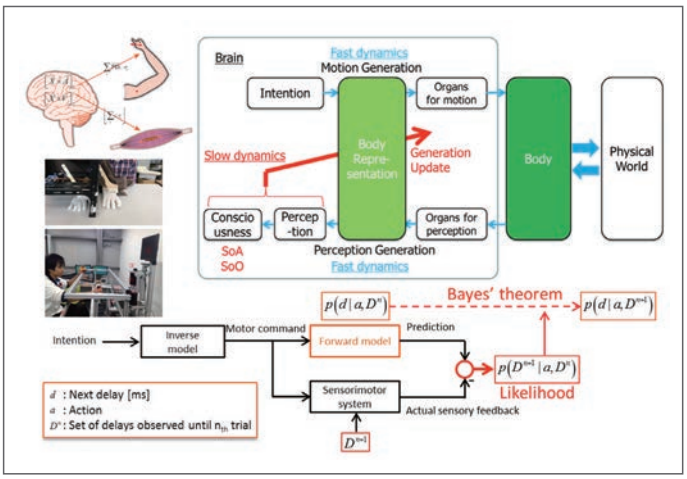
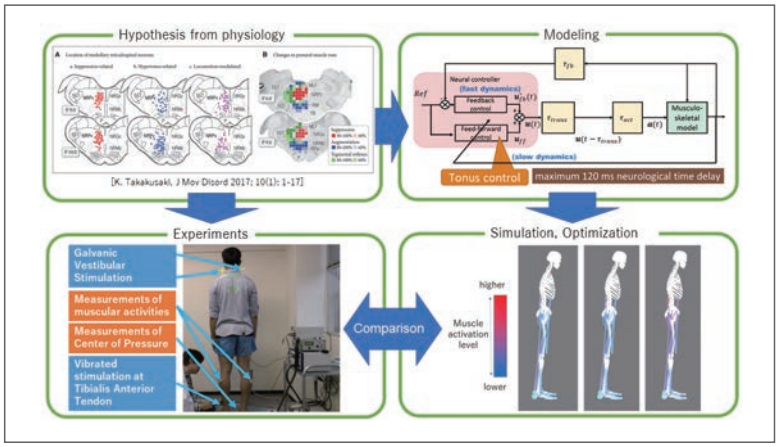


fig. B01-1
Fast, slow dynamicsに着目した脳内身体表現（身体意識、身体図式）の数理モデル
Mathematical models of body representations in the brain (bodily consciousness and body schema) focusing on their fast and slow dynamics.

fig. B02-1
姿勢制御におけるモデル化・シミュレーションを通じた生理学的知見からの仮説の検証プロセス
Verification process of hypothesis from physiological knowledge through modelings and simulations in postural control.



研究項目 B03（脳内身体表現を扱うシステム工学研究）：公募II期
Research Project B03: Subscribed Research Group (2nd Period)

公募II期
Subscribed Research Group
2nd Period

B03

B03-1 神経疾患と運動機能回復に関わる筋シナジーの構成機序の解明

Elucidation of the synergy reformation mechanism for neural function recovery

Tetsuro Funato
Assistant Professor, The University of Electro-Communications

◉舩戸 徹郎
電気通信大学
大学院情報理工学研究科 助教

B03-2 駆動関節を有する人工肢の身体化過程における身体表現変容因子の同定

Transformation of body representations in embodiment process of active artificial limb

Yasuhisa Hasegawa
Professor, Nagoya University

◉長谷川 泰久
名古屋大学 大学院工学研究科 教授

B03-3 筋骨格ヒューマノイドを用いた身体像のファースト・スローダイナミクスの創発モデル

Emergence of fast/slow dynamics of body image in muscular skeletal humanoid robot

Koh Hosoda
Professor, Osaka University

◉細田　耕
大阪大学 大学院基礎工学研究科 教授

B03-4 疑似制約による上肢機能の変容・適応過程の解明

Investigation of adaptation process of the upper limb by artificially-disabled healthy participants

Natsuki Miyata
Senior Researcher, AIST

◉宮田 なつき
産業技術総合研究所 主任研究員

システム工学的研究、例えばデータマイニングやシステム同定による脳内身体表現変容の数理モデル構築、運動計測実験によるモデル評価に関する研究に取り組む。

We will employ systems engineering research such as mathematical modeling of body representation in the brain by data mining and system identification techniques, or model validation studies via measurement and analysis of human movements.

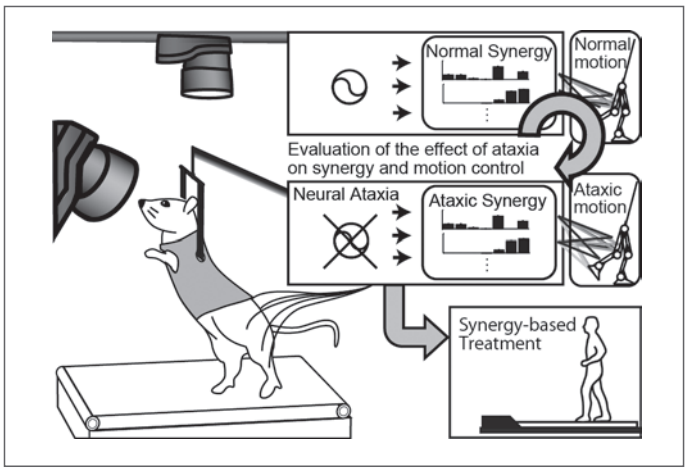
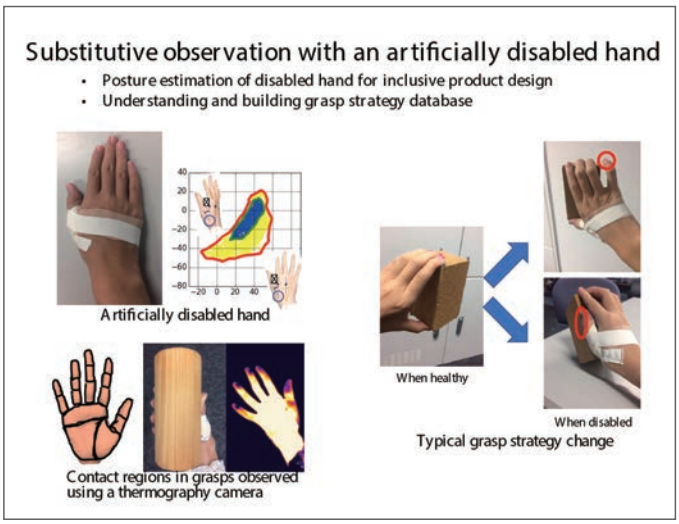


fig. B03-1
シナジー解析と力学モデルによるシナジー構成原理へのアプローチ
An approach to the construction mechanism of synergy using animal and dynamical models.

fig. B03-4



C班
Group C

C01
C02

脳内身体表現マーカーの有効性の検証、計算論的機能モデルと統合した新しいリハビリ原理の解明、リハビリテーション効果の定量化を目指す。

This group aims to measure the effect of rehabilitation on motor impairment after brain/nerve damage using biomarkers for body representation and model-based neurorehabilitation.

研究項目 C01
Research Project C01

◉＝研究代表者 Principal investigator
○＝研究分担者 Funded co-investigator

C01-1 脳内身体表現の変容を用いたニューロリハビリテーション
Neurorehabilitation based upon brain plasticity on body representations

◉出江 紳一 Shin-ichi Izumi — 東北大学 大学院医工学研究科 リハビリテーション医工学分野 教授 Professor, Tohoku University

○稲邑 哲也 Tetsunari Inamura — 国立情報学研究所 情報学プリンシプル研究系 准教授 Associate Professor, National Institute of Informatics

◉出江 紳一

研究項目 C02
Research Project C02

C02-1 感覚入力への介入を用いた姿勢・歩行リハビリテーション
Rehabilitation for postural/movement impairments using sensory intervention

◉芳賀 信彦 Nobuhiko Haga — 東京大学 大学院医学系研究科 教授 Professor, The University of Tokyo

○花川　隆 Takashi Hanakawa — 国立精神・神経医療研究センター 脳病態統合イメージングセンター 部長 Director, NCNP

○横井 浩史 Hiroshi Yokoi — 電気通信大学 大学院情報理工学研究科 教授 Professor, The University of Electro-Communications

○大脇　大 Dai Owaki — 東北大学 大学院工学研究科 助教 Assistant Professor, Tohoku University

◉芳賀 信彦

fig. C01-1
身体錯覚およびVirtual Realityによって実現する身体意識の変化を利用したリハビリテーション手法の提案
New rehabilitation method for bodily self-consciousness using crossmodal illusion and Virtual Reality.

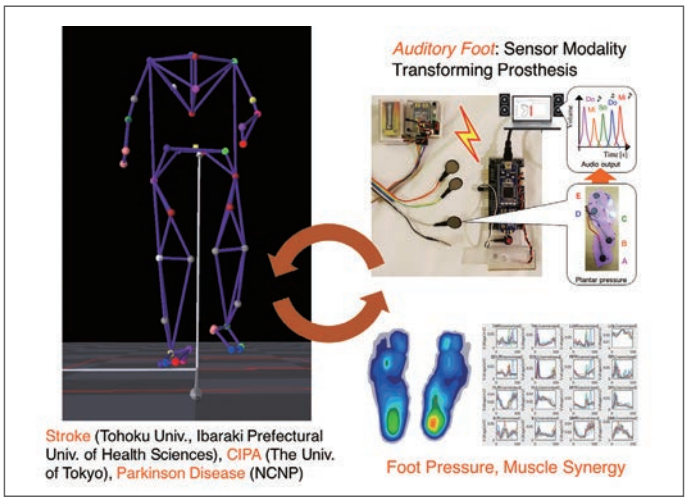


fig. C02-1
感覚障害が姿勢・歩行に及ぼす影響を通じ、適切なリハ介入を解明
Development of novel rehabilitation through studying the effect of sensory disturbance on posture and gait.

研究項目 C03（脳内身体表現によるリハビリテーション医学研究）：公募II期
Research Project C03: Subscribed Research Group (2nd Period)

公募II期
Subscribed Research Group
2nd Period

C03

C03-1 脳内身体表現における、認知的側面と、運動制御的側面の関係解明

The relationship between body consciousness and motor control aspects of body representation in the brain

Arito Yozu
Associate Professor, Ibaraki Prefectural University of Health Sciences

◉四津 有人
茨城県立医療大学 医科学センター 准教授

C03-2 筋協調制御型ダイレクトリハビリテーションによるスキル訓練と身体／脳機能変容の解析

Motor skill training/analysis of brain plasticity through muscle contraction pattern-based direct rehabilitation

Keisuke Shima
Associate Professor, Yokohama National University

◉島　圭介
横浜国立大学 大学院工学研究院 准教授

C03-3 複合現実による自己運動錯覚誘導と脳機能的結合に関する研究

Study on kinesthetic illusion induced by visual stimulation under the mixed reality and brain functional connectivity

Fuminari Kaneko
Associate Professor, Keio University

◉金子 文成
慶應義塾大学 医学部 特任准教授

C03-4 包括的なバランス機能障害評価および介入効果のモニタリングシステムの開発

Development of comprehensive measurement system of balance function to monitor the effect of rehabilitative interventions

Masahiko Mukaino
Lecturer, Fujita Health University

◉向野 雅彦
藤田保健衛生大学 医学部 講師

C03-5 脳卒中患者の運動主体感を高めるハイブリッド型ニューロリハビリテーションの効果検証

Effect of "Hybrid-Neurorehabilitation to improve Sense of Agency" for patients with stroke hemiplegia

Shu Morioka
Professor, Kio University

◉森岡　周
畿央大学 健康科学部 教授

リハビリテーション医学的研究、例えば脳内身体表現に関わる、脳神経疾患・外傷のみならず運動器の疼痛性疾患を扱う研究、大規模データ解析、医療機器開発を含む新しいリハビリ法の研究に取り組む。

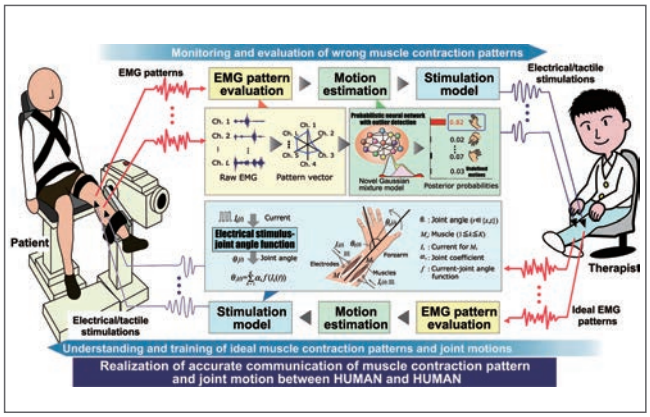
We will perform rehabilitative medicine studies focusing on body representation in the brain, brain injury, and motor impairments, using massive data analysis and innovative rehabilitation engineering.

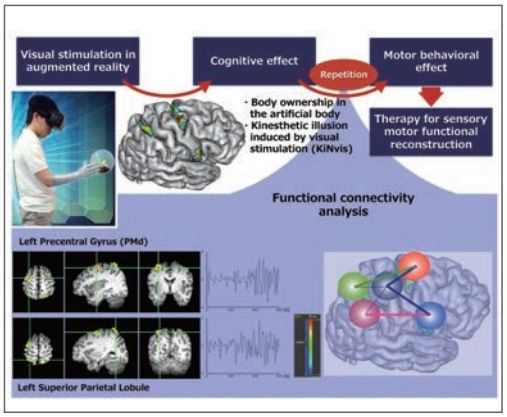
fig. C03-2 (upper left)
EMG評価による動作推定と電気刺激／振動刺激に基づくヒューマンヒューマンインタフェース

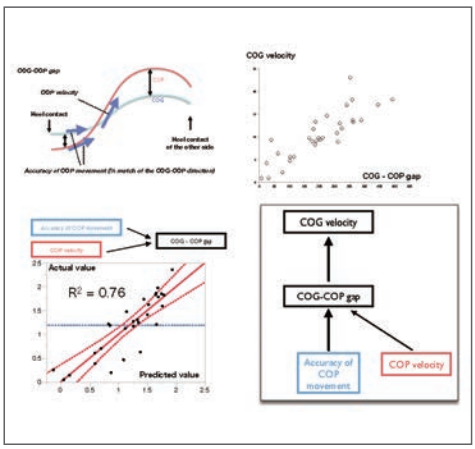
Human-human interface based on motion estimation from EMG and electrical/tactile stimulation.

fig. C03-3 (upper right)
視覚誘導性自己運動錯覚を反復することによる脳機能的結合の変容に関する解析

Analysis on functional brain connectivity after repetition of kinesthetic illusion induced by visual stimulation.







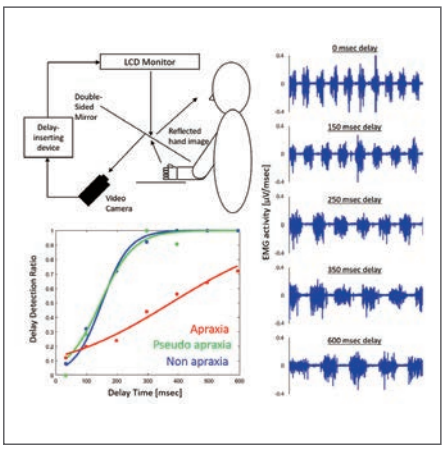


fig. C03-4 (lower left)
重心と足圧の位置関係に基づくバランス機能評価：重心と足圧の位置のギャップは重心速度と相関し、またそのギャップは足圧の速度と動きの正確性に強く影響を受ける。

Balance evaluation based on relationships between COG (center of gravity) and COP (center of pressure).
The positional gap between COG and COP was correlated with COG velocity, and movement accuracy and velocity of COP movement strongly affected the gap.

fig. C03-5 (lower right)
失行症における視覚 – 運動不一致の検出能力．右：視覚フィードバックによる筋活動と運動速度の変化 (Osumi et al., Hum Mov Sci, 2017).

The delay detection threshold of the visuo-motor integration in apraxia was significantly extended. Right: Muscle activity and movement speed decreased with visual feedback delay (Osumi et al., Hum Mov Sci, 2017).

総括班
Management Group

X00

計画・公募研究の円滑な推進を支援することを目的とし、領域の研究方針の作成、研究項目間の調整、研究結果に対する評価・助言ならびに研究成果の広報を行う。

This group aims to lead the research program by planning research policy, managing research projects, and working on assessment and publicity of the outcome.

研究項目 X00
Research Project X00

◉＝研究代表者 Principal investigator
○＝研究分担者 Funded co-investigator

X00 脳内身体表現の変容機構の理解と制御に関する総括研究
Comprehensive research management for understanding the plasticity mechanism of body representations in brain

研究代表者 Principal investigator

◉太田　順 Jun Ota　東京大学 人工物工学研究センター 教授 Professor, The University of Tokyo

研究分担者 Funded co-investigator

○内藤 栄一 Eiichi Naito　情報通信研究機構 脳情報通信融合研究センター 研究マネージャー Research Manager, CiNet

○出江 紳一 Shin-ichi Izumi　東北大学 大学院医工学研究科 リハビリテーション医工学分野 教授 Professor, Tohoku University

○近藤 敏之 Toshiyuki Kondo　東京農工大学 大学院工学研究院 教授 Professor, Tokyo University of Agriculture and Technology

連携研究者 Co-investigator

今水　寛 Hiroshi Imamizu　東京大学 文学部　教授 Professor, The University of Tokyo

関　和彦 Kazuhiko Seki　国立精神・神経医療研究センター 神経研究所 モデル動物開発部 部長 Director, NCNP

高草木 薫 Kaoru Takakusaki　旭川医科大学 医学部 教授 Professor, Asahikawa Medical University

淺間　一 Hajime Asama　東京大学 大学院工学系研究科 教授 Professor, The University of Tokyo

芳賀 信彦 Nobuhiko Haga　東京大学 大学院医学系研究科 教授 Professor, The University of Tokyo

村田　哲 Akira Murata　近畿大学 医学部 准教授 Associate Professor, Kinki University

稲邑 哲也 Tetsunari Inamura　国立情報学研究所 情報学プリンシプル研究系 准教授 Associate Professor, National Institute of Informatics

花川　隆 Takashi Hanakawa　国立精神・神経医療研究センター 脳病態統合イメージングセンター 部長 Director, NCNP

研究協力者 Research collaborator

岩村 吉晃 Yoshiaki Iwamura　上野学園大学 非常勤講師、東邦大学 名誉教授 Part-time Professor, Ueno Gakuen University / Emeritus Professor, Toho University

総括班評価者 Advisory board member

篠田 義一 Yoshikazu Shinoda　東京医科歯科大学 大学院医歯学総合研究科 名誉教授 Emeritus Professor, Tokyo Medical and Dental University

才藤 栄一 Eiichi Saito　藤田保健衛生大学 医学部 リハビリテーション医学講座 教授 Professor, Fujita Health University

伊藤 宏司 Koji Ito　東京都医学総合研究所 運動障害プロジェクト 客員研究員、東京工業大学 名誉教授 Guest Researcher, Tokyo Metropolitan Institute of Medical Science / Emeritus Professor, Tokyo Institute of Technology

Paolo Dario Paolo Dario　Scuola Superiore Sant'Anna 教授 Professor, Scuola Superiore Sant'Anna

総括班は、領域全体の研究方針を策定するため定期的に総括班会議を開催する。領域内研究者間で密な情報交換を行い、相互理解と交流を深めるとともに、領域全体の整合性を高めるため、領域全体会議を毎年度末に開催する。国際シンポジウム、国際会議ワークショップを開催し、当該研究領域の国際化を推進するとともに、一般公開シンポジウムの開催、Webページの整備、ニュースレターの定期発行により、研究成果を広く一般にアウトリーチすることに努める。

The management group regularly holds steering committee meetings to determine research policy. At the end of each fiscal year, this group plans to have annual meetings to evaluate the progress of all research projects and enhance mutual collaboration among the researchers. To promote internationalization of the program, the group holds international workshops/symposia occasionally. With regard to outreach activities, the group organizes public symposia, issues newsletters, and updates the website.

国際活動支援班
International Activity Support Group
Y00

研究項目 Y00
Research Project Y00

◉＝研究代表者 Principal investigator
○＝研究分担者 Funded co-investigator

Y00 脳内身体表現の変容機構の理解と制御
Understanding the plasticity mechanism of body representations in brain

研究代表者 Principal investigator

◉太田　順 Jun Ota　東京大学 人工物工学研究センター 教授 Professor, The University of Tokyo

研究分担者 Funded co-investigator

○内藤 栄一 Eiichi Naito　情報通信研究機構 脳情報通信融合研究センター 研究マネージャー Research Manager, CiNet

○今水　寛 Hiroshi Imamizu　東京大学 文学部 教授 Professor, The University of Tokyo

○高草木 薫 Kaoru Takakusaki　旭川医科大学 医学部 教授 Professor, Asahikawa Medical University

○大木　紫 Yukari Ohki　杏林大学 医学部 教授 Professor, Kyorin University

○近藤 敏之 Toshiyuki Kondo　東京農工大学 大学院工学研究院 教授 Professor, Tokyo University of Agriculture and Technology

○関　和彦 Kazuhiko Seki　国立精神・神経医療研究センター 神経研究所 モデル動物開発部 部長 Director, NCNP

○中陳 克己 Katsumi Nakajima　岩手医科大学 医学部 教授 Professor, Iwate Medical University

○花川　隆 Takashi Hanakawa　国立精神・神経医療研究センター 脳病態統合イメージングセンター 部長 Director, NCNP

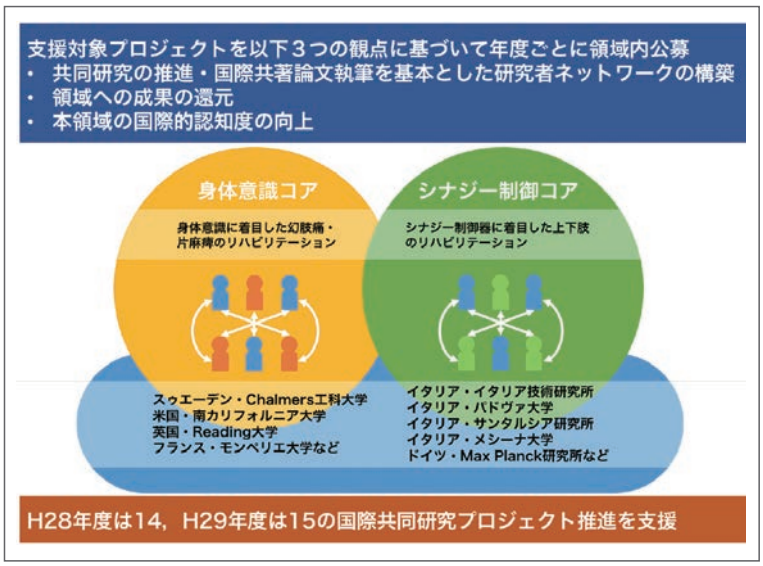
○出江 紳一 Shin-ichi Izumi　東北大学 大学院医工学研究科 リハビリテーション医工学分野 教授 Professor, Tohoku University

○井澤　淳 Jun Izawa　筑波大学 システム情報工学研究科 准教授 Associate Professor, University of Tsukuba

○大脇　大 Dai Owaki　東北大学 大学院工学研究科 助教 Assistant Professor, Tohoku University

A-B-C 班を横断し分野融合するプロジェクトとして 01 項目群を中心とする身体意識コアと、02 項目群を中心とするシナジー制御コアを設定し、その国際共同研究への展開を図る。

This group manages cross-sectional research cores as the research project fusing the research groups A-B-C, and aims to support their international collaboration.

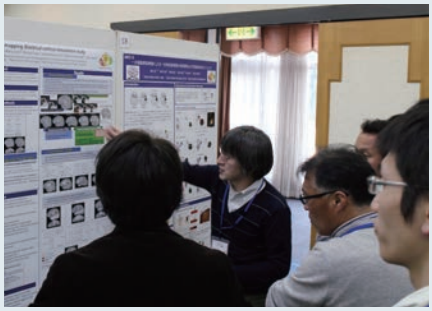


Karolinska Institute 訪問

Fondazione Santa Lucia 訪問

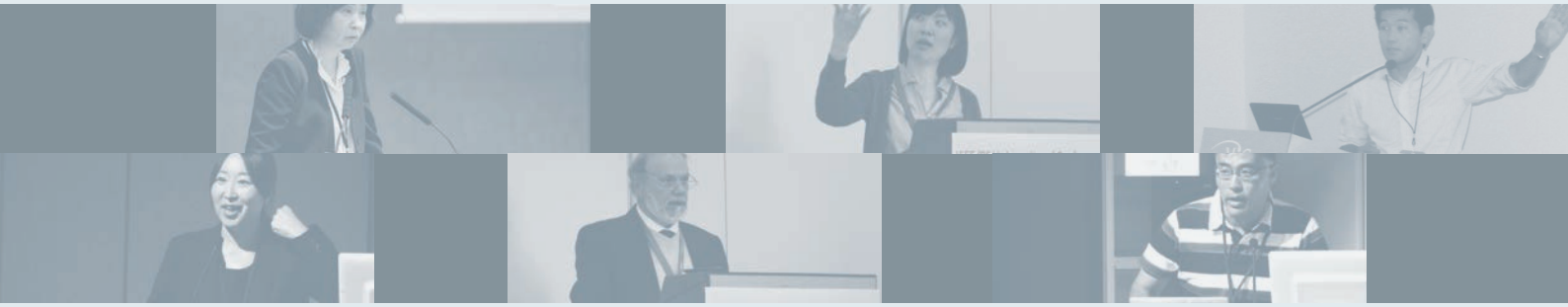
若手の活動

本領域では、数理モデル化を軸とした構成論的研究アプローチと脳神経科学・リハビリ医学の知見を組み合わせることにより、脳内身体表現の神経基盤の解明とモデルベーストリハビリテーション法の確立を目指している。「身体性システム科学」という新しい学術領域を創成し、学問として体系化するためには、異分野融合の理念に精通して実践的に研究を推進できる若手研究者の育成が不可欠である。このため本領域では「若手の会」を組織し、若手研究者を中心としたチュートリアル講演会・ワークショップ等の定期開催、海外関連研究機関との連携による若手研究者の相互派遣による国際化促進など、領域全体でその活動を支援することで当該領域の将来を担う若手研究者の育成に当たる。



若手の会の活動実績

平成 26年11月22日	計測自動制御学会システム・情報部門 学術講演会2014（岡山大学）セッション企画
平成 27年 3月19日	第１回身体性システム講演会（同志社大学）
平成 27年 6月26日	第２回身体性システム講演会（京都大学）
平成 27年 8月21日	第３回身体性システム講演会（東京大学本郷キャンパス）
平成 27年11月22日	計測自動制御学会システム・情報部門学術講演会2015（函館アリーナ）セッション企画
平成 28年 5月 7日	身体性システム勉強会（東京大学本郷キャンパス）
平成 28年11月25日	身体性システム勉強会（東京都医学総合研究所）
平成 28年12月14日	身体性システム勉強会（東北大学星稜キャンパス）
平成 29年 6月20日	身体性システム勉強会（国立精神・神経医療研究センター）



これまでの実績

研究業績

国際雑誌論文.....254篇
国内雑誌論文.....118篇
国際会議.....252件
国内会議.....542件
書籍.....44篇
報道発表.....15件
受賞.....25件

領域の主催行事

平成26年 9月29日 キックオフ・シンポジウム・公募説明会
（東京大学本郷キャンパス 伊藤謝恩ホール）
平成27年 3月 9日～11日 第１回領域全体会議
平成27年 7月 4日 第２回領域全体会議（杏林大学三鷹キャンパス）
平成27年 8月25日 国際会議ワークショップ（EMBC 2015, ミラノ国際会議場, イタリア）
平成27年 9月28日 国際会議ワークショップ（IROS 2015, ハンブルグ国際会議場, ドイツ）
平成27年10月25日 第１回一般公開シンポジウム（東京大学本郷キャンパス 武田ホール）
平成28年 3月 7日～9日 第３回領域全体会議
平成28年 5月 8日～9日 第１回国際シンポジウム（東京大学本郷キャンパス 伊藤謝恩ホール）
平成28年 8月16日 国際会議ワークショップ（EMBC2016, Disney's Contemporary Resort, アメリカ）
平成28年 9月15日 身体性システム講演会（東京大学本郷キャンパス 山上会館）
平成29年 2月27日～3月1日 第４回領域全体会議
平成29年 6月20日 第５回領域全体会議（国立精神・神経医療研究センター）

注）実績は平成29年8月31日現在のものです

お問い合わせ先 Contacts

身体性システム
領域代表：太田　順（東京大学 人工物工学研究センター　教授）
領域幹事：近藤 敏之（東京農工大学 大学院工学研究院　教授）
領域事務局 E-mail：office@embodied-brain.org

Embodied-Brain Systems
Director: Jun Ota – Professor, Research into Artifacts, Center for Engineering (RACE), The University of Tokyo
Secretariat: Toshiyuki Kondo – Professor, Institute of Engineering, Tokyo University of Agriculture and Technology
E-mail address: office@embodied-brain.org

Website http://embodied-brain.org

201710　+1,500