

二国間交流事業 セミナー報告書

平成22年7月29日

独立行政法人日本学術振興会理事長 殿

セミナー代表者所属・部局 東京大学・大学院情報理工学系研究科

職・氏名 ^(ふりがな) 教授・國吉 康夫 ^{くによし やすお}

1. 事業名 相手国名 (スイス) とのセミナー (振興会対応機関: SNSF)

2. セミナー名 (和文) ソフトロボティクス: 次世代ロボットのための形態機能の探究
(英文) Soft Robotics: Morphology, Materials, and functionalities

3. 期間 平成22年6月20日 ~ 平成22年6月23日 (4日間)

4. 開催地 日本

(都市名と会場名) (東京/東京大学工学部2号館31B室、東京大学弥生講堂アネックス セイホクギャラリー)

5. 参加者数 (代表者を含む)	日本側	<u>32</u> 名	} 計 <u>40</u> 名
	相手国側	<u>7</u> 名	
	その他の国	<u>1</u> 名	

6. セミナー参加者

(1) 日本側参加者（振興会により経費を負担された参加者に*印を付けてください。）

氏名	所属・部局・職名	専門
國吉 康夫 *	東京大学大学院情報理工学系研究科・教授	知能機械学
稲葉 雅幸 *	東京大学大学院情報理工学系研究科・教授	知能機械学
下山 勲	東京大学大学院情報理工学系研究科・教授	マイクロ・ナノデバイス
横井 浩史 *	電気通信大学 知能機械工学科・教授	知能機械学・福祉工学
細田 耕 *	大阪大学大学院工学研究科知能・機能創成工学専攻・准教授	知能機械学
石黒 章夫 *	東北大学大学院工学研究科電気・通信工学専攻・教授	知能機械学・生体材料学
松下 光次郎 *	大阪大学大学院医学系研究科脳神経外科学講座・特任助教	生体医工学・工学教育
新山 龍馬 *	東京大学大学院情報理工学系研究科・学術支援専門職員	知能機械学
Wenwei Yu	千葉大学大学院工学研究科・教授	生体医工学
中村 太郎	中央大学理工学部・准教授	機械工学・制御工学
大森 隼人	中央大学理工学部・博士課程	機械工学・制御工学
Alex Pitti	科学技術振興機構 ERATO 浅田プロジェクト・研究員	知能機械学・神経科学
森 裕紀	科学技術振興機構 ERATO 浅田プロジェクト・研究員	知能機械学・発達心理学
Hassan Alirezaei	東京大学大学院情報理工学系研究科・博士課程	知能機械学
尾形 邦裕	東京大学大学院情報理工学系研究科・博士課程	知能機械学・制御工学
中山 英樹	東京大学大学院情報理工学系研究科・博士課程	知能情報処理
竹中 一仁	東京大学大学院情報理工学系研究科・博士課程	知能機械学・生体医工学
橋本 健二	早稲田大学理工学術院・助手	機械工学・制御工学
渡邊 峰生	早稲田大学大学院創造理工学系研究科・博士課程	機械工学・福祉工学
西出 俊	京都大学大学院情報学研究科	知能情報学
原文雄	東京理科大学・常務理事	機械工学
橋本 卓弥	東京理科大学工学部・助教	知能機械学・機械工学
菅 哲朗	東京大学大学院情報理工学系研究科・助教	マイクロ・ナノデバイス
中西 雄飛	東京大学大学院情報理工学系研究科・助教	知能機械学
吉海 智晃	東京大学大学院情報理工学系研究科・講師	知能機械学
近藤 玄大	東京大学大学院工学系研究科・修士課程	生体医工学
井村 純	東京大学工学部機械情報工学科 4年	知能機械学
河合 利剋	東京大学工学部機械情報工学科 4年	知能機械学
郷津 優介	東京大学工学部機械情報工学科 4年	知能機械学
志田 和也	東京大学工学部機械情報工学科 4年	知能機械学
藤澤 哲平	東京大学工学部機械情報工学科 4年	知能機械学
村岡 宏是	東京大学工学部機械情報工学科 4年	知能機械学

(2) 相手国側セミナー代表者

所属・職名・氏名 Swiss Federal Inst. of Technology Zurich, Assistant Professor, Fumiya Iida

(3) 相手国参加者（代表者の氏名の前に○印を付してください。また、振興会により経費を負担された参加者に*印を付けてください。）

氏名	所属・職名	専門
○Fumiya Iida	Swiss Federal Inst. of Technology Zurich, Assistant Professor	知能機械学
Dario Floreano	Swiss Federal Institute of Technology, Lausanne, Professor	機械工学, 生体工学
Rolf Pfeifer	University of Zurich, Professor	知能機械学・人工知能
Robert Riener	Swiss Federal Institute of Technology, Zurich, Professor	生体工学
Lijin Aryananda	University of Zurich, Research Assistant	知能機械学
Ramon Pericet	Swiss Federal Institute of Technology, Lausanne, Research Assistant	マイクロ・ナノデバイス
Alexander Sporwitz	Swiss Federal Institute of Technology, Lausanne, Research Assistant	知能機械学

(4) 日本または相手国以外の国の参加者

氏名	所属・職名（国名）	専門
Cecilia Laschi	Scuola Superiore Sant'Anna, Associate Professor（イタリア）	生体工学

7. セミナー概要（セミナーの目的・内容・成果等を簡潔に記載してください。）

近年目覚ましい発展を遂げてきたロボット工学であるが、一般的に非限定の環境下で行動する知能機械にその限界が顕著に見られる。例えば、形状や材質が不確かな物体の把持、複雑な実環境における不整地での効率的で巧みな脚移動、人間と共同作業を行うような共存型ロボット等の開発、などが重要な研究課題として挙げられる。このような背景から、それらの課題を解決するアプローチとして、ソフト・ロボティクスという分野が注目されている。従来のロボティクスにおける剛体を基本とした機構の設計方法と比較すると、ソフト・ロボティクスでは、従来は制御の複雑性等を考慮してあまり利用されてこなかったような材料や機構を積極的に導入し、高度に組み合わせてロボットを構築するという特徴がある。これによって、効率的な移動機構の実現や、新しいセンサや認識手法の開発、人間が装着する機器とその制御などへの応用が期待されている。

わが国においては、最先端のロボット技術を背景としてソフト・ロボティクス分野の研究成果が蓄積されてきた。一方で、スイスでは、当地で伝統的な研究分野である生物学との関連でソフト・ロボティクスの研究開発が進められてきた。また、これまでにスイス・日本の両国は本研究分野に関連して多くの国際交流、共同研究を行ってきている。本セミナーの目的は、スイス・日本両国間で行われてきた研究の位置づけと検証を行い、ソフト・ロボティクス分野の、アクチュエータ・センサ・運動制御・機構設計等への貢献を議論し、また、若手研究者の育成や研究交流を念頭に、今後の共同研究体制を形作ることである。

開催されたセミナーでは、まず、両国のソフト・ロボティクス分野で顕著な実績をもった研究者による研究発表が行われた。その中では、生物規範型の新しいロコモーション（移動の形態）や機構、認知発達心理学のための工学的アプローチ、医療・福祉応用と生体医工学、マイクロ・ナノデバイスとセンサ技術、など、多岐にわたる分野におけるソフト・ロボティクスの応用が議論された。また、若手研究者による発表も多数行われた。質疑時間を多く設けたスケジュールによって、活発かつ十分な議論を行うことができた。さらに、講演の他、ポスターセッションが行われ、スイス・日本両国の研究者が密な意見交換を行う場となった。

議論の中では、ソフト・ロボティクスの観点からロボット技術の重要課題が挙げられた。それらは、複雑な形態や柔軟な素材を含めたモデリングと計算機シミュレーション、身体に分散し変形する表面に適用可能なセンサ技術、可変剛性・エネルギー回生を可能にするアクチュエータ技術、成長・修復・柔軟性を有する機能材料、などであった。ソフト・ロボティクス分野では、スイス科学財団およびEU研究予算を基礎とする研究プロジェクトが発足しており、スイス側の研究者と日本の研究者との間で共同研究へむけた課題を共有し、道筋をつけることができたことは非常に意義深いと考えられる。

多くの若手研究者の参加も得られた本セミナーは、ソフト・ロボティクスを中心課題として、ロボット工学における革新的なアプローチに関する包括的な議論が行われ、有意義なものとなった。本セミナーで明らかになった学術的な課題と方向性の共有によって、両国の協同と学術分野への重要な貢献が見込まれる。