

研究拠点形成事業 平成 24 年度 実施報告書

A. 先端拠点形成型

1. 拠点機関

日本側拠点機関:	国立大学法人大阪大学
(米国) 拠点機関:	ワシントン大学
(イタリア) 拠点機関:	イタリア技術研究所

2. 研究交流課題名

(和文): 認知脳理解に基づく未来工学創成のための競創的パートナーシップ
(交流分野: 総合・工学)

(英文): Competitive Partnership on Cognitive Neuroscience Robotics
(交流分野: Multidisciplinary, Engineering)

研究交流課題に係るホームページ: <http://www.c2c-cnr.osaka-u.ac.jp/>

3. 採用期間

平成 24 年 4 月 1 日～平成 29 年 3 月 31 日
(1 年度目)

4. 実施体制

日本側実施組織

拠点機関: 国立大学法人 大阪大学

実施組織代表者(所属部局・職・氏名): 大阪大学 学長 平野俊夫

コーディネーター(所属部局・職・氏名): 大学院工学研究科 教授 浅田稔

協力機関: 株式会社国際電気通信基礎技術研究所

事務組織: 大阪大学 国際交流オフィス国際交流課

相手国側実施組織 (拠点機関名・協力機関名は、和英併記願います。)

(1) 国名: アメリカ合衆国

拠点機関: (英文) University of Washington

(和文) ワシントン大学

コーディネーター(所属部局・職・氏名): (英文) Institute for Learning and Brain Science · Professor · Andrew N MELTZOFF

協力機関: (英文)

(和文)

経費負担区分 (A 型) : パターン 1

(2) 国名 : イタリア共和国

拠点機関 : (英文) Italian Institute of Technology

(和文) イタリア技術研究所

コーディネーター (所属部局・職・氏名) : (英文) Robotics, Brain and Cognitive Sciences,
Director, Giulio SANDINI

協力機関 : (英文)

(和文)

経費負担区分 (A 型) : パターン 1

5. 全期間を通じた研究交流目標

人間の認知機能の解明とその工学的応用という多くの側面からの研究が必要な対象に対し、日米伊の三拠点の間で競創(創造的競合関係)を形成する。各拠点は単なる役割分担による共同研究を行うのではなく、競創という観点から互いの拠点の長所を学び取り、5年間の交流期間を通じて弱点の補完と突出した長所の形成を目指す。

大阪大学、IIT(イタリア)、ワシントン大学(米国)は、それぞれ浅田稔による認知発達ロボティクス、Prof. Sandini によるロボット・脳・認知科学グループ、Prof. Meltzoff による認知科学(とくに発達心理学)が世界的にも著名な拠点を形成している。これらは人間の知性や認知機能の解明という目的は共通であるがアプローチが異なり、そのため、相互に補うことが可能な部分がある。

競創(Competitive Partnership)とは、単なる共同作業ではなく、互いを尊重した競争である。カバーできていない側面は相手を学ぶことで拡充し、共通する部分では研磨し合うことでそれぞれ突出した競争力を獲得することを目指す。さらに、互いの学び合い、研鑽を通じて、認知脳理解に基づいた多様な未来工学創成を目指すものである。

6. 平成24年度研究交流目標

人間の認知機能の解明とその工学的応用に関し、複数の側面からみた新たな視点を確立する。両相手国拠点とそれぞれ共同研究のための体制を構築する。研究テーマを設定し、予備的な研究を開始する。研究の実施のために、学生の長期派遣を行い、国際的な感覚を持った若手研究者の育成を図る。

7. 平成24年度研究交流成果

(交流を通じての相手国からの貢献及び相手国への貢献を含めてください。)

7-1 研究協力体制の構築状況

イタリア側とは学生の長期派遣、サマースクール、ウィンタースクールへの学生の派遣、相互の訪問を通じ、相互理解が深まった。とくに標準ロボットプラットフォームである iCub のプログラミングを実践的に学べたことは大きな進展であった。iCub は今年度アジアで初めて日本側に導入されており、日本側の技術を iCub の上で実現し共同で開発を行うための基盤が整った。

また、イタリア側は Marie Curie Institute の国際交流用のファンドである IRSES を阪大、東大、ビーレフェルト大(ドイツ)と共同で申請した。これは本課題をイタリア側から補完するものである。

アメリカ側とは実質的な交流が始まったばかりであり、今年度は交流基盤の立ち上げ期間とした。ワシントン大学で開催したセミナーでは多くの講演があり、認知実験や社会性実験にロボットを導入するなどの共同研究の提案が複数なされた。次年度以降の共同研究の実施に目処を付けることができた。

7-2 学術面の成果

本年度は共同研究の立ち上げの期間であり、学術的な成果物としての論文は発表されていない。しかしながら本課題のマッチングファンドであるグローバル COE プログラム「認知脳理解に基づく未来工学創成」は着実に研究が進んでいる。特にプログラム開始後に融合領域の研究が増えており、拠点内での融合領域研究は進んでいる。

今後は、拠点をまたいだ国際的な融合領域研究を進展させることが可能である。

7-3 若手研究者育成

長期派遣として、IIT へ学生を 6 週間派遣した。イタリア側のメンバーと iCub を用いた共同研究を行った。対象としたダイナミックな全身運動は、これまで iCub では研究されておらず、これが実現できたことで iCub の今後の方向性を示唆する研究となった。

IIT による iCub サマースクールへの派遣では、イタリア側拠点の研究者と講義および演習を通じて iCub のコンセプトからプログラミングを体得した。日本側には欠けているグローバル標準ロボットプラットフォームの考え方を学び、今後の共同研究に必要な技術を身につけることができた。

セミナー参加者には海外渡航が初めてという者もあり、海外での研究発表体験は多いに刺激になった。これをきっかけとして、海外との交流に積極的な姿勢に変化した者も多い。今後の活躍が大いに期待される。

7-4 その他（社会貢献や独自の目的等）

社会貢献としては 3 月にチューリヒで開催された国際会議および展示会 “Robots on Tour” に参加し、AFFETTO, ジェミノイドのアンドロイド・ロボットを一般展示したことが

挙げられる。4000 枚のチケットは売り切れとなり、入場 2 時間待ちとなる程の人気であった。とくにジェミノイドは非常に関心を集め、来場者からの質問も多く寄せられるなど、非常に有意義であった。また TV や新聞などの取材もあり、広く報道された。ドイツの全国紙 Sueddeutsche Zeitung, 都市部では非常に普及している 20minuten や、ヨーロッパ最大の経済新聞 Financial Times への掲載が確認されている。

7-5 今後の課題・問題点

今後の課題は、まずアメリカ側との交流の密度を増やすことである。実際の共同研究を担うのは修士および博士の大学院生であるが、異分野のためこれまで面識がなく、スタッフ同士の関係だけでは共同研究の実施にいたる決断がなかなか下されない。今年度のセミナーでは、実際に会って先方のスタッフや学生と話し合うことができ、理解が進んだ。これをきっかけに共同研究の話が急にまとまったが、今後も継続的に派遣してミニワークショップを開くなどして交流を深めていく計画である。

次に、論文発表が少ない点が挙げられる。これは若手育成を優先しているためで、今年度は基盤作りに注力した。今後、共同研究の実施にともない論文発表が増加してくるものと期待できる。

7-6 本研究交流事業により発表された論文

平成 24 年度論文総数 0(投稿中 1) 本

相手国参加研究者との共著 0(投稿中 1) 本

(※ 「本事業名が明記されているもの」を計上・記入してください。)

(※ 詳細は別紙「論文リスト」に記入してください。)

8. 平成24年度研究交流実績状況

8-1 共同研究

—研究課題ごとに作成してください。—

整理番号	R-1	研究開始年度	平成 24 年度	研究終了年度	平成 28 年度
研究課題名	(和文) 認知脳ロボティクスの発達の側面				
	(英文) Developmental Aspects on Cognitive Neuroscience Robotics				
日本側代表者 氏名・所属・職	(和文) 浅田稔 大学院工学研究科 教授				
	(英文) Minoru ASADA, Graduate School of Engineering, Professor				
相手国側代表者 氏名・所属・職	(英文) USA: Andrew N. MELTZOFF, University of Washington, Professor				
交流人数 (※日本側予算によらない交流についても、カッコ書きで記入のこと。)	① 相手国との交流				
	派遣先	日本 <人/人日>	米国 <人/人日>	<人/人日>	計 <人/人日>
	派遣元				
	日本 <人/人日>	実施計画	4/148		4/148
		実績	0/0		0/0
	米国 <人/人日>	実施計画	(2/14)		(2/14)
		実績	0/0		0/0
	<人/人日>	実施計画			
		実績			
	合計 <人/人日>	実施計画	(2/14)	4/148	4/148 (2/14)
		実績	0/0	0/0	0/0
	② 国内での交流 人/人日				
日本側参加者数	18 名 (13-1 日本側参加研究者リストを参照)				
(米国) 側参加者数	21 名 (13-2 相手国(米国)側参加研究者リストを参照)				
() 側参加者数	名 (13-3 相手国()側参加研究者リストを参照)				

<p>24年度の研究 交流活動</p>	<p>今年度は共同研究の基盤作りに充当した。</p> <p>新たな研究の立ち上げには、相互の深い理解が必要であり、拙速な立ち上げは逆効果であると判断された。セミナーの開催を優先し、その場で互いに議論して研究計画を策定することとした。</p> <p>セミナーの開催が年度後半となり、年度内の共同研究立ち上げはならなかったが、共同研究の提案が複数なされ、一部は実施に目処がついた。とくにロボットを用いた認知科学的研究は、日本側拠点のロボット技術とアメリカ側拠点の持つ実験技術の共同作業であり、それぞれ世界トップクラスの拠点間の競創関係が生まれつつある。</p> <p>以上のことから、次年度以降、共同研究が実行され、交流活動が本格化するための基盤が形成されたと考えられる。</p>
<p>24年度の研究 交流活動から得 られた成果</p>	<p>セミナーでの議論から共同研究プロジェクトが立ち上がった。アメリカ側の研究内容、とくにその概念や考え方に関して良く理解することができ、共同研究の可能性に関し深く議論する時間を取ることができた。</p> <p>今年度に構築した基盤を足がかりにして、来年度以降共同研究を推進することが可能となった。共同計画案は複数あり、年度内の実施にはいたらなかったものの、来年度以降に本格的な交流を行うための体制を構築することができた。</p> <p>分野をまたいだ共同研究を計画することは互いの立場と戦略がかみ合うコンセプトを策定することが本質であり、そのためには直接会って議論を重ねることしかないということが改めてわかった。相手が重要と考えることと当方が重要と考えることは異なり、それは学会などのプレゼンテーションの場では双方気づいても言語化できる程の余裕はなく、何度か議論を重ねた上初めて出発点に到達できるものである。</p> <p>今年度の経験は、競創的な国際融合領域研究の立ち上げという目的にとって大きな意義を持つものと考えられる。</p>

整理番号	R-2	研究開始年度	平成 24 年度	研究終了年度	平成 28 年度
研究課題名	(和文) 認知脳ロボティクスの基礎研究				
	(英文) Fundamentals of Cognitive Neuroscience Robotics				
日本側代表者 氏名・所属・職	(和文) 浅田稔 大学院工学研究科 教授				
	(英文) Minoru ASADA, Graduate School of Engineering, Professor				
相手国側代表者 氏名・所属・職	(英文) Italy: Giulio SANDINI, Italian Institute of Technology, Research Director				
交流人数 (※日本側予算によらない交流についても、カッコ書きで記入のこと。)	① 相手国との交流				
	派遣先	日本 〈人/人日〉	イタリア 〈人/人日〉	ドイツ 〈人/人日〉	計 〈人/人日〉
	派遣元				
	日本 〈人/人日〉	実施計画	4/148		4/148
		実績	4/57	6/60	10/117
	イタリア 〈人/人日〉	実施計画	(2/14)		(2/14)
		実績	0/0	(1/6)	(1/6)
	ドイツ 〈人/人日〉	実施計画			
		実績			
	合計 〈人/人日〉	実施計画	(2/14)	4/148	4/148 (2/14)
		実績	(2/14)	4/57	10/117 (1/6)
	② 国内での交流 人/人日				
日本側参加者数					
27 名	(13-1 日本側参加研究者リストを参照)				
(イタリア) 側参加者数					
23 名	(13-2 相手国 (イタリア) 側参加研究者リストを参照)				
() 側参加者数					
名	(13-3 相手国 () 側参加研究者リストを参照)				

<p>24年度の研究 交流活動</p>	<p>ロボットの共通プラットフォームとして、iCubを使用することとした。日本側拠点では研究用予算により欧州外ではじめて iCub を導入するなど、機材面でも共同研究体制を構築した。</p> <p>今年度は学生の派遣が中心とし、共同研究を担う人材育成を行った。IITとは学生の長期滞在、IITの運営する iCub サマースクールへの学生の派遣をおこない、IITスタッフの講義を受講し、演習として実際に iCub のプログラミングを行った。また、IITの参加したFIAS(フランクフルト高等研究所)のウィンタースクールには学生が参加し、講義と演習を通じてロボットと認知科学の融合領域において、ヨーロッパ側の参加者との交流を行った。また浅田が講師として招聘された。これらの交流を通じて今後の認知実験の基盤が形成された。</p> <p>IIT側でも国際交流資金の獲得に動き出し、日本側拠点を含む国際交流プログラムを Marie Curie Institute (フランス)に共同で応募した。この研究プログラムは当課題をイタリア側から補完するものであり、採択されればさらに密度の濃い交流が期待できる。</p> <p>脳科学研究に関しては、セミナーや訪問を通じて議論を行い、来年度以降も継続して共同研究の基盤の形成を行うこととした。</p>
<p>24年度の研究 交流活動から得 られた成果</p>	<p>学生の滞在中の研究成果は、国際学会に論文として投稿中である。</p> <p>学生の iCub サマースクールへの参加により、標準ロボットプラットフォームである iCub の基本概念およびプログラミングを習得した。ヨーロッパの学生に混じって共同で演習を行うことは、共同研究というものを実地で体験することであり、人材育成上非常に有意義であった。また、日本側には欠けている、標準の策定という点においても、開発者との交流を通じてそのコンセプトを学べたことは重要である。</p> <p>FIAS ウィンタースクールにおいては、認知ロボティクスにおいて踏み込んだ議論がなされ、世界のトップレベルの研究に触れることができた。</p> <p>iCub の導入により、日本-イタリアのどちらでも研究が進められることとなり、研究スケジュール面での障壁が低くなり双方の交流がより容易になった。iCub は当初 EU 内での共同研究を想定して体制が作られていたが、日本側の強い働きかけにより世界展開が可能となったものである。これまでの交流が実を結んだものと言える。</p> <p>相手側拠点も国際交流資金のための研究プログラムを立ち上げたことは、双方が真剣に国際交流に取り組んでいることの表れである。</p>

8-2 セミナー

—実施したセミナーごとに作成してください。—

整理番号	S-1
セミナー名	(和文) 日本学術振興会研究拠点形成事業「国際シンポジウム『認知脳理解に基づく未来工学創成』」
	(英文) JSPS Core-to-Core Program “International Symposium on Cognitive Neuroscience Robotics”
開催期間	平成 25 年 1 月 31 日 ~ 平成 25 年 2 月 1 日 (2 日間)
開催地 (国名、都市名、会場名)	(和文) アメリカ、シアトル、ワシントン大学
	(英文) USA, Seattle, University of Washington
日本側開催責任者 氏名・所属・職	(和文) 浅田稔、大阪大学大学院工学研究科、教授
	(英文) Minoru ASADA, Graduate School of Engineering, Osaka University, Professor
相手国側開催責任者 氏名・所属・職 (※日本以外で開催の場合)	(英文) Andrew N. MELTZOFF, University of Washington, Professor

参加者数

派遣先 派遣元	セミナー開催国 (アメリカ合衆国)	
	A.	
日本 〈人/人日〉	A.	17/85
	B.	
	C.	
米国 〈人/人日〉	A.	
	B.	
	C.	13/26
イタリア 〈人/人日〉	A.	
	B.	
	C.	4/8
合計 〈人/人日〉	A.	17/85
	B.	
	C.	17/34

A. セミナー経費から旅費を負担

B. 共同研究・研究者交流から旅費を負担

C. 本事業経費から旅費を負担しない (参加研究者リストに記載されていない研究者は集計しないでください。)

セミナー開催の目的	<p>これは本事業における最初のセミナーであるため、大阪大学、IIT、ワシントン大学の三拠点の研究者が一堂に会し、問題意識を共有することを目的とする。三拠点はそれぞれ類似した対象を独自の視点より研究を進めているが、共同研究を開始するにあたり密に議論を行うことで問題点を整理し、今後の方針を整理する。</p> <p>日本側からは 20 人程度の規模の訪問団を組織して、学生や若手研究者の発表を多く含むプログラムとし、人材育成にも寄与する。</p>		
セミナーの成果	<p>セミナーは「ロボットと発達」「ロボット工学」「BMI と医学」のセッション構成であったが、それぞれにおいて全ての拠点からの発表があり、本プログラムの目指す「競創」関係がよく表された。そのため、それぞれの目指す方向が比較でき、相互理解のために非常に有意義であった。</p> <p>講演をきっかけに、その後の議論を通じて共同研究の提案が複数なされた。詳細は継続して議論中であるが、来年度以降の派遣計画が決定したものもあり、このセミナーを通じて今後の交流計画が大きく推進された。</p> <p>建物のオープンスペースでの開催されたポスターセッションでは、偶然立ち寄った方々も多く見受けられた。修士課程の学生も、積極的に英語での発表を行い、いくつかのポスターの前で熱い議論が交わされた。米国側コーディネーターの Meltzoff 教授も時間一杯まで議論をされていた。ある博士院生は、日本よりも当地の方が深い議論が出来たと喜んでおり、人材育成面での成果も期待される。</p>		
セミナーの運営組織	ワシントン大学、大阪大学、IIT		
開催経費 分担内容 と金額	日本側	内容	金額
		外国旅費	6,195,744 円
	アメリカ側	内容	
		会議費	
	イタリア側	内容	
		外国旅費	

8-3 研究者交流（共同研究、セミナー以外の交流）

① 相手国との交流

派遣先		日本	米国	イタリア	ドイツ	スイス	合計
派遣元		<人/人日>	<人/人日>	<人/人日>	<人/人日>	<人/人日>	<人/人日>
日本 <人/人日>	実施計画		1/30	1/30			2/60
	実績		2/16	4/62	2/14	8/29	16/121
米国 <人/人日>	実施計画						
	実績						
イタリア <人/人日>	実施計画						
	実績	(1/1)	(2/6)			(4/8)	(7/15)
ドイツ <人/人日>	実施計画						
	実績						
スイス <人/人日>	実施計画						
	実績						
合計 <人/人日>	実施計画		1/30	1/30			2/60
	実績	(1/1)	2/16 (2/6)	4/62	2/14	8/29	16/121 (7/15)

所属・職名 派遣者名	派遣・受入先 (国・都市・機関)	派遣期間	用務・目的等
基礎工学研究科・博士後期課程学生・清水 俊彦	イタリア・ジェノバ・IIT	H. 24. 6. 15 -7. 31	等身大ヒューマノイドロボット iCub の全身制御プログラムの開発
工学研究科・特任准教授・長井志江	アメリカ・サンディエゴ・IEEE	H24. 11. 6. -11. 18	ICDL-EpiRob2012 に出席
工学研究科・助教・森裕紀	アメリカ・サンディエゴ・IEEE	H24. 11. 6. -11. 11.	ICDL-EpiRob2012 に出席
工学研究科・教授・浅田稔	ドイツ・フランクフルト・FIAS	H24. 12. 6. -12. 11.	FIAS Winter School に出席
工学研究科・特任研究員・Joschka BODECKER	ドイツ・フランクフルト・FIAS	H24. 12. 2. -12. 12.	FIAS Winter School に出席
工学研究科・教授・浅田稔	スイス・チューリヒ・University of Zurich	H25. 3. 7. -3. 9.	Robots on Tour に出席
工学研究科・博士研究員・石原尚	スイス・チューリヒ・University of	H25. 3. 7. -3. 11	Robots on Tour に出席

	Zurich		
基礎工学研究科・特任助教・小川 浩平	スイス・チューリヒ・University of Zurich	H25.3.7.-3.11	Robots on Tour に出席
基礎工学研究科・博士前期課程・境くりま	スイス・チューリヒ・University of Zurich	H25.3.7.-3.11	Robots on Tour に出席
株式会社国際電気通信基礎技術研究所・研究員・住岡英信	スイス・チューリヒ・University of Zurich	H25.3.8-3.12	Robots on Tour に出席
基礎工学研究科・招聘准教授・山本知幸	スイス・チューリヒ・University of Zurich	H25.3.7-3.9	Robots on Tour に出席
工学研究科・招聘研究員・松下光次郎	スイス・チューリヒ・University of Zurich	H25.3.7-3.9	Robots on Tour に出席
工学研究科・博士研究員・Fabio DALLA LIBERA	スイス・チューリヒ・University of Zurich	H25.3.7-3.9	Robots on Tour に出席
基礎工学研究科・招聘准教授・山本知幸	イタリア・ジェノバ・IIT	H25.3.10-3.14.	共同研究打ち合わせ
工学研究科・招聘研究員・松下光次郎	イタリア・ジェノバ・IIT	H25.3.10-3.14.	共同研究打ち合わせ
工学研究科・博士研究員・Fabio DALLA LIBERA	イタリア・ジェノバ・IIT	H25.3.10-3.14.	共同研究打ち合わせ

9. 平成24年度研究交流実績総人数・人日数

9-1 相手国との交流実績

派遣先		日本	米国	イタリア	ドイツ	スイス	合計
派遣元		<人/人日>	<人/人日>	<人/人日>	[第三国] <人/人日>	[第三国] <人/人日>	<人/人日>
日本 <人/人日>	実施計画		26/262	5/178			31/440
	実績		19/101	8/119	8/74	8/29	43/323
アメリカ <人/人日>	実施計画	(2/14)		0/0			(2/14)
	実績	0/0		0/0			0/0
イタリア <人/人日>	実施計画	(2/14)	(13/78)				(15/92)
	実績	(1/1)	(6/14)		(1/6)	(4/8)	(12/29)
ドイツ [第三国] <人/人日>	実施計画						
	実績						
スイス [第三国] <人/人日>	実施計画						
	実績						
合計 <人/人日>	実施計画	(4/28)	26/262 (13/78)	5/178			31/440 (17/106)
	実績	(1/1)	19/101 (6/14)	8/119	8/74 (1/6)	8/29 (4/8)	43/323 (12/29)

※各国別に、研究者交流・共同研究・セミナーにて交流した人数・人日数を記載してください。(なお、記入の仕方の詳細については「記入上の注意」を参考にしてください。)

※日本側予算によらない交流についても、カッコ書きで記入してください。(合計欄は()をのぞいた人数・人日数としてください。)

9-2 国内での交流実績

実施計画	実績
0/0 <人/人日>	0/0 <人/人日>

10. 平成24年度経費使用総額

(単位 円)

	経費内訳	金額	備考
研究交流経費	国内旅費	0	
	外国旅費	13,960,477	
	謝金	0	
	備品・消耗品購入費	27,836	
	その他経費	1,324,105	
	外国旅費・謝金等に 係る消費税	687,582	
	計	16,000,000	
委託手数料		1,600,000	
合 計		17,600,000	

11. 四半期毎の経費使用額及び交流実績

	経費使用額 (円)	交流人数<人/人日>
第1四半期	328,662	1/47
第2四半期	1,999,380	4/57
第3四半期	1,770,168	10/90
第4四半期	11,901,790	28/129
計	16,000,000	43/323

12. 平成24年度相手国マッチングファンド使用額 (A型のみ)

相手国名	平成24年度使用額	
	現地通貨額[現地通貨単位]	日本円換算額
アメリカ	1000 [USD]	95000 円相当
イタリア	14000 [EUR]	1680000 円相当

※交流実施期間中に、相手国が本事業のために使用したマッチングファンドの金額について、現地通貨での金額、及び日本円換算額を記入してください。