

**研究拠点形成事業**  
**平成 28 年度 実施計画書**  
**(平成 24～27 年度採択課題用)**

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  
( 5 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 西尾 章治郎

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：大阪大学国際部国際企画課

#### 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 Sciences  
・ Professor ・ Andrew N MELTZOFF

協力機関：(英文) California Institute of Technology

(和文) カリフォルニア工科大学

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

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鑽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. 前年度までの研究交流活動による目標達成状況

27年度はアメリカ側との研究交流が本格化した。2件の滞在による共同研究が実施に移された。具体的には、ワシントン大学側が得意とする新生児の認知実験に、大阪大学のロボットを複数台導入し、母親に抱きかかえられた乳児との相互作用実験を行った。ロボットの視線強度(眼球の白目と黒目のコントラストなど)や台数(2台か3台か)による乳児の反応の予備実験から、多様な反応があるものの、相互作用実験としては、台数が少なく、また、視線強度が弱い方が、相互作用継続時間が長くとれ、今後の指針とした。また、Rao、Cakmak 両教授のもとで、阪大サイドから派遣した院生が、ロボットの社会的行動による人間側の印象を観測することで、社会的ロボットの設計指針の考察研究などを実施した。これらにより、他に類を見ない認知・ロボット融合研究が確立されつつある。

イタリア側とはすでに交流体制を確立しているため、3拠点間における「競創」関係が確立されたと言える。IIT側と共通ロボットプラットフォーム iCub を用いて、阪大サイドでは、予測的学習規範の実装として、ロボットによる利他的行動の創発や種々の対象に対する到達運動の学習などを行った。IIT サイドは、各種到達や把持運動のスキル学習に加え、到達・把持運動における意図推定モデルなどによる認知心理や脳科学にまたがる認知脳の基盤の研究を実施しており、統合への足がかりが確立された。

イタリア技術研究所(ジェノバ)でのセミナーの他トリノでワークショップを開催した。この場において Horizon 2020 への共同提案など、共同研究のさらなる拡充が見込まれる。

ビーレフェルト大学は DAAD(ドイツ学術交流協会)より大阪大学、イタリア技術研究所を含むグローバルな国際交流資金を獲得し、TN-IIS(Thematic Network on Interactive Intelligent Systems)プログラムを開始し、国際交流活動が今後も継続できる見通しが立てられた。

若手研究者育成として、阪大サイドの院生をワシントン大学に2名長期派遣し、共同研究を通じて、意思疎通能力を強化し国際感覚を養うことで、世界的な競争力を持った研究者としての必須条件の体得させることができた。また、IIT から、研究員を受け入れ、iCub 関連の共同研究を推進することで、院生や若手研究者の国際体験を反対側の立場から学ばせることができた。

## 7. 平成28年度研究交流目標

### <研究協力体制の構築>

アメリカ側とは共同研究を継続し、成果を出すことで信頼関係を構築し、研究協力体制を確固なものとする。イタリア側とは CODEFROR および TN-IIS プログラムによる交流を継続し、最終年度となる本プログラムの終了後も交流が継続できる体制を作る。双方ともにセミナーの開催を通じて相互理解を進め、3者の共同研究体制を拡充することを目標とする。

### <学術的観点>

アメリカ側とはワシントン大学側の乳幼児の認知実験技術に大阪大学のコミュニケーションロボットを導入し、発達心理の研究において新たな手法を確立する。実験者の主観の排除といった技術的な側面だけでなく、新たな領域の開拓を目指す。社会性に関する実験も継続し、先進的な研究を進行する。

イタリア側とはイタリア技術研究所と共通ロボットプラットフォームである iCub を用いて双方のアイデアを合わせたシステムを実装し、共同で研究を進める体制を確立しているが、今年度は学術的成果の発表を目指す。ビーレフェルトとも大阪大学のアンドロイドを利用した心理学・認知科学の実験的研究を推進し、成果発表を目指す。

### <若手研究者育成>

長期の海外派遣は若手研究者を、研究のみでなく滞在先での研究計画、研究体制作りを通じて国際感覚の習得機会を与えることを目的とする。複数回にわたる滞在を行った研究者には、研究計画の策定や今後の交流計画のアレンジなど、交流活動をリードする経験を与え、さらに交渉などの国際交流における役割を与える。

### <その他(社会貢献や独自の目的等)>

## 8. 平成28年度研究交流計画状況

## 8-1 共同研究

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	<p>(和文) 認知脳ロボティクスの発達の・社会的側面</p> <p>(英文) Developmental and Social Aspects on Cognitive Neuroscience Robotics</p>				
日本側代表者 氏名・所属・ 職	<p>(和文) 浅田稔 大学院工学研究科 教授</p> <p>(英文) Minoru ASADA, Graduate School of Engineering, Professor</p>				
相手国側代表者 氏名・所属・ 職	(英文) Andrew N. MELTZOFF, University of Washington, Professor				
28年度の 研究交流活動 計画	<p>MELTZOFF 教授のグループとは昨年度開始した阪大のロボットを用いた乳幼児の認知実験を継続する。予備実験のデータ解析を行い、本実験を実施する。成果を国際会議または論文として発表する。</p> <p>KAHN 教授のグループとは社会性に関する研究を継続する。阪大のロボットを用いた社会心理実験を行う。成果を国際会議または雑誌論文として発表する。</p> <p>若手スタッフ、学生それぞれ3-4名程度の訪問団(キャラバン)を組織し、6日間程の旅程でワシントン大学へ派遣し、集中的に議論を行うことで、今後の協力関係の発展を図る。</p> <p>協力機関であるカリフォルニア工科大との間でも国際交流予算による共同研究の継続・拡充を行う。</p>				
28年度の 研究交流活動 から得られる ことが期待さ れる成果	<p>ワシントン大学の MELTZOFF 教授率いる i-Labs は世界的に有名な認知科学・脳科学の拠点である。阪大のロボットを共同研究に導入することで、「競創」関係が確立されるものと期待される。またこの実験を担当した大学院生は実験の立ち上げから長期で参加しており、人材育成効果が期待される。ロボットを認知科学実験で実験者として導入することは、これまで人間が行っていた無意識な行動や容姿の与える影響を排除し、実験環境の統制のレベルが大きく向上する。また、実験に使用したコミュニケーションロボットにも今後のハードウェア・ソフトウェア両面におけるフィードバックが期待される。</p> <p>KAHN 教授と共同で行っている社会性の実験に関しては、非常に独創的なアイデアに基づいた研究を遂行しており、先進的な成果が期待できる。</p>				

**平成24～27年度採択課題**

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	<p>(和文) 認知脳ロボティクスの基盤研究</p> <p>(英文) Fundamentals of Cognitive Neuroscience Robotics</p>				
日本側代表者 氏名・所属・ 職	<p>(和文) 浅田稔 大学院工学研究科 教授</p> <p>(英文) Minoru ASADA, Graduate School of Engineering, Professor</p>				
相手国側代表 者 氏名・所属・ 職	<p>(英文) Italy: Giulio SANDINI, Italian Institute of Technology, Director</p>				
28年度の 研究交流活動 計画	<p>イタリア側では国際交流資金 CODEFROR および TN-IIS を獲得し、前者は継続して研究者の受け入れによる共同研究を継続し、後者では交流活動の立ち上げを行う。</p> <p>イタリア技術研究所とは iCub に構築した実験システムの拡張およびそれを利用した実験を行い、双方の技術やアイデアを融合した認知発達に関する研究を実施しその成果をまとめる。</p> <p>連携機関であるビーレフェルト大学とはアンドロイドを用いた社会的認知の研究を継続する。同調性など、コミュニケーションロボットの社会実装にとって重要な性質の研究を推進し、この成果をまとめる。</p> <p>大学院生をイタリア側に派遣し、iCub サマースクールにてこのロボットプラットフォームの技術を習得し、また長期派遣による共同研究を実施して iCub への寄与を目指したシステムの研究開発を推進する。</p>				
28年度の 研究交流活動 から得られる ことが期待さ れる成果	<p>相互派遣体制が確立されたことにより国際的な研究ネットワークの拡充が期待され、本プログラム実施終了後も国際交流活動が継続されるための体制が作られることが期待される。</p> <p>iCub 上での認知的・社会的機能の共同実装は今後の共同研究の基盤となり、相互で実験の遂行が可能になると期待される。触覚センサーや視線分析など日本側での開発成果の貢献も iCub プロジェクトへの登録が期待される。Horizon 2020 への提案が採択された場合は、iCub や阪大のロボットをもとにコミュニケーションロボットの国際標準を共同で提案することとなり、競創関係がグローバルな観点で形成されるものと期待される。</p> <p>ビーレフェルト大と共同で行っているアンドロイドを用いた心理学実験は、同調性などの人間が行っている心理的な効果がアンドロイドでも実現されるかというものであり、証明されれば心理学においても学術的に大きな結果となり、またアンドロイドの社会実装にも応用可能であると期待される。</p> <p>イタリア技術研究所の iCub サマースクールやビーレフェルト大学の</p>				

**平成24～27年度採択課題**

	<p>CITEC サマースクールへの派遣も予定しており、大学院生や若手研究者に国際感覚を芽生えさせるきっかけになり、人材育成効果も期待される。</p>
--	---

8-2 セミナー

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28年12月12日～平成28年12月14日(3日間)
開催地(国名、都市名、会場名)	(和文) 日本、大阪、大阪大学 (英文) Japan, Osaka, Osaka University
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 (※日本以外での開催の場合)	(英文)

参加者数

派遣先 派遣元	セミナー開催国 (日本)	
	A.	B.
日本 〈人／人日〉	20 / 60	
	50	
アメリカ 〈人／人日〉	4 / 20	
イタリア 〈人／人日〉	5 / 25	
合計 〈人／人日〉	29 / 105	
	50	

- A. 本事業参加者 (参加研究者リストの研究者等)  
B. 一般参加者 (参加研究者リスト以外の研究者等)

※日数は、出張期間 (渡航日、帰国日を含めた期間) としてください。これによりがたい場合は、備考欄を設け、注意書きを付してください。

**平成24～27年度採択課題**

<p>セミナー開催の目的</p>	<p>日米伊の三拠点の研究者が一堂に会することで、集中的に討議を行い相互理解や研究方針の再確認、今後の共同研究計画の策定などを効果的に実行する。</p> <p>講演やポスター発表により共同研究の成果を発表し、研究活動を広報するほか、新たなグローバルネットワークの拡張を目指す。</p> <p>大学院生や若手研究者には研究発表や海外の有名研究者とのディスカッションの機会を与え、研究の世界的水準を知る機会を与える。</p>	
<p>期待される成果</p>	<p>三拠点の研究者が集中的に意見交換を行った結果、今後の共同研究活動の方針が決定され、本プログラム終了後の国際交流に関する方針の決定や新たな資金の申請などに関する意思決定がなされ、グローバルな研究ネットワークの形成が期待できる。</p> <p>これまでの共同研究の成果が発表され、学術的な成果が再確認され、今後の研究計画の方針の形成が期待される。</p> <p>若手研究者や大学院生が海外の研究室を訪問するきっかけになるなど、国際感覚を持った研究者の育成効果が期待される。</p>	
<p>セミナーの運営組織</p>	<p>大阪大学、IIT、ワシントン大学。</p> <p>大阪大学側では大阪大学未来戦略機構第7部門との共催を予定。</p>	
<p>開催経費 分担内容</p>	<p>日本側</p>	<p>内容 会議運営費 400,000 円 備品・消耗品購入費 42,000 円 合計 442,000 円</p>
	<p>( 米国 ) 側</p>	<p>内容 外国旅費</p>
	<p>( イタリア ) 側</p>	<p>内容 外国旅費</p>



### 8-3 研究者交流（共同研究、セミナー以外の交流）

共同研究、セミナー以外の交流（日本国内の交流を含む）計画を記入してください。

平成28年度は実施しない。

### 8-4 中間評価の指摘事項等を踏まえた対応

中間評価では、問題点として(1)アメリカ側との新たな共同研究の立ち上げの必要性(2)派遣実績の日本側への偏りと、(3)認知科学系・医学系研究者の参加の少なさが指摘された。

- (1) アメリカ側との共同研究に関しては、昨年度は新たに2件の実施を開始した。1件は今年度も引き続き実施し、本実験を行う予定である。これは計画の項で述べたとおり新規性に富み、認知科学のみならずロボット工学にもインパクトが期待できる研究である。本来の目的が達成できるものと考えられる。
- (2) 派遣実績の偏りの是正のための努力を引き続き行う。ただし、昨年度実施した共同研究の相手である CAKMAK 助教が昨年度出産したために日本への渡航が困難な状態であることと、i-Labs との MEG に関する共同研究の実施場所が金沢大学となり（ただし実施経費はコーディネーターである浅田が代表を務める科研費特別推進研究であり浅田研究室のスタッフも研究に参加している）、本プログラムによらない経費に位置付けられるため、数値には現れない状況である。共同研究の成果を出すためにはアメリカへの渡航に偏りが避けられないが、今年度は日本への受け入れを増やす努力を一層強化する。
- (3) 認知科学系の研究者の参加に関しては i-Labs との共同研究が実施されたことで是正された。医学系研究者の参加に関しては、実験設備や倫理上の問題で共同研究の実施は困難な状況であるものの、セミナーなどでの交流を通じて意見交換を充実させる予定である。

## 9. 平成28年度研究交流計画総人数・人日数

## 9-1 相手国との交流計画

派遣先 派遣元	日本 〈人/人日〉	アメリカ 〈人/人日〉	イタリア 〈人/人日〉	合計 〈人/人日〉
日本 〈人/人日〉		13/ 235 ( )	19/ 266 ( )	32/ 501 ( 0/ 0 )
アメリカ 〈人/人日〉	( 4/ 20 )		( 0/ 0 )	0/ 0 ( 4/ 20 )
イタリア 〈人/人日〉	( 8/ 115 )	( )		0/ 0 ( 8/ 115 )
合計 〈人/人日〉	0/ 0 ( 12/ 135 )	13/ 235 ( 0/ 0 )	19/ 266 ( 0/ 0 )	32/ 501 ( 12/ 135 )

※各国別に、研究者交流・共同研究・セミナーにて交流する人数・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。)

※相手国側マッチングファンドなど、本事業経費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。

## 9-2 国内での交流計画

0/0 〈人/人日〉
------------

## 10. 平成28年度経費使用見込み額

(単位 円)

	経費内訳	金額	備考
研究交流経費	国内旅費	0	国内旅費、外国旅費の合計は、研究交流経費の50%以上であること。
	外国旅費	13,850,000	
	謝金	0	
	備品・消耗品購入費	42,000	
	その他の経費	600,000	
	不課税取引・非課税取引に係る消費税	1,108,000	
	計	15,600,000	研究交流経費配分額以内であること。
業務委託手数料		1,560,000	研究交流経費の10%を上限とし、必要な額であること。また、消費税額は内額とする。
合計		17,160,000	