

研究拠点形成事業 平成 26 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：	東京大学 宇宙線研究所
(米国) 拠点機関：	ルイジアナ州立大学
(ドイツ) 拠点機関：	マックスプランク研究機構
(英国) 拠点機関：	グラスゴー大学
(オランダ) 拠点機関：	NIKHEF
(イタリア) 拠点機関：	ヨーロッパ重力観測所
(オーストラリア) 拠点機関：	西オーストラリア大学
(韓国) 拠点機関：	高麗大学
(中国) 拠点機関：	北京師範大学
(中国) 拠点機関：	上海師範大学
(台湾) 拠点機関：	国立清華大学
(インド) 拠点機関：	天文・宇宙物理共同利用機関
(ベトナム) 拠点機関：	ハノイ師範大学

2. 研究交流課題名

(和文)： 重力波天文学の創成
(交流分野：重力波天文学)

(英文)： Establishment of gravitational wave astronomy
(交流分野：Gravitational Wave Astronomy)

研究交流課題に係るホームページ：<http://gwcenter.icrr.u-tokyo.ac.jp/>

3. 採用期間

平成 25 年 4 月 1 日 ～ 平成 30 年 3 月 31 日

(2 年度目)

4. 実施体制

日本側実施組織

拠点機関：東京大学宇宙線研究所

実施組織代表者 (所属部局・職・氏名)：宇宙線研究所・所長・梶田隆章

コーディネーター (所属部局・職・氏名)：宇宙線研究所・教授・川村静児

協力機関：東京大学、大学共同利用機関法人自然科学研究機構、大学共同利用機関法人

高エネルギー加速器研究機構、東京工業大学、独立行政法人産業技術総合研究所、大阪
市立大学、大阪大学、電気通信大学、独立行政法人情報通信研究機構、富山大学、新潟大学、
防衛大学校

事務組織：東京大学宇宙線研究所

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：米国

拠点機関：（英文） Louisiana State University

（和文） ルイジアナ州立大学

コーディネーター（所属部局・職・氏名）：

（英文） College of Science ・ Professor ・ Warren JOHNSON

協力機関：（英文） University of Florida

（和文） フロリダ大学

協力機関：（英文） Rochester Institute of Technology

（和文） ロチェスター工科大学

協力機関：（英文） University of Minnesota

（和文） ミネソタ大学

協力機関：（英文） Syracuse University

（和文） シラキュース大学

協力機関：（英文） California Institute of Technology

（和文） カリフォルニア工科大学

協力機関：（英文） MIT

（和文） マサチューセッツ工科大学

協力機関：（英文） LIGO Laboratory

（和文） レーザー干渉計型重力波天文台研究所

経費負担区分（A型）：パターン1

（２）国名：ドイツ

拠点機関：（英文） Max Planck Society

（和文） マックスプランク研究機構

コーディネーター（所属部局・職・氏名）：

（英文） Albert Einstein Institute ・ Senior Researcher ・ Harald LUECK

協力機関：（英文） Friedrich Schiller University Jena

（和文） フリードリヒ・シラー大学イェーナ

協力機関：（英文） Leibniz Universitaet Hannover

（和文） ハノーファー大学

経費負担区分（A型）：パターン1

(3) 国名：英国

拠点機関：(英文) University of Glasgow

(和文) グラスゴー大学

コーディネーター (所属部局・職・氏名)：

(英文) Institute for Gravitational Research・Professor・Sheila ROWAN

協力機関：(英文) University of the West of Scotland

(和文) 西スコットランド大学

経費負担区分 (A型)： パターン1

(4) 国名：オランダ

拠点機関：(英文) NIKHEF

(和文) 原子物理学高エネルギー物理学研究所

コーディネーター (所属部局・職・氏名)：

(英文) National Institute for Subatomic Physics・Professor・Jo VAN DEN BRAND

経費負担区分 (A型)： パターン1

(5) 国名：イタリア

拠点機関：(英文) European Gravitational Observatory

(和文) ヨーロッパ重力観測所

コーディネーター (所属部局・職・氏名)：

(英文) Professor・Michele PUNTURO

協力機関：(英文) University of Rome

(和文) ローマ大学

協力機関：(英文) University of Sannio

(和文) サニオ大学

協力機関：(英文) INFN

(和文) 核物理研究所

経費負担区分 (A型)： パターン1

(6) 国名：オーストラリア

拠点機関：(英文) University of Western Australia

(和文) 西オーストラリア大学

コーディネーター (所属部局・職・氏名)：

(英文) Faculty of Life and Physical Sciences・Professor・David BLAIR

協力機関：(英文) University of Adelaide

(和文) アデレード大学

協力機関：(英文) Australian National University

(和文) オーストラリア国立大学

経費負担区分 (A 型) : パターン 1

(7) 国名 : 韓国

拠点機関 : (英文) Korea University

(和文) 高麗大学

コーディネーター (所属部局・職・氏名) :

(英文) Department of Physics ・ Professor ・ Tai Hyun YOON

協力機関 : (英文) Inje University

(和文) 仁済大学校

協力機関 : (英文) Pusan National University

(和文) 釜山大学校

協力機関 : (英文) Seoul National University

(和文) ソウル大学校

協力機関 : (英文) Hanyang University

(和文) 漢陽大学校

協力機関 : (英文) National Institute for Mathematical Sciences

(和文) 数理科学国立研究所

協力機関 : (英文) Korea Institute for Science and Technology Information

(和文) 韓国科学技術情報研究院

協力機関 : (英文) Myongji University

(和文) 明知大学校

協力機関 : (英文) Sogang University

(和文) 西江大学校

経費負担区分 (A 型) : パターン 2

(8) 国名 : 中国

拠点機関 : (英文) Beijing Normal University

(和文) 北京師範大学

コーディネーター (所属部局・職・氏名) :

(英文) Astronomy ・ Professor ・ Zong-Hong ZHU

協力機関 : (英文) Ting-Hua University

(和文) 清華大学

協力機関 : (英文) University of Science and Technology of China

(和文) 中国科学技術大学

経費負担区分 (A 型) : パターン 2

(9) 国名 : 中国

拠点機関 : (英文) Shanghai Normal University

(和文) 上海師範大学

コーディネーター (所属部局・職・氏名) :

(英文) Shanghai United Center for Astrophysics・Professor・Xiang-Hua ZHAI

経費負担区分 (A型) : パターン2

(10) 国名 : 台湾

拠点機関 : (英文) National Tsing-Hua University

(和文) 国立清華大学

コーディネーター (所属部局・職・氏名) :

(英文) Institute for Photonics Technologies・Professor・Shiuh CHAO

経費負担区分 (A型) : パターン2

(11) 国名 : インド

拠点機関 : (英文) Inter-University Centre for Astronomy and Astrophysics

(和文) 天文・宇宙物理共同利用機関

コーディネーター (所属部局・職・氏名) :

(英文) Astrophysics division・Professor・Sanjeev V. DHURANDHAR

協力機関 : (英文) Indian Institute of Science Education and Research

(和文) インド科学教育研究所

協力機関 : (英文) RRI

(和文) ラマン研究所

協力機関 : (英文) CMI

(和文) チェンナイ数学研究所

協力機関 : (英文) TIFR

(和文) タタ基礎研究所

協力機関 : (英文) RRCAT

(和文) ラジャ・ラマンナ先端技術センター

協力機関 : (英文) ICTS

(和文) 理論科学国際センター

経費負担区分 (A型) : パターン2

(12) 国名 : ベトナム

拠点機関 : (英文) Hanoi National University of Education

(和文) ハノイ師範大学

コーディネーター (所属部局・職・氏名) :

(英文) Department of Physics・Associate Professor・NGUYEN Quynh Lan

経費負担区分 (A型) : パターン2

5. 研究交流目標

5-1. 全期間を通じた研究交流目標

重力波の存在はアインシュタインの一般相対性理論により90年以上も前に予言されたが未だ検出には至っていない。もし重力波が検出できれば、ブラックホールの衝突や宇宙誕生の瞬間などこれまで見ることでできなかった様々な天体现象を観測できるようになる。そこで、人類初の重力波検出そして重力波天文学の創成を目指して、平成22年、文部科学省の「最先端研究基盤事業」により、KAGRA計画が開始された。KAGRAの特徴は、現在建設中の重力波検出器の世界標準である第2世代技術加えて、『地下設置による地面振動や重力場雑音の低減』、『低温鏡による熱雑音の低減』という、第3世代重力波検出器に必要な2つの技術をとりこんだ点にある。

本研究拠点形成事業の目標は、(1) アメリカのLIGOグループと、KAGRAの第2世代技術を中心とする共同研究および、(2) ヨーロッパの第3世代検出器ET開発グループとKAGRAの第3世代技術を中心とする共同研究を行い、(3) アジア・オセアニア地域の各国の研究者に、KAGRAに本格的に参加していただくことにより、我が国と世界各国の研究教育拠点機関をつなぐ持続的な協力関係を確立し、世界の重力波ネットワークの中核的拠点、特にアジア・オセアニア地域における研究交流拠点を構築することである。また、これらの国々との双方向の研究者交流やワークショップの開催を通じて、次世代の重力波研究を担う若手研究者を育成する。そして、KAGRAを成功へと導き、最終的に重力波天文学を創成する。また本事業の終了後も中核的な国際研究交流拠点として継続的な研究交流を行い、重力波天文学のさらなる発展を目指していく。

5-2. 平成26年度研究交流目標

<研究協力体制の構築>

(1) アメリカのLIGOは現在、第1世代検出器(Initial LIGO)のインフラを利用して、より感度の高い第2世代検出器(Advanced LIGO)を建設中である。KAGRAとAdvanced LIGOには、レーザー技術、干渉計技術、制御システム、データ取得システムなど共通技術が多く、お互いの優れた点や経験を共有することにより、それぞれの装置の信頼性や完成度が高まることが期待できる。これらに関する共同研究を、主に双方向の研究者交流により継続していく。また、アメリカでは、第3世代技術の開発が始まり研究グループが組織されており、KAGRAの特に低温技術についての共同研究を継続して行っていく予定である。(2) ヨーロッパのドイツ、英国、イタリア、オランダでは第3世代検出器ETの準備研究が進められている。そこで、これらの研究者と第3世代技術を中心とする共同研究を双方向の人材交換により引き続き行っていく。これと並行して、イタリアで現在建設中の第2世代検出器Advanced Virgoとの間で、インストラクション・コミッションングに関する研究者交流も行う。(3) アジア・オセアニア地域の各国の研究者を、KAGRAに本格的に参加していただくよう引き続き努力していく。オーストラリアはKAGRA建設に必要な技術・経験を持っているため、KAGRAに参加してもらい共同研究を行う。韓国については、具体的な研究協力項目を増やしていき、より強固な協力関係を構築していく。

また、中国、台湾などについては、前年度に立ち上げた研究協力の具体的な枠組みを構築していく。さらに今年度から相手国として新たに追加されたベトナムに関しても、具体的な研究交流項目の検討などを行い、協力体制の構築を開始する。

<学術的観点>

平成 26 年 4 月にはトンネルが完成し、いよいよ装置のインストレーション、そしてそれに引き続いてコミッショニングが始まる。そこで（1）先行するアメリカの LIGO グループから、インストレーション・コミッショニングの手順や特に気を付けるべき点などを学び、その経験を KAGRA に応用することにより、第 1 段階の装置の建設をスムーズに行うことが期待できる。また、（2）第 3 世代検出器にとっては、『地下設置による地面振動や重力場雑音の低減』、『低温鏡による熱雑音の低減』が必要不可欠の技術であることから、KAGRA の当該技術に関する共同研究を、主に双方向の研究者交流により行う。これにより、KAGRA の地下および低温の技術をより確かなものにするのができ、第 2 段階の装置の設計をより信頼性の高いものにするのが可能となる。また、KAGRA で得られた結果を ET 側にフィードバックすることにより ET に必要な技術をより成熟させることができる。さらに、（3）アジア・オセアニア地域の各国の研究者に、KAGRA の第 1 段階および第 2 段階の装置に関する開発やインストレーション、コミッショニングに参加していただき、装置の建設を迅速に進めていく。

<若手研究者育成>

（1）若手研究者、特に大学院生を、アメリカの LIGO グループに派遣して共同研究を行うことにより、LIGO の技術を学んでもらい、それを KAGRA の建設に役立ててもらおう。また、第 3 世代技術の開発に関する共同研究により若手の技術を高める。また、（2）ヨーロッパの研究機関からの研究者と共同研究を行うことにより、第 3 世代技術を習得してもらい、それを KAGRA の第 2 段階の装置の設計に役立ててもらおう。これと並行して、Advanced Virgo との間で、若手研究者の交流も行う。さらに、（3）アジア・オセアニア地域の各国の若手研究者に、KAGRA に本格的に参加していただくことにより、彼らを将来のアジア・オセアニア地域の重力波研究を担うことのできる研究者へと育てていく。

<その他（社会貢献や独自の目的等）>

本共同研究で得られた研究成果を、インターネット、一般講演会、研究機関の一般公開、新聞・雑誌などを通じて広く社会に伝えていく。

6. 平成26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。)

6-1 研究協力体制の構築状況

(1) アメリカのLIGOは現在、第1世代検出器(Initial LIGO)のインフラを利用して、より感度の高い第2世代検出器(Advanced LIGO)を建設中であり、この1年間でインストレーションが完了し、コミッショニングの段階へと移ったところである。KAGRAとAdvanced LIGOには、レーザー技術、干渉計技術、制御システム、データ取得システムなど共通技術が多く、お互いの優れた点や経験を共有することにより、それぞれの装置の信頼性や完成度が高まることが期待できる。これらに関する共同研究を、主に双方向の研究者交流により継続して行った。また、アメリカでは、第3世代技術の開発が始まり研究グループが組織されており、KAGRAの特に低温技術や量子雑音などについての意見交換などを行った。

(2) ヨーロッパのドイツ、英国、イタリア、オランダで準備が進められている第3世代検出器ETとの間で第3世代技術を中心とする共同研究を双方向の人材交換により引き続き行った。特に、先方の研究者・大学院生が来日し、低温懸架システムの開発などに関する共同研究を行ったり、日本側の研究者・大学院生が先方を訪問し、先方の装置などを用いて同様の共同研究を行ったりした。これと並行して、イタリアで現在建設中の第2世代検出器Advanced Virgoはインストレーションの段階であるが、彼らとの間で、インストレーションに関する情報交換を行った。

(3) アジア・オセアニア地域の各国の研究者との間で研究交流が行われた。韓国については、具体的な研究協力項目を増やしていき、より強固な協力関係を構築した。実際、韓国の研究者にはKAGRAに本格的に参加していただき、KAGRAの入射光学系、データ解析、検出器の特性評価などに関する共同研究を行っていただいた。また、2名の方に宇宙線研究所客員教授としても来日していただきKAGRAに関する共同研究を行った。中国からは大学院生が来日し、KAGRAの研究に参画した。台湾に関しては、より広い範囲の研究者にKAGRAに参加してもらうため、台湾物理学会においてKAGRAの話をし、特別セッションで議論をした結果、次年度にミニワークショップを開くことで合意した。オーストラリアに関してはレーザーの開発に関する共同研究が一段落したため次の研究テーマについての議論を開始した。ベトナム・インドに関しては研究協力の具体的項目を議論した。

6-2 学術面の成果

(1) アメリカのLIGOグループとの研究交流により、KAGRAのインストレーションにとっての非常に有益な情報が得られた。例えば、入射光学システムなどについて彼らの経験から得られた貴重なノウハウを学ぶことで、KAGRAのインストレーションをスムーズに行うことに役立てることができた。また、KAGRAの研究者のノイズハンティングに関する知識を先方の研究者と共有することで、Advanced LIGOのコミッショニングの手助けも行うことがで

きた。

(2) ヨーロッパの第3世代検出器 ET 開発グループとの研究交流により、KAGRA の低温技術に関する重要な研究成果が得られた。特に、KAGRA の低温懸架システムのコンポーネントテストが完了し全ての要求値を満たすことが確認された。これは KAGRA の低温システムの開発にとってのマイルストーンとなる成果であった。この結果はまた、ET にとっても非常に ET 実現の上で重要な意味を持つものであった。

(3) アジア・オセアニア地域の各国の研究者との共同研究によりいくつかの重要な成果が得られた。例えば、彼らと共同で開発したファイバーリングキャビティーによる周波数安定化システムは KAGRA の入射光学システムに使われることになり、実際装置に組み込まれた。また、彼らが開発したティルトセンサーを用いたアラインメント制御システムについても共同研究を行い、プロトタイプ実験を行い、よりよい設計を得ることに成功した。中国との研究交流により、KAGRA の防振システムのクラックリング雑音の実験装置の立ち上げを行った。オーストラリアとの研究交流により、KAGRA のレーザーについてはほぼ要求値に近いものができた。台湾、インド、ベトナムに関しては具体的な成果はこれからである。

6-3 若手研究者育成

(1) LIGO の研究機関に、大学院生などの若手研究者を短期間～長期間、派遣し、先方の実験に参加させることにより、重力波検出器の開発全般に関するノウハウを身につけることができた。

(2) ヨーロッパの4か国の研究機関との間で、大学院生などの若手研究者を短期間～長期間、双方向の交流による共同研究を行うことにより、低温や熱雑音に関する開発技術を習得することができた。

(3) 韓国、中国などの大学院生が、日本にて研究を行うことにより、KAGRA の技術を学び、今後の KAGRA のコミッショニングなどへ参加して、研究に貢献するための下地ができた。

6-4 その他（社会貢献や独自の目的等）

KAGRA の目的、方法、現状などについては、インターネットや新聞、雑誌などを通じて発信している。

6-5 今後の課題・問題点

(1) LIGO から KAGRA に来て共同研究を行う研究者が少ないので、もっと大学院生などの若手研究者に日本に来ていただき KAGRA に参加してもらおう。

(2) Virgo を訪問した KAGRA の研究者が少ないので、その訪問を増やし、防振システムのインストラクションなどのやり方を学ぶ。

(3) オーストラリアに関しては、新たな共同研究テーマを決める必要がある。台湾に関しては、ミニワークショップにおいて具体的な研究項目を決める必要がある。インド、ベトナムに関してはもう少し交流を増やす必要がある。

6-6 本研究交流事業により発表された論文

平成26年度論文総数 3 本

相手国参加研究者との共著 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。)

7. 平成26年度研究交流実績状況

7-1 共同研究

整理番号	R-1	研究開始年度	平成25年度	研究終了年度	平成29年度
研究課題名		(和文) 重力波天文学の創成			
		(英文) Establishment of gravitational wave astronomy			
日本側代表者 氏名・所属・職		(和文) 川村静児・東京大学宇宙線研究所・教授			
		(英文) Seiji Kawamura・Institute for Cosmic Ray Research, The University of Tokyo・Professor			
相手国側代表者 氏名・所属・職		(英文) Warren JOHNSON・Louisiana State University・Professor Harald LUECK・Max Planck Society・Senior Researcher Sheila ROWAN・University of Glasgow・Professor Jo VAN DEN BRAND・NIKHEF・Professor Michele PUNTURO・European Gravitational Observatory・Professor			

	David BLAIR ・ University of Western Australia ・ Professor Tai Hyun YOON ・ Korea University ・ Professor Zong-Hong ZHU ・ Beijing Normal University ・ Professor Xiang-Hua ZHAI ・ Shanghai Normal University ・ Professor Shiuh CHAO ・ National Tsing-Hua University ・ Professor Sanjeev V. DHURANDHAR ・ Inter-University Centre for Astronomy and Astrophysics ・ Professor NGUYEN Quynh Lan ・ Hanoi National University of Education ・ Associate Professor	
参加者数	日本側参加者数	83名
	(米国) 側参加者数	24名
	(ドイツ) 側参加者数	14名
	(英国) 側参加者数	14名
	(オランダ) 側参加者数	20名
	(イタリア) 側参加者数	24名
	(オーストラリア) 側参加者数	7名
	(韓国) 側参加者数	30名
	(中国/北京) 側参加者数	14名
	(中国/上海) 側参加者数	7名
	(台湾) 側参加者数	6名
	(インド) 側参加者数	18名
(ベトナム) 側参加者数	6名	
26年度の研究 交流活動	1. Advanced LIGO へ研究者を派遣し、インストラクションやコミッション ングに参加した。また第3世代技術に関する共同研究の意見交換。 2. ET との間での特に低温技術に関する研究者の双方向交流による共同 研究。 3. 韓国との人材交流に基づく、各種研究項目に関する共同研究。中国 とのクラックリング雑音等に関する共同研究の立ち上げ。オーストラリ アとのレーザーに関する議論。台湾との具体的な共同研究項目を見つけ るためのキックオフ会議。インド、ベトナムとの共同研究に関する議論。 4. 重力波に関する国際会議での成果発表	

<p>26年度の研究 交流活動から得 られた成果</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Advanced LIGO への研究者の派遣により、KAGRA のインストレーションにとっての非常に有益な情報が得られた。それにより、例えば、KAGRA の入射光学システムなどについてのインストレーションをスムーズに行うことができた。 2. ET との研究交流により、KAGRA の低温技術、特に低温懸架システムに関する双方にとっての重要な研究成果が得られた。 3. 韓国との研究交流により、例えば、ファイバーリングキャビティーによる周波数安定化システムの動作が確認され、装置に組み込まれた。中国との研究交流により、KAGRA の防振システムのクラックリング雑音の実験装置の立ち上げを行った。オーストラリアとの研究交流により、KAGRA のレーザーについてはほぼ要求値に近いものができた。台湾、インド、ベトナムに関しては具体的な成果はこれからである。 4. 重力波に関する国際会議での成果発表を行い、それらに関する議論を通して、研究状況の客観的評価を行い今後の進め方を議論し決定した。
--------------------------------------	--

7-2 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「第6回韓国日本 KAGRA ワークショップ」 (英文) JSPS Core-to-Core Program “6th Korea-Japan Workshop on KAGRA”
開催期間	平成 26年 6月 20日 ~ 平成 26年 6月 21日(2日間)
開催地(国名、都市名、会場名)	(和文) 日本、東京、国立天文台 (英文) Japan, Tokyo, National Astronomical Observatory of Japan
日本側開催責任者 氏名・所属・職	(和文) 川村 静児・東京大学宇宙線研究所・教授 (英文) Seiji Kawamura・Institute for Cosmic Ray Research・The University of Tokyo, 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)

参加者数

派遣先 派遣	セミナー開催国 (日本)	
	A.	B.
日本 〈人/人日〉	27/ 54	8
韓国 〈人/人日〉	12/ 24	
中国 〈人/人日〉	1/ 2	
合計 〈人/人日〉	40/ 80	8

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。

<p>セミナー開催の目的</p>	<p>韓国との間でのワークショップは日本学術振興会の「韓国との共同研究」のプログラムや拠点形成事業により過去5回行われてきた。本セミナーはそれを継続するものであり、その目的は今年度に行われた共同研究（周波数安定化、データ解析、検出器特性評価など）の発表をし、それらに関する議論を通して、研究状況の客観的評価を行い、今後の進め方を議論し決定することである。また、新たな共同研究項目（アラインメント制御など）についても今後の進め方について議論する。さらに、すでに予定されている韓国の若手研究者の招へいについても、日程や実験の詳細についての検討をおこなう。</p>		
<p>セミナーの成果</p>	<p>本ワークショップの開催により、韓国との共同研究をより一層進めることができた。たとえば、KAGRAの第1段階で使われるファイバーリングキャビティを用いた周波数安定化は韓国のグループの担当になっており、本セミナーにおいてその詳細が議論されこれまでに得られた結果および今後の進め方についての詳しい検討がされた。最終的にはファイバーリングキャビティは正しく動作し、KAGRAに組み込まれた。また、その他の共同研究項目、例えばテイルトセンサーやニューラルネットワークについても議論された。</p>		
<p>セミナーの運営組織</p>	<p>日本と韓国から数名出し合い、Scientific Advisory Committee (SAC)と Scientific Organizing Committee (SOC)を組織した。プログラムなどの設定はSOCが中心になって行った。また、会場等の担当は日本側研究者数名による Local Organizing Committee (LOC)が行った。</p>		
<p>開催経費 分担内容 と金額</p>	<p>日本側</p>	<p>内容 国内旅費 その他 合計</p>	<p>金額 599,045 円 16,035 円 615,080 円</p>
<p>14</p>	<p>(韓国)側</p>	<p>内容 韓国研究者の航空券及び自国内交通費</p>	
<p>14</p>	<p>(中国 / 北京)側</p>	<p>内容 中国研究者の航空券及び自国内交通費</p>	

7-3 研究者交流（共同研究、セミナー以外の交流）

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
東京大学宇宙線 研究所・教授・ 大橋正健	フランス・リ オン・LMA	2014年11月 17～22日	第6回ET国際会議への参加。低温鏡開 発に関する議論。
東京大学宇宙線 研究所・特任助 教・山元一広	フランス・リ オン・LMA	2014年11月 17～22日	第6回ET国際会議への参加。KAGRA 低温 懸架系についての報告と議論。
自然科学研究機 構国立天文台・ 助教・上田暁俊	フランス・リ オン・LMA	2014年11月 17～22日	第6回ET国際会議への参加。高反射率 鏡に関する報告と議論。 (承認受理後に出張キャンセル)
自然科学研究機 構国立天文台・ 教授・ラファエ レ・フラミニオ	フランス・リ オン・LMA	2014年11月 17～22日	第6回ET国際会議への参加。KAGRA 低温 懸架系についての報告と議論。
自然科学研究機 構国立天文台・ 教授・ラファエ レ・フラミニオ	フランス・リ オン・LMA	2015年2月 16～17日	KAGRA のモードクリーナー鏡、リサイク リング鏡、サファイア鏡のコーティング に関する議論

8. 平成26年度研究交流実績総人数・人日数

8-1 相手国との交流実績

相手国	日本	米国	ドイツ	英国	オランダ	イタリア	オーストラリア	韓国	中国/北京	中国/上海	台湾	インド	ベトナム	フランス(第三国)	合計	
日本	1	4/41 (1/7)	2/44			2/28 (1/17)									8/119 (4/3)	
	2	3/29 (1/4)			1/12				2/9 (1/3)						6/30 (1/4)	
	3		3/27		2/10			1/8		1/3 (1/3)	1/6			3/20 (1/4)	11/24 (1/2)	
	4	2/20 (2/20)			2/9	1/11		4/16			1/4 (1/4)			1/3	11/63 (1/2)	
	計	9/30 (19/4)	5/81 (1/3)	2/10 (0/3)	3/21 (1/3)	4/47 (1/17)	0/0 (0/0)	5/19 (1/3)	3/15 (1/3)	0/0 (1/3)	1/4 (1/4)	0/0 (0/0)	0/0 (1/4)	4/23 (1/4)	36/319 (10/10)	
米国	1														0/0 (0/0)	
	2														0/0 (0/0)	
	3														0/0 (0/0)	
	4														0/0 (0/0)	
	計	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	
ドイツ	1														0/0 (0/0)	
	2														0/0 (0/0)	
	3														0/0 (0/0)	
	4														0/0 (0/0)	
	計	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	
英国	1														0/0 (0/0)	
	2														0/0 (0/0)	
	3														0/0 (0/0)	
	4														0/0 (0/0)	
	計	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	
オランダ	1														0/0 (0/0)	
	2														0/0 (0/0)	
	3														0/0 (0/0)	
	4														0/0 (0/0)	
	計	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	
イタリア	1														0/0 (0/0)	
	2														0/0 (0/0)	
	3														0/0 (0/0)	
	4														0/0 (0/0)	
	計	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	
韓国	1														0/0 (0/0)	
	2														0/0 (0/0)	
	3														0/0 (0/0)	
	4														0/0 (0/0)	
	計	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	
中国/北京	1														0/0 (0/0)	
	2														0/0 (0/0)	
	3														0/0 (0/0)	
	4														0/0 (0/0)	
	計	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	
中国/上海	1														0/0 (0/0)	
	2														0/0 (0/0)	
	3														0/0 (0/0)	
	4														0/0 (0/0)	
	計	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	
台湾	1														0/0 (0/0)	
	2														0/0 (0/0)	
	3														0/0 (0/0)	
	4														0/0 (0/0)	
	計	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	
インド	1														0/0 (0/0)	
	2														0/0 (0/0)	
	3														0/0 (0/0)	
	4														0/0 (0/0)	
	計	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	
ベトナム	1														0/0 (0/0)	
	2														0/0 (0/0)	
	3														0/0 (0/0)	
	4														0/0 (0/0)	
	計	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	
フランス(第三国)	1														0/0 (0/0)	
	2														0/0 (0/0)	
	3														0/0 (0/0)	
	4														0/0 (0/0)	
	計	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	
合計	1	12/60 (10/10)	4/41 (1/7)	2/44 (0/0)	3/29 (1/4)	1/12 (0/0)	2/28 (1/17)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	20/155 (10/10)
	2	3/19 (2/5)	3/29 (1/4)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	1/12 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	2/9 (1/3)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	6/30 (1/4)	
	3	12/68 (10/10)	0/0 (0/0)	3/27 (1/2)	2/10 (0/3)	0/0 (0/0)	1/8 (1/8)	0/0 (0/0)	1/3 (1/3)	1/6 (1/6)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	3/20 (1/4)	23/152 (10/10)	
	4	4/28 (2/14)	2/20 (1/10)	0/0 (0/0)	2/9 (0/0)	1/11 (0/0)	0/0 (0/0)	4/16 (0/0)	0/0 (0/0)	1/4 (1/4)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	1/3 (0/0)	15/141 (1/4)	18/141 (1/4)	
	計	31/206 (10/10)	12/90 (10/10)	5/81 (0/0)	8/10 (0/0)	3/21 (1/3)	4/47 (10/10)	0/0 (0/0)	5/19 (1/3)	3/15 (1/3)	0/0 (0/0)	1/4 (1/4)	0/0 (0/0)	4/23 (1/4)	67/618 (10/10)	

※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。)

※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。

8-2 国内での交流実績

	1	2	3	4	合計
	14/ 55 (121/ 368)	0/ 0 (134/ 369)	8/ 21 (99/ 283)	44/ 196 (130/ 463)	66/ 272 (484/ 1483)

9. 平成26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	4,589,858	
	外国旅費	9,568,746	
	謝金	0	
	備品・消耗品 購入費	191,512	
	その他の経費	862,396	
	外国旅費・謝 金等に係る消 費税	787,488	
	計	16,000,000	
業務委託手数料		1,600,000	
合 計		17,600,000	

10. 平成26年度相手国マッチングファンド使用額

相手国名	平成26年度使用額	
	現地通貨額[現地通貨単位]	日本円換算額
米国	92,583 [ドル]	11,100,000 円相当
ドイツ	48,538 [ユーロ]	6,310,000 円相当
英国	56,153 [ユーロ]	6,760,000 円相当
オランダ	24,538 [ユーロ]	3,190,000 円相当
イタリア	60,769 [ユーロ]	7,900,000 円相当
オーストラリア	20,322 [ドル]	1,890,000 円相当

韓国	22,416 [ドル]	2,690,000 円相当
中国／北京	3,750 [ドル]	450,000 円相当
中国／上海	0 [ドル]	0 円相当
台湾	36,553 [NTドル]	140,000 円相当
インド	156,456 [ルピー]	300,000 円相当
ベトナム	0 [ドル]	0 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。