

**研究拠点形成事業**  
**平成 28 年度 実施報告書**  
**(平成 28 年度採択課題用)**  
**B.アジア・アフリカ学術基盤形成型**

**1. 拠点機関**

日本側拠点機関：	北海道大学
(フィリピン) 拠点機関：	フィリピン大学ディリマン校
(ベトナム) 拠点機関：	ベトナム国家衛星センター
(インドネシア) 拠点機関：	インドネシア国立航空宇宙研究所
(ミャンマー) 拠点機関：	ミャンマー航空宇宙技術大学
(モンゴル) 拠点機関：	モンゴル国立大学
(タイ) 拠点機関：	モンクット王工科大学ラートクラバン校
(マレーシア) 拠点機関：	マルチメディア大学
(バングラデシュ) 拠点機関：	宇宙研究リモートセンシング機構

**2. 研究交流課題名**

(和文)： 超小型衛星によるアジア地域の地球環境動態計測

(交流分野：地球環境リモートセンシング)

(英文)： Establishment of observing means for dynamics of the Earth environment in Asia with micro-satellites

(交流分野：Remote sensing for earth observation)

研究交流課題に係るホームページ：<http://www.cris.hokudai.ac.jp/cris/smc/>

**3. 採用期間**

平成 28 年 4 月 1 日 ～ 平成 31 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：北海道大学

実施組織代表者（所属部局・職・氏名）： 総長 山口 佳三

コーディネーター（所属部局・職・氏名）：大学院理学研究院・教授・高橋幸弘

協力機関：東北大学、千葉大学、福井工業大学

事務組織：北海道大学国際部国際連携課，理学・生命科学事務部事務課

##### 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：フィリピン

拠点機関：(英文) University of the Philippines Diliman

(和文) フィリピン大学ディリマン校

コーディネーター（所属部局・職・氏名）：(英文)

Institute of Environmental Science and Meteorology

Associate Professor, Gay Jane PEREZ

(2) 国名：ベトナム

拠点機関：(英文) Vietnam National Satellite Center

(和文) ベトナム国家衛星センター

コーディネーター（所属部局・職・氏名）：(英文) Vice Director, Vu Viet PHUONG

協力機関：(英文) Hanoi University of science and technology

(和文) ハノイ科学技術大学

(3) 国名：インドネシア

拠点機関：(英文) National Institute of Aeronautics and Space

(和文) インドネシア国立航空宇宙研究所

コーディネーター（所属部局・職・氏名）：(英文) Vice Director, Rika ANDIARTI

(4) 国名：ミャンマー

拠点機関：(英文) Myanmar Aerospace Engineering University

(和文) ミャンマー航空宇宙技術大学

コーディネーター（所属部局・職・氏名）：(英文) Rector, Kyi THWIN

協力機関：(英文) Myanmar Maritime University

(和文) ミャンマー海洋大学

(5) 国名：モンゴル

拠点機関：(英文) National University of Mongolia

(和文) モンゴル国立大学

コーディネーター（所属部局・職・氏名）：（英文）

Space Science and Remote Sensing Laboratory, Professor, Tsolmon RENCHIN

（6） 国名：タイ

拠点機関：（英文） King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

（和文） モンクット王工科大学ラートクラバン校

コーディネーター（所属部局・職・氏名）：（英文）

Faculty of Engineering, Assistant Professor, Sorawat CHIVAPREECHA

（7） 国名：マレーシア

拠点機関：（英文） Multimedia University

（和文） マルチメディア大学

コーディネーター（所属部局・職・氏名）：（英文）

Faculty of Engineering and Technology, Professor, Koo Voon CHET

協力機関：（英文） Malaysian University of Sabah

（和文） マレーシア・サバ大学

（8） 国名：バングラデシュ

拠点機関：（英文） Bangladesh Space Research and Remote Sensing Organization

（和文） 宇宙研究リモートセンシング機構

コーディネーター（所属部局・職・氏名）：（英文）

Senior Scientific Officer, Mahmud RAHMAN

## 5. 研究交流目標

### 5-1. 全期間を通じた研究交流目標

これまで宇宙開発は主に先進国の宇宙機関が独占的に行ってきた。しかし、この10年余りの間に、価格が従来の衛星の1/100-1/1000、重量は50kg程度あるいはそれ以下という超小型衛星が急速に台頭してきた。この種の衛星は、低価格だけでなく、大型の衛星に比べ特別な技術を必要とせず、また短期での開発が可能なことから、資金力や技術力で先進国に及ばない発展途上国であっても、比較的短期間の適切な教育支援によって、自国での開発や運用に手が届く状況になりつつある。開発途上国は、農林水産業の振興、資源開発、防災、環境問題など、共通する多くの課題を抱えており、それらの解決のためには、衛星による国土の把握・監視は不可欠である。一方、超小型衛星の出現は、日本をはじめとする先進国にとっても、その観測頻度（事実上の連続モニタリング）やデータ量（100-1000倍）の点で、宇宙開発が始まって以来の大変革をもたらすものである。それらを効果的に活用し、世界的な競争力を醸成するためには、大規模な国際協力のもとに数10-数100機の連携運用を実現すると共に、地上での検証データを効率的に収集する仕組みが必要であ

る。

こうした背景を鑑み、本事業では、超小型衛星及びそれに繋がる UAV・航空機を活用したリモートセンシングに関し、多くの難問を共有する ASEAN を中心としたアジア各国との間でコンソーシアムを構築し、次世代の宇宙開発の地域交流モデルを創出する。具体的には、超小型衛星及び搭載機器の開発・運用技術、それらで得られるデータ、さらにそのデータから問題解決につなげるための解析技術を共有する体制を、相手国を中心としたアジア各国に対応組織（タスクフォース）を設置し、情報交換と検討の場を作ることで実現をめざす。同時に、各国に日本流の衛星開発体制を浸透、確立する支援を行い、上げられた衛星の共同利用を進め、将来の日本主導の大規模連携運用への基礎を固めることも目標とする。

## **5-2. 平成28年度研究交流目標**

＜研究協力体制の構築＞

### **コンソーシアム組織の設計と設置**

超小型衛星及び搭載機器の開発・運用技術、それらで得られるデータ、さらにそのデータから問題解決につなげるための解析技術を共有するための、アジア・マイクロサテライト・コンソーシアムを立ち上げる。コンソーシアムの中で、効率的に情報交換と検討を行うためのタスクフォース等、組織の設計を共同で行い、各国に事務局を設置し、活動をスタートさせる。

＜学術的観点＞

### **超小型衛星運用手法の開発**

今年度放出されるフィリピンの第1号超小型衛星及び日本の雷神2などの超小型衛星を用いて、衛星の機動的運用方法を開発し、特に気象災害と農林水産業に関わる超小型衛星を用いた新しい宇宙利用の方法を国際協力で開拓する。衛星運用及び搭載観測機器の標準化の実現に向けた、具体的なアクションを策定する。

### **航空機・地上検証方法の開発**

スペクトル及び偏光計測に関する室内実験に加え、フィリピンで航空機/UAV および地上での計測キャンペーンを実施することで、衛星データの地上検証手法の開発を進める。

＜若手研究者育成＞

### **教育プログラムの設計と試行**

各国のニーズを踏まえた上で、各参加大学・学部の協力のもと、衛星及び航空機によるリモートセンシング技術及び得られたデータの利用について、スクーリング及びTV会議等IT技術を駆使したハンズオン型の教育プログラムを設計し、試行する。年度末に問題点を整理し、翌年のプログラムに反映する。

＜その他（社会貢献や独自の目的等）＞

### **コンステレーションの構築**

日本と共に超小型衛星開発を進めているフィリピン、ベトナムに加え、インドネシア、

ミャンマー、モンゴルなどの衛星・搭載機器開発計画案を各国の大学・研究機関等と共に策定し、それぞれの政府への提案を行う。

## 6. 平成28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

北大 Summer Institute、APRSAF、関連国際学会などの機会を活用して随時会合を開催し、タスクフォースや各国の事務局の設置を含めたコンソーシアムの体制について議論を行った（アジア・マイクロサテライト・コンソーシアムは、アジア9カ国、16の大学や宇宙機関など政府の機関が参加し、超小型衛星の利用を推進するものである）。APRSAF開催中のマニラで、2016年11月18日にアジア・マイクロサテライト・コンソーシアムの署名式を開催し、組織を正式に立ち上げた。上記の情報及びその検討に基づいて、超小型衛星及び搭載機器の開発・運用技術、それらで得られるデータ、さらにそのデータから問題解決につなげるための解析技術を共有するという目的達成のための準備が整った。

### 6-2 学術面の成果

#### 超小型衛星運用手法の開発

2016年4月27日に、本研究チームが開発に関わったフィリピンの第1号超小型衛星DIWATA-1が無事国際宇宙ステーションから放出され、順調に観測を行っている。主にそのデータを活用し、災害及び農林水産業に関わる機動的運用方法の開発を行った。その結果、世界初となる衛星による雲の詳細なステレオ撮像及び3次元構造の再構築に成功した。またフィリピン等で地上及び航空機を用いたスペクトル計測を実施し、衛星データの検証方法を開発した。その結果、作物の種類や病気の同定方法に目処をたて、特に衛星を用いたバナナの病気の同定に初めて成功した。

#### 航空機・地上検証方法の開発

スペクトル及び偏光計測に関する室内実験を行い、葉の表面における反射及び散乱光のスペクトルと偏光について詳細な知見を蓄積している。またフィリピン側と共同で、航空機/UAVおよび地上での計測を実施し、そのデータ解析を進めた。その結果、マルチコプター型のドローンを使い、世界最高クラスとなる高度50mから地上10cm程度の空間分解能で、精密なスペクトル情報を取得する手法を確立し、さらに、そのデータを用いて、14種の土壌・植生の状態を自動的に判別する手法の開発に成功した。

### 6-3 若手研究者育成

各国のニーズを踏まえた上で、衛星及び航空機によるリモートセンシング技術及び得られたデータの利用について、通年を通じた研究交流やキャンペーン観測に加え、北海道大学での Summer Institute 開催期間にハンズオン型の実習を行い、能力開発を行った。またその経験を平成29年度の教育プログラムに反映させることとしている。

## 6-4 その他（社会貢献や独自の目的等）

アジア・マイクロサテライト・コンソーシアムを無事に立ち上げることができた。このニュースは、国内外の日本語のメディア6つに加え、日本以外7カ国9つのメディアで報道された。

## 6-5 今後の課題・問題点

フィリピンとは高度な衛星利用及びスペクトル解析技術の共同開発が本格化してきた。今後は、アジア・マイクロサテライト・コンソーシアムの枠組み等も活用しながら、この活動をアジア全域に拡大していくことが課題となる。

## 6-6 本研究交流事業により発表された論文等

- (1) 平成28年度に学術雑誌等に発表した論文・著書 0本  
うち、相手国参加研究者との共著 0本
- (2) 平成28年度の国際会議における発表 12件  
うち、相手国参加研究者との共同発表 0件
- (3) 平成28年度の国内学会・シンポジウム等における発表 2件  
うち、相手国参加研究者との共同発表 0件

## 7. 平成28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28年度	研究終了年度	平成30年度
研究課題名	(和文) 超小型衛星によるアジア地域の地球環境動態計測 (英文) Establishment of observing means for dynamics of the Earth environment in Asia with micro-satellites				
日本側代表者 氏名・所属・職	(和文) 高橋 幸弘・北海道大学・教授 (英文) Yukihiro TAKAHASHI, Hokkaido University, Professor				
相手国側代表者 氏名・所属・職	(英文) Gay Jane PEREZ, University of the Philippines Diliman, Associate Professor				
28度の研究交流活動	<p>&lt;研究協力体制の構築&gt;</p> <p>北大 Summer Institute (8月に4日間、6名招へい)、APRSAF (11月に3~6日程度、9名派遣)、日本地球惑星科学連合 (5月に4~7日間程度、7名派遣)、AOGS (7月に5日間、1名派遣) の関連国際学会の機会を活用して4回程度の会合を開催し、アジア・マイクロサテライト・コンソーシアムを発足させ、その体制について議論を行った。また、ミャンマー (7月に4日間、2名派遣)、モンゴル (10月に4日間、1名派遣)、マレーシア (12月に3日間、1名及び1に4日間、1名派遣)、インドネ</p>				

	<p>シア（2月に4日間、2名及び3月に4日間、2名派遣）を訪問し、今後の協力体制に関する意見交換を行った。</p> <p>&lt;学術的観点&gt;</p> <p>主に、28年度の上げられたフィリピンの超小型衛星 DIWATA-1 を用い、超小型衛星を活用した災害、農林水産業に関わる機動的運用方法の開発を行った。またフィリピンで地上及び航空機を用いたスペクトル計測を実施し、ドローン及び衛星データの解析手法の開発を実施した。</p> <p>&lt;若手研究者育成&gt;</p> <p>参画機関で協力して、超小型衛星及び航空機によるリモートセンシング技術及び得られたデータの利用を促進するため、通常の研究交流とキャンペーン観測の共同実施に加えて、北大 Summer Institute の開催期間にハンズオン教育を実施した（8月30日～9月1日、3日間）。</p> <p>&lt;その他&gt;</p> <p>参画機関で協議の上、衛星および搭載機器開発計画案を策定し、コンステレーション構築に向けて各国政府へ提案を行っている。</p>
<p>28年度の研究 交流活動から得 られた成果</p>	<p>APRSAF 開催中のマニラで、2016年11月18日にアジア・マイクロサテライト・コンソーシアムの署名式を開催し、組織を正式に立ち上げた。上記の情報及びその検討に基づいて、超小型衛星及び搭載機器の開発・運用技術、それらで得られるデータ、さらにそのデータから問題解決につなげるための解析技術を共有するという目的達成のための準備が整った。</p> <p>世界初となる衛星による雲の詳細なステレオ撮像及び3次元構造の再構築に成功した。またフィリピン等で地上及び航空機を用いたスペクトル計測を実施し、衛星データの検証方法を開発した。その結果、作物の種類や病気の同定方法に目処をたて、特に衛星を用いたバナナの病気の同定に初めて成功した。</p> <p>またフィリピン側と共同で、マルチコプター型のドローンを使った世界最高クラスとなる地上空間分解能での精密なスペクトル情報を取得する手法を確立し、さらに、そのデータを用いて、14種の土壌・植生の状態を自動的に判別する手法の開発に成功した。</p>

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「超小型衛星によるアジア地域の地球環境動態計測」
	(英文) JSPS Core-to-Core Program “Establishment of observing means for dynamics of the Earth environment in Asia with micro-satellites“
開催期間	平成28年8月23日 ~ 平成28年8月26日 (4日間)
開催地(国名、都市名、会場名)	(和文) 日本、札幌市、北海道大学
	(英文) Japan, Sapporo, Hokkaido University
日本側開催責任者 氏名・所属・職	(和文) 高橋幸弘、北海道大学、教授
	(英文) Yukihiro TAKAHASHI, Hokkaido 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)

参加者数

派遣元	派遣先	セミナー開催国 (日本)	
		A	B
日本 <人/人日>	A	2/8	
	B	0	
フィリピン <人/人日>	A	1/6	
	B	0	
ベトナム <人/人日>	A	1/5	
	B	0	
インドネシア <人/人日>	A	3/18	
	B	0	
ミャンマー <人/人日>	A	0/0	
	B	0	
モンゴル <人/人日>	A	1/6	
	B	0	
タイ <人/人日>	A	0/0	
	B	0	
マレーシア <人/人日>	A	0/0	
	B	0	
バングラデシュ <人/人日>	A	0/0	
	B	0	
合計 <人/人日>	A	8/43	
	B	0	

※日本側参加者については、北海道大学において開催のため、出張期間は0日。表には参加日数を記載した。

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。

セミナー開催の目的	アジアにおけるリモートセンシングのニーズを共有し、衛星及び航空機によるリモートセンシング技術及び得られたデータの利用についての教育プログラムを実施する。またそれに基づいて超小型衛星及び搭載機器の開発・運用技術、それらで得られるデータ、さらにそのデータから問題解決につなげるための解析技術を共有することを目的として、アジア・マイクロサテライト・コンソーシアムを立ち上げの議論を行う。コンソーシアムの中で、効率的に情報交換と検討を行うためのタスクフォース等、組織の設計を共同で行う。		
セミナーの成果	アジアにおけるリモートセンシングのニーズを共有し、衛星及び航空機によるリモートセンシング技術及び得られたデータの利用について情報が共有された。それに基づいて超小型衛星及び搭載機器の開発・運用技術、それらで得られるデータ、さらにそのデータから問題解決につなげるための解析技術を共有するための、アジア・マイクロサテライト・コンソーシアムを正式発足することができた。		
セミナーの運営組織	日本での開催：北海道大学		
開催経費 分担内容 と金額	日本側	内容	外国旅費 1,174,945 円 合計 1,174,945 円
	フィリピン側	内容	経費負担なし
	ベトナム側	内容	経費負担なし
	インドネシア側	内容	経費負担なし
	ミャンマー側	内容	経費負担なし
	モンゴル側	内容	経費負担なし
	タイ側	内容	経費負担なし
	マレーシア側	内容	経費負担なし
	バングラデシュ側	内容	経費負担なし

## 7-3 研究者交流（共同研究、セミナー以外の交流）

共同研究、セミナー以外でどのような交流（日本国内の交流を含む）を行ったか記入してください。

日数	派遣研究者		訪問先・内容		派遣先
	氏名・所属・職名	氏名・所属・職名	内容		
6日間	高橋 幸弘	北海道大学 大学院理学 研究院・教授		幕張メッセ国際会議場（千葉市美浜区）にて行われた日本地球惑星科学連合（JpGU）2016 大会に出席し、超小型衛星に関する発表及び情報交換を行う。	日本
4日間	栗原 純一	北海道大学 大学院理学 研究院・特任 准教授		幕張メッセ国際会議場（千葉市美浜区）にて行われた日本地球惑星科学連合（JpGU）2016 大会に出席し、超小型衛星に関する発表及び情報交換を行う。	日本
4日間	石田 哲郎	北海道大学 大学院理学 研究院・特任 助教		幕張メッセ国際会議場（千葉市美浜区）にて行われた日本地球惑星科学連合（JpGU）2016 大会に出席し、超小型衛星に関する発表及び情報交換を行う。	日本
7日間	Ngo Duc MINH	北海道大学 大学院理学 院・修士課程 2年		幕張メッセ国際会議場（千葉市美浜区）にて行われた日本地球惑星科学連合（JpGU）2016 大会に出席し、超小型衛星に関する発表及び情報交換を行う。	日本
7日間	Vi Duc HUAN	北海道大学 大学院理学 院・修士課程 2年		幕張メッセ国際会議場（千葉市美浜区）にて行われた日本地球惑星科学連合（JpGU）2016 大会に出席し、超小型衛星に関する発表及び情報交換を行う。	日本
7日間	Kaye VERGEL	北海道大学 大学院理学 院・修士課程 2年		幕張メッセ国際会議場（千葉市美浜区）にて行われた日本地球惑星科学連合（JpGU）2016 大会に出席し、超小型衛星に関する発表及び情報交換を行う。	日本
7日間	Benjamin MAGALLON	北海道大学 大学院理学 院・修士課程		幕張メッセ国際会議場（千葉市美浜区）にて行われた日本地球惑星科学連合（JpGU）2016 大会に出席し、超	日本

平成28年度採択課題

	2年		小型衛星に関する発表及び情報交換を行う。	
1 日間	高橋 幸弘 北海道大学 大学院理学 研究院・教授	Dr. Hrin Nei Thiam Department of Meteorology and Hydrology, Nay Pyi Taw, Myanmar・ Director General	羽田空港にて、本課題におけるミャンマーとの今後のネットワーク構築のための打ち合わせを行う。	日本
4 日間	高橋 幸弘 北海道大学 大学院理学 研究院・教授	Kyi THWIN Myanmar Aerospace Engineering University・ Rector	①ミャンマー教育省の大臣と研究打合せを行う。②ミャンマー大使館を訪問し、プロジェクトの概要説明及び研究打合せを行う。③ミャンマー交通省の大臣と研究打合せを行う。④ヤンゴン大学の学長と研究打合せを行う。⑤JICA ミャンマー事務所（ヤンゴン）中澤慶一郎所長を訪問し、プロジェクトの概要説明及び研究打合せを行う。	ミャン マー
4 日間	百田 恵理 子 北海道大学 大学院理学 研究院・特定 専門職員	Kyi THWIN Myanmar Aerospace Engineering University・ Rector	①ミャンマー教育省の大臣と研究打合せを行う。②ミャンマー大使館を訪問し、プロジェクトの概要説明及び研究打合せを行う。③ミャンマー交通省の大臣と研究打合せを行う。④ヤンゴン大学の学長と研究打合せを行う。⑤JICA ミャンマー事務所（ヤンゴン）中澤慶一郎所長を訪問し、プロジェクトの概要説明及び研究打合せを行う。	ミャン マー
5 日間	高橋 幸弘 北海道大学 大学院理学 研究院・教授		中国（北京市）で開催される「Asia Oceania Geosciences Society (AOGS) 13th Annual Meeting」（会期：7/31-8/5）に出席し、研究成果発表及び情報収集を行う。	中国

平成28年度採択課題

4 日 間	高橋 幸弘 北海道大学 大学院理学 研究院・教授	National University of Mongolia・ Professor Tsolmon RENCHIN	モンゴルにおける超小型衛星による地球観測研究及び今後のコンソーシアム締結に向けた研究打ち合わせを行う（ウランバートル）。	モン ゴ ル
3 日 間	栗原 純一 北海道大学 大学院理学 研究院・特任 准教授		マレーシアにおける超小型衛星に関する大学間連携コンソーシアムの協議に出席し、アジアマイクロサテライトコンソーシアムへの連携及び研究協力に関する協議及び情報交換を行う。	マレー シア
4 日 間	Duger Ulam ORGIKH National University of Mongolia・ Professor	高橋 幸弘 北海道大学大 学院理学研究 院・教授	高橋幸弘教授とモンゴルにおける超小型衛星の開発と人材育成に係る打ち合わせを行う。	日本
4 日 間	高橋 幸弘 北海道大学 大学院理学 研究院・教授	Abdul Rashid Bin Mohamed SHARIFF University Putra Malaysia・ Associate Professor	JICA マレーシア事務所深澤様及び在マレーシア日本国大使館折笠参事官と面談し、マレーシアにおける超小型衛星に関する進捗報告並びに情報収集を行う。	マレー シア
1 日 間	高橋 幸弘 北海道大学 大学院理学 研究院・教授		首都大学東京にて関係者とアジアマイクロサテライトコンソーシアムに関する研究打ち合わせを行う。	日本
1 日 間	高橋 幸弘 北海道大学 大学院理学 研究院・教授		北海道大学東京オフィスにてマレーシア工科大学 HASHIM 教授とアジアマイクロサテライトコンソーシアムに関する意見交換及びマレーシアにおける超小型衛星開発の協力体制について打ち合わせを行う。	日本
3 日 間	Amelia GUEVARA University of the Philippines Diliman・ Professorial lecturer	高橋 幸弘 北海道大学大 学院理学研究 院・教授	フィリピンにおける超小型衛星開発に関する情報交換並びにアジアマイクロサテライトコンソーシアムに関する協議を行う。	日本
3 日 間	Evangeline Cancio AMOR University of the Philippines Diliman・ Professor	高橋 幸弘 北海道大学大 学院理学研究 院・教授	フィリピンにおける超小型衛星開発に関する情報交換並びにアジアマイクロサテライトコンソーシアムに関する協議を行う。	日本

<p>4 日 間</p>	<p>高橋 幸弘 北海道大学 大学院理学 研究院・教授</p>		<p>①パラカラヤ大学にて、アジアマイクロサテライトコンソーシアムへの連携に関する打ち合わせ及びスペクトル及び変更計測等の地上検証方法に関する意見交換を行う。 ②ポゴール農科大学にて、アジアマイクロサテライトコンソーシアムへの連携に関する打ち合わせ及び超小型衛星開発、航空機観測方法に関する意見交換を行う。③北海道大学東京オフィスにて宇宙機関関係者と衛星・搭載機器開発計画案等に関する情報交換を行う。</p>	<p>インド ネシア</p>
<p>4 日 間</p>	<p>百田 恵理子 北海道大学 大学院理学 研究院・特定 専門職員</p>		<p>①パラカラヤ大学にて、アジアマイクロサテライトコンソーシアムへの連携に関する打ち合わせ及びスペクトル及び変更計測等の地上検証方法に関する意見交換を行う。 ②ポゴール農科大学にて、アジアマイクロサテライトコンソーシアムへの連携に関する打ち合わせ及び超小型衛星開発、航空機観測方法に関する意見交換を行う。③北海道大学東京オフィスにて宇宙機関関係者と衛星・搭載機器開発計画案等に関する情報交換を行う。</p>	<p>インド ネシア</p>

7-4 中間評価の指摘事項等を踏まえた対応  
該当なし

8. 平成 28 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

1. 国別交流人数・人日数総表 [ m/md ]

派遣先	派遣元	日本	フィリピン	ベトナム	インドネシア	ミャンマー	モンゴル	中国 (第三国)	タイ	マレーシア	バングラデシュ	合計
日本	1		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
	2		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	2/8 (0/0)	0/0 (0/0)	1/5 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	3/13 (0/0)
	3		2/9 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	1/4 (0/0)	0/0 (0/0)	1/3 (0/0)	0/0 (0/0)	4/16 (0/0)
	4		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	4/16 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	1/4 (0/0)	0/0 (0/0)	5/20 (0/0)
	計		2/9 (0/0)	0/0 (0/0)	4/16 (0/0)	2/8 (0/0)	1/4 (0/0)	1/5 (0/0)	0/0 (0/0)	2/7 (0/0)	0/0 (0/0)	12/49 (0/0)
フィリピン	1	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
	2	1/6 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	1/6 (0/0)
	3	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
	4	2/6 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	2/6 (0/0)
	計	3/12 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	3/12 (0/0)
ベトナム	1	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
	2	1/5 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	1/5 (0/0)
	3	0/0 (0/0)	2/9 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	2/9 (0/0)
	4	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
	計	1/5 (0/0)	2/9 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	3/14 (0/0)
インドネシア	1	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
	2	3/18 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	3/18 (0/0)
	3	0/0 (0/0)	1/5 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	1/5 (0/0)
	4	2/10 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	2/10 (0/0)
	計	5/28 (0/0)	1/5 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	6/33 (0/0)
ミャンマー	1	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
	2	0/0 (1/6)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (1/6)
	3	0/0 (0/0)	1/6 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	1/6 (0/0)
	4	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
	計	0/0 (1/6)	1/6 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	1/6 (1/6)
モンゴル	1	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
	2	1/6 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	1/6 (0/0)
	3	0/0 (0/0)	2/10 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	2/10 (0/0)
	4	1/4 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	1/4 (0/0)
	計	2/10 (0/0)	2/10 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	4/20 (0/0)
タイ	1	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)			0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
	2	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)			0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
	3	0/0 (0/0)	1/5 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)			0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	1/5 (0/0)
	4	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)			0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
	計	0/0 (0/0)	1/5 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)			0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	1/5 (0/0)
マレーシア	1	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)			0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
	2	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)			0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
	3	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)			0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
	4	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)			0/0 (0/0)	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)
バングラデシュ	1	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)			0/0 (0/0)
	2	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)			0/0 (0/0)
	3	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)			0/0 (0/0)
	4	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)			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)
合計	1	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
	2	6/35 (1/6)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	2/8 (0/0)	0/0 (0/0)	1/5 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	9/48 (1/6)
	3	0/0 (0/0)	9/44 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	1/4 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	1/3 (0/0)	0/0 (0/0)	11/51 (0/0)
	4	5/20 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	4/16 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	1/4 (0/0)	0/0 (0/0)	10/40 (0/0)
	計	11/55 (1/6)	9/44 (0/0)	0/0 (0/0)	4/16 (0/0)	2/8 (0/0)	1/4 (0/0)	1/5 (0/0)	0/0 (0/0)	2/7 (0/0)	0/0 (0/0)	30/139 (1/6)

※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
8/43 (4/28)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	2/2 (0/0)	10/45 (4/28)

### 9. 平成 28 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 (直接経費)	国内旅費	754,020	
	外国旅費	4,934,153	
	謝金	0	
	備品・消耗品 購入費	0	
	その他の経費	311,827	
	不課税取引・ 非課税取引に 係る消費税	0	本学負担 (317,225円)
	計	6,000,000	
間接経費		1,800,000	直接経費の 30%に相当する額とすること。
合計		7,800,000	

### 10. 平成 28 年度相手国マッチングファンド使用額

該当なし