

「地球観測衛星データの地上検証活動による実践的人材育成スキームの構築」の成果について

研究 開発 体制	主管研究機関	千葉大学	研究 開発 期間	平成26年度～ 平成28年度 (3年間)	研究 開発 規模	予算総額（契約額） 27百万円		
	研究代表者名	准教授 本多嘉明				1年目	2年目	3年目
	共同研究機関	なし				10.0百万円	10.0百万円	6.6百万円

研究開発の背景・全体目標

衛星プロジェクトでは、地球観測プロジェクト全体を視野に入れた人材が求められるにもかかわらず、サイエンスとハード間意思疎通が十分されておらず、さらにそれぞれの中でも分業化が進んでいる。

衛星観測によるサイエンスとハードとソフトのそれぞれにかかわる可能性のある人々が地上検証活動を通して相互理解を深め、プロジェクト全体の成果向上というモチベーションを高めた若手人材育成を最小限の投資で行うことが必要であり、本事業はこれら若手人材を育成するスキームを構築することを目的とする。

研究開発の全体概要と期待される効果

全体概要：

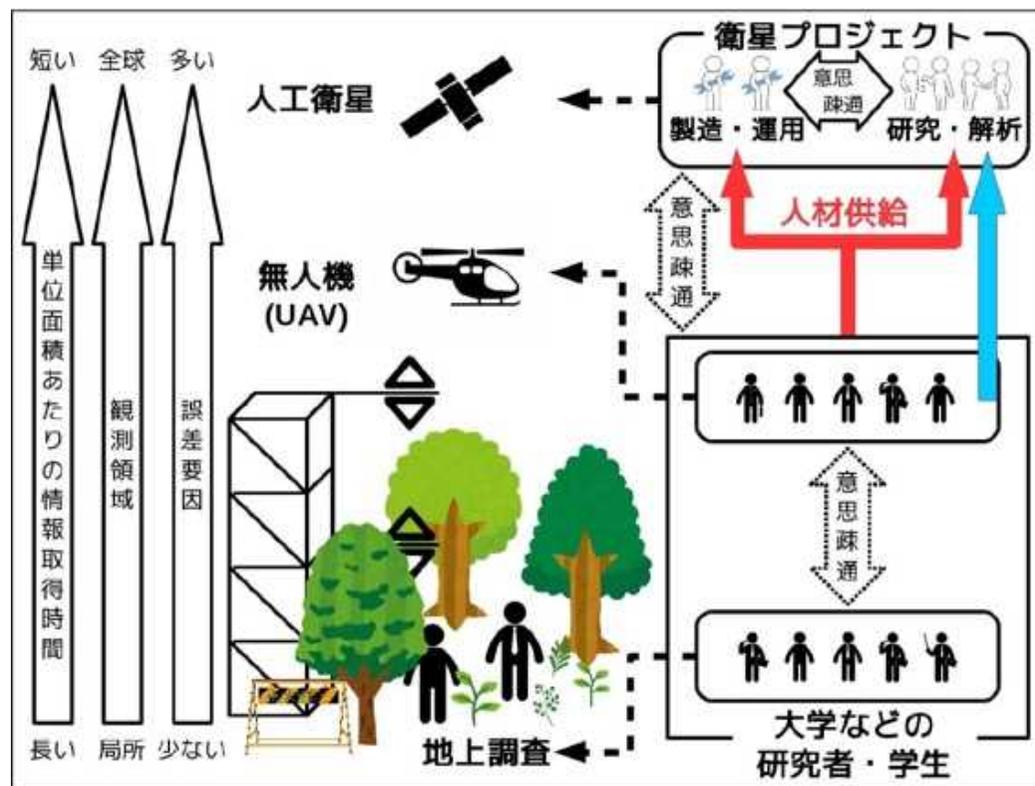
GCOM-Cプロジェクトで構築している地上検証活動を通じ、右図のように実践的若手人材を育成する仕組みを構築する。

地球観測における理論と現実と観測対象すなわちサイエンス、ハードおよび目的の三位一体の体験を学生諸君や若手研究者に与えることでプロジェクト全体の目的をより高い次元で達成するモチベーションを持てるようにする。

具体的には、上記の三位一体の実際を、基礎トレーニング合宿、地上計測技術取得合宿、地上検証合宿の3段階の合宿を通して参加者に体験させ、その後のワークショップを通してより普遍的な知識、経験としてもらう。その実践的活動を通して人材育成のスキームを構築する。

期待される効果：

1) 地上検証活動を通して地球観測プロジェクトの本質を理解する人材を育成するとともに、地球観測の重要性の啓蒙になり、人材獲得の裾野が広がる。さらに、地球観測データの本質を理解した人材が地球観測データ利用分野に広がることで地球観測データ活用の促進につながり、地球観測がより社会課題解決に役立つようになる。



① 「地球観測衛星データの地上検証活動による実践的人材育成スキームの構築」

実施内容及び主な研究開発成果

基礎トレーニング合宿：

本事業参加者の高校生・大学生・大学院生の科学的・技術的興味と協調性を高めることを目的として、小中学生を対象にした科学体験キャンプ（サイエンスサマーキャンプ：SSC）にスタッフとして参加してもらい、地球環境や宇宙に関する科学的興味や地球観測に関する基礎的な情報を共有した。

基礎トレーニング合宿では、具体的には以下の目的を達成した。

- 3泊4日の間、実験林で生活することで、林内の環境に慣れてもらう（本事業で観測対象とするのは主に森林におけるLAIであるため、未経験者には森林内の環境を事前に経験しておいてもらう必要がある）。
- 一線で活躍する研究者と大学院生・大学生と高校生が交流を持ち、相互のディスカッションを通して、その後の観測合宿において意思疎通がとれる関係を構築しておく。
- 学生はレクチャーを受けるのみではなく、自らが子供の科学実験へのアドバイスをするなどの活動を通して、教える側・教えられる側の両方を体験する。

平成27年 8月6日（金）から8月9日（日）保護者含め50人の参加者

平成28年 8月4日（金）から8月7日（日）保護者含め89人の参加者



写真1

提案者が管理する千葉県東金市の実験林において、サイエンスサマーキャンプ（SSC）の運営スタッフとして参加してもらうことで、地球観測に関する興味や協調性を高めてもらった。SSCは平成27年に第11回、平成28年に第12回目を迎え、高校生や大学生になった過去の参加者からボランティア参加者も生まれており、彼らは地球観測に興味を持つに至っている。SSCにおいては、ちばサイエンスの会ボランティアの岩上洋子氏による星空観察会や、宇宙航空研究開発機構・地球観測研究センター（JAXA/EORC）の金丸佳矢博士より、台風など身近な話題から全球降水観測計画・二周波降水レーダ（GPM/DPR）による地球観測に関する研究まで（写真1）紹介してもらうなど、宇宙や宇宙からの地球観測を具体的に知る話題を提供した。さらに大学生や研究者と共に実験のサポートや野外活動をしてもらうことで、後の合宿に必要な協調性を高めてもらった。

平成27年には地上検証が人工衛星を使った地球観測にとって重要であるといった解説やLAI-2000などの計測機器の使い方などの基礎的なレクチャーも本基礎トレーニング合宿で行った。同時に、地上計測技術取得合宿、地上検証合宿と引き続き行われる合宿における活動に抵抗なく入っていける環境を整えた。平成27年度の参加者からは「この合宿がなければ後の2合宿における活動は非常に困難であっただろう。」という感想が聞かれた。平成28年度の参加者からは「昨年に1度経験したが、林内での活動など普段できないことを体験できるのがいい」「普段会わない参加者とコミュニケーションが取れてよかった」「2度目なので自主的に行動することができた。何事も経験が大切だと思った」と言った声が聞かれた。

① 「地球観測衛星データの地上検証活動による実践的人材育成スキームの構築」

実施内容及び主な研究開発成果

地上計測技術取得合宿：

基礎トレーニング合宿を通して地球観測へ科学的・技術的興味を持ち、相互の意思疎通が図れるようになった参加者に、より具体的な地球観測の意義やサイエンスの内容、観測対象を計測する意味、地上検証観測の意義を理解してもらうとともに、具体的な計測対象への理解と機材を用いた計測の体験を持ってもらうことを目的として実施した。図1に本合宿と全体の関係図を示す。

平成27年度

平成27年8月17日（月）から8月21日（金）の5日間に、業務協力者が管理する北海道大学苫小牧研究林で実施された地球観測衛星GCOM-C/SGLIのPI（主任研究者）による地上検証観測に参加してもらい、森林対応遠隔葉面積指数（LAI）解析システムLAI-2000/2200Cを利用したLAI、毎木調査法とビッターリッヒ法による地上部バイオマスの計測方法を理論から実践までを含めて習得してもらった。さらに、地球観測衛星の地上検証に関する研究紹介、北海道大学の職員による苫小牧研究林での生態学に関する研究紹介などをしてもらい、地球観測や生態学に関する興味を高めてもらった。参加者からは、「実際に地球観測衛星の地上検証に携わっている研究者より理論だけでなく実践を含めた計測方法を習得できた」や「来年度は計測方法を教える側で参加したい」という意見があった。尚、北海道大学苫小牧研究林は、2017年度打ち上げ予定のGCOM-C/SGLIのLAIや地上バイオマスなどの陸域プロダクトの検証サイトの一つである。

平成28年度

平成28年8月22日（月）から8月25日（木）の4日間に、提案者が1996年から長期間にわたり定期観測を行ってきた山梨県八ヶ岳の観測地（国有林）にて、前年度計測方法を習得した森林対応遠隔葉面積指数（LAI）解析システムLAI-2000を使って条件を変えた様々な計測を行い、LAI-2000の定性的な特性やデータのばらつきを実感してもらった（図2）。計測機器の個体差や状況などによってデータにばらつきが生じることを知ってもらい、データのばらつきを少なくしてより正確なデータを取得するためにはどうすればいいのかを考えてもらった。

前年度に行った500m×500mの人工衛星取得データ検証サイト（富士北麓）での地上検証の方法が正しいのかどうか確認するためにも、検証に使ったLAI-2000という計測機器についてより深く知ってもらう機会を本合宿で提供した。

前年度のワークショップで出ていた「今度は教える側で参加したい」との声を反映し、新しく加わった参加者にLAI-2000の使い方を教授することも行った。

地上計測技術取得合宿を通して、第一線で地球観測に係る研究活動を行っている研究者から、地球観測の意義、観測対象の地上検証方法について直接レクチャーを受け、かつ計測のもつ本質的な誤差要因について実験で確認することで、参加学生は一つの変数を観測によって得るためには何段階もの計測が必要であり、かつそれらが個々に誤差をもつという事実を目を向けられるようになった。

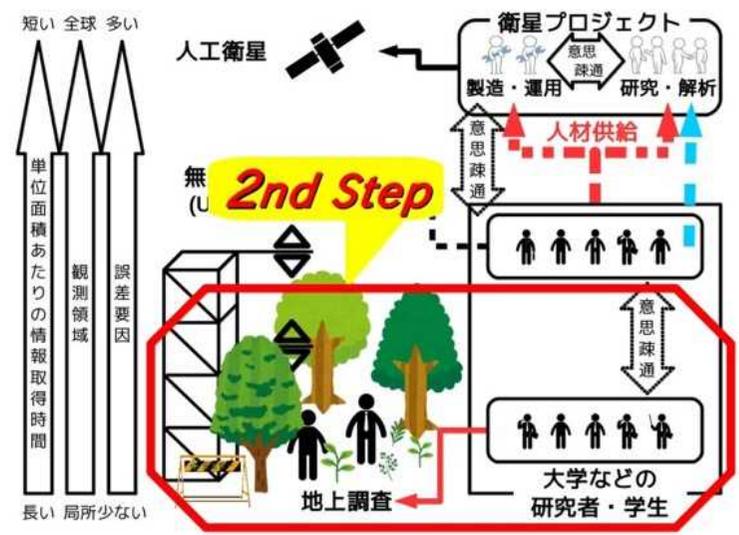


図1 本合宿と全体の関係図



図2 LAI-2000を用いた実験の様子

① 「地球観測衛星データの地上検証活動による実践的人材育成スキームの構築」

実施内容及び主な研究開発成果

地上検証合宿：

平成27年度

平成27年9月19日（土）から9月23日（水）の5日間に、業務協力者が管理する国立環境研究所富士北麓フラックス観測サイトで地上検証観測を実施し、実際の地球観測衛星データと比較した。このサイトは、2017年度打ち上げ予定の地球観測衛星GCOM-C/SGLIのLAIや地上部バイオマスなどの陸域プロダクトの検証サイトの一つである。図3に本合宿と全体の関係図を示す。また、国立環境研究所三枝信子博士より富士北麓フラックス観測サイトでの研究紹介、千葉大学梶原康司講師より地球観測衛星の地上検証に関する研究紹介などをしてもらうことで、地球観測や生態学などに関する興味を高めてもらった。この地上検証観測により、GCOM-C/SGLI向けに開発されたLAI推定アルゴリズムは妥当であることが分かった。この成果は、雇用した博士研究員により国際学会で発表された。

図4は地上検証合宿を行った富士北麓サイトにおける計測エリア全体を含むオルソ画像（複数枚合成）である。この富士北麓サイトにおけるスペクトル計測結果と、樹冠分布・形状データを用いてLAI推定を行った結果と、地上検証計測で学生が取得したLAIの計測結果は約9%の違いを示した。GCOM-CにおけるLAI推定アルゴリズムのサクセス・クライテリアは誤差10%であり、この時点でのGCOM-CのためのLAI推定アルゴリズムが針葉樹林（カラマツ林）に対して十分に機能していることが示された。この結果は合宿に参加した学生にも解説され、彼らの観測結果が衛星プロジェクトに利用されたことを示した。

平成28年度

平成28年9月17日（土）から19日（月）の3日間に、富士北麓フラックス観測サイトにおいて、前年度観測を行った領域の一部でLAI-2000を使って条件を変えた様々な計測を行い、LAI-2000の定性的な特性やデータのばらつきを実感してもらった（図5）。

前年度の計測で地上計測と衛星プロダクトの処理アルゴリズムの比較を行ったが、地上検証データの取得方法自体で生じるばらつきについて、より詳しく検討することを目的とした実験を行った。こうした体験を通して、計測したデータに大きな誤差が生じた場合に原因を予想して対策を講じることができるようになってもらうのが将来の目標であるが、本合宿において、参加学生は同じ機材を用いても計測方法によって大きなばらつきが生じうることを体感した。

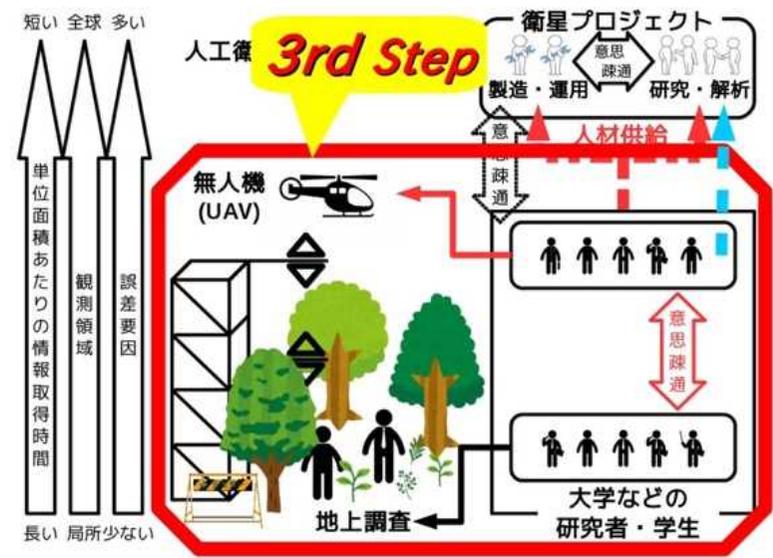


図3 本合宿と全体の関係図



図5 富士北麓フラックス観測サイトにける計測の様子



図4 UAVによるオルソ画像 (計測エリア全体を含む)

① 「地球観測衛星データの地上検証活動による実践的人材育成スキームの構築」

実施内容及び主な研究開発成果

ワークショップ：

平成27年度

平成28年2月28日（日）から2月29日（土）の2日間、千葉大学環境リモートセンシング研究センター（CEReS）で、次年度へ向けた意見交換を目的としたワークショップを開催した。参加者と構成メンバーにそれぞれ感想を発表してもらった（図6）。「基礎トレーニング合宿に参加したおかげでその後の合宿に備えることができた」、「来年度は教える側として参加したい」、「観測方法を計画したい」などといった積極的な意見があった。これらの意見を受けて、次年度プログラムへの意見取りまとめを行い、「例えば、2回目の参加者が1回目の参加者への講師として参加してもらうなどといった、1回目と2回目の参加者の練度の差を考慮したプログラムを計画する」、「参加者が観測計画を立ててもらったプログラムを計画する」などということになった。また、雇用した博士研究員により本合宿で得られたデータ、それにより得られた成果について報告した。翌日、参加者には、構成メンバーである北海道大学と千葉大学CEReSが開催した森林構造バイオマスセミナーに参加してもらい、研究者による地球観測に関する研究発表を聞いてもらうことで地球観測への関心を高めた。



図6

平成28年度

平成28年12月25日（日）～12月26日（月）に千葉大学内にある「環境リモートセンシング研究センター」にてワークショップを行い、地上検証合宿において研究者による検証データ取得の意義や取得・解析手法の解説やディスカッションを通して、高校生を含めた学生が、実際に観測データの取得を行えるようにコーディネートした結果の成果を共有した（図7）。またその考察において意見交換を行った。参加学生が地上計測技術取得合宿、地上検証合宿において取得したLAI-2000の計測データに対する解析や疑問点を取りまとめた結果を発表するなど、参加学生主導のディスカッションが行われた。さらに、JAXAやセンサ関連メーカーの講師から衛星製造・運用の困難や現在の課題等の講義を受け、一般の研究者が知らない衛星プロジェクト推進時の課題の共有化を図った。



図7

参加した学生諸君の全員が理系に進みたい、中にはフィールド科学に興味を湧き、衛星関係の仕事がしたいなどの意見が出た。これは本事業の成果である。さらに、引き続き機会があれば、同様の活動に参加し、より理解を深めたい、後輩にも参加の機会を与えたい、すでに参加希望の後輩もいるとの声も多数聞かれた。

その他の研究開発成果

これまで得られた成果 (特許出願や論文発表数等)	特許出願	査読付き 投稿論文	その他研究発表	実用化事業	プレスリリー ス・取材対応	展示会出展
		国内：0 国際：0	国内：0 国際：0	国内：1 国際：0	国内：0 国際：0	国内：0 国際：0
	受賞・表彰リスト		特になし			

成果展開の状況について

業務協力者および共同実施機関の協力のもと、九州地区、四国地区、関西地区、北陸地区、関東地区、北海道地区の各地に協力サイトを設定することができた。平成29年度は千葉大学が中心となって、千葉大学が関係するサイトで極力費用を抑えた継続活動を実施し、その経験をもとに全業務協力者とより実効性のある継続計画を立案する予定である。継続計画立案は千葉大学CEReS共同利用研究の枠組みを利用し、新たな研究会を立ち上げる予定である。

また、すでに千葉大学とNPO法人ちばサイエンスの会が開く、夏のサインス・サマー・キャンプと合わせた募集で、千葉県内の参加希望者が4名ほど集まっている。



図8 本事業展開の協力サイト（一部）

今後の研究開発計画

JAXA/GCOM-Cが2017年後半に打ち上げが予定されており、2017年後半から打ち上げに備えての検証活動が本格化し、打ち上げ以降は、標準プロダクト（衛星観測による成果物）のリリースに向けた精度検証が実施され、その後は処理アルゴリズムの性能向上のための地上検証が定期的に計画されている。本スキームを利用して、JAXAによる地上検証にトレーニング対象者が協力することにより、検証活動の一助になりつつ、トレーニング対象者の地球観測に対する興味や理解を深めることに役立つことが期待できる。

トレーニング対象者が地球観測へ関心を持ち、将来の進路決定に役立て、ひいては宇宙産業に従事する若い人が創出できれば良いと考えている。

衛星観測の地上検証の場は、今後の地球観測衛星プログラムが継続的に続けば確保でき、必要予算を抑えた活動は、九州地区、四国地区、関西地区、北陸地区、関東地区、北海道地区の各地に協力サイトを用意することで実現できると考えている。

最大の問題は、当該分野に興味を持つトレーニング参加者の募集方法にあるが、大学生および大学院生は学会等、大学生および高校生は、先に述べたようなNPO法人等のホームページ利用やJpGUなどの学生向けセッションで募集を呼びかけることが検討されている。

事後評価票

平成29年3月末現在

1. 課題名 地球観測衛星データの地上検証活動による実践的人材育成スキームの構築
2. 主管実施機関・研究代表者 国立大学法人 千葉大学・本多嘉明
3. 事業期間 平成26年度～平成28年度
4. 総事業費 27百万円
5. 課題の実施結果
(1) 課題の達成状況
「所期の目標に対する達成度」 本課題の具体的な目的は以下の2点に集約され、最終的な成果は実践的若手宇宙人材育成スキームの構築である。 1) 衛星プロジェクトを構成する衛星製造、運用、研究解析に携わる人々が目的意識を共有し、最小限の投資で最大の成果を挙げられる人材を育成する。 2) 衛星観測に興味がある高校生・大学生・大学院生がサイエンスとハードと目的の三位一体の体験を3つの合宿活動を通して体験し、そこで得た知識、経験を総括することにより普遍的な知識、経験としてもらう。 初年度、全業務協力者との協議にて、参加者が理解しやすくかつ興味を持てる対象と手法等を検討した。人類の存続には地球生態系の維持が必要であり、地球生態系の重要な構成要素の一つである植物が基本であることの理解を深め、全球レベルで植物の状態を把握するため人工衛星による観測が重要であることを理解してもらい、人工衛星から得られる植物物理量の代表である LAI（葉面積指数:地上で実際に触れて計測できる）を題材に取り上げることにした。本課題ではLAI（葉面積指数）の地上検証を機軸にすること、および、UAV を利用した情報収集を紹介することを決めた。次年度、3回の現地合宿とワークショップによって衛星観測のサイエンスとハードと目的に深い興味を参加者にもたせた。合宿参加者は大学院生4名、大学学部学生2名、高校生10名であった。最終年度は、前年度の参加者の中からより深い理解をしたいと引き続き参加希望をする者が多数現れた。参加者は大学院生4名、学部学生1名、高校生6名であり、うち大学院生2名、学部学生1名、高校生5名が前年度に引き続いての参加であった。さらに、本課題の継続性を高める為、全業務協力者と現地トレーニングのサイトを地域ごとに設定する為の協議を行い、九州地区（長崎県五島列島のスギ林）、四国地区（高知工科大学佐岡地区実験実証フィールド、高知大学暖地フィールドサイエンス教育センター嶺北フィールド）、関西地区（京都大学フィールド科学教育研究センター芦生研究林）、北陸地区（富山大学立山施設）、関東地区（国

立環境研究所富士北麓フラックスサイト)、北海道地区(北海道大学北方生物圏フィールド科学センター一雨滝研究林および中川研究林)に協力サイトを設定した。

「必要性」

科学的・技術的意義(先導性、発展性)

参加者が、地球生態系と人類の関わりについて理解を深め、地上調査結果と人工衛星の観測の関係を地上調査(LAI計測)とUAV観測で疑似体験し、地上検証の重要性を理解した。また、簡易なUAV(ドローン)の当該分野における有用性を参加者並びに共同実施機関の職員に体験してもらうことができ、共同実施機関内でのUAV利用が本格化した。

社会的・経済的意義(社会的価値)

仮に将来、参加者のなかから人工衛星プロジェクトに関わる者が現れることを想定すると、衛星観測のサイエンスとハードと目的を別々に考えず関連があるものとして捉えて、プロジェクトに大いに貢献してくれることが期待できる。

「有効性」

人材の養成

衛星観測のサイエンスとハードと目的の一連の流れの理解を促し、欧米における衛星開発の意義を踏まえた上で、観測目的を達するための衛星を真空無重量下で実現することの技術開発上の意義を伝えることができた。また、衛星観測データの確かさを保証するためには地上検証が重要であり、その活動を通して衛星観測の全体像を把握する模擬体験を提供できた。延べ19名の参加者の半数以上が高校生であり、彼ら彼女らの分野への興味を掘り起こすことはできたが、今後宇宙人材となるかどうかについては、フォローアップが必要である。

その他の波及効果

共同実施機関(国立環境研究所・北海道大学・京都大学・高知工科大学・筑波大学)の技術職員や学生のこの分野の理解を深め、共同実施機関の技術職員等の当該分野への取組を啓蒙でき、今後、継続的な衛星地上検証活動への協力が期待できる。

「効率性」

計画・実施体制の妥当性

地上調査サイトを運用している共同実施機関(国立環境研究所・北海道大学・京都大学・高知工科大学・筑波大学)及び、合宿実施地の技術職員等の協力を得ることができた。また、各地に協力可能なサイトがあったため、気象災害(平成28年度の北海道台風被害など)や危険生物(クマ、マダニなど)などの自然環境の状況に合わせて、合宿の実施計画を調整することができた。

費用構造や費用対効果向上方策の妥当性

継続的に地上検証活動による人材育成を実施するための方法として、経費の分析を行った。合宿実施地は、共同実施機関が運用する宿泊施設があり、滞在費は小さく、一番大きく不確定な予算要素は、地上検証合宿の参加者の旅費(自宅から現地)になる。このため、費用対効果を向上するためには、合

宿実施地と参加者募集のあり方を検討するのが良い。このため、全業務協力者と現地トレーニングのサイトを地域ごとに設定する為の協議を行い。九州地区、四国地区、関西地区、北陸地区、関東地区、北海道地区の各地に協力サイトを設定した。

（２）成果

「アウトプット」

最終的な成果は分散型の協力サイトを設定したことによる継続的な実践的若手宇宙人材育成スキームの構築である。当初の具体的な目的として以下の２つが挙げられる。

- 1) 衛星プロジェクトを構成する衛星製造、運用、研究解析に携わる人々が目的意識を共有し、最小限の投資で最大の成果を挙げられる人材を育成する。
- 2) 衛星観測に興味がある高校生・大学院生がサイエンスとハードと目的の三位一体の体験を３つの合宿活動を通して体験し、そこで得た知識、経験をワークショップで総括することにより普遍的な知識、経験としてもらう。

合宿参加者は、地上計測から UAV による計測で疑似的に一連の流れを体験することができた。技術開発においてコスト（経費や時間）と精度のトレードオフを考慮する必要があり、一連の流れを疑似体験することにより、バランス感覚が必要であることを理解させることができた。実施期間中に実施したアンケートでは、座学やフィールドでの計測内容・方法についての理解度を調べ、その結果、理解度中程度以上の評価が得られた。また、これらのアンケート結果では、参加者が参加してどのように思ったのかという定量化できない定性的な効果を感じたという形でも募り、その結果の概略は「この分野に深い興味を持って、さらに深く、学びたいという気持ちを持った。理系に進みたい。フィールド科学に興味を持った。」というものであった。

しかし、反省点としては高校生から大学院生と幅広い人を対象に認め、細かい学術的理論的な理解に差異が生じたことであり、この点の一層の工夫が必要になる。

なお、業務協力者および共同実施機関の協力のもと、九州地区、四国地区、関西地区、北陸地区、関東地区、北海道地区の各地に協力サイトを設定した。

「アウトカム」 （平成 29 年 6 月末時点）

業務協力者および共同実施機関の協力のもと、九州地区、四国地区、関西地区、北陸地区、関東地区、北海道地区の各地に協力サイトを設定することができた。平成 29 年度は千葉大学が中心となって、千葉大学が関係するサイトで極力費用を抑えた継続活動を実施し、今後、その経験をもとに全業務協力者により実効性のある継続計画を立案する。継続計画立案のために、メールベースの協議、および、千葉大学 CERE S 共同利用研究の枠組みを利用し、あらたな研究会を立ち上げる予定である。

平成 29 年度に千葉大学と NPO 法人ちばサイエンスの会が開く、夏のサイエンス・サマー・キャンプと合わせた募集では、千葉県内の参加希望者が 4 名ほど集まっている。

(3) 今後の展望

JAXA/GCOM-Cの打ち上げが2017年後半に予定されており、今後打ち上げに備えての検証活動が本格化する。打ち上げ以降は、標準プロダクト（衛星観測による成果物）のリリースに向けた精度検証が実施され、その後は処理アルゴリズムの性能向上のための地上検証が定期的に計画されている。本スキームによるトレーニングを通して、JAXAによる地上検証にトレーニング対象者が協力することにより、検証活動の一助になりつつ、トレーニング対象者の地球観測に対する興味や理解を深めることに役立つことが期待できる。

衛星観測の地上検証の場は、今後の地球観測衛星プログラムが継続的に続けば確保でき、必要予算を抑えた活動は、九州地区、四国地区、関西地区、北陸地区、関東地区、北海道地区の各地に協力サイトを用意することで実現が期待される。

最大の問題は、当該分野に興味を持つトレーニング参加者の募集方法にある。

評価点

B	評価を以下の5段階評価とする。 S) 優れた成果を挙げ、宇宙航空利用の促進に著しく貢献した。 A) 相応の成果を挙げ、宇宙航空利用の促進に貢献した。 B) 相応の成果を挙げ、宇宙航空利用の促進に貢献しているが、一部の成果は得られておらず、その合理的な理由が説明されていない。 C) 一部の成果を挙げているが、宇宙航空利用の明確な促進につながっていない。 D) 成果はほとんど得られていない。
---	--

評価理由

現地合宿とワークショップにより、参加者に対して衛星観測の科学的意義と観測技術に深い興味をもたせるための取組が実施され、その仕組みの構築については一定の成果をあげている。

以上より、本課題は相応の成果を挙げ、宇宙開発利用の促進に貢献している。

しかし、その効果検証については、体系的かつ実証的な取組が十分に行われておらず、また、参加者が限定的であり、その半数以上が高校生であったため、スキームの効果を判断するためには、今後のフォローアップが必要である。

なお、本課題の全体目標として、サイエンスとハードとソフトに関わる可能性のある人材が地上検証活動を通して相互理解を深め、地球観測プロジェクトの本質を理解する人材を育成するためのスキームの構築を掲げているが、現実のプロジェクトとの差が大きく、目標と実際の成果とのずれが大きい。人材育成スキームの構築に向けて、教育手法に関し更なる工夫が望まれる。