

事後評価票（案）

（平成30年7月現在）

| |
|--|
| 1. 課題名 次世代航空機技術の研究開発 |
| 2. 研究開発計画との関係 |
| 施策目標：国家戦略上重要な基幹技術の推進 |
| 大目標（概要）：産業競争力の強化，経済・社会的課題への対応に加えて，我が国の存立基盤を確固たるものとするものであり，更なる大きな価値を生み出す国家戦略上重要な科学技術として位置付けられるため，長期的視野に立って継続して強化していく。 |
| 中目標（概要）：我が国産業の振興，国際競争力強化に資するため，社会からの要請に応える研究開発，次世代を切り開く先進技術の研究開発及び航空産業の持続的発展につながる基盤技術の研究開発を推進する。 |
| 重点的に推進すべき研究開発の取組（概要）： 「安全性向上技術の研究開発」 災害時における航空機（無人機を含む）と衛星を統合した安全で効率的な救難航空機統合運用システムや，ヘリコプターの高速化等により，より多くの要救助者の救助を可能とする技術の研究開発を行う。また，無人機の目視外運用技術等，無人機の利用拡大に資する技術の研究開発を行う。 「革新的技術の研究開発」 国際航空輸送協会（IATA）が掲げる「2050年までにCO ₂ 排出量半減」という目標を達成するために期待される革新的技術として，ソフトウェアとハードウェアの両面から，モーター技術，電源技術，ハイブリッド推進技術等の電動航空機技術の研究開発を進める。また，水素等の代替燃料の利用も視野に加えたエミッションフリー航空機技術，極超音速機技術等の研究開発を行う。これらの革新的技術の研究開発を行うことにより，将来国際的に優位性を持つキー技術の獲得を目指す。 |

本課題が関係するアウトプット指標：

- ①航空科学技術の研究開発の達成状況（JAXAが実施している共同/委託/受託研究数の観点も含む）

本課題が関係するアウトカム指標：

- ①航空科学技術の研究開発における連携数（JAXA と企業等の共同/受託研究数）
- ②航空科学技術の研究開発成果利用数（JAXA 保有の知的財産（特許，技術情報，プログラム/著作権）の供与数）
- ③航空分野の技術の国内外の標準化，基準の高度化等への貢献

3. 評価結果

中間評価結果

事後評価結果(案)

(1) 課題の達成状況

●「必要性」

【科学的・技術的意義】

滞空型無人航空機システムは宇宙航空一体の災害監視システムの一部として、その滞空性能により平時及び災害発生時において、多様な地域での観測・監視を可能とするプラットフォームとしての航空機の能力を飛躍的に向上し、航空利用の世界を革新するものである。電動推進航空機はエミッションフリー航空機の一形態として、燃費や整備費の大幅な削減につなげ、国内産業の強みを活かした新しい航空機技術としての発展性を有し、環境適合性及び安全性向上に資する優位性の高い独自の技術として、先導性、革新性を有するものである。両研究は、課題遂行の過程で航空機開発に役立つ革新技術が生まれ、さらに技術を支える新しい科学的知識や理論・解析が蓄積されていく可能性があるという点でも必要性が認められる。なお、滞空型無人機航

●「必要性」

滞空型無人航空機システムは、従来の航空機や衛星では不可能であった全天候・常時観測を実現し、宇宙航空一体の災害監視システムの一翼を担うことで、宇宙航空利用の世界を革新することが期待される科学的・技術的意義が高いものである。本研究開発では、国への社会的要請等に応えるべく、防災機関等の関係者との議論をもとに想定されるミッション（豪雨による土砂災害等）を抽出し、当該ミッション遂行に必要なキー技術の開発及び実証機の開発・実証計画の立案が行われた。キー技術には、軽量機体構造や高空過給エンジンシステム等の航空機の滞空能力を飛躍的に向上させる技術が含まれ、これらの開発を通じて技術的に優れた成果が得られている。

空機システムの意義を明確にする上で、宇宙航空一体の災害監視システムとすることが有益であり、現在は相互補完が十分とは言えない衛星計画との調和もさせながら進める必要がある。その際、宇宙と航空の役割分担を明確にした上で、具体性をもつてのぞむべきである。

【社会的・経済的意義】

滞空型無人航空機システムの必要性は、昨年福島第一原子力発電所事故の際の空中からの放射線測定において痛感された。自然災害の多い我が国が世界に率先して災害監視システムを研究開発することは、これまでできなかった災害監視に資する可能性があり、国民の安全安心に資するのみならず重要な世界貢献である。また防災面のみならず防衛面においても潜在的なニーズがある。

【国費を用いた研究開発としての意義】

滞空型無人航空機システムは、上記社会的意義から国が整備・保有すべきものであり、その実現に不可欠な研究開発を国として推進する必要がある。また、電動推進航空機、水素エンジン等の開発は今後航空機に求められる環境負荷軽減の革新的技術となる可能性があり国のニーズに合致するものの、民間には着手しにくい負担でもあり、JAXA が貢献すべき分野が多いと考えられる。

● 「有効性」

【新しい知の創出への貢献】

滞空型無人航空機システムの研究開発によって得られた技術的成果は、航空輸送における環境負荷軽減／安全性向上に資する技術として発展が期待される。また、システム・インテグレーション技術の研

電動化航空機技術の開発は、今後航空機に求められる環境負荷軽減を可能とすることが見込まれるものの、革新的な技術開発を行うものであり、研究開発の期間や費用の面でリスクが大きく民間には着手しにくい分野である。本研究開発では、要素技術として世界トップレベルの高効率・高出力密度性能を有する多重化モーター、機体の降下時のエネルギー回生技術等の国際的な優位性を有する革新的な技術を獲得した。

以上のとおり、本研究開発では防災や環境負荷低減等の社会的要請に応えるための革新的技術を獲得していることから、本研究開発必要性は高いと評価できる。

● 「有効性」

滞空型無人航空機システムについては、従来の航空機や衛星では不可能であった全天候・常時観測を実現するため、これに資する軽量機体構造、高空過給エンジンシステム等の先進技術の開発がなされた。

究開発能力の向上も期待される。航空機の電動化技術についても、効率性の高いモーター、バッテリーといった要素技術開発に加え、それらを統合するシステム・インテグレーション技術への取り組みを同時に注力する必要がある。

【研究開発の質の向上への貢献】

本課題は、航空産業の未来を担う挑戦的課題であり、フロンティアに常に挑む JAXA の研究開発の質の向上に資するものである。

【実用化・事業化への貢献】

滞空型無人航空機は災害対応を含めた国の安全保障への貢献を目的にしたものであり、運用目的に対応した基礎技術に着目して研究を進めていくことが必要である。また、宇宙航空一体の災害監視システムの一部として、災害監視システムを利用するユーザー側との調整や、衛星計画との調整を密接に行うことにより、大きな効果が期待される。

【行政施策への貢献】

「航空科学技術に関する研究開発の推進方策について」において、独創的で多様な基礎研究の強化の一つとして電動推進航空機技術に係る研究開発の推進が提言されている。

【人材の育成】

航空機システム開発実証において、次代を担う優秀な人材の確保と養成に貢献する。

また、運用目的に対応した基礎技術に着目して研究を進めていくことが必要であるとされたことを受け、防災機関等の関係者との議論をもとに想定されるミッション（豪雨による土砂災害等）を抽出し、当該ミッション遂行に必要なキー技術の開発が行われるとともに実証機の開発計画の立案が行われた。

電動化航空機技術については、航空以外の異分野も含む産業界・大学との連携のもと、世界トップレベルのモーター効率など国際的な優位性を有する技術が開発・飛行実証された。その中で、多重化モーターに関するドイツ国営の研究機関との共同研究が開始されるなど、我が国航空技術を国際展開し、プレゼンスの向上に資する成果が得られている。また、本研究開発では有人飛行実証を、独自開発した推進システムに関するものとしては約 30 年ぶりに行うなど、研究者の知見／経験の向上に対する貢献がなされたと認められる。さらに、本研究開発を通じ、電動推進航空機に係る特許出願など、将来の事業化に向けて知財の構築が進められた。

以上のとおり、本研究開発は関係機関との連携のもと新たな知を創出し、研究の質の向上に貢献したものであることから、有効性は高いと評価できる。

【知的基盤の整備への貢献】

事業期間の5年間で、“3. 11”の災害現場でも活用できる程度の無人機や電動化技術の構築は難しいと思われる。しかし、先駆的な課題に取り組むことは知的基盤整備に有効であると共に、航空科学技術の長期目標も考慮し、基礎科学技術への目配りをする余裕をもって課題に取り組んでいけば、さらに有効性は高まるものと思われる。

【見込まれる直接の成果、効果及び波及効果の内容】

我が国航空技術の国際的プレゼンスの向上が期待される。また、将来実用化されれば、地球環境負荷軽減のみならず、航空機の燃費、整備費も大幅に削減され運航者の利便性も向上する。

【これまでの成果】

本研究開発課題については、これまで以下の成果を得ており、所定の有効性を示す研究開発が適正に実施されていると判断する。

- ・滞空型無人航空機システムにおいては、土砂災害に対する全天候常時監視ミッションのシステム/運用コンセプトを具体化し、その実現に必要な主要技術課題を識別するとともに、ETOS（可用率）評価によって滞空性能要求を設定。その実現に必要な主要技術課題として、荷重分散コンセプトによる軽量機体構造（構造重量比 25%）、高空過給エンジンシステム（比出力 0.4kW/kg、燃料消費率 0.25kg/kWh）、低レイノルズ数・可変ピッチプロペラ（推進効率 85%）を識別し、技術的実現性を確認した。
- ・電動推進航空機技術においては、多重化モータ、位置エネルギー回生システム等独自の電動推進システムを考案し、航空機に搭載して世界初の有人飛行実証に成功した。また燃料電池とガスタービンのハ

イブリッド発電システムを考案した。

●「効率性」

【計画実施体制の妥当性】

滞空型無人航空機システムの研究開発では、実用に繋げるために、防災機関等の想定されるユーザーや認証機関との連携を構築し共同で利用実証を行う計画になっており、出口を指向した適切な体制が検討されていると判断する。また航空機の電動化技術については、機体、電動機器メーカー等との業務委託、大学との共同研究により実施する計画実施体制になっており、産学官のそれぞれの強みを生かした妥当な体制となっていると判断する。なお、滞空型無人航空機システムについては、先進的な航空技術とともに宇宙関連技術・インフラを必要とする場合、JAXA 航空部門と宇宙部門による一体的な体制作りが有効である。

【目標・達成管理向上方策の妥当性】

防災行政・認証機関からのニーズ、あるいは当該機運航時の規制等を把握しつつ、意義、目標、利用体制を明確にした上で研究を進めること。その際、行政機関との密接な連携の下に進めることにより、効率を向上させ、目的を達成することができる。

【費用構造や費用対効果向上方策の妥当性】

電動推進航空機、水素エンジン等の研究は今後航空機に求められる環境負荷軽減の方向性と合致しており、航空環境技術の研究開発とも相乗し効率性が発揮される。

●「効率性」

滞空型無人航空機システムの研究開発では、出口を見据えた研究を行うため、防災機関等の関係者との議論をもとに想定されるミッション（豪雨による土砂災害等）を抽出し、当該ミッション遂行に必要なキー技術の開発及び実証機の開発計画の立案が行われた。また、ミッション技術や太陽電池システム等関連する宇宙技術が存在するものについて、JAXA 航空技術部門と宇宙関連部門による連携体制が構築された。

事業の実施に当たっては、ロードマップによる進行・進捗の確認についても JAXA 内部における評価等を含め、組織的に管理されるとともに、限られたリソースを活用して先進技術開発の十分な成果を得た。

また、国際標準策定（シカゴ条約附属書改訂）の取組みに参加した知見や、関連の国内研究機関（ENRI, NICT, AIST 等）による研究会を開催して得られた情報や課題検討の結果も踏まえて研究開発が進められた。

電動化航空機の研究開発では、異分野連携を重視し、自動車関連企業、電池関連企業、化学素材関連企業等との連携のもと、JAXA が有しない知見を取り入れて効率的に技術開発が進められた。

事業の実施に当たっては、達成基準を事前設定して目標管理を徹底するとともに、ロードマップによる進行・進捗の確認について JAXA 内部における評価等を含め組織的に管理することで、限られたリソースで成果を最大化し、所期の研究目的を達成した。国内で初めて飛行許

【研究開発の手段やアプローチの妥当性】

モーターその他の電動機・電気技術に多くの経験を有する企業の参画は重要である。

外国の研究機関とも連携共同して進めることも効率的に成果が得られると考えられる。

【ロードマップ】

以下の通り、ロードマップを設定し、その進行・進捗の確認についても JAXA 内部における評価等を含め、組織的に管理することとしており妥当である。

・滞空型無人航空機システム

平成 25～26 年度：ミッション及びシステム概念検討、ならびに以下の主要課題に対する技術検討（実現性確認）を実施した。

- 荷重分散コンセプトによる軽量機体構造
- 高空過給エンジンシステム
- 低レイノルズ数対応可変ピッチプロペラ

平成 27～29 年度：システム設計/利用研究を進めるとともに、軽量機体構造の設計高度化/試作評価、実用推進システムの概念設計/BBM 開発実証、運航に関する手順及びシステム仕様の策定/シミュレーション検証、想定ミッションに係る主要技術課題の実現性確認/開発実証等を実施し、システム開発に必要な技術基盤を構築する。

・電動推進航空機技術

平成 25 年度：考案した独自の電動推進システムを製作し、地上試験等を実施した。

平成 26 年度：飛行許可を取得しシステムインテグレーションと飛

可を取得するにあたり、航空局との調整を密に実施するとともに、海外の電動航空機に対する耐空性基準を積極的に活用する等、有人飛行試験までのプロセスが促進された。

また、多重化モーターに関するドイツ国営の研究機関との共同研究が開始されるなど、海外の研究機関との連携も進められた。

以上のとおり、本研究開発では、「滞空型無人航空機システム」における防災機関等との連携、「電動化航空機」における異分野との連携の研究内容に応じた体制を構築し、進捗管理を適切に行うことで、限られたリソースにより最大限の成果を出すよう取り組まれたことから、効率性が高いと評価できる。

行実証試験を実施。

平成 27 年度：電動推進システム飛行試験の成果に基づき企業・大学連携を促進する。

平成 28 年度：ハイブリッド発電システム等ハイリスク技術の設計検討を実施する。

平成 29 年度：ハイリスク技術についても課題解決策を考案し航空機適用性を評価する。

【資金計画】

平成 25～27 年度：4.5 億円

欧米においても次世代の航空機に関する取り組みは加速しており、研究開発に多額の投資がなされている。本研究開発の総予算規模については、JAXA がこれまでに生み出した成果等に鑑みると、現時点において資金計画は妥当であると判断する。

「必要性の再評価」

防災をはじめ、環境問題、安全保障等、社会的課題解決等、我が国の国民生活の質の向上に資する飛躍的な変革をもたらすブレークスルー技術の実現に向けた、その芽となる技術の開発や将来の航空機技術の飛躍的発展の鍵となる可能性のある先端研究は JAXA が取り組むべきテーマであり、必要性はさらに高まっていると判断する。今後は、本技術の具体的な適用先（用途や機体規模等）も並行して検討することが望ましい。

「有効性の再評価」

骨太方針「経済財政運営と改革の基本方針 2015 について」で求められている「航空産業の振興」に貢献するものである。また「戦略的

次世代航空機研究開発ビジョン（文部科学省）」では、「航空機産業は関係省庁の連携の下で国が主導し、牽引すべき産業分野であると考え。」とされている。この次世代航空機研究開発を支える横断的施策として「社会に飛躍的な変革をもたらす航空輸送ブレークスルー技術の実現のため、将来の航空機技術の飛躍的発展の鍵となる可能性のある先端研究」に取り組むべきとされており、電動航空機技術や無人航空機技術は対応する技術開発である。さらに「航空科学技術に関する研究開発の推進のためのロードマップ（文部科学省）」における航空機利用による社会生活の危機対応能力の向上や、我が国の航空産業の国際競争力強化に必要なエンジン技術（長期）等に対応している。本研究開発課題では、これらの目標に合わせた研究開発計画を立てていることから、本研究開発の目標の有効性は維持されているものと判断する。

また、国際的に、JAXA の FEATHER プロジェクトにおいて開発された電動グライダーの飛行試験が行われていることが評価されている。米航空宇宙学会誌（Aerospace America）の 2014 年 12 月号に 2014 年内に行われた航空科学技術開発の注目すべきトピックが取り上げられているが、その一つに FEATHER プロジェクト飛行試験のことが取り上げられている。

米航空宇宙学会は、国際的な学会であり、FEATHER プロジェクトが取り上げられたことは、我が国の当該技術開発分野におけるプレゼンスを高めることに大変有効である。注目が維持されるよう今後さらに研究開発を推進していくことが期待される。

「効率性の再評価」

産学官の広範囲な連携はその実績を認めるとともに今後も積極的に

進めるべきである。

「今後の研究開発の方向性」

重要な基盤技術であるが企業が手を出せない領域であることから JAXA が率先して取り組むべきであるが、想定ユーザである防災行政機関や技術の受け取り手となる産業界との連携の促進を図ることが必要である。無人航空機については、宇宙分野と航空分野の研究開発能力を合わせ、より広い災害時ミッションに対応するため宇宙と航空の一体化を強化することが重要である。また電動航空機については、水素社会に向けた我が国の研究開発の進展と歩調を合わせつつ、より具体的な目標を定め研究開発を進めるべきである。

宇宙航空一体の災害監視システムについては軍事目的の無人偵察機開発技術と部分的に被るのではないかという懸念がある。境界領域をはっきり認識したうえで、JAXA のスタンスをはっきりさせて今後の開発に臨む必要がある。

電動化航空機技術の研究開発は、航空機の環境性能を高める技術でもあり、今後益々重要性を増すと考えられ、本テーマに関する着実な研究実施が望まれる。ただし、現在の電動推進システム技術の飛行実証に関しては、対象が軽量小型機に限られている。完全な電動推進を目指すという観点からは、現在の技術では小型機に適用が限られることは認められるが、電動化技術は推進機に限ったものではなく、航空機二次動力システムのような装備品に関する技術も多く関係している。この分野について研究開発を行うことは、民間旅客機分野に対する当該分野への貢献を行うことに繋がり今後検討すべきである。

上記の項目・基準に基づき、課題の「継続」が妥当であると判断する。

| | |
|----------|--|
| (2) 総合評価 | |
| | <p>① 総合評価</p> <p>【滞空型無人航空機システム】</p> <p>本研究開発は、滞空型無人航空機システムの実現に必要な先進技術の開発、ユーザコミュニティの構築と利用研究、ならびにシステム開発及び実証試験を実施することを目的に開始されたものであり、以下のとおり成果を得た。実証実験の実施には至らなかったものの、大規模災害対応等当該システムのニーズが高まる中、関係者とシステム／運用コンセプトを特定のうえ、必要となる先進技術の開発の十分な成果を得て、実証計画の作成がされていることから、優れた成果が得られていると評価できるが、今後、ユーザコミュニティとの連携の継続を含む実証に向けた更なる取組が期待される。</p> <p>1. 先進技術の開発</p> <p>滞空型無人航空機システムの実現に必要な以下の各技術分野における主要な技術要素（キー技術）について技術検討/開発がなされた。</p> <p>a) 高高度滞空技術</p> <ul style="list-style-type: none"> - 双胴化による翼にかかる荷重の分散及び部材の一体成型技術について、材料試験及び部分要素試験を通じ、構造重量を最大離陸重量の25%に抑える軽量機体構造実現の目途が得られた。 - 高空過給エンジンシステムについて、シミュレーション解析及び低圧環境を模擬した地上運転を通じ、想定される運転条件における作動は確認されたが、実用エンジンへの適用のための概念設計等については引き続き取組が必要である。 <p>b) 無人機運航技術</p> <p>有人航空機等も飛行する空域における安全飛行を確保するため</p> |

以下が実施された。

- 非常時対応を含む運航手順・方式を具体化
- 通信や操縦方式，航空交通管制への対応，衝突回避等の課題を識別したうえで，シミュレーションによる影響評価，課題抽出

c) ミッション技術

活用が想定されるミッション（豪雨による土砂災害防災、海洋監視（MDA）、大規模広域災害対応）に不可欠な以下の技術が実証された。

- Lバンド合成開口レーダーのリピートパス干渉解析によるcm級地盤変動監視
- 併用化ライダーによる水蒸気流束観測
- ミリ波による高速データ伝送

2. ユーザコミュニティの構築と利用研究

想定ユーザーへのヒアリング，防災機関／有識者との合意形成により以下の成果が得られた。

a) 以下のミッションについて，システム/運用コンセプトの具体化等がなされた。

- 豪雨による土砂災害防災（気象観測＋地盤監視）
- 海洋監視（MDA）
- 大規模広域災害対応

b) 滞空性能に対する全滞空時間のうち目標地点上空に滞空できる時間比率（ETOS）及びコスト価値の定量評価

3. システム開発及び実証試験

機体システムの概念設計を通じた主要な技術課題の識別及び上記

1. で成立性が確認された技術及びミッションを実証するための機体の開発計画を立案した。なお、実証実験には至っていない。

本課題が関係するアウトプット指標：

i) 航空科学技術の研究開発の達成状況（JAXA が実施している共同/委託/受託研究数の観点も含む）

本研究開発の達成状況は上記のとおりであるとともに、共同/委託/受託研究は以下のとおり実施された。

| | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|
| 年度 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 |
| 件数 | 0 | 1 | 1 | 3 | 0 |

本課題が関係するアウトカム指標：

i) 航空科学技術の研究開発における連携数（JAXA と企業等の共同/受託研究数）

| | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|
| 年度 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 |
| 件数 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 |

ii) 航空科学技術の研究開発成果利用数（JAXA 保有の知的財産（特許、技術情報、プログラム/著作権）の供与数）

| | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|
| 年度 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 |
| 件数 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

iii) 航空分野の技術の国内外の標準化、基準の高度化等への貢献
ICAO における専門家会合に参画し、遠隔操縦機システムに係る国際標準策定に貢献した。

【電動化航空機技術】

本研究開発は、電動化航空機技術について国際的に優位性をもつキー技術の獲得を目的に開始されたものであり、以下のとおり成果を得た。航空以外の異分野も含む産業界・大学との連携のもと、世界トップレベルのモーター効率など国際的な優位性を有する技術が開発・飛行実証されたことから、優れた成果が得られたと評価できる。また、今後は更なる産学官連携体制のもとでの技術の高度化や機体概念への適用の検討等更なる取組が期待される。

1. 環境適合性を革新的に向上する航空機用電動推進システムの要素技術研究開発

以下の要素技術の研究開発及びそれらの統合を通じたシステム性能検証を行い世界トップレベルの性能を達成した。また、関連するキー技術の特許を6件出願し、そのうち4件が登録されている。

a) 高効率・高出力密度性能を有する多重化モーター開発

2014年度当時の電動航空機用モーターとしては世界トップレベルの効率と出力密度を達成。多重化すると通常は単独モーターよりも重量で不利になるが、構造の工夫により重量ペナルティを最小化。

b) 高放電レート電池における健全性監視システムの開発

セルの発熱を検出し安全に運用する監視システムにより、電動航空機用電池としては世界トップレベルの放電レートを達成。

c) 電動モーターコイル用の高熱伝導性耐熱絶縁材の開発

熱伝導性が高く耐熱性と電気絶縁性も兼ね備えたコイル塗布用樹脂材料を開発。モーター最大出力時のコイル温度上昇を

抑え運転可能時間を倍増。

d) 電動ファン・発電システム技術の検討

航空機用ガスタービンエンジンに固体酸化物形燃料電池 (SOFC) を組込んだ複合サイクルシステムを提案。熱交換器を不要とし軽量化を図り、同時に熱効率も向上するシステム構成案を考案。

e) 低炭素燃料貯蔵・供給技術の検討

d) の高効率ハイブリッドエンジンシステムについて、SOFC に劣化等が発生せず安全に作動する水素燃料の供給量を把握。

2. 電動化の利点を活かした新機能の飛行実証

a) 以下の新機能について、有人電動航空機による飛行実証を世界で初めて達成した。その際、電動航空機としては国内で初めて、サーキュラーNo. 1-005「試験飛行等の許可について」に基づき航空局から飛行許可を取得し、飛行を行った。

- 多重化モーターによる推力喪失回避機能
- 電力回生エアブレーキによる降下率調整機能
- 電力回生しながら定高度に滞空する機能

b) 飛行実証の成果により、日本航空宇宙学会の第 26 回技術賞を 2017 年に受賞した。

本課題が関係するアウトプット指標：

i) 航空科学技術の研究開発の達成状況 (JAXA が実施している共同/委託/受託研究数の観点も含む)

本研究開発の達成状況は上記のとおりであるとともに、共同/委託/受託研究は以下のとおり実施された。

| | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|
| 年度 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 |
| 件数 | 3 | 3 | 3 | 2 | 5 |

本課題が関係するアウトカム指標：

i) 航空科学技術の研究開発における連携数（JAXA と企業等の共同/受託研究数）

| | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|
| 年度 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 |
| 件数 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |

ii) 航空科学技術の研究開発成果利用数（JAXA 保有の知的財産（特許，技術情報，プログラム/著作権）の供与数）

| | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|
| 年度 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 |
| 件数 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

iii) 航空分野の技術の国内外の標準化，基準の高度化等への貢献特になし。

② 評価概要

滞空型無人航空機システムの実現に必要な主要な要素技術（高高度滞空技術／無人機運航技術／ミッション技術）の開発が概ね実施され一定の成果が得られたが，高空過給エンジンシステム技術の実用エンジンに対する適用のための概念設計等については引き続き取組が必要である。

電動化航空機技術の実現に必要な主要な要素技術開発（電気推進システム技術／電動ファン・発電システム技術／低炭素燃料貯蔵・供給技術）では，世界トップレベルのモーター効率など国際的な優位性を有する成果が，飛行／シミュレーションにより実証される等の成果が

| | |
|------------------|---|
| | <p>得られた。</p> <p>本事業としては、滞空型無人航空機システムの要素技術（高空過給エンジンシステム技術）の実用エンジンでの実証が課題として残ったものの、電動化航空機技術の要素技術における世界トップレベルの性能の技術の飛行実証など優れた成果が得られており、関係機関との連携体制の強化も含め、更なる技術開発や機体概念への適用などの今後の取組が期待される。</p> |
| <p>(3) 今後の展望</p> | |
| | <p>滞空型無人航空機システムについては、先進技術の開発については、要素ごとの技術見通しの明確化は行ったものの、高空過給エンジンシステムに係る実用エンジンへの適用のための概念設計等基盤的技術の課題も残す。一方、技術開発の成果を活用した滞空型無人航空機システムの利活用の見込みが現時点で立っていないことから、技術成熟度向上に引き続き取り組むだけでなく、関係機関等との連携強化により新規用途およびユーザーの開拓に取り組み、実装可能かつ社会に実質的に貢献する利用方法を見出した後、飛行実証試験及びミッション実証試験に取り組むことが期待される。</p> <p>電動化航空機技術については、飛行実証まで達成したインパクトの大きさから、国内企業からのアプローチが多数あった。今後は国内の企業や研究機関、大学等との連携を強化していくため、航空機電動化技術に関するコンソーシアムを設立し、国際競争力の高い技術を効果的に創出していくことが期待される。また、本成果を展開する形でドイツ国営の研究機関との共同研究に着手しており、連携の継続が期待される。</p> |