

きぼう利用戦略の策定と 改訂に向けた検討状況について (報告)

平成28年12月14日
宇宙航空研究開発機構
有人宇宙技術部門
きぼう利用センター

きぼう利用戦略の策定及び今後の改訂について

➤ きぼう利用戦略の策定について

- きぼう利用戦略について、メール委員会（平成28年8月26日～9月8日）にてご審議・ご承認いただき、本年10月に有人宇宙技術部門として初版を制定した。
- 制定した利用戦略は公開HPに掲載するとともに、パンフレット化を進めている（平成29年1月完成予定）。
きぼう利用戦略：<http://iss.jaxa.jp/kiboexp/strategy/>
- 利用戦略をJAXA全社的に共有するとともに、JAXA外に対しては今後、シンポジウム、記者説明、利用者との個別打合せ等を通じて説明し理解を得る予定である。

➤ きぼう利用戦略の改訂について

- A改訂の範囲として、きぼう利用戦略の初版制定時に未処置であった以下の委員会コメントを反映する。
- 第5回委員会（平成29年2月開催予定）でA改訂案の討議を行って現委員の任期満了である今年度中にA改訂の方向性を決定する。
- また、第6回委員会（平成29年5～6月開催予定）において改訂案を平成29年度の委員にご説明・ご審議いただき、社内手続きを経て平成29年8月末を目途にA改訂版を制定する予定。

	コメント	JAXA回答	処置状況
1	パワーユーザと産業自立化がキーワードとして対になっていると考えるが、具体的には何が産業自立化できるのかが問われるだろう。 自立化に委ねる部分はどの程度か。各プラットフォームに投資するリソース・予算のポートフォリオはあるのか。	産業自立化の目安としてのポートフォリオを検討し、今後の委員会で議論させていただき、次回の改訂に盛りこむ。	OPEN (ポートフォリオの検討)
2	利用戦略のロードマップはあるのか。ロードマップによって、JAXAの目標到達点を見せることができる(創業のように時間がかかる事業に対してすぐに成果をだせるものではないこと示せる)。	ロードマップを検討し、今後の委員会で議論させていただく。	OPEN (ロードマップの検討)
3	利用者の広がりが必要の高さを示すことは重要である。SPring-8などが行っているユーザ会をきぼう利用にも構築してはどうか。それにより、利用者の広がりが必要の高さが、定量的に示せるものになる。	ユーザ会など、必要の高さを示す方策を検討する。	OPEN (必要の高さを示す方策の検討)
4	各目標のクライテリアを決めておくと目標達成状況のコンセンサスを得やすくなるのではないか。 国際プレゼンスの向上は重要であるが、どのように向上度合を評価するのか。	5つの目標の評価方法を検討し、今後の委員会で議論させていただく。	OPEN (目標の評価方法の検討)

きぼう利用戦略の改訂の進め方

各委員会における議論の内容は以下を想定している。

■ 第4回委員会(本日)

きぼう利用戦略の改訂に向けた検討状況について(報告)

- 利用戦略の進捗確認(フォローアップ)について
- 5つの目標の評価指標 (A/I対応:目標の評価方法の検討)
- 各プラットフォームのロードマップ (A/I対応:ロードマップの検討)
- 各プラットフォームの利用ポートフォリオ (A/I対応:ポートフォリオの検討)
- きぼう利用の需要の高さを示す取組 (A/I対応:需要の高さを示す方策の検討)

■ 第5回委員会(平成29年2月22日開催予定)

きぼう利用戦略の改訂案について(討議)

- 利用戦略のフォローアップの進め方 (A/I対応続き:目標の評価方法の検討)
- 各プラットフォームの利用ポートフォリオ (A/I対応続き:ポートフォリオの検討)
- 利用戦略のA改訂案

■ 第6回委員会(平成29年5~6月開催予定)

きぼう利用戦略の改訂案について(審議)

- 利用戦略のA改訂案

第6回委員会後、社内手続きを経て8月末を目途にA改訂を制定する予定。

改訂に向けた検討状況

- 改訂に向けたJAXA内の検討状況を次ページ以降に示す。
- 次回委員会に向けて検討を深めるにあたり、以下の観点についてご意見を頂きたい。
 - ✓ 検討の方向性が妥当であるか
 - ✓ 検討に加えるべき視点・事項等

きぼう利用戦略の進捗確認(フォローアップ)について

➤ 背景・経緯等

- きぼう利用戦略初版作成時に、利用戦略に関する目標の達成状況の確認や成果指標の設定の必要性が委員より指摘された。
- 利用戦略に示された取組のPDCAサイクルを確実に回していくためにも定期的に利用戦略の進捗状況確認が必要である。
- これまで毎年JAXA内部評価を実施しているため、進捗状況確認の進め方を検討するにあたっては、内部評価との評価指標の共通化や効率的なスケジュール設定をすべきではないか。

上記を踏まえ、以下のとおり進捗状況確認(フォローアップ)の進め方を検討中である。

➤ フォローアップの目的

きぼう利用戦略を効果的かつ効率的に推進するため、利用戦略の進捗状況を把握して問題点等の分析を行い、「5つの目標」「基本方針」「具体的取組」へのフィードバックを行う。また、必要に応じて文書を改訂する。

- ✓ 追加すべき取組(対応されていないもの)
- ✓ 修正すべき取組(方針や仕組みはあるが、成果を挙げるためには工夫や見直しが必要なもの)
- ✓ 強化すべき取組(更に強化する必要があるもの)
- ✓ 取りやめるべき取組(効果がなく今後も成果を挙げられる見込みがないもの)

➤ フォローアップの進め方を定めるにあたっての検討事項

- 「5つの目標」の評価指標、目標値の設定(定量的評価指標)
- 「基本方針」及び「具体的取組」の評価対象の検討
- 各評価対象の評価方法の検討
- フォローアップのタイミング 等

➤ 次回委員会

フォローアップの進め方をより具体的にご議論いただくため、次回委員会ではフォローアップのプロダクト例も併せてご提示する予定である。

フォローアップの進め方の検討状況

基本方針

- 「5つの目標」はきぼう利用全体の成果目標であり、「基本方針」は目標を支える個別の取組であるため、フォローアップは「5つの目標」と「基本方針」の2階層に分けて行う。ただし、「基本方針」のうち、「学術研究の推進」「国際協力の推進」は具体的な目標等が設定されるまでは「5つの目標」で評価する。
- 上記フォローアップ結果と「目指す姿」を比較し、きぼう利用戦略全体の進捗状況を把握する。問題点等の分析を行い、必要に応じて「5つの目標」の評価指標、「具体的取組」の目標・目標値等へフィードバックする。
- フォローアップは年度末(2~3月)開催の委員会にて行い、フィードバック結果は年度初め(5~6月)開催の委員会で確認する。

きぼう利用の
目指す姿

- 2020年までに研究開発基盤として定着
- 2024年までに一部の利用サービス事業が産業自立化

きぼう利用の目指す姿からのフィードバック

- きぼう全体で研究開発基盤としての定着の度合いを評価し、設定した目標値の妥当性を評価する。今後、評価指標の検討を行う。
- きぼう全体で産業自立化に向けた進捗を評価する。今後、評価指標の検討を行う。

フォローアップの結果と目指す姿の比較

PDCAサイクル

目標、具体的取組、フォローアップの進め方等へのフィードバック

2020年までの
5つの目標

- 国が進める課題解決型研究への貢献
- 民間企業の投資判断済み事業による「きぼう」の社会的価値の実証
- 超長期有人宇宙滞在技術や探査技術等の研究開発の推進
- 学術研究による科学技術力向上への貢献
- 国際プレゼンス向上への貢献

5つの目標のフォローアップ

- 2020年までの目標の評価指標と、定量的指標については目標値を設定する。(次ページ)

目標達成に向けた
基本方針

(国際協力の推進)

(学術研究の推進)

実験技術の改善

探査技術の獲得
有人技術の獲得

成果最大化に向けた重点化
i. 当面の4つの柱“プラットフォーム”
ii. 新たなプラットフォーム形成

目標達成に向けた基本方針のフォローアップ

- 成果最大化に向けた重点化
 - 4つのプラットフォームは具体的取組の目標とロードマップ(当該年度の目標)に対して評価する。
 - 新たなプラットフォームはプラットフォーム化に向けた進捗状況を評価する。
- 有人技術や探査技術の獲得
 - 別途策定予定の有人宇宙滞在技術研究開発計画等を踏まえて評価対象を検討する。
- 実験技術の改善
 - 具体的な事例を評価する。

5つの目標の評価指標の検討状況

- 宇宙実験の準備・実施には時間を要するため、「5つの目標」に対する各年度の進捗は小さい(事例の場合は数件ずつ)と考えられる。従って、定量的な結果評価だけでなく、利用推進のために実施した取組の状況やプロセス等の取り組んだ過程についても評価してはどうか。
- なお、今後、各評価指標のデータ入手性を確認する必要がある。

2020年までの5つの目標	評価指標	結果評価の視点	取り組んだ過程への評価
①国が進める課題解決型研究への貢献	国の戦略テーマの事例(単年度)、事例数(累積)	○	
	利用推進のための取組状況		○
	戦略パートナーである国の研究機関数	○	
②民間企業の投資判断済み事業による「きぼう」の社会的価値の実証	民間利用テーマの事例(単年度)、事例数(累積)	○	
	民間利用テーマの契約数、契約金額	○	
	利用推進のための取組状況		○
③超長期有人宇宙滞在技術や探査技術等の研究開発の推進	「有人宇宙滞在技術研究開発計画」及び「宇宙医学生物学研究重点課題に関する計画」の進捗状況		○
④学術研究による科学技術力向上への貢献	一般区分テーマの事例(単年度)、大学との連携の事例(単年度)、事例数(累積)	○	
	利用推進のための取組状況		○
⑤国際プレゼンス向上への貢献	国際協力の事例(単年度)、事例数(累積)	○	
	外交文書に基づく利用(相手国、件数)	○	
	海外利用者による有償契約数	○	
	海外メディアへの露出件数	○	
	利用推進のための取組状況		○
全般	論文数、被引用回数トップ10%論文数及び割合	○	
	体制(科学的専門性を有する担当者数、コーディネータ数)	○	

ロードマップの検討状況

- きぼう利用戦略初版の記載に基づき、“当面の4つのプラットフォーム”におけるロードマップとして、取組内容を見える化した。
- 現時点では取組の列記となっており、それぞれの達成時期や取組間の関係性を更に具体化し、2024年頃に掲げている設定目標に向けた中間目標やマイルストーンを設定する必要がある。
- 新たなプラットフォーム形成については、プラットフォーム化の際にロードマップを作成する。
- 本ロードマップを利用戦略の付属資料として位置付け、利用戦略の見直しに合わせて改訂する。また、公開を前提とする。
- なお、別途策定予定である有人宇宙滞在技術研究開発計画については、策定してからロードマップの要否を検討する。(研究開発計画にロードマップが示されれば、利用戦略としてはロードマップを作成しない。)

新薬設計支援プラットフォーム ロードマップ

○目標

- 実験機会の倍増(4~6回へ)と実験サイクルの短縮(40%減)により、民間や国の戦略的研究の新薬設計に価値あるX線回折構造データを提供するプラットフォームとして定着させる。
- 水素原子を判別できる中性子回折向けの大型結晶の生成技術を新規に開発し、大強度陽子加速器施設「J-PARC」との連携を図る。

	2016	2017	2018	2019	2020	・・・	2024		
実験機会の倍増	→		年4~6回の実験機会の提供			→			
実験サイクルの短縮	→		実験サイクルを10ヵ月から6ヵ月程度に短縮			→			
必要となる実験技術や装置	→		4℃結晶化実験			→			
	→		新たな結晶化容器による実験						
	→		膜タンパク質結晶化技術の実証						
	→		中性子回折向け大型結晶化技術の開発					軌道上実証	
利用推進方策	→		産総研との取組み強化			→			
	→		国研や公的な創薬事業に対してニーズ調査					JAXA中心から産業主体に移行	
	→		国研や公的な創薬事業との連携						
	→		大手製薬企業、バイオベンチャー、化学系企業等へのプロモーション						

加齢研究支援プラットフォーム ロードマップ

○目標

- 軌道上人工重力負荷装置により同じ宇宙放射線量等の下で微小重力のみの影響を評価できる他国にない実験環境を活かして、ヒトの加齢に伴う生体変化の仕組みの解明や疾患対策等への貢献を目指して2020年までにプラットフォームとしての有効性を示す。
- ヒトへの還元を第一の目標と掲げ、科学研究としての条件統一やサンプル数確保、遺伝子・組織レベルの詳細な解析が可能な哺乳類のモデル生物(小動物)を用いた実験を中心に行うこととし、2018年までにマウスの飼育匹数を倍増させ、ラット等を用いた実験に対応する。

	2016	2017	2018	2019	2020	・・・	2024
実験匹数の増加			マウスの飼育匹数12匹から24匹に増加				
実験動物の多様化			ラット等を用いた実験へ対応				
必要となる実験技術や装置			人工重力装置の大型化				
			軌道上実証				
			イメージングシステム、解析技術など高度な実験技術の開発				
			細胞培養実験装置、顕微鏡等の開発済みの実験装置の活用・更新				
利用推進方策			重点研究課題公募テーマの選定				
			国の研究機関等との連携を模索				
			民間企業が参画しやすい制度や実験装置等の検討				

加齢研究支援プラットフォームとしての有効性を示す

船外ポート利用プラットフォーム ロードマップ

○目標

- 地球観測センサ等の将来の革新的な技術の実証や斬新かつチャレンジングな宇宙技術等を次々に実証し、我が国の将来宇宙技術開発に貢献する。

	2016	2017	2018	2019	2020	2024
必要となる実験 技術や装置							
		中型曝露実験アダプター—の量的及び質的な機能向上					
利用推進方策							
		有人宇宙技術実証利用					
		JAXA全社的な宇宙技術実証等の利用					
		民間等による船外利用					

将来宇宙技術開発へ
貢献

ポートフォリオの検討状況

- きぼう利用戦略初版の記載に基づき、“当面の4つのプラットフォーム”についてポートフォリオを作成する。宇宙実験の場合、投入する予算やクルータイムの量と成果の大きさが必ずしも比例せず、実験装置の仕様や実験機会等の制約があるため、予算やクルータイムのポートフォリオではなく、実験数・実験機会数などの利用に関するポートフォリオとする。
- ポートフォリオは、各取組への割当を利用戦略に記載する。
- 2024年までの産業自立化できる利用サービス事業の見込みを得るため、各ポートフォリオで有償利用に割り当てられた数値を基に各プラットフォームからの収入見込み額を試算する。利用見込みと収入見込み額から産業自立化割合の目標値を設定する。
- 新たなプラットフォーム形成については、プラットフォーム化の際にポートフォリオを作成する。

新薬設計支援プラットフォーム 利用ポートフォリオ

目標	取り組み	概要	ポートフォリオ
1 ① 国	戦略パートナーとなりうる国の研究機関等との連携【産総研等】	産総研と包括的な共同研究契約を締結。今後、更なる包括協力の拡大を狙う。	検討中
2 ② 民間	民間企業等による利用(民間利用促進コース) ※有償	民間企業、企業と連携のある大学・公的研究機関を対象に常時募集。タンパク質種類に上限あり。トライアルユース(無償、原則1回試用)のある有償利用制度。	
3 ④ 学術	定期公募(基盤研究利用コース)を実施 ※無償	大学・公的研究機関を対象にした定期公募を実施。タンパク質種類に制限無し。	

加齢研究支援プラットフォーム 利用ポートフォリオ

目標	取り組み	概要	ポートフォリオ
1 ① 国	重点研究課題公募を実施	フィジビリティスタディ公募を通じて、世界最先端の医療の実現や難病の克服に向けた研究開発に貢献する等、出口・ビジョンを見据えたテーマを採択。	検討中
	戦略パートナーとなりうる国の研究機関等との連携	連携先を模索する。	
2 ② 民間	民間企業等による利用(有償利用)	民間企業等へのヒアリングをもとに民間企業が参画しやすい制度や利用ニーズを踏まえた実験装置/実験系を検討する。	

超小型衛星放出プラットフォーム 利用ポートフォリオ

	目標	取り組み	概要	ポートフォリオ
1	⑤ 国際	国内大学等との戦略的パートナーシップ協定による拡大 ※有償契約	衛星開発支援と人材育成能力と組み合わせて、海外の顧客を獲得する。これにより、衛星打上げ手段を持たない国や国家的事業の受注を目指す。	検討中
2	⑤ 国際	政府間協力案件との積極的締結	国連協力(進行中)、外務省が進める外交的成果を持つ事業への利用機会を提供する。	
3	② 民間	民間企業による営業活動との連携	企業の営業活動の中に組み込み、パッケージ輸出を行う。	
4	② 民間	海外(特に欧州)の小型衛星サービス企業を通じた欧米受注 ※有償利用	目利き機能を持つ国内外の企業を代理店として指名し、海外からの受注を契約する。	
5	③ 技術	JAXA技術開発利用の活性化 ※無償利用	JAXA内の技術開発進展を目的とした利用。 意義価値は、有人部門と担当部門とで合意する。	
6	② 民間	単発の有償利用(年間公募)	年間通じて、国内からの応募を受け付ける。	

中型曝露実験アダプタ-SEEP 利用ポートフォリオ

	目標	取り組み	概要	ポートフォリオ
1	④ 技術	JAXA宇宙技術実証利用	JAXA有人宇宙技術の発展を目的とした利用	2ポート程度
			JAXA技術の発展を目的とした利用(有人宇宙技術以外) 特に、研究段階やプロジェクトの初期段階に「きぼう」で技術実証を行う利用を推進する。	1.5ポート程度
2	⑤ 国際	政府間協力に基づく利用	日本政府のミッションや日本政府等から外国政府や外国機関への協力案件としてJAXAに協力要請された案件で、JAXAが協力の機関決定をしたミッションを搭載する。	
3	② 民間	民間企業等による利用(有償利用)	センサ開発や画像提供等、民間企業等が投資対象としてその事業価値を認めた利用を受け付ける(国内対象)。	1ポート程度

きぼう利用の需要の高さを示す取組の検討状況

- これまで取り組んできたプロモーション活動を整理し、利用者からみてアクセスしやすいように体系化・見える化する。JAXAときぼう利用者・関係者のネットワークとして機能するように、きぼう利用の理解度・関心度により3階層に分けて活動する。
- **階層①: きぼう利用の理解増進・利用者啓発**
 - ✓ 過去のきぼう利用テーマ提案者(約1,700名)、プロモーション担当者が名刺交換した利用者、地上設備利用者、今後の利用シンポジウム・セミナーの参加者等にネットワークへの参加を呼び掛ける。
 - ✓ メルマガを年数回配信し、公開HPの利用関係のお知らせ・プレスリリース等のリンク先情報を提供する。
 - ✓ 公開HPにネットワークのページを開設し、メルマガ登録者数、きぼう利用を支援して下さる権威ある有識者名、きぼうを利用したことのある企業名等を掲載し、きぼう利用の需要の高さを示す。JAXA内で活用する目的で、メルマガ登録者アドレスのドメインから産学官の割合、企業であれば業種等の利用者情報を分析する。
- **階層②: プラットフォーム分科会の設置**
 - ✓ 各プラットフォームの分科会を設置し、利用セミナー・勉強会を開催する。宇宙実験の応募を具体的に考えている利用者に対しては個別コンサルティングを行い、応募に向けて支援する。
 - ✓ 分科会の運営にあたっては、きぼう利用関連の委員や宇宙実験代表研究者に分科会主査やサイエンスアドバイザーに就任いただく等のご協力を得たい。分科会会員としては、メルマガ登録者のうち、専門分野が該当している方には分科会登録を勧める。
- **階層③: 双方向性ネットワークとしての連携**
 - ✓ 将来的には、JAXAとの双方向性ネットワークとなるように働きかけ、これまで新規の実験装置・機器を開発する際に行っていたユーザ要求のヒアリングをプラットフォーム分科会会員に対して実施する。

きぼう利用の理解増進・利用者啓発

- ・年数回のメルマガ発行
- ・利用シンポジウムの開催
- ・公開HPにメルマガ登録数、きぼうを利用した企業名、名誉会員名(有識者)等を掲載する。

プラットフォーム分科会の設置

- ・各プラットフォームの分科会を設置し、利用セミナー・勉強会を開催し、知見を共有する。
- ・宇宙実験の応募を具体的に考えている利用者に対して応募に向けた支援を行う。

双方向性ネットワークとして連携

- ・宇宙実験の経験等の高い知見を有する利用者を対象にプラットフォーム、実験装置・機器に対するユーザ要求・意見をヒアリングする。
- ・将来はユーザからの提言をまとめていただく。