

# 成功基準(サクセスクライテリア)作成ガイドライン

2018年1月11日  
宇宙航空研究開発機構  
チーフエンジニア・オフィス

## 1. 本文書の目的

本資料は「JAXA 技術プロセスガイドライン一覧(BDB-08014)」の一部として、成功基準作成における指針となることを目的とする。

D

## 2. 用語の定義

### ① ミッション

機構が行うべき特定の計画・活動をいい、プロジェクトの終了時において、あるいは終了後の利用・研究等を経て、最終的に獲得すべき状態または成果を含む。

### ② アウトプット

開発されたシステムにより作り出された成果物。あるいは研究開発活動の結果、得られた規格原案、特許、プロトタイプ、技術などの成果物を指す。

### ③ アウトカム

プロジェクトが目指すべき最終的な目的であり、プロジェクトの活動自身及び成果物が、JAXA 内外のパートナーとの協力体制の下で、製品・サービスなどにより、対象とする分野に対し最終的にもたらされる効果・効用を指す。

### ④ パートナー

プロジェクトの協力相手、あるいはプロジェクト終了後のアウトカム実現事業の実施主体となる JAXA 内組織や、JAXA 外の機関、企業、団体等を指す。(JAXA 自らが事業の実施主体となる場合もある)

## 3. アウトカム目標の重要性

これまで、プロジェクトにおける目標の設定については、アウトプットに重点が置かれてきた。しかし、9章の参考文書に示す政府文書に示される通り、国立研究開発法人では、我が国における「研究開発成果の最大化」が第一目的とされるようになった。これを踏まえ、国や社会に対する効果を強く意識した成果が必要であるとの問題認識に則り、JAXA におけるプロジェクトのアウトカムに関する目標を、ミッション目標の一部として明確に設定することが求められている。なお、アウトカム目標を達成する行動主体(アウトプットの受け手となるパートナー)が JAXA ではない場合も多くあり、その場合アウトカム目標はパートナーと協力して実現していくことになる。これらの関係を図1に示す。アウトカム目標設定にあたっては、プロジェクト及び部門が、パートナー(候補も含む)の状況・施策を含めた

世の中の動向を把握することが必要である。その上で、パートナー独自の事業との組み合わせを考慮し、どのようなアウトプットであればパートナー(アウトプットの受け手、アウトカムの担い手)がアウトカムを創出できるのか検討する。その結果として、アウトカム目標から創出される価値あるいは解決すべき課題を共有し、アウトプット目標(あるいはミッション)にフィードバックをかけることが重要である。

なお、各部門等は、アウトカムの概念を入れることにより、個別のプロジェクト・事業が現状の仕組みでアウトカムを創出することができるかという観点で検討し、個別のプロジェクト・事業のみならず部門全体の計画に反映する必要がある。部門全体に反映するという事は、共通した目標を持つ複数のプロジェクトや定常組織をプログラムと位置付けて、プログラムによるアウトプットを組み合わせることにより、アウトカム実現を目指すことに相当する。その結果、見直すべきところは見直して、部門としてアウトカム創出に向けた事業形態に変えていくことが、アウトカム目標導入による重要な効果の一つとなる。

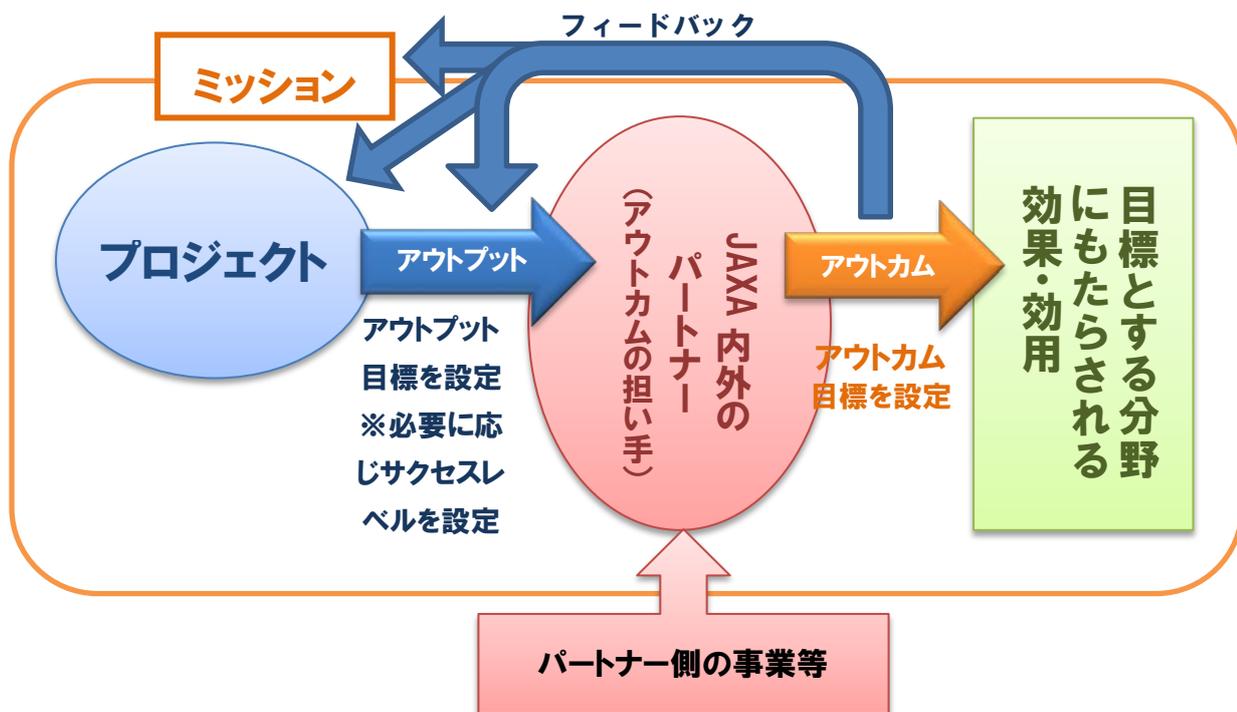


図1 プロジェクトから見たアウトプットとアウトカム

#### 4. 成功基準とは

成功基準(サクセスクライテリア)とは、ミッション目標に対する達成の度合いを計るための基準である。ここでいうミッション目標には、アウトプット目標とアウトカム目標が含まれる。ミッション目標には科学・利用・技術実証といった様々な種類が存在するが、いずれの場

合の成功基準も JAXA が国民に対して宣言するものである。

成功基準は機構として定めるものであるため、経営審査(プロジェクト準備審査及びプロジェクト移行審査)において経営的視点から審査される。ミッションを提案する者は、プロジェクトのライフサイクルの終わりまでやそれ以降を見通し、関係者との合意を得て総合プロジェクト的な視点から成功基準を作成し、MDR や SDR 等の部門審査を受けておく必要がある。成功基準は、予め定められた時期(例えば定常運用終了時など)にミッションの達成度合いを評価する際に参照される。また、ライフサイクルの途中における大きなシステム仕様の変更、あるいは不具合などが発生した際の判断のために参照される。

また、アウトカム実現は長期に渡ることもあることから、常に世の中の動向を把握し、ミッションの意義・価値の再点検に合わせて、アウトカム目標も、定期的にその意義・価値を点検することが必要である。その結果、必要に応じて目標や体制を見直すことがありうる。

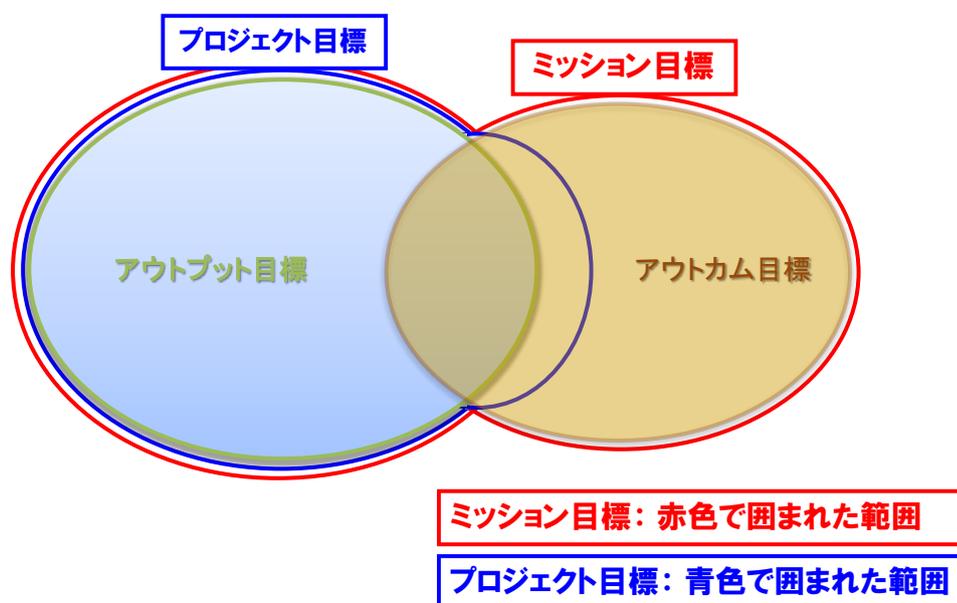


図2 ミッション目標とプロジェクト目標、アウトプット目標、アウトカム目標の関係図

## 5. 成功基準として記載すべき事項

### ① ミッション目標

アウトプットとアウトカムを含み、ミッション全体として何を実現するかという視点で目標を設定する。一つのプロジェクトに複数のミッションがある場合には優先順位づけを行った上でそれぞれに対応した設定をする。

## ② プロジェクト目標

プロジェクト目標は、プロジェクトが終了するまでに、期間を含めたプロジェクトのスコープの範囲内で実現すべき目標である。図2に記載しているように、アウトプット目標は、プロジェクト目標として必ず設定し実現することが求められる(MUST 条件)。一方で、アウトカム目標については、その一部あるいは全てをプロジェクトが担うプロジェクト目標として設定する場合もあるが、アウトカム目標の一部あるいは全てをプロジェクト外の組織やパートナーに任せる(すなわち、プロジェクトがアウトカム目標を担わない)場合もある。

## ③ アウトプット目標に対する指標

ミッション全体を俯瞰した上で、JAXA の責任で実現するアウトプットの成功可否を判断する指標を、可能な限り定量的に記載するとともに、その意味を明らかにする。また、このアウトプットは後述のアウトカムと紐付いている必要がある。

## ④ アウトカム目標に対する指標

アウトカム目標は、目標とする分野がどう変わるのかという概念的な姿を単に羅列するのではなく、その姿に変わるための仕組みをどう作るかということを根拠をもって定義することが必要である。その仕組みが定着することで、どのような分野においてどのような価値を生み出したのかが、アウトカムが実現されたか否かに関する指標となりうる。

## ⑤ 各指標に対する達成判断時期・実施主体(必要に応じ)・設定根拠(別文書可)

上述した 2 つの指標の達成判断時期をその理由とともに記載する。なお、後述のとおり、アウトカムの実現主体が JAXA でない場合も想定されることから、体制についても上述の検討と併せて検討しておくことが重要である。また、設定根拠について、指標に注記を加えていくと、煩雑になりやすいため、ミッション要求書等で整理する。

## 6. アウトカム目標設定にあたって

アウトカム目標に関し、プロジェクトの各段階で何をどのように行っていくか、以下に整理する。時系列は参考例であり、これに縛られるものではない。プロジェクトで以下の各項目について決定した内容をミッション要求書に整理し、アウトカム目標とする。

### 6.1. プロジェクトがアウトカムをもたらす分野の特定(概念検討時)

アウトカムとしてもたらされる効果・効用には、以下の分野で、プロジェクトの結果新たに生み出される価値や課題解決の内容が含まれる。(下記は、宇宙基本法第三条～第六条を参考とした)

- ① 国民生活の向上等(国民生活の向上、安全で安心して暮らせる社会の形成、人間の生存及び生活に対する脅威の除去、国際社会の平和・安全の

確保、我が国の安全保障への貢献)

- ② 産業の振興
- ③ 人類の宇宙への夢の実現と人類社会の発展
- ④ 国際協力等の推進(我が国の国際社会における役割の積極的遂行、国際社会における我が国の利益の増進)

概念検討段階においては、この分類を参考として、プロジェクトの出口戦略としてどのような分野においてアウトカムを生み出すのか、またどのような体制でそれを実現するのかを最初に特定する必要がある。さらに、この段階でパートナー候補となりうる機関等の状況・施策を含めた世の中の動向を十分に把握することが重要である。

## 6.2. アウトカム目標の具体化(概念検討～ミッション定義まで)

基本的には、6.1 項で特定した分野で期待するアウトカムに対して JAXA がどのような方向性を目指し、寄与・貢献していくべきかという観点から、具体的かつ検証可能なアウトカム目標を設定する。宇宙分野以外の人でもその価値・意義がすぐにわかることが、良いアウトカム目標と言える。

JAXA が行うプロジェクトは多様であり、その性格等に応じて様々なアウトカムがあり得る。各部門等(プロジェクト・事業)において、JAXA 外パートナーが必要な場合にはプロジェクト成果(アウトプット)をどのようにパートナーに引き渡し、アウトカム目標の実現までにどのような責任・役割分担で、新たな価値や課題解決の状況を生み出していかを具体的な仕組みとして検討し、示す。

その際、パートナーや分野の状況を反映し、パートナーの事業等と組み合わせることにより、パートナーがアウトカム創出を担うことが出来るよう、アウトプット目標やプロジェクト計画に反映する。そして、パートナー候補を考慮した上で、その仕組みの実現方法とその実現前後の状態比較を記載することで、アウトカム目標を補完する。(前後比較の記述例を添付 1 に示す)

表 1 にアウトカム目標について、設定の視点と具体例を示すとともに、6.1 項で示した分類をさらに細分化したアウトカム項目と、過去プロジェクト成果を通して実現できたと推定される具体的なアウトカムを記述した。なお、アウトカムはこの分類から選択するのではなく、自らのミッションに合ったアウトカムを検討しなければならない。

添付 2 付表 1 は産業技術総合研究所が公開しているアウトカム事例調査から引用したアウトカムの分類例である。表 1 の細分化した分類を考えるにあたっての参考資料としたもので、JAXA にとってのアウトカムを定義しているものではない。

付表 2 は、内閣府総合科学技術会議(当時)にて提示された資料から引用した、米国エネルギー省のプログラムにおけるアウトプット及びアウトカム目標であり、目標設定の一

例として掲載した。アウトプット目標を極力定量化している一方で、アウトカム目標は定性的表現を許容していること、アウトカム目標では実現される状態を示していることが特徴である。

### 6.3. アウトカム目標達成の行動主体(パートナー)の決定(プロジェクト移行まで)

パートナーを選定し、ミッション検討の初期段階からアウトカム目標を含むミッション目標を共有して、その目標、範囲及び対象とする期間をパートナーとすり合わせておくことが重要である。さらに、プロジェクト移行時までにパートナー、またはその候補の役割等を決定すること(例えばパートナーが企業であれば、契約書、レター等を取り交わしたり、機関同士で協定を結ぶなど様々な形態がありうる)が望ましく、こうすることでアウトカムの実現性を高くすることができる。

パートナーには、プロジェクトに依存した幅広い可能性があり、JAXA 内の定常組織や JAXA 外の民間事業者の他、データのユーザや学術コミュニティに相当する場合もある。あるいは、科学衛星に見られるように、プロジェクトの中にパートナーの一部を取り込んでいて、アウトカムが要求になっているようなケースもある。アウトカムを実現するパートナーについて、各プロジェクトの特質に応じて定義し、パートナーとの協力体制をどのように構築していくかという進め方も含めて明確にする。

また、プロジェクトの開発する技術の先端性が非常に高く市場が存在しない場合や、プロジェクト移行時点でパートナーを決定するまでに至らない場合などは、プロジェクト移行時点で、パートナーを探す道筋を含めた、プロジェクト期間中の行動計画を明確にする。

原則として、パートナーの決定を含むアウトカム目標は、上述したようにプロジェクト準備審査時に宣言し、プロジェクト移行時までに決定しておく必要がある。但し、プロジェクト移行後においても、パートナー自身やパートナーとの役割・責任分担等が変更になることが有り得る。それに伴い、アウトカム目標の変更が必要になる場合もある。その場合、計画変更審査を受審することが必要となる。上記は、プロジェクトとして計画した範囲内でのパートナーの決定、最低限のアウトカム創出について述べているが、アウトカムについては、さらに、これまで無かったような新たなパートナーを開拓し、予期できなかったアウトカムを創出したり、アウトカムを拡大することが推奨される。この観点で、ミッションが優れていれば、アウトカムは時間とともに拡大されることに留意すること。

D

### 6.4. パートナーとの進捗相互確認

主要なマイルストーン(プロジェクト期間中はパートナーとの定期連絡会及び各審査会のタイミング等、終了後は定期連絡会等)で、パートナーとも調整し、進捗状況が整合して

D

いるか(当初設定したアウトカムまでの道筋にずれがないか、目指すべきアウトカム自身が陳腐化していないか等)を相互に確認する。

また、国際競争力維持の観点から、同様の研究開発を行っている海外研究機関との共同研究や海外機関・企業との情報交換、国際会議での情報収集を通じて、国際的な技術開発における先導性、将来の技術協力、技術取引の可能性を把握するようにする。

#### 6.5. アウトカム目標の中間評価(プロジェクト終了時点)

プロジェクト終了時点では、まずアウトプットに関するサクセスクリテリアに基づいて、アウトプット目標の達成度合いが判断される。さらに、プロジェクト終了がいつになるかにも依存するが、短期的なアウトカム目標の達成についても判断が可能な場合は判断する。

中長期的なアウトカム目標に関しては、これまでの成果に基づいた今後の見通しなどを、パートナーとよく調整を行った上で、経営層の確認を受ける。また、必要に応じ、その結果を進行中あるいは計画しているプロジェクト・事業に対し、フィードバックを行う。

#### 6.6. アウトカム目標の評価及び部門計画へのフィードバック(プロジェクト終了後)

長期的なアウトカム目標のモニタリングや事後評価については、アウトプットを出してから10数年かかることも想定されるが、アウトカムを実現する主体が JAXA であるかどうかに関わらず、プロジェクトが置かれた部門等の長はアウトカム実現をフォローする義務を負う。このフォローとは、アウトカム目標の達成度合をパートナー等の協力を得て定期的に追跡調査し、その度合を JAXA として分析を行い、アウトカム目標の進捗状況に応じて JAXA として実施可能なサポートを行うことを指す。また、その追跡調査の結果については、各部門等にて自己評価を行うこと。その際、外部の有識者による外部評価を実施し、評価の客観性を確保すること。また、アウトカム目標を達成できなかった場合やアウトカム目標達成に大きな障害が生じた場合には、どこに問題があり、今後どのように改善すべきかについて、フィードバックをかけられるように、十分に議論、評価すること。その上で各部門が評価結果を理事会議等の場で経営層へ報告する。なお、経営層への報告は、プロジェクトの特質に応じて、アウトカムに見合った成果創出時期(例えば、短期/中期/長期のアウトカム創出のタイミング 等)にて実施する。また報告のタイミングは、プロジェクト計画立案時に宣言すること。これらの追跡調査及び評価結果を基に、JAXA として強化すべき事項があれば、定常組織等に対して必要な措置を実施する。また、進行中あるいは計画しているプロジェクト・事業に対して、得られた Lessons Learned 等のフィードバックをかけることにより、より高い価値・効用を生み出すことを目指す。

D

## 6.7. アウトカムの時間的観点

アウトカム目標は、サクセスレベルを設定せず、アウトカムに見合った成果創出時期(例えば、短期、中期及び長期に分類)を設定し、目標設定時に可能な範囲で、あるいは必要な時期について定義する。その際、アウトカム目標はアウトプット目標(フルサクセス以上)との関連性がしっかりと紐づいていなければいけない。なお、時間的な概念は目安として以下を例としている。ただし、プロジェクトの特質に応じて定義することが可能である。

- <短期> アウトプットを出してから概ね 5 年以内
- <中期> アウトプットを出してから概ね 5～10 年以内
- <長期> アウトプットを出してから概ね 10 年後～

## 7. アウトプット目標設定にあたって

プロジェクトのアウトプット(成果物)に対する目標としては、2章の定義のとおり、アウトカムに紐付いている必要があるが、基本的にはミッション目標を満足するシステム開発と成果物の観点から目指す技術仕様や性能等を定量的に設定する。さらに、定量的な目標設定に対しては、なぜその数字になったのか、その数字が持つ意味は何なのかといった根拠をベンチマーキング等により明確にする。

パートナーとプロジェクトが一体化するような場合、プロジェクトが直接アウトカムを創出することも想定される。プロジェクトが直接アウトカム創出に責任を持てるのであれば、アウトプット目標とアウトカム目標を一体化して設定する。

なお、アウトプット目標のサクセスクラITERIAとしては、フルサクセスの設定が基本であるが、必要に応じてミニマムサクセス、エクストラサクセスも設定することができる。サクセスレベルの目安は以下の通りである。

### ① フルサクセス【必須】

予定していた要求を満たし、計画通りの成果を得ること。

### ② ミニマムサクセス【任意】

挑戦的なミッション目標を設定するため、独立した複数ミッション機器を搭載する場合等では、その一部の機能喪失が生じた場合でもクリアできる最低限の目標として設定することができる。なお、過剰に保守的な目標にならないよう注意が必要である。

③ エクストラサクセス【任意】

フルサクセスを達成した上で、さらにそれを上回る成果を得ること。ただし、単に目標を設定するだけでなく、上回る成果を得るために克服すべき課題とその対策を明らかにする必要がある。

表 1 アウトカムの分類と実例

No.	社会への効果・効用 (注 1)	アウトカム項目(注 2)	過去のプロジェクトが実現したと推定されるアウトカム(注 3)
1	国民生活の向上等	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 生活利便性の向上</li> <li>② 防災行政の高度化・即応性向上</li> <li>③ 安全保障分野の宇宙利用拡大</li> <li>④ 全人类的エネルギー・環境問題への対応</li> <li>⑤ デブリの発生抑制・削減</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・気象衛星による天気予報の精度向上に基づく防災・減災効果(ひまわり)</li> <li>・海水監視による海難防止(事故率の減少)(だいち)</li> <li>・消防庁による防災ヘリ救助能力の向上に基づく減災効果(DREAMS)</li> <li>・温室効果ガス全球データの行政利用による適切な施策立案(いぶき)</li> <li>・GPS を用いた民生用カーナビの普及による運転の負荷軽減と時間節約</li> <li>・GPS を利用した測定の導入による効率化と作業時間短縮</li> </ul>
2	産業の振興	<ul style="list-style-type: none"> <li>⑥ 市場創出・拡大への寄与</li> <li>⑦ 経済的インパクト(売上高・利益の増加、生産誘発効果、雇用創出・促進効果等)</li> <li>⑧ 産業構造転換・活性化の促進(企業の参入・創出・退出)</li> <li>⑨ 技術の派生・民生への応用</li> <li>⑩ 産業・技術の国際競争力向上</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・GPS 補完データ利用カーナビ等の販売による市場拡大・活性化(みちびき)</li> <li>・標準衛星プラットフォームによる海外市場の開拓(こだま、きく8号)</li> <li>・H2A ロケットによる海外商業衛星の打上げ(H2A)</li> <li>・GPS を用いた民生用カーナビの普及による市場創出</li> </ul>
3	人類社会の発展	<ul style="list-style-type: none"> <li>⑪ 知的資産の蓄積</li> <li>⑫ 研究開発の継続・派生</li> <li>⑬ 先端技術の開発による学問の発展・学位取得・研究者の増加</li> <li>⑭ 人類活動領域の拡大</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・すだれコリメータによる X 線バースト天体の発見を基とする X 線天文学の発展(はくちょう～X 線天文衛星)</li> <li>・世界初の小惑星タッチダウン・サンプルリターンに端を発する世界的な探査計画の活発化(はやぶさ)</li> <li>・低軌道における継続的な有人活動による人類活動領域の拡大(ISS/きぼう)</li> </ul>
4	国際協力等の推進	<ul style="list-style-type: none"> <li>⑮ 地球規模の課題取組</li> <li>⑯ 宇宙外交の推進による国際的地位の向上</li> <li>⑰ 国際標準の創設・寄与</li> <li>⑱ 国際社会における我が国の利益の増進</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・レーダ観測によるアマゾンの違法森林伐採摘発による森林保全(だいち)</li> <li>・ISS への物資補給の主要手段としての国際貢献による日本の地位向上(こうのとり)</li> </ul>

注 1: 本項目は宇宙基本法第三条～第六条を参考とした。

注 2: 上記の表のうち「アウトカム項目」の内容については、「産業技術総合研究所におけるアウトカム事例調査(1)」(添付 2 付表 1)を参考とした。

注 3: GPS のように多くの分野においてアウトカムをもたらす衛星システムも考えられる。

## 8. 成功基準を作成する上での留意点

成功基準を作成する上での留意点を以下に示す。なお、表 2 にひな形を示す。

- ① 成功基準は、宇宙開発利用部会/宇宙政策委員会に報告を行うことを考慮する。
  - 開発費用が概ね 200 億円を越えるプロジェクトの場合、宇宙開発利用部会報告の対象となる。
  - 部会等における報告は、国民への宣言と等価であるとの認識を持つ。
  - 宇宙基本計画工程表の成果目標等に示される政府側の考えも踏まえる。
- ② 成功基準の制定及び改訂は、チーフエンジニア室長通達第 29-1 号「プロジェクトマネジメント実施要領」に準じた手続きで実施する。改訂にあたっては、国民への宣言を変更することに相当するという認識を持った上でステークホルダの承認を得る必要がある。
- ③ プロジェクト準備審査時の成功基準と、プロジェクト移行審査時の成功基準は、扱う範囲や基準の主旨は変わらないが後者の方が詳細化することができる(図 2 参照)。なお、宇宙開発利用部会への報告は、基本的にプロジェクト移行審査後に行うが、文部科学省から報告指示がある場合や JAXA が積極的に報告しておきたい場合等、重要性に応じて、プロジェクト移行審査の前段階において報告する場合がある。
- ④ プロジェクトが意図した範囲の外で、もたらされた効果・効用は「インパクト」と位置付けられるが、インパクトについては事前に想定できないことが前提であるから、事後評価のみを行い、目標の設定は行わない。

D

D

D

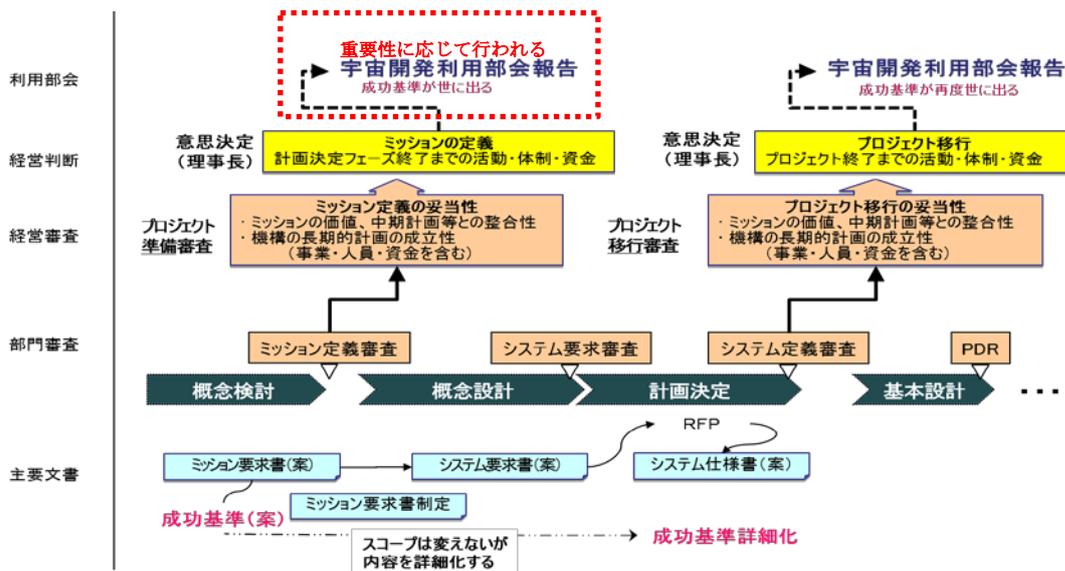


図2 成功基準及び関連する審査の関係

## 表 2 成功基準の雛形

成功基準 ミッション目標	アウトプット目標(注 3) (ミニマム/フル/エクストラ)	
① .....  注 1	.....  達成判断時期: (実施主体):注 2	アウトカム目標として、ミッション毎に以下を整理 (1)目標とする分野 (2)アウトカム目標(必要に応じ、短期/中期/長期に分類) (3)アウトカム目標を実現する仕組み(Before/After) (4)実施主体、パートナー及び役割分担 (5)相互の進捗確認 (6)評価時期
② .....  注 1	.....  達成判断時期: (実施主体):	
③ .....  注 1	.....  達成判断時期: (実施主体):	

注 1: 各個に独立したミッション目標を優先順に並べて書く。なお、必ずしも複数に分ける必要はない。(複数の場合、独立性や相互関係を明確にする)

注 2: 実施主体が JAXA の場合は特に記載しなくてもよい

注 3: 定量的な基準を設けたその根拠を示しておく(別文書可)

### 9. 参考文書

- (1) 「国の研究開発評価に関する大綱的指針」(平成 28 年 12 月 21 日内閣総理大臣決定)
- (2) 「文部科学省における研究及び開発に関する評価指針」(平成 29 年 4 月 1 日文部科学大臣決定)
- (3) 「研究開発の事務及び事業に関する事項に係る評価等の指針の案～研究開発成果の最大化に向けた国立研究開発法人の中長期目標の策定及び評価に関する指針～」(平成 26 年 7 月 17 日総合科学技術・イノベーション会議決定)
- (4) 「独立行政法人の目標の策定に関する指針」(平成 26 年 9 月 2 日総務大臣決定 平成 27 年 5 月 25 日改定)

### 10. 添付資料

添付 1: Before/After の記載例

添付 2: アウトカム及びその目標を検討する上での参考資料

以上

Before/After の記載例

以下では、Before/After の記載の仕方を例に挙げる。

(1)先進光学衛星の成功基準補足資料(抜粋)

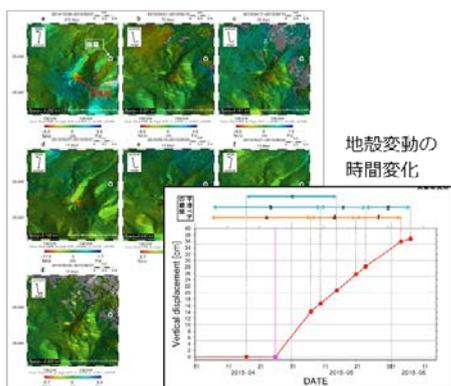
項目	Before(だいち)	After(先進光学衛星)
<p>防災・災害対策等を含む広義の安全保障</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・分解能 2.5m では <u>片側二車線(11m 程度)</u>までの道路の通行可否が識別可能</li> <li>・このため、「緊急輸送道路」の一部しか車両の通行可否が判読できない</li> <li>・「だいち」では災害対応における衛星画像の有効性は示せたものの、活動計画への貢献は限定的</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>・分解能 0.8m では <u>片側一車線(5.5m 程度)</u>までの道路の通行可否が識別可能</li> <li>・このため、「緊急輸送道路」の全区間について車両の通行可否が判読可能</li> <li>・自衛隊等が行う救援部隊の派遣計画立案や道路復旧計画立案に貢献が可能</li> </ul> 

## (2)火山監視(仮想ミッション)

### Before

ALOS-2では、火山噴火予知連の要請に応じ、地上の観測網から検知された異常情報からその火山を集中監視し、それからの変化を観測して噴火予知に貢献してきた（その際、観測幅に限界があるため、他の火山の観測は中止されてしまう）。

ALOS-2による箱根山の観測事例  
自治体による立入規制判断に利用された。



気象研究所による結果（他関係機関も同様の解析結果を提示）  
第132回火山噴火予知連絡会資料（2015年6月15日）  
<http://www.data.jma.go.jp/svd/vois/data/tokyo/STOCK/kaisetsu/CCPVE/CCPVE08.html>



### After（最終目標）

毎日、日本の全ての火山の観測を行い、異常の兆候を衛星で検知する、気象庁等による迅速な噴火予知が可能となり、また、一部の火山だけに集中するのではなく、活発化している複数の火山を同時に監視できるようになる。それにより、予知連や自治体による立入規制判断などの予防対策を高度化することができる。

\* 衛星観測は、面を網羅的に観測できる・噴火による火砕流等で壊れることがない・地上では立ち入れないような危険な場所を観測できる等、地上測器網とは異なる特徴がある。

\* レゾリューション（SAR）は、噴煙を透過して地表を見ることができる・森林でも干渉による変位観測ができる等、火山観測に最適な特徴を持つ。

## (3)インフラ変位モニタ(ALOS/ALOS-2 データ活用)

高度経済成長期に建設された国内社会インフラが老朽化しており、モニタリング需要の大幅な拡大と人員不足によりインフラ維持管理が困難になると考えられている。

干渉 SAR 技術を用いた土木インフラ変位モニタ技術を実証し、土木管理事業における有効性を示すとともに、行政が実施する土木管理事業において、本技術が利用できる状態にする。

### 【 従前 】

人力・徒歩による目視点検。

- 長大な河川堤防（一級河川：13,989km）、広大な港湾施設（国内994箇所）などを経年的かつ広範囲にわたり変状把握することは困難。
- 加えて、徒歩による目視点検は調査者の主観に頼る部分が多く、調査者の経験・能力に依存。



### 【 期待される効果 】

ALOS-2データによる差分干渉解析により、安定したcm級の精度で形状変化を広域かつ面的に捉え、危険箇所を抽出し、UAV等による詳細点検監視システムを構築。

⇒ 人力による点検に比して、低コスト化/省力化/安全・信頼性の向上を実現。



改善提案

(4)次世代静粛ロケットと衛星のパッケージ販売(仮想ミッション)

ミッション目標	アウトプット目標	アウトカム目標	
		Before	After
(1) ロケットの機械的環境条件の大幅緩和 (2) 衛星開発の大幅なコストダウン及びスケジュール短縮による国際競争力の向上及び産業振興	(1) ロケットの環境条件 打上げ時の音響環境及び振動環境並びに分離時の衝撃環境を航空機輸送時並みに低減する。 ・加速度加重 ・機軸方向:OG 以下 ・機軸直交方向:OG 以下 ・正弦波振動 ・機軸方向:OG 以下 ・機軸直交方向:OG 以下 ・音響:OdB 以下 ・衝撃:OG 以下  (2)上記静粛ロケットに対応した衛星設計基準の確立 衛星開発時の音響、振動、衝撃設計/試験等を不要とする。(設計標準等への反映)	a) 従来のロケットでは、打上げ時及び分離時の機械的環境条件に耐えるため、衛星にて強固な構造設計及びそのための試験が必要であった。	a) 【短期】左記アウトプットを実現することにより、衛星コストを○%、開発スケジュールを○%削減し、ロケット及び衛星の国際競争力を得る。
		b) 衛星のミッションにもよるが、上記に要するコスト・期間は、大きいもので全体の○%を占めていた。	b) 【中期】従来に比べて、大幅なコスト・期間を短縮した衛星をロケットとパッケージで諸外国(特に宇宙新興国)から受注する。 c) 【長期】宇宙分野市場における日本のロケット及び衛星のシェアを○%拡大し、宇宙産業の振興に寄与する。

※ 上表では、アウトカム目標全体に Before/After を分けて記述しているが、あくまで仕組みの見せ方の一部であり、アウトカム目標の全てを上表で表している訳ではないことに留意すること。

D

## アウトカム及びその目標を検討する上での参考資料

付表 1「産業技術総合研究所におけるアウトカム事例調査(1)」におけるアウトカムの分類・整理

アウトカム(大項目)	アウトカム項目(小項目)
(1) 技術波及効果 ① 実用化(直接・間接)への進展具合 ② 研究成果からの技術的な広がり具合 ③ 国際競争力への影響	1.1 実用化製品、1.2 実用化期待、1.3 インパクトのある技術、1.4 外国特許取得、1.5 基本特許 2.1 派生技術、2.2 技術他分野派生、2.3 技術利用研究組織、2.4 技術の産業界・学会への広がり、2.5 促進効果 3.1 レベル向上、3.2 外国との技術取引、3.3 海外での特許出願動向、3.4 国際標準決定、3.5 国際標準リーダーシップ、3.6 外国との技術提携、3.7 海外の技術政策、3.8 技術力(Σ論文・発明数×引用率)
(2) 研究開発力向上効果 ① 知的ストック(人材・ノウハウ・技術基盤)の蓄積具合 ② 研究開発インフラの整備具合 ③ 知的ストックが成果を生み出す期待度の高まり	1.1 研究開発継続、1.2 派生技術研究、1.3 新たな成果の可能性 2.1 研究交流基盤、2.2 協力・競争関係、2.3 経済性向上、2.4 組織再編、2.5 予算規模増減、2.6 特許戦略、2.8 技術戦略 3.1 第一人者、3.2 学位取得、3.3 研究者の企業内評価、3.4 研究者交流、3.5 研究者増員、3.6 研究機関の外部の評価
(3) 経済効果 ① 市場創出への寄与 ② 経済的インパクト(生産誘発効果、雇用創出効果等) ③ 産業構造転換・活性化の促進(企業の参入・創出・退出)	1. 市場創出・拡大(直接的・間接的) 2.1 売上げ・利益、2.2 雇用促進 3.1 雇用増加、3.2 産業勃興・撤退、3.3 生産性・経済性向上、3.4 生産誘発額、3.5 増収増加効果、3.6 価格・コスト低減効果、3.7 産業競争力強化指標(国際シェア等)、3.8 当該分野への新規企業参入数、3.9 貿易促進、3.10 資源探査
(4) 国民生活・社会レベルの向上効果 ① 生活の質への影響 ② エネルギー・環境問題への影響 ③ 規格化への影響	1. エネルギー問題 2. 環境問題 3. 情報化社会 4.1 生活利便性、4.2 安全性、4.3 福祉、4.4 生活日単位当たりの便益の増加、4.5 省エネルギー・環境保全の改善効果、4.6 社会ニーズ評価項目への貢献度、4.7 社会的公正
(5) 政策へのフィードバック効果 ① 後継プロジェクトへの影響 ② 産業戦略等への影響	1. プロジェクトテーマ設定・体制構築 2. 産業戦略
(6) 特に国際貢献	開発途上国援助、災害対応、国際標準

付表 2 米国・エネルギー省エネルギー効率・再生可能エネルギー局(DOE-EERE)  
風力エネルギープログラム(Wind Energy Program 2007-2012)の例

プロジェクト	大規模風力タービン技術	分散型風力発電技術	送電及びシステム統合	技術の受け入れ	
アウトプット目標	<ul style="list-style-type: none"> <li>・風況クラス 4 における地上ベースアプリケーション向け新部品、コンセプト及び風力発電システム</li> <li>・企業を支援する基礎的研究ツール</li> <li>・2012 年までに風況クラス 4 でのエネルギーコスト 3.6 セント/kWh</li> <li>・洋上風力エネルギー市場及び技術的課題に対する理解の改善</li> <li>・2014 年までに浅海での風況クラス 6 でのエネルギーコスト 5 セント/kWh</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・米国市場内に導入の分散型風力タービンを 2015 年までに 2007 年の 5 倍増しに</li> <li>・100kW 未満のアプリケーション向けの新部品、コンセプト、及び風力システム</li> <li>・中規模市場アプリケーションをサポートするための風力タービンの開発</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・市場ルール、相互接続の影響、運用戦略、及びシステム計画の主要領域において不利なく競争できる風力システムの能力</li> <li>・風力開発を促進するための新しい送電システムの開発</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・風力業界の成長を支える成熟市場を 30 州に持つ</li> <li>・広く利用可能な技術サポート及び訪問型サポート・大型風力タービンと小型風力タービンの統合における障壁の削減</li> </ul>	
アウトカム目標	短期的成果 2007-2010	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コスト効率の向上により、資源の多い地域及び少ない地域での風力エネルギー使用を加速</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・住宅用風力タービン(1-2 kW)の使用、及び商用/地域用アプリケーション(100 kW 以上)の市場投入</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・新たなグリッド運用及びルール策定プロセスの国内ニーズを定義する際に風力が関与する</li> <li>・低コストの風力エネルギーを都市部の給電所に送電するための新しい送電線を 3 本発表</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・30 州が、風力エネルギー開発市場の活性化を促進できるレベルの国民意識と政策環境を達成する</li> </ul>
	中期的成果 2010-2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>・技術の成熟に伴い、金銭的インセンティブなしで低コスト電力源としての風力エネルギーの使用が広まる</li> <li>・浅海技術の商用開発・中間的な水深向けの商用風力タービン技術の開発と、洋上サイトでの実証</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・あらゆる規模の風力エネルギーの分散使用が可能になり、技術導入の大きなチャンスとなる。また、エンドユーザーが、使用数の増加のために風力を受け入れる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・電力事業者と開発業者が、統合における障壁を明確に理解する。また、その対処法を知る</li> <li>・風力技術の利用拡大を可能にする送電量強化の実施</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・農村部で風力技術を住民が受け入れ、地域経済を支える</li> <li>・6-8 の地域風力協同組織が出現し、十分に大量の風力エネルギーを地域で運用しているシステムの計画・統合に向けて機能する</li> </ul>
	長期的成果 及び問題解決 2020 年以降	<ul style="list-style-type: none"> <li>・風力発電の割合が 10%を超え、国内の主要エネルギー源であることを確認する</li> <li>・深海洋上アプリケーションで使用するための風力タービン技術が、経済的であることが証明され、沿岸部を持つ州にとっての新たな電力源となる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・新たなアプリケーション向けの風力タービンが入手できるようになり、水素製造や水供給などの特殊使用のためのものとして受け入れられる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・風力がグリッドへの高い浸透レベルを達成し、米国のエネルギーポートフォリオの一部として全国的に受け入れられる</li> <li>・全国的な送電インフラにより風力の浸透レベルが高まる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・全国的に認識されるとともに受け入れられ、それ以上の共同の取り組みが必要なくなる</li> </ul>

※「国の研究開発評価に関する大綱的指針」解説書(平成 25 年 7 月 4 日、総合科学技術会議評価専門調査会配布資料)より引用