



宇宙機（人工衛星・探査機）設計標準

平成 25 年 3 月 29 日 A 改訂

宇宙航空研究開発機構

免責条項

ここに含まれる情報は、一般的な情報提供のみを目的としています。JAXA は、かかる情報の正確性、有用性又は適時性を含め、明示又は黙示に何ら保証するものではありません。また、JAXA は、かかる情報の利用に関連する損害について、何ら責任を負いません。

Disclaimer

The information contained herein is for general informational purposes only. JAXA makes no warranty, express or implied, including as to the accuracy, usefulness or timeliness of any information herein. JAXA will not be liable for any losses relating to the use of the information.

発行

〒305-8505 茨城県つくば市千現 2-1-1

宇宙航空研究開発機構 安全・信頼性推進部

JAXA (Japan Aerospace Exploration Agency)

目 次

1	適用範囲	1
2	関連文書	1
2.1	準拠文書	1
3	定義及び略語	1
4	宇宙機のライフサイクルと設計標準の関係	3
5	設計標準の意義と構成	4
6	設計標準の適用について	5

1 適用範囲

この宇宙機（人工衛星、探査機）設計標準は一義的には宇宙航空研究開発機構(JAXA)が人工衛星や宇宙探査機を設計・開発するに当たり、必要な技術情報を提供することを目的とする。宇宙機プログラムの設計・開発に関する技術情報は一般的に開発する機関や企業に依存しない点が多いことから、JAXA のみならず、他の機関や企業においても設計・開発される宇宙機プログラムに対して適用されることを期待して作成してある。

この標準は、JAXA が開発する宇宙機システムのミッションの目的、要求及び仕様の制定並びにシステムの設計、製品定義、製作、検証、運用及び終焉処置などについて言及している。これらの活動は、JAXA 自身のみならず JAXA との共同研究機関や JAXA との契約に基づき活動する企業に跨るので、JAXA が行うシステムズエンジニアリング、安全及びミッション保証等の活動と適切に整合していることが肝要である。

この標準は、JAXA（旧 NASDA、ISAS 及び NAL）が過去の宇宙機開発で経験し、蓄積した事例・データや研究成果に基づく技術情報を基盤に作成するとともに、国際標準化機構(ISO)が進めている宇宙規格と極力整合することを意図している。

2 関連文書

2.1 準拠文書

- (1) 安全・信頼性管理部長通達第 16-1 号 共通技術文書の管理実施要領

3 定義及び略語

- (1) 宇宙機 Spacecraft
無人の人工衛星及び宇宙探査機の総称をいう。
- (2) 設計標準 Design Standard
宇宙機の設計に関わる標準的な技術情報を示した文書で、過去の経験、研究、分析、評価等の結果として集約された現時点でのもっとも合理的な技術情報を提供するものである。
- (3) ミッション Mission
宇宙機を打ち上げる目的をいう。
- (4) システム System
規定されたミッションを達成するためのハードウェア及びソフトウェアの集合体をいう。更に人間の要素を含める場合もある。
- (5) サブシステム Subsystem
システムを構成する要素であって、一定の規定された機能・性能を発揮できるハードウェア及びソフトウェアの集合体をいう。
- (6) コンポーネント Component
システム、またはサブシステムを構成する要素であって、いくつかの部品、デバイス及び構造体が組み合わされ、一定の機能を有するもの。
- (7) 部品 Part
1 個又は数個を結合したもので、通常、破壊することなく分解することができないものをいう。

- (8) ミッション保証 Mission Assurance
宇宙機のミッションの達成を確実にするために宇宙機の開発・運用を通して行われる経営活動をいう。
- (9) 信頼性 Reliability
システムが宇宙環境下で当初設定されたミッション期間中にミッションを達成することができる性質をいう。
- (10) 安全性 Safety
宇宙機及びその構成要素が開発時及び打ち上げ・運用時において人に損害を与えない性質をいう。
- (11) システムズエンジニアリング Systems Engineering
宇宙機のミッションを定義し、打ち上げ時期や開発費用等の制約の下で、ミッションを達成できる宇宙機システムを定義し、開発を進めてゆく一連の技術的な方法論及び活動をいう。
- (12) プログラム Program
ある特定の目的・使命を達成するための体系だった活動計画の全体及びプロジェクトの集合体をいう。
- (13) プロジェクト Project
ミッションを達成する手段として設定され、特定の資源と時間のもと時限的組織により実施する有期的活動をいう。
- (14) 設計審査 Design Review
設計作業及び試験等による評価の適切な時期に公式に実施される審査をいい、設計が要求事項を適切に満足していることを確認し、次の段階への移行を確認することをいう。
- (15) 開発仕様書 Development Specification
設計段階の始めに設定され、品目の設計・製作・試験・評価に対する要求を記述する。
- (16) 終焉処理 Termination
宇宙機の運用終了に伴い必要に応じ廃棄、回収等の処置を行うことをいう。

4 宇宙機のライフサイクルと設計標準の関係

宇宙機のライフサイクルはミッションの定義に始まり、それを実現するために必要な宇宙機を設計し、製作・試験、打上を経て、地球大気圏外での運用、運用終了後に行われる終焉処置に終わる。

設計は、定義されたミッション要求を分析し、打上時期や開発経費などの制約条件の下でミッションの達成を可能とする宇宙機システム及び宇宙機を構成するサブシステム、コンポーネントと言った様々な要素の物理的及び機能的な特性を決定する活動である。設計標準は、これらの活動の中でもシステムの定義及びその構成要素であるサブシステム、コンポーネントなどの設計にて活用されることを狙いとしている。その際には、設計に続く製作・試験、運用といった活動やミッションの達成、安全・信頼性の確保及びミッション保証を十分に考慮しつつ設計活動を行うことが肝要である。

5 設計標準の意義と構成

設計標準は定義にある通り、設計に関わる標準的な技術情報を示した文書で、過去の経験、研究、分析、評価等の結果として集約された現時点での最も合理的な技術情報を提供するものである、言い換えれば、単なる文書の体系ではなく情報を収集・分析し、必要に応じて試験・評価を行い、常にフィードバックをかける仕組みと言える。従って、個々のプロジェクトでの経験、開発、調査、評価及び修得した成果は設計標準に反映される仕組みになっていることが重要である。

設計標準は、過去の経験や研究成果を基礎にして作成されていることから、設計標準を理解すれば、データの取得に当たっての2重投資を回避でき、類似不具合の発生が防止され、開発経費の低減及び開発期間の短縮に役立つことも目的としている。

設計標準の文書としての体系は、以下のような4つの階層で構成されている。

階層 1：設計標準全般の方針、構成等を示すトップレベルの方針文書である。識別番号は JERG-2-000 とする。

階層 2：特定の技術分野における基本要件、構成、具体的な技術要件項目等を示す文書である。

特定技術分野の設計標準とは、

システム設計標準	(識別番号 JERG-2-100)
電気設計標準	(識別番号 JERG-2-200)
機械系設計標準	(識別番号 JERG-2-300)
通信設計標準	(識別番号 JERG-2-400)
制御系設計標準	(識別番号 JERG-2-500)
ソフトウェア開発標準	(識別番号 JERG-2-600)
運用設計標準	(識別番号 JERG-2-700)

とする。

階層 3：特定の技術事項に関する要求条件を示す文書である。識別番号は階層 2 の各分野の識別番号の後に特定の技術事項毎に定める。

階層 4：特定の技術事項の解説、手順、ツール、データ、関連する情報等上記の設計標準を補完する文書である。識別番号の指定の方法は階層 3 に準ずる。

6 設計標準の適用について

第3章および第3章にある通り、設計標準は宇宙機を開発するに当たり、その設計指針や技術手法として現時点での最も合理的な技術情報を提供するものである。したがって、宇宙機プログラムの開発にあたって、適切に利用されること、すなわち、設計標準が提供する技術情報を、その背景と限界を含めて把握・理解された上で、プロジェクト毎の開発条件にあわせた最も適した形で活用されることが期待される。

プロジェクト初期の定義段階（プロジェクト移行審査前）の活動においては、設計標準の活用についての検討がなされることが重要である。特に、現存の技術水準で開発可能か、新規に技術開発し修得しなければならない技術分野はなにかを定義することに役立つことを理解しておくことが重要である。

プロジェクトの開始時点（移行審査後）から、開発の方針に従い、設計標準の活用を考慮して、開発を進めていかなければならない。この場合プロジェクト毎に要求されるミッションや規模が異なるので、ミッションあるいはその他の要求事項から、プロジェクトに最も適した個々の設計標準或いはその一部を適切に選択することが重要である。

具体的には、個々の設計標準の活用についての検討の結果、設計標準を（その一部分の場合も含めて）適用する場合には、プロジェクト文書体系の中の上位文書（開発仕様書あるいは開発仕様書（案）、システム確認書など（以下総称して「開発仕様書等」という））に、適用文書として明記される。あるいは、各々のプロジェクトにおいて、開発仕様書等に適用文書として明記される設計要求書あるいは設計基準書またはそれに類する文書（以下総称して「設計基準書等」という）を作成する場合には、設計標準の提供する技術情報が、設計基準書等に適切に反映されることが重要である。本設計標準体系が提供する標準以外に適切な設計根拠（他の設計標準や、新しい実験結果等の新たな知見）が存在するときは、プロジェクトが使用する設計基準書等にそれを反映させる事ができる。これらの設計標準の活用についての過程を文書として残すことはプロジェクトを進める上で、また、設計標準を最新の技術に基づいて維持するためにも有益であることを認識するべきである。

JAXA が、あるいは、JAXA との契約を通してプロジェクトに参加する契約者が行う各フェーズの設計審査においては、設計標準の適用や設計基準書等による活用に関して、その妥当性が審査されなければならない。

運用を終了する段階での審査においては運用の的確さとともに当初の設計についても審査される。適用された設計標準あるいは設計基準書等を通じて活用された設計標準の運用の結果として既存の設計標準の改訂あるいは新規の設計標準制定が提案されることが望まれる。これは、設計標準の適切な活用を推進・持続する上で重要な活動である。