

限定なし



## 科学衛星等通信設計基準テンプレート

2019年5月30日 制定

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)

本標準は日本語を正とする。ただし、図表の一部で英語表記しかないものについては、それらが正本となる。文章の内容に疑問点がある場合は、日本語及び英語の双方を参照の上、JAXA 安全・信頼性推進部まで連絡をすること。

The English translation is for reference purposes only, except for some tables and figures that contain English only, in which case they are the original. If there is anything ambiguous about the content of the text, please refer to both the Japanese version and the English version and contact JAXA Safety and Mission Assurance Department.

## 目 次

1 適用範囲 .....	1
2 関連文書 .....	1
2.1適用文書 .....	1
2.2. 参考文書.....	1
3 用語の定義及び略語 .....	1
4 通信概要 .....	1
4.1. 背景.....	1
4.2. アーキテクチャ .....	2
5 要求事項 .....	5
5.1. 一般要求.....	5
5.2. 標準プロトコル .....	5
5.3. 地上サブネットワークプロトコル .....	5
5.4. スペースリンクサブネットワークプロトコル .....	5
5.5. オンボードサブネットワークプロトコル .....	5
5.6. エンドツーエンドプロトコル.....	5
6 検証要求 .....	5

## 1 適用範囲

この科学衛星等通信設計基準テンプレートは科学衛星等において情報を遠隔伝送するための通信設計に関する概要及び要求を示すテンプレート即ち雛形である。プロジェクトで基準書を制定する際に本書をテーラリングして用いる。

## 2 関連文書

文書は指定されているものを除き、最新版を用いること。

### 2.1 適用文書

[A1] JAXA, 通信設計標準, JERG-2-400A, 29 March 2013

[A2] JAXA, 通信・データハンドリングアーキテクチャ 概要及び衛星搭載・地上サブネットワークプロトコル, JRG-2-400-TP101, May 2019.

### 2.2. 参考文書

N/A

## 3 用語の定義及び略語

N/A

## 4 通信概要

### 4.1. 背景

通信とは、地上のエンドユーザと宇宙機のエンドユーザ間(エンドツーエンド)で伝送する情報を遠隔伝送することである。

情報とは、宇宙機運用管制のためのコマンドと HK データ、およびペイロードが取得したペイロードデータである。コマンドの遠隔伝送をテレコマンドと呼び、HK データやペイロードデータの遠隔伝送をテレメトリと呼ぶ。

その他、地上側が宇宙機の時刻を正確に知るための宇宙機時刻校正情報なども伝送するが、伝送の観点からはテレコマンドやテレメトリに分類される。

テレコマンドとテレメトリは要求が異なる。

テレコマンドは、コマンドを送信する性格上、伝送誤りは基本的に許容されない。そのため、受信側(宇宙機)は誤り検出を行い、誤り検出時は送信側(地上側)へ再送要求を行うことが一般的である。また、伝送順番を確実に維持することも要求される。

テレメトリは、HK データやペイロードデータの伝送なので、より多くのデータを伝送することが優先される。そのため、受信側(地上側)で誤り訂正のみを行うことが一般的である。

SCDHA(Standard of Communications and Data-Handling Architecture)は、CCSDS 勧告が定めるパラメータ/オプションの範囲の制限を提示するとともに、勧告を超えたいくつかの概念を導入する。

SCDHA は、space science projects が開発する科学ミッションのための衛星搭載と地上の通信・データハンドリングシステムの開発に用いられる標準的な枠組みを定める。このモデルは衛星の機能を定め、その機能の情報を電子的に管理する標準化された手法の一群を与える。この標準化されたモデルは、衛星の機能を系統的に開発する事を容易にすると共に、既存の搭載機器やその一部の再利用を現実的なものとする。これらの究極的な目的は、新たな衛星を開発するコストを削減し、信頼性を向上する事である。

#### 4.2. アーキテクチャ

SCDHA の全体の概念を、層状に図 4.2-1 に示す。

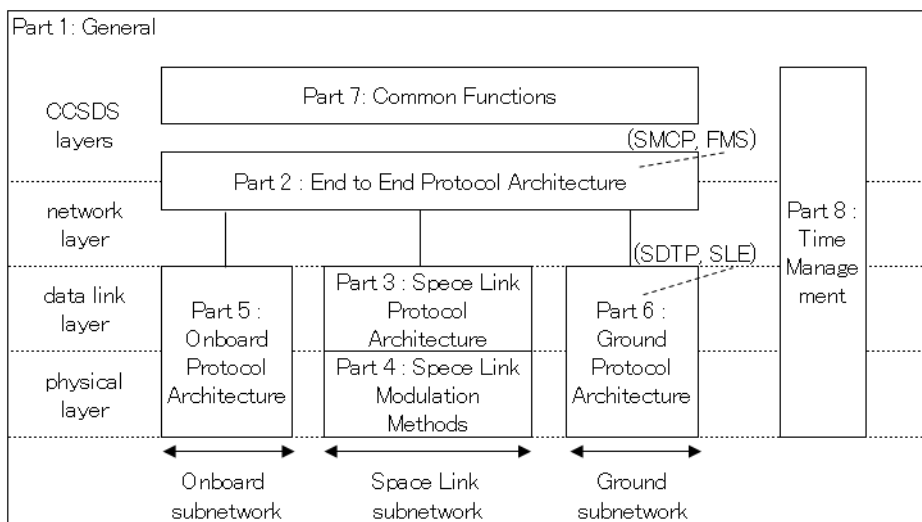


図 4.2-1: Overall protocol structure of the SCDHA

SCDHA のプロトコルの全体構造

搭載サブネットワークは図の左側に、地上サブネットワークは右側に、これらをつな

ぐスペースリンクサブネットワークは中央に示している。

注] 図に示す層 (Layers) は CCSDS で定義されたものである。搭載及び地上双方のプロトコルの data link layer は、OSI Basic Reference Model のネットワーク層と他の上位層の性格も持っている。

SCDHA の多層にわたる概念は、JERG-2-700-TP108 (Time Management) を除き、JERG-2-400-TP101 の 3.1 項 INTERLAYER CONCEPT OF THE ARCHITECTURE // アーキテクチャの多層にわたる概念 に定める。

アーキテクチャは、一般に、どのような目的に対してどのような要素を用いて複雑なシステムをどのように構築するかを定める。本アーキテクチャでは space science project の衛星搭載と地上の通信・データハンドリングシステムは、標準通信プロトコルで Nodes (物理的要素) を接続し、構成する。

各 Node は、データの生成、処理または配信のため機能を実行する。一対の Nodes (または Nodes の集合) の接続に使う通信プロトコルは、(1) Nodes が実行する機能及び (2) Nodes の物理的環境と Nodes を互いに接続する物理リンクに基づく要求を満たすよう選択する。

JERG-2-400-TP102 (Part 2: End-to-End Protocol Architecture) は、搭載側 End Nodes と地上側 End Nodes 間の通信に用いる end-to-end protocols の仕様のための標準的な枠組みを定める。この JERG-2-400-TP102. で定めるプロトコルは、ある搭載 Nodes が他の搭載 Nodes を監視制御する場合の搭載 Nodes 間でも用いる。これらのプロトコルは、Parts 3-6 で定めるプロトコルの最上位で用いる。

Part 2: End-to-End Protocol Architecture には、地上及び衛星搭載の衛星運用システムから衛星搭載 Nodes を監視制御するための JERG-2-700-TP002 (Spacecraft Monitor and Control Protocol (SMCP)) を適用する。また、SMCP は衛星の機器の機能を JERG-2-700-TP001 (Functional Model of Spacecrafts (FMS)) に従い定める事を前提としている。

JERG-2-400-TP103 (Part 3: Space-Link Protocol Architecture) は、衛星と地上を結ぶ RF リンク通信に用いる space-link protocols の仕様の標準的な枠組みを定める。

JERG-2-400-TP104 (Part 4: Space-Link Modulation Methods-準備中) は、衛星と地

上を結ぶ RF リンク通信に用いる無線周波数と変調方式の仕様の標準的な枠組みを定める。

JERG-2-400-TP101 (Part 5: Onboard Protocol Architecture) は、搭載 Nodes 間の通信に用いる onboard protocols の仕様の標準的な枠組みを定める。

JERG-2-400-TP101 (Part 6: Ground Protocol Architecture) は、地上 Nodes 間の通信に用いる ground protocols の仕様の標準的な枠組みを定める。

なお、Part 6 は、地上 Nodes 間の通信に用いる ground protocols として Spacecraft Data Transfer Protocol (SDTP) [宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所 衛星運用データ利用センター, “DIOSA (Distributed Operations System Architecture) インタフェース仕様：宇宙データ転送プロトコル (SDTP) ,” OSO 501, latest issue] 及び Space Link Extension (SLE) [CCSDS, “Cross Support Reference Model - Part 1: Space Link Extension Service,” CCSDS 910, latest issue ]を適用する。

[注] Ground Protocol Architecture (Part6) では、主に Space-Link Protocol Architecture (Part3) に適用する space data link protocols も適用する。

JERG-2-700-TP107 (Part 7: Common functions-準備中)) は、衛星と衛星運用システムで用いる共通の機能を定める。

JERG-2-700-TP108. (Part 8: Time Management) は、衛星と衛星運用システムで用いる時刻の取り扱いに関し、多層にわたる概念を定める。



## 5 要求事項

### 5.1. 一般要求

JERG-2-400 の 5.1 「一般要求」及び JERG-2-700-TP108 「Time Management」を参照のこと。

### 5.2. 標準プロトコル

JERG-2-400-TP101 の 3.2 項 「STANDARD PROTOCOLS//標準プロトコル」を参照のこと。

### 5.3. 地上サブネットワークプロトコル

JERG-2-400-TP101 の 3.3 項 「PART6:GROUND PROTOCOL ARCHITECTURE//地上サブネットワークプロトコル」を参照のこと。

### 5.4. スペースリンクサブネットワークプロトコル

JERG-2-400-TP101 の 3.4 項 「PART3: SPACE-LINK PROTOCOL ARCHITECTURE, PART4:SPACE-LINK MODULATION METHODS//スペースリンクサブネットワークプロトコル」を参照のこと。

### 5.5. オンボードサブネットワークプロトコル

JERG-2-400-TP101 の 3.5 項 「PART5:ONBOARD PROTOCOL ARCHITECTURE//オンボードサブネットワークプロトコル」を参照のこと。

### 5.6. エンドツーエンドプロトコル

JERG-2-400-TP101 の 3.6 項 「PART2: END-TO-END PROTOCOL ARCHITECTURE // エンドツーエンドプロトコル」を参照のこと。

## 6 検証要求

JERG-2-400 の 6 項 「検証要求」を参照のこと。