



**通信・データ処理アーキテクチャ
スペースリンクプロトコル**

(Part 3: Space Link Protocol Architecture(SCDHA3))

2019年12月10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、明示又は默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)

本書は英語で書かれた草案を日本語に翻訳し、日本の宇宙機関 JAXA により制定された。
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すること。

This document was originally drafted in English, then subsequently translated into Japanese and authorized by
the Japanese space agency, JAXA.

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.

Standard of Communications and Data-Handling Architecture

Part 3: Space Data Link Protocol Architecture

(SCDHA3)

SCDHA 130-1.0
Issue 1.0
10th December 2019

Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA)

CONTENTS

| | |
|---|-----------|
| 1. INTRODUCTION // はじめに..... | 1 |
| 1.1. Purpose // 目的..... | 1 |
| 1.2. Scope // 範囲..... | 1 |
| 1.3. Applicability // 適用先 | 2 |
| 1.4. References // 関連文書..... | 2 |
| 1.5. Structure of This Document // 文書構成 | 4 |
| 1.6. Definitions and Notations // 定義及び表記法..... | 5 |
| 1.7. Verbal forms // 表現形式..... | 14 |
| 1.8. Conventions // 規則 | 16 |
| 2. OVERVIEW // 概要 | 17 |
| 2.1. General // 一般 | 17 |
| 2.2. Overall Architecture | 17 |
| 2.3. Space data Link Protocol Architecture | 18 |
| 3. TC SPACE DATA LINK PROTOCOL | 20 |
| 3.1. General // 一般 | 20 |
| 3.2. Items in the GuideLine // ガイドラインの項目 | 21 |
| 3.3. Items beyond the Guideline // ガイドラインを超える項目 | 27 |
| 4. COMMUNICATIONS OPERATION PROCEDURE-1 | 28 |
| 4.1. General // 一般 | 28 |
| 4.2. Applicability of the COP-1 // COP-1 の適用先 | 28 |
| 4.3. Managed Parameters | 29 |
| 5. TC SYNCHRONIZATION AND CHANNEL CODING | 30 |
| 5.1. General // 一般 | 30 |
| 5.2. Items in the Guideline // ガイドラインの項目 | 31 |
| 6. AOS SPACE DATA LINK PROTOCOL | 33 |
| 6.1. General // 一般 | 33 |
| 6.2. Items in the GuideLine // ガイドラインの項目 | 34 |
| 7. TM SYNCHRONIZATION AND CHANNEL CODING | 38 |
| 7.1. General // 一般 | 38 |
| 7.2. Items in the GuideLine // ガイドラインの項目 | 39 |
| 7.3. Items beyond the Guideline // ガイドラインを超える項目 | 42 |
| 8. METHOD TO SPECIFY MANAGED PARAMETERS IN EACH PROJECT // PROJECT 固有な MANAGED PARAMETERS の定め方 | 43 |
| 8.1. General // 一般 | 43 |
| 8.2. TC Space Data Link Protocol..... | 44 |
| 8.3. Communications Operation Procedure-1 | 50 |
| 8.4. TC Synchronization and Channel Coding | 52 |
| 8.5. AOS Space Data Link Protocol..... | 53 |
| 8.6. TM Synchronization and Channel Coding | 57 |
| 8.7. Names of Managed Parameters..... | 58 |
| APPENDIX A. ACRONYMS // 略語 | 59 |

APPENDIX B. EXAMPLE OF OPTIONS USED FOR A PROJECT **PROJECT** が用いるオプション
の例 **60**

| | | |
|------|--|----|
| B.1. | General // 一般..... | 60 |
| B.2. | TC Space Data Link Protocol..... | 61 |
| B.3. | Communications Operation Procedure-1 | 68 |
| B.4. | TC Synchronization and Channel Coding..... | 70 |
| B.5. | AOS Space Data Link Protocol..... | 71 |
| B.6. | TM Synchronization and Channel Coding..... | 75 |

APPENDIX C. COMPATIBILITY WITH OTHER STANDARDS // 他の標準との適合性..... 76**APPENDIX D. HERITAGE OF DESIGN // 設計のヘリテイジ..... 78**

| | | |
|------|--------------------|----|
| D.1. | General // 一般..... | 78 |
| D.2. | CLCW | 78 |

1. INTRODUCTION // はじめに

1.1. PURPOSE // 目的

This document is a part of the Standard of Communications and Data-Handling Architecture (SCDHA) [A1]. This part specifies a standard framework used for developing the specifications about the space data link protocols used for communications between a spacecraft and the ground.

This part presents the restrictions on the range of the parameters/options which are specified in the CCSDS recommendations.

The SCDHA specifies the standard framework for the onboard and ground systems for communications/data-handling that are used in spacecrafts for science missions developed by space science projects. This model sets a set of standardized methods to specify functions of any spacecrafts and to manage electronically information of the functions. This standardized model would make systematic development of spacecraft functions easier and make reusing the existing onboard instruments or parts of them practical. Then, the ultimate purpose is to reduce the cost of development of new spacecrafts and to enhance their reliability.

本書は、Standard of Communications and Data-Handling Architecture (SCDHA) [A1] の一部を成す。本パートは、衛星と地上間の通信で用いる space data link protocols の仕様を開発するための標準的な枠組みを定める。

本パートは、CCSDS 勧告が定めるパラメータ/オプションの範囲の制約を提示する。

SCDHA は、space science projects が開発する科学ミッション等のための、衛星搭載及び地上の通信・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一群の手法を与える。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、既存の衛星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、新たな衛星の開発コストを削減し、信頼性を向上する事にある。

1.2. SCOPE // 範囲

This document specifies a framework for the space data link protocols in terms of the interfaces between a spacecraft and the ground. This document covers most of the items described in the JAXA's guideline for space link ([R9] and [R10]), with the sole exception being the transfer of the spacecraft master time specified in Section 3.3 of [R10], which is specified in [R4].

This document does not specify how these requirements are implemented with hardware or software.

本書は、衛星と地上間のインターフェースの観点から space data link protocols の枠組みを定める。本書は、スペースリンク ([R9] 及び [R10]) に関する JAXA のガイドラインが記すほとんどの項目を扱う。例外は、[R10] 3.3 項が定める衛星マスター時刻の伝送である。これは [R4] で規定される。

本書は、ハードウェアやソフトウェアによるこれらの要求の具現化は定めない。

1.3. APPLICABILITY // 適用先

The standards of spacecraft-onboard and ground systems presented in this document apply to the **projects** that have decided to adopt the **SCDHA**. If a **project** has decided to adopt the **SCDHA**, the **SCDHA shall** apply to all of the onboard and ground systems for communications/data-handling used in the **project**.

If a **project** needs to use protocols not specified in this document in addition to those specified here in order to meet its mission requirements or to develop their spacecraft efficiently, it **may** choose to do so.

The standards described in this document also apply to the standard instruments.

本書が提示する衛星搭載及び地上のシステムの標準は、**SCDHA**を採用する事を決めた**projects**に適用される。**Project**が**SCDHA**を採用する事を決めた場合、**project**が用いる衛星搭載及び地上の通信・データハンドリングシステム全てに**SCDHA**を適用すること。

もし **project**がそのミッション要求を満たすためや、衛星を効率的に開発するために、本書で定めたものに加えて、本書で定めていないプロトコルを用いる必要がある場合は、それを選択して**良い**。

本書で規定される標準は本アーキテクチャに準拠した標準機器にも適用する。

1.4. REFERENCES // 関連文書

1.4.1. Normative References // 引用文書

- [A1] JAXA, “Standard of Communications and Data-Handling Architecture, Part 1: General, Part 5: Onboard Subnetwork Protocol Architecture, Part 6: Ground Subnetwork Protocol Architecture (SCDHA156)”, SCDHA 110-1.1, JERG-2-400-TP101 (NOTICE-1), May 2019 (November 2019).
- [A2] CCSDS, “TC Space Data Link Protocol”, CCSDS 232.0-B-3, September 2015.
- [A3] CCSDS, “Communications Operation Procedure-1”, CCSDS 232.1-B-2, September 2010.
- [A4] CCSDS, “TC Synchronization and Channel Coding”, CCSDS 231.0-B-2-S, September 2010. (*1)
- [A5] CCSDS, “AOS Space Data Link Protocol”, CCSDS 732.0-B-3, September 2015.
- [A6] CCSDS, “TM Synchronization and Channel Coding”, CCSDS 131.0-B-2-S, August 2011. (*2)
- [A7] ISO, “Information Technology—Open Systems Interconnection—Basic Reference Model: The Basic Model. International Standard”, ISO/IEC 7498-1, 2nd ed., 1994.

(*1) Version of the document is intentionally kept to the older version since structure of the **managed parameter** is changed from B-2 to B-3 and none of the changes have impact to this architecture.

(*2) Version of the document is intentionally kept to the older version for symmetry with [A4].

1.4.2. Informative References // 参考文書

- [R1] JAXA, “Standard of Communications and Data-Handling Architecture, Part 2: End-to-End Protocol Architecture (SCDHA2)”, SCDHA 120-1.0, JERG-2-400-TP102, November 2019.
- [R2] JAXA, “Standard of Communications and Data-Handling Architecture, Part 4: RF & Modulation Methods (SCDHA4)”, SCDHA 140, under development.
- [R3] JAXA, “Standard of Communications and Data-Handling Architecture, Part 7: Common Functions (SCDHA7)”, SCDHA 170, under development.
- [R4] JAXA, “Standard of Communications and Data-Handling Architecture, Part 8: Time Management (SCDHA8)”, SCDHA 180-1.0, JERG-2-700-TP108, November 2019.
- [R5] JAXA, “Spacecraft Monitor and Control Protocol (SMCP)”, GSTOS 200-1.0, JERG-2-700-TP002, November 2019.
- [R6] JAXA, “Functional Model of Spacecrafts (FMS)”, GSTOS 201-1.0, JERG-2-700-TP001, March 2020 (TBD).
- [R7] 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
- [R8] CCSDS, “Cross Support Reference Model – Part 1: Space Link Extension Service”, CCSDS 910, latest issue
- [R9] JAXA, テレコマンドデータリンクプロトコル設計標準, JERG-2-401, May 2019.
- [R10] JAXA, AOS データリンクプロトコル設計標準, JERG-2-402, May 2019.
- [R11] CCSDS, “Report Concerning Space Data Systems Standards Advanced Orbiting Systems Networks and Data Links: Summary of Concept, Rationale, and Performance” CCSDS 700.0-G-3, November 1992

1.5. STRUCTURE OF THIS DOCUMENT // 文書構成

This document is organized as follows.

Chapter 1 (this chapter) states the purpose, scope, and applicability of the document, and lists the references, definitions, and notations used throughout the document.

Chapter 2 presents an overview of the architecture.

Chapter 3 specifies the methods to use the [TC Space Data Link Protocol](#) [A2] and the [Communications Operation Procedure-1 \(COP-1\)](#) [A3] in the architecture.

Chapter 4 specifies the methods to use the [COP-1](#) in the architecture.

Chapter 5 specifies the methods to use the [TC Synchronization and Channel Coding](#) [A4] in the architecture.

Chapter 6 specifies the methods to use the [AOS Space Data Link Protocol](#) [A5] in the architecture.

Chapter 7 specifies the methods to use the [TM Synchronization and Channel Coding](#) [A6] in the architecture.

Chapter 8 presents the methods to specify the [project](#)-specific selection result of the parameters/options of the [space data link protocols](#).

Appendix A lists the acronyms used in this document.

Appendix B gives an example of the [project](#)-specific selection result of parameters/options of the [space data link protocols](#), using a sample [project](#).

Appendix C gives compatibility with the other standards.

Appendix D gives the heritage of the design.

本書は次の通り構成する。

1章（本章）は、本書の目的、範囲及び適用先、を述べると共に、本書で用いる関連文書、定義、及び表記法を示す。

2章は、本アーキテクチャを概説する。

3章は、本アーキテクチャにおける [TC Space Data Link Protocol](#) [A2] 及び [Communications Operation Procedure-1 \(COP-1\)](#) [A3] の使い方を定める。

4章は、本アーキテクチャにおける [COP-1](#) の使い方を定める。

5章は、本アーキテクチャにおける [TC Synchronization and Channel Coding](#) [A4] の使い方を定める。

6章は、本アーキテクチャにおける [AOS Space Data Link Protocol](#) [A5] の使い方を定める。

7章は、本アーキテクチャにおける [TM Synchronization and Channel Coding](#) [A6] の使い方を定める。

8章は、[space data link protocols](#) のパラメータ/オプションの [project](#) 固有な選択結果の定め方を提示する。

Appendix Aは、本書が用いる略語を示す。

Appendix Bは、サンプルの [project](#) を用い、[space data link protocols](#) のパラメータ/オプションの [project](#) 固有な選択結果の例を示す。

Appendix Cは、他の標準との適合性を示す。

Appendix Dは、設計のヘリテイジを示す。

1.6. DEFINITIONS AND NOTATIONS // 定義及び表記法

1.6.1. Terms defined in the SCDHA Part 1 // SCDHA Part 1 で定義される用語

This document adopts the following terms defined in the “Standard of Communications and Data-Handling Architecture, Part 1: General (SCDHA1)” [A1]:

Common Ground Software,
Ground Controller,
managed parameter, and
Space science project (or simply project).

本書では、“Standard of Communications and Data-Handling Architecture, Part 1: General (SCDHA1)” [A1] で定義される次の用語を採用する。

Common Ground Software
Ground Controller
managed parameter
Space science project (または単に、project)

1.6.2. Terms defined in the TC Space Data Link Protocol // TC Space Data Link Protocol で定義される用語

This document adopts the following terms defined in the TC Space Data Link Protocol (TC SDLP) [A2]:

Blocking,
Communications Link Control Word (CLCW),
Communications Operation Procedure-1 (COP-1),
COP Management Service,
Control Commands,
FARM-B Counter,
Frame Error Control field,
Frame Sequence Number,
Lockout Flag,
MAP Channel,
MAP Packet Service,
Master Channel,
Mission Phase,
Multiplexer Access Point Identifier (MAP ID),
No Bit Lock Flag,
No RF Available Flag,

本書では、TC Space Data Link Protocol (TC SDLP) [A2] で定義される次の用語を採用する。

Blocking
Communications Link Control Word (CLCW)
Communications Operation Procedure-1 (COP-1)
COP Management Service
Control Commands
FARM-B Counter
Frame Error Control フィールド
Frame Sequence Number
Lockout Flag
MAP Channel
MAP Packet Service
Master Channel
Mission Phase
Multiplexer Access Point Identifier (MAP ID)
No Bit Lock Flag
No RF Available Flag

| | |
|--|---|
| Physical Channel, | Physical Channel |
| Report Value, | Report Value |
| Retransmit Flag, | Retransmit Flag |
| Segmentation, | Segmentation |
| Segment Header, | Segment Header |
| Sequence Flags, | Sequence Flags |
| Service, | Service |
| Service Type, | Service Type |
| Spacecraft Identifier (Spacecraft ID, SCID), | Spacecraft Identifier (Spacecraft ID, SCID) |
| Space Data Link Layer Security Protocol, | Space Data Link Layer Security Protocol |
| Space Packet, | Space Packet |
| Status field, | Status フィールド |
| TC Transfer Frame, | TC Transfer Frame |
| Transfer Frame Data field, | Transfer Frame Data フィールド |
| Transfer Frame Version Number, | Transfer Frame Version Number |
| Type-A Service, | Type-A Service |
| Type-B Service, | Type-B Service |
| VC Packet Service, | VC Packet Service |
| Virtual Channel, and | Virtual Channel |
| Virtual Channel Identifier (VCID). | Virtual Channel Identifier (VCID) |

1.6.3. Terms defined in the Communications Operation Procedure-1 Communications Operation Procedure-1 で定義される用語

This document adopts the following terms defined in the Communications Operation Procedure-1 (COP-1) [A3]:

FARM_Sliding_Window_Width,

Frame Acceptance and Reporting Mechanism-1 (FARM-1),

Frame Operation Procedure-1 (FOP-1),

FOP_Sliding_Window_Width,

N(R),

T1_Initial,

Timeout_Type,

Transmission_Limit, and

V(R).

本書では、Communications Operation Procedure-1 (COP-1) [A3] で定義される次の用語を採用する。

FARM_Sliding_Window_Width

Frame Acceptance and Reporting Mechanism-1 (FARM-1)

Frame Operation Procedure-1 (FOP-1)

FOP_Sliding_Window_Width

N(R)

T1_Initial

Timeout_Type

Transmission_Limit

V(R)

1.6.4. Terms defined in the AOS Space Data Link Protocol // AOS Space Data Link Protocol で定義される用語

This document adopts the following terms defined in the AOS Space Data Link Protocol (AOS SDLP) [A5]:

(AOS) Transfer Frame,

Frame Error Control field,

Frame Header Error Control field,

Idle Data,

Insert Zone,

Master Channel,

M_PDU,

OID Transfer Frame,

Operational Control field,

Physical Channel,

Replay Flag,

本書では、AOS Space Data Link Protocol (AOS SDLP) [A5] で定義される次の用語を採用する。

(AOS) Transfer Frame

Frame Error Control フィールド

Frame Header Error Control フィールド

Idle Data

Insert Zone

Master Channel

M_PDU

OID Transfer Frame

Operational Control フィールド

Physical Channel

Replay Flag

| | |
|---|--|
| Service, | Service |
| Spacecraft Identifier (Spacecraft ID, SCID), | Spacecraft Identifier (Spacecraft ID, SCID) |
| Space Data Link Layer Security Protocol, | Space Data Link Layer Security Protocol |
| Transfer Frame Data field, | Transfer Frame Data フィールド |
| Transfer Frame Version Number, | Transfer Frame Version Number |
| VCA_SDU, | VCA_SDU |
| Virtual Channel, | Virtual Channel |
| Virtual Channel Frame Count (VC Frame Count), | Virtual Channel Frame Count (VC Frame Count) |
| Virtual Channel Frame Count Cycle (VC Frame Count Cycle), | Virtual Channel Frame Count Cycle (VC Frame Count Cycle) |
| Virtual Channel Frame Count Cycle Use Flag (VC Frame Count Cycle Use Flag), | Virtual Channel Frame Count Cycle Use Flag (VC Frame Count Cycle Use Flag) |
| Virtual Channel Access Service, | Virtual Channel Access Service |
| Virtual Channel Identifier (VCID), | Virtual Channel Identifier (VCID) |
| Virtual Channel Operational Control field (VC_OCF), | Virtual Channel Operational Control field (VC_OCF) |
| Virtual Channel Operational Control Field Service (VC_OCF Service), and | Virtual Channel Operational Control Field Service (VC_OCF Service) |
| Virtual Channel Packet Service. | Virtual Channel Packet Service |

1.6.5. Terms defined in the TC Synchronization and Channel Coding

TC Synchronization and Channel Coding で定義される用語

This document adopts the following terms defined in the TC Synchronization and Channel Coding (TC SCC) [A4]:

Acquisition Sequence,

BCH Coding,

Communications Link Transmission Unit (CLTU),

Decoding Mode,

Idle Sequence,

Physical Layer Operations Procedure (PLOP),

PLOP-2,

Randomizer,

Single Error Correction (SEC),

Start Sequence,

Trail Sequence, and

Triple Error Detection (TED).

本書では、TC Synchronization and Channel Coding (TC SCC) [A4] で定義される次の用語を採用する。

Acquisition Sequence

BCH Coding

Communications Link Transmission Unit (CLTU)

Decoding Mode

Idle Sequence

Physical Layer Operations Procedure (PLOP)

PLOP-2

Randomizer

Single Error Correction (SEC)

Start Sequence

Trail Sequence

Triple Error Detection (TED)

1.6.6. Terms defined in the TM Synchronization and Channel Coding TM Synchronization and Channel Coding で定義される用語

This document adopts the following terms defined in the TC Synchronization and Channel Coding (TM SCC) [A6]:

本書では、TC Synchronization and Channel Coding (TM SCC) [A6] で定義される次の用語を採用する。

Attached Sync Marker (ASM),

Attached Sync Marker (ASM)

Codeblock,

Codeblock

Concatenated Coding,

Concatenated Coding

Convolutional Code Rate,

Convolutional Code Rate

Convolutional Coding,

Convolutional Coding

Error Correcting Capability,

Error Correcting Capability

Frame Synchronization,

Frame Synchronization

Information Block,

Information Block

Interleaving Depth,

Interleaving Depth

Low Density Parity Check Coding,

Low Density Parity Check Coding

Pseudo-Randomizer,

Pseudo-Randomizer

Reed-Solomon Coding,

Reed-Solomon Coding

Turbo Coding,

Turbo Coding

Turbo Code Rate, and

Turbo Code Rate

Virtual Fill.

Virtual Fill

1.6.7. Terms defined in the Open Systems Interconnection (OSI) Basic Reference Model Open Systems Interconnection (OSI) Basic Reference Model で定義される用語

This document adopts the following terms defined in the Open Systems Interconnection (OSI) Basic Reference Model [A7]:

Multiplexing.

本書では、Open Systems Interconnection (OSI) Basic Reference Model [A7] で定義される次の用語を採用する。

多重化

1.6.8. Terms defined in the SCDHA Part 2 // SCDHA Part 2 で定義される用語

This document adopts the following terms referred to in the “Standard of Communications and Data-Handling Architecture, Part 2: End-to-End Protocol Architecture (SCDHA2)” [R1]:

Application Process Identifier qualifier (APID qualifier).

本書では、“Standard of Communications and Data-Handling Architecture, Part 2: End-to-End Protocol Architecture (SCDHA2)” [R1] が参照する次の用語を採用する。

Application Process Identifier qualifier (APID qualifier)

1.6.9. Terms defined in the SCDHA Part 8 // SCDHA Part 8 で定義される用語

This document adopts the following terms defined in the “Standard of Communications and Data-Handling Architecture, Part 8: Time Management (SCDHA8)” [R4]:

Time Frame.

本書では、“Standard of Communications and Data-Handling Architecture, Part 8: Time Management (SCDHA8)” [R4] で定義される次の用語を採用する。

Time Frame

1.6.10. Terms defined in the Functional Model of Spacecrafts // Functional Model of Spacecrafts で定義される用語

This document adopts the following terms defined in the “Functional Model of Spacecrafts (FMS)” [R6]:

Memory Functional Object.

本書では、“Functional Model of Spacecrafts (FMS)” [R6] で定義される次の用語を採用する。

Memory Functional Object

1.6.11. Terms defined in this document // 本書で定義される用語

The following definitions are used throughout this document.

CLCW-5bit: (see Section 3.2.3.2)

The combination of the **No RF Available Flag** field, the **No Bit Lock Flag** field, and the **Status** field in a **CLCW**.

Real-time Data: (see Section 6.1)

Data which is transferred from a spacecraft to the ground immediately without being stored in onboard mass memory (*e.g.* Data Recorder) (see **Reproduced Data**).

Reproduced Data: (see Section 6.1)

Data which is first stored in onboard mass memory (*e.g.* Data Recorder) and then transferred to the ground from the mass memory (see **Real-time Data**).

本書は次の定義を用いる。

CLCW-5bit: (3.2.3.2 項参照)

CLCW の **No RF Available Flag** フィールド、**No Bit Lock Flag** フィールド、及び **Status** フィールドの組。

Real-time Data: (6.1 項参照)

衛星搭載 mass memory (データレコーダ等) に蓄積されず、衛星から直ちに地上に伝送されるデータ (**Reproduced Data** 参照)。

Reproduced Data: (6.1 項参照)

衛星搭載 mass memory (データレコーダ等) に一旦蓄積され、この mass memory から地上に伝送されるデータ (**Real-time Data** 参照)。

1.6.12. Notations // 表記

The following notations are used throughout this document.

A paragraph that begins with “[Example]” (or “[Example n]”, where n is a positive integer) presents an example that is aimed to help readers to understand the specification, and is not a part of the specification.

A paragraph that begins with “[Rational]” (or “[Rational n]”, where n is a positive integer) contains a rational for the specification, but is not a part of the specification.

A paragraph that begins with “[Note]” (or “[Note n]”, where n is a positive integer) contains an informative note that is aimed to help to readers understand the specification, and is not a part of the specification.

本書は次の表記を用いる。

“[例]”（または “[例 n]”、 n は正の整数）で始まる段落は、読者の仕様の理解を助けるための例であり、仕様の一部ではない。

“[根拠]”（または “[根拠 n]”、 n は正の整数）で始まる段落は、仕様の根拠を記したものであり、仕様の一部ではない。

“[注]”（または “[注 n]”、 n は正の整数）で始まる段落は、読者の仕様の理解を助けるための付加情報を記したものであり、仕様の一部ではない。

1.7. VERBAL FORMS // 表現形式

The following conventions apply throughout this document.

- a) the auxiliary verb ‘**shall**’ implies mandatory conditions.
- b) the auxiliary verb ‘**should**’ implies optional but desirable conditions.
- c) the auxiliary verbs ‘**may**’ implies optional conditions.
- d) the auxiliary verb ‘can’ implies capability or ability to do something.
- d) the words ‘is’, ‘are’, and ‘will’ imply statements of fact.

The words ‘**shall**’, ‘**should**’, ‘**may**’ are highlighted in **red** and **bold** font.

本書では以下の決まりに従い記述する。

「…**こと**」「…**なければならない**」は、必須な仕様示す。

「…**べき**…」は、任意であるが推奨される仕様を示す。

「…**良い**…」は、許容される仕様を示す。

「…できる…」は、何かをする事が可能な事を示す。

他のパターンの記述は、事実を示す文である。

「…**こと**」「…**なければならない**」「…**べき**…」「…**良い**…」は読者の仕様の理解の助けのため、**赤字・太字**で示す。

[注] 本書では、要求事項を電子的に検索しやすいように、英文の‘**shall**’の訳語として、「**こと**」を使用している。逆に、‘**shall**’の訳語以外では「こと」は使用せず、「事」を用いている。また、英文の‘**may**’に対応する訳語として、「**良い**」という当て字を使用している。逆に、‘**may**’の訳語以外で‘**良い**’は使用していない。

「A, B, 及び C」という表記は、英文の‘A, B, and C’に対応し、「A 及び B 及び C」であることを意味する。

「A, B, または C」という表記は、英文の‘A, B, or C’に対応し、「A または B または C」であることを意味する。

When a translation into Japanese is provided, the original English version and its Japanese translation are given in the left and right sides, respectively, in principle, as in this paragraph. In some cases, *e.g.* titles of sections and captions of figures/tables, the English and Japanese versions are put in a single line separated by “//” in this order (“English // Japanese”) or in separate lines with no delimiter in between (“English [Line-Break] Japanese”).

In the most of cases, the technical terms are not translated into Japanese. The English words in alphabet remain as they are in their Japanese translation. The forms in alphabet in English, which distinguish the singular and plural forms remain as they are in the Japanese translation to preserve the information of the quantity, although the Japanese language does not inherently distinguish the singular and plural forms.

Technical terms are basically highlighted in green and in some cases in blue. The latter consists of names of documents, protocols, widely used technical terms, and those locally used in some sections (*e.g.* field names). Note that the head character of an English word in a technical term is written in the capital letter excluding that in the widely used technical terms.

日本語への翻訳が存在する場合、原則として、この段落のように、英語を左側に示し、日本語を右側に示す。また、章や図表のタイトル等は、英語、日本語の順に一行中に // で区切る（「英語 // 日本語」）か、二行に分けて区切り文字なし（「英語 [改行] 日本語」）で、記述する場合もある。

多くの場合、技術用語の翻訳は行わず、英単語を維持する。そこで、日本語にもアルファベットが登場する。それらは正本である日本語文中においてもアルファベット表記される。日本語の名詞に単数形、複数形の区別はないが、単複の情報を保つため、日本語文中においても、英語の単数形、複数形の違いはアルファベットでそのまま表記する。

技術用語は読者の便のため基本的に緑字、場合により青字で示す。後者は、文書名、プロトコル名、広く用いられている技術用語、及び、局所的にしか登場しないもの（フィールド名等）からなる。ここで、技術用語は、広く用いられているものを除き、基本的に大文字始まりの英単語で表記する。

1.8. CONVENTIONS // 規則

In this document, the following conventions are used to identify each bit in an **N-bit** field. The first bit in the field to be transmitted (*i.e.*, the leftmost part in associated diagrams, if given) is defined as ‘Bit 0’, the next bit is defined as ‘Bit 1’, and so on up to ‘Bit N-1’.

本書では、**N-bit** のフィールドの各ビットを識別するため、次の規則を用いる。フィールドの中で伝送する最初のビット（つまり、図示する場合、図中の最も左側）を‘Bit 0’と定義する。以下、次のビットを‘Bit 1’というように‘Bit N-1’まで定義する。

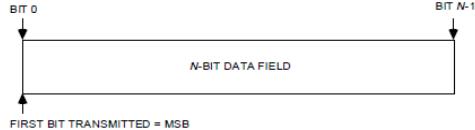


Figure 1-1: Numbering Convention of bits for a binary number
Bit 番号付け規則

When a field is used to express a binary value (such as a counter), the Most Significant Bit (**MSB**) **shall** be the first transmitted bit of the field, *i.e.*, ‘Bit 0’ (see Figure 1-1).

In accordance with the standard data-communications practice, data fields are often grouped into a series of eight-bit ‘words’. Throughout this document, this unit of an eight-bit word is referred to as an ‘octet’.

Numbering for **octets** within a data structure starts with **0**.

By the **CCSDS** convention, all ‘spare’ bits **shall** be always set to ‘0’.

In this document, a hexadecimal number is expressed by hexadecimal characters (‘0’-‘9’, ‘A’-‘F’) followed by a ‘h’ (*e.g.* 1ABh = 427 in decimal).

In this document, a binary number is expressed by characters ‘0’s and ‘1’s followed by a lower-case ‘b’ (*e.g.* 101b = 5 in decimal).

フィールドがバイナリ値（カウンタ等）を表わす場合、最上位ビット（**MSB**）はフィールドの最初に伝送するビット、つまり、Figure 1-1 に示す‘Bit 0’である**こと**。

標準的なデータ通信の慣例に則り、データフィールドは、しばしば、8 ビットワードの連なりにまとめる。本書では、この 8 ビットワードの単位を‘octet’と称する。

Octets データ内の番号付けは **0** から開始する。

CCSDS の慣例により、全ての ‘spare’ ビットは常に ‘0’ すること。

本書では、16進数の数を16進文字（‘0’-‘9’, ‘A’-‘F’）の後に‘h’を記す事で表す（例：1ABh = 427（10進数））。

本書では、2進数の数を文字‘0’及び‘1’の後に‘b’（小文字）を記す事で表す（例：101b = 5（10進数））。

2. OVERVIEW // 概要

2.1. GENERAL // 一般

This chapter presents an overview of the Standard of Communications and Data-Handling Architecture (SCDHA) and its Part 3 (Space Data Link Protocol Architecture).

本章は、Standard of Communications and Data-Handling Architecture (SCDHA) とその Part 3: Space Data Link Protocol Architecture の概要を示す。

2.2. OVERALL ARCHITECTURE

The overall concept of the SCDHA is shown in Figure 2-1 in a layered manner. Parts 2~8 of the SCDHA specify the method to select and use communications protocols. The overview of each Part is given in Section 2.3 of Part 1 (General [A1]).

SCDHA の全体の概念を、層状構造として Figure 2-1 に示す。SCDHA の Parts 2~8 は、通信プロトコルをどのように選択し、どのように用いるかを定める。各パートの概要は、Part 1: General [A1] の 2.3 項にまとめられている。

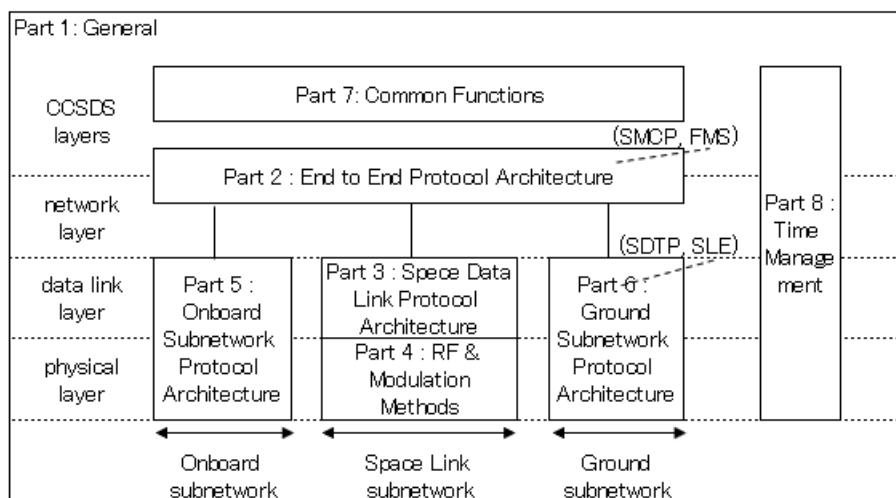


Figure 2-1: Overall protocol structure of the SCDHA
SCDHA のプロトコルの全体構造

The left and right sides in the figure show the onboard and ground subnetworks, respectively, and the middle part shows the space-link subnetwork.

図中の左側に衛星搭載サブネットワーク、右側に地上サブネットワーク、そして中央にスペースリンクサブネットワークを示している。

[Note] The layers shown in the figure are defined in the CCSDS. The data-link layers in both the Onboard Subnetwork Protocols and Ground Subnetwork Protocols have also the characteristics of the network layer in the OSI Basic Reference Model.

[注] 図に示す層 (Layers) は何れも CCSDS で定義されたものである。Onboard Subnetwork Protocols と Ground Subnetwork Protocols の双方の data-link layers は、OSI Basic Reference Model のネットワーク層の性格も併せ持っている。

2.3. SPACE DATA LINK PROTOCOL ARCHITECTURE

This part (Part 3) of the architecture specifies the standard framework for the specifications about the [space data link protocols](#) used for communications between a spacecraft and the ground.

本アーキテクチャの本パート (Part 3) は、衛星と地上との通信に用いる [space data link protocols](#) の仕様の標準的な枠組みを定める。

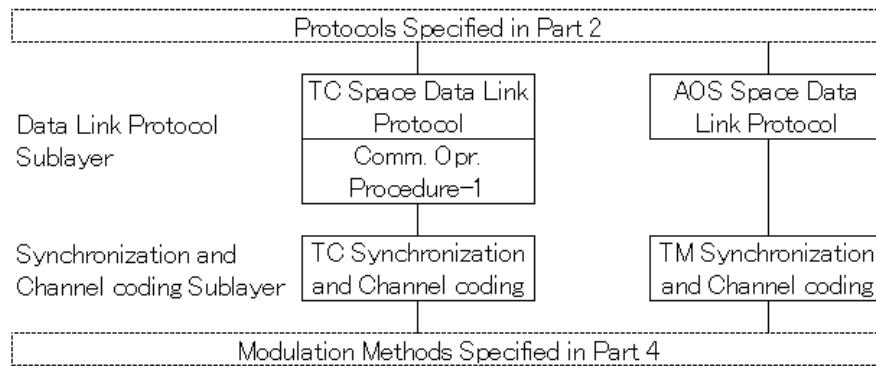


Figure 2-2: Layered Structure for the Space Data Link Protocols
[Space Data Link Protocols](#) 層構造

The [space data link protocols](#) are specified in two different sub-layers as shown in Figure 2-2: (1) the [Data Link Protocol Sublayer](#) and (2) the [Synchronization and Channel Coding Sublayer](#) (or simply the [Coding Sublayer](#)).

The [Data Link Protocol Sublayer](#) specifies the service definition, protocol specification and [managed parameters](#) used for communications on the RF links that connect a spacecraft and the ground.

The [Synchronization and Channel Coding Sublayer](#) specifies the methods to synchronize data units referred to as [Transfer Frames](#) and to guarantee transmission quality against errors that occur on the RF links.

[Space data link protocols](#) は、Figure 2-2 に示すように (1) [Data Link Protocol Sublayer](#) と (2) [Synchronization and Channel Coding Sublayer](#) (または、単に [Coding Sublayer](#)) の二つの異なるサブ層で定める。

[Data Link Protocol Sublayer](#) は、衛星と地上を結ぶ RF リンク上の通信に用いるサービス定義、プロトコル仕様、及び [managed parameters](#) を定める。

[Synchronization and Channel Coding Sublayer](#) は、[Transfer Frames](#) と称するデータ単位を同期させ、RF リンクで発生するエラーに対して伝送品質を保証する方法を定める。

For telecommands, the [TC Space Data Link Protocol \(TC SDLP\)](#) [A2] and the [TC Synchronization and Channel Coding \(TC SCC\)](#) [A4] are used. The [Communications Operation Procedure-1 \(COP-1\)](#) [A3] is used with the [TC SDLP](#) to guarantee the transmission sequence of data from the ground to a spacecraft. The methods to use the [TC SDLP](#), the [COP-1](#), and the [TC SCC](#) in this architecture are specified in Chapters 3, 4, and 5, respectively.

For telemetry, the [AOS Space Data Link Protocol \(AOS SDLP\)](#) [A5] and the [TM Synchronization and Channel Coding \(TM SCC\)](#) [A6] are used. The methods to use the [AOS SDLP](#) and the [TM SCC](#) in this architecture are specified in Chapters 6 and 7, respectively.

These [space data link protocols](#) are used on top of the modulation methods specified in Part 4 [R2] of this architecture. Furthermore, the [end-to-end protocols](#) specified in Part 2 [R1] of this architecture are used on top of the [space data link protocols](#).

テレコマンドには、[TC Space Data Link Protocol \(TC SDLP\)](#) [A2] と [TC Synchronization and Channel Coding \(TC SCC\)](#) [A4] を用いる。また、[Communications Operation Procedure-1 \(COP-1\)](#) [A3] を、地上から衛星へのデータの伝送順序を保証するために、[TC SDLP](#)と共に用いる。本アーキテクチャの [TC SDLP](#), [COP-1](#), 及び [TC SCC](#) の使い方は、それぞれ、3章、4章、及び5章で定める。

テレメトリには、[AOS Space Data Link Protocol \(AOS SDLP\)](#) [A5] と [TM Synchronization and Channel Coding \(TM SCC\)](#) [A6] を用いる。[AOS SDLP](#) と [TM SCC](#) の本アーキテクチャでの使い方は、それぞれ、6章及び7章で定める。

これらの [space data link protocols](#) は、本アーキテクチャの Part 4 [R2] に定める変調方式の上位で用いる。さらに、[space data link protocols](#) の上位では、本アーキテクチャの Part 2 [R1] で定める [end-to-end protocols](#) を用いる。

3. TC SPACE DATA LINK PROTOCOL

3.1. GENERAL // 一般

The [TC Space Data Link Protocol \(TC SDLP\)](#) [A2] shall be used to transfer telecommands from the ground to a spacecraft on the RF links that connect them. It shall be used in a layer below the [end-to-end protocols](#) specified in Part 2 of this architecture (Figure 2-2).

The [Space Data Link Layer Security Protocol](#) (Section 2.1.1 in [A2]) shall not be used.

[Note] The [Space Data Link Layer Security Protocol](#) is one of the optional sub-protocols of the [TC SDLP](#).

This chapter specifies the method to use the [TC SDLP](#) in this architecture. Section 3.2 gives the specification for the parameters/options listed in the guideline [R9]. Section 3.3 gives specification for parameters/options that are not listed in the guideline [R9].

Section 3.2.*n* (.*m*) in this document corresponds to Section 3.1.*n* (.*m*) in [R9], where *n* and *m* are positive integer numbers. In a title of these sections in this document, the title of the corresponding sections in the guideline are given in a pair of parentheses with a leading arrow mark (in Japanese only). In some cases, the scope of the section in this document is broader than that in the guideline.

[TC Space Data Link Protocol \(TC SDLP\)](#) [A2] を、地上から衛星へのテレコマンドの伝送の RF リンク上で用いること。これは、本アーキテクチャの Part 2 で定める [end-to-end protocols](#) の下の層で用いること (Figure 2-2)。

[Space Data Link Layer Security Protocol](#) ([A2] 2.1.1 項) は、用いないこと。

[注] [Space Data Link Layer Security Protocol](#) は、[TC SDLP](#) のオプションのサブプロトコルの一つである。

本章は、本アーキテクチャにおける [TC SDLP](#) の使い方を定める。3.2 項は、ガイドライン [R9] に掲載されたパラメータ/オプションに対し、その仕様を示す。3.3 項は、ガイドライン [R9] に掲載されていないパラメータ/オプションに対し仕様を示す。

本書の 3.2.*n* (.*m*) 項は、[R9] の 3.1.*n* (.*m*) 項に対応する (ここで、*n* と *m* は正の整数である)。これら本書の項のタイトルでは、【】内の⇒に引き続き各項に対応するガイドラインの項のタイトルを示す (日本語のみ)。場合により、本書の項が扱う範囲が、ガイドラインが扱う範囲より広い事がある。

3.2. ITEMS IN THE GUIDELINE // ガイドラインの項目

3.2.1. Services 【 ⇒ 3.1.1 サービス】

For sending telecommands, either the [VC Packet Service](#) specified in Section 3.2 of [A2] or the [MAP Packet Service](#) specified in Section 3.4 of [A2] **shall** be employed.

[Note] In the case the [MAP Packet Service](#) is employed, [MAP Channels](#) are used (see Section 3.3.1) although neither [Segmentation](#) nor [Blocking](#) is employed (see Section 3.2.2.6).

The retransmission control mechanism specified in Chapter 4 **shall** employ the [COP Management Service](#) specified in Section 3.9 of [A2].

These selection of the [Services](#) [A2] follow the recommendation in [R9]. See Section 3.1.1.3 in [R9] for the rationale.

テレコマンドを送るには、[A2] 3.2 項が定める [VC Packet Service](#) か [A2] 3.4 項が定める [MAP Packet Service](#) の何れかを使うこと。

[注] [MAP Packet Service](#) を使う場合、[MAP Channels](#)は使うが (3.2.2.6 項参照)、[Segmentation](#) も [Blocking](#) の何れも使わない (3.3.1 項参照)。

4 章で定める再送制御のため、[A2] 3.9 項が定める [COP Management Service](#) を使うこと。

上記の [Services](#) [A2] の選択は [R9] の推奨と同じである。根拠は [R9] 3.1.1.3 項を参照。

3.2.2. TC Transfer Frame 【 ⇒ 3.1.2 TC トランスファフレーム】

3.2.2.1 Service Types 【 ⇒ 3.1.2.1 バイパスフラグと制御コマンドフラグ(タイプ)】

For sending telecommands (except for [Control Commands](#) specified in Section 4.1.3.3 of [A2]) with an established telemetry link, the [Type-A Service](#) (see Section 2.2.2.2 in [A2]) **shall** be employed. For sending telecommands without an established telemetry link, the [Type-B Service](#) (see Section 2.2.2.3 in [A2]) are employed. See Section 3.1.2.1.3 in [R9] for the rationale.

[Note] An example of operations without an established telemetry is emergency operations for a spacecraft which has lost control of the attitude.

For sending [Control Commands](#), the [Type-B Service](#) are employed as specified in Section 4.1.2.3.2.2 of [A2].

テレコマンド ([A2] 4.1.3.3 項が定める [Control Commands](#) を除く) を送る場合、テレメトリ回線成立時には、[Type-A Service](#) ([A2] 2.2.2.2 項参照) を使うこと。テレコマンドを送る場合、テレメトリ回線不成立時には、[Type-B Service](#) ([A2] 2.2.2.3 項参照) を使う。根拠は [R9] 3.1.2.1.3 項を参照。

[注] テレメトリ回線不成立の運用の例として、姿勢を失った衛星への緊急運用がある。

[Control Commands](#) を送るには、[A2] 4.1.2.3.2.2 項が定めるように [Type-B Service](#) を使う。

3.2.2.2 Master Channel 【 ⇒ 3.1.2.2 宇宙機識別子(SCID: Spacecraft ID) 】

Each project **should** use only one Master Channel [A2] in one Physical Channel [A2].

Especially, Common Ground Software [A1] **may** not use multiple Master Channels for each Physical Channel, which means Common Ground Software needs not employ multiplexing of Master Channels.

[Note 1] A Spacecraft Identifier (Spacecraft ID) or further abbreviated as SCID) [A2] is the identifier of the Master Channel.

[Note 2] [R9] gives an interpretation and comments.

各 project は、一つの Physical Channel [A2] において、一つの Master Channel [A2] のみを用いるべきである。

特に、Common Ground Software [A1] は、一つの Physical Channel に対して、複数の Master Channels を用いなくて**良い**。この事は、Common Ground Software は、Master Channels を**多重化**する必要がない事を意味する。

[注 1] Spacecraft Identifier (Spacecraft ID) またはさらに略して SCID) [A2] は、Master Channel の識別子である。

[注 2] [R9] には解説と注意点が記述されている。

3.2.2.3 Virtual Channel 【 ⇒ 3.1.2.3 仮想チャネル数】

In principle, the number of Virtual Channels [A2] in one Master Channel **shall** be one. The exception is the case where a spacecraft has redundant telecommand receivers in the hot standby configuration. In this case, the number of Virtual Channels used by the spacecraft **may** be two.

[Note 1] The COP-1 operates independently for each Virtual Channel (*i.e.* the order of the telecommands transferred in different Virtual Channels is not maintained).

If a Master Channel uses only one Virtual Channel, the value of the Virtual Channel Identifier (VCID) [A2] of the Virtual Channel **shall** be 0.

If a Master Channel uses only two Virtual Channels, the values of the VCID of the Virtual Channels **shall** be 0 and 1.

Only one Virtual Channel **shall** be used at a timing and the purpose of the change of the Virtual Channel **shall** be switch of the operation of the redundant system.

[Note 2] Ground Controllers [A1] do not need to have a function of multiplexing with the Virtual Channels. For example, the Virtual Channel can be specified by the value of the configuration parameter of a Ground Controller.

原則として、一つの Master Channel の Virtual Channels [A2] の数は一である**こと**。例外は、コマンド受信機がホットスタンバイ構成の冗長系を持つ衛星である。その場合、衛星が用いる Virtual Channels の数は二でも**良い**。

[注 1] COP-1 は、Virtual Channel 毎に独立に動作する。つまり、異なる Virtual Channels で伝送するテレコマンドの順序は維持されない。

ある Master Channel が用いる Virtual Channel が一つのみの場合、その Virtual Channel の Virtual Channel Identifier (VCID) [A2] の値は 0 である**こと**。

ある Master Channel が二つのみの Virtual Channels を用いる場合、それらの Virtual Channels の VCID の値は 0 と 1 とする**こと**。

あるタイミングでは、一つの Virtual Channel のみを用いる**こと**。また、その Virtual Channel の変更の目的は、冗長系の動作の切り替えのみとする**こと**。

[注 2] Ground Controller [A1] には Virtual Channels による多重化の機能は必要ない。例えば、ある Ground Controller では、Virtual Channel を、設定パラメータの値で指定できる。

3.2.2.4 Frame Sequence Number 【 ⇒ 3.1.2.4 フレームシーケンス番号】

No specification is given in this document.

本書に規定はない。

[Note] [R9] gives an interpretation and comments.

[注] [R9] には解説と注意点が記述されている。

3.2.2.5 Frame Error Control field 【 ⇒ 3.1.2.5 TC トランスマネージメントフレーム誤り制御 】

The Frame Error Control field [A2] specified in Section 4.1.4 of [A2] shall be used.

[Note] This specification is the same as in the recommendation in Section 3.2.4.2 of [R9]. See Sections 3.1.2.5.3 and 3.2.4.2 in [R9] for the rationale.

[A2] 4.1.4 項が定める Frame Error Control フィールド [A2] を用いること。

[注] この仕様は [R9] 3.2.4.2 項の推奨と同じである。根拠は [R9] 3.1.2.5.3 項及び 3.2.4.2 項を参照。

3.2.2.6 Transfer Frame Data field (Segmentation and Blocking) 【 ⇒ 3.1.2.6 パケット数/TC トランス ファフレーム】

Neither Segmentation nor Blocking [A2] shall be employed (*i.e.* content of the Transfer Frame Data field specified in Section 4.1.3 of [A2] is a Segment Header and one Space Packet both defined in [A2] if the MAP Packet Service is applied and is one Space Packet if the VC Packet Service is applied).

[Note 1] This specification is the same as in the recommendation in Section 3.1.2.6.2 of [R9]. See [R9] for the rationale.

[Note 2] One of the purposes of Segmentation is improvement of the efficiency in uploading large data. In a case Segmentation is used, longer Space Packets can be used and certain lengths of data can be transferred in fewer Space Packets. Thus, the number of Space Packet headers used to transfer a specific length of data can be reduced. However, the length of a Space Packet header that can be reduced in a Transfer Frame Data field by Segmentation is 6 octets, ~0.6% of the maximum length of the TC Frame (1024 octets), and is not significant in most cases. For improvement of the efficiency in uploading large data, another method is needed. For example, a Ground Controller is required to have a function to upload only the modified portion of a memory image to a Memory Functional Object [R6].

[Note 3] If the MAP Packet Service is employed, the value of Sequence Flags in a Segment Header specified in Section 4.1.3.2.2 of [A2] is 11b (with no Segmentation, which implies the Transfer Frame Data field consists of one or more complete service data units).

Segmentation も Blocking の何れも使わないこと。つまり、[A2] 4.1.3 項が定める Transfer Frame Data フィールドの中身は、MAP Packet Service を適用する場合、Segment Header と一つの Space Packet (何れも [A2] が定義) であり、VC Packet Service を適用する場合、一つの Space Packet である。

[注 1] この仕様は [R9] 3.1.2.6.2 項の推奨と同じである。根拠は [R9] を参照。

[注 2] Segmentation の目的の一つは、大量データのアップロードの効率の改善である。Segmentation を使う場合、より長い Space Packets を使用し、ある長さのデータをより少ない Space Packets で伝送できる。そこで、ある長さのデータを伝送するのに使用する Space Packet ヘッダの数を減らす事ができる。しかし、Segmentation により減らす事ができる Transfer Frame Data フィールド内の Space Packet ヘッダの長さ (6 octets) は、TC Frame の最大長 (1024 octets) の ~0.6% であり、殆どの場合、有意でない。大量データのアップロードの効率の改善には他の方法が必要となる。例えば、Ground Controller には、Memory Functional Object [R6] に対して、メモリイメージの修正部分のみをアップロードする機能が要求される。

[注 3] MAP Packet Service を使う場合、[A2] 4.1.3.2.2 項が定める Segment Header の Sequence Flags の値は 11b (Segmentation なし、この事は、Transfer Frame Data フィールドが、一つ以上の完全な service data units からなる事を意味する) である。

3.2.2.7 Fill bits 【 ⇒ 3.1.2.7 フィルビットの付加と除去】

No specification is given in this document.

[Note] [R9] gives an interpretation and comments.

本書に規定はない。

[注] [R9] には解説と注意点が記述されている。

3.2.3. COP-1 and CLCW

3.2.3.1 Communications Operation Procedure (COP-1) 【 ⇒ 3.1.3.1 COP-1 】

The specifications related to the COP-1 are described in Chapter 4 of this document.

COP-1 に関する仕様は、本書の 4 章に記す。

3.2.3.2 Communications Link Control Word (CLCW) 【 ⇒ 3.1.3.2 CLCW 】

A combination of the No RF Available Flag field, the No Bit Lock Flag field, and the Status field in the CLCW [A2] is referred to as a CLCW-5bit in this document. The bits in a CLCW-5bit is not used in the protocol of the COP-1 and is not clearly specified for design with redundant telecommand receivers. Thus, each project shall determine usage of these fields. The usage **should** not be specific for the project (Table D-1 in this document provides a list of examples of designs from past and existing projects).

[Rational] The specification presented in [R9] is more specific than the COP-1. Nevertheless, design with redundant telecommand receivers is not specified with sufficient clarity.

[Note] [R2] specifies that the information of whether a carrier (including sub-carriers if sub-carriers are used) of the RF signal is locked or not shall be encoded into the telemetry, regardless of whether the CLCW-5bit is used.

本書では、CLCW の No RF Available Flag フィールド、No Bit Lock Flag フィールド、及び Status フィールド [A2] の組を CLCW-5bit と称する。CLCW-5bit に含まれるビットは、COP-1 のプロトコルでは用いられず、また、コマンド受信機が冗長系になっている設計に対して仕様が不明確である。そこで、これらのフィールドの扱いは、各 project が決める**こと**。その扱いは、project 固有である**べき**でない（本書の Table D-1 に、過去や既存の projects の設計例を羅列する）。

[根拠] [R9] は、COP-1 の仕様を詳細化しているが、コマンド受信機が冗長系を組む設計に対しては仕様が十分に明確ではない。

[注] CLCW-5bit を用いるか否かによらず、[R2] は「RF 信号の搬送波（副搬送波を用いる場合は副搬送波も）がロックしているか否かの情報をテlemetry にエンコードする**こと**」と定めている。

3.3. ITEMS BEYOND THE GUIDELINE // ガイドラインを超える項目

3.3.1. MAP Channel

If the [MAP Packet Service](#) is employed, the [Multiplexer Access Point Identifier \(MAP ID\)](#), specified in Section 4.1.3.2.2.3 of [A2]) **shall** be used as the [APID qualifier](#) for the purpose specified in Section 5.3.2 of [R1].

If only one [MAP Channel](#) [A2] is used, the value of the MAP ID **shall** be 0.

Multiplexing **shall** be employed for [MAP Channels](#) before the telecommand sequence is input to a [Ground Controller](#).

[MAP Packet Service](#) を使う場合、[Multiplexer Access Point Identifier \(MAP ID\)](#) ([A2] 4.1.3.2.2.3 項が定める [MAP ID](#)) は、[R1] 5.3.2 項が定める目的のための [APID qualifier](#) として用いること。

[MAP Channel](#) [A2] を一つだけ用いる場合、MAP ID の値は 0 であること。

[MAP Channels](#) は [Ground Controller](#) へのテレコマンドの並びの入力前に多重化されていること。

3.3.2. Managed Parameters

The values of the [managed parameters](#) of the [TC Space Data Link Protocol \(TC SDLP\)](#) [A2] **shall** be selected in each [project](#) from the list in Table 3-1.

各 [project](#) は、[TC Space Data Link Protocol \(TC SDLP\)](#) [A2] の [managed parameters](#) の値を、Table 3-1 のリストから選ぶこと。

**Table 3-1: Managed Parameters of the TC Space Data Link Protocol
TC Space Data Link Protocol の Managed Parameters**

| Managed Parameter Name | Section in [A2] | Values | Note |
|---|-----------------|--|------|
| Value of the Repetitions parameter to the Coding Sublayer for transfer of COP control commands (*1) | 2.4.2 | Shall be 1. | (*2) |
| Whether incomplete Packets are delivered to the user at the receiving end (*1) | 3.3.2.9 | Not delivered (for simplicity of onboard processing) | |

(*1) The name of the [managed parameter](#) is modified from that in [A2]. The original name is given in Table 8-17.

(*2) Repeated transfers of a [COP Control Commands](#) **shall** be realized not in the [Coding Sublayer](#) but in the [Data Link Protocol Sublayer](#) (*i.e.* one transfer per each frame using different [TC Transfer Frames](#) whose contents are identical).

(*1) [Managed parameters](#) の名前は、[A2] のものから修正されている。元の名前は Table 8-17 に示す。

(*2) [COP control commands](#) の繰り返し传送は、[Coding Sublayer](#) ではなく [Data Link Protocol Sublayer](#) (つまり、内容は同一であるが異なる [TC Transfer Frames](#) を、それぞれ一回づつ传送することで) で実現すること。

4. COMMUNICATIONS OPERATION PROCEDURE-1

4.1. GENERAL // 一般

The Communications Operation Procedure-1 (COP-1) [A3] shall be used in conjunction with the TC Space Data Link Protocol.

The purpose of the using the COP-1 is to guarantee reliable delivery of the data from the ground to a spacecraft.

This chapter specifies the method to use the COP-1 in this architecture.

Communications Operation Procedure-1 (COP-1) [A3] を TC Space Data Link Protocol と併用すること。

COP-1 の使用目的は、地上から衛星へのデータ配信を保証する事である。

本章は、本アーキテクチャにおける COP-1 の使い方を定める。

4.2. APPLICABILITY OF THE COP-1 // COP-1 の適用先

The COP-1 should be applied throughout a Mission Phase [A2]. If it is not practical, the project shall specify the period during which the COP-1 is applied and shall describe the rationale.

Specifically, neither the four parameters transmitted to the ground with the CLCWs, Lockout flag, Retransmit flag, FARM-B counter, and Report Value (N(R)) [A3] [A2], nor the state V(R) of the FARM-1 [A3] should not be changed by the onboard system unless an explicit order is given from the ground. The exception is the implicit changes of some values at the timing where the roles of a pair of a primary and secondary instruments are swapped.

COP-1 は、Mission Phase [A2] を通じて適用されるべきである。それが実際上困難な場合、project は、COP-1 をどの期間に適用するかを定めること。また、その理由を記すこと。

具体的には、CLCWs で地上へ伝送する四つのパラメータ Lockout flag, Retransmit flag, FARM-B counter, 及び Report Value (N(R)) [A3] [A2] も、FARM-1 の状態 V(R) [A3] の何れも、地上からの明示的な指示がないかぎり、衛星搭載システムで変更すべきでない。ただし、例外として、主従機器を切り替えるタイミングで発生する暗黙な値の変更は許容する。

4.3. MANAGED PARAMETERS

The values of the managed parameters of the Communications Operation Procedure-1 (COP-1) [A3] shall be selected in each project from the list in Table 4-1.

各 project は、Communications Operation Procedure-1 (COP-1) [A3] の managed parameters の値を、Table 4-1 のリストから選ぶこと。

**Table 4-1: Managed Parameters of the Communications Operation Procedure-1
Communications Operation Procedure-1 の Managed Parameters**

| Managed Parameter Names | Section in [A3] | Values | Note |
|----------------------------------|-----------------|--------------------------------|--|
| <u>Timeout_Type</u> | 5.1.10.3 | Shall be 1. | See Section 3.1.3.1.2 in [R9] for the rationale. |
| <u>FARM_Sliding_Window_Width</u> | 6.1.8.2 | Shall be 254 (as the maximum). | |

5. TC SYNCHRONIZATION AND CHANNEL CODING

5.1. GENERAL // 一般

The [TC Synchronization and Channel Coding \(TC SCC\)](#) [A4] **shall** be used to transfer telecommands from the ground to a spacecraft on the RF links that connect them. It **shall** be used in a layer below the [TC Space Data Link Protocol \(TC SDLP\)](#) [A2] (Figure 2-2).

The role of the [TC SCC](#) is to synchronize [TC Transfer Frames](#) [A2] and to protect them from errors that occur on the RF links.

This chapter specifies the method to use the [TC SCC](#) in this architecture. Section 5.2 gives the specification for the parameters/options listed in the guideline [R9].

Section 5.2.*n* (.*m*) in this document corresponds to Section 3.2.*n* (.*m*) in [R9], where *n* and *m* are positive integer numbers. In a title of these sections in this document, the title of the corresponding sections in the guideline are given in a pair of parentheses with a leading arrow mark (in Japanese only). In some cases, the scope of the section in this document is broader than that in the guideline.

[TC Synchronization and Channel Coding \(TC SCC\)](#) [A4] を、地上から衛星へのテレコマンドの伝送の RF リンク上で用いること。その際、[TC Space Data Link Protocol \(TC SDLP\)](#) [A2] の下の層で用いること (Figure 2-2)。

[TC SCC](#) の役割は、[TC Transfer Frames](#) [A2] を同期し、また RF リンク上で発生するエラーから保護する事である。

本章は、本アーキテクチャにおける [TC SCC](#) の使い方を定める。5.2 項は、ガイドライン [R9] に掲載されたパラメータ/オプションに対し、その仕様を示す。

本書の 5.2.*n* (.*m*) 項は、[R9] の 3.2.*n* (.*m*) 項に対応する (ここで、*n* と *m* は正の整数である)。これら本書の項のタイトルでは、【】内の ⇒に引き続き各項に対応するガイドラインの項のタイトルを示す (日本語のみ)。場合により、本書の項が扱う範囲が、ガイドラインが扱う範囲より広い事がある。

5.2. ITEMS IN THE GUIDELINE // ガイドラインの項目

5.2.1. N/A

5.2.2. Randomizer 【 ⇒ 3.2.2 ランダマイズ(オプション)の適用】

The Randomizer specified in Chapter 5 of [A4] **shall**
be used.

[Note] This specification is the same as in the recommendation in Section 3.2.2.2 of [R9]. See Section 3.2.2.3 in [R9] for the rationale.

[A4] 5 章が定める Randomizer を用いること。

[注] この仕様は [R9] 3.2.2.2 項の推奨と同じである。根拠は [R9] 3.2.2.3 項を参照。

5.2.3. Communication Link Transmission Unit (CLTU) 【 ⇒ 3.2.3 TC トランスファフレーム数 /CLTU (Multiple Transfer Frames)】

The number of TC Transfer Frames in a Communication Link Transmission Unit (CLTU) specified in Section 4.2.1 of [A4] **shall** be 1.

[Note] This specification is the same as in the recommendation in Section 3.2.3.3 of [R9]. See [R9] for the rationale.

See Section 5.2.4 in this document for the ‘Allowed Number of Errors in Start Sequence’ [A4].

[A4] 4.2.1 項が定める一つの Communication Link Transmission Unit (CLTU) 内の TC Transfer Frames 数は、1 であること。

[注] この仕様は [R9] 3.2.3.3 項の推奨と同じである。根拠は [R9] を参照。

‘Allowed Number of Errors in Start Sequence’ [A4] は、本書の 5.2.4 項を参照。

5.2.4. BCH Coding 【 ⇒ 3.2.4 伝送制御符号のモード等の選択】

The recommendation described in Section 3.2.4.2 of [R9] is on the basis of an assumption of a Bit Error Rate 10^{-6} . With a different Bit Error Rate, Decoding Mode of the BCH Coding specified in Section 3.5 of [A4] **shall** be selected from Error-Correcting (SEC: Single Error Correction) or Error Detecting (TED: Triple Error Detection), and the value of an ‘Allowed Number of Errors in Start Sequence’ specified in Section 4.3 of [A4] for CLTU **shall** be selected from 0 or 1, according to the method specified in [R9].

[R9] 3.2.4.2 項が記す推奨は、ビット誤り率 10^{-6} を仮定している。ビット誤り率が異なる場合、[R9] に記載された方法で、[A4] 3.5 項が定める BCH Coding の Decoding Mode を、誤り訂正 (SEC: Single Error Correction) または誤り検出 (TED: Triple Error Detection) から選択すること。また、CLTU に対して [A4] 4.3 項が定める ‘Allowed Number of Errors in Start Sequence’ を、0 または 1 から選択すること。

5.2.5. Physical Layer Operations Procedure 【 ⇒ 3.2.5 PLOP の選択 】

As the Physical Layer Operations Procedure (PLOP) specified in Sections 6.4 and 6.5 of [A4], the PLOP-2 shall be used.

[Note] This specification is the same as in the recommendation in Section 3.2.5.3 of [R9]. See [R9] for the rationale.

[A4] 6.4 項及び 6.5 項が定める Physical Layer Operations Procedure (PLOP) として、PLOP-2 を用いること。

[注] この仕様は [R9] 3.2.5.3 項の推奨と同じである。根拠は [R9] を参照。

5.2.6. Acquisition Sequence in PLOP 【 ⇒ 3.2.6 Acquisition Sequence Length 】

No specification is given in this document.

[Note] [R9] gives an interpretation and comments.

本書に規定はない。

[注] [R9] には解説と注意点が記述されている。

5.2.7. Idle Sequence in PLOP 【 ⇒ 3.2.7 PLOP の Idle Sequence 】

No specification is given in this document.

[Note] [R9] gives an interpretation and comments.

本書に規定はない。

[注] [R9] には解説と注意点が記述されている。

6. AOS SPACE DATA LINK PROTOCOL

6.1. GENERAL // 一般

The [AOS Space Data Link Protocol \(AOS SDLP\)](#) [A5] **shall** be used to transfer telemetry from a spacecraft to the ground on the RF links that connect them. It **shall** be used in a layer below the [end-to-end protocols](#) specified in Part 2 of this architecture (Figure 2-2).

The [Space Data Link Layer Security Protocol](#) (Section 2.1.1 in [A5]) **shall** not be used.

[Note] The [Space Data Link Layer Security Protocol](#) is one of the optional sub-protocols of the [AOS SDLP](#).

This chapter specifies the method to use the [AOS SDLP](#) in this architecture. Section 6.2 gives the specification for parameters/options listed in the guideline [R10].

Section 6.2.*n* (.*m*) in this document corresponds to Section 3.1.*n* (.*m*) in [R10], where *n* and *m* are positive integer numbers. In a title of these sections in this document, the title of the corresponding sections in the guideline are given in a pair of parentheses with a leading arrow mark (in Japanese only). In some cases, the scope of the section in this document is broader than that in the guideline.

Data which is transferred from a spacecraft to the ground immediately without being stored in onboard mass memory (*e.g.* Data Recorder) is referred to as [Real-time Data](#). Data which is first stored in onboard mass memory and then transferred to the ground from the mass memory is referred to as [Reproduced Data](#).

In general, distinction between [Real-time Data](#) and [Reproduced Data](#) is not clear because the definition of mass memory is not clear. Thus, each [project](#) **shall** define the precise distinction between [Real-time Data](#) and [Reproduced Data](#).

[AOS Space Data Link Protocol \(AOS SDLP\)](#) [A5] を、衛星から地上へのテレメトリの伝送の RF リンク上で用いること。これは、本アーキテクチャの Part 2 が定める [end-to-end protocols](#) の下の層で用いること (Figure 2-2)。

[Space Data Link Layer Security Protocol](#) ([A5] 2.1.1 項) は、用いないこと。

[注] [Space Data Link Layer Security Protocol](#) は、[AOS SDLP](#) のオプションのサブプロトコルの一つである。

本章は、本アーキテクチャにおける [AOS SDLP](#) の使い方を定める。6.2 項は、ガイドライン [R10] に掲載されたパラメータ/オプションに対し、その仕様を示す。

本書の 6.2.*n* (.*m*) 項は、[R10] の 3.1.*n* (.*m*) 項に対応する (ここで、*n* と *m* は正の整数である)。これら本書の項のタイトルでは、【】内の⇒に引き続き各項に対応するガイドラインの項のタイトルを示す (日本語のみ)。場合により、本書の項が扱う範囲が、ガイドラインが扱う範囲より広い事がある。

衛星搭載 mass memory (データレコーダ等) に蓄積されず、直ちに衛星から地上に伝送されるデータを [Real-time Data](#) と称する。衛星搭載 mass memory に一旦蓄積され、この mass memory から地上に伝送されるデータを [Reproduced Data](#) と称する。

一般的に、mass memory の定義は明確ではないため、[Real-time Data](#) と [Reproduced Data](#) の区別は明確ではない。そこで、[Real-time Data](#) と [Reproduced Data](#) の厳密な区別は、各 [project](#) が定義すること。

6.2. ITEMS IN THE GUIDELINE // ガイドラインの項目

6.2.1. Services 【 ⇒ 3.1.1 サービス 】

The selection of the [Services](#) [A5] is the same as in the recommendation in [R10].

For sending a [CLCW](#) (see Section 3.2.3.2), the [Virtual Channel Operational Control Field Service \(VC_OCF Service\)](#) specified in Section 3.6 of [A5] **shall** be employed.

For any other purposes, the [Virtual Channel Packet Service](#) specified in Section 3.3 of [A5] **shall** be employed.

The exception is [Time Frames](#) specified in Section 5.2 in [R4], in which case the [Virtual Channel Access Service](#) specified in Section 3.5 of [A5] **shall** be employed instead of the [Virtual Channel Packet Service](#).

According to the selected [Service](#), presence and usage of the following fields in the [TM SCC](#) are determined.

[Insert Zone](#) specified in Section 4.1.3 of [A5] **shall** be absent. See Section 3.1.1.3 (7) in [R10] for the rationale.

The content of the [Transfer Frame Data](#) field [A5] specified in Section 4.1.4 of [A5] is either one of [M_PDU](#), [VCA_SDU](#) (optional), or [Idle Data](#). See Section 3.1.1.3 (1) in [R10] for the rationale.

The [Operational Control field](#) specified in Section 4.1.5 in [A5] **shall** be present in at least one [Virtual Channel](#) [A5]. If present, its content is a [CLCW](#). See Section 3.1.1.3 (2) in [R10] for the rationale.

The [Frame Error Control field](#) specified in Section 4.1.6 of [A5] **shall** be absent if the [Reed-Solomon Coding](#) is used to the [TM SCC](#).

[Services](#) [A5] の選択は [R10] の推奨と同じである。

[CLCW](#) (3.2.3.2 項参照) を送るには、[A5] 3.6 項が定める [Virtual Channel Operational Control Field Service \(VC_OCF Service\)](#) を使うこと。

それ以外の目的には、[A5] 3.3 項が定める [Virtual Channel Packet Service](#) を使うこと。

例外は、[R4] 5.2 項が定める [Time Frames](#) である。この場合、[Virtual Channel Packet Service](#) の代わりに、[A5] 3.5 項が定める [Virtual Channel Access Service](#) を使うこと。

選択した [Service](#) にしたがって、以下に示す [TM SCC](#) 内のフィールドの有無と使用方法が決まる。

[A5] 4.1.3 項が定める [Insert Zone](#) は存在しないこと。根拠は [R10] 3.1.1.3 項 (7) を参照。

[A5] 4.1.4 項が定める [Transfer Frame Data](#) フィールド [A5] の中身は、[M_PDU](#), [VCA_SDU](#) (オプション), または [Idle Data](#) の何れかである。根拠は [R10] 3.1.1.3 項 (1) を参照。

[A5] 4.1.5 項が定める [Operational Control](#) フィールドは、少なくとも一つの [Virtual Channel](#) [A5] に存在すること。存在する場合、その中身は [CLCW](#) である。根拠は [R10] 3.1.1.3 項 (2) を参照。

[TM SCC](#) に [Reed-Solomon Coding](#) を用いる場合、[A5] 4.1.6 項が定める [Frame Error Control](#) フィールドは存在しないこと。

[Rational] Usage of the Frame Error Control field is allowed in the framework given in [R10]. This architecture does not adopt the Frame Error Control field because exclusive adoption of the Frame Error Control field and the Reed-Solomon Coding was recommended in old versions of the CCSDS and because the Reed-Solomon Coding is superior to the Frame Error Control field for the purpose of error detection.

The Frame Error Control field **shall** be used if the Turbo Coding is used to the TM SCC.

[Rational] Whereas the Turbo Coding cannot determine with sufficient accuracy whether an uncorrectable transmission error has occurred or not, it can be determined with the usage of the Frame Error Control field can.

[根拠] Frame Error Control フィールドの使用は [R10] の枠組みでは許容されている。CCSDS のかつての勧告で、Frame Error Control フィールドか Reed-Solomon Coding の排他採用が推奨されていた事、エラーの検出の目的では Reed-Solomon Coding が Frame Error Control フィールドに比べ優れている事に鑑み、本アーキテクチャでは Frame Error Control フィールドは不採用とする。

TM SCC に Turbo Coding を用いる場合、Frame Error Control フィールドを用いること。

[根拠] Turbo Coding では、訂正不可能な伝送エラーが発生したか否かを、十分な精度で判定できない。一方、Frame Error Control フィールドの使用により判定できる。

6.2.2. AOS Transfer Frame 【 ⇒ 3.1.2 AOS トランスファフレーム 】

6.2.2.1 Master Channel 【 ⇒ 3.1.2.1 宇宙機識別子 (Spacecraft ID) 】

Each project **should** use only one Master Channel [A5] in one Physical Channel [A5].

Especially, Common Ground Software **may** not use multiple Spacecraft IDs for each project, which means Common Ground Software needs not employ multiplexing of Master Channels.

[Note] The Spacecraft Identifier (Spacecraft ID) or further abbreviated as SCID) [A5] is the identifier of the Master Channel.

各 project は、一つの Physical Channel [A5] において、一つの Master Channel [A5] のみを用いるべきである。

特に、Common Ground Software は、一つの project に対して、複数の Spacecraft IDs を用いなくて良い。この事は、Common Ground Software は、Master Channels を多重化する必要がない事を意味する。

[注] Spacecraft Identifier (Spacecraft ID) またはさらに略して SCID) [A5] は、Master Channel の識別子である。

6.2.2.2 Virtual Channel 【 ⇒ 3.1.2.2 仮想チャネル識別子 (VCID) 】

The Virtual Channel Identifier (VCID) specified in Section 2.1.3 of [A5] **shall** be used to identify priority and/or quality of transfer of Virtual Channel transmitted from a spacecraft to the ground.

A Virtual Channel **shall** contain either Real-time Data or Reproduced Data; i.e., a Virtual Channel does not contain both Real-time Data and Reproduced Data.

If a project defines only two Virtual Channels in one Master Channel, one for Real-time Data and the other for Reproduced Data, the values of the VCIDs **shall** be 0 and 1, respectively.

The Frame Header Error Control field specified in Section 4.1.2.6 of [A5] **shall** be absent.

[Rational] This architecture uses the Coding Sublayer and the layer has sufficient error-correcting capability.

衛星から地上に伝送する Virtual Channel の優先度と伝送品質の何れかまたは双方の識別に、[A5] 2.1.3 項が定める Virtual Channel Identifier (VCID)を用いること。

一つの Virtual Channel は、Real-time Data か Reproduced Data の何れかのみを含むこと。つまり、一つの Virtual Channel は、Real-time Data と Reproduced Data の双方を含まない。

ある project が、一つの Master Channel に Virtual Channels を二つのみ定義し、その一つが Real-time Data 用、もう一つが Reproduced Data 用の場合、VCIDs の値は、それぞれ、0 及び 1 であること。

[A5] 4.1.2.6 項が定める Frame Header Error Control フィールドは、存在しないこと。

[根拠] 本アーキテクチャは Coding Sublayer を用い、同層は十分なエラー訂正能力を有する。

6.2.2.3 VC Frame Count Cycle 【 ⇒ 3.1.2.3 Virtual Channel Frame Count 】

The value of the VC Frame Count Cycle Use Flag specified in Section 4.1.2.5.3 of [A5] **shall** be **0b**.

[Rational] A VC Frame Count Cycle [A5] is an upper field extension of a VC Frame Count. In the case the value of VC Frame Count rounds up, a spacecraft operation system can recognize frame losses with functions of lower layer protocols. Therefore, the extension by the VC Frame Count Cycle is not needed.

[Note] [R10] gives an interpretation and comments.

[A5] 4.1.2.5.3 項が定める VC Frame Count Cycle Use Flag の値は **0b** である**こと**。

[根拠] VC Frame Count Cycle [A5] は、VC Frame Count の上位ビットを拡張するものである。VC Frame Count の値が 1 回転する場合、衛星運用システムは、フレーム喪失を下位レイヤの機能で認識できる。そこで、VC Frame Count Cycle による拡張は必要ない。

[注] [R10] には解説と注意点が記述されている。

6.2.2.4 Replay Flag 【 ⇒ 3.1.2.4 Replay Flag 】

The Replay Flag [A5] **should** not be used.

Especially, Common Ground System **shall** not use the Replay Flag.

[Rational] The Replay Flag is not clearly specified in [A5].

[Note 1] This architecture requires separated Virtual Channels for Real-time Data and Reproduced Data (see Section 6.2.2.2). Section 3.1.2.4 in [R10] permits not to use the Replay Flag if Virtual Channels are separated.

[Note 2] The Replay Flag was originally introduced to identify the order of a bit stream in the Transfer Frame Data field (normal/reverse) from onboard tape recorders (see Section 4.2 [R11]).

Replay Flag [A5] は用いる**べき**でない。

特に、共通の地上システムは Replay Flag を用いない**こと**。

[根拠] Replay Flag は、[A5] では明確に定められていない。

[注 1] 本アーキテクチャは、Real-time Data と Reproduced Data (6.2.2.2 項参照) の Virtual Channels の分離を要求している。また、[R10] 3.1.2.4 項は Virtual Channels を分離する場合 Replay Flag の不使用を許容している。

[注 2] Replay Flag は、元々、衛星搭載テーブレコーダからの Transfer Frame Data フィールドに含まれるビットストリームの順序 (正順/逆順) を識別するために導入されたものである ([R11] 4.2 項参照)。

7. TM SYNCHRONIZATION AND CHANNEL CODING

7.1. GENERAL // 一般

The **TM Synchronization and Channel Coding (TM SCC)** [A6] **shall** be used to transfer telemetry from a spacecraft to the ground on the RF links that connect them. It **shall** be used in a layer below the **AOS Space Data Link Protocol (AOS SDLP)** [A5] (Figure 2-2).

The role of the **TM SCC** is to synchronize **AOS Transfer Frames** [A5] and to protect them from errors that occur on the RF links.

This chapter specifies the method to use the **TM SCC** in this architecture. Section 7.2 gives the specification for the items of the parameters/options listed in the guideline [R10]. Section 7.3 gives specification for parameters/options that are not listed in the guideline [R10].

Section 7.2.*n* in this document corresponds to Section 3.2.3.*n* in [R10], where *n* is a positive integer number. In a title of these sections in this document, the titles of the corresponding sections in the guideline are given in a pair of parentheses with a leading arrow mark (in Japanese only). In some cases, the scope of the section in this document is broader than that in the guideline.

TM Synchronization and Channel Coding (TM SCC) [A6] を、衛星から地上へのテレメトリの伝送の RF リンク上で用いること。これは、**AOS Space Data Link Protocol (AOS SDLP)** [A5] の下の層で使うこと (Figure 2-2)。

TM SCC の役割は、**AOS Transfer Frames** [A5] を同期し、RF リンク上で発生するエラーから保護する事である。

本章は、本アーキテクチャにおける **TM SCC** の使い方を定める。7.2 項は、ガイドライン [R10] に掲載されたパラメータ/オプションに対し、その仕様を示す。7.3 項は、ガイドライン [R10] で掲載されていないパラメータ/オプションに対し仕様を示す。

本書の 7.2.*n* 項は、[R10] の 3.2.3.*n* 項に対応する (ここで、*n* は正の整数である)。これら本書の項のタイトルでは、【】内の⇒に引き続き各項に対応するガイドラインの項のタイトルを示す (日本語のみ)。場合により、本書の項が扱う範囲が、ガイドラインが扱う範囲より広い事がある。

7.2. ITEMS IN THE GUIDELINE // ガイドラインの項目

7.2.1. Selection of the Coding // 符号化の選択 【 ⇒ 3.2.3.1 適用符号】

For coding of AOS Transfer Frames, either the Concatenated Coding specified in Chapter 5 of [A6] or the Turbo Coding specified in Chapter 6 of [A6] shall be used.

[Rational 1] The Turbo Coding, which has a higher coding gain than the other, is particularly suitable for deep-space missions.

[Rational 2] The Low Density Parity Check Coding (see Chapter 7 in [A6]), which was first introduced in issue 2 of the document, is not recommended because the coding is not widely supported by ground stations.

AOS Transfer Frames の符号化に、[A6] 5 章が定める Concatenated Coding か、[A6] 6 章が定める Turbo Coding かの何れかを用いること。

[根拠 1] 他より高い符号化利得を有するものである Turbo Coding は深宇宙ミッションに適している。

[根拠 2] Low Density Parity Check Coding ([A6] 7 章参照、第 2 版にて導入) は、多くの地上局がサポートしていないため、推奨されない。

7.2.2. (N/A) 【 ⇒ 3.2.3.2 副層内の構造】

[Note] [R10] gives an interpretation and comments.

[注] [R10] には解説と注意点が記述されている。

7.2.3. Reed-Solomon Coding 【 ⇒ 3.2.3.3 リード・ソロモン符号 】

The value of an Error Correcting Capability specified in Sections 4.2.2 and 4.3.1 of [A6] **shall** be 16.

[Rational 1] The maximum correcting capability in the CCSDS recommendation is achieved with this value.

The value of an Interleaving Depth specified in Section 4.3.5.1 of [A6] **shall** be an integer number in a range of 1 to 5.

[Rational 2] Among the allowed values of the Interleaving Depth (1,2,3,4,5, and 8), a value of 8 is not recommended because the value is not widely supported by ground stations.

The values of a Codeblock length specified in Sections 4.3.6 and 4.3.7 of [A6] **shall** be selected in each project from the list in Table 7-1 (see Section 3.2.3.3.3 in [R10]).

[Rational 3] The table is designed so as to maximize the Codeblock length for each Interleave within 32-bit compatibility. In the table, Virtual Fill length and AOS Transfer Frame length are also given for information.

[A6] 4.2.2 項及び 4.3.1 項が定める Error Correcting Capability の値は、16 とすること。

[根拠 1] この値により、CCSDS 勧告内で、最大の訂正能力が実現される。

[A6] 4.3.5.1 項が定める Interleaving Depth の値は 1~5 の範囲の整数の何れかであること。

[根拠 2] Interleaving Depth に許容される値 (1,2,3,4,5, 及び 8) のうち、8 は、多くの地上局がその値をサポートしていないため、推奨されない。

各 project は、[A6] 4.3.6 項及び 4.3.7 項が定めた Codeblock 長の値を、Table 7-1 のリストから選ぶこと ([R10] 3.2.3.3.3 項参照)。

[根拠 3] 本表は、各 Interleave に対して 32 ビット互換性の範囲内で Codeblock 長を最大にするよう設計されている。本表には、Virtual Fill 長と AOS Transfer Frame 長も参考に示す。

**Table 7-1: Codeblock Length of Reed-Solomon Coding
Reed-Solomon Coding の Codeblock 長**

| I: Interleave Depth | Codeblock Length (octets) | qI: Virtual Fill Length (octets) | L: AOS Transfer Frame Length (octets) |
|---------------------|---------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|
| 1 | 252 | 3 (= I×3) | 220 |
| 2 | 508 | 2 (= I×1) | 444 |
| 3 | 756 | 9 (= I×3) | 660 |
| 4 | 1020 | 0 | 892 |
| 5 | 1260 | 15 (= I×3) | 1100 |

7.2.4. Pseudo-Randomizer 【 ⇒ 3.2.3.4 擬似ランダマイズ】

The Pseudo-Randomizer specified in Chapter 9 of [A6] **shall** be used.

[Note] This specification is the same as in the recommendation in Section 3.2.3.4 of [R10]. See [R10] for the rationale.

[A6] の 9 章が定める Pseudo-Randomizer を用いること。

[注] この仕様は [R10] 3.2.3.4 項の推奨と同じである。根拠は [R10] を参照。

7.2.5. Frame Synchronization 【 ⇒ 3.2.3.5 同期マーカ】

No specification is given in this document.

[Note] [R10] gives an interpretation and comments.

本書に規定はない。

[注] [R10] には解説と注意点が記述されている。

7.2.6. Convolutional Coding 【 ⇒ 3.2.3.6 署み込み符号】

The value of a Convolutional Code Rate of Convolutional Coding specified in Sections 3.3.1 and 3.4.1 of [A6] **shall** be 1/2.

[Rational] The maximum correcting capability in the recommendation is achieved with this value.

[A6] 3.3.1 項及び 3.4.1 項が定める Convolutional Coding の Convolutional Code Rate の値は、1/2 であること。

[根拠] この値により、勧告内で、最大の訂正能力が実現される。

7.2.7. (N/A) 【 ⇒ 3.2.3.7 注意事項】

[Note] [R10] gives an interpretation and comments.

[注] [R10] には解説と注意点が記述されている。

7.3. ITEMS BEYOND THE GUIDELINE // ガイドラインを超える項目

7.3.1. Turbo Coding

No specification is given in this document.

本書に規定はない。

[Note] The combination of an Information Block length and the value of a Turbo Code Rate specified in Section 6.3 of [A6] is used.

[注] [A6] 6.3 項が定める Turbo Code Rate の値と Information Block 長の組み合わせを用いる。

Table 7-2 shows the allowed values of the Information Block length together with AOS Transfer Frame length.

Table 7-2 に Information Block 長に許容される値を AOS Transfer Frame 長と共に示す。

**Table 7-2: Codeblock Length of Turbo Coding
Turbo Coding の Codeblock 長**

| k: Codeblock Length (bits) | Codeblock Length (octets) | L: AOS Transfer Frame Length (octets) |
|-------------------------------|------------------------------|--|
| 1784 | 223×1 | 223 |
| 3568 | 223×2 | 446 |
| 7136 | 223×4 | 892 |
| 8920 | 223×5 | 1115 |

8. METHOD TO SPECIFY MANAGED PARAMETERS IN EACH PROJECT // PROJECT 固有な MANAGED PARAMETERS の定め方

8.1. GENERAL // 一般

This chapter presents the methods for specifying values of the [project](#)-specific [managed parameters](#) of the [space data link protocols](#).

The [managed parameters](#) of the [space data link protocols](#) are tabulated in the tables in this chapter. Every [project](#) **shall** specify all the parameter values in all the tables and **shall** present them in a [project](#)-specific document, using the corresponding tables in this section, including the notes in and below each table if any, as the template.

In the tables, all of the [managed parameters](#) listed in the applicable documents are listed with the same name and in the same order as in the applicable documents except for the replacements of the names listed in Table 8-17 in this document.

In the tables, a [TC Transfer Frame](#) and a [AOS Transfer Frame](#) are both referred to simply as a [Transfer Frame](#) and the content of a [Transfer Frame Data](#) field is referred to as the [Data Field Content](#).

Note that some of the values of the parameters are fixed or redundant with another parameter due to some restriction set by this architecture. They are shown with a small italic font in shaded cells and are out of the scope for each [project](#) to determine.

[Example] An example of specifying the values of the [managed parameters](#) of the [space data link protocols](#) used for a [project](#) is given in Appendix B.

本章は、[project](#) 固有な [space data link protocols](#) の [managed parameters](#) の値の定め方を示す。

[Space data link protocols](#) の [managed parameters](#) は、本章の表に列挙される。何れの [project](#) も、全ての表にある全てのパラメータの値を定め、[project](#) 固有の文書で提示すること。その際、該当する本章の表をテンプレートとして用い、それには表内部と下部の注釈部分も（あれば）含めること。

本表には、適用文書に列挙された全ての [managed parameters](#) を、本書の Table 8-17 に示す名前の置き換えを除き、適用文書と同じ名前・同じ順序で示す。

本表では、[TC Transfer Frame](#) と [AOS Transfer Frame](#) を何れも単に [Transfer Frame](#) と称し、[Transfer Frame Data](#) フィールドの中身を [Data Field Content](#) と称する。

ここで、一部のパラメータの値は、本アーキテクチャの制約により、固定値または他のパラメータと冗長となる。これらのパラメータは、網掛けしたセルに小さなイタリック体文字で記しており、各 [project](#) 固有な決定範囲に含まれない。

[例] ある [project](#) が用いる [space data link protocols](#) の [managed parameters](#) の値を定める例を Appendix B に示す。

8.2. TC SPACE DATA LINK PROTOCOL

8.2.1. General // 一般

The values of the managed parameters of the TC Space Data Link Protocol (TC SDLP) [A2] are specified with a set of tables in this section.

TC Space Data Link Protocol (TC SDLP) [A2] の managed parameters の値は、本項の一連の表により定める。

8.2.2. Physical Channels

The [managed parameters](#) associated with a [Physical Channel](#) **shall** be specified in the form of Table 8-1.

[Note] The template of the table is Table 5-1 in [A2].

[Physical Channel](#) に関する [managed parameters](#) は、Table 8-1 の形式で定める**こと**。

[注] この表は、[A2] Table 5-1 をテンプレートとしたものである。

Table 8-1: Managed Parameters for a Physical Channel
一つの [Physical Channel](#) の [Managed Parameters](#)

| Managed Parameter Names | Allowed Values |
|--|---|
| Physical Channel Name | Character String |
| Maximum Transfer Frame Length (octets): L | Integer (up to 1024) |
| Transfer Frame Version Number | 1 |
| Valid Spacecraft ID (*1) | Integer (see Section 3.2.2.2 in this document) (*2) |
| MC Multiplexing Scheme (*3) | NA (see Section 3.2.2.2 in this document) |
| Presence of Frame Error Control | Present (see Section 3.2.2.5 in this document) |
| Maximum Number of Transfer Frames Given to the Coding Sublayer as a Single Data Unit | 1 (see Section 5.2.3 in this document) |
| Maximum Length of Data Unit Given to the Coding Sublayer | Integer ($\text{ceil}(L/7) \times 8 + 10$) (*4) (octets) |
| Maximum Bit Rate Accepted by the Coding Sublayer | Real number/second |
| Maximum value for the Repetitions parameter to the Coding Sublayer | Value of the Repetitions parameter to the Coding Sublayer for transfer of service data on the Type-A Service specified in the Virtual Channels (see Section 3.3.2 in this document) |

(*1) The name of the [managed parameter](#) is modified from that in [A2]. The original name is given in Table 8-17 in this document.

(*2) The value of the [Spacecraft ID](#) is the same for all the [Physical Channels](#).

(*3) Tabulated in [A2] although the parameter is not a part of the protocol.

(*4) The value $\text{ceil}(L/7) \times 8$ is a result of the [BCH Coding](#) and 10 is a summed [octet](#) length of the [Start Sequence](#) and the [Trail Sequence](#) [A4].

(*1) [Managed parameter](#) の名前は、[A2] のものから修正されている。オリジナルの名前は、本書の Table 8-17 に示す。

(*2) [Spacecraft ID](#) の値は、全ての [Physical Channels](#) で同じである。

(*3) プロトコルに関するパラメータではないが [A2] に掲載されている。

(*4) $\text{ceil}(L/7) \times 8$ の値は [BCH Coding](#) の結果であり、10は [Start Sequence](#) と [Trail Sequence](#) [A4] の [octet](#) 長の合計である。

8.2.3. Master Channel

The **managed parameters** associated with a **Master Channel** **shall** be specified in the form of Table 8-2.

[Note] The template of the table is Table 5-2 in [A2]

Master Channel に関する **managed parameters** は、Table 8-2 の形式で定める**こと**。

[注] この表は、[A2] Table 5-2 をテンプレートとしたものである。

Table 8-2: Managed Parameters for a Master Channel
一つの Master Channel の Managed Parameters

| Managed Parameter Name | Allowed Values |
|---|--|
| <i>Maximum Transfer Frame Length (octets)</i> | <i>The value specified in the Physical Channels (see Section 3.2.2.2 in this document)</i> |
| <i>Spacecraft ID</i> | <i>The value specified in the Physical Channels (see Section 3.2.2.2 in this document)</i> |
| <i>Valid VCIDs</i> | 0 or 0,1 (see Section 3.2.2.3 in this document) (*1) |
| <i>VC Multiplexing Scheme (*2)</i> | <i>NA (see Section 3.2.2.3 in this document)</i> |

NOTE – The value of the Transfer Frame Version Number is the same for all Transfer Frames on a Physical Channel.

(*1) Name and brief description of the **Virtual Channel** for each value of the **VCID** **shall** be provided.

(*2) Tabulated in [A2] although the parameter is not a part of the protocol.

(*1) **VCID** の各値に対して、**Virtual Channel** の名前と簡単な説明も示す**こと**。

(*2) プロトコルに関するパラメータではないが [A2] に掲載されている。

8.2.4. Virtual Channel

The **managed parameters** associated with a **Virtual Channel** **shall** be specified in the form of Table 8-3.

[Note] The template of the table is Table 5-3 in [A2]

According to the specification about the **Virtual Channel** specified in Section 3.2.2.3 of this document, the parameters of any **Virtual Channel** in a **project** have an identical set of values (except for the identifier of itself, **VCID**) regardless of its **VCID**.

Virtual Channel に関する **managed parameters** は、Table 8-3 の形式で定める**こと**。

[注] この表は、[A2] Table 5-3 をテンプレートとしたものである。

本書の 3.2.2.3 項で定めた **Virtual Channel** の仕様により、ある **project** の全ての **Virtual Channel** のパラメータは、**VCID** 値によらず、同一の値の組（自身の識別子である **VCID** を除く）を持つ。

Table 8-3: Managed Parameters for a Virtual Channel
一つの Virtual Channel の Managed Parameters

| Managed Parameter Names | Allowed Values |
|---|--|
| <i>Maximum Transfer Frame Length (octets)</i> | <i>The value specified in the Master Channels</i> (see Section 3.2.2.3 in this document) |
| <i>Spacecraft ID</i> | <i>The value specified in a Physical Channel</i> (see Section 3.2.2.2 in this document) |
| <i>VCID</i> | <i>The value specified in the Master Channel</i> (see Section 3.2.2.3 in this document) |
| <i>COP in Effect</i> | <i>1</i> |
| <i>CLCW Version Number</i> | <i>1</i> |
| <i>CLCW Reporting Rate</i> | Real number, in units of per second |
| Presence of Segment Header | Present, Absent (*1) |
| <i>Data Field Content</i> (if Segment Header is absent) | <i>Packets</i> (see Section 0 in this document) |
| Valid MAP IDs (if Segment Header is present) | Set of integers (from 0 to 63) (*2) |
| <i>MAP Multiplexing Scheme</i> (if Segment Header is present) (*3) | <i>Determined by the input to the Ground Controller</i> (see Section 3.3.1 in this document) |
| <i>Blocking</i> (if Segment Header is absent and Data Field Content is Packets) | <i>Prohibited</i> (see Section 3.2.2.6 in this document) |
| Value of the Repetitions parameter to the Coding Sublayer for transfer of service data on the Type-A Service (*4) | Integer (*5) |
| <i>Value of the Repetitions parameter to the Coding Sublayer</i> for transfer of COP control commands (*4) | <i>1</i> (see Section 3.3.2 in this document) |
| <i>NOTE – The value of the Transfer Frame Version Number is the same for all Transfer Frames on a Physical Channel.</i> | |

(*1) Segment Header is present if the MAP Packet Service is employed, and is absent if the VC Packet Service is employed. The values of all the ‘Presence of Segment Header’ shall be the same for all Physical Channels (see Section 3.2.2.3 in this document).

(*2) Name and brief description of the MAP Channel for each value of the MAP ID are provided.

(*3) Tabulated in [A2] although the parameter is not a part of the protocol.

(*4) The name of the managed parameter is modified from that in [A5]. The original name is given in Table 8-17 in this document.

(*1) Segment Header は、MAP Packet Service を使う場合は存在し、VC Packet Service を使う場合は存在しない。‘Presence of Segment Header’ の値は、全ての Physical Channels で同じであること。(本書の 3.2.2.3 項参照)

(*2) MAP ID の各値に対して、MAP Channel の名前と簡単な説明も示す。

(*3) プロトコルに関するパラメータではないが [A2] に掲載されている。

(*4) Managed parameter の名前は、[A5] のものから修正されている。オリジナルの名前は、本書の Table 8-17 に示す。

(*5) If the maximum value is 1, the repeated transmissions is not performed.

(*5) 最大値が 1 の場合、繰り返し送信は行われない。

8.2.5. MAP Channel

The managed parameters associated with a MAP Channel shall be specified in the form of Table 8-4.

[Note] The template of the table is Table 5-4 in [A2]

According to the specification about the Virtual Channel specified in Section 3.2.2.3 of this document, the parameters of any MAP Channel that has the same value of MAP ID have an identical set of values regardless of its VCID.

MAP Channel に関する managed parameters は、Table 8-4 の形式で定めること。

[注] この表は、[A2] Table 5-4 をテンプレートとしたものである。

本書の 3.2.2.3 項で定めた Virtual Channel の仕様により、同一の値の MAP ID を持つ全ての MAP Channel のパラメータは、VCID 値によらず、同一の値の組を持つ。

**Table 8-4: Managed Parameters for a MAP Channel
一つの MAP Channel の Managed Parameters**

| Managed Parameter Name | Allowed Values |
|--|---|
| Maximum Frame Data Unit Length (octets) | Integer (up to L minus 7) (see Section 3.2.2.6 in this document) |
| Spacecraft ID | The value specified in the Physical Channels (see Section 3.2.2.2 in this document) |
| VCID | The value specified in the Master Channel (see Section 3.2.2.3 in this document) |
| MAP ID | 0, 1, ..., 63 |
| Data Field Content | Packets (see Section 0 in this document) |
| Blocking (if Data Field Content is Packets) | Prohibited (see Section 3.2.2.6 in this document) |
| Segmentation | Prohibited (see Section 3.2.2.6 in this document) |
| Maximum MAP SDU Length (octet) (if the MAP permits Segmentation) | NA (see Section 3.2.2.6 in this document) |
| NOTE – The value of the Transfer Frame Version Number is the same for all Transfer Frames on a Physical Channel. | |

8.2.6. Packet Transfer

The **managed parameters** associated with **Packet Transfer** shall be specified in the form of Table 8-5.

[Note] The template of the table is Table 5-5 in [A2]

Packet Transfer に関する managed parameters は、Table 8-5 の形式で定めること。

[注] この表は、[A2] Table 5-5 をテンプレートとしたものである。

Table 8-5 Managed Parameters for Packet Transfer
Packet Transfer の Managed Parameters

| Managed Parameter Name | Allowed Values |
|---|--|
| <i>Valid PVNs</i> | <i>I: Space Packet (see Section 3.2.2.6 in this document)</i> |
| Maximum Packet Length (octets) | Integer (L minus 8 if the Segment Header is present, or L minus 7 otherwise) (see Section 3.2.2.6 in this document) (*1) |
| <i>Whether incomplete Packets are delivered to the user at the receiving end (*2)</i> | <i>Not delivered (see Section 3.3.2 in this document)</i> |

(*1) This value is the same as the ‘Maximum Packet Length (Telecommand)’ in Table 6-8 in [R1].

(*2) The name of the **managed parameter** is modified from that in [A2]. The original name is given in Table 8-17 in this document.

(*1) [R1] Table 6-8 の ‘Maximum Packet Length (Telecommand)’ と同じ値である。

(*2) **Managed parameter** の名前は、[A2] のものから修正されている。オリジナルの名前は、本書の Table 8-17 に示す。

8.2.7. CLCW

The meaning of each bit of the **CLCW-5bit** is specified in Table 8-6.

CLCW-5bit の各ビットの意味は、Table 8-6 で定める。

Table 8-6: Meaning of Bits of the CLCW-5bit
CLCW-5bit のビットの意味

| Bit | Meaning |
|--|-------------------|
| 1 st Bit of the Status field (Bit 3 of CLCW) | (any description) |
| 2 nd Bit of the Status field (Bit 4 of CLCW) | (any description) |
| 3 rd Bit of the Status field (Bit 5 of CLCW) | (any description) |
| No RF Available Flag (Bit 16 of CLCW) | (any description) |
| No Bit Lock Flag (Bit 17 of CLCW) | (any description) |

8.3. COMMUNICATIONS OPERATION PROCEDURE-1

8.3.1. General // 一般

The values of the **managed parameters** of the Communications Operation Procedure-1 (COP-1) [A3] are specified with a set of tables in this section.

Communications Operation Procedure-1 (COP-1) [A3] の **managed parameters** の値は、本項の一連の表により定める。

8.3.2. FOP-1

The **managed parameters** associated with a FOP-1 shall be specified in the form of Table 8-7.

[Note] The template of the table is Table 7-1 in [A3].

FOP-1 に関する **managed parameters** は、Table 8-7 の形式で定めること。

[注] この表は、[A3] Table 7-1 をテンプレートとしたものである。

**Table 8-7: Managed Parameters for a FOP-1
一つの FOP-1 の Managed Parameters**

| Managed Parameter Name | Allowed Values |
|--------------------------|--------------------------------------|
| T1_Initial | Integer |
| Transmission_Limit | Integer |
| FOP_Sliding_Window_Width | 1, 2, ...or 255 (*1) |
| Timeout_Type | I (see Section 4.3 in this document) |

(*1) See Section 3.1.3.1.2 (4) in [R9] for optimization of FOP_Sliding_Window_Width.

(*1) FOP_Sliding_Window_Width の最適化は [R9] 3.1.3.1.2 (4) 項を参照。

8.3.3. FARM-1

The **managed parameters** associated with a FARM-1 shall be specified in the form of Table 8-8.

[Note] The template of the table is Table 7-2 in [A3].

FARM-1 に関する **managed parameters** は、Table 8-8 の形式で定めること。

[注] この表は、[A3] Table 7-2 をテンプレートとしたものである。

**Table 8-8: Managed Parameters for a FARM-1
一つの FARM-1 の Managed Parameters**

| Managed Parameter Name | Allowed Values |
|---------------------------------|---|
| FARM_Sliding_Window_Width (W) | 254 (see Section 4.3 in this document) |
| FARM_Positive_Window_Width (PW) | (Shall be equal to W/2) |
| FARM_Negative_Window_Width (NW) | (Shall be equal to W/2) |
| CLCW reporting period (seconds) | The value specified in the Virtual Channels |

8.3.4. Usage of the COP-1

Table 8-9 lists information related to the usage of the **COP-1** specified in Section 4.2 of this document.

Table 8-9 に、本書の 4.2 項で定めた **COP-1** の使い方に関する情報を示す。

Table 8-9: Table for Specifying the Usage of the COP-1
COP-1 の使い方を定める表

| Managed Parameter Name | Allowed Values |
|--|--|
| Period during which COP-1 is applicable | Throughout the Mission Phase / Others (definition, purpose) |

8.4. TC SYNCHRONIZATION AND CHANNEL CODING

The values of the [managed parameters](#) of the [TC Synchronization and Channel Coding \(TC SCC\)](#) [A4] **shall** be specified in the form of Table 8-10.

[Note] The template of the table is Tables 7-1, 7-2, 7-3, 7-4, and 7-5 in [A4].

[TC Synchronization and Channel Coding \(TC SCC\)](#) [A4] の [managed parameters](#) の値は、Table 8-10 の形式で定める**こと**。

[注] この表は、[A4] Tables 7-1, 7-2, 7-3, 7-4, 及び 7-5 をテンプレートとしたものである。

Table 8-10: Managed Parameters for TC SCC
TC SCC の Managed Parameters

| Managed Parameter Name | Allowed Values |
|---|---|
| BCH Coding: Decoding Mode | Error-Correcting (SEC: Single Error Correction) or Error-Detecting (TED: Triple Error Detection) (see Section 5.2.4 in this document) |
| CLTU: Maximum CLTU Length (octets) | 'Maximum Length of Data Unit Given to the Coding Sublayer ' specified in the Physical Channel |
| CLTU: Allowed Number of Errors in Start Sequence | 0 or 1 (see Section 5.2.4 in this document) |
| <i>Randomizer: Randomizer</i> | <i>Used (see Section 5.2.1 in this document)</i> |
| <i>Repeated Transmissions: Maximum value for the Repetitions parameter</i> | <i>'Value for the Repetitions parameter to the Coding Sublayer for transfer of service data on the Type-A Service' specified in the Virtual Channels (see Section 3.3.2 in this document)</i> |
| <i>PLOPs: Physical Layer Operations Procedure</i> | <i>PLOP-2 (see Section 5.2.5 in this document)</i> |
| NOTE – If the maximum value is 1, the repeated transmissions option is not available. | |

8.5. AOS SPACE DATA LINK PROTOCOL

8.5.1. General // 一般

The values of the **managed parameters** of the **AOS Space Data Link Protocol (AOS SDLP)** [A5] are specified with a set of tables in this section.

AOS Space Data Link Protocol (AOS SDLP) [A5] の **managed parameters** の値は、本項の一連の表により定める。

8.5.2. Physical Channels

The **managed parameters** associated with a **Physical Channels** shall be specified in the form of Table 8-11.

[Note] The template of the table is Table 5-1 in [A5]

Physical Channels に関する **managed parameters** は、Table 8-11 の形式で定めること。

[注] この表は、[A5] Table 5-1 をテンプレートとしたものである。

**Table 8-11: Managed Parameters for a Physical Channel
一つの Physical Channel の Managed Parameters**

| Managed Parameter Name | Allowed Values |
|--|--|
| Physical Channel Name | Character String |
| Transfer Frame Length (octets) | Integer (*1) |
| Transfer Frame Version Number | 2 |
| Valid Spacecraft ID (*2) | Integer (see Section 6.2.2.1 in this document) |
| MC Multiplexing Scheme (*3) | NA (see Section 6.2.2.1 in this document) |
| Presence of Frame Header Error Control | Absent (see Section 6.2.2.2 in this document) |
| Presence of Insert Zone | Absent (see Section 6.2.1 in this document) |
| Insert Zone Length (octets) | NA (see Section 6.2.1 in this document) |
| Presence of Frame Error Control | Absent (see Section 6.2.1 in this document) |

(*1) The value specified in the **TM SCC** (see Table 8-16).

(*1) **TM SCC** にて定めた値 (Table 8-16 参照)。

(*2) The name of the **managed parameter** is modified from that in [A5]. The original name is given in Table 8-17 in this document.

(*2) **Managed parameter** の名前は、[A5] のものから修正されている。オリジナルの名前は、本書の Table 8-17 に示す。

(*3) Tabulated in [A2] although the parameter is not a part of the protocol.

(*3) プロトコルに関するパラメータではないが [A2] に掲載されている。

8.5.3. Master Channels

The **managed parameters** associated with a **Master Channels** **shall** be specified in the form of Table 8-12.

[Note] The template of the table is Table 5-2 in [A5].

Master Channels に関する **managed parameters** は、Table 8-12 の形式で定める**こと**。

[注] この表は、[A5] Table 5-2 をテンプレートとしたものである。

Table 8-12: Managed Parameters for a Master Channel
一つの **Master Channel** の **Managed Parameters**

| Managed Parameter Name | Allowed Values |
|--|--|
| <i>Spacecraft ID</i> | <i>The value specified in the Physical Channels</i> (see Section 6.2.2.1 in this document) |
| Valid VCIDs | Selectable Set of Integers (from 0 to 62) (in addition to VCID 63) (*1) |
| VC Multiplexing Scheme (*2) | Mission Specific |
| NOTES | |
| 1. The value of the Transfer Frame Version Number is the same for all Transfer Frames on a Physical Channel . 2. For VCID the binary value of 'all ones' (i.e., 63) is always valid as it is reserved for OID Transfer Frames by 4.1.4.1.5 of [A5] (i.e., the number of Valid VCIDs always includes value 63 and the Selectable Set of Integers specified above). | |

(*1) Name and brief description of the **Virtual Channel** for each value of the **VCID** are provided.

(*2) Tabulated in [A2] although the parameter is not a part of the protocol.

(*1) **VCID** の各値に対して、**Virtual Channel** の名前と簡単な説明も示す。

(*2) プロトコルに関するパラメータではないが [A2] に掲載されている。

8.5.4. Virtual Channels

The managed parameters associated with a Virtual Channels shall be specified in the form of Table 8-13.

[Note] The template of the table is Table 5-3 in [A5].

Virtual Channels に関する managed parameters は、Table 8-13 の形式で定めること。

[注] この表は、[A5] Table 5-3 をテンプレートとしたものである。

Table 8-13: Managed Parameters for a Virtual Channel
一つの Virtual Channel の Managed Parameters

| Managed Parameter Name | Allowed Values |
|--|--|
| <i>Spacecraft ID</i> | <i>The value specified in the Physical Channels (see Section 6.2.2.1 in this document)</i> |
| VCID | 0, 1, ..., 62 (63 reserved) |
| Data Field Content | M_PDU, VCA_SDU (option), Idle Data (see Section 6.2.1 in this document) |
| Presence of VC_OCF | Present, Absent |
| <i>NOTES</i> | |
| 1. The value of the Transfer Frame Version Number is the same for all Transfer Frames on a Physical Channel. | |
| 2. VCID value 63 (i.e., the binary 'all ones') is reserved for OID Transfer Frames by 4.1.4.1.5 of [A5]. | |

8.5.5. Packet Transfer

The [managed parameters](#) associated with [Packet Transfer](#) shall be specified in the form of Table 8-14.

[Note] The template of the table is Table 5-4 in [A5].

[Packet Transfer](#) に関する [managed parameters](#) は、Table 8-14 の形式で定めること。

[注] この表は、[A5] Table 5-4 をテンプレートとしたものである。

**Table 8-14: Managed Parameters for Packet Transfer
Packet Transfer の Managed Parameters**

| Managed Parameter Name | Allowed Values |
|--|--|
| Valid PVNs | I: Space Packet (see Section 6.1 in this document) |
| Maximum Packet Length (octets) | Integer (*1) |
| Whether incomplete Packets are delivered to the user at the receiving end (*2) | Delivered, Not delivered (*3) |

(*1) This value is the same as the ‘Maximum Packet Length (Telemetry)’ in Table 6-8 in [R1].

(*2) The name of the [managed parameter](#) is modified from that in [A5]. The original name is given in Table 8-17 in this document.

(*3) Precise specification is described in the cases where the value is “Delivered”.

(*1) [R1] Table 6-8 の ‘Maximum Packet Length (Telemetry)’ と同じ値である。

(*2) [Managed parameter](#) の名前は、[A5] のものから修正されている。オリジナルの名前は、本書の Table 8-17 に示す。

(*3) 値が “Delivered” の場合には、厳密な仕様を記す。

8.5.6. Specific Usage of the AOS SLDP // AOS SLDP の特有な使い方

Table 8-15 lists information related to the specific usage of the [AOS SLDP](#) specified in Chapter 6 of this document.

Table 8-15 に、本書の 6 章で定めた [AOS SLDP](#) の特有な使い方に関する情報を示す。

**Table 8-15: Table for Specifying the Specific Usage of the AOS SLDP
特有な AOS SLDP の使い方を定める表**

| Managed Parameter Name | Allowed Values |
|------------------------|--|
| Replay Flag. | Not apply (recommended) / Apply (see Section 6.2.2.4 in this document) |

8.6. TM SYNCHRONIZATION AND CHANNEL CODING

The values of the **managed parameters** of the **TM Synchronization and Channel Coding (TM SCC)** [A6] **shall** be specified in the form of Table 8-16.

[Note] The template of the table is Tables 11-1, 11-2, 11-3, 11-4, 11-5, and 11-6 in [A6].

TM Synchronization and Channel Coding (TM SCC) [A6] の **managed parameters** の値は、Table 8-16 の形式で定める**こと**。

[注] この表は、[A6] Tables 11-1, 11-2, 11-3, 11-4, 11-5, 及び 11-6 をテンプレートとしたものである。

Table 8-16: Managed Parameters for TM SCC
TM SCC の Managed Parameters

| Managed Parameter Name | Allowed Values |
|--|--|
| <i>Selected Options: Randomizer</i> | Present (see Section 7.2.4 in this document) |
| Selected Options: Coding Method | Concatenated Coding (Reed-Solomon & Convolutional), Turbo (see Section 7.2.1 in this document) |
| <i>Convolutional Coding: Code rate (r)</i> | 1/2 (see Section 7.2.6 in this document) |
| <i>Reed-Solomon Coding: Error Correction Capability (E, symbols)</i> | 16 (see Section 7.2.3 in this document) |
| <i>Reed-Solomon Coding: Interleaving Depth (I)</i> | 1, 2, 3, 4, 5 (see Section 7.2.3 in this document) |
| <i>Reed-Solomon Coding: Virtual Fill Length (Q, symbols)</i> | Integer (*1) |
| <i>Turbo Coding: Nominal Code Rate (r)</i> | 1/2, 1/3, 1/4, 1/6 (see Section 7.3.1 in this document) |
| <i>Turbo Coding: Information Block Length (k, bits)</i> | 1784, 3568, 7136, 8920 (see Section 7.3.1 in this document) |
| <i>LDPC Coding: Code Rate (r)</i> | NA (see Section 7.2.1 in this document) |
| <i>LDPC Coding: Information Block Length (k, bits)</i> | NA (see Section 7.2.1 in this document) |
| <i>Frame Synchronization: Transfer Frame Length (bits)</i> | Integer (*2) |
| <i>Frame Synchronization: ASM Length (bits)</i> | 32, 64, 96, 128, 192 (see Section 8.2 in [A6]) |

(*1) The value specified in Section 7.2.3 of this document depending on the value of the **Interleaving Depth**.

(*2) ‘Transfer Frame Length’ is determined in the way specified in Table 7-1 and Table 7-2 in this document if the Concatenated **Coding** and **Turbo Coding** is used, respectively.

(*1) **Interleaving Depth** の値に応じ、本書の 7.2.3 項が定めた値。

(*2) ‘Transfer Frame Length’ は、Concatenated **Coding** 及び **Turbo Coding** を用いる場合、それぞれ、本書の Table 7-1 及び Table 7-2 に定める方式により決める。

8.7. NAMES OF MANAGED PARAMETERS

In this document, the names of the **managed parameters** defined in the applicable documents are adopted in principle. In some cases, names different from those in the applicable documents are defined in this document for the sake of, for example, clarification). Such exceptions (*i.e.* replacement of names) are defined in Table 8-17.

本書では、原則として、適用文書が定義した **managed parameters** の名前を採用する。場合により、意味の明確化等のため、適用文書とは異なる名前を本書で定義する事がある。そのような例外（つまり、名前の置き換え）を、Table 8-17 で定義する。

Table 8-17: Replacement of Managed Parameters' Names
Managed Parameters 名の置き換え

| Name in this document | Name in [A2] [A4] [A5] [A6] | Purpose |
|---|--|---------|
| Valid Spacecraft ID | Valid Spacecraft IDs | (*1) |
| Value of the Repetitions parameter to the Coding Sublayer <u>for transfer of</u> service data on the Type-A Service | Value for the Repetitions parameter to the Coding Sublayer <u>when transferring frames carrying</u> service data on the Type-A Service | (*2) |
| Value of the Repetitions parameter to the Coding Sublayer <u>for transfer of</u> COP control commands | Value for the Repetitions parameter to the Coding Sublayer <u>when transferring frames carrying</u> COP control commands | (*2) |
| Whether incomplete Packets are delivered to the user at the receiving end | Whether incomplete Packets are <u>required to be</u> delivered to the user at the receiving end | (*2) |

(*1) Never be plural in the restriction introduced by this document

(*2) Clarification of the specification

APPENDIX A. ACRONYMS // 略語

This chapter lists the acronyms used in this document.

本章では、本書が用いる略語一覧を示す。

| | |
|---------|---|
| AOS | Advanced Orbiting System |
| APID | Application Process Identifier |
| ASM | Attached Sync Marker |
| BCH | Bose-Chaudhuri-Hocquenghem |
| CLCW | Communications Link Control Word |
| CLTU | Communications Link Transmission Unit |
| COP | Communications Operation Procedure |
| FARM | Frame Acceptance and Reporting Mechanism |
| FOP | Frame Operation Procedure |
| LDPC | Low Density Parity Check |
| MAP | Multiplexer Access Point |
| M_PDU | Multiplexing Protocol Data Unit |
| PLOP | Physical Layer Operations Procedure |
| SCC | Synchronization and Channel Coding |
| SCDHA | Standard of Communications and Data-Handling Architecture |
| SCID | Spacecraft Identifier |
| SDLP | Space Data Link Protocol |
| SEC | Single Error Correction |
| SPP | Space Packet Protocol |
| TC | Telecommand |
| TED | Triple Error Detection |
| TM | Telemetry |
| VCA_SDU | Virtual Channel Access Service Data Unit |
| VCID | Virtual Channel Identifier |
| VC_OCF | Virtual Channel Operational Control Field |

APPENDIX B. EXAMPLE OF OPTIONS USED FOR A PROJECT PROJECT が用いるオプションの例

B.1. GENERAL// 一般

This chapter gives an example of specifying the properties of the [space data link protocols](#) used in a [project](#) with a sample spacecraft. This chapter is not a part of the specification given in this document.

In the tables, all of the [managed parameters](#) listed in the applicable documents are listed with the same name and in the same order as in the applicable documents except for the replacements of the names listed in Table 8-17 in [SCDHA3](#).

In the tables in this chapter, a [TC Transfer Frame](#) and a [AOS Transfer Frame](#) are both referred to simply as a [Transfer Frame](#) and a content of a [Transfer Frame Data](#) field is referred to as a [Data Field Content](#).

Note that some of the values of the parameters are fixed or redundant with another parameter due to some restriction set by this architecture. They are shown with a small italic font in shaded cells and are out of the scope for each [project](#) to determine.

本章は、サンプルの衛星を用い、ある [project](#) が用いる [space data link protocols](#) の特性を定める例を示す。本章は、本書が示す仕様の一部ではない。

本表には、適用文書に列挙された全ての [managed parameters](#) を、[SCDHA3](#) Table 8-17 に示す名前の置き換えを除き、適用文書と同じ名前・同じ順序で示す。

本章の表では、[TC Transfer Frame](#) と [AOS Transfer Frame](#) を何れも単に [Transfer Frame](#) と称し、[Transfer Frame Data](#) フィールドの中身を [Data Field Content](#) と称する。

ここで、一部のパラメータの値は、本アーキテクチャの制約により、固定値または他のパラメータと冗長となる。これらのパラメータは、網掛けしたセルに小さなイタリック体文字で記しており、各 [project](#) 固有な決定範囲に含まれない。

B.2. TC SPACE DATA LINK PROTOCOL

B.2.1. General // 一般

The values of the [managed parameters](#) of the [TC Space Data Link Protocol \(TC SDLP\)](#) [A2] are specified with a set of tables in this section.

TC Space Data Link Protocol (TC SDLP) [A2] の [managed parameters](#) の値を本項の一連の表により定める。

B.2.2. Physical Channels

The **managed parameters** associated with **Physical Channels** shall have the values listed in Table B-1.

[Note] The template of the table is Table 5-1 in [A2].

Physical Channels に関する **managed parameters** は、Table B-1 に示す値を持つこと。

[注] この表は、[A2] Table 5-1 をテンプレートとしたものである。

**Table B-1: Managed Parameters for Physical Channels
Physical Channels の Managed Parameters**

(a) Physical Channel (S-band)

| Managed Parameter Name | Allowed Values |
|--|---|
| Physical Channel Name | S-band |
| Maximum Transfer Frame Length (octets): L | 889 |
| Transfer Frame Version Number | 1 |
| Valid Spacecraft ID (*1) | 107: SAMPLE-A (*2) |
| MC Multiplexing Scheme (*3) | NA (see Section 3.2.2.2 in SCDHA3) |
| Presence of Frame Error Control | Present (see Section 3.2.2.5 in SCDHA3) |
| Maximum Number of Transfer Frames Given to the Coding Sublayer as a Single Data Unit | 1 (see Section 5.2.3 in SCDHA3) |
| Maximum Length of Data Unit Given to the Coding Sublayer | 1026 (*4) (octets) |
| Maximum Bit Rate Accepted by the Coding Sublayer | 32768bps |
| Maximum value for the Repetitions parameter to the Coding Sublayer | Value of the Repetitions parameter to the Coding Sublayer for transfer of service data on the Type-A Service' specified in the Virtual Channels (see Section 3.3.2 in SCDHA3) |

(*1) The name of the **managed parameter** is modified from that in [A2]. The original name is given in Table 8-17 in SCDHA3.

(*2) The value of the **Spacecraft ID** is the same for all the **Physical Channels**.

(*3) Tabulated in [A2] although the parameter is not a part of the protocol.

(*4) The value $\text{ceil}(L/7) \times 8$ is a result of the **BCH Coding** and 10 is a summed octet length of the **Start Sequence** and the **Trail Sequence** [A4].

(*1) **Managed parameter** の名前は、[A2] のものから修正されている。オリジナルの名前は、SCDHA3 Table 8-17 に示す。

(*2) **Spacecraft ID** の値は、全ての **Physical Channels** で同じである。

(*3) プロトコルに関するパラメータではないが [A2] に掲載されている。

(*4) $\text{ceil}(L/7) \times 8$ の値は **BCH Coding** の結果であり、10 は **Start Sequence** と **Trail Sequence** [A4] の octet 長の合計である。

B.2.3. Master Channels

The **managed parameters** associated with **Master Channels** shall have the values listed in Table B-2.

[Note] The template of the table is Table 5-2 in [A2].

Master Channels に関する **managed parameters** は、Table B-2 に示す値を持つこと。

[注] この表は、[A2] Table 5-2 をテンプレートとしたものである。

Table B-2: Managed Parameters for Master Channels
Master Channels の Managed Parameters

(a) Master Channel in S-band

| Managed Parameter Name | Allowed Values |
|---|---|
| <i>Maximum Transfer Frame Length (octets)</i> | <i>The value specified in the Physical Channels (see Section 3.2.2.2 in SCDHA3)</i> |
| <i>Spacecraft ID</i> | <i>The value specified in the Physical Channels (see Section 3.2.2.2 in SCDHA3)</i> |
| Valid VCIDs | 0: Telecommand Decoder-A 1: Telecommand Decoder-B (*1) |
| <i>VC Multiplexing Scheme (*2)</i> | <i>NA (see Section 3.2.2.3 in SCDHA3)</i> |

NOTE – The value of the Transfer Frame Version Number is the same for all Transfer Frames on a Physical Channel.

(*1) Name and brief description of the **Virtual Channel** for each value of the **VCID** are provided.

(*2) Tabulated in [A2] although the parameter is not a part of the protocol.

(*1) **VCID** の各値に対して、**Virtual Channel** の名前と簡単な説明も示す。

(*2) プロトコルに関するパラメータではないが [A2] に掲載されている。

B.2.4. Virtual Channels

The [managed parameters](#) associated with [Virtual Channels](#) shall have the values listed in Table B-3.

[Note] The template of the table is Table 5-3 in [A2]

According to the specification about the [Virtual Channel](#) specified in Section 3.2.2.3 of [SCDHA3](#), the parameters of any [Virtual Channel](#) in a project have an identical set of values (except for the identifier of itself, [VCID](#)) regardless of its [VCID](#).

[Virtual Channels](#) に関する [managed parameters](#) は、Table B-3 に示す値を持つこと。

[注] この表は、[A2] Table 5-3 をテンプレートとしたものである。

[SCDHA3](#) 3.2.2.3 項で定めた [Virtual Channel](#) の仕様により、ある [project](#) の全ての [Virtual Channel](#) のパラメータは、[VCID](#) 値によらず、同一の値の組（自身の識別子である [VCID](#) を除く）を持つ。

Table B-3: Managed Parameters for Virtual Channels
Virtual Channels の Managed Parameters

(a) [Virtual Channels](#) ([VCID](#)=0, 1 in S-band)

| Managed Parameter Name | Allowed Values |
|---|---|
| Maximum Transfer Frame Length (octets) | The value specified in the Master Channels (see Section 3.2.2.3 in SCDHA3) |
| Spacecraft ID | The value specified in a Physical Channel (see Section 3.2.2.2 in SCDHA3) |
| VCID | The value specified in the Master Channel (see Section 3.2.2.3 in SCDHA3) |
| COP in Effect | 1 |
| CLCW Version Number | 1 |
| CLCW Reporting Rate | Once per 62.5msec |
| Presence of Segment Header | Present (*1) |
| Data Field Content (if Segment Header is absent) | Packets (see Section 0 in SCDHA3) |
| Valid MAP IDs (if Segment Header is present) | 0: Decoded by Data Handling Unit 1: Decoded by Telemetry Command IF Unit (*2) |
| MAP Multiplexing Scheme (if Segment Header is present) (*3) | Determined by the input to the Ground Controller (see Section 3.3.1 in SCDHA3) |
| Blocking (if Segment Header is absent and Data Field Content is Packets) | Prohibited (see Section 3.2.2.6 in SCDHA3) |
| Value of the Repetitions parameter to the Coding Sublayer for transfer of service data on the Type-A Service (*4) | 1 (*5) |
| Value of the Repetitions parameter to the Coding Sublayer for transfer of COP control commands (*4) | 1 (see Section 3.3.2 in SCDHA3) |

NOTE – The value of the [Transfer Frame Version Number](#) is the same for all [Transfer Frames](#) on a [Physical Channel](#).

(*1) Segment Header is present if the MAP Packet Service is employed, and is absent if the VC Packet Service is employed. The values of all the ‘Presence of Segment Header’ shall be the same for all Physical Channels (see Section 3.2.2.3 in SCDHA3).

(*2) Name and brief description of the MAP Channel for each value of the MAP ID are provided.

(*3) Tabulated in [A2] although the parameter is not a part of the protocol.

(*4) The name of the managed parameter is modified from that in [A5]. The original name is given in Table 8-17 in SCDHA3.

(*5) If the maximum value is 1, the repeated transmissions is not performed.

(*1) Segment Header は、MAP Packet Service を使う場合は存在し、VC Packet Service を使う場合は存在しない。‘Presence of Segment Header’ の値は、全ての Physical Channels で同じであること。
(SCDHA3 3.2.2.3 項参照)

(*2) MAP ID の各値に対して、MAP Channel の名前と簡単な説明も示す。

(*3) プロトコルに関するパラメータではないが [A2] に掲載されている。

(*4) Managed parameter の名前は、[A5] のものから修正されている。オリジナルの名前は、SCDHA3 Table 8-17 に示す。

(*5) 最大値が 1 の場合、繰り返し送信は行われない。

B.2.5. MAP Channels

The managed parameters associated with MAP Channels shall have the values listed in Table B-4.

[Note] The template of the table is Table 5-4 in [A2].

According to the specification about the Virtual Channel specified in Section 3.2.2.3 of SCDHA3, the parameters of any MAP Channel that has the same value of MAP ID have an identical set of values regardless of its VCID.

MAP Channels に関する managed parameters は、Table B-4 に示す値を持つこと。

[注] この表は、[A2] Table 5-4 をテンプレートとしたものである。

SCDHA3 3.2.2.3 項で定めた Virtual Channel の仕様により、同一の値の MAP ID を持つ全ての MAP Channels のパラメータは、VCID 値によらず、同一の値の組を持つ。

Table B-4: Managed Parameters for MAP Channels
MAP Channels \bowtie Managed Parameters

(a) MAP Channels (MAPID=0, VCID=0, 1 in S-band)

| Managed Parameter Name | Allowed Values |
|---|---|
| Maximum Frame Data Unit Length (octets) | 882 |
| <i>Spacecraft ID</i> | <i>The value specified in the Physical Channels (see Section 3.2.2.2 in SCDHA3)</i> |
| <i>VCID</i> | <i>The value specified in the Master Channel (see Section 3.2.2.3 in SCDHA3)</i> |
| MAP ID | 0: Decoded by Data Handling Unit |
| <i>Data Field Content</i> | <i>Packets (see Section 0 in SCDHA3)</i> |
| <i>Blocking (if Data Field Content is Packets)</i> | <i>Prohibited (see Section 3.2.2.6 in SCDHA3)</i> |
| <i>Segmentation</i> | <i>Prohibited (see Section 3.2.2.6 in SCDHA3)</i> |
| <i>Maximum MAP SDU Length (octet) (if the MAP permits Segmentation)</i> | <i>NA (see Section 3.2.2.6 in SCDHA3)</i> |

(b) MAP Channels (MAPID=1, VCID=0, 1 in S-band)

| Managed Parameter Name | Allowed Values |
|---|---|
| Maximum Frame Data Unit Length (octets) | 25 |
| <i>Spacecraft ID</i> | <i>The value specified in the Physical Channels (see Section 3.2.2.2 in SCDHA3)</i> |
| <i>VCID</i> | <i>The value specified in the Master Channel (see Section 3.2.2.3 in SCDHA3)</i> |
| MAP ID | 1: Decoded by Telemetry Command IF Unit |
| <i>Data Field Content</i> | <i>Packets (see Section 0 in SCDHA3)</i> |
| <i>Blocking (if Data Field Content is Packets)</i> | <i>Prohibited (see Section 3.2.2.6 in SCDHA3)</i> |
| <i>Segmentation</i> | <i>Prohibited (see Section 3.2.2.6 in SCDHA3)</i> |
| <i>Maximum MAP SDU Length (octet) (if the MAP permits Segmentation)</i> | <i>NA (see Section 3.2.2.6 in SCDHA3)</i> |

NOTE – The value of the Transfer Frame Version Number is the same for all Transfer Frames on a Physical Channel.

B.2.6. Packet Transfer

The **managed parameters** associated with **Packet Transfer** shall have the values listed in Table B-5.

[Note] The template of the table is Table 5-5 in [A2].

Packet Transfer に関する managed parameters は、Table B-5 に示す値を持つこと。

[注] この表は、[A2] Table 5-5 をテンプレートとしたものである。

**Table B-5: Managed Parameters for Packet Transfer
Packet Transfer の Managed Parameters**

(a) Packet Transfer in S-band

| Managed Parameter Name | Allowed Values |
|--|--|
| Valid PVNs | <i>I: Space Packet (see Section 3.2.2.6 in SCDHA3)</i> |
| Maximum Packet Length (octets) | 881 (*1) |
| Whether incomplete Packets are delivered to the user at the receiving end (*2) | <i>Not delivered (see Section 3.3.2 in SCDHA3)</i> |

(*1) This value is the same as the ‘Maximum Packet Length (Telecommand)’ in Table B-8 in [R1].

(*1) [R1] Table B-8 の ‘Maximum Packet Length (Telecommand)’と同じ値である。

(*2) The name of the **managed parameter** is modified from that in [A2]. The original name is given in Table 8-17 in SCDHA3.

(*2) **Managed parameter** の名前は、[A2] のものから修正されている。オリジナルの名前は、SCDHA3 Table 8-17 に示す。

B.2.7. CLCW

The meaning of each bit of the **CLCW-5bit** is specified in Table B-6.

CLCW-5bit の各ビットの意味は、Table B-6 で定める。

**Table B-6: Meaning of Bits of the CLCW-5bit
CLCW-5bit のビット意味**

| Bit | Meaning |
|--|---|
| 1st Bit of the Status field (Bit 3 of CLCW) | Selected Telecommand Receiver (0: A, 1: B) |
| 2nd Bit of the Status field (Bit 4 of CLCW) | Carrier Lock Status of Telecommand Receiver A (0: Lock off, 1: Lock on) |
| 3rd Bit of the Status field (Bit 5 of CLCW) | Carrier Lock Status of Telecommand Receiver B (0: Lock off, 1: Lock on) |
| No RF Available Flag (Bit 16 of CLCW) | 0 |
| No Bit Lock Flag (Bit 17 of CLCW) | 0 |

B.3. COMMUNICATIONS OPERATION PROCEDURE-1

B.3.1. General // 一般

The values of the **managed parameters** of the **Communications Operation Procedure-1 (COP-1)** [A3] are specified with a set of tables in this section.

Communications Operation Procedure-1 (COP-1) [A3] の **managed parameters** の値は、本項の一連の表により定める。

B.3.2. FOP-1

The **managed parameters** associated with a **FOP-1** shall have the values listed in Table B-7.

[Note] The template of the table is Table 7-1 in [A3].

FOP-1 に関する **managed parameters** は、Table B-7 に示す値を持つこと。

[注] この表は、[A3] Table 7-1 をテンプレートとしたものである。

**Table B-7: Managed Parameters for a FOP-1
一つの FOP-1 の Managed Parameters**

| Managed Parameter Name | Allowed Values |
|--------------------------|-------------------------------|
| T1_Initial | 8 |
| Transmission_Limit | 3 |
| FOP_Sliding_Window_Width | 64 (*1) |
| Timeout_Type | I (see Section 4.3 in SCDHA3) |

(*1) See Section 3.1.3.1.2 (4) in [R9] for optimization of **FOP_Sliding_Window_Width**.

(*1) **FOP_Sliding_Window_Width** の最適化は [R9] 3.1.3.1.2 (4) 項を参照。

B.3.3. FARM-1

The managed parameters associated with a FARM-1 shall have the values listed in Table B-8.

[Note] The template of the table is Table 7-2 in [A3].

FARM-1 に関する managed parameters は、Table B-8 に示す値を持つこと。

[注] この表は、[A3] Table 7-2 をテンプレートとしたものである。

**Table B-8: Managed Parameters for a FARM-1
一つの FARM-1 の Managed Parameters**

| Managed Parameter Name | Allowed Values |
|--|---|
| <i>FARM_Sliding_Window_Width (W)</i> | 254 (see Section 4.3 in SCDHA3) |
| <i>FARM_Positive_Window_Width (PW)</i> | (Shall be equal to W/2) |
| <i>FARM_Negative_Window_Width (NW)</i> | (Shall be equal to W/2) |
| <i>CLCW reporting period (seconds)</i> | The value specified in the Virtual Channels |

B.3.4. Usage of the COP-1

Table B-9 lists information related to the usage of the COP-1 specified in Section 4.2 of SCDHA3.

Table B-9 に、SCDHA3 4.2 項で定めた COP-1 の使い方に関する情報を示す。

**Table B-9: Table for Specifying the Usage of the COP-1
COP-1 の使い方を定める表**

| Managed Parameter Name | Allowed Values |
|---|---|
| Period during which COP-1 is applicable | Throughout the Mission Phase / Others (definition, purpose) |

B.4. TC SYNCHRONIZATION AND CHANNEL CODING

The [managed parameters](#) of the TC Synchronization and Channel Coding (TC SCC) [A4] **shall** have the values listed in Table B-10.

[Note] The template of the table is Tables 7-1, 7-2, 7-3, 7-4, and 7-5 in [A4].

TC Synchronization and Channel Coding (TC SCC) [A4] の [managed parameters](#) は、Table B-10 に示す値を持つこと。

[注] この表は、[A4] Tables 7-1, 7-2, 7-3, 7-4, 及び 7-5 をテンプレートとしたものである。

**Table B-10: Managed Parameters for TC SCC
TC SCC の Managed Parameters**

(a) Managed Parameters for TC SCC in S-band

| Managed Parameter Name | Allowed Values |
|---|---|
| BCH Coding: Decoding Mode | Error-Correcting (SEC: Single Error Correction) (see Section 5.2.4 in SCDHA3) |
| CLTU: Maximum CLTU Length (octets) | 1186 |
| CLTU: Allowed Number of Errors in Start Sequence | 1 (see Section 5.2.4 in SCDHA3) |
| Randomizer: Randomizer | Used (see Section 5.2.1 in SCDHA3) |
| Repeated Transmissions: Maximum value for the Repetitions parameter | 'Value for the Repetitions parameter to the Coding Sublayer for transfer of service data on the Type-A Service ' specified in the Virtual Channels (see Section 3.3.2 in SCDHA3) |
| PLOPs: Physical Layer Operations Procedure | PLOP-2 (see Section 5.2.5 in SCDHA3) |
| NOTE – If the maximum value is 1, the repeated transmissions option is not available. | |

B.5. AOS SPACE DATA LINK PROTOCOL

B.5.1. General // 一般

The values of the **managed parameters** of the **AOS Space Data Link Protocol (AOS SDLP)** [A5] are specified with a set of tables in this section.

AOS Space Data Link Protocol (AOS SDLP) [A5] の **managed parameters** の値は、本項の一連の表により定める。

B.5.2. Physical Channels

The **managed parameters** associated with **Physical Channels** shall have the values listed in Table B-11.

[Note] The template of the table is Table 5-1 in [A5].

Physical Channels に関する **managed parameters** は、Table B-11 に示す値を持つこと。

[注] この表は、[A5] Table 5-1 をテンプレートとしたものである。

Table B-11: Managed Parameters for Physical Channels
Physical Channels の Managed Parameters

(a) Physical Channel (S-band)

| Managed Parameter Name | Allowed Values |
|--|--|
| Physical Channel Name | S-Band |
| Transfer Frame Length (octets) | 1100 (*1) |
| Transfer Frame Version Number | 2 |
| Valid Spacecraft ID (*2) | 94: SAMPLE-A |
| MC Multiplexing Scheme (*3) | NA (see Section 6.2.2.1 in SCDHA3) |
| Presence of Frame Header Error Control | Absent (see Section 6.2.2.2 in SCDHA3) |
| Presence of Insert Zone | Absent (see Section 6.2.1 in SCDHA3) |
| Insert Zone Length (octets) | NA (see Section 6.2.1 in SCDHA3) |
| Presence of Frame Error Control | Absent (see Section 6.2.1 in SCDHA3) |

(*1) The value specified in the **TM SCC** (see Table B-16).

(*1) **TM SCC** にて定めた値 (Table B-16 参照)。

(*2) The name of the **managed parameter** is modified from that in [A5]. The original name is given in Table 8-17 in **SCDHA3**.

(*2) **Managed parameter** の名前は、[A5] のものから修正されている。オリジナルの名前は、**SCDHA3** Table 8-17 に示す。

(*3) Tabulated in [A2] although the parameter is not a part of the protocol.

(*3) プロトコルに関するパラメータではないが [A2] に掲載されている。

B.5.3. Master Channels

The **managed parameters** associated with **Master Channels** shall have the values listed in Table B-12.

[Note] The template of the table is Table 5-2 in [A5].

Master Channels に関する **managed parameters** は、Table B-12 に示す値を持つこと。

[注] この表は、[A5] Table 5-2 をテンプレートとしたものである。

Table B-12: Managed Parameters for Master Channels
Master Channels の Managed Parameters

(a) Master Channel in S-band

| Managed Parameter Name | Allowed Values |
|-----------------------------|---|
| <i>Spacecraft ID</i> | <i>The value specified in the Physical Channels (see Section 6.2.2.1 in SCDH43)</i> |
| Valid VCIDs | 0: Real-time data 1: Playback data (in addition to VCID 63) (*1) |
| VC Multiplexing Scheme (*2) | Higher priority for smaller VCID |

NOTES

1. The value of the Transfer Frame Version Number is the same for all Transfer Frames on a Physical Channel.
2. For VCID the binary value of 'all ones' (i.e., 63) is always valid as it is reserved for OID Transfer Frames by 4.1.4.1.5 of [A5] (i.e., the number of Valid VCIDs always includes value 63 and the Selectable Set of Integers specified above).

(*1) Name and brief description of the Virtual Channel for each value of the VCID are provided.

(*2) Tabulated in [A2] although the parameter is not a part of the protocol.

(*1) VCID の各値に対して、Virtual Channel の名前と簡単な説明も示す。

(*2) プロトコルに関するパラメータではないが [A2] に掲載されている。

B.5.4. Virtual Channels

The **managed parameters** associated with **Virtual Channels** shall have the values listed in Table B-13.

[Note] The template of the table is Table 5-3 in [A5].

Virtual Channels に関する **managed parameters** は、Table B-13 に示す値を持つこと。

[注] この表は、[A5] Table 5-3 をテンプレートとしたものである。

Table B-13: Managed Parameters for Virtual Channels
Virtual Channels の Managed Parameters

(a) **Virtual Channel (VCID=0 in S-band)**

| Managed Parameter Name | Allowed Values |
|---------------------------|---|
| <i>Spacecraft ID</i> | <i>The value specified in the Physical Channels (see Section 6.2.2.1 in SCDH43)</i> |
| VCID | 0: Real-time data |
| Data Field Content | M_PDU |
| Presence of VC_OCF | Present |

(b) **Virtual Channel (VCID=1 in S-band)**

| Managed Parameter Name | Allowed Values |
|---------------------------|---|
| <i>Spacecraft ID</i> | <i>The value specified in the Physical Channels (see Section 6.2.2.1 in SCDH43)</i> |
| VCID | 1: Playback data |
| Data Field Content | M_PDU |
| Presence of VC_OCF | Absent |

(c) **Virtual Channel (VCID=63 in S-band)**

| Managed Parameter Name | Allowed Values |
|---------------------------|---|
| <i>Spacecraft ID</i> | <i>The value specified in the Physical Channels (see Section 6.2.2.1 in SCDH43)</i> |
| VCID | 63 |
| Data Field Content | <i>Idle Data</i> |
| Presence of VC_OCF | Absent |

NOTES

1. The value of the **Transfer Frame Version Number** is the same for all **Transfer Frames** on a **Physical Channel**.
2. **VCID** value 63 (i.e., the binary 'all ones') is reserved for **OID Transfer Frames** by 4.1.4.1.5 of [A5].

B.5.5. Packet Transfer

The [managed parameters](#) associated with [Packet Transfer](#) shall have the values listed in Table B-14.

[Note] The template of the table is Table 5-4 in [A5].

[Packet Transfer](#) に関する [managed parameters](#) は、Table B-14 に示す値を持つこと。

[注] この表は、[A5] Table 5-4 をテンプレートとしたものである。

**Table B-14: Managed Parameters for Packet Transfer
Packet Transfer の Managed Parameters**

(a) Packet Transfer in S-band

| Managed Parameter Name | Allowed Values |
|--|--|
| Valid PVNs | I: Space Packet (see Section 6.1 in SCDHA3) |
| Maximum Packet Length (octets) | 1024 (*1) |
| Whether incomplete Packets are delivered to the user at the receiving end (*2) | Not delivered (*3) |

(*1) This value is the same as the ‘Maximum Packet Length (Telemetry)’ in Table B-8 in [R1].

(*2) The name of the [managed parameter](#) is modified from that in [A5]. The original name is given in Table 8-17 in [SCDHA3](#).

(*3) Precise specification is described in the cases where the value is “Delivered”.

(*1) [R1] Table B-8 の ‘Maximum Packet Length (Telemetry)’ と同じ値である。

(*2) [Managed parameter](#) の名前は、[A5] のものから修正されている。オリジナルの名前は、[SCDHA3](#) Table 8-17 に示す。

(*3) 値が “Delivered” の場合には、厳密な仕様を記す。

B.5.6. Specific Usage of the AOS SLDP // AOS SLDP の特有な使い方

Table B-15 lists information related to the specific usage of the [AOS SLDP](#) specified in Chapter 6 of [SCDHA3](#).

Table B-9 に、[SCDHA3](#) 6 章で定めた [AOS SLDP](#) の特有な使い方に関する情報を示す。

**Table B-15: Table for Specifying the Specific Usage of the AOS SLDP
特有な AOS SLDP の使い方を定める表**

| Managed Parameter Name | Allowed Values |
|------------------------|----------------|
| Replay Flag. | Not apply |

B.6. TM SYNCHRONIZATION AND CHANNEL CODING

The managed parameters of the TM Synchronization and Channel Coding (TM SCC) [A6] shall have the values listed in Table B-16.

[Note] The template of the table is Tables 11-1, 11-2, 11-3, 11-4, 11-5, and 11-6 in [A6].

TM Synchronization and Channel Coding (TM SCC) [A6] の managed parameters は、Table B-16 に示す値を持つこと。

[注] この表は、[A6] Tables 11-1, 11-2, 11-3, 11-4, 11-5, 及び 11-6 をテンプレートとしたものである。

Table B-16: Managed Parameters for TM SCC
TM SCC の Managed Parameters

(a) Managed Parameters for TM SCC in S-band

| Managed Parameter Name | Allowed Values |
|--|--|
| <i>Selected Options: Randomizer</i> | Present (see Section 7.2.4 in SCDHA3) |
| Selected Options: Coding Method | Concatenated Coding (Reed-Solomon Coding & Convolutional Coding) |
| <i>Convolutional Coding: Code rate (r)</i> | 1/2 (see Section 7.2.6 in SCDHA3) |
| <i>Reed-Solomon Coding: Error Correction Capability (E, symbols)</i> | 16 (see Section 7.2.3 in SCDHA3) |
| <i>Reed-Solomon Coding: Interleaving Depth (I)</i> | 5 |
| <i>Reed-Solomon Coding: Virtual Fill Length (Q, symbols)</i> | 15 (*1) |
| <i>Turbo Coding: Nominal Code Rate (r)</i> | NA |
| <i>Turbo Coding: Information Block Length (k, bits)</i> | NA |
| <i>LDPC Coding: Code Rate (r)</i> | NA (see Section 7.2.1 in SCDHA3) |
| <i>LDPC Coding: Information Block Length (k, bits)</i> | NA (see Section 7.2.1 in SCDHA3) |
| <i>Frame Synchronization: Transfer Frame Length (bits)</i> | 8×1100 (*2) |
| <i>Frame Synchronization: ASM Length (bits)</i> | 32bits (1ACFFC1Dh) |

(*1) The value specified in Section 7.2.3 of SCDHA3 depending on the value of the *Interleaving Depth*.

(*2) ‘Transfer Frame Length’ is determined in the way specified in Table 7-1 and Table 7-2 in SCDHA3 if the Concatenated Coding and Turbo Coding is used.

(*1) *Interleaving Depth* の値に応じ、SCDHA3 の 7.2.3 項が定めた値。

(*2) ‘Transfer Frame Length’ は、Concatenated Coding 及び Turbo Coding を用いる場合、それぞれ、SCDHA3 の Table 7-1 及び Table 7-2 に定める方式により決める。

Appendix C. Compatibility With other standards // 他の標準との適合性

Tables C-1 and C-2 are comparison charts of this document with the JAXA's guidelines for Telecommand Data Link Protocols [R9] and for AOS Data Link Protocols [R10], respectively. We note that some of the specifications in [R9] and [R10] do not have corresponding descriptions in this document because they are identical with those in the applicable documents ([A2], [A3], [A4], [A5], and [A6]).

Tables C-1 及び C-2 に、それぞれ、本書と JAXA のテレコマンドデータリンクプロトコル [R9] 及び AOS データリンクプロトコル [R10] のガイドラインとの比較を示す。なお、[R9] 及び [R10] の仕様の幾つかは、適用文書 ([A2], [A3], [A4], [A5], 及び [A6]) と同一であるため、本書に対応する記述が存在しない。

Table C-1: Comparison between This Document and [R9]

本書及び [R9] の比較

| Item | Section in [R9] | Section in this doc. | Comparison |
|--|-----------------|----------------------|------------|
| Services | 3.1.1.2 | 3.2.1 | Identical |
| Spacecraft ID | 3.1.2.2 | 3.2.2.2 | Restricted |
| Number of Virtual Channels | 3.1.2.3.2 | 3.2.2.3 | Identical |
| Frame Error Control field | 3.1.2.5.2 | 3.2.2.5 | Identical |
| Number of Packet per TC Transfer Frame | 3.1.2.6.2 | 3.2.2.6 | Identical |
| COP-1 | 3.1.3.1.2 | 3.2.3.1 (4.3) | Identical |
| CLCW | 3.1.3.2.2 | 3.2.3.2 | Identical |
| Randomizer | 3.2.2.2 | 5.2.2 | Identical |
| Multiple TC Transfer Frames | 3.2.3.2 | 5.2.3 | Identical |
| BCH Coding | 3.2.4.2 | 5.2.4 | Tolerant |
| PLOP | 3.2.5.2 | 5.2.5 | Identical |
| Acquisition Sequence Length | 3.2.6.2 | 5.2.6 | Identical |

Tolerant: Some of the design allowed in this document is not recommended in [R9].

Restricted: Some of the design allowed in [R9] is not recommended in this document.

Tolerant: 本書が許す設計の一部を、[R9] は奨めない。

Restricted: [R9] が許す設計の一部を、本書は奨めない。

Table C-2: Comparison between This Document and [R10]

本書及び [R10] の比較

| Item | Section in [R10] | Section in this doc. | Comparison |
|----------------------------------|------------------|-----------------------|------------|
| Services | 3.1.1.2 | 6.2.1 | Restricted |
| Spacecraft ID | 3.1.2.1 | 6.2.2.1 | Restricted |
| VCID | 3.1.2.2.2 | 6.2.2.2, 8.5.1, B.5.2 | Restricted |
| VC Frame Count Cycle | 3.1.2.3 | 6.2.2.3 | Restricted |
| Replay Flag | 3.1.2.4 | 6.2.2.4 | Identical |
| Coding of the AOS Transfer Frame | 3.2.3.1 | 7.2.1 | Tolerant |
| Interleaving Depth | 3.2.3.3.1 | 7.2.3 | Restricted |
| Reed-Solomon Codeblock Length | 3.2.3.3.3 | 7.2.3 | Restricted |
| Pseudo Randomizer | 3.2.3.4 | 7.2.4 | Identical |
| Convolutional Coding | 3.2.3.6 | 7.2.6 | Identical |

Tolerant: Some of the design allowed in this document is not recommended in [R9].

Restricted: Some of the design allowed in [R9] is not recommended in this document.

Tolerant: 本書が許す設計の一部を、[R9] は奨めない。

Restricted: [R9] が許す設計の一部を、本書は奨めない。

Appendix D. Heritage of Design // 設計のヘリテイジ

D.1. GENERAL // 一般

This chapter gives examples of inherited design. This chapter is not a part of the specification given in this architecture.

本章 (Appendix D) は、ヘリテイジのある設計例を示す。本章は、本アーキテクチャの仕様の一部でない。

D.2. CLCW

Table D-1 tabulates the heritage of design of the **CLCW-5bit**.

Table D-1 に **CLCW-5bit** の設計ヘリテイジを列挙する。

Table D-1: Design Heritage of the CLCW-5bit
CLCW-5bit の設計のヘリテイジ

(a) “Full”

| Bit | Meaning |
|---|--|
| 1st Bit of the Status field (Bit 3 of CLCW) | Selected Telecommand Receiver (0: A, 1: B) |
| 2nd Bit of the Status field (Bit 4 of CLCW) | Carrier Lock Status of Telecommand Receiver A (0: Lock off, 1: Lock on) |
| 3rd Bit of the Status field (Bit 5 of CLCW) | Carrier Lock Status of Telecommand Receiver B (0: Lock off, 1: Lock on) |
| No RF Available Flag (Bit 16 of CLCW) | 00b: Bit Lock Off, 01b: Bit Lock On 15.625bps, 10b: Bit Lock On 125bps, 11b: Bit Lock On 1000bps |
| No Bit Lock Flag (Bit 17 of CLCW) | |

(b) “Half”

| Bit | Meaning |
|---|--|
| 1st Bit of the Status field (Bit 3 of CLCW) | Selected Telecommand Receiver (0: A, 1: B) |
| 2nd Bit of the Status field (Bit 4 of CLCW) | Carrier Lock Status of Telecommand Receiver A (0: Lock off, 1: Lock on) |
| 3rd Bit of the Status field (Bit 5 of CLCW) | Carrier Lock Status of Telecommand Receiver B (0: Lock off, 1: Lock on) |
| No RF Available Flag (Bit 16 of CLCW) | Reserve (0) |
| No Bit Lock Flag (Bit 17 of CLCW) | Reserve (0) |

(c) “None”

| Bit | Meaning |
|---|-------------|
| 1st Bit of the Status field (Bit 3 of CLCW) | Reserve (0) |
| 2nd Bit of the Status field (Bit 4 of CLCW) | Reserve (0) |
| 3rd Bit of the Status field (Bit 5 of CLCW) | Reserve (0) |
| No RF Available Flag (Bit 16 of CLCW) | Reserve (0) |
| No Bit Lock Flag (Bit 17 of CLCW) | Reserve (0) |