

CCSDS FILE DELIVERY PROTOCOL (CFDP)

– PART 1: INTRODUCTION AND OVERVIEW (1/2)

「CCSDS ファイル伝送プロトコル(CFDP) –パート 1: イントロダクションおよび概要」

Green Book
CCSDS 720.1-G-4
発行月: 2021年5月

本解説資料は、CCSDS ファイル伝送プロトコル(CFDP) (CCSDS 727.0-B-5) の付属文書であり、主要文書の理解に役立つ資料を含んでいる。

CFDPは宇宙機とのファイル伝送機能を提供するプロトコルである。

CFDPによるファイル伝送は、送信側エンティティから受信側エンティティへのファイルコピーにより行われ、リンクの確立状態が多様である複数の宇宙リンクを含むネットワーク上で、任意のノードにデータを一旦蓄積した後に再送する機能(ストアアンドフォワード機能)を備える。

CFDPは多様な通信サービス上で動作可能であり、ファイルを確実に目的の相手まで伝送することができ、すべてのデータがどこでもエラーや障害無く伝送されることが保障される。

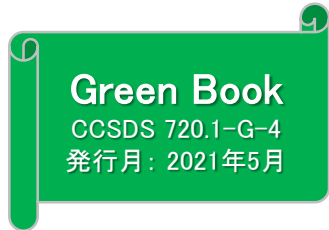
CFDPは他のファイル伝送プロトコルに比較して以下の特徴がある。

- 単一方向リンク、半二重リンク、全二重リンクで効率的なファイルの伝送ができる。
- 不連続な接続でも複数の地上局をまたいでファイルの伝送ができる。
- 極度にアンバランスな通信帯域回線間でもファイルの伝送ができる。
- 通信量が最小限化されている。
- ユーザは受信したファイルをそのままの形態で利用できる。
- バッファシェアリングによるオンボードメモリ要求が最小化されている。
- データのストアアンドフォワードオペレーションを自動で実行できる。低高度地球周回軌道と深宇宙軌道の双方において、ファイルの伝送が効率的に行える。

CCSDS FILE DELIVERY PROTOCOL (CFDP)

- PART 1: INTRODUCTION AND OVERVIEW (2/2)

「CCSDS ファイル伝送プロトコル(CFDP) -パート 1: イントロダクションおよび概要」



CFDPには、「Unreliable」と「Reliable」の2つのサービスがある。

- Unreliableサービスは、欠損再送のできない1Wayモードで用いられる。
- Reliableサービスでは、Deferred(遅延)、Immediate(即時)、Prompted(催促)、Asynchronous(非同期)の4つのNAK(再送)モードが選択可能である。

一例として、Reliable サービスのImmediateモードを利用した宇宙機からのファイルダウンロードのフロー概要を解説する。(図1参照)

- CFDPでは伝送するファイルを「PDU」と呼ばれる単位に分割する。
- PDU (N+1)の伝送が失敗した場合、NCC(ネットワーク制御センター)側CFDPプロセスがPDU (N+2)を受信するとすぐにPDU (N+1)が欠損していることを認知し、即座に宇宙機側CFDPにPDU (N+1)の再送要求を送る。
- 宇宙機側 CFDPは再送要求をもとにPDU (N+1)の再送を行う。
- 伝送完了時に万が一欠損したデータがある場合は、容量とファイル内の正確な位置を示すオプションの「File Completion MAP」がNCC側ユーザーにエラーメッセージと共に通知される。

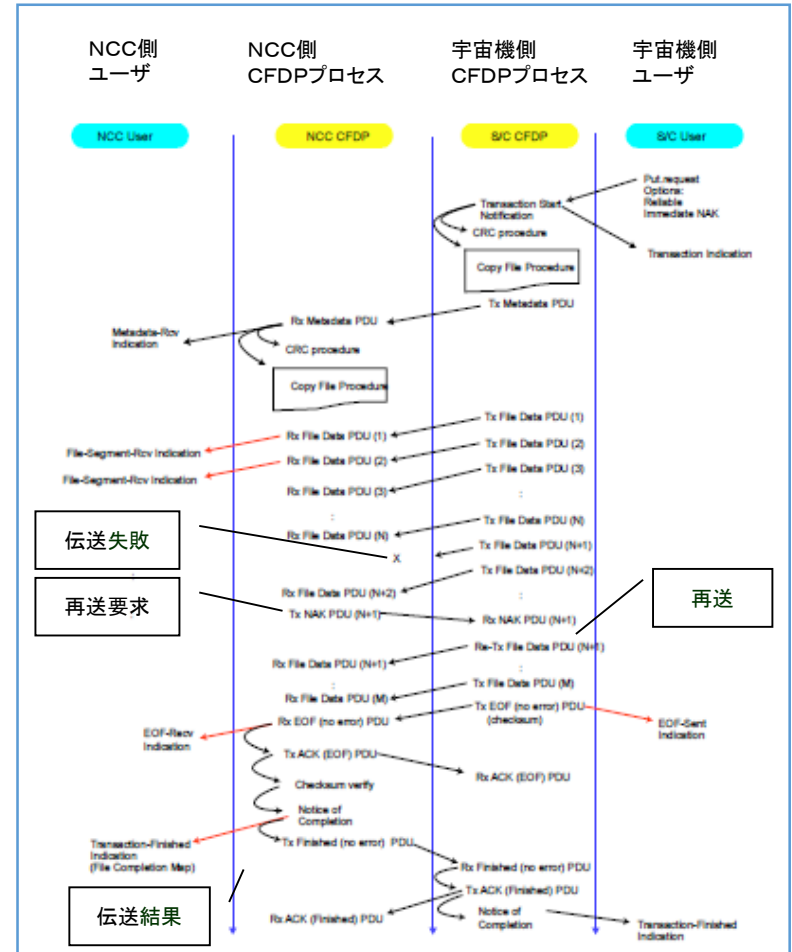


図1: Reliableサービスのダウンロード