

UNIFIED SPACE DATA LINK PROTOCOL

統合的宇宙データリンクプロトコル(USLP)

Blue Book

CCSDS 732.1-B-3

発行月: 2024年6月

ISO -

【概要】

本推奨規格は、宇宙ミッションのより高速なデータ通信要求のために、既存のCCSDSデータリンク層プロトコル群に加えた新たなプロトコルである、「統合的宇宙データリンクプロトコル(Unified Space Data Link Protocol: USLP)」を規定するものである(図1)。

【内容】

USLPは、「USLP Transfer Frame」(図2)と呼ばれるプロトコルデータユニット(PDU)を使用してデータ伝送を行うプロトコルである。Transfer Frameは固定長または可変長であり、高速データ通信に対応するために最大データ長を増やしている他、アドレス空間を拡張することでより多くの宇宙機の識別を可能としている。

本プロトコルでは仮想チャネル(Virtual Channel: VC)という概念が導入されており、一つの物理チャネル(Physical Channel、スペースリンク上を一方向に伝送される単一のビットストリームを指す)を、伝送データのサービス品質(Quality of Service: QoS)要件に応じて複数の仮想チャネルに分割し伝送することが可能となっている。さらに、このプロトコルでは多重化アクセスポイント(Multiplexer Access Points: MAPs)を用いることで異なる送信元からのSDUを1つのVC内で統合し効率よく伝送することが可能である。この場合、SDUはある一つの送信元サービスアクセスポイント(Service Access Point)からMAP IDを割り当てられた状態で送信され、一つのVC内で統合され伝送されたのち、MAP IDに基づいて対応する受信先SAPに伝送される。

本プロトコルは従来の宇宙データリンクプロトコルに比べはるかに広いフレームサイズ範囲を有しているため、フレームのプライマリヘッダ内にはサイズを設定可能なsequence counterが用意されている。

また、宇宙リンクには本質的にノイズの多い通信経路が含まれており、有限の確率で伝送エラーが発生する。そのため、この問題を緩和する手段として本プロトコルは大きなSDUを比較的小さな部分に分割するsegmentation機能を有している。またSDUが小さくなりすぎると通信効率が下がるため、小さなSDUをある程度大きなSDUにまとめるblocking機能も有している。

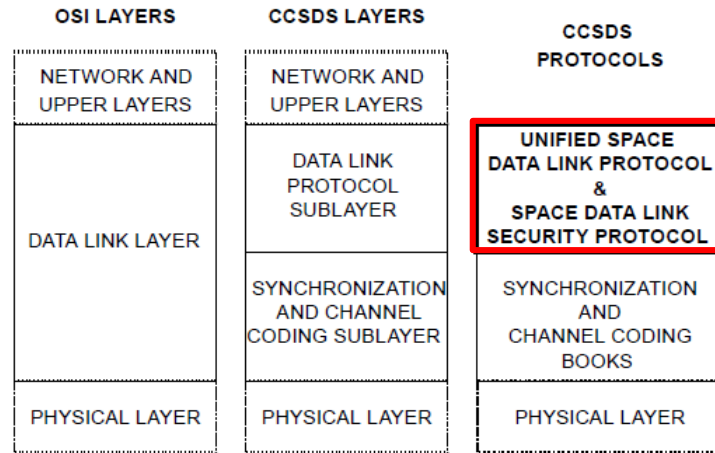


図1 OSI参照モデルにおける本プロトコルの位置づけ

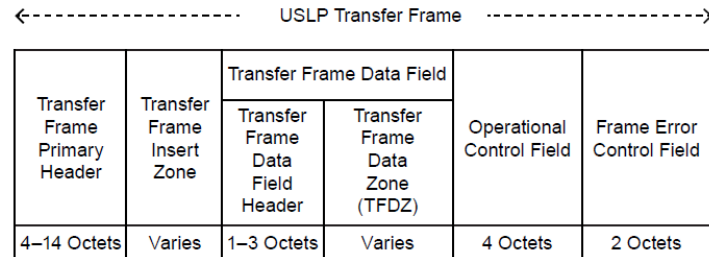


図2 USLP Transfer Frameの構成

各国宇宙機関およびJAXAの動向
新規文書につき、現在情報を収集中。