STANDARD TERMINOLOGY, CONVENTIONS, AND METHODOLOGY（TCM）FOR DEFINING DATA SERVICES（1/4）

「データサービス定義のための標準的な用語・規約・方法（TCM）」

Green Book
CCSDS 910.2-G-1
発行月：1994年11月

本解説書は、CCSDSによるデータサービス定義への活用を目的として、国際標準化機構（ISO）が標準化したデータサービス定義に関する用語・規約・方法（Terminology, Conventions, and Methodologies： TCM）をまとめており、CCSDS規格の策定に利用可能な抽象的な概念レベルから、具体的な技術・プロトコル・アプリケーションの適用場面に至るまでのシステムやシステム間相互作用を記述する共通の用語を提供している。

本資料は、CCSDS のSLE（Space Link Extension）サービス定義の際に各種のデータサービス定義規約を調査した結果得られたものであるが、SLEサービス以外のデータサービス定義活動での利用が可能である。

以下に各サービス定義について概説する。

【データサービス】
CCSDS規格が扱うデータサービスは、大きくデータ通信サービスとアプリケーションサービスとに分類される。

<u>データ通信サービス</u>
2つ以上のサービスユーザ間のデータ交換を可能にするサービス。データ通信システムのモデル化はOSIアーキテクチャが標準となっている。OSIサービスのユーザはコンピュータプログラムであり、プロバイダは抽象的なマシンとなる。OSIモデルおよびそのサービス定義が広く普及しているため、データ通信システムのモデル化にはこれらの使用が合理的。

<u>アプリケーションサービス</u>
あるエンティティが他のエンティティに代わり実施するデータ処理サービス。ユーザが単一である点がデータ通信サービスと異なる。プロバイダはデータ転送を行うのみでなく自らデータ処理も行う。アプリケーションサービスのモデル化の方法に世界的標準はない。ここでは、メッセージ指向型文書交換システム（Message-Oriented Text Interchange System：MOTIS）の一部として開発され、分散処理環境でのピアツーピアサービスを記述する際に用いられるOSI Abstract Service Definition Conventions（ASDC）を利用する。ASDCは、SLE のサービス定義にも使用されている。

※宇宙通信におけるクロスサポートシナリオでは、プロバイダが扱うデータが非対称（RF変調信号を受け取り、CCSDSパケットをユーザに提供する）であり、この点が対称型のOSIサービスとは異なる。

© 2018 宇宙航空研究開発機構（JAXA）

STANDARD TERMINOLOGY, CONVENTIONS, AND METHODOLOGY（TCM）FOR DEFINING DATA SERVICES（2/4）

「データサービス定義のための標準的な用語・規約・方法（TCM）」

Green Book
CCSDS 910.2-G-1
発行月：1994年11月

【OSI サービス定義】

2つ以上の開放型システム間のデータ通信に関わるOSIモデルにおいて、サービスとは通信路の提供を指す。

「submit」プリミティブ：ユーザがイニシエートするプリミティブ

「deliver」プリミティブ： OSI-service-provider がイニシエートするプリミティブ

OSI-local-view： サービスの境界線におけるユーザとプロバイダ の挙動

OSI-service-procedure： 互いに関連する「submit」プリミティブと「deliver」プリミティブにより構成される

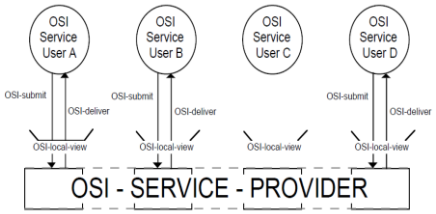

図1： OSI サービスモデル

【OSI-service-procedure 】

Requestor：「submit」プリミティブを発行後「deliver」プリミティブを受け取るユーザ

Acceptor：「deliver」プリミティブを受け取った後「submit」プリミティブを発行するユーザ

Request：Requestor が発行する「submit」プリミティブ

Indication：Acceptorが受け取る「deliver」プリミティブ

Response：Acceptor が Indication を受け取った後に発行する「submit」プリミティブ

Confirm： Requestor が受け取る「deliver」プリミティブ

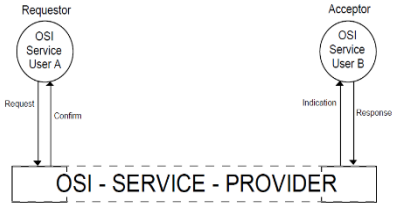

図2：ピアツーピア接続における RequestorとAcceptor

【OSI 参照モデル】

OSI 参照モデルは、OSIサービス定義による開放型システム間相互接続のモデルであり、階層型アーキテクチャを採用している。図3は、こうしたOSI参照モデルにおけるサービスのユーザとプロバイダの関係図である。

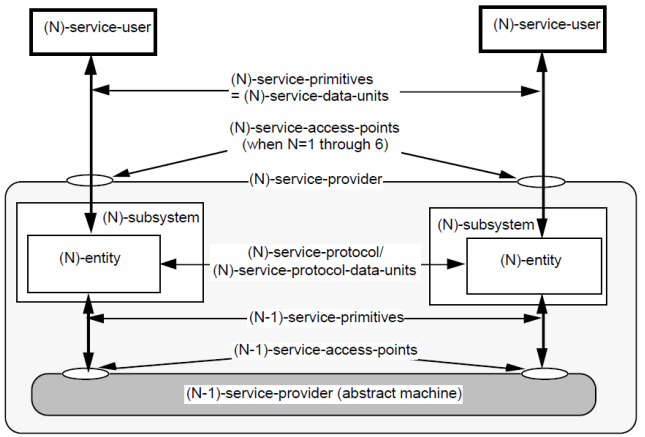

図3：開放型システム間における サービスのユーザとプロバイダの関係図

© 2018 宇宙航空研究開発機構（JAXA）

STANDARD TERMINOLOGY, CONVENTIONS, AND METHODOLOGY（TCM）FOR DEFINING DATA SERVICES（3/4）

「データサービス定義のための標準的な用語・規約・方法（TCM）」

Green Book
CCSDS 910.2-G-1
発行月：1994年11月

【アプリケーション層】

アプリケーション層は、OSI環境とアプリケーションプロセスが交差する所。アプリケーション機能実現のため2つのApplication Entity（AE）がAE起動を行うが、これによりApplication-associationが構成される。AE起動は実際には下層のサービス提供を受け実行される。

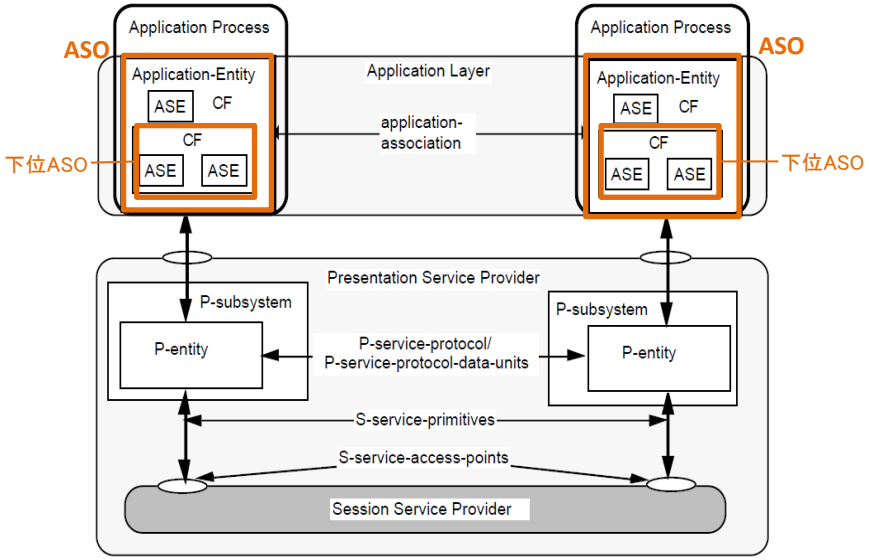

図4：アプリケーション層における構成要素

CF（Contorol-function）
ASE（Application-service-element）：OSIサービス及びプロトコルで識別される、分割不可能なアプリケーション通信機能のひとまとまり。
ASO（Application-service-object）：アプリケーション層で定義されるひとまとまりの機能を実現するAE内のアクティブな要素。ASEとCF（およびASO）の集合により構成される。

【抽象サービス定義：ASDC】

抽象サービス定義規約（Abstract Service Definition Conventions：ASDC）は、ROS（遠隔操作サービス）をベースに、複雑な分散処理システムを抽象的に記述するために考案されたもの。

抽象モデル

オブジェクト、ポート、サービスを抽象化してモデル化する。図5において抽象オブジェクトは Yellow User と Yellow System があり、ポートは四角形で表される。

抽象サービス

抽象サービスについては分散処理タスクの開始、制御、終了の仕方を定義する。すなわち、抽象結合（bind）オペレーション、抽象結合解放（unbind）オペレーション、抽象オペレーション、および抽象エラーによって定義する。結合（開放）要求を出す抽象オブジェクトを Initiator と呼び、これを実行する抽象オブジェクトを Responder と呼ぶ。抽象オペレーションの場合、これらは Invoker、Performer と呼ばれる。

ASN.1記法

ASDC では、ASN.1記法のマクロにより上記の抽象オブジェクト、ポート、サービス、並びに各種オペレーションを定義する。

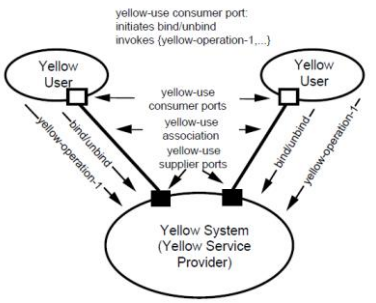

図5：ASDCによるシステム抽象モデルの例

© 2018 宇宙航空研究開発機構（JAXA）

STANDARD TERMINOLOGY, CONVENTIONS, AND METHODOLOGY（TCM）FOR DEFINING DATA SERVICES（4/4）

「データサービス定義のための標準的な用語・規約・方法（TCM）」

Green Book
CCSDS 910.2-G-1
発行月：1994年11月

【ASDC モデルとアプリケーションサービスのマッピング】

実装に際しては抽象オブジェクトをアプリケーションプロセス、AE、ASO、ASEにマッピングする。これは、抽象アソシエーションが確立される抽象オブジェクト対に対してアプリケーションプロセスを定義することにより行う。

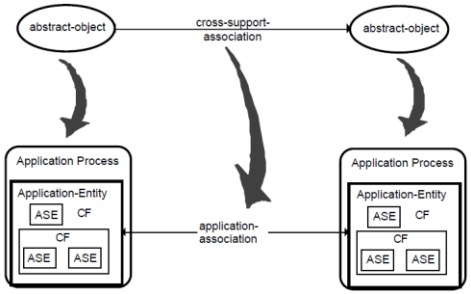

図6：ASDC モデルとアプリケーションサービスモデルのマッピング

【OSI サービスモデルとASDCの適用対象】

OSIサービスの通信サービスに関するOSI サービスモデルは、データ通信規格の策定に利用することが適切。一方分散処理環境でのピアツーピア接続の定義を目的としたASDC は、CCSDS が想定するクロスサポートのシナリオ（ある宇宙機関が他の機関に代わってサービスを実行する）のモデル化に役立つ。CCSDS独自のサービスを定義する場合、ISO のサービスモデル化の手法に従う。

【OSI マネジメントフレームワーク】

解放型システムの管理に関するモデルや用語を提供するもの。データ通信サービスのみならずアプリケーションサービスの管理にも利用できる。フォールト、会計、コンフィギュレーション、性能、セキュリティの5つの管理領域が設定されており、また管理対象がシステム全体か特定のレイヤか、あるいは1つの通信インスタンスであるかによっても区別される。

【クロスサポートシステムへの応用】

下図は、CNESがNASAに地上局サービスや軌道決定等の支援を提供したDelta-launched Small Expendable-tether Deployer System（Delta/SEDS）ミッション（1993年打上げ）の地上システム構築時に使用された ASDC モデルである。

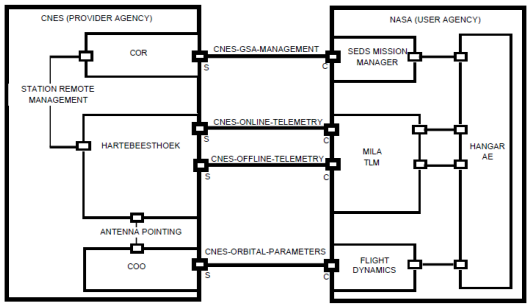

図7：CNES-NASA間相互支援時のシステムモデル化例

© 2018 宇宙航空研究開発機構（JAXA）