

# 日本が提案した国際規格の紹介

## ISO11892 サブシステム/機器と宇宙機のインタフェース管理文書

ISO TC20/SC14/WG2 国内分科会主査  
(NEC 宇宙システム事業部プロジェクト推進部)

岡本 章

### 1. はじめに

本記事は、宇宙機ISO国際標準化活動の一環として、日本が提案国として推進し、今年3月末に制定された国際規格ISO11892「サブシステム/機器と宇宙機のインタフェース管理文書」の概要を紹介するものである。

宇宙技術の国際的な標準化は、ISO (International Organization for Standardization ; 国際標準化機構) の枠組みで展開され、ロケットや宇宙機の標準化を推進するISOの委員会、航空機・宇宙機技術委員会 (TC20)/宇宙システム・運用分科委員会 (SC14) である。その配下に7分科会 (WG : Working Group)、即ち、設計技術 (WG1)、インタフェース・試験 (WG2)、運用 (WG3)、宇宙環境 (WG4)、プログラム管理 (WG5)、材料と工程 (WG6)、デブリ削減 (WG7) がある。宇宙機システム内のインタフェース管理文書を対象とした本規格の作成・制定はインタフェース・試験 (WG2) の活動として推進した。

### 2. 本規格の主旨

#### (1) 本規格の対象

宇宙システムを構成する各要素間には様々なインタフェースが存在する。要素間の物理的、機能的なインタフェースのみでなく、それぞれの要素を担当する組織間の作業や責任所掌のインタフェース等も含まれる。これらのインタフェースは齟齬や誤解が生じないように明確に規定され、適切に管理されなければ

ば、宇宙システムは期待された機能・性能を發揮できない。そればかりか、設計作業が中断する、組み立てができないなどの不具合に直結する。

本規格は図に示すように宇宙機内において宇宙機を構成するサブシステム、機器と宇宙機システムとのインタフェースを対象とする。宇宙機システムの設計、組立、試験、運用等を支障なく進めるには、宇宙機を構成する電源系、通信系、ペイロード等のサブシステムのインタフェース情報が、これらの供給者から全体を取りまとめる宇宙機インテグレータに漏れなく正確に伝えられ共有される必要がある。

宇宙システムでは要素間のインタフェースを規定・管理する文書として、ICD (Interface Control Documents ; インタフェース管理文書) を作成し、関係者が情報を共有する。この場合はサブシステムあるいは機器の供給者が宇宙機システムをまとめる宇宙機インテグレータにICDを提示する。

宇宙システムに関するICDには、本規格が対象とする宇宙機システム内の構成要素に関するものだけでなく、宇宙機と打上げ機に関するもの、打上げ機、宇宙機と射場設備に関するものなど、様々のものがあり、WG2の枠組みで整備が進んでいる。

#### (2) 背景

従来は宇宙機プロジェクトごと、あるいは

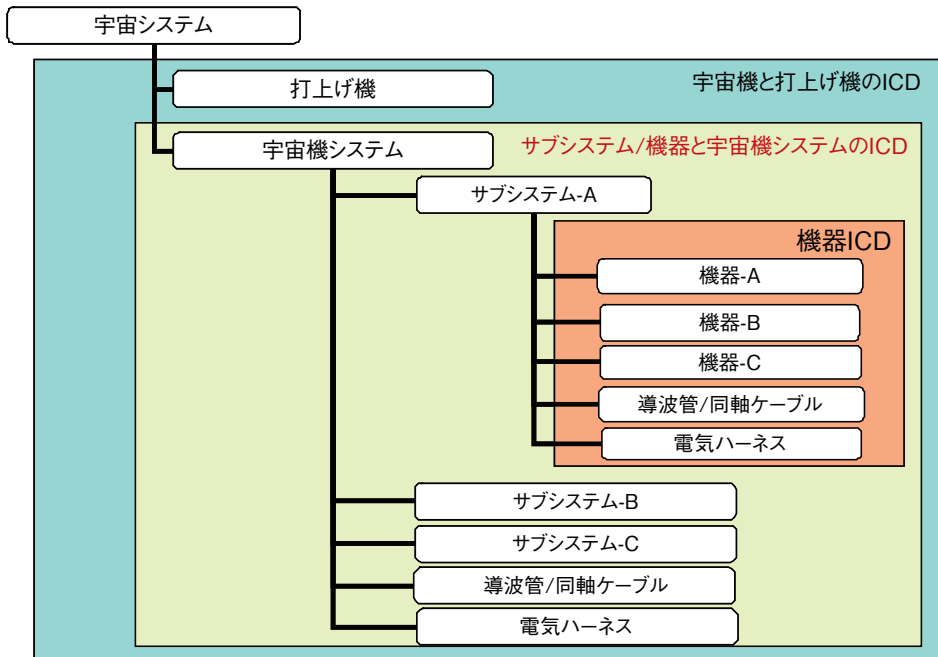


図 宇宙システムの階層構造とICD

開発組織ごとに独自のICDのフォーマットや作成要領が定められていることが多く、サブシステムや機器の供給者にとっては、同一の機能性能の製品であっても、プロジェクト毎に宇宙機インテグレータが指定するフォーマットにICDを作り直すことが求められた。そのための労力は、価格上昇や効率低下の一要因にもなっている。

一方、宇宙機をとりまとめる宇宙機インテグレータ側にとっても、サブシステムや機器の供給者によってはICDに要求した情報を持ち合せず欠落する、定義や単位が異なり誤解の原因となる等の問題点もあった。特に海外から既設計の機器を調達する場合は、契約等の諸事情から供給者独自のフォーマットをそのまま受け入れざるを得ない場合が多く、宇宙機インテグレータは不足するインタフェース情報の収集に時間と労力を要している。

### (3) ねらい

ICDに記載すべき事項を標準化することにより、サブシステムや機器の供給者にとっては宇宙機プロジェクト毎に作り直す労力を省き、宇宙機インテグレータにとっては、欠落情報収集の時間と労力、誤解のリスク低減を図る。これらの改善により、国際標準化活動が目指す業務の効率化や輸出入の貿易振興に寄与することを狙いとした。

### 3. 本規格の概要

本規格は、宇宙機を構成するサブシステム、機器の供給業者が宇宙機インテグレータに提示するICDに盛り込むべき標準的な事項をテンプレート的に示し、各事項の定義や単位についても規定する。さらに、精度向上の観点での維持管理方法についても示す。ICDには必要な事項が網羅されることに加え、設計進捗等を反映し適切に維持・改訂されることも

重要である。

本規格の原案作成に際してはJAXA衛星プロジェクトで標準的に使用されているICD作成要領をベースとして、国内のWG2分科会及び半年毎のWG2国際会議での審議、ならびにWD (Working Draft) → CD (Committee Draft) → DIS (Draft for International Standard) → FDIS (Final Draft for International Standard) → IS (International Standard) の各フェーズアップに際しての各国投票時のレビュー結果等を反映した。

#### (1) ICDの構成

ICDは単独の文書ではなく、多くの図や表を含む複数の文書から構成されるパッケージ構成となっている。標準的な文書の構成を示し、適切な維持改訂のための管理情報についても規定した。また、複数の機器を含むサブシステムICDと個々の機器ICDの親子関係についても定義した。

#### (2) 外観図

形状・寸法の他、質量中心位置や識別表示などの外観図に盛り込むべき情報について規定した。また、海外機器のICDに散見される外観図の注記に質量等の物理的パラメータを散りばめ記載する見づらい形式はやめて、パラメータは次項のインタフェース項目表に記入するように規定した。これは、データベース化を容易にする狙いを含めている。

#### (3) インタフェース項目表

質量特性、剛性等の機械的特性、発熱量、熱容量等の熱的特性、消費電力などの物理量や数値パラメータとして管理すべき情報について列挙し、その定義と単位を規定した。一覧表の形式として、表計算ソフトにより電子的に情報の抽出等の加工ができることを意図

した。数値の公差は設計成熟度を反映し維持改訂することも謳っている。

#### (4) 電気的情報

接地系統図、電気ハーネス設計に必要な機器コネクタのピンサインメント表、及び機器の運用に必要なテレメトリ・コマンドのリストについても規定した。

#### (5) 数学モデル、CADモデル

ICDに付帯する構造数学モデル、熱数学モデル、及び形状を示す3次元CADモデルの提示について規定した。3次元CADモデル交換にあたっては、フォーマットの互換性が取れるようにISOで標準化されているSTEPフォーマットを基本とした。(参考文献1)

#### (6) 検証

ICDは実機が供給者から宇宙機インテグレータに引き渡されるまでの間、当該機器の諸特性を代表したのものとして扱われるため、実機の宇宙機インテグレータ側への引き渡しにあたり、実機とICDへの整合性を検証することが機器供給者に求められる。検証の具体的な方法はWG2で作成した宇宙機の試験検証に関わる日本発の規格ISO 15864「衛星システム、サブシステム、機器の試験要求」を適用するものとした。

### 4. 期待される効果

本規格に基づき標準化されたICDを作成することにより、サブシステムや機器の供給者にとってはプロジェクト毎に異なるフォーマットに作り直す労力を省くことができ、宇宙機インテグレータにとっては欠落情報収集の労力や誤解発生リスクの低減が期待できる。これらの改善により国際標準化活動が目指す業務の効率化や輸出入の貿易振興に寄与

する。

インタフェース情報の迅速・的確な収集は特にプロジェクト初期に重要であり、宇宙機インテグレータが精度の低い情報でシステム設計の開始を余儀なくされた場合は、後日に不整合が判明し、後戻りのロスが発生するリスクがある。それを予防する効果も期待できる。

前項に述べたように本規格の原案はJAXA衛星プロジェクトで標準的に使用されているICD作成要領をベースとしており、制定された本規格はJAXA衛星プロジェクトで標準的に使用されているICD作成要領とほぼ整合が取れたものとなった。

日本国内の搭載機器や宇宙機システムメーカーにとっては、JAXAプロジェクトで通常使用しているICDを英訳し若干の修正加えることにより、ISO適合として国際的にも通用することになり、大変有利である。

## 5. あとがき

日本発の本規格が広く海外でも適用され、国際標準化の推進と国内宇宙産業の競争化に微力でも寄与できることを、本規格の推進者として祈願している。制定3年後の定期レ

ビューの際には国際的にもICDの電子化がより進んでおり、データベース化を志向した規定をより深く取り込めるのではと期待している。

本規格のWG2への骨子提案は2006年春のコロラドでのSC14総会に遡る。翌年2007年春にNWIP投票が採択されプロジェクトとしてスタート、WD、CD、DIS、FDISの各フェーズを経て、2012年3月にISとして制定された。途中SC14事務局（AIAA）の事務停滞等によりジュネーブ本部からキャンセルされる危機が2回あったが、関係者の尽力により事なきを得た。

骨子提案の地ならしをいただいたWG2元委員の小野隆喜氏、制定までの長い道のりの途中、数々の有益な助言、励ましをいただいた国内、国外の関係各位に深く感謝の意を表したい。

## 参考文献

- (1) ISO 10303-203 Industrial automation systems and integration – Product data representation and exchange -Part 203: Application protocol: Configuration controlled 3D designs of mechanical parts and assemblies