

SERVIS 宇宙環境信頼性実証システム

Space Environment Reliability Verification Integrated System

開発支援システム

SERVISプロジェクトの一環として、従来の宇宙CAL S-Iおよび宇宙CAL S-I Iの成果を発展させ、トータルな実用システムとして、衛星の設計情報やプロジェクトの支援情報をインターネットで共用・交換する開発支援システム(VI:バーチャルインテグレーション)を開発しました。特に衛星設計情報はインタフェース情報として3次元CADによる交換と、電子的なインテグレーション/解析を行います。また、衛星の設計仕様等のドキュメント、スケジュール、アクションアイテム等のプロジェクト支援情報もデータベース化しています。

■ 1. 目的

本システムは衛星の設計から調達、製造、試験までの生産プロセスにおいて情報を電子化して、企業間で共通的に情報を処理できる手法を開発し、各生産プロセスを簡素化する技術です。具体的には、設計情報の交換やその情報を利用した衛星システムの設計に対し衛星を構成する機器・部品の情報をデータベース化し、図面を電子化することにより、衛星のシステム設計及び試験の容易化を実現可能とする仮想設計環境を構築し、実際の衛星開発の場で運用しました。

■ 2. 衛星開発の背景と情報化基盤システムの必要性

現在我が国の衛星開発では、主として文書によって開発管理や設計情報・インタフェースデータの交換が行われていますが、衛星を構成する部品点数が10万点にもものぼり、関係する宇宙機器企業・部品供給企業も多数にわたるため、その管理体系は大規模化・複雑化し、書類による管理、調達、情報交換は衛星の長納期化ひいては高コスト化の一因となっています。そこで、設計・調達・製造・試験にいたるトータルシステムの抜本的効率化を図るため、管理情報、設計情報、図面等を電子化して、管理、調整、情報交換の効率化により全体としての生産効率の向上が求められています。生産効率の向上により、我が国宇宙産業の効率的な製造基盤と国際競争力の獲得を図りました。

■ 3. 対象データ

開発支援システムの対象とするデータは、過去の宇宙産業CAL S及び宇宙CAL S-I Iの経験を活かして、より広範囲に以下のものとししました。

- (1)ドキュメント管理
- (2)プロジェクト管理
- (3)設計調整支援
- (4)衛星設計インタフェース管理(ICD)
- (5)リソース情報インタフェース管理
- (6)衛星設計・解析
- (7)宇宙部品情報データベース
- (8)テレメトリ・コマンド情報データベース

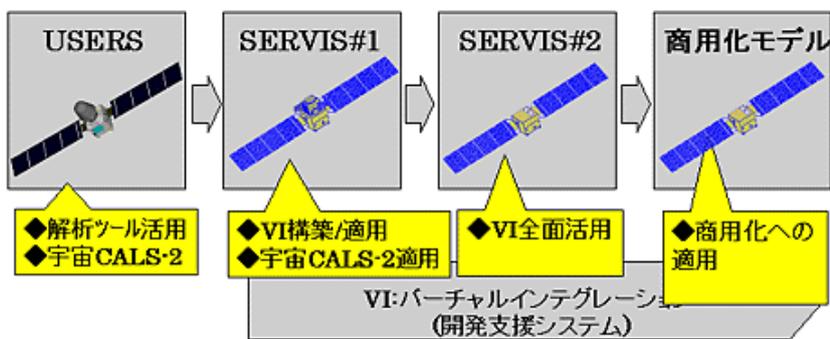
■ 4. SERVISプロジェクトでの推進方法

宇宙CAL S-I I Iとして実施する開発支援システムは、SERVISプロジェクトの一環としてシステムの開発、運用、評価を実施しました。宇宙CAL S-I Iで実施したUSERSのテレメトリ・コマンド情報データベース及び宇宙部品情報データベースを取り込み、SERVISプロジェクト開始2年間でシステムの開発を行い、実証衛星1号機から順次適用し実証衛星2号機以降からは全面適用しました。

宇宙CAL S-III(位置付け)

●LEO世界市場にて競争力(性能,価格,納期)を有する商用衛星パスを21世紀初頭に開発。

低コスト化実現プロセス

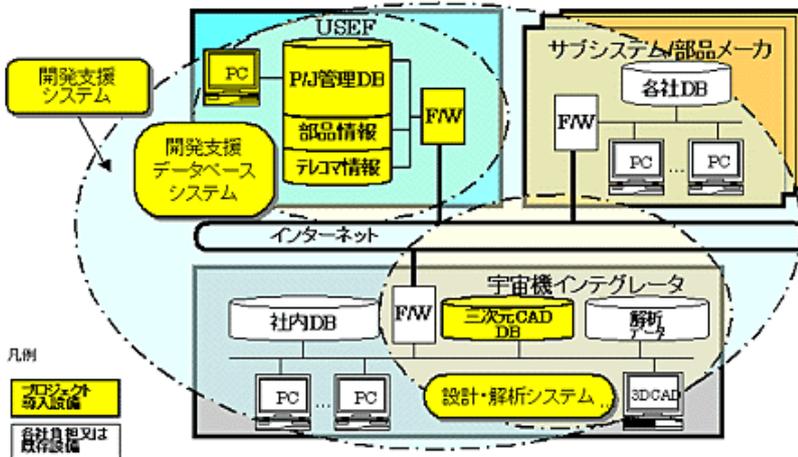


■ 5. 開発支援システム構成

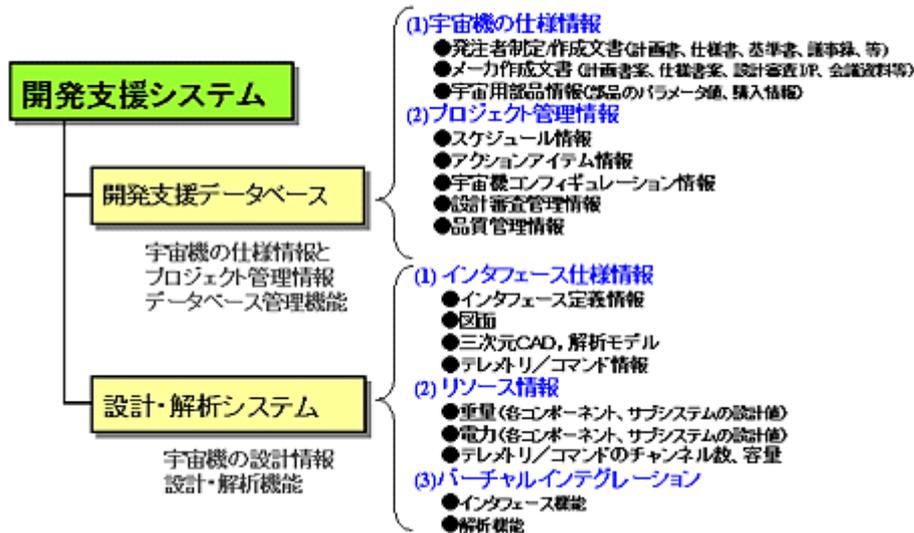
開発支援システムは、実証衛星（宇宙機）のインタフェース情報を3次元CADで交換し、インテグレーションする設計解析システムと、ドキュメント情報やスケジュール等の開発支援の情報を共有、交換し、プロジェクト管理を支援する開発支援データベースシステムで構成されます。

開発支援データベースシステムは当機構のサイトに設置しインターネットにより、実証衛星の担当各企業からアクセスできるようにしました。また、設計・解析システムは実証衛星のインテグレータサイトに設置し、実証衛星の担当各社からインターネットからアクセスできるようにし、実証衛星のインテグレータが、3次元CADを中心として衛星設計情報を用いて電子的に仮想的なインテグレーションを行いました。

宇宙CALS-III(システム構成)



宇宙CALS-III(機能構成)

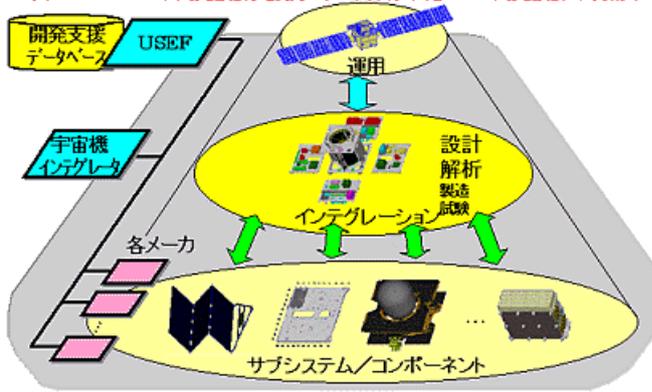


■ 6. バーチャルインテグレーション

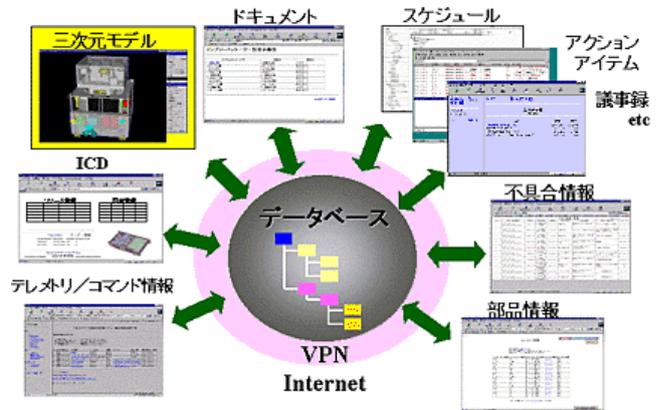
開発支援システムでは、実証衛星の設計はトップダウン設計により実施しました。衛星設計情報やプロジェクト支援情報を電子的にデータベース化で一元化し情報の共用・交換を図りました。また、集めた衛星設計情報を用いて電子的に設計解析、インテグレーションを実施しました。

宇宙CALIS-III(VIを用いた衛星設計の流れ)

ネットワーク、データベース、開発設計支援方式の業界標準化による開発設計環境構築



宇宙CALIS-III(データベース)



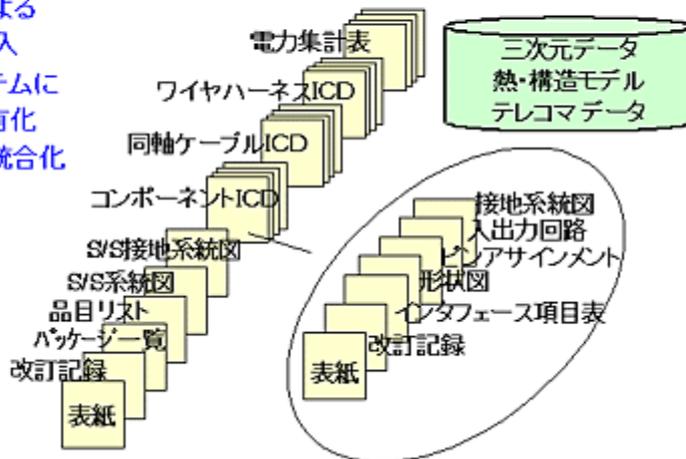
■ 7. 拡張 ICD / ICM

3次元CADを含む衛星のインタフェース情報を交換する拡張ICDの構成を以下に示します。項目は従来の紙で交換していたものと変更はありませんが、形式を全て電子化し、インターネットによる情報の共有化、交換を図りました。

宇宙CALIS-III(VIIによるインタフェース情報)

データ形式の電子化 / 標準化 (拡張ICD)

- ・三次元CADによる設計手法の導入
- ・開発支援システムによる情報の共有化
- ・ICDへの情報統合化



トップダウン設計の考え方にに基づき、実証衛星のインテグレータが3次元CADによるシステム概念

設計を行い、設計条件モデルをサブシステム／コンポーネント／実験機器の担当企業に提供します。各企業は、設計条件モデルに基づいて担当機器の設計を進め、その結果を同じく3次元CADのICM (Interface Control Model)として実証衛星のインテグレータに提供します。実証衛星のインテグレータはICMから計算機上で設計解析を行い、仮想的にインテグレーションを行います。ICMは各企業がサブシステム／コンポーネント／実験機器を開発する場合のインタフェース条件とします。

宇宙CALS-III(トップダウン設計による衛星設計の流れ)

