

ISOの新しい流れ

—宇宙アプリケーションの標準化検討と海外の宇宙アプリケーション調査—

1. はじめに

宇宙産業は、依然として厳しい状況が続いている。この状況を打破するためにISO標準を通して宇宙アプリケーションを拡大することが注目されている。今年度、宇宙アプリケーションの標準化検討を行うと共にその一環として海外の宇宙アプリケーション検討の現状を調査したので報告する。

2. 宇宙を利用したアプリケーション（利用）の標準化とは

ISOの宇宙関連標準は、図1に示すように、宇宙機の設計から宇宙機自体の運用までを対象として作成されて来た。ISO化の効果としては、品質向上、コスト削減、市場・貿易の拡大等が挙げられる。今回の検討は、アプリケーション（利用）に焦点を当てるものであり、相互利用、互換性、利便性の拡大、そして新しい宇宙利用を創生することをねらいとしている。

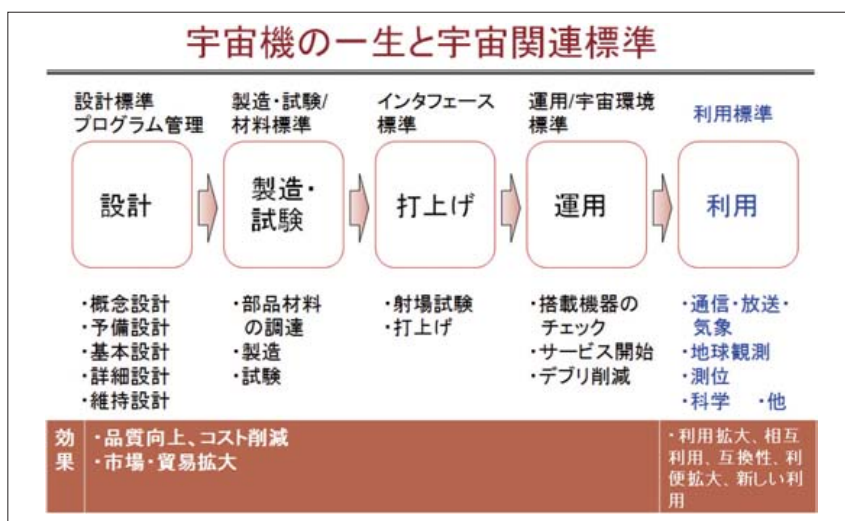


図1 宇宙機の一生涯と宇宙関連標準

(1) アプリケーション分野

一般に宇宙のアプリケーションとしては、地球観測（環境、防災、農林水産、資源（水資源含む）、他）、通信・放送・気象、そして測位、科学（天文観測、月・惑星探査）、その他（遠隔教育、遠隔医療、衛星インターネット、他）があり、これらの分野に於ける標準の必要性を検討した。

(2) アプローチ

アプローチとして、各アプリケーション分野で標準化されていないために発生している不都合、支障はないか、また、標準化を通じて新たな利用分野が広がるようなことはないかを検討することから開始した。例えば、種々の衛星データを地球観測分野でシームレスに使用したいが、校正、地図座標、分解能、

観測周波数（バンド）等の諸元が衛星毎に異なり、比較・分析等を行う場合は、利用側で手を加える必要がある。その修正作業のみで

相当の時間と労力を必要としており、宇宙応用を妨げる要因の一つであった。

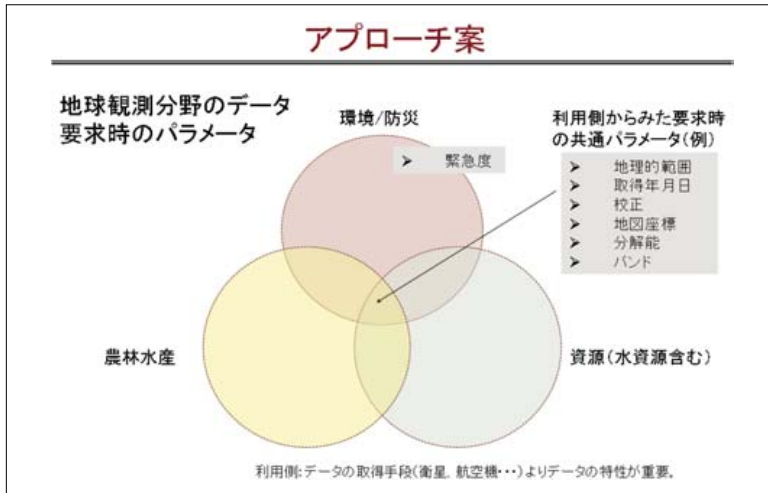


図2 アプリケーション標準化のアプローチ案

現状の地球観測衛星は、それぞれセンサの性能（空間分解能、バンドなど）、衛星の軌道（高さ）などが異なる。また、センサの校正方法、地上の処理により、データの特長、出力のデータフォーマット、投影する地上座標などが異なる場合がある。このため、例えば地球環境の解析を国際協力の下に実施しようとする場合、各国の衛星のデータを総合的に活用するために、横並びに比較・分析することが困難である。この課題を解決する方法は、利用側のニーズに合わせて、すべての衛星のデータフォーマット、校正方法、地上における処理要求（分解能、地図座標など）を標準化し、活用しやすい出力にすることである。これにより、衛星データの活用度が上がることが期待できる。例えば、地球規模の温暖化防止のための衛星活用に大きな効果が見込まれる。

(3) 具体例（防災分野）

各国の地球観測衛星のデータを防災目的でより活用し易いようにするため、必要な標準

を作成するもので、例えば、地図座標、分解能、バンド、データ範囲（地図上の範囲）、処理要求、変化検出等々の標準化が考えられる。また、下記の各項目も十分標準として検討すべき対象である。なお、本分野は専門の関係分野と調整を取りながら世界標準としていく必要がある。

- ① データ要請フォーマットの統一
 - ② データ解析要請用フォーマットの統一（解析メニューの提示）
 - ③ 緊急要請、復旧のための解析要請
- (4) 検討結果

前節のアプローチ案を基に検討した結果、基本的には、アプリケーション自体の標準は、宇宙関係者の手に負える分野ではなく、各アプリケーション分野で独自で考えた方が、効率がいいことが判明した。ただ、衛星データから海水温度を導出する処理のような宇宙とアプリケーションのインタフェース部分となるところには、まだまだ標準化すべきところが多い。このインタフェース部分に関して、

分野ごとにその標準の必要性に関して詳細に検討すべきであるが、少なくとも地球観測（リモートセンシング）分野は、利用に当たり宇宙との接点が多く、標準自体の必要性が高いという結果が得られた。

検討の結果得られた標準候補は、大きく分けて以下の2つに分類できる。どちらも利用を拡大する上で貢献するものと考えられる。なお、標準候補の詳細については省略するが、「農作物計測の国際標準化」の例を図3に示す。

- ① 衛星からの計測方法、地上でのデータ処理アルゴリズム（処理方法）を標準化することにより、ある目的のために同じ結果が得られるようにするもの。
- ② データとユーザを結ぶインタフェース部分の標準を通して利便性を拡大させるもの。

上記の標準候補に関しては、来年度以降SJACのISO委員会の中で更に検討・議論し、優先度等付けながら、提案していきたいと考えている。



図3 農作物計測の国際標準化の例

3. 海外の宇宙アプリケーションの調査

(1) 目的

宇宙アプリケーション領域のISO標準を作成するための調査・検討を行う一環として海外でのアプリケーション関連の動向調査、及びアプリケーション分野の標準化の状況を調査した。訪問先として、宇宙のアプリケーションを調査し政策提言しているOECD（経済協力開発機構）（フランス・パリ）、欧州の測位システム（ガリレオ、エグノス）を担当しているGSA（European GNSS Supervisory Authority）を選択した。

(2) OECD訪問

OECDは、『宇宙技術と気候変動』（Space Technologies and Climate Change: Implications for Water Management, Marine Resources and Maritime Transport）という報告書を昨年（2008年）纏めており、宇宙のアプリケーションとして気候変動をテーマに水管理、海洋資源、海上交通の分野に、研究・開発だけではなく、実利用として衛星を用いることの有効性を示し、政策提言している。

① 『宇宙技術と気候変動』の内容の要点

気候変動は、地球温暖化により引き起こされており、人間社会に重大な影響を与えている。すでにハリケーンの大災害、水資源の枯渇、海面上昇等々具体的な悪影響が出ている。これらの現象を地球規模で計測するには、地上からの観測に比較し、宇宙からの観測が質／量ともに有効性が高い。更に宇宙からの観測による新発見（海面上昇、エルニーニョ現象など）もあった。

例えば、宇宙からの観測によって災害による被害を抑えることによるコスト回避は、宇宙システムを構築するコスト（投資）に比較し、十分プラスとなる。また、コスト有効性に関して、世界中いつでもどこでも情報通信が出来ることは、もう一つの宇宙システムの大きな優位点である。

これらの費用対効果を定量化して示すことは、宇宙開発を進める上での政策判断にとって重要な決め手となるものである。

② 宇宙アプリケーション標準の議論

個々の細かいアプリケーション（例えば、リモセンデータのユーザアプリケーション）の標準は、個々のユーザがそれぞれ要求を決めている、このためその内容は外部にはわからないため、そこを標準化するのは宇宙分野としては難しいというコメントであった。ただし、安全（Safety of Life）（例えば防災・水の汚水管理などの環境分野）等の公共分野には宇宙分野からの標準があり得る。また、宇宙インフラとアプリケーション分野のインタフェース部分には、必要な、あるいは、あれば更に便利な標準が存在するだろうとの見解だった。

アプリケーション全体を考えた場合、宇宙の係わりは、価値連鎖（Value Chain）の中の一部として捉えており、しかもごく一部（小さいパート）と考えられている。政

府等が投資する場合、その投資が生む価値が重要であり、それを金に換算して判断する。価値を予測し、政策判断に役立ててもらう必要があるが、宇宙の生む価値の量を正確に定量化すると共に、その量自体を高めていく必要がある。宇宙の生み出す価値は、ヴァリュー・チェーン全体に与える影響を考えた場合には決して小さくないはずである。

また、衛星利用のアプリケーションの標準化に際して注意が必要なことは、利害関係者が多く、各利害関係者の実際の利益の範囲・大きさも隔たりがあるので、色々な利害関係者とのコミュニケーションが必要ということである。



OECD訪問

(3) GSA (European GNSS Supervisory Authority: 欧州GNSS監督機構) 訪問

GSAは約3年前に設立された新しい組織だったが、1月1日付けで廃止され、ECの中に吸収された（約30人がGSAからECに移籍）。

GSAは、一般測位アプリケーションの他、cm級測位システムの標準化の可能性について議論する為に訪問。

① GSA（現EC）の役割

GSAは、エグノス（EGNOS）システム（宇宙局と地上局との総合位置情報システム）の運用とガレリオ（GPSの欧州の代替

システム)の開発業務を担当している。ガレリオは現在2基で試験運用中であるが、2011～2012年までに27機の衛星を配し完成させる予定。

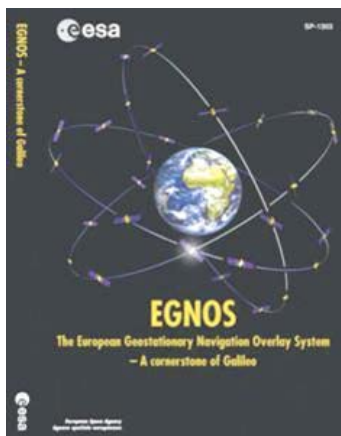
現状エグノスは34点の地上局と6(近々7)機の衛星で運用されており、GPSの補強システムとして、現在良好に運用されている。現時点では、ESAがエグノスの運用管理者だが、ECが3月にEGNOSの運用管理者として引き継ぐ。エグノスのアプリケーションとして、航空管制、精密農業、湾内(内海)航行、危険貨物輸送、位置情報サービスなどがある。

また、エグノスは、以下の標準を持っている。

ア. ポリシー・ドキュメント

イ. 技術ドキュメント(WAAS、MSASと適合性が取れている)

近い将来、一つの受信機で、世界中で共通に受信できるようになるであろうとのこと。



② 高精度測位技術(センチメートル (cm) 級測位)の標準化の議論

cm級測位技術は、今後のシステムであるが、測位システムのアプリケーションを増やす上で非常に重要と考えている。この分野の標準の構築の協力には、GSAとして異

論はないが、個々のアプリケーションの標準より、宇宙分野としては宇宙と地上ユーザを結ぶインタフェース部分がまず重要との意見。

なお、この分野は利害関係が各機関・組織で微妙に絡んでいるので、標準構築に先立ち、どの機関・組織が標準を構築する上で主体となるのか、事前に関係機関と調整が必要との意見であった。

また、各アプリケーションに関してもアイデアと共に何が実現可能か、何が標準を必要としているか、今後関係機関とまず議論をし、必要な標準を検討していくことが必要となる。



GSA訪問時の会議出席者

(4) まとめ

宇宙とアプリケーションのインタフェース部分に標準の必要性が高いことを確認できた。また、防災・環境等公共性の高いアプリケーションに関しては、宇宙関係者も入った標準作成の必要性・可能性が高いことに関しても同意見であった。今後はまず国内で個々の標準候補の内容を関連機関とも調整していきたいと考えている。

標準構築には利害関係者が存在する場合もあり、事前に十分調整する必要があることを再認識した。

4. あとがき

本調査・検討は、経産省の委託『平成20年度標準化フィージビリティスタディ・衛星を利用したアプリケーションの標準化検討』（事務局、日本規格協会）で行ったものであ

る。検討委員会の委員長であり海外調査の中心的役割を果たした三菱電機(株)の永島敬一郎氏をはじめ、貴重な意見を寄せられ、また標準候補を提案した委員各位に感謝致します。

〔(社)日本航空宇宙工業会 技術部部長(宇宙担当) 堀井 茂勝〕