

宇宙を利用した地上サービスに関する国際標準化活動 (ISO/TC20/SC14/WG8) の動向

東京海上日動火災保険株式会社
航空宇宙・旅行産業部
エアライン宇宙保険室
技術顧問 永島敬一郎
(前ISO/TC20/SC14/WG1 コンビナー)

「航空と宇宙」11月号で既報の通り、元三菱電機株式会社鎌倉製作所の技術顧問で現在は東京海上火災保険株式会社航空宇宙・旅行産業部エアライン宇宙保険室の技術顧問である永島敬一郎氏が、令和5年度の「産業標準化事業表彰（経済産業大臣表彰）」を受賞された。この受賞を記念して、2月9日に開催されたISO（SC13・SC14）宇宙システム国際規格委員会（SJAC臨時委員会）でご講演をいただいた。また、講演の内容をご投稿いただいた。

1. はじめに

宇宙を利用した地上サービスに係わる国際標準化活動は宇宙システム及び運用（ISO/TC20/SC14）のWG8（ワーキング・グループ8）で実施されている。ISO（International Organization for Standardization）は、160カ国以上の国家標準化団体の世界的な連合で、国連の後援の下で1946年に設立され、スイスのジュネーブに本部を置いている。ISOは、商品やサービスの国際貿易を促進するために、標準化および関連活動を推進している。宇宙システムに関連する国際標準化活動は1992年10月パリで開催されたTC20（Aircraft and Space Vehicles：航空機及び宇宙機専門委員会）総会で設置が決議され、SCの名称を「宇宙システム及び運用分科委員会（Space Systems and Operations）」として、当初6つのWG構成で発足した。現在は11のWG構成（3つのアドバイザーグループを含む）に発展している。

ISO/TC20/SC14 活動（ISO Technical Committee 20 (TC20)、Subcommittee 14 (SC14)）の第一回総会が1993年4月にワシントンD.Cで開催されて以来、30年程度経過した。この間、191件の国際標準を発行（2024年2月15日時点）し、開発中の活動は41件で、投票権を有する参加国（Pメンバー国）は16カ国である。また、投票権を有しない参加国（Oメンバー国）は15カ国である。

SC14発足時の30年前と現在では、衛星を利用したインターネット、電話、移動・固定通信、放送、測位、リモートセンシング技術などが格段に進歩した。この進歩に伴い、SC14活動に変化が迫られ、宇宙天気に関連する活動を含め、宇宙を利用した地上サービスに直結する国際標準化活動を促進しQOL（生活の質）向上に貢献することが期待されている。

筆者自身の話になるが、2003年から2021年までISO/TC20/SC14/WG1のコンビナー（WG

の取りまとめ役)を務め、2009年頃からWG1の中で宇宙を利用した地上サービスに関連する標準化活動を推進することが不可欠と働きかけ、当該活動の推進に力を注いできた。2022年秋にはWG8が設立され、WG1から宇宙を利用した地上サービスに関連する活動がWG1から分離された。本稿ではSC14活動の中で、宇宙を利用した地上サービスに関連する標準化活動(ISO/TC20/SC14/WG8)の動向と欧州のPメンバー国が8カ国であることを考慮し欧州の現状を紹介する。

ISO/TC20/SC14の活動は今後さらに発展し、特にWG8による宇宙を利用した地上サービスに関する標準化活動が強化され、国際標準の発行が期待される。特に欧州(Pメンバー国が8カ国という背景から)の動向を注視し、最新情報を取り入れながら、貿易促進と市場拡大につながる国際標準化活動を推進することが重要である。

本資料が国際標準化活動への関心を深め、宇宙利用サービスの国際標準化がQOL向上に不可欠な活動となり、国際標準化にかかわる人材の立場の向上と育成の一助となることを希望する。ご参考になる部分を見いだしていただければ幸いです。

2. ISO戦略2030

出典：https://webdesk.jsa.or.jp/pdf/dev/md_6139.pdf

ISO戦略2030は、国際標準化機構(ISO)がその活動の方向性や重点領域を示すために策定した戦略である。この戦略は、ISOが将来の標準化活動においてどのような役割を果たし、どのような価値を提供していくかを示している。今後のISO活動に必要な背景には以下のような要素が含まれる。

- テクノロジーの進化とイノベーションへの対応：

技術の進歩は急速であり、ISOはこれに対応するために新たな標準を開発し、革新的な技術の普及を促進する必要がある。

- 持続可能な開発目標(SDGs)への貢献：
国際社会が直面している課題に対処するために、ISOは持続可能な開発目標(SDGs)に基づいた標準の開発を推進することが重要である。
- グローバルな価値連鎖のサポート：
製品やサービスの提供において、グローバルな価値連鎖を促進するためには、標準化が不可欠である。ISOはこれを支援するために、業界間や国境を越えた標準の整備を行う必要がある。
- 総括的な標準化の推進：
ISOは、多様な利害関係者が参加し、異なる地域や産業においても活用できる総括的な標準化を推進する必要がある。
- 技術的な透明性と信頼性の確保：
ISOは、標準の開発プロセスや適用において透明性を確保し、信頼性の高い標準を提供することで、利害関係者の信頼を維持しなければならない。

これらの要素は、ISOが持続的な価値を提供し、世界規模での標準化活動を推進していくために重要な背景となる。

ISO戦略2030は、国際標準化機構(ISO)が2021年に発表した、2030年までの10年間の戦略である。この戦略では、ISOが「Making lives easier, safer and better」(生活をより楽に(easier)、より安全に(safer)、より良く(better))をビジョンとして掲げ、3つのゴールと7つの優先事項を設定している。ISOは、世界中の専門家が協力して標準を開発し合意する中立的なプラットフォームを提供することで、グローバルな貿易を支援し、包括的かつ

公正な経済成長を促進し、イノベーションを推進し、健康と安全を促進し、持続可能な未来を実現するための健全な基盤を提供している。ISO戦略2030は、ISOが持続可能な未来を実現するために果たす役割を明確にし、目標を達成するための優先事項を設定することで、ISOが世界の変化に対応し、迅速に適応することができるようになることを目的としている。以下にビジョン、ミッション、目標、優先事項を記載する。

ビジョン（私たちは行いを何故行うのか）：
生活をもっと楽で安全で良いものにする。

ミッション（何を、そしてどのようにして私たちは行うのか）：

私たちは、会員とその利害関係社を通じて人々を結集させ、地球規模の課題に対応する国際規格について合意する。ISO規格は持続可能な未来を達成するために、世界貿易をサポートし、包括的で公平な経済成長を促進し、イノベーションを推進し、健康と安全を促進する。

目標（ミッションとビジョンを実現するために達成すべきことは何か）：

- ①どこでも使用されるISO規格
- ②世界のニーズに応える
- ③全ての声に耳に傾ける

優先事項（目標を実現するためにどこにリソースを集中すべきか）：

- ①ISO規格の利点を実証する
- ②使用者のニーズに合わせて革新する
- ③ISO規格を市場が必要とするときに提供する
- ④今後の国際標準化の機会をとらえる
- ⑤ISO規格を通じて環境の持続可能性を促

進する

- ⑥能力開発を通じてISO会員を強化する
- ⑦ISOシステムの包摂性と多様性を促進する

今後、ISO/TC20/SC14/WG8に提案する活動とすべく、コメ生産を題材として上記のISO戦略2030を考慮した活動計画を検討するためのビジョン、ミッション、目標、優先事項を以下に示す。

ビジョン：QOL（生活の質）向上への貢献（衣食住の充実が不可欠である。衛星技術の利用は日々の生活に利用可能であり、衣食住の中でも日々の情報が必要な食に着目）

ミッション：衛星を利用し日本の米生産の自給率を向上させ輸出（日本には品質の良い美味しい米が生産されており、食料自給率は100%に近い、100%以上にし、輸出できる可能性あり）

目標：生産効率を上げ、自給率を100%以上にし、品質の良い、農薬の少ない、美味しい米を生産

優先事項：現状の衛星技術を利用した日本の米作りを調査し、国際標準化できないか検討（日本国内には多くの衛星技術を利用した事例があるが、当面、以下のコメの生産方法にリソースを集中させ、将来、他の生産方法の調査検討が必要であれば対応する。）

- 天地人社の宇宙ビッグデータ米
- オプティム社のスマート米

3. ISO/TC20/SC14活動

SC14のWG及びタイトル（担当分野）を以

下に示す。

- ・ 3つのアドバイザー・グループ
 - ・ 8つの標準を作成するグループ
- 宇宙利用サービスに関連する標準化活動は

2022年秋まではWG1で、WG8発足後はWG8で実施している。このWG8のタイトルは「Downstream space services and space-based applications」である。

Reference	Title
ISO/TC 20/SC 14/AG 1	Chair's Advisory Group
ISO/TC 20/SC 14/AG 2	Terminology task force
ISO/TC 20/SC 14/AG 3	Reference Architecture Advisory Group
ISO/TC 20/SC 14/WG 1	Design engineering and production
ISO/TC 20/SC 14/WG 2	System requirements, verification and validation, interfaces, integration, and test
ISO/TC 20/SC 14/WG 3	Operations and support systems
ISO/TC 20/SC 14/WG 4	Space environment (natural and artificial)
ISO/TC 20/SC 14/WG 5	Space System Program Management and Quality
ISO/TC 20/SC 14/WG 6	Materials and processes
ISO/TC 20/SC 14/WG 7	Orbital Debris Working Group
ISO/TC 20/SC 14/WG 8	Downstream space services and space-based applications

出典：<https://www.iso.org/committee/46614.html>

投票権があるPメンバー国及び投票権のないOメンバー国を以下に示す。

■ Participating Members [16]		■ Observing Members [15]	
Country/Territory ↑	Acronym	Country/Territory ↑	Acronym
Australia	SA	Argentina	IRAM
Brazil	ABNT	Cyprus	CYS
China	SAC	Iran, Islamic Republic of	INSO
Finland	SFS	Ireland	NSAI
France	AFNOR	Israel	SII
Germany	DIN	Kazakhstan	CTRM
Greece	NQIS ELOT	Korea, Republic of	KATS
India	BIS	Luxembourg	ILNAS
Italy	UNI	Netherlands	NEN
Japan	JISC	New Zealand	NZSO
Romania	ASRO	Philippines	BPS
Russian Federation	GOST R	Poland	PKN
Spain	UNE	Slovakia	UNMS SR
Ukraine	SE UkrNDNC	Sweden	SIS
United Kingdom	BSI	Switzerland	SNV
United States	ANSI		

出典：<https://www.iso.org/committee/46614.html?view=participation>

SC14活動と連携しているリエゾン委員会・団体・組織を以下に示す。

SC14活動のリエゾン：

ISO/TC 20/SC 14への連絡委員会：

- 以下の委員会は、ISO/TC 20/SC 14の文書にアクセスできる。

IEC/TC 107 Process management for avionics

ISO/TC 211 Geographic information/ Geomatics

- ISO/TC 20/SC 14は、以下の委員会の文書にアクセスできる。

IEC/TC 107 Process management for avionics

ISO/IEC JTC 1/SC 7 Software and systems engineering

ISO/TC 20/SC 13 Space data and information transfer systems

ISO/TC 20/SC 16 Unmanned aircraft systems

ISO/TC 20/SC 18 Materials

ISO/TC 176 Quality management and quality assurance

ISO/TC 197 Hydrogen technologies

ISO/TC 204 Intelligent transport systems

ISO/TC 211 Geographic information/ Geomatics

ISO/TC 262 Risk management

- SC14活動のリエゾンA及びリエゾンB：

ASD-STAN：AeroSpace and Defence Industries Association of Europe-Standardization (A)

CCSDS：Consultative Committee for Space Data Systems (A)

COSPAR：Committee on Space Research (A)

EC - European Commission：

European Commission (B)

ECSS：European Cooperation for Space Standardization (A)

ESA：European Space Agency (A)

ITU：International Telecommunication Union (A)

WCO：World Customs Organization (B)

- SC14活動のリエゾンC：

Cリエゾンは、ワーキンググループのレベルで参加する。

EUSPA：European Union Agency for the Space Programme

リエゾンA：この技術委員会または小委員会が扱う質問について、技術委員会または小委員会の作業に効果的に貢献する組織

リエゾンB：技術委員会または小委員会の作業について常に通知されたいと表明した組織

リエゾンC：ワーキンググループの作業に技術的に貢献し、積極的に参加する組織

出典：<https://www.iso.org/committee/46614.html>

リエゾンA、B及びCのカテゴリー別に対する目的、適任性、レベル、参加、権利と義務については SO/IEC 専門業務用指針第1部及び統合版 ISO 補足指針-2020年版のページ20を参照 (https://webdesk.jsa.or.jp/pdf/dev/md_4917.pdf)

4. 宇宙を利用した地上サービス標準の提案

宇宙利用サービスの標準化活動は2009年5月のベルリンにおけるWG1の国際会議で筆者が衛星技術を利用した国際標準化活動を実施すべきであると提案し、その結果、WG1の中

に Satellite Applications Coordination Team (SACT) を設置し活動することになり、SC14の総会でWG1会議の結果を報告しSACT活動が承認された。(写真-1参照)



写真-1 2009年5月のSC14ベルリン総会において報告中の筆者

当初は米国、英国、フランス、ドイツ、日本のメンバーで構成し、WG1に参加しているエキスパートの専門性を考慮し、以下のテーマを仮設定し開始した。

- 米国：水資源管理に関するサービス
- 英国：衛星搭載センサーに関するキャリブレーション方法
- フランス：測位技術に関連したサービスを中心に欧州の標準化活動との連携
- ドイツ：欧州の衛星利用サービスに関連する標準化活動との連携
- 日本：WG1のコンビナーナの立場でWG1及びSC14活動としての調整・促進

総会後の立ち話で、WG4（宇宙環境）に参加している米国のエキスパートから、地上サービスに関連した標準化活動を実施することに賛成である旨のメッセージをもらったことを思い出す。

SACT活動が対象とする主な標準化は図4-1（当時WG-1会議に出席したエキスパートと議論した結果を、ドイツのエキスパートが作成）に示すSpace側とGround側を結合するCombination Standardsである。最近のインターネット技術、電話技術、移動・固定通信技術、測位技術、リモートセンシング技術は衛星を

利用し急速に歩み、数多くのサービスが日常生活を便利に、快適にしている。この衛星利用の状況はSC14発足時に比べ激変している。したがって、今後のSC14活動は図4-1のSpace側に関する従来の標準化活動に加え、宇宙利用サービスの標準化活動としてSpace側

とGround側を結合させたCombination Standardsにも着目し活動することにした。図4-2に発足数年後、フランスのエキスパートが作成した宇宙利用サービスのイメージ図を示す。

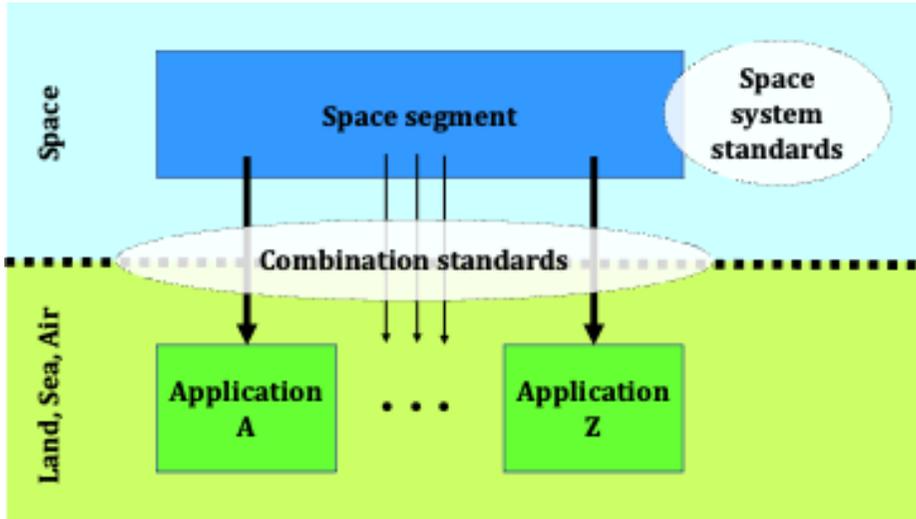


図4-1 スペースセグメントと陸・海・空域のアプリケーションとを連携させた標準

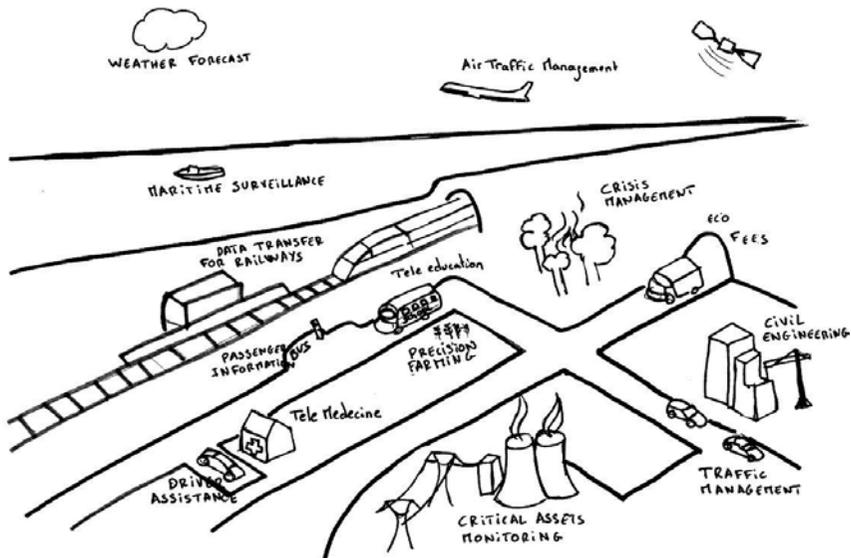


図4-2 宇宙利用サービスの例

5. WG8活動の現状

WG8活動の現状を理解するために、現在作成中のISO TC 20/SC 14/WG 8のTOP-LEVEL DOCUMENTの主な内容を紹介します。この文書は今後もWG8内で議論され、必要に応じて改訂される予定である。

5.1 序文

宇宙サービスは、21世紀に向けて大きな期待を寄せられている新興産業である。宇宙サービスは、図5-1に示すように、下流の宇宙サービス、上流の宇宙サービス、および宇宙内のサービスで構成されている。下流の宇宙サービスは、これらの宇宙サービスの中で最大の市場を有している。

Service	Location	
	Server	Client
Downstream space service	Space	Terrestrial
Upstream space service	Terrestrial	Space
In-space service	Space	Space

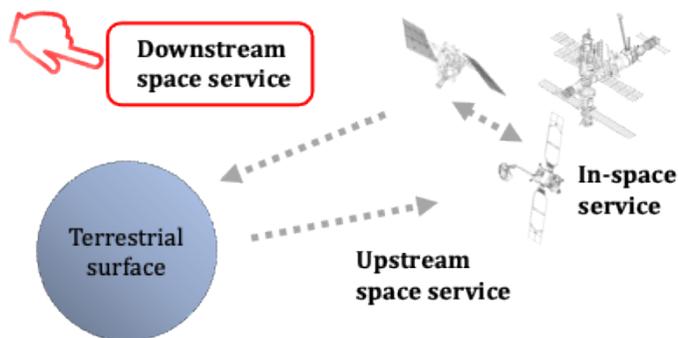


図5-1 宇宙サービスの概観

出典：ISO TC 20/SC 14/WG 8 TOP-LEVEL DOCUMENT

ダウンストリームの宇宙サービスでは、サーバーは宇宙空間に、クライアントは地上の場所に配置される。アップストリームサービスでは、サーバーは地上の場所に、クライアントは宇宙に配置される。スペース内サービスでは、サーバーとクライアントの両方がスペース内に配置される。このドキュメントでは、地球方向へは、陸、海、航空、および地表に近い近宇宙が含まれる。

ISO/TC 20/SC14は、2022年9月にWG8を設立した。WG8は、ダウンストリームの宇宙サー

ビスとダウンストリームの宇宙ベースのアプリケーションに関連する標準作成を担当する。この出典の文書はWG8の最上位の書類であり、技術の進歩に応じて更新することが推奨される。

5.2 概要紹介

このWG8トップ文書は、WG8ダウンストリーム宇宙サービス及び宇宙ベースのアプリケーションの作成の理論的根拠、WG8が扱う技術的範囲、その目的、及び新しい作業項目

を上位層に提出する前、及び標準を起草する過程（コメントの問い合わせ及び解決段階を含む）中に進める方法を記載している。つまり、ISO/TC 20/SC14 用である。ISO/TC 20/SC 14 では、宇宙システムを宇宙セグメント、地上セグメント、およびサービス（アプリケーション）として定義している。SC14では、WG1は宇宙と地上のセグメントだけでなく、宇宙ベースのサービスも扱った。宇宙ベースのサービスには、アップストリームとダウンストリームがある。SC14メンバー間で議論され、承認されたのは、SC14のWG1で扱う上流部分と、新しいWGで扱うダウンストリーム部分を区別することであった。なぜなら、エンジニアの能力、業界、オペレーターは、アップストリームとダウンストリームで完全に同じではないからである。そのため、WG8の設立が提案され、2022年半ばに投票された。

ダウンストリームの活動は、以下のために、範囲を明確にした特定のWGで取り組む必要がある。

- この分野の専門家、業界、オペレーターを連携
- ISO/TC 20/SC 14におけるダウンストリーム活動の明確化と強化
- この市場（世界の宇宙市場を引っ張っている）を促進するために、共通の国際ダウンストリーム規格を開発
- 安全性や重要なもの（災害管理など）を含む、宇宙サービスやアプリケーションの大規模な展開をサポート

2021年に発表されたSIAの衛星産業の現状レポートによると、ダウンストリームの宇宙サービスおよび宇宙ベースのアプリケーションの背後にある市場規模は、2020年に約245Bドル*（約37兆円）である。

注*：ダウンストリームには、すべての衛星サービス（118Bドル）、民生機器（17B

ドル）、およびGNSS機器（110Bドル）が含まれることを考慮する。（出典：State of the Satellite Industry Report 2022（Bryce Tech））

2022年9月1日、ダウンストリームの標準化に焦点を当てた新しいWG8の提案が最終的に投票され、3つの決議が採択された。

(1) N° 569：新WG「ダウンストリーム宇宙サービスと宇宙利用」の設置

TC20/SC14は、6週間の専門家募集の後、「ダウンストリームの宇宙サービスと宇宙ベースのアプリケーション」と題する新しいWGの設置を決定した。

- 割り当てられたプロジェクト：ISO 13657、ISO 16215-1、ISO 18197、ISO 22591、ISO 24245、ISO 24246、およびEN 16803シリーズの新しいプロジェクト
- 初回会議：12週間以内に日程を決定

承認11カ国／不承認0カ国／棄権5カ国

(2) N° 570：新WG「ダウンストリームの宇宙サービスと宇宙ベースのアプリケーション」の範囲の定義

TC20/SC14は、新WG「ダウンストリームの宇宙サービスと宇宙ベースのアプリケーション」の範囲を以下のように定義することを決定する。この新しいWGは、以下を含む宇宙ダウンストリームの標準化活動：

- 宇宙サービス（データ、プロダクト）：
 - PNT（Position, Navigation and Timing）／GNSS
 - リモートセンシング／地球観測
 - 通信（モバイル、固定、インターネットアクセス、デジタル放送、IoTなど）

- 宇宙天気下流域の応用と効果
- ・ 専用ユーザー（データ、製品）向けに指定された宇宙ベースのアプリケーション（宇宙サービスサポート）
 - これには以下が含まれる。
 - 用語の定義
 - システムパフォーマンスの定義
 - テスト手順、
 - 組込み機器（GNSS、テレコム、地球観測など）の特徴
 - 製品、データ、信号、インターフェース、...仕様
 - 等

承認10カ国／不承認0カ国／棄権6カ国

- (3) N° 571：新WG「下流の宇宙サービスと宇宙ベースのアプリケーション」のコンビナー及びセクレタリの任命：

TC20/SC14は、ミゲル・オルティス氏（フランス）がコンビナーを務め、浅里幸起氏（日本）が副コンビナーを務める。

承認11カ国／不承認0カ国／棄権5カ国

5.3 ダウンストリームの宇宙サービスと宇宙ベースのアプリケーション

ダウンストリームの宇宙サービスと宇宙ベースのアプリケーションは、今日の市場の新興分野である。本ワーキンググループの目的は、宇宙システム利用の新たな市場を開拓することである。宇宙システムは、各国の社会と経済に大きなメリットをもたらす。宇宙ベースのサービスは、世界中の人々の生活の質（QOL）に貢献する（5.6項参照）。今後、宇宙システムは産業でさらに活用されるべきである。他の分野でも活用されている。ダウンストリームの宇宙サービスや宇宙ベースのアプリケーションは、図5-2のような分野をカバーする。

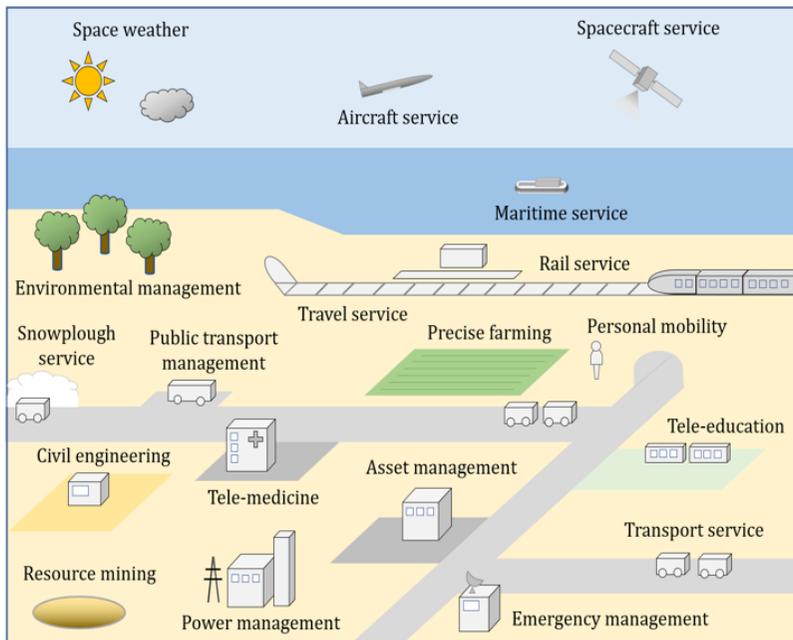


図5-2 ダウンストリームの宇宙サービスと宇宙ベースのアプリケーション

WG8の活動は、WTO（世界貿易機関）協定に適合し、新宇宙時代に相応しい国際協定に基づくISO文書を発行する方法を提示するものである。

5.4 WG8の範囲

このセクションでは、ダウンストリームの宇宙サービスおよび宇宙ベースのアプリケーション

の作業領域と目的を示す。WG8は、地上、海上、航空、宇宙などの分野において、宇宙サービスと宇宙ベースのアプリケーションの両方について、ダウンストリームの標準化プロジェクトに取り組むことを意図している。図5-4に主要な関連領域を示す。この図は、すべてを網羅しているわけではない。

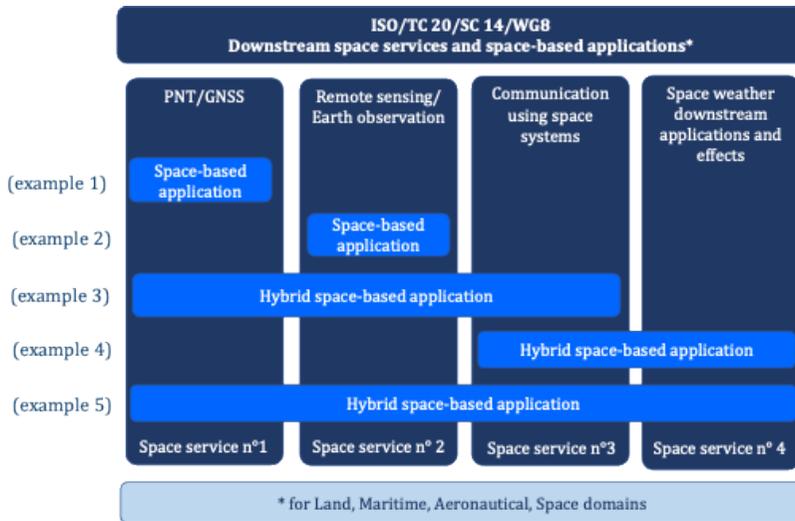


図5-4 WG8活動の概要

ダウンストリームの宇宙サービスおよび宇宙ベースのアプリケーションの標準化の作業領域を定義する。

宇宙サービス：WG8の柱

ダウンストリームの宇宙サービスは、以下の柱から成り立っている（図5-4参照）。

- PNT/GNSS
- リモートセンシング／地球観測
- 宇宙システムを利用した通信
- 宇宙天気の下ダウンストリームへの応用と効果

図5-4において、各柱単独であるいは複数連携した標準化のアプリケーションを示している。宇宙システムを利用した通信には、移

動体、固定、インターネット回線、デジタル放送、IoTなどが含まれる。

5.5 コンビネーション規格

ダウンストリームの宇宙サービスと宇宙ベースのアプリケーションには、4項の図4-1に示すようなコンビネーション規格が必要である。図4-1に示す地上・海上・航空のアプリケーションAからZまでは、標準化のために高度な専門知識を必要とする。そのため、アプリケーションの専門家と共同で「コンビネーションスタンダード」を開発する必要がある。

5.6 他組織との連携：

理想的には、標準化作業部会は、同様のトピックに取り組んでいる他のグループを意識する必要がある。これは、無駄な作業をなくすために非常に重要であり、さらに、基準の矛盾を解消する。WG8は、共通分野で作業するWGsのリストの作成を開始した。その中には、次のものがある。下記の他にも関連組織がある。

- ISO/TC 20/SC 13 : Space data and information transfer systems

- ISO/TC 20/SC 16 : Unmanned aircraft systems
- ISO/TC 204 : Intelligent transport systems
- ISO/TC 211 : Geographic information/ Geomatics
- IEC/TC 80 : Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems
- ITU : Telecommunication

図5-5は現在WG8で取り扱っている文書である。

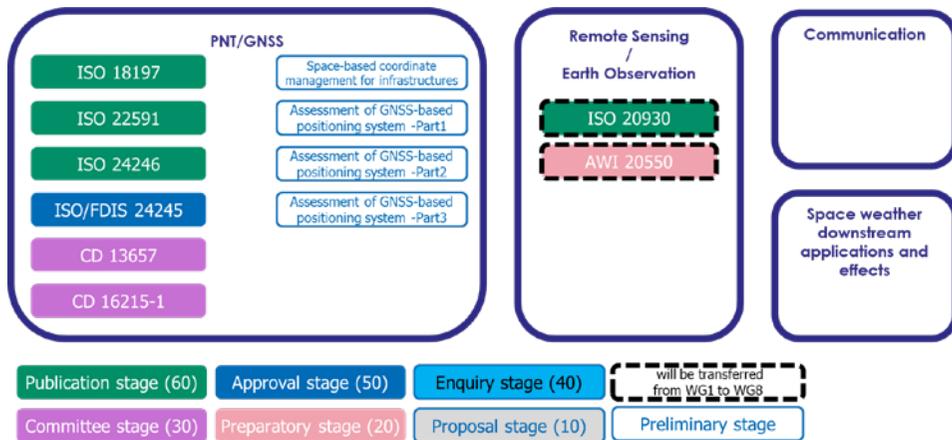


図5-5 現在WG8で取り扱っている文書

表5-1 現在WG8で取り扱っている文書

ISO Reference	Title
ISO 18197	Space systems — Space based services requirements for centimetre class positioning
ISO 22591	Space systems — Space-based services for a high accuracy positioning system with safety requirements
ISO 24246	Space systems — Requirements for GNSS positioning augmentation centers
ISO/FDIS 24245	Space systems — Global navigation satellite system (GNSS) receiver class codes
CD 13657	Space systems — Space-based services — Positioning information exchange service
CD 16215-1	Space systems — Space-based positioning, navigation and timing (PNT) services — Part 1: Architectural basis
ISO 20930	Space systems — Calibration requirements for satellite-based passive microwave sensors
AWI 20550	Space systems — Pointing management for optical Earth observation

5.6 QOL（生活の質）への貢献

宇宙システムは、世界中の人々の生活の質（QOL）に貢献している。今後は、世界中の

産業で活用されることが期待される。生活の質のサイクルは、図5-6に示す持続可能な開発を表している。

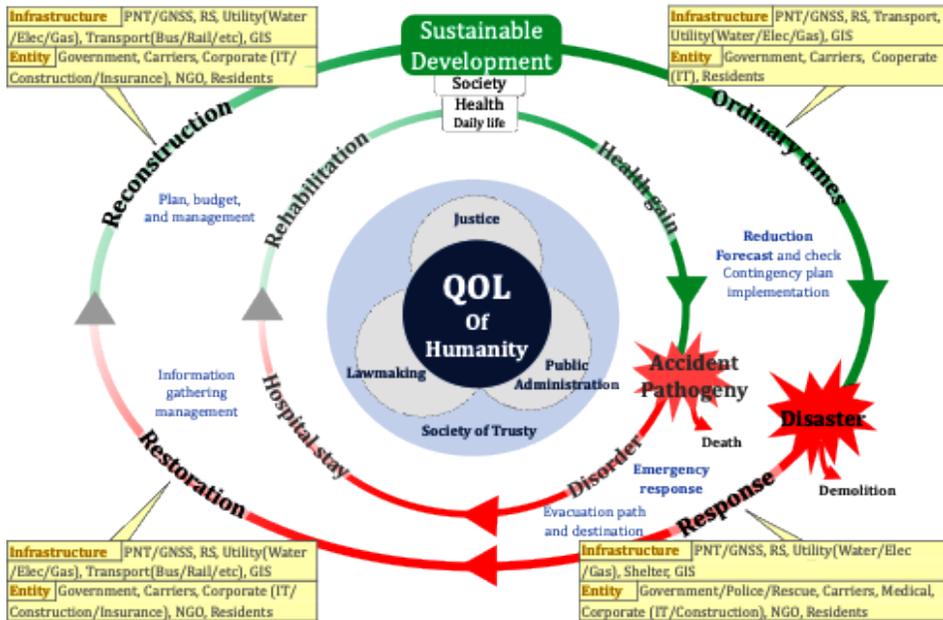


図5-6 生活の質（QOL）サイクル

このサイクルは、図5-6の外側のサイクルとして、通常期、災害対応期、復旧期、復興期の4つの段階から構成されている。人の個人サイクルでは、図5-6の内サイクルとして、健康増進期、障害期、入院期、リハビリテーション期として記載している。サイクルの中では、人々は持続可能であり、そうでなければ、私たちは死や破壊に直面する。人類のQOLを支えているのは、司法、立法、行政である。それらは、図5-6の中心に示されている信頼の社会を形成する。

各フェーズには、下記で説明する次の側面と利害関係者がいる。下記の内容は今後、更に調査検討予定である。現状は各フェーズ共通の側面と利害関係者を記載している。

通常フェーズ、災害対応フェーズ、復旧フェーズ、復興段階各フェーズとも現状はほぼ共通であり今後改定予定：

- (1) 宇宙サービス：PNT/GNSS、RS、テレコム、SAR
- (2) ステークホルダー：官公庁・警察・救助・公益事業、企業（IT・建設・保険）、運輸、NGO、住民
- (3) 輸送：車、トラック、バス、タクシー、鉄道、地下鉄、航空機、船など
- (4) 公共施設：電気、水道、ガス、GIS、通信事業、メディアなど
- (5) 要素：衛星、宇宙港、ステーション、製品、サービス、データ
- (6) 懸念事項：正確性、継続性、可用性、完全性、保守性、セキュリティ、安全性など

6. 欧州の宇宙関連組織との連携

CEN/CLC/JTC5-Space :

CEN/CLC/JTC5は、宇宙産業に関連する標準化を担当する欧州標準化委員会（CEN）および欧州電気標準化委員会（CLC）の合同技術委員会（JTC）である。この委員会は、宇宙産業における様々な技術およびプロセスの標準化を推進し、関連する国際基準の開発と更新を行っている。CEN/CLC/JTC5は、宇宙産業における標準化がますます重要となる中、欧州の規格化プロセスにおいて重要な役割を果たしている。

スコープ：

このTCは、デュアルユースの側面、システムのシステム、アップストリームおよびダ

ウンストリユームのアプリケーションを含む、宇宙に関連する欧州標準化委員会（CEN）および欧州電気標準化委員会（CENELEC）のすべての標準化活動をカバーしている。これらのトピックは、CENまたはCENELECの他の既存の技術機関、または欧州宇宙標準化協会（ECSS）または欧州電気通信標準化機構（ETSI）によってカバーされていないため、ETSIの関連技術機関との作業を調整することが重要かつ必要である。EUレベルの宇宙プロジェクトの実施を支援するために必要な欧州規格を開発している。

出典：https://standards.cencenelec.eu/dyn/www/?p=305:7:0:::FSP_ORG_ID:887985

以下にワーキンググループ構成と名称を示す。

Working group	Title
CEN/CLC/JTC 5/WG 1	Navigation and positioning receivers for road applications
CEN/CLC/JTC 5/WG 2	Space Situational Awareness Monitoring
CEN/CLC/JTC 5/WG 6	Upstream standards
CEN/CLC/JTC 5/WG 7	Future activities in space standardization
CEN/CLC/JTC 5/WG 8	SBAS receivers performances for Maritime applications
CEN/CLC/JTC 5/WG 9	Galileo Timing Receivers

以下に現在発行されている207件の文書の中から、今後のISO/TC20/SC14活動と連携さ

せた方が良さそうな文書を示す。

CEN/TR 17602-30-01:2021 (pr=JT005227) Space product assurance - Worst case analysis	2021-12-01
CEN/TR 17602-30-03:2021 (pr=JT005228) Space product assurance - Human dependability handbook	2021-12-01
CEN/TR 17602-30-08:2021 (pr=JT005229) Space product assurance - Components reliability data sources and their use	2021-12-01
CEN/TR 17602-60-02:2021 (pr=JT005230) Space product assurance - Techniques for radiation effects mitigation in ASICs and FPGAs handbook	2021-12-01
CEN/TR 17603-20-06:2022 (pr=JT005240) Space engineering - Assessment of space worst case charging handbook	2022-01-12
CEN/TR 17603-20-07:2022 (pr=JT005241) Space engineering - Electromagnetic compatibility handbook	2022-01-12
EN 16803-1:2020 (pr=JT005152) Space - Use of GNSS-based positioning for road Intelligent Transport Systems (ITS) - Part 1: Definitions and system engineering procedures for the establishment and assessment of performances	2020-09-23
EN 16803-2:2020 (pr=JT005090) Space - Use of GNSS-based positioning for road Intelligent Transport Systems (ITS) - Part 2: Assessment of basic performances of GNSS-based positioning terminals	2020-09-23
EN 16803-3:2020 (pr=JT005091) Space - Use of GNSS-based positioning for road Intelligent Transport Systems (ITS) - Part 3: Assessment of security performances of GNSS-based positioning terminals	2020-09-23
EN 17030:2018 (pr=JT005089) Space - Earth observation - Image processing levels	2018-04-25
EN 17350:2020 (pr=JT005145) SCM - Scheduling and Commanding Message - Standard	2020-08-05

現在上記にリストアップされている下記の文書の内容がWG8の新規案件として投票中である。

EN 16803-1 : 2020

Space - Use of GNSS-based positioning for road Intelligent Transport Systems (ITS) - Part 1: Definitions and system engineering procedures for the establishment and assessment of performances

CEN/CLC/TR 17603-10-03:2022 (pr=JT005210) Space engineering - Testing guidelines	2022-08-31
CEN/CLC/TR 17603-10-12:2021 (pr=JT005184) Space engineering - Calculation of radiation and its effects and margin policy handbook	2021-09-29
CEN/CLC/TR 17603-11:2021 (pr=JT005185) Space engineering - Technology readiness level (TRL) guidelines	2021-09-29
CEN/CLC/TR 17603-20-01:2021 (pr=JT005212) Space engineering - Multipactor handbook	2021-09-29
CEN/CLC/TR 17603-20-02:2021 (pr=JT005178) Space engineering - Li-ion battery testing handbook	2021-09-29
CEN/CLC/TR 17603-20-05:2021 (pr=JT005188) Space engineering - High voltage engineering and design handbook	2021-08-04
CEN/CLC/TR 17603-31-01:2021 (pr=JT005189) Space Engineering - Thermal design handbook - Part 1: View factors	2021-08-04

7. 日本の米をめぐる状況について：

令和6年1月 農林水産省農産局発行の資料（“米をめぐる状況について”）に昭和35年以降の米の生産量と総需要量が記載されている。生産量も総需要量も減少傾向にあり、米の自給率はほぼ100%である。（https://www.maff.go.jp/j/seisan/kikaku/attach/pdf/kome_siryou-149.pdfの5ページ“米の全体需給の状況”参照）

8. コメ作りへの衛星技術利用

衛星技術を利用した米作りは以下に示すように多くの事例がある。以下に事例の出典のタイトルとURLを示す。）

①宇宙から米作りに最適な土地を探し栽培した 令和5年産「宇宙ビッグデータ米」の栽培と収穫が完了 1等米として高品質を維持した米を 12月より販売開始
出典：<https://www.akafuji.co.jp/pdf/20231220.pdf>

②【動画】ドローンで種もみ直播き オプティムが育苗や田植え省力化
出典：<https://www.saga-s.co.jp/articles/-/1055978>
<https://www.optim.co.jp/agriculture/services/sowing>

③スマート農業を活用した米作りとは？ 目的や導入されている技術を知ろう
出典：<https://smartagri-jp.com/food/6614>

④米作りの省力化に挑戦！「農業ドローン×直播」で本当に儲かるか徹底検証 [導入編]
出典：https://sekido-rc.com/blog/2022/09/21/agri_0005/

⑤はじめまして、スマートアグリフードです。
スマートアグリフードは、IT技術を用いて、みんなが安心して食べることができるお米や野菜を作る、未来志向の農業プロジェクトです。

出典：<https://smartagri-jp.com/smartagrifood>

以下に上記の主要な点を示す。詳細は上記の出典を参照。

ドローン打込条播（うちこみじょうは）サービスとは：

ドローン打込条播サービスは、農業における新しい技術の一つであり、特に稲作における田植え作業において利用されるサービスである。以下にその特徴を記載する。

●自動化された作業：

ドローン打込条播サービスでは、ドローンが自動的に田畑を巡回し、稲の種を播く作業を行う。これにより、人手を削減し、生産性を向上させることが可能である。

●正確な作業：

ドローンは精密なGPS技術を使用しており、非常に正確な位置情報を基に作業を行う。そのため、均一な間隔で種を播くことができ、収穫量の向上につながる。

●速さと効率性：

通常の人力やトラクターによる田植え作業よりも迅速かつ効率的に作業を進めることができる。これにより、農業生産の時間を短縮し、作業の労力を軽減することができる。

●地形の制約を克服：

ドローンは空中から作業を行うため、地形の制約を比較的克服することができる。例えば、山岳地帯や湿地など、従来のトラクター

や人力では難しい場所でも作業が可能である。

●環境への配慮：

ドローン打込条播サービスは、化学肥料や農薬の使用量を減らすことができる。また、作業効率の向上により、燃料の節約や二酸化炭素排出量の削減にも貢献する。

●データ収集と分析：

ドローンは搭載されたセンサーを使用して、作業現場や作物の状態などのデータを収集することができる。これにより、農場の管理者は作業の効率化や作物の健康状態を把握し、より適切な管理を行うことができる。

以上が、ドローン打込条播サービスの特徴である。これらの特性により、農業生産の効率化や持続可能性の向上に貢献可能である。

オプティム社は、播種、施肥、そして防除といった農業の重要な作業を、革新的な手法で実現している。その手法とは、上記したドローンを駆使した作業である。従来の方法に比べ、この革新的なアプローチは労力とコストを大幅に削減するだけでなく、同時に収穫量や品質の向上をもたらしている。

最先端のデータと技術を駆使した「宇宙ビッグデータ米」とは：

出典：<https://watobi.jp/origin/1892.html>

以下に出典に記載された主要な内容を示す。

衛星データを活用した米づくり

2021年12月に発売された「宇宙ビッグデータ米」は、3社が協業して開発したブランド米である。

JAXA認定の宇宙ベンチャー企業『株式会社天地人』：

あらゆる衛星データを用いて、土地を分析。

地球観測衛星のデータを活用した、土地評価エンジン『天地人コンパス』を活用し、キウイフルーツやアスパラガスの新規圃場の検討など、農業に関わるプロジェクトを行ってきた。今回、宇宙ビッグデータ米に使用したのは、降水量、日射量、地表面温度の衛星データ。それによって、米づくりに最適な圃場を見つけることができる。衛星データはピンポイントでの測定分析ができ、土壌の性質まで分かる。したがって、気候変動で米がうまく育たなくなってしまったというような場合、宇宙から同じ条件の土地を探すことが可能になる。また、所有する土地で育ちやすい作物、品種を探すこともできる。

農業ITベンチャー企業『株式会社 笑農和（えのわ）』：

水田の水位や水温をスマートフォンで管理できる、スマート水田サービス「paditch（パディッチ）」を使った米の栽培。

『笑農和』が所有する富山県の圃場から、『天地人』の天地人コンパスを活用して、収穫量の増加が見込める、より美味しく育つ可能性のある場所を選定。さらにそのデータに、『笑農和』が開発したpaditchのデータを連結。夜間の冷たい水を何時間取り入れれば、水温に影響を与えるかを検証し、自動制御を行った。水温20～25℃に保たれて育った稲の米は、食味もよく、育った。

国内最大手の米卸『神明（しんめい）』：

流通を担当。

高温障害リスク解析及び生産適地スコア解析：

出典：<https://tenchijin.co.jp/pressrelease/691/?hl=ja>

農作物の高温障害リスクを解析し、夏期の地表面温度から農作物の高温障害リスクを算定した図及び天地人米の生産適地スコアが記載されている。天地人米という品種のお米を育てる想定で、衛星の様々な気象条件（地表面温度、降水量、日射量等）を仮設定し、それらと地上情報（土壌情報等）を複合的に分析し、スコア化した図を使用し宇宙ビッグデータ米を生産することが記載されている。

以下に上記を考慮し衛星技術を使用した米作りの国際標準をWG8へ提案することを想定した記載内容の主要案を示す。以下の案は今後、更に調査検討し充実させる必要がある。

衛星を利用したコメ作りの国際標準を作ることで、世界中の叡智を結集することができ、以下の点が期待される。

●生産効率の向上：

衛星からのデータ及びドローンを活用することで、最適なコメ生産圃場の確保及び直播による生産効率向上、コメの健康状態のモニタリングなどが可能

●品質管理の向上：

衛星及びドローンによるデータを利用して、水田の状態や気象条件を把握し、効率的なコメの品質管理を行うと共に適切な収穫時期を予測可能。

●より楽に、より安全・安心な、より良い米の提供：

衛星データやドローンによるピンポイントでの散布により、水や肥料、農薬の効果的な使用を促進し、使用量を減らすことができる。結果的に、より健康的で、コストのかからない、品質の高いコメを生産することが可能。

9. WG8活動への期待とお願い

以下に示す内容を参考にして、WG8活動への積極的参加を通じ、日本が主導して国際標準を策定し、その普及を推進することで、貿易促進や宇宙産業の市場拡大に国際標準が有効に活用されるよう、貢献していただきたい。

- 天地人社の「宇宙ビッグデータ米」及びオプティム社の「スマート米」の衛星を利用した生産技術を調査し、WG8へ国際標準の新規提案できないか検討する。
- WG8のトップ文書にあるQOLサークルの図を関係者間で、新規提案のテーマ探しを念頭におき議論し充実させ、改定が必要であれば改訂する。
- 欧州の宇宙関連標準作成組織（CEN/CLC/JTC5）と欧州連合宇宙計画庁（EUSPA）の活動を重視し、WG8の活動に取り込めるか検討する。
- 日本の米文化の歴史と米生産との関係を調査し、日本文化を世界に普及させると共に、米の輸出につなげる。
- 可能であれば、水田の活用を考慮すると、畳の原料である、井草の利用価値を追及し、上記したコメ生産方法を井草の生産と井草製品の輸出につなげる。

10. おわりに

国際標準は、地域標準（欧州標準が代表例）、国家標準、業界標準、そして個々の組織・企業標準（内部標準）など、各レベルの標準の最上位文書である。この最上位文書の標準化活動を充実させるためには、下位文書の標準化活動を充実させることが重要である。

標準化活動の各レベルにおいて、標準文書を作成しているエキスパート間で意思疎通を行い、それぞれのレベルにおいて標準化活動を連携させることが不可欠である。ISO/TC20/SC14の各委員会が航空宇宙工業会で開催され

る活動は、国内の関連機関及び企業のエキスパート間の連携に大切な場であることを再認識すべきである。

各レベルの標準は多くの人々の長年の経験と意思疎通に基づき作られ、継続し維持管理されている。一般に、「継続は力なり」と言われるが、宇宙の標準化活動は宇宙技術を利用する限り、永久に継続することになり、「標準は力なり」と言える。国内の各企業が本当の意味で国際競争力を強化するためには、国際標準化活動の内容を理解し、国内の各機関及び各企業の内部標準が国際標準に合致することが当然であると再認識されるべきである。国際標準の要求を満足させた上で、国内の個々の企業、機関の組織と技術レベルにふさわしい国際競争力を有した内部標準を作り

出すことが望まれる。国際標準化活動は市場の共通性に着目して活動し、同一の商品及びサービスの貿易を促進し、市場を拡大することを意図しており、実際に、世界で販売するには、それぞれの国の違いを意識して商品及びサービス開発する必要がある、マーケティング活動の一環でもある。

今後、上記の国際標準化活動において、さらなる熱意をもって積極的に参加し、我が国の産業振興や国際競争力の向上に微力ながら貢献したい。その成果が、日本の貿易促進や宇宙産業の市場拡大に直結すると共に、QOLの向上に貢献し、持続的な発展に寄与するように、努める予定である。

以上