

ISO/TC20/SC14 (宇宙システム・運用分科委員会)

春期国際会議参加報告

概要

ISO/TC20/SC14 (ISO Technical Committee 20/Sub Committee 14) (宇宙システム及び運用) の分科会が本年5月29日から6月2日にかけてブラジルのサン・ジョセ・ドス・カンポスにて開催された。

TC20/SC14は1993年に設立され30年の歴史を持つ。この間、定期総会はPメンバー（表2参照）が持ち回りでホスト国となり、年1回開催されてきた。また、SC14には8つの分科会があり、春期および秋期の年2回開催されている。春期分科会は例年、定期総会に合わせて開催されている。

昨年はCOVID-19及びロシアのウクライナ侵攻の影響で分科会、メンバー国代表・コンビーナ会議及び定期総会がWeb会議であったが、今年は3年ぶりに対面会議が開催された。我が国もPメンバー国として35名（リモート参加者を含む）の専門委員を派遣したので、会議の概要、規格開発状況および日本の提案状況について報告する。

1. 分科会及び定期総会の概要

表1に各WGの参加者数を示す。また、定期総会は6月2日に開催され、参加国は11か国であった。

表1 分科会参加国・機関、参加人数

参加国・機関	WG1	WG2	WG3	WG4	WG5	WG6	WG7	WG8	計
ブラジル	1	6		1	2	1			11
中国	3	7	1		6	4	1		22
フランス	3	3	1	1	1	1	2	2	14
ドイツ	1	2	1	1	1	1	2		9
インド		1			1				2
イタリア							1		1
日本	12	4	2	3	3	2	6	3	35
ロシア	3	2	1	4	1	4	1	2	18
英国				1	1		3	1	6
米国	1	1	2	3	1		4		12
ESA/ECSS							2		2
計	24	26	8	14	17	13	22	8	132

*1. 参加者0のメンバー国を除く

*2. 対面参加者及びweb参加者の合計で、開催中1日でも参加した場合は参加者数に含めた。

注：外部リエゾン機関（ISO組織外の協力機関）：ESA：European Space Agency、ECSS：European Cooperation for Space Standardization

2. ISO/TC20/SC14（宇宙システム・運用分科委員会）の概要

ISO/TC20/SC14の参加国、幹事国、議長等を表2にまとめる。長年米国が幹事国及び議長を務めており、ISO/TC20/SC14をリードしている。投票権のあるPメンバーは16か国である。

SC14の議長はPaul S Gill氏（米）の任期終了により、今年からWG2のコンビーナ（議長）であったFrederick Slane氏（米）が議長に就任した。これに伴いWilliam Raynor氏（米）がWG2のコンビーナに就任した。また、昨年9月に新しくWG8が設置されたが、このコンビーナとしてMiguel Ortiz氏（仏）が就任した。

表2 ISO/TC20/SC14の構成

諸元	メンバー
投票権を持つメンバー (Pメンバー：16か国)	オーストラリア、ブラジル、中国、フィンランド、フランス、ドイツ、インド、ギリシャ、イタリア、日本、ルーマニア、ロシア、スペイン、ウクライナ、英国、米国
幹事国	米国
議長	米国
内部リエゾン	IEC/TC107（アビオニクスのプロセス管理） ISO/IEC JTC 1/SC 7 （ソフトウェアおよびシステムエンジニアリング） ISO/TC20/SC13（宇宙データ・情報転送システム分科会） ISO/TC20/SC16（無人航空機システム） ISO/TC20/SC18（材料） ISO/TC176（品質管理及び品質保証） ISO/TC197（水素技術） ISO/TC204（高度道路交通システム） ISO/TC211（地理情報/地理情報学） ISO/TC262（リスクマネジメント）

ISO/TC20/SC14は、TC20/SC13が担当している宇宙データ通信システムに関する国際標準を除く宇宙システム関連標準すべてをカバーし、その範囲は広い。このためSC14議長及び各WGをサポートするための3つのアドバイザリーグループ（AG：Advisory Group）と規格開発・維持についての作業を行う8つの

分科会（WG：Working Group）から構成され、各担当分野における標準化審議を行っている。アドバイザリーグループと各分科会活動分野を表3に示す。これらの分科会の内、WG1・WG6のコンビーナ及びWG8の副コンビーナは日本が務めている。

表3 ISO/TC20/SC14 各アドバイザリーグループ及び分科会の活動分野、標準の内容

識別	担当分野	標準の内容
AG1	議長に対する助言	SC14運営の補佐（方針決定など）
AG2	用語タスクフォース	標準で使用する用語について、SC13及びSC14共通の用語プラットフォームの運営及び用語に関するルール、ガイダンスの提供
AG3	戦略・リファレンスアーキテクチャー	議長及び各国代表の意思決定のサポート。リファレンスアーキテクチャーの構築・維持
WG1	設計エンジニアリング及び製造	宇宙システム、サブシステム、構成機器及び部品の設計、製造 [宇宙システム：宇宙セグメント、地上セグメント、及びサービス（またはアプリケーション）]
WG2	システム要求、検証と妥当性確認、インターフェース、インテグレーション及び試験	システム要求の検証と妥当性確認、打上げ機と宇宙機とのインターフェース、衛星の試験要求、打上げ機の試験標準等
WG3	運用及び地上システム	宇宙機の軌道上運用、地上設備等
WG4	宇宙環境－自然環境及び人工環境	宇宙機システムの設計・運用に必要な宇宙環境条件の標準化等
WG5	プログラム管理及び品質保証	宇宙システムのプログラムマネジメント、ディペンダビリティ／安全性/品質保証マネジメント、システムズエンジニアリング等
WG6	材料及び工程	宇宙用の金属及び非金属材料、工程（接着、試験、塗装など）、材料の宇宙環境適合性（宇宙環境模擬試験、熱光学特性、流体適合性食等）、有人宇宙等
WG7	軌道上デブリ	デブリの発生防止、衝突被害や再突入被害の低減に係る設計・運用及び評価方法に関する規格等
WG8	宇宙利用サービス	宇宙を利用した地上サービスに関する規格等

6月現在の発行済みの国際規格170件、技術報告書・技術仕様書18件の他に、開発中の規格のプロジェクト数（発行済み規格の改訂を

含む）38件を合わせるとSC14が抱える国際規格プロジェクトの数は226件となる。（PWIは提案段階なので除く。）

2023年6月現在の標準開発プロジェクトの状況を表4に示す。各WGの春期国際会議では開発中の案件、制定後一定期間がたって定期

見直しになった案件、及び新規提案の案件などの審議が行われた。

表4 ISO/TC20/SC14 2023年6月時点の標準開発状況（プロジェクト数で表示）

	PWI	AWI	CD	DIS	FDIS	IS	TR/TS
WG1	7	5	1	3		24	2
WG2	8	3	2	0	2	26	1
WG3	1	1	1	2	1	16	5
WG4		1		1		16	5
WG5	4	2		4	1	37	1
WG6			2	3		43	1
WG7	3			1		5	2
WG8	2		2			3	1
TOTALS	25	12	8	14	4	170	18

注：PWI：Preliminary Work Item（予備業務項目）、AWI：Approved Work Item（承認済業務項目）、CD：Committee Draft（委員会原案）、DIS：Draft International Standard（国際規格案）、FDIS：Final Draft International Standard（最終国際規格案）、IS：International Standard（国際規格）、TR：Technical Report（技術報告書）、TS：Technical Specification（技術仕様書）

3. 各分科会のトピックス

各分科会で議論された議題の中からトピッ

クスを表5に示す。（（ ）内は提案国、略号は注記参照）

表5 各分科会のトピックス

分科会	トピックス
WG1	（電気系） (1) ISO19683「小型宇宙機・ユニットの設計認定試験と受入試験」（日） 定期改定方針としてコンステレーション衛星に対する試験項目追加の方針が示されたため、CD登録前に WG1と WG2にドラフトを送付した後に、CDCを提出することとなった。 (2) ISO/CD17981「キューブサットのインターフェース」（日） DISへの移行が承認され、9月30日までに原案を提出することがアクションとなった。 (3) ISO/AWI20256「太陽電池の校正方法」（日） WDを12月31日までに提出することがアクションとなった。

分科会	トピックス
	(機械系) 個別PJについては、現在改訂作業中のISO/WD10786 (ed.2)、ISO/WD14622 (ed.2)、ISO/DIS14953 (ed.2)、ISO/DIS14654 (ed.2) に関する状況確認及び意見・情報の交換を行った。また、規格改訂作業に関連して、日本から機械関係標準の用語・定義のハーモナイゼーションについて基本的な考え方を提案し、WG1内のコンセンサスとして採択された。
WG2	(1) ISO/DIS9621「熱真空試験サイクル数決定方法」(日) DISに進むと合意した。 (2) ISO11892「サブ/機器の宇宙機に対するICD」(日) 改版に対する方針を合意した。 (3) ISO26869「小型衛星とロケットのインターフェース管理文書」(日) 改版しないことを再確認した。 (4) ISO17540「液体ロケットエンジンとテストスタンドに関する技術用語の定義」(露) 日本側コメントに対する処置方法の不完全性について指摘した。CDに進み、そこでテキスト全体として内容を確認することとした。 (5) ISO/NP18820「交換可能60-80kg級小型衛星仕様」(米) PLが参加しておらず、議論ができなかったが、日本からWG1の関連案件2件についてプレゼンし、それも含めた4件 (ISO17770「キューブサテライト」、ISO/CD17981「キューブサットインターフェース」、ISO19683「小型宇宙機・ユニットの設計認定試験と受入試験」、ISO20991「小型宇宙機の要求事項」とISO/NP18820との整合の取り方をコンビーナのA/Iとした。
WG3	(1) ISO/NP21740「ロケット打上げ時間帯の評価と衝突防止」(米、仏、中、日) ロケット打上げ時に軌道上有人物体との衝突を避けるための解析・打上げ時刻調整を規格化するもの。有人物体との衝突を避けるための要求化すべきSafety-COLAを本編とし、無人物体(デブリ含む)との衝突を避けるための必須では無いMission assurance-COLAを付録とすることで昨年度合意している。NWIPのDraftはまだ識別が不十分であることを日本から説明し、投票中のコメントを集約した後に、PL間で協議することを合意した。 (2) ISO/TS9490「宇宙交通調整」(米、英、日) 地上から軌道物体の接近監視・回避操作の支援を行う事業者に対する技術仕様をまとめる。CDC回付で200件以上のコメントが発行されたため、その処理に手間取っている。2回目のCDC回付を行うこととなった。(7/5にCDC回付が開始された。) (3) ISO/TS6434「大規模コンステレーション衛星の設計等」(米、日) 2回目のDTS回付のコメントの処置について議論を行なった。複数のコンステレーション間の隔絶距離の記述方法について意見が分かれた。1か月の検討期間を設け、その結果合意できれば3回目のDTSの回付を行うこととなった。なお、日本はこのTSで記述している要求の趣旨や適合性の確保の方法などをTRにまとめることを提案し、合意が得られた。 (4) ISO27875「再突入リスク管理規格」(日) 日本からISO24113の第4版を受けて本文書を改訂することを提案し、合意を得た。

分科会	トピックス
WG4	日本が提案した標準類のSRが、昨年度までに一段落した。 (1) ISO/AWTR23689「衛星運用の為に宇宙天気予報情報」(米、露) 春季会議後にDTRで投票開始の予定である。本TR案はWG8との共同会合でも紹介され、「宇宙天気」が宇宙利用サービスに与える影響を議論する試金石となっている。WG8とは秋会合において、共通の課題や新規に提案する標準について、再度共同で議論する予定である。
WG5	WG5では定期レビューを迎える規格および定期レビューから改訂を進める規格が増えており、今回も定期レビュー：3件、定期レビュー後の改訂(DIS/FDIS)：8件の審議を行った。 (1) ISO10794「材料、機構部品、工程標準」(日) 定期レビュー中のため、今回は改訂の考えはないことをコメントした。ベースとしているECSS規格の改定内容の確認も踏まえ、秋期会議で方針を討議することとした。 (2) ISO20188「商用衛星向け製品保証要求標準」(日) 定期レビュー中のため、今回は改訂の考えはないことをコメント。定期レビューの結果も踏まえ、秋期会議で方針を討議することとした。 (3) ISO17666「リスク管理」(仏) DIS投票のコメントを反映したドラフトを確認した。リスクの定義について討議を行い、ISO31000を適用文書とすべきかを検討。この点は他でも議論されており、ISO事務局の見解としてもISO31000は適用文書としないものとし、リスクの定義は当面更新しないことで合意した。 (4) ISO/NP5164「故障報告、解析及び是正処置システム(FRACAS)マネジメント要求」(米) CDドラフトを確認した。日本主導規格のISO23460「不具合処理システム」とも関係するため、注意が必要な点をコメントした。 (5) ISO/NP20517「宇宙におけるサイバーセキュリティ」(伯) NPの結果からTSとして検討を進めることで合意した。NPでは、内容の不足や他の関連規格との関係性に関するコメントが多く、PLが検討し、秋期会議で確認することとした。 (6) NP「製造前審査(MRR)」(中) 前回NP投票でCancelとなった際のコメント反映などを進め、今回ドラフトを再確認し、再度NP投票に進めることで合意した。 (7) ISO14620-4「安全要求－試験」(中) WG2にて検討中のISO/NP14811「宇宙機AITに対する安全要求」をISO14620-4として扱うこととなった。PLからWG5からのコメントは反映する旨の説明があった。今後、WG2と協力して対応していく方針。

分科会	トピックス
WG6	(1) ISO16738「熱光学特性計測」(日)及びISO15388「汚染及び清浄度管理」(日)改訂審議を終了し、制定した。 (2) ISO10830「固体ロケットモータ用黒鉛素材の超音波自動探傷検査方法」(日)定期レビューにおいて継続となった。 (3) ISO/CD15104「熱制御材料の耐宇宙環境性評価試験」(中) 他の制定済みの標準との整合、特に広いエネルギー分布を持つ放射線の評価手法について議論が行われた。各国のコメントが反映されたCDドラフトについて秋会合で合意ができれば、DIS投票フェーズへ移行する。 (4) その他 制定済みのISO23020「再突入評価時のブレイクアップモデルに必要な材料及び組立品特性」(仏)に関連し、発展形としてプラズマ試験の必要性が問題提起された。必要性やNPとして提案できるかどうか等、秋会合で再度議論する。 また今後の「材料・工程」に関する新規標準フレームワークに関する議論が行われた。
WG7	(1) ISO16126「スペースデブリの衝突耐性の評価規格」(英) 検討の結果以下が判明した。① 圧力容器へ衝突して宇宙機が壊滅的破壊を発生する可能性は非常に低いので要求する必要がない。② 2t以下の宇宙機の場合は小さいデブリでも壊滅的破碎を招くので、接近検知も防護もできず、運用期間を抑えるしかなく、運用期間の設定に大きな影響を与えることになる。以上の点から衝突被害回避要求のあり方が問われる状況である。今後ISO24113の要求でどのように管理するか議論が必要である。今後ISO24113の要求でどのように管理するか議論が必要である。 (2) ISO24113「スペースデブリ低減要求規格」(英) 各国から非現実的に厳格な要求、検証の実現性に問題がある要求、現状から乖離した過剰な要求などが提案されている。一方、日本等からは既存の過剰な要求に対する緩和の提案も出ている。日本としては、感情的な規制強化論に振り回されないように、① 要求を提案する際の配慮事項、② 個々の要求について十分な技術検討がなされるよう提案案件毎に帳票管理する手順などを提案し、合意を取り付けた。 ISO24113に記述されている廃棄成功確率(PSD)を0.9以上とする要求は、① 解析的に推定が困難であること、② PSDの算出要求が実際の廃棄成功確率を上昇させる方向に働いていないこと、③ 技術的に実現可能な要求が提示されていないこと、等の点で問題があることから、日本側で実施した調査の結果より、設計面、運用面、品質・信頼性管理面で要求すべきことを提案した。この調査結果や各国からの問題点の指摘を受け、各国の実情の把握をすることが次回までのアクション・アイテムとなった。 (3) ISO/TR18146「宇宙機用デブリ対策設計・運用マニュアル」(日) ISO24113の第4版に合わせて改訂する作業を日本が主導して開始する。改訂の要点は、① ISO16126の内容を受けて破碎防止要求の評価方法の解説を簡略化する、② 再突入傷害予測数が0.0001以下と定められたことの解説を加える、③ スペースデブリ低減計画書の書式を添付する。

分科会	トピックス
WG8	(1) ISO/AWI20550「光学地球観測のポジショニング管理」(日) 作業原案作成状況についてWG1と同様に報告され、衛星画像品質と指向性能は別の文書にすべきとのコメントがあり検討課題となった。 (2) ISO/AWI20550, ISO20930「衛星搭載用受動系マイクロ波センサーの校正要求」(日) WG1からWG8への移行が計画されており、WG1コンビーナを務める日本とWG8コンビーナを務めるフランスとの意見調整が図られた。具体的にはSC 14のResolutionで決議となるので、フランスでの秋期国際会議において、最終調整されることとなった。

注：PJ：Project、PL：Project Leader、HoD：Head of Delegation（代表団長）、NP：New Work Item Proposal、CDC：Committee Draft for Consulting（コンサルティング用委員会原案）、SR：Systematic Review（定期見直し）、DTR：Draft Technical Report（技術報告書原案）、DTS：Draft Technical Specification（技術仕様書原案）、COLA：Collision On Launch Assessment（打上げ時の衝突評価）

4. 日本提案の状況

状況を表6に示す。

今回の分科会で審議された主な日本提案の

表6 日本提案の審議状況

ドキュメント 番号	英文タイトル	審議状況
	日本語タイトル	
ISO19683	Design qualification and acceptance tests of small spacecraft and units	定期改定を行う方針。コンステレーション衛星への試験項目の追加に関しWG2と連携した上でCDCを送付する。
	小型宇宙機・ユニットの設計認定試験と受入試験	
ISO/CD17981	CubeSat interface	DISに移行となり、9月30日までに原案が提出される予定。
	キューブサットインターフェース	
ISO/AWI20256	Space solar cells — Calibration procedures	WDを12月31日までに提出予定。
	太陽電池セルキャリブレーション工程	
PWI	Design Standard –Wire Derating	春期国際会議で概要を説明した。ECSS-Q-ST-30-11C Rev2の内容を確認し、独、仏によるレビューにかける。
	設計標準－ワイヤーデイレートイング	

ドキュメント 番号	英文タイトル	審議状況
	日本語タイトル	
ISO/AWI20550	Pointing management for optical Earth observation	3月末にNP投票を通過。本文書のWG8への移行について秋期国際会議で議論される予定。
	衛星搭載光学センシングのポインティング管理	
ISO/DIS9621	Methods to decide thermal vacuum test cycles of recurring production according to precipitation efficiency and reliability	DISをスキップしてFDISへ移行するという議論をしたが、ルール上不可能と言う指摘があり、DISでの通過を目指すこととした。
	熱真空試験サイクル数決定方法	
ISO27875.ed3	Re-entry risk management for unmanned spacecraft and launch vehicle orbital stages	第3版の発行に関するNWIPを次回会合で審議することが決定された。
	無人宇宙機及びロケット軌道投入ステージの再突入リスク管理規格	

注：略称については表4及び表5の注記参照

5. SC14定期総会のトピックス

会議の主要な議事は、例年の総会と同じく、①アジェンダの確認、②前回総会議事録の承認、③SC14コミッティマネージャーの報告、④SC14議長の報告、⑤トピックスのプレゼンテーション、⑥WGコンビーナの報告、⑦まとめ、である。

今回承認を行った前回総会の議事録は2022年のバーチャル会議の議事録であった。また、WGコンビーナからの報告の後、決議事項に関する議事録のまとめが行われた。

今回の会議で提供されたトピックスは、以下の2つである。

①今後の総会開催計画

今後の総会開催計画として、2024年はドイツ、2025年は日本が開催を受諾したことがコミッティマネージャーから報告された。

②日本が関係する総会での決議事項

各WGから報告されたSC14決議事項案において、日本が関係するものは以下の5件である。本決議案は総会後に投票を行い、承認可否を確認した後決定される。

- ISO27875「無人宇宙機及び打上げロケットの上段機体の再突入リスク管理」をCD段階から開始して36カ月で更新する。
- ISO1227「宇宙機材料の高速衝突試験による二次デブリ計測方法」のプロジェクトリーダーを赤星氏から東出氏に交代する。また仁田氏が副プロジェクトリーダーに就任する。
- ISO13657「宇宙利用サービス－位置情報交換サービス」の2回目のCDコンサルテーションを行う。
- ISO16215-1「宇宙利用サービス－パート1：基礎事項」の2回目のCDコンサルテーションを行う。

ンを行う。

- ISO9490「宇宙交通調整」の2回目のCDコンサルテーションを行う。
- ISO6434「大規模宇宙機コンステレーションの設計、試験、運用」の3回目のDTS投票を行う。

対面会議が開催されてから議論を行うことになっていた、ロシア提案の新WG「有人宇宙」の設立に関する議論は、ロシアからの1年延期提案により今回は議題から削除された。延期の理由は2024年に向けて始動する有人宇宙プロジェクト（アルテミス計画等）の状況を確認したいという事であった。オープニング会議でロシアがプレゼンテーションを行ったが、一昨年に最初に提案した内容とほぼ同じだった。

新WG設立の議論とは別に、議長の提案で有人宇宙に対してSC14が出来ることを各人がフリーディスカッションするというオプション会議が開催された。但し、SC14は衛星及び打上機の専門家が大半で、有人宇宙プログラムの専門家は殆どいない。日本は有人宇宙WGを設立するには、経験のある専門家のアサインが必須であることを指摘した。また、既存有人宇宙プログラムに対しては、2024年総会にて要求文書リストを提示するよう求めた。

6. あとがき

昨年から国内の関係者と調整を行った結果として、2025年の総会の日本開催を受諾することとした。今年の総会では日本が受諾したことが報告された。今後実施に向けた計画作成、関係機関・会社との調整等進めて行く所存である。

3年ぶりの対面会議であったが、どのWGもハイブリッド会議が普通となったため、以前に比べてwebでの参加者が増えて対面参加者は減ったように感じられた。次回以降もこの傾向は続くものと思われる。

TC20/SC14の日本代表である三菱電機（株）の吉岡省二氏他、国内分科会主査・副主査、及びプロジェクトリーダーの方々には30時間にも及ぶ移動の上、会議に参加いただいた。また、webで参加いただいた方々は深夜にもかかわらず会議へ参加し、審議及びプレゼンテーションを実施いただいた。これら会議に参加された方々には本原稿の執筆にもご協力いただいた。

本国際会議の参加にあたっては、JAXA殿及び経済産業省殿のご指導、ご支援を頂いた。

ご協力いただいた関係各位に感謝申し上げます。

[(一社) 日本航空宇宙工業会 技術部長 打田 洋一郎]