

工業会活動

ISO_TC20/SC14 (宇宙システム・運用分科委員会)

第27回総会及び分科会 (パリ) 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)の第27回総会及び分科会が6月12日～6月16日の会期で、パリで開催された。TC20/SC14は1993年に設立され24年の歴史を持つ。この間、総会はPメンバー(投票権のあるメンバー)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7つの分科会があり、春期分科会は例年総会に合わせて開催されている。この総会及び分科会に今回参加する機会を得たので会議の概要、標準開発状況、日本の提案状況について報告する。

1. 第27回総会及び分科会の概要

ISO_TC20/SC14総会及び分科会はパリ市内のESPACE HAMELIN, Centre d'Affaires & Services (写真1)にて、6月12日～6月16日の会期で開催された。会議日程を表1に示す。

6月12日から14日はWG1～WG7の各分科会が開催され、継続審議案件、新規提案等の審議が行われた。WG3とWG7は13日及び14日を合同会議とし、共通の案件の審議を行った。また、14日の午後は中国主催でコントロールエンジニアリング(Control Engineering)セミナーとなった。

6月15日は参加者の親睦を深めるためのツアー及びレセプションである。

6月16日は総会が開催された。TC20/SC14議長と主催者であるCNES (Centre national d'études spatiales フランス国立宇宙研究センター)代表による挨拶の後、事務局報告とし

てTC20/SC14の標準の作成状況、ISO運営規則の変更報告が行われた。また、議長報告としてISO基本方針の説明、TC20/SC14参加国・分科会議長・参加国代表の紹介が行われた。その後各分科会の審議内容の報告があり、TC20/SC14の決議案のまとめが行われた。

第27回総会及び分科会の参加国、参加人数を表2に示す。参加人数は約100名となり盛況であった。日本は今回最も参加者数が多かった。他には中国・フランス・ロシア・米国が10名以上の参加者数となった。例年、電気・機械の設計・製品を担当するWG1の参加者数が多いが、今年はデブリを扱うWG7の参加者数も多いという特徴があった。



写真1 会議場外観



写真2 総会風景

表1 ISO_TC20/SC14総会及び分科会スケジュール

日程	イベント
6月12日（月）	参加登録 分科会（WG1～WG7）
6月13日（火）	分科会（WG1～WG7）
6月14日（水）	分科会（WG1～WG7） コントロールエンジニアリング（Control Engineering）セミナー 分科会長及び各国代表者（HoD）会議
6月15日（木）	パリ 市内ツアーレセプション
6月16日（金）	総会

表2 分科会参加国、参加人数

参加国・機関	WG1	WG2	WG3	WG4	WG5	WG6	WG7	計
ブラジル	1	2	1		2			6
中国	5	4	1		3	3	1	17
フィンランド	1							1
フランス	3	1		1	2	1	2	10
ドイツ	2	2	1		1			6
日本	8	4	2	3	3	3	3	26
ロシア	2	1	1	3	2	(3)	3	15
ウクライナ			2		2			4
英国					1		1	2
米国	1	3	1	2	3	1	2	13
ESA/ECSS	2	1					3	6
計	25	18	9	9	19	11	15	106

注1：（）はインターネット会議（WebEX）による参加者数。

注2：一人で複数の分科会に参加している人がいるため、表中の参加者数は延べ数である。

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3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。ここ数年は日本・中国の参加者が多く、会議を主導するようになってきた。昨年まではPメンバーは12か国であったが、今年からノルウェイが加わり、13か国になった。

表3 ISO_TC20/SC14の構成

	諸元
投票権を持つメンバー (Pメンバー：13か国)	ブラジル、中国、フィンランド、フランス、ドイツ、インド、イタリア、日本、ロシア、ウクライナ、英国、米国、ノルウェイ
幹事国	米国
議長	米国
内部リエゾン	TC20/SC13（宇宙データ・情報転送システム分科会）

表4 ISO_TC20/SC14 各分科会の活動分野、標準の内容

WG	担当分野	標準の内容
1	設計、エンジニアリング及び製品	機械系、電気系及び部品の設計、製品、サービス等
2	インターフェース、インテグレーション及び試験	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
3	運用及び地上システム	宇宙機の軌道上運用、地上設備、デブリ低減運用方法等
4	宇宙環境	宇宙機システムの設計・運用に最適な宇宙環境条件の標準化等
5	プログラム管理及び品質保証	プログラム管理、品質保証、不具合処理システム等
6	材料及び工程	宇宙用の金属材料及び非金属材料、工程（接着、溶接、表面処理など）、材料の環境適合性（熱光学特性、可燃性、帯電、腐食等）、有人宇宙等
7	軌道上デブリ	デブリ低減に関する国際標準の制定、体系化及び分科会間調整等

表5 ISO_TC20/SC14 2017年6月時点の標準制定状況

	NP	WD	CD	DIS	FDIS	IS	TR/TS
WG1	1	2	2	2	1	20	1
WG2	1	1	1	2	0	16	
WG3	1	0	1	0	0	19	4
WG4	2	4	0	0	0	16	2
WG5	1	5	4	3	1	28	1
WG6	0	0	1	3	0	35	2
WG7	0	1	2	0	0	4	2
TOTALS	6	13	11	10	2	138	11

NP：New Work Item Proposal（予備業務項目）、WD：Working Draft（作業原案）、CD：Committee Draft（委員会原案）、DIS：Draft International Standard（国際標準原案）、FDIS：Final Draft International Standard（最終国際標準案）、IS：International Standard（国際標準）、TR：Technical Report（技術報告書）、TS：Technical Specification（技術仕様書）

ISO_TC20/SC14は、TC20/SC13が担当している通信系の標準以外の全ての宇宙機関連標準をカバーしている。このため7つの分科会（WG：Working Group）を持っており、各担当分野における標準化審議を行っている。各分科会の活動分野を表4に示した。これらの分科会の内、WG1及びWG6のコンビナー（議長）は日本が務めている。

現在の標準制定状況を表5に示す。国際標準138件、技術報告書・技術標準11件が制定されている。審議中の標準と合わせると192件となる。各分科会では審議中の案件、制定済みの案件の内一定期間がたって定期レ

ビューになったもの、及び新規提案の審議が行われた。表5は審議案件として公式に認められ、標準案を作成しつつ内容を審議しているものである。この他に、NP（New Work Item Proposal）として標準開発を行う前段階の、PWI（Preliminary Work Item）の提案案件について、分科会では提案国がプロポーザルを行った。表6に今回の会議で審議されたPWI案件の一覧を示す。ここでも中国が積極的な提案を行っており、17件もの提案を行った。PWI案件が全てNPになって標準開発を行うわけではないが、今後の議論の方向性を示すものとも考えられる。

表6 分科会で審議された作業前案件 (PWI)

分科会	タイトル	提案国
WG1	Mechanism - Design and Verification	日本
WG1	Space based service for snowplow support system	日本
WG1	Solar Cell Characterization Method for Multi-Junction Cells	日本
WG1	Solar Cell Radiation Degradation Prediction Method	日本
WG1	Processor component-SEE experiment- design and procedure	中国
WG1	Structural design-determination of stiffness distribution for multi-payload mission	中国
WG1	Design and verification requirements of radiation shielding layer used in Space	中国
WG1	COTS satellite development procedure	中国
WG1	Design and testing of screwing tool for un-detached fastener	中国
WG1	EEE Components Derating	中国
WG2	Method to decide test effectiveness and reliability dependent thermal vacuum test cycles for space craft, subsystems and units	日本
WG2	Micro-vibration testing for SC	中国
WG2	Vibration Testing	中国
WG2	Requirements of LV to EGSE interface	中国
WG2	SC and LV Fit-check and Separation Shock Test Procedure at SC AIT Site	中国
WG2	Thermal Testing	中国
WG2	SC System-Level RF Performance Test in Compact Range	中国
WG2	Force limited vibration testing	ドイツ
WG2	Launch vehicle' s user manual	中国
WG3	Atmospheric density / spacecraft aerodynamic forces	米国
WG3	Test requirements for launch vehicles at launch site	中国
WG4	Space weather information for use in space systems operations	米国 ロシア
WG4	Kp-index prediction	米国 ドイツ
WG5	Verification program and management process	米国
WG5	Software Product Assurance	ブラジル
WG5	Failure analysis to apply to spacecrafts	ブラジル
WG5	Requirements for analysis and validation on flight actions in time sequence	中国
WG6	Paint materials -Processes, procedures, requirements	ロシア
WG6	Determination of material or component properties required for break-up models used for earth re-entry	フランス
WG6	Atomic oxygen (AO) protective coating	日本
WG6	Adhesive	中国
WG6	Environmental testing for Spacecraft Thermal Control Materials	中国
WG7	Detailed space debris mitigation requirements for Spacecraft	フランス

注1：PWI：Preliminary Work Item（作業前案件）、

注2：各WGコンピナーの総会プレゼンテーション資料より抜粋（一部日本参加者から聞き取り）

3. 各分科会のトピックス

各分科会のトピックスを表7に示した。また、分科会の模様を、WG1を例として写真3

に示した。分科会の議長の運営によって夫々特徴があるが、各審議案件については活発な議論が繰り広げられた。

表7 各分科会のトピックス

分科会	トピックス
WG1	日本が提案している小型衛星関連の標準である「Requirements for small spacecraft」は、反対投票をした米国・中国との調整を実施し、TSとして進めることの合意が漸く得られた。日本が新規提案している「Satellite based service for snowplow support system」については各国の理解が得られ、会議期間最終日にNP通過が決まった。PWIは中国の3件、日本の3件について次の段階であるNP投票へ移行可能であることを確認した。IS26871(火工品、仏)、IS24638(圧力システム、米)はSR投票の結果を踏まえて、改訂を行うことを確認した。
WG2	日本提案の「射場におけるコンバインドオペレーションプラン」はDIS投票結果(賛成多数)とコメント処置予定を説明して合意が得られた。また日本から「熱真空試験サイクル数決定方法」について新規提案を行い各国から基本的な賛同が得られたのでNPへ向けた準備を進める。
WG3	WG3内で審議が進行中の案件は2件のみであり、コンビナーのドイツを除く欧州各国からの出席者も不在で活発とは言えない状況であった。日本から提案していた無人宇宙機の手順書標準の改定については、改定内容が了承され、軽微な改定であることからDISステージに進めることとなった。
WG4	日本の帯電モデルを使った衛星帯電の最悪値電圧推定の規格は制定発行でき、日本発4番目の規格となった。2件の日本発WDは2規格共にWDを承認してもらい、次のCD段階へと順調に規格制定を進めることが出来た。米露仏日の4カ国共同提案の帯電規格は、1年以上CD案が遅れ、キャンセルの可能性があったが、1年半遅れ(2017年11月末締め切り)でTC20/SC14総会の了承を得た。
WG5	日本提案「商用衛星向けPA要求」について今年度IS発行を目指しており、会議ではDISからFDISフェーズへの移行可否の議論を行った。ロシア、アメリカのコメントによりMIL規格の本文引用是非が大きな議論となったが、結果本文に直接MIL規格を引用しない修正を行い、FDISフェーズに移行できることになった。
WG6	日本提案候補「耐原子状酸素コーティング」は、必須要求とガイドラインを峻別の上、再整理した目次案を提示してNWI登録を図る。近年研究が進んでいるPlanetary Protectionについて、独立したISO化を検討するアクションを立てた。ISO外の有人関連要求制定活動(Cislunar/NASA, COMSTAC/米)と情報交換を行い、効率的な連携を目指すこととした。
WG7	デブリ関連の最上位標準であるISO-24113の改訂について、欧州勢の主張する規制の厳格化(運用終了後の廃棄操作成功確率の保証、固体ロケット・モータからのスラグの排出規制等)について審議した。その他の再突入リスク管理標準、ロケット用詳細デブリ低減要求などについても審議した。

注1. CDC: Committee Draft for Comment (委員会原案意見照会)、SR: Systematic Review (定期レビュー)
その他の略称は表6、表7注記参照のこと



写真3 WG1会議風景

4. 日本提案の状況

日本からの提案を大別すると、①品質・信頼性・生産性の向上、②国際貢献、③貿易の拡大の3種類の目的に分類される。①及び②は主に国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構（JAXA）との連携で、JAXAが開発して

きた標準を元に提案している。③については各社・機関からの提案を受け、経済産業省から標準開発の委託を受けて提案している。

今回の総会及び分科会で審議された日本提案の状況を表8に示す。

表8 日本提案の審議状況

ドキュメント 番号	英文タイトル	審議前の状態
	日本語タイトル	審議結果
DIS19683	Design Qualification and Acceptance Tests of Small Spacecraft and Units	FDIS投票中
	超小型衛星及び装置の設計認定及び受入試験	FDIS投票結果待ち
DIS19971	Spacecraft and launch vehicle Combined Operation Plan (COP) at launch site — General format	DIS投票通過
	射場におけるロケットと宇宙機の共同作業文書	FDIS投票に進む
DIS20188	Product assurance requirements for commercial satellites	DIS投票通過
	商用衛星向け製品保証要求	FDIS投票に進む

ドキュメント 番号	英文タイトル	審議前の状態
	日本語タイトル	審議結果
CD20930	Calibration requirements for satellite-based passive microwave sensors	CDV通過
	衛星搭載用受動系マイクロ波センサの校正要求	DISに進む
CD20991	Requirements for small spacecraft	CDV通過
	超小型衛星に関する要求事項	TSとしてDIS投票に進む
CD21905	Procedure for limiting risk of re-entering spacecraft and launch vehicle orbital stages	CDV通過
	再突入宇宙機・ロケット軌道投入段のリスク制限手順	DISに進む
WD21979	Procedure for obtaining worst case and confidence level of fluence using the quasi-dynamic radiation belts model	WD作成
	準ダイナミック放射帯モデルを使ったフルエンスの信頼レベルと最悪ケースの算出方法	WD完成後CDCに進む
WD21980	Radiation Effects Evaluation of COTS parts to be used in low Earth orbit satellite	WD作成
	民生部品の宇宙放射線試験標準	WD完成後CDCに進む
NP22591	Space based Service Requirement for Snowplow Support System	NP投票に進む
	衛星を利用した高精度除雪支援システム	NP通過。WD作成に進む
DIS23038	Space solar cells — Electron and proton irradiation test methods	DIS投票通過
	宇宙用太陽電池セルの電子線・陽子線照射試験法	FDIS投票に進む
PWI	Atomic Oxygen (AO) protective coating	NP提案
	宇宙材料分野における耐原子状酸素コーティング標準	審議継続
PWI	Mechanism -Design and Verification	NP提案
	機構 - 設計及び検証	NP投票に進む
PWI	Solar Cell Characterization Method for Multi-Junction Cells	NP提案
	太陽電池セル（マルチジャンクションセル）の特性決定方法	NP投票に進む
PWI	Solar Cell Radiation Degradation Prediction Method	NP提案
	太陽電池セルの放射線劣化予測方法	NP投票に進む
PWI	Method to decide test effectiveness and reliability dependent thermal vacuum test cycles for space craft, subsystems and units	NP提案
	熱真空試験条件の決定方法	NP投票に進む

注1. CDC：CD for comment（CDコメント要請）、CDV：CD for vote（CD投票）、その他の略称については表6、表7の注記参照

5. あとがき

近年の傾向として中国のISOに対する注力が今回も目立った。昨年と異なり参加者数はそれ程多くはなかったが、積極的に新規提案をしており、PWIからNP投票に進むものも出てきた。また、昨年同様分科会とは別にコントロールエンジニアリングセミナー（昨年度はオンボードGNC（guidance and navigation computer）セミナーとのタイトルで実施）を主催し、この分野を主導していく姿勢を明確に示してきている。中国のこのような動きに対応していくために、我が国は何をすべきか、関係者と問題意識を共有して検討・対応をしていくことが必要なのではないかと考え

られる。一方で今回欧米の新規提案件数が少ないことが気にかかる。WG1議長であり日本代表でもある永島氏が、総会のプレゼンテーションにおいて、欧米の積極的な提案を期待すると述べていたことが印象的であった。

総会及び分科会の参加にあたっては、JAXA及び経済産業省のご指導、ご支援を頂いた。TC20/SC14の日本代表である永島敬一郎氏他、各国内分科会主査・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。関係各位に感謝申し上げる次第である。

〔(一社) 日本航空宇宙工業会 技術部長 打田 洋一朗〕