

工業会活動

宇宙システム関連ISO国際規格の開発

ISO (International Organization for Standardization) における国際規格はISO/IEC専門業務用指針第1部 (ISO/IEC Directives Part1) に基づいて開発されている。しかし、開発工程の運用の細部は、ISO/IEC専門業務用指針第1部に適合する範囲で、TC/SCにおける500を超える委員会において多少異なっている。ここでは宇宙関係の規格開発を行っているTC20/SC14の国際規格の策定プロセスについて紹介する。

1. ISO TC20/SC14 (宇宙システム・運用分科委員会) について

TC20は、Aircraft and Space Vehicles (航空機及び宇宙システム) を扱う専門委員会であり、その下部に11の分科委員会及び2つの作業グループ (WG: Working Group) が設置され、発行済: 685、開発中: 122の文書を扱っている。(2021年6月9日現在)

ISO TC20/SC14 Space systems and operations

宇宙システム・運用分科委員会) は、TC20の中で最も大きい分科委員会であり、発行済: 156、開発中: 43の文書を扱っている。(2021年6月9日現在)

ISO TC20/SC14¹の参加国、幹事国 (事務局)、議長等を表1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を運営している。投票権のあるPメンバーは、現在14か国である。

表1 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: 14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、カザフスタン、ルーマニア、ロシア、ウクライナ、英国、米国
幹事国 (事務局)	米国
議長	米国
ISO/IEC 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/TC 20/SC 18 (材料) ISO/TC 197 (水素技術) ISO/TC 204 (高度道路交通システム) ISO/TC 211 (地理情報/地理情報学)

¹ TC: Technical Committee (専門委員会)、SC: Subcommittee (分科委員会)

ISO TC20/SC14は、TC20/SC13が担当している宇宙データシステムに関する国際規格以外の、宇宙システム関連規格をカバーしている。SC14が担当する範囲が広いと、SC内

に7つの分科会（WG：Working Group）を常設している。各WGの活動分野を表2に示す。

WGの内、WG1およびWG6のコンビーナ（議長）は日本が務めている。

表2 ISO TC20/SC14 各分科会の活動分野、標準化活動の内容

WG	担当分野	標準化活動の内容
1	設計エンジニアリング及び製造	宇宙システム、サブシステム及び部品の設計、製造、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、宇宙機の試験要求、打上げ機の試験規格などの標準化等
3	運用及び地上システム	宇宙システムの軌道上運用、地上設備等
4	宇宙環境 - 自然環境及び人工環境	宇宙システムの設計・運用に最適な宇宙環境条件の規格等
5	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
6	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
7	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

ISOが発行している文書は、国際規格（IS：International Standard）の他に技術仕様書（TS：Technical Specification）、公開仕様書（PAS：Publicly Available Specification）および技術報告書（TR：Technical Report）がある。次項以降はISの開発段階について述べる。TS、PAS及びTRはISの開発段階のいくつかが簡略化されている。

2. 国際規格開発の流れ

ISO国際規格は図1に示す各段階を経て開発される。各段階で規格案の作成と投票が行われる。投票で、その作成した規格案承認の可否を決定する。投票時にはコメントを付けることができ、付されたコメントは規格案が承認された時には次の段階での修正の、否決された時には再投票に向けた修正の元となる。修正すべき内容が多い場合は前々段階に戻ることもある。

以降に各段階での作業及び投票について説明する。

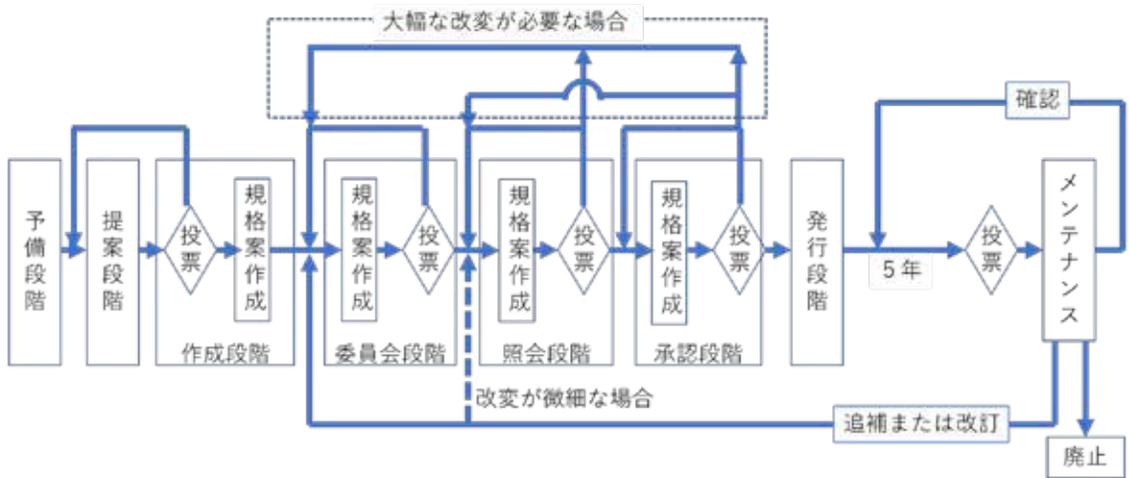


図1 国際規格開発の流れ

3. 予備段階

新しく宇宙関連の国際規格を提案する国は、1) 規格の名前、2) 対象範囲、3) 必要性、4) 国際規格にすることのメリット、5) 規格の概要をまとめ、WGに提案する。春と秋にWGの国際会議が開催されるので、提案国は提案内容の説明を行うとともにPメンバー国からの質疑を受け、WG内で標準化を検討する業務項目案として識別する。この段階の業務項目案を予備業務項目(PWI：Preliminary Work Item)と呼ぶ。

提案国は会議参加国からの質疑や変更要求に対応して、提案内容を具体化させていかなければならない。提案国はこの過程を経て提案内容を充実させるとともに、賛同国を増やしていく。

WGにおいて、規格の目的、範囲、作業完了の目標期日が設定できた場合は、次の段階に進むことができる。

2～3回程度の議論を経て比較的スムーズに次段階へ進む提案がある一方で、議論が紛糾し数年かかる提案もある。予備段階で頓挫

し提案をあきらめる案件も少なからずある。

予備段階で議論が紛糾する提案は、対象範囲や必要性が明確でなく会議参加国に提案の意図が十分に伝わらない場合や、提案内容が他国の利害に影響する場合等が多い。

4. 提案段階

提案国は予備段階での議論を踏まえて提案書を作成する。提案書は新業務項目提案(NP：New work item Proposal)と呼ばれ、所定の書式に従って記述される。また、予備段階の議論を踏まえて、審議用の第一次作業原案または原案の概要資料を添付する。

提案国がNPをSC14事務局に提出すると、NP投票が開始される。

投票したPメンバーの2/3が賛成し、賛成国の内4か国(提案国含む)以上が規格執筆に協力するためのエキスパートを登録した場合²、NPは承認されたものとなる。NPは正式に国際規格開発プロジェクトとして登録され、次の作成段階に進むことができる。

² 否認した国がエキスパートを登録することもできる。ただしNP承認に必要なエキスパートの数には含まれない。

NP投票が否認された場合、提案国は予備段階に戻り、提案内容を見直して、再度NP投票に臨むことができる。

規格開発プロジェクトは定められた期間内に終わらなければならない。規格の開発期間はNPを提案する際に提案国が18か月、24か月、36か月の3つの選択肢から選ぶことができる。SC14の場合、通常最も長い36か月が選ばれている。開発期間は長いですが、それでも規格開発プロジェクトの途中段階で頓挫してしまい、期限を過ぎてキャンセルされるプロジェクトもある。(なお、期限を過ぎてキャンセルされた場合でもSCの同意があれば、1回に限り、プロジェクトを復活させることが可能である。)

5. 作成段階

NP投票で承認され、プロジェクト化されたNPは承認済業務項目(AWI: Approved Work Item)と呼ばれる。提案国が登録したエキスパートがプロジェクトリーダー(PL: Project Leader)となって、他国のエキスパートと協力して規格の作業原案(WD: Working Draft)を執筆する。SC14では主にPLがWDを作成し、他国のエキスパートが内容の確認、コメント、変更提案を行うことが多い。

国際規格の記述に関する規定は、ISO/IEC専門業務指針第2部(ISO/IEC Directive Part2)に示されているので、WD段階からこのルールに沿って規格案の作成を行う。

各国のエキスパートが内容を承諾したら、WDが完成する。PLがWDをSC14事務局に提出することで、プロジェクトは次の段階に進む。

6. 委員会段階

SC14事務局は最終WDを委員会原案(CD: Committee Draft)としてPメンバー国に配布

し、コメントを求める。この段階の原案をコメント用委員会原案(CDC: Committee Draft for Comment)と呼ぶ。

配付されたCDCに対して、Pメンバー国はCDCの内容を精査し、所定の書式でコメントをまとめて事務局に提出する。SC14事務局は各国のコメントをまとめてPLに渡す。PLはコメントの内容を精査しCDへの反映を行う。PLは、コメントを受け入れた場合はその内容を、拒否する場合はその理由をコメント回答にまとめる。

PLはコメントを反映したCDとコメント回答をSC14事務局に提出する。

他国のコメントを拒否する場合は、コメントした国が納得できる理由が重要である。拒否の理由に納得できない場合、コメントした国が次の投票で否認する恐れが出てくる。このため単純に拒否をするのではなく、国際会議の場で議論し妥協点を探ることが必要になる。これは以降の各段階の投票でも同じである。

SC14事務局はPLから受け取ったCDとコメント回答を回付し、CDを国際規格案(DIS: Draft International Standard)として登録することの可否について、委員会のコンセンサス(合意)を確認するための投票を開始する。コンセンサス(合意)は必ずしも全員の一致を必要としないが、妥協できない反対意見がないことが要求される。ISO/IEC専門業務指針第1部(ISO/IEC Directive Part 1)では、委員会のコンセンサス(合意)の確認基準は規定しているが、確認方法は明確には規定していない。SC14では、SCの規模が大きいため、コンセンサス(合意)の確認は投票で行っており、この段階の原案を投票用委員会原案CDV(Committee Draft for Vote)と呼んでいる。

PメンバーはCDの内容を審議し、投票を行う。投票時にコメントを付けることもできる。

投票数で2/3以上の承認があれば、CDは承認されたものとして次の段階である照会段階に進むことができる。しかしながら、ISO/IEC 専門業務指針第1部（ISO/IEC Directive Part 1）では、委員会段階では反対票解決のためのあらゆる努力を怠ってはならないとされており、投票で2/3以上の賛成があった場合でも、妥協できない反対意見があった場合は、照会段階には進まず、委員会段階での審議を継続することがある。

CDが承認された場合、PLは投票時のコメントを反映し、DISを作成し、SC14事務局に提出する。SC14事務局は、必要事項を記入した説明報告書（ISO Form 8A）と最終版CDに関するコメントとコメントに対するアクションを添えて、DISを中央事務局に提出する。

CDが否認された場合、否認投票をした国は否認の理由をコメントしなければならないので、PLはその内容によって対策を検討する。意見交換が必要な場合は、国際会議で議論を行ない、CDに修正を加える。意見の調整を行った上で、PLは再度見直したCDをSC14事務局に送付し、SC14事務局はPLの意向に沿って見直したCDをCDC又はCDVとして、Pメンバー国に回付を行って、審議を継続する。

全ての専門的問題が解決し、最終版CDをDISとして回付することが承認され、中央事務局によって登録された時点で、委員会段階は終了する。ISO/IEC 専門業務指針第2部に適合していない文書は、修正を求めて、中央事務局から幹事国に返送され、DISとして登録可能な文書となる様、見直しが行われる。

7. 照会段階

中央事務局は必要事項を記入した説明報告書（ISO Form 8A）と最終版CDに関するコメントとコメントに対するアクションを添えて、DISをPメンバー国に回付し、DIS投票を開始する。

DIS投票における承認の条件は、投票数の2/3以上の承認、かつ投票数の1/4以下の否認の場合、DISは承認される。

DISが承認され、かつ投票時のコメントに技術的内容が含まれない場合、DISは発行段階に進むことができ、最終的な校正作業を経て、国際規格として発行される。DISが承認され、かつコメントに技術的内容が含まれる場合は、コメントを受けて変更した照会原案を最終国際規格案（FDIS：Final Draft International Standard）として登録して承認段階に進む。PLはDIS投票時のコメントを規格案に反映し、最終原案としてSC14事務局経由で中央事務局に提出する。ISO/IEC 専門業務指針第2部に適合していない規格案は改訂を求めて、登録前に中央事務局からSC14事務局へ返送される。

DISが否認された場合、PLはコメントの内容をDISに反映し再度投票を行うことができる。大幅な改変が必要な場合は改訂用CDをコメント用に配付する作業に戻ることもある。

FDISとして原案を回付するため、または規格として発行するために、中央事務局が登録した時点で、照会段階は終了する。

8. 承認段階

承認段階では、中央事務局はFDISをPメンバー国に回付しFDIS投票を開始する。

FDISの承認条件はDIS投票と同じである。

承認された場合は国際規格として発行される。

否認された場合は、反対票の根拠として提出された専門的理由を考慮して再検討するため、その文書はSCに差し戻される。

SCは、次のことが決定できる。

- 1) 変更原案をCD、DIS又はFDISとして再提出する。
- 2) 技術仕様書（TS：Technical Specification）を発行する。
- 3) 公開仕様書（PAS：Publicly Available Specification）を発行する。
- 4) プロジェクトを取り消す。

承認段階は、FDISをISとして発行することが承認されたことを記した投票報告書の回付、TSの発行、又は文書のSCへの差し戻しを以て終了する。

9. 規格類のメンテナンス

発行された国際規格（IS）は5年毎に見直しがかげられる。この段階を定期見直し（SR：Systematic Review）と呼ぶ。IS以外に、TS、PASも制定から3年で定期見直しが行われるが、ISと異なり、見直しの最大回数が規定でされている。これは、TSやPASがISへの移行を目指した文書であるためである。技術報告書（TR：Technical Report）については、定期見直し／改訂の期間・回数は規定されていない。

SRの時期に来た国際規格はPメンバー国に回付され、SR投票にかけられる。SRでは、1) 確認（専門的変更をせずに維持する）、2) 追補または改訂（変更を加えたうえで規格を維持する）、3) 廃止が投票される。

投票により追補または改訂が決定した場合、提案国は追補または改訂を行う。追補又は改訂はWD又はCDの作成からスタートするが、直ちに作業に着手しない場合はそのプロジェクトをまずPWIとして登録し、当該の国際規格は確認済として登録することがある。また、改定内容が微細な場合はDISから開始されることもある。

10. おわりに

TC20/SC14の日本国内委員会には現在約120名の専門家が参加し、国際規格の開発・審議を行っている。本来の業務に加え、国際標準化活動にご参加いただいている専門家の皆様には感謝申し上げます。また、労力をかけた末に制定された規格であるから、国際的に広く使用され市場拡大・貿易促進に寄与することを願う。

本稿の執筆には国内委員会の吉岡省二委員長他メンバーにご協力いただいた。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]