

新しい社会づくりを加速する

衛星測位の国際標準化

(一財) 衛星測位利用推進センター 技術開発部長
浅里 幸起

衛星測位システムは、2020年までに日本をはじめ米国、欧州、中国、ロシア、インドなど主要国が新たな衛星系の整備を進め、全地球的なサービスが拡充されてきた。ユーザが利用できる衛星の数は格段に増加し、百機を越えるまでになった。また、利用される用途の範囲が飛躍的に広がって、測位受信機の総数は70億台に迫っており、自動化移動体等の技術革新を牽引している。

このような革新的な応用を含め、新しい社会づくりに役立てるため、ISO TC20/SC14において衛星測位の国際標準化を推進しており、その進捗を報告する。

1. 主要国が推進する衛星測位システム

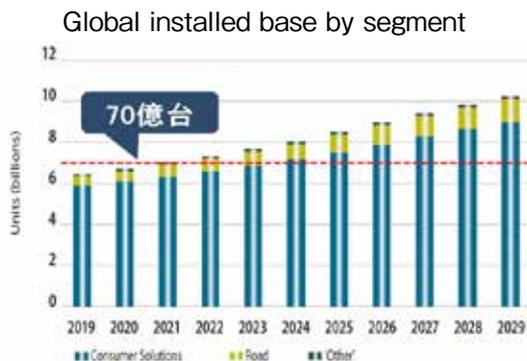
衛星測位システムは、2018年に運用が開始された日本の「みちびき」をはじめ、米国の第III世代GPS、欧州のGalileo、ロシアのGLONASS、中国のBDS、インドのNavICなど、主要国の衛星系が更新され、全地球的なサービスが拡充されている。ユーザが利用できる衛星の数は格段に増え、市街地や山林部などの活用も進んでいる状況である。

また、利用される用途も、自動運転やスマートシティへの活用、人工知能を搭載した移動ロボットへの適用など、飛躍的に広い範囲に広がり、誰もが測位受信機を使用する時代となり、自動化移動体などの技術革新を牽引している。高精度測位も、従来のGNSS測量だけではなく、農業機械、建設機械、ドローン、IoT (Internet of Things)、自動車等に急速に拡大している。

これらの応用で衛星測位技術を有効に活用するため、国際規格の開発を進めている。

2. 拡大を続けるマーケット

欧州連合の航法衛星庁 (GSA) が発行するGNSS Market Report Issue 6 (2019)*¹には、衛星測位の世界市場の調査結果がまとめられている。これによると、世界の測位受信機の総数は、世界人口に匹敵する70億台を越えつつあり、10年後には100億台を突破すると見込まれている。これは、端末数でいうと衛星測位は歴史上最大の衛星利用分野になっているということの意味する。



*1 (<https://www.gsa.europa.eu/market/market-report>)

また、金額ベースでは、下図のとおり世界市場の規模としては2019年の18兆円から、10年後には倍増して39兆円に成長すると見込まれている。

この図にあるとおり、端末のみならず、付加価値を付ける関連サービスは、端末の売上を凌駕する規模で伸びていくと予想されており、経済成長を助けるエンジンになることを期待されている。

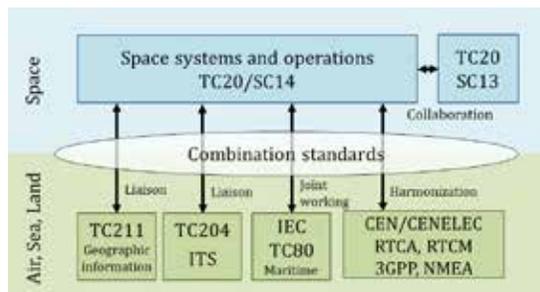


3. 国際標準化機構における取組み

2011年の3.11（東日本大震災）を契機に、地上で発生した災害に対する宇宙システムの有効性が再認識された。ISO TC20/SC14/WG1では、災害時を含めた社会のQuality of Life (QoL) 向上に貢献するため、衛星利用サービス（Space-based services）の重要性について議論されている。

また、TC20のBusiness Plan 2015には、宇宙システム（Space systems）の定義として、宇宙セグメントと地上セグメントのみならず、サービス（またはアプリケーション）からなるものであることが明記されている。これは、上記の衛星利用サービスの重要性に呼応し、その根拠を与えるものである。

このWG1では、下図に示すように陸・海・空・宇宙のサービス及びアプリケーションの分野とのコラボレーションによってCombination standardsを開発することを実践している。



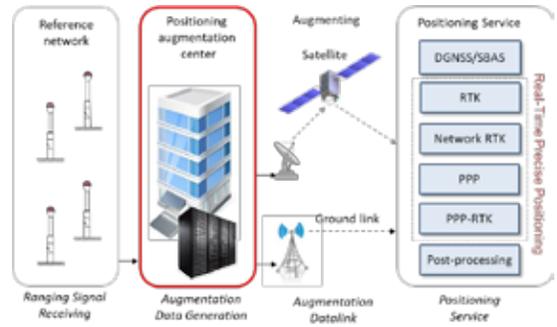
これまでのマーケットでは、各国が作ったGPS等の個別システムの仕様書や、航空・海事分野のデファクト標準が主に使用されていた。しかし、貿易を促進し、健全なマーケットを形作っていくためには、デジュール標準であるISOによる国際規格の役割が大きいと考えられる。

特に日本企業が円滑に活動できるよう、「みちびき」を始めとする日本で開発された技術が活かせるように国際規格を形成していく必要がある。このため、日本から複数の規格を提案して推進している。

4. 標準化を進める項目

現在、ISO TC20/SC14において、日本からの提案で開発を進めている規格案等を紹介する。全体像を次の図にまとめた。

現在、日・米・欧・印・露・中の6カ国の航法衛星系とその管制局が運用されている。また、より高い精度と信頼性を得るため、測位補強システムが世界で500程度は整備されつつある。ユーザ端末は、前述のとおり70億台となり更に増加を続けている。



これらの市場を健全に拡大していくため、国際標準を整備している。本稿で紹介している規格案は、

- ・ IS : International Standard (国際規格)
- ・ TS : Technical Specification (技術仕様書)
- ・ CD : Committee Draft (委員会原案)
- ・ WD : Working Draft (作業原案)
- ・ NP : New Proposal (新規提案)
- ・ PWI : Pre-Work Item (作業前段階)

のいずれかの段階にあるものである。

4.1 GNSS測位補強センター規格案 (ISO/WD 24246)

この規格案は、日本の「みちびき」で整備されてきたようなサブメータ級やセンチメータ級の高精度測位補強と同等なサービスを、世界のどこでも享受できるように規格を整備しようとするものである。英文表題は、Requirements for GNSS positioning augmentation centers である。

2019年6月25日にNP投票が開票され、米・露・伯・仏・伊・日の6カ国の賛成、反対ゼロとの結果を得て、承認された。

それ以後、米・露・伊・日のエキスパートによってWDを作成し、現在はCDとしてのコメントをSC14メンバー国から募集している状況である。

引き続き、国内外の関係メンバーでフォローアップし、良質な規格に仕上げたいと思う。

4.2 GNSS受信機デバイスコード規格案 (ISO/WD 24245)

この規格案は、高精度衛星測位サービス利用推進協議会 (QBIC : QZSS Business Innovation Council) から提案されたものである。受信機デバイスの分類コードを次の表のように定義することによって、ユーザが受信機を格段に選びやすくなり、利用と普及を進めることを目的としている。

国内では、2018年にドラフトが出来上がり、「衛星測位システム受信機総覧」等の書籍に採用されている。

英語表題は GNSS receiver class codes となっており、これは米国のNASAから提出された題目修正のコメントが受理されて、この表題となったものである。

2020年6月23日に締め切られたNP投票において、米・伯・仏・伊・中・日の6カ国の賛成、反対ゼロという結果を得、承認されている。

現在は、5か国のエキスパートの参画を得て、2021年6月25日を期限に作業原案 (WD) の作成を開始したところである。

Device classification			Remark
M : Messaging with positional information	M1 : One way messaging		For Search and Rescue
	M2 : Two way messaging		
T : Timing	T1 : Single frequency timing		
C : Code-based positioning	C1 : Single frequency ranging	C10 : No augmentation	Point positioning
		C11 : 1 st band augmentation	Including DGNSS
		C16 : 6 th band augmentation	ISO18197 § 5.4.1
	C2 : Dual or multiple frequency ranging	C20 : No augmentation	Dual-band point positioning
		C25 : 5 th band augmentation	Correction for dual-band
		C26 : 6 th band augmentation	ISO18197 § 5.4.1
P : Phase-range positioning	P1 : Single frequency ranging	P10 : No L-band augmentation	Including RTK or OSR
		P16 : 6 th band augmentation	+ Commercial service, SSR
	P2 : Dual or multiple frequency ranging	P20 : No L-band augmentation	Including RTK or OSR
		P26 : 6 th band augmentation	+ Commercial service, SSR

4.3 位置情報交換フォーマット規格案 (PWI)

この規格案もまた、QBIC協議会からの提案されたものである。国内では2020年7月2日に最終承認を得、業界規格となった。第一線で衛星を利用する企業から提案として挙げた案について、WGメンバーで議論を重ね、関係官庁の指導・助言を受けて開発したものである。

この規格案は、移動または静止している機器および物体、システム等の中で、位置情報を交換するデータのフォーマットとその内容を規定するものである。



この規格は、位置情報の交換・流通を促して、より高度なシステムの構成をするものなので、産業振興に直結すると考えられる。

4.4 衛星測位 (PNT) サービス規格案 (PWI)

この規格案は、海外で日本企業が活動するために、国際条約であるWTO協定の下でISO規格を活用できるよう衛星測位に関するデジュール標準を固めていこうとするものである。

特に日本企業の活動を支え、アジア太平洋地域の産業を活性化するため、

- ・ QZSSに不利とならないGNSSの規定
- ・ 海外においてナビゲーション関連産業の活動を支えるための位置の基準等の確認
- ・ 途上国から要望の挙がっている時間基準に関する明確な規定

など、広くユーザからの意見・要望に応える国際規格作りを進めていくことにする。

4.5 センチメートル級測位の衛星利用サービス規格 (ISO 18197 : 2015)

この規格は、ISとして2015年5月に発行されたものである。日本の「みちびき」におけるセンチメートル級測位補強サービス (CLAS : Centimeter Level Augmentation Service) を基本とした国際規格である。

現在まで同仕様のサービスは、世界に広がり、北米、欧州、韓国などで同様のサービス

を利用できるようになった。Sapcorda、Trimble RTX Fast など関連する民間サービスが成長している。

2020年は、発行後5年目にあたり、見直しができる。現在においても技術内容は妥当であるため、国内からは、このまま継続するという意見が出ているところである。

4.6 安全要求のある高精度測位システムの衛星利用サービス規格案 (ISO/CD 22591)

2020年4月15日に締め切られたCD投票によって、中・仏・伊・露・日の5カ国の賛成を得、米国のみが反対であった。投票者の2/3以上の賛成を得ているので、CDとして承認された。

しかし、アメリカやフランス等からより改

善するためのコメントがあり、ISにする前にTSとして発行する手順とすることで、SC14委員会の決議を得た。

ISOからTSが発行された後には、世界のユーザから、更に広く意見を求めていきたい。特にコメントがついている安全工学・信頼性に係わる部分を中心に、ブラシアップしていくことにする。

5. むすび

新しい社会づくりを加速する衛星測位の国際標準化の現状について、ISO TC20/SC14における活動を中心に報告した。今後とも、技術の普及、産業の振興、貿易の促進に役立っているため、日本航空宇宙工業会と協力して国際標準化活動を続けていきたい。