

## 巻 頭 言

### 衛星測位今昔と先端的GNSS受信機開発に対するJRCへの期待 Satellite Positioning, Present and Past, and Hope for JRC to Develop a Cutting Edge GNSS Receiver



東京海洋大学名誉教授 測位航法学会会長

安 田 明 生

Akio Yasuda

Professor Emeritus, Tokyo University of Marine Science and Technology  
President of Institute of Positioning, Navigation and Timing of Japan

この一年は衛星測位に関して明るい話題の多い年であった。2012年の暮れには中国の衛星測位システム「BeiDou」がGEOとIGSOそれぞれ5機、MEOを4機揃え、アジア地区でのFOC宣言がなされ、ICDが公開された。その後、新しい衛星打ち上げの情報は無いが、我が国でも、仰角マスク15°でGEOが4機常時可視、IGSOとMEOも3~4機可視で、分布が西方に偏っているためDOPがやや悪いものの、BeiDou単独での常時測位が可能となっている。その結果GPS等との統合測位で衛星測位の利便性を高めている。極めて短期間にアジア地区FOCを実現したBeiDouは、さらに2020年までに、MEO 27機、GEO 5機、IGSO 3機の35機体制でグローバル化すると宣言しており、衛星測位に掛ける中国の意気込みを感じる。地上インフラ・受信機開発、さらには学における教育・研究にも多額の公的資金が投入されている。

一方我が国では、2013年1月、平成20年制定の宇宙基本法に則った宇宙基本計画が改訂され、第3章 宇宙開発利用に関し政府が総合的かつ計画的に実施すべき施策の中で、宇宙利用拡大と自律性確保を実現する4つの社会インフラとして、測位

衛星がリモートセンシング衛星、通信・放送衛星、宇宙輸送システムを抑えて、トップに位置付けられ、国としての意気込みを感じることができる。

2013年の春には準天頂衛星システムQZSS (Quasi-Zenith Satellite System) の開発・運用事業者として準天頂衛星システムサービス株式会社(QSS) が創設され、国の直轄事業として衛星開発等を2017年までに、準天頂衛星システム3機(準天頂軌道衛星:2機、静止軌道衛星:1機)を開発・整備し、4機体制とすること、PFI事業として、2012年度末から20年間、QZSSの開発・運用に当たることとなり、システムの展開が保証されたことになる。PFIの事業内容としては、①総合システムの設計・検証業務②地上システムの整備および維持・管理等業務③総合システムの運用等業務の実施④利用拡大・推進となっている。また、7月にはQZSSの利用促進を図るために高精度衛星測位サービス利用促進協議会(QBIC)が衛星測位利用推進センター(SPAC)の下に創設され、4つのワーキンググループ(海外展開WG・利用環境WG・標準化WG・社会実証WG)に分けて、集中的に活動が開始された。その目的は準天頂衛星シ

ステムのサービスの活用が想定される民間企業が、国内のみならずアジア・太平洋地域でビジネス展開するために必要となる業界横断的な課題を議論し、意見集約を行い、政府へ提言し、対応を促すこととされている。このような国を挙げての取り組みに対して、産業界からの反応が今一つという感が否めない。とりわけ受信機メーカーからの積極的な動きを期待したいところである。

グローバルなGNSSの動きとしては、本家GPSの近代化の推進、GLONASSのFOCとして、24機体制の維持、今年(2013年11月現在)の打ち上げは未だないがGalileoの開発進展、地域システムとしてインドのIRNSS一号機の打ち上げなど、マルチGNSSに関わる話題に事欠かない。

筆者が初めてGPSに出会ったのは1988年で、当時の東京商船大学の汐路丸用に購入された、JRC製のJLR-4000F(写真)を借り受け、キャンパス内の定点で測位結果を収集した。当時は1978年に打ち上げが開始された実験用のブロックI衛星のみで、1982年には6機のみしか軌道上にない状態でありながら、国内初の船舶用GPS受信機を完成させたJRCの先見性には頭が下がる思いである。ちなみに使用した受信機はルビジウム発振器を備えた1986年発売開始の新型で、高度を入力することで二機のGPS衛星でも測位が可能であった。学内の定点測位では高度を入力した三衛星測位で測位可能な時間帯は一日の中、10時間程度であった。当時のデータとしては7衛星が利用可能で測距誤差が10~20m程度、HDOPが3程度で、カタログ性能、誤差30m(RMS)に近い結果を得ると同時に、衛星配置と誤差分布の関係を求めて、日本航海学会で発表した<sup>1)</sup>。さらに1989年1月23日~3月8日まで、航海訓練所の北斗丸の実習訓練でオーストラ

リア航海に同乗する機会を得て、連続的にGPS測位を行った。残念ながら当時の記録がほとんど散逸してしまっているが、残された記録によれば神戸港出航後の1月26日午前5時10分から5時50分まで二衛星測位、その後7時25分まで三衛星測位、その後10時20分まで二衛星測位、その後三衛星測位が続き、10時40分から四衛星測位となっている。このようにルビジウム発振器を備えることで、少数の衛星でもほとんど連続的に測位が可能であったことが分かる。筆者はその後も様々な形で、衛星測位と関わり合いながら今日に至っている。

衛星測位環境はこれから益々改善されることは確実で、新しい応用技術の開発も期待されている。我が国内でも、限られた優れたGNSS受信機開発能力を持ったJRCがこれまでの蓄積をいかに活用して、先端的マルチGNSS受信機の開発に向けて、邁進されることを切に願う次第である。

- 1) 安田明生他「GPSにおけるGDOPと測位誤差分布について」日本航海学会論文集、第79号、pp.25-31、1988年9月



筆者とオーストラリアに同行したJLR-4000F  
今でも研究室に愛蔵されている。

#### プロフィール

1966年名工大・電気工学科卒。1972年名大博士課程了、工博、同大工学部助手。1975年東京商船大学助教授。1987年同大教授。この間レーザによるプラズマ計測、船舶用波高計の開発、船舶への情報伝送、静止衛星測位システム、GPS、DGPS、RTK-GPSに関する研究に従事。また準天頂衛星システムを利用した高精度測位実験システムの研究確認会委員、独立行政法人評価委員会専門委員・JAXA部会委員、次世代衛星基盤技術開発 測位用時刻管理技術委員会委員長、総合科学技術会議宇宙開発利用専門調査会委員、準天頂衛星測位・通信システムの開発委員会委員、地上波デジタル放送を利用した高精度GPS実験協議会会長等歴任。2007年3月東京海洋大学名誉教授・特任教授。2009年9月、測位航法学会創設。現在同会長。