

スペースジャパンクラブ(16)

衛星通信開発のために汗をかく男たちに会いたい



JAXA 小暮氏に聞く

「位置と時間情報の重要性が高まることを考えると、衛星測位技術は、宇宙から地上のユーザ受信機まで含めた総合的なシステム技術であり、わが国が引き続き利用分野で主要な地位を占めるためにも、宇宙部分の技術開発を怠ることはできない」

インタビュー/本誌編集委員 風神 裕

小暮 聡：1995年 大学卒業後、宇宙開発事業団(現、宇宙航空研究開発機構)入社、衛星の運用管制を担当。衛星関連の管理部門、次期衛星システムの概念検討担当を経て、現在、通信・測位利用推進センターで準天頂衛星システムを用いた高精度測位実験システムの研究開発を担当。

インタビューのために貴重な時間をさいて頂きどうもありがとうございます。最初に、スペースジャパンレビュー誌の読者のために、あなたの組織と仕事の内容をお話し下さい。

小暮：宇宙航空研究開発機構(JAXA)は、昨年の10月1日に、宇宙開発事業団

(NASDA)、宇宙科学研究所 (ISAS) と航空宇宙技術研究所 (NAL) の3つの研究開発機関が統合されてできた新しい機関です。

これまで日本の宇宙・航空分野の研究開発を担ってきた3つの機関が一つになって日本の宇宙開発をより効率的に実施することが統合の大きな目的です。まだ統合したばかりで目に見える違いは現れていませんが、各機関の良いところがうまく噛み合えば、素晴らしい力が発揮できるものと期待しています。

私は、1995年に宇宙開発事業団に入社しまして、衛星の運用管制を行う部署に配



JAXA 筑波宇宙センター

属されて以来、衛星関連の管理部門、次期衛星システムの概念検討担当を経て現在は、通信・測位利用推進センターで準天頂衛星システムを用いた高精度測位実験システムの研究開発を担当しております。

準天頂衛星システムは、軌

道周期1恒星日の同期傾斜軌道の複数衛星を用いて、日

本付近で常時高仰角からのサービスを行う衛星コンステレーションです。通信・放送サービスに加えて、GPS補完・補強サービスを行うことが計画されていて、日本経団連を中心とする民間企業のグループと文部科学省、総務省、経産省及び国土交通省の4省の関連研究機関が協力の基に、研究開発が進められています。われわれ国の研究開発機関は測位の技術開発を担当しており、準天頂衛星システムを用いてシステム実証を行う予定です。

日米GPS会議とはどういったものなのでしょうか。また、どのような内容が話されるのでしょうか。

小暮 : 日米GPS会議は1998年の故小渕首相とクリントン大統領が交わした「GPSの利用における日本国政府とアメリカ合衆国政府との間の協力に関する共同声明」で謳われたGPS民生利用の促進を両国が推進するために、双方の政府間で合意した協力の枠組みに基づくものです。

2002年に開催された第2回の会議で、日本が計画する準天頂衛星システムとGPSとの技術インターフェースを調整するための技術分科会の設置が合意され、これまでに3回の分科会を開催しています。

GPS会議自身は政府間の会合であり、日本からは関係省庁の課長クラスの方々が出席されますが、技術分科会は、総務省のとりまとめのもとで、われわれ研究機関も参加し、GPSと準天頂衛星システム間のCompatibilityとinteroperabilityについて調整を行っています。

Compatibilityは、もともと適合性と訳すことが多く、双方のシステムが齟齬なくインタフェースがとれることとイメージしがちですが、共存性とでも言えばよいのでしょうか、ここではお互いのシステム間になんらかのインタフェースがあるなしにかかわらず、2システムが互いに悪影響を及ぼすことなく運用が可能であること、というのが定義です。Interoperabilityの方がむしろわれわれがイメージしてきたcompatibilityのイメージに近いのですが、GPSとの調整においては、ユーザが2システムからの信号を用いて測位可能とするために満たさなければならない条件を示しています。

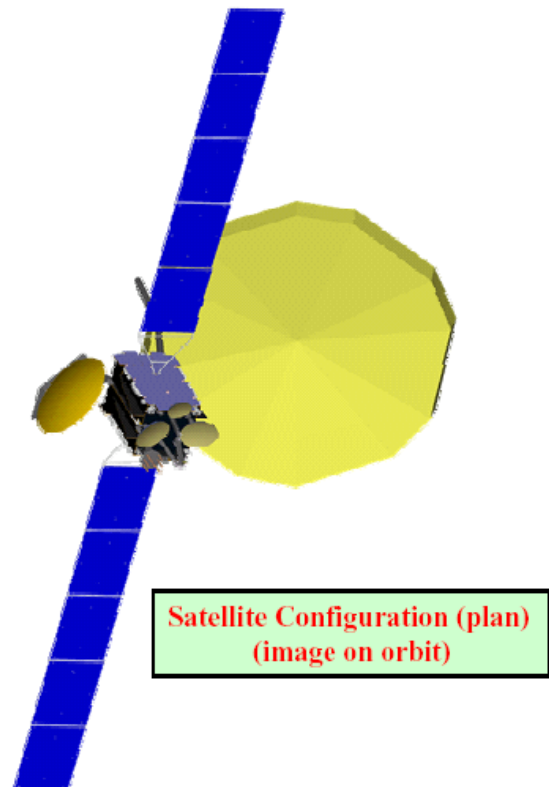
海外での会議にも御出席と伺っております。何かエピソードをお聞かせ頂けないでしょうか。

小暮 : 技術分科会がスタートした当初は、GPSの補完・補強とはいえ、米国がわれわれのシステムを歓迎するとは思ってもみませんでした。いざ調整を始めてみ

ると、米国サイドは非常に協力的で驚きました。むしろ準天頂衛星システム内の技術調整の方が難しいといってもいいくらいです。残念ながら、今最も使われているL1帯のC/Aコードについては、ICDで公開されたPRNコード数が限られているため、他システムに割当て余地がありません。従って、今現在使用中の受信機で準天頂衛星からの測位信号をそのまま処理することはできませんが、今後追加されるL2帯とL5帯の民生用測位信号についてはGPSと同じ帯域、信号形式とPRNコードが使用することができそうです。また、GPS-IIIでは、既存のC/AコードをアップグレードするL1Cと呼ばれる新しい民生用信号も計画されており、L1Cの利用も準天頂衛星から放送するGPS補完信号の候補です。この他、技術分科会では、30年近いGPSの開発、運用の経験に基づくさまざまな有益な助言、示唆を受けています。

GPS、ガリレオ、北斗等、各種の衛星測位システムが提案されています。衛星測位分野はどのような方向になるのでしょうか。また、どのような種類の技術が今後測位システムのキーとなるのでしょうか。

小暮： つい先日、米国と欧州の間で、GPSとガリレオの信号を巡る長い論争にほぼ決着がつき、調整がまとまったとのニュースが報道されました。GPSの軍用コードとガリレオの信号が重複するL1帯において、ガリレオがGPSのMコードからスペクトラムのピークを離すことに合意したことで2つのシステムが双方に悪影響を与えることなく運用できる環境ができたことに加え、両シス



準天頂衛星概念図

テム間の相互運用性について大きな前進が見られたことが注目されます。今回の合意により、ガリレオとGPS-III以降の次世代GPSのL1帯信号は、同一の受信機によって処理できる可能性が大きく高まったからです。準天頂衛星もGPSを補完し、ユーザの測位可能時間率を向上させることに大きなメリットがあると考えていますが、ガリレオとGPSのデュアル受信機ができれば、さらに効率的な測位利用環境が実現できますし、ロバストな利用システムを構築することが可能となるでしょう。

今回の合意により、GPSとガリレオの双方の新しい信号形式を受信処理できる多チャンネル、多周波受信機が開発、広く普及するのではないかと予想しており、準天頂衛星からは単にGPSを補完するだけでなく、地域測位システムとしての特色を活かした情報をユーザに届ける必要があると考えます。

最後に、日本の衛星測位分野の技術、及び、日本と世界との関係について、御意見をお聞かせ下さい。

小暮：日本の衛星測位分野の技術としては、何と云ってもアプリケーションの分野でのレベルは世界でもトップレベルです。カーナビの普及により、一周波のGPS受信機の出荷台数は世界一となっていますし、第3世代携帯電話サービスの普及によってさらに爆発的に伸びるのではないかと予想されています。2周波利用についても、国土地理院が全国に1200点以上の電子基準点網を整備運用しており、精密な地殻変動の観測が常時行われているなど世界的に見てもこれほど稠密な観測網を作り上げた例はほとんどないと思われます。電子基準点の観測データは、民間事業者に公開され、RTK測量用の補正データ配信サービスもスタートしています。

これら利用技術に比べ、衛星測位技術の根幹を成す、測位衛星システムそのものを開発・整備、そして運用する技術となると、残念なことに日本と米国、ロシア、ガリレオを開発中の欧州との技術力の差は非常に大きいことを認めざるを得ません。平成9年の宇宙開発委員会の方針以来、NASDAやCRLで衛星測位技術の要素技術

開発が進められてはいますが、システムとしてこれらの技術を統合、実証する機会
は得られておらず、その意味で準天頂衛星システムを用いた技術開発は非常に重要
な計画であると考えます。

今後、ますます位置と時間情報の重要性は高まることを考えると、衛星測位技術
は、宇宙から地上のユーザ受信機まで含めた総合的なシステム技術であり、わが国
が引き続き利用分野で主要な地位を占めるためにも、宇宙部分の技術開発を怠るこ
とはできないと考えます。今回の米欧の合意によって、民生用の測位システムにつ
いては、将来、国際機関による測位システムの分担整備運用が行われる可能性が出
てきたのではないかと思います、その時、日本も世界に貢献するためには今、衛星
測位技術を修得しておくことが重要だと思えます。