

「我が国における衛星測位技術開発への取り組み方針について」
(宇宙開発委員会 計画調整部会 衛星測位技術分科会報告)
の概要

平成9年3月26日
宇宙開発委員会事務局

1. はじめに(経緯と目的)

平成8年7月：計画調整部会における「宇宙開発計画」の見直し要望審議の際、科学技術庁からの「測位技術実証に係るミッション実証衛星のミッション機器開発」の提案を審議。その結果、

- ・我が国として衛星測位システム開発への取り組み方針が不明確な現段階では、開発着手は時期尚早。
 - ・測位に関して、利用者等の意見を踏まえ、具体的にどのような進めていくか検討すべき。
- と指摘。

平成8年9月：宇宙開発委員会、衛星測位技術開発への取り組み方針について、計画調整部会に審議付託。

平成8年10月：同部会、衛星測位技術分科会を設置。

～9年3月：同分科会において審議。審議結果が同部会で了承された。

2. 衛星測位システムの現状と問題点

2.1 衛星測位システムの現状

衛星測位は、24時間、全世界において、絶対位置のリアルタイム・高精度での測位、正確な時刻・速度の計測が可能、今後の発展への期待が大。現在、世界で稼働中の衛星測位システムは2種類、いずれも軍民両用。

①米国国防総省のGPS

- ・最も信頼性の高い衛星測位システムとして世界で広く利用。
- ・昨年3月に継続的な無償利用を保証するとともに、10年以内に意図的精度劣化措置(S/A)を条件付きで廃止すると宣言。
- ・本システムを世界の衛星測位の標準とすることを提唱中。

②ロシア連邦国防省のGLONASS

- ・昨年から15年間、民間に無償開放。S/Aなし。

他に欧州はGNSS1(GPS/GLONASS増強計画)を進行中。

また、GNSS2(将来型民間衛星測位システム)を検討中。

なお、GPS等を増強する地上システムは、各国が開発・運用中。

2.2 衛星測位システムの問題点

- ①技術的問題：地理的条件によっては、必要数の衛星が捕捉できない
太陽活動最盛期の精度劣化等

②制度的問題：軍事・民生両用であり一国が運用していること、
民生利用の国際標準化等

という問題がある。

GPS、GLONASS共、衛星測位システムとして望まれる、
完全性（世界中どこでも利用中に必要な精度が保証される）
定常性（精度高いサービスを途切れることなく使用できる）
公開性（誰でも自由に利用できる）

の3条件を完全には満たしていない。

2.3 我が国の衛星測位関連技術レベル

利用技術の研究開発は、各分野において進展・実用化中。

システム全体の技術開発は未実施。衛星の主要な要素技術については、

①衛星搭載用原子時計

- ・ルビジウム時計：海外で衛星搭載実績あり。国内では耐振動／熱真空／放射線特性の改善、光強度の増大等が課題。
- ・水素メーザ時計：高精度であるが、より挑戦的課題、海外でも実績なし。必要な周波数安定度は得られているが、衛星搭載には耐振動／熱真空／放射線特性の改善、小型軽量化及び低消費電力化等が課題。

②衛星群の高精度時刻管理技術

我が国は未経験の技術。

ETS-VIIで原子時計を搭載した衛星測位要素技術実験を計画中。

③高精度軌道決定技術

ETS-VIにおいて既に実時間軌道決定実験を実施、今後もGPSの精度を上回る技術の実現に向けて更に実験予定。

3. 衛星測位システムに対するニーズ、利用状況、問題点、将来動向予測

我が国においては、GPSが幅広く利用されている。

精度向上、継続性確保、利用可能範囲拡大等が共通課題。

建設：測量、機械の位置計測等に応用拡大。測量では既に不可欠。

地殻変動観測、地図：GPSが主流技術として不可欠。

農林業：まだ研究段階、しかし農業機械の運転支援、放牧家畜の管理等、
利用の潜在的ニーズは高い。

陸上交通：カーナビゲーションが広く一般に普及、一つの産業として発展。
タクシー等の運行管理への応用も進展中。

海上航行：内航・外航船では標準装置化中。沖合・遠洋漁船では不可欠。
沿岸漁船、レジャーボート等へも普及中。

航空管制：航法システムとして普及中。着陸誘導システムへの利用も期待。

宇宙開発：衛星の軌道決定、姿勢決定に利用中、ただし高度3,000kmまで。

4. 我が国が取り組むべき技術開発課題

4.1 想定される衛星測位技術開発のシナリオ群

現在、計画しているGPS衛星が寿命を終える2020年頃、

- ・GPSが依然として民生用にも運用され続けているか、
 - ・国際的に共同で衛星を開発・調達・運用する機関（以下「国際機関」という）による民生用衛星測位システムの運用が開始されているか、
 - ・欧州のGNSSが民生用衛星測位の中心になっているか
- 等を現時点で予測することは不可能。

衛星測位を巡る諸事情を考慮し、下記の5シナリオを検討。

シナリオ1：将来にわたり海外衛星測位システムを利用、独自の衛星技術を開発・保有しない（増強・利用技術は開発）。

シナリオ2：GPS利用を基本とし、基礎技術（①原子時計、②衛星群時刻管理、③軌道決定）を開発し最低数の衛星により技術試験を実施。

シナリオ3：GPS補完を主目的とするも、単独でも我が国周辺の地域的な衛星測位が可能な技術を実証する衛星を開発。

シナリオ4：シナリオ3に加え、移動体通信ミッションとの複合化技術を実証する衛星を開発。

シナリオ5：国際協力による民生用衛星測位システム開発を想定し、それに必要な幅広い技術を開発、衛星により実証。

4.2 シナリオの選択について

上記シナリオについて、

- ・GPSの利用状況、
- ・衛星測位技術の開発ニーズ、
- ・技術開発の自在性、
- ・衛星測位技術の宇宙基礎技術としての重要性、
- ・技術的な国際貢献基盤の確立の必要性、
- ・開発コストと予算制約、
- ・国際的な環境の不確定性

等を総合的に考慮すれば、当面はどのような状況にも対応できるよう、シナリオ2により開発を進めるべき。

その後、他のシナリオへの移行等を視野に入れつつ、検討を継続。

開発スケジュールについては、既に平成9年度から、衛星搭載用原子時計の研究等が開始予定であるが、

- ・ETS-VIII（平成14年度頃打上げを目標）で実施予定の衛星測位要素技術試験を、衛星群時刻管理技術の試験として実施することが効率的、
 - ・国際機関によるサービス提供についての議論が行われる可能性
- 等を考慮すると、シナリオ2に示した基礎技術開発は、早急に本格化すべき。