

高精度測位システム「ASNAV」

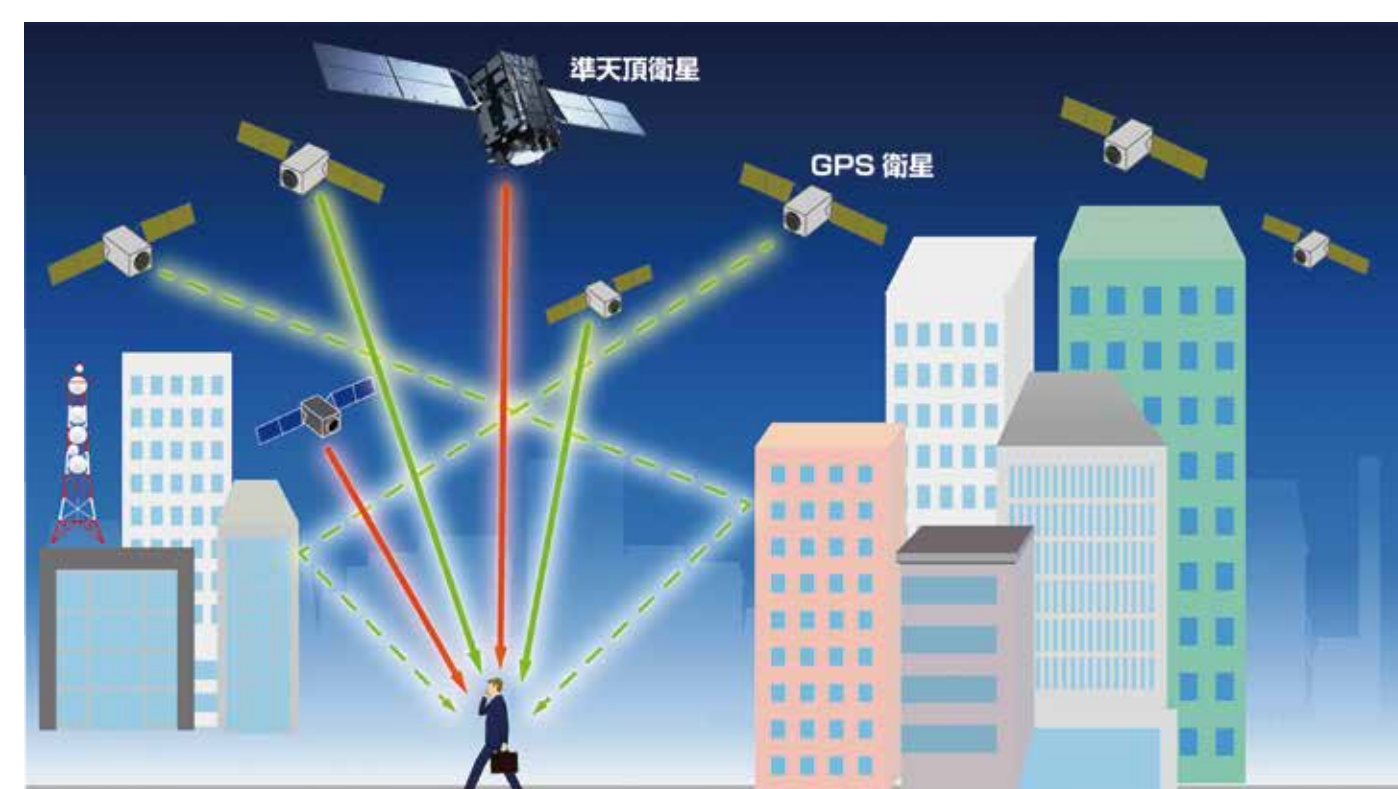


位置・時刻をより正確に

① 衛星測位システム

カーナビゲーションシステムやスマートフォンなどで使用されている位置情報機能は、「衛星測位システム」によって実現されています。衛星測位システムとは、「複数衛星を用いて正確な位置と時刻をリアルタイムにユーザに提供するシステム」です。アメリカのGPSをはじめ、世界各国で衛星測位システムは構築されており、日本の衛星測位システムは準天頂衛星システム(QZSS:Quasi-Zenith Satellite System)「みちびき」と呼ばれています。

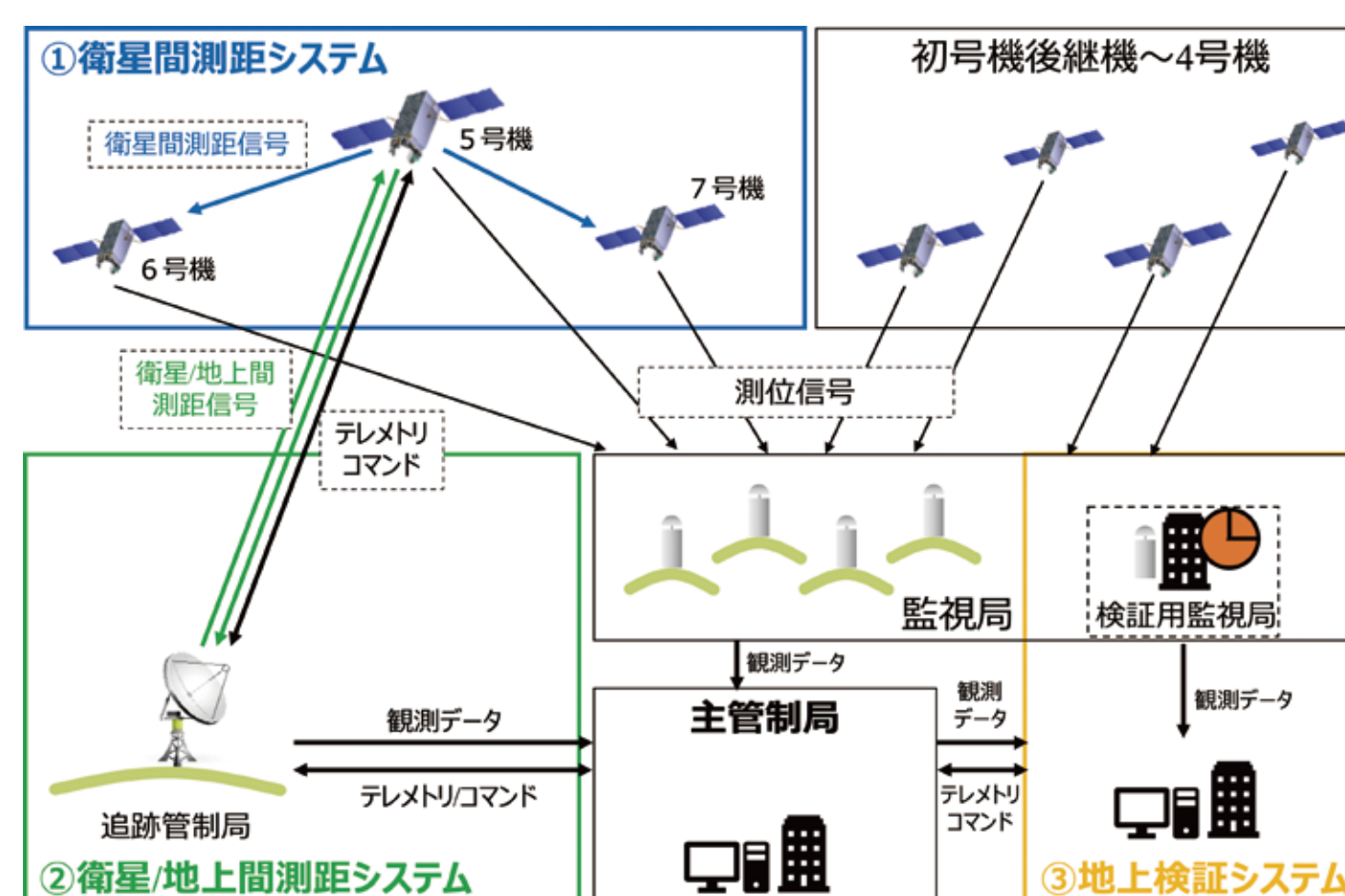
位置・時刻情報は、4機以上の測位衛星の位置と時刻を基準に、自身との距離を測ることで、算出することが出来ます。測位衛星側の位置と時刻は地上システムで推定・予報し、測位衛星から航法メッセージとして送信されます。この航法メッセージに含まれる位置と時刻情報の推定・予報値は、精度が上がるほど各ユーザの位置と時刻の精度が上がります。衛星測位システムでは、ユーザ測位精度向上のために航法メッセージに含まれる位置と時刻を正確に求める必要があります。



② 高精度測位システムの開発

高精度測位システム(ASNAV:Advanced Satellite Navigation System)では、将来の「みちびき」の航法メッセージの位置・時刻情報の精度向上により、各ユーザの位置精度を、現状の5～10m程度から1mに向上させることを目標とした技術の実証を行います。本事業は、内閣府からの受託事業として、準天頂衛星5号機、6号機、7号機に搭載されるペイロード(衛星間測距システム、衛星/地上間測距システム搭載系および測位信号を生成する測位ペイロード)および地上システム(衛星/地上間測距システム地上系、地上検証システム)を開発しました。

本システムを用い、準天頂衛星5号機、6号機、7号機の打上げ後、約3年をかけて精度向上に向けた実証を行います。



JAXAは準天頂衛星5号機、6号機、7号機に搭載される衛星間測距システム、衛星/地上間測距システム搭載系および測位信号を生成する測位ペイロードを開発します。また、地上設備として衛星/地上間測距システム地上系、検証用監視局、地上検証システムを開発します。

③ 高精度測位システムの仕組み

高精度測位システムとして新規開発した、衛星間測距システムと衛星/地上間測距システムの仕組みは以下の通りです。

(1) 衛星間測距システム

測位衛星の位置は、地上に設置した複数の観測点(地上監視局)を基準とし、そこからの距離を測る方法(ユーザ測位と同じ原理)で求めます。精度よく位置を求めるには様々な方向からのデータを用いるのがよいのですが、地球上の観測点からのデータだけでは方向に偏りがあり、測位衛星の位置の精度には限界があります(図のように各線が重なる赤い範囲が測位衛星の位置誤差になります)。衛星間測距システムにより軌道上にある衛星間の距離を測ることは、地上の監視局とは異なる方向から衛星までの距離を測ることになり(宇宙空間に監視局を置くのと同等の効果が得られる)、赤枠(測位衛星の位置誤差)を小さくすることができるため、測位衛星の位置と時刻の推定・予報精度が向上します。

(2) 衛星/地上間測距システム

測位衛星の位置を求めるために時刻を利用することから、衛星時刻の推定精度が悪いと衛星位置の誤差にもなります。本システムでは、衛星から地上、地上から衛星の双方向に距離を測ることで、衛星と地上側それぞれが持つ時刻誤差に起因する距離誤差を打ち消すことができるため、測位衛星の位置と時刻の推定・予報精度が向上します。

