

スードライト

擬似衛星信号発生器

1. はじめに

今年5月のSA解除に始まる米国のGPS近代化計画、周波数移行に伴い新型衛星の打上げが予定されているロシアのGLONASS、そして欧州において着々と進行しつつあるGalileo計画に伴い、将来的には利用可能な測位衛星数は飛躍的に増加することが予測されている。ところが衛星測位システムがいかに整備されたとしても、ひとつの根源的な問題点（衛星の電波が届かない場所では測位できない）を完全に解決することは事実上不可能であると言える。この問題を全く別の方法で解決する可能性を秘めた技術がスードライト、擬似衛星信号発生器である。

2. スードライトとは

簡単に言えば、地上に設置されたGPS衛星である。実際の衛星ではないために、“Pseudo（擬似的な）- Satellites（衛星）”、略してPseudoliteと称されており、測位用のコードおよび搬送波位相を実際のGPS信号とほぼ同じフォーマットで生成し、出力する。この擬似衛星信号は受信機側でGPS衛星と同様に測位計算に利用されるため、例えば衛星数が不足する環境下において、それを補完するための役割を果たすことになる。さらに地上に設置されたスードライトを利用することにより、特に航空機においてはVDOPが改善され、鉛直成分の測位精度が向上するという副次的な利点もある。また、現在唯一のスードライト専門メーカーであるインテグリティ・ノーティクス社を設立したメンバーがスタンフォード大学在籍時代に開発した航空機着陸システムであるIBLS（Integrity Beacon Landing System）においては、移動体（航空機）とスードライトの急激な相対位置変化を利用してアンビギュイティーを瞬間的にFIXさせる手法が確立され、スードライトがRTKにおいても非常に有効な技術であることが証明されている。（図1）

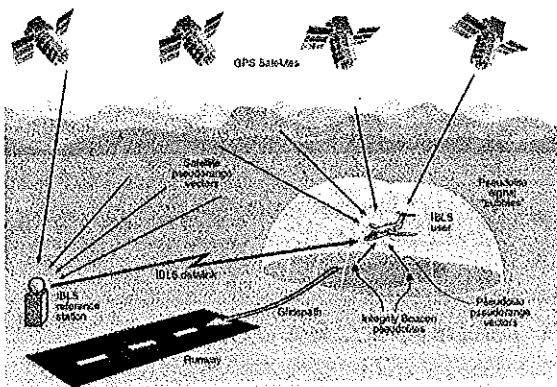


図1 IBLS (Integrity Beacon Landing System)

3. 遠近問題

様々な可能性を秘めたスードライトであるが、実用化においてはいくつかの解決すべき問題点があり、その中でも“Near-Far Problem”（遠近問題）と呼ばれるスードライト特有の現象が有名である。これはスードライト信号を移動体で受信する場合に、スードライト（信号源）と移動体との距離変化により信号強度が大幅に変化し、近くではスードライト信号の干渉によりGPS信号が受信不可能となり、また遠くでは逆にスードライト信号が弱すぎて受信できなくなるという現象である。この遠近問題への対処法として、インテグリティ・ノーティクス社はパルス状の信号を送信する方式を開発しており、実際の使用環境に基づき最適化されたシステム構築を行うことで、この問題は回避することが可能であると考えられる。一方で、これは現在市販されているGPS受信機が“そのまま”では利用できないということの意味している。例えばパルス状のスードライト信号と、通常のGPS衛星信号を同時に受信するためには、信号の捕捉ロジックを修正し、それぞれの信号の干渉を最小に抑えるためのアルゴリズムが必要となってくる。そのためスードライト信号を受信するためには現在市販されている受信機ではなく、ファームウェアを改修した“スードライト対応受信機”が必要になるわけである。ただしこの修正はファームウェア全体から見た場合ほんの部分的なものに過ぎず、またハードウェアの変更は一切不要である。

4. スードライトの今後

では、スードライトは今後どのようなアプリケーションにおいて利用されることになるのであろうか。例えばビル側の側面に設置することにより、現状GPSのみでは実現が難しい都市部におけるナビゲーションが実現される可能性がある。また、さらに建物内、あるいは地下街等に配置することで、屋内・屋外を問わないシームレスな測位系を実現するための重要なインフラとなっていく可能性がある。いずれにしても、今後の実用化に向けて様々な検証を行っていく上でその特性が明らかになり、これまで考えられなかった多彩なアプリケーションが登場してくることが十分期待される。今後国内において進められていくであろう評価・検証実験が注目される。