

原田産業 プロテンプス社720シリーズ

ジャミングやスプーフィングに負けない！ 高精度な時刻同期をデュアルバンドで

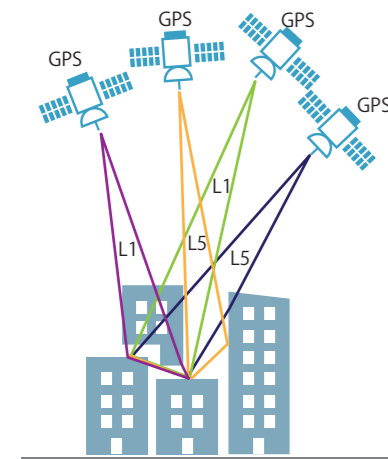
海外では、GNSS信号の脆弱性を狙った事件が多発している。その対策として有効なのが、L1とL5のデュアルバンド対応だ。暗号化されたL5信号はジャミングやスプーフィングにも強いので、L1信号の受信が疎外されても、L5信号を受信し続けることが可能だ。高精度な時刻同期を実現することができる。

金融や鉄道、放送、通信などの社会インフラが正確に稼働するうえで重要な役割を担っているのが、時刻同期だ。一般的にネットワークにつながったデバイスや機器が持つ時刻情報は、GPSや準天頂衛星といったGNSS（全球測位衛星システム）から配信されるUTC（協定世界時）に合わせることで、マイクロ秒オーダーあるいはナノ秒オーダーの正確性を実現している。

しかし、GNSSによる時刻同期には課題もある。

GNSS衛星は高度約2万kmと高い軌道を周回するため、地表には微弱な電波信号しか届かず、ジャミング（電波妨害）に弱い。また、GNSS信号は広く誰でも利用できるようにする目的から暗号化されておらず、仕様も公開されているので、偽装信号を容易に生成することができる。最近では偽装信号を発信

図表1 デュアルバンド対応のイメージ



する装置が低廉化しており、数千円程度で入手することが可能だ。

このため、海外ではGNSSの脆弱性を狙ったジャミングやスプーフィング（なりすまし）が数多く発生している。

よく知られているのが、「ポーランドなりすまし事件」だ。2017年9月28日、ポーランドコンベンションセンターで開催されていたGNSSの国際会議「ION GNSS+2017」の会場で、何者かが衛星になりすました疑似信号をGPSに混入させたことで、参加者の携帯電話の日付や現在地が改ざんされ、テキストメッセージや電子メールが使えなくなった。

また、世界各地の空港では管制システムに対するGPS妨害が多発している。30都市の空港を対象にした調査によると、2016～2018年の2年間で発生件数は36万件余りにのぼるといふ。

予備としてL5信号を受信可能 マルチ衛星対応でより安全に

幸い、日本ではまだ目立った事件は起きていないが、「数年遅れて、日本でも海外と同様の出来事が発生する可能性は否定できません」と原田産業 AIFチーム プロダクトマネージャーの小山肇氏は警鐘を鳴らす。

時刻にズレが生じると、空港の管制システムや鉄道の制御システムのようなミッションクリティカルなシステムでは、人命に関わる重大な事故につながりかねない。金融・証券取引システムなどは、莫大な金銭的損失をもたらすことも考



原田産業 AIFチーム セールスマネージャーの乾充一氏（左）と、同プロダクトマネージャーの小山肇氏

えられる。

ジャミングやスプーフィング対策として、妨害電波を検知・遮断するGPSファイアウォールを導入するといった方法もあるが、多額の費用がかかるためハードルが高い。

そうした中で注目を集めているのが、原田産業が新たに提供開始したプロテンプス社（旧トリンプル社）の時刻同期製品「720シリーズ」だ。

従来はL1（1575.42MHz）の信号のみを受信する受信機が中心だったが、720シリーズはL1に加えて、L5（1176.45MHz）の信号も受信することができる（図表1）。

L5は、保護されたARNS（航空無線航法サービス）用の帯域内にある。L1よりも帯域幅が広く、干渉やジャミングに対する耐性も高い。L1やL2と比べて約2倍の出力が可能で、より強度の高い信号も受けられる。

これらの特長から、「ジャミングやスプーフィングでL1信号の受信が阻害されても、予備としてL5信号を受信し続けることができます」と小山氏は説明

する。

720シリーズは、GPSや準天頂衛星のほか、露GLONASS、欧州のGalileo、中国のBeiDou、L5を利用するインドのNavICと各国の衛星測位システムに「マルチ対応」する。「L5に対応したNavICも含めて複数の衛星からの信号を受信できることで、より高い精度で偽装信号との区別が可能になり、安全性が高まります」と原田産業 AIFチーム セールスマネージャーの乾充一氏は話す。

L1/L5に対応したGMCを発表 実際の環境で測定器による検査も

720シリーズは豊富なラインナップを揃えているため、様々なニーズに柔軟に対応することが可能だ。

「Acutime720（アクタイム720）」は、アンテナと受信機が一体になったスマートアンテナ。高層ビル街ではGNSS信号が建物に反射し、減衰しながら受信機に到達するマルチパスが問題となるが、L1信号のみを受信する製品と比べて、マルチパスを制御する機能を強化している。また、IP67相当の防水・防じん性能により屋外の利用にも適する。

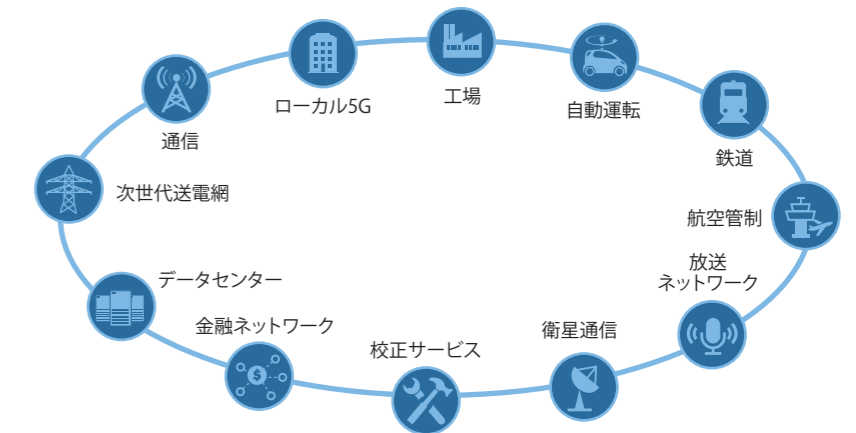
具体的には、高度道路制御システム（ITS）、無線式列車制御システム（CBTC）、航空管制システム、防衛などでの活用が想定されるという。

「RES SMT 720」「ICM SMT 720」は、GNSS受信機モジュールチップ。TSNスイッチに組み込むことで、時刻同期を実現することができる。ICM SMT 720/RES SMT 720を



L1/L5に対応したPTP グランドマスタークロック「GM330」

図表2 時刻同期の主な市場



搭載した製品向けのアンテナとして、「Bullet720（バレット720）」も用意する。Acutime720と同様、マルチパスを防止する機能を強化しているほか、IP67相当の防水・防じん性能に対応している。

10月31日には、プロテンプス社から新製品として、L1/L5に対応したPTPグランドマスタークロック（GMC）「GM330」が発表された。

GM330は、ミリ秒単位の時刻同期を実現するNetwork Time Protocol（NTP）、マイクロ秒単位の時刻同期により測定や制御システムにも使用できるIEEE 1588 Precision Time Protocol（PTP）、PTPと併用することでエンドツーエンドでの時刻同期精度の向上につながるSynchronous Ethernet（SyncE）と主要なPTPプロファイルをサポートする。しかも-40～+85度と動作温度範囲が広いので、利用環境を選ばず、幅広いユースケースに対応することができる。

原田産業ではプロテンプス社以外にも時刻同期に関する製品を幅広く取り扱っている。一例が、EXFO社の高性能測定器だ。実際の利用環境で、PTPのタイムエラーやMTIE（最大時間間隔誤差）、ジッタなどの検査

を行うことができる。時刻同期を実現するには、GMCを単体で導入する以外に、L2スイッチなどにGMCを組み込む方法もあるが、原田産業ではGMCを搭載可能なL2スイッチも用意する。

海外では、大手ネットワークベンダーなどの間で、自社のルーターやスイッチにデュアルバンドに対応した時刻同期製品を採用する動きが広がっている。

翻って日本国内では「『まだそこまで必要ないのでは』という声も聞かれます」と小山氏。しかし、空港の管制システムや鉄道の制御システム、金融・証券取引システム以外にも工場や送電網、データセンター、自動運転など、時刻同期が必要とされるミッションクリティカルなユースケースは多い（図表2）。最近ではローカル5Gが普及し始めているが、その強みである超低遅延を実現するには高精度な時刻同期が不可欠だ。デュアルバンド対応の時刻同期製品を選ぶことをぜひお勧めしたい。



時刻同期製品シリーズの
情報・お問い合わせは
こちらから

お問い合わせ先

原田産業株式会社
AIFチーム
TEL : 03-3213-8391
E-Mail : sales-info@haradacorp.co.jp
URL : https://infocom.haradacorp.co.jp/
category/time-synchronization