この内容は「通信」の力でビジネスを進化させるための情報サイト「BUSINESS NETWORK」でもご覧いただけます。
HTTPS://BUSINESSNETWORK.JP/
PR

丸文　正しい時刻の生成から確認まで一気通貫サポートソリューション

AIデータセンターを支える「共通時刻」生成・保護・配信・検証を一気通貫

信頼できる「共通時刻」の重要性が、AIデータセンターで高まっている。GPUクラスターの計算効率向上や、データセンター全体の障害解析などに欠かせないからだ。丸文は、マイクロチップ社の時刻同期製品とカルネックス社の測定器を組み合わせ、GNSS障害や400G/800G化に備えた高精度かつレジリエントな時刻基盤を、設計・検証から運用まで支援する。

「AIデータセンターの時刻同期は、GPUクラスター内の“計算の同期”と、データセンター全体の“運用の同期”を分けて考える必要があります」

丸文 アントレプレナ事業本部 イーリスカンパニー 測位タイミング課 主任の尾形ケネス氏は、AIインフラに必要な時刻同期をこう整理する。

AI学習や推論では、多数のGPUサーバーを用いた並列処理を行う。一部の処理が遅れると他のノードに待機時間が生じ、クラスター全体の効率が下がる。そこで重要になるのが、各GPUやサーバーのタスク開始や次の処理へ移るタイミングを共通時刻で揃える「計算の同期」だ。用途によってはナノ秒級、将来的にはさらに厳しい同期精度が求められる可能性がある。

もう1つの「運用の同期」は、スイッチ、NIC、サーバー、アプリケーションなどの共通時刻での管理だ。ログやテレメトリーの時刻がずれていると、実際にはスイッチの遅延が先に起きていても、記録上はサーバー障害が原因に見えることがある。信頼できる共通時刻があってこそ、イベントの前後関係を復元し、障害や輻輳の原因を正しく追え、セキュリティ監査やSLAに必要な時系列も再現可能になる。AIデータセンターを正しく「見る」ための可観測性は、すべての機器が同じ時間軸を共有することが出発点になる。

丸文は、米マイクロチップ社の時刻同期製品や、英カルネックス社の同期測定器、米キーサイトのGNSSシミュレーターを取り扱う。各社の製品を組み合わせ、要件整理から検証、導入、運用まで国内顧客を技術支援する。

用途でNTPとPTPを使い分け必要な精度を必要な領域へ

必要な同期精度は用途によって異なる。ログの時刻合わせなどデータセンター全体の運用にはNTP（Network Time Protocol）を使い、GPUクラスターなど高精度が必要な範囲にはPTP（Precision Time Protocol）を適用する。両者の併用は、コストを抑えながら必要な精度を確保する選択肢になる。

PTPで各ノードの処理タイミングを揃え、GPUの待機時間を減らすことができれば、AI学習の処理時間を短縮できる可能性がある。「同じ処理をより少ないGPUサーバーで実行できれば、導入費用や消費電力を抑えられる可能性があります。調達に時間がかかるGPUを追加する負担も軽減できます」と、同課 シニアアソシエイトの川浪大明氏は話す。

丸文がデータセンター事業者や通信事業者に提案するのは、PTPを用いたGPUクラスターおよびデータセンターネットワーク向けの時刻同期基盤だ。ただし、効率化の効果は構成や処理内容によって異なるため、顧客とPoCを行って確かめる方針だ。

PTPの必要性の高まりは、国際標準化の議論にも表れている。ITU-Tが2025年10月に発行した「G Suppl.92」は、機器の適合要件を定める規格ではなく、データセンターに必要な同期精度の目安を、分散データベースは5マイクロ秒、複数ノードの性能分析は1マイクロ秒、輻輳制御は200ナノ秒などと整理した補足文書だ。PTPは、こうしたマイクロ秒からナノ秒級の精度をネットワーク全体で実現する手段として想定されている。



（右から）丸文 アントレプレナ事業本部 イーリスカンパニー 測位タイミング課 主任 尾形ケネス氏、同課 シニアアソシエイト 横塚慎太郎氏、同課 シニアアソシエイト 川浪大明氏、同課 アソシエイト 法貴隆太朗氏

AIの学習・推論でも、複数のGPUやサーバーにまたがる処理の開始時刻やデータの受け渡し、処理遅延を同じ時間軸で把握するため、用途によってはサブマイクロ秒からナノ秒級の同期精度が検討対象になる。データセンター向けPTPプロファイル「G.FTS-Lite」の策定も進む。通信事業者向けの「G.8275.1」を簡素化し、AIデータセンターへPTPを導入しやすくする狙いだ。

高精度な時刻を守り抜くレジリエントな同期基盤

高精度な時刻同期の前提条件となるのが、信頼できる時刻源だ。しかし、広く使われているGNSS（全球測位衛星システム）は、妨害電波で受信を阻むジャミングや、偽信号を送り込むスプーフィングのリスクに加えて、遮蔽物の影響やアンテナ等の不具合により信号を失う可能性もある。時刻を取得できなかったり、誤った時刻を配ったりすれば、ログや監視情報の信頼性が損なわれる。

データセンターでGNSSから基準時刻を取得し、PTPネットワークへ配信するのが「グランドマスター」と呼ばれるタイムサーバーだ。GNSS信号を失うと、グランドマスターは内蔵発振器を基準に動作を続ける「ホールドオーバー」に移行し、一定期間は時刻精度を維持する。さらに複数台を配置し、現用機の異常時に待機機へ切り替える冗長構成を組み合わせれば、時刻配信の継続性を高められる。

備えるべき脅威は、GNSS由来のものだけではない。PTPネットワーク内でも、偽マスターによるスプーフィングや、通信経路で遅延を加える中間者攻撃などが課題になる。2026年に米国で開かれた時刻同期技術の国際会議「WSTS 2026」でも、高精度な時刻生成だけでなく、脅威や障害から守り、配信後に正しく届いているかを確かめる「レジリエントなタイミング」が重要テーマになった。

丸文はこの課題に、マイクロチップ社のPTPグランドマスター「Time Provider 4500」と、スパイレント社のGNSSシミュレーター「GSS7000」で対応する。TimeProvider 4500は、高安定なOCXOまたはルビジウム発振器によるホールドオーバーと冗長構成をサポートし、GNSS信号の喪失や機器故障時にも高精度な時刻配信を継続できる。

GSS7000は、正常なGNSS信号に加え、ジャミングやスプーフィングを模擬した信号を生成できる。両製品を組み合わせてPoCを実施することで、GNSS障害時に正しくホールドオーバーへ移行し、必要な精度を維持できるかを導入前に検証できる。

400G/800Gを実機で検証問題の所在を素早く特定

データセンターネットワークは400G、800Gへ高速化し、海外では1.6Tも視野に入り始めた。100G環境で問題がなくても、ラインレートが上がれば、遅延特性や機器の挙動は変わり得る。異なるベンダー間の相互接続性も実機で確認しなければならない。

「PTPは設定項目が多く、入力ミスや機器間のパラメーター不一致でも問題が起こります。マルチベンダー環境では、原因機器の切り分けが欠かせません」と、同課 アソシエイトの法貴隆太朗氏は指摘する。

同課 シニアアソシエイトの横塚慎太郎氏も、「規格に準拠した機器を組み合わせても、実環境で想定通りに動くとは限りません。タイムエラーやPDV、フェイルオーバー時の挙動まで測る必要があります」と続ける。

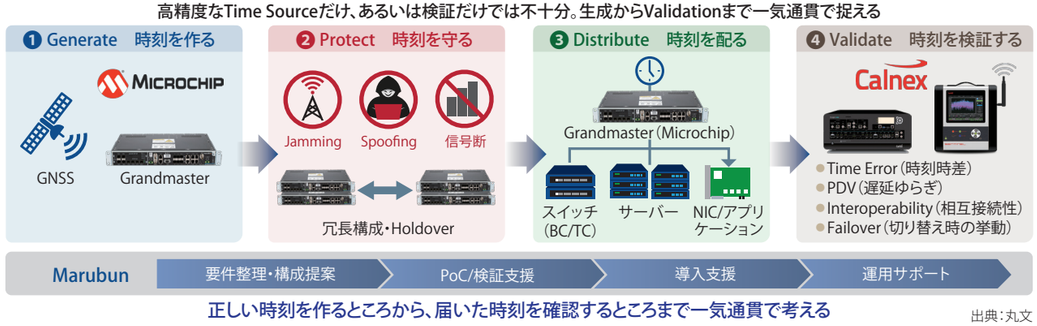
タイムエラーとは基準時刻に対するずれ、PDV（Packet Delay Variation）とはパケットが届くまでに要する時間のばらつきだ。フェイルオーバーでは、現用系から待機系へ切り替わるまでの時間や、その前後に生じる時刻のずれを数値で確認する必要がある。

そこで丸文が提案するのが、カルネックス社の時刻同期測定器「Paragon-neo-S」だ。800G環境に対応し、これらの測定に加え、PTPプロファイルへの適合性やマルチベンダー機器の相互接続性を検証できる。異常なPTP信号に対する機器の耐性試験にも使え、障害時にはPTPが原因か否かを切り分けて問題機器を特定する。

丸文は、TimeProvider 4500で時刻を生成・保護・配信し、GSS7000でGNSS障害を再現、Paragon-neo-Sで届いた時刻を検証する。PoCや導入前検証、測定レポート、課題分析を提供し、関連会社のフォーサイトテクノと導入後の運用・保守まで支援する（**図表**）。

「製品を納めるだけではなく、正しい時刻を作るところから、届いた時刻を確認するところまで支援します」と尾形氏。丸文は、AIデータセンターの性能と信頼性を支える“時間インフラ”を、顧客とともに構築していく。

図表　正確な時刻の生成から保護・配信・検証まで包括的にアプローチ



出典：丸文

お問い合わせ先
丸文株式会社
アントレプレナ事業本部
イーリスカンパニー 測位タイミング課
TEL：03-3639-1336
FAX：03-5643-0354
URL：https://www.marubun.co.jp/