

# 伝送プロトコルのハード処理により、 最大 20Gbps を保証する GiGA CHANNEL

—— (株)アバールデータの高速インターフェース・ソリューション

産業用システムの高性能化に伴って、機器間通信のデータ転送量は増加の一途をたどっています。そのため、産業用システムにはさまざまな高速伝送方式が採用されています。ここでは、Gbps オーダの高速伝送に対応できる組み込みボードの概要と今後の展望について、(株)アバールデータの海野 創氏、五十嵐 拓郎氏、飯島 正孝氏にお話しをうかがいました。(CQ 出版 クロスメディア部 企画室)



——産業用システムの世界では現在、どのような高速伝送方式が利用されていますか？

五十嵐 拓郎氏：現在、多く利用されているのは100MbpsのEthernet (100BASE-TX)です。Ethernetは低コストでかつ容易に導入できるのがメリットです。ただし、100Mbpsという速度は理論値であり、実際には数十Mbpsを超える速度で通信することは難しいのが実情です。この100MbpsのEthernetの実効速度が一つの目安となっています。これより低い速度で問題ない場合はEthernetを使用し、Ethernetを超える速度が必要な場合は別の高速規格が用いられるようです。

このような高速インターフェースが求められている背景は、システムの高性能化に伴ってデータ転送量が增大していることが挙げられます。例えばカメラで撮影した映像をリアルタイムに伝送するアプリケーションでは、カメラの高解像度化と共に取り扱いデータ量が多くなってきており、高速な伝送路が必要となっています。半導体製造装置が取り扱うLSIのマスク・データも、かなりの大容量になっています。

現在、高速伝送規格としては、ギガビットEthernet (1000BASE-T)やInfiniBand, XAUI, Fiber Channel, Serial Rapid I/O, PCI Expressなどが用いられています。また、独自の規格が採用される場合もあります。

高速化とともに求められるのがデータ伝送の確実性(信頼性)です。従来のEthernetの場合、データ伝送はTCP/IPなどのプロトコル(つまりソフトウェア)で保証しているため、どうしても確実性の確保に限界があります。より確実性を増すためには、プロトコル処理をすべてハードウェアで行い、データ伝送をハードウェア・レベルで保証するなどの対応が必要となります。

——アバールデータはこうした市場に対してどのようなボード製品を提供していますか？

五十嵐氏：データ伝送については、「GiGA CHANNEL (ギガチャネル) シリーズ」を提供しています。GiGA CHANNELは、光ファイバを使用した高速シリアル・ネットワーク用の通信ボードです。例えば「APX-7102」(写真1)の場合、最大20Gbpsの伝送速度を保証しています。

APX-7102の特徴として、複数のボード間で、共有メモリを同期させる機能があります。これは、光ファイバ・ケーブルで接続されているボードのいずれかのメモリにデータが書き込まれると、すべてのボードのメモリが同じデータを共有するという機能です。各ボードのメモリを光ファイバ・ケーブルでループ状に接続し、通信データを載せたフレームを順次転送することで、この機能を実現しています(図1)。プロトコル処理をハードウェアで行っているため、データ伝送の遅延時間を計算できるというメリットがあります。遅延時間が計算できるということは、データが届くまでの時間を保証できるということです。

GiGA CHANNELは、複数の生産ラインが同じ処理を行っている外観検査などの現場で用いられています。例えば生産ラインでタイミングを管理している場合、GiGA CHANNELを用いれば、保証された時間内にデータを確実に渡せます。

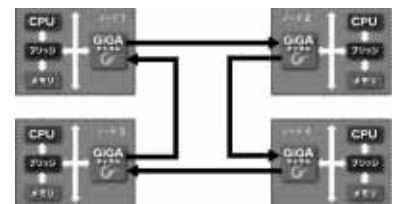


図1 「光ファイバ・ケーブルでループ状に接続し、複数のボード間で、共有メモリを同期させる機能」

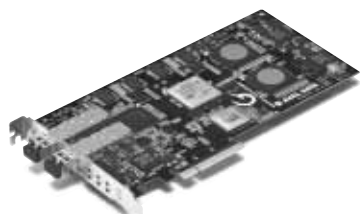


写真1 「高速シリアル・ネットワーク用の通信ボード APX-7102 の外観」

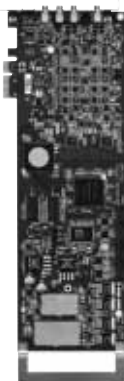


写真2 「高速サンプリング・ボード APX-510 の外観」

**飯島 正孝氏：**このほかに注目を集めているインターフェース関連の製品として、A-D変換ボードの「APX-510」(写真2)があります。APX-510は、16ビット、100MHzの高速サンプリングが行えるボードです。FPGAを搭載しており、機能の一部をカスタマイズできます。ユーザ側でFPGAの開発が困難な場合は、弊社が請け負うことも可能です。

従来のA-D変換ボードでは、ホストとなるパソコンとA-D変換ボードの間の伝送速度に制限があり、A-D変換したデータをまるごとホスト・パソコンに転送することができませんでした。APX-510の場合、PCI Expressに対応しており、変換後のデジタル・データをシームレスにパソコンへ取り込めます。もちろん、従来と同じように必要なデータだけを選んでパソコンに転送することも可能です。

A-D変換ボードは、フォトセンサや超音波診断装置などのアナログ・センシングに使用されます。このような装置では、大本の信号を高精度に記録するために高い解像度が求められます。そして、アナログで取得したデータをパソコンに取り込む際にA-D変換を行います。

——インターフェースを高速化する際には、どのような工夫が必要となりますか？

**五十嵐氏：**インターフェースを高速化すると、部品点数が増えたり、FPGAが大容量になって消費電力が大きくなりがちです。部品点数や消費電力が増えると、排熱の問題が出てきます。排熱については、ボードにヒート・シンクを取り付けるなどの対策を行っていますが、ボード単体の対応だけだとどうしても限界があります。排熱は、パソコンやラックなどの構成を含めて総合的に検討していく必要があると考えており、そのために今後はラック・メーカーなどといっしょに対策を検討できれば、と考えています。

**飯島氏：**また、インターフェースが高速化になると、一般に部品コストや製造コストが上昇します。こうしたコ

ストの上昇を抑えるための方策が必要です。そこで弊社では、再利用可能なIPコア(大規模回路ブロック)の充実を図っています。IPコアを充実させることにより、部品が共通化され、製品のコスト・ダウンを図りやすくなります。

また、ベース・ボードとサブボードの2枚構成とし、共通機能はサブボードに、用途別の機能はベース・ボードに実装するようにしています。例えばアナログ・フロントエンドの部分はベース・ボードで実現し、用途に応じて差し替えます。共通機能については、同じサブボードを継続的に利用します。

——産業用システムの高速インターフェースの技術は、今後どのような方向へ発展するのでしょうか。

**五十嵐氏：**まず、メタル・ケーブルから光ケーブルへの移行があります。メタル・ケーブルは安価ですが、「距離が伸ばせない」、「ノイズの影響を受けやすい」などの問題もあります。光ケーブルはノイズの影響を受けづらく、距離の問題も解決できます。安価な光モジュールでも100～200mは伝送可能ですし、光モジュールを交換すればkmオーダの伝送も可能です。また、1本のラインでデータが送信できるので、配線量の少ないシステムを構築できます。

伝送速度という点では、APX-7102の20Gbpsが現在リーズナブルなコストで提供できる限界です。もちろんこれ以上の速度を追い求めて開発することは可能ですが、部品コスト、冷却コストなどを考えれば、産業機器用途として製品化は難しいと思います。それに、20Gbpsを超える速度を必要とする顧客は当面少なく、量産効果によるコスト・ダウンも期待しにくいと思います。

**飯島氏：**高速インターフェース・ボードは2極化していくと考えています。ハイエンドを目指すボードと、性能はそこそこだがコスト・パフォーマンスの高いボードです。ボード・メーカーとして、これまではCPUボードをメインに開発してきましたが、機器の高性能化や伝送速度の高速化など、顧客のニーズに合わせるために柔軟な取り組みが必要となっています。弊社ではその一つとしてFPGAベースのボード開発に注力しています。将来にわたって進むべき道をぶれずに示し、顧客に対して明確なビジョンを提案することが、私たちの責務であると考えています。

**■広告に関するお問い合わせ**

株式会社 アバールデータ

〒194-0023 東京都町田市旭町1-25-10

TEL.042-732-1030 FAX.042-732-1032

E-mail. sales@avaldata.co.jp