



[EVT-AN03-10G-FAQ]

EMERGENT VISION TECHNOLOGIES INC 1.0.1

June 1, 2014

SUITE #239 - 552A CLARKE ROAD, COQUITLAM, V3J 0A3, B.C. CANADA WWW.EMERGENTVISIONTEC.COM



連絡先（日本国代理店）

株式会社アルゴ

〒532-0003 大阪府大阪市淀川区宮原 1 丁目 2-4 新大阪第 5 ドイビル 7F

販売および技術相談窓口（日本語）

argo@argocorp.com

06-6151-9283

<https://www.argocorp.com/>

Legal

Life Support Applications

These products are not designed for use in life support systems.

Trademarks

All trademarks appearing in this document are protected by law.

Warranty

The information provided is supplied without any guarantees or warranty.

Copyright

All texts, pictures, files, and graphics are protected by copyright and other laws protecting intellectual property. It is not permitted to copy or modify them for and use.



Table of Contents

連絡先（日本国代理店）	2
Legal	3
FAQ.....	5
10GigE とは.....	5
10GigE のデータ帯域は？	5
10GigE ケーブルの種類やケーブル長は？	6
10GigE のコストは？	6
10GigE の消費電力は？	7
Myricom の MVA とは？ パフォーマンスにどのような影響を及ぼすか？	7
10GigE を用いることによる利点とは？	8
10GigE のジッターとレイテンシーは 1GigE と比較してどうか？	9
10GigE は他のインターフェイスと比較するとどうか？	10
OS のサポートは？	10
EVT 社製 10GigE カメラは GigE Vision 互換ソフトウェアで動作するか？	11
10GigE にはどのようなオプションが用意されているか？	11
10GigE は将来どうなっていくか？	12
10GigE と USB 3.1 と比較すると？	12
複数のカメラの同期の方法は？	12
10GigE カメラにはどのようなソフトが利用できるか？	13
どのような PC が 10GigE をサポートしているか？	13
Emergent 社はどのような 10GigE アクセサリを提供しているか？	13
EVT 社のカメラを用いて達成できる最大フレームレートは？	14
Document History	14



FAQ

10GigE とは

10GigE (10 ギガビット・イーサネット) は、マシンビジョン・アプリケーションの主要インターフェイスである 1GigE (1 ギガビット・イーサネット) の後継製品です。10 ギガビットイーサネットは、後継機として、1 ギガビットイーサネットと同じ利点を提供しますが、データレートが 10 倍になり、フレームレートも 10 倍になります。10GigE は、1GigE と同様業界標準であり、IEEE802.3 ワーキンググループによって管理作成されています。この規格は、電気通信、データ通信、産業、軍などのアプリケーションで使用されており、現在、マシンビジョン・アプリケーションに世界的に認められているクロスインダストリ技術の利点を活用しています。



10GigE は、GigE Vision に準拠しているか？

10GigE は GigE Vision に準拠しています。GigE Vision は、Emergent 10GigE Vision カメラをサポートしています。NI 社 LabVIEW、MVTec 社 Halcon、Norpix 社 StreamPix などのさまざまな GigE Vision 対応サードパーティーソフトウェアにも対応予定です。



10GigE のデータ帯域は？

10GigE で使用できる最大帯域幅は 10Gbps または 1,250MByte/sec です。使用可能な帯域幅は約 9.5Gbps または 1,180MByte/sec です。



10GigE ケーブルの種類やケーブル長は？

10GigE を用いる大きな利点の一つは、コネクタオプションです。SFP+（HR シリーズ）と RJ45（HT シリーズ）は、多種多様なコンポーネントを持ち、ネットワーク業界などあらゆる業界の企業が利用しています。ケーブルオプションも例外ではありません。

RJ45 は 100m 以下などケーブルの長さを短くするのに適しています。

SFP+ は最も柔軟なオプションであり、消費電力を最小限に抑えることも意識しています。

SFP+ インターフェイスを使用すると、主にすべてのアプリケーションのケーブル長要件をカバーする 3 つのオプションが提供されます。

最も安価なオプションは、1~10m のケーブル長の銅ベースのダイレクトアタッチメントケーブルです。2 番目のオプションは、SFP+ マルチモードファイバモジュール/トランシーバと LC-LC マルチモードファイバケーブルを使用します。ケーブル長は 1m~300m です。3 番目のオプションは、SFP+ シングルモードファイバモジュール/トランシーバと LC-LC シングルモードファイバケーブルを使用します。ケーブル長は 1m から数十キロメートルです。これらのケーブルオプションの価格帯は、ネットワーク業界などマシビジョン業界以外のあらゆる産業で利用されているという事もあり、非常にリーズナブルです。



10GigE のコストは？

前述したように、10GigE マシビジョン・アプリケーションのコンポーネント（NIC カードやケーブル、コネクタ等）は複数の業界で使用されているため、サプライヤーが大量生産できることでハードウェアコストが非常に低くなります。10GigE ソリューションはハイパフォーマンスでありながらそれらの価格メリットを享受することができます。

さらに、10 ギガビットイーサネット（登録商標）の採用率は、今後数年間に劇的に改善され、大部分がデータセンターアプリケーションを支配し価格低下を引き起こすと予測されています。カメラに関しては、価格は性能に比例します。CMOSIS の CMV4000 搭載の同等の USB3 カメラの場合、Emergent HR / HT-4000 の方が勿論高価ですが、10GigE インターフェイスを備えた HR / HT-4000 は、デフォルトのフル解像度でフレームレートを倍増させます。Bayer 変換されたフォーマットなどの場合では、3 倍のフレームレートを実現できることもあります。

10GigE の消費電力は？

Emergent Vision Technologies 10GigE Vision カメラの消費電力は約 9W です。同じセンサを備えた USB3 カメラと比べると約 3 倍ですが、使用可能なデータ速度もまた 3 倍であるという事に起因しています。一般に、10 ギガビットイーサネットは電力消費量が多いといわれていますが、実際は、HR / HT-4000 などのフル機能のカメラの消費電力の大部分は 10GigE インターフェイス部分ではなく、カメラ内部のイメージ構成に関連する FPGA で消費されています。当然、消費電力の高さは筐体温度の上昇につながります。しかしながら、EVT 社カメラは消費電力が高いにもかかわらず、他のカメラと同様の筐体熱水準に保たれるように熱設計が最適化されており、場合によっては他の低速カメラよりも筐体温度が低い場合もあります。

Myricom の MVA とは？ パフォーマンスにどのような影響を及ぼすか？

これは非常に重要なトピックです。EVT 社と Myricom Inc. はマシンビジョンアプリケーションに最適なソリューションを提供する為に提携しています。Myricom より MVA 搭載の NIC が EVT 社に提供され、日本では株式会社アルゴから入手可能です。

- CPU 使用率が極端に低い
(9Gbps ビデオストリームの場合は 2% シングル CPU コアオーバーヘッド)
- 非常に低いレイテンシー
- 非常に低いジッター

(テスト結果が知りたい方は argo@argocorp.com へお問合せ下さい)



10GigE を用いることによる利点とは？

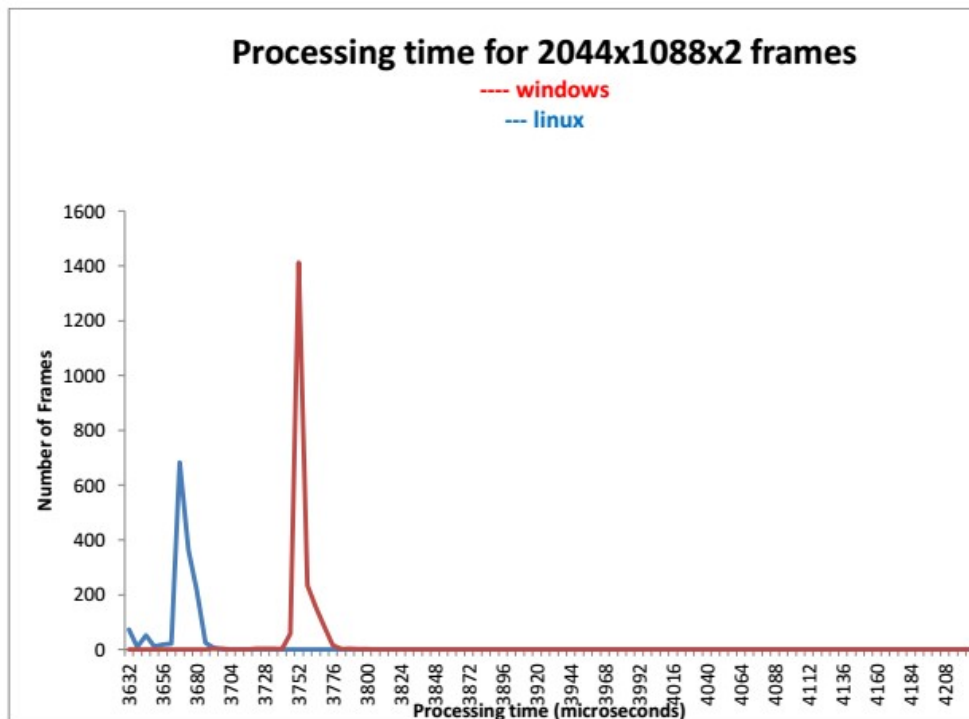
- 超高速データ/フレームレート
- 任意の長さをカバーするための多数のアクセサリおよびケーブルオプション
- カメラネットワークのサポートと正確なマルチカメラ同期方式 - Myricom の MVA を使用して、低 CPU 負荷 & 低レイテンシー & 低ジッターが実現。
- 10GigE の他業界での広がりによるコンポーネントのコストダウン
- IEEE と AIA の標準化による業界の受け入れ



10GigE のジッターとレイテンシーは 1GigE と比較してどうか？

Myricom の MVA を利用すれば以下の結果が得られます。理論的な転送時間は、10Gbps のラインレート ($2044 \times 1088 \times 2\text{bytes} \times 8\text{bit} / 10\text{Gbps} = 3595\mu\text{s}$) 3595us(※)で、3000 フレームのサンプルサイズに基づいて、Windows と Linux で次の結果が得られました。レイテンシーは当然のことながら画像サイズの間数であるため、1G レートと比べて 10G レートで動作するだけで、レイテンシーが 10 倍改善されています。次に、レイテンシーの追加された (またはオーバーヘッド) 寄与に注目します。理論値の 3595us から実測値の 3752us を差し引くことで Windows では 157us のレイテンシーが追加されています。Windows ではこれはとても良いパフォーマンスです。Linux の場合は、実測 3665us-理論値 3595us=70us のレイテンシーが追加されています。

※9000Byte/Packet のジャンボパケットを適用。1Packet= 50Byte(header) + 8946Byte(data) +4Byte(CRC)。1Byte=0.8ns、1Packet=7.2μs で計算。



ジッター (レイテンシーの振れ幅) も Windows および Linux の場合、それぞれ +/- 30us および、 +/- 15us で非常に良好であることがわかります。Myricom の MVA を使用することで、10GigE は 1GigE や OS に依存している他のインターフェイス技術にも優位性があります。Myricom MVA と Emergent カメラを使えば、わずかなコストで最高のパフォーマンスを得ることができます。



10GigE は他のインターフェイスと比較するとどうか？

EVT 社の 10GigE カメラと Myricom の MVA の組合せは、ほとんどの要素カテゴリーで他のインターフェイスと同等またはそれ以上の性能を発揮し、価格性能は最高です。

	1394-B	GigE	USB 2.0	USB 3.0	Camera Link	10GigE	Winner
Bandwidth	80MB/s	100MB/s	40MB/s	440MB/s	680MB/s	1180MB/s	10GigE
Cable Length	10m	100m	5m	3m	10m	10/300/Kms *1	10GigE
Standard Support	Poor	Excellent	Poor	Good	Good	Excellent	10GigE *2
Industry Adoption	Fair	Excellent	Fair	Excellent	Fair	Excellent	10GigE *2
CPU Usage	Low	Medium	High	Low	Low	Low *3	10GigE *2
Latency/Jitter	Good	Poor	Fair	Excellent	Fair	Excellent *3	10GigE
Price Performance	Good	Good	Good	Excellent	Fair	Excellent	10GigE

*1 Dependent on the accessory options chosen.

*2 Tie.

*3 Using Myricom's MVA

MVA を用いることで、1GigE に関連する欠点（CPU 負荷、レイテンシー、ジッター）が解消されました。産業用カメラ業界では徐々に認知度が上がっています。

OS のサポートは？

Emergent のソリューションは、Windows 7/8、Windows 10、および Ubuntu Linux 12.04 LTS と eCapture ビューアソフトウェアと eSDK をサポートしています。



EVT 社製 10GigE カメラは GigE Vision 互換ソフトウェアで動作するか？

はい。10GigE カメラが GigE Vision 規格に準拠している限り動作します。

10GigE にはどのようなオプションが用意されているか？

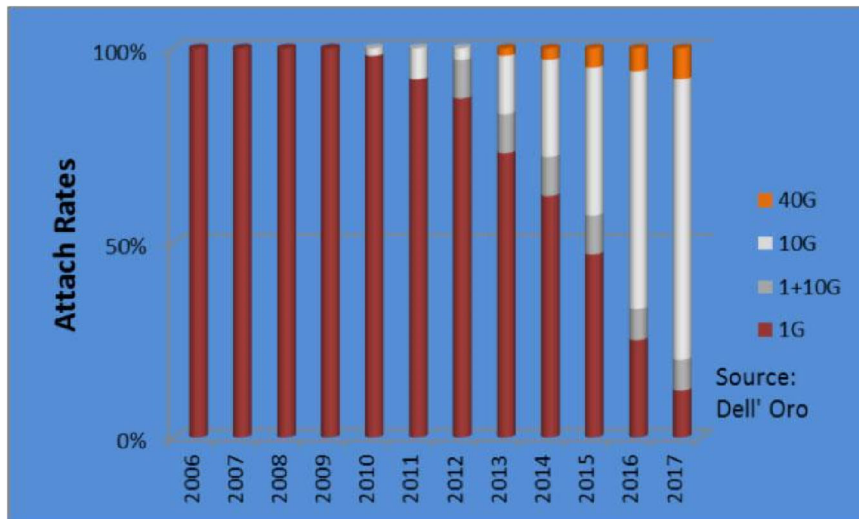
ケーブル、スイッチ、ネットワークインターフェイスカードなどがあります。

多くの企業が SFP + インターフェースを備えた産業用モジュールとシャーシブレードを搭載しており、スケーラブルな分散処理アーキテクチャに非常に適しています。



10GigE は将来どうなっていくか？

下のグラフ（出所：Dell）は、データセンターアプリケーションの 10GigE の採用を明確に示しています。この傾向はマシンビジョンアプリケーションにも適用され、ASIC 企業の技術進歩に伴い、ポートあたりの価格も、電力消費量の低下と同様に低下することが予想されます。



10GigE と USB 3.1 と比較すると？

10Gbps の帯域が使える USB 3.1 が出てくると、10GigE と同じコストになる可能性があります。

パフォーマンスは従来の USB3.0 より向上しますがコストも同様に高くなります。また、消費電力はより高くなります。USB3.1 はまだ標準化されていません。一方の 10GigE は、前述したように 10GigE を提供する複数の業界全体で、標準化と一定の 10GigE インフラの進歩を活用・享受し続けています。

複数のカメラの同期の方法は？

別途資料をご参照下さい。

<http://www.emergentvisiontec.com/material/datasheets/EVT-AN01-SYNC.pdf>

さらに、Emergent 社は標準の GPIO アクセサリをオプションを提供しており、PLC やパルスジェネレータなどのトリガースourceから外部ハードウェアトリガを使用してカメラをトリガ制御することができます。



10GigE カメラにはどのようなソフトが利用できるか？

EVT 社の 10GigE カメラは、AIA によって GigE Vision カメラとして認定されている為、GigE Vision に互換性のあるソフトウェアは EVT 社のカメラを制御できるはずでず。NI Vision Acquisition Toolbox, MVTec Halcon, Norpix StreamPix 6 は動作検証済です。Emergent 社は、カメラに付属のフリーソフトウェアも提供しています eCapture はフリービューソフトウェアであり、eSDK は C++ の SDK であり、簡単にアプリケーションを開発できます。

どのような PC が 10GigE をサポートしているか？

Supermicro には、SFP+ または 10GBaseT/RJ45 インターフェイスを備えた多数のコンピュータマザーボードがあります。利用可能な PCIe x8 または x16 スロットを持つコンピュータの大部分は、さまざまな OS で Myricom NIC をサポートします。Acer の非常に簡単で安価なミニデスクトップには、利用可能な x16 PCIe スロットがあり、開発に使用することができます。最終的な PC 構成は、どの程度の画像処理が必要か、どのような解像度・フレームレートで運用するかによって依存しています。プロセッサ集中型アプリケーションの場合、CUDA を実行する NVidia の GPU / ビデオカードを使用できます。Myricom NIC から届くデータオーバーヘッドは非常に低いので、システムはこのデータを GPU に簡単に転送して処理することは可能です。

Emergent 社はどのような 10GigE アクセサリを提供しているか？

Emergent 社は、システムとアプリケーションの開発に必要な基本的なアクセサリを提供します。

- 電源 (先バラ/BIRGER)
- 専用 NIC カード (シングル/デュアル x BaseT/SFP+)
- トランシーバー (SFP+ マルチモード/シングルモード)
- ダイレクトアタッチケーブル (~10m)

10GigE マシンビジョンアプリケーションのニーズを満たすワンストップソリューションが可能です。



EVT 社のカメラを用いて達成できる最大フレームレートは？

HP のフレームレート計算を別途ご参照下さい。

<http://www.emergentvisiontec.com/material/datasheets/EVT-FRAME-RATE-CALCULATOR.xlsx>

Document History

Version	Date	Description
1.01	1 June 2014	Initial Version

