

## シリーズ

# JIIA Activity Report

日本インダストリアルイメージング協会 活動報告

JIIA (Japan Industrial Imaging Association) が2006年3月に発足して以来、本年で設立6年目を迎えました。周知のごとく、JIIAは産業用の画像処理技術の規格標準化を世界的に推進している協会です。ここではJIIAの役職者の皆様にご登場いただき、設立の経緯や各分科会の活動について、インタビュー形式で紹介していきます。今回は、CameraLink分科会主査 福井 博氏のご登場です。

## 第10回

CameraLink分科会主査 福井 博氏 (株)シーアイエス

インタビューア：JIIA会員 岩田 節子 (株)マイクロ・テクニカ

## ■CameraLink分科会設立、規格化の経緯

**岩田** 本日はCameraLink分科会の福井さんにお越しいただきました。宜しくお願いします。

**福井** 宜しくお願いします。

**岩田** CameraLinkというとJIIAが発足する前に、(株)シーアイエスにいらした名雲さんが中心になって、カメラメーカーやボードメーカーを集めてCameraLinkワーキンググループを作り、その後、JIIAが発足することになります。

**福井** JIIAが発足した当時、私は別の会社において、名雲さんも含めてデジタル・インタフェースというくくりで、CameraLink分科会が発足し、当初は副主査として参画させていただきました。PoCL規格は、その時点で既に検討を進めていました。最終的にAIA (Automated Imaging Association) に報告するという事で、中心になって働いていたのは東芝テリー(株)の中曽根さんでした。AIAのコミッティは、年2回、ボストンとシュツットガルトの展示会で行われ、中曽根さんがプレゼンをして最初のPoCL規格ができたという経緯があります。Base以外に、Midium、Fullまで規格化され、規格書として盛り込まれたのが、Ver2.0の規格です。そのVer2.0の中に私が提案したPoCL-liteが入っています。PoCLの規格としては随分前に承認されていましたが、実際に規格書が上がってきたのは2011年のボストンです。AIAからVer2.0に全部まとめるという話がありました。

**岩田** PoCLはすでにインタフェースとして公開さ

れてから6~7年たっていて、かなりお客様に使われているというイメージがありましたが、規格書自体は1年前に正式にリリースされました。

各メーカーで規格が違くと不利益をこうむるのはエンドユーザなので、そこはきちんと規格化しないといけない。これがJIIAの一貫したテーマです。CameraLink分科会は真っ先に標準化を始めたのではないのでしょうか。

**福井** 特にマシビジョン系は日本が中心なので、お客様が多くいます。しかし同じ規格なのに、例えばコネクタのピン配は違うというのでは良くない。お客様のことを考えると標準化していくべきですよ。もちろんカメラにしても、ボードにしても各社それぞれ特徴があったほうがいいのですが、基本的なところは同じにしておかないといけない。今までA社のものを使っていて、今度はB社のものを使うといったときに全部変えないといけないのでは負担が大きい。特にインタフェースはいろいろな機器とつながるところなので、できるだけ標準化した方がいいわけです。

マシビジョンは、NTSC (National Television System Committee : 全米テレビジョン放送方式標準化委員会) やEIA (Electronic Industries Alliance : アメリカの電子工業会) というテレビスタンダードのものからスタートしており、かなりの部分、アナログで充分でした。ところが、メガクラスのCCDができて出力もデジタル系になってきたちょうどその頃、LVDS (Low voltage differential signaling : 短距離用のデジタル有線伝送技術) という技術がでてきました。高速で送るのに大振幅では負担が大きいので、微



福井 博氏

少信号で送るというものです。それをCameraLinkに応用して、当時はできるだけ拘束せずに使えるものを使ってやりましょうという感覚でした。だから普通の規格書ではありませんでした。物理層など、詳細な規定がない珍しい規格です。

**岩田** 当時コネクタだけは住友スリーエム(株)の推奨で決まっていたのですが、他は何も決まっていませんでした。そうすると電源ケーブルと2本になってしまう。単純にアナログカメラから置き換えようと思っているお客様はなぜ2本?と考える。それに対してどこの線を使うかの議論はワーキンググループの頃からしていました。単純に空いている線を引っ張ったのでは駄目だとか、中のケーブルがシールドされていないと駄目だとかをシビアに決めていきました。

**福井** そうですね。現実にはCC線を電源に代用しているお客様もいらっしゃいますがCC線というのは元々トリガーやリアルタイムで制御する信号を送るためのもので電源線として使うには細い。AW28番という規定があるので距離が長いと、電圧が低下してしまうのです。そこでグラウンドラインを使って電源にしようという案が出てきたようです。

**岩田** 当時アナログの入力ボードも、カメラへの12Vの電源供給はパソコンから電源を引っ張ってきて、バスから供給されたものをそのまま12Vで入れている状態でした。そうするとCameraLinkでPoCLにしてケーブル1本にした場合もボードメーカーは基本構造でやりたいわけです。それに対して、カメラ側も受けるにあたって標準のカメラだと電源は別というものもある。そこでボード側との誤接続があった場合にカメラやボードが壊れてしまうのをどう防ぐかについて議論になった記憶があります。

**福井** Ver.2.0規格に規定が記載されていますが、事前に微少の電流を流してパワーオーバーに対応をしているかを確認した上で電源を投入するという方法と、単純にポリスイッチのようなものを用意して、対応していないカメラをつないだら切れてしまうとい

うような方法でもいいとしています。どちらでも選択できる形になっています。

**岩田** ケーブルの線材もそうでしたが、カメラとボードの誤接続でカメラが壊れてしまうのは困るので、その議論は長くやりましたね。

**福井** 元々CameraLinkの規格の中には電源を入れるという規格がありませんでした。後からできた規格なので、以前に作られたボードやカメラに対して新しい規格のものを接続すると壊れてしまうというのでは話しになりませんので。

**岩田** 先ほど、2011年のボストンの展示会で、AIAのCameraLinkコミッティでVer.2.0の企画書が承認されたということでしたが、AIAで、この内容に対して賛成、反対のポーティングをやるにあたって、必要な最低の票に満たないとポーティングは無効になりますね。そんなことが何回かあってJIIAからAIAにクレームをだし、きちんとポーティングをできるようにして欲しいと言ったこともありましたね。

**福井** AIAのCameraLinkコミッティは今でも残っていますが、議論を始めた頃にはGigE Visionが中心になっていたので、AIAとしては、CameraLink自体にあまり興味がなかったので、ポーティングするにしても真剣にできないところがあったのだと思います。

## ■PoCL-liteの規格化

**岩田** まだ日本のシステムではアナログカメラを使いつつも、高速、高解像度が要求されるため、CameraLinkに移行しているお客様も多い。また、PoCL-liteという非常に小型のカメラも作っています。元々アナログでヘッド分離カメラを使われている方も多くて、そういうカメラに対してCameraLinkが使えますよ、というところが発端だと思いますが。

**福井** 一つには小さいカメラを作りたいというのがありました。CameraLinkの規格というのはBaseでも2Gbpsくらいのスピードがありますが、アナログの場合だと、クロックレイトが直接画素ピクセルのクロックになっているので速くても400～600Mbpsくらいです。アナログ中心にあるなかでCameraLinkの2Gbpsというのは伝送量としては大きすぎます。そのためにケーブルも太く、カメラも大きくなっているの

アナログに近づけるように規格を見直そうとして生まれたのがPoCL-liteです。

**岩田** 当時アナログの画像入力ボードで4チャンネル入力ボードを出しているメーカは結構あって、カメラを4台使っているシステムはあったのですが、それをそのままCameraLinkに移行するとボードは2スロット使うし、コネクタは大きく、ケーブルは太い、でもカメラはVGAの60フレームでいいとなるとアナログから変える意味がないとよく言われました。その点、PoCL-liteができたことでコネクタもカメラも小さくて細いケーブルでつなげることになりました。それと同時にレンズも小さくなった。逆にCameraLinkで高解像度のカメラが作れるようになったときに、CMOSにしてもデバイスのサイズが大きいので、今までのCマウントでは合わないのではないかという議論もありました。その部分はJIIA内のレンズ分科会と連動し、規格化も含めてカメラメーカ、レンズメーカを巻き込んで進めていきましたね。

**福井** CameraLinkの分科会ではレンズ分科会にも協力をいただいて、カメラを小さくしたときにマッチするNFマウントというものをレンズ分科会にお願いして、規格化していただきました。

**岩田** ヘッド分離のカメラを使っているお客様はカメラもレンズも特注というケースが多い。大量に使われるお客様はインシヤルコストをかけても特注でいいのかもしれませんが、せっかくPoCL-liteが規格化されてカメラも20mm角のサイズでできても、レンズは特注となると、レンズインシヤルフィーをかけられないお客様もいますからね。

**福井** アナログをデジタルに置き換えてという考え方からすれば、コストも下げないといけませんね。

**福井** ケーブル自体、CameraLinkは11対あるのですが、PoCL-liteは5対です。だからケーブルを構成するツイスト線の数も減らしてコストダウンできるようにしてある。ただ市場原理で今の段階ではまだ出荷数の多いアナログの方が安いというのは確かです。しかし、CameraLinkも10年以上の歴史があり、ボードもケーブルもたくさん出ているので使い易いことは確かです。デジタルに切り替えるときにいろいろな規格がありますが、CameraLinkの最大の特徴は伝送帯域が広いことです。先ほど言いましたようにFullで5.4Gbpsくらいでるので、少なくとも国内のお客様

は圧倒的にCameraLinkを選びます。

**岩田** また画像をとりこぼしたら困るので、そういうケースではCameraLinkを勧めることになります。最近GigEやUSB3.0もカメラ自体のフレームレートなど高速性は向上していますが。

**福井** 特に国内のマシンビジョン業界は半導体製造装置や検査装置、マウンタなど装置自体も高価で画像処理も複雑なので、信頼性のあるものを使いたいというのが本音だと思います。

**岩田** 使わなくてはいけないマーケットやシステムでは、しばらくはCameraLinkが使われ、数年は続いていくと思われれます。同じように取りこぼしがなく、かつ距離が伸ばせて高速のものとなるとCoaxPressも出てきましたが、まだ初期の段階です。CameraLinkのインタフェース自体は普及期から、これから成熟期に入って行くのではないのでしょうか。

**福井** そう思います。

## ■CameraLink分科会の現在とこれから

**岩田** CameraLink分科会の活動において去年、Ver2.0のドキュメントがAIAからも認証されましたが、現在、中心的な活動内容は？

**福井** CameraLinkの最大の欠点はケーブル長です。とくに85MHzという上限のクロックで伝送する場合は、今のケーブルだと5mくらいしか行かないというのが現実なので、そこをどう攻略するかですね。

**岩田** ケーブルを構成している部品としては、ケーブルそのものの線材、コネクタがありますが、ケーブルの線材の素材か構造を変えないと駄目なのですか？

**福井** CameraLinkの伝送システムは4本のデータ線と1本のクロック線でできています。それらが同じスピードで相手先まで行かないといけない。例えば全部のデータ自体が到着する時間が違っていると、再サンプリングできなくなってしまうのです。



岩田 節子

CameraLinkでは4本のツイストペア線がありますが、5mでもそれぞれの到達時間が違ってきて、10mになるともっと違ってくる。その許される範囲がスキューマージンと呼ばれています。それが85MHzの場合だと非常に狭いのです。一応CameraLinkの規格にはmあたり50psecという規定があるのですが、その規格通りに作ると85MHzでは5mちょっとが限界です。それを伸ばそうとすると50psecではなくてもっと小さくしないとイケないわけです。しかしそれは、ケーブルメーカーにとって非常に大変な事です。今いったのは伝搬時間の違いですが、もう一つ、信号レベルそのものが無くなって再現できないという問題もあります。現在のCameraLinkの規格上ではAWGの28番というツイストペア線を使っていますが、減衰特性上、85MHzだと10m辺りが限界になります。その伝送距離を何とか伸ばそうと、途中を光で伝送する方法があります。光は長距離伝送に非常に適していて、なおかつデータ量も多く載せられます。最近の技術でもう一つは、高速信号の減衰を復元するイコライジング技術などがあり、それがICとして開発されています。CoaXPressインタフェースにはその技術を使って、単線で6.25Gbpsというスピードを出しています。

**岩田** 6.25Gbpsで40mでしたね。

**福井** 性能のいい特殊な同軸ケーブルですね。信号線は1本しかなくスキューの問題ありません。ただ、可動部に使う場合は当然ロボットケーブルが必要ですが、同軸のロボットケーブルは特性が非常に悪い。だからそうしたケースではCameraLinkの5mのロボットケーブルを使って、途中を光で送って受ける方法があります。

**岩田** そうですね。15～20mあればもう充分だと思います。それ以上の場合他のインタフェースでも光を使うことになると思います。

**福井** 今、光の伝送というイーサネット系の10GigEがあります。最近だとインテル社が発表したライトピークやアップル社が発表したサンダーボルトなど、新しい技術もどんどん出てきていますので、今後、光関連部品がローコストで小さくなるのではないかという期待があります。今は民生の世界で光がどんどん使われていて、これからもっと周辺のコストが下がってくると思います。

**岩田** カメラ側はCameraLinkの高解像度、高速、フレームレートが高いものを一回使って変換して、光で伸ばすという使い方が、実現性が高いかも知れないですね。

**福井** 実際そういうお客様も多くいらっしゃいます。そこをPoCLやCameraLinkの規格の中で、光伝送に変えるかデバイスを使って伸ばすか、ガイドラインができないかなと考えています。

**岩田** 改めてカメラ分科会のメインの活動をお聞きすると、最終的にはケーブル長に行き着きますね。どうしてもケーブルはインタフェースありきです。カメラ分科会には最初からケーブルメーカーも数社入って頂いていますので、ガイドラインができると思います。

**福井** どんな形になるかわかりませんが、少なくともCameraLinkスタンダードについてはVer.2.0で充分なので、あとは長距離伝送についての欠点を補う方法ですね。各社まちまちだとよくないので一定のガイドラインを作るほうがいい。具体的には、高速のクロックを使っていて長期的に20～30m伸ばしたいというお客様には光をお勧めする。また、電磁ノイズに接しやすい場所に設置する場合も、光をお勧めすることになります。

**岩田** そういう提案がエンドユーザにもできて、なおかつ、ガイドラインに基づいた製品であることを言えば、より安心して使えるようになりますね。

**福井** CameraLinkの規格そのものは高速で使い易い規格になっていますが一番の難点がケーブル長です。CameraLinkができたのが10年以上前ですが、当時は10mあれば充分でしたが、最近、液晶装置など大型化が進んでいて10mでは足りない時代になってきています。今後もCameraLinkを使い易いものにして、お客様の要望に応じていきたいですね。ひとつの段階としてはVer2.0だったのですが、次のステップを考えるとVer3.0ではなくて、補足的なガイドラインのようなものになると思います。

各カメラインタフェースの規格には、それぞれ一長一短があり、利用目的に沿って選択されることとなりますが、結局、その中でも使い易くて実用性の高いものが残っていくと思います。CameraLinkは確実に残ると思います。

**岩田** 産業用で現実的なのはCameraLinkということですね。CameraLinkを通して日本の画像業界が盛り上がってくれば良いと思います。

**福井** まだまだデジタル化する方向に大きなマーケットがあるということですね。

**岩田** 本日はどうも有り難うございました。

## JIA関西セミナー 2012のご案内

■日時：2012年10月12日（金）

受付開始 10：00

第一部午前の部 セミナー 10：15～12：05

第二部午後の部 セミナー 13：15～16：50

■会場：ネット・カンファレンス新大阪 ニッセイ新大阪ビル18F

（JR各線・大阪市営地下鉄御堂筋線「新大阪駅」下車 4番出口より徒歩1分。）

■アクセス方法：ニッセイ新大阪ビル

〒532-0003 大阪市淀川区宮原三丁目4番30号 ニッセイ新大阪ビル18階

TEL：06-6391-1117 FAX：06-6391-1112

URL：[http://www.net-conference.jp/content\\_ntv/conferenceList\\_3.php](http://www.net-conference.jp/content_ntv/conferenceList_3.php)

地図：[http://www.net-conference.jp/Traffic/osaka\\_nissei.php](http://www.net-conference.jp/Traffic/osaka_nissei.php)

■参加費用：無料（会場の関係より、3名／一社までとさせていただきます）

■プログラム

○開催の挨拶 岡代表理事

○マシンビジョン市場の現状（統計分科会 児玉主査）

○IIDC2, 及びUSB3 Vision規格について（次世代プロトコル& USB3 Vision分科会 鳥居主査）

○CoaXPress規格について（CoaXPress分科会 宮崎主査）

○Camera Link分科会活動報告（Camera Link分科会 福井主査）

○画像処理用途向け照明規格について（照明分科会 増村主査）

○各種レンズマウント規格とメガピクセルレンズの推奨仕様（レンズ分科会 山口主査）

○G3 Future Standards Forumの概要（佐久間副委員長）

○閉会の挨拶（木浦理事）

※詳細、お申し込みは、下記までお問い合わせ下さい。

### 問い合わせ先

日本インダストリアルイメージング協会（JIIA）

〒153-0061 東京都目黒区中目黒2-10-15

山手Kビル7F ㈱シムコ内

TEL/FAX：03-3716-3933

E-Mail：[info@jiiia.org](mailto:info@jiiia.org)

<http://www.jiiia.org/>