



**JIIA**

Japan Industrial Imaging Association

# CoaXPressの標準化の進捗報告

2010年06月9日

一般社団法人

日本インダストリアルイメージング協会

CoaXPress標準化分科会副主査

渡邊 雅仁

CoaXPress標準化分科会メンバー

海野 創

# 画像処理システム: CoaXPressの位置づけ



## CoaXPressは同軸ケーブルのシンプルさと 最新の高速シリアルデータテクノロジーを一体化

- コスト効率の良い同軸ケーブルを使用
- 最高6.25Gb/sの高いデータレートを実現
- 100mを超える長いケーブル長が可能
- ケーブル1本でデータ転送/カメラ制御と電源供給を実現
- 日本インダストリアルイメージング協会 (JIIA) にて標準規格化に向けて作業中

### From Analog Coax (1950)



### Digital Camera Link (2000)



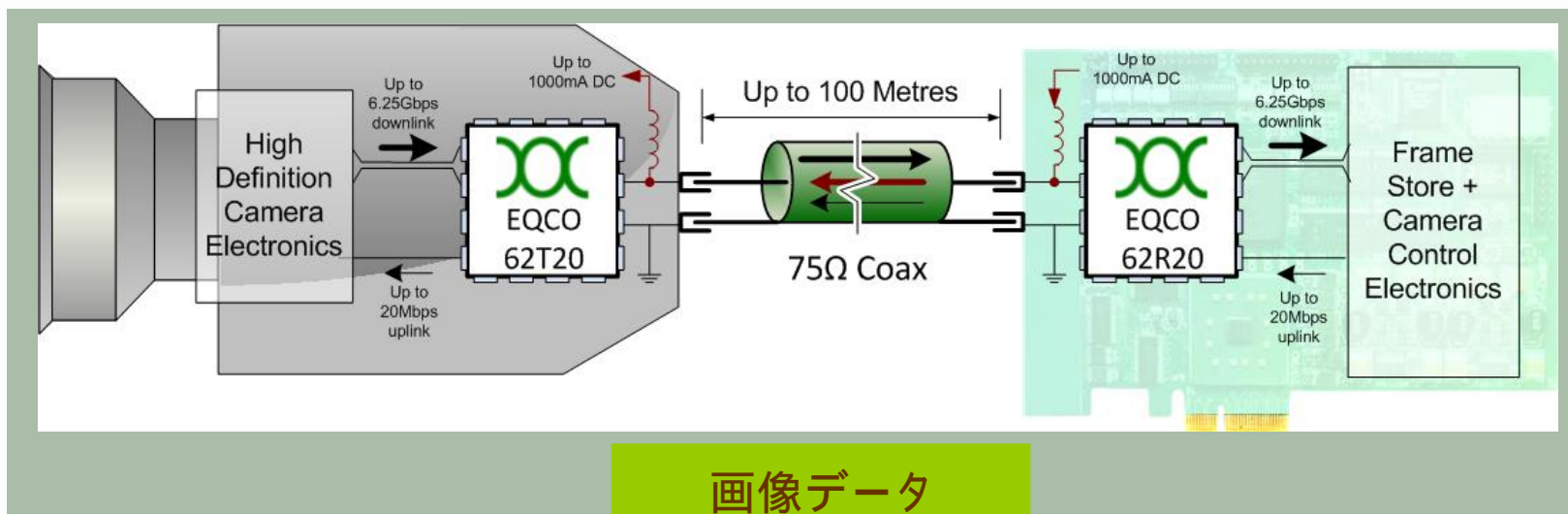
### From Camera Link to ...



# デジタルI/Fの変遷

年	名称	転送レート
~2000	LVDS	~160MB/s (40MHz、32bit) 1000x1000:60fps
2000~	CameraLink	~680MB/s (85MHz、64bit) 2000x2000:150fps
2010?	CoaXPress	<b>800MB/s~</b> 2000x2000:300fps

# CoaXPressの接続



画像データ  
カメラコントロール  
Communication  
トリガ  
電源 (13W)

全てを1本のケーブルで実現

## CoaXPress規格と転送レート

CoaXPress規格	Camera Link規格	転送レート
CXP3	Base	3.125 Gbps 100 m
CXP6	Base, Medium, Full	6.25 Gbps 40 m
CXP6-Dual (2本使用)	-	12.5 Gbps 40 m
CXP6-Quad (4本使用)	-	25 Gbps 40 m
ケーブル $N$ 本使用 時	-	$N * 6.25$ Gbps 40 m

# CoaXPressの特長

- ビデオ・通信・制御・電源を1本の同軸ケーブルで転送
- 使い易く、柔軟性に優れ、信頼性の高い、同軸ケーブルの使用
- 固定レイテンシーでリアルタイムトリガ動作が可能
- Camera Link よりも速く、最高6.25Gb/s (4本使用時最高25Gb/s)
- GigEケーブルより長いケーブル長
- ホットプラグ対応

# CoaXPressの標準化に向けて1

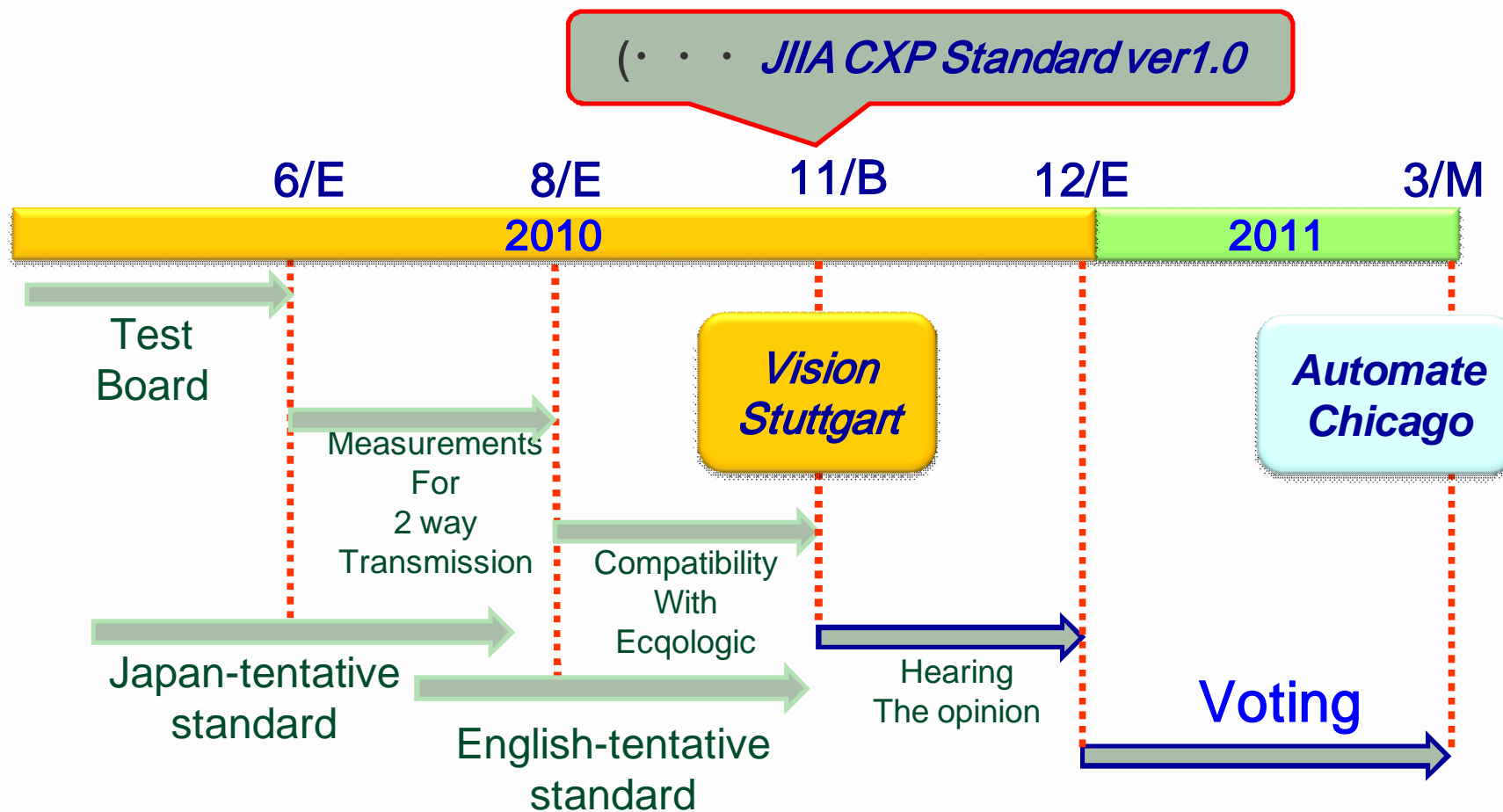
- CoaXPressコンソーシアムが最初の規格をまとめ、2009年ドイツ・シュトゥットガルトで開催された“Vision 2009”で公開されました。
- 世界標準規格とするために、日本工業ストリアルイメージング協会 (JIIA) が中心となってCoaXPress規格化を推進しています。
- 2010年1月 G3(AIA/EMVA/JIIA)の合意によって、世界標準化の下地が築かれました。
- 定期的に国際ミーティングを開催
- 2010年5月AIA Liaison Member meetingが行われ、6月にはJIIA Technical meetingを予定。

CXPの今後の計画

## CoaXPressの標準化に向けて2

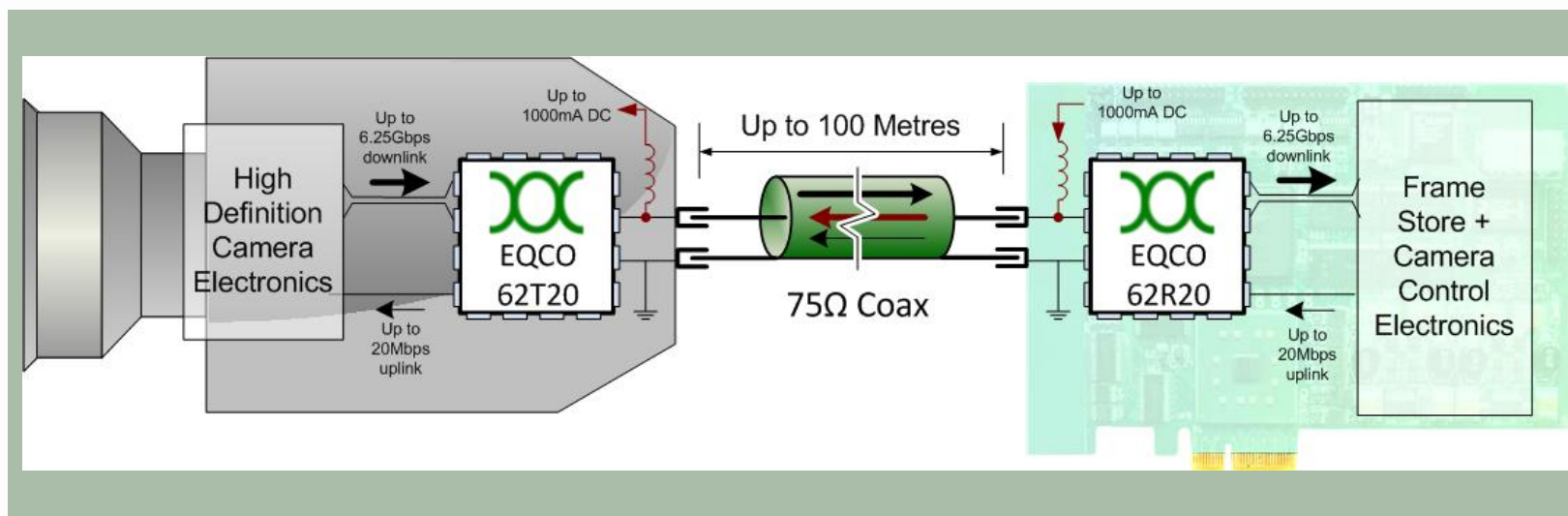
- 次世代IF分科会のタスクフォースから分離し、COAX Press 標準化分科会(ワーキンググループ)が発足しました。参加企業28社(2010/6現在)
- 分科会では、3つのタスクフォース(TF)に分かれ、標準化を阻害する技術課題の解決に取り組んでいます。
- 規格書作成及びプロトコルの詳細検討。(TF - 1)
- 同軸ケーブル及び同軸コネクタの推奨品調査。(TF - 2)
- 伝送路の技術的評価と実証及び代替回路検討。(TF - 3)

# 目標日程



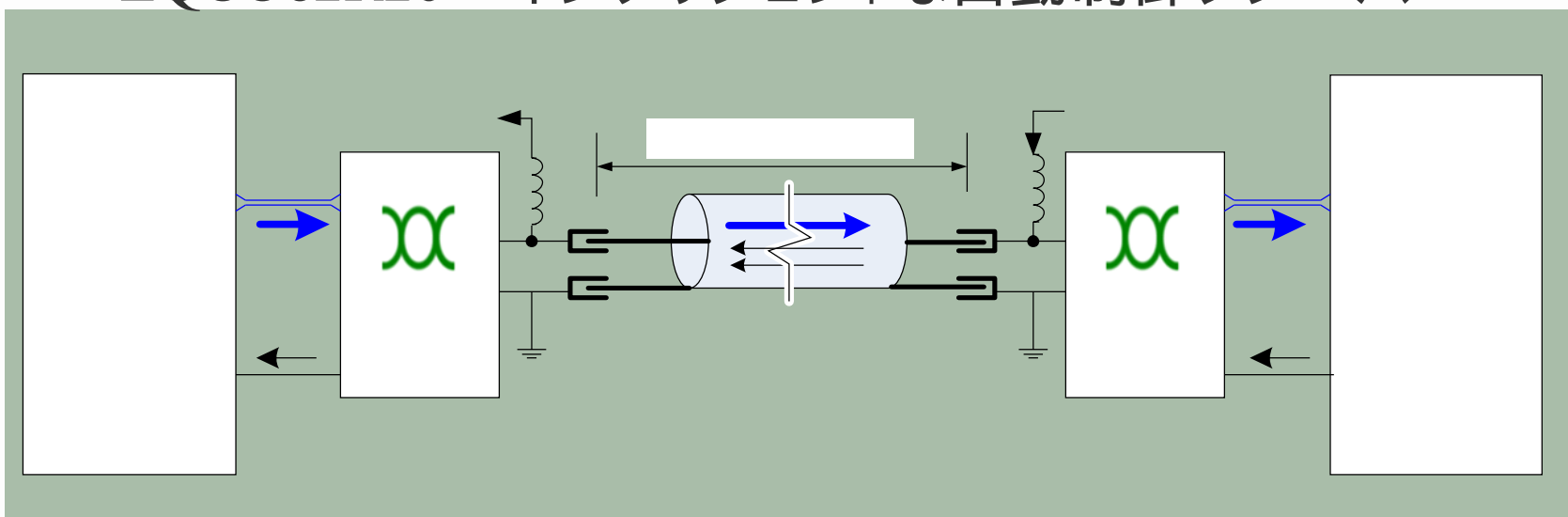
# CoaXPressの詳細

- EqcoLogic社のEQCO62X20チップセットを使用
- カメラ側: EQCO62T20 = High speed cable driver with integrated low speed receiver
- ボード側: EQCO62R20 = High speed receiver with integrated low speed driver
- 1本の同軸ケーブルでビデオ・通信・制御・電源を供給
- 1.2V/70mW以下の低消費電力

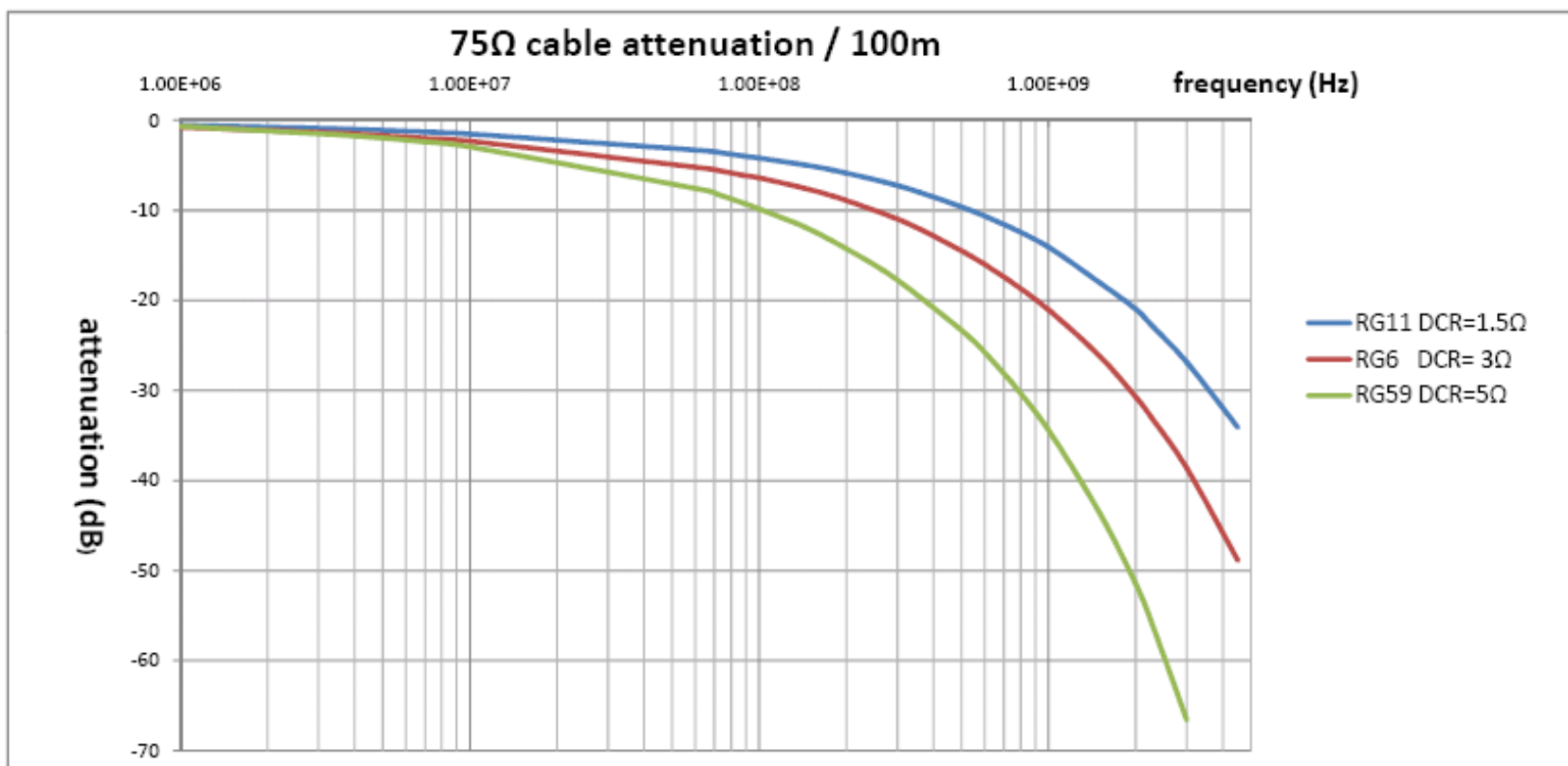


# 高速チャネル

- カメラからボードへの転送速度は最大6.25Gbps
- Differential input/output to FPGA in camera/frame grabber
- 8B/10B coded data
- EQCO62T20 = Coax用ラインドライバ
- EQCO62R20 = インテリジェントな自動制御レシーバ

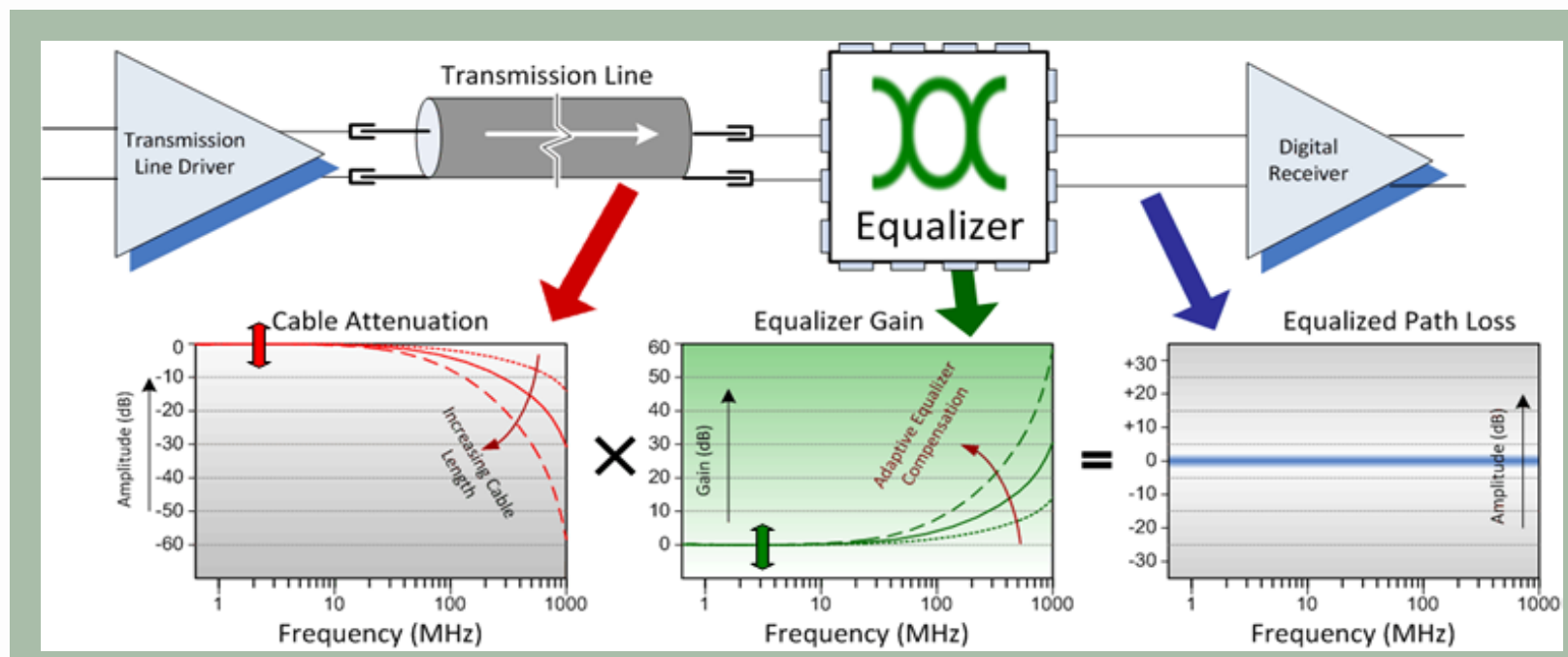


# ケーブル特性への対応

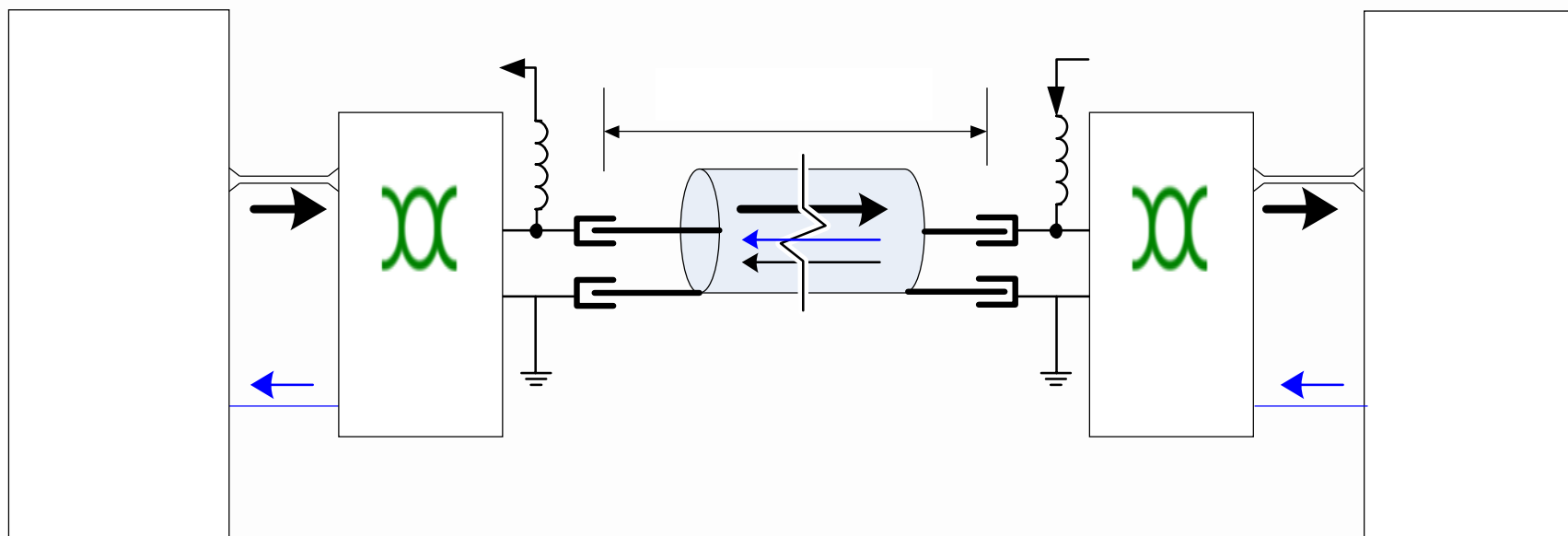


# イコライザの動作

- 75Ω同軸ケーブルに合わせ、自動調整 (RG6, RG11, RG59, ...)
- 高周波、低周波ともに周波数特性を最適化
- 安定した通信の実現 (温度変化、特性変化に強い)

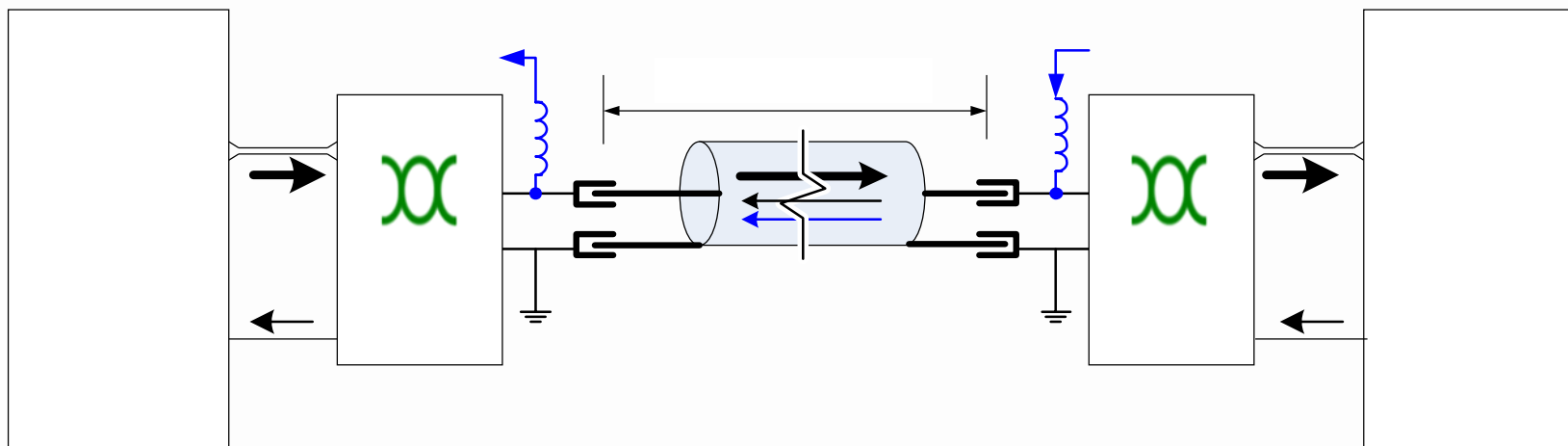


## Low speed uplink



- 0-20Mbps で画像入力ボードからカメラへのデータ転送が可能
- シングルエンドのインターフェース
- カメラへのトリガ(シャッター)通知用途等に使用可能  
(最大4nSのジッタ)

# 電源供給

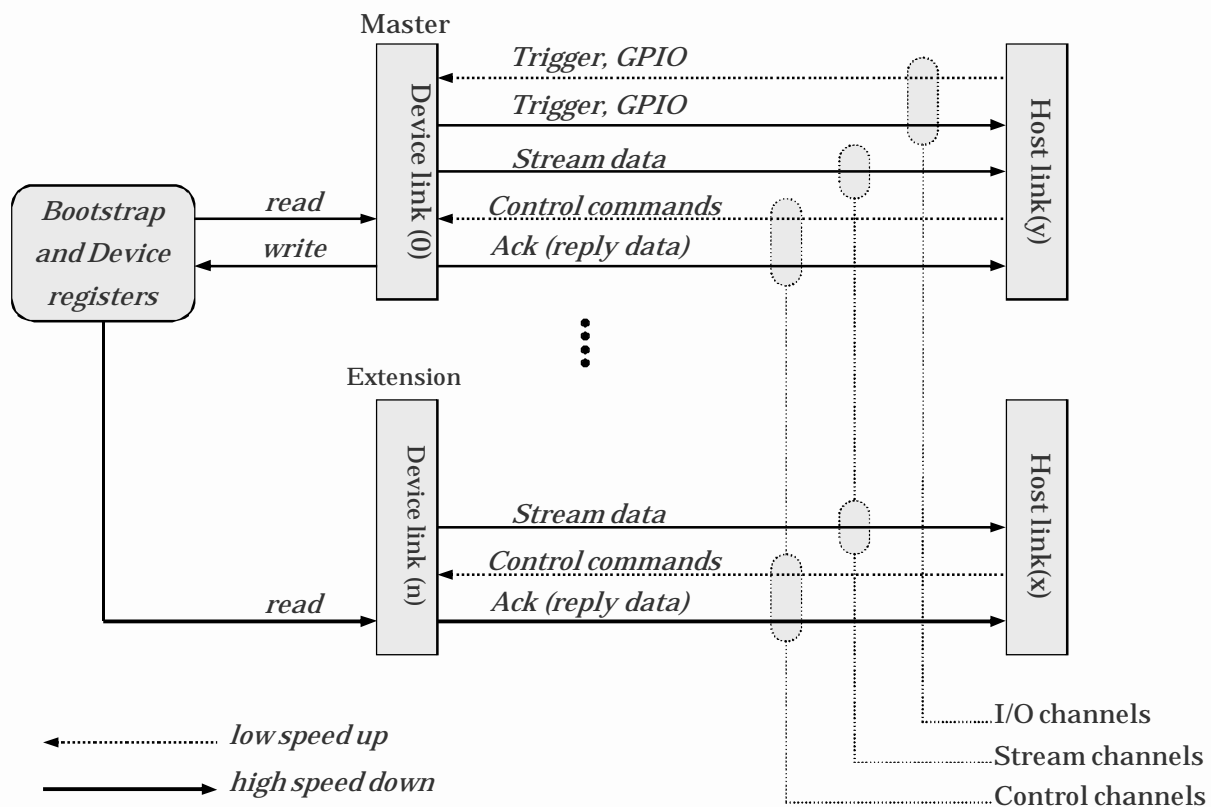


- 同軸ケーブルでフレームグラバからカメラへの電源供給
- 1ケーブルで24V/13Wまで対応
- CoaXPressカメラの自動検出
- 短絡の保護
- カメラ用の電源が不要

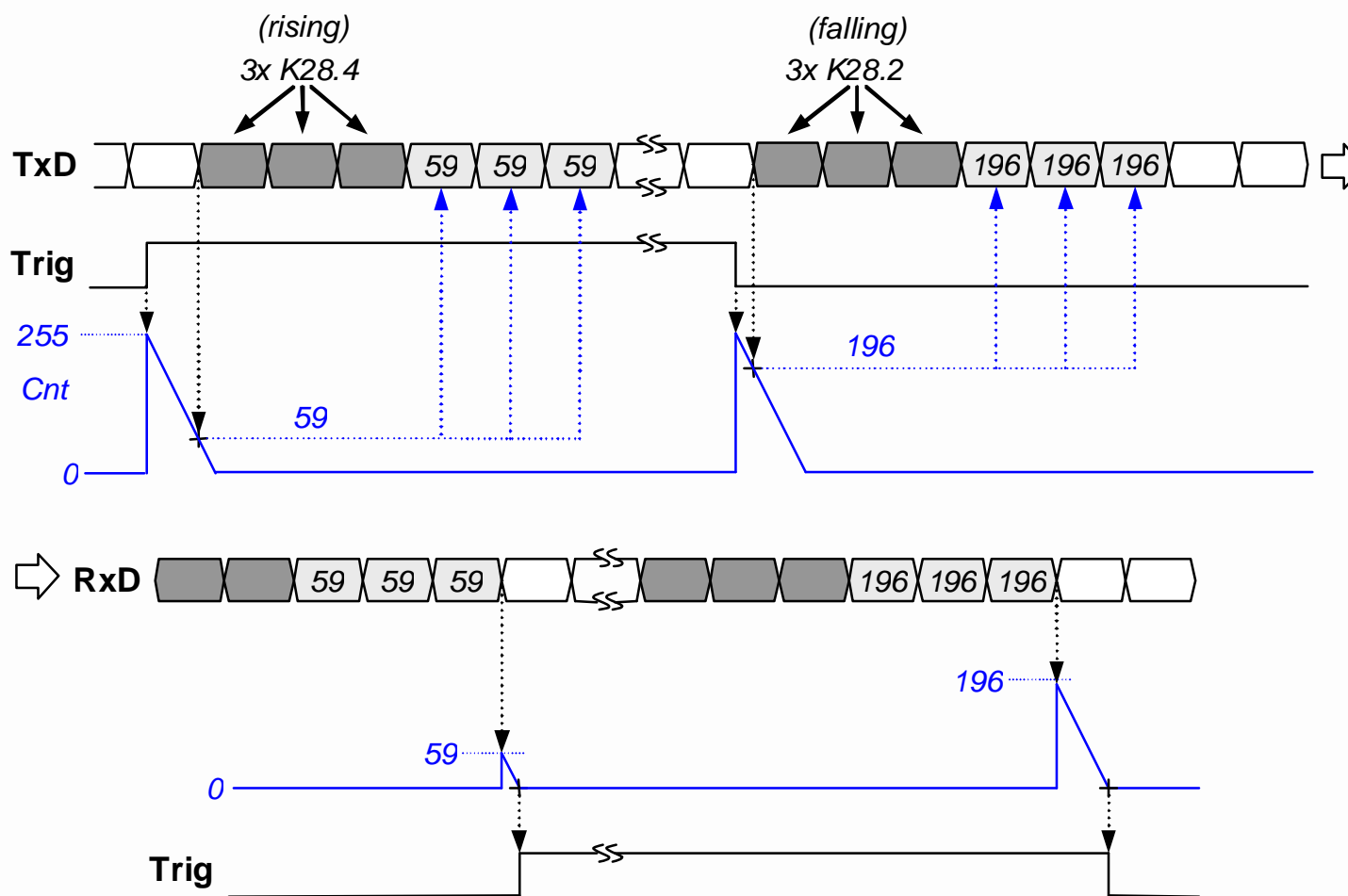
## CoaXPress プロトコルの特長

■ ビットレート	CXP1: 1.25 Gbps CXP: 2.5Gps CXP3: 3.125Gbps CXP5: 5Gbps CXP6: 6.25 Gbps Dual : CXP1x2 – CXP6x2
■ データ完全性	冗長コーディング CRC32 Link test
■ トリガ	固定レイテンシ (3.4 $\mu$ s, +/- 4 ns のジッタ)
■ 通信	Down: 20 Mbps typical (at 5% of bandwidth at 3.125 Gbps) Up: Maximum 20 Mbps (shared with trigger)
■ プラグ&プレイ	Auto bitrate, link setup, device detection, data packing format, bit depth, etc

# Link Protocolの概要



# Low Speed Link Trigger



## 他の規格との比較

	CoaXPress	Camera Link	GigE Vision	USB-3
Single Speed	1.25 Gbps - 6.25 Gbps	2 Gbps (Base, 1 cable)	1 Gbps	5 Gbps
Max Speed	N x 6.25 Gbps (N cables)	6 Gbps (Full, 2 cables)	1 Gbps	5 Gbps
Cost	Low	Medium	Medium	Low
Complexity	Low	Low	High	Medium
Cabling	Coax	Custom multi-core	Cat-6	Complex, mass produced
Max Length	100m / 50m	10m / 7m	100m	3m
Data Integrity	CRC	None	CRC / Resend	CRC
Real Time Trigger	Yes, +/- 4 ns	Yes	No	No

## ケーブルの仕様 1

- 目的、用途に応じて同軸ケーブルを選定いただけます
  - 長距離伝送
  - フレキシビリティ(曲げ)
  - ケーブル径
- コンソーシアムでは、以下2社のケーブルを使用して評価しました
  - Belden and Gepco
  - 今後他社ケーブルとの評価を進めて参ります
  - TF-2グループ: JIS規格ケーブルの調査を実施中

- 第8章 デバイスセットアップが追加
- デバイス・ディスカバリー
  - ・ デバイス送信、ホスト受信ビットレート調整
  - ・ デバイス総数と接続形態の検出
  - ・ パケット最大長の調整
- GenICamのサポート
  - ・ GenICam Standard v2.0以上に対応
- Bootstrapレジスタ
  - ・ XMLファイル経由でレジスタアクセス

## おわりに

ご静聴ありがとうございました。

ご質問をお受けいたします。