GRL
GRANITE RIVER LABS

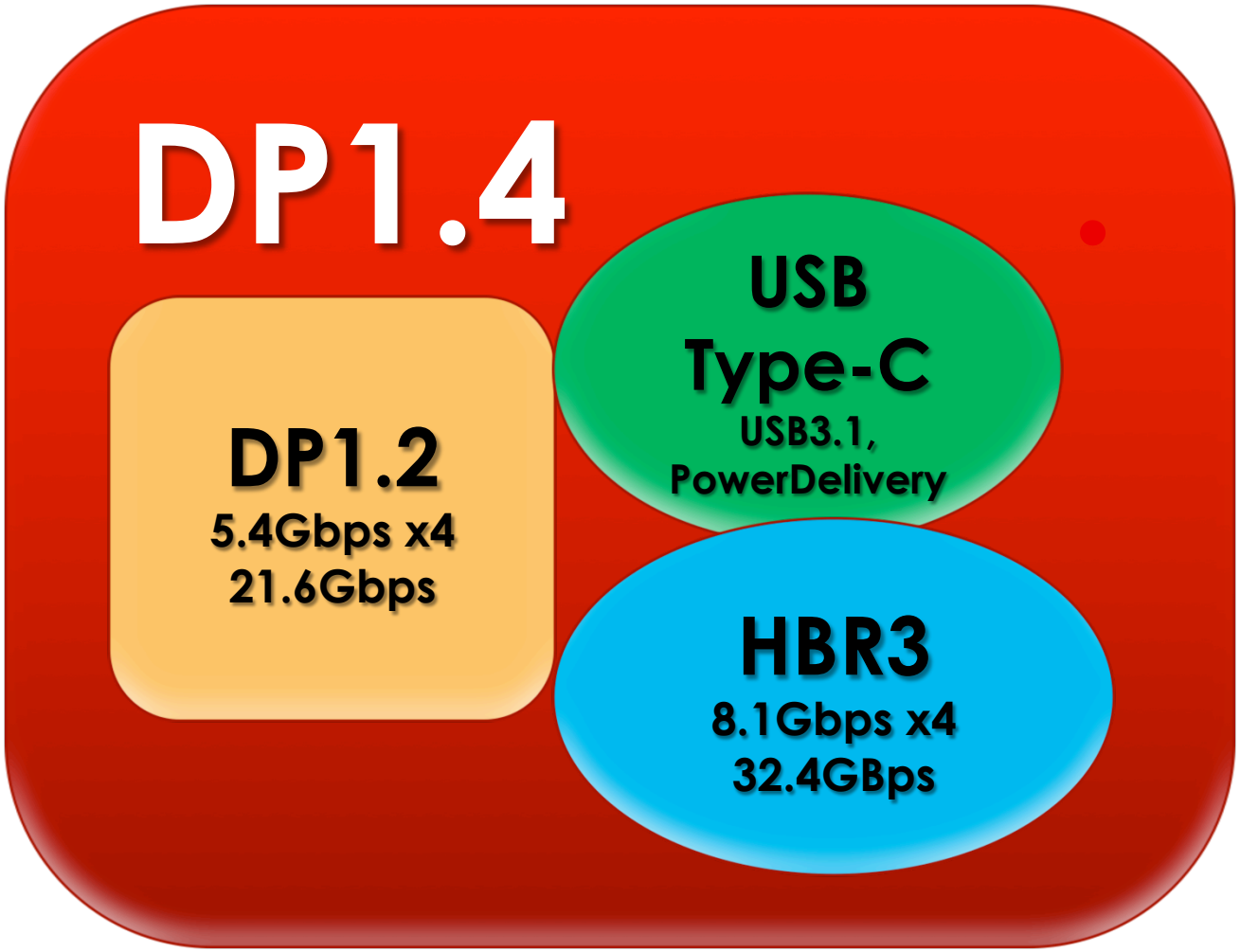
DisplayPort コンプライアンス プログラム
2017/6/20

グラナイトリバーラボ・ジャパン株式会社
エンジニアリング・マネージャ
永田　学

アジェンダ

- DP1.2　コンプライアンステストの概要
- DP Over USB Type-C (Alt Mode) 認証プログラム概要
- DP 1.4 初期認証プログラム概要
- Alt Mode & 1.4 Test Considerations & Lessons Learned
- GRLのDisplayPortへの取り組み

DisplayPort1.4の技術



GRL
GRANITE RIVER LABS

DP1.2 コンプライアンステスト概要

- テストプランはデバイスのタイプ、サポート機能に依存
- DP 1.2 主要テスト項目
  - 1.2 エレクトリカル・テスト
    - メインリンクPHY – 全てのデータ・レート(RBR/HBR/HBR2)
    - AUX PHY
  - 1.2 リンク・レイヤ
  - EDID
  - インターオペラビリティ; ソース、シンク、ケーブル、アダプタ
- オプションサポート機能:
  - マルチストリーム(MST); リンク・レイヤ、インターオペラビリティ
  - DP ++
    - デュアル・モード・アイ・ダイアグラム・テスト

GRL
GRANITE RIVER LABS

DisplayPort 1.2 コンプライアンステストの要求

	Applicable Reference Document and Section				
Device Type (Reference Section in this document)	**PHY CTS**	**Link CTS**	**EDID CTS**	**Interop CTS**	**Other**
3.3 - Source	3, 8	4	3	3	
3.4 - Sink	4, 8	5	4	3	
3.5 - Repeater	3, 4, 8	6		3	
3.6 - Legacy-to-DisplayPort Converter	3, 8	6		3	
3.7 - DisplayPort-to-Legacy Converter	4, 8	6		3	
3.8 - Replicator	3, 4, 8	6		3	
3.9 - Output Switch	3, 4, 8	6		3	
3.10 - Input Switch	3, 4, 8	6		3	
3.11 - Composite Sink	3, 4, 8	6		3	
3.12 – Passive Cable	5				
3.13 – Active Cable	9				
3.14 – Dual-mode Cable Adaptor					Dual-mode Cable Adaptor CTS
3.15 – Hybrid Device	6	5		3	

her Use Only

テストラボで認証テスト時に必要な情報

- レーン数、ポート数、コネクタ形状
- 最高データレート （HBR2？、HBR3？）
- サポート機能（オーディオ、MST、DP++）
- VESA capability formへの記載 (ATCよりフォームを提供)
- 自動PHYテスト機能をサポートしているか?
  - ソース機器； 主要測定器メーカのツールをAUXチャンネル経由で使用可能か
  - シンク機器； ジッタ・トレランステストでDPCDレジスタの制御(読み書き、リセット）が可能か
  - DUTが自動テスト機能をサポートしていない場合、追加作業/費用が発生et
- eDP ソース、シンクはテストのため制御を行う外部ソフトウェアが必要

GRL
GRANITE RIVER LABS

DP ロゴ認証プロセス

- ATCは円滑に認証テストを行えるよう以下のサポート
  - **コンプライアンスの要求事項の説明**
  - テスト計画； デバイスに合わせ、ローコスト、短時間なコンプライアンステスト計画を立案
  - 問題が発生した場合に、トラブルシュート、デバッグを支援
  - **CTSに逸脱した項目、例外処理へのサポート**

The Process

Read the documents

Test your product

Fill out the test report

Send the report and logs to Compliance Program Manager dpcpm@vtm-inc.com, approval by email

Contact VESA to:

- Complete license agreement if you have not already
- Provide the information needed to get your product listed on displayport.org

GRL
GRANITE RIVER LABS

DP Alt Mode on USB Type-Cテスト概要

DP Alt Mode on USB Type-C 1.0a CTS Rev1.0

1. DP コンプライアンステスト: サポートされている機能をすべて実施

   Ex. DUTがピンアサインD (2x2 DP & USB5G)をサポートしていた場合、クロストークを入れたPHYテスト

2. USB コンプライアンス
   - USB 2.0 エレクトリカルテスト (ハイスピードのみ)
   - USB 3.1 エレクトリカルテスト
   - USB リンクレイヤテスト
   - USB ゴールドツリーテスト
   - USB ビルボード (シンクのみ)

3. USB Power Delivery Test
   - CC エレクトリカルテスト, CC プロトコルテスト, パワーテスト, VBUS及びVCONN検証

4. アダプタ インターオペラビリティテスト:
   - Type C ドングル ; DP/HDMI/VGA シンク/ソース

GRL
GRANITE RIVER LABS

DP1.4早期認証プログラム

- ソース –
  - HBR2及び、より低いデータレートの現在行っているDP 1.2 CTSを使用
  - HBR3メインリンクPHYコンプライアンス– 最新のPHYサブグループの提案を反映
  - HBR3でリンクトレーニングとファンクション検証
    - リファレンスシンク: RealTek, Mstar
- シンク –
  - HBR2及び、より低いデータレートの現在行っているDP 1.2 CTSを使用
  - HBR3 シンクジッタトレランス
  - HBR3でリンクトレーニングとファンクション試験
    - リファレンスソース: AMD RX480
  - シンボルエラーカウンタレジスタがAUXチャンネル経由で確認できること（エラーカウンタの読み出しに特殊なソフトウェアなどを使用しない）

DP1.4早期認証プログラム-
リンク、インターオペラビリティテスト

- 現時点では自動リンクトレーニングツールは無い
- リファレンスソース、リファレンスシンクを使用し、手動でテストを実施

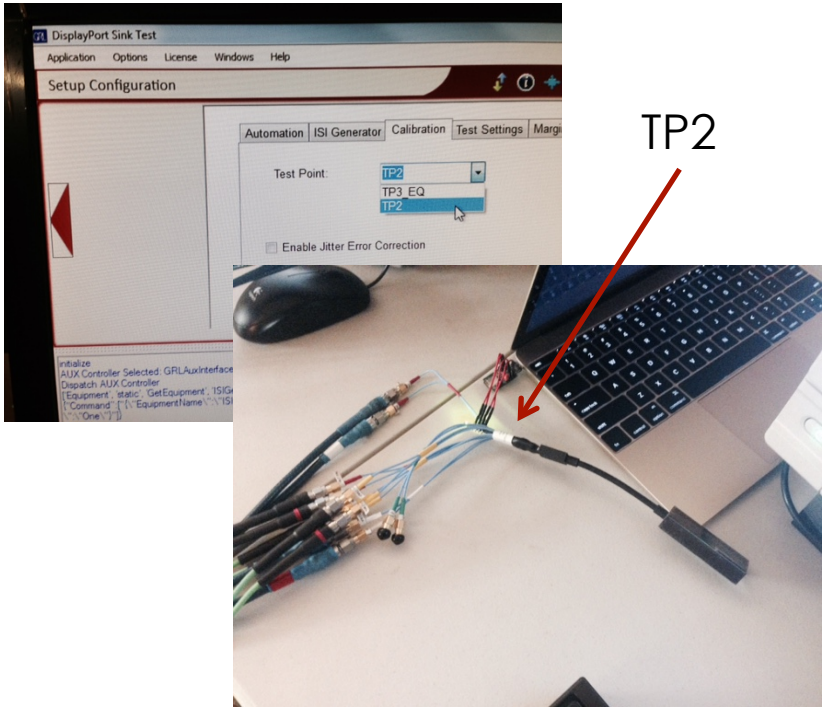
  - リンクトレーニングのテスト手法

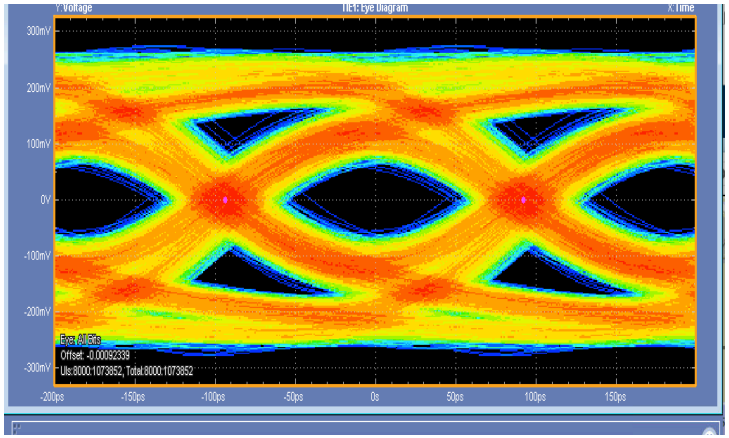
    ・AUXチャンネルモニタを介してリファレンスソースとシンクを接続
    ・HBR3においてサポートされている解像度に対しリンクトレーニングのテスト
    ・1stフェイズーD10.2 クロックレート
    ・ 2ndフェイズーTPS4、CH_EQ、シンボルロック、Laneアライメント
    ・ 720Mp/s以上のすべての解像度におけるピクセルレートとリンクトレーニングのチェック
    ・フェイズ1、フェイズ2のリンクトレーニングで失敗した際にHBR2になることを確認
    ・サポートされている解像度でのスクリーンチェック
    ・特性の異なるケーブルを使用しテストを実施する
    Ex チャンネル数やケーブルの長さなど

Source: VESA DP 1.4 Early Certification Test Program, 9/21/2016

HBR3 シンクテスト

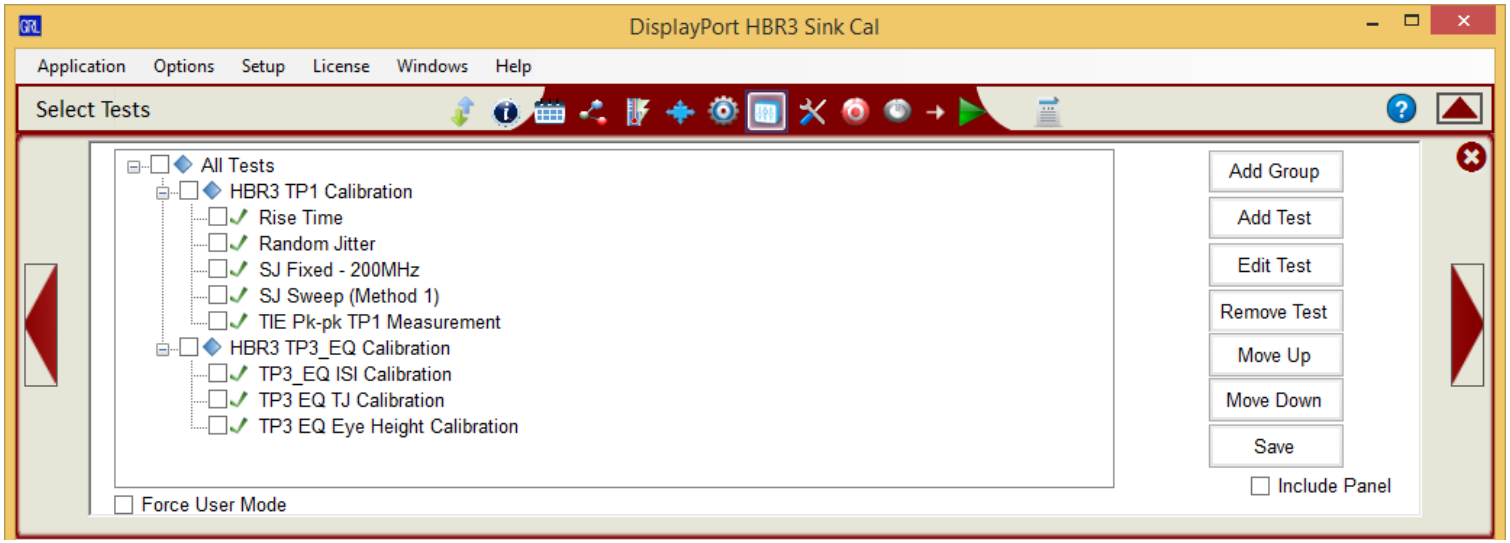
- HBR3 シンクセットアップ
  - DP Over Type-C: TP2、TP3_EQのキャリブレーション、Alt modeの初期化、クロストーク、マックスプロバイダーパワーストレステスト。
  - GRLの試験セットアップについてはGRL-Tektronix MOIを参照



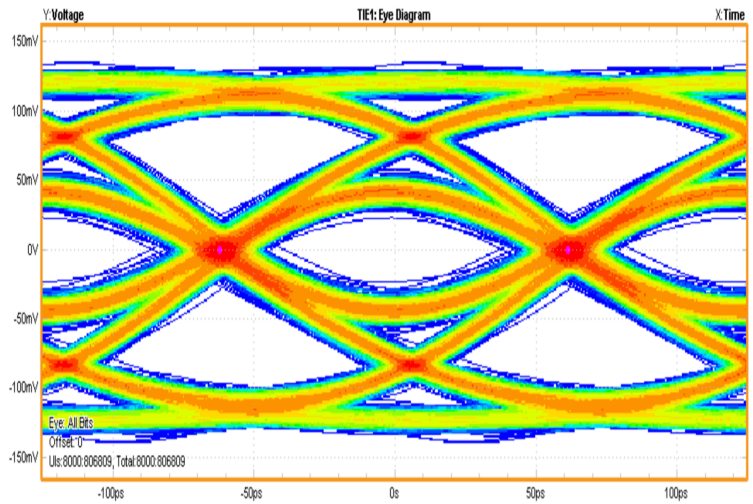


TP2 = [TP3_Eq] – [HBR2 Cable Model] – [EQ]

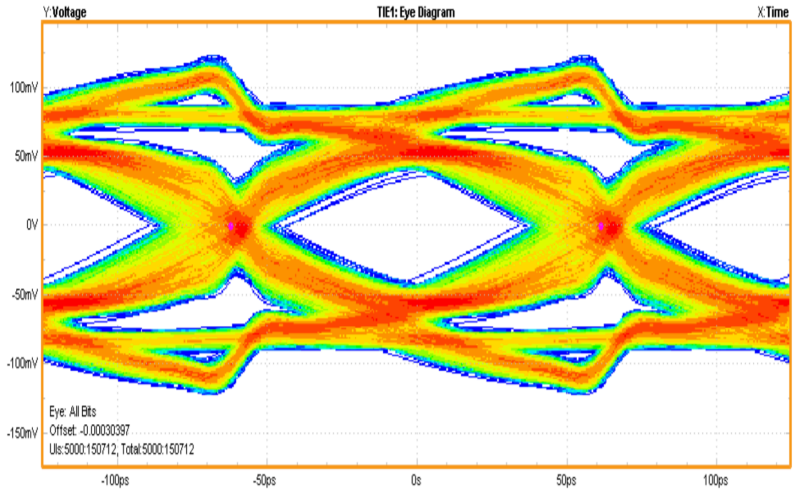
HBR3 シンク　キャリブレーション



TP3_EQ ISI Calibration



Eye Height Calibration with DFE



GRL
GRANITE RIVER LABS

VESA Confidential

Alt Mode & 1.4 Test Considerations & Lessons Learned

- Alt mode:
  - USB Power Deliveryスペックを満足していない(BMC Eye, プロトコル)
- HBR3 ソース
  - CTLE：Eye Height、ジッタスペック(75mV and 500mUI) を満たさない
- ソース全般
  - AUXでDCエラー
  - IRQ受信時のリンクエラー
- HBR3 シンク
  - クロストーク – 実際の信号か？ 1/4クロック信号か？
- シンク全般
  - AUX経由のエラーカウンタチェックの未搭載／動作不良

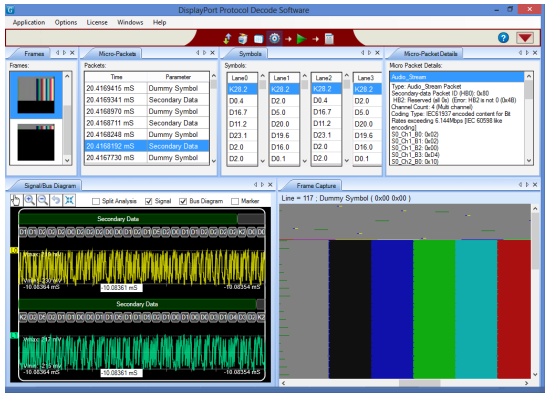
GRL = The DisplayPort Leader

- DP CTSの作成に貢献
  - 2010年よりVESAに参画
  - Type-C/Alt mode認証プログラムの開発に貢献
  - DP1.4早期認証プログラムで主導的役割を果たす
    - DP1.4 テストの定義
    - DP1.4採用の製品テストを実施
  - Mike Engbretson, GRLチーフエンジニア –
    - DP 1.2 認証試験のエディター
    - VESA DP試験タスクグループの元チーフ
- DP主要プレーヤーと緊密に連携
  - GPU: Intel, AMD, NVidia
  - シンク/リピーター IC: NXP, TI, MStar, RealTek, Megachips
  - FPGA/DSP: Bitec, XILINX, Altera
  - 最終製品: Dell, HP, Acer, ASUS, Lenovo, LG, Microsoft, Belkin

GRL
GRANITE RIVER LABS

GRL DisplayPort テストソリューション

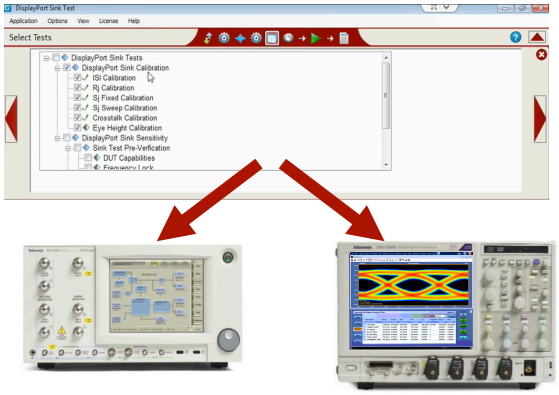
- **Main Link & AUX Scope Protocol Decode (GRL-DP-DEC/GRL-DPAUX-DEC)**
  - MSTを含むメインリンク及びAUXの詳細な情報を提供
  - PHYテストに使用されているのと同じオシロスコープでプロトコル解析とデバック (Keysight or Tektronix)
  - PHY、パケット、映像間の相関をもって表示、解析、デバック
  - アクティブビデオ、セカンダリデータパケット、オーディオデータパケットを見やすくテーブル表示



KEYSIGHT TECHNOLOGIES Solutions Partner

Tektronix Solutions Partner

- **Sink PHY Test Automation for the Tektronix BERTScope (GRL-DP-SINK)**
  - シンク ジッタトレランス試験で使用するEyeのキャリブレーション
  - DP1.2版は販売中, DP1.4版は2017年Q2を予定

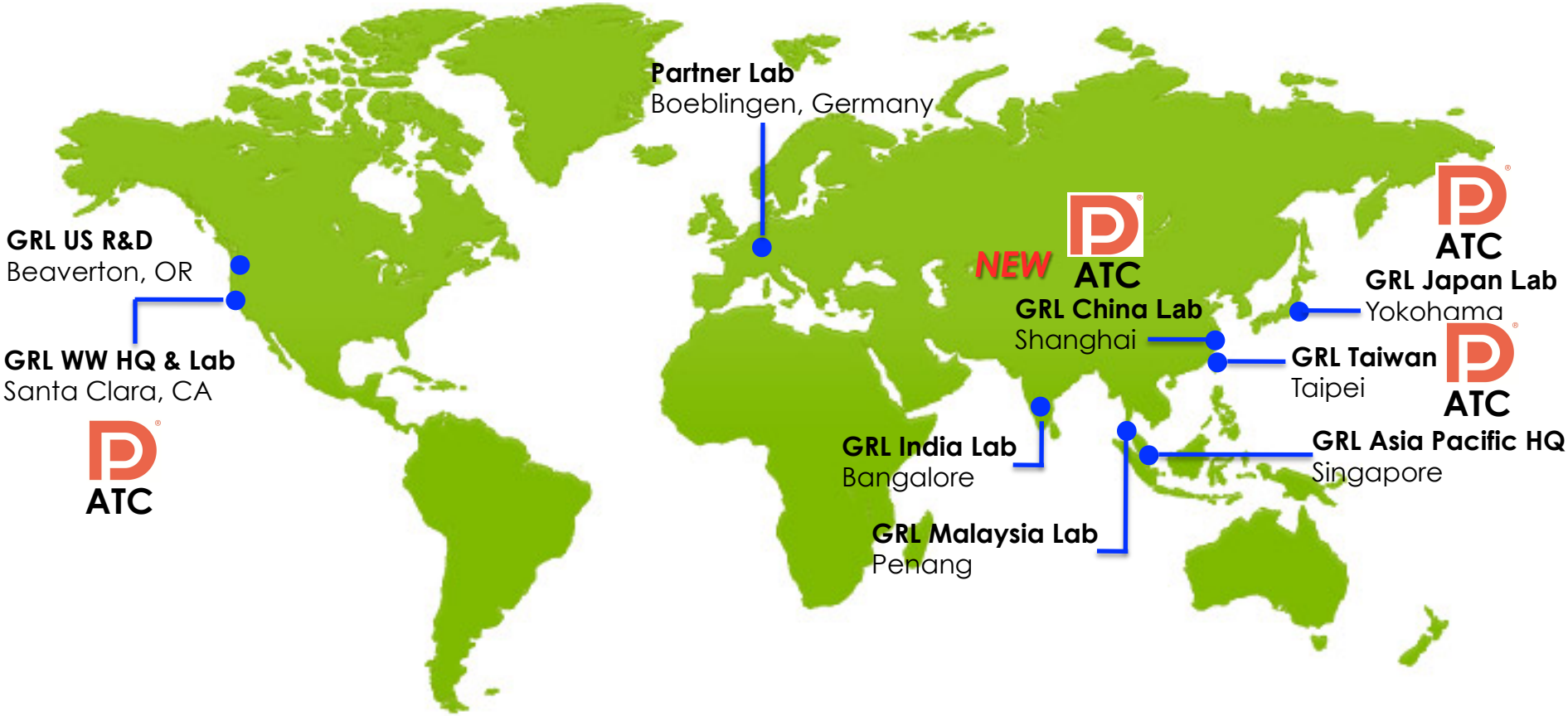


BERTScope

Tek Scope

Tektronix Solutions Partner

GRL 事業拠点
DisplayPort ATC 4カ所



ありがとうございました

GRL Japan:

永田　学, エンジニアリングマネジャー

- nagata@graniteriverlabs.com

GRL Japanへのコンタクトは

URL:http://graniteriverlabs.co.jp/

横山　稔, セールスディレクター

- myokoyama@graniteriverlabs.com