



Connecting the World

GRL Automotive Solutions

Granite River Labs | 2024

graniteriverlabs.com



今日お話しする人

- 講演者 浦邊康雄（うらべやすお）
- GRL 車載とソリューション製品担当
- 略歴 元Youtuber、MCUやIoT、電源など解説記事多数。
旧SMSCのLAN製品のFAE
旧アルテラのFPGAのFAE
uITRON製品の営業技術などなど
Interface TECHIでLANCの解説や計測方法を執筆
- 自分のMACアドレス(IAB)を持っている。



本日のアジェンダ

- GRLってどんな会社？
- インタフェース毎の事例
- GRLがなぜ車載の分野に？

GRLって

規格団体に参画し、エコシステムを構築する

計測技術を活かした試験サービスへの展開

仕様に準じたテスターの開発・販売・サポート

GRLの概要

発足

2010年 高速I/F テストサービスを提供するテストLabとして米国シリコンバレーで創業

特長

最新高速インターフェースのテストサービスに注力
規格団体、測定器メーカーと連携しテストスキムを開発
高速I/Fのテストサービスとテストソリューション製品の提供

実績

インターフェースの複雑化・高速化に伴い、半導体メーカー様、システムメーカー様を中心に
500社以上にのぼり、世界9拠点を持つ会社に成長

日本

GRLジャパンは2013年に設立、2016年にLabとしてビジネス拡大
国内200社以上のお客様との実績

GRL New Labs & Technology Capabilities

>350 Employees, 9 Labs Worldwide

+ Germany & Belgium
(Automotive, IoT)



+ South Korea
(Display, Wireless)



+ India
(Telecom, Regulatory)



+ Japan
(Auto, Industrial)



+ China
(PC, Data Center, CE, Regulatory)



+ Taiwan
(PC, Wireless)



+ USA
(IC, Data Center, IoT)



GRLがサポートしている技術分野

Data Bus & Storage

PCIe 4.0-5.0 NVMe 1.4 TBT3/4 **ATC** SATA **ATC** SAS-4 16/32G USB4™ **ATC**

Power/Charging

Qi Wireless Charging **ATC** **USB** USB PD **ATC** Qualcomm Quick Charge QC 4 / 4+/5 **ATC**

High-Definition Video

DisplayPort DisplayHDR Type-C DP 2.0 **ATC** **HDMI** PREMIUM HDMI 2.1 **ATC**

Military & Industrial

VITA MIL-STD EtherNet/IP PROFIBUS NET

Datacom & Telecom Optical & Electrical

IEEE 802 OIF TIA

802.3 400G/800G
AUI & KR/CX/CX4 Backplane
PAM4 & NRZ
1-10G BASE-T

IoT, Wireless, & Automotive

ATC matter THREAD OPEN ALLIANCE zigbee WiFi

Mobile

USB 10G/Type-C **ATC** mipi D/M/C-PHY

Memory Bus & Card

UFS UFSA CFAST, XQD **ATC** SD 6.0 SD Express **ATC** ONFI JEDEC DDR5 eMMC4.1

ATC Authorized Test Lab (認証テストラボ)

GRLってどんな会社？

試験サービス

認証試験

IC品質検証

デバッグサービス

カスタムテスト

ソリューション
サービス

テスター開発

自動化SW

カスタムテスター

マーケットアクセス
サービス

仕向け規格認
証取得支援

共通

世界中に拠点

テストハウス

仕様策定に参画



試験ができるだけでいいのか？

仕様の理解が不可欠



最適な機材の選定



効率的な手法の確立



規格へのリクエスト

特にQi関係のコラボレーションは活発

GRLを有効に活用する

一般的には・・・

計測に高額な機材が必要



限られた予算

計測スキル

計測手法



GRLでは・・・

必要な機材がReady



予算内で計測

計測の理解

計測手法の確立

例外はございます。

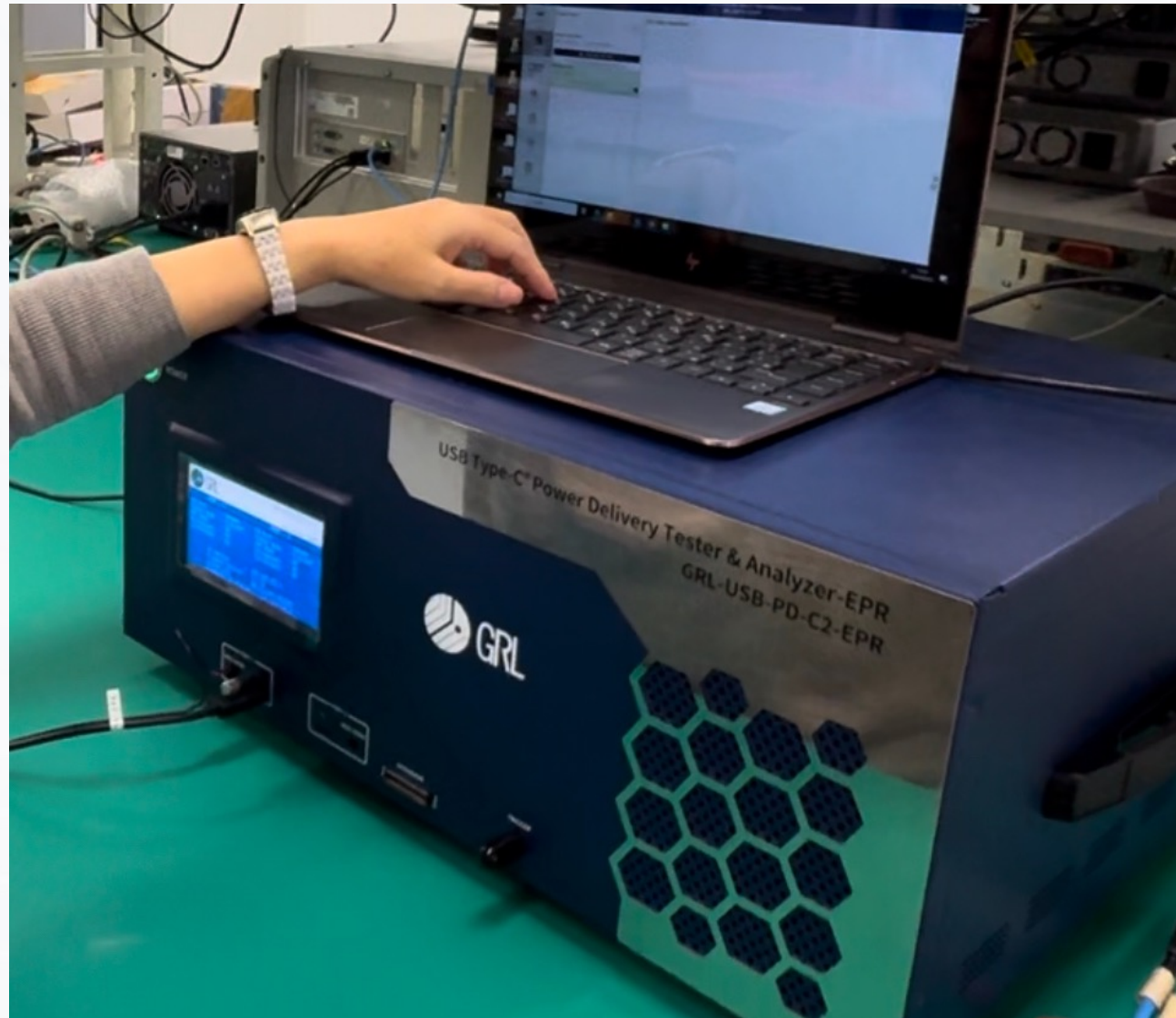
ちょっとだけ GRLの事例紹介

Urabe

graniteriverlabs.com

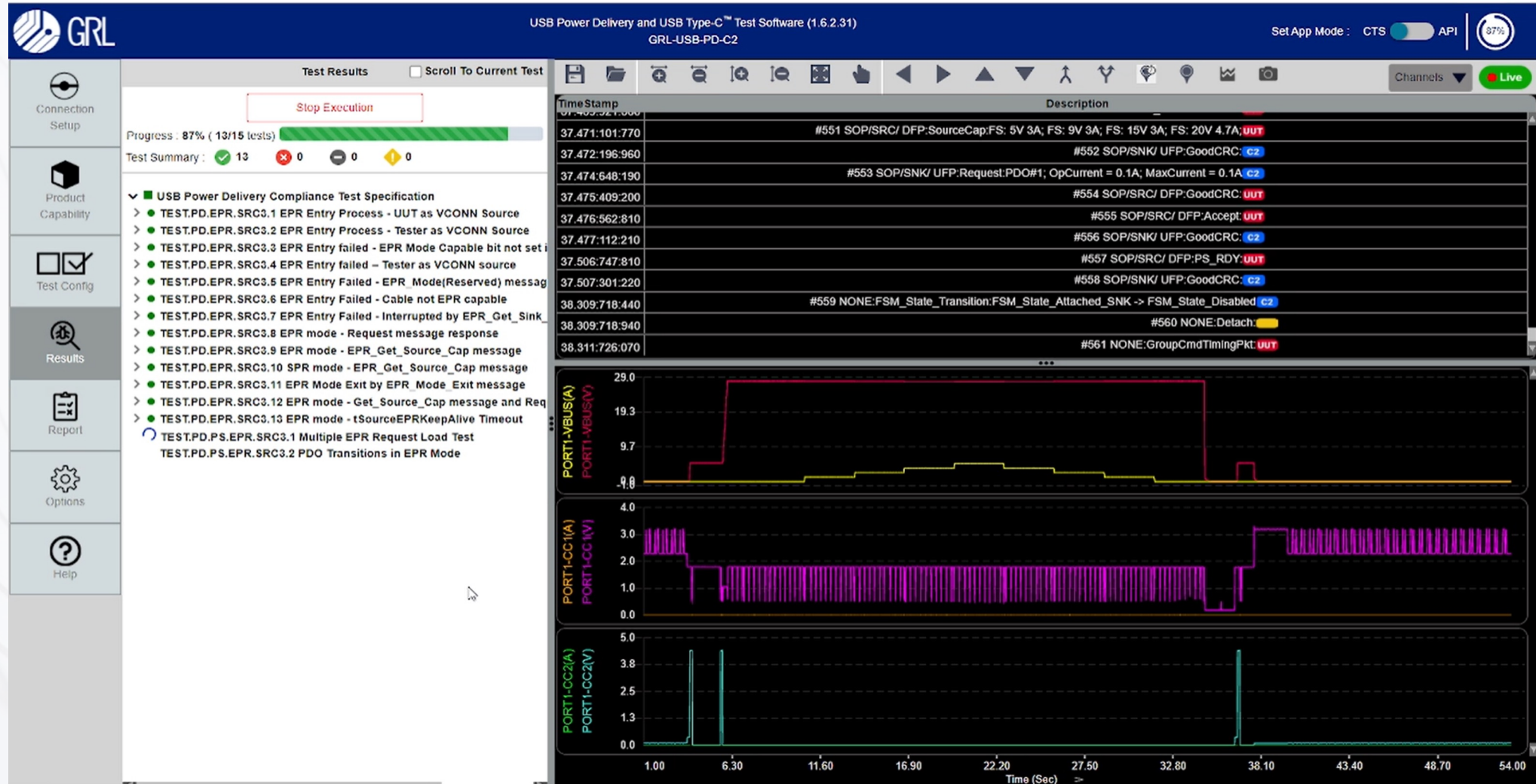


USB Power Deliveryの事例



USB Power Deliveryの事例

PD3.1 のコンプライアンステストを実行している様子



Qiの事例



Qiの事例

Qi2.0 のコンプライアンステストを実行している様子

The screenshot displays the GRL Qi Test Power Receiver Application (2.0.1.10) interface. The top bar shows the application title and version, along with status indicators for CTS, API, and connectivity. The left sidebar contains navigation options: Setup, Test Results, Test Configuration, Results, Report, Report Analyser, and Help.

The main Test Results section shows a progress bar with 12/12 tests passed, 0/12 failed, and 0/12 pending. A list of test steps is shown, all marked with green checkmarks, indicating successful completion. The steps include configuring DC loads of 3.7V, 7.5V, and 15V, and verifying control stabilization and final voltage/current measurements.

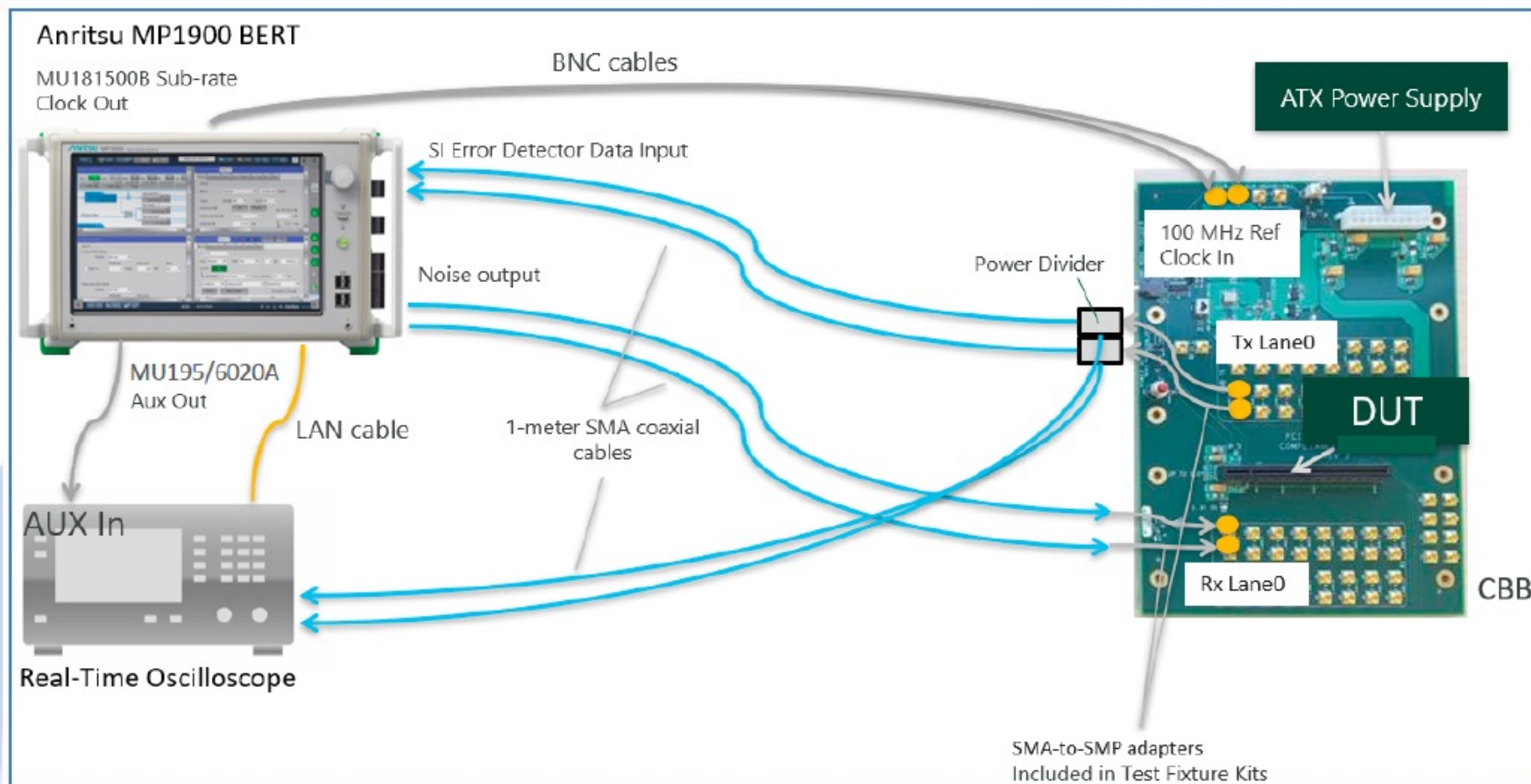
The right side of the interface displays a log of test events with timestamps and descriptions:

Time[m:s:ms:μs]	Description
00:10:105:830	UUT 98: ACK PT
00:10:323:169	QI 99: Extended Control Error 0 PT
00:10:355:878	UUT 100: ACK PT
00:10:573:170	QI 101: Extended Control Error 0 PT
00:10:605:927	UUT 102: ACK PT
00:10:821:803	C3 103: RMS_Data 11236.95 mV
00:10:823:156	QI 104: Power Loss Accounting {0.561W} PT

Below the log, a waveform graph is displayed, showing Rectified Voltage (red line) and Rectified Current (orange line) over time. The x-axis represents Time (mm:ss:ms:μs) from 00:00:000 to 00:25:432. The y-axis represents Rectified Voltage (red) and Rectified Current (orange) from -1.0 to 1.0. The graph shows a series of pulses, with the current pulses reaching approximately 16.0 and the voltage pulses reaching approximately 10.7.

PCI Expressの事例

PCI Express Gen5のコンプライアンステストを実行している様子



PCI Expressの事例

PCI Express Gen5のコンプライアンステストを実行している様子

The screenshot displays a software interface for PCI Express Gen5 compliance testing. The interface is divided into several sections:

- Test Item List (Left):** A list of test items with checkboxes. The 'PCIe Gen5' section is expanded, showing various tests such as 'System Sigtest Analysis Gen5', 'System PCIe Gen5 UI', 'System PCIe Gen5 TJ@E-12', 'System PCIe Gen5 Eye Width', 'System PCIe Gen5 Extrapolated Eye Height', 'System PCIe Gen5 Eye Mask', 'System PCIe Gen5 Max Trans EH@BER', 'System PCIe Gen5 Min Trans EH@BER', 'System PCIe Gen5 Max Non-Trans EH@BER', 'System PCIe Gen5 Min Non-Trans EH@BER', 'System PCIe Gen5 Uncorrelated PWJ Tj @ E-12', 'System PCIe Gen5 Uncorrelated PWJ Dj_dd', 'System PCIe Gen5 Uncorrelated Total Jitter', 'System PCIe Gen5 Uncorrelated Dj (Non-embedded I', 'System PCIe Gen5 Preset Test', and 'System PCIe Gen5 Reference Clock (100MHz) Jitter'. The 'System PCIe Gen5 Reference Clock (100MHz) Jitter' item is checked and marked with a green checkmark.
- Run Option Dialog (Center):** A dialog box with two radio buttons: 'Skip Test If Result Exists' (selected) and 'Replace If Result Exists'.
- SigTest Screenshots (Right):** A window displaying a signal waveform. The y-axis is labeled 'Voltage (mV)' and ranges from -200 to 200. The x-axis is labeled 'Time (ps)' and ranges from -22 to 18. The waveform shows a signal with a central green diamond shape, indicating a successful test result.

The interface also includes a Windows taskbar at the bottom with the search bar, taskbar icons, and system tray information (weather, time, date, and language).



Connecting the World

Automotive Ethernet

graniteriverlabs.com



GRLのオートモーティブ・テクニカル・リーダーシップ



ライナー・エッケルト、*GRL Automotive Solutions*、グローバルディレクター

ライナーは、*GRL*の車載イーサネット、*PCIe*、*SerDes*、*USB*などの高速インターフェース向けのテストサービスとソリューションの拡大に注力しています。それ以前は、*NXP*のフィールドアプリケーションエンジニア、*FibreCode GmbH*のゼネラルマネージャー、*SMSC/Microchip*の*MOST* ツールポートフォリオ担当ディレクターを務めていました。



高橋 幹, *Executive Vice President of Engineering*

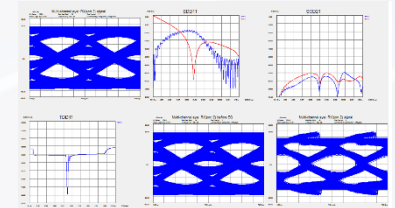
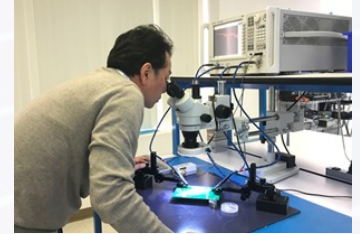
高橋は*GRL*のグローバル・シグナル・インテグリティ・エキスパートです。2013年に*GRL*に入社する前は、*O2Micro*、*Advanced Chip Express*、*NEC*に15年間勤務し、アナログデザインマネージャーとして*SERDES IP*の開発とICおよびシステムへの統合を主導しました。

高橋は、*SERDES*と*SI*の設計と検証の専門家です。2014年と2023年に*SD*アソシエーションイノベーション&テクノロジー賞を受賞し、*v1.0*から*PCI Express*規格に貢献しています。2019年、*PCIe*技術への貢献が認められ、*PCI-SIG*から表彰されました。また、多数の技術ホワイトペーパーやセミナーを執筆しています。

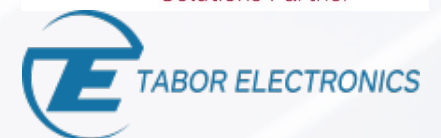
現在、*Open Alliance Automotive Ethernet TC13* および *TC14 PMA/PCS* テストサブグループ、および *Automotive Serdes Alliance Cable Test Ad Hoc Working Group* の議長を務めています。

GRLは、自動車のコネクティビティとスマート充電のあらゆる分野に深い専門知識と経験を提供します

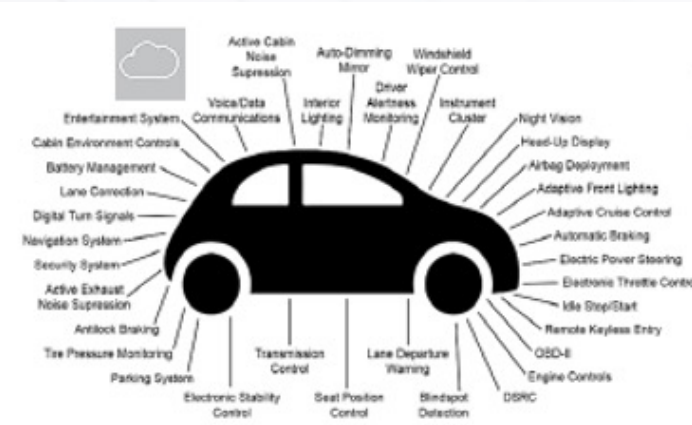
- Open Alliance車載イーサネット委員会委員長(TC14 10Base-T1S PMAテストスイートおよびPCSテストスイートサブグループ委員長)
- Automotive SerDes Alliance (ASA) Cable Testアドホックワークグループの議長
- ASA Motion Link PMA Test Specificationの共著者
- ソートリーダーシップ:Automotive Ethernet Congress、TC15 Multi Giga Ethernet Plugfest Host、ローデ・シュワルツとの技術セミナー
- Open Alliance コンフォーマンステスト
- kHzから100G+までのあらゆる業界にわたる広範なSIシミュレーション、モデリング、設計コンサルティング、検証の経験
- 要求の厳しい自動車、軍事、産業、その他の非民生用途におけるコネクタ/ケーブルのSI設計および検証の豊富な経験
- ローデ・シュワルツ、キーサイト、Tarbor Electronicsの緊密なパートナーとして、車載イーサネット、SIテスト開発、ソートリーダーシップ、グローバルサービス提供



ROHDE & SCHWARZ
Make ideas real

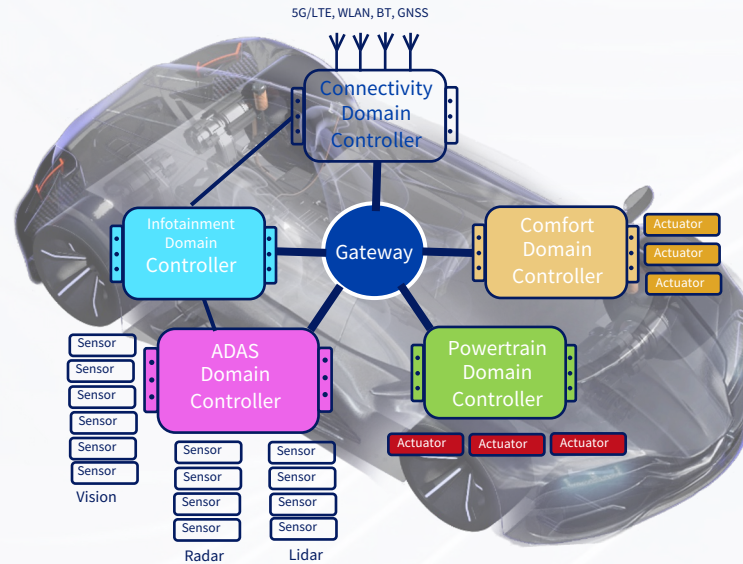


GRLは、自動車デザインのランドスケープを再構築する ゾーンフィジカルアーキテクチャを検証



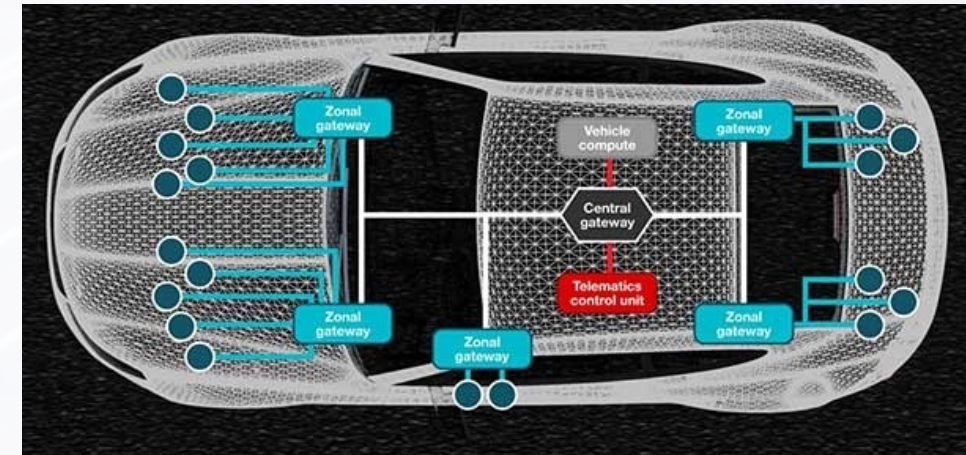
Yesterday
30- 100+ ECUs in a car

Mainstream MCUs



Today
Domain Logical Architecture

Consolidating of ECUs
Integration of Functions, AI & ICs



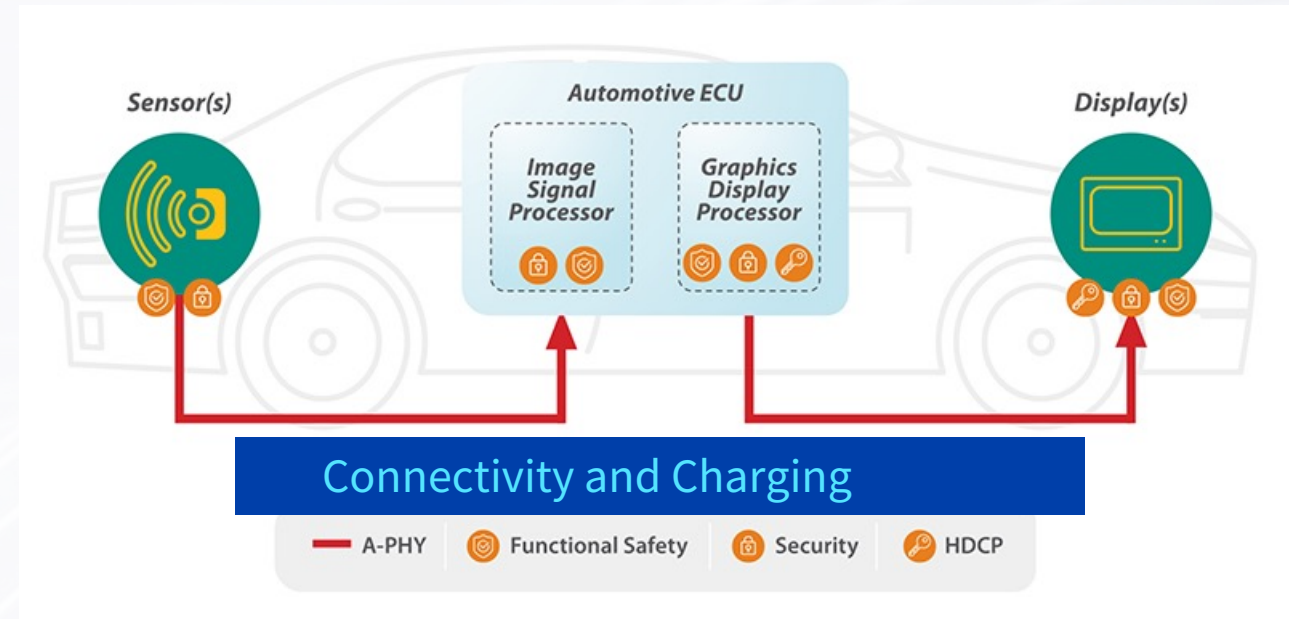
Source [//e2e.ti.com/blogs_/b/behind_the_wheel/posts/processing-the-advantages-of-zone-architecture-in-automotive](https://e2e.ti.com/blogs_/b/behind_the_wheel/posts/processing-the-advantages-of-zone-architecture-in-automotive)

Tomorrow/Future
**Zonal Physical Architecture to
Enable Software Defined
Vehicles**

Multi-Applications Central Processing
Multi-Chip & Higher
Complexity/Performance

GRL Automotive Solutions- カーコネクティビティとデジタルコックピットをターゲットに

- 高速ネットワーキング、ディスプレイ、充電、シグナルインテグリティ、パワーインテグリティに関する深い専門知識を活用して、自動車設計検証のための「ワンストップショップ」を提供します。
- 車載ネットワーク、エン터테인먼트、充電の規格で主導的な役割を果たし、便利な世界規模のラボから業界全体の何百もの顧客をサポートしています。
- コネクティビティテストサービス
- 車載ネットワーク(IVN)
- SerDesのテストと検証
- 充電ソリューションとサービス
- USB-PDテスト認証
- USB-PD検証テスト(USB-IF承認済み)
- WPC-Qiテスト認証
- WPC-Qi検証テスター(WPC承認済み)



テクノロジー・イニシアティブ

USB-IF:

USB IF認定テストセンター

認定テストソリューションプロバイダー(USB電源供給、電気テストソリューション)

HDMI:

認定テストセンター

PCI Express:

PCI-SICワークショップのアクティブコントリビューター(サポートテストスイート)

認定テストソリューションプロバイダー(電気テストソリューション)

Qi:

認定テストセンター

認定テストソリューションプロバイダー(Qiコンプライアンステスター)

オープンアライアンス(車載イーサネット):

ワークグループ(TC13、TC14 PMA/PCS/PLCAテストサブグループ)

TC15 Multi Giga Ethernet Workshopの開催

オートモーティブ・サーデス・アライアンス:

ワークグループ(ケーブルテストアドホックWG)の議長
アクティブなコントリビューター

SDカードアソシエーション:

ワークグループ(UHS-TG/UHS-II)
SDA指定テストハウス

GRLは、すべての主要な自動車コネクティビティ技術に関与し、存在感を示しています。

テストサービス – デジタルコックピット

アプリケーション: インフォテインメントシステム、メータークラスタ、ヘッドユニット、ディスプレイ、モバイルデバイスの充電

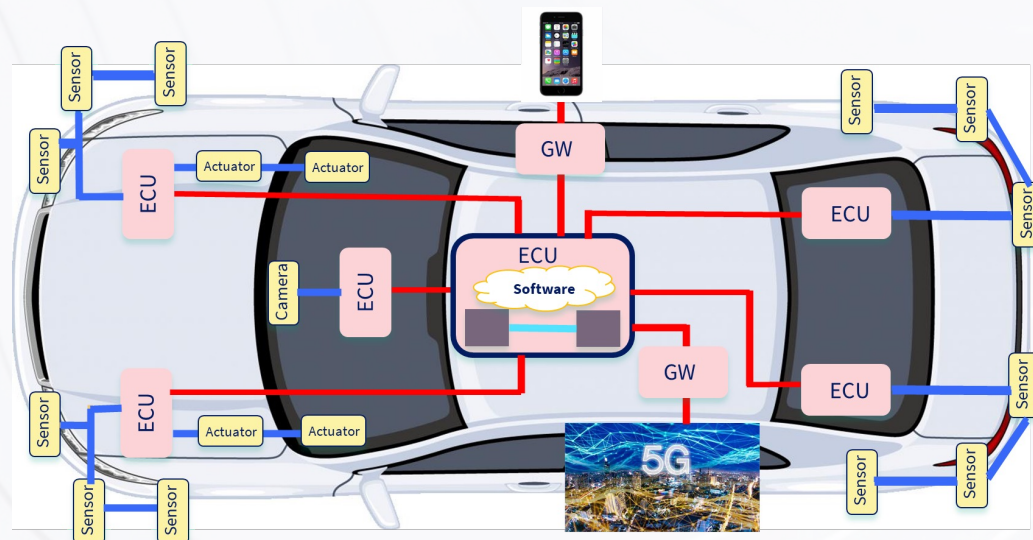


- インターフェースコンプライアンス/認証テスト (データインターフェース、有線/ワイヤレス給電)
- プロトコルテスト
- トラブルシューティング/デバッグ
- ICレベルテスト(IC特性評価、PVT)
- モジュール/システム・レベル・テスト
- ケーブル/コネクタテスト
- PCBシミュレーションとシグナルインテグリティ解析
- エンジニアリングコンサルテーション
 - (試験計画、試験システム開発)



テストサービス - ネットワーク/ECU

アプリケーション: 車載ネットワーク(車載イーサネット、SERDES技術)、
ECU/スイッチ/ゲートウェイ、メモリ、CPUバス)



- インターフェースコンプライアンス/認証テスト
- 車載イーサネット、車載SerDesインタフェース (ASA、MIPI A-PHY)、PCI Express、DDRなど
- プロトコルテスト
- トラブルシューティング/デバッグ
- ICレベルテスト
- モジュール/システム・レベル・テスト
- ケーブル/コネクタテスト
- PCBシミュレーションとシグナルインテグリティ解析
- EMI/EMCテスト&コンサルテーション(パートナーラボ)
- エンジニアリングコンサルテーション
- 試験計画、試験システム開発

OPEN
ALLIANCE

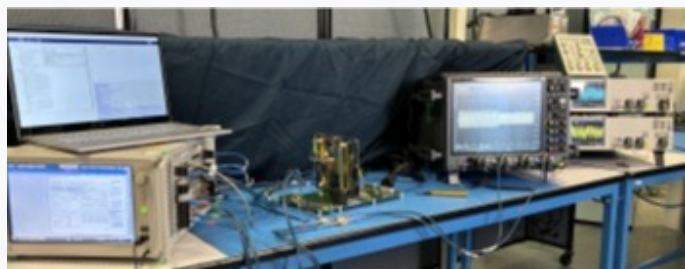


IEEE

PCI
SIG

AVC

JEDEC



- 電気テスト自動化ソフトウェア
- TXおよびRX電気テスト用の自動CTSテスト
- ワイヤレス充電コンプライアンス
- WPCはQi BPP 1.2.4およびBPP/EPPのテスター1.3 (5Wおよび15W)を承認した
- マグネティックパワープロファイル(MPP)テスターの継続的な設計
- 有線充電コンプライアンス
- USB Type-C & Power Deliveryが車載分野で急速に採用
- USB-IF認定のGRLテストソリューションにより、コンプライアンス、機能ベンチマーク、信頼性/生産を実現
- 承認済み USB & Apple MFi Lightning Cable Lab
- USB-PD準拠の認定テストラボ

GRLのテスト・フィクスチャおよび テスト・アクセサリ

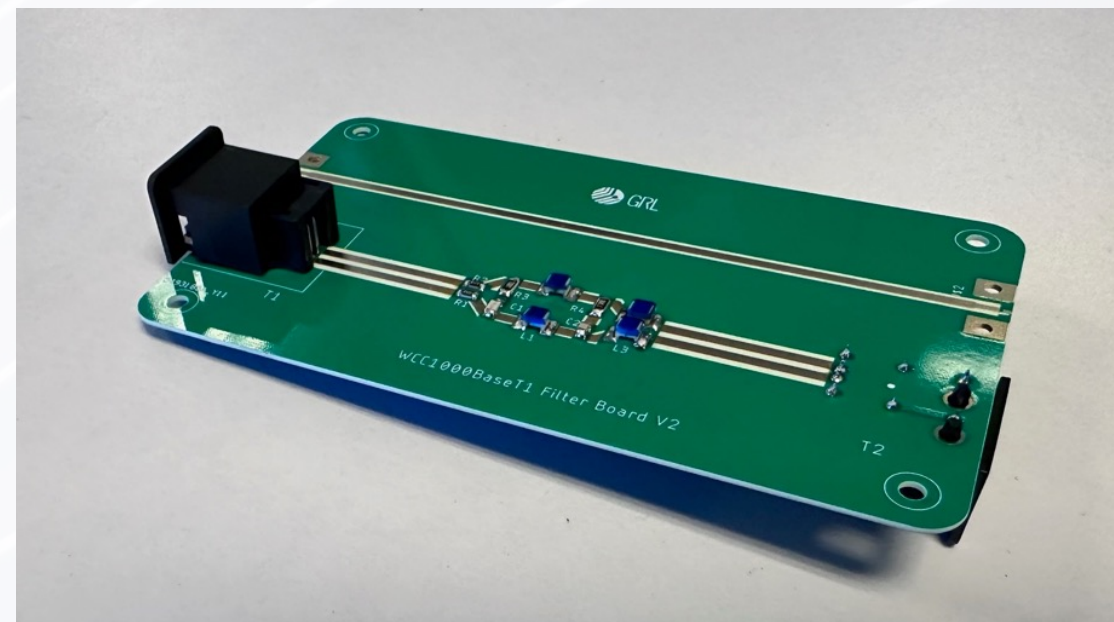
車載イーサネット・コンプライアンス・テスト・ボード

-100/1000/NG Base-T1ワーストケースチャネル

-100 / 1000Base-T1フィルターボード



100/1000Base-T1 Worst case Channel



100/1000Base-T1 Filter Board

GRLのテスト・フィクスチャおよび テスト・アクセサリ

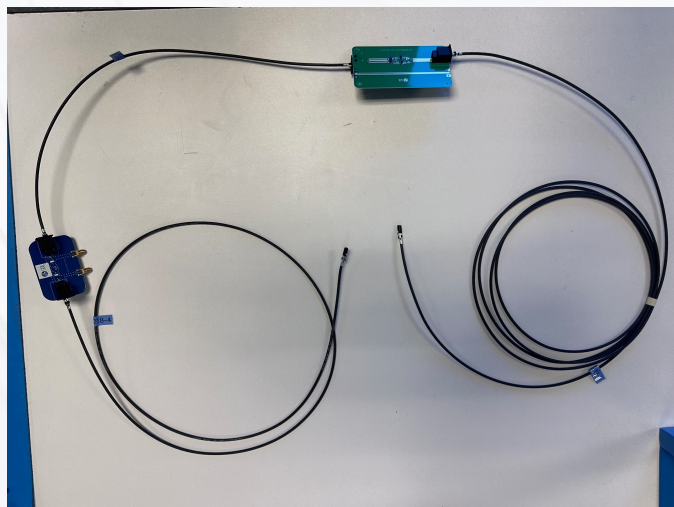
車載イーサネット・コンプライアンス・テスト・ボード

-ノイズインジェクションカプラー
(Noise Injection Coupler)

-RXテスト用10Base-T1Sジッターインジェクションボード
(10Base-T1S Jitter Injection Board for RX test)

-各種MDI試験治具 (Various MDI
test fixtures)

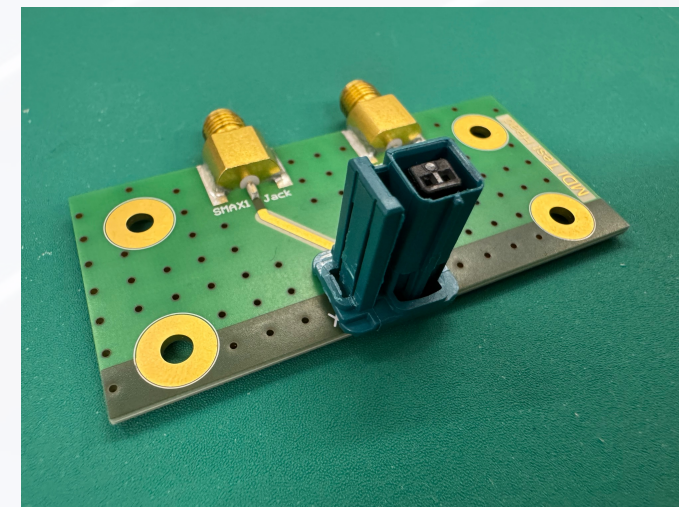
TC8 IOPテスト用自動化ソフト
ウェアカスタムH/WおよびS/W
ソリューション



Noise Injection Coupler



10Base-T1S Test Fixtures



MATenet Fixture

GRL's Automotive Ethernet Test Capability

	10Base-T1S	100Base-T1	1000Base-T1	NG Base-T1	Note
PMA Test	✓	✓	✓	✓	Both TX and RX
PCS/PHY Cont Test	Q2 2024	Q4 2024	Q4 2024	Q4 2024	
10Base-T1S PLCA	✓	N/A	N/A	N/A	
PHY IOP	Q3/Q4 2024	Q3/Q4 2024	Q3/Q4 2024	2025	
TC8 Layer 1 PMA	✓	✓	✓	✓	
TC8 Layer 1 IOP	✓	✓	✓	✓	
TC10 Wake/Sleep	✓	✓	✓	✓	
TC16 EEE	✓	✓	✓	✓	
TC8 Layer 2	Q4 2024	Q4 2024	Q4 2024	Q2 2025	
TC17 MACSec	Q1 2025	Q1 2025	Q1 2025	Q3 2025	
TC9 Cable/Harness	✓	✓	✓	✓	Parametric Test
EM Simulation	✓	✓	✓	✓	EMI/EMC simulation
SI/PI Simulation	✓	✓	✓	✓	Signal and Power Integrity



Connecting the World

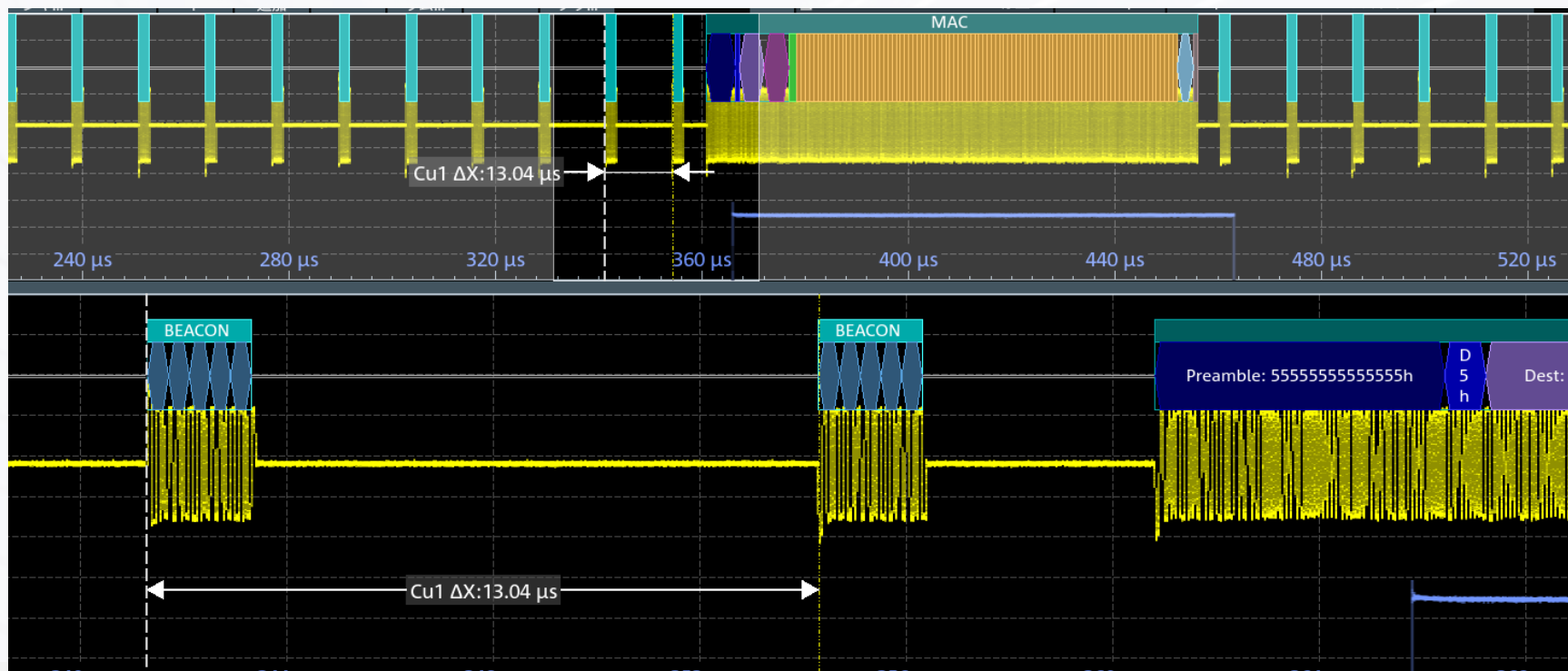
Automotive Ethernet Test Cases

graniteriverlabs.com



10BASE-T1SにおけるPLCA

- コーディネータノードがBEACONを送信
- フォロワーノードが送信可能なら、BEACONに続いて送信可能
- R&SのスコープとデコーダSWを組み合わせれば、パケットの中身をリアルタイムで判別

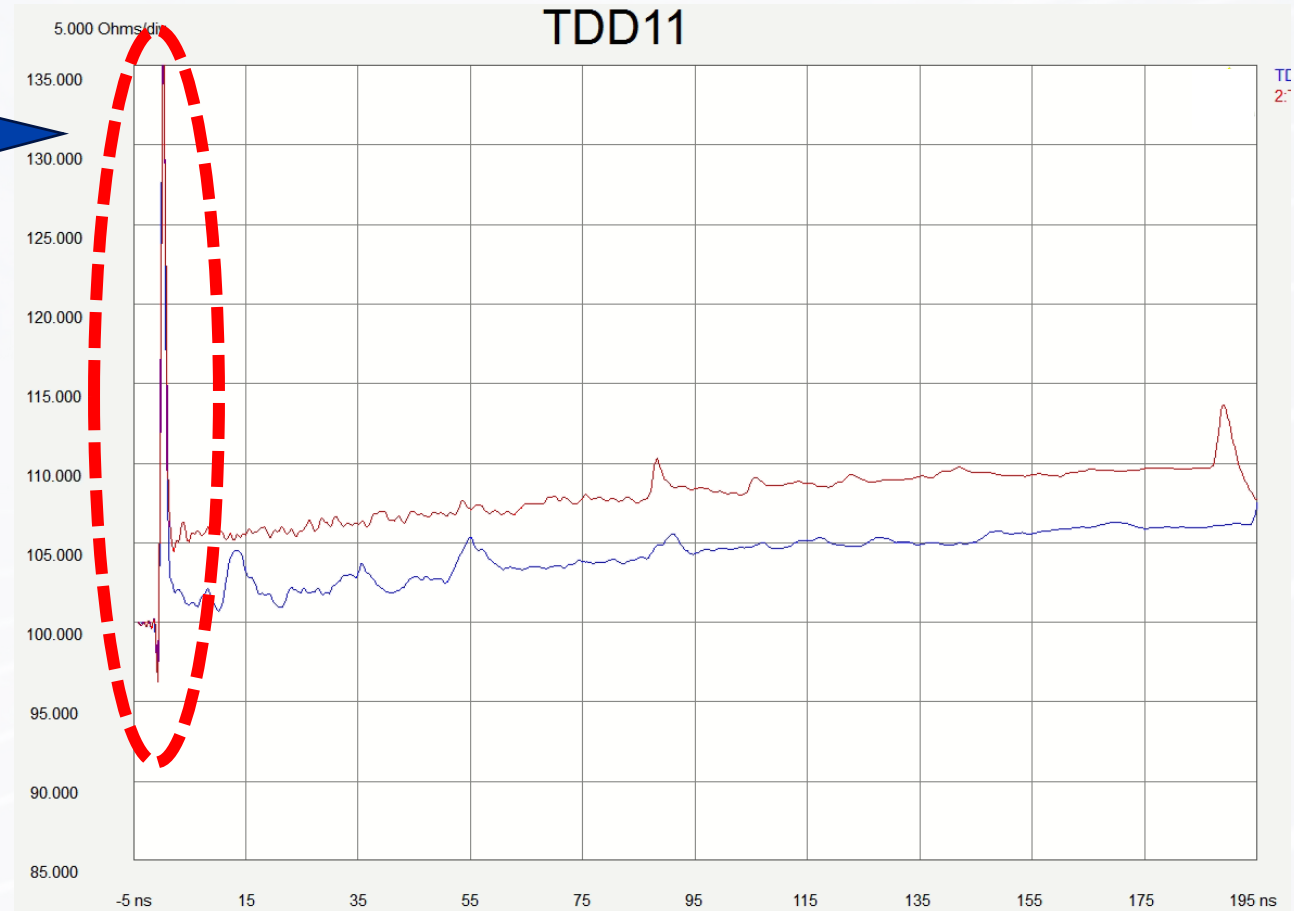


車載イーサネット ケーブル&コネクタ試験例



インピーダンス特性試験

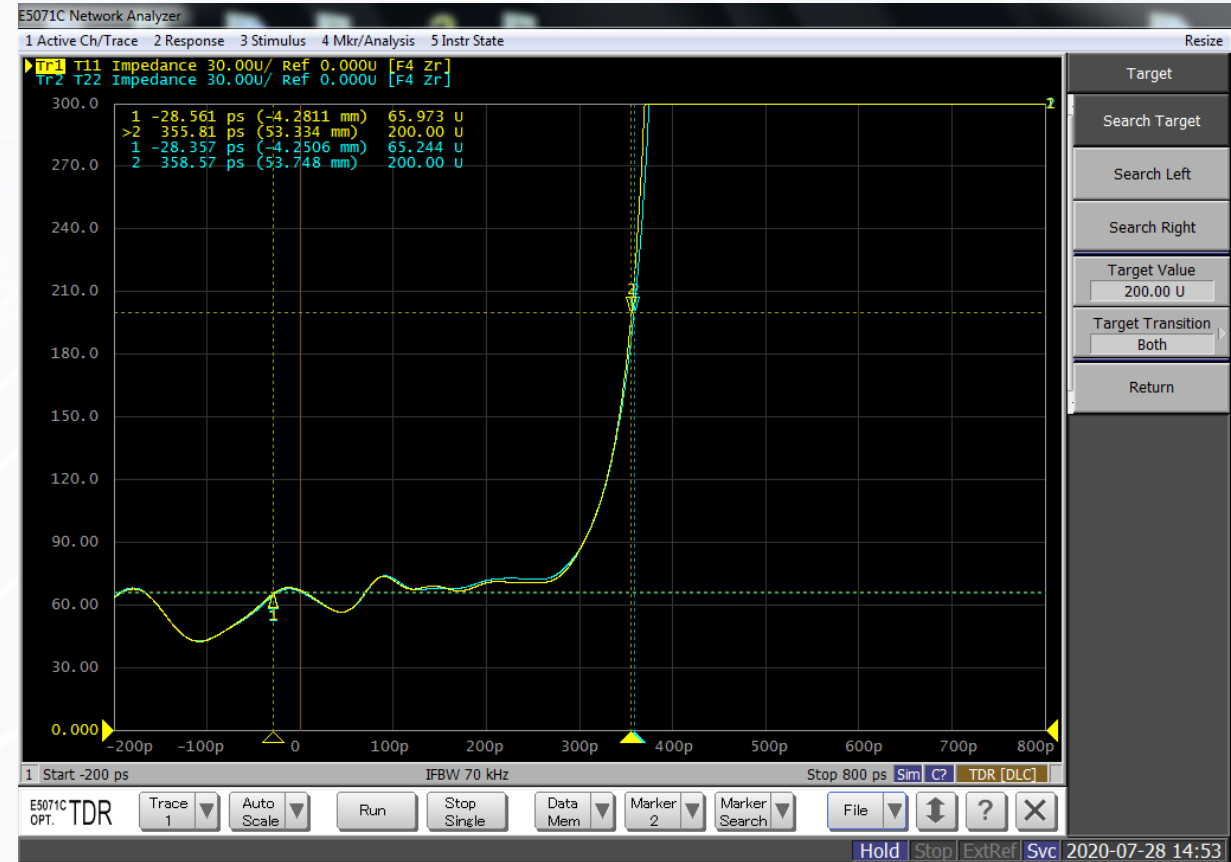
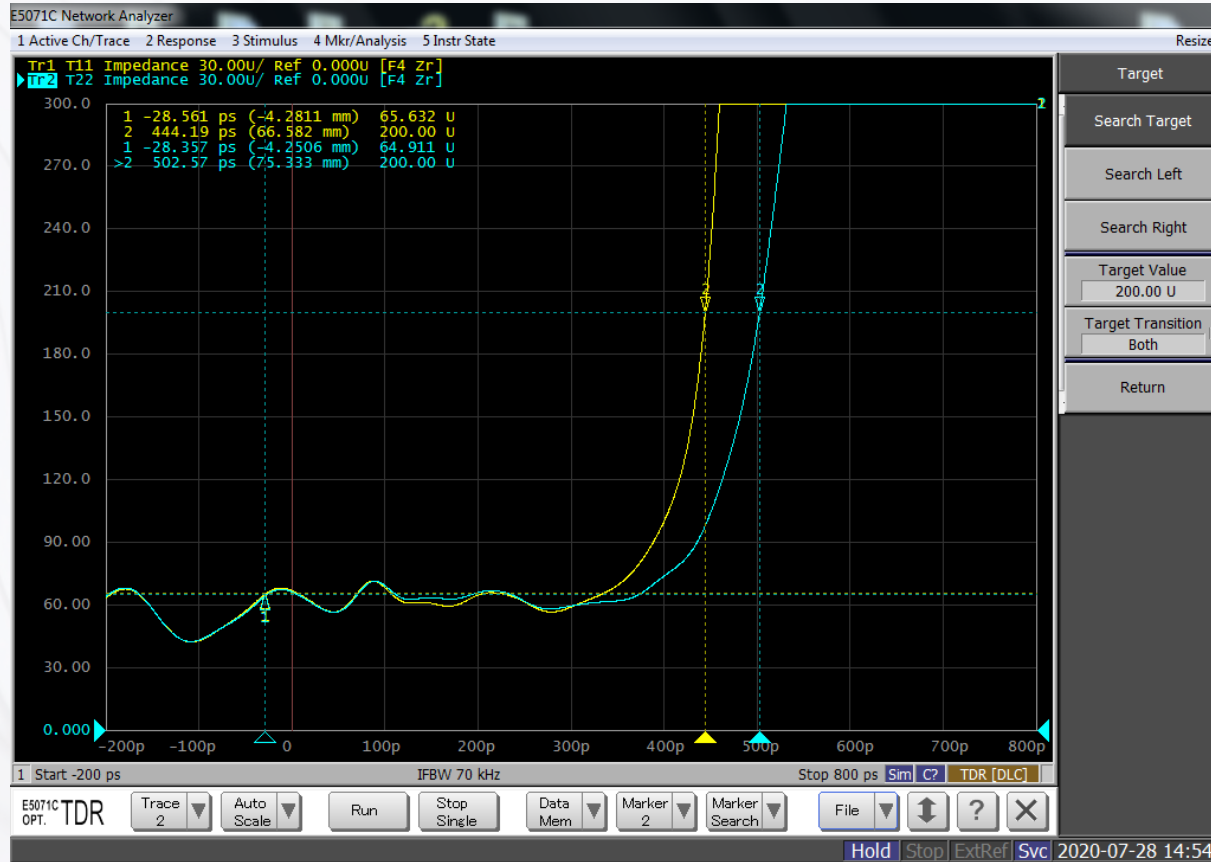
コネクタ接続部に注意
反射波の原因
特性に悪影響



挿入損失 1000BASE-T1/100BASE-T1



コネクタ実装基板のスキュー計測 差動モード⇄コモンモードの影響



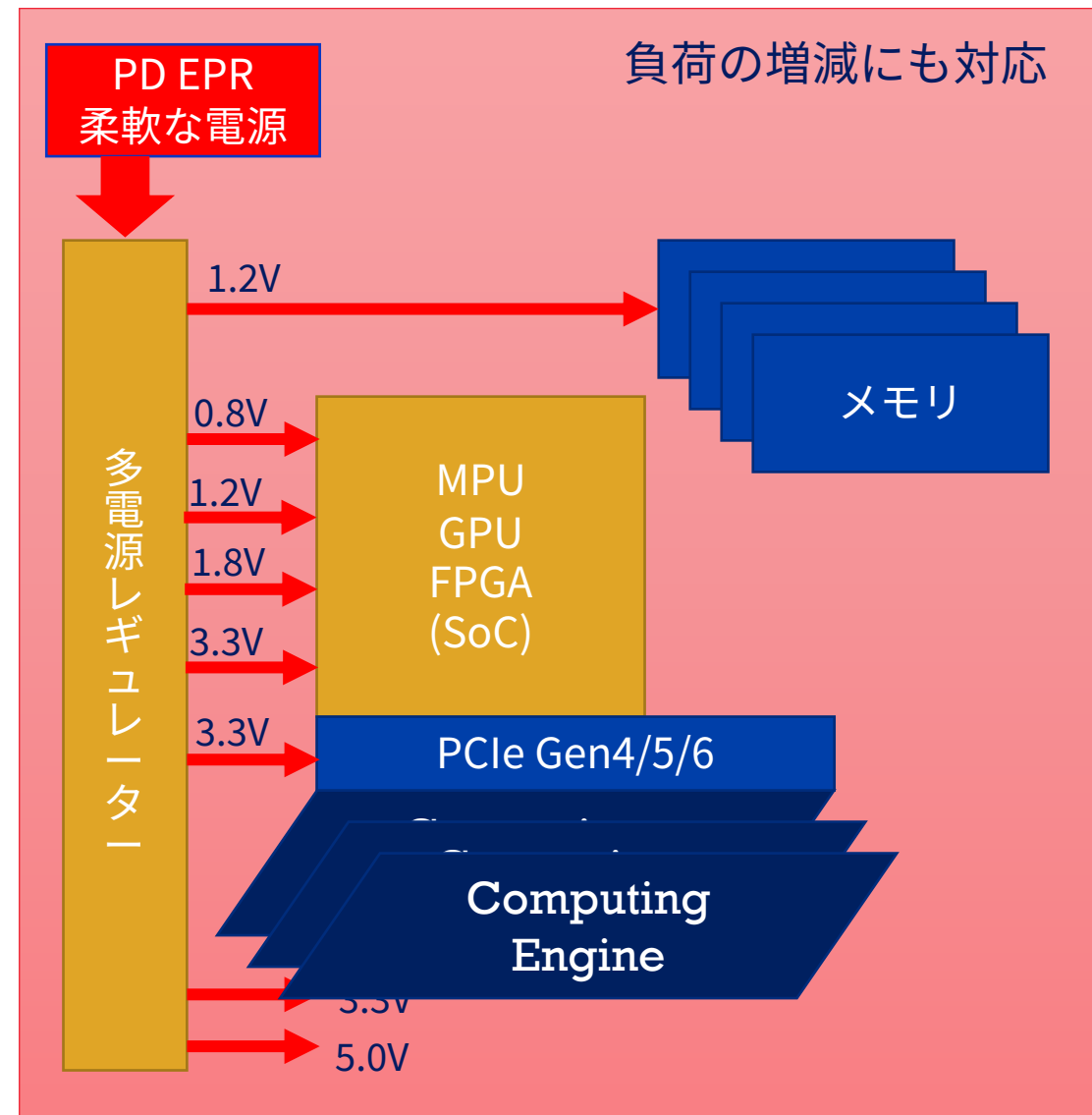
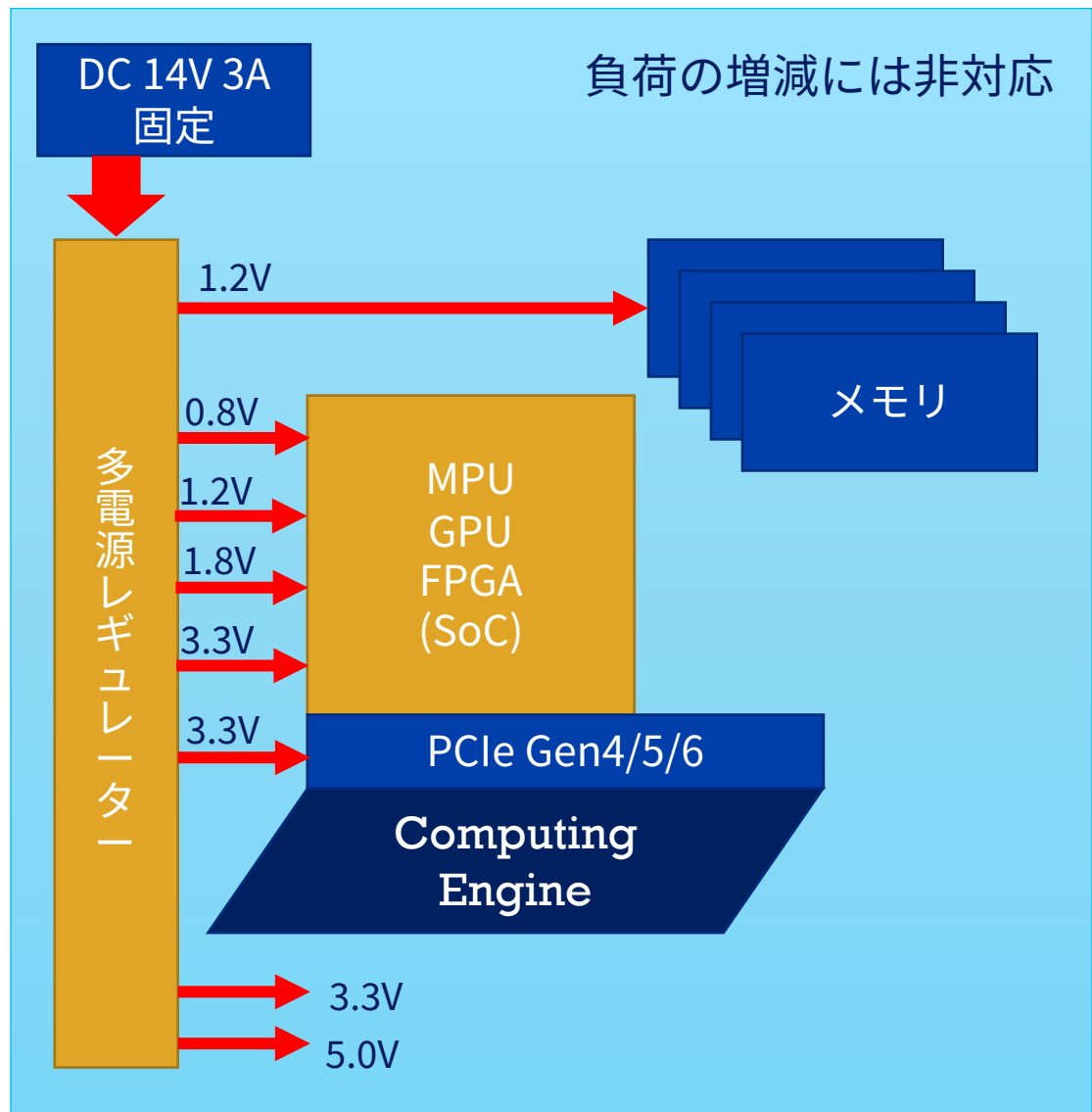


Connecting the World

USB PD(EPR)を活用した応用例

graniteriverlabs.com

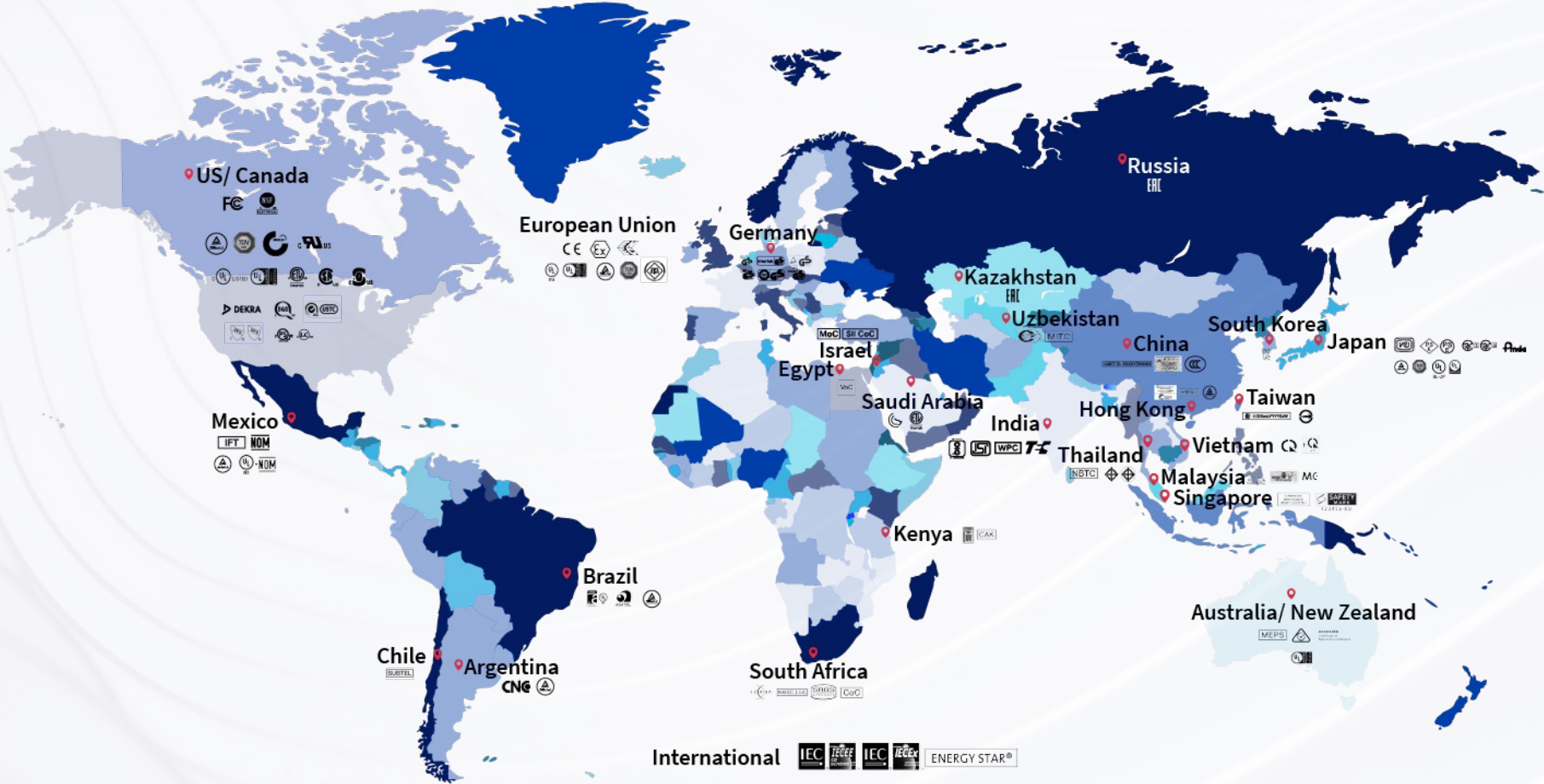
PD応用例：エッジAIシステム(コア)



Market Access



Market Access Services



-  Regulatory approvals
-  Local representation
-  Research
-  Regulatory updates
-  Project management
-  Digital platform

Four Pillars of IoT Testing and Certification Services

01 *Market Access Service / Radio Type Approvals*

Our experts are fully versed in various international standards and approval requirements for global market access, and can manage the required testing.



02 *Wireless Industry Certifications*

Technology driven testing requirements to ensure interoperability and performance.



03 *Data Privacy / Cyber Security*

With our Protected Privacy certificates, we developed in-house our own data protection and information security test program.

04 *Value Added Services*

Pre-testing, Fully Automated Test Solutions, R&D Support Services, Customer-specific Requirement Testing, Preferred Testing Partner Network.

Strategic Alliance with JQA & DSPR

GRL signs strategic alliance with Japan Quality Assurance Organization and DSP Research, Inc.

Japan Quality Assurance Organization

- Safety and electromagnetic compatibility (EMC) testing
- Labs in Tokyo, Nagoya, Osaka and Kyushu

The logo for the Japan Quality Assurance Organization (JQA) consists of the letters 'JQA' in a bold, blue, sans-serif font.

DSP Research, Inc

- Telecommunications and wireless equipment inspection and testing
- Lab in Kobe



Strategic Cooperation with CVC Certification & Testing Co.

Laboratories of CVC and GRL complement each other's services.

CVC Certification & Testing Co.

- Conducts the regulatory testing and certification in China on behalf of GRL Worldwide
- Entrusts GRL to perform high-speed testing as well as conduct certification



International

Granite River Labs

- Represents and promote CVC's service in various countries, such as Europe, USA, Japan, India



Connecting the World

まとめ

GRLは・・・

規格団体に参画し、エコシステムを構築する

計測技術を活かした試験サービスへの展開

仕様に準じたテスターの開発・販売・サポート

Thank You!



<https://graniteriverlabs.com/>