Micro-Star International Co., Ltd.（MSI）様（台湾）

シグナル クオリティ アナライザ-R
MP1900A

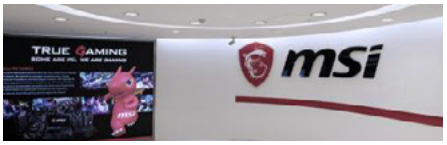
ベクトルネットワークアナライザ
MS46524B

MSI様、アンリツのデジタル伝送試験ソリューションを活用して複雑な高速インタフェース開発時の課題を克服

高速デジタル伝送の課題に連携して対処し、インタフェース試験を効果的に統合することで製品の検証効率と安定性を向上しました。

導入の背景と課題	AIや高速伝送技術の急速な進展を受け、次世代インタフェースへの対応やシグナルインテグリティの設計と検証能力の強化が求められていました。
選定の理由	モジュール構成の柔軟性と試験機器の高い安定性、充実した技術サポート、エンジニアによるリアルタイムの支援が決め手になりました。
導入による成果	複数の高速デジタル信号向け試験機を活用し、時間および周波数領域での試験環境を構築できました。これにより、検証プロセスを効率化でき、不具合の発生率や保守コストの削減を実現しました。

社名 Micro-Star International Co., Ltd.
設立 1986年
従業員数 約18,000名
事業内容 Micro-Start International様（以下、MSI様）は、マザーボードやグラフィックスカード、ノートPC、サーバ、産業用PC、ゲーム周辺機器、AI駆動型アプリケーションなどの研究開発と製造を専門とする、コンピュータ・ハードウェアのリーディングカンパニーです。MSI様は、卓越した研究開発力と革新性、厳格な品質管理によりグローバル市場でのリーダー的存在として知られています。その製品は、世界中の一般消費者からプロフェッショナルユーザまで高い信頼を得ています。「Innovation, Quality, Service」を コア・バリューに掲げるMSI様は、120か国以上に販売・サービスのネットワークを構築し、包括的なアフターサービスや技術サポートを提供しています。MSI様は、多様なニーズに応えるソリューションの提供に尽力し、ゲーミングやテクノロジー分野で新たなスタンダードを打ち立て続けるべく、技術革新を進めています。
本社所在地 No. 69, Lide St., Zhonghe Dist., New Taipei City 235030, Taiwan



ご導入いただいた製品

シグナル クオリティ アナライザ-R MP1900A
8スロットモジュラー式の高性能BERTで、NRZやPAM4を使用した高速デジタルインタフェースに対応し、PCI Express®やUSBなどの物理層の包括的な試験を実現します。

ベクトルネットワークアナライザ MS46524B
4ポートのベクトルネットワークアナライザで43.5 GHzまでの測定周波数範囲に対応します。業界トップクラスのダイナミックレンジを誇り、さまざまな用途での試験コストの削減や、製品検証プロセスの効率化に貢献します。

導入の背景と課題

**AIや高速データ伝送の需要が高まる中、MSI様は、製品の性能を高めるため新たな高速インタフェースを導入
AI PCやエッジコンピューティング市場への参入を目指し、シグナルインテグレーション（SI）部門の立ち上げによる検証能力強化**

AIをはじめとしたユーザ体験を向上させる技術が幅広いアプリケーションに取り入れられる中、データ伝送量は急増し、高速デジタルインタフェース規格の進化や伝送速度の向上が求められています。優れたデジタル体験を提供するため、MSI様は、技術力の向上に尽力しています。MSI様はこれまで、5つの主要製品ラインすべてにPCI Express®（PCIe®）5.0、USB4、HDMI、DisplayPort、Thunderboltなどの最適な高速インタフェースを採用しています。

こうしたデジタル伝送インタフェースの高速化・高周波化に伴い、エンジニアは、伝送中の信号減衰の抑制やノイズ低減への対処など、多くの課題に直面しています。これらに対応するため、MSI様は、専門性を生かし、開発の効率化を図るSI部門を設立しました。同部門は、基板に搭載されるデジタル伝送インタフェースすべての信号品質と安定性を確保することに専念し、高速な動作環境でも優れたパフォーマンスと信頼性を実現しています。

MSI様は、強力な研究開発力と鋭い市場洞察力を生かし、AIやデジタルトランスフォーメーションの急速な発展をいち早く捉えてきました。これにより現在では、AI PCやエッジコンピューティング、さらにはArtificial Intelligence of Things分野への積極投資を行っています。MSI様は、「Innovation, Quality, Service」のコア・バリューを掲げ、プロのデザイナーやゲーマー、法人顧客に最適なソリューションと充実したアフターサービス、技術サポートを提供することを目指しています。このような取り組みにより、MSI様は、ゲーミングとテクノロジー分野において常に新たなスタンダードを打ち立て続けています。目標達成のため、MSI様は技術的専門知識を絶えず強化し、スマートでより効率的なテクノロジー製品を生み出すことで、世界中のユーザに優れたデジタル体験を提供しています。

PCIe 5.0を例に取ると、MSI様は、ノートPC、デスクトップ、産業用PC、サーバ、HPC/VGAカードなど、幅広い製品ラインに、PCIe 5.0を採用しています。PCIe 5.0は32 GT/sもの高速データ伝送速度を実現しますが、信号許容マージンは非常に狭くなります。PCIe 5.0を従来のプリント基板（PCB）材料に実装すると、この狭い許容範囲による信号減衰が深刻になり、システムの信頼性が大幅に低下する可能性があります。さらに、PCIe 5.0の信号品質はクロストークやジッタの影響を非常に受けやすく、これらがリンクの品質を大幅に劣化させる要因となります。ノイズレベルの増加も信号品質の劣化を助長し、システムの安定性や性能を損ないます。このため、設計面では、Megtron 6のような低損失PCB材料の採用や、

導入事例：Micro-Star International Co., Ltd.（MSI）様（台湾）

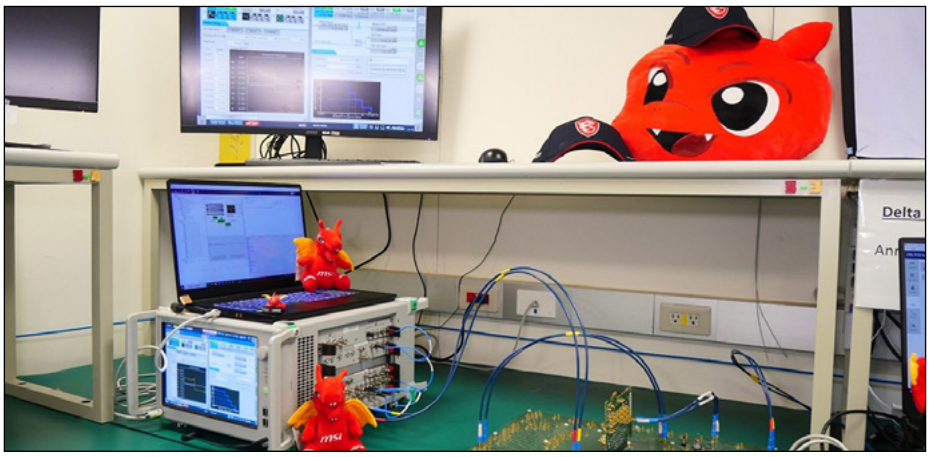
配線長の最小化が不可欠です。しかし、こうした選択は、コスト管理と材料選定との間で難しいトレードオフを生み出します。

そこで、MSI様のSI部門では、PCIe 5.0による信号の品質や安定性確保の課題を克服するため、研究開発部門と緊密に連携し合い、主要な2つの技術分野で最適化を実施しています。設計段階でPCBの配線パターンを精密に調整し最適化することで、信号チャネル間の伝送遅延と信号の反射を最小限に抑え、信号品質を向上しました。さらに、回路のインピーダンス整合や信号の遮蔽（しゃへい）などの技術を活用し、信号の反射を抑制して損失を減らす工夫も施しています。これらの取り組みにより、PCBやデジタル回路設計での全体的な伝送品質の向上を実現しています。

信号品質をさらに向上させるため、MSI様は、差動信号伝送やリンクトレーニングなどのデジタル伝送技術を導入することで、伝送性能と安定性を向上しています。加えて、リドライバやリタイマなどのイコライザ技術を活用して信号の調整や補償を行い、PCIe 5.0の信号品質と帯域制御を強化しています。

選定の理由　高度な測定器と戦略的パートナーシップによる高速インタフェース試験の設計品質と効率向上

MSI様は、「高速デジタル伝送インタフェースはすべて、品質と信頼性を確保するため、第三者認証機関による認証試験が必要です。この点を踏まえ、SI部門では、製品ライフサイクル全体を通じて、シミュレーションから設計・製造・最終検証に至るまで、部門間の密接な連携が不可欠だと認識しています。検証段階では、デバッグや最適化のために高精度な試験機器の利用が重要です。主な機器には、ベクトル・ネットワーク・アナライザ（VNA）とビットエラーレートテスタ（BERT）が挙げられます。VNAでは基板材料とシミュレーション結果の整合性を検証し、量産前の材料信頼性を確保します。また、BERTでは信号の伝送性能を評価し、設計の継続的な調整により信号品質とシステム全体の性能向上を可能にします。」と述べています。



PCIe 5.0信号リンクの安定性と信号品質を検証するため、MSI様はアンリツの高性能BERT MP1900Aを活用

戦略的パートナーシップを通して検証能力を強化

MSI様は、「アンリツとの協業は、”タイミング、場所、人材”すべてが最適だった」と述べています。MSI様とアンリツのパートナーシップは、EMC試験ソリューションの初期開発段階にまでさかのぼります。長年、両社は深い信頼と理解を築いており、MSI様は常に、アンリツの機器の信頼性とサービスの質を高く評価してきました。そのため、アンリツからPCIeおよびThunderbolt試験ソリューションの提案を受けた際、アンリツの優れた技術力とレシーバ試験での確かな実績から、SI部門にとって第一の選択肢となるのは自然でした。

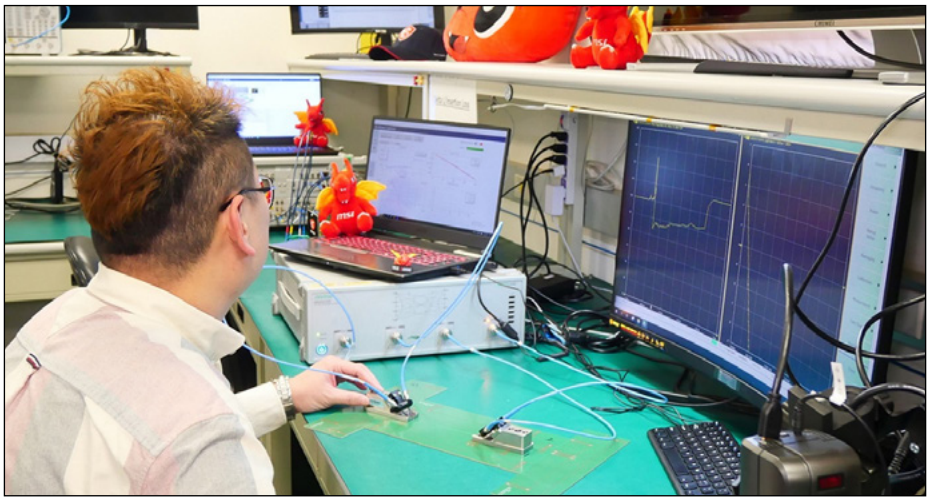
MSI様は、主要な二種の試験機器として、アンリツのシグナル クオリティ アナライザ-R MP1900Aとベクトルネットワークアナライザ MS46524Bを採用しました。

MP1900Aは、8スロットモジュラー式の高性能BERTです。NRZやPAM4を含む高速ネットワークプロトコルに対応し、PCIeやUSBなどといった次世代インタフェースの物理層の試験要件を満たしています。

業界トップクラスの波形品質と超低固有ジッタ（115 fs rms）を提供するパルスパターンジェネレータ（PPG）と、15 mVまでの低レベル信号を検出可能な高感度エラーディテクタ（ED）を搭載しています。さらに、MP1900Aはジッタ生成（SJ、RJ、SSC、BUJ）、Common mode interference（CM-I）/Differential mode interference（DM-I）、ホワイトノイズ源の搭載に加え、リンクトレーニングおよび、PCIeでリンク状態を管理するための仕組みであるLink Training Status State Machine（LTSSM）の解析にも対応しています。これらの機能により、コンプライアンステストやマージンテスト、トラブルシューティングなど幅広い用途をカバーします。

MS46524Bは最大43.5 GHzまでの周波数範囲に対応し、反射損失や挿入損失の検証に広く利用されています。優れた性能とコストパフォーマンスを兼ね備え、クラス最高のダイナミックレンジを実現しています。これにより、マルチポートモバイルネットワークデバイス、モバイルデバイス、自動車用ケーブル、高速デジタル伝送インターコネクト、システムに搭載されたコンポーネントなど幅広い用途で試験コストを大幅に削減しながら製品検証を加速できます。

MSI様は、これら2つのアンリツ製品を組み合わせることで、時間領域と周波数領域双方の試験を網羅し、多様な高性能検証ニーズに応える包括的なソリューションを実現できると強調しています。また、これらのソリューションは、既存のオシロスコープと組み合わせることができ、送信機と受信機の完全な試験環境が構築できます。


アンリツはDelta-L自動試験対応の自動試験システム（ATS）を提供し、高速PCB検証の効率化を支援

導入事例：Micro-Star International Co., Ltd.（MSI）様（台湾）

優れた安定性とサポート力

製品技術がより一層高度化する中で、試験項目数も増加しています。多様な製品タイプごとに異なる用途の要求に対応するため、試験ソリューションには高い柔軟性と拡張性が求められます。アンリツの機器は、他社製品と比べて安定性や耐久性に優れ、直感的なグラフィカルユーザインタフェース（GUI）を備えているため、操作やデータ解釈の複雑さの負担を大幅に軽減できます。

さらに、試験の環境や条件の変更が必要な場合でも、MP1900Aは、PPG/ED、ジッタ/ノイズジェネレータなどのモジュールを交換することで構成を柔軟に拡張できます。MP1900Aを常に過酷な試験条件下で活用するSI部門は次のように述べています。「アンリツの測定器は、長期にわたる高負荷運転でも卓越した信頼性を発揮します。故障がほとんどありません。アンリツ製品の高い信頼性によって、試験の効率や品質が大きく向上し、総合的な試験コストも効果的に削減できました。」

MSI様は、ハードウェアの優位性だけでなく、アンリツの技術サポートチームのプロフェッショナルな対応と迅速な支援を高く評価しています。「アンリツは、試験環境構築に関する顧客のニーズを的確に把握し、あらゆる試験要件に柔軟に対応できる能力を備えています。また、迅速かつ的確なサポートやアドバイスも提供しています。アンリツによる迅速な問題解決や試験環境の効率的な構築は、同社のトレーニングの質や専門性の高さを物語っています。」

コラボレーションの深化と展望

協業の成果を確認し、今後の方向性を共有しながら、高速伝送や技術革新の長期的な課題にも共同で取り組む

オープンアーキテクチャーがもたらす柔軟性

MSI様は、アンリツの機器を導入したことで、前述のハードウェアの優れた性能やと安定性に加えて、ソフトウェアアーキテクチャのオープン性の恩恵も受けています。アンリツは、世界的な計測器メーカーと長期的な戦略的提携を結んでおり、キャリブレーションや受信機のビットエラー解析のためのソフトウェアを幅広いデジタルアライアンスパートナーへ提供しています。この高度に統合されたスケーラブルな設計により、飛躍的に向上した試験効率や柔軟性の高いソリューションのお客様への提供を実現しています。

ソフトウェア統合とサポートに関する提案

バックエンドの制御コードが公開されていることで、試験プロセスの柔軟性が高まり、ユーザは自身のニーズに合わせて自動ソフトウェアツールを自在に構築できるようになります。しかし、サードパーティの開発リソースが十分に整っていない場合、システムの統合や運用にばらつきが生じやすく、試験プロセスの調整も複雑になる可能性があります。こうした課題に対して、MSI様は、品質・安定性・効率性のバランスを取るために、アンリツに対してサードパーティ製ソフトウェア向け技術仕様の充実とサポート体制の強化を提案しています。これにより、オープンな環境でも、ユーザは試験の品質や操作の一貫性を維持できるようになります。また、MSI様は、アンリツが今後も自社開発による高機能な試験ソリューションを提供し続け、市場の安定性や拡張性に対する高度なニーズに応えていくことにも期待しています。

アンリツのソリューションの特筆すべき点は、これまでの協業の中でアンリツの試験装置が非常に高い耐久性を見せていることです。長時間かつ高負荷の状態で運用しても、安定した動作を維持し、大きなメンテナンスもほとんど必要ありません。このことについて、SI部門のスタッフは「唯一の欠点を挙げるとすれば、アンリツの試験機器はあまりにも壊れにくいことかもしれませんね」と冗談を交えて語っていました。

長期的な課題に対しての協調した取り組み

AIや新たなアプリケーションの登場、そしてユーザによるデータ転送速度への期待が高まる中、高速インタフェース規格の進化は加速し、伝送速度は飛躍的に向上し続けるでしょう。この流れの中で、製品開発には、これまで以上の課題が伴います。2025年に商用化が予定されているThunderbolt 5、USB4、PCIe Gen6といった主要技術において、MSI様はすでに研究開発の計画を進めています。より厳格な試験環境や複雑な設計検証に対応するため、MSI様は、用途に応じてMP1900AにPAMモジュールを追加しつつ、次世代機器の導入も検討しています。こうした取り組みにより、今後求められる最新の伝送規格への対応に万全を期し、設計や試験分野における技術リーダーであり続けることを目指しています。

MSI様のSI部門の主な役割は、電気信号の検証、シミュレーション解析、設計の最適化、および不具合解析です。同時に、製品が業界最高基準を満たすことを保証し、開発段階で将来を見据えた技術的指針を提供し、検証データに基づく専門的な提案で、設計をさらに最適化します。これにより、過酷な環境下でも製品の安定性を確保しながら、製品性能と市場競争力の向上を実現します。これらの重要なミッションを果たすためには、正確で高度に統合された試験ソリューションが不可欠です。

MSIシグナルインテグレーション部門マネージャー
Anthony Liang様

MSI様は、アンリツと協業を通じて、アンリツのチームによるプロフェッショナルな対応とタイムリーなサポート力、さらに製品レベルの技術的優位性やコストパフォーマンスの良さを強く実感したと強調しました。営業部門から技術サポートエンジニアまで、すべてのアンリツメンバーが顧客ニーズを深く理解し、非常に効率的に対応してくれたことで両社の信頼関係がより一層深まり、継続的な連携の基盤が築かれました。

今後のパートナーシップについて、MSI様は、「この関係を継続していくか？もちろんです！MSIは、アンリツとともに、高速伝送や検証技術の向上がもたらす次の課題にも取り組んでいきます」と、長期的な連携への強い自信を示しました。

PCI-SIG®、PCIe®、PCI Express®は、PCI-SIGの登録商標です。