

## 成功案例分享： 微星科技股份有限公司 (MSI, Taiwan)



MP1900A 訊號品質分析儀



MS46524B 向量網路分析儀

## 微星科技複雜高速介面測試挑戰 Anritsu安立知量測方案提供關鍵支援

攜手應對高速訊號挑戰，協助高速介面測試無縫對接，提升產品驗證效率與穩定性。



公司名稱 微星科技股份有限公司

成立 1986年

資本額 新台幣84億

員工人數 約18,000人

經營內容 微星科技 (MSI, Micro-Star International) 是全球領先的電腦硬體標竿品牌，專注於主機板、顯示卡、筆記型電腦、伺服器、工業電腦、電競周邊設備及人工智慧應用的研發與製造。憑藉卓越的研發技術、創新能力與嚴格的品質控管，MSI持續在全球市場中穩固領導地位，其產品深受全球消費者與專業玩家的信賴。MSI以「創新、品質、服務」為核心價值，並在全球120多個國家設有銷售據點，提供完整的售後服務與技術支援。MSI致力於提供最符合需求的解決方案，並以不斷突破的技術實力，持續塑造電競與科技領域的新標準。

地址 新北市中和區立德街69號

<https://tw.msi.com/>



### 選用的Anritsu解決方案

#### 訊號品質分析儀 MP1900A

8插槽模組化高性能BERT，支援所有高速網路介面（包含NRZ和PAM4），以及PCI Express/USB匯流排等介面的物理層全面測量

#### ShockLine™向量網路分析儀 MS46524B

具備高價值與高性能，可提供同類產品中最佳動態範圍，降低在多種測試應用中的測試成本，並可加速產品驗證流程

**開發背景** 因應AI與高速傳輸技術發展，需導入新一代介面並加強訊號完整性設計與驗證

**選用原因** 具備模組彈性與高穩定性的測試解決方案，並提供完善的技術支援與即時協作能力

**配置成果** 導入多款高速訊號測試儀器，結合時域與頻域測試能力，建構完整的收發測試平台，有效優化驗證流程並降低錯誤率與維護成本

### 市場開發背景 因應AI與高速傳輸需求成長，微星導入新型高速介面，強化效能並設立信號整合團隊，拓展AI PC與邊緣運算市場

隨著AI與其他能夠提升使用者體驗的創新技術進入各類應用產品中，資料的傳輸量不斷攀升，促使各種高速傳輸介面規格不斷推陳出新，新一代傳輸速率也持續提高。為帶給使用者更好的數位體驗，微星科技持續戮力精進自身技術，因此在旗下五大產品線中，都導入了合適的高速傳輸介面，包括PCI Express®(PCIe®) 5.0、USB4、HDMI、DisplayPort、Thunderbolt...等。傳輸介面朝越高速、高頻的方向演進時，就會面臨到傳輸過程中訊號的衰減更嚴重，以及如何能進一步降低雜訊等問題。為此，微星科技設立了一支專業且高效的技術團隊——信號整合部，致力於確保微星科技所有產品內建的傳輸介面的訊號完整性與穩定性，使其在高速運作環境下仍具備卓越的效能與可靠性。

微星科技憑藉卓越的研發能力與市場敏銳度，觀察到AI與數位轉型的快速發展，因此積極投入AI PC、邊緣運算與智慧物聯網(AIoT)等產業。微星科技並期許，透過「創新、品質、服務」的核心價值，能夠為專業設計師、電競玩家，或企業級客戶提供最符合需求的解決方案和完整售後服務與技術支援，進而持續塑造電競與科技領域的新標準。為達到此目標，微星科技不斷強化技術實力，打造更智慧高效的科

技產品，為全球用戶創造更優質的數位體驗。

以PCIe 5.0為例，目前微星科技的筆記型電腦、桌上型電腦、工業電腦、伺服器與HPC/VGA卡皆已導入該介面，其具備32GT/s的高傳輸速率，但訊號容錯率卻極低，應用在現有PCB板材時訊號衰減嚴重，導致可靠性降低；PCIe 5.0訊號完整性也易受串擾(Crosstalk)與抖動(Jitter)影響而降低；另外，當訊號健康度大幅下降時，雜訊影響會更加明顯，導致系統穩定性惡化；最後，設計上需要使用低損耗PCB材料如Megtron 6，並縮短佈線以降低訊號損耗，而這又衍生成本控制與板材選擇的取舍難題。

為解決PCIe 5.0所帶來的訊號品質與穩定度挑戰，微星科技信號整合部與研發部門密切合作進行兩大面向的技術優化。在PCB與數位電路設計優化方面，透過精確規劃PCB走線設計、最佳化傳輸路徑，並減少通道間的延遲與訊號反射，同時透過阻抗匹配與訊號屏蔽設計，有效降低訊號反射與損耗，提高傳輸品質；在訊號完整性強化方面，導入低雜訊、高頻寬介面技術，如差分訊號和鏈路訓練(Link training)提升傳輸效能與穩定性，並運用redriver/retimer等Equalizer技術進行訊號調變與補償，以強化PCIe 5.0訊號完整性與頻寬管理。

## 成功案例分享： 微星科技股份有限公司 (MSI, Taiwan)

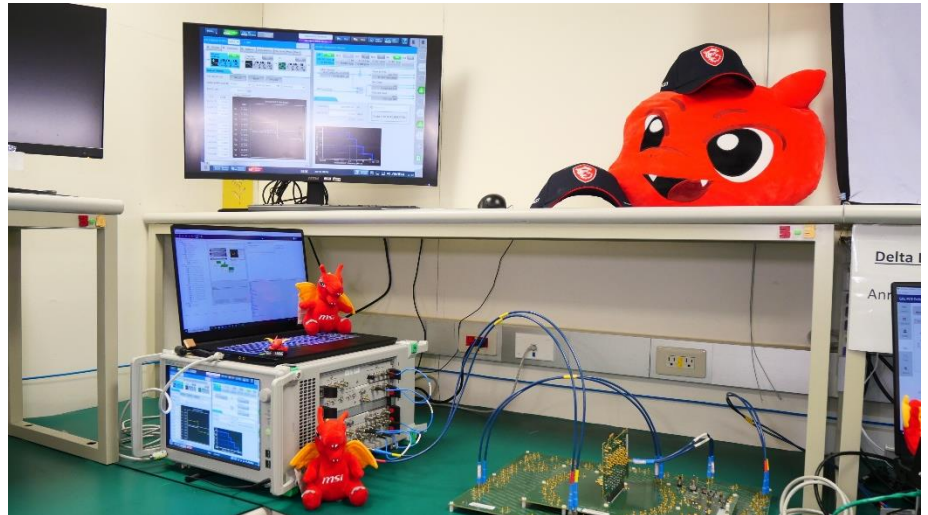
### 量測設備首選 高速介面需精密驗證，導入先進測試設備與專業夥伴合作，有效提升設計品質與效率

所有的高速傳輸介面都需要通過第三方認證機構的測試驗證，才能確保其品質與可靠性。因此，微星科技信號整合部體認到，從模擬、設計、生產到最終驗證，每一環節皆須與公司各部門緊密協作。在驗證除錯與最佳化的過程中，更不可缺少高精度的量測儀器，包括向量網路分析儀(VNA)和誤碼率分析儀(BERT)，前者有助於驗證板材與模擬結果匹配度，以確保板材可靠性後才可進入量產；後者則是驗證訊號鏈路溝通狀況，在過程中須不斷調整設計，提升訊號品質與系統穩定性，進而完善產品設計。

#### 策略夥伴合作強化驗證能力

微星科技表示「與Anritsu安立知的合作，可謂是天時地利與人和」，早在建立電磁相容(EMC)測試解決方案時，雙方即展開合作，不但累積了深厚的默契與信任，對於其設備與服務表現亦是給予高度評價。因此，當Anritsu安立知推薦其PCIe與Thunderbolt測試解決方案時，憑藉其在接收器測試領域的技術實力與設備穩定性，Anritsu安立知自然成為微星科技信號整合部的首選。

微星科技信號整合部採用Anritsu安立知的訊號品質分析儀-R MP1900A和ShockLine™高性能4埠向量網路分析儀 MS46524B兩款關鍵測試設備。訊號品質分析儀-R MP1900A是一款多通道的模組化高效能誤碼率測試儀，支援NRZ和PAM4等高速網路協定，可滿足下一代網路介面以及PCIe、USB等匯流排介面的實體層測試；內建的脈衝波形產生器(PPG)提供具有業界最佳水準的高品質波形(115 fs rms的低原生抖動)、高靈敏度(15 mV)誤碼偵測



微星科技導入Anritsu安立知MP1900A高效能誤碼率測試儀，驗證PCIe 5.0訊號鏈路的穩定度與完整性。

模組(ED)，該儀器整合了抖動(SJ, RJ, SSC, BUJ)產生源以及CM-I/DM-I/白雜訊源，再加上鏈路訓練和鏈路訓練狀態機(LTSSM)分析功能支援各種應用，涵蓋一致性測試、餘裕測試和故障排除。

ShockLine™高性能4埠向量網路分析儀 MS46524B操作頻率可達43.5 GHz，廣泛用於驗證回波損耗(return loss)與插入損耗(insertion loss)；其具備前所未有的高價值與高性能，可提供同類產品中最佳的動態範圍，有效降低包括設計和製造多埠行動網路裝置、行動裝置、汽車電纜、高速資料互連與系統整合元件等多種測試應用中的測試成本並可加速產品驗證流程。

微星科技表示，Anritsu安立知這兩款儀器的組合，提供時域和頻域的全方位測試解決

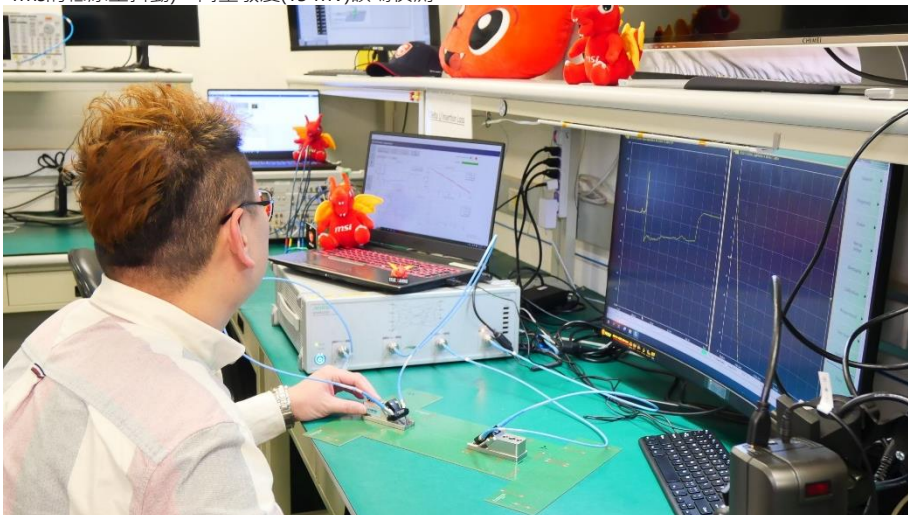
方案，滿足各種高性能測試需求，並可與現有的示波器產品搭配使用，精確檢視MP1900A所輸出的訊號品質，建構完整的發射器和接收器測試解決方案。

#### 穩定性與支援能力兼具

更關鍵的是，隨著產品技術日趨複雜，測試參數也隨之增加，為符合不同類型產品的應用需求，測試解決方案需具備高度彈性與擴充性。Anritsu安立知的測試設備在穩定性、耐用性方面優於其他供應商，並且提供視覺化的圖形化使用者介面(GUI)，選項清楚明確、易於使用，大幅降低操作與閱讀門檻。

此外，若是需更換測試環境與參數時，Anritsu安立知的訊號品質分析儀可透過更換不同配置的PPG/ED、和抖動/雜訊產生器等模組，彈性擴充設備的測試應用；同時，微星科技信號整合部對於接收器測試設備的使用率極高，其表示：「在長時間、高負載的使用環境下，Anritsu安立知的產品送修率相當低，最多一年僅需送一次校驗。Anritsu安立知儀器的高可靠性，為微星科技提升測試效率與品質，也有效降低整體測試成本。」

除了測試硬體層面的優勢以外，微星科技也肯定Anritsu安立知技術團隊的專業度與即時支援能力。「他們能充分了解客戶對於測試環境的建立和各式測試需求，並且在第一時間協助處理並給予精準建議，在協助建立測試環境與解決問題上展現高度效率，可見Anritsu安立知團隊對於人員專業度的訓練相當充足。」



Anritsu安立知提供ATS進行Delta-L自動化測試，增進高速PCB板的測試效益。

## 成功案例分享： 微星科技股份有限公司 (MSI, Taiwan)

### 深化合作與展望 肯定合作成果與未來合作方向，攜手迎接高速傳輸與技術演進的長期挑戰

#### 開放架構提升彈性

在導入Anritsu安立知測試儀器後，除了硬體本身所帶來的高效能與穩定性外，其軟體設計語言的開放性也成為一大優勢。Anritsu安立知長期與全球多家儀器大廠建立策略聯盟，並開放眾多數位聯盟夥伴使用其自研軟體進行校正與接收器誤碼分析。這種高度整合且具擴充彈性的設計，大幅提升測試效率，並為客戶提供更靈活性的解決方案。

#### 軟體整合與支援建議

開放後台控制程式碼為測試流程提供了高度彈性，使用者擁有主導權可依實際需求導入自動化軟體工具。然而在應用實務中，若第三方開發資源尚未完全成熟，在系統整合與應用一致性方面可能出現操作落差，增加測試協調上的複雜度。基於品質穩定與效率兼顧的考量，微星科技建議Anritsu安立知未來可適度強化對第三方軟體的技術規範與支援框架，使使用者即使在開放環境中，亦能維持高度一致的測試品質與操作體驗。並期盼Anritsu安立知在未來能推出更多原廠開發、功能完整的測試解決方案，以回應市場對穩定性與可擴展性的進階需求。

值得一提的是，雙方在合作過程中也觀察到Anritsu安立知測試設備具備高度耐用性，

即便長時間處於高負載測試環境，依然維持穩定運作，且維護頻率極低。對此，微星科技信號整合部成員笑稱：「硬要說缺點的話，可能就是Anritsu安立知儀器過於堅固耐用，不容易壞」。

#### 攜手迎向未來挑戰

在許多新興應用與AI的推助下，加上使用者對於資料傳輸速度的慾望永無止盡，高速傳輸介面的規格將持續向前邁進，傳輸速率也將不斷倍增，勢必在產品研發的過程中，會衍生更多新的挑戰。針對熱門的傳輸介面，如Thunderbolt 5、USB4，及預計於2025年商用化的PCIe Gen6等關鍵技術，微星科技都已提前展開相關研發規劃。為了因應更嚴謹的實測條件與複雜度提升的設計驗證需求，微星科技預計升級現有MP1900A訊號品質分析儀，並依實際應用需求新增PAM模組，或評估購置新型設備，以確保微星科技的產品在設計與測試需求上維持技術領先地位，全面支援未來產品開發所需之傳輸標準。

微星科技信號整合部團隊的核心職責涵蓋電氣訊號驗證、模擬分析、設計最佳化與故障診斷，更須確保產品符合業界最高標準，以及在產品開發階段提供前瞻性技術指導，並根據驗證數據提出專業建議，進一步最佳化設計，確保產品在嚴苛環境下依然穩定運作，提升產品效能與市場競爭力。在實踐這些關鍵



微星科技信號整合部梁維綱(Anthony Liang)經理。

任務的過程中，精準且高度整合的測試解決方案成為不可或缺的基礎。微星科技強調，與Anritsu安立知的合作經驗不僅體現於產品層面的技術優勢與性價比，更體現在其團隊所展現出的高度專業與即時支援能力，從銷售團隊到技術工程師，每一位Anritsu成員皆展現出對客戶需求的深度理解與高效回應，進一步加深了雙方的信賴基礎，也成為未來持續合作的重要條件。

談及未來合作展望，微星科技對雙方的長期夥伴關係表示高度肯定：「是否持續合作？當然會！微星科技將持續與Anritsu安立知攜手，迎接下一階段高速傳輸與驗證技術所帶來的挑戰」。

\*PCI-SIG®、PCIe®和PCI Express®是PCI-SIG的註冊商標。