



Mike Santori  
NI 商務與科技研究員

## 在測試中運用 IoT

- IoT 與 IIoT 讓測試更為複雜
- IoT 技術有助於解決自動化測試的挑戰
- 工程師需了解具有最高商業價值的使用案例，並將焦點放在這類案例上

從半導體、電子系統到工業 4.0 核心所在的智慧型機台等，物聯網 (IoT) 裝置與工業物聯網 (IIoT) 系統的複雜度與日俱增。在這段產品鏈內，測試是不為人知的關鍵作業，而更複雜的 IoT 裝置則使測試更加複雜。IoT 也可大幅改善自動化測試作業。在自動化測試工作流程中，利用系統管理、資料管理、呈現與分析等 IoT 功能，再加上應用強化項目，為測試工程師提供更有用的工具，以克服 IoT 的挑戰。

### 管理測試系統

對 IoT 與 IIoT 而言，受管理的連線裝置是根本所在；但是許多測試系統即使比以往更為分散，卻未連線或受到妥善管理。一般而言，測試工程師若想追蹤在特定硬體上執行的軟體，或甚至只是想了解系統的大致情況，都相當不容易，更不用說要追蹤效能、使用率與狀態了。



幸運的是，大多數現代測試系統皆以電腦或 PXI 為基礎，並可直接連線至企業，如此即可享有管理軟硬體元件、追蹤使用與執行預知維護等額外功能，進而讓測試投資發揮最高價值。

### 收集、處理與管理資料

IoT 的商業價值，源自連線系統所產生的大量資料。處理測試資料十分困難，因為有許多不同的資料格式與來源，例如包含時間與頻率的原始類比與數位波形或參數量測結果等；進行這類收集作業時，取樣速率與資料量通常會遠高於從消費性裝置或工業裝置收集的資料。讓情況更棘手的是測試資料一般為獨立儲存，且標準化程度極低。因此對公司來說，這類資料是「看不見」的資料，造成易於在產品生命週期的其他階段錯失重要的深入分析。在實作運用 IoT 的全方位資料管理解決方案前，Jaguar Land Rover (JLR) 僅能分析 10% 的汽車測試資料。JLR 傳動系統經理 Simon Foster 表示：「據估計，我們現在可分析高達 95% 的資料，而且因為無須重複執行測試，所以測試成本與年度測試數量皆得以減少。」對自動化測試資料應用 IoT 功能時，首先是從使用現成軟體轉接器收集並處理標準資料格式開始。

這些轉接器必須使用開放式記錄架構建置，以收集並處理獨特的新資料，包含設計與生產作業中的非測試資料等。測試系統必須可與標準 IoT 以及 IIoT 平台分享資料，以在企業層級充分發揮資料的價值。

### 呈現與分析資料

將一般商業分析軟體用於測試資料上可能並不容易，因為這類資料通常較為複雜且為多維度。此外，典型的商業製表功能未包含測試與量測作業的常用呈現方式，例如類比與數位訊號的綜合圖形、眼圖、史密斯圖與星座圖等。內含適當詮釋資料的測試導向資料架構，讓工具能呈現測試資料並提供分析結果，還可將測試資料與設計與生產資料進行比對。妥善整理的測試資料，讓工程師可將基本統計資料的分析結果應用至人工智慧與機器學習上。如此即可進行整合與運用常見工具的工作流程，例如 Python、R 與 The MathWorks, Inc.、MATLAB® 軟體等工具，同時利用資料產生更多深入分析結果。

「很快地，我們的客戶將需要從全球各地管理與維護測試資產，這會成為標準做法。我們必須重新建置測試架構以整合 IoT 技術，特別是應藉此改善設定管理與資料分析，並支援業務數位化以因應工業 4.0。」

Franck Choplain, Thales 數位產業總監

## 開發、佈署與管理測試軟體

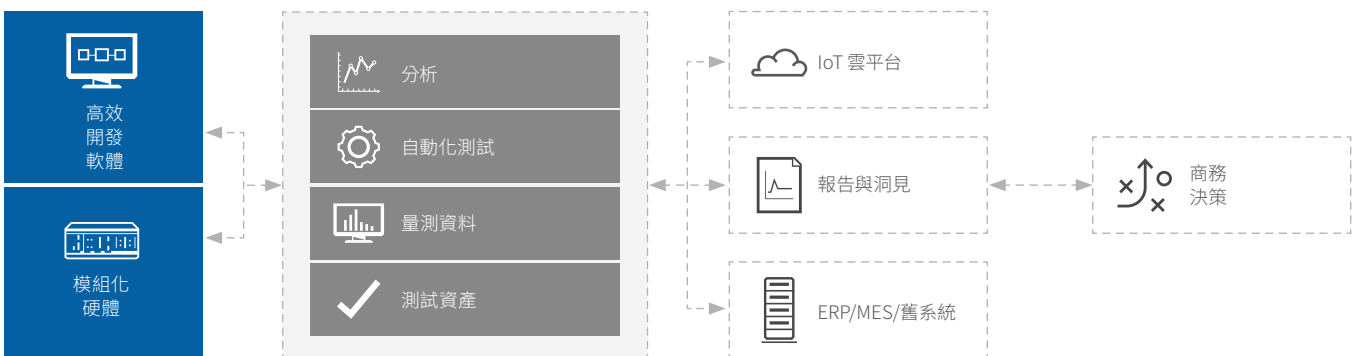
目前的主流做法，正從原本僅限於桌上型應用的情況，轉為利用網路與行動應用程式加以補強。就測試而言，這種轉型可能難以實現。這需要在受測裝置 (DUT) 進行運算以處理大量資料，並即時做出合格/不合格判斷，而現場操作人員則需要與測試器以及 DUT 互動。同時，公司希望能從遠端存取測試設備，藉此檢視結果與使用率等運作狀態。為了因應前述需求，部分公司建置了一次性的架構以集中管理軟體，並將軟體下載至測試設備 (視 DUT 而定)。但也因為如此，這些公司必須維護其定制化架構，所以必須使用額外資源；而這些資源原本可用於商業價值更高的活動上。較高階的測試管理會是理想選擇，也就是從本地測試設備轉移至雲端佈署。

網路架構工具可供檢視測試設備狀態、進行測試排程，以及驗證推送至雲端或伺服器的測試資料。較高階的測試管理功能，可與使用 NI LabVIEW、Microsoft .NET 語言、NI TestStand 與 Python 等常用工具建置的現有測試系統相輔相成。模組化測試軟體架構 (測試管理、測試程式碼、量測 IP、儀器驅動程式、硬體抽象層)，讓公司可評估將不同軟體功能從本地轉移至伺服器或雲端架構之間的利弊得失。隨著更多測試軟體堆疊轉為雲端佈署，在資料儲存、可調整的運算，以及易於從各地存取軟體與資料等方面，公司將會發現雲端運算所具有的優勢。

## 在測試上妥善運用 IoT

將 IoT 用於測試已不再是未來的想望，而是現在就可實行的方案。公司能否辦到這一點，端視其現有自動化測試基礎架構與最迫切的業務需求而定。一般需考量的領域包含改善測試系統管理、提升測試設備使用率、從測試資料獲得更佳的深入分析結果，以及從遠端存取共用測試系統。高度模組式的軟體定義方式，讓公司能專注在價值最高的領域中，無須做出取舍。

用於自動化測試的互連智網



MATLAB® 是 The MathWorks, Inc. 的註冊商標。