

A532005274

「建構無人機動力系統之硬體即時迴路控制系統」

採購規範書

1. 目的/用途說明

建構一套高響應性的動力計硬體在環 (Dyno HIL, Hardware-in-the-Loop) 測試台。需要廠商提供 NI PXI HIL 系統, 與院內已有動力計軟硬體整合的工業級軟硬體平台, 帶入模擬無人機在真實飛行環境下的動態空氣阻力與負載特性的模型, 在實驗室安全環境下完成待測動力源之性能確效、動態響應或耐久驗證。

2. 規格/功能需求

- A. 提供一組具有最高 3 GB/S 的四個擴充槽以上的 PXI 機箱, 機箱內各組插槽均可容納 PXI Express 模組, 或標準的 PXI 混合式模組。
- B. 提供一組 PXIe、2.6 GHz 以上、8 核中央處理器、之 PXI 控制器, 並於 PXI 前方面板提供 2 組 10/100/1000/2500BASE-T 乙太網路連接埠、2 組 Thunderbolt TM 4 連接埠、2 組 USB 3.0 連接埠、4 組 USB 2.0 連接埠、1 組整合式硬碟與 1 組序列埠。該主控制器需安裝有 Linux RT 作業系統。
- C. 提供一組雙埠式、CAN 2.0B 以上高速、靈活的資料速率 PXI CAN 介面模組。NI-XNET 裝置驅動的 DMA 引擎可透過內建的處理器, 在介面卡與使用者程式之間搬移 CAN 框架與訊號, 不需透過電腦 CPU 處理。
- D. 整合 VeriStand 軟體, 可用來設定 PXI Real-Time 硬體的 I/O 通道、資料記錄、激發訊號產生以及與主機通訊。
- E. 在 Veristand 進行 GUI 設計以及與動力計軟體與硬體進行串接, 並且將其其他量測設備(如果有)的部分進行串接, 設計人機介面包含”動力計端的控制與狀態回饋”, “待測物端的控制與狀態回饋”, “模型的執行參數與狀態回饋”, 以及”警示與緊急狀態處理”四大部分。
- F. PXI HIL 對動力計下命令的方式可以透過 CAN BUS 傳送, 動力計回饋給 PXI HIL 的狀態也可以透過 CAN BUS 回傳, 必須要依 ITRI 無人機 HIL 測試需求, 撰寫 CAN BUS 通訊協議。
- G. 在 Veristand 內跑的模式將會以 ITRI 控制器開發 Teams 的 Simulink Model 轉成 FMU 模型檔案放入 PXI HIL 內為主, 並以 Altair TwinActivate 的 UAV

Model 轉成 FMU 模型檔案放入 PXI HIL 內替代之。

3. 安裝/測試要求

- A. 須與 ITRI 已有的動力計結合安裝並整合訊號控制或通訊，並且整合 HIL 系統與待測引擎進行手動控制測試與自動控制測試。
- B. 為確保計畫的品質與時程，每周提交執行進度或召開會議討論。

4. 驗收標準

- A. 設備功能與規格必須符合本案之規格/功能需求
- B. 需提供系統整合設計與測試驗證報告並於 2026 年 12 月 10 日前繳交
- C. 必須要能夠選擇不同虛擬無人機模型的任務，用以計算推進動力系統的扭力。同時根據模型計算無人機的推進速度。該模型在 Dyno HIL 系統上執行的即時運算能小於(含)1ms 完成。
- D. 必須將 ITRI 提供 Simulink 無人機轉換的 FMU 模型部署到 Dyno HIL 平台內執行無人機負載與轉速的計算，抑或是提供 Siemens TwinActivate 無人機 FMU 模型部署到 Dyno HIL 平台內執行無人機負載與轉速的估算，並且依模型所計算轉速與負載結果，用以控制動力計與待測動力系統實現負載與或速度的閉迴路即時控制。

5. 交貨期

2026 年 12 月 10 日前。

6. 教育訓練

- A. 在專案執行過程中，ITRI得派適當技術人員參與專案，並且在此過程中透過做中學培訓ITRI工程師，使其具備無人機HIL系統設計開發能力。
- B. 本專案執行的培訓講義、專案模型資料檔及培訓計畫，將於培訓前1個工作日經 ITRI 確認並認同後方可進行現場培訓。
- C. 培訓為期2日，培訓結束後5個工作日內，培訓講義、資料、檔資料等須移交給 ITRI。
- D. 培訓地點為ITRI指定地點。

7. 保固

- A. 為期一年。



- B. 在台灣有服務據點，並且ITRI有需要時，廠商的工程師於3至5個工作天內可以到ITRI進行現場服務。

8. 廠商交付項目

交貨日期	交付內容		數量和單位
2026.12.10 前	1	PXI HIL 系統(包含 PXI 機箱、PXI 主控制器、PXI CAN 模組)	1 組
	2	Veristand 軟體租用一年	1 份
	3	達成四大人機介面軟體功能要求之 Veristand 專案檔	1 份
	4	系統整合設計與測試驗證報告	1 份
	5	透過 Simulink 或 TwinActivate 生成之無人機 FMU 模型檔	1 份
	6	訓練教材	1 份

9. 智權歸屬

- A. 廠商履約，其有侵害第三人合法權益時，應由廠商負責處理並承擔一切法律責任。廠商如在契約使用專利品，或專利性施工方法，或涉及著作權時，其有關之專利及著作權益，概由廠商依照有關法令規定處理，其費用亦由廠商負擔。
- B. 廠商從本所獲悉之研究秘密，無論為口頭、電子郵件或書面文件，負有保密義務。廠商不得洩漏、交付或以其他方法提供研究秘密予任何第三人。

10. 廠商資格條件

- 依法登記或設立之公司、行號或法人團體。

11. 付款條件

- 1st Payment : 50% (簽約後廠商提供整體系統規畫書並於 ITRI 人員接受後支付)
- 2nd Payment : 50% (驗收完成後)

