

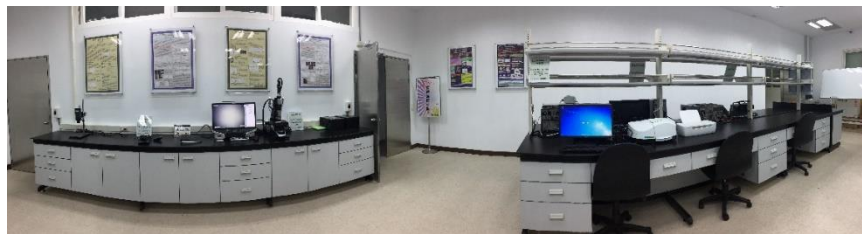
可靠度工程研究中心

一、設立沿革及宗旨

工程學院 101 年成立可靠度工程技術研發團隊，該團隊於 102-104 年間共獲得科技部計畫 1,350 萬元、產學合作案 200 萬元、發表 SCI 論文 18 篇、專利 6 件，並於 105 年度續獲科技部三年期整合型計畫補助，第一年補助 480 萬元。為提升特色研發及產學合作能量，105 年 1 月奉董事長核准成立研究中心，105 年 6 月獲董事會核准通過為校級「可靠度工程研究中心」。中心初期以動力電池發展為主，並結合本校「可靠度工程技術」與長庚大學「可靠度科學技術」朝向鋰離子動力電池研發，並加強產學連結，推廣應用至「電動車」領域，強化電動車電池技術，同時開拓至機械、電子、醫療電子元件等產品設備之可靠度研究，以建構本校之研發特色團隊。「可靠度工程研究中心」由機械系黃世欽講座教授擔任主任，長庚大學電子系陳始明教授為中心特聘榮譽講座教授，美國馬里蘭大學可靠度工程研究中心 Micheal Pecht 教授為顧問；團隊成員包括機械系梁晶煒教授、章哲寰教授、楊岳儒副教授、劉晉奇副教授、黃道易助理教授、電機系吳啟耀副教授、工管系王建智教授、化工系楊純誠教授、長庚大學光電所邱顯欽教授等，且參與成員持續增加中。

中心短期目標為結合本校可靠度工程技術研究與長庚大學可靠度科學技術研究，朝向鋰離子動力電池研發，首先以電動機車為載體，致力與電池管理系統的效能提昇與壽命管理，藉此建立特色與累積研發能量。主要目標有二：(一)經由電池改質，提昇電池循環壽命與效能；(二)建立更精準的 SOC 與 SOH 電池模型，並嵌入電池管理系統，達到最高電池使用效能與提供使用者可靠的動力資訊。

中長期目標為整合研究中心動力電池管理系統與電池壽命預診技術，推廣應用至「電動車」，以強化國內電動車電池之相關技術，同時開拓至機械、電子、醫療電子元件等產品設備之可靠度研究，並擬於本校博士班學生加添可靠度工程研究人才訓練，以建構更完整的研發特色團隊；並持續整合跨校、院相關研究領域師資，並推廣可靠度工程至產業，透過產學合作進一步擴展研發能量，強化產學連結，以建立國內最完善之可靠度工程學術與應用的研究中心。



二、組織架構

「可靠度工程研究中心」由機械系黃世欽講座教授擔任主任，長庚大學電子系陳始明教授為中心特聘榮譽講座教授，美國馬里蘭大學可靠度工程研究中心 Micheal Pecht 教授為顧問；目前團隊成員包括機械系梁晶煒教授、章哲寰教授、楊岳儒副教授、劉晉奇副教授、黃道易助理教授、電機系吳啟耀副教授、工管系王建智教授、化工系楊純誠教授、長庚大學光電所邱顯欽教授等。

可靠度工程研究中心	
中心主任 1 人(由教師兼任)、中心特聘榮譽講座教授 1 人、 博士後研究員 2 人、行政助理 1 人	編制人員
博士後研究員(一) 一、研究資料蒐集。 二、materials in 電池資料處理。 三、測試數據統計分析與模型推導。 四、Degradation physics of materials in 電池。 五、Graphene growth for 電池electrode。 六、電池壽命預測與健康診斷。 七、線上電池監測之創新研發。 八、相關研究計畫的申請與研究報告初稿撰寫。	作 業 機 能
博士後研究員(二) 一、研究資料蒐集。 二、電池測試與資料處理。 三、測試數據統計分析與模型推導。 四、線上電池監測應用技術之創新研發。 五、電池管理系統技術開發。 六、相關研究計畫的申請與研究報告初稿撰寫。 七、舉辦相關可靠度研討會；國內外可靠度技術交流等。	
行政助理 一、預算編列、請購業務、門禁管理。 二、外賓接待、會議安排、中心業務聯繫與協調。 三、預算編列、請購業務、貴重儀器操作、固定資產管理。 四、安全衛生業務、設備保養維護。 五、其他主管交辦事項等。	

三、實驗室與設備

本中心設立可靠度工程實驗室，儀器設備有電池測試機 Batter Tester、參數分析儀 Electrical Measurement System、高階型 3D 數位顯微鏡 High Magnification 3D Confocal Microscope、傅立葉轉換紅外光譜儀 ATR-FTIR、可程式直流負載 Electronic Load、紅外線熱像儀 Thermal Scanning System、半導體熱特性量測系統 Thermal Resistance Measurement System、手套箱 Glove Box with Gas Purification System。中心設備可提供完善硬體，以進行可靠度工程研究。

(一) 電池測試機 Batter Tester



主要功能:

針對各種鋰電池、鋰鐵電池等測試需求，進行電池充放電實驗分析，以進行車輛組電動車電池分析之研究、教學與產學合作。

(二) 參數分析儀 Electrical Measurement System



主要功能:

此設備為材料和電子元件的電氣特性量測系統，依其關鍵電氣特性參數進行分析，以進行電動車電池分析之研究、教學與產學合作。

(三) 高階型 3D 數位顯微鏡 High Magnification 3D Confocal Microscope



主要功能:

檢查測試件的外觀是否有損壞並做三維定量分析，且可對材料、器件做深入失效分析，以進行電動車電池分析之研究、教學與產學合作。

(四) 傅立葉轉換紅外光譜儀 ATR-FTIR



主要功能:

此設備為分析電池內部電極的材料變化，以做為電池電性特性分析，以便進行電動車電池分析之研究、教學與產學合作。

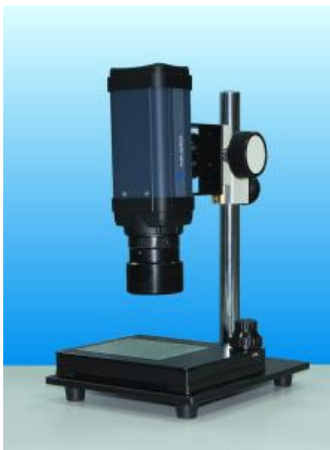
(五) 可程式直流負載 Electronic Load



主要功能:

此設備為可以模擬定電流、定電阻、定電壓、動態及短路的負載，以進行電池分析之研究。

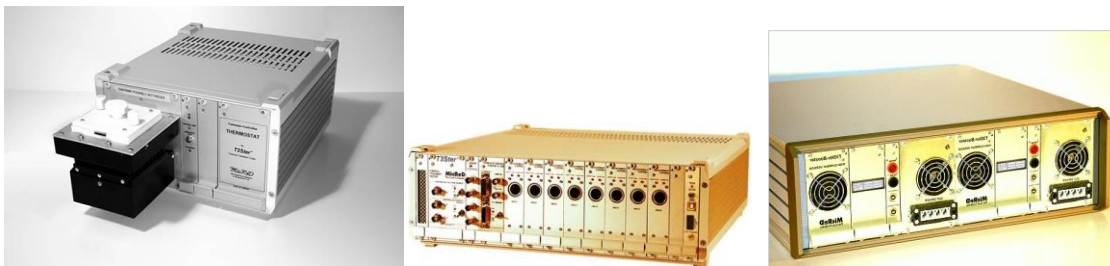
(六) 紅外線熱像儀 Thermal Scanning System



主要功能:

此設備為面積式紅外線體溫快速偵測系統，可設定溫度檢測值，搭配專業熱像分析軟體，可提供電池溫度檢測，以進行電池可靠度工程研究。

(七) 半導體熱特性量測系統 Thermal Resistance Measurement System



主要功能:

此設備主要量測、分析元件的熱特性，分析熱源至環境間的熱傳路徑、熱模型驗證、材料特性鑑定、即時現地量測、非破壞性的故障分析、特定環境中即時量測實際作動元件之熱特性等，以進行電動車電池分析之研究、教學與產學合作。

(八) 手套箱 Glove Box with Gas Purification System



主要功能:

此設備提供特定應用惰性氣體的操作氛圍，以利電池拆解，並進行電池研究。

四、研究成果

項目\年度別		102-106 年
發表期刊(SCI、SSCI)篇數		58
研討會論文		250
科技部研究計畫(仟元)		47,919
產學合作金額(仟元)		41,207
技術移轉金額(仟元)		567
專利申請中(件)		0
專利取得數(件)		14
參加教師人數	教授	7
	副教授	4
	助教授	1
	研究員	1
	合計	13

五、核心技術及研發重點

(一) 電池管理系統之可靠度分析與壽命預診

氣候暖化和能源危機已經成為全球共同的議題，為緩和或解決此問題，電動或混和動力車(EV/HEV) 取代部分傳統內燃機車輛，將成為未來的趨勢。本研究團隊整合材料端、應用端、及可靠度模型建構等之研究，以可靠度工程進行電池殘餘電量(SOC)、老化程度(SOH)的評估，以及開發新型電池管理系統(BMS)。可應用產品、製程或服務:強化電動車行駛里程與提升電池壽命之電池管理設計，以提升電動車產業之競爭力。

(二) 醫療電子元件之可靠度分析

2014 年歐盟將醫療電子產業納入有害物質的管制範圍，由於無鉛製程組裝溫度比錫鉛製程高出約 30°C~40°C，除了生產錫鉛產品的機台無法勝任外，高溫製程更對電子元器件、印刷電路板產生不良影響，進而影響到產品壽命與可靠度。可應用產品、製程或服務:醫療電子元件可靠度元件分析與驗證，以提供產業界在醫療電子元件設計時的參考依據。

(三) 研發亮點成果與特色

- ※電池線上監測模型-測試數據迴歸建模
- ※電池線上監測模型-電化電氣物理建模
- ※電池老化徵兆及原因判讀
- ※電池材料的影響與改質
- ※電池管理系統設計

