

政府科技計畫績效評估報告

計畫名稱：分散式電力與風能系統工程技術發展

執行期間：自 99 年 1 月 至 103 年 12 月

執行單位：行政院原子能委員會核能研究所

執行經費：266,709千元

(環境科技群組/原子能領域)

性質：

☒ 研究型

☐ 非研究型(人才培育、國際合作、法規訂定、產業輔導及推動)

評估委員：洪穎怡、張欽然、陳建源

陳耀銘

主管機關：行政院原子能委員會

中華民國 102 年 2 月 26 日

政府科技計畫績效評估報告

第一部份：科技計畫成果績效評估報告

請依下列重點與比重評量：

- 1.執行之內容與原計畫目標符合程度 (20%)
- 2.已獲得之主要成就與成果(outputs) 滿意度 (30%)
- 3.評估主要成就及成果之價值與貢獻度(outcomes/impacts)(30%)
- 4.與相關計畫之配合程度 (10%)(Bonus)
- 5.計畫經費及人力運用的適善性(15%)
- 6.後續工作構想及重點之妥適度(5%)

壹、執行之內容與原計畫目標符合程度 (20%)

請問本計畫之執行是否符合原計畫之目標？程度為何？若有差異，其重點為何？

評等：☐10 ☒9 ☐8 ☐7 ☐6 ☐5 ☐4 ☐3 ☐2 ☐1(高者為優)

註：(10:極優 9:優 8:良 7:可 6:尚可 5:普通 4:略差 3:差 2:極差 1:劣)

- 本計畫 101 年度執行之重點原規劃包括風能系統工程部分為系統工程軟體建置、葉片設計自動化程式建置、負載分析技術、小型風系統應用研究、系統設計及風場預報和營運等;另外分散式電力控管的部分包括系統動態模擬與負載分析、智慧型感測與電力控管技術建立、分散式電力電子設備研發、儲能及備載控制技術、及系統情境研究等。從績效報告中展現的各項實際成果敘述觀之，本計畫之執行符合原計畫之目標，在執行程度上亦可稱吻合規劃需執行之程度。
- 建立符合 IEC61400 法規之多葉片式水平軸風機分析技術方面，完成美國國家再生能源實驗室之風機負載計算程式 Yawdyn 比對，是否與 IEC61400 吻合可進一步說明。
- 完成風機電控系統硬體模組化，宜進一步說明多少 kw 風機、是否具備 inverter 以及 MPPT 等。
- 預期目標可納入實際技術規格，以預估其效應。

貳、已獲得之主要成就(重大突破)與成果滿意度(30%)

計畫執行後其達成之重要成果為何？與原列之 KPI 與成果績效預期成效是否一致？若有差異，有無說明？其說明是否合理並予採計？

評等：☐10 ☐9 ☒8 ☐7 ☐6 ☐5 ☐4 ☐3 ☐2 ☐1(高者為優)

- 成果效益報告中針對 101 年重要 KPI 成效之比較為：(1) 預期國內外期刊 4 篇/會議論文 2 篇；實際達成 SCI 期刊 3 篇(發表 1/申請 2)，國內期刊 1，國內會議論文 8。(2) 技術創新包括預期專利申請 3，技術報告 3，技術移轉 1，技術服務 2 等等；實際達成專利申請 3，技術報告 3，技術移轉 1/先期參與 2，技術服務 3 等。(3) 其他重要 KPI 包括人才培育、研究報告、研究團隊、技術活動等等，亦均有符合或超越原預期目標。證諸報告所提之相關佐證資料均屬合理，並可採計。本計畫本年度在重要 KPI 達成上，表現優良。

參、評估主要成就及成果之價值與貢獻度 (30%)

請依計畫成果效益報告(第二部分)中該計畫所具之各項成就有權重做評述量，如報告中未列權重者，請委員考量是否應建議權重，並加以評述。

重要成就與重大突破項目	權重(%)			評等 (1~10)
	原計畫 設定	委員建議 設定		
一、學術成就(科技基礎研究)	25	30	40	9
二、技術創新(科技整合創新)	25	30	20	9
三、經濟效益(產業經濟發展)	20	20	10	9
四、社會影響(民生社會發展、環境安全永續)	20	10	10	9
五、非研究類成就(人才培育、法規制度、國際合作、推動輔導)	0	0	10	8
六、其它效益(科技政策管理及其它)	10	10	10	9
總計	100%	100%		81

綜合評等：☐10 ☐9 ☒8 ☐7 ☐6 ☐5 ☐4 ☐3 ☐2 ☐1(高者為優)

一、學術成就之評述(科技基礎研究)

評等：☐10 ☐9 ☒8 ☐7 ☐6 ☐5 ☐4 ☐3 ☐2 ☐1(高者為優)

1. 量化成果評述：

- 成果效益報告中敘述101年重要學術成效為實際達成SCI期刊3篇（發表1/申請2），國內期刊1，國內會議論文8，跨組織團隊5個，參與計畫之碩士研究生2名，博士研究生2名，研究報告22篇，學術活動3項，量化表現優良。

2. 質化成果評述：

- 國內外會議論文可考量內容整合，投稿國際期刊，提高國際知名度與影響力。
- 微電網技術研發團隊應有較具體的合作項目與目標。
- 成效報告已呈現關於3篇SCI期刊重點摘要，佐證資料亦附有各項論文列表，質化成果優良。

二、技術創新成就之評述(科技整合創新)

評等：☐10 ☒9 ☐8 ☐7 ☐6 ☐5 ☐4 ☐3 ☐2 ☐1(高者為優)

1. 量化成果評述：

- 本計畫本年度所列技術創新部份報括（1）專利申請3件，包括自動化風機功能檢測系統、高效能微電網負載控制管理及主動式風力發電機塔架減震裝置；（2）技術活動5件；（3）技術移轉和先期參與共3件；（4）技術服務共3件；量化成果優良。

2. 質化成果評述：

- 觀察報告中所提相關專利申請、技術活動及技術服務等內涵，當中確實具備技術創新及提升技術為產學進行技術服務等項目，質化成果優良。
- 具技術創新之專利申請應考慮美日專利申請之可能性，以掌握先端技術之權利。TAF實驗室認證對於國內小型風機開發有重要助力，後續之評鑑與認證工作宜列入持續追蹤重點工作項目。

三、經濟效益之評述(產業經濟發展)

評等：☐10 ☐9 ☒8 ☐7 ☐6 ☐5 ☐4 ☐3 ☐2 ☐1(高者為優)

1. 量化成果評述：

- 計畫報告中呈現關於經濟效益之論述包括與多家產業界所進行的技術合作計畫5件、促成產業參與投資4件、8項扶植產業及參與產業協會活動2件等，值得肯定。

2. 質化成果評述：

- 核研所在國內微電網實驗平臺居領先地位，社會及經濟影響深遠。
- 計畫報告關於經濟效益之敘述在廠家產值效益的評估上宣稱有一億八千萬，包括與利○公司之電力轉換器研發、與富○公司之發電機及增速齒輪研發、與先○公司之葉片研發、與榮○公司之儲能電池研發等，產值與所參與與廠商之各別合作關係比較籠統，較難評估所稱產值效益是否實際。建議應清楚界定各別合作廠商可能合作項目的各別產值效益。
- 本項成果豐碩，但參與產業團體可不列入成果，除非列出實質貢獻。

四、社會影響之評述(民生社會發展、環境安全永續)

評等：☐10 ☒9 ☐8 ☐7 ☐6 ☐5 ☐4 ☐3 ☐2 ☐1(高者為優)

1. 量化成果評述：

- 對於資訊推廣及增加就業人口均有顯著成效（示範園區參訪人數931人、2項成果展覽、5項資訊服務及提供13人次就業），值得繼續推廣，但應告知風力發電在台灣只能做輔助性能源，不能作主流能源之技術和地理環境限制，以免誤導民眾。

2. 質化成果評述：

- 本項成果均屬被動，核研所可更加主動宣傳，促成產業快速發展。

五、非研究類成就(人才培育、法規制度、國際合作、推動輔導)

計畫執行後除既定之成果效益外，有無非直接之其它成果？若有請重點摘錄。

評等：☐10 ☒9 ☐8 ☐7 ☐6 ☐5 ☐4 ☐3 ☐2 ☐1(高者為優)

1. 量化成果評述：

- 執行情況良好。

2. 質化成果評述：

- 核研所為國內微電網及分散式電源研究重鎮，與外界合作有助雙方成長及人才培育。

六、其它效益之評述(科技政策管理及其它)

計畫執行後除既定之成果效益外，有無非直接之其它成果？若有請重點摘錄。

評等：☐10 ☐9 ☒8 ☐7 ☐6 ☐5 ☐4 ☐3 ☐2 ☐1(高者為優)

1. 量化成果評述：

- 參與垂直軸小型風力機共通標準的制訂。
- 完成3種葉片翼型資料庫建置，減少葉片設計時間。
- 開發併網與獨立運轉之間平穩切換技術。

2. 質化成果評述：

- 計畫報告中敘述的其他效益包括協助垂直軸風機標準制定、建置風績葉型資料庫、其他重要技術活動或會議及建置展示系統等其他功效，各項成果均表現良好。
- 資料庫之建立與規模可進一步評估是否為標準。

肆、與相關計畫之配合程度 (10%)

評等：☐10 ☒9 ☐8 ☐7 ☐6 ☐5 ☐4 ☐3 ☐2 ☐1(高者為優)

- 與美國維吉尼亞理工大學進行國際合作。除本計畫外，有多項與風力機或微電網相關之計畫亦同步進行。計畫涵蓋面擴大，

伍、計畫經費及人力運用的適善性 (15%)

(評估計畫資源使用之合理性)

本計畫執行之經費、人力與工作匹配，與原計畫之規劃是否一致，若有差異，其重點為何？其說明是否能予接受？

評等：☐10 ☐9 ☒8 ☐7 ☐6 ☐5 ☐4 ☐3 ☐2 ☐1(高者為優)

- 本計畫101 年經費約為4 千4 百多萬，執行率幾近100 %。經費執行率應屬優良。但所列設備費含業務費流入的總計為2千1百多萬，而100 萬以上的設備卻只見到兩項，合計約僅430 萬，顯然多數的設備費用於較零星或小型設備之採購，建議應加強說明這些設備費的用途。

陸、後續工作構想及重點之妥適度 (5%)

本計畫之執行時間是否合適？或太早？太晚？如何改進？

- 150kw二代風機之電力電子inverter技術應訂在未來工作。
- 大功率電池系統建議納入未來裝置。
- 計畫報告關於後續工作構想及重點妥適，但所提關於商用小型風力機細部設計及製造，係指哪種規格小型風力機？整體300kW（含HCPV、氣渦輪機及風機）微電網園區之運轉能力如何具體展現？如何推動風力機設計評估技術移轉或確實建構成設計評估認證實驗室，

以及微電網實體化產業推動之具體實現等這幾個方向，建議加強說明。

- 下年度（102年）之工作重點合適。對於預計提昇再生能源滲透率>15%部分，建議針對總容量及操作情境進一步定義工作目標。

柒、產業發展及跨部會協調指標

本計畫有無產業發展及跨部會協調相關指標？並對有該指標且有差異或尚未考量該指標者提供建議或加以評述。

- 無。

捌、本計畫之智財產生可能性評估

本計畫有無產出專利或著技術移轉之潛力？該項技術為何？是否有其他計畫產出之技術可與本計畫技術搭配整合？

- 本計畫之執行應可在小型風力機的設計與性能提升技術，以及微電網設備開發等獲得多項專利以及技術移轉。
- 本計畫屬於軟硬體兼併研究開發且又是大型研究設施實地體現之研究計畫，具備多方面技術智財產生之潛能，建議多設定在有商業潛力之專利項目或技術移轉/技術服務上的KPI 目標。

- 本計畫無論硬體及軟體均為國內首創，在專利及技術移轉上之評估指標建議往上修正。

玖、綜合意見

- 計畫報告關於經濟效益之敘述在廠家產值效益的評估上宣稱有一億八千萬，包括與利○公司之電力轉換器研發、與富○公司之發電機及增速齒輪研發、與先○公司之葉片研發、與榮○公司之儲能電池研發等，產值與所參與與廠商之各別合作關係比較籠統，較難評估所稱產值效益是否實際。建議應清楚界定各別合作廠商可能合作項目的各別產值效益。
- 第66頁所列100萬以上儀器設備，係因本研究計畫需要而採購，待研究計畫全部結束，該項設備（軟體和硬體）可考量規劃其他用途或善加利用，以免成為呆料。
- 小型風力機之整體系統工程技術的發展，可提升國內在此方面的優勢，應加強與廠商之間的交流，開發更優良的技術，實際運用於產品上。微電網實際試驗場之建置是智慧電網發展重要的關鍵，應持續完整建置。除了軟體控制技術的發展之外，建立重要硬體設備的自主能力亦應列入執行重點。期末報告書中，佐證圖表與本文中之說明，似有相當落差，不易明瞭其間兩者的關聯，建議詳加說明，以達到佐証

之目的。

- 本計畫為國內首座微電網建置及中小型風機設計，建議原能會持續支持研究，期能帶動國內微電網及風機產業及人才培育。
- 本計畫無論硬體及軟體之開發都是國內首創，在專利及技術之評估指標應可以往上修正。
- 有約一半費用用於購置設備，宜加強利用管控。
- 技術亮點之呈現方式可再調整。
- KPI重大突破不明顯，宜加強說明。
- 150kW二代風力機之電力電子Inverter技術應提早建立。大功率儲能系統之技術建立宜及早投入。
- 除了風機的TAF設計能力評鑑外，建議微電網系統應該積極發展標準檢驗系統，以使核研所進一步成為國家標準實驗室。
- 本項計畫整體執行成果優良，建議積極發展富有商業價值的KPI，例如專利及技術移轉。

拾、總體績效評量(高者為優)：

評估項目	百分比 (%)	評分
壹、執行之內容與原計畫目標符合程度	20	18
貳、已獲得之主要成就(重大突破)與成果滿意度	30	26
參、評估主要成就及成果之價值與貢獻度	30	24
肆、與相關計畫之配合程度(Bonus)	10	9
伍、計畫經費及人力運用的適善性	15	13
陸、後續工作構想及重點之妥適度	5	3
總計	110	93

總體績效評等

評等：☐10 ☐9 ☒8 ☐7 ☐6 ☐5 ☐4 ☐3 ☐2 ☐1

註：(10:極優 9:優 8:良 7:可 6:尚可 5:普通 4:略差 3:差 2:極差 1:劣)