

澎湖縣是台灣地區中擁有最多島嶼的縣治，由九十幾座大小不同的島嶼組成。這些島嶼中屬於三級離島因無法設立大型發電設施，僅有地方政府自營的柴油發電，電力供應品質不良，經常性地跳電。因為柴油及日常維護皆需由澎湖本島進行運補，使得每度電的成本高達22~25元。

近年儲能系統在國際間蓬勃發展，分布式電網儲能在發電端可應用削峰填谷等功能，在輸配電端能提高電網穩定性並平滑電力品質，在用戶端則可作為UPS、容量管理及分時電價之功能。儲能技術已發展成為擴大再生能源應用不可或缺的關鍵一環。

本案期盼能以太陽能及風力發電等再生能源發電項目，結合電池儲能系統，加上獨立微電網技術，進行桶盤嶼全天候供應綠電之效益評估及分析。期盼能以桶盤嶼試行成功之範例，作為後續推廣至其他離島及國際之參考實績。

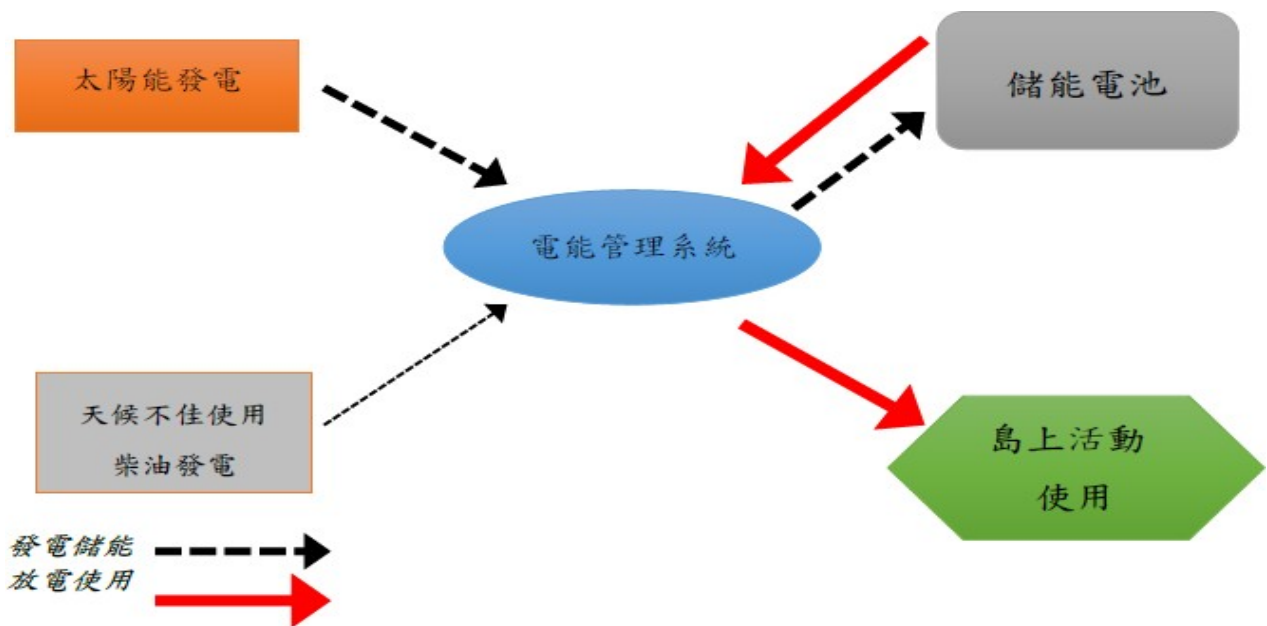


圖 1. 離島儲能電網規劃設計

國內澎湖、金門、馬祖、七美、望安、綠島等離島獨立電力系統，目前皆以柴油發電機組為主要供電來源，除了會增加二氧化碳排放外，由於燃油昂貴，更造成台電嚴重的營業虧損。因此必須根據離島再生能源發電潛力與系統運轉條件限制，規劃最佳化再生能源發電配比，同時考慮綠能發電變動及可能的系統大型擾動，建置適當容量與具備先進控制功能的儲能系統，強化柴油發電機穩定運轉能力，並進一步提升離島再生能源滲透率，本團隊執行此計畫，同時也拜訪台電經理進行建置儲能系統以便後續規劃。



圖 2. 拜訪台電經理

目前一般離島或偏鄉微電網為降低發電成本而導入大量再生能源，但必須應用綠能發電系統之輔助服務功能，於系統正常運轉時，藉由最大功率追縱控制（MPPT）以充份利用太陽光電及風能，並能配合電力系統運轉需求，執行虛功與實功輸出之即時調控輔助服務功能，而提升再生能源發電系統之可控性，並利用儲能系統於白天將多餘太陽光電加以儲存，於晚上尖峰用電時段放電而達到削峰填谷之目的。針對綠能發電因天候突然變化造成發電量之突升或突降，由於柴油發電機配合升降載能力不足，造成系統電壓頻率供電品質劣化及柴油發電機安全運轉，藉由儲能系統之慢充慢放而維持綠能發電之平滑化功能，將可改善柴油發電機之運轉效能與安全。

澎湖桶盤嶼未來主力發電系統以再生能源發電，電網由儲能系統進行管控，除可降低柴油發電既有成本外，並有以下優點提升駐地居民及公務系統之人員生活品質：

一、提升用電品質：

改善原本每日發電機啟動時的停電問題，且供電電網的頻率穩定，降低家中電器燒毀故障之機率。

二、改善空氣及噪音：

原先柴油發電機組24小時運作，產生之噪音十分惱人，且設備過載時的油氣燃燒不完全，常有異味出現。儲能系統並無此等問題。

三、停止油料滲漏：

發電機房及油槽附近，因常年使用油料緣故，難免有汙染地面土壤之事情發生，減少油量後，將降低汙染發生機率。

四、提升油料保全：

柴油發電機除每月定時啟動外，其餘時間為備援使用。因此可提升門禁管制之等級，防止設備被有心人士破壞或盜取油料。

五、海水淡化使用：

海水淡化有70%的成本為電力。降低電力取得難度及成本，可規劃海水淡化廠提供淡水予離島居民使用。



圖 3. 利用電池的蓄電功能，能讓太陽能在夜晚持續發光(資料來源 Tesla.com)

六、減碳之效益：

每日若發電量300度，每年約可減少3萬公升的燃油消耗，以及降低二氧化碳排放約50噸。