

知識物件上傳表

計畫名稱：新及再生能源前瞻技術掃描評估及研發推動-生質能沼氣精煉模組技術探索
創新前瞻計畫

上傳主題：日本電力系統用蓄電池於新及再生能源場域驗證推動

提報機構：財團法人金屬工業研究發展中心

提報時間：107 年 03 月 23 日

與計畫相關	<input type="checkbox"/> 1.是 <input checked="" type="checkbox"/> 2. 否
國別	<input type="checkbox"/> 1.國內 <input checked="" type="checkbox"/> 2. 國外：日本
能源業務	<input type="checkbox"/> 1.能源政策(包含政策工具及碳交易、碳稅等) <input type="checkbox"/> 2.石油及瓦斯 <input type="checkbox"/> 3.電力及煤碳(包含電力供應、輸配、煤炭、核能等) <input checked="" type="checkbox"/> 4.新及再生能源 <input type="checkbox"/> 5.節約能源(包含工業、住商、運輸等部門) <input type="checkbox"/> 6.其他
能源領域	<input type="checkbox"/> 1.能源總體政策與法規 <input type="checkbox"/> 2.能源安全 <input type="checkbox"/> 3.能源供需 <input type="checkbox"/> 4.能源環境 <input type="checkbox"/> 5.能源價格 <input type="checkbox"/> 6.能源經濟 <input checked="" type="checkbox"/> 7.能源科技 <input type="checkbox"/> 8.能源產業 <input type="checkbox"/> 9.能源措施 <input type="checkbox"/> 10.能源推廣 <input type="checkbox"/> 11.能源統計 <input type="checkbox"/> 12.國際合作
決策知識類別	<input type="checkbox"/> 1.建言 (策略、政策、措施、法規) <input checked="" type="checkbox"/> 2.評析(先進技術或方法、策略、政策、措施、法規) <input type="checkbox"/> 3.標竿及統計數據：技術或方法、產業、市場等趨勢分析 <input type="checkbox"/> 4.其他：
重點摘述	<p>電力系統用蓄電池在新及再生能源領域扮演重要關鍵角色，運用機制包括：綠能電力儲存、穩定電力系統、防災儲電、電力負荷平準化、及未來的新世代電動車蓄電池鏈結應用。同時由儲電、穩定與調節之基礎，所衍生以電力系統蓄電池及電網調控技術所整合出之虛擬電廠，也因此應運而生以滿足電力公司對於：1.動態電價降低尖峰負載；2.導入需量反應制度在緊急或難以負荷時卸除負載；3.導入具規模的分散式發電設備以減少化石燃料電廠之使用；4.導入區域性分散式發電設備或需量反應制度改善電網平衡及減少供電故障；5.藉由獨立電力調度中心(Independent System Operator；ISO)或電力交易市場標售需量及分散式發電擴大其效益。日本政府經產省近年已開始進行電力系統用蓄電池於新及再生能源場域驗證之推動，由 2013 年起進行“大容量儲能系統應急示範工程(大型蓄電システム緊急実証事業)”計畫，2015 年進行“大容量儲能系統供需平衡示範工程(大容量蓄電システム需給バランス改善実証事業)”，2016 年進行“大型儲能供需改善項目(大型蓄電システムによる需給バランス改善実証事業)”等計畫，以加速相關技術於實體場域之驗證及示範推動。</p>
詳細說明	<p>電力系統用蓄電池在新及再生能源領域扮演重要關鍵角色，基礎運用機制包括[1]：</p> <p>-綠能電力儲存：對應太陽光電與風力發電等易受天候影響發電輸出量的再生能源，當此類能源裝置發電量產生比需求更多的電力時，即須運用電池保存電力再於需要時放電使用。尤其在未來獎勵再生能源發展之躉購制度 (Fixed Feed-in Tariffs；FIT) 結束施行後，相關住宅等場域類型之太陽能發電從賣電轉向自用情況下，此需</p>

求與裝置規模將更為強烈。

-穩定電力系統：同樣基於太陽光電與風力發電等的再生能源易受天候影響造成輸出波動之特性，在電力並網至主要電網系統（發電和輸電設備構成之整體系統）的情況下，將對主電網帶來影響負擔。因此通常在大規模太陽光電場域中會使用電池技術用於平衡調節供電輸出。而在中小型場域，為了穩定電力系統，也有可能在家庭和辦公室如虛擬電廠(Virtual Power Plant；VPP)和負瓦特交易(Negawatt)中使用蓄電池。

-防災儲電：用於防災因應災害造成之停電及電力短缺，提供場域進行自主供電與應急電源。

-電力負荷平準化：對應發電與用電峰值時間之差異，以電池系統進行峰值調節(Peak Cut-Peak Shift；削峰填谷)。在電力需求少的夜晚進行充電，在白天高峰期放電從而削減最大電力使用量。

-新世代電動車蓄電池鏈結應用：下一代電動車蓄電池，除了做為供應電動車動力之儲電裝置外，亦期待未來藉其分散與可移動特性在防災儲電及電力負荷平準化等方向發揮作用。

同時由儲電、穩定與調節之基礎，所衍生以電力系統蓄電池及電網調控技術所整合出之虛擬電廠，也因此應運而生以滿足電力公司對於：1.動態電價降低尖峰負載；2.導入需量反應制度在緊急或難以負荷時卸除負載；3.導入具規模的分散式發電設備以減少化石燃料電廠之使用；4.導入區域性分散式發電設備或需量反應制度改善電網平衡及減少供電故障；5.藉由獨立電力調度中心(Independent System Operator；ISO)或電力交易市場標售需量及分散式發電擴大其效益[2]。

日本政府經產省近年已開始進行電力系統用蓄電池於新及再生能源場域驗證之推動，由2013年起進行“大容量儲能系統應急示範工程(大型蓄電システム緊急実証事業)”計畫，2015年進行“大容量儲能系統供需平衡示範工程(大容量蓄電システム需給バランス改善実証事業)”，2016年進行“大型儲能供需改善項目(大型蓄電システムによる需給バランス改善実証事業)”等計畫，以加速相關技術於實體場域之驗證及示範推動。以下提出北九州及北海道兩案例[3]：

一、北九州電力公司於福岡豐島蓄電池變電站使用鈉硫電池(NAS)

NAS(鈉硫)電池由日本碍子公司(NGK)憑藉特有的高度陶瓷技術，將鈉硫電池技術實現兆瓦級蓄電的實用化。鈉硫電池具有容量大、能源密度高、壽命長、極低自放電的特點，尺寸約鉛電池的三分之一，可以長時間高效地提供電力，並可在電力需求少的夜晚充電，在白天高峰期放電，從而削減最大電力使用量，還為應對停電和瞬間電壓下降附加了緊急電源的功能[4]。

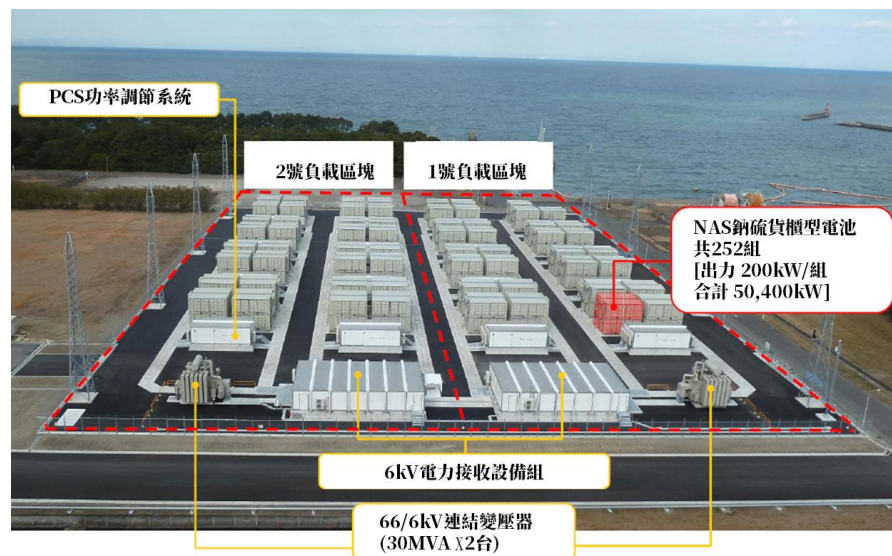


貨櫃型電池案例
(33kW電池模組 X6)

33kW電池模組

日本碍子(NGK)公司貨櫃型 NAS(鈉硫)電池組

2015年起，NGK公司開始以5萬kW功率，容量為30萬kWh的NAS電池為基礎於福岡縣豐井市建置“豐島蓄電池變電站”而自2016年4月至2017年2月間，九州電力公司使用該NAS電池，持續引進九州地區太陽光電發電量進行示範實驗。至2017年11月底，九州電力系統所連接的太陽光電已達到767萬千瓦，並仍以每月增加5萬至10萬千瓦之速度成長。此示範實驗的目的在於克服太陽光電發電輸出之控制困難，當發電大於用電而產生剩餘電力時，執行輸出控制通過使用大容量蓄電池累積剩餘電量，以此減少重新通電的輸出控制量和輸出控制時間。

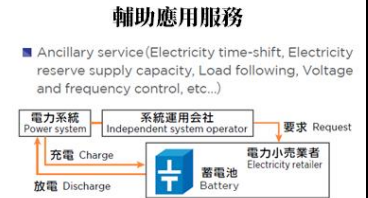
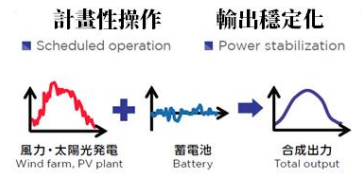
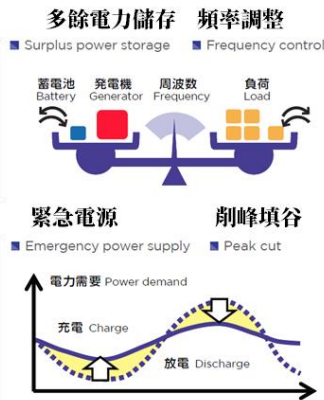


豐島蓄電池變電站

二、北海道電力公司於北海道魚津“南部早期變電站”使用全鈮氧化還原液流電池 (Vanadium Redox Battery ; VRB)

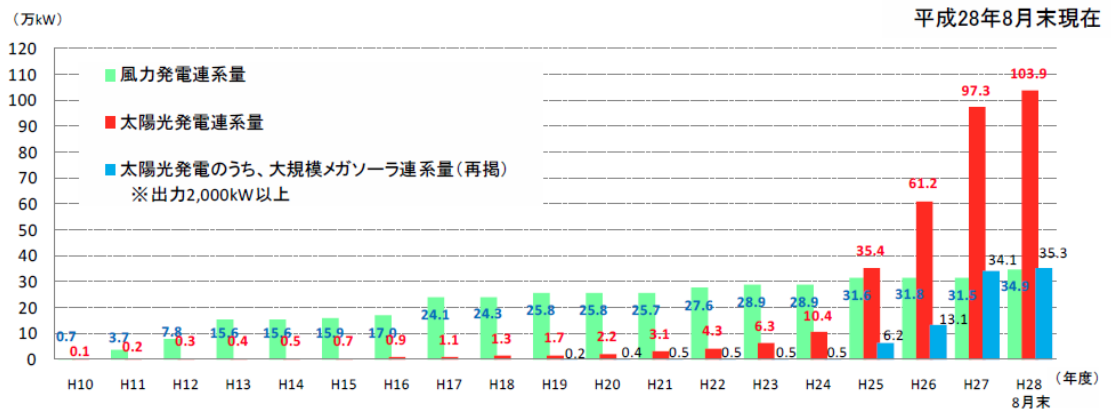
全鈮液流電池(VRB)氧化還原液流電池使用離子如鈮的氧化還原反應進行充電和放電，具備長壽命且運作中亦能準確地監視充電狀態之特點。北海道電力公司2015年12月於魚津郡安平鎮的“南部早期變電站”藉由運用住友電氣工業公司製造的氧化還原液流電池，建立功率為15,000kW，容量為60,000kWh的大型蓄電系統示範計畫。該場域主要是針對大規模再生能源所造成的頻率變動以及系統供需平衡、電池性能進行技術開發與

測試驗證[5]。



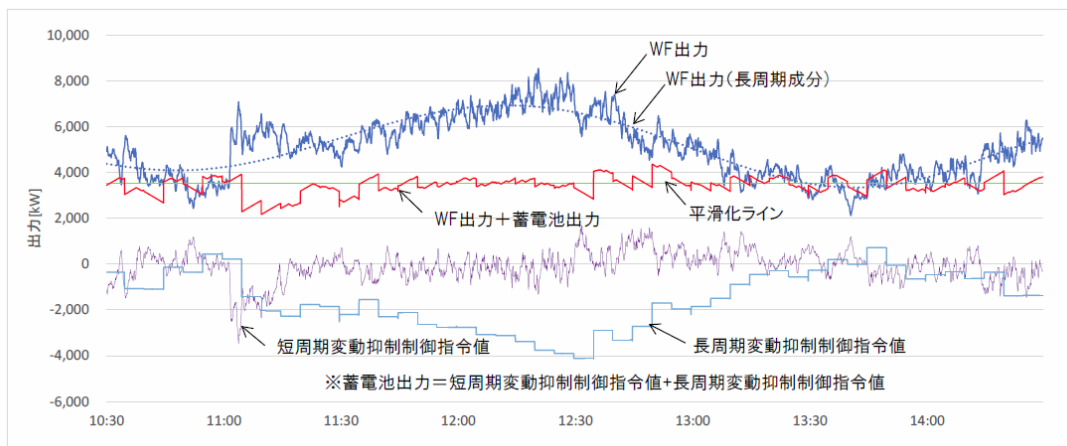
住友電氣工業公司的氧化還原液流電池[6]

目前在北海道，風力發電與太陽光電逐年增加，統計截至 2017 年 3 月，與電力系統相連的風力發電量已達 35 萬千瓦。因此，該示範實驗計畫旨在通過使用大規模可充電電池來減輕由於再生能量產生的輸出波動對電力系統的影響。



北海道之風力發電與太陽光電建置統計[7]

2016 年 11 月所進行試驗以 10MW 風力發電結合大型蓄電池系統，個別就抑制短週期波動（風電波動補償/太陽能發電）及抑制長週期波動（波動抑制+預測誤差補償）特性做測試。



風力發電與儲能系統混合出力控制試驗[7]

而日本住友電氣工業公司該類電池技術，也已於 2017 年 3 月由台灣電力公司綜合研究所引進一套功率為 125kW，容量為 750kWh 之小型系統至台灣進行初期應用研究試驗，結合太陽光電、風力發電與石化發電機組進行系統發電穩定調控技術開發測試。



台灣電力公司綜合研究所引進之日本住友氧化還原液流電池試驗系統[8]

歸納討論：

日本早期即開始經由政策推動補助大型儲能系統示範性實驗計畫，以此結合國內民營電力公司所具備綠能及電廠、電池與電力系統廠具備之創新技術進行合作，針對未來大規模再生能源併網所需面對頻率調控、峰值平穩及儲電移載等需求問題進行技術開發及驗證工作，不但促成電池廠商將創新產品技術導入實務場域結合各式太陽光電、風電及水力綠能型態變化挑戰進行電池性能驗證，更加速推動綠能產業鏈結與系統整合技術的進展，作法與技術方向可供我國儲能發展策略推動作法之參考。

參考資料：

[1] 知っておきたいエネルギーの基礎用語 ～「蓄電池」は次世代エネルギーシステムの鍵, <http://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyo/chikudenchi.html>.

[2] 虛擬電廠概念與運作模式介紹，陳彥豪、盧思穎、林法正。

[3] 再エネの安定化に役立つ「電力系統用蓄電池」, <http://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyo/keitoyochikudenchi.html>.

[4] NAS 鈉硫電池，日本碍子公司，<http://www.ngk.co.jp/cn/products/power/nas/index.html>

[5] 我國高占比再生能源併網之因應參考策略：以日本大型改善設備系統技術分析為例，盧恆究、陳竑廷、黃永福。

[6] 全釩氧化液流電池，日本住友電氣工業公司，<http://www.sei.co.jp/products/redox/>.

[7] 南早来変電所 大型蓄電システム実証事業平成28年度報告（3回目），北海道電力株式会社、住友電氣工業株式会社。

[8] 住友電氣工業が台湾電力総合研究所にレドックスフロー電池を納入、再エネ発電の出力平滑化などの実験に利用，<https://sgforum.impress.co.jp/news/3739>.

- 註：1.請計畫執行單位上傳提供較具策略性的知識物件，不限計畫執行有關內容。
2.請計畫執行單位每季更新與上傳一次，另有新增政策建議可隨時上傳。
3.文字精要具體，量化數據盡量輔以圖表說明。