

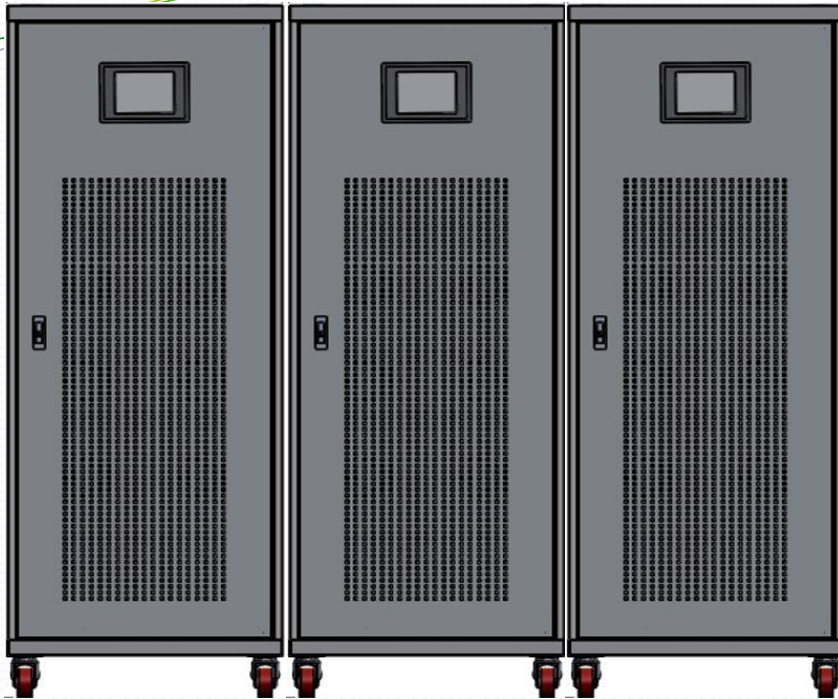
混合式儲能系統與雲端分散式 能源管理平台技術開發

國立中山大學 電機系 鄧人豪

jhteng@ee.nsysu.edu.tw

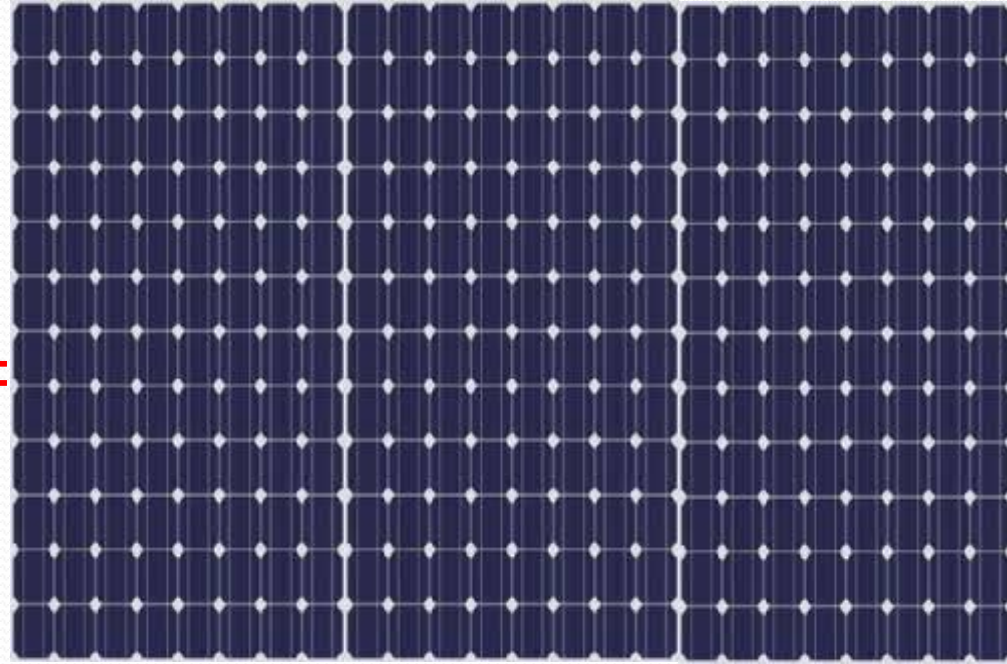
2017.08.18

儲能 vs. 太陽光伏

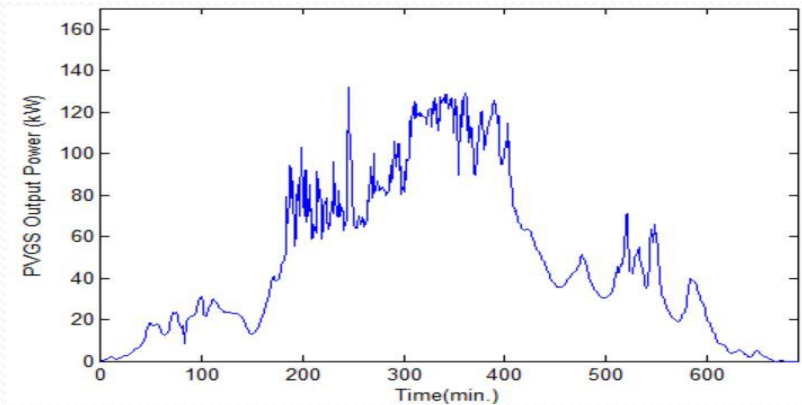
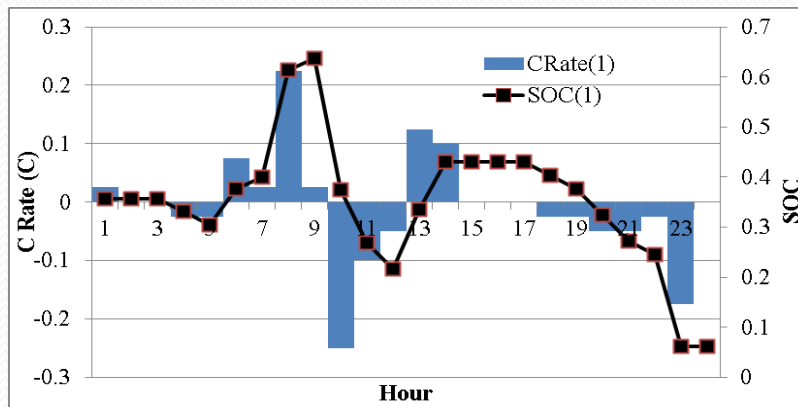


$$\text{Energy} = 3 * 50\text{kWh}$$

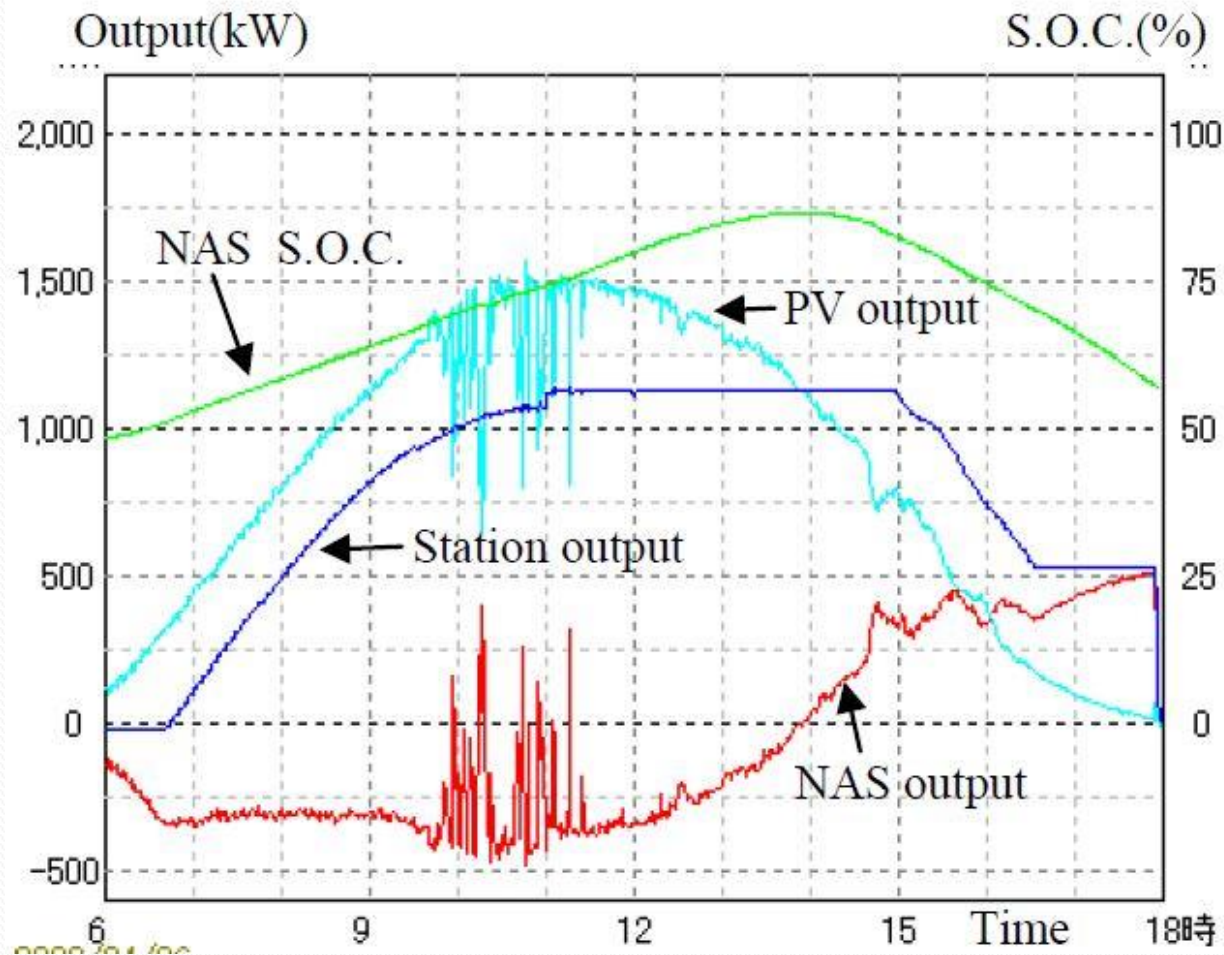
=



$$\text{Energy} = 3 * 0.28\text{kWp} * 4\text{hr}$$



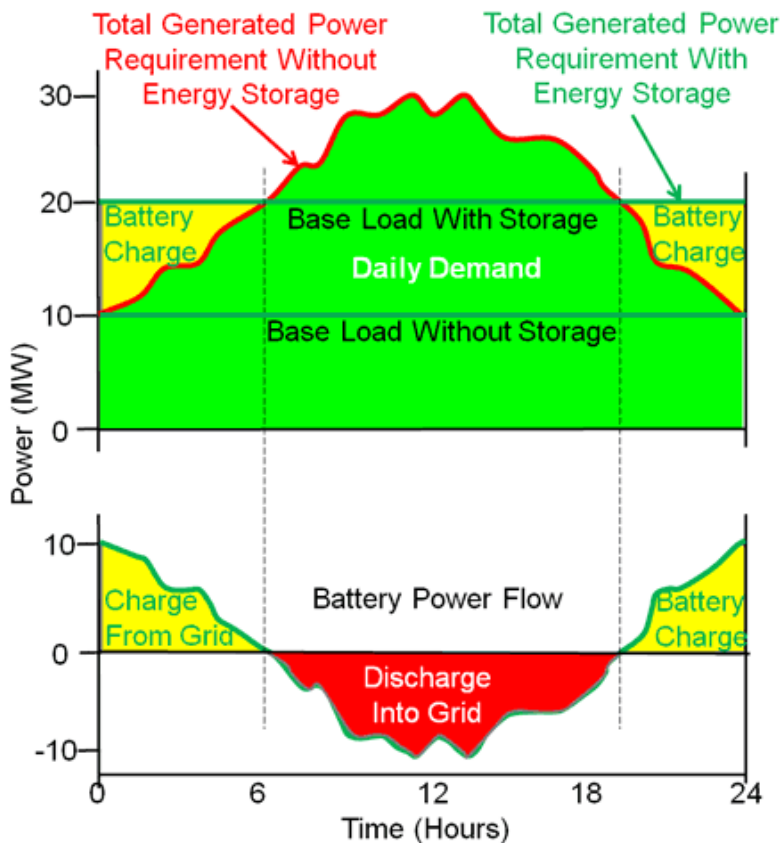
儲能系統+太陽光伏發電



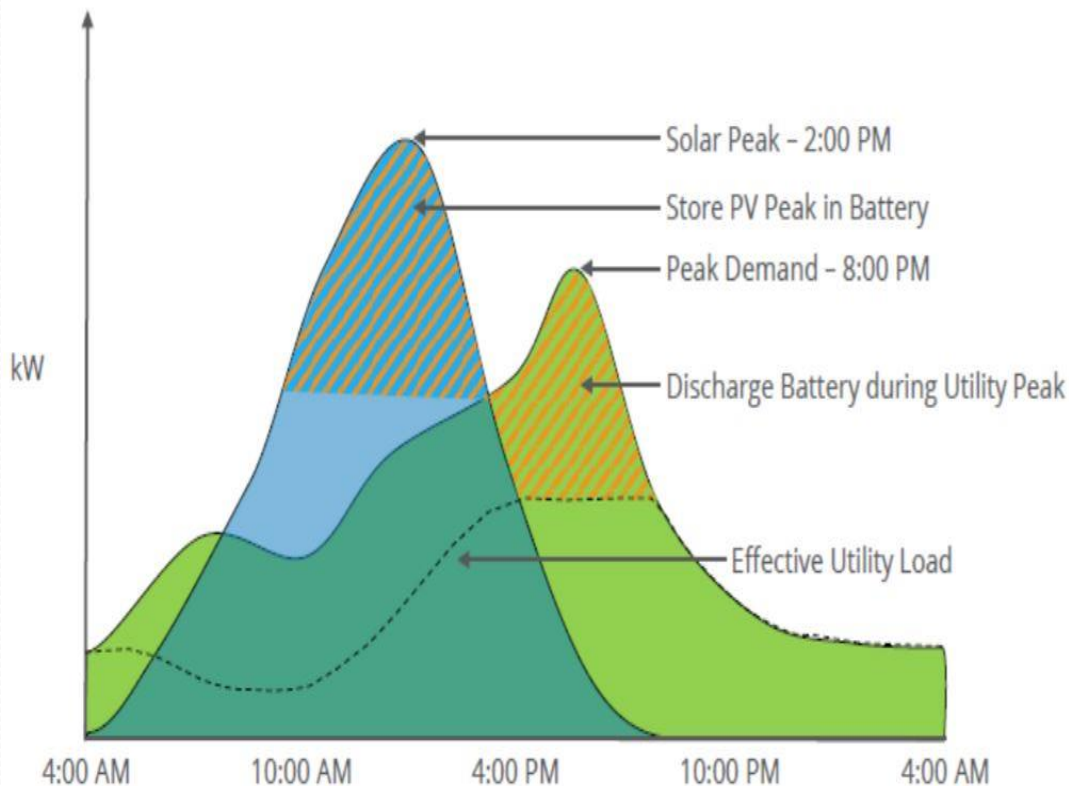
圖片來源：WAKKANAI MEGA-SOLAR PROJECT 1-YEAR RESULT

結合儲能系統之削峰填谷

Load Levelling With Energy Storage



削峰填谷(負載)

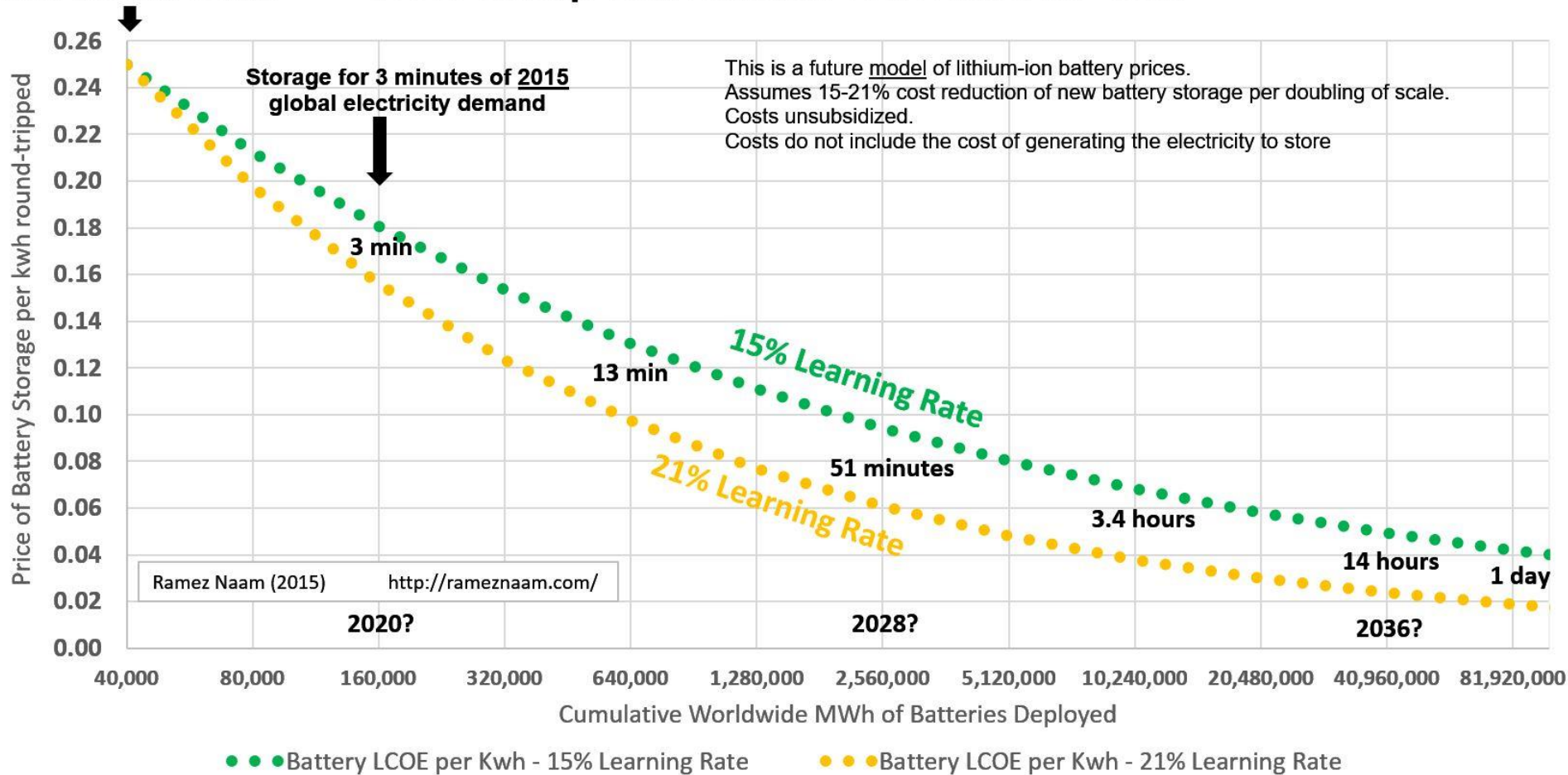


削峰填谷(太陽光電)

鋰電池儲能價格

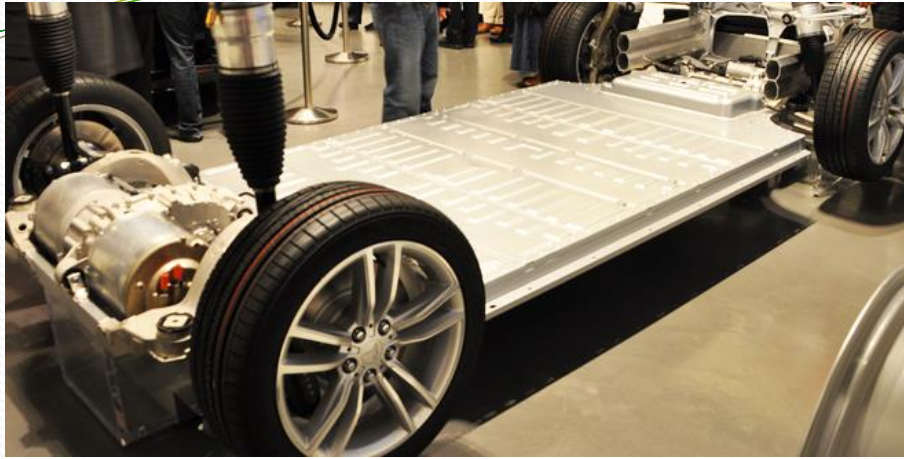
How Cheap Can Lithium-Ion Batteries Get?

2015: Store <1 Minute of World Electricity Demand



圖片來源：<http://rameznaam.com/2015/10/14/how-cheap-can-energy-storage-get/>

汰役電池再利用



↓

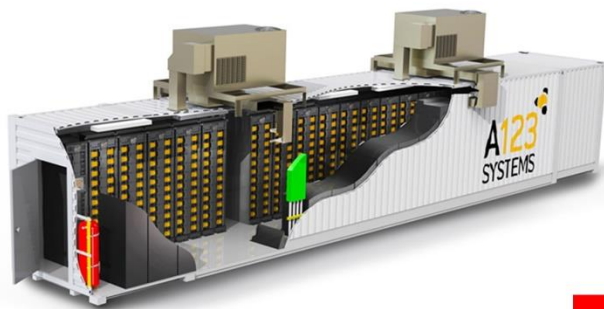
垃圾vs.黃金
循環再利用

目標

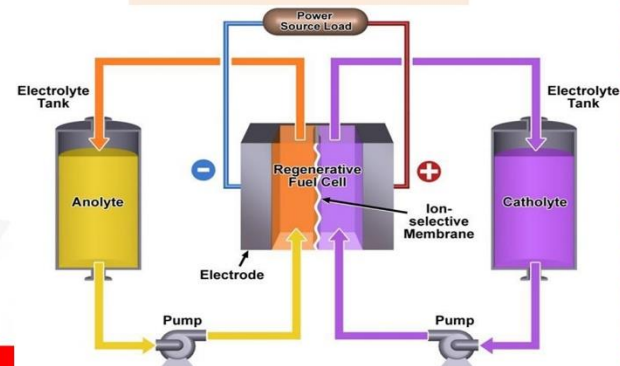
項目名稱	混合式儲能系統與雲端分散式能源管理平台技術開發
重點描述	<p>一. 目的：配合政府「綠能科技產業創新推動方案」，本計畫以混合式儲能系統，包含鋰電池與液流電池，與分散式能源管理平台技術、汰役電池健康管理與應用，於太陽能光電充足應用場域，研發以資通訊為基礎之混合式儲能及再生能源管理平台，協助校園及社區能源調度，提高電能使用彈性，引進業者先期參與，促進綠能技術發展，期望透過產學研三方合作，帶動台灣循環經濟發展。</p> <p>二. 工作重點：建立儲能系統與雲端分散式能源管理平台技術、汰役電池健康管理與應用，搭配技術驗證場域，運用社區型儲能與用戶端儲能混合調度，提升含再生能源園區供電穩定及電能使用之彈性。</p>
最終效益 (end-point)	<p>一. 技術創新：運用高彈性易重組儲能系統設計，包含鋰電池與液流電池，搭配儲能系統健康偵測與管理，建立混合式儲能系統調度與輔助服務技術。</p> <p>二. 系統整合：完成混合型儲能調度應用場域建置，運用儲能系統健康管理雲端平台，整合易重組儲能架構、健康分析服務、衰退預測服務，對區域電網之穩定性提供服務。</p> <p>三. 產業推廣：引進儲能系統整合商，建置混合型儲能調度應用場域建立汰役電池應用模式及循環經濟產業鏈。</p>

構想

鋰電池/汰役電池儲能



液流儲能



混合式儲能系統

提升系統運轉穩定度
輔助服務
全黑啟動
延緩輸電設備更新

提升再生能源滲透率
強化配電系統實虛功控制
電力品質監控與管理
延緩配電設備更新
移動式電力支援

再生能源最佳調控
用戶負載控制
時間電價用電管理
自發自用規劃與調控

計畫目標

負載預測
時間電價
太陽能發電預測
設備控制
需量反應



儲能系統最佳設計規劃
儲能系統調度排程規劃
儲能系統SOC/SOH
即時調度控制
數據分析及資訊通訊界面整合

雲端分散式能源管理

HESS & CDEMS

輸電



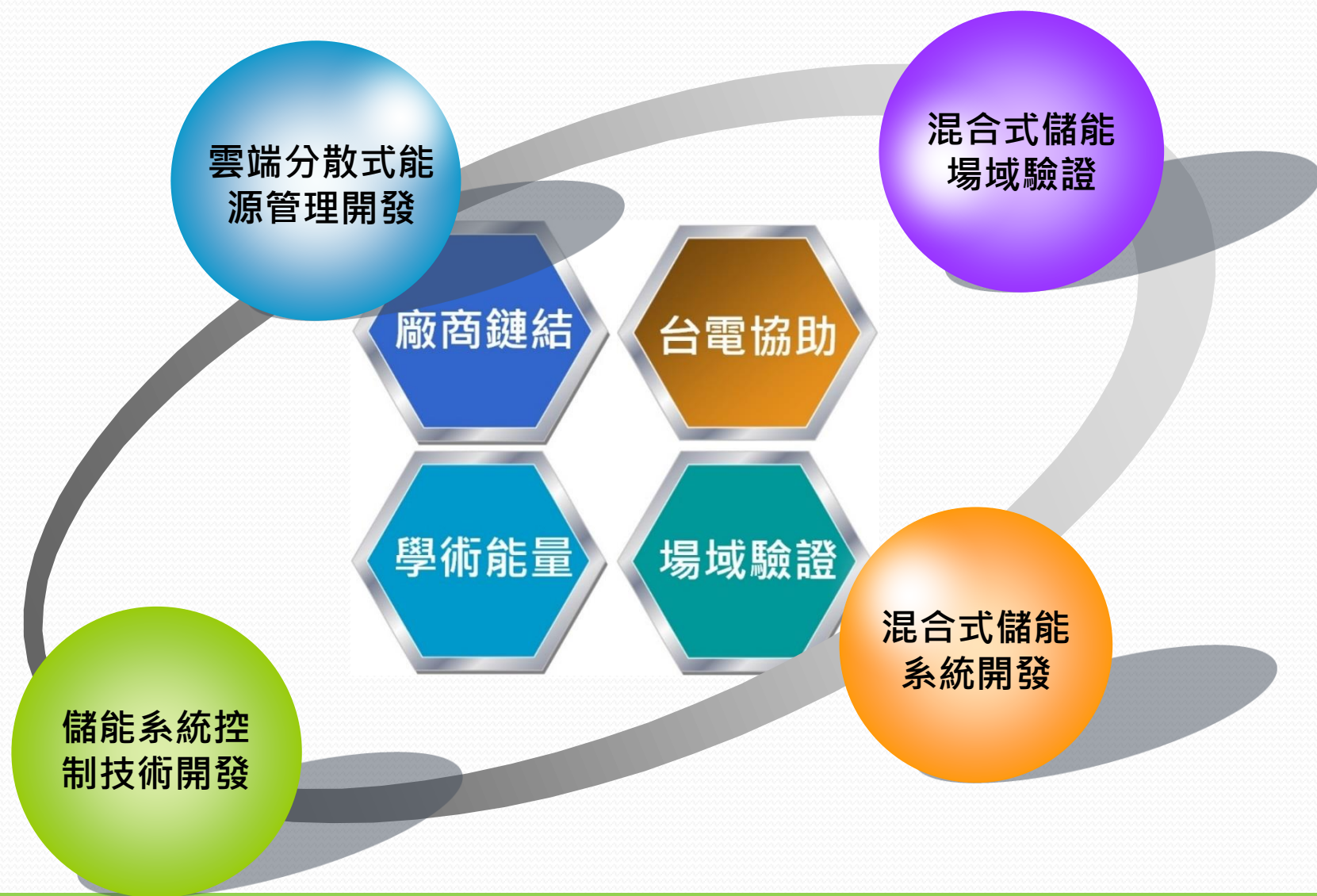
配電



用電



規劃



規劃

混合式儲能系統與雲端分散式
能源管理平台技術開發計畫



混合式儲能
系統開發

汰役電池再應用

鋰電池應用

液流電池應用

儲能系統控制技術
開發

汰役電池換流器

汰役電池轉換器

電池平衡與管理

雲端分散式能源管理
開發

區域儲能控管

電力運轉與穩定

分散式雲端管理

電力品質分析

混合式儲能驗證
場域

場域規劃與建置

應用情境驗證

法規與測試協定

細部規劃

場
域
應
用

子計畫八：分散式雲端智慧調度
系統設計與開發

子計畫七：鈦電池應用及管理技術

系
統
分
析

子計畫六：儲能系統電力品質監控
與改善

子計畫五：區域分散式儲能系統
功率控制技術

子計畫四：整合儲能系統之電力系
統運轉與穩定

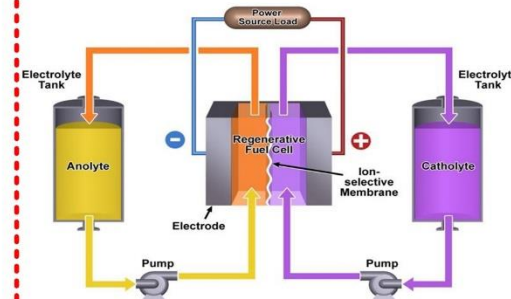
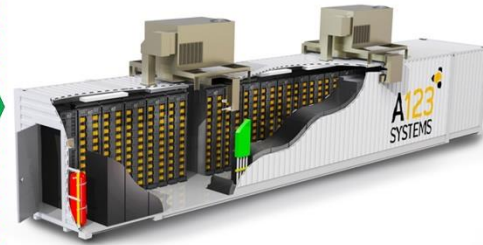
儲
能
控
制

子計畫三：汰役電池平衡、管理及
轉換器設計

子計畫二：串聯汰役電池之逆變器
研究

子計畫一：液流電池SOC/SOH與
智慧型充電技術

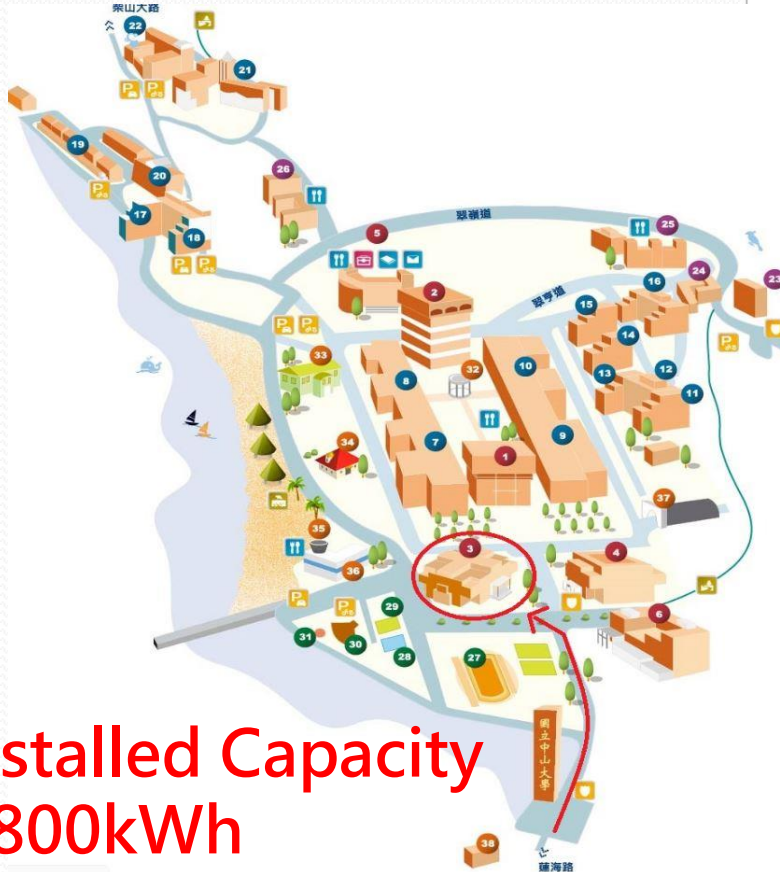
儲能場域驗證



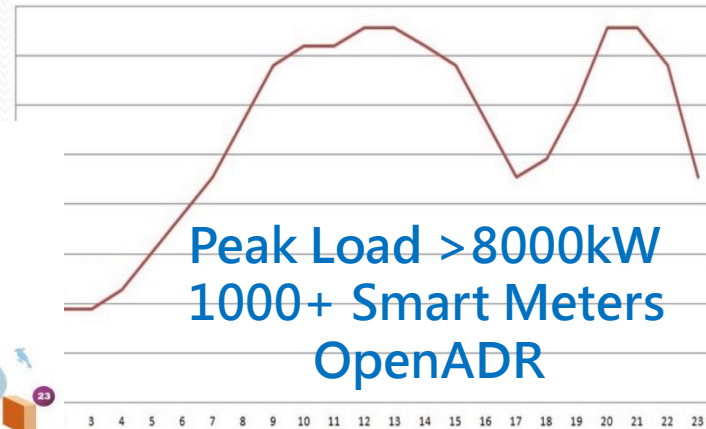
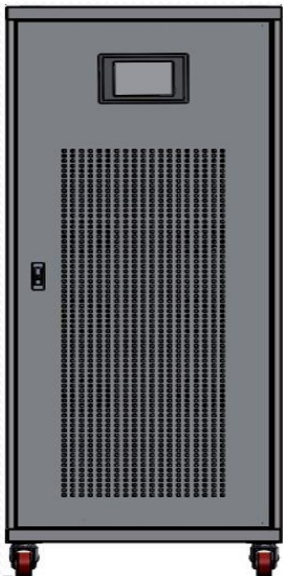
驗證場域



Installed Capacity
> 900kW



Installed Capacity
> 800kWh



- 削峰填谷
- 需量反應
- 再生能源調控
- 時間電價負載調控
- 個別調度
- 區域聚合調度
- 變電所整合調度

- 移動式儲能之緊急供電與防災應變機制與可行性

場域推廣

政府機關

- 105年度統計高雄巿中等以下學校數378間
 - 105年度統計台南巿中等以下學校數318間
 - 105年度統計屏東縣中等以下學校數222間
- $=918*200\text{kWh}=183.6\text{MWh}$**
- 105度統計全台灣國小2,630間、國中735間、高中506間
- $=3871*200\text{kWh}=774.2\text{MWh}$**

工業區

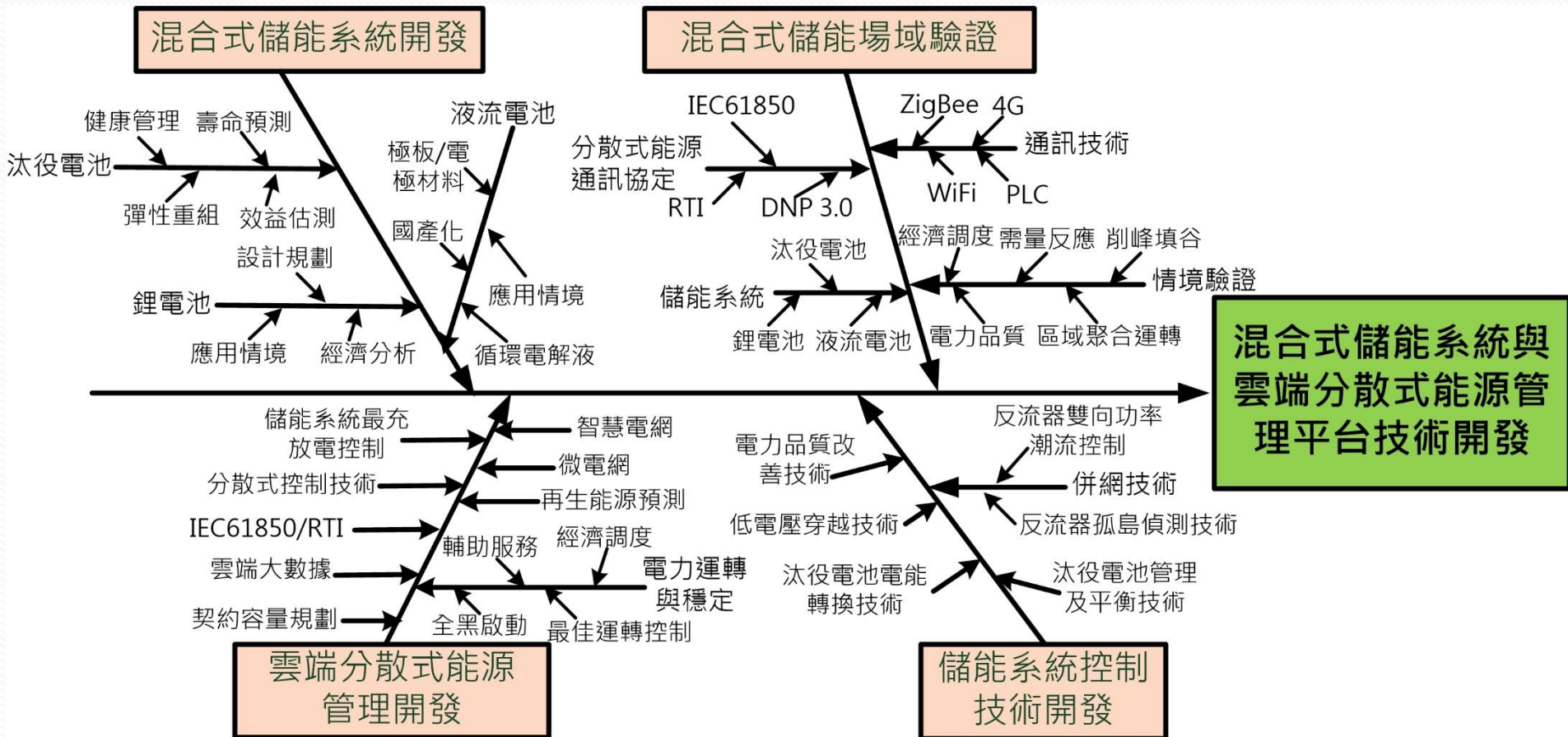
電網級

住宅區

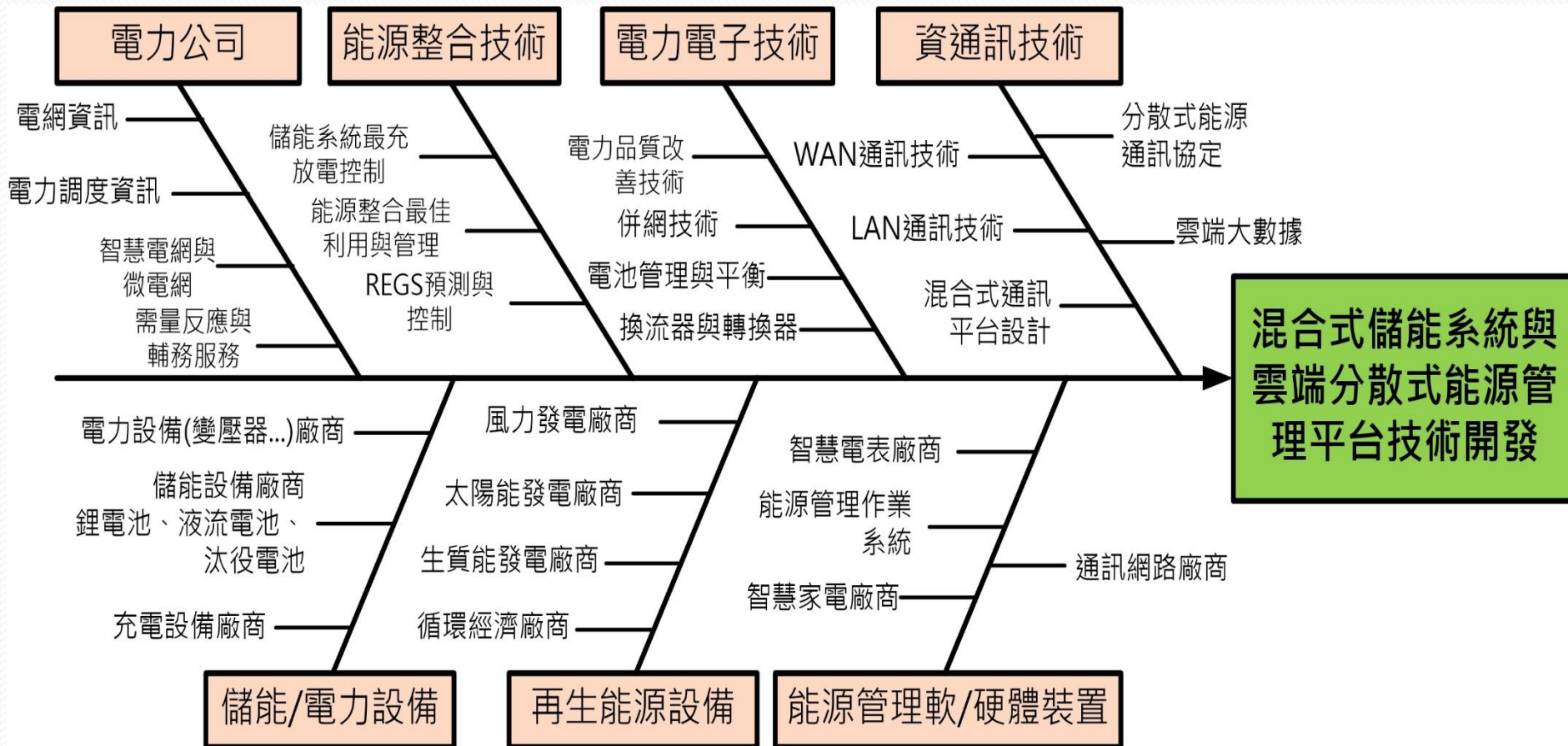
提高再生能源併網
時間電價與用電管理
強化系統功率控制
提高運轉穩定度與可靠度
輔助服務+全黑啟動

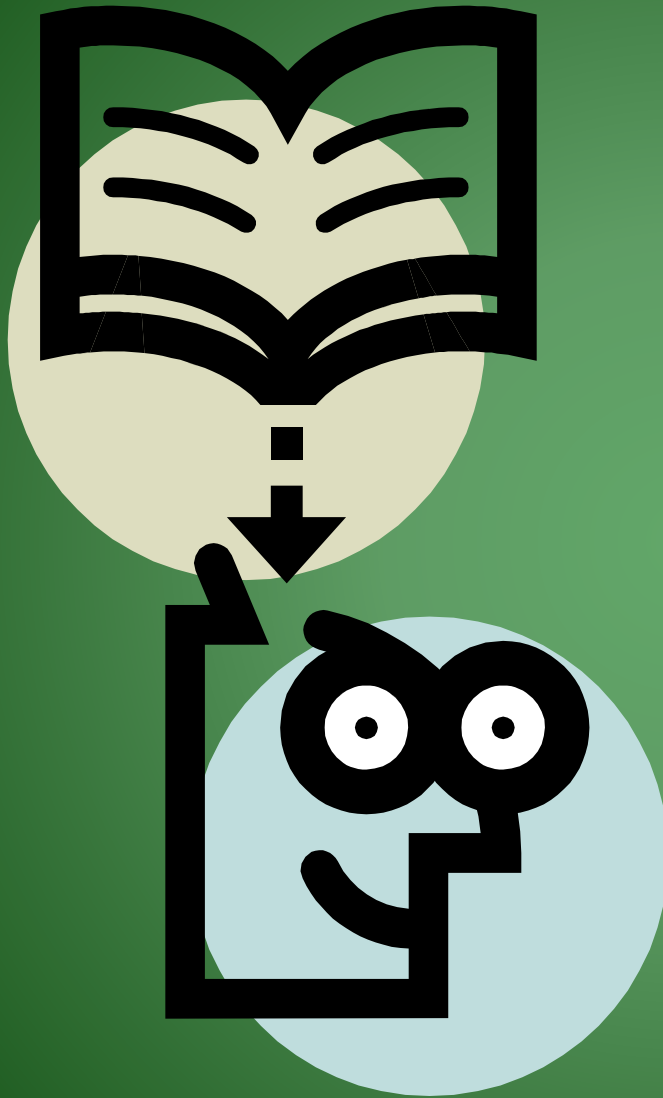
分進合擊 + 螞蟻雄兵

技術關連



產業鏈結





Q&A