

# 儲能於電網各層級之應用

台灣電力公司  
電力調度處  
112.8.29

# 簡報大綱

**01 背景說明**

**02 儲能於電網各層級之應用**

**03 電力交易平台**

**04 未來展望**

# 01 背景說明 - 新挑戰與強化韌性

## 新挑戰

 2050再生能源  
將達60~70%

 極端氣候考驗

人員操作錯誤  
303事故 電網過度集中  
影響範圍過大

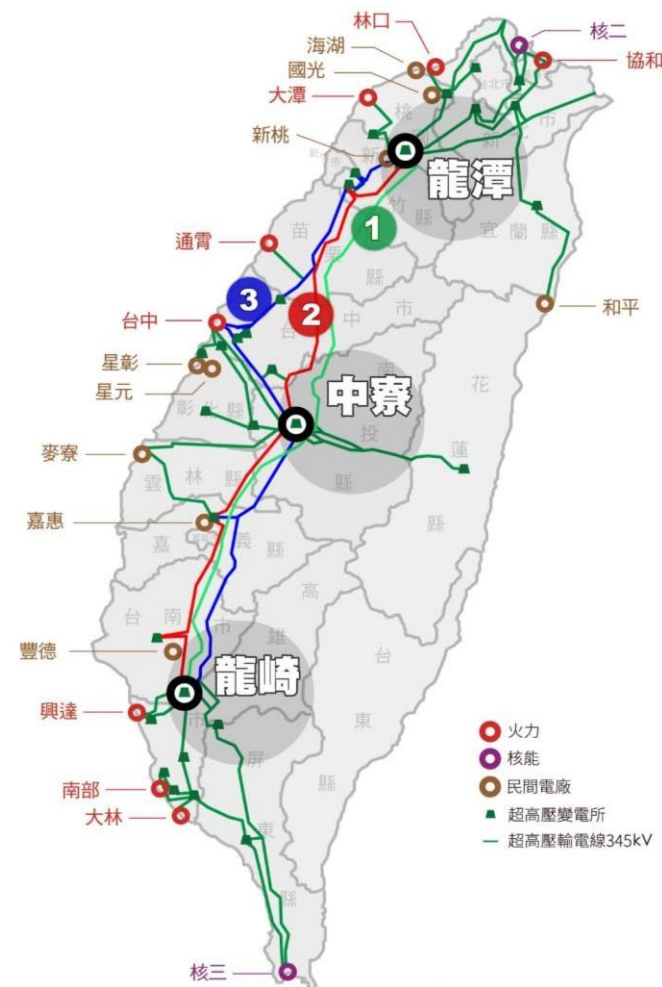


強化韌性

能在短時間內因應事故  
及恢復穩定運轉的能力

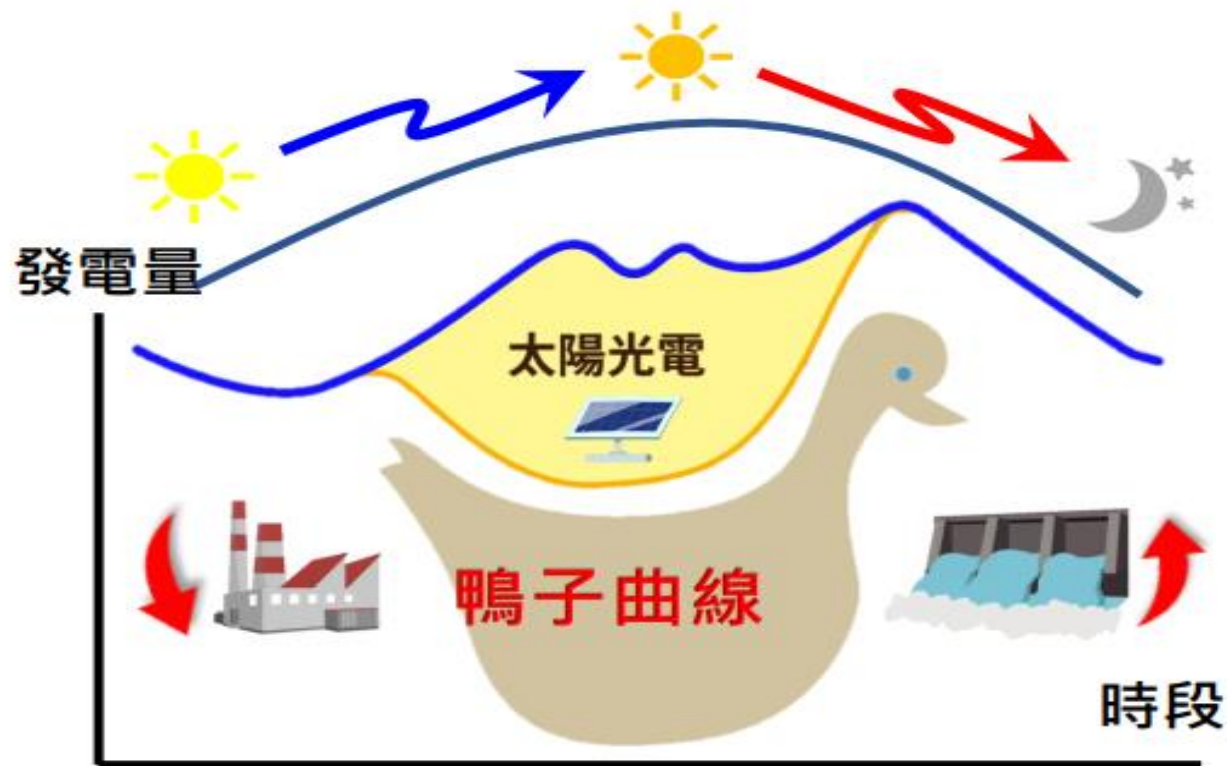
區域韌性  
區域韌性

跨區融通



# 01 背景說明 - 大量再生能源併網之衝擊

- 當大量再生能源發電佔比愈來愈高，因再生能源發電易受氣候因素影響，使電力系統所面臨**負載陡升及夜尖峰挑戰**，將會增加電力調度之困難性

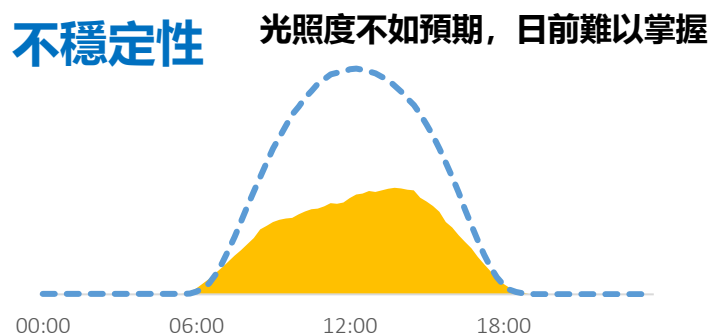
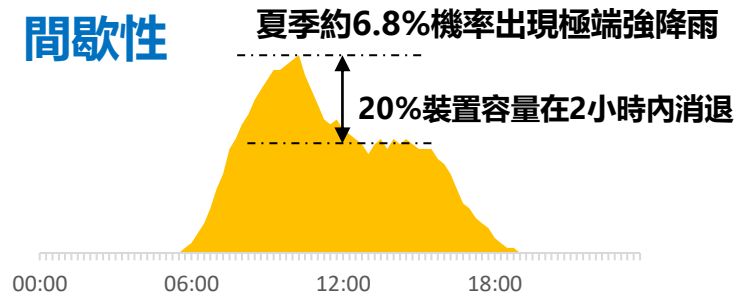
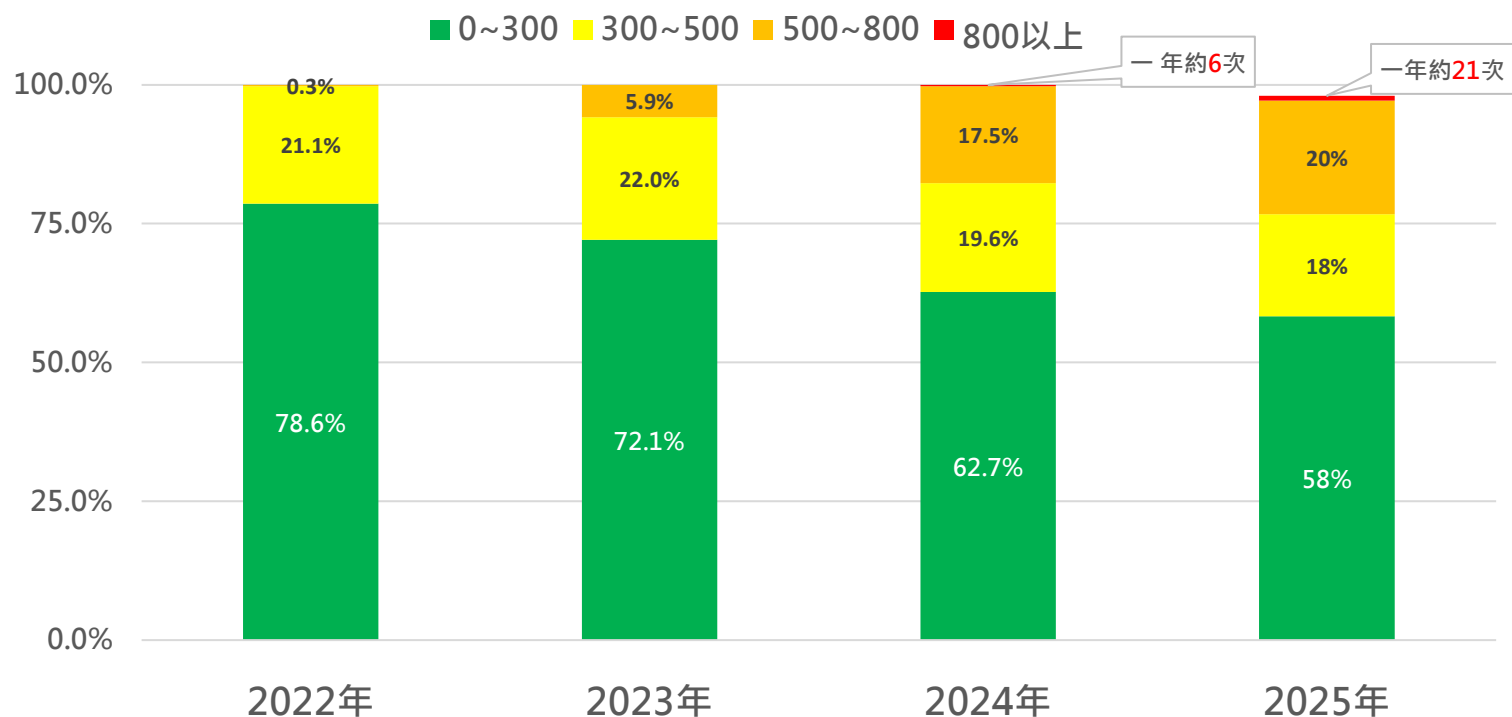


\*藍線為電力系統一整天的用電需求變化

- 間歇性 (雲遮)
- 不穩定 (日照度/風力度)
- 天候性 (晴/雨、日/夜)
- 季節性 (春夏秋冬)

# 01 背景說明 - 大量再生能源併網之衝擊

- 下圖為太陽光電每15分鐘變化量比例，太陽光電有著間歇性與不穩定性，在現階段裝置容量較低時對系統影響較低，但在2024、2025年時預計將發生超過800MW的變動(1年內分別約發生6、21次)，**變動量將逐年加劇**



# 01 背景說明 - 推動儲能應用

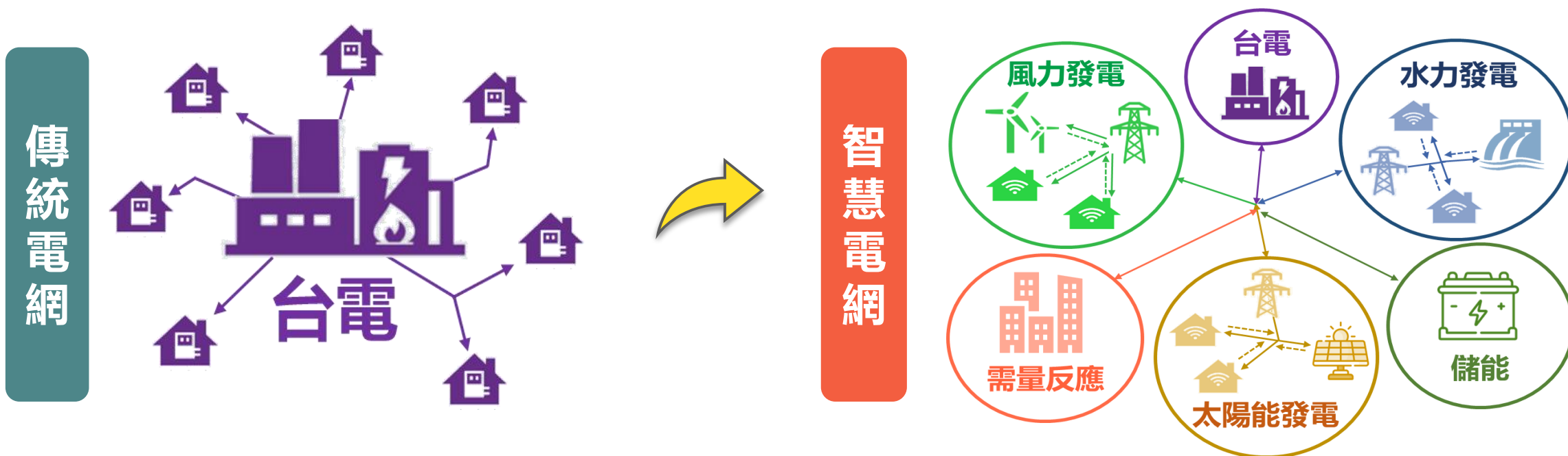
## 大量再生能源對電力系統影響

- 間歇性
- 預測準確性
- 夜尖峰供電
- 慣量不足



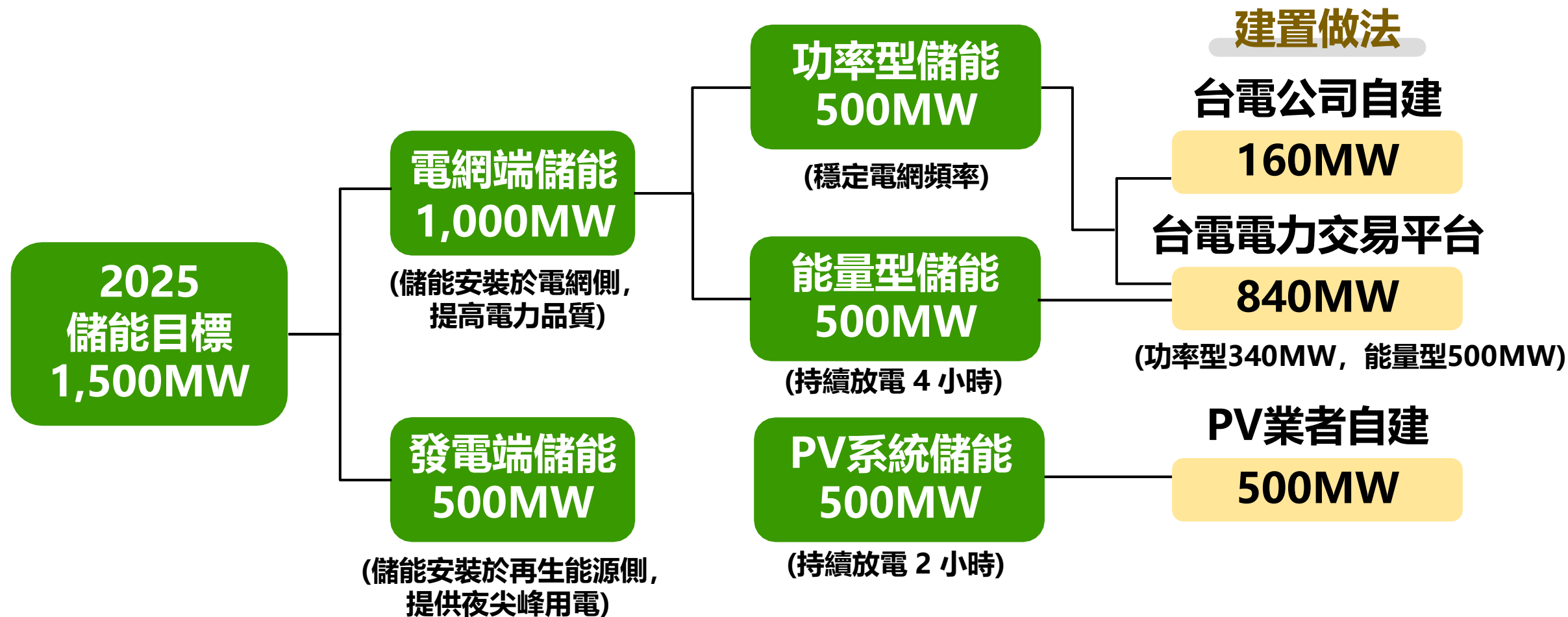
# 01 背景說明 - 再生能源漸增開啟分散式電源

- 再生能源占比漸增，一改傳統電網單向式及用戶被動參與的模式，智慧電網開啟**分散式電源**後能**雙向式傳輸**的模式，也促成用戶能主動參與的商業模式興起



# 01 背景說明 - 2025年政策目標

2025年目標1500MW





# 01 背景說明 - 三大儲能發展方向

## 發電端

### 光儲合一

穩定光電輸出  
儲能夜間供電

2025年設置目標 **500MW**

光電場可將部分電力先儲存於儲能  
釋放饋線容量以容納更多光電加入  
儲能投資可由較佳躉售費率來回收

1. 儲能可讓光電的發電輸出更平滑
2. 儲能可將光電移轉至夜尖峰輸出
3. 光電搭配儲能可提高饋線利用率

## 用戶端

### 用戶自設儲能

提升用電品質  
減少電費支出

用戶可靈活調配負載與儲能  
智慧運用並減少電費負擔

- 工業用戶**
1. 穩定電壓優化用電品質
  2. 參加需量反應增加收益
  3. 滿足用電大戶條款

- 民生用戶**
1. 建置微電網以自給自足
  2. 自主管理負載減少電費

## 電網端

### 併網型儲能

穩定頻率為主  
電能移轉為輔

2025年設置目標 **1000MW**

饋線容量有限已定機制以排除虛占  
併網型儲能採電力交易平台機制  
採取每日針對次日需求競價取得

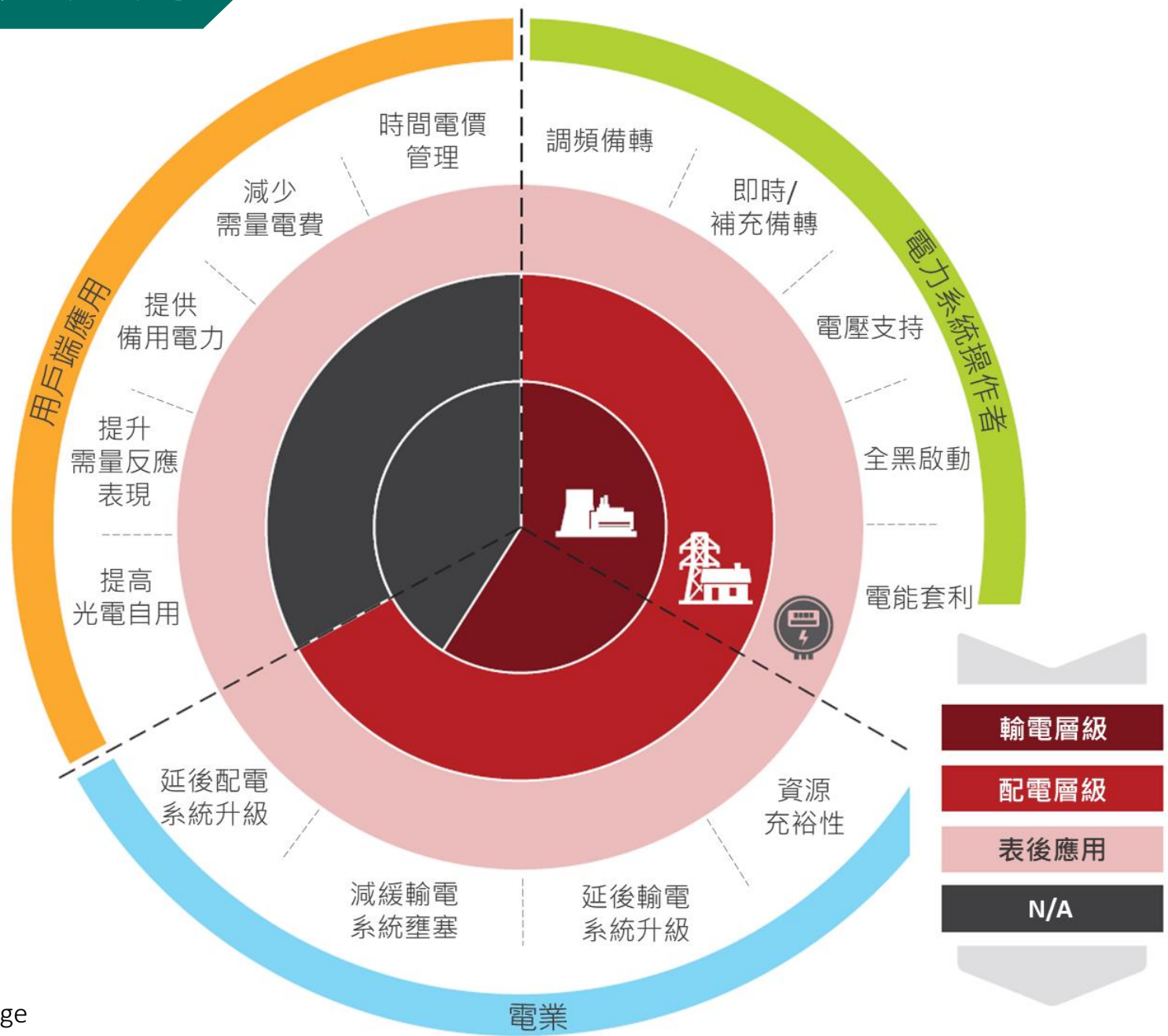
**功率型500MW** (台電自建160MW  
2022通過審查約2047MW)

dReg單一調頻功能 (申請已遠大於需求)

**複合型500MW**

E-dReg 調頻+電能移轉 (持續受理申請)

# 02 儲能於電網各層級之應用



## 02 儲能於電網各層級之應用

服務對象	可提供之服務	服務內容
用戶端應用	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 時間電價管理</li><li>2. 減少需量電費</li><li>3. 提供備用電力</li><li>4. 提升需量反應表現</li><li>5. 提高光電自用</li></ol>	<ul style="list-style-type: none"><li>- 於離峰時段充電，減少尖峰高電價時段用電</li><li>- 降低契約容量與費用、或減少用電超約產生之額外電費</li><li>- 將儲能設備作為不斷電系統或緊急發電設備使用</li><li>- 透過儲能參與需量反應，提高執行率並減少產能中斷</li><li>- 利用儲能提高光電自發自用之比例</li></ul>
電力系統操作者	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 調頻備轉</li><li>2. 即時/補充備轉</li><li>3. 電壓支持</li><li>4. 全黑啟動</li><li>5. 電能套利</li></ol>	<ul style="list-style-type: none"><li>- 根據電網頻率之偏移進行充電或放電，以穩定電網頻率</li><li>- 收到調度指令時迅速提供電能，以恢復電網頻率</li><li>- 吸收或提供無效功率，使供電電壓維持在目標範圍內</li><li>- 系統全停電時自行出力送電至系統，回復電網正常運轉</li><li>- 賺取批發市場尖離峰電力之價差，可平滑電網負載曲線</li></ul>
電業	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 資源充裕性</li><li>2. 延後配電系統升級</li><li>3. 減緩輸電系統壅塞</li><li>4. 延後輸電系統升級</li></ol>	<ul style="list-style-type: none"><li>- 以儲能裝設取代新電源開發，亦可類比為容量市場</li><li>- 區域負載成長時，延後、減少或避免配電系統之投資</li><li>- 於供電壅塞區域裝設儲能，以減少輸電系統壅塞之問題</li><li>- 大範圍負載成長時，延後、減少或避免輸電系統之投資</li></ul>

# 02 儲能於電網各層級之應用

服務對象	可提供之服務	已經可行	即將可行	未來可行	仍待討論
用戶端應用	1. 時間電價管理	✓			
	2. 減少需量電費	✓			
	3. 提供備用電力	✓			
	4. 提升需量反應表現	✓			
	5. 提高光電自用(發電)	✓			
電力系統操作者	1. 調頻備轉	✓			
	2. 即時/補充備轉	✓			
	3. 電壓支持	✓			
	4. 全黑啟動			✓	
	5. 電能套利	✓			
電業	1. 資源充裕性		✓		
	2. 延後配電系統升級				✓
	3. 減緩輸電系統壅塞			✓	
	4. 延後輸電系統升級				✓

# 儲能於用戶端之應用

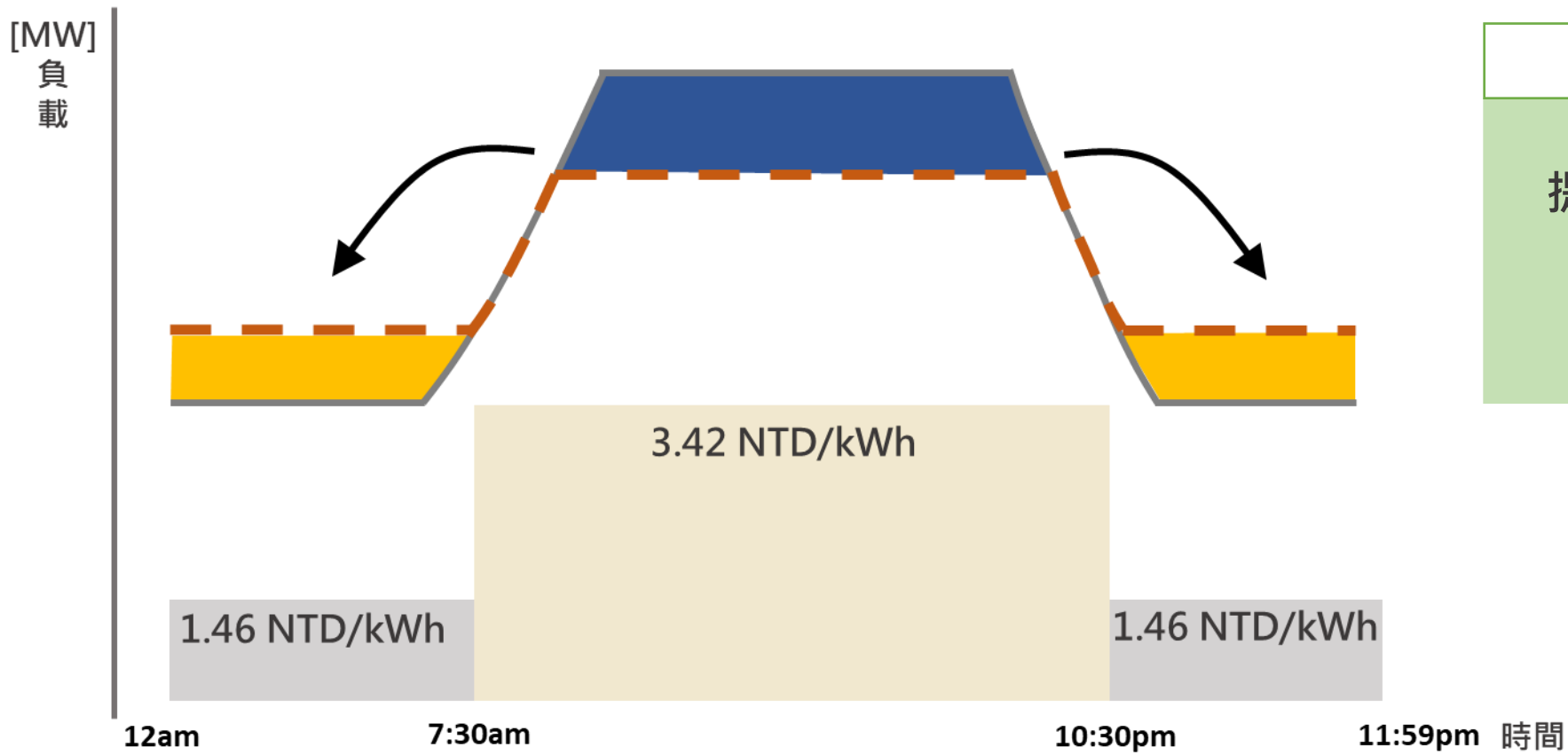
## 時間電價管理

減少需量電費

提供備用電力

提升需量反應表現

提高光電自用



— 原始負載 — 裝設儲能後負載 儲能充電 儲能放電

已經可行

提供二段式、或三段式  
時間電價用戶進行  
尖離峰負載調整

# 儲能於用戶端之應用

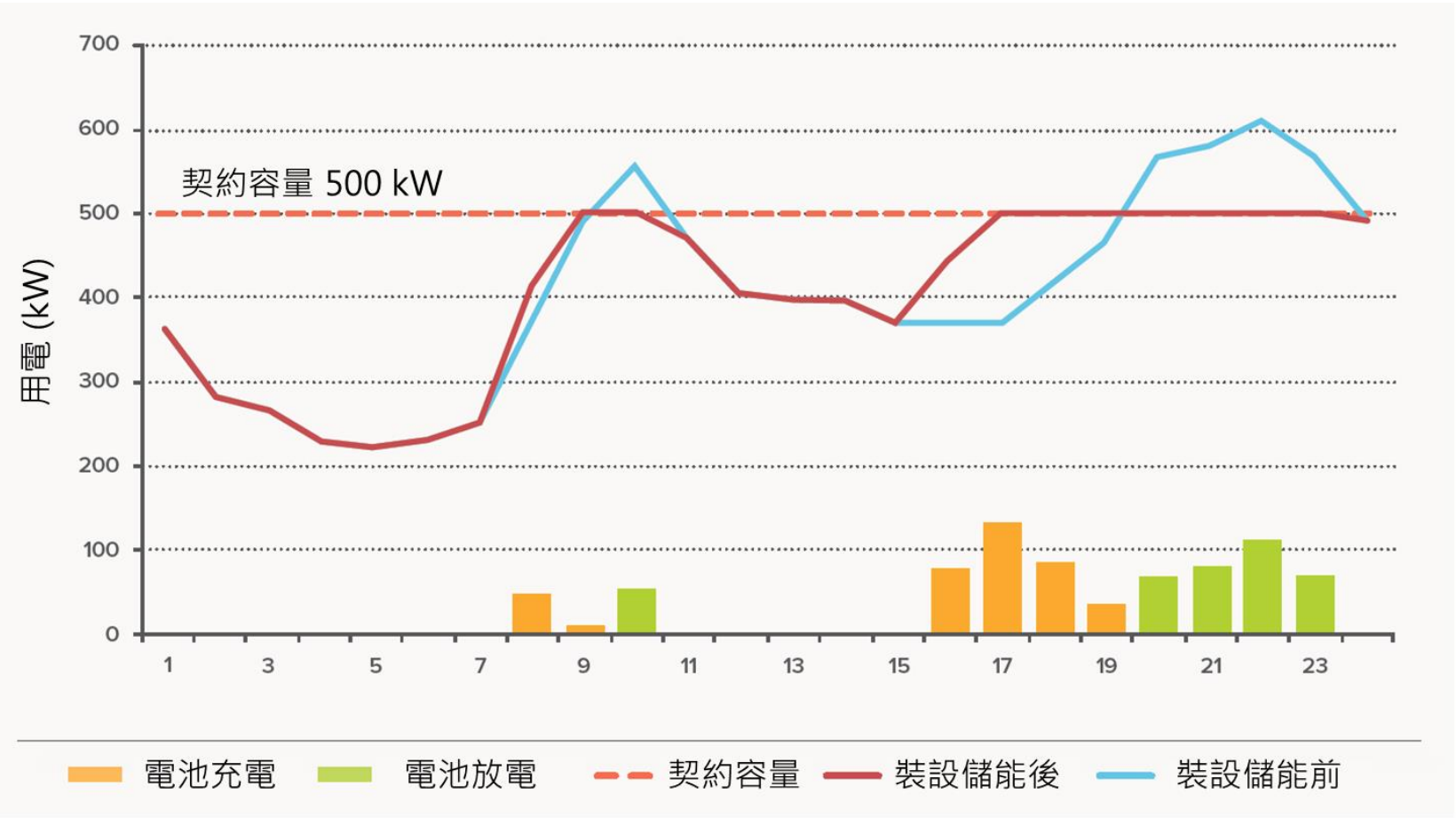
時間電價管理

減少需量電費

提供備用電力

提升需量反應表現

提高光電自用



已經可行

降低用戶契約容量及契約容量費，或避免用戶用電超約所額外產生之費用

案例：



# 儲能於用戶端之應用

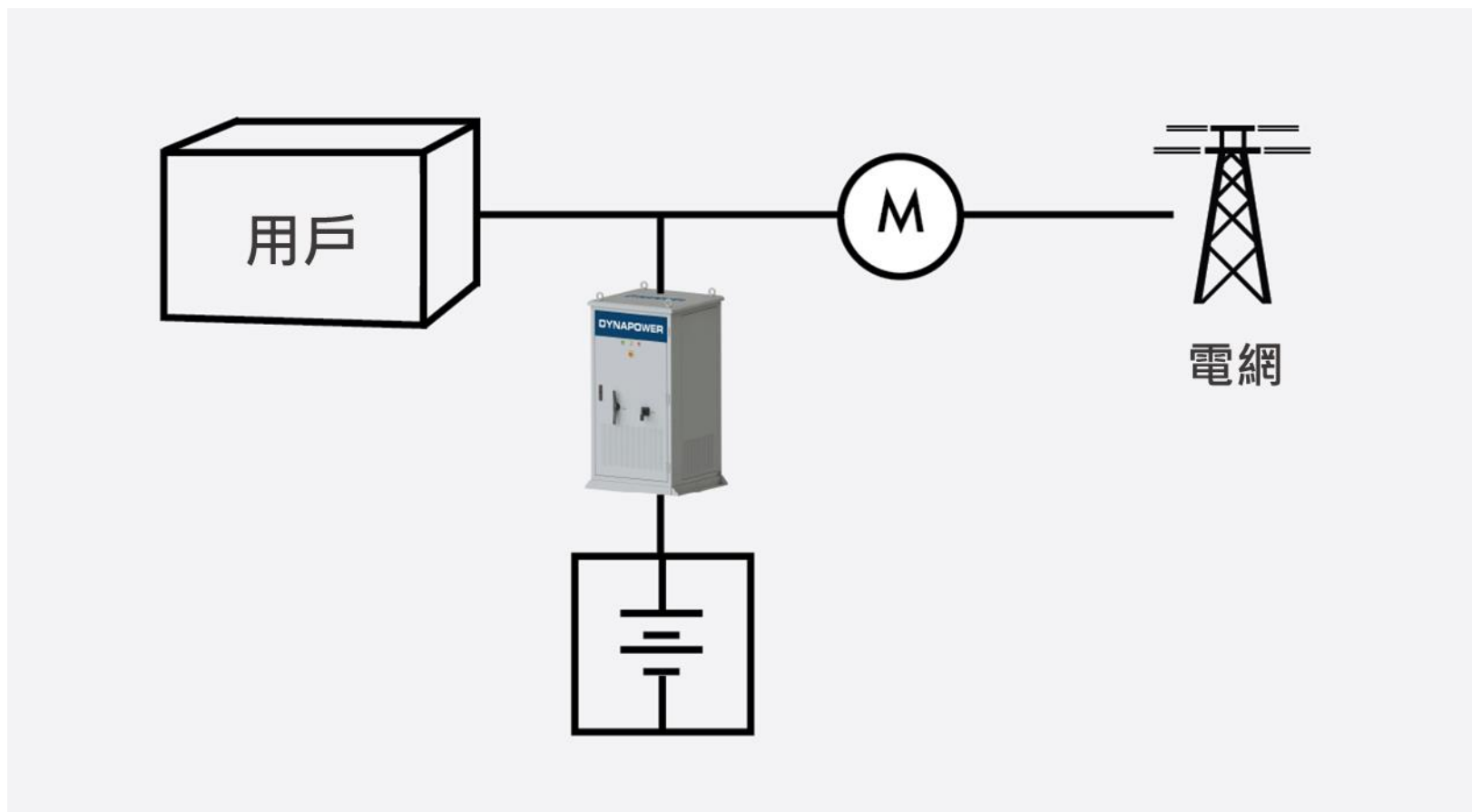
時間電價管理

減少需量電費

提供備用電力

提升需量反應表現

提高光電自用



已經可行

提供工、商業或醫院用戶  
做為不斷電系統(UPS)  
或緊急發電設備使用

# 儲能於用戶端之應用

時間電價管理

減少需量電費

提供備用電力

**提升需量反應表現**

提高光電自用

用戶可參與之  
需量反應方案

需量反應  
負載管理措施

已經可行

計劃型、臨時型、  
需量競價

輔助服務市場

調頻備轉容量

即時備轉容量

補充備轉容量

案例：





# 儲能於用戶端之應用

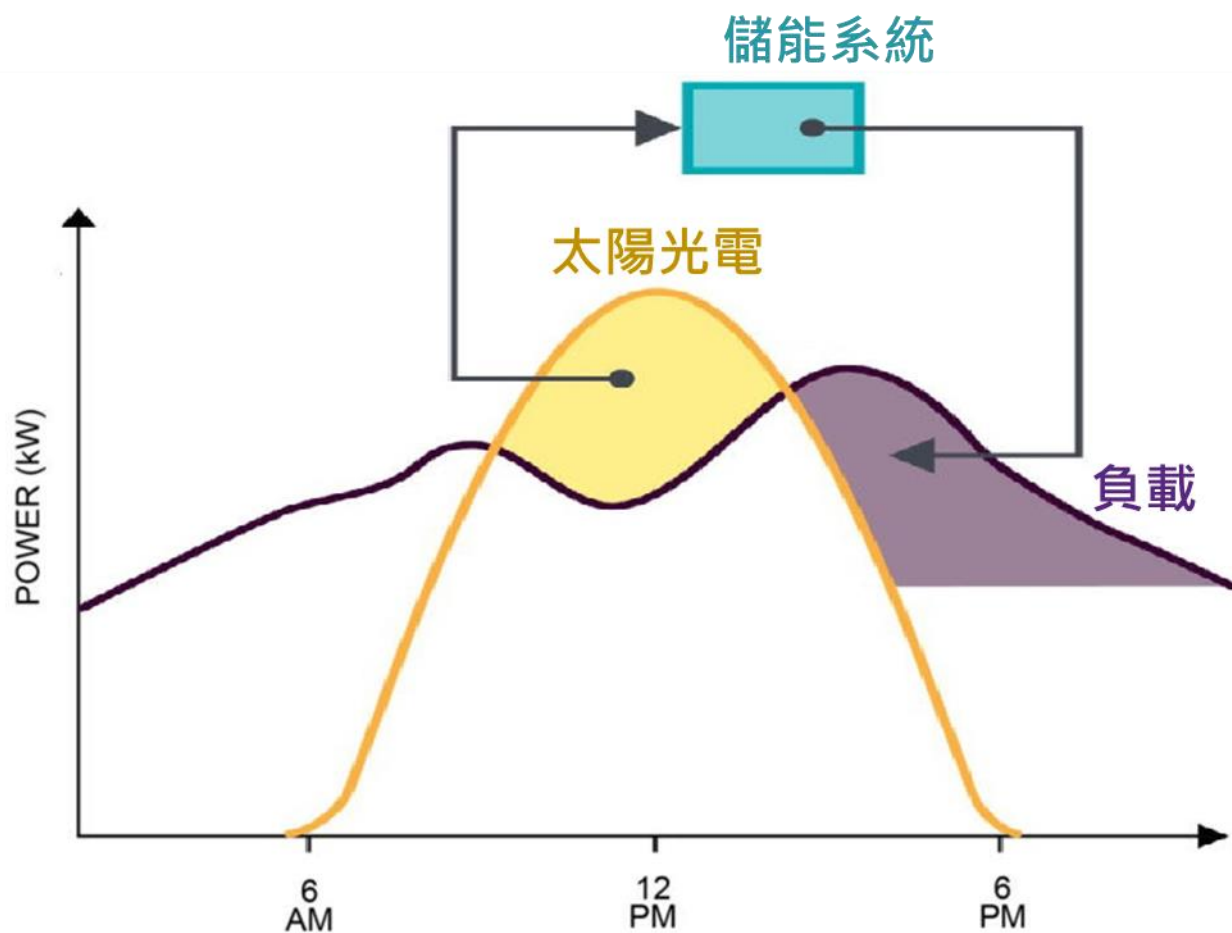
時間電價管理

減少需量電費

提供備用電力

提升需量反應表現

提高光電自用



未來可行

若無躉售電價之方案、或躉售電價低於零售電價時，儲能可提高光電自用比例

類似案例：



# 儲能於電力系統操作者之應用

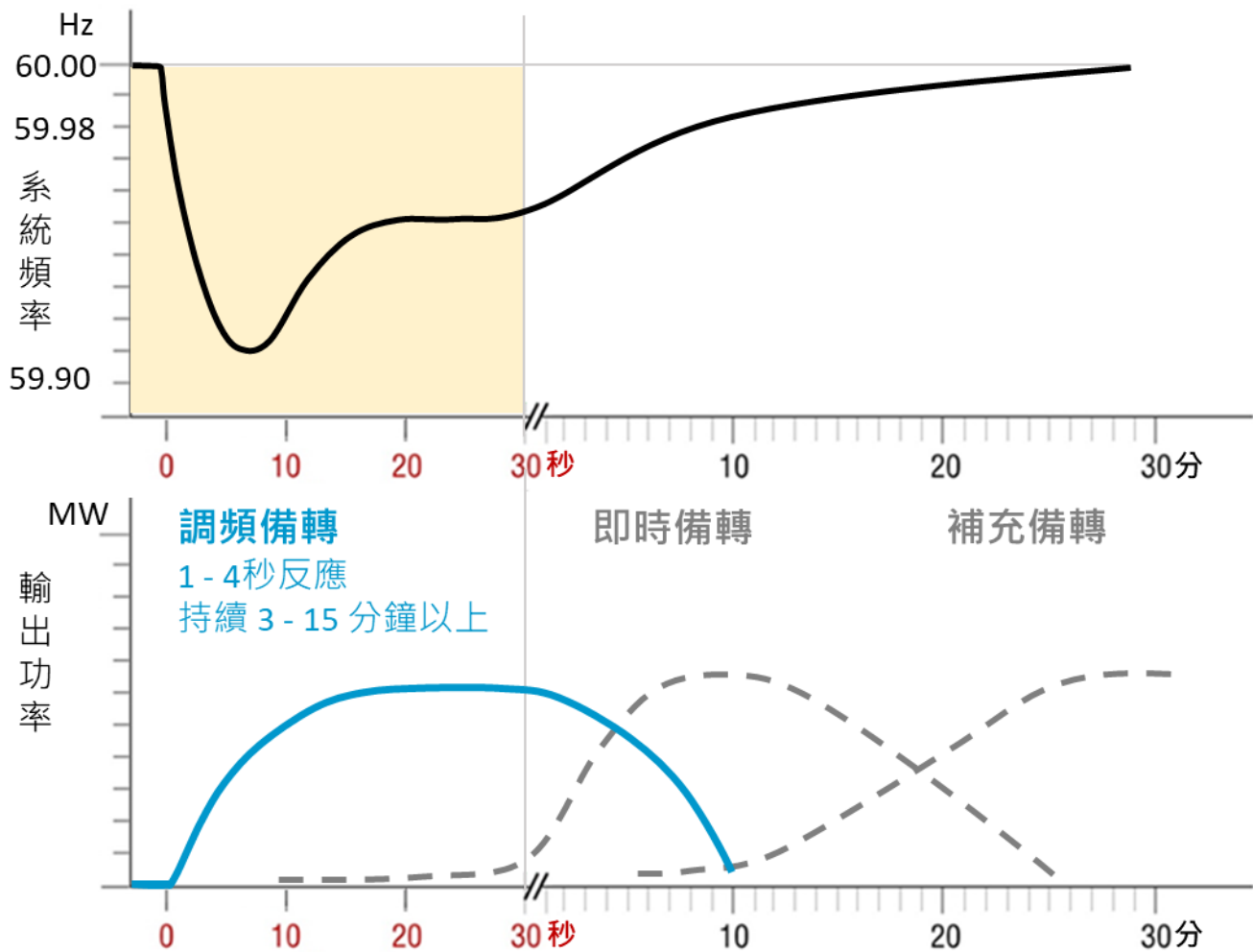
調頻備轉

即時/補充備轉

電壓支持

全黑啟動

電能套利



已經可行

自動頻率控制採購(AFC)  
電力交易平台調頻備轉

案例：



# 儲能於電力系統操作者之應用

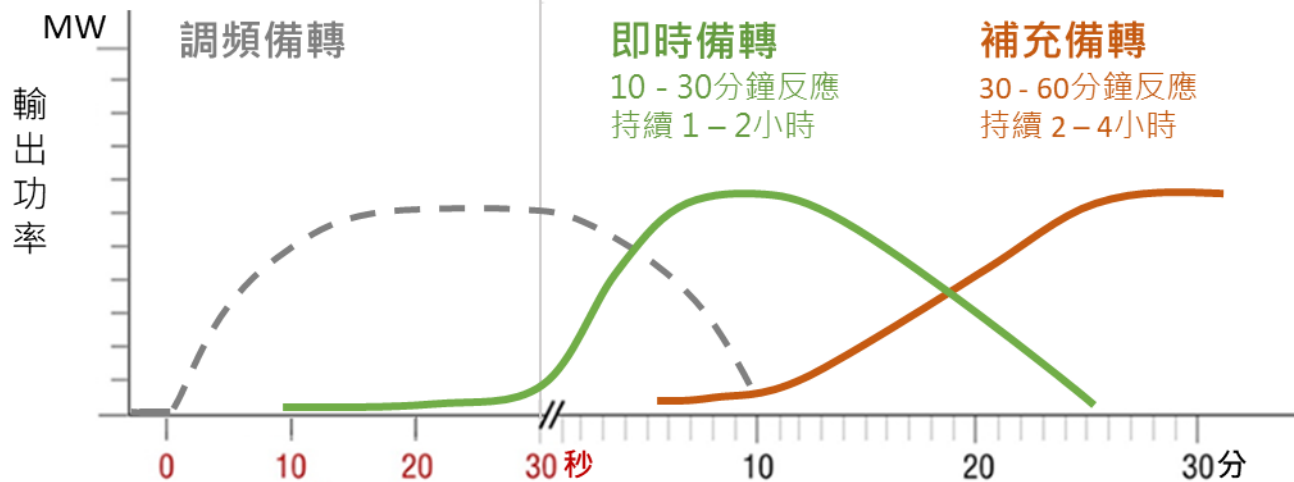
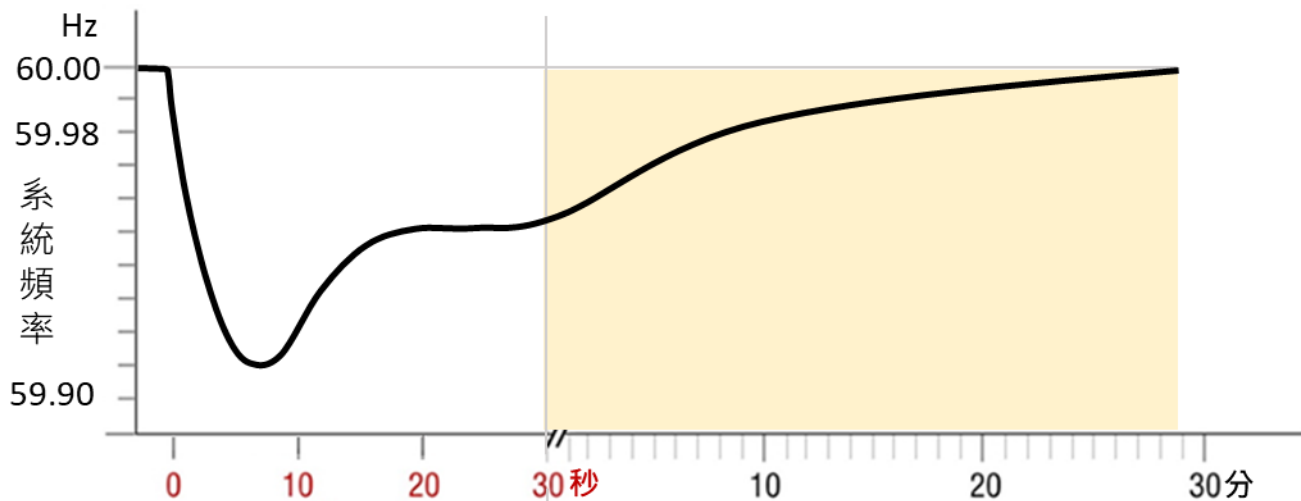
調頻備轉

即時/補充備轉

電壓支持

全黑啟動

電能套利



已經可行

電力交易平台即時備轉  
電力交易平台補充備轉

案例：



# 儲能於電力系統操作者之應用

調頻備轉

即時/補充備轉

電壓支持

全黑啟動

電能套利

藉由儲能系統之變流器提供或吸收無效功率進行電壓調整，使電網供電電壓在目標範圍內

已經可行

併網型儲能設備皆有配合電壓調整之義務

# 儲能於電力系統操作者之應用

調頻備轉

即時/補充備轉

電壓支持

全黑啟動

電能套利

於電力系統全停電時，啟動儲能設備並出力送電至電網，使系統逐漸擴大供電範圍，最終使整個電力系統恢復正常運作

未來可行

此應用於理論可行，相關取得機制仍有待研擬，使業者得以投資儲能系統提供全黑啟動之服務

# 儲能於電力系統操作者之應用

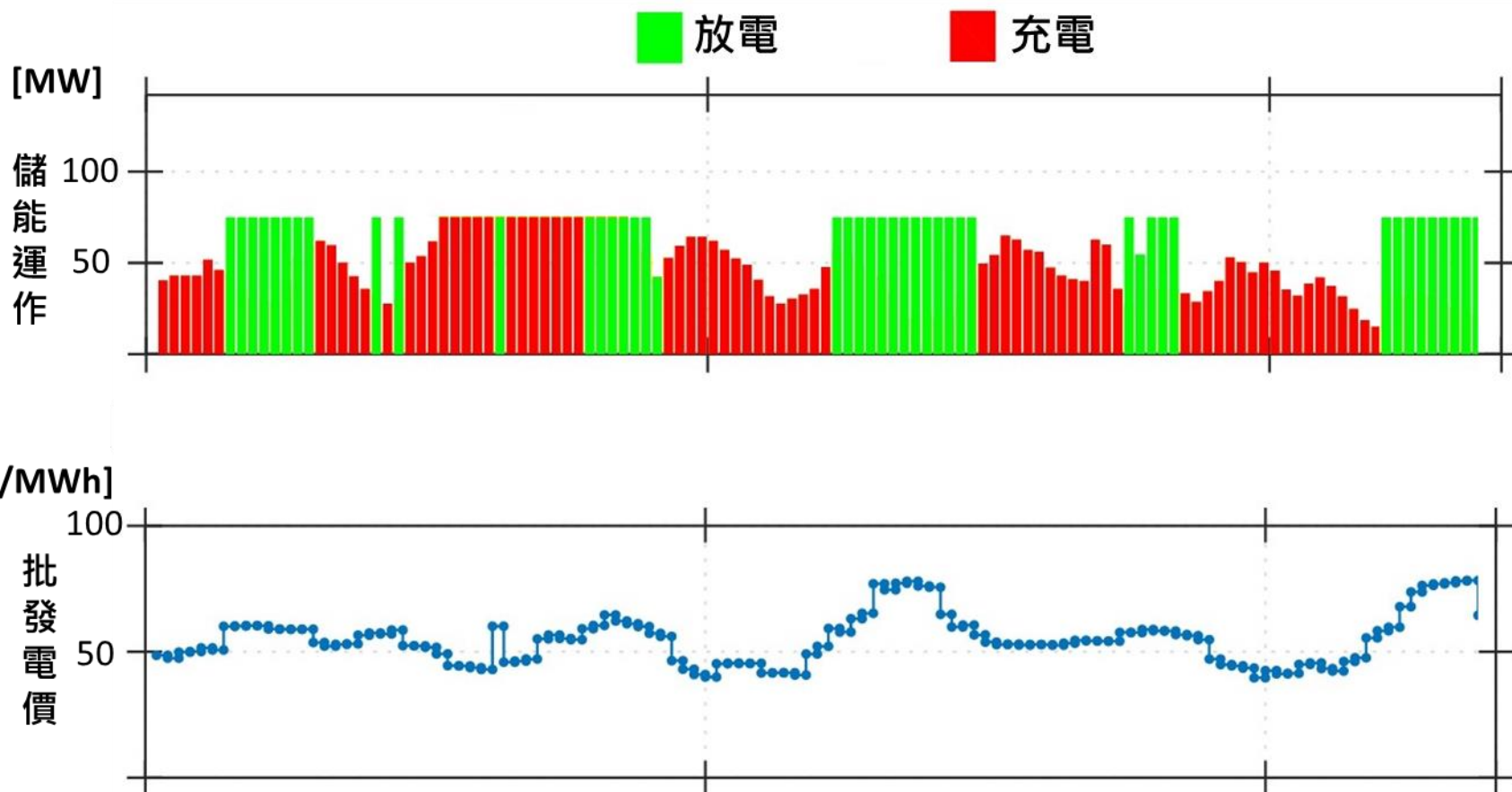
調頻備轉

即時/補充備轉

電壓支持

全黑啟動

電能套利



已經可行

電力交易平台

E - d R e g

案例：



# 儲能於電業之應用

資源充裕性

延後配電系統升級

減緩輸電系統壅塞

延後輸電系統升級

裝設儲能系統取代新電源之開發，  
作為滿足資源充裕性要求之容量。  
此儲能應用可類比為容量市場，  
並可避免區域過度投資之風險。

未來可行

資源充裕性、或容量市場  
已具明確之功能性，惟其  
市場機制、以及資源充裕  
性之責任規範仍有待研議

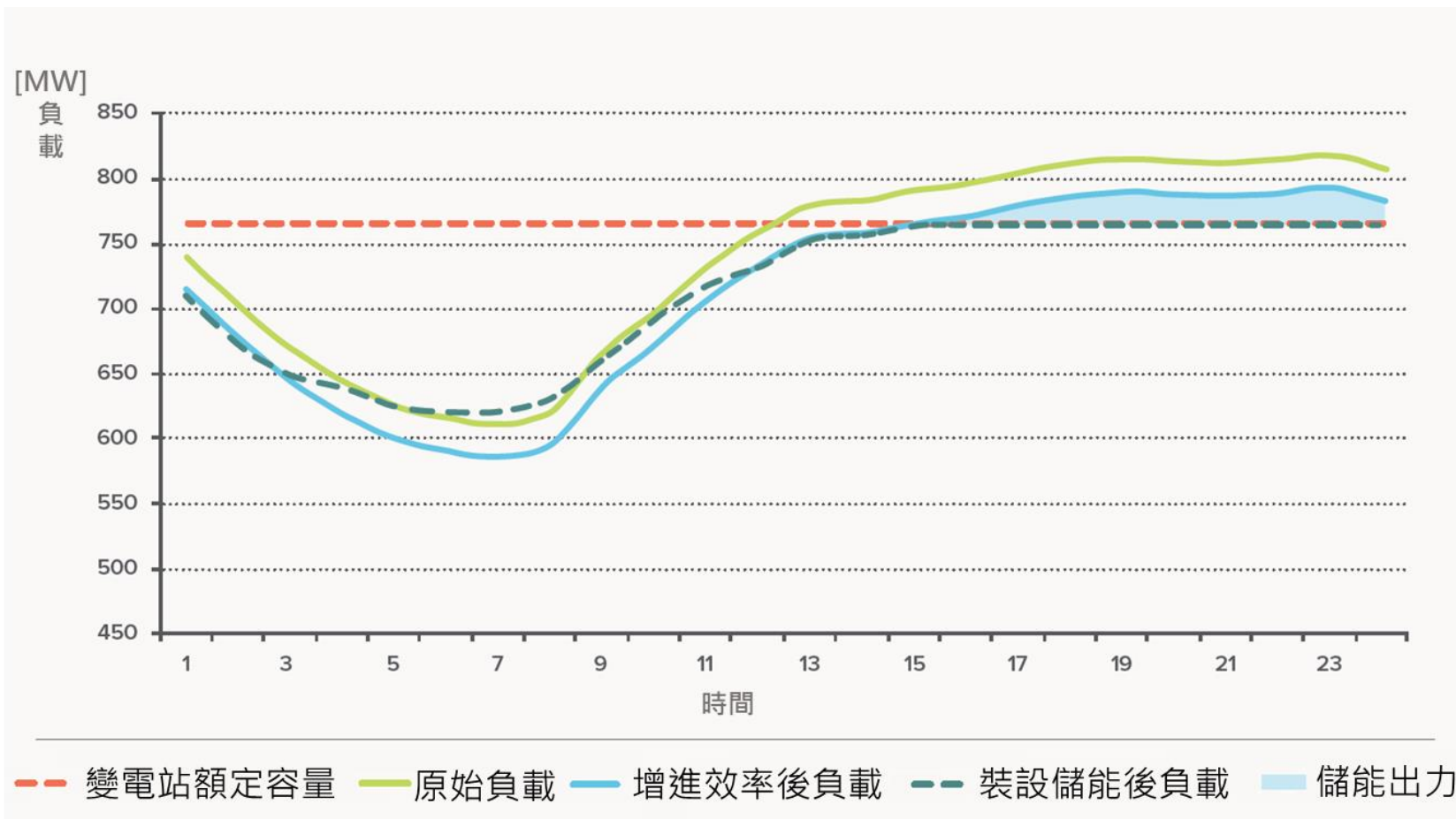
# 儲能於電業之應用

資源充裕性

延後配電系統升級

減緩輸電系統壅塞

延後輸電系統升級



## 未來可行

儲能於此應用之經濟價值已可由減少、或完全避免升級配電系統之迴避成本得到。此服務之取得機制仍有待研擬



資源充裕性

延後配電系統升級

減緩輸電系統壅塞

延後輸電系統升級

於供電壅塞區域裝設儲能系統可  
減緩輸電壅塞之問題。

仍待討論

考慮台灣造成輸電壅塞之原因多為南電北送，若以儲能提供此應用則需大規模之儲能系統，其可行性與經濟價值有待商榷

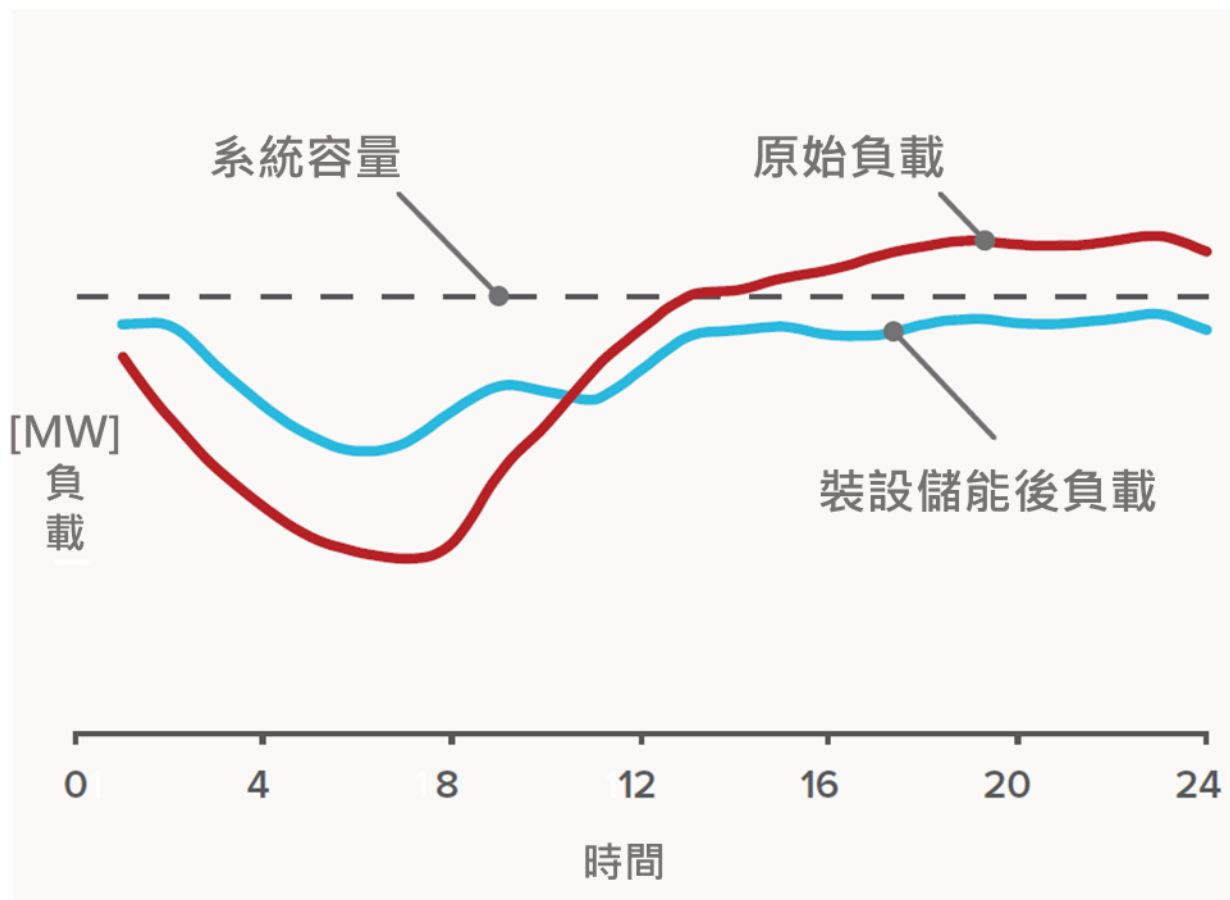
# 儲能於電業之應用

資源充裕性

延後配電系統升級

減緩輸電系統壅塞

延後輸電系統升級



## 仍待討論

考慮台灣輸電系統之容量較大，倘若以儲能系統取代輸電系統，則需較大規模之儲能系統，其經濟層面之可行性將視儲能設備之單位成本而定。

# 03 電力交易平台

## 平台總覽

合格交易者制度

參與方式

運作流程

# 電力交易平台

調頻備轉

即時備轉

補充備轉



## 合格交易者

由具電力交易專業資格之從業人員，利用交易資源進行每日競價交易

## 交易資源



# 03 電力交易平台

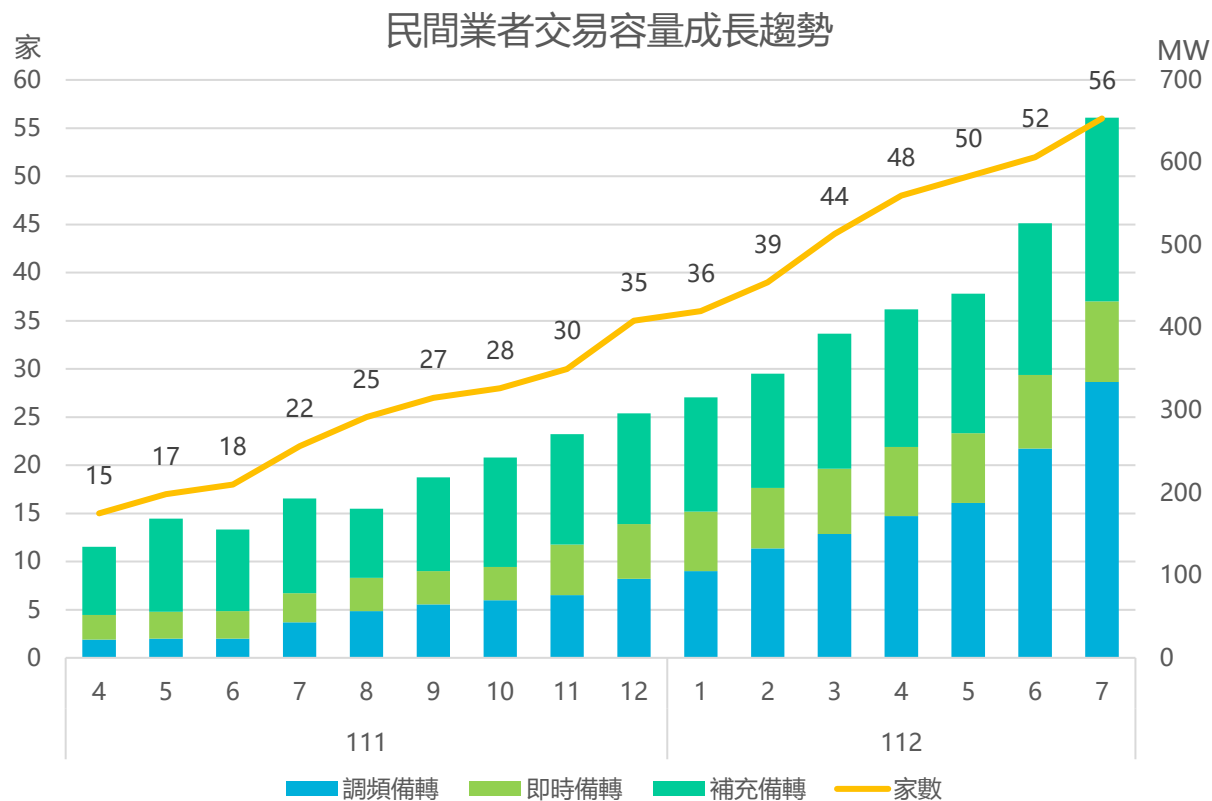
## 平台總覽

合格交易者制度

參與方式

運作流程

➤ 截至112年8月初民間合格交易者達**56家**，總註冊參與容量已達**654.3MW**



商品	已上線容量 (MW)
調頻備轉	334.3
即時備轉	97.5
補充備轉	222.5
合計	654.3
參與家數	56

註：統計至8月02日

# 03 電力交易平台

## 平台總覽

合格交易者制度

參與方式

運作流程

商品項目	調頻備轉		電能移轉複合 動態調節備轉容量 E-dReg	即時備轉	補充備轉
	dReg	sReg			
服務目的	即時增減操作功率，修正系統頻率偏差，或減緩頻率變動幅度		因應負載陡升及尖峰用電時段由日間移轉至夜間，用以調整尖離峰時段全系統負載需求差異	因應機組跳機、淨負載突增等偶發事件，其功能以安全性容量待命為主	因應系統負載突增、供需預測誤差，補充，以提供系統所需之額外電能需求
反應時間	≤ 1秒 (AFC)	≤ 10秒	≤ 1秒 (AFC)	≤ 10分鐘	≤ 30分鐘
持續時間	連續		連續	1小時	2小時
適合資源	發電機組 功率型儲能	需量反應	能量型儲能	發電機組 自用發電設備 需量反應	發電機組 自用發電設備 需量反應

註：本預擬架構為112年3月14日電力交易平台第七次公開說明會內容

# 03 電力交易平台

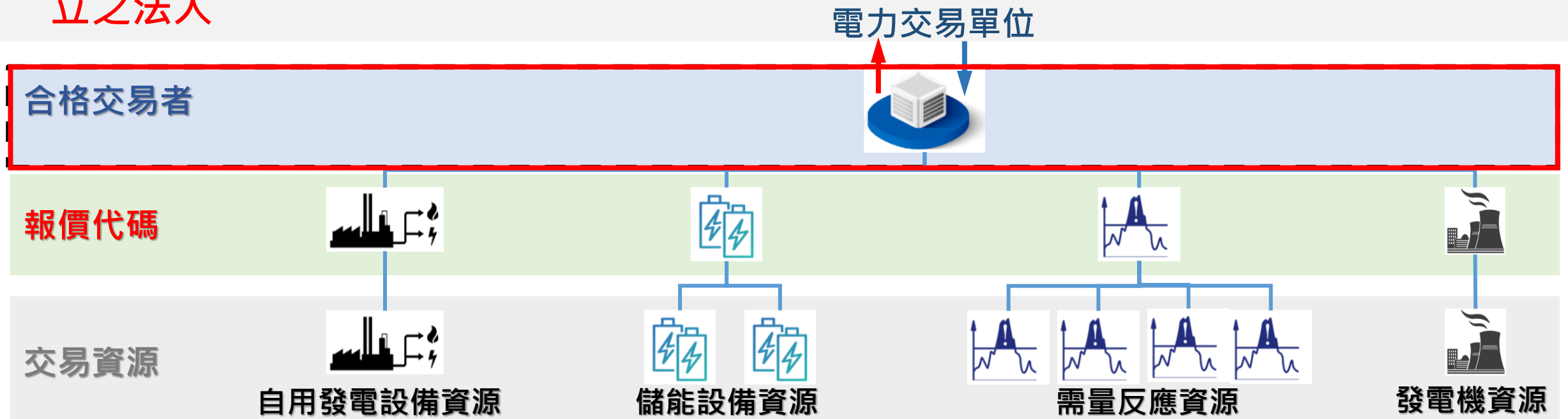
平台總覽

合格交易者制度

參與方式

運作流程

- 納入**合格交易者**制度：
  - 考量交易平台之專業性，**降低可調度資源進入門檻**
  - 有效**整合小型資源**參與
  - 節省市場行政管理及作業流程
- **合格交易者**：指試行平台成員符合本管理規範、試行平台作業程序及作業標準書等規定，以**自有資源**或**代理資源**參與市場者；以**代理資源方式**參與市場者應為**依公司法設立之法人**



# 03 電力交易平台

平台總覽

合格交易者制度

參與方式

運作流程



併網型儲能

自動偵測系統頻率 調節充放電出力



需量反應

暫停、降低用電



自用發電設備

提供電力

下達調度指令

參與者	參與方式
非國營發電業	<p>申請<b>註冊登記</b>之流程及事項如下：</p> <ol style="list-style-type: none"><li>一、<b>提交註冊登記申請表</b>、合法登記或設立之證明、財務能力證明、其受僱人或從業人員具參與試行平台專業人員資格之證明，以及資源清單、資源運轉特性資訊與其他必要文件。</li><li>二、通過試行平台相關規定之<b>能力測試</b>。</li><li>三、<b>繳納保證金及參與費用</b>。</li><li>四、取得試行平台市場管理系統之帳號及密碼。</li></ol>

輔助服務及備用容量交易試行平台專業人員資格測驗簡章資訊

財團法人台灣金融研訓院 報名網址：<https://svc.tabf.org.tw/110taipower01/Home/Index>



# 03 電力交易平台

平台總覽

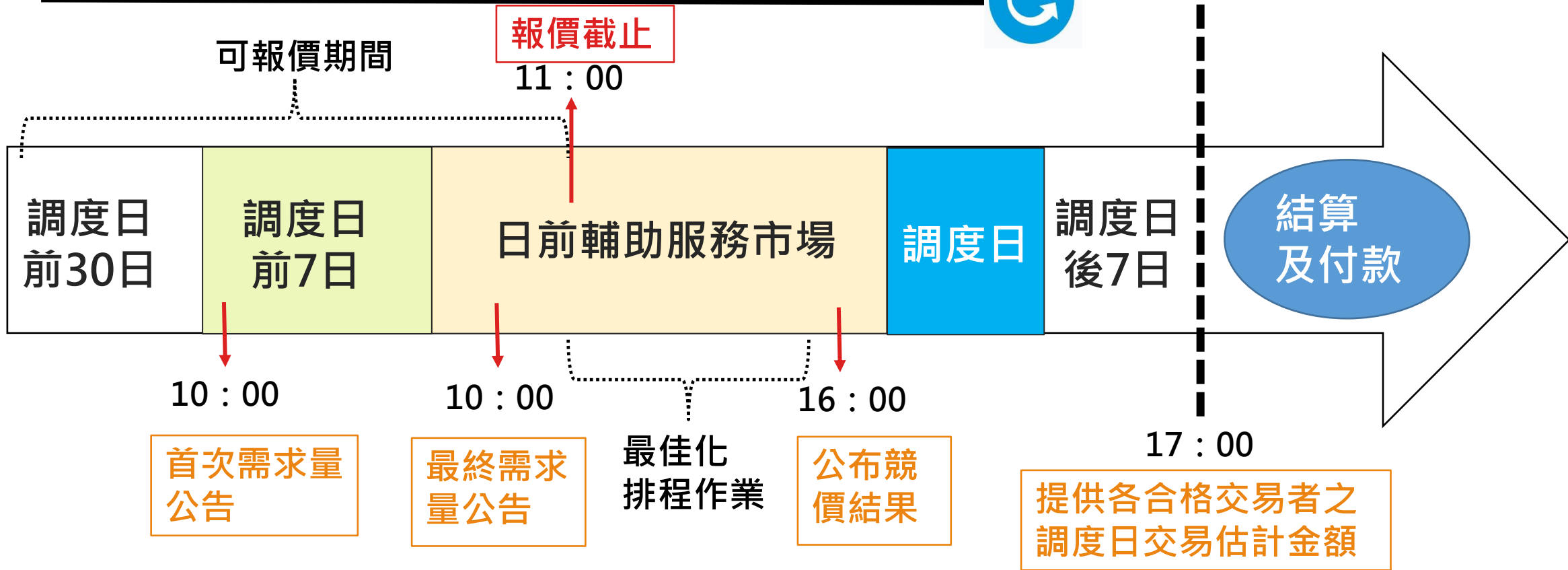
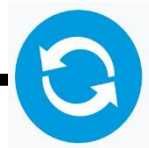
合格交易者制度

參與方式

## 運作流程

合格交易者

每小時確認交易資源可使用狀態，即時於市場管理系統更新



台電公司

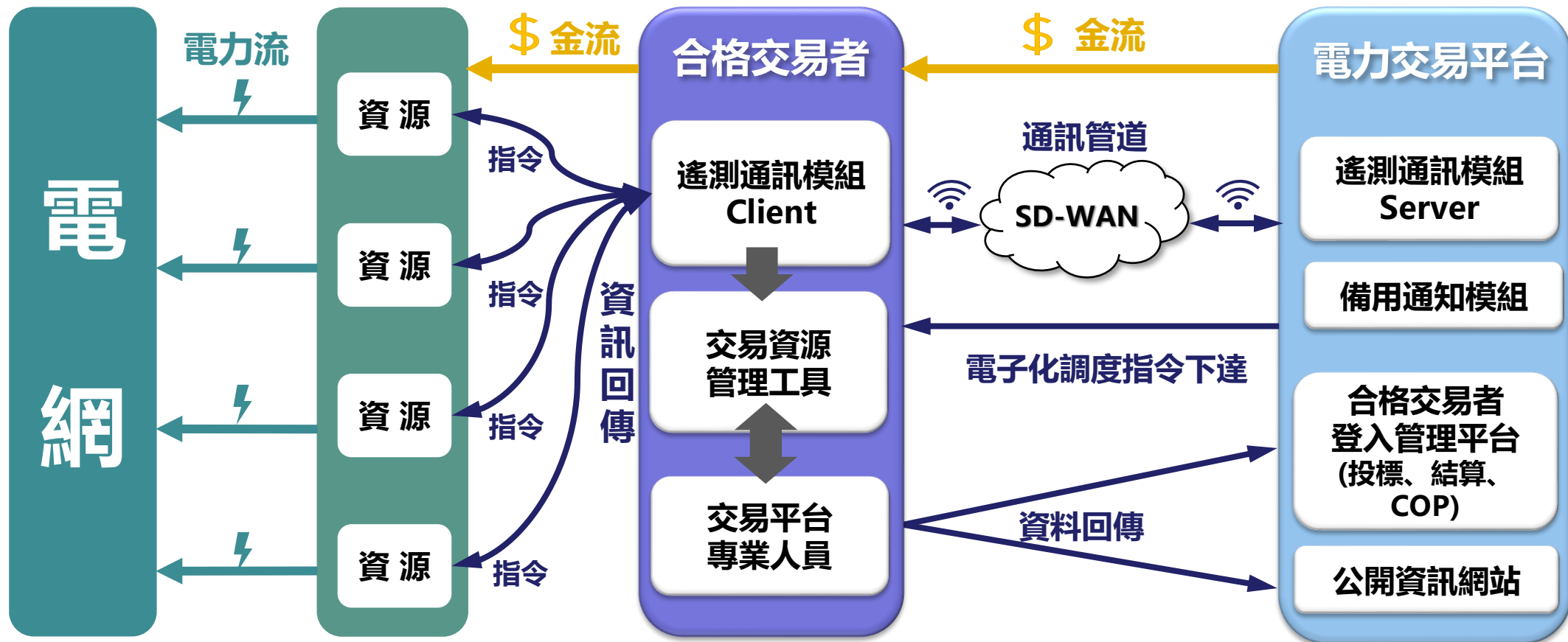
# 03 電力交易平台

平台總覽

合格交易者制度

參與方式

## 運作流程



# 03 電力交易平台

平台總覽

合格交易者制度

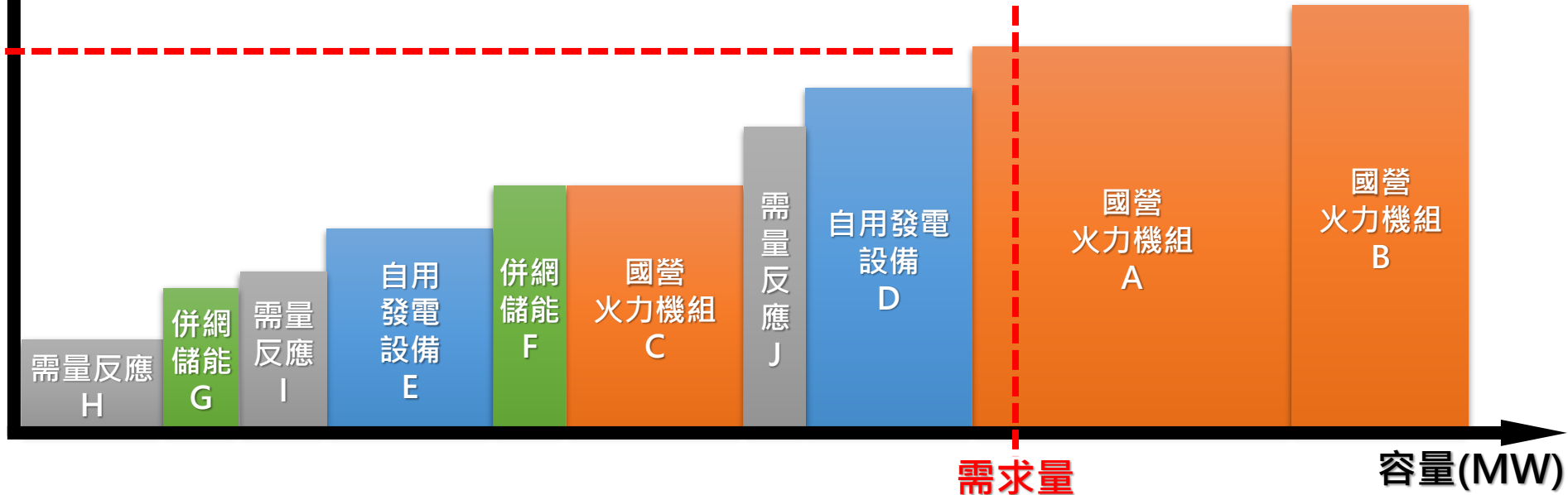
參與方式

運作流程

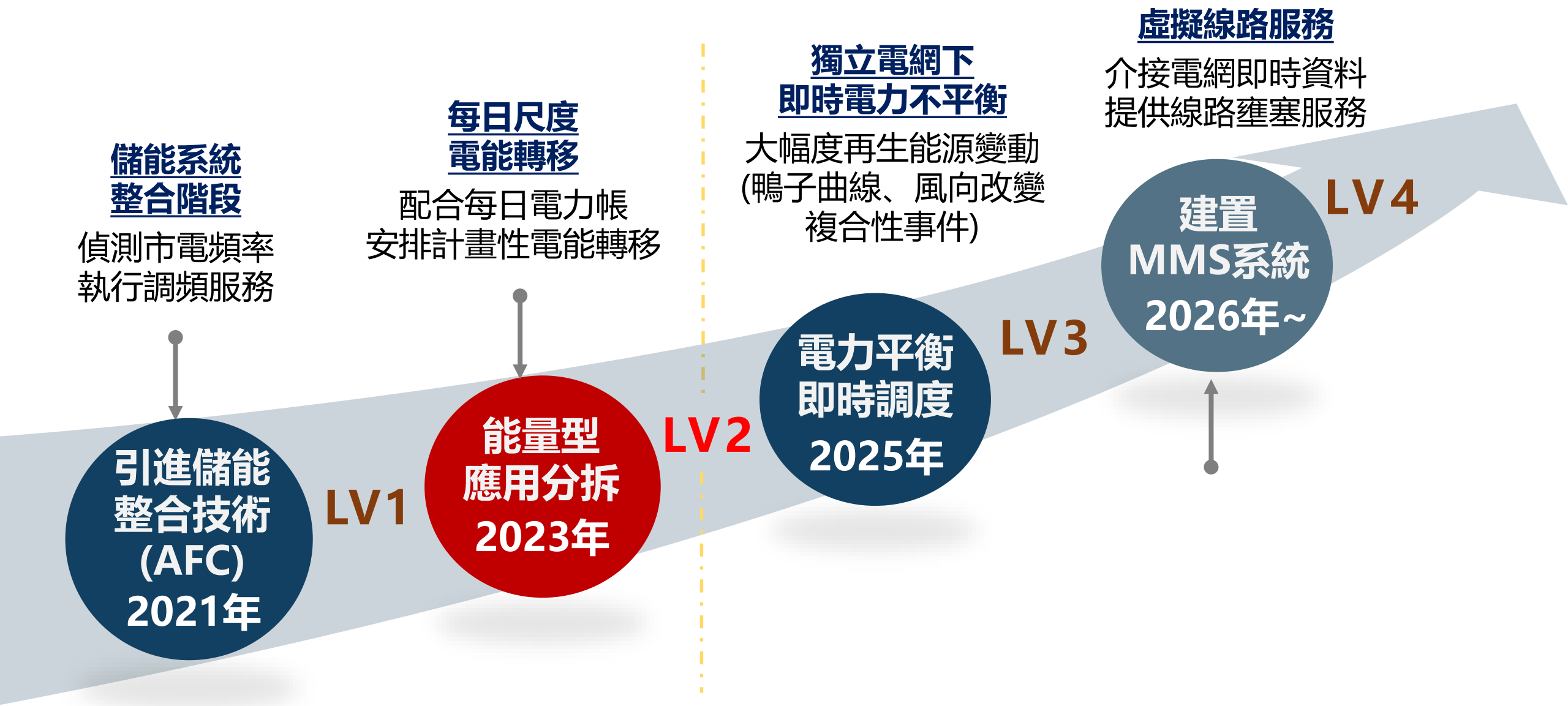
- 依資源之**容量報價**由低至高依序得標，直到滿足需求量止。國營發電業之報價，不得低於預設報價。
- 以最後一得標資源之報價作為**結清價格**，即採 **PAC (Pay as Clear)** 機制結清，所有得標資源**統一採結清價格**作為後續結算依據。
- 調頻備轉容量、即時備轉容量、補充備轉容量商品，**各自結清**。

交易資源報價  
(元/MW)

結清價格



# 04結語：儲能規劃運用路徑圖



## 04 結語：儲能規劃運用路徑圖

- 為強韌電力網及穩定供電品質，儲能各項電網應用為時勢所趨，除可平滑化再生能源輸出，更可藉由提供如**頻率調整**、**快速反應**、**削峰填谷**等服務，以強化電網韌性與可靠度，是我國在邁向淨零排放的路上，不可或缺的一項資源。
- 經濟部已規劃於2025年建置儲能設備**1,500MW**，包括發電端**太陽光電結合儲能**500MW、以及**電網端輔助服務**1000MW，未來亦配合再生能源持續發展，規劃進一步**擴大**儲能系統於**運用範疇**，如即時電力不平衡、虛擬線路服務等多元應用。



**T H A N K S !**

# 用戶端儲能應用

## 用戶自設儲能



- 方案目的：鼓勵義務儲能設備之有效使用並**擴大用戶設置儲能之意願**，提供回饋誘因引導用戶於**夜尖峰時段放電**，共同協助穩定供電。
- 參與方式：依「一定契約容量以上之電力用戶應設置再生能源發電設備管理辦法」設置之**義務儲能**方可參加。
- 方案內容：用電大戶所設置的儲能設備，只要能在全年週一至週五（離峰日除外）每日於下午6時至8時間**放電2小時**，就可選擇**電費抵減**方式



### 方案規劃

1

**義務時數型**：超過義務時數數(全年400小時)部分，始提供電費扣減  
義務時數內之放電不享有實質收益，**超過**部分才**提供電費扣減**

2

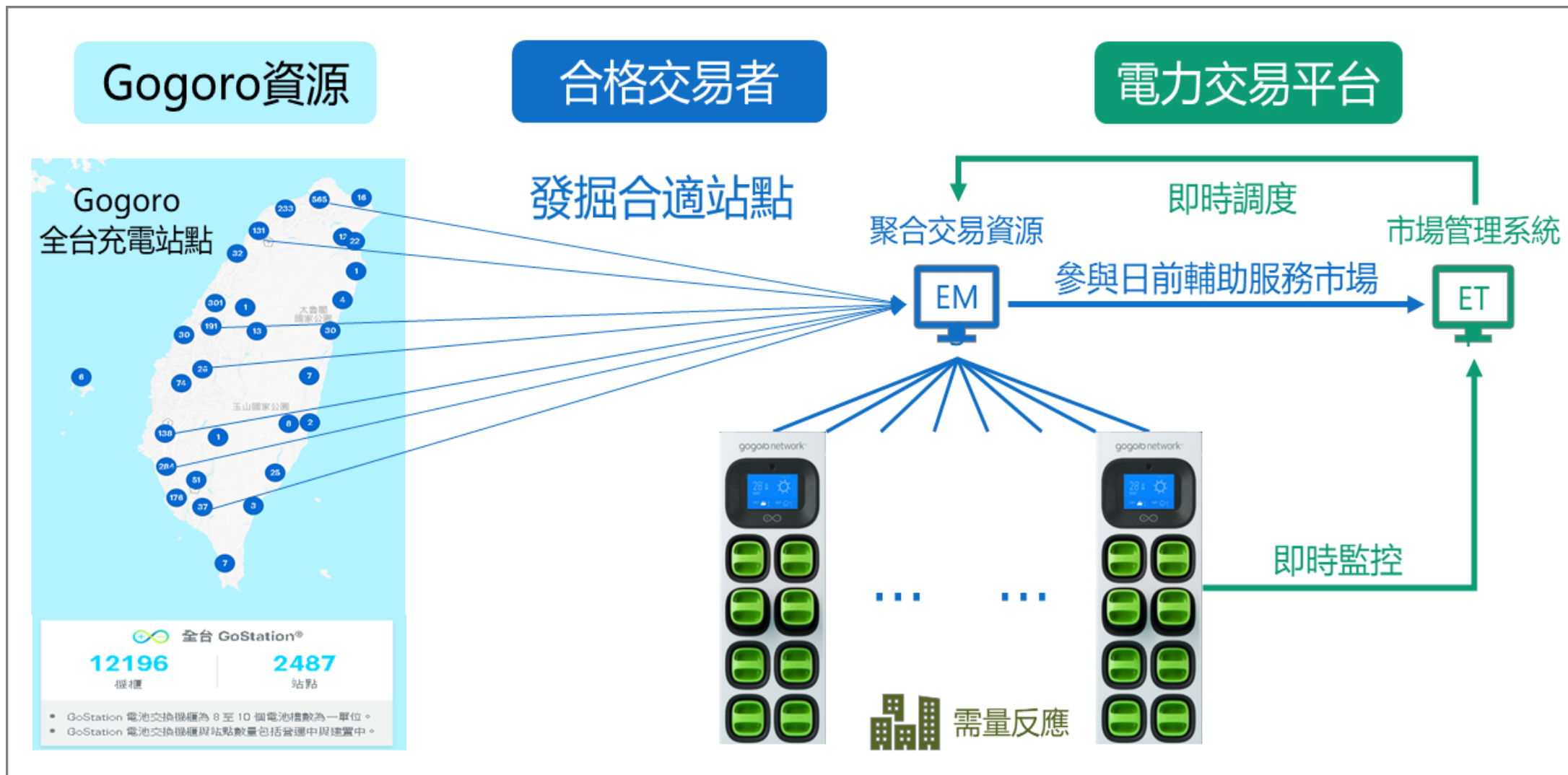
**累進回饋型**：無義務時數，採累進方式提供電費扣減  
不設定義務時數，採**時數累進**給予**差別電費扣減**

### 最新進度

- ① 目前用電大戶申報裝置儲能設備的總量達41.6MW
- ② 今年(112年) 7月起試行
- ③ 明年(113年) 將正式上路



# 用戶端儲能應用



- 分散式資源標竿案例-電動車充電站以智慧調控參與平台



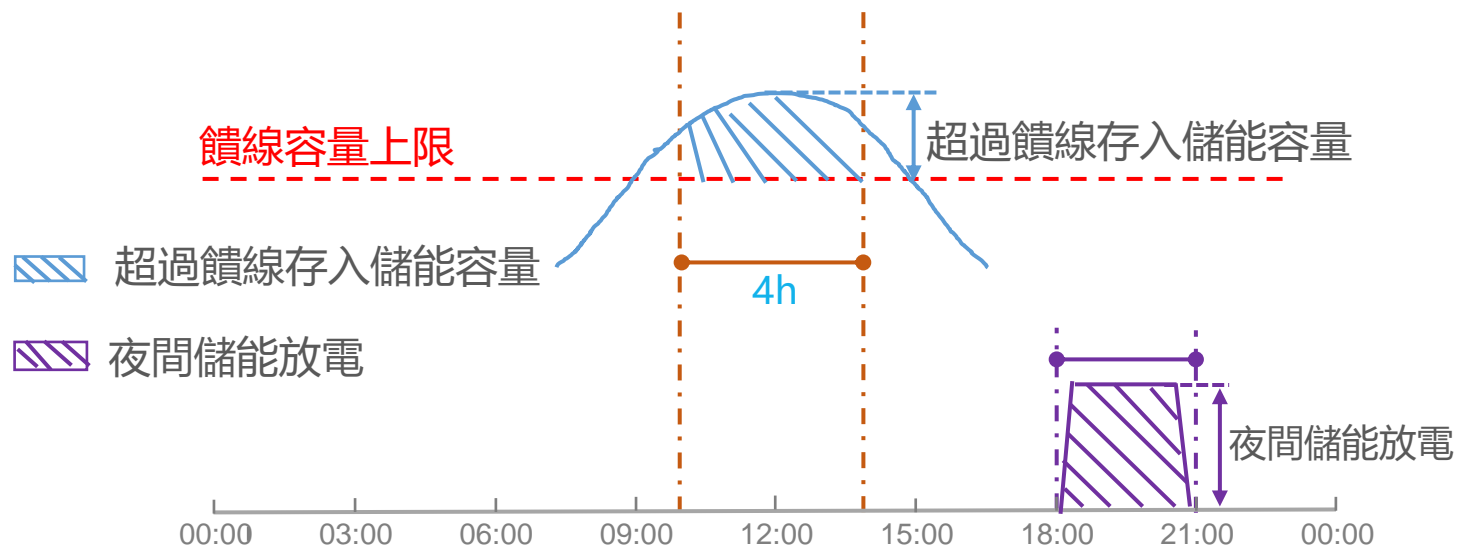
# 發電端儲能應用

光儲合一



2025年目標500MW

- 方案目的：鼓勵太陽光電案場設置儲能系統，將白天太陽光電生產的電能移轉到晚上使用，可以**舒緩夜尖峰供電**以及適度**釋放已趨飽和的饋線容量**。
- 規劃作法：「儲能系統結合太陽光電發電設備中華民國111年度競標及容量分配作業要點」
- 參與方式：以**第一型之1MW以上**太陽光電案場為對象，應於**一年內**完工併網。
- 方案內容：儲能於日間允許時段充電，並於台電公告之**夜間指定時段內放電**。



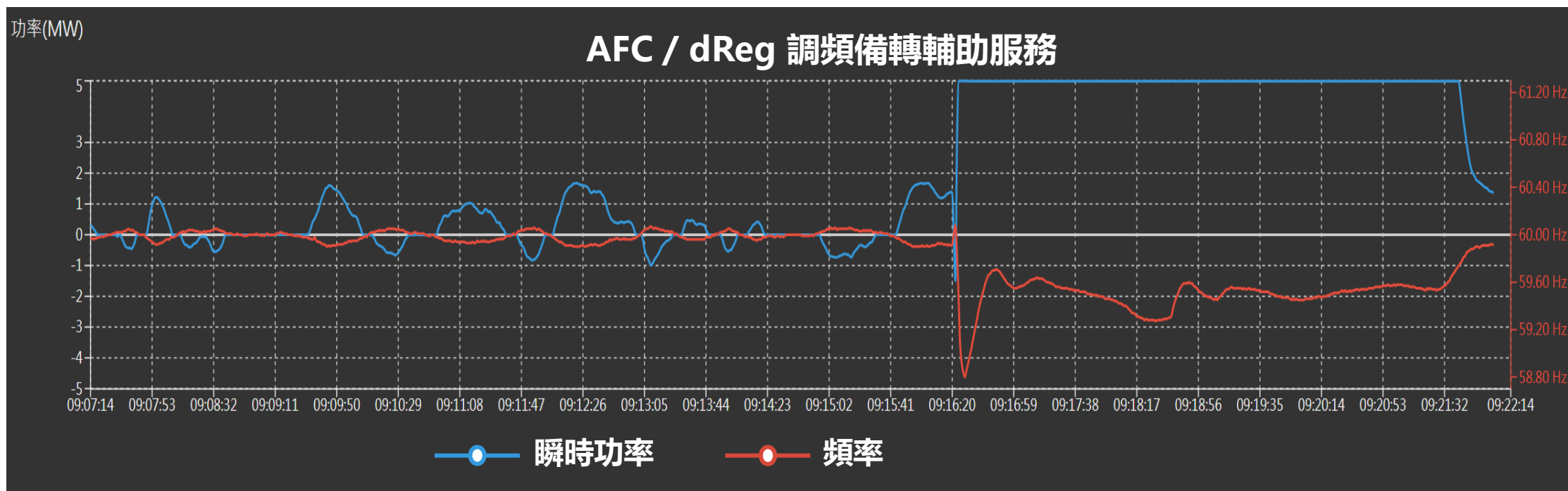
## 參與現況

- ① 111年度第一期遴選  
得標總容量70.6MW
  - ② 111年度第二期遴選  
得標總容量6.97MW
  - ③ 112年度第一期遴選  
已公告(8/11截止投標)
- ※以**容量費率**為競標標的※



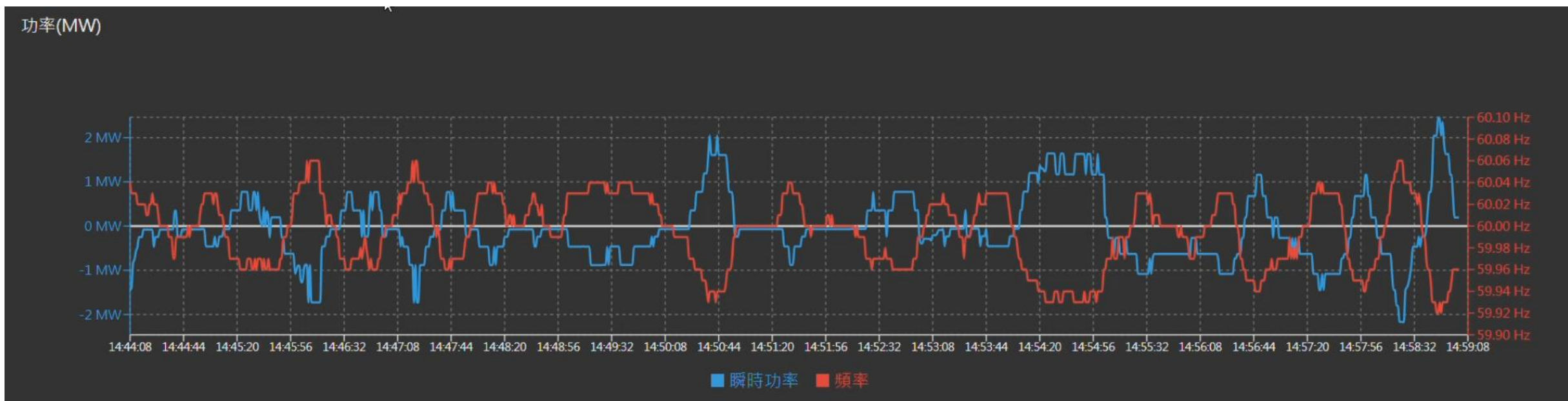
# 執行實績-調頻備轉

- 以111年3月3日為例，因高雄興達電廠設備事故，導致佔全台三分之一發電量的機組跳脫，電網調頻輔助服務(AFC)透過主動調整充放電動作調節電力系統頻率，幫助維持電力系統因負載波動造成之頻率飄移
- 5MW案廠儲能系統**事故前**穩定頻率、**事故後**提供快速反應



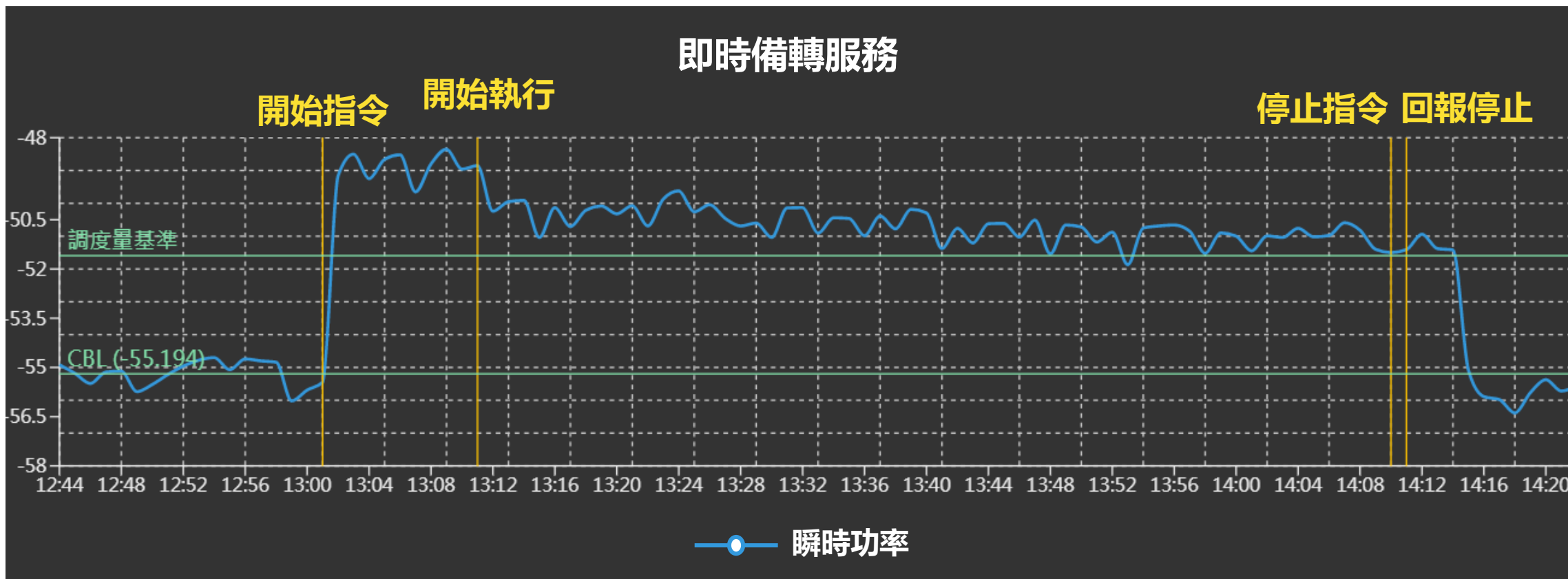
# 執行實績 - 調頻備轉

- 以112年6月1日為例，因南科變電所事故，導致系統頻率瞬間升到60.3 Hz，電網調頻輔助服務(dReg)透過主動調整充放電動作調節電力系統頻率，幫助維持電力系統因負載波動造成之頻率飄移
  - 10MW dReg案廠儲能系統事故前穩定頻率、事故後提供快速反應



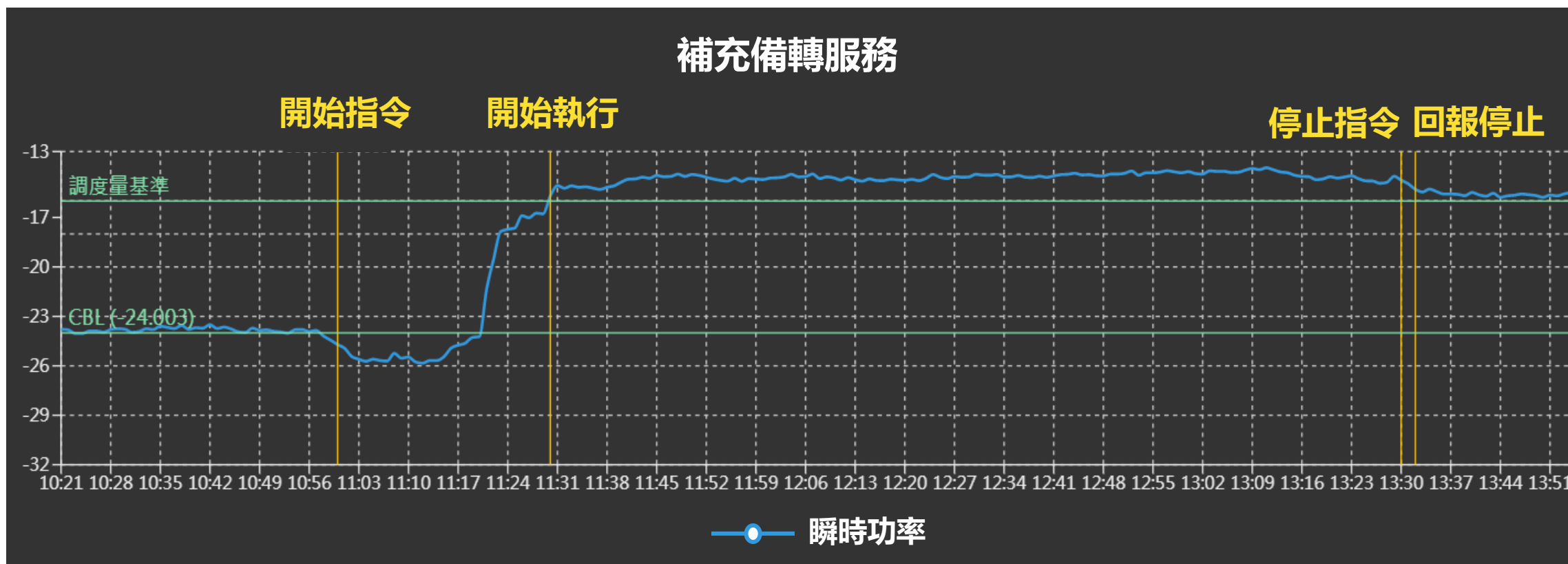
# 執行實績-即時備轉

- 以112年4月20日調度工廠自用發電設備為例，於13點11分00秒下達即時備轉調度指令，執行1小時服務



# 執行實績-補充備轉

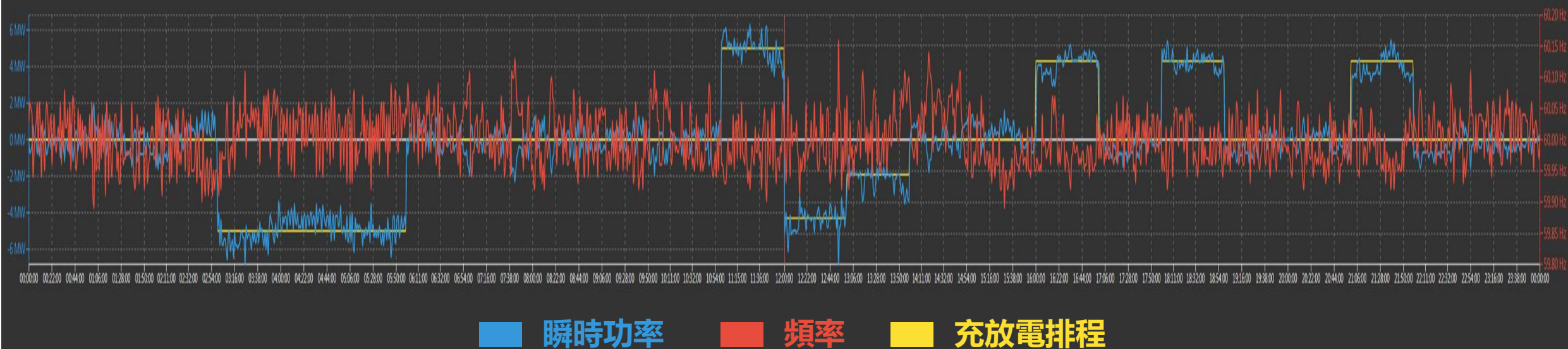
- 以112年4月20日工廠降低產線負載為例，於11點30分00秒下達補充備轉調度指令，執行2小時服務。



## 3.8 執行實績 - E-dReg

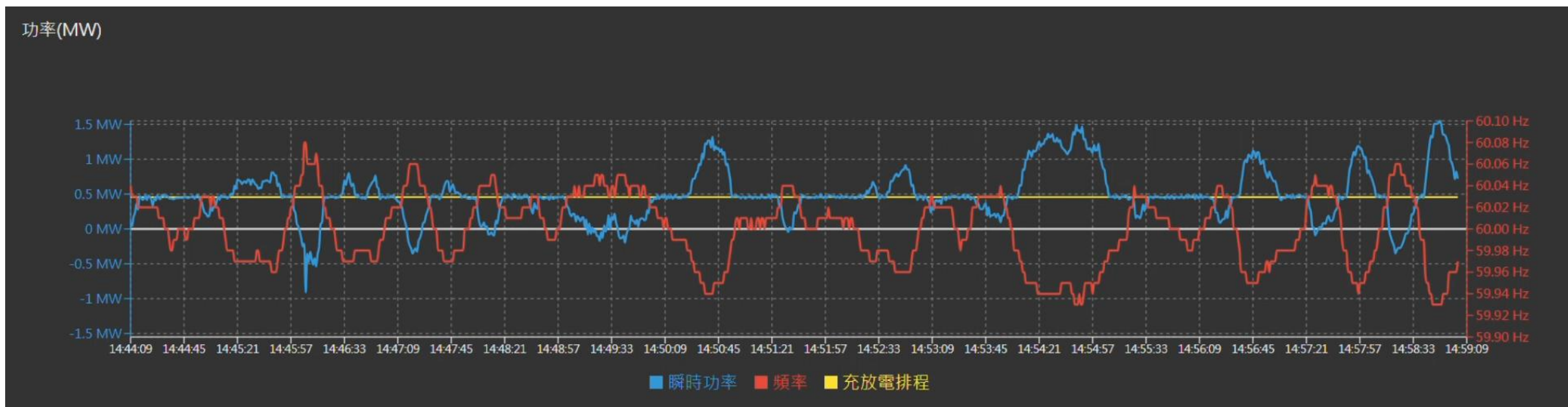
- 以112年4月26日得標10MW之E-dReg案場為例，整日除執行動態調節外，並依充放電排程進行電能移轉之服務

電能移轉複合動態調節備轉容量E-dReg服務



## 3.8 執行實績 - E-dReg

- 10MW之E-dReg案廠儲能系統於112年6月1日南科變電所頻率驟升事件中，在提供電能移轉的同時，於**事故前**穩定頻率，**事故後**提供快速反應



## 3.9 執行實績-即時備轉

- 以112年5月24日調度聚合型需量反應為例，於13點26分00秒下達即時備轉調度指令，執行1小時服務

功率(MW)





## 3.11 執行實績-補充備轉

- 以112年4月20日調度工廠自用發電設備為例，於11點30分00秒下達補充備轉調度指令，執行2小時服務。

