

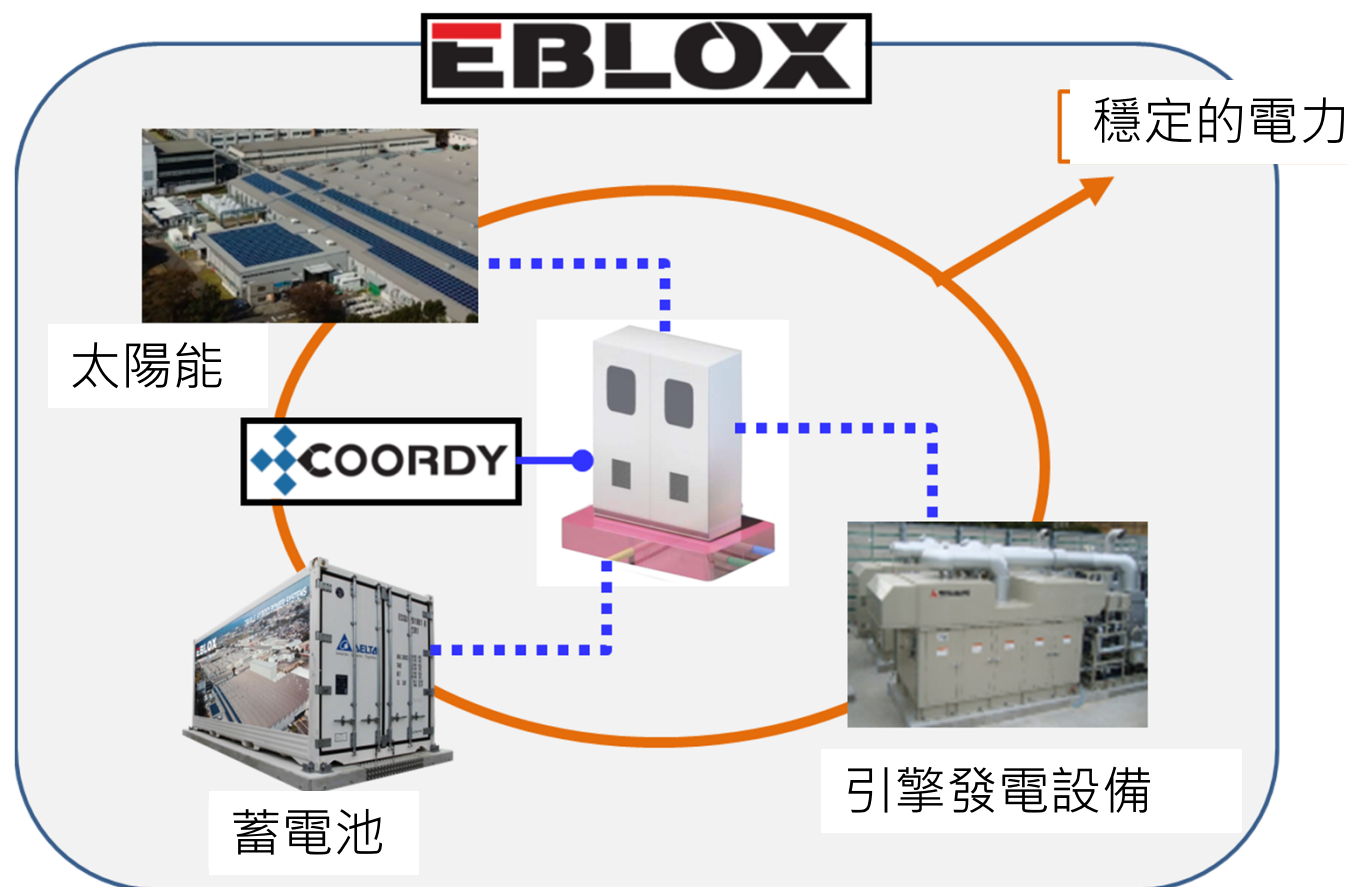
混合發電系統(EBLOX)的介紹



2022/3

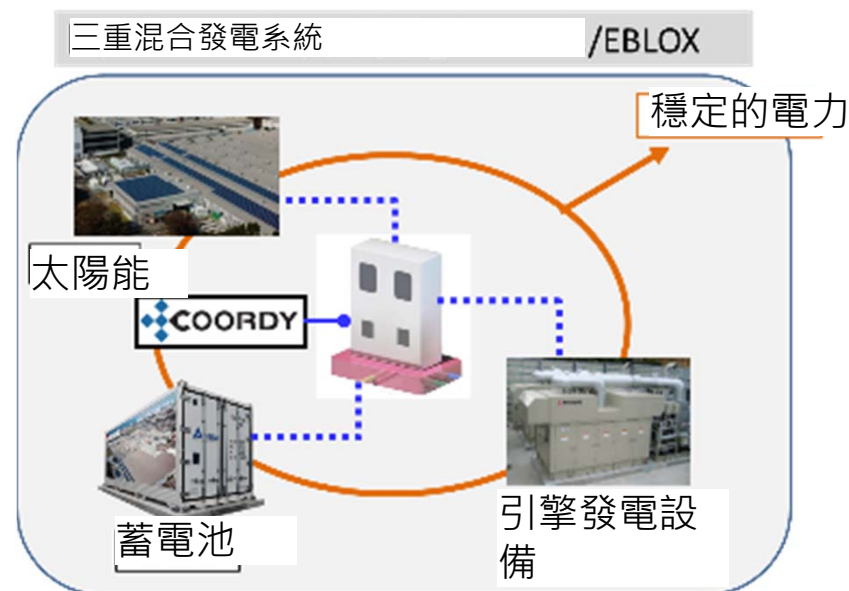
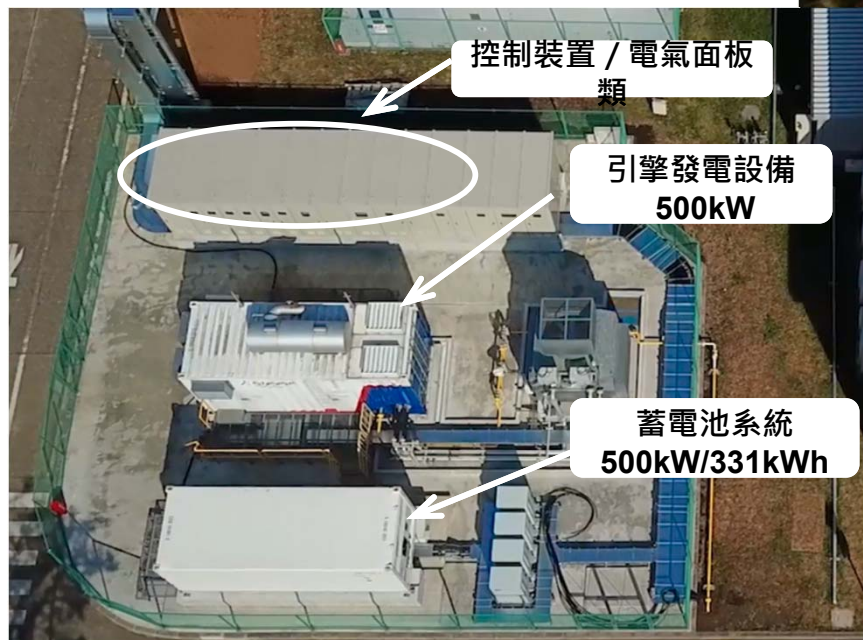
三菱重工引擎 & 渦輪增壓器股份有限公司(MHIET)

混合發電系統(EBLOX)介紹



◆MHIET相模原工廠三重混合發電系統實證設備

1. 2019年完成 (公布) 實證中
2. 設備規格
燃氣引擎發電設備 : 500kW
蓄電池 : 500kW/331kWh
太陽能發電 : 311kW
虛擬負載(dummy load) : 500kW
3. 特徵 : 可使用從母線切斷的
獨立運行模式進行試驗



◆MHIET的引擎發電設備與輸出範圍

20 200 • • 500 • • • • 1000 • • • 2000 • • • 6000 10000 (kW)

20kVA ~ 450kVA

緊急用箱型發電機

PG-Q系列(柴油・低壓)



EBLOX適用範圍

3.8MW ~ 15MW

KU系列

柴油引擎發電設備



標示的輸出是用各設備單機輸出
kW = kVA × 0.8 進行換算

200kVA ~ 3500kVA

**常用 / 緊急用 / 防災用
柴油發電裝置 (高壓/低壓)**



EBLOX專用引擎發電設備的輸出區帶

210/230kW

小型燃氣引擎發電設備

汽電共生箱型



315kW ~ 1,500kW

米勒循環燃氣引擎發電設備

& 汽電共生箱型



1.2/1.5MW

**貨櫃型
燃氣引擎發電裝置**



2MW (開發中)



3.65MW ~ 5.75MW

KU30GSI

燃氣引擎發電設備



一般家庭
1 ~ 1.3kW



便利超商
15 ~ 20kW



食品超市
300kW



綜合醫院
1000 ~ 2000kW



百貨公司 / 室內球技設施
3000 ~ 4000kW



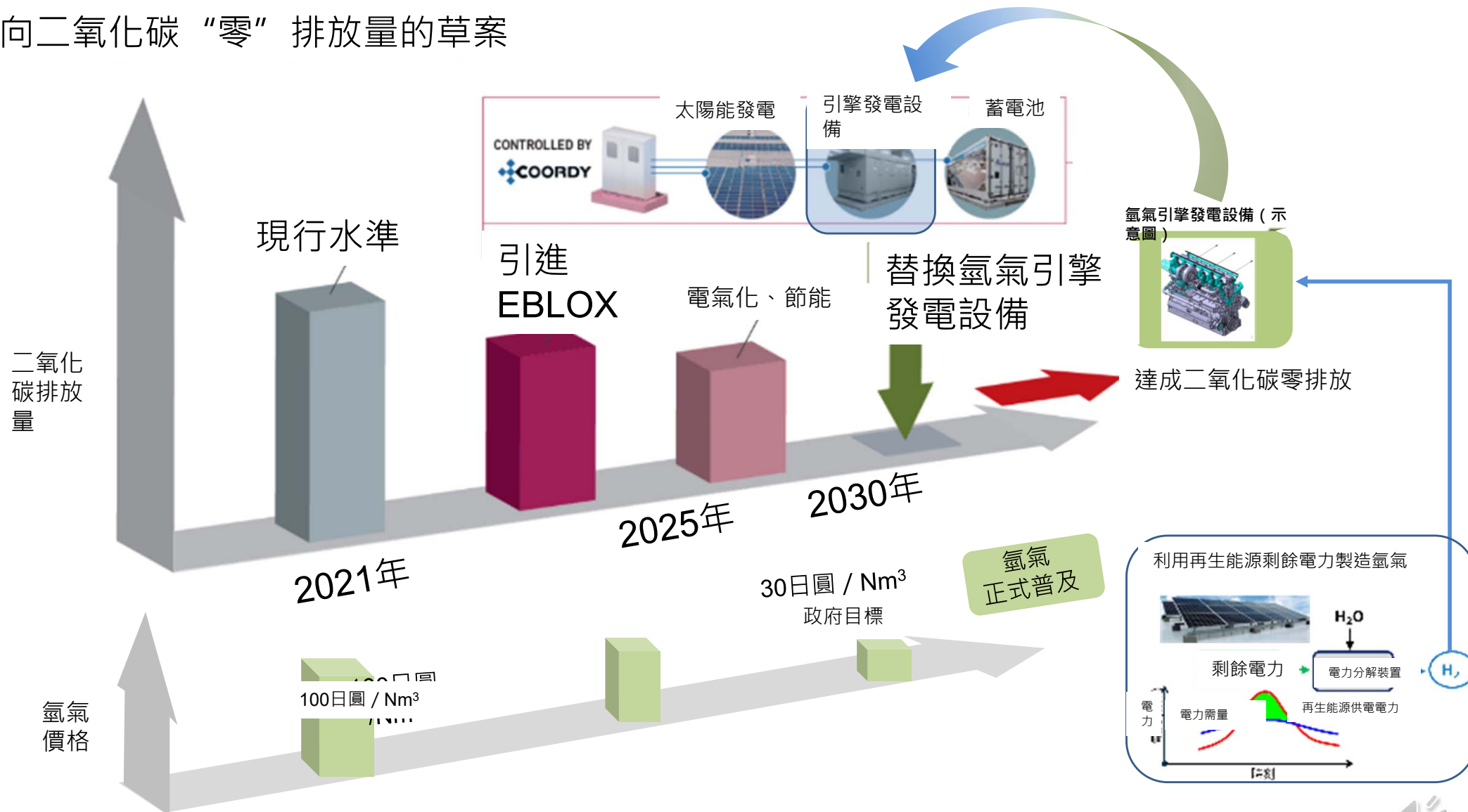
(都内・夏季最熱時期的消費電力參考值)



◆邁向零碳(zero carbon)的草案

首先引進EBLOX，替換成未來氫氣引擎發電設備的提案。

邁向二氧化碳“零”排放量的草案



◆混合發電系統EBLOX的概要

系統

- 搭配再生能源、蓄電池、引擎發電設備的發電系統
系統名稱：**EBLOX** 控制裝置名稱：**COORDY**

特 徵

- 以從電網(grid)切斷的條件，極力善用太陽能等再生能源。
- 具備VSG※功能，即便發生激烈的負載波動，系統內部仍呈穩定。
- 透過即時支援蓄電池，提升引擎發電設備初始負載的投入性能。
- 透過蓄電池和引擎發電設備的搭配，可支援高速需量反應。
- 可有效利用既有再生能源發電

※VSG：Virtual Synchronous Generator（虛擬同步發電機控制）

適用範例

① 地震和颱風等的災害對策

- 因災害而中斷系統時，可利用再生能源避免停電。

② 對離網(off-grid)地區與離島供給獨立電源

- 預計將對具有潛力市場需求的非洲等微電網(micro grid)提供電力
- 對未獲得本土供電的離島進行穩定的電力供給

③ 在工廠與倉庫大量利用太陽能



COORDY是以1台對系統內部進行最佳控制的微電網控制器。

脫碳

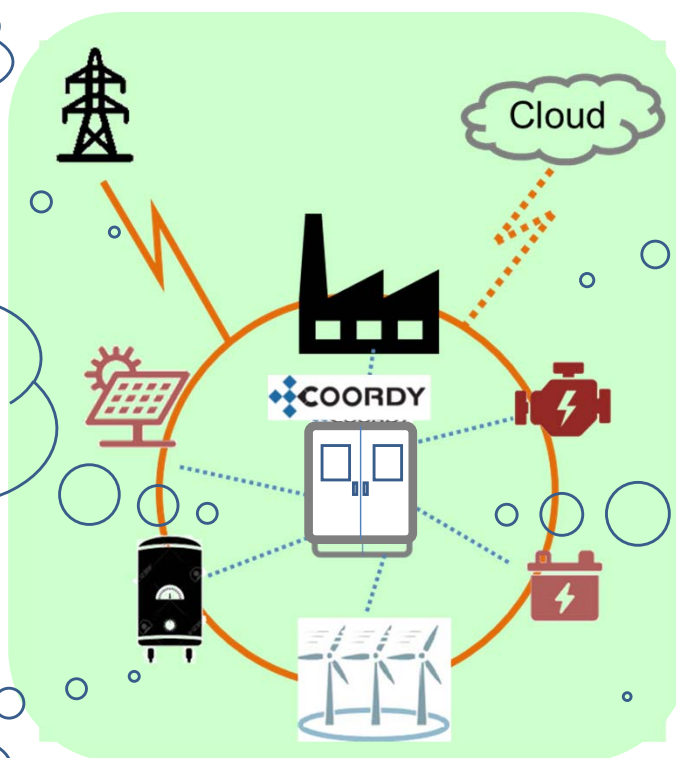
- ◆ 獨立運用時、連結系統時極力善用的再生能源

優化經濟效益

- ◆ 獨立運用時、連結系統時優化經濟效益的發電平衡
- ◆ 有效利用獨立運用時、連結系統時抑制再生能源波動
- ◆ 需求尖峰用電調節(demand peak shaving)

需求反應 / 一次調整力

- ◆ 因應需求反應和一次調整力



活用Cloud AI*

- ◆ 活用天氣預報、需量預測
- ◆ 根據電池壽命預測，將生命週期成本降到最低。

提升韌性

- ◆ 適用VSG**技術的獨立運行時穩定供電
- ◆ 提升全黑啟動(black start)時的初始負載投入性能
- ◆ 因應活用蓄電池的停電時最低負載

遠距監視

- ◆ 遠距監視運行狀況

※上述包含部分本期末預定完成開發的功能 (標記部) 。

*AI：活用三菱重工Gr的Energy Cloud、TOMONI和其他公司製AI。

**VSG：Virtual synchronous generator 虛擬同步發電機控制



系統連接時的功能

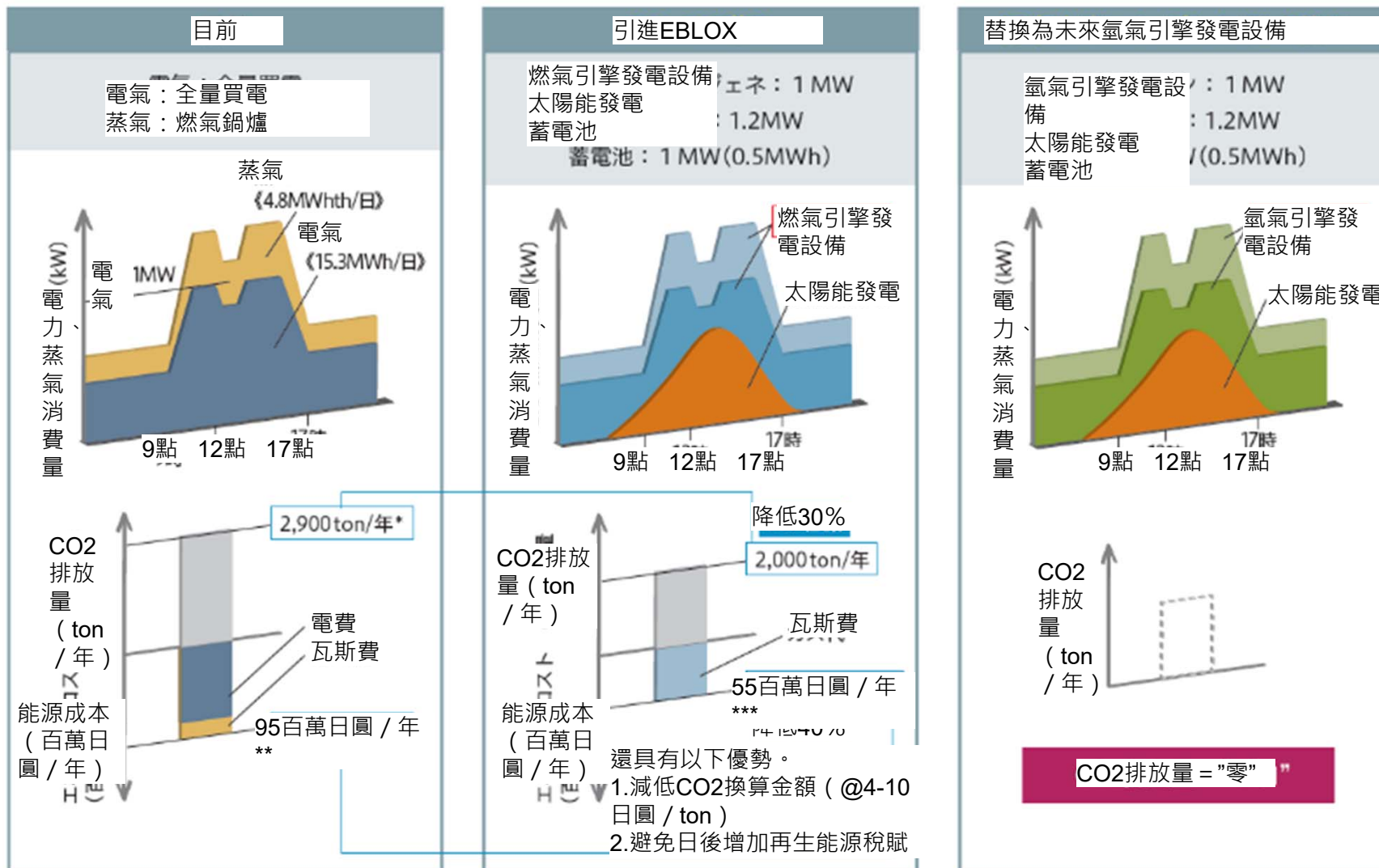


工廠與商家的適用範例



◆引進EBLOX的經濟優勢（試算範例）

首先讓EBLOX將CO2減少30-40%，接著替換為未來氫氣引擎發電設備，實現零排放。



試算基礎 * : tCO₂/kWh=0.000457 (以關東地區為基礎) ** : 電費：15日圓 / kWh 瓦斯費：60日圓 / Nm³



正常運行時

商用系統
(正常)



控制裝置



蓄電池系統

尖峰時：放電
適度：充電



燃氣引擎汽電共生

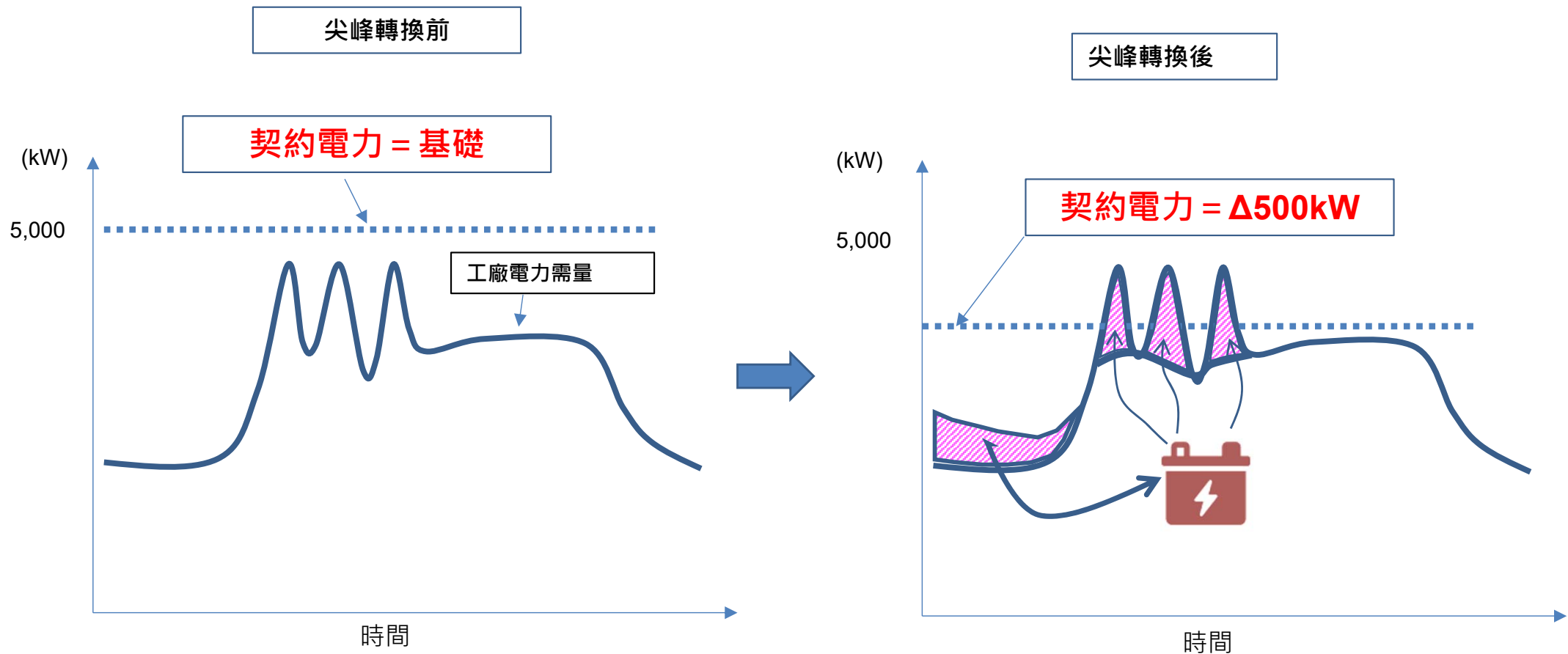
混合發電
系統(EBLOX)的組成
機器

- ◆ 引進EBLOX (燃氣引擎汽電共生 + 太陽能發電 + 蓄電池)，減低公用水電設施 (utility) 成本。
- ◆ 正常運行時，由商用系統吸收太陽能發電的電力波動。
- ◆ 蓄電池作為降低用電尖峰負載(peak cut)之用

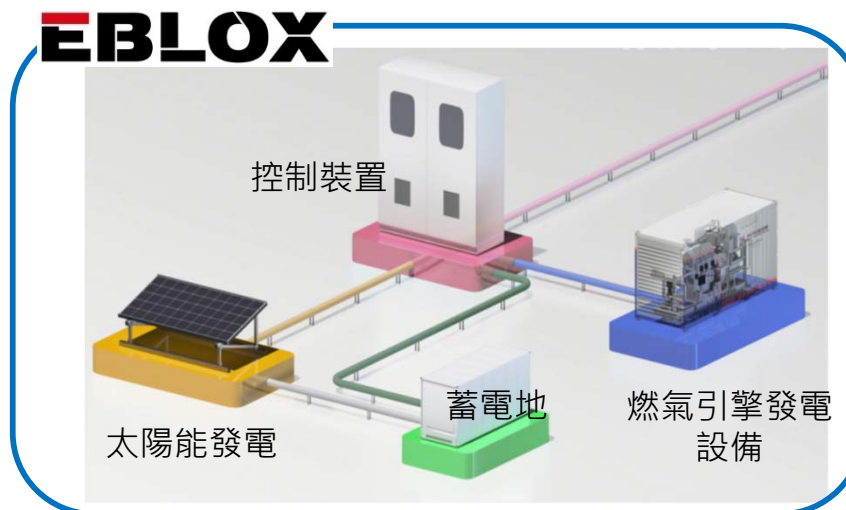


需量的降低用電尖峰負載

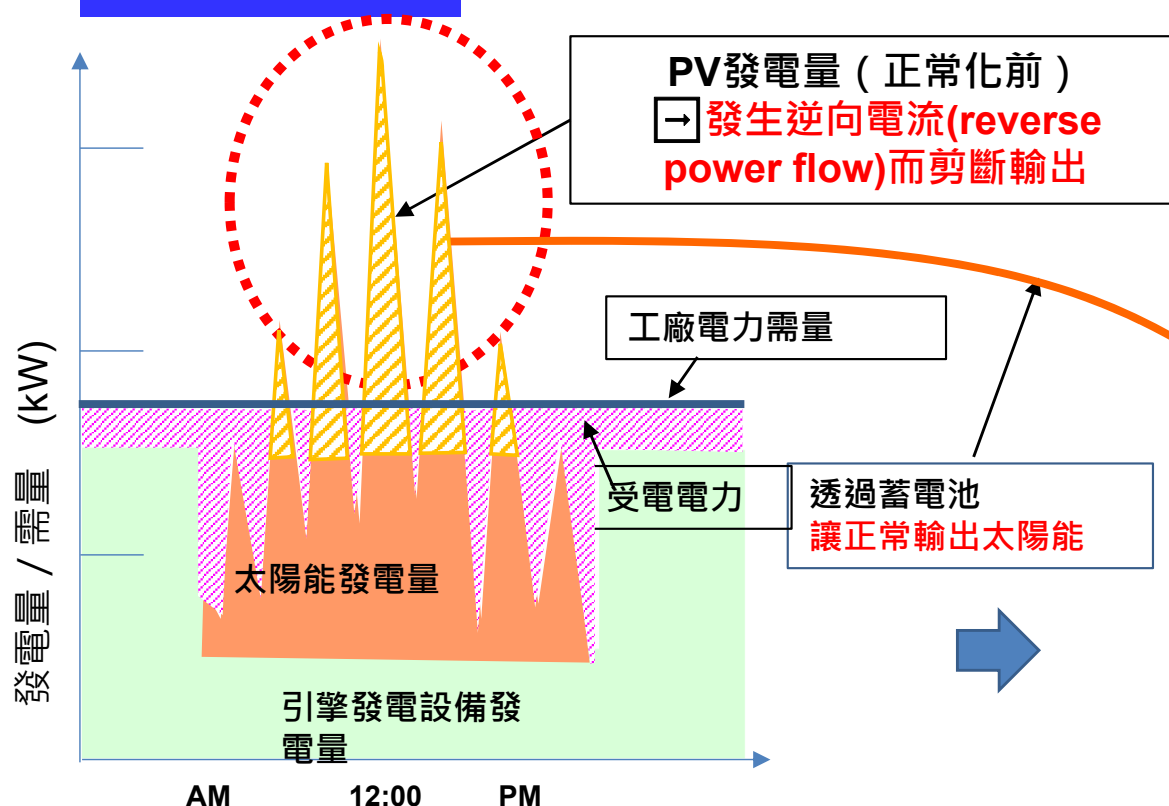
藉由COORDY的控制轉換需量的尖峰，以期減低契約電力。



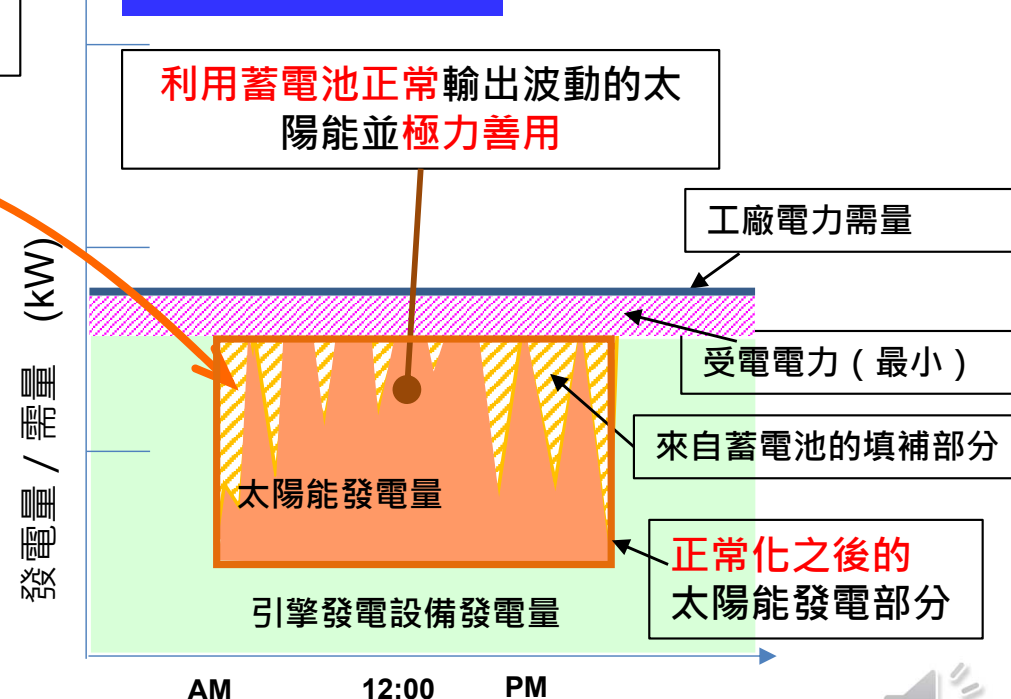
搭配再生能源（太陽能 / 風力等）、蓄電池、引擎發電設備進行發電的系統，透過極力善用再生能源來降低CO₂發生量。
透過蓄電池吸收太陽能 / 風力等發電電力的波動以達正常化，實現接收電量最小化。



EBLOX引進前



EBLOX引進後

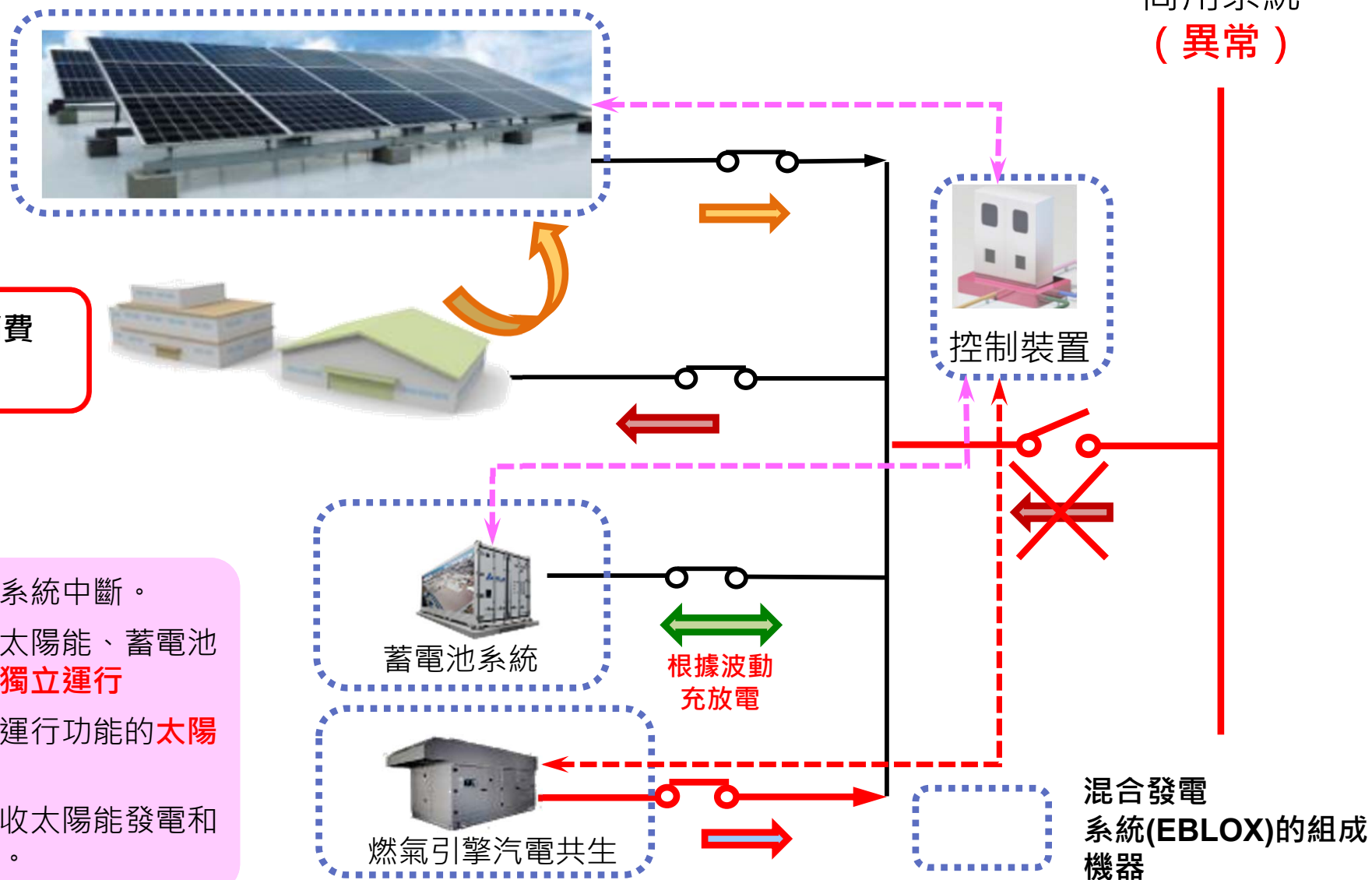


發生災害時

商用系統
(異常)

◆ 減少緊急時的燃料消費
(停電長期化對策)

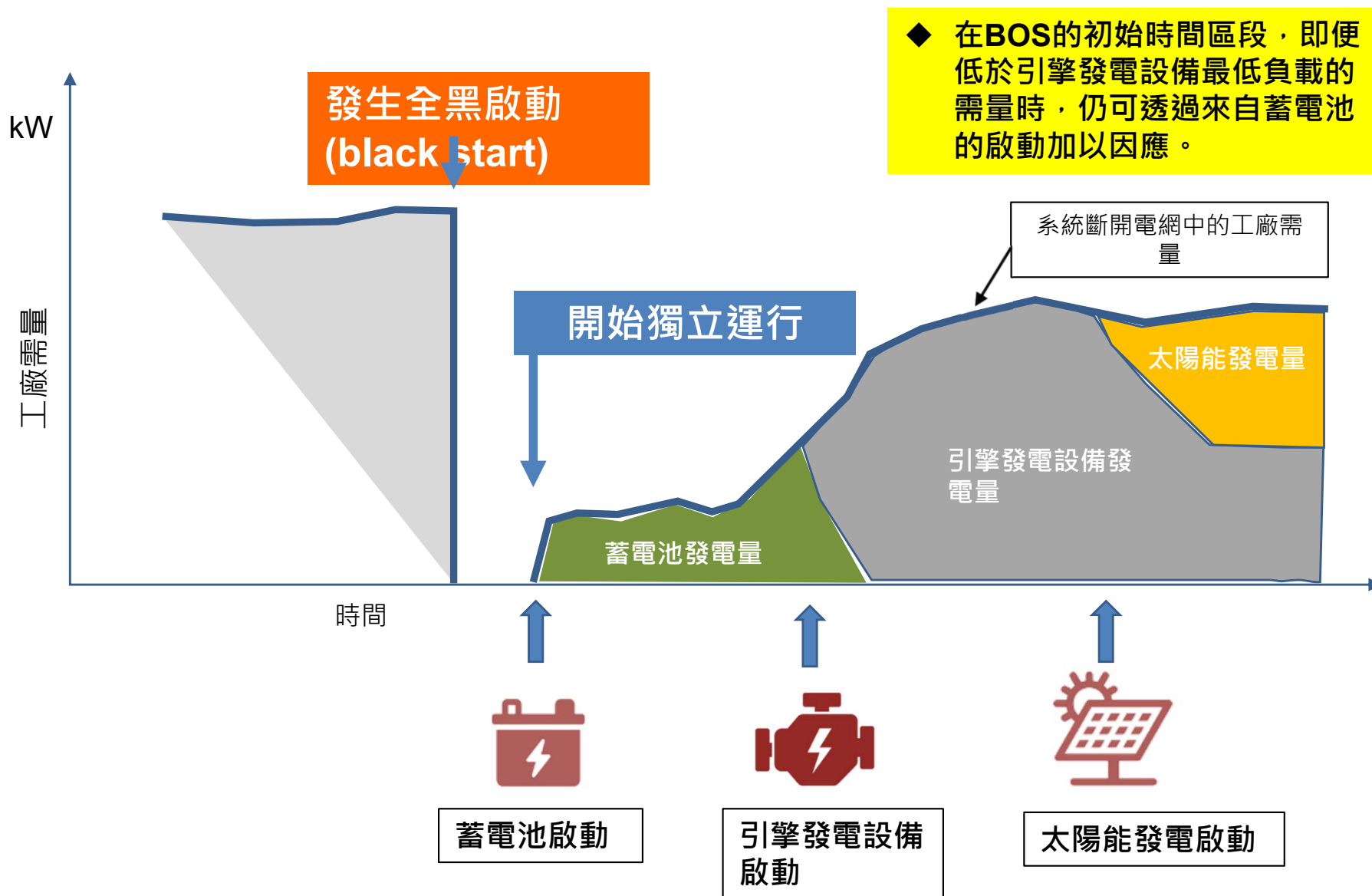
- ◆ 發生災害時，從商用系統中斷。
- ◆ 透過引擎發電設備、太陽能、蓄電池的各項設備**開始混合獨立運行**
- ◆ **也可利用**一般無獨立運行功能的**太陽能發電的電力**
- ◆ 藉由蓄電池設備，吸收太陽能發電和需求設備的電力波動。



※除了防災負載之外，電力供給對象的需求設備已設想到安全防護或一般負載。

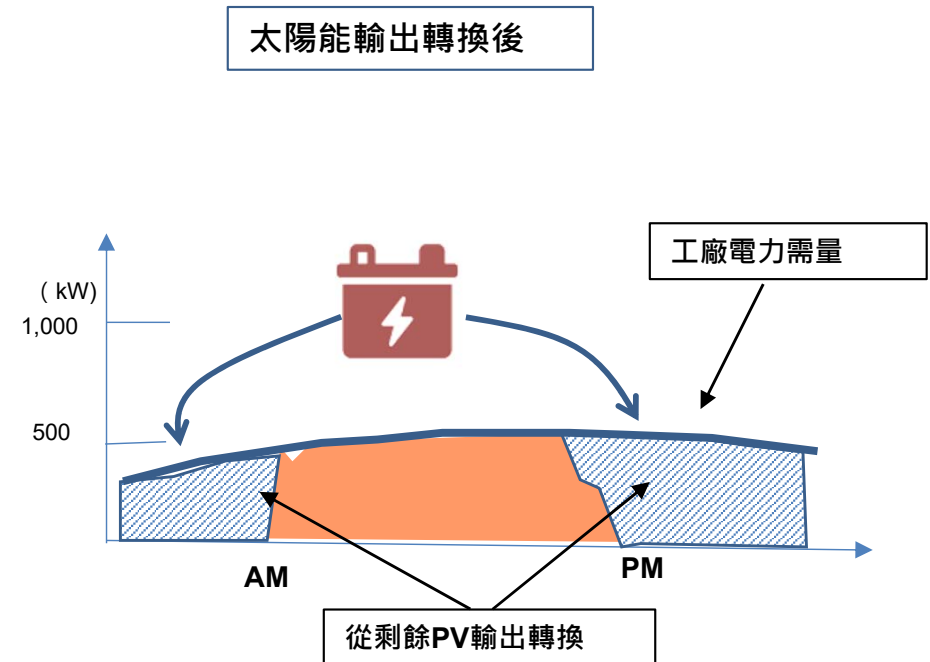
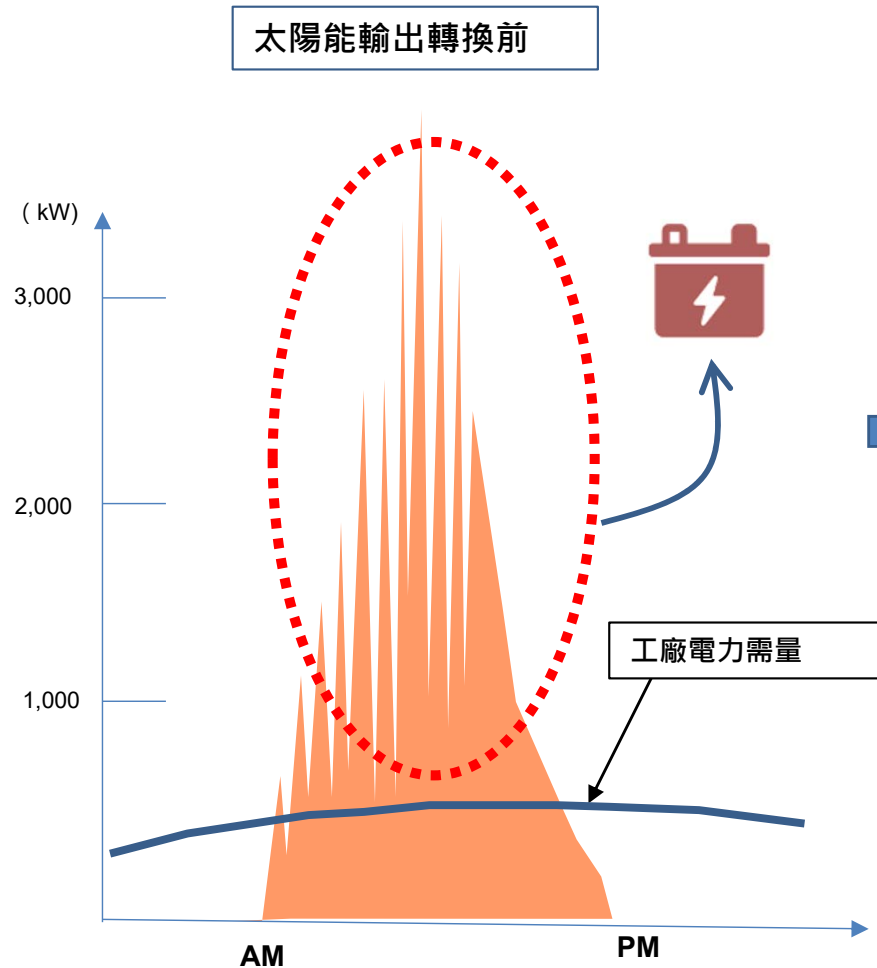
停電時 來自蓄電池的BOS

藉由COORDY的控制，在全面停電時啟動來自蓄電池的發電廠。



(參考) 有效利用PV剩餘電力

將白天的太陽能剩餘電力有效率地轉換到夜間



- ◆ 實質CO2排放量 $\rightarrow$ 0
- ◆ 設想平衡

工廠需求：約500kW (10MWh / 天)

太陽能發電：4MW

蓄電池：2,000kW/6MWh

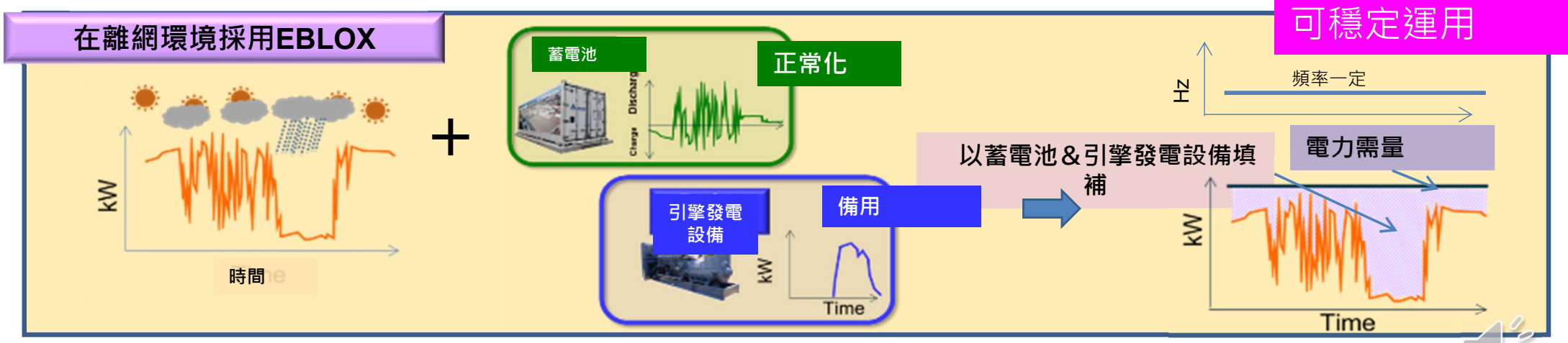
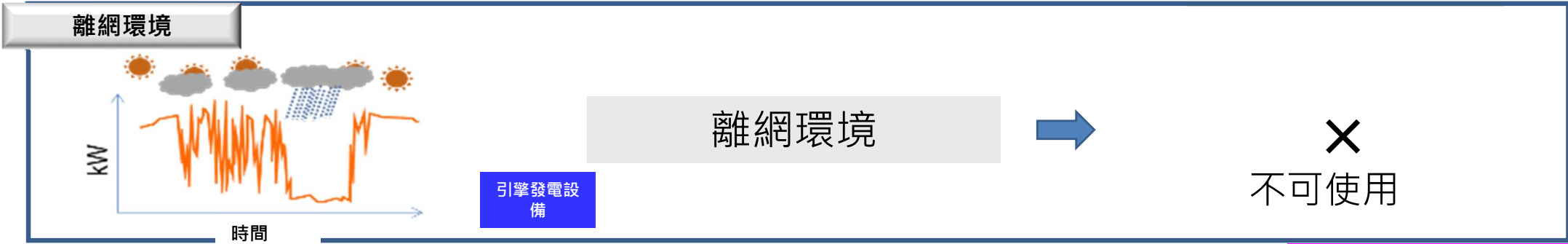
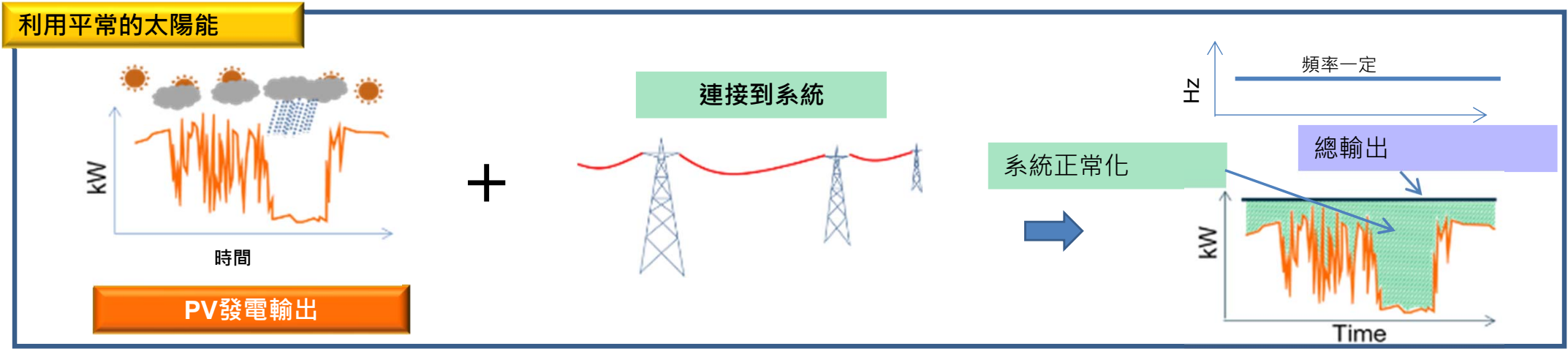
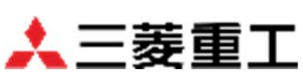
引擎發電設備：500kW (備用專用)



離網地區的功能

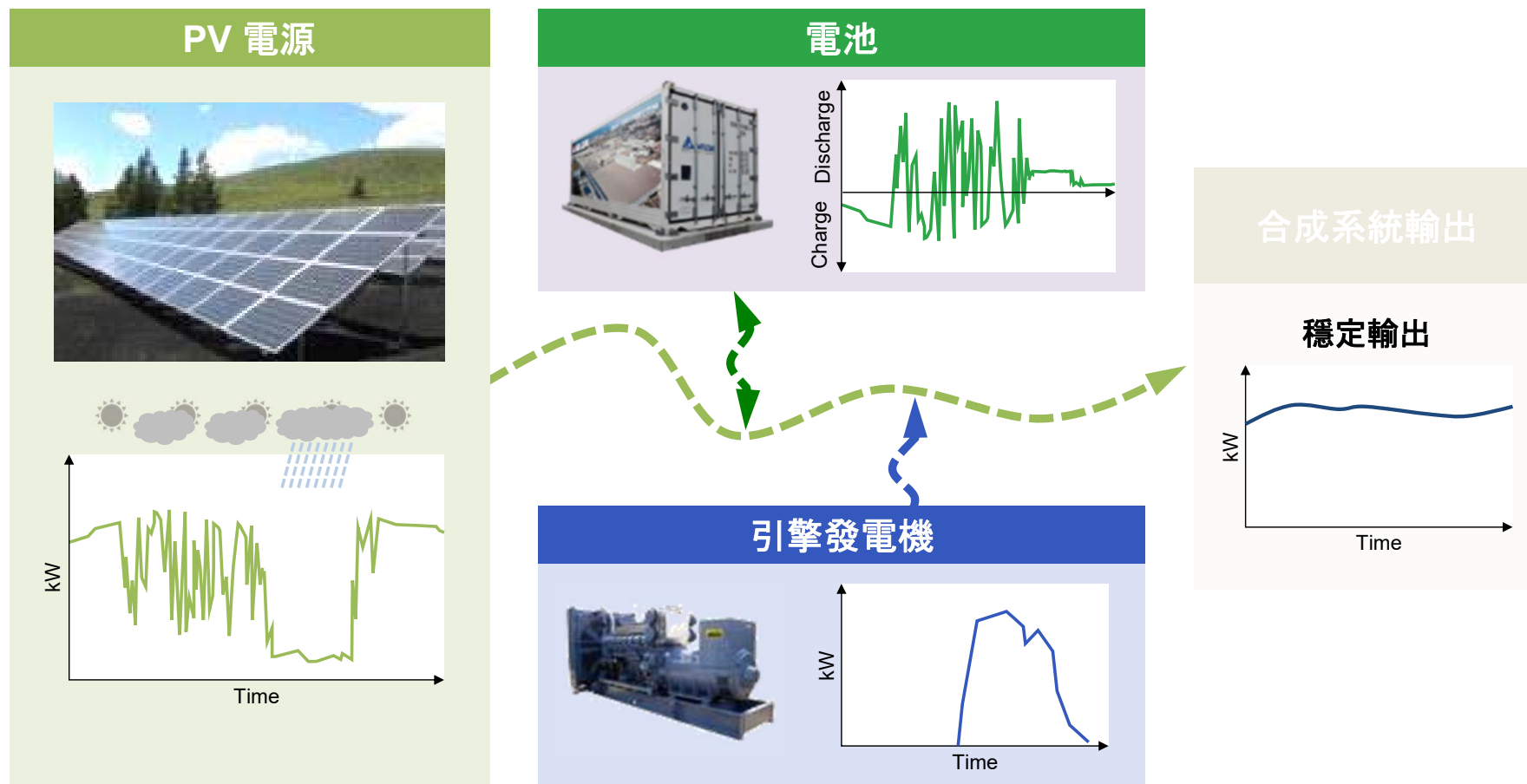


混合發電系統EBLOX的概要



使PV輸出穩定

- PV電力輸出會因雲層影響而波動
- 電池透過有效地充放電使PV輸出的波動趨於穩定
- 引擎運作使電源供應不產生中斷



◆混合發電系統EBLOX的特徵

◆極力善用太陽能

無蓄電池的混合案例

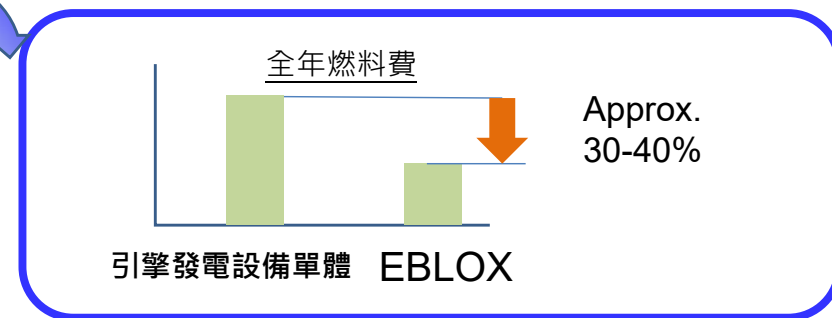
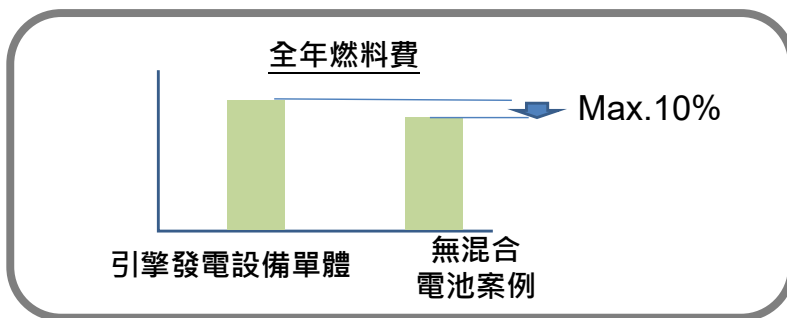
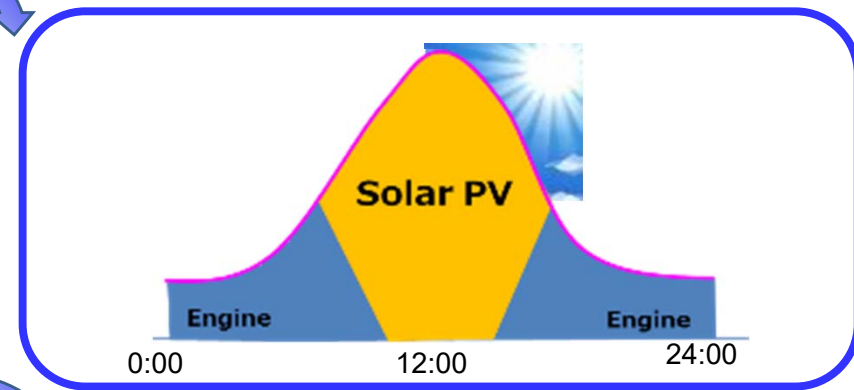
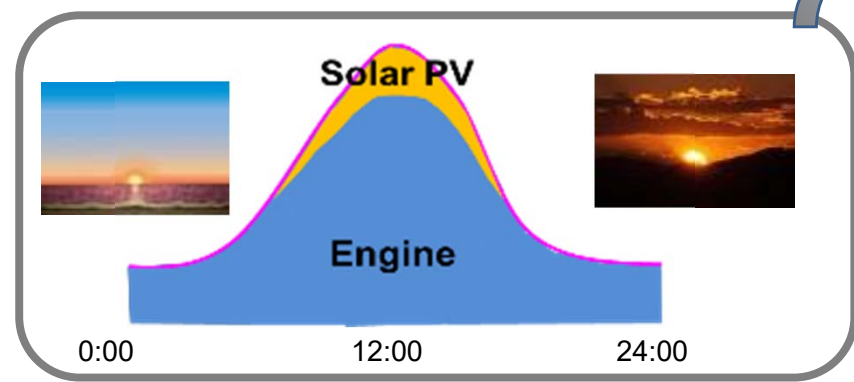


1,000kW Max200kW

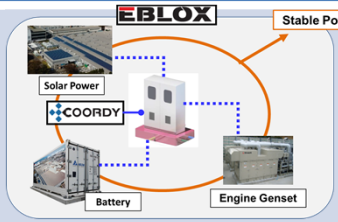
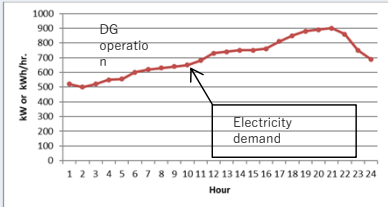
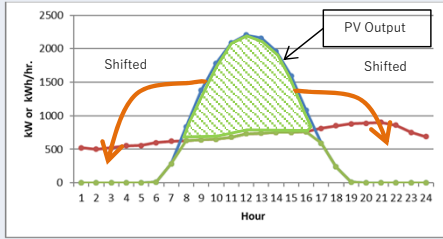
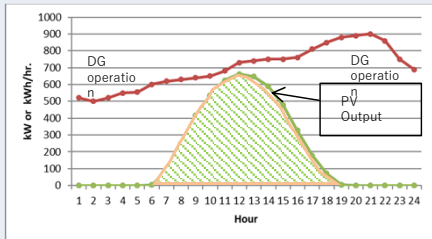
EBLOX
CONTROLLED BY **COORDY**



1,000kW Battery **1,000kW**



我們推薦最經濟的可再生能源使用方案

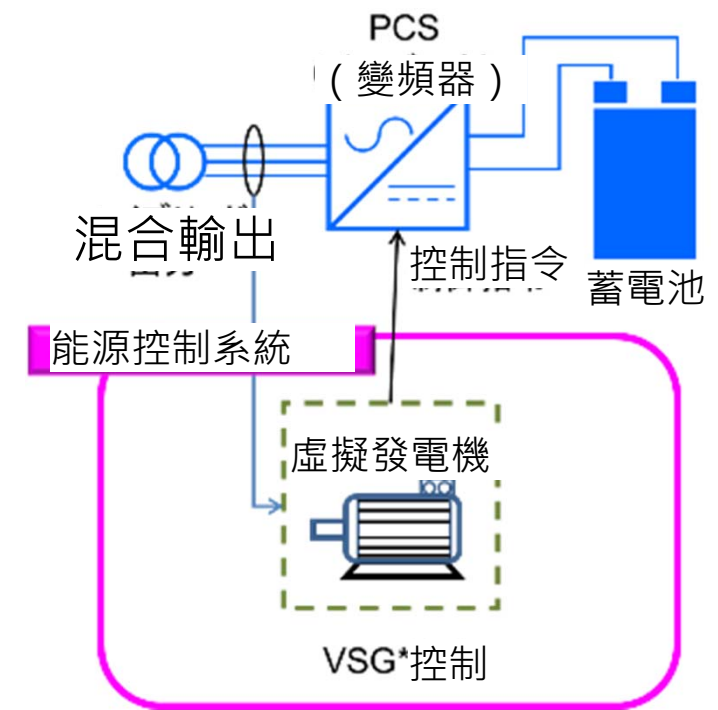
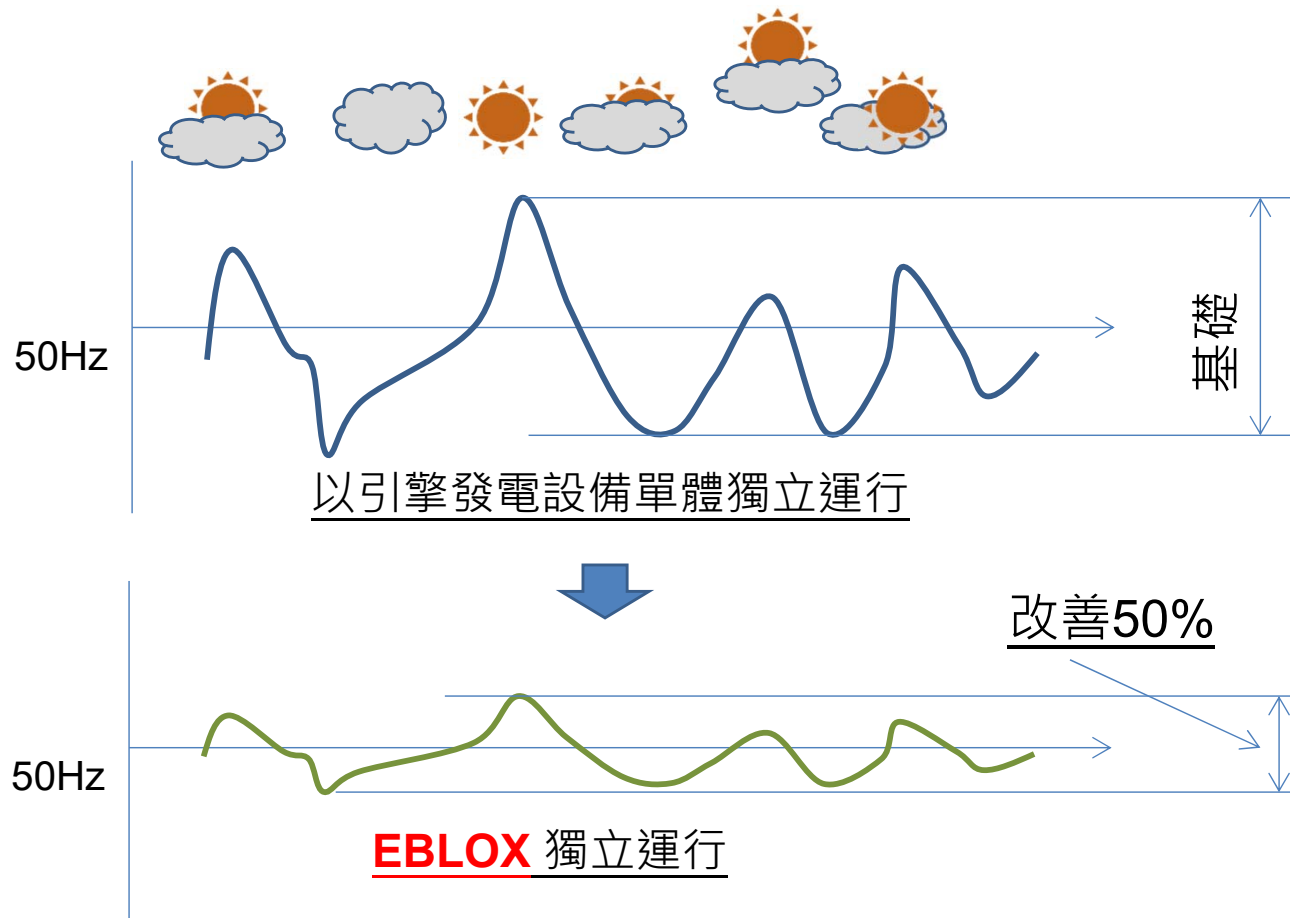
	既有 DG 電廠	大型 PV 與 ESS	中型 PV 與 ESS
系統架構			
年需求量	1,000kW	←	←
DG 容量	1,000kW(現有 : 34.4%)	無 Non	1,000kW(新建 : 40%)
PV 容量	無	5,000kW(新建)	1,500kW(新建)
BESS 容量	無	2000kW/10,000kWh(新建)	1,000kW/500kWh(新建)
營運曲線			
年度營業費用(OPEX)	最高	最低	中等
資本支出(Capex)	最低	最高	中等
生命週期電力成本	最高	中等	最低



◆混合發電系統EBLOX的特徵 (VSG控制)

◆獨立運行優異的頻率穩定性

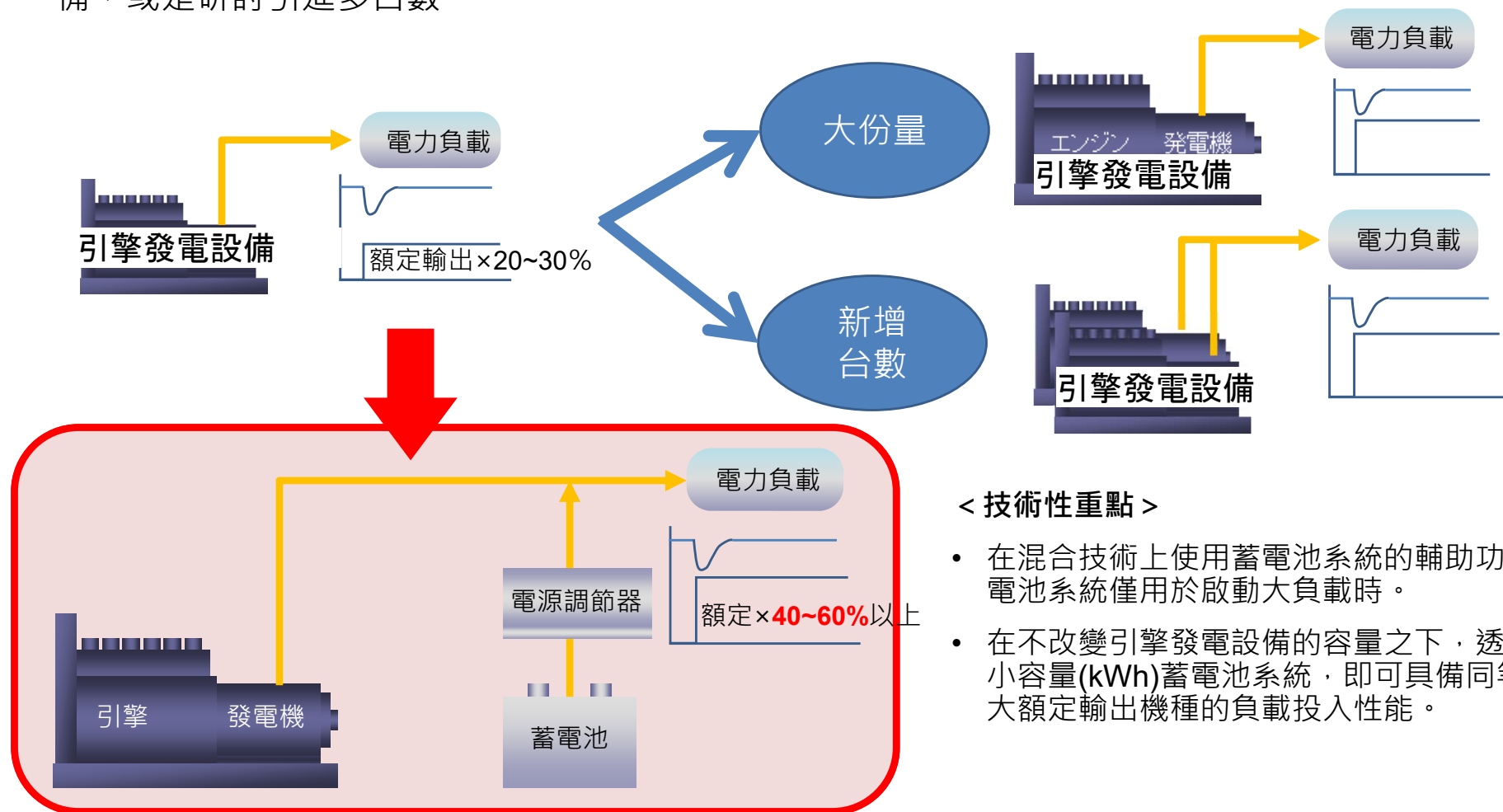
搭載一旦母線發生頻率波動時，即透過儘速對蓄電池發出充放電指令，以穩定控制母線電源的功能。這項控制是以**MHI獨創虛擬同步控制發電機(VSG)技術**，搭配採用MHIET長年研發引擎發電設備培育的垂降(droop)控制技術、及與異機種原動機合作技術的全新控制方法。



VSG*: Virtual synchronous generator

◆混合技術應用範例：提升獨立運行時的負載投入量

- ◆ 透過對引擎發電設備搭配小容量蓄電池系統，即可在獨立運行（切斷商用系統並從自用發電機供給電力的狀態）時，階段性加載大負載。
- ◆ 一般而言，要在無蓄電池設備的情況下因應相同負載投入量時，必須選定額定輸出充裕的引擎發電設備，或是研討引進多台數。

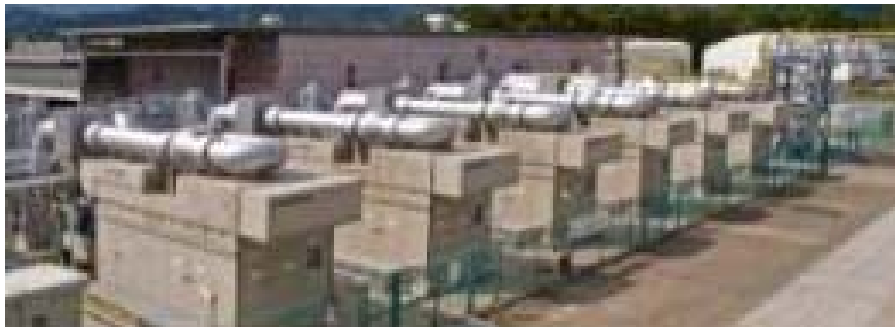


< 技術性重點 >

- 在混合技術上使用蓄電池系統的輔助功能，蓄電池系統僅用於啟動大負載時。
- 在不改變引擎發電設備的容量之下，透過附加小容量(kWh)蓄電池系統，即可具備同等於更大額定輸出機種的負載投入性能。



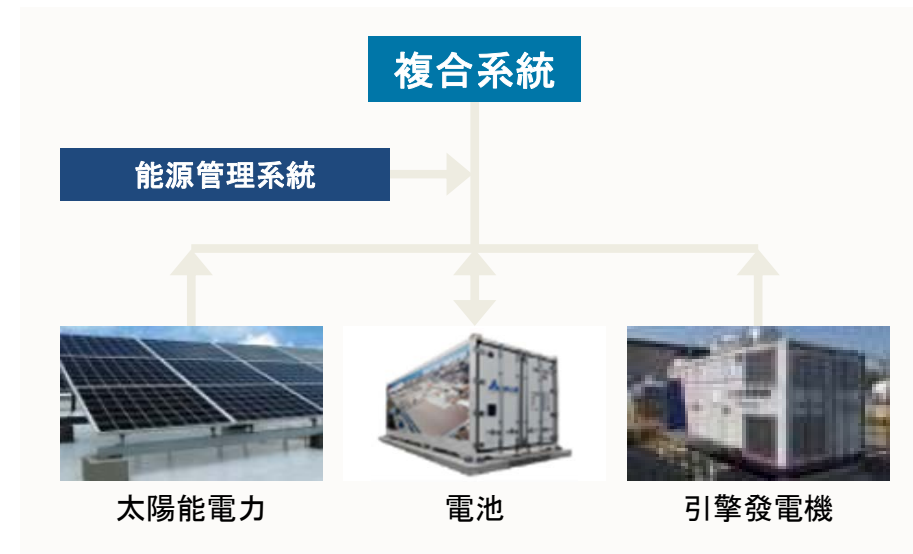
新建工業園區



離網小型市鎮



偏遠島嶼



礦場電力供應

離網／微電網地區

位置： 離網／微電網 適用於PV
現有DG／綠地

規模： 500kW–2,000kW／引擎
最多5套機組／廠

燃料： 柴油或天然氣

優點： 節省燃料，亦即較低的營業費用(OPEX)、CO2

供電區： 140x100(M) / MW



在相模原遠距監視中心，監視客戶的發電設備。

(若在海外，將依各國研討體制。)

1. 以**24小時 / 365天體制**遠距監視，支援客戶發電設備穩定運作。

2. 發生故障問題時，**迅速**分析原因並採取**對策措施**，支援盡早恢復客戶設備。

目前的監視台數



3. 藉由分析監視資料，事先掌握故障問題的徵兆，**防範故障問題**。



<https://www.youtube.com/watch?v=LnLOMyPEMmg&feature=youtu.be>



竭誠歡迎洽詢！

- 柏木 英雄 / Hideo Kashiwagi, Mr.

TEL : +81-42-761-2056

EMAIL : hideo.kashiwagi.pe@mhi.com

- 星川 誠 / Makoto Hoshikawa, Mr.

TEL : +81-42-761-2056

EMAIL : makoto.hoshikawa.ms@mhi.com

- 蔡 聖化 / Mr.

TEL : (02) 2718-8660 #301

EMAIL : shenghua.tsai.fk@mhi.com





三菱重工エンジン & ターボチャージャ株式会社

