

# 103年度空調運用技術研討會

## 節能減碳雲端智慧 能源管理及案例分析

---

陳輝俊 博士

中華民國能源技術服務商業同業公會 理事長

地點:(北區)臺北市基隆路4段75號  
(南區)臺南市忠義路1段109號

時間：2014年06月18日(北區)  
2014年06月25日(南區)

# 大綱

---

- 節能減碳**ESCO**創新服務商業模式
- 企業如何節能
- 案例分析
- 結論

# 節能減碳ESCO創新服務商業模式

能源醫生  
流程

第一階段：電能管理

1. 導入能源管理系統    2. 滿足初階節電需求    3. 產生初階節電效益

能源使用流向

知電、控電

節電、省錢

用戶感受到節電成效後  
再推動進階節能服務

第二階段：節能改善

4. 監看耗能資料

抓出耗能設備

5. 提供節能分析建議

整體節能方案

6. 滿足進階節能需求

照明

空調

需求端  
電力

製程  
改善

廢熱  
回收

電力  
系統

用戶感受到節能成效後  
提供持續保全服務

第三階段：能源保全

7. 維護用電安全

預知設備異常

8. 提升設備良好運轉

避免財務損失



服務模式

智慧電表  
能源服務  
(住商、工業)

能源設備  
汰換改善  
(專案性)

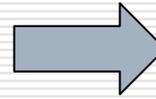
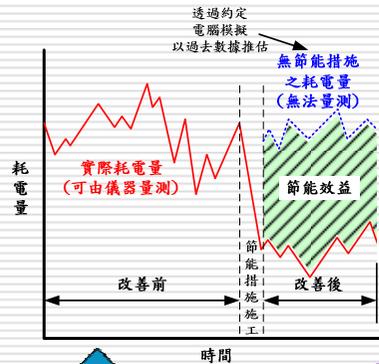
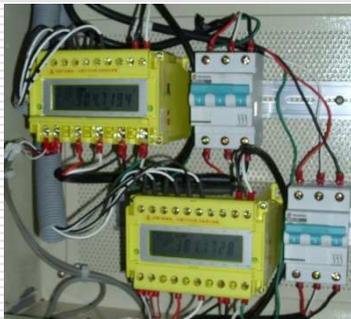
能源及設備  
損壞預測  
(持續性)

健康  
診斷

治療  
改善

定期  
追蹤

# 結合能源資通訊技術ESCO創新應用



## ① Smart Grid(總表與分表)

1. 即時耗能數據收集
2. 即時監控

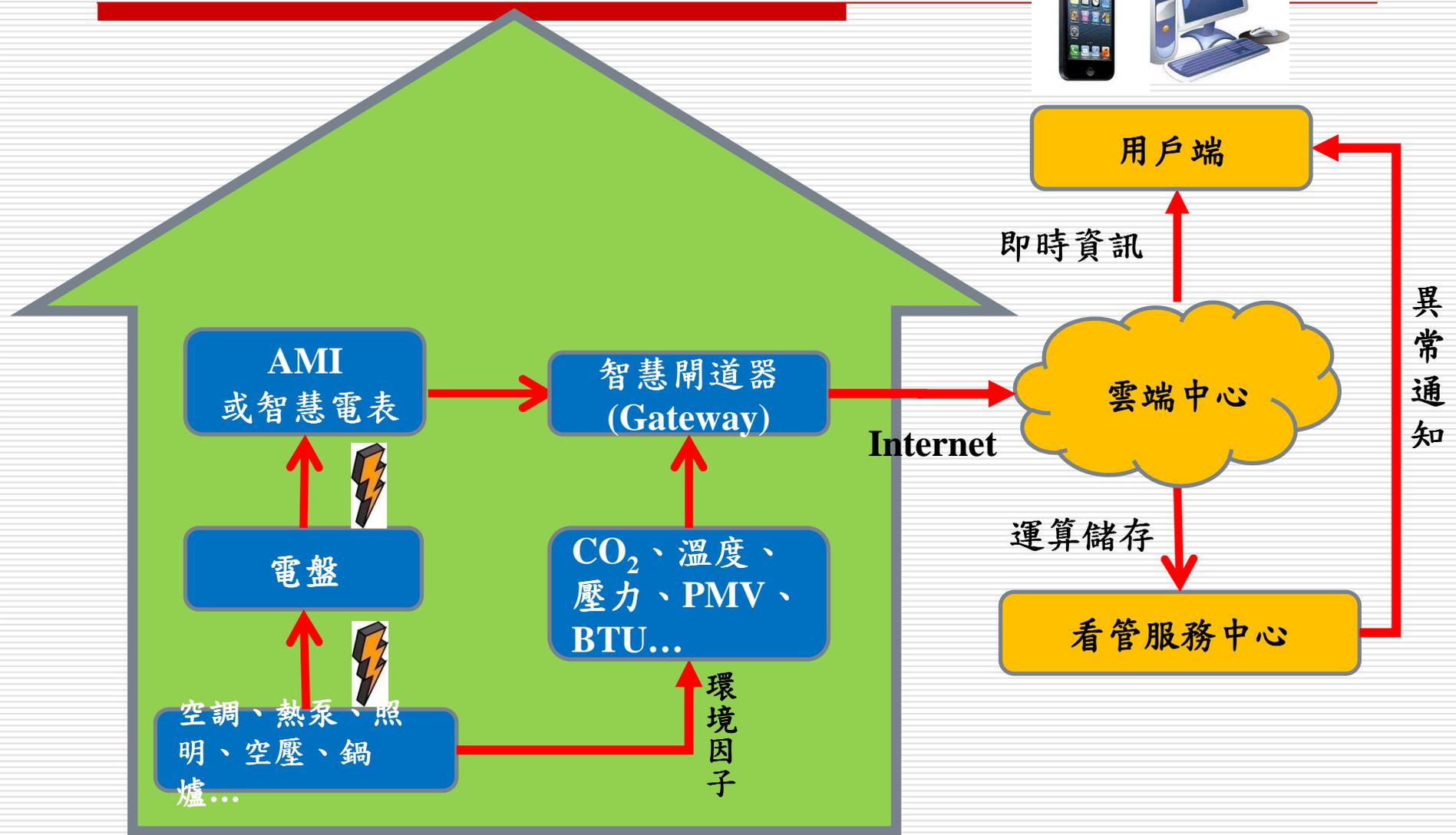
## ② IPMVP (ESCO模式)

1. 量測與驗證
2. 基準線訂定
3. 實際節能量
4. 碳排放交易
5. 收銀機

## ③ 系統最佳化 (製程或流程) (Optimal Total Solution)

1. 能源使用率提升 (最低耗能)
2. 良率最高
3. 系統整合

# 雲端能源資通訊技術架構

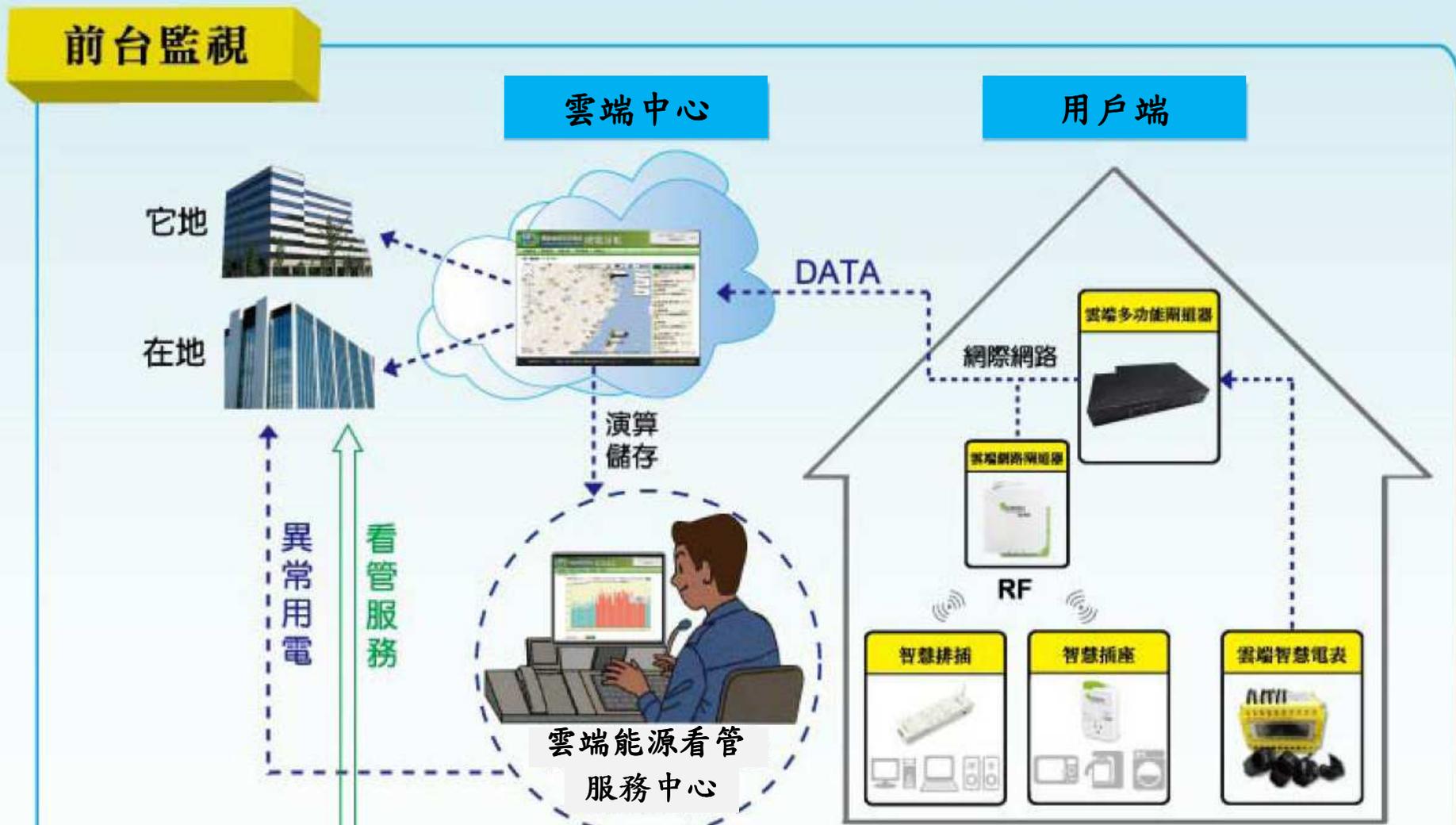


# 雲端能源資通訊ESCO增值服務內容

- 用電流向行為分析與診斷。
  - 用電異常警告。
  - 定期報表。
- 即時提供新電價方案因應對策。
- 調查產生最高需量的原因和用電設備
- 開機策略與運轉效率提升。
- 耗能設備效能改善。
- 用電異常預防保全。
- 設備維護、校正。



# 服務工具：前台監管



# 服務工具：後台分析

## 後台分析



# 雲端能源管理系統

## 前台監管

能源使用流向(能源地圖)

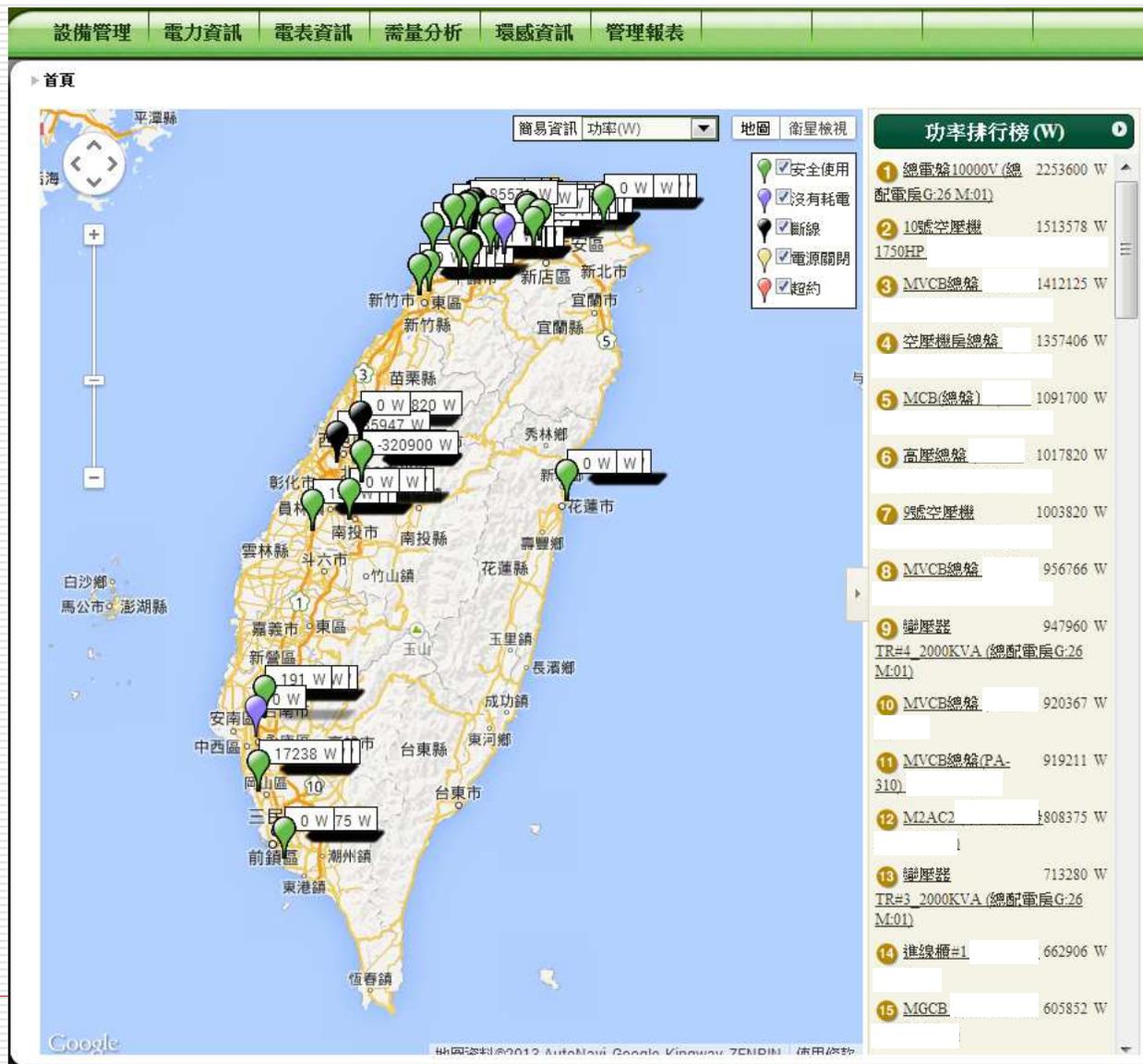
電表即時資訊

用電分析報表

異常通知

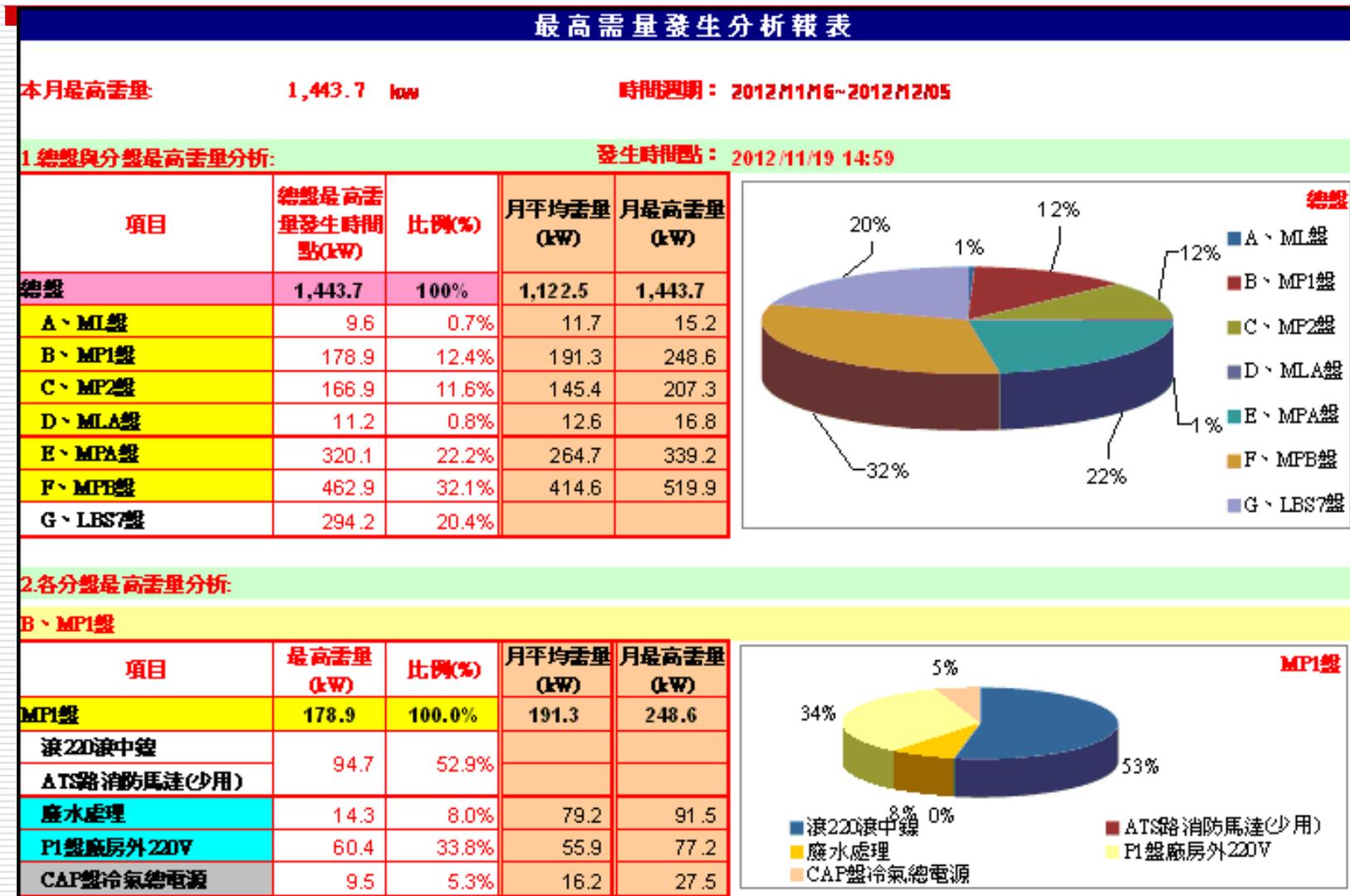
# 雲端能源管理平台

## 能源地圖





# 電力最高需量分析報表



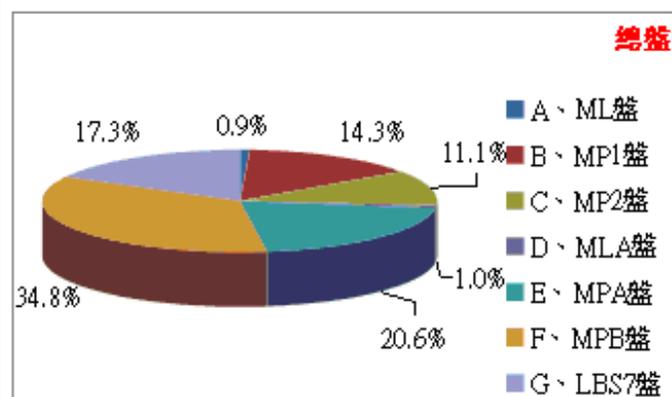
# 用電量分析報表

## 用電量分析報表

本月用電度數: 364,591.0 kWh 時間週期: 2012/11/16-2012/12/05

### 1. 總盤用電量分析:

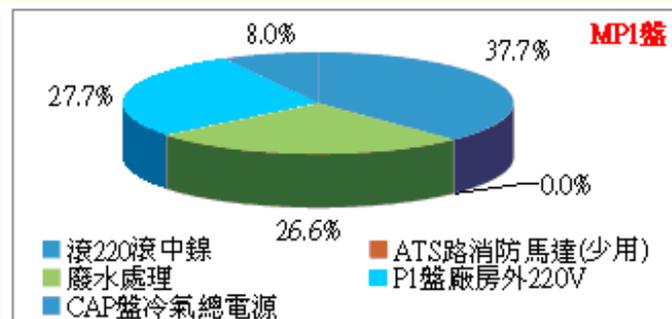
| 項目      | 用電量 (kWh) | 比例(%) |
|---------|-----------|-------|
| 總盤      | 364,591   | 100%  |
| A、ML盤   | 3,303     | 0.9%  |
| B、MP1盤  | 52,178    | 14.3% |
| C、MP2盤  | 40,540    | 11.1% |
| D、MLA盤  | 3,487     | 1.0%  |
| E、MPA盤  | 75,063    | 20.6% |
| F、MPB盤  | 126,825   | 34.8% |
| G、LBS7盤 | 63,195    | 17.3% |



### 2. 分盤用電量分析:

#### B、MP1盤

| 項目           | 用電量 (kWh) | 比例(%)  |
|--------------|-----------|--------|
| MP1盤         | 52,178    | 100.0% |
| 滾220滾中錄      | 19,652    | 37.7%  |
| ATS路消防馬達(少用) |           |        |
| 廢水處理         | 13,899    | 26.6%  |
| P1盤廠房外220V   | 14,467    | 27.7%  |
| CAP盤冷氣總電源    | 4,160     | 8.0%   |



# 雲端能源管理系統

## 後台分析 – Total Solution

電能流向調查  
用電行為分析  
基準線建立  
節能改善建議  
量測與驗證  
碳額度計算分析  
能源保全

# 電表資訊分析

## (總盤、各分盤用電曲線)

首頁 > 電表資訊 > 電表資訊分析



# 統計各用電時段 最高需量值與發生時間點



電價計價方式: 台灣高壓三段固定式

尖峰最高需量(kW): 1442 kW

最高需量發生時間: 2013-08-05 15:15 ~ 15:30

半尖峰最高需量(kW): 1280 kW

最高需量發生時間: 2013-08-05 12:15 ~ 12:30

週六半尖峰最高需量(kW): 所查詢的時間並未落入此區間.故無資料

最高需量發生時間:

離峰最高需量(kW): 1192 kW

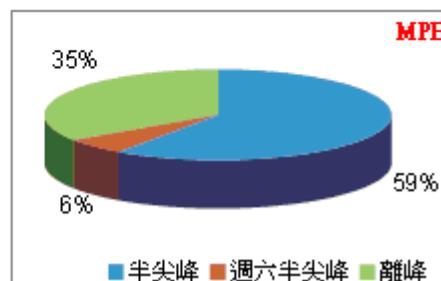
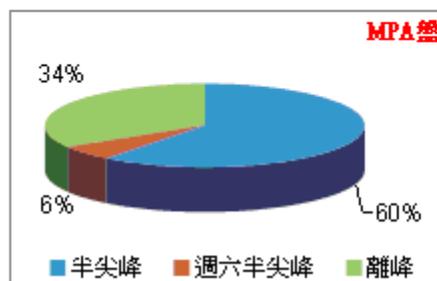
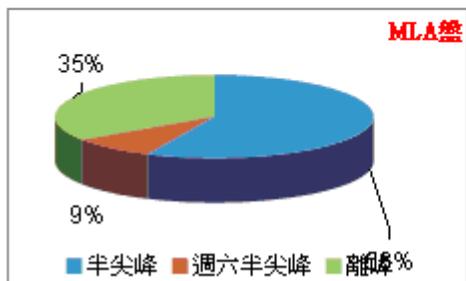
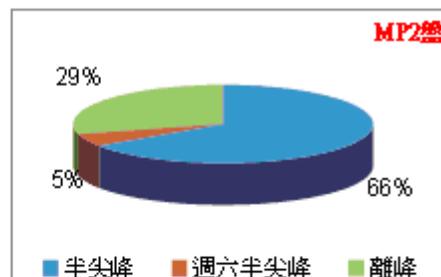
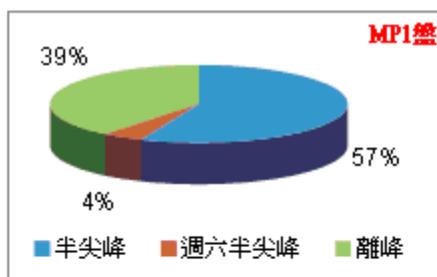
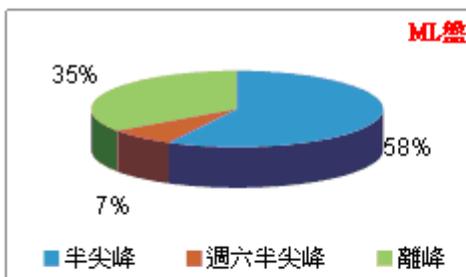
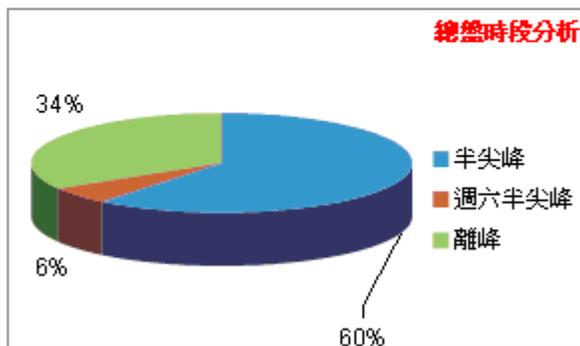
最高需量發生時間: 2013-08-05 22:45 ~ 23:00

# 各電盤尖離峰用電分析

各時段用電分析報表

1. 總盤時段分析:

| 項目      | 半尖峰     | 週六半尖峰  | 離峰      | 合計      |
|---------|---------|--------|---------|---------|
| 總盤      | 222,054 | 20,072 | 122,465 | 364,591 |
| A、ML盤   | 1,909   | 243    | 1,151   | 3,303   |
| B、MP1盤  | 29,446  | 2,346  | 20,386  | 52,178  |
| C、MP2盤  | 26,613  | 2,106  | 11,821  | 40,540  |
| D、MLA盤  | 1,986   | 297    | 1,204   | 3,487   |
| E、MPA盤  | 45,380  | 4,466  | 25,217  | 75,063  |
| F、MPB盤  | 75,904  | 7,134  | 43,787  | 126,825 |
| G、LBS7盤 | 40,816  | 3,480  | 18,899  | 63,195  |



# 節費改善建議報告 – 效益總表

| 項目            | 執行節費管理改善方案  | 契約容量 (kW) | 節能效益 (元/年)  | 建置費用     |
|---------------|---|-----------|-------------|----------|
| 最高需量(超約)分析    | 1.建立4F電源分盤下之用電設備開機策略，避免超約附加費。<br>2.價結構最適化<br>3.尖峰轉移<br>4.開機策略 | 1,299     | 120萬        | 702,400元 |
| 尖峰轉移          | 將廢水處理設備轉移至PM20:00後開啟運轉，避開尖峰需量。                                | 1,200     | 20萬         |          |
| 建立開機策略，調降契約容量 | 1.制訂最佳契約容量。<br>2.電價結構最適化。                                     | 40        | 6萬          |          |
| 設備異常          | 針對設備異常進行改善、維護與檢測。(預防保全)                                       |           |             |          |
| <b>TOTAL</b>  |   |           | <b>146萬</b> |          |

回收年限約70.24萬/146萬 = 0.48年

# 企業如何節能

---

## □ 常規數據收集與分析

- ① 數據觀察與診斷。
- ② 圖表觀察與分析。
- ③ 針對上述異常進行調整(Tuning)，不需花費大量人力與經費即可輕鬆節能(電、油、水)。
- ④ 國內外同業單位耗能指標值(Benchmark)比較。
- ⑤ 迴歸分析(建立Baseline)。
- ⑥ 系統最佳化分析

# 能源管理 – 以空調系統為例

## □ 管理架構



## □ 管理對象

- 冷水、冷卻水溫度
- 冰水主機的效率(COP)
- 空調負載

# 能源管理量測項目(冰水側)

---

| 項目       | 單位  | 頻率 |
|----------|-----|----|
| 冰水製造設定溫度 | °C  | 每月 |
| 冰水送、回水溫度 | °C  | 每日 |
| 冰水流量     | LPM | 每日 |
| 冰水主機耗電率  | kW  | 每日 |
| 冰水主機效率   | -   | 每日 |

## 能源管理量測項目(冷卻水側)

| 項目        | 單位  | 頻率 |
|-----------|-----|----|
| 冷卻水塔設定溫度  | °C  | 每日 |
| 冷卻水出、回水溫度 | °C  | 每日 |
| 外氣溫濕度     | °C  | 每日 |
| 冷卻水流量     | LPM | 每日 |
| 冰水主機耗電率   | kW  | 每日 |
| 冰水主機效率    | -   | 每日 |

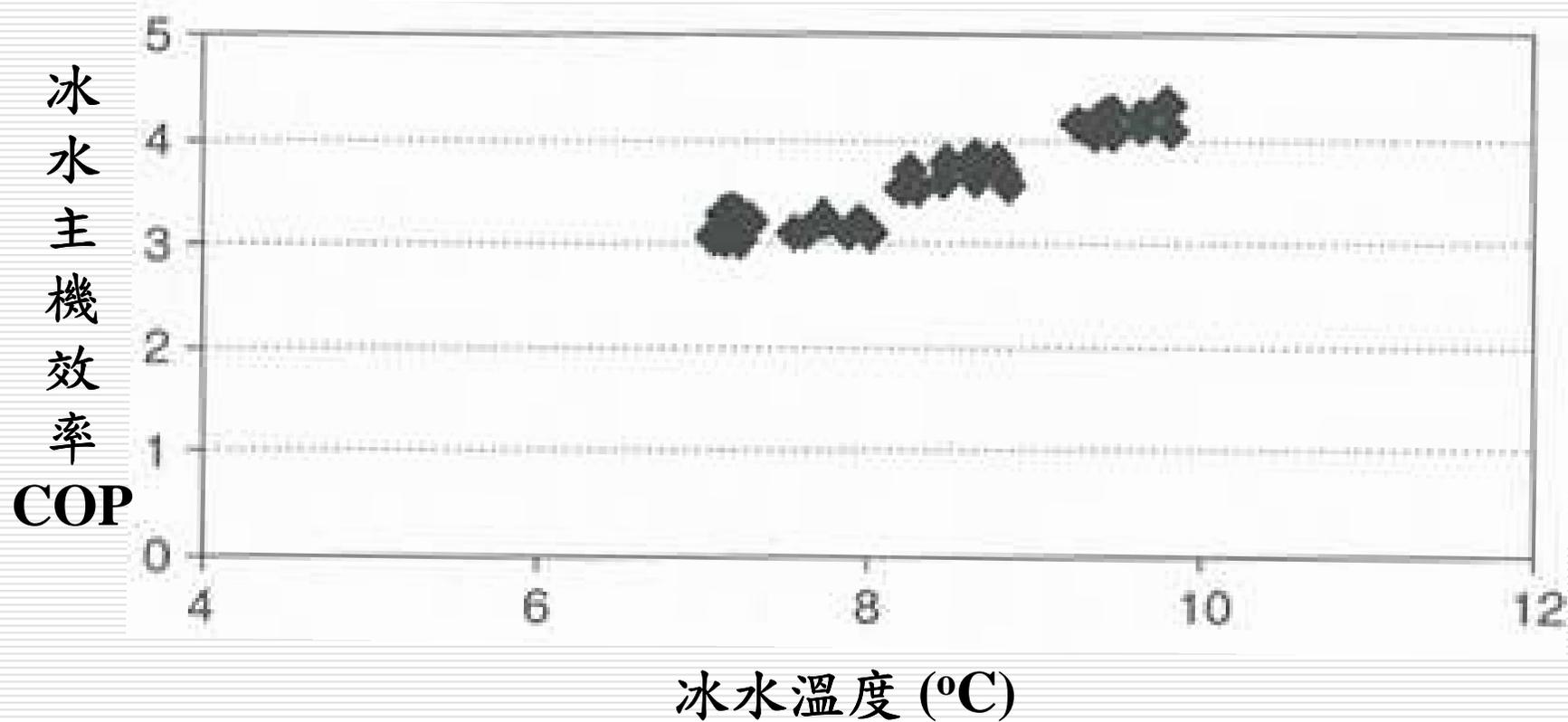
# 能源管理基準值

---

| 季節  | 空調負載   | 冰水溫度 | 冷卻水溫度 |
|-----|--------|------|-------|
| 夏季  | 80%以上  | 7°C  | 32 °C |
| 春秋季 | 40~60% | 9 °C | 28 °C |
| 冬季  | 50%以下  | 12°C | 25 °C |

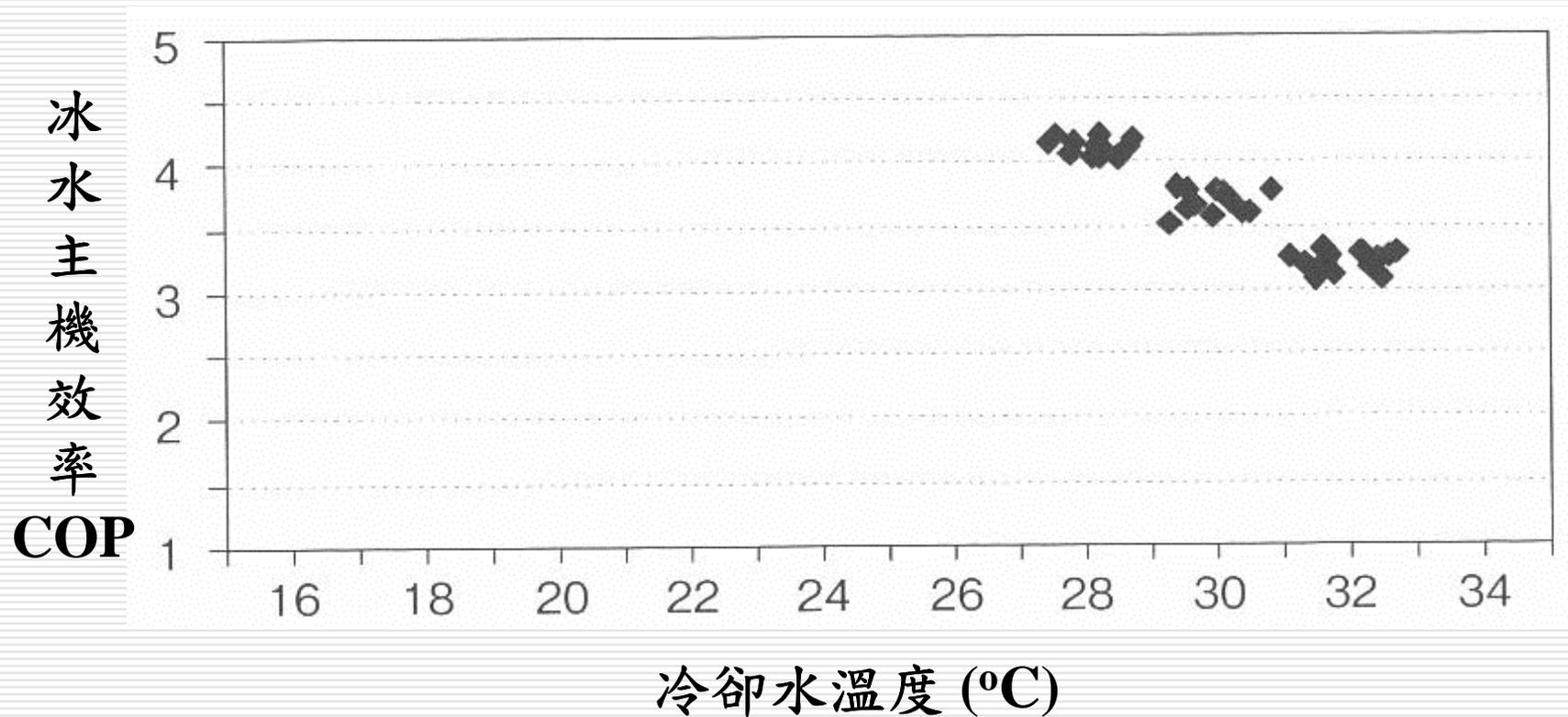
# 能源管理基準線

---



# 能源管理基準線

---



# 案例1、某展覽場用電資料分析

---

- 某商業建築為三層樓建築，一、二樓主要業務為展覽中心、銀行及咖啡廳，三樓主要用途為辦公室。此建築共有二個電號，契約容量分別為499kW(照明、插座)及900kW(空調)。該建築的空調是採用儲冰式空調，因此，利用夜間離峰電價時段進行儲冰。本案例主要針對電力系統進行分析探討。

# 1-1、照明、插座用電資料

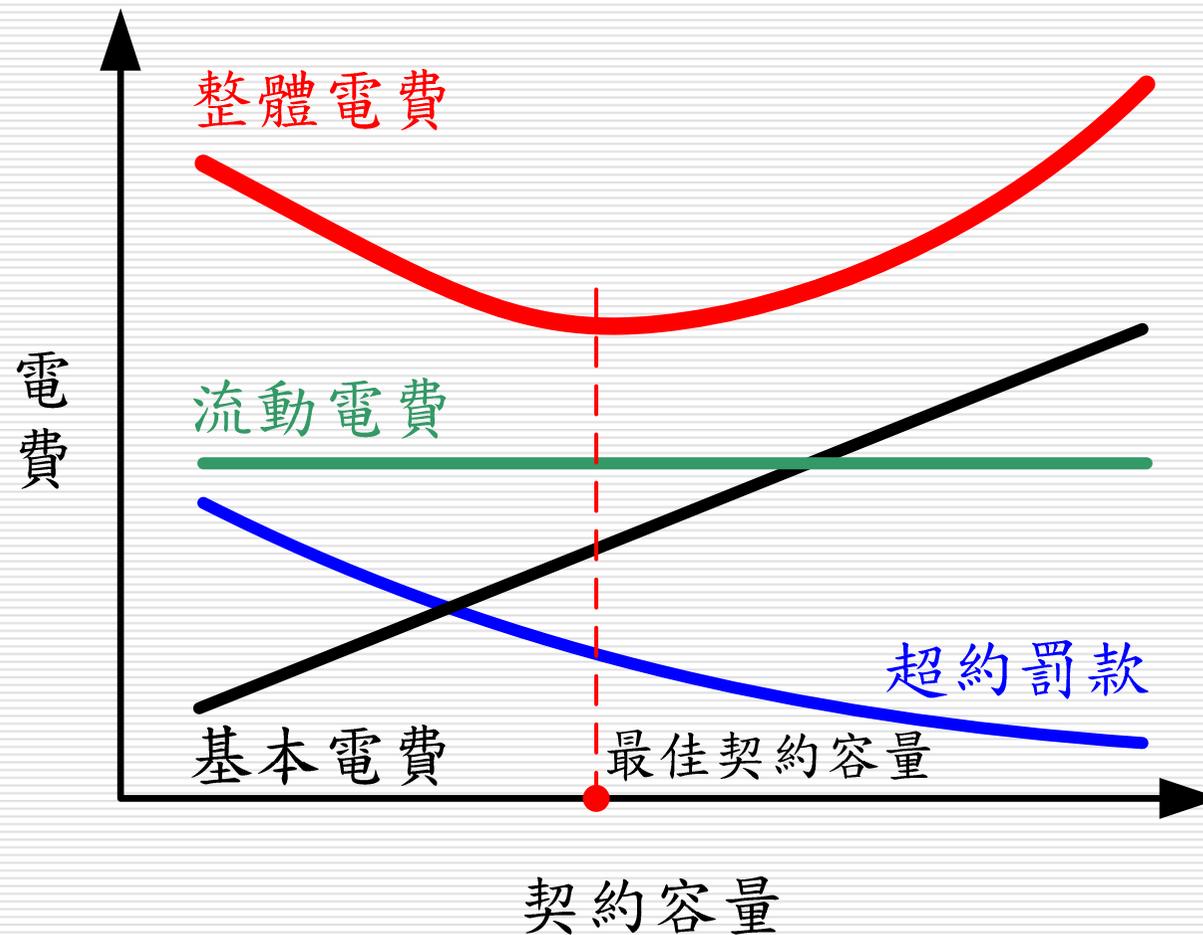
|     | 月份 | 尖峰度數        | 離峰度數        | 週六半尖峰度數     | 流動電費    | 基本電費    | 總電費     | 功率因數 | 展覽日數 |
|-----|----|-------------|-------------|-------------|---------|---------|---------|------|------|
|     |    | 07:30~22:30 | 22:30~07:30 | 07:30~22:30 |         |         |         |      |      |
| 非夏月 | 1  | 34,000      | 26,600      | 8,200       | 154,642 | 83,283  | 237,925 | 100  | 16   |
|     | 2  | 21,800      | 10,500      | 3,000       | 85,876  | 83,283  | 169,159 | 100  | 1    |
|     | 3  | 42,727      | 19,800      | 5,700       | 166,910 | 83,283  | 250,193 | 100  | 18   |
|     | 4  | 32,400      | 17,600      | 6,100       | 133,571 | 83,283  | 216,854 | 100  | 9    |
|     | 5  | 32,800      | 18,600      | 4,300       | 132,537 | 83,283  | 215,820 | 99   | 2    |
| 夏月  | 6  | 44,600      | 23,300      | 6,000       | 200,730 | 108,747 | 309,477 | 97   | 14   |
|     | 7  | 62,600      | 23,600      | 9,500       | 285,366 | 111,576 | 396,942 | 98   | 29   |
|     | 8  | 35,700      | 17,800      | 4,900       | 147,792 | 111,576 | 259,368 | 99   | 3    |
|     | 9  | 47,500      | 22,300      | 7,700       | 197,103 | 111,576 | 308,679 | 99   | 20   |
| 非夏月 | 10 | 31,100      | 16,700      | 4,700       | 126,314 | 86,112  | 212,426 | 98   | 10   |
|     | 11 | 52,700      | 25,400      | 12,900      | 218,861 | 83,283  | 302,144 | 98   | 26   |
|     | 12 | 40,000      | 19,200      | 6,600       | 159,662 | 83,283  | 242,945 | 98   | 20   |

尖峰用電

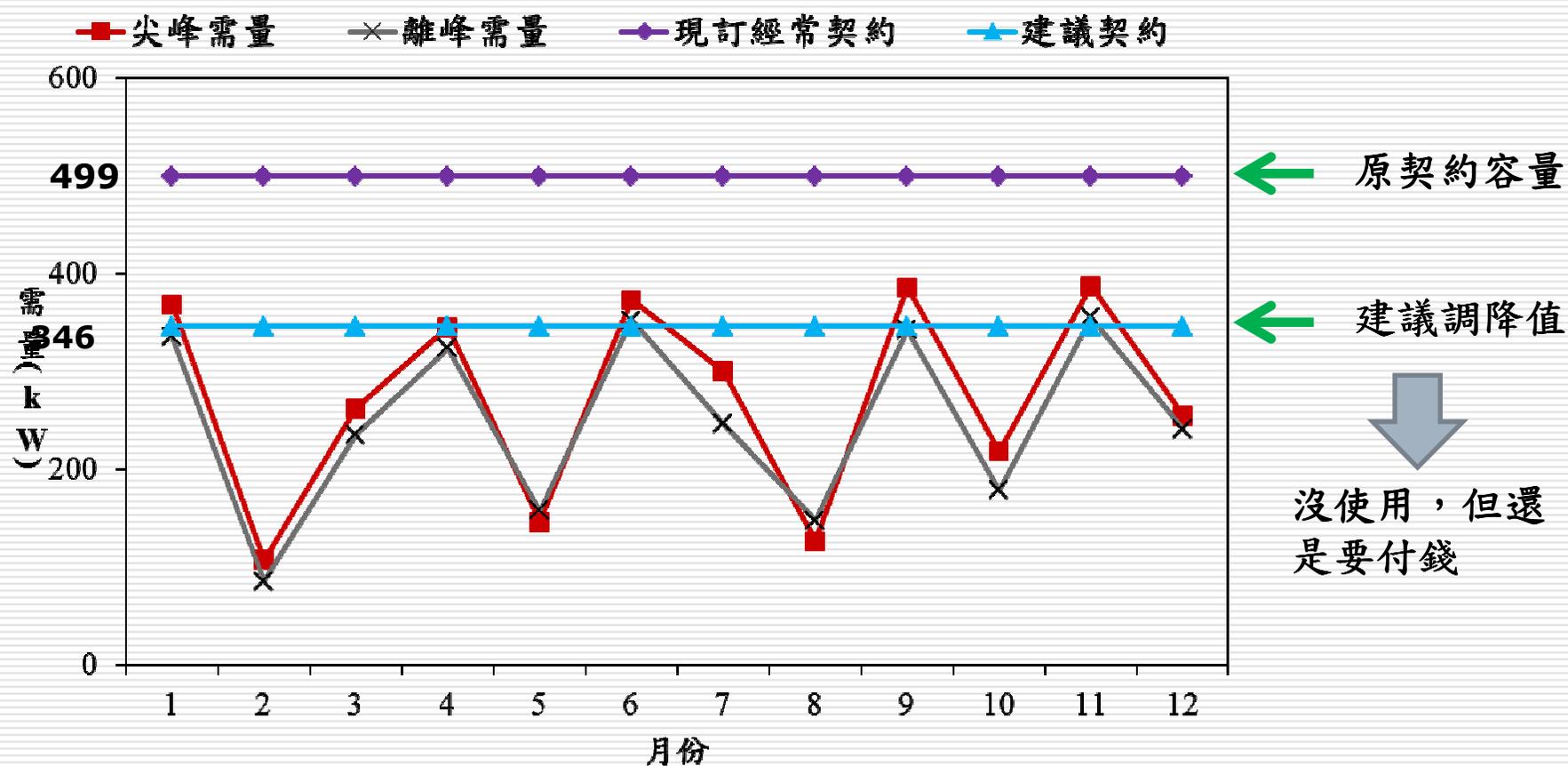
離峰

用電

# 整體電費 vs 最佳契約容量

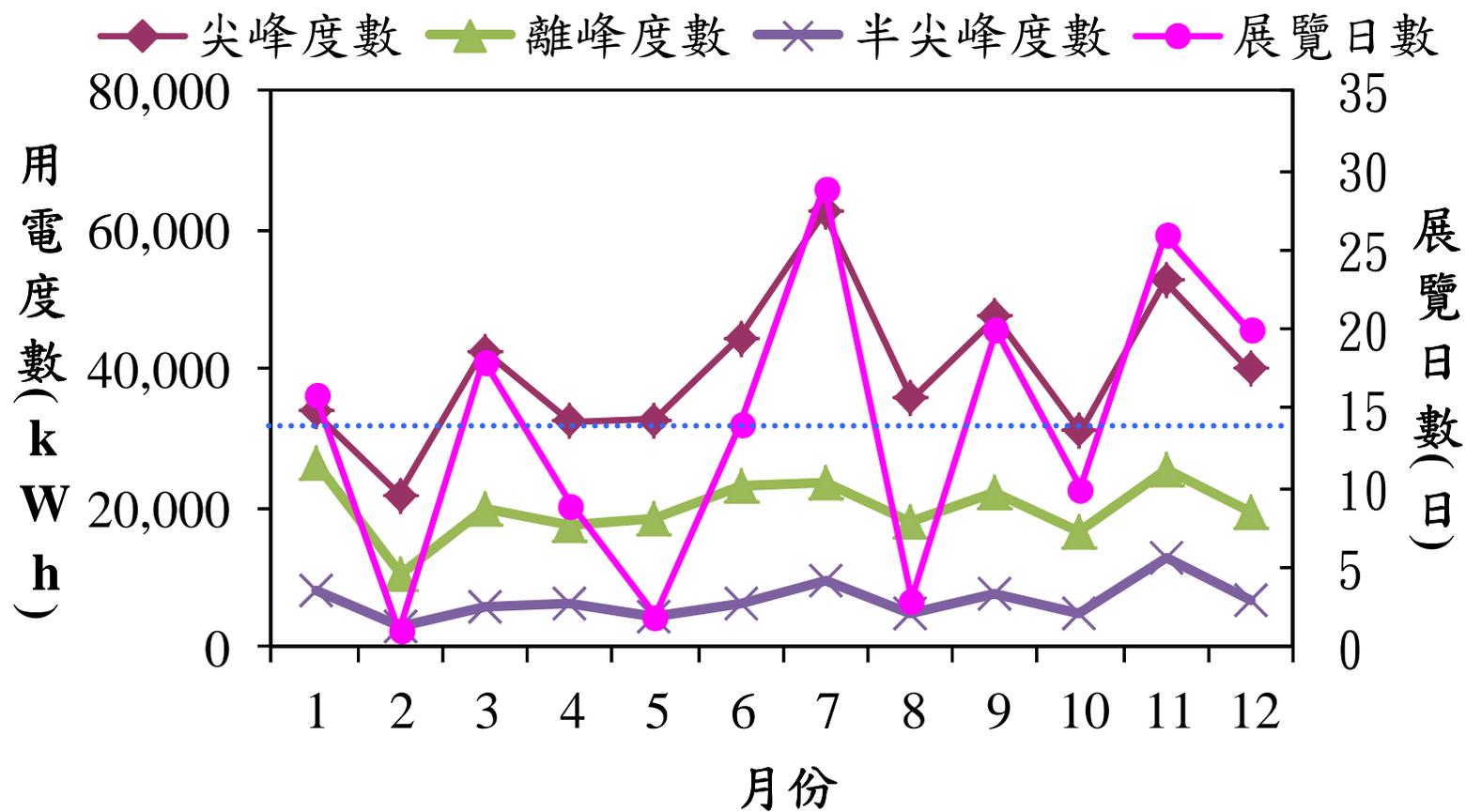


# 照明、插座契約容量分析



若調降契約容量為346kW，預估可節省**292,402元/年**，相當於整年電費的**9.37%**

# 照明、插座用電度數分析



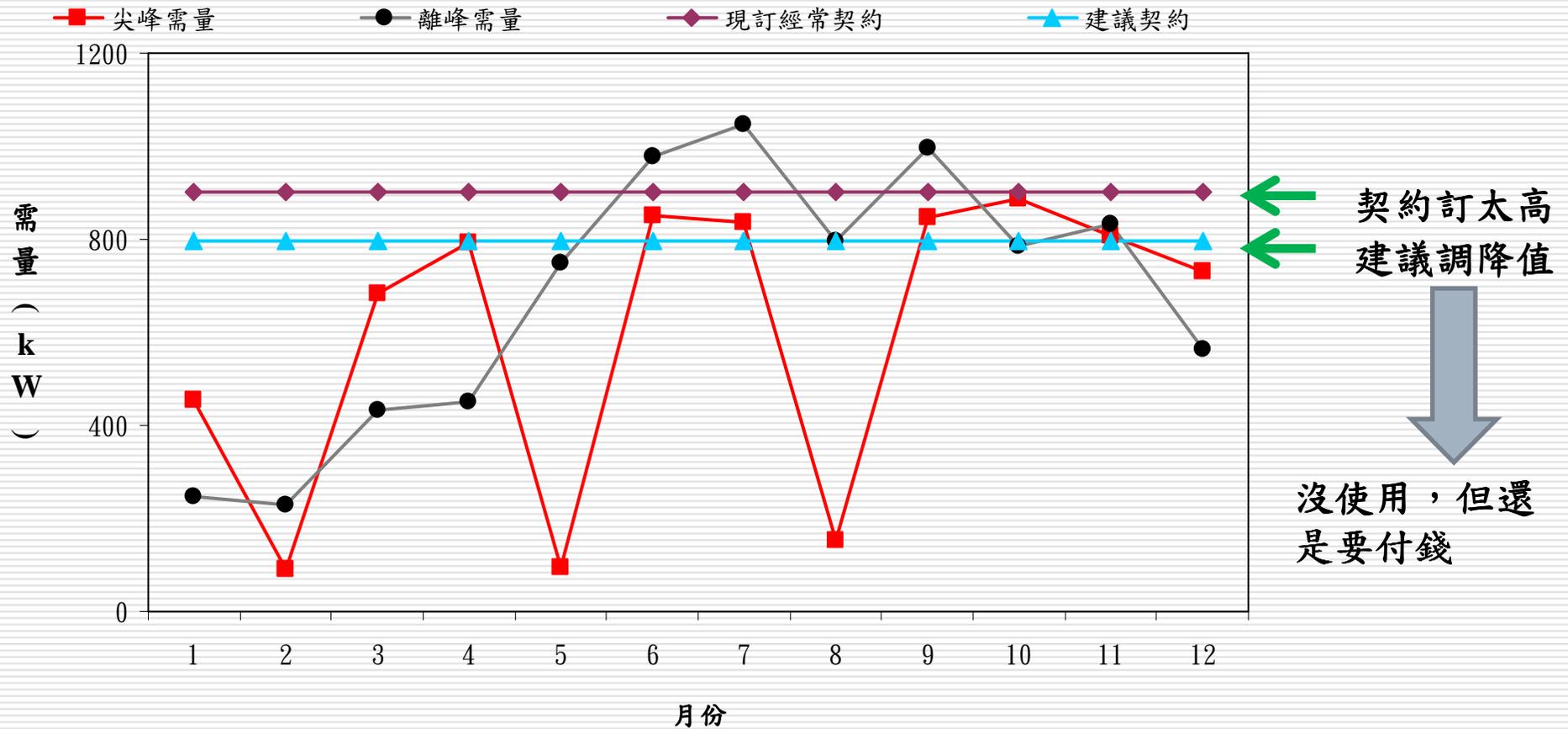
平時無展覽時，尖峰用電度數維持**32,000kWh**。

# 1-2、空調用電資料

| 月份  | 尖峰度數<br>07:30~22:30 | 離峰度數<br>22:30~07:30 | 週六半尖峰度數<br>07:30~22:30 | 流動電費   | 基本電費    | 總電費     | 功率因數    | 展覽日數 |    |
|-----|---------------------|---------------------|------------------------|--------|---------|---------|---------|------|----|
| 非夏月 | 1                   | 24,400              | 36,400                 | 5,200  | 113,302 | 150,210 | 263,512 | 95   | 16 |
|     | 2                   | 12,000              | 14,200                 | 800    | 49,249  | 150,210 | 199,459 | 100  | 1  |
|     | 3                   | 34,024              | 34,400                 | 3,400  | 137,176 | 150,210 | 287,386 | 97   | 18 |
|     | 4                   | 29,600              | 33,400                 | 9,000  | 134,156 | 150,210 | 284,366 | 95   | 9  |
|     | 5                   | 21,800              | 43,000                 | 3,600  | 107,572 | 150,210 | 257,782 | 99   | 2  |
| 夏月  | 6                   | 42,600              | 66,400                 | 11,200 | 232,894 | 196,137 | 429,031 | 98   | 14 |
|     | 7                   | 93,600              | 84,000                 | 29,400 | 490,512 | 201,240 | 691,752 | 99   | 29 |
|     | 8                   | 24,000              | 58,000                 | 9,600  | 145,644 | 201,240 | 346,884 | 98   | 3  |
|     | 9                   | 78,400              | 61,000                 | 17,600 | 335,246 | 201,240 | 536,486 | 96   | 20 |
| 非夏月 | 10                  | 32,400              | 47,600                 | 13,200 | 163,173 | 155,313 | 318,486 | 97   | 10 |
|     | 11                  | 75,800              | 69,000                 | 25,400 | 334,938 | 150,210 | 485,148 | 96   | 26 |
|     | 12                  | 33,400              | 39,800                 | 4,200  | 141,225 | 150,210 | 291,435 | 97   | 20 |

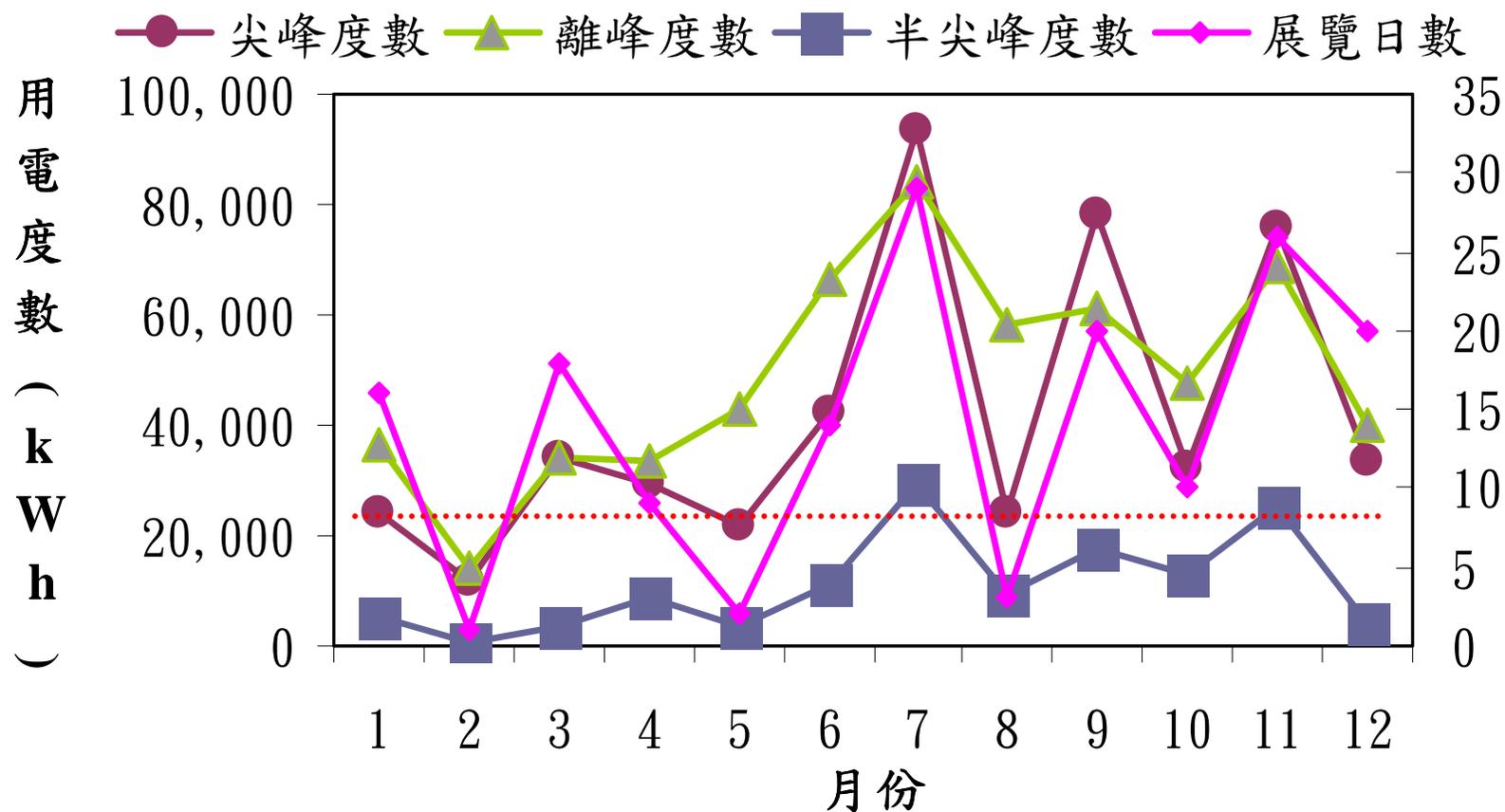
空調用 空調用 離峰

# 空調用電契約容量分析



若調降契約容量為795 kW，預估可節省**161,259元/年**，相當於整年電費的**3.67%**

# 空調用電度數分析



因採用儲冰空調，離峰用電與尖峰用電比例差不多，尖離峰移轉。  
無展覽時，用電度數維持在25,000kWh。

# 案例1、總節省金額

---

- 根據上述的說明，調整照明&動力用電及空調用電的契約容量分別可節省基本電費**292,402元/年**(占總電費的**9.37%**)及**161,259元/年**(占總電費的**3.67%**)。
- 功率因數超過**0.8**以上，每上升**0.1**可減收電費**0.15%**，因此，在本案例中，可分別減收**88,649元/年**(占總電費的**2.84%**)及**112,225元/年**(占總電費的**2.56%**)。
- 總節省金額為**654,535元/年**，尚未進行任何**改善工程**就可以得到的節能效益。

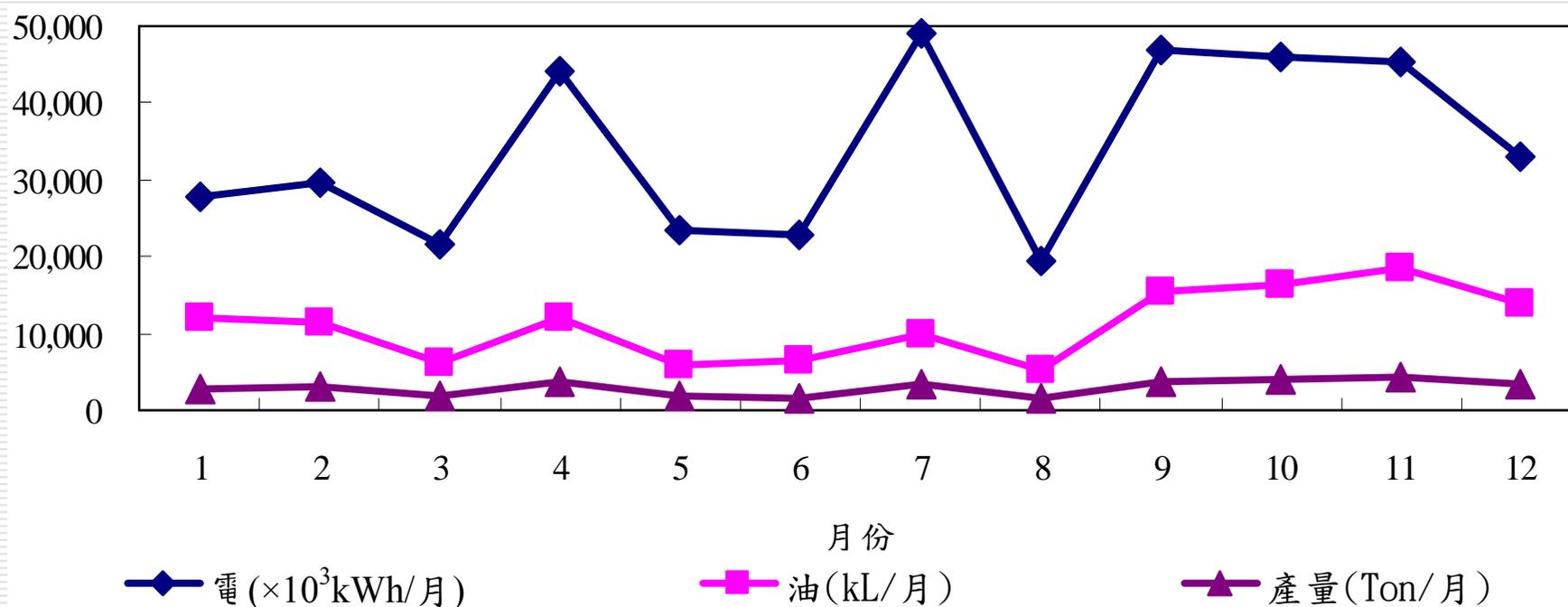
## 案例2、某企業生產製程產量與能源消耗數據 收集與分析

| 項<br>目<br>月<br>份 | 電<br>( $\times 10^3$ kWh/月) | 油<br>(kL/月) | 產量<br>(Ton/月) |
|------------------|-----------------------------|-------------|---------------|
| 1                | 27,930                      | 11,970      | 2,850         |
| 2                | 29,700                      | 11,286      | 2,970         |
| 3                | 21,645                      | 6,240       | 1,950         |
| 4                | 44,250                      | 12,150      | 3,750         |
| 5                | 23,400                      | 5,850       | 1,950         |
| 6                | 22,770                      | 6,435       | 1,650         |
| 7                | 48,990                      | 10,005      | 3,450         |
| 8                | 19,440                      | 5,328       | 1,440         |
| 9                | 46,875                      | 15,375      | 3,750         |
| 10               | 46,020                      | 16,380      | 3,900         |
| 11               | 45,288                      | 18,648      | 4,440         |
| 12               | 33,000                      | 13,794      | 3,300         |

某企業生產製程產量與能源耗用情形

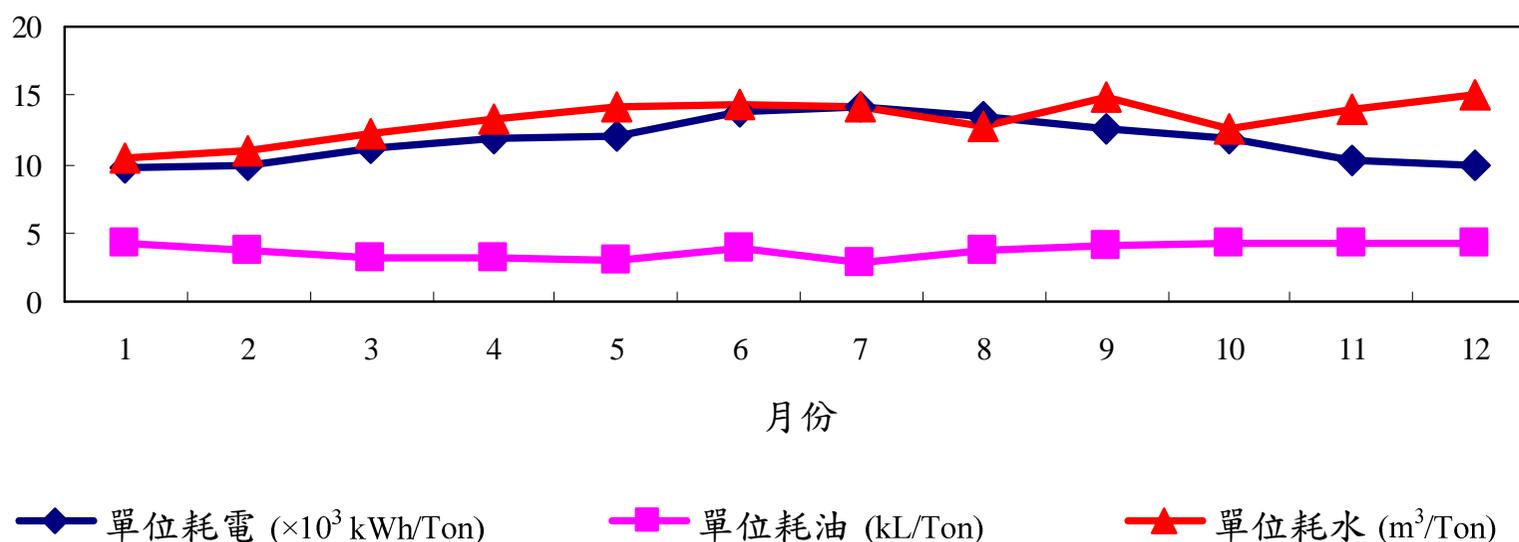
# 圖1、生產總耗能數據逐月變化情形

- 由圖中可簡單的分析出，每月的**能源消耗量**以及**產量**較低的月份(如3月、5月、6月及8月)，可能是因為企業例行維護保養或停工所造成的產量減少。



## 圖2、生產單位耗能數據逐月變化情形

- 單位耗油波動較小，反映在生產過程中，油消耗的控制和管理相對比較好
- 單位耗電在夏季是最大的，冬季是最小的，這是因為夏天必須使用大量的空調系統所造成；
- 單位耗水在10、11及12月有逐月上升的趨勢，此時建議企業應針對用水的相關設備進行詳細的盤查診斷，以進一步的找出其用水耗能的原因。



- 單位耗能與國內外同業比較可看出耗能狀況及節能潛力。

## 案例3、廢熱回收效益計算

- 某企業收集了24個月的用電消耗與生產產量間的歷史資料，如下表所示。其中，在第二年一開始，企業安裝了廢熱回收節能設備。該廢熱回收節能設備對於能源的使用是否產生了作用？如果發揮了作用，其節能量為何？

| 月份 | 耗電( $\times 10^3$ kWh/月) | 產量(Ton/月) | 月份 | 耗電( $\times 10^3$ kWh/月) | 產量(Ton/月) |
|----|--------------------------|-----------|----|--------------------------|-----------|
| 1  | 1,930                    | 1,610     | 13 | 1,615                    | 1,260     |
| 2  | 1,925                    | 1,820     | 14 | 1,710                    | 1,470     |
| 3  | 1,550                    | 1,120     | 15 | 1,885                    | 1,680     |
| 4  | 2,040                    | 1,820     | 16 | 1,920                    | 1,890     |
| 5  | 1,430                    | 840       | 17 | 1,410                    | 980       |
| 6  | 2,180                    | 2,170     | 18 | 1,540                    | 1,080     |
| 7  | 2,140                    | 2,100     | 19 | 1,530                    | 1,025     |
| 8  | 2,040                    | 1,960     | 20 | 1,743                    | 1,430     |
| 9  | 1,865                    | 1,540     | 21 | 2,050                    | 1,905     |
| 10 | 1,940                    | 1,750     | 22 | 1,680                    | 1,500     |
| 11 | 1,930                    | 1,690     | 23 | 2,260                    | 1,950     |
| 12 | 1,870                    | 1,830     | 24 | 1,330                    | 1,300     |

# 某企業生產製程單位耗能數據

| 月份 | 耗電<br>( $\times 10^3$ kWh/月) | 產量<br>(Ton/月) | 單位耗電  | 月份 | 耗電<br>( $\times 10^3$ kWh/月) | 產量<br>(Ton/月) | 單位耗電  |
|----|------------------------------|---------------|-------|----|------------------------------|---------------|-------|
| 1  | 1,930                        | 1,610         | 1.199 | 13 | 1,615                        | 1,260         | 1.282 |
| 2  | 1,925                        | 1,820         | 1.058 | 14 | 1,710                        | 1,470         | 1.163 |
| 3  | 1,550                        | 1,120         | 1.384 | 15 | 1,885                        | 1,680         | 1.122 |
| 4  | 2,040                        | 1,820         | 1.121 | 16 | 1,920                        | 1,890         | 1.016 |
| 5  | 1,430                        | 840           | 1.702 | 17 | 1,410                        | 980           | 1.439 |
| 6  | 2,180                        | 2,170         | 1.005 | 18 | 1,540                        | 1,080         | 1.426 |
| 7  | 2,140                        | 2,100         | 1.019 | 19 | 1,530                        | 1,025         | 1.493 |
| 8  | 2,040                        | 1,960         | 1.041 | 20 | 1,743                        | 1,430         | 1.219 |
| 9  | 1,865                        | 1,540         | 1.211 | 21 | 2,050                        | 1,905         | 1.076 |
| 10 | 1,940                        | 1,830         | 1.060 | 22 | 1,680                        | 1,500         | 1.120 |
| 11 | 1,930                        | 1,720         | 1.122 | 23 | 2,260                        | 1,950         | 1.159 |
| 12 | 1,870                        | 1,830         | 1.022 | 24 | 1,330                        | 1,300         | 1.023 |
| 總計 | 22,840                       | 20,360        | 1.122 | 總計 | 20,673                       | 17,470        | 1.183 |

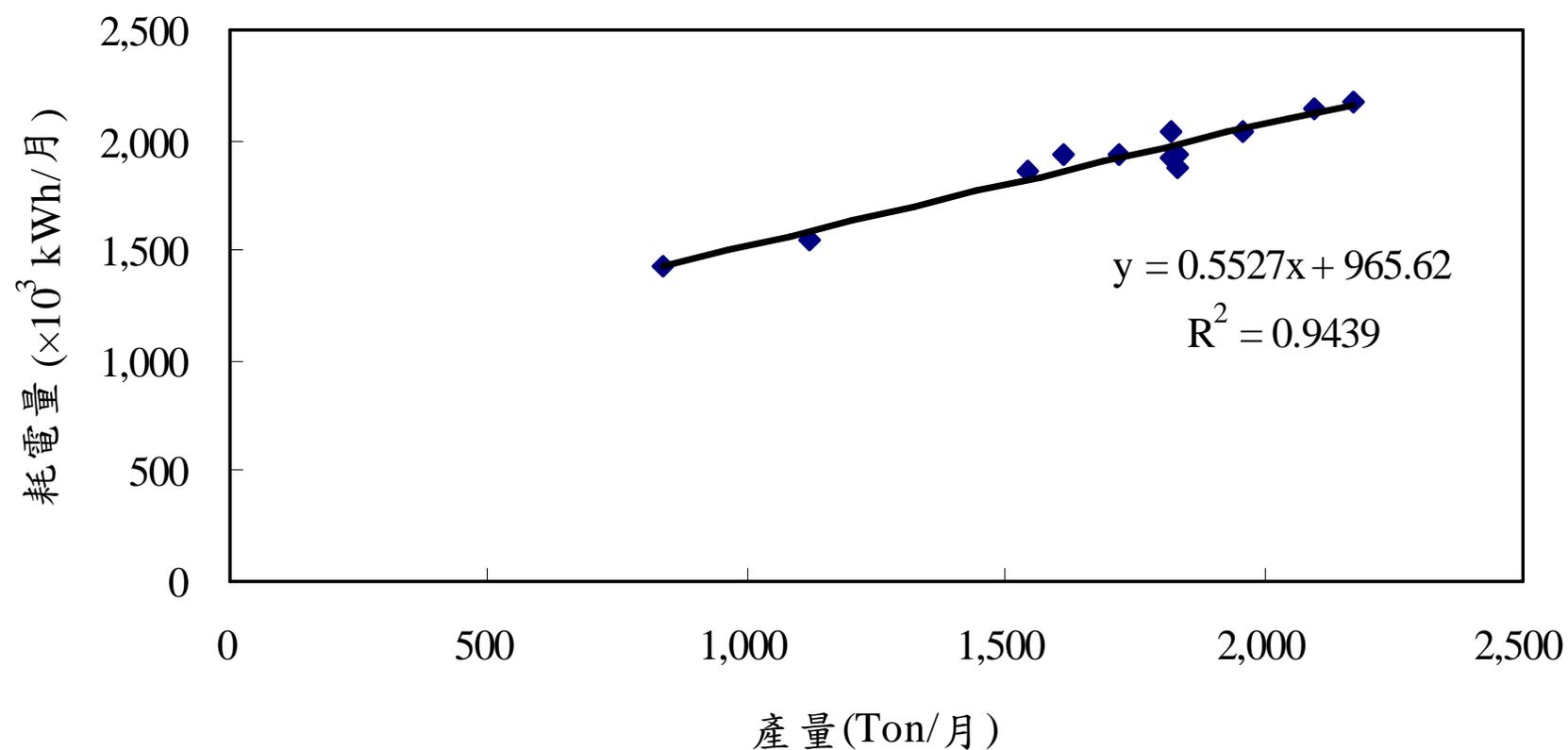
□ 單位耗能的比較，改善後反而比改善前耗能。

# 建立基準線/迴歸分析

---

- 上述的方法，是利用**傳統的比較**方式進行數據的分析，然而，這種數據分析並無法真正的反映出節能績效的成果，這是由於改善前、後操作條件不一致所造成的。
- 有效節能績效分析模式，應利用迴歸分析，建立**改善前的基準線**，利用**改善後的條件代入**，以確定其加裝的設備是否有節能效益。

# 某企業加裝廢熱回收改善前基準線建立



# 調整量的計算

- 將改善後的產量代入基準線方程式，並與改善前實際耗電量比較，計算調整量。

| 月份 | 改善後的產量 | 改善後的耗電量               | 基準線(改善前)的耗電量          | 調整量                   |
|----|--------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
|    | Ton/月  | 10 <sup>3</sup> kWh/月 | 10 <sup>3</sup> kWh/月 | 10 <sup>3</sup> kWh/月 |
| 1  | 1,260  | 1,662                 | 1,930                 | 268                   |
| 2  | 1,470  | 1,778                 | 1,925                 | 147                   |
| 3  | 1,680  | 1,894                 | 1,550                 | -344                  |
| 4  | 1,890  | 2,010                 | 2,040                 | 30                    |
| 5  | 980    | 1,507                 | 1,430                 | -77                   |
| 6  | 1,080  | 1,563                 | 2,180                 | 617                   |
| 7  | 1,025  | 1,532                 | 2,140                 | 608                   |
| 8  | 1,430  | 1,756                 | 2,040                 | 284                   |
| 9  | 1,905  | 2,018                 | 1,865                 | -153                  |
| 10 | 1,500  | 1,795                 | 1,940                 | 145                   |
| 11 | 1,950  | 2,043                 | 1,930                 | -113                  |
| 12 | 1,300  | 1,684                 | 1,870                 | 186                   |
| 總計 |        |                       |                       | 1,597                 |

# 節能效益的計算

| 月份 | 產量<br>(Ton) | 基準線(改善前)的耗電量<br>(10 <sup>3</sup> kWh) | 改善後實際耗電量<br>(10 <sup>3</sup> kWh) | 調整量<br>(10 <sup>3</sup> kWh) | 節能量<br>(10 <sup>3</sup> kWh) |
|----|-------------|---------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| 1  | 1,260       | 1,930                                 | 1,615                             | 268                          | 47                           |
| 2  | 1,470       | 1,925                                 | 1,710                             | 147                          | 68                           |
| 3  | 1,680       | 1,550                                 | 1,885                             | -344                         | 9                            |
| 4  | 1,890       | 2,040                                 | 1,920                             | 30                           | 90                           |
| 5  | 980         | 1,430                                 | 1,410                             | -77                          | 97                           |
| 6  | 1,080       | 2,180                                 | 1,540                             | 617                          | 23                           |
| 7  | 1,025       | 2,140                                 | 1,530                             | 608                          | 2                            |
| 8  | 1,430       | 2,040                                 | 1,743                             | 284                          | 13                           |
| 9  | 1,905       | 1,865                                 | 2,030                             | -153                         | -32                          |
| 10 | 1,500       | 1,940                                 | 1,500                             | 145                          | 115                          |
| 11 | 1,950       | 1,930                                 | 1,950                             | -113                         | -217                         |
| 12 | 1,300       | 1,870                                 | 1,300                             | 186                          | 354                          |
| 總計 | 17,470      | 22,840                                | 20,673                            | 1,597                        | <b>570</b>                   |

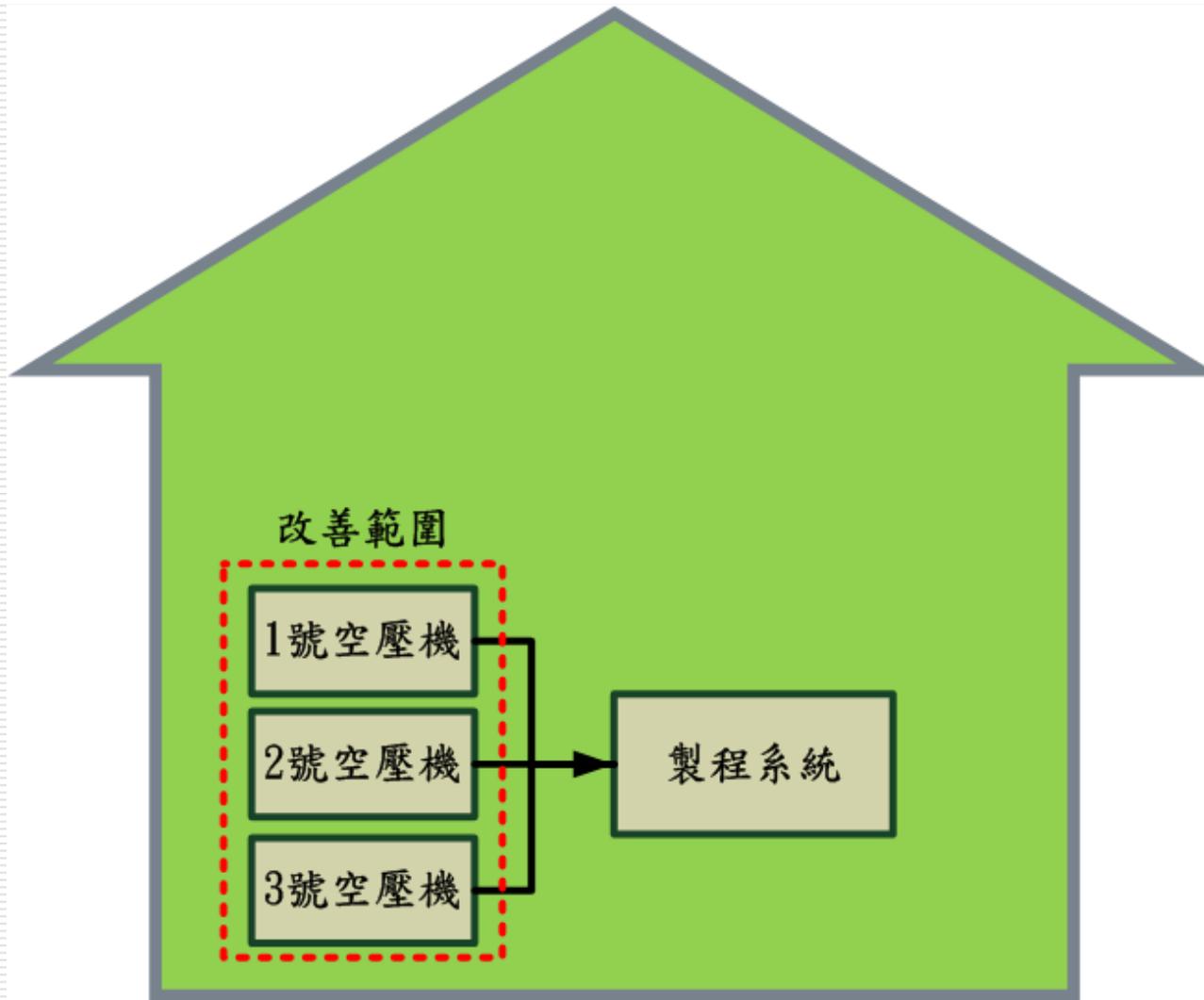
註：節能量 = 基準線的耗電量 - 改善後的耗電量 ± 調整量

## 案例4、空壓設備雲端管理

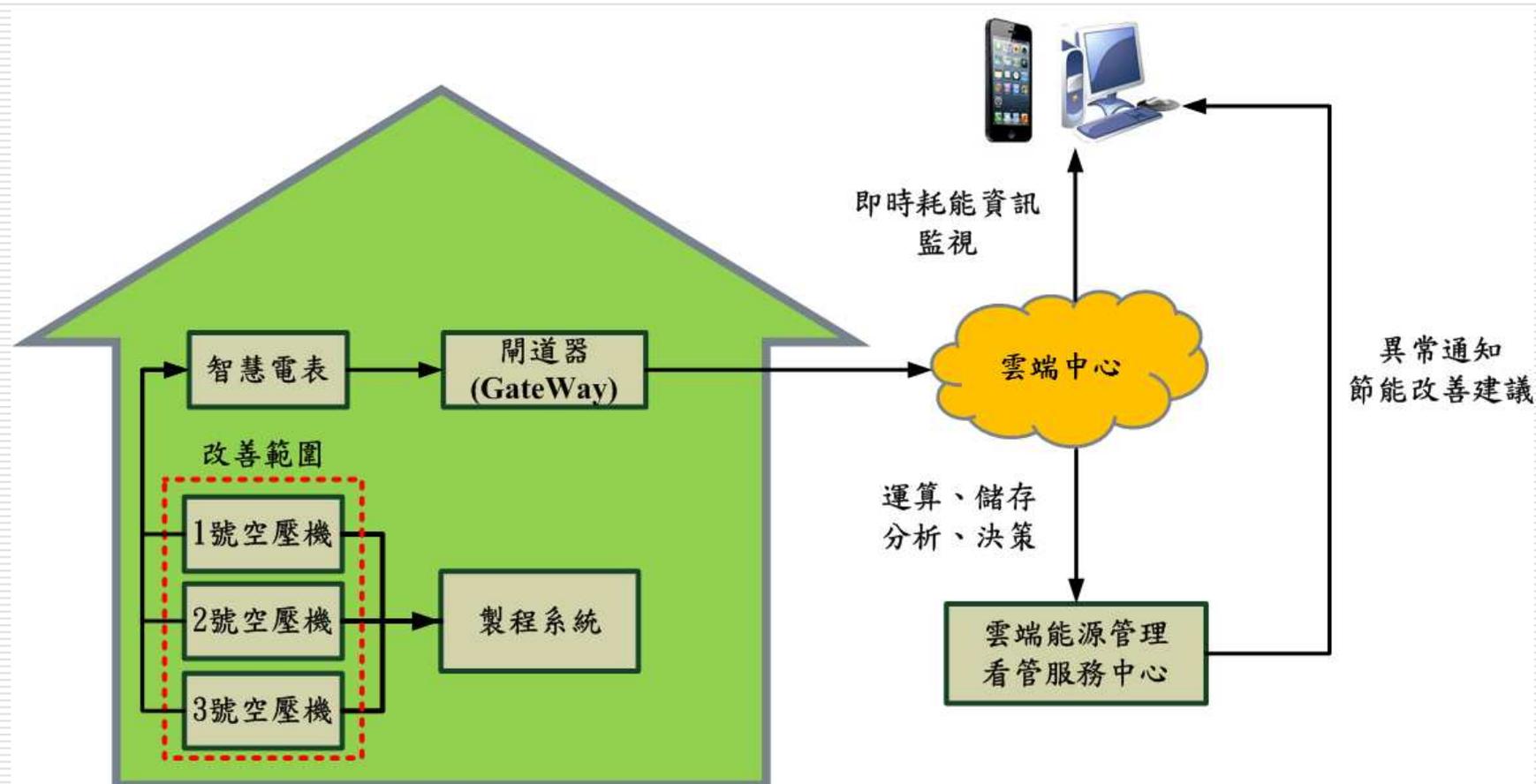
---

- 某工廠共有3台空壓機設備，其規格分別為100HP(一號空壓機)、50HP(二號空壓機)及100HP(三號空壓機)，能源用戶並未採取任何節能措施，僅定期的維護保養，對於空壓設備能源使用情形完全不了解。

# 改善前系統圖



# 改善後系統圖



# 空壓機逐時運轉分析

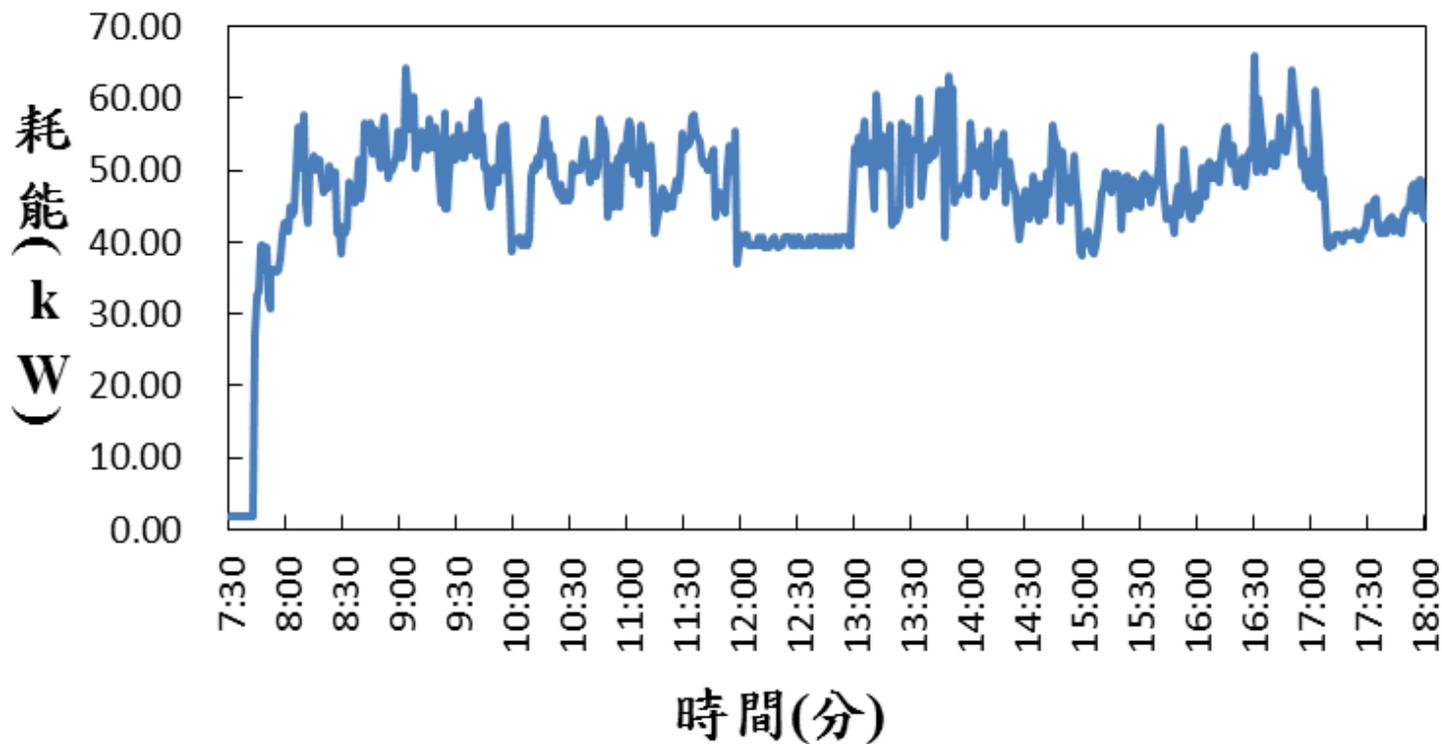
---

- 分析三台空壓機的逐時運轉情況後，發現一號空壓機從開機後，即有啟停頻繁(空重車)的問題，另一方面，三號空壓機則呈現開機後就空車運轉，二號空壓機則是一直都是重車運轉。
- 可針對實際運轉情況進一步的分析開機順序及相關的負載分配。

# 空壓機逐時運轉圖(一號空壓機)

一號空壓機：空/重車運轉

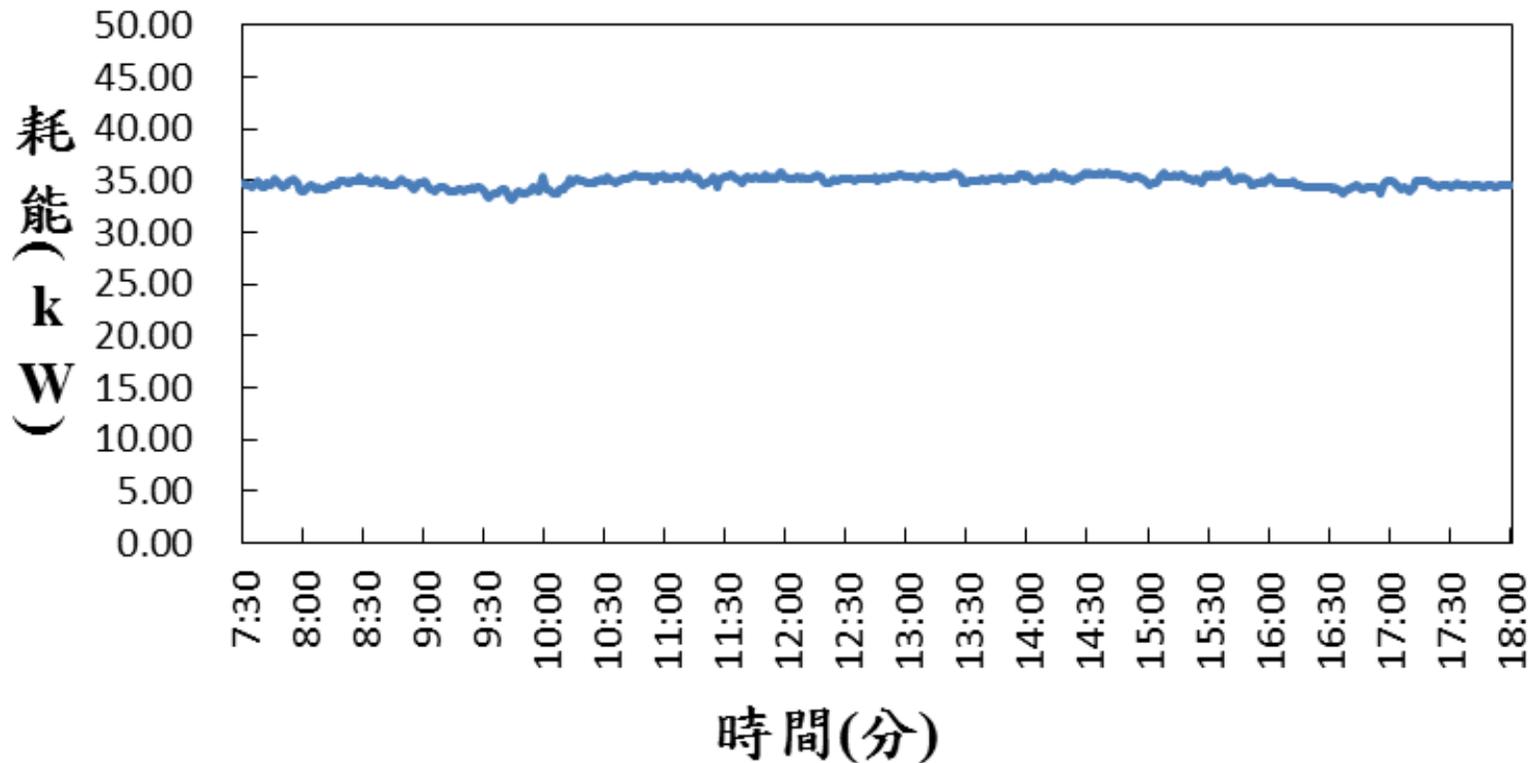
## 100HP空壓機耗功(一號空壓機)



# 空壓機逐時運轉圖(二號空壓機)

二號空壓機：重車(滿載)運轉

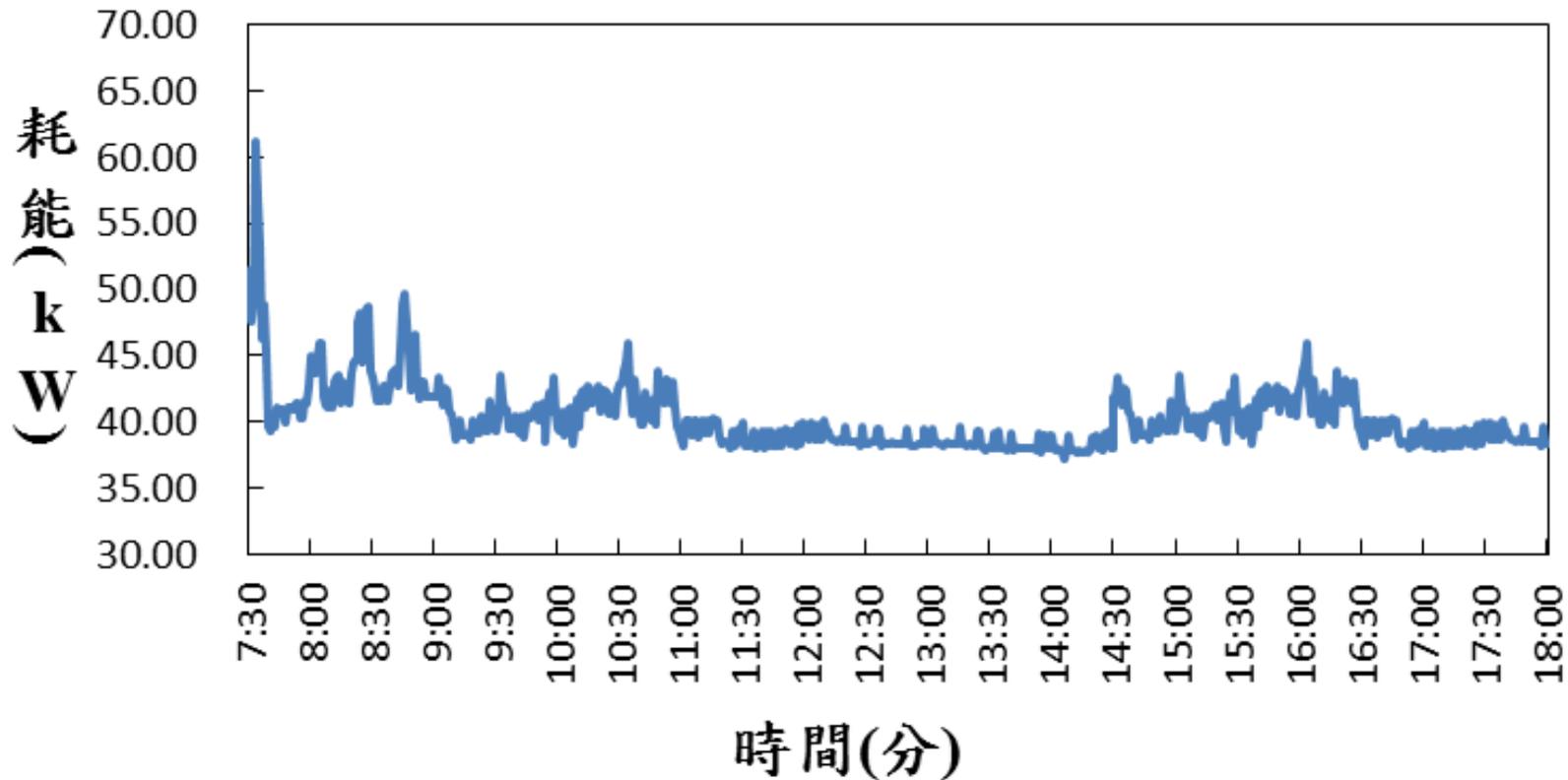
## 50HP空壓機耗功(二號空壓機)



# 空壓機逐時運轉圖(三號空壓機)

## 三號空壓機：空車運轉

### 100HP空壓機耗功(三號空壓機)



# 改善建議

---

- 經分析比較後，並與能源用戶了解實際的使用情況，建議改善項目如下：
  - 建議將三號空壓機關機，減少上述3台壓縮機無法有效運轉的情況發生。
  - 同時針對現場管路送氣不平衡的問題，減少管路損失。

## 改善效益

---

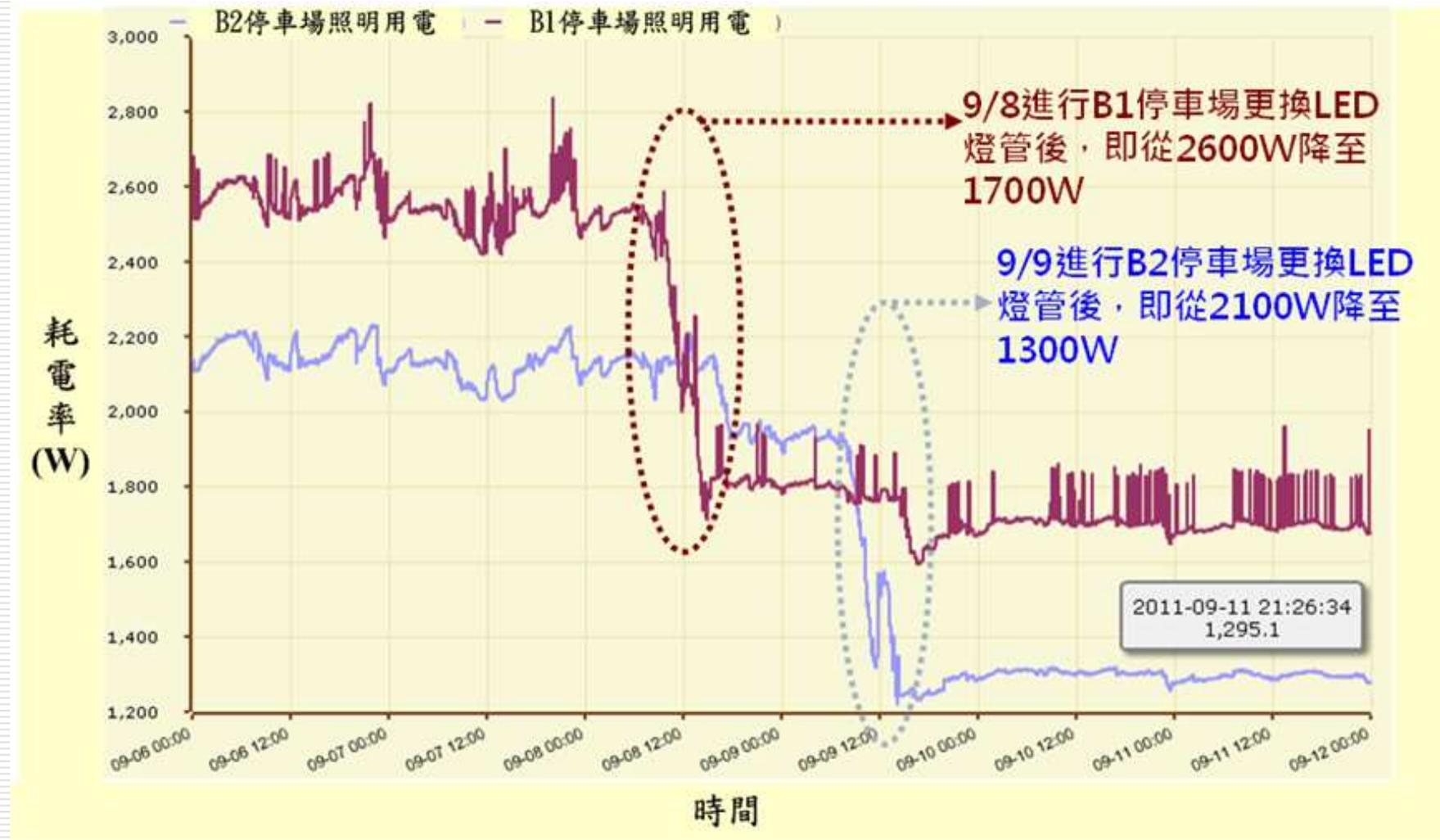
- 將三號空壓機改為備用機同時改善管路送氣平衡問題，整體節電率為**73.2kW**，因該工廠為**24**小時製程，根據能源用戶提供實際運轉時數為**6750**小時/年，且能源單價(依約定值為**3.7**元/度)的情況下，節能效益為**1,828,170**元/年。

# 案例、某社區照明改善

---

- 某社區已裝置雲端能源管理系統，其B1及B2停車場照明系統原採用T8燈，為落實節能減碳措施，將照明系統改採LED燈。本案例之ESCO廠商與業主約定，改善前、後耗能數據量測2天作為平均耗電率。本案例分析過程，是透過雲端能源管理系統進行改善前基準線及改善後節能效益的計算。

# 改善前、後耗能數據量測

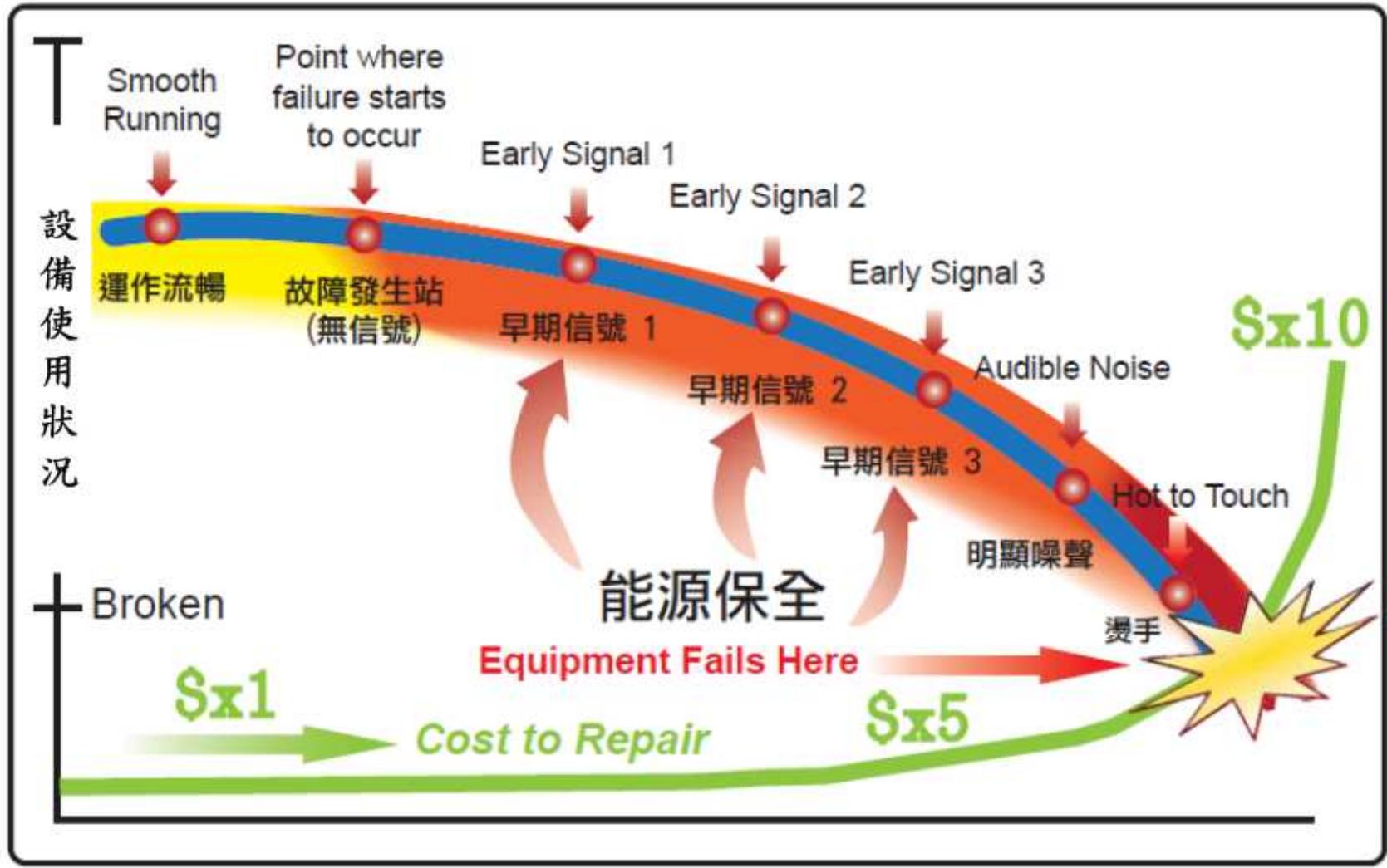


# 節能效益

---

- 根據量測結果得知，改善前B1及B2停車場平均耗電率分別為**2600W**及**2100W**。改善後B1及B2停車場平均耗電率分別降為**1700W**及**1300W**。
- 在改善效益部分，與業主約定年使用時數為**8760**小時及能源單價(約定以改善前平均單價為**3.36元/度**)。
- 根據上述的量測值與約定值計算可得節能效益為**50,037元/年**。

# 預防保全 - 設備關鍵零組件損壞預測



# 結論

---

- ESCO結合雲端能源管理系統發展出創新服務模式，可減少能源用戶與ESCO業者初期安裝智慧電表的必要性，進而加速能源用戶進行能源管理與節約能源策略的執行，協助台電抑低尖峰機組的用電，並降低能源用戶的能源成本，同時擴大ESCO產業的市場(服務項目)。

# 結論

---

- 管理需透過數據分析，能源管理的第一步是將能源流向可視化(即時數據，**Real data online**)，針對能源流向進行分析，接著再針對高耗能設備進行節能改善，最後維持節能績效以及重視能源安全等問題。
  - 節能三步驟：先節費、再節能、後保全。