

大數據中心

成果展示案例一

研究方法 - 太陽能發電預測模型建立流程

太陽能發電資料
+
中央氣象局開放資料

太陽能發電資料之原始變數說明

時間範圍：2015年1月1日 至 2015年12月31日

地區：金門縣

1. 太陽能發電量 (紀錄每五分鐘發電機組陣列之累計發電數值)
2. 模板溫度 (發電機組模版之發電溫度)
3. AC功率 (輸出至市電功率)
4. 日照值 (太陽照射而造成的輻照度)
5. PV Output Power (發電機組陣列之發電功率)

中央氣象局開放資料之變數說明

1. 時間
2. 測站氣壓
3. 海平面氣壓
4. 氣溫
5. 露點溫度
6. 相對溼度
7. 風速

中央氣象局開放資料之變數說明

8. 風向

9. 最大陣風

10. 最大陣風風向

11. 降水量

12. 降水時數

13. 日照時數

14. 全天空日射量

太陽能發電資料
+
中央氣象局開放資料



資料預處理
+
選取實驗資料

資料預處理 與 變數選擇

◆ 數據正規化

- 1 Kwp/hr 之太陽能發電量

◆ 變數選擇

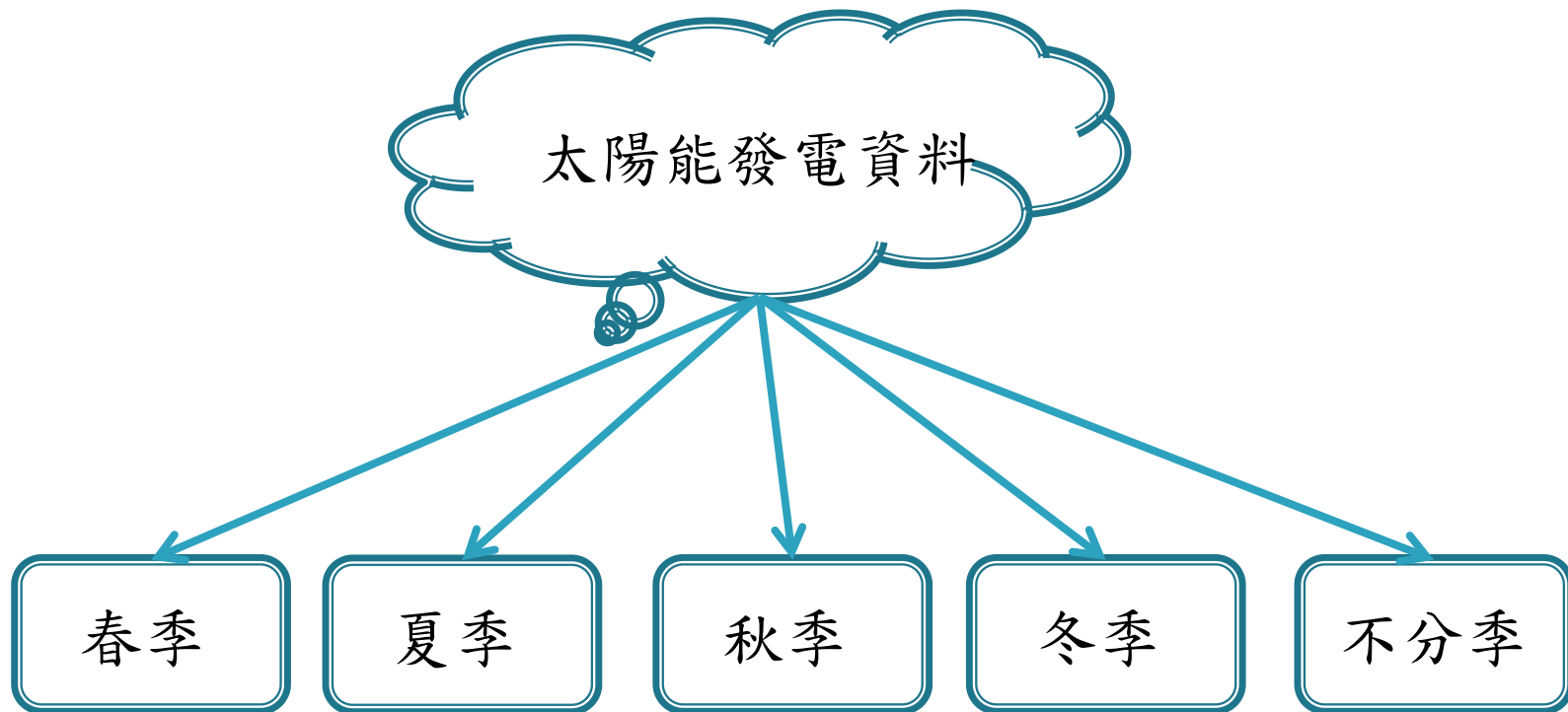
- 根據中央氣象局之預報數據
- 包含時間、溫度、相對溼度、最大陣風與日照時數。

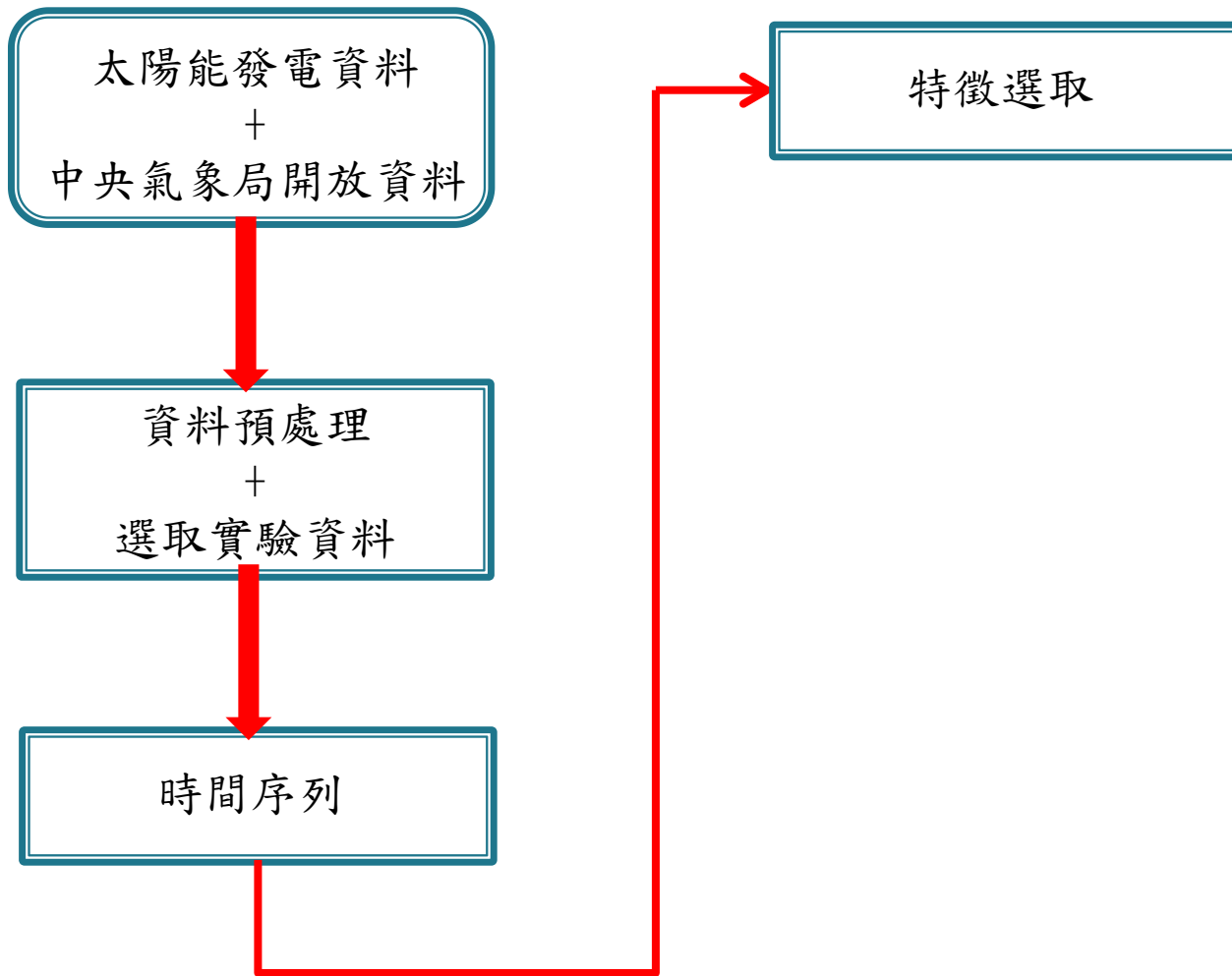
太陽能發電資料
+
中央氣象局開放資料

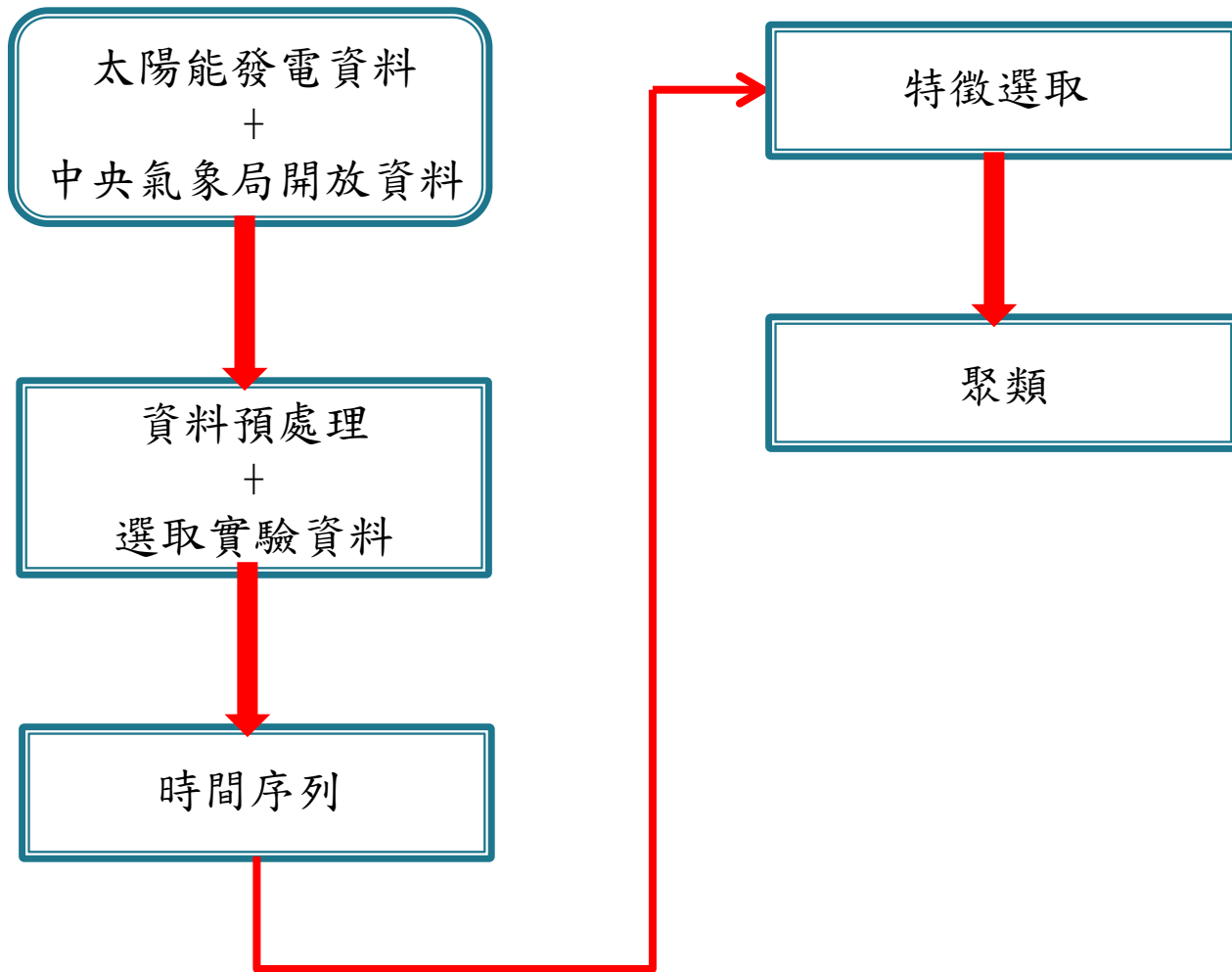
資料預處理
+
選取實驗資料

時間序列

時間序列



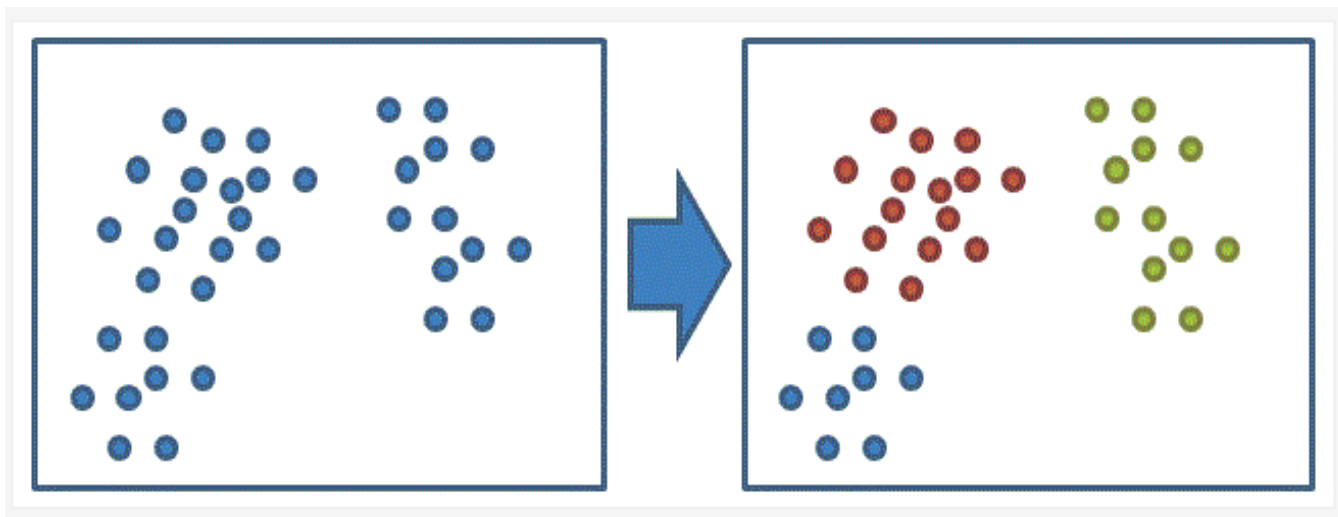


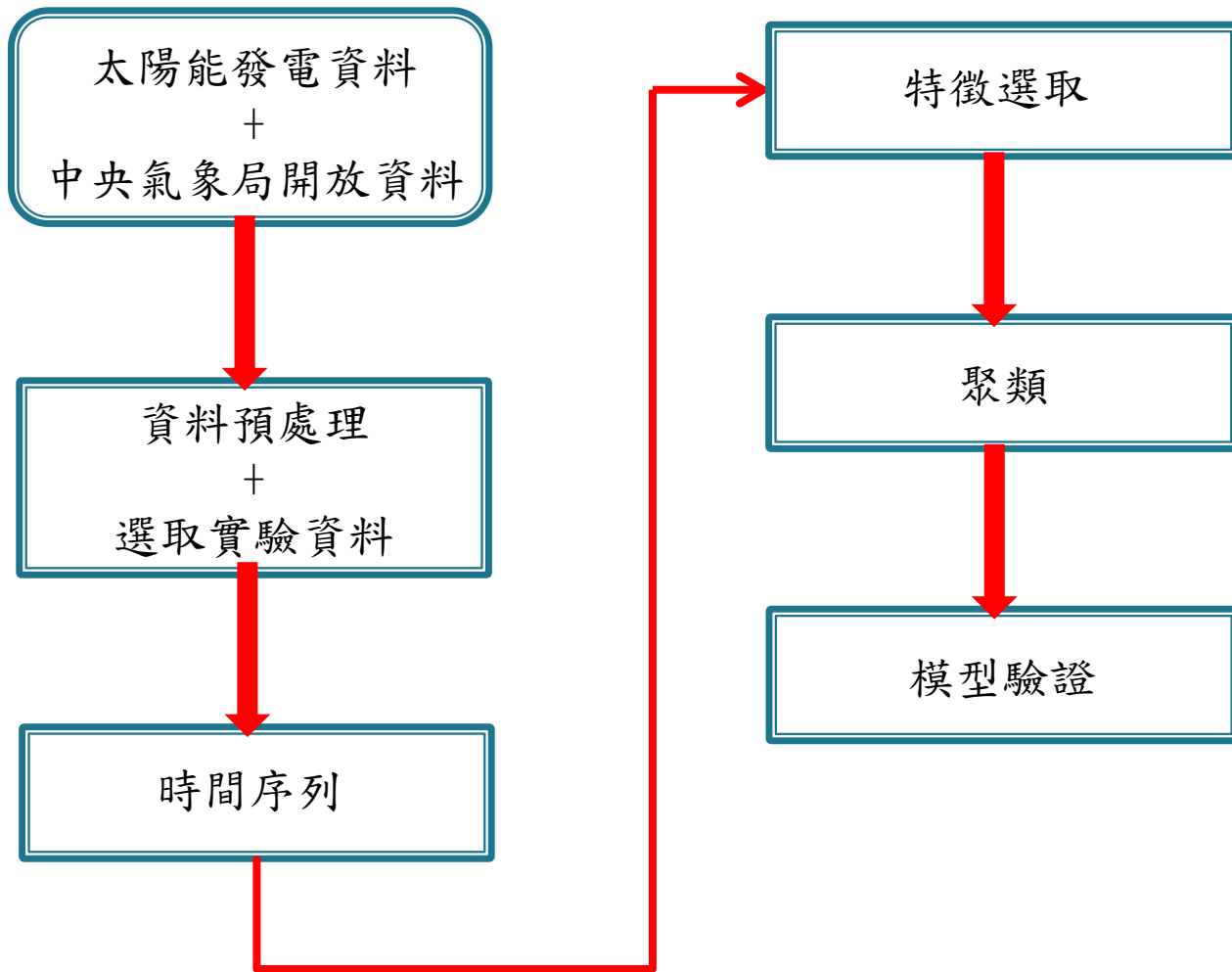


聚類 - K means

根據資料間的相似程度，藉由分析找出群集結果。

好的聚類結果可以讓群集與群集間達到差異最大，而群集內可以達到彼此差異最小。





模型驗證

RMSE (Root Mean Squared Error)，公式為

$$\sigma = \sqrt{\frac{E_1^2 + E_2^2 + \dots + E_n^2}{n}} = \sqrt{\frac{\sum E_i^2}{n}}$$

其中， $E = X_i - T$ 。

n ：資料總筆數。

E ：誤差。

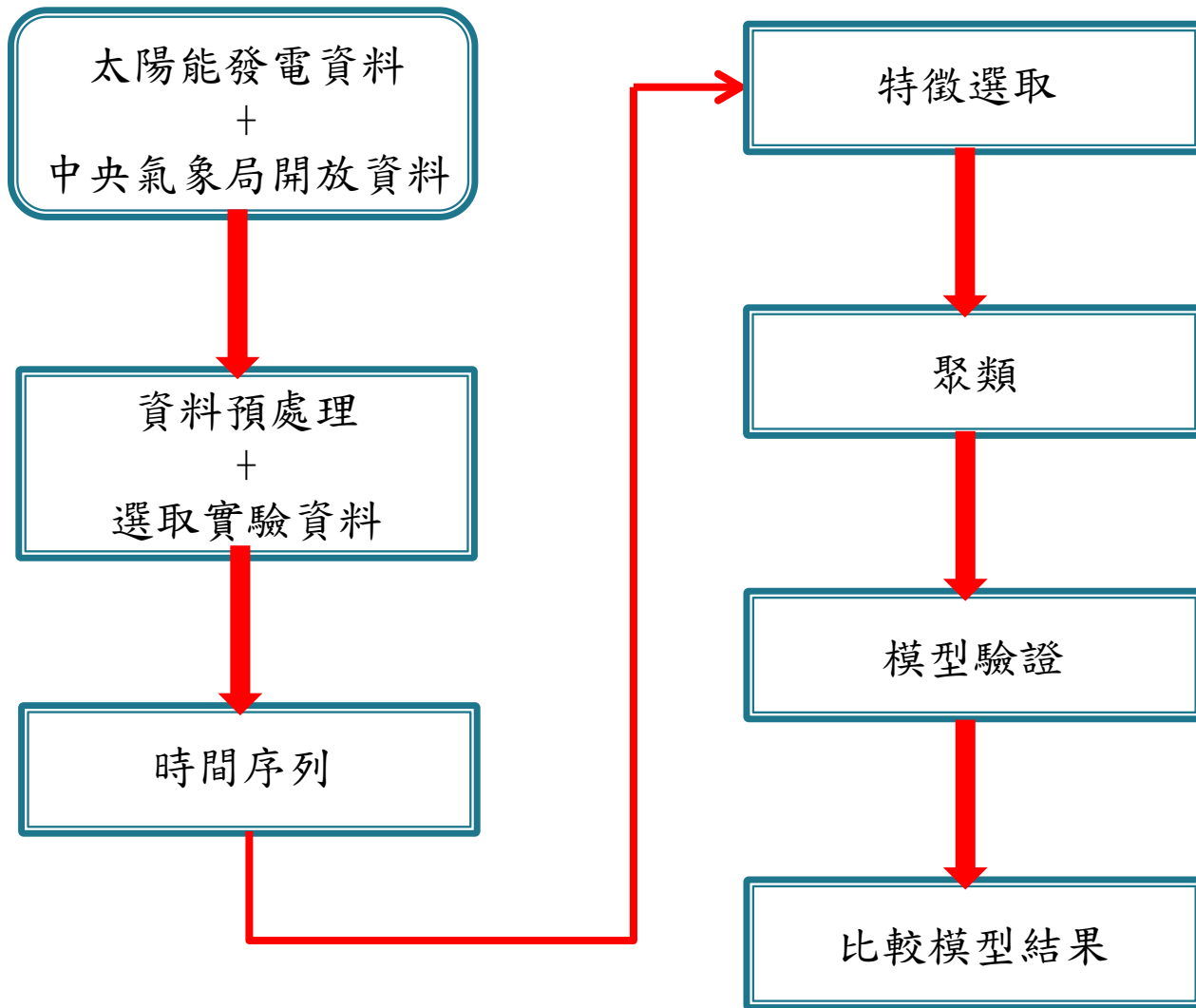
X_i ：第 i 筆預測數值。

T ：實際測量數值。

RMSE愈小表示預測值愈接近實際值，預測準確度愈高

在訓練(校正)模式的過程中，本研究採取交叉驗證(K-fold cross validation)，進行模式訓練和驗證，使用交叉驗證優點在於可以避免在訓練的過程中產生過度學習(over fitting)。

本研究使用交叉驗證的 $K=10$ ，也就是隨機將資料分割成10個子集合，在以9個子集合為訓練，剩餘一個為驗證。以確認訓練的模型是有一定的準確度。

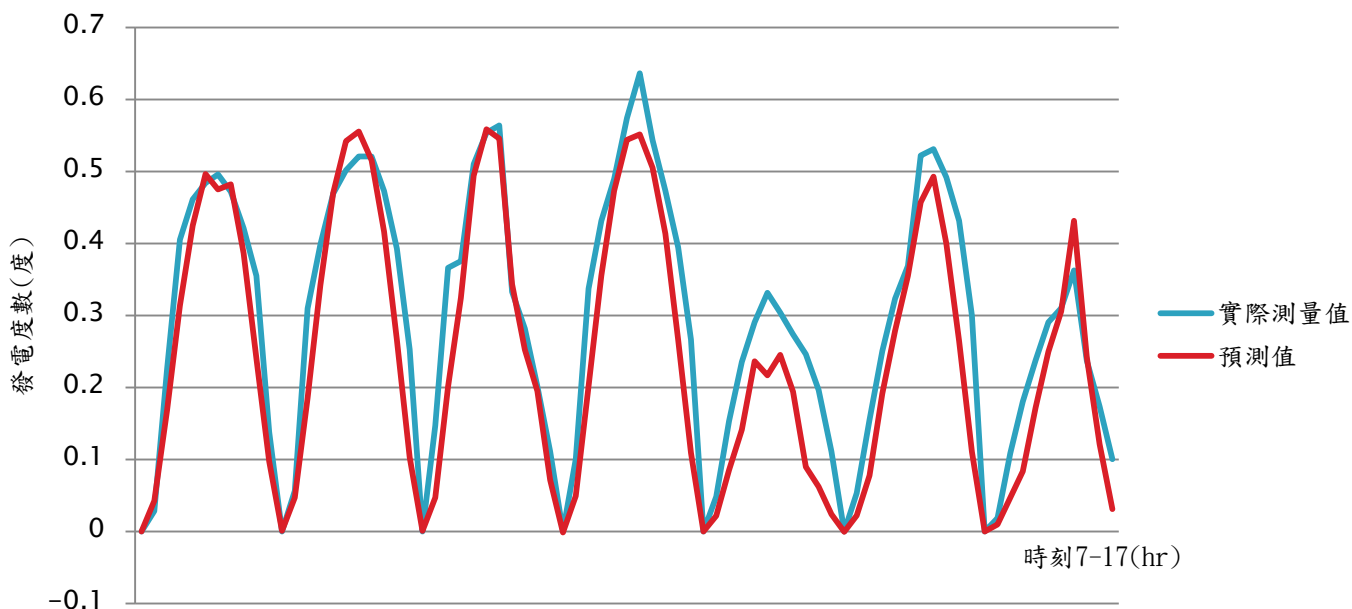


實驗結果

太陽能發電量預測結果

不分季與四季的太陽能發電量預測誤差結果

	春季	夏季	秋季	冬季	不分季
RMSE	0.0939度	0.0989度	0.1033度	0.0873度	0.102度



不分季之實際測量值與預測值折線示意圖

特徵選取後預測誤差結果

	春季	夏季	秋季	冬季	不分季
RMSE	0.0939度	0.0989度	0.103度	0.086度	0.102度
特徵	時間 溫度 相對溼度 最大陣風 日照時數	時間 溫度 相對溼度 最大陣風 日照時數	時間 溫度 相對溼度 日照時數	時間 溫度 相對溼度 日照時數	時間 溫度 相對溼度 最大陣風 日照時數



剔除最大陣風

聚類後預測誤差結果

	春季	夏季	秋季	冬季	不分季
日照時數少	0.0924度	0.0975度	0.0975度	0.0825度	0.0909度
日照時數中	0.1468度	0.1347度	0.1242度	0.1188度	0.1009度
日照時數多	0.1093度	0.1035度	0.1106度	0.1019度	0.1054度

太陽能預測發電各模型結果比較與模型選擇

時間序列

	春季	夏季	秋季	冬季	不分季
RMSE	0.0939度	0.0989度	0.1033度	0.0873度	0.102度

特徵選取

RMSE	0.0939度	0.0989度	0.1030度	0.0860度	0.102度
------	---------	---------	---------	---------	--------

聚類

日照時數少	0.0924度	0.0975度	0.0975度	0.0825度	0.0909度
日照時數中	0.1468度	0.1347度	0.1242度	0.1188度	0.1009度
日照時數多	0.1093度	0.1035度	0.1106度	0.1019度	0.1054度

系統介面

Form3

需量競價預測系統

該月歷史抑低紀錄

已抑低 小時，尚可抑低 小時
獲得電費扣減為 元

請輸入預測日期之預測氣候狀況

時間	溫度	風速	相對溼度	降雨機率	天氣狀況	太陽能發電預測量
<input type="text"/>	<input type="text"/> 度	<input type="text"/>	<input type="text"/> %	<input type="text"/> %	<input type="text"/>	Kw
<input type="text"/>	<input type="text"/> 度	<input type="text"/>	<input type="text"/> %	<input type="text"/> %	<input type="text"/>	Kw
<input type="text"/>	<input type="text"/> 度	<input type="text"/>	<input type="text"/> %	<input type="text"/> %	<input type="text"/>	Kw
<input type="text"/>	<input type="text"/> 度	<input type="text"/>	<input type="text"/> %	<input type="text"/> %	<input type="text"/>	Kw

結論：

預測太陽能發電量

需量競價預測系統

該月歷史抑低紀錄

[開啟舊檔](#)

	抑低日期	方案類型	通知時間	抑低時數	報價	實際抑低	抑低契約容量
▶	20170501	可靠型	18	2	2.5	65	50
	20170503	可靠型	18	2	3.14	75	50
	20170505	可靠型	18	2	2.87	38	50
	20170509	可靠型	18	2	2.95	51	50
	20170512	可靠型	18	2	3	60	50
	20170518	可靠型	18	2	4	20	50

已抑低 14 小時，尚可抑低 22 小時

獲得電費扣減為 3243.71 元

請輸入預測日期之預測氣候狀況

[預測](#)

時間	溫度	風速	相對溼度	降雨機率	天氣狀況	太陽能發電預測量
13	33 度	2	77 %	70 %	短暫雨	18.710653 Kw
14	33 度	2	77 %	70 %	短暫雨	18.454315 Kw
15	33 度	2	85 %	80 %	短暫雨	15.958098 Kw
16	33 度	2	85 %	80 %	短暫雨	15.711959 Kw

結論：可參與競價!!

The End !!