

台灣天氣與 用電量分析

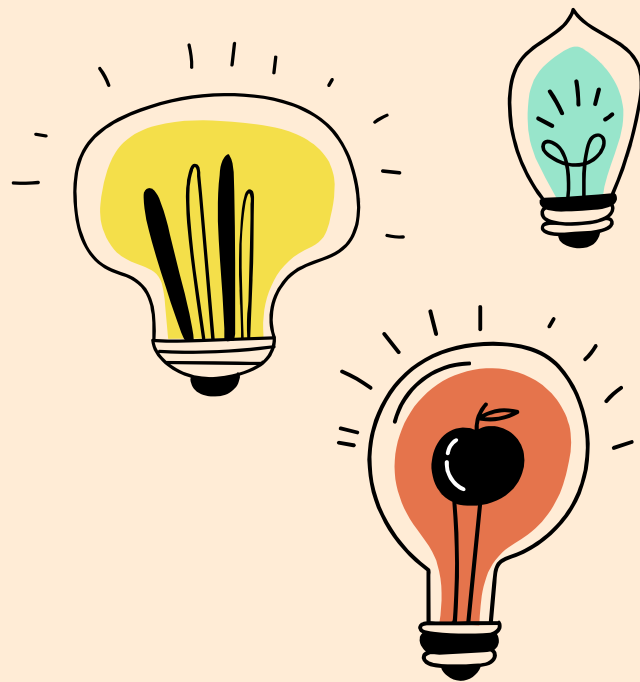
指導老師

李百靈 老師

組員

數科碩一 611890012 黃永齡

數科碩一 611890095 陳品樺





01 緒論

研究背景

研究動機與目的

02 基本資料分析

資料介紹

探索性資料分析

03 典型相關分析

04 主成分分析

05 群集分析

06 結論

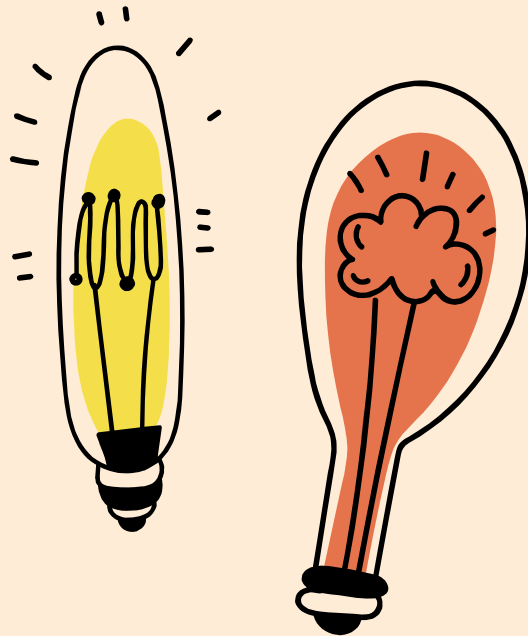


目錄



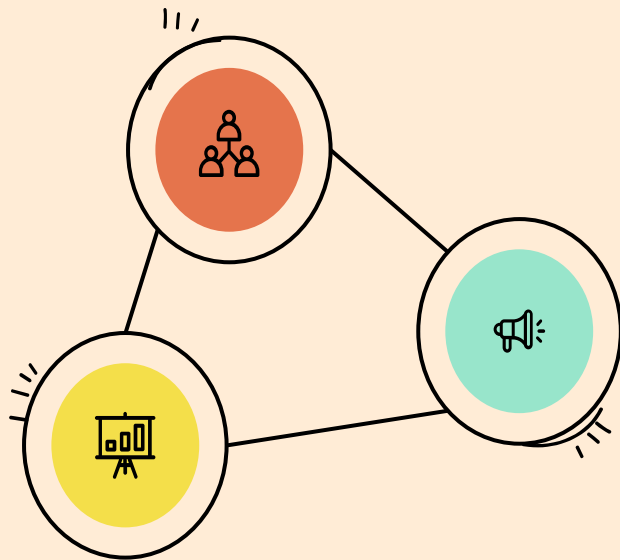
01 緒論

研究背景
研究動機與目的



研究背景

世界氣象組織(WMO)指出在最糟的情況下，全球年均溫將比工業化前高出1.6度；2022年夏天全台用電持續創新高，其原因除了是氣溫高居不下，還加上疫情的影響，使民眾多待在家裡使用空調，拉高住宅用電量。另外，台灣在2022年初也由國發會宣布台灣2050淨零碳排放的目標，如何在全球暖化、氣候變遷這些不可逆的情況下使台灣用電量維持穩定是未來台灣能源政策需要面臨的課題。



研究動機與目的



面對氣候的變遷，國家必須了解國人真實的用電概況才能制定有效率的減碳計畫，民眾需要了解用電量對環境的影響才會開始付諸減碳行動。

研究目的：

1. 了解台灣天氣資料與用電資料間的關聯性
2. 各地區天氣、用電情況的關聯性
3. 各季節天氣與用電情況的關聯性



02 基本資料 分析

資料介紹
探索性資料分析

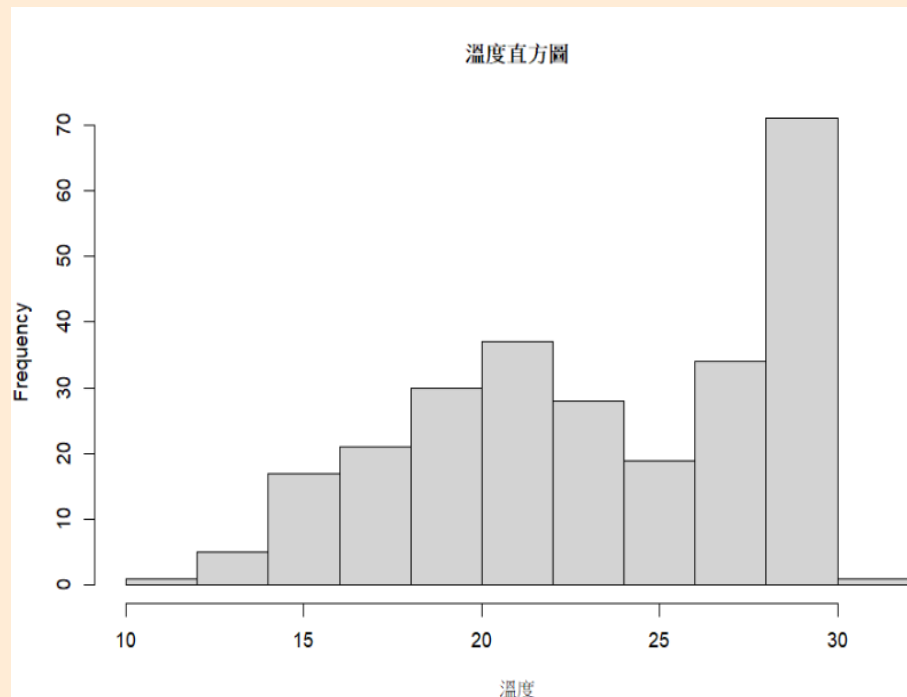
資料介紹

資料比數總共264筆、七個變數，分別是政府開放資料平台的用電量資料以及交通部中央氣象局的天氣各氣象觀測站統計資料。

變數	解釋
x_1 (住宅)	住宅部門售電量
x_2 (服務業)	服務業部門售電量
x_3 (農林漁牧)	農林漁牧售電量
x_4 (工業)	工業部門售電量
x_5	溫度
x_6	降雨量
x_7	相對濕度

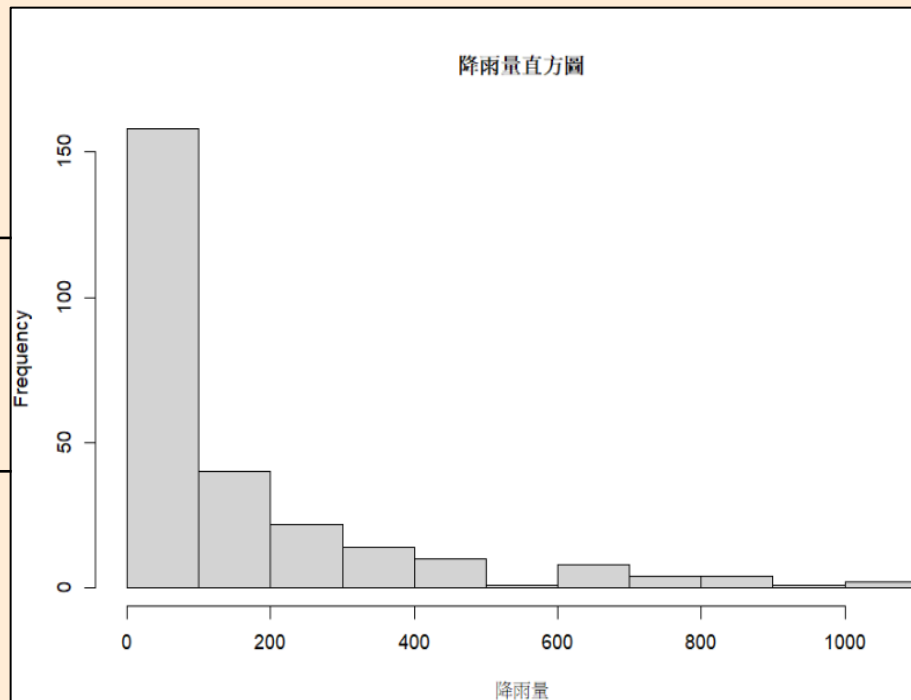
溫度

N	最小值	平均值	中位數	最大值	全距	標準差
22	10.3	23.4	23.3	30.3	20	4.9



降雨量

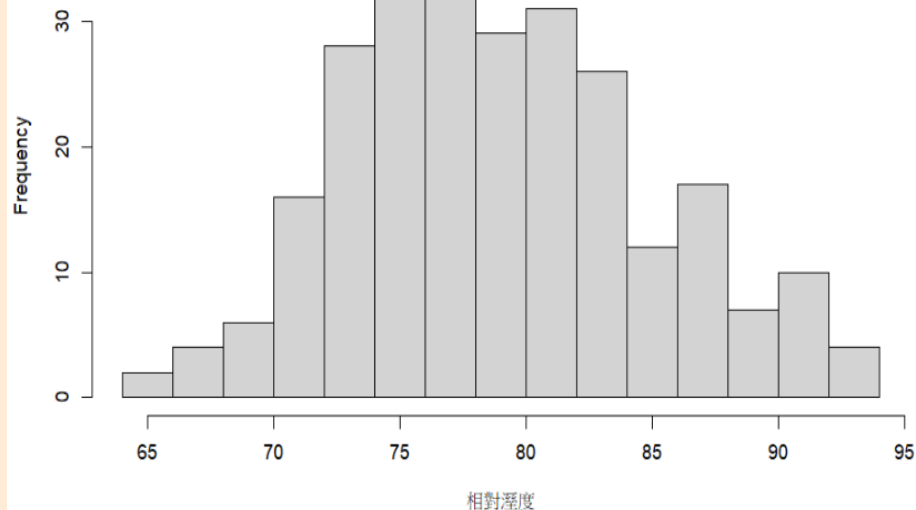
N	最小值	平均值	中位數	最大值	全距	標準差
22	0	154.5	64.3	1099	1099	210



相對溼度

N	最小值	平均值	中位數	最大值	全距	標準差
22	65	79.4	79	93	28	5.9

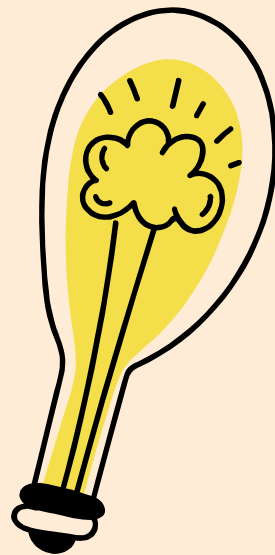
相對溼度直方圖

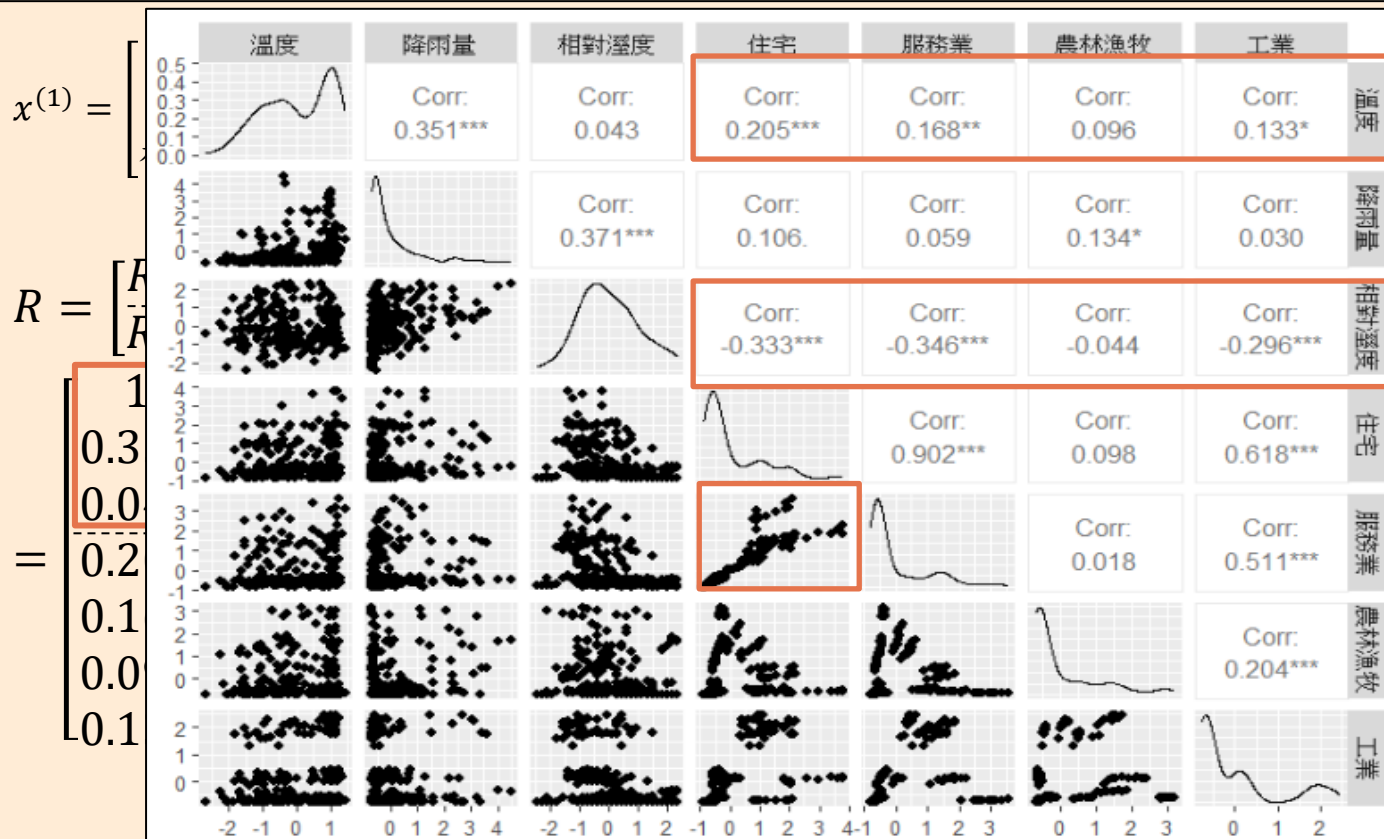


住宅用電						
N	最小值	平均值	中位數	最大值	全距	標準差
22	1,990,266	198,820,043	96,527,162	1,031,508,233	1,029,517,967	219,929,391
服務業用電						
N	最小值	平均值	中位數	最大值	全距	標準差
22	2,630,567	169,248,801	68,684,462	886,802,200	884,171,633	200,709,530
農林漁牧業用電						
N	最小值	平均值	中位數	最大值	全距	標準差
22	4334	12,524,128	2,774,162	68,261,303	68,256,969	17,557,648
工業用電						
N	最小值	平均值	中位數	最大值	全距	標準差
22	624,382	494,721,722	129,776,222	2,072,257,104	2,071,632,722	640,779,654



03 典型相關分析





溫度
 降雨量
 相對濕度
 住宅
 服務業
 農林漁牧
 工業

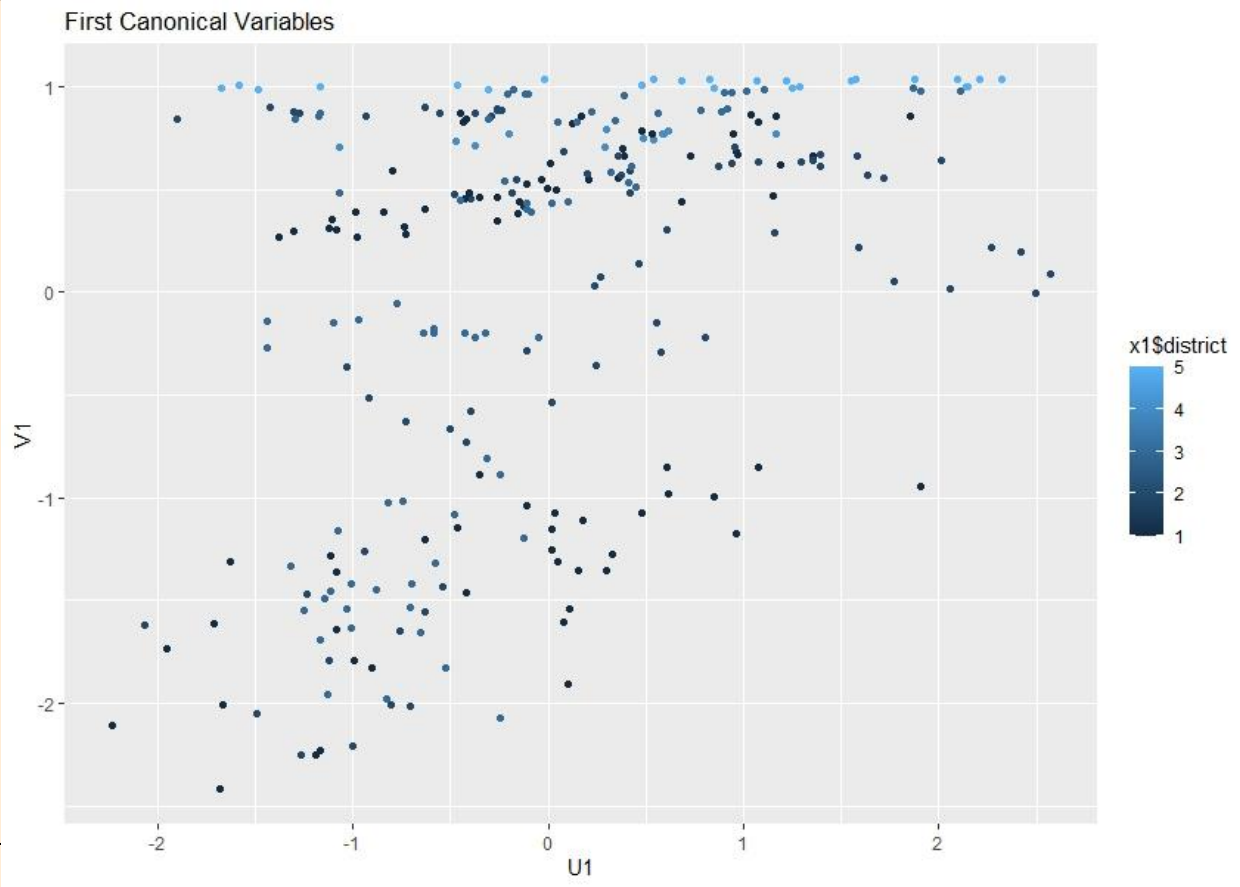
	虛無假設	檢定統計量(Bartlett correction)	卡方分配	結果
1	$H_0: \text{all } \rho_k^* = 0$	$-\left(264 - 1 - \frac{3 + 4 + 1}{2}\right) \ln(.7649)$ $= 69.415$	$\chi_{12}^2 = 26.22$	Reject H_0
2	$H_0: \rho_1^* \neq 0, \rho_2^* = \rho_3^* = 0$	7.829	$\chi_6^2 = 16.812$	Do not reject H_0

	$z_1^{(1)}$	$z_2^{(1)}$	$z_3^{(1)}$	$\widehat{\rho}_k^*$		$z_1^{(2)}$	$z_2^{(2)}$	$z_3^{(2)}$	$z_4^{(2)}$
\widehat{a}'_1	-0.32	-0.47	0.97	0.46	\widehat{b}'_1	-0.42	-0.40	-0.20	-0.24
\widehat{a}'_2	0.17	0.77	0.32	0.17	\widehat{b}'_2	1.72	-1.38	0.63	-0.77
\widehat{a}'_3	1.01	-0.72	0.37	0.03	\widehat{b}'_3	1.86	-1.68	-0.77	-0.02

第一組的典型相關分數是： $\widehat{U}_1 = -0.32z_1^{(1)} - 0.47z_2^{(1)} + 0.97z_3^{(1)}$

第二組的典型相關分數是： $\widehat{V}_1 = -0.42z_1^{(2)} - 0.4z_2^{(2)} - 0.2z_3^{(2)} - 0.24z_4^{(2)}$

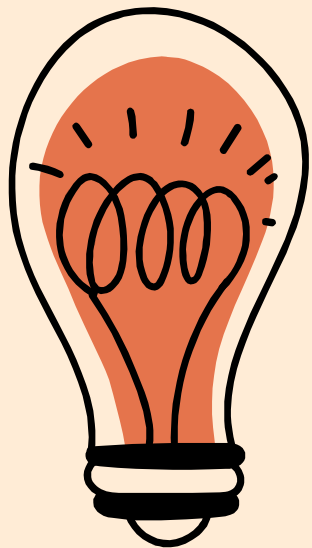
兩組的典型相關 $\widehat{\rho}_1^* = 0.46$



	Sample canonical variates			Sample canonical variates	
$x^{(1)}$ variables	\hat{U}_1	\hat{V}_1	$x^{(2)}$ variables	\hat{U}_1	\hat{V}_1
溫度	-.444	-.205	住宅	-.437	-.949
降雨量	-.223	-.102	服務業	-.417	-.905
相對濕度	.779	.359	農林漁牧	-.137	-.297
			工業	-.344	-.747

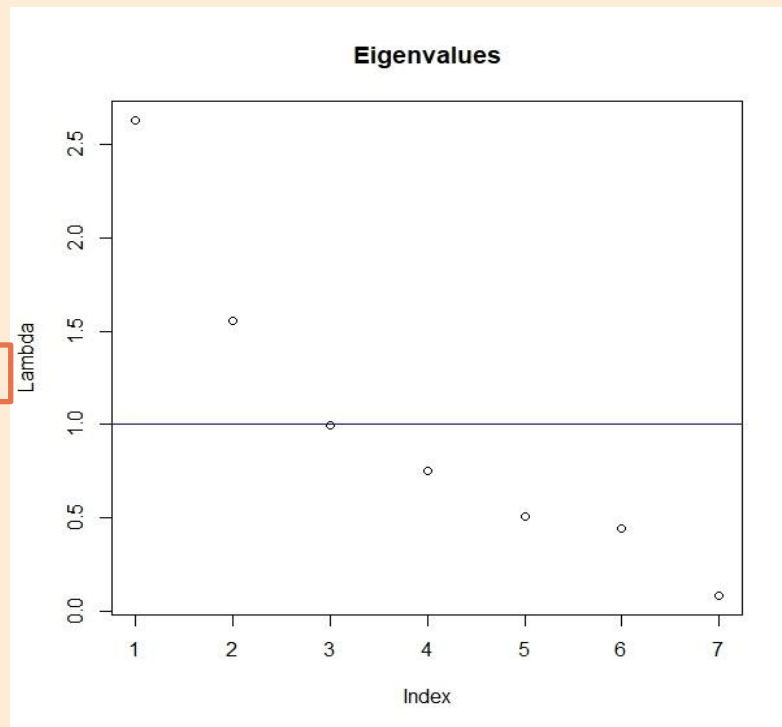
\hat{U}_1 對第一組可以解釋的比例 = $R^2_{Z^{(1)}|\hat{U}_1} = \frac{1}{3} [(-.444)^2 + (-.223)^2 + (.779)^2] = .285$

\hat{V}_1 對第二組可以解釋的比例 = $R^2_{Z^{(2)}|\hat{V}_1} = .592$

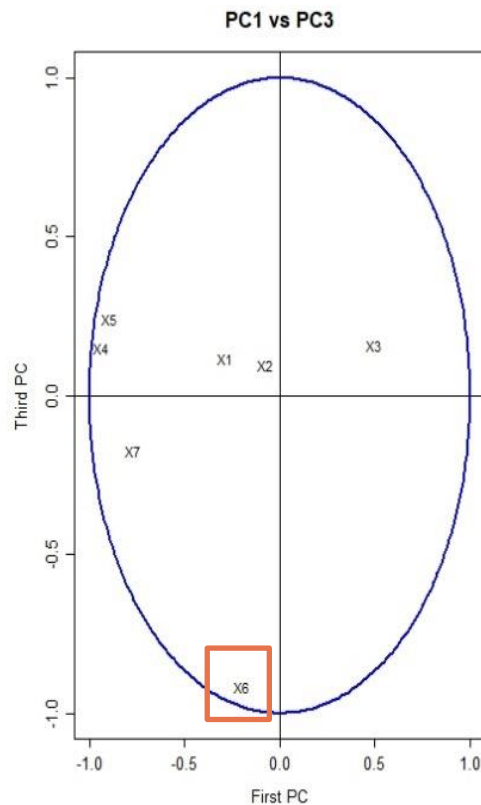
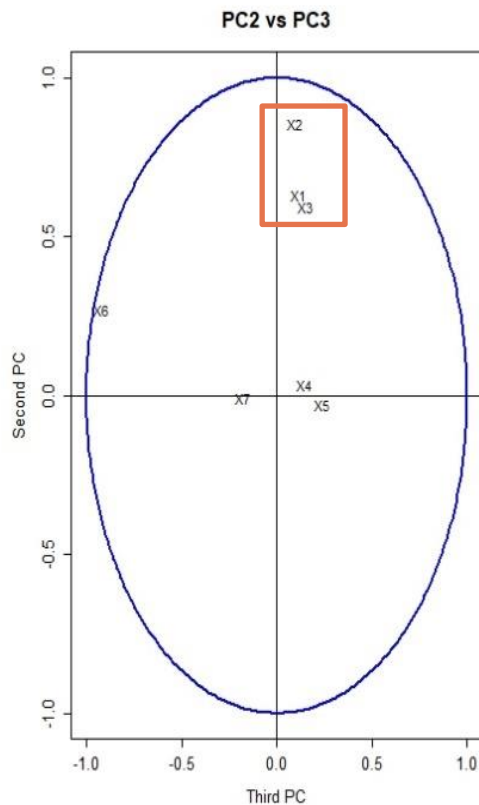
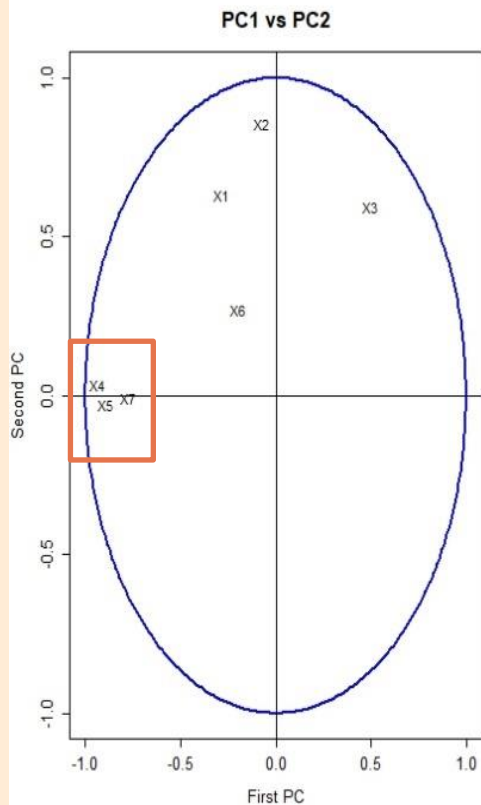


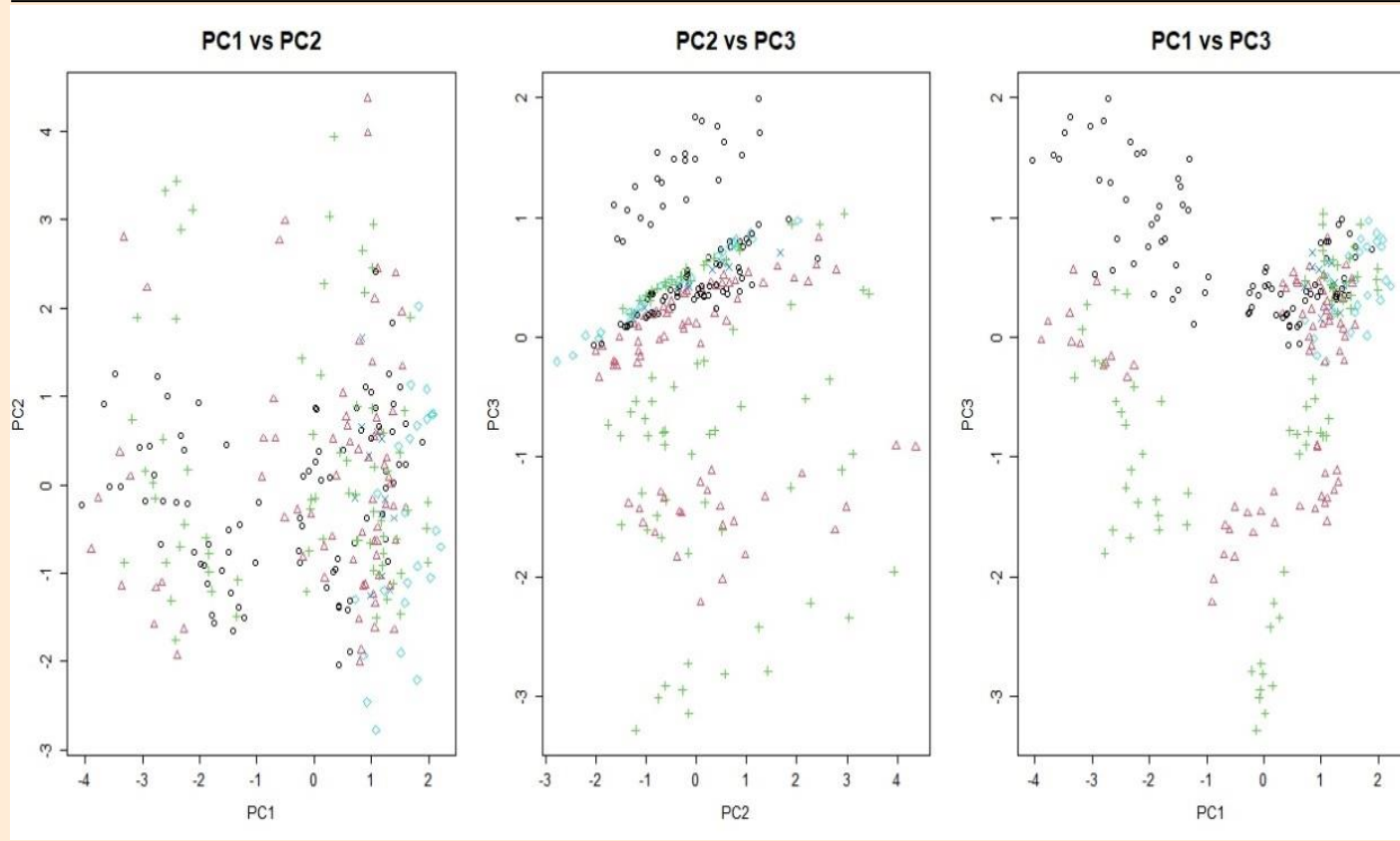
04 主成分分析

Component	Eigenvalue	Proportion	Cumulative
1	2.630	0.377	0.377
2	1.555	0.223	0.600
3	0.996	0.143	0.743
4	0.754	0.108	0.851
5	0.508	0.073	0.924
6	0.446	0.064	0.988
7	0.085	0.012	1



	PC1	PC2	PC3
溫度(x_1)	-0.284	0.632	0.115
降雨量(x_2)	-0.071	0.857	0.095
相對溼度(x_3)	0.499	0.594	0.157
住宅(x_4)	-0.935	0.035	0.149
服務業(x_5)	-0.894	-0.028	0.240
農林漁牧(x_6)	-0.197	0.269	-0.918
工業(x_7)	-0.770	-0.006	-0.174

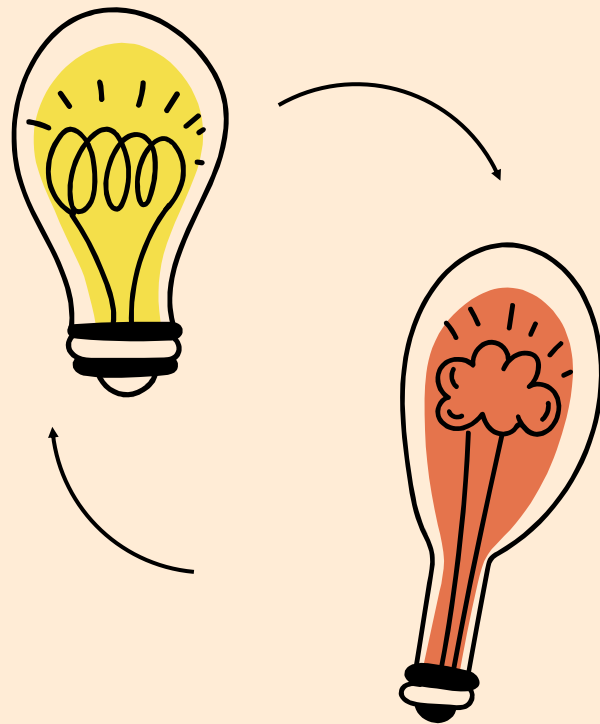


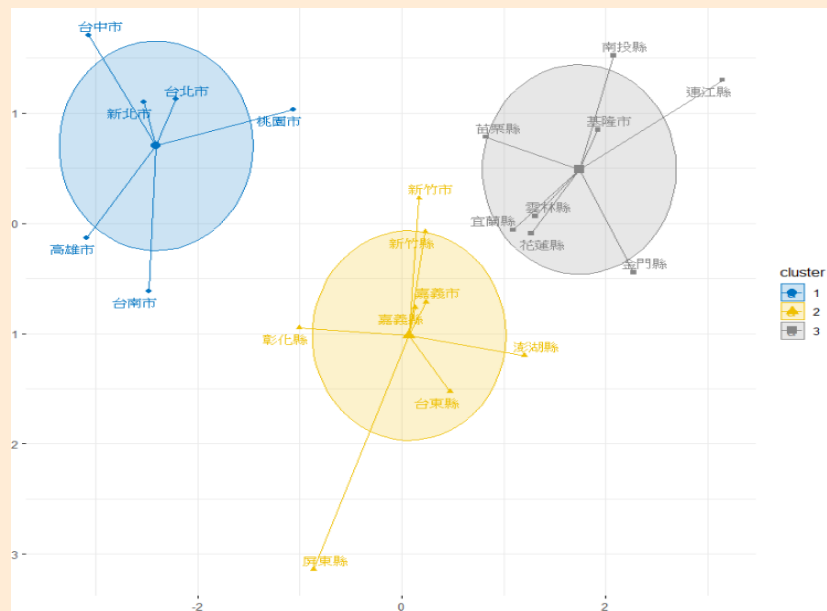


○：北部
△：中部
+：南部
×：東部
◇：離島
(金門、連江)

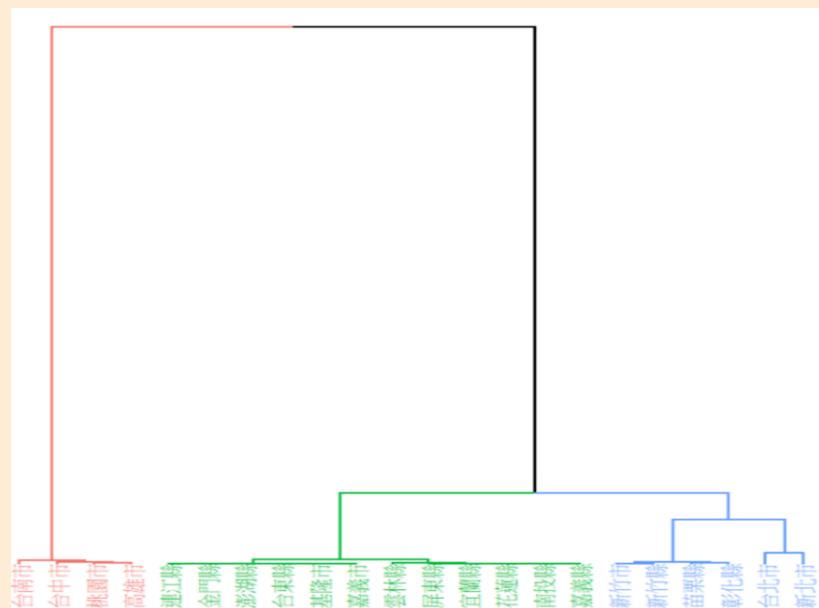
05

群集分析



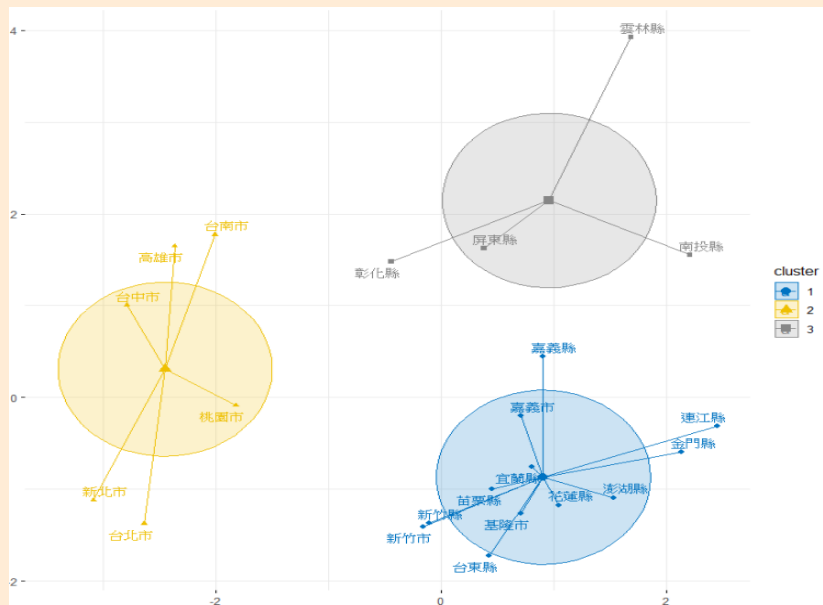


第一群	高雄市	台南市	台中市	台北市	桃園市	新北市
第二群	屏東縣	嘉義縣	新竹市	彰化縣	嘉義市	新竹縣
	澎湖縣	台東縣				
第三群	基隆市	雲林縣	宜蘭縣	連江縣	苗栗縣	花蓮縣
	南投縣	金門縣				

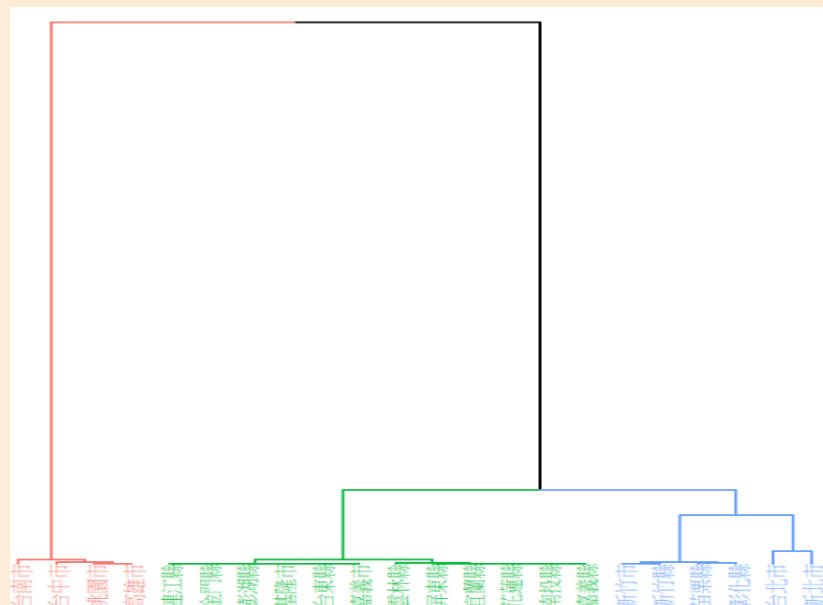


第一群	桃園市	高雄市	台中市	台南市		
第二群	新竹市	新竹縣	苗栗縣	彰化縣	台北市	新北市
第三群	連江縣	金門縣	澎湖縣	基隆市	台東縣	嘉義市
	雲林縣	屏東縣	宜蘭縣	南投縣	花蓮縣	嘉義縣

	k-means			總數
Hierarchical	第一群	第二群	第三群	
第一群	4	0	0	4
第二群	2	3	1	6
第三群	0	5	7	12
總數	6	8	8	22

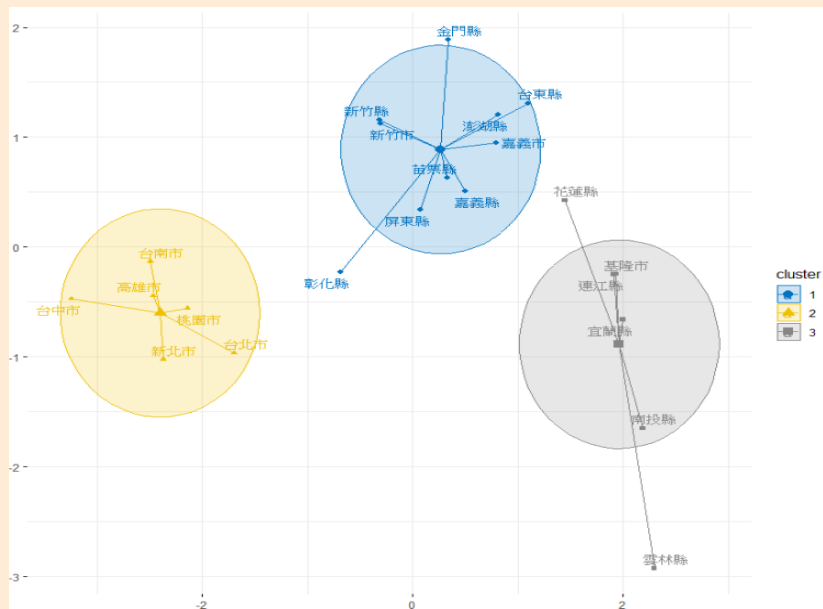


第一群	基隆市	嘉義縣	連江縣	新竹市	金門縣	宜蘭縣
	新竹縣	苗栗縣	花蓮縣	嘉義市	澎湖縣	
第二群	高雄市	台南市	台中市	台北市	桃園市	新北市
第三群	屏東縣	彰化縣	南投縣	雲林縣		

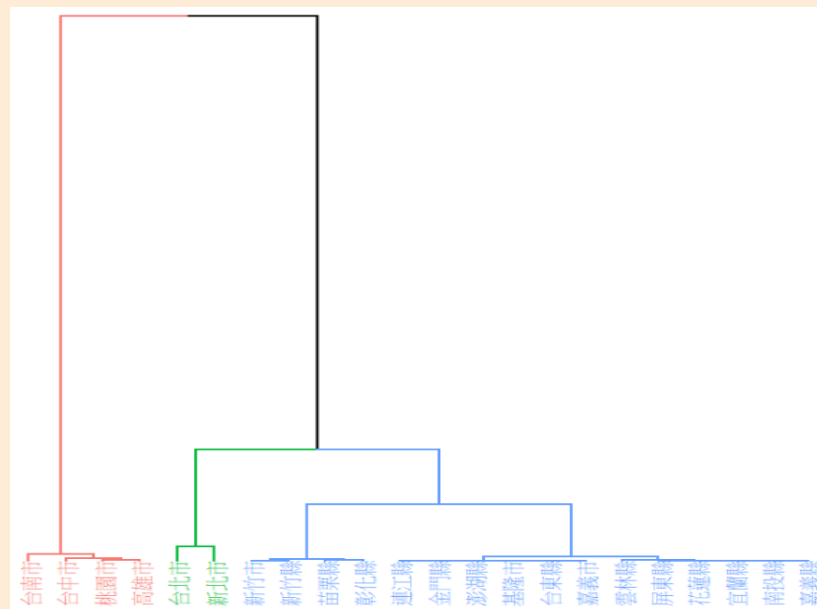


第一群	桃園市	高雄市	台中市	台南市		
第二群	新竹市	新竹縣	苗栗縣	彰化縣	台北市	新北市
第三群	連江縣	金門縣	澎湖縣	基隆市	台東縣	嘉義市
	雲林縣	屏東縣	宜蘭縣	南投縣	花蓮縣	嘉義縣

	k-means			總數
Hierarchical	第一群	第二群	第三群	
第一群	0	4	0	4
第二群	3	2	1	6
第三群	9	0	3	12
總數	12	6	4	22

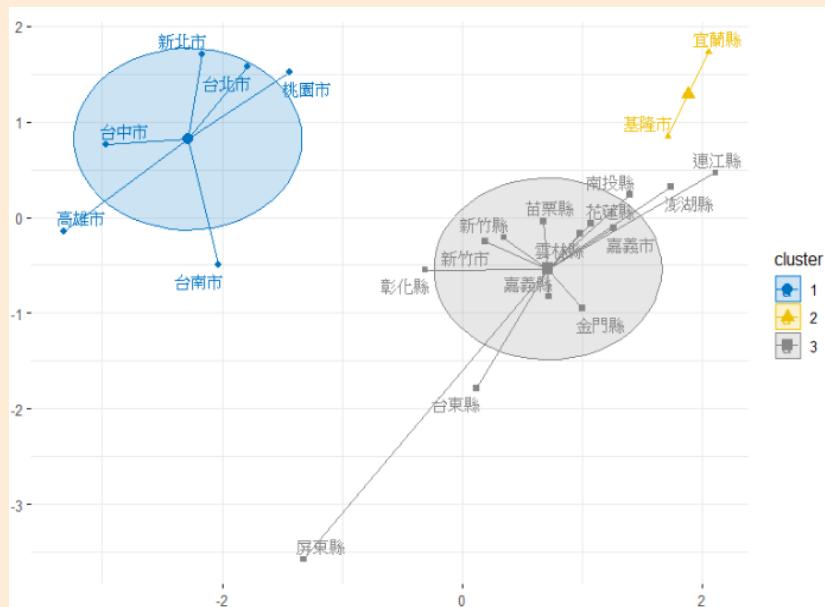


第一群	彰化縣	嘉義縣	屏東縣	新竹市	金門縣	澎湖縣
	新竹縣	苗栗縣	嘉義市			
第二群	高雄市	臺南市	台中市	台北市	桃園市	新北市
第三群	基隆市	花蓮縣	南投縣	雲林縣	連江縣	宜蘭縣

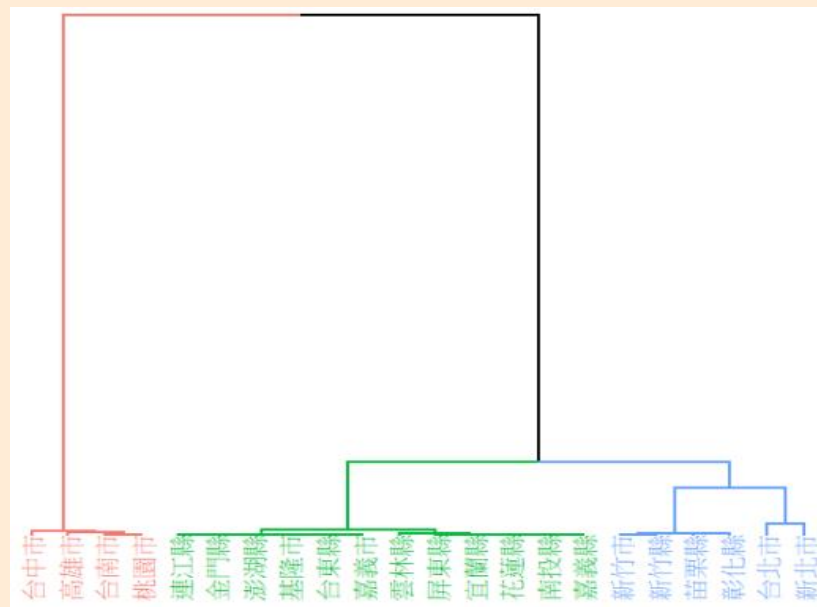


第一群	桃園市	高雄市	台中市	臺南市				
第二群	台北市	新北市						
第三群	連江縣	金門縣	澎湖縣	基隆市	臺東縣	嘉義市	新竹市	新竹縣
	雲林縣	屏東縣	宜蘭縣	南投縣	花蓮縣	嘉義縣	苗栗縣	彰化縣

	k-means			總數
Hierarchical	第一群	第二群	第三群	
第一群	0	4	0	4
第二群	0	2	0	2
第三群	10	0	6	16
總數	10	6	6	22



第一群	高雄市	台南市	台中市	台北市	桃園市	新北市	
第二群	基隆市	宜蘭縣					
第三群	屏東縣	台東縣	彰化縣	新竹市	嘉義縣	金門縣	雲林縣
	新竹縣	苗栗縣	花蓮縣	嘉義市	南投縣	澎湖縣	連江縣



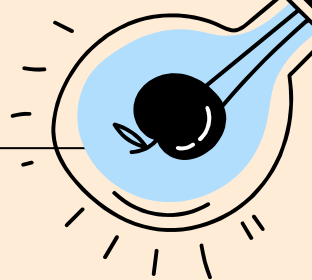
第一群	台中市	高雄市	台南市	桃園市		
第二群	新竹市	新竹縣	苗栗縣	彰化縣	台北市	新北市
第三群	連江縣	金門縣	澎湖縣	基隆市	台東市	嘉義市
	雲林縣	屏東縣	宜蘭縣	花蓮縣	南投縣	嘉義縣

	k-means			總數
Hierarchical	第一群	第二群	第三群	
第一群	4	0	0	4
第二群	2	0	4	6
第三群	0	2	10	12
總數	6	2	14	22

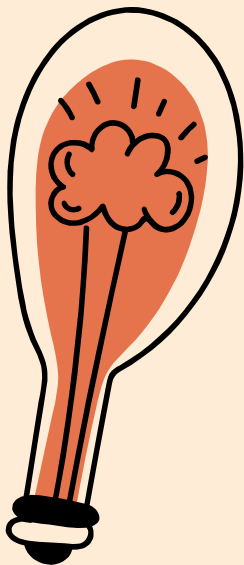


06

結論



- 探討天氣與用電量之間的關聯性
- 典型相關分析：天氣類別與用電量類別間有中等程度正相關
- 主成分分析：南部與北部在農林漁牧用電相反；離島與東部在住宅、服務業、工業用電較為相似
- 群集分析：K-means與Hierarchical兩種分群方法存在差異



Thanks!

