

# 中華民國 107 年 全國性公民投票概況地圖

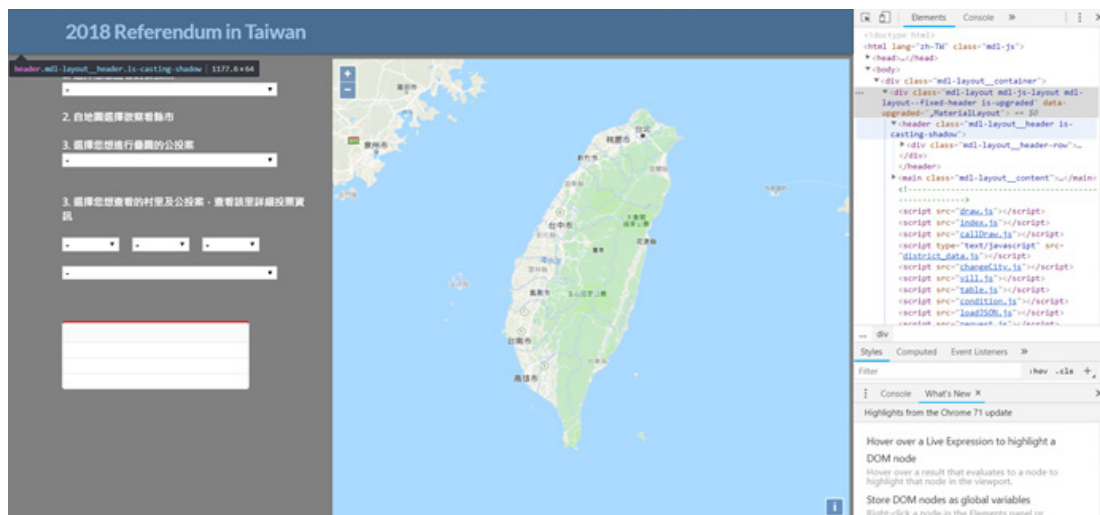
## 一、研究動機

107 年是公投法修法通過後首次舉辦全國性公民投票，自此次修法過後，公投之提案門檻從總統副總統選舉人數總數之 5/1000 調降為 1/10000，且連署門檻從 5% 降至 1.5%，通過門檻從選舉人總數之 1/2 降為 1/4，在此背景之下，本年度通過聯署門檻之公投案大幅增加至 10 案，是中華民國歷史上全國性公民投票案數最多的一次，也激起民間社會對於公投案的討論。

由於公民投票是能夠最直接看出人民對個別議題支持程度的事件，我們好奇在此次公民投票中各案支持程度的地理分布，並藉由 web GIS 呈現，觀察各公投案在地區之間的支持率是否有任何分布上的特性。

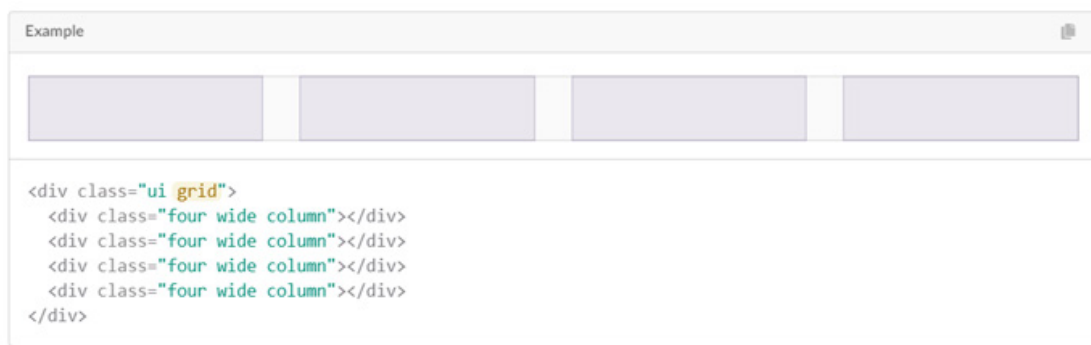
## 二、使用技術

我們的網頁運用到 HTML 進行網頁基本外觀設計、搭配 JAVASCRIPT、jQuery 語法來編輯相關功能，再搭配 AJAX 進行資料的介接，以及上課所介紹到的 OpenLayers 所提供的強大地圖相關功能。於 CSS 方面我們使用了 Material Design Lite (Google 所使用的 CSS 套件) 以及 Semantic (亦為一網頁設計的 CSS 套件)。兩者之中我們分別運用到 MDL 所提供的設計模板 (Layout) 來美化版面版面外觀配置，將網頁分為標題部分 (header) 以及內容部分 (content)，使其兩者獨立運作，若將來網頁內容過長須往下滑動時，標題亦會獨立於網頁內容，顯現於最上方。



在 Semantic 方面，我們使用其簡單的網格系統 (Grid System) 來排版網頁，使用方法為：

1 Row = 16 Wide Column



其方便之處在於我們可以任意的使用加減法來調控整個網頁的寬度，並且可以達到似 RWD 在網頁寬度縮小時等比例縮小的效果，此外，在表格呈現的功能上我們也是利用 Semantic 所提供的特色表格進行呈現。

### 三、使用資料

在中選會的公民投票開票網站 ([http://referendum.2018.nat.gov.tw/mobile/zh\\_TW/](http://referendum.2018.nat.gov.tw/mobile/zh_TW/)) 上，透過爬蟲爬取各投開票所的資料，並且去 join 相對應的村里資料：

RStudio Source Editor

Case\_7\_result

	公投案編號	縣市	行政區	村里	投開票所	投票權人數	同意票數	不同意票數	有效票數	無效票數	投票人數
478	公投案7案	宜蘭縣	宜蘭市	民族里	1	982	389	105	494	22	516
479	公投案7案	宜蘭縣	宜蘭市	民族里	2	1270	511	131	642	56	698
480	公投案7案	宜蘭縣	宜蘭市	建軍里	3	849	347	94	441	20	461
481	公投案7案	宜蘭縣	宜蘭市	建軍里	4	756	321	94	415	25	440
482	公投案7案	宜蘭縣	宜蘭市	泰山里	5	1107	414	89	503	48	551
483	公投案7案	宜蘭縣	宜蘭市	泰山里	6	893	359	90	449	46	495
484	公投案7案	宜蘭縣	宜蘭市	負郭里	7	912	376	99	475	32	507
485	公投案7案	宜蘭縣	宜蘭市	負郭里	8	1335	549	144	693	58	751
486	公投案7案	宜蘭縣	宜蘭市	負郭里	9	686	250	84	334	31	365
487	公投案7案	宜蘭縣	宜蘭市	思源里	10	1366	626	159	785	35	820
488	公投案7案	宜蘭縣	宜蘭市	思源里	11	1363	596	154	750	28	778
489	公投案7案	宜蘭縣	宜蘭市	思源里	12	1540	672	160	832	51	883
490	公投案7案	宜蘭縣	宜蘭市	七結里	13	1341	568	140	708	19	727
491	公投案7案	宜蘭縣	宜蘭市	七結里	14	1209	493	132	625	58	683

接著，再將資料透過村里名稱 group\_by 並且用 sum() 起來，然後輸出成 json：

```
1  {
2  {
3    "縣市": "宜蘭縣",
4    "行政區": "三星鄉",
5    "村里": "人和村",
6    "population": 436,
7    "yes_vote": 98,
8    "no_vote": 116,
9    "all_vote": 214,
10   "spoilt": 22,
11   "voter": 236
12 },
13 {
14   "縣市": "宜蘭縣",
15   "行政區": "三星鄉",
16   "村里": "大洲村",
17   "population": 1563,
18   "yes_vote": 492,
19   "no_vote": 368,
20   "all_vote": 860,
21   "spoilt": 38,
22   "voter": 898
23 },
24 {
25   "縣市": "宜蘭縣",
26   "行政區": "三星鄉",
27   "村里": "大義村",
28   "population": 1230,
29   "yes_vote": 351,
30   "no_vote": 268,
31   "all_vote": 619,
32   "spoilt": 35,
33   "voter": 654
34 }
```

接著再使用 QGIS 將各個公投案的資料與全臺灣所有村里的 shapefile join 起來，計算出各村里的同意率，並輸出成 geojson：

TW\_Vill\_simplified\_2 - Features total: 7962, filtered: 7962, selected: 0

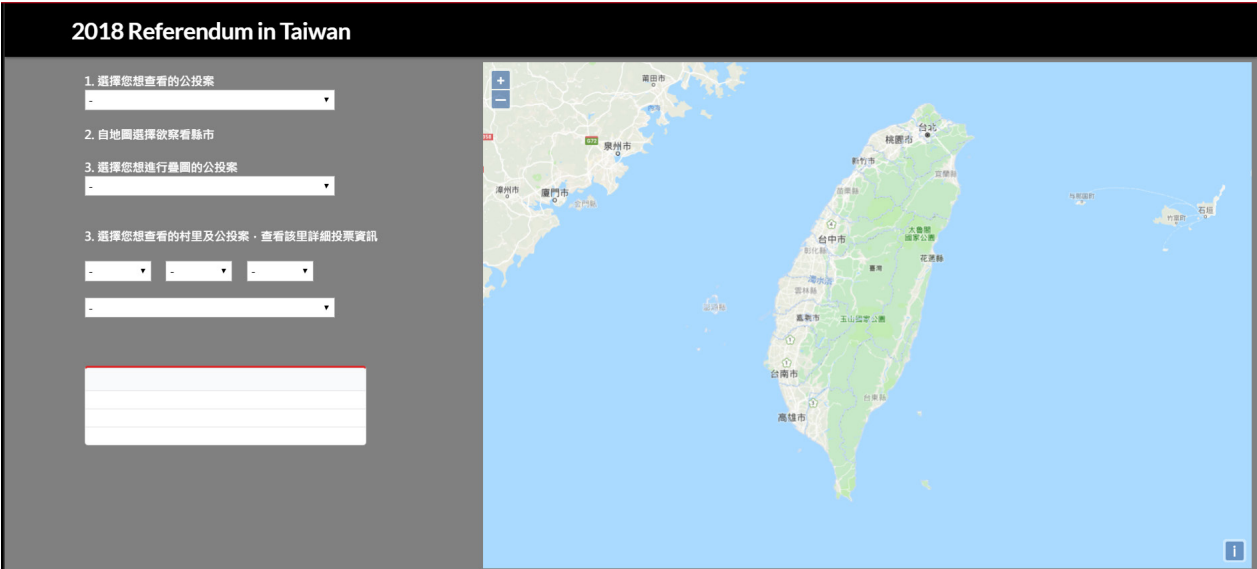
	VILLNAME	VILLENQ	COUNTYID	COUNTYCODE	TOWNID	TOWNCODE	NOTE	Casa_7_percent	Casa_8_percent	Casa_9_percent	Casa_11_percent	Casa_13_percent	Casa_14_percent	Casa_15_percent	Casa_16_percent	ase_7_同意票數	ase_7_不同意票數	ase_7_有效票數	ase_8_同意票數
28	柴鑾里	Caipa Vil.	Q	10010	Q03	10010030		0.808	0.214	0.807	0.716	0.494	0.294	0.301	0.654	168	40	208	44
29	嘉峰里	Jafeng Vil.	E	64000	E19	64000190		0.747	0.25	0.679	0.616	0.608	0.328	0.368	0.626	142	48	190	46
30	新水村	Xinshui Vil.	N	10007	N16	10007140		0.759	0.253	0.744	0.736	0.437	0.284	0.265	0.621	321	102	423	106
31	崎頂里	Zongton Vil.	D	67000	D06	67000350		0.756	0.288	0.723	0.689	0.567	0.316	0.337	0.539	686	221	907	254
32	萬興村	Wanxing Vil.	P	10009	P20	10009200		0.734	0.519	0.7	0.643	0.659	0.367	0.405	0.586	193	70	263	136
33	吉望里	Jici Vil.	F	65000	F14	65000010		0.77	0.542	0.756	0.664	0.579	0.379	0.409	0.566	421	126	547	290
34	天福村	Tiaifu Vil.	G	10002	G10	10002100		0.83	0.545	0.527	0.746	0.403	0.204	0.103	0.641	308	63	371	90
35	天福村	Tiaifu Vil.	T	10013	T22	10013220		0.83	0.545	0.527	0.746	0.403	0.204	0.103	0.641	308	63	371	90
36	擇仁里	Zeren Vil.	T	10013	T01	10013010		0.794	0.55	0.772	0.691	0.528	0.336	0.301	0.589	328	85	413	116
37	柑林村	Ganlin Vil.	M	10008	M10	10008100		0.829	0.559	0.56	0.702	0.379	0.244	0.258	0.603	528	109	637	352
38	慶北村	Xinbei Vil.	T	10013	T05	10013050		0.737	0.57	0.741	0.695	0.535	0.306	0.327	0.611	576	206	782	432
39	樹南里	Shunan Vil.	F	65000	F17	65000070		0.786	0.573	0.741	0.625	0.517	0.364	0.396	0.571	523	142	665	379
40	龍潭里	Gongtan Vil.	E	64000	E13	64000130		0.76	0.586	0.774	0.727	0.542	0.305	0.329	0.597	316	100	416	153
41	嘉峰里	Jiadong Vil.	D	67000	D13	67000050		0.632	0.59	0.557	0.489	0.77	0.465	0.618	0.494	55	32	87	49
42	二坎村	Erkan Vil.	X	10016	X04	10016040		0.636	0.591	0.696	0.536	0.816	0.286	0.346	0.44	14	8	22	13
43	茂安村	Mao'an Vil.	G	10002	G11	10002110		0.652	0.591	0.643	0.753	0.363	0.173	0.187	0.492	86	46	132	75
44	金榮村	Jinrong Vil.	N	10007	N12	10007070		0.818	0.604	0.791	0.716	0.501	0.259	0.267	0.594	419	93	512	304
45	西寮田	Xilao Tian Vil.	E	65000	E13	65000150		0.473	0.694	0.713	0.676	0.657	0.297	0.407	0.513	345	160	504	250

同時，由於村里 geojson 檔案過大，我們另外準備了只有縣市界線的 geojson，讓使用者在剛進入網頁時可以只先 Load 進縣市界，載入網頁的時間就不會過長：

```
{
  "type": "FeatureCollection",
  "features": [
    {
      "type": "Feature",
      "properties": {
        "COUNTYID": "100014001",
        "COUNTYNAME": "臺東縣",
        "name": "臺東縣"
      },
      "geometry": {
        "type": "MultiPolygon",
        "coordinates": [
          [
            [
              [
                121.500844705048881,
                22.646628975361514
              ],
              [
                121.50588929060649,
                22.633389745897613
              ],
              [
                121.4848493358912,
                22.633389745897613
              ],
              [
                121.4920504741324,
                22.639690140880422
              ],
              [
                121.47230294950083,
                22.647893184985224
              ],
              [
                121.4744708410799,
                22.659693894950845
              ],
              [
                121.500844705048881,
                22.646628975361514
              ]
            ]
          ]
        ]
      }
    }
  ]
}
```

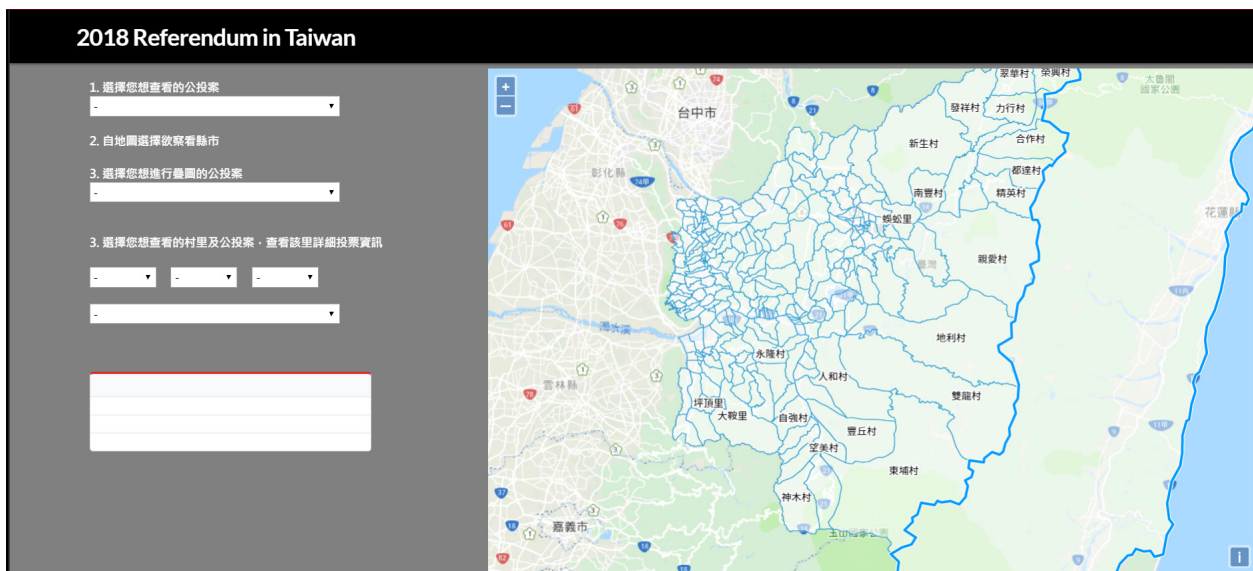
四、內容架構

我們的網頁主要分成兩個區塊，左側是功能選單，右側則是地圖與圖層的展示，功能選單包含了展示公投資料的村里分布、兩項公投資料的村里投票狀況疊圖、查看縣市、鄉鎮市區與村里的詳細投票資訊：

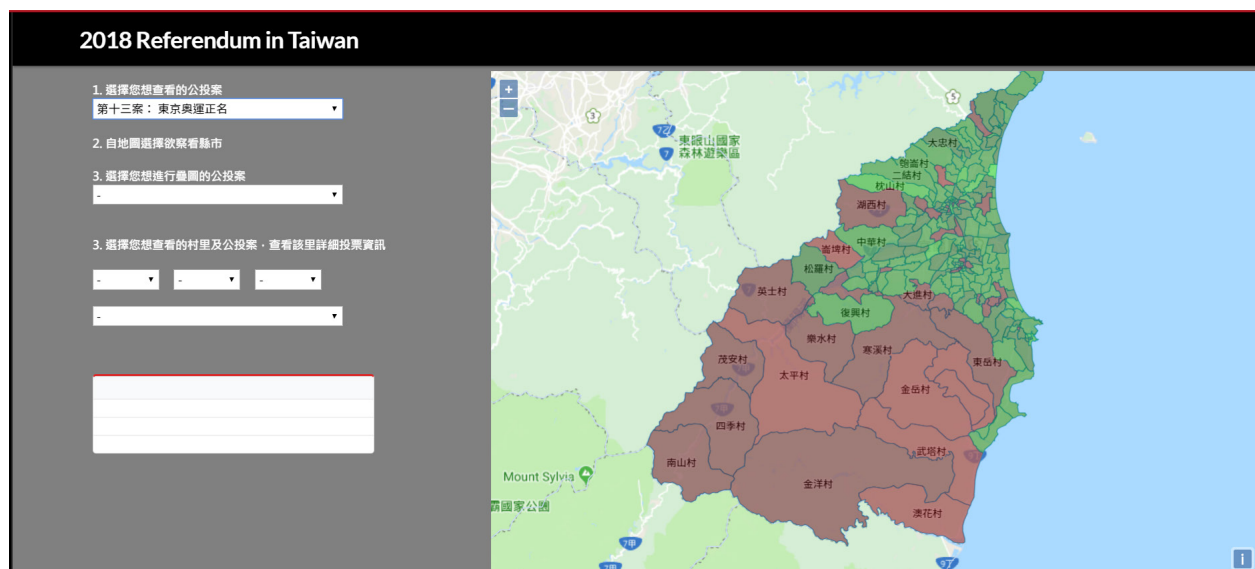


## 五、功能展示

1. Hover & zoom in 功能：點選進入縣市後，會有 hover 的動畫效果 zoom in 在該縣市，接著會載入該縣市的村里界線圖層，同時，會將村里的名稱 display 出來（若是村里範圍太小則是要再 zoom in 才會出現名稱）

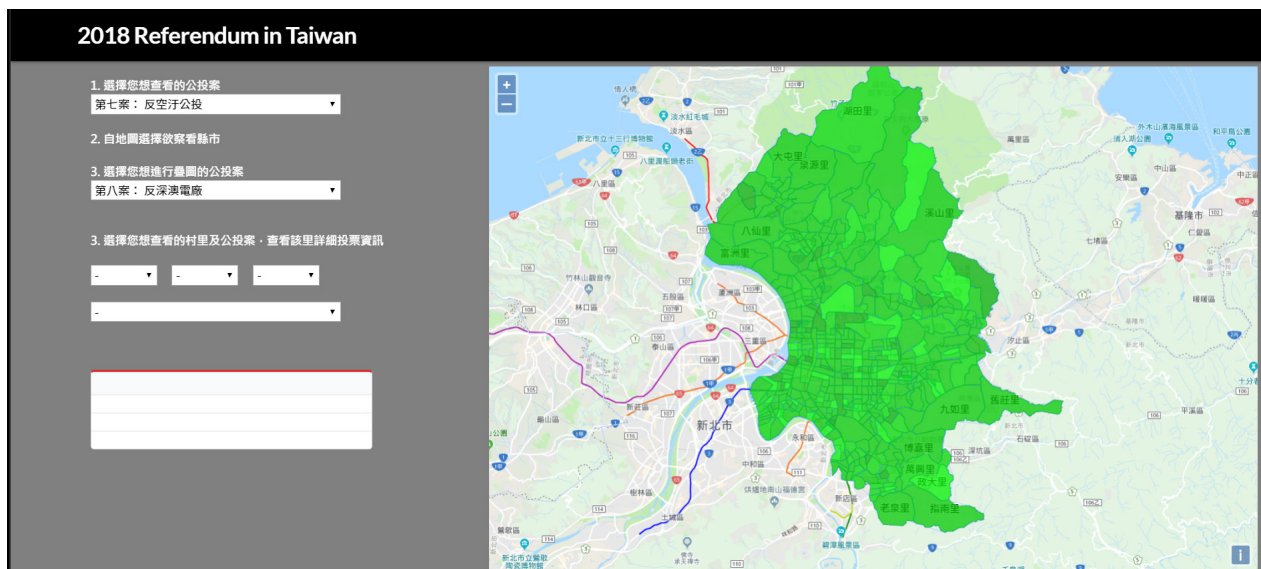


2. 接著，可以在右側的功能選單中選擇要查看的公投案，即可顯示出該公投案在該縣市各村里的支持率，越綠表示支持率越高；越紅表示支持率越低。以宜蘭縣在第十三案東奧正名案的支持率為例，可以看到北宜蘭支持的村里比起南宜蘭來的多，顯示這個公投案確實是有地區上的差異：

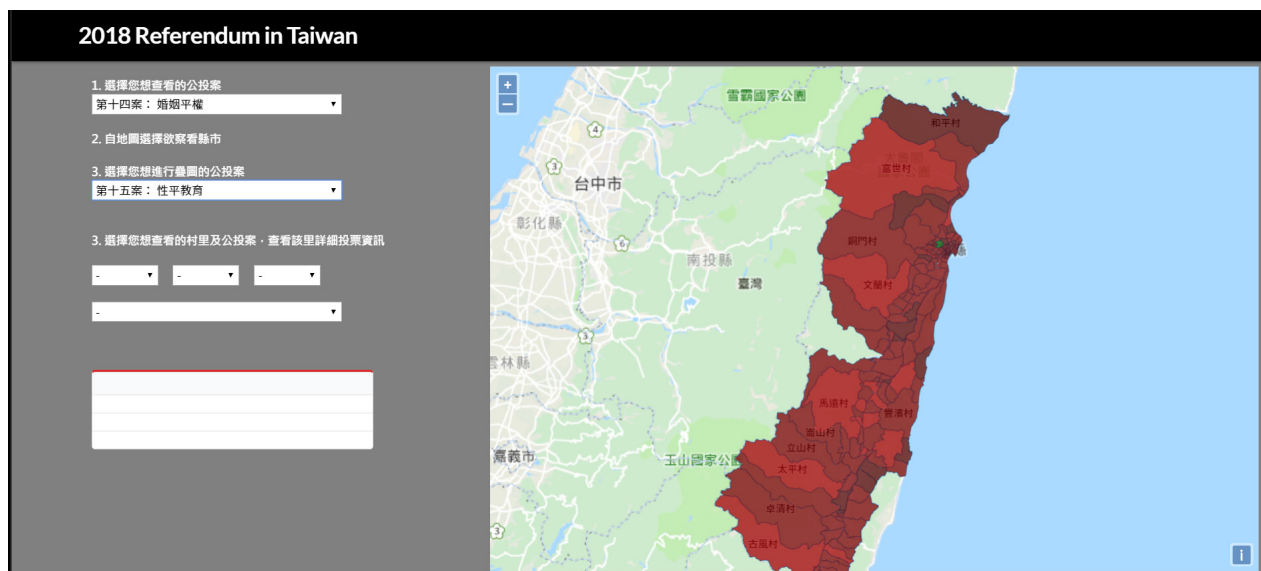


3. 再來，可以選擇另一公投案，與之前的公投案進行疊圖，若兩案在該村里都偏向同意，則會呈現更深的綠色；若兩案在該村里都偏向不同意，則會呈現更深的紅色；若兩案在該村里的支持率呈現相反的趨勢，則會呈現黃褐色，如下圖臺北市在第七案與第十案都呈現高度贊同：

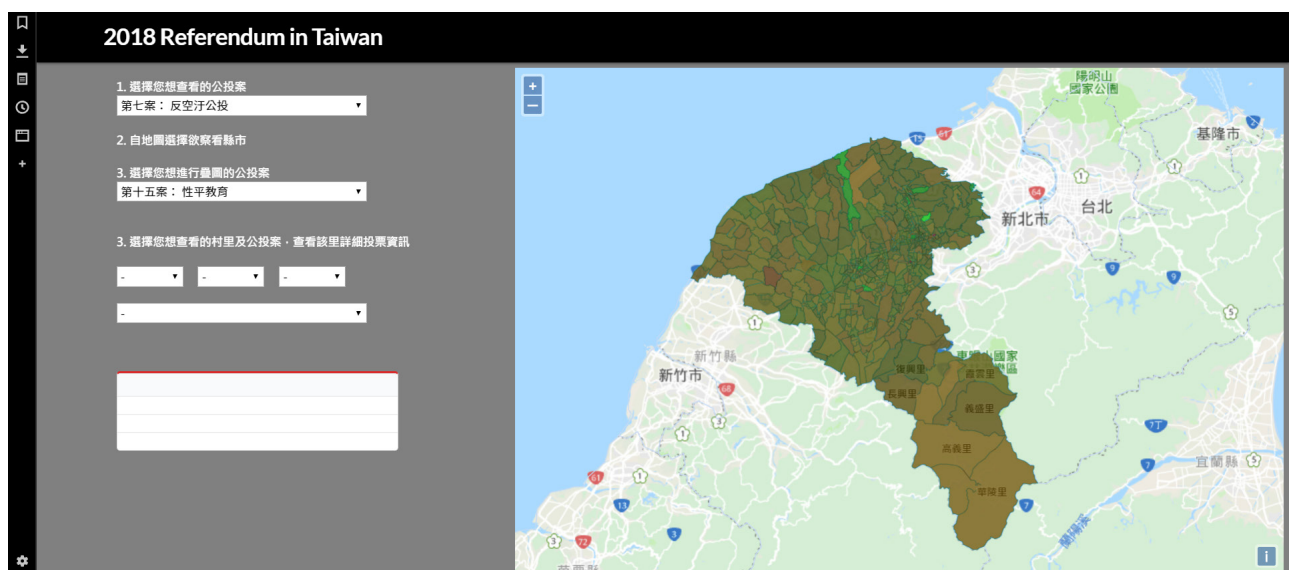




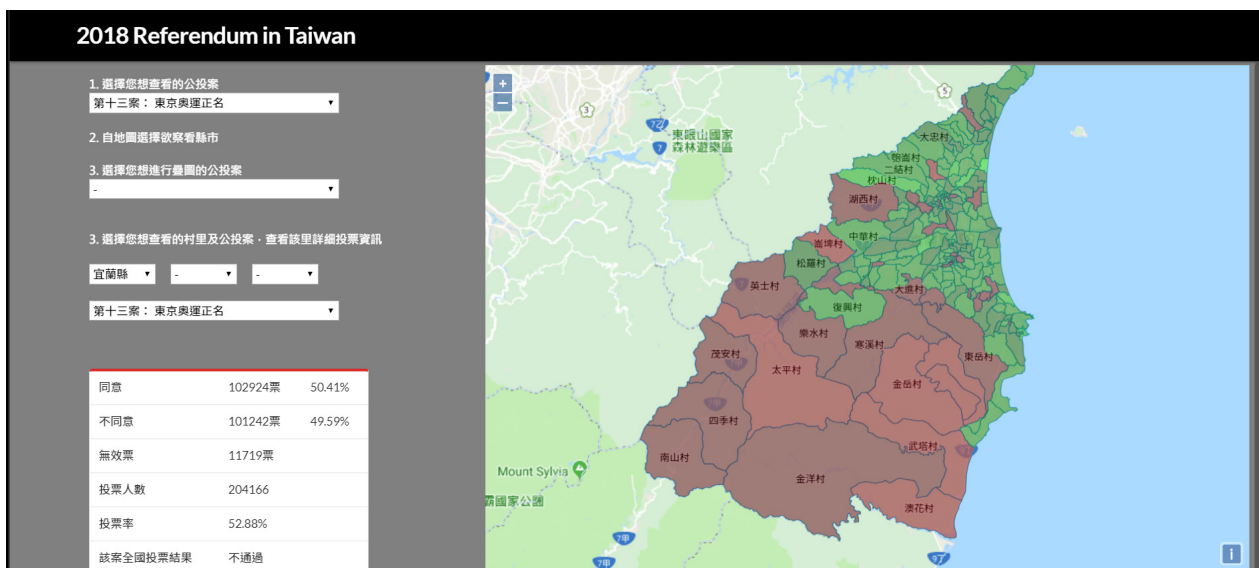
而花蓮縣在第十四與第十五案都呈現高度反對：



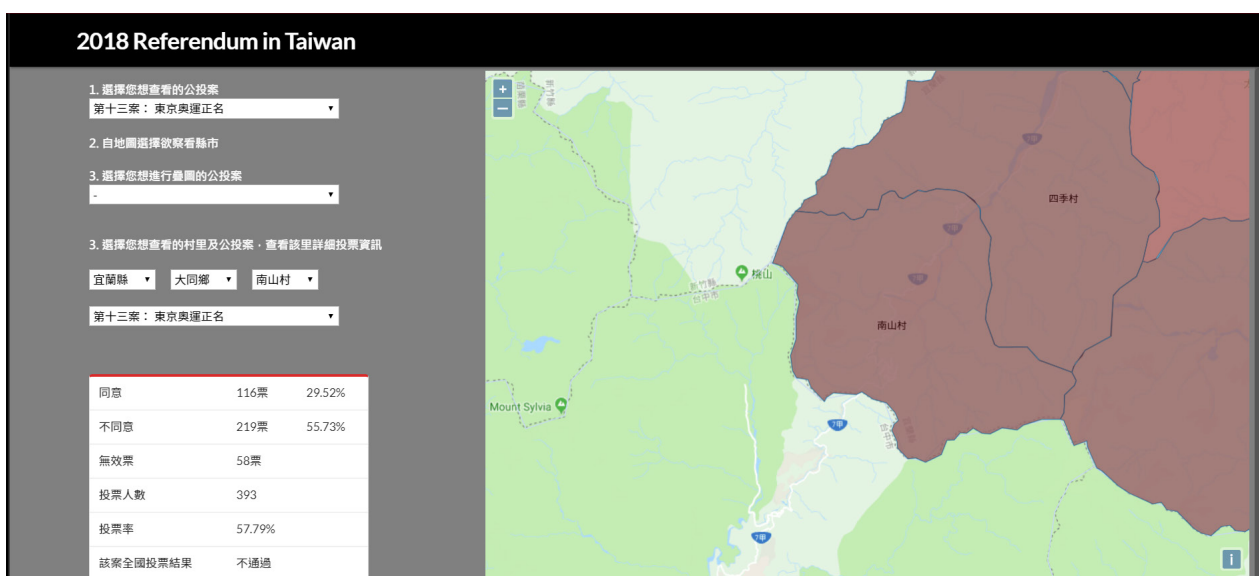
而桃園市則在第七案呈現高度支持、第十五案呈現高度反對，因此呈現黃褐色：



4. 在右側功能列表的最後一個功能選項，可以選擇縣市、鄉鎮市區、村里，接著選擇要查看的公投案，分別查詢該公投案在此區域的詳細投票資訊，並顯示在表格中，如下圖：宜蘭縣整體在第十三案的投票結果呈現如下：



而宜蘭縣大同鄉南山村在此案的投票概況則是如下：



## 六、限制與闕漏

1. 由於公投結果的 skewedness 太嚴重，在相關性分析時的 R-square 都相當低，沒有辦法做到統計分析的部分。

2. 顏色在相反時呈現褐色，比較不直觀，且地圖底圖在山區會有偏綠色的情況，影響到我們的向量圖呈現。

3. 因村里的 polygon 太過密集，不適合呈現 pop-up 的部分，因此只好改用呈現村里名稱的方式，讓使用者可以直接在旁邊的查詢欄查詳細的資料。

4. 因村里圖層的資料過大，所以在 hover 或呈現顏色時會有點卡。

5. 有些村里是合併進行投票，所以沒辦法分別呈現這些村里的投票狀況。

## 七、未來展望

1. 由於公投法的修正，未來勢必會有更多的公投案出現，我們開發的這個網頁未來也可以納入其他的公投案，在別的議題上也許會有更明顯的地區差異出現。

2. 可以考慮 import 其他面量資訊如村里人口密度、性別比、教育程度等等，也可以考慮加入點資料（如火力發電廠位置），可以進行更多層次的統計分析。

3. 顏色部分可以考慮用其他的計算方式算出一個 index 個別呈現，較不會出現這次的疊圖顏色問題。

## 八、分工表

何承諭	網頁外觀與架構、Hover 功能、詳細查詢功能
游博翔	資料下載與處理、面量圖著色功能、PPT 製作