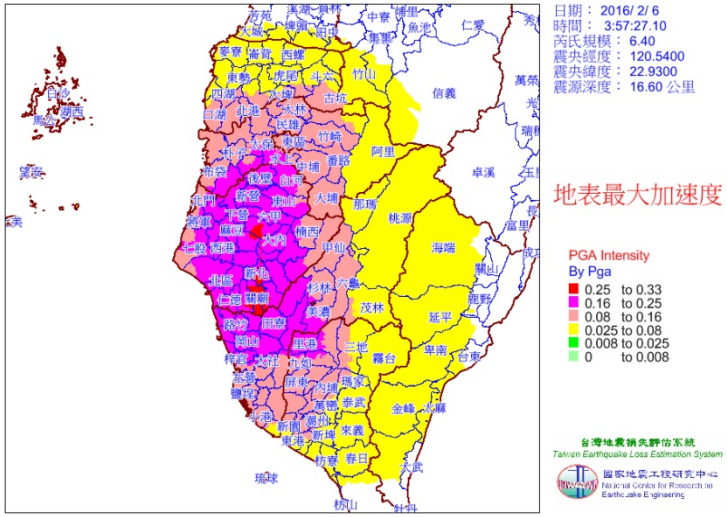
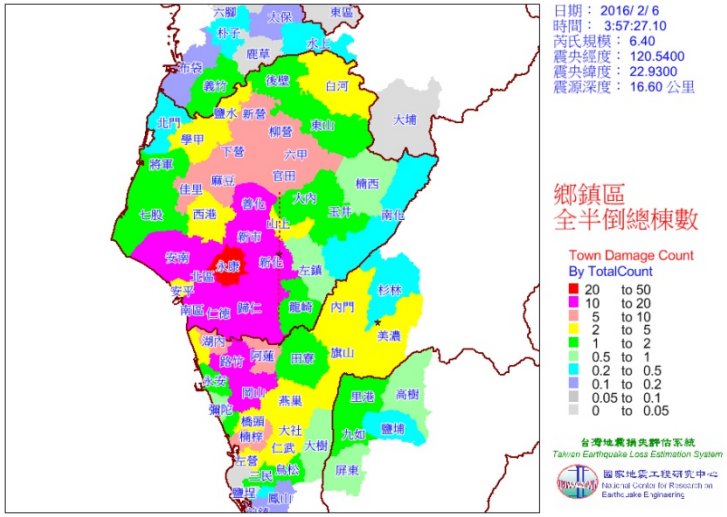
簡報重點

- 探討地震早期損失評估結果的可信度
- 研判合理的震源參數供損失評估使用
- 說明推估傷亡與實際傷亡之數量差異
- 斷層破裂系列之方向性的影響
- 不同時期建造之建築物的數量統計

第一階段早期評估結果的可信度





2016/ 2/ 6; 3:57:27.10

M_L=6.4; 最大震度: 6

震央: 120.54E, 22.93N (高雄美濃)

震源深度=16.6 km

需警戒的村里數 1045 (PGA>0.16g)

預估傷亡人數: 12 (5 - 30)

預估住宅地震險理賠金額 (百萬元)

528.7 (179.2 - 545.8)

縣市	傷亡人數推估		
	重傷	死亡	傷亡和
台南市	5	3	8
高雄市	3	1	4
總計	8	4	12

縣市	全半倒棟數推估			
	低樓層	中高樓層	高樓層	合計
台南市	228	35	5	268
高雄市	68	11	4	83
屏東縣	4	0	0	4
嘉義縣	2	0	0	2
總計	302	46	9	357

第一階段推估之斷層線與災損數量

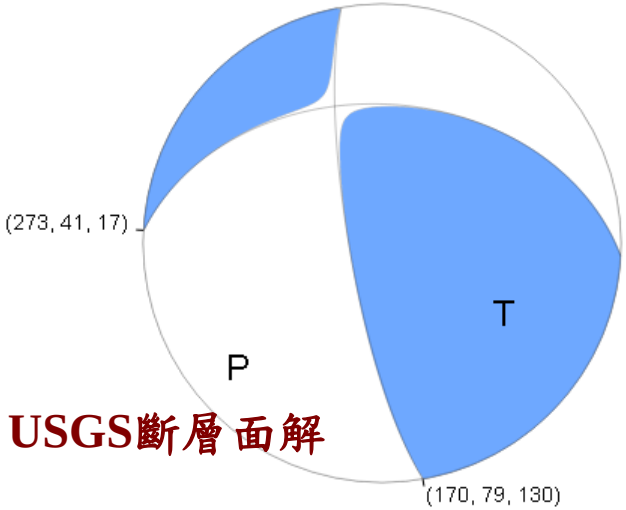
數個近似的模擬地震事件

	1-3層	4-7層	8-層	總計	重傷	死亡	傷亡和
Evt1	302	46	9	357	7	4	12
Evt2	300	45	7	352	7	4	11
Evt3	352	66	11	428	9	6	16
Evt4	151	16	3	170	2	1	5
Evt5	159	22	5	186	3	2	6
Evt6	750	69	8	827	17	12	30

震源為起始破裂點，
必在破裂斷層面上

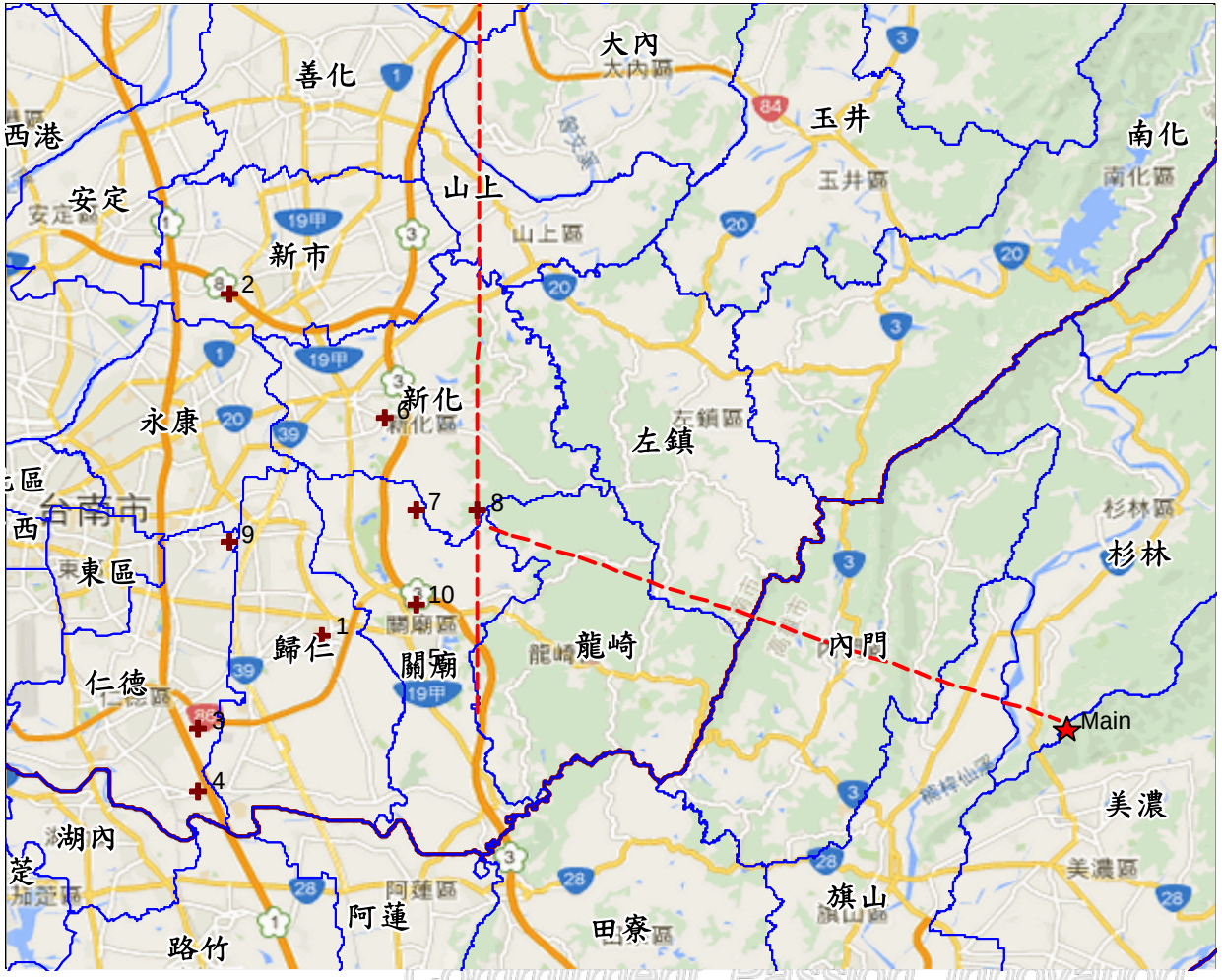
Commitment Passion Innovation

如何研判合理的震源參數



USGS斷層面解

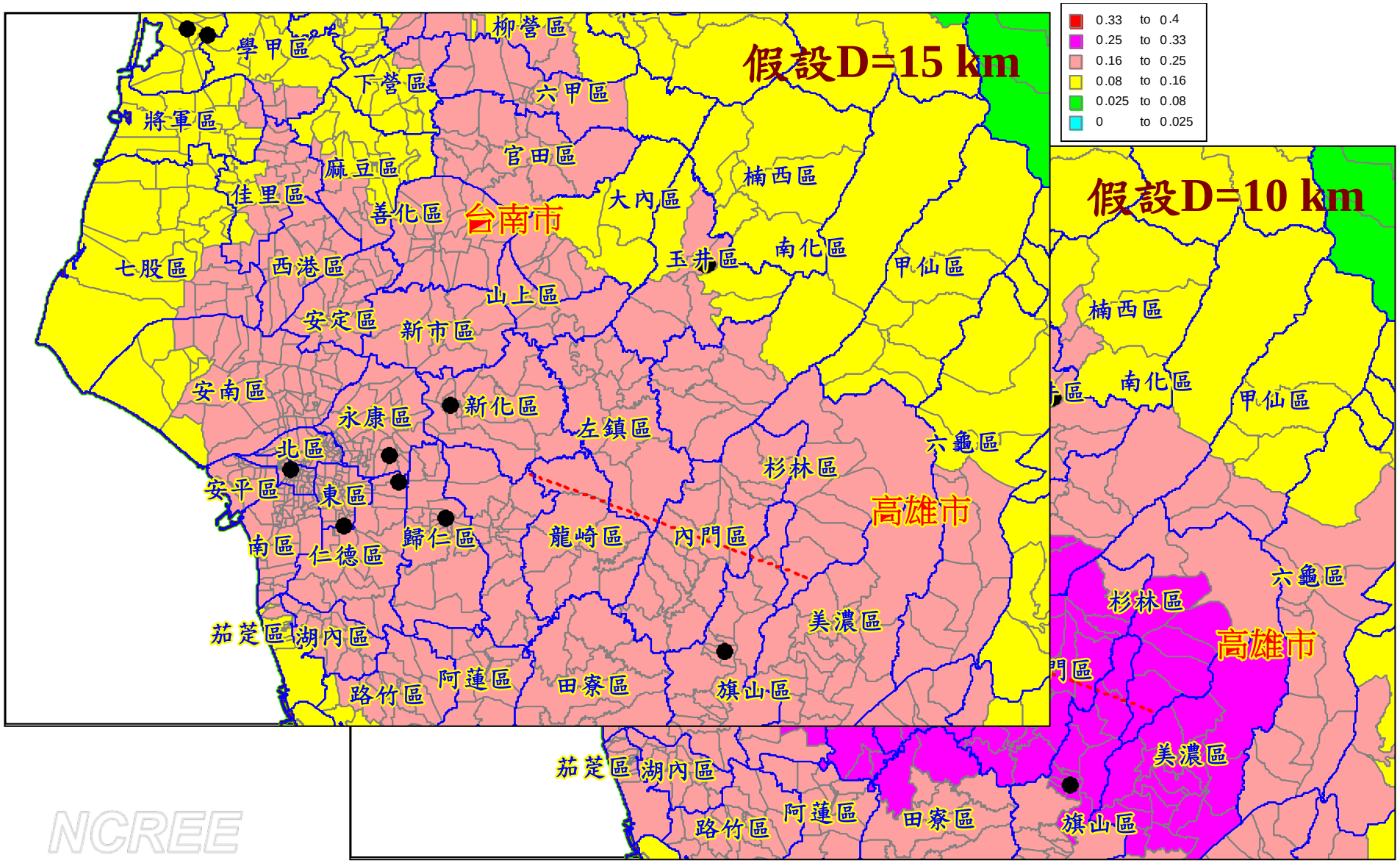
依主震與餘震分佈，研判斷層走向



早期評估之震源參數

震源參數	第一階段	第二階段
芮氏規模	6.5	6.4
震源深度	15	15 / 10
方向	0	110
傾角	90	90
長度	25	20

第二階段推估之PGA與災損點分佈



CWB速報站之實測PGA值

測站	名稱	經度	緯度	震央距 (km)	PGA(V) (gal)	PGA(NS) (gal)	PGA(EW) (gal)	水平向PGA幾何平均值 (gal)
CHN3	新化	120.36	23.08	24.93	104.9	285.6	401.0	338.4
CHN5	草嶺	120.68	23.60	75.7	93.3	240.4	344.1	287.6
TAI	臺南市	120.21	22.99	35	82.5	152.2	233.8	188.6
SSH	善化	120.29	23.14	34.65	65.4	229.0	225.1	227.1
SCL	佳里	120.20	23.17	44.08	54.4	232.9	224.7	228.8
CHN7	六腳	120.24	23.48	68.9	20.1	190.8	175.3	182.9
CHY	嘉義市	120.43	23.50	64.06	39.9	118.5	171.4	142.5
SCK	七股	120.09	23.15	52.41	31.8	103.5	163.2	129.9
TAI1	永康	120.24	23.04	33.34	45.0	105.2	148.3	124.9
WSF	四湖	120.23	23.64	84.78	27.5	164.7	129.8	146.2
CHN1	楠西	120.53	23.19	28.72	77.5	147.5	123.9	135.2
WGK	古坑	120.57	23.68	84.08	19.6	105.2	109.5	107.3
CHN4	草山	120.59	23.35	47.46	55.9	104.7	89.0	96.5
ALS	阿里山	120.81	23.51	70.37	34.2	84.0	71.4	77.5
WDL	斗六市	120.54	23.72	87.4	19.7	75.4	70.3	72.8
SGS	甲仙	120.59	23.08	17.92	72.4	104.9	63.8	81.8
SSD	三地門	120.64	22.74	22.65	71.3	105.5	62.2	81.0

震度六級

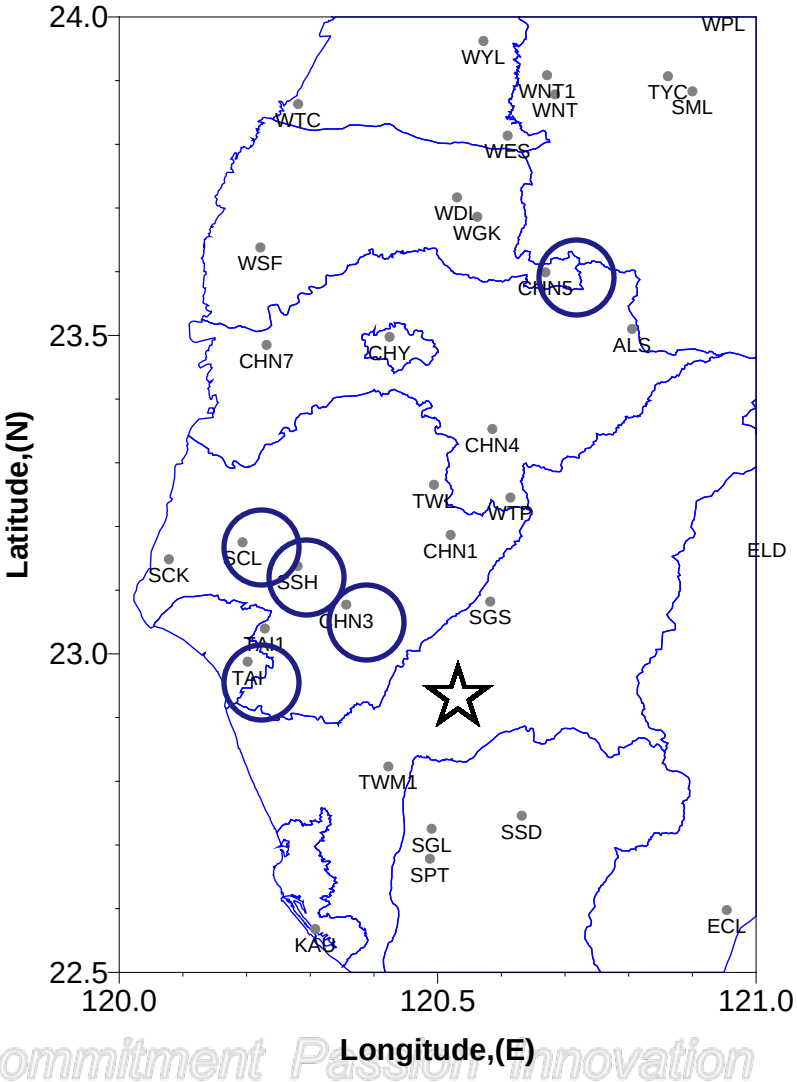
震度五級

PGA>80gal之測站

NCREE
Connection to Resilient Innovation

PGA>200gal之測站資訊

站碼	站名	所屬震區	經度	緯度	Vs30 (m/s)
CHN3	新化地震站	臺南市山上區	120.36	23.08	396
CHN5	草嶺地震站	雲林縣古坑鄉	120.68	23.60	499
SCL	佳里地震站	臺南市佳里區	120.20	23.17	128
SSH	善化	臺南市善化區	120.29	23.14	217 (CHY099)
TAI	台南市	臺南市中區	120.21	22.99	198 (CHY068)



NCREE
Commitment Passion Innovation

第二階段推估之災損、傷亡與理賠

假設D = 15 km (最佳推估)

	1-3層	4-7層	8-層	總計(棟)	重傷	死亡	傷亡和(人)	保險損失(百萬元)
台南市	123	21	4	148	3	2	5	218
高雄市	50	4	2	56	1	0	1	28
屏東縣	12	0	0	12	0	0	0	6
總計	185	25	6	216	4	2	6	252

假設D = 10 km

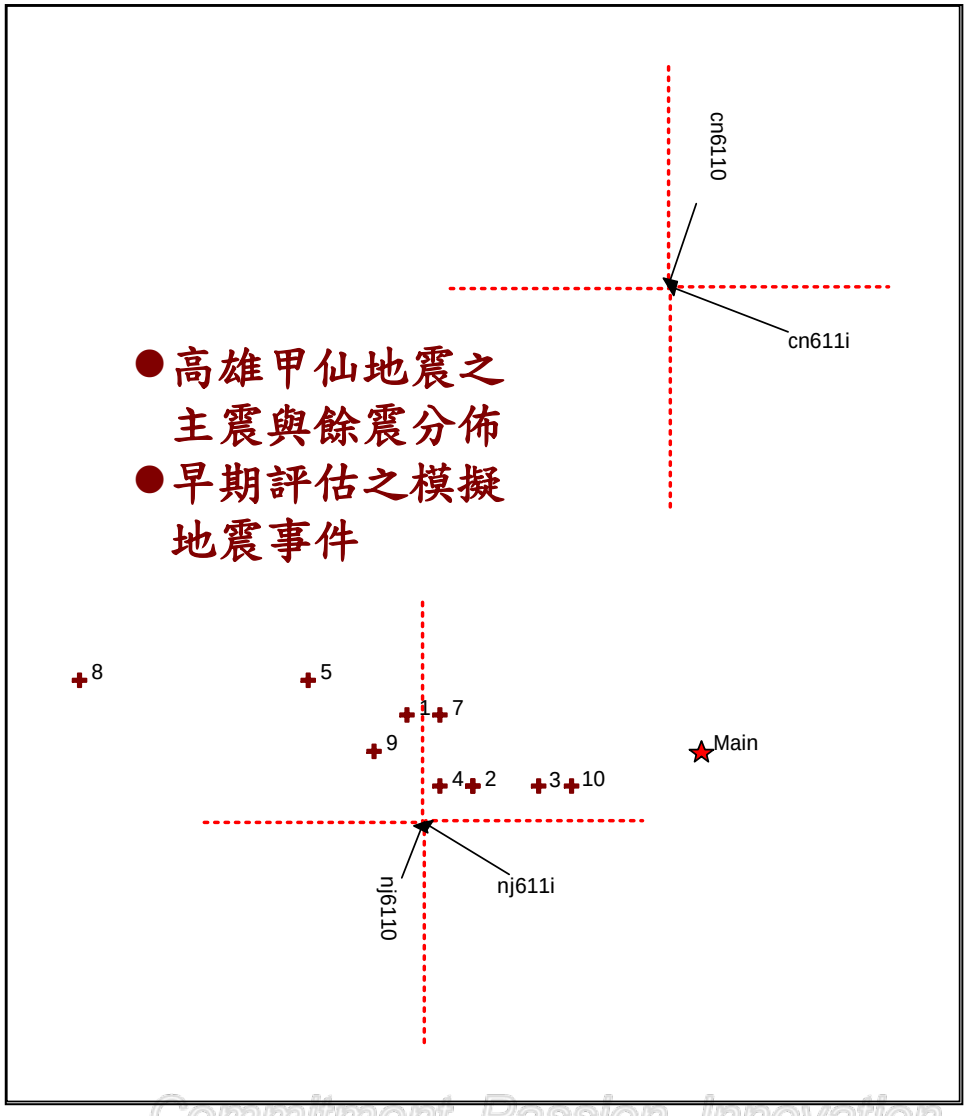
	1-3層	4-7層	8-層	總計(棟)	重傷	死亡	傷亡和(人)	保險損失(百萬元)
台南市	244	40	6	290	6	4	10	336
高雄市	114	6	1	121	2	1	1	62
屏東縣	18	1	0	19	0	0	0	13
總計	376	47	7	430	8	5	11	411

推估傷亡與實際傷亡之數量差異說明

- 建築物損害數量與住宅地震保險理賠金額的推估值與實際值在合理誤差範圍內；但人員傷亡數量的推估值與實際值有極大誤差
  - 人員傷亡的嚴重性與房屋的破壞模式和可避難時間有密切關係
  - 倒塌後結構系統越完整，越能確保生命安全
  - 結構系統受損但塌陷時間延後或延長，可提供較充裕的避難時間
  - 維冠大樓瞬間倒塌引致的傷亡人數遠超出模式的推估結果

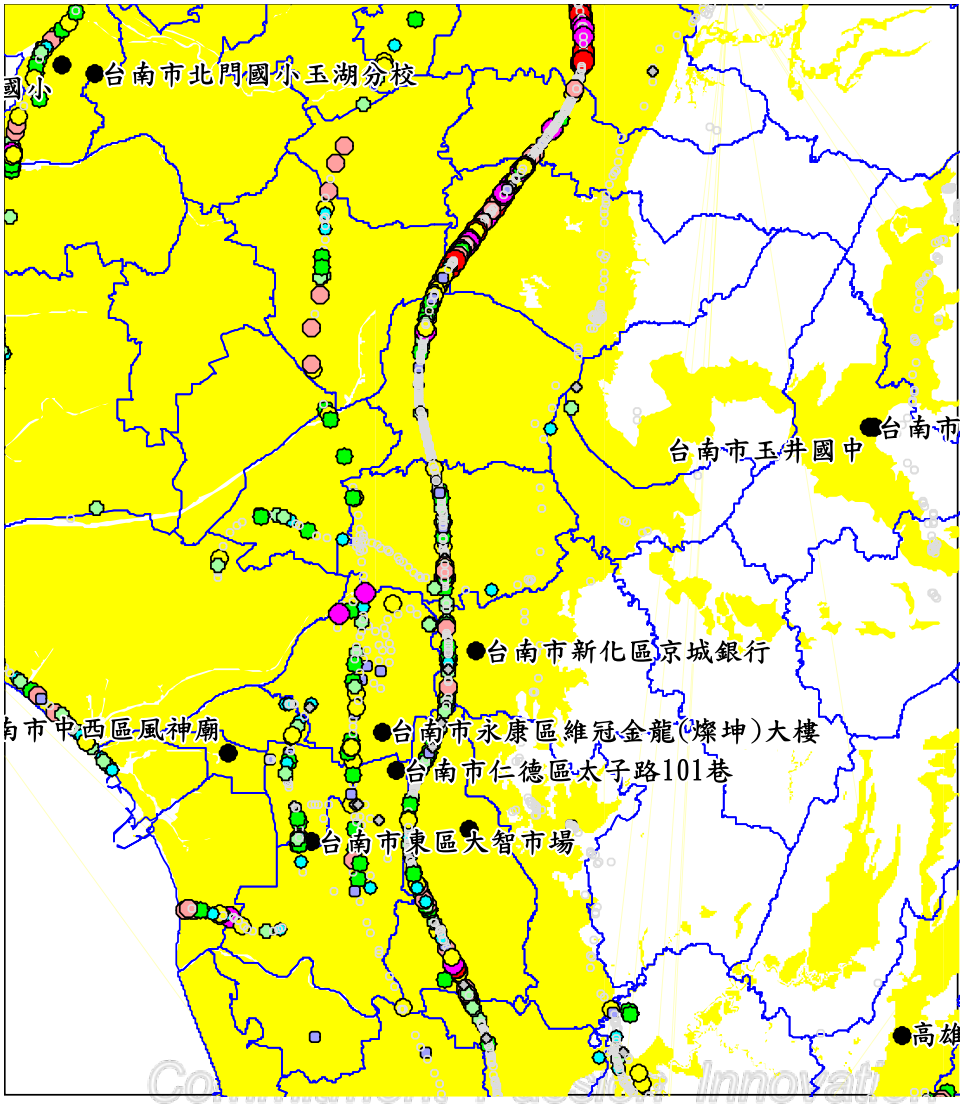
斷層破裂系列之方向性的影響

- 斷層破裂系列的「方向性」影響災害潛勢和結構系統損害分佈
  - 已知集集地震由南往北破裂，北側靠東勢、石岡之地表變形、損害和傷亡均較嚴重
  - (由餘震分佈推測)高雄甲仙地震可能由震央向四周破裂，較不具方向性
  - (由餘震分佈推測)高雄美濃地震可能由東南往西北破裂，具方向性



土壤液化潛勢

- 災損點位於沉積層

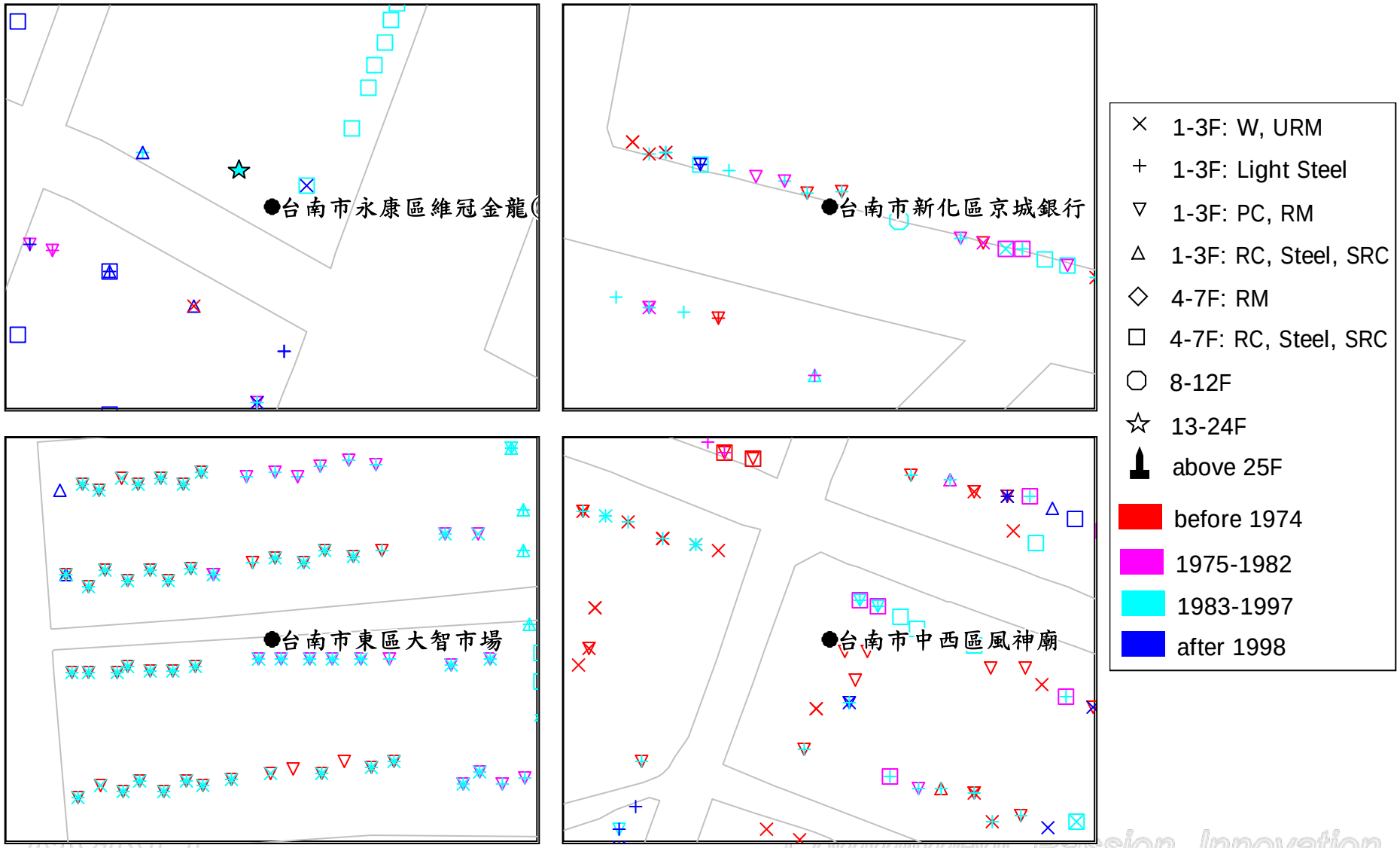


房屋稅籍資料之整理與統計

- 整理2014年取得的房屋稅籍資料
- 利用地址定位，將每一戶房屋座落地址轉換為座標資訊
- 以BldgNo、座標和構造類別等三欄位判識是否屬同一棟建築物
- 建立以棟為單元的建築物資料表，包含構造類別、樓地板面積、建造年份、樓層數、耐震設計規範、震區、模型建物等屬性
- 更新各村里之模型建物、耐震設計水準和特殊用途分類的樓地板面積；統計各鄉鎮區之特殊用途分類的模型建物組成律

NCREE Commitment Passion Innovation

災損點附近的建築物屬性(範例)



縣市別建築物棟數統計(1/3)

民國63年以前

縣市名	1-3 RC	4-7 RC	8- RC	1-3 S	4-7 S	8- S	其它	總計
宜蘭縣	17,227	679	4	24	3	1	27,386	45,324
桃園縣	34,077	8,906	25	92	22	0	30,512	73,634
新竹縣	11,029	1,193	1	3	1	0	22,975	35,202
苗栗縣	14,397	952	1	35	7	0	43,217	58,609
彰化縣	22,453	1,352	5	49	37	2	99,145	123,043
南投縣	9,631	685	0	7	1	0	40,227	50,551
雲林縣	8,794	316	3	8	1	0	82,837	91,959
嘉義縣	4,740	84	0	7	3	0	55,249	60,083
屏東縣	23,835	738	0	18	8	0	61,783	86,382
台東縣	7,493	141	0	58	4	0	27,360	35,056
花蓮縣	9,814	197	5	49	2	0	29,745	39,812
澎湖縣	4,426	243	1	0	1	0	8,114	12,785
基隆市	7,118	3,334	9	10	3	0	9,199	19,673
新竹市	11,672	2,915	7	4	1	0	8,094	22,693
嘉義市	8,641	433	1	1	5	0	20,302	29,383
台北市	53,699	36,628	504	42	6	14	24,825	115,718
高雄市	111,886	13,318	54	283	25	1	79,809	205,376
新北市	58,828	28,050	62	29	19	3	47,838	134,829
台中市	61,298	4,512	59	119	32	1	86,168	152,189
台南市	44,894	1,829	16	191	73	0	115,559	162,562
金門縣	2,039	66	0	7	0	0	2,032	4,144
連江縣	560	8	0	0	0	0	858	1,426

民國64年~71年

縣市名	1-3 RC	4-7 RC	8- RC	1-3 S	4-7 S	8- S	其它	總計
宜蘭縣	39,000	2,347	28	75	45	1	4,231	45,727
桃園縣	96,410	24,255	68	269	117	0	7,766	128,885
新竹縣	24,772	2,566	7	16	3	0	1,876	29,240
苗栗縣	37,047	2,569	4	48	24	0	8,166	47,858
彰化縣	83,216	6,680	13	283	209	3	10,605	101,009
南投縣	30,811	1,845	0	18	9	0	8,874	41,557
雲林縣	46,655	1,130	3	68	17	1	15,480	63,354
嘉義縣	37,326	501	1	30	27	0	37,039	74,924
屏東縣	59,803	1,977	3	221	21	0	18,906	80,931
台東縣	14,592	309	0	186	11	0	8,222	23,320
花蓮縣	27,152	1,130	17	118	6	1	9,022	37,446
澎湖縣	6,099	672	1	1	0	0	1,779	8,552
基隆市	5,116	7,702	108	5	5	0	2,206	15,142
新竹市	17,219	5,157	36	4	9	0	1,414	23,839
嘉義市	14,655	1,292	18	6	14	0	10,357	26,342
台北市	12,588	47,988	2,019	50	5	15	1,026	63,691
高雄市	133,445	34,815	589	667	235	53	38,826	208,630
新北市	47,059	80,829	222	57	56	0	20,099	148,322
台中市	137,322	18,845	194	373	398	7	44,051	201,190
台南市	112,770	11,333	53	227	248	1	44,698	169,330
金門縣	2,548	77	0	2	0	0	43	2,670
連江縣	383	15	1	1	0	0	23	423

縣市別建築物棟數統計(2/3)

民國72年~86年

縣市名	1-3 RC	4-7 RC	8- RC	1-3 S	4-7 S	8- S	其它	總計
宜蘭縣	30,333	8,572	486	1,456	228	1	44,298	85,374
桃園縣	74,098	51,700	6,905	5,493	768	79	86,325	225,368
新竹縣	27,554	12,039	792	1,291	72	3	19,848	61,599
苗栗縣	41,315	10,753	408	1,366	232	0	53,519	107,593
彰化縣	106,441	30,809	1,161	6,830	347	19	62,994	208,601
南投縣	39,500	8,726	190	912	109	0	37,275	86,712
雲林縣	50,719	10,632	471	2,701	67	3	39,351	103,944
嘉義縣	37,046	7,200	71	1,938	165	2	30,491	76,913
屏東縣	79,515	19,530	359	1,165	171	2	72,563	173,305
台東縣	18,840	2,741	116	296	56	1	22,740	44,790
花蓮縣	29,720	5,035	205	1,000	29	0	22,745	58,734
澎湖縣	6,049	1,281	24	27	2	0	5,766	13,149
基隆市	10,251	9,859	1,922	144	110	4	15,525	37,815
新竹市	15,007	10,985	1,193	440	195	14	21,471	49,305
嘉義市	13,732	9,513	417	572	47	1	12,471	36,753
台北市	15,935	30,285	7,448	766	53	168	7,016	61,671
高雄市	121,919	87,832	9,272	6,602	439	52	96,401	322,517
新北市	55,412	73,611	18,314	2,728	217	313	94,766	245,361
台中市	152,840	74,584	8,144	6,948	1,370	146	194,058	438,090
台南市	151,352	56,611	2,260	5,593	1,843	22	233,231	450,912
金門縣	4,476	322	1	40	0	0	248	5,087
連江縣	366	8	0	0	0	0	143	517

民國87年~88年

縣市名	1-3 RC	4-7 RC	8- RC	1-3 S	4-7 S	8- S	其它	總計
宜蘭縣	2,661	1,031	94	243	16	1	3,683	7,729
桃園縣	5,899	10,364	1,677	1,726	290	28	27,923	47,907
新竹縣	2,203	2,194	90	455	54	5	3,654	8,655
苗栗縣	3,273	1,383	94	452	60	0	6,555	11,817
彰化縣	10,260	3,911	199	2,241	94	2	14,940	31,647
南投縣	2,903	967	29	329	22	0	2,125	6,375
雲林縣	4,769	1,633	77	896	30	5	3,631	11,041
嘉義縣	3,348	979	5	522	20	2	2,994	7,870
屏東縣	4,152	1,197	209	379	30	0	8,196	14,163
台東縣	1,543	187	4	91	24	0	3,418	5,267
花蓮縣	1,832	981	11	300	6	0	2,633	5,763
澎湖縣	1,231	73	2	22	4	0	1,171	2,503
基隆市	802	1,338	474	19	32	2	1,961	4,628
新竹市	1,220	2,259	341	105	112	5	1,416	5,458
嘉義市	654	1,145	35	182	15	1	1,271	3,303
台北市	1,604	1,476	1,202	71	35	43	4,841	9,272
高雄市	7,065	6,682	1,625	1,550	117	18	13,457	30,514
新北市	6,200	4,741	4,467	705	63	120	10,773	27,069
台中市	11,428	11,414	1,148	2,193	211	10	17,737	44,141
台南市	9,832	6,386	503	1,702	174	4	19,214	37,815
金門縣	696	193	4	6	1	0	80	980
連江縣	42	5	0	0	0	0	20	67

縣市別建築物棟數統計(3/3)

民國90年以後

縣市名	1-3 RC	4-7 RC	8- RC	1-3 S	4-7 S	8- S	其它	總計
宜蘭縣	16,236	2,186	109	4,671	233	5	24,041	47,481
桃園縣	21,455	49,810	7,761	10,658	919	198	57,287	148,088
新竹縣	10,630	18,754	2,118	3,009	242	61	10,437	45,251
苗栗縣	14,245	7,041	89	2,970	152	8	14,534	39,039
彰化縣	28,541	16,637	106	12,420	423	6	49,417	107,550
南投縣	18,160	5,354	57	5,046	324	10	18,679	47,630
雲林縣	17,440	6,779	38	3,877	114	7	16,989	45,244
嘉義縣	11,018	4,458	24	4,250	114	2	16,931	36,797
屏東縣	24,068	7,491	72	5,513	171	1	49,037	86,353
台東縣	6,457	424	32	1,143	47	3	14,907	23,013
花蓮縣	9,205	3,527	48	1,464	56	28	9,396	23,724
澎湖縣	3,963	672	17	153	4	1	1,800	6,610
基隆市	3,947	2,768	399	257	186	82	16,499	24,138
新竹市	3,295	9,842	1,326	1,140	299	64	10,001	25,967
嘉義市	5,734	6,606	72	1,199	119	7	7,223	20,960
台北市	6,014	4,633	4,802	1,019	672	843	49,565	67,548
高雄市	31,986	63,497	4,782	13,393	574	89	55,632	169,953
新北市	17,940	14,075	15,745	5,686	390	799	24,525	79,160
台中市	41,254	65,388	3,223	18,141	1,287	140	67,690	197,123
台南市	31,856	50,102	625	13,285	900	41	68,893	165,702
金門縣	3,494	330	7	95	5	1	604	4,536
連江縣	187	105	4	1	0	0	101	398

不同耐震設計規範時期

縣市名	-63	64-71	72-86	87-88	89-	總計
宜蘭縣	45,324	45,727	85,374	7,729	47,481	231,635
桃園縣	73,634	128,885	225,368	47,907	148,088	623,882
新竹縣	35,202	29,240	61,599	8,655	45,251	179,947
苗栗縣	58,609	47,858	107,593	11,817	39,039	264,916
彰化縣	123,043	101,009	208,601	31,647	107,550	571,850
南投縣	50,551	41,557	86,712	6,375	47,630	232,825
雲林縣	91,959	63,354	103,944	11,041	45,244	315,542
嘉義縣	60,083	74,924	76,913	7,870	36,797	256,587
屏東縣	86,382	80,931	173,305	14,163	86,353	441,134
台東縣	35,056	23,320	44,790	5,267	23,013	131,446
花蓮縣	39,812	37,446	58,734	5,763	23,724	165,479
澎湖縣	12,785	8,552	13,149	2,503	6,610	43,599
基隆市	19,673	15,142	37,815	4,628	24,138	101,396
新竹市	22,693	23,839	49,305	5,458	25,967	127,262
嘉義市	29,383	26,342	36,753	3,303	20,960	116,741
台北市	115,718	63,691	61,671	9,272	67,548	317,900
高雄市	205,376	208,630	322,517	30,514	169,953	936,990
新北市	134,829	148,322	245,361	27,069	79,160	634,741
台中市	152,189	201,190	438,090	44,141	197,123	1,032,733
台南市	162,562	169,330	450,912	37,815	165,702	986,321
金門縣	4,144	2,670	5,087	980	4,536	17,417
連江縣	1,426	423	517	67	398	2,831