

精進抽樣技術，提升人口及住宅普查效能

99年人口及住宅普查（以下簡稱本次普查）採用「分層集體抽樣法」，總抽出率為16%，共抽選1萬1,743個樣本普查區進行全面訪查，合計一般調查樣本普查區內設籍戶數約達118萬戶，設籍人口數約達356萬人，再加上未設籍但實際經常居住之新增住戶及人口，預計將訪查120餘萬戶、400餘萬人。

◎ 劉訓蓉、呂淑君（行政院主計處第4局科長、編審）

壹、前言

以往人口及住宅普查均採全面普查之方式，並無抽樣設計與推計資料之問題，然而本次普查改採「公務登記輔以抽樣調查方式」辦理，並將按抽樣調查結果，推計產生重要之社經統計資料，因此如何透過抽樣設計與推計技術，確保統計資料之品質與確度，實為本

次普查之重要挑戰。而行政院主計處（以下簡稱本處）對於抽樣作業之設計規劃，除持續諮詢統計專家學者意見，並不斷進行抽樣推計方法之模擬測試，經反覆測試評估修正後，決定最佳之抽樣設計與推計方式，期能藉由抽樣技術與行政登記資料之連結運用，確實達成普查所需之目的及用途。

貳、抽樣推計模擬測試

為使抽樣設計適切可行，本處於規劃階段即運用89年普查結果與戶籍登記資料，分別以DH（Dalenius and Hodges）及非層次集群（K_Means）分層法以及有無母數之紐曼（Neyman）配置法等不同方法，進行多次模擬測試，詳細研究各類抽樣設計對於估計常住人

口之影響，經審慎評估各種抽樣設計與推計方式之妥適性後，決定採用「分層集體抽樣

法」，以戶籍人口數為分層變數，利用DH分層法並以有母數之紐曼配置法分配各層樣本數。

若按89年普查資料模擬測試結果（詳如表1），預計全國總抽出率約為16%，除連江縣

表 1 模擬抽樣推計常住人口數之估計狀況

	89年戶口及住宅普查		預計 抽出率 (%)	模擬抽樣結果				
	常住 人口數 (人)	普查 區數 (個)		抽選樣本 普查區數 (個)	100次抽樣平均			
					推計常住 人口數 (人)	標準差 (人)	變異 係數	估計 誤差 (%)
總計	20,699,162	60,484	16	9,216	20,694,212	25,653	0.0012	0.02
臺北縣	3,469,519	10,050	12	1,200	3,467,734	12,501	0.0036	0.05
宜蘭縣	417,712	1,272	19	235	417,830	2,587	0.0062	0.03
桃園縣	1,600,403	4,564	13	573	1,600,714	8,305	0.0052	0.02
新竹縣	405,034	1,106	24	255	404,449	2,865	0.0071	0.14
苗栗縣	488,156	1,345	22	295	487,514	2,644	0.0054	0.13
臺中縣	1,395,097	3,754	17	596	1,395,587	6,343	0.0045	0.04
彰化縣	1,185,510	3,194	18	514	1,185,089	5,296	0.0045	0.04
南投縣	453,833	1,393	23	294	454,466	3,985	0.0088	0.14
雲林縣	679,282	2,013	21	404	679,324	2,765	0.0041	0.01
嘉義縣	518,251	1,505	21	300	518,496	2,839	0.0055	0.05
臺南縣	1,045,829	3,142	20	626	1,044,008	5,097	0.0049	0.17
高雄縣	1,158,363	3,540	17	601	1,157,617	5,429	0.0047	0.06
屏東縣	823,825	2,377	20	481	823,662	4,051	0.0049	0.02
臺東縣	183,217	688	29	195	183,371	2,963	0.0162	0.08
花蓮縣	288,088	1,004	24	216	288,178	3,486	0.0121	0.03
澎湖縣	66,717	247	29	75	66,564	1,095	0.0165	0.23
基隆市	367,113	1,146	16	188	366,974	3,002	0.0082	0.04
新竹市	341,967	975	15	109	342,430	4,719	0.0138	0.14
臺中市	906,635	2,698	15	381	906,636	6,527	0.0072	0.00
嘉義市	252,035	705	12	70	252,253	3,179	0.0126	0.09
臺南市	692,201	2,080	13	262	691,937	4,280	0.0062	0.04
臺北市	2,503,455	7,415	11	816	2,502,858	7,773	0.0031	0.02
高雄市	1,414,936	4,102	11	471	1,414,279	6,900	0.0049	0.05
連江縣	4,313	15	100	15	4,313	0	0.0000	0.00
金門縣	37,671	154	36	44	37,929	764	0.0201	0.68

註：「89年戶口及住宅普查常住人口數」係扣除人數大於等於600人或小於等於200人之特殊狀況普查區，以及超過100人之非普通住戶後之合計人數。

抽出率100%採全面普查外，各（縣）市抽出率約介於11%至36%間，而針對戶籍人口數較少或變異較大之鄉（鎮、市、區），將酌予增加樣本，甚或全查，普查結果將可推計產生各鄉（鎮、市、區）常住人口數及其人口特徵資料。

惟觀察89年普查資料模擬結果可知，因普查區係由各鄉（鎮、市、區）普查組織依據普查對象分布情形人工劃分，爰產生部分普查區人數較不平均之現象，而該現象則容易致使普查推計結果產生偏誤，故本次普查全面運用地理資訊系統（GIS）劃分明確、穩定且均質之數值化普查區，以減少普查推計結果之偏誤情形。

參、抽樣作業方法

本次普查配合抽樣作業方法之進行，首先運用地理資訊系統整合全國地址門號及戶籍

登記資料，建置臺閩地區涵蓋面完整之數值化普查區，每一個普查區約包括110±30戶之戶籍戶，而普查區即為最小抽出單元，再以各鄉（鎮、市、區）為副母體（sub-population），除部分特定之非普通住戶，如軍人、專科以上住校學生、收容羈押人口等，因屬各副母體之稀少樣本，為避免影響普查結果之推計，將委由相關主管機關協助，採全面普查方式辦理，屬於專案調查範圍外；其餘則屬一般調查範圍，均先按戶籍人口數決定各副母體之分層數，採DH分層法分層，

紐曼配置法分配各層樣本數，各層分別以系統抽樣方式抽選樣本普查區，樣本普查區內之人口及住宅逐一訪查，本次普查臺閩地區各鄉（鎮、市、區）層數配置情形詳如表2。

本次普查為加強莫拉克颱風受災區各項現況資料之蒐集，事前已彙整內政部戶政司及社會司所提供之莫拉克颱風「死亡、失蹤人口」及「住屋毀損達不堪居住程度住戶」等災情統計資料，將死亡人數達6人及以上，或住屋毀損不堪居住達10戶及以上之31個受災嚴重村（里），所涵蓋之普查區均

表2 99年人口及住宅普查臺閩地區各鄉（鎮、市、區）層數配置情形

項目別	配置層數(層)	鄉鎮數(個)	結構比(%)
總計	—	368	100.00
戶籍人口數 < 5,000人	1	23	6.25
5,000人 ≤ 戶籍人口數 < 10,000人	2	41	11.14
10,000人 ≤ 戶籍人口數 < 25,000人	3	82	22.28
25,000人 ≤ 戶籍人口數 < 50,000人	4	91	24.73
50,000人 ≤ 戶籍人口數 < 100,000人	5	64	17.39
100,000人 ≤ 戶籍人口數 < 200,000人	6	42	11.41
戶籍人口數 ≥ 200,000人	7	25	6.79

列為全查，以完整掌握莫拉克颱風受災嚴重村（里）之相關訊息。另有關原住民、身心障礙等弱勢族群之特性統計資料，向為各界關注焦點，為考量其相關統計資料之確度，本次抽樣作業針對原住民、身心障礙者，亦適度提高其樣本之抽出率。

包括專案調查範圍，以及考量莫拉克颱風災區、原住民、身心障礙者等相關統計資訊之掌握及其樣本代表性後，本次普查之總抽出率為16%，除連江縣採全面普查外，各縣（市）抽出率介於11%至39%間，共抽選1萬1,743個樣本普查區，合計一般調查樣本普查區內設籍戶數約達118萬戶，設籍人口數約達356萬人，再加上未設籍但實際經常居住之新增住戶及人口，預計將訪查120餘萬戶、400餘萬人。有關各縣（市）之樣本普查區資料詳如表3。

表3 99年人口及住宅普查樣本統計資料

	母體 普查區數 (個)(註)	樣本 普查區數 (個)(註)	樣本 抽出率 (%)(註)	一般調查樣本普查區資料	
				設籍戶數 (戶)	設籍人口數 (人)
總計	71,920	11,743	16.33	1,180,575	3,556,919
臺北縣	12,175	1,448	11.89	157,034	444,453
宜蘭縣	1,361	284	20.87	28,046	86,690
桃園縣	6,267	856	13.66	77,307	236,887
新竹縣	1,539	389	25.28	37,680	121,381
苗栗縣	1,686	357	21.17	35,741	115,780
臺中縣	4,413	812	18.40	77,432	262,482
彰化縣	3,591	625	17.40	61,844	226,609
南投縣	1,656	394	23.79	41,015	126,031
雲林縣	2,138	456	21.33	49,252	156,928
嘉義縣	1,570	353	22.48	37,528	115,197
臺南縣	3,210	652	20.31	69,942	209,128
高雄縣	4,215	758	17.98	70,492	207,197
屏東縣	2,698	586	21.72	56,989	185,560
臺東縣	805	300	37.27	27,866	83,333
花蓮縣	1,204	334	27.74	29,099	86,785
澎湖縣	317	123	38.80	10,297	29,927
基隆市	1,308	217	16.59	22,718	60,920
新竹市	1,273	154	12.10	15,002	45,119
臺中市	3,444	514	14.92	56,602	160,614
嘉義市	860	102	11.86	10,799	31,660
臺南市	2,428	292	12.03	31,162	88,993
臺北市	8,266	977	11.82	107,998	287,758
高雄市	5,107	581	11.38	58,012	151,980
連江縣	62	62	100.00	2,069	9,961
金門縣	327	117	35.78	8,649	25,546

(註) 為一般調查及專案調查之彙總資料。

肆、推計作業方法

有關本次普查資料推計作

業方法，若屬於抽樣調查方式辦理之鄉（鎮、市、區），將採個別比率估計法推計產生統計

結果，其中各項特徵值資料將按同鄉（鎮、市、區）同層之樣本特徵值總數，與樣本戶籍人口（或戶籍戶）總數之比率，推計各該鄉（鎮、市、區）之各項特徵值總數；至於全面普查方式辦理之鄉（鎮、市、區），各項特徵值資料即為各鄉（鎮、市、區）之樣本特徵值總數。惟若該鄉（鎮、市、區）另有屬於專案調查範疇者，則應再加總專案調查之樣本特徵

值總數，產生該鄉（鎮、市、區）之各項特徵值資料。

本處也將運用全戶戶籍資料檔之戶籍人口，扣除國人入出境資料檔中出境達6個月以上之戶籍人口，產生本國常住人口資料，而整合外僑人口檔、外籍勞工檔與香港、澳門及大陸地區來臺人士資料檔中居住達6個月以上之外國人口，可產生外國常住人口資料，彙總二者產生全國常住人口資料

檔；另連結村里門牌檔、房屋中文主檔與房屋課稅主檔，可產生全國建物資料檔。而本次普查資料推計作業將運用上述整合後之公務登記資料檔，彙總產生本國常住人口、外國常住人口及建物總數，作為普查推計母數之參考。

伍、結語

為提升普查整體效能，本處配合普查辦理方式之改變，除研擬完整之抽樣與推計作業方法外，同時全面建置均質之數值化普查區，作為抽樣基礎單元，以減少普查資料偏誤之可能性，而為確實掌控普查資料品質與確度，亦規劃辦理二階段之事後複查作業，並將其結果作為評估資料品質與確度之依據，期能藉由抽樣與推計技術之精進，以及相關配合作業之共同努力，確實達成本次普查之預期效益。❖

