

台灣地區電話隨機撥號 抽樣方法之研究

洪永泰*

黃永政**

《 本文摘要 》

本研究比較兩種電話抽樣方法，一種是以住宅電話簿等距抽樣後再將中選號碼的最後一碼隨機處理，另一種是隨機撥號法 (RDD) ，先以 PPS 方式抽出局碼，再加上後四碼隨機。經過五年實驗結果顯示 RDD 抽樣雖然接通率平均低了大約九個百分點，每一個典型調查案大約多支出一萬元費用，但具備了理論上涵蓋率完整的優點，訪問結果和地區代表性也都不錯，而控制組後一碼隨機的接通率雖然較高，但必須依靠電話簿抽樣，且在理論和實務上涵蓋率仍有缺失，比較起來，RDD 應是較好的電話抽樣方法。

關鍵詞：電話調查，隨機撥號，抽樣方法

* 洪永泰現任台大政治系教授。

** 黃永政現任政治大學選舉研究中心技士。

壹、前言

一般說來，電話調查的抽樣方法基本上可以分為兩大類，一是以電話簿為主所衍生出來的各種方式（directory and list-based），例如以住宅用戶電話簿為母體清冊的等距或隨機抽樣、加一或減一法、尾數隨機等常見的方法都是。第二類是以隨機方式產生號碼為主（random digit dialing, RDD），通常指後四碼隨機撥號但不包括區域碼和局碼，因為區域碼和局碼只是少數固定的數字組合，可以用機率方法隨機抽取而不必浪費太多資源去產生大量並不存在的「號頭」。在美國這兩種基本模式及其混合使用的方法都被廣泛的採用，不過台灣地區常見的抽樣模式大都以第一類型為主，一個主要的原因是有關電話用戶的參考數據不足或無法取得而使得規劃作業無從下手。

理論上，電話調查的推論母體是所有可以用電話接觸到的人（大哥大的問題在這個研究裡暫不討論），以電話簿為主的抽樣方法忽略了有電話但卻未登錄印出的人。根據交通部1999年統計，全台灣共有12,017,426個電話用戶，其中住宅用戶有865萬，佔72%，而電信總局在該年度的台灣地區21本住宅電話用戶號碼簿中登錄了大約564萬個電話號碼，佔所有住宅用戶電話號碼數的65.2%，換句話說，未登錄印出者的比例約有35%。以住宅用戶電話簿為母體清冊的等距或隨機抽樣後加一或減一號、或是尾數隨機的方法克服了這個缺點，但林佳瑩與陳信木（1996）證實了這些方法仍然會比較傾向抽中登錄刊登者（表1）。隨機撥號方法解決了這兩項問題，但卻要付出過多的空號或接通號碼並不適用的代價。

本研究嘗試在這些方法之中找出一個可行的、有效率的、免用電話簿的電腦自動化抽樣程序，一來降低成本、提高調查工作效率，二來在調查方法論方面開發另一個領域。Cooper（1964）是最早提出以隨機撥號方法進行電話調查抽樣工作的人，隨後Glasser and Metzger（1972）和Sudman（1973）在實務方面增加了改良方法，完整的理論則由Waksburg（1978）奠定，Cummings（1979）把局碼和後四碼做較精緻的區分。Groves et al.（1988）把二十多年來的電話調查重要議題做了較系統化的探討，Lavrakas（1993）則以精簡語言描述了大部分的電話調查抽樣方法。國內有關電話調查方法方面的介紹以吳統雄（1984）較早，蘇蘅（1986）較完整，但都屬於早期的方法。最近的則有黃河（1996）的系統介紹及效率評估，謝邦昌（1996）的實務介紹，林佳瑩與陳信木（1996）在中部某市進行實驗，證實了RDD方法的電話母體涵蓋率最好，戴立安（1997）在宜蘭縣試驗，重點在求證電話號碼的分布，蘇建州（1998）提出「穩健程序」規劃，但亦僅限於規劃，並無實作。

表 1 各種電話抽樣方法的涵蓋率比較（以中部某市為例）

電話抽樣方法	刊登於住宅用戶電話簿之百分比	未刊登於住宅用戶電話簿之百分比
母體	64.6%	35.4%
1.住宅用戶電話簿簡單隨機抽樣	100.0%	0
2.住宅用戶電話簿系統抽樣	100.0%	0
3.方法1+電話號碼尾數加一	74.4%	25.6%
4.方法1+電話號碼尾數減一	73.8%	26.2%
5.方法1+電話號碼尾數兩碼隨機	72.5%	27.5%
6.方法1+電話號碼尾數三碼隨機	70.2%	29.8%
7.固定5個局碼，每局碼產生120個隨機後四碼	43.8%	56.2%
8.固定5個局碼和後四碼的第一碼共50組，每組產生12個隨機後三碼	42.8%	57.2%
9.固定5個局碼和後四碼的前兩碼共500組，每組依或然率估計所佔號碼比例分配若干個隨機後兩碼	65.2%	34.8%
10.固定5個局碼和後四碼的前兩碼共500組，每組依母體實際所佔號碼比例分配若干個隨機後兩碼	66.1%	33.9%

資料來源：根據林佳瑩與陳信木（1996）論文表十四，除去無效電話後重算百分比。

電話調查隨機撥號抽樣方法在進行之前必須先知道整個調查地區或範圍一共有多少區域碼——局碼組合，也就是通常所稱的「號頭」（九碼電話號碼的前五碼，或十碼電話號碼的前六碼），如果不知道或無法取得，則「隨機」的結果必然導致巨量的空號而使得隨機撥號完全失去效益。其次，為了能使樣本數的配置較有效率，也為了使抽樣設計較有彈性，每一個號頭之下有多少用戶是實務上極為重要的資訊。由於台灣地區電訊事業電腦化已到相當程度，資訊亦漸開放，過去被視為機密的數據現在有些已可透過資訊網路取得，有些則因民間累積大量的經驗資料而可以做有效的估計。有了上述資料之後即等於區域抽樣設計之中掌握了台灣地區所有鄉鎮的人口數一般，接下來就是如何用最有效率的方法抽出若干個號頭（等於區域抽樣設計之中第一階段抽出鄉鎮），以及每一個中選的號頭如何抽出多少個電話號碼了。在這裡所謂如何抽出多少個電話號碼實際上就是要產生多少個隨機四位數的意思。本研究之目的也就在提出可行的構想、進行實驗、及評估其結果。

貳、材料與方法

本研究分為實驗組和控制組兩部分，首先是控制組方面，依照典型的抽樣程序先以台灣地區所有住宅電話簿為母體清冊（frame），以等距抽樣方式抽出某個數額（設為 n ）的電話號碼，其中一個號碼如02-2938-7134，區域碼加局碼加流水號，共有十碼，設為 AB-CDEF-GHIJ，後一碼隨機法是以電腦程式將最後一碼 J 依各碼加權後以10為底取餘數 X 隨機替換，其方式為：令 $K = (D * 1 + E * 1 + F * 2 + G * 3 + H * 4 + I * 5 + J * 6)$ ，取 $X = \text{MOD}(K, 10)$ 得電話號碼為 ABCDEFGHIX，如：02-2938-7134 變為02-2938-7132。

實驗組方面，假設所有住宅用戶的區域碼局碼分布並不因用戶是否登錄刊出而有差異，則此一分布數據應可做為類似戶籍資料的各縣市或鄉鎮的人口數據；當然，每本電話簿涵蓋的只是類似縣市的電信營業單位（事實上電話簿涵蓋範圍和縣市行政轄區相符合的並不多，只有台北市，宜蘭縣，桃園縣，雲林縣，屏東縣，花蓮縣，台東縣，和澎湖縣）。以這21本電話簿為依據，一個台灣地區住宅電話的區域碼局碼組合分布即可建立，亦可稱之為前五碼（prefix）的分布。從抽樣的程序而言，不論是否分層，前五碼都可視為兩階段抽樣的第一抽出單位（primary selection unit, PSU），抽出的方式可以是等機率的設計（每個 prefix 中選機會相等），也可以是不等機率的考量，如抽取率與 prefix 內電話數量成比例（probability proportional to size, PPS）的方式。本研究的隨機撥號抽樣方法是採用兩階段等機率抽樣方式，首先自台灣地區的所有區域碼局碼之中以 PPS 方法抽出樣本局碼，其次再自中選的樣本局碼中以隨機方式產生後四碼，構成完整的樣本電話號碼。這個方法有以下三點特色：

- 一、涵蓋率（coverage）百分之百，只要是台灣地區的電話號碼都被包涵在抽樣的母體底冊之內。
- 二、每個電話號碼中選的機會相等。
- 三、樣本電話號碼可以瞬間產生。

在操作細節方面，政大選舉研究中心運用歷年來以全台灣地區電話簿為母體所抽出的大量樣本區域碼局碼組合資料，依其出現頻率決定每一區域碼局碼組合的中選機會，亦即出現頻率越高者中選機會越大，出現頻率越低者中選機會越小，然後自中選的局碼中每一局碼產生固定數額的隨機亂數後四碼。如此可使得越大的局碼中選的樣本電話機率越小，因而平衡抽取率，造成全台灣每一個電話號碼中選機會相等的結果。以一套樣本數為 n ($n = 1000$) 個電話號碼為例，第一階段先抽出 a ($a = 500$) 個局碼，其次再

自中選的局碼之後產生 b ($b=2$) 個隨機亂數後四碼，以公式表示：

$$\text{每個電話號碼的中選率} = \frac{aA_i}{T} \frac{b}{A_i} = \frac{ab}{T} = \frac{n}{T} \quad (1)$$

式中 A_i 是第 i 個局碼的電話號碼數， T 是總電話號碼數 ($T = \sum A_i$)，目前使用的 A_i 和 T 是估計值。

其次是後四碼的部分，後四碼完全隨機的方式如下：設 prefix 為 ABCDEF，以 SPSS 程式產生四位數字：COMPUTE RRRR = UNIFORM (10000) . 再經 DBASE 字串處理後得電話號碼 ABCDEFRRRR。

叁、結果

首先說明有關實驗結果評估的一些名詞和定義，本研究總共引用了政大選舉研究中心從1996年到2000年五年間38個電話調查研究案，它們全都是以台灣地區民衆為調查母體。抽樣方式分成兩種：控制組是以住宅電話簿等距抽樣後再將中選號碼的最後一碼隨機處理；實驗組的局碼部分在早期是以控制組的中選局碼為樣本局碼，後來則以長期累積的局碼分布進行抽樣，後四碼則是隨機亂數，細節如前一節所詳述。抽樣時每一套樣本大約有1000個電話號碼，每一個調查案大概會使用四套至五套樣本，其中至少有一套是控制組，有13個研究案甚至全是控制組，所以使得實驗組只有25個調查案，這是因為有些調查案要求一定要使用控制組的抽樣方式之故。所有的調查案全部都有戶中選樣的程序。為了方便比較本研究只採用所有樣本電話號碼第一次撥號的結果，因為兩組各套樣本每個電話號碼撥出次數並不一致，以最後撥號結果比較並不公平。表2的資料是以每套樣本每個電話號碼的第一次撥號結果為計算基礎，不分調查案；表3的資料則是以每個調查案為計算基礎（仍然只計算第一次撥號結果而已）。表2自左起第一、二兩欄是依照美國民意研究協會（The American Association for Public Opinion Research, AAPOR）的分類方式和代碼處理，第三、四欄是政大選舉研究中心的電話訪問結果和代碼，所有的評估定義和公式都直接列在表2的第四欄中，這些定義和公式都相當能自我說明，不須贅述。

以下是實驗結果的說明：

一、接通率：

本研究採用的定義是電話撥出後只排除「無人接聽」和「停話改號故障空號」兩項，其他所有結果都算是接通，控制組的平均接通率是60.37%，實驗組是51.01%，差

距約九個百分點。

二、接通後訪問成功率：

控制組平均是24.94%，實驗組是24.11%，幾乎無差異。從邏輯上推論，這一部分本來就不應該有差異。

三、訪問成功率：

控制組平均是15.06%，實驗組是12.29%，相差2.77個百分點。若換算成操作成本，則控制組若以7000個撥出號碼完成1050個成功樣本（實際上不是這麼糟，因為這裡只計算第一次撥號結果），實驗組需要8500個撥出號碼，大約多打了1500個電話，將近40線小時，或一天十線的工作量，約6000元訪員費用，加上其他附帶成本，這個差距大約是每個調查案一萬元。

四、美國民意研究協會定義的接觸率、成功率、和拒訪率：

美國民意研究協會的各種定義在分母方面都先排除不合格的無效電話，包括戶中無合格受訪對象、已訪問過或非受訪地區、停話改號故障空號、傳真機、和宿舍機關公司營業用電話等，接觸率的定義這裡引用兩種，接觸率一把無人接聽、電話中、和答錄機算入分母，控制組平均是32.51%，實驗組是30.97%，相差1.54個百分點。接觸率三的分母把無人接聽、電話中、和答錄機排除，結果控制組平均是61.52%，實驗組是63.55%，後者反而高出2.03個百分點。成功率和拒訪率也都有類似的現象，大體而言，不論定義的分母是什麼，兩組之間差別並不大。

五、地區代表性的檢定：

電話抽樣，尤其是局碼的抽樣，最要求證的就是樣本局碼的地區代表性。為了避免資料混淆，樣本的地區代表性檢定是以每一套（約1000個）樣本電話號碼為基礎進行適合度卡方檢定。地區分為七類，分別是台北都會區（包括台北市和台北縣的板橋、三重、中和、永和、新莊、新店等六市）、北縣基隆、桃竹苗、中彰投、雲嘉南、高屏澎、和宜花東。母體數據是採用內政部各年度年底的人口統計，所有樣本都是第一次撥號接通後訪問成功者。表3的最右欄是每個調查案每一套樣本的檢定結果，其中第一個數據（ a/b 中的 a ）是檢定結果樣本的地區分布和母體顯著地不一致，也就是沒有代表性的套數，第二個數據（ a/b 中的 b ）是各組在該調查案採用的套數，例如表3第一列數據，第一案控制組只有一套（981個）電話號碼，檢定結果沒有不一致，格子記為0/

1，實驗組用了七套（7029）個電話號碼，檢定結果有一套樣本地區分布和母體不一致，格子記為1/7。兩欄數據中有些是空白，是因為那一個調查案不適合進行地區代表性檢定的緣故，譬如部分地區加抽樣本或是不等機率抽樣的研究設計等。總計控制組共進行了123套樣本代表性檢定，結果有12套，或9.8%沒有通過；實驗組有223套樣本進行檢定，結果有25套，或11.2%沒有通過，兩個百分比經過統計檢定並無差異（顯著水準等於0.812）。因此我們可以做成結論：RDD 抽樣方法在地區的代表性方面和電話簿抽樣後尾數一碼隨機並沒有差異。

綜合以上實驗結果，本研究證實了 RDD 抽樣方法雖然在接通率方面比控制組平均低了約九個百分點，每一典型調查案大約要多支出一萬元，但理論上涵概率完整，抽樣程序幾乎不要成本又簡便易行，地區代表性也不差，所以確實是比較好的抽樣方法。

〔本研究承蒙國科會補助，計畫編號：NSC 86-2414-H-004-014，特此誌謝〕

表 2 1996~2000年政大選研中心 RDD 實驗組與控制組訪問結果之比較〔依獨立套數區分〕

代碼	AAPOR 分類	代碼	訪問結果分類	控制組(使用 138 套獨立樣本)				RDD 實驗組(使用 241 套獨立樣本)			
				平均數	標準差	最小值	中位數	最大值	平均數	標準差	最小值
		T1	撥出電話號碼數 N	1027	246	489	999	2292	196	1000	1006
		TR	接通率:(N-A11-A13)/N	60.37	2.86	49.4	60.4	67.4	26.1	51.6	64.8
		SR	訪問成功率:(A00/N)	15.06	4.02	4.4	15.2	22.8	3.11	2.7	12.7
		SRTR	接通後訪問成功率:(SR/TR)	24.94	6.45	7.1	25.3	37.0	5.48	5.1	25.2
I	訪問成功	A00	訪問成功	15.06	4.02	4.4	15.2	22.8	3.11	2.7	12.7
R	訪問失敗拒訪	A02	受訪者中拒(非當日約訪者)	1.07	.58	.0	1.0	3.1	.89	.0	.8
R	訪問失敗拒訪	A03	受訪者拒訪(無法再訪者)	2.21	1.18	.2	2.0	6.7	1.48	.0	1.4
R	訪問失敗拒訪	A04	受訪者中拒(無法再訪者)	1.91	1.04	.1	1.9	7.0	.69	.0	1.3
R	訪問失敗拒訪	A08	接電話者即拒訪	5.75	1.97	1.4	5.8	9.8	1.49	1.2	4.9
NC	訪問失敗無接觸	A01	受訪者不在(非當日約訪者)	15.35	3.63	7.5	15.2	25.9	2.20	3.6	11.9
NC	訪問失敗無接觸	A07	受訪者訪問期間不在	1.13	.95	.0	.8	3.8	.40	.0	.3
O	其他訪問失敗	A05	因語言因素無法受訪	.30	.21	.0	.3	.9	.40	.0	.2
O	其他訪問失敗	A06	因生理因素無法受訪	.41	.30	.0	.4	1.4	.26	.0	.2
UH	資格不確定	A11	無人接聽	31.91	3.36	21.9	31.5	45.1	28.72	17.0	28.6
UH	資格不確定	A12	電話中	5.58	1.41	3.1	5.4	12.5	5.60	2.3	5.3
UH	資格不確定	A15	答錄機	.92	.37	.1	.9	2.0	.93	.1	.9
X	無合格受訪者	A09	戶中無合格受訪對象	3.51	7.23	.0	.6	26.1	2.53	.0	.5
X	無合格受訪者	A10	已訪問過或非受訪地區	.17	1.01	.0	.1	11.8	.09	.0	.1
X	無合格受訪者	A13	電話停話改號故障空號	7.71	2.43	3.6	7.3	15.1	20.28	5.90	18.9
X	無合格受訪者	A14	傳真機	3.14	.95	1.3	3.1	5.7	3.77	.82	3.7
X	非住宅用戶	A16	宿舍機關公司營業用電話	3.80	.83	2.2	3.7	6.2	4.42	1.9	4.5
RR1	成功率一		$RR1 = I / [I + (R + NC + O) + UH]$	18.37	4.35	5.9	18.6	26.6	17.63	3.64	5.2
RR5	成功率五		$RR5 = I / [I + (R + NC + O)]$	34.94	7.05	12.0	36.2	47.0	36.09	4.92	16.2
REF1	拒訪率一		$REF1 = R / [I + (R + NC + O) + UH]$	16.35	4.54	5.4	16.3	26.0	15.24	3.51	5.5
REF3	拒訪率三		$REF3 = R / [I + (R + NC + O)]$	38.45	7.83	19.6	38.5	55.3	40.25	6.07	21.8
CON1	接觸率一		$CON1 = (I + R + O) / [I + (R + NC + O) + UH]$	32.51	5.98	18.4	34.1	44.9	30.97	5.36	10.4
CON3	接觸率三		$CON3 = (I + R + O) / [I + (R + NC + O)]$	61.52	7.02	41.2	63.0	72.5	63.55	5.40	43.1

註 1: 控制組: 電話簿等距抽樣後一碼隨機。

註 2: RDD 實驗組: 電話簿等距抽樣後取其局碼或直接抽取局碼庫, 然後由程式產生 0000 到 9999 四碼隨機數。

註 3: 為使得數據的比較具有意義, 所有訪問結果都以第一次撥號結果為準。撥出電話號碼數 N: 實際撥出號碼數, 不計算重撥。訪問成功率 SR = 訪問成功件數/N。

註 4: 接通率 TR = 「無人接聽、空號、改號、故障」以外的所有狀況/N。接通後訪問成功率 = (SR/TR)。

註 5: AAPOR: The American Association for Public Opinion Research, 美國民意研究協會。

註 6: 表列各種成功率、拒訪率、接觸率都是依照 AAPOR 的定義。

表3 1996~2000年政大選研中心 RDD 實驗組 (R) 與控制組 (C) 訪問結果之比較〔依調查案區分〕

調查案	撥號數		接通率		訪問成功率		接通後訪問成功率		成功率一		成功率五		拒訪率一		拒訪率三		接觸率一		接觸率三		地區代表性檢定	
	C	R	C	R	C	R	C	R	C	R	C	R	C	R	C	R	C	R	C	R	C	R
01	981	7029	59.7	52.0	18.0	13.3	30.2	25.7	22.4	18.4	40.0	37.3	16.9	15.8	39.2	41.6	36.0	31.9	64.5	64.5	0/1	1/7
02	998	6838	59.9	51.7	16.4	14.4	27.4	28.0	20.3	20.5	36.8	40.2	17.5	14.5	40.1	37.9	35.1	32.5	63.7	63.9	1/1	1/7
03	934	8689	63.1	53.3	17.9	14.3	28.4	26.8	22.4	19.9	37.4	38.2	19.4	16.5	40.1	40.9	37.7	33.7	63.0	64.6	0/1	1/9
04	993	5197	55.9	53.0	13.9	14.7	24.9	27.8	17.3	20.6	33.7	38.8	17.0	15.5	41.2	37.8	32.5	33.7	63.2	63.5	0/1	0/6
05	4984	0	63.1	0.0	20.7	0.0	32.8	0.0	23.6	0.0	41.8	0.0	15.8	0.0	36.7	0.0	36.2	0.0	64.0	0.0	1/5	
06	3994	0	57.1	0.0	16.8	0.0	29.4	0.0	19.8	0.0	38.5	0.0	14.4	0.0	36.5	0.0	32.1	0.0	62.4	0.0	1/4	
07	4609	0	63.3	0.0	19.5	0.0	30.8	0.0	21.9	0.0	39.6	0.0	17.0	0.0	39.6	0.0	36.2	0.0	65.3	0.0	0/5	
08	5002	5999	59.6	51.3	18.4	13.6	30.9	26.6	22.5	18.3	40.4	36.8	16.1	14.8	37.5	38.3	35.6	31.0	63.9	62.3	0/5	1/6
09	997	6513	58.7	47.7	17.9	12.1	30.4	25.4	22.3	17.1	41.1	34.9	20.8	16.3	50.6	42.1	39.0	31.2	71.8	63.5	1/1	0/7
10	7500	0	60.2	0.0	9.8	0.0	16.2	0.0	11.3	0.0	20.8	0.0	15.1	0.0	31.3	0.0	25.8	0.0	47.6	0.0	2/8	
11	7005	0	61.1	0.0	10.5	0.0	17.1	0.0	12.0	0.0	21.9	0.0	16.0	0.0	32.9	0.0	27.5	0.0	50.2	0.0	0/7	
12	4996	0	58.6	0.0	16.7	0.0	28.5	0.0	19.2	0.0	37.6	0.0	15.3	0.0	39.0	0.0	32.4	0.0	63.6	0.0	0/5	
13	1000	7875	61.8	47.3	16.4	11.6	26.5	24.6	19.8	17.6	36.0	36.5	20.2	16.4	46.0	44.2	37.5	32.4	68.4	67.3	0/1	0/8
14	998	24979	60.6	47.0	20.0	12.1	33.1	25.6	23.7	18.3	41.9	37.9	17.9	15.0	41.5	41.0	37.8	31.6	66.9	65.4	0/1	0/25
15	999	7962	61.4	46.4	15.8	11.0	25.8	23.7	19.0	16.3	36.2	36.6	16.9	13.4	40.9	39.8	33.6	28.5	64.1	64.0	0/1	0/8
16	994	5976	55.6	53.1	14.1	13.8	25.3	26.1	16.8	18.4	34.3	38.0	14.9	14.9	38.4	40.6	29.5	31.7	60.3	65.7	0/1	0/6
17	1000	7218	61.3	55.5	16.8	13.3	27.4	24.0	19.7	17.1	35.7	33.4	20.4	17.1	46.4	41.5	36.8	32.5	66.8	63.4	0/1	2/9
18	6877	14364	60.6	53.7	16.3	13.5	27.0	25.2	19.7	18.4	36.0	35.1	21.1	20.2	48.4	48.5	37.2	35.3	68.1	67.4	1/7	5/15
19	2000	6078	60.6	43.5	17.6	10.5	29.0	24.1	21.1	17.8	37.8	36.0	21.3	17.8	48.3	46.3	38.6	33.0	69.0	66.7	0/2	0/7
20	9148	0	61.6	0.0	19.1	0.0	30.9	0.0	22.4	0.0	40.7	0.0	14.7	0.0	35.1	0.0	34.7	0.0	63.1	0.0	4/4	
21	1956	2996	62.4	56.3	20.3	16.2	32.6	28.7	24.4	21.8	43.9	40.0	17.1	17.0	41.3	40.6	38.9	36.0	69.9	66.0	0/2	0/3
22	10238	0	59.3	0.0	13.4	0.0	22.7	0.0	17.2	0.0	30.6	0.0	23.5	0.0	49.8	0.0	37.7	0.0	67.0	0.0	0/11	
23	6984	0	59.9	0.0	13.8	0.0	23.1	0.0	16.4	0.0	31.4	0.0	19.6	0.0	45.9	0.0	33.8	0.0	64.7	0.0	0/7	
24	1000	11855	62.2	47.0	16.0	11.1	25.7	23.7	19.2	16.8	33.4	35.5	19.6	15.6	41.4	42.6	35.7	31.4	62.2	66.3	0/1	1/12
25	998	10928	62.4	45.7	18.1	11.2	29.1	24.6	20.8	17.1	38.1	36.0	15.1	15.7	35.4	43.0	33.7	31.7	61.9	66.8	0/1	2/11
26	1999	8872	58.2	53.8	13.8	13.3	23.7	24.7	16.2	17.7	31.0	34.1	17.0	17.4	39.6	42.1	31.5	32.7	60.5	63.1	0/2	1/9
27	998	8994	62.5	54.0	15.3	14.0	24.5	25.9	18.5	19.0	31.9	35.6	24.1	18.7	49.5	44.1	38.5	34.8	66.3	65.3	0/1	5/9
28	1997	4871	61.8	52.6	20.2	15.0	32.7	28.5	24.1	20.1	42.7	39.7	16.2	16.1	38.1	42.1	37.0	33.5	65.5	66.1	0/2	0/5
29	999	11040	59.6	52.0	19.4	14.7	32.6	28.4	24.5	21.1	43.0	39.7	16.6	16.1	38.5	39.6	38.2	34.6	67.0	65.1	0/1	0/11
30	6996	0	59.0	0.0	11.7	0.0	19.9	0.0	13.4	0.0	25.7	0.0	13.6	0.0	30.5	0.0	26.4	0.0	50.6	0.0	0/7	
31	13987	0	60.9	0.0	9.4	0.0	15.5	0.0	14.9	0.0	37.9	0.0	7.3	0.0	25.3	0.0	21.7	0.0	55.2	0.0		
32	7987	0	61.3	0.0	13.1	0.0	21.4	0.0	16.6	0.0	33.1	0.0	15.3	0.0	38.2	0.0	29.9	0.0	59.7	0.0	1/7	
33	3671	1983	62.9	56.5	19.3	16.6	30.7	29.4	22.9	22.0	40.9	41.9	16.6	15.8	38.8	40.3	37.0	35.3	66.1	67.1	0/4	0/2
34	1002	13012	59.5	51.0	14.3	9.8	24.0	19.3	17.7	14.3	34.1	31.7	16.9	12.5	40.9	34.8	32.0	25.7	61.8	56.9	0/1	1/13
35	1000	17962	59.9	55.0	13.8	7.6	23.0	13.8	18.6	12.4	35.8	31.1	12.9	10.0	31.6	32.0	29.9	21.5	57.7	53.8		
36	998	12965	55.0	50.2	7.5	6.8	13.7	13.5	11.3	11.9	33.5	31.9	7.5	8.7	29.5	30.0	18.4	21.1	54.5	56.3	0/1	1/13
37	7968	14222	61.1	54.0	20.1	16.5	32.9	30.5	24.7	22.5	42.7	42.2	20.5	17.0	46.5	42.5	40.8	36.5	70.5	68.2	0/8	3/15
38	4946	0	57.2	0.0	18.0	0.0	31.5	0.0	20.2	0.0	40.1	0.0	13.5	0.0	35.7	0.0	31.9	0.0	63.3	0.0	0/5	

註1：控制組：電話簿等距抽樣後一碼隨機。

註2：RDD 實驗組：電話簿等距抽樣後取其局碼或直接抽取局碼庫，然後由程式產生0000到9999四碼隨機數。

註3：表列各種成功率、拒訪率、接觸率都是依照 AAPOR 的定義，各欄的定義詳見表2。

註4：地區代表性檢定欄的第一個數據是有顯著差異（亦即沒有代表性）的套數，第二個數據是該調查案的使用套數；空白者表示該調查案不適合做地區代表性的檢定。

參考書目

I. 中文部分

交通部統計處

1999 中華民國八十八年交通統計要覽，民國八十九年八月，台北。

林佳瑩、陳信木

1996 「各種電話號碼抽樣方式之比較分析」，**調查研究**，第2期，111-141。

吳統雄

1984 電話調查：理論與方法，台北：聯經。

戴立安

1997 「對國內電話調查之多段隨機撥號抽樣方式的初析」，**調查研究**，第4期，131-198。

蘇蘅

1986 傳播研究調查法，台北：三民。

蘇建州

1998 「穩健電話調查程序之初探」，**調查實務與問卷設計的本土經驗**，第二屆調查研究方法與應用學術研討會，中央研究院調查研究工作室、人文社會科學研究所主辦，1998年3月19、20日，台北。

黃河

1996 「電話調查抽樣方法」，**中國統計通訊**，7卷11期，2-13。

謝邦昌

1996 電腦輔助電話調查實務及系統簡介，台北：華泰。

II. 英文部分

Cooper, S.L.

1964 “Random sampling by telephone: An improved method,” *Journal of Marketing Research*, Vol. 1, No. 4, 45-48.

Cummings, K.M.

1979 “Random digit dialing: A sampling technique for telephone surveys,” *Public Opinion Quarterly*, 43: 233-244.

Glasser, G.J. and G.O. Metzger

1972 “ Random digit dialing as a method of telephone sampling, ” *Journal of Marketing Research* , 9 : 59 – 64.

Groves, R.M. , P.P. Biemer, L.E. Lyberg, J.T. Massey, W.L. Nicholls, J. Waksberg Eds.

1988 *Telephone Survey Methodology*. John Wiley, New York.

Lavraksa, P.J.

1993 *Telephone Survey Methods : Sampling, Selection, and Supervision, 2nd Ed.* , SAGE Publications, Newbury Park, CA.

Sudman, S.

1973 “ The uses of telephone directories for survey sampling, ” *Journal of Marketing Research* , 10 : 204 – 207.

Waksburg, J.

1978 “ Sampling methods for random digit dialing, ” *Journal of the American Statistical Association* , 73 : 40 – 46.

Telephone Sampling: Random Digit Dialing in Taiwan

Yung-tai Hung*

Yung-cheng Huang**

Abstract

The study compared two telephone-sampling methods, one is the typical directory-based systematic sampling with random number replacement of the last digit, and another is random digit dialing (RDD) using PPS method. Results showed that the RDD method performed well with its advantage on perfect coverage. The cost of lower contact rate due to broader coverage is not high, and there is no difference between the two methods in terms of sample's geographical representation.

Keywords: telephone survey, sampling method, random digit dialing (RDD)

* Professor, Department of Political Science, National Taiwan University.

** Technician, Election Study Center, National Chengchi University.