

本文章已註冊DOI數位物件識別碼

▶ 競標方法應用於廢棄物處理設施區位選定的研究

An Experiment of Auction in Determining the Plant Location of a Waste Disposal Facility

doi:10.6154/JBP.1996.8.006

建築與城鄉研究學報, (8), 1996

Journal of Building and Planning, (8), 1996

作者/Author : 林享博(Sheang-Bor Lin);錢志偉(Chih-Wei Chien)

頁數/Page : 77-86

出版日期/Publication Date : 1996/06

引用本篇文獻時，請提供DOI資訊，並透過DOI永久網址取得最正確的書目資訊。

To cite this Article, please include the DOI name in your reference data.

請使用本篇文獻DOI永久網址進行連結:

To link to this Article:

<http://dx.doi.org/10.6154/JBP.1996.8.006>



DOI Enhanced

DOI是數位物件識別碼 (Digital Object Identifier, DOI) 的簡稱，是這篇文章在網路上的唯一識別碼，用於永久連結及引用該篇文章。

若想得知更多DOI使用資訊，

請參考 <http://doi.airiti.com>

For more information,

Please see: <http://doi.airiti.com>

請往下捲動至下一頁，開始閱讀本篇文獻

PLEASE SCROLL DOWN FOR ARTICLE



競標方法應用於廢棄物處理設施區位選定的研究*

林享博** 錢志偉***

An Experiment of Auction in Determining the Plant Location of a Waste Disposal Facility*

by

Sheang-Bor Lin** Chih-Wei Chien***

摘 要

本研究選擇一組鄉鎮市，並採用Kunreuther, Kleindorfer, Knez 與Yaksick(1987)的競標機制來進行模擬競標，以決定一個共用的廢棄物處理設施應設立於何鄉鎮，以及各鄉鎮應分攤的補償數額。研究結果發現：當各鄉鎮能自己決定願接受的，及願付給他人的補償數額時，由於採用小中取大策略不能得到正的利潤，因此標價不會逼近於此策略所代表的數值。若在投標前各鄉鎮均公佈其預定的廢棄物處理設施區位，則某一鄉鎮會因不同鄉鎮所提出的區位而變更他所願意付給各鄉鎮的金額，此將使最低標得標鄉鎮不一定能為全體鄉鎮帶來最大的效益。雖是如此，由於此機制能讓有關鄉鎮表達其偏好，且能讓其事先知道自己的決策所帶來的結果，所以仍不失為一個公平可取的方法，至於如何設計一個更有效率的機制則有待進一步的研究。

ABSTRACT

The study selects a group of jurisdictions to simulate an auction for choosing a jurisdiction to be the site for a waste disposal facility. The simulation of the auction largely follows the procedure proposed by Kunreuther, Kleindorfer, Knez and Yaksick (1987), but with some arrangements changed. The result shows that the jurisdictions may not follow the maxim bidding strategy if they by themselves can decide the value which they are willing to accept for accommodating the facility, and the value which they are willing to pay for other jurisdictions to accommodate it. When the alternative locations for the facility are announced before the auction, one jurisdiction may change the amounts it is willing to pay for different jurisdictions. Then, the jurisdiction with the lowest bid may not bring the maximal profit for all the jurisdictions. Despite this, it is still an equitable mechanism since it allows each community to express its own preference and to foresee the result of its decision. Further study should aim at revising the mechanism to obtain a more efficient result.

收稿日期：民國83年12月。通過日期：84年10月。

* 本文曾得到國科會專題研究計畫NSC83-0421-H006-010-Z的經費補助，謹此致謝。

** 國立成功大學都市計畫研究所副教授。

***國立成功大學都市計畫研究所研究生。

* The research is funded by National Science Council under the project of NSC83-0421-H006-010-Z. We are grateful.

** Associate Professor, Department of Urban Planning, National Cheng Kung University, Tainan, Taiwan, Republic of China.

***Graduate Student, Department of Urban Planning, National Cheng Kung University, Tainan, Taiwan, Republic of China.

壹、前言

廢棄物處理設施的服務範圍通常為區域性的，例如一座焚化廠約可服務一百多萬人口，具有此人口數的區域可能橫跨多個具有自治權的鄉鎮(註1)。一般而言，此種設施為這些鄉鎮所不可或缺，但是設於那一鄉鎮常為不易解決的問題。

廢棄物處理設施，例如垃圾衛生掩埋場或焚化爐，常遭到附近居民的抗爭，此已成為通常的事實。發生抗爭事件的原因之一可能是沒有對附近居民給予回饋，也有可能是回饋的金額不如他們所要求。因而此問題的背後可能牽涉到缺少一個能讓有關居民或鄉鎮參與的過程，以致於他們無法表達自己的要求。

另一方面，如果事先就表明要選定某鄉鎮設立該項設施，則當地居民就具有獨佔的地位，其所提出的金額可能會超乎合理的範圍。因此如何找到一種機制既能讓其參與，又能排除獨佔的問題，並將此機制在臺灣地區做一次模擬應用就是本文的主要研究目的。

Kunreuther, Kleindorfer, Knez, 與Yaksick(1987)提出競標的方法(以下將稱為KY競標機制)可以解決以上兩個問題。本文即是將他們四人的方法在臺灣做一次實證的應用。

本文第二部份將對競標理論的相關文獻做一簡要的回顧。第三部份將介紹KY模型的原理，並做進一步的說明。第四部份將說明該模型在臺灣地區實際應用的經過與結果。第五部份為結論與建議。

貳、文獻回顧

KY競標機制雖然是一種競標的方式，但卻與傳統研究競標的分析方法有相當的不同。前者可歸類為賽局理論的應用；後者的分析方式屬於機率理論的應用，通常都是先假設個別競標者賦予競標物品的價值為一種機率分配，然後再據以推導其後的結果，見McAfee與McMillan(1987)，與Harrison(1989)等人。最簡單的情形就是假設每個人的價值都來自相同的方形分配(rectangular distribution)，此種假設亦可見於Vickrey(1961)，Cox, Smith, 與Walker(1985)，及Smith(1982)等人的研究中。

研究競標的傳統文獻中，常提到下列四種拍賣方法，其中前面兩種屬於連續性拍賣，後面兩種屬於彌封式競標(註2)。它們是英式拍賣(English Auction)、荷式拍賣(Dutch Auction)、第一價格彌封標價拍賣(First Price Sealed-Bid Auction)與第二價格彌封標價拍賣(Second Price Sealed-Bid Auction)等。Vickrey(1961)曾經利用機率理論對上述四種拍賣方法做過嚴謹的分析。他的研究發現：上述四種拍賣方式都有相同的成交價格期望值，此性質一般稱為收益恆等

定理(revenue-equivalence theorem)。

對於收益恆等定理目前尚未有實證研究來加以證實。主要的問題是此定理所作的假設若在實際運作時一發生改變，就很容易影響到此定理的結果。因此，要檢定收益恆等定理時，要小心控制競標者的風險厭惡程度，他們對競標物品評價的相關性，以及競標者間的不對稱性。這使得實證檢定的工作更為困難。此可參見McAfee與McMillan(1987)(註3)。

目前所知對於拍賣所作的實證研究中，與其說是實證，倒不如說是實驗(experiment)還來得比較恰當，例如：Harrison(1989)，Cox, Smith 與Walker(1985)，Kagel, Harstad, 與Levin(1987)等人，他們的研究大都是在室內進行，招請學生，給予若干的籌碼，學生們在已定的籌碼數額下參與競標實驗。實驗結束後，以獲得籌碼的多寡折算為報酬。這樣的安排使參與實驗的學生具有風險的意識。如此進行若干回合的實驗，再檢定結果是否具有收斂性，從而可以明瞭是否與機率理論推導的結果相一致。

以上為有關拍賣的研究，物品的銷售若採用拍賣的過程，其目的是要找出該項物品的最高價值。但在選擇廢棄物處理設施的設置區位時，吾人更想瞭解有關社區在下列兩種不同情況下所願意付出的數額：一種情況是當此設施設在別處時，他所願意付出的金額(Willingness To Pay, WTP)，此為一種最大值的觀念。另一種情況是當此設施設在此社區內時，該社區所願意接受的金額(Willingness To Accept, WTA)，此為一種最小值的觀念。以上兩種金額均被視為是對同一財產權之經濟價值的衡量。在不考慮所得效果的情況下，可假設WTA與WTP為相等。Knetsch與Sinden(1984)對這樣的假設提出質疑。因此，他們邀請76位大學生平均分成兩組參加實驗。其中一組問他們是否願付錢參加抽獎，另外一組則問他們是否願接受補償金而放棄抽獎的機會。其實驗顯示人們對於WTP與WTA賦與不同的價值。在同一研究的其他實驗則顯示WTA金額約為WTP金額的4倍。Boyce, Brown, McClelland, Peterson與Schulze(1992)等人則以松樹的存活為標的物來進行實驗。結果發現，無論在銷毀或不銷毀的情況下，WTA均大於WTP。

Mitchell與Carlson(1986)認為在選定有毒廢棄物設施的區位時，應承認社區居民對於土地有集體的財產權。並應制定一套公民複決的法律，讓社區居民可就該設施來表達贊成或拒絕的意願。但為了使該方案能成功，可供建造該項設施的地點應有多個，以免在僅有一個社區可供建立該設施時，使該社區具有獨佔的地位。

Sullivan(1990)發現當對水平公平的偏好相當強烈，且對區位選擇所造成的扭曲相當小時，對受害者補償可以增加社會福利。他證明對於設施所在地的地主直接給予補

償，不會扭曲區位的選擇。然而課徵定額稅來籌集補償費用會扭曲區位的選擇，造成無效率的現象。

採用競標程序來決定污染性設施的區位，相當於承認社區居民對於他們的土地擁有財產權。得標的鄉鎮亦可將其得標金額的一部份撥給地主，免除區位選擇的扭曲。所以採用競標方法均能符合Mitchell與Carson(1986)，及Sullivan(1990)等人的主張。

但是競標方法之使用必須輔以其它的相關措施。例如，競標方法本身僅提供經濟誘因，但是學者Portney(1984)及劉錦添(1989)指出，居民重視身家的保證更甚於金錢的補償。因此，就有必要由全體鄉鎮或其上級政府出面對於公害防制措施或安全事項做出最後的保證。另外，因為競標方法提供了補償給焚化廠附近的居民，因此使得某些人為了得到補償，而進入焚化廠周圍，而產生超額的受難活動(victim activity)。此一現象Baumol和Oates(1988)曾經提及，林享博(1990)也舉出林園工業區附近村落有因污染事件得到補償，而造成人口流入的情形(註4)。為防止此現象，必須輔以相關的土地使用管制或戶政認證措施，此可參閱林享博(1991)。

本文為明瞭KY競標方式在實際運作時遭遇那些問題，下節先對KY模型做進一步的說明。

參、KY模型的介紹與進一步說明

一、競標模型的推導與說明

KY競標機制的主要文獻可參考Kunreuther和Kleindorfer(1986)，及Kunreuther, Kleindorfer, Knez, 與Yaksick(1987)等兩篇文章，後一篇文章對此機制有較詳盡的說明。本節以下將就該文加以闡釋。

此機制的一般情形如下：設有N個具有自治權的社區，認為由大家共同來設立一個廢棄物處理設施有利於服務此群體，而為了選擇一個社區來容納此污染性設施，這N個社區在一起競標，以決定該設施應設在那一社區。每一社區i寫下他所要的補償數額 X_i ， $i=1, \dots, j, \dots, N$ 。開標後，以標價最低的社區為得標，而此設施就設在該社區。現在假設社區j得標，他就能得到他寫下的數額 X_j ，其他未得標的任一社區i需付出一個稅額 t_i ，

$$(1) t_i = X_j / (N-1)$$

換句話說，此稅額即等於它所寫之標價的N-1分之一。因此，總稅收T為所有其他未得標之N-1個社區之納稅額的總和：

$$(2) T = \sum_{i \neq j} t_i = \sum_{i \neq j} X_j / (N-1) = \frac{1}{N-1} \sum_{i \neq j} X_i$$

所收到的總稅收是否足以償付得標社區j所寫的標價？答案是：可以。總稅收不僅可以償付社區j所寫的標價，而且還有剩餘。其證明如下：已知社區j為最低標，所以對於任意其他一個社區i，下式必然成立：

$$(3) X_i > X_j$$

對於所有其他N-1個社區而言，它們所繳交的稅額總和必然大於得標社區投標值 X_j 的N-1倍，所以下式必然成立：

$$(4) \sum_{i \neq j} X_i > (N-1)X_j$$

上式兩邊各除以N-1，可以得到下式：

$$(5) T = \frac{1}{N-1} \sum_{i \neq j} X_i > X_j$$

因此證明上述所宣稱總稅收足以補償社區j所要求的補償數額。

此一競標機制的優點是：在若干假設條件之下，此一社區所選出的設立地點將能為所有的社區產生最大的效益。為證明此一優點的存在，先定義下列符號的意義。

V_i ：若要社區i接受該設施設置於其轄區內時，它所要求的補償數額， $V_i > 0$ 。此代表該社區真正的WTA值。本文將把 V_i 與WTA值視為同義。

V_{ij} ：若該設施設置於社區j時，社區i所願付出的金額， $V_{ij} > 0$ 。此代表該社區真正的WTP。在真實的情況下，社區i可能對不同的社區給予不同的 V_{ij} 值，但為簡化推導起見，假設社區i對所有其他社區都給予相同的 V_{ij} 值，令此值為 V_i 。本文將把 V_{ij} 與WTP值視為同義。

已知社區i在競標時所寫的標價為 X_i 。假設其得標，則其利潤函數 G_i 為其其所寫標價 X_i 與真正願付出的WTA值(即 V_i)兩者之間的差額：

$$(6) G_i = X_i - V_i$$

若該社區未得標，則此時的利潤 H_i 為它真正願付出的值 V_i 減掉它所需付出的租稅金額 t_i ，利潤函數如下：

$$(7) H_i = V_i - t_i = V_i - X_j / (N-1)$$

以上兩函數都為直線方程式。函數 G_i 的圖形具有正的斜率，在縱軸上的截距為 $-V_i$ 。函數 H_i 的圖形有負的斜率，在縱軸上的截距為 V_i 。本研究將上述兩函數在三種不同情形下的相對圖形繪出如圖1所示。

假設每一社區都知道本身的偏好，但不知其它社區的偏好情況。若每一社區都採取審慎的小中取大競標策略

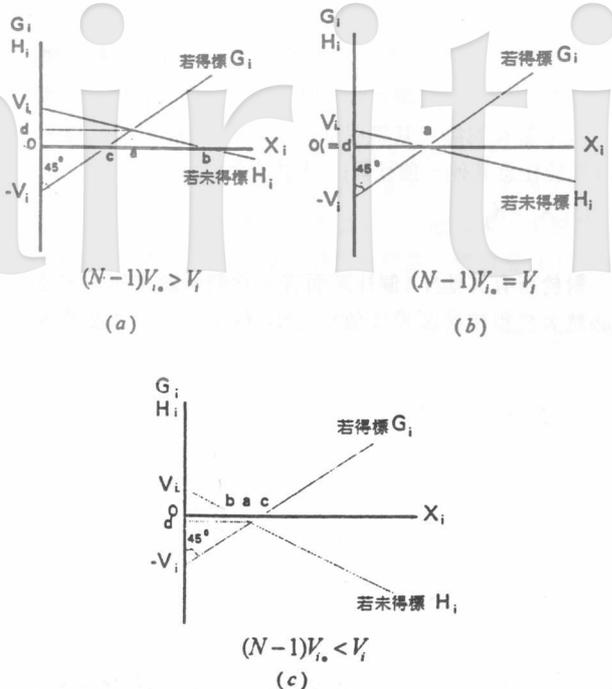


圖1：競標者之利潤函數

資料來源：本研究提供。

(maxi-min bidding strategy)。在此策略之下，此社區應就所有較小的利潤選出一個最大的利潤。茲先就上圖的(a)做進一步的說明。圖中b與c兩點為與跟橫軸的交點。任一社區在選定某一標價時，可得到兩個利潤，一個是得標時的利潤，一個是未得標時的利潤。當標價大於a時，得標時的利潤大於未得標時的利潤。反之，當標價小於a時，未得標時的利潤大於得標時的利潤。在圖1(a)中，符合此一策略的標價即是該兩利潤函數交點所對應的標價，也就是a。利用此一條件，可解出標價 X_i 如下：

$$(8) G_i = H_i$$

將 G_i 與 H_i 的函數代入，得下式：

$$(9) X_i - V_i = V_i - X_i / (N-1)$$

根據上式，可以解出 X_i 如下。

$$(10) X_i = \frac{N-1}{N} (V_i + V_i)$$

換句話說，若任一社區i採取小中取大策略，則他的標價就是上述之值。而該鄉鎮所能得到的利潤則如下所示：

$$(11) G_i = H_i = \frac{1}{N-1} [(N-1)V_i - V_i]$$

由於 V_i 與 V_i 的相對大小，使得此交點所代表的利潤如圖1(a)(b)(c)各圖中的點d所示。

圖1(a)表示若 $(N-1)V_i = V_i$ 與的相對關係符合時，則採該策略時，無論是否得標，都有正的利潤。

圖1(b)表示若 $(N-1)V_i < V_i$ 時，採該策略的利潤為0。

圖1(c)表示若 $(N-1)V_i > V_i$ 時，採該策略的利潤恆為負值。在此情形下，競標者恆有誘因冒險求取正的利潤，因此亦凸顯小中取大策略為保守的策略。

由於已知社區j得標，所以該設施位於該處對於全體社區所帶來的效益 B_j 等於所有其他社區對於該設施位於j社區所願付的WTP值扣掉j社區所願接受的WTA值。

$$(12) B_j = -V_j + \sum_{i \neq j}^N V_i$$

上式又可改寫如下：

$$(13) B_j = -V_j - V_j + \sum_{i=1}^N V_i$$

上述等號右邊最後一項所代表的為一固定值。假設所有社區都採取小中取大策略，且社區j為最小標得標，則由(10)可知， X_j 應為最小。換言之， $(V_j + V_j)$ 應為全部社區中最小的。所以 $(-V_j - V_j)$ 為全部社區中之最大值。換言之， B_j 為所有社區中之最大值。

以上整個模型顯示寫最小標的社區必是能使全體社區得到最大的效益。此顯示此投標機制具有優良的性質。

二、此模型在國外的實驗證明

Kunreuther等人(1987)為上述模型舉行一項實驗，其目的在檢定參與實驗的人是否會遵行小中取大策略。此一實驗有如下數個特點：

1. 實驗分成兩組，每組五人。其中一組都無參加競標的經驗；另一組每人至少有過一次參與競標的經驗。
2. 每位參與實驗的人員都得到若干籌碼，每一單位的籌碼值美金0.5分。每一組所面對的是廢棄物處理設施的區位選定問題。
3. 此實驗事先規定並告之每一參與人員的 V_i 與 V_i ，並且使 $(N-1)V_i > V_i$ ，因此不會發生圖1中(b)與(c)的情形，且每一參與人員並不知他人的 V_i 與 V_i 。
4. 決策過程有關的所有資訊，例如必要的指示，WTA，WTP值，及相關規則等等都是透過微電腦網路傳達給各參與者。
5. 每一組都進行10次競低價投標。每一次投標時對每一參與者都重新給予WTA與WTP值。

實驗的結果發現：有或無競標經驗的兩組參與人員，其投標值與小中取大策略值所發生的誤差，若以偏離百分比的絕對值再求其平均值(average absolute percentage deviations)來衡量時，在10回競低價投標中在後面的第7至第10回中，兩組人員的偏離小於6%。而在前面第1至第6

回的實驗當中，此偏離可高達25%；而在兩組共12回當中，僅有3回的偏離是在6%以下。

上述的實驗結果顯示這類型拍賣市場的學習過程有下列兩個重要特性：

1. 若僅根據單一回合的實驗結果就要來評估拍賣市場機制的優點，可能產生誤導的結果。
2. 在此實驗中，大部分的學習過程在前6回中完成。因此在後面4回當中，無經驗組與有經驗組的全部8個回合不會產生顯著的不同。

另外，他們亦曾經指出，此一機制並不具有誘因相容性(incentive compatible)。所謂誘因相容性乃指某一機制的建構能使每一投標者發現若誠實地報告他自己的評價對他最為有利(註5)。

肆、競標機制在臺北縣的實驗設計與實驗結果

一、競標機制的實驗設計與結果

本研究的實驗地區為臺北縣的泰山鄉、新莊市、蘆洲鄉、三重市、五股鄉等五個相互毗鄰的市鄉鎮。此五個鄉鎮在民國80年的人口數有899,567人。本研究預測此五個鄉鎮在民國95年的總人口數約為1,150,000人。在該年每日生產垃圾量為1,700公噸(註6)。

本研究建議焚化廠規模可規劃為日處理量1,800公噸，採用4個爐，每爐每日的處理量為450公噸(註7)。

表1 各鄉鎮所填之願受償金額WTA、願支付補償金額WTP、以及各次所寫的標價

單位：千萬元/年

投標鄉鎮 i 設置地點 j	甲	乙	丙	丁	戊	各設置地點所帶來的效益B
甲	6.745	0.5	3	2.6	0.8	0.155
乙	1.460	5	3	2.6	0.8	2.86
丙	1.460	0.5	15	2.6	0.8	-9.64
丁	1.460	0.5	3	10	0.8	-4.24
戊	1.460	0.5	3	2.6	6.730	0.83
第一次競標	4.745*	7.5	17	12	8	
第二次競標	6.745*	15	17	12	7	
第三次競標	8.745	12	17	12	7.5*	
V_i/V_i	4.62	10	5	3.84	8.412	

資料來源：本研究整理。

* 表示得標。

一般焚化廠的建廠時間從前期規劃到後期土木機電設備完工約需時3至4年。由於焚化廠之使用期限大約為十年，所以人口數約需預測至民國95年(註8)。

本研究基本上是遵照KY的模型，但是在實驗設計上有下列若干不同的安排。

1. 本研究經與各鄉鎮市政府接洽後，均獲得指派與垃圾處理業務有關的清潔隊長、分隊長、或公所秘書參加競標。這些參與人員對於垃圾處理問題均有相當程度的了解。
2. 本研究不指定各鄉鎮的WTA與WTP值，而是由參與人員就平日從事垃圾的經驗，代為評估該鄉鎮這兩個值。這兩個值在以後各次競標時，都將保持不變。此一目的在使各參與人員能審慎評估這兩個值。以上兩點為本研究與KY實驗設計有所不同之處(註9)。
3. 本研究曾告知各參與人員，願意接受的金額WTA不包括焚化廠的購地與工程建設經費，以及進行公害防治設施，道路整建，操作維護等所需的成本。此筆經費部份可以由上級政府補助，部份可以依各鄉鎮的人口數或垃圾量的比例來分攤。若焚化廠從事資源回收工作而有收益時，不為設置鄉鎮所有。因此，WTA值的內容應該是包括補償焚化廠周圍居民不動產價值與其他各項損失，以及該鄉鎮因設立該廠所遭致的損失。
4. 某一鄉鎮若有不同的設置地點，可供設置焚化爐，由於各地點的周圍會住有不同數目的居民，此將影響到各鄉鎮所評估的WTA值。由於披露此等基地常會招致不必要的困擾，所以本研究不要求各參與人員提供此等資料，但要求各參與人員能自行為各鄉鎮選定一處適合設廠的基地，就各該基地評估WTA值。
5. 本研究將舉行三次競標。每次請代表們評估自己鄉鎮的標價 X_i (每年的補償金額)。
6. 為使參與人員具有競標風險的意識，他們事先都已被告知，其所能得到的報酬與該鄉鎮所能得到的利潤成正比。利潤愈大者，其所得到的報酬就愈高。有關投標利潤與實際報酬之間的對應關係，請見文後的附錄。
7. 競標時，本研究打電話給各參與人員，詢問其標價，從而得知那一鄉鎮以最低價得標，並告知該鄉鎮。對未得標的鄉鎮，則告以未得標，但並不告知誰得標。本研究並立即算出並告知參與人員在本次競標所得的報酬。

最後各鄉鎮所填之願受償金額WTA(V_i)、願支付補償金額WTP(V_i)、以及三次模擬時各鄉鎮所寫的標價，如表1所示。表中以甲、乙、丙、丁、戊等匿名方式代表這五個鄉鎮市。

表1顯示當焚化爐設置於甲鄉鎮時，該鄉鎮願接受的

補償金額(即WTA)為每年6.745千萬元。若設在其他鄉鎮，則該鄉鎮願意付出的金額為1.46千萬元(即WTP)。其餘鄉鎮依此類推。

茲就此表分析如下：

1. 各鄉鎮有一共同現象，就是不會因不同的鄉鎮而給予不同的WTP。本研究曾提醒各參與投標的人員，若對於各鄉鎮的WTP值有所不同，則可給予不同的值。本文以為在若干情形下，可能應會有不同的WTP值，例如：若某一鄉鎮亦不願其隔鄰鄉鎮設有焚化爐，則可給予較低的WTP值，反之，若希望較遠的鄉鎮得標，則可給予較大的WTP值。但在本研究中，並未有鄉鎮注意到此點。這可能是因為各鄉鎮都未公佈設置地點，而都預先假設各地點不會放在鄉鎮的交界處。
2. 過去的文獻提到 V_i/V_j (或WTA/WTP)的比值大多不超過4。表1中最下面一列顯示，在此五個鄉鎮中，此一比值最高的可達10倍，即鄉鎮乙。最低的則為鄉鎮丁，其值為3.84。由表中可看出各鄉鎮的比例相差很大。但由本列之比值也顯示，各鄉鎮賦與WTA與WTP的值的確有差異。此情形與既有的研究結果相吻合(註10)。
3. 表1中最右邊一行為焚化爐設於各地點所能帶來的效益，以設在乙鄉鎮能為全體鄉鎮帶來最高的效益。但在三次競標中，乙並未得標過一次。
4. 在標價的填寫上，丙與丁兩鄉鎮在三次競標中都不改變其標價，此為其特殊之處。
5. 除了甲在第一、二次的標價小於或等於其自己的WTA外，其餘四鄉鎮在三次的標價，以及甲在第三次的標價都高於自己的WTA。雖然KY模型並未規定標價不得高於自己的WTA值，在直覺上終究是很奇怪的事。但在與這些參與人員溝通後，才知發生此種情形乃是因這些鄉鎮普遍都自認為會得標，因此將其標價寫的比WTA值還高。此種情形反應出WTA值(即 V_i)與標價之間孰大孰小並未有明確的關係。這可能是因在投標前一刻，各種消息來源，或個人主觀的臨場感受，都可能使投標者寫出任何的標價。

二、採取小中取大策略的可能性

前面提到，當任一鄉鎮的 V_i 大於四倍的 V_j ，且此時若再採取小中取大策略，則該鄉鎮參與競標將會發生負的利潤。Kunreuther等人(1987)即指出，不參加競標時的利潤為0。換句話說，則該鄉鎮參與競標所得的福利比不參加競標還差，因此，該鄉鎮必然會退出此一團體。若有多個鄉鎮都面臨此情形，則此一團體必不能組成，從而不能共同合作來興建一座焚化爐(註11)。

這也說明了在他們的實驗中，必須事先指定 V_i 與 V_j 值，因這樣可以保證在採取小中取大策略時，會得到正的利潤。

表2 各鄉鎮各次所寫之標價於得標與不得標時的利潤

單位：千萬元/年

	甲	乙	丙	丁	戊
採小中取大策略時的競標值	6.564	4.4	14.4	10.08	6.024
採小中取大策略時的利潤	-0.181	-0.6	-0.6	0.08	-0.706
第一次 得標利潤	-2*	2.5	2	2	1.27
未得標利潤	0.27	-1.375	-1.25*	-0.4*	-1.2*
第二次 得標利潤	0*	10	2	2	0.27
未得標利潤	-0.226	-3.25*	-1.25	-0.4*	-0.95*
第三次 得標利潤	2	7	2	2	0.77*
未得標利潤	-0.726*	-2.5*	-1.25*	-0.4*	-1.075

資料來源：本研究整理。

* 表該鄉鎮在該次競標所得到的利潤。

換句話說，他們的實驗環境是先讓小中取大策略為一個合理的選擇策略，然後再驗證受實驗者是否會知道此策略。前已述及，他們的實驗結果證明受實驗者經由多次學習會知道且選用該策略。

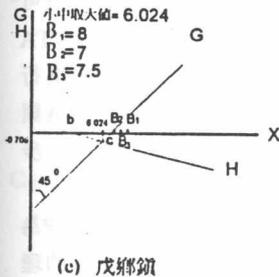
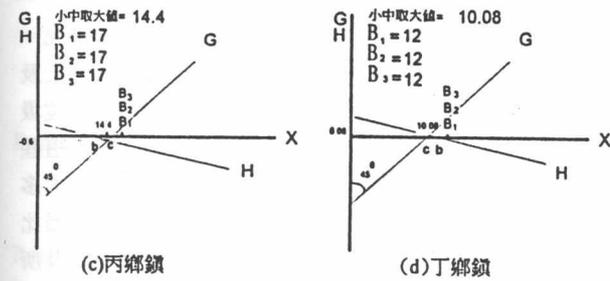
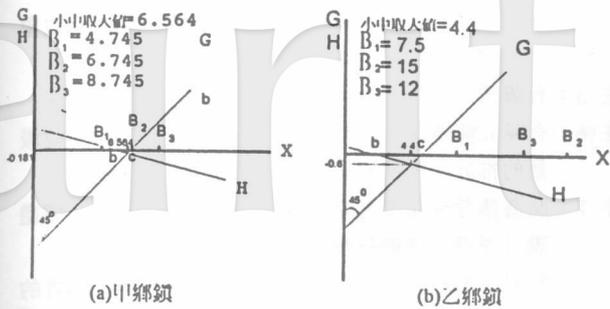
但是，在舉辦真正的競標時，例如，本研究所舉辦的這次5鄉鎮的模擬競標，不可能為各鄉鎮指定 V_i 與 V_j 值。在此情形下，若某一鄉鎮的 V_i 大於四倍的 V_j ，且它願參加競標時，則為了逃避一個相當確定的負利潤，則它必然不會選擇小中取大策略。

表1中最下一列顯示甲、乙、丙、與戊等四鄉鎮的 V_i 均是大於四倍的 V_j 。

表2第二列為各鄉鎮採取小中取大策略時的競標值，此可由(10)式算出，第三列則顯示這四鄉鎮會得到負的利潤值，此可由式(11)求出。本表其餘各列則顯示各鄉鎮在各次競標時，得標與未得標的利潤。上述此四鄉鎮所寫的標價，顯然都未落在圖1(c)的bc範圍，因在該範圍的標價，無論在得標或未得標，其利潤都必為負。此四鄉鎮在三次競標所寫的12個標價中，甲的第一次標價是落於圖1(c)中b點的左方。其餘11次標價則落在c點的右方。以上情形亦可參閱圖2的(a)、(b)、(c)與(c)。

至於鄉鎮丁，其 V_i 小於四倍的 V_j ，所以小中取大策略會有正的利潤，也就是圖1(a)的情形。此鄉鎮三次的標價都是落在圖1(a)中c點的右方，此情形亦可參閱圖2的(d)。

綜合以上15次標價的分佈情形來看，有14次是落在圖1中c點的右方。此代表各鄉鎮普遍都抱持著若得標時，應得到高額の補償。在競標模擬當時，研究者確實發現各鄉鎮個個臨場都覺得好像自己會得標似的，所以才有此情形。但未有一次落在bc範圍之內，顯然並未靠近小中取大策略的標價。



圖例：

B_1 、 B_2 、 B_3 ：各鄉鎮在第一次、第二次與第三次的投標值。

G：得標時的利潤函數。

H：未得標時的利潤函數。

資料來源：本研究提供。

圖2 各鄉鎮各次競標值

此一情形亦可從另一角度來看。表3中列出各鄉鎮各次標價與小中取大策略之標價的偏離程度。第一次競標的百分比偏離之絕對值的平均數為33.66%，第二次為59.4%，第三次為53.5%。雖然僅進行三次競標，但丙與丁兩鄉鎮在三次競標都寫出相同的標價，因此，其偏離分別保持在18.1%與19.0%。依此情形，僅計算此兩鄉鎮對於全體百分比偏離之絕對值平均數的影響為7.42%（=（18.1+19.0）/5%）。若再加上其他三鄉鎮的隨機偏離，則整體的絕對值平均偏離必然會大於7.42%，保守的估計可能高達10%。在這麼高的偏離之下，很難說這種競標是採取

小中取大策略。

再者Kunreuther等人(1987)的實驗是每次給予不同的 V_i 與 V_i 值，採取重複試驗，而得知受試驗者會經由學習而採取小中取大策略。此似乎論斷採取保守心態是經由學習而來。心態的傾向到底是與生俱來，或是經由學習而得，有待其它學科，如心理學之知識的輔助說明。

單位：千萬元/年

	甲	乙	丙	丁	戊	百分比偏離之絕對值的平均數
小中取大策略的競標值	6.564	4.4	14.4	10.08	6.024	
第一次偏離 %	-1.819 -27.7%	3.11 70.7%	2.6 18.1%	1.92 19.0%	1.976 32.89%	33.66%
第二次偏離 %	0.181 2.8%	10.6 240.9%	2.6 18.1%	1.92 19.0%	0.976 16.2%	59.4%
第三次偏離 %	2.181 33.2%	7.6 172.7%	2.6 18.1%	1.92 19.0%	1.476 24.5%	53.5%

資料來源：本研究整理。

* 表中的偏離數值是由實際競標價格減小中取大策略值。

另外，本文及Kunreuther等人的實驗都是假設受實驗人不知小中取大策略值是如何求得。此未若直接每次告訴受實驗人此值為何，然後再查看他們是否接受此值來得直截了當。

將來，實際上更可能是一次競標就確定得標鄉鎮。這樣的單次競標是否能以多次連續競標的實驗結果來推論又是一大疑問。

伍、結論與建議

本文邀請實際承辦垃圾處理業務的鄉鎮行政人員，針對KY競標機制的小中取大策略做一模擬運作。藉此模擬，本研究發現該策略的兩項基本假設與實際情況會有出入。

第一點是此策略假設任一鄉鎮對它鄉鎮願付出的WTP值，不因鄉鎮別而有所不同。本研究蒐集資料也顯示如此。但是廢棄物處理設施的不良效果會受距離的影響，本研究並未要求各鄉鎮公佈它們擬定提供的設廠區位。若此消息一經披露，且設廠區位有位於兩鄉鎮交界處的，則此一假設將很難成立。

第二點是有關KY競標機制的小中取大策略，必須假設每一鄉鎮的WTA必須小於或等於四倍的WTP，如此每

一鄉鎮參與投標才會有正的利潤。本研究顯示五個鄉鎮中有四個不遵守此一假設。所以此策略不盡然會被採用。以上兩點假設與實際狀況雖然有所出入，然而此並不表示KY競標機制就毫無價值，僅是它不再能保證最低得標者能產生最大的效益。若所有鄉鎮認為此機制為公平的方法，則競標機制仍可用來決定廢棄物處理設施的區位。

為了使此競標機制能更為完善，茲作出如下數點建議：

1. 此一競標機制無法得到與誘因相容的標價。換言之，此機制無法誘使各鄉鎮寫出他心目中真正的標價。如何設計一個能誘導各鄉鎮顯示出其真正價值的機制有待後續的研究。
2. 此機制中，未得標鄉鎮所交的稅額除了足以給付得標鄉鎮所寫的標價外，還會有餘額產生。此項餘額不應送給得標鄉鎮，也不須發回給未得標的鄉鎮。本文建議用來成立汙染防治基金，以備將來發生意外汙染事件時，可作為補償費用的來源。此筆款項應為專款專用。
3. 若要各鄉鎮所寫的標價能反應出他本身的價值，並為他所寫的標價負責，則各鄉鎮應自力籌措所應付出的稅額。不應要求上級政府的補助，若現有財源不足，則鄉鎮應該自籌。所以此機制的推行，仍有賴地方自治的落實。
4. 競標程序若要實際用來決定廢棄物處理設施的區位時，仍需要多方面的配合，例如：可能需要一個單位出面將有關鄉鎮組成群體，此可以由縣擔任；應為各鄉鎮說明競標方法的作業過程；各鄉鎮應在真正競標之前，先行模擬若干次的競標，充份明瞭此一規則，然後在真正競標時，才能寫出最佳的標價。
5. 傳統的英式、荷式、第一價格、與第二價格等四種拍賣方式能否加以改良，以設計出其他較好的競標機制？此有待進一步的研究。

註釋：

- 註 1：台北市將有三座焚化廠，台北市人口數在80年為2,717,992人。因此，一座焚化廠約可服務八十萬至一百萬人口。參閱台北市環境保護局(1991, 1992)。
- 註 2：此四種拍賣方法在不少研究中都被提及，例如參閱Vickrey (1961), Smith(1982), 及McAfee與McMillan (1987)等人。
- 註 3：參閱McAfee與McMillan(1987), pp.710-711。
- 註 4：請分別參閱Baumol和Oates(1988), pp.23-250, 及林

享博 (1990), 89頁。本文感謝本刊評審指出此現象及競標方法可能引起的問題。

- 註 5：有關誘因相容性一詞的定義，見同註3, p.172。
- 註 6：有關五鄉鎮總人口數的推估，及每年每日生產垃圾量的推計，參閱林享博(1994), 39頁與43頁。
- 註 7：此為參考台北市內湖、士林及木柵之焚化廠的爐體設計而得，參閱林享博(1994), 36頁。
- 註 8：參閱中華顧問工程司(1988)及林享博(1994), 39頁的建議。
- 註 9：本研究曾邀請各鄉鎮長參加競標。他們均未應允，但均轉請各清潔隊協助處理，在此向參與的女士及先生敬致謝意。這些人員多少都見識過或關心垃圾場附近居民的抗爭情形，及體認到各鄉鎮對於這些居民所做的允諾或答應的回饋一再無法兌現，大多是因為經費無著落所致，因此，這些第一線人員比較能瞭解競標的優點，WTA與WTP的意義，及所需的經費數額。他們對於WTA與WTP的估計值可做為參考，但絕不是代表他們能知道社區的WTA與WTP，比較嚴謹的估計則需對全鄉鎮居民進行調查。至於如何誘導個別居民透露其WTA與WTP，以及如何加以整合等等，均有待做進一步的研究。
- 註 10：根據Knetsch與Sinden (1984)的見解，WTA與WTP為對同一財產權之經濟價值的衡量。兩者會不等的理由尚不清楚。可能是因為一般人較不喜歡支出已得到的所得或財富(指WTP)，或是不包括在現有財產之內的金錢或資產其價值較低。但對於現在未擁有但可能會得到的機會所得或財富(指WTA)，則較願意支出。或是被個人視為是財產之一部份的金錢或資產較被珍惜。一般的觀察結果為喪失某種東西比得到某種東西具有較大的主觀效果。其動機可能是為了避免因資產地位的改變而會產生後悔的情緒。
- 註 11：參閱Kunreuther等人(1987), p.376及林享博(1991)。

參考文獻

- 中華顧問工程司
1988《覆鼎金垃圾焚化廠址技術可行性評估》，台北：中華顧問工程司。
- 台北市環保局
1991《北市垃圾處理簡報》，台北：台北市環保局。
- 1992《內湖垃圾焚化廠簡介》，台北：台北市環保局。
- 林享博

- 1990 《環境污染事件對於土地利用模式轉變的影響》，國科會專題研究報告。
- 1991 <都市的發展狀況以及環境污染事件中的有關團體與社會成本效益評估>，《台灣土地金融季刊》28(4)：71-93。
- 1994 《以競標方式來決定廢棄物處理設施之區位及對社區補償金數額的研究》，國科會專題研究報告。
- 劉錦添
- 1989 《污染性設施設置程序之研究》，台北：行政院經濟建設委員會健全經設法規工作小組。
- Baumol, W. J. and Oates, W. E. (Ed.)
- 1988 The Theory of Environmental Policy. (2nd) Cambridge : Cambridge University Press.
- Boyce, Rebecca R., Brown, Thomas C., McClelland, Gary H., Peterson, George L. and Schulze, William D.
- 1992 "An Experimental Examination of Intrinsic Values as a Source of the WTA-WTP Disparity", American Economic Review. 82(5): 1366-1373.
- Cox, James C., Smith, Vernon L. and Walker, James M.
- 1985 "Experimental Development of Sealed-Bid Auction Theory: Calibrating Controls for Risk Aversion", Journal of Finance. 75(2): 160-165.
- Harrison, Glenn W.
- 1989 "Theory and Misbehavior of First-Price Auctions", American Economic Review. 79(4): 49-62.
- Kagel, John H., Harstad Ronald M. and Levin Dan
- 1987 "Information Impact and Allocation Rules in Auctions with Affiliated Private Values: A Laboratory Study", Econometrica. 55(6): 1275-1304.
- Knetsch, Jack L. and Sinden, A.J.
- 1984 "Willingness to Pay and Compensation Demanded: Experimental Evidence of An Unexpected Disparity in Measures of Value", Quarterly Journal of Economics. 99(3): 507-521.
- Kunreuther, Howard and Kleindorfer, Paul R.
- 1986 "A Sealed-Bid Auction Mechanism For Siting Noxious Facilities," American Economic Review. 76(21): 295-299.
- Kunreuther, Howard, Kleindorfer, Paul, Knez, Peter J., and Yaksick, Rudy
- 1987 "A Compensation Mechanism for Siting Noxious Facilities: Theory and Experiment Design", Journal of Environmental Economics and Management. 14(3): 371-383。
- McAfee, R. Preston and McMillan, John
- 1987 "Auctions and Bidding", Journal of Economic Literature. XXV: 99-738.
- Mitchell, Rob C. and Carson, Richard
- 1986 "Property Rights, Protest, and the Siting of Hazardous Waste Facilities", American Economic Review. 76(21): 285-290.
- Portney, K.E.
- 1984 "The Role of Economic Factors in Lay Perceptions of Risk." In David, C.E., and Lester, J.P. (Eds.) Dimension of Hazardous Waste Politics and Policy. New York : Greenwood Press.
- Smith, Vernon L.
- 1982 "Microeconomic Systems as an Experimental Science", American Economic Review. 72(5): 925-955.
- Sullivan, Arthur M.
- 1990 "Victim Compensation Reviewed : Efficiency versus Equity in the Siting of Noxious Facilities", Journal of Public Economics. 41: 211-225.
- Vickrey, William
- 1961 "Counterspeculation, Auction, and Competitive Sealed Tenders", Journal of Finance. 16(1): 8-37.

附錄：

參與人員在每次競標所得的報酬與該鄉鎮在該次競標所得的利潤成正比。這兩者之間的對應關係是根據下列程序算出的：假設各鄉鎮都是採取小中取大策略值來競標。所以，先算出各鄉鎮小中取大的策略值，並令其未得標時的利潤為1600元。然後若競標利潤每增加一千萬，其個人報酬就多兩百元。

例如：以甲鄉鎮為例，其小中取大策略為

$$(4/5)(6.745 + 1.46) = 6.564$$

當其不得標時，須付税金

$$6.564/4 = 1.641$$

而甲鄉鎮願支付的補償金額為1.46。因此，甲鄉鎮的不得標利潤為：

$$1.46 - 1.641 = -0.181$$

若甲鄉鎮的利潤能夠介於-0.181與0.819(=-0.181+1.0)之間，

則競標代表可得到1600元的報酬，當其為下一級距時，則其報酬為1800元。其餘級距依此類推。其他各鄉鎮亦同。所有鄉鎮之利潤與報酬的對照如下所示。

以第一次競標為例。甲鄉鎮得標，其得標利潤為-2.0。對照此表得1400元。乙鄉鎮未得標，其未得標利潤為-1.375，對照此表得1400元。

下表競標利潤與報酬之間的對應關係，必須等各鄉鎮寫出WTA與WTP的值之後才能計算出。由於在第一次競標時，這兩個值是與競標值同時詢問，所以各競標人員尚不知其標價與報酬之間的對應關係。

而一旦得知WTA與WTP之後，下表即可列出，並分別告知各參與競標人員。但各參與人員無從得知其他參與人員標價與報酬之間的關係。

在第二次與第三次競標時，參與競標人員即可根據此表及他本人對風險偏好的程度來考慮他的標價。理論上，不願意冒風險的人應會填寫小中取大策略的標價。

各鄉鎮的競標利潤（千萬元）					參與競標人員的報酬（元）
甲	乙	丙	丁	戊	
4.819以上	4.4以上	4.4以上	5.08以上	4.294以上	2600
3.819~4.819	3.4~4.4	3.4~4.4	5.08~4.08	3.294~4.294	2400
2.819~3.819	2.4~3.4	2.4~3.4	3.08~4.08	2.294~3.294	2200
1.819~2.819	1.4~2.4	1.4~2.4	2.08~3.08	1.294~2.294	2000
0.819~1.819	0.4~1.4	0.4~1.4	1.08~2.08	0.294~1.294	1800
-1.181~0.819	-0.6~0.4	-0.6~0.4	0.08~1.08	-0.706~0.294	1600
-2.181~-1.181	-1.6~-0.6	-1.6~-0.6	-0.92~0.08	-1.706~-0.706	1400
-3.181~-2.181	-2.6~-1.6	-2.6~-1.6	-1.92~-0.92	-2.706~-1.706	1200
-4.181~-3.181	-3.6~-2.6	-3.6~-2.6	-2.92~-1.92	-3.706~-2.706	1000
-5.181~-4.181	-4.6~-3.6	-4.6~-3.6	-3.92~-2.92	-4.706~-3.706	800
-5.18以下	-4.6以下	-4.6以下	-3.92以下	-4.706以下	600