

都市土地開發擁擠外部性之研究

邊泰明*

一、前言

都市土地開發必須提供適當的公共設施服務量以滿足活動的需要。一旦公共設施服務量不足，或土地開發量超過公共設施服務容許範圍，便產生擁擠外部性，導致都市環境品質的低落。理論上，自由市場無法解決都市各種土地使用所產生的外部性問題時，透過土地使用分區管制規範各種土地使用，可以改善土地資源分派無效率現象，雖然台灣地區都市土地亦採行土地使用分區管制系統，但是在都市環境裡卻不難發現都市土地超載利用和公共設施服務量嚴重不足的現象，原因何在？及應有的改進措施為何？是本文研究主要目的。

當公共設施服務量固定的時候，擁擠外部性效果便和土地開發量與開發強度息息相關。土地開發產生擁擠外部效果是因為土地開發過程中，未將超額利用所產生之外部成本納入土地開發成本所致，於是使得土地市場地租(Market Rent)和影子地租(Shadow Rent)產生不一致的現象，也就是土地開發私人成本和社會成本產生了差距，而該現象在台灣地區土地開發市場中極為普遍。Solow(1973)認為，在住宅土地市場中，影子地租往往高於市場地租，即說明了土地開發外部性存在的現象。Arnott和Mackinnon(1978)認為土地市場中影子地租和市場地租不吻合的時候，政府

* 國立政治大學地政系副教授

部門必須對土地影子地租有所瞭解，並以其作為政策制定的基礎，或者應在土地市場中干預私人土地開發行為，否則以市場地租作為土地開發決策的基礎將導致社會無效率，其目的不外是期望將土地開發外部成本予以內部化，以避免造成土地資源利用之扭曲效果。

Sullivan(1978)從交通擁擠外部性觀點，比較有無外部性情況下之均衡(Equilibrium)和最適(Optimum)都市空間結構的差異性，發現擁擠外部性將扭曲都市土地價格，在土地資源利用之機會成本低於市場價格狀況下，導致投資過多的道路建設，使得均衡都市空間規模較最適都市空間規模為之擴散，亦即有郊區化現象。該結果和Oron、Pines和 Sheshinski(1973)所提論點相同。Sullivan(1984)針對上述問題建議郊區土地開發若採行大基地分區管制(Large-Lot Zoning)措施，對於住戶空間均衡分布和最適分布的差距具有縮減的效果，其作用不外是矯正擁擠外部性對土地資源利用的扭曲效果。雖然Sullivan和Oron等人所探討的交通擁擠效果均屬於外部性的範疇，唯本文對於擁擠外部性的問題將界定在包括道路設施在內之地區性公共設施服務水準上。雖然都屬於擁擠外部性問題的探討，但性質是有些差異。前者從住戶效用函數推導出當交通擁擠外部性存在時，住戶郊區化的結果使得都市中心地區均衡地價和住宅密度較最適條件為低，而郊區均衡地價和住宅密度適得其反，因此才會有郊區大基地分區管制措施，以及依照Oron等人的建議，隱含著都市中心地區應提供較多的住宅用地，而郊區應限制住宅的發展。該論點忽略土地開發對地區性產生公共設施擁擠外部性的問題，與台灣地區都市土地開發問題不符合，因此無法引為台灣地區都市土地開發管制政策的參考。

WIJKANDER (1984)在「擁擠都市公共設施提供」一文中，將地方性公共設施擁擠外部性納入討論，從公共設施提供的觀點，認為住戶對於土地和地方性公共設施消費量屬於Hicksian替代性(Substitute)，以及地方性公共設施擁擠效果無法藉由住宅密度增加所導致的交通擁擠淨效益獲得補償，都市中心地區提供較多的公共設施，將足以減緩郊區化現象，並降低交通擁擠成本；如果住戶對於土地消費量和公共設施的供給屬於Hicksian互補性(Complement)，上述公共設施提供策略對於郊區化現象正好有催化效果。基本上，WIJKANDER 所論與Sullivan 的分析均著重人口空間分布與擁擠外部性的問題，而本文所要強調的是都市土地開發量與開發強度在擁擠外部性扭曲效果下所產生都市環境品質的課題，以及相對應的策略。Mills (1989)雖然分析了土地開發量對社區造成的擁擠外部效果，並提出土地開發權分派應有的措施，但對於土地開發強度擁擠外部性卻未加以考量。

本文對於都市土地開發擁擠外部性問題的探討將分作六部分。第二部分分析都市土地開發量與開發強度擁擠外部性效果，以及土地開發在外部成本內部化原則下，應有的策略，該部分著重於模型建立。第三部分分析公共設施成本、土地開發與都市環境品質三者間的互動關係，作為第四部分說明台灣都市土地開發超載利用的原因。第五部分提出都市土地開發擁擠外部性情況下應有的策略與措施，最後為結論。

二、土地開發擁擠外部效果

一般而言，自由市場在分派資源時，若遭遇到公共財，則市場會變得沒有效率。土地市場亦不例外，若土地開發引起擁擠外部性，則自由土地市場會開發太多的土地和過高的使用強度。誠如

Sullivan所言，在都市經濟領域裡，擁擠外部性將產生許多扭曲現象，一旦空間價格被扭曲後，經濟活動在空間的分布便引起無效率。就交通擁擠外部性而言，過多土地資源被用在道路用地便是一例。土地開發在沒有管制的市場內，若產生擁擠外部性時應有的土地開發策略為何，是本節分析的重點。以下將以Mills所建立的土地開發市場失靈模型為基礎並加以擴充，探討外部效果內部化作法在土地開發市場中應有的策略。

假設一個都市內有 l 單位同質土地，每單位土地可開發 q 強度之住宅使用，其單位土地價格為 R ，不因區位不同而異，建築成本 C 是開發強度 q 的函數，以 $C(q)$ 表示。並假設土地開發會引起都市擁擠外部性，以 $D(r, q)$ 表示之，為土地開發量(r)和土地開發強度(q)的函數， D 為一連續變數[註一]。當土地開發過程中產生擁擠外部效果時，Pigouvian 稅的課徵對於土地開發扭曲現象具有矯正效果 t [註二]，並可達到土地資源效率分派的境界。因此本研究對於具有擁擠外部性之土地開發行為每單位 q 課徵 $\$ t$ 費用。 $P(l, q)$ 表示土地開發市場反需求函數， $Q = r \cdot q$ 為土地開發市場總供給， P 為土地開發單位 q 的價格。就單宗土地開發而言，在 $\$ t$ 費用課徵下，地主開發行為會界定在：

$$P(l, q) = C_q(q) + R/q + t \quad (1)$$

或 $qP(l, q) = C(q) + R + tq \quad (2)$

於此先假設都市開發量固定在 r^0 ，那麼 r^0 土地開發在地主一致選擇土地開發強度 q 的情況下，開發總剩餘極大化定義為：

$$\text{Max} \int_0^{r^0} P(s) ds - r^0 C(q) - r^0 R - D(r^0, q) \quad (3)$$

$q \geq 0$

一階條件為 $r^0 P(r^0, q) = r^0 C_q(q) + \partial D / \partial q(r^0, q) \quad (4)$

兩邊各除以 r^0 可以得到

$$P(r^0, q) = C_q(q) + (1/r^0) \partial D / \partial q(r^0, q) \quad (5)$$

(5)式表示一邊際土地開發強度效益等於邊際土地開發強度成本，是開發總剩餘極大化的必要條件。假設(3)式為一嚴格限定頂點向上(Strictly Concave)的二次曲線，則存在一個最適土地開發量 q^* 滿足(5)式，如果欲同時滿足(1)式，則必須

$$t = 1/r^0 (\partial D / \partial q(r^0, q)) \quad (6)$$

亦即 Pigouvian 稅的課徵必須等於土地開發強度的邊際擁擠外部成本[註三]。

將 r^0 固定的假設放寬，擴充到都市內所有 r 單位土地，那麼都市土地開發總剩餘極大化將定義為：

$$\text{Max} \int_0^q P(s) ds - rR - rC(q) - D(r, q) \quad (7)$$

$$q, r \geq 0$$

$$\text{一階條件為 } P(r, q) = C_q(q) + 1/r \partial D / \partial q(r, q) \quad (8)$$

$$\text{和 } q P(r, q) = C(q) + R + \partial D / \partial r(r, q) \quad (9)$$

(8)式表示邊際土地開發強度效益等於邊際土地開發強度成本，是都市土地開發總剩餘極大化條件之一，和(5)式相同；(9)式為邊際土地開發量效益等於邊際土地開發量成本是(7)式極大化條件之二。於此我們所關心的是擁擠外部性 Pigouvian 稅的課徵除了滿足(8)式之外，是否能同時滿足(9)式，因為土地開發市場擁擠外部性現象造成的原因，除了土地開發強度外，都市土地開發量的多寡亦是形成擁擠外部性的因素，而都市土地開發量的多寡隱含都市規模經濟因素，當都市規模愈大並達到都市規模聚集不經濟的時候，其間便是土地開發量擁擠外部效果存在的時候。為了瞭解 Pigouvian 稅課徵對於土地開發量擁擠外部性之矯正效果，假設都市土地開發市場中同時存在一組土地開發最適量 r^* 和土地開發最適強度 q^* 滿足(8)式和(9)式，亦存在最適 Pigouvian 稅 t^* ，

並使

$$t^* = (1/r^*)(\partial D/\partial q(r^*, q^*)) \quad (10)$$

將 r^* 、 q^* 代入(9)式可得

$$\begin{aligned} q^* P(r^*, q^*) &= C(q^*) + t^* q^* - t^* q^* + R + \partial D/\partial r(r^*, q^*) \\ &= C(q^*) + t^* q^* + R + q^* [1/q^* \partial D/\partial r(r^*, q^*) - t^*] \end{aligned} \quad (11)$$

如果(11)式右邊 $[1/q^* \partial D/\partial r(r^*, q^*) - t^*]$ 項等於零，那麼 r^* 、 q^* 、 t^* 同時能滿足(2)式，亦即Pigouvian稅對於土地開發量與開發強度擁擠外部性同時具有矯正效果。但是我們可以瞭解

$$(1/q^*) \partial D/\partial r(r^*, q^*) \neq 1/r^* \partial D/\partial q(r^*, q^*) \quad (12)$$

如果 $1/q^* \partial D/\partial r(r^*, q^*) > 1/r^* \partial D/\partial q(r^*, q^*)$ 表示(11)式右邊項大於(2)式右邊項，亦即都市土地開發量的增加將帶來都市規模的不經濟，而該不經濟隱含都市土地開發量具有擁擠外部性，應透過課徵予以內部化，才能達到都市土地開發最適境界。如果 $1/q^* \partial D/\partial r(r^*, q^*) < 1/r^* \partial D/\partial q(r^*, q^*)$ 表示都市土地開發具有規模經濟效果，亦即都市資本累積在整體都市發展過程中尚嫌不足，透過都市土地開發可以達到聚集規模經濟效果，就都市發展政策的應用言，應給予獎勵補助。

(11)式可以再寫成：

$$q^* P(r^*, q^*) = C(q^*) + R + t^* q^* + T^* \quad (12)$$

$$\text{其中 } T^* = q^* [1/q^* \partial D/\partial r(r^*, q^*) - t^*]$$

$q^* P(r^*, q^*)$ 為土地開發效益，表示都市土地開發影子地租。 $[C(q^*) + R]$ 項為土地開發市場地租。 $[t^* q^* + T^*]$ 係屬都市土地開發社會成本，包括土地開發強度擁擠外部成本和土地開發量擁擠外部成本。如果都市土地開發導致擁擠外部成本的產生，土地市場中影子地租高於市場地租，誠如Solow所言。不過Arnott和Mackinnon認為影子地租並不一定大於市場地租。依本模型的推

導，關鍵在於都市土地開發擁擠外部效果是否存在。這可解釋為：當一個都市處於發展初期，都市聚集經濟尚未成熟，開發擁擠外部現象不可能存在，甚至會有影子地租小於市場地租的現象發生。

如果都市土地開發同時存在開發量擁擠外部性和開發強度擁擠外部性時，Pigouvian稅的課徵只能矯正局部之擁擠外部效果，爲了達到土地開發外部成本完全內部化的效果，必須再輔以其它課徵方式。由(12)式 $[t^*q^* + T^*]$ 項觀之， t^*q^* 屬於土地開發強度擁擠外部性Pigouvian稅微量課徵的內涵，而 T^* 屬於總額(Lump Sum)課徵方式。在台灣地區各種土地開發課徵方式中，不難找到相對應的課徵方法以供政策執行的應用，例如市地重劃、抵價式區段徵收或捐地等方法可作爲 T^* 課徵，而繳納代金或土地開發衝擊費則可作爲課徵 t^*q^* 的基礎。

三、公共設施成本、土地開發強度與都市環境品質

土地開發導致市場失靈和公共設施服務成本以及擁擠外部性定價策略(Pricing Scheme)有關。以下首先說明地區性公共設施每人服務成本與規模的型態，再闡述使用者付費情況下，付費定價法則與擁擠外部性的關係，最後再探討對都市環境品質的影響。

公共設施的配置必須兼顧公平與效率兩個因素。公平係指設施服務空間有其距離限制；效率則指設施設置後以服務最大化人口爲目標。無論空間規模和人口規模均與設施服務成本有關。因此欲界定付費定價法則，必須了解每人公共設施服務成本和人口規模以及空間規模彼此之間的互動關係。圖一說明不同公共設施種類隨著服務人口規模和服務空間規模遞增情況下之每人成本支出型態。第一欄表示服務空間規模固定而人口規模遞增情況下，警政設施、道

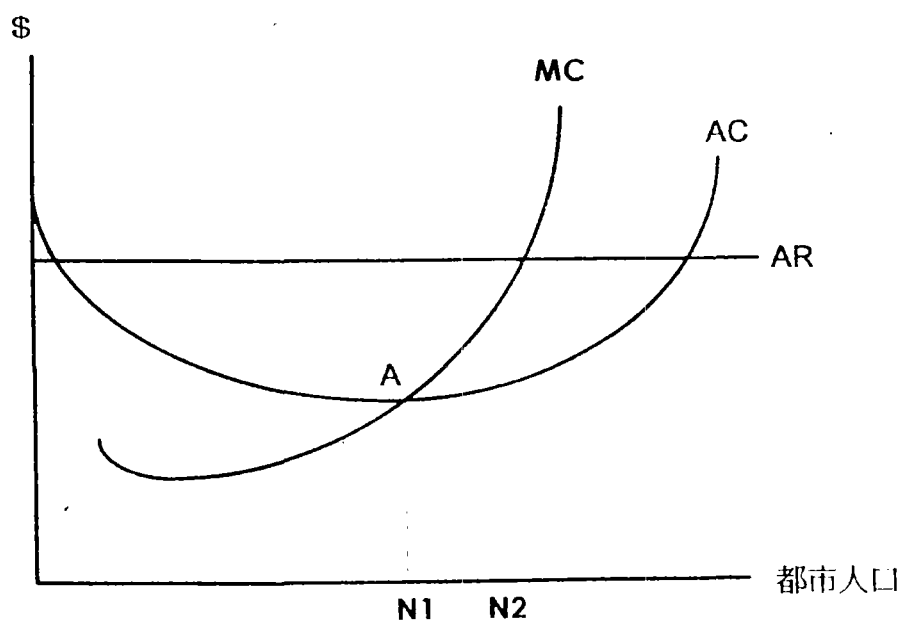
路、污水設施和公園遊憩設施每人成本支出呈現規模不經濟型態；消防設施和教育設施每人成本支出則呈現先遞減而後遞增現象，隱含公共設施成本支出與服務人口有其最適規模關係。第二欄係指人口規模固定，服務空間規模遞增下之各種設施每人服務成本型態，其中消防設施、污水設施、醫療設施和公園遊憩設施均有其最適服

| | 人口規模 | 服務空間範圍 | 兩者 |
|---------------|------|--------|----|
| 消防設施 | ∪ | ∪ | U |
| 警政設施 | / | / | / |
| 高速公路 | / | \ | ~ |
| 地區道路 | / | / | / |
| 自來、下水 水道設施 | \ | / | ~ |
| 教育設施 | ∪ | / | ∪ |
| 污水設施 | / | ∪ | ∪ |
| 醫療設施 | \ | ∪ | ∪ |
| 公園、 遊憩設施 | / | ∪ | ∪ |

圖一 公共設施成本函數型態

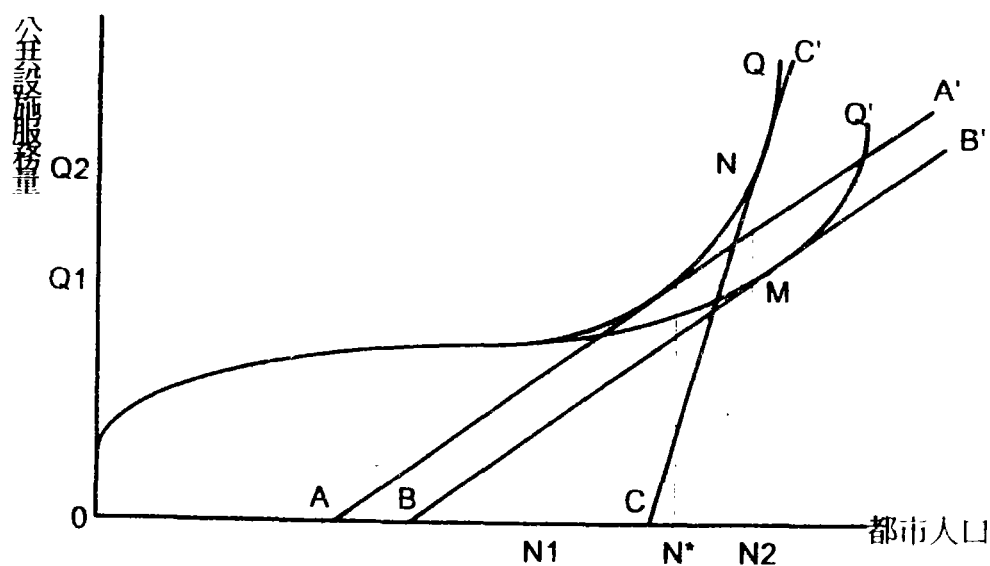
資料來源:SKABURSKIS. A, 1991, The Design of Development Cost Charge Schedules, Journal of Property Reserch, Vol.8, P.91。

務空間規模。然而實際都市公共設施的配置在公平與效率兩項因素要求下，設施服務成本包括了人口規模和空間規模兩項因素如圖一第三欄所示，其中地區性公共設施每人服務成本多呈現U型結構型態。瞭解了公共設施成本支出與規模之間的關係後，公共設施服務成本若採使用者付費方式行之，亦即土地開發必須負擔公共設施建設費用，那麼不同的定價法則是否會產生不同的擁擠效果。由於公共設施每人服務成本和人口與空間規模呈U型結構如圖二所示，當人口或空間規模超過設施服務成本最低點(N1)如N2的時候，以平均成本定價方式課取公共設施建設費用將低於邊際成本課取之費用，並產生擁擠效果。因此當都市人口超過公共設施服務成本最低之人口規模時，必須採取設施務邊際成本定價法則，否則土地利用將產生超載利用現象。



圖二 公共設施成本與都市人口關係圖

一旦土地開發具有擁擠外部性，勢必降低都市環境品質。台灣地區都市土地採取分區管制系統，公共設施規劃與土地開發權(商業使用和住宅使用)屬一次配置完竣。公共設施提供方式雖不是採取使用者付費公平原則，唯其規模量體的規劃，採取每人最低公共設施服務量進行規模設計，類似平均成本定價方法提供公共設施，尚能符合設施配置之效率原則。例如圖二中都市人口規模界定在 N_1 的時候，最低公共設施服務水準量的設計，隱含公共設施配置後，以服務最多人口數為目標，亦即表示每人公共設施服務支出成本最低。然而當分區管制系統無法有效控制建築量體的時候，土地開發均衡強度面臨的是一條較低的公共設施服務成本曲線，使得土地開發均衡強度大於最適強度。以下擬以圖三說明設施服務量、土地開發強度和都市環境品質三者間的變化情形。橫軸表示都市人口規模，是土地開發的函數，如果都市空間規模固定，土地開發強度愈大，都市人口則愈多；縱軸代表地區公共設施服務量。依據每人最低公共設施服務量規劃設計原則，要求都市地區最低環境品質水



圖三 都市人口、設施服務量與都市環境品質關係圖
資料來源：邊泰明，土地使用變更利益回饋對土地開發公平與效率的影響，民國八十三年，93頁。

準為 Q ，圖三中 OQ 曲線代表公共設施服務量將成為都市人口規模的二次方函數。這是因為公共設施設置有其最小規模的限制，當都市人口由 O 點開始增加的時候，同時亦對公共設施的服務產生了需要，而公共設施設置實際上無法採取微量供給原則，屬於最小經濟規模一次供給行為，因此當公共設施設置後，隨著都市人口規模的增加，公共設施服務需求量呈遞減率增加，都市人口增加到 N_1 ，達到公共設施服務飽和量，亦即公共設施配置量正好滿足計劃人口 N_1 的需要，此時每人公共設施服務支出成本達到設施平均成本最低點如圖二A點所示。都市人口規模如果超過 N_1 ，開始產生擁擠效果，為了維持 Q 水準的環境品質，都市單位人口增加所需要的公共設施服務量呈現遞增率的速度增加。例如都市人口由 N^* 增加 N_2 ，公共設施服務量必須由 Q_1 增加到 Q_2 ，才能夠維持 Q 環境品質的水準。

假設都市人口規模為 N^* ，公共設施配置 Q_1 量為最適，如果都市發展密度無法有效控制，致使都市人口增至 N_2 ，而公共設施服務量仍維持 Q_1 ，該現象即屬於土地超載利用情形。超載利用產生擁擠外部性，都市環境品質下降，其下降率隨著都市人口的增加而遞增，以 N_2 人口規模為例，都市環境品質由 Q 變成 Q' ，如果都市人口愈多，並大於 N_2 ，環境品質曲線愈向右移，顯示環境品質愈差。

都市環境品質低落的原因，固然是公共設施服務量無法隨著人口的增加而增加，最重要的仍是土地開發所產生之社會成本無法內部化。以 N^* 人口規模來說，維持 Q 環境品質之公共設施服務量的價格線為 AA' ，當人口規模增加到 N_2 的時候，欲維持 Q 環境品質，公共設施提供的價格線應為 CC' ，且 CC' 價格線大於 AA' 的價格線，這是土地超載利用導致公共設施成本的增加，如果該成本無法

反映在土地開發過程，擁擠外部效果是必然的現象，假設公共設施提供的價格線仍然維持AA'的水準如BB'，環境品質曲線必須向右移動，以使和BB'價格線相切於M點，環境品質自然低落。

四、台灣地區都市土地開發超載利用的原因

都市人口由 N_1 增加到 N_2 ，MN公共設施服務量的不足是擁擠外部效果形成主要的因素，亦為土地開發的社會成本。影響都市人口多寡的因素有土地開發量和土地開發強度兩項，當任何一項因素無法有效控制時，均可使都市實際居住人口和計劃人口偏離並產生擁擠外部性。Mills(1989)從土地開發量的觀點說明了土地開發自由市場失靈的現象，亦即地主在開發利潤極大化之下，將導致過多的土地開發量。我國都市土地開發量在都市計劃的規範下受到嚴格的約束，造成都市擁擠效果主要來自土地開發強度，然而在土地使用分區管制系統下，為什麼會造成土地開發強度市場失靈現象？

容積管制是都市人口密度有效控制方法，並為土地使用分區管制重要內容之一。我國都市土地雖然採分區管制系統管制土地開發，惟早期卻無容積管制規範土地開發強度之規定，以建築技術規則中之建築物高度相關規定作為土地開發強度依據的結果，是造成土地開發強度扭曲及擁擠外部效果主要的原因。以下以一個十萬人口的都市比較說明實施容積率管制，與未實施容積率而以高度限制管制對都市人口所造成的差異。假設該都市功能以住宅使用為主，並以每公頃300人之居住密度作為住宅用地面積計算的基礎，住宅用地面積則需規劃333公頃土地。公共設施服務水準，若以每人最低需要加以計算，假設總共需要167公頃的土地作為學校、公園、市場...等使用，於是十萬人口的都市在合理的都市環境品質要求下，都市空間規模為500公頃。每公頃300人的居住密度，實施

容積管制，其容積率為150%〔註四〕。如果該都市未實施容積率，建築強度依據建築技術規則之規定辦理，則必須考慮計畫區內道路等級和道路寬度。一個都市道路功能等級可以區分為聯外道路、主要道路、次要道路和出入道路，功能等級不同，道路寬度也不相同，由於未實施容積率地區，建築高度是依據面臨道路寬度加以計算，因此土地開發強度亦互異。假設計畫區內道路寬度以10公尺估計，換算成容積率則介於392%~432%之間〔註五〕，為實施容積率地區的2.6倍~2.9倍，實際都市居住人口為26萬至29萬之間。由以上案例分析，可以很清楚的瞭解，167公頃公共設施之服務水準是以十萬人口作基礎，而實際服務人口卻達26萬至29萬之間，都市環境品質的低落是不爭的事實。

土地開發過程中，地主是以開發利益最大為追求目標，因此在法令允許建築強度下，土地開發地主往往會將法定容積用盡，所以說在未實施容積率管制地區，土地開發強度擁擠外部性主要來自於建築強度法令對計畫密度產生的扭曲效果，也就是符合公共設施合理服務水準之計畫密度與建築管理允許建築之強度無法銜接配合。

五、土地開發擁擠外部性矯正措施

Mills(1989)認為地主謀求地租行為會腐蝕分區管制下所產生的地租，並建議以標售土地開發權為匡正的方法。本文認為都市土地開發外部性若未能提出有效的措施，分區管制形同虛設。惟台灣地區在分區管制制度下，土地開發權配合計劃的實施，實已賦予地主，並在空間分派完竣，因此標售土地開發權策略在台灣都市計劃區內的應用，有其執行上的困難。理論上，外部性問題解決途徑，透過邊際最適理論，不外對外部性活動產生者施以課稅、補

貼、協議或規定(Regulation)等方式加以規範，而該等方式亦均能符合效率原則。台灣地區都市土地實施分區管制，土地資源的分派理應獲得效率配置的境界，問題卻出在容積管制於都市內未能獲得普遍的實施，而建築管理系統又未能與計劃作充分的配合。因此在尚未實施容積管制的都市，面對都市土地開發擁擠外部性的問題，如何提出有效的矯正措施，似乎是相當急迫而且不容忽視的課題。

基本上，外部成本內部化是都市土地開發擁擠外部性問題處理的基本原則和方針，而實施的策略分別針對都市邊緣地區與都市中心地區建議如下：

(一) 都市中心地區土地開發處理策略

都市中心地區公共設施完備率較高，土地開發擁擠外部性的形成，主要原因為土地超載利用，因此對於土地開發行為建議課徵土地開發費(t^*)，惟各都市發展狀況不一，課徵量體應再作以下因素的考量：

1. 都市現有居住人口超過計畫人口(如圖二之 N_1)時，對於土地開發行為每單位 q 課徵土地開發費 t^* 。

台灣地區都市公共設施服務量的配置是以計畫人口為計算基礎，一旦都市現有居住人口超過計畫人口，即表示公共設施服務已屬最基本水準，若有任何土地開發行為導致都市人口的增加，勢將引起擁擠外部性。

2. 都市現有居住人口未達計畫人口時，單宗土地開發強度超過計畫容許強度之部分，每單位 q 課徵 t^* 。

假設都市計畫的擬訂屬於資源最有效率的配置，實際居住人未達計畫人口時，隱含都市資本累積未達最適，因此土地開發強度符合計畫容許強度部分，不應課徵土地開發費。

(二) 都市邊緣地區土地開發處理策略

都市邊緣地區土地開發擁擠外部性的考量，不能單從開發地區著手，必須兼顧與都市中心地區互動關係下所衍生的擁擠外部性問題。因為都市邊緣地區都市機能仍需仰賴中心地區提供，因此空間互動衍生的設施需要應一併考慮。依據(12)式所示，當土地開發量與強度擁擠外部性同時發生時，必須課徵 t^* 與 T^* ，否則土地開發之市場地租與影子地租將有所差距。其策略建議如下：

1. 當都市中心地區現有居住人口超過計畫人口時，都市邊緣地區應要求土地整體開發，並提供 T^* 設施量以供地區使用，同時每單位 q 課徵土地開發費 t^* ，以作為中心地區環境品質改善之用。 t^* 課徵基礎在於邊緣地區之開發將導致中心地區擁擠程度的增加。
2. 當都市中心地區現有居住人口未達計畫人口時，都市邊緣地區在整體開發的要求下應提供 T^* 設施服務量。至於 t^* 因中心地區尚未產生擁擠外部性，因此不予課徵。

六、結論

都市土地過量開發與公共設施服務量的不足，對於擁擠外部性的形成，可謂一體兩面。本文以土地開發為研究對象，將擁擠外部性區分為土地開發量擁擠外部性與土地開發強度擁擠外部性兩種型態，經模式推導結果，認為Pigouvian稅的課徵只能解決部分擁擠外部性的問題，如欲使土地開發外部成本完全內部化，必須輔以總量的課徵才能達到矯正的效果。文中並針對台灣地區都市土地開發產生擁擠外部性的原因進行探討，並說明擁擠外部性與都市環境品質之間的關係。基本上，台灣地區都市土地開發擁擠外部性除了來自於建築法令與計畫管制系統無法銜接配合外，土地開發擁擠外

部成本沒有內部化亦為主因之一，也就是土地開發市場地租與影子地租呈現不相吻合現象。針對上述問題，都市中心地區與邊緣地區土地開發所產生的擁擠外部性，依據模型推導的結果，提出不同改善策略以供都市管理政策的參考。

註 釋

註一：Mills對於土地開發擁擠外部性僅考慮 r 變數，由於土地開發強度 q 亦為影響擁擠外部性的因素，而且該二影響變數於土地開發外部成本內部化所採行的策略亦有所不同，故將其納入一併考量。

註二：Mills(1989)認為土地開發市場若無使用管制，地主會將土地開發量界定在： $P(r^0, D(r^0)) = R + C$ 。其中 P 為土地開發市場價格。惟該結果屬於無效率，因為土地開發最適或剩餘最大之開發量小於 r^0 。如果將土地開發 r 單位所產生的總剩餘定義為：

$$B(r) = \int_0^r P(y, D(r)) dy - (R + C)r$$

則在都市土地開發過程之中，必有一剩餘極大的開發量 r^* ，使 $B(r)$ 獲得極大， r^* 可藉一階條件定義為：

$$P(r^*, D(r^*)) + \int_0^{r^*} P_r(r, D(r^*)) \cdot D_r(r^*) dr = R + C$$

該式左邊第二為單位土地開發的邊際社會成本，等於土地多開發一單位所遭受的擁擠損失總和。該邊際社會成本便成為實施分區管制與課徵Pigouvian稅的基礎。

註三：先前由於假設土地開發量固定為 r^0 ，而每一單位土地之開發強度相同，因此(5)式右邊可以表示單宗土地開發強度之邊際擁擠外部效果。

註四：以每人50平方公尺計算，每公頃300人的居住密度換算成容積率為150%。

註五：依據建築技術規則第十四條、第十五條有關住宅用地建築相關規定估算。

參考文獻

1. 邊泰明，土地使用變更利益回饋對土地開發公平與效率的影響，行政院國科會專題研究報告，民國83年4月。
2. Arnott, R.J. and Mackinnon, J.G. 1978, Market and Shadow Land Rents with Congestion, *The American Economic Review*, Vol.68, No.4. PP.588-600.
3. Fischel, W.A. 1978, A Property Rights Approach to Municipal Zoning, *Land Economics*, Vol.54, No.1, PP.64-81.
4. Mills, D.E. 1989, Is Zoning a Negative-Sum Game? *Land Economics*, Vol.65, No.1, PP.1-12.
5. Oron, Y. Pines, D. and Sheshinski, E. 1973, Optimum vs. Equilibrium Land Use Pattern and Congestion Toll, *Bell Journal of Economics and Management Science*, Vol.4, PP.619-636.
6. SKABURSKIS, A, 1991, The Design of Development Cost Charge Schedules, *Journal of Property Reserch*, Vol.8, P.91。
7. Solow, R.M. 1973, Congestion Costs and the Use of Land for Streets. *Bell Journal of Economics and Management Science*, Vol.4, PP.602-618.
8. Sonstelie, J.C. and Portney, P.R. 1978, Profit Maximizing Communities and the Theory of Local Public Expenditure, *Journal of Urban Economics*, Vol.5, PP.263-277.
9. Sullivan, A.M. 1983, The General Equilibrium Effects of Congestion Externalities, *Journal of Urban Economics*, Vol.14, PP.80-104.
10. ———, 1984, Large-Lot Zoning as Second-Best Policy, *Journal of Regional Science*, Vol.24, No.4, PP.581-589.
11. Tideman, T.N. 1990, Integrating Land-Value Taxation with the Internalization of Spatial Externalities, *Land Economics*, Vol.66, No.3, PP.341-357.
12. WIJKANDER, H. 1984, Provision of Public Goods in Congested Cities, *Journal of Public Economics*, Vol.25. PP.127-141.