

# 可轉讓土地發展權市場之效率與公平性\*

楊重信\*\* 林瑞益\*\*\*

本文以都市空間均衡模型分析可轉讓土地發展權(Transferable Development Right, TDR)市場之經濟效率與公平性。本文發現當外部性不存在時，TDR政策(限制一個社區或都市之土地總發展權，並按土地面積或素地價值比率分配給地主)之效果為：1. TDR政策使整體經濟效率下降，但使地主間利得(Development Gain)分配較公平；2. TDR政策與分區管制政策(Zoning Policy)之經濟效率水準相等，但TDR政策之公平性較高。其次，當外部性(如擁擠或居住密度外部性)存在時，1. 在一個社區同時實施TDR政策與分區管制，其所能達成之經濟效率水準與單獨實施分區管制時之水準相同，但其公平性則提高；2. 在一個都市實施TDR政策可同時提高經濟效率與土地開發利得分配之公平性。

## 一、前言

## 二、TDR市場之效率與公平性—外部性不存在情況

## 三、TDR市場之效率與公平性—外部性存在情況

## 四、結語

### 一、前言

根據經濟學原理，一個完全競爭之經濟系統，若外部性(包括外部經濟或外部效益，以及外部不經濟或外部成本)不存在，則經由價格機能之充分發揮，所達成之全面均衡，必然是一柏拉圖最適(Pareto Optimum)，亦即，達到最高之經濟效率。但是，如果市場非完全競爭或有外部性存在時，則僅仰賴市場機能是無法獲致最高之經濟效率，此為大家所熟悉之市場失靈(Market Failure)現象。

---

\* 本文承蒙兩位匿名審稿人提供寶貴意見，特此誌謝。

\*\* 中央研究院經濟研究所研究員兼副所長

\*\*\* 國立交通大學管理科學研究所博士

都市經濟市場內之外部性(例如：污染、噪音、擁擠、里鄰效果等外部成本，以及公共設施、公共服務、景觀等外部效益)可謂普遍存在。在此情況下，很顯然地，僅靠市場(價格)機能之發揮，是無法使都市經濟系統內之資源配置達到 Pareto 最適或經濟效果最高之境界。換言之，在此情況下，公共政策之干預是有必要的。

土地使用分區管制(Zoning)是目前世界各國普遍採用來內化(Internalize)都市外部性之最重要工具。分區管制之執行方式一般如下：根據都市土地使用計畫將都市土地劃分成各種使用分區，規定每一使用分區允許或不允許存在之活動，以及規定其土地使用強度，例如：最小基地面積、建蔽率、容積率、建築物高度、人口密度、停車空間、基地內前後側院之大小或鄰棟間隔等。<sup>1</sup> 有關分區管制效率性之研究頗多，其主要研究結論為：分區管制為一次佳(second-best)政策，可內化部分都市外部性，提高經濟效率。<sup>2</sup>

土地使用分區管制雖然對於經濟效率之提升有正面作用，且為現代都市普遍採用，<sup>3</sup> 但是有關分區管制之批評與非議卻層出不窮。分區管制最受人爭議之處，在於其法律效力是一種警察權之行使，政府基於公共安全、健康及公共福祉之考慮，因而限制私人土地之使用，使私人蒙受損失時，私人不得向政府求償，此乃文獻上所稱之「剝奪」課題(taking issue)或暴損(wipeout)問題。剝奪或暴損之反面即為暴利(windfalls)，分區管制將土地區分為商業區、工業區、住宅區、保護區、行政區或公共設施用地等，且規定各分區之使用性質與使用強度，此乃造成分區間地主之利益懸殊，允許作商業使用或高強度使用者，其獲利程度遠甚於其它分區，此即為文獻上所稱之暴利問題。由於分區管制會造成暴損與暴利之極端不公平現象，因而持續受到爭議。為彌補傳統土地使用分區管制所造成之不公平，近年來遂有一些改良性之建議，<sup>4</sup> 其中一項即為可轉讓土地發展權(Transferable Development Right, TDR)市場之建立。

土地發展權之觀念首見於英國 Uthwatt 委員會 1942 年之報告中。該委員會有關發展權方案之建議後來被具體納入 1947 年頒布之「城鄉規劃法」

(Town and Country Planning Act)，其立法目的在於消除因計畫管制而產生之暴利。其作法上係將土地發展權收歸國有，且對土地使用加以嚴格管制，一切土地使用應配合國家長期發展政策。自該法實施日起，地主除繼續持有原有土地之使用權外，其開發土地之權力則喪失，往後任何開發行為皆需經計畫主管機關之許可，且其開發之獲利金額須向政府繳納百分之百之發展捐(Rose, 1975)。

英國於建立發展權國有化制度之初，規劃者與立法機關皆抱持很高之期望，希望能達成土地有效利用及自然增值歸公之目標，但是事與願違，百分之百之發展捐課徵，遭致民衆之強力反彈，土地發展誘因大減，土地市場幾乎停滯，導致工黨於1951年大選挫敗。爾後，在保守黨之執政下，英國國會於1953年廢除「城鄉規劃法」中課徵發展捐之規定，惟政府仍保有所有土地之發展權，任何開發均須向地方規劃機關申請開發許可(Planning Permission)，而地方規劃機關對於申請案件予以核准或給予附帶條件之開發許可或不准開發，以管制各種開發與變更後之使用行為，並且在開發許可之核發過程中，配合規劃協議(Planning Agreement)措施，要求開發者負擔公共設施或捐出部分開發利得(Development Gains)。

英國率先倡導之土地發展權國有化觀念，如上所述，因手段過於激烈，不為其國人所接受，後來此觀念演變成只被用來作為「開發許可制度」之執行或立法依據。土地發展權觀念在美國之演進，大異其趣，發展權被具體視為土地「一束權利」(a bundle of rights)中之一項，此項權利可以自該束權利中分離出來，且可交易，移轉至他區發展。此一可移轉土地發展權之觀念後來與土地使用分區管制結合，成為保存古蹟或地標(landmarks)、保護資源、成長管理、以及促進開發利得公平分配之土地使用政策。

TDR之基本觀念是將一宗基地可從事建築或發展之權利(亦即土地發展權)，自土地所有權中分離出來，允許其單獨作處分，或移轉至他宗基地上發展。依此，若都市內之保護區或開放空間之地主亦分配到土地發展權，且都市內發展區(如住宅區)有發展權之需求時，則保護區或開放空間之地主即

可在市場中出售其發展權，以獲得補償。很顯然地，都市內不同分區間地主利得之差異可因此縮小，而達到較公平之分配。

一般而言，TDR政策之執行方式如下：首先，根據都市主要計畫(Master Plan)擬定土地使用分區管制計畫；其次，劃定實施TDR政策之地區範圍，以及進一步劃分發展區(可從事建築之地區，如住宅區，商業區，工業區等)與保護區(如：農地，林地，環境敏感地區等)；然後，計算實施TDR政策地區內之總發展權；<sup>5</sup>接著，依實施TDR政策地區內各宗土地之素地現值(開發前地價)比率分配發展權；最後，則建立發展權交易市場，以利土地發展權供需雙方遂行交易。<sup>6</sup>

有關TDR之觀念性、詮釋性以及方案設計性質之文獻不少，<sup>7</sup>但是，在一般均衡架構下正式建立TDR市場，嚴謹分析TDR市場之效率與公平性之文獻則有如鳳毛麟爪。Mills(1980)可能是唯一嘗試建立一含有TDR市場之空間均衡模型之經濟學者，他以簡化之社區模型分析TDR政策之效率與公平性，證實TDR政策可達成與分區管制政策同等之經濟效率，以及使地主間之利得分配較為公平。

本文所欲探討之問題與Mills(1980)相同，旨在分析TDR市場之效率與公平性。但是本文所建立之模型將較Mills(1980)所建立者具一般化特性。具體言之，第一，本文將具體考慮住戶與開發者之行爲，按這兩類行爲者在Mills(1980)之模型中，未被具體考慮；第二，本文將具體考慮中心商業區之存在所造成住宅區內區位之差異(可及性差異)，按Mills(1980)只考慮單一社區，因此忽略社區間之區位差異；第三，本文對TDR政策之界定將與Mills(1980)不同，以期能更為具體獲知TDR市場之效率與公平性。

本文之第二節將探討當一個社區或都市在無外部性存在時，實施TDR政策是否可同時提高經濟效率與公平性；第三節則探討一個具有擁擠外部(Crowding externality)之社區或都市，實施TRD政策是否可內化擁擠外部，提高經濟效率，以及達成較公平之分配。第四節則摘述本文之主要發現。

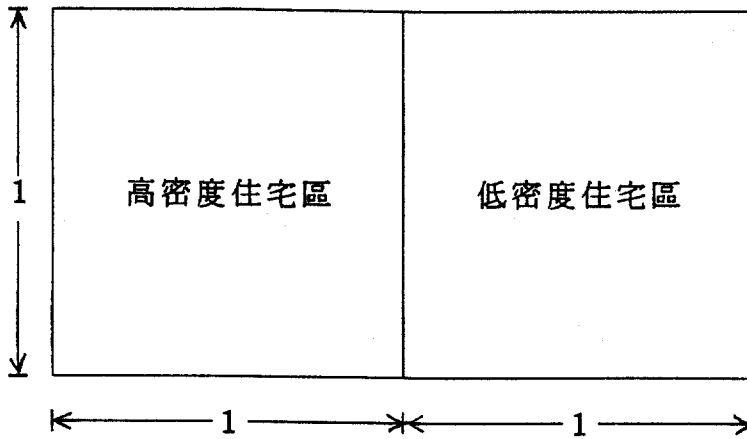
## 二、TDR 市場之效率與公平性－外部性不存在情況

本節探討在一個無外部性存在之開放性社區或都市，<sup>8</sup> 實施 TDR 政策所能達成之經濟效率與公平性。

考慮一個無外部性存在之開放性社區(如圖一)，其長為 200 公尺，寬為 100 公尺，面積為 20000 平方公尺(2 公頃)。社區土地由不在場地主<sup>9</sup> (absentee landlords) 所擁有。開發建設前之地租(素地之地租)為  $R_0$ 。社區住戶之行爲如下：

$$(1) \quad \max_{z, h} \{U(z, h) \mid z + Ph = Y\}$$

式中， $z$  爲複合財貨， $h$  爲住宅消費量(以樓地板面積表示之)， $P$  爲每單位樓地板面積之租金(以下簡稱房租)， $Y$  爲住戶所得(已知之固定值)， $U_z > 0$ ， $U_h > 0$ ， $U_{zz} < 0$ ， $U_{hh} < 0$ 。



圖一 開放性社區

其次，假設住宅之生產函數爲  $H(K, L)$ ， $K$  及  $L$  分別代表資本與土地之投入量；住宅之生產規模報酬固定，且具有下列特性： $H_K > 0$ ， $H_L > 0$ ， $H_{KK} < 0$ ， $H_{LL} < 0$ ， $[H_{KK}H_{LL} - H_{KL}^2] > 0$ 。另外假設生產要素及產品市場均爲完全競爭市場，資本之單價爲  $\rho$ ( $\rho$  由全國市場決定)，每單位住

宅用地之租金(地租)為 $R$ ( $R$ 由土地市場決定)。依此，住宅社區開發業者之行爲可表達如下：

$$(2) \quad \max_{K, L} \{PH(K, L) - \rho K - RL \mid 0 \leq L \leq L^s\}$$

式中， $L^s$ 為土地之供給量。

社區地主之行爲在於決定最適之土地供給量 $L^s$ ，以獲取最高之土地淨報酬，亦即，

$$(3) \quad \max_{L^s} \{[R - R_0]L^s \mid 0 \leq L^s \leq \bar{L}\}$$

式中， $\bar{L}$ 為土地供給之總量限制。

在沒有分區管制與TDR政策之情況下，式(1)至式(3)加上下列住宅供需限制式，即構成一完整之社區市場模型。

$$(4) \quad Nh \leq H(K, L)$$

式中， $N$ 代表社區住戶數， $Nh$ 為住宅總需求， $H(K, L)$ 為住宅總供給。

爲便於表達市場均衡條件，定義每單位住宅面積之競租函數如下：

$$(5) \quad \begin{aligned} \Psi(Y, u) &= \max_{z, h} \left\{ \frac{Y - z}{h} \mid U(z, h) = u \right\} \\ &= \max_h \left\{ \frac{Y - z(h, u)}{h} \right\} \end{aligned}$$

式中， $u$ 為住戶之效用水準。接著，吾人可將本社區之市場均衡條件表達如下：

$$(6) \quad P = \Psi(Y, u)$$

$$(7) \quad h = h(Y, u)$$

$$(8) \quad P \left[ \frac{\partial H(K, L)}{\partial K} \right] = \rho$$

$$(9) \quad P \left[ \frac{\partial H(K, L)}{\partial L} \right] = R$$

$$(10) \quad [R - R_0][L^s - \bar{L}] = 0$$

$$(11) \quad PH(K, L) - \rho K - RL = 0$$

$$(12) \quad Nh = H(K, L)$$

若將此一社區劃分成A、B兩分區，其土地面積各占1公頃(亦即 $L_A = 1$ ， $L_B = 1$ )，則市場均衡時，兩分區之土地總利潤(以 $\Pi_A$ 與 $\Pi_B$ 表示之)必然相等，其住宅均衡產量(以 $H_A^*$ 與 $H_B^*$ 表示之)亦必然相等。為簡化起見，以下以 $H^*$ 代表 $H_A^*$ 或 $H_B^*$ 。

假設市政當局採取下列分區管制措施：A分區為高密度住宅區(公寓區)，其總建築容積(或容積率)<sup>10</sup>限制為 $\bar{H}_A = (1 - \phi)H^*$ ， $0 < \phi < 1$ ，B分區為低密度住宅區(別墅區)，其總建築容積(或容積率)限制為 $\bar{H}_B = (1 - \hat{\phi})H^*$ ， $0 < \phi < \hat{\phi} < 1$ 。

在上述分區管制政策下，兩個分區之土地發展總利潤(以 $\Pi_A^z$ 與 $\Pi_B^z$ 表示之)如下：<sup>11</sup>

$$(13) \quad \Pi_A^z = P(1 - \phi)H^* - \rho K_A - R_0 L_A$$

$$(13)' \quad \Pi_B^z = P(1 - \hat{\phi})H^* - \rho K_B - R_0 L_B$$

在此，吾人假設土地供給有限，因此市場均衡時，兩分區之土地投入量  $L_A$  與  $L_B$  為

$$(14) \quad L_A = \bar{L}_A = 1$$

$$(14)' \quad L_B = \bar{L}_B = 1$$

接著，吾人將證明前述分區管制政策造成兩分區地主利得之不公平。首先，因為住宅之生產受到分區管制之限制，市場均衡產量一定等於總容積限制，亦即

$$(15) \quad H_A(K_A, L_A) = (1 - \phi)H^*$$

對式(15)微分，可得

$$\frac{\partial H_A}{\partial K} dK_A + \frac{\partial H_A}{\partial L} dL_A = -H^* d\phi$$

亦即

$$(16) \quad \frac{\partial H_A}{\partial K} \frac{dK_A}{d\phi} + \frac{\partial H_A}{\partial L} \frac{dL_A}{d\phi} = -H^*$$



根據式(14)，可將式(16)改寫為

$$(16)' \quad \frac{\partial H_A}{\partial K} \frac{dK_A}{d\phi} = -H^*$$

接著，式(13)對 $\phi$ 微分可得

$$(17) \quad \frac{d\Pi_A}{d\phi} = -PH^* - \rho \frac{dK_A}{d\phi}$$

將式(16)'代入式(17)可得

$$(17)' \quad \frac{d\Pi_A}{d\phi} = -PH^* + \rho H^* \left[ \frac{1}{\partial H_A / \partial K_A} \right]$$

其次，根據式(8)，可知未實施分區管制時市場均衡條件為

$$P \frac{\partial H^*}{\partial K} = \rho$$

亦即

$$(18) \quad \frac{\partial H^*}{\partial K} = \frac{\rho}{P}$$

另一方面可知實施分區管制時， $(\phi > 0)$ ， $K_A < K^*$ ，且

$$(19) \quad \frac{\partial H_A}{\partial K_A} > \frac{\partial H^*}{\partial K}$$

根據式(18)與(19)，吾人可設

$$(20) \quad \frac{\partial H_A}{\partial K_A} = (1 + \delta) \frac{\partial H^*}{\partial K} = (1 + \delta) \frac{\rho}{P}, \quad \delta > 0$$

將式(20)代入式(17)'，並且加以整理可得

$$(21) \quad \begin{aligned} \frac{d\Pi_A}{d\phi} &= -PH^* + \rho H^* \left[ \frac{P}{(1 + \delta)\rho} \right] \\ &= -PH^* \left[ \frac{\delta}{1 + \delta} \right] < 0 \end{aligned}$$

根據式(21)，因為  $\hat{\phi} > \phi$ ，所以吾人可知  $\Pi_A > \Pi_B$ ，亦即，高密度住宅區地主之利得較低密度住宅區地主之利得高。

其次，吾人將探討 TDR 政策之效率與公平性。首先，吾人定義 TDR 政策如下：1. 根據土地使用計畫或分區管制計畫決定總發展權(總建築容積)為  $\bar{H}$  ( $\bar{H} = \bar{H}_A + \bar{H}_B$ )，2. 將  $\bar{H}$  平均分配給地主。當前述之社區實施此一 TDR 政策時，很顯然地，高密度住宅區之開發業者(或地主)必須向低密度住宅區之地主購買發展權，始能興建  $\bar{H}_A$  之樓地板面積。

前述之社區實施 TDR 政策時，各分區開發業者之行爲如下：

$$(22) \quad \max_{K_i, L_i} \{ (P - \nu)H_i(K, L) - \rho K_i - RL_i \mid 0 \leq L_i \leq L_i^s \}$$

式中， $i = A$  或  $B$ ， $\nu$  爲 TDR 之價格。

$\nu$  係由 TDR 市場決定；亦即，由下式決定：

$$(23) \quad H_A(K, L) + H_B(K, L) = \bar{H}$$

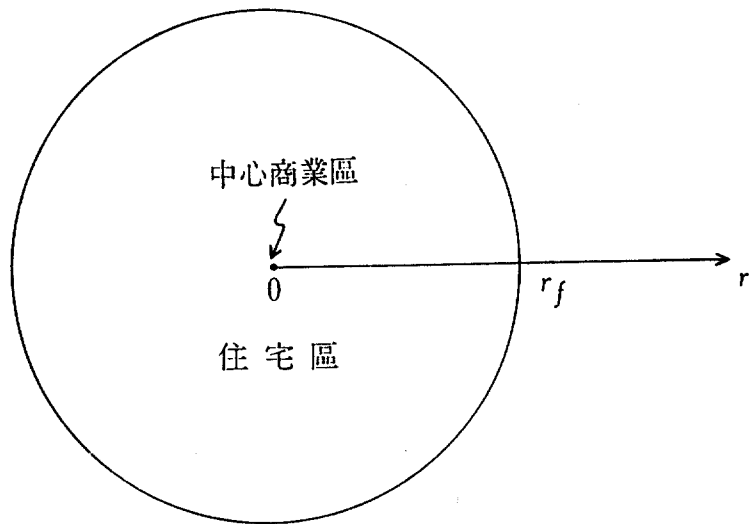
市場均衡時，各分區之土地開發利得(以  $\Pi_A^T$  與  $\Pi_B^T$  表示之)如下：

$$\begin{aligned}
 \Pi_A^T &= (R_A - R_0) + \nu(\bar{H}_A + \bar{H}_B) \left[ \frac{\bar{L}_A}{\bar{L}_A + \bar{L}_B} \right] \\
 &= [(P - \nu)\bar{H}_A - \rho K_A - R_0] + [\nu(\bar{H}_A + \bar{H}_B)/2] \\
 &= [P\bar{H}_A - \rho K_A - R_0] - [\nu(\bar{H}_A - \bar{H}_B)/2] \\
 (24) \quad &= \Pi_A^z - [\nu(\bar{H}_A - \bar{H}_B)/2] < \Pi_A^z
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \Pi_B^T &= (R_B - R_0) + \nu(\bar{H}_A + \bar{H}_B) \left[ \frac{\bar{L}_B}{\bar{L}_A + \bar{L}_B} \right] \\
 &= [(P - \nu)\bar{H}_B - \rho K_B - R_0] + [\nu(\bar{H}_A + \bar{H}_B)/2] \\
 (25) \quad &= \Pi_B^z + [\nu(\bar{H}_A - \bar{H}_B)/2] > \Pi_B^z
 \end{aligned}$$

由式(24)與(25)，吾人可知TDR政策之實施，使得地主間利得分配較單純實施分區管制時公平。

將式(24)與(25)相加，可得 $\Pi_A^T + \Pi_B^T = \Pi_A^z + \Pi_B^z$ ，亦即，吾人進一步得知同時實施TDR政策與分區管制政策所能達成之經濟效率與單獨實施分區管制政策時相同。



圖二 單核心都市

綜上所述，吾人證實TDR政策可在達成與分區管制同等效率之情況下，提高土地開發利得分配之公平性。

接著，吾人探討在一個開放性都市內，實施TDR政策之效率與公平性。在此所考慮之都市係一個地貌完全相同之單核心圓形都市，其核心為中心商業區(central business district: CBD)，核心之外圍為住宅區(如圖二)。\$r\$ 為距離CBD(原點)之距離，\$r\_f\$ 為都市邊界，\$\bar{L}(r)\$ 為\$r\$地點可供住宅生產之土地面積，\$R\_0\$ 為開發前之素地地租。

當沒有外部性、分區管制與TDR市場存在時，此一開放性都市系統之市場模型如下：

#### 1. 住戶

$$(26) \quad \max_{z, h} \{U(z, h) \mid z + P(r)h + T(r) = Y\}$$

式中，\$P(r)\$ 為在\$r\$地點之房租(每平方公尺樓地板之租金)，\$T(r)\$ 為通勤費用，\$T'(r) > 0\$。

#### 2. 社區開發業者

$$(27) \quad \max_{K(r), L(r)} \{P(r)H(K(r), L(r)) - \rho K(r) - R(r)L(r) \mid 0 \leq L(r) \leq L^s(r)\}$$

#### 3. 地主

$$(28) \quad \max_{L^s} \{[R(r) - R_0]L^s(r) \mid 0 \leq L^s(r) \leq \bar{L}(r)\}$$

#### 4. 住宅市場限制

$$(29) \quad n(r)h(r) \leq H(K(r), L(r))$$

式中，\$n(r)\$ 為\$r\$地點之住戶數。

## 5. 定義式

$$(30) \quad \int_0^{r_f} n(r) dr = N$$

式中， $N$  為都市總戶數

為便於表達市場均衡條件，茲定義住宅競租函數如下：

$$(31) \quad \begin{aligned} & \Psi(Y - T(r), u) \\ &= \max_{z, h} \left\{ \frac{Y - T(r) - z(r)}{h(r)} \mid U(z, h) = u \right\} \\ &= \max_h \left\{ \frac{Y - T(r) - z(h(r), u)}{h(r)} \right\} \end{aligned}$$

式中， $u$  為全國效用水準（外生）。

接著，吾人將此開放型、地主不在場之都市空間模型之市場均衡條件整理如下：

$$(32) \quad P(r) = \begin{cases} \Psi(Y - T(r), u), & \text{for } r \leq r_f; \\ \nu, & \text{for } r > r_f \end{cases}$$

$$(33) \quad h(r) = h(Y - T(r), u) \quad \text{for } r \leq r_f$$

$$(34) \quad P(r) \frac{\partial H(K(r), L(r))}{\partial K(r)} = \rho \quad \text{for } r \leq r_f$$

$$(35) \quad R(r) = \begin{cases} P(r) \frac{\partial H(L(r), K(r))}{\partial L(r)}, & \text{for } r \leq r_f \\ R_0, & \text{for } r > r_f \end{cases}$$

$$(37) \quad [R(r) - R_0][L(r) - \bar{L}(r)] = 0, \quad \text{for } r \leq r_f$$

$$(38) \quad P(r) H(K(r), L(r)) - \rho K(r) - R(r)L(r) = 0, \quad \text{for } r \leq r_f$$

$$(39) \quad n(r) = \begin{cases} \frac{H(L(r), K(r))}{h(Y-T(r), u)}, & \text{for } r \leq r_f \\ 0, & \text{for } r > r_f \end{cases}$$

$$(30) \quad \int_0^{r_f} n(r) dr = N$$

根據上列市場均衡條件，吾人可證明地主間之利得分配是不公平的。首先，將式(37)對 $r$ 微分可得：

$$(40) \quad P'(r)H(K(r), L(r)) + P(r) \left[ \frac{\partial H}{\partial K} K'(r) + \frac{\partial H}{\partial L} L'(r) \right] - \rho K'(r) - R'(r)L(r) - R(r)L'(r) = 0$$

根據式(34)與(35)，式(40)可改寫為

$$(41) \quad P'(r)H(K(r), L(r)) - R'(r)L(r) = 0$$

亦即，

$$(41)' \quad R'(r) = P'(r)H(K(r), L(r))/L(r)$$

其次，由式(31)可知市場均衡時， $P(r) = \Psi(Y - T(r), u)$ ，應用Envelope定理，吾人可得

$$(42) \quad P'(r) = \frac{\partial}{\partial r} \Psi(Y - T(r), u) = -\frac{T'(r)}{h} < 0$$

由式(41)'與(42)，可知 $R'(r) < 0$ 。亦即，市場均衡時，離CBD愈近，其地租愈高；反之，離CBD愈遠，其地租愈低。因為素地之租金 $R_0$ 不隨距離而變，因此，市場均衡時，每單位土地之發展利得隨其區位而異，離CBD愈近，其發展利得愈高；愈遠則發展利得愈低。地主間利得分配之不公平由此可知。

接著，我們探討在此一開放型都市，實施TDR政策之效率與公平性。TDR之政策如下：1.將全市之發展權(總建築容積)訂為 $\bar{H}$ ，且 $\bar{H}$ 小於未實施TDR政策時之住宅均衡產量 $H^*$ ；2.將 $\bar{H}$ 平均分配給地主。

實施TDR政策時之市場模型如下：

1. 住戶：與式(26)同。

2. 社區開發業者

(27)'

$$\max_{K(r), L(r)} \{ [P(r) - \nu]H(K(r), L(r)) - \rho K(r) - R(r)L(r) \mid 0 \leq L(r) \leq L^s(r) \}$$

3. 地主：與式(28)同。

4. 住宅市場限制：與式(29)同。

5. TDR市場限制式

$$(43) \quad \int_0^{r'} H(K(r), L(r)) \leq \bar{H}$$

6. 定義式：與式(30)同。

為簡化分析，茲作下列假設：

A.1.  $U(z, h) = \alpha \ln z + \beta \ln h$ ,  $\alpha + \beta = 1$ ,  $\alpha, \beta > 0$ .

$$A.2. \quad H(K(r), L(r)) = K(r)^\delta L(r)^{1-\delta}, \quad 0 < \delta < 1.$$

$$A.3. \quad T(r) = tr, \quad t: \text{通勤交通費率}.$$

$$A.4. \quad \bar{L}(r) = 1.$$

$$A.5. \quad R_0 = 0.$$

在上列假設下，吾人可求得實施 TDR 政策時之市場均衡房租、每戶住宅需求、住宅產出、以及地租如下：

$$(44) \quad P^T(r) = \beta \alpha^{\frac{\alpha}{\beta}} e^{-\frac{u}{\beta}} [Y - tr]^{\frac{1}{\beta}}$$

$$(45) \quad h^T(r) = \beta(Y - tr)P^{T-1}(r)$$

$$(46) \quad H^T(r) = \left(\frac{\delta}{\rho}\right)^{\frac{\delta}{1-\delta}} (P^T(r) - \nu)^{\frac{\delta}{1-\delta}}$$

$$(47) \quad R^T(r) = (1 - \delta) \left(\frac{\delta}{\rho}\right)^{\frac{\delta}{1-\delta}} (P^T(r) - \nu)^{\frac{1}{1-\delta}}$$

式中之上標  $T$  代表有 TDR 市場存在時之情況。TDR 之價格  $\nu$  與都市邊界  $r_f^T$  可由下列兩式聯立求得：

$$(48) \quad \int_0^{r_f^T} \left(\frac{\delta}{\rho}\right)^{\frac{\delta}{1-\delta}} (P^T(r) - \nu)^{\frac{\delta}{1-\delta}} dr = \bar{H}$$

$$(49) \quad \beta \alpha^{\frac{\alpha}{\beta}} e^{-\frac{u}{\beta}} [Y - tr_f^T]^{\frac{1}{\beta}} = \nu$$

式(49)得自式(47)與(44)，按市場均衡時  $R^T(r_f^T) = 0$ ，亦即

$$(49)' \quad P^T(r_f^T) = \nu$$

將式(48)對  $\bar{H}$  微分可得：



$$(50) \quad \left[ \left( \frac{\delta}{\rho} \right) (P(r_f^T) - \nu) \right]^{\frac{\delta}{1-\delta}} \frac{dr_f^T}{d\bar{H}} + \left( \frac{\delta}{\rho} \right)^{\frac{\delta}{1-\delta}} \int_0^{r_f^T} \frac{\partial}{\partial \bar{H}} (P^T(r) - \nu)^{\frac{\delta}{1-\delta}} dr = 1$$

利用式(49)'，吾人可將式(50)寫成：

$$\left( \frac{\delta}{\rho} \right)^{\frac{\delta}{1-\delta}} \int_0^{r_f^T} \frac{\partial}{\partial \bar{H}} (P^T(r) - \nu)^{\frac{\delta}{1-\delta}} dr = 1$$

亦即

$$(50)' \quad - \int_0^{r_f^T} \left( \frac{\delta}{1-\delta} \right) \left( \frac{\delta}{\rho} \right)^{\frac{\delta}{1-\delta}} (P^T(r) - \nu)^{\frac{2\delta-1}{1-\delta}} \frac{\partial \nu}{\partial \bar{H}} dr = 1$$

因式(50)'之右邊為一正數，且左邊之 $P^T(r) > \nu$ （當 $r < r_f^T$ ），因此，

$$(51) \quad \frac{\partial \nu}{\partial \bar{H}} < 0$$

亦即，吾人可得知當所允許之發展總量( $\bar{H}$ )愈小時，發展權之價格愈高。

將式(44)–(47)與式(49)對 $\bar{H}$ 微分，並且利用式(51)，可進一步獲知：

$$\frac{\partial P^T(r)}{\partial \bar{H}} = 0$$

$$\frac{\partial h^T(r)}{\partial \bar{H}} = 0$$

$$(52) \quad \frac{\partial H^T(r)}{\partial \bar{H}} = - \left( \frac{\delta}{1-\delta} \right) \left( \frac{\delta}{\rho} \right)^{\frac{\delta}{1-\delta}} (P^T(r) - \nu)^{\frac{2\delta-1}{1-\delta}} \frac{\partial \nu}{\partial \bar{H}} > 0$$

$$(53) \quad \frac{\partial R^T(r)}{\partial \bar{H}} = - \left( \frac{\delta}{\rho} \right)^{\frac{\delta}{1-\delta}} (P^T(r) - \nu)^{\frac{\delta}{1-\delta}} \frac{\partial \nu}{\partial \bar{H}} > 0$$

$$(54) \quad \frac{\partial r_f^T}{\partial \bar{H}} = - \alpha^{\frac{-\alpha}{\beta}} e^{\frac{\alpha}{\beta}} [Y - tr_f^T]^{-\frac{(1-\beta)}{\beta}} \frac{\partial \nu}{\partial \bar{H}} > 0$$

依此，總建築容積（總發展權）之限制對房租與住宅消費沒有影響，但是對住宅生產、地租與都市發展界線則有負面影響。具體言之，當總建築容積之限

制愈大時，住宅生產空間分布曲線  $H^T(r)$  與地租曲線  $R^T(r)$  將整條向下移，都市之發展邊界  $r_f^T$  則縮小。

本研究所考慮之都市為開放性都市，且住宅市場為一完全競爭市場，因此，欲了解 TDR 市場之效率與公平性，只需比較實施 TDR 政策前後，整個都市土地總利潤水準以及各地點地主獲利之變動方向即可知悉。設  $\bar{r}_f$  為實施 TDR 政策之空間範圍（可參與分配發展權之空間範圍， $\bar{r}_f$  之值外生決定），則市場均衡時實施 TDR 政策地區（ $r \in [0, \bar{r}_f]$ ）地主之利得（包括地租收入與 TDR 銷售收入，以  $\pi^T(r)$  表示之）如下：

$$(55) \quad \pi^T(r) = R^T(r) + \frac{\nu \bar{H}}{\bar{r}_f} = (1 - \delta) \left( \frac{\delta}{\rho} \right)^{\frac{\delta}{1-\delta}} (P^T(r) - \nu)^{\frac{1}{1-\delta}} + \frac{\nu \bar{H}}{\bar{r}_f}$$

整個都市之土地總利潤（以  $\Pi^T$  表示之）則如下式：

$$(56) \quad \begin{aligned} \Pi^T &= \int_0^{r_f^T} \pi(r) dr = \int_0^{r_f^T} R^T(r) dr + \nu \bar{H} \\ &= \int_0^{r_f^T} (1 - \delta) \left( \frac{\delta}{\rho} \right)^{\frac{\delta}{1-\delta}} (P^T(r) - \nu)^{\frac{1}{1-\delta}} dr + \nu \bar{H} \end{aligned}$$

首先，分析 TDR 市場之公平性。將式(55)對  $r$  微分，可得

$$(57) \quad \frac{\partial \pi^T}{\partial r} = \left( \frac{\delta}{\rho} \right)^{\frac{\delta}{1-\delta}} (P^T(r) - \nu)^{\frac{\delta}{1-\delta}} \frac{\partial P^T(r)}{\partial r}$$

因為 1. 當總發展量受到限制時， $\nu > 0$ ，2. 無外部性時， $P^T(r) = P(r)$ ， $\frac{\partial P^T}{\partial r} = \frac{\partial P(r)}{\partial r}$ ，所以由式(57)可知：

$$(58) \quad \left| \frac{\partial \pi^T(r)}{\partial r} \right|_{\nu > 0} < \left| \frac{\partial \pi(r)}{\partial r} \right|_{\nu = 0}$$

依此，TDR 政策之實施會促使開發利得分配函數之斜率趨於平坦；亦即，TDR 政策之實施會使得地主之利得分配較為公平。由式(51)與(54)可知當發展權之限制愈嚴格時，發展權之價格( $\nu$ )愈高，都市之實際發展範圍 $r_f^T$ 則愈小。依此，TDR 政策外生決定之 $\bar{r}_f$  (可參與分配發展權之範圍)可能大於、等於或小於 $r_f^T$ 。若 $\bar{r}_f > r_f^T$  ( $r_f^T$  未受到限制)，則

$$\pi^T(r) = \begin{cases} R^T(r) + \frac{\nu\bar{H}}{\bar{r}_f}, & \text{for } 0 \leq r \leq r_f^T \\ \frac{\nu\bar{H}}{\bar{r}_f}, & \text{for } r_f^T \leq r \leq \bar{r}_f \\ 0, & \text{for } r > \bar{r}_f \end{cases}$$

亦即，在 $r_f^T$ 與 $\bar{r}_f$ 間之土地將被保留作為開放空間(或永久農業區)，但每單位土地可獲得 $\frac{\nu\bar{H}}{\bar{r}_f}$ 之發展權收入。其次，若 $\bar{r}_f < r_f^T$ ，則 $r_f^T$ 受到限制，必須等於 $\bar{r}_f$ 。在此情況下，

$$\pi^T(r) = \begin{cases} R^T(r) + \frac{\nu\bar{H}}{\bar{r}_f}, & \text{for } r \in [0, \bar{r}_f] \\ 0, & \text{for } r > \bar{r}_f \end{cases}$$

亦即，都市內將無空地存在。以下我們將針對 $\bar{r}_f$ 剛好設得與 $r_f^T$ 相等之情況，<sup>12</sup>進一步探討實施TDR政策是否會導致靠近CBD之地主利得下降，靠近郊區之地主利得則上升之現象；亦即，探討在什麼條件下 $\pi^T(0) < \pi(0)$ 與 $\pi^T(r_f^T) > \pi(r_f^T)$ 。

首先，將式(56)對 $\bar{H}$ 微分，可得

$$(59) \quad \frac{\partial \Pi^T}{\partial \bar{H}} = - \int_0^{r_f^T} \left(\frac{\delta}{\rho}\right)^{\frac{\delta}{1-\delta}} (P^T(r) - \nu)^{\frac{\delta}{1-\delta}} \frac{\partial \nu}{\partial \bar{H}} dr + \nu + \bar{H} \frac{\partial \nu}{\partial \bar{H}} = \nu > 0$$

由此可知當發展總量限制愈嚴格時，地主之總利潤( $\Pi^T$ )將愈低，亦即TDR政策之實施將造成經濟效率之降低。具體言之，發展總量每減少一單位，地主之總利潤將減少 $\nu$ 單位。再則，由式(42)與式(55)可知 $\pi'(r) < 0$ ,  $\pi^{T'}(r) < 0$ ，又由式(58)可知 $\pi^T(r)$ 較 $\pi(r)$ 平坦(斜率之絕對值較小)，因此 $\pi^T(r)$ 不可能整條均在 $\pi(r)$ 之上方。 $\pi^T(r)$ 與 $\pi(r)$ 之關係只有下列兩種情況：1.  $\pi^T(r)$

整條均在 $\pi(r)$ 之下方，2.  $\pi^T(0) < \pi(0)$ ， $\pi^T(r_f^T) > \pi(r_f^T)$ 。就第二種情況而言，因 $\pi^T(0)$ 必定小於 $\pi(0)$ ，因此只要知道在什麼情況下 $\pi^T(r_f^T)$ 會大於 $\pi(r_f^T)$ 即可。亦即只需比較下列兩式：

$$(60) \quad \pi^T(r_f^T) = (1 - \delta) \left( \frac{\delta}{\rho} \right)^{\frac{\delta}{1-\delta}} (P(r_f^T) - \nu)^{\frac{1}{1-\delta}} + \frac{\nu \bar{H}}{r_f^T}$$

$$(61) \quad \pi(r_f^T) = (1 - \delta) \left( \frac{\delta}{\rho} \right)^{\frac{\delta}{1-\delta}} P(r_f^T)^{\frac{1}{1-\delta}}$$

根據式(49)'， $P(r_f^T) = \nu$ ，所以式(60)與(61)可改寫成：

$$(60)' \quad \pi^T(r_f^T) = \frac{\nu \bar{H}}{r_f^T}$$

$$(61)' \quad \pi(r_f^T) = (1 - \delta) \left( \frac{\delta}{\rho} \right)^{\frac{\delta}{1-\delta}} \nu^{\frac{1}{1-\delta}}$$

由式(60)'與(61)'可知 $\pi^T(r_f^T) > \pi(r_f^T)$ 之條件為：

$$\frac{\nu \bar{H}}{r_f^T} > (1 - \delta) \left( \frac{\delta}{\rho} \right)^{\frac{\delta}{1-\delta}} \nu^{\frac{1}{1-\delta}}$$

$$(62) \quad \bar{H} > (1 - \delta) \left( \frac{\delta}{\rho} \right)^{\frac{\delta}{1-\delta}} \nu^{\frac{\delta}{1-\delta}} r_f^T$$

式(62)之涵義難以理解。茲以 $\delta = 0.5$ 之特例分析之。由式(48)可知當 $\delta = 0.5$ 時，

$$\int_0^{r_f^T} \left( \frac{\delta}{\rho} \right) P(r) dr - \left( \frac{\delta}{\rho} \right) \nu r_f^T = \bar{H}$$

亦即，

$$(62)' \quad \frac{\delta}{\rho} \nu r_f^T = H - \bar{H}$$

式中， $H$  為在未實施 TDR 政策之情況下，都市邊界限制為  $r_f^T$  時之均衡住宅產出。將式(62)' 代入式(61)即可將式(61)改寫為

$$\frac{\bar{H}}{H} > \frac{1 - \delta}{2 - \delta} = \frac{1}{3}$$

換言之，在  $\delta = 0.5$  情況下，TDR 政策所訂之住宅發展總量若不低於未實施 TDR 政策（但都市邊界  $r_f = r_f^T$ ）時住宅均衡產量之三分之一，則實施 TDR 政策後郊區地主之利潤將較實施前高，相反地，離 CBD 較近之地主其利潤則下降（如圖三所示）。依此，吾人由此特例可知：實施 TDR 政策有可能造成離市中心較近之地主貼補郊區地主，而使得利得分配較為公平之情形。

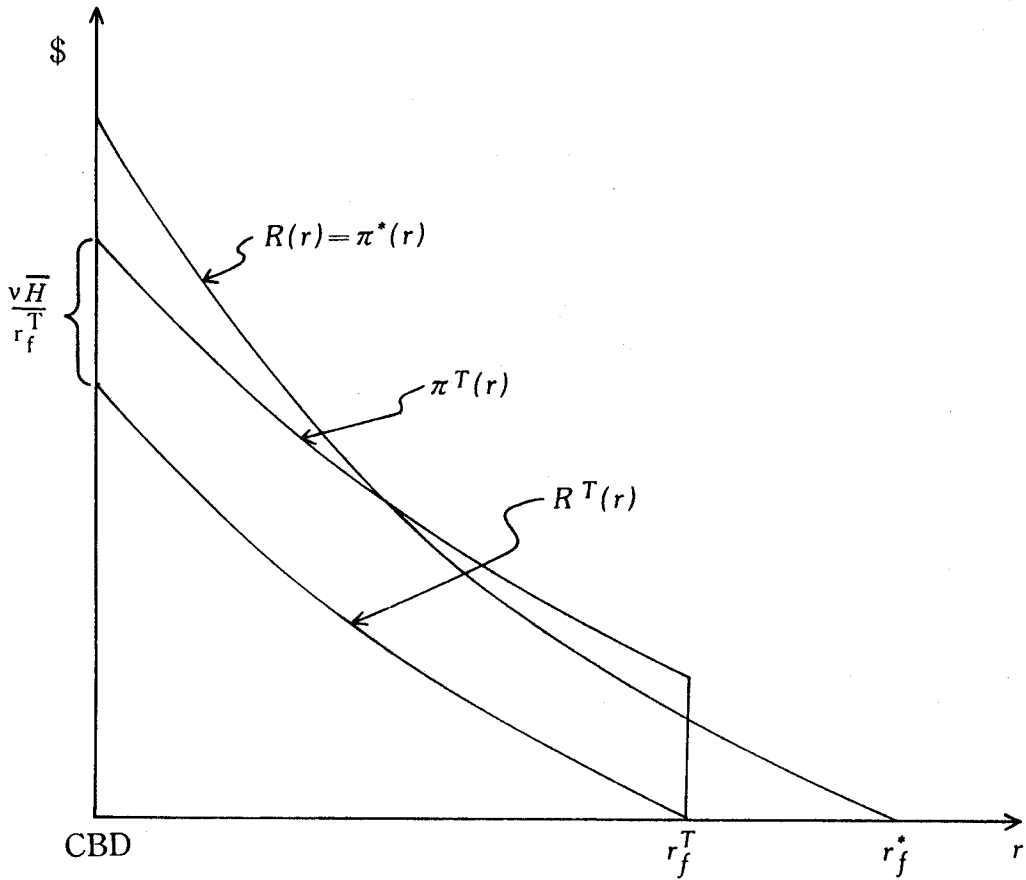
綜上所述，在考慮有 CBD 存在情況下，實施 TDR 政策會使整體經濟效率下降，但是地主之利得分配則較為公平。且可能產生離 CBD 較近地主利潤下降，而郊區地主利潤上升現象。

### 三、TDR 市場之效率與公平性—外部性存在情況

本節探討在一個有擁擠外部(crowding externality)存在之開放性社區或都市內，實施 TDR 政策時市場之經濟效率與公平性。

假設社區居住密度(以  $d$  表示之)對社區住戶之效用水準有負面之影響，居住密度愈高，則社區擁擠程度愈高，住戶之效用水準也因而愈低；亦即，假設  $U = U(z, h, d)$ ,  $U_z > 0$ ,  $U_h > 0$ ,  $U_d < 0$ 。就未實施分區管制之社區而言，居住密度可定義如下：

$$(63) \quad d = \frac{N}{L} = \frac{H}{hL}$$



圖三 地主之利得分配(無外部性之情況)

在擁擠外部影響下，社區模型(式(1)-(4))中只有住戶行為(式(1))需修正如下：

$$(1)' \quad \max_{z, h} \{U(z, h, d) \mid z + Ph = Y\}$$

市場均衡條件(式(6)至式(12))中，則只有式(6)與(7)需作下列修正：

$$(6)' \quad P = \Psi(d, Y, u)$$

$$\Psi(d, Y, u) = \max_{z, h} \left\{ \frac{Y - z}{h} \mid U(z, h, d) = u \right\}$$

$$(5)' \quad = \max_h \left\{ \frac{Y - z(d, h, u)}{h} \right\}$$

$$(7)' \quad h = h(d, Y, u)$$

此一具有擁擠外部之社區，若擁擠外部成本不予以內部化，則市場均衡解將不是 Pareto 有效解。如前所述，分區管制是最被廣泛採用來內化外部性之政策工具。因此以下之社區 TDR 市場效率與公平性分析將與分區管制政策結合。

茲作下列假設：

$$B.1. \quad U(z, h, d) = \alpha \ln z + \beta \ln h - \gamma \ln d, \quad \alpha + \beta = 1, \quad \alpha, \beta, \gamma > 0.$$

$$B.2. \quad H(K, L) = K^\delta L^{1-\delta}, \quad 0 < \delta < 1.$$

$$B.3. \quad \bar{L}(r) = 1.$$

在假設 B.1 – B.3 之情況下，利用前述之市場均衡條件，可求得未實施分區管制時之市場均衡解如下：

$$(64) \quad \begin{aligned} h^* &= \beta Y P^{*-1} \\ P^{*\frac{\gamma+\beta}{\gamma}} P^{*\frac{\delta}{1-\delta}} &= \alpha^{\frac{\alpha}{\gamma}} \beta^{\frac{\beta+\gamma}{\gamma}} \left(\frac{\delta}{\rho}\right)^{\frac{-\delta}{1-\delta}} e^{\frac{-u}{\gamma}} Y^{\frac{1+\gamma}{\gamma}} \end{aligned}$$

$$(65) \quad \begin{aligned} H^* &= \left(\frac{\delta}{\rho}\right)^{\frac{\delta}{1-\delta}} P^{*\frac{\delta}{1-\delta}} \\ R^* &= (1-\delta)P^*H^* \end{aligned}$$

$$(66) \quad d^* = \alpha^{\frac{\alpha}{\gamma}} \beta^{\frac{\beta}{\gamma}} e^{\frac{-u}{\gamma}} Y^{\frac{1}{\gamma}} P^{*\frac{-\beta}{\gamma}}$$

其次，假設市政當局在此社區實施容積管制，限制容積比如下：

$$\frac{\bar{H}}{\bar{L}} = \frac{(1-\phi)H^*}{\bar{L}} = (1-\phi)H^*$$

在此容積限制下，市場均衡解(以上標<sup>z</sup>區分之)可表達如下：

$$(64)' \quad \begin{aligned} h^z &= \beta Y/P^z \\ P^{z\frac{\gamma+\beta}{\gamma}} P^{z\frac{\delta}{1-\delta}} &= (1-\phi)\alpha^{\frac{\alpha}{\gamma}} \beta^{\frac{\beta+\gamma}{\gamma}} \left(\frac{\delta}{\rho}\right)^{\frac{-\delta}{1-\delta}} e^{\frac{-u}{\gamma}} Y^{\frac{1+\gamma}{\gamma}} \end{aligned}$$

$$(65)' \quad \begin{aligned} H^z &= (1-\phi)H^* \\ R^z &= (1-\phi)P^zH^* - (1-\phi)^{\frac{1}{\delta}}\rho K^* \end{aligned}$$

$$(66)' \quad d^z = \alpha^{\frac{\alpha}{\gamma}} \beta^{\frac{\beta}{\gamma}} e^{\frac{-u}{\gamma}} Y^{\frac{1}{\gamma}} P^{z\frac{-\beta}{\gamma}}$$

式(64)除以式(64)'可得

$$\left[\frac{P^*}{P^z}\right]^{\frac{\beta+\gamma}{\gamma}} = (1-\phi)$$

亦即

$$(67) \quad P^* = (1-\phi)^{\frac{\gamma}{\beta+\gamma}} P^z < P^z$$

因爲  $0 < \phi < 1$ ，所以由式(67)可知  $P^z > P^*$ 。根據式(67)，比較式(66)與式(66)'之值，可知  $d^z < d^*$ 。接著，將式(67)代入式(65)'可得

$$(68) \quad R^z = (1-\phi)^{\frac{\beta}{\beta+\gamma}} P^* H^* - (1-\phi)^{\frac{1}{\delta}} \rho K^*$$

因爲市場均衡時， $P^*(\frac{\partial H^*}{\partial K^*}) = \rho$ ，所以

$$(69) \quad \rho K^* = \delta P^* H^*$$

將式(69)代入式(68)可得

$$(70) \quad R^z = \{(1-\phi)^{\frac{\beta}{\beta+\gamma}} - \delta(1-\phi)^{\frac{1}{\delta}}\} P^* H^*$$

將式(70)對  $\phi$  微分可得

$$(71) \quad \frac{\partial R^z}{\partial \phi} = \left\{ \frac{-\beta}{\beta+\gamma} (1-\phi)^{\frac{-\gamma}{\beta+\gamma}} + (1-\phi)^{\frac{1-\delta}{\delta}} \right\} P^* H^*$$

$$(72) \quad \frac{\partial^2 R^z}{\partial \phi^2} < 0$$

根據式(71)與(72)，可獲得  $R^z(\phi)$  有一極大值存在，且

$$\text{若 } \phi \leq 1 - \left(\frac{\beta}{\beta+\gamma}\right)^{\frac{\delta(\beta+\gamma)}{\beta+\gamma-\beta\delta}}, \text{ 則 } \frac{\partial R^z}{\partial \phi} \geq 0$$



由此可知，最適容積管制(以 $\phi^*$ 代表之)為

$$(73) \quad \phi^* = 1 - \left(\frac{\beta}{\beta + \gamma}\right)^{\frac{\delta(\beta + \gamma)}{\beta + \gamma - \beta\delta}}$$

在 $\phi < \phi^*$ 時，加強容積管制可增進經濟效率，而在 $\phi = \phi^*$ 時，經濟效率達到最高水準。將式(73)代入式(70)可求得最適容積管制下之地租(以 $R^{z*}$ 表示之)如下：

$$(74) \quad R^{z*} = \left(\frac{\beta}{\beta + \gamma}\right)^{\frac{\beta\delta}{\beta + \gamma - \beta\delta}} \left(\frac{\beta + \gamma - \beta\delta}{\beta + \gamma}\right) P^* H^*$$

比較式(74)與式(65)，可知 $R^{z*} > R^*$  [參見附錄一]；亦即，最適容積管制時之地主總利潤( $\Pi^{z*} = R^{z*} - R_0$ )大於未實施容積管制時之地主總利潤( $\Pi^* = R^* - R_0$ )。在現實世界中，容積管制被廣泛採用，可由上述之分析獲得支持。以下吾人將假設市政當局在一個有擁擠外部之社區中實施容積管制，但對社區內不同之分區，採取不同之管制標準。此種差別容積管制，整體而言，或許可部分提高經濟效率，但是就公平性而言，則勢將造成分區間地主利得分配之不公平。

考慮前述包括A、B分區之社區，A、B兩分區之建築容積限制如前所示為

$$(75) \quad \bar{H}_A = (1 - \phi)H^* \quad , \quad 0 < \phi < 1$$

$$(76) \quad \bar{H}_B = (1 - \hat{\phi})H^* \quad , \quad 0 < \phi < \hat{\phi} < 1$$

式中， $H^*$ 為未實施建築容積管制時之均衡住宅產出。在此社區之擁擠外部(d)為

$$d = \frac{N_A + N_B}{\bar{L}_A + \bar{L}_B} = \frac{N_A + N_B}{2} = \frac{1}{2} \left( \frac{\bar{H}_A}{h_A} + \frac{\bar{H}_B}{h_B} \right)$$

式中， $N_A$ 、 $N_B$ 分別為A、B分區之住戶數； $h_A$ 、 $h_B$ 分別為A、B分區每一住戶之住宅消費量。根據前述之市場均衡條件，市場均衡時房租等於住宅之競租，亦即

$$P = \Psi(d, Y, u) = \max_{z, h} \left\{ \frac{Y - z}{h} \mid U(z, h, d) = u \right\}$$

因爲A、B兩分區內住戶之 $d, Y, u$ 均相等，因此

$$(77) \quad P_A(d, Y, u) = P_B(d, Y, u)$$

在建築容積管制下，市場均衡時A、B兩分區地主之總利潤如下：

$$(78) \quad \Pi_A^z = P(d, Y, u)(1 - \phi)H^* - \rho K_A - R_0$$

$$(79) \quad \Pi_B^z = P(d, Y, u)(1 - \hat{\phi})H^* - \rho K_B - R_0$$

式(78)減式(79)可得

$$(80) \quad \Pi_A^z - \Pi_B^z = P(d, Y, u)(\hat{\phi} - \phi)H^* - \rho(K_A - K_B)$$

在住宅生產函數規模報酬固定、以及土地面積固定、且有限制之假設下， $K_A = (1 - \phi)K^*$ ， $K_B = (1 - \hat{\phi})K^*$ ，因此式(80)可改寫成

$$(80)' \quad \Pi_A^z - \Pi_B^z = (\hat{\phi} - \phi)(P(d, Y, u)H^* - \rho K^*)$$

根據假設 $\hat{\phi} > \phi$ ，吾人可知 $\Pi_A^z > \Pi_B^z$ ；亦即，差別建築容積管制將造成分區間地主利得分配之不公平，建築容積較嚴格之社區，其地主利潤較低。

接著探討實施TDR政策是否可以在不犧牲經濟效率情況下，提高分區間地主利得分配之公平性。考慮前述之TDR政策，市政當局所發行之發展權總量等於 $(\bar{H}_A + \bar{H}_B)$ ，並且將其平分給A、B兩分區之地主。在此TDR政策下，A、B兩分區地主之利潤分別如下：

$$(81) \quad \Pi_A^T = [P(d, Y, u) - \nu]\bar{H}_A - \rho K_A - R_0 + \frac{\nu(\bar{H}_A + \bar{H}_B)}{2}$$

$$(82) \quad \Pi_B^T = [P(d, Y, u) - \nu]\bar{H}_B - \rho K_B - R_0 + \frac{\nu(\bar{H}_A + \bar{H}_B)}{2}$$

式中， $\nu$  為 TDR 之價格， $\nu$  係由 TDR 市場之供需條件決定。

利用式(75)與式(76)，吾人可將式(81)與(82)改寫成

$$(83) \quad \Pi_A^T = \Pi_A^z - [\nu(\bar{H}_A - \bar{H}_B)/2] < \Pi_A^z$$

$$(84) \quad \Pi_B^T = \Pi_B^z + [\nu(\bar{H}_A - \bar{H}_B)/2] > \Pi_B^z$$

因為， $\bar{H}_A > \bar{H}_B$ ，所以  $\Pi_A^T < \Pi_A^z$ ， $\Pi_B^T > \Pi_B^z$ ，其次，將式(83)與式(84)相加，可得

$$\Pi_A^T + \Pi_B^T = \Pi_A^z + \Pi_B^z$$

依此，吾人獲得與擁擠外部不存在情況相同之結論：同時實施 TDR 政策與分區管制，其經濟效率與單獨實施分區管制時相同，但其公平性則較單獨實施分區管制時為高。

最後，吾人將擁擠外部性引入前述之單核心圓型都市，並且探討 TDR 市場之效率與公平性。在此，吾人假設居住擁擠(以  $d(r)$  表示)為一純地區性外部，亦即假設  $d(r)$  沒有外溢(spill-over)效果， $d(r)$  只對  $r$  地點(或社區)之住戶有影響，對其它地點(或社區)之住戶無影響。 $d(r)$  之定義如下：

$$d(r) = \frac{n(r)}{\bar{L}(r)} = \frac{H(r)}{h(r)\bar{L}(r)}$$

在  $d(r)$  之影響下，前述不實施 TDR 政策之開放性都市模型(式(26)至(30))中，只有住戶行為需作下列修改

$$(26)' \quad \max_{z, h} \{U(z, h, d(r)) \mid z + P(r)h + T(r) = Y\}$$

當實施 TDR 政策時，則除式(26)應改為式(26)'外，式(27)之社區開發業者行為亦應加以修正為

(27)'

$$\max_{K(r), L(r)} \{[P(r) - \nu]H(K(r), L(r)) - \rho K(r) - R(r)L(r) \mid 0 \leq L(r) \leq L^s\}$$

另外，尚需加入 TDR 市場之限制式(如式(43))。

由於在一般式情況下，甚難具體分析 TDR 市場之效率與公平性，因此吾人採用：

A.1'  $U(z, h, d(r)) = \alpha \ln z + \beta \ln h - \gamma \ln d(r)$ ,  $\alpha + \beta = 1$ ,  $\alpha, \beta, \gamma > 0$ .  
以及 A.2–A.5 之假設，來分析 TDR 市場之效率與公平性。在 A.1' 與 A.2–A.5 之假設下，未實施 TDR 政策時之市場均衡解如下：

$$(85) \quad P(r)^* \frac{\gamma+\beta}{\gamma} P^*(r)^{\frac{\delta}{1-\delta}} = \left(\frac{\delta}{\rho}\right)^{\frac{-\delta}{1-\delta}} \alpha^{\frac{\alpha}{\gamma}} \beta^{\frac{\beta+\gamma}{\gamma}} e^{\frac{-u}{\gamma}} [Y - tr]^{\frac{1+\gamma}{\gamma}}$$

$$(86) \quad H(r)^* = \left(\frac{\delta}{\rho}\right)^{\frac{\delta}{1-\delta}} P^*(r)^{\frac{\delta}{1-\delta}}$$

$$(87) \quad R^*(r) = (1 - \delta) \left(\frac{\delta}{\rho}\right)^{\frac{\delta}{1-\delta}} P^*(r)^{\frac{1}{1-\delta}}$$

$$(88) \quad d^*(r) = \alpha^{\frac{\alpha}{\gamma}} \beta^{\frac{\beta}{\gamma}} e^{\frac{-u}{\gamma}} [Y - tr]^{\frac{1}{\gamma}} P^*(r)^{\frac{-\beta}{\gamma}}$$

$$(89) \quad r_f^* = Y/t$$

實施 TDR 政策(設定實施範圍為  $\bar{r}_f$ ，總發展權為  $\bar{H}$ ，且將  $\bar{H}$  平均分配給  $[0, \bar{r}_f]$  範圍內之地主)時之市場均衡解如下：

$$(85)' \quad P^T(r) \frac{\gamma+\beta}{\gamma} (P^T(r) - \nu)^{\frac{\delta}{1-\delta}} = \left(\frac{\delta}{\rho}\right)^{\frac{-\delta}{1-\delta}} \alpha^{\frac{\alpha}{\gamma}} \beta^{\frac{\beta+\gamma}{\gamma}} e^{\frac{-u}{\gamma}} [Y - tr]^{\frac{1+\gamma}{\gamma}}$$

$$(86)' \quad H^T(r) = \left(\frac{\delta}{\rho}\right)^{\frac{\delta}{1-\delta}} (P^T(r) - \nu)^{\frac{\delta}{1-\delta}}$$

$$(87)' \quad R^T(r) = (1 - \delta) \left(\frac{\delta}{\rho}\right)^{\frac{\delta}{1-\delta}} (P^T(r) - \nu)^{\frac{1}{1-\delta}}$$

$$(88)' \quad d^T(r) = \alpha^{\frac{\alpha}{\gamma}} \beta^{\frac{\beta}{\gamma}} e^{\frac{-u}{\gamma}} [Y - tr]^{\frac{1}{\gamma}} P^T(r)^{\frac{-\beta}{\gamma}}$$

$$(89)' \quad P(r_f^T) = \nu$$

$$(90) \quad \int_0^{r_f^T} H^T(r) dr = \bar{H}$$

如前所述，都市之實際發展邊界  $r_f^T$  與 TDR 價格  $\nu$  可由 (89)' 與 (90) 聯立解出。將式 (85)' 與式 (85) 相除，可得

$$(91) \quad \left[ \frac{P^T(r)}{P^*(r)} \right]^{\frac{\beta+\gamma}{\gamma}} = \left[ \frac{P^*(r)}{P^T(r) - \nu} \right]^{\frac{\delta}{1-\delta}}$$

由式 (91) 可推知

$$(92) \quad P^T(r) > P^*(r) > P^T(r) - \nu$$

其次，將式 (86)' 代入發展權總量限制式 (90)，然後再對  $\bar{H}$  微分，可以得到下式：

$$(93) \quad 1 = \int_0^{r_f^T} \left( \frac{\delta}{1-\delta} \right) \left( \frac{\delta}{\rho} \right)^{\frac{\delta}{1-\delta}} (P^T(r) - \nu)^{\frac{2\delta-1}{1-\delta}} \left[ \frac{\partial P^T(r)}{\partial \bar{H}} - \frac{\partial \nu}{\partial \bar{H}} \right] dr$$

式 (93) 左邊之值為一正數，因此右邊之值亦必為正數；再則，當  $r \in [0, r_f^T)$  時， $P^T(r) > \nu$ ，因此式 (93) 右邊中括號內之值亦必為正值，亦即

$$(94) \quad \frac{\partial P^T(r)}{\partial \bar{H}} > \frac{\partial \nu}{\partial \bar{H}}$$

另外，將式 (85)' 對  $\bar{H}$  微分，得到下式：

$$(95) \quad \left( \frac{\beta+\gamma}{\gamma} \right) (P^T(r) - \nu) \frac{\partial P^T(r)}{\partial \bar{H}} + \frac{\delta}{1-\delta} P^T(r) \left[ \frac{\partial P^T(r)}{\partial \bar{H}} - \frac{\partial \nu}{\partial \bar{H}} \right] = 0$$

利用式 (94)，可知式 (95) 等式左邊第二項為正數，因此式 (95) 左邊之第一項必為負數；其次，因  $r \in [0, r_f^T)$  時， $P^T(r) > \nu$ ，所以  $\partial P^T(r) / \partial \bar{H} < 0$ ；既然房租與發展權總量呈反向關係，由式 (94) 可推知發展權價格與發展權總

量亦呈反向關係，而且發展權總量變動時對發展權價格變動之影響程度大於對房租變動之影響；亦即：

$$(96) \quad 0 > \frac{\partial P^T(r)}{\partial \bar{H}} > \frac{\partial \nu}{\partial \bar{H}}$$

將(85)' - (88)'各式對 $\bar{H}$ 微分，可獲知發展權總量之變動對住宅與土地市場之影響如下：

$$\frac{\partial P^T(r)}{\partial \bar{H}} < 0$$

$$\frac{\partial H^T(r)}{\partial \bar{H}} > 0$$

$$\frac{\partial R^T(r)}{\partial \bar{H}} > 0$$

$$\frac{\partial d^T(r)}{\partial \bar{H}} > 0$$

$$\frac{\partial \nu}{\partial \bar{H}} < 0$$

其次，利用(94)式之關係，可獲知實施或不實施TDR政策時之市場均衡解關係如下：

$$H^*(r) = \left( \frac{P^*(r)}{P^T(r) - \nu} \right)^{\frac{6}{1-\delta}} H^T(r) > H^T(r)$$

$$R^*(r) = \left( \frac{P^*(r)}{P^T(r) - \nu} \right)^{\frac{1}{1-\delta}} R^T(r) > R^T(r)$$

$$d^*(r) = \left( \frac{P^T(r)}{P^*(r)} \right)^{\frac{6}{7}} d^T(r) > d^T(r)$$

依此，當發展權市場發揮作用時( $\nu > 0$ 時)，住宅產量、地租與居住密度曲線將整條向下移動，都市實際發展空間範圍亦將隨之縮小。

為分析發展權市場之公平性與效率性，依照上節之作法，定義地主之利潤分配函數 $\pi^T(r)$ 與都市地主總利潤 $\Pi^T$ 如下：

$$(97) \quad \pi^T(r) = R^T(r) + \frac{\nu \bar{H}}{r_f^T} = (1 - \delta) \left( \frac{\delta}{\rho} \right)^{\frac{\epsilon}{1-\delta}} (P^T(r) - \nu)^{\frac{1}{1-\delta}} + \frac{\nu \bar{H}}{r_f^T}$$

$$(98) \quad \begin{aligned} \Pi^T &= \int_0^{r_f^T} \pi^T(r) dr = \int_0^{r_f^T} R^T(r) dr + \nu \bar{H} \\ &= \int_0^{r_f^T} (1 - \delta) \left( \frac{\delta}{\rho} \right)^{\frac{\epsilon}{1-\delta}} (P^T(r) - \nu)^{\frac{1}{1-\delta}} dr + \nu \bar{H} \end{aligned}$$

將利潤分配函數式(97)對 $r$ 微分，並與 $\nu = 0$ 時利潤分配函數之斜率相比較，可知實施TDR政策時之地主利潤分配函數較未實施TDR政策時平坦(見附錄二)；亦即：

$$(99) \quad \left| \frac{\partial \pi^T(r)}{\partial r} \right|_{\nu > 0} \leq \left| \frac{\partial \pi^T(r)}{\partial r} \right|_{\nu = 0}$$

將式(98)對 $\bar{H}$ 微分，並利用式(89)'可得

$$(100) \quad \begin{aligned} \frac{\partial \Pi^T}{\partial \bar{H}} &= \int_0^{r_f^T} \left( \frac{\delta}{\rho} \right)^{\frac{\epsilon}{1-\delta}} (P^T(r) - \nu)^{\frac{\epsilon}{1-\delta}} \left[ \frac{\partial P^T}{\partial \bar{H}} - \frac{\partial \nu}{\partial \bar{H}} \right] dr + \nu + \bar{H} \frac{\partial \nu}{\partial \bar{H}} \\ &= \int_0^{r_f^T} \left( \frac{\delta}{\rho} \right)^{\frac{\epsilon}{1-\delta}} (P^T(r) - \nu)^{\frac{\epsilon}{1-\delta}} \frac{\partial P^T}{\partial \bar{H}} dr + \nu \lesssim 0 \end{aligned}$$

根據式(100)，實施TDR政策時，地主之利潤分配曲線( $\pi^T(r)$ )將較未實施TDR政策時平坦( $\pi(r)$ )，顯示TDR市場之存在有降低地主間利得分配不公之作用，但由於利潤函數之斜率為一負值，因此CBD地主之獲利水準仍較郊區地主為高。其次，由式(100)可知實施TDR政策，有可能使全體地主之利潤水準( $\Pi^T$ )大於不實施TDR政策時之水準。換言之在擁擠外部性存在時，TDR政策有可能同時提高經濟效率與公平性。可能產生此一結果之原因在於TDR政策限制都市總發展權( $\bar{H}$ )，使得TDR市場所決定之價格( $\nu$ )大於零，此乃使得住宅供給函數整條向下移，居住密度亦因而降低，此乃發揮了內化擁擠外部之作用，使得經濟效率可能提高；抑有進者，因總發展權係

表一 TDR市場數值分析結果

$\bar{r}_f$	$\bar{H}$	$v$	$r_f^T$	$R^T$	$v\bar{H}$	$\Pi^T$	Gini係數	$\hat{r}$
20	62.6	0.000	19.2	294.91	0.00	294.91	0.61	5.1
20	62.4	0.030	18.9	293.28	1.87	295.15	0.61	5.0
20	62.0	0.055	18.7	291.87	3.41	295.27	0.61	5.0
20	61.0	0.145	18.1	287.04	8.84	295.84	0.60	4.9
20	60.0	0.252	17.7	281.36	15.12	296.40	0.60	4.9
20	58.0	0.472	17.0	269.98	27.38	297.22	0.58	4.7
20	56.0	0.702	16.5	258.55	39.31	297.67	0.56	4.6
20	55.0	0.830	16.2	252.44	45.65	297.86	0.55	4.5
20	54.0	0.962	16.1	246.34	51.95	298.03	0.54	4.5
20	52.0	1.230	15.5	234.09	63.96	297.73	0.52	4.4
20	50.0	1.530	15.1	221.14	76.50	297.25	0.50	4.2
20	48.0	1.820	15.1	209.09	87.36	296.01	0.48	4.1
20	46.0	2.130	14.3	196.89	97.98	294.38	0.46	4.0
20	45.0	2.300	13.7	190.43	103.50	293.41	0.45	3.9
20	44.0	2.470	13.7	184.19	108.68	292.33	0.44	3.9
20	42.0	2.820	13.4	171.82	118.44	289.67	0.42	3.7
20	40.0	3.180	13.2	159.75	127.20	286.31	0.40	3.6

[註]  $\bar{r}_f$ : 實施TDR政策之邊界

$\bar{H}$ : 發展權總量限制

$v$ : TDR價格

$r_f^T$ : 實施TDR政策後實際有住宅建設之邊界

$R^T$ : 實施TDR政策後之總地租

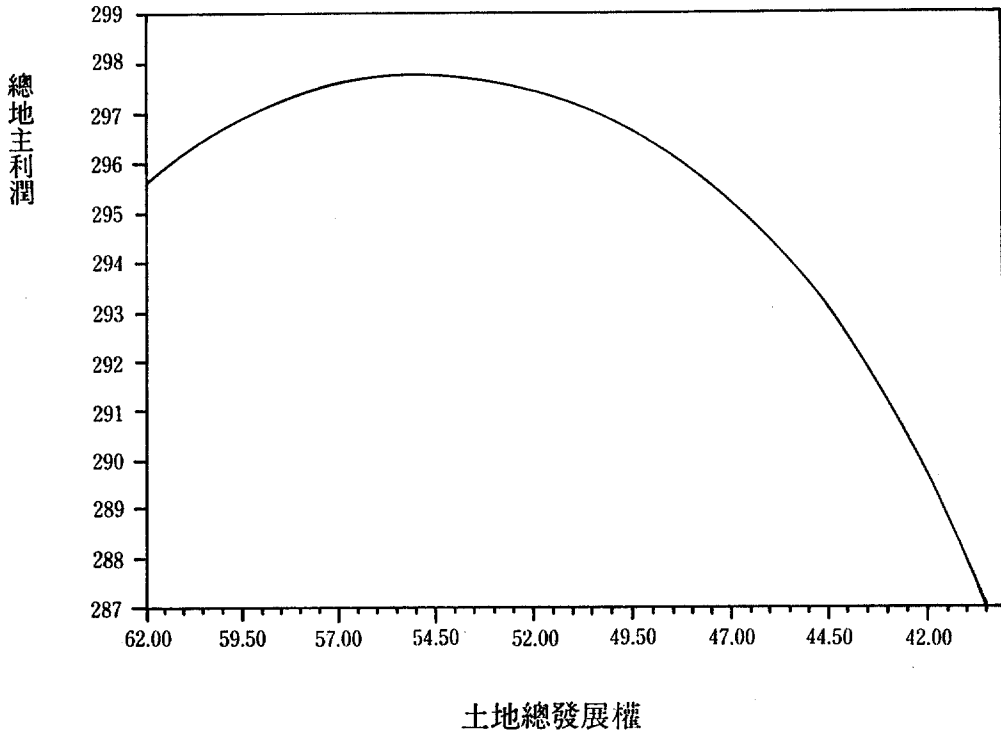
$v\bar{H}$ : TDR總銷售收入

$\Pi^T$ : 全市之土地總利潤( $R^T + v\bar{H}$ )

Gini係數: 根據  $\pi^T(r)$  計算而得

$\hat{r}$ : 實際發展容積與當地地主擁有之發展權相等之地點

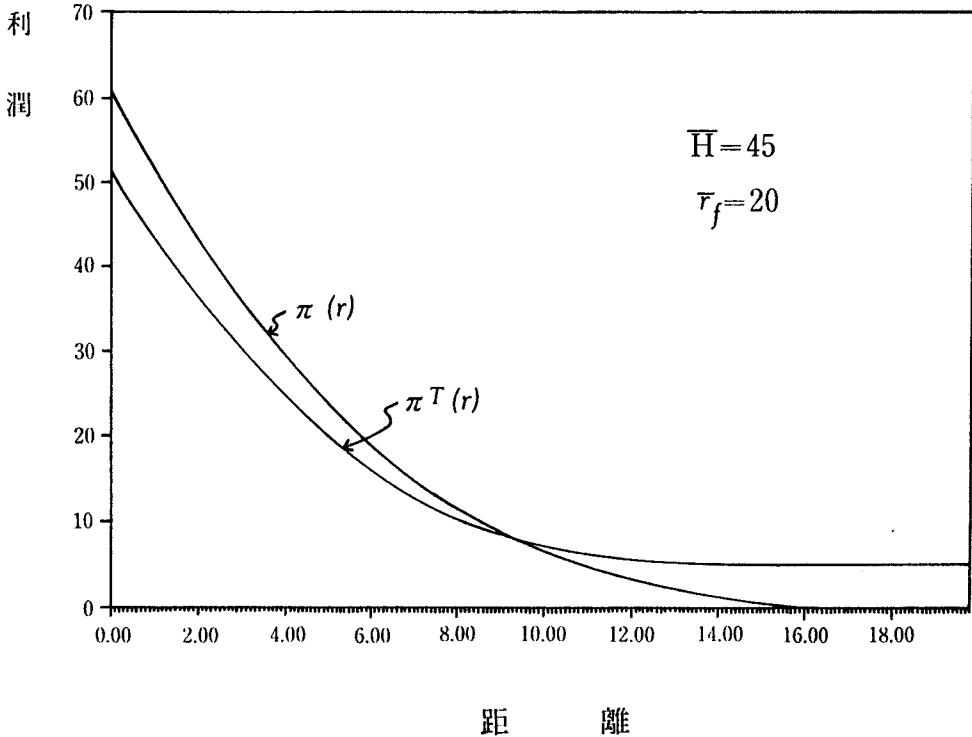




圖四 發展權總量對總土地利潤之影響(有外部性之情況)

平分給地主，因此臨近CBD地主與郊區地主間之利潤分配，可因來自TDR之利潤相等，而減輕其不均程度。

當擁擠外部存在時，TDR之效率與公平性可由下列數值分析清晰獲知。假設 $\alpha = 0.6$ ， $\beta = 0.4$ ， $\gamma = 0.1$ ， $\rho = 0.3$ ， $R_0 = 0$ ， $\delta = 0.4$ ， $Y = 20$ ， $t = 1$ ， $\bar{L}(r) = 1$ ， $u = 1$ ；則可求得未實施TDR政策時之 $H^* = 62.6$ ， $r_f^* = 19.2$ ， $\Pi^* = 294.91$ (如表一之第1列)。其次，將TDR政策訂為： $\bar{H} < 62.6$ ， $\bar{r}_f = 20$ ，每單位土地所分配到之發展權 $= \bar{H}/\bar{r}_f$ ；則根據數值分析，可知實施此TDR政策後，土地總利潤 $\Pi^T$ (包括地租與TDR收入)隨 $\bar{H}$ 之下降(由62.6開始下降)先是上升，然後下降，且於 $\bar{H} = 54$ 時 $\pi^T$ 之值達到最大(298.03)，此一最大利潤水準( $\Pi^{T*}$ )較未實施TDR政策時之最大利



圖五 地主之利得分配(有外部性之情況)

潤水準(294.91)高，顯示TDR政策確具有提高經濟效率之作用(如表一之第7行或圖四所示)。在擁擠外部性存在時，若以Gini係數衡量地主利潤分配( $\pi^T$ )之不均度，則數值分析顯示Gini係數由 $\bar{H} = 62.6$ 時之0.61，隨 $\bar{H}$ 之下降而降低，至 $\bar{H} = 54$ 時，Gini係數降為0.54，顯示TDR政策之實施可提高地主利得分配之公平性提高。其次以 $\bar{H} = 45$ ， $\bar{r}_f = 20$ 時地主利得分配( $\pi^T(r)$ )，數值分析結果為例(如圖五所示)，吾人可明確看出實施TDR政策時，地主間利得分配較未實施TDR政策時公平。

#### 四、結語

分區管制是目前世界各國普遍採用來內化都市外部性之政策工具。分區

管制之實施固然可提高經濟效率，但是因為各分區所允許之使用活動與強度不同，因而也造成分區間地主利得分配之不公平，舉例言之，被劃為商業區或可作高強度發展之地區，其地主將可獲得暴利(windfalls)，被劃為保護區或只允許作低強度發展之地區，地主利益將被剝奪(wipeouts)。為彌補或甚至取代分區管制，以減輕地主間利得分配之不公平，遂有建立可轉讓土地發展權市場之主張。

有關TDR之觀念性、詮釋性以及方案設計性質之文獻很多，但在一般均衡架構下考慮TDR市場，嚴謹分析TDR市場效率與公平性之文獻則有如鳳毛麟爪。因此本文嘗試建立一個包括TDR市場之一般均衡模型，分別就都市外部性不存在與都市外部性存在兩種情況分析TDR市場之效率與公平性。本文之主要發現如下：1. 當都市外部性不存在時，TDR政策與分區管制均會使整體經濟效率下降，但TDR政策可在不犧牲單獨實施分區管制時之效率水準下，提高地主間利得分配之公平性；2. 在一個具有擁擠外部性之社區實施TDR政策與分區管制時，其所造成之經濟效率水準與單獨實施分區管制時相等，但地主間利得分配則較單獨實施分區管制時公平。3. 在一個具有擁擠外部性之單核心都市實施TDR政策時，其經濟效率與公平性均可能提高。

現實世界中，都市外部性(如居住擁擠外部性、污染外部性、鄰里外部性等)普遍存在，分區管制政策亦普遍被採用，在此情況下，本文之結論支持在現實都市系統內實施TDR政策，以提高經濟效率與公平性。

## 附錄一

$$\text{證明 } \frac{R^{z*}(r)}{R^*(r)} = \frac{\gamma + \beta(1-\delta)}{\beta(1-\delta)} \left( \frac{\beta}{\beta + \gamma} \right)^{\frac{\beta + \gamma}{\gamma + \beta(1-\delta)}} \geq 1$$

首先，定義

$$(A-1) \quad f(x) = \left( \frac{x}{x + \gamma} \right)^{x + \gamma}$$

其次，將式(A-1)對 $x$ 微分可得

$$(A-2) \quad f'(x) = \left(\frac{x}{x+\gamma}\right)^{x+\gamma} \left\{\frac{\gamma}{x} - \log\left(1 + \frac{\gamma}{x}\right)\right\}$$

因爲

$$e^{\gamma/x} = 1 + \frac{\gamma}{x} + \frac{(\gamma/x)^2}{2!} + \frac{(\gamma/x)^3}{3!} + \dots \geq 1 + \frac{\gamma}{x}$$

$$\Rightarrow \gamma/x \geq \log(1 + \gamma/x)$$

所以

$$(A-3) \quad f'(x) \geq 0$$

亦即， $f(x)$  是  $x$  之嚴格遞增函數。利用 (A-3)，因爲

$$\beta \geq \beta(1 - \delta)$$

所以

$$f(\beta) \geq f(\beta - \beta\delta)$$

亦即

$$(A-4) \quad \left(\frac{\beta}{\beta + \gamma}\right)^{\beta + \gamma} \geq \left(\frac{\beta(1 - \delta)}{\gamma + \beta(1 - \delta)}\right)^{\gamma + \beta(1 - \delta)}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{\beta}{\beta + \gamma}\right)^{\frac{\beta + \gamma}{\gamma + \beta(1 - \delta)}} \geq \frac{\beta(1 - \delta)}{\gamma + \beta(1 - \delta)}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{\gamma + \beta(1 - \delta)}{\beta(1 - \delta)}\right) \left(\frac{\beta}{\beta + \gamma}\right)^{\frac{\beta + \gamma}{\gamma + \beta(1 - \delta)}} \geq 1 \quad \text{Q.E.D.}$$

## 附錄二

$$\text{證明} \quad \left| \frac{\partial \pi^T(r)}{\partial r} \right|_{\nu > 0} < \left| \frac{\partial \pi^T(r)}{\partial r} \right|_{\nu = 0}$$

首先，將式(97)對  $r$  微分，可得

$$(A-5) \quad \left. \frac{\partial \pi^T(r)}{\partial r} \right|_{\nu > 0} = \left( \frac{\delta}{\rho} \right)^{\frac{\delta}{1-\delta}} (P^T(r) - \nu)^{\frac{\delta}{1-\delta}} P^{T'}(r)$$

$$(A-6) \quad \left. \frac{\partial \pi^T(r)}{\partial r} \right|_{\nu = 0} = \left( \frac{\delta}{\rho} \right)^{\frac{\delta}{1-\delta}} P^*(r)^{\frac{\delta}{1-\delta}} P^{*'}(r)$$

其次，將式(85)與式(85)'對 $r$ 微分，可以得到下式關係：

$$P^{*\frac{\beta}{\gamma}} P^{*\frac{\delta}{1-\delta}} P^{*'} \left[ \frac{\beta + \gamma}{\gamma} + \frac{\delta}{1-\delta} \right] = P^{T\frac{\beta}{\gamma}} P^{T\frac{\delta}{1-\delta}} P^{T'} \left[ \frac{\beta + \gamma}{\gamma} + \frac{\delta}{1-\delta} \frac{P^T}{P^T - \nu} \right]$$

或是

$$(A-7) \quad \left[ \frac{P^{T'}}{P^{*'}} \right] \left[ \frac{P^T - \nu}{P^*} \right]^{\frac{\delta}{1-\delta}} = \left[ \frac{P^*}{P^T} \right]^{\frac{\beta}{\gamma}} \left[ \frac{\frac{\beta + \gamma}{\gamma} + \frac{\delta}{1-\delta}}{\frac{\beta + \gamma}{\gamma} + \frac{\delta}{1-\delta} \frac{P^T}{P^T - \nu}} \right] < 1$$

將(A-5)與(A-6)相除，可得到與(A-7)相同之型式；因此可知，

$$\left| \frac{\partial \pi^T(r)}{\partial r} \right|_{\nu > 0} < \left| \frac{\partial \pi^T(r)}{\partial r} \right|_{\nu = 0} \quad \text{Q.E.D.}$$

(收稿日期：1993年7月12日；接受刊登日期：1994年3月3日)

### 註釋

- 1 有關土地使用分區管制之定義及規定，可參閱Yearwood (1971)。
- 2 參見Fujita(1988), Yang and Lin (1992)。
- 3 以美國為例，全美國中型以上都市只有Huston市沒有實施分區管制。
- 4 對傳統分區管制之改進建議包括：彈性分區管制(flexible zoning)、績效分區管制(performance zoning)、誘因管制(incentive zoning)、包容性分區管制(inclusionary zoning)、以及可轉讓發展權移轉(TDR)制度等(見Garrett, Jr., 1987)。

- 5 實施 TDR 政策之地區內已使用之發展權(既有建築物)一般需先予以扣除，以保障既得利益。換言之，用來分配之發展權僅包括實施範圍內新創造之發展權。
- 6 土地發展權可在公開市場中交易，或委由金融機構或政府機構代為標售，或甚至不分配給地主，而由政府逐期定價出售予欲從事建設者，並將各期收入分配給地主。
- 7 較主要之文獻包括:Rose(1975, eds.), Costonis(1972, 1973), Feld and Conrad(1975), Merriam and Merriam(1977), Richard(1973), Small(1976), Wolfram(1981) 等。
- 8 本研究所探討之外部效果，僅限於鄰里居住密度對住戶區位選擇之影響；亦即，當新住戶遷入某地區時，必然會使當地之居住密度略為增加，而對於原來住戶產生負的外部效果，使得住戶願意支付之房租為之降低，因而影響住戶之區位與廠商之生產行為。又本文中所謂之「開放性都市」，係指允許都市間住戶之遷入或遷出活動，亦即在開放性都市之假設下，住戶之效用水準是外生決定的，而都市之總人口是內生決定的。
- 9 在都市經濟模型中，為分析之便利，通常假設兩種型態之土地所有權；亦即，土地為不在場地主所擁有或是土地為都市住戶所共有(public ownership)兩種。由於後者模型之住戶所得水準會受到地租利潤分配之影響，在數學分析上較為困難；因此，本研究僅考慮土地為不在場地主所擁有之情形。
- 10 建築容積率之定義為：基地內建築物總樓地板與基地面積之比。在此，因為假設土地面積等於 1，因此建築容積與建築容積比相等。
- 11 有一位評審學者指出，本文式(13)與式(13)'中，假設高密度與低密度住宅之房租皆相同，自然會得出高密度住宅區地主利得會較高之結論。不過，若從另一個角度而言，由於在本節中尚未考慮居住密度外部性之影響，亦即居住密度(或住宅生產量)之高低並不會影響住戶所願支付之

房租，亦即此時住戶是價格接受者(price-taker)。因此，住戶所願支付之價格應是相同的。

12 為便於分析，假設 $\bar{r}_f = r_f^T$ 。實則， $\bar{r}_f$ 之值可外生設定， $\bar{r}_f$ 之值可大於或小於 $r_f^T$ 。

### 參考資料

Barrese, J. T.

1982 "The Transfer Development Rights : A Theoretical and Empirical Analysis of State Property Rights and Land Use Regulations," Ph.D. Dissertation, Rutgers University.

Carpenter, B.E. and D.R. Heffley

1981 "A Spatial Equilibrium Analysis of Flexible Zoning and the Demand for Development Rights," *Environment and Planning A* 13: 273-84.

Carpenter, B.E.

1982 "Spatial-Equilibrium Analysis of Transferable Development Rights," *Journal of Urban Economics* 12: 238-261.

Costonis , J. J.

1972 "The Chicago Plan : Incentive Zoning and the Preservation of Urban Landmarks," *Harvard Law Review* 85 : 574-631.

1973 "Development Rights Transfer: An Exploratory Essay ," *The Yale Law Journal* 83: 74-127.

Field , Bary C. and J.M. Conrad

1975 "Economics Issues in Programs of Transferable Development Rights," *Land Economics* 51: 331-340.

1975 "Economics of Compensation in Development Rights ," *Journal of*

*the Northeastern Agricultural Economics Council* 4(2) : 185-94.

Fujita, M.

1989 *Urban Economic Thoery: Land Use and City Size*. Cambridge: Cambridge University Press.

Garrett, Jr. M.A.

1987 *Land Use Regulation*. New York: Praeger.

Merriam, D. and A. Merriam

1977 *A Bibliography on the Transfer of Development Rights*. Council of Planning Librarians , Exchange Bibliography No.1338(August).

Mills, D.E.

1980 "Transferable Development Right Market," *Journal of Urban Economics* 7: 63-74.

Richard , David A.

1972 "Development Rights Transfer in New York City," *The Yale Law Journal* 82(Dec): 338-72.

Rose, Jeromo G.

1974 "A Proposal for the Separation and Marketability of Development Rights as a Technique to Preserve Open Space," *Real Estate Law Journal* 2: 635-63.

Rose, Jeromo G. (ed.)

1975 *Transfer of Development Rights : A New Technique of Land Use Planning*. New Brunswick , N. J. , Center for Urban Policy Research.

Small, Leslie E.

1976 "Transfer of Development Rights: An Analysis of a New Land Use Policy Tool," *American Journal of Agricultural Economics* 58(4): 761-62.



Wolfram, Gary

- 1981 "The Sale of Development Rights and Zoning in the Preservation of Open Space: Lindahl Equilibrium and a Case Study," *Land Economics* 57: 398-413.

Yang, C.H. and R.Y. Lin

- 1992 "Residential Density Zoning: Optimum , Market and Second Best," Paper Presented at the Second PRSCO Summer Institute , Taipei.

Yearwood , Richard

- 1971 *Land Subdivision Regulation*. New York : Praeger.

## **Transferable Development Rights Market: Efficiency vs. Equity**

Chung-hsin Yang      Ruey-yih Lin

### **Abstract**

This paper incorporates a TDR policy into an open community and an open city, respectively. A TDR policy is defined as: set the total permissible development rights(DRs) in terms of floor areas, and then distribute the DRs among landowners in an equitable manner. It is shown that for either an open community or an open city in the absence of externality, the implementation of the TDR policy can achieve a more equitable distribution of development gains among landowners only at the expense of economic efficiency. Furthermore, for an open community or an open city with crowding externality, the implementation of the TDR policy improves both efficiency and equity.