

學術論著

受污染工業土地之風險、污名與價值：美國經驗的啟示

Risk, Stigma and the Value of Contaminated Industrial Land - US Lessons for Taiwan

林子欽* 陳振惟**

Tzu-Chin Lin*, Jhen-Wei Chen**

摘要

民國八十九年土壤及地下水污染防治法的施行，宣示了政府對於土地污染問題的重視。回顧美國發展歷程，土地污染不僅涉及工程、法律等專業知識，污染土地價值的估算也逐漸引起重視和討論。對於污染問題的重視以及銀行、法院相關證據的要求，促成美國污染土地估價觀念與技術的發展。相對地，雖然污染土地問題嚴重，臺灣對於污染土地價值的討論並不多見。本文首先回顧美國污染土地估價的演變，接著探討臺灣美國無線電公司個案，以了解美國經驗在臺灣的適用性。本文分別應用成本法以及艾伍德收益法，推估此污染土地之成本價格，以及總收益資本化率。這樣的歷史回顧與個案分析，顯示了美國經驗的可用性與限制性。我們也認為，污染土地應該被視為污名化不動產的一部份。這類不動產的價值估算，長期忽略了污名的概念，這也代表未來污染土地估價在理論與操作上的迫切性。

關鍵詞：污染土地估價、污名、認知風險

ABSTRACT

The appraisal of contaminated land is needed not only for loan purposes but also for litigation evidence. In contrast to the US, and in spite of its significance, very little attention has been paid to the appraisal perspective of land contamination in Taiwan. The US experience suggests that cost, income and comparison approaches all have their respective merits. Cost and income approaches were mostly seen in the early applications, but the comparison approach has later gained momentum. The cost approach and the Ellwood method are applied in this study to value the severely contaminated RCA site. Monte Carlo simulation is also employed to consider the price effects of associated risk. The resulting capitalization rate is close to that experienced in the US. We argue in the conclusion that contaminated land is only part of the wider stigmatized property problem, and accordingly call for more attention to be paid to the valuation of contaminated land.

Key words: contaminated land, stigma, perceived risk

(本文於2008年5月21日收稿，2009年4月7日審查通過，實際出版日期2009年12月)

* 政治大學地政學系副教授。聯絡地址：台北市文山區指南路二段64號。
Associate Professor, Department of Land Economics, National Chengchi University, Taipei, Taiwan.
E-mail: tclin@nccu.edu.tw

** 長榮國際股份有限公司建設部產業課。
Evergreen International Corp. E-mail: thalassian123@yahoo.com.tw

一、前言

臺灣工業化的過程中，產生了土壤及水源的嚴重污染，這些污染問題不僅發生在工廠營運期間，甚至也造成營運停止後的許多後遺症。行政院環保署九十年執行之「地下水潛在污染源調查計畫」中，針對臺灣地區之加油站進行地下水污染潛勢之調查(行政院環保署，2004)。結果顯示，有19座加油站地下環境偵測出揮發性氣體或苯之含量偏高，疑似受油品之污染，佔調查總數191座之9.9%。就農地而言，依據環保機關調查結果，臺灣地區農田土壤具潛在受重金屬污染之地區將近1,000公頃(陳尊賢等，1998)。張尊國(2002)指出全臺超過土壤污染管制標準的農地面積總計252.45公頃，其中彰化縣占最多數，共約184公頃；其餘依次為新竹市27.54公頃，桃園縣11.46公頃，屏東縣6.9公頃，台中縣6.34公頃，高雄縣6.02公頃，台南縣5.33公頃，台南市1.86公頃，台北縣1.62公頃，苗栗縣0.55公頃，南投縣0.39公頃，台中市0.3公頃(統計資料至2001年8月31日止)。這些數據再再顯示臺灣土地污染的嚴重性及普遍性。

土污法第八及第九條分別規範；中央主管機關指定公告之事業所使用之土地移轉時，讓人應提供土壤污染檢測資料。以及中央主管機關指定公告之事業於設立、停業或歇業前，應檢具用地之土壤污染檢測資料，報請所在地主管機關備查後，始得向目的事業主管機關申辦有關事宜。此外，土污法第四十七條規定，土壤及地下水污染致他人受損害者，有重大過失之污染土地關係人應與污染行為人連帶負損害賠償責任。即使土地所有人能夠證明並確認實際造成土地污染之行為人，兩者仍負連帶責任。對於與污染行為無關之無辜地主而言，自屬沈重之法律責任。這些施加於污染土地關係人之潛在責任自然會影響土地價格。因應土污法施行對於不動產估價的影響，不動產估價技術規則於民國九十五年修訂時增列第八十九條；受有土壤或地下水污染之土地，應先估算其未受污染之正常價格，再依據委託人提供之土壤污染檢測資料，考量該土壤或地下水污染之影響，並計算其地價減損額後，從正常價格中扣除之，以其餘額為該宗地之價格。土壤及地下水污染整治法的通過，以及不動產估價技術規則的條文增訂，反映了污染土地估價議題的興起。臺灣近年來已經出現若干污染土地之研究(如丁力行，2000；許紹峰、徐世榮，2002；蔡慧君，2002)，這些討論關心法律規範以及政策制定，並且側重美國近年在土壤及地下水污染制度的發展。土地畢竟是投資、交易的財貨，環境污染責任以及相關法令自當會對其價值產生影響，然而污染土地價值的議題在前述研究中並非關注的主題，使得污染土地的討論有所缺憾。因此本文由受污染土地價值的角度，首先回顧美國不動產估價專業對於污染土地議題的回應，接著透過臺灣典型工業污染土地的案例，思考美國經驗對於我們估價技術及法令的啟示。

美國不動產估價產業頗為發達，期間也經歷幾次的制度轉變，其經驗對於臺灣頗有可借鏡之處。1930年代經濟大蕭條，促使美國政府正視金融體系中，不動產貸款時價值查估之正確性。1980年代的金融危機，更促成不動產估價產業的規範被納入1989年之金融機構改革、復甦及強制法(Financial Institution Reform, Recovery and Enforcement Act)第六篇中，也型塑了美國目前之不動產估價專業制度(美國估價制度變革，參見Jaffe, 1988以及林子欽、張小燕，2006)。現行美國通用專業估價實施標準建議意見第九項(Advisory Opinion 9, Uniform Standards of Professional Appraisal Practice, USPAP) (註1)，對於受到環境污染之不動產的估價提出幾個觀點。首先，估價師通常並非環境污染的專家，因此估價時可能需要做出特別的假

設(extraordinary assumptions)。此類估價也往往牽涉最高及最佳使用的分析。此外特別提到，受到污染或其影響的不動產上的利益價值，或許不能僅由該不動產未受污染或影響時的價格扣除整治成本來衡量。此建議意見同時也指出，影響污染不動產價格的來源包括成本、使用以及風險效果。成本效果(cost effects)指整治污染不動產所需花費的金錢成本。使用效果(use effects)反應不動產遭污染後，導致土地使用類型及強度改變所衍生的價格影響。風險效果(risk effects)則為市場反映污染產生的環境風險後對於價格的影響。其中風險效果是估價師在污染不動產估價中主要的責任，往往也是最具挑戰性的部份。

二、美國污染土地估價方法的演變

污染土地估價的特色之一在於污名(stigma)效果的處理。Mundy(1992a)主張污名的產生與不確定性或風險有關；與污染土地相關的污名乃指因為彌補投資者有關污染整治引起的財務風險，所必要的價格扣減(price reduction)。污名的減價數額可以視為污染整治完成後的土地，與類似但無污染情況的土地兩者間的價格差額。也可以說污名或上述價差的存在，是由於風險所產生。市場參與者認為污染整治完成的土地，與無污染而條件相近的土地是不同的(Bond, 2002)。污名的風險因此包括與整治成本相關的實際風險(real risk)，以及整治完成後與市場性相關的認知風險(perceived risk)。Mundy(1992b)延續此風險概念，指出污染土地估價主要在於考量收益以及可市性下降對於價格的影響。Bell(1998)使用市場阻力來解釋污名。他認為造成市場阻力的原因包括了擔心未來的賠償責任或者隱藏的清理成本，以及污染土地所帶來的其他麻煩因素。Syms & Weber(2003)則將污名分類為：整治前污名(pre-remediation stigma)：價值減損超過整治成本、整治後污名(post-remediation stigma)：整治成效及法令變更之不確定性，以及位置接近污名(proximity stigma)：鄰近污染土地的負面影響。這些情況都可能降低污染土地或其鄰近土地的價值。以往與污染土地估價相關的文獻可以分為兩類。第一類為污染土地對於鄰近不動產價格的影響，也就是污染外部性效果的衡量。這些研究大多使用迴歸模型分析大量樣本，以期找出污染土地對於住宅價格的影響(有關此部份之研究發現，可參考Jackson(2001b))。第二類研究則為污染土地本身價格的估算。這類研究探討的對象為污染源土地，大多做為工業使用。由於大量的樣本獲得極為不易，因此多採個案分析。本研究主要關心污染土地本身價格的估算，因此回顧之文獻集中在第二類。

(一) 成本法

Campanella(1984)認為雖然比較法為估價實務最常使用的方法，然而在污染土地估價時，很難蒐集到比較案例。收益法也同樣受到缺乏市場資料的限制。相對地，替代原則(principle of substitution)使得修復成本法(cost-to-cure approach)成為可依賴的原則，也就是污染土地價值的損失等於解決污染問題所需的花費。Rinalidi(1991)以成本法評估污染土地價格，將未受污染土地價值扣減污染造成之價值減損視為污染土地價格。運用此方法時必須考量下列三項成本要素：一、恢復成本(cost to cure)：清除污染物並將土地恢復為可利用狀態所需花費之成本。二、延遲使用成本(deferred utility)：進行整治工程時無法正常使用土地；即使整治完畢，也仍須取得政府機關之使用核准。這些時間延遲所導致土地使用價值的損失。三、額外的營運費用(excess operating expenses)：恢復及維持土地使用的費用以及稅賦，還有監控整治工作以及

維持土地免於污染的未來成本，此類成本為不動產的持有成本。

Wilson(1994)也指出利用成本法時，必需考慮扣減的無形成本與下列因素有關：污染土地之市場需求以及可替代性、市場對於污染狀況的熟悉程度、整治成本估計的正確性、污染管理法令的變動性、融資取得的可能性、污染侵權行為(toxic torts)及負擔相關責任的可能性。Wilson也指出，對於土壤及地下水污染而言，恢復(cure)的概念基本上是沒有意義的。由於回復到未污染的狀況幾乎不可能，或者需要歷經數十年或更長時間，因而認為恢復成本的用語過於誇大。Patchin(1991)也曾提出怎樣才算清理乾淨(How clean is clean?)之疑問。他認為污染整治究竟要到達何種程度才算完成不無疑問，因此或許應該假設土地上之污染無法回復。

李泳龍等人(2002)曾經引用Bell(1999)污染情境評估模式估計台鹼安順廠污染土地的價值，這也可能是臺灣目前僅有之污染地估價實證研究。採取88年公告現值代表土地未受污染時之價值，住宅區土地每平方公尺7,900元，農業區土地每平方公尺2,500元，而受污染後之住宅區土地推估為每平方公尺2,636元，農業區土地則為-1,660元，分別下跌了67%以及166%。

(二) 收益法

由於污染土地的買賣案例不易取得，收益法在美國很早就為估價師所採用。Patchin(1988)首先提出以艾伍德貸款權益分析法(Ellwood mortgage-equity analysis)推算收益資本化率。污染土地的風險較高，難以吸引資金的投入。貸款權益分析即以資金成本與未來價值之參數推估收益資本化率，考量土地受污染後之自有資金報酬率、融資條件以及預期未來價值變化。污染風險同時影響投資人與貸款者，他們勢必會調整權益與貸款參數來反應風險。Chalmers & Jackson(1996)延續Patchin的論點，認為污染產生的風險，造成投資人要求較高的報酬率。同時，銀行為了轉嫁污染風險，將採取降低貸款價值比、減少融資期限或者增加貸款利率等措施。雖然某些污染土地可能缺乏可市性(marketability)，因而不具市場價值。但在污染土地仍可為原來或特定使用時，將仍保有部份收益效力，因此污染土地不具價值的看法未必合理。Chalmers & Jackson(1996)以及Jackson(1998)同樣建議採用貸款權益分析之艾伍德公式求取污染土地的收益資本化率，再以淨收益除上資本化率求得污染土地價值。Bell(1999)也認同直接收益法在評估污染土地價值的適用性。首先估計未受污染時之土地淨收益，扣除以下項目後即可求得污染土地之淨收益。一、污染評估階段、整治階段及後續階段之成本現值；例如污染調查成本、整治成本及監控成本。此部分涉及估價以外之專業知識，資料必須依賴環境工程專家提供。二、使用收益的損失現值；污染將導致租金下跌及空置率增加。三、除了上述市場因素外，法令限制所造成之收益損失也需考量。直接收益法透過淨收益的減少與資本化率的增加，反映污染土地的價值減損。

艾伍德之貸款權益分析公式(註2)如下：

$$R_0 = \frac{Y_e - M(Y_e + P/S_n - R_m) - D_0/S_n}{1 + D_i \text{ or } K - \text{factor}}$$

其中 R_0 =總收益資本化率(overall capitalization rate)

Y_e =自有資金報酬率(equity yield rate)

M =貸款成數(loan-to-value ratio)

P =整治期間貸款償還百分比(percent of loan paid off)

$1/S_n$ =依自有資金報酬率計算之償還基金因子(sinking fund-factor at equity yield rate)

R_m =貸款常數(mortgage constant rate)

D_0 =不動產價值變化百分比(change in total property value)

D_i =不動產收益變化百分比(change in income)

J-factor=J因子

K-factor=K因子

透過艾伍德公式中貸款與權益參數的設定，來表示市場主要參與者對於污染風險的認知。艾伍德公式中的 $Y_c - M(Y_c + P/S_n - R_m)$ 稱為基本資本化率，表示在進行相關污染風險修正前，自有資金投資者之要求報酬。若預期不動產未來收益固定且不動產價值不會變化，基本資本化率等於總資本化率。分子之 D_0/S_n 項用以表示預期之不動產價值變化對於總資本化率的影響。若預期未來不動產價值上漲(下跌)，則總資本化率減小(增加)。分母部份 $1 + D_i J$ or K factor項代表收益變化對於總資本化率的影響。J因子代表收益變化呈現固定數額增減，而K因子則為收益呈現一定比例增減的情況。

美國近年來污染土地市場逐漸成熟，具有專業知識的投資者，購買污染土地整治後出售獲利。此類投資者追求整治前後價差，隱含了自有資金報酬率的概念。相對於一般不動產，污染土地投資者會要求較高之報酬率，這兩個報酬率間的差異可視為風險貼水。就貸款面而言，為反應污染土地較高之風險以及合理保障其債權，金融機構將調整貸款條件；例如貸款成數、利率以及還款期間等。透過與投資者以及金融機構的訪談，可以了解市場參與者對於污染土地投資的看法，並進而將其反應於收益資本化率。

除了直接收益法(註3)，Mundy(1992c)採用折現現金流量法(註4) (discounted cash flow analysis)估算污染土地的價值。他將污染土地價值減損的原因區分為兩類；淨經營收入的減少以及折現率的增加。淨經營收入的減少主要來自租金的下降、空置率以及經營費用的上升。相較於Patchin(1988, 1991)主張採用艾伍德法計算總資本化率，Mundy(1992b, c)則是以增加風險貼水來反映污染後之折現率。他認為風險將隨時間而異；污染整治前風險最高，之後則慢慢減少。故於現金流量分析中，折現率將隨著污染整治階段而改變，藉此反映風險的變動。Chalmers & Roehr(1993)也贊成以折現現金流量法評估污染土地價值。這些作者認為風險增加的部份可以反應污名造成的價損。故以污染後現金流量除以無風險利率之每年現值和，扣除污染後現金流量除以風險利率之每年現值和，兩者間的差距就是污名造成的不動產價值減損。

直接收益法與折現現金流量法，都是藉由淨收入或現金流量的減少，以及收益資本化率或折現率的增加來反應污染土地的價值減損。收益法通常被認為較具理論基礎，但也被批評往往缺乏直接的市場證據，例如資本化率或折現率的決定、未來各期收益以及期末處分價值的推估等。

(三) 比較法(註5)

以比較法為基礎的估價方法，主要包括成對買賣案例分析(paired sales analysis)以及再出售分析(resale analysis)。Bell(1999)建議利用污染土地與正常土地進行比較，以計算污染對於

價格的影響。這樣的比較必須考慮兩個案例在有無污染以外的差異，並對這些條件差異進行必要的價格調整。Patchin(1994)指出隨著對於污染土地瞭解的增加，某些對於污染的恐慌逐漸消失，因此開始出現污染土地之成交案例。估價師不能再因為污染土地缺乏市場性與成交案例，而排除比較法的適用；再者比較法之結果也可以與收益法結果互相映證。Patchin(1991)相信如果市場參與者認為污染將造成風險，不論這種污染有害的知覺是否合理，此種負面印象將導致污染土地價值的減損。估價師的責任就是去考量市場對於此價值可能減損的反應，而不在於此反應是否合理。再出售分析則比較同一土地受污染前後分別的交易價格，利用此價格差異代表污染對於價格的影響。此過程中當然必須考量其他與污染無關，但隨時間變動的價格影響因素。比較法的精神，就在於蒐集以及解釋市場中的價格證據。

Page & Rabinowitz(1993)分析六個分佈於賓州、加州以及威斯康辛州的污染工業及商業土地，結論是這些污染土地的確存在明顯的價格減損，工業土地因為污染所造成的折價約為10%-50%。他們認為法令對於這些污染土地所加諸的整治義務已經反映在交易價格上。Patchin(1994)假設污染土地價值等於未受污染時的土地價值扣除清理成本以及污名影響。如果整治成本全部由賣方或第三方負擔，則污染地的價值減損可以全部歸因於污名效果。作者發現在蒐集的個案中，污名造成之價格減損佔未受污染土地價值的百分比不一；最低為20.9%，最高甚至達到93.7%。污名造成之價值減損與土地間的替代程度顯著相關。當市場上難以(容易)找到污染土地的替代品時，污名導致之價值減損程度較為輕微(顯著)。Roddewig(1999)指出污名的可能成因包括：基地調查成本、恢復成本、環境監控成本、相關之法令或行政成本、租金的減少、融資取得的困難、土地無法再出售的可能等。Howland(2000)從事馬里蘭州巴爾的摩(Baltimore)地區工業土地的研究，發現環境污染造成之價格折損平均為45%。作者同時指出當地之工業土地供需，並沒有明顯受到汙染的影響，原因在於汙染的風險已經充分反映在較低的土地價格上。然而Jackson(2001)利用比較法，卻找不出整治完成後的污染土地，與沒有污染歷史的類似土地間存在顯著價差的證據。比較法的優點在於直接採用市場之價格證據，避免不合理的假設。但是在缺乏污染土地交易的市場，這個方法的應用將受到很大限制。

Kinnard & Worzala(1999)調查美國及加拿大估價師對於污染土地估價時偏好的方法。80%的估價師表示如果資料充分，將考慮採用市場比較法；72%的估價師考慮採用直接資本化法，64%考慮採用折現現金流量法；而63%的估價師則考慮採用成本法。北美地區的估價師仍較相信直接市場證據，但也沒有特別排斥特定之估價方法。

三、臺灣美國無線電公司(RCA)個案(註6)

Radio Corporation of America(RCA)公司原桃園廠區位於中山高速公路北側，桃園市龍岡里美龍街一號，地跨桃園市與八德市，基地面積為7.2343公頃。RCA廠址原來做為農地使用，1970年RCA公司開始於此廠址生產電器產品，1971年將部份土地出租給Harris公司作為半導體與化學品儲存場所，之後奇異(GE)公司於1986年與RCA公司合併，並於1988年將RCA廠址產權移轉給湯姆笙電子公司(TCE)。RCA桃園廠產權移轉至湯姆笙公司時，雙方曾委託美國Bechtel與Arthur D. Little公司進行現場訪談調查，確定雙方產權移交時之環境現況，當時就已發現疑似污染之情形。1992年10月RCA正式關廠，將土地出售給宏億建設開發股份有限公司。1994年6月被舉發土壤及地下水遭受掩埋廢棄物污染。RCA於1996年進行廠址污染調查，

發現廠內污染源面積達3,200平方公尺。環保署於2001年11月21日發佈土壤及地下水污染管制標準，桃園縣政府則於2005年8月19日公告RCA廠區為地下水污染整治場址(註7)。並依土污法第十五條規定，囑託土地所在地之登記主管機關辦理土地禁止處分登記。

另外宏億公司在購買RCA廠址後，希望透過都市計畫變更，將原來工業區變更為商業區及住宅區。宏億及長昌建設公司參考「都市計畫定期通盤檢討實施辦法」及「都市計畫工業區檢討變更審議規範」之規定，提出本基地之細部計畫。RCA廠址都市計畫變更申請案中，商業區預計開發為地上七至九層以及地下四層之購物中心。住宅區則依區域性需求，興建透天式之連棟住宅。由於污染問題仍然無法解決，內政部都委會遂決定擱置RCA桃園廠污染土地變更計畫，要求俟環境影響評估審查後，都委會再進行土地變更審查。另外環境影響評估結論為，本基地未完成污染整治前，不得申請建照執照。且本基地附近地下水井所含揮發性有機化合物(VOCs)如超過世界衛生組織(WHO)及我國飲用水水質標準，應立刻採取緊急應變措施。土壤部份已於1998年11月整治完成，地下水部份則至2006年底仍未整治成功。表一為RCA歷年重要事件。

RCA污染事件可以視為典型的公害污染案例；縱使目前工廠已經停止生產，其所衍生的環保以及法律問題仍待解決。本文依據RCA案例公開資料，藉由美國發展出之估價方法評估其土地價值，並對這些方法提出適當的評述。臺灣缺乏足夠的污染土地交易資料，目前無法使用比較法，因此以下將僅討論成本法及收益法的運用。

四、RCA污染土地價格估算－成本法

依據以往文獻，採用成本法估算污染土地價值時，通常扣除之項目如表二所示。

大多數研究均考慮整治成本、使用損失以及污名的影響。USPAP的AO-9也明確指出採用成本法時，必須扣除成本、使用以及風險效果。Bell(1998)也主張，污染不動產之價值減損存在成本、使用及風險三個層面。故本文採用之成本法估價模式如下：

$$\text{污染土地價值} = \text{未受污染時土地價值} - \text{整治及監控成本} - \text{使用損失} - \text{污名}$$

(一) 未受污染時土地價值

根據長億實業股份有限公司財務報告暨會計師查核報告書(1998)，長億實業在1998年12月向其關係人(長昌及宏億建設公司)購買RCA廠址，交易內容如表三所示。

該報告書中記載：「桃園埃子腳段不動產交易價格經中華徵信所(股)公司及財團法人生產力中心分別於1998年11月11日及11月30日出具以假設該土地完成都市計畫變更案及土地污染整治工作前提下，採用市場資料比較法及土地開發分析法為估價方法之鑑價報告，鑑定總價分別為6,295,371仟元及6,227,491仟元。本公司以1998年11月之鑑定價格為交易價格決定之參考依據。」

未受污染土地價值應為RCA廠址之最高及最有效使用價值，意即土地完成都市計畫變更及污染整治工作前提下的價值。故本文取中華徵信所(股)公司及財團法人生產力中心鑑定價格之平均6,260,000,000元為該土地未受污染時之價值。另外，本文依據內政部公佈之桃園縣

表一 RCA歷年重要事件

年度	事 件
1970年	美國RCA公司桃園廠成立，主要產品為電視機、電纜線及積體電路板等。該公司曾將部分廠區租予Harris公司從事半導體生產製造。
1986年	RCA與法國奇異公司合併。
1988年	法國湯姆笙公司併購奇異，RCA桃園工廠轉移于湯姆笙公司。湯姆笙公司依照美國全面性環境應變、補償及責任法案(Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act, CERCLA)中之財產轉移規定，針對廠址環境進行調查，調查後發現廠址疑似遭受污染。由於當時臺灣並無相關土壤及地下水污染管制法令，故雙方訂下契約，湯姆笙承受RCA公司之土地及資產，但未來相關之責任仍由奇異公司負責。
1993年	湯姆笙公司決定不進行污染改善，並將RCA土地轉售與宏億建設開發股份有限公司。由於湯姆笙公司當時正申請土地變更，因此以變更後之商業區地價出售。
1994年	趙少康立委揭露前RCA之員工陳情，反應該廠址曾有違法傾倒廢渣造成污染之情事。1994年6月2日環保人員及湯姆笙公司主管進入現場檢視，發現部分有機溶劑原料桶棄置於場內，並於場內空地發現類似廢棄物掩埋痕跡。政府相關單位停止RCA土地變更之申請，並要求宏億公司完成污染清除後方得申請。
1996年	RCA公司進行廠址污染調查，發現廠內污染源面積達3,200平方公尺。
1998年	RCA提出之報告認為無法有效整治污染情形，建議採美國技術缺乏(technology impracticability)或自然衰減(natural attenuation)之程序，改以管理手段代替整治。之後土壤部分經環保署確認整治完成，地下水污染整治則未達到標準。
2002年	RCA廠區被公告為地下水污染控制場址。
2004年	環署土字第0930020266號公告RCA廠址為地下水污染整治場址。
2005年	依土壤及地下水污染管制區管制辦法第2條規定，桃園縣政府府環水字第0940700778號公告：「為保障居民健康及生活環境，特劃定該場址之地下水污染管制區，並針對區內之土地使用或人為活動進行管制，本廠址地下水污染範圍被劃為地下水污染管制區，地下水污染管制區內禁止使用地下水。」

都市地價指數(<http://www.moi.gov.tw/stat/>)進行期日修正。1998年9月30日都市地價總指數為127.84，2005年9月30日為97.51。將1998年9月之6,260,000,000元調整到2005年9月30日之價格為 $6,260,000,000 \times (97.51/127.84) = 4,774,800,000$ ，故本文推估RCA廠址在2005年9月時之未受污染土地價格為4,774,800,000元。

(二) 整治及監控成本

宏億建設開發股份有限公司、長昌建設開發股份有限公司(2000)之環境影響評估報告書中記載以下成本推估資料(表四)。

由於環境影響說明書出版時間為2000年間，本文以營造工程物價指數(內政部主計處<http://www.dgbas.gov.tw>)調整此成本至2005年水準。2000年營造工程物價指數為101.02，2005年為122.82，故整治及監控成本調整為 $302,000,000 \times (122.82/101.02) = 367,171,000$ 元。

表二 成本法中扣除之項目

	整治 成本	使用 損失	不動 產稅	監控 成本	增加 融資 成本	污名	環境 保護 成本	買方 的不 確定性	買方的 企業家 利潤	保險 成本
Rinalidi(1991)	*	*	*	*						
Wilson(1994)	*	*		*	*	*	*			
Patchin(1994)	*					*				
Arens(1997)	*	*			*	*		*	*	*

表三 長億實業RCA廠址交易內容

案別	關係人及訂約日	標的物	面積	每坪單價 (仟元)	總價 (仟元)
桃園崁子腳段	長昌建設(股)公司 宏億建設(股)公司 1998.12.18	桃園縣崁子腳段 103-1等91筆土地 (註8)	24,006.70坪	\$254.91	\$6,119,500

資料來源：長億實業股份有限公司財務報告暨會計師查核報告書(1998)

表四 整治及監控成本

名 稱	內 容	所需經費
未來地下水整治與管理工作	污染地區阻絕工程 污染地區及全場址之地下水生物整治 污染溢散防止與監督管理	300,000,000
環境監測	環境監測計畫所需費用	2,000,000
合計		302,000,000

資料來源：宏億建設開發股份有限公司、長昌建設開發股份有限公司(2000)

(三) 使用損失

由於RCA廠址通過都市計畫變更的要件為地下水品質符合環保署之規定，故在地下水污染未完成整治前，該土地存在延遲使用的情形。本文採用Rinalidi(1991)處理延遲使用成本的方法，即以未使用價值乘以現值因子推估使用上的損失。

根據宏億建設開發股份有限公司、長昌建設開發股份有限公司(2000)記載之地下水污染整治工程預定進度，本基地地下水整治工程約需耗時一年半。RCA廠址都市計畫變更後係以購物中心為主要使用型態。故本文蒐集台灣地區以商用不動產為標的發行不動產證券化之公開報告書，期以推估商用不動產之折現率。國泰一號不動產投資信託基金受益證券公開說明書(2005)以及新光一號不動產投資信託基金受益證券公開說明書(2005)中推估之商用不動產折現率如表五所示：

表五 臺灣地區商用不動產折現率

標的	折現率	
臺北中華大樓	4.75% (戴德梁行)	5.36% (中華徵信所)
臺北西門大樓	4.75% (戴德梁行)	5.00% (中華徵信所)
臺北喜來登飯店	5.00% (戴德梁行)	5.00% (中華徵信所)
臺南新光三越百貨大樓	6.50%	
臺北天母傑仕堡大樓	5.50%	

資料來源：整理自國泰一號不動產投資信託基金受益證券公開說明書(2005)、新光一號不動產投資信託基金受益證券公開說明書(2005)

依據上述公開說明書之資訊，商用不動產折現率介於4.75%~6.5%之間，本文選取中間整數值6%為折現率。由於RCA廠址延遲使用時間為一年六個月，以6%為年折現率，每月折現率為0.5%，延遲使用一年半之價值為 $4,774,800,000 \div (1 + 0.5\%)^{18} = 4,364,817,336$ ，故延遲使用一年半導致之價值減損數額為 $4,774,800,000 - 4,364,817,336 = 409,982,664$ 元。

污名造成的減價數額推估，一直是成本法應用上的難題。臺灣由於污染土地交易資料的缺乏，污名對於價格的影響實在難以量化。因此本文只能整理國外相關研究，歸納出經驗數值區間。表六為以往推估之污名對於土地價格減損之程度，研究地區為美國以及澳洲。這些研究大多採用個案比較，少數利用迴歸分析。無論那個方法，一定數量的污染土地交易資料是必要的。即便如此，污名對於價格影響程度差異很大，無法看出明顯的趨勢。就臺灣而言，市場資訊嚴重缺乏，加上相關法令建立未久，投資污染土地之風險明顯高於國外。而且RCA廠區污染嚴重，整治風險也較高。依據這些理由，本文設定較高的污名損失，假設RCA廠區污名產生的價格影響為未受污染時土地價格的60%(註9)，故其污名造成之價格減損為 $4,774,800,000 \times 60\% = 2,864,880,000$ 元。

表六 國外相關研究中污名造成之價格減損

	不動產類型	污染種類	污名造成價格減損程度
Patchin(1994)	商業及工業 (8標的)	各種	污名損失下跌約20.9%~93.7%
Simons,Bowen and Sementelli(1999)	商業 (6標的)	地下儲油槽污染	平均下跌28%~42%
Bonz and Brinkema(1993)	商業 (6標的)	各種	價值下跌0%~60%
Page and Rabinowitz(1993)	商業及工業	地下水	下跌10%~50%
Bond(2001)	各類	地下水	整治後之污染不動產污名損失 下跌約30%

依據成本法精神以及相關假設，RCA污染土地價值推估過程為表七所示。

表七 成本法推估之RCA土地價值

未受污染影響價值	4,774,800,000
-) 整治及監控成本	367,171,000
-) 使用價值減損	409,982,664
-) 污名	2,864,880,000
= 受污染影響價值	1,132,766,336

五、RCA污染土地總資本化率估算－艾伍德法

土污法第十五條明定：「所在地主管機關對於整治場址之污染行為人或污染土地關係人之土地，應囑託土地所在地之登記主管機關辦理土地禁止處分之登記。」據此RCA廠址之土地登記謄本存在限制登記之事項：「93年4月5日桃資登字第185940號，依桃園縣政府九十三年四月一日府環水字第0930066089號函辦理禁止處分登記，禁止土地移轉、分割、設定負擔，93年4月7日登記。」RCA廠址受到法令限制，禁止移轉與設定抵押，使得不動產失去可市性。由於無法取得融資貸款，艾伍德公式中不存在貸款權益變數 $M(Y_c + P/S_n - R_m)$ 。此外預估已喪失可市性之不動產未來價值變動並不合理，因此艾伍德公式中分子的 D_0/S_n 也不存在。根據臺北高等行政法院89年訴字第3127號判決書：「原臺灣美國無線電公司之廠址，因該公司廢棄物處理不當致污染土壤及地下水，影響環境及人體健康，經行政院環境保護署於八十三年七月七日函請內政部『暫停土地用途變更及禁止地形變更』，並經內政部都市計畫委員會同年八月二日決議，於污染改善前，都市計畫主管機關不得擬定或變更都市計畫在案。另長昌公司亦於八十三年九月向桃園縣政府申請設立工廠登記，遭該府以廠址涉及公害污染事件，俟專案調查處理結果，作成決定後再行辦理，而將申請文件退回，而無法為工廠之設立登記，系爭土地無法利用及收益等事實，為被告所不爭，並有各該函文在卷足稽，自堪信為真實。」RCA廠址受到法令限制，已無法為任何使用收益，由於不存在收益變化，故艾伍德公式分母部份之 D 為0。

綜合上述，在現有法令規範下，對不具市場性之RCA廠址而言，其總資本化率為 Y_c ，亦即等於自有資金報酬率。此自有資金報酬率之求取，可以透過訪談污染土地的潛在投資人而得，之後以現有使用情況產生之純收益除以總資本化率即可求得污染土地價值。由於RCA廠址無法為任何收益使用，其價值在整治完成前為零。土地使用限制或是整治成本過高，都可能造成污染土地價格為零，甚或為負的現象。有些污染土地所有人，寧可將土地荒廢也不願出售，以免在交易過程中被揭露污染的事實，而必須負起高昂的整治成本(Howland, 2000)。這時土地不再是資產而是負債，也可能對於土地利用造成不利的影響(徐世榮、蕭新煌, 2006)。

國外經驗顯示污染土地在風險逐漸被了解後，仍然可能成為投資買賣標的，並不必然喪失可市性。因此本文接著將在RCA廠區土地仍具可市性的假設下，討論污染土地價格的形成。如果RCA土地污染並未如此嚴重，而僅被列為控制場址，或是不存有禁止處分的情況而

允許移轉，那麼金融機構以及投資者仍然可以考量污染土地的風險，透過調整貸款及權益變數融資或投資污染土地。對於融資或投資污染土地存在的風險，蒙地卡羅模擬法(Monte Carlo Simulation) (Byrne, 1996; Weber, 1997)可以適度考量這些風險對於價格的影響。在決定相關投入變數時，以機率的概念取代固定數值，避免忽略風險所造成的價格估算偏誤。此外，就艾伍德公式而言，收益呈一定比率變動較一定數額變動貼近現實，故本文採K-factor之假設。

採取貸款權益分析時的第一步驟為確定基本資本化率(baseline capitalization rate)，就是未受污染時土地的資本化率。第二步驟則是針對污染產生之風險調整相關變數，可能包括降低貸款價值比、提高貸款利率、縮短還款期限以及增加自有資金報酬率等。第三步驟乃將上述資料依艾伍德公式求算總資本化率。最後以污染土地之淨經營收益除以總資本化率即可推求污染土地價值。

折現率代表投資人對於投資標的要求之必要報酬率。本文以表五所推算之商用不動產平均折現率6%，作為投資RCA廠址之要求報酬率。接著，本文依市場經驗數值，選取80%做為銀行對一般土地之貸款價值比。此外，台灣金融機構基本放款利率(合作金庫網站<http://www.tcb-bank.com.tw/>)大約為6.54%-8.70%，本文選取中間整數值7%做為本案之貸款利率。長億實業股份有限公司於民國89年將RCA廠址設定抵押權，其抵押權存續期間為30年，本文以此年期做為還款期限。污染土地投資者通常為求取整治前後之價差，此投資者預計之持有污染土地期間則為計畫期間。考量污染整治可能所需之冗長時間，本文假設此投資案之計畫期間為10年。此外，在不動產價值由收益能力決定的假設下，不動產價值變化百分應該與收益變化百分比一致。由於缺乏不動產租金指數，本文採用主計處發布之消費者物價指數作為替代。95年1月消費者物價指數相較於前年同期增加了2.65%。假設RCA租金隨著消費者物價指數以相同幅度變動，設定其每年收益成長2%，則10年計畫期間收益變化比及不動產價值變化百分比同為 $(1.02)^{10} - 1 = 21.9\%$ 。依據這些變數，艾伍德公式所求得之土地未受污染時總資本化率為4.7% (見表八)。

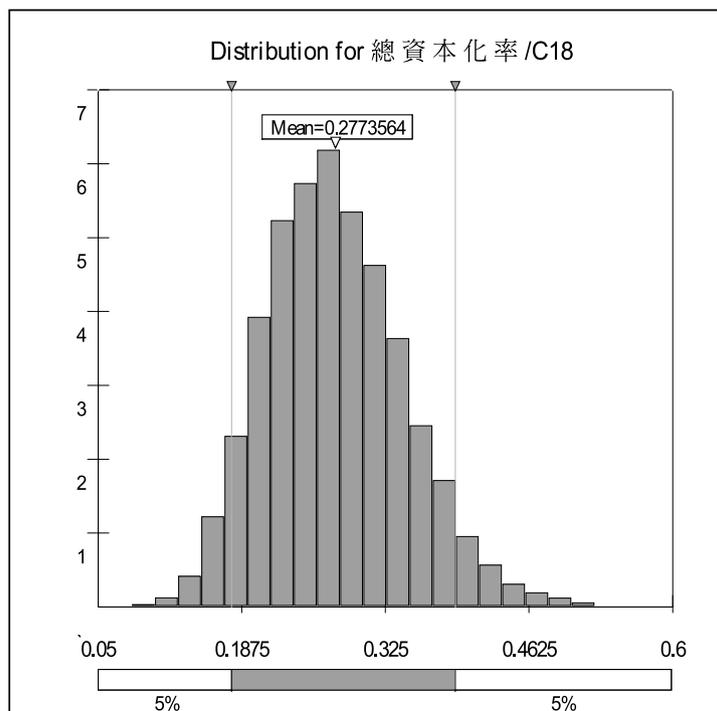
表八 土地未受污染時之總資本化率

投入變數	
Y_e ：自有資金報酬率	6%
M：貸款成數	80%
Y_m ：貸款利率	7%
N：貸款期間	30年
n：計畫期間	10年
D_0 ：價值變化百分比	21.9%
產出變數	
K-factor：K因子	1.084634
P：整治期間貸款償還百分比	0.146266
R_m ：貸款常數	0.080586
S_n ：依自有資金報酬率計算之償還基金因子	0.075868
R_0 ：總資本化率	4.70%

接著我們考慮土地受汙染時，存在之風險對於土地價值的影響。由於風險代表相關狀態變數(state variable) (Byrne, 1996)存在不確定性，本文採用蒙地卡羅模擬來處理這個問題。在缺乏先驗知識的情況下，為避免特定數值對於模擬結果的影響，本文採用常態分配界定相關狀態變數的可能分佈。此外，土地未受汙染情況下的數值，應該可以視為汙染情況下相同之狀態變數的臨界值(bounded value)，高於或低於此臨界值的數值是不合理的。基於上述考量，本文最後使用截斷之常態分配(truncated normal distribution) (Palisade Corporation, 2000)機率模式來界定不確定的狀態變數可能的數值區間。Chalmers & Jackson(1996)調查發現，投資人對於受到嚴重汙染的不動產所要求之自有資金報酬率往往大於30%。就風險貼水而言，受汙染不動產的風險貼水達到15%，甚至更高。在採用截斷之常態機率分配型態下，假設平均自有資金報酬率為50%，標準差為10%，最小值為未受汙染時之6%，而最大值則為100%。金融機構面對風險時，可能採取的對策除了降低貸款成數外，還有提高貸款利率、縮短還款期間等。美國經驗顯示調整貸款成數最常被採用，其它貸款條件則極少因為汙染問題而調整(Jackson, 1998)。此外，就模型設定而言，如果同時變動貸款成數、貸款利率以及還款期間，三者間的互依關係(interdependence)必須被事先界定，這是極為困難的工作(Byrne, 1996)。通常僅能參考過去經驗值做出假設，這在本案例中是不可能的。本文依循上述觀點，假設金融機構對於汙染土地之平均貸款成數為50%，標準差為10%，最大值為無汙染時之80%，最小值為0。因此後續模擬中僅變動自有資金報酬率和貸款成數，其它投入變數則維持不變。利用蒙地卡羅模擬1000次所得之結果如表九及圖一所示。

表九 土地汙染情形下之總資本化率

投入變數	
Y_e ：自有資金報酬率	50% (6%~100%)
M：貸款成數	50% (0%~80%)
Y_m ：貸款利率	7%
N：貸款期間	30年
n：計畫期間	10年
D_0 ：價值變化百分比	21.9%
產出變數	
K-factor：K因子	1.03764
P：整治期間貸款償還百分比	0.146266
R_m ：貸款常數	0.080586
S_n ：依自有資金報酬率計算之償還基金因子	0.008823
R_0 ：總資本化率	27.73%



圖一 土地受污染時之總資本化率可能分配

從圖一中可知，汙染土地可能的總資本化率有90%機率落在17.8%到39.2%之間，而最可能之總資本化率為27.7%，這些數值與美國對於嚴重汙染不動產推估之大於或等於30%的總資本化率接近(Chalmers & Jackson, 1996)。總資本化率由4.7%上升至27.7%，代表了在土地淨收益(淨租金)在汙染整治完成後與未受汙染土地相同的假設下，汙染土地價值將會因為汙染帶來的風險下跌83.05%，而且有90%的機率土地價值會下跌73.6%到88.01%。當然這個價值之下跌幅度，主要取決於自有資金投資者與貸款機構對於汙染風險的認知。

RCA廠區於都市計畫變更後，係以購物中心為主要使用。購物中心之開發方式為興建後出租與零售業者，因此租金中包含土地租金以及建物租金。在推算土地價格的前提下，必須將土地租金與建物租金分離(註10)。兩者租金分離的極度困難，加上缺乏當地購物中心租金資料，本文僅能著重於總資本化率的求取，而無法進一步利用直接資本化法推估RCA土地之價格。

六、汙染土地價值的思考—代結論

汙染土地的投資及開發充滿各種風險，這些風險可以透過界定價值決定參數發生的機率來衡量。然而縱使汙染問題可以經由工程手段解決，市場參與者往往不會將整治完成的土地視為與未受汙染土地相同，這種認知上的風險就是污名。經驗顯示受汙染土地的價格深受污名效果的影響，而且影響時間通常長達數十年，甚至更久。上述風險、污名與價值間的關係在受汙染工業土地上尤為明顯。臺灣隨著土壤及地下水汙染整治法的施行及不動產估價技術規則的修訂，汙染土地估價也成為估價專業的職責，相關估價技術的發展也就益發迫切。

在USPAP Advisory Opinion 9的架構下，成本效果主要指因為整治污染土地所支出的工程費用；使用效果則與整治後土地使用改變與否相關。相對地，風險效果正符合污名的概念，就是文中以艾伍德法推算的汙染與未汙染情形下總資本化率間的差異，亦即投(融)資者的認知風險(perceived risk)。這三種影響污染土地價格的效果，也正代表了工程、法令與市場的因素。其實成本和使用效果也都存在風險或不確定的成分。由於土地或地下水污染的特性，所需花費的工程費用往往難以確定，也受到整治到多乾淨的程度影響。另外土地使用是否在整治後可以改變，也會受到法令或政策變更的影響。工程技術的進步、管制法令的修訂、以及市場參與者認知的改變，都會影響污染土地的價格。這些多面向的風險特質，使得污染地估價極為困難和充滿爭議，但這也正是污染地估價的特色。在成本效果以及使用效果部份，不動產估價師其實著力處不多，主要在於由環境工程與規劃法律專家處獲得建議與相關數據，真正由估價師主導的應該在於風險效果的部份。

成本法應用困難之處，主要在於應扣除項目之認定及其數額的量化，估價師對此勢必依賴個人的專業判斷。過去研究雖然採取不同之扣除項目，但仍不脫成本、使用及風險三大類因素。本文RCA個案中成本法的應用，採用了環境影響說明書中有關的整治及監控資料，以及整治工程計畫中的使用損失。另外未受污染時的土地價值，則建立在土地整治完成且都市計畫順利變更的假設下。這些數據都需要借重其他專業的意見。但是對於污名所可能造成的價損，目前也僅能暫時參考美國的經驗數值。相對地，臺灣不動產估價技術規則第八十九條雖然突顯出污染土地估價的重要，並且提供估價方法上的建議。但是法條中僅列出成本法而忽略其他方法的適用，將降低估價技術進步的誘因，而且不承認風險效果的存在。這種依賴修復成本推算價格的思考，隱含土地原有效用可以透過成本的支出而完全回復，也就是不承認風險效果或污名的現象，這和不動產估價重視市場證據的基本觀念是違背的。況且，不考慮污名效果，將會高估污染土地的價值。

艾伍德法補強了污名價損的估算；從投資風險對於資金成本的影響，推得風險調整後的總資本化率。就觀念上而言，艾伍德法僅是折現現金流量法的特例。污染土地整治期間並不存在收益，整治工程也需要較長時間。因此除非可以正確預測許多年後的每年不規則淨現金流量，以及隨著整治工程逐漸完成反應的不同折現率，否則折現現金流量法在污染土地估價上並不具有絕對優勢。這些限制也應該是目前文獻中極少採用折現現金流量法的原因。當然隨著污染土地交易的增加，折現現金流量法在未來的確具有適用的可能，但是不太可能發生在短期的未來。另外在應用艾伍德法時，自有以及借貸資金所有者對於風險的認知是影響資本化率的關鍵，這些認知風險的強度僅能透過實際訪查(親自訪問或郵寄問卷等)來獲得。臺灣目前不僅缺乏污染土地收益資料，對於投資者與金融機構的意願調查也付之闕如，適當的權益及貸款變數自然難以決定。問卷或訪談是否可以被承認為科學的估價方法的確存在爭議，現行估價法令也未對此有所說明。但是以問卷及訪談為主的條件估價法(contingent valuation)早已採用於自然資源或是缺乏市場性財貨之估價，未來不動產估價界應該正視這個議題。

比較法適用之前提為足夠的比較案例，而且往往需要與污染土地其他條件相似的非污染土地樣本，或是土地在污染前後的交易資料，以便能夠求取污名的折價效果，這些資料都是臺灣仍然非常缺乏的。在目前整治場址禁止移轉的法令限制下，比較法的應用更顯困難。在缺乏比較案例的情況下，地價調查估計規則第二十一條規定，”…無買賣實例及收益實例之區

段，應於鄰近或適當地區選取二個以上使用分區或編定用地相同，且依前款估計出區段地價之區段，作為基準地價區段，按影響地價區域因素評價基準表及影響地價區域因素評價基準明細表，修正估計目標地價區段之區段地價……”。內政部頒布之「影響工業用地區域因素評價基準表」中，雖然明列土地使用管制、交通運輸、自然條件、公共建設、土地改良、發展趨勢價格影響因素，然而似乎沒有污染情況下可以參考的依據。觀察美國污染土地估價發展的歷程，可以發現美國也曾經遭遇缺乏案例的困境。然而隨著對於污染土地知識的增加以及土地使用法令的放寬(徐世榮、蕭新煌，2002)，污染土地的投資市場也慢慢形成，提供了比較法較大的發揮空間。畢竟在滿足資料的要求下，比較法對於污名的衡量，提供了直接的市場證據。

不動產污名的討論雖然在臺灣並不多見，實務上卻存在已久。除了污染土地以外，海沙屋、輻射屋等都可以被歸類於污名化的不動產。其中的差別在於污名存在的對象為建物或是土地，以及之後可能的整治成本以及法律責任。但是這些污名化不動產價值的估算也存在相同的本質，那就是污名的認定與量化。以海沙屋案例來說，法院多年來的看法是土地價值和建物價值可以分離，而且海砂屋的影響僅限於建物部份，損害賠償的數額應該就是回復成本的支出(黃文典，2006)。但是最近一個最高法院的民事判決提出不同的見解(九十三年度台上字第三八一號)，頗為值得重視。這是不動產所有人因為建築物興建時存在結構瑕疵，對建商之侵權行為所提出之損害賠償訴訟。在原來高院的判決中，法官認為在房屋佔房地總價約25%到30%的情況下，受委託公司所出具之不動產估價報告，所提出減損價額佔房地總價約33.51%，也就是減損價額佔建物價值高達約80%的結論，自屬違背常理及經驗法則。就估價角度而言，法官似乎認為海砂屋的價損應該只限於建物實體，損失補償的數額也就等於修復成本。這是成本法的概念，而且不承認海沙污名可能帶來的價格減損。最高法院判決書中提出多項不同的看法。法官認為土地價值實難與其上建物價值完全割裂而獨立認定。原審謂系爭土地無瑕疵，固非無見，但土地上之系爭房屋具有瑕疵，既經認定，則該土地之價值是否未受影響？殊非無疑。也就是說，建築改良物應有價值之財產損失，亦應包括在損害賠償中。故於物被毀損時，被害人除得請求修補或賠償修復費用，以填補技術性貶價之損失而回復物之物理性原狀外，就其物因毀損所減少之交易價值，亦得請求賠償，以填補交易性貶值之損失而回復物之價值性原狀。就估價角度而言，其中所謂技術性貶值應與USPAP Advisory Opinion 9的成本效果相當；交易性貶值則符合風險效果，也就是污名價損的概念(註11)。

最高法院所做出的這個判決，就不動產估價觀點而言，是極為正確的。縱使海砂屋本質不與污染土地完全相同，前述技術性與交易性貶值的概念應該同樣適用。此外在海砂屋瑕疵案例中，該基地做為住宅使用之功能，應該不至於受到影響，據此並無使用效果的風險，但是這個風險往往存在污染土地上。以污染土地的例子來看，如果土地因為污染造成的價格減損成為損害賠償之訴訟標的，不動產估價師可以分別估算所需修補費用與風險效果(污名)導致的價格下跌(也就是技術性貶值與交易性貶值)，提供律師求償或法官判決參考。

臺灣土地污染的問題已經引起廣泛討論，這篇文章的目的在於澄清環境污染與土地價格間的關係，以及突顯此關係的重要性。其中價格估算部分雖然已經力求客觀，但是資料與經驗值的缺乏，迫使我們做了若干或許未盡合理的假設。這篇文章中的地價估算，在於展示方法的使用與限制，所得的結果至多做為參考，無須過度解讀。雖然本篇文章開啟了污染土地

估價的討論，它卻無法提供最終的答案。臺灣經濟奇蹟背後存在的是許許多多受傷的土地，面積或大或小，污染原因各異。如何合理地評估這些土地的價值並且將其與相關政策連結，是個值得長期努力的研究課題。

註 釋

- 註1：金融機構改革、復甦及強制法(Financial Institution Enforcement, Recovery, Reform Act)授權估價基金會(Appraisal Foundation)負責估價作業準則與道德規範之推行，其頒布的通用專業估價實施標準(Uniform Standards of Professional Appraisal Practices)為美國不動產估價之標準。
- 註2：艾伍德法之詳細解釋，請參考Jackson(1998)。
- 註3：依據不動產估價技術規則：直接資本化法，指勘估標的未來平均一年期間之客觀淨收益，應用價格日期當時適當之收益資本化率推算勘估標的價格之方法。
- 註4：依據不動產估價技術規則：折現現金流量分析，指勘估標的未來折現現金流量分析期間之各期淨收益及期末價值，以適當折現率折現後加總推算勘估標的價格之方法。
- 註5：依據不動產估價技術規則：比較法指以比較標的價格為基礎，經比較、分析及調整等，以推算勘估標的價格之方法。
- 註6：此部分資料整理自宏億建設公司、長昌建設公司(2000)、丁力行(2000)、環保署土壤及地下水整治網(<http://ww2.epa.gov.tw/SoilGW/index.asp>)、徐世榮與蕭新煌(2006)。
- 註7：土壤及地下水污染整治法訂有雙門檻制度，分為控制場址及整治場址。污染控制場址指造成土壤污染或地下水污染來源明確之場址，其土壤或地下水污染物達土壤或地下水污染管制標準者。整治場址指污染控制場址經初步評估，有嚴重危害國民健康及生活環境之虞，而經中央主管機關審核公告者。
- 註8：桃園縣炭子腳段103-1等筆土地係RCA廠址地籍重測前之地號。
- 註9：如同本文所強調，受污染工業土地之價格問題十分重要，但是相關資訊卻非常缺乏。本文主要目的在於提供分析架構，若干重要數值(如污名造成之價損、資本化率…等)的詳細討論，只能留待未來研究。
- 註10：雖然黃佳鈴、張金鵬(2005)以及 Lin & Jhen(2009)曾經推算臺北市住宅價格中的土地及建物比例，但是得出的比例為平均數值，不適用在特定案例中。另外，地價調查估價規則以及房屋稅條例，規定了公告土地現值和房屋現值的計算方式。但是林子欽、林子雅(2008)指出，政府依上述法規評估之不動產價格，與市場交易價格間存在偏誤和不公平。最後，目前土地及建物價格分離之研究，幾乎都是有關住宅不動產，並無對於工業或商業不動產的討論。
- 註11：一位審稿人提到，房屋的污名效果最大就是房屋的重建成本，因為受污染的房屋最壞就是打掉重建，但是土地是不可能再重建的，所以兩者受到污名化時所產生的效果其實是有不同的。審稿人所述之情況，在獨棟住宅為主的地區應該無誤。但是在若干情況下(例如凶宅)，縱使將建物拆除重建，污名造成的價損仍然可能存在。另外，臺灣主要為集合住宅(公寓、大樓)。如果瑕疵僅存在部分樓層，或是因為整合眾多共有人之困難而無法重建，都可能造成整體不動產(土地及建物)折價的可能。

參考文獻

丁力行

2000 《土壤及地下水污染整治法實務與因應對策》臺北：永然文化出版股份有限公司。
內政部主計處

〈政府統計網頁〉 (<http://www.dgbas.gov.tw>)。

內政部統計資訊服務網

〈政府統計網頁〉 (<http://www.moi.gov.tw/stat/>)。

合作金庫網站

〈合作金庫統計網頁〉 (<http://www.tcb-bank.com.tw/wps/portal>)。

行政院環境保護署土壤地下水污染整治基金管理委員會

2004 《土壤及地下水污染整治雙年報》

宏億建設公司、長昌建設公司

2000 《台灣美國無線電公司原桃園廠址變更用地開發使用環境影響說明書》台中：宏億建設公司、長昌建設公司。

李泳龍、黃宗誠、陳定國

2002 〈污染土地估價方法之研究—以台鹼安順廠污染區域為例〉《2002年第二屆全國災害危機處理學術研討會論文集》。

林子欽，張小燕

2006 〈不動產估價是專業嗎—美國經驗的反思〉《土地問題研究季刊》5(2)：72-85。

林子欽，林子雅

2008 〈公部門不動產估價成效評估—公平性之觀點〉《住宅學報》17(2)：65-82。

長億實業股份有限公司

1998 《財務報告暨會計師查核報告書》台中：長億實業股份有限公司。

徐世榮、蕭新煌

2006 〈汙染場址再利用政策之研究：美國與台灣之比較〉《都市與計劃》33(2)：143-167。

許紹峰、徐世榮

2002 〈土壤污染整治政策之探討〉《土地問題研究季刊》1(1)：52-63。

臺灣土地銀行股份有限公司

2005 《國泰一號不動產投資信託基金受益證券公開說明書》台北：臺灣土地銀行股份有限公司。

陳尊賢、李毓琪、蔡呈奇

1998 《台灣地區土壤環境重金屬含量調查與分析》環保署委託計畫。

黃文典

2006 《瑕疵不動產鑑定評價模式之研究—以海沙屋為例》碩士論文，國立台北大學不動產與城鄉環境學系。

黃佳鈴、張金鶚

2005 〈從房地價格分離探討地價指數之建立〉《台灣土地研究》8(2)：73-106。

張尊國

- 2002 《台灣地區土壤污染現況與整治政策分析》財團法人國家政策研究基金會國政分析永續(析)091-021號。

中國國際商業銀行股份有限公司

- 2005 《新光一號不動產投資信託基金受益證券公開說明書》台北：中國國際商業銀行股份有限公司。

蔡慧君

- 2002 〈論土壤與地下水污染整治法之仲介者責任主體判斷標準—以美國法院 CERCLA 案件判解為例釋疑〉《國立中正大學法學集刊》7：89-146。

環保署

- 〈土壤及地下水整治網〉(<http://ww2.epa.gov.tw/SoilGW/index.asp>)。

Arens, S.

- 1997 “The Valuation of Defective Properties: A Common Sense Approach,” *The Appraisal Journal*. 65(2): 143-148.

Bell, R.

- 1998 “The Impact of Detrimental Conditions on Property Values,” *The Appraisal Journal*. 66(4): 380-391.
- 1999 “*Real Estate Damages: An Analysis of Detrimental Conditions*,” Chicago: Appraisal Institute.

Bond, S.

- 2001 “Stigma Assessment: The Case of a Remediated Contaminated Site,” *Journal of Property Investment and Finance*. 19(2): 188-210.
- 2002 “Do Market Perceptions Affect Market Prices? A Case Study of a Remediated Contaminated Site,” in *Real Estate Valuation Theory*. 285-324. ed. K. Wang & M. Wloverton, Boston: Kluwer Academic Publishers.

Bonz, R. & C. Brinkema

- 1993 “A Transactional Database for Measuring Stigma,” *Real Estate Finance*. 10(2): 23-28.

Byrne, P.

- 1996 *Risk, Uncertainty and Decision-making in Property Development*. London: E & FN Spon.

Campanella, J. A.

- 1984 “Valuing Partial Losses in Contamination Cases,” *The Appraisal Journal*. 52(2): 301-304.

Chalmers, J. A. & T. O. Jackson.

- 1996 “Risk Factors in the Appraisal of Contaminated Property,” *The Appraisal Journal*. 64(1): 44-58.

Chalmers, J. A. & S. A. Roehr

- 1993 “Issues in the Valuation of Contaminated Property,” *The Appraisal Journal*. 61(1): 28-41.

Howland, M.

- 2000 "The Impact of Contamination on the Canton/Southeast Baltimore Land Market," *American Planning Association Journal*. 66(4): 411-420.

Jackson, T. O.

- 1998 "Mortgage-equity Analysis in Contaminated Property Valuation," *The Appraisal Journal*. 66(1): 46-55.
- 2001a "The Effect of Previous Environmental Contamination on Industrial Real Estate Prices," *The Appraisal Journal*. 69(2): 200-210.
- 2001b "The Effects of Environmental Contamination on Real Estate: A Literature Review," *Journal of Real Estate Literature*. 9(2): 93-116.

Jaffe, A.

- 1988 "Toward an Evolutionary Theory of Trade Associations: The Case of Real Estate Appraisers," *AREUEA Journal*. 16(3): 230-256.

Kinnard, Jr. W. N. & E. M. Worzala

- 1999 "How North American Appraisers Value Contaminated Property and Associated Stigma," *The Appraisal Journal*. 67(3): 269-278.

Lin, T-C & M-H Jhen

- 2009 "Inequity of Land Valuation in the Highly Developed City of Taipei, Taiwan", *Land Use Policy*. 26(3): 662-668.

Mundy, B.

- 1992a "Stigma and Value," *The Appraisal Journal*. 60(1): 7-13.
- 1992b "The Impact of Hazardous Materials on Property Value", *The Appraisal Journal*. 60(2): 155-162.
- 1992c "The Impact of Hazardous and Toxic Material on Property Value: Revisited", *The Appraisal Journal*. 60(4): 463-471.

Page, G. W. & H. Rabinowitz

- 1993 "Groundwater Contamination: Its Effects on Property Values and Cities," *Journal of the American Planning Association*. 59(4): 473-481.

Paliside Corporation

- 2000 *Guide to RISK Optimizer*. New York: Paliside Corporation.

Patchin, P. J.

- 1988 "Valuation of Contaminated Properties," *The Appraisal Journal*. 56(1): 7-16.
- 1991 "Contaminated Properties - Stigma Revisited," *The Appraisal Journal*. 59(2): 167-178.
- 1994 "Contaminated Properties and the Sales Comparison Approach," *The Appraisal Journal*. 62(3): 402-409.

Rinalidi, A. J.

- 1991 "Contaminated Properties - Valuation Solutions," *The Appraisal Journal*. 59(3): 377-381.

Roddewig, R. J.

1999 "Classifying the Level of Risk and Stigma Affecting Contaminated Property," *The Appraisal Journal*. 67(1): 98-102.

Simons, R., W. Bowen & A. Sementelli

1999 "The Price and Liquidity Effects of UST Leaks from Gas Stations on Adjacent Contaminated Property," *The Appraisal Journal*. 67(2): 186-194.

Syms, P. & B. Weber

2003 *International Approaches to the Valuation of Land and Property Affected by Contamination*. London: RICS Foundation.

Weber, B. R.

1997 "The Valuation of Contaminated Land," *Journal of Real Estate Research*. 14(3): 379-398.

Wilson, A. R.

1994 "The Environmental Opinion: Basis for an Impaired Value Opinion," *The Appraisal Journal*. 62(3): 410-423.