

中央研究院經濟所學術研討論文

IEAS Working Paper

一個盜版的社會風俗模型

周德宇, 林忠正

IEAS Working Paper No. 12-A002

May, 2012

Institute of Economics
Academia Sinica
Taipei 115, TAIWAN
<http://www.sinica.edu.tw/econ/>



中央研究院 經濟研究所

INSTITUTE OF ECONOMICS, ACADEMIA SINICA
TAIWAN

一個盜版的社會風俗模型

周德宇

(通訊作者)

國立政治大學財政系副教授

台北市 116 文山區指南路二段 64 號 國立政治大學財政系

電話: 886-2-2938-7159

電子信箱: dychou@nccu.edu.tw

林忠正

中央研究院經濟所研究員

國立政治大學財政系教授

電話: 886-2-2782-2791 轉 507

電子信箱: cclin@econ.sinica.edu.tw

2012 年 4 月

一個盜版的社會風俗模型

【摘要】：音樂產業嘗試藉由降低價格與增強著作權執法來抑制盜版風氣的蔓延，卻未能收到預期成效。本文由盜版行為具有社會文化特質的角度出發，設計一個很簡單的社會風俗模型，來呈現盜版風氣可能如何逐漸普及，而演變成一種穩定的流行文化或社會風俗。並說明當盜版已成為一種穩定的社會風氣後，音樂商品價格調降與法制提升，可能都無法消弭甚至很難減輕盜版風氣。由於盜版盛行可能對正版廠商的利潤造成難以回復的嚴重傷害，而對廠商定價行為產生明顯的影響。在不確定性的情境下，廠商不知價格調高到何種水準將會踩到觸發盜版盛行的「紅線」，為避免風險廠商的價格調漲行為會趨於保守，要當不調漲價格可能帶來相當可觀的潛在損失時，才會冒險調高售價，否則價格會維持不變。

關鍵字：著作權；盜版；社會風俗模型；多重均衡解

JEL classification: A13 , L11, K42

1. 前言

當前盜版風氣盛行，使得倚賴著作權保障的產業，特別是音樂商品(如唱片或 CD)、娛樂表演(如電影或 DVD)及軟體程式(如遊戲軟體或商用軟體)，常常陷入招架無力的困境。財團法人國際唱片業交流基金會(IFPI; International Federation of the Phonographic Industry) 2006 年全球盜版研究報告(IFPI 2006)估算，實體盜版損失約達 46 億美金，盜版唱片流通量達 12 億張，約占總唱片銷售量的三分之一。¹隨著儲存、複製與網路傳輸科技的快速發展，近年來在美國，受著作權保障的業者、科技業界、法律界、以及消費者權益組織，對當前相關著作權法規是否已經過時，而無法因應新的科技環境，以及如何界定消費者的複製行為是否屬於合理使用權限(fair use)，展開激烈的辯論。²盜版問題也因涉及跨國貿易利益糾葛，常變成具高度爭議的經濟議題。³

以台灣音樂市場的演變為例，自 1997 年以來正版唱片銷售量與銷售金額年年下滑，2005 年的正版唱片銷售量已經萎縮到 1997 年時的 20%，情況相當嚴重。但在同一時期，台灣著作權法歷經 1998 年、2001 年及 2003 年的大幅修訂後，不但擴大了執法的範圍，⁴也加重了罰則，⁵卻未能挽回音樂產業的頹勢。就唱片價格的變化來觀察，「玫瑰唱片為了刺激買氣，也以大降價的方式回饋歌迷，原本一張 350 元左右的唱片，只要 295 元就可以買到，但是這項誠意，似乎沒有受到消費者的青睞，再加上店家不敷成本，使得這個降價美意只維持了一個月。」⁶為了因應唱片業的生死存亡之戰，華語唱片發行商與歌手共同發起了「404 反盜版大遊行」，訴求「支持正版、重燃希望」，⁷卻不

¹ IFPI (2006), *The Recording Industry 2006 Piracy Report*, <http://www.ifpi.org/content/library/piracy-report2006.pdf>。

² “Congress Must Make Clear Copyright Laws to Protect Consumers”, Mossberg, Walter S., *The Wall Street Journal*, March 22, 2007.

³ 例如近來在國際論壇中吵得沸沸揚揚的美中貿易紛爭，主因乃是美國於 2007 年 4 月 10 日首度針對中國侵犯智慧財產權，決定逕行在 WTO 會議中提案制裁所引起的。美國的提案內容參見世界貿易組織(WTO) 案號 DISPUTE DS362, http://www.wto.org/english/tratop_e/dispu_e/cases_e/ds362_e.htm。有關因此而可能產生的貿易戰爭，參見“U.S. Piracy Case May Raise Trade Tensions with China”, King, Neil Jr., *The Wall Street Journal*, April 7, 2007。

⁴ 譬如處罰範圍從實體盜版擴大到含記憶體暫存與網路傳輸等，參見民國 93 年修訂之著作權法第二十二條，第九十一條。

⁵ 譬如使用盜版軟體營業應負民刑事責任，參見著作權法第八十七條第五款、第九十三條。

⁶ 「盜版猖獗，都是唱片太貴惹的禍?!」，財團法人國際唱片業交流基金會(IFPI), http://www.ifpi.org.tw/activity/act_index.htm

⁷ 「IFPI 404 反盜版大遊行-為台灣電影音樂文化燃一線生機」,財團法人國際唱片業交流基金會(IFPI), <http://www.ifpi.org.tw/activity/44.htm>

能撼動盜版風潮。「音樂快斷氣了誰該負責任？」，⁸這個攸關音樂產業生死存亡的問題，發行廠商和公部門執法單位似乎都摸不著頭緒。

為什麼以維繫正常音樂商品需求為目標的種種「經濟性」與「法律性」措施，經歷多年努力，不但未見成效，甚至眼見盜版問題更加惡化？或許有人會將此現象主要歸咎於「盜版」有利可圖，也就是消費「盜版」與購買「正版」間存在「可套之利」可供追逐。⁹果真如此，盜版盛行極可能應呈現出一種跨越國界、種族與文化的普遍現象。然而，從國際視野來看，為何台灣(越南、中國等地區)盜版風氣如此興盛，但美國與歐洲國家的盜版風氣較不興盛？¹⁰因此「可套之利」僅是「盜版」的必要條件而非充分條件；也就是，出現「盜版」是因有「有利可圖」，但「有利可圖」不見得會塑造「盜版盛行」。一定還存有其他影響因素，才會呈現這種文化或國界的差異。¹¹或許，要解釋為何不同的社會環境會形塑出不同的盜版現象，需要一個能表現出「盜版風氣很興盛」與「盜版風氣很不興盛」都有機會成為均衡解的模型，也就是說模型須具有「多重均衡解」(multiple equilibria)的特色。¹²

不論是產業界人士，媒體採訪者或社會文化學者，近年來都發現盜版風氣差異與社會道德風氣有關，盜版可能反映一個社會的風俗或文化特質。換言之，盜版問題不僅僅是一個純粹的經濟問題，也應該是鑲嵌有社會文化結構的問題。例如：

⁸ 歌手黃立行所演唱之〈報應〉曲中之歌詞。

⁹ Condry (2004)的描寫相當貼切：「File-sharers are doing exactly what consumers are supposed to do: get the most possible stuff for the least possible money」。

¹⁰ 參見 IFPI (2005)及 IFPI (2006)全球盜版報告。IFPI 連續兩年將台灣市場列入特別關注類，雖然台灣實體盜版似乎已受到控制，低於 50%的水準，寬頻網路普及所帶動的網路非法下載與盜版行為則受到高度關切。

¹¹ Marron and Steel (2000)的研究發現，除了經濟性的因素(如 per capital GDP)外，文化性的因素如個人主義取向(相對於集體主義 collectivism 取向)以及與是否重視財產權與契約關係的制度性因素，對於解釋不同國家發生不同盜版率的現象，有顯著的影響。

¹² 就我們所能檢索到的盜版文獻中，應用多重均衡解處理盜版風氣的研究應該是首見於本文。不過多重均衡解的概念也常見於其他經濟文獻，例如以社會風俗為主軸，Bernheim (1994)發展出一訊號賽局的架構，推導出當社會評價權數較低(社會風俗的制約效果較弱)時，均衡解可能是反應個人不同意識型態或信念的「完全分離均衡」(fully separating equilibrium)；反之，當社會評價權數較高(社會風俗的制約效果較強)時，即使是意識型態或信念頗為極端的個人，在均衡時也會服膺社會風俗，而呈現所有人都作相同選擇的「中央混合均衡」(central pooling equilibrium)。本文與 Bernheim 的主要差異，一方面在於資訊結構的設計不同，一方面在本文分析所涉及的層面較廣(邊際分析與非邊際分析)。此外，以電信服務網路為背景，Rohlf's (1974)藉由描寫「均衡使用者集合」(equilibrium user set)的增減、變動方向，並考慮在給定價格下，消費者加入或退出此實體網路服務的調整機制，亦可得出多重均衡解。並利用此概念，討論如何啟動一項新的電信服務(the start-up problem)。由我們前述的產業介紹中可以看出，定價策略與風氣演變是本文與 Rohlf's 的具體差異。我們感謝一位評審提醒我們引述這些文獻。

「在日本，人人以盜版為恥；在台灣，你若付錢下載聽音樂或買CD，人家卻罵你笨。」¹³

「免費下載之所以受歡迎，除了經濟上的考量，也和『分享』文化有關。」¹⁴

「The inclination to copy is also cultural. If imitation really is the highest form of flattery, then China has been the Land of the Laud for nearly 2,000 years.»¹⁵

「Intellectual property is a cultural phenomenon as well as an economic one. Countries with a collective culture – one that emphasizes sharing over individual ownership rights – have significantly higher piracy rates.»¹⁶

「If you live in a college dorm, for example, the question is not why you don't respect copyright law. The question is, how could you not share music?»¹⁷

探討著作權與盜版行為的實證文獻，近年來也顯示出重視社會風俗與文化結構的研究取向。Hofstede (1997)的跨國文化比較理論開此研究先河。後續，Husted (2000)發現個人主義取向(相對於集體主義 collectivism 取向)愈低的國家，盜版率愈高。Kwong *et al.* (2003) 對香港音樂 CD 消費者進行分析，發現消費者對於盜版行為的倫理判斷(ethical belief)是購買盜版 CD 的最主要影響因素。Chiou *et al.* (2005)針對台灣 15 歲至 19 歲的青少年消費者進行問卷調查，檢視出該族群是否消費盜版音樂產品，與社會共識(對於盜版是否合乎社會常規，同儕認同)及預期的外溢效果(消費盜版對於歌手、音樂發行商及正版消費者的負面影響等)有明顯的關連。

雖然有不少實證文獻顯示盜版風氣與社會風俗或文化結構息息相關，但就我們所知，至今經濟文獻中並無從此角度出發的理論模型。¹⁸本文希望縮短實證發現與理論模型之間的發展落差，因此設計一個很簡單的社會風俗模型，由盜版具有社會文化特

¹³ 「數位音樂邁入商機元年」，王曉玫/11-09-2006/天下雜誌/第 359 期，引述新力博德曼台灣區董事長崔震東。

¹⁴ 「下載網站-分享與盜版的拉鋸戰」，謝光萍/1-03-2007/數位時代雙週刊/第 145 期。

¹⁵ “Beijing's Phony War on Fakes”, Behar, Richard, *Fortune*, 142(10), Oct 30, 2000.

¹⁶ Marron and Steel (2000, p.172)。

¹⁷ Condry (2004, p.347)。

¹⁸ Balestrino (2008)也從社會風俗的角度分析盜版問題。該文中社會風俗(社會對譴責盜版的程度)是一個外生給定的參數，盜版風氣的形成、鞏固或衰敗，並不是該文的重點。文章主要特色，描寫在所得、教育及科技程度較高的社會層級中，存在一群少數的菁英盜版者，他們不但會直接購買正版(再以盜版的方式備份)，但自己卻又敵視一般低品質的盜版活動。至於盜版作為一種社會風俗的可能性，該文也僅以一個兩人互相勸說的賽局加以簡單描述(第 4.4 節及第 5 節)，並未正式導出均衡條件及相關分析。由該文所引伸的政策意涵，自然導向勸說廠商適度容忍菁英盜版者的盜版複製活動，藉以牽制低劣盜版風氣的擴散。雖然立論及應用與本文旨趣不同，但都高度認同描寫盜版作為一種社會風俗的重要性。在此，要謝謝一位評審提醒我們引述此文。

性的角度來詮釋：為何音樂等產業藉由降低售價與增強執法，以抑制盜版風氣蔓延的努力，未能收到預期成效？¹⁹

立基於產品網路外部性(network externality: Katz and Shapiro 1985)²⁰所驅動的需求面規模經濟(demand-side economies of scale)，來探討盜版行為對消費者、廠商、與社會整體的利弊得失，是當前經濟學界研究盜版現象的重要切入角度(Conner and Rumelt 1991；Slive and Bernhart 1998)。本文假設消費者盜版決策會受到盜版風氣(盜版消費者多寡)的影響，相似於網路外部性文獻中消費行為會受到產品網路外部性左右的特色，不同的是本文的網路外部性是屬於社會性、而非技術性的網路效果。²¹技術性網路外部性，強調愈多人盜版會造成愈大的規模經濟效果，有助於提升正版消費者的使用效益與正版廠商的利潤；本文的社會性網路外部性，則強調盜版人愈多會使盜版者的社會壓力愈小，愈有利於選擇盜版的決策而愈加傷害正版廠商的利潤。

我們運用此具有社會網路外部性特的社會風俗模型，呈現當一個消費者決定是否盜版會受到社會盜版風氣強弱的影響時，「盜版風氣很興盛」也可能演變成一穩定的社會風氣，並且這種社會風氣一旦形成，不論大幅降價或嚴峻執法都無法消弭盜版、甚至連要減輕盜版風氣也極為困難。並且盜版盛行可能對正版廠商的利潤造成嚴重傷害，從而對廠商的定價行為產生明顯的影響。在不確定性的情境下，廠商不知價格調高到何種水準將會踩到造成盜版盛行的「紅線」，為避免風險廠商的價格調漲行為會相當謹慎，唯有當不漲價可能帶來相當可觀的潛在損失時，才會冒險調高售價，否則不會調高價格。

本節描述音樂商品在台灣的基本市場狀態與本文基本研究動機，接下來於第二節介

¹⁹ 風俗或文化是人們的生活習慣或型式，它的一個重要特色是風氣一旦形成後就很難加以改變。以大家都很熟悉的參加喜宴要不要遲到的問題為例。當大家參加喜宴都很準時，我哪敢遲到；別人都遲到，我哪想要準時！因此有些喜宴大家都很準時，有些喜宴大家都「準時遲到」。這種案例就是文獻上所謂的多重均衡解現象。當模型出現多重均衡時，常會伴隨而生就是另外兩個重要的模型特色—驟變(catastrophe)與hysteresis(遲滯現象)。驟變指的是微小的環境或政策變化，可能造成最終均衡解的特性大不相同。Hysteresis 是指在完全相同的社會條件下，可能會出現非常不同的均衡狀況。例如，當多重均衡中原先的舊均衡因環境或政策變化而轉變為多重均衡中另一個新均衡後，即使將改變後的環境或政策完全復原到原先的情況(甚至超過原本水準)，均衡解也不會由新均衡回復到原先的舊均衡。在極端的情況下，hysteresis甚至隱含不論環境或政策再如何的改變，均衡永遠不會由新均衡回復到原先均衡。進一步的說明，請參考林忠正與黃瑾娟(2009)。

²⁰ Katz and Shapiro (1985)定義「直接網路效果」為：“The utility that a consumer derives from purchasing a telephone, for example, clearly depends on the number of other households or businesses that have joined the telephone network.”

²¹ 比照 Katz and Shapiro (1985)的「直接網路效果」，本文中的「社會網路效果」可以類比為：「個別消費者使用盜版的效用，與其他已從事盜版的消費者人數規模有關」。

紹消費者偏好的設定。第三節分析個別消費者的最適決策。第四節說明全體消費者的均衡如何決定。第五節運用圖解方式來表現全體消費者均衡的重要特色。第六節推導正版廠商的市場需求與利潤函數。第七節解析廠商的定價決策。第八節為結語。

2. 消費者偏好的設定

假設有為數眾多的音樂愛好者，考慮取得一單位的音樂產品。²²消費者有三種選擇：向生產此產品的唯一廠商購買正版、盜版或不購買。這隱含本文是以消費者直接盜版(end-user piracy)為研究重點，故盜版並非向商業盜版廠商(commercial piracy; for-profit piracy)購買取得。²³盜版雖可免除採買正版的價格，然而「天下沒有白吃的午餐」，盜版也必須承擔一些其他成本。這些成本可區分為物質面與精神面兩種。物質面成本，包括取得與使用盜版工具(電腦、燒錄機、燒錄程式等)的代價、以及被稽查到或舉發時的罰款或刑罰等。²⁴精神面成本，則包括須承受從事一種社會不贊同行為的道德壓力、擔心來自不認同盜版者的同儕壓力、以及輿論的負面看法等。

²² 本文以音樂產品為背景進行分析，但本文分析架構與結果可適用的產業實際上相當廣泛。例如書籍、商用軟體、遊戲軟體、電影等深受盜版所苦並受著作權保護的商品(Peitz and Waelbroeck 2006)。這導因於這些產品一方面創作成本大多極為昂貴但邊際成本卻幾乎為零，使得盜版相對於採購正版的「可套之利」特別可觀；另一方面受著作權保護的資訊產品(information goods; Shapiro and Varian 1999)，通常是消費者需要實際消費後，依據使用經驗才能決定偏好程度的經驗財貨(experience goods; Landes and Posner 1989)，因此消費者高度重視消費經驗且(又拜現代數位化科技之賜)易於形成交流該經驗的同儕社群(如某某歌星的歌友會)，於是盜版形成一種社會風俗的機會也自然大增。這些類型的產業又稱為內容產業(content industry; Lessig 2004)或著作權產業(copyright industry; Samuelson 2003)。當然，不同類型商品之間具有個別的特性差異。如商用軟體的盜版使用成本中相當重要的一項是學習操作與資源支持的成本(total ownership cost, TOC)。遊戲軟體則通常需要先取得不同廠商生產的(不相容)遊戲機台(game consoles)後，再購置或盜版軟體光碟才有作用。電影(以 DVD 為例)的盜版，常需要較大的硬碟儲存空間及冗長的下載及燒錄時間，而且同一部電影的消費通常不如同一首音樂來的頻繁，因此院線片盜版問題是該產業最關切的議題。

²³ 這是因為本文的主要目的在解釋「盜版風氣可能如何逐漸普及，而演變成一種穩定的流行文化或社會風俗；當盜版成為一種穩定的社會風氣後，音樂商品價格調降與法制的提升，都無法消弭甚至很難減輕盜版的風氣」的現象。為使分析盡量簡單，本文採取以消費者直接盜版，而非以購買方式取得盜版品的設定。若允許消費者以購買方式取得盜版品，則通常需要假設存在一家追求利潤極大的盜版品販賣商或一個接近完全競爭型態的盜版產業，著作權法查緝的對象也同時由消費者轉換成盜版廠商。考慮商業營利盜版的文獻，請參見 Banerjee (2003)。

²⁴ 針對使用者盜版的刑罰，雖不若針對商業盜版的措施普遍、嚴格，但也越來越成為音樂產業界、科技創新業界與政府立法與執法單位共同重視的議題。於 2001 年四月十一日發生的成大 MP3 事件，即是國內對使用者盜版訴諸刑罰的具體事例。任職台南特偵組的檢察官陳鈺銘也表示，「成大學生涉嫌違反著作權法案，以目前刑法架構規範來看，已違反重製罪嫌，殆無疑義。」參見「檢方：學生涉犯重製罪」，劉揮斌/2001-04-17/中國時報/台南。而透過 P2P 等軟體或技術下載盜版音樂的行為，在現行「官方說法」的詮釋下，也違反了重製與散播等著作權權利(中華民國九十六年著作權法第八十七條)，需負損害賠償責任(著作權法第八十八條)。詳見「利用 BT、Emule 等 P2P (點對點) 傳輸軟體下載及上傳他人著作法律效果之說明」，經濟部智慧財產局，http://www.tipo.gov.tw/copyright/copyright_book/copyright_book_47.asp。

2.1. 盜版違反社會道德

此模型與一般盜版模型最主要的差異，在於假設人們不只在意盜版與否所伴隨而來的物質報酬與成本，還在意盜版與否所帶來的心理負擔。為何盜版會有心理壓力？這是因為盜版是一種違反社會道德的行為，違反社會道德的行為就可能帶來心理壓力。基於先天的本性或由於後天的社會化過程，人們對於做了錯誤的事會產生羞恥心或罪惡感，因此「為何違反社會道德會帶來心理壓力」？可謂是不說自明的基本道理，根本不須加以說明。然而向來忽視道德層面對人類行為影響的經濟學界，直到 Akerlof (1980) 提出社會風俗模型(social custom model)的開創性貢獻後，才越來越重視道德層面的重要性。

Akerlof (1980)認為人們在意的不僅是金錢報酬或物質享受，還包括社會人際互動下的面子或尊嚴(reputation)問題，也就是說「人們求利也求名」(People want to be rich and famous)。面子或尊嚴問題導因於社會中存在所謂的社會道德(social norms)或行為規範(a code of behavior or a code of honor)，不遵守社會道德或行為規範，不僅會受到內在道德良知的譴責，還會遭到相信或遵守此社會道德或行為規範人們的杯葛與責難。並且，社會中遵守此社會道德或行為規範的人愈多，違反的人所需承受的社會壓力愈大。

Akerlof (1980)進一步指出即使遵守某些社會風俗或道德規範會帶給遵守者金錢利益上的損失，但只要社會上願意遵守的人很多，不遵守時的道德或心理壓力就可能沉重到令人難以承受，而使得這些不利於人們物質利益的社會風俗或道德規範持續綿延下去。同樣的，在人們追求自我利益的過程中，違反某些社會風俗或道德規範會帶給其他人利益上的損失，而使違反者產生罪惡感或虧欠心。但只要社會上很多人違反此規範，違反時的道德壓力就變得微不足道。這時候社會中可能會有許多人同時違反此行為規範，致使這些原本在大家共同遵守下，不會造成彼此互相傷害的良好的社會風俗或道德規範無法流傳下去。²⁵

依據上述的文獻與思潮，我們假設社會中存在一個有關盜版的社會道德或行為規範。這個行為規範強調：

²⁵ Akerlof (1980)的貢獻在經濟學界引起很大的迴響，很多經濟學家如 Booth (1985)、Naylor (1989)、Lindbeck et al. (1999)等進一步修正 Akerlof 的社會風俗模型來分析不同的經濟與社會問題，常常獲得頗有創意的成果。這股強調「人們求利也求名」的研究風潮可謂方興未艾，這些後續研究應可擴大經濟學者的視野與見識。國內經濟學者近來也利用社會風俗模型研究補習風氣(林忠正與黃瑾娟, 2009)、工資僵固性(Lin and Yang, 2008)、租稅逃漏(Chang and Lai, 2004)等重要議題。

【假設一】：盜版是不好的，盜版違反社會道德。

為什麼盜版是不好的？為什麼盜版違反社會道德？首先，這可能因為盜版有「盜」或「偷竊」的涵義，²⁶「盜」或「偷竊」的行為當然為倫理道德所不容。其次，盜版也是一種不誠實的行為，違反「誠實為上策」的基本道德訓示。再者，盜版是一種損人利己的行為，盜版者為了自己的私利而傷害他人權益，是不道德的行為。最後，盜版最常被強調的缺點，就是會影響創作的誘因與動機，可能會減緩藝術與文化的進步，而傷害社會大眾的整體利益。²⁷以 IFPI 執行長 John Kennedy 的話來闡述：「The music industry fights piracy because if it did not, the music industry would quite simply not exist.」²⁸ 或者如歌手張學友所言：「有盜版的行為我怎麼唱呀？我想唱也不能唱了！」²⁹ 若音樂商品的創作，不能透過著作權保障而取得足夠的(預期)報酬，音樂商品將因創作誘因不足而使品質與數量皆下降，這種狀況不但損人(歌手、廠商的收益)也不利己(音樂商品不能足量提供或品質低落)。³⁰

2.2. 盜版心理成本的設定

依據以上的說明，我們假設：

【假設二】：除非所有的消費者都盜版，否則消費者盜版時需要承擔一些心理成本 ($R(x) > 0$)。

²⁶ 例如美國電影協會(Motion Picture Association of American, MPAA) 對於盜版的描寫就是：「Piracy is theft, and pirates are thieves, plain and simple.」。參見 http://www.mpa.org/piracy_internet.asp

²⁷ 經濟學界對此觀點有不同的見解，並曾出現熱烈的辯論。其中以 Boldrine and Levine (2002, 2004) 為代表的經濟學者認為降低、甚至廢除著作權，實無損廠商的創造誘因與長期獲利；Lawrance Lessig 所推動的 creative commons (中譯：創用 CC) 則是最具影響力及代表性的行動派人士(詳細內容參見 <http://creativecommons.org> 及 <http://creativecommons.org.tw>)。持反對立場的 Liebowitz (2005) 則認為這些主張乃是建構於不切實際的理論假設：一是因為網路外部性即便存在，規模也極為有限，不足以補償正版被盜版時的替代需求；二是除非發行人能追蹤、紀錄盜版的流通量與消費者特性，藉以行使差別取價，否則廠商獲利只會衰退，不會成長。

²⁸ IFPI (2005, p.3)。

²⁹ 「反盜版/張學友」，東森新聞網/04-04-2002/，<http://www.ettoday.com/2002/04/04/10700-1285769.htm>。

³⁰ 以 Novos and Waldman (1984) 的詞彙來表達，稱之為“the social welfare loss due to underproduction”。另外，雖然有些人宣揚「盜版有理」且要「盜版到底」。(參見「盜版到底」，毛尖/ 9-12-2006/聯合報/E7版/聯合副刊。) 但這終究是少數人非主流的想法。一般輿論還是認為盜版是不好的，盜版違反社會道德。其實，盜版不僅是道德所不容許，連法律都已以實際刑罰來加以嚇阻，有些法官甚至對販售盜版品的行徑深惡痛絕。例如，2007 年台灣很受矚目的一則新聞：「桃園地方法院今年六月更針對利用網路販售盜版軟體的行為人做出嚴厲判決，販賣盜版光碟的業者，賣了 200 餘萬元，卻須賠償 7.4 億元，為其不法利益 247 倍，同時還被判 2 年有期徒刑。」(參見「大補帖盜版商 賺 200 萬判賠 7.4 億」，呂開瑞/6-29-2007/聯合報/A10 版/社會。)

據此，我們假設消費者盜版相對於沒有盜版時，所需多承擔的心理成本為 $\lambda R(x)$ 。 λ 與 R 有兩個不同特性，第一是不同消費者可能擁有不同的 λ 值，但所有消費者皆具有相同的 R 值；第二是 R 值會受盜版人數 x 多寡的影響，而 λ 值則不受盜版人數 x 多少的左右。其中符號 x 來代表盜版人數，為分析方便起見，標準化全部消費者人數為1，所以 x 是一個數值介於 $[0, 1]$ 間的變數。此時， x 不只可表示(現已)盜版者的人數，也可代表(現已)盜版者的比例或盜版的風氣。

變數 λ 的設計目的，是為了反映道德水準(罪惡感、羞愧感)不同的消費者，盜版時所承擔的心理成本大小、或承擔壓力的能力高低不同的觀點。假設 λ 為一個介於 $[0, 1]$ 間，呈現均等分配(uniform distribution)的變數， λ 愈低的消費者盜版的心理成本愈低(或承擔壓力的能力愈高)， λ 愈高的消費者盜版的心理成本愈高(或承擔壓力的能力愈低)。

變數 $R(x)$ 的設計目的，則為了捕捉消費者盜版時所承擔的精神成本大小與盜版風氣盛行與否密切相關的觀念，所以 R 值大小會受參加盜版人數 x 多寡的影響。我們進一步假設：

【假設三】：盜版人數愈多，盜版心理壓力愈小($R_x(x) < 0$)，³¹若所有消費者都盜版，則盜版不會有任何壓力($R(1) = 0$)。

為何消費者盜版的精神面成本 $R(x)$ 為盜版風氣 x 的函數？為何盜版的人愈多盜版壓力愈小($R_x(x) < 0$)？因為如 Akerlof (1980)與其後續者所強調的，除了正式的法律制裁外，像「盜版是不適當的」的社會道德或行為規範的有效性，須依賴非正式的社會制裁來維繫。非正式社會制裁力量的強弱，則與此行為規範被接受、遵守與重視的程度密切相關。愈多人願意接受與遵守盜版是不應當的行為準則，盜版壓力愈大；反之愈多人不接受與不遵守盜版是不應當的行為規範，盜版壓力愈小。³²

³¹ 就數學符號來看， R_x 表示下標變數 x 變動對變數 R 的邊際效果，也就是微積分中的偏微分的意思，同樣的符號表示方式適用於本文其他的數學符號。

³² 個人違反某種社會規範所承受的精神面成本 $R(x)$ 為是社會中遵守(或不遵守)的人數(或比率) x 的函數之設定，是 Akerlof (1980)以來社會風俗模型的標準設定。其缺點是在現實社會中，因訊息不完全的因素，個人無法準確瞭解社會中究竟有多少人遵守(或不遵守)此種社會規範。我們可以瞭解這是一般模型為簡化分析，所做的簡化假設。通常只要個人的預估值與真實值呈正相關，以採取預估值來取代真實值的設定，應不會改變模型的解釋能力。個人的預估值與真實值呈正相關的現象，在盜版風氣的議題上應不難成立。例如，雖然消費者盜版是私下行為，整體的盜版風氣當然難以被個別消費者正確推知。但就現實的使用者盜版模式來觀察，個人網路下載的活動即便有高度(個人)匿名性，集體的盜版風氣強弱卻不難(透過媒體報導、同儕推薦與傳播甚至是音樂廠商公開發佈的監測數據)感知，所以個人的預估值與真實值應常呈現正相關。

3. 個別消費者的決策

假設某一特性 λ 的消費者考慮擁有某知名歌手主唱的 CD 一張，在不討論商業盜版的情況下，這時候他通常面對三個選擇：一是花費 p 塊錢向此產品的唯一生產廠商購買一張正版 CD，獲得 u 的消費效用；二是想辦法免費(為分析簡化所採取的假設)複製一張盜版 CD，得到 v 的消費效用；三是乾脆不要擁有此 CD。

不買正版而用盜版，雖有節省開銷的好處，卻至少有以下三種壞處。首先，因正版商品不論就品質、技術支援或售後服務等都比盜版品為優，所以聽音樂的樂趣比較高，也就是 $u > v$ 。³³其次，盜版侵犯他人權益為法律所不容，被抓到(令被查獲的機率為 q)得付罰金(F)。最後，盜版是一種不良行徑為道德所不許，違反道德規範會有心理壓力(令此壓力為前一節中所敘述的 $\lambda R(x)$)。³⁴

設消費者購買正版的效用為 U^B ，盜版的預期效用為 U^P ，不消費的效用 U^N 且標準化為 $U^N = 0$ 。³⁵依據上述說明，特性 λ 的消費者購買正版的效用與從事盜版的預期效用分別是：

$$(1) \quad U^B = u - p$$

$$(2) \quad U^P = v - q \cdot F - \lambda R(x)$$

當 λ 值符合 $U^B \geq U^P$ 且 $U^B > U^N = 0$ 的雙重條件時，該類型的消費者會購買正版產品。當 λ 值符合 $U^P \geq U^B$ 且 $U^P > U^N = 0$ 的雙重條件時，該類型的消費者會盜版。本文設定 $u > p$ ，即 $U^B > 0$ ，所以 $U^B > U^N = 0$ 的關係一定成立，否則沒有任何消費者會買正版 CD，正版廠商也不會存在，這不是我們關心的情況。³⁶給定 $u > p$ ，消費者會購買正版的條件單純化為 $U^B \geq U^P$ ，即：

$$p \leq u - v + qF + \lambda R(x)$$

這是一個成本效益(cost-benefit)的表達方式，藉此可以清楚地描繪消費者決策時所面對

³³ $u > v$ 為著作權與盜版文獻中相當標準化的假設，如 Conner and Rumelt (1991)和 Bae and Choi (2006)。

³⁴ 在此假設消費者只要採取盜版行動，不論有沒有被察覺，都必須承受盜版的心理壓力。若採取盜版行動要被察覺後才須承受盜版的心理壓力假設，並不會影響分析結果。

³⁵ 此效用函數設定方式與 Novos and Waldman (1984)及 Gayer and Shy (2003)等文相似。Novos and Waldman(1984)利用此類模型闡述非法複製行為對於原創作品品質的傷害。Gayer and Shy (2003)推演在何種可能條件下，開放免費下載，可以藉由擴大消費網路外部性，間接提升發行商的獲利。

³⁶ 相似的 piracy binding constraint 亦見於 Yoon (2002)及 Bae and Choi (2006)。

的利弊得失。此式等號左邊為購買正版(而不盜版)的(相對)成本，右邊為購買正版(而不盜版)的(相對)預期效益。消費正版的(相對)成本就是購買正版的價格 p ；購買正版的(相對)預期效益則包括：可享受正版與盜版的效能差異 $(u-v)$ ，可免除使用盜版時被查獲的刑罰 qF ，以及不須承受盜版的心理成本 $\lambda R(x)$ 。此式顯示，唯有購買正版的成本不大於購買正版的預期效益時，消費者才會購買正版。³⁷

值得注意的，為分析方便，本文假設所有盜版者所負擔的物質面成本都一樣。例如，凡盜版者基本上都需購買相似的盜版工具(如電腦、燒錄機、燒錄程式等，文中簡化此成本為零)、並且會面對相同的被稽查的機率與罪刑(即 q 與 F)等。另一方面，假設精神面成本是對不同消費者會造成不同負擔的成本(即 $\lambda R(x)$)。例如，來自不同教養背景的消費者的道德水準不同，主觀上對於盜版所帶來的情緒壓力、或承受壓力的能力不同(如男性與女性的差異或不同年齡層的差異)。³⁸當我們把盜版成本簡單分成上述兩大類後，一方面，可以分析相同的盜版成本(即 qF)變動，會對盜版風氣造成何種影響；另一方面，可以突顯來自不同家庭與教育背景的消費者(不同的特性 λ)，而在面對盜版的決策上可能會採取不同的抉擇。

為分析與討論方便，令 $f \equiv qF$ ，即以 f 來取代盜版被查獲的機率為 q 與罰金 F 兩項，藉以總括政府反盜版的執法決心或強度。所以上式描述將會購買盜版的條件變成：

$$(3) \quad p \leq u - v + f + \lambda R(x)$$

另外，有兩個值得一提的關係式是：

$$(3a) \quad p \geq u - v + f + R(x), \quad \text{當 } \lambda = 1$$

$$(3b) \quad p \leq u - v + f, \quad \text{當 } \lambda = 0$$

式(3a)是所有的消費者都會盜版的條件。這是因為對最不想盜版的消費者 $\lambda = 1$ 來說(因為她或他從事盜版時所承擔的心理成本最大)，購買正版的相對成本(p)都不小於(大於或等於)購買正版的相對預期效益($u - v + f + R(x)$)，使得連最不想盜版的消費者 $\lambda = 1$ 都會選擇盜版，則所有的消費者則都會盜版。式(3b)是所有的消費者都會選擇正版的條

³⁷ 若我們改以消費者要不要盜版的角度來看此成本效益的表達方式，則等號左邊變成從事盜版的(相對)效益，右邊為盜版的(相對)預期成本。盜版的效益是節約購買正版的費用 p ，盜版的預期成本則是正版與盜版的效能差異 $(u-v)$ ，盜版被查獲的預期刑罰 qF ，以及盜版所須承受的心理成本 $\lambda R(x)$ 的加總。唯有盜版效益不大於盜版預期成本時，消費者才會購買正版。

³⁸ Holm (2003)發現從事盜版的消費者中，男性顯著地多於女性。

件。這是由於對最想盜版的消費者 $\lambda=0$ 來說(因為她或他從事盜版時所承擔的心理成本最小)，購買正版的相對成本都不大於(小於或等於)購買正版的相對預期效益，使得連最想盜版的消費者 $\lambda=0$ 都不會盜版，則所有的消費者則都會選擇正版。在後文的討論中，會使用到此兩關係式。

在 $U^B = U^P$ 的條件下，可以求出在選購正版與從事盜版兩者之間感到毫無差異的邊際消費者($\hat{\lambda}$)為：

$$(4) \quad \hat{\lambda} = \frac{p - (u - v + f)}{R(x)}$$

如前所述，消費者的特性 λ 愈低(愈高)，表示她或他盜版的心理成本愈低(愈高)、或承擔盜版壓力的能力愈佳(愈差)，因此 λ 愈低(愈高)的消費者從事盜版的動機愈高(愈低)。所有特性 $\lambda < \hat{\lambda}$ 的消費者，因 $U^P > U^B$ ，於正版與盜版兩者之間都會選擇盜版。又因我們假設 $u > p$ (即 $U^B > 0$)且 $U^N = 0$ ，所以 $U^B > U^N = 0$ 。這隱含當 $U^P > U^B$ 時， $U^P > U^B > U^N = 0$ 的關係一定成立，因此所有特性 $\lambda < \hat{\lambda}$ 的消費者，於正版、盜版與不購買三者之間都會選擇盜版。其次，所有特性 $\lambda \geq \hat{\lambda}$ 的消費者，因 $U^B \geq U^P$ ，於正版與盜版兩者之間則都會選擇正版。又因本文假設 $u > p$ (即 $U^B > 0$)且 $U^N = 0$ ，所以 $U^B > U^N = 0$ 。這隱含 $U^B \geq U^P$ 與 $U^B > U^N = 0$ 的關係同時成立，因此所有特性 $\lambda \geq \hat{\lambda}$ 的消費者，於正版、盜版與不購買三者之間都會選擇正版。³⁹

由於 λ 是一個介於 $[0, 1]$ 間呈現均等分配的變數，且所有特性 $\lambda < \hat{\lambda}$ 的消費者都會盜版，所以邊際消費者 $\hat{\lambda}$ 不只可表示將會盜版者的人數，也可代表將會盜版者的比例或盜版的風氣。⁴⁰相對應的，所有特性 $\lambda \geq \hat{\lambda}$ 的消費者都會購買正版，所以邊際消費者 $1 - \hat{\lambda}$

³⁹ 換個角度來看，因為我們採取 $U^B > U^N = 0$ ，即「購置正版 CD 時的效用高於不擁有此 CD 時的效用」的假設。此時，消費者若購買正版的選擇優於從事盜版，就會選擇正版而不會採取不擁有此 CD 的決策；消費者若從事盜版的選擇優於購買正版，就會選擇盜版也不會採取不擁有此 CD 的抉擇。是故，消費者於面對購買正版、從事盜版與不擁有此 CD 等三個選擇下，不是購買正版就是從事盜版，而不會採取不擁有此 CD 的決策。此設定方式與 Novos and Waldman (1984)最為相近。Novos and Waldman (1984)利用此類模型闡述非法複製行為對於原創作品品質的負面影響。不過本文中正作品質 u 並非發行廠商的選擇變數，創新動機也不是分析的焦點之一。從現實環境來對照，學校中的指定教科書或是 Condry (2004)田野調查中的大學宿舍音樂消費生態，或者是業界促銷常用的「必備曲」都符合本文描寫的情況。

⁴⁰ 依循一位評審的建議，我們可以詮釋式(4)的消費者決策模式，隱含消費者的預期是短視(myopia)且只具有有限理性(bounded rational)。以社會風俗文獻的詞彙來表示， $\hat{\lambda}$ 刻畫的是一個給定 x 下的短期均衡(Akerlof, 1980: 760)，或者以 Rohlfs (1974: 22)的詞彙來表達，“utility maximization with inertia”。雖然本文中的分析方法是屬於決策理論式(decision-theoretic)的架構，但分析結果，並不會與賽局理論式(game-theoretic)的架構大相逕庭。以 Brock and Durlauf (2001)為例，在一 n 人非合作的同時序賽局中，若參賽者面臨二元選擇(binary choice)並以一獨立的預期平均行為值(例如，盜版率)作為共同參考，則存在一種 self-consistent

不只可表示將會購買正版的人數，也可代表將會購買正版比例或使用正版的風氣。

簡單分析，可得邊際消費者 $\hat{\lambda}$ 的特性為：

$$(4a) \quad \hat{\lambda}_p = \frac{1}{R} > 0$$

$$(4b) \quad \hat{\lambda}_u = -\frac{1}{R} < 0$$

$$(4c) \quad \hat{\lambda}_v = \frac{1}{R} > 0$$

$$(4d) \quad \hat{\lambda}_f = -\frac{1}{R} < 0$$

$$(4e) \quad \hat{\lambda}_x = -\frac{p-(u-v+f)}{R^2} R_x = -\frac{\hat{\lambda}}{R} R_x > 0$$

$$(4f) \quad \hat{\lambda}_{xx} = \frac{2\hat{\lambda}}{R^2} (R_x)^2 - \frac{\hat{\lambda}}{R} R_{xx} \geq 0 ; (\text{其中 } R_{xx} \geq 0)$$

式(4a)表示，正版售價愈高，盜版者愈多。式(4b)顯示，正作品質愈佳，盜版者愈少。式(4c)顯現，盜作品質愈好，盜版者愈多。式(4d)預測，政府提高反盜版的執法決心或強度，有抑制盜版風氣的效果。⁴¹

式(4e)表達，由於盜版心理負擔隨盜版人數增加而降低($R_x < 0$)，因此若現有已盜版者愈多，則將盜版者會愈多。式(4e)展現此模型具有「愈多人盜版，人們愈想盜版」的風格。這種有樣學樣的決策風格，會使得社會在某些因素的刺激下，盜版人數一旦開始成長，就會因此種「有樣學樣」的社會行為特質而進一步刺激盜版風氣的興盛，而產生滾雪球效應(the snowballing effect)使得盜版風氣進一步蔓延。

最後，式(4f)顯出，盜版風氣越盛，究竟會使滾雪球效果($\hat{\lambda}_x > 0$)，愈滾愈大($\hat{\lambda}_{xx} > 0$)或愈滾愈小($\hat{\lambda}_{xx} < 0$)，與盜版者愈多對 $R_x < 0$ 的影響關係密切，即深受 R_{xx} 大小的影響。我們先採用多種可能中，最簡單、最中性、最直接的假設，也就是 $R_{xx} = 0$ 。於正文

equilibrium。在此賽局中，多重均衡的存在以及定態點的動態調節穩定性也都成立。

⁴¹ 以上的模型分析結果，可以捕捉到或反映出廠商與公部門執法單位的基礎見解。並且值得注意的是，分析中相關的模型參數，可以對應到現實產業環境多樣的變化。例如，近年來複製與儲存媒體檔案的科技快速成長，在本文中都可等同於盜作品質(v)的顯著提升。而寬頻上網的網路愈見普及，費率也愈來愈低廉，以及P2P網路下載技術的愈加成熟與擴大，則可以視為購買正版的相對負擔更加沉重。

後的【附錄 A4】中，我們進一步討論並說明，當 $R_{xx} > 0$ 時，此模型可以延伸與解釋的現象。 $R_{xx} = 0$ 所對應的情況是，盜版人數增加使盜版心理壓力下降的幅度，不會因盜版風氣的強弱而有所不同，即：

【假設四】：盜版風氣愈興盛，盜版的道德壓力隨盜版人數增加而下降的幅度維持不變 ($R_{xx} = 0$)。

式(4f)因此變成：

$$(4f') \quad \hat{\lambda}_{xx} = \frac{2\hat{\lambda}}{R^2}(R_x)^2 > 0 ; (\text{其中 } R_{xx} = 0)$$

在此中性假設下，可得 $\hat{\lambda}_{xx} > 0$ 。 $\hat{\lambda}_{xx} > 0$ 配合 $\hat{\lambda}_x > 0$ 表示，盜版風氣越興盛，盜版人數增加所吸引新進的盜版者人數會變得越來越多。換句話說，社會在某些因素的刺激下，盜版的雪球一旦形成，雪球就會愈滾愈大。⁴²

4. 全體消費者的均衡

由式(4)的盜版風氣或邊際消費者 ($\hat{\lambda}$) 的決定方程式，我們知道在某一現已從事盜版的人數 x 下，會對應出「將會選擇盜版的邊際消費者 $\hat{\lambda}$ 」，或者是「將會盜版的人數 $\hat{\lambda}$ 」。但此 x 所對應出的 $\hat{\lambda}$ ，不見得會彼此相同。然而 x 與 $\hat{\lambda}$ 必須相等，模型才能達到內部均衡。⁴³所以全體消費者選擇的內部均衡條件是：

$$(5) \quad \hat{\lambda} = x$$

接著，以圖解的方式來呈現模型的均衡解。在【圖 1】中， $XX(p = p_0)$ 曲線描述正版價格 p_0 時，式(4)盜版風氣 ($\hat{\lambda}$) 於 $(x, \hat{\lambda})$ 平面上的軌跡。因式(4e)中 $\hat{\lambda}_x > 0$ 且式(4f')中 $\hat{\lambda}_{xx} > 0$ ， XX 曲線呈現斜率為正且遞增的形狀。又因 $x=1$ 時 $R(x=1)=0$ 且 $\hat{\lambda}_x(x=1)=\infty$ ，這顯示當 $x \rightarrow 1$ 時 XX 曲線會趨近 $x=1$ 的垂直線，最後兩條線會互相平行而不相交。另外， YY 曲線描繪式(5)內部均衡 $\hat{\lambda} = x$ 的特性。顯而易見的， YY 曲線是一條由原點出發、與橫軸 $\hat{\lambda} = 0$ 呈 45 度、且斜率為 1 的直線。我們所關心的均衡解是出現在圖中的兩個內部解 (x_0 與 x_1) 與角解 x_2 。

⁴² 曾被音樂產業視為頭號敵人的音樂分享下載網站 Napster，使用者人數在 2001 年關閉前的確呈現邊際成長率遞增的現象。請參見由 comScore 媒體資訊統計公司所編制的相關數據，<http://en.wikipedia.org/wiki/Napster>。

⁴³ 延續【註腳 40】，此處可以詮釋消費者是短視(myopia)且僅具備有限理性(bounded rational)。

為賦與此模型的設定，一些較具體的動態內涵，我們可以式(4)的盜版風氣或邊際消費者($\hat{\lambda}$)的決定方程式 $\hat{\lambda}$ ，在觀念上可視為有時間概念的 $\hat{\lambda}_t = \hat{\lambda}(x_t, \cdot)$ ，並且假設調整方式為 $x_{t+1} = \hat{\lambda}_t$ 。因此，我們模型盜版風氣的動態調整方程式為：

$$(6) \quad x_{t+1} = \hat{\lambda}_t = \hat{\lambda}(x_t, \cdot), \quad \hat{\lambda}_t = \hat{\lambda}(x_t, \cdot) = \frac{p_t - (u_t - v_t + f_t)}{R(x_t)}$$

只是為使符號的表達方式盡量簡單化，在正文中除非有特殊必要，否則相關變數的時間下標將會省略不寫。

在上述盜版風氣的動態調整方程式的設定下，於【附錄 A1】與【附錄 A2】中，分別利用「嚴謹的數學證明」與「數據模擬」兩種方式，說明【圖 1】中的兩個內部解(x_0 與 x_1)， x_0 是一個動態穩定解，而 x_1 點是一個不穩定解。另外，角解 x_2 雖然不是內部解，但也是穩定解。

我們運用【圖 1】，簡單呈現此模型動態調整與穩定均衡解的特性。假設現況(status quo)或起始點的盜版風氣(\tilde{x}_t)。首先，如果 $\tilde{x}_t < x_0$ ，則盜版風氣會增加直至 x_0 的穩定內部解。其次，如果 $x_0 < \tilde{x}_t < x_1$ ，則盜版風氣會減少直至 x_0 的穩定內部解。最後，如果 $\tilde{x}_t > x_2$ ，則盜版風氣會增加直至 x_2 的穩定角解。舉例來說，第一種情況 $\tilde{x}_t < x_0$ ，當現況或起始點為 $\tilde{x}_t = a$ 時，下一期的盜版風氣會增加為 $\tilde{x}_{t+1} = \hat{\lambda}_t(\tilde{x}_t = a) > \tilde{x}_t = a$ ，在其他條件不變下，這調整過程會一直進行至 x_0 的穩定內部解。第二種情況 $x_0 < \tilde{x}_t < x_1$ ，當現況或起始點為 $\tilde{x}_t = b$ 時，下一期的盜版風氣會減少為 $\tilde{x}_{t+1} = \hat{\lambda}_t(\tilde{x}_t = b) < \tilde{x}_t = b$ ，在其他條件不變下，這調整過程會一直進行至 x_0 的穩定內部解；而第三種情況 $x_1 < \tilde{x}_t < x_2$ ，亦可採用相同的方法加以說明。由以上說明，我們也可以由圖形的觀點瞭解到， x_0 是一個穩定的內部均衡解， x_1 是一個不穩定的內部均衡解，而 x_2 是一個穩定的端點(或角解)均衡。

換個角度來看，動態穩內部定解 x_0 是出現在 XX 曲線的斜率小於 YY 曲線的情況，而不穩內部定解 x_1 點是發生現在 XX 曲線的斜率大於 YY 曲線的情況。而 $\hat{\lambda}_x$ 為 XX 曲線的斜率，而 YY 曲線的斜率為1。所以，出現在 $\hat{\lambda}_x < 1$ 的內部解 x_0 是動態穩定解，而出現在 $\hat{\lambda}_x > 1$ 的內部解 x_1 是動態不穩定解。

所以內部解的動態安定性條件隱含：

$$(7) \quad \hat{\lambda}_x - 1 < 0$$

將式(4e)代入式(7)中，這表示：

$$(8) \quad R + xR_x > 0$$

正版與盜版並存(稱為 copying regime)下的均衡盜版人數(內部解) x^c ，須由式(4)的盜版風氣($\hat{\lambda}$)的決定方程式與式(5)的均衡條件，這兩方程式聯立求解而得。也就是：

$$(9) \quad x^c = \frac{p - (u - v + f)}{R(x^c)}$$

由式(9)，可以得到正版價格、正(盜)版品質與著作權執法強度變動對(內部解的)均衡盜版風氣的效果：⁴⁴

$$(9a) \quad x_p^c = \frac{1}{R + xR_x} > 0$$

$$(9b) \quad x_u^c = -\frac{1}{R + xR_x} < 0$$

$$(9c) \quad x_v^c = \frac{1}{R + xR_x} > 0$$

$$(9d) \quad x_f^c = -\frac{1}{R + xR_x} < 0$$

以上各式中，因式(8)中安定性條件要求 $R + xR_x > 0$ ，所以分母都為正。(9a)表示，正版價格愈高，內部均衡時盜版人數愈多。式(9b)說明，正作品質愈好，內部均衡時盜版人數愈少。式(9c)透露，盜版的品質愈佳，內部均衡時盜版人數愈高。式(9d)則意味，提高政府反盜版的執法強度，有助於抑制內部均衡時的盜版風氣。

由於式(9a)至(9d)的結果，僅能表現內部均衡解，隨著正版價格、正(盜)版品質、執法強度的變動，而在內部均衡解附近做些微變動的情況。這樣分析有兩個主要限制：一方面無法呈現出模型中穩定角解所扮演的角色；另一方面不能展現環境或政策變化，可

⁴⁴ 根據一位評審的建議，利用【假設三】與【假設四】，可以合理的設定 $R(x) = a(1-x)$, $a > 0$ ，推求出 x^c 之解析解(explicit solution)， $x^c = a - \sqrt{a^2 - a[p - (u - v + f)]} / 2a$ 。相關分析也可由此式推求。不過為了使結果能適用於更具一般性的 $R(x)$ 設定(參見附錄 A4)，我們於後續的論述中仍以隱含解(implicit solution)為表達方式。

能使得模型均衡由一穩定均衡直接演變到另一穩定均衡的驟變情形。⁴⁵接著，我們就運用圖解的方式，以正版商品價格變化為例，來說明此模型另一些重要特色。

5. 圖解價格變化的效果

以下，以正版商品價格變動為例，利用圖形解說方式，來體會正版價格、正版或盜版品質、以及著作權執法強度變化，會對盜版風氣造成如何的影響。我們知道只有穩定解所代表的盜版風氣，才有機會發展成穩定的社會風氣；不穩定解所代表的盜版風氣，一旦因故受到外在環境的干擾而脫離後，就不能再回復到不穩定均衡解。因此接下來的討論，我們將焦點放在兩個穩定均衡解：內部解 x_0 和角解 x_2 上。

由於 x_0 位於 YY 線上靠近底端「全部消費者都不盜版」的原點 ($x=0, \hat{\lambda}=0$) 處，而 x_2 正好位於 YY 線上端「全部消費者都盜版」的角解 ($x=1, \hat{\lambda}=1$) 處；因此可用 x_0 表示「很少消費者盜版」或「盜版風氣不興盛」的穩定解，而以 x_2 代表「全部消費者都盜版」或「盜版風氣很興盛」的穩定解。同時存在 x_0 與 x_2 兩個穩定均衡解，表示在相同的時空背景下，「盜版風氣不興盛」與「盜版風氣很興盛」都有機會發展成穩定的社會現象。由於盜版風氣的擴張，必定是經歷「從無到有」且「由小而大」而逐漸普及的歷程，所以我們由起初的現狀是處於「盜版風氣很不興盛」的 x_0 點出發，來探究盜版風氣可能如何演化到如 x_2 點的「盜版風氣很興盛」的狀態，並進一步呈現出盜版風氣一旦「沈陷」在 x_2 後，會形成「一失足成千古恨」的「永不回復」的態勢。

首先，我們分析價格降低的衝擊。當價格由 p_0 降低至 $p_1 < p_0$ 時， XX 曲線下移至【圖 2】中 $XX (p = p_1 < p_0)$ 的位置。若原盜版風氣在「盜版風氣不興盛」的內部解 x_0 時，均衡盜版風氣會由 x_0 下降至 x_3 。⁴⁶並且價格調降的幅度愈大，盜版風氣萎縮的幅度愈大。當價格因故回升到原水準 p_0 時，盜版風氣亦將由新均衡點 x_3 回升到舊均衡點 x_0 。另外，有兩個特別值得注意的特色：一是若價格降低至 $p = p^l$ 時， XX 曲線下移至【圖 2】中 $XX (p = p^l < p_0)$ 的位置，此曲線與 YY 曲線相交的新均衡點 x_3 恰巧落在原點 ($x=0, \hat{\lambda}=0$) 上。這隱含 p^l 是使所有消費者都買正版的(便宜)價格中之最高價格，也就是只要價格低於此價格則全部消費者都會買正版，文獻上(如 Varian, 2005)稱此價格為「限制價格」(limit price；可完全杜絕盜版的「最高」價格)。二是若原盜版風氣在角解

⁴⁵ 請參考【註腳 19】的說明。

⁴⁶ 為簡化圖形的表達方式，圖中我們將「調整箭頭」以沿著 YY 線的方式呈現，而不以鋸齒狀的方式表示，後續圖示亦採取相同的簡化方法。

x_2 點上，則均衡盜版風氣將不受價格高低變動的影響，會一直停留在角解 x_2 點上。

接著，分析價格上揚的效果。當價格由 p_0 上升至 $p_2 > p_0$ 時， XX 曲線將上移至【圖 3】中 $XX (p = p_2 > p_0)$ 的位置。若 XX 曲線移動幅度沒有跨過臨界曲線(後詳)，可以整理出價格上揚時的兩個特性：首先，若原盜版風氣在內部解 x_0 時，均衡盜版風氣會由 x_0 上升至 x_4 。並且價格上漲幅度愈大，盜版風氣擴展的幅度愈大。當價格回復到原先的水準 p_0 時，盜版風氣將由新均衡點 x_4 下跌回原均衡水準 x_0 。但若原盜版風氣落在角解 x_2 點時，均衡盜版風氣將不受價格高低變動的影響，仍然會一直停留在角解 x_2 點上。

最特殊的情形發生在當價格上升幅度剛好跨過臨界價格(edge price) p^e 時。以圖形來說，臨界價格 p^e 對應於【圖 4】中的臨界曲線 $XX(p = p^e > p_0)$ ，臨界曲線的主要特色是此曲線與均衡式 YY 曲線相切，其切點此時為圖中的 y 點。當正版商品價格為 (p^e) 時，除了在切點 y 上所對應的 $\hat{\lambda}$ ，使得 $\hat{\lambda} = x$ 外；在其他所有的 x 值上所對應的 $\hat{\lambda}$ ，使得 $\hat{\lambda} > x$ 始終成立。當 $\hat{\lambda} > x$ ，如前述所述，盜版風氣 (x) 會增加。

因此價格由 p_0 上升幅度剛好跨過臨界價格 p^e 時，此時 $\hat{\lambda} > x$ 始終成立，盜版風氣將毫無阻擋地，由 x_0 一路上揚直到落在所有消費者都盜版的角解 x_2 點為止。棘手的是，即使將價格調降回復到原先的水準 p_0 ，以期待盜版風氣也能恢復到原先的水準 x_0 ，會發現為時已晚。因為即便價格已調回原水準，但盜版風氣仍然「沈陷」於崩盤後的水準 x_2 上。更糟糕的是，當廠商發現情勢不對，決定不只調低價格回到 p_0 ，並進一步將價格大幅調降到低於 p_0 、甚至是低於 p_1 水準的 p_3 ，如【圖 5】中的 $XX(p = p_3 < p_1)$ 曲線，希望藉著反向操作以抑制盜版風氣，但此時盜版風氣將依然不動如山地「沈陷」於在崩盤後的水準 x_2 上，形成「一失足成千古恨」的態勢。

我們可以將上述圖解中有關正版價格與均衡盜版風氣(或正版需求)之間的關係，繪於 (p, x^*) 平面上，以單一圖形的方式作一次全面性的呈現。由於盜版風氣的發展軌跡，是由「無」至「有」，由「有」再進一步發展到興盛的階段；所以假設經濟體系原先(在價格 p_0)的均衡盜版風氣為「盜版風氣不興盛」的內部解 x_0 點，而非「盜版風氣很興盛」的角解 x_2 點。因此，在【圖 6】中，我們由起初或現況價格為 p_0 與對應的均衡盜版風氣為 x_0 的內部解開始看起。此時若將價格由 p_0 調低至 p_1 ，均衡盜版風氣將下降至 x_3 。若價格降低至「限制價格」 $p = p'$ 或更低的水準，則沒有消費者會從事盜版。反之若將價格由 p_0 調高至 p_2 ，均衡的盜版風氣會上升至 x_4 。若價格上漲且升幅剛剛好跨過臨界值 p^e 時，盜版的風氣將一路成長直到全部消費者都從事盜版的角解 $x_2(p^e)$ 才會停止。也

就是，在接近臨界價格 p^e 時，正版價格微小的調高可能引發盜版風氣大幅擴張的驟變現象。當盜版風氣落在所有消費者都盜版的角解後，則不論價格下降或上升，也不管下降或上升的幅度多大，均衡盜版風氣將動也不動，永遠停留在圖形中 $x^* = 1$ 的水平線上，如線上 $x_2(p^e)$ 、 $x_2(p_0)$ 、 $x_2(p_3)$ 與 $x_2(p^l)$ 點等所呈現的情境。這種同樣的價格卻對應不同的盜版風氣的情況(如 $x_0(p_0)$ 與 $x_2(p_0)$)，就是文獻中所謂的 hysteresis 現象。

另外，有關正作品質、盜作品質、以及執法強度變動，對均衡盜版風氣的效果，也可能引起驟變與 hysteresis 等特性。例如，近年來複製與儲存媒體檔案的科技快速成長，寬頻上網的網路愈見普及，費率也愈來愈低廉，以及 P2P 網路下載技術的愈加成熟與擴大，在本文中都可等同於盜作品質(v)的顯著提升。由前述分析可知，即便廠商售價沒有大的變動，驟變等現象仍然可能因複製技術的演進而被引發。這些相關變化，也同樣可以利用圖形解說方式加以呈現，為節約篇幅，不再詳細說明。

由以上的討論我們歸納下列三個【結果】：

【結果一】：若盜版風氣為內部解時，正版價格下降(正作品質提升、盜作品質下降、或執法強度提高)，均衡盜版風氣會萎縮。反之，正版價格上升(正作品質降低、盜作品質精進、或執法強度減弱)但尚未跨過臨界值，均衡盜版風氣會擴張。

【結果二】：正版價格(正作品質、盜作品質、或執法強度弱)的變動未曾跨過臨界值，且正版價格下降(正作品質提升、盜作品質下降、或執法強度提高)幅度跨過限制價格(相對應的臨界值)，則所有的消費者都會購買正版，即可完全杜絕盜版。

【結果三】：若正版價格上漲(正作品質降低、盜作品質精進、或執法強度減弱)幅度跨過臨界值，盜版的風氣不只會擴展，還將毫無阻擋地一路揚升直到全部消費者都盜版為止。一旦盜版風氣落在所有消費者都盜版的情況，則不論正版價格(正作品質、盜作品質、或執法強度)上升或下降，也不論升降幅度多大，均衡盜版風氣將不動如山，所有的消費者依然都會從事盜版。

【結果一】的發現，符合一般人認為降價、提升正作品質、打擊盜作品質或強化執法，就可以有效舒緩盜版風氣的認知與期待；**【結果二】**預料正版價格便宜到一個地步時，就沒有消費者會去盜版的情勢，也符合社會大眾普遍看法；但**【結果三】**提醒我們這樣的認知與期待，可能太過直覺而且過分樂觀。當盜版風氣不興盛時，採取降價、提升正作品質、打擊盜作品質、或強化執法的策略，的確可降低盜版風氣；但當盜版風

氣已經蔚為時尚時，調整這些變數已於事無補。在盜版已成為「全民運動」的情勢下，廠商定價策略的調整和法制環境的改革，已無力扭轉盜版風氣。因此，音樂發行廠商的產品價格設定與公部門的執法強度，應考慮盜版風氣急速蔓延與擴張後，將難以返回的「一失足成千古恨」的困境。是故，「防範盜版，貴乎慎始」，構成了本文的重要政策涵義。⁴⁷

在解讀【結果三】時，一個會自然產生的疑問是：「由於本文的簡單模型是給定每一期的 x ，下一期的盜版人數會調整成 $\hat{\lambda}$ 。在這樣的模型下，必須在價格超過 p^e 夠久時，或 p 突然上升超過 p_e 很大的幅度，才能在有限期內，使盜版人數會達到 x_2 ，此時即使 p 再下降，因為 $\hat{\lambda}_x(x=1) = \infty$ ，盜版人數還是停留在 x_2 。」⁴⁸為回應此問題，本文【附錄 A3】中，以數據模擬的方式呈現，的確在價格超過 p^e 夠久時，或 p 突然上升超過 p^e 很大的幅度，就可在有限期內，使盜版人數會達到 x_2 的穩定角解。

6. 廠商的決策

本節探討廠商利潤極大的定價策略，為此目的，先推導正作品市場需求函數。

6.1. 廠商的需求函數

廠商的需求函數，可分成三個部分：「限制價格」（完全杜絕盜版）、內部均衡解（正版與盜版並存）、以及「臨界價格」（無人購買正版）等三種情況。

首先，限制價格是指使所有消費者都買正版的（便宜）價格中之最高價格，也就是令最想盜版的消費者 $\lambda = 0$ （因為她或他盜版時的心理成本最小）都不會盜版的（便宜）價格中之最高價格。由於式(3b)描述讓所有消費者都購買正版的條件，因此使式(3b)成立的（便宜）價格中之最高價格就是限制價格（ p^l ），即：

⁴⁷ 此一「失足成恨」的無法回復的強烈結論，歸因於模型出現一個穩定角解。此模型中兩個穩定均衡解中，之所以會出現其中之一為角解，而非兩個都是內部解，則是肇因於【假設三】中「若所有消費者都盜版，則盜版不會有任何壓力（ $R(1) = 0$ ）」的設定，與【假設四】中「盜版風氣愈興盛（愈多人盜版），盜版的道德壓力隨盜版人數增加而下降的幅度維持不變（ $R_{xx} = 0$ ）」的設定。若我們放寬這兩假設，則模型可能出現兩個穩定解都是內部解的情況。若模型中兩個穩定都是內部解，則「一失足成千古恨」的「無法回復」強烈結論，可弱化或修正為「很難回復」的結果。我們編寫了一節精簡的【附錄 A4】，討論這一類的延伸情況，有興趣的讀者也可參考 Lin and Yang (2006) 應用在解釋為何家長會遲到接回就讀幼稚園小孩的論文。

⁴⁸ 本文作者在此要謝謝本期刊編輯，提醒與指點我們討論此問題。

$$(10) \quad p^l = u - v + f; \quad p_u^l = -p_v^l = p_f^l = 1 > 0$$

式(10)表示，正作品質愈好、盜作品質愈差、或反盜版執法決心愈強，限制價格愈高。

其次，臨界價格是引發全部消費者都盜版(角解)的邊際價格，也就是讓消費者全都盜版的(高)價格中之最低價格。當盜版風氣演變成所有消費者都盜版後，在此模型的設定下，不論價格下降或上升，也不管下降或上升的幅度多大，將不再有消費者會購買正版，正作品市場將會消失。在【圖 4】中，臨界價格 p^e 對應於 $XX(p = p^e > p_0)$ 的臨界曲線，臨界曲線主要特色是此曲線與均衡式 YY 曲線相切，也就是臨界價格 p^e 出現於式(4e)中 $\hat{\lambda}_x = 1$ 成立時，即：

$$\hat{\lambda}_x = -\frac{p^e - (u - v + f)}{R^2} R_x = 1$$

所以，臨界價格為：

$$(11) \quad p^e = u - v + f - \frac{R^2}{R_x}; \quad p_u^e = -p_v^e = p_f^e = 1 > 0, \quad p_x^e = -2R < 0$$

式(11)表示，正作品質愈好、盜作品質愈差、政府反盜版執法決心愈強、或盜版風氣愈不興盛，臨界價格愈高。⁴⁹

以上限的臨界價格(p^e)與下限的限制價格(p^l)為基準，就可區分出在不同的價格範圍裡正作品的市場需求函數。首先，若正版價格未曾超越臨界價格($p \leq p^e$)，可分成兩種情況。第一、當正版價格低於限制價格($p < p^l$)，全部消費者都會買正版，正作品需求函數為 $D^l = 1$ 。第二、當正版價格高於限制價格但低於臨界價格($p^l < p \leq p^e$)，因 x^c 為在此內部均衡解下之盜版人數或比例，所有 $\lambda > x^c$ 的消費者會買正版，因此正作品需求函數為 $D^c = 1 - x^c$ 。其次，若正版價格曾超越臨界價格($p > p^e$)，則沒有消費者會買正版，正作品需求函數變成 $D^e = 0$ ；並且只要正版價值曾超越臨界價格，則不論接下來價格高低，需求將始終為 $D^e = 0$ 。⁵⁰

⁴⁹比較式(10)與式(11)，會發現因模型考量進盜版心理成本，使得臨界價格高於限制價格(即 $p^e > p^l$ 當 $-R^2/R_x > 0$)。若如一般盜版文獻設定盜版無心理負擔，此時所有的消費者都是一樣的(identical)或同質的(homogeneous)，則臨界價格會恰好等於限制價格(即 $p^e = p^l$ 當 $-R^2/R_x = 0$)；也就是，若盜版沒有心理壓力，使所有消費者都買正版的(便宜)價格中之最高價格(限制價格)恰好是使全部消費者都盜版的(高)價格中之最低價格(臨界價格)。同質的消費者將以此價格為基準，不是全部都購買正版就是全部都盜版。

⁵⁰此模型沒有具體的時間架構，因此在刻畫需求函數時，「未曾」(never)或是「曾」(once)並不具有動態模

綜合以上觀察，正版市場需求函數可以歸納為：

$$(12a) \quad D^l = 1 \quad \text{for all } p < p^l \text{ but never } p > p^e$$

$$(12b) \quad D^c = 1 - x^c \quad \text{for all } p^l < p \leq p^e \text{ but never } p > p^e$$

$$(12c) \quad D^e = 0 \quad \text{for all } p, \text{ once } p > p^e$$

6.2. 廠商利潤

依據 Duchene and Waelbroeck (2007) 等的設定，假設音樂商品的邊際成本為 0，廠商利潤因此是販賣正版的營收扣除掉音樂創作及行銷包裝等沒入成本(sunk cost)的差額。為簡化分析令沒入成本為 0，廠商利潤於是等於售貨收入，以上三種價格範圍裡廠商利潤分別為：

$$(13a) \quad \pi^l = p^l \quad \text{for all } p < p^l \text{ but never } p > p^e$$

$$(13b) \quad \pi^c = p(1 - x^c) \quad \text{for all } p^l < p \leq p^e \text{ but never } p > p^e$$

$$(13c) \quad \pi^e = 0 \quad \text{for all } p, \text{ once } p > p^e$$

6.3. 廠商的定價

在推導出三種情境下，廠商的需求與利潤函數後，本小節分析廠商追求利潤極大的定價決策。由於「限制價格」與「臨界價格」已經明確表示在式(10)與(11)中，所以只需

型中 $t, t+1$ 等時間間隔的實質內涵。利用驟變理論，我們可以類比水的三態變化：水的液態與固態（甚至連同氣態）共存是可能的。對應到本文模型的推論上，當廠商訂價(控制變數)提高至 p^e 時，現實情境下消費者人口中仍然可能維持一定比例的正版購買者（水與冰共存），而非瞬間轉變成全民盜版的 x_2 均衡（全部結冰）。因此，「曾」(once)的標籤代表的是，其他條件不變下（再次借用水的熱力學相關參數，給定壓力與體積下），正版售價已經超過臨界值 p^e 的水準(可想成經過夠久的時間)，以致於第 5 節中所述的 x_2 已經成為新的均衡點，換言之，相位(phase)已經變化了。依此類比，「未曾」(never) 的標籤代表的是，其他條件不變下，並沒有出現正版售價超過 p^e 的水準而誘發 x_2 已經成為新的均衡點的狀態，因此相位也不會產生變動。

要分析正版與盜版並存下內部解的最適定價。再比較三種定價下的利潤大小，就可敲定全面性的最適定價。

當商品價值不曾超越臨界價格且高於限制價格($p^l < p \leq p^e$)時，由式(13b)的利潤函數求取利潤極大之最適定價策略的一階條件，即價格的邊際利潤為零的條件是：

$$(14) \quad \pi_p^c = (1 - x^c) - px_p^c = 0 \quad \text{即} \quad \frac{p}{1 - x^c} x_p^c = 1$$

其中二階條件 $\pi_{pp}^c = -2x_p^c - px_{pp}^c < 0$ 成立。⁵¹式(14)顯示內部解的最適定價策略是將價格訂定於價格需求彈性等於 1 的水準上。

利用(14)與(9a)-(9d)，正版與盜版並存下的最適價格(p^c)，可表示成：

$$(15) \quad p^c = p^c(u, v, f)$$

其中：

$$(15a) \quad p_u^c = -\frac{\pi_{pu}^c}{\pi_{pp}^c} = \frac{x_u^c + px_{pu}^c}{\pi_{pp}^c} > 0$$

$$(15b) \quad p_v^c = -\frac{\pi_{pv}^c}{\pi_{pp}^c} = \frac{x_v^c + px_{pv}^c}{\pi_{pp}^c} < 0$$

$$(15c) \quad p_f^c = -\frac{\pi_{pf}^c}{\pi_{pp}^c} = \frac{x_f^c + px_{pf}^c}{\pi_{pp}^c} > 0^{52}$$

是故，正作品質愈好、盜作品質愈差、或政府反盜版的執法決心愈強，在正版與盜版並存(內部解)下的價格愈高。

⁵¹ 由式(9a) $x_p^c = 1/(R + xR_x) > 0$ ，可得 $x_{pp}^c = -2R_x/(R + xR_x)^3 > 0$ 。

⁵² 由於式(9a)-(9d)中 $x_p^c = -x_u^c = x_v^c = -x_f^c = 1/(R + xR_x) > 0$ ，可得 $x_{pu}^c = -x_{pv}^c = x_{pf}^c = 2R_x/(R + xR_x)^3 < 0$ ，並且 $\pi_{pu}^c = -x_u^c - px_{pu}^c > 0$ 、 $\pi_{pv}^c = -x_v^c - px_{pv}^c < 0$ 、 $\pi_{pf}^c = -x_f^c - px_{pf}^c > 0$ 。

6.4. 廠商(間接)利潤函數

當音樂發行廠商採取限制價格 $p^l = u - v + f$ ，促使所有消費者都買正版，廠商(間接)利潤水準($\bar{\pi}^l$)成為：⁵³

$$(16a) \quad \bar{\pi}^l = p^l \cdot 1 = u - v + f; \quad \bar{\pi}_u^l = -\bar{\pi}_v^l = \bar{\pi}_f^l = 1 > 0$$

此式表示，正作品質愈好、盜作品質愈差、或政府反盜版的執法決心愈強，限制價格下廠商利潤愈高。

正版與盜版並存下廠商(間接)利潤($\bar{\pi}^c$)變成：

$$(16b) \quad \bar{\pi}^c = p^c(\cdot)(1 - x^c(p^c(\cdot), u, v, f)); \quad \bar{\pi}_u^c = -p^c x_u^c > 0, \bar{\pi}_v^c = -p^c x_v^c < 0, \bar{\pi}_f^c = -p^c x_f^c > 0$$

其中 $p^c(\cdot) \equiv p^c(u, v, f)$ 。此式顯示正作品質愈好、盜作品質愈差、或政府反盜版的執法決心愈強，正版與盜版並存(內部解)下的廠商利潤愈高。

當正版價格曾經超越臨界價格 p^e 後，廠商(間接)利潤($\bar{\pi}^e$)將始終為零，即：

$$(16c) \quad \bar{\pi}^e = 0; \quad \bar{\pi}_u^e = \bar{\pi}_v^e = \bar{\pi}_f^e = 0$$

換句話說，在此模型的設定下，當盜版風氣「沈陷」在所有消費者都盜版的極端解時，不論正版與盜作品質好壞、或政府反盜版的執法強度如何，都不會再影響到(角解均衡時)廠商利潤的大小，廠商將因無利可圖而退出市場。

6.5. 廠商全面性最適價格

比較三種情境下廠商(間接)利潤水準，可發現 $\bar{\pi}^c \geq \bar{\pi}^l > \bar{\pi}^e = 0$ ，其中包含三個主要的特性。一、只要正版價格曾經超越臨界價格，接下來不論價格多高多低，都不再有任何消費者購買正版，所以廠商將退出市場且利潤始終為零，即 $\bar{\pi}^e = 0$ 。二、臨界價格對應的廠商利潤最低，即 $\bar{\pi}^e < \bar{\pi}^c$ 且 $\bar{\pi}^e < \bar{\pi}^l$ 。三、在正版與盜版並存下所對應的廠商利潤總是大於限制價格下所對應的廠商利潤；即除非在特殊情況下 $\bar{\pi}^c = \bar{\pi}^l$ ，否則 $\bar{\pi}^c > \bar{\pi}^l$ 總是成立。前兩特性非常直接不須再加以說明，第三個特色則須加以證明。

⁵³ 利潤符號 $\bar{\pi}^l$ 中的上標「-」表示(間接)利潤，此表達方式適用於其他符號。

要證明「除非在特殊情況下 $\bar{\pi}^c = \bar{\pi}^l$ ，否則 $\bar{\pi}^c > \bar{\pi}^l$ 始終成立」的觀點。只要將限制價格下的價量組合 $(p = p^l, x^l = 0)$ 代入式(14)中刻劃正版與盜版並存下廠商最適化的一階條件，看看式(14)在何種條件下依然會成立，就可瞭解究竟。⁵⁴

我們由心理成本 $R(x)$ 著手，推敲看看心理成本 $R(x)$ 的函數型態要有什麼特徵，「限制定價」下的 $(p = p^l, x = 0)$ 解，與「正版與盜版並存」下的 (p^c, x^c) 解，兩組恰好一致。首先，將式(9a) $x_p^c = 1/(R + xR_x)$ 代入由式(14)的一階條件 $(1 - x^c) = px_p^c$ 中，可得 $R + x^c R_x = p/(1 - x^c)$ 。接著將「限制定價」的組合 $(p = p^l, x = 0)$ 代入，可得 $R(x = 0) = p^l$ 。剩下的問題是 $R(x)$ 在什麼條件(什麼函數型態)下會使 $R(x = 0) = p^l$ 的關係成立？因為式(10)顯示「限制定價」為 $p^l = u - v + f$ ，所以唯有當 $R(x = 0) = u - v + f$ 的特殊條件下，「限制定價」下 $(p = p^l = u - v + f, x = 0)$ 的組合，才是「正版與盜版並存」下的利潤極大 $(p^c = p^l, x^c = 0)$ 的組合。也就是廠商將會採取讓所有消費者都買正版的「限制定價」策略來追求與實現其利潤最大化的目標。在 $R(x = 0) \neq u - v + f = p^l$ 的一般情況下，「限制定價」下價格與盜版人數 $(p = p^l, x = 0)$ 的組合，不能滿足內部解下廠商利潤極大的一階條件，所以「限制定價」不會是廠商追求與實現其利潤最大化目標的全面性最適策略。⁵⁵

依據上述三種特性，廠商全面性最適定價策略，可歸納如下：

【結果四】：在「完全訊息」的假設下，音樂產品等發行廠商的最適定價，可參考兩原則。一是定價不可高於會引發需求崩盤的臨界價格。二是限制價格通常不會是廠商的最

⁵⁴ 將限制定價下價格與盜版人數 $(p = p^l, x^l = 0)$ 的組合，代入式(9)「正版與盜版並存」下的需求函數 $x^c = [p - (u - v + f)]/R(x^c)$ 中，會發現式(9)的等號恰好成立。所以限制定價 $(p = p^l, x^l = 0)$ 的組合，有機會成為內部解時的最適選擇。當廠商可以選 $(p = p^l, x^l = 0)$ 的組合而不選時，就表示限制定價不是廠商三種定價方式下的全面性最佳選擇。

⁵⁵ 換個較複雜的角度來看，式(14)中的一階條件 $(1/p) = (1/(1 - x^c))x_p^c$ ，可改寫成 $(1/p)dp = (1/(1 - x^c))dx^c$ ，進一步推導可得 $\ln p = -\ln(1 - x^c) + k$ ，即正版與盜版並存下廠商利潤極大的最適定價與產量之關係須滿足 $p = (1/(1 - x^c))\exp(k)$ 或 $x^c = 1 - (1/p)\exp(k)$ 的條件。此時，若利潤極大的價格 p^c 恰好落在限制價格 p^l 上，也就是 $p^c = p^l$ 時，我們可算出此時對應的最適盜版人數為 $x^c = 1 - (1/p^l)\exp(k)$ ，若要此最適盜版人數恰好為限制價格下的無人盜版的情況(即 $x^c = 0 = x^l$)，則須 $\exp(k) = p^l$ ，又因為式(10)透露「限制定價」為 $p^l = u - v + f$ ，是故必須要 $\exp(k) = u - v + f$ 的關係成立才能達到此目的。換句話說，在 $\exp(k) = u - v + f$ 的特殊情況下，限制定價下 $(p = p^l, x^l = 0)$ 的組合，恰好會是「正版與盜版並存」下利潤極大的 $(p^* = p^l, x^* = 1 - (1/p^l)\exp(k))$ 組合。即除非 $\exp(k) = p^l = u - v + f$ 的特殊條件成立，否則限制定價下 $(p = p^l, x = 0)$ 的組合，不能滿足廠商利潤極大的一階條件，所以「限制定價」不會是廠商追求與實現其利潤最大化目標的全面性最適策略。

適價格，所以全面性最適定價為正版與盜版並存下的最適定價。⁵⁶

6.6. 價格調整的特性

當需求量不會出現突然驟降的現象，廠商將根據式(15)所規劃的最適定價策略行事。當正作品質愈好、盜作品質愈差、或政府反盜版執法決心愈強時，最適售價愈高；反之，最適售價愈低。價格的調整方式，展現一般所理解的對稱性特色。但當需求量會出現突然驟降的現象，則會對廠商定價策略造成明顯的影響。這可依廠商是否擁有「完全訊息」(perfect information)的角度，分兩種狀況加以說明。

6.6.1. 「充分訊息」的情境

首先，在廠商擁有充分訊息而知曉具有「一失足成千古恨」特色的需求曲線位置時，為避免發生「失足成恨」的憾事，臨界價格變成廠商的價格上限。正作品質愈好、盜作品質愈差、或政府反盜版的執法決心愈強，廠商雖然會隨著調高最適價格，但會以臨界價格為上限。

因此，我們發現：

【結果五】：在「完全訊息」下，臨界價格變成廠商的價格上限，以避免需求量在臨界價格發生突降的驟變現象。在臨界價格之下，廠商的價格調整方式展現對稱性的特質。

至此，我們已知在完全訊息下，廠商將以臨界價格為上限，避免陷入關門大吉的困境。嚴格說來，在完全訊息下，模型中不會出現盜版盛行而對廠商利益造成難以回復的

⁵⁶ Varian (2005)認為仰賴著作權獲利的廠商可慎重考量限制價格的策略，因為視盜版消費者為潛在競爭者所訂定的防堵性價格(pre-emptive price)，可以在產品發行的起始，便有效的防制盜版的萌芽與茁壯成長。因此，著作權廠商最適定價應設定為限制價格 p^l 還是正版與盜版並存下的 p^c ，在近期盜版文獻中受到相當的關注。其中 Yoon (2002) 和 Belleflamme (2003)的分析如同上述式(10)與式(15)的發現：不論是正作品質提高、盜作品質下降、或政府反盜版執法決心增強，對限制價格與正版與盜版並存兩種情況下的利潤，都會產生同向的正面的影響。但 Yoon (2002) 和 Belleflamme (2003) 依據消費者對正版的評價都是均等分配的假定，進一步推論出，盜作品質愈高，最適定價愈可能是容許盜版的 p^c ；反之盜作品質愈低，最適定價愈可能是排除盜版的限制價格 p^l 。無論是在正版與盜版並存或是實施限制價格的情況，盜版的品質上升(其他條件不變下)，造成整體獲利 π^c 或 π^l 的下降幅度大小的原因取決於價格與需求量的變化組合。換言之，對正版的的需求之價格彈性，決定了價量變化的比較關鍵。就 Yoon (2002) 和 Belleflamme (2003) 而言，依據消費者對正版的評價都是均等分配的假定，同樣的價格調降幅度，在正版與盜版並存的狀態下所誘發「由盜轉正」的需求增長規模高於實施限制價格時「由不購買轉而購買」的幅度，因此當 π^c 的下降幅度小於 π^l 的下降幅度情形發生時，廠商的最適定價就會成為 p^c 。

嚴重傷害之均衡。果真如此，我們也就不用也不能解釋本文關心的主要焦點：「盜版風氣可能如何逐漸普及，而演變成一種穩定的流行文化或社會風俗；當盜版成為一種穩定的社會風氣後，音樂商品價格調降與法制的提升，都無法消弭甚至很難減輕盜版的風氣」的現象了。

但是，在真實的世界中，廠商並沒有完全訊息可推測紅線的明確位置，所以經濟實務裡「盜版風氣很興盛」的情況，時有所聞。⁵⁷要使模型可能出現驟變的後果，我們必須允許並分析廠商面對「不完全訊息」的情境。

6.6.2. 「不確定性」的情境

在真實生活中，廠商的訊息並不充分，不知悉會促成崩盤的臨界價格之準確水準。在此情況下，我們假設雖然廠商不知道臨界價格的真正水準，但知道當價格由現況 p_0 調整為 p 時，高過臨界價格的機率可以用 $\theta(p; p_0)$ 來描述。⁵⁸當跌價 $p < p_0$ 時 $\theta = 0$ ，即價格調低不會發生驟變現象；當漲價 $p > p_0$ 時 $\theta_p > 0$ ，即價格調漲幅度愈高發生驟變的機率愈大。⁵⁹

現在讓我們討論當政府反盜版的執法決心變化(為簡化分析，假設正版與盜版的品質不變)時，利潤極大廠商會如何以現況 p_0 為基準來調整其最適定價。由於廠商調低價格，不會遭遇銷售量驟降的危機，所以當政府執法決心變差時，廠商會調低售價。這個觀點已顯露於式(15)的結果中，不再贅述。比較有趣的是，當政府反盜版決心增強時，廠商若調高售價，會有 $\theta(p; p_0)$ 機率發生銷售量崩盤而使利潤為零($\pi^e = 0$)的憾事，另有 $1 - \theta(p; p_0)$ 機率不會出現銷售量崩盤而使利潤維持如式(13b)所描述的($\pi^c = (1 - x^c)$)的情況。

當政府反盜版的決心由 $f = f_0$ 往上提升，廠商面對的預期利潤(Π)變為：

$$(17) \quad \Pi = (1 - \theta(p; p_0)) \cdot \pi^c + \theta(p; p_0) \cdot 0$$

⁵⁷ 請參考第一節中所列舉的一些相關報導與研究文獻中的案例。

⁵⁸ 本節延續前節的分析架構，所討論的不確定性的性質，可詮釋成 u 、 v 和 f 等變數的數值大小有一外生給定的機率分佈。本文並非視 u 、 v 和 f 為隨機變數，也不涉及賽局理論中 equilibrium selection rule 的討論。簡單的說，這些類型的不確定性， u 的部分可以是來自於消費者的偏好參數； v 的部分則可能基於地下交易涉及多種來源、版本的緣故，不易為廠商所確知； f 則可能肇因於政府執法的公開宣示與實際執行成效間的差異。我們謝謝一位評審的提醒我們說明此點。

⁵⁹ 相關分析技巧首見於 Lin and Yang (2008)。

極大化廠商利潤的一階條件變成：

$$(18) \quad \Pi_p = (1-\theta)\pi_p^c - \pi^c\theta_p = 0$$

假設二階條件 $\Pi_{pp} = (1-\theta)\pi_{pp}^c - 2\pi_p^c\theta_p - \pi^c\theta_{pp} < 0$ 成立。當漲價 $p > p_0$ 時 $\theta_p > 0$ ，因此式(18)中的 $\pi_p^c = \pi^c\theta_p / (1-\theta) > 0$ 。另外，在完全訊息下，利潤極大化的一階條件為式(14)的 $\pi_p^c = 0$ 。比較此兩一階條件，因為 $\pi_{pp}^c = -2x_p^c - px_{pp}^c < 0$ (完全訊息下利潤極大化的二階條件)，所以由式(18)獲得的最適定價 $p^{cc}(f)$ 對任何 $f \geq f_0$ 來說，會始終小於由式(14)所推導出的最適定價 $p^c(f)$ 。例如，當 $f = f_0$ 時， $p^{cc}(f_0) < p^c(f_0) = p_0$ 。

由式(18)的分析可得政府執法決心愈強商品價格愈高的結果，即 $p_f^{cc} > 0$ 。⁶⁰此結果配合 $p^{cc}(f_0) < p_0$ 的特色，隱含我們可以找到一個 f_1 且 $f_1 > f_0$ 使得 $p^{cc}(f_1) = p_0$ 。因為對所有的 $f_0 \leq f \leq f_1$ 的 f 來說， $p^{cc}(f) < p_0$ 都成立，所以必須執法決心提升幅度高達 f_1 的水準時，廠商才會由 p_0 調高價格。

【圖 7】展示，由現況 $p^c(f_0) = p_0$ 出發，廠商如何調整定價以因應政府執法決心變化的行為。 $p^c p^c$ 線表示在完全訊息(或在不确定性且政府執法決心轉弱)下的最適定價行為， $p^{cc} p^{cc}$ 線表示在不确定性且政府執法決心增強下的最適定價行為。因為政府執法決心愈強商品價格愈高，所以兩條線在 (f, p) 平面上的斜率都為正。在不确定性下，廠商考慮調高售價，會因擔憂可能踩到誘發崩盤的紅線，而採取較保守的定價策略。從而在相同的政府執法強度下，訊息不確定下最適定價會低於訊息確定下的價格， $p^{cc} p^{cc}$ 線因而座落在 $p^c p^c$ 線下方。兩線之間的垂直距離，代表廠商為規避崩盤風險，在相同的政府執法強度下，所願意承受的價格折讓。例如 $p^c(f_0) - p^{cc}(f_0)$ 或 $p_0 - p^{cc}(f_0)$ 是在執法決心為 $f = f_0$ 時的價格折讓幅度。當執法決心由 $f = f_0$ 往上攀升，廠商所願意犧牲的價

⁶⁰ 由式(18)做分析，可得政府反盜版決心增強對不确定性下內部解最適價格(p^{cc})的效果是：

$$p_f^{cc} = -\frac{\Pi_{pf}}{\Pi_{pp}} = -\frac{(1-\theta)\pi_{pf}^c - \pi_f^c\theta_p}{\Pi_{pp}} > 0$$

從【註腳 43】可知 $\pi_{pf}^c = -x_f^c - px_{pf}^c > 0$ ，又由式(13b)的利潤函數 $\pi^c = p(1-x^c)$ 可得 $\pi_f^c = -px_f^c > 0$ ，所以 $\Pi_{pp} = (1-\theta)\pi_{pp}^c - \pi_p^c\theta_p \geq 0$ 且 $p_f^{cc} \geq 0$ 。因此，乍看來 $p_f^{cc} > 0$ 的關係不見得成立，但因為若價格真的下跌 $p_f^{cc} < 0$ ，則 $\theta_p = 0$ 。這會使 $\Pi_{pf} = (1-\theta)\pi_{pf}^c > 0$ 且 $p_f^{cc} > 0$ 。這就會出現互相矛盾的情況，是故 $p_f^{cc} < 0$ 的情況不會在此情境下發生。

格折讓幅度($p^c(f_0) - p^{cc}(f)$ 或 $p_0 - p^{cc}(f)$)會隨之縮小。此圖顯示由現況(f_0, p_0)出發，當政府執法決心提升幅度到達 $f_1 - f_0$ 的水準時，廠商才會調高售價，否則售價會維持不變。

也就是說，在不確定性下，廠商不知價格調高到何種水準將會踩到觸發盜版風氣盛行的「紅線」，為抵銷發生「失足成恨」的可能損失，價格調漲行為會趨於謹慎。要當不調漲價格可能帶來(在沒有碰觸「紅線」下)相當可觀的損失時，才值得冒險調高售價，否則價格不會輕易調漲。此分析結果可摘要如下：

【結果六】：在「不完全訊息」下，廠商不知臨界價格的真正水準，在考慮調高售價時，因擔憂銷售量崩盤的風險，會採取比較保守的定價策略。唯有當有利於調高價格的誘因提升幅度到達相當水準後，廠商才願調高售價，否則價格會維持不變。

當需求量可能發生驟降現象，廠商定價行為在完全訊息與不完全訊息下有顯著的差異。在完全訊息下，臨界價格變成廠商的價格上限，以避開崩盤陷阱。價格將以臨界價格為標竿，呈現以下靈動(flexible)往上僵固的不對稱特性。在此情境下，無緣出現盜版盛行而廠商虧損倒閉的困境。在不完全訊息下，廠商不知臨界價格真正的水準，調高售價的決策會比較猶豫而保守。但也因不知真正臨界價格何在，所以價格不會完全向上僵固。當有利於價格調高的誘因提升幅度到達相當程度後，廠商還是願意冒著崩盤的風險而調高售價，以追求潛在的利益。當然「馬有失蹄，人有失算」的時候，當事後失算惡運發生時，盜版風氣可能會普及成一種穩定的流行文化或社會風俗。當盜版發展成為一種穩定氛圍後，價格調降與法制的提升，也就無法消弭甚至很難減輕盜版風氣了。

7. 討論與結語

在華人消費圈中強調「分享無罪、抄襲有名」的傳統⁶¹下(相當於本文中盜版心理成本項 $R(x)$ 的弱化)，⁶²再配合近年來複製與儲存媒體檔案科技快速躍進(相當於本文中 v 值的提高)、以及寬頻上網高度普及(相當於盜版成本下降)等變化，溢注了盜版風氣成長的

⁶¹ 或如 Akelof (1980: 772)所言: “Which custom will be obeyed is partly endogenous to the model and partly due to history.”

⁶² 在 Kwong et al. (2003)對香港消費者盜版行為的研究問卷中，發現民眾高度認同: “Because there are many Hong Kong people buying pirated CDs abroad, I don’t think it is extravagant for me to buy pirated CDs too.”以及 “Piracy helps spread technology”之論述。Priest (2006: 802)甚至如此描寫華人的著作權觀: “No notion of intellectual property, or the corollary notion of copyright piracy, ever developed indigenously in China.”。

養分，使音樂出版發行廠商的經營環境日益艱辛。身兼音樂產品作詞、企劃、傳播、經營者等身分的陳樂融先生，就悲情地如此描寫著：

集團化的實體唱片盜版商問題固然重要，但二十一世紀「全民皆盜」的情勢卻更加嚴峻。公權力連取締盜版CD都軟弱無力(據說某地方首長還有：「不能讓黑道做賭場妓院電動玩具店，總要給他們做盜版吧」的名言)，面對技術上愈發容易(電腦、網路、燒錄器普及)和道德上愈發艱難(別人都免費，我還花錢買?)的數位著作權環境，到底能有多少作為？⁶³

為何音樂等產業藉由降低售價與增強執法，以抑制盜版風氣蔓延的努力，未能收到預期成效？為解釋這些觀察，本文中設計了一個簡單的社會風俗模型，來呈現當盜版行為具有社會文化特質時，盜版風氣可能逐漸演變成一種穩定的流行文化或社會風俗。雖然有不少實證文獻顯示盜版風氣與社會風俗或文化特質息息相關，但就我們所知，至今經濟文獻中尚缺乏從此角度出發的理論模型。本文希望縮短實證發現與理論模型之間的發展落差，因此設計一個盜版具有社會文化特性的社會風俗模型，藉以詮釋為何當盜版發展為一種穩定的社會風氣後，音樂商品價格調降與法制的提升，都無法消弭甚至很難減輕盜版風氣的現象。盜版盛行可能會對正版廠商的利潤造成難以回復的嚴重傷害，從而「防範盜版，貴乎慎始」，構成了本文的重要政策涵義。音樂產品的價格高低與公部門的執法強度，都應慎思價格水準和執法強度與難以回復的驟變特性之關連性，才能避免盜版風氣急速蔓延並陷入難以回復的困境之可能挑戰。

值得強調的是，本文並不主張文化的角度可以完全解釋盜版風氣興盛的緣故，而是在強調當盜版風氣具有一些文化特質時，會呈現一些重要特色而使得要消滅或減輕盜版風氣變得異常艱難。應該還有不少導致盜版風氣盛行的重要緣故，是本文未加探討或現有分析架構無法探究的。⁶⁴

⁶³ 「全民盜版時代的十字路口」，陳樂融/4-16-2001/中國時報。

⁶⁴ 例如，就實際市場的運作而言，此模型設計難免忽略了很多重要的事實。其中很重要的問題是，雖然音樂發行廠商的銷售因盜版盛行而大幅衰退，但大多不致於落到入銷售量為零而退出市場的極端困境；這種市場實際狀況與本文中預料可能發生驟變而使有消費者均從事盜版的情事不同。要使模型能解釋此現象，需將簡單模型加以修改。例如設定模型中有些消費者因極度重視倫理道德以致於絕不盜版(相當於 $R(x) \rightarrow \infty$)，或是她們或他們從事盜版的成本非常的高而無法盜版，此時模型均衡時就會出現一定比例「絕不消費盜版」消費者。除此之外，還有很多尚未探討的議題，有待未來進一步的研究來補足。最後，由於篇幅的考量，我們也沒有在本文中分析政府如何訂定最適反盜版刑罰水準以追求社會福利極大的議題。

【附錄A1】：均衡解之動態穩定性—數學證明

本附錄利用數學家 Liapounov 所發展的，用來檢定「內部定點解是否滿足動態調整穩定性」的位能函數(potential function)概念，來證明模型中的一些內部均衡解具有動態穩定性。在相關的經濟學文獻中，我們的設定與 Stokey and Lucas (1989)的經典著作 *Recursive Methods in Economic Dynamics* 書中第 6 章 Lemma 6.2 極為接近。

我們先引述 Stokey and Lucas (1989)利用 Liapounov 函數，建立來檢測動態系統穩定性的一個輔助定理。借用這個輔助定理，說明數學理論上，具有動態穩定性的均衡點，所需要的數學條件。接著，我們聚焦在本文模型的設定，證明本模型動態設定的特色，符合上述輔助定理，在數學上所要求的動態穩定性條件。

A1 輔助定理 (Stokey and Lucas, 1989, pp.140-141, Lemma 6.2)：內部定點(均衡)解為動態穩定解的充分條件

若 $X \subset R$ 為一緊緻集(compact set)， $g(x): X \rightarrow X$ 為一連續函數， $g(x_0) = x_0, x_0 \in X$ ，且存在一 Liapounov 函數， $L: X \rightarrow R$ 並滿足下列條件：

(a). $L(x) \leq 0, \forall x \in X; L(x_0) = 0,$

(b). $L(g(x)) \geq L(x), \forall x \in X; L(g(x_0)) = L(x_0).$

則 x_0 為 $x_{t+1} = g(x_t)$ 之動態穩定均衡解，且 $\lim_{t \rightarrow \infty} x_t = x_0, \forall \tilde{x} \in X$ ，其中 \tilde{x} 為起始點。

接著我們證明內部定點(均衡)解 $\hat{\lambda}(x_0) = x_0$ 所代表之低度盜版率具有動態穩定性。為達此目的，依據上述輔助定理，我們必須要證明以下幾點：一、說明我們所討論的變數(盜版風氣 x)的集合是輔助定理所要求的一個實數的緊緻集合(X)；二、盜版風氣 $\hat{\lambda}(x)$ 的決定方程式，即式(4) $\hat{\lambda} = \hat{\lambda}(x, \cdot)$ ，具有 $\hat{\lambda}(x): X \rightarrow X$ 的性質；三、 $\hat{\lambda}(x)$ 是一連續函數；四、 $\hat{\lambda}(x_0) = x_0$ 的關係需要成立；五、證明我們的模型設定(也就是前述四項特點，和式(6)的動態調整式 $x_{t+1} = \hat{\lambda}_t = \hat{\lambda}(x_t, \cdot)$)，就可導出一方程式，此方程式是屬於具有上述(a)、(b)兩項特色的 Liapounov 函數。

A2 推論：內部定點(均衡)解 $\hat{\lambda}(x_0) = x_0$ 所代表之低度盜版率具有動態穩定性。

由於我們的證明必須含蓋前述五個要件，我們將本推論的證明分為兩個部分，第一個部分處理一至四點，第二個部分則處理第五點 Liapounov 函數的性質。

首先，依據正文中的設定，盜版風氣 x 所對應的定義域是 $[0,1]$ ，顯而易見的， $[0,1]$ 是一個實數系中的緊緻集合，所以第一點成立。而式(4)的 $\hat{\lambda}(x) = [p - (u - v + f)] / R(x)$ 就是 $g(x)$ 函數(即 $g(x) = \hat{\lambda}(x)$ ，後文中我們大多只以 $\hat{\lambda}(x)$ 來表示 $g(x)$ ；也就是式(6)的 $g(x) = \hat{\lambda}_t = \hat{\lambda}(x_t, \cdot) = x_{t+1}$)，式(4)的 $\hat{\lambda}(x)$ 是給定(當期或現況)盜版風氣 x 等變數後所對應出的(下一期)盜版風氣，此盜版風氣 $\hat{\lambda}(x)$ 的定義域也為 $[0,1]$ ，第二點成立。而式(4)之 $\hat{\lambda}(x) = [p - (u - v + f)] / R(x)$ ，依據正文中的設定 $R(x)$ 為連續函數，故 $\hat{\lambda}(x)$ 為 x 之連續函數，第三點也成立。此外，在此設定中可找到一定點 x_0 ， $x_0 \in [0,1]$ ，且 $x_0 = \hat{\lambda}(x_0)$ ，如圖中的 x_0 ，故第四點亦成立。(上述論述是依據 Brouwers 定點定理。)

其次，一般而言，對於非線性系統而言，如何建構相對應的 Liapounov 函數，並沒有一般通用的法則。不過 Stokey and Lucas (1989)建議了一些嘗試尋找適當的 Liapounov 函數的方向。第一，顯而易見，條件(a) $L(x) \leq 0, \forall x \in X; L(x_0) = 0$ 隱含對應的 Liapounov 函數的最大值會出現在 $x = x_0$ 的位置上，並且其中 $L(x_0) = 0$ 特性通常表示對應的 Liapounov 函數中將出現 $(x - x_0)$ 的(乘積)項。第二，接著，我們將在符合上述論述中所推論出的兩個特性的前提下，進一步利用 trial and error 的方法，找出與我們的模型設定相容的一個 Liapounov 函數，並證明此函數滿足條件(a)與條件(b)所要求的全部特性。

簡單的說，經過多次的嘗試，我們在此提出一可滿足本模型所需的 Liapounov 函數，其型式為 $L(x) = (x - x_0)(v_x(x_0) - v_x(x))$ ，其中 $v(x) = g(x) - x = \hat{\lambda}(x) - x$ 。因為 $v_x(x) = \hat{\lambda}_x(x) - 1$ ，所以 $L(x) = (x - x_0)(\hat{\lambda}_x(x_0) - 1 - \hat{\lambda}_x(x) + 1)$ ，即 $L(x) = (x - x_0)(\hat{\lambda}_x(x_0) - \hat{\lambda}_x(x))$ 。

至此，我們接續的工作就是證明此 $L(x) = (x - x_0)(\hat{\lambda}_x(x_0) - \hat{\lambda}_x(x))$ 函數，是一 Liapounov 函數。也就是，此函數滿足條件輔助定理中(a)與條件(b)所有要求的特性。

檢測輔助定理中的條件 (a) $L(x) \leq 0, \forall x \in X; L(x_0) = 0$

此時，我們證明的目標可分成兩部分。一是對 $\forall x \in X$ ， $L(x) = (x - x_0)(\hat{\lambda}_x(x_0) - \hat{\lambda}_x(x)) \leq 0$ 要成立；二是 $L(x_0) = 0$ 也要成立。首先，後者 $L(x_0) = 0$

的證明非常容易，只要將 $x = x_0$ 帶入 $L(x) = (x - x_0)(\hat{\lambda}_x(x_0) - \hat{\lambda}_x(x))$ 中，就可證得。其次，要證明前者對 $\forall x \in X$ 來說 $L(x) = (x - x_0)(\hat{\lambda}_x(x_0) - \hat{\lambda}_x(x)) \leq 0$ ，因為 $L(x)$ 是 $(x - x_0)$ 與 $(\hat{\lambda}_x(x_0) - \hat{\lambda}_x(x))$ 的相乘積，所以等於是證明 $(x - x_0)$ 與 $(\hat{\lambda}_x(x_0) - \hat{\lambda}_x(x))$ 的符號正好要相反。我們因此需要證明當 $(x - x_0) > 0$ 時， $(\hat{\lambda}_x(x_0) - \hat{\lambda}_x(x)) < 0$ 會成立；並且同時當 $(x - x_0) < 0$ 時， $(\hat{\lambda}_x(x_0) - \hat{\lambda}_x(x)) > 0$ 要成立。換句話說， x 的值愈大所對應出的 $\hat{\lambda}_x(x)$ 值也愈大。這很明顯的隱含我們所需要證明就是 $\hat{\lambda}_x(x)$ 必須是 x 的一個遞增的函數。那麼依據我們的模型設定 $\hat{\lambda}_x(x)$ 是不是 x 的一個遞增的函數？答案是肯定的，因為在正文的式(4f') 中的 $\hat{\lambda}_{xx} = 2\hat{\lambda}(R_x)^2 / R^2 > 0$ ，我們可以看出來 $\hat{\lambda}_x(x)$ 的確是 x 的一個遞增的函數。至此，我們已經證實，我們可以找到一個與本文模型設定相容的、滿足條件(a)的兩項要求的、Liapounov 函數 $L(x) = (x - x_0)(v_x(x_0) - v_x(x))$ 。

檢測輔助定理中的條件 (b) $L(g(x)) \geq L(x), \forall x \in X; L(g(x_0)) = L(x_0)$

此時，我們證明的目標也可分成兩部分。一是對 $\forall x \in X$ ， $L(g(x)) \geq L(x)$ 要成立；因為 $g(x_0) = \hat{\lambda}(x_0)$ ，所以等於是對 $\forall x \in X$ ， $L(\hat{\lambda}(x)) \geq L(x)$ 要成立；二對內部均衡解 \bar{x} 來說， $L(g(x_0)) = L(x_0)$ 須成立；因為 $g(x_0) = \hat{\lambda}(x_0)$ ，所以等於是 $L(\hat{\lambda}(x_0)) = L(x_0)$ 須成立。首先，後者 $L(\hat{\lambda}(x_0)) = L(x_0)$ 的證明非常容易，因為本模型中內部均衡解 x_0 的定義式(5)，就是 $\hat{\lambda}(x_0) = x_0$ ，是故可輕易證得 $L(\hat{\lambda}(x_0)) = L(x_0)$ 即 $L(g(x_0)) = L(x_0)$ 會成立。其次，要證明前者，則稍為複雜些。 $L(\hat{\lambda}(x)) \geq L(x)$ 即 $L(\hat{\lambda}(x)) - L(x) \geq 0$ 對於 $\forall x \in X$ 都要成立。等於是證明當 $\hat{\lambda}(x) \geq x$ 時 $L(\cdot)$ 是一個遞增的函數，並且同時當 $\hat{\lambda}(x) \leq x$ 時 $L(\cdot)$ 是一個遞減的函數。因為，由圖形可以輕易看出，當 $x \in [0, x_0]$ 時 $\hat{\lambda}(x) > x$ ，而當 $x \in [x_0, 1]$ 時 $\hat{\lambda}(x) \leq x$ ；所以我們等於需要去證明當 $x \in [0, x_0]$ 時 $L(\cdot)$ 是一個遞增的函數，而當 $x \in [x_0, 1]$ 時 $L(\cdot)$ 是一個遞減的函數。現在我們可先導出此 Liapounov 函數的一階微分式，即 $L_x(x) = [\hat{\lambda}_x(x_0) - \hat{\lambda}_x(x)] - \hat{\lambda}_{xx}(x)(x - x_0)$ ，然後來檢視一下它的性質。先看當 $x \in [0, x_0]$ ，即 $0 \leq x < x_0$ ，且因為前面的分析已顯示 $\hat{\lambda}_x(x)$ 是 x 的一個遞增的函數，所以此 Liapounov 函數的一階微分式 $L_x(x)$ 等號右邊的第一項 $[\hat{\lambda}_x(x_0) - \hat{\lambda}_x(x)] > 0$ ；又因正文的式(4f') 中的 $\hat{\lambda}_{xx} = 2\hat{\lambda}(R_x)^2 / R^2 > 0$ ，所以此 Liapounov 函數的一階微分式 $L_x(x)$ 等號右邊的第二項 $-\hat{\lambda}_{xx}(x)(x - x_0) > 0$ 。因此，我們證得當 $x \in [0, x_0]$ 時 $L(\cdot)$ 是一個遞增的函數的結果。依據同樣的方法，我們有可證得當 $x \in [0, x_0]$ 時 $L(\cdot)$ 是一個遞增的函數。至此，我們也已經證實，可以找到與本文模型設定相容的、滿足條件 (b) 的兩項要求的、一個 Liapounov 函數 $L(x) = (x - x_0)(v_x(x_0) - v_x(x))$ 。

最後，總結而言，我們已經證找到一個 Liapounov 函數

$L(x) = (x - x_0)(v_x(x_0) - v_x(x))$ ，此函數與本文模型設定相容，且滿足輔助定理中條件(a)與(b)的所有要求，所以本模型的內部均衡解 $\hat{\lambda}(x_0) = x_0$ 所代表之低度盜版率具有動態穩定性。

【附錄A2】：均衡解之動態安定性調整機制及有限期內收斂性

在「數據模擬」方面，我們選取一套參數組合，先解出對應的均衡點的數值，再藉由數據模擬呈現其動態調整的過程。

如正文所陳述，我們關心的解有三種：內部解低度盜版率 $\hat{\lambda}(x_0) = x_0$ 、盜版率頗高內部解 $\hat{\lambda}(x_1) = x_1$ 、以及角解之全面盜版 $x_2 = \hat{\lambda}(x_2 = 1) = 1$ 。在心理成本函數設定為 $R(x) = a(1 - x)$ 的情況下，可以推求出這三種解的顯函數，分別是：

(1) 內部穩定解(低度盜版率)之 $x_0 = a - \sqrt{a^2 - 4a[p - (u - v + f)]} / 2a$

(2) 內部不穩定解(盜版率頗高)之 $x_1 = a + \sqrt{a^2 - 4a[p - (u - v + f)]} / 2a$

(3) 角解(全面盜版)之 $x_2 = 1$ 。

接著，我們以下表來呈現所選取一套參數組合，以及所計算出的「臨界價格 p^e 」與三種均衡點的數值。

【表 A1】數值解參數與公式對照表

參數類型	參數限制範圍或公式	選取之參數值
心理成本函數 $R(x) = a(1 - x)$	$a > 0$	$a = 0.16$
正版商品定價 p	$p > 0$	$p = 0.05$
消費正版商品效用 u	$u \geq p > 0$	$u = 0.07$
消費盜版商品效用 v	$u \geq v > 0$	$v = 0.06$
盜版執法強度 f	$f > 0$	$f = 0.01$
參數複合限制	$0 \leq \hat{\lambda} = [p - (u - v + f) / R(x)] \leq 1$	$p - (u - v + f) = 0.03$
臨界價格	$p^e = u - v + f - R^2 / R_x$	$p^e = 0.06$
內部穩定解(低度盜版率)	$x_0 = a - \sqrt{a^2 - 4a[p - (u - v + f)]} / 2a$	$x_0 = 0.25$

內部不穩定解	$x_1 = a + \sqrt{a^2 - 4a[p - (u - v + f)]}/2a$	$x_1 = 0.75$
角解(全面盜版)	$x_2 = 1$	$x_2 = 1$

由上表中最後三行，可以輕易看出，在此特定數據組合的模擬實例中，要舉例模擬出低度盜版率的內部解($x_0 = 0.25$)與全面盜版的角解($x_2 = 1$)兩者皆是具有收斂性質的穩定均衡解、並且另一盜版風氣頗高的內部解($x_1 = 0.75$)為不具收斂性質的不穩定均衡解，就必須舉例展現下列兩項工作。一、當 x 的始點為 $\tilde{x} \in [0, 0.75)$ 時， x 會收斂到低度盜版率的內部解($x_0 = 0.25$)；二、當 x 的始點為 $\tilde{x} \in (0.75, 1]$ 時， x 會收斂到全面盜版的角解($x_2 = 1$)。為了展示上式兩種不同的起始點，會收斂至不同的穩定解，我們選擇 $\tilde{x} = 0.5$ 以及 $\tilde{x} = 0.755$ 來代表兩種不同類型的起始點。

接著，我們就比較起始點為 $\tilde{x} = 0.5$ 以及起始點為 $\tilde{x} = 0.755$ 的兩種盜版風氣演化調整路徑。藉由式(6)的差分方程式： $x_{t+1} = \hat{\lambda}_t = \hat{\lambda}(x_t, \cdot) = [p - (u - v + f)]/R(x_t)$ ，我們可以運算出下列【表 A2】中數據：

【表 A2】收斂至 x_0 及收斂至 x_2 數值對照表

$\tilde{x} = \tilde{x}_{t=0} = 0.5$	$\tilde{x} = \tilde{x}_{t=0} = 0.755$
$\tilde{x}_{t=1} = 0.375$	$\tilde{x}_{t=1} = 0.765$
$\tilde{x}_{t=2} = 0.3$	$\tilde{x}_{t=2} = 0.799$
$\tilde{x}_{t=3} = 0.268$	$\tilde{x}_{t=3} = 0.932$
$\tilde{x}_{t=4} = 0.256$	$\tilde{x}_{t=4} = 2.775 \rightarrow x_2 = 1$
$\tilde{x}_{t=5} = 0.252$	$\tilde{x}_{t=5} = x_2 = 1$
$\tilde{x}_{t=6} = 0.251 \rightarrow x_0 = 0.25$	$\tilde{x}_{t=6} = x_2 = 1$

由表左邊的數據，可以觀察到由起始點 $\tilde{x} = 0.5$ 會收斂至 $x_0 = 0.25$ 的穩定解；由表右邊的數據，可以了解到由起始點 $\tilde{x} = 0.755$ 會收斂至 $x_2 = 1$ 的穩定解。圖 A1 及圖 A2 則是分別展示對應於上述兩種盜版風氣演變的詳細收斂路徑。至此，我們已用數據模擬的方式，呈現本文模型的均衡解具有動態收斂性質。

【附錄A3】：收斂限期的問題

在【附錄A3】中，我們運用數據模擬的方式，對【結果三】有關收斂期限的問題，也就是「於本文的簡單模型是給定每一期的 x ，下一期的盜版人數會調整成 $\hat{\lambda}$ 。在這樣的模型下，必須在價格超過 p^e 夠久時，或 p 突然上升超過 p^e 很大的幅度，才能在有限期內，使盜版人數會達到 x_2 ，此時即使 p 再下降，因為 $\hat{\lambda}_x(x=1)=\infty$ ，盜版人數還是停留在 x_2 。」的觀點，提出我們的回應與說明。

為達此目的，我們沿用【附錄A2】的所有數據組合，但將價格由原先的均衡解 $x_0=0.25$ （低度盜版風氣）所對應的價格 $p=0.05$ ，調升到微幅超過臨界價格 $p^e=0.06$ 的 $p=0.0616$ ，來計算一下由舊均衡（ $x_0=0.25$ ）收斂至新均衡（ $x_2=1$ ）所需的時間長短。

由下表A2以及相對應的圖A3與圖A4，可以看出，若價格上揚至 $p=0.0616 > p^e=0.06$ ，此時趨向全面盜版的調整時間，若以差分方程式的期別來詮釋，可以判定由新的起始點（舊均衡） $\tilde{x}=\tilde{x}_{t=0}=0.25$ 出發，在第13期就可抵達全面盜版的均衡解 $\bar{x}_2=1$ 。若價格的調整幅度再增加一些，來到 $p=0.0632 > p^e=0.06$ 的水準，同樣由 $\tilde{x}=\tilde{x}_{t=0}=0.25$ 出發，則在第9期就可抵達全面盜版的均衡解 $\bar{x}_2=1$ 。

【表A2】超過臨界價格時收斂期數對照表

$p = 0.0616 > p^e = 0.06$	$p = 0.068 > p^e = 0.06$
$\tilde{x} = \tilde{x}_{t=0} = 0.25$	$\tilde{x} = \tilde{x}_{t=0} = 0.25$
$\tilde{x}_{t=1} = 0.347$	$\tilde{x}_{t=1} = 0.36$
$\tilde{x}_{t=2} = 0.398$	$\tilde{x}_{t=2} = 0.422$
$\tilde{x}_{t=3} = 0.432$	$\tilde{x}_{t=3} = 0.467$
$\tilde{x}_{t=4} = 0.458$	$\tilde{x}_{t=4} = 0.507$
$\tilde{x}_{t=5} = 0.479$	$\tilde{x}_{t=5} = 0.547$
$\tilde{x}_{t=6} = 0.499$	$\tilde{x}_{t=6} = 0.596$
$\tilde{x}_{t=7} = 0.519$	$\tilde{x}_{t=7} = 0.669$
$\tilde{x}_{t=8} = 0.541$	$\tilde{x}_{t=8} = 0.815$
$\tilde{x}_{t=9} = 0.566$	$\tilde{x}_{t=9} = 0.1.462 \rightarrow x_2 = 1$

$\tilde{x}_{t=10} = 0.599$	$\tilde{x}_{t=10} = 1$
$\tilde{x}_{t=11} = 0.649$	$\tilde{x}_{t=11} = 1$
$\tilde{x}_{t=12} = 0.742$	$\tilde{x}_{t=12} = 1$
$\tilde{x}_{t=13} = 1.006 \rightarrow x_2 = 1$	$\tilde{x}_{t=13} = 1$

因此，這個結果符合「於本文的簡單模型是給定每一期的 x ，下一期的盜版人數會調整成 $\hat{\lambda}$ 。在這樣的模型下，必須在價格超過 p^e 夠久時，或 p 突然上升超過 p^e 很大的幅度，才能在有限期內，使盜版人數會達到 x_2 ，此時即使 p 再下降，因為 $\hat{\lambda}_x(x=1) = \infty$ ，盜版人數還是停留在 x_2 。」的看法。

【附錄A4】：雙重內部均衡解

正文中，我們所設計的社會風俗模型有兩個很強的特性。一、「盜版風氣很興盛」的穩定解恰好是「全部消費者都盜版」的穩定「角解」。二、一旦模型均衡落入「角解」，則不論廠商與政府的因應措施如何，模型均衡永遠無法脫離此「人人皆盜」的穩定「角解」。例如，只要廠商曾經訂定高於臨界價格的售價，就會面臨無法挽回的「一失足成千古恨」之局面。

雖然「人人皆盜」配合「一失足成千古恨」的結果是很有趣的發現，但顯然也是「很強」、甚至是「太強」的論述。雖然推導「很強」或「太強」的論述，有時是理論學者故意用來彰顯特定因果關係的模型技巧；但缺點是難免會引發模型是否有能力解釋較真實情境的疑慮。正文模型就會帶來這樣的質疑。事實上，一個社會的盜版風氣不論如何興盛，都不易真的出現每一個人都盜版的極端情況。社會中難免會有一些(例如道德觀特別強的)人，會「特立獨行」的購買正產品而不「隨波逐流」。另外，一個社會的智慧財產權的概念，不是「與生俱來」而是逐漸發展出來的。在某一些社會中，初期的盜版風氣慢慢的自然發展而逐漸盛行，後來呈現幾乎人人皆盜版的流行風氣。但是，隨著社會逐漸富裕且教育程度不斷提高，尊重智慧財產權的概念會日漸普及且深化，加上執法單位強化對侵權行為的罰則與取締頻率，幾乎是人人皆盜版的風氣可能會逐漸收斂，而使社會反轉進入「盜版風氣很不興盛」的均衡狀態。換句話說，「盜版風氣很興盛」的均衡解，只是社會一段時期而非是如正文模型所預測的永遠的均衡解。⁶⁵

在此附錄中，我們簡單說明正文的模型，只要將【假設四】中 $R_{xx} = 0$ 的設定稍加修

⁶⁵ 此【附錄A4】的撰寫導源於一位匿名評審的建議，在此表示謝意。

改為 $R_{xx} > 0$ ，就可解釋上述「盜版風氣很興盛不是所有人都盜版」與「盜版風氣很興盛不是永遠的均衡解」兩個比較符合現實狀況的現象。

正文【假設四】 $R_{xx} = 0$ （盜版風氣越興盛，盜版的道德壓力隨盜版人數增加而下降的幅度維持不變）的假設，使得式(4f')中 $\lambda_{xx} > 0$ 恒成立。這導致【圖 1】中 XX 曲線呈現斜率為正且遞增的形狀。這也是模型會出現四個均衡解，兩個內部解和兩個角解，並且在兩個穩定解中內部解與角解各一的原因。如果我們放寬【假設四】中 $R_{xx} = 0$ 的設定，而允許 $R_{xx} > 0$ 的可能性，⁶⁶則 λ_{xx} 就不見得恆為正。當 λ_{xx} 可能為負時，【圖 1】中的 XX 曲線可能會呈現一側傾的 S 形狀。此時，XX 曲線和 YY 曲線可能會有三個交點（內部解），分別代表高、中、低等三種均衡盜版率。其中高和低盜版率均衡是穩定的，中盜版率均衡則是不穩定的。在此設定下，模型的描述與解釋能力比較貼近不同社會間的情境：有的社會盜版率很低，有的社會盜版率很高，反倒是中度盜版率的社會較為少見。

因此，我們修正【假設四】中 $R_{xx} = 0$ 的設定為：

【假設五】：隨著盜版風氣愈趨興盛，盜版風氣擴張進一步誘發去盜版人數的增加幅度，剛開始時很小，接著愈來愈大，隨後反轉成愈來愈小，最後又變得很小。

我們可分成四階段依序說明，採取此種設定背後「大略的」經濟直覺。第一階段，當很少人盜版時，盜版觀念正在萌芽。盜版行為很不容易被接受，盜版心理壓力很大，盜版壓力隨著盜版人數擴展而減輕的幅度很有限。因此隨著盜版風氣擴張，所能進一步誘發去盜版人數的增加幅度極為有限。第二階段，當有不少人去盜版時，盜版觀念逐漸普及。盜版行為愈來愈容易被接受，盜版心理壓力愈變愈小，盜版壓力隨著盜版人數的擴充而減輕的幅度也極為可觀。因此隨著盜版風氣擴張，所能進一步誘發去盜版的人數增加幅度愈來愈大。第三階段，當已有相當多人盜版時，盜版觀點已普及化。盜版行為已被普遍接受，盜版的心理壓力已相當小，此時盜版壓力隨著盜版人數擴大而減輕的幅度，也出現反轉現象而開始減少。因此隨著盜版風氣擴張，所能進一步誘發去盜版的人數的增幅開始反轉而減少。第四階段，當已經有很多人盜版時，盜版觀點已非常普及化。盜版行為已幾乎被完全接受了，盜版也幾乎沒有任何心理壓力，盜版壓力隨著盜版人數擴大而減輕的幅度也極為有限。因此隨著盜版風氣擴張，所能進一步誘發去盜版的人數非常少。此時，可能會去盜版的人，幾乎都已經去盜版了，只剩下一些沒有能力去

⁶⁶ 在我們的架構中， $R_{xx} > 0$ 接近 Rohlfs (1974: 24) 所描寫的“pessimistic sequence”調整機制，也請參見前註 12。

盜版的人(付不起盜版所需費用)，或不需要盜版的人(所謂的死硬派)沒有去盜版。所以即使盜版風氣再興旺，能夠再被誘發去盜版的人，已為極其有限了。

【假設五】隱含式(4f')中 $\hat{\lambda}_{xx}$ 的符號呈現先正、後負的情況，也就是盜版風氣擴張進一步誘發去盜版人數的增加幅度，呈現「先遞增後遞減」的狀況。在【圖 A5】中 $XX(p=p_0)$ 曲線因此呈現出側傾的S型形狀。 $XX(p=p_0)$ 與 YY 兩條線交點，決定了 x_1 、 x_2 與 x_3 三個內部均衡解。另外， x_0 與 x_4 為兩個端點解(角解)。

接著，我們討論這些解的穩定性。若現已盜版人數為【圖 A5】中的 $x=a$ ，此時 $\hat{\lambda}(x=a) > x=a$ ，即將會盜版人數 $\hat{\lambda}(x=a)$ 大於現已盜版人數 $x=a$ ，則盜版人數(x)會增加。反之，若現已盜版人數為【圖 A5】中的 $x=b$ ，此時 $\hat{\lambda}(x=b) < x=b$ ，即將會盜版人數 $\hat{\lambda}(x=b)$ 小於現已盜版人數 $x=b$ ，則盜版人數(x)會減少。【圖 A5】中的箭頭方向，代表 x 在圖形上的變動方向。由箭頭方向可輕易看出來，內部解 x_1 與 x_3 是穩定均衡解，而內部解 x_2 與兩個角解 x_0 與 x_4 都是不穩定均衡解。依據Samuelson (1947)的對應原理，以下只討論 x_1 與 x_3 兩個穩定解如何隨環境變化而改變的情況。

由於 x_1 與 x_3 分別處於 YY 線靠近「全部消費者都不盜版」的 x_0 點與「全部消費者都盜版」的 x_4 點附近，因此可用 x_1 表示「很少消費者盜版」或「盜版風氣很不興盛」的穩定解， x_3 代表「很多消費者盜版」或「盜版風氣很興盛」的穩定解。我們由起初的現狀是處於「盜版風氣很不興盛」的 x_1 點出發，來探究盜版風氣可能如何演化到如 x_3 點的「盜版風氣很興盛」的狀態，再呈現如何由「盜版風氣很興盛」回復到「盜版風氣很不興盛」的均衡之過程。

當價格由 p_0 下降至 p_1 ($p_1 < p_0$)時，因為調降價格有舒緩盜版風氣的效果， $XX(p=p_0)$ 曲線將下移至【圖 A6】中 $XX(p=p_1 < p_0)$ 的位置。若原盜版風氣在「很少消費者盜版」的 x_1 時，均衡盜版風氣會由 x_1 下降至 x_5 。並且價格調降幅度愈大，盜版風氣下降的幅度愈大。當價格恢復原先的水準，盜版風氣亦將由新均衡點 x_5 回升到舊均衡水準 x_1 。另外，若價格降低至「限制價格」 $p=p'$ 時， XX 曲線下移至 $XX(p=p' < p_0)$ 的位置，此曲線與 YY 曲線相交的新均衡點恰巧落在原點($x=0, \hat{\lambda}=0$)上。此時所有的消費者都會購買正產品。

當價格由 p_0 上升至 p_2 ($p_2 > p_0$)，由於調高價格有刺激盜版風氣的作用， $XX(p=p_0)$ 曲線將上移至【圖 A7】中 $XX(p=p_2 > p_0)$ 的位置。若 XX 曲線上移幅度沒

有跨過「上臨界曲線」(此曲線主要特色是與均衡式 YY 曲線相切)，價格上調時會出現兩個特性(與價格大幅調高使得 XX 曲線跨過上臨界曲線的特性相當不同，後詳)。首先，若盜版風氣在「很少消費者盜版」內部解 x_1 時，均衡盜版風氣會由 x_1 上升至 x_6 。價格調升幅度愈大，盜版風氣增加的幅度愈大。其次，當價格回復到原先水準，盜版風氣將由新均衡點 x_6 下跌回舊均衡 x_1 點。

接著，討論當 XX 曲線上移幅度剛好跨過「上臨界曲線」的情況。以【圖 A8】來說，「高臨界價格」 p_3 對應的 XX 曲線，即為上臨界曲線 $XX(p = p_3 > p_0)$ ，其主要特色是與均衡式 YY 曲線相切於 y 點。當價格上升至高臨界價格 $p = p_3$ 時，除了在切點 y 上 $\hat{\lambda} = x$ ，在其他所有的 x 值上， $\hat{\lambda} > x$ 始終成立。如前述分析，當 $\hat{\lambda} > x$ ，也就是將會盜版人數($\hat{\lambda}$)大於現已盜版人數(x)時，盜版風氣(x)會擴張。

因此價格由 p_0 上升幅度正好跨過臨界價格 p_3 時，盜版的風氣將一路由「很少消費者盜版」的 x_1 點持續上揚，直到「很多消費者盜版」的均衡解 x_7 點為止。特別的是，若價格恢復回原先的 p_0 水準，盜版風氣並不會大幅度地回復到 p_0 下「很少消費者盜版」的 x_1 點上，而是小幅度回復到 p_0 對應的另一個「很多消費者盜版」的均衡解 x_3 點時，就會停止，不會再進一步下跌回原的「很少消費者盜版」的 x_1 點上。

此時「很多消費者盜版」的均衡解 x_3 點，與崩盤後的「很多消費者盜版」的 x_7 點，相距不遠；但卻與原來「很少消費者盜版」的 x_1 點，相距甚遠。為什麼在相同價格 p_0 下，可能發展出非常不同的盜版風氣？這是因為「當很多人盜版，則盜版壓力很小」的假設，與「當盜版壓力很小，則很多人會盜版」的結果，兩者是可以互相搭配的，所以「很多消費者盜版」是一穩定均衡解。另外，「當很少人盜版，則盜版壓力很大」的假設，與「當盜版壓力很大，則很少人會盜版」的結果，兩者也是可以互相配合的，所以「很少消費者盜版」也可以是穩定均衡解。

當價格再進一步調低到 p_4 ($p_4 < p_0$)，如【圖 A9】中的 $XX(p = p_4 > p_5)$ 曲線所示，只要 p_4 沒有低過 p_5 所表示的「低臨界價格」，則盜版風氣將依然落在崩盤後「很多消費者盜版」的高水準，如圖中的 x_8 點。除非，價格調低幅度非常大，使得 XX 曲線下移至超過與 YY 曲線相切於 z 點的「下臨界曲線」 $XX(p = p_5 < p_0)$ ，盜版風氣才會大幅萎縮到「很少消費者盜版」的低水準，如【圖 A10】中的 x_9 點。

在【圖 A11】中，將上述價格與盜版風氣的圖解關係運用單一圖形加以呈現。原先

價格為 p_0 ，盜版風氣為「很少消費者盜版」的低水準 x_1 。當價格調低至 p_1 ，均衡盜版風氣會小幅減少至 x_5 點；當價格調高到 p_2 ，均衡盜版風氣會小幅上升到 x_6 點。若價格繼續上升到剛好跨過「高臨界值」 p_3 時，盜版風氣將一路大幅上揚，一直到「很多消費者盜版」的高均衡 (x_7 點) 上才會停止。若價格自高水準 p_3 調降並回復到原先的水準 p_0 ，盜版風氣並不會回復到原先低水準的 x_1 點，而會停留在「很多消費者盜版」的高水準 (x_3 點)。並且，當價格進一步調低到 p_4 ($p_4 < p_0$)，盜版風氣仍將陷在「很多消費者盜版」的高水準 (x_8 點)；除非價格調低幅度低過「低臨界價格」 p_5 ，盜版風氣才會大幅萎縮而回到「很少消費者盜版」的低水準 (x_9 點附近)，否則盜版風氣將依然膠著於在崩盤後「很多消費者盜版」的高水準 (x_8 點附近)。

另外，有關正作品質、盜作品質、以及執法強度的變動，對均衡盜版風氣的影響，也同樣可以利用圖形解說方式獲得驟變等雷同的結果，因篇幅限制就不再詳述了。由以上的討論我們可以將正文中【結果三】修正為：

【結果三 A】：若價格調升(正作品質下降、盜作品質提高、以及執法強度變弱)幅度跨過高臨界值，盜版風氣將由「很少消費者盜版」的低水準階段，一路上升直到「很多消費者盜版」的高水準階段。若盜版風氣已落在「很多消費者盜版」的高水準階段，價格必須大幅下降超過低臨界值，盜版風氣才會反轉回復到「很少消費者盜版」的低水準階段，否則盜版風氣將一直停留於「很多消費者盜版」的高水準上。

藉此我們擴充原有模型的解釋能力，使模型的描述與詮釋比較貼近現實情境。

參考文獻

- 林忠正、黃瓊娟 (2009), “補習文化”, 《人文及社會科學集刊》, 98(12), 587-643。
- Akerlof, George A. (1980), “A Theory of Social Custom, of Which Unemployment May be One Consequence,” *Quarterly Journal of Economics*, 94, 749-75.
- Bae, S. H. and J. P. Choi (2006), “A Model of Piracy,” *Information Economics and Policy*, 18, 303-320.
- Balestrino, A. (2008). “It is a Theft but not a Crime.” *European Journal of Political Economy*, 24, 455-469.
- Banerjee, D.S. (2003), “Software Piracy: A Strategic Analysis and Policy Instruments,” *International Journal of Industrial Organization*, 21, 97-127.
- Belleflamme, Paul (2003), “Pricing Information Goods in the Presence of Copying,” in: Gordon, W.J., Watt, R. (Eds.), *The Economics of Copyright. Developments in Research and Analysis*. Edward Elgar.
- Bernheim, B. D. (1994). “A Theory of Conformity,” *Journal of Political Economy*, 102, 841-877.
- Booth, Alison L. (1985), “The Free Rider Problem and a Social Custom Model of Trade Union Membership,” *Quarterly Journal of Economics*, 100, 253-261.
- Boldrin M. and D.K. Levine (2002), “The Case against Intellectual Monopoly,” *American Economic Review*, 92(2), 209-212.
- Boldrin M. and D.K. Levine (2004), “The Case against Intellectual Monopoly,” *International Economic Review*, 45(2), 327-350.
- Brock, W.A., and S.N. Durlauf (2001), “Discrete Choice with Social Interactions,” *Review of Economic Studies* 68, 235-260.
- Chang, Juin-jen and Ching-chong Lai (2004), “Collaborative Tax Evasion and Social Norm: Why Deterrence Does Not Work,” *Oxford Economic Papers*, 56(2), 344-368.
- Chiou, J-S., C-Y Huang, and H-H Lee (2005), “The Antecedents of Music Piracy Attitudes and Intentions,” *Journal of Business Ethics*, 57, 161-174.
- Condry, Ian (2004), “Cultures of Music Piracy: An Ethnographic Comparison of the US and Japan,” *International Journal of Cultural Studies*, 7, 343-363.
- Conner, K.R. and Rumelt, R.P., (1991), “Software Piracy: An Analysis of Protection Strategies,” *Management Science*, 37 (2), 125-137.

- Duchene, A., Waelbroeck, P. (2006), "The Legal and Technological Battle in the Music Industry: Information-push versus Information-pull Technologies," *International Review of Law & Economics*, 26, 565-580.
- Gayer, A. and Oz Shy (2003), "Internet and Peer-to-Peer Distributions in Markets for Digital Products," *Economics Letters*, 81, 51-57.
- Hofstede, G. (1997), *Cultures and Organizations: Software of the Minds*, New York: McGraw Hill.
- Holm, H.J. (2003), "Can Economic Theory Explain Piracy Behavior," *Topics in Economic Analysis & Policy*, 3, 1-15.
- Husted, B.W. (2000), "The Impact of National Culture on Software Piracy," *Journal of Business Ethics*, 26, 197-211.
- IFPI (2005), *The Recording Industry 2005 Commercial Piracy Report*, <http://www.ifpi.org/content/library/piracy2005.pdf>
- IFPI (2006), *The Recording Industry 2006 Piracy Report*, <http://www.ifpi.org/content/library/piracy-report2006.pdf>.
- Katz, M. and C. Shapiro (1985), "Network Externalities, Competition, and Compatibility," *American Economic Review*, 75, 424-440.
- Kwong, K. K., O. Yau, J. Lee, Sin, L, and A. Tse (2003), "The Effects of Attitudinal and Demographic Factors on Intention to Buy Pirated CDs: The Case of Chinese Consumers," *Journal of Business Ethics*, 47-223-235.
- Landes, W. M., and R. A. Posner (1989), "An Economic Analysis of Copyright Law," *Journal of Legal Studies*, 18 (2), 325-363.
- Lessig, Lawrence (2004), *Free Culture: The Nature and Future of Creativity*. New York: Penguin Press.
- Liebowitz, S.J. (2005), "Economists' Topsy-Turvy View of Piracy," *Review of Economic Research on Copyright Issues*, 2(1), 5-17.
- Lin, Chung-cheng and C. C. Yang (2006), "Fine Enough or Don't Fine at All," *Journal of Economic Behavior and Organization*, 59, 195-213.
- Lin, Chung-cheng and C. C. Yang (2008), "The Firm as a Community: Explaining Asymmetric Behavior and Downward Rigidity of Wages," *Journal of Economic Behavior and Organization*, 68, 390-400.
- Lindbeck, Assar, Nyberg, Sten, and Weibull, Jorgen W. (1999), "Social Norms and Economic Incentives in the Welfare State," *Quarterly Journal of Economics*, 114, 1-35.

- Marron, D.B., and D.G. Steel (2000), "Which Countries Protect Intellectual Property? The Case of Software Piracy," *Economic Inquiry*, 38, 159-174.
- Naylor, Robin (1989), "Strikes, Free Riders, and Social Customs," *Quarterly Journal of Economics*, 104, 771-785.
- Novos, I. and M. Waldman (1984), "The Effects of Increased Copyright Protection: An Analytical Approach," *Journal of Political Economy*, 92, 236-246.
- Peitz, M. and P. Waelbroeck (2006), "Why the Music Industry May Gain from Free Downloading - The Role of Sampling," *International Journal of Industrial Organization*, 24, 907-913.
- Priest, Eric (2006), "The Future of Music and Film Piracy in China," *Berkeley Technology Law Journal*, 21, 795-871.
- Rohlf's, J. (1974), "A Theory of Independent Demand for a Communications Service," *Bell Journal of Economics and Management Science*, 5, 16-37.
- Samuelson, Pamela (2003), "DRM {and, or, vs.} the Law," *Communications of the ACM*, 46, 41-45.
- Samuelson, Paul A., (1947), *Foundations of Economic Analysis*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Shapiro, Carl and Hal R. Varian (1999), *Information Rules: A Strategic Guide to the Network Economy*, Boston, Mass.: Harvard Business School Press.
- Slive, J. and D. Bernhardt (1998), "Pirated for Profit," *Canadian Journal of Economics*, 31(4), 886-899.
- Stokey, N. and R. E. Lucas, Jr., with E. Prescott (1989), *Recursive Methods in Economic Dynamics*. Harvard University Press.
- Takeyama, L. (1997), "The Intertemporal Consequences of Unauthorized Reproduction of Intellectual Property," *Journal of Law and Economics*, 40, 511-522.
- Varian, Hal (2005), "Copying and Copyright," *Journal of Economic Perspectives*, 19(2), 121-138.
- Yoon, K. (2002), "The Optimal Level of Copyright Protection," *Information Economics and Policy*, 14(3), 327-348.

A Social Custom Model of Piracy

Teyu Chou

Department of Public Finance, National Cheng-Chi University

Chung-cheng Lin

Institute of Economics, Academia Sinica

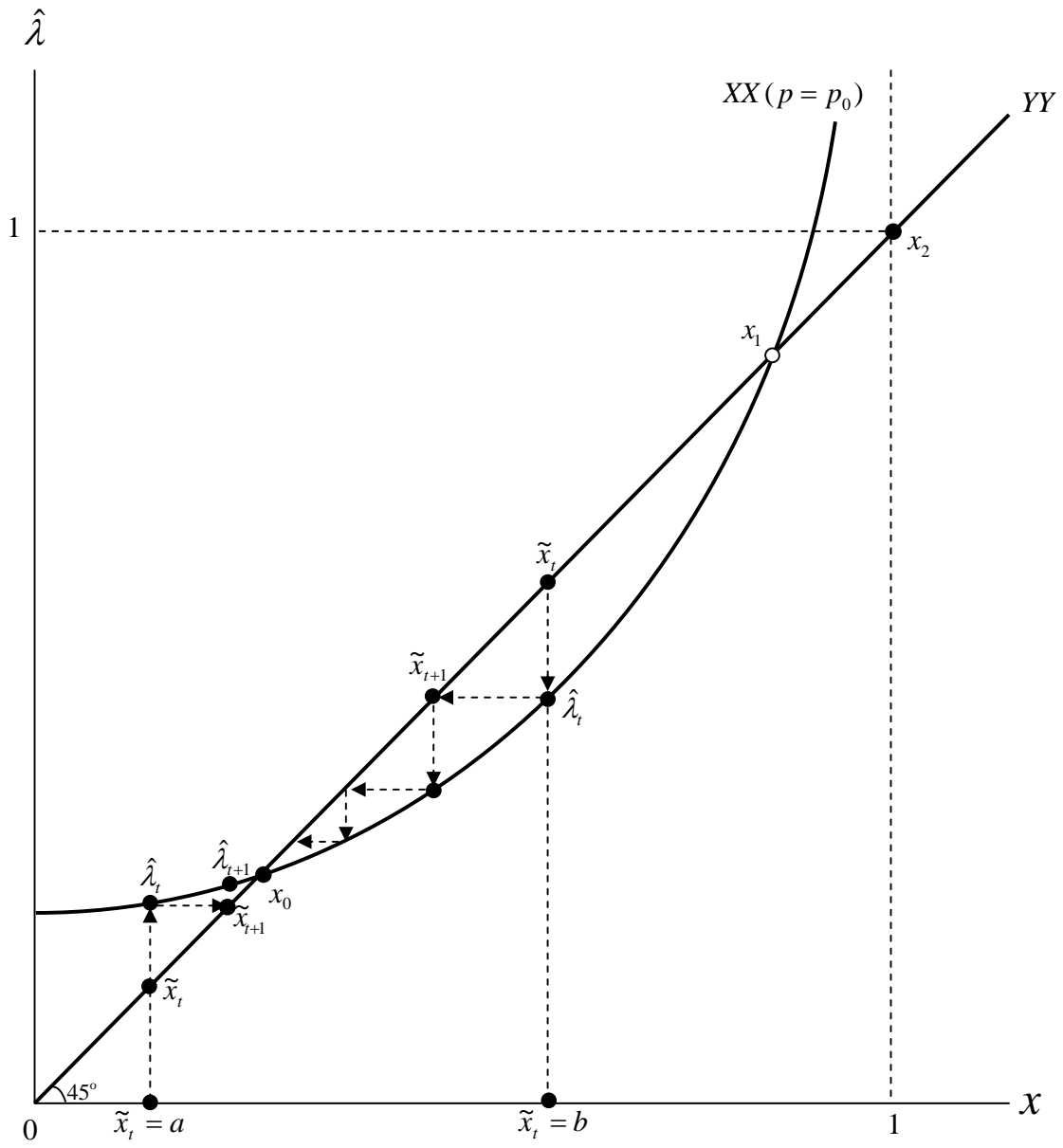
Department of Public Finance, National Cheng-Chi University

This Version: August 2010

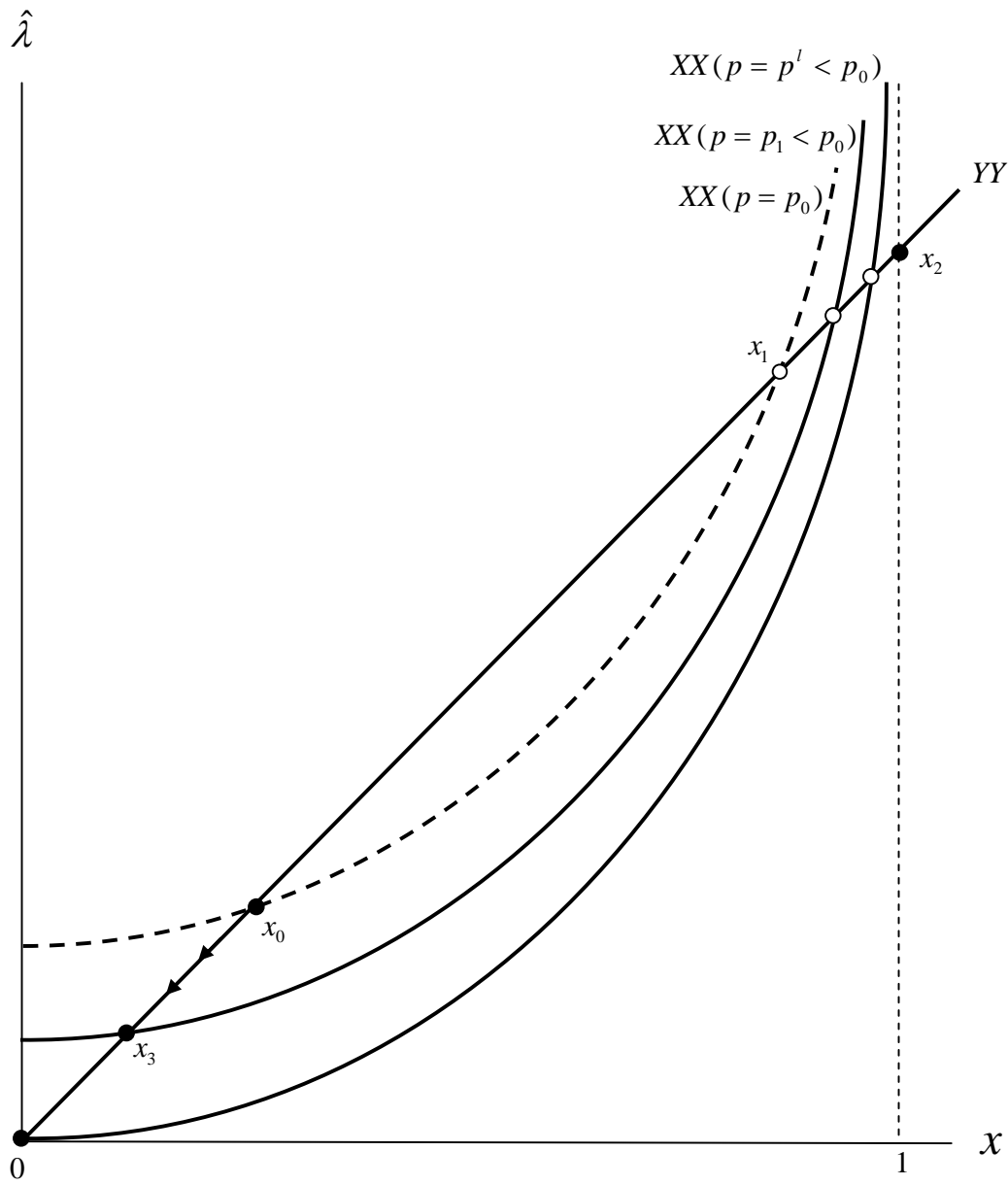
Conventional economic reasoning predicts that the music industry's effort in curbing piracy through reducing price and strengthening enforcement will be effective. Recent industry trends in terms of sales and profit say otherwise. This paper models piracy as individual's consumption decision shaped not only by economic variables such as price but also by social norm *à la* Akerlof (1980) to account for music industry's futile attempts. It is shown that, when piracy has developed as a social norm, price and enforcement adjustments may render themselves ineffective. A prevailing piracy norm also results in severe damage to the firm's profit and the firm will drastically change its price-setting behavior.

Keywords: Copyright; piracy; social norm models; multiple equilibria

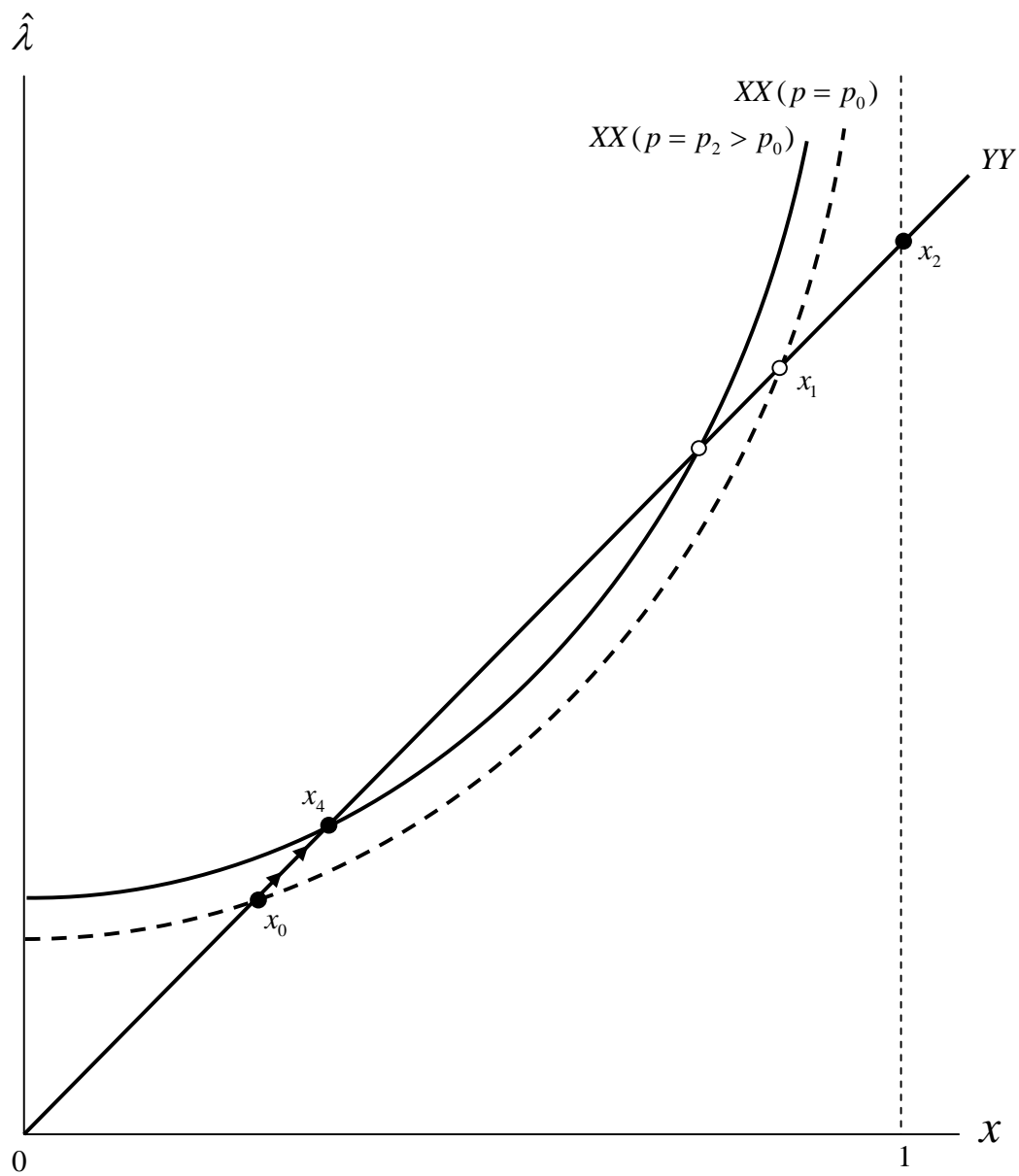
JEL classification: A13, L11, K42



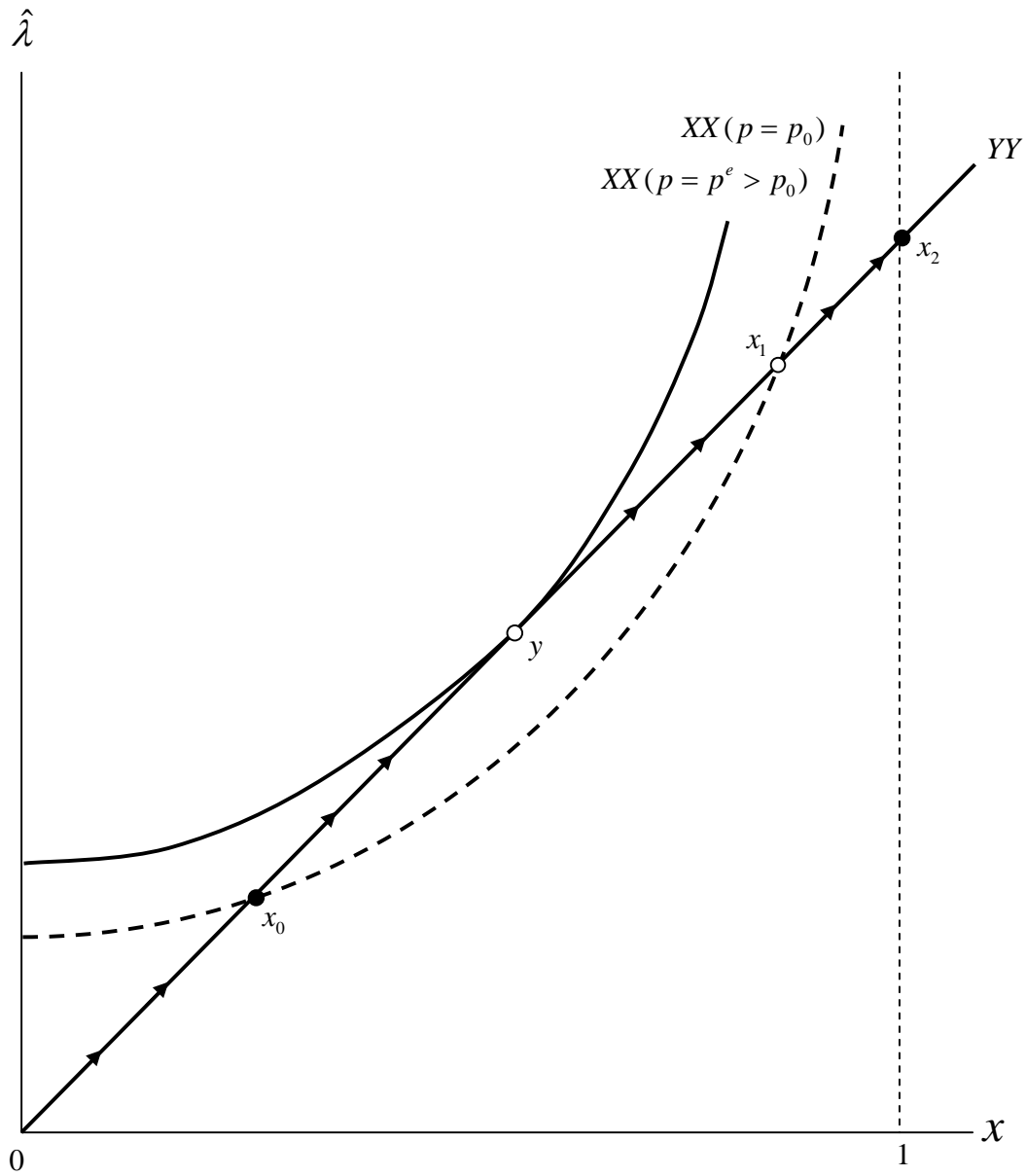
[圖 1]：現況



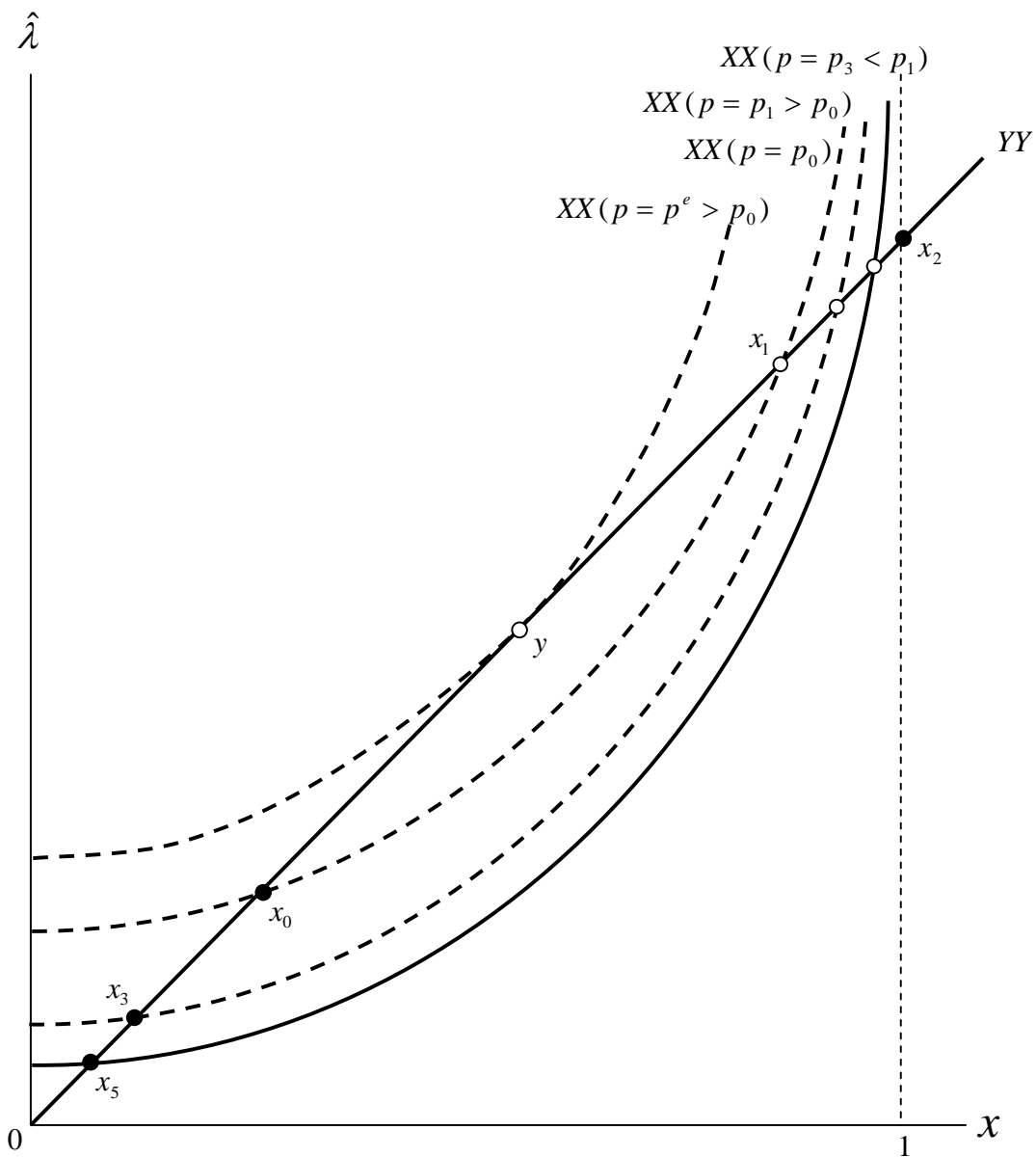
[圖 2]：價格調降



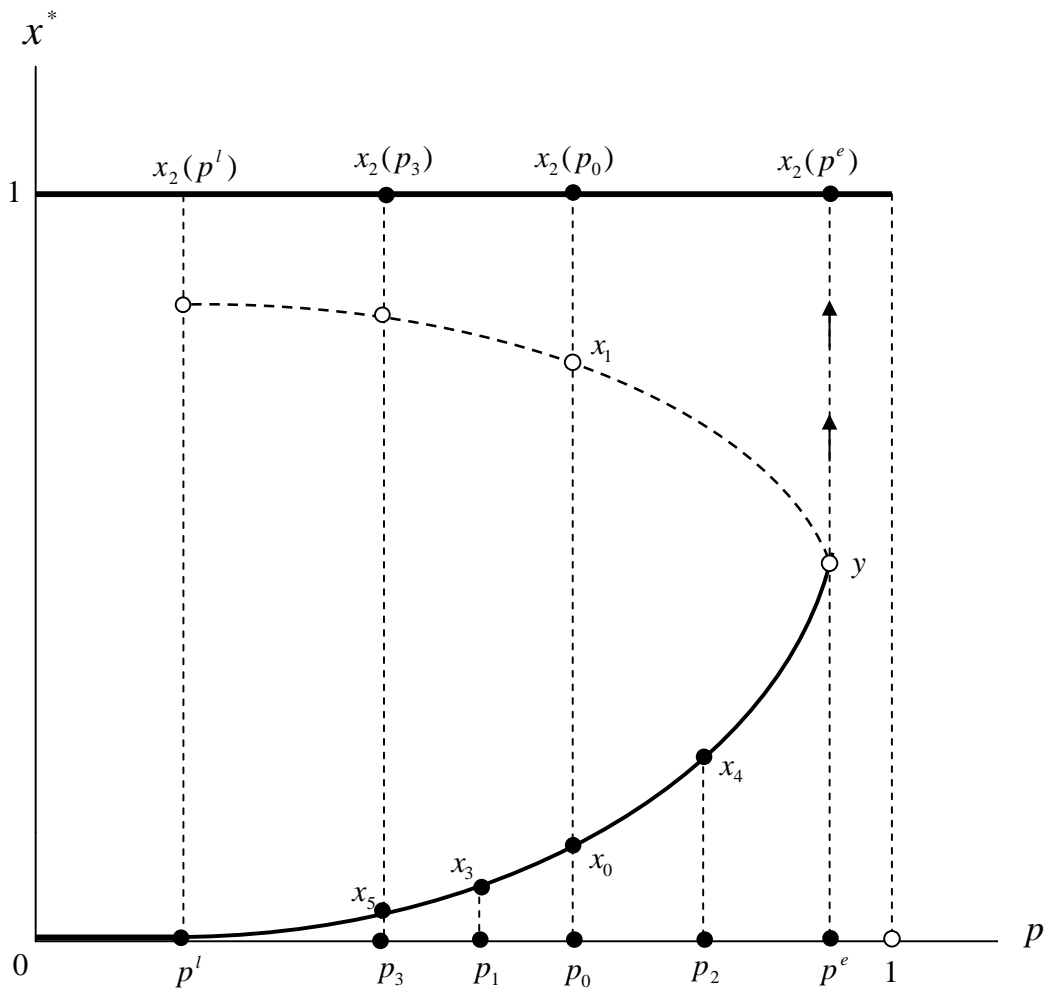
[圖 3]：價格調漲



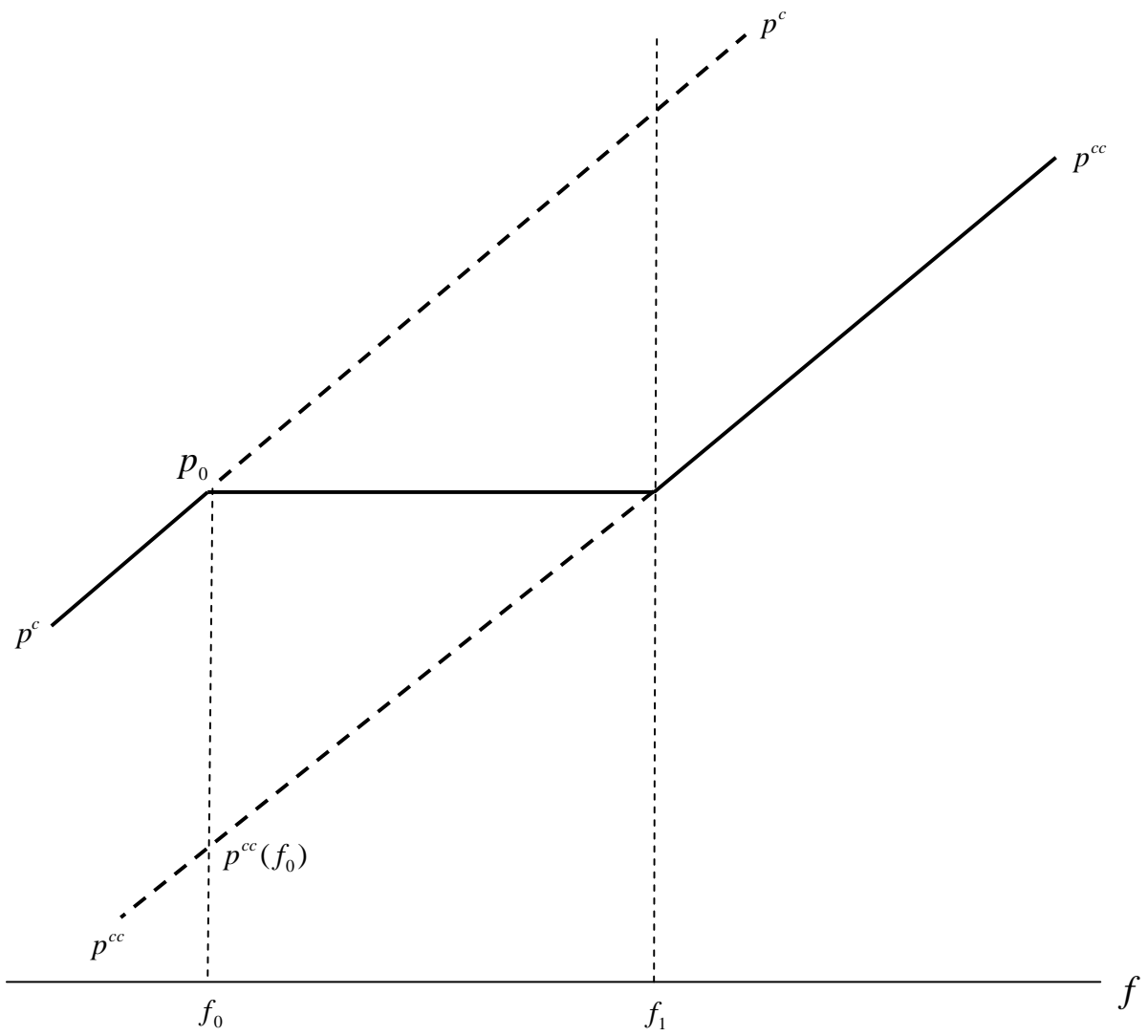
[圖 4]：臨界價格



[圖 5]：價格大幅下降



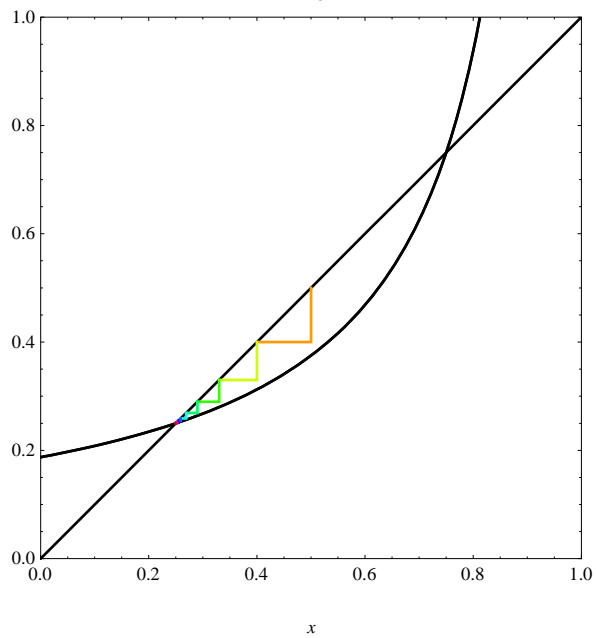
[圖 6] 價格變化與盜版風氣



[圖 7]：不確定下廠商最適定價

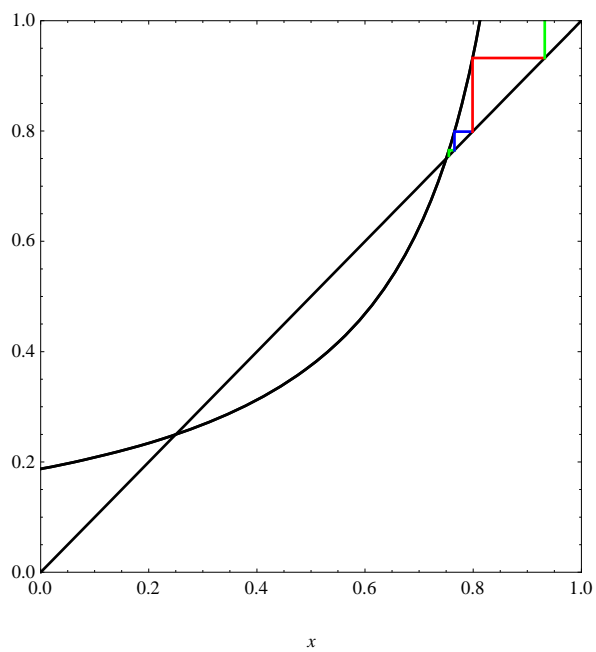
圖A1:

$\tilde{x} = 0.5$ 收斂至 $x_0 = 0.25$ 軌跡圖



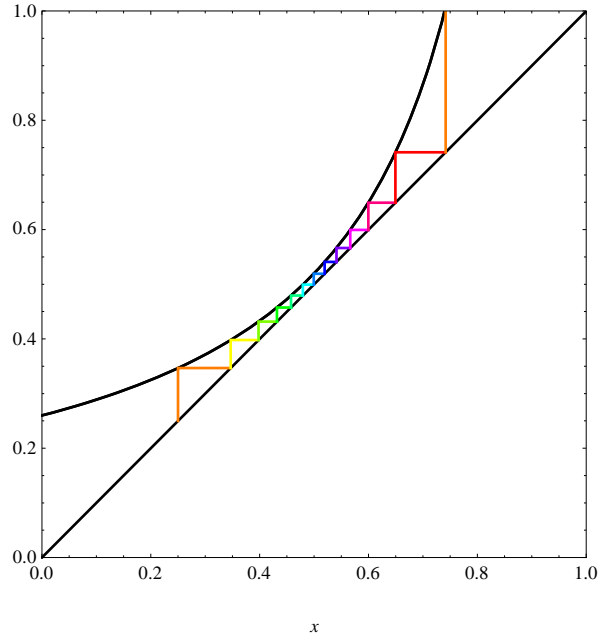
圖A2:

$\tilde{x} = 0.755$ 收斂至 $x_2 = 1$ 軌跡圖



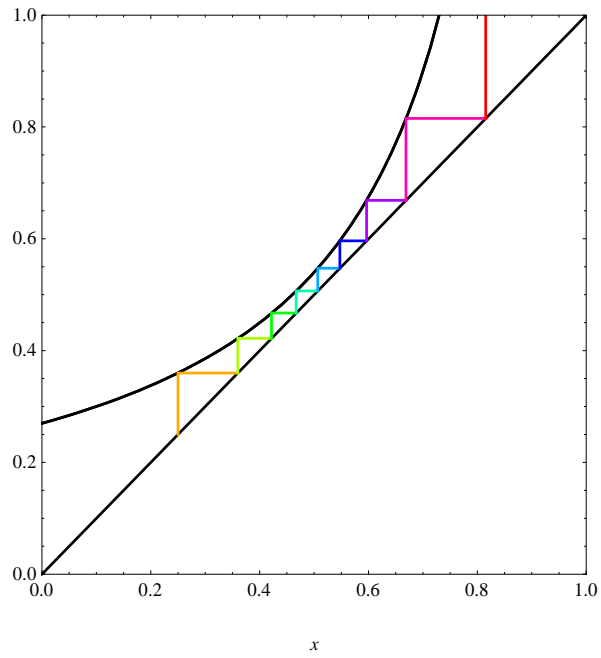
圖A3:

$p = 0.616 > p^e = 0.06$ 時 $\tilde{x} = 0.25$ 於第13期收斂至 $x_2 = 1$ 軌跡圖



圖A4:

$p = 0.632 > p^e = 0.06$ 時 $\tilde{x} = 0.25$ 於第9期收斂至 $x_2 = 1$ 軌跡圖



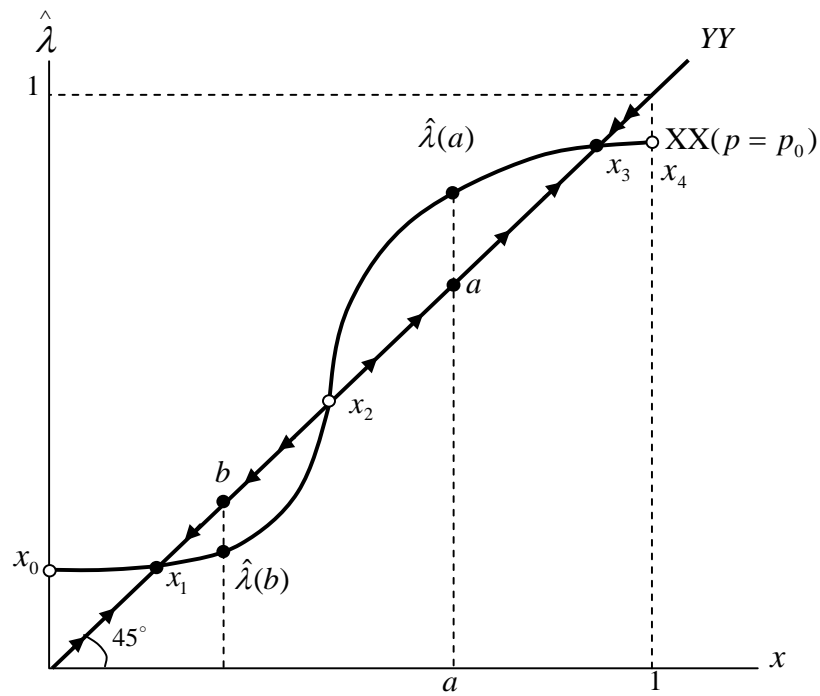


圖 A5：現況

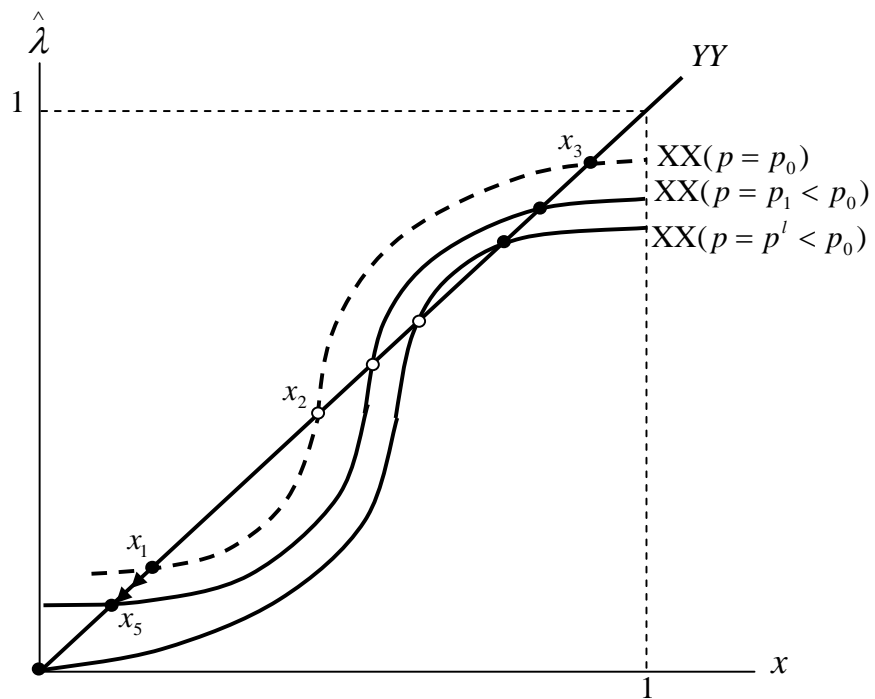


圖 A6：價格下降

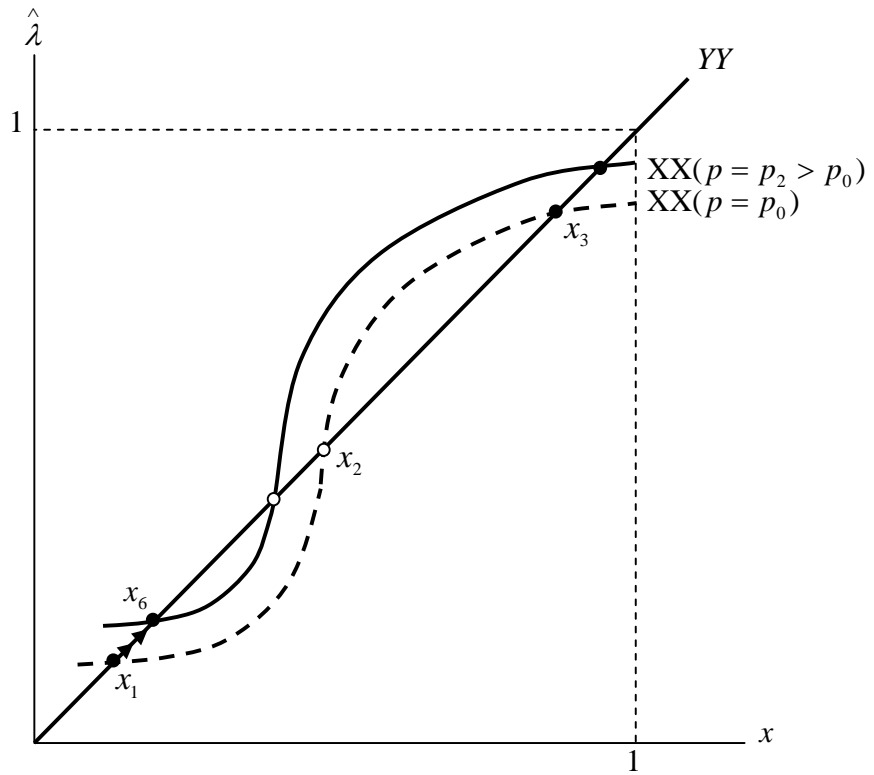


圖 A7：價格上升

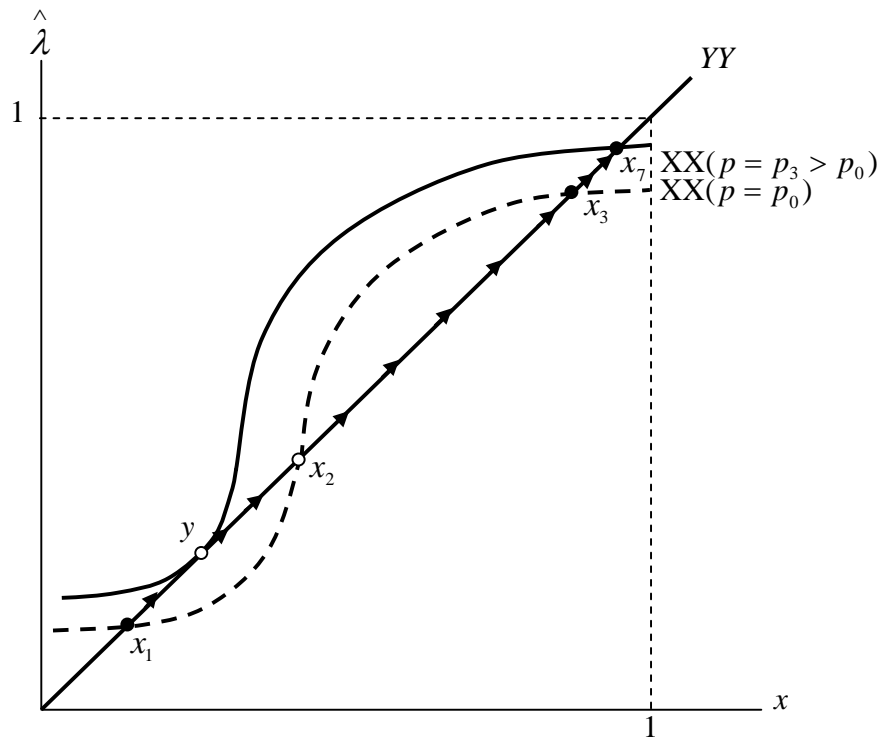


圖 A8：價格於上臨界值上

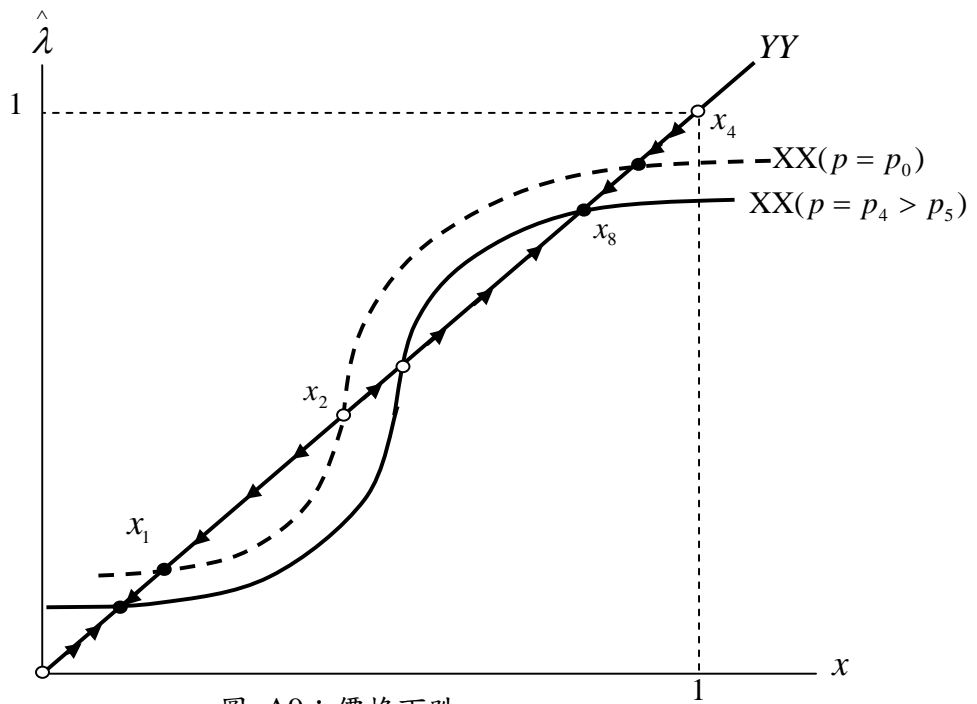


圖 A9：價格下跌

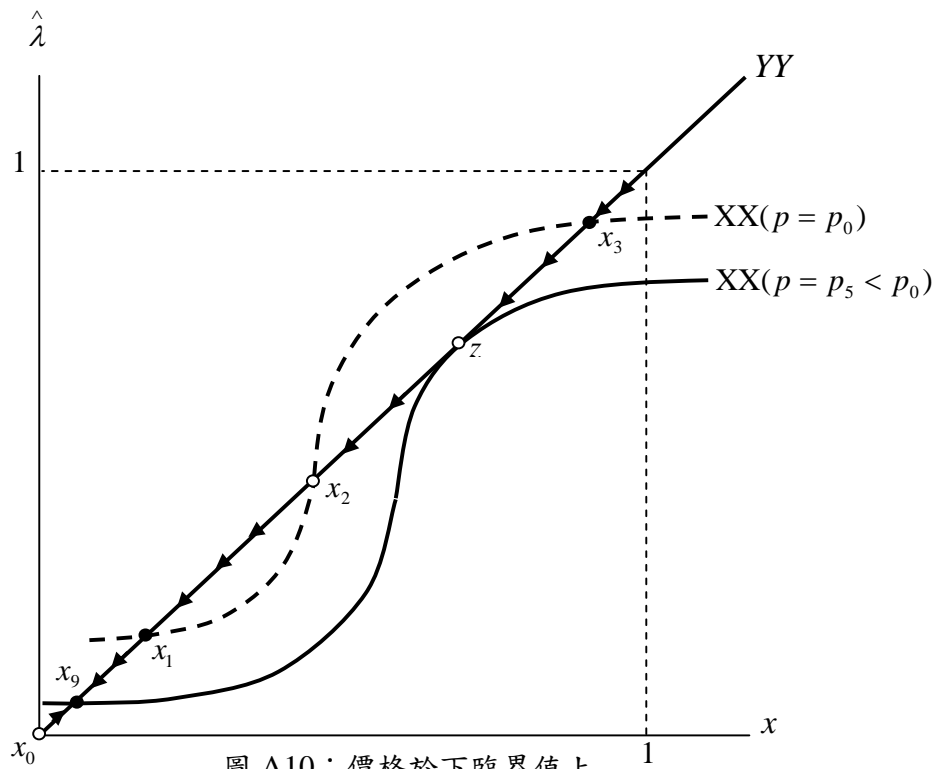


圖 A10：價格於下臨界值上

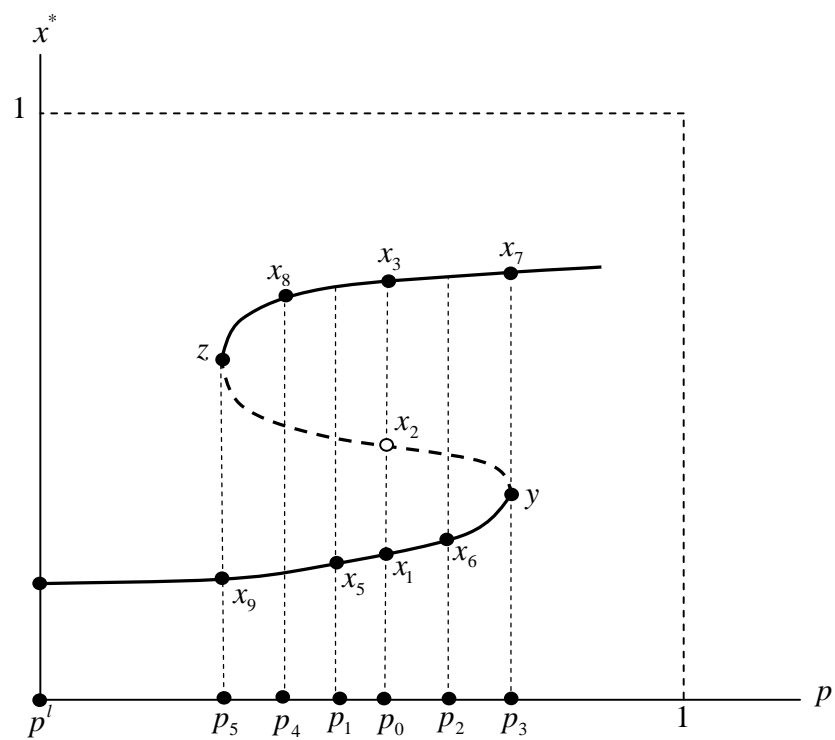


圖 A11：價格與均衡盜版風氣