

直接投資實體不動產之組合分析：來自不良資產之實證

張金鵠

國立政治大學

王健安

國立暨南國際大學

洪式韻

中華開發工業銀行

論文編號：2573

收稿 2006 年 6 月 9 日 → 第一次修正 2006 年 11 月 13 日 → 第二次修正 2007 年 1 月 3 日 → 正式接受 2007 年 1 月 11 日

本文討論「直接投資實體不動產之投資組合效率」的兩個問題：(1)就規模來看，投資多少「數量或金額」的不動產，方可達到效率的投資組合？(2)就具有強烈異質性的不動產來說，「類型」或「區位」兩大特性，何者對於效率性的不動產投資組合形成有較大的助益？透過來自資產管理公司所提供不良資產中844筆不動產抵押品的橫斷面資料，以及投資組合模擬，Logistic迴歸模式的分析，主要發現：(1)就「數目規模」來說，投資組合的效果較個別不動產投資的效率性為佳，但任3個不動產組合的效果，並不顯著優於任2個不動產的投資組合；再者，就「金額規模」來說，組合價格與效率性呈現非線性的U型關係，亦即組合金額愈大或愈小時，都可形成效率的投資組合；(2)「區位」多角化之組合效率，優於不動產「類型」之多角化組合效率。上述的研究成果，預期對未來資產管理公司處分不良資產，或不動產投資信託基金之組合策略，將具相當之政策涵意。

關鍵詞：直接投資實體不動產、投資組合、不良資產、不動產投資信託。

作者張金鵠為政治大學地政系教授，地址：台北市文山區指南路二段 64 號，電話：(02) 29387478，E-mail：jachang@nccu.edu.tw。王健安為暨南國際大學財務金融系副教授，地址：南投縣 545 埔里鎮大學路 1 號，電話：(049)2910960 轉 3129，E-mail：cawang@ncnu.edu.tw。洪式韻為中華開發工業銀行信託部資深襄理。本論文乃接受國科會專題研究計畫之財務補助(計畫編號：NSC92-2415-H004)，特以致謝。又作者特別感謝兩位匿名審稿人，以及感謝中央大學財務金融系史綱教授、輔大經濟系李阿乙教授、清華大學計量財務金融學系林哲群教授等學者，對於本研究初稿所提供的寶貴建議。

前言

本篇研究主要是討論以下兩個相關課題：應用財務傳統上的「投資組合理論(portfolio theory)」，於直接投資「實體」的不動產上，(1)投資多少「數量」或「金額」的不動產，方可達到「效率的投資組合(efficient portfolios)」？(2)就具有強烈異質性的不動產來說，「類型(property type)」與「區位(location)」兩大特性，何者對於效率性的不動產投資組合形成，有較大的助益？回答上述兩個問題，可以彰顯本篇研究在「不動產財務理論」與「不動產金融商品設計實務」兩點主要的貢獻。

首先，就財務理論的觀點來說，源自 Markowitz (1952)的投資組合理論，所推導出決定任何資產預期報酬重要因素的「資本資產定價定理(以下皆以 CAPM 稱之)」¹，其模式係奠基在許多關於「完全資本市場(perfect capital market)」的假設，例如其所考慮到的市場組合之資產，理論上應包括資本市場內各種具有風險性的資產(risky assets)，如股票、債券、不動產、黃金等貴重金屬；但在實務面，完全的市場組合是不存在的，所以，實證上多用風險分散良好的「指數共同基金(a well-diversified index fund)」來替代市場組合。再者，市場組合內的任一資產都假設可以在公開市場交易的(tradable)，其亦可無限地被分割(indefinitely divisible)。在這樣的邏輯架構下，市場組合之一的不動產，如同股票般可被無限分割成股份(shares)的型態，因此市場投資組合內的不動產可被視為「同質性」資產，因而符合模式後續推導的假設。或許這樣的假設對於「不動產投資信託基金(Real Estate Investment Trust Fund，以下皆以 REITs 稱之)」來說是適當的²，但對於「直接投資實體的不動產」來說，則是相當強烈的假設，因此，本研究嘗試應用 Markowitz 效率組合形成的概念，建立實體不動產的投資組合理論，並回答最適投資組合的規模(包括數目與金額)，以及分析形成效率投資組合的重要因素；同時，模擬結果亦與傳統財務投資組合理論的實證結果做對照比較。

其次，在不動產金融的實務應用層面來說，本研

究主要是希望達到以下「直接」與「間接」兩點貢獻。就主要的「直接貢獻」說，我國金融機構合併法第 15 條，賦予成立「資產管理公司(assets management company，以下以 AMC 稱之)」之法源，以專責收購及處理金融機構之不良資產(non-performing asset，以下以 NPA 稱之)。AMC 目前對於 NPA 中有關不動產抵押品之取得，不管是基於協議取得，或是透過向法院申請強制執行、拍賣的程序取得，基本上，有長期與短期兩種處理方式：就短期的處理方式而言，AMC 可將不動產群組化後整批出售或公開個別標售；就長期的處理方式而言，AMC 可選擇股權合夥、資產證券化或與第三人簽訂資產管理合約。在上述法令允許的不動產處理方式中，將不動產「群組化後整批出售」及「資產證券化」二種方式，均涉及到資產組合的概念與手法，因此，本篇研究把傳統財務學的投資組合理論應用在 NPA 之投資組合分析，討論 AMC 對於不動產短期處理方式組合的內容、組合的資產數目，以及價格規模與處理效率之關係，更進一步說明，本研究嘗試回答以下課題：(1)對於 AMC 進行不動產組合拍賣而言，是否不動產組合的規模愈大、數目愈多，愈可促進不動產組合之效率？(2)對於 AMC 進行不動產組合拍賣而言，是否不動產組合內容之類型及其所在區域差異愈大，愈可促進不動產組合之效率？再者，不動產的類型或不動產的所在區域對於不動產的組合效率，何者影響為大？本研究上述的探討對於 AMC 未來長期發展、或是未來進行不動產證券化而言，應如何將不動產經營管理或轉手再賣出，具有相當的政策性貢獻。

其次，就「間接的貢獻」說，我國立法院在 2003 年 7 月通過「不動產證券化條例」，該條例規範兩類不動產證券化的類型：REITs 與 REATs (Real Estate Asset Trusts，不動產資產信託)。就與本研究主題較相關的 REITs 來說，歸納國內目前已發行之「富邦 1 號」、「國泰 1 號」，以及報載幾個即將推出的 REITs 個案，其特性比較如下：(1)就證券化標的的數目來說：多數證券化標的皆為 3 棟，但亦有單一證券化標的的個案(如厚生物流案)；(2)募集金額差距甚大，如「富邦 1 號」為 58.3 億元，「國泰 1 號」為 139.3 億元；(3)證券化標的的所在地點：都集中在台北市；(4)證券化標的的類型：多數集中於辦公或商業大樓的使用類型。上述比較的結果似乎與傳統財務所論述的投資組合理論有很大的差異³，例如：(1)就組合內容的數目來說：實體不動產投資

¹ CAPM 指出特定資產的報酬主要取決於以下 3 個重要因子：(1)純粹的貨幣時間價值；(2)承擔系統風險的報酬，以「市場投資組合」的風險溢酬來衡量；(3)系統風險的大小，以 β 係數來衡量。

² 財務文獻指出：REITs 在傳統投資組合理論所扮演的角色，係源自 REITs 的報酬率與其他上市的不動產公司股票或其他市場的關聯性並不高，因此可以利用 REITs 來建立分散風險的投資組合。

³ 對照之下，美國的 REITs 其投資類型更為多元化

組合所形成的基金，不像一般證券資產所形成的共同基金，其投資組合標的數目似乎少很多，這是否代表少數的實體不動產投資組合，即可形成效率組合？(2)就多角化的程度來說，傳統財務理論強調的不同產業、不同區域如國際化的多角化投資組合理論，似乎少見於國內 REITs 個案設計的應用中⁴。就此點而言，本研究嘗試回答的上述比較所產生兩個差異的問題：直接投資實體不動產的效率組合，其組合規模與影響組合效率的重要因子。此一問題的回答，在理論上有助於瞭解應用傳統論及金融資產的「投資組合理論」於「實體不動產」的投資組合理論上，其所受到的限制與修正；另外，對於不動產金融實務界 REITs 商品的設計以及產業的未來發展，亦能提供相當的助益。

以下第貳節詳細說明本研究上述兩個問題的財務理論基礎。又除了上述說明本論文嘗試回答兩個問題的理論與實務貢獻外，本研究另一特色是「資料的獨特性」。來自 2002 年 7 月至 2003 年 4 月國內數家 AMC 的 NPA，其中有關於「不動產抵押品」的 844 筆，其解決了過去欲從事實體不動產實證的研究，所面臨到計算其報酬與風險的限制。有關該資料來源、及其獨特的樣本特性等更詳細的說明，請參閱第參節的討論。至於第肆節則為不動產組合的模擬分析，嘗試回答第 1 個問題：最適實體不動產投資組合的數目與金額。第伍節則為 Logistic 實證模式的建立與結果分析，其嘗試回答第 2 個問題：影響實體不動產投資組合效率性的兩大因子：類型與區位的多角化效果。最後一節則為本文結論。

直接投資房地產之組合理論

首先，就效率投資組合的規模來說：在傳統投資組合理論方面，Evans and Archer (1968)最早採用「隨機分散法(random diversification)」，模擬結果發現超過 15 種股票，組合風險幾乎就不再下降，因為此時所有公司的股票都受到若干共同的總體因素(macroeconomic factors)影響，如通貨膨脹率或利率等。後續 Elton and

Gruber (1987)提出更精確的數字分析，他們發現當組合內僅有 10 種不同股票時，大約 50%的組合風險能被分散掉；但多至 20 種時，新增的 10 種股票只能降低額外 5%的風險組合；當增至 30 種不同股票時，其邊際貢獻只能再降低 2%的組合風險，亦即，此時累積降低的投資組合風險比率為 57%。一直到增加股票數量超過 75 支時，總共才降低 60%的風險，此時已無任何額外的風險顯著地被降低。Statman (1987)在允許存在借貸市場下，利用「邊際利益(以分散之風險程度衡量)」等於「邊際成本(以交易成本來衡量)」的概念來衡量「最適投資組合數目」，其發現：風險承受程度較高的借款投資人(a borrowing investor)需要 30 種不同的股票；風險承受程度較低的貸款投資人(a lending investor)則需要 40 種不同的股票，才能到最佳的分散風險經濟利益及形成一個風險分散良好的組合。後續在實務應用上，「產業橫斷面分散法(diversification across industries)」則改進了隨機分散法，此一方法先按照產業分類，再由每一產業內隨機選擇不同股票的組合，其基本觀念是：不同產業的股票，彼此間應該有較低的報酬率相關係數，故更可降低組合風險。綜觀上述的實證結果，不管採用何種方法的實證結果都指出，只要十幾種不同的股票，就可消除大部分的非系統風險，達到良好的風險分散效果。如果將這個問題拿來問「實體不動產的效率投資組合之最適數目」，本研究嘗試提出以下的假設：基於不動產相對其它金融商品的強烈異質性與昂貴性，其可能只需要相對較少實體個案的組合，就可達到相同的風險分散功能，但是最適效率組合的詳細數量與金額是多少，本研究在第肆節係參考 Markowitz 提出的「平均數與變異數準則(Mean-Variance Criterion, 以下簡稱為 MVC)」，利用線性規劃的「模擬法」來形成投資組合以討論這個問題。

比較過去有關投資組合與風險分散效果的實證文獻，多侷限在權益證券，或者是再加上固定收益債券來分析 (Chow and Kritzman, 2002; Clarke et al., 2002; Dynkin et al., 2002; Hunt and Hoisington, 2003; Martins et al., 2001; Vassal, 2001)，對於納入「不動產」的討論，則如 Richard (1995)的宣稱，因為不動產交易市場的資訊不透明、缺乏流動性、高昂的交易成本等因素，使得不動產投資組合之實證分析有所困難，縱使後續在證券化的風潮下，特別是對 REITs 有較多的實證討論 (Adrangi et al., 2004; Anderson and Springer, 2003; Booth, 2002; Goodman, 2003)，但對於純粹討論「實體不

(diversified)。根據 2005 年 2 月底美國 NAREITs (Nation Association of Real Estate Investment Trusts)的統計資料顯示：REITs 各類型資產比率中，以住宅類(16%)與商辦大樓最高(16%)，其次是購物中心(13%)，接著工業廠房佔 6%，度假中心佔 4%等。至於投資範圍大部分為全國性的，但也有特殊針對某一都會區的不動產所發行的 REITs。

⁴ 審查人之一提及：台灣的 REITs 可能因為先天上的問題與剛開始階段，未來進入軌道後，業者未必就如此不瞭解分散風險的必要性。

動產」所形成投資組合的效率性，其文獻討論相對仍少很多。更詳細地說，CAPM 認為不管哪一類型的投資者，所有投資者均擁有市場組合。市場組合是唯一的效率組合，所有者所應持有的只是持有數量的多寡而已，同時，每一種風險性資產在投資組合內所佔有的份量(權重)，是其市價與所有資產總價值的比率，因此其討論的焦點集中在：證券投資組合「數目」是多少、某種證券價值佔投資組合總價值「比率」多少，即可以達到效率組合。將此一問題類比運用到異質性與不可分割性相當強烈的不動產上，回答最適不動產投資組合「數目」，與其所對應的組合「金額」，在實務運作上具相同的重要性⁵。

更進一步觀察不動產投資組合策略的文獻研究成果，大致可區分「分散(Diversification)」與「集中(Focus)」兩種策略，前者如前述係將 Markowitz 的投資組合理論，直接延伸到不動產投資組合的建議上，認為混合多種使用型態與區域的不動產在內，有助該不動產投資組合的績效提升與風險降低，如 Capozza and Seguin (1998), Chen and Peiser(1999)等實證結果的支持。相對地，後者的策略則見於晚近 Kistner(1996), Gyourko and Nelling (1996), Brent and Linneman (2001), Capozza and Seguin (2001), Chan, Erickson and Wang (2003)等研究。綜合這些文獻有兩個有趣的發現：其一是 Capozza and Seguin (1998)發現，分散化策略所增加的經營費用，可以透過收入的增加來彌補；但是 Capozza and Seguin (2001)則推翻他們之前的研究說法，其認為採分散化的 REIT 公司有較高的監督成本與鑑價成本，因此流動性較差，故價值較低。其二是晚近支持「集中策略」的文獻，有越來越多的趨勢。然而，上述的文獻都是以實體不動產經證券化後之 REIT 樣本來實證，並未有類似本篇以原始實體不動產來驗證的。

其次，一般投資組合理論是利用「產業別」與「跨國區域別」的分散原理，達到多角化投資組合的效果，但是對應在「內需型」的不動產業來說，多角化的方式指的應是透過「類型」與「(國內)區位」多角化來達成，而這兩個特性即是文獻上常用來代表「非系統性風險」的因子(Georgiev, Gupta and Kunkel, 2003)。就此一方面

⁵ 相對於傳統投資組合理論探討：最適投資組合的「比例」問題，本研究特色與貢獻則是回答：實體不動產最適投資組合的「數目」以及「金額」的問題。在數量方面的討論，過去的文獻如 Ziering and McIntosh (1999)認為不動產規模大小與報酬風險呈正向關係；在金額方面的文獻則如 Conover et al. (1998)，他們討論 REITs 的基金規模是否越大越好。

的相關文獻來看，支持「類型」是形成效率投資組合較重要的因子，如 Hartzell et al. (1986)、Louargand (1992)以及 Clayton and MacKinnon (2001)等來自 REITs 樣本的實證結果。另一方面，如 Wolverton et al. (1998)對於美國 REITs 的研究、Brown et al. (2000)對於香港住宅及辦公室之價格指數的研究⁶，則支持「區位」是形成效率投資組合較重要的因子。此外，亦有認為兩者分散風險的效率不相上下者，如 Webb (1984)對於國際不動產投資者進行調查，結果顯示有 61%的投資者會依據資產類型進行分散風險的投資，62%則會依據資產的區位進行投資。有關「在臺灣的不動產市場，類型與區域兩個因子在形成效率組合中，分別有多少降低風險功能」的問題，本研究在第五節透過二項式 Logistic 模型來回答。

特別要說明的是關於不動產「區位」的投資組合討論上，已由傳統的「地理區位(Geographic Location)」，如 Rabianski and Cheng (1997), Jeffery and Youguo (2000)等直接採用「地理區域」的研究，轉而著重於「經濟區位(Economic Location)」的眾多研究，且結論多認為「經濟區位」的分散策略優於「地理區位」的分散策略，如 Hartzell, Hekman and Miles (1986), Hartzell and Wurtzebach (1987), Hartzell, Eichholtz and Selender (1993), Mueller and Ziering (1992), Mueller (1993), Ziering and Hess (1995)等。但是，利用何種「標準(Benchmark)」決定經濟區位，則有很多不同的指標，Viezer (2000)做了基礎的整理與分析。下節的穩健性測試對臺灣的「經濟區位」與「地理區位」有更詳細數據的說明。

資料來源、樣本特性與變數操作性定義

資料來源與樣本特性

根據傳統投資組合實證的文獻，我們必需拿到組合內容的資產其過去歷史資料的「成本價格」與「交易價格」，並藉此計算每個組合資產的實際報酬率、報酬率的標準差(即風險)，甚至是每兩個資產相互報酬的共移程度(即相關係數)，如此方能進行最適投資組合內容的分析。應用上述分析的過程，在討論實體不動產直接

⁶ Brown et al. (2000)使用調查方式的結果顯示：72%的投資者會依據資產的「類型」進行分散風險的投資，89%則會依據資產的「區位」進行投資。

投資的組合理論，研究者通常面臨以下幾點的困境：(1) 不像一般股票市場會揭露交易價格，不動產價格的揭露缺乏一個透明與公開的市場。(2) 同質性的股票被重複交易，因而產生出時間序列(time series)的歷史資料，如此後續才可以計算同一資產的市場價格風險等基本資訊，可是這個方法對實體不動產的實證研究來說，卻有極大的困難，舉例來說，興建一不動產標並在初級市場被交易之後，即很少再被轉手交易(如當購買不動產的目的是「自住」而非投資)；另一方面，不動產的異質性亦可能造成即使我們在 $t=0$ 時，有 N 個不動產的報酬資料，但在 $t=1$ 時，我們卻不見得有同樣這 N 筆資料的報酬率。種種因為實證資料的限制，都造成探討實體不動產投資組合理論的困難。

對於以上第 1 個問題：本研究獨特的樣本是來自 2002 年 7 月至 2003 年 4 月國內數家 AMC 的 NPA，其中有關「不動產抵押品」共 1,173 筆，本研究篩選出合格的樣本 844 筆，此樣本提供一個解決實證資料所受限制的問題。不管是 AMC 是基於協議，或是透過向法院申請強制執行、拍賣的程序取得 NPA⁷，基本上，AMC 的「不動產估價報告書」會刊載每筆不動產的抵押品兩種價格：(1) 透過市場比較法與成本法所計算出該不動產抵押品之「預期的拍賣價格」，亦代表 AMC 購自銀行該筆不良資產之「成本」；(2) 代表實際可能的成交價格的「預期市場價格」⁸。因為同一筆不動產同時具有這兩種價格資訊，所以在投資組合的分析上，本文得以將兩種價格之差距視為個體不動產之可能報酬，此解決一般在不動產研究，因為欠缺流動性市場，所造成期初買價與期末賣價的缺乏，因此無法計算報酬率的缺點。雖然上述該資料解決報酬率的計算問題，但是同一筆土地要被多次交易，如此才可以產生足夠縱段面時間序列的價格資訊，以供我們計算該資產的風險與相關係數

⁷ 嚴格來說，「不良債權(non-performing loans, NPL)」並非正式法律用語，習慣上概指「逾期放款」。又不良債權之抵押品，原應包含動產與不動產；但是，由於國內不良資產來自於金融機構之放貸，又國內金融機構的放貸，以不動產抵押品為擔保而放款的類型居多，故本文將研究範圍限定於以不良債權之「不動產抵押品」為主要探討對象。此外，一般常誤解不良資產為「管理不良善」之資產，進而質疑其是否適合說明直接投資房地產之組合理論？實際上，「不良」係指原擁有公司因決策不善等因素發生財務危機，與後續導致原抵押借款之資產被債權(銀行)處理，其並不具當然性指這些資產必是「低報酬與高風險」之「不良」資產。

⁸ 估價師對於市場價格、拍賣價格之主要估算方式，以「市場比較法」為主，此乃分別尋求勘估標的之近鄰地區或類似地區內 3 個正常交易市價，以及 3 個拍賣交易價格為比較案例。

(Brown et al, 2000; Conover et al, 1998; Viezer, 2000; Wolverton et al., 1998; Ziering and McIntosh, 1999)的問題，我們嘗試提供以下的解決方式。

我們假設在「高報酬高風險」的理論與假設下，利用「各資產的報酬率佔所有資產平均報酬率」的比重為權重，乘以該「資產群組的報酬變異數」，最後取根號，以其「標準差」衡量個別資產的風險。此一「風險比例分擔(依相對群組總報酬率的比例)」的作法是本研究一大特色，其有以下三大優點：(1) 該方法解決了大多數(開發中)國家在欠缺足夠 REITs 市場下，沒有重複交易的價格資料或區域性不動產價格指數的情況下，無法計算不動產的價格風險等問題。(2) 在經濟意義上，利用「橫斷面」的不動產價格資訊，來計算風險與報酬的方法，亦考慮了個體不動產間的強烈異質性，如同 Mueller and Laposa (1995) 的研究指出：過去研究多使用時間縱斷面的歷史價格資料，來推估不動產的平均報酬率與風險，往往忽略隨著時間的變動，不同「類型與區位」的不動產其相關係數將會有結構性的轉變。(3) 在實務不動產投資組合的意義上，不管是對 AMC 採群組化出售不動產，或是如 REITs 採證券化方式處理來說，其面臨到的問題都是「在現在時點 $t=0$ 時，如何將現有 N 個不動產形成效率的投資組合」，上述問題的樣本都只存有「橫斷面」的相關資訊，而無「縱斷面」的歷史時間資訊。本研究所提出的「風險比例分派」概念，解決了傳統計算風險的方式，實務應用所產生資料缺乏的困難。當然，後續我們亦會對此一假設的合理性作穩健性的測試。⁹

接著，說明本研究樣本的篩選過程。就原始不動產資料的「類型」分佈來看，AMC 針對銀行欲標售之各類型不動產所進行估價，其類型原涵蓋土地、大樓、透天、廠房、停車塔、魚塢等不同類型，本文基於各分類屬性筆數均衡分布之目的，僅選取土地、大樓、透天、廠房等具「商業利益」的四種不動產類型為後續實證分析的對象¹⁰。另外，就「區位」來說，原樣本不動產的

⁹ 本研究限制之一是：來自 AMC 的特殊樣本，亦可能造成計算「報酬率」與「風險」的若干偏差。如就「成本」來說，來自於銀行收購該筆不良資產的成本，該價格可能會低於市價；而「售價」其來自於評估的可能成交價，為銀行本身資金成本的概念，並非來自於每筆不動產的實際成本。因此，本研究計算報酬的「價差」應為法拍交易的風險貼水(如不點交、社會觀感等)預估值，而非真實交易結果；且不動產估價報告書中拍賣價格及市場價格兩者「預估處理時間」不同故存有時間價差，此造成報酬在計算上的精確性限制。

¹⁰ 本文所指「土地」，係以地上無建物或其他工作物的前提情況下之獨立估價。又根據法令，土地的使用分區

地理分佈則涵蓋北、中、南、東各區域，但是為了避免某些地區資料數量過少造成計算上偏誤，本文刪除東部地區案例，僅以北、中、南部地區案例作為研究範圍。根據上述兩項標準一共得到 844 筆樣本，佔總樣本數 1173 筆的 72%，因此在後續實證分析上應該具有代表性。同時，表 1 的 Panel A 與 Panel B 則分別針對「類型」與「區位」別，分析上述 844 筆樣本的(拍賣)價格，統計結果發現：(1)在使用類型方面，以「廠房」產品的平均價格最高、變異程度亦最大；(2)在區位方面，以位居「北部」的不動產平均價格最高、變異程度亦最大。上述資料的分析結果，符合一般人對台灣區域不動產市場「價格」的認知¹¹。

及用地種類方面，包含住宅區、商業區、國家公園區、風景區、保護區、工業區等之建築用地、農牧用地、道路用地等。至於「大樓」係指抵押類型包含土地及建物，使用型態涵蓋住商混合大樓、住宅大樓、辦公室大樓，但不含公寓、停車用大樓及地下室樓層。此外，「透天」則包含了純透天住宅及混合使用的透天店面。

¹¹ 此一敘述性統計分析結果，與政治大學台灣房地產研究中心每季所發布之各地區、住宅類型之房價指數變動幅度大致相符，其所發佈之資訊內容請參閱 www.housing.nccu.edu.tw。

表 1 樣本價格的基本敘述性統計分析

分類	樣本數	平均數	中位數	標準差	最大值	最小值
Panel A : 類型別 (樣本總筆數 N=844)						
土地	232	2,170 (1,545)	1,116 (810)	3,785 (2,953)	44,380 (36,023)	32 (20)
大樓	239	2,263 (1,687)	120 (895)	3,279 (2,552)	22,745 (18,922)	34 (27)
透天	205	1,574 (1,217)	859 (682)	2,351 (2,023)	22,696 (20,915)	34 (34)
廠房	168	8,977 (6,077)	5,369 (3,716)	10,060 (6,694)	56,697 (36,088)	382 (270)
Panel B : 區位別 (樣本總筆數 N=844)						
北部地區	235	4,516 (3,242)	1,600 (1,197)	7,700 (5,428)	56,697 (36,088)	45 (45)
中部地區	229	3,280 (2,261)	1,190 (839)	5,817 (3,962)	38,796 (33,101)	32 (20)
南部地區	380	2,797 (1,980)	1,162 (878)	4,719 (3,256)	33,567 (20,915)	62 (35)

說明：1.括弧內表示的是「預期拍賣價格」；括弧上方表示的是「預期市場價格」。2.單位：萬元。

變數操作性定義：不動產預期報酬率、預期風險與相關係數的估算

表 2 的 Panel A 與 Panel B 亦分別針對不動產「類型」與「區位」，分析其報酬率與風險。表 3 則進一步分析上述 4 種使用類型(土地、大樓、透天、廠房)與 3 種地理區位(北區、中區、南區)，所構成之 12 種組合之「變異係數」。表 4 則將上述 12 種組合不動產價格的「相關係數」進行交叉分析。在進行變數的敘述統計分析前，首先說明上述關鍵變數的操作性定義。

個別不動產的預期報酬率 (R_A)

其定義為不動產估價師對每筆不良債權的不動產抵押品，其所鑑估的「拍賣價格」(視為 AMC 取得不動產的成本)與「市場價格」(視為 AMC 處分不動產後的預期收益)之價差，推論為 AMC 處分每個資產的預期利潤，進而將預期利潤除以拍賣價格，即為本文所推估「個別不動產的預期報酬率(R_A)」¹²。亦即，

$$R_A = (\text{預期的市場價格} - \text{預期的拍賣價格}) / \text{預期}$$

¹² 本研究在資料的限制下，固然無法將不良資產轉化為正常資產過程中可能產生的處理成本、交易成本等加以考量，但本文視此過程可能產生的成本，為 AMC 在處理資產上的可能報酬，進而推算出個體不動產的報酬率，如此作法相較於要求估價師直接估算不動產的報酬率合理。

的拍賣價格

個別不動產的預期風險 (σ_A^2)

根據上述(一)求得 844 筆個別不動產的報酬率後，接續可求得全部不動產的平均報酬 (R_A)及其變異數 (σ_A^2)。在「個別資產報酬愈高，風險則愈高」的前提假設下，利用所有資產的平均報酬率、平均風險，以及個別資產的預期報酬率，則可估算出個別不動產的預期風險¹³。亦即，

$$\sigma_A = \sqrt{\frac{R_A}{R_A} \cdot \sigma_A^2}$$

不同不動產類型及區位間的價格相關係數 (ρ_{ij})

傳統投資組合對於相關係數的概念，係經由資產縱斷面「時間序列」的報酬率之標準差來計算，但是此一方法應用在缺乏足夠重複交易，以及公正、透明揭露交易價格的不動產市場則有其困難，甚至如前所述，該方法忽略台灣不動產價格在不規則景氣循環結構下，所產生顯著的價格結構變遷現象(林秋瑾、王健安與張金鵬，1997)。本研究改利用「橫斷面」不同類型與區位

¹³ 採用「變異數」或「標準差」的概念來衡量風險，僅會改變個別房地產的風險數值，但對於後續實證結果，其解釋則無任何的改變。

的不動產報酬率資訊來計算相關係數，其假設是在「不同的規模」下，不動產報酬率將依類型($i = 1, 2, 3, 4$ ，分別代表土地、大樓、透天、廠房等四種)及區位($j = 1, 2, 3$ ，分別代表北部、中部、南部等三大區位)而產生差異，也就是說：兩個或兩個以上不動產報酬率變動的相關程度，將隨不動產價格規模的不同而有差異¹⁴。亦即，

$$\rho_{ij} = \frac{\sigma_{ij}}{\sigma_i \cdot \sigma_j}$$

首先說明表 2 的統計結果：(1)在 Panel A 類型方面，「土地與廠房」係屬相對高報酬、高風險的不動產類型產品；「大樓與透天」係屬相對低報酬、低風險的不動產類型產品。上述結果對 AMC 資產處理的策略涵意是：不管是採取「群組化後整批出售」或「資產證券化」處理 NP 有關不動產的部分，似乎都隱含「住宅類型(大樓與透天)」可歸類為較具穩定收益來源的不動產類型。(2)在 Panel B 區位方面，「北部地區」的不動產，係屬相對高報酬、低風險的產品；而「南部地區」的不動產，係屬相對高報酬、高風險的產品，該分析結果，亦符合一般對國內不同區域不動產市場價格的趨勢。

接著說明表 3，其係針對 4 種類型(土地、大樓、透天、廠房)與 3 種區位(北區、中區、南區)，所組合成 12 種不動產組合之變異係數做交叉分析的結果：(1)位於「北部地區的透天產品」，係屬相對低風險的產品；(2)相對下，位於「南部地區的土地產品」，係屬相對高風險的產品。上述結果在行銷的策略意義是：在台灣區域的次級不動產市場中，存在明顯的產品區隔。

最後，表 4 報導 12 種不動產組合之相關係數，結果發現：不同的「類型」相較於不同「區位」的不動產報酬率波動，其存在較高的「同向」變動關係。舉例來說，「北部透天」產品與「南部透天」產品之相關係數

為-0.65；但北部「大樓與土地」產品之相關係數則為 0.53。後續，本研究以更嚴謹的「二項式 Logistic 模型」進一步分析，以驗證不動產「類型」與「區位」異質程度之高低，對形成投資組合效率的影響。

¹⁴ 有關相關係數在傳統「金融資產」與本篇研究的主體--「實體不動產」之投資組合意義差異，更詳細來說，本研究以「不動產價格」為軸(替代傳統投資組合的「時間序列」)，求出不同類型與區位間不動產的相關係數。其實證步驟如下：(1)先決定劃分樣本「價格規模」的間距：基於樣本筆數的考量，在不動產市場價格低於 4,000 萬元以下時，價格規模以每 500 萬元為一間距，在不動產市場價格超過 4,000 萬元以上至 1 億元以下時，價格規模以每 1,000 萬元為一間距，在不動產市場價格超過 1 億元以上時，價格規模以每 1 億元為一間距。另外，當間距中有缺漏之樣本時，本文採用內插法計算出該價格間距之不動產可能報酬。(2)計算相關係數：844 筆不動產依價格規模大小排列，兩兩配對計算不同類型、區位房地產間(共 12 種組合)的相關係數。

表 2 樣本不動產的報酬率與風險

分類	樣本數	報酬率	風險 (報酬率的標準差)	變異係數	算出個別不動產 風險後再平均的風險
全部	844	0.40	0.31	0.78	0.31

Panel A : 類型別

土地	232	0.45	0.39	0.87	0.35
大樓	239	0.35	0.23	0.66	0.27
透天	205	0.34	0.20	0.59	0.26
廠房	168	0.48	0.35	0.73	0.37

「風險(報酬率的標準差)」與「算出個別不動產風險後再平均的風險」的 t 值檢定：0.763 (P value)

Panel B : 區位別

北區	235	0.39	0.27	0.69	0.30
中區	229	0.40	0.28	0.70	0.30
南區	380	0.41	0.35	0.85	0.32

「風險(報酬率的標準差)」與「算出個別不動產風險後再平均的風險」的 t 值檢定：0.728 (P value)

表 3 不動產類型與區位之變異係數的交叉分析

	北區	中區	南區	平均
土地	0.81 (45)	0.63 (70)	0.92 (117)	0.79 (232)
大樓	0.68 (114)	0.59 (41)	0.66 (84)	0.64 (239)
透天	0.50 (38)	0.56 (59)	0.65 (108)	0.57 (205)
廠房	0.69 (38)	0.76 (59)	0.72 (71)	0.72 (168)
平均	0.67 (235)	0.64 (229)	0.74 (380)	0.68 (844)

說明：1.變異異數指經過報酬率的平均值調整後的每單位風險。2.括弧表示的是樣本筆數。

表 4 不動產類型與區位之相關係數

	北區				中區				南區			
	土地	大樓	廠房	透天	土地	大樓	廠房	透天	土地	大樓	廠房	透天
北區	土地											
	大樓	0.5332										
	廠房	-0.2715	0.1412									
	透天	-0.1144	-0.3149	-0.3245								
中區	土地	-0.0617	0.3641	-0.4118	0.0855							
	大樓	-0.1252	-0.1471	-0.2904	0.0665	0.2531						
	廠房	0.0790	0.2828	0.1069	-0.3728	0.1632	-0.3842					
	透天	-0.1654	0.3815	0.2307	-0.6449	0.1667	0.2937	0.2260				
南區	土地	0.5127	0.1370	-0.0629	-0.4630	-0.1295	0.4315	0.1648	0.3649			
	大樓	0.1054	0.1977	0.0978	-0.4026	-0.0638	-0.0818	0.2616	0.5458	0.4410		
	廠房	-0.2351	-0.2827	0.1019	-0.1161	0.1662	0.3121	0.2269	-0.1018	0.3201	-0.0618	
	透天	-0.2787	-0.0509	-0.2422	0.4512	0.2850	0.7939	-0.4183	0.0692	0.1133	0.0746	0.2280

穩健性測試

風險分派原則的合理性

如前所述，因為本研究對個別不動產風險的計算方式，係在「個別不動產報酬率愈高、風險則會愈高」的假設下，估算出個別不動產的風險，此一「報酬與風險正相關」的比例分派法是否合理，本節進一步做穩健性測試。如果表 2 第 4 欄「風險(以報酬率的標準差來衡量)」與第 6 欄「算出個別不動產風險後再平均的風險」，其 t 檢定呈現兩者的數值並無顯著的差異，則表示「高風險與高報酬」的觀念，亦適用於個別資產的風險比例分派估算上。針對表 2 類型的檢定方面，t 檢定的 P 值為 0.763，兩者值的差異並不顯著。同樣不顯著的結果，亦出現在表 3 對不同區位的檢定結果，其 P 值為 0.728，皆顯示在 5% 的顯著水準下，兩者值並無顯著的差異。或有論者認為：在面臨橫斷面資料的限制下，本研究所提出估算個別不動產風險的方式，將群組化的風險平均分配於個別不動產上，可能產生資料分配狀態上的偏誤；但如果將表 2、表 3 的敘述統計分析結果，與「政治大學台灣房地產研究中心」每季所發布之各住宅類型與地區之房價指數對照，其變動幅度則大致相符¹⁵。所以，本研究提出的「個別不動產的風險分派

估計原則」，亦符合傳統財務「報酬與風險」的對稱觀念。

樣本「地理區域」與「經濟區域」的相關性驗證

上述文獻已提及：對於不動產「區位」的投資組合討論，已由傳統的「地理區位轉而著重「經濟區位」，且結論多認為「經濟區位」的分散策略由於「地理區位」的分散策略。觀察表 5 不管是 Panel A「家庭收支-平均每戶可支配所得」或是 Panel B「工廠營業收入(但此值標準差較大)」的統計數據以及平均數的 t 檢定都可以看出：「北部」明顯優於「中部」(達 1% 的顯著水準)，「中部」又優於「南部」的現象(達 10% 的顯著水準)，「東部」在經濟上則處於明顯弱勢(達 1% 的顯著水準)。因此，本研究文中所指的「區位」實應指「經濟區位」的概念，只不過台灣傳統上北中南東「區域」的劃分，恰好代表「經濟收入」的排序。

¹⁵ 更詳細來說，依據政治大學台灣房地產研究中心每季所發布之住宅房價指數，國內住宅類型房價變動普遍維持穩定狀態(www.housing.bccu.edu.tw)。對照 AMC 在個別拍賣不動產時，以住宅類型的不動產最受消費者所青睞，亦最容易拍賣

出接近實際的運作情況，其顯示本文對不動產類型報酬與風險的估計，與 AMC 處理不動產的實際情況一致。

表 5 台灣的「地理區域」與「經濟區域」之相關性

	北部地區	中部地區	南部地區	東部地區
Panel A: 家庭收支-平均每戶可支配所得(千元/戶, 每年)				
	t _(北部-中部) : 2.598 *** ; t _(中部-南部) : 1.754 * ; t _(南部-東部) : 3.710 ***			
平均值	813	725	701	642
中位數	819	728	698	--
標準差	58	63	60	--
Panel B: 工廠營業收入(千元/年)				
	t _(北部-中部) : 2.388 *** ; t _(中部-南部) : 1.693 * ; t _(南部-東部) : 5.026 ***			
平均值	100,848	545,849	512,201	345,900
中位數	95,442	600,227	536,874	--
標準差	54,715	120,247	135,875	--

資料來源：行政院主計處「統計資訊」網站。「北部」地區包括：臺北縣、宜蘭縣、桃園縣、新竹縣、基隆市、新竹市、台北市等 7 個縣市；「中部」地區包括：苗栗縣、臺中縣、彰化縣、南投縣、雲林縣、臺中市等 6 個縣市；「南部」地區包括：嘉義縣、臺南縣、高雄縣、屏東縣、嘉義市、臺南市、高雄市等 7 個縣市；「東部」地區包括：臺東縣、花蓮縣。資料時間：1998-2005 年。***, **, * 分別代表係數在 1%、5%、10% 的統計顯著性水準下顯著。

投資組合模擬分析：「數目與金額」的規模觀點

本研究的投資組合模擬分析，部分係參照 Viezer (2000) 在研究不動產投資組合的效率性時，所採取的實驗設計流程，並根據 Markowitz (1952) 提出的「平均數與變異數準則」¹⁶、「效率前緣圖形」來區分不同投資組合的效率程度。有關這 844 筆 NPA 不動產抵押品，如何模擬任 2 個與 3 個不動產組合的所有可能情況，以及後續如何依所有可能組合的報酬與風險之「中位數」¹⁷，區分所有組合情況為以下三種分類：效率組合(定義為相同報酬率下，有較低的風險；或相同風險下，有較高的報酬率)、不相上下效率組合¹⁸與不效率組合，其更詳細步驟的說明，請參閱附錄的研究設計流程圖

¹⁶ 另一種由審查人提供的模擬方法為：Mean-Absolute Deviation (MAD) Model (Zenios and Kang, 1993)，其相對本研究所採的 MVC 法，因為簡化了「資產報酬分配」的假設且以「線性規劃」為計算核心，故在求解技術上具成本優勢，但其最大缺點則是無法表現投資組合資產間的「相關性」。

¹⁷ 使用「中位數」當作區分 3 種組合類別的原因，是其較不受「異常點」的影響。

¹⁸ 「不相上下效率組合」係指隨著 AMC 對於處理不動產組合所承擔風險的偏好程度不同，不動產組合所獲得報酬亦隨之不同，故其投資組合所獲得的報酬及承擔的風險，與「所有組合」的平均水準不相上下。

19。

投資組合「數目」方面的分析

首先報導「任 2 個」不動產投資組合的模擬結果，其可模擬出 355,746 種情況，接著依所有可能組合之報酬率與風險的「中位數」，作為區分組合效率與否的標準，其結果如表 6 的 Panel A 所示：(1) Panel A1 的效率組合：定義為不動產組合的報酬率高於 0.36，風險低於 0.06；此一類型的不動產投資組合，能夠使投資人獲得相對較高的報酬，承擔相對較低的風險。該組合的資料筆數共 12,780 筆，佔全部筆數的 3.59%。(2) Panel A2 的不效率組合：定義為不動產組合的報酬率低於 0.36，風險高於 0.06；此一類型的不動產投資組合，能夠使投資人獲得相對較低的報酬，承擔相對較高的風險。該組合的資料筆數共 12,676 筆，佔全部筆數的 3.56%。(3) 不相上下效率組合：定義為不動產組合的報酬率高於

¹⁹ 在後續 Logistic 實證模型中，基於樣本數與模式顯著程度的考量，本研究僅使用「效率組合」與「不效率組合」兩組樣本對照分析。此外，本研究目的的主要在於分析上述兩種(不)效率組合內容的差異，及其價格大小對組合效率與否的影響機率，因此，僅觀察任「2 個」與「3 個」不動產(不)效率組合內容的分配狀況，其模擬可能組合分別共有 25,456 種、152,838 種狀況。至於任「4 個(以上)」不動產(不)效率組合內容的分配狀況，限於篇幅的限制，以及其模擬結果並不會大幅改變現有的實證結論，故在正文省略其結果報導。

0.36，但組合風險亦高於 0.06；亦或是組合報酬率低於 0.36，且組合風險低於 0.06。此一類型的不動產投資組合，能夠使投資人獲得的報酬及承擔的風險，與所有組合的平均水準不相上下。該組合的資料筆數共 330,290 筆，佔全部筆數的 92.84%。²⁰

接著報導「任 3 個」不動產投資組合的模擬結果，其可模擬出 782,756 種情況，依上述步驟，同樣地在算出不動產所有可能組合後的報酬與風險後，分別求取報酬率與風險的中位數(數值分別為 0.37 與 0.05)，並依此為區分組合效率與否的標準，其結果如表 6 的 Panel B 所示：(1)Panel B1 的效率組合：定義為不動產組合的報酬率高於 0.37，風險低於 0.05；該組合的資料筆數共 76,428 筆，佔全部筆數的 9.76%。(2) Panel B2 的不效率組合：定義為不動產組合的報酬率低於 0.37，風險高於 0.05；該組合的資料筆數共 76,410 筆，佔全部筆數的 9.76%。(3)不相上下效率組合：定義為不動產組合的報酬率高於 0.37，且組合風險高於 0.05；亦或組合報酬率低於 0.37，且組合風險低於 0.05。該組合的資料筆數共 629,918 筆，佔全部筆數的 80.47%。

更進一步分析不動產類型與區位的效率性：(1)在效率組合的內容方面：以不動產的類型與區位「均不相同」筆數相對較多；相對地，不動產的類型與區位「均相同」者的筆數相對較少；(2)在不效率組合內容方面：以不動產的類型與區位「均相同」的筆數相對較多；相對地，不動產的類型與區位「均不同」的筆數相對較少。上述結果初步支持 Georgiev et al, (2003)的看法：不同的類型與區位可以作為分散不動產非系統風險的良好因子之一。

表 7 則比較不動產組合後與個別資產的報酬率、風險。由「個別不動產」與「任 2 個或 3 個不動產組合」之報酬率與風險的「中位數」可看出：(1)在報酬率的比較方面：任 2 個與 3 個組合的「平均」報酬率皆為 0.43，報酬率的中位數則分別為 0.36、0.37；相對下，個別不動產的平均報酬率為 0.40，中位數為 0.33。(2)在風險的比較方面：任 2 個與 3 個組合風險的平均值分別為 0.36 與 0.34，中位數值則分別為 0.24 與 0.23；相對下，個別不動產風險的平均值為 0.31，中位數值則為 0.26。如單就中位數來看，任 3 個組合的「預期報酬率」似乎略「高」於 2 個組合的數值；且任 3 個組合的「預期風險」似乎略「低」於 2 個組合的數值，但是經過中

位數差異的無母數檢定，兩者並無顯著差異，因此，任 3 個實體不動產投資組合「並未顯著」優於 2 個的組合。比較顯著的差異是「組合後的預期報酬率」普遍高於「個別不動產的預期報酬率」；且「組合後的預期風險」則普遍低於「個別不動產的可能承擔風險」。根據 MVC 判斷準則，上述結果對 AMC 或 REITs 的策略意義是：不動產「組合後」的效果較「個別」不動產好。圖 1 與圖 2 具體呈現任 2 個、3 個不動產組合與個別不動產的效率組合之效果比較。

²⁰ 文中的「個」係指樣本個案(Project)的單位，其可能是「棟」，或某種共同使用方式的不動產集合體。

表 6 不動產「數目」之組合內容分析

Panel A 任「2個」不動產模擬組合				
Panel A1 效率組合 (N=12,780 筆)				
	區位不同	區位相同	類型小計	
類型不同	7,097 (27.88%)	2,919 (11.47%)	10,016 (39.35%)	
類型相同	2,764 (10.86%)	0 (0.00%)	2,764 (10.86%)	
Panel A2 不效率組合 (N=12,676 筆)				
	區位不同	區位相同	類型小計	
類型不同	5,007 (19.67%)	2,255 (8.86%)	7,262 (28.53%)	
類型相同	1,450 (5.70%)	3,964 (15.57%)	5,414 (21.27%)	
區位小計	16,318 (64.10%)	9,138 (35.90%)	25,456 (100.00%)	
Panel B 任「3個」不動產模擬組合				
Panel B1 效率組合 (N=76,428 筆)				
	3個不動產 區位均不同	2個不動產 區位相同	3個不動產 區位均相同	類型小計
3個不動產類型均不同	5,855(3.83%)	5,982(3.91%)	0(0.00%)	11,837(7.74%)
2個不動產類型相同	2,936(1.92%)	2,458(1.61%)	11,519(7.54%)	16,913(11.07%)
3個不動產類型相同	923(0.60%)	46,254(30.26%)	501(0.33%)	47,678(31.20%)
Panel B2 不效率組合 (N=76,410 筆)				
	3個不動產 區位均不同	2個不動產 區位相同	3個不動產 區位均相同	類型小計
3個不動產類型均不同	6,286(4.11%)	6,050(3.96%)	0(0.00%)	12,336(8.07%)
2個不動產類型相同	2,783(1.82%)	2,847(1.86%)	11,831(7.74%)	17,461(11.42%)
3個不動產類型相同	872(0.57%)	44,378(29.04%)	1,363(0.89%)	46,613(30.50%)
區位小計	19,655(12.86%)	107,969(70.64%)	25,214(16.50%)	152,838(100.00%)

說明：1.資料單位：筆數。2.括弧表示：該分類的樣本筆數佔可能組合的總樣本筆數。

表 7 不動產組合與個別不動產之報酬率與風險的比較

	Panel A：報酬率比較			Panel B：風險(報酬率標準差)比較		
	個別不動產 報酬率	2個不動產組 合後報酬率	3個不動產組 合後報酬率	個別不動產 風險	2個不動產組 合後風險	3個不動產組 合後風險
平均數	0.40	0.43	0.43	0.31	0.36	0.34
中位數	0.33	0.36	0.37	0.26	0.24	0.23
樣本數	844	355,746	782,744	844	355,746	782,744

圖 1 與圖 2 的縱軸(Y)為「報酬率」，橫軸(X)為「風險(以報酬率標準差衡量)」。圖 1 顯示任「2 個」不動產的效率組合效果(淡色陰影部分所示)，均位於個別不動產(深黑色所示)效率程度的上方，此表示 2 個組合可獲得更高之報酬，或較低之風險，這個結果與表 6 的結論相同。相對下，圖 2 顯示部分任「3 個」不動產的組合效率程度，並不見得優於(domain)個別不動產的組合，因為部分任 3 個不動產組合的報酬率與風險(淡色陰影所示)，位於個別不動產(深黑色線所示)效率程度的下，這表示 3 個組合可能有部分會比單一不動產投資獲得較低的報酬，或較高風險的不效率組合，因此，3 個組合的效率反而未優於 2 個的組合。上述結果對

AMC 的策略意義是：其在處理 NPA 不動產抵押品時，以 2 個不動產包裝或以群組化的方式處理，將優於個別不動產的方式處理。如果再從「投資組合」理論的觀點來看，不動產組合數目愈多，不一定能增進組合之效率，如上述模擬結果顯示：3 個組合的效率反而未必優於 2 個的組合，此點呼應不動產強烈的「異質性」，在投資組合形成中的重要性。所以組合數目可能不需類似傳統財務以「股票」為實證對象的發現，需要數十支股票方可達到效率組合，這也為當今 REITs 市場上，還是存在很多「少數幾個(甚至是單一個)證券化標的」的個案，提供了一個可能的解釋理由。

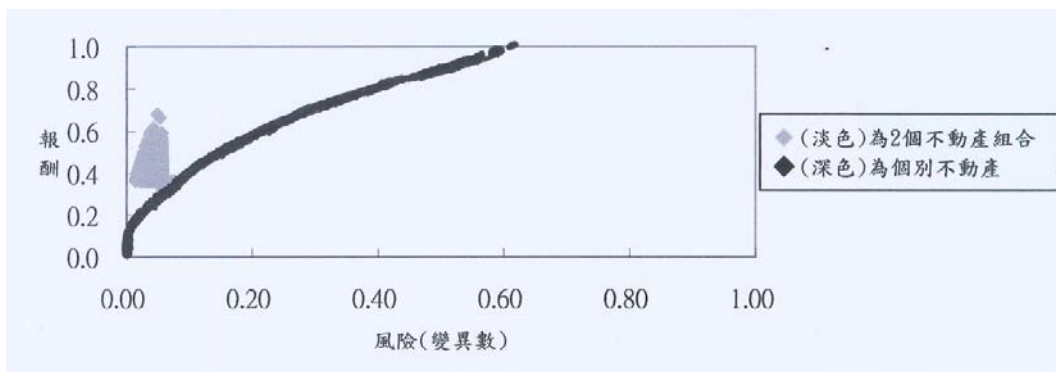


圖 1 「個別不動產」與「任 2 個不動產組合」的效率性比較

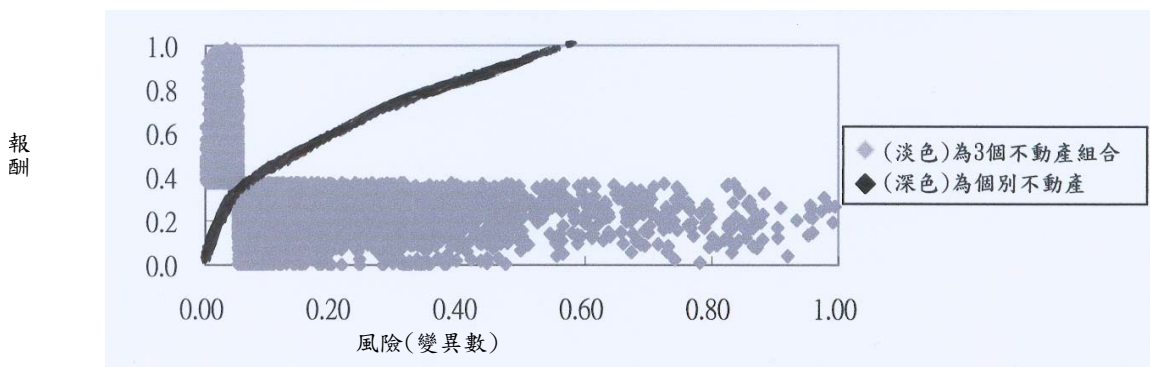


圖 2 「個別不動產」與「任 3 個不動產組合」的效率性比較

投資組合「金額」方面的分析

圖 3 與圖 4 顯示在不動產組合的價格方面：2 個不動產組合後的價格，主要落在 1,000 萬~15,500 萬元的區間；3 個不動產組合後的價格，主要落在 2,000 萬~1 億元的區間，此一金額相較國內既有或即將發行 REITs 的發行募集金額(以數十億為單位)小很多，其原因推測可能是實證的樣本係屬「不良債權」的不動產，故在價格上偏低。我們將焦點擺在圖 5 與圖 6，其更進一步分析組合價格(橫軸 X)與組合效率(縱軸 Y)的關係，圖示兩者的「U 型」曲線之經濟意涵為：不動產的

組合規模與組合效率存在「非線性」關係，組合金額的規模「愈大與越小」兩種極端情況，都能達到不動產組合之效率性。此點再次呼應如果組合內不動產的「異質性」極端的強烈，則組合金額很低即可達到效率組合；反之，當組合內容異質性相對較不強烈，則可能要靠較大的金額才能達到「規模經濟」，形成效率組合。此一結果同樣為當今台灣剛發展的 REITs 市場上，同時並存「大規模」的國泰 1 號 REITs，亦存在「小規模」的厚生物流 REITs(其募集金額只有前者的 1/6)，提供一個可能的解釋理由。

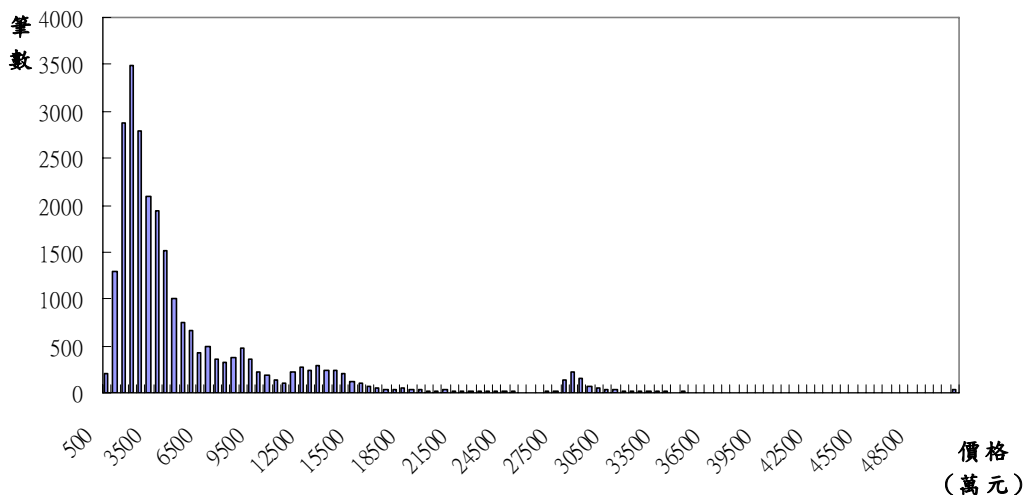


圖 3 任 2 個不動產組合(效率與不效率組合)的價格次數分配圖

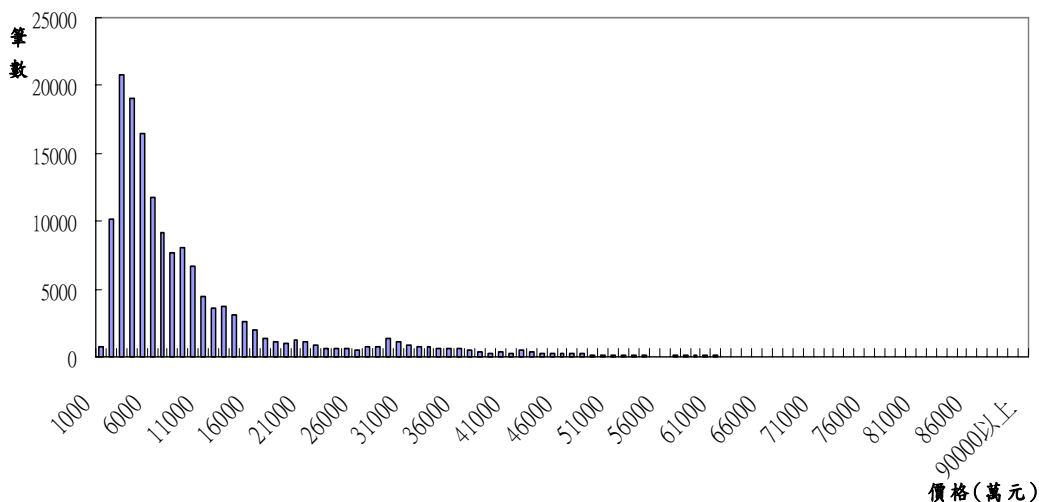


圖 4 任 3 個不動產組合(效率與不效率組合)的價格次數分配圖

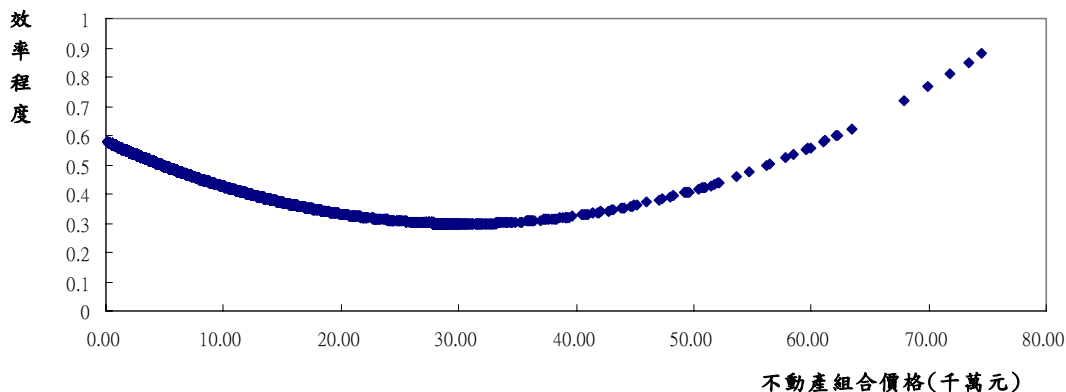


圖 5 任 2 個不動產組合效率程度的二次函數圖形

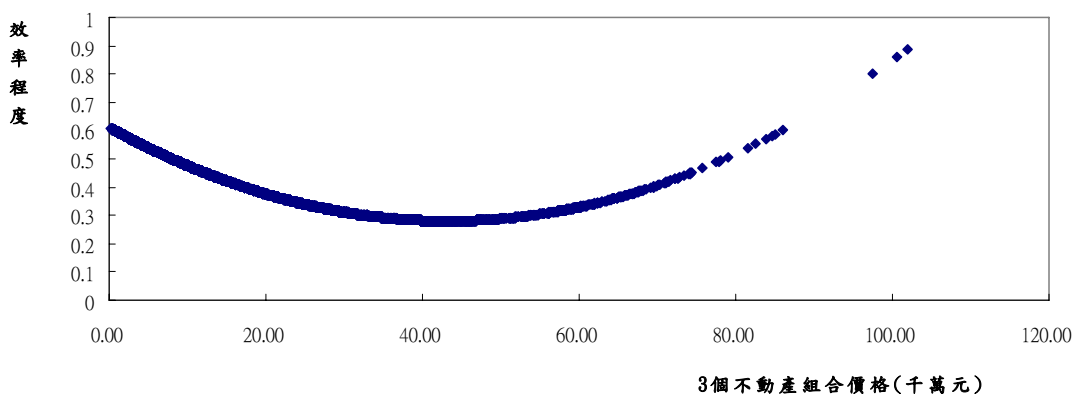


圖 6 任 3 個不動產組合效率程度的二次函數圖形

實證模式與結果分析

Logistic Regression Model 的建立

從前述表 6 與表 7、圖 1 至圖 6，大致得到以下的結果：(1)就組合的「數目」來說：依據 MVC 準則，不動產組合後的效果較個別不動產好，且任 3 個不動產組合的效果，並不見得優於任 2 個不動產的組合。(2)就組合的「金額」來說：金額的規模與組合效率間存在「非線性的 U 型」關係，表示組合金額的規模愈大與越小兩種極端情況，都能達到不動產組合之效率性。(3)組合內容在「類型」與「區位」的差異性方面：「效率組合」以兩者「均不相同」的案例較多；相對下，「不效

率組合」以兩者「均相同」的案例較多。本節擬透過較嚴謹的 Logistic Regression Model，更進一步分析組合規模的「數目」、「價格」，對形成不動產組合效率程度的機率影響；特別是「類型」與「區位」，那個因子對於形成效率性組合的助益較大。依據上述邏輯，本研究先建立二項式 Logistic 模型，分別分析任 2 個與 3 個不動產組合內容之類型與區位，以及組合後的價格規模對(不)效率組合的影響程度。

模式 I

$$\ln \left[\frac{P(y \leq j | x)}{1 - P(y \leq j | x)} \right] = \alpha_j + \beta_j^1 x_1 + \beta_j^2 x_2 + \gamma_j x_3 + \lambda_j x_4$$

模式 II

$$\ln \left[\frac{P(y \leq j | x)}{1 - P(y \leq j | x)} \right] = \alpha_j + \beta_j^{D_1} x_1 + \beta_j^{D_2} x_2 + \beta_j^{D_3} x_3 + \beta_j^{D_4} x_4 + \gamma_j x_5 + \lambda_j x_6$$

, $y=1, 0$

上式兩個模式中， y 為二項 Logistic 模型的被解釋變數，當 $y=1$ 為「效率組合」； $y=0$ 則為「不效率組合」。解釋變數 x 則包括類別性的「虛擬變數」與連續性的「數值變數」。其中，類別性變數包括：不動產使用類型的變數以及地理區位的變數；至於連續性變數則包括組合後的價格變數。模式 I 與 II 中更詳細的變數說明，請分別參閱表 8 的 Panel A 與 Panel B。

實證結果分析

不動產組合價格與組合效率之關係

表 9 的 Panel A 表達影響 2 個投資組合效率性因素的顯著性與程度。價格規模(X3)的係數值為-0.1163，且在 1%的顯著水準下顯著；但是價格規模的平方項(X4)的係數值轉為正值 0.00216，且在 1%的顯著水準下顯著。同樣的結果亦出現在 Panel B 表達影響 3 個投資組合影響因素的模式 II 上，價格規模(X5)的係數值為-0.0661，且在 1%的顯著水準下顯著；但是價格規模的平方項(X6)的係數值亦轉為正值 0.000773，且在 1%的顯著水準下顯著。再次印證前述圖 5 與圖 6 的結果，不動產「組合金額的規模」與「組合效率」間至少存在「非線性」的「U 型」關係(因為平方項的係數由顯著的負向轉為正向，表示有最低點的存在)。此一「組合價格與其效率程度」呈兩極化的極端情況，該結果對 AMC 處理 NPA 的不動產抵押品之策略意義為：當 AMC 進行 2 個不動產組合時，應避免使不動產組合價格規模落在 2 億 4 仟萬至 3 億 7 仟萬元的區間²¹；如果其在進行 3 個不動產組合時，應避免使不動產組合價格規模落在 3 億 3 仟萬至 5 億 4 仟萬元的區間²²。

²¹ 為求得不動產組合價格相對較不效率的所在區間，本研究以 1 個標準差為區間，求得相對較不效率的不動產組合價格規模範圍為 $(X^* - \sigma_{X^*})$ 至 $(X^* + \sigma_{X^*})$ ；而本研究所求出的 2 個不動產組合價格極點 $X=305,453,859$ 元， X 的標準差 $S_X=6,385,254$ 。

²² 本文所求出 3 個不動產組合價格極點 $X=433,026,313$ 元， X 的標準差 $S_X=102,827,763$ 。

表 8 實證模式的變數說明

		變數項目	變數說明
Panel A 模式 I : 投資組合數目 N=2			
類別性變數	不動產類型	X1	兩個不動產類型相同 : X1=1 兩個不動產類型不同 : X1=0
	不動產區位	X2	兩個不動產區域相同 : X2=1 兩個不動產區域不同 : X2=0
連續性變數	價格規模	X3	不動產組合後價格規模
	價格規模平方	X4	不動產組合後價格規模平方
Panel B 模式 II : 投資組合數目 N=3			
類別性變數	不動產類型	X1	三個不動產類型完全相同 : X1=1 三個不動產類型完全不同 : X1=0
		X2	其中二個不動產類型相同 : X2=1 三個不動產類型完全不同 : X2=0
	不動產區位	X3	三個不動產區位完全相同 : X3=1 三個不動產區位完全不同 : X3=0
		X4	其中二個不動產區位相同 : X4=1 三個不動產區位完全不同 : X4=0
連續性變數	價格規模	X5	不動產組合後的價格
	價格規模平方	X6	不動產組合後的價格平方

表 9 Logistic Regression 估計結果

解釋變數	預期符號	參數估計值	賭倍比	邊際效果影響
Panel A 模式 I : 投資組合數目 N=2				
截距項		1.1807	-	-
類型變數 (相同對不同) (X1)	-	-0.9617***	0.382	-0.2404
區位變數 (相同對不同) (X2)	-	-1.1374***	0.321	-0.2844
價格規模 (X3)	-	-0.1163***	0.890	-0.0297
價格規模平方 (X4)	+	0.00216***	1.002	0.0005
-2logL				35277.994***
Concordant (%)				69.3%
Discordant (%)				30.2%
Gamma				0.393
Panel B 模式 II : 投資組合數目 N=3				
截距項		0.5922***	-	-
類型變數 (完全相同對完全不同) (X1)	-	-0.1919***	0.877	-0.04797
類型變數 (部分相同對完全不同) (X2)	-	-0.0102	0.990	-0.00255
區位變數 (完全相同對完全不同) (X3)	-	-0.9492***	0.710	-0.2373
區位變數 (部分相同對完全不同) (X4)	-	-0.1111***	0.895	-0.02777
價格規模 (X5)	-	-0.0661***	0.936	-0.01652
價格規模平方 (X6)	+	0.000773***	1.001	0.000193
-2logL				211861.82***
Concordant (%)				60.4%
Discordant (%)				38.8%
Gamma				0.217

說明：1.*** 代表在 1%的顯著水準下，變數的係數顯著異於 0。2. Logistic 模型估計每個自變數的變動對於管理模式選擇機率的邊際機率影響為：

$$\ln\left(\frac{P_i}{1-P_i}\right) = \beta_i \Rightarrow \frac{\partial P_i}{\partial X} = \beta_i \times P_i \times (1-P_i) \doteq \beta_i \times \bar{Y}$$

不動產組合內容異質性(類型、區位)與組合效率之關係

在過去使用縱斷面資料的 REITs 實證文獻中，許多學者發現不動產的「異質性」愈高，可增進不動產組合之效率 (Firstenberg et al., 1988 ; Clayton and MacKinnon, 2001 ; Wolverton et al., 1998 ; Brown et al., 2000)，表 9 有關台灣的實證數據亦大致支持此一看法，如在 Panel A 中，當組合內 2 個不動產「類型」相同(X1)時，其係數值為-0.9617，在 1%的顯著水準下顯著；將估計的係數值轉換為邊際機率為-0.2404，此數值代表降低投資組合為「效率組合」的機率為 24.04%。同理，當組合內 2 個不動產的「區位」相同(X2)時，係數值為-1.1374(在 1%的顯著水準下顯著)，轉換成機率值-0.2844 的意義，代表降低成為效率組合的機率為 28.44%，兩者機率數值差異並不很大。同樣的結果亦出現在 Panel B 表達影響 3 個投資組合為效率性組合的模式 II 上，當組合內 3 個不動產「類型」均相同，相較於完全不相同(X1)，降低成為效率組合的機率為 4.80%(係數值為-0.1919，在 1%的顯著水準下顯著)；當組合內 3 個不動產「區位」完全相同，相較於完全不相同(X3)而言，降低成為效率組合的機率為 23.73%(係數值為-0.9492，亦在 1%的顯著水準下顯著)。相照上述轉換為機率係數的值，「區位」不同比「類型」不同，對於降低組合的效率程度有更大幅度的效果。

上述實證結果再次證實：(1)不管是從任 2 個或 3 個不動產組合內的類型及區位配置來看，當組合內容的異質性愈大，則愈趨向效率性組合。此一利用橫斷面不動產價格的分析結果對於 AMC 的意義在於：其進行不動產組合內容的配置時，組合內容異質性愈高，越可增進不動產之組合效率。從財務理論來說，當不動產組合資產內個體的異質程度愈高，規模小(指個數少或金額少)亦可達到與傳統財務投資組合理論相同的分散風險效果。(2)不動產「區位」的多角化，相較於「類型」的多角化，對於組合之效率程度影響較大。以 2 個不動產組合的 Logistic 模型校估結果為例，當不動產「類型」變數差異程度變動 1 單位，則對不動產組合效率之影響為 0.24 倍；但是當「區位」變數差異程度同樣變動 1 單位，則對不動產組合效率之影響為 0.28 倍。在 3 個不動產組合的情況，上述兩個數據分別為 0.04 倍與 0.23

倍，差距更形明顯。

更進一步比較分析，前述各國有關 REITs 投資組合分析的文獻成果，其對於投資時應著重不動產「類型」或「區位」的多角化，有相當分歧的主張 (Hartzell et al., 1986 ; Webb, 1984 ; Louargand, 1992)。本研究嘗試解釋此一現象可能來自：(1)不同不動產的類型與區位間的相關係數，可能會隨時間變化而有所改變，如 Mueller and Laposa (1995)研究結果的「結構性變遷」之解釋。(2)跨國不動產投資的環境或法令規定等限制的不同，造成影響的不一致性。至於在台灣的不動產投資組合上，本研究發現「區位變數」比「類型變數」對組合效率影響程度，有更大的影響力原因可能在於以下兩點：(1)追根究底在不動產類型上，影響透天與大樓的主要分布因素反而是「區位」，因為根據表 3 對 12 種不動產組合(4 種類型：土地、大樓、透天、廠房與 3 種區位：北中南三區域)之交叉分析，透天住宅主要分布於中南部地區，大樓類型的住宅主要分布於北部地區。(2)在國內的不動產市場中，區位因素相較於類型而言，主導了不動產之獲利與增值，因為北部區位代表台灣經濟的重心(如表 5 的統計數據)，較高度的不動產需求反應較高的不動產價值；再加上過去探討有關不動產之投資組合，所採用的不動產類型，將不動產視為「收益型」的不動產，反觀國內不動產市場特性是比較偏向「資本利得」型的不動產²³，此亦導致國內不動產之類型分散效果，可能不如區位的分散效果。綜合來說，本部分的實證結果大致支持過去一般人論及：不動產投資的三大關鍵因素“Location, Location, and Location”的說法。此一說法充分顯示區位不同所造成的異質性，可以在不動產投資組合的效率性上，扮演更重要的角色²⁴。

²³ 根據張金鵬與白金安 (2005)的說明：國人買賣不動產，主要獲利來源為不動產的漲價增值部分(亦即資本利得)，而非藉由經營管理不動產獲利(亦即租金收益)。

²⁴ 審查人之一提出以下不同的論點：(1)個案屬性的異質性內容相當多，如有些異質性為大環境區位型態的因素或類型，其可能會顯著影響投資組合報酬風險。相對下，如為個案本身屬性的差異，則對投資組合報酬風險可能是相當有限，因為區位好壞是先天的，不容易受時間的影響。(2)再從總體市場角度來看，台灣市場太小，且可能為台北市場主導，故台灣不動產市場可能具一致性的波及性，在此情況下，「區位」的分散風險能力就不會再扮演如此重要的因子。關於前者，受限本研究的資料限制，其並未針對個案本身的區位特性(如面臨道路寬度、附近公共設施分佈情況等)，提供更進一步的資訊，因此後續仍有更詳細之細部資訊，應可參照審查人的

結論

本篇研究主要是應用財務傳統上的「投資組合理論」，探討「直接投資實體不動產」上的兩個問題：(1)就組合規模來說，投資多少「數量或「金額」的不動產，方可達到效率的投資組合？(2)就具有強烈異質性的不動產來說，應用財務證券「產業別」與「跨國地理別」的投資組合觀念，至不動產「類型」與「區位」的兩大特性，何者對於效率性的不動產投資組合形成，有較大的助益？本研究應是國內首度討論「實體不動產」的投資組合效率性，其主題對於當前 REITs 商品設計的實務，可以提供組合規模與內容異質性的決策參考依據。本研究的樣本係來自 AMC 的 NPA，其中有關「不動產抵押品」的 844 筆橫斷面資料，該樣本的三點獨特性提供一個解決過去不動產實證時，資料所受到若干限制的問題：(1)每筆樣本所記載的兩種價格--預期的拍賣價格、預期市場價格，提供我們得以計算實體不動產投資的報酬率。(2)利用「風險比例分擔(高報酬、高風險)」的理論假設，本研究得以估算橫斷面中個體不動產投資的風險，此一方法相較傳統研究多使用時間縱斷面的歷史價格資料，來推估不動產的平均報酬率與風險，在經濟意義上考慮了隨時間變動，導致不同類型(區位)不動產間的相關係數之結構性轉變。(3)實務不動產投資組合面臨到的問題，都是在「橫斷面」上如何將現有的不動產形成效率的投資組合。後續的穩健性測試，亦支持該方法的合理性。

透過投資組合的模擬，以及 Logistic Regression Model 分析，本研究首先針對 844 筆不良債權不動產抵押品，模擬任 2 個與 3 個不動產組合的所有可能情況，並根據 MVC 準則，利用可能組合的報酬率與風險之中位數，區分為「效率組合」與「不效率組合」等類；接著分析「組合數目」、「組合金額」，以及組合內容在「類型」與「區位」的差異性，對於不動產投資組合的效率性影響。主要實證結果發現：(1)就組合「數目規模」來說：組合後的效果較個別不動產好，且任 3 個不動產組合的效果，並不顯著優於任 2 個不動產的組合。本研究認為不動產組合數目愈多，不一定能增進組合之效

率，此理由是因為不同不動產的區位與類型差異化甚大，特別是區位背後所隱含的強烈「異質性」，因此實體組合數目可能不需類似傳統財務以「股票」為實證對象的發現，需要數十支股票方可達到效率組合。另外，就組合「金額規模」來說：「金額的規模」與「組合效率」間存在「非線性」的「U 型」關係，其經濟意涵指出如果組合內不動產的「異質性」極端的強烈，則組合金額很低即可達到效率組合；反之，當組合內容異質性相對較不強烈，則可能要靠較大的金額才能達到「規模經濟」形成效率組合。(3)在組合內容方面：「區位」不同比「類型」不同，對於降低組合的效率程度有更大的影響力，亦即本研究支持過去談到不動產投資的三大關鍵因素：Location, Location, and Location，充分顯示「區位」多角化，所造成的異質性，可以在不動產投資組合的效率性上，扮演更重要的角色。

建議，將區位劃分為「個案本身」或是較大範圍「區位」之影響，更細緻模擬不同組合策略的風險與風險。至於後者，本研究討論的「區位」指的是「經濟區位」，只不過台灣傳統北中南東的「地理區域」劃分，恰好代表經濟收入的排序，更詳細的說明，可參閱「穩健性測試」該小節表 5 的數據說明。

參考文獻

- 張金鵬與白金安，2005。不動產證券化：理論與實務，台北：證券暨期貨市場發展基金會。
- 林秋瑾、王健安與張金鵬，1997。房地產景氣與總體經濟景氣於時間上領先、同時、落後關係之研究，*國家科學委員會人文及社會科學類研究彙刊*，第七卷第一期，35-56。
- Adrangi, B., A. and K. Raffiee, 2004. REIT Investments and Hedging Against Inflation, *Journal of Real Estate Portfolio Management*, 10:2, 97-112.
- Anderson, R. I. and T. M. Springer, 2003. REIT Selection and Portfolio Construction: Using Operating Efficiency as an Indicator of Performance, *Journal of Real Estate Portfolio Management*, 9:1, 17-28.
- Booth, P. M., 2002. Real Estate Investment in an Asset/Liability Modeling Context, *Journal of Real Estate Portfolio Management*, 8:3, 183-198.
- Brent, W. A. and P. Linneman, 2001. REIT Organizational Structure and Operating Characteristics, *Journal of Real Estate Research*, 21:3, 141-162.
- Brown, R. J., L. H. Li and K. Lusht, 2000. A Note on Intracity Geographic Diversification of Real Estate Portfolios: Evidence from Hong Kong, *Journal of Real Estate Portfolio Management*, 6:2, 131-140.
- Byrne, P. and S. Lee, 1997. Real Estate Portfolio Analysis under Conditions of Non-Normality: The Case of NCREIF, *Journal of Real Estate Portfolio Management*.
- Chan, S. H., J. Erickson and K. Wang, 2003. *Real Estate Investment Trusts: Structure, Performance, and Investment Opportunities*. Oxford University Press Inc.
- Capozza, D. R. and P. J. Seguin, 1998. Managerial style and firm value, *Real Estate Economics* 26, 131-150.
- Capozza, D. R. and P. J. Seguin, 2001. Why Focus Matters, *Real Estate Economics* 17, 7-15.
- Chen, J. and R. Peiser, 1999. The Risk and Return Characteristics of REITs: 1993-1997, *Real Estate Finance*, 16:1, 61-68.
- Chow, G. and M. Kritzman, 2002. Value at Risk for Portfolios with Short Positions, *Journal of Portfolio Management*, Spring, 73-81.
- Clarke, R. G., H. de Silva and B. Wander, 2002. Risk Allocation versus Asset Allocation, *Journal of Portfolio Management*, Fall, 9-30.
- Clayton, J. and G. MacKinnon, 2001. The Time-Varying Nature of the Link between REIT, Real Estate and Financial Asset Returns, *Journal of Real Estate Portfolio Management*, 7:1, 43-54.
- Conover, C. M., H. S. Friday and S. Howton, 1998. The Relationship between Size and Return for Foreign Real Estate Investments, *Journal of Real Estate Portfolio Management*, 4:2, 107-112.
- Dynkin, L., J. Hyman and V. Konstantinovskiy, 2002. Sufficient Diversification in Credit Portfolios, *Journal of Portfolio Management*, Fall, 89-114.
- Elton, E. J., and M. J., Gruber, 1987. Risk Reduction and Portfolio Size: An Analytical Solution, *Journal of Business*, 50:415-437.
- Evans, J. L., and S. H., Archer, 1968. Diversification and the Reduction of Dispersion: An Empirical Analysis, *Journal of Finance*.
- Firstenberg, P. M., S. A. Ross and R. C. Zisler, 1988. Real Estate: The Whole Story, *Journal of Portfolio Management*, Spring, 23-32.
- Georgi, Georgiev, Bhaswar Gupta, Thomas Kunkel, 2003. Benefits of real estate investment: Some diversification benefit in particular allocations, *Journal of Portfolio Management* Sep, 28
- Goodman, J., 2003. Homeownership and Investment in Real Estate Stocks, *Journal of Real Estate Portfolio Management*, 9:2, 93-105.
- Gyourko, J. and E. Nelling, 1996. Systematic Risk and Diversification in the Equity REIT Market, *Real Estate Economics*, 24:4, 493-515.
- Hartzell, D. J., J. S. Hekman and M. E. Miles, 1986. Diversification Categories in Investment Real Estate, *AREUEA Journal*, 14:2, 230-254.
- Hartzell, D. J., J. S. Hekman and M. E. Miles, 1986. Diversification Categories in Investment Real Estate, *AREUEA Journal*, 14(2):230-254.
- Hartzell, D. J., Eichholtz and Selender, 1993. Economic

- diversification in European real estate portfolios, *Journal of Property Research* 10, 5-25.
- Hartzell, D. J. and C. H. Wurtzbaach, 1987. Refining the Analysis of Regional Diversification for Income Producing Real Estate, *Journal of Real Estate Research*, 2(2): 85-95.
- Hunt, L. H. and D. M. Hoisington, 2003. Estimating the Stock/Bond Risk Premium, *Journal of Portfolio Management*, Winter, 28-34.
- Jeffery, F. D. and L. Youguo, 2000. Is Sector Diversification More Important Than Regional Diversification? *Real Estate Finance*, 17(3):35-40.
- Jun Chen, Peter Hobbs, 2003. Global real estate risk index, *Journal of Portfolio Management*, 66-75.
- Kistner, W., 1996. Diversifying portfolios with equity real estate investment trusts, *Healthcare Financial Management*, 50(12):78-79.
- Levy, H. and M. Sarnat, 1984. *Portfolio and Investment Selection: Theory and Practice*, Chapter 8, 266-307, New Jersey: Prentice Hall.
- Louargand, M. A., 1992. A Survey of Pension Fund Real Estate Portfolio Risk Management Practices, *Journal of Real Estate Research*, 7:4, 361-373.
- Markowitz, H. M., 1952. Portfolio Selection, *Journal of Finance*, 7:7, 77-91.
- Martins, L. F., C. Petrov and J. M. Kelly, 2001. Managing Market Risk for an Emerging Market Debt Portfolio, *Journal of Portfolio Management*, 75-90.
- Michael Giliberto, 2003. Assessing real estate volatility, *Journal of Portfolio Management* Sep, 122
- Mueller, G. R. and S. P. Lapos, 1995. Property-Type Diversification in Real Estate Portfolios : A Size and Return Perspective, *Journal of Real Estate Portfolio Management*, 1:1, 39-50.
- Mueller, G. R. and R. A. Ziering, 1992. Real Estate Portfolio Diversification Using Economic Diversification, *Journal of Real Estate Research* 17, 375-386.
- Mueller G. R., 1993. Refining Economic Diversification Strategies for Real Estate Portfolios, *Journal of Real Estate Research*, 8(1):55-68.
- Rabianski, J. S. and P. Cheng, 1997. Intrametropolitan Spatial Diversification, *Journal of Real Estate Portfolio Management*, 13(2):117-127.
- Richard, B. Gold, 1995. Why the Efficient Frontier for Real Estate Is Fuzzy, *Journal of Real Estate Portfolio Management*, 1:1, 59-65.
- Simaan, Y., 1997. Estimation Risk in Portfolio Selection: The Mean Variance Model Versus the Mean-Absolute Deviation Model, *Management Science*, 43(10): 227-240.
- Statman, M., 1987. How Many Stocks Make a Diversified Portfolio? *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 22:233-343
- Susan Hudson-Wilson, Frank J Fabozzi, Jacques N Gordon, 2003. Why real estate? *Journal of Portfolio Management*, 12.
- Vassal, V. de, 2001. Risk Diversification Benefits of Multiple-Stock Portfolios, *Journal of Portfolio Management*, Winter, 32-39.
- Viezer, T. W., 2000. Evaluating Within Real Estate Diversification Strategies, *Journal of Real Estate Portfolio Management*, 6:1, 75-95.
- Viezer, T. W., 2000. Evaluating 'Within Real Estate' Diversification Strategies, *Journal of Real Estate Portfolio Management*, 16(1):75-95.
- Vogel, J., 1997. Why the new conventional wisdom about REITs is wrong, *Real Estate Finance*, 14(2), 7-12.
- Webb, J. R., 1984. Real Estate Investment Acquisition Rules for Life Insurance Companies and Pension Funds : A Survey, *AREUEA Journal*, 12:4, 495-520.
- Wolverton, M. L., P. Cheng and W. Hardin III, 1998. Real Estate Portfolio Risk Reduction Through Intracity Diversification, *Journal of Real Estate Portfolio Management*, 4:1, 35-42.
- Zenios, S. A., and P. Kang, 1993. Mean-absolute deviation portfolio optimization for mortgage backed security, *Annual of Operation Research* 45, 433-450.
- Ziering, B. and W. McIntosh, 1999. Property Size and Risk : Why Bigger is not always Better, *Journal of Real Estate Portfolio Management*, 5:1, 105-112.
- Ziering, B. and R. Hess, 1995. A Further Note on Economic versus Geographic Diversification, *Real Estate Finance*, 12(3):53-60.

附錄：研究設計

本文進行不動產組合模擬的研究流程設計說明及其附圖如下：

計算個別不動產報酬、風險與相關係數

本文基於資產管理公司的觀點，將推估不動產的市場價格與拍賣價格之差距，作為資產管理公司對每筆不動產的預期利潤，進而推估資產管理公司對於處分每個不動產的預期報酬與風險。再以不同價格規模下，不動產的可能報酬依資產類型及所在區域的不同之前提假設下，推估不動產間的相關係數。

模擬不動產組合的報酬與風險

運用 Markowitz (1952) 提出現代投資組合理論報酬與風險的計算公式，計算不動產組合後的報酬與風險。在現有樣本為 844 筆個別資產的情況下，本文以 SAS 統計軟體進行 2 個及 3 個不動產組合的模擬，分別模擬出 2 個不動產組合共 355,746 種組合情況²⁵、3 個不動產組合共 782,756 種組合情況²⁶，並分別算出資產組合後的報酬與風險。

形成不動產投資組合的效率前緣

以投資組合理論中的 MVC 準則將資產組合區分為「效率組合」、「不相上下效率組合」、「不效率組合」三種情況。

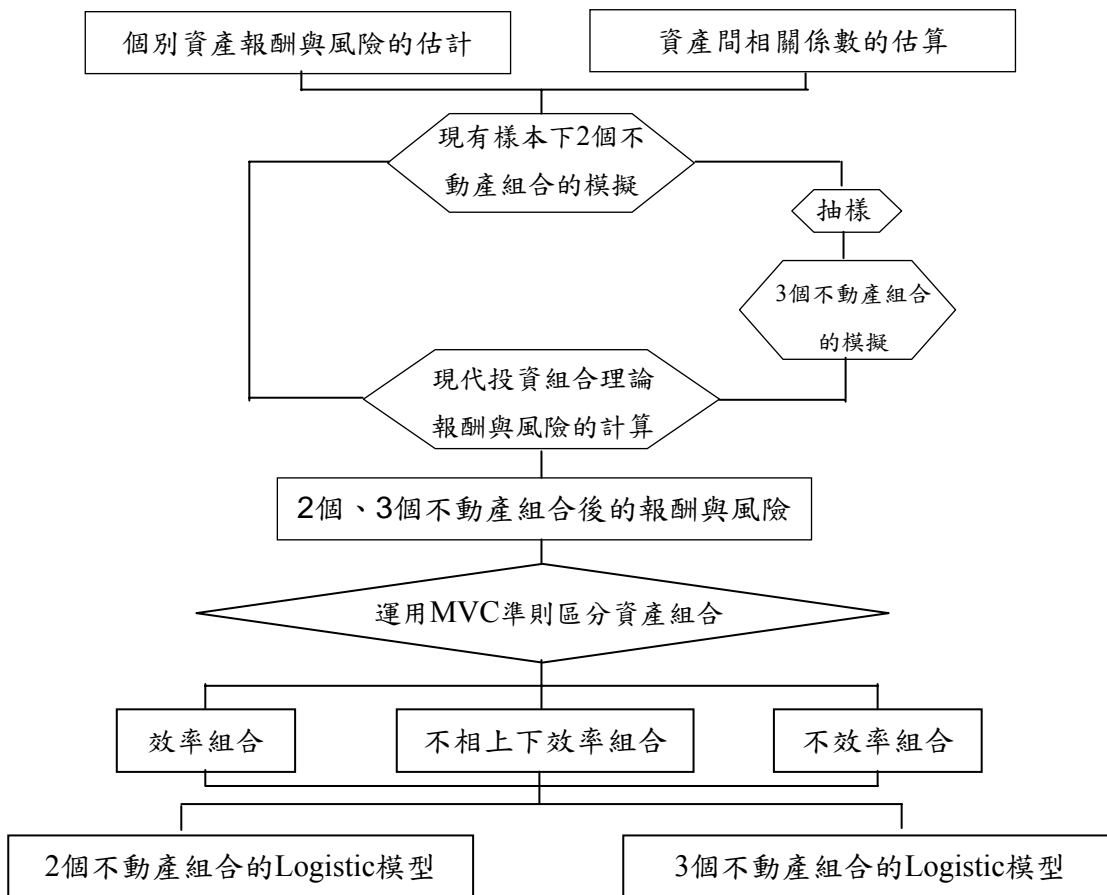
以二項 Logistic 模型分析不動產組合內容

經過 SAS 統計軟體模擬出 2 個不動產及 3 個不動產組合的可能情況後，本文運用 MVC 準則，分別將 2

個不動產組合及 3 個不動產組合區分為「效率組合」、「不相上下效率組合」及「不效率組合」三種。本文為了分別釐清 2 個不動產組合及 3 個不動產組合「效率組合」與「不效率組合」內容之差異，驗證組合內資產差異愈大，是否能使不動產組合愈趨效率，且不動產的類型及其所在區域對不動產效率之影響何者為大，並分析不動產組合後的價格規模愈大、組合數目愈多，是否能使不動產組合愈趨效率，亦或是與報酬、風險是否呈現非線性關係；因此，分別以二項 Logistic 模型分析 2 個不動產組合及 3 個不動產組合內容之不動產的類型、所在區域及不動產組合後的價格規模對效率組合、不效率組合的影響程度及機率。

²⁵ 2 個不動產組合模擬結果共 721,336 (=844 × 844) 種情況，本文為避免有重複抽取或組合內容相同但排列組合順序不同之情況，故刪除重複抽取及相同組合內容的組合，刪除後共 355,746 (=721,336-844) ÷ 2) 種情況。

²⁶ 在母體變異數 $\sigma (=0.07)$ 為已知的情況下，本文將型 I 誤差 α 設定為 0.05 信賴水準、 $Z_{\alpha/2}$ 值為 1.96 下，進行簡單隨機抽樣 (Simple Random Sampling)；又以固定抽樣誤差界限為 0.01 下，決定抽取樣本數為 2,748 筆。以此樣本再進行 3 個不動產的組合模擬，共模擬出 2,319,312 種組合情況，刪除重複抽取及相同組合內容組合的筆數後，共 782,756 種情況。



研究設計流程圖

張金鵬為國立政治大學地政系專任教授，美國賓夕法尼亞大學都市及區域計畫博士。主要教授房地產投資，住宅政策與經濟。研究領域為土地及住宅政策、房地產投資及財務分析、都市及住宅經濟。其著作發表於國外期刊：Urban Studies, Housing Studies, International Real Estate Review, Journal of Property Research 及國內期刊：經濟論文叢刊、經濟論文、管理學報、管理評論等。

Chin-Oh Cheng is Professor of Department of Land Economics, National Chengchi University and teaches Real Estate Investment, Housing Policy and Economics. He completed his Ph. D. degree at Department of City and Regional Planning, University of Pennsylvania. His research areas include land and housing policy, real estate investment and financial analysis, urban and housing economics. His research papers have been published at Urban Studies, Housing Studies, International Real Estate Review, Journal of Property Research, Taiwan Economic Review, Academia Economic Papers, Journal of Management, and Management Review.

王健安為暨南國際大學財務金融學系副教授，國立政治大學企業管理(財務管理組)博士。主要教授金融機構管理、財務報表分析與評價、不動產投資管理等。研究領域為跨國財務金融系統比較、企業與銀行往來關係、不動產財務等。學術論文曾發表於財務金融學刊、證券市場發展季刊、管理學報、中研院經濟論文、Pacific Basin Finance Journal、Applied Economics Journal、Empirical Economics Letters 等。

Chien-An Wang is Associate Professor of Department of Banking and Finance, National Chi-Nan University and teaches Financial Institutions Management, Financial Statement Analysis and Business Valuation, and Real Estate Investment Management. He completed his Ph. D. degree at Department of Business Administration (Major in Corporate Finance), National Chengchi University, Taiwan. His research areas include Comparative Financial System, Banking Relationship, and Real Estate Finance. His research papers have been published at Journal of Financial Studies, Review of Securities and Futures Markets, Journal of Management, Academic Economic Papers, Pacific Basin Finance Journal, Applied Economics Journal, Empirical Economics Letters, International Real Estate Review.

洪式韻為中華開發工業銀行信託部資深襄理，政治大學地政所碩士，主要研究是不動產投資組合。

Shih-Yun Hung is Senior Assistant Manager of Asset Management & Trust Department China Development Industrial Bank. She graduated from the Department of Land Economics of National Chengchi University, Taiwan. Her Research areas include real estate portfolio.

A Portfolio Analysis of Direct Real Estate Investment: Evidence from the Non-Performing Assets

Chin-Oh Chang
National Chengchi University
Chien-An Wang
National Chi-Nan University
Shih-Yun Hung
China Development Industrial Bank

Paper No. : 2573

Received June 9, 2006 → First Revised November 13, 2006 → Second Revised January 3, 2007 → Accepted January 11, 2007

In this paper, we discuss the portfolio efficiency of direct real estate investment. Unlike the concept applied to the financial portfolio theory, the price of real estate is informationally opaque and heterogeneity. The diversification of non-performing asset (NPA) from Asset Management Company (AMC) is tested by the combination of size, property type and location. The main empirical results show: (1) The portfolio efficiency of two real estate objects domains other combinations. On the other hand, the relation of the portfolio efficiency and asset amount shapes a two-pole U curve. The optimal portfolio strategy of NPA can be achieved, even if the portfolio amounts are not large enough. (2) The more diversity of property region is, the more efficient the portfolio is. These findings have significant implications for the portfolio strategy of AMC's NPA and Real Estate Investment Trust (REIT) in Taiwan.

Diversification is a central principle of investing, and the real estate investment is initially viewed as a significant core of asset portfolios. Although Markowitz had published his seminal article on the modern portfolio theory (hereafter, MPT) in 1952, applying these concepts and results of MPT to the case of physical real estate investment must be revised. To an extent, every real estate asset is unique, and its trading market as compared with, say, large-capitalization stocks and bonds, is characterized by a relative lack of liquidity, large purchase size, and high transaction costs for properties that are fixed at some location and heterogeneous. However, these studies will not revisit the well-known arguments regarding the applicability of MPT to the physical real estate. Rather the goals of this article try to answer the following two questions. First, we consider two dimensions of "geographic location" and "property type" to the problems of diversification "within" portfolios of the directly real estate investments, and try to answer: Which diversification method of the "geography location" or "property type" is superior? Second, how much of the optimal amounts of the portfolios is good for the direct real estate investment?

Our paper uses a very unique data sample, a mixed portfolio of non-performing assets (hereafter, NPA) in Taiwan, to test the portfolio efficiency of the direct real estate investment. After the Asian financial crisis of 1997, some authorities try to set up the asset management companies (hereafter, AMC) to solve the problems of NPA. AMCs usually take two methods, packaged-sell or securitization, to manage their NPA. Neither or any method is involved how to combine the efficient portfolio of real estate. The empirical results of our study directly benefit on how managers of AMCs might reconsider their business strategy of NPA portfolio. An extension contribution is to find the evidence of small size, for example, only

individual or two objects, in most REIT cases of Taiwan. We have two main findings. First, the diversification of location can form a more efficient portfolio in our Non-performing assets case of Taiwan. Second, the simulations of portfolios show that bigger is not always better. We find the relation of the portfolio efficiency and asset size shapes a two-pole U curve. The optimal portfolio strategy can be achieved, even if the portfolio amounts are not large enough.

Key Words: *Direct Real Estate Investment, Portfolio, Non-Performing Asset (NPA), Real Estate Investment Trust (REIT).*

Chang Chin-Oh is Professor of Department of Land Economics, National Chengchi University, 64, Section 2, Chihnan Road, Taipei, Taiwan, Tel: 886-2-29387478, E-mail: jachang@nccu.edu.tw. **Wang Chien-An** is Associate Professor of Department of Department of Banking and Finance, National Chi-Nan University, 1 University Rd., Puli, Nantou 545, Taiwan, Tel: 886-49-2910960 ext. 3129, E-mail: cawang@ncnu.edu.tw. **Hung Shih-Yun**