

國立臺灣師範大學教育心理與輔導學系
教育心理學報，民 86，29 期，1 ~ 24 頁

時間壓力、屬性數量及選項數量變化情況 對決策行為之影響研究 *

林 清 山 金 樹 人 林 正 昌

本研究以 Beach & Mitchell (1978) 的「損／益」模式為研究架構，採用歷程追蹤取向之訊息板法，探討決策者在選擇歷程中的決策行為。本研究主要目的有二：(1) 探討作業複雜性對訊息處理的影響效果，亦即探討時間壓力、屬性數量及選項數量變化對訊息搜索的深度、訊息搜索的次序之交互作用；(2) 分析作業複雜性與決策策略運用組型的關係。

實驗以 45 名大學生為受試者，並採用 3（時間壓力）× 2（屬性數量）× 2（選項數量）三因子混合設計來進行，其中第二和第三因子為受試者內設計。依變項為訊息使用量、訊息搜索次序之 PI 指數與搜索的變異性 (SD)、及決策策略使用次數。研究結果發現：(1) 屬性數量或選項數量的變化會影響搜索的深度，當屬性或選項的數量增加時，受試者使用較少的訊息；(2) 屬性數量與選項數量在 PI 指數上有交互作用效果。亦即當受試者在進行 4 × 8 選擇作業時，訊息搜索以屬性內搜索方式為主，但在進行 8 × 8 選擇作業或 4 × 4 選擇作業時則不使用同樣的搜索方式。另一方面，當屬性數量或選項數量為八個時，搜索的變異也隨之加大。(3) 屬性數量或選項數量的變化與決策策略運用組型有關，不管屬性數量或是選項數量增加時，受試者大多使用非償性模式的策略，尤其是以連言策略為主。

最後，討論本研究中作業複雜性對決策行為影響的涵意，並從研究方法的觀點對未來的研究方向提出建議。

關鍵詞：決策行為、歷程追蹤、作業複雜性、決策策略

研究動機與目的

決策行為一直是各學科領域探討的主題。從早期的數學和統計學，到經濟學和政治科學，甚至到社會學和心理學，有關決策行為的研究不勝枚舉。數學家 and 統計學家們致力於建

* 本研究承行政院國家科學委員會專案計畫 (NSC 85-2413-H-003-002) 之補助，特此致謝。

構一些數學模式來解釋決策者的決策行為；經濟學家則發展一套複雜的效用理論 (utility theory)，試圖用效用的概念及機率的估算，來解釋或預測消費者的各種選擇行為 (Edwards, 1954)，這類規範性取向 (normative approach) 的研究者之目的在為人類建構一種理想的決策行為模式，以做為人類決策時的依據；心理學家們則試圖從描述性取向 (descriptive approach) 觀點，探究個體在做決定時的心理運作歷程，並試圖發現影響決策行為的因素。

自從 Simon (1955) 提出有限的理性概念 (concept of bounded rationality)，以及 Newell & Simon (1972) 以訊息處理的觀點來解釋問題解決行為以來，探討決策行為的學者的研究重心，已從早期的效用理論或機率推算的觀點，轉移至決策者處理訊息的歷程分析。此類的研究重點在於找出決策者如何搜索訊息，採用何種決策策略進行決策工作，以及影響決策的重要因素，目的則在於瞭解決策行為背後所隱藏的認知歷程。Payne (1982) 歸納有關決策行為的研究之後，發現決策行為的發生通常會受到作業特性、情境特性與個人特性三大因素的影響。換言之，決策者在決策過程中，訊息的處理方式和決策策略的使用，是視決策當時作業、情境及決策者本身三者的情形而定的。自從 Tversky (1976) 提出按屬性排除法則 (elimination by aspects, 簡稱 EBA) 以後，在有關作業特性影響效果的研究方面，實驗操弄的考量不僅從選項層面轉移到屬性層面，以探討多元屬性選擇的行為，而且實驗情境大多單純操弄屬性數量的變化 (林正昌, 民 82)，選項數量的變化，或是時間壓力的多寡，而甚少同時考慮三種作業情境下的決策行為的變化。因此，同時考慮複雜作業對決策者訊息處理方式以及決策策略運用的影響，就是本研究的動機之一。

從認知歷程來瞭解決策者決策歷程中所表現的行為時，所關心的中心方向，除了瞭解決策者訊息處理的過程以外，也重視決策者在選擇過程中決策策略的運用情形。在決策策略的研究上，Beach & Mitchell (1978) 的「損／益」(cost/benefit) 觀點，向來都為若干研究的理論基礎。Beach & Mitchell 認為決策者決策策略的選擇，乃是決策者想獲得正確決定與想將本身認知努力極小化的折衷，因而決策者在訊息處理的過程中，其訊息的使用量、訊息的搜索方式、以及決策策略的使用會受到決策作業特性的影響。Payne (1982) 更進一步指出，決策者在決策或選擇過程中，訊息處理的歷程會受到作業複雜性的差異而有所不同。換言之，在單純屬性數量、選項數量或時間壓力變化的情況下，決策行為的表現與三種情況交互出現的情況下，有明顯的差異。

由於越來越多的研究以訊息處理的觀點來觀察人類的決策行為，因此在心理學上這類的研究就被稱為歷程追蹤 (process tracing) 的研究。在這類歷程追蹤的研究上，通常採取兩種方法進行研究，一種為「口語的原案分析」(verbal protocol analysis, 縮寫為 VPA)，另一種則為「訊息板法」(information board method, 簡稱為 IB)。由於 VPA 需花費較多時間以及方法學的考量，使得該方法應用在決策行為的研究，侷限在個人決策行為歷程的分析；它屬於內容分析取向，目的在於瞭解個人在決策歷程各種決策策略運用的變化。而 IB 方法方面則因為資訊技術的發達、訊息呈現與記錄的方便，以及資料計算的精確性提高，使得研究決策行為的研究者多採用此種方法進行研究 (Payne, Bettman, & Johnson, 1993)。因此，設計一種良好的電腦模擬程式，以便清楚地瞭解決策者訊息處理的變化，與提高行為的預測力，亦成為本研究的動機之一。

根據上述的研究動機，本研究以 Beach & Mitchell (1978) 的「損／益」模式為理論架構，並採用歷程追蹤研究方法中之 IB 法，考慮決策作業複雜性 (屬性數量的變化、選項數量的變化及時間壓力的多寡)，採用電腦呈現選擇作業的方式，以實驗法探究決策者在職業選擇歷程中，其訊息搜索的認知歷程 (包括搜索的深度、搜索的次序)，以及決策策略的使用情形。歸納起來，本研究的主要目的有二：

1. 探討決策者在複雜的作業情況下，訊息處理方式的變化。亦即探討決策者在時間壓力、屬性數量、和選項數量變化的情況下，決策者訊息搜索的深度和訊息搜索的次序。

2. 由於決策者在處理訊息的過程中，可採用訊息搜索的深度與訊息搜索的次序來推論決策策略的使用，因此，本研究的目的在於分析決策者在時間壓力、屬性數量及選項數量變化的情況下，決策策略的運用組型。

文獻探討

一、決策理論的規範性取向與描述性取向

決策理論在傳統上都採取兩種研究取向。Taylor (1963) 將決策論的性質依照人類應用的實際情形分為規範性取向及描述性取向（金樹人，民 78）。重視規範性取向的研究者，所關心的重點在於為做最佳的決策，發展出一些程序或法則 (procedures)，例如，決策能和一些準則 (criterion) 作最佳的配合；重視描述性取向的研究者，所關心的重點在於描述決策歷程本身。換言之，規範性的理論所談論的是決策者應該依所設定的程序或法則做決定，而描述性的理論在於表明個人在決策歷程中如何做一項決策。

Pitz 和 Harren (1980) 認為要建構一個規範性的決策理論，應當從設立一些決策能配合的準則開始，然後，這些準則就組合成一組決策者所預期考慮的公設或普遍法則 (general principles)，而這些公設內涵則說明決策者做決定時所應具有的特性。以遞移性 (transitivity) 此一公設為例。假設一個人需在某一選擇情境下作一選擇，在只有 A 和 B 兩件東西的選擇情況下，他較喜歡 A，且在只有 B 和 C 兩件東西的選擇情況下，他較喜歡 B；那麼在只有 A 和 C 兩件東西的選擇情況下，他應該較喜歡 A。就此而言，若一個人認為某一公設對他來說是具有效用的話，就可能發展成為一個定理 (theorem)（如經濟學上所稱的貝氏定理），而該一定理在一般的情況下則指示個人應如何作決策 (Savage, 1954)；若定理普遍應用於一般情況，則形成為一普遍法則，此一法則乃所謂的預期最大效用 (expected utility maximization) 法則；再以此發展而成的理論則稱之為預期效用理論 (expected utility theory，簡稱為 EU 理論)。

然而，規範性理論應用在決策行為的分析上，有兩個限制並未獲得解決：其一為，規範性理論的成立，乃假設決策者是在理性的情況下進行其決策行為，故所獲得的結果是客觀的。Pitz 和 Harren (1980) 指出，在實際的決策情境中，決策者的行為並非都以理性的型態出現，而且大部份的決策問題並非單一選擇的問題，而是一連串選擇與結果的過程，而每一結果都將影響決策者的信念與價值。因此，規範性理論並無法充分解釋動態的價值系統。另一個問題為，在複雜的決策情境中，決策者在做一決策之前，他應該如何決定花費全部的努力來進行一次耗時的機率估算？

由於規範性取向的決策理論無法解答上述兩個問題，因此，有一些研究決策行為的學者便發展描述性取向的理論，來解決規範性理論的問題。早期描述性取向的決策理論以主觀預期效用理論 (subjective expected utility theory，簡稱為 SEU 理論) 為代表。SEU 理論事實上是 EU 理論的描述方式（見 Edwards, 1961; Tversky, 1967）。該理論在分析決策者的行為時，是以主觀的機率估算和主觀的效用取代客觀的機率估算和客觀的效用。換言之，在決策歷程中，除了考慮決策者的主觀因素以外，加上效用不易客觀地分析，必然涉及主觀的判斷（價值觀），因此最後的決定即是機率與價值二者主觀的組合（林幸台，民 73）。細究

SEU 理論，可以發現該理論並無法完全克服 EU 理論的限制，其仍然過度簡化實際的決策情境。因為在實際的情境中，個人主觀的判斷經常無法精確估計出各種選擇方式的最大預期效果，以致各種選擇方式的順序無法如預期般條理地加以排列，而最後的決策仍不免受個人經驗、反應型態以及若干客觀情境的影響（林幸台，民 73）。

近十幾年來，由於受到訊息處理論興起的影響，描述性的研究越來越重視決策者的決策歷程分析。一些學者認為 EU 理論和 SEU 理論過於結構化或是依賴統計的方式，只重視訊息輸入與輸出的關係，或是將焦點放在決策結果的分析，這樣並無法真正地瞭解決策者的決策行為（Billings & Marcus, 1983; Pitz & Sachs 1984; Svenson, 1979）。因此，要能夠清楚地知道決策者的決策行為內涵，就必須從訊息輸入到訊息輸出的過程中著手，直接探討決策者在處理訊息的過程中所採取的處理步驟。這類研究的基本原則是，決策者的認知歷程應藉由決策歷程期間儘可能地蒐集資料而加以研究（Svenson, 1979）。換言之，從決策者處理訊息的過程中，瞭解其使用訊息的情形，及搜索訊息的方式，才能更清楚地知道決策者的決策行為。

這種以訊息處理的觀點來探究決策行為的方式，稱之為歷程追蹤模式。Payne (1976) 是將訊息處理的觀點應用到決策行為分析的第一人。他指出歷程追蹤研究的焦點，需放在決策者訊息處理過程中訊息的搜索方式，及做成決定時所運用的決策法則上，而以訊息使用量及處理訊息時所採用的搜索方式，做為推論決策者法則的使用。例如，當某人選擇職業時，所面對是三個選項及四個屬性的選擇組合，則在此作業內所提供訊息數為 12 個（如：薪水—22,000 元、福利—佳、工作時間—9 小時等）。決策者會從這些訊息當中，搜尋其想要的訊息。從決策者使用訊息數的多寡，及訊息搜索的路徑，可以判定其搜索方式及決策策略。若決策者搜索了全部 12 個訊息，且搜索的路徑是在同一個選項的屬性間做序列轉移，即從某一選項薪水屬性轉移至福利屬性，再轉移至工作時間屬性，那麼決策者則採用屬性間的搜索方式。由於決策者使用了大量的訊息，且採用屬性間的搜索，那就可推論決策者採用了加法策略（additive linear strategy，簡寫為 AL）。

從以上所陳述的研究取向來看，決策的歷程主要涉及決策的目標、選擇的歷程及決策的結果三方面。決策的結果一直是研究決策行為者所關心的焦點，然而從歷程追蹤取向的觀點而言，決策的歷程才是研究決策行為的核心。因此，在歷程追蹤的研究中，多以選擇行為的分析做為研究決策行為的途徑，而且主要以口語的原案分析（VPA）及訊息板（IB）做為研究的方法。晚近，有關的研究發現，決策者在選擇的過程中，其決策行為的發生會受作業情境複雜程度不同所影響（如屬性數量的變化或選項數量的變化），而具有偶發的性質（Beach & Mitchell, 1978; Einhorn & Hogarth, 1981; Newell & Simon, 1972; Payne, 1982; Svenson, 1979）。從這一觀點來看，決策者訊息的處理方式以及選擇過程中策略的使用，與其所面對的決策作業情境是一種函數關係。職此之故，因個人日常生活所面對的決策作業多為複雜的決策作業，所以要探討個人的決策行為發生的歷程，就必須考慮複雜作業情況下各種因素的互動關係（Ford et al., 1989; Payne, 1982; Taylor, 1984）。簡言之，要能清楚地解釋個人日常生活中決策行為的表現，必須從決策者訊息處理的歷程著手。因此，本研究擬依訊息處理論的觀點，採用歷程追蹤的方式，探討決策者在複雜作業情境下之決策行為的表現。

二、Beach & Mitchell 的「損／益」模式

在決策行為的研究中，Beach & Mitchell (1978) 的「損／益」模式向來都為研究者從事研究決策行為遵循的依據（Beach & Mitchell, 1978; Einhorn et al., 1979; Payne, 1982）。此

一模式的涵義為：決策者在做決定或選擇的過程中，任一決策策略的使用都有其「利益」與「損耗」。該利益可能為策略導致正確決策的概率，或加快決策的速度；而損耗則可能為訊息的獲得，或執行決策時所耗費的精力，而決策策略的應用乃在該「損」、「益」間取得平衡 (Christensen-Szalanski, 1978)。準此而言，當決策者在做決定或選擇的過程中，其對訊息的處理，以及決策策略的使用，乃會為取得損／益間的平衡，而考慮許多因素，如決策作業的特性、決策環境的限制、或是個人本身的特性。因此，Payne (1982) 便以該一模式為基礎，認為決策者的決策行為，在訊息處理的過程中，會以偶發的型式出現。相對地，其決策策略的使用也是訊息處理結合的複雜功能，而在訊息處理的過程中，決策行為會依決策作業的特性（如作業複雜性、呈現方式、作業的內容等）、決策環境的特性（如時間壓力、未來時間迫切性的限制等）、決策者的特性（如認知能力、反應型態、社經水準等）而呈現高度的偶發性。換言之，決策行為會因不同因素的組合，而產生不同的變化。近幾年來，以歷程追蹤方式研究決策行為的研究者，多採用 Beach & Mitchell 的模式為研究的理論架構，試圖從作業特性、決策環境特性、決策者特性間找出影響決策行為的因素，以及驗證決策行為的偶發性質。

三、作業複雜性與決策行為之關係

以歷程追蹤的方式探討決策行為的研究，多以選擇作業做為實驗情境，並以 VPA 和 IB 兩種方法，來瞭解決策者在選擇過程中其訊息搜索歷程。在若干以選擇作業為實驗情境的研究中，多數研究者喜歡用 IB 方法來分析決策者的決策行為（從 1976 年到 1989 年，在 32 篇以選擇作業為實驗情境的研究中，共有 23 篇的研究採用 IB 方法）。一般而言，訊息板都以選項×屬性的矩陣方式表示，而在訊息板上都會呈現決策選項 (Jacoby et al., 1976; Payne, 1976a)。至於在矩陣的設計上，通常選項是構成直行的要素，而屬性則為橫行的要素。相關的訊息（例如對決策選項的有關描述）則寫在卡片上，且該卡片裝在信封內；當決策者需要作決定時，他可以儘量的使用訊息（即搜索信封內的卡片）。近幾年來，由於資訊工業的發達，傳統以卡片呈現訊息的方式，和由決策者執行機械性的操作方式，已轉而以電腦操作所取代 (Bettman, Johnson & Payne, 1988, 1990)。

以 IB 方法來探討決策者搜索歷程的研究，其實驗的操弄通常會考慮多項的作業特性，如選項或屬性數量的變化，決策時間壓力的大小等。通常這種作業特性的考慮，目的在於瞭解作業複雜性對決策行為的影響效果。一般而言，在探討搜索歷程的研究中，研究者主要關心四個明顯的特徵：(1)搜索的深度 (depth of search)；(2)搜索的次序 (sequence of search)；(3)搜索的內容 (content of search)；(4)搜索的潛在時間 (latency of search)（即反應時間）。「搜索的深度」是指訊息被搜索的總量；「搜索的次序」通常表示訊息搜索的方式以及訊息搜索的變異性。前者是指決策者在搜索訊息時，某一個被搜索之訊息與下一個訊息之間，路徑的轉移情形 (Payne, 1976)，後者則是跨選項間訊息搜索比率的變異情況；「搜索的內容」是指獲得的訊息之特殊內容的分析；「搜索的潛在時間」是指決策者在檢驗個別的訊息和（或）作最後的決定時，所花的時間。誠如許多以歷程追蹤方式研究決策行為的研究者所言，為更清楚瞭解決策者的決策歷程，必須從其決策過程中儘量的蒐集資料著手。因此，上述的四項特徵，便成為在這些研究中所要蒐集的重點。然而，在多數的研究之中，研究者所關心的重點都在探討決策者訊息處理方式與決策策略的使用情形，而「搜索的深度」與「搜索的次序」又是歸納決策法則的指標，因此搜集的重點便放在這兩個特徵。因此，本研究中所要搜集的資料，就包括「搜索的深度」及「搜索的次序」（包括訊息搜索方式與訊息搜索

的變異性)。總而言之,本研究則在探討作業的複雜性(包括屬性數量的變化、選項數量的變化及時間壓力的的大小)對搜索的深度、搜索的次序影響效果,以及與決策策略運用組型的關係。以下就作業複雜性對「搜索的深度」、「搜索的次序」影響有關的研究作一說明。

在歷程追蹤的研究中,作業複雜性在訊息搜索歷程中的效果,已得到許多的驗證結果。根據許多研究指出,作業複雜性在訊息搜索歷程中,顯示會影響決策者搜索的深度(Capon & Davis, 1984; Klayman, 1985; Payne, 1976; Payne & Braustein, 1977, 1978, Shields, 1980, 1983)、搜索的次序性(Biggs et al., 1985; Payne & Braustein, 1977, 1978; Shields, 1980)。在這些研究中,所獲得的結論為:(1)當決策作業的複雜性提高時,例如屬性數量或選項數量增加時,或是有時間限制的決策作業時,由於決策者處理訊息的負荷量增加,會對決策的認知處理空間產生限制,而減少訊息的搜索量;(2)在這些研究中,對於資料分析的中心方向,研究者除了關心訊息搜索的深度之外,也關心決策歷程中訊息獲得的次序性,亦即重視決策者在不同決策作業下,搜索訊息時的搜索方式,以及選項間訊息使用比率的變異情形。Payne (1976b) 提出一種指數,作為瞭解搜索次序性效果的指標,該種指數稱為 PI 指數(Payne Index),它與訊息搜索時訊息轉移(一次的轉移是指從一件訊息到下一件訊息的路徑)的數量有關,這種轉移的數量定義為 $n - 1$ (n 等於所有呈現的訊息個數,亦即所謂的屬性面)。依照 Payne 的說法,如果在一個選擇組合中,同一個選項的兩個屬性順序地被搜索,這種訊息的轉移方式就為屬性間轉移(T_a);若轉移的方向是從一個屬性的屬性面轉移到該屬性的不同屬性面,則這種轉移即為屬性內的轉移(T_d)。將這兩種轉移方式做一簡單的計算,將屬性間轉移的次數減去屬性內的轉移次數,除以屬性間轉移的次數加上屬性內的轉移次數,即為 PI 指數($PI \text{ 指數} = (T_a - T_d) / (T_a + T_d)$)。若 PI 為正,則說明決策者所使用的搜索方式為屬性間的搜索;若 PI 為負,則為屬性內的搜索。研究結果發現,當決策作業的複雜性升高時,訊息搜索方式為屬性間與屬性內搜索方式交替使用,但搜索的變異性增大;(3)當決策作業的複雜性升高時,決策者花在訊息搜索的時間,以及做決定的時間縮短。

綜觀以上的研究,作業複雜性的操弄多採用選項或屬性單純操弄,或是考慮屬性與選項組合互動的關係,而甚少考慮多重變項間(三種以上)交互作用的效果。但誠如 Payne et al. (1993) 所言,人類決策行為的發生多在複雜的情況下產生,因而要能更清楚瞭解決策者行為發生的現象,就必須考慮多重變項間交互作用的影響效果。此外,研究者在進行 IB 法的實驗時,仍舊採用傳統的機械式呈現方法,實驗者對於受試者所作的反應記錄誤差過大,尤其在記錄路徑時更是有所困難。基於以上的原因,有必要設計一套電腦實驗程式,以提高受試者反應記錄的正確性,並同時考慮決策者在多重變項情境下,所反映出的訊息處理方式,以更清楚解釋決策者的決策行為。

四、訊息獲得與決策策略運用之關係

以歷程追蹤的模式探討決策者的行為,通常亦關心在訊息處理過程中,決策者面對選擇作業時決策策略的運用情形。在歷程模式中,有兩種決策策略模式廣泛地受到討論,一種為補償性模式(compensatory model),一種為非補償模式(noncompensatory model),而每一種模式又包含兩種決策策略。補償性模式包含了加法策略(AL)、及加差策略(additive difference strategy, 簡寫為 AD);非補償性模式則包含了連言策略(conjunctive strategy, 簡寫為 CON)、及按屬性排除策略(elimination by aspects, 簡寫為 EBA)。至於有關決策者運用決策策略方面,研究者都以決策者訊息搜索的深度(亦即訊息的使用量)與訊息搜索的次序(亦即訊息搜索的方式與訊息搜索的變異性)來分辨決策者在選擇歷程中決策法則的運用情形。

(一)補償性模式

決策者在選擇過程中，通常會面對一組選項與屬性組合的選擇作業（組合中的選項數為二個以上，可能是二選一或多選一的選擇組合），在該選擇作業中的選項均包含許多的屬性。對決策者而言，如果在這些屬性中，具有吸引力的屬性可以彌補沒有吸引力的屬性，即不同屬性間其高低值的交替是可能的話，決策者所使用的策略模式就是所謂的補償性模式。例如，某甲需要買一輛車做為交通工具，而且因要在平地上行駛，本應只考慮低耗油的車子，而不可能考慮價位的高低，但他最後可能買了一部低耗油（因只在平地行駛）且價位又高的車子。因為耗油量和價位這兩個屬性的價值，對決策者而言是互補的，當耗油量吸引力高於價位時，決策者在比較之後就會決定買此種車子。

加法策略 (AL) 為補償性策略的一種。當選擇的人面對一種選擇作業時，他會將每一選項的各個屬性組合起來而獲得每一選項的總分，即稱為加法法則。

另一種策略也屬於補償性模式，稱之為加差策略 (AD)，該策略是藉由比較選擇組合中每一屬性在各個選項間的差異，而獲得差異數值，並以差異的總合來做為選取選項的依據。

從 AL 和 AD 兩策略最後影響該生的選擇結果來看，雖然該生選擇的結果是一樣的，但在比較屬性時兩者卻有明顯的差異。AL 的應用乃表示選擇的人在比較屬性時是先評量第一個選項所有的屬性，然後才考慮下一個選項的屬性評量；AD 的應用乃表示選擇的人是一個屬性接著一個屬性來比較選項間的差異。在選擇過程中，這種考慮每一選項與其相關屬性的模式，基本上是一種線性的 (linear) 模式。

AL 及 AD 兩種策略對選項的評量描述了一種很好的程序，對作決定也提供了系統性的程序，就如 Einhorn & Hogarth (1981) 所說，對訊息整合而言，補償性模式代表著認知複雜且熟練的策略。但決策者在作決定時是否為系統化的？在生活中，決策者花時間來作這種計算的次數要多頻繁？或者選項與屬性都很多時，決策者是否有足夠的時間來作如此複雜且耗時的計算？因此，便有學者提出了另一種模式，該一替代模式稱之為非補償性模式。在該模式中，較沒有吸引力的屬性會導致其所屬的選項被排除。

(二)非補償性模式

相對於補償性模式而言，非補償性模式強調屬性間高低值交替或互補的情況不會發生，決策者最後的選擇，乃依據排除不具吸引力屬性的選項而達成。再以買車為例，某人想買一部低耗油的車子以便在平地上駕駛，如果有好幾部車子讓他選擇，最後他只會選取一部滿足低耗油的車子，而不會考慮其他不滿足其需求的車子。

連言策略 (CON) 是屬於非補償性模式的一種。決策者使用此一法則，意謂其在選擇歷程中，在選取一項選項之前，該選項的所有相關屬性須滿足決策者本身所設定的最低標準。該種法則的運用，並不一定要選取最佳的選項，決策者可能因第一個選項即完全滿足其所設定的最低標準，故就選擇了第一個選項。此種情形類似 Simon (1957) 所提的滿足性搜索 (satisficing search)。Simon 認為這種搜索因受到評量多重選項能力的限制，所以常會阻礙人們選取最佳的選項，因而會傾向於選取一個滿足其最低標準的選項。例如，某生在租房子的時候，因為看了好幾間的房子已感到疲憊，所以他便選擇一間馬上可以使用的房子而不繼續找尋較好的房子。

按屬性排除策略 (EBA) 乃 Tversky (1972) 所提出的另一種解釋選擇行為之非補償模式策略。該策略假設：選項的排除是基於選項之相關屬性或屬性面的序列性評量；如果某一選項的屬性無法滿足最低的標準，那麼此一選項就從選擇組合中被排除掉。例如某生要租一間房子，他有許多的房子可以選擇。首先，他只能負擔一個月五千元的房租，因此他會先從衆多

的房子當中，排除那些一個月房租高於五千元房子；然後他也很重視從住屋到學校的路程，因此他又從前一次排除後的房子當中，排除一些路程超過三十分鐘車程的房子；接著他繼續選取一些屬性，並評量這些屬性且排除那些無法滿足最低標準的選項，直到剩下能夠滿足其需求的唯一選擇。從上面的例子中，可以發現：最後的選擇是依屬性次序地被評量的程序而定，而且屬性間的重要性也有所不同。因此，屬性被選進評量過程中的機率也就依其重要性而定。

從上面所舉的 CON 與 EBA 兩個例子來看，決策者在作選擇的時候，並不需要做任何計算，他只要對選項的相關屬性進行評量即可。不過，CON 和 EBA 之間也有所分別。就 CON 而言，一位決策者若以此一策略進行選擇工作，他須在考慮下一個選項之前，先評量前一選項的所有相關屬性，而 EBA 則是以一屬性作為各選項的比較。在選擇過程中，這種不需要考慮全部屬性的策略，基本上是一種非線性 (nonlinear) 模式。

就上述兩種模式來看，補償性模式指明了各個訊息（屬性）之間並不會交互的使用，而非補償性模式正好提供了訊息之間交互使用的說明 (Billings & Marcus, 1983)。兩種模式在解釋選擇行為都有其正確性，至於要瞭解決策者的法則的運用情形，就須從其訊息處理的過程中去深究。為了瞭解決策在實際決策情境中，決策策略的運用情形，本研究擬設計複雜的作業情境，來探討決策者決策策略運用組型的變化。

(三) 訊息處理與決策法則運用之關係

以歷程追蹤方法來研究決策者的決策行為，其主要目的之一，是要探討訊息處理過程中決策法則的運用情形。一般而言，這類的研究多以檢驗決策者之訊息搜索的深度與訊息搜索的次序，來決定決策者是使用何種決策法則 (Klayman, 1983; Payne, 1976; Svenson, 1979)。Payne (1976b) 曾指出跨選項間屬性的搜索方式 (PI) 及屬性面搜索比率的變異量 (SD)，可以用來指明決策者在決策歷程中其訊息搜索組型的特徵，並推論其決策法則的運用；而 Klayman (1984), Dahlstrand & Montgomery (1984) 更明確的指出，決策者在訊息處理過程中，單一訊息搜索方式可以和多種決策法則同時並存 (Montgomery, 1984; Pras & Summers, 1975)。換言之，可能有兩種以上的策略同屬於一種訊息搜索方式，如加法法則與連言法則均為屬性間的搜索方式 (Ta)。這也就意謂著決策者在決策過程中由於訊息搜索方式可以任意採用，也使得多種策略的使用變為可能。因此，將某一決策法則分類至訊息搜索的組型中，僅意謂著在整個決策過程中，該策略具有主導性的地位，而非一直採用某一策略不變。

在訊息搜索歷程中，PI 及 AD 可以指明搜索法則的運用。以下就將訊息搜索組型的特徵與決策策略的關係作一描述：

1. 加法策略 (AL)：PI (+) & SD (0)

以訊息處理的觀點言，決策者使用 AL 時，訊息的搜索是在選項內進行，先處理完一個選項的所有相關屬性後，再處理第二個選項的所有相關屬性，一直持續到處理所有的選項結束為止 (王震武，民 75)。這種對一個選項相關屬性的評量是具有可加性的，以便於獲得全部主觀的價值，而最後的決定便是基於全部主觀價值的次序性比較，這種法則的應用說明了訊息搜索方式的不變組型，亦即決策者對每一選項的屬性量考量是相等的，而且屬性的選擇是序列地加以評量。因此，這種訊息的搜索是屬性間的 (Ta, PI 為+)，且橫跨選項間屬性面搜索比率的變異量等於零 (SD = 0)。

2. 加差策略 (AD)：PI (-) & SD (0)

Tversky (1976) 提出了加法法則的一項特例，即加差法則。該法則運用在訊息處理歷程時，是橫跨選項間的比較。但是在同一個屬性內進行，亦即每當處理一個屬性時，就必須比

一次選項間的差異。此一法則也說明決策者對每一選項的屬性量考量是相等的，訊息的搜索方式是屬性內的（Td，PI 為－），且橫跨選項間屬性面搜索比率的變異量等於零（SD = 0）。

3.連言策略 (CON)：PI（+）& SD（≠ 0）

連言法則是由 Einhorn (1970) 所提出。該法則的應用，說明決策者在作最後的選擇時，選項的相關屬性須符合決策者所定的最低標準，亦即決策者所定的決斷值，若被評量之選項的某一相關屬性沒有滿足決策者所定的決斷值，那麼該選項就從選擇組合中被排除。這種法則的使用顯示不同選項間的屬性面搜索量是變異的（SD ≠ 0），而且訊息的搜索方式是屬性間的（Ta）。

4.按屬性排除策略 (EBA)：PI（－）& SD（≠ 0）

Tversky (1972) 也提出按屬性排除法則來解釋決策者的選擇行為。Tversky 設想的選擇歷程為：當決策者面對許多選項時，他會先考慮一個較重要的屬性，將未符合此一屬性要求的選項從選擇組合中排除；接著，再考慮第二個屬性，再排除一些選項，然後再考慮第三個屬性等等。如此反覆選取屬性，並據以排除選項，直到剩下一個選項，選擇纔完成。從這樣的歷程看來，EAB 的使用指明訊息的搜索方式是屬性內的（Td），既然選項是連續性地被排除，那麼跨選項間屬性面搜索的比率也就是變動的（SD ≠ 0）。

以上所述決策策略與訊息獲得的關係，可以整合成如圖 1：

選 項 間	
訊 息 被 搜 索 的 比 率	
搜 索 方 式	
屬 性 間 的 搜 索 （ T a ）	固 定 的
	變 動 的
屬 性 內 的 搜 索 （ T d ）	加 法 策 略 （ A L ）
	連 言 策 略 （ C O N ）
	加 差 策 略 （ A D ）
	按 屬 性 排 除 策 略 （ E B A ）

圖 1 訊息獲得與決策策略關係圖
（取自，Reed, 1988, p.301）

探討決策歷程的研究，除了關心作業複雜性對搜索歷程的影響之外，也重視其與決策策略運用組型的關係。因此，一些研究都探討決策歷程中決策策略的使用情形。

綜合以上決策策略與訊息搜索歷程的關係，以及作業複雜性與訊息搜索歷程關係研究的有關文獻而言，作業複雜性與決策策略間必存在某種關係。根據 Payne (1976a), Biggs et al. (1985), Billings & Marcus (1983), Johnson & Meyer (1984), Johnson, Meyer, & Ghore (1986) 等研究發現，當選項與屬性數量同時增加時，決策者使用較多的 CON 及 EBA 策略，

或是策略的使用會從補償性策略轉移至非補償策略。此外，Payne, Bettman & Johnson (1986) 連續以兩次的研究驗證時間壓力對訊息搜索與決策策略使用的影響，結果發現時間壓力會影響決策者對決策策略的使用。當決策者面臨高時間壓力的決策情境，決策者採用的決策策略多為非補償性的決策策略。

綜合以上的研究來看，在屬性與選項數量增加的作業情況下，CON 及 EBA 策略的使用組型增多；而決策者在時間壓力大的情況下，其決策策略運用組型也傾向於非補償模式。因此，是否可以據此推論決策者在屬性與選項數量增加的情況下，以及時間壓力出現的同時，決策者必然使用非補償性的決策策略，值得進一步加以驗證。

綜合有關的文獻發現，作業複雜性對決策行為影響效果的探討上，許多研究的結果趨於一致，其中包括屬性數量、選項數量和時間壓力變化對決策者訊息處理方式及決策策略運用的影響。然而，這類研究所提供的決策或選擇作業，多被批評與實際決策作業相差太遠，因為實際的決策作業大多是複雜訊息組合而成的決策作業，是選項、屬性及時間壓力同時出現的決策作業，而非單純的屬性數量變化或是選項數量變化的作業。因此，本研究要從複雜訊息組合的決策作業情況下，探討決策者訊息處理方式和決策策略運用組型的變化。換言之，要探討決策者在屬性數量、選項數量和時間壓力變化組合而成之複雜作業情況下，其訊息使用量、訊息搜索方式及決策策略運用組型的變化。

研究方法

歷程追蹤的研究上，至少有三種實驗情境須加以分辨：(1)決策者一旦獲得訊息，便不需再從外界提取，亦即當受試從外界取得訊息之後，可以記憶所收受到的訊息，無需再從外界中取得訊息；(2)因為決策者無法從記憶中提取任何的訊息，所以每一次訊息的取得都必須從外在環境中提取；(3)外在訊息的提取是不可能的，即根本沒有外界訊息提供，受試訊息的獲得只能憑其先前的知識為基礎 (Sundstroem, 1984)。由此可知實驗情境的不同，受試在處理訊息時所產生的行為亦有所差異。在有關的研究中，多數的研究皆以情境(1)為研究重點，而忽略決策者在某些狀況下，因認知上的限制，無法存取所收受的訊息，而需要重覆從外在環境中提取訊息。故本研究擬以情境(2)作為實驗情境，來探討決策者的決策歷程。

一、受試者

本實驗的受試者來自國立台灣師範大學三個學系，包括教育學系 15 位學生，教育心理與輔導學系 20 位學生，以及國文學系 10 位學生，共 45 位大學生。其中男生 16 位，女生 29 位，均具有操作電腦及使用滑鼠的基本能力。雖然參加實驗是課程的要求，但為了要提高參與的動機，每位受試者均贈與一項小禮物。每次實驗時間約為 60 分鐘。

二、實驗設計

本實驗擬採 $3 \times 2 \times 2$ 三因子混合設計。三個自變項為時間壓力、屬性數量、和選項數量。「時間壓力」包括 10 分鐘、30 分鐘與無時間限制三種情況，為受試者間設計。「屬性數量」包括四個屬性與八個屬性兩種變化，「選項數量」亦為四個選項與八個選項兩種變化；「屬性數量」與「選項數量」為受試者內設計。45 位受試以隨機分派的方式分派到三種

時間壓力情境。本實驗的三個依變項為「搜索的深度」（訊息使用量）、「搜索的次序」【PI 指數及訊息搜索的變異性（各選項間訊息搜索比率之標準差，SD）】、和「決策策略」（依據決策者搜索的次序可以歸納決策策略的使用情況）。因此，本實驗設計的目的在於探討多重變項的作業情境下，受試者訊息處理的變化情形（包括訊息的使用量、訊息搜索方式及訊息搜索的變異性），以及變項與決策策略運用組型間的關係。

1. 選項與屬性

本實驗的實驗作業擬採職業選擇模擬情境。「選項」為八個假想的職業，以職業一至職業八為代稱。每個選項均由八個「屬性」所構成。每一個屬性（如表 3 中之待遇、工作環境……）均附予有關的「屬性面」（即有關的訊息，如表 3 中的 24,000 元、不好……）。屬性面由實驗者事先決定，屬性面的呈現以不出現兩個選項有完全相同屬性面為原則。

本實驗所採用的「屬性」係參考報章雜誌對職業訊息的描述，及價值分析表上的項目，選定為薪水、工作環境、工作時間、進修機會、昇遷機會、休閒活動、福利、及獨立自主性等八個屬性。

依據本研究的實驗設計，受試者內設計部份會因屬性數量及選項數量的變化產生四組選擇組合：(1)四個選項配四個屬性；(2)四個選項配八個屬性；(3)八個選項配四個屬性；(4)八個選項配八個屬性。每位受試者均需接受這四組選擇組合作業，並以隨機的方式呈現之。其中含有四個屬性的組合部分，其屬性的選取是根據國立台灣師範大學教育心理與輔導學系四年級學生 40 位對八個屬性之重要性的排序結果，並從結果中選取前四個屬性，依序為待遇、工作時間、工作環境、昇遷機會。

2. 訊息呈現方式

本實驗係以電腦顯示各種的選擇作業組合。訊息呈現的方式與 Herstein (1981) 和 Nakajima (1989) 等人研究中所使用的標準矩陣格式一樣：選項位於矩陣的直行，屬性則位於矩陣的橫行，屬性面則依區內隨機的方式排列在矩陣中。

三、研究工具

本實驗使用 586 個人電腦一部，螢光顯示幕為 14 吋彩色顯示幕。該實驗程式係以 VISUAL BASIC 語言撰寫，適合在 WINDOWS 環境下運作。實驗所有的指導語及選擇作業組合（選項、屬性和屬性面）均透過電腦螢光幕呈現給受試者，受試由操弄電腦滑鼠查詢有關的訊息。所有的實驗結果，包括受試者查詢多少屬性面，搜尋的路徑，及選擇哪一個職業，皆由電腦自動記錄。本程式撰寫完成之後，請資訊研究所的學生及 5 名大學生加以測試，測試結果均符合實驗的要求。

四、研究程序

1. 實驗分組：依據時間壓力的高低，將 45 名受試者隨機分派至三種時間壓力情境（受試者間設計部份）。每一情境為 15 名受試者，每位受試者皆接受四種選擇組合的選擇作業。

2. 實驗步驟：受試者進入實驗室後，請受試坐在電腦的前面，實驗者向受試者解釋訊息呈現設計的意義，並對電腦的操弄做一簡單的說明。然後要求受試在開始進行實驗之前，小心仔細的注視電腦螢光幕所出現的畫面。實驗主要包括兩種作業，一種是選擇作業，一種是評量作業，前者是從多重選項及多重屬性的選擇組合中對選項做一選擇；後者則是在選擇完成後，對前項所做的作業，做一處理難度的評估。正式實驗開始後，每一位受試者皆進行下

列的步驟：(1)電腦顯示受試者編號的輸入欄，以及實驗時間的控制選項，此時皆由實驗者加以設定。(2)接著出現本實驗的指導語。指導語出現後，實驗者也跟著複誦一次。本實驗的指導語為：「這是一項有關『職業選擇』的活動，在這選擇的活動當中，會出現四個或八個假想職業，分別以職業一至職業八代稱。對於這幾個職業，均會提供其各種有關的訊息。如：待遇-25000 元、工作環境一佳等。今天這個活動就是要您選擇一項職業。每一種職業均有其工作環境條件及有關某一條件的訊息。在決定選擇哪一個職業的過程當中，您必須在規定的時間內查看您所需要的訊息。此外，當從查看前一項訊息轉移到下一個訊息時，前面的訊息就會暫時消失，如果覺得需要用到已查看過的訊息，可以再回頭去查看。在您選擇一項職業以後，會問您一個問題『剛才的選擇活動困難嗎？』，請您根據您的感覺在 1 - 10 的量尺中，選擇適當的數字」。(3)呈現練習作業。(4)電腦隨機呈現四種選擇作業組合，每一種時間壓力情境下的受試者均需接受四種選擇作業的嘗試實驗。(5)受試者以滑鼠移動游標到其需要的訊息位置，然後按滑鼠左鍵以查看訊息內容。當受試者不再查看任何訊息時，則將游標移至螢幕最下一行，選擇某一項職業以完成整個職業選擇活動。(6)評量選擇活動的難度。在受試者作完該選擇實驗後，要求受試者回憶並寫下他（她）們曾經搜索過所選擇職業的有關訊息，以確認受試者搜索訊息的真實性。

結 果

本研究的主要目的在了解作業複雜性對訊息搜索的深度（訊息使用量）和訊息搜索的次序【包括 PI 指數及訊息搜索的變異性(SD)】的影響效果，以及作業複雜性與決策策略的運用之關係。下面就訊息使用量、PI 指數、SD、及決策策略運用呈現本研究的結果。

一、複雜選擇作業情況下之訊息使用量

首先，本研究分析時間壓力、屬性數量、及選項數量變化情形對訊息使用量的影響，結果得訊息使用量如表 1 所示。以經過反正弦轉換的訊息使用比率為依變項，以時間壓力，屬性數量、和選項數量為自變項，進行混合設計三因子變異數分析【其中，時間壓力(A)為受試者間設計，屬性數量(B)和選項數量(C)為受試者內設計】，其結果則如表 2 所示。

表 1 訊息使用量平均數

屬性數量 (B)	四		八	
	四	八	四	八
時間壓力 (A)				
10 分鐘	0.94 (15.00) a	0.79 (25.13)	0.77 (24.73)	0.65 (41.33)
30 分鐘	0.98 (15.73)	0.80 (25.47)	0.80 (25.53)	0.75 (48.27)
無	0.93 (14.93)	0.76 (24.40)	0.83 (26.47)	0.72 (46.27)

註：每一細格 n=15
有效的訊息總量分別為 16,32,32,64
a：括弧中之數字為絕對的訊息使用量

表 2 時間壓力×屬性數量×選項數量的訊息使用量變異數分析摘要表

Source	SS	df	MS	F
A	566.35	2	283.18	.68
S / A	1744.00	42	414.29	
B	2309.96	1	2309.96	10.44**
A × B	350.85	2	175.43	.79
S × A × B	9294.40	42	221.30	
C	3879.41	1	3879.41	20.18***
A × C	42.16	2	21.08	.11
S × A × C	8074.70	42	192.25	
B × C	590.63	1	590.63	3.76
A × B × C	163.00	2	81.50	.52
S × A × B × C	6593.98	42	157.00	

註：A：時間壓力， B：屬性數量， C：選項數量

** $p < .01$ *** $p < .001$

從表 2 來看，各項交互作用效果都沒有顯著。至於主要效果方面，有屬性數量與選項數量兩種主要效果顯著水準，依次為 $F(1,42)=10.44$, $p < .01$ ，和 $F(1,42)=20.18$, $p < .001$ 。根據表 1，可知：屬性數量增加或選項數量增加時，亦即增加訊息處理的負荷量時，會導致較少訊息量的使用。此一結果與 Biggs, Bedard, Gaber & Linsmeier (1985); Klayman (1985)，與 Sundstroem (1984) 的結果相符，亦即作業複雜性會影響訊息搜索的深度。。

二、複雜選擇作業情況下之訊息搜索方式與搜索的變異性

根據 Payne (1976b) 提出之 PI 指數和跨選項間訊息搜索的變異性 (SD)，可以用來指明決策者在決策歷程中訊息搜索的次序，即訊息搜索方式的組型。以下分別是分別以 PI 指數或 SD (跨選項間訊息搜索的變異性) 為依變項，以時間壓力、屬性數量、選項數量為自變項，所進行的兩個 $3 \times 2 \times 2$ 混合設計變異數分析之結果。

1. 訊息搜索方式 (PI 指數)

就 PI 指數而言，該指數乃用來說明決策者在訊息搜索時所採用的訊息搜索方式；若 PI 為正，表示搜索方式為屬性間的搜索；若 PI 為負，表示搜索方式為屬性內的搜索。受試者的 PI 指數如表 6 所示。表中的 PI 指數之平均數雖多數為正，但 PI 指數之平均數若較低，即表示受試者多數採用的搜索方式為屬性內的搜索。表 7 是以 PI 指數為依變項時的變異數分析的結果。

表 3 複雜作業情況下的 PI 指數平均數

屬性數量	四		八	
	四	八	四	八
選項數量	四	八	四	八
時間壓力				
10分鐘	0.40	0.02	0.24	0.12
30分鐘	0.33	0.17	0.28	0.42
無	0.44	-0.04	0.20	0.14

表 4 時間壓力×屬性數量×選項數量的 P I 指數變異數分析摘要表

Source	SS	df	MS	F
A	0.48	2	0.24	0.49
S / A	20.79	42	0.50	
B	0.01	1	0.01	0.07
A × B	0.18	2	0.09	0.71
S × A × B	5.29	42	0.13	
C	1.39	1	1.39	8.63**
A × C	0.64	2	0.32	1.99
S × A × C	6.75	42	0.16	
B × C	1.21	1	1.21	7.39**
A × B × C	0.04	2	0.02	0.13
S × A × B × C	6.90	42	0.16	

註：A：時間壓力， B：屬性數量， C：選項數量
** $p<.01$

表 4 的結果顯示：交互作用效果方面，只有屬性數量與選項數量交互作用效果達到顯著水準， $F(1,42)=7.39, p<.01$ 。因此，必須進一步進行單純主要效果考驗。有關各組平均數如表 5，單純主要效果摘要表如表 6。從單純主要效果考驗的結果中發現：在八個選項數量作業下，且屬性數量為四個時，PI 指數比在八個屬性時為低， $F(1,88)=5.06, p<.05$ ；在四個選項作業下，屬性數量間 PI 指數沒有差異 $F(1,88)=3.61, p>.05$ 。另一方面，當在四個屬性數量作業下，且選項數量為八個時，PI 指數比在四個選項時為低，亦即受試者多數採用屬性內搜索方式， $F(1,88)=15.96, p<.001$ ；而在八個屬性作業下，選項數量間 PI 指數沒有差異， $F(1,88)=0.02, p>.05$ （參看圖 2、圖 3）。至於主要效果方面，當選項數量為八個時，受試者比在選項數量為四個時，其 PI 指數較低， $F(1,42)=8.63, p<.01$ （參看表 3、表 4）。

表 5 屬性數量×選項數量的 PI 指數平均數摘要表

	選項數量（四個）		選項數量（八個）	
	n	M	n	M
屬性數量（四個）	45	0.39	45	0.05
屬性數量（八個）	45	0.29	45	0.23

表 6 屬性數量×選項數量對 PI 指數的單純主要效果考驗

Source	SS	df	MS	F
屬性數量(B)				
在 c1(四個選項)	0.51	1	0.51	3.61
在 c2(八個選項)	0.71	1	0.71	5.06*
誤差	12.41	88	0.14	
選項數量(C)				
在 b1(四個屬性)	2.60	1	2.60	15.96***
在 b2(八個屬性)	0.00	1	0.00	0.02
誤差	12.41	88	0.14	

* $p<.05$ *** $p<.001$

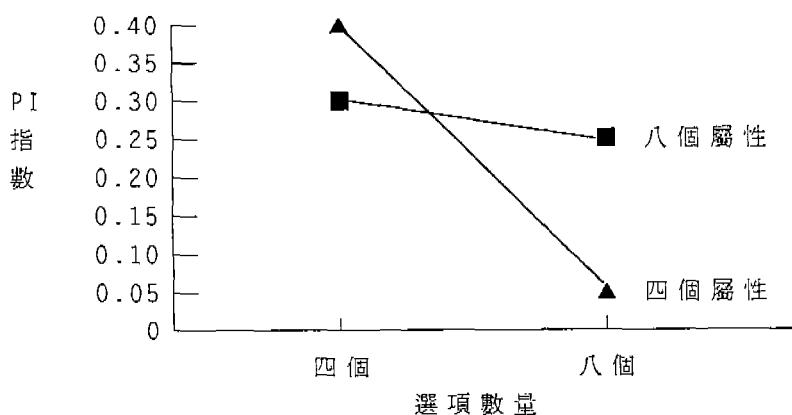


圖 2 屬性數量與選項數量的交互作用(一)

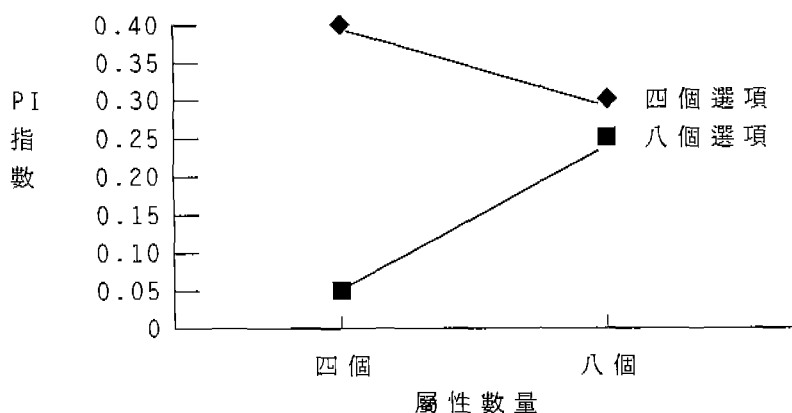


圖 3 屬性數量與選項數量的交互作用(二)

2. 訊息搜索的變異性 (SD)

其次再就訊息搜索的變異性方面來分析。所謂的訊息搜索的變異性，乃指各選項間訊息搜索比率的差異情形，係以 SD 為指標。複雜性作業情況下，受試者 SD 的平均數如表 7，變異數分析摘要表如表 8。

表 7 複雜作業情況下 SD 平均數

屬性數量	四		八	
選項數量	四	八	四	八
時間壓力				
10分鐘	0.04	0.16	0.15	0.27
30分鐘	0.02	0.16	0.14	0.21
無	0.06	0.22	0.15	0.20

表 8 時間壓力×屬性數量×選項數量 SD 變異數分析摘要表

Source	SS	df	MS	F
A	0.02	2	0.01	0.36
S / A	1.23	42	0.03	
B	0.25	1	0.25	16.19***
A × B	0.04	2	0.02	1.14
S × A × B	0.65	42	0.02	
C	0.53	1	0.53	24.71***
A × C	0.00	2	0.00	0.03
S × A × C	0.90	42	0.02	
B × C	0.04	1	0.04	2.72
A × B × C	0.03	2	0.01	0.91
S × A × B × C	0.62	42	0.01	

註：A：時間壓力 B：屬性數量 C：選項數量
***p<.001

從表 8 的分析結果可發現：主要效果方面，屬性數量及選項數量的變化均達到顯著，F 值前者為 $F(1,42)=16.19, p<.001$ ，後者為 $F(1,42)=24.71, p<.001$ 。從表 7 中的 SD 平均數可以看出，當屬性數量增加時，選項間訊息搜索的變異也加大，Sundstroem (1984) 及林正昌 (民 82) 的研究結果也指出此種現象。另一方面，選項數量增加時，搜索的變異也增加。

三、決策法則運用組型

Payne (1976b) 和 Billings & Marcus (1983) 曾提出以 PI 指數及 SD 作為決策策略分類的依據。分類的規則為：PI 為正且 $SD = 0$ ，則意謂著決策者運用加法策略 (AL)；PI 為負且 $SD = 0$ ，則為加差策略 (AD)；PI 為正且 $SD \neq 0$ ，則為連言策略 (CON)；PI 為負且 $SD \neq 0$ ，則為按屬性排除策略 (EBA)；若 $PI = 0$ ，則無法加以歸類，而 AL 和 AD 兩種策略則又稱為補償性策略，CON 和 EBA 則稱為非補償性策略。

這種以訊息搜索方式及搜索變異性為決策策略分類的標準，僅僅意謂著某種策略的運用，在決策過程中具有優勢的地位，而非表示決策者在整個決策過程中，決策策略的運用都是一成不變的。

在複雜作業情況下，決策策略的使用次數遺及其分類結果如表 9。至於時間壓力、屬性數量、選項數量、與決策策略四個因子間的獨立性考驗結果如表 10。

表 9 複雜作業情況下決策策略使用分類表

時間壓力	10分鐘				30分鐘				無				
屬性數量	四		八		四		八		四		八		
選項數量	四	八	四	八	四	八	四	八	四	八	四	八	總次數
AL	10	4	4	2	9a	2b	7	4	10	2	2	2	58
AD	1	2	2	0	4	2	0	0	0	2	3	1	17
CON	2	4	5	8	1	5	5	10	3	5	7	8	61
EBA	2	5	4	5	0	4	3	1	2	6	3	4	39

註：全部細格策略使用次數為 177 次
a：一次策略無法分類至該細格
b：二次策略無法分類至該細格

表 10 時間壓力、屬性數量、選項數量及決策策略四因子獨立性考驗摘要表

假設考驗	df	G ²	顯著性
A × B 獨立性	2	0.474	n.s.
A × C 獨立性	2	0.182	n.s.
A × D 獨立性	2	1.876	n.s.
B × C 獨立性	1	0.287	n.s.
B × D 獨立性	1	11.609	p<.01
C × D 獨立性	1	19.291	p<.01
A × B × C 獨立性	2	0.228	n.s.
A × B × D 獨立性	2	0.302	n.s.
A × C × D 獨立性	2	0.604	n.s.
B × C × D 獨立性	1	2.017	n.s.
A × B × C × D 交互作用	2	1.967	n.s.
A × B × C × D 獨立性	18	39.837	p<.01

註：A：時間壓力 B：屬性數量 C：選項數量 D：決策策略

從表 9 中可看出：在 177 次決策策略的運用中，AL 和 AD 策略的使用共有 102 次，亦即大多數採用非補償性的策略。另外就訊息搜索的組型而言，AL 與 CON 策略的使用表示訊息的搜索方式為屬性間的搜索；表 9 中 AL 加 CON 策略的總次數為 121 次，使用的比率為 0.67。此表示本研究中訊息搜索的方式多為屬性間的搜索。林正昌（民 82）的研究亦指出此一現象。

表 10 中顯示：二階以上的獨立性考驗，有屬性數量與決策策略 (B × D) 的獨立性顯著， $G^2(1)=11.609$ ， $p<.01$ ；選項數量與決策策略 (C × D) 的獨立性顯著， $G^2(1)=19.291$ ， $p<.01$ 。再進一步進行 B × D 及 C × D 的事後比較，將決策策略該因子中，AL 及 AD 策略合併為一組，CON 及 EBA 策略合為一組，分別與屬性數量和選項數量兩個因子進行事後比較，結果如表 11 及表 12。

表 11 屬性數量與決策策略獨立性考驗之事後比較

決策策略	屬性數量		χ^2	ϕ
	4	8		
A L + A D	48	27	11.479**	0.255**
C O N + E B A	39	63		

**p<.01

表 12 屬性數量與決策策略獨立性考驗之事後比較

決策策略	選項數量		χ^2	ϕ
	4	8		
A L + A D	52	23	18.895**	0.327**
C O N + E B A	37	65		

**p<.01

從上表中可以發現：在屬性數量變化的情況下，決策策略的運用有所差異， $\chi^2(1)=11.479$, $\phi=0.255$, $p<.01$ ，表示屬性數量增加時，決策者大多運用非補償性模式的策略。另一方面，當選項數量增加時，決策者仍大多運用非補償性的策略， $\chi^2(1)=18.895$, $\phi=0.327$, $p<.01$ 。

討 論

本研究的目的是探討決策者在時間壓力、屬性數量、和選項數量變化的情況下，決策者訊息搜索的深度和訊息搜索的次序；以及分析決策者在時間壓力、屬性數量、和選項數量變化的情況下，決策策略的運用組型。所謂搜索的深度，係指選擇組合中所提供之訊息被使用的數量。至於搜索的次序，則指決策者搜索訊息時所採用之搜索方式，以及訊息搜索的變異性。在本研究中，係以 PI 指數表示訊息搜索的方式；以選項間訊息搜索比率之標準差 (SD) 表示訊息搜索的變異性。並再以 PI 指數及 SD 為指標，將決策策略之使用加以分類。以下根據本研究分析的結果，分別就作業複雜性與搜索的深度、搜索的次序、和決策策略運用組型之關係討論之。

一、作業複雜性對搜索深度之影響

本研究以 Beach & Mitchell 的「損／益」理論架構為基礎，探討作業複雜性對決策行為的影響。該理論指出，決策者在進行決策的過程中，其對訊息的處理，以及決策策略的使用，乃是在想作正確的決策與想花費較少心理力氣之間的一種複雜的函數。準此而言，當決策作業越加複雜的同時，決策者會依作業的要求，在正確決策與花費力氣兩者之間尋求平衡點，而採取不同的訊息處理方式，及不同的決策策略。就此而言，在不同的作業情況下，訊息的使用數量會有所差異。

本研究主要目的在探討時間壓力、屬性數量及選項數量變化情形對決策行為影響的交互作用效果。結果發現：在訊息搜索的深度方面，複雜作業的交互作用效果並不存在，僅屬性數量與選項數量的變化，對搜索深度有所影響；而且，不管屬性數量增加或是選項數量的增加，都導致較少訊息量的使用。此說明了個體在處理訊息的過程中，因本身訊息處理空間的限制，當訊息增多時，處理的負荷量亦隨之加大；為使處理空間繼續運轉，就得減少訊息量的進入，因此面對較多訊息的情況下，會使用較少的訊息量。此一結果與多數的研究結果相一致。然而有的研究結果指出屬性數量的變化才會影響搜索的深度 (Sundstroem, 1984; Klayman, 1985, 林正昌, 民 82)；有的研究卻指出選項數量的變化，才會導致訊息搜索深度的不同 (Payne, 1976a, 1976b, Olshavsky, 1979, Johnson & Meyer, 1984)。

上述這種研究結果的差異，事實上反應了個體在選擇過程中，其對選擇作業的心理表徵。不管是屬性數量的變化，或是選項數量的變化，當知覺到的作業是選項具有優勢地位，那麼選項就具有影響效果；反之，如果是屬性具有優勢地位，則屬性就會對訊息處理產生影響。

此外，Payne, Johnson & Bettman (1988) 指出，時間壓力越大，訊息使用量就會減少。然本研究中，訊息搜索的深度並不因時間壓力的不同而有所差異。究其原因，本研究所界定的時間壓力，乃是針對整個選擇作業處理的時間限制而言，是以分為單位；而 Payne 等人的研究，是以處理每一件訊息的時間限制而言，計算的單位是以秒為主，且時間限制相當

的短，而能夠確實達到壓力產生的效果。至於本研究因時間限制過長，受試者都能在規定的時間內完成所有的搜索，時間的操弄並沒有達到真正的作用。其實日常生活中的決策問題是否需要在很短的時間內加以解決，可能需要依據問題大小而定，如此也才能真正知道時間是否會構成壓力的來源。有關這一方面的問題，有待進一步加以研究。

二、作業複雜性對訊息搜索次序之影響

在本研究中，屬性數量與選項數量的變化對訊息搜索的方式有交互作用效果，亦即在 4×8 矩陣選擇作業下，受試者多使用屬性內的搜索方式，而在 8×8 或 4×4 矩陣選擇作業下，卻採用屬性間的搜索方式。這個發現相當有趣。依照 Tversky (1978) 說法，當屬性數量與選項數量增加時，搜索的方式會從屬性間的搜索轉移為屬性內的搜索。然而本研究卻沒有這種現象產生，其主要原因，可能在開始進行選擇作業時，會採取屬性內的搜索；一旦選擇作業縮小時，馬上就採用屬性間的搜索，以便對較少的選項組合進行更為仔細的評估。此外，在主要效果方面，當選項數量增加時，搜索方式會轉移為屬性內的搜索，此項結果與 Payne & Braunstein (1977, 1978)，Johnson, Meyer, & Ghore (1984) 和 Johnson, Payne, & Bettman (1986) 的研究結果相同。就此而言，本研究中訊息的搜索方式是以選項為基礎 (alternative-based) 的。

在搜索的變異性方面，屬性數量增加時，搜索的變異性變大；選項數量增加時，搜索的變異性變大。就屬性數量變化的效果而言，本研究的結果與 Sunstroem (1984) 和林正昌 (民 82) 研究結果一樣。另一方面，就選項數量的變化效果而言，本研究的結果與 Payne & Braunstein (1977, 1978) 及 Shields (1980) 的研究結果一樣。從以上所提各學者的研究來看，到底屬性數量的變化，抑或選項數量的變化，才是對搜索的變異性產生影響的原因，並未真正清楚。這種結果的不一致現象，到底與實驗所提供的作業有關，或是操弄過程有所差異，有待進一步研究。

三、作業複雜性與決策策略運用之關係

在有關決策策略運用組型方面，本研究結果顯示：屬性數量及選項數量變化兩個因素對決策策略的運用有影響，而且當屬性數量或選項數量增加時，非補償性模式的策略具有優勢的地位，亦即多數策略的使用為 CON+EBA 策略。雖然這個結果與多數學者研究的結果一樣，認為屬性數量或選項數量兩個因素的確會對決策策略的使用發生影響，但是以前的研究卻發現，屬性數量或選項數量的增加，會導致 EBA 策略的使用 (Payne, 1976b; Olshavsky, 1979)。而在本研究中，屬性數量或選項數量增加時，訊息搜索組型是與 CON 策略一致，亦即 CON 策略在屬性數量或選項數量變化的情形下，具有主導的地位，而不是 EBA 策略。

這種研究結果上的差異，一個可能的解釋來自於實驗情境的不同。在本研究中，受試者並不被允許保存先前已經搜索過的訊息，如果其無法記憶所搜索過的訊息，就必須從外在提取訊息；至於先前的研究是允許受試者保留所獲得的訊息，一旦獲得訊息後，受試者就不需要再去記憶某一特定選項的相關訊息，而保留在身邊的訊息就成為外在的記憶裝置。然而，這樣的差異為什麼會導致 CON 策略的使用，而非 EBA 策略？在本研究的實驗情境中，當受試者被要求記憶訊息以便完成適當的選擇時，他很可能會採用一種搜索策略，以使記憶效果增大。當屬性數量增加時，訊息重複使用比率較低，這就意味著屬性間搜索方式的記憶效果大於屬性內的搜索，CON 策略的使用可能性也較高。這種現象說明了：在決策情境中訊息提

取的必要性與訊息提取型態是影響策略運用的向度之一，而作業複雜性不再是主要的影響因素，筆者以為往後的研究，可朝訊息提取方面加以探討。

結論與建議

綜觀本研究的分析和結果可以發現：雖然屬性數量及選項數量對訊息搜索方式有交互作用，但就時間壓力、屬性數量、與選項數量三者對決策行為的影響而言，交互作用並不顯著。而有關作業因素的影響效果方面，屬性數量與選項數量的變化一直具有影響效果，這說明了有關影響決策行為因素方面，屬性與選項數量因素是不可或缺的。而時間壓力此一作業因素並沒有影響效果；雖然 Payne, Johnson & Bettman (1988) 認為時間壓力會影響決策行為，但筆者卻以為時間壓力的產生與否，必須和決策問題配合來看才有意義，否則如果只是時間長短的硬性規定，便無法更有效地解釋隱藏在決策行為背後的現象。有關這一方面差異的探討，有待進一步的研究。

Beach & Mitchell 與 Payne 等人一直強調，決策行為與作業因素、情境因素與決策者特性因素三者具有函數關係。換言之，決策行為的發生是作業特性，情境特性與個人特性結合的複雜功能。這種關係意謂著決策行為的複雜性。因此，當要進一步瞭解決策行為時，研究考慮的影響向度除了作業特性（如屬性數量、選項數量、時間壓力、反應方式、作業定義方式等）以外，情境特性（如選項的相似性、決策情境的本質）與決策者特性（如訊息處理能力、記憶表徵、認知風格、人格特質等）亦必須一併加以考量。

另外，這類描述性取向研究都以歷程追蹤方法進行決策行為的研究，而其中訊息板法 (IB) 又偏重整體資料的平均解釋，無法發現決策歷程中細微的變化。因此，另一種方法—口語原案分析法 (VPA)，在以後的研究中當可一併採用，以便能更清楚解釋人類的決策行為。另一方面，按照 Beach & Mitchell 的「損／益」理論來看，該理論指出決策策略的使用，是渴望獲得正確決定與將努力最小化二者妥協的結果，因而假定決策者在做決定的過程中，是以理性的方式在進行損益的評估。準此而言，可以在這種理性決策過程，歸納有關策略運用的規則，並將其以「IF-----THEN」方式建構成條件語句系統 (production system)，以進行電腦模擬 (computer simulation)。這類規範性取向的研究，如果能與描述性取向的研究並存，當能幫助我們更清楚地瞭解決策行為的意涵。因此，這一方面的研究，值得研究者進一步加以開拓。

參考文獻

- 王震武 (民 75)：選擇歷程中屬性訊息的選取與組合研究。國立臺灣大學心理學研究所博士論文。
- 林正昌 (民 82)：不同生涯決策型態大學生的決策行為研究—屬性數量變化與訊息呈現方式之效果分析。國立台灣師範大學教育心理與輔導研究所碩士論文。
- 曾志朗 (民 78)：心理學實驗研究法。台北，遠流出版公司。
- 游伯龍 (民 76)：行為的新境界。台北，聯經出版公司。
- Beach, L. R., & Mitchell, T. R. (1978). A contingency model for the selection of decision strategies. *Academy of Management Review*, 3, 439-449.
- Billings, R. S., & Scherer, L. M. (1988) The effects of response mode and importance

- on decision making strategies: Judgment versus choice. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 41, 1-19.
- Bettman, J. R., Johnson, E. J., & Payne, J. W. (1990). A componential analysis of cognitive effort in choice. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 45, 111-139.
- Bettman, J. R., & Park, C. W. (1980). Effects of prior knowledge and experience and phase of the choice process on consumer decision processes: A protocol analysis. *Journal of Consumer Research*, 7, 234-248.
- Biggs, S. F., Bedard, J. C., Gaber, B. G., & Linsmeier, T. J. (1985). The effects of task size and similarity on the decision behavior of bank loan officer. *Management Science*, 31, 970-987.
- Billings, R. S., & Marcus, S. A. (1983). Measures of compensatory and noncompensatory models of decision behavior: Process tracing versus policy capturing. *Organizational Behavior and Human Performance*, 31, 331-352.
- Brannick, M. T., & Brannick, J. P. (1989). Nonlinear and noncompensatory processes in performance evaluation. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 44, 97-122.
- Butcher, E., & Scofield, M. E. (1984). The use of a standardized simulation and process tracing for studying clinical problem-solving competence. *Counselor Education and Supervision*, 24, 70-84.
- Christensen-Szalanski, J. J. J. (1980). A further examination of the selection of problem-solving strategies: The effects of deadlines and analytic aptitudes. *Organizational Behavior and Human Performance*, 25, 107-122.
- Connolly, T., & Serre, P. (1984). Information search in judgment tasks: The effects of unequal cue validity and cost. *Organizational Behavior and Human Performance*, 34, 387-401.
- Crow, L. E., Olshavsky, R. W., & Summers, J. O. (1980). Industrial buyers' choice strategies: A protocol analysis. *Journal of Consumer Research*, 17, 34-44.
- Dahlstrand, U., & Montgomery, H. (1984). Information search and evaluative processes in decision making: A computer based process tracing study. *ACTA Psychologica*, 56, 113-123.
- Edwards, W. (1954). The theory of decision making. *Psychological Bulletin*, 51, 380-417.
- Einhorn, H. J., & Hogarth, R. M. (1981). Behavioral decision theory: Processes of judgment and choice. *Annual Review of Psychology*, 32, 53-88.
- Einhorn, H. J., Kleinmuntz, D. M., & Kleinmuntz, B. (1979). Linear regression and process tracing models of judgment. *Psychological Review*, 86, 465-485.
- Englander, T., & Tyszka, T. (1980). Information seeking in open decision situations. *ACTA Psychologica*, 45, 169-176.
- Ford, J. K., Schmitt, N., Schechtman, S. L., Hults, B. M., & Doherty, M. L. (1989). Process tracing methods: Contributions, problems, and neglected research questions. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 43, 75-117.
- Gilliland, S. W., Schmitt, N., & Wood, L. (1993). Cost-benefit determinants of decision

- process and accuracy. *Organizational Behavior and Human Decision Making*, 56, 308-330 .
- Herstein, J. A. (1981). Keeping the voters limits in mind: A cognitive process analysis of decision making in voting. *Journal of Personality and Social Psychology*, 40, 843-861.
- Hoyer, W. D., & Jacoby, J. (1982). Three-dimensional information acquisition: An application to contraceptive decision making. *Advances in Consumer Research*, 9, 618-623.
- Johnson, E. J., Meyer, R. J. (1984). Compensatory choice models of noncompensatory processes: The effect of varying context. *Journal of Consumer Research*, 11, 528-541.
- Klayman, J. (1985). Children's decision strategies and their adaption to task characteristics. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 35, 179-201.
- Levin, I. P., Johnson, R. D., Russo, C. P., & Deldin , P. J. (1985). Framing Effects in judgment tasks with varying amounts of information. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 36, 362-377.
- Montgomery, H. (1984). Decision rules and the search for a dominance structure:towards a process model of decision making. In P. C. Humphreys, O. Svenson, & A. Vari (Eds.), *Analyzing and Aiding decision processes*. New York: North-Holland.
- Newell, A., & Simon, H. A. (1972). *Human problem solving*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Onken, J., Hastie, R., & Revelle, W. (1985). Individual differences in the use of simplification strategies in a complex decision-making task. *Journal of Experimental Psychology: Human perception and Performance*, 11, 14-27.
- Payne, J. W. (1976). Task complexity and contingent processing in decision making: An information search and protocol analysis. *Organizational Behavior and Human Performance*, 16, 366-387.
- Payne, J. W. (1980). Information processing theory: Some concepts and method applied to decision research. In T. S. Wallsten (Eds.), *Cognitive Process in Choice and Decision Behavior*, Erlbaum: Hillsdale.
- Payne, J. W. (1982). Contingent decision behavior. *Psychological Bulletin*, 92, 382-402.
- Payne, J. W., Bettman, J. R., Coupey, E., & Johnson, E. J. (1992). A constructive process view of decision making:Multiple strategies in judgment and choice. *Acta Psychologica*, 80, 107-141.
- Payne, J. W., Bettman, J. R., Coupey, E., & Johnson, E. J. (1993). *The adaptive decision maker*. Cambridge University Press.
- Payne, J. W., Bettman, J. R., & Johnson, E. J. (1992). Behavioral decsion research: A constructive processing perspective. *Annual Review of Psychology*, 43, 87-131.
- Payne, J. W., & Braustein, M. L. (1978). Risky choice: An examination of information acquisition behavior. *Memory and Cognition*, 6, 554-561.
- Payne, J. W., Braustein, M. L. & Carroll, J. S. (1978). Exploring predecisional behavior: An alternative approach to decision research. *Organizational Behavior and Human Performance*, 22, 17-44.
- Pitz, G. F., & Harren, V. A. (1980). An analysis of career decision making from the point of view of information processing and decision theory. *Journal of Vocational*

Behavior, 16, 320-246.

Pitz, G., & Sachs, N. (1984). Judgment and decision: Theory and application. *Annual Review of Psychology*, 35, 139-163.

Pras, B., & Summers, J. (1975). A comparison of linear and nonlinear evaluation process models. *Journal of Marketing Research*, 12, 276-281.

Reed, S. K. (1988). Cognition: Theory and applications. (2nd), Pacific Grove: Brooks/Cole.

Shields, M. D. (1980). Some effects of information load on search patterns used to analyze performance reports. *Accounting, Organization, and Society*, 5, 429-442.

Simon, H. A. (1955). A behavioral model of rational choice, *Quarterly Journal of Economics*, 69, 99-118.

Slovic, P., Fischhoff, B., & Lichtenstein, S. (1977). Behavioral decision theory. *Annual Review of Psychology*, 28, 1-39.

Staelin, R., & Pany, J. W. (1976). Studies of the information seeking behavior of consumers. In J. S. Carroll & J. W. Payne (Eds.), *Cognition and Social Behavior* (pp. 185-202). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Stokmans, M. (1992). Analyzing information search patterns to test the use of a two-phased decision strategy. *Acta Psychologica*, 80, 213-227.

Sundstroem, G. A. (1987). Information search and decision making: The effects of information displays. *ACTA Psychologica*, 65, 165-179.

Svenson, O. (1979). Process descriptions of decision making. *Organizational Behavior and Human Performance*, 23, 86-112.

Taylor, R. N. (1984). *Behavioral decision making*. Glenview, Illinois: Scott, Foresman and Company.

Thurstone, L. L. (1927). A law of comparative judgment. *Psychological Review*, 34, 273-286.

Tversky, A. (1972) Choice by elimination. *Journal of Mathematical Psychology*, 9, 341-367.

Tversky, A. (1976) Elimination by aspects: A theory of Choice. *Psychological review*, 79, 281-299.

Bulletin of Educational Psychology, 1997, 29, 1 ~ 24
National Taiwan Normal University, Taipei, Taiwan, R.O.C.

Studies on Decision Behavior under the Situation of Time Pressure, Numbers of Attribute and Numbers of Alternative.

Chen-Shan Lin Shuh-Ren Jin Cheng-Chang Lin

ABSTRACT

Process tracing approach was adopted to explore the personal decision behavior under choice situation, with Beach & Mitchell (1978)'s cost-benefit model as the framework. Namely, the purposes of this study were twofold: (1) To investigate the effects of task complexity on personal information processing, i.e., to analyze the interaction effects of time pressure, the number of attributes, and the number of alternatives on the depth and the sequence of searches. (2) To explore the relationship between task complexity and the patterns of decision strategy.

Forty-five undergraduates served as subjects. A 3 (Time Pressure) $\times$ 2 (Number of Attributes) $\times$ 2 (Number of Alternatives) mixed design was used, with the second and the third as within-subjects factors. The dependent variables were the amount of information used, Payne Index, variability of search (SD), and the frequency of each decision strategy. The findings were as follows: (1) Both the number of attributes and the number of alternatives had effects of the depth of search. As the number of attributes or the number of alternatives increased, subjects searched less amount of information. (2) There was significant interaction effect between the number of attributes and the number of alternatives, when Payne Index was used. In other words, when subjects were making 4×8 choice task, information search was dominated by intra-dimensional search; however, the same information search way was not found when making 4×4 or 8×8 choice task. On the other hand, the variability of search increased when eight attributes or eight alternatives were in the choice set. (3) The search used was related to the number of attributes and to the number of alternatives. When the number of attributes or the number of alternatives increased, subjects used many noncompensatory strategies of which the conjunctive strategy was the dominant mode.

Finally, theoretical implications for the effects task complexity on decision behavior were discussed. The suggestions for the future studies in terms of research method were also discussed.

Key words: decision behavior, task complexity, process tracing, decision strategy