

做自己或成為一分子？社會網絡對消費者效用的影響：代理人基模型之模擬應用

史邦其

昆士蘭大學商業、經濟與法律學院碩士生

白紀齡*

國立臺中教育大學通識教育中心助理教授

池秉聰

淡江大學產業經濟學系教授

摘要

本文探討社會網絡對消費者效用的影響，以代理人基模擬消費者於不同網絡型態的互動，重構 Jager (2000) 的模型並使用二維的效用函數。決策時間代表涉入程度，刻畫所有消費情境。模擬不同型態的社會網絡、密度、認知類型、總人數對個別消費效用的影響。並將效用函數拆解成個人與社會部份以捕捉影響主因。結果表明，任何社會網絡中，網絡愈疏散，消費者所獲得的效用愈高，原因為社會部份的效用稀釋減少；社群影響力下降，非純粹個人效用提升。檢視市場參與人數與社會網絡密度對消費者效用的影響後發現，若消費者身處適切的社會網絡，消費者效用提升。意即，較多的消費者於較疏散的網絡或較少的消費者於較密集的網絡，這二種社群環境對新進廠商相對有利，既存廠商優勢不明顯。

關鍵字：代理人基模擬、社會網絡、消費效用、網絡效用

* 通訊作者，Email: dylan@mail.ntcu.edu.tw

投稿日期 2023 年 01 月 08 日；接受日期：2023 年 12 月 02 日

壹、緒論

每一筆出現在市場上的交易，代表有一位消費者願意以該價格購買該項產品，且預期效用大於或等於該價格，表示存在「消費者剩餘」（consumer surplus）；而廠商也願意以該價格出售產品，表示有利潤。意即，在廠商追求利潤的同時，消費者也在追求效用。

因此，消費者在作出購買決策前必定會先確認需求、蒐集資訊、評估替代方案，多方比較擇定購買適合自己的產品。這決策流程所投入的精力多寡也與涉入程度（involvement）正相關。若購買的產品金額小或是購買頻率高，這過程會很快速（低涉入）。反之，金額高或是購買頻率低，甚至是首次購買，消費者會傾向投入更多的精力作出滿足效用的決策（高涉入）。因此，我們納入消費者決策時間的長度來表現對各種不同涉入程度產品的特定動機，以概括所有類型的決策。

其次，經濟學對於消費行為的基本假設是每個個體都在追求效用極大，未論及於社會情境中決策的相互關聯性。換言之，也就是忽略社會網絡對於行為塑造的作用（Páez et al., 2008）。舉個極端的例子，比如說某人很想刺青卻始終未付諸行動，極可能是因為刺青這行為不見容於某人所歸屬的社會群體。因此，我們想探究社群對個人消費決策的影響力，或是否社群本身也能為消費者提供符合期許的效用？

既往的文獻如 Seidel et al. (2000)，明確論及從社會網絡可獲得的實質效益。以及 Christakis & Fowler (2013) 根據社會傳染理論（social contagion theory），檢視並提供了社會網絡影響人類行為的確切證據。當然，維繫社交網絡的價值是雙向的，得到了收益；也必須付出成本（Hummon, 2000），而這成本是否包含犧牲些許個人的效用以符合同儕們的期待？而這甘願犧牲的些許效用，是否恰如其分的刻畫了社會網絡所帶給個人的效用？

同時社會網絡又牽涉與社群的連結程度（tie），而每個消費者所處的社群網絡結構也不盡相同，因此資訊傳播的速度與方式都會受到不同密集程度、不同型態的網絡影響。

然而，社會的整體特徵，並非來自這個社會中所有個體特徵的簡單加總，而是由個體特徵引導下的互動所造成的結果。換言之，是一種由下而上（bottom-up）地呈現出現象的複雜面貌。基於此，如何能兼顧呈現互動的過程、過程中產生數據、數據驗證結果，攸關方法的選擇。Waldherr et

al. (2021) 揭橥了代理人基模擬 (agent-based modeling) 對媒體和傳播研究的分析潛力與貢獻，並強調這方法對於傳播學術研究的具體效益。而在行銷領域，Rand & Rust (2011) 詳述代理人基建模可以闡明複雜的營銷現象是如何從簡單的決策規則中產生。此外，Negahban & Yilmaz (2014) 則更進一步為提升行銷領域運用代理人基模擬的可信度提出了準則。故本研究採取建構代理人基模型 (agent-based model)，並以該模型模擬 (simulate) 消費者在不同網絡結構中，考量自身偏好與社會網絡影響，並納入決策時間、預期效用等，用以捕捉這互動的過程並體現互動後的結果，最後，數據化社會網絡所能夠帶給個人的效用。

貳、文獻回顧

本章探討之文獻分為二個部份，其中消費心理為本研究提供建構模型穩健的理論基礎，其次，社會網路結構則提供本研究適切的指引方針。

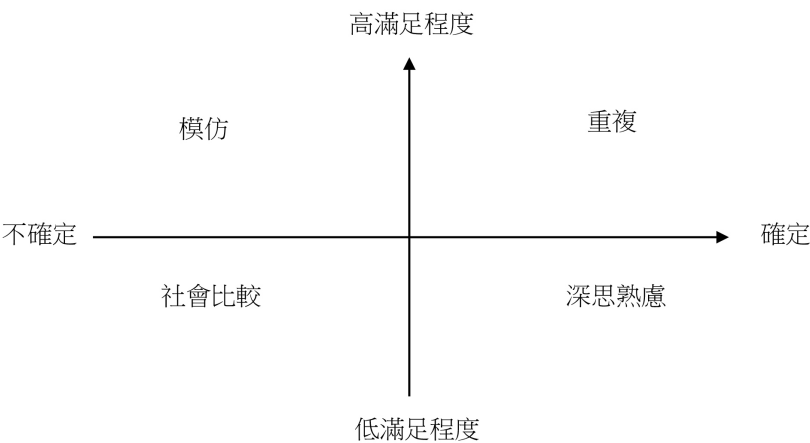
一、消費心理

Jager (2000) 揭示在消費者決策中與他人產生關連的社會過程，主要受兩個機制影響。第一個機制：一個消費者的選擇會啟發其他消費者的選擇，特別是當消費者面臨不確定性時，會傾向參考其他人的意見，這種效果在相同水平的人當中會特別顯著（如：行業、職位、所得）。消費者決策會參照他人的行為，因此愈多人採納的行為也愈容易被顯現，進而變成一種增強 (reinforcement) 的行為，因此特定的行為會越來越多。影響這個機制運作的因素主要來自情境因素與個人因素。情境因素包含了產品複雜度，這影響消費者對於商品的不確定性與資訊蒐集難度。市場不穩定性，影響消費者對商品資訊的掌握與產品變化的速度；他人消費能見度，他人的選擇行為影響對自身選擇的強度。

第二個機制建立在消費者的社會需求，消費者為了要彰顯歸屬參考群體 (reference group) 而選擇消費和他人一樣的產品。這個機制通常在公開使用的產品情境中扮演重要的角色，Bearden & Etzel (1982) 驗證這個論點，參考群體影響消費者購買公開使用的產品以及奢侈品的品牌與產品決策。上述這兩個機制同時存在、運作。

此外，消費者在決策時的認知過程主要由兩個維度綜合而成，如圖 1。第一個維度涉及認知投入努力程度的多寡，主要來自於消費者對現有產品的滿意程度（意即現有產品所能帶給消費者的效用）。當消費者對產品的滿意程度高，就沒有動機投入努力尋求其他的替代方案，因為滿意目前的選擇。反之，當消費者對現有產品的滿意度低，會有動機去努力尋求其他提升效用的選擇。第二個維度涉及社會導向與個人導向的認知過程。當消費者處在他們的消費行為是外顯的，且同時看得見他人的消費行為時，若對自己行為的結果感到不確定，消費者的決策會受到社會網絡的左右。抑或，當消費者對自己的抉擇感到確定時，則會聚焦在自身的需求與感受。

圖 1：認知過程之四象限圖



資料來源：作者自行整理。

兩個維度切出四種類型的認知行為。第一種：深思熟慮，是經過縝密思考過的個人決策過程，來自於理性選擇理論（decision and choice theory）（Hogarth, 1987; Janis & Mann, 1977）和理性行動理論（theory of reasoned action）（Ajzen, 1985, 1988, 1991; Ajzen & Madden, 1986; Fishbein & Ajzen, 1975）。深思熟慮，表示消費者對現有產品不甚滿意，而對自己的個人抉擇感到確定時，如選購家中 4K HD 的電視螢幕或家庭劇院音響，會聚焦在自身的需求與感受。

第二種：社會比較，是經過縝密思考後的社會過程。來自於社會比較理

論 (social comparison theory) (Festinger, 1954; Masters & Smith, 1987) 以及理性行動理論。社會比較則代表消費者對現有產品的滿意度低，但對自己行為的結果感到忐忑，有必要參考自己所屬參考群體的他人的決策，比如說換新車。此時通常涉入程度較高且商品外顯性強。

第三種：重複，是下意識的個人過程，如制約理論 (operant conditioning theory) (Skinner, 1938) 中論及的行為學習。重複，意指消費者滿意目前的選擇，或，並無不滿意，且對自己的抉擇感到確定，如例行性的購買生活日用品、固定光顧的飲料店。當然，此時涉入程度低且商品的外顯性不強。

第四種：模仿，則為下意識的社會過程，來自於社會學習理論 (social learning theory) (Bandura & Walters, 1977; Bandura, 1986) 和規範行為理論 (theory of normative conduct) (Cialdini et al., 1991)。模仿，表示消費者雖然滿意目前的選擇，但對自己行為的結果感到不確定，如流行服飾的穿搭或選購時尚精品，模仿參考群體他人的行為是令人安心的機制。

經由這兩個維度交織後，可以依序釐清本文欲探究的核心問題，這效用是來自於個人滿意還是符合社會、同儕的期許？若符合期許可以帶來滿足，那個體所處社會網絡的疏密與規模是否會進一步影響滿足程度？

二、網絡結構

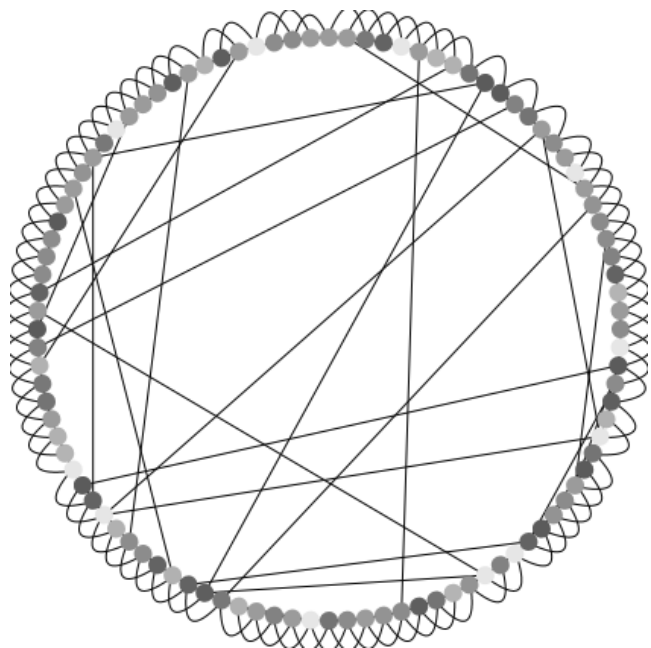
透過社會網絡所釋放的訊息，緩解了消費者對行為結果的不確定感受，但，如何應對訊息？Sohn (2014) 發現人們在社交媒體中，對訊息重要與否的認知不僅受到個人知識水平的影響，還受到網絡環境結構的影響。此外，Reynolds (2021) 運用代理人基模擬技術，進一步發現網絡結構的層次性 (hierarchy, 任二個節點之間相隔的節點數) 與流動性 (fluidity, 節點與節點之間是否有效連結) 對訊息的傳播和擴散有著顯著的影響，因為這兩者等同形塑 (shape) 了網絡結構。類似的研究如 Valente & Vega Yon (2020)，聚焦在新觀念、新方法或疾病在社區內與社區間的擴散，闡明初始傳播者的特徵、網絡結構和追隨意見領袖的人數門檻等因素影響訊息的傳播。

如前述，網絡結構確實具有相當程度的影響，但是影響效果是複雜的，需要進行更深入和全面的研究與驗證 (Badham et al., 2021)，正如同 Reynolds (2021) 所言，層次性在一定程度上能夠促進訊息快速傳播，但需要具備一定的流動性。因此本研究擷取三種常見的網路型態，並依序針對不同的

網絡型態做了對應的模擬，用以捕捉網絡型態、網絡密度的影響，旨在確認何者才是值得關注的變項。

於社會網路結構的相關研究，小世界網絡 (small-world) 的概念源自「六度分隔理論」 (six degrees of separation) (Milgram, 1967)。最早出現的小世界網絡模型為 Watts–Strogatz model (Watts & Strogatz, 1998)，該模型具有反映地緣關係的特徵。模型中的每個節點相鄰排成一個圓圈，相鄰的兩個節點距離為 1，如圖 2，每個節點會與相鄰 η 個節點產生連結，例如當 $\eta = 1$ 時表示每個節點會與以其為中心左右相鄰距離為 1 節點產生連結，當 $\eta = 2$ 時表示每個節點都會與以其為中心左右距離 2 以內的節點產生連結。且每個結點會依機率 p_s 斷落原本的連結並隨機與另一個節點產生連結，當 $p_s = 0$ 時表示所有節點依照 η 與相鄰的節點保持連結，當 $p_s = 1$ 時則表示整個網絡隨機連結，其中 $0 < p_s < 1$ 。

圖 2：小世界網絡範例 (100 個節點， $\eta = 2, p_s = 10\%$)

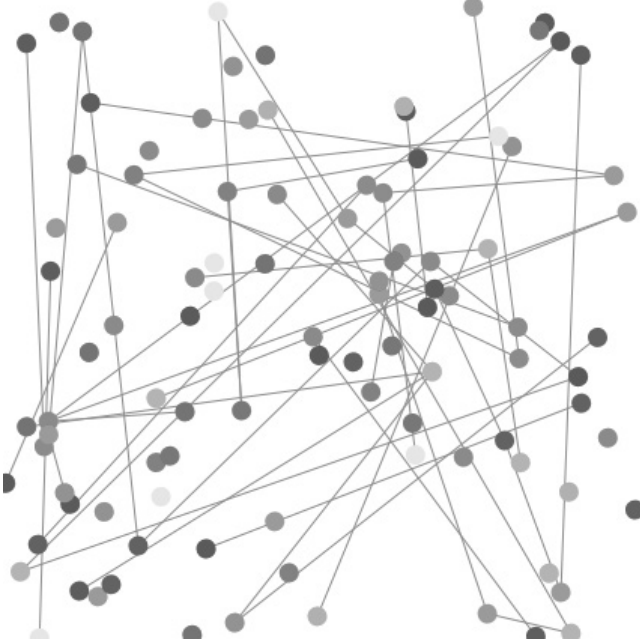


資料來源：作者自行整理。

其次，隨機世界網絡 (random-world)，主要特徵為節點與節點的相對位置無特別的關聯性，如圖 3，也就是跳脫地緣的概念。每個節點彼此間依

照 p_r 決定連結成功的機率。例如在 100 個節點下 $p_r = 0.01$ 時，表示其中的一個點會分別與另外 99 個節點有 1% 的機率成功產生連結，因此其產生出來的網絡可能有的節點沒有任何的連結，或有的節點會有數個以上的連結，其中 $0 < p_r < 1$ 。

圖 3：隨機世界網絡範例（100 個節點， $p_r = 1\%$ ）



資料來源：作者自行整理。

Barabási & Albert (1999) 提出由隨機世界網絡所延伸的模型：無尺度網路 (scale-free-world)，該網絡的典型特徵為極少的節點擁有大量的連結，而大部分的節點只會有少數的連結，具有集中性的特色，這種關鍵的節點可稱之為「樞紐」或「集散節點」，具有優先連結及成長性，也就是連結越多的人越容易被連結上，意即擇優連結 (preferential attachment)。正如同真實社會中的人脈網絡，能彰顯特定意見領袖對他人的影響。在圖 4 中無尺度網絡以 sf_{\min} 為產生連結的最低連結數量，當 $sf_{\min} = 1$ 時表示網絡中每個節點至少會有一個連結，並生成具有高度集中特性的無尺度網絡。

圖 4：無尺度網絡範例（100 個節點， $sf_{\min} = 1$ ）

資料來源：作者自行整理。

參、模型說明

本章詳述模型的建構：模型內的效用函數、代理人、認知過程、觀察指標與實驗流程。

一、模型建構

以 Jager（2000）所建立的模型為概念基礎並重新建構，納入消費者決策時間長短（涉入程度）的要素、二維的消費者偏好、導入多種社會網絡使模型更貼近真實世界。本研究模型，將會有 N_C 位消費者代理人與 N_F 位廠商代理人參與市場交易，社會網絡由小世界網絡、隨機世界網絡、無尺度網絡分別套用並依參數調整社會網路密集度。

二、效用函數

效用描述了消費者代理人對購買產品的評價，在模型中代理人透過效用函數來計算獲得的效用，函數由兩個部分組成，個人效用： β_i 與中括號內的

部分。社會效用： $(1-\beta_i) \cdot x_j$ 的部分，其中 β_i 表示代理人個人與社會傾向的全權重，中括號內 $\text{Max}U_{ij}$ 表示代理人 i 針對廠商所生產的同質產品 j 所能獲得的最大效用也就是心中最理想的產品，根號內為理想產品與實際產品的差異程度，若根號內為零表示代理人得到最大的個人效用 $\text{Max}U_{ij}$ ，因為產品與理想產品完全沒有差異。 x_j 為與代理人消費相同產品的同儕比例。 Pf_{ci} 與 Pf_{nci} 表示代理人 i 對產品的連續型與非連續型偏好， γ_{cj} 與 γ_{ncj} 表示廠商所生產的同質產品 j 連續型與非連續型產品定位。

$$E[U_{ij}] = \alpha \cdot \left\{ \beta_i \cdot \left[\text{Max}U_{ij} - \sqrt{(Pf_{ci} - \gamma_{cj})^2 + (Pf_{nci} - \gamma_{ncj})^2} \right] + (1 - \beta_i) \cdot x_j \right\} \quad (1)$$

效用函數的前半部為個人效用，代表了消費者代理人對於廠商代理人提供的產品定位與自己心中的偏好差異程度，差異程度越大表示產品越不符合消費者預期，因此獲得的滿足程度越低。後半部為社會效果代表了消費者代理人周遭有多少同儕消費了相同的產品，反映了來自社會網絡提供的效用。

α 為一個正數，它的大小調整了整個模型中所有代理人獲得效用的差異大小，當 α 越大所有消費者得到的效用差異會越大；相反的當 α 越小所有消費者獲得的效用差異越小。換言之， α 用來刻畫產品對代理人最終滿足程度大小的參數， α 越大，表示產品間的差異越大。反之， α 越小，表示產品間的差異越小。衍生的意涵包括：品牌是否知名、產品特徵或功能的有無、產品在品質上的差距。因此給定 8、1、0.25 是本研究用來實驗不同的 α 效果對最終結果的影響，分別對應：產品間效用差異大、正常、產品間效用差異小。

三、代理人介紹

模型中共有兩類代理人：消費者代理人、廠商代理人。消費者代理人於模型中購買產品，消費者代理人擁有多種參數。效用傾向 β_i ，其中 $0 \leq \beta_i \leq 1$ 。效用傾向 β_i 決定了消費者代理人對效用的評估，當消費者代理人購買選擇的產品後，會依照效用函數來決定自己購買產品後所獲得的效用， β_i 在其中扮演了消費者獲得效用來自於社會效果或個人效果的比重，如：當消費者代理人的 $\beta_i = 0.3$ 時，表示代理人比較重視社會效果，其效用有 30% 來自自身對產品的滿意程度，70% 的效用來自多少比例的同儕消費相同產品。偏好 Pf ，

該參數分別由兩種類型數值組成，一種為非連續型的 0 或 1 參數 Pf_{nci} ，用以描述產品特徵的無或有，如：自行車是否配有電輔，若有則該偏好值為 1；若無則該偏好值為 0。另一種為連續型的參數 Pf_{ci} ，用以描述品質的參數，如：藍芽耳機音質好壞，音質為 0.9 的耳機比音質為 0.85 的耳機好。效用 U_i 與效用門檻 U_{min} ，其中 $U_i \geq 1$ 、 $U_{min} \leq 0$ ，當消費者代理人購買產品時會，根據效用函數計算得到的效用 U_i ，當 $U_i \geq U_{min}$ 表示消費者對目前購買的產品滿意，不會有更高的動機去購買其他產品，將會進入下意識類型的認知行為；相反的當 $U_i \leq U_{min}$ ，表示消費者對目前消費的產品感到不滿意，便有更高動機去購買其他產品，將會進入縝密思考類型的認知行為。不確定性 Unc_i 與不確定性門檻 Unc_T ，其中 $Unc_i \geq 0$ 、 $Unc_T \geq 0$ ，當市場上的所有消費者代理人消費過後，每個消費者就會有一個自己的選擇，而當消費者代理人透過社會網絡知道有多少其他代理人消費跟自己消費的異或同，消費者代理人會根據 $(1 - \beta_i)_{x_j}$ 得到不確定性值 Unc_i ，當 $Unc_i \geq Unc_T$ 表示消費者代理人對目前的選擇感到不確定，因此該消費者代理人會進入重視同儕的社會過程類型認知行為；相反的當 $Unc_i \leq Unc_T$ 表示消費者代理人對目前的選擇感到確定，因此該消費者代理人會進入較重視個人過程類型的認知行為。決策時間長度 T_{det} ，其中 $T_{det} \geq 1$ ，此參數代表消費者在購買決策過程中所花費的時間長度，當 T_{det} 越大表示消費者代理人對該產品購買頻率低、對產品難以做出決定、資訊蒐集困難等情況，反映出產品屬於高價、陌生的產品類型；相反的 T_{det} 越小表示消費者對產品的購頻率高、能快速做出決定、資訊蒐集容易，反映出產品屬於低價、常消費的產品類型。廠商代理人、消費者代理人與環境相依 (dependence) 的概念依照模型程式設定隨機生成，在消費者所能提供的偏好範圍，廠商生產符合偏好範圍的產品。由於廠商代理人無法得知消費者心中的完美產品為何，因此廠商代理人只會在消費者偏好範圍內隨機生成產品。此外，模型中廠商代理人僅在模型初始時定位產品，過程中並不會更改定位，旨在體現真實世界，廠商必須先投入固定成本，並擇定目標市場與目標客群。最終，廠商代理人的影響力則是由消費者的偏好決定，不會因不同網絡型態而受影響。

最後關於模擬環境，模擬所使用的三種網絡型態在模型初始時已設定，小世界網絡中影響代理人的分佈度數 (degree) 之參數為 η 、隨機世界網絡中為 p_r 、無尺度網絡中為 sf_{min} (如表 1)，這三個參數值愈高表示每位消費者代理人所擁有的網絡連結愈多，訊息的交換因連結數多而擴散快，同時消費

者代理人做決策時的參考群體數也愈大。

四、認知過程

消費者代理人會根據前述四種認知過程來決定要消費什麼產品：重複、深思熟慮、模仿、社會比較。反映了消費者對自身消費選擇的評價，並根據預期效用與預期不確定性，分別影響是否努力蒐集資訊與是否在意與同儕不同。

(一) 重複（滿意且確定： $U_i \geq U_{\min}$; $Unc_i \leq Unc_T$ ）

消費者代理人進入此類型的認知過程時，表示他們對自己選擇的產品感到滿足並且確定，他們會重複消費和上一期一樣的商品。

(二) 深思熟慮（不滿意且確定： $U_i < U_{\min}$; $Unc_i \leq Unc_T$ ）

消費者代理人進入此類型的認知過程時，表示他們對自己選擇的產品感到不滿足且確定。代理人會蒐集市場上所有的產品資訊並根據效用函數重新評估對所有產品的預期效用。下列（2）式為一機率函數，消費者將根據該函數決定選擇的產品。其中 Γ_{ij} 表示消費者代理人 i 選到廠商所生產的同質產品 j 的機率， b_1 為調整代理人對不同產品預期效用差異的係數，若 b_1 越大則表示消費者對產品的評價的差異越大，反之則越小，其中 $b_1 \geq 0$ 。 $E[U_{ij}]$ 表示消費者代理人 i 對廠商所生產的同質產品 j 的預期效用。

$$\Gamma_{ij} = \frac{e^{b_1 E[U_{ij}]}}{\sum_j e^{b_1 E[U_{ij}]}} \quad (2)$$

(三) 模仿（滿意且不確定： $U_i \geq U_{\min}$; $Unc_i > Unc_T$ ）

其中 Γ_{ij} 表示消費者代理人 i 選到廠商所生產的同質產品 j 的機率， b_2 為調整代理人對不同產品預期效用差異的係數，若 b_2 越大則表示消費者對產品的評價的差異越大，反之則越小，其中 $b_2 \geq 0$ 。 x_j 表示消費者代理人 i 有多少比例的同儕選擇 j 產品。

$$\Gamma_{ij} = \frac{e^{b_2 x_j}}{\sum_j e^{b_2 x_j}} \quad (3)$$

(四) 社會比較（不滿意且不確定： $U_i < U_{\min}$; $Unc_i > Unc_T$ ）

消費者代理人進入此類型的認知過程時，表示他們對自己選擇的產品感到不滿意且不確定。代理人會努力蒐集所有產品資訊也同時重視同儕的消費，因此會先將所有同儕消費過的產品列入自己的消費選擇內，再評估一次產品的預期效用並根據與深思熟慮相同的機率函數選擇產品。社會比較與深思熟慮最大的差異在於參考的消費集合大小不同。深思熟慮參考的是市場上所有的產品，而社會比較只會參考自己已知的產品與同儕消費過的產品，所以社會比較所參考的消費集合較小，意即選擇的範疇僅止於同溫層的品味。

(五) 觀察指標

模型中加入觀察指標用以觀察互動結果，在消費者的面向，以總滿足程度 F 來觀察整個市場得到滿足的比例。其中 $0 \leq F \leq 1$ ， F 的計算方式如（4）式：

$$F = \frac{\sum_i U_i}{\sum_i \text{Maximun } U_i} \quad (4)$$

其中 $\sum_i U_i$ 表示消費者代理人 i 購買所選擇產品所獲得的效用 U_i 之總和，而 $\sum_i \text{Maximun } U_i$ 則表示消費者代理人 i 消費其所選擇之產品所得到的最大效用 $\text{Maximun } U_i$ 之總和。 F 為所有消費者代理人實際獲得效用占有所有消費代理人能獲的最大的效用比例，即 $F = 1$ 時，表示所有消費者都買到心目中最理想的產品，反之， $F = 0$ 則表示，所有消費者沒有因為購買產品而得到效用。所以 F 越高則代表整個市場的消費者滿意程度越高。此外，為了釐清效用的來源，該滿足程度拆分為總個人效用 F_i 與總社會效用 F_s ，如（5）式。

$$F = F_i + F_s \quad (5)$$

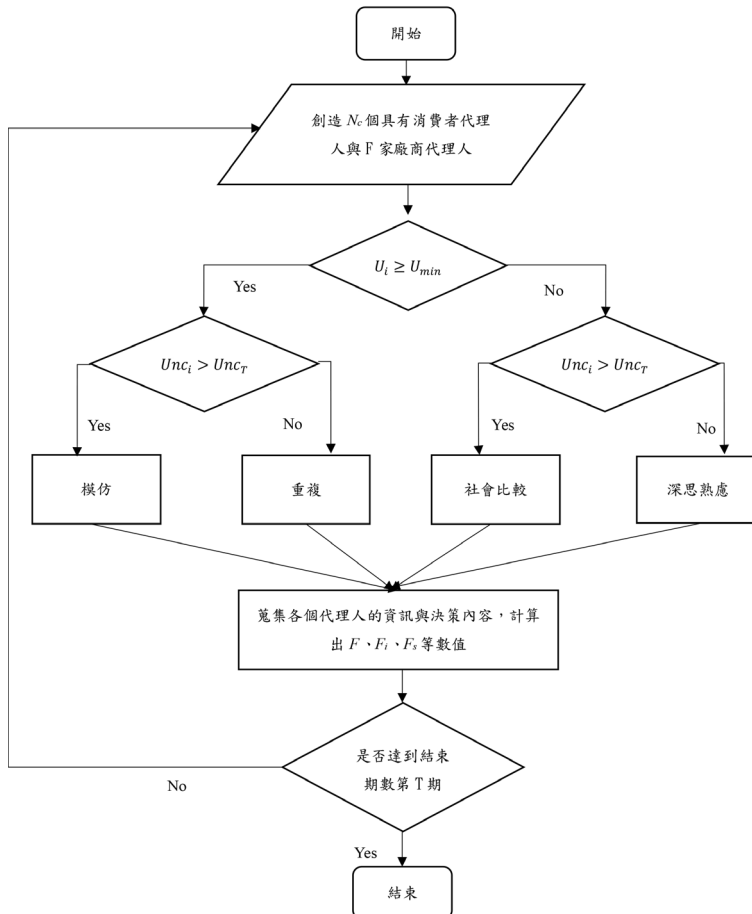
F_i 為所有代理人於效用函數中的個人效用部份占個人最大效用的比例，其中 $0 \leq F_i \leq 1$ 。 F_s 為所有代理人效用函數中社會效用部份占社會最大效用的比例，旨在觀察所有代理人效用函數中社會效用的部份，是否會被社會最大

效用的分母稀釋。

(六) 模擬流程

如圖 5，在模型最初始時，我們將創建 N_c 位消費者代理人並生成以下參數：效用門檻 U_{min} 、不確定性門檻 Unc_T 、決策時間長度 T_{det} 、效用傾向 β 、連續型偏好 Pf_c 、非連續型偏好 Pf_{nc} 。導入所選擇的社會網絡模型，依照各個網絡所設定的參數創建消費者代理人間的連結。

圖 5：模型流程圖



資料來源：作者自行整理。

接著創建 N_F 位廠商代理人並生成以下參數：連續型產品特徵 γ_{cj} 、非連續型產品特徵 γ_{ncj} ，根據廠商所生成的產品特徵決定該次模擬中產品的定位。然後，消費者代理人會從 N_F 位廠商代理人所生產的初始產品 Y 中選擇一個作為已知產品。消費者代理人將會從 Y 個已知產品中隨機選一個產品做為預想購買的產品，並根據效用函數計算社會網絡內的同儕消費占比 x_j 與對所選擇產品的預期效用 $E[U_{ij}]$ 。計算完成後，消費者代理人將依據決策時間長度 T_{det} 判定是否會在當期選擇消費，若時間不足則消費者代理人會直接跳過當期的消費直到決策時間長度滿足的期數，才會進入認知過程並且消費。認知過程取決於預期效用與同儕占比，來進行判定是否滿足與是否感到不確定的四類認知過程，並依照各個認知過程內詳細的步驟選擇下一期的產品。當所有消費者代理人消費完畢後，所有消費者會根據自己消費的產品與同儕消費的產品更新一次效用與同儕消費占比，若不符條件，則會再次回到判定是否達到決策時間長度的判定繼續進行下一期的模擬。參數符號與說明，如表 1。依據模擬設定將調整每組模擬的參數，每個設計的模擬進行 200 次。

模擬一：不同 α 、不同網絡密度下消費者代理人的變化。

本模擬中 α 被設定為 8、1、0.25 來觀察不同效用乘數下的影響。網絡選用隨機世界網絡並且將網絡密集程度區分為緊密 ($p_r = 0.01$)、疏散 ($p_r = 0.001$)。 $T_{det} = 1$ 、50、100、150、200。用以觀察不同決策時間長度的影響，且 $N_C = 1000$ ， $N_F = 10$ ， $Y = 3$ 。

模擬二：不同 α 下消費者代理人的認知行為。

本模擬中 α 被設定為 8、1、0.25 來觀察不同效用乘數下的影響。網絡選用隨機世界網絡並且將網絡密集程度分為緊密 ($p_r = 0.01$)、中等 ($p_r = 0.005$)、疏散 ($p_r = 0.001$)。 $T_{det} = 1$ ，主要觀察認知行為與互動結果的分析，因此我們將該值設為 1 以確保消費者能充份的參與市場， $N_C = 1000$ ， $N_F = 10$ ， $Y = 3$ 。

模擬三：不同網絡結構下消費者代理人的變化。

本模擬著重在不同網絡結構、不同網絡密度的模擬，因此我們分別導入隨機世界網絡，網絡密度：緊密 ($p_r = 0.01$)、中等 ($p_r = 0.005$)、疏散 ($p_r = 0.001$)，小世界網絡，網路密度：緊密 ($p_s = 5$)、中等 ($p_s = 2$)、疏散 ($p_s = 1$)，無尺度網絡，網絡密度：緊密 ($sf_{min} = 5$)、中等 ($sf_{min} = 2$)、疏散 ($sf_{min} = 1$)。 $\alpha = 1$ ， $T_{det} = 1$ ， $N_C = 1000$ ， $N_F = 10$ ， $Y = 3$ 。

模擬四：不同社群大小下消費者代理人的變化。

本模擬著重在不同消費者代理人人數與不同網絡密度的觀察。我們導入隨機世界網絡，網絡密度：緊密 ($p_r = 0.01$)、中等 ($p_r = 0.005$)、疏散 ($p_r = 0.001$)。消費者代理人數 $N_C = 50、200、300、400、500、1000、1150、1300、1500$ 。 $\alpha = 0.25、1、8$ ， $T_{det} = 1$ ， $N_F = 10$ ， $Y = 3$ 。

表 1：參數表

符號	參數名稱
廠商代理人	
Y_{cj}	連續型產品特徵
Y_{ncj}	非連續型產品特徵
消費者代理人	
U_{min}	效用門檻
U_{ncT}	不確定性門檻
U_{nci}	不確定性值
T_{det}	決策時間長度
β_i	效用傾向
U_i	效用
U_{pij}	個人效用
U_{scij}	社會效用
Pf_c	連續型偏好
Pf_{nc}	非連續型偏好
x_j	同樣消費 j 產品的同儕比例
市場參數	
N_C	消費者個數
N_F	廠商個數
Y	初始產品數量
T	期數
α	效用乘數
b_1	深思熟慮乘數
b_2	模仿乘數
網路參數	
η	小世界網絡相鄰連結距離
p_s	小世界網絡重新連結率
p_r	隨機世界網絡節點連結率
sf_{min}	無尺度網絡最低連結數

資料來源：作者自行整理。

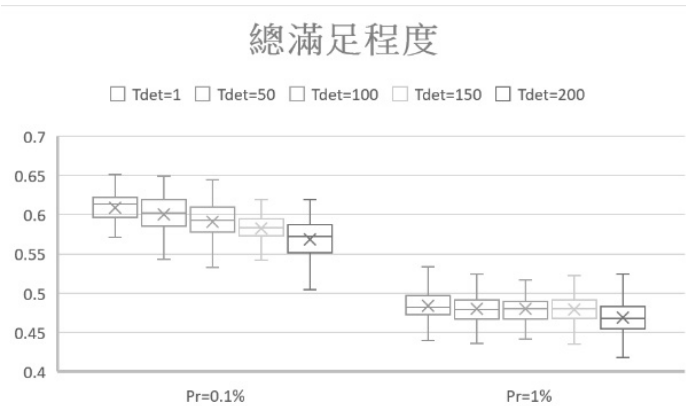
肆、模擬結果與分析

本章詳述模擬結果，並將結果予以圖像化以利後續分析解讀，圖 6 至圖 9、圖 13 至附錄圖 16 以及附錄圖 17 至圖 21，縱軸皆為效用滿足程度，橫軸為網絡密度。圖 10 至圖 12，縱軸為效用滿足程度，橫軸為網絡型態。

一、不同 α 、不同網絡密度下消費者代理人的變化

圖 6 顯示在給定 $\alpha = 8$ 之下，消費者代理人在不同決策時間長度下最終總滿足程度的高低。可看出無論社會網絡連結緊密程度高或低，隨著決策時間長度的增加總滿足程度是下降的。顯而易見，當決策時間長度越長表示在給定的回合內消費次數就越少，所有消費者代理人很難在有限的次數內選到能獲得最高效用的產品，因此資訊蒐集不易，難以選出最適合的產品。此外，在給定任何相同決策時間長度之下可以顯現，獲得總滿足程度為疏散一高、緊密一低。疏散與緊密的差距落在 0.146 至 0.164 之間，這是個出人意表的結果。因為在密集的社會網絡表示資訊流通快，消費者代理人理應能快速選到最理想的產品並得到最高的滿足程度。為了深入探究，我們將滿足程度由原效用函數中，分別計算個人滿足程度與社會滿足程度。

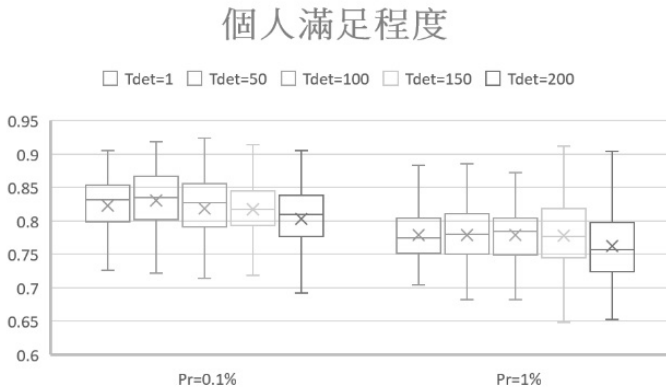
圖 6： $\alpha = 8$ ，不同網絡連結密度下決策時間長短與滿足程度之關係圖



資料來源：作者自行整理。

圖 7 與圖 8，將個人與社會滿足程度拆分後之分開呈現，其中圖 7 為給定不同密集程度下個人滿足程度與決策時間之關係圖。在疏散對照緊密的網絡密集度、不同的決策時間長度下的個人滿足程度差異不大。網絡疏散的個人滿足程度較高，個人滿足程度差距落在 0.045 至 0.058 之間。

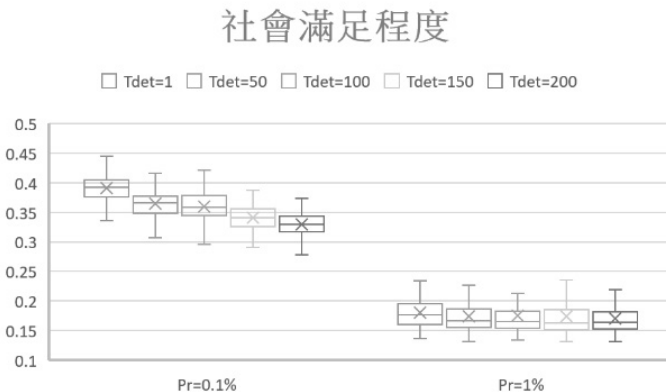
圖 7： $\alpha = 8$ ，不同網絡連結密度下決策時間長短與個人滿足程度之關係圖



資料來源：作者自行整理。

圖 8 為給定不同密集程度下社會滿足程度與決策時間之關係圖。在不同的網絡密集程度下，決策時間越長代理人所獲得的社會滿足程度越低。結果依然是網絡疏散的社會滿足程度較高，其中疏散與緊密的社會滿足程度值差異介於 0.187 至 0.229。

圖 8： $\alpha = 8$ ，不同網絡連結密度下決策時間長短與社會滿足程度之關係圖

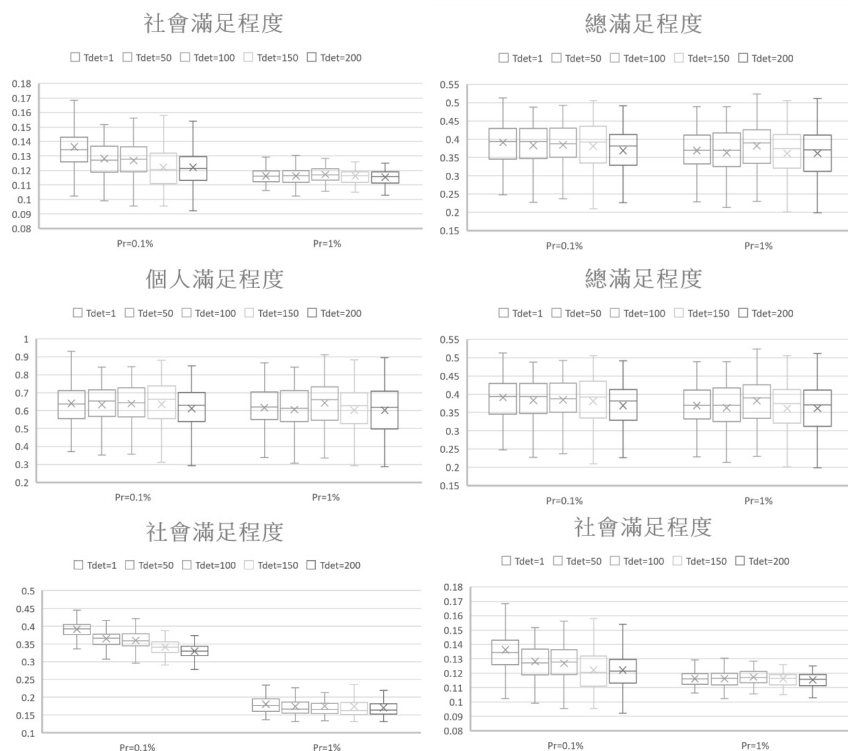


資料來源：作者自行整理。

對照圖 7 與圖 8，發現造成滿足程度差異的主因來自於社會滿足程度的差距，而個人滿足程度影響極小。

當 α 為其他數值的條件下也發現了一致的結果，如圖 9。

圖9：不同網絡連結密度下決策時間長短與滿足程度、個人滿足程度、社會滿足程度之關係圖



左側為 $\alpha = 1$ 時、右側為 $\alpha = 0.25$ 時之結果。資料來源：作者自行整理。

圖 9 左側為 $\alpha=1$ 時代理人所獲得的滿足程度，其結果與 $\alpha=8$ （圖 8）時幾近相同。右側為 $\alpha=0.25$ 時代理人所獲得的滿足程度，呈現的趨勢較不明顯，主因來自 α 過低與決策期數過長。當 α 很低的情況下，代理人對消費產品後得到的效用差異性不會太高，較難跨過效用門檻，因此多數消費者會進入社會比較與深思熟慮的認知過程。這兩種認知過程皆以效用高低的機率函數來選擇產品，同時也因為 α 較低；效用差異性不高，因此消費者較難選到心目中最理想的產品。

二、不同 α 下消費者代理人的認知行為

另外，從認知行為的角度來觀察是否有出現網絡密集程度高，社會效用低的現象。經由不同密集程度下 α 與認知行為之關係整理如表 2，並將各條件下認知行為比例對不同網路密度、 α 與決策時間長短之迴歸結果，驗證整理如表 3。

表 2：不同網絡密度下 α 與認知行為之關係

	密度疏散			密度中等			密度緊密		
	$\alpha = 0.25$	$\alpha = 1$	$\alpha = 8$	$\alpha = 0.25$	$\alpha = 1$	$\alpha = 8$	$\alpha = 0.25$	$\alpha = 1$	$\alpha = 8$
模仿	5.97	22.94	44.58	5.73	24.72	48.89	5.71	25.76	51.04
重複	5.34	31.41	35.45	4.75	23.71	31.06	4.44	20.84	29.94
社會比較	69.77	41.76	19.85	70.04	46.33	19.95	70.62	47.91	18.90
深思熟慮	18.91	3.89	0.12	19.47	5.24	0.11	19.23	5.49	0.12
感到不確定	75.75	64.70	64.43	75.77	71.05	68.84	76.33	73.67	69.93

資料來源：作者自行整理。

表 3：依認知行為比例對不同網路密度、 α 與決策時間長短的迴歸結果

	認知行為比例			
	模仿	重複	社會比較	深思熟慮
常數項	9.9724*** (0.1910)	17.4666*** (0.2057)	58.6040*** (0.2358)	13.9569*** (0.1380)
α	4.7984*** (0.0225)	2.4015*** (0.0243)	-5.4381*** (0.0278)	-1.7618** (0.0163)
T_{det}	0.0001 (0.0011)	-0.0074*** (0.0012)	-0.0007 (0.0014)	0.0080*** (0.0008)
P_t	297.4907*** (21.3567)	-780.0955*** (23.0003)	473.3587*** (26.3640)	9.2462 (15.4244)
Adj R^2	0.84	0.55	0.81	0.57

註：1. 括號內為各迴歸係數之標準誤。
 2. ***、**、* 分別表示 p 值低於 1%、5%、10% 的顯著水準。
 資料來源：作者自行整理。

表 2 中無論網路密度疏散、中等、緊密，在不同的 α 下都擁有相似的認知行為比例。而當 $\alpha = 0.25$ 時消費者代理人主要的認知行為是社會比較其次是深思熟慮，兩者占將近 90%，而這兩種都是感到不滿足的認知行為。 $\alpha = 1$ 時消費者代理人主要的認知行為是社會比較其次模仿與重複。 $\alpha = 8$ 時消費者代理人主要的認知行為是模仿其次是重複，兩者共占將近 80%，這兩種都是感到滿足的認知行為。表 2 中感到不確定的數值為社會比較與模仿的占比加總，我們從網路密度疏散、中等、緊密對照不同的 α 值感到不確定的比例發現：社會網路密度越高感到不確定的代理人比例越高，表示代理人對於社會部份的滿足程度較低，這驗證了本研究先前的論點。表 3 中，當產品差異程度愈大，消費者傾向減少社會比較及深思熟慮，而增加模仿及重複等較不負擔心智流程的行為。顯示決策大幅改變的風險變大，簡單的策略相對安全可靠。決策時間長度愈長，消費者傾向減少重複，而增加深思熟慮的行為，反映出重要的決策僅仰賴重複是不足的，更需要仔細評估。網路密度的影響，則凸顯密度愈高，消費者傾向減少重複，而增加模仿及社會比較的行為，表明網路結構的密度加深對消費者決策時的社會影響。其中值得一提的是，深思熟慮的認知行為對網路密度 (p_r) 的迴歸結果呈現不顯著，表明當消費者代理人進入深思熟慮的情境，不會受網路密度（同儕親、疏）的影響，這印證了若消費者進入深思熟慮的情境，擺脫世俗眼光，更能凝視自身真正的需求。

影響社會效用大小的因素來自於消費相同產品的同儕占比 x_j 與社會效用傾向 $(1-\beta_i)$ 交乘，其中 x_j 是受到網路密集程度影響的變數。假設當同儕數越多時， x_j 容易被分散而較低，反之當同儕數越少時， x_j 較容易出現極端值。為了驗證這個假設，我們將模擬中每個消費者代理人的社會滿足程度彙整計算平均值與變異數，如表 4。

表 4：不同網路密度不同 α 下代理人社會滿足程度之平均值與變異數

	平均值			變異數		
	疏散	中等	緊密	疏散	中等	緊密
$\alpha = 0.25$	0.132	0.135	0.119	0.095	0.034	0.013
$\alpha = 1$	0.376	0.252	0.191	0.206	0.063	0.025
$\alpha = 8$	0.353	0.268	0.218	0.200	0.071	0.039

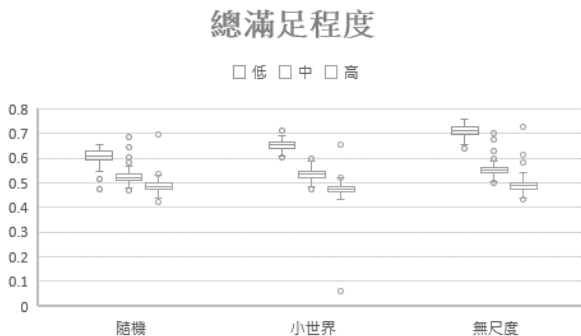
資料來源：作者自行整理。

由表 4，消費者代理人在疏散的情況下擁有最高的平均社會滿足程度，其次為中等，最低為緊密，表示代理人在同儕較少的情況下能得到較高的社會部份的效用。變異數最高的為疏散，其次中等，最低是緊密，表示網絡密度越低社會滿足程度的分散度越高，越容易出現極端值。在模型中，消費者代理人進入認知行為後會根據機率函數選擇下一期所消費的產品，模仿的認知行為是根據 x_j 的大小來決定產品被選到的機率，因此極端值的出現會大幅提升特定產品被選到的機率，而該產品也容易成為其他代理人青睞的產品，進而產生集中（擇優）的現象。這結果呼應了 Aral & Walker（2011）社交網絡中同儕影響力的識別模型。反之，社會網絡密集度高的時候消費者所獲得的社會效用差異不大，因此進入認知行為後根據機率函數選擇產品的機率也極接近。

三、不同網絡結構下消費者代理人的變化

考慮決策時間長度可能造成模擬結果的變異，以及避免消費者代理人受到太大的效用乘數影響，因此固定 $T_{det} = 1$ ， $\alpha = 1$ 。由圖 10 我們能看出三種網絡結構下，密度疏散的滿足程度最高，其次為中等，最低為緊密。隨著網絡密集度越高滿足程度越低。其中無尺度網絡差異最大，疏散與緊密的滿足程度相差 0.219，其次為小世界網絡，相差 0.177，隨機世界網絡，相差 0.121。為探究是否不同網絡結構造成滿足程度差異的主因亦來自於社會部份？如同前述結論，因此將滿足程度拆解分析如圖 11、12。

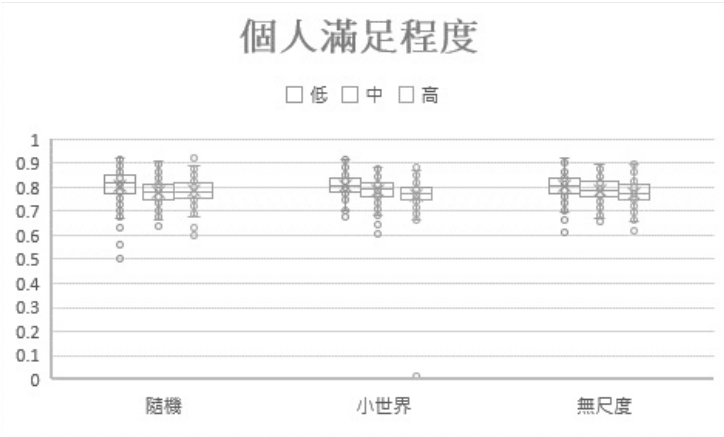
圖 10：不同網路結構下滿足程度與網路密度之關係圖



資料來源：作者自行整理。

圖 11，不同網絡結構下消費者代理人之個人滿足程度差異不大，三種網絡結構中個人滿足程度差異最大的為小世界網絡的 0.039，其次為無尺度網絡的 0.029，最後是隨機世界網絡的 0.026。

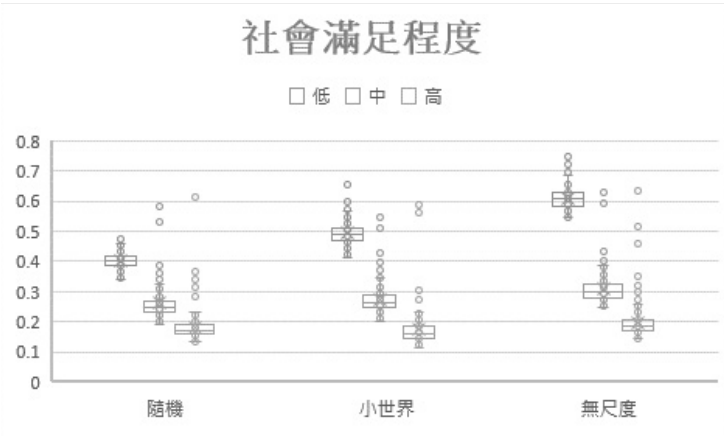
圖 11：不同網絡結構下個人滿足程度與網絡密度之關係圖



資料來源：作者自行整理。

由圖 12 可以看出三種網絡結構中消費者代理人所獲得的社會滿足程度皆隨著網絡密度上升而出現明顯的下降，其中下降幅度最大的為無尺度網絡的 0.412，其次為小世界網絡的 0.315，最後是隨機世界網絡的 0.218。

圖 12：不同網絡結構下社會滿足程度與網絡密度之關係圖



資料來源：作者自行整理。

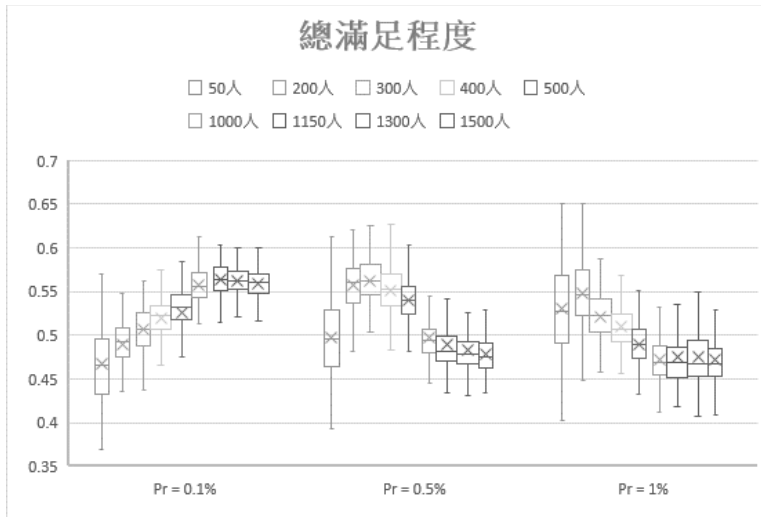
不同網路結構下觀察消費者代理人的滿足程度變化，發現相同結果，隨著社會網絡密集程度越高，消費者代理人所獲得的滿足程度越低，且來源為社會滿足程度的差異。

四、不同社群規模下消費者代理人的變化

社會網絡密度代表了消費者代理人在群體中連結的緊密程度，消費者代理人的數量則表示了這個群體的大小，模型中代理人人數與連結緊密程度勾勒出社會的樣貌，因此選擇隨機世界網絡以貼近真實社會的一般消費大眾。

給定不同消費者代理人數量與不同網絡密度所對應之滿足程度如圖 13。當網絡密度為疏散，滿足程度隨著消費者代理人數上升而增加，增至 1000 人後，增加幅度趨於平緩。當網絡密度為中等與緊密，均呈現先升後降的趨勢，隨著消費者代理人數上升至 200 人至 300 人時達到高峰，但人數持續上升則滿足程度下降。滿足程度的高點分別出現在：代理人數 300 人—密度中等、代理人數 1150 人—密度疏散，其值約為 0.56。

圖 13： $\alpha = 8$ 時，不同社群大小下滿足程度與網絡密度之關係圖

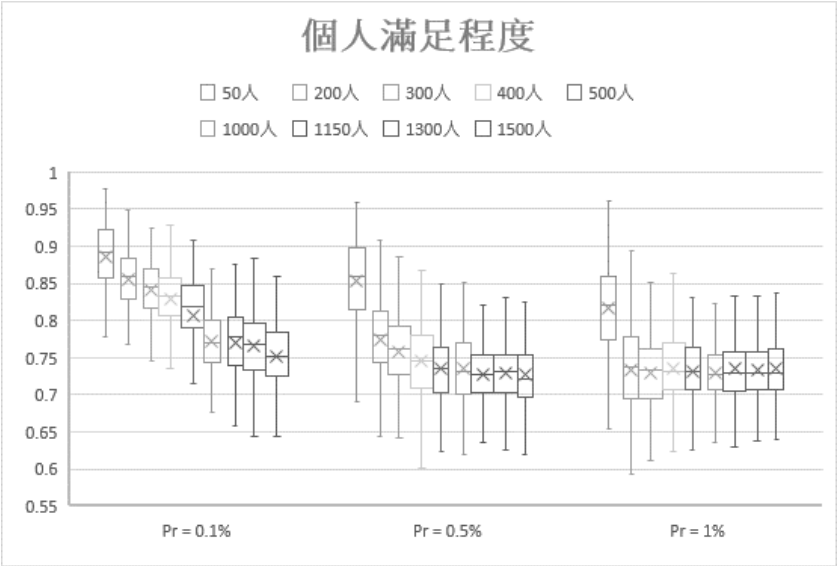


資料來源：作者自行整理。

圖 14 反映在不同消費者代理人人數與不同網絡密度下個人滿足程度的變化。三種不同的網路密度之下個人滿足程度隨著消費者代理人人數增加而

下降，其中落差最大的是疏散，最大落差值為 0.134，其次為中等，最大落差值為 0.125，最低為緊密，最大落差值為 0.085。

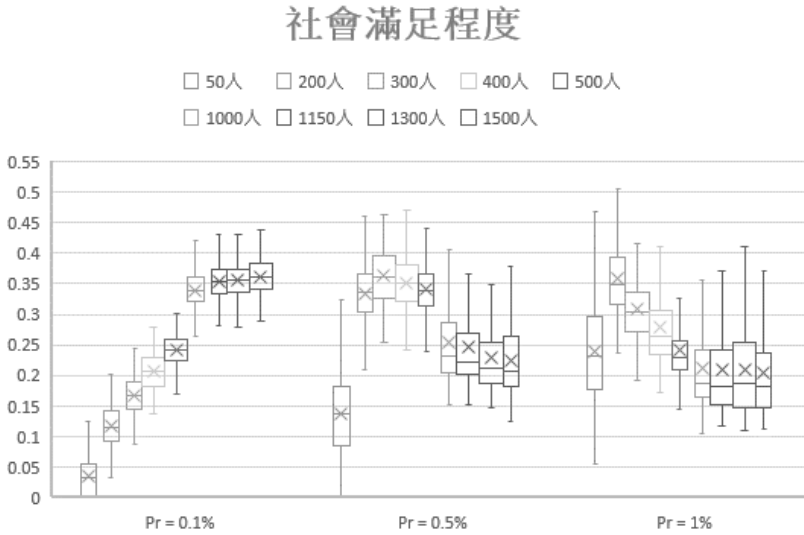
圖 14：α = 8 時，不同社群大小下個人滿足程度與網絡密度之關係圖



資料來源：作者自行整理。

圖 15 顯示不同消費者代理人人數與不同網絡密度下社會滿足程度的變化。不同網路密度下所呈現社會滿足程度的趨勢與圖 13 相似。在密度為疏散的情況下社會滿足程度隨著消費者代理人數上升而持續上升，於 1000 人以後趨於平緩。密度為中等與緊密的情況，均呈現先升後降的趨勢，於 200 人至 300 人達到社會滿足程度高峰後隨著人數的增加而減少。社會滿足程度最大分別是：消費者代理人數 300 人—密度中等的 0.363，消費者代理人數 1500 人—密度疏散的 0.362。

圖 15： $\alpha = 8$ 時，不同社群大小下社會滿足程度與網絡密度之關係圖



資料來源：作者自行整理。

根據圖 13、圖 14、圖 15 得到以下結論，在考慮社群規模的情況下發現消費者滿足程度的高低主要受到社會滿足程度的影響。而消費者代理人滿足程度的高點分別出現在社群人數較少但網路密集程度較高，與社群人數較多但網路密集程度較低的地方。消費者代理人獲得較大的滿足程度來自於社會滿足程度的提高，意即： F_s 所有代理人效用函數中社會效用部份的分子，未被整體社會最大效用的分母稀釋。 α 為其他數值時亦呈現相同的結果，如附錄。

伍、結論

本研究為人際網絡影響決策行為提供了數據上的明確支持，經由納入認知行為、決策時間長短所建構的市場動態模型，並將消費者代理人獲得的效用滿足程度拆解為個人效用與社會效用，得到無論處在何種類型的社會網絡皆出現網絡密集度高而總滿足程度卻較低；網絡密集程度較疏散總滿足程度卻較高的結果。經由拆解為個人滿足程度與社會滿足程度後發現，造成此現象主因來自於社會滿足程度的差異而非個人滿足程度。這恰如其分的刻畫

了社會網絡所帶給個人的效用也印證既往文獻 (Christakis & Fowler, 2013; Hummon, 2000; Seidel et al., 2000)。當然，維繫社交網絡得到的效益也必須付出成本，這成本是犧牲些許個人的效用以符合同儕的期許。

觀察所有代理人滿足程度的平均值與變異數發現，在社會網絡密集程度較低的情況，消費者代理人的滿足程度分散，較易出現極端值，根據認知行為會依照機率函數選擇產品的特性，產生集中（擇優）的效果，導致在社會網絡密集度較低的情況，消費者代理人反而能獲到較高的效用。這除了呼應了上述的結論，也透露了一個重要的訊息：當消費者擺脫世俗眼光，反而能靜思、凝視自己真正的需求。

透過給定在不同網絡密集程度、不同滿足程度下觀察認知過程的變化，發現消費者的認知行為會隨著乘數 α 的上升由不滿足類型轉變為滿足類型，因為 α 越大，表示產品間的差異越大。 α 越小，表示產品間的差異越小。衍生的意涵包括：品牌知名度、產品的特徵或功能以及同類型產品間在品質上的差距。此外，透過比較不同網絡密度下感到不滿足類型的占比，也同樣得到在網絡密集程度較高，滿足程度較低。網絡密集程度較疏散，滿足程度較高的結論。也就是說，當消費者身處較疏散的網絡密度，此時廠商的能耐較容易被識別。

最後，同時考慮網絡密度與代理人數多寡發現：不同條件下消費者代理人滿足程度的變化主因依然來自社會滿足程度的差異，而消費者代理人能夠獲得最大滿足程度的條件是社會網絡中的人際連結與社會網絡中的人數達到「適切」：社群人數較少但網路密集程度較高；社群人數較多但網路密集程度較低，消費者能夠做自己又不離群。

對於上述研究發現的領會與解讀如下：網絡人數少，意味著個體與他人的連結較少，但這也可能刻劃出連結數目雖少卻更緊密的互動與社會關係。並且個體曾在這個相對小但更緊密的社會網絡中經歷過諸多的被理解與支持，這使得個體容易獲得滿足。其次，網絡密度疏散，個體更能夠自主決策，不受社會期望的影響，這增加了個人滿足程度。相對地，高密度網絡下，社會期望的影響必然更顯著，迫使個體在決策時面臨取捨。當然，文化與價值觀可能導致個體對於個人與社會滿足程度的不同期待。網絡密度疏散觀察到的高滿足程度，反映了特定次文化或群體對於個體自主性和獨立性的價值主張。

綜上所述，網絡密度影響消費者個人所獲得的效用，此結果主要來自社

會效用的影響力被稀釋，而非單純來自個人效用的提升。換言之，影響消費者滿足程度最大的變項來自社會效用。根據實驗結果，當消費者處於「人數多但網絡密度低」以及「人數少但網絡密度高」的網絡時，會出現較高的滿意度。此結果可提供廠商實務上的策略依據。本研究建議，對新進廠商而言，上述二種網絡環境相對有利，一來既存廠商的優勢較不明顯，再則新進廠商的能耐容易被看見。對既存廠商而言，保持優勢除了聚焦提升市佔率（人數），投入行銷上的努力，並強化經營社群行銷環境的連結度；意即，形塑較密集的網絡密度，以發揮社會網路對消費者個人效用的影響，據此建立進入障礙。

參考文獻

- Ajzen, I. (1985). From intentions to actions: A theory of planned behavior. In J. Kuhl & J. Beckmann (Eds.), *Action control: From cognition to behavior* (pp. 11-39). Springer.
- _____ (1988). *Attitudes, personality, and behaviour*. Open University Press.
- _____ (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179-211. [https://doi.org/10.1016/0749-5978\(91\)90020-T](https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T)
- Ajzen, I., & Madden, T. J. (1986). Prediction of goal-directed behavior: Attitudes, intentions, and perceived behavioral control. *Journal of Experimental Social Psychology*, 22(5), 453-474. [https://doi.org/10.1016/0022-1031\(86\)90045-4](https://doi.org/10.1016/0022-1031(86)90045-4)
- Aral, S., & Walker, D. (2011). Creating social contagion through viral product design: A randomized trial of peer influence in networks. *Management Science*, 57(9), 1623-1639. <https://doi.org/10.1287/mnsc.1110.1421>
- Badham, J., Kee, F., & Hunter, R. F. (2021). Network structure influence on simulated network interventions for behaviour change. *Social Networks*, 64, 55-62. <https://doi.org/10.1016/j.socnet.2020.08.003>
- Bandura, A., & Walters, R. H. (1977). *Social learning theory* (Vol. 1). Prentice Hall.
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Prentice Hall.
- Barabási, A. L., & Albert, R. (1999). Emergence of scaling in random networks. *Science*, 286(5439), 509-512. <https://doi.org/10.1126/science.286.5439.509>
- Bearden, W. O., & Etzel, M. J. (1982). Reference group influence on product and brand purchase decisions. *Journal of Consumer Research*, 9(2), 183-194. <https://doi.org/10.1086/208911>
- Christakis, N. A., & Fowler, J. H. (2013). Social contagion theory: Examining dynamic social networks and human behavior. *Statistics in Medicine*, 32(4), 556-577. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1109.5235>

- Cialdini, R. B., Kallgren, C. A., & Reno, R. R. (1991). A focus theory of normative conduct: A theoretical refinement and re-evaluation of the role of norms in human behavior. *Advances in Experimental Social Psychology*, 24, 201-234. [https://doi.org/10.1016/S0065-2601\(08\)60330-5](https://doi.org/10.1016/S0065-2601(08)60330-5)
- Festinger, L. (1954). A theory of social comparison processes. *Human Relations*, 7(2), 117-140. <https://doi.org/10.1177/001872675400700202>
- Fishbein, M., & Ajzen, I. (1975). *Belief, attitude, intention, and behaviour: An introduction to theory and research*. Addison-Wesley.
- Hogarth, R. M., (1987). *Judgement and choice: The psychology of decision* (2nd ed). John Wiley & Sons.
- Hummon, N. P. (2000). Utility and dynamic social networks. *Social Networks*, 22(3), 221-249. [https://doi.org/10.1016/S0378-8733\(00\)00024-1](https://doi.org/10.1016/S0378-8733(00)00024-1)
- Jager, W. (2000). *Modelling consumer behaviour*. Doctoral thesis, University of Groningen.
- Janis, I. L., & Mann, L. (1977). *Decision making: A psychological analysis of conflict, choice, and commitment*. Free Press.
- Masters, J. C., & Smith, W. P. (Eds.). (1987). *Social comparison, social justice, and relative deprivation: Theoretical, empirical, and policy perspectives*. Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Milgram, S. (1967). Six degrees of separation. *Psychology Today*, 2, 60-64.
- Negahban, A., & Yilmaz, L. (2014). Agent-based simulation applications in marketing research: An integrated review. *Journal of Simulation*, 8(2), 129-142. <https://doi.org/10.1057/jos.2013.21>
- Páez, A., Scott, D. M., & Volz, E. (2008). A discrete-choice approach to modeling social influence on individual decision making. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 35(6), 1055-1069. <https://doi.org/10.1068/b3320t>
- Rand, W., & Rust, R. T. (2011). Agent-based modeling in marketing: Guidelines for rigor. *International Journal of Research in Marketing*, 28(3), 181-193. <https://doi.org/10.1016/j.ijresmar.2011.04.002>
- Reynolds, R. M. (2021). Diffusion in information-seeking networks: Testing the interaction of network hierarchy and fluidity with agent-based modeling. *Communication Methods and Measures*, 15(4), 292-311. <https://doi.org/10>

.1080/19312458.2020.1784401

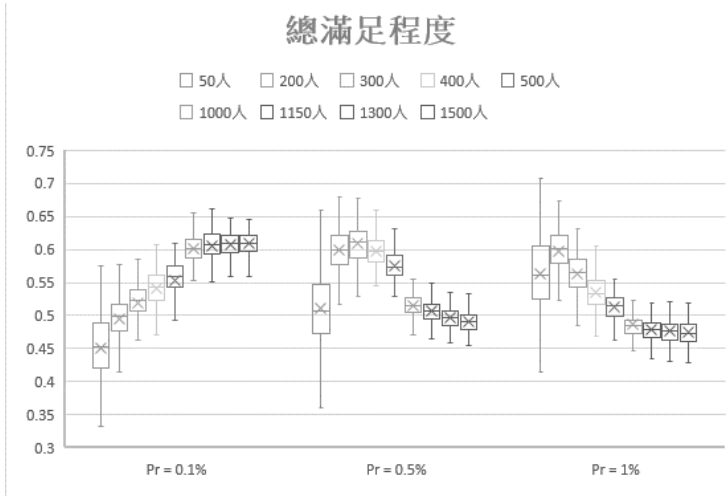
- Seidel, M. D. L., Polzer, J. T., & Stewart, K. J. (2000). Friends in high places: The effects of social networks on discrimination in salary negotiations. *Administrative Science Quarterly*, 45(1), 1-24. <https://doi.org/10.2307/2666977>
- Skinner, B. F. (1938). *The behavior of organisms: An experimental analysis*. Appleton-Century-Crofts.
- Sohn, D. (2014). Coping with information in social media: The effects of network structure and knowledge on perception of information value. *Computers in Human Behavior*, 32, 145-151. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2013.12.006>
- Valente, T. W., & Vega Yon, G. G. (2020). Diffusion/contagion processes on social networks. *Health Education & Behavior*, 47(2), 235-248. <https://doi.org/10.1177/10901981209014>
- Waldherr, A., Hilbert, M., & González-Bailón, S. (2021). Worlds of agents: Prospects of agent-based modeling for communication research. *Communication Methods and Measures*, 15(4), 243-254. <https://doi.org/10.1080/19312458.2021.1986478>
- Watts, D. J., & Strogatz, S. H. (1998). Collective dynamics of ‘small-world’ networks. *Nature*, 393(6684), 440-442. <https://doi.org/10.1038/30918>

本文引用格式

- 史邦其、白紀齡、池秉聰 (2024)。〈做自己或成為一分子？社會網絡對消費者效用的影響：代理人基模型之模擬應用〉，《傳播研究與實踐》，14 (1)：131-166。 <https://dx.doi.org/10.53106/222114112024011401004>
- Shih, B. Q., Pai, C. L., & Chie, B. T. (2024). Be a part or be apart? The consumer utility and social networks: An application of agent-based modeling. *Journal of Communication Research and Practice*, 14(1), 131-166. <https://dx.doi.org/10.53106/222114112024011401004> [Text in Chinese]

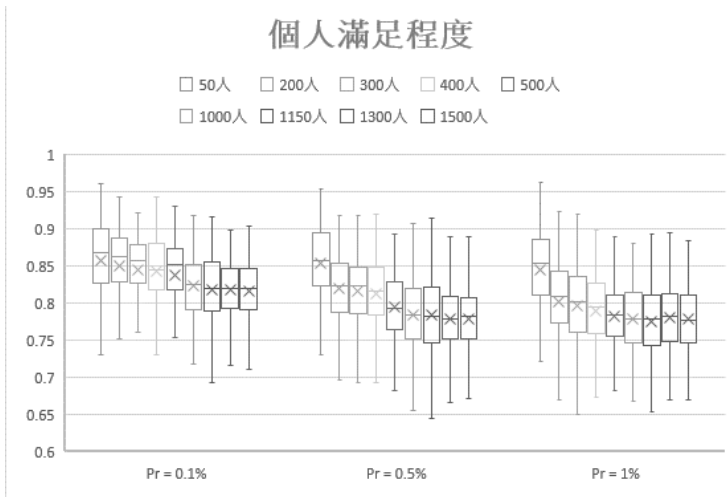
附錄

圖 16： $\alpha = 1$ 時，不同社群大小下滿足程度與網絡密度之關係圖



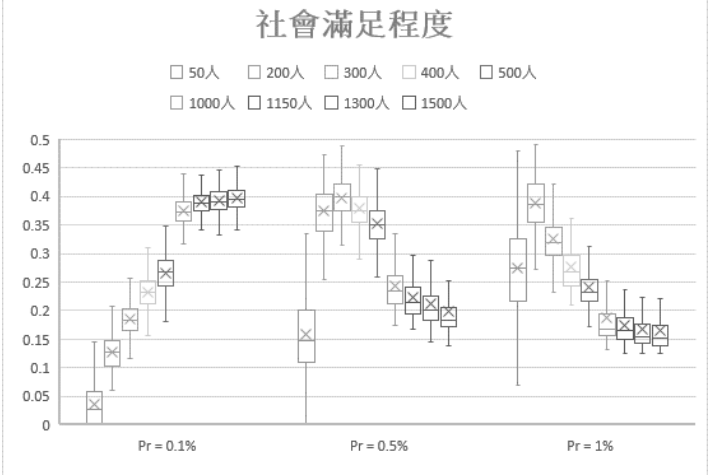
資料來源：作者自行整理。

圖 17： $\alpha = 1$ 時，不同社群大小下個人滿足程度與網絡密度之關係圖



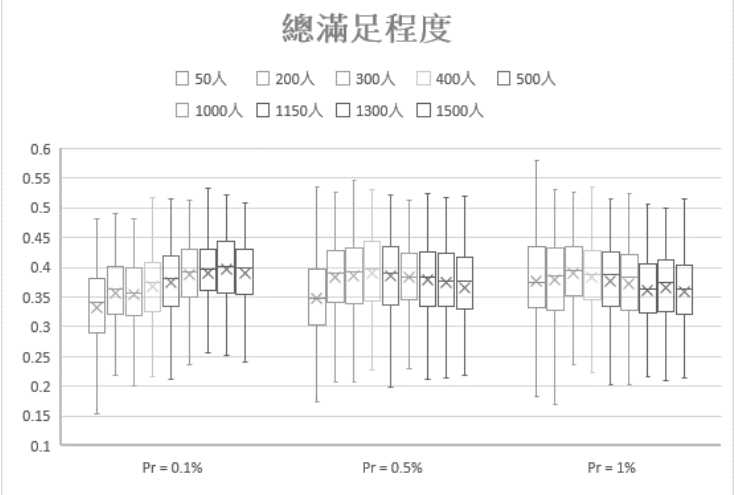
資料來源：作者自行整理。

圖 18：α = 1 時，不同社群大小下社會滿足程度與網絡密度之關係圖



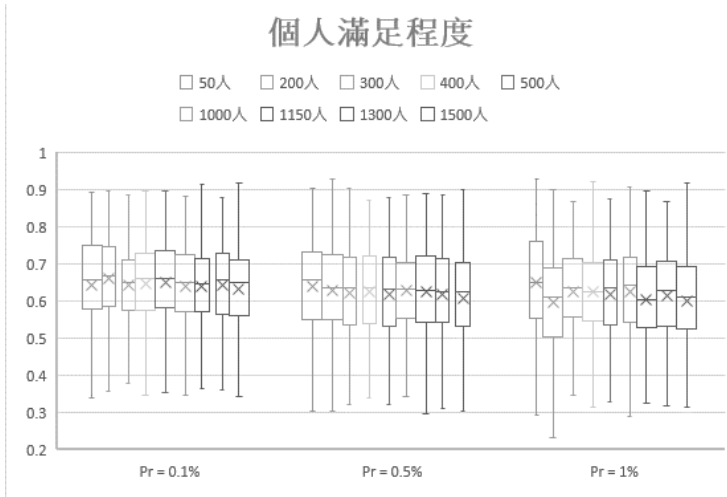
資料來源：作者自行整理。

圖 19：α = 0.25 時，不同社群大小下滿足程度與網絡密度之關係圖



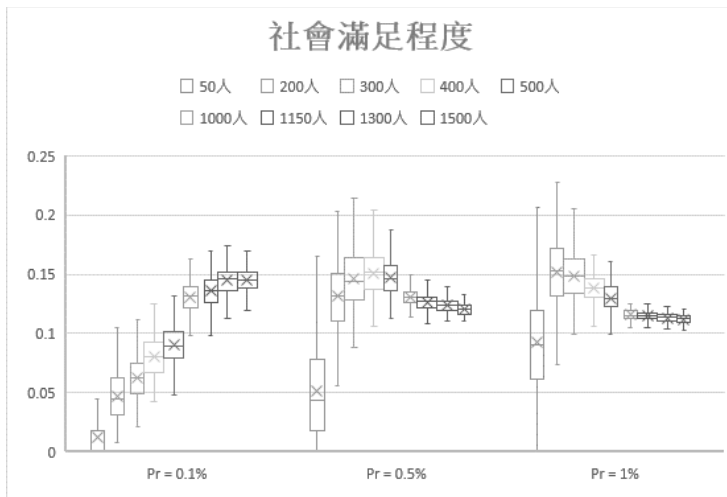
資料來源：作者自行整理。

圖 20： $\alpha = 0.25$ 時，不同社群大小下個人滿足程度與網絡密度之關係圖



資料來源：作者自行整理。

圖 21： $\alpha = 0.25$ 時，不同社群大小下社會滿足程度與網絡密度之關係圖



資料來源：作者自行整理。

Be A Part or Be Apart? The Consumer Utility and Social Networks: An Application of Agent-Based Modeling

SHIH, Bang-Qi

Master's student, The University of Queensland, School of Business,
Economics, and Law

PAI, Chi-Ling*

Assistant Professor, Center for General Education,
National Tai Chung University of Education

CHIE, Bin-Tzong

Professor, Department of Industrial Economics, Tamkang University

Abstract

This study aims to examine the effect of social networks on consumer utility. An agent-based model was employed to simulate the interaction among consumers in different social network types. Jager's (2000) agent-based model was reconstructed, and a two-dimensional utility function was introduced, considering decision-making time (product involvement) and incorporating all types of consumption scenarios. The goal was to simulate the impact of different types of social networks, social network densities, consumer cognitive types, and the total number of consumers on individual consumer utility. The utility function was decomposed into individual and social components to identify the primary factors influencing consumer utility. Research results indicate that in any social network, as the network becomes more dispersed, consumer utility increases. The reason for this is that the decline in social influence causes the social aspect of utility to be diluted and reduced, rather than a pure increase in individual utility. After examining the impact of the number of market participants and the density of social networks on consumer utility, it was found that if consumers are in an appropriate social network, consumer utility increases. This refers to situations where there are more consumers in a dispersed network or fewer consumers in a dense network. In these two types of



世新大學
新聞傳播學院
SHIN HSIN UNIVERSITY
COLLEGE OF JOURNALISM & COMMUNICATION



傳播
研究與實踐
Journal of
Communication Research
and Practice



舍我 紀念館
Cheng Shue-Wei Institute
for Chinese Journalism

social network environments, it is relatively advantageous for new entrants, but this advantage is not as evident for existing vendors.

Keywords: agent-based modeling, social networks, consumption utility, network utility

* Corresponding author: E-mail: dylan@mail.ntcu.edu.tw
Received: 2023.01.08; Accepted: 2023.12.02