



研究論文

從生理負荷觀點探討高齡遊客的服務設計

*張駿 李傳房

國立雲林科技大學 工業設計研究所

摘要

隨著高齡者參與戶外活動的比例漸增，當今對於高齡遊客的研究與設計已成為熱門議題。在增進高齡遊客的使用者體驗方面，服務設計是常用的設計方法。然而，多數的服務設計流程是從使用者行為分析的角度執行，鮮少從生理負荷的層面著手；尤其從事戶外活動，若忽略遊客的生理負荷，可能會造成遊客體驗上的影響，對於生理機能退化的高齡者而言會更加顯著，因此服務設計流程應從更多元的觀點切入。本研究目的是從生理負荷的觀點，探索高齡遊客的需求，進而執行服務設計流程。透過監測受測者於戶外旅遊環境下的生理數據變化，並對照半結構式訪談和參與式觀察結果，分析高齡遊客活動時的生理狀態及行為模式，並以此需求完成服務設計流程。研究結果發現高齡遊客在活動時有「動態的體能變化」、「體能狀態變化的連續性」以及「個體之間不同程度的體能狀態變化」三個現象。本研究以這三個現象作為需求探索階段的成果，並提出評量旅客狀態和環境難度的模型，可協助預測遊客的狀態並提供適當的服務設計。

關鍵詞：高齡者、旅遊、服務設計

1. 研究背景

隨著科技進步，人類的平均壽命逐漸延長，人口老化已成為全球化的趨勢與問題(Engardio and Matlack, 2005; Tuljapurkar and Boe, 2000)。全球人口高齡化，使有關高齡者的研究及設計已成為熱門議題。在全球高齡化的時代，高齡社會的問題應被正常化看待(Tzeng, 2003)。

根據研究(Lee and Kou, 2001)，高齡者可區分為「積極/運動型」、「消極型」和「不運動型」。積極/運動型族群的高齡者喜歡運動或參加戶外活動來維持健康。Arentze et al., (2008)指出，55-74歲的高齡者，在休閒活動方面，選擇戶外活動的比例有增加的趨勢。相較於年輕人，退休的高齡者有更多可以運用的經費與時間進行較長時程的旅遊(Hsu et al., 2007)。較低的價格、溫和的天氣以及不受學校假期或淡旺季限制，讓高齡者能安排更多的旅遊。高齡者優惠和體貼的服務，亦使旅遊更具吸引力。旅遊目的也從購物的行程轉變為體驗文化及自然生態的體驗旅遊。

戶外旅遊活動對高齡者具有挑戰性，尤其是對於身心機能退化的高齡遊客。老化會造成肌力、心肺以及關節功能的衰退(McArdle et al., 2001; Buckland-Wright et al., 2000; Jewell et al., 1998)，導致高齡遊客的機動力及耐力(Reid and Fielding, 2012)降低。在不適當的條件下旅遊，不僅會影響旅遊的體驗，還可能造成傷害或意外(McArdle et al., 2001)。而在探討高齡族群時，應注意個體間差異及慢性病罹患率(Kirkwood and Young, 2001)等。

要增進高齡者旅遊時的體驗，包含「以使用者為中心」及「共同設計」概念的服務設計(楊振甫等, 2011)是最佳的解決方案。Bedford 和 Lee (2008)定義服務設計為一種提供服務給使用者概念的系統或程序設計。服務設計不只專注於顧客感官與服務的連結，更強調顧客在「服務場域(service scape, 服務傳遞的實體環境)」中的親身參與(Zeithaml et al., 1990; Moggridge, 2007)。服務設計的挑戰，在於透過 4D 服務設計流程(discover, define, develop and deliver)，將時間軸的概念導入空間，以揭示體驗旅程的全貌(楊振甫等, 2011)。Berry 和 Bendapudi (2003)提出使用「線索(clues)」來管理及設計服務，並透過「物證(physical evidence)」來形塑服務的內涵。在服務的供應端方面，「接觸點」是顧客接觸到服務的實體部分(何舒軒等, 2014)，在整合顧客體驗中扮演著重要的角色(Zeithaml et al., 1990)；一系列的接觸點會連結成一個服務介面(楊振甫等, 2011)。透過上述的特色，服務設計可以更全面地提供比單一軟體或硬體更加客製化及系列化的服務。

服務設計與其他學科有著密不可分的關係(如服務科學、服務管理、服務行銷、服務工程)，過往大多數學者是從企業角度進行服務設計的展開；如今，部分持設計觀點切入的學者則強調服務設計是由外而內和以人為本的一種思考模式(何舒軒等, 2014)。在服務設計的需求探索階段(discover)，有許多工具可以使用，例如顧客旅程地圖、情境訪談等(Stickdorn, 2013)，以盡可能的找出顧客真正的動機。然而，這些設計方法多是從管理或行銷的角度，透過使用者行為分析的觀點來執行，很少從生理負荷的層面著手。設計師只能得知行為分析的結果和現象，較難解釋其成因。當設定高齡遊客為旅遊環境中的目標族群時，從生理負荷的觀點執行需求探索是有必要的，因為高齡者的旅遊體驗可能會受到身心機能退化的影響，而這類影響可以從活動時生理數據找到線索。

測量運動強度有許多方法，例如心跳、最大攝氧量、運動自覺量表、談話測試等(Aamot et al., 2014)。心跳及運動自覺量表已被視為客觀的運動強度的工具(Eston, 1988)。心跳是由大腦中樞神經系統、呼吸中樞及心血管系統的反饋聯合控制(Lee, 1994)，由於心跳會隨著工作負荷提高而增加，因此可用來評量運動強度(Lee, 1995)。

如上所述，隨著選擇戶外活動的高齡人口比例增加，高齡旅客的需求也逐漸增加。由於高齡者是一個體間差異很大的族群，例如不同程度的身心機能退化；因此要增進高齡者在旅遊的體驗時，使用包含使用者為中心及共同設計概念的服務設計，是針對高齡者不同的狀態，提供對應之服務的適當方法。為了找出其需求的關鍵因素，從生理負荷的觀點探討高齡遊客的服務設計是有必要的，因此本研究目標是從生理負荷的觀點，透過心跳及自覺量表，執行服務設計的需求探索階段，並提出適當的解決方案。

2. 研究方法

2.1 實驗設計

本實驗目的是收集生理負荷的數據，加以分析並用於服務設計的需求探索階段。心跳與運動自覺量表為本實驗中使用的主要數據。服務設計強調在服務場域中執行，因此本實驗以田野調查的方式進行；高齡受測者被引領至真實的戶外旅遊環境進行一日遊。測驗依照不同的步道分成四個部分，其細節於「2.3實驗場域」章節說明。生理負荷的數據會在測驗中或測驗後，透過心跳監測、問卷、半結構式訪談和參與式觀察的方式記錄。實驗結果將以變異數分析，判斷步道的差異和受測者在步道時的表現，同時比對半結構式訪談和參與式觀察的結果。

2.2 實驗對象

7位男性受測者（年齡55-84歲，平均64.1歲，標準差10.6歲）參與此研究。所有的受測者皆能進行健行活動，行動不便的高齡者不包含在本研究中。

2.3 實驗場域

本研究選擇在台灣杉林溪森林生態園區內物種及環境變化最豐富的四條步道進行實驗，分別為(1)越嶺古道、(2)穿林棧道、(3)樂山步道，以及(4)天眼步道；這些步道包含不同難度的地形變化。

2.4 實驗流程

引導受測者到實驗場域內，並要求依序步行規劃的四條步道。每條步道需時約20-40分鐘，每走完一條步道，受測者有15分鐘的休息時間，休息期間可坐著。雖然15分鐘不足以完全恢復，一般的遊客為了不耽誤行程，也很少休息太久。本研究的實驗設定為模擬旅客的真實情況，因此規範休息時間。測驗中受測者也可以停止步行短暫地休息，但不能坐下。受測者同時被要求不能在測驗前及測驗中攝取咖啡因或酒精，以免影響心跳；休息時間可以飲食。實驗有固定的時程表，行走第一條步道在上午11-12點完成，其餘步道在下午13-17點完成。

2.5 實驗器材

心跳由Garmin Forerunner 210 GPS手錶和Garmin軟式心跳帶紀錄。為避免訊號互相干擾，當有兩名以上的受測者同時進行實驗時，受測者會被要求間隔至少3公尺。

2.6 實驗數據測量與統計

本實驗以心跳率(HR)及運動自覺量表(RPE) (Lee, 1995; Eston, 1988)作為生理負荷數據。雖然以年齡預測最大心跳率的公式(i.e., $220 - \text{age}$ or $208 - 0.7 * \text{age}$)經常被運用於運動計畫的處方中(Tanaka et al., 2001)，其可能會因高齡者的心跳差異大而有所誤差。因此，本研究以平均心跳(HR_{avg})及起始心

跳(HR_{start})的差($HR_{avg}-HR_{start}$)作為測量受測者體能狀態變化的心跳數據(ΔHR)。 HR_{avg} 是每個步道的平均心跳； HR_{start} 會在每條步道測驗開始前測量，以降低受前次實驗影響造成的誤差（例如疲勞或體液流失所造成的心跳增加）。在某些情況下（如長距離下坡），運動對肌肉及關節的影響較心肺系統大，受測者亦會感到疲勞但心跳數據不會有明顯的變化。為避免忽略類似現象的影響，本研究中亦使用 0-10 分的運動自覺量表問卷，0 分代表坐在椅子上休息的感覺（完全無感）；10 分代表筋疲力盡的感覺（負擔非常非常重）。

半結構式訪談以下列的主題進行，研究人員會在測驗中觀察並訪談受測者，同時記錄受測者是否有任何特殊行為：

- （現在）是否覺得疲勞？
- 是否感到不適？是身體的哪個部分？請描述不舒服的等級。
- 根據你現在的身體狀況，你是否能負擔下一個步道測驗？

參與式觀察則注重於受測者是否有下列行為：

- 受測者的心情看起來如何？
- 受測者是否有在測驗途中休息？頻率如何？
- 受測者在測驗進行中、後，是否有飲食？頻率如何？
- 受測者是否有表現任何特別的行為？是什麼行為？頻率如何？

2.7 統計

本研究將心跳與自覺量表的結果，透過變異數分析(ANOVA)，觀察受測者的體能和步道的難度是否具差異性。為了模擬受測者在真實服務情境中的反應，受測者在測驗時僅被要求在限制時間內完成，其配速並沒有受到限制。步行速度可以調整的情況下，會造成心跳數據上的輕微偏差，例如體能差的受測者因為疲勞而放慢速度時，心跳也會略為下降。整個測驗時間是受到限制的，因此該誤差不大，但仍會影響統計結果，因此本研究將 ANOVA 的顯著值訂為 $p < 0.1$ 時具顯著性。

3. 研究結果

3.1 步道的差異

如表 1 所示，實驗結果包括心跳及運動自覺量表的監測數據。根據表 1 的數據進行 ANOVA 統計分析，其結果如表 2 所示，顯示步道之間具顯著性的差異($\Delta HR: p=0.057/ RPE: p=0.017$)。

如表 2 所示，受測者在步道 1 及步道 4 中顯示較高的心跳差，在步道 3 中顯示最低的心跳差。自覺量表在步道 4 的分數最高（6 分），在步道 1、2、3 的分數較低。根據上述數據，步道 4 是最困難的步道，而步道 3 是最簡單的。

表 1. 受測者於四個步道的實驗結果

	步道 1				步道 2				步道 3				步道 4			
	HR _{start}	HR _{avg}	HR _{max}	RPE	HR _{start}	HR _{avg}	HR _{max}	RPE	HR _{start}	HR _{avg}	HR _{max}	RPE	HR _{start}	HR _{avg}	HR _{max}	RPE
A	88	121	150	4	90	122	140	5	99	121	135	6	98	138	164	9
B	77	121	143	3	92	127	148	4	99	129	143	5	98	156	167	9
C	73	101	125	3	76	107	128	3	90	111	125	3	87	125	146	4
D	90	111	126	0	102	118	132	0	103	117	128	0	103	125	152	5
E	83	110	131	1	83	110	131	1	89	114	126	1	92	124	152	1
F	78	107	122	3	92	118	133	4	97	120	132	4	97	127	140	7
G	70	101	114	3	84	109	120	3	94	117	130	3	94	118	131	7
Avg.	79.9	110.3	130.1	2.4	88.4	115.9	133.1	2.9	95.9	118.4	131.3	3.1	95.6	130.4	150.3	6

表 2. 依步道的統計分析結果

項目	步道 1	步道 2	步道 3	步道 4	<i>p</i>	Post hoc test
ΔHR (bpm)	30.4	27.4	22.6	34.9	0.057*	[1], [4]>[3]
RPE (分)	2.4	2.9	3.1	6.0	0.017**	[4] > [1], [2], [3]

*: $p < 0.1$, **: $p < 0.05$, ***: $p < 0.01$

如圖 1 和圖 2 所示，心跳差與自覺量表的數據有不同的趨勢，心跳差會隨著地形變化，可當作地形所需的體能負荷量；但自覺量表分數有累積的現象（圖 1）。心跳差與自覺量表分數顯示有中度的正相關($p=0.02, r=0.56$)。

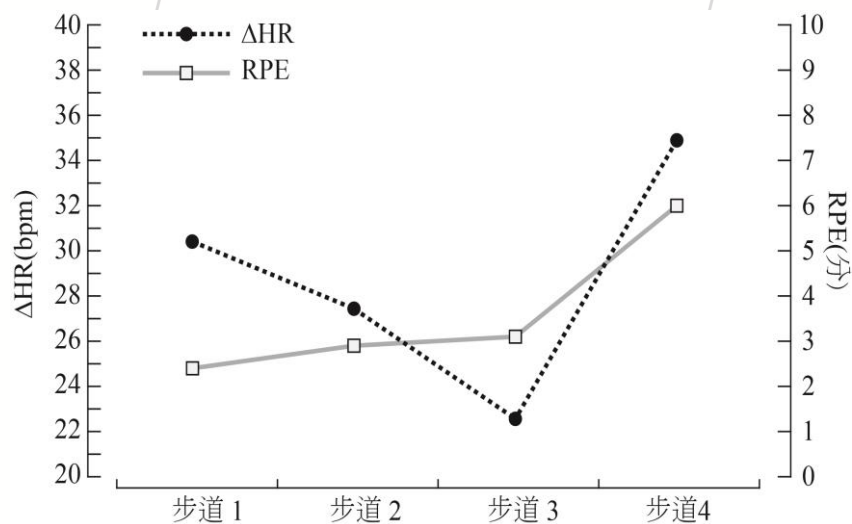


圖 1. 受測者的平均ΔHR 和 RPE 分數

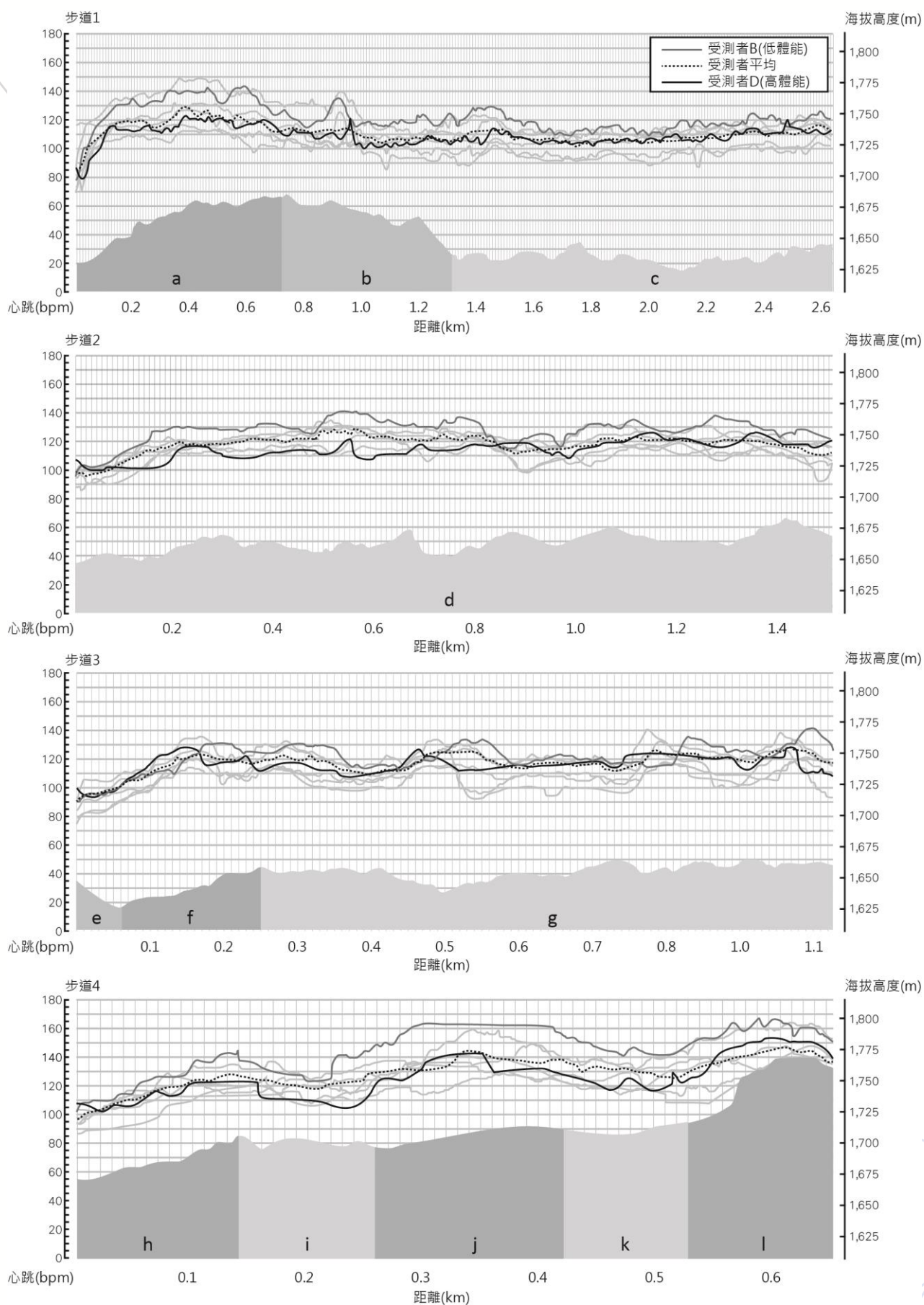


圖 2. 地形與受測者心跳變化圖

3.2 受測者體能的差異

如表3所示，受測者被分為體力差（如受測者B）及體力佳（如受測者D）兩種類型。受測者之間的體能有顯著差異性($\Delta HR: p=0.004$ /RPE: $p=0.007$)。依據心跳變化的實驗結果，受測者B具最高的平均心跳差(41.8 bpm)，表示其在相同條件的步道下較其他受測者有較高的體能負荷，可視為體力較差的受測者；而受測者D呈現最低的平均心跳差(18.3 bpm)，可視為體力較佳的受測者。運動自覺量表方面，受測者D和E的分數（分別為1.3、1.0）較受測者A、B、F低（分別為6.0、5.3、4.5），表示在相同條件的步道下較不疲勞，即有較佳的體能。總結分析結果，受測者B($\Delta HR: 41.8$ bpm/RPE: 5.3分)呈現較高的心跳差，且自覺量表分數和受測者A、B、F同在高分群，因此可視為體力較差的受測者。受測者D ($\Delta HR: 18.3$ bpm/RPE: 1.3分)呈現較低的心跳差，且自覺量表分數和受測者E同在低分群，因此是體力較佳的受測者。

如圖 2 所示，顯示受測者心跳有動態的變化，並且會受到地形高度變化的影響。深灰色代表困難（上坡）的地形，淺灰色代表溫和（平坦）的地形，圖中的垂直線為取樣頻率（0.01 公里/次）。在本研究中，長度大於 50 公尺且平均坡度大於 5 度的地形即定義為上坡。受測者 B 在所有步道中的心跳都高於所有受測者的平均值，特別在上坡路段（段落 a、j、l）。段落 l 是所有測驗中最艱難的段落，受測者 B 的心跳達到每分鐘 167 下後不再增加，顯示應已接近受測者能忍受的最大值。受測者 D 在四個步道中的心跳變化小於或等於所有受測者平均值，但在上坡後的平緩步道（段落 i、k），受測者 D 心跳的恢復速度較平均值快。

表 3. 依受測者的統計分析結果

項目	[A]	[B]	[C]	[D]	[E]	[F]	[G]	p	Post hoc test
ΔHR (bpm)	31.8	41.8	29.5	18.3	27.8	27	25.8	0.004***	[B]>[A], [C]>[D]
RPE (分)	6.0	5.3	3.3	1.3	1.0	4.5	4.0	0.007***	[A], [B], [F]>[D], [E]

*: $p<0.1$, **: $p<0.05$, ***: $p<0.01$

表 4. 四個步道的地形變化組成

地形變化（全程總和）	步道 1	步道 2	步道 3	步道 4
上坡地形(m)	79.9	34.4	32.9	91.4
下坡地形(m)	82.3	15.0	14.6	0

3.3 半結構式訪談與參與式觀察結果

如圖 2 所示，在溫和的步道 3（平均 $\Delta HR: 22.6$ bpm/RPE: 3.1 分），所有的受測者都表現良好。受測者看起來皆很輕鬆，除了拍照不會停止行走。受測者 B 表示其膝蓋有些緊繃，但是並不嚴重，不會影響到接下來的測驗。

然而在困難的步道4 (平均 ΔHR : 34.9, bpm/RPE: 6分), 受測者開始呈現不同的狀態。受測者B大量流汗且看起來疲累, 在中途停下4次休息, 並且無法流暢地講話, 有時以搖頭或點頭代替回答。視野似乎變窄不再四處觀望, 只專注於眼前的步道, 對周遭的事物興趣降低; 並詢問「(距離目的地) 還有多遠?」之類的問題, 詢問的頻率隨著行走距離增加而增加。步道4結束後, 受測者B表示已經筋疲力盡, 無法再負擔任何測驗。另一方面, 受測者D狀態較佳; 雖然步行速度有稍微下降, 但並未停止行走; 可以完整的回答問題, 但不再積極聊天。測驗結束後, 受測者D覺得身體狀態尚可, 仍能進行其他測驗。

4. 結果分析與服務設計上之應用

如圖2所示, 本研究發現高齡遊客在戶外環境旅遊時, 其體能狀態會隨環境改變, 此即服務設計的切入點: 即根據遊客的體能狀態提供對應的服務。

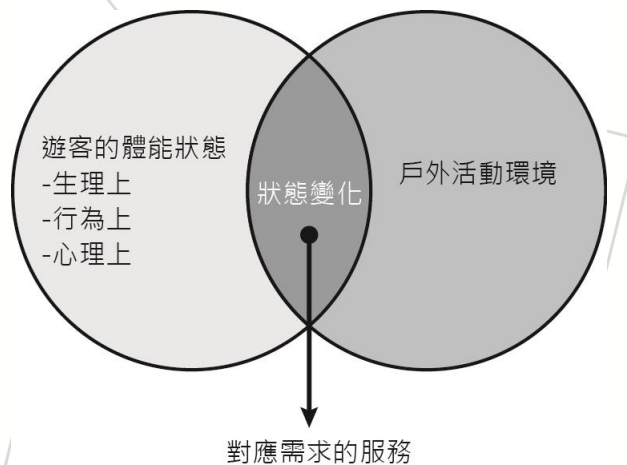


圖 3. 使用者與環境間的關係及服務設計

本研究將實驗結果歸納「動態的體能變化」、「體能狀態變化的連續性」及「個體間不同程度的體能狀態變化」三個現象, 作為從生理負荷的觀點探討高齡遊客的需求, 並將其應用於服務設計的後續流程, 提出服務設計內容。

4.1 動態的體能變化

如圖2所示, 遊客的狀態(身體的, 行為的及情緒的)是動態的, 會受到環境影響。在地形與受測者心跳變化圖中, 受測者的心跳變化顯示, 即使在同一個步道上, 受測者的體能狀態也會有所變化, 其行為亦會隨著狀態改變。在溫和的步道3 (平均 ΔHR : 22.6, bpm/RPE: 3.1分), 受測者經常好奇地四處張望、談笑及拍照, 但在困難的步道4 (平均 ΔHR : 34.9, bpm/RPE: 6分) 受測者會變得較為嚴肅寡言, 且只專注於步道。不同的狀態會導致不同的行為, 意即有不同的服務需求。因此, 在進行需求探索時應考慮環境的變化, 以及其如何影響遊客的狀態。

4.2 體能狀態變化的連續性

如圖1所示，受測者的表現會受到先前活動的影響。根據心跳，步道3應是最溫和的步道，然而由於疲勞的累積，受測者給予步道3的分數比步道1、2還高。體力差的受測者指出雖然步道3比先前的步道還溫和，但受測者已感到疲累，導致步道3的分數比步道1、2還高。此外體力差的受測者有較高程度的疲勞累積，即使每個測驗中間有15分鐘的休息，疲勞無法完全消除且會影響後續的活動；此現象在規畫系列行程的時候應列入考量，設計師可以先行預測遊客在各階段的體能狀態，適時的提供服務。

4.3 個體間不同程度的體能狀態變化

如圖4所示，遊客的狀態會受環境影響，而程度取決於個人的體力。本實驗中的心跳是隨時被記錄的，可發現體力差的受測者（如受測者B），在步道4的平均心跳數上升至156 bpm（最高為167 bpm），但是體力佳的受測者只增加到125 bpm（最高為152 bpm），即不同受測者在相同工作負荷下有不同的適應性。自覺量表分數也顯示相同的現象，並且有不同的「疲勞起始點（開始感受到疲勞的時間點）」。體力差的受測者從第一個步道開始，很快就有疲勞的累積，而不論步道是平緩還是斜坡，其自覺量表分數會持續性的增加。因此，不同受測者的體力和需求不盡相同，應提供與確保多數的遊客都能得到相應的服務設計。

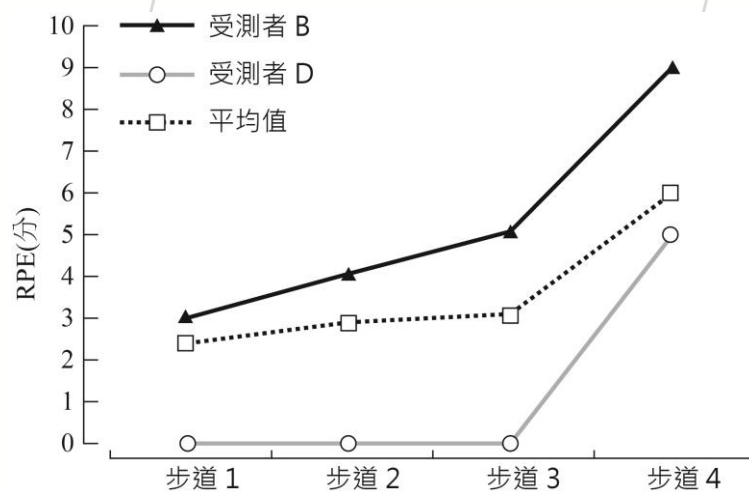


圖 4. 受測者 B、D 及平均 RPE 分數

4.4 實驗結果應用於服務設計流程

總結實驗結果和文獻探討，提出如圖5所示之整合模型，以評量遊客的狀態，服務設計師可以應用這個結果和模型更加理解高齡遊客的需求，提供適當的服務。



圖 5. 遊客在戶外活動時的狀態變化模型

如圖5所示，模型應用將時間軸導入服務情境的概念（楊振甫等，2011），模擬遊客在戶外環境旅遊時的狀態變化。模型中的數字代表遊客的狀態，是由與自覺量表相同的10級量表來評分，但不只著重於生理方面，也強調行為和情緒的表現。縱軸是不同的空間量級（環境的難度），取決於會影響遊客狀態的環境部分，如海拔高度、地形變化、步道材質等。橫軸是時間的變化，將遊客的狀態分成前、中、後三個階段。每個區塊代表旅程的一個段落，每段旅程的距離或時間可由設計師自行設定。

「旅遊前」階段代表遊客在旅遊前的狀態，數字代表遊客的狀態（身體的、行為的及情緒的）。數字越高代表越疲累及越低的興致。如果是在整天的第一個旅程，旅客的體力應該很好，因此從0分開始。如果是接續前一段的旅程，該數字應取決於先前的活動。

「旅遊中」階段代表遊客在旅遊中的狀態，在旅遊中的遊客的狀態會有所改變，而改變的程度取決於旅程的運動強度和個人的體力。心跳會直接反應工作負荷(Lee, 1995; González-Alonso et al., 1995)，因此遊客的狀態可以用心跳和自覺量表來數據化。在這個模型中，環境的難度分成10個等級，增加的分數(+0, +1, +2)代表在戶外旅遊環境中活動時工作負荷的程度。這個階段中，增加的分數（難度）是參考本研究中的實驗，這個分數應依照不同的活動進行修改。

「旅遊後」階段代表受測者在旅遊後的狀態，該分數為前兩個階段的和（旅遊前+旅遊中）。如果還有其他旅程，這個分數會變成下一旅程「旅遊前」的分數。在本研究中，旅程依照不同的步道被區分成四個段落。在第一個步道的「旅遊前」階段，所有受測者都從狀態0開始。接著在「旅遊中」階段，不同的受測者有不同的結果（例如受測者B和D）。在「旅遊後」階段，受測者已經在不同的狀態中，受測者B（體力差）狀態從0變成3，而受測者D（體力佳）仍然維持在0。在第二個

步道，受測者因有不同程度的疲勞累積，使其從不同的狀態開始，因此從不同分數的「旅遊前」階段開始，依此類推。

此模型的數據僅源自本研究中的7位受測者，雖然7位受測者是經由CHAMPS問卷，從30位受測者中篩選出日常活動量低、中、高的代表，研究成果可能仍無法涵蓋整個高齡族群。但是其仍然顯示高齡者彼此之間有極大的差異。需要更精確的結果，設計師可以參考本研究中的實驗流程，從更多的受測者回饋建立更龐大的數據庫。

在運用這個模型時須注意一些細節。首先，此模型的流程應該在真實的環境中執行，而非憑空推測。如前述，服務設計強調身處服務情境中(Zeithaml et al., 1990; Moggridge, 2007)，尤其在複雜的戶外旅遊環境中，生理變化很難在紙上預測。第二，如圖6所示，即使在相同的步道，若反方向行走，或相同的起點及目的地但選擇不同步道，皆應視為不同的旅程。以本研究的測驗為例，如果體力中等的遊客要去A、B、C、D四個景點，當從A點移動到B點時，可以選擇步道2（沿著山）或步道5（新闢柏油路），會有不同的結果；如果遊客從反方向出發，例如步道4，上坡會變成下坡，會導致不同的狀態變化。第三，每趟旅程的距離和時間是可變更的，取決於地形變化的程度。有些情況，如長距離的上坡，遊客的狀況會快速的變化，因此劇烈的旅程應該被切分成許多段。

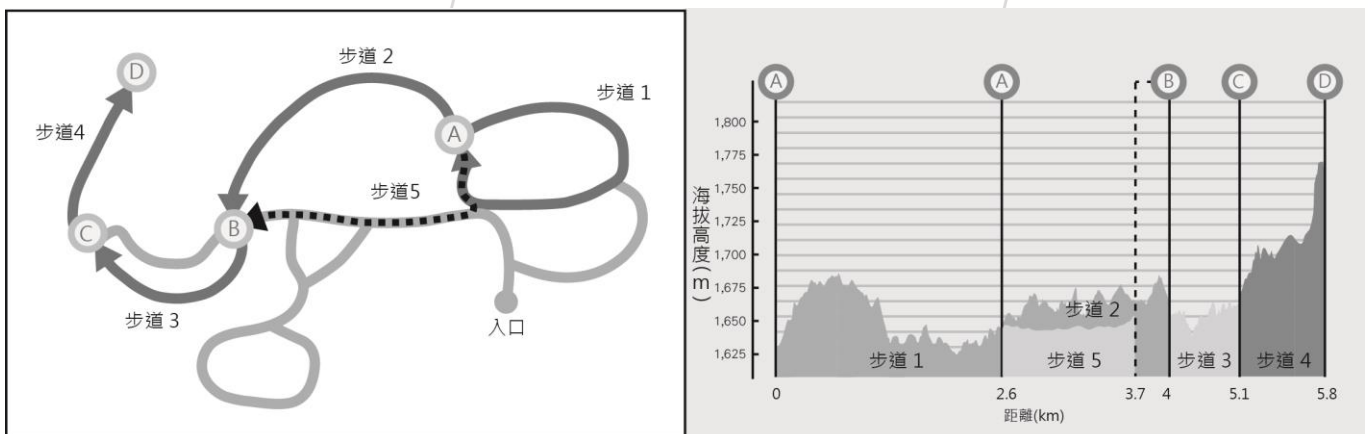


圖 6. 模型應用範例：相較於步道 5 的平緩地形，步道 2 是沿著山開墾的崎嶇步道

工作營的結果如表 5 所示，包括對應遊客狀態的服務。本研究團隊於實驗結束後舉辦一個工作營，邀請遊客（使用者）及公園管理方（服務提供者），共同討論如何應用這些生理數據於服務設計中。在這個專案中，接觸點不限於服務流程，也包含硬體設施和建築。公園管理方偏好軟體的設計，例如智慧型手機的應用程式，或可以立即執行的簡單的設施，而非大型的案件如開闢新路、蓋新建築物等需要大量經費的長程計畫。

如表 5 所示，「狀態」列的數字代表遊客當下的狀態，可參照圖 5 的模型和圖 7 行程推算。例如遊客在緩和的步道通常會比較好奇、愉悅，並且喜歡拍照及閱讀解說牌，因此可以在此階段提供生態物種的資訊，以增進知性的體驗。在困難的步道時，遊客通常在旅程的末段感到筋疲力竭，

因此可以為不同狀態的遊客提供不同的設施來使用或休息。除了對應的服務，旅遊的計畫也該包含在服務藍圖中。如圖 7 所示，以本研究的路線 1 為例，當體力差的遊客結束步道 3 時，步道 4 對其來說可能太困難了，屆時在景點 C 上，如果回頭從原路回去，原先的上坡變成下坡，即使距離相同會顯得較為輕鬆；但若遊客完成步道 4 後再折返，即使是較輕鬆的下坡，距離太長仍可能會對高齡遊客的膝蓋造成負擔。因此服務提供者可以在景點 C 提供交通工具的服務，讓遊客依照自己的狀態選擇行程。所有服務的目的，就是要讓遊客在其能負荷的情況下，儘可能的增進體驗。

表 5. 活動的每個階段，對應體能狀態的服務範例

狀態\階段	活動前	活動中	活動後
0-3	<ul style="list-style-type: none"> • 旅遊建議 • 熱門景點的資訊及地圖 	<ul style="list-style-type: none"> • 環境及生態資訊 • 導覽服務 • 提供遊客拍照、打卡的景點或休息站 	<ul style="list-style-type: none"> • 休息設施 • 對於下一段旅程的旅遊建議(景點內容、所需體力等)
3-5			
5-7	<ul style="list-style-type: none"> • 所選擇的步道難度提示 • 附有緊急救護設施、救護站等資訊的地圖 	<ul style="list-style-type: none"> • 短暫休息的停留點，如涼亭、座椅等 • 遊客目前身處位置的資訊，及到目的地的距離 • 緊急連絡設施 • 機動巡邏人員 	<ul style="list-style-type: none"> • 休息設施 • 救護設施 • 交通服務(遊園車等)
≥7			

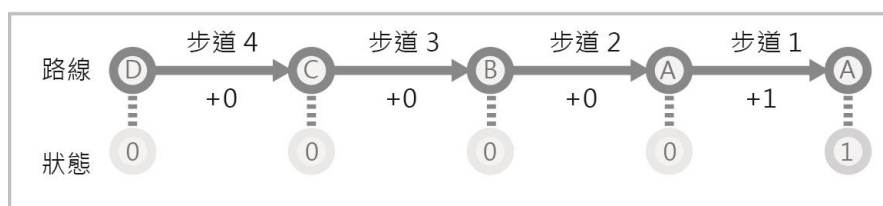
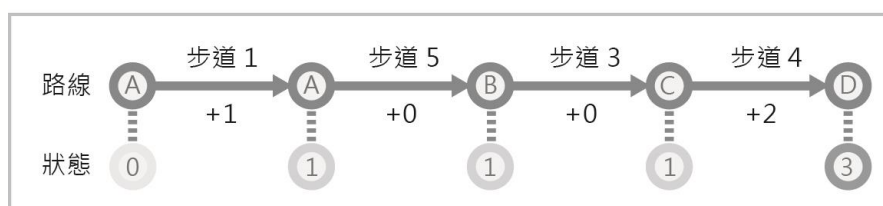
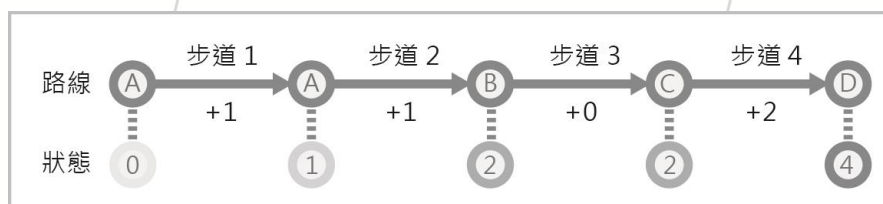


圖 7. 相同景點、不同路徑會有不同的體能變化

5. 結論

在進行戶外活動時，高齡遊客的狀態會隨著環境變化，因此在正式進行服務設計流程前，即應考量活動的性質（強度、屬性、環境、時間等）是否應將生理負荷列入考量。由於高齡遊客身心機能有極大的差異化，因此根據遊客的狀態調整服務的內涵，是服務設計的關鍵。根據生理數據如心跳、運動自覺量表等，可在需求探索階段分析高齡遊客的需求，並將結果應用於戶外活動環境。

「動態的體能變化」、「體能狀態變化的連續性」及「個體之間不同程度的體能狀態變化」三個現象，為本研究中高齡遊客在生理負荷層面的需求探索結果。「動態的體能變化」即在使用者與環境的互動關係中，加入時間軸的概念，有助於更精準的定位遊客的狀態；「體能狀態變化的連續性」把時間軸向前後延伸，將前項的影響列入系列行程的考量中，以規劃更適當的行程；「個體之間不同程度的體能狀態變化」即為使用者的差異性，對於生理機能差異大的高齡者，體能狀態的變化除了會影響體驗，更有安全因素的考量，因此於服務設計中應特別提出討論。

在本研究中，休息設施的頻率、根據受測者的體力而建議的步道與行程、地點與距離的資訊，都是將前段的三個現象定義為具體需求的結果，讓設計師能依遊客的狀態提供適當的服務。因此，從生理負荷的觀點，使用心跳、運動自覺量表等探討高齡遊客的服務需求，是可行且客觀的方法。

誌謝

感謝 2013 年國科會專題研究計畫(NSC 102-2410-H-224-029)補助及杉林溪森林生態渡假園區與國立雲林科技大學盧麗淑老師、張文山老師、國立台南大學黃瑞菘老師的協助，使計畫得以順利進行，特此致謝。

參考文獻

1. Aamot, I. L., Forbord, S. H., Karlsen, T., & Støylen, A. (2014). Does rating of perceived exertion result in target exercise intensity during interval training in cardiac rehabilitation? A study of the Borg scale versus a heart rate monitor. *Journal of Science and Medicine in Sport, 17*(5), 541-545.
2. Arentze, T., Timmermans, H., Jorritsma, P., Kalter, M. J. O., & Schoemakers, A. (2008). More gray hair—but for whom? Scenario-based simulations of elderly activity travel patterns in 2020. *Transportation, 35*(5), 613-627.
3. Bedford, C., & Lee, A. (2008). Would you like service with that?. *Design Management Review, 19*(1), 38-43.
4. Berry, L. L., & Bendapudi, N. (2003). Clueing in customers. *Harvard business review, 81*(2), 100-106.
5. Borg, G. (1998). *Borg's perceived exertion and pain scales*. Human kinetics.

6. Buckland-Wright, J. C., Verbruggen, G., & Haraoui, P. B. (2000). Session 3: Imaging. Radiological assessment of hand OA. *Osteoarthritis and Cartilage*, 8, S55-S56.
7. Buckley, J. (2008). Ageing and older people. In A. Dawn & M. Susann (Eds.), *Exercise physiology in special populations*, 161-223.
8. Engardio, P., & Matlack C. (2005). Global Aging. *Businessweek (Jan)*, 44-47.
9. Eston, R. G., & Williams, J. G. (1988). Reliability of ratings of perceived effort regulation of exercise intensity. *British Journal of Sports Medicine*, 22(4), 153-155.
10. Gonzalez-Alonso, J., Mora-Rodriguez, R., Below, P. R., & Coyle, E. F. (1995). Dehydration reduces cardiac output and increases systemic and cutaneous vascular resistance during exercise. *Journal of Applied Physiology*, 79(5), 1487-1496.
11. Hsu, C. H., Cai, L. A., & Wong, K. K. (2007). A model of senior tourism motivations-Anecdotes from Beijing and Shanghai. *Tourism Management*, 28(5), 1262-1273.
12. Jewell, F. M., Watt, I., & Doherty, M. (1998). Plain radiographic features of osteoarthritis. *Osteoarthritis. Oxford University Press. Oxford*, 217-237.
13. Kirkwood, T., & Young, A. (2001). Ageing. In C. Blakemore & S. Jannet (Eds.). *The Oxford companion to the body. Oxford University Press*.
14. Lee, C., Katsuura, T., Harada, H., & Kikuchi, Y. (1994). [Effects of handgrip work and heat load on heart rate variability]. *The Annals of physiological anthropology= Seiri Jinruigaku Kenkyukai kaishi*, 13(5), 233-243.
15. Lee, C. F., Katsuura, T., Harada, H., Iwanaga, K., & Kikuchi, Y. (1995). Circulatory regulation during supine and sitting intermittent isometric handgrip in a hot environment. *Applied Human Science*, 14(5), 211-218.
16. Lee, C. F., & Kuo, C. C. (2001). A pilot study of ergonomic design for elderly Taiwanese people. In *Proceedings of the 5th Asian Design Conference-International Symposium on Design Science, Seoul, Korea, TW-030*.
17. McArdle, W. D., Katch, F. I., & Katch, V. L. (2001). Energy transfer in the body. *Exercise Physiology: Energy Nutrition and Human Performance. 7th ed. Baltimore, MD: Lippincott Williams & Wilkins*, 833, 838-839.
18. Moggridge, B., & Atkinson, B. (2007). *Designing interactions*, 14. Cambridge: MIT press.
19. Reid, K. F., & Fielding, R. A. (2012). Skeletal muscle power: a critical determinant of physical functioning in older adults. *Exercise and sport sciences reviews*, 40(1), 4.
20. Shephard, R.J. (2008). Aging, Physical Activity and Health. *International Encyclopedia of Public Health*, 61-62.
21. Stickdorn, M., & Schneider, J. (2013). This is Service Design Thinking: Basics–Tools–Cases. *Amsterdam: The Netherlands: BIS*, 146-213.
22. Tanaka, H., Monahan, K. D., & Seals, D. R. (2001). Age-predicted maximal heart rate revisited. *Journal of the American College of Cardiology*, 37(1), 153-156.
23. Tuljapurkar, S., Li, N., & Boe, C. (2000). A universal pattern of mortality decline in the G7 countries. *Nature*, 405(6788), 789-792.
24. Tzeng, S.Y. (2003). From Barrier-Free Design to Universal Design-Comparisons the Concept Transition and Development Process of Barrier-Free Design between America and Japan. *Journal of design*, 8(2), 57-76.

25. Zeithaml, V. A., Parasuraman, A., & Berry, L. L. (1990). *Delivering quality service: Balancing customer perceptions and expectations*. Simon and Schuster.
26. 何舒軒，宋同正(2014)。綜論服務設計學術研究發展。設計學報，19(2)，45-66。
27. 楊振甫，黃則佳(2011)。打開服務設計的秘密。台灣創意設計中心。



A study on service design for senior tourists from the aspect of physiological load

*Chang, C., Lee, C.-F.

Department of Industrial Design, National Yunlin University of Science and Technology

Abstract

The proportion of elderly people who choose outdoor activities for leisure has increased and this has drawn attention from those who study elderly tourists and plan services for them. To enhance the user experience of elderly people during outdoor activities, service design that incorporates the concept of "user centricity" and "co-creativity" may be the best design solution. However, most methods for service design are based on behavior analysis; only a few use physiological load as a basis. Neglecting the level of physiological load during outdoor activities may affect user experiences, especially for elderly people, whose physical functions diminish with age. The purpose of this study is to demonstrate a service design process and execute demand searching from the aspect of physiological load. In this study, we embarked on the demand searching stage by observing physiological data of elderly tourists during outdoor activities. We then analyzed the results of physiological load using the results of semi-structured interviews and participant observation to ascertain demands from the aspect of physiological load, after which we proposed service design content. From the experiments, we discovered three phenomena – "dynamic status change", "effect of previous activities on stamina" and "variation in degree of status change under same environment" – that describe the stamina status of elderly individuals during outdoor activities. We then developed a model for evaluating tourists' status and the difficulty of an environment that helps service designers craft appropriate services for elderly tourists.

Keywords: elderly, tourist, service design

