

直接知覺論在產品設計應用之審視

游曉貞* 陳國祥** 邱上嘉***

* 國立雲林科技大學設計學研究所
e-mail:g8930801@yuntech.edu.tw

** 國立成功大學工業設計系所
e-mail:kchen@mail.ncku.edu.tw

*** 國立雲林科技大學空間設計系所
e-mail:chiousc@yuntech.edu.tw

(收件日期:94年05月23日;接受日期:95年07月23日)

摘要

由 James J. Gibson 所提出之直接知覺論，特別是 Affordance 概念，近年來在電腦人機介面領域中逐漸受到重視，成為資訊時代中探索人機互動的一個重要議題，不同的研究方向遂日此展開。但 Affordance 概念在設計領域的發展，由於涉及設計開發之理論與方法論的建構不夠充備，以致於設計應用時難與既有的設計思維或是符號操作手法區隔。本文旨在釐清直接知覺論中 Affordance 概念的特性，並針對目前 Affordance 於設計相關之研究與成果進行整理與比較，進而導出未來 Affordance 於產品設計研究或應用可行之方向。本研究主要包括：第一、介紹本研究的背景與動機；第二、界定直接知覺論的研究範圍，並闡述 Affordance 概念的起源；第三、探討 Affordance 概念與設計中的人機互動模式的關聯；第四、釐清 Affordance 概念在產品設計領域之角色與意義；最後，對於 Affordance 概念於設計研究或應用提出個人之看法與建議。

關鍵詞：Affordance、直接知覺、產品設計

一、緒論

隨著科技進步，今日的設計師除了硬體的人面設計外，更可藉由動態的、數位化的資訊呈現，提供使用者互動過程所需之完整訊息。這種整合硬體與軟體特質的互動式產品設計，讓設計師面臨著全新的考驗，也使得設計的問題日趨複雜。在尋找新的設計思維，新的問題解決的過程中，不同領域的研究成果紛紛被引用。由心理學者 James J. Gibson 所提出之直接知覺論 (Theory of Direct Perception) 在「人」與「物」之間的互動性與使用性議題日趨重要的今日，提供了一個與強調訊息處理的認知理論不同的思維模式，特別是其中的 Affordance (註 1) 概念更是受到產品設計與電腦人機互動(HCI, Human Computer Interaction)領域的重視，成為資訊時代中探索人機互動的一個重要議題。

由於 Gibson 之直接知覺論屬於心理學眾多學派中的一支——生態心理學。它所注重的研究議題、理論基礎、假設...等，皆與目前主流的認知取向心理學研究有著明顯的差異，但前眾多採用 Affordance 概念的相關互動設計與研究成果中，這種基本立場的差異卻往往被忽視；甚至更進一步地，與認知心理學

假設下強調訊息處理或是記號運用的設計應用混淆。在不理解其定義與理論基礎的情況，此概念變成一個設計領域的流行術語，而貶抑了它在互動設計研究與應用上的價值[38]。Torenvliet [42] 的“*We Can't Afford It!*”一文就針對 Affordance 概念在設計領域被濫用的現象提出嚴厲的批評。因此，本研究從直接知覺論中 Affordance 概念的起源與此一概念定義的探索為出發，並針對目前 Affordance 概念於設計相關之運用與研究成果進行貢獻分析，希望藉此理解 Affordance 研究在產品設計中扮演的角色，釐清它在設計應用上的優勢與局限，進而導出未來於互動設計研究與應用中可行的方向。

二、Affordance 概念的起源

2-1 生態心理學的直接知覺論

生態心理學派的學者強調動物是透過與環境互動而進化的實體，動物不能脫離它所生存的環境而獨立存在，因此提出「心智不是存在大腦中，而是存在於有機體與環境的關係中」的觀點，並將研究定位於動物與環境的互動關係之上[39]。這種有別於主流的認知理論的觀點，成了心理學中的另一個分支。根據 Swartz 與 Martin 分析，生態心理學的基本假設是「行為是人和環境的函數」，不但對心理現象提出了新的解釋方式，也重新界定動物與環境在心理研究的定位。這種對環境的關注是生態心理學的特識，不過不同學者對於環境關注程度與方式的差異，使得生態心理學迄今並無統一的典範，觀念上的分歧仍然存在[1]。

生態心理學的代表人物之一 J. J. Gibson 專注生物對環境的視知覺研究。Gibson 不僅是將生態學作為一種研究心理現象的方法，更進一步地，還把生態學作為一種解釋心理現象的模式與方法。換言之，Gibson 對生態學的運用除了研究模式上，更反映在解釋學與方法論的層次上[1]。從探索動物如何知覺環境中的訊息，作出適當的反應以達到生存、繁衍等目的的知覺研究中，Gibson 認為動物的知覺並不是被動的過程，而是透過牠與環境的互動來獲得環境對於牠的意義。而環境本身就能提供直接、有效的知覺資訊，讓生活在其中的動物察覺環境具備的功能，與潛在的互動關係。因此，他反對傳統心理學採用的心物二元化的假設，進而提出與其對立的「直接知覺論」[18,40]。這個觀點被 Gibson 命名為「生態取向視知覺論」(Ecological Approach to Visual Perception)，與「神經科學研究」、「傳統知覺心理學」，及「運算式視知覺研究」並列為視知覺心理學四大研究類別[7]。他用「生態」一詞來闡述他的知覺研究著重動物—環境的交互作用的立場，但由於他強調動物可以直接知覺外在環境訊息的立場，這與其他生態心理學研究的假設有著明顯的差異，Gibson 的理論也被稱作「直接知覺論」以便與其他的生態心理學研究有所區隔[1]。

2-2 Affordance 概念的產生

Gibson 認為動物所知覺到的環境特性是一種相對於自身屬性的「生態物理性質」(Ecological Physics)，而非一般科學上所說的「科學物理性質」(Scientific Physics)。而他所謂的「生態物理性質」是環境與動物對應下的一種「相對的」而非「絕對的」特質，而這種關係可以直接影響動物處於環境的行為[18]。由於不同物種本身的生理條件的差異，即使是面對同一個環境，不同動物知覺到的環境特性也會不同，因此也有學者將 Gibson 的生態觀點視為一種知覺系統的座標轉換[26]。在當時並無適當的名詞可以描述這種存在於環境與動物的對應關係，所以 Gibson 創造了 Affordance 一詞以表示存在於動物與環境之間「可以直接知覺的行為關係」[16]。他並以一般的陸棲動物與地頭為例說明：如果地頭具備了「水平」、「平坦」、「向外延展」與「堅硬」這四種物理性質，該處地頭就提供了陸棲動物「支撐」的行

為可能，即支撐的 Affordance，代表這類動物可直接取得(Pick Up)這樣的行為可能性，並執行對應之行為——被地支撐住，甚至在其上站立、行走，與奔跑[18]。由此特別值得提出的是，Affordance 概念強調的是動物與環境之間客觀存在的行為對應關係——不管動物是否注意到此一行為可能性？不管動物是否有此需求？也不管該行為是否被執行？只要兩方條件符合，這種對應關係便存在。另外，Affordance 所探討的環境-動物交互關係，不是泛指環境與所有生於其中的動物的關聯、也不是細微到探討個體差異，而是強調以物種為單位的，對於其它具備不同知覺與行動能力的物種，因此以上述可提供「支撐」行為的環境對應條件為例，當動作的主體是水蟲時，要達到「支撐」行為所需的對應條件則不相同。

2-3 Affordance 的研究方向

在研究人類與環境之互動議題時，直接知覺論的學者主張應將人類與環境視為一個系統來探討兩者間的交互作用(Mutual Interaction)，而非單獨地針對人類的認知過程進行探索，在此假設下，針對「人類-環境系統」的不同研究方向便從而展開。本研究將目前與相關之 Affordance 研究成果，依其研究之重點與目的分為：「理論建構」、「理論驗證」、「現象調查」，以及「理論應用」四大類，將目前簡單敘述如下。

(一)理論建構：

此類研究以 Affordance 的創始人 Gibson 為首，在建構他「直接知覺論」的過程，Affordance 的定義與理論亦隨之成形[16-20]，而此一概念也不斷在演化[22]。之後，其他心理學學者，像是 Turvey[43]與 Chemero[8]，為了補足 Gibson 原來的 Affordance 理論未曾釐清之部分，在「直接知覺論」的前提下，所進行的 Affordance 定義探索也屬此類。

(二)理論驗證：

此類研究強調直接知覺之理論驗證，希望尋求人類或其他生物在不同知覺管道中直接感知之神經生理學上的證據。此類研究學習多從知覺的角度切入，企圖探索動物如何直接知覺到 Affordance[13]；以及研究生物如何能不依賴記憶與推論，只藉探索式地與環境互動直接獲得環境所能提供的行為可能性[12,41]。

(三)現象調查：

此類研究學者強調可直接知覺的 Affordance 的現象調查，特別是從動作單純卻不曾被清楚理解的人類行為切入，企圖藉此建立人類某些單純的行為與環境的直接關係。例如：人類穿過空間中縫隙行為(即該縫隙被視為一個通道)與縫隙寬度的關係研究，以及人類登高行為與支撐物高度的關係探討[28,29,47]等。此類研究乍看之下與部份人因工程研究(Human Factor)相似，但是人因工程研究單純由人類的角度來看待人機互動的議題，較著重於「人類」本質上「絕對的」科學物理性質，而非在「人類-環境系統」觀念下，探索影響兩者交互作用之「相對的」生態物理性質[2]。

(四)理論應用：

也有部分學者強調 Affordance 概念的應用性，此類研究多半是由非心理學領域的學者進行，希望將 Gibson 對視知覺之心理學理論擴展至其他工程、教育、設計等領域應用。目前諸多研究方向均與互動設計相關的研究包括：Affordance 概念在機械人開發[32]、電腦人機介面設計[3,4,44]、機械設計[27]、互動設計[14,15]、產品設計[31,9,37,49]等。

上述各類研究，特別是第四類，因不同領域之研究重點與理論使用目的之差異，無論是占「人類-環境系統」的詮釋，或研究方法的使用皆有極大的差距。但整體而言，根據 Amant[3]的歸納，這些研究都是在環境明確無諱的脈絡下，藉由人類與環境互動後所浮現(Emerge)的特性來解釋兩者間所產生之行為。下節，我們將針對 Affordance 於設計領域之應用做更進一步的介紹與分析。

三、Affordance 導入設計領域的過程

3-1 產品設計中的人機互動議題

人機互動的問題常常導源於設計師與使用者之間的溝通不良，因為設計師無法直接與使用者溝通，必須透過他的產品來傳達他的設計意圖與使用方式。所以在人機互動過程中，使用者透過與產品的互動來理解產品的預期功能，當產品所呈現出的功能與訊息(產品意象)無法正確傳達出設計師的意圖，使用者就很可能作出錯誤的判斷，誤解或誤用的情形就會產生 [35]。從產品設計的過程到產品與使用者的互動，上述的設計意圖、產品意象與使用者詮釋三者之間的關係可用圖1說明。右側是產品設計的過程，設計師透過造形元素的選擇與組合，將其設計意圖逐步具體化，直至完整的產品形態的提出。左側是產品與使用者的互動，當產品製造後，呈現於使用者面前並供其使用，使用者透過產品呈現於外的造型與資訊、以及不同操作後的結果來了解該產品，進而逐漸形成對該產品功能或價值的詮釋。這整個過程中使用者為達到特定目的而與物品產生的行為與心智活動，就是所謂的互動過程。

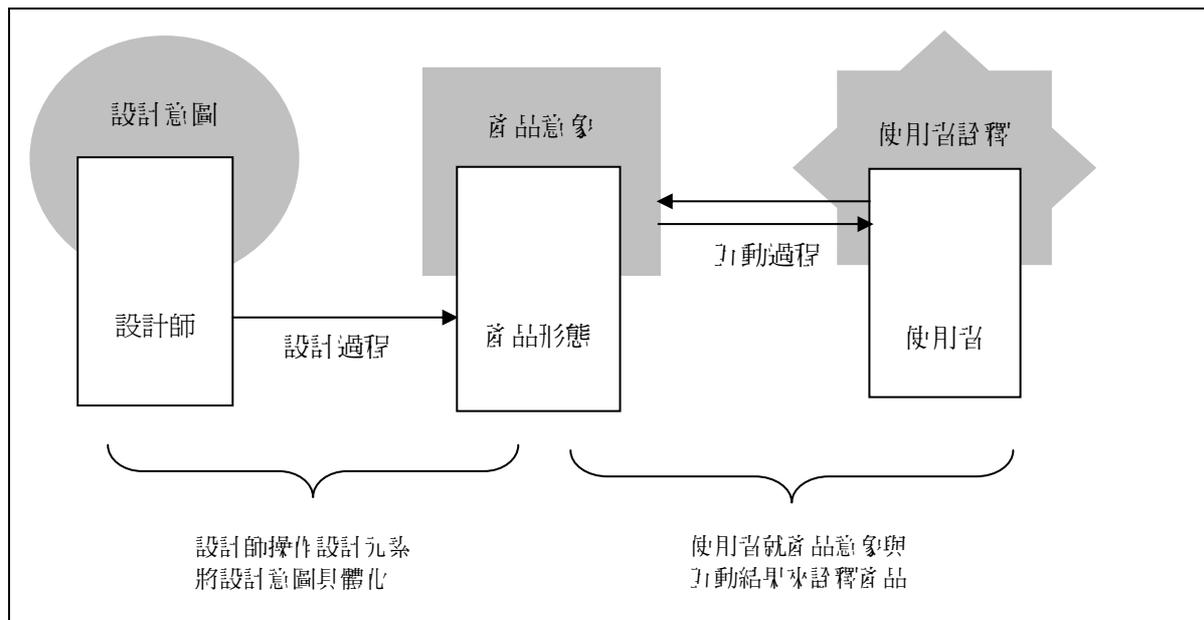


圖1 產品設計與產品人機互動過程

由於圖1右半部的設計過程之中，一般設計師運用的是強調形態建構的造形元素，這些造形元素對於人機互動的影響並不直接，因此設計師在形態建構的過程中，無法清楚得知他們所選用的造形元素將來對使用者行為的影響。針對於此，學者們運用了不同的理論與研究方法，像是認知方法(Cognitive Approach)、感性工學、人因工程、語意學(Semantics)等，分別專注於使用者與產品之間「訊息處理」、「感受形成」、「人類能力」與「文化與符號意義」的議題[2]。這些研究解釋了人機互動過程中部分使用者行為或價值形成的原因，成為設計推論過程中可運用的設計知識。但是由於這些設計知識與設計師進行設計時慣用的設計元素(色彩、材質、形狀...)在設計描述的層次與形式並不一致，加上各自專注的議題不一，無法提供有效的資訊轉換平台，因此在強調產品互動性與使用性的今日，人機互動研究仍是一重要的設計議題。

3-2 Affordance 概念於設計領域之導入與詮釋

相較於上述四個目前設計領域中主要的人機相關之研究方法，Affordance 的概念是藉由物品具備物理屬性與使用者本身能力的對應來探討兩者的互動可能性。這種概念強調「使用者」與「物品」自然存在的互動關係，提供了一個直接而簡化的方式來看物品與使用者行為之間的關聯，可以客觀而具體地表達人機互動的基本原因，有助於設計師理解可操控的設計元素與使用行為的關聯，進而產生或引導合理的互動設計。此外，Murphy[32]更指出，直接知覺假設下的 Affordance 概念大幅縮短了設計程序中使用行為與人造物形式之間的設計推論過程，有助於互動知識的建構與表達，更適用於運算概念下的電腦輔助工具之開發。

但是，這個源於知覺心理學的研究取向雖然強調將人機視為一個系統，致力探索影響使用者知覺與行為的環境現象與科學證據。但對應用導向的設計領域而言，目前直接知覺論的成果多屬於 Affordance 的現象調查與科學解釋的理論性研究，鮮少涉及此一概念於人造環境設計應用的方法論研究。所以 Affordance 概念雖受到與使用者互動相關領域研究的重視，但直接設計研究或實際應用上仍在探索階段。下面將針對 Affordance 概念導入設計領域的兩類研究與其衍生應用作一介紹。

(一) 認知工程學之 Affordance 概念

Affordance 概念導入設計領域，要以 Donald Norman 的“The Design of Everyday Things”一書中對 Affordance 的介紹與詮釋對設計師的影響最大。採行認知取向研究的學者 Norman 認為 Affordance 指的是在環境或物品中使用者所能察覺的操作行為，並建議設計師應於設計過程中突顯與預期的行為相關的產品屬性，促使該 Affordance 使用者能易於察覺，甚至藉由設計的手法巧妙地導引使用者接受到實際上並不存在的 Affordance 來達到特定的設計目的[35,36]，因此 Affordance 並被認為是提升產品使用性、互動性的重要設計因素之一，並獲得產品設計與電腦使用介面領域的注意。

Norman 的 Affordance 概念強調的是使用者經大腦詮釋下的行為可能，不管物品是否真能支援這樣的互動行為，也不管這種行為關係的產生是否建立在使用者與物品本身能力與物理性質上的互補關係。因此，產品與使用者本質上的對應關係不再是重點。在這觀點下，Affordance 被普遍界定為「動作者認知下的物品特性，藉此知道如何操作或使用該物」[5]，並廣為設計師接受，運用於圖像化使用介面設計上，例如：IBM 公司運用 Affordance 於產品開發設計過程的做法，就是在螢幕上藉由仿效真實物品的外觀與操作流程，來傳達數位環境下的產品操作方式與功能[21]。不過，這種將 Affordance 視為一種使用者心智活動的結果，違背了 Gibson 建立 Affordance 概念的基本主張：「一種相對於使用者自身屬性，且可以直接知覺的行為關係」，因此備受直接知覺論學習的批評[4]。之後，Norman 為了表示其心理學立場上他與 Gibson 的差異，遂採用「人們察覺到的 Affordance」(Perceived Affordance)一詞來稱呼他詮釋下的觀點，以便與 Gibson 的「真實的 Affordance」有所區隔。

(二) 產品語意之 Affordance 概念

除此之外，Affordance 也受到產品設計領域中的產品語意 (Product Semantics) 學習的重視，產品語意研究主要是建構符號學與訊息理論的基礎上來探究產品的形態(Form)與意義的關係，以作為設計研究或應用的依據。由於物品的意義並非一成不變的，在不同情境、脈絡下它所傳達或代表的意義也不相同，因此 Krippendorff [25]歸納出四個對產品意義影響較大脈絡，包括：使用脈絡、社會語言學脈絡、創作脈絡，與形態脈絡，作為設計師在概念發想時的創意來源。而 Affordance 是影響物品在使用脈絡中的構面之一。雖然 Krippendorff [24]將 Gibson 的 Affordance 理論視為產品語意理論架構中重要的心理學依據，但是 Krippendorff 也明白表示出他對 Gibson 的 Affordance 定義中傾向客觀意義與過於认真的寫實主義立場的疑慮，進而建議設計師應從使用者的認知模式出發，考量動機與情境因素，探討在明確地期望下人們眼中與產品功能相關之操作行為[25:P166]。也因此不同的產品語意學習詮釋下，Affordance 衍生了進一層的功能性或象徵性意義。在产品語意研究中 Affordance 一詞等同於「形態觀點下的意義」[45]，

甚至被稱作「生態符號學」(Ecological Semiotics) [25]，「物品上的自我記號」(Object's Self-sign) [6]。將原由 Gibson 所探討的客觀存在於產品實體與使用者之間的行為可能，擴展到產品之於使用者的意義與價值功能，探討由於人造物表面配置的新異所產生的不同「符號意義」，以及其所傳達的不同功能性或社會性意義。產品語意詮釋下的 Affordance 研究因為強調物品符號化後的價值判斷與象徵性意義探索，相較於 Gibson 的生態取向研究強調人類與物品本質上的關係對兩者行為的直接影響，無論在定義、理論基礎或研究方法上有著明顯的差距[49]。

3-3 Affordance 對設計領域之啟發

綜合上述分析，目前廣被設計人士採用的 Affordance 定義與方法——無論是藉螢幕上擬真的圖像、聲音與功能的整合所產生的介面設計；或是運用符號、語言等象徵性元素來傳達產品的功能或操作方式；或是藉由隱喻方式所設計的產品造形，來賦予產品功能上、美感上或社會價值上的意義，皆與 Gibson 直接知覺論的主張衝突，回歸了心物二元假設與強調人腦訊息處理機制的認知心理學傳統。這類的 Affordance 衍生意義除了對生態取向的 Affordance 概念造成混淆外，更侷限此一概念於互動設計的發展可能性 [38, 43]。因此，期望探索 Affordance 概念在設計領域的可能發展，首先必須釐清 Affordance 的意義，並分析此一概念強調使用者與物品之間相互依存的互動關係對目前設計思維的影響。

Affordance 的概念是從非客動物與環境的生態系統的角度來觀察世界的一種方式，如 2.3 節中所述，Affordance 概念強調動物與環境之間存在的這種客觀的對應關係——「不管動物是否注意到此一行為可能性？不管動物是否有此需求？也不管該行為是否被執行？只要兩方條件符合，這種對應關係便存在。從產品設計領域中來看符合存在於使用者與產品之間的 Affordance 關係，同樣地 Affordance 的存在與否跟下面三個問題無關：一、使用者是否注意到此一互動關係的存在？二、Affordance 對應的行為是否對使用者當時預期的目標有幫助？三、對應行為是否被實踐？因此，即使是日常生活中的簡單物品，因為它與使用者之間存在著無限多種的行為可能。這些行為中，部分可以促使某些功能的達成、部分是對使用者有害的行為、部分是使用者從未注意到的行為可能。也因此，在某些情境下，使用者會察覺到設計師沒有注意到，但確實存在的 Affordance，所以在預期的產品功能之外，產生了新的使用方法，賦予產品新的功能；但這種不預期的 Affordance 也往往是造成產品誤用的主因。

從設計的角度來看，Affordance 概念下的這種動物與環境的行為對應關係，提供了一個直接且開放式的觀點來解釋人類使用器物的行為，並且將研究的重心從人類的心理現象移轉到物品與人之間的對應關係。這種概念下，人類的行為除了受長久以來的經驗、學習的影響外，同樣受到物品本身的特性所影響 [3, 14, 35]。因此，人與物的互動性不僅止於人類古文化、或習慣規範下的行為模式，還有許多可能性等待被開創或發覺。

四、Affordance 概念在設計領域的意義

4-1 生態心理學對人造物設計的觀點

想要釐清 Affordance 此一概念在產品設計領域的意義，我們需要一個針對人與人造物之間 Affordance 的定義。回顧 Affordance 一詞的創造者 Gibson [18] 對 Affordance 的描述，他說：

「Affordance 是指一種相對於某種動物的環境本身或是表面的性質的特定組合」(p. 67)

「Affordance 暗示著動物與環境互補的這種特性」(p.127)

「一個 Affordance 是多個變項的一種固定的組合，藉由這種固定的單元，讓它比各個分開的變項更容易被察覺」(p.134)

但是，究竟這種「相對於某種動物」的「特定組合」是如何組合？這種組合如何被運用於人造環境中的產品設計？首先，我們試著從生態心理學的貢獻中找找設計有關的建議。雖說 Affordance 是爲了支持直接知覺論所提出的心理學概念，但 Gibson 也察覺到此一概念延伸至設計或製造人造環境的可能，他曾建議設計師與建築師應妥善利用這種影響行爲的環境-人類關係，例如採用人類尺度(Human Scale)作爲設計之考量，來促使預期功能的達成[20]。

部份生態心理學學習致力於尋求這種影響人類行爲的常數比值 π ，他們假設 Gibson 所指的「特定組合」是以常數比值的方式存在於環境和動物對應的尺寸之間，因此針對「坐」、「抓取」、「爬」、「穿過狹縫」等行爲的 Affordance 進行環境尺寸與對應的人體尺寸比值的實驗與統計分析。以 Warren[47]的爬梯實驗爲例，實驗發現當階梯每一階高(R)與受測者腿長(L)的比值(π , $\pi=R/L$)超過 0.88 時，這個階梯便無法提供受測者「可爬性」。身高不同的受測者可以直接察覺到這種關係，進而對不同高度階梯作出行爲可能的正確判斷。但是從設計應用的觀點來分析，這種針對單一動作的研究成果，與人體工學中人體計測值之應用類似，無法突顯 Affordance 概念中強調人機互動系統之特性；更由於此類生態心理學實驗累積成果不多，加上實驗所探討的人類動作過於單純，對於操作與功能日漸複雜的設計問題，無法提供有效的設計建議。

此外，Gibson[19]在康乃爾大學授課的講義(未發表之草稿)針對裝飾性藝術的心理學論述中，他曾將人造物依不同的創造目的分爲三類：

- 一、強調使用功能的人造物：爲使用或功能之目的而修改或建構物品外形，例如：製造，形態賦予…等，以改變它與人類的 Affordance。
- 二、強調物品以外的意義象徵的人造物：爲呈現物品自身以外的資訊，而在既有的物品表面進行像是加上雕刻，寫字，圖示象徵…等的改造。
- 三、增強美感的人造物：爲美觀的目的，在不影響其 Affordance 與呈現資訊的情況下，對既有的物品表面進行上色，紋樣，裝飾，表面處理…等的改造。

根據上面 Gibson 對人造物品的分類，只有第一類藉由改變原材料的形狀、尺寸、空間配置等的物品改造或創作，才與 Affordance 概念有關。換言之，藉由形態建構的手法，來改變或產生新的人機互動關係，才是 Gibson 認爲影響 Affordance 的手法。而後兩類，「強調意義象徵的物品」與「裝飾美感的物品」則不涉及 Affordance 的變更，這已經清楚點出 Gibson 原始概念下對這 Affordance 於設計應用之範圍界定——藉由形態賦予產生新的人機互動關係，達到使用功能。但他並未進一步提出 Affordance 理論在設計過程之明確施行方向。因此，如何延續 Affordance 強調使用者與物品之間自然存在的互動關係，並提供設計師在互動議題上有效的設計建議，則必須從產品設計領域中人機互動的角度，重新簡視 Affordance 的定義。

4-2 影響 Affordance 概念之要素

爲理解 Affordance 概念在產品設計領域的定義，我們試以簡單的日常用品與人的互動關係——「坐」的行爲(註 2)來說明設計領域中幾個與 Affordance 概念相關的要素。首先，我們模仿 Gibson 對陸棲動物與地之間的「支撐」行爲的 Affordance 分析[18:p 127]，對「坐」此一行爲的使用者-物品互動關係，即「坐」的 Affordance，進行分析。

對當物品的表面相對於使用者而言，具備水平、平坦、足夠的面積、堅硬、大約及膝高度的客觀性

質時，且使用者具備接收上述物理特性資訊的感覺與知覺能力（例如：接受距離、材質、尺寸資訊的視覺，接受重量、軟硬資訊的觸覺），以及執行「坐」此一動作之行動能力。「坐」的這個行為就可能發生。不管我們如何稱呼這個物品，它都能提供使用者「坐」的行為可能，所以使用者可以藉此達到休息、減低身體高度、或是減輕下肢負擔…等目的。

從上面的初步分析可得知，與「坐」的 Affordance 相關的幾個要件包括：第一、提供「坐」這種行為的「物品」；第二、執行這個動作的「使用者」；第三、被稱為「坐」的這個「行為」；以及，第四，使用者藉由這個行為所達成的「功能」（例如休息！）。但是，「物品」、「使用者」、「行為」，「功能」四者與 Affordance 概念的關係究竟是如何？需要更進一步探討。

針對上面初步歸納的四個要素中，探討影響「坐」此一行為可能的 Affordance（即「可坐性」）存在與否的關鍵。可以提供使用者「坐」的行為可能的物品，包括了「一般泛稱「椅」或「座」的物品，甚至其他不被稱為「椅」或「座」的物品或空間，例如：階梯、花台、石塊…等，也能提供使用者「坐」的行為。所以，每一個物品能提供「坐」這種功能的性質，只是該物品上眾多物理性質(property)、或是特徵(feature)的部分；同樣地，能執行「坐」此一行為的使用者，在其眾多知覺能力或生理條件中，能促成「坐」此一行為完成的，也是只有部分而已。根據 Gibson 的定義：「Affordance 是指一種相對於某種動物的環境本身或是其面的性質的特定組合」。所以，促成「坐」的 Affordance 存在的特定組合包括：「物品」提供相對於使用者坐姿所需的接觸面積、高度、支撐力等特徵組合；同時「使用者」必須具備執行「坐」此一行為，與接受物品資訊的知覺能力，以及提供人體度量作為物品特徵參照的指標。當「使用者」與「物品」兩者的特徵符合上述的狀態時，「坐」這個動作就可能發生在該物品與使用者之間。這種因為「使用者」與「物品」自身特徵的對應而自然存在的「行為」關係就是 Affordance。

上述的分析解釋了「使用者」、「物品」與「行為」三者和 Affordance 的直接關聯，但是「功能」卻沒有被包含在內。其主要原因是本研究認為前述的「功能」，其實是指「坐」的行為發生後所衍生的功能意義，會因為行為發生的情境不同而有影響，是經使用者詮釋下的 Affordance 使用價值(Use-Value)。雖然它與設計的意圖息息相關，但它並不是構成 Affordance 存在的要素。有關人機互動中「功能」與「行為」的關係，從 Mitchell[30]的描述中可以清楚了解之間的差別「一般說來，由物品提供（使用者）的各種行為中，只有當我們發現它們的用處時，這些行為才能算是功能」。因此，「功能」是人們對「行為」執行後的結果的使用價值詮釋。當眾多的 Affordance 同時呈現時，它會影響人們對執行動作的選擇，但是並不影響「使用者」與「物品」之間客觀的行為關係。

因此在設計中，Affordance 可被定義為「物品的特徵與使用者的條件兩者間的行為對應關係」。Affordance 概念與「物品」、「使用者」、「行為」、「功能」四者之關係可用圖 2 之簡圖表示。當使用者與物品本身之客觀條件的存在著促成某一行為所需的對應關係，而使用者也具備了知覺與執行該行為的能力，那這個行為可能性就自然存在，成為該物與該使用者之間的互動關係，所以構成一個 Affordance 關係的三個要素，就是達成特定「行為」所需的對應「物品特徵」與「使用者條件」。只要使用者與物品符合對應關係中的條件，這個行為可能性就自然存在，不管該行為的後果是利或是弊，也不管使用者是不是注意到這個客觀的事實。但是，這個行為是否真的被實踐？在什麼狀態下使用者才會選擇執行這個行為？或是執行後所產生的「功能」為何？則不在 Affordance 概念的討論範圍。

4-3 Affordance 概念的迷思與澄清

在此界定下，就可以澄清普遍存在於 Affordance 概念在設計應用中的三項迷思。首先是人機系統中的 Affordance 所指的商品功能層次的混淆。「功能」一詞在設計中，因所指的語義層次不同，可概略分為「行為功能」(Action Function)與「預期功能」(Purpose Function)兩類[9]，並非所有的商品功能都能藉由 Affordance 概念來解釋或實踐。源於直接知覺論的 Affordance 概念可以用來解釋操作單純的商品與使

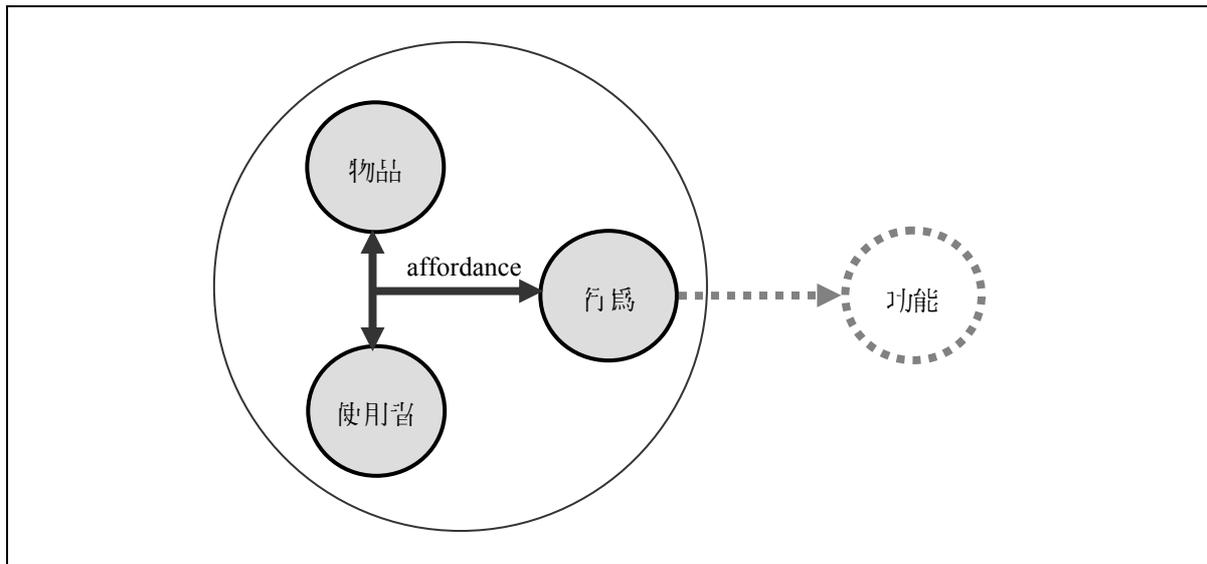


圖2 物品、使用者、行為、Affordance 與功能之關係

用者之間的行為與行為功能的關係，例如：門把造型能直接影響使用者開門的動作[12,35]，當使用者動作執行的同時，兩者互動關係的改變造成了行為功能的產生，這種功能的實踐其實是門把對應使用者動作的反應，即物的行為，所造成的。但隨著科技進步，產品的功能更趨複雜，特別是在電子產品整合硬體與軟體的潮流下，產品功能的達成不只是倚賴產品實體上的空間結構、材料、或機構來完成，因此，使用者與產品之間的行為與預期功能的實踐是分離的。由產品特徵與使用者能力之間的 Affordance 關係能夠自然引領的行為，往往只是觸發功能執行的一個動作，這個動作與預期功能之間的關係並不是自然產生的，而是由設計師指定的。例如：遙控器上的每一個按鍵，都能直接提供使用者「可按性」(Pressability)，所以每一個按鍵都可以「被按」，「按」的行為的發生與察覺是建立在 Affordance 的關係上，但是，按壓不同按鍵之後所產生的功能則是截然不同的。這種功能與按鍵的關聯可由設計師任意指派，並非建立在按鍵與使用者的 Affordance 的行為關係上，因此遙控器上的 Affordance 能夠直接傳達心與人的種種行為可能，但是無法傳達這些行為產生的後果或是「預期功能」。

第二是人機系統中 Affordance 與 Affordance 的知覺資訊(Perceptual Information)的混淆。根據上一小節的分析，就本質而言，Affordance 的產生與心是否被知覺是無關的。為釐清這之間的差別，Gaver [14] 提出了如圖 3 所示架構，將使用者與物品的互動情形，以 Affordance 與知覺資訊的有無作為變數進行分析，產生如圖 3 所示的四種不同的情形。圖中灰色實線所圈圍的兩種情形，Affordance 是真實存在著，不管使用者能否知覺到，它所對應的行為可能性也真實存在著。由於 Gibson 的理論是建構在直接知覺的假設下，Affordance 這種行為關係是可以直接知覺，所以直接知覺論中強調的 Affordance 範例，是指具有行為可能與知覺訊息的情形。而由灰色虛線圈圍的兩種情形，是指具備人們可以察覺的行為訊息，但是該行為關係並不一定存在的情況；也就是認知工程中 Norman 所強調「人們察覺到的 Affordance」。這種行為的訊息有可能是真實的，有可能是錯誤的。因此，Affordance 與心的知覺資訊是不同的兩個概念，前者是真實的行為可能性；後者則是一種人們可以知覺的訊息。

第三個常見的 Affordance 迷思是設計應用的方法。目前指稱的「Affordance 手法」多數是藉由符號、圖像的運用，來達到設計意圖的訊息溝通。這種本質上的互動關係並無改變，僅藉由強化資訊來突顯產品功能，或是提示使用者預期行為的設計手法，或許可以達到提升產品使用性的設計目標，但並不是 Affordance 概念的應用。如以圖 3 的架構來說明，上述的設計方法是在 Affordance 關係已經存在的情形下，為了促成預期的產品行為的發生，所做的使用者提示導引手法，但是這種做法對人機系統中既有的 Affordance 狀態並沒有影響，純粹是資訊狀態的改變。拿圖 3 的架構來分析，這種設計手法，在水平軸

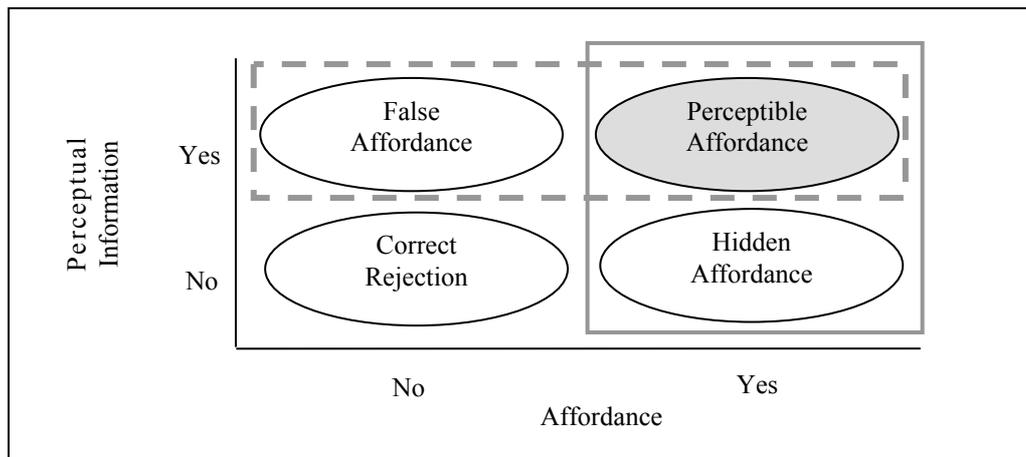


圖 3 Affordance 與 Affordance 的知覺資訊之區分[14]

向的 Affordance 狀態並無任何變化，而是由垂直的資訊向度上的提升，應該歸類於 Gibson[19]所指的第三類，不屬於 Gibson[19]對 Affordance 於設計應用的界定範圍——藉由形態賦予以產生新的人機互動關係，達到使用功能之目的。因此，在本研究的看法中，這種強調資訊提供，以影響使用者認知的設計方法，雖然能夠對使用者行為產生預期的影響，但是這種間接式、強調資料處理的設計方式，其實還是基於認知取向的主張，不能算是植基於 Affordance 概念下的設計應用。

五、生態取向 Affordance 概念於設計領域之未來研究方向

綜合前幾節之討論，Affordance 概念可將產品設計中心須考量的各種因素，包括使用者、物品、互動行為，以一個統一的組織關係架構起來。當使用者與物品各自的條件達到某種特定的行為對應關係時，這種行為可能性就自然存在，不管使用者當時的意圖、期望，與是否意識到。這種概念傳達出一種開放、而客觀的人—機互動關係。此外，Affordance 理論提供一個直接而簡化的途徑來處理人造物與使用者行為之間的關聯，藉兩者本質上存在之對應關係來解釋使用者行為，對於資訊時代中致力於產品互動的設計師而言，不管為一個全新的設計思維模式。

但是如何將 Affordance 的理論轉為設計研究或實務操作，由於相關之 Gibson 論述極少，加上 Affordance 強調的是動物對自然環境的直接感知所產生的行為，企圖將此一理論運用在今日高度人為規範、強調象徵意義的人機互動中，往往因為這種互動關係牽涉個人經驗、知識或文化等因素，缺乏直接對應之關係存在。所以，Affordance 理論在涉及思考、推論的生物行為或活動的解釋上，不如認知心理學與訊息理論完整。因此目前在產品介面與互動設計的應用中，多只能提供不同互動可能，產生新的使用者互動經驗為計，難能達到提升使用性或是互動品質之預期目標[1]。此外，今日的產品功能日益複雜，使用者行為也不是驅使功能達成的唯一方式。只探究使用者原理上的知覺與行動能力的差異，對這類產品的使用性提升是不夠的。Affordance 概念能否合理的解釋涉及文化、經驗、資訊處理的生物—環境互動議題？或是如何應用「認知取向」概念於非物質化的材料？對 Affordance 研究人員而言，仍是一個值得挑戰與嚐試的方向，否則這將成為未來 Affordance 於數位式產品設計應用的一大限制。因此，探討理論應用的部分學習採取認知心理學家 Neisser[33, 34]的建議，提出「直接知覺」與「認知取向」併用之想法[14, 32]。將直覺的、強調操作、可直接對應生物或環境屬性的行為歸類為適用 Affordance 概念的活動；反之，符號化的、象徵性的、必須倚賴過去經驗或記憶習慣的、制度化…等行為歸類於適用「認知取向」的活動。

因此，直接知覺論下 Affordance 概念於設計應用與研究之未來可能方向主要有三：(一)探認知取向心理學觀點詮釋下「人類知覺到的 Affordance」的設計研究、(二)折衷式——「直接知覺」與「認知取向」併用之設計研究、(三)直接知覺論下之 Affordance 設計研究。第一個研究方向以 Norman 之「認知工程研究」最具代表性，探究在物質化後的產品介面設計中的人機互動議題，在資訊媒體環境下，探索軟體化下、資訊化下的 Affordance 概念，將「動物—環境系統」的概念擴充到新的層次，將人類的認知、智力、經驗等納入使用者條件的考量，而物品的資訊亦歸為物品的特徵的一部分，尋求未來高度資訊化環境中提升產品使用性之設計手法。而第二類、折衷式的 Affordance 應用研究，如 Murphy [32]，Djajadiningrat 等人 [10] 之嚐試，適當地將 Affordance 概念與其他理論併用，在圖結合不同理論之優點，不受限於「直接知覺論」的種假設，以求得最佳之設計解答為目的。至於，第三類從 Gibson 直接知覺論出發之 Affordance 設計研究，將研究的重心從大腦的資料處理移轉到物品與人之間的對應關係，在圖在資訊時代中提出符合 Gibson「直接知覺」之原則之設計思維與設計模式，像是：植基於 Affordance 概念下的產品設計 [9]；植基於 Affordance 概念下的可運算化人機互動模式 [49] 等重新定義產品設計的不同嚐試。

六、結論

由於 Affordance 概念提供一個直接而簡化的途徑來處理人造物與使用者行為之間的關聯，對致力於產品互動的設計師而言，概念是一個直接有效的設計思維模式，但是如何將 Affordance 的理論轉為設計實務之操作，由於 Gibson 相關之論述極少，多數的設計研究人員仍在實驗與嘗試的階段。其中幾位 Affordance 理論應用的先驅，像是 Norman 與 Krippendorff 等人，雖然將此概念導入設計的脈絡中，但是仍採用認知取向之主張來看待此一全新之概念，他們的詮釋與「直接知覺論」之基本原則有著根本上的差異，不但造成 Affordance 概念上的混淆，更限制了此概念在「人機互動」議題的其他發展可能。

本文主要是針對目前設計界對 Affordance 概念與認知模式、符號學操作下之設計思維無法明顯區分之現象，所作之 Affordance 相關研究之貢獻評論。本文從產品設計中的人機互動的角度，重新界定 Affordance 為「物品的特徵與使用者的條件兩者間的行為對應關係」。並藉由影響 Affordance 存在與否的構成要素的探討，釐清「物品」、「使用者」、「行為」、「功能」四者之關係。在本文研究提出的 Affordance 定義下，清楚點出幾個普遍存在產品設計中 Affordance 概念的誤謬之處，包括：Affordance 概念所涉指的功能層次，Affordance 與它的知覺資訊的混淆，以及「Affordance 手法」與符號操作的差異。希望藉此一初步之 Affordance 貢獻彙整，對目前設計領域中所謂的 Affordance 研究進行澄清，並喚起設計界對此一議題之對話與討論，而不是陷入人云亦云的迷思之中。

註釋

註 1 Affordance 一詞並無統一的中心翻譯，現有「預設用途」、「情境支持」、「指示特性」、「承擔性」、「符號性」、「提示」、「供給」等不同之譯法。為恐產生字義之混淆，本文中暫不翻譯。

註 2 Amant (1998) 會使用過類似的 Affordance 分析案例。在 Amant 的分析下，影響「坐」此一行為的要素有四：「人的知覺」、「椅子的物理性質」、「坐的行為」，以及使用者的「思維架構」。但 Amant 的認知取向觀點與 Affordance 的「直接對應」特質不受其他象徵意義、或經驗之影響的想法相違，故在本文中採不同之看法。

參考文獻

1. 易芳，2004，“生態心理學”，揚智文化事業有限公司，台北市。
2. 陳國祥，2002，“以 Affordance 為基礎的電腦輔助互動性設計系統研究(I)”，〈行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告〉，計畫編號：NSC 90-2218-E-224-011。
3. Amant, R., 1998, *Affordances for Acting in Direct Manipulation Interfaces*. Technical Report TR-98-04, Department of Computer Science, North Carolina State University, January 28, 1998.
4. Amant, R., 1999, “User interface Affordances in a planning representation”, *Human-Computer Interaction*, Vol.14, No.3, pp.317-354.
5. Baecker, R. M., Buxton, W., Grudin, J. (eds.), 1995, *Readings in Human-Computer Interaction: Toward the Year 2,000*, Morgan Kaufmann Publishers, Inc.: San Francisco. p.1.
6. Bush, D. J., 1990, “Body Icons and Product Semantics”, in Vihma, S. (ed.), *Semantic visions in design: proceedings from the Symposium on Design Research and Semiotics*, University of Industrial Arts Helsinki UIAH, Helsinki, Finland, pp.c1-c13.
7. Bruce, V. and Green, P. R., 1990, *Visual Perception: Physiology, Psychology and Ecology*, Lawrence Erlbaum Associates Ltd. pp.223-239.
8. Chemero, A., 2003, “An Outline of a Theory of Affordances”, *Ecological Psychology*, Vol.15, No.2, pp.181-195.
9. Djajadiningrat, J.P., 1998, *Cubby: What You See Is Where You Act. Interlacing the Display and Manipulation Spaces*. Doctoral dissertation. Delft University of Technology, The Netherlands.
10. Djajadiningrat, J.P. , Overbeeke, C.J. and Wensveen, S.A.G., 2002, “But how, Donald, tell us how?: On The Creation Of Meaning in Interaction Design through Feedforward and Inherent Feedback”, in MacDonald, N. (ed.), *DIS2002: Serious Reflection on Designing Interactive Systems*, ACM Press, New York, pp.285-291.
11. Deng Y.M., 2002, “Function and Behavior Representation in Conceptual Mechanical Design”, *Artificial Intelligence for Engineering Design, Analysis and Manufacturing*, Vol. 16, No 5, pp.343-362.
12. Ellis, R. and Tucker, M., 2000, “Micro-Affordance: The Potentiation of Components of Action by Seen Objects”, *British Journal of Psychology*, Nov. 2000, Vol. 91, Part 4, pp.451-471.
13. Fagg, A.H. and Arbib, M.A., 1998, “Modeling Parietal-premotor Interactions in Primate Control of Grasping”, *Neural Networks*, Vol. 11, Issue 7-8, pp.1277-1303.
14. Gaver, W., 1991, “Technology Affordances”, *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems: Reaching through technology*, (New Orleans, April 28 - May 2, 1991). ACM Press, New York, pp.79-84.
15. Gaver, W., 1996, “Affordances for Interaction: The Social Is Material for Design”, *Ecological Psychology*, Vol. 8, No.2, pp.111-129.
16. Gibson, J. J., 1966, *The Senses Considered As Perceptual Systems*. Boston, Houghton Mifflin.
17. Gibson, J. J., 1977, The Theory of Affordances, in R. E. Shaw and J. Bransford (eds.), *Perceiving, Acting, and Knowing: Toward An Ecological Psychology*, Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, NJ, pp.67-82.
18. Gibson, J.J., 1979, *The Ecological Approach to Visual Perception*, Houghton Mifflin Company, Boston.
19. Gibson, J.J., 1979, “A Study in the Psychology of Decorative Art”, in *Purple Peril of JJ Gibson*, Cornell University, unpublished manuscripts.

20. Gibson, J.J., 1982, "The Theory of Affordance and the Design of Environment", in E. Reed and R. Jones (eds.), *Reasons for Realism: Selected Essays of James J. Gibson*, Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, NJ, pp.413-416.
21. IBM Ease of Use web site, http://www-306.ibm.com/ibm/easy/eou_ext.nsf/publish/96 (last visited: 8/28/2006).
22. Jones, K.S., 2003, "What Is An Affordance?", *Ecological Psychology*, Vol.15, No.2, pp.107-114.
23. Krampen, M., 1995, "Semiotics in Architecture and Industrial/Product Design", in V. Margolin and R. Buchanan (eds.), *The Idea of Design: A Design Issues*, MIT Press, pp.89-103.
24. Krippendorff, K., 1990, "Product Semantics: A Triangulation and Four design Theories", in Vakeva, S. (ed), *Product Semantics '89 : Proceedings From The Products Semantics '89 Conference*, 16-19 May 1989 at the University of Industrial Arts Helsinki UIAH, Helsinki, Finland , pp.a1-a23.
25. Krippendorff, K., 1995, "On the Essential Contexts of Artifacts or on the Proposition that "Design Is Making Sense (of Things)""", in V. Margolin and R. Buchanan (eds.), *The Idea of Design: A Design Issues*, MIT Press, pp.156-184.
26. Landwehr, K., 1990, *Ecological Perception Research, Visual Communication, and Aesthetics*, Springer, New York.
27. Maier, J.R.A. and Fadel G.M., 2001, "Affordance: The Fundamental Concept in Engineering Design", *Proceedings of ASME Design Theory and Methodology Conference*, Pittsburgh, PA, Paper No. DETC2001/DTM-21200.
28. Mark, L.S., 1987, "Eye-height-scaled Information about Affordances: A Study of Sitting and Stair-Climbing", *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, Vol.13, pp.361-370.
29. Mark, L.S., and Vogeles, D., 1987, "A Biodynamic Basis for Perceived Categories Of Action: A Study Of Sitting And Stair Climbing". *Journal of Motor Behavior*, Vol.19, pp.367-384.
30. Mitchell, W., 1990, *The Logic of Architecture: design, computation, and cognition*, The MIT Press, Cambridge, pp.183-207.
31. Mitchell, C.T., 1996, "Affordances for Information Technology", in *New Thinking in Design: Conversations on Theory and Practice*. Van Nostrand Reinhold, New York, pp.94-97.
32. Murphy, R.R., 1999, "Case Studies of Applying Gibson's Ecological Approach to Mobile Robots", *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics-Part A: Systems and Humans*, Vol. 29, No, 1, pp.105-111.
33. Neisser, U., 1976, *Cognition and Reality: Principles and Implications of Cognitive Psychology*, W. H. Freeman and Co., CA, USA.
34. Neisser, U. et al., 1999, *Ecological Approaches to Cognition: Essays in Honor of Ulric Neisser*, Lawrence Erlbaum Associates. NJ, USA.
35. Norman, D.A., 1990, *The Design of Everyday Things*, Basic Books Inc., NY, USA.
36. Norman, D.A., 1998, *The Invisible Computer: why good products can fail, the personal computer is so complex, and information appliances are the solution*, The MIT Press, Cambridge, MA.
37. Norman, D.A., 1999, Affordance and Design, <http://www.jnd.org/dn.mss/Affordances-and-design.html> (last visited:8/28/2006).
38. Norman, D.A., 1999, "Affordance, Conventions, and Design", *Interactions*, Vol. 6, Issue 3, pp.38-42.
39. Reed, E.S., 1996, *Encountering the World: Toward An Ecological Psychology*. Oxford University Press, New York.

40. Reed, E. and Jones, R. (eds.), 1982, *Reasons for Realism: Selected Essays of James J. Gibson*, Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, NJ.
41. Stoffregen, T.A., Sheng, Y., Gorday, K.M., Flynn, S.B., 1997, "Perception of Affordances from Dynamic Displays", *Proceedings of the 2nd International Conference on Cognitive Technology (CT '97)*, IEEE Computer Society Press, Washington, DC, USA.
42. Torenvliet, G., 2003, "We Can't Afford It! The Devaluation of A Usability Term", *Interactions*, Vol.10, No.4, pp.12-17.
43. Turvey, M.T., 1992, "Affordances and Prospective Control: An Outline of the Ontology", *Ecological Psychology*, Vol. 4, No. 3, pp.173-187.
44. Vicente, K.J. and Rasmussen, J., 1992, "Ecological Interface Design: Theoretical Foundations", *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*, 22(4), pp.589-606.
45. Vihma, S., 1995, *Products as Representations : A Semiotic and Aesthetic Study of Design Products*, University of Industrial Arts Helsinki UIAH, Helsinki, Finland.
46. Warren, W.H., 1984, "Perceiving Affordances: Visual Guidance of Stair Climbing", *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 10, pp.683-702.
47. Warren, W.H., 1988, "Action Modes and Laws of Control for the Visual Guidance of Action", in O. G. Meijer and K. Roth (eds.), *Complex Movement Behaviour: The Motor-action Controversy*, Elsevier Science Publishers, Amsterdam, North-Holland. pp.339-380.
48. You, H. and Chen, K., 2003, "A Comparison of Affordance Concepts and Product Semantics", *Bulletin of 6th Asian Design Conference 2003*, CD-ROM, Tsukuba, October 14-17, 2003.
49. You, H., You, M. and Chen, K., 2001, "Affordances in Objects: A Primary Study on the Formal Description of Affordance for Product", *Bulletin of 5th Asian Design Conference: International Symposium on Design Science*, 2001, Seoul, Oct. 11~13, 2001.

Ecological Approach to Product Design: A Literature Review on Affordance in Design

Hsiao-Chen You* Kuohsiang Chen** Shang-Chia Chiou***

* Graduate School of Design, National Yunlin University of Science and Technology
e-mail:g8930801@yuntech.edu.tw

** Department of Industrial Design, National Cheng Kung University
e-mail:kchen@mail.ncku.edu.tw

*** Department of Architecture & Interior Design, National Yunlin University of Science and Technology
e-mail:chiousec@yuntech.edu.tw

(Date Received : May 23, 2005 ; Date Accepted : July 23, 2006)

Abstract

Gibson's affordance concept has drawn much attention in the field of human-computer interface and product design in recent years, and has become an important issue in design research. However, the development of affordance concept in design practice is far from being mature, and the differentiation between affordance and symbolic meaning of designed artifacts remains unclear. Such confusion not only hinders the development of ecological approach in design research, but also limits the potential application of affordance concept as well. The aim of this study is to clarify the concept itself and its implication in design, and hopefully to point out directions that will lead to a greater utilization of the reciprocal nature between human and machine. In this study, a literature survey was conducted to briefly review the origin of affordance concept in psychology, and the development of affordance concept in design research. Some popular myths of affordance in product design were also clarified. Finally, directions for the application of affordance concept in product design were suggested.

Keywords: Affordance, Direct perception, Product design

