

# 工業設計診斷之定義與程序

## —以工業局設計診斷輔導專案執行結果分析為例—

鄧成連

銘傳大學設計管理研究所

(收件日期:88年11月25日；接受日期:89年05月24日)

### 摘要

本研究以設計管理角度進行工業設計診斷之實証研究，經由工業局設計診斷輔導報告書分析、設計專業專家訪談以及廠商問卷調查，調查台灣企業體之設計診斷現況，期了解工業設計診斷服務之主要項目與內容並界定其診斷程序與診斷項目，以建立工業設計診斷程序新模式。

主要結論：

- (1)設計診斷之定義由目的而論，可分為週知式診斷、短期性診斷與長期性診斷；而診斷對象則可分為組織性與功能性對象兩類；
- (2)設計專家似以問題解決流程為其設計診斷程序之依據；
- (3)設計診斷之工作內容可依瞭解、界定、分析與輔導等不同階段予以分類；
- (4)目前廠商之設計執行力並未達「優」階段，似應加強設計診斷之功能與運用，以提高廠商就診的積極性；
- (5)設計診斷之需求似可分為僅需建議處理之設計建言需求群、應立即處理的設計輔導需求群、可短期改善的管理與企劃需求群、以及需長期處理的策略管理需求群；
- (6)配合病因之狀態，提出迴路式分級處理型之設計診斷程序。

關鍵詞：工業設計、設計診斷、設計管理

### 一、研究緣起與目的

企業為“了解現況，策劃未來”，運用外部或內部顧問人員檢討得失進行企業診斷，實施經營績效評估與管理要素評價等成長力衰退症的診斷與治療，以期維持企業永續經營的健康體質(洪良浩等，民 68)。而為達工業設計功能的適切運用與設計力的充分發揮，企業亦有必要實施工業設計診斷。

經濟部工業局實施「全面提升產品設計能力計畫」中，有鑑於工業設計診斷的重要性，且考慮國內中小企業設計人力普遍不足，無法自行實施設計診斷，特於第二期計畫自民國八十三年起針對中小企業廠商提供工業設計診斷服務，其診斷服務主題包括：(1)建立適當之產品設計開發流程、(2)研發人員之工業設計重點訓練、(3)單品產品設計缺失之檢討、(4)相關

設計計劃推廣服務(工業局, 民 86)。自實施以來, 接受診斷服務之廠商於八十二年及八十六年間總計約 150 家, 設計診斷的項目以八十四及八十五年度為例, 均以單項產品設計缺失之檢討為計(工業局, 民 85), 在診斷內容方面則側重研發人員之工業設計重點訓練以及產品設計實務檢討(黃正嚴, 民 87)。由此可見目前設計診斷似僅屬設計實務之輔導以及人員之教育訓練, 實有必要再確立設計診斷的適切內容與建立適當的設計診斷流程, 以發揮設計診斷的更大效益。

企業診斷之目的在於找出企業經營上之病症, 對症下藥強化企業體質, 並瞭解優勢以為決策參考(馬君桓, 民 83), 企業診斷程序基本上係模擬醫學診斷程序, 經由問診、病態判定、病因尋求及診療處方等程序(陳勝昇, 民 62), 馬君桓(民 83)整合各學者之程序提出七階段式之診斷程序(見表三)並指出診斷展開是企業診斷之重點與關鍵。企業診斷依其對象可分為綜合診斷及個別診斷, 而個別診斷又稱為部門診斷或功能診斷, 彭翹彰(民 88)主張行銷、財務、生產管理、研發與人力資源等功能診斷係屬專業診斷, 而專業診斷與企業診斷之最大差異性則在於診斷整體企業屬綜合醫用形診斷, 與專科醫用形之專業診斷不同, 工業設計係企業之功能組織之一(Teng, 1994)似應歸屬專科醫用形的專業診斷。

設計診斷相關研究方面, Bruce 與 Morris(1993)以設計管理事務評價作為設計診斷之工具, 惟其主要診斷結果係在提供企業作設計專家型態的選擇決策與如何建立客戶與設計顧問間之關係。由設計管理之角度而論, 針對企業體之設計診斷可涵蓋企業內之一切設計活動, 包括設計政策、設計策略、設計組織以及設計執行等(鄧成連, 民 86)。因此設計診斷似可區分為設計政策診斷、設計策略診斷、設計組織診斷與設計執行診斷四層級。

本研究由設計管理之角度進行台灣中小企業現況之設計診斷實證研究, 研究目的在求(1)了解目前工業設計診斷服務之主要項目與內容; (2)界定目前工業設計診斷之程序與診斷項目; 與(3)建立工業設計診斷程序新模式。

## 二、研究結果與討論

本研究首採內容分析法, 分析工業局設計診斷服務之診斷輔導報告書, 並訪問國內設計專業之專家, 以及調查廠商之設計執行自我評估與對設計診斷的需求程度, 期了解國內工業設計診斷於企業體執行之現況。

### 2-1 設計診斷報告書之內容分析

以經濟部工業局委託外貿協會辦理工業設計廠商輔導計畫設計診斷服務之診斷輔導報告書四十份作內容分析, 依其報告內容分成診斷項目、實際效益與後續努力方向等三大項作其各分項之統計, 首先審視報告內容擇其關鍵詞作為小項目之產生, 各小項目再依其相關性作集群組合形成其分項, 重覆多次此分析程序後並檢視各分項是否吻合報告書之內容, 其分析結果與統計列於表 1。

表 1 顯示設計診斷實際執行中, 診斷項目以設計實務之診斷為計, 其次為分析之輔導包括產品、問題、對象、操作、情況、結構、量產等分析; 而程序方面包括產品開發與設計發展等亦被視為診斷重點; 實際效益方面則以程序、市場與分析之效益為最大。經診斷受診對

表 1 設計診斷服務之診斷輔導報告分析

診斷項目	次數	排序	實際效益	次數	排序	努力方向	次數	排序
人因	7		人因	6		分析	5	
分析	15	(2)	分析	11	(3)	形象	13	(5)
方法	7		方法	2		程序	4	
市場	8		市場	12	(2)	管理	6	
企劃	5		企劃	4		策略	37	(1)
色彩	6		色彩	4		研調	21	(2)
形象	7		形象	3		人力	19	(3)
表現	2		表現	1		能力	18	(4)
流程(程序)	10	(4)	程序(流程)	13	(1)	組織	10	
診斷(實務)	28	(1)	實務(診斷)	10	(4)	設備	9	
概論	4		概論	10	(4)	生產	7	
構想	8		構想	7		協力廠	3	
管理	6		管理	2		專利	2	
綠色	2		綠色	2		其他	7	
模型	5		模型	6				
檢討	9	(5)	檢討	7				
策略	3		策略	9	(5)			
造形	11	(3)	效率	9	(5)			
其他	2		設備	5				
			溝通	2				
			其他	4				

總計：40 家診斷輔導報告書

象可了解產品設計之程序與實務設計工作程序，增進市場調查、市場需求、市場分析與市場定位的認知，並具產品之功能、競爭者、風格、造形、生活趨勢等分析能力。而設計診斷專家所提後續努力方向的建議項目中以策略、研究調查、人力與形象為最多。策略分為品牌策略、市場策略與產品策略等，而產品策略方面提及的訂位、系列化、產品線、橫向與縱向、新功能、附加功能、多元化、集中化、新技術、新材料、模組化、造形、創新與色彩等各種策略方向，形象方面則以建立企業識別體系與產品形象為主；人力與組織方面則建議廠商成立設計部門、引進工業設計師及培訓專業設計人才為主。

以診斷項目與實際效益相同之十七項物件 Spearman 等級分析，其 sig. 0.0014 <P=0.05 具顯著水準，似可推定此設計診斷服務所執行的診斷項目可達實際的效益，可算是具效果的設計診斷。另由其實際效益的顯著項目而言，例如設計程序與市場了解、分析力培訓、實務診斷與概論講述等，均偏於短期內可達之效益，而設計診斷專家所建議廠商後續努力之方面，則似偏重古長期所應注意的策略、研究調查、人力組織與設計能力培養等方面，由此可見此工業局委託設計診斷服務雖可達短期之效益，仍應關切較長期的設計診斷。

## 2-2 設計專家之問卷分析

訪問十四位設計專家中十一位曾參與設計診斷服務，以開放式問卷詢問其何謂設計診斷、設計診斷程序以及診斷的主要工作項目內容。定義設計診斷時設計專家之界定角度與重點均有所不同，以其診斷對象、診斷內容與方式、診斷目的以及診斷習作重點分析，其分析結果如表 2。

表 2 設計診斷之定義分析

受訪專家	診斷對象	診斷內容與方式	診斷目的	診斷習
A	廠商開發專家	依廠商需求或專家開發上之問題點進行診斷與輔導	提供修正意見	輔導專家
B	x	找出設計缺失	謀求改善之道	x
C	設計部門設計相關業務	針對企業體內部設計部門或產品等設計相關業務進行診斷	x	x
D	設計結果設計相關事務	針對某項設計的結果或設計相關的事務進行診斷以其發現問題	提出對策的活動。	設計專家
E	產品設計	了解其產品是否有因設計上的不足或缺失	以改善產品生產過程或市場行銷的契機	設計專業
F	設計研發組織產品	分析了解廠商高層經營者及設計研發組織的特徵及運作模式，其產品是否有不足或盲點	改善廠商生產產品研發或生產過程中的環節之週轉，進而提升產品研發效率及品質	設計專業
G	設計部門組織產品開發流程	了解公司文化、經營策略、設計部門組織運作、產品開發流程和相關運作方式	提出週轉，提升設計活動效率和品質，取得競爭優勢之全面診斷服務	x
H	研發單位產品	工廠的研發單位是否健全，產品有何優缺點	提出改進方法	x
I	產品設計	否找出設計產品的缺點	提出改進方法，使企業具設計意識及善用設計功能	x
J	企業	否探討企業目前所面臨的問題，企業本身的技術或其他利益條件	消極面就企業目前所面臨的問題提出解決的建議，積極面尋求新的發展方向，開拓新的市場，使企業能穩定中求發展	x
K	產品研發設計案	針對個案公司產品研發設計案評估分析其市場可行性、研發可行性、生產可行性	x	x
L	設計研發過程	產品設計研發過程中所面臨之問題與瓶頸，	協助解決問題，提供較佳之設計解決方案，進而提升廠商設計開發能力及產品的市場競爭力	專家專業
M	設計結果設計單位	對設計結果與設計單位之設計流程、方法、技巧給予分析評價	提出改進意見	x
N	設計能力較欠缺之中小企業	解析問題發生之可能原因	提供可能之設計方案	x

X：表示受訪專家未提及

診斷對象涵蓋企業體、設計部門組織與設計專家等組織性對象，另有產品、產品設計、設計流程、設計結果與設計相關事務等與設計功能相關的功能性對象。由目的觀之，有僅提供修正意見的“消極建言式”診斷，另有進一步執行立即問題解決的“問題改善式”，以及具“積極提昇式”的設計診斷以提昇廠商設計開發能力、設計活動效率與品質、產品市場競爭力，使企業具競爭優勢及成長。消極建言屬輔導性質，立即問題改善式屬短期設計診斷，而積極提昇式則須透過長期診斷方能達成。另設計診斷似屬專業診斷，如多數受訪者主張應有設計專業專家的介入。

六位受訪專家以問題解決流程為設計診斷程序之主幹，本研究參考企業診斷程序(馬君梅, 1994)分析受訪專家所界定之設計診斷程序，受訪者所述及之程序以「V」表示列於表 3。大部份受訪者以偏重生理回復之初步診療以及瞭解狀況與問題判定等程序，整體觀之設計診斷之程序與企業診斷之程序大致雷同，唯在資料收集分析、原因探求、狀態促進、提出報告以及追蹤與回饋則均極少提及，目前設計專家所認知之設計診斷似較偏重於狀況瞭解、病態問題判定以及初步診療，似應加重病因之探求、狀態促進與追蹤回饋。

表 3 受訪者之設計診斷程序與企業診斷程序之比較

受訪專家	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	小計
企業診斷程序/設計診斷程序															
1 動機需求	V				V	V	V		V					V	6
2 診斷編組	V				V		V							V	4
3 收集分析				V								V			2
4.1 瞭解狀況		V	V	V		V	V	V	V	V	V	V	V		11
4.2 病態判定(問題判定)		V		V	V	V			V	V		V	V		8
4.3 病因分析(原因探求)															0
4.4 生理回復(初步診療)	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	14
4.5 促進健全(最佳適方案)			V												1
5 診斷總結				V			V								2
6 方案實施				V		V	V		V	V					5
7 成效考核				V		V	V		V	V			V		6
後續追蹤、回饋							V			V					2

設計診斷的工作項目與內容方面，受訪者大都以診斷程序中的各程序可能涉及之工作視為設計診斷的主要內容，大體可分為瞭解、界定、分析與輔導等四大工作項目。瞭解階段主要指了解企業體設計相關事務的情況；界定則指界定企業體之現有技術力、生產力、市場力以及問題點等；分析工作則是透過產品、市場、技術、問題、構想、使用性、人因等相關之產品設計分析與評價，以判定設計之病態；而輔導工作則側重於實務設計輔導與各項設計力之提昇訓練為計，目前診斷工作似未涉及較長期設計診斷所應執行的工作。

## 2-3 問卷調查結果分析

以參與八十五、八十六、八十七年度工業局輔導專案之廠商為調查的主要對象，共寄發 157 份問卷回收 65 份回收率為 41.4%，其中曾參與設計診斷服務之廠商計有 16 家，而其產品屬高造形性者有 32 家，中低造形性產品之廠商計有 33 家，回答問卷者屬管理階層者的有 30 人，非管理者 35 人。

問卷設計區分為廠商內部自我評估與需要進乙步診斷與輔導兩大類、十大項及九十小項，各大小項之項目名稱除綜合上述設計診斷報告內容分析所得之診斷項目與內容外，並依據設計管理所涉及之重要項目作為調查之評估與診斷項目。十大項目包括：(1)設計策略方面(2)設計組織與人力(3)設計管理力(4)設計企劃力(5)設計程序方面(6)設計分析力(7)設計執行力(8)設計評價方面(9)設計設備與協力廠(10)產品設計實務診斷等。

廠商自我評估值與診斷需求值之最大值为 4(上述十大項之平均數列表於表 4)，平均數以 0 至 1.33 為低度(劣)、1.33 至 2.66 為中度(可)、2.66 至 4 為高度(優)，分析各評估與診斷項目之自我評估值與診斷需求度，自我評估中所有之評估值均介於中度「可」之階段，顯示廠商在自我評估設計診斷時所有項目均屬中等水準，而在診斷需求方面亦大都在中度需求，而項次(5)設計程序(9)設計設備與協力廠方面則為低度診斷需求；另項次(4)設計企劃力與項次(8)設計評價方面則屬受測廠商自評不佳且認為較需進乙步診斷的項次；其餘項次則未呈現出需要診斷的需求度高於自我評估度；此顯示受測廠商對於設計診斷的需求度似不具高度興趣。

表 4 自我評估與需要診斷各大項平均數

評估與診斷大項	廠商自我評估值	排序(程度)	診斷需要度	排序(程度)
(1)設計策略方面	2.04	2(可)	1.72	1(中)
(2)設計組織與人力	1.58	8(可)	1.57	5(中)
(3)設計管理力	1.86	4(可)	1.61	3(中)
(4)設計企劃力	1.52	10(可)	1.65	2(中)
(5)設計程序方面	1.75	6(可)	1.26	9(低)
(6)設計分析力	1.72	7(可)	1.57	5(中)
(7)設計執行力	1.85	5(可)	1.49	8(中)
(8)設計評價方面	1.57	9(可)	1.61	3(中)
(9)設計設備與協力廠	2.11	1(可)	1.14	10(低)
(10)產品設計實務診斷	1.93	3(可)	1.57	5(中)

就自我評估與診斷需求之相關性，假設其自我評估較低者應有較高的診斷需求度，即自我評估與診斷需求成負相關，運用 Kendall 相關分析分析其十大項目，其結果九個大項目未達相關顯著水準，唯第四大項目設計企劃力  $\text{sig. } 0.34 < P = 0.05$  達相關水準，但其相關係數為 0.1499 呈微弱之正相關，此調查結果顯示廠商之自我評估與診斷需求度未呈負相關。進一步以 Kendall 相關分析分析九十小項，其間僅有九個小項具相關(見表 5)。呈負相關者有策略方面之新市場目標與成本降低策略、設計管理力方面之設計品質管理與設計資料建檔、以及設計電腦化設備等五小項，此五個小項可視為廠商自評執行不足且有需要進乙步加以設計診斷

與輔導，但其僅呈低相關，顯示廠商對設計診斷與輔導並不甚積極。

表 5 自我評估與診斷需求小項相關分析

大項目	小項	顯著水準(p)	相關係數(r)	強度/正負
(1)	新市場目標策略	0.010	-0.267	低 / 負
	成本降低策略	0.001	-0.334	低 / 負
(3)	設計品質管理	0.038	-0.215	低 / 負
	設計資料建檔	0.002	-0.316	低 / 負
(4)	設計企劃執行	0.035	0.227	低 / 正
(5)	外觀模型製作	0.013	0.264	低 / 正
(7)	kt 法概念設計方法	0.009	0.303	低 / 正
(9)	設計電腦化設備	0.011	-0.267	低 / 負
	模型製作設備	0.028	0.234	低 / 正

採 Williams, F. (1979)之 r 值強度對照表，0.20 以下微弱、0.20-0.40 低。

檢視廠商之產品造形性高低、曾參與設計診斷輔導與否以及受測者之職務等是否對執行力自評與設計診斷需求有所差異。採變異數分析分析結果(如表 6)整體呈現無差異，尤其是設計診斷需求部份並未因產品造形性高低、受測者是否具管理職以及是否曾參與診斷輔導等而有所差異；在廠商自評執行力方面，設計評價則因產品造形高低具差異，而管理者與非管理者則對設計組織與人力以及設計企劃力有不同的自我評估。

表 6 不同自變數對廠商執行力自評與設計診斷需求之分析

		廠商執行力自評(p)	診斷需求
自變數	產品造形性/(高與低)	設計評價(0.03)	X
	職務/(管理者與非管理者)	設計組織與人力(0.021)	X
		設計企劃力(0.022)	
	參與診斷輔導/(是與否)	X	X

X：未達顯著水準

為求了解設計診斷需求之類別，以集群分析法分析廠商所評定之設計診斷的需要度，強迫分成四群其集群分配列於表 7。集群(一)偏重在產品設計實務以及設計作業相關能力，屬實務執行之技術性能力因此命名為可立即處理之設計輔導需求群；集群(二)涉及策略綜合與設計組織，屬長遠性策略規劃與組織變革命其為策略管理需求群；集群(三)屬強化設計管理力與設計企劃力則命名為管理與企劃需求群；而集群(四)之設計設備與協力廠之資訊提供以及設計程序之建立均可透過建議方式予以改善，命名為設計建言需求群。集群(二)策略管理與企劃等能力之提昇需要長期培養屬長期設計診斷，集群(三)則可短期予以改善屬短期設計診斷。

表 7 設計診斷需求之集群分析

群別	集群因素(診斷大項)	因素特性	命名	處理狀態
(一)	產品設計實務診斷 設計分析力 設計執行力 設計評價	屬實務執行之技術性能力	設計輔導需求群	立即處理
(二)	設計策略 設計組織與人力	屬策略規劃與組織變革之長遠性規劃	策略管理需求群	長期處理
(三)	設計管理力 設計企劃力	屬短期可改善之設計管理與企劃力	管理與企劃需求群	短期處理
(四)	設計程序 設計設備與協力廠	可透過建議方式予以改善之事項	設計建言需求群	建議處理

### 三、研究結論

- (1) 工業局所執行之設計診斷服務屬短期的設計診斷，可達短期之治標效益。
- (2) 設計診斷之定義由目的而論，可分為建言式診斷、短期性診斷與長期性診斷；而診斷對象則可分為組織性與功能性對象兩類。
- (3) 設計專家似以問題解決流程為其設計診斷程序之依據。
- (4) 設計診斷之工作內容可依瞭解、界定、分析與輔導等不同階段予以分類，惟應進乙步了解長期性診斷的工作內容。
- (5) 目前廠商之設計執行力並未達「優」之階段，但其對設計診斷之需求度亦不高，似應加強設計診斷之功能與運用，以提昇廠商就診的積極性。
- (6) 調查中發現產品屬性、職務、參與診斷與否等並未對廠商之診斷需求度產生差異。
- (7) 設計診斷之需求似可分為僅需建議處理之設計建言需求群、應立即處理的設計輔導需求群、可短期改善的管理與企劃需求群、以及需長期處理的策略管理需求群。
- (8) 配合病因之狀態，提出具三圈迴路式與四階分級處理型的設計診斷程序。

由設計診斷定義的目的性中發現三種分級處理，而在診斷需求的集群分析中則呈現四種處理狀態，另與現行診斷程序的追縱與回饋階段整合，提出具四階分級處理與三圈迴路式的設計診斷模式如圖 1。企業體之受診意願與態度亦影響處理狀態之分級，而追蹤回饋亦因處理狀態而有不同的回饋迴路情況，似應列入診斷程序之考量。設計診斷於病因探求後似應提出處理之措施，屬建議性質採提出建言報告；屬應立即解決問題的輔導則實施初步診療；屬短期可改善的則進行深入診療之生理恢復；而應長期觀察與改善的則採生態促進的長期追蹤。

### 四、研究建議

本研究原擬採個案研究作深入探討，唯因廠商受訪意願不高而取消，運用問卷調查亦發現因設計診斷之自我評估涉及企業體之機密，而未能積極配合，因此採參與式觀察法的設計



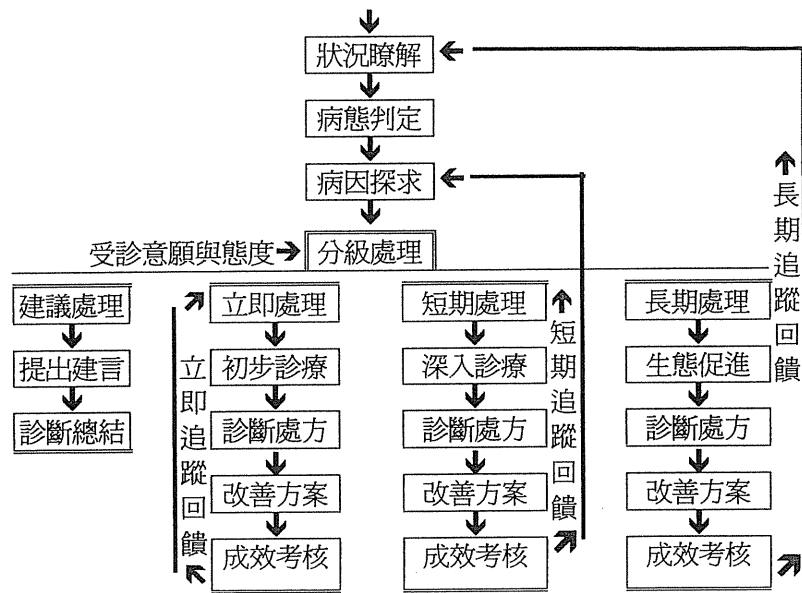


圖 1 迴路式分級處理型之設計診斷程序

診斷實際參與方式進行，似可收集更具信度與效度的資料。

設計診斷在定義、程序與執行上與企業診斷相似，均採醫學比擬。但在廠商調查所呈現之重病徵卻未見具高診斷需求之現象，似可採病患就診之心態加以分析企業在設計診斷之意願與態度，設計病情之輕重與企業就醫之反應態度，可能形成如病輕就診積極而病重卻消極不就醫等不同之設計就診模式，值得進乙步研究探討。

## 誌謝

感謝國家科學委員會專題研究計畫贊助，計畫編號：NSC88-2411-130-002。

## 參考文獻

1. 工業局編印(民 85)，八十五年度全面提升產品設計能力計畫成果專刊:重要施政計畫執行暨輔導成果叢書，工業局，台北。
2. 工業局編印(民 86)，經濟部工業局八十七年度全面提升產品設計能力計畫:彙總執行單位委辦作業要點，工業局，台北。
3. 洪良活等編(民 88)，企業管理百科全書，哈佛管理叢書，台北。
4. 馬君梅編著(民 83)，實用企業診斷學，超越企管，台北。
5. 陳勝年編譯(民 62)，企業診斷實務，中興管理，台北。
6. 彭建彰(民 88)，行銷診斷，遠流出版，台北。
7. 黃士嚴(民 87)，外貿協會設計中心專案經理，訪談記錄，訪談日期 87 年 1 月 14 日，台北。
8. 鄧成連(民 86)，論設計管理，工業設計 96 期，工業設計雜誌社，台北。
9. Bruce, M. and Morris, B. (1993), Evaluation of Design Management Practices: A Diagnostic Tool, UMIST, Manchester.
10. Teng, C. (1994), Product Design Management: The Importance of Communication between Managers and Industrial Designers, Ph.D. Thesis, MMU, Manchester.
11. Williams, F. (1979), Reasoning with Statistics, Holt, Rinehart & Winston, New York.

# The Definition and Process of Industrial Design Diagnosis: Emphasizing on the Analytical Results of Design Diagnosis Projects Promoted by Industrial Development Bureau

Cheng-Lein Teng

Graduate School of Design Management, Ming Chuan University

(Date Received : November 25,1999 ; Date Accepted : May 24,2000)

## Abstract

Design need for diagnosis as one of the most powerful design management tools to enhances its function and implementation. From the viewpoint of design management, an empirical study was conducted, via interviews and survey, in order to understand the industrial design diagnosis in Taiwan's firms. The major conclusions:

- (1)The design diagnosis could be defined by its goals or objectives.
- (2)The contents of design diagnosis were found in the four stages that included comprehension, definition, analysis and consultation.
- (3)Four types illustrated the need of design diagnosis namely: Design-suggesting group, Design-consulting group, Management & planning group and Strategy & management group.
- (4)A newly design diagnosis process, embracing four processing and three loops, was proposed.

Keywords: Industrial design, Design diagnosis, Design management

