

# 國立交通大學

高階主管管理學程碩士班

碩士論文

「獨立產品可靠度委測服務實驗室」

現況研究及未來營運模式探討

**Discussion of Current Status and Future Business Model**  
**for**

**「Independent Product Reliability Testing Service Lab」**

研究生：周穎傳

指導教授：李榮貴 教授

中華民國九十三年六月

# 博碩士論文授權書

(國科會科學技術資料中心版本 92.2.17)

本授權書所授權之論文為本人在 國立交通 大學(學院) 高階主管管理學程  
碩士班 組 92 學年度第 2 學期取得 碩 士學位之論文。

論文名稱：「獨立產品可靠度委測服務實驗室」現況研究及未來營運模式探

同意 不同意 (政府機關重製上網)

本人具有著作財產權之論文全文資料，授予行政院國家科學委員會科學技術資料中心、國家圖書館及本人畢業學校圖書館，得不限地域、時間與次數以微縮、光碟或數位化等各種方式重製後散布發行或上載網路。

本論文為本人向經濟部智慧財產局申請專利(未申請者本條款請不予理會)的附件之一，申請文號為：\_\_\_\_\_，註明文號者請將全文資料延後半年再公開。

同意 不同意 (圖書館影印)

本人具有著作財產權之論文全文資料，授予教育部指定送繳之圖書館及本人畢業學校圖書館，為學術研究之目的以各種方法重製，或為上述目的再授權他人以各種方法重製，不限地域與時間，惟每人以一份為限。

上述授權內容均無須訂立讓與及授權契約書。依本授權之發行權為非專屬性發行權利。依本授權所為之收錄、重製、發行及學術研發利用均為無償。上述同意與不同意之欄位若未鈎選，本人同意視同授權。

指導教授姓名：李榮貴 教授

研究生簽名：周穎傳

學號：9061534

(親筆正楷)

(務必填寫)

日期：民國 93 年 6 月 16 日

「獨立產品可靠度委測服務實驗室」現況研究及未來營運模式探討  
Discussion of Current Status and Future Business Model for  
「Independent Product Reliability Testing Service Lab」

研究生：周穎傳

Student：Ying-Chuan Chou

指導教授：李榮貴 教授

Advisor：Rong-Kwei Li

國立交通大學  
高階主管管理學程碩士班  
碩士論文



Submitted to Master Program of Management for Executives  
College of Management  
National Chiao Tung University  
in partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of  
Executive Master  
of  
Business Administration

June 2004

Hsinchu, Taiwan, Republic of China

中華民國九十三年六月

# 國立交通大學

## 論文口試委員會審定書

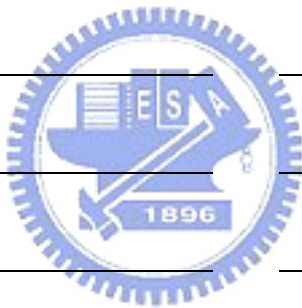
本校 高階主管管理學程 碩士班 周穎傳 君

所提論文：

「獨立產品可靠度委測服務實驗室」現況研究及未來營運模式探討

合於碩士資格水準、業經本委員會評審認可。

口試委員：



\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

指導教授：

\_\_\_\_\_

學程主任：

教授

中華民國九十三年六月十六日

# 「獨立產品可靠度委測服務實驗室」現況研究及未來營運模式探討

學生：周穎傳

指導教授：李榮貴 教授

國立交通大學 高階主管管理學程碩士班

## 摘 要

本論文之研製乃鑒於世界科技的發展日新月異，許多新產品或因需要或因追求潮流不斷生產製造出來，而任一新產品在研發、製造、生產流程中，均需以各種技術與方法來加以檢驗與認證，以確定是否具有原承諾的品質與功能；缺乏此一檢驗與認證，則難確定該產品已達到原設定之要求水平，更難得到客戶的接受與購買。此外，近年來「專業分工合作」效益的發揮尤其使得如此高科技產業更加蓬勃發展，其中最典型的如半導體產業，由初始之大型 IDM 公司總括所有，而逐步發展至如今之「制定產品規格」、「IP 提供」、「IC 設計服務」、「晶圓製造」、「IC 封裝」、「IC 測試」等各子產業分立，此即是『產業專業分工模式』的淋漓盡致發揮的成果。於此產業發展過程中，另一模式「獨立委測服務實驗室」也逐漸形成，其中最具代表性的北美地區現已有超過千家此類綜合大型「獨立委測服務實驗室」；台灣地區也於近十幾年來逐漸形成此類相關實驗室，其中以 SGS、UL、TUV 等外國知名公司，及工研院、電子檢驗中心、工研院量測中心等國內類官方法人組織為主要代表；而最近幾年來，基於市場的需求與避免官方色彩的影響，於是更逐漸有「民營獨立委測服務實驗室」陸續成立。國內「民營獨立委測服務實驗室」固然有機動性高、服務品質好、時效佳、收費水平相對較低等各項優勢，但同時也有市場需求不明、經濟規模不夠大、服務項目未能周全、競爭力相對薄弱等缺點與危機；本研究乃基此為切入點以探討此一實驗室的問題及契機所在。筆者本人目前擔任台灣地區提供「專業產品可靠度委測服務實驗」服務實驗室之一的公司負責人，基於筆者實際參與此相關業務多年之經驗，及對目前此類實驗室經營運作所遭遇之問題的了解，加以深入探討解決之道並予以整理，同時透過「問卷訪談紀錄表」，針對現有及未來可能客戶作訪談調查，以進一步得到完整客戶端的意見及反應，且結合上述共同揭露國內目前「獨立委測服務實驗室」所面臨的問題，從而面對問題、討論問題、並提出解決方案。

Discussion of Current Status and Future Business Model for  
「Independent Product Reliability Testing Service Lab」

Student : Ying-Chuan Chou

Advisor : Dr. Rong-Kwei Li

Master Program of Management for Executives  
National Chiao Tung University

ABSTRACT

More and more products been manufactured with highly progress advanced technologies, therefore the verification of product's function and quality has been noticed as highly important. 「Focus on self Core Competence」 and 「Mutual Cooperation」 have been proved as two of the key success factors. Semiconductor Industry is one of the main example. It starts from IDM which cover all self own technologies and then progress into 「SPEC Definer」, 「IP Provider」, 「IC Design Service」, 「Wafer Foundry」, 「IC Assembly」, 「IC Testing」. The progress has been proved to be the main driver causing the current Semiconductor Industry becomes high profitable Industry. Mean while, another daughter business -- 「Independent Product Reliability Testing Service Lab」 is getting notice as well. There are over 1000 Labs in USA is considered as typical representative in the world. In Taiwan, the business growth gradually from past ten years, SGS、UL、TUV、ITRI、ETC are considered as Pioneers. During the same period, those private own 「Independent Product Reliability Testing Service Lab」 getting established. One of the main reason is that those private own 「Independent Product Reliability Testing Service Lab」 can actually provide 「Fully Independent Testing Service and Report」 which is very important for such Testing Services. Though such private own Labs have the advantages like more aggressive、better service、timing request、less charge, but they also have some disadvantages like unclear market demand、not enough economic volume、incomplete service items、worse competition. Since the Author is currently the CEO for one of such 「Independent Product Reliability Testing Service Lab」 in Taiwan. This study is to explore the current status of such business in Taiwan, and through the interview with those current and future prospects and experts. The existing problems and possible chances will be identified, proposed 「Profitable Business Model」 for running such business will be our research result.

## 誌 謝

筆者本人從事高科技行業至今已有二十幾年，雖自認各方面能力屬中上程度領先群內，唯對於儘有的五專學歷深感不足，是以一直不斷尋找進修機會。六年前經由交大畢業之公司同事 Jennifer 介紹，進入交大管理學院 MBA 學分班開始進修，完成兩年學分班學業後更進一步考進交大管理學院 EMBA 管理學程碩士班進修；如今終能如願得到自我一直盼望的更高學位，除了欣慰外也首先要感謝 Jennifer 的介紹與鼓勵。

尤其要感謝內人 Lillian 在此將近五年的期間容忍我大部份週六、週日都必需到學校進修而無法在假日陪伴家人的包容心，以即我可愛的女兒與兒子體諒老爸因必需進修而忽略與他們共處機會的包涵；這所有的包容與體諒方能使我今日得能如願完成心中長久來的遺憾，藉此機會我願再次向我親愛的家人致上我最大的謝意，也保證今後我將會更努力的扮演好先生、好爸爸的角色與責任。

EMBA 研習過程中最大的收穫應是教授們的傾囊相授以及學員間、上下屆學長姐間的互動與經驗交流，凡此所學的實已遠超過吾等多年學校教育與各項自我學習的所得，尤其是學員間無保留的經驗交流更是個人此生中最寶貴的學習所在。筆者也希望藉此機會向交大各位師長及共同研習的學員們致上敬意。

最後一關的論文寫作對筆者如此毫無任何經驗與概念的人而言實是一大挑戰，初始期間實完全沒有任何概念應如何寫作；自認對各項簡報以及計畫案雖有相當之把握與經驗，但對於學術性之論文則一竅不通，是以寫作過程斷斷續續幾無以為續。感謝學程的各位學長姐提供許多寶貴經驗傳承，及任職工研院量測中心的好友吳登俊協助收集相關文獻予我參考，加上我可敬的朋友：矽品公司的王瓊海、智邦公司的黃文生、廣達公司的林文彥、康舒公司的張勝智、華昕公司的羅洪亮、盛群公司的林嶽、群創公司的楊文智、智威公司的賴圓森、Korima 公司的 Vu Tran、ETAC 公司的 H. Kawai、等、等在筆者寫作過程中提供許多寶貴的資料與意見；在此同時向他們表達謝意。

最後更要對我的指導教授—李榮貴教授—致上筆者十二萬分的謝意；在論文寫作過程中，筆者一直不知該如何下筆將許多的資料完整清晰而又合乎學術性要求的寫作出來，李老師不斷的導引與說明方能使我此一論文可更具輪廓而終可順利完成。於此再次向李老師致上筆者最大的敬意。

# 目 錄

|      |  |     |
|------|--|-----|
| 中文提要 | .....                                    | i   |
| 英文提要 | .....                                    | ii  |
| 誌謝   | .....                                    | iii |
| 目錄   | .....                                    | iv  |
| 表目錄  | .....                                    | v   |
| 圖目錄  | .....                                    | vi  |
| 一、   | 緒論.....                                  | 1   |
| 1.1  | 研究背景與動機.....                             | 1   |
| 1.2  | 研究目的.....                                | 2   |
| 1.3  | 研究方法.....                                | 2   |
| 二、   | 獨立委測服務實驗室之歷史、現況與未來.....                  | 4   |
| 2.1  | 定義與說明.....                               | 4   |
| 2.2  | 獨立委測服務實驗室的生命週期與移動軌跡.....                 | 7   |
| 2.3  | 國際認證機構介紹.....                            | 9   |
| 2.4  | 典型代表性國家獨立委測服務實驗室的發展與現況.....              | 12  |
| 2.5  | 國內獨立委測服務實驗室的發展與現況.....                   | 13  |
| 2.6  | 大陸地區獨立委測服務實驗室的發展與現況.....                 | 15  |
| 三、   | 獨立委測服務實驗室業務現況與將來機會的訪談討論.....             | 18  |
| 3.1  | 訪談問卷設計.....                              | 18  |
| 3.2  | 訪談對象安排與訪談進行.....                         | 19  |
| 3.3  | 訪談紀錄之整理與相關性討論.....                       | 20  |
| 3.4  | 訪談記錄重點整理.....                            | 24  |
| 四、   | 獨立產品可靠度委測服務實驗室面對現況應採取的營運<br>模式探討與建議..... | 25  |
| 4.1  | 可行營運模式.....                              | 25  |
| 4.2  | 階段性作為與績效評估【333 行動方案】.....                | 28  |
| 五、   | 結論.....                                  | 29  |
| 六、   | 附件.....                                  | 31  |
| 參考文獻 | .....                                    | 38  |
| 自傳   | .....                                    | 39  |



## 表 目 錄

|     |                             |    |
|-----|-----------------------------|----|
| 表 1 | CNLA 認證通過之各領域實驗室家數 .....    | 11 |
| 表 2 | 國際上參與 IECQ 組織之國家 .....      | 12 |
| 表 3 | 國內 IECQ 認證通過之工廠及實驗室家數 ..... | 12 |
| 表 4 | 美國地區各型實驗室領域及數量統計表 .....     | 13 |
| 表 5 | 大陸地區實驗室認證機構及認可家數統計表 .....   | 17 |



## 圖 目 錄

|     |                 |    |
|-----|-----------------|----|
| 圖 1 | IC 產業分工演進示意圖    | 1  |
| 圖 2 | 產品生產完成後的運送儲存過程  | 5  |
| 圖 3 | 環測與驗證的產品對象與適用時機 | 6  |
| 圖 4 | 產品（企業）生命週期      | 8  |
| 圖 5 | 電子產業移動發展與軌跡     | 8  |
| 圖 6 | 浴缸效應示意圖         | 17 |



# 一、緒論

## 1.1 研究背景與動機

科技的發展日新月異，許許多多新產品或因需要或因追求潮流不斷生產製造出來，而任一新產品在研發、製造、生產各流程中，需要以各種技術與方法來加以檢驗與認證，以確定是否具有其承諾的品質與功能，並確認其合乎原設定品質及符合安全性要求；缺乏此一檢驗與認證，則難確定該產品已達到原設定之要求水平，更難得到客戶的接受與購買。因而，我們認知此等檢驗與認證程序的重要性在某一程度上更甚於產品的設計與生產。人類是群居的動物，生活方式也是群體合作的機制，整體人類合作發展史軌跡大致可為：「自然界中搜尋」、「農漁獵時代」、「小部份性自我供給」、「大部份自給自足」、「部份嚐試性分工」、進而進入「專業分工」[1]，經由此一模式，人類於是發展出優於其他動物的各項科技，進而成為地球上主宰者的『高等動物』；事實上、此亦可解釋為規模經濟發展的發揮。

進入工業時代後，對於分工合作的需求更為殷切，而人類也更加意識到規模經濟擴大分工式的總體效益性，並加速使總體效益得到最大化；其中道理實乃於專業分工後，使得每一經濟個體均能專注發揮其專精之核心競爭力，使得到效益最大化，而後加以結合各單一經濟個體的產出，終使總體綜合效益得到最佳最大化。近年來，高科技產業的蓬勃發展更是此一「專業分工合作」效益的最佳代言人，其中最典型的如半導體產業，由初始之大型IDM公司總括所有，而逐步發展至如今之「制定產品規格」、「IP提供」、「IC設計服務」、「晶圓製造」、「IC封裝」、「IC測試」等各子產業分立（圖1），此即是產業專業分工模式的淋漓盡致發展的成果；其中，後五類子產業皆是本研究所探討之實驗室在提供服務時的檢討上可加以著墨的地方。

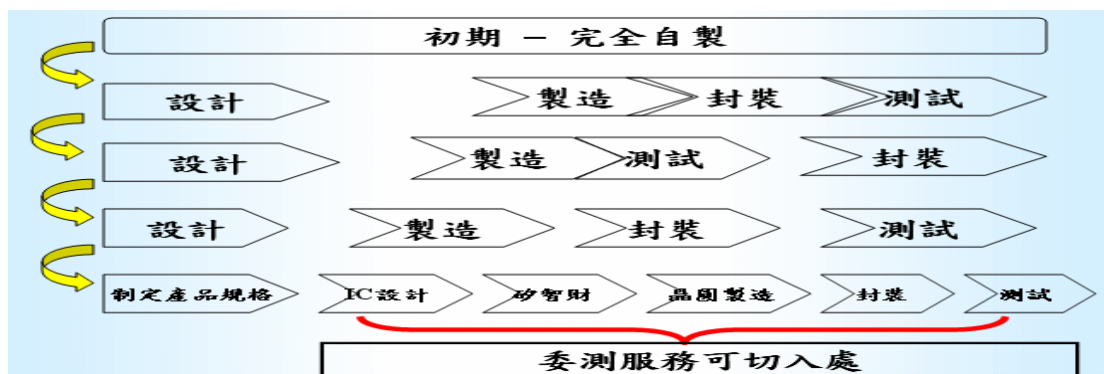


圖 1 IC 產業分工演進示意圖

於此產業發展過程中，另一模式「獨立委測服務實驗室」也逐漸形成，其中最具代表性的北美地區現已有超過千家[2]，如此類綜合大型「獨立委測服務實驗室」的規模；台灣地區也於近十幾年來逐漸形成此類相關實驗室，其中以 SGS、UL、TUV 等外國知名公司，及工研院、電子檢驗中心、工研院量測中心等國內『類官方』法人組織為主要代表；而最近幾年來，基於市場的需求與避免官方色彩的影響，於是逐漸有「民營獨立委測服務實驗室」陸續成立。國內「民營獨立委測服務實驗室」固然有機動性高、服務品質好、時效佳、收費水平相對較低、、、等各項優勢，但同時也有市場需求不明、經濟規模不夠大、服務項目未能周全、競爭力相對薄弱、、、等的缺點與危機；本研究乃基此為切入點以探討此一實驗室業務的問題及契機所在。

## 1.2 研究目的

基於前述之動機，本研究之目的乃希望借由相關議題的討論與研究，再加以各方資料收集、歸納、分析，以找出機會的所在，期能提出綜合性的最佳營運模式，尤其更著重下列項目的研究：

1. 「獨立委測服務實驗室」的發展歷史與成功案例及因素與應具備的條件。
2. 世界各國相關「獨立委測服務實驗室」發展現況與未來。
3. 國內「獨立委測服務實驗室」發展現況與未來。
4. 「獨立委測服務實驗室」可能的經營策略與營利模式。
5. 未來發展方向與最佳因應措施。

## 1.3 研究方法

本於實際參與此相關業務多年之經驗，及對目前此類實驗室經營運作所遭遇之問題的了解，加以深入探討解決之道並予以整理；依後述階段性由發展歷史、發展條件，導入訪談問卷調查及問題整理與討論，以提出可行方案評估。

首先，整理及說明「獨立委測服務實驗室」的定義並說明其涵蓋領域及作業模式，尤其著重於「產品可靠度委測」範疇，使呼應本研究之定義與方向。進而整理「獨立委測服務實驗室」的發展歷史；闡述此一外包委測於各行業的發展歷史，同時探討發展起源，以了解其需求性發展的起因，使能助益於相關問題探討，提供可行對策。

同時整理成為優良「獨立委測服務實驗室」應具備的條件；探討此類「獨立產品可靠度委測服務實驗室」既是定位於第三者(3<sup>rd</sup> Party)公正方地位，甚且可能擔任法律上公證證據之角色，是以其本身必須具備相當之公信力角色；此處、乃於探討其本身應具備之條件，同時也用以作為個別「獨立委測服務實驗室」是否擁有足夠資格的討論。

依據以上了解及部分假設，本研究也同時據以設計「問卷訪談紀錄表」，針對現有及未來可能客戶作訪談調查，以進一步得到完整客戶端的意見及反應；並結合上述，揭露國內目前「獨立委測服務實驗室」所面臨的問題，當問題可完整整理出來，且該問題也確是實際而且貼切的問題時，則我們自當可能確切面對問題、討論問題、並提出解決方案。

最後，我們針對最佳營運模式提出方案，本著切入實際問題的基礎，佐以實際參與是項工作之經驗與了解，乃藉以綜合提出可行方案，藉以發揮『拋磚引玉』之綜效，啟發更多之深入研究，而共同促進所述實驗室得能蓬勃發展為舉足輕重的產業之一員。



## 二、 「獨立委測服務實驗室」之歷史、現況與未來

### 2.1 定義與說明

「獨立委測服務實驗室」乃指某一實驗室其不隸屬於任何政府機關或所執行業務相關的母公司，而能依其自由意識針對某一特定實驗，進行獨立、公正、完整的測試，並於實驗完成後，本著實驗之過程與結果，真實的記載與提出實驗報告，且該實驗報告的提出不受任何團體或個人的影響而言。

本研究所探討之「獨立產品可靠度委測服務實驗室」，除依循上述「獨立委測服務實驗室」的基礎定義外，且指專業針對「產品的可靠度及後續之故障分析」，本著國際上或所有關係人所共同接受的測試手段與方法，執行必要之測試與實驗，而後依據測試結果提出獨立、公正、完整的報告而言。

「產品可靠度」則指產品設計者或製造商針對其所設計製造之特定產品，均會同時提出其最基本應具備的功能，並加以律定該產品在承諾之年限及使用條件下，可正常的表現其應有功能，同時不產生對環境或使用者的非預期之可接受傷害而言。

於是，我們可針對本研究所探討之產業作一簡單的定義；即針對各單一產品，依據國際上或所有關係人共同可接受的測試手段與方法，執行獨立、公正、完整的測試，並依據其實際測試過程與結果，提出不受任何團體或個人影響的測試報告，以提供所有關係人作參考的委測服務實驗室。

定義界定後，我們再對「獨立委測服務實驗室」所針對之作業模式及領域加以說明；理論上，任一單一產品都應執行產品可靠度測試，以能針對產品本身之功能、規格、可靠度作完整之闡釋，同時取得客戶的信任、信賴、採用；然而實務上可能無法如此完美，尤其當單項產品的附加價值不高或實際銷售量不多時，設計製造者可能就無法針對該產品可靠度作完整之測試實驗與數據提出。是以於現階段，我們僅能針對附加價值較高及實際銷售量較多之產品的可靠度測試作深入之討論，尤其是半導體及電子產業為主要代表。

本著上述的認知，我們可將產品可靠度涵蓋的領域歸納於下列幾項主要的主軸：1) 產品功能之確認；2) 產品於正常使用狀況下的使用壽命測試；

3) 驗證產品於量產過程中，忍受生產設備所帶來之可能破壞的能力； 4) 驗證產品於生產完成後，忍受儲存、運送、必要後續處理所帶來之可能破壞的能力； 5) 驗證產品（尤指零件）於進一步加工或組裝時，忍受其帶來之可能破壞的能力； 6) 驗證產品於終端使用者使用時，承受各種不同使用環境的適應能力； 7) 於上述過程中，遭遇故障狀況時，所採取之故障分析與改進措施的提出。簡言之，除產品本身基礎規格外，其在儲存、運送、組裝、加工過程、中仍需遭受到許多的考驗（圖 2），產品設計製造者必需基於此一認知，針對其可能遇到之合理而可接受之破壞，透過模擬、實驗、測試、驗證方式，加以了解該項產品是否可承受此一合理而可接受的儲存、運送、加工所帶來之可能破壞，避免該產品於使用前即發生功能缺失甚或不堪使用的尷尬狀況。

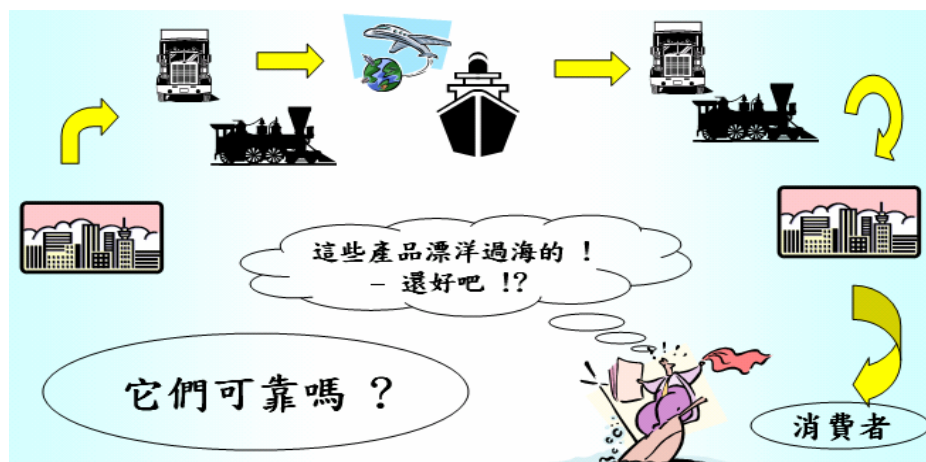


圖 2 產品生產完成後的運送儲存過程

執行如此『可靠度測試』的對象包含原材料、零組件、雛形產品、半成品、成品（圖 3），亦即針對其成為終端使用者使用的最終成品前，以及使用過程中的每一階段，都必須加以驗證，以確定其終極可靠度的保證。而如此之驗證，則涵蓋其壽命/可靠性、儲存環境、運輸環境、組裝環境、使用環境（圖 3）；亦即，針對該項產品在各環節裡所可能遭遇到的各種合理而可接受之狀況，加以模擬及驗證，或作必要之處理。經過此程序，於是我們可以確保單一產品的基本功能及可靠度已合乎消費者的基本要求。

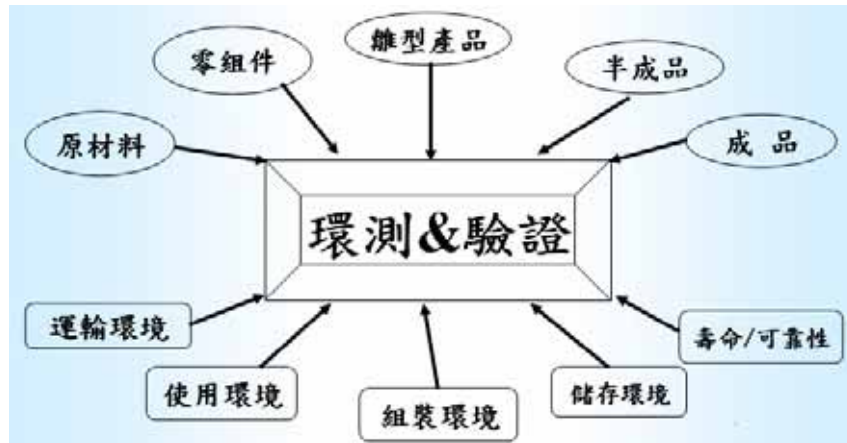


圖 3 環測與驗證的產品對象與適用時機

一個完整的可靠度測試至少須包含六大項目，下面我們針對此六大項目的涵蓋範圍、執行手法、執行權責單位 作一簡述：

1. 產品功能驗證：

針對產品在可靠度測試前後的功能正常與否作確認。

因其個別功能及使用儀表項多而繁故一般為『設計製造者』自行執行。

2. 產品使用壽命測試：

透過國際上共同接受之模型進行測試，完成後將所得原始資料套入所提之模型與公式而預估其使用壽命。

此可由「獨立委測服務實驗室」與『設計製造者』共同執行。

3. 環測模擬與特定條件之可靠度測試：

用以模擬及測試產品在特定條件或其將來儲存、運送、加工過程中所可能碰到之合理而可接受的狀況時，其所能承受的適應程度，依其性質可分為零件及系統產品，本其不同特性而有共通或不同項目需執行。

(1) 零件 (IC、Tr.、Diode、、、、)：

包含 Reflow、溫濕度、冷熱衝擊、高低溫、HAST、PCT、振動、防鹽霧、、、等各項自然環境模擬測試；及 OLT、BLT、THB、HTRB、HTFB、HTGB、IOL、、、等特定條件測試。

(2) 系統產品 (手機、PDA、電腦、電視、、、)：

包含溫濕度、高低溫、冷熱衝擊、防水、防塵、防鹽霧、高空模擬、、、等自然環境模擬測試；及振動、落下、機械衝擊、動態功能、、、等功能測試；以及近年來相當流行之借 HALT/HASS



手法以找出特定產品的設計、製造的損壞極限之測試。  
此項目可交由「獨立委測服務實驗室」來執行。

4. ESD、EMI、EMC 靜電及干擾測試：

以驗證產品本身忍受靜電破壞及自然界雜訊干擾的能力。  
此項目可交由「獨立委測服務實驗室」來執行。

5. 安全規範測試：

以驗證是否完全符合現行法規中，針對使用者及其所處社會環境所可能造成之安全問題的防範能力。  
此項目可交由「獨立委測服務實驗室」來執行。

6. 透過老化試驗手段以促使產品在到達使用者的手上之前，已度過浴缸效應（註一）中所述之『早衰期』，並進入正常使用狀態，且將故障率降到最低的手段。

此項目可交由「獨立委測服務實驗室」來執行。

## 2.2 「獨立委測服務實驗室」的生命週期與產業移動軌跡

國際知名企管學說學者 Geoffrey A. Moore 於其所著 龍捲風暴 (Inside the Tornado) [3] 及 斷層線上 (Living on the Fault Line) [4] 兩本書中，結合產品（企業）生命週期，精闢分析了產品（企業）於生命週期中（圖 4）[5] [6] 各階段所面臨的各項問題及可能對策，即任何產品或企業除了極少數之例外，原則上都曾經歷此所述的各個歷程，本研究所探討的「獨立委測服務實驗室」不可例外的也會經歷類似過程；參考 Geoffrey A. Moore 之定義，此「獨立委測服務實驗室」目前所處的即是所謂的早期市場，而其面臨的就是一個鴻溝，能否順利跨過此鴻溝，即是此一產業是否能蓬勃發展成為另一電子相關副產業的決定性關鍵所在。

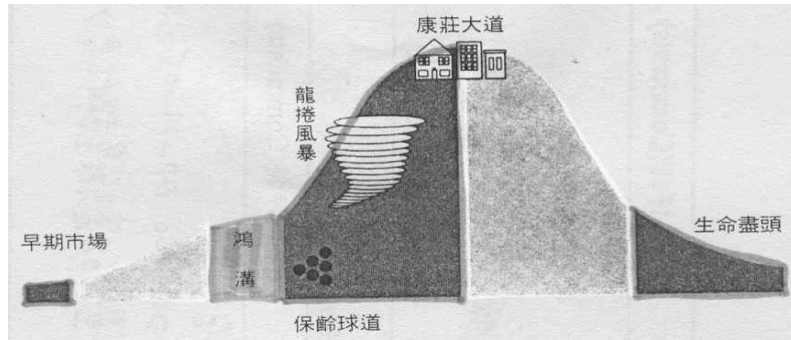


圖 4 產品（企業）生命週期

資料來源：Geoffrey A. Moore - Inside the Tornado  
Living on the Fault Line

人類上百萬年的歷史中，社會的進步可以用當時人類使用的器物來代表，原則上可分為從遠古的石器時代、到銅器時代、再進步到鐵器時代；現今，以矽為原料的電子元件產值，則遠超過了以銅鐵為原料的產值，人類的歷史因而正式進入了一個新的時代，也就是『矽的時代』；矽所代表的正是半導體元件，包括記憶體元件、微處理機、邏輯元件、光電元件、偵測器、、、等在內，舉凡電視、電話、電腦、電冰箱、汽車、、、這些元件無時無刻都在為我們服務。全世界整體半導體及泛電子產業的發展與分佈軌跡，起始於 1940 年代半導體元件在美國發明開始，此產業在美國蓬勃發展後也逐步擴展至日本與歐洲，而後擴展至亞洲四小龍（台灣、韓國、香港、新加坡），接著是亞洲各國及有世界工廠之稱的中國大陸，以及被視為下一個可能地區—南美洲（圖 5）；而「獨立委測服務實驗室」因以對應半導體及電子相關產業為主要委測服務對象，故其移動也有著類似之移動軌跡。

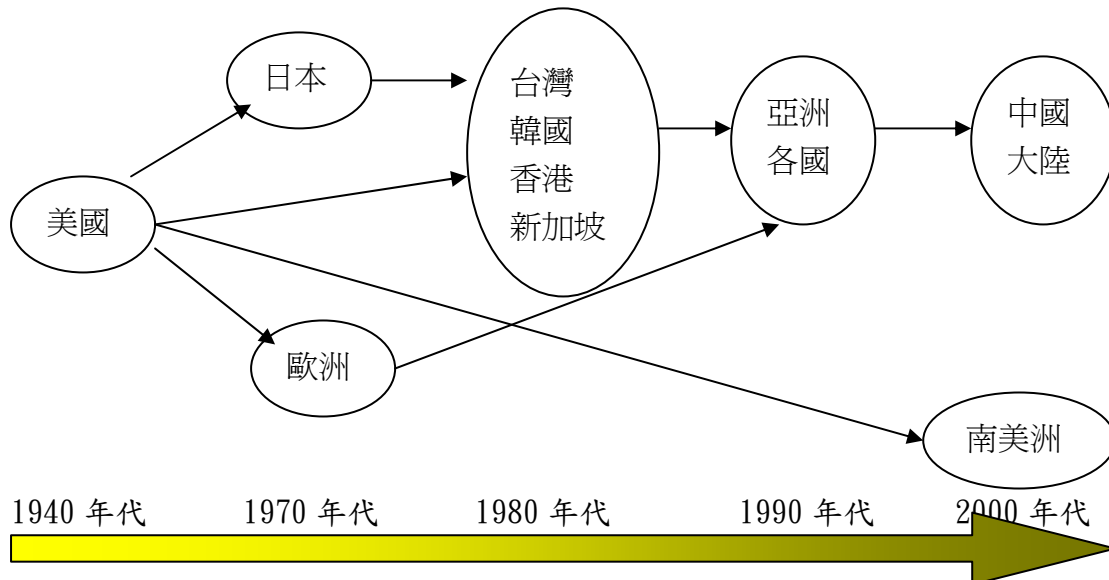


圖 5 電子產業移動發展與軌跡

『凡走過必留下痕跡』係為一句人生處世之道的名言，亦是世界產業發展過程的最佳註解。翻開人類發展史，遠古人類以狩獵補食且以生食為主，『火』的發現使人類得能進入熟食，並進入『農業時代』；經過許多世代的逐步發展，加以各種工具之研發出，使人類歷史更進入『工業時代』；而近代各項高科技的發明與發展，再將人類歷史推入『科技時代』，甚至有人開始憂心如此快速科技發展而導致對環境的破壞，很有可能將人類帶入懷疑憂慮中的『世界性大毀滅』中。於本研究，我們無意探究其中緣由，但僅以此佐證『歷史的發展軌跡與回顧』仍是探討相關產業發展的必需策略之一。以最具代表性的半導體產業為例；自 Dr. Jack S. Kilby 於電晶體發明十年後（1958 年）在 TI 實驗室發明了積體電路後，半導體產業在近幾十年來蓬勃快速的發展，使人類歷史產生巨大之震撼；這其中第一個被提出的理論即是 - 『摩爾定律』（註二）。之後、基於理論與實際需求，逐漸發展出了『專業分工理論』，此『專業分工理論』或可稱為半導體產業的另一定律。

在初始近 20 年左右，半導體產業界原則上都以於自我公司內部完成自設計到量產測試等所有工作為主，此可由 TI、IBM、Intel、、、等大型國際性公司之發展窺知。自 1990 年代起，IC 設計公司逐漸形成，使產業區分出 IC 設計與 IC 生產二項，隨後更進一步區分出封裝測試產業，而 IC 設計產業也逐漸區分出 IP 服務與 IC 設計服務二類；而今，整體半導體產業已成功發展出：制定產品規格、IP 服務、IC 設計、晶圓生產、IC 封裝、IC 測試等子產業（如圖 1），此半導體相關子產業於 2003 年更於台灣產業界創造了新台幣 8,188 億（約為 USD 240 億）占台灣全國 GNP USD 2,958 億的 8.11%，早已成為一顆台灣產業界的閃亮明珠。自 1990 年代起，國內泛電子產業（指涵蓋 LCD、光電、通訊、資訊等電子產業），基於更進一步專業分工之要求，也基於參考美、日、歐半導體業的發展模式，乃逐漸發展出『委測外包服務實驗室』，以針對產品可靠度及故障分析測試作進一步之分工合作。而也因為國際間對產品可靠度之品質尋求一共同可接受之依據，政府也同時大力推展『實驗室認證制度』。基此兩股力量共同推展，吾人預期「獨立委測服務實驗室」很有機會於不久之未來成為半導體產業發展史的另一分支子產業，同時也因為產品可靠度測試實驗的共通特性，其同時也可擴展至幾乎所有產業以擴大商機。

### 2.3 國際認證機構介紹

如 2.1 節所敘述，「獨立委測服務實驗室」所提供的必須是 a、以國際共同認同與接受的手段及方法進行測試 b、其測試與報告必須是公正、獨立、

完整且不受任何團體或個人所左右；是以，如何確認實驗室本身的確是依此原則執行，且實驗室本身也的確具有執行該項測試之能力，則是此一制度成立前的一大課題；而其中最普遍且可為一般主客觀上所能共同接受的，即為透過國際認證機構加以稽核、認證、核可的資格檢定與證照制度。

國際上之認證機構，依其性質及目的有許多不同認證機構及組織，而對於「獨立委測服務實驗室」之認證機構，則有國際電工協會（IEC）籌組之全球電子零件品質評估制度（簡稱 IECQ），及各國結合原有商品認證基礎所設立的自有組織；如此各國自有認證組織基於平等互惠及擴大相互間支援協調之原則，於是於 1977 年成立『國際實驗室認證聯盟（簡稱 ILAC）』，依據 ISO/IEC Guide 25（現已進一步改為 ISO/IEC 17025）精神，推動國際間各實驗室認證機構的相互連盟與合作，目前已有包含我國等 46 國、52 個實驗室認證組織加入此 ILAC（附件一）；ILAC 也於 2000 年 11 月 2 日於美國華盛頓 DC 所舉行之 ILAC 2000 會員大會中簽署『國際實驗室認證聯盟相互認可辦法（簡稱 ILAC MRA）』（附件二），其適用範圍及效益也結合 APEC、APLAC、歐盟等區域相互承認機制，使得所有由此聯盟所認證通過之實驗室所發出之實驗報告於會員國內均可得到承認；如此，不但可促進全球經濟自由化，且可進而達成環保、健康、安全、品質等要求。

國內於此「獨立委測服務實驗室」之認證方面，則分別有經濟部工業局推動、中華民國電子零件認證委員會（CTECCB）執行之『IECQ』，及經濟部標準檢驗局推動之『CNLA / CNAB』兩項認證組織；於此也針對此二認證機構組織作一簡介。

首先介紹 CNLA / CNAB [7]；國內基於經濟部標準檢驗局之推動及產、官、學、研各界之參予與支持，於 1990 年成立『中華民國實驗室認證體系（簡稱 CNLA）』，1997 年經濟部進一步成立『中華民國品質管理及環境管理認證委員會（簡稱 CNAB）』（CNAB 於 2001 年改名為中華民國認證委員會）；為能促使此一認證機構能有更獨立之運作基礎，於是於 2003 年成立『財團法人全國認證基金會（簡稱 TAF）』，並將上述 CNLA 與 CNAB 業務完全轉移至『財團法人全國認證基金會 - TAF』統一運作。該組織目前已逐步建立了 12 項技術領域之全國性實驗室認證體系認證項目；CNLA 也已於 1997 年成為首批通過 APLAC MRA 之簽署國（附件三），也同時於 2000 年通過為 ILAC MRA 簽屬國（附件四）。

上述 12 項技術領域涵蓋：1)聲響與振動測試領域 2)生物測試領域 3)化學測試領域 4)電性測試領域 5)營建工程測試領域 6)醫學測試領域 7)游離輻射測試領域 8)校正領域 9)機械性測試領域 10)非破壞檢測領域 11)光學測試領域 12)溫度與熱測試領域。由於 CNLA 組織較為嚴密且透過 ILAC MRA / APLAC MRA 之相互認證，而為國際間『46 國、52 個實驗室認證組織』所相互承認，再加以其涵蓋範圍幾乎遍及各大領域，是已儼然為國內各實驗室認證要求與申請的主要項目。國內目前已得到 CNLA 認證過之實驗室計有 962 項家實驗室（其中有部分實驗室同時擁有多項），分項資料如表 1 所列明細。

表 1 CNLA 認證通過之各領域實驗室家數

| 項次 | 技術領域      | 通過實驗室 | 項次 | 技術領域     | 通過實驗室 |
|----|-----------|-------|----|----------|-------|
| 1  | 聲響與振動測試領域 | 17    | 2  | 生物測試領域   | 38    |
| 3  | 化學測試領域    | 171   | 4  | 電性測試領域   | 105   |
| 5  | 營建工程測試領域  | 158   | 6  | 醫學測試領域   | 22    |
| 7  | 游離輻射測試領域  | 22    | 8  | 校正領域     | 246   |
| 9  | 機械性測試領域   | 132   | 10 | 非破壞檢測領域  | 19    |
| 11 | 光學測試領域    | 8     | 12 | 溫度與熱測試領域 | 24    |
| 合計 |           | 962   |    |          |       |

資料來源：TAF / CNLA 網站揭露之整理

其次再介紹 IECQ [8]；依據中華民國電子零件認證委員會 (CTECCB) 揭露，IECQ 認證制度的起源大致可分三個階段之發展歷史：

1. 1966 年英、法、德三國基於促進三國間的貿易流通，成立了相互認證體系 (TRIPARTITE SYSTEM)。
2. 歐洲電氣一、一、一標準化委員會 (CENELEC) 會員國於 1970 年取得協議將此相互認證體系擴大，成立歐洲電子零件品質認證制度 (CECC System)，同時制定了一套歐洲電子零件統一規格，以給歐洲各國相互認證使用，於 1973 年元月正式實施 CECC 認證制度。
3. 由於此區域性認證制度的發展，引起歐洲以外國家之關切，唯恐將來造成國際貿易障礙，於是 1970 年美國即建議國際電工協會 (IEC) 籌組一套全球性電子零件品質評估制度 (IECQ)，經十多年的籌備並於 1982 年元月正式開始實施 IECQ 認證制度。

國際上目前計有 19 個主要工業國家參加 IECQ 認證組織 (表 2)，其已認可之各領域及家數資料詳如 (附件五)，而認證制度之適用範圍如 (附

件六)；國內係於 1990 年代由經濟部工業局委託中華民國電子零件認證委員會 (CTECCB) 及財團法人電子檢驗中心 (簡稱 ETC) 共同推動 IECQ 認證制度，以對國內各電子零件生產工廠及測試實驗室進行認證，國內目前 IECQ 認證通過之工廠及實驗室共 109 家 (表 3)。

表 2 國際上參與 IECQ 組織之國家

| 地區  | 國名                                       | 國數 |
|-----|--|----|
| 歐洲  | 丹麥、法國、德國、義大利、荷蘭、挪威、瑞典、瑞士、南斯拉夫、英國、烏克蘭、俄羅斯 | 12 |
| 亞洲  | 印度、日本、韓國、中國大陸、泰國、台灣                      | 6  |
| 北美洲 | 美國                                       | 1  |

資料來源：CTECCB 網站揭露之整理

表 3 國內 IECQ 認證通過之工廠及實驗室家數

| 項次 | 合格項目           | 家數  |
|----|----------------|-----|
| 1  | 合格廠商           | 83  |
| 2  | 合格專業承包商        | 8   |
| 3  | 合格產品認可之產品及生產工廠 | 3   |
| 4  | 合格能力認可之產品及生產工廠 | 1   |
| 5  | 合格獨立試驗室        | 14  |
| 合計 |                | 109 |

資料來源：CTECCB 網站揭露之整理

#### 2.4 典型代表性國家 (美國)「獨立委測服務實驗室」的發展與現況

此「獨立委測服務實驗室」整體發展最完善的首推美國，美國於 18 世紀即有類似之組織出現 (如：UL)，後於 1950 年代起逐漸有較具規模並以商業行為為主的「獨立委測服務實驗室」成立；據統計，美國當地之各類商業性「獨立委測服務實驗室」共計有 1,790 項家 (表 4)，涵蓋幾乎所有領域，其中也不乏幾千人以上，且在世界各地 (含台灣) 都已設有據點的大型「獨立委測服務實驗室」。於美國之各「獨立委測服務實驗室」，由於發展歷史較久且規模較大，加上各方面整備也較完整，因而可提供之測試服務一般較為完整，且多家同時可提供諮詢及整體產品改善之服務；此可為國內「獨立委測服務實驗室」從業人士之圭臬，也可引以為將來發展方向之參考。進一步領域及家數統計如 (表 4)。

表 4 美國地區各型實驗室領域及數量統計表

| Item   | Technical Field                           | Q' ty |
|--------|---|-------|
| 1      | Acoustic / Vibration Testing Lab          | 79    |
| 2      | Automotive Testing Lab                    | 70    |
| 3      | Biological Testing Lab                    | 46    |
| 4      | Chemical Testing Lab                      | 126   |
| 5      | Chromatography Testing Lab                | 76    |
| 6      | Electrical Testing Lab                    | 69    |
| 7      | Environmental Testing Lab                 | 135   |
| 8      | Forensic Testing Lab                      | 60    |
| 9      | Geotechnical Testing Lab                  | 33    |
| 10     | Mechanical Testing Lab                    | 147   |
| 11     | Metallurgical Testing Lab                 | 96    |
| 12     | Metrology Testing Lab                     | 40    |
| 13     | Nondestructive Testing Lab                | 102   |
| 14     | Optics / Photometry Testing Lab           | 32    |
| 15     | Physical Testing Lab                      | 146   |
| 16     | Product Evaluation Testing Lab            | 144   |
| 17     | Sensory Testing Lab                       | 10    |
| 18     | Software Testing Lab                      | 6     |
| 19     | Spectroscopy Testing Lab                  | 100   |
| 20     | Surface Analysis / Microscopy Testing Lab | 112   |
| 21     | Thermal Flammability Testing Lab          | 76    |
| 22     | Thermal Testing Lab                       | 85    |
| Amount |   | 1790  |

資料來源：FindTesting.com (online lab directory) 網站揭露之整理

## 2.5 國內「獨立委測服務實驗室」的發展與現況

台灣地區「獨立委測服務實驗室」的發展相對較晚，除部份國際大廠的台灣分支及部分政府機構所設之內部服務實驗室外，約是 1990 年代晚期才

逐漸有此類商業行為「獨立委測服務實驗室」形成；依類型，大致可區分為『類政府式法人機構委測服務實驗室』、『國外大型委測服務實驗室在台設立之分支機構』、『各 OEM 廠或代工廠附設之委測服務實驗室』、『民營商業性獨立委測服務實驗室』四大類。

『類政府式法人機構委測服務實驗室』可說是台灣委測服務實驗室的鼻祖，其也基本上合乎世界各國產業發展之軌跡 - 首由政府機構依據世界當前發展局勢設定本國國家發展方向，而後開始成立研究機構，也同時成立各相關實驗室，並於適當階段及時機，將此實驗室開放對產業界提供委測實驗服務；另外，尤其針對某些特定大型尖端科技且需要龐大金額投資的項目，則更是非政府介入不可。另外，此類委測服務實驗室於台灣可說是數量最多、規模最大、也是最完整的，如：各國立大學、中研院、中科院、工研院、政府委任法人組織、等附設之實驗室。近年來，由於台灣產業之發展已漸具規模，且因應自我組織發展之趨勢，部分此類型委測服務實驗室，也逐漸有自原組織分出而為民營商業性「獨立委測服務實驗室」的發展趨勢；其中最具代表性的，則是工研院近幾年來的將部份組織分出成立營利型委測服務實驗室的事實。

『國外大型委測服務實驗室在台設立之分支機構』之數量並不多，以 SGS、UL、TUV 為主要代表，但因其母公司即擁有世界性且規模相當大之「獨立委測服務實驗室」，故一般可提供國際上已公認認證之委測服務。SGS 創立於 1878 年 [9][10]；從事農產品、礦產、石化和消費產品、工業、環境、非破壞性測試，也專案企劃海事貨櫃和衛生事業等為客戶提供策略服務；其在台灣於 1952 年成立瑞商遠東公證股份有限公司，並於 1990 年改名成立台灣檢驗科技股份有限公司，服務包含實驗室測試、ISO 驗證、各項產品檢驗。UL 創立於 1901 年（可追溯至 1894 年）；從事於 試聽/影音設備、汽車工業、電子零件產品、家電設備、工業設備、資訊科技設備、照明設備、醫療設備、塑膠、電信通訊設備、電線與電纜 各領域之品質驗證。TUV 創立於 1872 年；1986 年在台灣成立分公司，提供 產品測試、管理系統驗證、產品驗證服務、顧問服務、等各項服務。

『各 OEM 廠或代工廠附設之委測服務實驗室』是台灣特有的產業型態；台灣於近二、三十年來所創造之經濟奇蹟一直是老一輩科技人所津津樂道的，也是世界各國及對岸大陸所樂於深入研究乃至模仿的經濟發展模式；不論我們從哪一個角度來探討，或對此僅侷限於代工加工模式的發展有不同的意見，然而不能否認的是，如此事實的確也為台灣帶來現今的繁榮景象；也



因此，可使我們有較好的基礎，從事下一階段基礎科學研究，以期可進一步瞄準下一世代之科技發展掌握。如同一般產業之需求，此類型公司或因自我研發分析之需要，或因於品質可靠度的綜合需要，也都會設有大小不一之委測服務實驗室，其原意主要是對公司內部研發等部門提供服務；唯此類委測服務實驗室常也在其客戶要求下為客戶提供免費之服務，因而也某程度可視為對外之委測服務實驗室，唯因其原則上以配合自己公司產品之需求測試為主，故一般而言於廣的整體方面及配合度方面會相對較缺乏。

『民營商業性獨立委測服務實驗室』的發展軌跡為本研究主要探討之對象，其發展時間僅為近幾年之歷史，主要乃配合世界上『專注核心競爭力』與『專業分工』的趨勢要求，國內各產業界也於是有著重於本身最具競爭力的部份，而將非核心競爭力的部份採取外包方式轉予外包廠商來執行的趨勢，於是逐漸形成整體產業供應鏈的蓬勃發展；如此發展將為國內以中小企業為主的產業發展模式，提供一個可以針對產品品質作可靠度檢驗、認證、分析、改進的機會，也從而提昇國家整體產業品質可靠度與國際競爭力。此類實驗室初期一般僅是一小型而非正式的「獨立委測服務實驗室」，其實驗完成後所發出之報告常因而為委託方所質疑；為能針對此一困境提供合理且可為委託方所認可之委測服務，同時提供具國際水準之委測服務，經濟部標準檢驗局乃推動於1990年成立『中華民國實驗室認證體系 (CNLA)』，同時於1997年經濟部也成立了『中華民國品質管理及環境管理認證委員會 (CNAB)』，其自我先行取得國際認證體系相互認可協定後，也開始針對國內各實驗室提供稽核認證服務，以使此類「獨立委測服務實驗室」可於取得證書後發出可為國際間接受之『委測服務測試報告』；目前已有962項家實驗室通過認證（如表1）並為產業界提供委測服務。此外，濟部工業局也委託CTECCB與ETC託中華民國電子零件認證委員會 (CTECCB) 及財團法人電子檢驗中心 (ETC) 共同推動IECQ認證制度，以對國內各電子零件生產工廠及測試實驗室進行稽核認證；目前也已有109項家工廠及實驗室通過認證（如表3）。因於此一機制的建立，使得此類「獨立委測服務實驗室」所提供之委測服務逐漸為國際間所認可，也因而促成國內此一實驗室業務逐漸形成；相信假以時日，此類委測服務實驗室之發展，也能形成類似歐、美、日各大實驗室之發展軌跡，也逐漸形成一完整的專業分工分支。

## 2.6 大陸地區「獨立委測服務實驗室」的發展與現況

中國大陸一向屬於人治色彩較為濃厚的地區，於政經或產、官、學方面常屬此類色彩；近年來、雖由『社會計劃經濟模式』逐漸轉型為『資本主義

競爭與私人經濟型態』，但由於傳統『國營事業色彩』仍相當濃厚，是以人治觀念仍為主流，更因於中國政府對於『國家認證』字義的解釋偏向從嚴解釋，是以對於實驗室之掌握屬於較為嚴苛的一環，此點可從 1)校正實驗室 100%國營 2)近年來推行之 3C 國家認證直接指定可提供測試服務之實驗室均為國營事業 兩項事實虧知一二。而私人擁有之「獨立委測服務實驗室」於中國大陸屬於鳳毛麟角的狀態，除 SGS / UL /TUV 等國際大型委測實驗室外，甚難再找到其他，部分台商或聲稱其可於中國大陸地區提供委測服務，實則為借屍還魂、利用其相關集團於中國大陸之生產據點，於工廠內部設立此一實驗室，而將實驗室的多餘產能用以對外提供委測服務。據一般所知，中國政府預定於 2005 年全面開放私人擁有之「獨立委測服務實驗室」，於此，一般並無較具說服力之信心；相對於國際上一致看好中國大陸的世界工廠經濟市場，此一委測實驗室的市場則仍屬混沌未明之際。

中國大陸自 2003 年起實施之『強制 CCC 認證制度』，其包含項目涵蓋至所有商業產品，其規範所有進出口及行銷之產品均必須通過此 3C 認證；基於此，則「獨立委測服務實驗室」的商機可比擬目前世界上所有商業性「獨立委測服務實驗室」商機的總和，更是數百千倍於目前台灣「獨立委測服務實驗室」商機的規模。CCC 架構取代原來的 CCIB 及 CCEE 產品安全認證架構。自 2003 年 8 月 1 日起，屬於強制性認證項目的產品，如未通過中國國家強制性產品認證 (CCC, China Compulsory Certificate)，不得輸入中國或於中國境內銷售。沒有 CCC 標誌的進口產品會被中國海關延滯在邊境，並將科處罰款。

CCC 架構管制共 19 類 132 種產品，包括：電線與電纜、電路開關及保護或連接器裝置、低壓電器、小功率發動機、電動工具、電焊機、家用和類似用途設備、音視頻設備（不包括廣播級音響設備和汽車音響設備）、信息技術設備、照明設備（不包括電壓低於 36V 的照明設備）、電信終端設備、機動車輛及安全附件、機動車輛輪胎、安全玻璃、農機產品、乳膠製品、醫療器械產品、消防產品、安全防護技術產品、、、等。吾人處於此一業界，無不深切期盼能早日介入此一商機，唯令人扼腕的是中國大陸於此一領域遲未能有完全開放經營的跡象，而吾等擁有中華民國護照的台商，於此領域更是有無所用力的感嘆。

中國大陸實驗室管理機構以『國家認證認可監督管理委員會 (CNCA)』為主軸，而後再細分：國家質量監督檢驗檢疫總局、中國認證機構國家認可委員會 (CNAB)、中國認證人員與培訓機構國家認可委員會 (CNAT)、中國實

驗室國家認可委員會 (CNAL)、中國質量認證中心 (CQC)、國家標準化管理委員會、中國 WTO/TBT 諮詢點、中國檢驗認證集團 (CCIC)、等組織，共同執行中國大陸實驗室管理認證之職。目前已通過相關認可之統計表如 (表 5)。

表 5 大陸地區實驗室認證機構及認可家數統計表

| 項次 | 項目              | 認可家數 |
|----|-----------------|------|
| 1  | CNAB 產品認證機構     | 11   |
| 2  | CNAB 質量管理體系認證機構 | 64   |
| 3  | CNAL 認可實驗室      | 797  |

資料來源：CNCA / CNAB / CNAL 等相關網站揭露之整理

(註一) 『浴缸效應』 (Bathtub Effect)

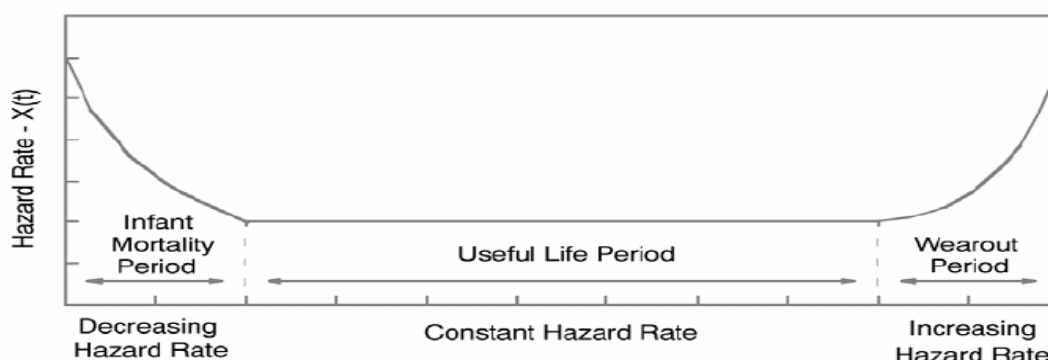


圖 6 浴缸效應示意圖

資料來源：Vishay Siliconix - Product Reliability document

『浴缸效應』是產品可靠度領域最常被提及也是最基礎的理論之一，其主要在於闡釋任一個別產品產出後，都會有『產出初期有較高故障率』、『中期可較穩定而故障率較低』、『到達使用壽命末期則故障率大幅提高』的現象與事實。因其於 X-Y 座標上圖示所顯現之圖形類似浴缸之形狀，是以稱之為『浴缸效應』。

(註二) 『摩爾定律』 (Moore's Law) 係於 1965 年由 Intel 聯合創始人

Gordon Moore 提出；指由於科技的發展及高新技術的快速研發出，資訊及其相關產品將會以約 18 個月為週期、使產品速度增加一倍、而價格卻降一半。此理論雖於近幾年被提出其週期已逐漸縮減為一年或更短，但其基本理論與基礎特性『於某一段時間內速度加倍而價格減半』之特性則仍維持不變。

### 三、 獨立委測服務實驗室業務現況與將來機會的訪談及討論

為能使理論與實際相互印證，也為能使理想與現實得可拉近認知差距，本研究同時依部份假設及希望加以印證的議題設計了一個訪談紀錄表，並對訪談對象予以事先規劃，期能儘可能涵蓋各行業各領域具有代表性之人士，採實際拜訪為原則向其請益，以便能確實了解與掌握本研究所設定之各項議題的實際客戶端之反應，從而比對本研究所探討的問題與解決方案的可行性。

#### 3.1 訪談問卷設計

首先，我們依據自我了解及相關經驗，作了以下之基礎假設：

1. 此「獨立產品可靠度委測服務實驗室」是現階段電子產業界急需加速建立之專業分工性服務。
2. 多數人對此產業已有相當了解。
3. 多數公司認知將來產品的競爭力也包含到可靠度測試，且其重要性所佔比例正逐步提升中。
4. 大廠基於各種考量，是以可能對之有較大質疑，但小廠則相當歡迎。
5. 測試技術、保密性、國際認證、整體方案滿足將是客戶的主要考量點。

參考上述假設及我們所希望加以了解之各項議題，我們於是著手設計訪談問卷；題目之設計儘可能以使受訪者可以在無壓力狀況下盡情發揮但又不離主題太遠的方式來設計，亦即可使受訪者之回答得能符合下述條件為主要考量：

1. 不離題之原則下盡情發揮。
2. 避免其有洩密考量之不合適問題。
3. 可適當了解受訪者主觀意識，但也引導其以公司及整體大環境為主要考量點作答覆。
4. 同時鼓勵其就所了解之產業現狀做適當表達。

透過此一問卷訪談，我們希望能達成下述之目的：

1. 了解此類實驗室目前的營運狀況。
2. 理解客戶端的現階段及將來的需求。
3. 尤其著重真實與真相的探討。
4. 探討客戶的建議藉以提出印證後的建言。

### 3.2 訪談對象安排與訪談進行

依據之前所陳述之對市場的掌握與了解，我們認為可能接受此委測服務並將測試委託的客戶，就其接受時效及產生效益快慢，我們可以將之區分為短、中、長期三類型客戶群。短期類型之客戶群以『廣義之泛電子元件產業』為主，包含 1) Wafer Foundry 業(Si、GaAs、、、、)，2) IC 設計業(Analog、Digital、、、、)，3) IC 封裝測試業，4) 電路板業(硬板、軟板、、、、)為主。中期類型之客戶群主要指『成品組裝業』，包含 1) 電腦主機板業，2) 通訊產品業(手機、網路卡、PDA、…)，3) 電腦成品業(Notebook PC、Desktop PC、Server、…)，4) EMS 組裝服務廠。長期類型之客戶群則以『其他及各先進材料業』為對象，包含 1) 包裝材料級產品業，2) 汽車組裝品業，3) 上游原材料業。於訪談對象之準備與安排上儘可能包含所有可能對象，但對短、中期類型客戶群努力對象則予以較高之訪談比率，以同時可更有效且具即時性的掌握現況，同時提出具有時效性之建言。

就此準備，我們指定實際負責相關業務之業務執行人，就目前已接洽中之客戶及潛在之可能客戶中，參考上述短、中、長期目標客戶群比重，選定訪談對象同時進行訪談；就前述短中期類型客戶群選出各六家客戶、長期類型客戶群也選定各五家客戶，並就訪談方式、訪談目的、訪談技巧、應注意事項作訪談前講習，以確保每一訪談人員均以相同方式、相同內容對選定對象進行訪談，避免因訪談人個人差異而造成訪談結果之不必要的誤差；同時約定訪談完成之期限為一個月內，以使訪談內容彼此間之時間差異性降低，也要求訪談人員重視並允許受訪者的自由選擇回答方式，且懇切要求訪談進行人虛心接受訪者的批評，而不於紀錄中加入個人主觀性之見解。訪談方式以當面訪談為主，但必要時也接受電話訪談，倘部份客戶希望以 email 回覆與確認及回答時亦加以接受，唯於語意不清或有疑問時則佐以電話或當面之確認與澄清。

上述訪談於 93 年 12 月完成，統計有效訪談對象為 24 份有效訪談紀錄；其中，短期類型客戶 16 家（含 Wafer Foundry 3 家、IC 設計業 4 家、IC 封裝測試業 4 家、電路板業 5 家），中期類型客戶 11 家（含電腦主機板業 3 家、通訊產品業 3 家、電腦成品 3 家、EMS 組裝服務廠 2 家），長期類型客戶 4 家（含汽車組裝品業 2 家、上游原材料業 2 家）。

將訪談記錄回收後，我們立即開始作資料整理、分析、討論，採用原則為：1) 只針對其表達意見加以討論，2) 正反意見同時存在時則再與當事人

確認並深入了解其見解，3) 有質疑者則嘗試予以回答與解釋，4) 有建議提出者則同時探討其見解之可行性，5) 有指責者則予以必要之解釋但不當場提反對意見。以能忠實反應受訪者之自由意思為最高原則。

### 3.3 訪談紀錄之整理與相關性討論

問題一、貴公司於產品可靠度測試項目的設備投資金額約為何？占全公司設備投資比例的分比？（a、設立初期？ b、而後每年持續之投資？）

回答：大廠（指資本額十億以上之公司）之初始投資金額為數千萬元，後續每年投資則為千萬元以下。小廠（指資本額十億以下之公司）之初始投資金額為數百萬元，後續每年投資則為百萬元以下。更小型公司的投資額則為零。百分比則一般為1%以下。

討論：如此事實一直存在於古今中外的各產業界中，於國內及中國大陸此類型以生產為主軸的代工型公司更是如此；然而此一事實也正是吾等「獨立產品可靠度委測服務實驗室」的契機所在，加以國內電子產業為因應生產成本降低，逐漸把生產重心轉移至中國大陸，國內則以研發為主，即使於代工廠也逐漸發展為以ODM為主，足見國內產業也以足見轉為以研發為導向，則「獨立產品可靠度委測服務實驗室」更將成為其產品成功與否中舉足輕重的重要環節之一。

問題二、你認為產品可靠度測試之投資可為貴公司帶來哪些效益？

回答：一般答覆主要可分為四大方向：1) 開發產品之驗證分析 2) 爭取訂單 3) 提升公司形象 4) 增加更多客戶。

討論：此也印證部份事實，即作此一動作於公司內部實質生意不見得有直接之效益，但於有永續經營打算的公司而言，則相當重要；此無他，乃藉以使公司產品更可為客戶及消費者所接受與信任，而後有更廣闊的發展機會。

問題三、貴公司目前概約執行哪些產品可靠度測試項目？（a、廠內自己執行？占%？ b、委外執行？占%？）

回答：大廠以自作為主；部份回答為20%外包，而所作項目則涵蓋所有需作項目。小廠以委外為主；部份回答為50%自作，所作項目一般以其客戶端要求為主，倘客戶端未要求的則予以跳過。

討論：訪談中我們也發現，於小廠部份所謂的委外，也包含其代工廠（如

IC Design House 委託 Foundry 廠或 IC 封測廠為其作可靠度測試)，於大廠部份，對於部份新增加之可靠度測試項目及常態性之監控項目亦有委外測試的意願；凡此，也透露出此委測服務實驗室的可能商機。

問題四、執行此一產品可靠度測試每年約需花費多少錢（含機台成本、水電費、人事）？

回答：幾十到幾千萬回答都有。


討論：部份受訪者因於某些考量，是以未能回答此一問題，其他則自幾十萬到幾千萬之數字都有，於數字本身似無太多意義；然訪談中也同時得到兩個訊息：其一）大部份公司於此方面都有持續性投資，其二）投資金額有逐年增加趨勢；此也同時透露出，可靠度測試已逐漸為公司決策人員所重視並逐步加強其投資之中。

問題五、如有專業之測試服務公司可提供此些服務，貴公司願意委交予他們嗎？（a、願意；原因是？ b、不願意；原因是？）

回答：願意者佔 70%以上，不願意者佔 30%以下。不願意者的理由有：收費高、麻煩、無法自己掌控、時效性考量、保密性、量測技術水平有質疑、、。

討論：上述訪談透露出此一產業有其可行性，然對於不願意者所提出之質疑，則是值得產業從事人員加以深入探討者（例如某一位於南投的公司則對於測試件來回運送的困擾多有質疑）；是以，產業內則需研擬出一套運送簡易，同時兼具技術、保密、時效等功能的簡易可行方案。

問題六、貴公司在選擇委外測試廠時，主要會考慮哪些因素？為甚麼？

回答：品質、成本、效率、專業性、服務態度與作為、公信力、國際認證、方便性技術能力、配合度、。

討論：此題之設計實為開放性之回答方式，主要用以了解客戶端所關心的事項，以為從業人士加以重視之方向所在；其中，『成本』及『國際認證』最常為受訪者所提出，顯見成本控制仍是國內以代工為主的代表型產業型態地區的專長所在，而因於係代工型產業型態，是以所作的可靠度測試主要為予國際大廠看，故需有國際認證之核認才可。

問題七、你知道市場上有哪些委測服務公司？

回答：矽英、宜特、標準、電檢中心、中科院、台檢、大電力、車輛研究中心、蔚華、閔康、盛強、SGS、UL、TUV、、、、。

討論：此題亦是一開放性回答模式，主要是用以引出後續幾個問題，同時用以掌握一般客戶對產業界的了解及認知程度，同時也藉以增加產業界內彼此的相互認識與合作。

問題八、貴公司目前大多委託哪家委測服務公司提供服務？選擇他們的原因是？

回答：矽英、宜特、標準、電檢中心。

原因則以方便性、專業能力、服務態度為主。

討論：此四公司之所以常被提及，乃因其採取了主動式接觸客戶的方式，主動接洽客戶並加以配合；足見化被動為主動仍是成功的主要要件之一。

問題九、你認為一個產品可靠度專業委測服務公司應具備哪些條件？

回答：專業、國際認證、服務品質、效率、統包式服務、熱忱、價位、足夠設備、主動積極、方便、、、、。

討論：此題之設計仍採開放性，藉以鼓勵客戶盡情表達自我之意願與要求，尤其是技術面、品質面、綜合面之意見。如前述（問題六），『成本』及『國際認證』仍是較常被提及的；同時，另一前題『絕對保密性』於此也常被提及，足見「獨立產品可靠度委測服務實驗室」對於委託測試的客戶端之測試件及測試結果，必須秉持最高度之職業道德予以『絕對保密』之保證。

問題十、你希望產品可靠度委測服務公司提供哪些基本服務？哪些附加服務？

回答：基本——快速、準確、價格合理、專業服務、取送件、完整報告、、、。

附加——國際測試規範諮詢、週邊服務、主動協助、教育訓練、代為量測、良率分析、設備租借、、、。

討論：附加價值一直是近幾年來由於科技發達及產品逐漸成熟後，最常被提及的項目，此無他，實也因商品或服務的差異性，於現今工商業界已逐漸縮小甚或不復存在，是以廠商如何將商品或服務所能發揮的『附加價值』加以強調並得到客戶的認同，實為商品或服務成敗的關鍵所在；藉此產業界可藉以了解客戶的需求，進一步鼓勵委託客戶端願意釋出訂單。



問題十一、你認為委測服務公司在出具報告時，報告內容應包含哪些內容？

回答：原始數據、依據規範標準、人員資格、故障原因分析、不確定度、測試步驟、測試項目、樣本狀態、使用機台型號、結果列出、測試時間、測試環境、執行人員、、、、。

討論：僅用以再確認測試完成後所發之測試報告，就技術面及品質面所應明列的項目與內容。

問題十二、你可以接受委測服務公司將貴公司委託之測試件轉包他廠測試嗎？（1、有條件接受？條件是？為甚麼？ 2、可交由委測公司作調配？為甚麼？ 3、絕對拒絕？原因是？）

回答：有條件者原因為 -- 測試能量、時效性考量，但要求事先知會。交由委測公司決定者原因為 -- Total Package 委託者為主。絕對拒絕者原因為 -- 保密性、掌握性、不如自己找尋為主。

討論：此題目之設計實則用以點出一存在之事實；如吾人所知，產品可靠度之測試及後續之故障分析包羅萬象，而其設備與專業人才的投資也相當龐大與繁雜，任一個別實驗室很難提供所有設備及專業人才與能力，是以各單一實驗室均需有所取捨，即或拒絕或轉介自我實驗室所無法提供之服務項目，然如此又衍生另一問題，即委託方則必須自己多方諮詢及接洽，而問題於是又回復到此一委測服務實驗室初始發展時所碰到的『有限制測試項目』的問題上。本問題之設計時乃用以轉達此一事實問題的存在，同時了解委託方可能關切之方向所在，於是可面對問題、解決問題，從而思考產業發展方向所在。幸運的是，可接受及有條件接受者仍佔多數(約 70%左右)，其是以也提供產業界了解到可藉由實驗室策略聯盟，以共同提供委託方一個『One Stop Shopping』的合理解決方案，同時也藉以突破前所述產業所面臨之鴻溝，順利跨過並進入康莊大道的基礎。唯，業界也應同時了解，此一策略聯盟需透過彼此緊密配合，及更高之品質與保密保證，方能得到委託方的認同。

問題十三、你認為委託測試服務的合理收費水平應是甚麼水準？

回答：一般業界水平

討論：如所知，一個產品的開發、設計、完成、上市 所需花費的金額遠超過可靠度測試的費用，是以委託方的要求除少數外原則會是以符合業界水平為主，且對於緊急案件也會願意支付較高之費

用；如此可證，可靠度測試驗證的觀念已逐漸為產業界所接受，也可見就技術面及品質面的提供方式是本研究所述產業應加強及著重的方向。

問題十四、你認為此一產品可靠度委外測試服務公司有否將來性及生存空間？

回答：大廠 - 質疑但樂見其發展。小廠 - 歡迎且看好。

市場規模會有多大則是一般尚無法完全預測的

討論：此題之答案類似於問題三，本也是不足為奇；縱使對市場規模一般無法確知，但參考即使大廠也樂見此一產業形成，吾等也約略可預知其可為性，再參考歐、美、日此一實驗室的發展，我們深信此一產業不見得可為電子業的主流分支之一，但的確具有關鍵少數的實質影響力及特性。

### 3.4 訪談記錄重點整理

就以上訪談記錄所得回答加以綜合整理及討論，我們認為可得到下述幾項重點：

1. 委測服務收費水平的掌握仍是以代工型態為主的國內產業界首一關心之重點。
2. 國際組織的認證對此一產業而言，正如管理學中所謂的已為『保健因子』而非『激勵因子』。
3. 絕對保密的保證與職業道德是所有從業人員所必遵守的。
4. 技術水平建立、良好服務態度、附加價值提供、、、，也是委託方所應列為考量重點的。
5. 如何透過策略聯盟方式提供 One Stop Shopping 的滿意平台，是客戶端所殷切期盼的。
6. 早日把規模經濟建立起來，以提供客戶 安全、迅速、快捷、準確 的委測服務，勢必是各大廠將其可靠度測試訂單釋出的關鍵所在。

## 四、「獨立產品可靠度委測服務實驗室」面對現況應採取的

### 營運模式探討與建議

#### 4.1 可行營運模式

營運模式建立也是策略管理的一環，尤其研究中一直強調此所述實驗室乃一新興之行業，其成敗及形成蓬勃發展產業與否尚有許多變數，於此階段中的營運行銷策略的掌握與發展則相對顯得重要；是以，本研究期盼借用 Michael E. Porter 五力分析的理論 [11]，以 客戶、供應商、潛在新進者、替代品、產業內競爭者 等五大構面為主軸，提出其應採取的競合策略與營運模式，也同時剖析進軍中國大陸的策略運用。

##### 其一、面對『供應者』所應採取的營運模式：

此處所談供應者乃泛指經濟學中供給與需求面的供應者，其主要指 設備、技術、耗材、服務 的供應者；自古以來，供給與需求雙方即存在著某種對立的關係，於此一行業自也無法自例於外，此肇因於其取得成本較低則相對毛利也會增加的事實。然而，如同所有服務業的特性一般，可靠度委測服務實驗室所提供的不是實體財行銷，而是透過這些實體財提供相對更屬技術服務層面的服務，亦即所述的實體財並非其直接成本；相反的，其可於委測服務及技術諮詢服務中得到更多設備與材料的潛在需求者(含實質營業利益與無形未來利益)的回饋，也就是說-【供應者與此一產業實為共同體】。基於同屬共同體的認知，我們認為彼此間應著重 1) 客戶訊息分享以增進實質營業利益提升， 2) 共同作技術的改良與改進， 3) 共同主張及發揮可能之應用， 4) 共同以終端服務取得者的利益為最高考量。

##### 其二、面對『潛在新進者』及『可能取代者』所應採取的營運模式：

之所以把『潛在新進者』與『可能取代者』放於同一類來討論，主要因於本研究所述行業的特性使此二者的來源基本上有可能來自同一族群；如前所述，在此「獨立委測服務實驗室」產業未形成前，國內產業界對可靠度測試的處理方式不外乎 自己執行、予以忽略、任由客戶端執行、委託政府機關(如工研院)或國外實驗室執行、要代工廠執行、、、；如此可知『潛在新進者』及『可能取代者』的來源及介入方式與上述五類息息相關，對此二者，應採取之策略為：

1. 為自己執行之客戶找到外包的理由，強調其應更專注於本身『核心競爭

力』以得到最佳規模經濟發揮，同時提出相對同等技術能力與公信力及絕對保密與配合度的保證，使此類公司逐漸放棄自我執行之必要性的思考模式。

2. 對提供服務之代工廠則以第三者公正立場角度切入，同樣使此類大廠除必要之自我研發目的外，願意將其他測試委外執行。
3. 另外也配合產業組織與國際合作，共同提升可靠度測試的重要性與急迫性，以擴大大餅。
4. 透過聯盟共同提升進入與退出門檻及障礙，使新進者無法輕易進入，取代者也無法同時提供 Total Solution，此二類者的競爭則可適度阻絕。

### 其三、面對『客戶』所應採取的營運模式：

套用管理產、官、學界常用的一句話『不是敵人就是朋友』，我們可將之進一步轉化為『不是直接競爭對手就是可能客戶』；事實上，如同我們所認知的，任一產品都有其應探討之品質及可靠度之議題存在，其中只有輕重緩急之分而無存在與否的必要性的爭；基此認知，我們於是擴大解釋為『任何公司都有可能為我們的客戶即使他是我們的同行』。經由前面幾個章節的分析與歸納，我們以為應著重下列幾項：

1. 常保策略聯盟之可能性與機制，隨時為現在及未來可能客戶提供 One Stop Shopping 的整合方案，取得客戶之完全信任與倚賴。
2. 提供絕對保密之保證與職業道德，使客戶端可在無顧慮狀態下，將其相關測試委託並達成互信互長的信賴。
3. 不斷改良及提升自我專業技術(尤其測試技術、諮詢服務、教育訓練、)，再佐以相關規範提前參與甚或訂定，使得技術領先於客戶。
4. 除一般性事務外，也同時提供附加價值(如測試技術之提供、關鍵問題剖析協助、品質及可靠度改良之建議、第三者驗證、)，使客戶端可得到物超所值的服務，也展現與其他公司之差異性。
5. 提供方便快捷之服務，使客戶可完全不需擔心運送與時效的問題，於是其可更專注於其『核心競爭力』事項共同提升總體產值。
6. 提供即時回報系統服務，使客戶可隨時且即時了解委測進行之進度，當有問題發生時也能立即得到回饋及提前進行並採取必要之措施。
7. 親切方便的服務，使客戶有『如屬自我』的舒坦感，提供客戶心理層面的安適，此則為上述各項的更加分。

### 其四、面對『產業內競爭者』所應採取的營運模式：

於前面得章節我們即已提出『不是直接競爭對手就是可能客戶』的主張，另外，我們也提出『同業間的策略聯盟』於此一產業間不但是絕對必要且是不

可或缺的；此無他，實乃因此一「獨立委測服務實驗室」產業存在著 1) 總合能量尚未能完全滿足客戶之要求、 2) 任何單一實驗室尚無法涵蓋所有必須之測試項目、 3) 規模經濟尚待加強、 、 、等幾個事實。是以彼此間應有之競合策略為：

1. 以合作代替競爭，採取相互支援相互合作的措施，以為共同之客戶謀取最大化之利益。
2. 進行良性競爭並著重於測試技術之提升。
3. 成立一個產業協調聯盟，除共同謀求合作支援之依據外，也藉以處理偶發性之爭議使有正面之發展。
4. 在可能情況下劃分彼此可能著墨之領域減少不必要之重疊與衝突。
5. 共同展現實力以向國際大廠取得更多談判空間與實力。

#### 其五、 共同擴大大餅：

在觀念上，我們一直堅持的方向則是類如 Michael E. Porter 所提出之 Productivity Frontier 概念，將此觀念擴大引用解釋，我們可認為對於此一產業於此階段尤其應更重視產業共榮、共同擴大大餅、確保客戶、供應商、產業本身共贏的策略。是以，吾等甚是建議所述實驗室從業人士應儘速建立一個意見溝通平台，提供彼此間競合策略溝通協調的機制，共同努力擴大產業大餅與經濟規模，使逐漸形成足為立足的產業型態，也加強探討品質、技術提升之方案，避免彼此間惡性競爭而扼殺產業發展機會，並結合上下游使有被認同及具有適當的談判空間；同時著墨於產業及社會之回饋(如教育訓練、技術發展、 、 、)；於是方能為此一產業架構一個可長可久、可為國家社會提供貢獻、且值得存在的產業。另外，鑑於國內產業的共存事實 - 技術仍落後國際社會許多，且引用測試規範也都掌握於他人手上；是以，此一產業尤應加強與國際大型實驗室或大廠的合作，尤其合作於取得先進測試技術之來源、測試規範之共同研討訂定進而可與國際社會同步，如此不但可為自我提升競爭力，同時更可為國內逐漸迎頭趕上於國際社會的產品技術提供一個可為之提供可靠度驗證的尖端技術服務。

#### 其六、 立足台灣、進軍中國大陸的營運模式：

面對中國大陸逐漸形成『世界級工廠』的事實與發展，此一「獨立產品可靠度委測服務實驗室」自然也不可避免的，必須要逐步瞄準及擴大版圖到此一世界級工廠的龐大商機；然而由於中國大陸的全面開放是近幾年來的迅速發展，加以其同時吸引著全世界各大公司的共同目光，故在進軍中國大陸的作為上，實則將面對所有世界級大廠的競爭，且於中國大陸的龐大市場有著地域性的截然不同特性，故策略上也需因地域性而有截然不同之策略運用。再

考慮政治力場因素，考量與世界大廠共同合作為較有利的長遠策略；結合台商於中國大陸所建立基礎善加利用，並用為初始切入點，減少出師未捷身先死的困境，加上深入了解中國大陸尚為人治社會的可能危機，作好因應之準備，尤其應有遵守法令的認知，避免走夜路所造成之陰影；尤其要依各地域不同特性設立不同特性且接近客戶的據點，但同時也維持彼此間相互支援的彈性；在此同時也要注意佈局國際級競爭策略的格局，以避免自喪競爭優勢。

#### 4.2 階段性作為與績效評估【333 行動方案】

基於時效性作為的掌握之重要性常更甚於作為本身正確與否的事實，加以本研究所產業目前即已面臨跨越鴻溝進入康莊大道或折翼而銷聲匿跡的關鍵時刻，本研究於揭露可行方案後，也願意就此產業之特性與時間點進一步提出階段性作為，並佐以階段性績效評估建議，以為實際從業人士的共同研究與探討。此作為分 3 期且每期有 3 年加以各有 3 項主要需執行工作項目，故我們稱之為【333 行動方案】。

第一個三年以擴大大餅為主軸，三項著重方向如下：

1. 積極擴大大餅；國內則共組遊說聯盟積極說服大廠將委託測試釋出，中國大陸部份則結合台商或國際大廠共設據點以擴大影響力。
2. 強化自我技術與品質水平並爭取國內大廠之認同與認證，且採簽約模式取得合作之保證基礎，每年至少要與六家國內大廠簽約。
3. 擴大營業規模，以 2003 年為基期，於 2004 年達到 100% 成長率，後續兩年每年 50% 成長率，此後每年 20% 成長率。

第二個三年開始著力於與國際大型實驗室取得技術合作及各項量測技術發展合作機會，三項主要工作如下：

1. 每年至少取得三家國際大廠之委測服務合約。
2. 每年至少與兩家國際大型實驗室取得技術合作簽約。
3. 著手量測技術及使用儀器的發展，以每年兩個量測技術轉化為可用儀器為目標。

第三個三年努力擠身於國際規格、規範制定行列中，三項主要工作如下：

1. 著手於量測技術之自我開發，以每年至少一件為目標。
2. 參予國內相關測試規範之制定，以每年至少一件為目標。
3. 選定並參加至少五項國際上測試規範制定之組織的定期會議，以了解其規範制定作業流程與進度，同時於有機會時共同參與制訂。

## 五、 結 論

本研究進行過程中，常被受訪者、諮詢者、朋友、同業問到兩個問題。

問題一、研究中所探討之實驗室的市場規模有多大？

於此問題我們最常見的回答是；此產業因是一個新興產業故很難有一完整數字及指標來明確指出市場規模，然可借用幾年前工院電子所提出的一個非正式數據【此總產值約為電子產業總產值的萬分之一】。以當年(2002 年)電子產業總產值(未記 IC Wafer Foundry 廠)為約 NT\$ 18,750 億 估算，則 2002 年之可能產值為 NT\$ 1.87 億；再以 2003 年電子產業約有 15% 成長，而 2004 年更預估有 30% 成長；是以，此「獨立產品可靠度委測服務實驗室」的市場規模應為 -- 2002 年 NT\$ 1.87 億、2003 年 NT\$ 2.15 億、2004 年 NT\$ 2.8 億。倘若 4.2 節中所提之擴大大餅作為奏效，則 2004 年應會有 NT\$ 4.3 億市場規模 (2003 年的兩倍)。

問題二、如此僅占母產業萬分之一的行業，事實上可視為無足輕重且微不足道且將來展性不明，值得去研究嗎？

於此問題初期我們也很難正面回應之，因其所道出癥結也確是事實，然經多方再加思索後，我們明顯發現此實乃因不完全明瞭個中局勢所致，或也可說是我們未能將故事說明清楚所致；如本研究於第一章及第二章中所說明，人類社會的發展自遠古游牧、而農漁獵、而工業，使用器物自石器時代、而銅器時代、而鐵器時代、而矽時代，即使到了二十世紀中葉，都只有供給問題，亦即供給量足夠與否及如何提高供給量的討論而已。自二十世紀中葉起，由於科技的發展提供了許多更方便的工具，加以量產技術的不斷突破，使得供給量不斷增加，乃至產生供給過剩的現象，於是需求面的力量(消費者意識)也逐漸抬頭及受到重視；需求面(消費者)於是不再安於『有就好』的原始觀念，逐漸進入『有但要更好』、『要更方便』、『要更賞心悅目』、『要更有價值感』、『要更可靠更安全』，尤其要能保有產品本身所承諾之品質與可靠度，於是也更迫使供給者更深入探討其如何滿足需求面(消費者)的各式要求。

需求面(消費者)的許許多多需求，有部份係個人主觀性或相對性的需求，其衡量標準難能一致，且也會因人、因時、因地 而有所不同甚或完全相反的結論；然於品質及可靠度議題上，則較易有客觀且具絕對性的定義，事實上也是大部分需求面(消費者)所共同認同且逐漸加以要求的。尤其在許多場合，更是決定產品是

否可以賣得出去及為最終消費者所接受的共同指標，甚且在此人命常被列為最高、最神聖、且不可侵犯的時代裡，涉及生命安全的各項考量更是各供給者所不敢輕忽的領域；試想一部可靠度不好、會拋錨、輪胎會脫落、會暴衝、甚或在緊急狀況下無法保護駕駛人及乘客的車子，會有消費者敢買嗎？然而汽車製造業於此些可靠度測試上，所花費的費用恐怕只有整部車子生產投資的千分之一不到，如此少的投資費用卻是整部車子能否賣出，甚至免於將來無法計數之賠償，乃至公司整體聲譽、信用、形象的決定性指標，是以吾等無法也不能輕忽他。

本研究探討之「獨立產品可靠度委測服務實驗室」，即是具有上述關鍵特性的新興行業，其雖可能僅佔電子產業產值的萬分之一的微小比率，然而卻具有成敗與否的重要關鍵；是以，在研究過程中，我們一直本著 1) 其是否具有足夠之影響力、 2) 其是否可成為獨立產業、 3) 其可否發展為規模經濟產業、 4) 其未來性如何等四大領域來探討，期能找出現在及未來的定位點，從而著墨於發展為獨立且具經濟規模之產業所可能遇到的問題及應有之對應策略與經營模式。在訪談、整理、分析、歸納、研究、方案提出的過程中，我們得到了許多建議，也得到許多針對問題提出之見解與可能性；此一經營模式的提出，實為拋磚引玉式之作為，於此一實驗室的未來尚有許多未知數，也尚有許多因應不同時代發展應採取的彈性方案與經營模式；我們深信此一產業具有相當大之發展潛力，也期盼藉由此研究作為一個開端，促起更多的研究與經驗分享，使此擔負重責大任的小企業、小產業可更蓬勃發展，為國內經濟乃至世界經濟貢獻其關鍵少數的偉大力量。此是為大幸！




## 附件一 ILAC 2000 年簽署會員國

ILAC MUTUAL RECOGNITION ARRANGEMENT signed in Washington, D.C., 2 November 2000, 簽署之認證機構：

| No. | Economy                    | Acronyms            | Organization   | Signatory                 | Scope                 |
|-----|----------------------------|---------------------|--|---------------------------|-----------------------|
| 1   | Australia                  | NATA                | NATA (National Association of Testing Authorities )  | Anthony Russell           | Testing & Calibration |
| 2   | Belgium                    | BELTEST and BKO/OBE | Belgische Kalibratie Organisatie, BKO/OBE  | Vincent Merken            | Testing & Calibration |
| 3   | Brazil                     | INMETRO             | Directoria de Credenciamento e Qualidade/Instituto Nacional de Metrologia, Normalizacao e Qualidade Industrial | Armando Mariante Carvalho | Testing & Calibration |
| 4   | Canada                     | SCC                 | SCC (Standards Council of Canada )   | Peter Clark               | Testing & Calibration |
| 5   | People's Republic of China | CNACL               | CNACL (China National Accreditation Committee for Laboratories )   | Qiao Dong                 | Testing & Calibration |
| 6   | Czech Rep                  | CAI                 | Czech Accreditation Institute, o.p.s.  | Jiri Ruzicka              | Testing & Calibration |
| 7   | Denmark                    | DANAK               | Danish Accreditation   | Vagn Andersen             | Testing & Calibration |
| 8   | Finland                    | FINAS               | Finnish Accreditation Service, Centre for Metrology and Accreditation  | Tuulikki Hattula          | Testing & Calibration |
| 9   | France                     | COFRAC              | Comite Francais d' Accreditation   | Daniel Pierre             | Testing & Calibration |
| 10  | Germany                    | DAP                 | Deutsche Akkreditierungsstelle Profwesen   | Han-Ulrich Mittmann       | Testing               |
| 11  | Germany                    | DACH                | Deutsche Akkreditierungsstelle   | Han-Ulrich Mittmann       | Testing               |
| 12  | Germany                    | PTB                 | Physikalisch-Technische Bundesanstalt  | Klaus Brinkmann           | Calibration           |
| 13  | Germany                    | DA Tech             | Deutsche Akkreditierungsstelle für Technik   | Han-Ulrich Mittmann       | Testing               |
| 14  | Hong Kong, China           | HKAS                | HKAS (Hong Kong Accreditation Service)   | LH Ng                     | Testing & Calibration |
| 15  | India                      | NABL                | NABL (National Accreditation Board for Laboratories)   | AK Chakraborty            | Testing & Calibration |
| 16  | Ireland                    | NAB                 | The Irish National Accreditation Board   | Tom Dempsey               | Testing & Calibration |
| 17  | Italy                      | SIINAL              | Sistema Nazionale per l'Accreditamento   |                           | Testing               |
| 18  | Italy                      | SIT                 | Servizio de Taratura en Italia   | Paolo Soardo              | Calibration           |
| 19  | Japan                      | JAB                 | JAB (Japan Accreditation Board for Quality System Registration )   | Takashi Ohtsubo           | Testing               |
| 20  | Japan                      | JCSS                | JCSS (Japan Calibration Service System )   | Koji Sugine               | Calibration           |
| 21  | Japan                      | JNLA                | JNLA (Japan National Laboratory Accreditation )  | Taizo Nishikawa           | Testing               |
| 22  | Republic of Korea          | KOLAS               | KOLAS (Korea Laboratory Accreditation Scheme)  | Doug Young Joo            | Testing               |
| 23  | The Netherlands            | RvA                 | Dutch Accreditation Council  | Jos Leferink              | Testing & Calibration |
| 24  | New Zealand                | IANZ                | IANZ (International Accreditation New Zealand)   | WL Richards               | Testing & Calibration |
| 25  | Norway                     | NA                  | Norwegian Accreditation  | Heige Kildal              | Testing & Calibration |
| 26  | Singapore                  | SAC                 | SAC (Singapore Accreditation Council)  | K.S.Tau                   | Testing & Calibration |
| 27  | South Africa               | SANAS               | South African National Accreditation System  | M.A. Peet                 | Testing & Calibration |
| 28  | Spain                      | ENAC                | Entidad Nacional de Accreditation  |                           | Testing & Calibration |
| 29  | Sweden                     | SWEDAC              | Swedish Board for Accreditation and Conformity Assessment  | Lars Ettarp               | Testing & Calibration |
| 30  | Switzerland                | SAS                 | Swiss Accreditation Services   | Hanspeter Ischi           | Testing & Calibration |
| 31  | Chinese Taipei             | CNLA                | CNLA (Chinese National Laboratory Accreditation )  | Neng-Jong Lin             | Testing & Calibration |
| 32  | United Kingdom             | UKAS                | United Kingdom Accreditation Service   | Brian Thomas              | Testing & Calibration |
| 33  | USA.                       | A2LA                | A2LA (American Association for Laboratory Accreditation )  | Peter Unger               | Testing & Calibration |
| 34  | USA.                       | NVLAP               | NVLAP (National Voluntary Laboratory Accreditation Program)  | David Alderman            | Testing & Calibration |
| 35  | USA.                       | ICBO-ES             | ICBO (ICBO Evaluation Service, INC.)   | CP Ramani                 | Testing               |

資料來源：TAF/CNLA 網站揭露

## 附件二 CNLA 通過 APLAC MRA 承認文件



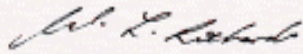
**APLAC MUTUAL RECOGNITION ARRANGEMENT**  
**AN ARRANGEMENT TO GRANT RECOGNITION**

Having fulfilled the requirements of the APLAC Mutual Recognition Arrangement, **CNLA, Chinese Taipei** is a signatory to the Arrangement.

APLAC MRA signatories:

- (i) use equivalent procedures under ISO/IEC Guide 58 in the accreditation of laboratories against ISO/IEC 17025;
- (ii) recognise the test reports and calibration certificates issued by their accredited laboratories as being technically equivalent;
- (iii) promote the acceptance by users in their economies of test reports and calibration certificates issued by laboratories accredited by APLAC MRA signatories;
- (iv) investigate complaints resulting from test reports and calibration certificates issued by their accredited testing and calibration laboratories; and
- (v) inform one another, as soon as possible, of any significant changes in the status and/or operational practices in their accreditation body.

**Accreditation Body:** Chinese National Laboratory Accreditation  
**Economy:** Chinese Taipei  
**Scope of Recognition:** Testing/Calibration  
**Date of Signing APLAC MRA:** 19 November 1997



**Dr W L Richards**  
**APLAC Chair**

71-73 Flemington Road, North Melbourne VIC 3051 Australia Telephone: +61 3 9329 1633 Fax: +61 3 9326 5148

資料來源：TAF/CNLA 網站揭露

### 附件三 ILAC MRA 簽署會員國

| ILAC MRA 簽署會員(34國・42個認證組織) 2002.09                    |                            |      |                     |
|---|----------------------------|------|---------------------|
| <a href="http://www.ilac.org">http://www.ilac.org</a> |                            |      |                     |
| No.   | 國家                         |      | 機構簡稱                |
| 1   | Australia                  | 澳洲   | NATA                |
| 2   | Austria                    | 奧地利  | BMWA                |
| 3   | Belgium                    | 比利時  | BELTEST and BKO/OBE |
| 4   | Brazil                     | 巴西   | INMETRO             |
| 5   | Canada                     | 加拿大  | SCC                 |
| 6   | Chinese Taipei             | 中華民國 | CNLA                |
| 7   | Czech Rep                  | 捷克   | CAI                 |
| 8   | Denmark                    | 丹麥   | DANAK               |
| 9   | Finland                    | 芬蘭   | FINAS               |
| 10  | France                     | 法國   | COFRAC              |
| 11  | Germany                    | 德國   | DASMIN              |
| 12  | Germany                    | 德國   | DAP                 |
| 13  | Germany                    | 德國   | DACH                |
| 14  | Germany                    | 德國   | PTB                 |
| 15  | Germany                    | 德國   | DATech              |
| 16  | Hong Kong, China           | 香港   | HKAS                |
| 17  | India                      | 印度   | NABL                |
| 18  | Indonesia                  | 印尼   | KAN                 |
| 19  | Ireland                    | 愛爾蘭  | NAB                 |
| 20  | Israel                     | 以色列  | ISRAC               |
| 21  | Italy                      | 義大利  | SINAL               |
| 22  | Japan                      | 日本   | IAJapan             |
| 23  | Japan                      | 日本   | JAB                 |
| 24  | New Zealand                | 紐西蘭  | IANZ                |
| 25  | Norway                     | 挪威   | NA                  |
| 26  | People's Republic of China | 中國大陸 | CNACL               |
| 27  | People's Republic of China | 中國大陸 | CCIBLAC             |
| 28  | Portugal                   | 葡萄牙  | IPQ                 |
| 29  | Republic of Korea          | 韓國   | KOLAS               |
| 30  | Singapore                  | 新加坡  | SAC                 |
| 31  | Slovakia                   | 斯洛伐克 | SNAS                |
| 32  | South Africa               | 南非   | SANAS               |
| 33  | Spain                      | 西班牙  | ENAC                |
| 34  | Sweden                     | 瑞典   | SWEDAC              |
| 35  | Switzerland                | 瑞士   | SAS                 |
| 36  | Thailand                   | 泰國   | TLAS/TISI           |
| 37  | The Netherlands            | 荷蘭   | RvA                 |
| 38  | United Kingdom             | 英國   | UKAS                |
| 39  | USA.                       | 美國   | A2LA                |
| 40  | USA.                       | 美國   | NVLAP               |
| 41  | USA.                       | 美國   | ICBO-ES             |
| 42  | Vietnam                    | 越南   | VILAS/STAMEQ        |

資料來源：TAF/CNLA 網站揭露

## 附件四 APLAC MRA 簽署會員國

APLAC MRA 簽署會員 (15 國、19 個認證組織) 2002.11

<http://www.aplac.org>

| 序號 | 國家                         |      | 機構名稱                      |
|----|----------------------------|------|---------------------------|
| 1  | Australia                  | 澳洲   | NATA                      |
| 2  | Hong Kong                  | 香港   | HKLS                      |
| 3  | New Zealand                | 紐西蘭  | IANZ                      |
| 4  | Singapore                  | 新加坡  | SAC-SINGLAS               |
| 5  | U.S.A.                     | 美國   | A2LA                      |
| 6  | U.S.A.                     | 美國   | NVLAP                     |
| 7  | Chinese Taipei             | 中華民國 | CNLA                      |
| 8  | Japan                      | 日本   | IAJapan<br>(INLA和JCSS合併)  |
| 9  | Japan                      | 日本   | JAB                       |
| 10 | Korea                      | 韓國   | KOLAS                     |
| 11 | U.S.A.                     | 美國   | IAS (ICBO更名)              |
| 12 | People's Republic of China | 中國大陸 | CNAL<br>(CNAEL和CCIBLAC合併) |
| 13 | Canada                     | 加拿大  | SCC                       |
| 14 | India                      | 印度   | NABL                      |
| 15 | Vietnam                    | 越南   | VILAS-STAMEQ              |
| 16 | Indonesia                  | 印尼   | KAN                       |
| 17 | Thailand                   | 泰國   | TLAS                      |
| 18 | Thailand                   | 泰國   | DMS                       |
| 19 | Malaysia                   | 馬來西亞 | DSM                       |

資料來源：TAF / CNLA 網站揭露

附件五 國際間通過 IECQ 認證之工廠及實驗室等機構明細表

國際 IECQ 制度認可情形

| 地區   | 合格工廠 | 合格經銷商 | 合格獨立試驗室 | 合格專業承包商 | 合格航太電子工廠 | 產品認可 | 能力認可 | 技術認可 |
|------|------|-------|---------|---------|----------|------|------|------|
| 中國大陸 | 128  |       | 3       |         |          | 3    |      |      |
| 法國   | 9    | 10    | 2       |         |          | 3    |      |      |
| 德國   | 5    | 3     | 3       |         |          | 1    |      | 1    |
| 印度   | 25   |       | 4       |         |          | 8    | 2    |      |
| 日本   | 83   |       | 4       | 6       |          | 6    | 1    |      |
| 韓國   | 6    |       |         |         |          | 6    |      |      |
| 俄羅斯  | 7    |       | 4       |         |          | 6    | 1    |      |
| 瑞典   | 2    | 1     |         |         |          | 1    |      |      |
| 瑞士   | 1    |       |         |         |          | 1    |      |      |
| 新加坡  |      |       |         |         |          | 4    |      |      |
| 中華民國 | 96   |       | 13      | 9       |          | 2    | 1    |      |
| 英國   | 40   | 7     | 9       |         |          | 5    | 15   | 1    |
| 美國   | 6    |       | 3       |         | 1        |      |      |      |
| 合計   | 408  | 21    | 45      | 15      | 1        | 46   | 20   | 2    |

資料來源：CTECCB 網站揭露

## 附件六 IECQ 認證制度之適用範圍

IECQ 制度品質認證之電子零件項目包括：

- 一. 被動元件：  
固定電容器、突波保護元件、皮膜電阻網路、固定電阻器、電位器  
壓敏電阻器、熱阻器、陶質濾波器、表面感音波濾波器、陶質共振  
器、石英晶體元件
- 二. 主動元件：  
斷續式半導體元件、積體電路、石英晶體控制振盪器
- 三. 皮膜及混合皮膜積體電路
- 四. 機電元件：  
印刷電路板用之連接器  
Connectors, for frequencies below 3MHz, rectangular  
Connectors, for use in d.c. and low frequency analogue and  
in digital high-speed data applications  
Connectors, radio frequency  
數位式、機電式繼電器、機電開關、鍵盤用開關
- 五. 電磁元件：  
電感器及變壓器用之鐵蕊、變壓器及電感器、磁性鐵蕊
- 六. 光電元件：  
陰極射線管、液晶顯示器及固態顯示器、Fiber optic terminus sets  
光纖衰減器、光纖分歧元件、光纖開關、光纖隔離器、光纖機械編  
接器及附件、光纖轉接器、光纖被動元件及電纜組裝、光纖扇出  
光纖及電纜用之連接器
- 七. 線材及電纜：  
數位通訊用電纜、射頻電纜、射頻同軸電纜組裝
- 八. 印刷電路板：  
印刷電路板、印刷電路板基材
- 九. 光電伏打：  
晶體結構之 PV 模組、薄膜結構之 PV 模組

資料來源：CTECCB 網站揭露

## 附件七 產品可靠度委測服務訪談紀錄表

- 問題一、貴公司於產品可靠度測試項目的設備投資金額約為何？占全公司設備投資比例的分比？（a、設立初期？ b、而後每年持續之投資？）
- 問題二、你認為產品可靠度測試之投資可為貴公司帶來哪些效益？
- 問題三、貴公司目前概約執行哪些產品可靠度測試項目？（a、廠內自己執行？占%？ b、委外執行？占%？）
- 問題四、執行此一產品可靠度測試每年約需花費多少錢（含機台成本、水電費、人事）？
- 問題五、如有專業之測試服務公司可提供此些服務，貴公司願意委交予他們嗎？（a、願意；原因是？ b、不願意；原因是？）
- 問題六、貴公司在選擇委外測試廠時，主要會考慮哪些因素？為甚麼？
- 問題七、你知道市場上有哪些委測服務公司？
- 問題八、貴公司目前大多委託哪家委測服務公司提供服務？選擇他們的原因是？
- 問題九、你認為一個產品可靠度專業委測服務公司應具備哪些條件？
- 問題十、你希望產品可靠度委測服務公司提供哪些基本服務？哪些附加服務？
- 問題十一、你認為委測服務公司在出具報告時，報告內容應包含哪些內容？
- 問題十二、你可以接受委測服務公司將貴公司委託之測試件轉包他廠測試嗎？（a、有條件接受？條件是？為甚麼？b、可交由委測公司作調配？為甚麼？c、絕對拒絕？ 原因是？）
- 問題十三、你認為委託測試服務的合理收費水平應是甚麼水準？
- 問題十四、你認為此一產品可靠度委外測試服務公司有否將來性及生存空間？

## 參 考 文 獻

- [1] George Stigler,「市場狀況對分工的限制」<<政治經濟期刊>>,(Journal of Political Economy), 第 59 冊, 第三卷, 1951 年 6 月。
- [2] <http://www.FindTesting.com>, online lab directory 網站。
- [3] Geoffrey A. Moore 著, Inside The Tornado, 龍捲風暴, 陳正平譯, 臉譜出版社, 台北, 1996。
- [4] Geoffrey A. Moore 著, Living on the Fault Line, 斷層線上, 陳正平譯, 臉譜出版社, 台北, 2001。
- [5] Ichak Adizes 著, Corporate Life Cycles, 企業生命週期, 徐聯恩譯, 長河出版社, 台北, 1996。
- [6] 界屋太一著, The rise and fall of Organization, 組織的盛衰, 呂美女, 吳國禎譯, 天下遠見出版社, 台北, 2000。
- [7] 財團法人全國認證基金會 (簡稱 TAF)  
<http://www.cnla.org.tw/cnlaorg/dirfld.htm> 網站
- [8] 中華民國電子零件認證委員會 (簡稱 CTECCB) <http://www.cteccb.org.tw> 網站。
- [9] 楊昆山, 檢驗驗證公司經營管理之探討 - 以台灣檢驗科技(股)公司 SGS Taiwan 為例, 國立中山大學, 碩士論文, 2001。
- [10] 楊昆山, SGS 台灣檢驗科技(股)公司個案研究, 2001。
- [11] Michael E. Porter 著, Competitive Strategy, 競爭策略, 周旭華譯, 天下文化出版, 台北, 1998。



## 自 傳

筆者 周穎傳 生於民國四十九年，民國六十九年畢業於國立高雄工專電子科，隨即進入陸軍砲兵轉服預官役服役，四年半服役期間二度駐守金門大膽島，民國七十四年於小金門以中尉陣地指揮官退伍。

退役後隨即投入半導體高科技行業職場，先後於伯堅、醫全、美創、技鼎、汎英等公司服務；並於民國八十六年創業成立矽英科技(股)公司，以半導體可靠度測試設備行銷為主要營業項目。同時於民國八十九年結合所代理行銷之日本 ETAC 公司共同設立了可靠度委測服務實驗室，為相關客戶提供 One Stop Shopping 的三階段 Virtual Lab Solutions 服務。

除所行銷之可靠度測試設備已為國內 top two 品牌外，所設立之可靠度測試實驗室也先後得到 CNLA/IECQ 的國際認證並為國內相關可靠度測試實驗室的 top three 品牌，提供國內電子產業符合國際水平的可靠度委測服務。

為能在專長領域上有更突出之斬獲，筆者也進入國立交通大學 EMBA 管理學程碩士班進修，期能有更寬廣之國際觀以貢獻所從事行業，尤其逐步努力於所述產業的合作聯盟促進所屬產業的蓬勃發展進而成為另一能見度更高的產業，也同時為國內以中小型企業為主軸的產業型態公司提供可靠度驗證的服務，共同為提升國家競爭力而貢獻一己力量。

本文的撰作實為拋磚引玉之企圖，期盼以此激發更多同好與同業的深入探討與合作，使此所述產業得能更早擠身國內主要產業之列，以共創榮景。