

出國報告（出國類別：其他）

赴日本 ISHIKAWA EMC 實驗室參加 「The EMC requirement of Global」研習

服務機關：經濟部標準檢驗局台南分局、基隆分局

姓名職稱：洪飛良技正、陳建明技正

派赴國家：日本

出國期間：中華民國 100 年 11 月 9 日至 11 月 18 日

報告日期：中華民國 101 年 1 月 16 日

摘要

日本 ISHIKAWA EMC 實驗室為申請本局認可試驗室的資格，邀請本局派員參加「The EMC requirement of Global」研習課程，以建立實質的合作績效。本局為提昇整體檢測效能，逐步將本局推向專業化及分工的制度，以培植專業研發及檢測人才為理念，讓其他有建置專業實驗室且與課程有相關的分局（基隆分局與台南分局），派員參與本次國際技術交流及研習，期望對於目前檢驗行政推動及技術提昇，能有所助益。

研習課程主題包含「全球 EMC 要求介紹、CISPR22 與 IEC61000 標準研討與實測及日本 PSE Mark 介紹」，其中以 IT 產品做為 EMC 的相關測試，試驗室以測試操作軟體將一些儀器 connect 在一起，提高測試的方便性，這對初學者而言會有很大的幫助。

目錄

頁次

壹、目的	3 頁
貳、過程	3 頁
一、公司簡介	3 頁
二、研習行程概述	4 頁
三、研習內容	5 頁
1. ISHIKAWA EMC 介紹場地導覽	5 頁
2. 全球 EMC 要求說明	5 頁
3. SVSWR：場地駐波比特性	6 頁
4. RE (1G 以上)：輻射測試	7 頁
5. NSA 試驗：場地衰減特性	7 頁
6. RE (1G 以下)：輻射測試	8 頁
7. RS 均一性：場均勻度	9 頁
8. CE (傳導測試)	11 頁
9. ESD (靜電測試)	12 頁
10. EFT (快速叢訊雜波)	13 頁
11. Surge (雷擊測試)	14 頁
12. MF (電場耐受測試)	16 頁
13. CS (傳導耐受測試)	16 頁
14. DIP (電壓瞬斷瞬降測試)	17 頁
15. 關於 PSE 說明：PSE mark 介紹	19 頁
參、心得及建議	21 頁

壹、目的

在 89 年的亞東關係協會與交流協會第二十五屆經濟貿易會議，議事錄有關技術性提案內容：「亞東關係協會表示，將考慮接受日方試驗機構就資訊產品所作之 EMC 試驗報告，惟希望從業經日本實驗室認證機構認證且與標準檢驗局有合作關係之試驗機構先行實施。」，本局在 90 年開放經日本實驗室認證機構認證且與本局有合作實績之試驗機構，得向本局申請接受評鑑以取得指定試驗室之認可資格，以表達我國對國際上貿易友好國家之善意回應，及說明我國「平等互惠」之貿易政策。

本次在日本 ISHIKAWA EMC 實驗室為申請本局認可試驗室的資格，邀請本局派員參加「The EMC requirement of Global」研習課程，以建立實質的合作績效。

研習課程主題包含 3 部分：

- 全球 EMC 要求介紹。
- CISPR22 與 IEC61000 標準研討與實測。
- 日本 PSE Mark 介紹。

本局讓有建置專業實驗室且與課程有相關的分局（基隆分局與台南分局），派員參與本次國際技術交流及研習，讓原本僅局限在家電及燈具 EMI 檢測領域的分局，對於 IT 產品的 EMI 檢測能有所認知，期望對於目前檢驗行政推動及技術提昇，能有所助益。

貳、過程

一、公司簡介

ISHIKAWA（石川）公司成立於昭和 9 年（西元 1934），營運狀況分為

- 製造部門：包裝紙箱 / 木箱設計、製造、銷售及出口捆包作業。
- 商事部門：產業用機械設備（半導體、基板製造設備）。
- 研究部門：EMC 測試及對策作業。

EMC 實驗室在平成 16 年（西元 2004）建置完成，試驗場地有 10m 電波暗室、3m 電波暗室、2 個隔離室，以 IT 產品的 EMC 檢測為主。

二、研習行程概述

日期	地點	行程/研習內容
11 月 9 日	台北—日本橫濱	去程
11 月 10 日	日本橫濱	* ISHIKAWA EMC 介紹場地導覽 * 全球 EMC 要求說明
11 月 11 日	日本橫濱	* SVSWR：場地駐波比特性 * RE(1G 以上)：輻射測試
11 月 12 日~13 日	日本橫濱	休假日
11 月 14 日	日本橫濱	* NSA 試驗：場地衰減特性 * RE(1G 以下)：輻射測試 * RS 均一性：場均勻度
11 月 15 日	日本橫濱	* CE (傳導測試) * EFT (快速叢訊雜波) * Surge (雷擊測試) * ESD (靜電測試)
11 月 16 日	日本橫濱	* CS (傳導耐受測試) * MF (電場耐受測試) * DIP (電壓瞬斷瞬降測試)
11 月 17 日	日本橫濱	* 關於 PSE 說明：PSE mark 介紹 * 座學
11 月 18 日	日本橫濱—台北	回程
備註： 研習過程由 ISHIKAWA EMC 實驗室品質管理部---岡田先生擔任講師，中國籍李小姐擔任翻譯。		

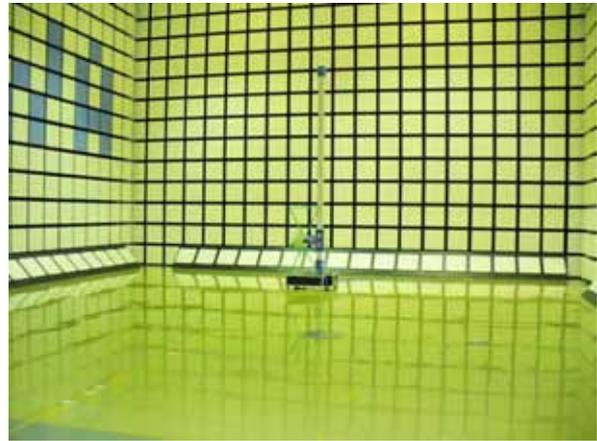
三、研習內容

11 月 10 日：

ISHIKAWA EMC 實驗室介紹及場地導覽



3m 電波暗室



10m 電波暗室

全球 EMC 要求說明

由技術性貿易障礙協定（T B T 協定）說明，電機電子產品輸往國外時，發現雖然沒有進口限制和關稅障礙，但卻存在一些技術性檢驗所形成的非關稅障礙，世界各國爲了保護其國內產業，在不能提升關稅政策的前提下，往往會制訂部分工業管制標準以形成非關稅貿易障礙，以達到實質的貿易保護。所以要透過將檢驗資訊透明化讓其他國家能掌握，以確保對貿易不會造成不當的限制。

目前國際間對於 EMC 的規範，基本上所制訂的電磁相容標準，由 IEC 的兩個平行的組織負責制定 EMC 標準，分別是 CISPR(國際無線電干擾特別委員會)和 TC77 (第 77 技術委員會)。CISPR 制定的標準編號爲：CISPR XX，TC77 制定的標準編號爲 IEC XXXXX。其標準的制定過程，均由技術委員會（TC77：屬電磁相容部份）負責執行，從（建議~準備~委員會~批准~出版）階段，完成期間不可超過 36 個月。各國分別調合其使用的標準，在歐盟將其宣稱爲 EMC 指令，在 CISPR22:2006(CNS13438 95 年版) EN550022:2006（要求在 2011.10.1 後完全使用），BSMI 於 99 年 10 月就開始要求，顯示國內 EMC 能掌握國際間標準的變化以提早因應。

美國的 IT 產品 EMC 則以 FCC（美國聯邦通訊委員會）PART15 認證為主；日本的 IT 產品 EMC 標準 FOLLOW 至 CISPR22 標準，一般標準制訂的內容並不會去訂出違反標準的罰責，而是在各國調合引用時，才會訂出相關的罰責。

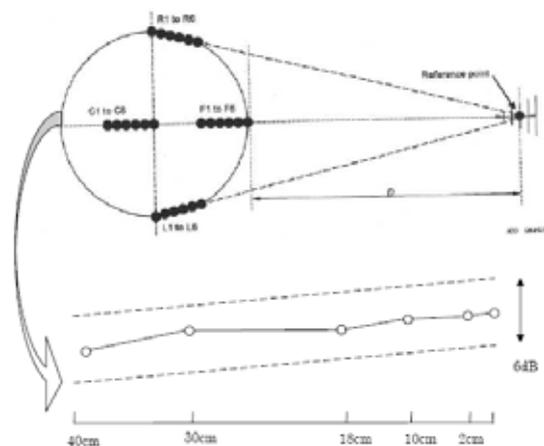
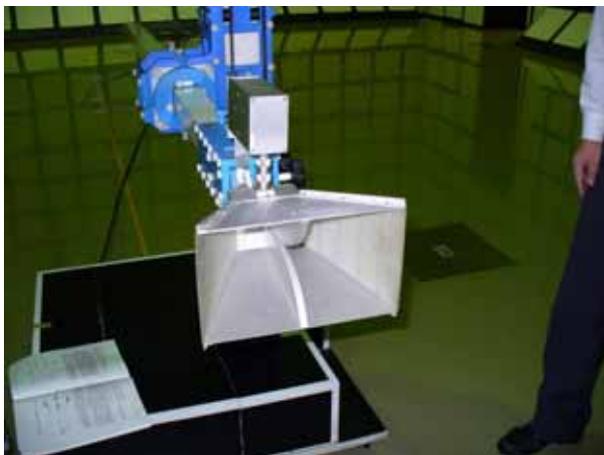
略為提到日本的電安法 PSE MARK 管理，菱形 PSE：向”指定實驗室”申請電安法規定的證書；圓形 PSE：向”一般實驗室”申請電安法規定的報告，交由日本代理商向 METI 申請註冊。

若產品有瑕疵的，經判斷不用回收的，則廠商可以公告方式，讓消費者注意即可；若要回收且能完成者不罰；不回收會罰；若發生為危險則有可能會罰到倒閉。發現他們對於多數產品管制，採取信認廠商的品質及守法的能力，這可能和多數為大企業，本身自我要求較高有關。

11 月 11 日

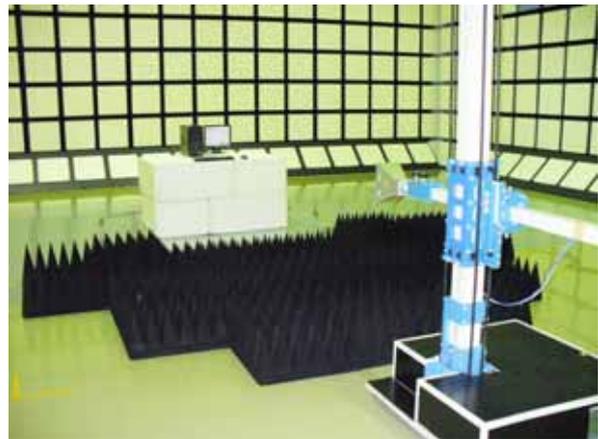
SVSWR：場地駐波比特性

說明 SVSWR 為評估 CHAMBER 1GHz 以上場地吸波性能，有關入射電波與反射電波的特性比，並示範將發射天線 1 個位置 6 點（0、2、10、18、30、40cm）以水平儀標示出來，及接收天線的配置的作法。理想的比例為 1（表示沒有任何反射功率產生），即輸入阻抗相等於傳輸線的特性阻抗，但幾乎不可能達到。所以對反射損失會有 $\pm 3\text{dB}$ 的要求，本項因天線的問題，未能實際測試。



RE(1G 以上) 輻射測試：CISPR22 (CNS13438)

原測試木桌因考慮到反射情形，目前以使用玻璃纖維 (FRP) 居多，而 ISHIKAWA EMC 以保利龍 (EPS：發泡性聚苯乙烯) 取代，將幾塊大形保利龍堆成測試桌子尺寸，亦能達成不會反射的情形，是個不錯的方法。EUT 以電腦為例，以規定放置 (如信號線離地面 40cm)，天線 (BiLog 寬頻天線) 分別固定在 (1、2.5、4m)，turntable 360 度旋轉，以 spectrum 找到最高點後再以 test receiver 配合天線高度及轉桌角度進行確認最大干擾值的頻率，水平及垂直分別測試，在 1G 以上考慮 PK 及 AV 值並記錄最高 6 點，依 CISPR22 規定視 EUT 內部信號不同而有不同的測試頻率，本次以 1G 至 6GHz 測試。試驗室以測試操作軟體將一些儀器 connect 在一起，提高測試的方便性，這對初學者而言會有很大的幫助。



11 月 14 日

NSA(Normalized SA)試驗場地衰減特性：

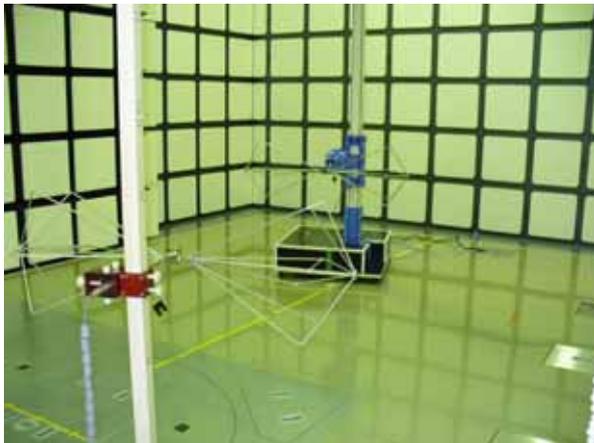
考量直射波和反射波加成的影響，對於場地 (開放測試場、半電波暗室、全電波暗室) 校正的過程稱為場地衰減，以確保場地在測量資料的精確度過程。以發射天線及接收天線的架構 (視場地距離 3m 或 10m)，接收天線高度 (1-4m)，測量場地衰減 (Site Attenuation, SA) 必須在所規定理想測試場地正規場地衰減理論值 $\pm 4\text{dB}$ 以內。由於天線並非 50Ω 需再加上 50Ω ATTENUATOR 使其不會產生反射現象。

- SA = 將 CABLE 對接所量得數據 — 安裝天線後所的数据
- NSA = SA — AF (含發射及接收)

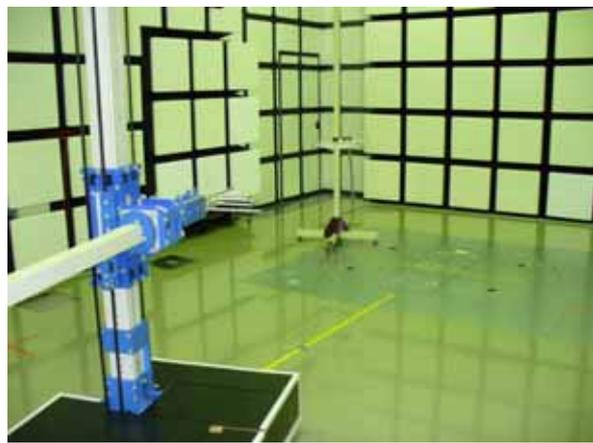
以 966 的 3m 為例，以天線中心為基準點，距離轉盤 3m 的 5 個位置（前後左右、中心），發射天線與接收天線要能面對，分別測量的位置，水平垂直均應量測。

同一個位置儘可能測完 30—300MHz 及 300—1000MHz 後，再換位置（因為要確認位置較為複雜），試驗室普通會 1 年做 1 次 NSA。

雖然 NSA 的量測看起來簡單，但其應用上是非常複雜，要考慮系統損失是在兩個條件測量（歸零測試、天線耦合）。



30~300MHz

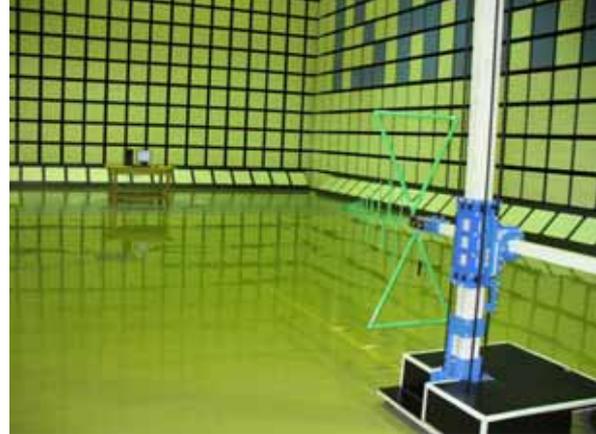


300~1000MHz

RE(1G 以下) 輻射測試：CISPR22 (CNS13438)

目的為避免 NOISE 經由空中傳遞產生對其他產品干擾，必須限制其 NOISE 干擾強度。

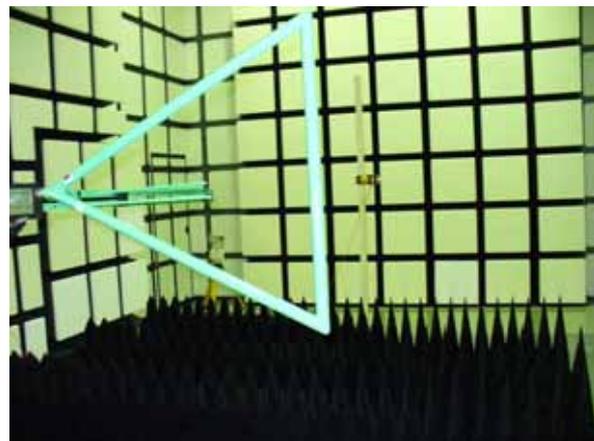
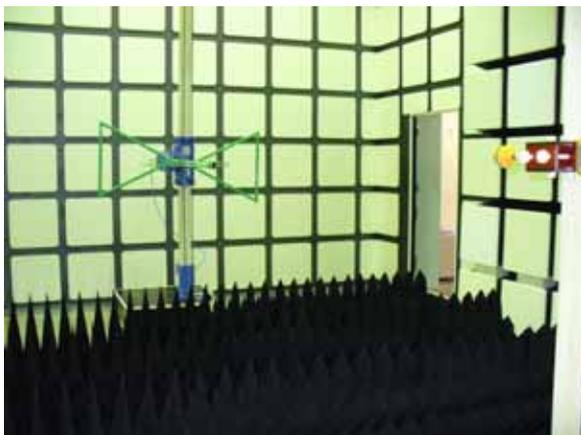
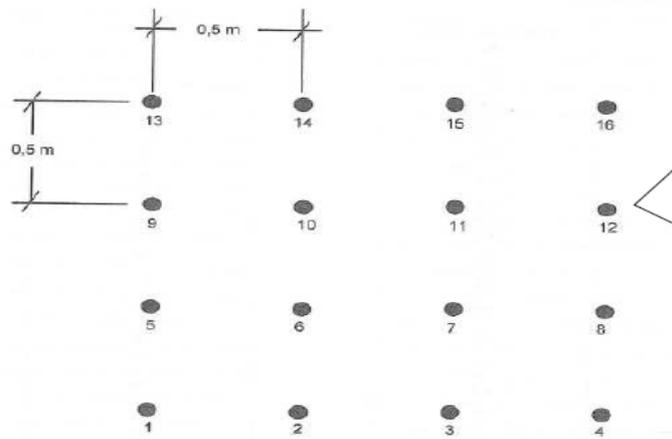
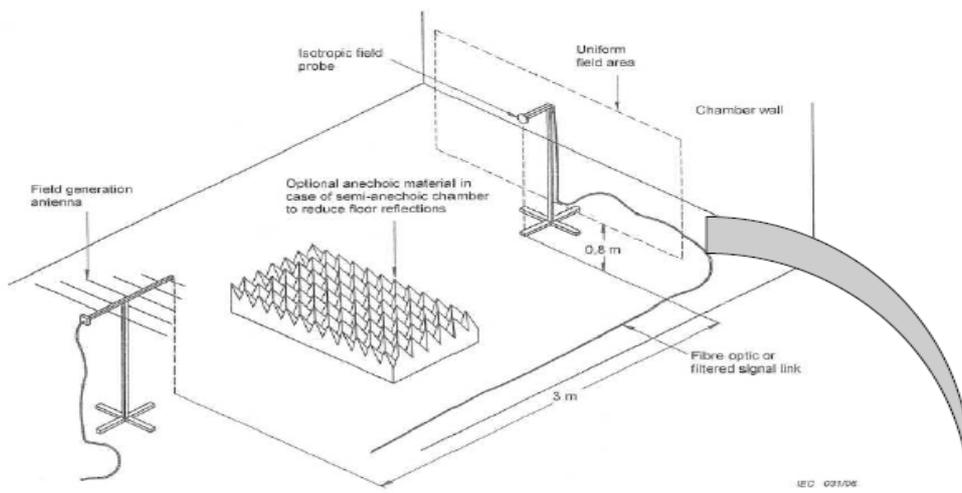
在 10m CHAMBER 測試，因 1G 以下可以用木質桌子測試，因其反射現象較小。EUT 以電腦為例，以規定放置（如信號線離地面 40cm），天線（BiLog 寬頻天線）分別固定在（1、2.5、4m），turntable 360 度旋轉，以 spectrum 找到最高點後再以 test receiver 配合天線高度及轉桌角度進行確認最大干擾值的頻率，水平及垂直分別測試，在 1G 以下考慮 QP 值並紀錄最高 6 點。



RS 均一性：場均勻度

概念有些像 NSA，NSA 為場地衰減評估，因 CHAMBER 對低頻響應不好，不容易產生低頻的均勻電場，所以在 RS 測試時，會先評估場均勻度。

用天線輸出信號，將 EUT 欲放置的區間，執行 16 點場強之均勻度校正試驗，發射天線與待測場強之均勻面(1.5m×1.5m)相距 3 公尺，16 點均勻面正方形(4 點×4 點，點距 0.5m)場強之均勻度，範圍為 80MHz 到 1000MHz，信號強度為 3V/m 的 1.8 倍為 5.4V/m，首先先對中心點，從 80MHz 開始每次增加 1%一直測到 1000MHz，SG 由電腦軟體自動調整，當接收機電場強度為 5.4V/m，記錄當時的 SG 發射的值，會得到一組 80 到 1000MHz 的數據。將此數據做為基準，依續對 16 個點測試，因位置不同接收的強度也會不同，至少要求其中 12 點 (75%) 要符合規格 (至少低於允許之極限值 6dB) 需求。



11 月 15 日

CE (傳導測試): CISPR22 (CNS13438)

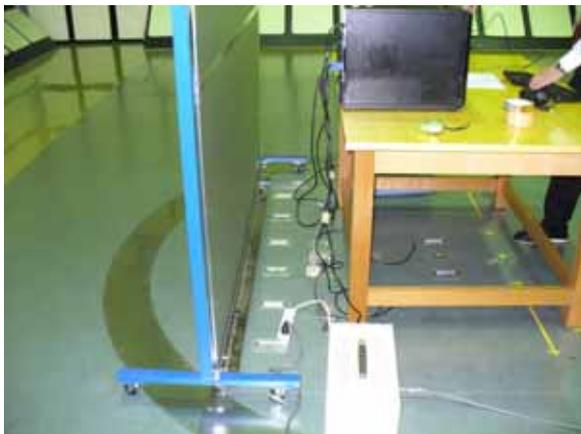
目的：為避免 NOISE 經由電源線或通信網路產生對其他產品干擾，必須限制其 NOISE 干擾強度。

以 IT 產品做為傳導干擾測試，在 10m CHAMBER 測試為例，後面金屬板是以活動式，EUT 為 PC 主機，以螢幕為其週邊設備，置於 80cm 高的測試桌，電源分別經由 LISN 提供給 EUT 及週邊設備，以減少一些電源雜訊，做為提供給週邊電源的 LISN 其 RF 端則以 50Ω 終端。

頻率由 0.15M 到 30MHz，以 spectrum 找到最高點後再以 test receiver 進行確認最大干擾值的頻率，分別記錄 QP、AV 值。

在 0.15M 到 30MHz 屬於傳導干擾，30MHz 以上則視為輻射干擾，而 EMS 則為 0.15M 到 80MHz 屬於傳導耐受，80MHz 以上則視為輻射耐受，EMS 測試的條件及模擬狀況比 EMI 來的繁雜，從安全角度看 EMS 的管理，目前日本只有針對會直接對生命安全有影響的醫療器材才有管制 EMS，至於其他如 IT 產品，若易受干擾只能將其視為品質不好。

這項測試也裝置了 ISN 對於 LAN 的信號傳輸干擾，這項測試是因應網路傳輸的快速發展，幾乎 IT 產品都會有連接網路的情形，信號情形由廠商提供並在報告中註記。





ESD (靜電放電) : IEC61000-4-2 (CNS14676-2)

目的：防止日常生活及生產加工的靜電影響產品發生故障及功能不正常。

桌面及地面鋪金屬鉛板，在桌面（耦合面）及地面連接線 2 端均加 $470\text{K}\Omega$ ，先以除靜電的刷子將 EUT 刷過，EUT 金屬部位分別施以直流高壓（+2KV、-2KV）間隔 1 秒 25 次，尖頭放電極用在金屬部位（含烤漆表面，可以刮出烤漆），垂直方式接觸。圓頭放電極用在絕緣物件，以快速度方式接近（觸），任何正常操作時連接的信號端子內部金屬不用測試。並以垂直及水平板方式間接測試，以模擬其他非直接影響的靜電。



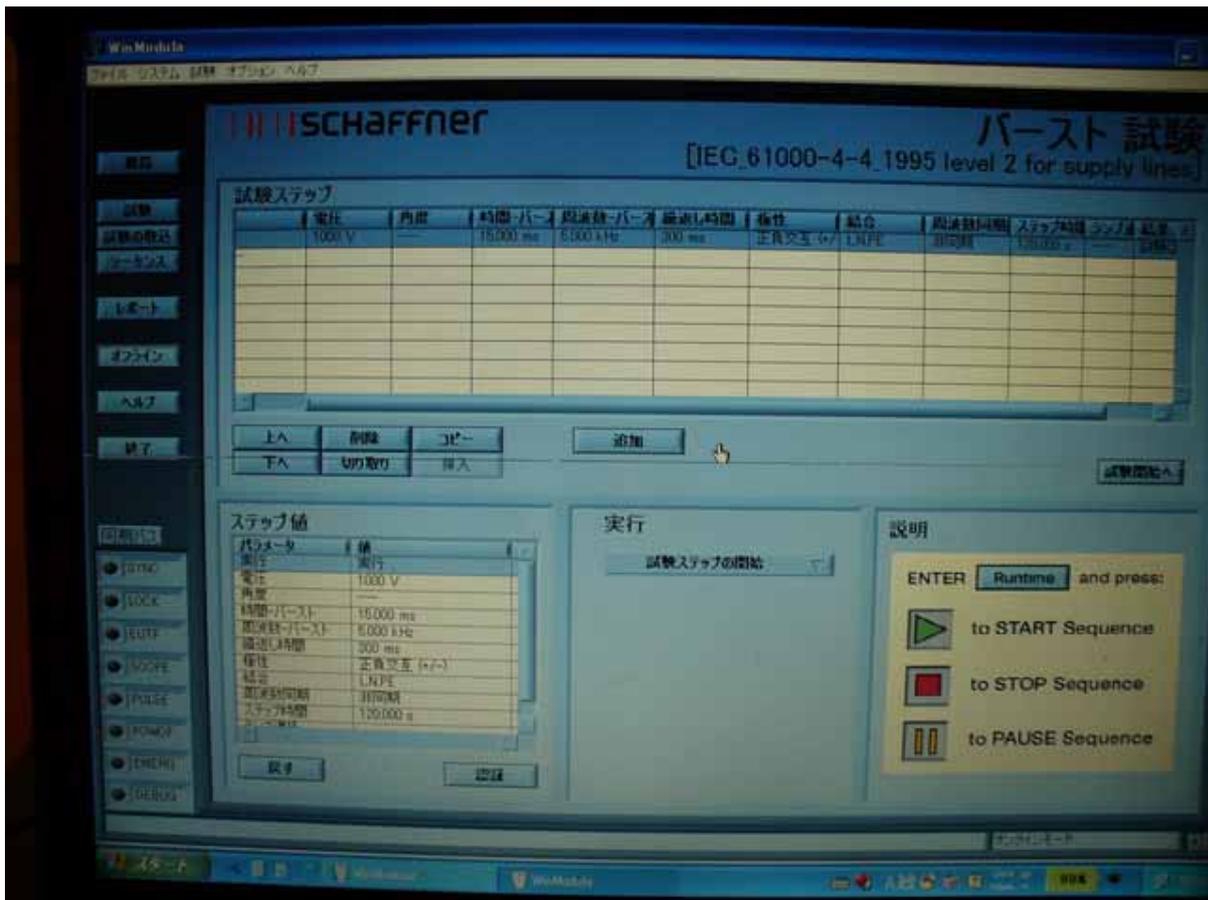


EFT (快速叢訊): IEC61000-4-4 (CNS14676-4)

目的：為評估暫態干擾（如開關暫態影響、繼電器接觸跳動……等）耐受能力。

以電壓峰值為 1000V，5KHz 脈衝群持續 15ms，脈衝週期 300ms，將其加入到所有線路 (L / N / PE)，對 +1000V 60 秒，-1000V 60 秒，以極性互換方式合計時間為 120s，EUT 與測試儀器互連的電源線應儘量短。EMS 測試項目有些不允許功能錯誤，有些可允許短暫的異常現象，這些都需讓客戶確認或在標準規定下修正使用說明，讓使用者知道。





操作軟體畫面

SURGE (雷擊突波): IEC61000-4-5 (CNS14676-5)

目的：模擬感應雷擊、開關動作短路的耐受能力

以 500V 開路電壓為例，相位角度 (0、90、180、270)，相對應電壓 (0V、+500V、0V、-500V) 每次 30s，IT 產品測試到 1KV。因該項試驗具有危險性，ISHIKAWA 試驗室對於做此試驗的廠商人員都會投保，本次為研習性質，所以只做軟體模擬。



操作軟體畫面

11 月 16 日

MF (低頻磁場): IEC61000-4-8 (CNS14676-8)

目的：對周圍導體所因低頻電流所產生的磁場干擾之耐受度。

將 EUT 放置於磁場線圈中，以耦合電表確認線圈電流約為 1.15A，分別以(空間的 X、Y、Z 軸)，移動 EUT 及調整線圈的位置，進行測試。以往例如像 CRT 的電視比較會受磁場以影響，現在因技術進步逐漸改為 LCD，沒有易受磁場干擾的零件，影響已不明顯。

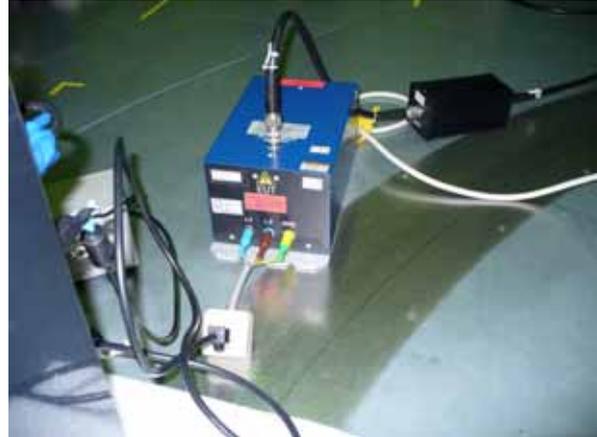


CS (傳導耐受性): IEC61000-4-6 (CNS14676-6)

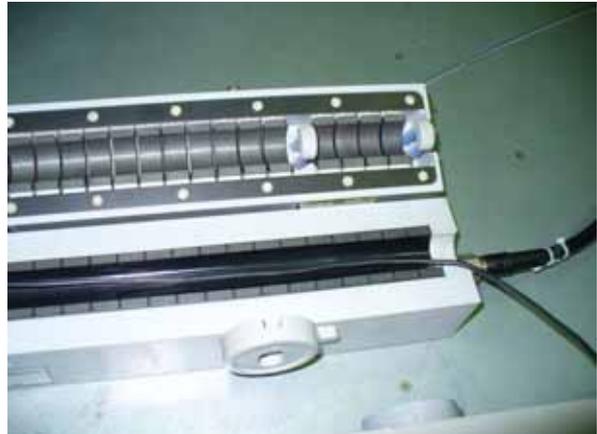
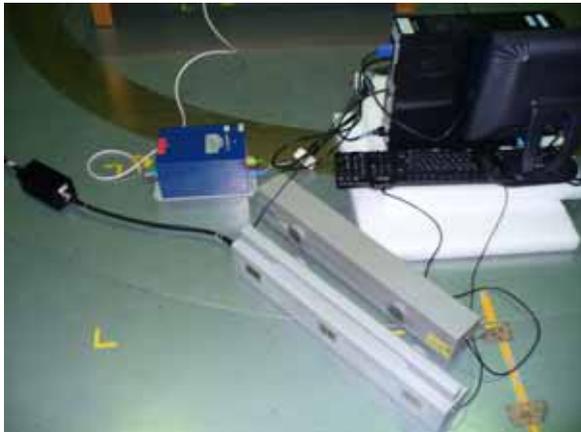
目的：將 150kHz 到 80MHz 的 NOISE 耦合到電源線、信號線，評估 EUT 的耐受程度。

在頻率 150K 到 80MHz，從 0.15MHz 開始每次增加 1% 一直測到 80MHz，由 SG 發射 1KHz 的 AM 信號 80% -24dm 至放大器，經阻抗衰減器及干擾網路至 EUT 的電源線，其他的信號線放入 CLAMP 內，以防止外部 NOISE 對信號線的干擾。另外有信號線（鍵盤、滑鼠）

則依續測試將待測的線放入干擾夾具中，重覆上述的加干擾雜訊作法。



電源線加 NOISE



信號線加 NOISE

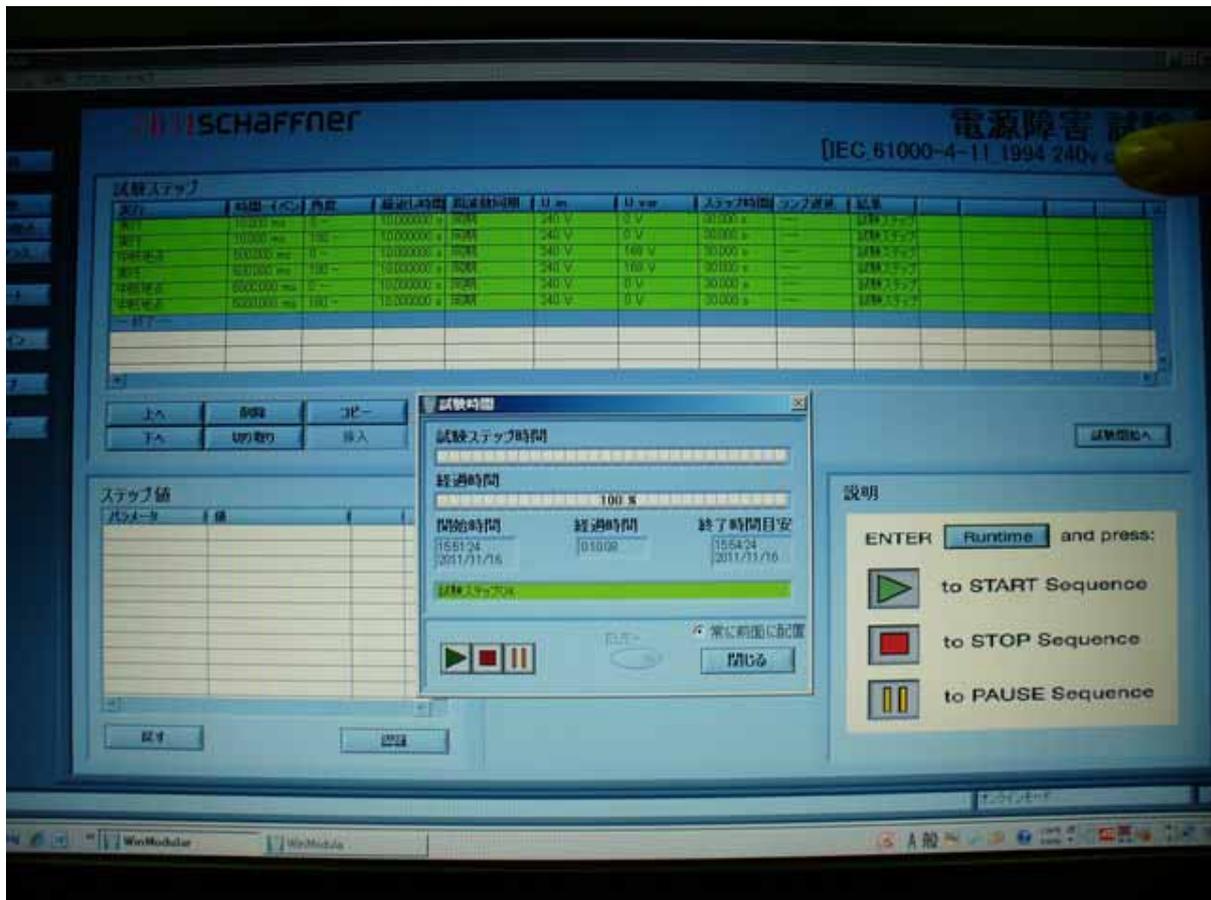
DIP (電壓變動) : IEC61000-4-11 (CNS14676-**))

目的：EUT 對電壓瞬降及短時間中斷的耐受程度

第一次以 0V 10ms 相位 (上半波)、相位 (下半波)

第二次以 70%額定電壓 500ms 相位 (上半波)、相位 (下半波)

第三次以 0V 5s 相位 (上半波)、相位 (下半波)



操作軟體畫面

上述有關 EFT、SURGE、CS 及 DIP 的測試均以軟體操作，完全依標準設定測試參數，操作極為方便。

11月17日

關於 PSE 說明：PSE mark 介紹

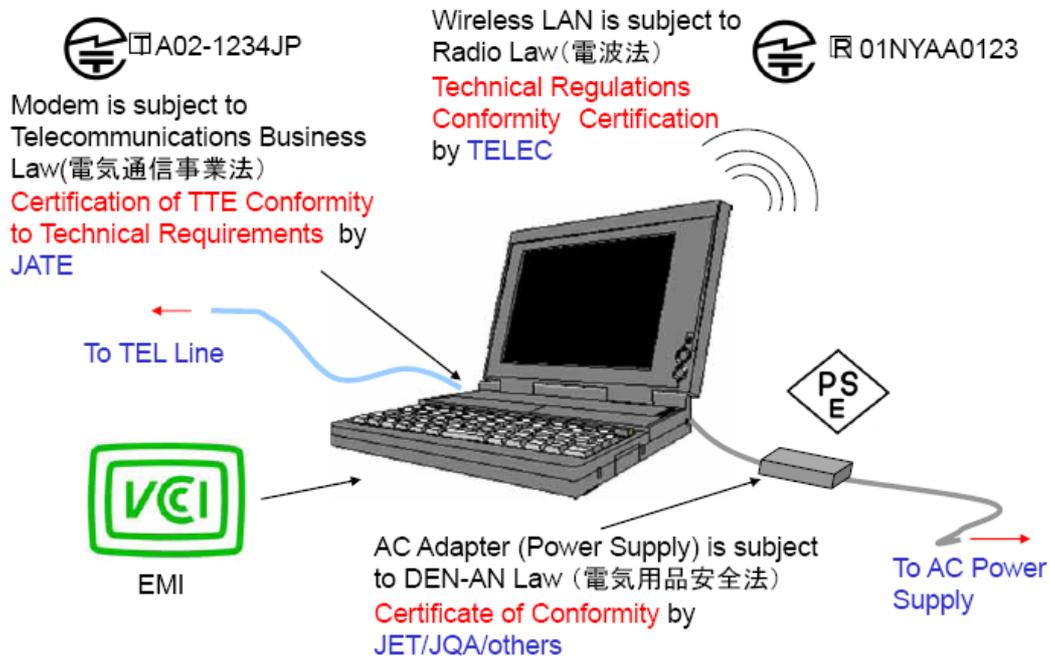


Specified (dangerous)



Not Specified

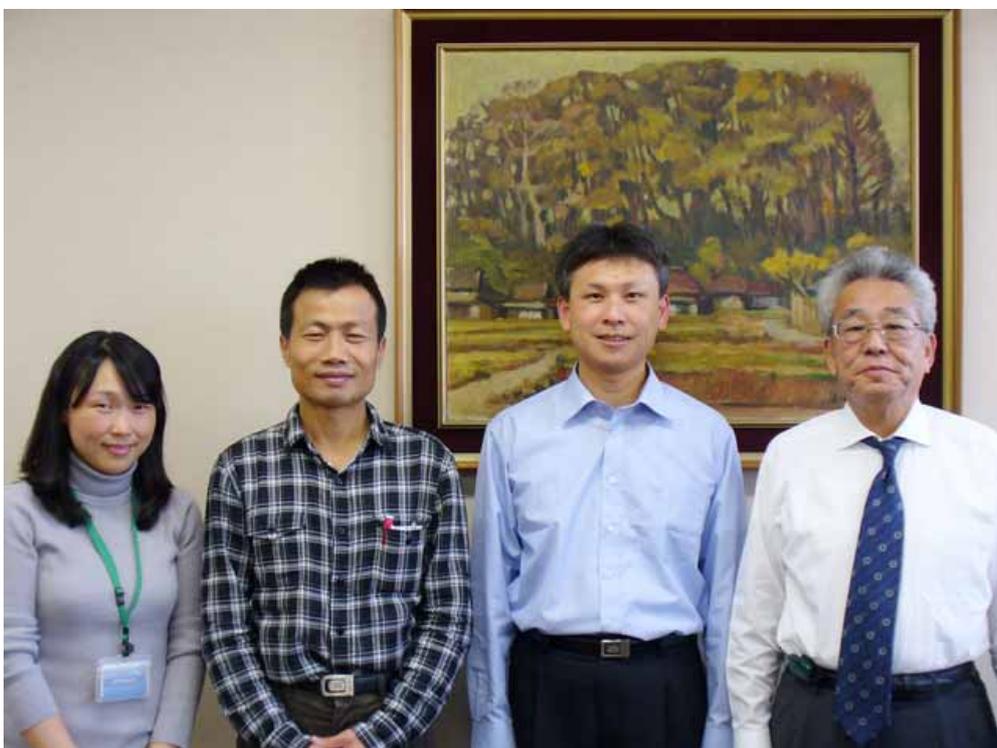
以下的圖示說明，可以清楚看出一資訊產品在日本所需要的認證法規。



在日本 IT 產品以 VCCI 制度管理，IT 以外電氣產品則需符合 PSE 制度，而經認定具特殊危險物品，需經有認證機構認可的實驗室測試報告提出申請，符合才給予菱形 PSE；其餘產品則在非認證機構認可的實驗室測試報告完成，即可自我宣告產品符合，類似台灣的 D.O.C 管理制度。在量產時，均會以 1000V 耐電壓測試並紀錄產品編號。



與 ISHIKAWA 主要成員合影（由右至左：研究所長…長島哲；企劃室…河野弥生；營業部…田之岡宏昇；品質管理部…岡田一夫；標準檢驗局台南分局…洪飛良；標準檢驗局基隆分局…陳建明）



（右一：ISHIKAWA 社長…石川佑和；左一：翻譯…李小姐）

參、心得及建議

由於 ISHIKAWA EMC 實驗室有足夠的場地空間，所以整體架構顯現的專業及整潔，測試設備的完善，讓人覺得會 enjoy 這項工作，這些都可以借鏡做為實驗室的規劃。對於分局近期 743 電波暗室架構建置完成，有關購置儀器的基本需求，評估 spectrum 或 receiver 的適當性，在這次研習中 ISHIKAWAW 實驗室皆能提供參考意見。



absorber 則是用移動輪的木架放置，便於使用及收藏。



進到實驗室須更換鞋子放置鞋櫃內，保持暗室內地板清潔。

PSE 的檢驗標準是以日本的電安法為基準，有些會和國際標準又有些不同，如電安法在 EMI 測試若 EUT 不靠週邊可正常動作，可不用接週邊產品(電腦主機、螢幕)，CISPR 就有規定要接週邊產品。在這樣先進的國家，能有一些與國際標準的區域性差異，感覺上比較保護企業者，BSMI 目前檢驗方式能與國際標準能接軌，感覺是能符合 BSMI 的品質政策是保障消費者權益。