

出國報告(出國類別：其他(國際會議))

參加 2008 第十六屆工業虛擬實境展覽會 心得報告

服務機關：國防部軍備局中山科學研究院

姓名職稱：聘用技士/陳志沛

派赴國家：日本

報告日期：97 年 7 月 21 日

出國時間：97 年 6 月 24 日至 6 月 28 日

國防部軍備局中山科學研究院出國報告建議事項處理表

報告名稱	參加 2008 第十六屆工業虛擬實境展覽會心得報告		
出國單位	第五研究所/紅外線組	出國人員級職/姓名	聘用技士/陳志沛
公差地點	日本	出/返國日期	97.06.24 / 97.06.28
建議事項	<p>針對 VR(虛擬實境)相關技術產品開發，大型企業公司如東芝(TOSHIBA)、松下電工(National)、三菱(Mitsubishi)皆有部門參與，也讓日本 VR 核心技術，居全球領先國家之一，行程中發現韓國公司參展，就發展成果論其量與質雖不及日本廠家，但近年來韓國光電產業的崛起，如今又積極參與 VR 技術開發，產業爆發力不容小覷。國內研究 VR 技術的單位為數不多，但相關光電輸出產業，卻佔了全球一定比例，問題在於產業結構，多屬製程組裝為主，先進技術開發能力薄弱，多向國外買取技術專利，本院執行科專計畫，主要在彌補此重要一環，發揮院內科技長才，研究先進關鍵技術，扮演 VR 關鍵技術拓展、市場國際化的角色，協助產業開發相關技術商品，讓國內產業結構升級、產值提升。</p> <p>藉由此行可瞭解，最新研究方向與產業趨勢，多朝向虛擬觸控取代傳統控制，以及投影機微小化發展，並結合平日常用的設備，像影片指向控制模組，應用上就很值得參考，可讓播放機的附加價值提升，塑造更高的競爭力，本院發展虛擬鍵盤模組，亦可相同概念發展，在技術上提高光電辨識率，並努力朝商品化推廣，目標成為新世代資訊產品。另一方面也建議以後有類似機會仍應派員參加。</p> <p style="text-align: right;">(格式範圍，請自行延伸)</p>		
處理意見	<ol style="list-style-type: none"> 1. 持續發展微型投影機、虛擬觸控關鍵技術，協助國內產業升級、產值提升。 2. 將與會所蒐集到資料，作為研發微型投影機、虛擬觸控模組精進之參考。 3. 建議可繼續派員參加，相關研究領域之國際展覽與會議，藉此吸收技術發展資訊。 <p style="text-align: right;">(格式範圍，請自行延伸)</p>		

國外公差人員出國報告主官（管）審查意見表

此行赴日本參加 2008 第十六屆工業虛擬實境展覽會，與會過程直接與國外廠商技術交流，並透過產品展示與技術人員現場討論，實地了解虛擬實境技術發展與產品競爭趨勢，以及相關市場未來發展方向，獲得了寶貴的實務經驗，也瞭解到更多相關產品資訊及應用知識。不但完成出國參訪的目的，所收集資料亦可做為發展後續計畫核心技術之參考。

本次參訪所收集到資訊，對科專發展光電輸出入模組與應用技術的執行有莫大的助益，也驗證本計畫在微型投影機、虛擬觸控模組研發方向之正確性，期能與產業貼近爭取更多廠商相互合作，進而提升國家產業競爭力。

出國報告審核表

出國報告名稱：參加 2008 第十六屆工業虛擬實境展覽會心得報告		
出國人姓名（2 人以上，以 1 人為代表）	職稱	服務單位
陳志沛	聘用技士	國防部軍備局中山科學研究院
出國期間：97 年 06 月 24 日至 97 年 06 月 28 日		報告繳交日期：97 年 07 月 21 日
計 畫 主 辦 機 關 審 核 意 見	<input type="checkbox"/> 1.依限繳交出國報告 <input type="checkbox"/> 2.格式完整（本文必須具備「目的」、「過程」、「心得及建議事項」） <input type="checkbox"/> 3.內容充實完備 <input type="checkbox"/> 4.建議具參考價值 <input type="checkbox"/> 5.送本機關參考或研辦 <input type="checkbox"/> 6.送上級機關參考 <input type="checkbox"/> 7.退回補正，原因： <input type="checkbox"/> 不符原核定出國計畫 <input type="checkbox"/> 以外文撰寫或僅以所蒐集外文資料為內容 <input type="checkbox"/> 內容空洞簡略或未涵蓋規定要項 <input type="checkbox"/> 電子檔案未依格式辦理 <input type="checkbox"/> 未於資訊網登錄提要資料及傳送出國報告電子檔 <input type="checkbox"/> 8.本報告除上傳至出國報告資訊網外，將採行之公開發表： <input type="checkbox"/> 辦理本機關出國報告座談會（說明會），與同仁進行知識分享。 <input type="checkbox"/> 於本機關業務會報提出報告 <input type="checkbox"/> 其他_____	
	<input type="checkbox"/> 9.其他處理意見及方式：	

說明：

- 一、各機關可依需要自行增列審核項目內容，出國報告審核完畢本表請自行保存。
- 二、審核作業應儘速完成，以不影響出國人員上傳出國報告至「政府出版資料回應網公務出國報告專區」為原則。

報 告 資 料 頁

1. 報告編號： CSIPW-97Z-H0003	2. 出國類別： 其他(國際會議)	3. 完成日期： 97年07月21日	4. 總頁數： 18
5. 報告名稱：參加 2008 第十六屆工業虛擬實境展覽會心得報告			
6. 核准 文號	人令文號 部令文號	97/06/05 國人管理字第 0970006885 號令 97/06/02 國備科產字第 0970006364 號令	
7. 經 費		新台幣：78753 元	
8. 出(返)國日期		97年06月24日至97年06月28日	
9. 公差地點		日本	
10. 公差機構		2008 第十六屆工業虛擬實境展覽會	
11. 附 記			

行政院及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱：參加 2008 第十六屆工業虛擬實境展覽會心得報告

頁數 18 含附件：是 否

出國計畫主辦機關/聯絡人/電話

國防部軍備局中山科學研究院/陳志沛/03-4712201 分機 357189

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話

陳志沛/國防部軍備局中山科學研究院/第五研究所紅外線組/聘用技士/03-4712201
分機 357189

出國類別： 1 考察 2 進修 3 研究 4 實習 5 其他(國際會議)

出國期間：

97 年 06 月 24-28 日

出國地區：

日本

報告日期：

97 年 07 月 21 日

分類號/目

關鍵詞：VR(虛擬實境)，偵測模組，NIR(近紅外線)，虛擬觸控。

內容摘要：(二百至三百字)

本報告主要說明赴日本東京，參加 2008 第十六屆工業虛擬實境展覽，所蒐集計畫相關內容，挑選出近紅外線偵測模組、影片指向控制模組、互動式 3D 顯示系統、車輛駕駛模擬系統、口袋型投影機，就產品特色加以敘述，技術研發部分也深入討論，此可提供執行經濟部科專計畫，後續研發應用重要參考，另外針對本期計畫發展，虛擬觸控及微型投影機相關技術現況說明，並就此次參加展覽行程，提出個人心得感想與建議事項。

目 次

壹、目的	8
貳、過程	8
參、心得	16
肆、建議事項	17

報告名稱

參加 2008 第十六屆工業虛擬實境展覽會心得報告

壹、目的

為執行經濟部光電輸出模組與應用技術計畫，虛擬輸出入整合平台分項，發展微型投影機、虛擬觸控整合技術所需，赴日本參加 2008 第十六屆工業虛擬實境展覽會(16th INDUSTRIAL VIRTUAL REALITY EXPO)，蒐集 VR 相關技術資訊，期對本計畫執行有相當的助益與啟發。

並進一步透過和 VR 領域之專家、廠商交流，獲取虛擬輸出入、VR 最新的發展動態，作為計畫發展、產業推動之方向，亦對後續技術研發提供重要的參考。

貳、過程

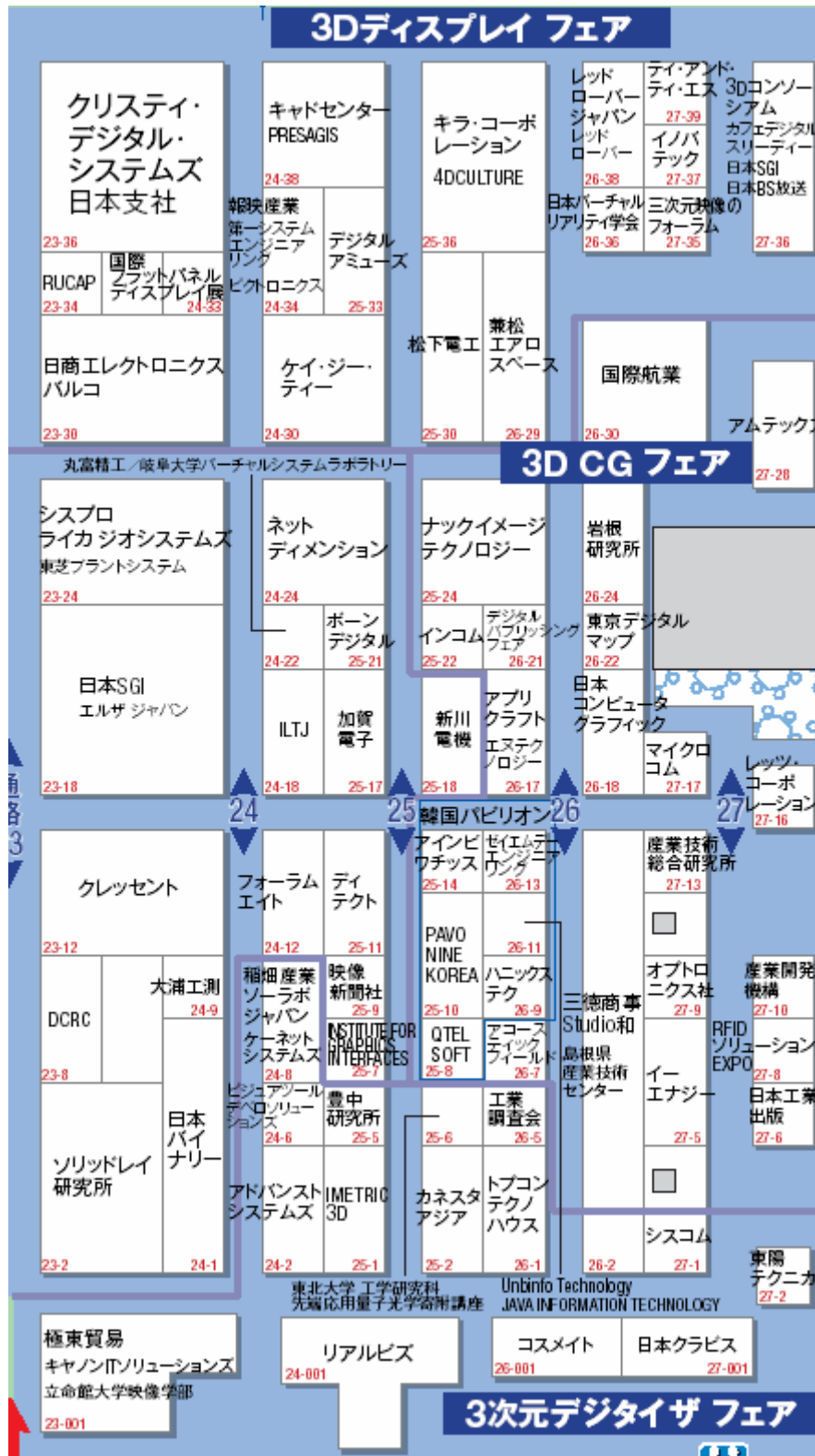
2008 第十六屆工業虛擬實境展覽會，如下圖於 6 月 25 日至 6 月 27 日期間，在日本東京國際展示中心舉行。



圖一、2008 第十六屆工業虛擬實境展覽會場圖

本次展覽會攤位配置如下圖二，就參展內容，可分為四大類型：

1. VR 輸入/輸出技術與產品
2. 三維度數位化(3D Digitizer)
3. 三維度(3D)顯示
4. 三維度電腦繪圖(3D CG)



圖二、展覽會場平面圖

更以 VR 輸入/輸出技術與產品類別，與本院執行虛擬輸出入整合平台較為相關，包含了近紅外線偵測模組、影片指向控制模組、車輛駕駛模擬系統、互動式 3D 顯示系統等，在此挑出加以敘述說明。

A、Clavis-japan Corporation SR3000 近紅外線偵測模組：

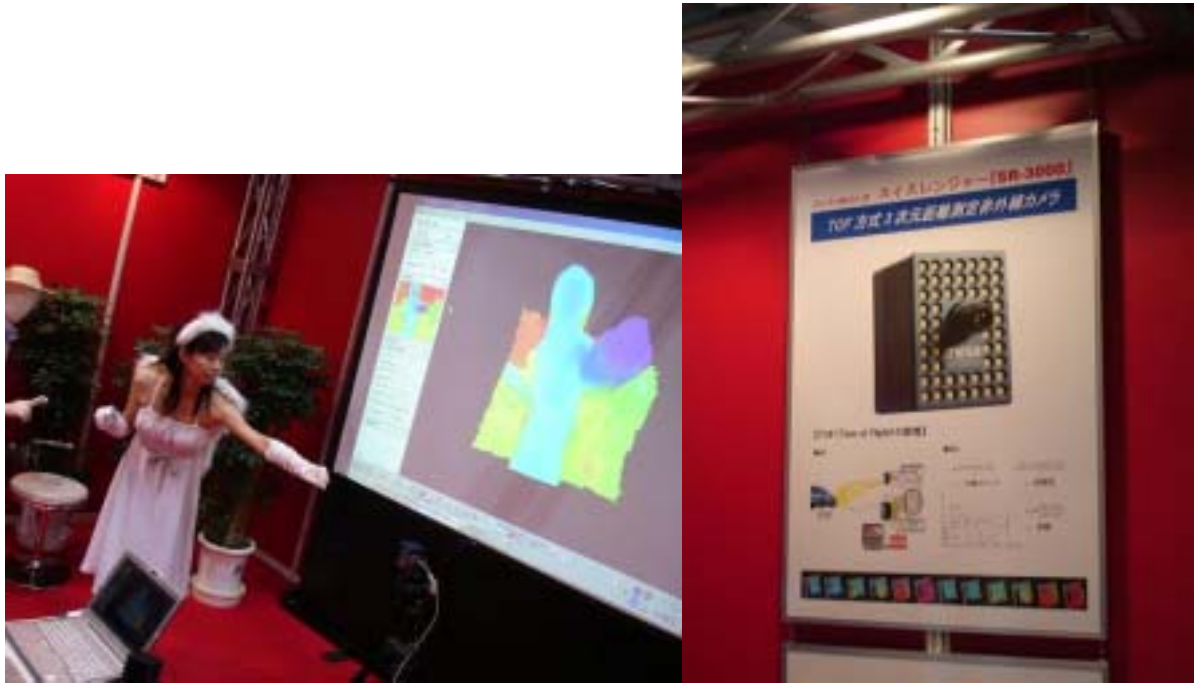
SR3000 近紅外線偵測模組，是由 mesa 公司設計開發，是目前規格最高的近紅外線 3D 距離偵測器，其原理是利用紅外線的 TOL(Time Of Light)，使偵測器獲得距離參數。

模組規格如下表一，體積約是手掌大小，重量不到 200 公克，檢知元件達 25000 像素 (176x144)，檢知距離可達 7.5 公尺，另有紅外線光源補強照明、FPGA 控制處理功能，透過 USB 介面每秒傳輸 50 畫面，將每一像素座標和偵測強度，4 組數據即時地輸出，以電腦擷取成像。

如下圖三，現場近紅外線偵測模組操作使用，透過模組的檢知距離與鑑別能力，可大範圍偵測目標，藉此獲取更具體的近紅外線目標影像，提升後續影像處理的辨識率。

表一、SR3000 近紅外線偵測模組規格表

SR-3000	規格
像素數	176x144
視角	47.5°x39.6°
檢知距離	7.5m
距離鑑別	1m/6mm
取像速率	50fps
傳輸界面	USB2.0
IR 照射強度	<1W
波段	850nm
尺寸	50x67x42mm
材質	鋁合金
重量	162g
消耗功率	12W
工作溫度	-10 ~+50



圖三、SR3000 近紅外線偵測模組現場操作圖與展示看板

B、Nippon Control System Co.影片指向控制模組：

由於電腦軟硬體的大幅進步，讓影像處理技術是快速發展，如光學條碼辨識、線上產品篩選、農產品分級等系統，皆廣泛應用到影像處理技術。

一般影像處理的流程，分為取像、前段優化、法則處理、判斷四個步驟。首先是取像，使用光電偵測器來觀測，將外界光訊號轉換成電子訊號，透過像素單位排列成畫面影像，傳輸給電腦系統成像使用。接著是影像前段優化處理，主要目的在改善畫面訊號，諸如光學明暗補償、雜訊抑制、畫面平滑化、對比調整、縮小放大處理等。接續的法則處理步驟，通常此過程為影像處理重要技術所在，專業人士蒐集影像的特徵，訂定出系統需求篩選法則，處理法則越完整系統識別能力越好，可將畫面不符法則的部份予以剔除，符合法則訊號則往下處理，最後的結果判斷，則是經電腦邏輯判別，將訊號結果分類輸出。

NCS 公司發展出新一代，代替原 2D 畫面的影像處理技術，克服過去需使用多台偵測器，才能取得畫面中物體距離參數，使用 3D 畫面偵測器(距離畫面偵測器)，實地取得物體的距離訊號，提供給姿態法則軟體分析，增加對於姿態畫面的判斷能力。

應用上可藉由姿態識別，進行 PowerPoint 等會議軟體操作，取代滑鼠及鍵盤等輸入設備，以 3D 畫面偵測器接收指定的姿勢訊號，來控制播送會議幻燈片。以及根據手勢畫面識

別功能，將手語轉換成聲音和文字訊號，此系統可協助視障人士，讓溝通變得容易許多。

如下圖四，展示藉由 3D NIR 近紅外線偵測器，來偵測使用者手部指向動作，再將偵測到的 NIR 影像訊號，經系統影像識別確認其姿勢模式，再轉換成控制訊號，給影片播放系統，來達到非接觸影片播放效果。



圖四、NCS 公司影片指向控制模組現場展示圖

C、KGT 公司互動式 3D 顯示系統：

如下圖五，現場操控互動式 3D 顯示系統，構型參考背投式顯示器發展而成，為新世代 3D 互動式顯示產品，3D 畫面經投影機投射於屏幕，呈現懸浮於空中的立體物件，操控者藉由雙手動作方式，來拖曳、翻轉、放大、縮小物件，讓使用者感受非常真實的虛擬物件。



圖五、KGT 互動式 3D 顯示系統示範操作圖

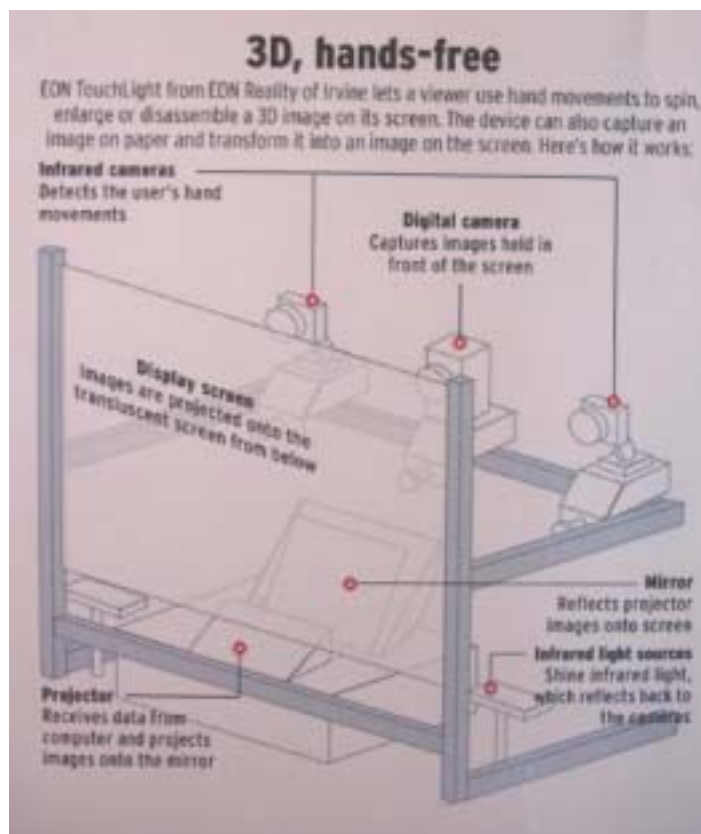
從細部架構圖六可看出，系統分成可見光成像、近紅外線偵測兩部分，在可見光投影模組，使用 3D 畫面投影機，經一反射鏡投射至丙烯酸材質屏幕上，產生具光學景深圖像，光

學景深可模擬物件的層次感，達到 3D 物件效果。屏幕正後方則架設了一台，高解析度可見光攝影機，主要在擷取當時屏幕上畫面訊號，回溯給系統電腦作狀態參考。

近紅外線偵測部分，在屏幕下端左右兩邊，架設近紅外線(NIR)光源，向使用者投射後反射回來，穿透過屏幕被後端兩台偵測器所觀測，將使用者連續動作畫面，傳給電腦影像處理及法則比對，把實體動作轉化成操控訊號，來控制投影機投射內容。

就技術探討，利用特殊材質-丙烯酸開發屏幕平板，來達到可見光波段 3D 畫面成像，近紅外線波段偵測訊號穿透。另在 3D 畫面投影機加上紅外線濾片(IR Cut Filter)，避免投影畫面對近紅外線偵測造成干擾。並以先進的電腦硬體、複雜的法則軟體，處理大量擷取畫面、後續影像處理，讓系統能和使用者的作出即時的互動。

此設計屬微軟公司發明專利，並推出桌面式數位相簿，外觀與一般桌子無異，具有任意更換桌布樣式功能，另透過桌面當操作介面，以觸碰方式來翻轉、縮放所瀏覽相片。美商 EON 公司取得授權，也開發出屏幕大小 40 吋產品，提供作為展場商品 3D 細部展示用。



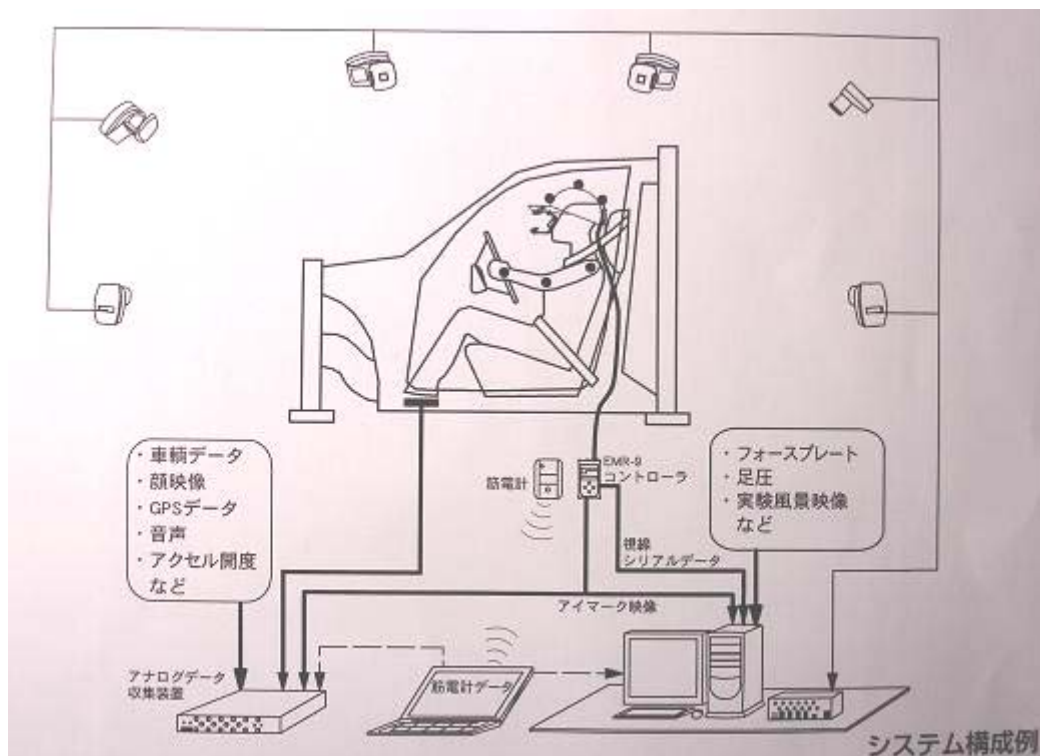
圖六、KGT 互動式 3D 顯示系統細部架構圖

D、nac 公司車輛駕駛模擬系統：

nac 公司應用 MAC3D System 發展出車輛駕駛模擬系統，MAC3D System 為世界第一套運動數位擷取系統，系統控制軟體收集所偵測數據，可在電腦上模擬出被測物完整的運動過程，目前被廣泛的應用在機器人工程、人體工程、運動工程、汽車相撞實驗等領域。

車輛駕駛模擬系統，整合運動數位擷取和場景模擬系統，如下圖七，首先是六具近紅外線偵測器的空間配置，並事先校準偵測器與三維空間參數，且在操作者身上，貼上反射型指示器，偵測器藉由補強光源，被動式多角度取景，把大量運動畫面交由軟體計算，快速處理轉換成運動數據，在電腦模擬出完全相同的，即時 3D 影像。一方面並藉由眼球運動測量裝置，觀測操作者眼部運動，瞭解操作者即時視線狀態，讓複雜的眼球運動，亦可換成數位數據由電腦擷取分析。

接著是車輛環境架構，須架設出與實際車輛相同的控制配備，諸如方向盤、油門、煞車等，並將操作者操縱狀態，轉成數位訊號，回溯給電腦資訊處理，最後藉由電腦 3D 構圖，模擬各種路況場景，建立大量影像資料庫，經主控電腦判斷，將對應圖資畫面，投射在屏幕供操作者觀看。



圖七、nac 公司車輛駕駛模擬系統架構圖

表二、近紅外線偵測器規格表

檢知器類型	CMOS
檢知器型號	MI-0330 (MT9V403)
像素數	30000pixels
取像速率	1- 200fps
補強光源波段	850nm
尺寸	143x102x49mm
重量	2kg

模擬系統可以提供駕駛人員，諸如基本的車輛駕駛、特殊路況虛擬或危險環境人員反應監控等，不但可以達到許多場景變換要求，更可大幅降低原需實際造景成本，如下圖八，為 nac 公司車輛駕駛模擬系統現場操作，首先是投影屏幕提供操縱者視覺道路影像，操縱者應道路影像內容作出反應動作，此時周遭六具近紅外線偵測器，與操縱者身上的反射指示器及眼部觀測器，同步會將所量測到數位數據，綜整操縱者所表達出方向盤、油門、煞車作動訊號，傳達給電腦計算對應出接續的道路影像給屏幕顯示，操縱者即根據新的影像內容與系統互動反應。



圖八、nac 公司車輛駕駛模擬系統現場操作與近紅外線偵測器裝置圖

E、三菱公司口袋型投影機：

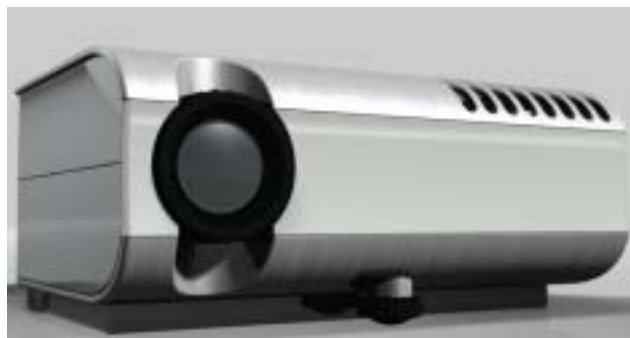
三菱公司現場展示口袋型投影機(Pocket Projector)，影像顯示模組採用 DLP 技術，解析度為 800x600(SVGA)，外殼尺寸約手掌大小，重量 425 公克，以 LED 作投射光源，壽命估計可達 20000 小時，遠遠超過傳統鹵素燈泡的 3000 小時，整體效果可投影出約 20 吋畫面，不過受限於播放環境，必須在黑暗環境下才能清晰觀看。電源方面即使在戶外，內建了可充電式鋰電池，可連續運作 2.5 個小時，已有廠商規劃與手機整合，開發具投影功能手機。



圖九、三菱公司口袋型投影機圖

參、心得

本院執行科技專案「光電輸出入模組與應用技術計畫」，綜整目前研發成果，輸出端模組，朝微型投影機方向發展，如下圖十使用解析度 800x600(SVGA) LCOS 彩色面板，採 RRGB 一紅、一藍、兩綠磊晶粒分佈封裝的 LED 作為模組光源，成功研製出體積 250 立方公分，重量 250 公克，亮度 10 流明，投射距離在 15 至 60 公分微型投影機。



圖十、本院研製微型投影機

輸出端部分，則以虛擬觸控模組為主，目前已研製出虛擬鍵盤初步架構。如下圖十一所示，透過所設計光路及偵測架構，近紅外線偵測器獲取手部影像，輸入影像處理軟體辨識，經系統法則判斷，將結果轉換成鍵盤字元，輸入電腦使用。



圖十一、本院研製虛擬鍵盤模組

此次依計畫需求蒐集相關技術資訊，赴日本參加第十六屆工業虛擬實境展覽會，為日本 VR 領域規模最大的展覽，參展攤位遍及日本產、官、學界，不論是公司企業、政府機構及學術研究單位，皆投入了相當的人力、物力，將最好的產品與成果，以動態或靜態方式於攤位呈現。

參訪過程中瞭解 VR 技術最新發展，這幾年來近紅外線檢知元件發展迅速，相關產品大量推出，但僅應用於取像拍攝層次。後續利用近紅外線偵測器，對於人體與環境有強烈訊號對比特性，發展近紅外線波段虛擬操控技術，已成現今光電技術提昇重點，知名日本遊戲大廠任天堂，所推出革命性產品-Wii，即是使用近紅外線波段虛擬操控，取代傳統線控搖桿，藉由新型技術開發，成功吸引大眾目光。另一重點，影像處理技術的發展，藉由影像特性建立複雜的處理法則，因電腦軟硬體、光電設備的支援，現今已可擷取大量畫面，並交由軟體即時處理。這樣的技術在各領域被廣泛應用，市場需求龐大，廠商針對光學應用波段、影像特徵蒐集、邏輯判斷法則、提高光電辨識率等，重點技術積極發展，創造新商機。

目前的投影技術種類，包括 DLP、LCD、LCOS 等技術，都廣泛應用在微型投影模組上，微型投影機受限於體積，因此光源流明度較低，提高流明會造成耗電量增加與散熱問題，目前仍有相當多技術瓶頸需要克服，這也是投影機廠、面板元件廠，對於開發微型投影機，採取觀望態度的最大原因。

與會實際接觸各界開發產品，獲知 VR 技術發展方向，與產業趨勢脈動，跟本身所發展

作出比較，微型投影機與虛擬觸控的發展，方向與國外產業界是同步的，微型化架構使投影機更具附加價值，而虛擬輸入模組方面，已是多家廠商積極發展技術，本院在虛擬輸入技術的開發，不論是近紅外線波段應用，或影像處理技術，累積了一定的能量，並達國際水準，再吸收展場中產品創意上的優點，作為後續發展參考之用。

肆、建議事項

針對 VR(虛擬實境)相關技術產品開發，大型企業公司如東芝(TOSHIBA)、松下電工(National)、三菱(Mitsubishi)皆有部門參與，也讓日本 VR 核心技術，居全球領先國家之一，行程中發現韓國公司參展，就發展成果論其量與質雖不及日本廠家，但近年來韓國光電產業的崛起，如今又積極參與 VR 技術開發，產業爆發力不容小覷。國內研究 VR 技術的單位為數不多，但相關光電輸出產業，卻佔了全球一定比例，問題在於產業結構，多屬製程組裝為主，先進技術開發能力薄弱，多向國外買取技術專利，本院執行科專計畫，主要在彌補此重要一環，發揮院內科技長才，研究先進關鍵技術，扮演 VR 關鍵技術拓展、市場國際化的角色，協助產業開發相關技術商品，讓國內產業結構升級、產值提升。

藉由此行可瞭解，最新研究方向與產業趨勢，多朝向虛擬觸控取代傳統控制，以及投影機微小化發展，並結合平日常用的設備，像影片指向控制模組，應用上就很值得參考，可讓播放機的附加價值提升，塑造更高的競爭力，本院發展虛擬鍵盤模組，亦可相同概念發展，在技術上提高光電辨識率，並努力朝商品化推廣，目標成為新世代資訊產品。另一方面也建議以後有類似機會仍應派員參加。