

行政院所屬各機關因公出國人員出國報告書
(出國類別：經濟部台日技術合作赴日研修)

日本下世代先進顯示器技術及其 應用發展之研究

Japan Next Generation Advanced Display Technologies and
Applications Development Industry Research

出國人員：經濟部技術處

陳吉相 技士

經濟部技術處

李姿蓓 研究員

派赴國家：日本

出國期間：中華民國99年8月29日至9月4日

報告日期：中華民國99年12月04日

摘要

平面顯示器產業在我政府與產業共同努力下，不僅帶動我國面板產業的榮景與熱潮，並也創造出經濟的奇蹟，但仍然面臨著高風險、低投資報酬率等問題，雖著重於投入漸進式成本與製程之改良，但成效仍不及市場價格之持續下探，相關產業開始思考未來的發展方向，以尋找下一個兆元的機會。在2009年行政院通過之「新世紀第三期國家建設計畫」中亦以持續深化平面顯示器等主力產業之競爭力與高值化，且需不斷提升產品品級與技術水準為政策發展重點。未來在平面顯示器領域的競爭更將趨於白熱化，各國皆已經陸續投入及展開新世代顯示領域的技術研發與創新應用，而這新興領域尚有許多可發揮的部份，且有機會將我國在顯示器領域從高效率量產製造轉型到生活創新應用之先驅。因此，本次參訪研修之內容以Flexible Display、OLED Lighting、3D顯示技術等先進顯示議題進行實地考察，藉由日本長期對顯示器關鍵材料的耕耘與精進技術的提昇，以及快速切入應用端市場之成功因素作為研究主軸，以期建立與日本產學研合作之管道，據以提出研修心得與建議，作為我國在次世代顯示器之高差異化、友善環境與低成本等關鍵技術開發及採取相對應之研發策略與規劃上與產業發展佈局方向之參據。

關鍵字：Flexible Display、3D Image Safety、LED、OLED

Abstract

Flat panel display technology industry has been supported and developed by our government and industry with efforts which have motivated our panel industry into prosperity and trend, and have created an economic miracle in Taiwan. However, this industry is facing high risk low-return investment and other related problems. By applying multi-incremental-based investment strategy and improving the manufacture processing, but results were unsatisfactory. The market price continues to decline. Related industries begin to think of future industry development direction and seeking for the next opportunity to make profit. In 2009, Executive Yuan approved the project of ‘The Third-Term Plan for National Development in the new Century’ to keep enhancing the competition and values of flat panels. This project also focuses on elevating the product quality and technical standards. Currently, the competition of flat panel displays will turn into fierce competition. The global community has been gradually investing on R&D for the next generation product. Many parts of flat panel displays remain to be explored and developed in this emerging market. It is possible that we could make our display industry from a high-efficient mass manufacturer into a pioneer of life application supplier. Therefore, the theme of my trip in Japan was included Flexible Display, OLED Lighting, 3 dimension display technology and other advanced displays issues. Japan has long been involved deeply in developing critical materials for advanced display technology. I would like to take this opportunity to study Japan’s application market successful factors, and further to establish a channel to cooperate with Japanese industrial, educational, and R&D facilities. Based on this trip, I point out my reflections and suggestions for our next generation displays on the high-variety differences, environmental-friendly issue, low-cost issue, and other critical technology developments in this report. All these issues could be used as a reference for our future R&D strategies and industry positioning.

The trip to Japan is pretty insightful to me. I would like to give my appreciation to my department for providing us the chance to international exchange, and also many thanks to Japanese sponsors for arranging and scheduling visits to industry, education, and R&D facilities. The institutes that we have visited also enthusiastically gave us detailed interpretations and guided us which have made this trip very perfect.

Keyword : Flexible Display 、 3D Image Safety 、 LED 、 OLED

目錄

壹、研修目的	4
貳、研習團成員	4
參、研習行程	5
肆、研習內容概述	6
一、日本顯示器發展趨勢	6
(一)半導體新聞社—日本FPD產業現況	6
(二)日本東北大學 Tohoku University	7
(三)Hitachi 公司	10
二、日本先進顯示技術議題	14
(一)SONY 公司Flexible Display 技術發展現況	15
(二)AIST' s ECD 技術	18
三、日本3D 顯示技術議題	18
(一)3D Consortium	18
(二)AIST vs. ITRI	20
(三)Sharp 公司 3D TV	21
(四)3D Image Safety in Japan	24
四、LED與OLED 照明技術與標準議題	28
(一)Panasonic 公司	28
(二)虛擬實境(Virtual Reality ; VR) vs. 擴增實境(Augmented Reality; AR)技術	32
伍、心得與建議	36

壹、研修目的

在2009年初行政院通過之「新世紀第三期國家建設計畫」政策重點，應持續深化平面顯示器等主力產業之競爭力與高值化，且需不斷提升產品品級與技術水準。我國平面顯示器產業於2006年10月產值突破新台幣1兆元，全年大尺寸TFT-LCD面板全球市佔率達50%，領先韓國，為我國經濟發展在政府與產業共同努力下創造的奇蹟，但然仍面臨高風險、低投資報酬率等困境，雖多著重投入漸進式成本與製程改良，但成效仍不及市場價格之持續下探，因此相關產業開始思考未來的發展方向，以尋找下一個兆元的機會。未來在平面顯示器領域的競爭更將趨於白熱化，各國皆已經陸續投入新世代顯示領域的研發，這領域尚有許多可發揮的部份，且有機會將我國在顯示器領域從高效率量產製造轉型到生活創新應用。研修目的：

1. 參訪日本顯示器相關聯盟在次世代之研發規劃方向與政策資料蒐集分析，如法科投入之OLED、Flexible Display等開發技術及新型顯示介質應用面板之低成本發展策略與現況；
2. 參訪日本3D影像相關研究機構，瞭解發展3D影像之關鍵技術及其相關產品發展與現況；
3. 拜訪顯示器相關材料系統設備及產品應用等大廠，以瞭解日本在應用產品型態之發展現況與趨勢。

貳、研習團成員

單 位	姓名	職稱
經濟部技術處	陳吉相	技士
經濟部技術處	李姿蒨	研究員

参、研習行程

平成22年度日台技術協力「次世代ディスプレイに係る産業開発」研修

日程表(案)

2010年8月23日

月日	時間	研修内容	講師・講師	研修場所	
1 8月29日	日	来 日(成田空港)			
2 8月30日	11:00-11:30	開講式	台北駐日経済文化代表處、 財団法人日本国際協力センター	JICE21F 会議室	
	11:30-12:00	オリエンテーション(日程・注意事項等)	財団法人日本国際協力センター	JICE21F 会議室	
	15:00-17:00	<視察・講義>液晶ディスプレイ産業(案)	<講師>シャープ株式会社	SHARP (東京泊)	
3 8月31日	9:45-11:30	<講義>3Dコンソーシアム活動概要および3Dにかかる意見交換	<講師>3Dコンソーシアム	3Dコンソーシアム	
	14:00-17:00	<講義・視察>「3D映像の生体安全性-生体影響計測と国際標準化」「e-paper開発におけるエレクトロクロミックディスプレイの位置づけ」	<講師>独立行政法人産業技術総合研究所	AIST (東京泊)	
4 9月1日	午前	東京⇒仙台 移動			
	13:00-14:00	<講義>液晶の開発動向と将来展望	<講師>仙台高等専門学校校長 東北大学名誉教授/客員教授	仙台高等専門学校	
	15:00-16:00	<視察>液晶の開発動向と将来展望	<説明>仙台高等専門学校校長 東北大学名誉教授/客員教授 東北大学大学院工学研究科特任教授	東北大学	
	夕方	仙台⇒東京 移動		(東京泊)	
5 9月2日	10:00-12:00	<視察>フレキシブルディスプレイの展望	<講師>ソニー株式会社	SONY	
	14:00-16:15	<視察>OLED lighting	<講師>パナソニック電工株式会社	PANASONIC (東京泊)	
6 9月3日	10:00-12:00	<講義>日本の光電産業	<講師>株式会社産業タイムズ社	産業タイムズ社	
	13:30-15:30	<視察・意見交換>視差バリア方式3Dの展開	<講師>株式会社日立ディスプレイズ	日立 ディスプレイズ	
	16:30-17:00	<評価会>	<出席>JICE、代表處	台北駐日経済文化 代表處	
	17:00-17:30	<閉講式>	<出席>代表處、JICE	台北駐日経済文化 代表處 (東京泊)	
7 9月4日	土	帰 国(成田空港)			

肆、研習內容概述

一、日本顯示器發展趨勢

(一) 半導體新聞社—日本FPD產業現況

參訪日本國內知名科技媒體半導體新聞社，介紹日本平面顯示器產業的現況與發展。

日本LCD製造商主要有Sharp、TMDisplay、Hitachi、Seiko Epson、Sony、Panasonic LCD(前為IPS Alpha)、NEC等廠商，目前Sharp及Panasonic LCD仍持續投入6代以上之次面板廠投資，其餘廠商主要還是以4.5代以下之TFT-LCD Fab (Thin Film Transistor Liquid Crystal Display；薄膜電晶體液晶顯示器)生產為主。在面臨台韓中等國持續進行次面板產線之投資擴張下，日本廠商為保持其競爭力，相繼將4代線及以下的LCD產線轉成較高技術門檻之LTPS產線、用以生產高階手機、遊戲機所需之高規格中小尺寸面板以提高產品競爭力，另外也持續研發及佈局在Flexible Display、OLED等先進顯示技術。以目前LTPS (Low Temperature Poly-silicon；低溫多晶矽)技術而言，日廠在產能及技術上還是處於領先地位，其中Sharp及TMDisplay (Toshiba Mobile Display)的產能分居全球LTPS面板產業之前兩名，另外Hitachi、Seiko Epson、Sony及Kyocera也逐漸將產能轉至低溫多晶矽。

由日本產業界現況發展如下圖所示，包括擴產計劃、產線移轉及策略聯盟等動作來看。由於在LCD生產競爭力的問題，日本在產線的擴張並不如台韓積極，也持續將無競爭力之產線進行轉變，做法包括將產線轉移給其他日本廠商及台灣、中國等廠商(如Sharp將日本龜山6代線轉讓至中國熊貓電子、Toshiba將AFPD 4.5代線賣給AUO)和轉為生產Touch panel及OLED等產品。

Company	Location	Glass size	Comment
Expansion Plans			
Sharp	Sakai	2850 × 3050	Fullcapacity 72K in July 2010
IPS Alpha	Himeji	2200 × 2500	Phase1 22.5K start mass production in April 2010 Phase2&3 will start during 2011
Relocation			
Sharp	Kameyamai	1500 × 1800	Move to CEC Panda Elec, China
Sony	Tottori6	680 × 880	Aquire from Seiko-Epson in April 2010
Kyocera	Yasu	550 × 650	Aquire from Sony in June 2010
Toshiba	TFFD Himeji	360 × 465	Lend to Nissha Printing for Touch panel manufacturing
Toshiba	Ishikawa	360 × 465	Move to Heyuan Greentech Elec, China
Toshiba	AFPD	730 × 920	Sold to AUO
Panasonic	Amagasaki P3	1664 × 1961	Move to Panasonic Shanghai, start production in April 2012
Alliance			
Sony	FED	Tech transfer	Sold F.E.Technologies to AUO
Hitachi	IPS	Tech transfer	Alliance with CMI about IPS panel manufacturing
Ortus	Kouchi	320 × 400	Casio & Toppan Printing establish a TFT/OLED JV
Line shift			
Hitachi	MobaraV1	370 × 470	Shift to OLED R&D line

THE SEMICONDUCTOR INDUSTRY NEWS
半導體產業新聞

JICE Taiwan 100903

16

(二) 日本東北大學 Tohoku University

經由日本協力中心安排，非常難得能獲得內田龍男教授的親自解說與指導。

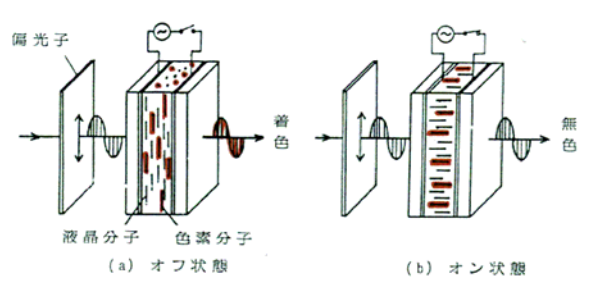
日本東北大學內田龍男教授於1981年發表了使用3色微細的濾光片並行排列的加法混色法(即所謂現在的彩色濾光片)，促進了彩色LCD的顯示技術發展，一直以來專注於LCD技術的開發。由其演講內容來看，多為先前即展開之研究方向，並無新的技術開發方向。其主要LCD技術研究方向如下列幾項：

- 液晶分子配向機制以及液晶中離子不純物對液晶配向之影響機制
- 主客型液晶顯示器之開發
- 快速 OCB 液晶的開發
- 反射式液晶顯示器
- LCD 投影式大面積顯示器

1. 主客型液晶顯示器之開發：

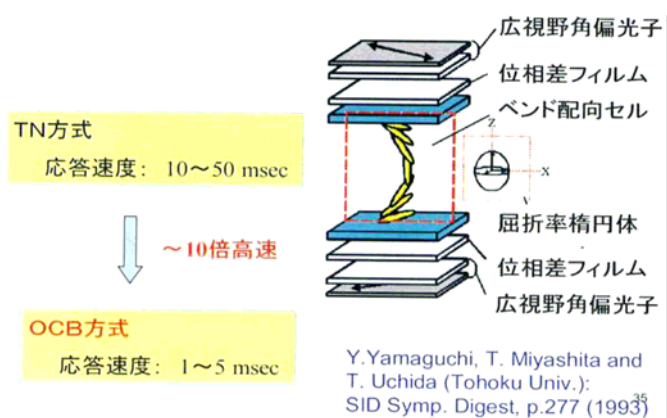
主客型液晶顯示器與現有 TFT LCD 不同之處為其利用具可見光吸收異方性的二色性染料 (guest) 溶解液晶 (host) 中，再藉由電場改變二色性染料分子排列以達顯示之效果。與現有 LCD 相比，具有高穿透率與不需使用偏光片之特性，故可較現有 LCD 省電。目前東北

大學已可利用藉由CMY不同染料之堆疊來達到彩色化之效果，但現階段顯示效果還無法跟現有LCD相比。



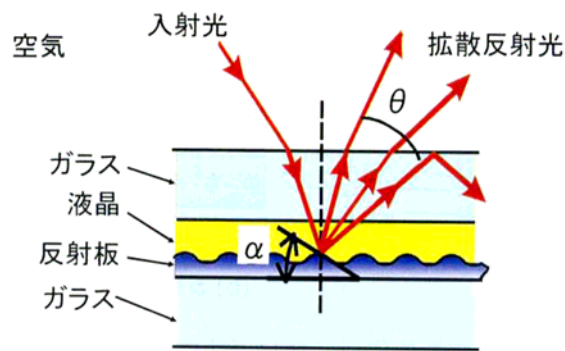
2. 快速 OCB 液晶的開發：

液晶顯示器目前效率僅約5~6%，其中CF透過率約26%，東北大學希望藉由先前所開發的快速OCB液晶其反應速度快的特性搭配以時間切割的RGB三原色呈現方式以達彩色化顯示效果。如此一來，可以不需CF而使穿透率提升4倍，進而達到省電之效果，其目前已有15” XGA的展示品。此一技術目前最大的問題應該還是在OCB液晶技術的量產困難性。



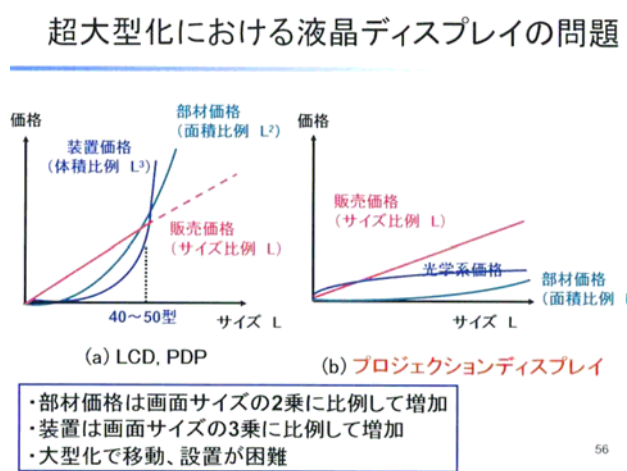
3. 反射型液晶顯示技術：

反射型液晶顯示器不需背光，故可大幅降低液晶顯示器所需之消耗電力，但目前反射率與EPD等雙穩態顯示技術相比並不高且會呈現金屬反射特性。東北大學研究方向為藉由研究反射板之光擴散特性，希望藉由反射板表面形狀之設計，如微反射結構技術來改善反射的品質，達到類紙式的反射效果。



4. LCD 投影式大面積顯示器：

目前LCD顯示器在朝向超大型化之開發時，會面臨到價格大幅上升的問題，所以在超大面積顯示器的開發方面，日本東北大學朝向LCD投射技術的開發，往薄形化投影技術發展，並結合大面積觸控技術，應用於大型電子白板。



東北大學之研究內容以省電以及大面積兩個方向開發為主軸：

- 省電方面：如主客型液晶的開發、OCB 液晶+RGB LED 顯示技術以及反射型液晶顯示技術的提升等方向。
- 大面積技術：以投影技術為研發重點。

但此2個應用方向皆會遭遇其他技術的競爭，在省電技術需與雙穩態技術相比，以目前反射式LCD的技術其在消耗電力以及反射品質上還是略微遜色。大面積技術上亦須遭遇現有Lcos及DLP等投影技術的競爭，須在顯示品質上有更好的技術突破以面臨其他技術的競爭。

(三) Hitachi 公司

Hitachi於1943年成立於千葉縣茂原市，1975開始生產LCD，並相繼於1987年推出彩色LCD模組及2001年推出TFT LCD模組，2002年正式成立Hitachi Display專注於顯示器領域，具4代及4.5代產能。目前Hitachi Display的公司策略為藉由其LTPS及IPS等核心技術來生產高規格之LCD，並專注於手機、數位相機等中小尺寸及汽車、工業，醫療等小眾市場等應用。後續開發亦以IPS技術為主要方向，如：

1. IPS 3D 技術：

應用 IPS技術 for 高畫質3D應用



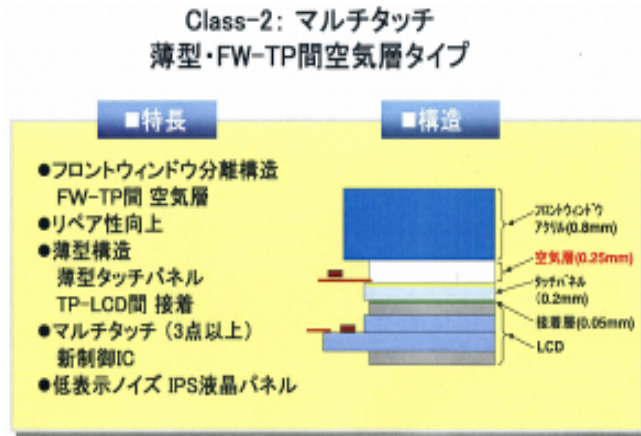
2. 高畫質 IPS 面板：

現階段解析度可高達300ppi以上，具有廣視角、高亮度、高色彩等特性，除可用於qHD解析度之高階智慧型手機，亦開發出6.6 inch UXGA之IPS面板，鎖定應用於平板電腦、電子書、醫療用顯示器。



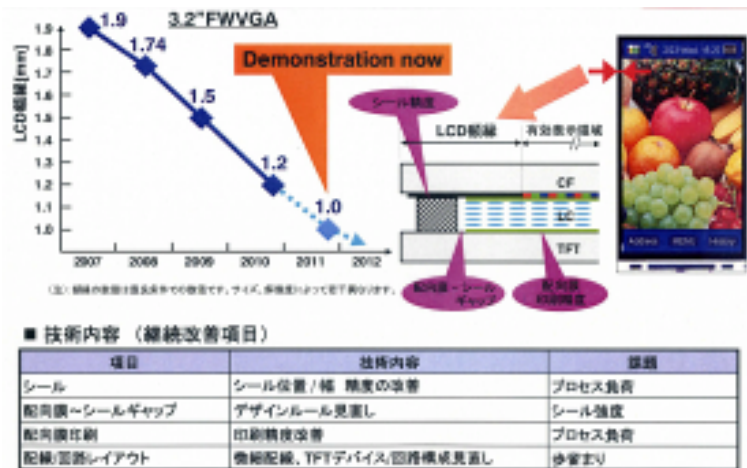
3. 搭載 IPS 面板之薄型電容式觸控技術：

現技術發展觸控厚度為0.2mm，與3點以上之觸控。



4. 額縁技術：

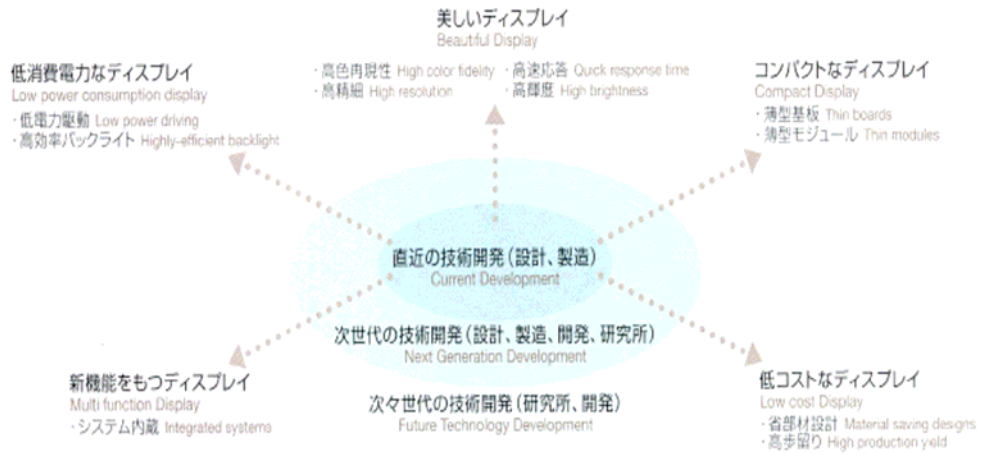
額縁越小，應用設計上則顯示面積可增大，Hitachi於2010年額縁技術已可達1.2mm，預計2011年將精進到1.0mm。



Hitachi在未來Display規格的研發方向如下圖，其面板技術將持續朝低耗電(趨動技術、節能背光)、高畫質(高解析度、高應答、高亮度、高色彩)、低成本(高良率、材料設計)、薄型(薄型基板與模組)及多功能顯示(系統整合)等方向發展。

2 5本の技術開発軸と3世代研究開発

Five technology development axes and three generation development



另，Hitach於IPS面板開發上，現開發出6.6 inch UXGA之IPS面板，採用a-Si 製程具有成本優勢，其解析度為1600x1200，其畫素可達302ppi，亮度可達400 cd/m²，對比為800:1，NTSC達70%，同時具有省電特性。並針對此IPS面板技術特性，鎖定應用於平板電腦、電子書、醫療用顯示器(High Definition Handy Terminal for Medical use)與高階數位相框等領域。

High Resolution 6.6inch UXGA

HITACHI
Inspire the Next

Feature

- > Highly Legible Character 6.6inches. UXGA. 302ppi
- > IPS Technology
 - Wide Viewing Angle. High Image Quality
 - High Brightness. High Contrast
- > Amorphous Silicon Process.
 - Cost-Effectiveness
- > Low power consumption
 - High transmission IPS Technology

Items	Demo Characteristics
Display Mode	Transmissive IPS, Normally Black
TFT Type	a-Si
Display Size [inch]	6.6
Pixel Pitch [mm]	0.028xRGB x 0.084 (302ppi)
Resolution	UXGA (1600RGB x 1200)
Brightness [cd/m ²]	400
Contrast	800:1
Color Gamut (CIE1931 NTSC ratio) [%]	70%



All Rights Reserved Copy right (C) 2010 Hitachi Displays,Ltd.

High Resolution 6.6inch UXGA

HITACHI
Inspire the Next

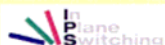
Comparison WVGA vs UXGA

Prince. Rebellious subjects,
steel- Will they not hear? W
pernicious rageWith purple
those bloody hands Throw
sentence of your moved pr
Capulet, and Montague, H
Verona's ancient citizens
Cast by their grave besee
Cank'red with peace, to pa

Prince. Rebellious subjects,
steel- Will they not hear? W
pernicious rageWith purple
those bloody hands Throw
sentence of your moved pr
Capulet, and Montague, H
Verona's ancient citizens
Cast by their grave besee
Cank'red with peace, to pa

Application

- > Tablet Computer
- > Electronic Book
- > High Definition Handy Terminal for Medical use
- > High-end Photo Frame



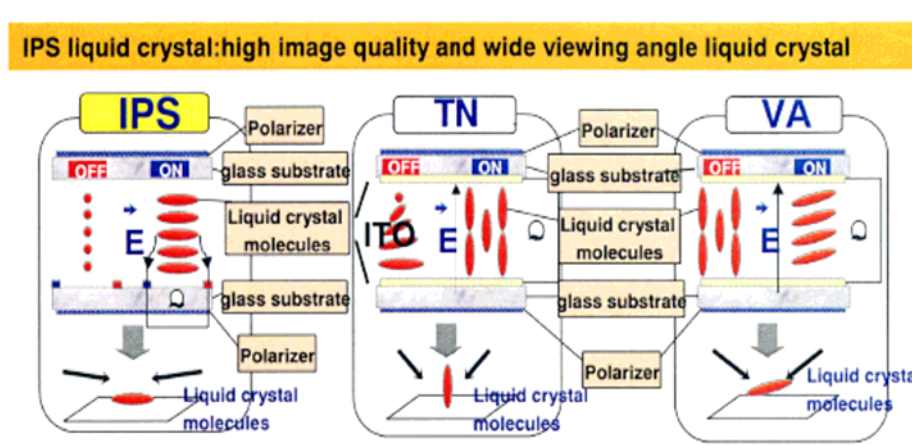
All Rights Reserved Copy right (C) 2010 Hitachi Displays,Ltd.

IPS(In plane switching) 技術和VA技術皆屬於TFT LCD面板廣視角技術的一種，廣視角技術主要是為了使面板的可視角更寬，也會有助於畫質、亮度等其他特色表現。IPS技術相較於VA技術，由於在液晶分子的排列方向的不同，具有在大視角時色偏較小之優點以及不會像VA面板在手指按壓下會有水波紋問題，因此具有較好之廣視角特性以及更適合搭配觸控面板使用。然而IPS技術在量產製程較

TN或是VA複雜，良率方面也是考驗，因此在成本上高於VA面板，也造成先前市場佔有率一直不高。

近期由於蘋果(Apple) iPad及iPhone相繼採用IPS面板後，IPS面板又重新吸引了目光，需求隨之擴大。其中如面板大廠LGD，自2003年後致力於6代線以上IPS大型面板產線增設及投資，目前再度擴增5代面板產線而成為IPS面板最大生產製造廠商(目前龜尾廠2條5代線每月生產規模達30萬片，63%生產筆記型電腦(NB)用面板，27%生產液晶監視器用面板)。

我國廠商亦積極佈局IPS相關技術以搶佔此商機。在我國政府積極扶植我國面板產業下，元太2008年購併Hydis而握有關鍵FFS(Fringe Field Switching)技術，並技術授權於國際一線面板大廠，包括LG Display、日立(Hitachi)及Sony旗下中小尺寸面板廠等，仍有多家面板大廠在持續洽談授權中，可為我國面板產業帶來一大競爭優勢。另外奇美也向Hitachi取得IPS之生產授權，積極展開IPS面板製造簽署，後續將切入蘋果等大廠之面板供應。



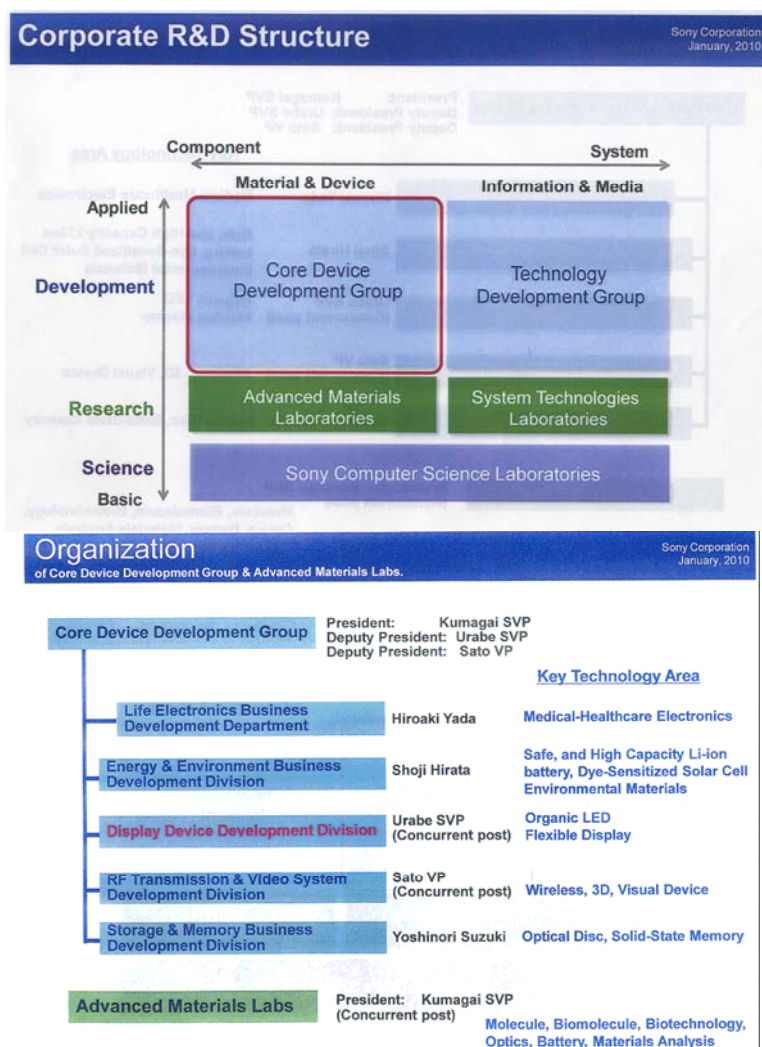
二、日本先進顯示技術議題

Glass AMOLED之高畫質、結構簡單與節能之優異表現，受到國際平面顯示器大廠之關注爭相投入生產，如Samsung、LG Display、友達與奇美等。為因應未來產品應用新趨勢，本處科專自2008年開始布局投入Flexible AMOLED之研發。迄今，於全球Flexible AMOLED雛型產品展示中，可進行多次動態撓曲之研發團隊僅工研院ITRI與日本SONY。

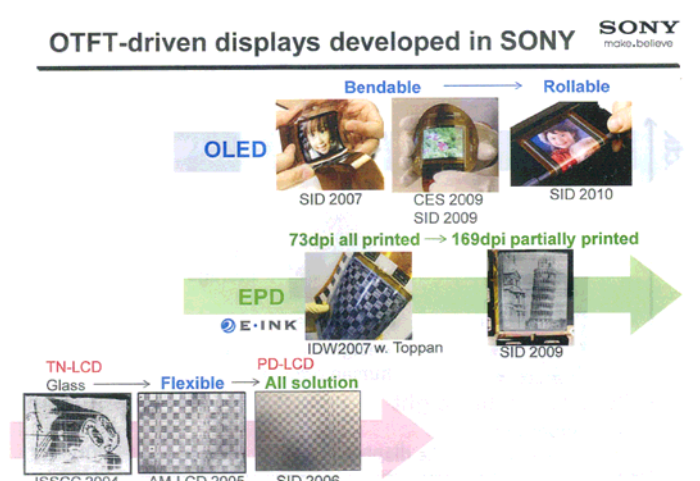
(一) SONY 公司Flexible Display 技術發展現況

Sony作法：主要是在產品端的發展，依應用產品區分為不同的事業部，如PS遊戲機、VAIO等產品應用的Networked Products & Services Group、包含TV、DSC、DVC等產品應用的Consumer Professional & Devices Group、手機應用的Sony Ericsson Mobile Communications、Sony Music Entertainment等各應用產品事業部門，但在生產製造、採購以及R&D等部分則採取共通平台之做法，目的在於集團內資源的有效整合。

在R&D的事業結構上則依系統技術或零組件以及基礎或應用等面向分為幾個部門。其中OLED以及Flexible Display等朝向應用領域發展，搭配Device Development Group 及Advanced Materials Labs的材料開發。










在Flexible Display的開發方面，Sony開發的策略以OTFT的TFT下板技術為主軸，藉由搭配不同之顯示技術進行整體軟性顯示整合技術的開發。在2006年以前，主要是以LCD技術開發為主，但因LCD運用於軟性顯示上有相當之困難度，因此在2007年後，則以OTFT的下板搭載OLED及EPD(E-ink之EPD)面板技術為開發的重點，此一開發方向與我國工研院在軟性顯示器之開發方向近似。



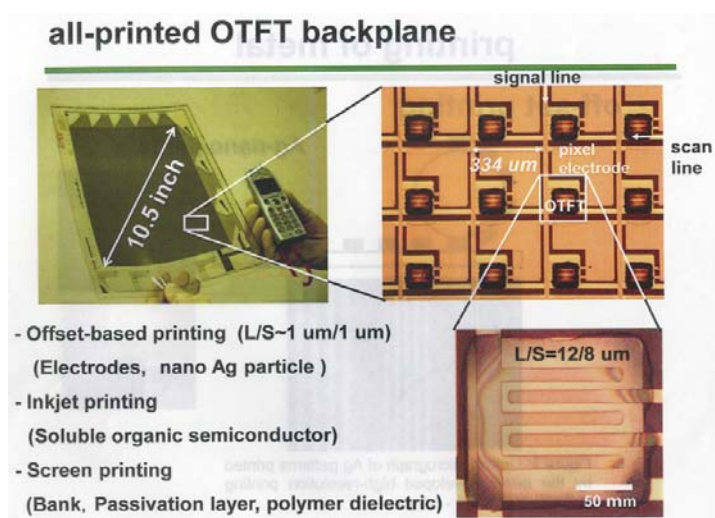
以Sony及國際Flexible Display所使用的技術比較（如下圖）可知，Sony在OTFT的開發相較於其他公司是積極的，且開發之策略集中在OTFT元件之關鍵材料與製程技術上，希望藉由OTFT具有適合未來軟性顯示器應用之特性，在未來軟性顯示器產業以OTFT之技術取得領先的競爭優勢。在表列中我國工研院技術亦成為評比競爭對手之列，表我國工研院之Flexible OLED的技術不僅榮獲R&D 100 Awards - Gold Award的殊榮，亦獲得Sony等國際知名大廠之重視。

依判斷Sony似將所採用的基板技術，從PES材質（利用Lamination方式貼合於玻璃上）轉向與工研院所開發的Coating方式之PI薄膜類似技術，以獲得更好的捲取特性。

Recent developments of flexible OLEDs SONY make.believe

	UDC LG display	ITRI	Samsung Mobile Display	Samsung Mobile Display	DNP	NHK	Sony
							
panel size	4.0"	4.1"	2.8"	6.5"	4.7"	5.8"	4.1"
pixel number	320 × 240	320 × 240 (mono)	400 × 240	160 × 272	320 × 240	213 × 120	432 × 240
resolution	100 ppi	100 dpi	166 ppi	84 ppi	85 ppi	42 ppi	121 ppi
TFT	a-Si	a-Si	poly-Si	oxide	oxide	organic	organic
reference	SID '09	IDW '09	SID '10	SID '09 SID '10	IDW '09	IDW '08	SID '10

Sony 另一個開發重點是以開發 OTFT 的低成本之 Printing Process，用以取代目前的真空製程，已整合包括 Offset-Based Printing(用於電極部分)、Inkjet Printing(用於 OTFT 部分)及 Screen Printing(用於保護層、介電層)等生產技術，開發出完全由 Printing 製程所生產出的 OTFT 下板技術，並可驅動 EPD 之面板。但由於其 Mobility 僅達到 $0.05\text{cm}^2/\text{Vs}$ ，在用於 OLED 驅動上仍有其待解決之問題存在，因此，目前在 OLED 的 TFT 下板製程仍以真空製程搭配 Printing 之製程，尚未完全達到由 Printing 製程所生產之目標。




由 Sony 的 Flexible display 技術開發方向來看，策略多集中於 OTFT 下板相關技術的開發，並藉由相關的材
料、製程、設備及面板介質等技術整合開發，以加速達成可完全採用 Printing Process 生產之 Flexible Display 的終極製程技術目標。

(二) AIST's ECD 技術

在具穩態的顯示介質中，電致變色元件具有高反射率 (>60%)、高對比 (>25:1) 及低驅動電壓 <3V 等優點，但其缺點在於反應速度慢、壽命有限 (可切換次數)，因此在其他顯示技術競爭之下，避開其缺點的應用如 card display、price tag、color-switchable window 及 sign board 等，確實是此技術可發展的方向。而以目前 AIST 在 ECD 顯示技術的開發上來看，其主要研究重點在於採用了 Prussian blues nanoparticle 的材料來有效的提升了反應速度 (<0.5sec) 以及降低驅動電壓 (0.8~1.5V)。

在顯示器的應用方向，目前瓶頸在於 Video Rate 及 Color，預估短期內尚無法達到產品化，其他新興的顯示技術如 EWD 及 MEMS 等，在此方面更具有優勢，預估將使 ECD 應用於主流 e-paper 的機會受限。

AIST Nanosystem Research Institute
Future applications of Our Color-switchable devices



signboard
ex.) Electrically Color-switchable signboard

windows
Other applications: windows, color filters etc.

Requirement: patterning, multi-color, and low cost

AIST Nanosystem Research Institute
Comparison of ECDs

	AIST	Acreo	Aveso	Ntera
material	Prussian blue nanoparticle	PEDOT-PSS (polymer)	bromocresol+hydroquinone (molecule)	viologen (molecule)
Colors	blue/yellow↔colorless	blue ↔ sky-blue	blue ↔ yellow	blue ↔ colorless
fabrication	printing	printing	printing	printing
memory period	half to a few days	>15 min. ¹⁾	15 min. ²⁾	30 min? ³⁾
speed*	<0.5 sec	10 sec. ¹⁾	0.5 sec ²⁾	?
voltage	0.8~1.5V	3V	1~3.3V ¹⁾	<1.5V ⁴⁾
cycle stability	>1 million	>400	>10,000 ⁵⁾	?

*) 1.cn : area) <http://www.paperdisplay.net/Specifications/tabid/2216/language/en-US/Default.aspx>.
2) Patent US6879424, (3) <http://www.avesodisplay.com/tech/specs.html>
(4) http://www.avesodisplay.com/pdf/Primer067_Data_Sheet.pdf, (5) <http://www.nera.com>

Advantages of AIST's technology is colors and stability

三、日本 3D 顯示技術議題

(一) 3D Consortium

3D 顯示之相關市場日趨熱絡，日本產業界為加速其國內產業的交流及發展，成立 3D コンソート (3D

Consortium)，目的為打破產業間及跨領域的藩籬，建立相互交流的平台，使之貢獻所長，讓3D影像能夠全面拓及市場。主要會員由日本國內3D硬體製造商、3D軟體製造商，以及3D內容製造商三大領域所組成，與台灣3DIDA（3D互動影像顯示產業聯盟）具類似的會員機制。

日本3D Consortium會員主要包括：

1. 主要幹事會員：包括如Panasonic、Sanyo、Seico Epson、Sharp、Toshiba、NTT DoCoMo以及AIST等10家日本各大企業及研究單位。
2. 日本國內會員：截至2010/10/4為止，共55家企業。
3. 日本海外會員：包括如Samsung Electronics、LG Electronics、ArcSoft、France Telecom Group等4家企業。

3D Consortium（3DC）為日本境內成立的3D聯盟組織最具備規模，同時也是運作時間最久的，成立時間在2003年，目前有超過60家國內外會員，多數活動僅在日本境內舉辦，也僅開放給日本境內公司參與，僅開放國際會員有觀察權，但無法實際參與運作。目前與其結盟的團體有3D Forum Computer Graphic Arts Society、Computer Software Association of Japan、Consortium of 3-D Image Business Promotion、Digital Content Association of Japan、SKIP CITY，全部揭示日本境內社團組織，根據日商透露訊息，3DC主導廠商均為日本3DTV大廠，為產業主導的協會性質。

3DSA國際研討會於3DIDA成立第二年時，邀請韓國ETRI(Electronics and Telecommunications Research Institute), ARMI(Association of Realistic Media Industry); 日本 NICT(National Institute of Information and Communications Technology) 及URCF(Ultra Realistic Communication Forum)共同合作，而早在2007年8月17日成立3DIDA大會上，已邀請3DC的VP來台灣給與演講，3DC推薦由NICT及URCF與台灣工研院及3DIDA進行國際研討會推動，因為3DIDA的任務是在推動技術基礎建立及引航3D技術含應用的研究，而3DC的任

務主要在商業化運用及策略合作，由日本企業主導，不開放給國際公司實際參與運作，因此採納3DC建議轉與NICT及URCF建立合作推動3D技術含應用的3DSA研討會。

目前3DC與韓國3DFIC(3D Fusion Industry Consortium)及3DRC(3D Display Research Center)、中國C3D、台灣3DIDA及美國3D@Home Consortium組織，共同聲明推動3D商用化的宣言，未來將不定期在國際研討會上進行討論。

(二) AIST vs. ITRI

日本產業技術綜合研究院(National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, AIST)原為政府機構，於2001年成立為獨立行政法人，主要扮演大學基礎研究及產業界之橋樑，從技術研發到產品量產間技術的擴散與產業承接的研究單位，相似於我國工研院的角色，下表為AIST與ITRI之比較：

	日本AIST	我國ITRI
組織架構	<p>六個主要研究領域：</p> <p>生命科學/生物技術 資訊通訊/電子學 奈米技術/材料/製造 環境/能源 地質調查/應用地球科學 計量/標準 (向下再細分為21個研究中心及20個研究所)</p>	<p>六個基盤研究所：</p> <p>生醫所、電光所 材化所、綠能所 機械所、資通所</p> <p>三個焦點中心：</p> <p>顯示中心 辨識中心 雲端中心</p> <p>五個連結中心：</p> <p>量測技術發展中心 創意中心 奈米科技研發中心 產經與趨勢研究中心、 服科中心</p>
員工數	<p>職員： 約6,600人 訪問研究員： 約4,000人</p>	約5,700人

預算收入	1017.78億日圓(379.8億台幣) (65%來自政府補助)	約177億台幣 (50%來自政府補助)
------	-------------------------------------	------------------------

從AIST的歷史組織架構與預算來源來看，它與工研院角色非常類似，同樣處於學校偏學術研究與業界偏量產應用之間的研究領域，唯工研院在生命科學與地球科學的領域上較無著墨。然而從臺灣與日本產業界生態環境的不同來推測，AIST對基礎科學的研究功力與經驗應比較深厚，而工研院對產品的應用與量產肯定較為熟稔，因為日本知名的大企業為數眾多資本雄厚，可負擔大量的研發成本，而由中小企業領軍的臺灣企業，所能應負的研發成本有限，工研院必須要有部分的資源投入較中短期可量產的研究，以符合產業界的期待，從工研院組織中有顯示技術中心、RFID技術中心…等所謂的Focus Center的架構，而無AIST的生命科學或地球科學之類研究組織，應可印證此推測。

AIST自2009年4月新上任的理事長Dr. Tamotsu Nomakuchi 原是三菱電機的總裁，應是為了將AIST的研究領域更往產業界的方向拉近，而特別延攬的吧！關於影像安全的議題，它屬於人因研究的範疇，隸屬於生命科學的研究領域，AIST除了擁有深厚的研究經驗外，在日本由於又是屬於同工研院類似的半官方組織，因此在其國內扮演一個於相關各領域間主導統合的角色，整合其國內的見解於國際標準訂定會議中發表日方的意見，這方面的研究基礎與參與經驗是非常值得學習。

(三) Sharp 公司 3D TV

Sharp公司於1973年即投入LCD技術之開發，自早期DSM、TN、STN直至今日的TFT-LCD技術，其獨創專利ASV (Advance Super View; ASV) 技術為目前VA (Vertical Alignment; VA) 廣視角技術的領先廠商，於今(2010)年9月30日發布新聞稿，將於今年11月15日推出內藏3D藍光碟(BD)播放機的「AQUOS Quattron 3D」LB系列3D液晶

電視機種，尺寸計有46吋和52吋2款，初期月產台數為5,000台。新聞稿指出，LB系列產品的面板融合了Sharp次世代液晶面板技術「UV2A」、「4原色技術」、「FRED技術(Frame Rate Enhanced Driving；3D電視用液晶顯示器的信號處理技術)」以及「side-mount scanning(降低殘留疊影的)LED背光技術」，解析度達1,920x1,080，顯示3D影像時的亮度可達Sharp現行產品(未搭載上述4項技術的顯示器)的1.8倍，實現了業界最高的100cd/m²以上的亮度。LB系列產品具備2D-3D功能，並支援「BDXL」新規格，最長可錄製約87小時高畫質影像。另外，LB系列產品可和數位相機或手機進行連結，並可藉由無線的方式傳送數位相機拍攝的影像內容進行播放。

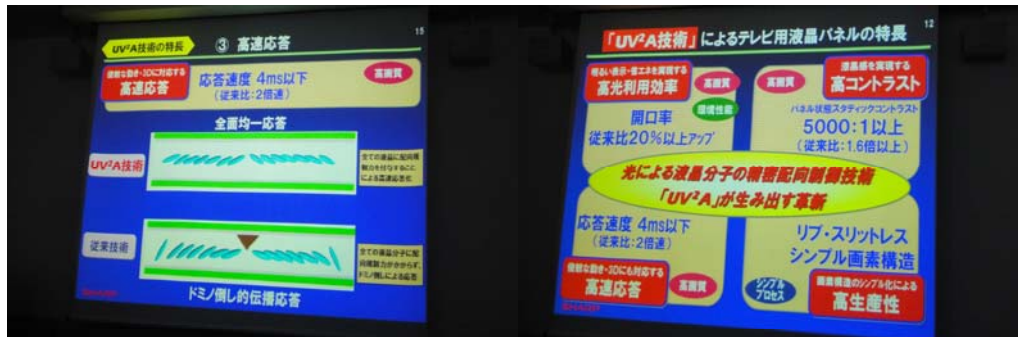
Sharp公司在3D影像顯示技術，採用組合240Hz驅動液晶顯示器及液晶快門眼鏡(Liquid Crystal Shutter Glasses)的Frame Sequential顯示方式。是以1 Frame為單位交替顯示左右眼用影像，並使用液晶快門同步交替遮住左右眼視線，使左右眼看到不同的影像而實現3D的顯示，由於此方式無視點數量的限制，在解析度、視角等表現上均為現行3D顯示中較好且合適多人同時觀賞之技術，國際大廠Panasonic、Sony Corp.、南韓Samsung Electronics Co.之3D TV亦均採用此技術。Sharp公司認為此3D顯示技術仍有：亮度低，與2D顯示時相比亮度僅1/10；液晶反應速度不夠快時，易發生干擾Crosstalk問題；影像色彩鮮艷度低，主要為亮度低等之問題。

因此，該公司導入UV2A、四原色、FRED信號處理及側面掃描(Side Mount Scanning) LED BL等技術以提升現有液晶顯示特性及改善3D顯示之缺點。

1. UV²A (Ultra Violet induced multi-domain Vertical Alignment) 技術

技術為Sharp於2009年9月發佈的UV2A顯示技術，其特點為採用紫外光來控制液晶分子的配向。此技術反應速度為原來2倍的4ms以下，減少暗態之漏光現象，對比提高至5000:1以上，並減少原VA技術用於控制液晶分子配向所需的狹縫和突起，可提高

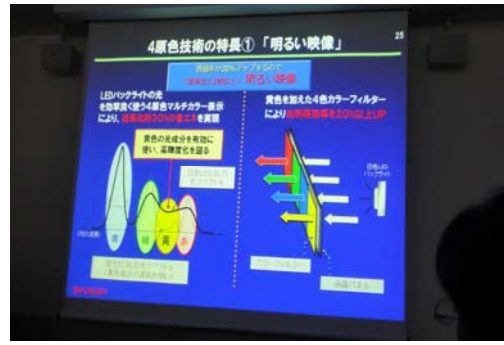
面板開口率至1.2倍以上，簡化面板結構減少面板製程光罩數，提升生產效率。



2. RGBY 四原色技術

Sharp 於 今 (2010) 年 1 月 “2010 International Consumer Electronic Show” 上發佈「四原色技術」，其技術為在RGB 三原色中，添加Y (黃色) 的四原色彩色液晶濾光片，可擴大色彩表現之範圍。這種以透過增加CF顏色數量來增加色彩飽和度並非全新之概念，過往有數家廠商亦發表過此類似之技術及量產產品。

觀察此次Sharp公司之四原色技術較先前技術之不同點為：搭配LED (Light Emitting Diode; LED) 背光以取代傳統的CCFL(Cold Cathode Fluorescent Lamp; CCFL)背光，透過LED光源在黃光波長有較佳的表現，除增加色彩飽和度的效果亦可提升光利用率。據Sharp公司表示，此一技術與RGB三原色相比，面板穿透率提高至1.2倍以上，色彩表現範圍提高至1.1倍以上，其色彩數亦可達到1兆色，特別是金色等原有三原色技術不易表現之色彩表現上效果甚佳。



3. FRED (Frame Rate Enhanced Driving) 信號處理技術：

一般支援240Hz驅動的液晶面板大多為每個畫素利用2根源極佈線 (Source Wiring)，1根源極佈線發送120Hz驅動的影像數據，面板開口率降低，FRED技術為將其改進到用每個畫素一根的源極佈線，便可以發送120Hz驅動的影像數據，導入FRED技術後，除了可將開口率提高至1.1倍以外，源極驅動IC數可減少1/2。

4. 側面掃描(Side-Mount Scanning)LED BL 技術：

將LED背光單元分為數個區域點亮，避免因液晶反應速度不夠快所造成之殘留影像現象，可有效抑制左右眼影像重疊時之串擾Crosstalk現象的發生。



(四) 3D Image Safety in Japan：

3D Consortium除了促進產業界交流外，另一個重要的功能在於制定3D相關之標準，包括內容儲存格式、

傳輸格式、量測規格以及3D安全標準。目前3D Consortium將以雙通道的Full HD的影像系統為未來3D的正統規格，並希望以藍光光碟作為儲存媒介，同時，高畫質的3D影像傳輸頻寬，將以HDMI作為傳輸媒介。

另外，特別針對3D影像所可能造成人體的不適列為重要的課題，並將其所發行的3DC安全ガイドライン「3D安全指引」作為公開的資料。內容根據經濟產業省基準認證事業（產業技術總和研究所）所發行之「Image Safety」與總務省（會同NHK、東大、日立、東芝與夏普）所發行「映像が生体に与える悪影響を技術」（影像技術對於生理所造成的不良影響）所編撰而成。內容分別針對使用者、內容製造者、硬體製造者訂出一些使用上及內容製造上的規範。

「3DC安全指引」內容分為三大分類15大項，如下所述：

類別一、視聽者周遭指引

- GL-1立體視成立的確認
- GL-2逆視防止確認
- GL-3視聽姿勢
- GL-4視聽位置
- GL-5視聽時間
- GL-6低年齡層的規範
- GL-7視聽者注意力程度

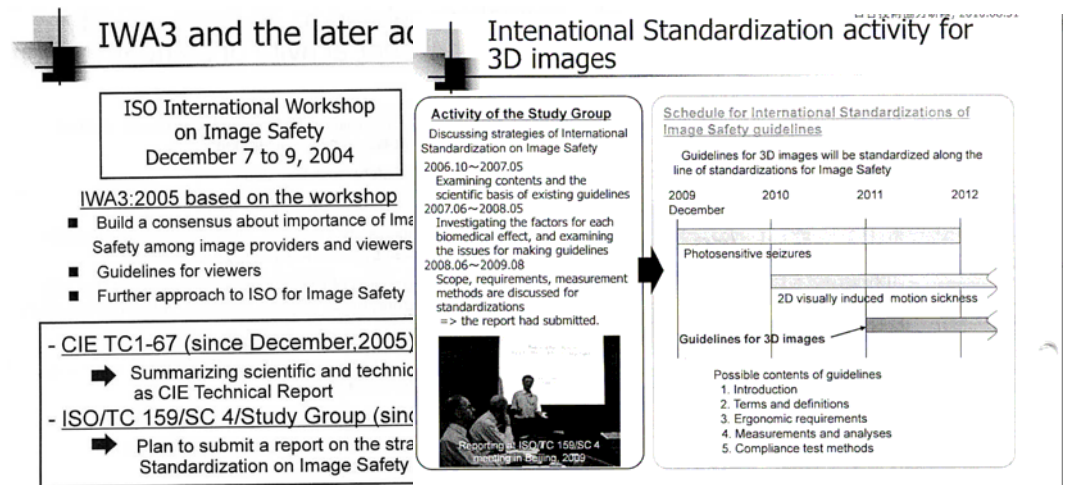
類別二、內容製造者指引

- GL-8視差開散方向限制
- GL-9舒適的是差範圍
- GL-10融合限界
- GL-11景深大小與視差
- GL-12攝影
- GL-13攝影機同步

類別三、硬體製造者指引

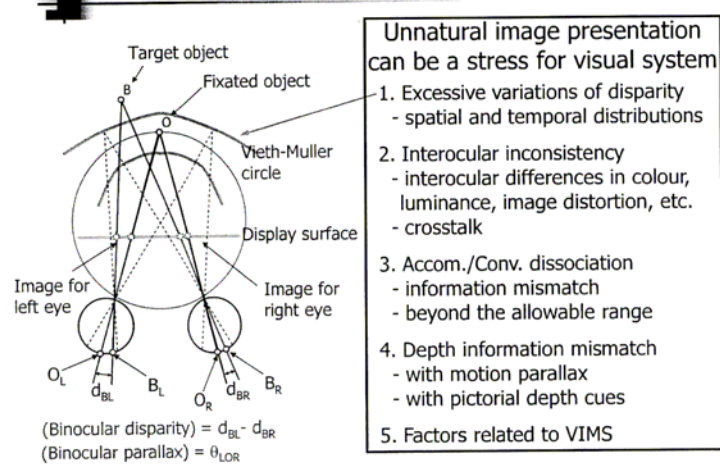
- GL-14Crosstalk
- GL-15時間分割建議頻率

有鑑於影像顯示器會對人體造成不舒適的現象，國際組織ISO於2004年召開ISO International Workshop on Image Safety，展開Image safety標準的制定，並於2006年將3D image safety對人體影響的原因調查、相關的規格以及量測標準等的討論，預定於2011完成3D Image Guideline的制定。



2D影像對人體產生不舒適的原因，主要有：Photosensitivity seizures (PSS)、Visually induced motion sickness (VIMS)以及Visual fatigue caused by stereoscopic (VFSI)，而3D影像所產生的不自然影像對人體可能產生的不舒適原因，依1999年JEITA發行之3D影像準則草案所述，3D影像對於生理的影響= 3D特有的影響 + 2D影像的影響 + 其他影響。有此可知3D image可能對人體造成不適的可能性遠比2D影像以及3D image safety標準制定的重要性大。

Factors of undesirable biomedical effects for 3D images



日本對於人因工程的研究，一直以來非常地重視也相當投入，所累積的經驗與研發能量，是各國關注與學習的對象，在日本知名大學早稻田大學的人間工程科學研究室中，亦有來自國際知名品牌Samsung與LG的韓國研究生向日本學習。

3D影像安全的議題，自2D影像開始至今，由觀看電視或電影時所發生之意外事件的統計數字可知，相關的安全規範及指導相繼被開發出來，如避免閃光、高亮度、不平穩或快速抖動的影像等等所引發的各種不良的症狀產生。3D影像自1838年物理學家Charles Wheatstone製作出第一台立體鏡(Stereoscope)以來，人們一直對可呈現立體影像感到新奇與期待，近來電影Avatar掀起3D影像的風潮並襲捲全球，國際大廠相繼投入3D影像相關產品的生產。然而以平面顯示器來表現3D的影像，在根本上即有別於真實世界立體感之處，所伴隨的各種不適症時有所聞，例如眼睛的疲勞、模糊、頭腦生暈眩及噁心等症狀，據報導甚有民眾觀看電影Avatar時引發急性的青光眼及昏迷指數6的案例，雖無法直接證明這是因觀看3D影片所引發的，但也間接指出觀看3D影像可能會引發的問題，因此，在發展3D影像的同時，對其安全議題的研究必須是重要且急迫的。

在國際間近幾年來的統計與研究中顯示，不安全影像所引發的風險，主要可分成三大類：

1. 光敏感症(PSS : Photosensitive Seizures) 。
2. 視覺暈車症(VIMS : Visually induced motion sickness) ,
3. 立體影像所誘發之視覺疲勞(VFSI : Visual fatigue caused by stereoscopic images) ,

後兩項對3D影像尤為重要，國際標準組織ISO針對這些與影像安全的議題，特別於2004年底舉辦了三天的研習會，目的在於各界之間對影像安全的重要性形成輿論、取得共識，並以ISO/IWA3 : 2005 這份文件做為觀賞者的基本指引和進一步解決影像安全議題之方法的基礎。而相關標準與指引的訂定是由其轄下之技術委員會TC159/SC4所負責，SC4底下於2006年8月成立的研議委員會(SG : Study Group)討論影像安全之標準化的策略，至2009年8月止，此研議委員會已提出報告，內容包含現存安全指引之科學理論基礎、生物醫學效應的因子，製作指引的各項因素，以及最終標準之內容大綱、需求、和量測方法。在研議委員會完成其工作之後，SC4於2010年5月正式成立第12個工作委員會WG12準備建立影像安全指引標準化的工作。

在ISO製訂影像標準的同時，國際照明委員會(CIE)亦有一個工作委員會TC1-67在討論動態立體影像對人體健康的影響，並以相關的科學和技術資訊做成CIE的標準技術文件，ISO在製作標準文件時，除參考研議委員會的報告外，CIE的標準文件也是它的重要參考文件。CIE已完成PSS及2D影像相關之VIMS的最終草案，後續仍朝向與3D相關的VIMS及VFSI的標準文件建立前進，預計於2011年中完成所有相關的標準文件。

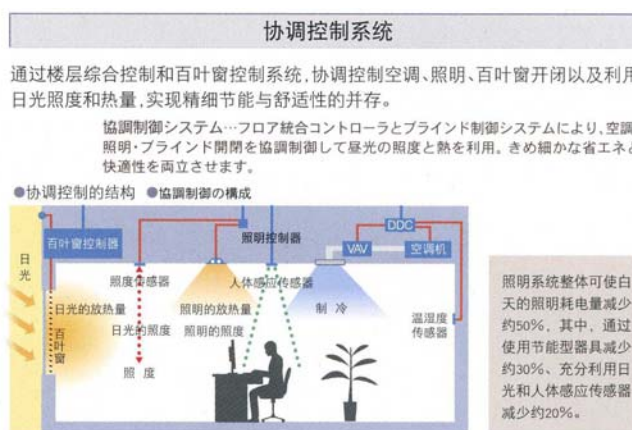
四、LED與OLED 照明技術與標準議題

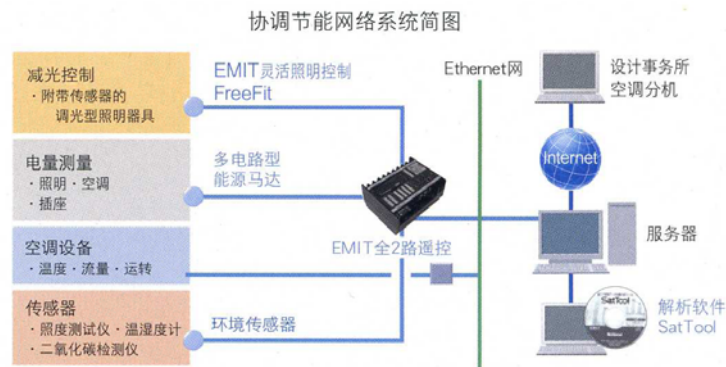
(一) Panasonic 公司

松下Panasonic的品牌宣言是為創造讓生活豐富多彩的「創意」。向全世界的人們提供明天的生活方式提案，為地球的未來和社會的發展持續做出貢獻。因此Panasonic在產品開發中積極的結合科技與設計，希望

藉由科技與設計的結合來提供用戶更舒適的環境。Panasonic並於今(2010)年7月宣佈，將集團旗下公司松下電工和三洋電機(SANYO)完全子公司化，透過重組來提高定位於業務核心的“能源系統”、“冷熱空調”及“網路AV”等的全球競爭力，並加速為下一核心的“保健”、“安全”、“LED”業務的增長。

Panasonic創立於1918年，直至目前集團內有680家公司，總員工人數約38萬5千人，主要分為14事業群，產品從AV、家庭設備、工業方案到電子元件產品等全方位產品。Panasonic電工株式會社為其中之一，主要產品包括電子材料、自動控制元件、照明產品、建築及家庭設備。而其發展的理念在Panasonic電工東京總公司大樓的設計中充分表現，除了應用Panasonic電工之最新技術，包括燈光、空調之協調控制系統以及新的照明設計(LED照明、配備燈光感測器之照明設備，與建築一體之照明設計)等。亦將Panasonic企業願景在2010年成為全球卓越企業。為了實現這一目標，將借助最尖端的技術實現無所不在的網路社會，與地球環境共存”，透過協調節能、訊息網路、安全系統等先進網路建構以及太陽能發電系統、空調控制系統等節能裝置具體呈現在大樓的整體設計中。





1. Panasonic 之 VR(virtual reality) 虛擬實境系統對環境計畫的協助：

Panasonic 希望藉由所開發之 VR 系統來對都市景觀之設計提供一個先期設計的工具，並藉由虛擬實境系統所呈現之影像來提供完成後之實際感受參考。該公司 VR(virtual reality) 虛擬實境系統對環境計畫的支援方案以及新照明評估指標 Feu 的概念，都是將科技應用在設計的概念之一，也擴大了科技應用上的價值提升。

推行 VR 方案之用途：

1. 可提供類似實境的影像感受，使得工程師、政府機關以及住戶在先期討論時對於實際完工之景觀有一定之共識及理解。
2. 其具有高精細度的影像表現，工程設計人員可藉由此系統進行討論，並很容易地對細部設計作調整。
3. 可將先前所做過案件之構想、設計的結果紀錄下來，作為日後設計之依據。
4. 設備需求低，僅需一台電腦就可以運作此程式並將成果呈現。

整體而言，VR 的使用可提供先期設計的參考並進行充分之溝通，有助於降低實際開發後變更設計的可能性，使都市開發的費用降低及提升滿意度。應用範圍包括都市規劃面向的照明設施檢討、商店街設計和都市更新及景觀設計等，自 2001 年開始在日本各地已有近百件實施的案例。

其技術本身最重要的在於 VR 虛擬實境系統程式的開發，其所開發的程式，可提供不同位置的視野與季節變化等，提供使用者更接近實境的感受功能，

CyberDome裝置是採用左右兩個Projector來呈現3D影像的效果。

CyberDome^(R)を活用したプレゼンテーションの展開

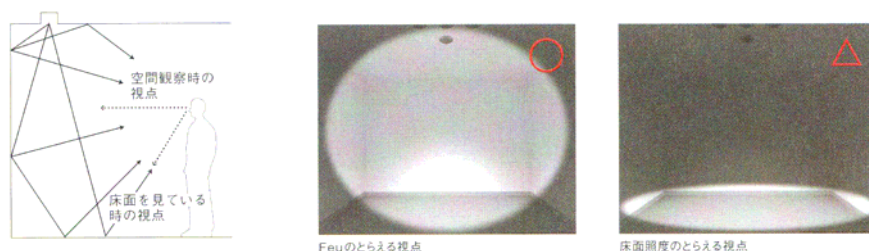
[マンションなどのPR・販促支援]
 「環境計画支援VR」で作成したコンテンツを、CyberDome1400/1800/3700/8500(当社製品)の上でそのままご覧頂くことも可能。奥行き感を持って都市景観を体験することができるため、各種シーンで効果的なプレゼンテーションが可能。

■システム構成図(1800タイプ)

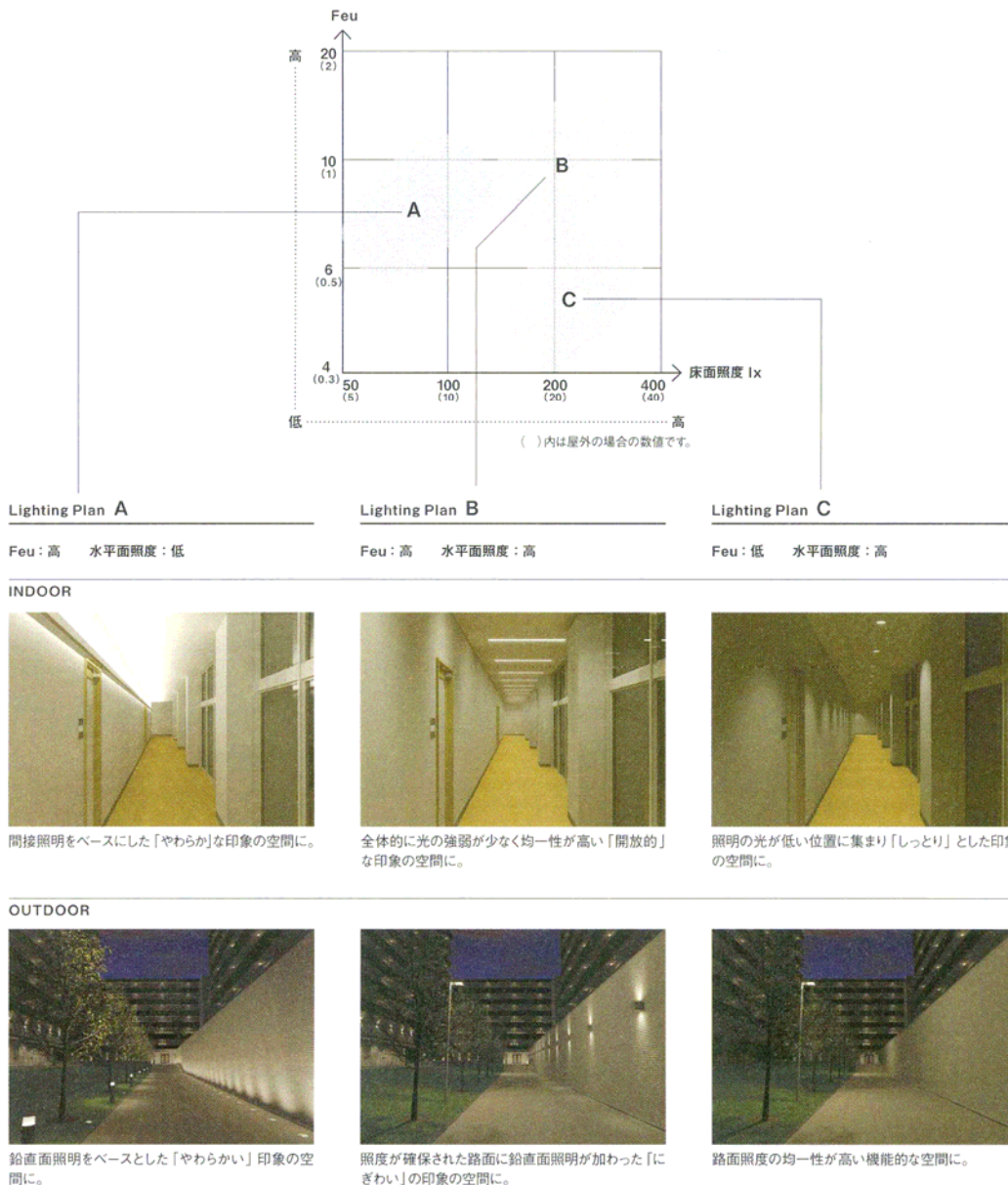
CyberDome1400 CyberDome1800

2. 新照明評価指標 Feu の概念

Panasonic 為了定量評測空間的亮度感，自行設定提出了新的亮度指標「Feu」以及亮度的全新觀念。「Feu」是基於相對亮度的不同而制定的指標，雖然照度及光通量較小，但通過提高Feu就不會感覺暗。其有別於原來表示亮度的Lx，Lx所表示的是平面所感受到的亮度，Feu代表著3D空間上所感受到的亮度，更接近人眼實際看到的感覺。藉由此系統的導入提供照明設計的新思維，更由3D亮度的模擬程式來提供照明設計的參考，以達到最具效率及節能的照明設計。



根據Feu(空間亮度)以及傳統Lx(平面亮度)兩個指標的結合使用，照明設計人員可更容易依照不同之需求去建構出所需之照明方式。



(二) 虛擬實境(Virtual Reality; VR) vs. 擴增實境(Augmented Reality; AR)技術

1. 虛擬實境(Virtual Reality)

2009年3D電影阿凡達Avatar帶給人們全新的視覺感受，也掀起了3D的熱潮，電影內容虛構出的潘朵拉星球虛擬世界，帶領觀眾近距離的窺探各類的外星飛行生物、海底奇景、夜光森林等奇境，觀眾透過3D視覺效果，沉浸在這些由影像所創造出來的虛幻世界裡，仿如身歷其境。

虛擬實境(Virtual Reality; VR)技術，是利用3D電腦圖學模擬(Computer Graphics Simulation)產生3度空間的虛擬世界，提供使用者關於視覺、聽覺、觸覺

等感官的模擬，讓使用者如同身歷其境一般，可及時、無限制地與虛擬3度空間內的事物互動。

3D應用範圍廣泛；如遊戲虛擬實境技術，數位世代的「三國故事」，運用玩家耳熟能詳的三國演義故事結合歷史文化元素，創造三國戰略遊戲的虛擬世界，並不斷演進至角色扮演及各種事件與人物互動。透過遊戲製作公司有系統的開發遊戲，不僅創造國內的文化資產更增加數位產業的實際產值。

結合虛擬實境的展覽：如故宮的「天可汗的世界：唐代文物大展」，融合古老文明的繁盛與當代虛擬實境科技，展示來自中國大陸陝西12個藝術文物館舍珍藏，約逾兩百件唐三彩、金銀器、宗教、玻璃、飾品瑰寶等展品。其中大陸文物的「一級品」由國內交通大學建築研究所透過虛擬實境的技術在展場架設公元七世紀的虛擬長安大城，利用配戴3D眼鏡使參觀者體驗長安文化。

在醫學的應用：現代解剖學教材多採用桌上型虛擬實境，透過自主學習的VR系統，學習者利用電腦與VR軟體即可觀看到立體影像，預計將可發展為虛擬外科手術規劃、手術模擬訓練系統、遠距外科手術介面等。另藉由虛擬實境結合觸覺系統，可使學習者體驗觸覺信息，仿如真實手術環境，以電腦輔助手術訓練對於醫療科技之發展將極有助益。

2. 擴增實境(Augmented Reality)

擴增實境技術(Augmented Reality; AR)，是把虛擬資訊加到使用者感官知覺上的顯示器。AR系統的透視顯示器能呈現虛擬與真實資訊的結合，常見者為「頭戴式顯示器」(head-mounted display, HMD)，亦可為手持式或固定式，將顯示器放在眼前使原本很小的螢幕製造出大的影像效果。AR系統採用某些和虛擬實境(virtual reality, VR)一樣的硬體技術，但根本的差異是VR企圖取代真實的世界，而AR卻是在實境上擴增資訊。

AR是近代發展的熱門生活科技，將虛擬三維物體或影像與真實影片融合為一，讓觀看的使用者獲得更直覺的資訊。擴增實境技術利用”提供豐富資訊予使用者”，讓使用者能以裸眼的方式，觀看3D模型與實拍影像虛實合一的結果，除使用者可獲得豐富的資訊，也可應用於3D廣告以引人目光達到效果。

擴增實境可以讓人看到現實環境以及重疊在現實環境中的虛擬物體，因此擴增實境是增進了現實生活，而不是完全的取代現實生活，就是為了讓使用者能體驗真實與超現實環境的臨場感並與之互動。

伍、心得與建議

1. 現今FPD產業雖已日臻成熟，日本大企業如Sharp、SONY、Hitachi等與學術界仍持續專注於提升現有TFT-LCD之效能及缺點改善之研發，許多突破現有技術瓶頸之新技術因應而生，進而穩固其企業既有之優勢，是為我國產學研共同努力與學習之參據，並可藉以盤點我面板產業現有之問題與規劃出下階段贏的策略。
2. 日本在先進顯示器之研發佈局尚不顯著，現階段似仍以SONY為首，由今年6月該公司所展示之4.1”可捲式AMOLED可顯示出其研發能量相當雄厚，或有公司其營運及量產因素考量與日本面板產業的需求競爭和大環境等等，觀察在日本方面於短期內帶動軟性顯示風潮的動能尚顯不足。
3. 下世代顯示器的技術發展方向已然確立，我國與日本產業互補性高，加以我國與中國大陸同族同種與地理位置之優勢，國際間若能互補合作產業進行分工，許多新世代的產品與技術將提早誕生。我國自2008年開始投入軟性顯示與電子之發展，至今已逐步建立我國之自主技術能量，今後仍應持續投入突破重要之技術瓶頸，開發出領先國際技術之關鍵技術，並結合我國ICT產業之優勢與系統端的創新整合應用，以奠立下世代先進顯示產業之利基。
4. 從未來軟性顯示產品使用之創新型態及情境分析，行動裝置已為主流，其產品趨勢朝向智慧科技與生活便利性發展，顯示器尺寸大型化極限，將使可觀看的資訊顯示量受限，若任意可變化使用螢幕之尺寸，將大幅提高攜帶便利性與整合多種用途之功能。因此，未來顯示器將不侷限於形狀與單

一用途之發展，由應用端導向的各種技術將無限可能，系統整合將扮演帶動產業活絡的要角，政府應積極促使成立相關產業聯盟，建立各種關鍵技術平台，以推動顯示產業整體發展。

5. 日本3D Consortium (3D C)協會由日本國內99家企業共同推動3D國家標準，並參與每年召開一屆的International 3D Fair，該論壇由日本3D Consortium (3DC)、韓3D Fusion Industry Consortium (3DFIC)、美3D@Home Consortium及中國立體視像產業聯盟(C3D)四國輪流主辦，為國際性的3D產業交流與商務合作平台，是全球3D產業發展的指標球，藉由交流了解個環節的發展狀況、各國對3D產業的規劃及相關標準的研究進程等提出問題並尋求解決途徑，同時據以建立各國間的合作機制，以及未來3D產業發展方向的研討與共推動3D產業發展。而該論壇由於政治力的介入我國未能參與，因此未來政府除持續強化R&D的投入與佈局外，更應著重產業生存的基本條件，以及中國政府在國際組織間的影響力，以協助產業與國際接軌。
6. 從日本企業與研究機構對於3D Image Safety議題之重視，以及智慧人性的綠色環境的設計與友善意念的相互結合，帶給人們優質生活的感受，R&D不僅是從技術著眼更應著重人的因素，也是全球永續發展之趨勢，未來可透過與AIST人員之互訪、計畫合作或計畫委託等方式，學習與共同參與研究在3D影像安全的人因問題，共推提案建立標準文件以協助我國3D顯示產業朝向國際發展。
7. 本次研修獲益良多，非常感謝本部提供同仁參與國際交流與學習的管道，日方協辦單位在行程之安排給予相當的協助，內容含括產學研的參訪與研修討論，使此次主題性之研習更臻完善。