

# 行政院及所屬各機關因公出國人員出國報告書

## (出國類別：考察)

### 日本智動產業應用觀摩交流團

榮譽團長：行政院科技會報辦公室 鐘執行秘書嘉德  
團長：宏碁股份有限公司 王總經理定愷

#### 政府單位：

##### 單位

行政院科技會報辦公室  
科技部工程研究技術發展司  
經濟部工業局  
經濟部技術處  
經濟部商業司  
行政院農業委員會  
教育部資訊及科技教育司  
教育部技職及職業教育司

##### 參團代表

高天助主任、柴惠珍主任、蔡旺佑副研究員、陳映菁副研究員  
馮展華司長、阮昌榮研究員  
沈維正組長、呂志濠研究員  
張明煥科長、毛奕惠研究員  
李勇毅科長  
楊智凱組長、蔡依真技正、楊舒涵技正  
藍曼琪副研究員  
楊雅婷專員

#### 研究單位/非政府組織：

##### 單位

財團法人資訊工業策進會  
財團法人工業技術研究院  
財團法人國家衛生研究院  
財團法人農業科技研究院  
台北市電腦商業同業公會

##### 參團代表

陳立群主任  
洪筠緯副理  
吳如玉主任  
賴威延副研究員  
張永美副總幹事、張雅婷總監、楊櫻姿經理、吉村章駐日代表、唐偉倫規劃師、林之婷副規劃師

出國地點：日本東京

出國期間：104年11月8日至11月14日

報告日期：104年12月24日



# 目 錄

摘 要.....	1
壹、參訪目的 .....	2
貳、參訪安排與規劃 .....	2
參、參訪團員名單 .....	8
肆、參訪具體成果與心得重點 .....	9
一、 工業智動技術開發業者 .....	9
二、 商業智動應用業者 .....	14
三、 農業智動應用業者 .....	33
四、 產業 4.0 物聯網(IoT)解決方案開發業者 .....	42
五、 政策及技術研究單位 .....	53
伍、結論與建議 .....	64
陸、附件 .....	68
一、 活動剪影 .....	68
二、 參考資料 .....	75

# 表 圖 目 錄

表 1 參訪行程規劃.....	3
表 2 參訪團員名單.....	8
圖 1 學習型機器人 .....	10
圖 2 關節型 3D 視覺輔助機器人 .....	10
圖 3 DELTA 3D 視覺輔助機器人 .....	11
圖 4 人機協同安全機器人與機器人順應教導功能 .....	11
圖 5 多軸連動機器人與高荷重機器人 .....	11
圖 6 自動化生產線導入效益 .....	12
圖 7 PARCO SHOW WINDOW .....	16
圖 8 PARCO 之海外代購服務流程.....	17
圖 9 本團成員試用 P-WALL.....	17
圖 10 與 PEPPER 機器人接待員現場互動.....	18
圖 11 PARCO BEACON 系統之應用 .....	18
圖 12 PARCO BEACON 於商場人流上之分析 .....	19
圖 13 雅瑪多 1976 年與豐田聯合打造的第一輛宅配車輛 .....	21

圖 14	雅瑪多羽田物流展示中心建築模型圖 .....	22
圖 15	雅瑪多羽田物流展示中心參訪流程 .....	23
圖 16	高速分揀設備 .....	23
圖 17	匯集與分揀流程 .....	24
圖 18	CHRONOGATE 集中管理室 .....	24
圖 19	型錄印刷作業 .....	25
圖 20	交流團於 CHRONOGATE 前留影 .....	26
圖 21	AEON 幕張新都心店 .....	29
圖 22	永旺 WAON 卡與自動加值機 .....	29
圖 23	以 QR CODE 導引顯示食譜的加值服務 .....	30
圖 24	以觸控感應桌顯示葡萄酒產地相關資訊的服務 .....	31
圖 25	APP 資訊與 ONLINE SHOP 緊密連結的服務設計 .....	31
圖 26	AEON JUSCO 超市的自助結帳櫃台 .....	32
圖 27	秋彩糧食與農業的智慧雲示意圖 .....	34
圖 28	秋彩農業雲端服務系統 .....	35
圖 29	富士通會津若松工廠生產之低鉀萵苣 .....	36
圖 30	參訪秋彩農場溫室栽培區 .....	38
圖 31	秋彩農場感測元件系統 .....	39
圖 32	NECiEXPO 會展實況 .....	46
圖 33	參訪團成員於 NETCOMMUNITY 體驗 3D 全顯示器 .....	50
圖 34	台日簽署戰略合作備忘錄 .....	51
圖 35	IVI 針對企業互聯網情形調查分析 .....	55

# 摘要

因應物聯網、巨量資料以及智慧機械等議題之發展趨勢，交流團拜訪工業智動技術開發業者(FANUC 株式會社)、商業智動應用業者(PARCO Co.,Ltd、AEON、YAMATO 運輸株式會社羽田物流展示中心)、農業智動應用業者(富士通株式會社秋彩農場)、解決方案開發業者(NEC 日本電氣株式會社、富士通株式會社)、以及政策及技術研究單位(JEITA 一般社團法人電子情報技術產業協會、IVI 產業價值主導權聯盟池谷隆典、中央大學丹澤安治、岩手縣立大學近藤信一、日經 B.P 社加藤雅浩)等。藉由與日本科技政策智庫單位交流，掌握其推動重點，並參觀重點製造業、商業服務業及解決方案提供者，透過交流觀摩日本所開發之智慧解決方案及產業應用案例，作為國內推動生產力 4.0、雲端、巨量、物聯網等相關政策之重點方向參考。

關鍵詞：生產力 4.0(Productivity 4.0)、雲端運算(Cloud Computing)、巨量資料(Big Data)、物聯網(Internet of Things, IoT)、網實整合系統(Cyber-Physical System, CPS)

## 壹、參訪目的

在科技快速發展的時代中，物聯網（Internet of Things, IoT）、巨量資料（Big Data）以及智慧機械（Intelligent Robotics）等議題逐漸受到各國的關注，並帶動了強烈的國際競爭，世界各國如日本、美國、德國及中國等紛紛提出了應用科技創新提升國力的相關政策，而國內也因應此一趨勢提出了生產力 4.0 的推動方案，協助國內產業厚植國際競爭優勢。

而與台灣國情及人文環境相近的日本，也於 2013 年提出了「日本產業重振計畫」，希望透過政府相關政策帶領產業運用科技，共同邁向未來環境的重大變化。此次日本智動產業應用觀摩交流團的籌組，希望藉由與日本科技政策智庫單位交流，掌握其推動重點，並參觀重點製造業、商業服務業及解決方案提供者，透過交流觀摩日本所開發之智慧解決方案及產業應用案例，作為國內未來推動生產力 4.0、雲端、巨量、物聯網等相關政策之重點方向。

## 貳、參訪安排與規劃

行政院大力推動「生產力 4.0 發展方案(Taiwan Productivity 4.0)」政策，以物聯網、巨量資料分析、雲網運算、人工智慧等的新資通訊技術應用，協助國內產業增值轉型。為加速國內相關政策推動，由台北市電腦公會生產力 4.0 推動委員會會長王定愷代表邀請行政院科技會報辦公室及產官學研代表，組成「日本智動產業應用觀摩交流團」至日本進行參訪行程。

本次與日本工業 4.0 政策智庫單位交流，掌握其推動重點；並參訪知名工廠自動化與工業機器人製造商 FANUC、日本首屈一指的尖端流行時尚百貨公司 PARCO、具代表性的零售與金融服務集團 AEON、YAMATO 物流中心及富士通秋彩（Akisai）農場等製造、商業及農業等重要業者及其導入場域，實地瞭解服務現況及未來發展方向，同時，透過與解決方案提供商 NEC、富士通等業者交流目前最新科技應用，並且與日本工業 4.0 重要政策智庫單位 IVI、JEITA 電子情報技術產業協會及村田製作所等 JEITA 會員企業、中央大學、岩手縣立大學及日經 B.P.社等單位進行交流座談會。目前美國、德國與日本均積極發展工業 4.0，各國各有其強調的重點；不同於美國追求生產要素流程一貫化以及德國強調將技師技能與領域知識數值化於工廠現場，日本企業現階段對於工業 4.0 的認知與投入情形不一，但透過機器人技術提供可量產且均一品質的產品，並朝向物聯網、大數據分析增值等方向以強化未來市場競爭力思維，則是肯定的。因

此，本次行程規劃即以日本於製造業、商業、農業於工業 4.0、雲端、巨量、物聯網、網實整合等領域的發展，為訪問及交流規劃重點。

行程規劃詳如表 1。

表 1 參訪行程規劃

日期	行程摘要	地點
104/11/8 (星期日)	搭機赴日	
104/11/9 (星期一)	<p>1. 議程：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ FANUC 致歡迎詞(FANUC 稻葉善治/代表取締役社長致歡迎詞 )</li> <li>▸ 台灣代表致詞</li> <li>▸ FANUC 公司簡介</li> <li>▸ 展示 ROOM 、FANUC 工廠實地訪察</li> <li>▸ 交流時間</li> </ul> <p>2. 日方出席人員：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 稻葉善治/代表取締役社長</li> <li>(2) 小針克夫/FA 事業本部 專務取締役代表</li> <li>(3) 宮本/現場接待責任者</li> <li>(4) 山崎/會中文人員</li> <li>(5) 西沢/秘書</li> </ul>	山梨縣
104/11/10 (星期二)	<p><b>【場域體驗】-富士通秋彩農場</b></p> <p>1. 議程：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ 沼津工廠代表致歡迎詞</li> <li>▸ 台灣代表致詞</li> <li>▸ Akisai 介紹</li> <li>~步行至 Akisai 農場~</li> <li>▸ Akisai 農場實地訪察</li> <li>▸ 交流時間</li> </ul> <p>2. 日方出席人員：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 阿部 欣成 (Yoshinari Abe) / 沼津工廠廠長</li> <li>(2) 若林 / 革新業務本部 Senior Director</li> <li>(3) 栗原 / 亞洲業務推進室 Senior Director</li> <li>(4) 木村 / Akisai 農場管理部門</li> <li>(5) 張琦 / 富士通翻譯</li> </ul>	靜岡縣

	<p><b>【企業交流】-PARCO 總公司拜訪</b></p> <p>1. 議程：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ PARCO 致歡迎詞</li> <li>▸ 台灣代表致詞</li> <li>▸ PARCO 全通路介紹</li> <li>▸ 交流時間</li> </ul> <p>~搭原車移動至 PARCO 商場~</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ PARCO 商場實地訪察</li> </ul> <p>2. 日方出席人員：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 岡田泰宏 ( Yasuhiro Okada ) / PARCO City Web Consulting 1 部 部長</li> <li>(2) 林 直孝 ( Naotaka Hayashi ) / PARCO Web/Marketing 部長</li> <li>(3) 山口 豪 ( Go Yamakuchi ) / PARCO Media Communication 部長</li> <li>(4) 其他 3 位</li> </ul>	<p>東京都 (涉谷)</p>
<p>104/11/11 (星期三)</p>	<p><b>【企業交流】- NEC 日本電氣株式會社</b></p> <p>1. 議程：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ NEC 致歡迎詞</li> <li>▸ 台灣代表致詞</li> <li>▸ 台灣生產力 4.0 政策介紹(行政院科技會報辦公室)</li> <li>▸ NEC 4.0 相關技術及應用介紹</li> <li>▸ 交流時間</li> </ul> <p>2. 日方出席人員：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) Fujimata 先生 / Deputy General Manager</li> <li>(2) Kaneko 先生 / Senior Expert</li> <li>(3) Kashima 先生 / Manager</li> <li>(4) Kitagawa 先生 / Manager</li> <li>(5) Wakata 先生 /副總經理</li> <li>(6) 德永憲昭(Tokunaga)先生 / 經理</li> </ul>	<p>東京都 (港區)</p>



	<p><b>【學研交流】</b> - 中央大學、岩手縣立大學、日經 B.P. 社、IVI</p> <p>1. 議程：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ 吉村章引介及日方參加人員介紹</li> <li>▸ 台灣代表致詞</li> <li>▸ 台灣生產力 4.0 關鍵技術及推動作法 (科技部工程司)</li> <li>▸ 台灣生產力 4.0 研發能量及相關案例介紹(經濟部工業局)</li> <li>▸ IVI 池谷隆典 <ul style="list-style-type: none"> <li>· IVI 設立緣由及活動內容</li> <li>· 目前著墨的課題及今後的活動</li> <li>· Smart Products 的見解</li> </ul> </li> <li>▸ 中央大學丹澤安治 <ul style="list-style-type: none"> <li>· 製造業的日本型 Industry 4.0 的『優點』</li> <li>· 先進企業與後發企業的差異、Industry 4.0 的課題</li> </ul> </li> <li>▸ 岩手縣立大學近藤信一 <ul style="list-style-type: none"> <li>· 物聯網(IoT)有關流通、農業、製造業的活用事例、日本進步的地方/日本落後的地方</li> <li>· Wearable 終端所帶來的工作樣貌及生活方式的改變</li> </ul> </li> <li>▸ 日經 B.P.社加藤雅浩 <ul style="list-style-type: none"> <li>· 日本產業界是如何運用物聯網(IoT)</li> <li>· 自業界取材物聯網(IoT)活用的最新事例</li> </ul> </li> <li>▸ 交流時間</li> </ul> <p>2. 日方出席人員：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 池谷隆典 (Takanori Ikegaya) / IVI</li> <li>(2) 丹澤安治 (Yasunari Tanzawa) /中央大學</li> <li>(3) 近藤信一 (Shinichi Kondo) /岩手縣立大學</li> <li>(4) 加藤雅浩 (Masahiro Kato) /日經 B.P.社編輯長</li> </ol>	
104/11/12 (星期四)	<p><b>【場域體驗】</b> -NEC iEXPO</p> <p>1. 議程：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ 展場內容介紹</li> </ul> <p>2. 日方出席人員：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 李柏亨 / NEC 台灣董事總經理</li> <li>(2) 田所先生</li> <li>(3) 德永憲昭(Tokunaga)先生/經理</li> </ol>	東京都 (千代田區)

	<p><b>【企業交流】-AEON MALL 拜訪</b></p> <p>1. 議程：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ AEON 致歡迎詞</li> <li>▸ 台灣代表致詞</li> <li>▸ AEON 簡介</li> <li>▸ AEON 商場實地參訪</li> <li>▸ 交流時間</li> </ul> <p>2. 日方出席人員：</p> <p>(1) 小野大輔 (Daisuke Ono) / AEON 幕張新都心店 General Manager</p> <p>(2) IT 技術人員 3 名</p>	千葉縣
	<p><b>【場域體驗】-YAMATO 運輸株式會社-羽田物流展示中心</b></p> <p>1. 議程：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ YAMATO 致歡迎詞</li> <li>▸ YAMATO 公司介紹</li> <li>▸ 羽田物流展示中心概略介紹</li> <li>▸ YAMATO 物流作業區實地參訪</li> <li>▸ Security 對策說明</li> <li>▸ 交流時間</li> </ul> <p>2. 日方出席人員:</p> <p>(1) 山本寬之先生 / 広報戦略担当</p> <p>(2) 所長</p>	羽田

104/11/13 (星期五)	<p><b>【產學交流】-JEITA 電子情報技術產業協會</b></p> <p>1. 議程：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ 日方致歡迎詞</li> <li>▸ 台灣代表致詞</li> <li>▸ 網實整合(CPS)/物聯網(IoT)相關政策及 JEITA 的動向/ JEITA 川上常務理事</li> <li>▸ 物聯網(IoT)有關各公司的應用事例〔1〕/ 村田製作所或是其他的電子部品 maker</li> <li>▸ 物聯網(IoT)有關各公司的應用事例〔2〕/ ALPS 電氣 (例：自動車相關)</li> <li>▸ 交流時間</li> </ul> <p>2. 日方出席人員：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 松井久郎 / 変換部品事業委員会 Sensor 専門委員会、所属：株式会社アルプス(ALPS)電氣營業本部 グローバル(Global)營業統括部、職位：Executive Staff</li> <li>(2) 川上景一 / JEITA 常務理事</li> <li>(3) 井上治 / JEITA 電子部品部 部長</li> <li>(4) 西島洋 / JEITA 電子部品部</li> <li>(5) 其他含村田製作所及其它 JEITA 會員企業</li> </ul>	東京都 (大手町)
	<p><b>【企業交流】-富士通 netCommunity</b></p> <p>1. 議程：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ netCommunity 代表致歡迎詞</li> <li>▸ 台灣代表致詞</li> <li>▸ 富士通社長致詞</li> <li>▸ 館內展示參訪</li> <li>▸ 交流時間</li> </ul> <p>2. 日方出席人員：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. 嶋本 / netCommunity 館長</li> <li>2. 松枝中心長 /生產本部</li> <li>3. 池上 / 台灣富士通社長</li> <li>4. 栗原 / 亞洲業務推進室 Senior Director</li> <li>5. 張琦 / 富士通翻譯</li> </ul>	東京都 (千代田區)
104/11/14 (星期六)	搭機返台	

## 參、參訪團員名單

為強化交流效益，台北市電腦商業同業公會特別邀請行政院科技會報辦公室鐘執行秘書嘉德擔任榮譽團長，引領我國相關機構連結日本指標企業及研究單位進行此次交流研討，並尋求雙方合作的可能性。成員包括以下產官研代表(如表 2)：

表 2 參訪團員名單

單位	No.	姓名	職稱
行政院科技會報辦公室	1	鐘嘉德	執行秘書/榮譽團長
台北市電腦公會生產力 4.0 推動委員會	2	王定愷	總召集人/團長 宏碁(股)公司事業單位 總經理
行政院科技會報辦公室	3	高天助	主任
	4	柴惠珍	主任
	5	蔡旺佑	副研究員
	6	陳映菁	副研究員
科技部工程技術研究發展司	7	馮展華	司長
	8	阮昌榮	研究員
經濟部工業局	9	沈維正	組長
	10	呂志濠	研究員
經濟部技術處	11	張明煥	科長
	12	毛奕惠	研究員
經濟部商業司	13	李勇毅	科長
行政院農業委員會	14	楊智凱	組長
	15	蔡依真	技正
	16	楊舒涵	技正
教育部資訊及科技教育司	17	藍曼琪	副研究員
教育部技術及職業教育司	18	楊雅婷	專員
宏碁股份有限公司	19	劉巧雯	處長
東森信息科技股份有限公司	20	程哲明	協理
財團法人資訊工業策進會	21	陳立群	主任
財團法人工業技術研究院	22	洪筠緯	副理
財團法人國家衛生研究院	23	吳如玉	主任
財團法人農業科技研究院	24	賴威延	副研究員
台北市電腦公會	25	張永美	副總幹事
	26	張雅婷	總監
	27	楊櫻姿	經理
	28	吉村章	駐日代表
	29	唐偉倫	規劃師
	30	林之婷	副規劃師

## 肆、參訪具體成果與心得重點

### 一、工業智動技術開發業者

#### 【Fanuc Corporation 株式會社】

- 成立時間：1972 年
- 員工數：約 5,200 人
- 社長：稻葉善治
- 主要產品/服務：  
工廠自動化系統 (FAS)、工業機器人、電腦數值控制器(CNC)、雷射系統
- 主要客戶：  
豐田汽車、通用汽車(General Motors)、康寧公司(Corning)、樂柏美(Rubbermaid) 、  
台積電、鴻海等各類製造業大廠
- 簡介：

FANUC 的公司名稱是由工廠自動化數控 (Factory Automation Numerical Control) 的英文縮寫而成。最早期的 FANUC 公司是富士通的數值控制 (NC) 和伺服系統部門的一部分，1972 年才獨立出來。獨立後的 FANUC 初期專注於機床加工控制系統的研發和生產，並很快成為此行業中最知名企業之一。目前的 FANUC 不僅為全球在電腦數控系統、機器人等自動化設備的翹楚，更是世界上最大的工廠自動化與工業機器人製造商之一；不論在科研、設計、製造、銷售領域都具備世界頂尖的能力。目前 FANUC 除了位於日本的總公司外，另外在美洲(美國)、歐洲、亞洲 (台灣、中國大陸、韓國、印度 ) 均設有分公司或銷售據點。

#### (一)參訪重點與交流成果

本次赴 FANUC 參訪重點主要係了解該公司目前最新研發之產品，並參觀機器人零組件、機器人組裝、板金、塗裝、伺服馬達以及產品維修等工廠，除了於各廠區參觀期間與廠區負責人進行討論交流，參訪行程結束前並與 FANUC 社長進行綜合討論，探討未來與台灣產業進一步合作之作法；參觀及交流內容重點說明如下：

#### 1. 展示中心：

- (1) 學習型機器人：藉由即時蒐集機器人加工時各項參數，並透過具巨量資料分析結果，可使機器人加工製成最佳化，進而有效縮短加工所需時間，依 FANUC 所

提供之數據顯示，經由最佳化學習後約可縮短 10% 的加工時間。

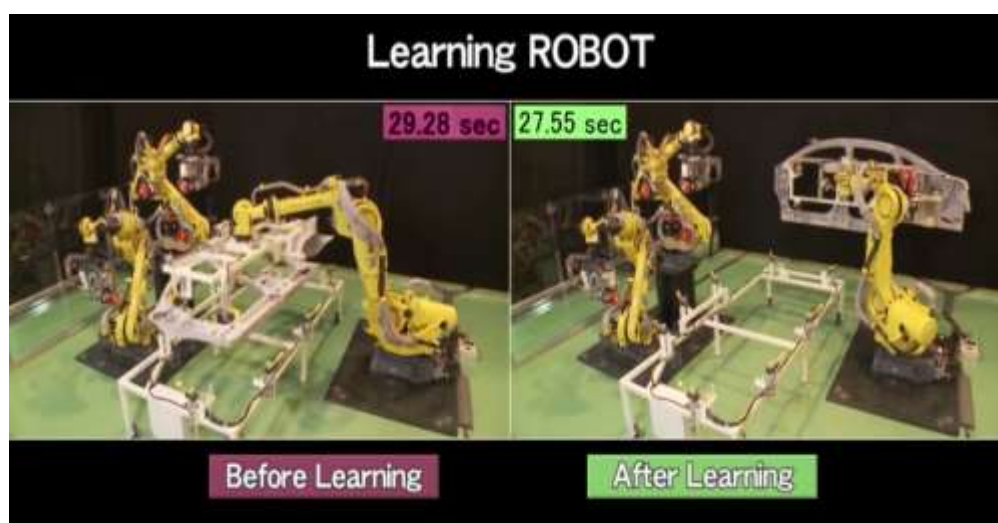


圖1 學習型機器人<sup>1</sup>

- (2) 3D 視覺輔助機器人：藉由 CCD 視覺感測器與機械手臂之結合，可使機器人發揮手眼協調功能，自動規劃夾取路徑及位置，將不規則之料件進行自動上下料，另該類型機器人亦可結合 Delta 機器人進行快速取放動作，作為生產線自動上下料之應用。



圖2 關節型 3D 視覺輔助機器人<sup>1</sup>

<sup>1</sup> <http://datab.us/rCfOf0ZVDAM#FANUC Robot 2015>



圖3 Delta 3D 視覺輔助機器人<sup>1</sup>

- (3) 人機協同安全機器人：透過結合力量感測器，可使機器人偵測接觸物體時立即停止，並於有工作人員靠近時放慢加工速度，可有效提升人機協同作業時的安全性，避免發生碰撞意外，另於機器人上內建順應教導功能，可大幅縮短機器人路徑編成所需時間。



圖4 人機協同安全機器人與機器人順應教導功能<sup>1</sup>

- (4) 多軸連動機器人：透過結合物聯網(IoT)形成機聯網，可使數個機器人同時針對同一物件進行複雜之曲面加工(如針對汽車排氣管同時進行多點焊接)，進而降低產品製程工序與加工時間。
- (5) 高荷重機器人：該機器人之荷重能力高達 2.3 公噸，可應用於汽車廠之自動化加工組裝



圖5 多軸連動機器人與高荷重機器人<sup>1</sup>

## 2. 機器人零組件工廠：

採用多台智能機器人自動化生產機器人零組件，場內人力約 20 人，每日工作時間為 8 小時，但機器人為 24 小時自動化運作生產，FANUC 員工於下班後可透過手機 App，即時了解生產線運作情形，FANUC 工廠歷經 2 次導入自動化，依 FANUC 所提供之統計資料顯示資料，整體而言，導入自動化後可使生產成本降低約 1/2。

人事成本	一代生產線	二代生產線	三代生產線
	6.01	3.82	1

加工成本	一代生產線	二代生產線	三代生產線
	4	5	1

設備成本	一代生產線	二代生產線	三代生產線
	1.71	1.77	1

整體成本	一代生產線	二代生產線	三代生產線
	1.94	1.76	1

圖6 自動化生產線導入效益

## 3. 機器人組裝工廠：

採用多台智能機器人進行自動組裝作業，每月產能可達 5,000 台。藉由美商 (Rockwell)開發 Factory Talk 系統，管理人員可隨時了解各機台的運作情形與加工參數，而該工廠於每台機器人於組裝完成後，將於試驗區內進行長時間的持續運轉與精度校正測試，另外，在工廠工安方面，FANUC 會刻意於白天放慢測試速度，待晚上員工下班後，再以高速讓機器人自動運轉，藉此降低上班時間發生工安意外的機率。

## 4. 板金工廠：

採用多台智能機器人進行板金沖壓、折床與雷射切割製程，有效改善現場作業員之工作環境。

## 5. 塗裝工廠：

採用智能機器人針對機器人外觀進行自動塗裝，且塗裝過程中噴濺出殘留的塗裝液亦可回收再利用，藉此達到節能環保之綠色工廠目標。

## 6. 伺服馬達工廠：

透過導入精實管理作業，結合多台智能機器人自動進行伺服馬達零組件加工、組裝與檢測作業，每月產能高達 125,000 台。

## 7. 產品維修工廠：

「只要客戶有持續使用公司產品，FANUC 就會持續提供服務」，這是 FANUC 對



所有客戶的承諾，這個承諾看似簡單，但卻少有企業能夠真正地落實，FANUC 維修工廠每年約修理 86,465 件產品，而其中有許多產品為 30 年以上早已停產的產品，為解決老舊產品缺乏零件以及老師傅日漸退休的問題，FANUC 於維修工廠中建立了自動化倉儲與資料庫系統，而其中約有 20% 為早已停產的零組件。若已確定停產或無法取得，工程人員將修改現有零件或電路板，以符合當初設計並確保客戶設備運作。

本次於參觀產品維修工廠過程中，團員們意外的發現廠內所使用的平板電腦為台灣宏碁股份有限公司產品，讓所有的團員們感到與有榮焉，而這也再次證明台灣科技業者的實力。

## (二)參訪心得重點：

面對工業 4.0 時代來臨，FANUC 為全球機器人製造龍頭，然而在交流過程中，FANUC 表示仍將專注於控制器與機器人領域，暫時不會發展生產力 4.0 整體解決方案；對於未來智慧工廠中人機協同作業的環境的設計，計畫先以汽車裝配線為應用場域，未來待產品成熟後再導入其他更多應用。從雙方對談過程中，可清楚感覺 FANUC 堅持於專擅領域穩健發展，以確保其於全球專業市場之領先地位。

FANUC 作為全世界機械設備控制器排名第一之供應商，對其技術採取完全保護之作法，亦不在其他國家設立真正的製造工廠。此對我國想藉由與 FANUC 作緊密直接技術的合作可行性不高。然而，為深化推廣 FANUC 產品於全球的佔有率，FANUC 總社不排除由台灣分公司提供台灣種子師資培訓，藉由對該公司於機器設備領域之獨到能力之間接學習，仍得以深化我國未來發展工具機產業及培植從事智慧工廠人才的相關技術能力。

另外，值得一提的是，FANUC 公司於其智慧工廠的管理模組，導入美國 Rockwell 公司之解決方案。相較於 FANUC 對於技術秘密的高度保護，將普遍可能具有商業數據秘密保護的信任問題的關鍵管理模組交由非本國公司，是本次交流過程中較令團員們訝異的發現，可作為我國業者未來發展機聯網市場的異業合作策略之案例參考。

## 二、商業智動應用業者

### 【PARCO(帕爾科)百貨】

- 成立時間：1969 年(PARCO 池袋店)
- 員工數：約 2,000 人
- 社長：牧山浩三
- 主要產品/服務：美妝、服飾、家居用品、綜合雜貨、影音商品、各類餐廳
- 主要客戶：一般消費大眾
- 簡介：

PARCO 是日本首屈一指的尖端流行時尚百貨公司，成立 40 多年來一直以放送國際最新潮流與日本風格時尚為使命。在日本，PARCO 是唯一一家從南到北擁有 20 家店面分布的時尚百貨。而面對越見激烈的競爭環境，PARCO 也將經營重點放在創造與同業的差異化之上。除了大膽結合時尚、音樂、電影、出版、戲劇與藝術展出為一體外，PARCO 也積極透過資訊科技的應用創造獨一無二的消費體驗。不論是全通路營運模式的導入、機器人 Pepper 接待員的使用、陳列大量商品的數位看板的使用，都成為日本百貨業的創舉，堪稱日本百貨業智慧化的典範。

#### (一) 參訪重點與交流成果

本次參訪 PARCO 主要以全通路營運模式、Pepper 機器人接待員、數位看板(P-Wall)、Beacon 定位與導購服務等融合智慧技術與虛實合一的商業經營作法為參訪重點。

在 2000 年左右，日本的網路商店興起。面對網路商店大軍來襲，日本零售業者在一剛開始是持抗拒態度。直到樂天、Amazon 等線上商城成功運作，日本零售業者才開始積極發展電商業務。到 2010 年，無論是電商業者或是實體零售業者（例如 MUJI 無印良品和 Uniqlo）在電子商務都大有斬獲。然而，傳統的購物中心和百貨公司卻面臨轉型的困境。PARCO 表示零售業者會擁有庫存、銷售員、物流和顧客名單，但購物中心和百貨業者都沒有這些資料。加上缺乏倉儲和物流系統，百貨業的轉型，因此無法套用傳統網路商店的模式。

PARCO 自從 1969 年成立以來，目前全日本已有 19 個實體分店。PARCO 目前亦積極準備在都心部開設比時裝大樓「PARCO」小的商業大樓「zero gate」，並將做為「H&M」和「ZARA」等國外品牌的開店進駐點。

PARCO 在面對未來下一步的發展時，是以思考「百貨公司」的本質而出發：消費

者來到百貨公司，就是為了好的購物體驗和多樣化的商品。因此，PARCO 將重心都放在如何運用科技，延伸實體商店的服務，讓消費者無時無刻都享有和在 PARCO 實體商店相同的體驗，也就是所謂的「24-7 PARCO」(Twenty-four seven PARCO)策略。PARCO 體認到，僅有門市無法與客戶有長時間的溝通與互動，但若能透過網頁平台的運作，即可克服此項限制，達到 24 小時的溝通。「門市」與「網頁平台」間如何串聯也就成為 PARCO 發展 omni-channel 的核心思維。

由於不論是在 PARCO 的總公司或是門市端，對於 omni-channel 所下的定義之一即是 24 小時的服務；門市前端或是後端負責人部分，都應跟客戶保持長時間的良好互動。為了讓消費者無時無刻都享有在店面一樣的體驗，PARCO 於是展開四階段布局，打造 24 小時全通路購物體驗。

- **強化內容：** PARCO 從 2013 年起，開始推出「商店部落格」平台，讓實體通路中的每個進駐品牌都擁有一組帳號與密碼，各品牌店員則成為「部落客」，撰文分享自家商品，目前已有 3,000 多項商品上架。在非忙碌時段甚至是非營業時間，店員可自行經營部落格以維持與顧客隨時互動。
- **更新基礎設備：** PARCO 在百貨公司內改用數位看板，布建店內專屬免費 wifi 或 Beacon。
- **溝通和行銷：** 為了讓通路內店員積極經營商店部落格，PARCO 經常舉辦培訓課程，讓店員普遍具有「全通路購物」(Omni-channel shopping) 的概念。而消費者若在部落格上看到喜歡的商品，除了按 Like，還能收藏到消費者自己的帳號，或分享到其他社群網站。
- **全通路購物：** PARCO 在 2014 年 5 月推出 Kaeru PARCO 的服務(Kaeru 是「青蛙」和「買得到」的意思)，將網路購物功能導入商店部落格。消費者可以在部落格上直接購買，也能選擇送貨到家或是到店取貨。對 PARCO 來說，發展電子商務不是為了搶掉實體商店的生意，而是為了擴大實體商店的體驗。因此，PARCO 甚至將商店部落格的營收計算併入各品牌的實體店面，讓品牌的店員更有動力運用商店部落格來行銷。目前每個月透過 Kaeru PARCO 帶來的營收最高達到 2 百萬日圓，甚至佔某些品牌總營收的 10%。

PARCO 經過研究發現，會在網路上看 PARCO 商品的消費者中有 80% 也會透過智慧手機來看商品。同時，日本有 72% 的智慧手機使用者會透過 App 來看商品的內容。

因此，PARCO 已於今(2015)年推出 Pocket PARCO App 串接部落格商店，讓消費者隨時隨地都能在 PARCO 購物。不過因為 PARCO 並沒有配置庫存，因此消費者若透過部落格商店購物，相關的物流活動都須由各品牌店員或是其品牌總公司逕行完成。

PARCO 也在 App 上推出集點當誘因，除了消費可以集點，連結店內的 wifi 也有點數，消費者蒐集到的點數都可以換成折扣。每次購物後，消費者會在手機上收到對於購物環境與服務的問卷調查，只要填好回傳，消費者亦可獲得點數。依據 PARCO 統計，有 45%的顧客在點選 Pocket PARCO App 的訊息後會到實體店面逛街，其中有 67%的人會掏錢消費。App 也提升了 PARCO 信用卡之使用頻率(約提高 85%)，平均消費金額甚至比沒用 App 的金額增加 80%。可以說 PARCO 真正打造出了讓消費者無時無刻都能買東西的全通路購物環境。

PARCO 最近更提出一個所謂 PARCO SHOW WINDOW 的服務，當消費者到門市購物之前，可以先在網路上了解想要買的商品資訊，同時也可以多了解一些其他的商品。而這上面所有的商品資訊，同樣也是都由各門市內店員所維護。



圖7 PARCO SHOW WINDOW<sup>2</sup>

PARCO 為了擴展跨境電子商務，目前已針對全球 120 多個國家和地區的消費者提供 BuySmartJapan 代購服務。用戶申請服務並購物後，不需要繁瑣的手續，只要等待商品送貨上門即可。

<sup>2</sup><http://www.parco.jp/showwindow/>



圖8 PARCO 之海外代購服務流程<sup>3</sup>

PARCO 最近更提出一個所謂 PARCO SHOW WINDOW 的服務，當消費者到門市購物之前，可以先在網路上了解想要買的商品資訊，同時也可以多了解一些其他的商品。而這上面所有的商品資訊，同樣也是都由各門市內店員所維護。

PARCO 從 2013 年底開始，在涉谷 PARCO 的一樓入口處設置大型數位看板，將館內約 1 千款商品通通展示於看板上。PARCO 將這面數位看板命名為 PARCO Digital Information Wall (簡稱 P-WALL)。P-WALL 是由 6 面看板組成，故一次可以提供 6 位消費者同時操作。全長大約 5.5 公尺、高 1.6 公尺，一次最多可以秀出約 1 千款商品。當消費者在數位看板上看到感興趣的商品，只要用手指一點，圖片就會放大，馬上可以知道該款商品的品名、價格等詳細資訊，以及該品牌所在樓層，方便消費者選購。再輕輕一滑，還會看到系統自動推薦風格相近的商品。除了服飾之外，P-WALL 還可提供其他訊息，例如電影上映資訊、展覽資訊等，宛如一座大型生活情報站。P-WALL 原本是百貨一樓的展示櫥窗，更換為數位看板後，不僅省下更替櫥窗內展示物的時間與人力成本，還能同時展出大量商品。另外，也可以依照店內品牌業者之需求，即時更換展示內容。最重要的是，先利用色彩明亮的數位看板吸引消費者走近，再透過看板的互動功能，讓消費者最終能情不自禁地走入店內購物。



圖9 本團成員試用 P-WALL<sup>4</sup>

<sup>3</sup><https://www.buysmartjapan.com/index.php/zh-tw/kaeru>

<sup>4</sup>[http://www.parco-city.co.jp/archives/topics/p-wall\\_131213/](http://www.parco-city.co.jp/archives/topics/p-wall_131213/)

由於賣場人手不足加上海外觀光客增加趨勢，PARCO 亦在賣場嘗試使用日本軟銀的機器人 Pepper(鴻海所製作)當接待員或「一日店長」，提供顧客多語言導覽或優惠的資訊，並與消費者有實際的互動。曾在某個五天的活動中，就吸引 1,000 位顧客與 Pepper 互動，特別得到女性和小孩的喜愛。



圖10 與 Pepper 機器人接待員現場互動

PARCO 並與慶應大學合作，在名古屋的門市內，安裝 300 個以上的 Beacon 發信器，並開發出一套可將所收集到的消費者足跡資料，繪製成地圖的 Beacon Analytics 系統。當顧客進入 PARCO 店內，若其智慧型手機上安裝有 Pocket PARCO App，即會與店內之 wifi 或 Beacon 取得連結，並留下逛街的足跡。PARCO 管理者可透過 Beacon Analytics 系統，分析消費者移動的路線，店內休息點的設置規劃資訊、店內動線安排是否適當、每層店鋪中哪些是顧客集中的熱點、整合會員資料分析不同年齡層的逛街偏好、綜合分析顧客在不同棟別內不同樓層的足跡、賣場導航服務，同時也可用來判斷店內改裝活動所產生的效果。

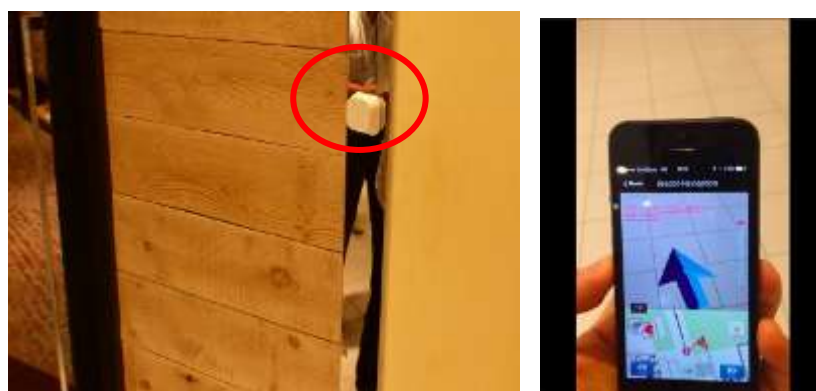


圖11 PARCO Beacon 系統之應用<sup>5</sup>

<sup>5</sup>[http://internet.watch.impress.co.jp/docs/column/chizu/20140814\\_662154.html](http://internet.watch.impress.co.jp/docs/column/chizu/20140814_662154.html)





圖12 PARCO Beacon 於商場人流上之分析<sup>6,7</sup>

## (二) 參訪心得重點

在這次參訪中，深刻體驗到 PARCO 不為做電商而電商的堅持，反而固守以實體商店為本，透過紮實的規劃和布局，一步一步以顧客體驗為中心去開發新的技術應用。反觀臺灣的百貨業和購物中心，在店內的經營重點多放在商品的品牌知名度與陳列方式上，並仍停留在以促銷或周年慶活動吸引客群的模式。然而，價格戰容易使品牌貶值；對通路而言，也代表必須付出更高的行銷預算。消費者走進通路後，因為促銷活動，有三件事可能會改變：品牌忠誠度、購買數量和購買品項。商品本身的差異化是否會影響消費行為？除了價格，還得看品牌本身的吸引力，以及銷售人員的銷售技巧。而平日的消費者掌握度與黏著度，是品牌業者應該仔細去思考與重視的。參考 PARCO 的例子，善用科技，從平日的消費行為與消費者資訊服務上著手，讓實體通路不僅是消費者吹冷氣、無聊殺時間的選擇，或許也是國內零售業者可多加思考的。

科技的進步加上網路的普及，電子商務平台崛起，對百貨業造成相當大的衝擊。在這種狀況下，百貨業銷售人員的銷售能力跟業績不一定成正比，為了維持業績，這些銷售人員最常採取的策略就是建立自己的顧客粉絲團。其中最常用的方式，就是利用 LINE 跟主顧客聯繫，通知新商品上架、調轉貨進度、換季折扣等訊息。然而 LINE 雖可達到即時互動，但有時也可能引發一些人際溝通上的困擾。而 PARCO 的部落客作法，可以讓各品牌的銷售人員有另一管道與消費者進行溝通，同時亦可善用文字、圖

<sup>6</sup>[http://internet.watch.impress.co.jp/docs/column/chizu/20140814\\_662154.html](http://internet.watch.impress.co.jp/docs/column/chizu/20140814_662154.html)

<sup>7</sup>[http://internet.watch.impress.co.jp/docs/event/20150615\\_706964.html](http://internet.watch.impress.co.jp/docs/event/20150615_706964.html)

片等巧思來吸引消費者的注意，甚至吸引他們前來購物。除此之外，國內零售通路業者目前多扮演房東的角色，但其與進駐的品牌業者應可視為生命共同體。若國內業者可以參考 PARCO 的思維，主動建立科技服務環境(像是引入 Beacon 或是商品推播技術)，並將資訊回饋給各品牌業者，若能吸引更多的消費者來消費，不僅可增加品牌業者的營收，亦可帶動門店之人潮，將可創造通路、品牌業者，及消費者間的多贏局面。

## 【YAMATO 運輸株式會社；雅瑪多運輸】

### 羽田物流展示中心

- 成立時間：1919 年
- 員工數：約 156,000 人
- 總裁：長尾裕 (Yutaka Nagao)
- 展示規模：  
含 CaPC 造、S 造、物流棟(六層樓)、辦公棟(八層樓)。土地面積 89,222 平方米，建築面積 197,575 平方米
- 主要產品/服務：  
國內外收件與配送服務(一般、低溫、文件、到店取貨)、國際保稅貨運代理報關、重組作業、客製化與線上印刷輸出
- 主要客戶：一般消費大眾、機關行號
- 簡介：

日本雅瑪多運輸(YAMATO Transportation)成立於 1919 年，除了是日本歷史上營運時間第二長的貨車運輸公司外，更是現下日本首屈一指的運輸物流服務業領導公司。雅瑪多集團由 YAMATO HOLDINGS 株式會社及其子公司組成，其中重大業務結構包含：

- **配送事業**：黑貓宅急便郵件快遞中心，提供末端消費者和企業小件物流配送服務，包括低溫宅急便、宅急便客樂得等<sup>8</sup>。
- **BIZ-物流事業**：即 B2B 的企業物流服務，涉及供應鏈 SCM 的整體物流運營服務。
- **Home Convenience 事業**：即以搬家業務、生活支援服務、流通服務三大業務中心，

---

8 1999 年 10 月臺灣統一集團與日本雅瑪多運輸簽訂技術合作契約，正式將「宅急便」服務引進臺灣。2000 年 10 月 6 日，黑貓宅急便在臺正式營運。



包括配送過後的安裝等附加值的增值服務。

■ **e-Business 事業**：主要是向企業提供 ASP 服務和資訊系統開發等技術服務。

■ **Financial 事業**：主要是針對通信銷售事業為主的企業和消費者提供金融結算服務。

雅瑪多業務中，配送營收占比 80% 左右。擁有 19 萬員工，其中正式員工約 9 萬多，同時備有 5 萬台車，6,000 個網點，年配送 17 億件包裹。



圖13 雅瑪多 1976 年與豐田聯合打造的第一輛宅配車輛

### (一) 參訪重點與交流成果

本次參訪重點是雅瑪多運輸緊鄰羽田國際機場所建立的物流中心-YAMATO 羽田物流展示中心(ChronoGate，又稱時空玄關)，藉由實地觀摩宅急便的物流機制，並體驗雅瑪多追求的「Value-Networking」未來物流。ChronoGate 是雅瑪多運輸利用空間與時間換取物流績效的最佳典範，其占地面積約有 60,000 坪左右，是全日本最大的 B2C、C2C 運轉樞紐，投資費用約 1,400 億日幣(約 14 億美金)，為一七層樓建築，頂層是停車場，中間層則是立體分揀和倉儲中心，最高運轉能力可達每小時 4.8 萬件包裹，服務範圍涵蓋東京 23 個行政區域中的 4 個。根據台灣統一宅急便表示，羽田物流中心為宅急便目前導入最新技術的物流中心，其每小時的運作能力約為台灣目前最新作業中心之 30 倍以上。

為講求最高時效，ChronoGate 鄰近的交通設施除了鄰近羽田國際機場外，還包括 JR 日本鐵路貨櫃貨運中心，東京港與橫濱港，15 分鐘內可達高速公路交流道，可立即串連進行海陸空鐵聯運。此中心架構了最先進的物流資訊系統及物流自動化系統，可一年 365 天、24 小時不間斷的提供高速物流作業，以達成前置期與庫存極小化。其利

用螺旋式輸送機，將高樓層中高附加價值機能的作業區域與低樓層的裝卸分揀配送作業進行連結，實現出貨速度與物流附加價值一體化，為客戶帶來低成本高效益的供應鏈服務。



圖14 雅瑪多羽田物流展示中心建築模型圖<sup>910</sup>

現代製造或流通供應鏈中，產品的組裝、維修與保養，多是跨地區進行，特別是醫療器械、精密機器與電子產品，需要有經驗豐富的技師，還要有充足的零組件，才得以有效且正確地進行。現今企業供應鏈講求速度及效益，因此逆物流節點的位置極為重要，如何在最適當的地方設置庫存與維修保養中心，提高服務品質與服務速度，並降低庫存成本，是多數企業在建構其供應鏈時的首要考慮要素。ChronoGate 在規劃設計之初，即根據客戶需求與雅瑪多未來發展，率先提出日本最新世代的物流據點幹念，讓據點的附加功能成為物流的創新價值。爰此，ChronoGate 共集結了雅瑪多集團旗下 13 家子公司，運作範圍包含供應鏈物流、運輸配送網絡、國際保稅貨運代理報關、國際運輸等。所提供的加值服務計有「重組作業」、「醫療器材的洗淨與維修保養」、「組裝、保養與維修」、「保稅與快速通關」、「客製化與線上印刷輸出」等多樣化加值服務。

ChronoGate 啟動之前，雅瑪多都是以成田機場為集散點，擬運送出口貨物在辦理通關手續後，經由沖繩運往亞洲各地。由於成田機場設有夜間飛行限制，因此即使是東京的貨物有時候也要花大約 3 天的時間才能到達沖繩。ChronoGate 啟動後，東京周邊地區的貨物都可以從沒有夜間飛行限制的羽田機場運往沖繩。從亞洲其它地區運往日本的貨物則經由相反的路線運輸，實現兩日送達。所以，ChronoGate 亦可說是雅瑪多連結沖繩以及亞洲地區的重要節點。

本次參訪重點主要是搭配 ChronoGate 所提供的導覽行程，包含如下圖之五個流程。本次參觀重點集中在空中迴廊區所展示的自動化貨物分揀理貨流程。此一區域主要位

<sup>9</sup> <https://taniavaldivia.wordpress.com/2014/03/27/day-8-a-visit-to-yamato-transport-haneda-chronogate-japan-swy-gldp/>

<sup>10</sup> <http://www.xiaolaoer.com/article/1042975.html>

於二樓，其所處理貨物主要是來自於 3~7 樓層所處理過的貨品與 1F 樓層的轉運貨物，其中使用螺旋式輸送帶予以連結，經過分揀理貨的貨品則被分流到一樓的 46 個發送路線裝車口，並由人工搬運到籠車內進行裝運。以下即針對此區域之主要參訪內容進行簡要說明。



圖15 雅瑪多羽田物流展示中心參訪流程<sup>11</sup>

## 1. 高速分揀線

ChronoGate 共花費約 50 億日幣，自芬蘭引入交叉式皮帶高速分揀線(cross-belt sorter)，並設置兩套，可獨立運作，以避免分揀設備發生故障。每條輸送帶全長 1,070 公尺，共設有 1,336 個皮帶式托盤，運行速度為 2.7 公尺/秒。每個托盤上限放一個 25 公斤內的包裹。



圖16 高速分揀設備<sup>12</sup>

由各樓層透過螺旋式輸送帶運送到二樓的貨物，將會匯集到主輸送帶上，並通過紅外線掃讀設備(可分別讀取上、左、右等三面之條碼)讀取其條碼並確認其運輸目的區

<sup>11</sup> [http://www.yamato-hd.co.jp/hnd-chronogate/YTC\\_haneda\\_kengaku-chi\\_hantai.pdf](http://www.yamato-hd.co.jp/hnd-chronogate/YTC_haneda_kengaku-chi_hantai.pdf)

<sup>12</sup> [http://www.nikkei.com/article/DGXNASFK2802H\\_Y4A120C1000000/](http://www.nikkei.com/article/DGXNASFK2802H_Y4A120C1000000/)



域後，在分流至不同路線裝車口。分揀正確率約為 98.4%；分揀若發生無法判讀等異常，則以人工方式處理。透過這兩套自動化分揀設備，ChronoGate 每小時最高可處理 48,000 件貨品，並實現了真正的無人化作業環境。



①樓層連結

②匯集

③條碼掃描辨識

④分揀

圖17 匯集與分揀流程<sup>13</sup>

## 2. 集中管理室

這個管理室匯集了所有 ChronoGate 各作業流程所傳來的資訊，堪稱是 ChronoGate 的頭腦中樞。監控人員監管著各個螢幕上所顯示的現場影像、資料與訊號，一旦發現異常即可聯絡現場人員進行問題檢視與障礙排除。在此值得一提的是，整個集中管理室的對外玻璃是採用液晶調光玻璃，使得玻璃可在白霧狀與透明狀間瞬間切換。這使得外部訪客可在必要時了解到整個集中管理室的內部運作概況，又不會影響到內部人員之作業。



圖18 ChronoGate 集中管理室<sup>10,14</sup>

## 3. 加值服務功能

3-7 樓層是加值服務功能區，其中 3 樓為雅瑪多國際物流保稅區域，提供進出口通關、機密文件運輸、國際宅急便集中點等服務；5 樓則為醫療器械物流作業區域，提供醫療品的回收清洗與維修；6 樓則提供有關印刷與促銷品等印製服務；7F 則提供有關於電器的維修與檢驗等服務。以下簡略說明 5~7 樓之作業：

<sup>13</sup> [http://www.nikkei.com/article/DGXNASFK2802H\\_Y4A120C100000/](http://www.nikkei.com/article/DGXNASFK2802H_Y4A120C100000/)

<sup>14</sup> <http://www.yamato-hd.co.jp/tcn/hnd-chronogate/visitortour.html>

## ■ 5樓

以往當醫療單位需要進行醫療器材的清洗或維修時，必須自行送回或委由第三方物流進行回收，以交付原製造商及維修商進行後續清洗或維修作業。清洗維修完畢後，再由原製造商、維修商或第三方物流送回原醫療單位。此一流程所花費的運輸時間極長，且製造商必須有足夠之零件備品庫存，才足以應付各地回收器材之維修所需，無形中增加其物流與庫存成本。

因此，雅瑪多與多個醫療器材製造商合作，於 ChronoGate 內設置醫療器材維修保養與零件備品倉庫。當宅急便車隊回收需要清洗維修的醫療器材時，將直接送至 ChronoGate 進行清洗維修，無須再耗時送回原製造商。由於 ChronoGate 位於羽田機場旁，透過與航空公司合作，即使距離東京一千公里外的九州或北海道，最快 3 日內即可取回送修物件。

## ■ 6樓

ChronoGate 亦向客戶提供印刷及裝訂等文件服務，其內部設有高速全彩印刷機，每小時最多可印製 6,600 頁文件。客戶可透過線上預約方式，委由 ChronoGate 進行型錄印刷及裝訂等服務。而這些客戶委印之商品型錄或促銷廣告，亦可與客戶存放於 ChronoGate 的待出貨商品一同包裝出貨，節省物流作業時間。



圖19 型錄印刷作業<sup>15</sup>

## ■ 7樓

除了醫療器材之加值服務外，ChronoGate 亦與多個家電或 3C 產品製造商共同合作，在物流中心內設置家電用品的維修保養與零件備品倉庫。當宅急便的車隊回收這些製造商需要維修的家電用品時，將直接送至 ChronoGate 進行維修，無須再送回原廠。

<sup>15</sup> [http://car.watch.impress.co.jp/docs/news/20131011\\_619073.html](http://car.watch.impress.co.jp/docs/news/20131011_619073.html)



圖20 交流團於 ChronoGate 前留影

## (二)參訪心得重點

隨著科技的發展，世界逐漸變平，隨時隨地能夠相互溝通。加上產品的創新速度更快，壽命卻也更短，速度、品質已成為供應鏈的競爭力。此外，近年來，電子商務崛起，掀起了流通革命，跨境流通銷售更是成為政府、企業，甚至個人均關注的重要議題。這些趨勢使得物流的作業速度與所可創造的附加價值成為今日物流業發展的重點。ChronoGate 欲提供的就是速度、網絡化與價值，它不僅是一個大型物流據點而已，其利用海、陸、空、鐵聯運克服時間與空間的間隔，有效整合國內外的貨品，成為能夠提供許多附加價值的網絡化服務基地。商業服務生產力 4.0 中所強調的物流服務，即是串接零售端與消費者之間的貨物移動活動，以提供消費者一個便利且貼心的消費環境，同時創造商品與服務的輸出機會。

物流業一般是 24 小時無休的運作，倉儲作業人員工作時間為正常班 8 小時，遇到特定節日(例如中秋節、春節、聖誕節等)，貨物量大，工作量也隨之增加，加班更不可免。目前物流業現場作業人員，由於工作粗重辛苦，致使流動率高，招聘不易。隨著人口老化，勞動力降低，物流業所面臨的人力短缺狀況更是雪上加霜。此次參訪雅瑪多運輸的羽田物流中心，其分揀作業完全自動化，人力則應用於其他具有更高價值的服務活動上，例如維修、清洗、保養等，這也是未來商業服務生產力 4.0 物流業的發展方向。

雅瑪多運輸在日本全力開發綜合性物流大樓，發展其國內物流業務，並以此服務體系為基礎擴展亞洲地區的物流服務。舉例而言，上海雅瑪多宅急便於 2014 年已購回所有合資的中資股份，目前正在增資打算全力發展冷鏈宅配業務。除了統一速達宅急便外，雅瑪多運輸近年也陸續投資了新加坡、馬來西亞與香港宅急便的宅配業務，業務穩定發展中。透過這些服務網絡，雅瑪多運輸扮演了將日本優質商品快速且安全銷往亞洲市場的重要角色。臺灣的內需市場有限，未來零售業的發展，勢必須展開往外

之布局。同時藉由深入海外各地的零售市場，可引入國內合適且優質的商品，此時完整且快速的物流服務網絡將是決勝之關鍵。

## 【AEON Group 永旺集團】

- 成立時間：1926 年
- 員工數：約 44 萬人
- 社長：奧野善德
- 營業據點數：18,740 家
- 主要產品/服務：

百貨零售(包含綜合百貨超市、折扣店、便利店、藥妝店、購物中心等)、活動展演、金融服務(主要為消費信貸融資服務，包括簽發信用卡、私人貸款融資及汽車、家庭用品及其他消費者產品等租購融資)

合計	18,740 家店铺/处
● GMS (综合百货超市)	618家店铺
● SM (食品超市)	2,030家店铺
● DS (折扣店)	381家店铺
● 家居中心	121家店铺
● 便利店	4,683家店铺
● 专卖店	3,932家店铺
● 药妆店	3,347家店铺 <sup>※1</sup>
● 其他 (零售业)	919家店铺
● 商城型SC (购物中心)	207处 <sup>※2</sup>
● NSC (近邻型购物中心)	155处 <sup>※3</sup>
● 金融	698处
● 一般服务	1,640处
● 其他	9处

※1 包括合作公司

※2 除“永旺梦乐城”外,还包括总租赁面积20,000m<sup>2</sup>以上的SC

※3 名为“AEON TOWN”的NSC

### AEON 集團營運種類與據點家數

- 主要客戶：一般消費大眾
- 簡介：

AEON Group 成立於 1926 年，為日本具代表性的零售與金融服務集團。作為日本頂尖的零售企業，AEON 旗下包括 AEON Co. Ltd. 及一百多間附屬公司(包含各類型零售店、消費金融事業等)。AEON Co. Ltd.擁有逾 30 年經營零售業務之經驗，尤以經營綜合購物百貨公司為其核心業務。AEON 於 2014 年於東京設立了 AEON Mall，為首

座以體驗為主之購物中心。藉由體驗式的差異化服務與 Show Rooming 的消費趨勢，AEON 針對不同族群(如銀髮族、孩童)設計了獨特的購物體驗，從中協助消費者發掘感到興趣且值得購買的事物，進而產生推薦、回購、或提升消費的行為，做為提升實體門市業績的主要策略。另 AEON 發行「WAON」儲值卡，除了可消費之外，也結合巨量資料分析，透過消費紀錄(購買物品及金額)，AEON 提供與此消費者最有關聯的優惠券，有效引導消費者前往購買優惠商品。

### (一) 參訪重點與交流成果

不同於 PARCO 的 Omni Channel 作法，AEON 的策略是讓到店的消費者都能充分享受店裡的環境以及各種融合虛實整合的創新服務，本次參訪即是透過實際體驗，參考各項服務重點。

永旺是日本著名零售集團公司，為日本及亞洲最大的百貨零售企業之一，每年來到永旺旗下門市的人次數約有 25 億。永旺之歷史可追溯到 250 年前，大約是江戶時代。現代的永旺集團旗下在全日本擁有約 600 家大型購物中心、2,000 家超市，以及 5,000 家便利商店，像是：JUSCO 吉之島綜合百貨超市、MAXVALU 食品超市、WELCIA 醫藥超市、MINISTOP 便利商店等，尚有 DIAMOND CITY 商業開發、品牌專賣店以及 AEON 金融業務等多種業態。

此次參訪的「AEON 幕張新都心店」，2013 年 12 月才開幕，位於千葉縣美濱區的 JR 海濱站旁邊。商場總佔地面積約 19.2 萬平方米，商業租賃部分約 12.8 萬平方米，長約 1 公里，寬 500 公尺，在日本屬於規模第三大的購物中心。內部共設計有四個主題館，以滿足各年齡層需求(①GRAND MALL：成人生活風格商場；②PET MALL：寵物商品商場；③ACTIVE MALL：體育用品與家電商品商場；④FAMILY MALL：可讓親子互動的家庭商場)，匯集 360 家專賣店，包含首次登陸日本與關東地區的品牌業者、92 家新業態店鋪，以及 92 家首次進入千葉的店鋪，是永旺的旗艦購物中心。永旺根據業態種類，將各店分開設置，形成變化豐富的區域型式。





圖21 AEON 幕張新都心店<sup>16</sup>

商場以外，永旺也發行自己的電子錢包(WAON CARD)及信用卡，增值成功時與消費扣款時都會發出"汪(WAON)!"的叫聲，目前已發行的卡數，已達 5,000 萬張，並可使用於全日本約 24 萬家門市(不僅是永旺直營通路)。永旺信用卡使用人數約有 3,500 萬，換言之，每 100 個日本人有 27 人持有永旺信用卡，顯示全日本有許多消費者都在使用永旺的服務。也因有如此龐大的客群基礎，永旺已逐漸在整合其購物中心、超市與便利商店等通路打造其全通路服務(omni-channel)的布局。



圖22 永旺 waon 卡與自動充值機<sup>17, 18</sup>

永旺透過調查 1,000 名「AEON 幕張新都心店」之消費者，了解其希望在大型購物中心可以取得的服務與商品。結果顯示，其中 10% 消費者希望可以用智慧手機瀏覽店內的商品與服務；7% 消費者希望可以用手機取得店內優惠的資訊；7% 消費者希望當店鋪內欲購買之商品沒有庫存時，可以直接用手機購買；而 25% 消費者，則是因為「AEON 幕張新都心店」的占地太廣，希望能在購買商品後，先將商品聚集到一個儲櫃，消費者離店前再拿；18% 消費者則希望可以在家購物；16% 消費者則希望在店內購買的大型商品，可以直接配送到家。上述這些希望，永旺正在逐一設計打造，預計明年可推出大部分服務，俾以回應消費者的期望。

全日本有兩大流通集團，一為永旺集團，另一為 7&i 控股公司(Seven & i Holdings Co., Ltd.)，是永旺的強勁競爭對手。7&i 集團從今年 11/1 開始正式啟動跨集團的線上購物網站「Omni7」。網站上所上架商品包括於 7-Eleven、伊藤洋華堂、SOGO 西武等

<sup>16</sup> <http://japankuru.pixnet.net/blog/post/187472226-%5B日本購物-aeon-mall幕張新都心%5D從東京車站30分>

<sup>17</sup> <http://card-lab.com/card/aeon/>

<sup>18</sup> <http://www.waon.net/about/charge/>

專賣店販售的 180 萬個品項，除宅配外，消費者亦可於全國 18,000 間 7-Eleven 免費收取商品、換品或進行退貨；相似的服務，於 Amazon 或是樂天集團等電子商務業者的網站上，消費者亦可得到相似服務。從這些競爭對手的作法及策略，永旺觀察到很多不錯的消費服務：

- 商品銷售不一定要用到實體店鋪；
- 消費者在電商平台上購物時，主要注重的是商品價格、多樣性與寄送便利性；
- 不論是 Amazon 或是樂天集團，在消費者分析上，都作得相當紮實。例如，當消費者完成購物後，這些平台會再立即推薦適合之商品。

鑑此，永旺也開始展開新的服務規劃，於 2015 年 12 月起陸續展開：

- 強調商品多樣化與在地化(亦即符合當地客群需求)；
- 利用網路將各店鋪連結在一起，亦即推動全通路服務；
- 強化實體店員的販賣力，亦即商品推薦能力；
- 透過大數據等技術，分析來店顧客之消費內容，進一步提升顧客在永旺集團的購買率。

12 月左右，永旺將會啟動新的入口網站，將提供電子商務服務、促銷資訊，以及生活相關資訊。同時，亦會進一步強化物流部分的服務。

「AEON 幕張新都心店」以「商品、活動、網路的融合」為主要概念，導入各種數位創新服務。AEON 認為 2014 年是充滿實驗的一年，在賣場導入多樣化數位創新服務，主要是在嘗試 Omni-Channel 於零售賣場的可能性。以下即整理幾項相關的數位創新服務：

- (1) 消費者在永旺的蔬果賣場內，只要用智慧手機對準賣場的海報拍攝，就能在智慧手機上顯示出該食材的食譜。雖然目前僅使用於食材資訊或食譜上，但未來這種影像辨識技術還可以用於其他種類的促銷活動上。



圖23 以 QR Code 導引顯示食譜的加值服務<sup>19</sup>

<sup>19</sup> [http://www.find.org.tw/market\\_info.aspx?n\\_ID=6168](http://www.find.org.tw/market_info.aspx?n_ID=6168)

- (2) 在 1 樓的葡萄酒專賣店 AEONLIQUOR 內設置品酒觸控桌，消費者可以自由將店內販售的葡萄酒瓶放上觸控感應桌，感應到葡萄酒瓶底的 code，觸控桌就會顯示該瓶葡萄酒的資訊與商品擺放的位置、適合搭配的料理，讓消費者能夠仔細確認後再購入。這項服務不僅能讓消費者沒有壓力的選購葡萄酒，也能夠減少店內人力的配置。



圖24 以觸控感應桌顯示葡萄酒產地相關資訊的服務

- (3) 消費者可透過智慧手機去掃描實際商品或是雜誌型錄上圖片時，手機內 App 即會下載並撥放一段有關於該商品的影片，並且於影片撥放完畢後，將消費者引導到電商平台上購買。



圖25 App 資訊與 Online Shop 緊密連結的服務設計<sup>19</sup>

- (4) 永旺並與 Yahoo! JAPAN 合作，當消費者在 Yahoo! JAPAN 網站上填完問卷後，即會取得一個虛擬的優惠券；當消費者到門市時，即可將此虛擬優惠券轉換成真的優惠券，並進行消費。

AEON 的 Omni Channel 策略，是讓到店的消費者都能充分享受店裡的環境，因此最重要的就是對於消費者的接待。而包含虛擬商店在內，數位服務也可說是接待消費者的工具之一。這種實體與虛擬商店並存的目的，就是要讓 AEON 能夠接觸更多的消費者。

AEON 有許多通路門市都有設置自助結帳櫃檯，主要是提供給購買少量商品的消費者使用。目前各通路的使用狀況大約是 20~30%。



圖26 AEON Jusco 超市的自助結帳櫃台<sup>20</sup>

## (二) 參訪心得重點

永旺集團在交流過程中，提出了許多目前日本零售業界所提出的創新服務模式。其中，多次提及透過網路或至實體店面購物的消費者，可免費到店(點)取貨或是透過零售業的自有人力調度進行送貨到家。從這趨勢來看，可以看出消費者購物後的遞送服務，已在日本零售業的購物環節中扮演相當重要的角色。

由永旺所提出的既有與未來 omni-channel 服務規劃來看，跨業合作(例如永旺與 Yahoo! JAPAN)以及服務規模，已成為服務模式最終是否可以成功的要素之一。臺灣的零售業之間，除了自有體系內的連結之外，一直以來較缺乏跨業之間的整合。這也是未來商業服務生產力 4.0 在推動時，首要推動的重點項目。

<sup>20</sup> <http://www.longcountdown.com/2007/12/22/self-service-supermarket-checkouts-in-japan/>

### 三、 農業智動應用業者

#### 【富士通秋彩農場】

- 成立時間：2013 年
- 農場規模：建築物兩棟計 352 平方米；農場裸地計 1,000 平方米
- 主要產品/服務：
  - (1) 設施栽培：羽衣甘藍
  - (2) 裸地栽培：白菜、蘿蔔等葉菜類和根莖類蔬菜
- 主要客戶：日本國鐵公司(JR)、日本超市零售商 AEON
- 簡介：

隨著雲端運算技術的進步，應用雲端服務不僅便利了我們的生活，更逐步打造新的生產型態，過去總是看天吃飯的農民，在日新月異的資通訊技術發展應用下，管理生產量變成可能，自 2008 年 10 月起，日本富士通(Fujitsu)公司開始與特定農民合作，嘗試將資通訊(ICT)技術導入農作物生產與管理，2012 年 10 月推出秋彩(Akisai)農業雲，整合多種為農業量身訂作的雲端服務，並將生產者和消費者整合為一線，並從中得到好的成效。因此，富士通於隔年正式成立旗下的示範場域—富士通秋彩實驗農場，該農場為富士通自家開發的農業管理系統的實驗場域。富士通透過資訊科技監控秋彩農場中各種作物的成長環境，並將生長結果與各種參數資訊回饋到秋彩系統當中，藉此不斷改善秋彩系統的品質並加快研發速度。

#### (一)參訪重點與交流成果

本次赴富士通秋彩農場參訪重點主要係了解該公司目前秋彩系統介紹及推展現況，並至現地參觀秋彩農場溫室及露天種植區域，透過與富士通相關負責人員進行交流，進一步了解秋彩系統應用之情形，交流內容重點說明如下：

##### 1. 秋彩系統服務建立

富士通推出專供食品、農業使用的「秋彩」雲端軟體服務，目標是希望「以資訊通訊科技打造糧食豐足的未來」(豊かな食の未来へ ICT で貢献)。在食品方面，建立整個生產鏈上下游環節的統一管理系統；在農場方面，裝設感測器與攝影機，定時測量溫度、濕度、日照，還可錄下現場影像紀錄整個生產過程，資料傳至雲端資料庫，農民可以清楚生產的相關資訊，作為日後改進種植方式的參考，消費者也可隨時看到農作物生產的狀況。



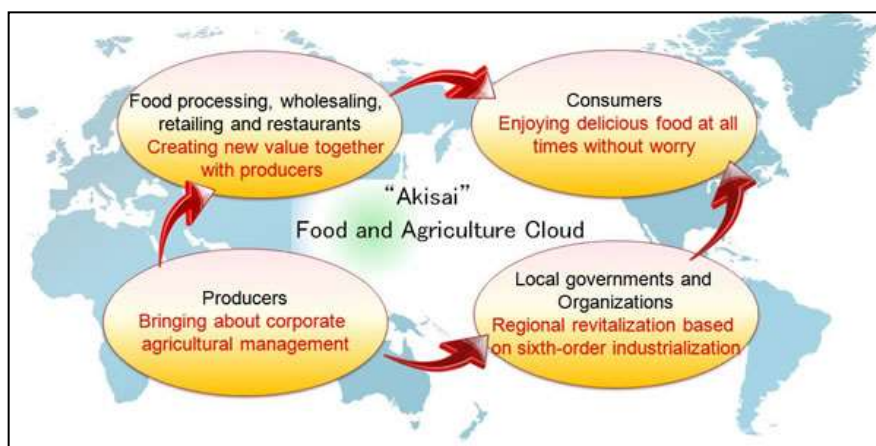


圖27 秋彩糧食與農業的智慧雲示意圖<sup>21</sup>

富士通秋彩農業雲，提供農業生產管理、溫室園藝管理、商業管理等 SaaS 服務，整合農業生產、銷售與管理，讓農業經營企業化。富士通以農業生產現場為中心從 2008 年 10 開始與日本農業生產法人進行實證實驗。秋彩系統之實績包含：宮崎縣之新福青果－徹底貫徹最佳期間的耕作，使捲心菜的的收穫量比通常年份提高 30%；AEON 全國 18 個農場導入秋彩系統，實現對於直營農場的整體管理，包含經營、生產、質量等；生產日本獺祭酒的旭酒造公司，採用農業生產管理 SaaS 服務，利用視覺化的作業曆與生產成本報表，秋彩協助了旭酒造公司與旗下栽培「山田錦」酒米的契作農，共同實現產量增加和穩定採購的新方法。

近年來，結合溫室與自動化耕種技術的「植物工場」漸漸興起，農場變成是可控生產條件的工廠，而未來隨著農業雲的加入，透過雲端服務整合多方資源，讓農夫可記錄種植資訊，亦可如同管理企業營運一般，管理生產與銷售。若植物工場是讓農業生產自動化，農業雲則是讓農業經營企業化。富士通的秋彩食品農業雲，就企圖整合多種為農業量身訂作的軟體服務 SaaS (Software as a service, SaaS)，提供農民企業化經營，讓銷售通路、消費者與農民有更直接的互動，而政府亦能促成農業的轉型。而為了實地運作驗證「秋彩」的效益，富士通改建沼津廠的廠區用地成為溫室與農地，無塵室更直接用來作為無污染培植區，成立「秋彩農場」，並與岐阜大學密切合作。秋彩是支援農業、園藝、畜產三大領域的農業雲，並備有相對應的生產、經營、販賣等服務。

<sup>21</sup> <http://www.fujitsu.com/global/about/resources/news/press-releases/2012/0718-01.html>



圖28 秋彩農業雲端服務系統<sup>22</sup>

## 2. 推動狀況與瓶頸

由於過去富士通並非農業公司，因此推動時不斷在與農民接觸方面碰壁，所以改以計畫性呼籲日本政府投入，不斷邀請日本相關官員到「秋彩農場」參觀。但在日本國內不斷碰壁的情況下，富士通決定往畜牧業服務與海外市場前進。其中一套 SaaS 軟體服務稱為「牛步」，是富士通九州系統與 Comtec 合作，推出這款牛步軟體服務，之所以叫牛步，是因為在牛的身上裝了計步器，用來分析牛的健康狀況。從牛身上計步器得到的資料，可以知道哪頭牛體能較好、較活躍，此外牛在發情期時，活動力會增加，由資料分析可以知道哪頭牛發情，據以用來交配，富士通表示可以提高 30% 受孕率。富士通「牛步」軟體服務自 2012 年起開始在北海道、熊本、宮崎、鹿兒島、沖繩等地的牧場運用，而在韓國 2013 年 3 月起已經開始商業化，推行到 3 個牧場。富士通亦開始在歐洲奧地利進行實地測試，未來將計畫把「牛步」推行到全世界，計畫在 3 年內推廣到 50 萬頭牛的規模。

除了畜牧業外，在蔬菜的栽培方面，富士通 HOME & OFFICE SERVICES 在會津若松秋彩完全密閉型植物工場，運用富士通的秋彩系統生產低鉀萵苣，並在 2014 年 5 月開始販售。2015 年 7 月 14 日開始販售「低鉀菠菜」，屬於可鮮食的「綺麗蔬菜」系列的低鉀蔬菜中的一項產品，這一次是與公立大學法人秋田縣立大學共同研究開發，讓低鉀蔬菜的品項又多了低鉀菠菜這一項。菠菜是含鉀量很高的蔬菜，一般的菠菜葉子每 100g 就含有 690mg 的鉀，而富士通的低鉀菠菜能控制在 240mg 以下，也就是說，

<sup>22</sup> 原始資料參考自 <http://pr.fujitsu.com/jp/news/2012/10/3.html>

對菠菜忌諱的人也能很放心地生吃。富士通的低鉀菠菜，和當成沙拉食用的品種改良沙拉菠菜不同，並沒有進行品種改良，而是將一般品種的菠菜在新葉成長的時候，將會產生苦味的草酸控制住，讓菠菜可以生吃，降低人們對菠菜此類具強烈味道的抗拒。另外，值得一提的是通常萵苣每 100g 含有 100mg 的鉀，而富士通 HOME & OFFICE SERVICES 的低鉀萵苣能將鉀含量降低至 75mg，能有效抑制苦味，提高小朋友對蔬菜的接受度，也能讓對健康有疑慮的人食用。

目前富士通推動「秋彩」的主要瓶頸，大致上仍是資本投入過高的問題。在硬體設備面，以最基本的固定攝影機系統為例，要價 20 萬日圓起跳，如果需要遠端遙控功能的攝影機系統加上其他感測裝置，則要 100 萬日圓起跳。在軟體服務面，農業雲 Akisai 農業生產管理的 SaaS 服務，依據官方網頁說明，其服務費報價一個月是 4 萬日圓(內含 5 個使用者 ID 及 100MB 記憶空間)，並且會依照使用者提出需求進行額外的加價，一年下來至少需 48 萬日圓，參考農林水產省統計資料，日本農家平均一年收入約為 150 萬日圓，要農家投資這麼多生產成本於軟硬體設備，在具體實行仍將有待其他配套措施與推動方案，方能提高農民或企業的接受度。



圖29 富士通會津若松工廠生產之低鉀萵苣

### 3. 秋彩系統提供給農民的服務介紹

#### (1)系統概況：

自 2012 年 10 月開始啟用，現階段服務範疇以農業應用為主，將拓展至畜牧業應用，期望至今年可與一般農民、大型農業集團、食品企業、地方政府與其他農牧相關組織取得至少 2 萬件的合作機會。

#### (2)系統目標：



利用資通訊技術全面支援農業與食品販售，涵蓋農產、畜牧、園藝、設備機具與經營等項目，將流通、地區、生產者和消費者整合為一線，使傳統農業經營模式轉為企業化經營。

### (3)系統功能：

各類使用者可對應使用的系統服務說明如下：

#### ■ 生產管理系統

此系統主要為針對農民生產作業而設計。透過行動裝置或農場感應器，紀錄相關生長資訊，以可視化的方式達到品質、資訊及成本的資訊揭露。

- 計畫服務：農民可在系統中做生產規劃、作業計畫，也可以在系統中查詢到相關的栽培建議。
- 紀錄服務：各項農場資訊紀錄(農場巡視照片、資材購入紀錄、作業紀錄等)都能在系統中完成。
- 確認服務：提供農民農場的各項管理表格(作業履歷紀錄表、成本統計表、農業良好規範標準登記表、農場作業 GPS 定位紀錄表、簡易分析表)，可直接幫助農民與契作管理者建立標準化與高品質化的作業程序，也可間接作為提供消費者相關生產履歷的追蹤服務。

#### ■ 銷售管理系統

此系統主要為針對採購商與農民的共同需求而設計。以日本各地具有供貨協議的生產者作為管理目標，將其生產計劃、生產履歷、收穫量及作物生長資訊等數據進行統一管理，掌握作物完整的生命週期。

- 監控服務：農民依據發生時間與地點，將農田病蟲害或鳥獸問題的發生狀況作紀錄，而採購商可取得栽培資訊。
- 供給調整：收集生產者收穫量預測與統計資料，即時掌握市場供給量變化。
- 農業經營指導支援：提供專業的農業問題諮詢服務。
- 品質管理：生產者的生產履歷與良好農業規範(GAP)的控管。
- 公開資料：標準作業規範手冊化，達到不同生產者間標準化的作業規範。

#### ■ 設施園藝管理系統

提供溫室設備的環境監控器，即時提供農民溫室中的各項栽培資訊，包含溫度、濕度、土壤等，讓農民可以利用行動工具，無論是在自家中或是在出外旅行都能夠掌

握資訊，做溫室栽培的調整與監測。

#### ■ 肉牛生產管理系統

包辦肉牛由出生至銷售的各項管理表格，讓畜牧商能輕鬆管理牧場。

#### 4. 實地參觀－秋彩實驗農場

為了實現智能農業，富士通集結先進技術力量，如農業資通訊技術(ICT)、種苗技術、栽培技術、水資源工廠、可再生能源及機器人技術等，開創技術應用型農業模式，創造智能農業的產量和市場。而 2013 年 6 月起所闢設的沼津農場，是秋彩系統的最佳實驗及應用場所，透過實踐所取得的數據和驗證結果進一步加速開發。整個農場包含兩棟各 352 平方公尺的溫室房，以及約 1000 平方公尺的田地，導入設施園藝 SaaS、農業生產管理 SaaS、多傳感網絡及感測元件。感測元件包含有戶外溫度、溼度、照度與風速等類型；土壤感測器可檢測土溫、含水率及導電度；另外亦有全密閉式人工光源溫室或自然光源溫室的自動化管理硬體設備與控制器。

#### ■ 秋彩實驗農場預計目標：

- － 將取得的栽培數據與經驗套用在秋彩系統中；驗證雲端服務、網路技術、感應器等與農業相關的資通訊技術(ICT)；驗證是否能經由雲端遠端操作各項設備與感應器。
- － 富士通在秋彩農場設置了溫溼度、日照量、土壤溫度與水分含量、定時攝影等各種感應器，搭配可收集感應器數據資料且兼具控管功能的硬體設備，以驗證各項軟體即服務的實用性、正確性等。
- － 投入新型省電 WLAN 網路，確認是否能有效降低電力成本。



圖30 參訪秋彩農場溫室栽培區



圖31 秋彩農場感測元件系統

以下為於實地參觀時，現場交流討論：

- (1) 關於田間監控系統是否為富士通公司自主生產，相關使用實例狀況如何，是否合適應用於臺灣？

對此，富士通公司表示目前此田間監控系統是由富士通跟不同的零件供應商購買開發組裝，富士通公司主要是提供資訊服務。以氣象感測器為例，目前一組儀器要價 50 萬日圓(建議使用年限為 2 年)，若是應用在像是臺灣這樣亞熱帶的環境，儀器在戶外高溫多雨的環境下極容易縮短使用年限與影響精準度。然而，臺灣相對的利基在於網路涵蓋率及農地電源供應狀況皆比日本更合適發展此類型監測系統，因此未來如要導入臺灣的農作環境，系統及設備仍有需調整設計之處。

- (2) 關於此田間偵測器以及溫室內的監測器是否可精準偵測土壤或培養液中的離子含量或比例，以及是否有自動補充的系統？

富士通公司表示目前偵測器僅能偵測土壤或者是培養液中的導電度，並無法精準判斷離子的濃度及比例，也尚未開發自動補充系統，因此這部分仍須透過人力改善。

- (3) 關於目前富士通是否有協助合作農企業解讀相關數據？

富士通並非農業背景的公司，未來將積極建構相關農業技術專業智庫，目前仍以資訊服務為主並沒有提供農業專業數據解讀的服務。

- (4) 關於此系統後續販賣以及相關營運的問題，目前狀況如何？

富士通目前多販賣給契作企業主或大企業體，若是直接販售系統給農民，主要仍需藉由地方政府的補助，在產品行銷的部分已有大企業像是超市零售集團 AEON 及日本國鐵公司 JR 等，利用既有通路進行販賣。

## (二) 參訪心得重點

經過富士通一系列的介紹，從針對實驗農場的技术開發、整套系統各環節的應用導入及商業化策略等了解，對於秋彩系統目前的發展概況有更深入的了解。以下為綜合整理秋彩農業雲端服務之發展所造成的效益以及臺灣農業可以借鏡的重點：

### 1. 生產系統與專家系統之設計與優化作法參考

整個秋彩系統在感測器與軟硬體搭配已屬完整的自動化管理系統商品，然而因初步採集的資料有限，尚未進入合併專家解析模式的成熟發展階段。鑑此，現階段的秋彩系統較適合提供區域契作管理。在相似氣候的環境條件下，新種植戶可根據既有契作戶的栽培作業日誌，快速導入其標準作業程序與方法。例如：旭酒造公司於 2014 年開始執行秋彩合作計畫，目前已經累積收集既有的農戶栽培曆，後續旭酒造公司希望可透過此系統的協助，快速導入更多在地新契作戶生產「山田錦」酒米。對於秋彩系統而言，因應不同種植地區的栽培需求、或因應氣候變遷等情形，其資料庫將得以累積更多的資料模組，未來其農作標準化的相關技術發展，是值得期待與觀察。

對於臺灣而言，如導入類似秋彩的生產作業系統，中長期將可協助農民及農企業大量累積建置各種農作資訊及其標準化模組，讓農業產出因科技化而具穩定、量增等經濟效益。在工作條件的改善方面，生產者藉由農場導入各項感測器設置監控管理以及利用智慧行動裝置，無需在農場現地也能做到規劃、紀錄與管理農場等作業，可輕鬆掌握農作；系統所提供之作物栽培建議、農藥施用建議等功能，也可讓農民以最簡單的方式達到標準化生產之目的。對於臺灣未來農業發展而言，科技化導入除了可大幅減少農作管理的時間與人力，對於吸引更多社會勞動人口投入農業，亦應具更多誘因。

### 2. 產銷連結發展作法

在秋彩系統中，農民執行生產工作紀錄的同時，可於線上同步完成優良農產品認證；除了加速農產認證作業效率，其標準作業流程作法對於提升農產品質亦有助益。在運送方面，目前秋彩系統內建的物流銷售配套解決方案尚於發展階段，因此現階段的生產後的配送，多搭配超市零售集團 AEON 及日本國鐵公司 JR 等企業的現有物流通路系統來販售。在生產與銷售間通路的整合方面，採購商可透過系統直接取得農民的生

產資訊，讓農民的收入減少被中間商剝削的可能，也讓採購商得以在穩定的價格間買賣農產品，並滿足消費者對優良農產品之品質需求。

參考日本智慧農業的新潮流，臺灣農業也有類似的發展案例，例如：臺灣鳳梨酥精品化與國際化。微熱山丘運用創新化與國際化的思維，打造臺灣成為鳳梨酥精品王國，現正規劃引進日本農業科技監控管理系統。政策面，農委會目前所推動的「農業科技產業全球運籌計畫」以及接續推展的「農業生產力 4.0 方案」、「生物經濟方案」等，都是期待在善用臺灣長期積累的科技能量，強化創新加值可能性，以帶動農業轉型升級，達到農業高值化與增進國際競爭目標。

### 3. 商業化推廣作法

最後，則是回歸整體資通訊系統的商業化發展的觀察。如同許多大型資通訊系統服務導入新興市場的經驗，秋彩系統此階段面臨客戶端初期導入建置成本過高、不易為市場接受的難題。以戶外田區的一組氣候及土壤感測器加太陽能板的傳輸組合為例，大約價值 150 萬日元，此並未包含網路與電路等基礎建設的支出成本，而這些都是小農導入新興技術服務的重要門檻。目前富士通對於硬體設備投入與資訊服務的付費機制等營運模式策略，是現地感測器等硬體設備由農戶自行購買、或由地方政府補助提供農民、亦或由企業主(如：造酒公司等)購入提供契作戶使用。在資訊服務費用方面，雖然富士通秋彩官網已有訂價，但富士通回應，目前於市場推進階段，此非主要營收模式；進行中的案例仍依據實際需求跟農民及契作企業主收費。未來在市場發展成熟後，其商業模式策略的發展與調整，也將是我國後續推動智慧農業商業化發展時，值得觀察與借鏡的重點。

## 四、 產業 4.0 物聯網(IoT)解決方案開發業者

### 【日本電氣株式會社(NEC)】

■ 成立時間：1899 年

■ 員工數：約 24,000 人

■ 社長：遠藤信博

■ 主要客戶：

遍及全球各行業別應用，包括政府單位(如:倫敦巨蛋、南非民政事務總署)、航空產業(如:全日本航空公司)、零售業(如:IKEA、7-11、全家便利商店)、飯店業(如:東方文華酒店)及休憩娛樂產業(如:環球影城)等

■ 主要產品/服務：

(1) IT 解決方案：提供企業、政府單位或個人之軟硬體及服務

(2) 網路解決方案：設計和提供廣播、寬頻、行動與無線通信網路

(3) 電子裝置生產：半導體、顯示器、投影機以及其他的電子設備與零件研發製造

■ 簡介：

NEC 於 1899 年 7 月成立，是日本第一家與外資(Western Electric)合資的公司。公司英文全名原為「Nippon Electric Company, Limited」，於 1983 年改以簡稱名為「NEC」。NEC 初期從事的是電話和開關的生產、銷售和維護。經過數十年的努力與演化，現在已成為一個國際知名企業，以提供資訊設備、網路設備與 IT 解決方案為主要的業務核心。近年來，NEC 在智動產業的投入不遺餘力。作為物聯網(IoT)相關解決方案提供者之一，NEC 運用物聯網(IoT)協助製造業進行生產革新、製造數據的價值轉換以及發展新產品及服務，並在今年八月發表了五種最新的物聯網(IoT)解決方案，包含日本政府的山崩預測解決方案、地方政府用水需求預測以及水資源利用解決方案、以影像與重量為基礎的經銷商貨品檢驗解決方案、零售與服務業的 VIP 偵測方案，以及電力需求與供給解決方案。NEC 為產業 4.0 物聯網(IoT)相關解決方案提供者之一，運用物聯網(IoT)協助製造業進行生產革新、製造數據的價值轉換以及發展新產品及服務。

#### (一)NEC 總部參訪重點與交流成果

本次赴日本電氣株式會社(NEC)參訪主要係了解該公司近期推動之「製造業共創計畫」，以 NEC 及結合物聯網(IoT)相關技術所提供的新產品和服務解決方案。

NEC 所提供的「次世代製造解決方案」中包含產品創新以及生產製程創新兩部分，



在物聯網平台上藉由影像識別/物體指紋辨識(GAZIRU)、震動感應、聲波辨識等相關感測技術，結合擴增實境(AR)、巨量資料技術與加密技術，提供企業所需之資訊管理、製造管理、物流管理、市場行銷與維修保養等解決方案，進而提供產品與製程創新相關顧問服務。

NEC 於本次交流活動中同時介紹多項世界首創的影像技術應用：

### **1. 無標之個體識別系統(物體指紋辨識技術)**

該項技術主要係透過高畫質的影像感測器(Charge Coupled Device, CCD)，藉由掃描過程中建立物體影像資料庫，並透過圖像比對技術，可針對零組件及產品表面粗糙度的變化進行物體辨識，使廠商於生產過程中輕易實現產品履歷追溯。

### **2. 儀表文字讀取系統**

該項技術主要係透過影像感測器結合影像辨識技術，使影像感測器於擷取物件影像的同時，即可於第一時間辨識儀錶盤上的文字內容，而不需要透過通訊模組將影像資料送至後端辨識後再加以判斷，有助於生產線上的即時管理，並提升生產效率。

此一技術於國內也有類似的應用，如目前高速公路的電子收費系統(ETC)，當車輛以高速通過 ECT 收費門架時，門架上的影像感測器會即時擷取車牌影像並針對車牌號碼進行辨識，並將辨識結果(車牌、扣款資訊等)傳送至雲端，因此在第一時間即可處理 8 成以上的車牌辨識扣款，其他部分因車牌髒汙、反光與車牌變造等因素無法於第一時間辨識的影像才會送至後端藉由較複雜的圖形比對或人眼進行辨識，藉此可以縮短辨識扣款所需作業時間。

### **3. 擴增實境(AR)活用作業支援系統**

該項技術主要透過影像辨識與行動裝置之結合，以數位化資訊顯示生產線實際環境，使生產製程可視化，可協助引導對於生產設備較不熟悉之現場作業員進行生產機台操作，並藉此提升生產效率，另如生產線設備出現異常時，可透過機台中之感測器迅速找出問題點，並藉由擴增實境(AR)技術引導作業員依標準作業程序(SOP)進行故障排除，可減少停機檢查與維修保養之時間。

### **4. 動線掌控系統**

該項技術主要透過影像辨識與圖形比對，判斷作業員於生產線的相對位置以及各種動作，藉此可讀取作業員的動態並依據實際資料進行改善，並確認作業員是否依標準

作業程序(SOP)進行生產作業，進而提升生產線效率與良率。

## 【NECiExpo 2015】

### ■ 會展背景：

在邁向物聯網的時代裡，NEC 致力於促進物聯網企業應用及社會基礎設施的普及化。身為全球物聯網的領導業者，NEC 除了希望不斷的開發新的相關技術外，也希望能夠與企業間攜手建立起合作關係。而一年一度的 NEC iEXPO 正是 NEC 向全世界介紹其最先進技術與應用的展示大會。

### ■ 論壇活動：

今年的 NEC iEXPO 2015 為期兩天，於 11 月 12 日至 13 日盛大舉辦。展示大會主要以專題演講及主題展示兩種方式進行，此次規劃的專題演講包含：

- (1) 編織更美好的世界：情感與未來的連結
- (2) 邁向工業 4.0 的浪潮：日本的未來發展
- (3) 利用物聯網和大數據實現安全可靠的巴士服務
- (4) NEC 能源多樣化解決方案介紹
- (5) 新價值的創造:透過大數據、物聯網與人工智慧(AI)的結合
- (6) 羅森的挑戰:面對激烈競爭下，以“鄰里店”進行小區交易
- (7) 以行業為基礎的雲端計算銷售管理
- (8) NEC 面對網路攻擊的先進解決方案
- (9) 可穿戴式設備的利用率業務
- (10) 利用大數據進行維修零件需求預測
- (11) 高性能計算（HPC）系統的案例介紹
- (12) 物聯網的資訊和通信技術應用

### ■ 展示內容：

此外，在此次展會中，NEC 亦展示超過 100 種的物聯網相關產品以及解決方案。除了進行實體的展示外，也將有現場的解說以及表演示範，此次規劃的展示主題包含：

- (1) 大數據與物聯網的整合應用
- (2) 大數據於經營銷售上的應用
- (3) 網路安全
- (4) 安全×物聯網

- (5) 防災對策
- (6) 物聯網於交通和城市基礎設施的應用
- (7) 資通訊(ICT)街道建設
- (8) 農業資訊與通信技術整合應用
- (9) 教育資訊和通信技術整合應用
- (10) 創新工作方式
- (11) 物聯網與價值鏈創新
- (12) 智能能源
- (13) 軟體定義網路(Software-Defined Networking, SDN)
- (14) 雲端平臺

## (二) NEC iExpo 2015 參訪重點與交流成果

iExpo 2015 今年以大數據於物聯網(IoT)應用、大數據與商業應用、農業資通訊(ICT)、交通及城市物聯網應用等主題，展示未來情境、解決方案及應用實例。

NEC 的產業技術研發及實踐開發的涉入範圍相當廣泛並深入。在企業智慧方面，NEC 以大資料、雲計算、SDN、網路安全等先進技術及系統整合能力為基礎，將製造、物流、銷售連接起來，將既有專業與先端技術融合，進行價值鏈創新。利用感知功能對終端使用者作行為分析，後端營運管理平台則有能力快速提供預測需求，如補貨預測、展示場或生產線規劃等，可為企業營運大幅提高效率、降低成本、並提供符合客戶期待之服務品質。

除了運用感知功能外，精準的主動式生物辨識技術及其商業化運用，也是 NEC 在物聯網市場中，深度切入的研發面向。以生物識別領域來說，人臉識別技術及指紋識別技術已經運用於超過 40 個國家的 500 多個專案。南非共和國國民 ID 系統和美國州政府城市員警 AFIS 系統（自動指紋認證系統）都使用了 NEC 的指紋識別技術，使用 NEC 人臉識別技術的公民身份識別及出入境管理系統已經被新加坡、南非等多個國家和地區導入。包含辨識技術軟體、行動裝置、監控設備、解決方案等，完整的解決方案等，不僅具有嚴謹而深入的技術開發能力，對於客戶與使用者需求亦具細膩考量<sup>23</sup>。

---

<sup>23</sup> 原始資料參考自 [http://cn.nec.com/zh\\_CN/press/2015/0703.html](http://cn.nec.com/zh_CN/press/2015/0703.html)



圖32NECiExpo 會展實況

### (三)參訪心得重點

本次於參訪 NEC 過程中，發現其實台灣業者在個別領域上的技術發展上並不會輸給日本知名企業，如 FANUC 的機器人技術、NEC 的影像處理及物聯網技術等，國內產學研單位皆有相關技術發展。其可借鏡之處有二：

1. NEC 將其影像辨識技術強項，大量應用在製造解決方案，可加速提升尚未數位化工廠進階加入智慧製造生態鏈之列，並與智慧製造的核心關鍵-「網實整合系統」緊密連結。從系統解決方案商切入智慧製造市場發展的角度而言，此策略確實為對於市場利基的另類思考。
2. 對於系統整合與導入業界應用部分，NEC「製造業共創計畫」的概念籌組產業聯盟(SIG)，使不同領域的產業上中下游業者共同攜手升級轉型。此可作為臺灣未來推動生產力 4.0 方案過程中，加強協助扶植國內系統整合(System Integration)業者發展整體解決方案之參考。

整體而言，工業 4.0 最基礎的根本是以將各產業中以網實整合系統(CPS)串接，並壯大其產業價值鏈體系。即使以德國之能力，亦以 2035 年為目標完成年；因此，我國絕不可輕忽積極建立各種網實整合系統(CPS)之必要性。NEC 公司無論在技術或市場發展策略上，其積極與網實整合系統(CPS)市場構聯的獨到作法，確實值得我國產業朝向製造業 4.0 發展的作法參考。

於本次參訪交流中，科技會報辦公室也提出台灣對於生產力 4.0 的相關說明，期望未來無論在工業、商業、農業、或基礎環境發展方面，都有機會促進台灣產業與日本相關業者，作更進一步合作。

## 【富士通 netCommunity】

- 成立時間：1935 年 6 月
- 員工數：約 172,200 人
- 董事長：山本正已
- 主要產品/服務：軟體及服務，電腦應用及通訊裝置、電子裝置
- 主要客戶：財星雜誌全球五百大企業中，超過半數企業均為其客戶
- 簡介：

富士通株式會社是日本一家專門製作半導體、電腦(超級電腦、個人電腦、伺服器)與通訊裝置的國際知名企業,同時也是提供顧客導向 IT 與通訊解決方案的領先供應商,其業務與支援營運據點遍及全球超過 70 個國家。富士通近十多年來多次透過合資或收購的方式,持續的擴張企業的規模與觸角。知名企業如東芝(Toshiba)、西門子(Siemens)等均與富士通共同成立了合資公司,並與安森美半導體(ON Semiconductor)簽署了合作協議。

同時,富士通也是日本產業 4.0 物聯網(IoT)相關解決方案提供者之一,以富士通生產計畫(FJPS)開發出工業、農業的物聯網(IoT)解決方案,同時也納入 3D 及機器人整合服務。富士通公司剛於今年五月中舉辦了富士通論壇,當中展出了多達 100 多項的最新技術應用。這些應用結合了雲端運算、物聯網(IoT)、巨量資料、機器人等先進技術,應用範圍包含工廠管理、產品 3D 試作、供應鏈管理、智慧化能源管理,以及其他在農業、教育及醫療產業應用等。

富士通 netCommunity 是日本富士通公司設立於東京霞關地區(中央政府單位辦公大樓群聚區域)的展示館,其內展示了富士通公司為響應日本政府提出的 e-Japan 計畫,所預測的未來電子社會樣貌及技術應用情境。整個展示區分為願景(Vision)、概念(Concept)、解決方案(Solution)三大區塊,其展示技術領域則包括智慧城市(smart city)、雲端運算(cloud computing)、物聯網(IoT)、巨量資料(big data)、健康照護(healthcare)、先進製造(advance manufacturing)等。

### (一) 參訪重點與交流成果

本次赴富士通 netCommunity 參訪重點主要係了解該公司目前於智能生產製造解決方案之未來規劃與策略,以及相關應用案例。富士通以德國、美國及日本製造產業文化的差異切入,認為日本製造業屬於傳統製造、垂直協調合作型,且多在日本國內,

因此需要機器人自動化改善人的工作環境，同時需要考量能源問題。富士通認為日本機器人優勢在「生產製造」、「服務」、「醫療」、「基礎設施」、「農林漁牧」等產業，加上智能生產製造可以向顧客提供嶄新的價值，就是未來製造業革命。

以下為 netCommunnity 參訪當日，富士通對於最新研發與創新成果簡介：

### **1. 願景展示：展現智慧城市與健康生活**

展示內容以智慧城市及健康生活為主軸。智慧城市方面，係建立活力、安全與富足的社會，富士通透過「能源」、「保健」、「移動性」、「智慧產業化」與「城市建設」五大領域進行未來社會運作型態藍圖。健康生活方面，係建立未來之醫療服務，包含如何透過「雲端服務」進行健康資訊管理，以及個人健康資訊如何在雲端平台上提供醫療機構及院所應用。

### **2. 概念展示：展現如何透過最新資通訊(ICT)技術解決社會結構變遷所衍生之各項問題**

展示內容從巨量資料(Big Data)的諮詢、資料分析到資料運用作介紹。以「服裝業解決方案」為例，介紹使用 RFID 與資料分析，對於產品設計、庫存管理、行銷推廣、店舖管理等運作方式的改變以及對服務水準之影響。「理想農場」的介紹則呈現富士通如何透過資通訊(ICT)技術支援農業活動。

### **3. 虛擬實境技術展示：展現富士通先進技術及其應用**

展示內容以「心臟模擬器」、「製造業 3D 虛擬實境」兩個先進技術為主要介紹重點。

在健康方面，「心臟模擬器」為東京大學和富士通共同研發，為世界上首創透過個人身體資料模擬並呈現患者的心臟跳動，透過收集心臟患者的數據，進行模擬，以可視化系統的運用，進一步應用在遠程操作。

在製造業方面，「製造業 3D 虛擬實境」，係透過 3D 顯示器，使得試製中的產品影像看上去猶如拿在手中依樣逼真，讓「虛擬實境」更加真實；「觸控螢幕觸感體驗」係利用超音波震動傳達猶如粗澀感的觸覺感受，並搭配觸控螢幕畫面模擬真實接觸的感覺；這些科技的組合應用，預期將有助於提升設計者在開發階段對設計結果的掌握。

### **4. 視頻展示：展示富士通執行客戶案例**

現場以影片播放方式，介紹靜岡縣駿東地區廣範圍急救醫療資訊共用系統(ESMAT)、京都上門診療安心醫院登錄系統。



## 5. 簡介「智能生產製造解決方案」

最後，富士通以精闢的簡報完整介紹其「智能生產製造解決方案」。該解決方案與德國工業 4.0 中所提出的網實整合系統(Cyber-Physical System, CPS)架構類似，即先透過設計、分析、模擬與驗證等軟體工具先進行虛擬輔助設計(Virtual)，規劃最佳的生產製程參數與加工路徑，同時結合各種感測器於實際(Real)生產過程中所收集到的參數，透過巨量資料分析技術動態調整生產線機台之加工參數，達到產線製程最佳化的目標。透過檢視智能生產可做到的事情與最新研發產品，將生產製程前端擴展工程雲的建置，以設計工具、分析工具及虛擬製造驗證串聯。「智能生產製造解決方案」將製程改善重點分為六大內容，「虛擬大房間」、「自動化設計」、「對應變化變動」、「反應現場改善」、「生產製造導航」、「動態分配」，點出未來智能生產製造的應用。最後，則是聯結運用「共通基礎技術+資通訊(ICT)基礎技術」建構虛擬工廠(virtual factory)與運用「TPS 基礎+IoT 系統」建構之實際工廠(real factory)來實現智能生產製造。以下針對各項目重點內容加以說明：

### (1) 虛擬大房間

- 概要：在虛擬空間裡構築促進建於全球的各基地間的交流場所。
- 目標：不受時間地點的限制共享產品的開發訊息。
- 主要技術內容：對應各式各樣的顯示裝置與信息收集、擴增實境技術(AR)、用低頻寬傳送立體影像(如:4K)等高畫質的信息。AR (Augmented Virtuality) 擴增實境技術是將虛擬化技術加到使用者感官知覺上再來觀察世界的方式，其運用的範圍很廣，有娛樂、行動設備等等，也能讓維修工程師迅速掌握問題，以擴增實境(AR)技術運用在廠內維護作業，有效改善提升維修效率。
- 效益：可縮短開發時程約 1/2。

### (2) 自動化設計

- 概要：在設計環境中運用機械學習，加入設計/驗證預測功能。
- 目標：利用過去以設計案例資料建構學習知識庫，支援設計的高度化。
- 主要技術內容：把設計工序裡所產生的各式各樣情境數據化、調整在樣式分類中的模糊性。
- 效益：可減少重製、修正工序約 1/10。

### (3) 對應變化變動

- 概要：透過機器人自動因應產線變化進行調整，進行彈性生產。
- 目標：縮短產品換線所需作業時間。
- 主要技術內容：對應標準中間件的自動生成、自律控制、擴大認識異常與糾正動作的範圍。
- 效益：可縮短設備啟動時間 1/2、縮短產品換線時間約 1/10。

#### (4) 反應現場改善

- 概要：使實體產線進行的現場改善與模擬產線的資料同步。
- 目標：提高模擬設計的準確性。
- 主要技術內容：應用生產線作業員的知識與經驗，搭配產線製程參數回饋，提高模擬的準確性，同時將人工的動作轉換成數位資料。
- 效益：減少修正模型工序約 1/3。

#### (5) 生產製造導航

- 概要：產品質量的預測和製造條件的動態調整。
- 目標：提升產品生產良率，並進行產線自動化調整。
- 主要技術內容：運用統計模型提升預測品質、自動更新(優化)預測模型。
- 效益：減少設備停止情形約 1/10、降低不良率約 1/10。

#### (6) 動態分配

- 概要：因應需求變化動態調整產能。
- 目標：快速順應需求變化調整產線配置。
- 主要技術內容：整體供應鏈的模組化、最佳生產計劃的高速編成技術。
- 效益：降低庫存約 30%、提升產能約 20%。



圖33 參訪團成員於 netCommunity 體驗 3D 全顯示器

本次參訪行程結束前，在行政院科技會報鐘執行秘書嘉德與富士通亞洲業務推進室粟原裕之(Senior Director)的見證下，由台北市電腦公會生產力 4.0 推動委員會總召集人王總經理定愷與富士通宇野幹彥先生(VP)簽署戰略合作備忘錄，為本次交流參訪活動畫下完美的句點，也開啟台日雙方於推動工業 4.0 合作的開端。



圖34 台日簽署戰略合作備忘錄

## (二) 參訪心得重點

本次參訪富士通 netCommunity，瞭解到日本如何具體運用物聯網(IoT)技術，讓生產智慧化，舉例來說，生產線上之保養維護，運用富士通開發之 TAG 系統(猶如 bar code 或 QR code)，該 TAG 之資訊存放於雲端，保養維護人員到達現場無需攜帶任何技術手冊，只要運用手機或平板電腦掃描 TAG，即可透過網路下載雲端之資訊，再依該資訊進行相關保養維護。

此外，不同於 NEC 針對既有工廠朝向智慧製造提供解決方案，富士通的智慧製造之重點在於如何讓設計開發能與現場製造透過物聯網進行聯結。具體作法上係透過各類模擬模型來模擬預測製造狀態，包括製造品質，製造成本，設備運轉狀況等，以及運用物聯網技術將製造現場資訊(包括設計值與實際值之差異)傳回設計開發人員，再進行相關修正，努力以富士通的專長實現工業 4.0 之網實整合系統(CPS)。

無論是 NEC 或富士通的作法，我國在推動生產力 4.0 的製造業政策都已包含於規劃執行作法中。未來在實際推動過程，可強化促進我國企業與此類市場技術先進的合作與學習，以加速推動台灣產業升級腳步。

## 五、政策及技術研究單位

### 【學研交流】：IVI 產業價值主導權聯盟、日本工業 4.0 學研推動代表

學研交流單元之參與單位及學者包含 IVI 池谷隆典先生、中央大學丹澤安治教授、岩手大學近藤信一講師、日經 B.P.社加藤雅浩編輯長。

產業界方面，近年日本民間單位為了全力推動與發展工業 4.0，近期組成了兩個重要聯盟，而池谷隆典先生就是來自其中一個名為 IVI 的聯盟。IVI 的成立初衷是希望將工廠智能化範圍由單一廠商延伸到整體產業價值鏈，讓產品從設計至最終的售後服務能互聯網化；目前 IVI 有成員包括三菱電機、富士通、日產汽車和松下等 30 家企業成員。另外，來自於日經 BP 社的加藤雅浩編輯長。日經 BP 社是日本經濟新聞社集團旗下，針對不同專業領域提供最新資訊及服務的專業出版社，在日本享有指標性地位。

學界方面，第一位是中央大學戰略經營研究科的丹澤安治教授。中央大學是在日本享譽盛名的一所私立大學。日本國內眾多的政治、經濟甚至體育界著名人士皆為中央大學校友，而丹澤先生則是日本極具分量的商業經營與戰略研究專家。第二位是任教於岩手縣立大學綜合政策學部的近藤信一講師。近藤先生過去也曾擔任產業與法人單位的研究員，近期特別專注於日本電子零件業與智慧穿戴終端市場的研究。

#### (一) 參訪重點與交流成果

在這場台日綜合座談，我方由科技部及經濟部工業局針對推動生產力 4.0 政策簡介，日方則由上述四位受邀貴賓提出報告和討論。

丹澤教授的專長主要在戰略研究，所以是從比較宏觀的角度來看日本的工業 4.0 發展，他認為由於大環境的改變對全球生產體系都產生了很大的衝擊：網路的普及和成本下降、感測器的技術發展及生產成本下降、雲端普及讓資料收集成本下降都催生了工業 4.0，他先後比較了美、德、日三國在產業上的優劣點和未來發展的趨勢：美國主要是 IT 產業十分強，電子專業代工（electronic manufacturing service, EMS）分工明確，未來的發展以大數據分析及創新商業模式為主；德國因為製造系統十分強，資訊系統(IT)也不錯，所以未來的發展主要在產業的連結和生產工廠內的巨量資料分析。相較之下，日本主要強項在製造及精密技術，工廠自動化(FA)及影像辨識技術的發展也不錯，但他認為日本產業出現兩個比較嚴重的問題，以致整體在工業 4.0 發展上落後其他國家，一個是「路徑依賴(Path Dependence)」，另一個是「鎖定效應(lock-in)」現象，簡言之，因為日本製造生產仍以大企業為主，依循以前的生產模式就可以生存，以致

讓產業的發展是各個系統自行展開，只有垂直式整合而缺少了異業之間的連結，這樣的發展對未來工業 4.0 或物聯網的發展都極為不利，因此丹澤教授強調日本在工業 4.0 的發展上只是剛起步而已，必須要加快腳步才能跟上國際的發展。

岩手大學的近藤信一講師則從他對日本產業界的了解提出了三點看法：

- 成本下降不代表銷售的增加：日本許多企業陷入的盲點是以為降低成本就一定帶來銷售的成長，事實不然。
- 物聯網(IoT)的發展目前仍然以商用市場(B-B)為主，而非消費導向市場(B-C)，他認為是缺乏平台的緣故。
- 穿戴式裝置是未來的主流，但目前仍未找到殺手級的應用(Killer Applications)，目前的發展大多只是增加便利性而非必要性，所以仍有待大家的努力。

日經商業出版的加藤先生主要是負責一份以通訊產業為主的刊物，他大略的介紹了日經商業出版：日經目前有 38 本刊物(加上週刊超過 50 種)每月發行 130 萬本，每年出版 1500 萬本，他從產經的資料庫搜尋有關「工業 4.0」關鍵字出現的次數，發現到了 2015 年才有較明顯的成長數，成長最多的是電腦機械類，共出現 33 次，經濟經營類居第 2，有 26 次，ICT Computer 有 16 次，位列第 3，而日經 Communication 則只出現 1 次，所以他也認為工業 4.0 在日本還沒有成為一個熱門的議題。他認為目前日本的製造業對生產力 4.0 仍有許多的疑慮，最主要的問題可能在於製造業者認為他們的利潤將會被通訊商瓜分，家電的工廠會成為通信業者的場域，而除了電信業外，是否可以透過電力業者來達成工業 4.0，他們非常擔心像 Google，Amazon 這樣的企業會用新的商業模式拿走大部分的利益，所以在物聯網的生產模式中，製造業者會提出一些質疑如：金額的付費方式、用有線還是無線傳輸？傳輸速度要多快？品質要多好？是否可以允許有延遲產生？除此之外，安全性仍是最大考量，要在廠內處理或在雲端處理數據，這些都是他認為目前製造業者相當關心的問題，也是大家正在努力尋求的答案。

最後則是由 IVI 執行秘書池谷先生提出報告。產業價值鏈主導權聯盟 (Industrial Value Chain Initiative, 簡稱：IVI)，IVI 主要以跨產業跨公司模式，將包含中小企業的工廠連接起來，並且也從產品生命週期觀點，將產品從設計階段、生產製造階段與到未來的售後服務階段均進行「互聯網化」。就嵌入式系統相關應用技術的調查、研究、標準化、普及化等的推動，以達成該技術之高階化與效率化，最終貢獻於產業健全發展與國民生活水平提升。池谷先生提及，目前參與的有 49 個大企業，包括三菱電



機、富士通、日產汽車和松下等日本電子、信息、機械和汽車行業的主要企業，另外包括 21 家中小企業，支援製造業會員有 25 家，學術單位 14 個，6 個贊助團體。目前 IVI 的成員組成，雖然大企業較多，但是因應中小企業的參與度，有一個工作小組 (Working Group, WG) 是針對中小企業聯盟的。畢竟，就現在快速變遷的環境中，中小企業的改革速度快，是相當重要的一部分。

相對於先前所討論之智能工廠多集中在公司或工廠內部的數位化與互聯網化，IVI 希望在未來工業 4.0 中能夠訂定一些共通的標準或模式，目前有 19 個工作小組在運作，這些小組從問題的發掘到各自分工，針對問題的共通部分來進行跨領域討論，從今年的 9 月開始到明年的 3 月底會提出各組的結論報告，因此目前正進行到期中的階段。

- 核心價值：日本推動工業 4.0 的發展雖有稍慢，但是目標很明確，無人工廠不是目標，而是希望透過機器人，為人類創造更良好的工作環境。
- 推動策略：瞄準過去日本業界各自展開缺乏連結的缺點，IVI 協會以跨產業跨公司模式，包含中小企業的工廠連接起來。
- 推動作法：透過成立戰略性的委員會，委員會即包括前述跨產業跨公司成員，以不同業務領域共同「互聯網化」，期望可以讓使用者和消費者共同受惠。

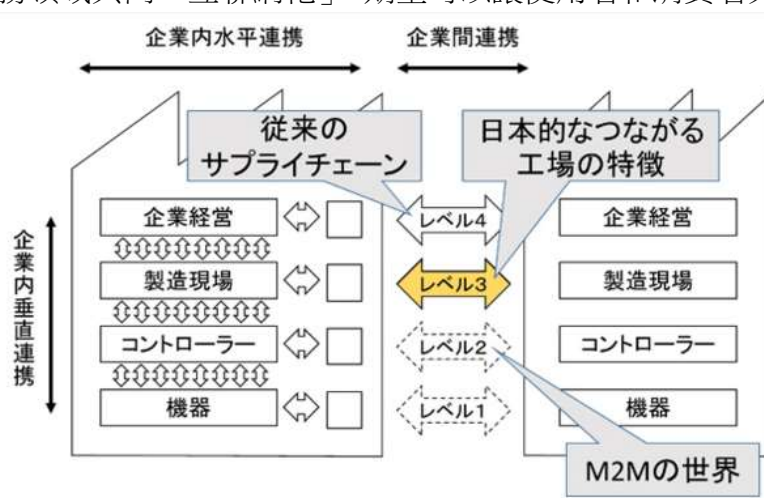


圖35 IVI 針對企業互聯網情形調查分析<sup>24</sup>

## (二) 參訪心得重點

從日本的四位與談者可以發現日本在工業 4.0 確實仍處在發展中的階段，誠如他們自己的分析，因為強大的製造業仍然有著一定的利潤而垂直整合使他們的生產體系相

<sup>24</sup> IVI (產業價值鏈主導權聯盟)，2015 年 6 月 20 日

<https://translate.google.com.tw/translate?hl=zh-TW&sl=ja&u=http://IoT.jp.com/IoTsummary/IoTbusiness/ivi%25EF%25BC%2588industrial-value-chain-initiative%25EF%25BC%2589/.html&prev=search>

當龐大，所以工業 4.0 中所強調的跨業互通對日本大企業而言是一項頗為嚴肅的文化挑戰工程，如何打破彼此之間的隔離，建立跨域合作將是日本邁向工業 4.0 的最大挑戰。

日本過去工業的發展多屬於封閉系統，亦即廠商與廠商之間的通訊不易達成（例如設備與設備的通訊）；且依照目前 IVI 的成員組成，大企業仍佔有多數，代表著工業 4.0 的推動，大企業的投入明顯，但如何提升中小企業的參與度，也是日本 IVI 聯盟現正摸索的問題。反思我國，推動生產力 4.0 導入廠商當下，所需投入的成本高於中小企業可以負荷，而中小型企業佔我國比例甚高，故其參與度具有相當重要性。

未來臺灣支援中小企業的策略可分為兩種，「大帶小的整合策略」、「共通技術平台的支援」：

- 「大帶小的整合策略」大多透過補助方式，讓大型廠商帶動中小型的廠商，上下游的整合串聯投入；
- 「共通技術平台的支援」則是透過法人研發建置共通技術後，以技術服務團輔導或技轉廠商，降低中小企業跨入生產力 4.0 的技術門檻。

因此，面對中小企業的參與度，同時為我國與日本現正思考的重點，未來 IVI 聯盟是否有機會建立新的運作模式，還需要持續關注以借鏡。

## ※交流對象基本資料補充說明：

### (一) 池谷隆典/ Industrial Value Chain Initiative (產業價值鏈主導權聯盟，簡稱 IVI)

網站：<http://www.iv-i.org/>

- 現職：IVI 執行秘書
- IVI 成立時間：2015 年
- IVI 主要會員：  
三菱電機、富士通、日產汽車和松下等日本電子、信息、機械和汽車行業的主要企業
- IVI 理事長：西岡靖之
- IVI 主要產品/服務：

IVI 為日本民間單位在全力推動與發展工業 4.0 的目標下所組成的聯盟，發起者是研究將 IT 技術應用於製造業的日本法政大學教授西岡靖之。IVI 的

成立的初衷是希望將工廠智能化的範圍由單一廠商延伸到整體產業價值鏈。此外，也期望能夠將發展工業 4.0 有關的業者集合起來，將共通的技术整理出參考模式(Reference Model)，再結合各家業者特有的專精技術，實踐各業者技術互連的理想。

## (二) 丹沢安治 (Yasunari Tanzawa)/ 中央大學戰略經營研究科教授

1. 現職：中央大學戰略經營研究科教授 (2009/04-迄今)
2. 主要經歷：
  - (1) 中央大學綜合政策學部長 (2011/11-2013/10)
  - (2) 中央大學大學院戰略經營研究科教授 (2009/04-迄今)
  - (3) 中央大學綜合政策學部教授 (2002/04-2014/03)
  - (4) 中央大學大學院綜合政策研究科委員長 (2005/11-2007/10)
  - (5) 專修大學經營學部教授 (1990/04-2002/03)
  - (6) 專修大學經營學部助教授 (1984/04-1990/03)
  - (7) 專修大學經營學部專任講師 (1981/04-1984/03)
  - (8) 市邨學園大學(現為名古屋經濟大學)經濟學部助教 (1980/04-1981/03)
  - (9) 早稻田大學商學研究科專門職學位課程兼任講師 (2004/04-2006/03)
  - (10) 慶應義塾大學商學部兼任講師 (2000/04-2002/03)
  - (11) 專修大學經營學部兼任講師 (2002/04-2003/03)
  - (12) 中央大學經濟學部兼任講師 (1995/04-2002/03)
3. 專門領域：
  - (1) 電機產業（主要為 IT 硬體製造產業）研究
  - (2) 產業論、經營戰略論、企業論、中小企業論
4. 研究主題：
  - (1) 新制度派經濟學與企業戰略(1989/10-迄今)
  - (2) 日系企業的新興國市場戰略的調查研究(2003/04-)
  - (3) 定性的實證研究方法(2010/04-迄今)
5. 研究成果：
  - (1) <https://ir.c.chuo-u.ac.jp/researcher/expense/00010380.html>
  - (2) <https://ir.c.chuo-u.ac.jp/researcher/thesis/00010380.html>

6. 所屬學會：

- (1) 國際戰略經營研究學會(會長，2015/10-迄今)
- (2) 組織學會
- (3) 進化經濟學會
- (4) 日本經營學會
- (5) 經營學史學會(理事，2009/06-2011/05)
- (6) International Society for New Institutional Economics
- (7) Verband der Hochschullehrer für Betriebswirtschaft e. V.

(三) 近藤信一 (Shinichi Kondo)

1. 現職：岩手縣立大學 綜合政策學部 講師

2. 主要經歷：

- (1) 國學院大學經濟學部兼任講師
- (2) 法政大學大學院政策創造研究科兼任講師

3. 專門領域：專攻產業論、經營戰略論、企業論、中小企業論

4. 研究主題：日系電子零部件業者經營戰略、智慧穿戴終端市場

5. 研究成果：

- (1) 「機械關連中小企業進軍越南之考察」。亞洲經營研究，第十九期，143-156 頁，2013 年。
- (2) 「電子設備產業鏈-掌握來自海外的適切技術移轉」「中國的產業力 實力及課題」。日本經濟新聞社委託「中國研究」報告書。65-78 頁，2013 年。
- (3) 「東日本大震災及電機電子產業－從災害風險來考慮的情境故事考察」。戰略經營期刊，第 1 卷第 1 號，3-24 頁，2012 年。
- (4) 「中國進出的深化－精密機械設備關連中小企業對中經營」。中國經濟，38-53 頁，2012 年。
- (5) 「我國自動車關連產業及電氣關連產業調達系統的現場考察」。國學院經濟學，第 59 卷第 3、4 合併號 469－503 頁。國學院經濟學會，2011 年。
- (6) 「太陽電池關連產業的動向及太陽電池電池製造主導權之爭」。國學院

經濟學，第 59 卷第 2 号，255-281 頁，2011 年。

- (7) 「中國獨自標準的動向及日系數位家電廠商的對應」。國學院經濟學，第 58 卷 2 號，237-278 頁，2010 年。
- (8) 「我國數位家電廠商中國市場展開及課題」。國學院經濟學，第 58 卷 1 號。155-180 頁，2009 年。
- (9) 「中國獨自規格及標準化動向及對日系日本家電廠商的影響」（我國數位家電產業對中國市場的展開及課題）。中國經濟，2009 年 9 月號，48-85 頁。
- (10) 「中國流通構造的變化及對日系數位家電廠商的影響」。中國經濟，2009 年 8 月號，46-79 頁。
- (11) 「日系數位家電廠商對中國市場能動的方法」。中國經濟。2009 年 7 月號，34-58 頁。

6. 其他：

10 年以上民間及公家機關的創意坦克(Think Tank)研究活動經驗，扮演企業機構及學術單位的橋樑。

(四) 加藤雅浩 (Masahiro Kato)

1. 現職：日經 B.P.社編輯長
2. 主要經歷：日經 Electronics、日經 Network 編輯
3. 專門領域：以通信為中心，對電腦、家電、自動車的領域十分關注。
4. 研究成果：<http://itpro.nikkeibp.co.jp/article/MAG/20130809/497754/>

## 【JEITA 一般社團法人電子情報技術產業協會】

■ 成立時間：2000 年

■ 主要產品/服務：

電子元件、電子設備、消費性終端資訊產品、工業用電子與資訊設備、硬軟體解決方案

■ 會長：水嶋繁光

■ 主要會員：

BUFFALO INC.、CANON INC.、SEIKO EPSON CO.等電子資訊公司、正會員 272 家、贊助會員 118 家，重要會員廠商含 Sharp、日立製作所、三菱電機、Panasonic、Sony、NEC、東芝、富士通、橫河電機、Epson。

■ 關係產業商品：產業機器、電子零組件、電子裝置、消費性產品。

■ 主辦重要展覽：

CEATEC(每年舉辦的日本最大規模電子機器、電子零組件綜合展覽會)、Inter BEE 國際廣播機器展(每年舉辦的日本最大規模廣播機器展覽會)、Electronic Design and Solution Fair—EDSF (EDA、ASIC、FPGA/PLD 等技術展覽會)、電子顯示器展—EDEX。

■ 簡介：

日本電子工業振興協會 Japan Electronic Industry Development Association(JEIDA) 成立。2000 年 11 月 1 日，由 JEIDA 與日本電子機械工業會 (EIAJ) 合併。2005 年 4 月 1 日與日本電子材料工業會合併，改名電子情報技術產業協會(Japan Electronics and Information Technology Industries Association；JEITA)。

日本電子情報技術產業協會 (Japan Electronics and Information Technology Industries Association，簡稱 JEITA) 為日本推動電子資訊產品生產、貿易和消費的社團法人組織，其主要工作包括:(1)解決電子材料、電子元器件、終端產品等眾多領域的各項課題;(2)做為產業與政府間溝通平臺，積極向政府部門提供建言、技術開發支援，並透過舉辦活動協助推動新領域產品的普及;(3)致力於防止地球溫室效應等環境對策。如今，在網路與資訊技術普及的當下，JEITA 以開拓 21 世紀數位網路時代為己任，希望能經由電子與資訊技術的發展，帶領人們過著更美好的生活。



## (一)參訪重點與交流成果

本次參訪係由 JEITA 之常務理事川上景一(Keiichi Kawakami) 向本團成員就電子情報技術產業協會(Japan Electronics and Information Technology Industries Association ; JEITA)及其會員的相關產業活動，作深入介紹；據此，雙方再作討論交流。

電子情報技術產業協會(JEITA)主要聚焦在 JEITA 如何建議與協助日本政府推動智慧生產製造，以及因應物聯網時代來臨，JEITA 如何以資訊系統(IT)及電子產業(electronics)為平台，與車輛電子、健康照護、能源、社會基礎建設等領域合作。近年在協助日本產業推進物聯網及網實整合系統等相關技術開發及因應不遺餘力，也積極參與以 IEC、ISO 為主的國際標準組織活動。JEITA 發行了 500 多個 JEITA 標準類規定(JEITA 標準、暫行標準、技術報告)，範圍涵蓋音訊及視訊設備，以及資訊通信設備、電子應用設備、電子元件、半導體、顯示器、封裝系統，其中約 150 項同時也發行了英文版標準。協會成員中擔任國際會議議長、幹事、副幹事的計有 29 名，作為日本國內審議團體而接受委託的國內委員會達 35 位；其正會員 272 家、贊助會員 118 家，重要會員廠商含 Sharp、日立製作所、三菱電機、Panasonic、Sony、NEC、東芝、富士通、橫河電機、Epson。

JEITA 技術戰略委員會於 2015 年 3 月提出對於「基盤研究強化、人才育成、社會實裝、制度整備」等四項具體建議。同年 5 月，日本經產省情報經濟委員會提出報告書，界定網實整合系統(CPS)係指從 real→digital→intelligence→real。10 月則成立物聯網推動支援委員會，整備三大工作小組(working group, WG)，分別是「示範產業推進 WG」、「技術開發 WG」、以及「推動課題 WG」。JEITA 提出建議作法供日本政府參考，包括成立任務式專案(task force)推動，且以「加強企業的連結」及「消除國民的不安」兩大項目為切入點，作為推進物聯網及網實整合系統之基礎。

其中，「示範產業推進 WG」現階段旗下已有超過 1000 家會員企業，為新創事業、示範案例建置、規範制度改革的環境整備等面向，共同努力。而「技術開發 WG」雖然尚未開始，但計畫將協助物聯網相關之技術開發、實證、標準化等工作。「專業領域應用工作小組」則是以課題目的，進行深化垂直應用。根據 JEITA2015 所提出之地域活化白皮書，聚焦領域將包含農業、觀光、健康照護、環境及能源、防災及安全維護等領域；其中，農業的效率化、科技化與本團針對生產力 4.0 的訪問目的最為接近。

除 JEITA 協會之相關推動成果介紹以外，JEITA 亦邀請旗下兩個會員企業，針對其近年於上述發展方向的相關成果。村田製作所(Murata Manufacturing Co., Ltd)發表其對於日本震災後對土地鹽化的處理技術與在東南亞建構的智慧農業場域等。ALPS 集團亦針對近年於電子產品、物流等事業的應用作簡介：包含與 IBM 合作的雲端應用、與東京大學畢業生創辦的 eLAB 合作智慧農業應用、因應日本電氣自由化的 xEMS 技術研發、可守護老人小孩的 Beacon 裝置及基礎環境建置、可預防工安及增加危險工地智慧管理能力的危險度檢測裝置、還有研發各種可測定環境的先進感知器等。

交流過程，我方對於(1)JEITA 在物聯網及網實整合系統技術的開發與應用推動；(2)JEITA 成立工作小組(Task Force)的策略及作法；(3)在導人物聯網(IoT)與自動化工廠之後，不可避免會失去某些就業機會，對此 JEITA 如何消除國民的不安感等相關問題，提出討論與交流。JEITA 之常務理事川上景一(Keiichi Kawakami) 表示，以「汽車自動駕駛應用」、「節能促進應用」及「老年社會之醫療」的案例說明，透過由企業組成之 working group，跨越家電、消費等產業別，一起朝向網實整合系統(CPS)發展作努力。每年透過 CEATEC JAPAN 展示會（每年舉辦的日本最大規模電子機器、電子零組件綜合展覽會），可就這些主題作跨產業討論與社會溝通。以今(2015)年為例，物聯網(IoT)及網實整合系統(CPS)為展示會主題，台灣也有許多企業參與。未來臺灣與日本產業可多透過此類場合，對未來產業發展方向共同探討。最後，是對於未來社會大眾減少就業機會產生不安的問題，對此，JEITA 尚未有解答，但必然是未來持續積極探究研議的重要議題。

## (二)參訪心得重點

JEITA 於物聯網及網實整合系統等面向的技術開發與應用推動，以建構場域驗證(Test Bed)創新突破性技術，未來臺灣業者可透過協會或法人之間的合作，進行國際認證合作，預期對於雙方而言，將可提高對於共同認定的產業標準市場強度。

再者，誠如上述以農業領域為例，藉由其重點企業會員包含富士通、日本電氣株式會社、NEC、TDK 株式會社、北陸電器工業株式會社等日本企業所嘗試建立的示範案例，看出 JEITA 積極帶動日本高科技業者，不僅朝向將物聯網及網實整合系統應用在製造業或商業的發展，也積極挖掘原本低度應用科技的產業應用領域、為未來社會

人民生活品質提升以及環境智能化等可能性，提前布局。此發展思維對於同樣面臨人口老化、與對於生活高質化要求的台灣社會而言，相當值得參考。

透過與 JEITA 的交流，可以發現日本的企業在思考導入物聯網及網實整合系統發展的議題時，是聚焦在需求決定應用的領域與方向；與此同時，面對勞動力轉型與進一步運用作法，也亦步亦趨探索中。相較於此，台灣在推動生產力 4.0 的策略裡，也是透過公協會成立推動聯盟，透過法人、公協會的力量，協助我國各企業在未知的領域中向前。

過去多年來，台日的產業一直維持著相當程度的互補與合作關係，面對製造業的革新議題，台日確實都看見相似的危機與轉機。因此，以下幾個面向可作為我國未來可借鏡日本，並可共同向前的心得參考：

- 透過民間法人機構，可從政府外之觀點提出建議並具體協助。
- 台灣目前推動生產力 4.0 政策，對於整體產業與社會應帶動的質變作法，此與 JEITA 強調「基盤強化」、「人才培育」、「社會展開」及「制度完備」組織架構相似，未來可強化相關經驗交流。
- 政府可藉由成立任務式專案的方式，促進物聯網及網實整合系統發展。一方面可參考日本先選擇應用示範產業再普及化推廣的作法，另一方面亦可參考其「加強企業的連結」及「消除國民的不安」等關切重點。產業的巨大革命，對於產業經濟發展固然產生直接影響，社會本體的安全與安定亦不應輕忽，整體社會方得以穩定向前。

## 伍、結論與建議

本次交流團參訪知名工廠自動化數位控制與機器人製造商 FANUC、日本首屈一指的尖端流行時尚百貨公司 PARCO、具代表性的零售與金融服務集團 AEON、YAMATO 物流中心及富士通秋彩農場(Akisai)等單位，橫跨製造業、商業及農業。除了實地瞭解服務現況及未來發展方向，也與日本 NEC、富士通等解決方案提供業者交流最新科技應用現況，並對於未來可能合作面向之商討。透過與中央大學、岩手大學、神戶大學及日經 B.P.等單位代表之交流，針對美、德、日、台等國產業朝向工業 4.0 發展進行討論。不同於美國追求生產要素流程一貫化以及德國強調將技師技能與領域知識數值化於工廠現場，日本企業現階段對於工業 4.0 的認知與投入情形不一。鑑於此，日本工業 4.0 政策智庫產業價值鏈主導權聯盟(IVI)、電子情報技術產業協會(JEITA)等單位已認知到產業鏈結的重要性，分享現階段積極推動產業溝通及朝向可穩定標準化之相關作法。整體行程，除了與各企業及產協代表進行參訪交流外，更進一步促成由台北市電腦公會生產力 4.0 推動委員會與富士通簽署合作意向書，對於未來生產力 4.0 相關領域積極交流資訊與帶動實質合作外，更期望能藉此厚植國內產業能量。

本次參訪團包含產、官、研各單位，對深度了解日本智動產業發展趨勢、創新研發技術及產業發展資訊，作為未來推動國內物聯網、網實整合、智慧機器(人)、巨量資料、雲端運算等前瞻技術應用具實質助益。以下為總結建議：

### 1. 從產業發展觀點來看：

- 製造業領域方面，臺灣業者在個別領域的技術發展上並不會輸給日本知名企業，如 FANUC 的人機協同安全機器人、3D 視覺輔助機器人、學習型機器人等，於臺灣 7 月份的 TAIROS 智動化與機器人展覽中皆有類似技術展出，而 NEC、富士通所展示的影像處理及物聯網等技術，更為台灣資通訊(ICT)業者擅長之處。然而國內業者所缺乏的，在於整合相關技術發展系統整體解決方案，以及實際導入業界應用的部分。因此政府未來於生產力 4.0 方案推動過程中，建議朝向思考如何加強協助扶植國內系統整合(System Integration)業者，發展整體解決方案，並可參考 NEC「製造業共創計畫」的概念籌組產業聯盟(SIG)，使不同領域的產業上中下游業者共同攜手升級轉型。
- 商業服務業領域方面，在永旺(AEON)所分享的日本零售業案例中，可觀察到日本購物中心、百貨業等大型賣場，確實已有逐漸轉型成為展示體驗場所的

趨勢。與其他電子商務網站業者相比，這些實體店面業者，也不會就這樣等待被市場其他創新者取代，而是藉由創新科技導入與應用，將這些到店體驗消費者，導引到自家購物網站上，增加消費者對雙向服務的黏著度，進一步增加企業整體的營業額。由永旺所提出的既有與未來全通路(omni-channel)服務規劃來看，跨業合作(例如永旺與 Yahoo! JAPAN)以及服務規模已成為服務模式最終是否可以成功的要素之一。臺灣的零售業者之間，除自有體系內部連結以外，一直以來較缺乏跨業之間的整合。這也是未來商業服務生產力 4.0 推動時，可優先推動的重點項目。對照到 PARCO 的案例，日本零售業實體門市的店員已不再只是扮演現場推銷與販售的功能，而是開始利用臉書、部落格等社群網路工具進行商品的行銷與推薦，透過撰寫商品的介紹、使用心得或是粉絲團的經營，一方面增加實體與虛擬通路的銷售量；另一方面，也透過分潤機制，提高店員的行銷動力，同時也增加其收入。PARCO、AOEN 因應新世代商業競爭，智慧化的全通路購物環境、以及全方位掌握全時、線上、線下的通路經營模式，融合各項智慧解決方案，為消費者提供隨時隨地、虛實整合的智慧服務。從業務快速銷售成長的成果，確實可作為台灣智慧零售發展之參考。

- 農業領域方面，富士通、NEC 等大型企業及日本電子情報技術產業協會等都提出農業的資通訊(ICT)智慧解決方案實例、大規模農場解決方案以及植物工場整廠(場)輸出的智慧生產模式，是從生產到銷售全面性的解決方案。富士通及 NEC 等大型企業已觀察到農業智慧化生產的社會價值與商機後積極自主性投入，並與產業及政府單位合作進行實際生產的開發與應用，例如像是富士通目前與製酒的旭酒造公司合作，後續將由旭酒造公司負責尋找配合的土壤、肥料等專家，針對感測器收回的資料提供對應的栽培管理建議，透過秋彩系統將建議訊息提供給契作農民。相形之下臺灣雖有資通訊的點狀技術投入，但目前仍欠缺如富士通、NEC、AEON 甚至 JR 國鐵此類大型企業自主性地投入於技術開發、生產面、管理面與行銷面，並構成新產業生態系。換言之，臺灣農業在產業發展上，如果能促進廠商自主投入，則後台系統化的設計與串聯、跨領域合作(結合學研單位的農業專家 know-how 判讀相關數據，加以整理並參數化，形成有商業價值的解決模式或法則，整合發展成智慧生產與

數位服務之農業營運模式)、後端冷鏈物流、以及農產品與加工食品全履歷建立等，都將加速智慧農業產業化發展腳步。鑑此，後續我國在推動農業生產力 4.0 時，將更積極建立與產業界密切合作推動商業化腳步，並藉由跨部會合作強化智慧農業整體推動層面。

2. 從關鍵技術發展與產業整體帶動觀點來看，我國擬定之「行政院生產力 4.0 發展方案」於技術推動規劃方面，聚焦於三大平台技術「智慧感測系統」、「異質網路整合與標準」、「物聯網應用開發平台」及兩大核心技術「巨量資料分析」、「CPS-based 應用服務」；此與本次參訪對象及大型企業所投入的目標方向相似。面對未來智慧化、雲端化、物聯網化的複雜市場，IVI 與 JEITA 已經注意到，帶領業者建立產業及技術標準的重要性。藉由民間自發性的工作小組作法，促進國內企業合作以共同壯大市場，再向政府提出建言作為政府擬定政策方向依據；此作法與德國工業 4.0 的發展緣起極為相似。未來臺灣在推動產業政策上，除了可參考日本作法，對於促進產業體認因應新興市場競爭下對於產業升級必要性，並提供誘因使其主動投入，也是需投入的重點。藉此，期以讓政府所規劃的產業資源帶動措施，達到相互輔助之最大綜效。
3. 從教育觀點來看，我國目前積極推動生產力 4.0、雲端、巨量資料、物聯網等產業政策上，其中一個重點是對於人才的培育與扎根。近年，台灣以消費型產業居上，年輕的技術人力趨向於投入消費型產業的技術開發。然而，以德國 4.0 與美國再工業化的政策為鑑，製造業及大型商用市場，仍是支撐國家長期全球產業競爭力的重要關鍵。未來可透過與各知名企業合作(如 FANUC、NEC、富士通等)，善用各企業提供的產品推廣教育訓練機制，培訓我國種子人才，以提升後續產業人才競爭力的可行性。
4. 最後，則是從社會整體來看，台灣推動生產力 4.0 等朝向新興市場邁進的相關產業政策，一方面是促進產業提升，另一方面也將會促進社會轉化。於促進產業轉型升級的過程，除了強化提升勞動力素質，消除勞工因企業推動智慧化可能減少就業機會所造成的不安，政府亦宜提出相關配套，唯有政府、資方、勞方共同合作，新興產業政策方能成功長遠。

生產力 4.0、雲端、巨量資料、物聯網是政府與產業一起預見未來全球市場趨勢，所共同發起的產業再造運動，運用前瞻技術科技，由過去效率驅動轉向為創新驅動的



產業革命，是顛覆傳統思維的生產及商業服務模式。透過本次交流參訪行程，後續各單位也將本次所汲取的經驗進一步整合各方資源，進而達成「建構智慧化工作場域」、「協助商業流程整合與自動化」、「帶動農業科技化」等產業提升目標。

## 陸、附件

### 一、活動剪影

#### (一) 工業智動技術開發業者：FANUC 株式會社



交流團全體人員與 FANUC 社長合影留念



經濟部工業局沈組長提問



榮譽團長、團長與 FANUC 社長稻葉善治合影



FANUC 企業黃色識別

#### (二) 商業智動應用業者：PARCO



PARCO City Web Consulting 部長  
岡田泰宏致歡迎詞



東森信息科技程協理提問



全體人員與機器人 Pepper 合影留念



交流團員與 PARCO P-Wall 行銷牆合影

(三) 商業智動應用業者：YAMATO



交流團員於 YAMATO 羽田物流  
展示中心聆聽簡報



交流團員於 YAMATO 羽田物流  
展示中心聆聽簡報



交流團員與担当山本寬之先生合影留念



交流團員與 YAMATO 宅配車合影留念

(四) 商業智動應用業者：AEON



交流團員於 AEON 幕張新都心店  
會議室聆聽簡報



AEON 簡介





交流團團長與 IT Manager 合影留念



AEON 場域參觀



AEON 自動結帳櫃台



AEON 場域參觀後合影留念

(五) 農業智動應用業者：富士通秋彩農場



Akisai 農場溫室參觀



Akisai 農場參觀



Akisai 農場溫室參觀



榮譽團長、團長與富士通 Senior Director 粟原先生合影留念



農委會蔡技正提問



交流團全體人員與富士通代表合影留念

(六) 產業 4.0 物聯網(IoT)解決方案開發業者：NEC 及 NEC iEXPO



交流團於 NEC 聆聽簡報



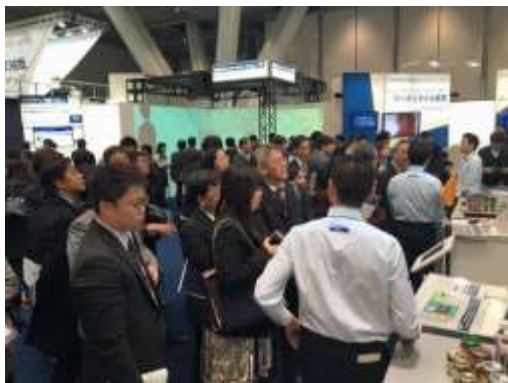
交流團代表介紹生產力 4.0



NEC 簡介製造業解決方案



交流團全體人員與 NEC 代表合影留念

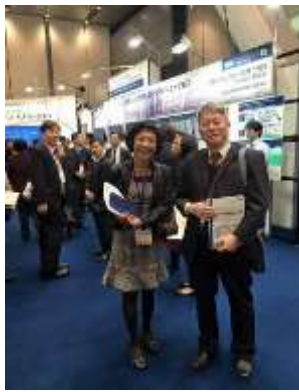


iEXPO 現場聆聽介紹



iEXPO 現場聆聽介紹





交流團於 iEXPO 現場合影留念



iEXPO 現場聆聽介紹



交流團全體人員與 NEC 代表合影留念



交流團員與 NEC 台灣董事總經理  
李柏亨先生等人合影留念

(七) 產業 4.0 物聯網(IoT)解決方案開發業者：富士通 netCommunity



團長致詞



經濟部工業局沈組長提問

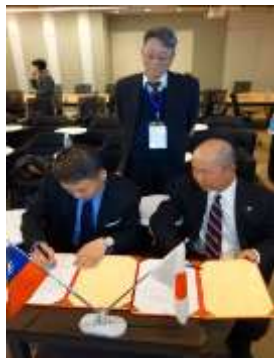


團員於 netCommunity 館內體驗  
3D 全顯示器



台灣富士通社長池上致詞





台灣生產力 4.0 總召集人與富士通  
簽署戰略合作備忘錄



台灣生產力 4.0 總召集人與富士通  
簽署戰略合作備忘錄



榮譽團長、團長與富士通代表合影留念



交流團全體人員與富士通代表合影留念

(八) 政策及技術研究單位：學研交流-IVI 產業價值主導權聯盟、日本工業 4.0 學研推動代表



中央大學丹澤安治教授簡報



IVI 池谷隆典先生簡報



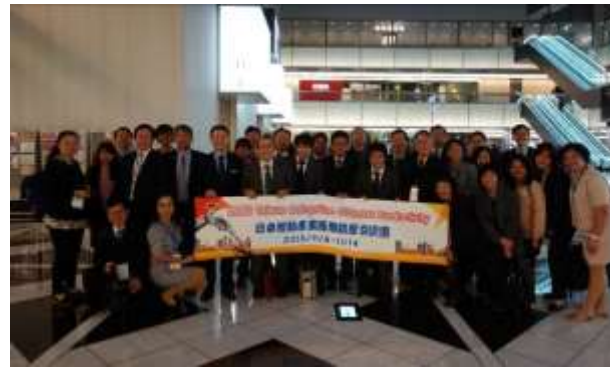
經濟部工業局沈組長簡報



團長提問



榮譽團長致贈禮品予日方代表



交流團全體人員與日方代表合影留念

(九) 政策或技術研究單位：JEITA 一般社團法人電子情報技術產業協會



榮譽團長致詞



榮譽團長體驗 ALPS 電氣株式會社  
社工安全智慧管理



與 ALPS 電氣株式會社交流時間



榮譽團長與 JEITA 常務理事互贈禮品



交流團全體人員與 JEITA 代表合影留念



團員與 JEITA 代表交流

## 二、參考資料

1. 發那科(Fanuc Corporation)官網 <http://www.fanuc.co.jp/>
2. Fanuc 機器人介紹：<http://datab.us/rCfOf0ZVDAM#FANUC Robot 2015>
3. 帕爾科百貨(PARCO)官網 <http://www.parco.jp/>
4. PARCO SHOW WINDO：<http://www.parco.jp/showwindow/>
5. PARCO 之海外代購服務流程  
<https://www.buysmartjapan.com/index.php/zh-tw/kaeru>  
[http://www.parco-city.co.jp/archives/topics/p-wall\\_131213/](http://www.parco-city.co.jp/archives/topics/p-wall_131213/)
6. PARCO Beacon 系統之應用：  
[http://internet.watch.impress.co.jp/docs/column/chizu/20140814\\_662154.html](http://internet.watch.impress.co.jp/docs/column/chizu/20140814_662154.html)
7. PARCO Beacon 於商場人流上之分析：  
[http://internet.watch.impress.co.jp/docs/column/chizu/20140814\\_662154.html](http://internet.watch.impress.co.jp/docs/column/chizu/20140814_662154.html)  
[http://internet.watch.impress.co.jp/docs/event/20150615\\_706964.html](http://internet.watch.impress.co.jp/docs/event/20150615_706964.html)
8. YAMATO 運輸株式會社羽田物流展示中心官網 <http://www.kuronekoYAMATO.co.jp>
9. 雅瑪多羽田物流展示中心建築簡介：  
<https://taniavaldivia.wordpress.com/2014/03/27/day-8-a-visit-to-yamato-transport-haned-a-chronogate-japan-swy-gldp/>  
<http://www.xiaolaoer.com/article/1042975.html>
10. 雅瑪多羽田物流展示中心參訪流程  
[http://www.yamato-hd.co.jp/hnd-chronogate/YTC\\_haneda\\_kengaku-chi\\_hantai.pdf](http://www.yamato-hd.co.jp/hnd-chronogate/YTC_haneda_kengaku-chi_hantai.pdf)  
[http://www.nikkei.com/article/DGXNASFK2802H\\_Y4A120C1000000/](http://www.nikkei.com/article/DGXNASFK2802H_Y4A120C1000000/)
11. 雅瑪多羽田物流展示中心匯集與分揀流程  
[http://www.nikkei.com/article/DGXNASFK2802H\\_Y4A120C1000000/](http://www.nikkei.com/article/DGXNASFK2802H_Y4A120C1000000/)  
<http://www.yamato-hd.co.jp/tcn/hnd-chronogate/visitortour.html>
12. 雅瑪多羽田物流展示中心型錄印刷作業：  
[http://car.watch.impress.co.jp/docs/news/20131011\\_619073.html](http://car.watch.impress.co.jp/docs/news/20131011_619073.html)
13. 永旺集團(AEON)官網 <http://www.aeon.info>
14. AEON 幕張新都心店：<http://japankuru.pixnet.net/blog/post/187472226-%5B日本購物-aeon-mall幕張新都心%5D從東京車站30分>
15. 永旺 waon 卡與自動加值機：  
<http://card-lab.com/card/aeon/>  
<http://www.waon.net/about/charge/>

16. AEON 以 QR Code 導引顯示食譜的加值服務：  
[http://www.find.org.tw/market\\_info.aspx?n\\_ID=6168](http://www.find.org.tw/market_info.aspx?n_ID=6168)
17. AEON 以 App 資訊與 Online Shop 緊密連結的服務設計：  
<http://www.longcountdown.com/2007/12/22/self-service-supermarket-checkouts-in-japan/>
18. 富士通(Fujitsu)官網 <http://www.fujitsu.com/jp/>
19. 富士通秋彩(Fujitsu Akisai)官網 <http://jp.fujitsu.com/solutions/cloud/agri/>
20. 秋彩糧食與農業的智慧雲  
<http://www.fujitsu.com/global/about/resources/news/press-releases/2012/0718-01.html>
21. 秋彩農業雲端服務系統：<http://pr.fujitsu.com/jp/news/2012/10/3.html>
22. 農林水產省統計資料：[www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/noukei/](http://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/noukei/)
23. CNET 報導「Inside Fujitsu's cloud-powered farm of the future」：  
<http://www.cnet.com/news/inside-fujitsus-cloud-powered-farm-of-the-future/>
24. SBBIT 報導「富士通、食・農クラウド「Akisai」シリーズの「牛歩 SaaS」を海外展開へ」：<http://www.sbbit.jp/article/cont1/27017>
25. 日本電氣株式會社(NEC)官網 <http://www.nec.com/>
26. 日本電氣株式會社－智慧之城 創想未來  
[http://cn.nec.com/zh\\_CN/press/2015/0703.html](http://cn.nec.com/zh_CN/press/2015/0703.html)
27. NEC iEXPO <https://uf-iexpo.nec/>
28. 產業價值鏈主導權聯盟(IVI)官網 <http://www.iv-i.org/>
29. 一般社團法人電子情報技術產業協會(JEITA)官網 <http://www.jeita.or.jp/>