

行政院所屬各機關因公出國人員報告書

(出國類別：研習)

日本冷凍空調產業發展政策及現況

出國人：	經濟部工業局	周能傳組長
	經濟部工業局	林國隆科長
	經濟部能源局	李國楨技士
	工業技術研究院	楊秉純組長

派赴國家：日本

出國期間：95 年 10 月 15 日至 28 日

報告日期：96 年 1 月 23 日

目 錄

壹、研習目的	3
貳、研習行程	4
參、研習內容	5
一、課程部分：	
課題一：日本製造業的現狀、政策、發展（經濟產業省製造產業局）.....	5
課題二：日本冷凍空調節能現狀、政策、發展（經濟產業省資源能源廳）.....	8
課題三：高壓氣體保安法體系（高圧氣體保安協会）.....	11
課題四：冷凍空調產業關聯團體介紹（高圧氣體保安協会）.....	14
課題五：一般則及冷凍則的安全規範（高圧氣體保安協会）.....	17
課題六：日本冷凍空調發展歷史及其使用冷媒趨勢（冷凍空調工業会）.....	20
課題七：臭氧層保護及氣候變化的策略、節能法摘要（冷凍空調工業会）.....	21
二、研修參訪紀要：	
行程一：東京電力技術開發部、電氣史料館見學（東京電力）.....	23
行程二：東京瓦斯環境能源館見學（東京瓦斯）.....	24
行程三：東京電力的地域冷暖房(DHC)見學(丸之內、池袋)（山武）.....	25
行程四：NEDO 見學（產業技術總合開發機構）.....	31
行程五：三菱重工的新技術、新製品見學（三菱重工(株)冷熱事業本部）.....	33
行程六：三菱重工名古屋研究所見學（三菱重工(株)冷熱事業本部）.....	34
行程七：三菱電機静岡製作所、日立製作所（日立 Appliances）見學.....	36
行程八：東京大學生產技術研究所的研究內容見學（東京大学）.....	39
行程九：參觀 Pasona O2(地下栽培植物)（Pasona 公司）.....	40
肆、綜合建議	42

壹、研習目的：

「冷凍空調業管理條例」(93 年 4 月 14 日公布)明定冷凍空調業為特許行業，並以高度技術輔導及低度管理等手段，協助國內冷凍空調業提升其技術水準及競爭力。為研擬冷凍空調業發展政策與措施，有必要參考國外體例，學習典範，以協助產業團體提升自主管理能力。

本次研修，冀由拜訪日本推動冷凍空調產業之相關政府部門、法人團體及相關重要廠商，搜集下列發展經驗，以供本部規劃之參考：

1. 日本推動冷凍空調產業之發展政策及措施。
2. 日本推動冷凍空調產業之主管機關及其業務內容。
3. 日本推動冷凍空調產業之產業團體及學術研究機構角色任務及業務內容。
4. 日本推動冷凍空調產業因應「京都議定書」下之產業發展模式。
5. 日本推動冷凍空調產業各項設備檢驗及測試標準之推動情形。
6. 研修日本對冷凍空調業者之管理機制，如：許可登記、專任人員之訓練及考選認證規定。
7. 冷凍空調產業技術之發展趨勢，以及日本政府及民間重點研究項目。
8. 日本節能設備產業之現況及推動措施。

貳、研習行程：

月	日	曜	時間	研修科目	講師 or 視察先	場所
10	15	日		來日		
	16	月	10:00 — 10:30	開講式	台北駐日經濟文化代表處 日本國際協力中心(JICE)	東京新宿(JICE)
			10:45 — 12:00	日本製造業的現狀、政策、發展	經濟產業省製造產業局	東京新宿(JICE)
			13:30 — 15:00	日本冷凍空調節能現狀、政策、發展	經濟產業省資源能源廳	東京新宿(JICE)
			15:15 — 17:15	研修內容概要	(社)日本冷凍空調學會 JICE	東京新宿(JICE)
	17	火	10:00 — 12:30	東京電力技術開發部、電氣史料館見學	東京電力	橫濱市
			14:00 — 16:30	東京瓦斯環境能源館見學	東京瓦斯	橫濱市
			10:00 — 12:30	東京電力區域冷暖系統(DHC)見學(丸之內)	(株)山武	東京丸之內
	18	水	14:00 — 16:30	東京瓦斯區域冷暖系統(DHC)見學(池袋)	(株)山武	東京池袋
			9:30 — 12:30	高壓氣體保安法體系	高圧氣體保安協會	東京幡之谷(JICE)
	19	木	14:00 — 17:00	冷凍空調產業關聯團體介紹	高圧氣體保安協會	東京幡之谷(JICE)
			9:30 — 12:30	一般高壓氣體保安規則(一般則)及 冷凍保安規則(冷凍則)的安全規範	高圧氣體保安協會	東京幡之谷(JICE)
	20	金	15:00 — 16:30	NEDO 見學	新能源產業技術總合開發機構(NEDO)	川崎市
				休日		
	21	土		休日 (東京⇒名古屋)		
	23	月	9:00 — 12:00	三菱重工之新技術、新產品見學	三菱重工(株)冷熱事業本部	愛知縣清須市
			13:30 — 16:30	名古屋技術研究所之研究見學	三菱重工(株)冷熱事業本部	愛知縣清須市
			11:00 — 12:00	三菱電機静岡製作所見學	三菱電機公司	静岡縣清水市
	24	火	14:30 — 16:30	日立製作所見學	日立 Appliances, Inc.	静岡縣富士市
			10:00 — 12:30	日本冷凍空調發展歷史及其使用冷媒趨勢	(社)冷凍空調工業會	東京港區芝公園
	25	水	14:00 — 16:30	臭氧層保護及氣候變化的策略 節能法摘要	(社)冷凍空調工業會	東京港區芝公園
			10:00 — 12:30	東京大學生產技術研究所的研究內容見學	東京大學	東大駒場
	26	木		Pasona 見學(地下室植物栽培)	Pasona 公司	東京丸之內
			10:00 — 11:00	評價會	JICE	台北駐日經濟文化代表處
	27	金	11:15 — 11:45	閉講式	JICE	台北駐日經濟文化代表處
				回國準備		
	28	土		歸國		

參、研習內容：

課題一：日本製造業的現況、政策及發展

授課時間：2006.10.16 AM 10:45~12:00

講師：經濟產業省製造產業局 產業機械課企劃調整係長 森口保

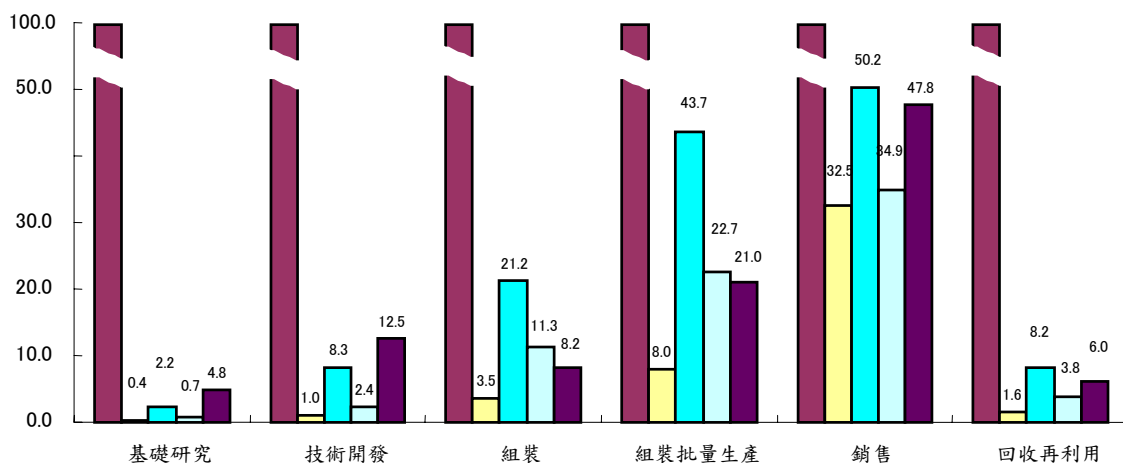
壹、課程重點摘要：

一、日本製造業概況：

- (一) 自 2002 年以來(生產指數 88.5)，生產指數逐步回升(2005 年 103.4)，超過泡沫經濟時期的顛峰水準（1991 年 102.6），創歷史新高紀錄。
- (二) 製造業整體業績狀況良好，生產及收益全部超過泡沫經濟時期，並創下歷史新高紀錄。由於企業業績良好，因此在日本國內的設備投資也出現成長。
- (三) 日本製造業中長期發展關鍵，在於國際職能分工及技術革新。

二、日本製造業的國際發展現況：

- (一) 海外生產以運輸及電氣設備為主，其海外生產比率，由 1994 年 7.9%逐年攀升至 2004 年 16.2%；企業海外投資比率亦由 18%逐年攀升至 31.4%。
- (二) 在日本國內設備投資迅速成長的同時，海外設備投資額亦有所上升，主因是以東亞為中心展開國際職能分工，並非「產業空洞化」亦非「回歸投資」。
- (三) 日本國際職能分工之主要夥伴為中國，除批量生產組裝外，亦建立研發基地等。為能持續促進經濟成長，已穩定展開以東亞為中心之國際職能分工。



資料：經濟產業省調べ(2006年1月)

備考：

①上場製造業企業に対するアンケート調査（有効回答数=305社）

②アジアの立地数上位3カ国と北米、欧州についての立地

③日本の立地数を100として各地の立地数を指数化

40.0

三、日本研究開發之現況：

- (一) 日本投入龐大的研發費用，其 GDP 研發費用比例，在已開發國家位居首位；而所獲專利權數，僅次於美國。
- (二) 依據調查，日本企業維持國內生產之主要理由為：1.技術開發和生產一體化，能夠加速技術開發；2.集中生產，得有效利用技術純熟的員工。兩者相輔相成，形成穩固的技術革新生產基地。
- (三) 日本的切削加工、動力傳導、零組件、定位、真空等技術具高度國際競爭力，支撐日本尖端產業之競爭力，亦支撐下游製程企業之技術開發基礎。

四、經濟產業省的具體方策：

- (一) 由日本政府與執政黨共同制定「經濟成長戰略大綱」，內容包含：1.新經濟成長戰略；2.全球經濟戰略；3.新國家能源戰略。
- (二) 新經濟成長戰略推動架構如次頁。
- (三) 日本下一代重點製造業：1.下一代機器人產業；2.MEMS 產業。

五、下一代機器人產業：(2006 年 5 月機器人政策研究會之建議方向)

- (一) 整頓市場環境：由機器人製造商、服務供應商、租賃公司、地方自治團體等相關業者進行合作，並成立「機器人商務推進協會(暫定)」。
- (二) 確保安全性：針對誤動作產生之危害，制定「下一代機器人安全性確保指針(暫定)」，並收集分析事故資訊及安全對策等案例。
- (三) 機器人技術開發的發展方向：預測機器人之用途，以開放競爭之觀點，為實現該用途而進行技術開發是非常重要的。

六、MEMS 產業：

- (一) 以日本小型化及高附加價值化之國際競爭優勢，MEMS 零組件是十分重要的領域，應及早規劃整備下一代 MEMS 技術之開發。
- (二) 發展領域：1.適用於資訊通訊、醫療、生化、汽車等多種行業；2.是小型、高精度、高節能的關鍵零件。

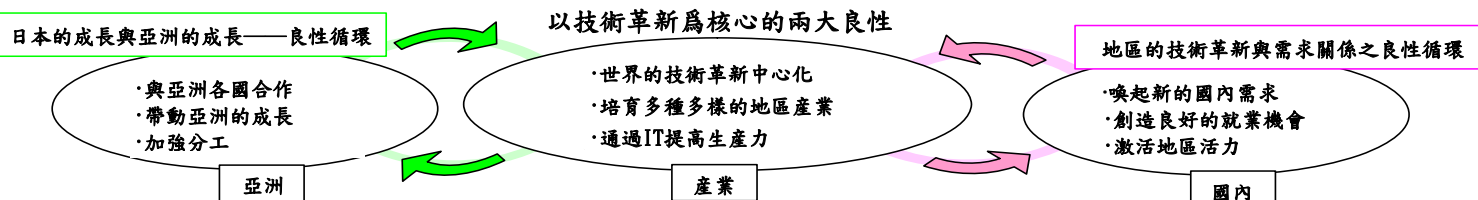
貳、學習心得：

- 一、日本為內閣制國家，其產業發展政策由政府與執政黨共同協商制定，具政策安定性，可充分引導廠商投資方向。
- 二、日本新經濟成長戰略具政策高度，明確勾勒 2015 年發展目標及效益，其推動策略與措施，可做為台灣規劃之借鏡。

1. 「新經濟成長戰略」的目標

- 在人口減少的狀況下創造「新成長」：戰略性地推動各項政策，使得針對戰後已開發國家中人口持續下降之不利條件下，能夠依然保持「新成長」。
- 促進技術革新與需求的良性循環：「日本的成長與亞洲的成長」、「地區的技術革新與需求關係之良性循環」這兩個良性循環對成長作出貢獻。
- 製造業和服務業是經濟成長的「雙引擎」：為了使占GDP70%的服務業成長為另一大「成長引擎」，需要展開提高生產力的運動。
- 改革後可預見未來的光明：為了維持社會福利制度的可持續性，通過國庫收支進行一體改革，重建財政，活絡經濟是必要且不可少的。

新經濟成長戰略



2. 國際產業戰略

- 對21世紀將成為世界經濟成長中心的亞洲作出貢獻，並與之共同成長（儘早締結EPA、整備合作環境及能源環境等各方面之合作）
- 加速技術革新（推動「技術革新·超高速公路」、集中戰略研究領域、加速雙向合作）
- 創造領導世界的新產業（機器人、新一代汽車電池、先進的醫療設備·技術(抗癌等)下一代環保飛機等）
- 促進對日的直接投資
- 對依靠內需型產業展開國際性援助（如農業、食品、觀光、日用品、服裝等）
- 通過具國際水準的IT經營，提高生產力（提高IT生產力運動）

3. 地方活性化戰略

- 推動產業群聚政策（5年內促進新創事業4萬項）
- 振興以複數市、町、村為單位之地方特色產業
- 設定新政策目標下的「就業實現度」
- 實行地方活力化綜合規劃
- 完善制度基礎，使地方自治體能夠自主穩定地參與地區經營（重新審視地方賦稅制度、地區資源活用企業化項目及地方法人所得稅）
- 通過展開「地區資源活用企業化項目」，推動企業再生重組，對支撐地區經濟之中小企業，進一步展開綜合性援助
- 振興小規模零星企業
- 促進服務業創新（提高「服務產業生產力運動」）

4. 橫向措施（橫斷面5領域的技術革新）

投資未來的人才《1.人才》以「人才立國」為目標

- ◆培育跨領域人才（培育製造、IT、服務等專家）
- ◆教育方面的產學合作（在工業高中、高等專門學校、專門職業研究學院進行實踐性教育）
- ◆製造博士（向中小學校派遣技術人員等、強化理科教育）
- ◆亞洲人才資金（暫定）（支援亞洲優秀人材的留學、研究和青年交流）

《2.物力：生產手段、基礎設施》促進生產手段的新陳代謝／整備戰略性基礎設施

- ◆重新審視折舊制度
- ◆對於連接日本與亞洲要塞港口等國際性物流基地，進行機能強化、交通便利化、官民合作，以提高國際競爭力

- ### 《3.資金》高達1,500兆日圓的家庭儲蓄是重要的資源／活化風險資金供給，整頓亞洲整體金融資本市場
- ◆通過制定《電子債權法（暫定）》等，促進動產債權擔保放款
 - ◆擴大東亞地區的資產擔保證券市場
 - ◆導入《日本型預托證券（JDR）》

《4.技術》促進尖端領域的融合及產學官合作

- ◆新一代汽車電池、下一代環保飛機、先進醫療設備·技術（抗癌等）等，在尖端的融合領域中，通過產學合作促進技術革新
- ◆培育革新性風險企業◆整頓專利審查高速化、國際標準化、量測標準化

《5.智慧（經營力）》強化經營，最大限度地利用人力、物力等智慧財產

- ◆推進智慧財產的經營（修正公司法、LLP、活用新信託法制等）
- ◆根據國際競爭勢態，明確制定禁止獨佔法有關企業合併審查的標準

5. 展望日本經濟（測算結果）

- 如果新經濟成長戰略的各項政策目標得以實現，那麼，自2004年—2015年間，
 - 實際GNI年增率將達2.5%左右（2015年GNI比目前增加30%）。
 - 實際GDP平均年增率將達2.2%左右。
- （前提）
 - 物價上升比率（GDP通貨緊縮因素）截止到2010年為止，每年上升1.5%，2010年之後保持穩定。
 - 2011年的基礎財政收支出現黑字。
 - 長期利率基本上與名目增加率相同。

課題二：日本冷凍空調節能現狀、政策、發展

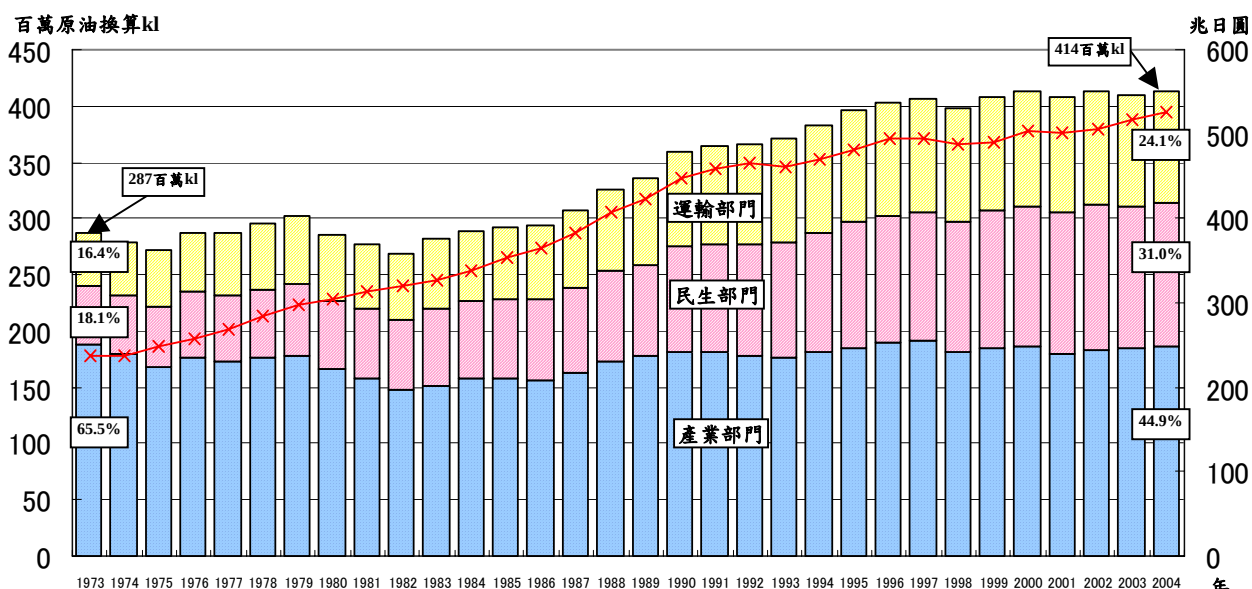
授課時間：2006.10.16 PM 13:30~15:00

講師：經濟產業省資源能源廳節能新能源部 節能對策課課長輔佐 奧田修司

壹、課程重點摘要：

一、日本最終能源消費與實質 GDP 之變遷：

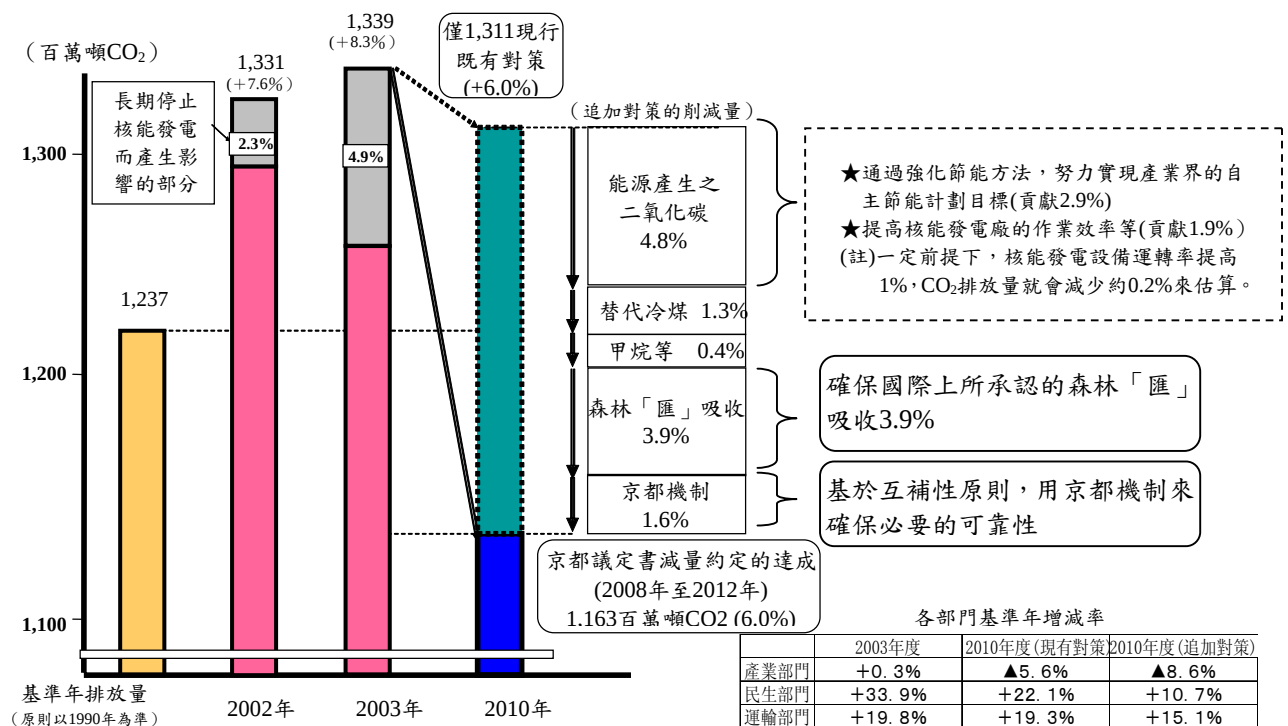
日本的最終能源消費，除了兩次石油危機及近年來的經濟不景氣外，幾乎都是呈現上升狀態。依其發展趨勢，自石油危機後，產業部門即趨於平穩，而民生及運輸部門則大幅上揚。按其比例，由石油危機之 4:1:1（產業：民生：運輸），變化為 2004 年之 2:1:1。



資料來源：日本綜合能源統計、日本國民經濟計算年報

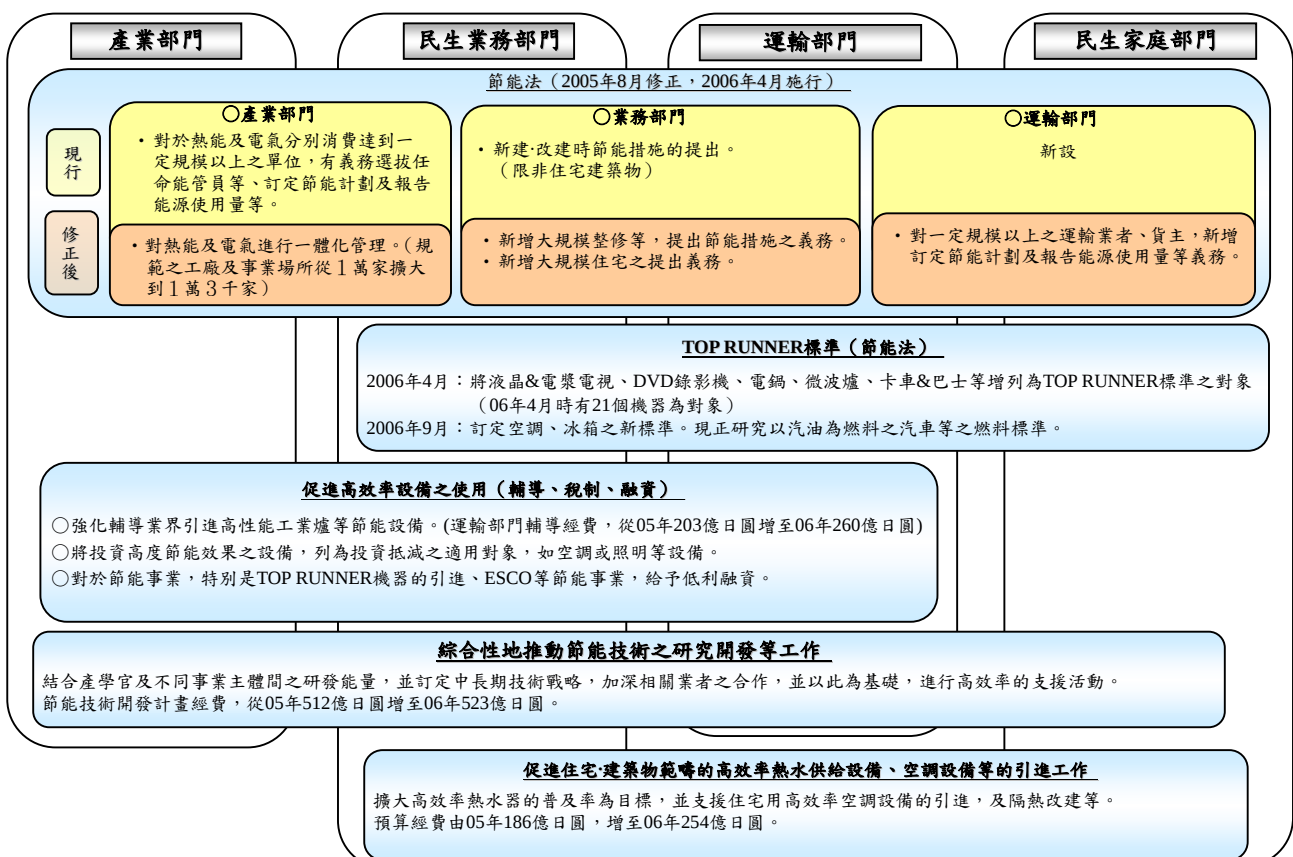
二、日本達成京都議定書 6%減量目標之方式：

- (一) 氣候變化綱要公約第三屆締約國會議(COP3)於 1997 年 12 月召開，作為京都議定書之協議目標。日本預計將 2008 年到 2012 年的溫室氣體平均值，比 1990 年減少 6%(美國減少 7%，歐洲減少 8%)。
- (二) 日本溫室氣體大約 9 成來自能源產生之二氧化碳(CO₂)，其減量對策為：1. 森林「匯」吸收對策(3.9%)；2. 京都機制(1.6%)；3. 控制溫室氣體排放對策(0.5%)，以確切達成京都議定書所約定之 6%減量目標。詳如下圖：



三、日本目前所推動之節能對策概要：

- (一) 依據節能法(2006年4月施行)，徹底採取民眾能源自主管理及提高能源消費設備效率之措施，確保運輸部門等節能措施能穩定實施。
- (二) 綜合推動產業、民生及運輸等部門之相關節能措施，詳如下圖：



四、日本 Top Runner 制度概要：

- (一) 依據節能法，將家電產品及汽車之節能標準以 Top Runner 方式(將目前商品化產品，使其超過最優良機器性能的想法)決定。製造業者有義務遵守，政府對未達成之製造業者，將採取勸告、公開、命令、罰款等措施。
- (二) 日本自 1999 年導入 Top Runner 標準，2006 年施行對象新增液晶&電漿電視、重型車等後共有 21 個。經過製造業者之努力，已大幅改善機器之使用效率，並供給市場無數的節能產品。
- (三) 為有效促進節能產品之普及，日本針對連接製造業者、消費者之銷售業者，於 2006 年 4 月施行之節能法，賦予提供訊息義務(如針對空調、冰箱、電視之統一標示制度)，並實施「節能型產品銷售業者評價制度」。

五、日本現行節能技術戰略：

- (一) 目標：在「新國家能源戰略」之「節能 Top Runner 計畫」表示，到 2030 年至少改善 30% 的能源消費效率。
- (二) 範疇：配合社會的變遷，發展下列 5 項重點技術(節能技術戰略 2007)：1. 過燃系統技術；2. 超越時空的能源利用技術；3. 節能型生活情報空間創造技術；4. 先進交通確立技術；5. 下一代節能裝置技術。
- (三) 經費：2006 年編列 522 億日圓(81 方案)，2007 年預計編列 530 億日圓(67 方案)，以確保能源穩定供給並有效抑制溫室氣體的排放。

貳、學習心得：

- 一、為達成京都議定書溫室氣體減量之約定，日本兼顧經濟發展，制定完善之節能對策，並綜合產業、民生及運輸等部門共同推動節能措施。與 2003 年相較，2010 年產業部門排放量得酌增 8.3%，民生部門則驟減 23.2%。
- 二、為達成既定減量目標，需要民眾自主配合，2006 年 4 月修正施行之節能法擴大民眾參與層面，可做為台灣規劃之參考。
- 三、日本產業部門溫室氣體消耗量，自石油危機後即趨於平穩，由石油危機之 4:1:1 (產業：民生：運輸)，調整為 2004 年之 2：1：1。

課題三：高壓氣體保安法(簡稱高保法)體系

授課時間：2006.10.19 AM 9:30~12:00

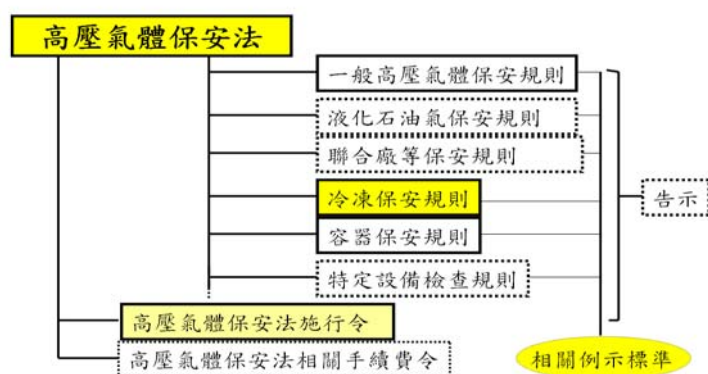
講師：高圧氣體保安協會高壓氣體部 冷凍空調課長代理 瀨谷光一

壹、課程重點摘要：

一、高壓氣體保安法之目的：(高保法§1)

防止因使用高壓氣體的災害，確保公共安全。

二、高壓氣體保安法之體系：



4

三、不適用高壓氣體保安法的主要項目：(高保法§3)

(一) 船舶內的高壓氣體；(二) 飛機內的高壓氣體；(三) 鐵路車輛的空調機內的高壓氣體；(四) 原子反應堆內的高壓氣體；(五) 鍋爐內的高壓蒸氣；(六) 電氣設備內的高壓氣體；(七) 3t(惰性氟碳為 5t)以下的冷凍機。

四、冷媒氣體製造之適用分類：(高保法§11~§13，冷凍則§7~§9、§12~§15)

	氟碳(惰性物質)	氟碳(可燃性物質)、氨	其他氣體
第1類製造者(許可)	50t 以上	50t 以上	20t 以上
第2類製造者(申報)	20t 以上、未滿 50t	5t 以上、未滿 50t	3t 以上、未滿 20t

五、冷凍保安負責人之選任分類：(高保法§27-4，冷凍則§36)

(一) 選任分類：

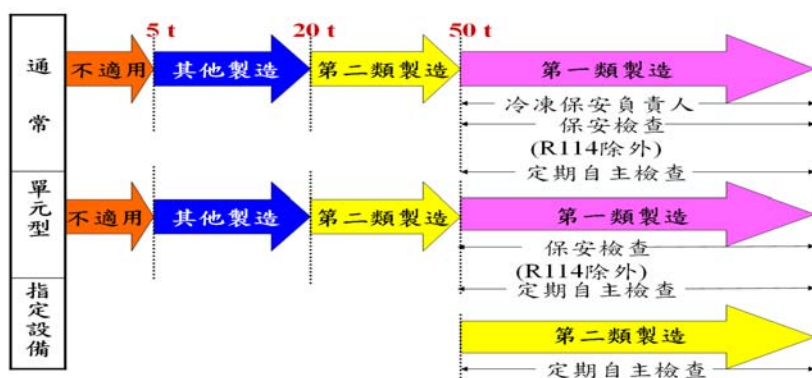
一天的冷凍能力	執照種類	經驗
300 t ≤	第1類	100 t/日 ≤、1 年 ≤
300 t > ≥ 100 t	第1類、第2類	20 t/日 ≤、1 年 ≤
< 100 t	第1類、第2類、第3類	3 t/日 ≤、1 年 ≤

(二) 不需選任之設施：

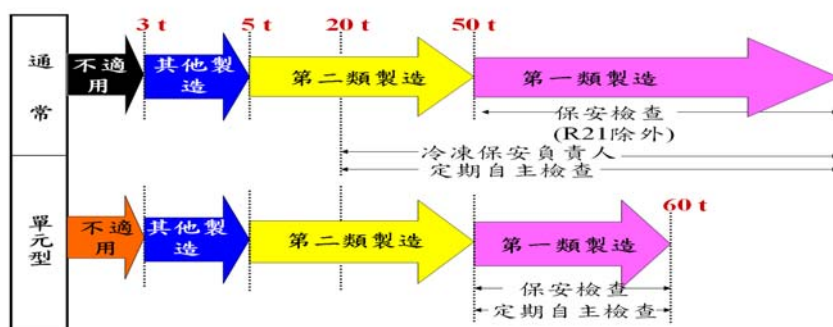
惰性氣體的氟碳	第2類製造：50 t/日＞、單元型、指定設備
惰性氣體以外的氟碳、氨	第2類製造：20 t/日＞、單元型：60 t/日＞
其他氣體	第2類製造：20 t/日＞、單元型
氟碳 114	全部製造設施

六、冷媒氣體種類規範體系：(高保法§3、§5、§27-4、§35、§35-2)

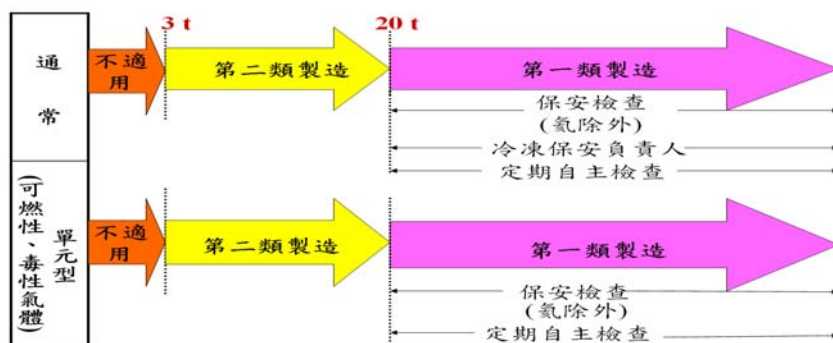
(一) 氟碳(惰性氣體)：



(二) 氟碳(惰性氣體以外的氣體)、氨：



(三) 其他氣體(氮、丙烷、氫、二氧化碳等)：



七、冷媒設備機器之製造標準：(高保法§57，冷凍則§63~§64)

機 器 標 準	1 日 冷 凍 能 力			
耐壓試驗、密封試驗合格之機器				
振動、衝擊或產生腐蝕等不洩漏冷媒之機器				
泵、壓縮機容器以外之材料試驗，及焊接部位試驗				
泵、壓縮機容器之材料、結構				
備註：1.氟碳(惰性氣體)為 5 t 以上。 3t 5t 20t 50t				
2.不適用之機器製造，依照 JIS B 8620 小型冷凍裝置安全標準。				

八、冷凍特別裝置檢查員、冷凍裝置檢查員：(由 KHK 會長任命)

(一) 冷凍特別裝置檢查員，需符合下列資格之一：

- 1.接受冷凍裝置檢查員之任命。
- 2.持有(1)第 1 類冷凍機械負責人執照或(2)第 1 類冷凍空調技師資格，經高壓氣體保安協會受訓檢定合格者。

(二) 冷凍裝置檢查員，需符合下列資格之一：

- 1.持有第 1 類冷凍機械負責人執照者；
- 2.持有第 1 類冷凍空調技師資格者。

九、高壓氣體保安協會試驗項目：

(一) 耐壓試驗、氣密試驗等；

- 1.耐壓試驗；
- 2.氣密試驗(包括洩漏試驗)；
- 3.有關材料的超音波探傷試驗；
- 4.焊接部位試驗；
- 5.強度試驗(批量產品且品質一致部分，由 KHK 批准)。

(二) 容器設計強度確認試驗(結構複雜部分，由 KHK 認可)；

(三) 焊接施工法(由 KHK 批准)；

(四) 符合強度試驗的批准(由 KHK 批准)。

冷凍裝置檢查員

KHK

冷凍特別裝置檢查員

十、危險時的措施：(一般則§84，冷凍則§45)

(一) 製造設施：應變措施→作業中止→轉送氣體或排放→非工作人員退避，如無法處理，需讓附近居民退避。

(二) 充填容器等：應變措施→搬移充填容器等→非工作人員退避，如無法處理，需讓附近居民退避。

(三) 廢棄充填容器：如為一般高壓氣體或液化石油氣，依廢棄技術標準採取必要措施。如為聯合廠，則依一般廢棄技術標準採取必要措施。如無法處理，於不招致損害情形下沉入水中或埋設地下。

貳、學習心得：

- 一、日本工業安全管理法規體系完善，規範密度高，且依據學理及實務隨時修正法規內容，堪稱進步的法體系。
- 二、在日本，高壓氣體保安法係屬經濟產業省之業務，惟查其立法目的，主要是著重於勞工安全，故台灣繼受其法體系時，係由行政院勞工委員會主政。按政府職權分工效能，台灣之方式，似較能發揮綜效。

課題四：冷凍空調產業關聯團體介紹

授課時間：2006.10.19 PM 14:00~17:00

講師：高圧氣體保安協會高壓氣體部 冷凍空調課長代理 瀨谷光一

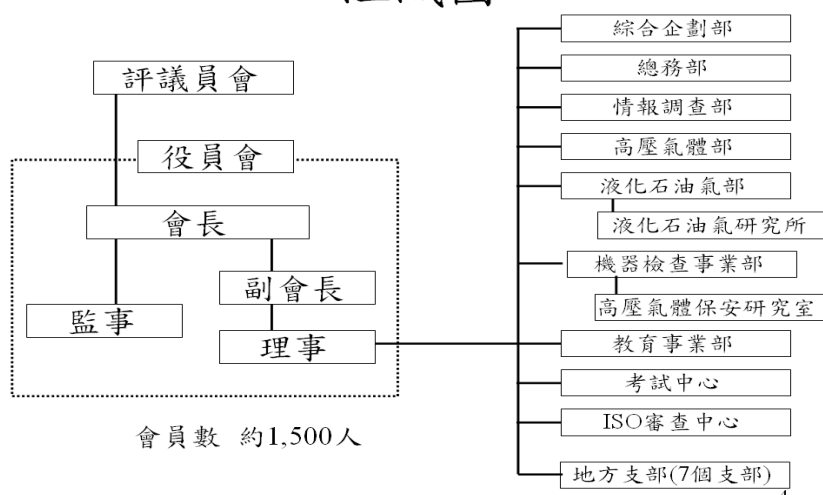
壹、課程重點摘要：

一、高壓氣體保安協會：(KHK：Koatsu gas Hoan Kyokai)

(一) 成立期間：1963 年依據高壓氣體保安法設立，並於 1986 年成為法人機構。

(二) 組織概況：以推動高壓氣體保安業務為核心，展開組織之功能。

組織圖



二、冷凍空調相關團體：

經 KHK 統計，計有全國冷凍設備保安協會連絡協議會、日本冷凍空調學會

(JSRAE)、日本冷凍空調設備工業聯合會(JARAC)、日本冷凍空調工業會(JRAIA)、日本冷藏倉庫協會(JARW)及日本冷凍事業協會等 6 單位，其主要任務摘要如表。

三、高壓氣體保安協會主要業務：

(一) 制定技術標準：向經濟產業大臣匯報有關高壓氣體保安技術事項之意見，目前已制定 6 個領域，50 個項目。

(二) 進行檢查、調查、鑑定：

1.由高壓氣體保安法賦予公權力，進行：(1)檢查：對高壓氣體設備及容器等進行檢查；(2)調查：高壓氣體製造業需定期接受保安檢查，如企業保安業績突出、檢查體制完備，得到經濟產業大臣的認定，則可以自主檢查，再由 KHK 負責進行認定所需的調查。

2.另外，還包括法定檢查範圍外之領域，如各種鑑定、檢驗及測試等。

(三) 教育活動：(講習會、售書)

以從事製造、銷售高壓氣體的人員為對象，舉辦一般高壓氣體、液化石油氣、冷凍空調等各領域計約 30 種之技術講習會，約有 10 萬人參加。

(四) 資格考試：接受國家及都道府縣委托有關高壓氣體保安資格之考試。

(五) 研究開發：

1.以長期的視點，對基礎研究到應用技術研究、設備、機器、保安系統的開發等，進行研究開發。為有助於高壓氣體保安對策的制定，

2.目前已成立液化石油氣研究所，進行 DME 及防止液化石油氣危害所進行的研究；另成立高壓氣體保安研究室，進行完善技術標準之研究。

(六) 促進液化石油氣之保安對策：制定液化石油氣之相關保安標準，如防止 CO 中毒事故對策、防止埋設管道事故對策等，並提供相關指導及研究開發。

(七) 收集並提供高壓氣體保安事故及保安技術等方面的資訊。

(八) ISO 9000 系列及 ISO 14000 系列之審查登記。

貳、學習心得：

一、高壓氣體保安法明確授權由高壓氣體保安協會實施相關保安檢查，台灣則是指定代行檢查機構實施，可適當紓緩政府勞動檢查人力不足的問題。

二、依據不同成員屬性，自發性成立不同的公會組織，並與政府互動良好。台灣國情與日本相似，其團體屬性及組織運作亦與日本相似。

冷凍空調相關團體，摘要如下：(迄 2006 年 9 月為止)

團體名稱	全國冷凍設備保安協會 連絡協議會	日本冷凍空調學會 (JSRAE) http://www.jsrae.or.jp/	日本冷凍空調設備工業聯合會 (JARAC)http://www.jarac.or.jp/	日本冷凍空調工業會 (JRAIA)http://www.jraia.or.jp/	日本冷藏倉庫協會(JARW) http://www.jarw.or.jp/	日本冷凍事業協會
地址等	中央區高壓氣體保安協會內 電話：03-3551-9571、傳真：03-3551-6023	新宿區三榮町大樓 4 樓 電話：3359-5231、傳真：3359-5233	港區芝公園機械振興會館 3 樓 電話：3435-9411、傳真：3435-9413	港區芝公園機械振興會館 2 樓 電話：3432-1671、傳真：3438-0308	中央區銀座中小企業會館 電話：3543-1446、傳真：5565-7063	中央區銀座中小企業會館 電話：3543-1446、傳真：5565-7063
會長	---	齋藤彬夫 (東京工業大學大學院)	神宮 晃 (日新工業株式會社)	中村一幸 (三菱電機株式會社)	隅山大作 (MARUHA 物流 NET)	隅山大作 (MARUHA 物流 NET)
設立	1994 年 8 月 26 日	1925 年 9 月 19 日	1976 年 3 月 15 日	1949 年 2 月 18 日	1973 年 10 月 4 日	1948 年 2 月 5 日
主管機關	---	農林水產省	經濟產業省、國土交通省	經濟產業省	國土交通省	農林水產省
團體特點	冷凍空調設備保安相關團體	冷凍空調、食品冷凍學術團體	以冷凍機器的工程事業者為主體	以冷凍空調機器的廠商為主體	冷藏倉庫業的團體	製冰業、凍結業等的團體
事業活動 概要	以全國 8 個地區冷凍設備保安協會聯合會的交流，從事下列事業活動： 1.會員相互聯絡及資訊交換； 2.會員相互學習高壓氣體保安法的運用解釋； 3.對有關高壓氣體保安行政的機關的建議； 4.與高壓氣體保安協會之間的聯絡支援； 5.推進有關高壓氣體的自主保安對策； 6.其他。	以冷凍、冷藏技術及其相關學術技術的發展和普及為目的，而從事下列事業活動： 1.調查、研究、指導、業績的表彰以及資格的認定； 2.舉辦講演會、懇談會、講習會、參觀會等； 3.發行會誌、刊物； 4.與國際冷凍協會聯絡； 5.實施函授教育等； 6.其他。	為穩定冷凍空調設備業者的企業基礎，謀求對應技術革新等目的而從事下列事業活動： 1.冷媒回收促進事業； 2.推動修訂節能法實證事業； 3.提高冷凍空調機器施工技能士的社會地位； 4.基於高壓氣體保安法的安全性週知及啟發； 5.舉辦、支援有關會員企業的经营講習會，提供資訊； 6.節省能源、新事業的調查研究； 7.其他。	推動下列實施措施的事業： 1.提高冷凍空調機器的生產體制； 2.改善、提高有關冷凍空調機器的技術； 3.檢查冷凍空調機器及其試驗裝置； 4.增進冷凍空調機器及其的流通和消費； 5.冷凍空調機器貿易的振興； 6.其他。	鑒於國民生活飲食等冷藏倉庫業的重要性，從事下列事業： 1.對有關冷藏倉庫業的調查、研究及指導； 2.收集有關冷藏倉庫業資訊，使其完備並頒布； 3.普及、宣傳有關冷藏倉庫業的知識； 4.對從事冷藏倉庫業人員的教育； 5.與海外冷藏倉庫業者和團體的交流； 6.其他。	
備註	1.在全國 47 個都道府縣設置冷凍設備保安協會，各冷凍設備保安協會隸屬於 8 個地區 (北海道、東北、關東、中部、近畿、中國、四國、九州、沖繩)之一的聯合會，本協議會是這些機構的全國組織。 2.各冷凍設備保安協會作為高壓氣體保安協會(KHK)的教育。檢查事務所，以其會員 (冷凍機用戶)為中心，進行定期檢查。		1.由各地區的 32 個構成團體構成。 2.冷凍空調機器的工程事業者加入其構成團體，參加各事業。		32 家團體	

課題五：一般高壓氣體保安規則(一般則)及冷凍保安規則(冷凍則)的安全規範

授課時間：2006.10.20 AM 9:30~12:00

講師：高圧氣體保安協會高壓氣體部 冷凍空調課長代理 瀨谷光一

壹、課程重點摘要：

一、一般則的安全規範(重點摘要)：

(一) 可燃性氣體和毒性氣體的分類



(二) 防止因掉下、翻倒引起之閥門損傷



(三) 攜帶應急措施之工具



(四) 搬運高壓氣體之警告標識



(五) 防止危害注意書面文件



二、冷凍則的安全規範(重點摘要)：

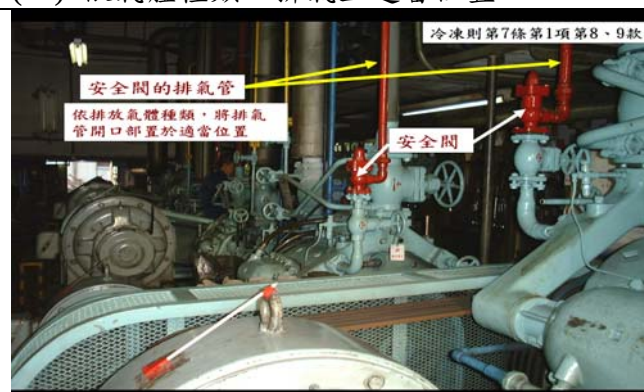
(一) 警告標識



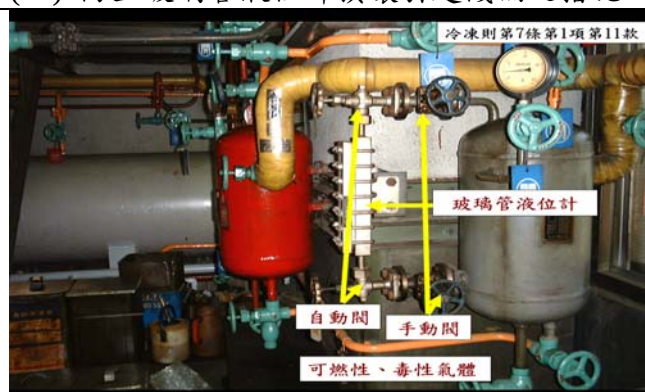
(二) 不滯留結構(可燃性、毒性氣體)



(三) 依氣體種類，排氣至適當位置



(四) 防止玻璃管液位計損壞引起洩漏之措施



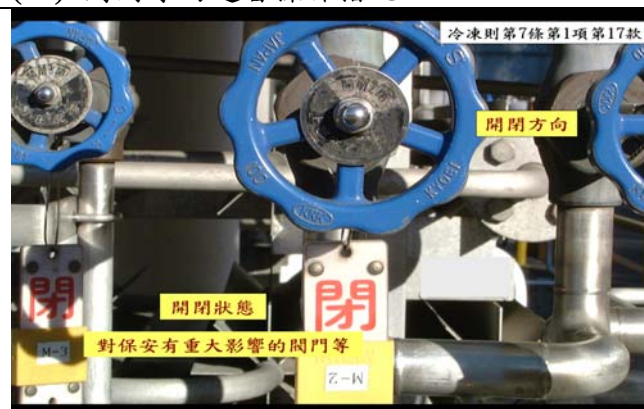
(五) 防止流出洩漏的措施(防液堤)



(六) 漏氣除害措施(毒性氣體)



(七) 閥門等的適當操作措施



(八) 閥門等的適當操作措施



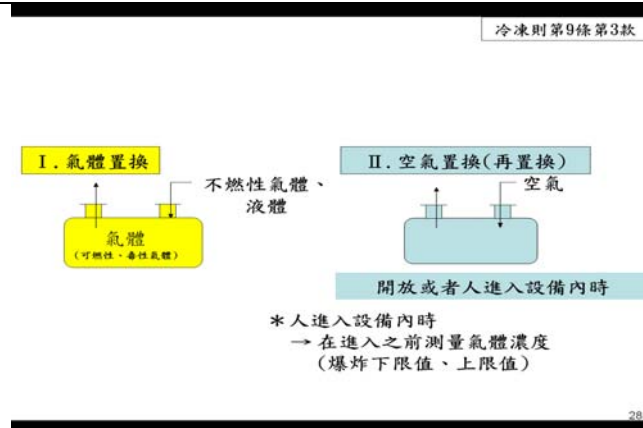
(九) 安全防護具



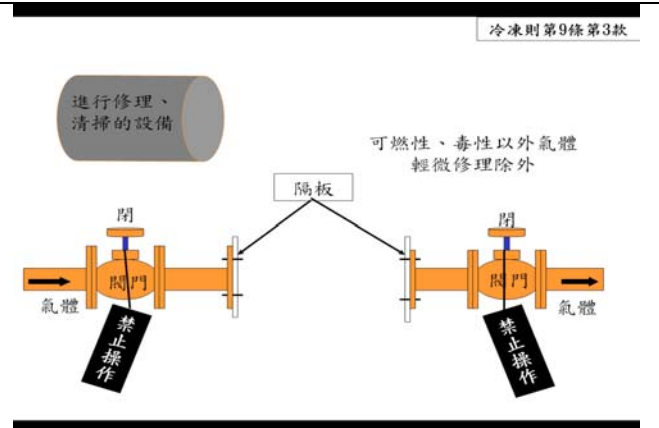
(十) 標示配管內流體種類、流動方向



(十一) 冷媒設備的修理、清掃



(十二) 冷媒設備的修理、清掃



貳、學習心得：

- 一、一般高壓氣體保安規則及冷凍保安規則之安全規範密度高，坊間亦有相當多的書籍可供參考，雖然相當專業，內容卻也相當明確。
- 二、參觀池袋區域冷暖房系統(DHC)時，現場正在施工，雖無勞動檢查員監督，卻相當遵守相關勞動法令，安全器具、現場指揮監督、施工程序均井然有序，其勞動安全作業似已內化為國情的一部分，相當難能可貴。

課題六：日本冷凍空調發展歷史及其使用冷媒趨勢

授課時間：2006.10.25 AM 10:00~12:30

研修地點：東京都港區機械振興會館

講授老師：日本冷凍空調工業會技術部 佐川秀俊擔當部長

壹、課程重點摘要：

- 一、西元 1800 年至 1950 年，為日本冷凍空調產業的啟蒙時期，相關設備種類包括壓縮式冷凍機及吸收式冷凍機，投入開發生產之業者計有三菱、日立及東芝等會社，1918 年，美國開立(Carrier)率先開發出離心式冷凍機，更激勵並帶動日本業者朝高效率冷凍空調設備研製。
- 二、西元 1949 年 2 月日本冷凍機製造協會成立，代表日本相關業界合作發展的決心，也帶動日本該產業後續 50 年成長與發展，包括：1952 年日立開發窗型冷氣、1956 年東芝開發車用冷氣、1962 年三菱電機開發 2 段式壓縮機等。
- 三、西元 1969 年 2 月日本冷凍機製造協會改組為「社團法人日本冷凍空調工業會」(JRAIA)，直至今日，期間代表作有 1979 年三菱重工天井式空調機種及 1980 年東芝大型冷凍機上市，1998 年，因應全球溫暖化議題之一的冷媒管制，採用新冷媒(HFC407C)機種的開發，成為重大的里程碑。
- 四、日本冷凍空調業界對現階段環境議題，包括臭氧層保護、地球暖化預防、地球資源減用等，所對應採取的行動有轉換新冷媒、減少冷媒排放、節約能源及資源再用(Reuse)、再生(Recycle)等，俾降低整體環境衝擊，並促進經濟型設計之產品發展。
- 五、因應前述行動，日本目前使用冷媒趨勢係朝向天然冷媒，例如 CO₂、R600a、NH₃、空氣等，相關技術已列入經產省 2003 至 2009 各年度重點發展計畫。

貳、學習心得：

- 一、日本冷凍空調產業的發展，從早期成立冷凍機製造協會及至近代改組的冷凍空調工業會，其角色皆具有火車頭的作用，帶領日本的冷凍空調產業向前發展，乃至今日佔全球幾近鰲頭的地位，居功至偉。仔細了解工業會(JRAIA)的組成，不僅單純具「公會」的角色，並兼具主導研發的功能，以至帶頭創新、分享會員，其成功範例，值得我國各公會借鏡學習。
- 二、天然冷媒的運用技術及其週邊軟硬體之發展，已列入日本經產省 2003 至 2009 各年度重點發展計畫，我國政府相關部門除應密切注意其發展策略外，亦應思考規劃台灣在發展上可切入的著力點，俾與日方有所區隔，並鼓勵與協助業者多與日方有關業者交流合作，以收事半功倍之效。

課題七：臭氧層保護及氣候變化的策略、節能法摘要

授課時間：2006.10.25 PM 14:00~16:30

研修地點：東京都港區機械振興會館

講授老師：日本冷凍空調工業會技術部 佐川秀俊擔當部長

壹、講授重點摘要：

一、為保護臭氧層，日本於 1997 年訂下禁用 HCFC 系列冷媒的時程如下，未來短期替代性冷媒將轉為 HFC 系列，以住宅空調用冷媒 HCFC22 而言，將轉為 HFC410A，商用空調用冷媒 HCFC22，將轉為 HFC407C 及 HFC410A，至 2005 年底為止，日本已完成 98.2%替代性冷媒轉換率：

- (一) 對新設備使用冷凍冷媒 HCFC22 將於 2010 年全面禁用，既有設備則於 2020 年全面禁用。
- (二) 溶劑用冷媒 HCFC141b 將於 2008 年全面禁用，滅火用冷媒 HCFC141b 則已於 2004 年禁用。
- (三) 滅火用冷媒 HCFC142b 將於 2010 年全面禁用。
- (四) 溶劑用冷媒 HCFC225 將於 2018 年全面禁用。

二、針對氣候變化的因應策略如下：

- (一) 以負責的態度使用 HFC 系列冷媒，使用原則包括
 - 1.選用有利於人類、環境、社會福祉的 HFC 系列冷媒。
 - 2.從生產到應用，將 HFC 冷媒排放降至最低程度。
 - 3.妥善回收、再製暨最終處理已使用之 HFC 系列冷媒。
 - 4.在 HFC 處理上，將提升全面性技術人員訓練。
 - 5.在技術、環保與經濟可行下，考量其他選擇方案。
- (二) 能源效率改善，發展高能源效率設備。
- (三) 全力投入天然冷媒(HC、NH₃、CO₂、AIR、H₂O)的研發應用。

三、有關日本下一階段節能法的重點研究，主要有 3 方面：

- (一) 繼續採用「Top runner method」之原則，即「現行商用產品最高能源效率將作為下一階段能源效率的標準」之原則不變。
- (二) 能源效率評估指標將由現行 COP(性能係數)改為 APF(全年性能因數)，上述改變係因考量製冷或供熱設備，其全年負載率不盡相同，為更貼近設備真實性能反應情況，爰有此項改變。
- (三) 訂定初期目標達成年(2010 年)的可行程度。

貳、學習心得：

- 一、從日方針對臭氧層保護及氣候變化的因應策略來看，全力投入天然冷媒研發及發展高能源效率設備為其主要著力點，這方面與我國因應策略不謀而合，然法令的貫徹執行與民眾的守法配合，關係整體政策的成敗，尚待我全體國人努力與展現決心。
- 二、我國的「能源管理法」相關規定，是否可效法日本採「Top runner method」之原則，因著中日兩國民情終究不同，限定「現行商用產品最高能源效率將作為下一階段能源效率的標準」是否反而造成我業者只求符合「最低標準」的心態，反而阻礙再求進步的動力，值得我行政部門進一步思考。

二、研修參訪紀要：

行程一：東京電力技術開發部、電氣史料館見學

參訪時間：2006.10.17 AM 10:00~12:30

地點：神奈川縣橫浜市鶴見區

接待人員：東京電力株式會社 住谷和重課長、大木功副長、後藤清所長、熊谷雅彥主任研究員、坂本幸治課長、篠田雅浩主任

壹、參訪重點摘要：

一、本次參訪重點在於聽取東京電力株式會社簡介其技術開發本部業務概要說明，並觀摩其建築物(第1研究大樓)省能設備暨參觀所屬電氣史料館之文物展覽。目前東京電力株式會社技術開發本部有4大研發主軸：

- (一) 安全確保最優先技術開發，包括核子反應爐核心元件材料之抗應力腐蝕技術、核電廠操作維護之人因工程研究。
- (二) 長期能源安全確保暨地球環保技術開發，包括新PCB(多氯聯苯)絕緣材料處理技術研究、森林對CO₂吸收率評估研究。
- (三) 贏取顧客滿意之技術開發，包括發展第2代硫酸鈉鹽電池、符合衛生環保與節能之電化廚房設備加值研究。
- (四) 強化競爭力之技術開發，包括發電設備延壽之診斷技術發展、交聯聚乙烯(XLPE)電纜老化診斷技術。

二、建築物(第1研究大樓)省能設備觀摩項目，包括節能型空氣調和設備配管系統、通氣式窗戶系統暨智慧型百葉窗控制系統、冷氣高擴散吹出裝置、高效率燈具照明控制系統、水冷雙串式磁浮軸承冰水機。

三、電氣史料館之文物展覽項目，包括1880年代之直流發電機、1910年代之水輪發電機暨輸電鐵塔、1907年日本第1部美製電動車、戰後(1957年)日本經濟復興時期大型發電機組的銳力發展，及至1963年日本第1部核能電廠成功商轉，至今日本已有51座核電廠，裝置容量共計44,917 MW，提供日本40%的電力供應。

貳、參訪心得：

一、日本東京電力株式會社係一民營公用事業公司，本業除致力於售電營業外，該公司基於地球公民的責任感，亦大力投入節能設備的開發，且多為民生建築日常之設備；因前述設備開發所創造之市場，為公司帶來可觀的利潤，值得我公營事業轉型(自由化、民營化)的參考。

二、東京電力株式會社所屬電氣史料館，可說是日本民生電力事業發展歷史的

縮影，館內所陳設實物或模型，皆可見日本人對歷史文物之投入與用心。關於日本核電的發展文物，幾乎佔了館藏 20% 比例，目前日本有 51 座核能電廠，供應全國 40% 的電力供應，對一個地震頻仍且親受核害的國家，相當重視核能安全設施及操作機制。目前針對溫室氣體減量的策略中，日方把核能視為必要的方法，關於這點，值得我國重新思考核電發展的立場。

行程二：東京瓦斯環境能源館見學

參訪時間：2006.10.17 PM 14:00~16:30

地點：神奈川縣橫浜市鶴見區

接待人員：東京瓦斯株式會社 花岡健副部長、長谷川宏館長、太田弘文課長

壹、參訪重點摘要：

- 一、本次參訪重點在於聽取東京瓦斯株式會社簡介其事業概要，並參觀所屬環境能源館展覽。環境能源館基本設計概念，係全館使用乾淨的天然能源，包括陽光、風力、水力、綠色植物及土地（地底天然蓄熱及儲冷能力），配合汽電共生系統、燃料電池及燃氣吸收式冷凍暨加熱設備等，大大減少對環境的衝擊。
- 二、環境能源館建築物頂樓平面因著進行綠化，遍植花草、樹木及池塘，成為一美輪美奐的屋頂生物聚落（Rooftop Biotope），此外利用先進的防水技術，讓土壤與植物成為天然的建築物隔熱材料，而池塘蓄水亦具有屋內散熱作用，減少屋內空調的使用。

貳、參訪心得：

- 一、東京瓦斯株式會社為一民營公用事業公司，然其經營理念不完全以擴大版圖、爭取利潤為優先，這點從其環境能源館建設之用心可以看出，該公司以善盡地球公民責任為念、節能環保為先，令人佩服，值得我國各公民營企業效法學習之經營理念。
- 二、東京瓦斯株式會社環境能源館結合了多元的環保節能技術，充分利用大自然可再生能源、高效率淨潔發電系統等，其中更以利用綠色植物所建設之屋頂生物聚落(Rooftop Biotop)，兼具頂樓防水與隔熱的功能，讓參觀者彷彿回到鄉村田野、蟲鳴鳥叫的大自然，著實讓人耳目一新，值得我國推動綠建築計畫的借鏡與參考。

行程三：東京電力之地域冷暖房(DHC)見學(丸之內、池袋)

參訪時間：2006.10.18

參訪地點：東京電力之區域冷暖房系統(丸之內) 10:00 ~ 12:30

東京電力之區域冷暖房系統(池袋) 14:00 ~ 16:30

接待人員：

日本 Yamatake 公司，Director Shigeru Tazaki、Director Miki Higashionna...

丸之內熱供給株式會社 藥袋恒仁所長、中村智課長

池袋地域冷暖房株式會社 中村正二郎副社長、山口誠副長

壹、參訪重點摘要：

(一) 日本 Yamatake 公司(山武公司)簡介：

- 1.該公司創立於 1906 即致力於發展檢測和控制的核心理技術，並始終處在日本自動化行業的領先地位。在該公司發展歷程中，從早期山武霍尼韋爾公司時期，係以提供工業自動化、工廠自動化和樓宇自動化的革新化解決方案為主，並樹立了良好的信譽。
- 2.山武集團從事的企業活動無論在廣度還是深度上都具有獨創性。為能滿足客戶的需求，該公司提供從感測器、閥門、調節器、系統、軟體到維護保養的全方位服務。無論是運營工廠還是辦公樓，都能從該公司豐富的現場經驗和專有知識、先端技術和最新產品、系統中獲益。
- 3.山武的現場知識和精湛技術在全世界贏得了很高的信譽。該公司全球化經營，並不斷對本土市場進行研究，掌握能發揮山武獨特產品的威力的市場隨著 2003 年歐盟國家對天然氣規制的緩和，歐洲正率先加強“天然氣是綠色能源”的宣傳。該公司亦為這個急速成長的市場開發了核心產品 HGC 熱值氣體分析儀，並展開了全球性天然氣業務。在世界半導體工業中心的北美，該公司的業務以供應最新的感測器和溫度調節器為主。2001 年，山武在美國成立了子公司，旨在開發新的傳感和控制解決方案。
- 4.山武公司在國際市場戰略的重點是融合以地區為主的 IA、CP 和 BA 業務。IA(工業自動化)涉及工廠的離散。混合和間歇程序控制自動化；CP(控制元器件)為檢測和控制應用提供廣範圍的設備；BA(辦公室自動化)創造舒適的室內環境。豐富的自動化經驗加上雄厚的技術實力以及先進的儀錶設備，山武可以根據客戶的需求專門制定自動化解決方案。該公司亦充分利用綜合性 IA/CP/BA 解決方案，以實現工廠空調的最佳控制和設施的節能，同時大力推動區域冷暖房系統。

(二) 日本區域冷暖房現況介紹：

區域冷暖房早在百年前即用於歐陸地區，當地是以暖氣集中供應為主；而亞洲是在 1970 年代初期引進日本的，當初日本引進之目的是因為它可以降低都會區內之環境污染。因此，1972 年日本通產省特別制訂「熱供給事業法」，將熱能（含空調所需之冰水、熱水與蒸汽等）與電力、瓦斯事業一齊納入公共利益事業來管理，讓冰水、熱水與蒸氣之供應成為一種新行業。三十餘年來，不論是從節省能源、保護環境甚或提高設施操作安全的廣義優點，或從空間有效利用的狹義優點來看，區域冷暖房目前已成為日本新興都市必需的基本建設；為更進一步落實 DHC 之政策，日本政府 1977 年更透過制訂「區域冷暖房計畫推進指導標準」，以及 1991 年 4 月東京都環境保全局之「地域暖冷房設施推動指導綱要」等積極的推動。接著又研定新建築物面積超過 10000 平方米（原訂 20000 平方米）者，大樓之空調必需採用區域冷暖房系統來供應；加上原先對設置主機房之建築大樓給予建築面積之優惠，以及提供低利融資與優惠的稅制等獎勵措施，DHC 系統的運用在日本之成長率正急速的增加。根據日本統計資料，在公元 2005 年已有超過 140 套 DHC 系統在日本商業化的運轉，裝置場地包括商業大樓、地鐵站、旅館、科學園區、機場以及新市鎮等。事實上日本由於區域冷暖房之應用，也確實的提高了能源使用之效率及安全性，附帶提昇環境之觀瞻與生活品質。

區域冷暖房具有下列優點：1.能源之有效利用，提昇能源效率；2.建築整體景觀佳；3.運轉費用省；4.統籌配置，設施空間之需求較小；5.中央監控省人力；6.可靠度及安全性高，提供高品質之空調服務。

(三) 丸の内二丁目區域冷暖房系統參觀

此次參觀係以丸の内二丁目地區之冷暖房供應系統。此次參觀由藥袋恒仁所長及中村智課長負責引導及說明。

該系統主要設備包括：吸收式冰水機 3 台(1000RT×3)，離心式冰水機 1 台(550RT)，螺旋式冰水機 4 台(275RT×2、350RT×2)，儲冰槽兩座(2300RT-hr×2)。同時還包括鍋爐共 6 座(27T/hr×1、25T/hr×2、20T/hr×2、5T/hr×1)。

該系統供應係以東京車站附近之丸の内二丁目地區內之辦公及商業大樓為主，總涵蓋面積為 110 萬 m²。

(四) 池袋地域冷暖房株式會社簡介

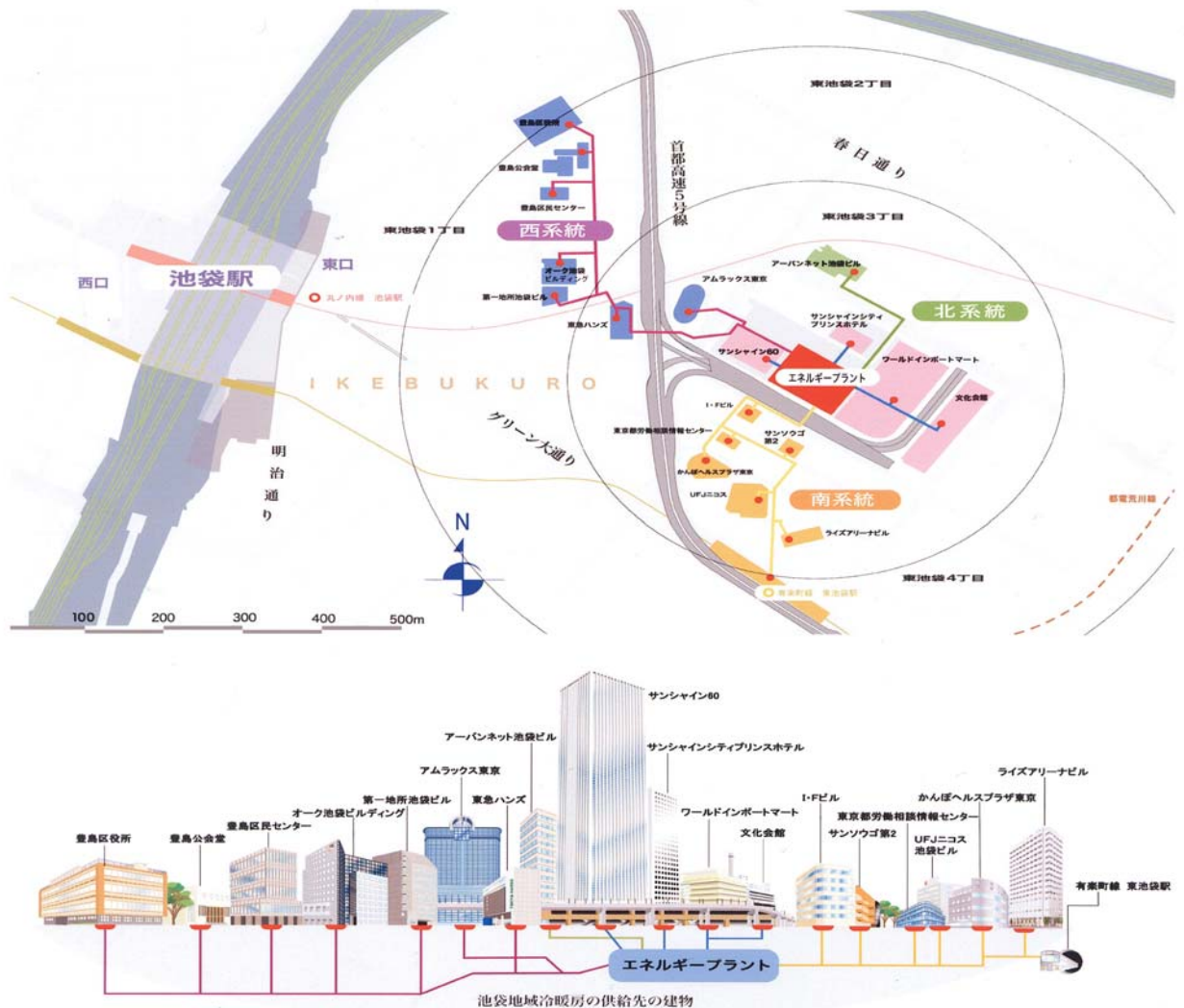
該公司和丸の内熱供給株式會社一樣，係以操作及保養維護一套區域冷暖

房系統為主要業務；池袋地域冷暖房系統為該公司負責系統之一。該公司成立於 1973 年 10 月，主要係由新菱冷熱工業株式會社、三菱地所株式會社等三家公司所共同成立。

(五) 池袋地域冷暖房系統簡介

池袋地域冷暖房系統係池袋新市鎮開發的一部份，並且從 1978 年開始運作。該系統係乙安裝在 Sunshine City 地下室之中央機房來供應附近大樓及地鐵站所需之冷暖氣，整體中央機房所供應之區域含 Sunshine City 及附近地區，總供應面積約為 620,000m²，整個管路延升總長約為 1.5 公里。

整個系統包括離心式冰水機 4 台(2700RT×4)、吸收式冰水機 6 台(1350RT×6)、儲冰用冰水機 2 台(分別為 550 及 650RT)，此外尚有鍋爐共 60t/hr(24t/hr×2、12t/hr×1)。儲冰系統總供應容量為 8800RT-hr。



池袋地域冷暖房系統涵蓋範圍



池袋地域冷暖房系統涵蓋建築圖

貳、參訪心得：

經由此次之參訪及和多家公司之交流，可以發現 DHC 之優點確實不少；然而此項系統技術或應用在台灣仍屬於剛開始萌芽的階段，如想在台灣本島推廣，可能必需面臨而有待克服的問題也不少，其問題點概述如下：

- 一、利用共同管溝之配置，初設費用較高：在共同管溝部份初期的投資，其費用比例與建築群之散佈區域大小成正比，因此在大都會建物非常密集的條件下比較有利。事實上共同管溝也不只純為 DHC 而設，它更可應用於自來水、電力、瓦斯、廢水、資訊網路、電話通訊、甚至垃圾輸送等管線。國內由於缺乏此方面的投資，經常為了鋪設一段小瓦斯管或水管，就要挖馬路，不但影響交通與道安，馬路也因經常修修補補加速折舊，造成整體成本更高，同時也將生活品質一併賠了下去。如果將共同管溝之費用由所有管路設施共同來分攤，DHC 系統雖然初設配管費用增加，但由於主機容量及機房費用均減小，初設成本與傳統式的比較，所增加的費用就很有限了。
- 二、多用戶運轉費用之分攤較複雜：根據國內以往用於大樓中央系統空調電費分攤的經驗，有採用樓地板面積比例方式，有以冷風機(Fan coil)風車馬達運轉用電計價方式等分攤空調電費，由於採用方式均不夠客觀，常有爭議；尤其前者以樓地板面積計價，更易造成使用者放任空調設備無效運轉之弊

端，浪費大量的能源。為了解決上述弊病，目前大樓空調系統大多改採用獨立之直膨分離式冷氣系統或小型冰水機系統，單機由各戶自行負責，省卻電費分攤計價的問題；只是其使用主機之運轉效率普遍偏低，尤其是目前大量使用之氣冷式冰水主機，其耗電值更超過 1.638KW/RT 以上，對全球先進國家均在倡導節能的今日，目前國人似乎形成反潮流的趨勢；加上每戶各有各的小空調系統，室外機或冷卻水塔到處林立，使用者沒有能力去了解空調系統運轉之狀況是否良好？運轉所付出的電費是否合理？自然也就不會注意維護保養的問題。從此一角度觀之，採用 DHC 系統輸送冰水或熱水時，只需增加一組流量計，配合進出水的溫差計測之儀錶費用，由於其輸出之數值可直接拉到自動監控電腦系統中分析，使用儀器之初設費用大為降低，以日本為例，採用此種計測之方式已非常普遍；由於有專業人員配合儀錶的偵測，隨時可發現能源使用之異常，減少不必要的浪費，這反而是國內有所欠缺，值得學習的。

- 三、設計施工所牽涉之技術及協調等問題較難：由於輸送管路較長，在配管設計施工時所須考慮的問題較多，如長距離配管之保溫及管路之縮脹等；此外，如欲採用共同管溝方式來配置，以日本為例，由於共同管溝所需建築經費相當龐大，需由政府先行出面，在規劃新都區時，即以公共建設方式先予設計鋪設完成，民間再配合進行後續的工程。以此觀之，在台灣都會區如台北市內，由於地下管線缺乏整體規劃，雜亂無章；既有大型建築想增建地下共同管溝來裝設 DHC 系統已經不可能；即使在非都會區，如無政府經費之支持，民間亦難以負擔共同管溝設置所需之經費，與相關週邊設施之非工程技術方面之協調。其次，DHC 在系統配置方面所要求的條件，也比一般空調工程考究，以國內一般工程公司施工之習性，欲達到要求之標準，仍有待加強監工與施工人員之素質。
- 四、系統容量最佳化之選用，技術更複雜：如空調動態負載之變化、主機容量最佳化之選用等，均需依靠精細的電腦動態負荷計算軟體來解析；以往傳統使用五或八坪一空調噸之類的估算方法，再也無法因應類此複雜計算；目前電腦應用軟體非常成熟，國內專業分工愈來愈細，只要有市場，自會有相對的技術人力來克服其複雜性，技術上這倒是無需擔心的。
- 五、相關法規之研訂：不論是系統定義、設置規定、管理條例或獎勵辦法等，如能先予立法正名，並參考儲冰空調推廣策略來進行，透過法令規定或是投資抵減獎勵之誘因，相信 DHC 系統要引進國內會更順利。

六、目前，國內如想推廣 DHC，建議可先從學校、新成立的工業區或大型新興的商業區新市鎮等著手規劃，前者有政府資源可提供協助，包括撥經費資助學校或出面協調整合各家廠商，尤其是建立包括汽電共生與 DHC 結合一體的能源供應中心，除可解決電力不足之問題外，由於目前半導體工廠等部份製程對震動方面的管制極為嚴格，將冰水主機集中於能源供應中心，應可大幅降低主機運轉時所產生的震源。至於工業區則可邀集相關廠商，在工業區中規劃出一或數個能源供應中心，提供電力、熱水及冰水等給周邊的廠區使用，目前如考慮共同管溝造價昂貴，亦可採用簡易式的地下埋管或明管高架方式處理，端視現場實際條件而定。至於學校方面由於內部建築可自行構成自己的能源供應網路，形成自給性的 DHC 系統，在周邊建築及管路用地均屬於自己的情況下，可省卻許多溝通協調的過程，工程設計及施工方面應更容易。

七、他山之石，可以攻錯，仔細分析日本發展 DHC 成功的主要原因，大概可歸類成以下幾點：

- (一)「熱供給事業法」明訂獎勵措施，讓大企業對投資 DHC 公司有誘因。
- (二) 將供應冰水（冷氣用）、熱水（暖氣、沐浴用）甚至電力等專業化經營，DHC 公司與冷熱水等能源需求使用者之間，成為供應商與顧客之關係，基於運轉與服務成本之考慮，自然會要求系統運轉高效率化之管理。
- (三) 系統工程與中央監控技術相當成熟，硬體之配合良好。在中央監控下系統之運轉一目瞭然，及時性的能源查核下，任何不正常之狀況能立刻發現並處理，避免無謂的能源浪費。
- (四) 儘量廢熱回收，並利用吸收式冰水機與鍋爐在冰水（夏季需量大）與熱水（冬季需量大）供應方面之互補特性，具有經濟與環保之雙重效益。
- (五) 如果純以經濟效益來看，有人也許以為日本暖氣需求大，因此投資 DHC 的報酬率才划得來。可是就全年的空調需求來看，國內工廠製程、大飯店及高級辦公大樓空調的運轉時間亦均超過 10 個月以上，較之日本目前設置使用之系統運轉時間遑不相讓，相信亦有其經濟效益存在。在國內所以尚未流行，其中原因之一是與業主之間的溝通相當費時，缺乏出面協調整合的人；一半則是國內尚未有實績，業主甚至設計者均不敢率先嘗試。不過，就日本實際使用 DHC 之經驗來看，其效益不論是經濟上的投資報酬率或針對整體環保的需求，都是值得我們參考與學習的。

行程四：NEDO 見學（新能源.產業技術總合開發機構）

參訪時間：2006.10.20 PM15:00~16:30

地點：神奈川縣川崎市幸區大宮町

接待人員：能源及環境技術中心 國際專案管理部主查 真野郭史

新能源技術發展部 國際專案組主幹 中田裕二

壹、主要參訪內容摘要：

（一）組織概要：

- 1.NEDO 成立於 1980 年，是日本經產省設置的獨立行政法人機關。
- 2.創辦目的：當初係為開發替代石油的新能源技術，1988 年業務範圍擴大到產業技術之開發研究，目前是日本規模最大的重點研究開發機構。
- 3.主要任務：(1)推動先進技術之開發研究(包括產業技術、新能源技術、節能技術及環境技術)；(2)新能源及節能技術之普及及推廣；(3)推動國際合作。
- 4.機構概況：位於日本川崎市，分別在中國、法國、印尼及泰國等地設有辦事處，職員約 1,100 名，2006 年度預算達 1,417 億日元。

（二）合作模式：運用 NEDO 的研究支援制度，與日本的大學、研究機構或企業在職研究人員成立合作研究小組，再由日方代表向 NEDO 提出申請。如被採納，日方代表複委托給合作小組成員，支付研究經費。因此，必須與日方研究人員建立合作研究關係，共同規劃研究方向。

（三）常見的研究支援制度：

1.沒有特定技術主題的研究支援制度：

（1）國際合作研究資助項目（International Joint Research Program (NEDO Grant)）

研究主題以產業技術、能源、環境保護等廣泛之技術領域為對象，研究期限 3 年，總規模上限為 7 千萬日元。

（2）公開徵集型支援開發研究合作(Cooperative Research Programs for Development Support)

以支援開發中國家技術開發為目的，重點領域是環境、能源領域。NEDO Grant 偏重於基礎研究，與之相比本制度側重於應用研究。研究期限為 2 年，規模上限為每年 7 千萬日元。

2.有特定技術主題的研究支援制度：

（1）節能技術戰略性開發(Project of Strategic Development for Energy Conservation Technology)

研究主題是節能領域。研究期限為 2 年或 3 年，規模為每年 1 千萬至 5 億日元。

（2）生物質能領先技術研究開發(Biomass Energy Leading Research Program)

研究主題是生物質能的轉換、利用技術。開發研究對象是有望在 2020～2030 年左右能够實際應用的基礎技術。研究期限為 2 年，規模上限為每年 2 千萬日元。

(3) 氫安全利用等基礎技術開發國際合作研究(Development for Safe Utilization and Infrastructure of Hydrogen - International Joint Research Project)

研究主題是在燃料電池實際應用時必須解決的氫之製造、儲藏、運輸、安全等有技術課題。研究期限為 14 個月，規模上限為 3 千萬日元。

3. 人才交流支援制度：

(1) 招聘海外研究員 “國際合作研究項目-Japan Trust”(Foreign Researchers Invitation Project “Japan Trust International Research Cooperation”)

招聘外國研究人員到日本企業合作研究的制度，目的是為了擴大建立外國研究人員間之研究合作關係，支援技術領域包含產業技術所有領域，招聘期限最長為 1 年。

(2) 國際合作研究前期準備項目(Leading Research Program for International Joint Investigation)

與之相比，本制度係將日本研究人員派往國外的制度，目的是為了擴大建立與外國研究人員間之研究合作關係，派遣期限最長為 1 年，規模上限為每年 500 萬至 1,000 萬日元

4. 研究成果的歸屬權：原則上歸屬於研究實施者(準確地說，即是與 NEDO 簽署合約的相對人)，合作研究小組內之智慧財產權，可由小組自主分配，如用於公共利益時，NEDO 有無償使用的權利(NEDO Grant 除外)。

貳、參訪心得：

NEDO 職司先進技術之開發研究，每年預算約 410 億元台幣，研發能量驚人。其研究支援制度，誘導國外優秀人才投入，同時亦促進國際合作事宜，相當程度地維持日本之研發龍頭地位。

行程五：三菱重工的新技術、新製品見學

參訪時間：2006.10.23 AM 9:00 ~ 12:00

參訪地點：三菱重工業株式會社冷熱事業本部

接待人員：藤谷誠副事業部長、河原俊成主任、水野尚夫先生、佐佐倉正彥先生、柴田友名課長

壹、參訪重點摘要：

一、三菱重工業株式會社冷熱事業本部

三菱重工業株式會社冷熱事業本部係三菱重工業株式會社一個事業部，主要廠區在名古屋附近，主要生產有關冷凍空調產品為商用空調機、住宅用空調機、車輛用空調機、大型冰水機、運輸永冷凍機組等。主要有三個不同廠區，一為枇杷島工廠(含技術研究所)、二為松阪工廠(此次參訪地點)、另一則為高砂製作所。總員工人數超過 1000 人。松阪工廠係以生產商用空調機、住宅用空調機及車輛用空調機為主。

二、參訪內容及重點

此次拜訪三菱重工業株式會社冷熱事業本部之重點在於和該公司技術人員交換日本冷凍空調產業之發展趨勢和重點。首先由該公司佐佐倉正彥先生進行專題介紹(講義資料如附件)。其內容大致可涵蓋下列幾項：(1)地球臭氧層之保護，(2)替代冷媒之選擇及特性比較分析，(3)日本針對京都議定書之對策，(4)節能標示制度之推動及成效，(5)住宅節能知思維及作法，(6)日本最新枝 APF(Annual Performance Factor)標示。

會中除由該公司作報告及說明外，雙方亦就這些議題廣泛交換意見；尤其是針對日本在實施各項家電產品能源效率標示方面有深入之討論。

貳、參訪心得：

在此次交流過程，值得一提的是，據該公司人員表示在日本已有 85% 以上的中小型空調機，皆使用變頻控制來達成省能、高效率的目的，尤其是新推出的小型空調機幾乎全都使用新冷媒 R-410A，而且全部都是變頻式，而且能力等級 2.8kW，性能最好 COP 的 10 大品牌，這些機型全部為新冷媒，平均 COP 值則在 5.82~6.01(EER 為 5.01~5.16 kCal/hr-W 之間)。需特別說明的是：這些標示的 EER 與目前現行我國 CNS-3615 的測試並不相同，日本 EER 測試的測試是依據 JIS 條件(日本冷凍空調工業會規格 JRA 4046)，相同類型的機種以各種住宅的平均值(JIS C9612 規範，木造且朝南之樓房)，寬廣的房間(10 疊左右)的場合，各公司並以日本冷凍空調公會統一規定的條

件為基礎，以運轉完成時的計算值平均；實際場合依照該使用條件下在各區域會有變化。室外溫度條件，以東京做為基準設定室內溫度；暖氣時 20℃/冷氣時 27℃；測試期間則從 10 月 28 日至 4 月 14 日的 5.5 個月(暖氣)，而冷氣期間則從 6 月 2 日至 9 月 21 日的 3.6 個月；使用時間均為 6:00~24:00 的 18 小時；因此在這種測試下所導出之能源效率基本上應視為 SEER，而非我國所通稱之 EER 值。如此測試設計符合了變頻空調機隨環境負載和季節變化而調控的特性，更能顯示變頻空調機節能的效益。

從空調機之發展可以發現日本在節約能源工作上之努力，而且是透過政府、產業共同努力來達成，這點是我們亟需學習之處。

行程六：三菱重工業株式會社名古屋技術研究所見學

參訪時間：2006.10.23 PM 13:30 ~ 16:30

參訪地點：三菱重工業株式會社名古屋技術研究所

接待人員：酒井茂男次長

壹、參訪重點摘要：

一、三菱重工業株式會社名古屋研究所簡介

名古屋研究所係在三菱重工業株式會社技術本部下的一個研究所，主要研究涵蓋範圍包括工業設計中心、產業機器研究室、冷熱研究室、材料/強度研究室、電力電子及控制研究室等，總研究人員達 1400 人；整個研究所草創於 1950 年元月。此次參訪主要係以冷熱研究室為主，但亦順道參觀該研究所之其他研究單位。

二、參訪內容及重點

此次在三菱重工業株式會社名古屋研究所主要係以參觀實驗室為主，涵蓋其工業設計部門(以各類產品之外型設計為主，除協助企業體內之產品外，亦有外接業務)、噪音研究及改善部門、材料及化學分析部門、車輛空調試驗風洞、空調設備設計部門等。

貳、參訪心得：

經由和三菱重工業株式會社名古屋研究所酒井茂男次長之交流及實驗室之實地參觀，深深感覺：

一、我國研究單位所具備之設備或能力其實是和日本是不相上下，然而名古屋研究所卻是直接為企業所屬之研究單位，因此其研究項目及成果能夠及時

落實在產品上；而且各項研究題目之選擇也都能和公司之整體發展相結合，這點是和國內不同。但這也是企業型態不同所導致。

二、在針對冷媒問題之交流中，大家有同樣之想法，即認知全球在環保需求的考量下，R-22 也將於本世紀初禁用，恰逢全球的空調機因為 HCFCs 冷媒的管制問題，正面臨一個重要的轉折點，而繼 CFCs 冷媒禁用之後的下一波管制的冷媒即 HCFCs，其中影響最大者，當屬 R-22 冷媒，尤其是絕大部份的空調機包括箱型冷氣機和小型家用空調機等空調設備，幾乎都是以 R-22 為冷媒，因此影響層面可謂相當廣泛。根據最新的管制時程，R-22 從 1996 年起即以消耗量為控制點進行管制，在 2004 年削減 35%，至 2010 年削減 65%，並至公元 2030 年完全廢止。然而歐洲國家的管制時程更快，歐盟的提議，2000 年即削減一半，至公元 2010 年完全廢止，各種跡象顯示 HCFCs 冷媒的管制時程可能加快，為因應可能提早期管制的動作，各國冷媒空調大廠，均紛紛投入 R-22 替代品的研究。然而反觀國內現況，因為我國主要的冷氣家電廠商，幾乎都和日本有合資或合作的關係，因此為了擺脫日資繼續掌握的陰影，有必要以較日本更積極的態度面對冷媒及變頻技術的問題，快速掌握這一波替代冷媒!更換之時機，發展相關技術，以建立自主的關鍵技術。

行程七：三菱電機靜岡製作所(三菱電機)、日立製作所(日立 Appliances)見學

參訪時間：2006.10.24

參訪地點：三菱電機株式會社靜岡製作所 AM 11:00 ~ 12:00

日立家電株式會社清水空調本部 PM 14:30 ~ 16:30

接待人員：三菱電機株式會社，星野勉課長、杜一全先生

日立家電株式會社，花田正道本部長、田島孝副本部長、中山進部長、竹中寬部長、木村孝技師、岩崎亮子小姐

壹、參訪重點摘要：

一、三菱電機株式會社靜岡製作所：

三菱電機株式會社靜岡製作所成立於 1954 年 4 月，主要係以生產商用冷凍冷藏展示櫃、家用空調機、商用空調機、單體式空調機為主，同時亦有生產空調用小型壓縮機。該公司引以自豪是在 1968 年再日本分別推出大容量雙門冰箱及第一台壁掛式之分離式冷氣機；1999 年首度導入” Soft Freezing” 技術在家用冰箱中，使冷凍食品不用解凍即可進行切割；2005 年則推出日笨最大容量(545 升)之六門冰箱及採用紅外線移動是溫度感測技術解決大空間之溫控問題；2006 年則推出多區域之溫度控制和調節之空調機。

二、三菱電機株式會社參訪內容及重點：

此次參觀係以該公司之展示館和冰箱之生產線。展示館內除陳列該公司之各項產品外，亦以組合式之方式呈現在家庭或實際應用之擺設，使人能很快瞭解各項產品之應用模式而加深對產品之認識。

三、日立家電株式會社清水空調本部簡介：

日立家電株式會社清水空調本部係成立於 1943 年 11 月，主要產品包括各類型空調機、冰水機、冷卻水塔、冷凍冷藏設備(含商用展示櫃)、住宅電熱設備等。此外渦卷式壓縮機亦為該製作所之主要產品之一，亦為全球少數幾個能生產渦卷式壓縮機之公司。總員工數約為 1700 人。

而整個日立公司空調事業部除了清水空調本部外，亦在中國大陸廣州有空調機廠和壓縮機廠、青島空調機廠，台灣日立亦是該公司空調事業部之一員；此外在歐洲、巴西及泰國亦分別設有工廠。

四、日立家電株式會社清水空調本部參訪內容及重點：

此次拜訪日立家電株式會社清水空調本部之重點在於和該公司技術人員交換日本冷凍空調產業之發展趨勢和重點。首先由該公司木村孝技師進行專題介紹(講義資料如附件)。其內容日本在空調機能源效率方面管制情形及

介紹其標示方法和規定。會中除由該公司作報告及說明外，雙方亦就這些議題廣泛交換意見；尤其是針對日本在實施各項家電產品能源效率標示方面有深入之討論。

貳、參訪心得：

這兩個工廠均是以家電之生產製造為主，因此也就日本在此方面之發展廣範交換意見及看法，主要之收穫和感想有：

- 一、日本是小型空調機技術發展最為成熟的國家，自 1981 年起日本首次將變頻控制的迴轉式壓縮機應用在小型空調機上，從此開啟了變頻空調機的時代。目前日本這些新型式的空調機有 85% 以上均採用直流 DC 馬達控制的變頻器，來達成省能、高效率的目的。以 2003 年新推出能力等級 2.8kW，性能最好 COP 的 10 大品牌為例，這些機型全部為新冷媒 R-410A，而且全都是變頻式，平均 COP 值則在 5.82~6.01(EER 為 5.01~5.16 kCal/hr-W 之間)。
- 二、日本的小型空調機 96% 以上為分離式，其中的 95% 為變頻式熱泵，目前已有超過一半以上的小型空調機市場採用 R410A 冷媒，而且主要的製造大廠從 2003 年開始新出廠的 RAC 都已改用 HFC 冷媒。壓縮機方面型式以迴轉式為主(約 80%)，其餘為渦卷式，而且朝向直流 DC 變頻發展，新機組約 85% 為 DC 變頻。最新的變頻壓縮機頻率操作和控制技術，頻率調控範圍能夠從 25 到 120HZ，相當於同步馬達轉速從 1,500 rpm 變化到 7,200 rpm。新機種強調重視室內空氣品質，採用光觸媒、靜電集塵、紫外線等方式。目前日本正積極研發下一階段採用的天然冷媒，日本三洋電機已成功推出世界第一台密閉式 CO₂ 冷媒壓縮機，惟尚未進行商業運準。
- 三、在能源效率方面，新節省能源法(energy conservation law)規定 2004 年以後出廠的產品，其 COP 值必須比 1997 年提升 63%。另外，日本也積極發展家電網路系統，這個系統是由網路家電製品、家庭居住設備、可以作資料輸入/輸出的個人電腦、和對網路製品訊號作接收和控制的通信傳輸連接器，以及家電製品的無線遙控器(remote controller)所組成，可以透過網際網路進行家電製品和家庭居住設備的資訊管理。
- 四、大家也普遍認為中國大陸現在已經超越日本，成為為全球第二大小型空調機市場的國家，JARN 雜誌估計 2002 年中國大陸國內(RACs/PACs)出貨量約為 1,200 萬台，其中分離式 RAC 佔 70%，PAC 佔 26%，窗型則佔 4%。RACs 有 70% 以上為熱泵(heat pump)，變頻空調市場佔有率約為 10%，冷媒仍以 R22 為大宗。

- 五、至於歐洲國家則相當重視環保問題，在 HCFC 冷媒的管制都比其他地區的國家嚴苛，許多歐洲國家採用 HFC 已經有許多年。大致上的趨勢，歐洲地區小型空調機的主流為分離式，壓縮機以迴轉式，冷媒 R407C。至於符合環保的碳氫化合物，有少數公司如德國 De'Longhi、IMI 等公司開始銷售以碳氫化合物作為冷媒的空調機。
- 六、美國空調機市場則為單體式(unitary AC)和窗型機各佔一半，冷媒的使用仍以 R22 為主，新冷媒的使用率不到 10%，但是未來較偏向使用 R410A 冷媒。壓縮機型式為迴轉式、渦卷式約各佔一半，控制模式以定頻為主。在能源效率方面，美國能源部公告：在公元 2006 年將現行空調機包括中央型空調機(central ACs)和熱泵(heat pump)的 SEER 值(Seasonal Energy Efficiency Ratio)至少由 10 提升到 12Btu/hr.R，因此從現在開始，各空調機製造商都將致力於提升機器的效率。
- 七、依照日本 JARN 雜誌統計：2002 年全球小型空調機(RAC)，若以壓縮機型式區分，其中迴轉式佔 85%，往復式佔 10%，而渦卷式佔 5%。以冷媒使用量來看，R22 冷媒佔 76%，R410A 冷媒佔 20%，R407C 冷媒佔 4%。另外，日本從 2001 年 4 月開始實施的"家用電器設備回收再利用法"(Household Electrical Appliances Recycling Law)，將設備回收再利用。事實上，許多已開發國家都已經立法要求製造商或經銷商將使用過的電器設備回收再利用，以減低垃圾負擔及增加資源的利用，如此也改變了製造商對於家電製品的設計概念，期能減少循環再利用的設備。
- 八、在這兩家公司參訪過程中，深深感覺日本公司對節能及環保之重視，而且是實際將其落實在公司之長程發展上，頗值得我們學習和引以為借鏡。

行程八：東京大學生產技術研究所的研究內容見學

參訪時間：2006.10.26 AM 10:00 ~ 12:30

參訪地點：東京大學生產技術研究所

接待人員：大岡龍三教授、蔡耀賢博士

壹、參訪重點摘要：

此次拜訪東京大學大岡龍三教授主要是交換在地熱空調方面之研究現況和經驗，同時亦參觀數個研究室，了解東京大學生產技術研究所和產業相互結合之模式和具體成果。

有觀地熱空調之交流係由大岡龍三教授團隊中蔡耀賢博士負責介紹，詳細說明該團隊在此方面之最新進展及未來可能之發展方向和作法。

在實驗室參觀中印象較深刻的是，該團隊利用風洞進行污染源在都會區內分佈及對環境之影響和衝擊；這和目前國內試圖利用數值模擬及分析熱島(Heat Island)有相類似之處。

貳、參訪心得：

東京大學生產技術研究所雖是在東京大學下之一個研究所，但和我們所認知國內大學內之研究所在任務上卻有所不同，因該研究所係以研究發展為主要任務，因此在甚多研究主題之選擇是和產業界有相當密切之結合；同時所建立之各項實驗設施亦是以協助政府或產業界解決問題為主要用途。感覺上其角色和國內工業技術研究院有頗多相似之處。我想這一點應是目前國內大學應該仔細思索之處。

另外一個較深刻印象的是，該研究所給與教授有很彈性之空間，不需負擔太多教學之任務，因此有較充裕之時間投入研究工作，所以也和學生(碩士班或博士班)有相當多之互動，故讓學生能從指導教授處獲得充份之指導；同時由於各項研究主題和產業界有相當密切之結合，故也成為培育產業研發人才一個極佳之場所和教育方式。這點我覺得可以提供國內學術單位之參考。

行程九：參觀 Pasona O2 (地下栽培植物)

參訪時間：2006.10.26 PM 13:30~16:00

地點：Pasona 公司(東京都千代田區)

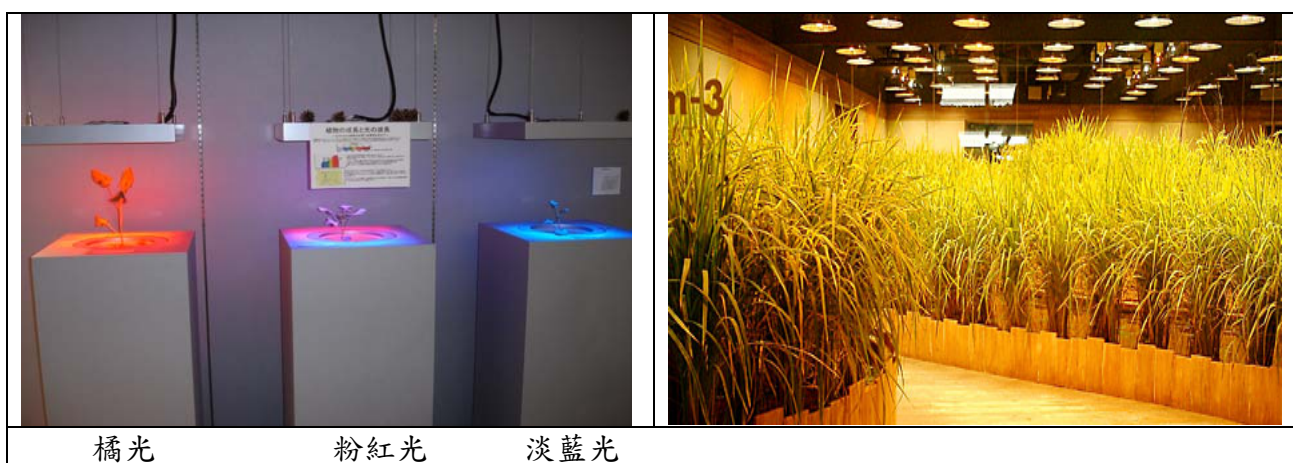
接待人員：瓦井久美子小姐

壹、主要參訪內容摘要：

一、公司簡介：1977 年成立於東京的保聖那集團（the Pasona Group）是全世界最著名的人事管理顧問公司之一，在全球主要城市皆設有分公司，並在台灣於 1988 年成立分公司，全球各地約有 3200 名員工。

二、PASONA O2 地下農場：社長南部靖之表示，戰後嬰兒潮為日本打造傲人的經濟成就，現在這批人面臨退休期，很多人想回到故鄉從事農業生產，為讓日本精緻農業扎根創造中高齡第二春，並吸引新血輪加入務農行業，公司投資約 5,000 萬元台幣創辦自動化農業支援設施，面積約 1,000 平方公尺。在無日光地下室內，利用電腦控制燈光、濕度、水溫、肥料用量等種植約 20 種蔬菜、10 種花、50 種香草，每年經營成本約 520 萬元台幣。目前，除平時對外開放外，同時與地方政府合作培訓有意到農村長住、從事農業的中高齡農業人材。

三、自動化農業支援設施：在地下的每個試種室裡，都採用了特殊的技術，例如，利用白色 Led 光來栽培花，紅、藍、綠色 Led 光等來栽培植物；用金屬鹵化物燈來栽培香草和蔬菜；用水耕、螢光燈及特殊的反光材料來栽培蕃茄，還有自動控制光和溫度使幼苗不受外在環境影響的育苗室等。





貳、參訪心得：

國際性人力派遣公司運用先進技術結合在地關環，除能回饋社會，亦可提升公司品牌形象，為非常高明的經營策略。經過廣泛報導，已深植社會大眾專業、公益形象，並吸引相當多的年輕人投入精緻農業，對社會及公司本身而言，都是正面的良性發展。



肆、綜合建議：

- 一、本次研習活動，係由台北駐日經濟文化代表處委託日本國際協力中心(JICE)代為安排，研習主題從日本政府冷凍空調發展政策及措施、企業因應京都議定書之施行情形、冷凍空調設備管理機制及推動情形到日本政府及民間重點研究項目等，已盡力含括所提需求，研習成員雖來自不同單位，收穫卻是相當豐富。惟如能針對以下事項再提供進一步服務，則更能充實本次研習活動：
 - 1.部分課程內容豐富，應提供完整參考資料或購書服務。如經濟產業省所介紹之製造業及節能設備發展政策與措施，如能提供日本政府所規劃之便覽資訊，未來規劃時當較能方便參考。
 - 2.潔淨室產值占冷凍空調設備相當大的比重，可惜並未安排相關研習活動。
 - 3.參訪活動除區域冷暖房系統(DHC)外，其他主題較為缺乏，如日本節能中心(ECCJ)有很多節能經驗，可再安排相關參訪活動。
- 二、日本區域冷暖房系統(DHC)發展相當成熟，從能源使用效率之觀點，台灣似可考慮進行可行性評估研究。先期階段，可辦理國際研討會，藉由日本成功經驗，評估法制、技術等各方面可接軌的地方。
- 三、為達成京都議定書溫室氣體減量之約定，日本現正進行全國節能大作戰，2006年4月修正施行之節能法，徹底採取民眾能源自主管理及提高能源消費設備效率之措施，以確保運輸部門等節能措施能穩定實施。台灣可參酌國情差異，參考日本綜合推動產業、民生及運輸等部門之相關節能措施。