

出國報告（出國類別：研修）

低溫物流產業創新服務之蓄冷與 ICT 應用 技術研習報告

服務機關：經濟部

姓名職稱：商業司 李勇毅技正

王願琮技士

工業局 邱明良技正

派赴國家：日本

出國期間：102 年 10 月 27 日至 11 月 2 日

報告日期：103 年 1 月 17 日

摘要

服務業目前已為我國經濟活動之主體，亦為創造就業主要來源，行政院已將物流產業列為十大重點服務業之一，以打造台灣於2020年成為亞太區域物流增值及供應鏈資源整合之重要據點；另行政院以「三業四化」與「中堅企業」的策略，推動產業結構優化，以提高產品或服務之附加價值，帶動國內勞工薪資成長，其中將冷鏈物流(又稱低溫物流)產業列為三業四化中服務業國際化及科技化之亮點產業。

台灣是以出口為導向之國家，而物流產業在出口貿易扮演重要之角色，因此經濟部長久以來一直推動產業的供應鏈重整、運籌策略與物流科技化發展，使貨品運輸流通更加安全與便捷。由於社會型態與民生消費模式的發展，產業對於食品保存、運送與安全的議題漸為重視，冷鏈物流的服務需求越來越多，而日本自1970年代起，已展開蔬果低溫流通保鮮體系的建設，且在內需食品流通市場與冷鏈物流服務發展較我國先進，因此我國在推動冷鏈物流服務上，有諸多部分可借鏡日本產業技術與相關政策作法。

本次研習透過一般財團法人日本國際協力中心(Japan International Cooperation Center, JICE)的安排，參訪地點主要在日本東京市區附近，拜訪經濟產業省、國土交通省之政府人員，了解日方物流政策的推動情形，至獨立行政法人產業綜合技術研究所了解目前日本無線射頻辨識(Radio Frequency Identification, RFID)技術發展現狀與應用情形，並參訪日本冷藏株式會社東扇島物流中心與東京物流中心，了解目前日本冷鏈物流管理與技術應用，研究日立Foods & Logistics Systems, Inc.冷鏈物流業ICT發展，至公益社團法人日本Logistics System協會(JILS)研習日本行政部門對於綠色物流之措施，參觀TOCP協同組合東京大井冷藏會所研習冷藏流通的發展與倉庫集團化經營情形，至大田花卉株式會社研習日本花卉產業低溫運作現況。

歸納此行收穫的重點：(1)日本政府在物流推動上除制訂「綜合物流施策大綱」外，亦通過流通業務的綜合化與效率化促進相關法律，由部會層級的經濟產業省、國土交通省，農林水產省來共同推動；(2)日本冷藏倉庫主要保管冷凍農畜水產品，相當注重食品保存安全，除了精準溫控系外，同時將建築物納入抗震設計，運用門禁管理及使用資訊系統進行追溯管理等，以維護消費；(3)將綠色物流觀念導入物流產業中，除運用節能設備外，同時透過物流輸送之效管理，降低碳排放量等，以減低環境負荷。

關鍵字：物流中心、ICT技術、冷鏈物流、綠色物流

目錄

壹、前言.....	4
貳、目的.....	4
參、研修行程.....	4
肆、研修過程及內容.....	6
伍、心得與建議.....	35
一、心得.....	35
二、建議.....	35

壹、前言

台灣產業供應鏈鏈結緊密度越來越高，其中串連產業上下游供給與需求之物流服務也越趨重要，台灣物流業為滿足產業供應鏈資訊高透通之營運需求，不斷透過資訊與通訊科技 (Information and Communication Technology, ICT)改善物流作業效率，以服務產業支援全球市場發展。

隨著高都市化與人民生活水準提升，我國對於低溫生鮮與加工食品需求高漲，食材安全 (保鮮、溯源)已成為重要之課題，因此物流業若能透過科技化技術，精確掌握低溫食品之冷鏈物流運作環節，並提供給上下游客戶、甚至是消費者最完整之商品流通資訊，將是國內物流服務業者提升服務品質之關鍵所在。

此外，行政院 101 年 10 月 2 日核定「台灣產業結構優化-三業四化具體行動計畫」，將冷鏈物流產業列為服務科技化與國際化之亮點產業，期望以科技加值為主軸，發展科技與管理應用性高的冷鏈物流產業，建立高品質、低風險營運優勢，掌握未來全球冷鏈物流之商機。

日本國內進口食品需求多，地域廣大，對於冷鏈物流發展已有較富豐的經驗，因此站在協助產業的立場，希望能參考日本冷鏈物流服務科技化作法，更進一步推動台灣物流產業之發展，確保流通食品之品質安全，提供民眾優質的生活環境。

貳、目的

本次前往日本研修冷鏈物流產業創新服務與應用方法，主要目的為瞭解：(1)日本最新物流產業推動政策；(2)日本冷鏈物流產業之創新服務作法，服務範疇從冷凍/冷藏商品進口至境內冷庫儲存、重整加工與通路門市配送，以及相關支援之冷凍設備；(3)日本蓄冷與 ICT 技術應用於冷鏈物流產業之案例。透過此次的研修瞭解日本對於冷鏈物流技術的發展，及冷鏈物流發展之產業環境與應用，作為台灣冷鏈物流與低溫產業流通銷售運籌模式之推動參考。

參、研修行程

本次研修期程，自 102 年 10 月 27 日至 11 月 2 日共計 7 天。本次行程共計拜訪經濟產業省等 9 個單位，承蒙台北駐日經濟文化代表處謝偉馨先生的協助、日方承辦單位 JICE 及翻譯柏木小姐全程安排與翻譯，行程如表 1 所示：

表1 研修行程表

日期	研修內容	參訪單位/講師或單位代表	地點
10/27 (日)	研修啓程	飛機：台灣(松山)→日本(東京)	台灣→日本
10/28 (一)	開課儀式 研習行程說明會 自由討論-以日台經濟關係爲中心	1. 單位：一般財團法人日本國際協力中心(西新宿) 2. 講師：參事內藤真知子小姐、柏木小姐 1. 單位：經濟產業省通商政策局北東亞洲課(西新宿) 2. 講師：渡邊明夫課長	日本東京都
10/29 (二)	關於最近物流政策 科技廣場參觀、產綜研介紹、RFID 技術介紹	1. 單位：國土交通省總合政策局物流政策課物流產業室(西新宿) 2. 講師：上中理史(國土交通省物流產業室係長)、角田徑子(公益財團法人交流協會貿易經濟部副長) 1. 講師：獨立行政法人產業綜合技術研究所(茨城縣築波市)。 2. 講師：橋本佳三(創新推進本部國際部總括主幹)、吉田學(flexible electronics 研究中心博士)；劉彥勇(創新推進本部國際部總括主幹)	日本 東京都、 茨城縣
10/30 (三)	冷鏈物流之管理 冷鏈物流之自動倉庫	1. 單位：日本冷藏株式會社東扇島物流中心(川崎市東扇島) 2. 講師：大石享(東扇島物流中心所長)、伊藤肇(一般社團法人日本冷藏倉庫協會 總務部長) 1. 單位：日本冷藏株式會社東京物流中心(大田區平和島) 2. 講師：丸山則彥(東京物流中心所長)、鈴木喜勝(經理)、伊藤肇(一般社團法人日本冷藏倉庫協會 總務部長)	日本東京都
10/31 (四)	關於冷鏈物流業界的 ICT 相關現況	1. 單位：日立 Foods & Logistics Systems, Inc.(中央區築地) 2. 講師：高橋哲也(代表取締役社長)、篠原裕二(部長)；榎本広明(部長)；菊池頼光(部長)；野部智也(主任技師)	日本東京都

	關於綠色物流之日本行政部份的應對	1.單位：公益社團法人日本 Logistics System 協會 (JILS) logistics 環境推進中心(港區海岸) 2.講師：北條英(副中心長)；栗原純一(leader)	
11/1 (五)	以公會的角度來發言-冷藏流通之歷史與今後發展	1.單位：TOCP 協同組合東京大井冷藏會所(以下簡稱 TOCP 協同組合)(大田區城南島) 2.講師：青山信之(TOCP 協同組合理事長、山手冷藏株式會社代表取締役社長)；石丸正信(理事事務局長)	日本東京都
	關於花卉業界冷鏈物流之日本現況及世界動態	1.單位：大田花卉株式會社(大田區東海) 2.講師：上田潤(輸出入業務室長)	
11/2 (六)	研修回程	飛機：日本(東京)→台灣(松山)	日本→台灣

肆、研修過程及內容

一、日本政府機構

本次研習行程中，安排二位日本官員以日本政府對於物流政策為討論議題，進行雙方意見交流，其所屬單位分別為經濟產業省與國土交通省，以下針對此二政府部會單位其所屬機關與其職責作一介紹，並針對日本政府對於物流推動政策上之相關資訊與此次獲得的交流內容作一說明。

(一)經濟產業省

日本經濟產業省職責相當於我國的經濟部，以提高民間經濟活力、對外經濟關係順利發展為中心，發展日本的經濟與產業，並確保礦物資源及能源之穩定且高效率的供應，管轄範圍包括經濟產業政策、通商政策、產業技術、商務流通政策等業務。經濟產業省組織圖如圖 1 所示。

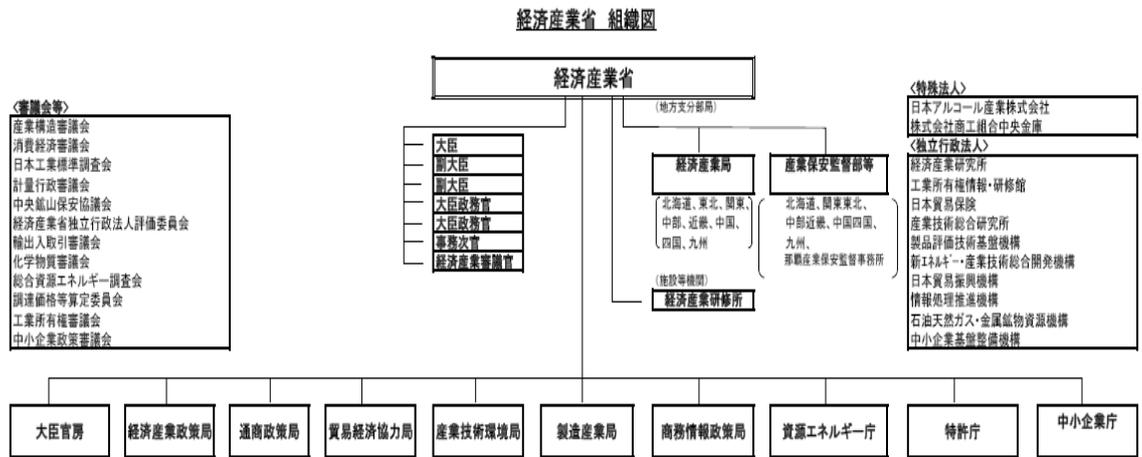


圖 1、經濟產業省組織圖

(二) 國土交通省介紹

日本國土交通省職責相當於我國的交通部。該省的成立目的是為了使日本國土能夠綜合地且有系統地利用、開發以及保持完整及為上述目的而維持社會資本的整合、促進交通政策、確保氣象觀測事務健全發展，以及保障海上安全及治安為主。其掌管的事務相當廣泛，包括國土規劃與開發、基礎設施建設、交通運輸、氣象、海事安全、觀光推廣等。國土交通省組織圖如圖 2 所示。



圖 2、國土交通省組織圖

(三) 日本物流政策介紹

1. 綜合物流施策大綱

日本政府在物流相關政策的推動，自 1997 年開始以四年為一期擬定綜合物流施策大綱，作為政府對於物流政策與物流施政的指引，將相關省廳納入共同推動綜合

與一體化的物流施政推動策略，最新一期的「綜合物流施策大綱(2013-2017)」，大綱概要如圖 3 所示，並於以下作一概述：

(1) 今後的物流施策的方向：

以「構建物流系統支援經濟成長與再生的強化，促使日本國內外沒有浪費和違規的行為，全球物流整體最適化的實現」為目標。以下以邁向 2017 年為目標進行檢討與推動，其主要政策方向包含下列三點：

① 支援產業活動與國民生活效率化的物流實現

- A. 日本物流系統及亞洲物流圈的展開。
- B. 日本自我競爭力強化，邁向物流基礎設備的整備與有效活用。
- C. 支援物流的人材確保與育成。
- D. 業主與物流事業者的聯合合作，物流效率化與業務的關係改善。
- E. 國民生活的維持與支援物流的發展。

② 進一步降低對環境負荷的影響(減能化措施)

③ 朝向安全與安心的保障

- A. 物流對於災害應變的對策。
- B. 社會資本的適切性維持管理與利用。
- C. 安全確立與物流效率化的相容性。
- D. 確保輸送的安全。

(2) 今後推進體制：

今後推進具體的物流政策規劃，相關關省廳推動會議之召開，具有中期和長期前景之設定目標，並建立進度表，每年度以計畫執行檢查行動(Plan-Do-Check-Action, PDCA)管理方法進行檢討與執行。

「綜合物流施策大綱」是在 1997 年 4 月經由日本內閣會議通過實施的第一個物流政策，制定於日本的物流發展轉折期，為進行物流發展的國際化與資訊化轉折期，其每 4 年會依目前國際與社會形勢進行階段性目標的擬定。2012 年修訂物流政策產生「綜合物流施策大綱(2013-2017)」，主要因應全球化的發展，海外生產設點增加，企業的採購、生產、銷售活動形成跨國的運作、以及地球暖化環境保護的議題（包含日本 311 大地震衍生能源供給困難，衍生能源削減等議題）與國際物流的安全等問題，日本物流政策以 4 年為周期以因應社會變遷，經過多次的調整，政策之間都有很強的連貫性和延續性。

■ 総合物流施策大綱(2013-2017)について

総合物流施策大綱について

政府における物流施策や物流行政の指針を示し、関係省庁が連携して総合的・一体的な物流施策の推進を図るものとして、「総合物流施策大綱(2013-2017)」を2013年6月25日に閣議決定。

【これまでの総合物流施策大綱】

- 1) 総合物流施策大綱(1997-2001)、1997年4月閣議決定
- 2) 新総合物流施策大綱(2001-2005)、2001年7月閣議決定
- 3) 総合物流施策大綱(2005-2009)、2005年11月閣議決定
- 4) 総合物流施策大綱(2009-2013)、2009年7月閣議決定

物流を取り巻く現状・課題

(1) グローバル・サプライチェーンの深化と物流の構造変化

- 我が国産業は、付加価値の高い分野を国内に残しつつも、海外生産を増加させており、アジア域内の調達・生産・販売網を拡大。
→ 我が国の物流システムを海外展開する一方、立地競争力強化に資する取組が必要。

(2) 地球温暖化など環境問題の状況

- 東日本大震災後、エネルギー需給が逼迫する中、エネルギー使用量の削減は、エネルギーセキュリティの観点からも重要。

(3) 安全・安心な物流をめぐる状況

- 東日本大震災の経験を踏まえた取組の強化を各分野において進めることが重要。
- 社会資本の老朽化への対応や、国内物流の安全確保、海賊対策等の国際物流の安全確保の継続等が重要。

1

圖 3、「総合物流施策大綱(2013-2017)」概要

2. 流通業務的総合化及効率化促進相關法律(物流綜合效率化法)

流通業務的総合化及効率化促進相關法律(流通業務の総合化及び効率化の促進に関する法律)、簡稱「物流綜合效率化法」、其概要如圖 4 所示，於 2005 年 10 月制定實施，此政策推動目的的主要是爲了降低物流成本、減少對環境負荷的影響，以及提升物流業務的綜合效率化爲目標，針對這些目標所制定的基本政策，其精神爲發揮物流據點綜合化，也就是物流據點集中化，鼓勵中小型物流業合作與合併，形成資源共享與共用機制，透過物流效率化提高運輸效率，利用綜合化與效率化策略，讓日本眾多小型倉庫能轉變成大型化倉庫經營，增加產業競爭力，並且資源共享以減少環境負荷。

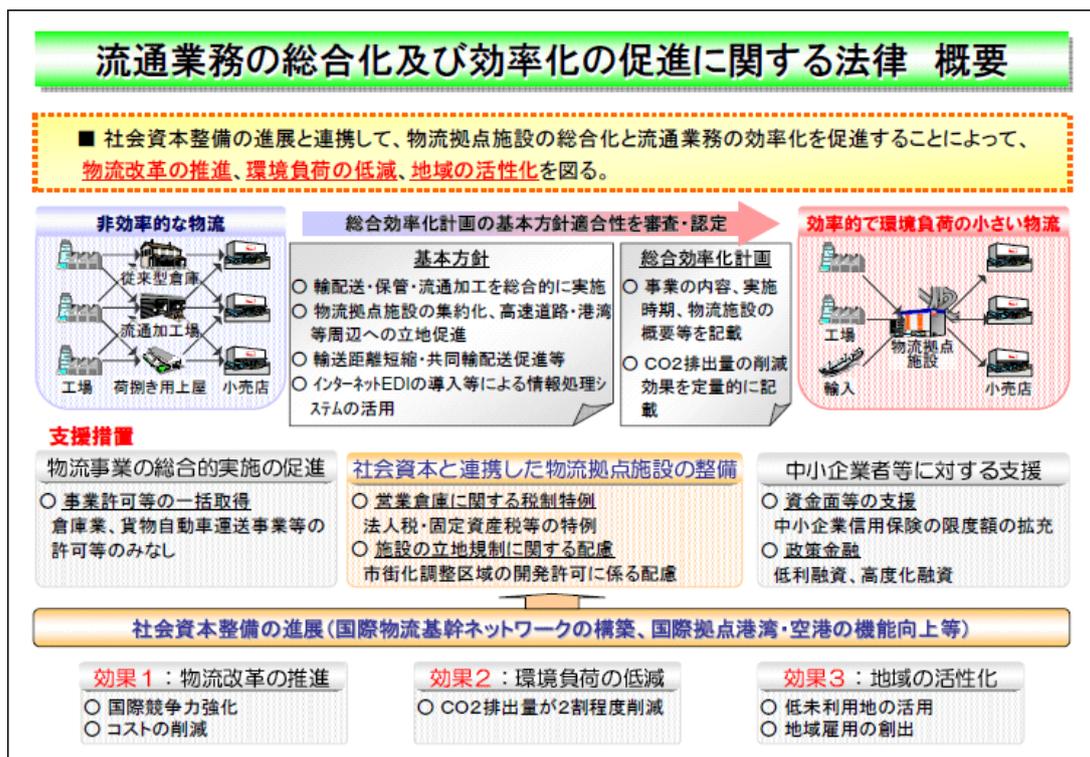


圖 4、「物流綜合効率化法」概要

(四)交流內容摘要

本次透過與經濟產業省通商政策局渡邊明夫課長與國土交通省總合政策局物流政策課物流產業室上中理史係長的交流，了解日方在物流產業推動的相關政策與施政方針，產業政策是作為日本政府干預和影響經濟與產業運行的一種手段，在日本對於物流是否為一個產業也存在不同爭議，但從上述的物流政策來看，物流並沒有被侷限在產業的範圍，而是賦予更高的使命與定位。

日本物流產業範疇包括了卡車運送、內外航海運送、港灣運送、航空運送、鐵道運送及倉庫等事業，物流參與業者領域眾多，為社會發展不可或缺之產業，2011年物流業之營收約 20 兆日元（日本鐵鋼業約 18 兆日元），就業人數約 125 萬人，約占全國就業人數(6300 萬人)2%。近幾年來日本國內之運送量逐漸降低，2010 年運送量約 48 億噸，相較 1991 年約少了 19.5 億噸，主要是因為國內公共建設減少，造成建設所需之砂子與石材運送量減少。隨著顧客需求朝少量多樣化發展與電子商務網購興起，逐漸呈現少量多頻率之配送趨勢。

日本物流業主要為中小企業，國內運輸工具主要以卡車為主，近年來因原油價格持續上漲，物流業員工之平均工作時間較製造業員工長，且薪資也較低，導致物流業者經營環境較為嚴峻，且同業競爭情形也較其他產業明顯。

1997 年日本產業主要以歐美市場為主，近年來則逐步朝向中國大陸市場發展，相對地也帶動了亞洲物流業發展，日本首相安倍晉三於 2013 年提出日本再興戰略，日本未來將發展國際市場。由於亞洲供應鏈已逐漸成形，未來國際貿易將以亞洲地區為主，因此爲了保持日本產業之競爭力，建構高品質之物流系統將是未來發展之重要方向，例如日、中國大陸、韓三方正積極建構物流資訊交換系統，及拖板車海陸相互通行等措施，將可確實掌握物流離岸相關資訊，並可大幅降低運送時間。

日本之冷藏倉庫主要功能爲原料保管、銷售保管及流通保管，依其溫度控制由 10°C 至 -50°C 可分爲 7 個分級：C3(10°C~ - 2°C)、C2(- 2°C~ -10°C)、C1(-10°C~ -20°C)、F1(-20°C~ -30°C)、F2(-30°C~ -40°C)、F3(-40°C~ -50°C)及 F4(-50°C 以下)，以上 C 代表 cool、F 代表 frozen。日本冷藏業者自 1300 多家(1980 年)逐漸減少至 1168 家(2011 年)、但冷藏容積量則由約 15,000m³增加至 29,226m³，顯示冷藏庫大型化之趨勢，且 1991 年入庫產品類別以水產品爲主，至 2010 年時則以冷凍食品爲主。

與兩位日方官員探討日方的物流政策與現況後，發現經濟產業省與國土交通省在推動產業發展之角色與定位有所不同，經濟產業省著重於產業發展上之協助，內容主要爲產業熱能使用之降低、資本老化之應對及物流產業之海外發展，國土交通省偏向產業政策擬定，並作爲整個物流政策整合推動之主要單位，同時執行相關運輸基本建設系統之改善。上述 2 個單位皆依內閣制定的政策，共同執行同一個政府法令政策，各自扮演分工的職責角色。

日本「流通業務綜合化及效率化促進相關法律」由經濟產業省、國土交通省與農林水產省共同執行與推動，此政策主要推動物流設點的綜合化與流通事業的效率化，促進社會整體的發展。其中物流設點綜合化以整合散雜的據點，將之集中化與大型化，以利資源集中與共享；流通事業效率化則以提供物流作業快速與效率化爲主。這個政策促使物流業提供良好服務，讓商品補給與運送更加快速，使流通產業獲得良好的物流作業服務，提供企業商品在營運與銷售上之支援，這也顯示日本政府在政策的擬定上，以朝向整體社會經濟發展爲主要考量，並以提高國家和產業的國際競爭力爲目標。

目前綜合效率化計畫認定件數共有 194 件，包括租稅特許有 148 件(約占 76%)、開發許可有 62 件(約占 62%)及中小企業個案或聯合計畫 97 件(約占 97%)，上述 3 項個案會有重複，整體個案認定數不是很多，主要原因爲政策目標雖爲大型物流案件，然參與者大部分爲中小企業，中小企業因資源較爲不足，提出大案件之可能性較低。上述租稅特許，主要爲提供租稅優惠，係針對營業所得稅予以減免，減免內容爲就建築所投入之 10%費用予以減免。

另外倉庫業相關管理法規之適用對象為以保管他人物品作為營收之倉庫業者，至於製造業所屬之倉庫，則不屬於其管理範疇。而上述物流綜合效率化法主要針對在日本國內投資之日本本土或外商流通業者，而日本本土流通業者赴外投資案件，則不為獎勵協助之對象。

日本政府對於產業發展的策略，會依產業規模而有不同的協助方式；針對大型企業部份多在技術研發上給予補助，中小型企業部份較偏向於融資貸款的補助，可見日本政府對於大型企業，鼓勵大量投資技術研發，以讓企業更具有競爭力，針對中小型企業，則希望先穩固根基，讓公司能長久穩定經營下去，以提升社會經濟的穩定發展；人才協助方面，過去政府有補助人才培訓等相關事宜，現在已由民間自己執行，政府未提供獎勵補助資金，但國土交通省可派員擔任講師。

經濟產業省所屬之「通商政策局」及「商務情報政策局」，以流通與保安角度，協助日本整體產業及物流產業往外發展，而因應國際化趨勢，國土交通省除原本以於總合政策局下設有物流政策課外，為因應國際物流之發展，亦於 2013 年 7 月於總合政策局下新成立國際物流課，以作為對外談判物流產業國際化之主政單位，積極協助物流產業向外拓展。

在 311 大地震後，世界各國給予日本大量之救援物質，但相關管理分配沒有做好，包括大地震時物資集散據點是臨時決定的，功能無法完全發揮，且相關物流技術尚不足。經檢討後，日本指定民間 934 個據點作為物資集散地，並由政府補助電力與通訊設備，有效運用民間業者管理與操作能力，平常時即積極協調地方政府與業者，在重大危害發生時，即可發揮相關物資輸送能力，以將物質有效輸送亟需援助之地點。

另外，台灣之物流有諸多方面為引進或參考日本之作法，渡邊先生曾在台灣待了 4 年，他很謙虛的說台灣之物流技術領先日本，例如在便利商店之經營模式是從消費者角度去思考，並提供各種整合服務，如台灣可在便利商站購買高鐵票，在日本則尚無此服務。

(五)交流相片



研習人員與經濟產業省政府人員合影



研習人員與國土交通省政府人員合影

二、 獨立行政法人產業綜合技術研究所(AIST)

(一)AIST 介紹

設立	2001 年 4 月 1 日	資本額	75 億 4,400 萬日元(2010 年)
理事長	中鉢良治	收入	903 億 73 百萬日元(2012 年)
員工數	2,938 人(2013 年)	事業內容	產業技術相關研究

產業技術綜合研究所(以下簡稱 AIST, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology)設立於 2001 年,目前員工數達 2,938 人,AIST 透過集合多方面領域技術者的研發能力,結合創新研究活動,產生出新技術種子,使產業技術力提高,進而創造出新興產業,對日本經濟發展以及提昇國民生活品質有卓越的貢獻,並致力進行產業發展的研究,除發表研究成果,並將成果普及化。

AIST 原為政府機構轉為獨立行政法人,在日本為支援工業發展,研究範疇包括環境/能源、生命科學/生物技術、資訊通訊/電子學、奈米技術/材料/製造、計量/標準、地質調查/應用地球科學等 6 個領域(如圖 5)。AIST 由研究開發為核心的研究執行部,以及作為結合外部機關的研究部、支持研究開發的營運業務管理部等三大部門所構成。AIST 總部設立在東京和築波,另有 8 個研究中心,並於臨海副都心(東京台場)設置了新據點,以形成廣布日本全國的研究網,並且積極與國際研究機構進行國際合作與交流。AIST 研究中心分佈圖與國際研究機構合作分佈圖如圖 6 所示。

產綜研擁有六個主要研究領域 Six Major Fields of Research of AIST

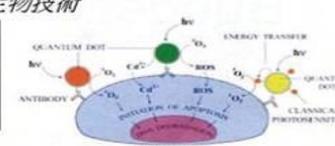
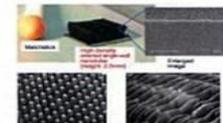
<p>Life Science & Bio-Technology 生命科學 / 生物技術</p> <p>For the Realization of a Safe and High-quality Life 為了實現安全、高質量的生活</p> 	<p>Information Technology & Electronics 資訊通訊 / 電子學</p> <p>Research on Electronic Devices and Software Systems for Green IT, Dependable IT, and Enabling IT 電子裝置、軟件系統的研發為綠色IT、可靠IT、使可能的IT</p> 
<p>Nanotechnology, Materials & Manufacturing 奈米技術 / 材料 / 製造</p> <p>Innovative and Cross-disciplinary Basic Technology 創新、交叉學科的基本技術</p> 	<p>Environment & Energy 環境 / 能源</p> <p>For the Realization of a Sustainable Recycling-oriented Society 為了實現可持續循環社會</p> 
<p>Geological Survey & Applied Geo Sciences 地質調查 / 應用地球科學</p> <p>Geoscientific Data Infrastructure, Disaster Prevention, Geo-and Marine Resources and Environment 地球科學數據基礎設施、防災、地質、海洋資源、環境</p> 	<p>Metrology & Measurement Technology 計量 / 標準</p> <p>Development and Dissemination of the National Measurement Standards. 國家檢測標準的研發、傳播</p> 

圖 5、AIST 主要六大研究領域

AIST 產綜研研究基地網絡 Network of AIST Research Bases



圖 6、AIST 研究中心分佈

筑波工業技術研究所為 AIST 最大的研究中心，其研究中心包含有：產業技術融合領域研究所、計畫研究所、機械技術研究所、物質工學工業研究所、生命工學工業技術研究所、地質調查所、電子技術綜合研究所、資源環境技術綜合研究所等。AIST 以「世界性持續發展的貢獻」、「日本經濟社會的新可能性開啓、新產業技術的

提供」為發展使命，為日本產業重要技術的研究發展組織，歸屬經濟產業省所管轄，是日本最大規模的研究發展型的獨立行政法人。

(二)交流內容摘要

首先由 AIST 創新推進本部國際部總括主幹橋本佳三介紹 AIST 之歷史沿革、組織、研究領域及人力資源分布及與我國交流合作之概要情形；接著由 AIST flexible electronics 研究中心吉田學博士介紹目前日本 RFID 技術的現況與發展。吉田博士提出 flexible electronic 研究之主要研究機構如圖 7 所示，除了日本 AIST 之外，尚有 11 個研究機構進行相關研究，其中包括了我國的工研院。

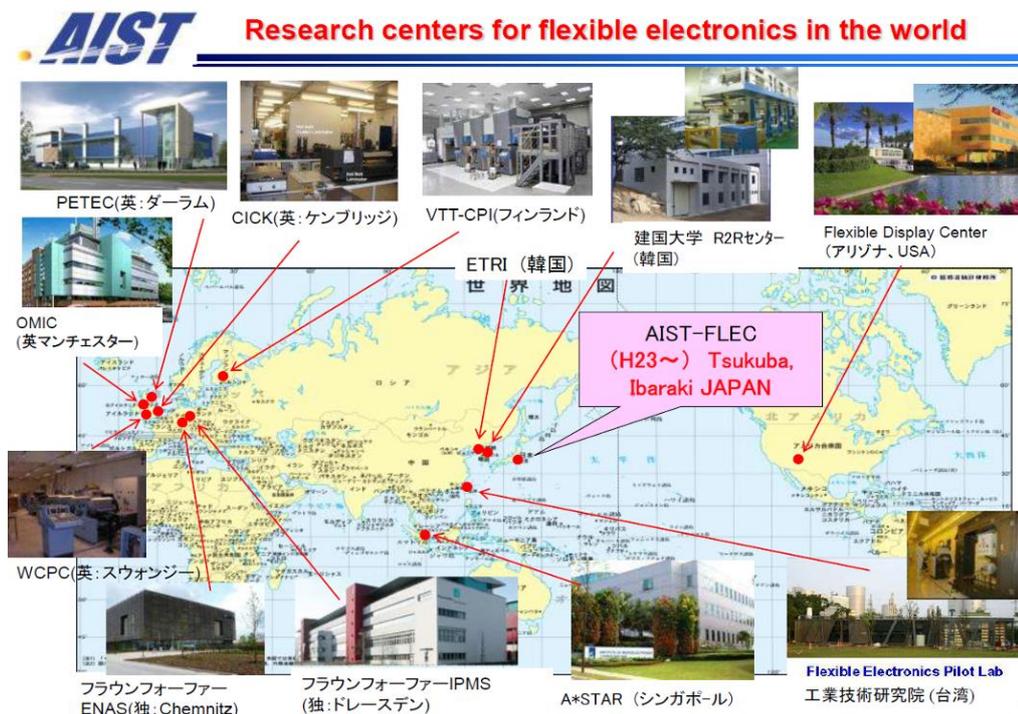


圖 7、世界上研究 flexible electronics 之機構

RFID 是一種無線通信技術，可以通過無線電訊號識別特定目標並讀寫相關數據，而識別系統無須與特定目標之間建立機械或者光學接觸，在物流業應用上，可提升流通物品之資訊正確率、進出貨與進出海關之效率。此次參訪了解日本對於 RFID 應用技術持續進行研究與發展，相對於台灣因無線頻段與運用環境瓶頸太多，發展已經停滯，日本由於食品與流通零售需求量較大，因此對於 RFID 應用需求還是存在市場需求，RFID 技術因此持續發展與受重視。

AIST 目前在 RFID 印刷技術上發展著重於三方向，分別為「Micro-contact print」、「Super inkjet technology」、「Novel screen offset printing」，且 RFID

技術主要由三方面構成，分別為印刷原料、製程技術、設備。AIST 研究單位在印刷原料與製程技術部份都有進行相關研究，包括其相關應用材料、製造參數等，如印刷墨水之黏度與解析度、製造之溫度、壓力。AIST 之研究重點，除印刷基材以紙為主外，其相關材料使用銅來代替銀或金，以期降低相關成本(相關研究成果如圖 8)。另應用範圍除在工商活動外，也可用於農業之相關感測器，以監控相關農場植物之生長。



圖 8 AIST 研究 RFID 成果樣品

AIST 在 RFID 之印刷技術密切與產業合作，將研發技術成果移轉給產業進行量產與販售，日本的研究單位與產業互動關係良好，兩者相輔相成，共同促進日本產業的發展。日本對於 RFID 應用瓶頸上與台灣相似，因法律規範無線射頻頻段之使用限制，RFID 只適用於悠遊卡、機場行李與宅急便等近距離辨識。

最後由橋本先生於會後帶領研習人員，參訪 AIST 的科技廣場。該廣場為 AIST 研究開發的最新技術、產品及發展的成果，包括自動機器療癒系產品、室內生產系統植物工場、產業界面活性劑素材開發等研究成果。

(三) 交流相片



三、日本冷藏株式會社

該會社根據1942年5月19日公佈的水產統制令，以水產公司為中心，由18家公司出資5,000萬日元，於1942年12月24日成立了帝國水產株式會社，但隨著1945年11月30日水產統制令的廢止，1945年12月1日公司改組更名為日本冷藏株式會社。

日本冷藏株式會社其下公司分別有日冷、日冷食品、日冷鮮貨、日冷生物科學、日冷物流集團。

日冷(控股公司)為日冷集團整體的控股公司，擁有集團整體的經營策劃、操控、資金營運以及各事業公司的經營支援功能，致力於推進以實現企業價值最大化為目標的組織營運；另外還負責不動產業務的營運，以針對集團所擁有的土地等資產進行有效利用。

日冷食品(加工食品業務)為冷凍食品的製造商，擁有研發、採購、生產、銷售和物流能力，在家用、商業用途、健康食品領域以合理的價格提供顧客適合的產品，主要商品為冷凍食品、西印度櫻桃商品、速食食品，並因應少子高齡化以及重視健康之趨勢，日冷食品還推出健康食品，以符合顧客需求。

日冷鮮貨(水產與畜產食品業務)建構從日本國內以及世界各地的產地嚴格挑選食材，並結合用途建立最佳供應形態的採購體制和生產體制，提供全球食材配貨服務，包含有水產食品中的蝦、蟹、章魚、魷魚、鮭鱒魚、貝類、魚類等，以及畜產中的雞肉、豬肉、牛肉等，這些食材主要販售對象為大型零售店、餐飲業或食品加工業。

日冷生物科學(生物科學業務)將細胞生物科學和功能性材料作為事業範疇，提供高品質的產品和服務，著力於醫療、美容、健康和生物產業的發展。

日冷物流集團(冷鏈物流業務)為專業的物流公司，其提供的服務包含從生產者傳送到消費者手中的各種過程與作業，並發展以運輸為核心的物流網絡及地區倉儲

事業，以服務日本的餐飲業，另外在海外(歐洲、中國大陸)也設有冷藏倉庫和物流中心，包括日本國內及海外的關聯企業在內，共分佈在113個地區，冷藏保管能力高達180萬噸，每日車輛運行量4,000輛，有合作關係之公司達2,000家、零售商店5,000家。該集團是日本規模最大的物流公司，且在全球市場排名第6位。

本次參訪日冷物流集團中的東扇島物流中心及東京物流中心，以下針對這二家作一介紹：

(一) 日本冷藏株式會社東扇島物流中心

東扇島低溫物流中心，位於神奈川縣川崎市東扇島上，其物流中心分為1期棟與2期棟，建築規模圖如圖9所示，1期棟於2011年2月、2期棟於2013年7月開始營運，設備非常新穎，提供從港口接貨到交付客戶之門到門服務(Door to Door)，兼有流通加工、遠距運輸及區域配送等功能之複合型物流中心，並與東京大都會圈有良好銜接，擁有最新的抗震設備及最新的安全保障機能，因區位頗佳，是一座很有發展潛力的物流中心。

建築物的部份，物流冷藏倉為5層樓預應力混凝土鋼架結構，1期棟辦公室為3層樓鋼筋混凝土結構，2期棟為2層樓鋼筋混凝土結構，1期棟總樓地板面積36,300 m²，2期棟總樓地板面積34,800 m²，建築規模與相關面積整理於表2所示，其相關設備能量分述如下所述。

1. 1期棟冷藏庫：

- (1)總容倉：40,433 噸，其中 F 級冷凍庫 35,395 噸，FC 級冷藏庫 4,538 噸。
- (2)解凍室：357.75 m³
- (3)加工室：357.91 m³
- (4)包裝室：281.09 m³
- (5)設備：貨物專用電梯 2 座，人貨兩用電梯 1 座，高速搬運機 8 座，裝卸貨碼頭 2 座，卸貨平臺 15 座，棧板 2,592 個。

2. 2期棟冷藏庫：

- (1)總倉容：40,787 噸，其中 F 級冷凍庫 31,053 噸，FC 級冷藏庫 9,734 噸。
- (2)解凍室：280 m³
- (3)加工室：無
- (4)包裝室：無
- (5)設備：貨物專用電梯 1 座，人貨兩用電梯 1 座，高速搬運機 7 座，裝卸貨碼頭 2 座。

【建築規模・構造・設備能力】



圖 9、東扇島物流中心建築規模分佈圖

表 2、東扇島低溫物流中心 1、2 期建築規模說明

		1 期棟	2 期棟
地板面積		42,300m ² (約 12,800 坪)	
建築面積		8,300 m ² (約 2,400 坪)	7,950 m ² (約 2,500 坪)
總樓板面積		36,300 m ² (約 11,000 坪)	34,800 m ² (約 10,600 坪)
構造	冷蔵庫棟	5 層樓預應力混凝土鋼架結構	
	事務所棟	3 層樓鋼筋混凝土結構	2 層樓鋼筋混凝土結構

物流中心營業項目主要以海產物、禽畜肉、日配品、青菜水果、一般食品、餅乾及日用百貨之加工與配送，提供從港口收貨到交付客戶之門到門服務配送、遠距運輸及區域配送、倉儲、附加價值之流通加工等複合型功能服務，採全年全天候營運，以不同溫層配送車輛，根據顧客要求提供低批量高密度日配。為確保商品安全與品質，在物流中心倉庫管理方式，設置有人員臉部辨識系統監控，防止閒雜人士出入作業區，一樓分貨室採壓差式系統，防止濕度過高及外界空氣流入導致溫度升高，加工室與分貨室全部採低溫作業，設施為抗震結構等，並以電腦資訊推動自動化作業系統，使整個運轉流程順暢，降低成本提高效率，追求合理化與自動化的營運管理系統。

東扇島物流中心擁有寬敞分貨區，低溫分貨區可滿足貨物少量多樣且配送頻率高的情況，提供對於貨物裝卸、分類、分類後的集中擺放等作業。該物流中心的空間，包括 1 期棟的分貨區、南側區域 3,000 m²、東側區域 675 m²、2 期棟的分貨區、南側區域有 2,700 m²及西側區域有 450 m²，共計 6,825 m²。

流通加工服務部份，提供有(1)解凍功能：使用輸送帶式高頻率解凍機，並可根據顧客要求，設定不同的解凍溫度。(2)加工：肉食製品加工室設有淨化槽，並具備排水處理功能，可將散貨商品，根據顧客要求進行小袋包裝作業。

物流中心設備包含設置有：(1)正壓：作為防止結霜的效果。在第一樓分貨室內採用正壓系統，防止溫度過高及外界空氣流入導致溫度上升，以加強品質管理。(2)環境對策：採用 LED 照明系統。引入氨氣(天然冷媒)、屋頂綠化等建立環境改善系統。(3)抗震構造：設施全部為抗震結構，設置 168 根直徑 1 公尺之抗震裝置，以確保顧客商品安全。(4)全部低溫分貨：每一樓層分貨室均實施零溫差操作，以確保分貨過程及出入庫作業中的商品品質。

(二)日本冷藏株式會社東京物流中心

東京物流中心位於東京都大田區平和島上(其外觀圖如圖 10 及建築規模說明如表 3 所示)，成立於 1997 年，擁有 35,200 噸的冷藏容量，此物流中心建置自動倉庫設備，其內部分部圖如圖 11 所示，相關設備能量分述如下：

1. 總容倉：35,200 噸，其中冷藏 C 級自動倉庫 16,600 噸，F 級自動倉庫 13,500 噸，FC 級冷藏庫 5,100 噸。
2. 急速凍結：95 噸。
3. 加工室：740 m²
4. 移動式料架：500 個棧板
5. 設備：高速搬運機 9 座、裝卸貨碼頭 3 座、卸貨平臺 1 座、搬運台車 35 台、堆高與搬運系統 12 台(冷藏 8 台及冷凍 4 台)。

表 3、東京物流中心建築規模說明

地板面積	11,550m ² (約 3,490 坪)
建築面積	7,000m ² (約 2,100 坪)
總樓板面積	29,800m ² (約 9,000 坪)
構造	3 層樓鋼筋混凝土結構



圖 10、東京物流中心外觀圖

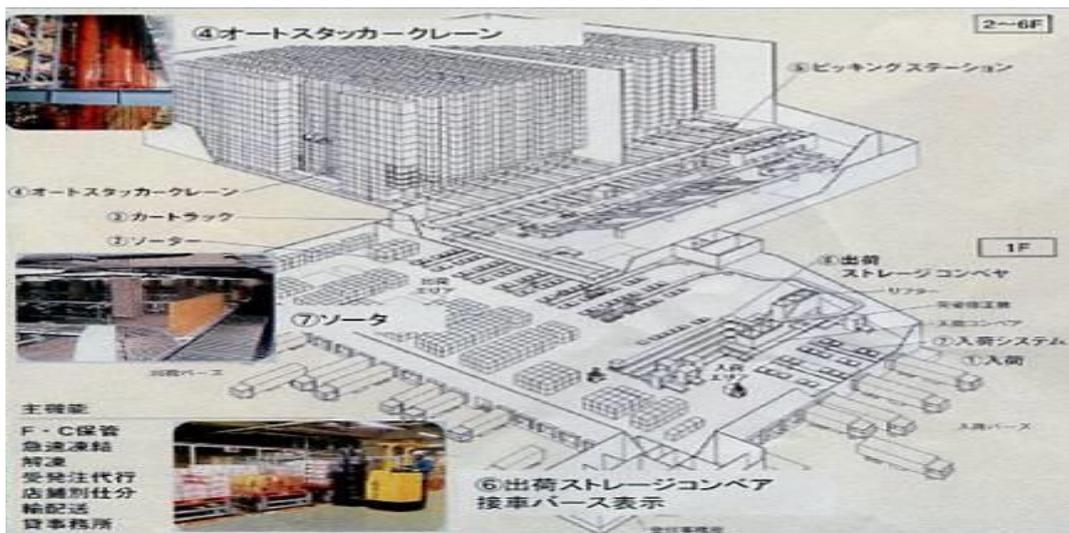


圖 11、東京物流中心自動倉庫內部分部圖

(三)參訪冷鏈物流中心之交流內容摘要

此次參訪的東扇島物流中心與東京物流中心，進行方式皆由業者代表介紹物流中心及進行廠區導覽。上述 2 家物流中心都是日冷集團旗下的物流中心，二家雖然都是冷鏈物流中心，但其物流中心功能與服務能量，依客戶與產品特性有所不同。在保存的食品部份，東扇島物流中心其保存的食品大多以日本國外進口食品為主，約占 7 成左右，其中以美國、加拿大與中國大陸進口的肉品居多，其冷藏容量達 8.1

萬噸，為日本國內第 2 大之物流中心；東京物流中心保存的食品大多以進口食品為主，占 6 成，做為大量進口食品存放與保稅功用，最主要客戶為 2 家火腿公司。

在倉庫作業部份，東扇島物流中心以堆疊式料架進行商品的儲存；而東京物流中心以自動倉庫料架進行商品的儲存，針對不同食品儲放需求，分為不同溫層倉庫進行儲放。東扇島物流中心以少樣多量出貨，食品存放時間較長，周轉時間較慢；東京物流中心則以多樣少量出貨，食品存放時間較短，周轉時間較快，其揀貨配送作業處理比東扇島物流中心速度與效率較佳，以便應付大量多批次出貨之作業需求。

在流通加工部份，二家物流中心都有流通加工服務。由於大部份儲放物品以食品為主，因此除了一般流通加工、貼標、包裝、打印等，還有肉品之解凍服務。

日本冷藏協會約有 700 多家會員，其中像東扇島物流中心從東部發展至西部的大型物流倉庫就多達 28 家，多建置於沿海與靠港區域，以因應日本大量食品進口之儲存；冷鏈物流服務的重要技術在於(1)保持恆溫(保管服務)：因應食品不同的溫層，保持與控制溫度，須擁有穩定的設備與支援。(2)控制變溫(加工服務)：因應流通加工食品之需求，將冷凍保存的產品解凍回溫至貨主要求的加工溫度，其在溫度的控制上若有不當，將會造成食品的變質，因此控制變溫(加工服務)相對重要。

在參訪東扇島物流中心時，其設備較為新穎，是屬於近期建置的倉庫。同時因日本地震繁多，且東扇島是填海造地而成，所以東扇島物流中心在建置時，即長期投資近 4 億日元，辦理地質調查，並加強土地防護工程與採用抗震設計之建築物，其中 1 期棟是 2011 年 2 月 11 日完工啓用(311 大地震前 1 個月)。在 311 大地震後，土壤液化情形嚴重，造成日本許多物流中心建築物或倉庫設備與儲存商品損失相當大，但相對於東扇島物流中心則不受影響，也因該物流中心抗震效果良好，在地震後很快到達滿載。因此 311 大地震後，新建冷藏倉庫均將抗震設施列為必要之項目。

自從 311 大地震後，日本之倉庫不再盛行自動倉庫，主要原因為貨物損失較多、空間利用率較低(一般庫利用率約 40%，但自動倉庫約 20%)，且維護成本較高；另外，311 大地震後，電價成本提高，但消費者因物價上升，不願多花錢消費，目前業者只好自行吸收成本，使業者之經營更加困難。

(四)交流相片



研習人員參訪東扇島物流中心



參訪東京物流中心

四、日立 Foods & Logistics Systems, Inc.

(一)公司簡介

日立 Foods & Logistics Systems, Inc.(簡稱日立 F&L)設立於 2003 年，由日立製作所株式會社出資 51%、日本冷蔵株式會社出資 44%、日本ユニシス株式会社(英文社名 Nihon Unisys, Ltd.)出資 5%，資本額共 3 億日元，目前員工有 95 人(2012 年)，主要營業項目為資訊系統設計與諮詢、資訊系統外包維護、委託資訊系統開發、販售資訊設備與相關軟體等。

食品產業多角化經營，也從原來一對一公司的營運對象，變成一對多的狀態，當要面對眾多客戶與供應商時，就必須依靠資訊系統來提供作業資訊與串聯供應鏈成員之間的資訊，關於冷鏈物流業的資訊系統，主要以倉庫管理系統(Warehouse Management System, WMS) (包括進貨、管理場所、出貨委託、出貨商品驗貨、管理委託等功能)、電子資料交換(Electronic Data Interchange, EDI) (包括進貨、出貨委託、庫存報告、進貨實績、出貨實績、帳務等功能)、WEB 資訊(包括進出貨存貨的資訊、進出貨委託資訊)、數據中心等系統功能所組成。其中數據中心的特色較為特殊，日本因地震多，原本都將數據中心設置於公司內的主機電腦或伺服器，現在改設置專用的數據中心，除了一般平常使用的數據中心之外，也在遠端設置雙重的數據中心，這種方式在冷鏈物流業日益增加。日本冷鏈物流業的資訊系統功能如圖 12 所示。



圖 12、冷鏈物流業的資訊系統

(二)交流內容摘要

日本 F&L 公司主要產品為食品物流與冷藏倉庫資訊系統、食品製造銷售綜合管理系統及產品資訊系統，透過拜訪該公司，可瞭解日本 ICT 技術發展的現況與應用情形，以作為我國低溫 ICT 技術發展之借鏡。

日本冷鏈物流技術發展分為四種類別的產品，在東京都區域，內陸部份大多屬於量販店等產品特性(A 型)、港灣部份大多為進口食品肉類之產品特性(B 型)；在地方區域部份，內陸部份大多為農產品(C 型)、港灣大多為水產品(D 型)，如圖 13 所示。其因產業之不同產品特性，所要求的 ICT 技術有所不同，A 型屬多批次少量，每天都需配送之產品特性，系統功能要更有效率，並支援快速揀貨與配送服務、B 型是針對國外進口貨品，需有海關訊息交換等系統功能、C、D 型是較為單純的出入庫訊息即可。

首都	A.量販店	B.輸入貨物 (肉品)
地方	C.農產品	D.水產品
	內陸	港灣

圖 13、日本冷鏈物流發展類別

日立 F&L 公司為日冷集團投資，因此服務日冷集團日本全國物流中心 80 多家的 ICT 系統，累積與彙整眾多物流中心 ICT 資訊，同時發展低溫雲端服務，將日本全國 80 多家物流中心，透過雲端方式來傳遞資訊，未來規劃將雲端服務資訊加值化，產生運輸效率化與共通化之功效，促進物流中心運作及節省成本，讓營運更有效率；目前部分小型業者之數據保管方式為手寫在紙張或者單一電腦管理，因此未來日冷 F&L 公司希望設立數據中心，以作統一管理。

對於日本冷鏈物流業的資訊系統未來的展望將朝向三方向發展，分別為：

1. 提昇作業性：給予作業者無紙化、聲音輸入功能、動畫影像分析(將倉庫作業員之工作情形拍攝下來，研究更佳之作業方式，以提高工作效率)。
2. 標準化/低價格化：過去每個冷鏈物流公司存在個別的資訊系統，幾乎都是個別獨自開發，未來朝向套裝化，並且朝雲端化發展。
3. 活用數據：利用物流作業累積龐大的數據，以工具進行分析，透過智慧型裝置，支援行銷業務的發展。

(三)交流相片



五、公益社團法人日本 Logistics System 協會 (JILS)

(一)JILS 介紹

公益社團法人日本 Logistics System 協會(簡稱 JILS)於 1970 年成立「日本物的流通協會」，後改制為「日本物流管理協議會」，1992 年由通商產業省(現經濟產業省)與運輸省(現國土交通省)共同管理的社團法人，之後因公益法人制度改革，2010 年修正為公益社團法人至今，目前有 819 家公司社員。

JILS 成立目的是在經濟活動之採購、生產、銷售、貨物配送、運輸、儲存、包

裝、裝卸、流通加工、資訊相關之人才培育和調查研究等，以提升物流服務的生產力，促進日本產業發展與國民生活水準。主要的營運項目為：

1. 物流相關調查及研究。
2. 先進物流貢獻的表彰與獎勵。
3. 物流相關人材的培育與資格認定。
4. 物流相關檢查檢定。
5. 物流相關的推展
6. 物流相關情報的收集與提供。
7. 物流相關國內外機關交流與協助。
8. 物流相關活動的推動與研討會舉辦。
9. 其他爲了要達成法人目的的必要事業。

(二) 交流內容摘要

此次拜訪 JILS 協會，北條英副中心長說明綠色物流政策與相關推動情形，簡介包括物流定義、物流經濟現況、物流環境問題分析、物流環境對策及相關案例等內容。

1970 年發生了 2 次石油危機，日本政府爲確保燃料資源有效之利用，對工廠、建築物及機器設備採取合理使用能源之措施，於 1970 年制定「節源能源法」，至 2008 年 5 月前歷經 5 次修正，並沿用至今，適用對象由工廠、機械器具、住宅建築物，擴大適用至輸送行爲業者。輸送行爲業者包括貨主(日本是唯一規範貨主之國家)和運輸經營之公司，每年運輸量達 3,000 萬噸-公里以上之貨主或軌道車輛達 200 台以上之事業者，每年應向日本政府申報計畫書和報告書，計畫書內容包括削減目標量及節省能源計畫，報告書包括運輸能源使用量、原單位當年度與前年度之比較及減量未改進之理由(中長期平均值應達 1%以上之改善)，該法的行政處分包括了警告、罰金 100 萬日元以下之處罰。

物流之定義包括運輸、保管、包裝、貨物裝卸、流通加工等，製造業者在物流費用約占銷售額之 5%，冷鏈物流之費用則稍高。在物流費用包括運輸費用、保管費用及其他費用，其中運輸費用占物流費用近 6 成，因此欲降低物流費用，主要爲降低運輸費用。

日本在環境問題大致分成 12 領域，例如地球溫暖化、臭氧層破壞、酸性化、大氣污染等，而每項環境污染都有其相關環境指標，如 CO₂、氟氯碳化合物、SO_x、NO_x 等指標，就物流各項機能與環境問題關係舉例說明如表 4，JILS 協會主要探討輸送

部門造成環境影響部分，並以 CO₂ 為主要探討之指標。

表 4 物流各項機能與環境問題關係舉例說明

物流機能	機器	指標(舉例)	環境問題
運輸	汽車、火車、船舶、飛機	CO ₂	地球暖化
		NO _x	大氣污染
	遠洋貨輪	數種	生物多樣性
保管	自動倉庫、冷凍、冷藏庫	CO ₂	地球暖化
包裝	紙、塑料	森林資源、原油	資源
		包裝素材別重量	廢棄物
貨物裝卸	堆高機	CO ₂	地球暖化
		NO _x	大氣污染
流通加工	工作機器	CO ₂	地球暖化
全部	物流配送中心	數種	生物多樣性
		光、音	感覺公害

日本 2010 年之 CO₂ 排放量為 11 億 9,190 萬噸(較 1990 年新增 4.4%)，運輸部門為 2 億 3,192 萬噸(占全體排放量之 19.5%)，較 1990 年新增 6.7%，其中貨物運輸為 8,833 萬噸(占全體排放量之 7.41%)，較 1990 年減少 16.1%，最主要的原因是雷曼兄弟倒閉後，造成全球金融海嘯，也造成日本國內也經濟蕭條，同時生產基地移到海外，使得日本國內運輸量減少，造成 CO₂ 排放量降低，其中營業用卡車及自家用卡車之 CO₂ 排放量所占比例將近九成，因此控制該 2 類卡車之 CO₂ 排放量為主要之重點。2010 年營業用卡車之 CO₂ 排放量為 4,023 萬噸(較 1990 年新增 17.5%)，且占貨物運輸之 45.5%，經由統計分析，CO₂ 排放量排放約一半之量主要集中在都市圈(100 km 半徑)內，顯示短距離之運輸是最主要之控制重點，長距離運輸則可通過不同運輸工具來降低碳排放，因此透過效率化的運輸方式，可以協助企業節省成本，同時降低環境負荷，也是日本主要推動綠色物流之目的。

為了瞭解卡車運輸之相關效率，JILS 協會以負載因數(Load Factor)作為相關之指標，當負載因數數值愈大，代表運輸效率愈好，二氧化碳之排放量愈低。

$$\text{負載因數} = \text{實車率} \times \text{積載率}$$

$$\text{實車率} = \text{運輸距離} / \text{實際行走距離}$$

積載率=運輸重量/最大載重

例如一台卡車實際行走了 100km，但實際運輸貨物之距離只有 50km，則其實車率為 50%，如該台車之最大載重為 10 噸，但只裝載 3 噸貨物，則其積載率為 30%。

另 JILS 協會介紹環境對策體系-綠色物流清單(Green Logistics Checklist)，供企業作自我評估診斷，以瞭解企業綠色物流實施之程度，上述清單主要包括 3 個特徵：(1)86 個檢查項目、(2)自我評價 4 個階段之實施程度及(3)參考情報及關連團體等資訊揭露。在 86 個檢查項目包含 41 個方針及 45 個活動項目，在方針項目包含了全公司行動、產品的開發和生產系統對環境友好程度、電子商務的優化、網絡設計、資訊與標準化及共同化 6 大項目；活動項目包括包裝檢視、運輸檢視及貨物裝卸、倉儲及流通加工檢視等 3 大項目。

經濟產業省能源資源廳在「2011 節省能源技術戰略」如表 5 所示，提出運輸部門之重要技術，包括新一代汽車、智能傳輸系統(Intelligent Transport System, ITS)及智能物流系統等 3 大技術方向，主要由企業主導，政府則給予技術支援。

表 5 「2011 節省能源技術戰略」運輸部門重要技術一覽表

項次	重要技術	主要關連技術
1	新一代汽車	電動車、插電式混合動力汽車、燃料電池汽車等
2	智能傳輸系統	節能駕駛支援技術、運輸需求管理 (Transportation Demand Management, TDM)、交通控制和管理技術、交通管理資訊技術等
3	智能物流系統	行李資訊和運輸機關等的資訊的匹配技術、行李的溯源性技術及環境績效表現測量技術等

(三)交流相片



研習人員與 JILS 人員合影

六、 TOCP 協同組合東京大井冷藏會所

(一) 簡介

近年來，由於日本都市過度密集化，冷藏倉庫業面臨交通惡化、噪音與環境污染問題，個別企業要獨自面對這些經營環境非常困難，因此透過共同集結營運方式來解決目前的困境。東京都為確保土地有效利用，因此推廣共同冷藏倉庫的建設構想，TOCP 協同組合就是在這樣的契機之下於 1989 年成立，透過 16 個會社共同組合設立，於 1994 年開始運轉營運，讓中小企業也能建設屬於自己的冷藏倉庫設施，並形成物流中心集團化，透過成立工會形式來經營與收取管理費用。集團化的優點可透過多家倉庫來共同分攤電費、控制系統、建物攤提與折舊，分攤冷鏈物流倉庫在經營上之高成本(電費、人力、建物等成本)。

TOCP 協同組合成立共同冷藏倉庫，執行共同用電、共同冷凍、共同保管等共同事業的運作，採用倉庫集團化經營方式，最初由臨港型物流冷藏倉庫開始發展；倉庫位於東京首都高速道路與其他主幹線道路相聯結，鄰近大井埠頭、大田市場、芝浦食肉市場等各種食品流通交易的中樞；倉庫容積量約 95,000 噸，倉庫除了使用電力公司供電之外，還有自家發電的設備，互相搭配來節省電費。其倉庫相關設備整理如下所示：

1. 總容倉：95,000 噸
2. 貨用電梯：16 台
3. 垂直自動搬送機：12 台
4. 卸貨平臺：14 座

目前 TOCP 協同組合共有 11 家會社組成，包含有五十嵐冷藏、山手冷藏、蒲田製冰冷藏、興亞製冰冷藏、日興冷凍、テトラ城南、兼松新東亞食品、ベニレイ、ロジスティクス、東京青果冷藏、小野田商店、日東水產等。

(二)交流內容摘要

青山社長為 TOCP 協同組合理事長，他自 1973 年開始從事冷藏行業，至今已經 40 年，東京冷藏倉庫協會也在同一年成立，他分享東京冷藏業之歷史沿革。

早期冷藏倉庫業皆是製冰行業，由美國進口製冰機器，業者大部分為白手起家之中小企業，在冬天製冰儲藏，並於夏天販賣冰。夏天時，倉庫租予他人作生意。隨著水產業及遠洋漁業之逐步發展，大型水產業也從冷藏倉庫業務(分布地區在港口附近)，由原本只儲存自己公司貨物，至 1950 年起逐漸轉變將倉庫出租。製冰業者主要分布在東京都內，由於噪音及環境相關問題，製冰業者經營日益困難，逐漸退出市區。當時由眾多中小企業業者共同合資，於 1967 年成立了東京團地冷藏株式會社，讓冷藏倉庫具有一定之規模，以利承接相關業務。但由於中小企業沒有營銷能力，該公司讓日冷集團入股，並使用 1/4 倉庫之容量，同時強化相關營銷活動，讓該公司得以持續營運。

本次參訪 TOCP 協同組合，也是基於眾多中小企業共同組成大型化冷藏倉庫之理念成立，該物流中心 90%貨物都是國外進口保稅，如同之前參訪東扇島與東京物流中心，都以保存國外進品食品為主要業務相同，可看到中小企業因應大集團競爭之合作精神與生存方式。

TOCP 協同組合的倉庫，以前使用達 50%，目前使用達降至 35%左右，然而使用達需達 45%才能達損益平衡，而庫存降低的原因主要來自於以下原因：(1)目前物流中心計價方式採用重量與容積二種方式，而由於日本高都市化，加工食品需求變多，導致食品包裝便利化與小型化，因此貨主都希望採用重量計價方式，以減省物流儲放成本。(2)物流中心大型化，許多流通業者擁有自己所屬的物流中心，來負責集團內的貨物物流服務，只剩下一些小型或零售的貨物才會進到像 TOCP 協同組合的小型倉庫，形成貨物保存需求減少。(3)業主低庫存存放，高周轉運作，貨物存放不多，時間也不長，導致保管費用減少；原本業主希望庫存越低越好，減少資金的積壓，因此大多壓縮庫存的存放量，但經過日本 311 大地震之後，許多物質短缺，補給缺乏，因此貨主漸漸覺得庫存需要放置 3 個月以上。日本中小型倉庫很多，透過集團化共同分享資源與分擔費用，使得這些中小型物流倉庫能獲取更多資源，可以持續發展。

另從東京冷藏倉庫協會之資料分析，1973 年時 1 家業者之設備能力約 8,353 噸，2012 年時增至 13,250 噸，顯示日本業者有大型化之趨勢，同時日本政策也是鼓勵業者往大型化發展，並提供貸款及稅務減免相關措施。

(三)交流相片



研習人員與 TOCP 協同組合人員合影

七、 大田花卉株式會社

(一)公司簡介

大田花卉株式會社成立於 1989 年，主要營業項目為花卉買賣與批發，設立於東京都大田花卉市場。自從花卉萬國博覽會於大阪市鶴見綠地舉辦，花博就成為日本花史上的一個重要里程碑，形成花卉批發市場行業，並發展成拍賣市場的批發機制。

自從日本引進拍賣機制後，提高各國花卉的來源，大田花卉株式會社也在努力開發與擴大批發市場的商機，透過網站來聯結零售業和農業的產銷資訊，更新花卉種類與拍賣資訊。為達大量進、出貨及快速分貨雙重目標，該會社利用搬運、分類設備，建立以花卉物流中心，進一步結合自動拍賣系統，大幅提升花卉流通速度與品質。

自動分類作業與自動拍賣系統間建立網路資料交換機制後，可進一步在銷售後進行分貨，大幅提升服務品質。一方面，從進貨到出貨時間有效縮短，減少花卉於裝卸暫存過程中因溫度因素受損之機會；另一方面，由於流通速度加快，卡車等待時間大幅縮短，使花卉市場週邊的交通環境獲得改善。此外，高速的自動分類作業，配合夜間大批交易，增加貨物聚集效果，降低分貨作業所需面積。花卉商品管理資訊化，加上實體物流與資訊流高度結合，不但提高整體作業效率，也使理貨作業不須仰賴作業人員之熟練度。

物流資訊系統與自動拍賣系統、自動分類作業利用網路相結合，把花卉商品資訊進行即時的商品狀況管理。配合分貨作業同步列印花卉品名，使貨品點交作業更快速、正確。相關花卉資料並由資訊系統追蹤記錄，經統計分析產生商情資訊，可提供產地花農、盤商、批發業者或相關花卉採購者查詢參考。

由於各方資料資訊化，事先將產地資訊提供給採購者，同時也將市場商情提供

給產地花農。這種即時雙向資訊系統使買賣雙方，均可掌握多方面的交易資訊，一方面加快交易速度，藉高效率資訊流提升實體切花物流速度，另一方面實體物流資料經統計分析產生增值資訊，幫助花卉生產者及銷售者活絡整體切花產業，進而加惠所有花卉消費者。

大田花卉株式會社的拍賣室如圖 14 所示，可容納 600 位批貨人同時參與拍賣作業，拍賣室顯示螢幕會依序顯示花卉樣品的名稱、產地、等級、數量等資訊，批貨人透過操作盤即時出價，拍賣室電腦可記錄每一筆交易之批貨人、拍賣標的編號、成交價格等詳情，此系統改變了拍賣現場原有的嘈雜風貌，取而代之的是公平、公開、迅速而又安靜的自動化作業，而且現在更發展出不用到現場，直接在家裡連上網站，也可以同時間進行買賣交易。



圖 14、大田花卉株式會社拍賣室

拍賣結束後，依據拍賣結果，利用埋設於通道地板之輸送鏈條帶動料架台車，將保管於地下恆溫倉庫之整批花卉搬運至物流中心新大樓寬敞的批貨場內。批貨場內有三條投入用輸送線銜接自動分類作業系統，由地下恆溫倉庫搬運至批貨場的整批花卉經此進入自動分類作業系統。輸送鏈條帶動料架台車實際運作圖如圖 15 所示。



圖 15、輸送鏈條帶動料架台車實際運作圖

再來透過列印作業以瓦楞紙箱為單位之花卉，於自動分類作業系統前，輸送帶上方之條碼讀取器先掃描箱外條碼標籤，系統藉條碼資訊判定特定花卉之名稱、產地、等級等資訊，利用電腦連線進一步確認每箱花卉之採購人、採購群組，並利用印表機列印客戶編號條碼標籤貼於紙箱特定位置俾供識別。

完成列印作業的花卉隨即依採購人別，進行自動分類作業，經過分類後的花卉依採購人各別移動到整排的料架上暫時儲存；最後是出庫作業，由暫存料架上排出的花卉分別進入銜接該層料架之出庫輸送線，將分類完成之花卉按採購人別送回批貨場。各採購人利用批貨場進行採買品之分貨、整理等作業，整理完成之花卉則由各採購人搬到出貨月臺，並裝入卡車。

(二)交流內容摘要

大田花卉株式會社原為排名全世界第三大花卉拍賣市場，但由於荷蘭花市排名一、二的花市 Aalsmeer 和 Flora Holland 於 2008 年 1 月 1 日合併，因此目前僅次於荷蘭花卉拍賣市場為全世界第二大，但其拍賣市場的定位不同於荷蘭花卉市場。荷蘭花卉市場經營型態以拍賣至全球各地市場為主，而大田花卉株式會社經營市場主要供應日本內銷市場所需。因日本具有花道文化以及祭拜祖先與神明的習俗，鮮花需求量很大，其中台灣為進口至日本之花卉數量第 3 名的國家，每年透過大田花卉株式會社銷售之切花約有 920 萬根。日本全國約有 150 家批發公司，平均 1 個縣約有 3 家公司(日本共有 48 個都道府縣)，在東京都約有 1 億 2 千萬日元之市場，共有 5 家批發公司，北海道 60%面積無人居住，卻有 3 家公司，可見拍賣場存在密度

與人口數無絕對關係。預估未來 10 年拍賣市場將會持續合併，估計將降至目前市場數量之 60%。

大田花卉株式會社周一、周三及周五為拍賣日，周日、周二及周四則為花卉送貨日，於下午將要拍賣之花卉運送到市場，拍賣時間由凌晨開始拍賣，至上午 10 點前結束拍賣，一般花卉在冷藏倉庫停留時間約 1 至 2 個小時，因此冷藏倉庫之溫度設定低溫約 7-8°C，高溫約 17-18°C。同時每日約有 150 台 10 噸卡車進貨，其中約 8 成為冷藏車、2 成為常溫車。

花卉在海上運輸時是以低溫保存的，如菊花由台灣出口約 5-7 天即可在日本市場買到，在船航行時是以 2°C 保存，送達目的地時，則以分階段方式逐步提升溫度，而此升溫過程須要長時間進行，至於每階段須多少時間上升多少溫度，則是每一家公司之營業秘密，掌握此關鍵技術之公司方能進行花卉進出口業務。由於空運費用較海運費用高出 5 倍以上，因此目前花卉運輸以海運為主，大田室長表示台灣可強化花卉海上運輸之技術。

另外，目前透過網際網路技術成熟，已經愈來愈少人到拍賣場買花，只要透過網路即可從遠端購花；大田花卉株式會社除了拍賣平台外，同樣也擔任品質判斷之角色，除了檢查花卉長度外，並就生產者所送之花卉品質予分出優劣品級(秀、優、良等級)，以供作拍賣時買家出價之參考。

此次拜訪大田花卉株式會社了解到花卉儲存關鍵，並非在於拍賣市場中的儲存，而是在於運送保存，要能在產地送至拍賣市場，再從拍賣市場送至買家手中之運送過程中，保持鮮花的溫度，且不會影響到花卉的品質，因此能掌握溫度的變動才能有效經營花卉運輸的業務。此點也與之前參訪冷鏈物流中心其關鍵技術在於溫度的控制相呼應，顯示冷鏈物流服務產業，其關鍵技術在於溫度變動控制，獲取低溫溫度控制時機與技術才能進入冷鏈物流服務市場。

(三)交流相片



研習人員參訪大田花卉株式會社

伍、心得與建議

一、心得

- (一)日本「綜合物流施策大綱」為物流推動政策指引，國土交通省為主要推動機關，並由經濟產業省及農林水產省為主要配合機關，除了扶植物流相關產業發展，建立物流資訊服務網，讓貨品更能有效率地輸送外，同時積極發展國際物流業務與硬體建設強化外，並與各國談判互相通行措施，並重視降低環境負荷，確保安全及安心送達，並將311大地震後之經驗納入措施。
- (二)日本「物流綜合效率化法」運用許可、稅務特別減免及中小企業融資保險等協助措施，由物流業者提出綜合效率化計畫向政府申請，政府就業者計畫內容予以提供協助，以促進物流產業提升國際競爭力，並降低能源使用及碳排放，同時活化土地利用。
- (三)日本冷藏倉庫除了由大型製造業主導外，同時也有規模大型化之趨勢，甚至部分中小企業共同組成「協同組合」型式之經營，以強化其競爭力；但日本自311大地震後，日本供電成本提高，衝擊冷藏倉庫業之經營，業者對節能設備，持續投入相關投資，以降低營運成本。
- (四)日本冷鏈物流主要運輸貨品以水產品、畜產品及冷凍食品為主，在食品完全防護上加以嚴格管理（如進出管理），同時積極導入ICT技術，以加強物流資訊管理，例如WMS、運輸管理系統(Transportation Management System, TMS)、EDI、RFID、條碼技術、雲端技術等，廣泛應用於運輸、保管、裝卸搬運、包裝、流通加工、配送等環節，並積極整合物流、資訊流及金流，提升生產、流通和消費的綜效。
- (五)日本對綠色物流之重視，除了由傳統冷凍冷藏設備改用節能設備外，從企業經營策略、產品開發系統、物流資訊、包裝材質、貨物裝卸、倉儲及流通加工及運輸等方面，檢視及調整公司相關經營方針及營業活動，進而節省能源使用，降低碳排放，減低環境負荷；另外，政府在綠色物流推動上，讓運輸系統多使用大型運輸工具(如火車及船舶)，同時積極與其他亞洲國家協議，以降低運輸排碳量及提升運輸效率。

二、建議

- (一)物流是生產者、製造商、批發商、零售商、消費者、物流事業者等多種角色參與的流程，因此，在日本政府在「綜合物流施策大綱」之外，再立一法律位階、跨部會的「物流綜合效率法」，讓經濟產業省、國土交通省、農林水產省等相關部會來執行，執行的重點則在「流程」的效率化。目前，國內缺乏這樣的機制，日本的作法可作為未來國內推動之參考。

- (二) 日本冷鏈技術的精進發展，來自於大量食材進口與都市化生活的加工食材需求所產生的驅動力，因此，需求的促進是物流發展的源頭。建議國內物流的推動須跳脫以物流業或科技為切入點的思維，而須以產業或流通業的發展為出發點的思維。
- (三) 日立F&L發展雲端的倉儲管理服務系統，此模式除可衍生共配的效益外，也可掌握產業的物流脈動。國內中小型供應商以及物流業者眾多，都有倉儲管理的問題，可以考慮建立共配模式。
- (四) 低溫物流中心除了環境溫度較低外，其餘都是常溫相關的物流技術，真正的關鍵技術是「維持恆溫、控制變溫」，物流業者在與客戶的營運流程整合的過程上，能否發現更多的加值服務機會，取決於對客戶運輸、倉儲或營運以外的運作流程與作業的了解。因此可以建立物流業者與相關產業業者之互動機會，讓物流業者多了解產業的運作特性與作業內容，以增加服務的可行性與整合性。