

行政院及所屬各機關出國報告
(出國類別：考 察)

(裝訂線)

亞太協會赴日環保考察報告

服務機關：台灣電力公司

出 國 人：

職 稱：十一等一般工程監

姓 名：陳 國 義

出國地區：日本

出國日期：九十三年十一月廿三日至卅日

報告日期：九十四年一月廿六日

行政院及所屬各機關出國報告審核表

出國報告名稱：亞太協會赴日環保考察報告	
出國計畫主辦機關名稱：台灣電力公司	
出國人姓名/職稱/服務單位：陳國義/主管/台電公司工安環保處策劃課	
出國計畫 主辦機關 審核意見	<input checked="" type="checkbox"/> 1.依限繳交出國報告 <input checked="" type="checkbox"/> 2.格式完整 <input checked="" type="checkbox"/> 3.內容充實完備 <input checked="" type="checkbox"/> 4.建議具參考價值 5.送本機關參考或研辦 6.送上級機關參考 7.退回補正，原因： (1)不符原核定出國計畫 (2)以外文撰寫或僅以所蒐集外文資料為內容以 (3)內容空洞簡略容 (4)未依行政院所屬各機關出國報告規格辦理 (5)未於資訊網登錄提要資料及傳送出國報告電子檔 8.其他處理意見
層轉機關 審核意見	同意主辦機關審核意見 全部 部分_____ (填寫審核意見編號) 退回補正，原因：_____ (填寫審核意見編號) 其他處理意見：

說明：

- 一、出國計畫主辦機關即層轉機關時，不需填寫「層轉機關審核意見」。
- 二、各機關可依需要自行增列審核項目內容，出國報告審核完畢本表請自行保存。
- 三、審核作業應於報告提出後二個月內完成。

報告人	單位 主管	主管處 主管	總經理 副總經理
-----	----------	-----------	-------------

行政院及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱：亞太協會赴日環保考察報告

頁數 24 含附件：是否

出國計畫主辦機關/聯絡人/電話 台電公司環保處/陳國義/(02)23667219

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話

陳國義/台電公司/工安環保處策劃課/主管/(02)23667219

出國類別：1 考察 2 進修 3 研究 4 實習 5 其他

出國期間：出國地區：93 年 11 月 23 日至 93 年 11 月 30 日/日本東京市

報告日期：94 年 2 月 4 日

分類號/目

關鍵詞：煙氣脫硫(FDG)、選擇性觸媒反應法(SCR)

內容摘要：(二百至三百字)

台電公司派員參加亞太協會籌組之赴日環保考察團，參觀日本電源開發公司總管理處及磯子電廠、環境廳國立環境研究所、環境衛生研究所及厚生勞動省環境醫學研究所等機構。

日本電力環保工作起步較台電早，18 年前曾派員赴日研習煙氣脫硫(FGD)、水處理、廢棄物處理及噪音防制等環保設施之規劃，當時本公司各火力電廠僅有除塵之靜電集塵器，歷經多年努力之後，現在環保設施已屬齊備亦有相當成果，雙方差距已不大，但日本電廠仍有某些先進高效能且實用化之環保設施如乾式 FGDs、密閉式煤倉及輸送帶等值得借鏡。

日本電力事業即將有重大變遷，各電力公司已準備因應全面自由化，人員精簡、工作重組及業務多角化等皆積極展開，未來盛況可期。

所參訪之日本環保研發機構具有國際一流水準，其作法及成果雖非本公司之主要業務短期內並不能直接導入應用，但亦能增進所知拓廣技術來源。

本文電子檔已上傳至出國報告資訊網(<http://report.gsn.gov.tw>)

亞太協會赴日環保考察報告

一、緣由

為瞭解日本在環境保護工作方面之最新進展，亞太協會每年均組團赴日本考察，本次係由台電公司派工安環保處策劃課陳主管國義參加該會之赴日考察團，主題為環境保護之相關項目，已按核定計畫前往，考察之機構包括日本電源開發公司總管理處(東京市)及其位於橫濱之磯子電廠、日本環境廳所屬之國立環境研究所(筑波市)、日本厚生勞動省所屬之環境醫學研究所(川崎市)，並順道拜訪同在川崎市之環境衛生研究所，自 11 月 23 日至 11 月 30 日全程共計 8 日(含自請休假 2 日在內)，以所參觀機構之數量而言此一行程頗為緊湊，本報告即將針對所蒐集之資料及途中之見聞作一整理說明。

二、目的

本次考察旨在瞭解日本電力事業在環境保護之新近發展，獲取經驗並與以往所知所學作印證比較，或可應用於本公司各相關業務，改良現行工作方法；同時亦至日本各著名環保及勞安研發機構參觀，實地探討國際先進研發機構之研究趨向。

雖事先並未特意安排，但實地考察時仍感受到電力事業所面臨之重大變遷，日本各電力公司已準備因應全面自由化之衝擊，在致力獲取引進環保科技之際，亦別有一番體會，這並不在原先設定之考察目的中。

每次出國考察或實習之時間皆屬短暫，故須先運用專業期刊、網際網路等管道預先蒐集資訊，瞭解國外環境科技發展概況外，並透過以往至國外研習時所建立之人脈接洽安排，以便能深入各先進國家環保機構、電力同業蒐集相關之技術資料及經驗，使接處層面能深且廣，同時建立聯繫管道，能在爾後隨時取得必須之資訊。本次考察係繼 18 年前赴

日研習後再度前往(其後之國外研習均至歐美地區)，已將先前中斷之聯繫管道重新連結，嗣後透過網站及電子郵件將更易於維繫交流。

本次國外實習所獲得之國外資訊，除作為本處環保工安業務外，亦透過適當管道分別送請相關之環保機關、學術機構、公營事業機構環保人士應用，以充份發揮其功能。

三、實習內容及過程

本次國外考察之地點包括日本東京地區之各電力及環保機構，涵蓋電力同業、環境及勞工安全研究機構等，分述如下：

- 1.日本電源開發公司磯子(Isogo)火力發電廠
- 2.日本電源開發公司(EPDC/J-Power)總管理處
- 3.日本環境廳所屬國立環境研究所(NIES)
- 4.日本厚生勞動省所屬國立環境醫學研究所
- 5.財團法人日本環境衛生研究所

上述各機構皆屬日本國內電力、環保及勞安重鎮，此次能夠順利進行考察，多承亞太協會、台灣輸送機械公司及日本柴田科技會社等之鼎力協助，始能得窺堂奧獲益匪淺，特別在此記述。

1.日本電源開發公司磯子(Isogo)火力發電廠

本次赴日考察之首站即為電源開發公司所屬之磯子火力發電廠(圖 1)，該廠位於橫濱市郊濱臨東京灣，原設立於 1967 年(商轉)，係一燃煤汽力電廠，有兩部各 265MW 之發電機組，1996 年在原址拆除舊機組改建，新發電設施仍為兩座燃煤汽力機組，容量則擴增為各 600MW，其中 1 號機已於 2002 年商轉(#2 機預定 2009 年)，而在改建期間仍繼續發電至 2001 年(商轉前一年)全部拆除完畢為止，在有限之廠區內能做到如此緊密銜接，其工程管理之細緻及成效頗有可觀之處。

其外觀之重大變化為供煤系統由室外煤場及輸送帶改為室內煤倉及真空密閉輸煤帶，鋼管支架煙囪改為混凝土包覆並彩繪之藝術造型建築，原先加在舊廠房外之多層 FGD/SCR 煙道及塔槽等均收納在新廠房內，整體廠區之配置及外觀遠較舊廠清爽簡潔。

電源開發公司稱磯子電廠之改建為「重生(reborn)」，整個廠區重新規劃興建，也的確脫胎換骨，其污染防制設施效能大幅提升且營運成效良好，在發電量倍增下將污染物總排放量控制在舊機組之下，故能成為大東京地區唯一之燃煤電廠。

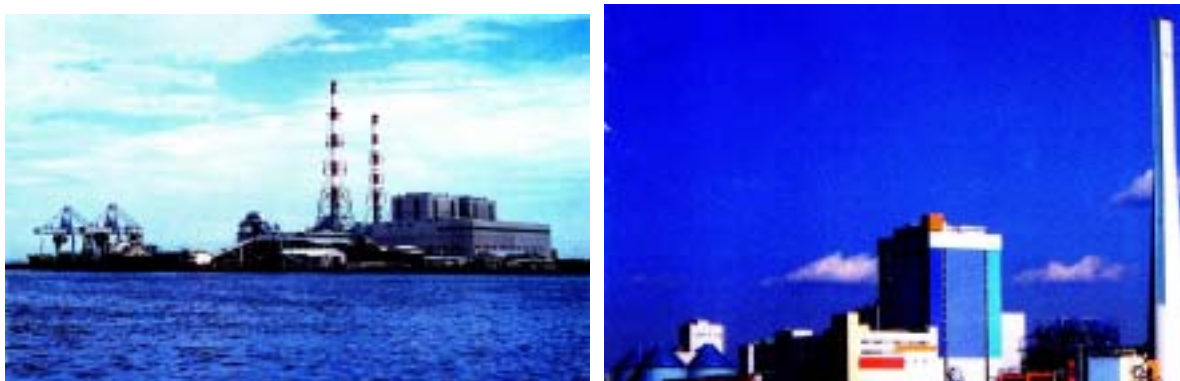


圖 1 日本電源開發公司磯子(Isogo)火力發電廠(橫濱市)今昔對照，左右分別右為 1986 及 2004 年改建前後之外觀

(93/1124_#visit13&10)



圖 2 磯子火力發電廠改建前後之鳥瞰圖，下方為東京電力橫濱發電廠(燃油)煙囪等部分設施

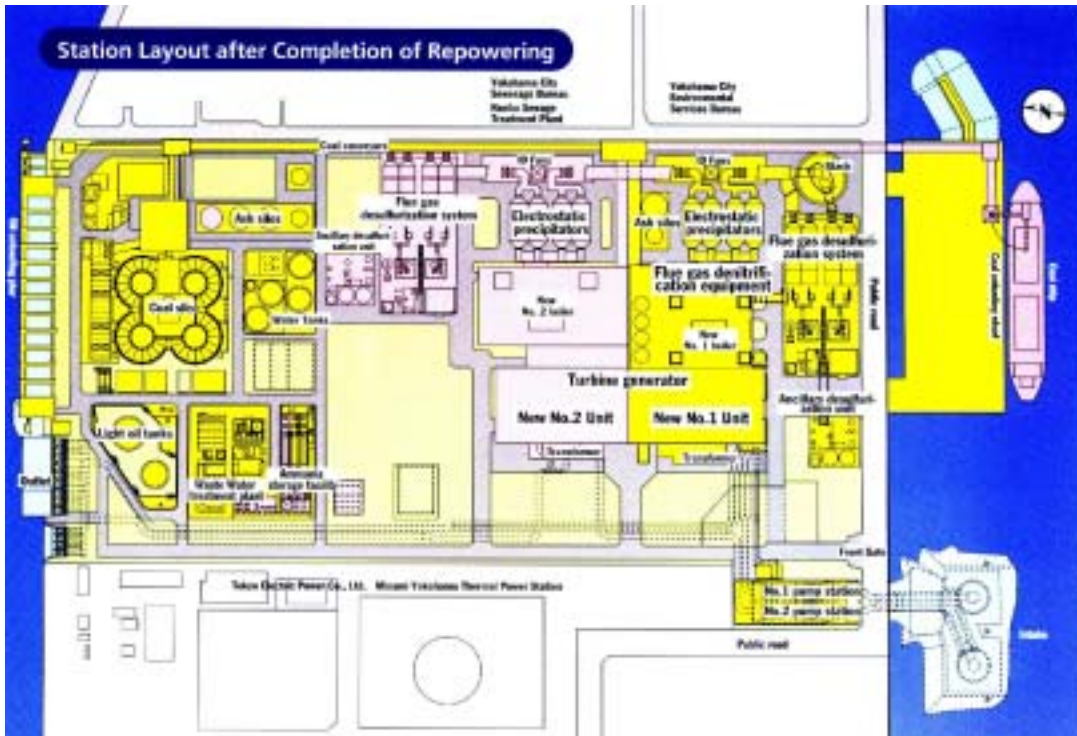
(93/1124,#visit13&10)

本人早在民國 75 年(1986 年)首度奉派出國時即曾至磯子發電廠參訪，當時本公司正著手展開各項環保工作之規劃，預定在各火力電廠增設脫硫(FGD)、脫硝(SCR)、廢水及廢棄物處理等污染防制設施，以及設置環境監測系統，也要辦理廠區綠化美化噪音防制等相關工作，更有不少燃眉之急的抗爭糾紛亟待處理，當時磯子電廠在舊發電設施外追加裝設的 FGD 及 SCR 堪稱業界的典範，他們克服了廠區狹窄問題在有限空間內塞進各種大小曲折的管線、閘門、桶槽等，雖外觀突兀不協調，僅 FGD 煙道即迴繞三層，但仍使該廠兩部舊機組運轉期間延長約廿年，達到預期壽限也維持應有的投資報酬率，終能功成身退。



圖 3,4 磯子發電廠改建前後之設施配置圖，分別為 1986 及 2004 年

(93/1124.#visit13&10)



就火力發電廠之污染防治工作而言，本公司近廿年來實有長足進步，雖難謂已可與日本各同級發電廠並駕其驅，但差距有限，從幾無環保設施(民國 75 年火力電廠僅有靜電集塵器, ESP)到目前之

FGD、SCR 一應俱全，連綠(美)化、煙囪彩繪亦不遑多讓，所無者大約僅有真空輸煤帶及特殊造型之煙囪，然而日本人敬業執事之精緻完美似乎又略勝一籌，值得我們仔細觀摩參詳。



圖 5 磯子發電廠發電機組

(93/1124, #93N15/71&70_1277&1276)

以污染防治設備而論，其煙氣脫硫裝置由濕式改為乾式，即製程由石灰石膏法變成活性炭吸附法，可節省大量石灰石膏儲存場地與輸運設施，處理設施(含水處理等在內)所需空間亦縮小許多，但裝設費用較高，活性炭亦不便宜，也必須有高度的操作技術，但依該廠之實際運作經驗作比較，總成本(裝設及營運)並未較石灰石膏法明顯增加，而處理效果則更加，處理後排放之二氧化硫(SO₂)濃度可低至 10ppm 以下，得以在東京灣區立足。

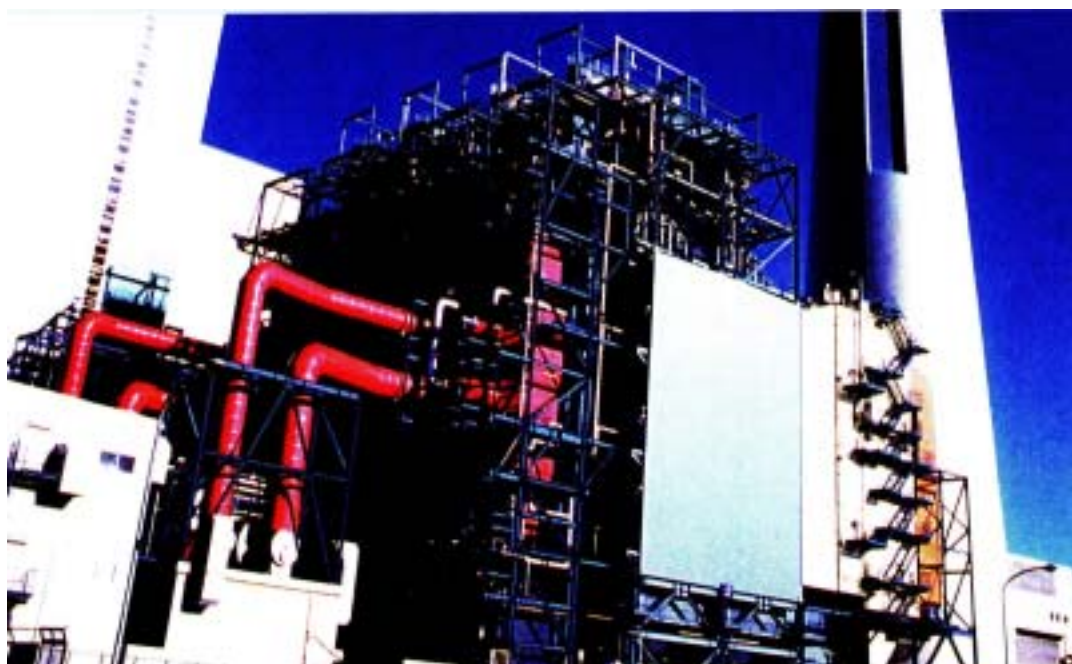


圖 6 磯子發電廠之煙氣脫硫設施

(93/1124,#visit13&10)

火力電廠之空氣污染防治工作除排放源之管控外，燃煤儲運產生之逸散性污染物亦不能忽視，該廠改建後採密閉式煤倉及真空輸煤帶(圖 5)，使逸散性之煤塵減至最低，該廠採取投下鉅資將此一問題完全解決之策略可謂一勞永逸。



圖 7 磯子發電廠密閉式煤倉及真空輸煤帶

(93/1124,#93N1573&62_1279&1268)

由於磯子電廠位於橫濱市郊，其煙囪位置正對該市一重要史蹟及市民遊憩區，該廠原有之 1950 年代鋼製圓管煙囪已不能再獲得 21

世紀的市民認可，故改建後之混凝土煙囪採特殊之弧型設計(圖 8)，而以短邊正對該區以減少視覺衝擊，此一設計甚為普遍，自成田機場沿東京灣進入市區途中所見之工業區頗多類似形狀之煙道，鋼製圓筒煙囪則多是 20 年以上之舊設施。



圖 8 磯子發電廠 200M 高之
混凝土煙囪 (93/1124, #93N1573_1279)

圖 9 日本電源開發公司 Tachibana 火力發電
廠 200M 高之煙囪,內煙道為 FRP (93/1124, #93N1573_1279)

以資訊及儀控系統之觀點而言，磯子電廠之控制室甚為現代化，幾乎未見傳統之儀表,開關及指示燈，而僅有簡單之顯示板,螢幕與電腦，堪稱是新世紀的設計，人員亦相當精簡。相形之下，本公司各

電廠之儀控設施仍停留在傳統階段，即使是新電廠亦僅導入部分自動化設備，將之塞在大量儀表開關及指示燈間，控制室更形壅塞。



圖 10 磯子發電廠機組控制室

(93/1124, #93N15/46645_1252&1251)

事實上日本整體之資訊化程度未必高出台灣許多，圖中之儀控設備雖然先進，但仍使用舊式 CRT 螢幕而非近年流行之 LCD，顯然並不是最新之設施，導入先進設施有待決策領導者之觀念與決心，並與客觀條件配合，如整個社會之資訊化程度與從業人員之接受度等。台灣有蓬勃的資訊產業及化環境，民營電廠(IPP)早有類似之自動化設施，台電並不缺經費，相關技術亦不難取得，但員工平均達 47 歲的年齡對資訊化的瞭解接受度影響甚大，尤其不易貫徹至基層操作人員，彼等與舊系統數十年相處之積習導致其對新設施之導入頗難以適應，問題不在科技而在於人為因素。

類似現象存在許多機構，並非短期間內所能克服，只有等待時間自然解決，希望我們仍有時間逐漸調適，而不會在電力自由競爭的環境下遭重擊，甚至淘汰。

感謝電源開發公司副部長尾崎先生專程陪同與磯子發電廠副廠長松都先生等人熱心導覽，他們的年齡在 45~47 歲，這也是該公司中高階領導幹部的年齡層，基層員工則老少互見，分佈平均未見明顯老化，年齡結構應屬允當，否則恐難將這座全新的電廠有效地營運起來。



圖 11 右為磯子發電廠副廠長松田俊郎，左為電源開發公司事業企劃部副部長尾井芳樹
(93/1124,#93N1573_1279)



圖 12 日本磯子火力發電廠迎賓牌

(93/1124,#93N1573_1279)

2.日本電源開發公司總管理處(EPDC/J-Power)

在拜會磯子發電廠後亦前往位於東京銀座鬧區的電源開發公司總管理處繼續考察，詳細瞭解該公司現況與未來發展趨勢，同時對日本電力事業作一概要瞭解。

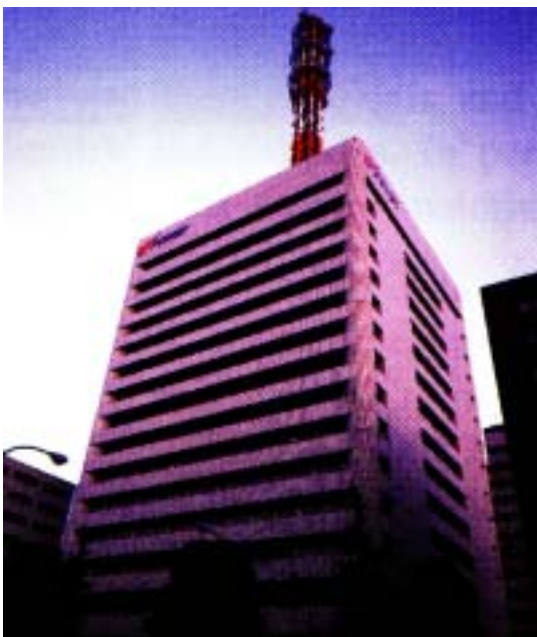


圖 13 日本電源開發公司(J-Power)總部，東京市銀座區

(93/1126,#93N15/e_1355)

該公司係依據日本國會通過之電源開發促進條例於 1954 年成立，簡稱 EPDC，由各東京電力等九個地區電力公司出資，以開發引進新電力技術為宗旨，在日本全境設有多座火力、水力及風力發電設施，批售予當地之電力公司，並不零售予各直接用戶。截至 2004 年底，該公司計有 8 座火力電廠、59 座水力電廠及多座風力、地熱等發電設施，並有一座 130 萬瓩容量之核電廠正在興建中，輸電線路 2,400 公里，頻率調變(50 與 60Hz.轉換，日本關東與關西地區頻率不同)設施一處，總裝置容量 1,637 萬瓩，2003 年度(2003 年 4 月至 2004 年 3 月底，日本會計年度自每年 4 月 1 日起)，總售電量 58 億 7870 萬度，售電收入 4,534 億日圓。

基於該公司之成立宗旨，EPDC 之電力技術具有相當水準並有義務將技術經驗提供日本各電力事業運用，在過去 20~30 年亦積極對國外進行技術輸出，台電公司先前即曾委聘 EPDC 作技術顧問(當時名為 EPDCi，即 EPDC International，現已併回 EPDC)，較著名之案例為明潭抽蓄水力發電計畫之總顧問，火力電廠環保設施規劃等。

在 20 世紀 80 年代後，全世界電業環境已有所改變，解除管制(deregulation)與民營化逐漸成為主流，而在進入 21 世紀後更為顯著，日本亦不能自外於此，EPDC 據以成立之法源——電源開發促進條例——已在 2002 年經日本國會廢止，原先之九大股東亦在日本政府「建議」(行政指導)下將所有持股售出，並於 2004 年 10 月在東京證券交易所掛牌上市，完成全面民營化，同時將簡稱改為 J-Power，全新出發；唯其董事會及董事長仍為原班人馬，將任職到 2005 年舉行股東大會重新改組為止，J-Power 人員稱目前尚不知其實際股權結構如何，政府當局原則上不願再由原來九大股東續掌該公司。

一般而言電力事業以往在公用事業之相關法令管制下，雖有束縛但亦具有一定保障，僅以售電即可獲得穩定可觀利潤，造成一般電業之經營態度多屬保守，對技術輸出乃至多角化經營等活動之意願甚低。而 J-Power 之企業文化在過去即與日本其它電力事業迥然不

同，頗為積極靈活，除早期之技術輸出外，在自由化潮流下，數年前已在世界各地投資其它電力事業，位於台灣嘉義之嘉惠電力即為其與嘉新水泥集團合資之發電廠，另在泰國、印尼、馬來西亞等地亦投資多座發電廠，許多機組已在運轉中，因此 J-Power 股票上市後之股價仍保持在高檔，據稱一般約在 2,700 日元上下之範圍，其相關投資之獲利應有裨益。

而為因應自由化後之競爭，J-Power 亦採取某些降低成本(cost-down)措施，人事精簡即為其一，員工總數預計由年 2002 年之 8,000 人減至 2006 年之 6,000 人，目前(2004 年底)員工數則為 6,900 人，而發電量及營收不減反增，甚至在 2008 年將有一座核能機組加入運轉，也是 J-Power 首座核能機組。將舊廠更新及換裝各種配套之自動化設施即為精簡人力之有效方法，否則無法兼顧人力減少及營收增加。

圖 15 日本 J-Power 興建中之大間核能發電廠(青森縣), 先進沸水式(ABWR), 單機 1386MW, 首部機預定 2008 年運轉

(93/1126.v25)

在 J-Power 每年出版之環境及社會動態報告(Environmental and Social Activities Report)中，除了詳列該公司當年所進行的污染防制生態保育等環保工作及成效外，亦包括敦親睦鄰等公關工作，旨在對外宣導，內容頗為詳實。其中並以一張圖表詳述全年所使用之資源，如燃煤、燃油、水(鍋爐及冷卻)、石灰石、化學藥劑等，其所產出之電力及廢棄物，包括廢氣(粒狀物、SO₂、NO、CO₂)、廢水、煤灰及石膏等，其中有相當高比例之廢棄物經處理後轉化成無害物或回收有用資源，以物質流程觀念製作，將物質及能量的來龍去脈作明確得交代且簡明易懂，足以顯示全年的環保成果，值得參考採行。

圖 16 日本 J-Power 全年環境影響計量圖

(93/1126.v21 & 22)

在電業整體環境方面，最重大之改變則是日本電力交易所將於 2005 年 4 月間正式營運，屆時將步上自由化及相互競爭一途，逐漸改變長期以來由九大地區電力公司劃地為王割據稱雄的局面，一場混戰勢在難免，結果如何無人能料。就目前形勢觀之，J-Power 應是

處於一個較有利之地位，競爭力頗高。

3.日本環境廳所屬國立環境研究所(NIES)

日本環境廳在東京附近筑波研發園區設有國立環境研究所(National Institute for Environmental Studies)，自 1974 年成立迄今恰滿三十年，日本許多環境管理法規、管制標準、檢驗方法、生態及污染物排放擴散研究等皆在此進行，目前約有三百名(預算編制 277 人，另有訪問研究員等)工作人員，是日本環境研究重鎮。該所在 2001 年配合日本政府改造計畫改制為獨立行政法人以因應社會需要，部份經費須自籌，2001 至 2005 年之總預算約為 713.7 億日元，2004 年度則為 133.4 億日元，就單一環境領域之研究而言應屬頗為充裕。



圖 17 日本環境廳所屬國立環境研究所，筑波市

(93/1126, #93N15/d7&d2_1343&1338)

筑波地區係日本政府規劃之科技研發區域，除 NIES 外，氣象廳之研究所亦設於鄰近地區，該所有一座聳入雲霄高達 300 公尺高之鐵塔，隨處可仰望得見，該設施亦提供 NIES 用於空氣污染物擴散或轉化為二次污染之研究。整個地區頗類似美國東部北卡州之 RTP 研

發園區，聚集大學及各種研究機構，人文薈萃景色優雅，建築物隱身在樹林草叢間，不似東京等大都會喧囂擁擠。



圖 18 日本國立環境研究所旁之氣象 300M 塔，該塔屬氣象廳研究所

(93/1126.#93N15/d9_1345)

NIES 的研究範圍甚廣，主題從臭氧層破壞至海底生態，宏闊者從日本當地越洋跨洲到全球變遷，微細到細胞與奈米級，本次主要考察重點聚焦在空氣污染方面，由環境分析化學研究室由室長西川雅高博士接待及研討，並導引參觀該所設施並與相關人士訪談。

西川博士長期致力於空氣污染物之擴散與監測分析，並已參加華北沙塵暴長程輸散之跨國研究計畫多年，曾來台參加氣膠學(aerosal)研討會，其研究室有多種檢驗分析設備，亦有連續自動監測儀器，具備比對不同廠牌型號監測儀器能力。分佈於日本各地之七座大型空氣品質監測站----即我國環保署(EPA)之超級測站----與三座酸雨自動監測站即屬該室之業務，其中一座空氣品質監測站即在台灣附近，石垣島群中之下地島。此類監測站之等級遠高於一般常規測

站，其定位並非例行之空氣品質監測與發佈，而以研究導向為主，故其儀器較為精密，某些係屬實驗專用，或仍在原型(prototype)測試調校階段，設在極端地區如全國最北(南)端或最高處者則是在取得背景參考資料。

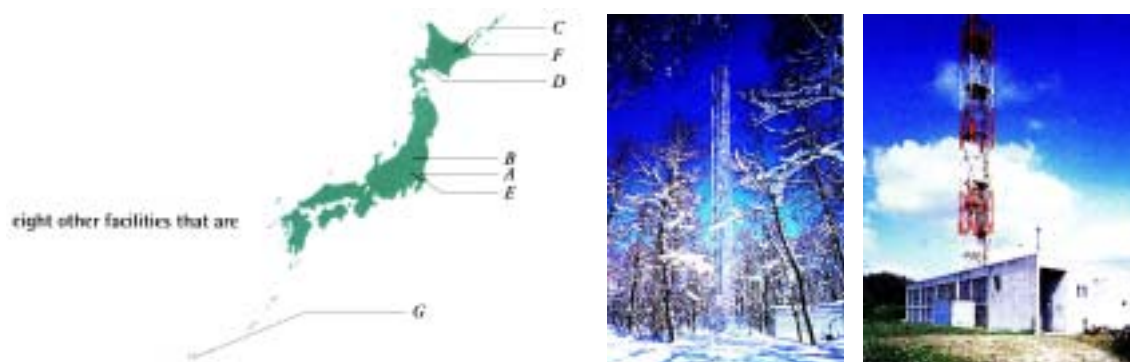


圖 19 日本國立環境研究所環境空氣品質背景測站分佈圖，及最北最南端之測站
(93/1126.v32-34)



圖 20 日本國立環境研究所酸雨採樣分析設施,全日本設有 3 處同級測站
(93/1126.#93M15/c1&c2_1327&1328)

NIES 設有一座風洞作為空氣污染物擴散模擬用，其規模應屬中等，較本人於 1986 年間初次訪日時在三菱重工長崎研究所見到之五座大小風洞相比(另有數座水槽亦可作為空氣模擬用，流體性質有其共通性)，並不算特殊，但三菱重工風洞之用途主要在於船隻及航空器之流力特性，環境方面僅作煙囪排煙擴散之模擬，為點源形態之

模擬，許多鋼架煙囪係由造船廠承包興建，風洞是因業務興盛而越多越大。NIES 的風洞則以環境研究為主，點線面源之擴散模擬兼具。

參觀當時正進行川崎市高架高速公路之車輛排氣擴散模擬，該市鄰近東京有一規模頗大之重工業區，距商業及住宅區不遠，故模擬時不僅須考慮線狀之車輛排氣，其它如”面”源之工業區排放，甚至某些大型煙囪之”點”源排放等皆不能忽略，要獲得精準地模擬推估結果有相當難度。



圖 22 日本國立環境研究所都市空氣污染擴散風洞模擬設施 (93/1126, #93N15/c6&c7_1332&1333)

NIES 並設有車輛排氣檢測設施，雖有相當規模但不能與日產豐田三菱等世界級車廠之測試設施相比，主要係以燃燒效能之研發及新車型排氣之驗證為主，其檢測能量可作一般中小型卡車之排氣。



圖 22 日本國立環境研究所汽車排氣檢驗設施

(93/1126, #93N15/c8&c9_1334&1335)

4. 日本厚生勞動省所屬產業醫學綜合研究所(NIIH)

本次實習期間承柴田(Sibata)公司柴田幸宏社長等人之安排，有機會至日本勞動省所屬產業醫學研究所(National Institute Industrial Health)考察，得以瞭解其研究內容及相關業務。日本之「產業醫學」實係指勞工安全衛生，亦即作業場所之安全設施、護具，及對作業人員之影響，與一般所知著重治療之「醫學」較無關聯。

該所位於東京附近之川崎市，座落在離市區數公里的山頭上，規模不及 NIES，但其歷史則可溯至 1956 年之勞動衛生研究所，1976 改制為現在名稱及體制，2001 年隨勞動省改制為厚生勞動省改組為獨立行政法人，與 NIES 相同。川崎市原本即為一高度工業化且重度污染之城市，可供實驗之樣本及場所既多且近在咫尺，NIIH 選在此處可謂理所當然。

由於其歷史久遠，早其許多有害物質及職業病之研究設施仍可見到，例如石棉、粉塵的研究室，雖然石棉早已禁用多時，但長期之追蹤研究仍未終止；也有較新的項目如有害物質對 DNA 與遺傳影

響等，其研究主題均與勞工安全衛生直接相關，較諸 NIES 有如包山包海之研究方向，成果更為直接實用。

此次考察特別至面罩護具之測試研究室參觀，人間工學特性研究部主任明星敏彥博士特別展示正在進行之防毒防塵面罩之各種特性測試，氣密及與臉部之密合等。據悉我國勞委會石博士曾於 10 月間至該所參訪，是否將導入類似測試設施或早已有之則不得而知。

日本有許多知名儀器廠商產製此類護具，亦有頗具規模之研發及測試設施，國內頗多護具係自歐美日本進口，由於悠關人身安全，生產廠商不能僅具備製造能力，相關材料之取得及測試認證亦為重點，日本產官學界已形成一綿密網絡，一如我國之資訊製造業(僅有製造部份，尚缺高階研發及制訂規範能力)，一般使用者直接引用日本工業標準(JIS)或其它類似規範(ASTM, ISO 等)即可，但能親訪測試單位，直接與規範制定者面談討論則又是不同感受。



圖 23 日本厚生勞動省所屬產業醫學總合研究所粉塵及面罩檢驗設施

(93/1126, #93N15/c1&c2_1327&1328)

5.財團法人日本環境衛生研究所

與前述其它研究機構相較，該所係純民間組織，類似台灣的顧問公司，提供污染防制設施工程規畫設計及環境品質檢驗監測服務，工作人員約三百餘人，且在日本各地設有分支單位，約與國內

中鼎及中興顧問公司環工部門之規模相當。

該所歷史較久，1950 年代成立於川崎市，正當日本經濟快速發展期間設在高度污染的工業城，故其廢水及空氣污染處理之實績頗多且經驗豐富，亦有執行污染檢測分析及煙現場調查(如本公司民國 70 年代進行之煙氣追蹤)能力，各種實際應用技術能力頗高，亦有能力為 NIES 開發監測儀器，如 PM 1 以下之連續監測儀器，原型機已送交 NIES 測試，並已依實測狀況改良數次，縮小體積改良性能，可能成為量產機型，將視規範制定情形而定。



圖 24 日本環境衛生研究所大氣測定車及探空氣球

(93/1126_#93N15/c1&c2_1327&1328)

五、實習心得及建議

與本人前次赴日本實習(民國 75 年，西元 1986)之心得相比較，本公司在環保工作方面實有長足進步，雖難謂已可並駕其驅，但差距已屬有限，從幾無環保設施(民國 75 年火力電廠僅有靜電集塵器, ESP)到目前之 FGD、SCR 一應俱全，連綠(美)化、煙囪彩繪亦不遑多讓，所無者大約僅有真空輸煤帶及特殊造型之煙囪，然而日本人敬業執事之精緻完美似乎又略勝一籌，值得我們仔細觀摩參詳，所謂行百里者半九十，最後十里其實並不易突破，或許須付出與前面相同的努力始得竟全功，仍有待

本公司環保工作同仁持續精進。

近二十年來日本人的英語能力大有進步，上次參訪電廠或管理部門皆有專職譯員隨行，作英日語交互翻譯，士隔多年日人英語能力已令人刮目相看，一般之工作業務溝通已無障礙，甚至遇到數位能以中文交談者，J-Power 及 NIES 等大機構皆遇到 1~2 位。各機構之出版品必有英文版本亦偶有中文，惜為簡體，彼岸人士一如吾等數十年前汲汲營營地赴先進國家取經，所不同者當為其地廣人多，基於市場考量才會有這些中文文件。

本公司每年動支大筆經費派員出國研習，即為獲取各國之先進科技及經驗，本人亦曾多次奉派出國實習，無論主題為何及嗣後對業務之應用程度如何，其對視野之開拓及國際觀之形成確有極大助益，特別是在年輕可塑性高階段，尤其是廿餘年前出國機會甚少且國際化程度較低的年代，首次單獨出國一個月的文化震撼實難以形容。但出國前須有充份之準備，除語言外並須對主題作深入瞭解，洽詢適當之機構及專家，透過適當管道安排前往，甚至準備恰當之禮物致送對方建立情誼，返國後並保持聯繫，維持持續獲得國外先進資訊之管道，以充分發揮赴國外研習之成效。

雖然現在國際交流頻繁，自網路上即可獲取許多技術資料，但實地親訪各先進機構。並當面與該領域宗師面談的感受與自電腦螢幕上所見之經驗感受迥然不同，希望此一作法不因經費因素而停止，特別是對新進人員。

六、附件

表 1 台電工安環保處陳國義赴日本考察聯絡人及通訊處一覽表

表 2 台電工安環保處陳國義赴日本考察攜回資料一覽表

表 1 台電工安環保處陳國義赴日本考察聯絡人及通訊處一覽表

尾井芳樹(Yoshiki Onoi) 電源開發株式會社 事業企劃部 部長代理

Tel.002-10-3-35469623, F#:-35469531, e-mail: yoshiki_onoi@jpower.co.jp.

104-8165 日本東京都中央區銀座 6-15-1

松田俊郎(Toshirou Matsuda) 電源開發株式會社 磯子火力發電所 所長代理

Tel.002-10-45-7610281, F#:-7522077, e-mail: toshirou_matsuda@jpower.co.jp.

235-8510 日本橫濱市磯子區新磯子町 37-2

西川雅高(Masataka Nishikawa)博士, 國立環境研究所 環境分析化學研究室室長

Tel.002-1-29-8502495, F#:-8502495, e-mail:mnishi@nies.go.jp

305-8506 日本茨城縣筑波市小野川 16-2

明星敏彥(Toshihiko Myojo)博士, 產業醫學總合研究所 人間工學特性研究部主任

Tel.002-10-44-8656111, F#:-8656124, e-mail:myojo@niih.go.jp

214-8585 日本川崎市多摩區長尾 6-21-1

根津豐彥(Toyohiko Nezu)博士, 日本環境衛生研究所環境科學部調查分析課長

Tel.002-10-44-2885138, F#:-2885132, e-mail:nezu@jesc.or.jp

210-0828 日本川崎市川崎四谷上町 10-6

柴田幸弘(Yukihiro Shibata)社長, 日本柴田科學株式會社

Tel.002-10-3-52596061, F#:-52596062, e-mail:yukihiro@sibat.co.jp

101-0053 日本東京都千代田區美土代町 7-4

表 2 台電工安環保處陳國義赴日本考察攜回資料一覽表

- 1.Environmental and Social Activities Report 2003, 日本電源開發株式會社
- 2.J-Power/EPDC 2004, Corporate Brochure, 日本電源開發株式會社
- 3.Reborn, Isogo Thermal Power Station, 日本電源開發株式會社磯子發電所
- 4.Energy and Environment, Japan's Electric Power Industry in the world,
日本電氣事業聯合會, 2003-2004
- 5.NIES 2004, 國立環境研究所年報, 2004
- 6.JESC Guide, 日本環境衛生研究所概要
- 7.NIIH 2003, 日本環境衛生研究所概要

