

①

出國報告（出國類別：其他）

②

赴日本福井縣敦賀市出席第 22 屆台日核能安全研討會暨第 20 屆華日核能聯絡會議，發表專題演講。

③

服務機關：行政院原子能委員會核能研究所

姓名職稱：沈立漢

派赴國家：日本

出國期間：96.11.13-96.11.18

報告日期：

摘要

本次公差，主要是原子能委員會黃慶東副主委帶隊率原能會，核研所，物管局，台電公司及核能科技協進會，共計 19 人，赴日本福井縣敦賀市出席第 22 屆台日核能安全研討會暨第 22 屆華日核能聯絡會議，其中沈立漢博士代表台灣方面以核研所名義，發表特別專題演講，題目為「Current Status and Future Prospects of Radiopharmaceuticals at INER」，並參觀關西電力公司大飯電廠及若狹灣能源研究中心質子治療…等設施，期程 96 年 11 月 13 日至 96 年 11 月 18 日，共 6 天。

第一站參觀大飯核能電廠及訓練中心，該電廠規劃回饋社區活動十分週詳，電廠與社區居民共存共榮，電廠擁有三大特色，即發電量大，供應大阪地區四分之一電量，為新舊機組併存運轉之核電廠及利用海水淡化應用(當地缺淡水)。關西電子株式會社對新瀉縣中越沖地震造成柏崎刈羽核能發電廠停機影響及損失教訓，對若狹灣地區核電廠進行全面檢驗及演練，重要設備與設施實際強度及地區最大級地震(基準地震動)，設計上加入地震因素與耐震考量。

第二站即公差重點為參加第 22 屆台日核能安全研討會暨第 20 屆華日核能聯絡會議。本次會議重點特色簡述於后；

1. 特別演講，日方由 Dr. Yoshikazu Tsuchihashi, Deputy Director, Institute of Nuclear Technology, Institute of Nuclear Safety System, Inc. 簡報” Institute of Nuclear Safety System, Inc. Overview of Aging Research” ，台方由 Dr. 沈立漢，INER，簡報” Current Status and Future Prospects of Radiopharmaceuticals at INER” ，本報告雖與研討會核能安全主題似無直接關連，但與會人員對核研所近 20 年於原子能民生應用之奠基與成效有正面肯定之迴響。
2. 核電廠之耐震問題為研討會重點之一，尤其對新瀉上中越沖強震於柏崎刈羽核能發電廠之強大影響及停機損失有完整之評析與檢討，對世界各地相關設施之經驗獲得與教訓學習，極有幫助。
3. 利用研討會宣導核能亦為特色之一，由 6 位大學生代表發表 poster 及向大會主席即席 Q & A ，除可宣導核能產業，落實基層，達到播種之目的外，更可聆聽社會基層的聲音，防患未然，才是扶植國內核能產業之不二法門。
4. 參觀若狹灣能源研究中心－質子治療中心，10kW 太陽爐…等新能源開發規劃亦有相當收穫。
5. 11 月 16 日中午之午餐會報，由雙方代表負責人討論核能政策，走向，人才培訓，研討會名稱之一致性及明年會議時間與地點之規劃…等問題，雙方達成初步了解與共識，為本次研討會之核心項目。本次公差達成既定之目標，日方當地新聞亦發布消息，如圖十。

目 次

(頁碼)

一、目的.....	1
二、過程.....	1
(一) 行程:.....	1
(二)公差歷程.....	1
三、心得:.....	5
四、建議事項.....	7
圖一、大飯核能電廠海水淡化系統.....	9
圖二、若狹灣能源研究中心組織架構.....	10
圖三、多目標粒子加速器.....	11
圖四、若狹灣能源研究中心 R/D Activities.....	12
圖五、若狹灣能源研究中心加速器系統.....	13
圖六、福井縣核能設施分布情形.....	14
圖七、若狹灣能源研究中心重點推展量化指標.....	15
圖八、若狹灣能源研究中心高能射束研究應用方向.....	16
圖九、大飯核能發電廠回饋社區活動.....	17
圖十、台日核安研討會日方發佈新聞.....	18

一、目的

本次公差，主要是原子能委員會黃慶東副主任委員帶隊，率原能會(5人)，核研所(1人)，物管局(2人)，台電公司(6人)，及核能科技協進會(4人)，共計19人(詳如附件一)。赴日本福井縣敦賀市出席第22屆台日核能安全研討會暨第20屆華日核能聯絡會議，其中沈立漢博士代表台灣方面以核研所名義，發表特別專題演講，題目為「Current Status and Future Prospects of Radiopharmaceuticals at INER」，並參觀關西電力公司大飯電廠及若狹灣能源研究中心質子治療...等設施。此次公差期程由96年11月13日起至96年11月18日止，共計6天。

二、過程

(一) 行程: 公差主要行程與內容如下表。

日期	行程	住宿
11/13 (二)	台北→大阪→舞鶴	舞鶴
11/14 (三)	參觀大飯核能電廠及核電廠訓練中心	敦賀
11/15 (四)	台日核能安全研討會 發表特別演講	敦賀
11/16 (五)	台日核能安全研討會 參觀若狹灣能源研究中心 及參加午餐會報	敦賀
11/17 (六)	敦賀→大阪	大阪
11/18 (日)	大阪→台北	

(二)公差歷程

1. 11月13日(週二)行程，由台北→大阪→舞鶴。
2. 11月14日(週三) 參觀大飯核能電廠及 Nuclear Power Training Center。
 - (1) 大飯核能電廠 (Ohi Nuclear Power Plant)

Ohi 為日本目前最 powerful nuclear reactors, Units No1, 2, 3 and 4 分別于 March 1979, December 1979, December 1991 及 February 1993 商業運轉。位於 tip of Ohshima Peninsula, Ohi-cho, Wakasa。Units No1, 2, 3, 4 發電量分別為 1175MW, 1175MW, 1180MW 及 1180MW。為若狹灣三大核電廠之一，其他二座分別是 Takahama Power Station，高浜發電廠 (Units No1, 2, 3, 4 發電量分別為

826MW, 826MW, 870MW 及 870MW)及 Mihama Power Station, 美浜發電廠 (Units No1, 2, 3 發電量分別為 340MW, 500MW 及 826MW)。

由木村所長簡介及帶領參觀電廠, 其三大特色為; 1. 發電量大, 達 471 萬千瓦, 供應大阪地區四分之一電量, 機組容量大, 優點是成本低, 缺點是停機損失大, 2 年前雷擊 4 套機組全停, 造成大阪地鐵停駛, 損失極大。2. 1, 2 號機組用冷凝器; 3, 4 號機組用圍阻體無冷凝器, 為新舊機組併存之核電廠。3. 利用海水淡化應用(當地缺淡水), 詳細資料如圖一。

(2) Nuclear Power Training Center。

由野村所長簡介及帶領參觀, 訓練教官由 20-30 年資深處長以上人員擔任, 專職, 每 3 年輪一次, 學員 6 年完成理論基礎訓練, 經費由 Kansai 電力公司支付, 學員考試及格到電廠擔任值班員。

3. 11 月 15-16 日(週四-五)參加第 22 屆台日核能安全研討會暨第 20 屆華日核能聯絡會議。

地點: The Wakasa Wan Energy Research Center (若狹灣能源研究中心)。

(1) 開幕式: 共同主席為 Mr. Masayuki Nomura, Technical Advisor, Japan Atomic Energy Agency 及 Mr. Min-Shen Ouyang, 核能科技協進會理事長。來賓致辭; 分別由 Mr. Hiroshi Morimoto, Director & Executive Vice-president, Executive Director of Nuclear Power Division, The Kansai Electric Power Co., Inc., 黃慶東博士, 原能會副主委及 Mr. Nohuaki Asahi, 福井縣副縣長。

(2) 特別演講: 共同主席為 Mr. Susumu Kawashima, Managing Director, Executives General Manager, In Charge of Tsuruga Head Office, The Japan Atomic Power Company 及黃慶村博士, 原能會放射性物質管理局局長。

a. “Institute of Nuclear Safety System, Inc. Overview of Aging Research” by Dr. Yoshikazu Tsuchihashi, Deputy Director, Institute of Nuclear Technology, Institute of Nuclear Safety System, Inc.

b. “Current Status and Future Prospects of Radiopharmaceuticals at INER” by 沈立漢, INER. 簡報資料如附件二。

(3) 代表者報告: 共同主席為 Dr. Toshiso Kosako, Professor, Graduate Dept. of Nuclear Professional School, Graduate School of Engineering, The Uni. of Tokyo 及歐陽敏盛博士, 核能科技協進會理事長。

a. “Nuclear Power Generation in Japan” by Dr. Hiroshi Morimoto, Director & Executive Vice-president, Executive Director of Nuclear Power Division, The Kansai Electric Power Co. Inc.

b. “Current Status and Future Focus of Nuclear Activities in Taiwan” by 黃慶東博士, 原能會副主委。

(4) Session 1 主題為「原子力發電廠之耐震問題」: 共同主席為 Dr. Keiji Miyazaki, Consultant, Osaka Science & Technology Center, Professor Emeritus, Osaka Uni. 及陳宣彬博士, 原能會核管處處長。

a. “The Earthquake/The Seismic Ground Motion and the Seismic Design on Kashiwazaki-Kariwa Nuclear Power Station” by Dr. Kazuhiko Yashiro, Manager Architectural Engineering Group, Nuclear Asset Management Dept., Tokyo Electric Power Company. 重要內容: 由日本核能電廠之基本地震設計觀念到柏崎刈羽核能發電廠之狀況 (Kashiwazaki-Kariwa Nuclear Power Station)。

b. “The Impact of Niigata-Chuetsu-Oki(新瀨上中越沖)Earthquake on Kashiwazaki-Kariwa Nuclear Power Station(柏崎刈羽核能發電廠)” by Dr.

- Koichi Miyata, Group Manager, Nuclear Reactor Safety, Engineering Group, Nuclear Asset Management Dept., Tokyo Electric Power Company。重要內容: (1) 東京電力公司對柏崎刈羽核能發電廠 7 部機組遭遇新瀨上中越沖強震及事故狀況分析，包括周邊損失之評估。
- c. “Lessons learned from Hengchun Erathquake” by 牛效中先生，原能會核管處科長。
- (5) Session 2: 主題為「原子力發電所知建設經驗」，共同主席為 Mr.Takeo Shimizu, Senior Fellow, Nuclear Energy System & Serices Division, Toshiba Corporation Power Systems/Company 及翁炯立先生，台電核安處安全評估組組長。
- a. “The Current Status of Taipower Lungmen Project” by 林俊隆先生，台電龍門駐工地設計經理。
- b. “Start-up Test Results Evaluation of Nuclear Power Plant Shika-2” by Mr. Osamu Yamamoto, Fuel 4 Reactor Core Management Section, Operation Dept., Shika Nuclear Power Station, Hokuriku Electric Power Company.
- (6) Session 3: 主題為「放射性廢棄物問題及公眾資訊」，共同主席為 Dr. Nukio Kiyono, Executive Director, Nuclear Waste Management, Organization of Japan (NUMO) 及黃慶村博士，原能會物管局局長。
- a. “Current Status of High-level Radioactive Waste Disposal Program in Japan” by Dr. Masanohu Futakuchi, Director, Site Planning and Public Relations Dept., Nuclear Waste Management Organization of Japan (NUMO)。
- b. “The Strategy and Associate Action Plan for the Referendum of LLW Siting Program” by 劉建麟先生，台電核後端處低放處置課長。
- (7) **Student Report**
 本次研討會特色為宣導核能，由東京大學，京都大學之相關科系 6 位大學生代表 Posters 及說明，其中 3 位同學提問題向二位大會主席詢問，並即席作答，包括；(a) 核能和平應用，助人利民，政治莫干涉。(b) 核能有需要也有不安，要做好控管，教育宣導此能源之利弊與其他能源比較，透明及信賴，未來能源靠原子能及化石能源提供。(c) 原子能和平應用為世界性之事業，人才交流，台日學生及互派到對方訓練，甚至工作。
- (8) Session 4: 主題為「安全管理及安全文化」，共同主席為 Dr. Mitsuhiro Yokote, Executive Managing Director, Japan Atomic Energy Relations Organization 及林俊隆先生，台電龍門駐工地設計經理。
- a. “Safety Culture Enhancement Program and Self Assessment in TPC Nuclear Power Plants” by 黃清順先生，台電核二廠安管副廠長。
- b. “Chubu’s Efforts toward Improving Nuclear Safety Culture” by Mr. Satoshi Kurata, General Manager of Quality Assurance, Nuclear Power Dept., Power Generation Div., Chubu Electric Power Co., Inc.
- (9) 若峽灣能源研究中心(The Wakasa Wan Energy Research Center)介紹及參觀為本次參訪之重點之一。包括;
- a. 由來馬常務理事簡報”Outline of Wakasa Wan Energy Research Center”。於 1994 年成立財團法人，擁有 20 位研究人員，操作人員 30 位，行政人員 6 位，共計 56 人，其組織架構如圖二。除服務福井縣附近 15 部核能機組外，有一套 200MeV 之多目標粒子加速器 (如圖三)，其 R/D Activities (如圖四)，包括 High Energy Beam Utilization; (a) Cancer therapy by proton beam, (b) Development of new materials by ion beam, laser, etc., (c) Development of advanced analytic and irradiation techniques by ion beam 及 Energy

Development, (a) Salor energy utilization, (b) Bio-energy development, (c) Advanced energy utilization, (d) Nuclear energy related researches.。

- b. 研發部負責人 Dr. Nobuo Ohtani 簡報 “R/D of the Wakasa Wan Energy Research Center”。包括 200MeV 質子能量之加速器，離子源於分析應用，薄膜製造技術開發，離子源用於農產品品種改良，質子束於癌症治療，主要為肝癌及前列腺癌....等及新能源開發，其中加速器系統如圖五。新能源開發包括太陽能產氫(10kW)，傳熱裝置開發，雪冷熱利用，未使用生質資源之再利用及生質能開發...等。
 - c. 簡報”Energy Research & Development Centralization Plan”，福井縣核能設施分佈如圖六所示。Proton therapy 與附近醫院合作研究預定在 2010 年運轉，其目標為 2009-2013 年治療病患 50-200 人，2014 後將增加 ≥ 200 人，該研究中心重點推展量化指標如圖七，而其高能射束研究應用方向如圖八。
 - d. 參觀下列重要實驗設施。
 - (1) 加速器; 周長 33m， H^+ 為 200MeV， He^{2+} 為 220MeV， C^{6+} 為 660MeV，以肝癌、前列腺癌...等癌症治療為主。
 - (2) 10 kW 太陽爐。
 - (3) 透過型 TEM，放大倍率為 150 萬倍，用於半導體等結晶結構分析，以 3 億日圓按裝，對外服務每小時 2,000 日圓(完全服務 R/D 為主)。
- (10) 午餐會報(11 月 16 日 12:00-13:30)

參加人員:

日方-Dr.Takuya Hattori (日本原子力產業協會理事長)，Prof. Keiji Miyazaki, Dr. Eng (大阪科技院顧問及大阪大學名譽教授)，Dr. Masaharu Kobayashi (日本原子力產業協會經理)，Miss Keiko Kito (日本原子力產業協會副理)，及二位翻譯人員。

台灣-Dr. 黃慶東(原能會副主委)，Dr. 陳宜彬(原能會核管處處長)，Dr. 黃慶村 (原能會物管局局長)，Dr. 沈立漢 (原能會核研所輻應中心主任)，Dr. 歐陽敏盛(核能科技協進會董事長)，Dr. 石門環 (原能會核管處技正)

決議事項為;

- a. 福井縣居民對原子能科技有一定認知，核電相關技術知能高，中央與地方互動溝通良好，有利當地核能產業發展。
- b. 台日常因政治因素左右回饋金發放政策，越南，印尼...等東南亞國家準備建構核能發電，其發展核電條件仍需建立，尤其人才趕不上建設計劃，工程技術配合有賴人才培育。
- c. 日本年輕人培訓斷層，政府努力解決中，原因為核能對大學生缺少魅力，化學、工程...等綜合人才培育十分重要，慶幸日本核能機構經費充足可用於人才培育。
- d. 為求心理平衡因素，日本核能產業員工待遇與其他相關產業相當，每年約 250 人(含技術員 150 人)，非自願分發到核電廠工作，反對理由為離都市太遠及 risk 較高。
- e. 核能專業者畢業後期分發不要離都市太遠(台灣有偏遠補助 50%，日本較少)，怕薪水高代表危險之預期心理，過去從事核能工作兼具待遇佳且有機會出國等誘因，現在已消失，造成核能專業人才斷層。
- f. 台灣核能產業營業額高獎金豐碩，日本無此制度，否則發生事故電廠如何支薪，績效太差主管離職作為處罰。
- g. 配合目前政治現況，台日核安研討會及華日原子力聯絡會名稱一致性議

- 題，維持現況不調整，以免節外生枝。
- h. 日本大阪大學每年收 2 位上海大學進行建教合作，期未來能排除政治因素，加強與台灣人才與文化交流，日本 GDP 世界第二，有義務向亞洲各國提供援助和合作。
 - i. 明年台日核安研討會在台舉行，時間地點期儘早確定，以利規劃和執行，97 年 10 月在日本召開太平洋盆地研討會前後一個月會很忙，應錯開時程。
 - j. 學生參與研討會討論，為加強溝通宣導很好之模式，另研討會女性參加者有限，期此照 WIN 模式，鼓勵女性、大學老師及學生參與研討會。
- (11) **Session 5:** 主題為「核電廠高經年化對策」，共同主席為 Mr. Michihiro Ozawa, Vice President & General Manager, Hitachi-GE Nuclear Energy, Ltd. 及黃小琛先生，核能科技協進會顧問。
- a. “Maintenance Technology for Reactor Internals” by Mr. Ryoichi Saeki, Vessels & Components Engineering Group, Mechanical Technology& Design Dept., Isogo Nuclear Engineering Center, Toshiba Corporation Power Systems Co.
 - b. “Reactor Internal Preventive Maintenance Technologies” by Mr. Akihiro Kanno, Senior Engineer, Reactor Internal Maintenance Engineering Sec., Nuclear Equipment Design Dept., Hitachi-GE Nuclear Energy Ltd.
 - c. “Maintenance Program and Maintenance Technology for PWR Plants” by Mr. Jinichi Miyaguchi, Deputy Manager, Nuclear Plant Maintenance Engineering Dept., Kobe Shipyard & Machinery Works, Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
 - d. “Aging Management of Nuclear Power Plants in Taipower” by 翁炯立先生，核安處安全評估組組長。
- (12) **Session 6:** 主題為「核電廠運轉經驗分享」，共同主席為 Mr. Koichi Miyata, Group Manager, Nuclear Reactor Safety Engineering Group, Nuclear Asset Management Dept., Tokyo Electric Power Company 及黃清順先生，核二廠安管副廠長。
- a. “Utilization of Operating Experience; OE Information Sharing System (NUCIA: Nuclear Information Archives)” by Mr. Masamichi Umezu, Chief Assitant, Operating Experience Analysis Division, Japan Nuclear Technology Institute.
 - b. “Information Exchange of Nuclear Power Plant in Taiwan” by 趙懷曾先生，核一廠值班主任。
- (13) **Overall & Q&A 及 Closing Remarks**
共同主席為 Mr. Takuya Hattori, President, Japan Atomic Industrial Forum, Inc. 及 Dr. 黃慶東，原能會副主任委員。

三、心得:

(一). 參觀大飯核能電廠及訓練中心:

1. 大飯核能電廠為回饋社區，出錢興建飯店，熱帶雨林及科展館，由附近居民經營，對外收費，並利用經處理之排放水養殖魚產，與當地漁會合作銷售，收入併入社區回饋基金，與居民共存共榮，大飯核能發電廠回饋社區活動如圖九。
2. 關西電力株式會社針對新瀉縣中越沖地震造成停機影響及損失教訓，對若狹灣地區核電廠進行全面檢驗及演練，重要設備與設施實際強度及地區最大級地震(基準地震動)，設計上加入地震因素與耐震考量。

(二). 本次研討會特色之一為開幕式後即安排雙方代表之特別演講，共同主席為 Mr.

Susumu Kawashima, Managing Director, Executives General Manager, In Charge of Tsuruga Head Office, The Japan Atomic Power Company 及黃慶村博士, 原能會放射性物質管理局局長。二篇專題為 “Institute of Nuclear Safety System, Inc. Overview of Aging Research” by Dr. Yoshikazu Tsuchihashi, Deputy Director, Institute of Nuclear Technology, Institute of Nuclear Safety System, Inc. 及 “Current Status and Future Prospects of Radiopharmaceuticals at INER” by 沈立漢, INER. 本所報告雖與研討會核能安全主題無直接關連, 但對核研所在近 20 年於原子能民生應用之奠基與成效及核醫藥物研發現況有一定的認識, 並獲得與會者正面之迴響, 尤其對研發策略 (1) 國內合作研究, 由轉譯到臨床。 (2) 人才培育, 參與國際研討會。 (3) 技轉/衍生創業, 扶植國內核醫產業及 (4) 國外跨領域合作, 技術創新, 深表同意與肯定。

(三). 核電廠之耐震問題為本次研討會之重點, 東京電力公司由日本核能電廠之基本地震設計觀念到柏崎刈羽核能發電廠在地震前後之狀況均有詳細之評析, 包括其 7 部機組遭遇新瀉上中越沖強震及事故狀況分析, 包括周邊損失之評估, 結論為 (1) Strengthen nuclear power plants with added seismic safety and emergency preparedness, (2) Sharing the lessons learned with the nuclear industry worldwide, 目標為及早恢復運轉, 減少損失。台灣方面由原能會核管處牛效中科長提報恆春 2006 年 12 月 26 日 7 級地震對核三廠之影響評估及經驗分享。

(四). 本次研討會特色之一為宣導核能, 由東京大學, 京都大學...等之相關科系 6 位大學生代表 Posters 及說明, 其中 3 位同學提問題向二位大會主席詢問。並即席作答, 包括; (1) 核能和平應用, 助人利民, 政治莫干涉。(2) 核能有需要也有不安, 要做好控管, 教育宣導此能源之利弊與其他能源比較, 透明及信賴, 未來能源靠原子能及化石能源提供。(3) 原子能和平應用為世界性之事業, 人才交流, 台日學生交流及互派到對方訓練, 甚至工作。

(五). 若狹灣能源研究中心(The Wakasa Wan Energy Research Center)介紹及參觀為本次參訪之重點之一。包括;

1. 由來馬常務理事簡報”Outline of Wakasa Wan Energy Research Center”。於 1994 年成立財團法人, 擁有 20 位研究人員, 操作人員 30 位, 行政人員 6 位, 共計 56 人。除服務福井縣附近 15 部核能機組外, 有一套 200MeV 之多目標粒子加速器, 其 R/D Activities, 包括 High Energy Beam Utilization; (a) Cancer therapy by proton beam, (b) Development of new materials by ion beam, laser, etc., (c) Development of advanced analytic and irradiation techniques by ion beam 及 Energy Development, (a) Salor energy utilization, (b) Bio-energy development, (c) Advanced energy utilization, (d) Nuclear energy related researches.。

2. 研發部負責人 Dr. Nobuo Ohtani 簡報 “R/D of the Wakasa Wan Energy Research Center”。包括 200MeV 質子能量之加速器, 離子源於分析應用, 薄膜製造技術開發, 離子源用於農產品品種改良, 質子束於癌症治療, 主要為肝癌及前列腺癌...等及新能源開發。新能源開發包括太陽能產氫(10kW), 傳熱裝置開發, 雪冷熱利用, 未使用生質資源之再利用及生質能開發...等。

3. 簡報”Energy Research & Development Centralization Plan”。Proton therapy 與附近醫院合作研究預定在 2010 年運轉, 其目標為 2009-2013 年治療病患 50-200 人, 2014 後將增加 \geq 200 人。

4. 參觀下列重要實驗設施。

(1) 加速器; 周長 33m, H^+ 為 200MeV, He^{2+} 為 220MeV, C^{6+} 為 660MeV, 以肝癌、前列腺癌...等癌症治療為主。

(2) 10 kW 太陽爐。

(3) 透過型 TEM，放大倍率為 150 萬倍，用於半導體等結晶結構分析，以 3 億日圓按裝，對外服務每小時 2,000 日圓(完全服務 R/D 為主)。

(六). 午餐會報(11 月 16 日 12:00-13:30)

參加人員:

日方-Dr.Takuya Hattori (日本原子力產業協會理事長)，Prof. Keiji Miyazaki, Dr. Eng (大阪科技院顧問及大阪大學名譽教授)，Dr. Masaharu Kobayashi (日本原子力產業協會經理)，Miss Keiko Kito (日本原子力產業協會副理)，及二位翻譯人員。

台灣-Dr. 黃慶東(原能會副主委)，Dr. 陳宜彬(原能會核管處處長)，Dr. 黃慶村 (原能會物管局局長)，Dr. 沈立漢 (原能會核研所輻應中心主任)，Dr. 歐陽敏盛(核能科技協進會董事長)，Dr. 石門環 (原能會核管處技正)

決議事項為;

1. 福井縣居民對原子能科技有一定認知，核電相關技術知能高，中央與地方互動溝通良好，有利當地核能產業發展。
2. 台日常因政治因素左右回饋金發放政策，越南，印尼…等東南亞國家準備建構核能發電，其發展核電條件仍需建立，尤其人才趕不上建設計劃，工程技術配合有賴人才培育。
3. 日本年輕人培訓斷層，政府努力解決中，原因為核能對大學生缺少魅力，化學、工程…等綜合人才培育十分重要，慶幸日本核能機構經費充足可用於人才培育。
4. 為求心理平衡因素，日本核能產業員工待遇與其他相關產業相當，每年約 250 人(含技術員 150 人)，非自願分發到核電廠工作，反對理由為離都市太遠及 risk 較高。
5. 核能專業者畢業後期分發不要離都市太遠(台灣有偏遠補助 50%，日本較少)，怕薪水高代表危險之預期心理，過去從事核能工作兼具待遇佳且有機會出國等誘因，現在已消失，造成核能專業人才斷層。
6. 台灣核能產業營業額高獎金豐碩，日本無此制度，否則發生事故電廠如何支薪，績效太差主管離職作為處罰。
7. 配合目前政治現況，台日核安研討會及華日原子力聯絡會名稱一致性議題，維持現況不調整，以免節外生枝。
8. 日本大阪大學每年收 2 位上海大學進行建教合作，期未來能排除政治因素，加強與台灣人才與文化交流，日本 GDP 世界第二，有義務向亞洲各國提供援助和合作。
9. 明年台日核安研討會在台舉行，時間地點期儘早確定，以利規劃和執行，97 年 10 月在日本召開太平洋盆地研討會前後一個月會很忙，應錯開時程。
10. 學生參與研討會討論，為加強溝通宣導很好之模式，另研討會女性參加者有限，期此照 WIN 模式，鼓勵女性、大學老師及學生參與研討會。

四、建議事項

- (一). 化石能源不足，CO₂減量，溫室效應…等綠色新能源開發及核能安全運用為明日希望，應做好準備，包括教育、宣導、人才培訓、社區共生、廢料處理…等。
- (二). 國家支持大型有系統之地震預防與地質評析國家型計畫，使核能設施安全得以保障，以呼應將到來之核能復甦。
- (三). 利用舉辦研討會機會，邀請專科大學相關專業之大學以上學生參與 Poster 展示，比

賽及提問，除可宣導核能產業，落實基層，達到播種之目的外，更可聆聽社會基層的聲音，防患未然，才是扶植國內核能產業之不二法門。

- (四). 質子治療雖對肝癌，前列腺癌…等原發性癌症有療效，但對轉移或彌漫性及內分泌腫瘤效果很差，且設施昂貴，建議國內最多只容許設立一部質子治療設施，否則浮濫浪費，癌症治療應朝向靶向性(利用單株抗體或胜肽蛋白質導引標靶治療)與組合性治療(利用化療、放療及熱療組合集中殺死癌細胞，增加療效，減少副作用)方向才是正道。
- (五). 原子能相關研究，由 Lab 到產業，專業人才獲得與培訓，經驗與技術傳承十分重要，成爲一流研究室，國內外跨領域之合作及積極參與技術交流和重要研討會更是必要的過程，期共勉之。

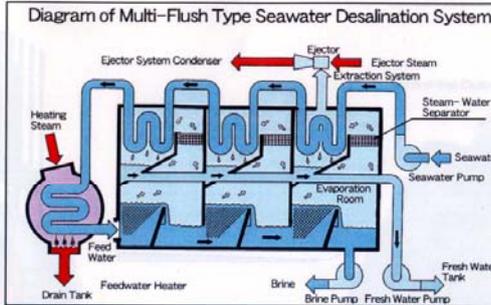
Seawater Desalination System

Flash Evaporating Type (F/E) for Unit No. 1&2

It is well known that a heated liquid material evaporates when it reaches the specific boiling temperature. Conversely, a similar evaporation process is observed when a hot liquid material is rapidly depressurized.

The latter adiabatic evaporation phenomenon is known as flash evaporation. Our water conversion equipment is based on this phenomenon.

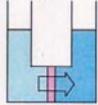
Auxiliary steam serves as a heat source for heating seawater. The heated seawater is then delivered into the chambers (cascade evaporators) where the ambient pressure is kept lower than the saturation pressure corresponding to the actual temperature of the seawater. The equipment produces fresh water by cooling down the water steam generated in the sequentially depressurized evaporators as a result of flash evaporation.



Capacity 1,300 m³/Day · Unit
Quantity 3 Unit

Reverse Osmosis Type (R/O) for Unit No.3&4

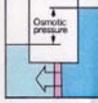
(A) Osmosis



Fresh water, which is separated from salt water by a semipermeable membrane, seeps across the boundary into the salt-water side.

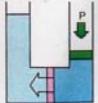


(B) Osmosis balance

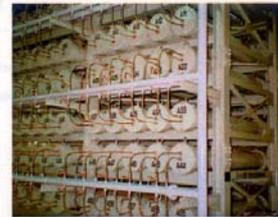
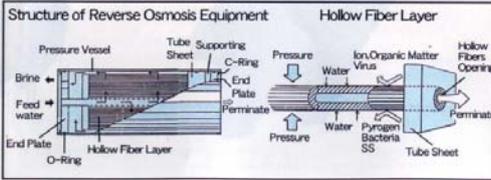
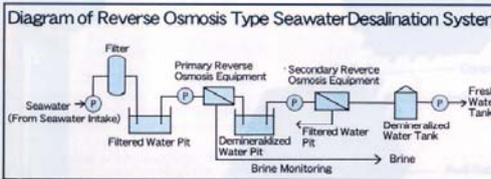


As a result of the fresh water infiltration, a difference in water level between the fresh water and salt-water sides across the semipermeable membrane is produced. When the difference achieves a given value, the freshwater transfer stops. The pressure represented by the difference in water level across the semipermeable membrane translates as the osmotic pressure of the salt water.

(C) Reverse osmosis

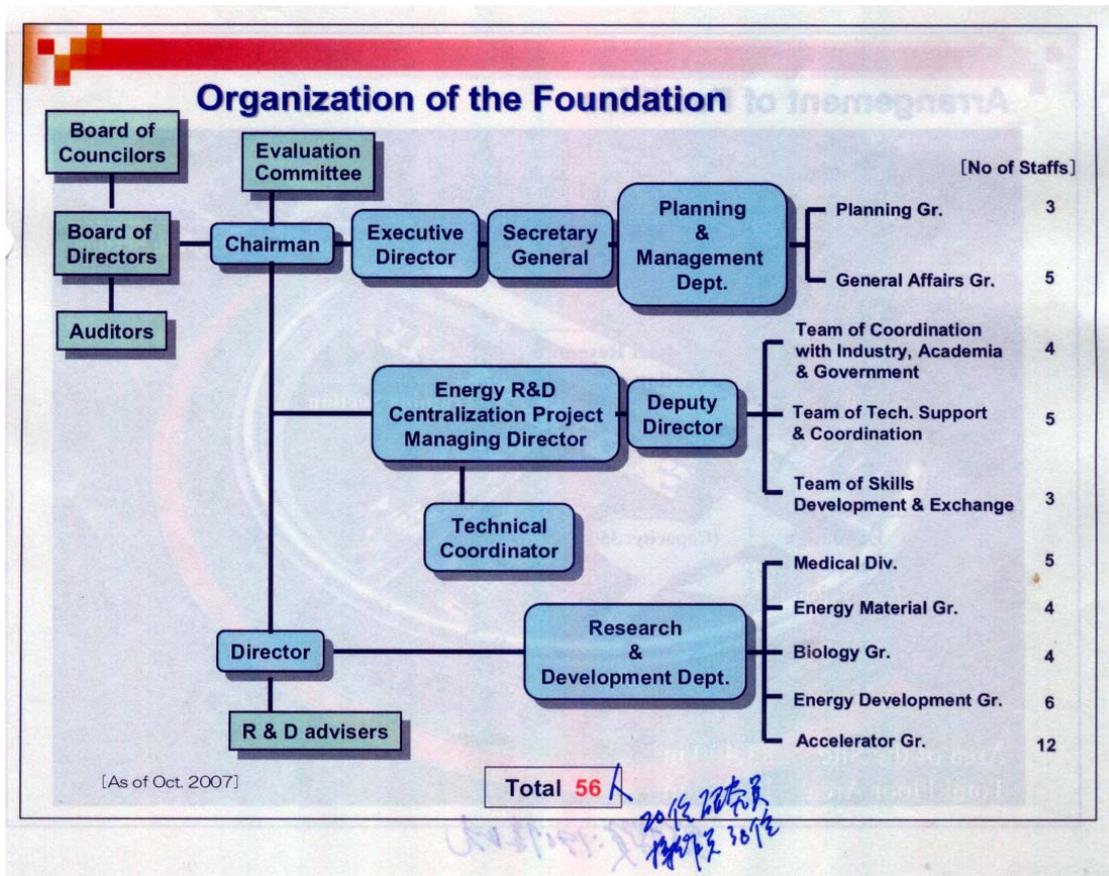


Then, when pressure $P >$ osmotic pressure is applied to the salt water, the salt water moves across the semipermeable membrane into the fresh water. Through this process, the seawater is de-salted into fresh water.

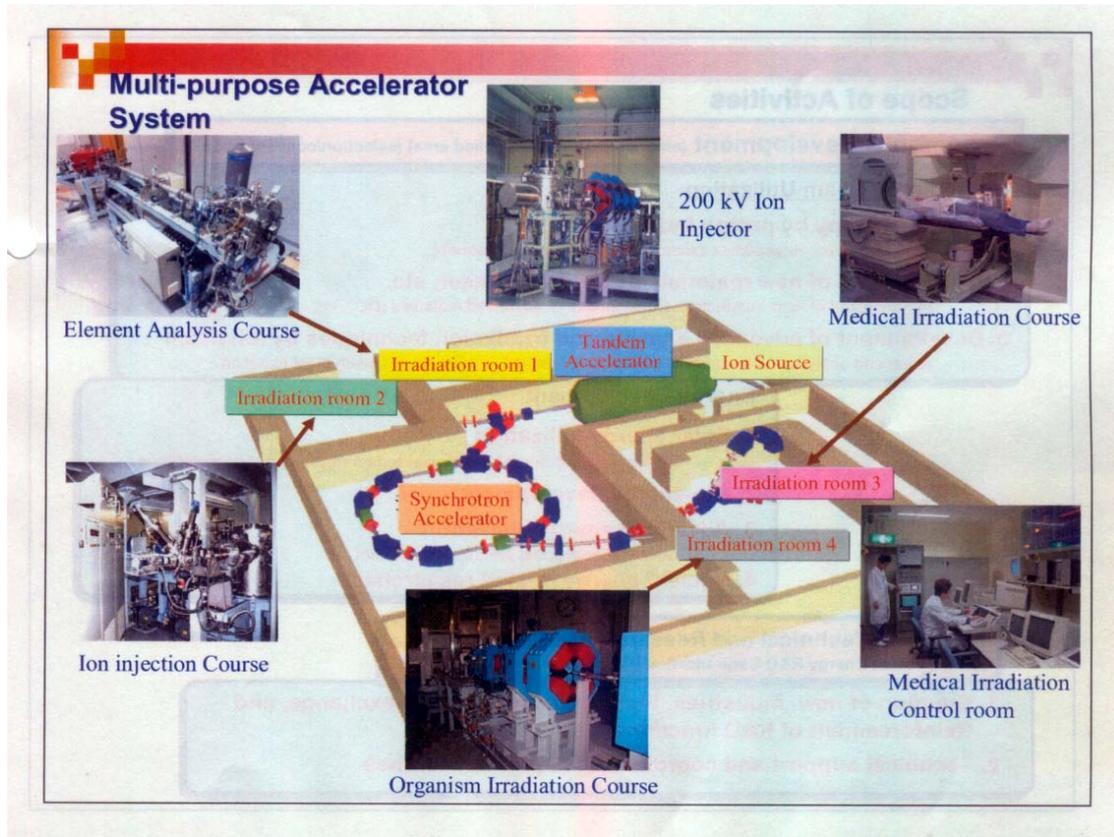


Capacity 1,300 m³/Day · Unit
Quantity 2 Unit

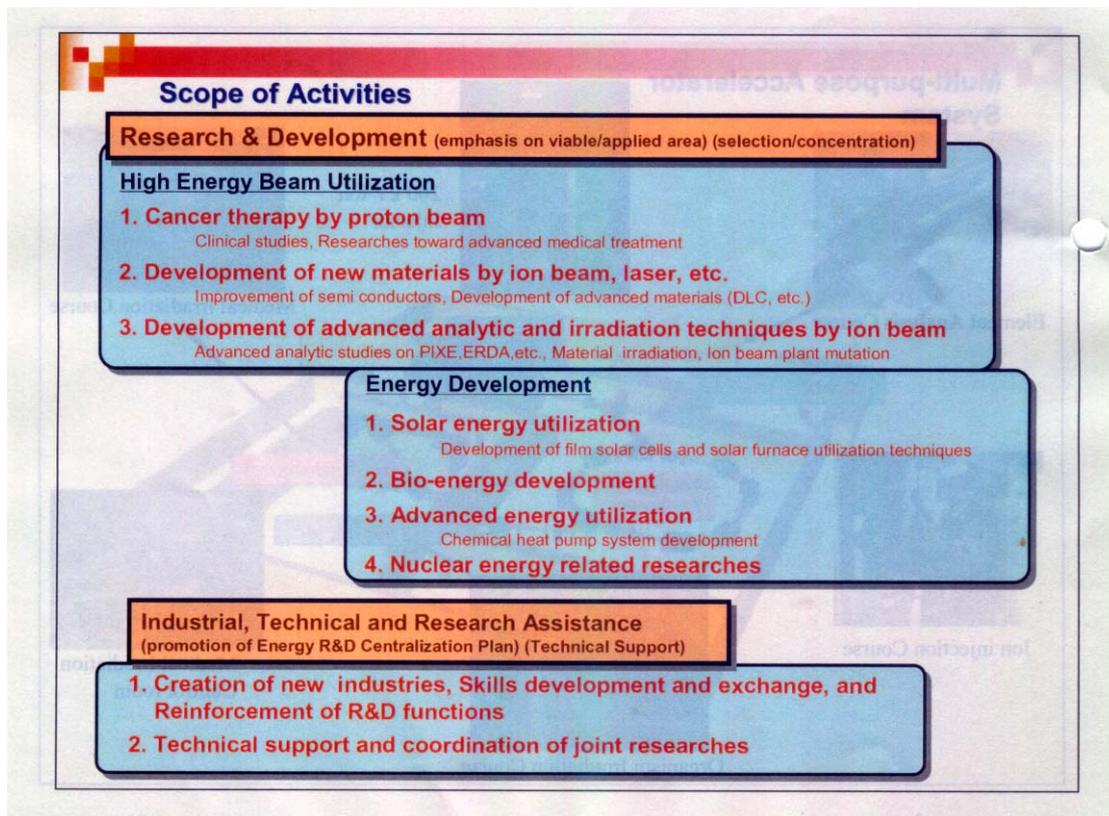
圖一、大飯核能電廠海水淡化系統



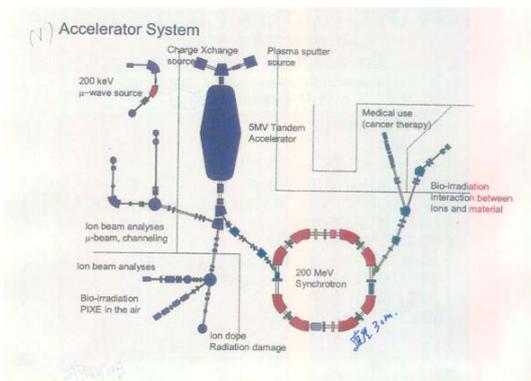
圖二、若狹灣能源研究中心組織架構



圖三、多目標粒子加速器



圖四、若狹灣能源研究中心 R/D Activities



(3) Synchrotron

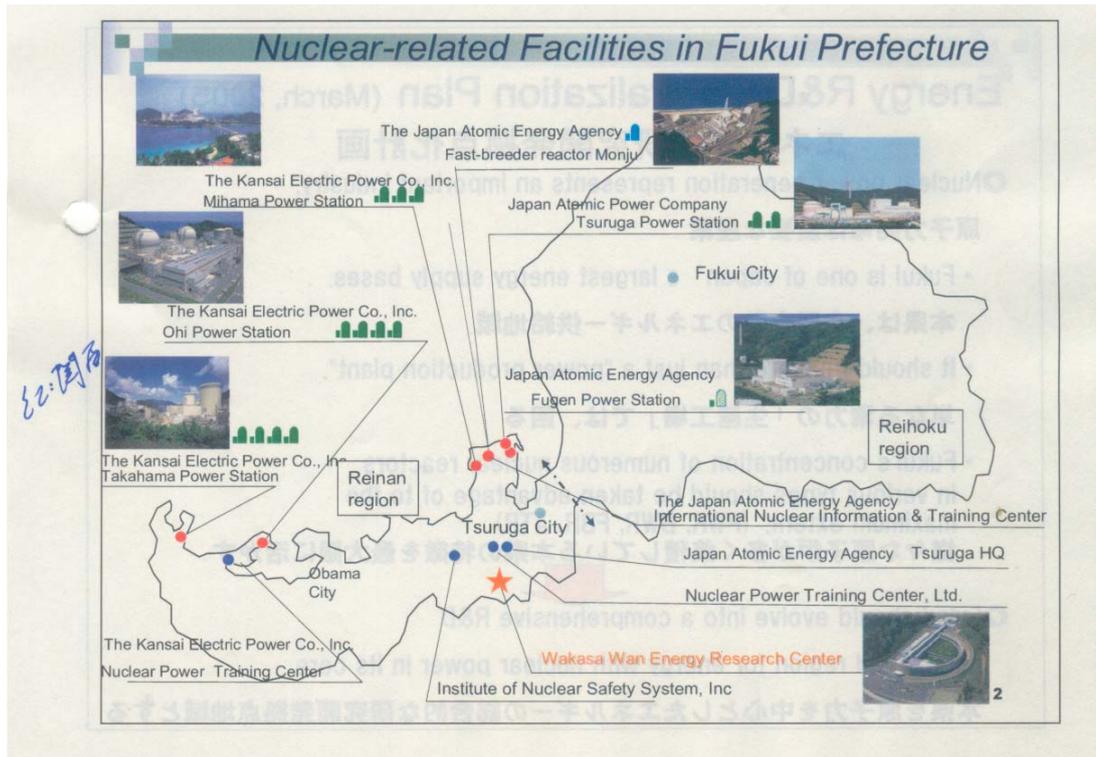
incident energy	10 MeV
H+	2.08 MeV/u
Heavy ion acceleration energy	
H+	250 MeV
Heavy ion	55 MeV/u
period	0.5 Hz
lattice	F-B-D-B
injection	multi-turn injection
RF cavity	asynchronous cavity
superperiodicity	4
circumference	33.2 m
tune	
mx	1.75
my	0.85
momentum compaction	0.31
natural chromaticity	
x	-0.34
y	-0.38

(2) Tandem Accelerator

Generation of HV	Schenkel rectifier
Max Terminal voltage	5 MV
Max conveyer current	1 mA
Voltage ripple	2 kV @ 5 MV
Insulation gas	SF ₆ 6 kg/cm ² gauge
Accelerator Tube	glass-metal organic bonding
Charge exchange	Ar-gas stripper Recirculation and concentration by 4 TMP's (50 liter/k/pump)
Injection ion ME	6 MeV amu

- Developments and Research (加速器装置の研究開発)
- Modification of Plasma Sputter Source to Multiple Ionization Targets for variation of accelerated ion (多様なイオンを加速する為のイオン源開発)
 - Stabilization of acceleration voltage & Numerical analyses of electrostatic field of Tandem accelerator (タンデム加速器の加速電圧安定と加速電場評価)
 - Beam dynamics of injection to and acceleration in the synchrotron (シンクロトロンへのビーム入射と加速評価)
 - Developments of stabilization of acceleration by beam feedback and control of extraction at synchrotron (シンクロトロンでの加速安定化)
 - Developments of beam monitor at synchrotron (シンクロトロンでのビーム計測システム開発)

圖五、若狹灣能源研究中心加速器系統



圖六、福井縣核能設施分布情形

Indicators (Numerical Objectives)							
N o.	Indicator	FY 03	FY 04	FY 05	FY 06	Objectives	
						FY09~13	FY14~
1	Patients in proton beam-based cancer treatment facility	-	-	-	-	50~200	≥ 200
2	International conferences & academic meetings	6	10	24	29	≥ 15	≥ 20
3	Researchers and trainees from overseas	26	24	44	67	≥ 40	≥ 80
4	Researchers engaged in nuclear & energy related field	114	123	155	163	≥ 160	≥ 180
5	Joint researches with overseas universities & institutes	3	6	11	13	≥ 15	≥ 30
6	Joint research between local companies and universities/institutes	6	20	24	36	≥ 25	≥ 40
7	Utilization of facilities and equipment in WERC	1420	1794	2206	2726	≥ 2100	≥ 2800
8	Patent applications relating to nuclear and energy	17	8	18	17	≥ 30	≥ 50
9	Local trainees participating in training program (acc.)	-	-	590	1351	4600(FY09)	8000
10	Local companies directly contracting to utilities for nuclear power plant maintenance	-	-	-	2	≥ 15	≥ 30
11	Local companies involving in decommissioning R&D	-	12	12	12	≥ 20	≥ 30

22

圖七、若狹灣能源研究中心重點推展量化指標

High-energy Beam Utilization Research (Accelerators, Ion Implantation Devices, Lasers)

Proton Beam Cancer Therapy Research

Conducting research into proton beam cancer therapy

◆ Proton cancer therapy research

This project conducts research into cancer treatment whereby protons—hydrogen nuclei—are accelerated to high speeds and used to irradiate tumors. Compared to the X-ray radiation that is most frequently used in conventional radiation treatment, the proton beam dosage can be better concentrated on cancer foci. Proton beam treatment that takes advantage of these characteristics causes fewer side effects and is extremely promising from the standpoint of preserving bodily function and maintaining patient quality of life post-treatment. Treatment research is currently being performed targeting cancers of the prostate, liver, lungs, and head and neck. Based on the favorable results being produced by this research, construction of a proton cancer therapy facility of Fukui Prefectural Hospital is under construction.

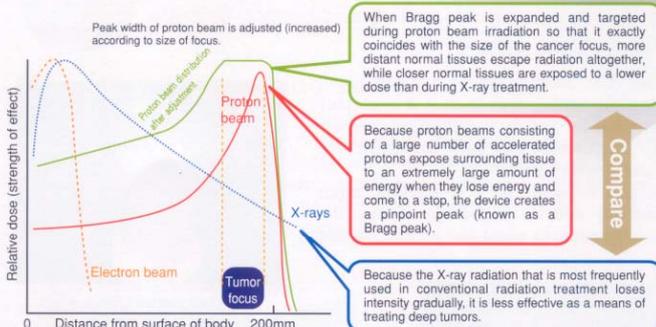


● X-rays
Discovered in 1895 by the German physicist Wilhelm Röntgen, X-rays are a type of light whose high energy content enables them to pass through certain materials. They are widely used in applications such as X-ray imaging and radiation treatment.

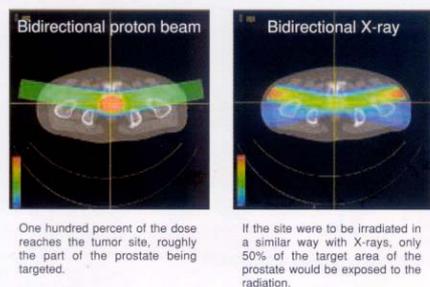
● Electron beams
Discovered in 1897 by British physicist J.J. Thomson, electrons are negatively charged particles. Due to their light weight—an electron weighs approximately 1/1,800 of a proton—electrons scatter easily and are unable to reach deep into tissue. Electron beams are used in applications such as television tubes and the treatment of tumors located close to the body's surface.

● Proton beams
Discovered in 1919 by Ernest Rutherford, protons are positively charged particles that form the nucleus of the hydrogen atom. American physicist Robert Wilson suggested in 1946 that high-speed proton beams be used in treating cancer due to their ability to reach deep into body tissue and their tendency to lose their energy immediately before stopping.

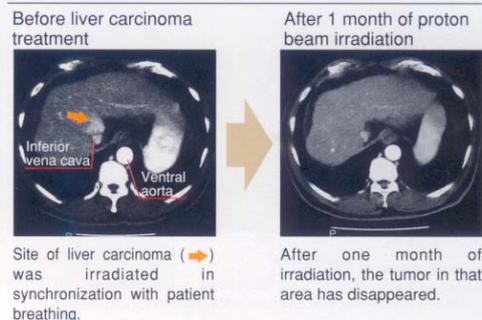
1) Relative internal dose by radiation type



2) Differences in proton beam and X-ray dose distribution



3) Example annihilation of liver carcinoma



圖八、若狹灣能源研究中心高能射束研究應用方向

Communication Activities at the Ohi Power Station

At the Ohi Power Station, we will continue to focus on three approaches: 1) implementing strategic public information activities at NPPs, 2) cultivating public understanding and familiarity with nuclear power, and 3) implementing local community relations, in order to regain local understanding and public trust in nuclear power.

Specific Activities

•Strategic Public Information Activities at NPPs

- Rebuilding lost public trust (measures to prevent recurrence of similar accidents at the Mihama Unit-3, etc.)
- Gaining public understanding of important issues (nuclear fuel cycle, plant life management, new inspection systems, etc.)
- Gaining public acceptance of nuclear power in anticipation of changes in generations in hosting areas
- Building long-term trustful community relations

•Public Understanding and Familiarity with Nuclear Power

- Communicating better with citizens
e.g., Citizens' study tour of NPPs, door-to-door visits, "Four Seasons" newsletter
- Making closer contact with key persons
e.g., Briefings for local government officials and assembly members, informal gatherings, and lobbying
- Conducting public relations activities for NPP employees
e.g., In-house newspaper, contractors' study tour, informal gatherings
- Attracting younger generations
e.g., Energy classes (lectures on request) and study tours
- Closer links with the media
e.g., Contribution of articles and workshops on the mass media



door-to-door visits



Citizens' study tour



The visit of the town assembly

•Local Community Relations

- Supporting tourism
e.g., Cooperation with advertising agencies in the Kyoto-Hanshin area
- Supporting community events
e.g., Exhibitions at the "Super Ogase Festival"
- Supporting local industries
e.g., Local specialty bargain sales and use of thermal effluent facilities
- Supporting cultural activities
e.g., Private exhibitions of local painters' works at the PR Hall
- Responding to requests from local industrialists for local development
e.g., Cooperation with the "Marine World"



Cooperation with advertising agencies



Use of thermal effluent facilities



Cooperation with the Super Ogase Festival

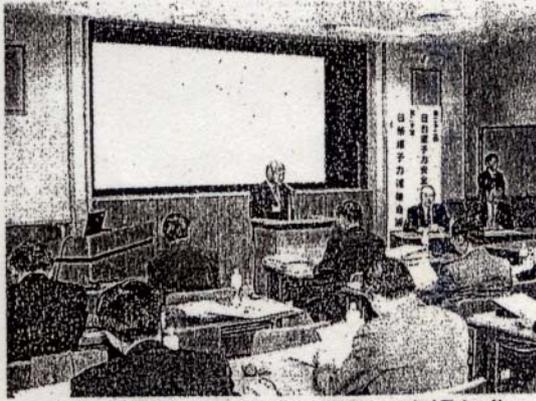
圖九、大飯核能發電廠回饋社區活動

11/16 福井(12)

日台、原発の安全追求

研究者ら90人 敦賀で意見交換

きよ うまで



日台の原子力関係者が原発の高経年化などについて意見交換したセミナー＝15日、敦賀市の若狭湾エネルギー研究センター

第二十二回日台原子力安全セミナーと第二十回日華原子力連絡会議は十五日、敦賀市の若狭湾エネルギー研究センターで始まった。本県では初の開催。十六日まで日本と台湾の原子力関係者が、原発の高経年化や耐震などで意見交換する。

毎年、日本と台湾で交互に開いている。今年も同協会地方支部の関西原子力懇話会が開く同連絡会議との共催となった。日本からは電力会社やメーカー、研究開発機関などから七十人、台湾からは原子力委員会など政府機関の二十人が参加した。

原子力安全システム研究所の土橋嘉和技術シテム研究所長が、原発の高経年化研究に関して講演。応力腐食割れや熱疲労、非破壊検査などについて同研究所での取り組みを説明した。「各事象におけるメカニズムの解明が重要。一社、一国だけでなく協力して、世界の知見を累積しなければならぬ」と訴えた。

このほか、原発の建設状況や耐震、放射性廃棄物問題などについて報告、意見交換があった。十六日は高経年化対策や安全文化の構築、情報管理について議論する。

発電機故障原因配管継ぎ目外れ

関西電力

関西電力は十五日、営業運転中の高浜原発1号機(加圧水型軽水炉、出力八二・六万瓩)で、五

圖十、台日核安研討會日方發佈新聞

附件二

行政院及所屬各機關出國報告提要

頁數_____含附件：是否

出國報告書名稱：赴日本福井縣敦賀市出席第 22 屆台日核能安全研討會暨第 20 屆華日核能聯絡會議，發表專題演講。

出國計畫主辦機關：行政院原子能委員會核能研究所

聯絡人：鄭明雅 電話：(03)4711400~3065

出國人員姓名：沈立漢 服務機關：核能研究所

單位：輻應中心 職稱：主任 連絡電話：7010

出國地區：日本

參訪機關：

出國類別：1 考察2 進修3 研究4 實習5 其他

出國期間：96.11.13-96.11.18

報告日期：96.12.10

關鍵詞：核能安全、核醫藥物、核能發電、質子治療

內容提要：(二百至三百字)

本次公差，主要是原子能委員會黃慶東副主委帶隊率原能會，核研所，物管局，台電公司及核能科技協進會，共計 19 人，赴日本福井縣敦賀市出席第 22 屆台日核能安全研討會暨第 22 屆華日核能聯絡會議，其中沈立漢博士代表台灣方面以核研所名義，發表特別專題演講，題目為「Current Status and Future Prospects of Radiopharmaceuticals at INER」，並參觀關西電力公司大飯電廠及若狹灣能源研究中心質子治療…等設施，期程 96 年 11 月 13 日至 96 年 11 月 18 日，共 6 天。

第一站參觀大飯核能電廠及訓練中心，該電廠規劃回饋社區活動十分週詳，電廠與社區居民共存共榮，電廠擁有三大特色，即發電量大，供應大阪地區四分之一電量，為新舊機組併存運轉之核電廠及利用海水淡化應用(當地缺淡水)。關西電子株式會社對新瀉縣中越沖地震造成柏崎刈羽核能發電廠停機影響及損失教訓，對若狹灣地區核電廠進行全面檢驗及演練，重要設備與設施實際強度及地區最大級地震(基準地震動)，設計上加入地震因素與耐震考量。

第二站即公差重點為參加第 22 屆台日核能安全研討會暨第 20 屆華日核能聯絡會議。本次會議重點特色簡述於后；

1. 特別演講，日方由 Dr. Yoshikazu Tsuchihashi, Deputy Director, Institute of Nuclear Technology, Institute of Nuclear Safety System, Inc. 簡報” Institute of Nuclear Safety System, Inc. Overview of Aging Research” , 台方由 Dr. 沈立漢，INER，簡報” Current Status and Future Prospects of

Radiopharmaceuticals at INER” ，本報告雖與研討會核能安全主題似無直接關連，但與會人員對核研所近 20 年於原子能民生應用之奠基與成效有正面肯定之迴響。

2. 核電廠之耐震問題為研討會重點之一，尤其對新瀉上中越沖強震於柏崎刈羽核能發電廠之強大影響及停機損失有完整之評析與檢討，對世界各地相關設施之經驗獲得與教訓學習，極有幫助。
3. 利用研討會宣導核能亦為特色之一，由 6 位大學生代表發表 poster 及向大會主席即席 Q & A，除可宣導核能產業，落實基層，達到播種之目的外，更可聆聽社會基層的聲音，防患未然，才是扶植國內核能產業之不二法門。
4. 參觀若狹灣能源研究中心－質子治療中心，10kW 太陽爐…等新能源開發規劃亦有相當收穫。

11 月 16 日中午之午餐會報，由雙方代表負責人討論核能政策，走向，人才培訓，研討會名稱之一致性及明年會議時間與地點之規劃…等問題，雙方達成初步了解與共識，為本次研討會之核心項目。本次公差達成既定之目標，日方當地新聞亦發布消息，如圖十。

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