

出國報告（出國類別：開會）

配合能源局組團赴日本參加
「台日新能源及再生能源技術研討會」

服務機關：台灣電力公司

姓名職稱：胡克鴻主管

派赴國家：日本

出國期間：97年3月9日至3月14日

報告日期：97年5月8日

出國報告審核表

出國報告名稱：配合能源局組團赴日本參加「台日新能源及再生能源技術研討會」		
出國人姓名(2人以上,以1人為代表)	職稱	服務單位
胡克鴻	主管	台灣電力公司電源開發處
出國期間：97年3月9日至97年3月14日		報告繳交日期：97年5月8日
出國計畫主辦機關審核意見	<p><input checked="" type="checkbox"/> 1.依限繳交出國報告</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 2.格式完整(本文必須具備「目地」、「過程」、「心得」、「建議事項」)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 3.內容充實完備.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 4.建議具參考價值</p> <p><input type="checkbox"/> 5.送本機關參考或研辦</p> <p><input type="checkbox"/> 6.送上級機關參考</p> <p><input type="checkbox"/> 7.退回補正,原因:<input type="checkbox"/><input type="checkbox"/> 不符原核定出國計畫 <input type="checkbox"/><input type="checkbox"/> 以外文撰寫或僅以所蒐集外文資料為內容以 <input type="checkbox"/><input type="checkbox"/> 內容空洞簡略 <input type="checkbox"/><input type="checkbox"/> 電子檔案未依格式辦理 <input type="checkbox"/><input type="checkbox"/> 未於資訊網登錄提要資料及傳送出國報告電子檔</p> <p><input type="checkbox"/> 8.本報告除上傳至出國報告資訊網外,將採行之公開發表: <input type="checkbox"/> 辦理本機關出國報告座談會(說明會),與同人進行知識分享。 <input type="checkbox"/> 於本機關業務會報提出報告</p> <p><input type="checkbox"/> 9.其他處理意見及方式:</p>	
層轉機關審核意見	<p><input type="checkbox"/> 1. 同意主辦機關審核意見<input type="checkbox"/>全部 <input type="checkbox"/>部分_____ (填寫審核意見編號)</p> <p><input type="checkbox"/> 2.退回補正,原因: _____</p> <p><input type="checkbox"/> 3.其他處理意見:</p>	

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：
			 副總經理： 李原宣

行政院及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱：配合能源局組團赴日本參加「台日新能源及再生能源技術研討會」

頁數 22 含附件：是 否

出國計畫主辦機關/聯絡人/電話 台灣電力公司/陳德隆

/(02)2366-7685

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話

胡克鴻/台灣電力公司/電源開發處/主管/(02)2366-7545

出國類別：1 考察 2 進修 3 研究 4 實習 5 其他(開會)

出國期間： 97年3月9日至3月14日 出國地區： 日本

報告日期： 97年5月8日

分類號/目

關鍵詞：新能源(New Energy)、再生能源(Renewable Energy)

內容摘要：(二百至三百字)

一、能源局與日本經產省資源能源廳共同於97年3月10-14日在日本東京舉辦「台日新及再生能源技術研討會」，針對台日再生能源供需現況、政策及相關技術共同討論並現場觀摩，內容涵蓋太陽光電、風力、生質、酒精工廠、氫氣及燃料電池等領域。本次我方由能源局陳金德組長擔任團長，由能源局、亞東關係協會、台灣新日化公司、大同公司、中油公司、台電公司及工業技術研究院等單位相關人員

參加。

二、本次除台日雙方以會議討論交流技術外，並安排參觀太陽光電、加氫站及酒精工廠等行程。日本在新能源及再生能源領域，投入研究發展費用龐大且技術經驗豐富，可供學習借鏡之處甚多，台日雙方實有需要經由技術交流尋求合作機會，本公司亦宜掌握時機引進各項新及再生能源技術，配合達成政府再生能源開發目標。

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

目 錄

一、出國緣起及目的-----	1
二、出國行程及人員-----	2
三、研討會簡報及討論摘要-----	4
四、其他參訪行程紀要-----	11
五、心得與建議-----	20
六、附錄-----	22
(一) 日方簡報資料	
(二) 台方簡報資料	

一、出國緣起及目的

台日雙方為加強彼此間之能源資訊交流及合作，民國 90 年進行台日雙邊會談時初步達成「加強台日能源合作」之共識，嗣後台方由能源局委託工研院能環所，日方則由經濟產業省資源能源廳委託日本能源經濟研究所，雙方於民國 90 年 10 月 5 日在台北共同召開第 1 屆「台日能源合作研討會」，此後，第 2、3 屆研討會則分別於民國 91 年、93 年在日本東京舉行，第 4 屆於 95 年在台北召開，第 5 屆研討會於 96 年 9 月在東京召開。

第 5 屆研討會後雙方咸認尚有許多議題值得加開會議交流，能源局與日本經產省資源能源廳爰共同於 97 年 3 月 10 日至 14 日在日本東京舉辦「台日新能源及再生能源技術研討會」，此次出國之主要任務，即配合能源局組團出席該項研討會。本次會議我方代表團由經濟部能源局陳組長金德率團，參與單位包括經濟部能源局、台北駐日經濟文化代表處經濟組、亞東關係協會科技交流委員會、大同公司、台電公司、台灣中油公司、台灣新日化公司、工業技術研究院等 16 人代表出席；日方則由經濟產業省(METI)、日本新能源產業技術綜合開發機構(NEDO)、日本能源經濟研究所(IEEJ)、日本太陽光電協會(JPEA)、日本有機利用協會(JORA)、日本國立先進產業科學與技術協會(AIST)、Eurus 能源控股公司、新神戶電機公司、等單位代表出席。

本次會議主要目的是就太陽光電、風力、生質燃料、酒精工廠、氫氣及燃料電池等新能源及再生能源相關技術，作廣泛意見交流與討論，並安排實地參訪東京瓦斯之瓦斯汽電共生及氫氣站、朝霞(Asaka)淨水廠之 PV 發電系統、宮古島乙醇製造廠，以加強了解技術發展現況及問題。此外，本次台方有大同、台電、中油、新日化等公司，日方亦有相關協會及公司參與，期能透過本次交流，分享雙方經驗論及促進合作，以帶動台日相關產業發展。

二、出國行程及人員

(一) 出國行程

日期	行程及內容	地點
3月9日	去程(台北-東京)	
3月10日	研討會開場/雙方致詞 演講：①日本新能源政策 ②新能源技術研發支援策略 ③新再生能源隊亞洲的重要性 議題研討：新能源技術及其推廣現況	東京
3月11日	現場參觀 ①東京瓦斯千住技術站(瓦斯汽電共生，氫氣站) ②埼玉縣朝霞淨水廠PV發電系統	東京近郊
3月12日	研討會演講與議題研討： ①太陽光電市場的開拓 ②電力電池的蓄電技術 ③風力發電產業的機會與挑戰(日本之例) ④日本的生質能產業 ⑤生質能燃料開發的最新技術 ⑥生質能燃料製造相關的研發與亞洲推展策略	東京
3月13日	研討會議題研討： ①國際能源政策動向 ②台灣的新、再生能源政策 ③成果檢討 移動(東京-那霸)	東京 那霸
3月14日	那霸-宮古島 生質能燃料設施參訪參觀(宮古島) 利用糖蜜的乙醇燃料製造與E3示範測試 乙醇製造廠與製糖廠的合併 宮古島-那霸 返程回國(那霸-台北)	宮古島 台北

(二) 台方出席人員

單位	中文姓名	職稱
能源局	陳金德	組長
亞東關係協會 科技交流委員會	陳鏡潭	委員
台灣新日化公司	張志毓	總裁
大同公司	林明憲	處長
台灣中油公司	洪克銘	資深計畫經理
台電公司	胡克鴻	主管
工研院太電中心	林江財	副主任
工研院太電中心	白立文	管理師
工研院材化所	潘金平	組長
工研院材化所	李秋煌	副組長
工研院機械所	羅展興	組長
工研院機械所	張永源	經理
工研院能環所	曹芳海	組長
工研院能環所	盧文章	主任
工研院能環所	吳振中	研究員
台北駐日經濟文化 代表處經濟組	林明秋	秘書

三、研討會簡報及討論摘要

(一)「台日新能源及再生能源技術研討會」由台日雙方共同舉辦，3月10、12及13日假東京新宿區華盛頓飯店舉行會議，3月11及14日則分別安排現場參訪。

(二)雙方專題報告及討論議題如下：

日本新能源政策

新能源技術研發支援策略

新再生能源隊亞洲的重要性

新能源技術及其推廣現況

太陽光電市場的開拓

電力電池的蓄電技術

風力發電產業的機會與挑戰(日本之例)

日本的生質能產業

生質能燃料開發的最新技術

生質能燃料製造相關的研發與亞洲推展策略

國際能源政策動向

台灣的新、再生能源政策

(三)雙方引言及議題分工如下：

太陽光電(工研院太電中心、日本太陽光電協會 JPEA)

氫能及燃料電池(工研院能環所、日本能源經濟研究所 IEEJ)

風力發電(工研院機械所、Eurus 能源控股公司)

生質能源(工研院能環所、日本有機利用協會 JORA)

儲能電池(工研院材化所、新神戶電機公司)

以上議題部分報告資料如附錄(一)及(二)

研討會現場情形



(四) 有關議題之討論

受限會議時間緊湊，僅就本公司目前推動工作較相關之領域請日方評論及提供意見，摘述如下：

1.Q：台電目前正辦理離岸風力之可行性研究，不知日方有進行相關計畫，能否交流包括調查、規劃、工程、環境等各方面的考量及做法。

A：依據初步資料研判，日本在北海道、青森、東北及九州等地區之風能較佳，惟考慮對漁業活動之影響、以及日本有頻繁的颱風、雷擊及地震等自然條件威脅，投資離岸風力之風險及工程技術難度較高，日本對於離岸風力的發展需更謹慎評估，所以目前除了在碼頭邊興建幾部風力機組外，日本尚未推動真正的離岸風力發電計畫。過去2年日本只針對國際間離岸風力發展趨勢、工程方法、相關法規、環境影響、規劃考慮因素、引進必要性等進行概略研究，預計在2008年度將補助業者進行離岸風力發電計畫的調查，NEDO將公開招募及評選出幾處適當地點，給予業者補助（NEDO公告內容如后），之後目標在2009至2011年度間能建置完成離岸風力的實證試驗機組（預計推動時程表如后）。

NEDO 公開招募 2008 年度離岸風力発電計画調査



独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

平成20年度「洋上風力発電技術研究開発事業(FS調査)」に係る委託先公募について(予告)

平成20年3月21日

公募概要

公募概要

状況	予告
事業内容	調査
対象者	企業(団体等を含む) 大学・独立行政法人等(国立大学法人含む) 地方公共団体
技術分野	エネルギー・環境技術分野(新エネルギー技術開発)
プロジェクトコード	P07015
担当部	新エネルギー技術開発部

公募内容

独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO技術開発機構)では、平成20年度事業として、洋上風力発電技術研究開発事業(FS調査)に係る委託先の公募を行う予定ですので、その概要について下記のとおりお知らせします。

記

1.件名

「新エネルギー技術研究開発／洋上風力発電技術研究開発事業」

2.事業概要

我が国特有の海上風特性や気象・海象条件を把握し、これらの自然条件に適合した洋上における風況観測や風力発電システムに関する技術開発や環境影響手法を確立するために実証研究を行う予定です。

平成20年度は実証研究候補海域においてフィジビリティ・スタディ(FS)を行い実証研究の可能性について検討します。

3.公募期間

平成20年4月上旬～平成20年5月中旬

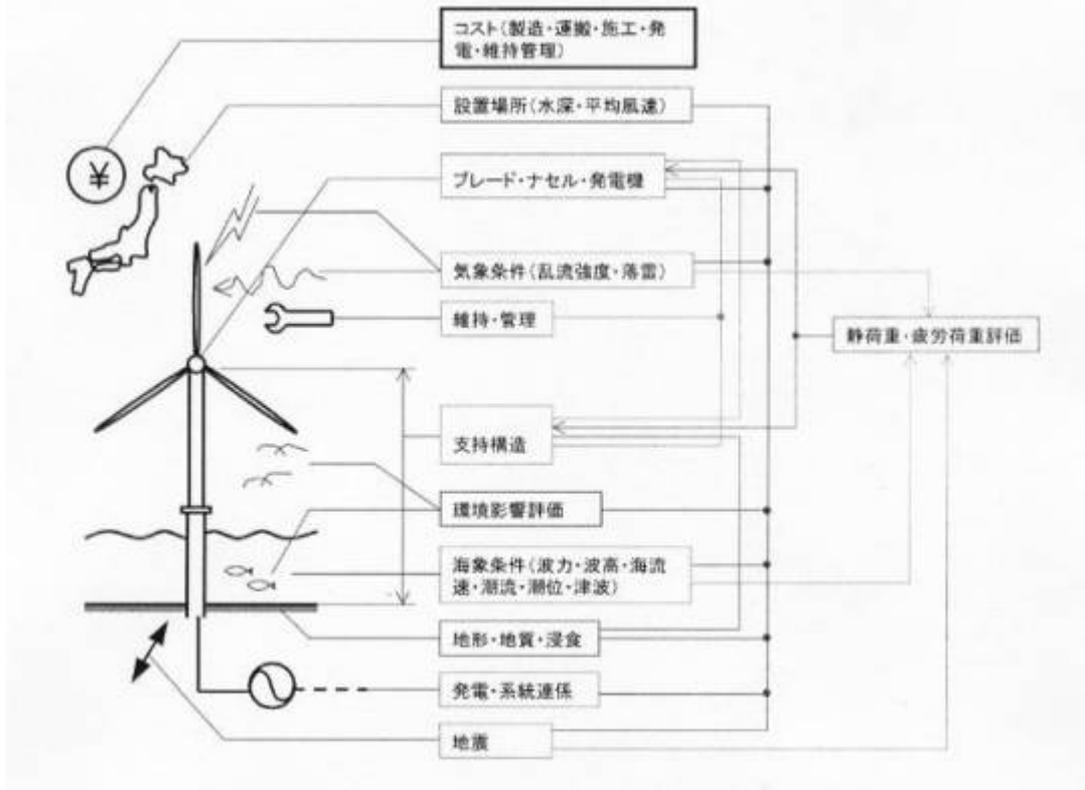
4.公募要領等

公募開始日にNEDO技術開発機構ホームページに掲載します。

5.公募説明会

公募開始後、4月上旬に開催する予定です。

NEDO 過去幾年評估離岸風力發電計畫所需考慮事項



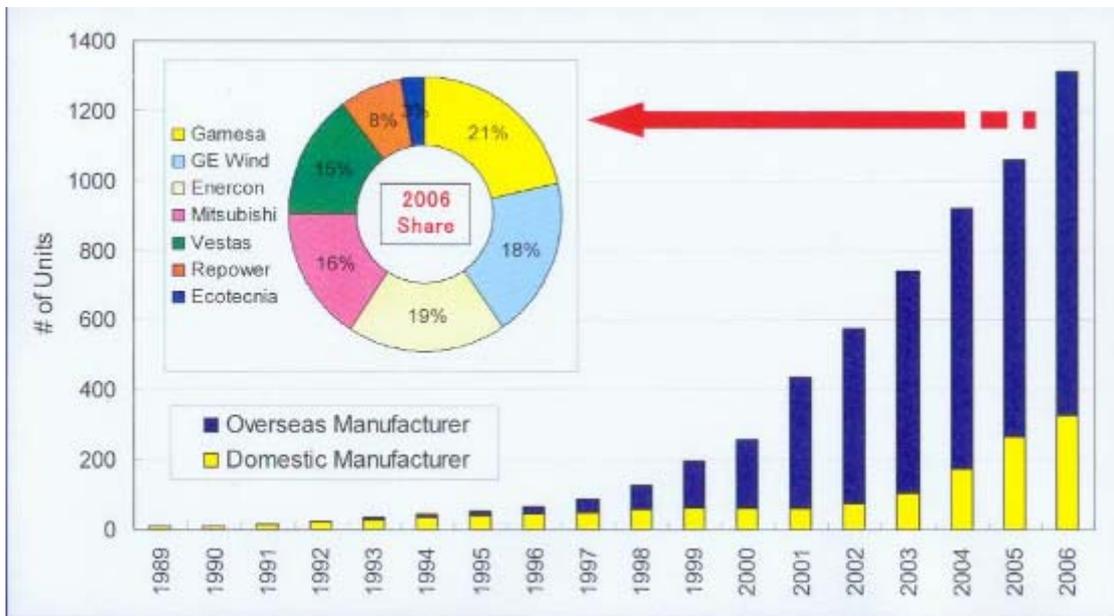
NEDO 預定推動離岸風力發電實證試驗計畫時程表

項目	2007年度 (2010)	2008年度 (2011)	2009年度 (2012)	2010年度 (2013)	2011年度 (2014)	備考
設置場所	洋上風況実地調査	洋上風況予備的観測(実地観測/航路観測など)	洋上風況精密(調査・設計・設置・観測)			洋上風況精密の予備的調査であり、風況シミュレーション精度向上にも活用可能。実地観測に類似しない電力管内の候補とすべき。
	洋上風況予備的観測(実地観測/航路観測など) 洋上風況精密(調査・設計・設置・観測) 沖合観測点の選定・基本設計・マニュアル作成		(内海・沿岸域等で海上風の観測が可能な観測点で実証) 観測実地(気象/海象)			日本の洋上風況および海象を把握することにより、サイト選定、ガイドラインの策定、向き計画モデルの構築などに資する。
洋上風車本体 支持構造	遠隔操縦予備技術開発			風車の性能保証		機体のランダムな荷重を受けるロープおよび支持構造に与える変動を達成により予測する必要がある。
	遠隔操縦予備技術開発		洋上風力発電技術開発	洋上大型風力発電技術・支持構造コスト削減		上記モデルを構築した後の実地予備技術の開発。実証地の風況計画によりデータを蓄積する必要がある。
	基礎構造の研究					調査すべき基礎構造の選定と設計。
	海象/波浪/海害対策					洋上風車固有の課題であり部分的には実地調査、モデルの規模大、実地での運転による実証が必要。
	風車運搬/施工技術					外洋に運搬を設置する場合極めて重要。水深30mでは調査が必要。
系統連系 対策	光センサー複合ケーブルシステムの確立					多回線の海底ケーブルの敷設保守のため、各ケーブルの断、損傷原因を把握し修理可能なシステムが必要になる。
	海底ケーブル防護工法の開発					ロックドレンジャー式埋設機の開発と各種効果のある埋設機/砕石防備工法の開発、実証を行う。
維持管理 対策	遠隔監視制御/故障予知診断システム					洋上風車アクセスが難しいことから、重要化図解、遠隔監視システムの構築も必要。メンテナンスコスト削減のため不可欠。
			寿命予測システム			維持管理のスケジュール策定、交換用品の調達管理等に繋がる。
環境影響 評価	環境影響調査	維持評価				洋上風力発電の予備メンテナンスシステム構築のために、センサーなどのハードの開発とソフトウェアのソフト開発を行う。
			鳥類・海洋生物モニタリング調査/観測			洋上風車設置のための社会環境評価の検討を含む。環境影響評価は同一サイトでも異なるデータの蓄積が必要。

→ 実証試験に必要な技術開発
 → 既存技術の応用可能な技術
 → 長期モニタリングが必須の調査

2.Q：日本政府對於扶植國內發展風力機產業的看法如何？依據日方資料，三菱重工生產的風力機組在日本市場占有率不高，請問原因為何？

A：日本政府早期有針對本土研發風力機組廠商進行補助，三菱重工公司亦已具備量產風機之能力，達成政府預期目標，且政府基金有限，故已停止相關設備研發之補助。目前國際間風力開發已回歸市場自由競爭機制，三菱重工公司因美國市場較大，故將發展重心移往美國，故在日本市佔率不高，2006 年度日本國內三菱重工風機僅佔 16%，日本國內市場反而以歐洲風機廠家佔有率較高。



2006 年底止之日本風力市場佔比圖

3. Q: 日本過去積極發展太陽光電，以政府補助方式獎勵設置，累計裝置容量逐年成長明顯，光電產業發展亦十分成功。據悉日本逐年降低補助額度，並於 2005 年 10 月停止對住宅設置太陽光電系統的補助，不知成長率是否因此影響？

A: 日本會計年度係從 4 月至翌年 3 月底止，目前 2007 年度尚未結算，故無法提供正確數字供參。惟目前看來，Sharp 公司全球第一的寶座，今年已被德國 QCELL 取代，至於中國無錫尚德公司亦可能超越，至於台灣茂迪公司未公佈出貨量，無法得知其排名變化。以 2007 年度與 2006 年度比較，2007 年日本太陽電池出口減少，僅達 2006 年之 92%，但全球出貨量仍增加，推估可能 QCELL、尚德、茂迪等公司之銷售量增加。此外，可能或多或少受到政府停止補助的影響，2007 年度日本國內住宅太陽光電裝置容量減少，這也間接影響廠商投入之意願。

四、其他參訪行程紀要

(一) 3月11日上午參觀東京瓦斯千住加氣站

1. 燃料電池示範住宅

- 四種較普遍燃料電池：磷酸型 PFAC、固體氧化物 SOFC、熔融碳酸鹽形 MCFC 及固體高分子型 PEFC。
- 此家用系統採用固體高分子型 PEFC，效率約 30-35%，可於常溫下使用。運轉時可產生 90°C 的熱。使用的脫硫劑約可使用 1 年，燃料電池可使用 10 年，其間需更換脫硫劑，目前燃料電池價昂，實證家用系統是採租用方式，耗材更換費用亦包含於租金內；10 年 100 萬日幣，含燃氣瓦費用 9500 日幣/月，與一般家用瓦斯，使用同一瓦斯表。
- 參加實證研究：700 戶。對象為有環保意識的 4 口之家，且白天要有人在家消耗熱水。
- 實證系統為 1kW，以 4 口之家用電，此容量可達最佳的熱電使用效率。
- 燃料電池合作廠商：松下電器、荏原 barade。

2. 燃料電池汽車

- 目前一輪燃料電池車售價 1 億日幣以上。東京瓦斯展示品是向車廠借的，每月租金 100 萬日幣。合作車廠豐田汽車及富士電機。
- JHFC 有 10 處燃料電池實證處，均採用不同燃油生產氫氣。
- JHFC 網站 www.jhfc.jp。



東京瓦斯千住加氣站內燃料電池示範住宅實景



1kw 住宅型燃料電池熱電整合示範系統



燃料電池汽車



東京瓦斯千住加氣站內設加氫站

(二) 3月11日下午參觀埼玉縣朝霞淨水廠PV發電系統

1. 淨水部份

- 處理量 170 萬噸/天。
- 使用「高度淨水處理技術」。
- 原水來自荒川、利根川及多摩河。
- 供應東京地區 23 區及鄰近多摩、八王子等地區用水。
- 處理程序：凝具洗淨、急速過濾、高度淨水技術(臭氧)、生物活性碳。前二者為傳統處理法，現因民生用廢水排入河川日多，為提高供水品質，增加後二項處理程序。

2. 太陽光電部份

- 設置動機：環保，東京水道處用電量大，太陽光電裝置可發電，亦可提昇形象。
- 加太陽光電板的目的是：
 - ✓ 防止投入危險物。
 - ✓ 防止陽光照射而滋生藻類。
 - ✓ 防止清洗時的噪音。
 - ✓ 生產電力。
- 系統設置於過濾池上方，系統容量 1200kW，使用京都陶瓷 170W 模組 6912 片，50 台 inverter，年發電量約 0.75MkWh，產生的電力可供 200 戶家庭使用，每年減少的二氧化碳排放量相當於 120 台汽車的年排放量，300 噸二氧化碳/年，提供水廠 0.5%用電需求，所產生的電力就近用於臨近的澱沈池及過濾池。
- 5 月份發電效果最好。

- 光電板靠下雨自動清洗。
- 系統設置費用 18 億日幣，NEDO 補助 1/2。費用包含太陽光電發電系統、鋁合金蓋子及其他相關設備。
- 系統從設計、施工至完工約 1 年半，完工後，NEDO 依原先繳交的計畫書檢查系統是否符合原設計圖及系統圖，以及是否正常運轉及是否符合原提設置目標，並無性能的檢查。
- 系統完工後需繳交年發電量及日射量資料(系統設有日射計)，每年一次。
- NEDO 補助案的申請由水道局處理，並非透過施工廠商。



光電系統展示看板



過濾池上方以太陽光電板覆蓋



(三) 3月14日

參觀沖繩縣宮古島利用糖蜜的乙醇燃料製造與 E3 示範測試

- 燃料乙醇生產與飲用乙醇不同，前者製程較短；醱酵 1 天，蒸餾脫水 1 天，2 天即可完成一批次。
- 三種燃料乙醇生產成本比較

	蒸餾+共沸	蒸餾+PSA (沸石吸附)	蒸餾+沸石膜
耗能量 (kcal/1EtOH)	9000	5360	3970
使用國家	巴西	美國	日本(專利特有製程)*
現況	大量生產		小量試產

- 現在使用無機膜，未來可能會用有機膜，專利不在膜的材料，而是製程技術上。
- 沸石膜的壽命約 10 年，目前的系統已運轉 2 年。
- 膜滲透脫水製程約 4 小時，處理量 1200 公升/天。
- 從生產-運輸-使用，二氧化碳排放量比較

	汽油	生質酒精
排放量(g/l)	76.4	14.1

- 生產成本比較

	巴西	日本(宮古島)
成本(日幣/l)	40	150 註

註：不含原料費用，含人事費約 60 日幣/l。明年將擴產 4-5 倍，預期成本可降至 100 日幣/l。

- 目前生產量為 2 噸/天，預計 2013 年商轉。
- 經費來源：去年以前 100%METI，自平成 16-19 年，已投入 12 億日幣，今年起環境省亦編列經費，預計 5 年內的研究經費提高至 48 億日幣。未來預期農林水產省(農作物利用)及國土交通省(車輛研究)。
- 宮古島種植甘蔗的契機：始於 2002 年完成的地下水庫。



聽取宮谷島生質燃料事業簡報



生質燃料工場



台日雙方赴沖繩參訪人員合影

五、心得與建議

- (一)日本因考慮颱風、雷擊及地震等自然條件威脅，對於離岸風力推動相對謹慎保守，在工程安全、相關法規、環境影響等因素充分釐清，且完成必要調查後，才會逐步推動開發。我國與日本自然環境條件相似，但海事工程能力與經驗遠比日本欠缺，相較之下我國推動離岸風力的目標及進程卻比日本積極。國際間離岸風力發電開發雖已具雛形且日益蓬勃，惟相關風力機組及工程技術仍不斷進展中，且目前為賣方市場，日本在發展離岸風力的審慎思維與放慢步調，或許值得我國訂定政策之比較參考。
- (二)日本原訂目標在 2010 年累計風力裝置容量達 3000MW，惟截至 2007 年 3 月底止僅設置 1491MW，距開發目標相去甚遠。考慮日本風能分布不均，且山坡地與國家公園所佔面積廣大，亦無法設置風機，加上離岸風力風險高，不敢貿然投入開發，故近年日本風力發電容量之成長速度不如預期，達成 2010 年目標恐有困難，而台灣地狹人稠，遭遇困難即問題與日本相似，均有風力開發趨緩的態勢。
- (三)日本因停止住宅型太陽光電系統設置補助，導致國內 PV 市場下滑，連帶影響廠商生產意願，顯見現階段太陽光電因價格昂貴，仍需靠政府政策來推動。台灣若為能源供應多元化，增加再生能源裝置容量佔比，且希望帶動本土太陽光電產業，則政府仍需持續投入太陽光電的設置推動及獎勵，才可能達到立竿見影的功效。
- (四)多晶矽材料仍將持續缺貨，預計 2010 年以前亦未能舒緩，

因此薄膜型太陽電池產品將可能提早大量普及，我國應協助廠商及早準備，以掌握市場先機。

(五)日本 PV 家用系統大多靠廠商的推銷員登門介紹推銷，因此廠商的管理及素質非常重要。我國推動設置太陽光電未來也將有相同情境，故政府規劃中的「太陽光電發電設備系統供應商登錄管理」，必須加速建構(註：將融入再生能源發展條太陽光電子法)。

(六)日本於 2003 年推出使用 LPG 的燃料電池示範汽車(FCV)，因造價昂貴，目前只租不賣，每台租金約為每月 1 百萬日圓，並配合建置若干處加氫站。日本雖在 2004 年時訂定目標在 2010 年要推動 5 萬台 FCV，惟依目前績效檢討，很難達成目標，顯見燃料電池汽車技術雖已成熟，但離民生廣泛應用仍有差距，如何降低 FCV 成本將是一大挑戰。

(七)日本推動住宅型燃料電池熱電共生系統，故考慮日本家庭熱水需求，1KW 燃料電池配備 200 公升熱水儲槽，符合一般家庭所需，且可提升整體使用效率，但燃料電池其實只是輔助發電，用戶主要仍須靠市電支援。惟該系統因熱水儲滿即停止發電，故僅適合約四口之家，須白天有人使用熱水，且家中有足夠空間可供設置者，限制條件頗多，推廣不易。我國工研院已研發成功 3KW 之燃料電池發電系統，單以發電效率而言並不突出。台灣熱水使用需求不高，若不配合熱水回收利用，目前燃料電池效率與傳統火力發電相比，並不具競爭優勢。惟如何提升燃料電池發電系統整體效率，以替代傳統發電方式，是我國發展燃料電池需思考的課題。

六、附錄

(一) 日方簡報資料

1. Toward Expanding New Energy Introduction (METI)
2. NEDO's Activities in New & Renewable Energy (NEDO)
3. Recent Technology Trends in New & Renewable Energy (IEEJ)
4. Photovoltaic Market in Japan (JPEA)
5. Wind Power Generation in Japan (Eurus Energy Group)

(二) 台方簡報資料

1. The Policy and Strategies of Promotion of Renewable Energy in Taiwan (BOE, MOEA)
2. Development of PV Market and Technology in Taiwan (ITRI)
3. The Opportunity and Challenge of Wind Energy Industry in Taiwan (ITRI)
4. Hydrogen Energy & Fuel Cell Technology Development (ITRI)