



經濟部 103 年度台日技術交流計畫
邀請日本專家來台指導「區域能資源供應技術研
究與示範輔導應用計畫」成果報告書



經濟部工業局
中華民國 103 年 9 月

目錄

壹、前言

一、緣起

二、目的

貳、日本專家簡歷

參、日本專家訪台指導行程

肆、計畫執行情形

伍、指導建議與結語

附件一、指導照片實錄

壹、前言

一、緣起

近年來，國際間正逐步邁向永續發展的理念目標及建立循環型產業之趨勢，而世界各國為推展此理念，均先行選擇適當區域以推動能資源循環再利用，透過質量／能量平衡及循環再利用觀點，連結區域內各產業之運作以強化生產機能，並配合「節能減碳、降低污染排放」目標之規劃。

我國極度缺乏能資源礦產，99%的能資源仰賴進口，如何提升能源使用效率，促進資源有效循環使用，為產業永續發展的關鍵因素。藉由工業開發運作，快速邁向工業化社會過程中，大量消耗能源與資源，並產生大量且多樣之資源廢棄物，其中多以掩埋及焚化方式處理，爰此，提高環境及經濟效益之生態化工業區勢必將成為台灣未來邁向產業永續發展之型態。

透過工業區內廠際間形成能資源供應鏈之結合，互相利用廠際間不要或無用之能資源，以作為製程熱能及原料，可有效降低生產成本，附帶也解決環保問題，促進物質與能源之循環利用、提升能資源使用效率、透過能資源供需之互補性以創造經濟效益等，達成減少產業溫室氣體排放之效益。

有鑑於上述，本於推動政府節能減碳政策之立場，加速推動區域能資源整合工作，故藉由邀請日本專業技術人員來台，針對國內既設產業園區及區外產業聚落推動能資源整合，積極協助區域廠商妥善處理能資源運用情形，並輔導廠商改善能資源利用及建立有效循環鏈結體系，期能

建構能資源資訊公開透明化，產業生態化及資源循環再利用之產業聚落，朝向「零廢棄」目標邁進；同時於推動的過程，將藉由推動設立區域能資源供應中心、設立區域資源循環利用中心、產業能資源使用最佳化、能資源循環產業高值化及促進產業製程鍋爐使用多元化燃料系統等相關推動工作，以提升產業能資源循環再利用量能，使綠色產業及低碳產業園區之能資源整合鏈結加速形成，與高科技產業形成互補作用，不但可活絡相關產業，提升產業競爭力，邁向循環型產業之目標。

二、目的

隨著科技不斷進步，人類所能使用的能源與資源不斷減少，由廢棄物中回收能源與資源已成為必然趨勢，我國能源及資源不足之風險已經成為政府、企業與民間高度關切的議題。為獲取國外技術新知，並深入探討能資源循環利用之技術，擬藉由參訪能資源整合關鍵性廠商，使政府相關單位能更深入了解產業現況。訂於 103 年 9 月 22 日邀請日本專家學者參訪 2 家能資源關鍵性廠商，藉由參訪工作能資源關鍵技術之廠商，詢問廠商發展所面臨之問題，針對執行技術整合的困難點，提出解決方案，藉以提升能資源技術整合可行性。

另外為擴大推動能資源整合工作，將於 9 月 23 日(星期二)上午 9 時假中興工程顧問股份有限公司 15 樓會議廳舉辦「2014 能資源整合技術圓桌論壇」，會中以「能資源技術整合發展」為主軸，將邀請日本專家學者講授稀有資源利用相關議題，並於圓桌論壇/綜合討論中進行雙向討論及交流。期能透過本次活動之舉辦，促成能資源整合技術之交流，凝聚各界共識，促使國內產業更深入了解能資源整合循環利用之目的，並據以提出能資源整合可行方案，促成產業自發性推動能資源整合工作。

貳、日本專家簡歷

本次來台指導之日本專家計 1 人，簡介如下：

學者專家	重要經歷	專長領域	傑出事蹟
 Prof. Toyohisa Fujita (藤田 豐久 教授)	現任 東京大學大学院工學系研究科系統創成學專攻 教授 兼 東京大學人工物工學研究 中心 主任	(1)地球系统工程 (2)回收技術 (3)環境清潔技術	1.發表期刊:約 200 篇。 2.發表論文:約 200 篇。 3.出版書籍:約 50 本。 4.專利:約 60 項。 5.獲頒獎數:約 30。

參、日本專家訪台指導行程

本次日本專家來台指導行程如下：

日程	時間	行程	地址
9/21(日)	15:05	抵達臺灣(Arrive Taipei-長榮 BR 191)	
9/22 (一)	(1)9:00~11:50 (2)14:00~16:30	(1) 大園汽電共生股份有限公司 (桃園科處理廠) (2)昶昕實業股份有限公司 a.海湖二廠 b.大園一廠	(1)桃園縣觀音鄉大潭村環科路 286 號 (2)a.桃園縣蘆竹鄉海湖村海湖 186-29 號 b.桃園縣大園鄉大工路 19 號
9/23 (二)	8:30~12:30	參與能資源整合技術圓桌論壇	中興工程顧問股份有限公司 15 樓會議室 (台北市南京東路五段 171 號 15 樓)
9/24 (三)	8:30~17:30	生態暨文化考察 (1)陽明山自然保留區 (2)故宮文化博物館 (3)北投溫泉博物館	(1)台北市陽明山竹子湖路 1-20 號 (2)台北市士林區至善路二段 221 號 (3)台北市北投區中山路二號
9/25 (四)	7:45	返程(Leave Taipei-長榮 BR 192)	

肆、計畫執行情形

為促進國內外能資源技術之交流並藉此掌握國外技術脈動，擬進行能資源關鍵性廠商參訪工作，並舉辦「2014 能資源整合關鍵性廠商參訪暨技術圓桌論壇」，期能透過本次活動之舉辦，促成能資源整合技術之交流，凝聚各界共識。指導行程內容說明如下：

一、民國 103 年 9 月 21 日（星期日）

日本專家於下午 15 時 05 分抵達松山機場，由臺北科技大學王立邦教授接機，入住台北福華飯店。

二、民國 103 年 9 月 22 日（星期一）

1.實地參訪桃園大園汽電共生股份有限公司(桃環科處理廠)及桃園昶昕實業股份有限公司(海湖二廠及大園一廠)，偕同工業局長官、中興工程顧問股份有限公司工程師、成大及北科大教授進行廠區參訪，了解廠區運作現況。之後進行雙方對於製程及管理面進行交換意見及討論，擬藉由參訪能資源整合關鍵性廠商，使政府相關單位能更深入了解產業現況並透過參訪過程，詢問廠商發展所面臨之問題，針對執行技術整合的困難點，提出解決方案，藉以提升能資源技術整合可行性。

2.為盡地主之誼，晚上於台北福華飯店，舉行能資源整合技術交流晚宴，由國內產官學界代表出席，與國外專家進行交換意見及討論。詳細資訊如下：

(1)參訪日期及時間

日期：103 年 9 月 22 日（星期一）

時間：上午 9:00 至 16:30

(2)集合地點：台北福華大飯店(臺北市仁愛路三段 160 號)

(3)出發時間：8:30

(4)參訪廠商介紹及運作現況

A.大園汽電共生股份有限公司(桃環科處理廠)

a.簡介

桃環科廠每月可處理約 2500 噸的太陽能矽晶圓切削液，產出的 PEG、DEG，可直接送至太陽能板廠用於晶圓切割，切割後的廢液將再次回收處理，而產出的碳化矽(SiC)則可投入各式材料中，矽粉可用於製造半導體、製造碳化矽纖維，透過這樣不斷的循環再利用，達到零污染零廢棄物的目標。廠區實況如圖 1 所示。

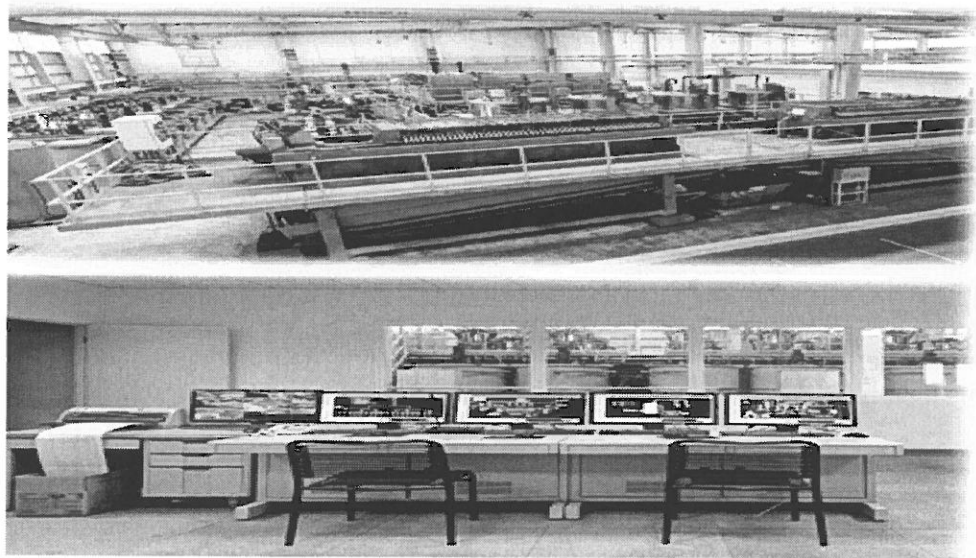


圖 1.廠區實況

b. 太陽能矽晶圓切削液資源化流程

如圖 2 所示

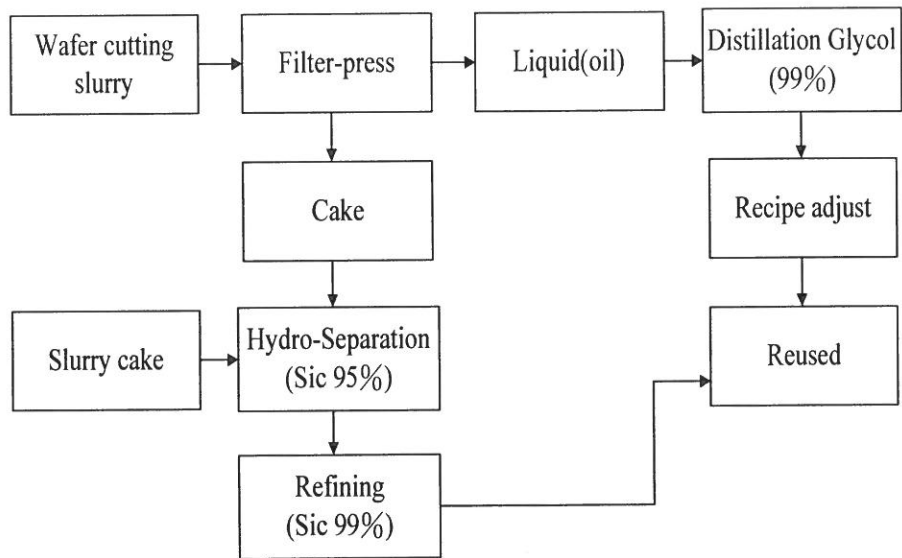


圖 2 太陽能矽晶圓切削液資源化流程

c. 產品

Si(矽粉)：純度 65%

SiC(碳化矽)：純度 95%

PEG/DEG(醇化物)：純度達 98.5%

Renewable Fuels(輔助燃料)：4500 卡/公斤

B. 昶昕實業股份有限公司(海湖二廠及大園一廠)

a. 簡介

I 主要營業項目：

i. 電子產業用特殊化學品

-PCB 產業特殊化學品之製造/供應

ii. 工業廢水及廢棄物之回收處理服務

- EPA 證照-甲級清除執照

- EPA 證照-甲級處理執照

iii.綠色資源產品-資源回收產品

-回收再利用特殊配方化學品

-其它回收再利用產品

iv.經銷代理合作及產品開發

-合資

-經銷代理

-關連性產品開發

b.資源化技術

蝕刻廢液及廢液處理方法：

I.蝕刻廢液：

i. $\text{Cu} + 2\text{NH}_4\text{Cl} + 2\text{NH}_4\text{OH} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Cu}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ (鹼性)

ii. $2\text{CuCl} + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{CuCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ (酸性)

iii. $\text{FeCl}_3 + \text{CuCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{CuCl}_2$ (酸性)

蝕刻廢液之處理方法：

I.中和

II.電解

III.萃取

IV.置換

c.蝕刻廢液之資源化流程

如圖 3 所示

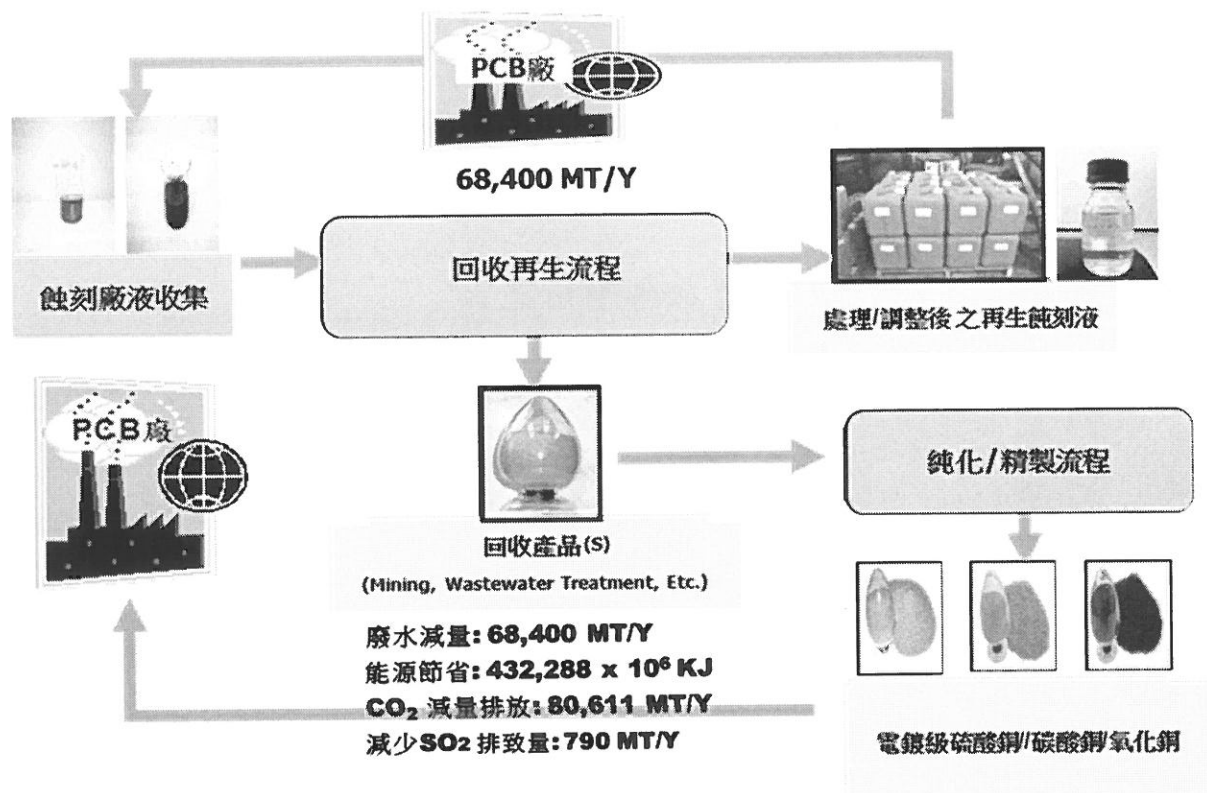


圖 3 蝕刻廢液之資源化流程

d. 產品

I. 蝕刻廢液與處理後回收再利用溶液

如圖 4 所示

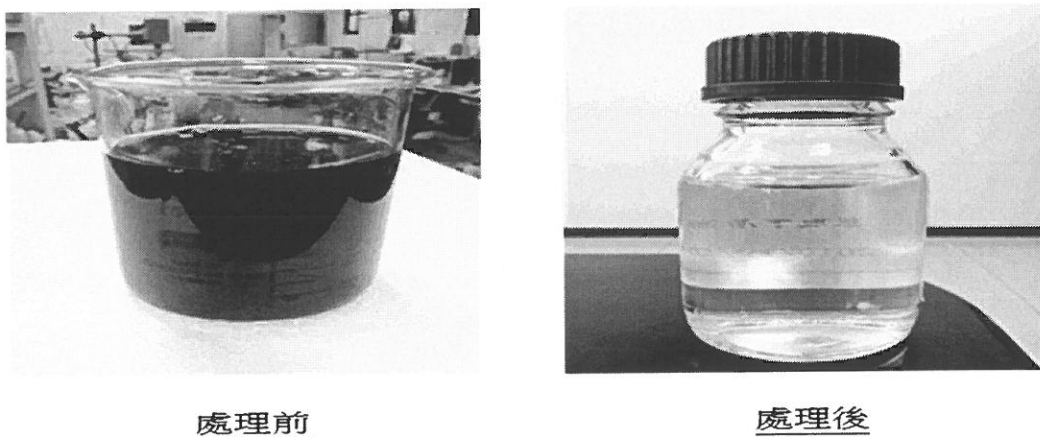


圖 4 蝕刻廢液與處理後回收再利用溶液

II. 電子級銅產品

如圖 5 所示



圖 5 電子級銅產品

(5)當日行程

時間	地點
8:30	於(台北福華大飯店)臺北市仁愛路三段 160 號集合 準時發車
9:30	抵達第一家能資源企業 1. 資源：大園汽電共生股份有限公司(桃環科處理廠)
12:00	澎湖風味館-(桃園縣觀音鄉大觀路一段 266 之 2 號)用餐
14:00	抵達第二家能資源企業 1. 資源：昶昕實業股份有限公司 a.海湖二廠(14:00-15:30) b.大園一廠(15:30-16:30)
16:30	參訪結束
17:30	抵達台北福華飯店
18:00	晚宴(台北福華飯店 B2 百合廳)
附註	由於參觀廠商可能有使用到化學藥劑故當天請穿著鞋

	子及長褲長袖
--	--------

(6)參訪人員及參訪流程

參訪人數統計	參訪流程	
資源	時間	行程
Prof. Toyohisa Fujita (日本專家)	抵達時間- 9:30	抵達能源及資源廠商
工業局-李碧鈴 技正	9:30-10:30	現場參訪(請派導覽解說)
工業局-黃群真 小姐	10:30-11:20	參訪心得交換暨創新技術交流
張添晉 教授	11:20-11:30	合影
蘇昭瑾 教授	11:30-13:30	午餐
陳偉聖 教授	14:00	抵達能源及資源廠商
王立邦 教授	14:00-15:00	現場參訪(請派導覽解說)
中興工程-花建佑 工程師	15: 00-16:20	參訪心得交換暨創新技術交流
蘇昭瑾教授研究生(2 人)-吳偉嘉、李盈穎	16:20-16:30	合影
張添晉教授研究生(3 人)-林駿毅、林柏緯、黃光偉	16:30	參訪結束
預計 13 人		

三、民國 103 年 9 月 23 日（星期二）

於 103 年 9 月 23 日(二)上午 9 時假中興工程顧問股份有限公司-15 樓會議廳(台北市南京東路 5 段 171 號 15 樓)辦理「2014 能資源整合技術圓桌論壇」，由臺北科技大學工程學院張添晉院長主持圓桌會議，由韓國專家、香港專家、日本專家及國內產官學代表進行「污水處理及污泥能源回收之評估」、「從廢水中回收能源及含附加價值化學品之研究」及「回收稀有金屬之重要性及案例研究分享」專題演講各 30 分鐘及圓桌討論 40 分，雙方交換意見及討論。詳細資訊如下：

1.會議準備

為求研討會可以順利辦理並達成其預期之成效，本工作團隊於排定各項討論及報告主題時，將依上開核心議

題，邀請國內產、官、學界一同參與研討，使國內廠商可獲取國外技術現況，參與國際資訊交流。

2.辦理地點/日期/執行單位

(1)舉辦日期:103年9月23日(星期二)上午8:30至12:30。

(2)會議地點:中興工程顧問股份有限公司-15樓會議廳。

(3)地址:台北市南京東路5段171號15樓。

(4)主辦單位:

經濟部能源局

經濟部工業局

(5)執行單位:

臺北科技大學

中興工程顧問股份有限公司

中原大學

(6)大會主席:

經濟部工業局 曾志雄 副組長(請假)

(7)大會貴賓:

經濟部能源局 陳玲慧 主秘

經濟部工業局 曾志雄 副組長(請假)

經濟部技術處 謝國正 技正

行政院環保署 阮國棟 退休處長

行政院環保署廢管處 賴瑩瑩 副處長

行政院環保署 洪榮勳 顧問

日本東京大學 藤田豐久 教授 (FUJITA Toyohisa)

韓國仁荷大學 裴宰豪 教授(BAE JAEHO)

香港理工大學 李伯亨 教授(Lee Po-Heng)

3.紀錄與成果彙整

1.給與廠商指導及建議：

A.建議結合兩種以上之技術，如：浮選、蒸餾塔，提高泥餅內之碳化矽純度。

B.建議可透過工業局申請 SBIR 經濟部小型企業創新研發計畫補助，研發新技術。

2.稀有金屬回收率會受礦物及回收的目的所影響，回收與經濟間的關係會產生下列之問題：

A.礦產來源的安全性。

B.回收技術的問題-產品中之稀有金屬用量少，若要降低生產成本，回收技術的創新將是重點。

C.回收成本的問題-循環成本在國際間存在差異，需考慮如何將回收再利用的稀有金屬耗費添加在成本中。

D.逆生產及生態設計的重要性-包括如何再利用、回收材料及產品。

3.稀有資源的回收技術及純化的過程中，有許多細節須考慮，另外，提出了針對不同廢棄物中所含的稀有金屬之純化技術，並提供其詳細的實驗數據，如溶劑萃取..等，其有助於國內業者判斷對未來技術改良的方向。

4.臺灣目前資源再利用廠商普遍面臨料源不足、技術落後及資金不足之困境，建議未來應討論所需物料之必要性，應針對特定業者所需料源及進口數量，採管制性進口。

5.建立永續物料管理資料庫，掌握資源流向或研發改良資源回收技術，以降低生產成本，創造資源回收價值及實質經濟效益雙贏局面。

6.建議國內動脈產業與靜脈產業需有更密切結合，宜加強研發產品端之最佳製程及資源回收技術，讓後續資源回收更具高值化，使再生品更具產業價值。

7.稀有資源於各國皆開始進行戰略儲備，建議臺灣可參考日本或韓國戰略儲備之法規及政策，針對國內目前產業需求，研訂相關配套措施，制定優先儲備稀有資源項目，解決臺灣目前產業面臨之相關問題。

透過此次藤田豐久教授來臺指導，與國內產官學界有更深入的交流，也使國內產官學界更進一步瞭解日本在資源回收上所採行相關技術及措施，這些措施之推動需藉由政府部門間的協調、配合與分工，才可以讓政策具體落實，並達成國家所規劃之政策目標。

附件一 指導照片實錄

9/22 桃園大園汽電參訪指導照片實錄



聽取大園汽電公司簡報



藤田豐久教授給予指導與建議

9/22 桃園昶昕實業參訪指導照片實錄

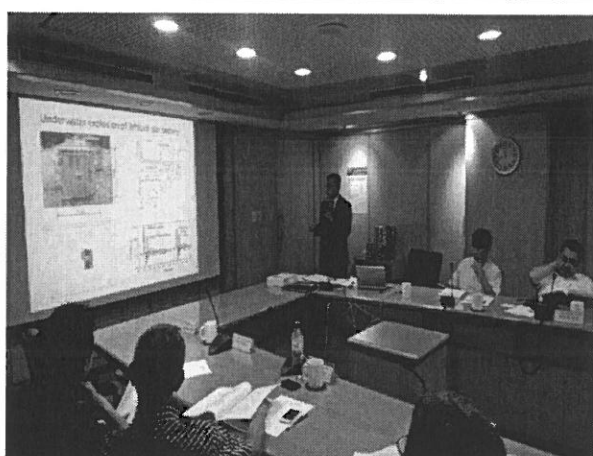


藤田豐久教授給予指導與建議



藤田豐久教授現場指導

9/23 圓桌論壇專題演講照片實錄



北科大張添晉院長主持圓桌論壇會議

