

日本信州大學及群馬大學學術研究交流及考察出國報告
(出國類別：參訪)

日本玻纖及碳纖產品暨太陽能發電與電動
車應用之產學合作發展趨勢

服務機關：國立虎尾科技大學動力機械工程系

姓名職稱：林世章 教授

派赴國家：日本

出國期間：104 年 2 月 23 日起至 104 年 3 月 2 日

報告日期：104 年 3 月 20 日

摘要

本校學界科技關懷團隊近三年來致力於協助在地紡織及傳統產業提升國際競爭力。因此，此行之目的地有四：(1) 赴日本長野縣(Nagano-ken)信州大學上田校區(Ueda Campus of SHINSHU University) 參訪該校玻纖及碳纖產品之發展技術與應用，並了解相關紡織產品之產學合作發展趨勢；(2). 赴日本栃木縣(Tochigi-ken)足利市(Ashikaga-shi)參訪百萬瓦之太陽能發電廠；(3). 赴日本群馬縣(Gunma-ken)桐生市(Kiryu-shi) 再生能源地熱發電應用於農業植栽之產學合作發展趨勢。(4). 赴日本群馬大學桐生校區(Kiryu Campus of Gunma University) 參訪該校太陽能發電與電動車應用之產學合作發展趨勢。

此次，參訪行程相當緊湊且內容豐富，除達成預期之目標外，此行更協助雲林縣政府及古坑、北港、虎尾及麥寮等縣長與鄉鎮長拜訪日本群馬縣政府及桐生市政府，對台日城市經貿、農產及文化奠立紮實的交流基礎。

目次

一、目的.....	4
二、過程.....	5
三、心得及建議.....	12

一、目的（包括原定計畫目標、主題、緣起、預期效益或欲達成事項）

本校學界科技關懷團隊近三年來致力於協助在地紡織及傳統產業提升國際競爭力，因此，此行之參訪日本玻纖及碳纖產品暨太陽能發電與電動車應用之產學合作發展趨勢。另此行更為協助在地產業及政府人員發展對台日城市經貿、農產及文化等之交流。

此行計畫目標、主題簡述如下：

- （一）、參訪日本玻纖及碳纖產品之發展技術與應用，並了解相關紡織產品之產學合作發展趨勢；
- （二）、參訪日本太陽能與風力發電之技術應用與發展；
- （三）、參訪地熱發電再生能源應用於農業植栽之產學合作發展趨勢；
- （四）、參訪太陽能發電與電動車應用之產學合作發展趨勢；
- （五）、協助雲林縣政府及地方鄉鎮發展對台日城市經貿、農產及文化等交流。

此行計畫預期效益或欲達成事項簡述如下：

- （一）、參觀日本長野縣信州大學上田校區，參訪該校與紡織產業之淵源與發展歷程，並與相關教授倡談日本玻纖及碳纖產品之發展技術與應用，並了解相關紡織產品之產學合作發展趨勢；
- （二）、參訪栃木縣足利市參訪關東建設工業株式會社發展太陽能與風力發電之百萬瓦級發電廠，深入了解日本再生能源之產業發展；
- （三）、參訪群馬大學於桐生市黑保根町發展地熱發電再生能源應用於農業植栽之產學合作成功案例，深入了解日本再生能源之產業應用與發展；
- （四）、參訪群馬大學於桐生市發展太陽能電動車應用之產學合作成功案例，深入了解日本再生能源之產業應用與發展；
- （五）、協助雲林縣政府及地方鄉鎮拜訪日本群馬縣政府及桐生市政府，發展對台日城市經貿、農產及文化等交流。

二、過程

(一) 過程：(各參訪點參訪活動、參訪單位介紹、訪問過程及詳細訪談內容、交流或接洽事項及成果。)

2 月 23 日抵達大阪關西國際機場，24 日於大阪收集並準備資料後，2 月 25 日抵達日本長野縣上田市，並參訪信州大學上田校區校園（參考圖 1 及圖 2）。

信州大學原為日本國立大學，信州大學共分為五大校區，分布於長野縣的長野（Nagano）市、上田(Ueda)市等地。纖維學部位於上田市，1910 年是以發展蠶絲(Silk)織物技術為主要目的學校，現今仍是日本現今大學中唯一掛著發展纖維應用的學校，日本國家計畫為發展 21 世紀纖維的頂尖應用技術於信州纖維學部蓋有一棟大樓(Fiber Innovaiton Incubator, Fii)，以作為相關前瞻研究之用。信州大學纖維學部之育成中心結合臨近地域產業發揮極佳的產學合作效益，育成中心相關資料（參考圖 3 及圖 4），可供本校參考。

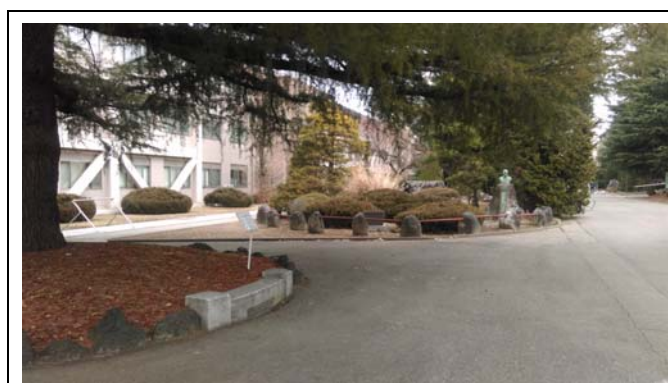


圖 1、信州大學上田校區



圖 2、信州大學上田校區內校舍



圖 3、纖維創新育成中心簡介資料(1)

圖 4、纖維創新育成中心簡介資料(2)

2 月 26 日早上拜訪信州大學副校長 濱田 州博博士(Dr. Kunihiro HAMADA) 倡談校園規劃、大學發展與地方產業結合的歷程，以及未來與台灣相關產學國際合作的可行方向。會談中受贈信州大學產學合作重要廠商的相關資料，亦帶回有關信州大學之學校簡介（參考圖 5 及圖 6），未來將有助於推動兩校國際學術交流與合作。此次更帶回日本發展紡織品質管理士之相關規劃資料（參考圖 7 及圖 8），對未來推動紡織品管理制度相當有參考價值



圖 5、信州大學學校簡介(1)

圖 6、信州大學學校簡介(2)



與副校長 濱田 州博博士會談後，更轉至機能機械系(Department of Functional Machinery & Mechanics)，拜訪該系主任倪 慶清博士(Dr. QING-QING NI)，其間更與倪主任及該系研究生會談，除簡介虎尾科大外更討論玻纖及碳纖等產品之發展技術與應用研究，以及了解相關紡織產品之產學合作發展趨勢。會談後受贈並帶回玻纖經塗層染色技術後之開發產品樣品（參考圖 9），可供台灣紡織產業相關新產品與新技術開發之參考。



圖 9、玻纖經塗層染色後之開發樣品

此行之另一目的是安排拓展台日城市經貿、農產及文化奠立紮實交流。因此，結束信州大學之參訪行程後隨即趕赴群馬縣前橋市(Maebashi-shi)協助雲林縣政府及古坑、北港、虎尾及麥寮等縣長與鄉鎮長拜訪日本群馬縣政府及桐生市政府。

2 月 26 日 PM16:00 會同雲林縣訪問團共同拜會日本群馬縣政府，獲副知事茂原 璋男之接見(參考圖 10 與圖 11)，與會日方人員包含群馬縣企劃部深代 敬久副部長及群馬縣前縣會議長松本 耕司 議員。



圖 10、雲林縣政府拜訪群馬縣政府



圖 11、雲林縣長與群馬縣副知事之會面

次日，2月27日上午 AM09:00 會同雲林縣訪問團共同拜會日本群馬縣桐生市府，獲市長龜山 豐文及副市長八木 計二等市府官員及北關東產官學研究會根津 紀久雄會長與群馬大學志賀 聖一教授進行會談（參考圖 12 與圖 13），雙方就紡織產業、城市再生等議題深入交換意見。



圖 12、雲林縣政府拜訪桐生市政府



圖 13、雲林縣與桐生市合照

會後，全體團員驅車栃木縣足利市參訪關東建設工業株式會社發展太陽能與風力發電之百萬瓦級發電廠（參考圖 14 與圖 15），深入了解日本再生能源之產業發展。



圖 14、參訪百萬瓦級發電廠



圖 15、太陽能、風力與水力混合發電

是日下午，全體團員更驅車參訪位於桐生市黑保根町之花卉植栽農場，該農場係運用群馬大學產學合作發展的地熱再生能源的合作成功案例（參考圖 16 與圖 17），此案例是運用地表常溫(15°C)的特性發展之節能技術，冬天可提供溫室熱氣調節，而夏天則可提供冷涼空氣，節能效果相當值得借鏡。

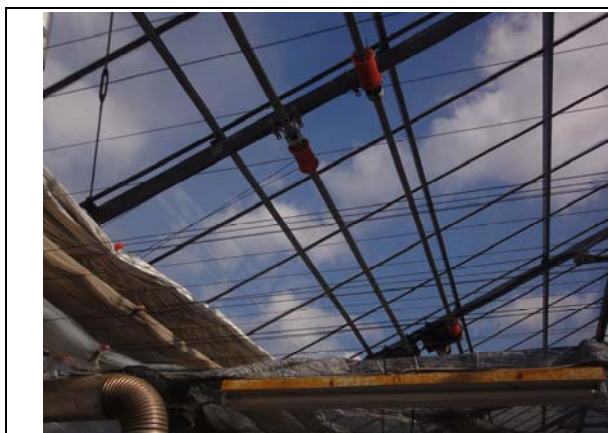


圖 16、參訪花卉植栽農場之溫室設施



圖 17、花卉植栽農場之地熱節能設施

最後，更參訪群馬大學於桐生市發展的太陽能電動公車運行（參考圖 18），此為產學合作成功案例，對電動車與太陽能之產業應用與發展相當值得參考。



圖 18、太陽能電動公車之載客運行

2 月 28 日，本人更赴群馬大學桐生校區參訪（參考圖 19），並參觀桐生市再生館之太陽能電動公車營運站（參考圖 20），深入了解此產學合作的過程，並帶回相關之企劃及文宣資料（參考圖 21 及圖 22）。



圖 19、參訪群馬大學桐生校區



圖 20、桐生市再生館之太陽能電動公車
營運站

[illegible]

圖 21、桐生市太陽能電動公車營運之企劃資料

"SLOW" IS BEAUTIFUL

低速公共交通で街が大きく変わる

低速 8 輪電気コミュニティビークル「eCOM-8」

運行実施地域募集 中





独立行政法人 科学技術振興機構
 社会技術研究開発センター
 「地域に根ざした脱温暖化・環境共生社会」研究開発領域
蓄電型地域交通タスクフォース
 一般社団法人
蓄電型地域交通推進協会

YOKOJIMA
 The Yokohama Institute of Technology



圖 22、桐生市太陽能電動公車營運之文宣資料

三、心得及建議（包括與出國主題相關之具體建議事項，建議參採或借鏡處。）

1. 透過學界力量強化與各國各界交流是值得鼓勵發展的途徑。
2. 觀察諸多日本成功的案例，通常是由民間力量主導，而透過官學研力量協助之。今治市『四國毛巾工業組合』是如此，桐生市太陽能電動公車營運亦是如此。這種思維是值得深思與借鏡。
3. 桐生市運用當地自然環境特色開發再生能源令人映象深刻，很值得台灣各界的省思與借鏡（參考圖 22）。

チャレンジ25 地域づくり事業(実証事業)の流れ

● 桐生市黒保根町の小水力発電施設を利用 ●

わたらせ渓谷鐵道水沼駅付近の小水力発電設備で発電した電気を蓄電池に充電

● わたらせ渓谷鐵道で蓄電池を搬送 ●

桐生駅での積み下ろし 水沼駅を発車

● 各充電ステーションへ蓄電池を搬送・収納 ●

JR 桐生駅 (電気自動車・電動アシスト自転車専用) 有 鄰 館 (電動アシスト自転車専用) 本町六丁目団地 (電動アシスト自転車専用)

● 電動アシスト自転車に充電 ●

● 電気自動車に充電 ●

レンタサイクル 本事業の一環として、電動アシスト自転車の貸出を行っています。二酸化炭素排出量削減のために、市内観光や散策にご利用ください!!

貸出時間 午前10時15分から午後4時30分まで

貸出無料!

● 市民活動推進センター“ゆい” ● 有 鄰 館 ● 市営住宅本町六丁目団地

■ 受付：桐生市本町2丁目6-32 有隣館事務所 ■ 受付：桐生市本町6丁目372-2 本町六丁目団地 桐生市総合政策部企画課総合推進係 ■ 受付：桐生市末広町11-1 JR 桐生駅構内“ゆい”内 ■ 休日：12月29日～(翌年)1月3日 ■ 休日：月曜日、祝日の翌日(原則) ■ 休日：水曜日、日曜日、祝日(原則)

● 事業に関するお問い合わせは 桐生市総合政策部企画課総合推進係 電話：0277-46-1111(内線525) FAX：0277-43-1001 E-mail：kikaku@city.kiryu.gunma.jp

チャレンジ25 地域づくり事業

桐生市は、豊かな自然環境を背景とした地域の特性を踏まえ、低炭素都市を目指す実証事業に取り組んでいます。

チャレンジ25 地域づくり事業(実証事業)って何?

平成21年9月の国連気候変動枠組条約で政府が掲げた、温室効果ガスを2020年までに1990年比で25%削減するという目標を達成するために環境省が実施している事業です。

公共交通をより使いやすいものにする、まだ使っていないエネルギーや天然資源を活用する、先進的な技術を導入するなどの対策を実施し、「こうすれば1990年比で二酸化炭素排出量を25%削減が実現できる」というはっきりしたイメージが持てる地域づくりを進めています。

今回、桐生市は、全国6団体(京都府、大阪府、岐阜県、埼玉県、中津川市、桐生市)のうちの1地域に選ばれ、地域の特性を生かした削減策を実証するため、「チャレンジ25 地域づくり事業」を、環境省から委託を受けて行っています。

桐生市ではどんなことをするの?

“エネルギーの地産地消”という考え方のもと、遠くの大規模な発電所から送電線で消費地まで供給する従来の電気の供給方法ではなく、地域内(黒保根町水沼)の自然エネルギーを使って発電(小水力発電)した電気を蓄電池に貯め、わたらせ渓谷鐵道を使って市街地に搬送します。

また、全国でも世界の自動車保有率が高い群馬県を捉えて、主に自動車を対象に削減効果を検証するため、搬送後の電気は、充電ステーションから電気自動車や電動アシスト自転車に供給します。

そして、実際にまち中を走らせることで、電気自動車などへの利用の転換を促すとともに、二酸化炭素排出量の削減効果について検証を行う実証事業を実施します。

■ 実証事業のイメージ

エネルギー搬送における実証内容は

- 小水力発電による発電量は、季節によってどのくらいの変化があるのか
- 電力は、電池に蓄電する時に、どのくらい失われるのか
- 鉄道による電池搬送システムは、実用が可能なのか

電気自動車・電動アシスト自転車への充電、走行における実証内容は

- 電力は、蓄電池から電気自動車や電動アシスト自転車に充電する時に、どのくらい失われるのか
- 電気自動車や電動アシスト自転車は、搬送した電気量で、どのくらい距離を走ることができるのか
- 二酸化炭素排出量は、電気自動車や電動アシスト自転車へ乗り換えることで、どのくらい削減できるのか

圖 22、桐生市運用當地自然環境特色開發之再生能源運用政策