



國立交通大學
National Chiao Tung University

出國報告（出國類別：學研訪問）

日本東北大學訪問

服務機關：運輸與物流管理學系

姓名職稱：卓訓榮 教授

派赴國家：日本 仙臺 東北大學

出國期間：102/07/28~08/01

報告日期：102/08/30

摘要

基於全球氣候變遷對地球造成之災難頻率漸升，行政院也積極推動節能減碳政策，並且要求各部會提出具體政策與執行行程，交通部為減少交通運具二氧化碳之產生，正積極推動公共運輸取代私有運具及電動公車取代柴油車或汽油車之政策。但是大巴士所需之大型電池，臺灣並無法生產，對於此政策的推動造成阻力，因為電池的需求不可以完全依賴進口，故國內生產電池成為一重要戰略物資的生產，目前全球主要電池生產國為日本、韓國、及中國，尤其日本電池技術及產能領先全球，希望能透過與日本技術合作，在臺生產電池供給國內、外之需求。此次訪問透過寒川教授安排參訪的實驗室，都很注重基礎研究，都與能源的研發有關係，因此很容易爭取研究經費，相對容易產生研究成果。經過此次訪問獲得寒川教授和本間教授首肯，未來將在電動車用電池研究與產業開發上願意協助，並且定期訪問交大，與交大更進一步合作。

目次

一、目的	4
二、過程	4
三、心得及建議	7

本文

一、目的

為因應全球氣候變遷對地球造成之災難頻率漸升，全球各國正戮力於節能減碳政策之推動，我國行政院也積極推動節能減碳政策，並且要求各部會提出具體政策與執行行程，交通部為減少交通運具二氧化碳之產生，正積極推動公共運輸取代私有運具及電動公車取代柴油車或汽油車之政策。

對於公共運輸大巴士所需之大型電池，臺灣並無法生產。目前全球主要電池生產國為日本、韓國、及中國，尤其日本電池技術及產能領先全球，希望能透過與日本技術合作，在臺生產電池供給國內、外之需求。藉此機會透過學術交流了解日本之電池生產技術及建立合作管道。

二、過程

1. 透過寒川誠二教授(Professor Seiji Samukawa)之安排參訪與電池研究相關的實驗室共有 5 位教授的實驗室及一個國家重點研究中心：

- (1) Samukawa 教授實驗室
- (2) Ono 教授實驗室
- (3) Tanaka 教授實驗室
- (4) Honma 教授實驗室
- (5) Orimo 教授實驗室
- (6) WPI-AIMR 國家重點研究中心

2. 與本間教授(Professor Itaru Honma)討論日本二次電池(Secondary Battery)用於電動車的發展藍圖，得到資訊如下

Road map of second battery for EV (1 cell data)

Year	2010	2015	2020	2030	2030-
Volume energy density (Wh/L)	250	400	600	1000	1500
Weight energy density (Wh/kg)	100	150	250	500	700
Power density (W/kg)	1000	1200	1500	1000	1000
Cycle life time (year)	5-8	8-10	10-15	10-15	10-15
Cost (YEN/Wh)	100-200	30	20	10	5

3. 基於日本產業對於本身技術的保護，以目前臺灣的電池技術若想與日本合作可能性不高，對日本產業沒有利基點，本間教授認為日本尚未生產電動大巴士用之大型電池，而臺灣已經有實際應用的經驗，從電動大巴士應用之電池切入合作具有可能性。

4. 基於與日本的討論，本次參訪也收集了世界各國純電動車常用電池的主要性能指標如下：

電池類別	發明人	供稱 電壓	體積能量密度			質量能量密度		每 KW/H 成本 (USD)
			理論	現狀	未來	現狀	未來	
鉛酸電池 Lead-Acid Battery	以色列(科學家) Israel(Scientist)	2	70	30	50	40	50	100
鎳鎘電池 Nickel Cadmium Battery	德國(科學家) Germany (Scientist)	1.2	110	70	100	80	100	560
鎳氫電池 Nickel Hydrogen Battery	法國(科學家) France(Scientist)	1.2	170	80	120	80	90	500
磷酸亞鐵 鋰離子電池 Liquid State Lithium Ion Battery	美國德州大學 John 博士 US(Bell Lab)	3.2	210	80	120	110	140	600
固態鋰聚 合物電池 Solid Lithium Polymer Battery	美國(貝爾實驗 室) US(Bell Lab)	3.6	300	130	160	130	160	600
水性黏劑 層疊式鋰 離子動力 電池 Liquid State Lithium Ion Battery	中國(雷天) China Thunder Sky	3.6	270	120	160	120	150	380

電池類別	發明人	供稱 電壓	體積能量密度			質量能量密度		每 KW/H 成本 (USD)
			理論	現狀	未來	現狀	未來	
生命源稀 土鋰鈮動 力電池 RE Yttrium Sulfur Source Type Lithium Battery	雷天 溫斯頓 Thunder Sky Winston	3.3	350	130	160	130	180	90
生命源稀 土鋰硫動 力電池 RE Lithium Sulfur Source Type Lithium Battery	中美合作 China-US Cooperation	2.3	3500	900	1500	1100	2300	70
生命源稀 土硅粒子 動力電池 RE Silicon Quantum Source Type Lithium Battery	以色列(科學家) Israel(Scientist)	3.1	5100	1700	3100	2500	3100	300

5. 訪問世界級國際研究中心計畫(World Premier International Research Center Initiative; 簡稱為 WPI)，在仙臺東北大學執行的高等材料研究中心 (Advanced Institute for Materials Research; 簡稱 AIMR)。WPI-AIMR 研究中心，結合物理、化學、材料科學、生物工程、和電子/機械工程。中心主持人是數學系教授 Motoko Kotani，這也是這個研究中心的特色之一，以數學為基礎貫穿以上之領域，加深其研究基礎，也使數學與應用結合。此研究中心的研究人員都很年輕，此計畫很重視人才培育，而且此中心在英國、中國北京、美國都設有中心分部，鼓勵與國際頂尖研究人員交流。

三、心得及建議

1. 日本為了深根學術研究，執行世界級國際研究中心計畫(World Premier International Research Center Initiative; 簡稱為 WPI)，鼓勵各學術單位、研究單位、跨校研究單位申請成立研究中心，補助期限為 10 年可以再延長 5 年，如此計畫可以長期補助，對於基礎研究畫前瞻技術研究團隊的形成具有很大的鼓勵作用，每期以 3 個計畫為原則。此計畫從 2007 年開始至今 2013 年共有 9 個計畫執行，分別在 9 個研究單位，目前尚無同一單位同時執行兩項研究主題。這種補助方式在 10-15 年後可以具體看到各個不同領域在不同研究單位遍地開花，這與目前我國以學校為補助單位，經費主要集中在臺大，追求虛有百大名稱，犧牲各個學校特色的政策有很大差異。另外日本的各個研究實驗室都有一定數量的博士後研究人員，這與美國頂尖大學的研究組織有些類似，追求研究中心成名，若學校有多個成名研究中心，自然學校會進入百大，這才是實質有根基的百大。建議學校鼓勵博士後人員進駐，先以研究中心試辦，中心提出永續經營規劃，校方嚴格審查，並做短期補助，可逐年審核其績效。

2. 基於以上論述，學校研究環境或許可以作些微調整，鼓勵研究人員進駐學校，或許學校可以用有限資源逐年補助具有特色且 3-5 年後可以永續之研究中心，所謂永續是指中心自己聘用研究人員，而且可以逐漸每年繳回學校管理費挹注校務基金。計畫審查必須是嚴格的，財務分析必須是清楚可行。

3. 這次訪問是以電動車之電池為主要目的，寒川教授安排參訪的實驗室，都很注重基礎研究，都與能源的研發有關係，因此很容易爭取研究經費，相對容易產生研究成果，學校團隊研究主題若能與時調整，對研究經費的爭取和研究成果展現都有助益。這次訪問與討論，得到較為具體的電池發展政策是，若要與日本達成某種程度技術交流，則必須先鎖定大客車用之電池研發，合作可能性較高。

4. 獲得寒川教授和本間教授首肯，未來將在電動車用電池研究與產業開發上願意協助，並且定期訪問交大，與交大更進一步合作。很可惜未來如此重要產業，在交大缺乏堅強研究團隊。