

## 薪傳 台灣地盤改良界的良師益友 ~ 林英堂先生

### 緣起

林英堂先生，民國 47 年畢業於台灣大學土木系，服役後短暫任職台灣鐵路管理局後，於民國 52 年進入利德工程公司服務，活躍於大地及橋梁工程領域凡 45 年，目前仍積極參與工程實務，尤其對台灣地盤改良技術的發展有莫大貢獻。

林先生個性敦厚、溫文儒雅，沿襲利德工程公司認真負責、苦幹實幹的社風，早年常見其奔走於國內各大工程顧問公司及營造廠之間，除為公司爭取業務外，並協助解決與地盤改良有關之設計與施工問題，其熱心解說的身影早已深植吾輩心中，為使其一生的技術與經驗能為後輩借鏡，地工技術基金會乃於民國 96 年 4 月進行訪談，並為此文。（照片一）

### 一、生平小傳

林英堂先生於民國 26 年 1 月 22 日出生於台中市，小學首先就讀日治時代之村上國小（現為忠孝國小），到二年級上學期轉學太平國小及光復國小，其後升學省立台中一中初中部及高中部，民國 47 年畢業於台灣大學土木系。

服役期間擔任空軍設施工程官，民國 49 年空軍預備役退役後，經特種就業考試選擇分發到台灣鐵路管理局台北工務段服務，民國 51 年轉任台灣肥料公司參加新竹硫酸銨廠新建工程，民國 52 年進入利德工程公司迄今，計從事大地工程方面之工作有 45 年，其間擔任經理、協理及總工程師等管理職達 37 年之久。其中，民國 47 年特種考試土木工程科及格，民國 52 年高等考試土木工程科及格，獲有土木技師資格。林先生夫婦育有二男一女，家庭美滿幸福，他目前雖已屆齡退休，除仍擔任利德工程公司之主任技師外，平時也從事水耕栽培，含飴弄孫，並負責護送孫女上下學。

林先生早年因對於預力混凝土橋樑有莫大興趣，經台鐵裝軌工務段段長之介紹進入利德工程公司任職。利德工程公司創立於民國 47 年，因國內早期（1912~1925 年之日本時期）興建之隧道多為磚造，受地質及天候之影響大多有漏水情形，該公司當初乃邀請以防水、噴灌（gunite & grouting）等特殊土木技術為專業之日本 Raito 工業株式會社來台指導台



照片一 接受採訪時之林英堂先生(民國 96 年 4 月)

鐵隧道之防水工程，後 Raito 工業乃加入利德工程公司之行列共同在台推展業務。由於林先生受過短暫之日本小學教育以及長期與日本駐台技術人員相處而熟習日語，加以 1970 年曾經派赴日本 Raito 工業研習灌漿技術 1 個月，民國 85 年(1996 年)5 月曾參加在東京舉辦之第二屆地盤改良國際會議（IS Tokyo '96），和參加民國 91 年(2002 年)3 月在東京舉辦之輕質地工材料國際研習會（IW-LGM 2002），也因緣際會而有機會浸淫於大地工程領域的地盤改良技術。集其一生的技術與經驗，於民國 93 年曾經參與內政部建築研究所「建築物基礎構造設計規範修訂之研究 - 地層改良」之研究，並於民國 95 年參與大地工程學會「地盤改良設計施工及案例」一書之編撰。（照片二、三）



照片二 第二屆國際地盤改良地工系統研討會 (IS Tokyo '96) 台灣出席人員



照片三 參加東京 IW-LGM 2002「輕質地工材料國際研習會」

## 二、投身大地工程實務之歷程

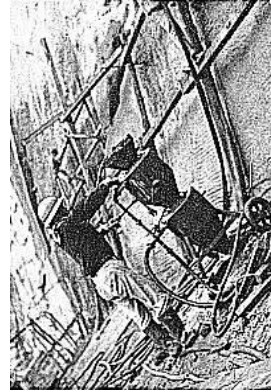
台灣地區地質環境複雜，加以地狹人稠與土地高密度開發利用，使得各項工程建設普遍需面對諸多大地工程問題的挑戰，尤其自民國六十年代推動十大建設後，隨著公共工程的大型化、都市化及地下化，無可避免地需於軟弱地盤及緊鄰既有結構物之條件下施工，為能達到兼顧施工安全、縮短工期及環境保護之需求考量下，乃陸續引進國外各種先進的地盤改良工法，已成為我國辦理各項工程建設所不可或缺的一項工程技術。

林英堂先生有幸參與地盤改良工法中之噴灌技術之應用及研發，並累積相當多本土化的設計與施工技術及實務經驗，可以如是說，林英堂先生的一生就是國內地盤改良技術中噴灌工程技術的演進成長過程，因此，茲簡單的分為下列幾個階段說明林先生從事這個行業的歷程：

### 1. 早期 (民國49~70年間)

民國49~51年林先生在台鐵服務期間，最早參與的工程是高雄市跨愛河之建國橋新建工程，因美援之關係高雄市政府委託鐵路局台北工

務段設計和監造。另外，亦參與設計和監造新店溪鐵路橋基礎和墩柱之補修工程。為克服水中混凝土澆置和分離之問題，上述兩工程之水下部分均採用當時非常盛行之注漿混凝土工法（或稱預壘混凝土、預疊混凝土）。新店溪鐵路橋之砌石墩柱則採用鋪鐵絲網和噴漿加固，噴漿是採用當時獲有專利之RGA三型缸噴漿機工法。(照片四)

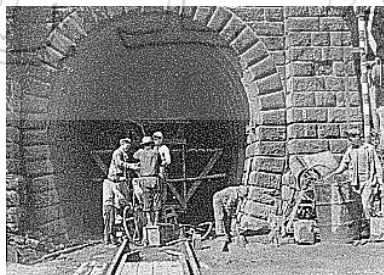


照片四 三型缸噴漿機(坡面噴漿工地, 約民國 49 年)

民國52年林先生進入此生長時間服務的利德工程公司，該公司是國內第一家獲准與國外噴灌、防水專業公司Raito工業合作之營造廠，林先生因而有機會學到以往學校沒有教過之噴灌工程實務，同時也從中學到這方面之現場施工規劃與管理之寶貴經驗。

民國52~60年間，林先生為公司業務之推展，經常拜訪業主及顧問公司，對當時引進之施工方法，如水泥灌漿（回填、固結、隔幕、沖填灌漿）、LW灌漿、注漿混凝土、水泥砂漿、塑性砂漿、h p薄殼噴佈等工法提供技術上的解說。(照片五、六、七、八)

民國56~59年間當時之台灣省公路局興建連接白沙和西嶼間之澎湖跨海大橋以解決兩地居民交通之苦。該橋為全長2,160 m之海上長橋工程，林先生也加入施工團隊。其中最困難之部分為在水深(14 m)、流急(最大流速每秒3 m)、浪高(5 m)之惡劣條件下，需讓漁船通行之北濠興建二鉸四孔連續總長320 m、最大跨徑100 m之部份。下構之水下部分採用注漿式混凝土，上構採用國內首次引進之Dywidag懸臂延伸施工法。上構開始施工時日本住友建設三谷宏平顧問來澎湖指導，後續之工程則由國人自行完成。(照片九)



照片五 台鐵舊山線隧道襯砌防水、背填灌漿、噴漿（約民國 50 年）



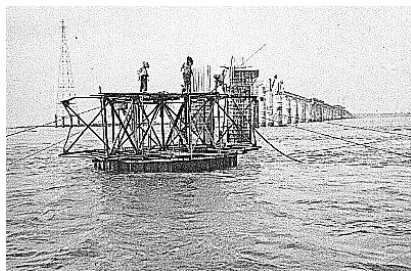
照片六 大安溪乾砌卵石堤防縫噴漿（約民國 54 年）



照片七 台鐵舊山線鐵橋墩柱噴漿加鋪網補強（約民國 53 年）

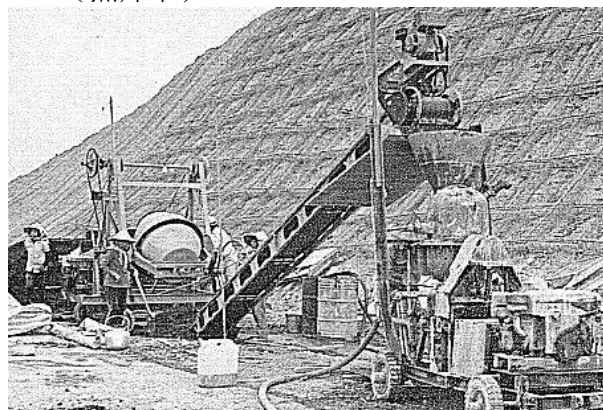


照片八 jetting & grouting 工法之波浪型路面改善（約民國 51 年）



照片九 前澎湖跨海大橋海上橋墩預疊混凝土（prepacked concrete）施工情景（約民國 57 年）

民國62~65年為十大建設期間，林先生除參與第一高速公路第六標楊梅中壢段橋樑模板、支撐、預力樑之施預力和吊裝等之規劃、計算和施工外，也配合基隆內湖段邊坡保護首次採用美化自然環境獲有專利之預鑄混凝土格框（precast concrete grid）和隨勢型格樑（free frame）等兼具綠化及錨固之工法，當時已進步到第八型之噴漿機，可噴灌配比（C:S=1:8）之水泥砂漿。林先生負責舉辦現場觀摩實驗和參與現場之施工。（照片十）



照片十 北一高隨勢型格框加綠化（free frame）採用八型缸噴漿機（約民國 63 年）

民國66~68年間，林先生參與高雄港70號碼頭遠東倉儲穀倉之新建工程，穀倉群共56個，內徑8m、高度34m，採用滑模裝置，每次同時施工6個或8個穀倉，24小時日夜施工，約五天完成壁體部分。滑模系統係引自日本藤田工業，林先生參與施工規劃、模板組裝、昇模、夾模處理和倉頂模板設計等工作，並負責與日本藤田工業滑模顧問矢野謙介先生以及混凝土、機械等專家間之溝通和協調工作。

## 2. 中期（民國70年~90年）

台北地區下水道潛盾隧道、鐵路地下化、台北捷運潛盾隧道等工程技術於此段期間開始萌芽。這些都市土木工程之地質條件大多是軟弱的，需要化學灌漿工法或高壓噴射灌漿工法之配合才可順利完成施工。當時國內外許多地盤改良公司也都積極加入國內市場。利德工程公司也積極引進新的技術，如JSG高壓噴射灌漿工法、二重管複合灌漿工法或矽膠自動拌漿機（SL-Plant）等。（照片十一）



照片十一 SL 藥液自動拌合機現場解說(民國 75 年於台北鐵路地下化工程)

民國81~84年間台北捷運初期工程，因地盤改良採用許多新的技術，林英堂先生也最早加入地盤改良之施工規劃。林先生曾經參與下列工程之施工，並和日本三信建設株式會社共同對新工法提供解說與施工指導。

(1) 新店線捷運CH218標建物保護工程之地盤改良，包括工作井之發進和到達、聯通道、緊鄰房屋、聯通道和集水坑漏水處理等。本工程採用多種地盤改良工法，如JSG、封套管灌漿（sleeve grout）、矽膠溶液灌漿工法（silicalizer）、LW工法和擠壓灌漿工法（compaction grouting）等。擠壓灌漿是採用美國Denver系統，當時對台灣而言為新的技術，主要目的用來防止或扶正房屋之傾斜。

(2) 台北捷運新店線CH221標通風豎井之封底灌漿，豎井之內徑23.6 m，連續壁深度65m，於井底施作5 m厚之封底層。灌漿孔採用後鉗式履帶鑽機鑽孔，並採用雙環塞封套管灌漿工法施工，試水試驗後透水係數符合設計要求，也順利完成豎井開挖。

(3) 台北捷運新店線CH223標之地層為景美礫石層，因高壓噴射灌漿並不適合，後來選擇低壓灌漿，採用雙環塞之封套管灌漿工法和矽膠溶液。潛盾隧道之發進、到達、聯通道等得以達到設計改良之目標。

### 3. 近期（民國90年以後）

1985年和1987年日本強化土工程株式會社先後研發成功超微粒複合矽膠（平均粒徑 $4\mu\text{m}$ ）和活性矽溶膠（平均粒徑 $10\text{nm}$ ）等耐久性和滲

透性優良之灌漿材料，使一向被認為是臨時性之化學灌漿材料轉為具恒久性之材料，加上灌注技術之革新和注入材料之組合，使化學灌漿工程之應用範圍大幅擴大。對於這些新的技術，日本東洋大學榮譽教授米倉亮三博士和強化土工程株式會社島田俊介社長多次來台學術講演，林先生協助中文翻譯及推廣。

上述恒久性灌漿材料中有hybridsilica和permarock曾經於台北捷運和高雄捷運工程用以改善地盤特性及用於潛盾隧道有土壤液化可能之區段。為創新灌漿技術和普及國內新市場，林先生以顧問名義參加2006年12月8日於台灣科技大學由國內產、學界發起之「台灣恒久灌漿協會」籌備會，其他參會者有日本地盤注入開發機構、日本科技株式會社等。台灣恒久灌漿協會成立之主要目的在與國外積極合作，以提昇國內灌漿技術和拓展市場。（照片十二）

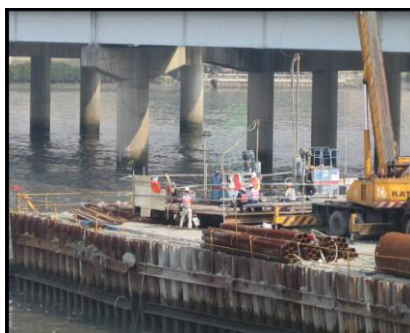


照片十二 台灣恒久灌漿協會籌備會（民國 95 年 12 月 8 日）

噴射壓力超過 $400\text{km}/\text{cm}^2$ 之三重管超高壓噴射灌漿RJP（Rodin Jet Pile）工法是在民國93年由利德工程公司與日本Raito工業引進國內，共同承攬台北捷運新莊線570H標之地盤改良工程。民國92年12月工地開工前，林先生參加由顧問公司、廠商組成之15人研習團赴日本觀摩RJP現場和技術研討。570H標之RJP地盤改良工程施工以來已証實改良效果良好，且成功輔助主體工程的施工。又台北捷運新莊線570C標潛盾隧道之發進、到達保護因地盤改良深度超過30m，該工地採用CJG（Column Jet Grout）工法施工。（照片十三、十四）

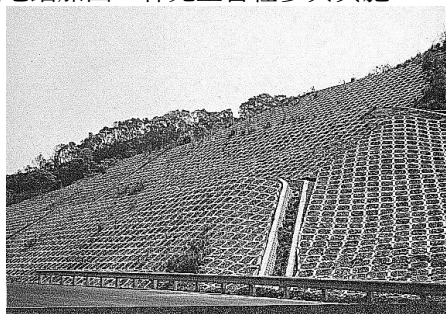


照片十三 台北捷運 570H 標聯通道地盤改良 RJP 工法（民國 92 年）



照片十四 台北捷運 570C 標潛盾隧道發進、到達保護 CJG 工法（民國 94 年）

民國80年以後北二高北部路段之邊坡保護方法更為多樣化，強調生態和綠化（照片十五）。國內地錨之設計和施工規範中，針對固定端錨碇力之檢驗和鋼腱之防蝕要求也更為嚴格。花蓮建安計畫隧道拱頂首次採用雙重腐蝕保護之100t Dywidag 永久性地錨加固，林先生曾經參與其施工。



照片十五 北二高預鑄混凝土格框加綠化工程（約民國 81 年）

### 三、參與國內外工程之回顧

利德工程公司自民國47年創立，至民國97年將屆50年，創立之初以引進和推展日本Ratio工業株式會社之噴、灌、防水、綠化技術為主，日後又陸續與其他外國公司技術合作或引進新的預力混凝土橋樑、地錨、滑動模板、化學灌漿、高壓噴射灌漿、混凝土裂縫修復、碳纖維補強等

工法或技術，在國內之地盤改良和預力混凝土橋樑業績及技術上均居領先之地位。林英堂先生於從事國內地工工作45年中，不餘遺力參與地工新技術的研究、推展和施工。表一為林先生參與引進和推展之主要新技術或工法，及其使用之工地。

在回顧林先生所參與之國內外工程中，印象較深刻且頗具意義者有下列工程：

#### 1.前高雄市跨愛河之建國橋（已改建）

民國49~50年間服務台鐵時曾經參與建國橋之設計和監工，該橋目前已改建。因該橋之基腳和墩柱鋼筋密集，水中混凝土澆置困難，水下部份採用預疊混凝土（prepacked concrete）方法施工。水泥砂漿摻合鱗片狀鉛粉使產生適度之膨脹以抵銷凝固時之收縮，砂漿稠度之管理用流量錐測定流動時間。（照片十六）



照片十六 高雄建國橋用流量錐測量水泥砂漿稠度（民國 50 年蹲立者為林先生）

#### 2.前澎湖跨海大橋（已拆除）

民國59年連接澎湖白沙鄉通樑與西嶼鄉合界之國內第一座全長2,160公尺跨海大橋完工通車。當初北濠之深水部分為四孔連續之長跨橋，為國內首次採用Dywidag之懸臂施工法和使用高拉力預力鋼棒。為此林先生奉派到日本住友建設株式會社預力設計部學習一個月。回國後負責工作車、中央徑間閉合、側徑間銜接、預拱度、預力伸長量等施工有關之計算和現場之操作或控制。並參與高潮位時十四公尺水深和最高流速每秒3公尺之利德式注入混凝土（RGA intrusion concrete）橋基之施工。由於嚴重之鹽害，該橋約於通車30年後遭拆除，目前第二座跨海大橋也已改建完成。

# 地工技術

表一 林英堂先生參與引進和推展之主要新技術或工法一覽表

工法	年代	技術或工法名稱	使用之代表工地	
地盤改良	低壓灌漿	48	水中注漿混凝土(預疊或預壘混凝土)	澎湖大橋、新達港棧橋
		58	LW灌漿	台北、高雄捷運
		74	silicalizer、multilizer、clean rock灌漿工法	台北、高雄捷運
		80	carbo rock灌漿工法	-----
		81	sleeve grout封套管灌漿工法	台北、高雄捷運
		92	hybrid silica和perma rock恒久性灌漿材料	台北、高雄捷運
	高壓灌漿	82	JSG工法	台北、高雄捷運
		93	RJP工法	台北捷運570H標
		92	CJG工法	台北、高雄捷運
	擠壓灌漿	81	compaction grouting工法	台北捷運218標
邊坡保護	噴漿	48	Raito噴漿、噴塑性砂漿工法	鐵公路隧道
		48	Raito防水工法	鐵公路隧道
	綠化	60	預鑄混凝土格框兼草種噴佈工法	高速公路
		62	隨勢型噴凝土格框兼綠化工法	高速公路
	地錨	61	star wedge anchor預力地錨工法	台電溪畔壩左岸
		76	Dywidag預力岩錨工法	建安計畫
橋樑及其他	預力混凝土橋	55	SWA預力系統(strand system)	明野橋、澎湖跨海大橋
		57	Dywidag懸臂工法(bar system)	澎湖跨海大橋
		78	VT節塊推進工法(軌道式)及VT預力系統	頭前溪橋
		85	斜張橋(非對稱型)	高屏溪橋(專任工程人員)
	滑動模板	67	Fujita滑模系統	高雄港遠東安倉儲
	裂縫補修	68	ADOX混凝土結構接着工法	小港機場跑道裂縫補修

註：「年代」指工法引進或合作之年代

前澎湖跨海大橋完工後約30年，約於民國85年冬天，林英堂先生陪同當初參與懸臂橋設計與施工之日本顧問吉本清史先生和三谷宏平先生重遊澎湖。當看到跨海大橋上構遭受嚴重鹽害，部份大樑已掉落而不能通車之情景時，心裡感到非常之難過(照片十七)。到大橋另一端西嶼鄉，遇到蔣經國先生民間摯友之一，清心飲食店老闆呂酒瓶老先生時，呂酒瓶老先生用日語安慰他們說老澎湖跨海大橋對旁邊新橋之施工能順利完成的確有很大的助益。

吉本先生曾長駐台北約一年從事澎湖跨海大橋的設計，三谷先生則是只在澎湖三個月指導懸臂橋施工。他們對台灣的印象一個是繁華的都市，一個是偏僻的島嶼，感覺上有天壤之別。

### 3. 印尼泗水~瑪蘭公路

民國70~75年間利德公司為榮工處印尼分處泗水~瑪蘭公路計畫之結構工作團隊，林先生除於開工時協助工地研擬施工計畫外，最值得一提的是負責兩個替代方案之設計和實體載重實驗計畫。一是以高拉力螺栓之機械式接頭(mechanical joint)，銜接鋼筋混凝土基樁之



照片十七 右到左為三谷宏平、吉本清史、林英堂(1996年12月13日參觀澎湖跨海大橋舊橋後攝於台北故宮)

替代方案，達到接合快速和節省人力之目的；另一是後拉法預力樑改成先拉法預力樑之替代方案，可節省端錨、套管、水泥材料和人工。由於鋼筋混凝土基樁數量多達數十萬m長，先拉法預力樑也多達數百支，不僅使工期縮短，成本也大幅降低。

#### 4. 印尼斯拉威西省巴卡路水庫

民國77~78年間利德公司選派技術人員4人赴榮工處印尼分處斯拉威西省巴卡路水庫協助霸址基礎和導水隧道之灌漿工作。當時林先生除參與固結、隔幕、回填等灌漿施工計畫之擬定和施工外，也擔任施工時與日本關西電力顧問間之協調工作。

#### 5. 高雄興達港棧橋繫船柱加強

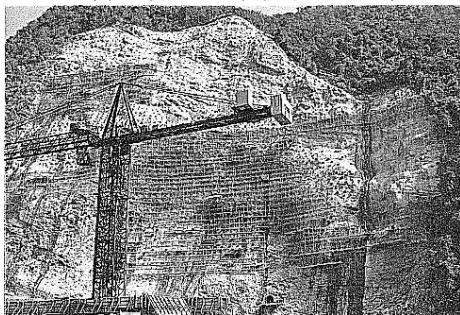
台電興達港卸煤碼頭棧橋係用直徑1.5m鋼管為橋墩之棧橋，由於卸煤船靠岸時鋼管之剛性不足，於民國75年設計以水中注漿混凝土包裹鋼管補強。每墩柱之水中注漿混凝土達數百立方，且須日夜連續施灌一氣呵成，因此使用可升降之移動式大型方舟，裝配6套灌漿設備，連同水泥、細砂、藥劑等材料和水儲槽等。此種海上之水中注漿混凝土施工情景實在難得一見。（照片十八）



照片十八 高雄興達港卸煤棧橋橋墩海上預疊混凝土 (prepacked concrete) 施工情景 (民國 75 年)

#### 6. 明潭壩左岸邊坡保護

台電明潭抽蓄發電工程壩址左岸之大崩坍邊坡高度約達200m、寬約有300m之多。邊坡採用噴凝土和岩錨保護，施工上最大之困難是噴凝土機具能力無法將混凝土送達坡面上方，因此分別用塔吊車或接駁方式予以克服（照片十九）。岩錨之施預力使用可倚人背戴之單根施拉千斤頂。



照片十九 明潭壩左岸(EL.330~520mm)護坡地錨和噴凝土(民國 77~78 年)

#### 7. 台北捷運新店線CH218標地盤改良

民國81~83年間利德公司擔任台北捷運新店線CH218標承包商日商大林組、互助營造之協力廠商。本工程採用之地盤改良工法中包括利德工程公司首次引進由日本三信建設代理之美國Denver系統之擠壓灌漿工法 (compaction grouting)，和在台北捷運首先採用之日本系統封套管化學灌漿 (sleeve grout) 工法、二重管複合灌漿工法、JSG高壓噴射灌漿工法等。林先生參與本區段所採用各種工法之施工計畫，以及與主包商和顧問間之溝通協調。鄰近公園路台大醫院之五層樓建物，於潛盾機通過後之沉陷量達到行動值，曾以擠壓灌漿提升下陷之樓房，經重複操作達到預期之扶正效果。

#### 8. 雪山隧道導坑異常湧水之灌漿處理

民國85年2月雪山隧道導坑於39k+079附近，因TBM遭遇異常湧水而第10次受困，日本Raito工業株式會社宮尾武彥課長應台灣營建研究院之邀請，兩度到雪山隧道工地指導導坑和通風豎井之地盤灌漿處理。當時導坑是採用遠排近灌之方法，遠排是鑽設長距離 (100~300 m) 之水平排水孔，近距離 (25~30 m) 灌漿孔以雨傘狀佈置，改良範圍成圓錐體，並重疊3~5 m，作為下一階段灌漿防漏和承受灌注壓力之用。林英堂先生在工地配合宮尾先生之工作約一個多月之時間。該公司佐丸雄治社長當年也到雪山隧道參觀主坑和導坑之施工情形。（照片二十）



照片二十 陪同佐丸雄治社長等人參觀雪山隧道工程 (民國 85 年)

#### 四、生活軼事及趣聞

從幼年到高中階段，林英堂先生一直在台中市求學。父親經營油漆工程，扶養兄弟姐妹共十個小孩，二次大戰後家裡給予接受良好教育的機會，林先生始終對父母心存感恩。從上日本小

學、二到三年級疏散鄉下而中輟，小四到畢業轉換兩個小學，國小求學過程實在很辛苦，因此，他常自稱國台日語之說寫都不是很好。上台大時林先生曾被投影幾何課程老師關永山教授誤為是僑生講的國語，偶而也被朋友誤會為客家人在講台語。台中一中初中部時與名人李敖是同學，他印象中班上的壁報大多由大陸來的李敖包辦，班上的國文老師李鼎彝是李敖的父親，據說李敖在初中時已在閱讀他父親的藏書。

林英堂先生退休後學習水耕栽培，頗有心得。此興趣源於日本專家矢野謙介先生，於民國66~68年間來台指導高雄港70號碼頭遠東倉儲穀倉之滑動模板施工程，有一次正值冬天寒流來的夜晚四點多鐘，他於處理夾模後並沒回旅館，兩人擠在一個踏踏米大的床舖上渡過，至今仍然印象深刻。學建築的矢野先生於25年前退休，從事家庭水耕栽培之研發，現在雖已85歲仍一直在這方面鑽研，工作精神值得欽佩。在矢野先生長期的指導下，退休閒暇在家時林先生開始學習水耕。矢野先生最得意之創作為直立式水耕（pole planter hydroponics）和青花椰芽菜（broccoli sprouts）之水耕培植，直立式水耕已進入第六代，栽培管高度達210cm，可種植48棵。青花椰芽菜之防癌功能美國科學院早在1982年之著名報告中已報導，青花椰芽菜之新菜芽內含有較長大後之青花椰菜更多之抑癌物質（sulforaphane），目前在美、日為健康而食用的人非常之多。

林先生也長於日文即席翻譯。東洋大學名譽教授米倉亮三先生多次來台演講，有一次在台科大以英語講演藥液灌漿之耐久性時，仍請廖洪鈞教授要林英堂先生做中文翻譯，米倉教授的用意是希望使更多聽者能了解講演內容。另一件發生於更早的故事是，Raito工業酒井文雄部長在中華工程公司講演馬歇管灌漿工法時，由國科會邀請對象之學者也是酒井部長之下屬羅文鵠博士擔任中文翻譯。因羅博士用較長的時間更仔細翻譯而讓酒井部長誤會，發生當場要林英堂先生替代翻譯的糗事。可見老師與長官對愛心表現方式之不同。

## 五、對我國灌漿工法發展之建言

地盤改良工法中的灌漿工法常被採用作為工程施工時的輔助工法，其主要目的在於提高地盤的強度及止水性，惟國內在灌漿技術被大量運用的同時，因為地盤的非均質性、地質調查的不夠充分及工程師對改良工法選擇與施工管理方法認識不足等因素，常無法獲得預期的改良效果，以近年國內工程災變為例，其中多與灌漿改良有直接或間接之關係，導致灌漿工法之適用性及有效性屢遭質疑。

林先生認為，為提昇灌漿工法的施工品質及可靠度，國內設計與施工人員對灌漿工法的基本學養，及對灌漿工法之理論與實務的理解均有待加強，也相信未來為因應都市再開發、公共工程建設需要、防止土壤液化地滑等災害、產業廢棄物的循環再利用等需求，工程界對噴灌工程之發展仍有相當的期望，以期解決下列諸問題：

1. 可符合環保需求，可減少施工高度、寬度等空間限制條件的工法
2. 可有效防止既有結構物土壤液化的工法
3. 可安全且有效率的新機具、恆久性的新材料與快速的施工方法
4. 可適應生態與環保需求的工法
5. 可取代樁基礎與直接基礎永久結構物的地盤改良工法
6. 提昇施工管理技術改良品質

林先生鼓勵更多的年輕人加入此一行業，致力研發及建立本土化的設計參數和投入自行研發，亦希望政府機關能改進工程的發包方式使甲乙雙方各自承擔合理的風險，獎勵廠商研發和給予優先採用之機會，他也非常樂意繼續貢獻心力，致力為提昇國內地盤改良技術共同來努力。

## 六、採訪後記

地工技術基金會鍾毓東董事長、俞清瀚執行長、林三賢總編輯及採訪工作人員於96年4月11日專程赴利德工程公司拜訪林英堂先生，當天並由王薇薇董事長親自接待，訪談內容由編輯委員會何泰源委員加以紀錄及整理。