

# 薪傳 捷運地工醫生 防災救災專家 — 黃南輝博士

## 緣起

他是一位謙謙君子，和藹可親的學者，地工界的前輩。  
他不喜歡當醫生，卻成為捷運地工醫生，更是捷運工程的防救災專家。  
他臉上常掛滿笑容，樂於傳承分享經驗給年輕工程師，也常常提攜後進。  
他常常在會議中說我不知道，但當他說不知道時，與會的後輩也沒人敢說知道的比他多。  
他親身參與許多疑難雜症之工程，處理眾多的地工災變。  
他對台北捷運工程之災變瞭若指掌，他更是捷運局常徵詢之地工專家。  
新加坡捷運、台北捷運、高雄捷運都有他的智慧和影子。  
他就是黃南輝博士。

蘇鼎鈞\* 整理

## 一、生平小傳

黃南輝博士 1943 年出生，1964 年台大土木工程系畢業，1968 年取得美國北達科達州立大學土木工程碩士，1974 年取得美國加州大學柏克萊分校土木工程博士。黃博士是台灣地工第一批亞太土木工程師，也是國內少數同時具中華民國註冊土木工程師、新加坡及美國土木及大地技師資格的博士。

黃博士於加州大學畢業後曾從事地震分析及核能廠之耐震設計多年，為土壤結構互制有限元素分析軟體程式 FLUSH 及 QUAD4 之原著者之一；在主持日商基礎地盤株式會社新加坡分社期間，參與上百重大工程，遍及新加坡、馬來西亞及印尼各地，並以其對新加坡土壤的深入了解受聘為新加坡地鐵局大地工程專業顧問，為新加坡地鐵工程之順利完成貢獻良多。

黃博士於 1989 年起參與台北都會區大眾捷運工作並擔任南港線 171 設計標計畫總協調，負責計畫之推動及協調；1991 年加入亞新公司後受命為台北都會區大眾捷運系統大地工程專業顧問專案經理，在新店線，南港線，板橋線及中和線之設計及施工期間提供台北市政府捷運工程局大地工程諮詢服務。

黃博士參與土木工程逾 30 年，對工程分析、設計、施工及管理甚有心得，著有論文 130 餘篇，對深開挖經驗尤為豐富，於潛盾工法及新奧工法亦有深入研究。



## 二、求學生涯

想當初，大學聯考還是數萬人擠破頭的時代。黃博士回憶當年的報考心情，那時，甲組（理、工、醫）分數最高是醫科，黃博士覺得醫生生涯可能蠻無趣的，因為每天都要面對愁眉苦臉的病人，也自覺不適合當醫生，依其個性很可能在開刀時，會不小心把紗布和剪刀留在病人身體裡面，想一想太危險了；分數第二高是物理系，考慮未來畢業後要到高中當老師，可能也很無趣，所以也不列入選項；土木系是第三高，自然成為首選，所以黃博士志願就從土木系開始填起，並以第一志願進入台大土木系。

大學畢業服完預官役後的黃博士，順利經特考及格分發到林務局工作，第一份工作是在石門水庫上游復興鄉負責三座攔砂壩的監工。工作一年後發現同學都出國念書，所以也順應潮流申請

\* 亞新工程顧問有限公司

出國，當時北達科達州立大學提供其獎學金，因此就進了研究所，也進入了大地的領域。

碩士畢業後黃博士到俄亥俄州克利夫蘭市阿瑟麥基公司工作，同時也想讀個博士學位，工作第一年沒有申請學校，第2年開始才申請，當時共申請了10個學校，很不幸的沒有一個學校接受；隔年第2次再申請，也只有加州大學柏克萊分校接受，幸運的是校方提供獎學金，而且是Fellowship，黃博士回憶說，當時 Mitchell 曾打電話來詢問是否接受，在免學費又有高額獎學金等的誘因下，當然就滿口答應了。

博士班一年級時，黃博士就對寫程式很有興趣，有次學校作業原本手寫交卷即可，因為好玩而且自己有興趣，所以就用電腦程式寫作業，也因此被 Lysmer 選上，協助去做 Finite Element 研究。黃博士表示其博士論文的指導教授是 Seed，但因為是作 Finite Element 研究，所以和 Lysmer 比較接近，互動也較多，能得到兩位大師的真傳，實在幸運。研究計畫主要是由 Seed 主持的，大部分都是做與核能電廠相關之耐震研究，在當時是蠻熱門的。1971 年 San Fernando Earthquake 造成 Lower San Fernando Dam 嚴重受損，本來 Seed 是要黃博士去分析，但黃博士當時因為核能廠的事情太忙而無法應命，而且那時還在修課，考試還是最為重要。失去一個跨入另一個領域的機會，現在回想起來倒是蠻後悔的。

黃博士回憶說當初攻讀博士學位時相當幸運，1970 年進去柏克萊，那時 Lysmer 正準備從助理教授升為副教授，非常認真，幾乎每天都和黃博士在一起，由於 Lysmer 一切構想都有了，目標很明確，所以研究進展很順利，Program 要怎麼寫也都很清楚，實際上黃博士寫程式的時間也僅花了 2 至 3 個月，1972 年下半年開始就應用於四個核能廠的耐震分析。1973 年春季即完成論文初稿，之後 Lysmer 去東京大學 sabbatic，要黃博士早一點畢業。黃博士當時向 Seed 表示想留校繼續追隨的意願，沒想到 Seed 也要他早一點畢業，因為好幾個公司都要他推薦學生，他已應允。所以黃博士 1973 年 6 月就搭黃偉成辦的留學生包機回國探親，9 月回美後就進入加州哈丁勞生顧問公司工作，一邊工作一邊修改論文，到了 1974 年就順利取得博士學位。

仔細一算，原來黃博士真正待在柏克萊的時間只有 2 年 9 個月，雖然他謙稱一切都是機緣，但 3 年內就取得柏克萊博士學位，真的是非常快，也是十分不容易的事。訪談中黃博士也談到他與 Lysmer 間的互動和趣事，黃博士認為 Lysmer 其實是蠻風趣的，不像一般學生對 Lysmer 的刻板印象，可見黃博士真是深得 Lysmer 的肯定和讚許。有趣的是，有一次黃博士問 Lysmer 他的名字應該如何發音，因為大家都叫他「賴斯模」，但也有些人叫他「李斯米爾」。但令黃博士大吃一驚的是，Lysmer 居然說；I don't know。原來 Lysmer 原姓 Peterson，但是老家哥本哈根姓 Peterson 的有一大票，而外國人的名字又是有限的那幾個。所以電話簿上同名同姓者眾，政府的戶政管理也困難。於是要 Peterson 們電腦配姓，他配到的 Lysmer，他自己也不知道要如何發音。他一家人的姓各不相同，也真是有趣。另外，許多人也以為 Seed 蠻嚴肅的，不過黃博士卻認為 Seed 還蠻親切的，他還曾邀請過 Seed 和 Lysmer 等人一起到家中打過橋牌，想一想，這可真是難得的經歷。

黃博士是著名土壤結構互制有限元素分析軟體程式 FLUSH 及 QUAD4 的原著者之一，這次訪談時由他親自道出當初撰寫程式和陸續修改進版之歷程，真教人不得不欽佩黃博士年輕時的豐功偉業。黃博士指出他的第一個程式其實是 QUAD4，當時 Idress 已將結構組發展的 SAP 程式加上處理非線性組合律的功能，應用到土壤力學之上。Lysmer 覺得三角形的元素太 rigid，所以就要黃博士將 SAP 程式三角形的元素修改為四邊形的元素以增加彈性。當時程式還沒有名字。在程式發展過程中，黃博士將不同假設所作出的土壤動態反應位移曲線畫給 Seed 看時，有綠有紅也有黃，而且婀娜多姿，Seed 好玩地在下面畫了一個花瓶，還讚美了幾句，說 It is pretty. We better give it a name. 黃博士一時想不出什麼好名字，就用 QUAD(四邊之意)以與原程式區分。之後經過不斷的改版，程式就由第一版的 QUAD1、QUAD2、QUAD3 到後來第四版的 QUAD4。之後 Seed 把程式交由 Idress 發表，論文發表時，Idress 也未對程式名稱進行修改，所以這就是 QUAD4 程式的由來。黃博士

後來發現 QUAD4 處理 damping 的作法不理想，分析的結果常常和現場量測的地盤反應不一致。有位同學 Serff 到地質系上課後，向 Lysmer 提到可以用 complex shear modulus 來克服此一問題，Lysmer 表示他老早就想寫這樣一個程式，所以這難得的機遇也就從天而降，這就是到現在還被廣為使用的 FLUSH 的由來。訪談中黃博士道出 FLUSH 程式命名的緣由。FLUSH 原稱 LUSH，”L”指 Lysmer、”U”指後來接手改版的同班同學 Udaka (現在日本積極推動 FLUSH 的應用)、”H”當然就是指 Richard Hwang 囉。至於”S”原為 Serff，但他忙著用 QUAD4 分析 Lower San Fernando Dam 所以沒有參加 LUSH 的發展。在要發表 LUSH 時，Lysmer 正為此事煩惱，黃博士就說：何不換成 Seed? Lysmer 當然是欣然同意。黃博士離開學校後，Udaka 接手，加上 transmitting boundary 模型的寬度就可以減小，自然運算也就快些，所以新版就成了 FLUSH (Fast LUSH)。

黃博士回憶海外求學日子還蠻有趣的，那時電腦是要用打卡片輸入程式，LUSH 程式有兩大盒、將近 4000 張卡片，抱起來蠻重的。萬一掉在地上，次序全亂，整理起來頗為辛苦。Berkeley Hill 上 Lawrence Livermore Laboratory 的 CDC7600 電腦速度飛快，在一個感恩節的晚上，整個實驗室的 computer center 只有黃博士一人在做研究，資料一經輸入，不到幾秒，成果就跑出來，十分有成就感。當時 CDC7600 是最快的電腦，校區內還是用的 CDC6600 呢。

黃博士也分享他首次出國的經歷。1966 年聖誕節離開台北，香港玩了 2 天，東京玩了 2 天，12/31 晚上飛機降落西雅圖機場，旅途中印象最深刻的是把照相機給弄掉了，當時從西雅圖坐巴士到 Fargo，總共坐了 33 小時，坐得他胡裡胡塗的，記得中間有許多休息站，中途又換了車子，所以一不留神一台剛買的照相機就飛了。到了 Fargo 正好是 1967 年 1 月 1 日。到 1973 年第一次回國時已離家將近 7 年，頗覺愧對父母。當時飛機票很貴，單程就要 500 美金，合 2 萬台幣，相當於林務局工作一年的薪水，好像還沒有什麼來回票。這與後來他兒女去美國念大學，每年寒暑假都回家，真是不可同日而語。當然自己出錢和父母出錢畢竟不同。



1965 年赴美途中經東京訪日皇宮



1970 年北達科達州立大學碩士生涯



1974 年博士畢業典禮 - Duncan 夫婦



1997 年黃博士夫婦和 Lysmer 夫婦



# 地工技術

在美國時間中，印象最深刻的日子，還是在柏克萊的日子，原來黃博士的戀愛和結婚，就是在那裏。黃博士 1971 年 3 月 27 日結婚，與黃夫人的第一次邂逅就在柏克萊的 computer room，當時黃夫人的電腦出問題，來向黃博士請教解決之道，兩人的第二次碰面同樣是發生在 computer room，因為黃夫人的電腦又出問題了，黃博士靦腆的笑說，這一招數好像大家早都知道了，由於當時一直沒有完全修好電腦，進而製造出更多機會，所以後來當上了新郎。黃博士同時也舉出艾森豪總統年輕戀愛約會時的小故事，有異曲同工之妙。第一次約會結束，艾森豪總統送夫人回家，當時總統夫人抱怨說他對她家附近的道路不熟，艾森豪總統卻笑著回答說，若真的不熟，怎麼可能開車繞了 2 小時，卻一次都沒經過妳家門口？看來大智者亦若是。仔細算算，黃博士 1970 年 9 月才到柏克萊，隔年 3 月就結婚，速度之快，印證了黃博士是非常有效率的，勝過攻讀博士學位的驚人速度。

若沒聽黃博士說起，大家還不知道，原來翁作新教授還是黃博士結婚時的伴郎。大家以為黃博士應該是柏克萊大地組第一位台灣畢業生，後來發現並不是，翁老師還在他之前，甚至在翁老師之前還有幾位。原來在台大時翁老師是晚黃博士一屆的學弟，但卻比黃博士先進柏克萊、先畢業。陳正興教授聽完黃博士的戀愛史後臨時起意，建議明年選擇 3 月 27 日辦贊助人大會，同時慶祝黃博士及夫人結婚 40 周年，再走一次紅毯。當然！翁老師也要作陪。同時，也找出黃博士和翁老師當年的照片，讓大家一起見證和回味。



1971 年黃博士婚禮和伴郎翁作新教授(右一)

## 三、工作經驗

黃博士畢業後第一份工作是在美國加州哈丁勞生顧問公司，2 年後轉換到加州伍德沃克萊顧問公司。新加坡的工作還是 Lysmer 介紹的，黃博士當時曾經想自行開業，剛好日本基礎地盤株式會社正在物色新加坡分社總經理人選，董事長(會社社長)Mori 先生早年也在 Berkeley 念過，他公子(現任董事長)當時也在跟 Seed 修博士，他問 Lysmer 有沒有適當人選，Lysmer 就問黃博士有沒有意願。那時報章雜誌均報導新加坡的工作環境很不錯，而且離台灣也近，又是華人社會，所以黃博士就興沖沖地去東京面試，相見之下，賓主皆歡，1979 年 10 月便到新加坡就任。那一時期主要參與的工作包括新加坡樟宜機場、以及印尼和馬來西亞的幾個海港的填土造地工程，和多個高樓基礎開挖等。1983 年中新加坡開始興建捷運，黃博士就受邀到新加坡地鐵局擔任大地工程專業顧問專案經理職務，扮演類似台北捷運大地總顧問之角色。1987 年與地鐵局的合約屆滿後，黃博士回任日本基礎地盤株式會社總經理，直至 1989 年回台為止。

1989 年 2 月黃博士離開新加坡回到台北，當時是由基礎地盤會社借調到日商復建公司，與中華顧問工程司合作，負責南港線 171 設計標，黃博士任總協調的職務。在借調期滿後，基礎地盤會社要求黃博士返回新加坡，但考慮父母、太太、小孩都在台北，特別是小孩讀書問題，一再轉學對小孩身心不好，所以決定留在台北。至於進亞新公司是否有特別的故事？黃博士認為這一切是因緣，那時剛好南港線 171 標結束，同時間亞新公司 GESC 也需要有人來主持，所以就應莫博士之邀加入亞新公司。當然亞新的盛名，與歐(晉德)博士、胡(邵敏)博士及高(聰忠)博士的私誼也是一個重要因素。黃博士回憶說很早就和莫博士及胡博士在新加坡認識，而高博士是在柏克萊的學弟。與歐博士的淵源更可以追溯到 1968 年在克利夫蘭工作時期。當時歐博士在凱斯西儲大學修博士，經常見面。在 1979 年到新加坡後，基礎地盤招待工程界介紹黃博士給大家見面時，歐博士就是以亞新新加坡公司經理身分出席，當時歐博士即提及黃博士在克利夫蘭時曾參加歐博士的婚禮，且有簽名簿為憑；多年後，歐

博士常對朋友說：全世界唯一參加過他家所有人的婚禮，包括他和他所有兒子在內的，只有黃博士一人，黃博士則笑著提醒他，歐夫人結婚時他也在場。

黃博士在亞新公司主持 GESC 期間，參與多次捷運工程災變之處理，其中印象最深、規模也最大的有 4 次，包括 CH221 標、CP261 標、CP262 標以及 CN252 標等，都是與景美層有關。由於黃博士在捷運工程 20 餘年的豐富經驗，特別是災變處理之經驗，是非常寶貴的，他也不吝撰文分享，多年來發表捷運論文百餘篇，堪稱「捷運地工醫生、防災救災專家」。



1987 年京都第八屆 ARC --歐博士、Prof. Ting、莫博士、黃博士

#### 四、退休規劃

黃博士 2007 年 12 月 31 日從亞新公司退休，旋即回聘擔任資深專家 2 年，2010 年 1 月 1 日轉為顧問職迄今。黃博士規劃分享退休後的生活，大致可以分為兩大部分，其中休閒部分就是每年基本上安排與夫人出國旅遊 4 次，可見黃博士夫妻的閒情逸致和鶼鶼情深；專業部分當然是無私的傳承。2009 年 7 月黃博士受台灣省/台北市大地技師公會之邀，進行 6 場的薪傳講座，內容包括地質與地下工程、深開挖、隧道工程、水與地下工程、建物保護與地盤改良和風險管理等六大部分，當時課堂上正是坐無虛席並且獲得技師們的熱烈迴響。

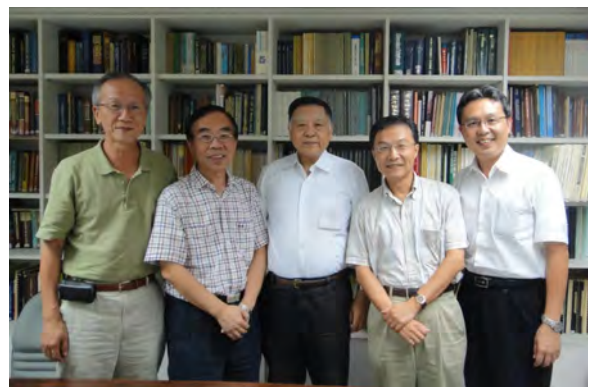
黃博士表示未來計畫出三本書，第一本就是將大地技師公會薪傳講座的內容撰寫成書，第二本是答應莫博士要將此書改為英文版，第三本則是協助亞新公司完成有關大地工程實務的專書。當然，論文發表也不會間斷，目前還有多篇

在撰寫中，未來也將陸續發表。

話鋒一轉，黃博士表示對目前商用數值分析程式發展如此迅速，已經成熟到可以當成實際設計工具，感到很驚訝。因為當初他在柏克萊的研究工作就是以發展數值分析程式為主，知道當中有許多限制條件，所以過去十幾年蠻排斥 Finite Element，總覺得從事學術研究可以，但實務上恐不適用。最近則是因為工作需要開始接觸到 PLAXIS 程式，對它印象非常深刻，頗有驚豔之感，覺得分析結果不但合情合理，而且正如預期。黃博士進一步表示，在讀書時 Finite Element 剛開始應用在土木工程，軟體都是以結構程式作為基本架構，加上土壤參數模組，所得結果與土壤行為為常有很大出入，如今 PLAXIS 似乎改進很多，好像已經沒有這種情形。大概是學者本性吧，黃博士突然提問甚麼是 Poisson Ratio 柏松比？它的真正行為是甚麼？為何一直沒有學者研究？建議學校教授們若有興趣，是值得好好研究。

#### 五、花絮

訪談中陳正興教授邀請黃博士參加 2011 年在廣州舉辦的海峽兩岸岩土工程/地工技術交流研討會，陳教授表示該會主題為「地下工程災害事故的防控與處理」，黃博士參與非常多的捷運災變處理，經驗最為豐富，若能進行專題報告分享經驗是最適合不過了。黃博士笑稱須先徵詢老婆大人的同意，並允諾列入明年度的國外旅遊活動中，看來黃博士不是「退而不休」，而是「退而無法休」，未來我們還是可以常常看到大師的鉅作和身影。



黃南輝博士與陳正興董事長、謝旭昇執行長、林宏達總編輯及蘇鼎鈞經理合影 (2010.7.27)



# 地工技術



1977 年攝於好來塢山下



1988 年攝於 Bali 島



1980 年攝於日本鎌倉大佛



1989 年琉球之旅



1981 年攝於曼谷水上市場



1992 年攝於阿姆斯特丹



1985 年攝於加州自宅



1992 年攝於巴黎

# 地工技術



1993 年攝於加州優山美地



1996 年攝於倫敦溫莎堡



1994 年攝於長城



1997 年攝於舊金山金門大橋



1994 年攝於杭州西湖



2002 年攝於長江三峽



1994 年攝於南京中山陵



2002 年攝於義大利 Dolomite



1994 年攝於北京頤和園



2002 年攝於四川峨嵋山



# 地工技術



2002 年攝於羅馬



2002 年攝於義大利佛羅倫斯



2002 年攝於比薩斜塔



2002 年攝於羅馬萬神殿



2002 年攝於樂山大佛



2003 年攝於泰姬瑪哈



2003 年攝於桂林



2002 年攝於米蘭大教堂



2006 年攝於雪梨