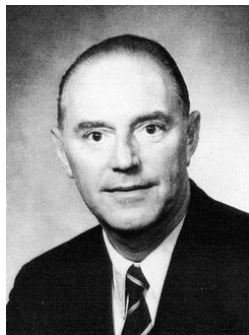


## 地工人物



*H. Bolton Seed*

Harry Bolton Seed  
(1922-1989)

孫一鴻\*

如果說Terzaghi教授是土壤力學之父，那麼土壤動力學之父就非Seed教授莫屬了。1964年美國阿拉斯加與日本新潟發生大地震，土壤液化嚴重。當時42歲的Seed教授，已經是一位傑出的年輕工程師，他為了這個當時還從未有人研究過的奇特現象所吸引，毅然決定投入土壤動力學的研究。40年後，不論是在土壤液化或是在地盤反應這兩個領域，他在70年代到80年代所發展的理論，至今依然是學術界的主流，而且納在許多國家的建築規範之中。921地震中在員林地區發生大規模液化，Idriss教授在分析過亞新工程公司於該地區近50孔的鑽探資料後，再次印証Seed教授在20年前根據日本與美國的液化案例所建立的液化分析方法，一樣適用於台灣。

Harry Bolton Seed教授於1922年出生於英國的Bolton鎮，父親是一位棉花工廠的經理，他幼年在Lancashire鎮上的Farmworth小學求學，在唸這所小學時有兩件事影響了Seed教授的一生。

其一是球類運動，Seed教授自唸小學起，即對球類運動產生莫大的興趣，在高中時，他已是學校足球、曲棍球、

以及網球校隊的隊長。在這些運動競賽中鍛鍊出他旺盛的企圖心、堅強的毅力，以及強健的體魄。但是，運動的成功也讓Seed教授在18歲高中畢業那年面臨人生規劃上的第一個重大抉擇，他必須在參加英國職業足球隊，或接受英國國家最高獎學金前往他喜歡的任何一所大學深造，兩者之間作一選擇。最後他雖然選擇了後者，但是在倫敦大學就讀期間，他依然不忘足球，獲選代表倫敦大學參賽，更在畢業前當選該年英格蘭大學足球聯隊的隊長。

其二是Farmworth小學的數學老師Mr. Wilson先生讓還在童年的Seed對數學產生熱愛。更重要的是，他為作育英才而竭盡心力的那份高貴的情操讓Seed深為感動，在他小小的心靈中立下將來從事教育工作的心願。在爾後的多次公開場合中，Seed教授一再指出Mr. Wilson先生對他一生的影響。

Seed教授在1944年取得倫敦大學土木工程學士學位後受聘於該校的King's College教授土壤力學。當時正是土壤力學的萌芽時期，Seed教授並沒有土壤力學的背景，因此決定赴美國的哈佛大學

跟隨土壤力學之父 Karl Terzaghi 及 Arthur Casagrande 深造，在1947年取得哈佛大學的碩士學位，並在翌年取得倫敦大學的博士學位。其後他留在哈佛大學任教並在 Boston 的 Thomas Worcester, Inc. 公司擔任基礎工程師。1950年 Seed 教授受聘於加州大學 Berkeley 分校，一手創立該校的大地工程學門。在他卓越的領導下，大地工程在柏克萊大放異采，也奠定了他一代宗師的地位。過去40年來，真可謂桃李滿天下，學生遍及世界各國。根據加州大學的資料，光是來自在台灣受教於 Seed 教授的學生就將近50位，而這些學生現大都任教於台灣各大專院校，為國作育英才，但也有不少的學生任職於工程界，在實務上貢獻所學。

Seed 教授的執著與能力，不僅顯示於大地力學這一專業領域，也展現在他領導加州大學柏克萊分校大地工程組的風格上。翻開 Seed 教授所發表過的三百多篇論文，可以清楚的看出他務實的個性。他認為所有土木工程界的研究都應具實用性。他從不相信複雜的公式，也不相信不易理解的圖表，更不相信未經現地驗證過的理論。在加州大學柏克萊分校大地工程組的每一教授都有相當豐富的工程實務經驗。即使是專研理論土壤動力學的 Lysmer 教授，也不例外。在這個理念下教育出的研究生，都能腳踏實地，論必有據，在工程顧問界普受歡迎。

在 Seed 教授近40年的教學生涯中，每一階段的研究都對工程實務界留下長遠的影響。從50年代的樁基礎、60年代夯實土壤行為、70年代的土壤液化、地盤反應、土壤動力行為、到80年代土石

壩設計、核能電廠地震危害度分析、砂礫石液化，無不另闢蹊徑，深具原始創意，為後學樹立典範。這充分表現了他的聰明睿智，也證明了他的眼光獨到。在1990年 Seed 教授逝世週年紀念研討會上，與會的同事、學生、甚至學術界的競爭對手，對他最欽佩的地方是他能將一個複雜的問題簡化，用最直接了當的方式解決，再用淺顯易懂的方式呈現結果。Seed 教授在土壤液化分析方面，就將這項長處發揮到極限。他幽默風趣，數度獲選為最受歡迎的教授。

作者有幸在1985年起跟隨 Seed 教授進行博士研究。在四年的共事期間如沐春風，點點滴滴的回憶讓我永生難忘，也願意將其中的一些小故事提供給同儕分享。

1985年作者任職於亞新工程顧問公司，擔任台電台西核能五廠(現台塑麥寮基地附近)的場址評估工作，Seed 教授為外籍評審。在午餐時間，二人有段不尋常的對話，當時我少不更事，直指 Seed 教授所專長的土壤動力學與土壩工程已如夕陽西下。Seed 教授雖不以為然，但不以為忤。我半開玩笑的說如果他能找到研究經費，雇我為研究助理，那我也願意跟隨他從事研究。那知在他返國後的第三天，就打電話給我，要我準備行李並且去買機票。於是當年的秋天我就成為他最後的一位研究生。

我記得我第一次向他報告研究成果時是用手繪的圖表，為了省事，我在一張圖上共畫了四、五條線。當他花了5秒鐘看我的圖後，面色不悅的退還了給我，說道如果連他這麼清楚我在作甚麼的人都要花上半天才瞭解我想表達的意念，那麼其他的人還會有興趣看嗎？會

有人用我的結果嗎？他將我的圖表隔著桌子丟還給我，更語重心長的告訴我，以後不要再用這種品質的成果向他報告，這樣只會浪費我的時間，也會浪費他的時間。十五年前的那一幕，至今猶歷歷在目，我一生中從來沒有如此地無地自容過。從那一刻起，我每一次向 Seed 教授報告研究成果時，就如同向業主作簡報一樣，想法用簡單的圖表配合扼要的說明，點出問題的關鍵所在。四年下來，我的博士研究成果就是 200 份的簡報資料。那一次的重話，不但使我在求學期間大有長進，就連其後近 15 年的工程實務期間也受益良多。在 Seed 教授晚年與他的一次促膝長談中，他告訴我，他教我的專業知識我頂多會記得五年，因為五年中學術理論將不斷的更新進步。但是，他相信在做事的方法上，他對我的影響將跟隨我一生。他說唯有這樣，他對我的教育才能算完整，也才能算盡到他身為老師的責任。

在我博士研究的後期，我是他唯一的研究生，因此常有機會參與他的顧問工作。有一次，他要我到他辦公室與他一同解決一個問題。位於加州矽谷的一家半導體廠因為製程中使用的有機溶劑污染了地下水，必須在廠區四周挖掘深溝以建造一堵皂土隔離牆(Bentonite cutoff wall)以防止有機溶劑滲流出廠外。該公司希望知道地震時隔離牆兩側的地盤會不會將皂土擠出，而使隔離牆喪失其阻隔的功能。Seed 教授要求我不用任何參考文件，將此一複雜的問題作合理的簡化，為無法取得的參數作合理的假設，找出關鍵因子，並選取其合理的變化範圍，然後用土壤力學的基本原理找出答案。師徒二人在沒有窗

戶的會議室中想了四個小時，終於得到了答案。之後，他說雖然答案是正確的，那家公司也不會付一萬美金的顧問費給他，買我們寫滿一黑板的答案。因此，他再要我去做一些動力有限元素法分析，印出厚厚的一疊報表給他。但是他說分析的結果最好和我們用手算的結論一樣，否則就是我的分析錯了。這次的經驗對我有深刻的影響，誠如 Seed 教授所說，我已不記得當時是如何分析的，但是簡化問題的技巧，與在進行任何電腦分析前預判分析結果的習慣，至今我依然奉為圭臬。

1989 年在我畢業前 Seed 教授住院開刀，在恢復室裡他依然用電話指導我的研究，為了怕影響他的病情，每次我都事先與 Seed 夫人聯繫，看是否要將成果告訴他時，Seed 夫人都說，土壤力學是他的生命，在病床上讓他的腦子閒著，對他來說是一種折磨。他在生命中的末期對工作的熱情與執著，我是少數親眼目睹的人，用欽佩與感激四字不足以描述我對這位除了家父之外對我人格影響最深的人。Seed 教授在 1989 年 4 月與世長辭，身後留下二女一子。獨子 Raymond Bolton Seed 克紹箕裘，繼承父志，現在已是加州大學柏克萊分校大地力學工程組的名教授。

許多人不知道 Seed 教授一生從未用過計算機，他一直使用計算尺。有一天我實在耐不住地問他為什麼不用計算機？他的答案非常妙，他說使用計算尺時只能算兩位有效位數的乘除，這種精度對大地力學而言已經足夠。不像有些人使用計算機，對螢幕上所有位數過份計較，結果模糊了焦點，反而有害，所以他堅持不用計算機。