

地 工 人 物

Professor Alec W. Skempton (1914-)

熊彬成

1998 年冬，在布里斯托大學 (University of Bristol) 獎學金之資助下，筆者辭去原有工作，揮別故鄉親友，前往遙遠且陌生的英倫三島，再一次開始過學生生活。布里斯托大學土木系大地工程組近年來在 Professor David Muir Wood 的領導下，快速發展。所進行之研究亦多次獲英國工程與物理科學委員會 (EPSRC) 與皇家工程學會 (Royal Academic of Engineering) 的獎助。這幾年布大土木系也連續被英國的泰晤士報 (The Times) 與衛報 (The Guardian)，評為全英土木系第一名 (參見表一)。能有機會在此進行地工方面的研究，實為三生有幸。

談到英國著名之地工界人物，就不能不提到 Professor Alec W. Skempton。Professor Skempton 於 1914 年 6 月 4 日出生於英國的 Northampton。1932 年，他進入倫敦大學帝國學院土木系就讀，開始了他與土木工程的不解之緣。1936 年，在取得帝國學院碩士學位後，Professor Skempton 進入英國的建築研究中心 (Building Research Station)，從事有關鋼筋混凝土方面之研究。1937 年 1 月他轉入該中心的土壤力學組，從此開始從事大地工程方面之相關研究。在 1937 年到 1944 年於建研中心服務期間，Professor Skempton 參與許多實務界的相關工作。1945 年，Professor Skempton 受聘到帝國學院開設大學部的土壤力學課程，更在 1950 年起，和

Professor Bishop 及 Professor Henkel 等開始在帝國學院土木工程研究所教授土壤力學課程。1955 年，Professor Skempton 被帝國學院授予 "Professor of Soil Mechanics" 之頭銜。此外，他並在 1957 年到 1976 年間，擔任帝國學院土木系系主任一職。由於 Professor Skempton 在學術上的傑出表現，計有倫大、Durham University, University of Aston 和 Chalmers University 等四所大學頒予他博士學位。最近，英國伊利莎白二世女皇為了表彰 Professor Skempton 在土木工程上之卓越成就，特於今年 (2000) 4 月冊封他為 "騎士"。除了在英國地工界頗負盛名外，Professor Skempton 在國際大地工程界亦有著相當崇高的地位。他曾擔任過國際土壤力學與基礎工程學會的副主席、主席等職務，並在 1981 年獲美國土木工程學會 (ASCE) 頒贈 Karl Terzaghi 獎章。

不論是在土壤性質、邊坡穩定和基礎工程的設計與分析上，Professor Skempton 都有他獨到的見解。Professor Skempton 對土壤基本性質研究的貢獻，首見於他在 1938 年所發表的 "Settlement Analysis of Engineering Structures" 一文。基於長久以來對軟弱黏土的觀察，Professor Skempton 發現軟弱黏土的不排水剪力強度會隨深度而增加。1948 年，Professor Skempton 嘗試去探討在不同黏土中，塑性指數、顆粒大小與黏土所含礦物質間所存在的相互關係。隨後他開始

進行有關土壤有效應力方面之研究，並在1954年提出廣為後人所知的孔隙水壓參數理論。針對高過壓密倫敦黏土的試驗結果，Professor Skempton在1960年發現靜止側向土壓係數（ K_0 ）會隨土壤深度增加而遞減，且 K_0 值最高可能可以達到2.5左右。此一說法，在隔年(1961)年也為Professor Terzaghi所證實。1966年，Professor Skempton參與了比薩斜塔基礎調查的工作，也在此時提出對黏土壓密行為的看法。同時，他並建議黏土之強度與現地含水量，可以作為大地設計時，非常好的參考因素。

其次，Professor Skempton也投注了不少心力在從事邊坡穩定方面的研究。由於Professor Terzaghi所提出之邊坡穩定分析理論遭到質疑，也引發了Professor Skempton的興趣。他在邊坡穩定分析上的看法，首見於1945年所發表的"A Slip in the West Bank of the Eau Brink Cut"。從本文中可以看出，完整的文獻回顧、現地調查和試驗室試驗，對大地分析來說是很重要的。此外，本文也比較了藉由總應力法與有效應力法所進行邊坡分析上的差異。Professor Skempton在邊坡工程方面的另一個重大貢獻，就是有關邊坡長期穩定性的判別。1964年，Professor Skempton在第四屆Rankine講座所發表的"Long-Term Stability of Slopes"一文中，提到在大規模變位之情形下，位在剪力破壞面黏土顆粒所有的"殘餘應力強度"(residual strength)，會遠低於"完全軟化強度"(fully soften strength)。此外，黏土的殘餘應力強度，可以利用實驗室和回算分析之方式予以推導出來。

最後，基礎工程也是Professor Skempton相當感興趣之研究領域。1951年，他發表了"The Bearing Capacity of Clays"一文，Professor Skempton在此文中探討基礎所在深度與自身之幾何形狀會如何影響基礎承載力因子(N_c)。同時，他也提及基礎沈陷的問題，並建議如何有效的評估基礎之即時沈陷(immediate settlement)大小。之後，Professor Skempton並嘗試運用他對土壤超額孔隙水壓之瞭解，去推斷壓密行為對基礎所造成的影響。在1956年所發表的"The Allowable Settlement of Buildings"一文中，Professor Skempton試著討論基礎所能承受之最大容許沈陷量，與扭力(distortion)對基礎所造成的損害。這篇文章在當時也是被奉為基礎設計圭臬的經典之作。

由於時間與篇幅所限，筆者無法對Professor Skempton過去所參與過的工作，做更詳盡的敘述。然就以上所及，相信大家對Professor Skempton在大地工程上之貢獻，可以有基本的瞭解。Professor Skempton不只在理論發展上有其獨到之處，還能將他所推導出來的理論運用到實務工作上，更是難能可貴。誠如Dr. Rudolph Glossop在Professor Skempton紀念論文集前言中所說：「這正值大地工程蓬勃發展之時代，Professor Skempton的到來，無疑是一件最貴重的禮物」。謹以此短文與大地工程界之先進們共享，並願能早日學成歸國，可有機會為台灣的地工界貢獻一己之力。

後記：

本文承布里斯托大學土木系資深講師Martin Lings與David Nash之資料提

供和費時斧正，及周玟琪小姐的打字協助，特此深表致謝。

The Top 10 Universities in the country for Civil Engineering in 2000 (from the Times "Good University Guide")

表一 英國大學土木工程系第一至第十名排行榜(摘自2000年4月12日泰晤士報)

Rank	Name	Score
1	Bristol	93.2
2	London, Imperial	90.9
3	Cardiff	89.4
4	Nottingham	88.4
5	Queen's Belfast	87.1
6	Swansea	86.0
7	Sheffield	81.1
8	Liverpool	80.7
9	UMIST	80.5
10	Edinburgh	80.3



照片一 Professor Alec W. Skempton (取自 Professor Skempton 紀念論文集)



照片二 Professor Skempton (右) 與土壤力學之父 Professor Terzaghi (中) 於 1950 年在英國的 Avebury, Wiltshire 之合影留念(取自 Professor Skempton 紀念論文集)