

## 新書介紹專欄

林 晋 祥\*

近二十年來，大地工程上最重要的發展之一，無疑的，乃是成功的將有限要素法應用於解析大地工程的問題。工程師們終能脫離了過去以幾個再簡單不過的圖表與公式，來解決一切問題的困境。過去那種備受制肘，英雄無用武之地的挫折感，轉眼頓成過眼雲煙。

有限要素法激起的變革，迄今可說是塵埃大致落定，幾乎大地工程上所可能面臨的各種邊界值問題，俱可在不費吹噓之力下迎刃而解，使得工程師終能回頭來研究如之何土壤之為物！

在近年來，出版了幾本相當令人矚目的專書，除開依據會議結集出版者外，大抵有以下

數本，茲依其出版時間羅列如下：

1. Numerical Methods in Geotechnical Engineering, Desai C.S. & J.T. Christian, 1977.
2. 岩盤工學における有限要素解析——土質工學と岩盤力學へのアプローチ，川本聰方，林正夫，1978。
3. Finite Elements in Geotechnical Engineering.
4. Programming the Finite Element Method with Application to Geomechanics.

本文謹就最後兩本或可稱為“新書”者，加以評介。

**書名：Finite Elements in Geotechnical Engineering**

**作者：D. J. Naylor, G. N. Pande, B. Simpson 及 R. Tabb**

**出版：Pineridge Press, Swansea, U.K., 1981**

這本書原是由Swansea大學土木系——短期課程之講義，脫胎衍生而成。這項課程首次於1978年1月舉辦並於1978年7月再次辦理。

著書之目的，主要係欲讓不見有限要素法基礎知識之工程師，得以瞭解有限要素法如何能用以解大地工程之問題。

本書共分十二章，在第一、二章之中，介紹了有限要素法的基本概念，舉凡要素之形態，形狀出數，應變—變位之關係，應力，應變之不變量等等。

第三章主要係介紹在大地工程之應用上，有限要素法所須特別加以考量或推衍之事項。

本章之中，特別叫人激賞的，乃是清晰而簡明的道出有效應力分析法之精髓，並闡明如何以有限要素分析法，進行有效及全應力分析，討論的範圍包括了勁度矩陣上之差異，孔隙水壓係數所扮演的角色等等。另外，關於初始應力、開挖、填土、抽水如何來加以模擬，亦有獨到之處。本章值得細細品味。

第四、五、七章則旨在討論土壤之應力—應變模式。尤其，第七章中對臨界土壤力學模式之程式化描敍，依筆者淺見，為在該書出版之際(1981年)，各類書中難有與其項背者。本章之中，例題之安排，亦有點睛之妙！在這三

\* 工業技術學院營建工程技術系副教授

章之中，工程師或可明瞭土壤模式之多樣性，與重要性

本書在第六章中，在饒富趣味的介紹了極限分析的原理與應用。其目的乃在於提供讀者一些概念，如何來檢核有限要素法之輸出。

第八章，則為一序列討論之總結，即說明於計算機程式之撰寫上，如何將土壤之非線性行為加以考量。

第九章，乃是定常滲流之分析、主要解釋滲流係數 總水頭，是如何的放入既有之程式中來解析，同時，也說明了如何由流速來計算

滲流量的方法。

最後，本書也討論了在岩石力學之應用上的要點。

第十一章，十二章，則為單純的應用例而已。

本書就其涵蓋的範圍言，相當完整，就其頁數說來，相當精簡。對於想瞻仰有限要素法應用於大地工程堂奧的工程師，的確是一本不可多得的好書，這是本屬於值得細嚼慢嚥，再三品味的好書。

## 書名：Programming the Finite Element Method with Applications to Geomechanics

作者：I. M. Smith

出版：John Wiley & Sons, 1982

這是一本人人引頸長望，企盼不已的書！且聽作者一言：

“現時有許多教科書，敘述了有限要素分析法的原理，及其可能解析的實際工程問題之範疇。唯通常其對於如何組合程式，來實際求出運算之結果，往往付之闕如。其基本上係先假設讀者手頭上俱有程式可供應用，或者具有能力撰寫自己使用之程式。實際上，在原則上瞭解如何作法，與實際上去作，對於浸淫斯界，並無多年經驗者，往往仍是巨大之鴻溝！”

針對這個缺憾，著作不僅羅列許多應用程式，更石破天驚的建立了一套約60個副程式之檔案，然後於書中，依據這60個副程式檔案之組合，提出了38個應用程式，而可供以解決實際問題。

本書之中，不僅提出之程式，引人入勝。對於應用例之選擇，亦是叫人擊節。比方，他可以一個式子，讓讀者瞭解，如何將解鉗、樑

之程式，修改應用於解彈性基礎上之鉗與樑的問題。

另外，本書所觸及的問題，不僅只是談基本的問題，也有像非定常滲流之解析，土壤與水互制之壓密解析，非線性材料問題之應用，這等可供發揮研究的題材，本書曾於技術學院研究所課程採用，頗受學生之歡迎，全書共分十章。前三章敘述基本原理，第四章為鉗與樑之靜平衡，第五章為線彈性材料之靜力分析，第六章討論非線性材料解析，第七章為滲流問題，第七章為固體液體交互作用解析，第九章為振動分析，第十章則為樁承載力與可打擊性分析，此外，尚有詳盡附錄，登載所有之副程式。平均起來，由第四章至第十章約附有六個程式可供使用，不可謂之不多！

讀本書，必能讓你洋溢着豐收的喜悅！如是我觀！