編者的話

黃俊鴻

主題：地工設計規範回顧與探討

大地工程設計與施工規範是大地工程師與技師執行業務的基礎，在工程產生爭議與糾紛時，是保護設計與施工人員的重要依據。因此研訂新的地工技術規範，是地工專業人員不可迴避的責任，需世代傳承奉獻。民國77年由地工界前輩歐晉德博士領導當時的地工菁英，完成國內第一代『建築物基礎構造設計規範』，內容為指導性的準則，為地工設計規範之濫觴。十三年之後，民國90年由台大陳正興教授領導國內各顧問公司的專家，完成第二代的『建築物基礎構造設計規範』，這部規範有詳細條文與解說，因此被工程界廣泛接受使用。民國90年迄今，已十一年，這段期間集集大地震經驗、莫拉克風災、日本東北大地震之海嘯災害及國道3號順向坡滑動等事件，都震撼教育了我們這些專業人員，由於自然災害的教訓，使土木工程的專業領域有很大的進步與變革，使得民國90年的規範在現階段顯得無法跟上其他土木專業領域的步伐，是到了該進行大規模修訂，編訂第三代地工設計規範的時刻。陳正興教授有鑑於此，特邀集地工界各領域專家學者，共襄盛舉，由不同專業領域的觀點，探討這十幾年現有規範的執行經驗與不足之處，希望集結眾人的經驗與智慧，供作研訂下一代地工設計工範之基本導引資料，這也就是本期專輯的由來，也感謝陳正興教授的用心。

本期第一篇為陳正興教授與邱俊翔博士所發表之「國內性能設計規範之基本架構與公路橋梁耐震性能設計規範之基礎設計」，內容主要介紹國內公共工程性能設計規範之基本架構與國內性能設計規範之發展現況，並以交通部最新研訂之公路橋梁耐震性能設計規範草案為例，具體說明橋梁基礎耐震性能設計之內容，使工程界得以瞭解性能設計的理念與基礎耐震性能設計方法。

第二篇是謝旭昇博士等人所撰寫的「深開挖設計規範之探討」，該文基於作者十多年使用民國90年版「建築物基礎構造設計規範」的經驗，聚焦在軟弱粘土層中擋土壁貫入深度計算規定的合理性，並以一個實際案例，說明該規定的疑義，並提供如何在規範架構內處理軟弱粘土層中擋土壁貫入深度之計算例。

第三篇為廖洪鈞教授等人所發表的「台灣地錨設計規範之探討」，內容針對民國82年中國土木水利工程學會研訂之「地錨設計與施工準則」，對於國內工程界使用近二十年來，所遇到之問題提出初步的探討。 並建議一套適合台灣天候、地質、和施工習性的簡易地錨組立方式。

第四篇為林美聆教授等人所發表之「公路邊坡設計規範研修探討」，該文首先彙整國際間相關邊坡設計規範與條文，進行比較探討；接著對臺灣現有的公路邊坡規範進行討論並提出未來編修方向。

第五篇由台灣省大地技師公會理事長陳江淮等人所撰寫之「從損害案例探討邊坡設計規範」，該文列舉三個邊坡損害案，個別探討現有邊坡設計規範不足之處，最後整理國內、外相關邊坡設計準則，進行比較探討，並提出具體結論與建議，供爾後修訂邊坡設計規範之參考。

第六篇是中興工程顧問公司吳嘉賓博士等人所發表「堆填壩設計規範回顧、檢討與修訂

地工技術

之芻議」，該文針對國內過去常採用的堆填壩規範，進行主題式重點回顧與檢討，並納入國外最新發展及國內築壩經驗與安全評估心得，提出相關修訂意見，冀能提供未來研析修訂「水利建造物設計基準」之參考。

第七篇是亞新工程顧問公司胡逸舟與蘇鼎鈞經理所發表的「大地工程調查規範之回顧與探討」，該文首先介紹Eurocode 7大地工程設計技術規範中地盤調查專章之重點內容，繼則整理國內相關之地盤調查規範與規定，進行比較探討，並對未來大地工程調查與試驗規範的修訂，提出具體建議的方向。

最後附上陳正興教授於民國100年11月所召開之「地工設計規範座談會紀錄內容」，由高秋振先生費心整理，希望讀者能由會議內容，瞭解本次專輯的由來與相關背景。

美國與日本規範早已採用性能設計規範多年，目前台灣建築物、鐵路與公路橋樑耐震設計規範最新修訂之草案有關上部結構物部份都已採用性能設計規範，唯獨地工設計部份遲遲無法配合，造成上部結構與下部結構設計介面上的困擾，這是有客觀原因存在。主要是無論是鋼筋混凝土或鋼材構件都是人造材料，相對於地盤是比較均質，全世界也累積夠多的試驗數據，使結構工程師可以比較有信心掌握結構桿件非線性的力與位移的關係，發明了韌性設計與塑性鉸的概念，發展出側推分析程序(Push Over Approach)，目前已逐漸普及於校舍與橋樑之耐震補強工程。

對於土壤與岩石之應力應變曲線，很難定義降服點與極限狀態，因此要定義塑性(Ductility)有困難，要明確掌握土壤與岩石之承載性能，也非易事。在地工領域要談到性能設計與損傷狀態，首先要能夠合理計算土石結構的變形，進行非線性變形分析，這種分析與地工領域傳統的彈性分析與極限平衡分析差異甚大，常需進行複雜的數值分析與選用不易求得的岩土參數。此外，僅由土石結構變形的大小，要定義性能狀態(損傷狀態)，也是很難的事情。這是由理論與方法學來看，推動地工性能設計規範的困難。

從實務上說，縱使有完整的地工性能設計規範與先進的土石結構變形分析軟體，大地工程師準備好了嗎？有無足夠的專業能力進行地工性能設計？這可能需要一段時間的教育訓練課程，才能改善。可是工程實務界的現況是工期短，設計費低，工程師忙得昏頭轉向，是否能靜下心來學習難度更大的地工性能設計法，是否會因不熟悉而產生更多的設計錯誤，這都是未來值得觀察的。

建議第三代地工性能設計規範研訂時，需要有足夠的研究時間與經費來進行，不能急就章。也期盼大型工程顧問公司與大地技師公會能積極參與及奉獻，因為新的設計規範對設計結果的影響，都要與舊的設計結果進行大量的校核與比較工作，方能訂出合理規定與數據，這是需要時間與人力的付出。至於規範架構與文字風格，最後可能需要敦請地工界的資深前輩，如張森源先生等人，協助潤飾文稿的工作。一部高品質的設計規範從研訂開始到頒佈實施，至少三至五年，因此現階段應該是地工界領導菁英行動的時候。

除了地工性能設計規範之研訂外，在大學與研究所的課程，如何將性能設計的觀念以及背後相關的基礎理論與知識，融入現有的教科書內容，也是一個艱難而有待努力的工作。目前台灣的高中精英願意選擇土木工程當志業的人，越來越少，土木系畢業的大學菁英，研究所願意選擇大地工程當專業的，也越來越少。地工優秀人才的培養不易，這個問題需要地工界有影響力的人，可以提供適當的資源，例如獎學金與助學金，鼓勵優秀人才投入大地工程

地工技術

界，這樣才有良性的人才循環，下一代才能適應更複雜之性能設計時代，不然徒有設計規範，無法正確落實執行，對工程界的幫助實在有限。

回憶90年版「建築物基礎構造設計規範」編訂之過程，陳正興教授休假一年，奉獻全部心力，專心一致地想把設計規範內容修改得更為完善，實在令人感佩。展望新一代地工設計規範的編訂，除了需要有豐富的地工設計經驗與知識外，還需要有像陳教授這樣的犧牲奉獻精神。印象裡，已故的陳斗生博士也是這樣子的典範，滾滾濁世，如此的地工人物，令人緬懷。