

# 地工技術

## 研討會專欄

## 地工設計規範專家座談會

時間：2011年11月25日(星期五) 下午 2:30~5:00

地點：國家地震中心 R410 會議室

主持人：陳正興、黃俊鴻

出席者：歐章煜、廖洪鈞、林宏達、張吉佐、侯秉承、胡邵敏、  
余明山、謝旭昇、陳江淮、胡逸舟、高秋振、邱俊翔

高秋振\* 整理

### 陳正興教授：

感謝大家出席這個座談會，今天有這一個座談會，緣由是因為預定明年(2012年)地工技術6月份出刊的專輯是關於地工設計規範的回顧、檢討與未來展望，因此利用這個機會請大家來探討國內的地工設計規範未來應朝那一方向發展。這專輯的主編是黃俊鴻教授，接下來請黃俊鴻教授進一步的說明。

### 黃俊鴻教授：

各位老師、先進，剛才陳老師有提到，明年地工技術6月份出刊的專輯是由我負責編輯，而陳老師做事情一向要求比較完美，所以邀請了地工界很有經驗的專家來共襄盛舉，希望把這次的專輯做好，作為研擬下一代設計規範的基礎。我想各位在地工設計專業領域上很有經驗，比如陳老師有提到歐章煜教授與謝旭昇博士在深開挖領域上很有經驗；地錨方面在國道三號3.1K崩塌後變得很熱門，廖洪鈞教授主導了很多的研究；其他的在各領域上也有很不錯的研究成果。今天邀請大家出席參與，希望讓這專輯在面的方面更廣，回顧方面也有足夠的深度，讓整個工程界瞭解未來的設計規範要如何研擬。

### 陳正興教授：

大家真的是很忙，所以有很多人還是沒有辦法出席，感謝大家撥冗出席。關於設計規範，國內地工最完整的設計規範應該還是建築物基礎構造設計規範，所以今天的座談會邀請了當初參

與建築物基礎構造設計規範主筆的專家。很多工程師有反應這本設計規範給大家很多的幫助，但是這本設計規範是民國85年就執行研擬的，86年完成提送內政部審議，然後直到90年才核准通過。由90年到目前整整有十一年了，而我們的設計規範還一直停留在這裡。雖然這設計規範還很實用，但我相信其中一定還有使用上會產生困擾、不太適合或有問題的地方，所以今天希望大家針對這規範討論，看看是否有可以修正或加強的地方，這是第一個目的；第二是這規範並沒有包含很多領域，其實大地工程是有很多的領域，包括捷運隧道、山岳隧道，還有邊坡與地錨等，這個規範都沒有包含，而深開挖也只是其中一部份而已，當初這規範只針對建築物基礎構造這部份而寫的，其他的可能已經有它的規範，比如國工局的、工程會的，但都散落到各地，而且有的並沒有正式的公佈，大家不見得會清楚。所以大家都是工程界的前輩或者專家，如果我們能集合力量分工彙整這些資料，就可能可以編成一本更好的大地工程規範，希望大家針對既有的規範去檢討，然後擬訂短、中、長期我們應朝那個方向去發展，這就是今天座談會的第二個目的。第三是兩年前我們進行公共工程性能設計準則的研究時，當時是由我主持，統合了國震中心的一些人，包括結構的、橋梁的都包括在內，這準則包括的範圍很廣，今天並不準備對這準則做研討，但這性能設計準則送到工程會以後，工程會把它公佈，然後

建議後續其他的規範都去作性能設計的研究，所以後續就真的有一些計畫去做規範研究了，最快的是公路橋梁耐震性能設計規範，是國工局去年委託國家地震中心執行的，其草案已完成，目前在進行審查中。而鐵路橋樑耐震性能設計規範也在執行中，是高鐵局委託地震工程學會執行的。港灣構造物也在訂耐震性能設計規範，是港研中心委託中興顧問社執行的，預定四年內要完成，目前是第一年的計畫。我們發現這些規範都有基礎的問題，所以有很多是參考建築物基礎構造設計規範並做一些改進。

#### 歐章煜教授：

大地工程學會在很早以前就有介紹性能設計規範，這個規範是以安全係數做為推動的基礎，那時覺得Eurocode好像是一個很不錯的規範，不知現在推動的狀況如何了？

#### 林宏達教授：

有關歐教授提到學會推動性能設計研究的這個問題，那時候大地工程學會是由我的前一任理事長林美聆教授開始推動這件事。我接任後也辦了一些座談會而做了一些討論，我們當時確實有想要參考Eurocode與AASHTO的新規範，朝向性能設計做一些研究，當然中間經歷了一些過程，最後落實的成果就是剛才陳教授提到的公共工程性能設計準則的研究，幫台灣性能設計規範訂出一個架構。當時學會理監事中有很多的討論，而共識是未來新的規範當然是朝向性能設計訂定，雖然性能設計可以參考一些新訂定的規範，例如Eurocode等，但是仍然需要很多的研究與很多時間的溝通，因此沒有辦法馬上就有共識或落實，所以應該要同時進行原來規範的檢討修正與新規範的研擬制訂，是雙軌同時進行。今天這兩個都可以討論的，不過今天我是以地工技術的總編輯身份開這個會，希望能讓地工技術6月份出刊的專輯能夠更完整，能成為未來制訂新規範的一個里程碑。我們地工技術過去有關規範的專輯總共出刊有兩次，最早是民國78年歐晉德博士制訂的第一版，地工技術因此出了一個專輯討論與說明那一個規範；後來陳教授制訂的規範，於2000年開始實行，但其實如剛才陳教授所提的，在民國85年就開始研擬，86年完成後提送內政部

審議，然後民國87年地工技術也出了一個專輯探討設計與施工規範。從87年到現在也很久了，所以明年6月份出刊的專輯希望為下一個階段做一個檢討、規劃，為未來新規範的制訂也許可以提出一些建議的方向。

#### 陳正興教授：

我要作一個澄清，那一個規範不是我制訂的，而是編訂小組合力完成的，我只是膽子比較大當召集人。有關歐洲規範Eurocode，它有優點，但也有缺點，其實不管是國內或國外的規範我們都一一檢討過。簡單的說，Eurocode並不適合我們，看起來它沒有安全係數，但其實它都是安全係數，只是它不叫安全係數，而是稱為Factor。其實我們這份公共工程性能設計準則研究案完成後，後來我有再執行建研所的一個極限設計準則的研究案，那個研究案最主要就是把極限設計觀念放入Eurocode，研究案完成時在期末簡報時，當時陳斗生博士認為這觀念是不錯，但是國內仍不適用，可能還需要十年後再看看。如今一晃就十年過去了，現在橋樑、建築結構等等各種的性能設計規範也都出來了，他們的性能有分三個等級，以耐震性能來說，分為30年、475年與2000年三個等級，三個等級下的荷重一定要有相對應的基礎性能，但基礎勉強可分為長期與短期，只有兩級，對不上荷重三個等級，所以將來使用上會有困擾。

#### 歐章煜教授：

關於基礎方面的規範，應該是由基礎方面的專家去研擬。我要提兩點，第一是規範的維護是需要經費的，我有聽說某主管單位有意願要長遠提供經費進行官方版規範的維護，好像這部份是可以考慮的；第二是陳教授上次有提到，最好有一個單位長遠的對規範不斷的進行檢討，檢討一段時間後就提出新版本的規範。大地工程的規範，很多人都會有不同的意見，包括地震、深開挖等等，這些學術研究有時候會發表在地工技術或其他刊物，比較認真的也許會看一看而引用一些，但大部份還是以這規範為主，所以最基本的還是去修正規範。規範的修正有兩種方式，一種方式是可以每年經過公開討論的程序去修正一部份，比如若2011年修正樁基礎的設計規範，就可以提

出2011年的規範修正版，如此規範就可以根據新的資料每年去Update；否則就要去找主管單位提供經費進行研究計畫，重新把規範大修一遍。現在分析的軟體進步很多，結構上用最多的就是地盤反力係數Kh值，但我們知道Kh值不是常數，不是土壤基本性質的一個參數，它會隨基礎結構的尺寸去做改變。有些規範可以採用比較新的方法，事實上是適度的建議採用有限元素法去做比較，這樣就不會好像只有Kh值的一種方式而已。

#### 陳正興教授：

剛才的第一個問題，規範的維護經費基本上應該不會是太大的問題，如果要做的是有意義的工作，可以向建研所、工程會、內政部營建署等主管單位提出申請，我相信應該是可以得到一些經費。第二個問題是建議規範幾年就要修正一部份，其實我們是沒有生意眼光，大家都知道美國的AASHTO規範非常貴，它每六年就修正一次，現在已經是第十八個版本了，但每次就只修正一小部份，比如只修正某一小節中的一段說明而已，如此還是要更新版本；我們國內的公路橋梁等規範也是如此，差不多也是每六年修訂一個版本，因為AASHTO規範有修訂，他們也會跟進修訂，每次修訂的經費也是不少的。

#### 胡邵敏博士：

我非常同意我們現在要去準備地工設計規範的修訂，但是這個範圍就像是地工的聖經，包含所有的地工部份。現有的基礎構造設計篇，確實是太老了，我們要去Update的方式可以採用每年檢討一次，比如今年大家先針對深開挖的規範，檢討那一些會有問題的，可以把這些問題發表在地工技術上，讓大家公開的討論，然後有了方向就集中力量去修訂這部份，如此也許每一、兩年就會有一個更新版，我們不一定要等到5年才修訂一次，因為5年還是太久了。我們有新修訂的版本時也不用等行政程序正式公告，只要有修正版我們就可以告訴大家Update了那一部份，這是可以做到的。第二部份，其他的規範，包括隧道、邊坡等等在各單位內的規範，我們可以先蒐集，然後把符合地工設計的部分抽出來，先彙編為合訂本，再來把它精簡，這樣子就可以分不同的階

段讓它逐漸的成形。所以現在用得最多的部份趕快先去修訂，還沒有的則趕快去蒐集，然後精簡濃縮變為一個公用的規範。這個工作是非常的艱難，是需要很長的時間才可以完成，但總是需要有一個開頭，才可以執行下去。

#### 陳正興教授：

現在大地工程學會有一個算是比較大的規範制訂工作正在執行，是林美聆教授、廖洪鈞教授，與周功台先生三位共同主持，是否請廖洪鈞教授代表說明，現有的規範檢討的狀況是如何？要制訂新的規範，期望是怎樣的...

#### 廖洪鈞教授：

其實這個計畫是我們在報告中建議國工局要針對國內現有的施工規範進行檢討。我們編的地錨規範第一版是在民國八十年出版的，但一直沒有被顧問公司設計時採用。上個月我陪交通部部長與公路總局局長去看蘇花公路一處崩塌邊坡，看到地上有一堆地錨，那地錨的等級與我三十年前看到的地錨的等級是差不多，所以我在這次地工技術(130期)贈言中寫了一句：「春風不度玉門關」。不管外面世界是如何變化，基層單位還是照樣做他們的事情。所以我後來就開始思考這個問題，我們要制訂規範，有沒有想到要如何讓它是可以執行的，如果顧問公司不採用這個規範，就沒有辦法讓它執行。很多建議的設計圖說，如果沒有放到這些工程單位的規範範本中，他們是不會去執行。所以在國內的環境下，如果沒有作一個比較好的執行計畫Master Plan，也許廿年後如果我還可以出席這樣的座談會，我們可能還是會講類似的話！我是覺得地工技術是一個很好的平台，要稍為做一些溝通，針對這事情應該要想清楚怎樣去執行。雖然有了預算可以在幾年內把規範制訂出來，但接下來要如何？這是一個很嚴肅的問題，我最近有機會遇到一些案件，發現這些工程真正做的好像與我們規範建議做的是沒有什麼關係。顧問公司也許有自己的SOP，也許要配合業主做一些設計，所以都不管規範的建議。另外，除了地錨以外，我們還編了一本地盤改良設計施工及案例，還有一本鄰近施工的設計，這些都與性能設計無關。我們地工的問題是很複雜的，像國道走山的那個真實案例，不知道

要用什麼方式去模擬分析，他們用的Stable程式是不適宜的，用FLAC3D程式也不理想，我們用的是與邊坡相關的程式PLAXIS，但那是不同的方向。所以光是邊坡去做回饋分析，都有很大的問題！回到性能設計規範，我到現在都有接到英國BGA有關Eurocode的訓練班通告，他們一直有辦這種訓練班，可見是市場的需求，就是代表有很多人不是很清楚這規範。我想請教一下，日本的性能設計規範做得如何？

**陳正興教授：**

我們今天是談規範的一般現況問題，不談性能設計，其實有關性能設計，大家都走得很前面，但最早採用性能設計觀念的其實是深開挖工程設計。深開挖工程是要控制變位量而去做設計，所以完全是性能設計嘛！我們可以另外開個研討會去討論性能設計規範。

**黃俊鴻教授：**

日本其實在道路、建築、橋梁、港灣等，全部已經進入性能設計規範，但他們與Eurocode不同的是比較直接，也比較定量的，精神上與我們深開挖工程一樣，在某種載重下的容許值都可以訂出來。他們訂規範真的好像是群體做戰，一本地盤工學會的規範，列名編寫的少說有數十位，他們很團結，所以他們的規範可以在短期內很有效率的做出來。我們以前沒有推性能設計規範，我覺得中間是有個落差的問題，現實的問題有如廖教授剛才所提的，我們現在的大環境是不好，我們的工程設計費是越來越低，但是規範與科技一樣越來越進步，要求也越來越多，所以工程師都沒有時間思考，工程設計圖說就盡量用Copy的，以便準時交件而不被罰款就好了。我覺得這是整個大環境的不協調，我們沒有一個很好的工程師工作環境。

**陳江淮理事長：**

謝謝各位老師召開這會議，其實最後受益的還是我們技師，因為國家有規定設計成果要技師簽證。剛才黃老師有提到，工程設計時間越來越少而費用越來越低，所以技師的責任就越來越重！目前也只有技師這行業，老到入土後還是會被追究刑責的！設計的費用與技師的責任是不對等的，工程的壽命及人的壽命也都是不對等的，所

以造成工程的規定與技師法都是違憲的。有那一個行業是與技師一樣，簽一個名字要負一輩子的責任？而一個技師一輩子有多少工程要簽多少的名字？醫師都有發生把棉花遺留在病人體內的過失，但技師不行有過失。我們的工程數量與費用計算常遭到檢調單位的調查，現在工程費用計算有訂百分之十，以前只要小數點後面的數字不對，檢調單位就認定是違法的！所以目前的責任規定已經偏離了對等的價值關係。謝謝老師召開這會議，我有幾點意見供各位參考。第一點是制訂的規範要有法源依據，還要有主管機關。基礎構造設計規範是內政部建築技術規則延伸下來的法令，陳老師當初訂定這規範時，有主管機關，也有法源依據，所以這規範很有用。但比較可惜的是建築技術規則第十三章邊坡專章，這是從當初林肯大郡災變所延伸出來的專章：260、261、262、263條，有規定山坡地要檢核的項目，但再仔細看，有關順向坡腳被砍除是不可以的，但是經過適當的設計且經主管機關的認可者不在此限。怎麼認定是適當的設計呢？主管機關就是只要技師去簽證...。以台灣的環境、市場與地質來看，業主砍除坡腳的案例是常常發生的！但要如何設計，我們沒有規範。所以目前真正有法源依據的建築技術規則第十三章邊坡專章，規定的檢核表沒有設計規範，造成目前我們使用者有很大的落差。還有，中華民國的邊坡是水保法去規定的，除了有安全係數的規定外，還規定邊坡修幾階以內是可以不用分析。所以雖然內政部有法源依據的建築技術規則第十三章，但是却一直沒有訂定邊坡的設計規範。所以建議我們討論規範時要分為兩部份，除了剛才老師們所談的，針對現有的部份要進行修訂；對於欠缺的部份需要增編，兩者要同時進行。像道路的邊坡，我們常設計位在邊坡的基礎，例如貓纜的基礎或者五楊段高架橋橋墩基礎，除了要考量地震力以外，邊坡滑動的側向力作用要如何分析，其實都沒有規定，我們只能按以前討論累積下來的經驗去分析。另外，現在高鐵的近接施工有法令的規定，都是屬於變形的定量限制之規定，但是目前我們大地工程界所使用的分析工具，規範都沒有。怎麼辦？我們只能靠審查時的辯證，誰講的比較有道理就

聽誰的，這部分我們沒有統一的標準。還有一個問題是與技師生命有關係的，地錨的設計，在中國土木水利工程學會所訂的規範，永久性地錨的安全係數是3，當初那規範是引用日本的規定，是相對於臨時地錨的定義，但中華民國却不管定義是如何，地錨的設計就是要能永久性，他們不管名詞的相對定義與安全係數的意義，而只要「永久性」的設計，使得這三個字讓我們背負了一輩子的責任。所以目前安全標準的定義與名詞都沒有統一，造成各取所需。我們工程界可以討論，但是法官與檢察官們的認知是不同的。所以拜託各位老師與前輩，幫忙訂出一個大家共同的標準，那會是功德無量！

#### 張吉佐顧問：

針對剛才的幾個問題，我有一些看法。目前在性能設計上，壩工方面我們是做得蠻完整的，我們有完整的Program，從設計輸入到輸出成果，可以讓我們檢視設計的狀況。其次，目前一些構造物由設計到施工完成，我們是可以掌握到它的安全性，但是在完工後營運階段，如果有新的資料，却沒有人去管它。比如油庫，當初我們設計時有根據當時的地震資料做一些基本的設計，但是完工後，耐震規定有提高，却沒有人去要求對這些現有構造物做安全性的檢核。壩工方面目前經濟部有每隔5年進行一次檢核，但現有一般的橋梁、結構物、建築物等等，如果有新增的資料，却沒有任何的機制去要求做安全性的檢核。所以現有規範是否可在這方面做一些提升？在工程方面，從調查、設計、施工、管理維護都必需要專責的單位，也一定要有責任歸屬，尤其是對公共工程的安全負責，如此才有提升的可能！所以這些問題應併入設計規範去做適當的反應。

#### 侯秉承副總：

剛才提到舊的規範要去修改及增補，未來方面是否應該編訂大地工程新的規範，包含性能設計，把隧道、邊坡、地錨等等都放進來做整合。另一方面，有關規範的鬆緊程度，像剛才陳理事長所提到的，有時檢察官與法官的認知是不一樣的，所以這要嚴謹的拿捏，建議將來制訂規範時可以進一步討論。

#### 歐章煜教授：

剛才陳理事長講的一席話，我很好奇這麼重要的規範應該是誰來制訂？總是要有個發起單位吧！也許技師公會可以想辦法去推動成形。歸根究底，事實上是要有法源根據，沒有錯！但看看以前，由官方單位制訂或修改規範是非常的慢，剛才提到每2年修改一次，我相信官方單位是不會同意的，因為他們要經過層層的審查，如果要進入建築技術規則，恐怕那是更困難！裡面會有很多的利益團體，必需要到最後才能成形。所以規範法令是具相對指標意義，將來怎麼執行是另一回事，至少在學會團體內大家要有一定的共識，也許顧問公司的設計不依照規範，那沒關係，他可以引用其他的規範，但總是有一個最原始的規範，這規範是大家有共識的一個結果，所以這機制還是要有，雖然沒有法源依據，檢察官或法官也許有自己的考量，也許有不同的意見，但這規範總歸是由很多專家學者共同參與，也是大家統一的標準，雖然沒有法源根據，但也是規範其中之一，所以我相信這是可被接受的。有機會的話，這規範也可以更進一步變成官方版的規範或技術規則。但是如果連這學會團體內都沒有得到共識，要進入到官方規範再進入建築技術規則，就會是相當長遠了，不曉得會是什麼時候。

#### 余明山總工程師：

我參加了幾次會議，發覺大家都有共識要修改規範，可是這規範從編訂完成到現在已經有15年以上了，大家都知道有問題要修正，但就是沒有人願意出來主導。今天開了這個會以後，可能再過15年還是一樣！所以我建議學會能出來主導這件事情，針對舊有的規範，建議可以比照第一次制訂規範的方式，請各顧問公司、專家學者與各公會，把舊有規範有那些問題先提出來，然後將問題分類，再成立幾個小組去討論修訂，這樣進度應該會比較快。此外，針對這規範來講，我個人使用時覺得比較不順手的是耐震設計方面，地工部份與上構部份沒有辦法Link起來。

#### 胡逸舟博士：

在修訂規範時，需要考量採用現有安全係數的設計，還是變形控制的性能設計。畢竟現在在職的工程師以前在校恐怕都未學過性能設計，以

後設計時恐怕有困難。大家都知道現有規範是有些問題，但大家現在都已上手了，如果要修改，大家又覺得很麻煩。剛剛廖老師有提到地錨設計為什麼不採用地錨規範，不是我們不願意採用，其實是業主擔心採用新的設計會牽涉到規格綁標的問題，有時也要我們證明採用新措施能耐用100年以上。所以在學術上考量很理想，但在實務設計執行時常常會被挑剔出一些小毛病，一旦被挑出小毛病就可能被抓起來關，因為我們很難去與學法律的解釋這些工程問題。所以對於規範的修訂，我們是希望能有明確的項目，且儘量有量化的標準，例如安全係數規定為3，而我們設計的安全係數有大於3，如果還發生問題，工程師是沒有法律的責任，因為該做的已經都做了。

#### 謝旭昇博士：

我們比較幸運的，沒有去碰觸邊坡工程，我們公司主要的業務是基礎與深開挖工程，所以一直以來基本上都是依據建築技術基礎構造設計規範，覺得這規範還很好用。但的確還有一些規定可以去加強或修正，所以我比較偏向朝現有規範的架構去做微調。性能設計方面，恐怕短期間還很難上手，等到上手以後大概是我退休的時候了。

#### 高秋振經理：

我們公司大致上與三力公司差不多，覺得這規範還很好用，但富國公司主要的業務除了工址調查、基礎與深開挖工程以外，還有一部份的業務是山坡地的工程，這部份的問題就如陳理事長剛才所提到的。比如國道3.1K災變後，很多山坡地計畫案要我們在很短時間內大量的分析很多邊坡的安全係數，因而採用極限平衡分析模式，但業主又要我們提出各邊坡傾度管位移的監測安全管理值。一個是力的平衡，一個是位移的監控，兩者很難有直接的關聯，而規範在這部分也無相關的規定。這與深開挖工程的設計、監測一樣，是比較接近性能設計規範的。

#### 黃俊鴻教授：

根據剛才的討論，相信大家都有了一些想法，所以明年地工技術6月份出刊的專輯，我初步的想法是可以分為工址調查與試驗、深開挖、地錨、邊坡、土石壩、樁基礎、地盤改良等。邀請各位

參與相關的文章撰寫，細節與分工方式另外私下再協調。文章可以談論過去執行規範有遭遇到什麼問題及心得經驗，對未來則可以提出展望，把這些整理成有系統的介紹，可做為將來修訂規範的基礎。

#### 歐章煜教授：

有關工址調查與試驗的這一方面，建議可著重在參數的部分。因為現有的大地工程並沒有一本很好的教科書，比如現在台灣普遍採用Das的教科書，但這本教科書最大的缺點是黏土層排水與不排水的問題，沒有說清楚！所以我們的學生，包括畢業的，甚至是大地技師，在分析設計時都會出現一些問題，明明是黏土層不排水，但還是用CU試驗的結果， $C=0$ ，摩擦角=15度，而不是用UU試驗的摩擦角=0。這在觀念上是非常錯誤的，所以希望在規範中有進一步的說明。

#### 陳正興教授：

談到土壤參數，Eurocode在台灣要實行根本是不可能。因為Eurocode對土壤參數的規定太詳細、太嚴格了，我們根本捉不到那參數，那參數要經過機率的統計，然後參數還要打折，它的安全係數不是放在最後的總力，而是放在各參數上！參數只要打個8、9折，後面的影響就很大！這是Eurocode最困難的地方，不曉得歐洲他們是怎麼去設計的...。我們這本建築技術基礎構造設計規範，當初於86年編訂完成，但為何到90年才公告，為何拖延那麼久？關鍵是這本規範後面附有建技規則！規範不是法律條文，但建技規則是法律條文。法律條文要修改必須要經過層層的審查，最後要經過內政部法規委員會審查通過，所以這條文的修正是非常的困難！我覺得我們當初做了一件非常大的功德，就是把建技規則內有公式的條文都刪除，只留下原則性的規定說明，而技術性規定與公式則移到建築技術規範去。我覺得檢察官有點不太瞭解，他們把建築技術規範當作是法律條文，這是不對的！只有建技規則是法律條文。所以現在如果只修建築技術規範，其實就沒有那麼困難，修正完成只要送營建署報備，營建署同意報備就可以了。第二件事情，為什麼當初修訂的規範內容好像比較少，其實當初修訂規範時主要是對應建築技術規則的條文，所以兩者

的章節是一樣的，而當時建築技術規則的條文並沒有邊坡，也沒有地錨，所以技術規範就沒有這些。

#### 陳江淮理事長：

陳老師說的沒錯，我只是建議將來修訂技術規範時能再針對山坡地專章進一步增編規範。而剛才提到要我們技師公會去推動修訂，其實我們也找過立法委員、建研所、環保署的專員，但都沒有結果。其實其他領域(包括結構與水保等)推動相關法令時，都是由學校老師與主管單位、學會、技師公會所連結起來一起去推動的。

#### 廖洪鈞教授：

我覺得我們真的要努力一下，邊坡工程與大地技師有非常強烈的相關，我們要務實的面對邊坡問題，規範修訂應該要加入邊坡工程。

#### 陳正興教授：

剛才提到大地工程沒有主管單位，其實現在台北市已經有成立了一個大地工程處，最近要移屬到台北市工務局，我們可以請求他們訂定山坡地相關的實行細則。其實台灣是靠山維生的國家，所以邊坡的問題真的會有很多，因為到處都是邊坡。我本身是不敢碰山坡地的，所以當初我就沒有針對建技規則第十三專章去修訂規範。

#### 黃俊鴻教授：

講到邊坡工程，我聽到一個笑話，蘇花改工程招標的文件，規定投標公司的資格要有土木技師、地質技師、水保技師，但就沒有大地技師。做隧道、做邊坡的工程竟然沒有大地技師！

#### 陳江淮理事長：

確實經常發生如此離譜的事，真的有些邊坡設計案連測量技師都可以做，但大地技師却不能！我們公會常發函糾正，要檢舉到工程會去，主辦單位才會修正而再公告一次。

#### 胡逸舟博士：

其實常常是主辦單位承辦人搞不清楚，他們常常錯誤的以為土木技師的執業範圍有涵蓋大地工程，而認為土木技師簽證就可以了，所以大地技師的權益常常就這樣被犧牲了。

#### 陳正興教授：

今天大家講出了很多心聲，我們要把它紀錄並寫出來，讓工程界大家可以看到，然後慢慢凝

聚共識，也有個方向可以去推動，一點點慢慢的聚合起來，就可以整合為一本大地工程總規範。而有關建技規則第十三專章的規範修訂，建議可由學會去組織，趁目前這個時機，可以結合國工局的邊坡規範，把新的東西反應出來，進一步修訂建技規則第十三專章。

#### 胡邵敏博士：

我建議採務實的作法，我們剛才有討論規範的層級，規範是需要由主管機關審核後公告實施，地工有一些項目是可以做到規範的層次，那我們就放進規範內，但有一些項目還沒那麼成熟，如果我們目標還要放進規範內，則需要花很多很多的功夫與時間。不如有一些沒那麼成熟的項目，把目標放低一點，也許先訂定一個設計的準則，採用一段時間後慢慢的可以充實了，到時就可以變為規範，這樣子會比較快一點。

#### 黃俊鴻教授：

胡博士講的其實很有道理，像國工局有一個大地工程設計準則，那準則是15年前訂定的，當設計過程中遇到一些問題，只要在內部會議討論就很快的修改準則，所有國工局的設計就依照那準則去執行，那調整是很快的。所以如果山坡地專章沒有修正，也許以大地工程學會編訂一個邊坡工程設計準則，只要沒有主管機關的，就可以適用這準則。比如除了國工局與高鐵局的邊坡有其依循的準則外，學會可以編訂一個針對建築的邊坡工程設計準則。

#### 林宏達教授：

我剛剛也想講這件事，其實現在有很多的邊坡設計規範是學會理監事研擬的，比如剛才提到國工局的公路邊坡相關規範研究，林三賢理事長負責總計畫之推動，林美聆老師負責規劃邊坡設計與施工部分，廖老師負責地錨部分，周功台協理負責邊坡維護管理部分，公路局也有類似計畫。以前我們確實沒有注意到建築方面沒有適用的邊坡設計規範，我建議在學會下次的理監事會議中提出這點，學會有規範小組與技術委員會，像剛才胡博士講的，學會可以先草擬一個設計準則，或者可以成立一個研究案，如果與現有的規範是同一系統的話，將來也可以加入那一章，這是可以分開進行的。

# 地工技術

## 廖洪鈞教授：

因為制訂規範需要有經費，建議可參考我們執行鄰近施工研究計畫的模式，這計畫是由CECI出經費委託我們團隊進行研究，然後我們團隊再把成果捐給隧道協會，這樣就可以節省一些時間，因為向政府相關單位申請經費可能沒那麼快，而CECI等顧問公司每年都會有一些研究經費。

## 陳正興教授：

經費如果有困難，由地工資深前輩們幫忙，只要大家願意做，真的沒有錢，我們可以去募款！可以請各大顧問公司捐款，地工技術也可以出點錢，然後大家再做一些義工，主要是大家要願意做。

今天大家談的大概有一個基本的共識，就是在建築基礎方面，這規範還可適用，但在山坡地方面則有所欠缺；另外在加勁領域方面，今天剛好這方面的學者專家也同時在另一場開會，所以這方面的規範使用情況現在還不是很清楚，這部份於會後可向他們邀稿談談這方面的情況。

我們國家地震中心是以結構為主，大地工程只是其中一組，所以能力有限，但是如果需要提供一些協助，比如要召集或開會的，我們會儘量幫忙。今天大家談的很多，使我們對目前的情勢有進一步的瞭解，這種會議可以多辦一些，最近大家都很忙，非常感謝大家的參與。

