

本問題與解答專欄將定期於本刊登出，所擬問題均選自目前大地工程界於施工中可能遭遇之一些疑難小問題，此類問題雖小，但常造成施工人員之困擾。本欄歡迎名讀者提出問題，並歡迎學者專家就解答內容提供意見。有鑑於大地工程牽涉範圍及變化甚多，讀者亦請避免將本欄提供之解答視為唯一方案，以免造成施工或尋求解決方法之錯誤。

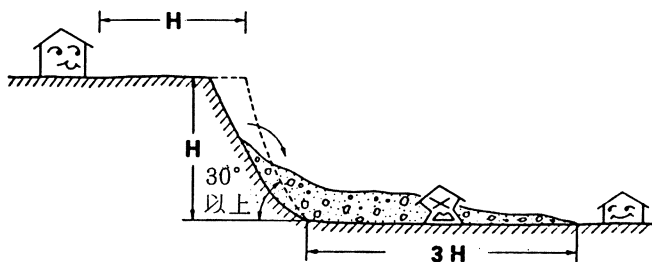
黃鎮台*

Q56：在預定的土址內若有陡坡或陡崖，則在自然狀況下，建築物應與其保持多遠的安全距離？

(夏龍源先生提出)

A：根據以往調查台灣各主要河流上游區約7,800餘處之崩場地，發現其中有96%以上為坡度大於30°。另外再根據國外統計邊坡災害資料顯示，當坡高大於10公尺時，崩塌比率劇增。此外，有95%以上的案例，其邊坡崩落物質的水平滑落距離多為坡高的2倍左右。因此根據以上所述的統計資料，在此提供一個簡單的評估參考：當邊坡的坡度與坡高分別大於30°與5公尺時，則

- (1)在坡底，建築物應與坡址相距3倍坡高以上的距離。(如下圖)
- (2)在坡頂，建築物應與崖頂相距1個坡高以上的距離。(王文能)



陡坡安全距離示意圖

Q57：已知基地附近有斷層時，需距離多遠，才可建築？
 (楊麗文指出)

A：要確定建築應與斷層保持多少距離，首先需要確定斷層可能再度活動之可能性如何。一般地質學者大都認為斷層發生之年代愈新，其復活或再度發生斷裂的可能性愈高。因此，在第四紀(約三百萬年前迄今)內曾經發生活動的斷層皆可列為可能再發生活動之斷層(Keller, 1979)，而斷層發生活動的可能性，則隨斷層發生年代愈老而愈低。美國加州地質與礦產委員會(CGMB, 1973)則將斷層之活動性根據斷層發生之年代區分為活動(Active)、潛在活動(Possible Active)與休止(Inactive)等三類(請參考下表)。斷

斷層發生之地質年代			距今時間 (年)	斷層活動度
代	紀	世		
新 生 代	第四紀	全新世	—11,000	活動(Active)
		更新世		潛在活動 (Possible Active)
	第三紀	前更新世	3,000,000	休止(Inactive)
前新生代			65,000,000	
—地球年代			—4,500,000,000	

加州地質與礦產委員會(1973)之斷層活動度分類

層若在11,000年前迄今之時間內曾發生活動則稱為活動斷層；斷層若發生在三百萬年前至一萬一千年之間則稱為潛在活動斷層；斷層若發生三百萬年以前則稱為休止斷層。除了CGMB外，美國的原子能委員會與日本的活斷層研究會亦曾針對活動斷層作了不同定義。雖其定義之年代不盡相同。但對於斷

* 亞新工程顧問公司正地質工程師

層發生年代愈新則再發生活動之可能性愈高之結論是一致的。

由於國內尚未訂定活動斷層之認定標準，因而在斷層帶之建築管制上也較不容易有明確的原則可以依循。雖然如此，國外的一些做法似乎值得我們參考。美國加州是一地震災害極為嚴重的地區之一。其卅政府對於活動斷層之定義是採用 CGMB 之定義。而卅政府下之各部、市對於活動斷層帶之建築管制規則又有不同標準，以下僅提供 Town of Portola Valley 之例子加以說明。Town of Portola 之斷層帶禁建規定 (Fault Set-back Requirements)，其要點如下：

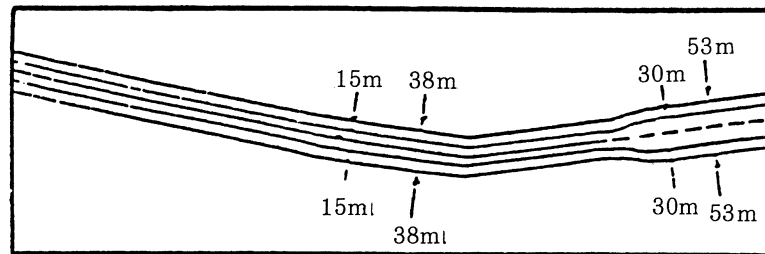
- (a) 確信斷層線兩旁各15公尺禁止建築住宅
- (b) 確信斷層線兩旁從15公尺至38公尺間之條帶內只能建立獨戶、單層木屋或相似之防震結構物。
- (c) 推論斷層線兩旁各30公尺禁止建立住屋
- (d) 推論斷層線兩旁從30公尺至53公尺間之條帶內只能建立獨戶、單獨木屋或相似之防震結構物。

因為推論斷層之正確位置尚不能確定。如果土地開發者肯花錢做地質調查（如明溝調查）則推論斷層可能被提升為確信斷層，因此斷層後退線可回挪15公尺，等於可多獲得15公尺寬之建地。

除了美國以外，法國之地質礦產研究所 (BRGM, 1987) 亦針對有潛在活動可能性之斷層做了如下之建議：

- (a) 在距離斷層 50公尺以內之地區禁止建築
- (b) 距離斷層 50公尺至 100公尺之地區內可准許興建二層樓以下的建築。

以上是有關可能活動之斷層帶的建築管制方法。至於當斷層非屬於可能活動時，是否建築仍應保持距離？由於斷層帶是破碎的物質所組成，其強度與穩定性皆較低，而且通常是地下水流通之管道。所以在斷層帶上構築結構物時所需要處理的地工問題也較多，尤其是基礎與邊坡穩定的問題。若是再加上有地下水存在，施工也會較麻煩而且昂貴。因此避免將建築物配置在斷層帶上是必須的，同時也是較正確的做法，尤其是斷層帶愈寬時愈需要加以注意。（胡國興）



活動斷層線兩旁之後退管制帶（實線表示確信斷層線，虛線表示推論斷層線）