

會議紀錄

壹、研商配合地質法之規定修正「建築技術規則建築構造編」及「建築物基礎構造設計規範」會議

貳、開會時間：103年6月23日（星期一）上午9時30分

參、開會地點：本署B1第3會議室

肆、主持人：謝組長偉松

記錄：黃宜琳

伍、出（列）席單位及人員：（如後附簽到表）

陸、討論事項：略

柒、結論：

- （一）建築技術規則建築構造編第66條之1增訂條文及說明部分，經與會各單位充分研討後，修正如附件1。
- （二）建築物基礎構造設計規範第3章地基調查3.1.5及3.3.2修正部分，照案通過（如附件2）。
- （三）各單位對於上開規定修正草案內容如有其他意見，請於會後一週內檢具具體修正意見送本署參處，如無其他意見，依法制作業程序辦理修正。

捌、散會

會議簽到表

壹、開會事由：研商配合地質法之規定修正「建築技術規則建築構造編」及「建築物基礎構造設計規範」會議

貳、開會時間：103年6月23日（星期一）上午9時30分

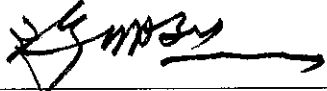

參、開會地點：本署B1第3會議室

肆、主持人：謝組長偉松 謝偉松 紀錄：黃宜琳

伍、出（列）席單位及人員：

單位或人員	職稱及簽名
施委員邦築	(請假)
林委員美聆	(請假)
陳委員榮河	(請假)
陳委員宏宇	(請假)
方委員永壽	方永壽
李委員咸亨	(請假)
蔡委員克銓	(請假)
經濟部中央地質調查所	林燕慧 高銘伸
臺北市府	廖秉成 謝偉松
新北市政府	林紹傑
臺中市政府	鄭德豐
臺南市政府	
高雄市政府	

單位或人員	職稱及簽名
基隆市政府	
桃園縣政府	
新竹市政府	
新竹縣政府	
苗栗縣政府	
彰化縣政府	技士 丁可 歐真
南投縣政府	
雲林縣政府	
嘉義市政府	
嘉義縣政府	技士 江禹興
屏東縣政府	
宜蘭縣政府	
花蓮縣政府	
臺東縣政府	
澎湖縣政府	
金門縣政府	
連江縣政府	
內政部建築研究所	陳致向
內政部營建署建築管理組	技士 廖志明 傅威成 張用錫 李丹母 羅傑生

單位或人員	職稱及簽名
財團法人國家實驗研究院地震工程研究中心	研究員 邱俊翔
中華民國大地工程學會	
臺灣區基礎工程學會	
中華民國全國建築師公會	楊曙德 
中華民國土木技師公會 全國聯合會	葉宏興
中華民國結構工程技師公會 全國聯合會	楊正平
中華民國大地工程技師公會	陳江淮
中華民國應用地質技師公會 全國聯合會	
中華民國水利技師公會 全國聯合會	
中華民國水土保持技師公會 全國聯合會	謝仁道
中華民國不動產開發商業同業公會 全國聯合會	
台中不動產同業公會	監事 邱名仕

附件 1 建築技術規則建築構造編第六十六條之一修正條文

對照表

修正條文	現行條文	說明
<p>第六十六條之一 建築基地有全部或一部位於地質敏感區內者，除依<u>本編</u>第六十四條至第六十六條規定辦理地基調查外，應依地質法第八條規定辦理基地地質調查及地質安全評估。</p> <p>前項基地地質調查及地質安全評估應依地質敏感區基地地質調查及地質安全評估作業準則辦理。</p> <p><u>本編第六十四條</u>地基調查報告部分內容，得引用第一項之基地地質調查及地質安全評估結果報告資料。</p>		<p>一、本條新增。</p> <p>二、依地質法第八條第一項規定，土地開發行為基地有全部或一部位於地質敏感區內者，應於申請土地開發前，進行基地地質調查及地質安全評估；另第十一條第一項規定，依第八條第一項規定應進行基地地質調查及地質安全評估者，應於相關法令規定須送審之書圖文件中，納入調查及評估結果。爰配合增訂本條。</p> <p><u>三、地質敏感區基地地質調查及地質安全評估作業準則列舉四類地質敏感區，包括地質遺跡地質敏感區、地下水補注地質敏感區、活動斷層地質敏感區及山崩與地滑地質敏感區。前兩類在於避免土地開發時人為破壞環境，後兩類在於提供土地開發時，規劃防範災害措施之參考和應用。該準則並就各類地質敏感區之調查及評估分別訂有基地地質調查項目及內容、調查作業應遵行事項、基地地質調查結果報告應附圖說規範等。</u></p>

刪除：前條

		<p><u>四</u>、本編第六十四條應提出地基調查報告中之資料蒐集、地質鑽探、數量、深度等內容，得引用基地地質調查及地質安全評估結果報告資料，避免重複提送，以簡政便民。</p>
--	--	---

刪除: 三

刪除: 六

刪除: 第一項所稱

刪除: 部分

第三章 地基調查

3.1 調查要求

3.1.1 一般說明

地基調查之目的，旨在取得與建築物基礎設計、施工以及使用期間相關之資料，包括地層構造、強度性質及鄰近地形、地物、地震、水文狀況與周圍環境等。

所有建築物基地均應依據第 3.1.2 節所列之考慮要素，兼顧建築物安全經濟之設計要求，配合建築物規劃設計與施工之階段，擬定調查計畫，進行調查並作出報告。

【解說】

本設計規範所稱「地基調查」係指專為建築物基礎設計需要所做之地質調查，以區別一般土木工程界常用之「基地調查」。其實「地基調查」為「基地調查」之一部分，只是所包含範圍及調查程度之差異而已，本章內容為求完整性，所包含之內容係以「基地調查」為架構，應用性較廣泛，使用者可依實際需要選擇必要之調查項目與調查程度，取得相關資料作為設計之依據，以達安全經濟之設計目標。

3.1.2 考慮要素

建築物地基調查計畫須綜合考慮下列各項要素而編擬之：

1. 可資參考資料之完整性及正確性。
2. 建築物之使用類別。
3. 建築物之樓層數、基地面積及開挖深度。
4. 基地地質構造及土壤性質之變異性。

5. 建築物及其他設施之型式與特性。
6. 建築物及其他設施之初步基礎設計。
7. 基地之環境因素，包括地震、振動、降雨、洪水、地形、地下水、鄰近建築物、地下障礙物與公共設施等狀況。
8. 建築物之預定施工方法。
9. 調查方法之適宜性。

【解說】

本節列舉編擬建築物地基調查計畫所須考慮之各項要素，供編擬計畫時參考檢核之用。茲說明考量要點如下：

1. 如果能蒐集到基地相鄰地區可靠豐富之地質與施工資料，大致了解基地可能之地質狀況，則可針對調查作業做有效率之規劃，節省調查經費。目前台灣地區已有部分區域的地質資料庫可供參考，如經濟部中央地質調查所及內政部營建署等單位所建立之地質資料庫。
2. 對於重要性較高之建築物，如大型公眾集會場所，建築物安全對公眾安危影響甚鉅，其調查作業之要求應較一般建築物為高。對於精密儀器所在之建物，其建築結構功能之要求甚高，如對總沉陷量及差異沉陷量之要求標準甚高，因此對該類建築物調查作業之精度與密度的要求也應相對地提高。
3. 建築物之樓層數、基地面積及開挖深度代表著建築物之規模，樓層數越高，載重越大；開挖深度越深，對環境的影響範圍也就越大，因此調查作業之費用應隨建築物規模之增大而增加。
4. 基地之地質構造及土壤性質變異性大者，如舊河道回填區、山邊之平坦地等，其調查密度應較一般地質較單純之地區為高。
5. 地基調查應針對建築物及其他設施之型式與特性規劃調查之重點；例如學校操場下蓋地下多層停車場，其最關鍵之工程問題可能是地下室上浮力的問題，此時地下水位之資料就是調查的重點。
6. 地基調查之調查深度、取樣位置及試驗項目應針對建築物及其他設施之基本規劃而決定；如採樁基礎設計，則須探查至可能之承載層深度，或基樁應力所及之範圍；如為淺基礎設計，則探查深度多在四倍基腳寬度左右，該深度範圍內土壤之變形性即為探查之重點。
7. 基地之環境因素亦須加以考慮，如位處強震區或洪氾區，則應查明

刪除：：

刪除：部份

其防震防洪設計標準，如基地周圍有許多地上或地下障礙物，亦應加以查明，以免妨礙工程之施工。凡此，皆對調查所須時間及費用具有顯著影響。

8. 建築物預定之施工方法會影響到調查的重點，例如深開挖工程採型鋼內支撐系統或採地錨外支撐系統，以及開挖面是否進行地層改良等，均會因設計考量不同，而影響到調查之目標及項目。
9. 地基調查須視基地地質特性選擇合適之調查方法，例如岩層應鑽取岩心，砂土層取樣應特別謹慎，避免流失，卵礫石層應避免使用圓錐貫入試驗，方能獲取有用之資料供工程分析使用。

3.1.3 一般要求

1. 地基調查以取得與建築物基礎設計及施工相關之資料為目的。所有建築物基地均應辦理地基調查，以資料蒐集、現地踏勘與地下探勘及試驗等方法為之，其中地下探勘方法包含鑽孔、圓錐貫入孔及探查坑。
2. 四層以下非供公眾使用建築物之基地，如基地面積為六百平方公尺以內，且基礎開挖深度為五公尺以內及無地質災害潛勢者，得引用鄰地既有可靠之地下調查資料代替地下探勘調查。
3. 除符合上款之情形者外，均須進行地下探勘。
4. 基礎施工期間，如發現實際地層狀況與原設計假定不一致或基礎安全性不足時，應即依據實際情形辦理補充地下探勘及配合變更設計。

格式化: 項目符號及編號

【解說】

1. 本條明確規定所有建築物基地均應辦理地基調查，作成報告，以提供建築物基礎設計及施工所需之資料。
2. 五層以上之建築物通常設計有地下室，須要進行地下開挖，對地盤性質的掌握要求較高，故地基調查應進行地下探勘，方能確保工程之安全。對於供公眾使用之建築物，由於涉及公眾之安全，重要性較高，亦規定其調查須進行地下探勘，方能確實掌握地質資料供設

計施工之用。

3. 對於載重小、開挖淺、面積小之一般建築工程，若已有鄰地可靠之地質資料可供參考，足以評估該基地在一般施工狀態下將不會有地質災害發生者，可引用鄰地既有可靠之地下調查資料代替地下探勘調查，以節省調查經費，惟於施工時若發現實際地層狀況與原設計假定條件不一致時，應依實際情況辦理補充地下探勘及配合變更設計。

3.1.4 特殊要求

建築基地有下列情形之一者，應分別增加調查內容：

1. 五層以上建築物或供公眾使用之建築物位於砂土層有土壤液化之虞者，應辦理基地地層之液化潛能分析。
2. 位於坡地之基地，應配合整地計畫，辦理基地之穩定性調查。位於坡腳平地之基地，應視需要調查基地地層之不均勻性。
3. 位於谷地堆積地形之基地，應調查地下水文、山洪或土石流對基地之影響。
4. 位於其他特殊地質構造區之基地，應辦理特殊地層條件影響之調查。

【解說】

1. 台灣位處歐亞大陸板塊與菲律賓海板塊之交接處，屢有大地震發生，民國 89 年集集地震發生後，台灣地區之震區劃分已調整如圖-解 2.4-1 所示，各區之工址水平加速度值均相當高，而台灣地質年代年輕，沖積平原中常含有飽和鬆砂層，在地震作用時，易發生土壤液化現象，喪失支承力，致使結構物倒塌或受損。在這些地區對於五層以上(含)或供公眾使用之建築物基地，若建築物性質非常重要，如醫院、消防中心、救難中心、變電站、百貨商場等，因涉及大眾生命財產安全，應針對基地地層之液化潛能辦理調查，並進行評估，以確保基礎耐震設計之安全。
2. 坡地之整地開挖常因地形因素須大挖大填，對基地之上坡常會砍

腳，造成上坡的不穩定；對基地下坡常是填土超載，甚至堵住原有之山溝排水路，形成排水不良，引起邊坡不穩定，如圖-解 3.1-1 所示，因此山坡地工程應配合整地計畫，辦理全區之坡地穩定性調查，以維護居住之安全。

民國 86 年 8 月 18 日溫妮颱風來襲，台北縣汐止鎮林肯大郡坡地發生順向坡滑動，壓垮坡腳之集合住宅，造成 28 人死亡；同時間，台北市士林德行東路之一戶民宅，亦因上坡土石滑落，致使該戶人家一家六口慘遭土石活埋。此二例即為山坡地開發未注重相鄰坡地穩定調查之殷鑑，足堪警惕。

位於坡腳平地之基地，由於覆土層下之岩盤可能甚為傾斜，基地內岩盤深度差異可能很大，應特別調查地層之不均勻性，以防止差異沉陷、承載層深度或截水幕深度不一的問題。

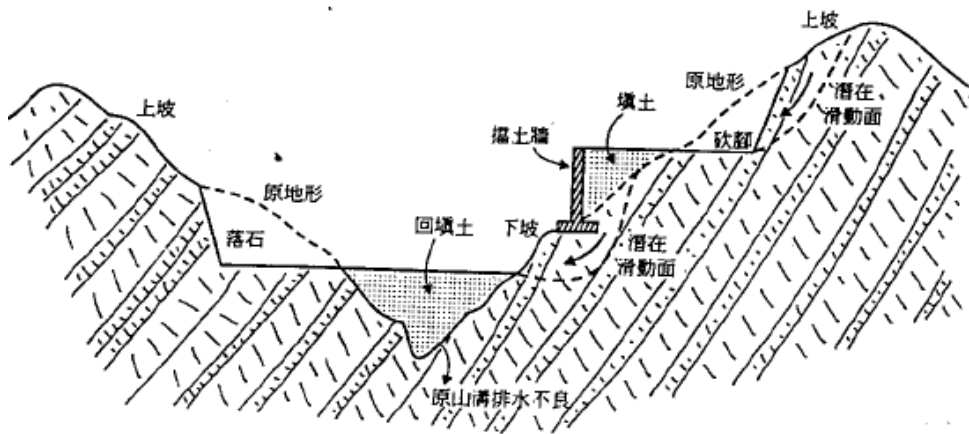


圖-解 3.1-1 山坡地整地工程可能引起之邊坡穩定問題

- 台灣地區各山區谷口，每逢連續豪雨，常將河谷內堆積之大量土石帶出，即所謂的土石流現象。由於谷口附近常有群居聚落，因此颱風豪雨來襲時，常造成土石掩埋村落的悲劇，如民國 79 年歐菲力颱風花蓮縣秀林鄉銅門村及民國 83 年提姆颱風花蓮縣壽豐鄉東興村等均慘遭土石掩埋造成生命財產的重大損失。故山谷堆積地之建築基地應對山洪及土石流之可能危害詳加調查，並謀求避險之對策。根據農委會之統計，目前台灣共有數百處土石流危險溪流，其中部分地區已設置預警系統，規劃時應參考上述資訊，避免於土石流危險地區興建建築物。

刪除: 部份

4. 對於特殊地質構造之基地，諸如棄碴地、掩埋地、海埔新生地、河道新生地、採礦區、沼澤區、崩塌地、地滑區、斷層及破碎帶等，應辦理特殊地層條件影響之調查，應查明其分佈範圍予以避開，若無法避開時應詳加調查其性質，以適當之工程對策避免災變發生。
5. 在盆地邊緣或近山地帶之基地調查工作，應特別注意廢礦坑、壓力水層、傾斜岩盤面或承載層深度劇烈變化等問題。

3.1.5 地質敏感區

建築基地有全部或一部位於地質敏感區內者，除依建築構造編及本章規定辦理地基調查外，應依地質法第 8 條規定辦理基地地質調查及地質安全評估，該基地地質調查及地質安全評估應依地質敏感區基地地質調查及地質安全評估作業準則辦理。

格式化: 左右對齊, 縮排: 第一行: 2 字元

【解說】

依地質法第 8 條第 1 項規定，土地開發行為基地有全部或一部位於地質敏感區內者，應於申請土地開發前，進行基地地質調查及地質安全評估；另第 11 條第 1 項規定，依第 8 條第 1 項規定應進行基地地質調查及地質安全評估者，應於相關法令規定須送審之書圖文件中，納入調查及評估結果。因此建築基地有全部或一部位於地質敏感區內者，除辦理建築構造編所稱之地基調查外，應依上開地質法及「地質敏感區基地地質調查及地質安全評估作業準則」規定辦理基地地質調查及地質安全評估。

「地質敏感區基地地質調查及地質安全評估作業準則」列舉 4 類地質敏感區，包括地質遺跡地質敏感區、地下水補注地質敏感區、活動斷層地質敏感區及山崩與地滑地質敏感區。前兩類在於避免土地開發時人為破壞環境，後兩類在於提供土地開發時，規劃防範災害措施之參考和應用。該準則並就各類地質敏感區之調查及評估分別訂有基地地質調查項目及內容、調查作業應遵行事項、基地地質調查結果報告應附圖說規範等。

以地質遺跡而言，是評估開發行為對地質遺跡完整性的影響；就地下水補注而言，是評估對地下水之補注水質及補注水量之影響；以活動斷層而言，調查目的主要針對斷層在地表的破裂位置（斷層跡），並評估斷層活動時地表破

裂或對開發行為安全之影響，研擬處理對策，如建物配置能儘可能避開破裂跡；就山崩與地滑而言，是評估基地及相鄰地區，發生山崩與地滑之潛勢及其對基地的影響，評估開發行為對基地及相鄰地區之坡地穩定性之影響。

3.2 調查方法

3.2.1 一般說明

1. 地基調查應視設計或施工之需要、地層情形與當地環境等因素，選用適當之方法。對於同一目的之調查，必要時應採用兩種以上不同之方法為之，以供評估調查結果之可靠性與可信度。
2. 調查時應考慮地盤之不均勻性、測定值之變異、試驗與測定方法所致之差異，以及地下水位或水壓變動等所致之影響。

【解說】

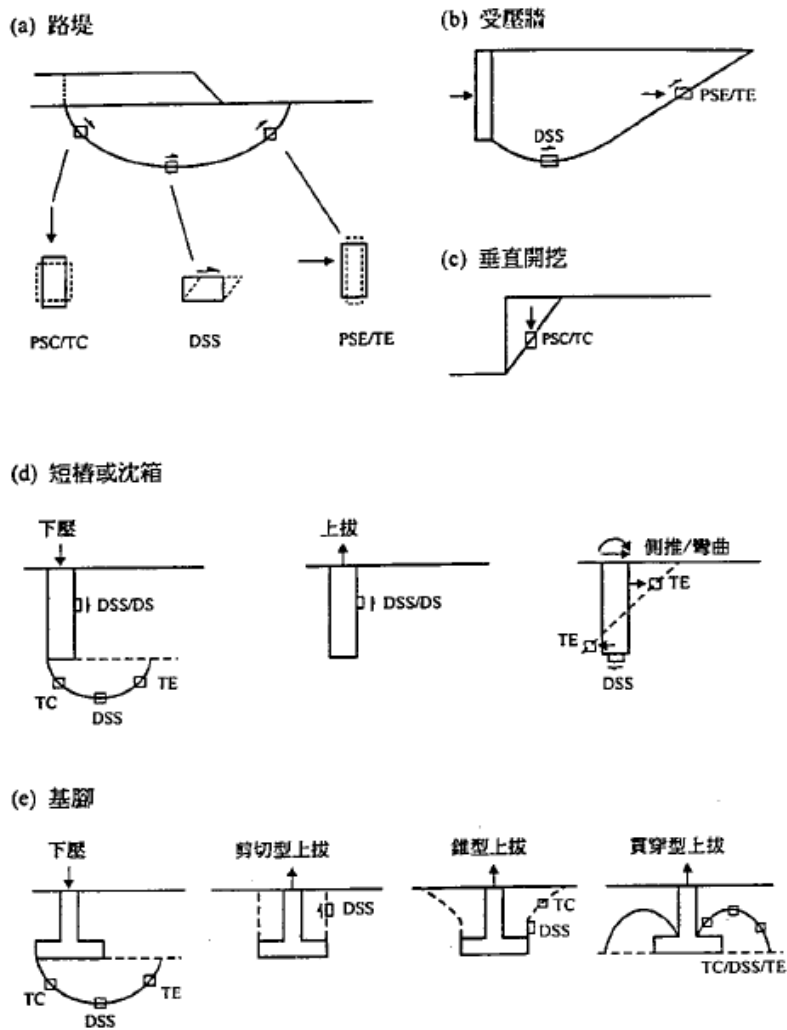
1. 地基調查應視設計之需要、地盤情形與當地環境等因素，選用適當之方法。
 - (1) 就工作需要而言，例如以探查承載層或岩盤深度為目的之調查，此時可用衝鑽法(Percussion method)，以節省工期及經費；反之，以調查砂頁岩順向坡滑動為目的之調查，其識別層次之精度要求甚高，應以三套岩心管連續取樣，但調查經費較貴，所須調查時間也較長。若地層中夾有多層黏土或以黏土層壓密沉陷為目的之調查，宜有部分鑽孔以連續取樣方式確認黏土層之厚度、連續性及影響壓密時間的排水路徑等關鍵因素。
 - (2) 就地盤條件而言，台灣地質複雜，對台中盆地、大肚山、八卦山、林口、桃園、及中壢等卵礫石台地，衝鑽法是較合適之鑽孔方法，此外，亦可利用試坑開挖以瞭解覆蓋層厚度、卵礫石礫徑及含量。對於台北盆地、嘉南沖積平原，各河川沖積平原及海埔新生地，水洗鑽法為較合適之調查方法。對台灣山區之軟岩及硬岩，岩石鑽心取樣則為較合宜的方法。
 - (3) 就當地環境而言，水洗鑽法應考慮水源之問題，圓錐貫入試驗應

刪除: 部份

考慮聯外道路或基土支承力之問題。

(4) 同一目的之調查必要時應採用兩種以上不同之方法，以供評估調查結果之變異性，提高所獲資料之可靠性與可信度。

2. 基地調查密度(點數)應隨地層條件而定，如河谷地、舊河道地區及盆地邊緣等，其地層較複雜，調查點應佈置較密；對於地層較為單純之地區，則可作較疏之佈置。以測定值的變異而言，標準貫入試驗由於人為操作及試驗程序的誤差，同一地點之測定值因人或機具之變異性較大，而圓錐貫入試驗之可重復性高，可靠性也較高。欲求取岩土之剪力強度參數及變形模數時，目前有許多試驗與測定方法可使用，試驗方法之選擇最好能與工程受力情況相符，如圖-解 3.2-1 所示。現地試驗通常比室內試驗更具代表性，除可避免取樣擾動的影響，又可進行較大試體或全尺寸之實體試驗，例如以現地平鈹載重試驗求取支承力及變形模數，比室內小試體試驗推估之結果更具代表性；又地下水位及水壓常隨季節產生變化，因此宜規劃長期之觀測，方能獲致滿足設計及施工所需之資料，這些都是在規劃調查方法時須加以考慮的事項。



試驗縮寫符號	試驗方法名稱	試驗縮寫符號	試驗方法名稱
TC	三軸壓縮試驗	PSC	平面應變壓縮試驗
TE	三軸伸張試驗	PSE	平面應變伸張試驗
DS	直接剪力試驗	CK _o UC	K _o 狀態之三軸壓縮試驗
DSS	直接簡易剪力試驗	CK _o UE	K _o 狀態之三軸伸張試驗

圖-解 3.2-1 模擬各種受力情況之試驗種類

3.2.2 調查步驟

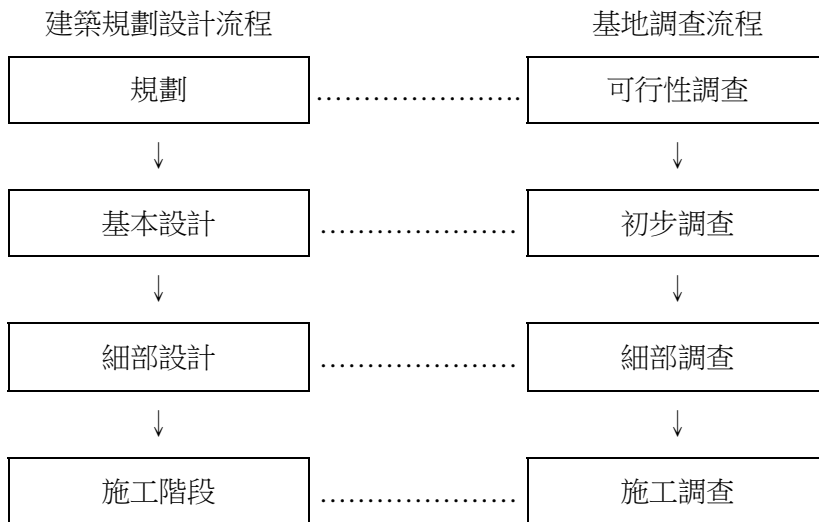
建築物基地之調查可配合建築計畫之規劃設計及施工作業階段逐步辦理，調查之精度由低至高，並視工程之重要性與地層之複雜性，採取不同之步驟。調查步驟包括資料蒐集、現場踏勘、初步調查與細部調查。為特殊目的或施工之需要，亦可再進行特殊調查、補充調查或施工環境調查。

【解說】

大型土木與建築工程之基地調查，應配合建築開發計畫之規劃、設計及施工作業階段，分段辦理基地調查作業。整個大型建築工程計畫之開發流程大致可概分為規劃(企劃)、基本設計、細部設計與施工等四個階段，為有效且經濟地執行基地調查作業，完整之調查步驟分為可行性調查、初步調查、細部調查、及施工調查等階段來實施，必要時還必須辦理特殊調查或補充調查，作為驗證或變更設計之用，如表-解 3.2-1 所示。但對於一般之建築工程，則可視工程目的及基地地質條件，僅做一部分必要之調查作業，即可符合工程設計及施工需求。

刪除: 部份

表-解 3.2-1 基地調查與建築規劃設計流程之關係



1. 一般而言，大型之土木工程建設須要執行可行性調查與初步調查，前者之調查資料可用於評估工程之可行性，後者則用於規劃與基本設計之用，但對於一般之建築工程而言，因工程規模較小，兩者可合併執行，統稱為預備調查，其內容包括資料蒐集及現場踏勘，此調查之目的是為瞭解建築基地及其周圍之地盤概況，初擬基礎型式、擋土支撐設施及開挖方式，據以決定主要調查內容而編擬主要調查計畫。資料搜集部分可蒐集與基地有關之地形、地質、地質災害、鄰近施工及水井資料，以概估可能之地層狀況，若有難以推估或不確定之情形，則無需勉強推估，應列為以後須要調查之項目。蒐集相關基本資料後，就應至現場踏勘查訪，以確認地形、地貌及地質狀況，周遭之自然與社會環境，地下水情況與曾發生之施工災變記錄。再就所掌握之各種資料，初擬各種可行之基礎型式與擋土、支撐及開挖方案，並就各種基礎型式與施工方案進行檢討，找出重要的問題點，如表-解 3.2-2 所示，然後列出檢討評估這些對策方案所需之調查內容，作為執行主要調查工作之依據。預備調查一般較不受重視，但因調查範圍廣，可從包含基地周圍在內之地形、地質、環境與周邊結構物狀況，而大致瞭解基地之地盤狀況。透過預備調查可掌握關鍵問題，因而能合理且有目標地規劃與執行主要調查工作，而大幅減少主要調查之費用，實應加以重視認真執行。
2. 細部調查之目的在確認初步調查時所推估之地層構造，查明各地層之岩土工程性質，並根據基本設計階段所擬之基礎型式、擋土支撐系統等問題點所需資料，規劃調查內容及數量。擬定主要調查計畫時，必須考慮之基本條件為建築物條件(載重規模、結構型式、功能要求及有無地下室等問題)、地形分區(山地、丘陵地、台地、低地、盆地等)與地盤種類(地層軟硬、層次及構成狀況等)。此時，除須考慮初步調查時所找出之土壤及基礎工程學問題外，亦須考慮基礎周圍之環境條件(噪音、震動及機材搬運等問題)以及調查工作條件(調查之準備、工期、許可手續等)。據此綜合評估後，即可決定主要調查之內容與規模，包括：

刪除: 部份

表-解 3.2-2 預備調查後提出設計與施工須查驗之項目

階段 調查對象	基礎設計	基礎施工
地盤	<ul style="list-style-type: none"> ● 支承力 ● 瞬時沉陷、壓密沉陷 ● 樁之承載力 ● 地震時之安定性（特別是液化問題） ● 地震時地盤之反應 	<ul style="list-style-type: none"> ● 開挖穩定性 ● 擋土計畫 ● 排水、止水計畫 ● 埋設物保護、地中障礙物撤除計畫
周圍環境	<ul style="list-style-type: none"> ● 對鄰近構造物之影響以及受鄰近構造物之影響 ● 受鄰地開挖等鄰地狀況變更之影響 ● 地震、豪雨等災害時基礎受周圍之影響 	<ul style="list-style-type: none"> ● 鄰近構造物之保護計畫 ● 鄰近接構造物之影響 ● 營建公害（噪音、振動、廢棄物等對環境之影響） ● 廢棄物、排放水等之處理 ● 材料、機具進出計畫與交通狀況

- (1) 調查項目及方法；
- (2) 調查點數及間隔；
- (3) 調查點位置及深度；
- (4) 取樣位置、室內岩土試驗項目及數量；
- (5) 現場試驗項目、數量及位置。如調查工作是發包委外辦理，宜先編好基地調查規範方予執行。

3. 補充調查或特殊調查係針對主要調查不周或不足之部分、或變更設計部分、或某些問題需進一步作更精確之評估而進行，其特色是調查規模小，調查範圍也縮小，惟調查精度與程度可能較主要調查階段為高。至於施工調查純為施工目的或開挖後地質情況與預期不符而進行之調查；如進行化學灌漿之地層改良施工，為避免污染鄰近地區之水質，施工中須進行水質監測調查；又如於打樁施工時，常須進行振動噪音之影響調查，以保護環境之安寧。綜合以上說明，若能配合建築工程階段性之特色，妥為安排、簡化上述各階段之調查作業，定能有效且經濟地獲得規劃、設計及施工各階段所需之資

刪除: 部份

刪除: 部份

料。

4. 盆地邊緣地區如台北盆地汐止、內湖與中和一帶，建築物基地內之岩盤面變化甚劇；若連續壁或樁基礎須貫入岩盤一定深度，則單以設計階段之有限調查孔，實無法確認連續壁及樁基礎深度。因此，施工前應做詳細之施工調查，詳細繪出基地之岩盤面，並據以安排施工計畫，方能具體掌握工程之進度品質與安全性。

3.2.3 調查範圍、點數與深度

調查範圍、調查點之數量、位置與深度，應依建築計畫作業階段、地盤之複雜性、建築物之種類、規模及重要性等訂定之。

1. 調查範圍

調查範圍至少應涵蓋建築物基地之面積，及其四周可能影響本基地工程安全性之範圍；若以鄰產保護為目的而作之調查，其調查範圍應及於施工影響所及之範圍。

2. 調查點數

地基調查密度應視工程性質及對基地地質條件之了解程度而定，規劃必要之調查方法及調查點數。原則上，基地面積每六百平方公尺或建築物基礎所涵蓋面積每三百平方公尺者，應設一處調查點，每一基地至少二處，惟對於地質條件變異性較大之地區，應增加調查點數。對於大面積之基地，基地面積超過六千平方公尺或建築物基礎所涵蓋面積超過三千平方公尺之部分，得視基地之地形、地層複雜性及建築物結構設計之需求調整調查密度。

3. 調查深度

調查深度至少應達到可據以確認基地之地層狀況、基礎設計與施工安全所需要之深度。一般情況下，可採下列原則：

- (1) 淺基礎基腳之調查深度應達基腳底面以下至少四倍基腳寬度之深度，或達可確認之承載層深度。
- (2) 樁基礎之調查深度應達樁基礎底面以下至少四倍基樁直徑之深度，或達可確認之承載層深度。
- (3) 沉箱基礎之調查深度應達沉箱基礎底面以下至少三倍沉箱直徑

刪除: 部份

或寬度之深度，或達可確認之承載層深度。

- (4)對於浮筏基礎或其他各類基礎座落於可能發生壓密沉陷之軟弱地層上時，調查深度至少應達因建築物載重所產生之垂直應力增量小於百分之十之地層有效覆土壓力值之深度，或達低壓縮性之堅實地層。
- (5)對於深開挖工程，調查深度應視地層性質、軟硬程度及地下水文條件而定，至少應達 1.5~2.5 倍開挖深度之範圍，或達可確認之承載層或不透水層深度。

【解說】

基地調查之範圍、調查點之數量、位置與深度是否規劃得宜明顯影響調查費用及調查結果是否有效而確實，須謹慎為之。一般而言，對於大規模之建築工程應隨計畫作業階段之進展，逐次縮小調查範圍，並提高調查精度，以彈性有效地運用調查經費；比如在規劃階段之鑽孔數量不須太多，但至少要有幾個深孔，可用以瞭解整個基地地層之大致變化，此階段時對於地層之力學性質則不宜太多，應以物理性質試驗為主；到了設計階段則需針對設計目的配置所須之鑽孔及鑽孔深度即可，但要注重取樣及力學試驗之品質與數量，進入施工及營運維護階段僅需要進行補充調查即可；至於小規模之建築工程就無須分階段辦理基地調查。地盤越複雜當然調查數量與精度就要相對提高，舉例來說相同高樓建在土層複雜的台北盆地，所需之調查費用及數量應該比建在地層單純之台中盆地(多為卵礫石)為多；對坡地的調查程度就要比平地來得詳細。工程規模越大，重要性越高之工程，所須之調查數量及精度都要提高，比如大型集會場所，大型運動場、百貨公司、醫院、學校、會議中心等公眾使用建築物或超高層大樓及地下深開挖工程等大型工程規模之基地調查，均應比一般住宅建築物之標準為高。實際上，工程建築物種類繁多，各有其特性，再加上地質條件千變萬化，致使基地調查作業成為一甚為專業之工作，若要以合理之經費做有效、確實之調查，應委由專業技師辦理基地調查作業，方能收事半功倍之效。

1. 調查範圍：

調查範圍自然應函蓋建築物基地之面積，但為保護鄰產，調查

刪除：：

範圍應及於施工影響範圍，如鄰房之基礎型式及地質條件、鄰近地下管線(瓦斯管、自來水管及電信管路等)之位置、尺寸及材料種類等皆須調查清楚。

2. 調查點數：

調查點數主要指鑽孔數，在沖積層土壤，可用圓錐貫入試驗(Cone Penetration Test)取代部分鑽孔；在卵石礫地層則可以用挖掘試坑法代替部分鑽孔。

對於任一工程而言，所須調查點數完全視工程性質及對地層條件之掌握程度而定，設計者應依設計需求作適當之規劃。基本上，每個基地至少須有三個以上之調查點，方能勾勒出地層在空間的概略變化，但考慮部分面積很小之基地，基於經濟考量乃規定最少須二點，惟對於土層變異性較大之地區，仍應適當增加調查點數，以確實掌握地盤條件。依經驗每六百平方公尺(20公尺×30公尺)至少佈設一個調查點的密度是恰當的，若基地面積較大，超過六千平方公尺時，可依實際情況調整調查密度。若基地地層比較單調，例如都是卵礫石層或是岩盤相當均勻的情況，則可降低調查密度，以免過於浪費；又如大規模之山坡地開發，若地層變化複雜，應提高調查密度，以確保工程安全。

在有些特殊情況，如公園中之設施或學校中教室之擴建，由於基地面積很大而建築面積很小，此時調查點之計算可採建築物基礎所涵蓋面積計算，此時應以建築物之最大投影面積或地下室所涵蓋面積，兩者取較大者計算，在此面積內每三百平方公尺應設一處調查點，建築物基礎所涵蓋面積超過三千平方公尺之部分，亦得視建築物地基之地形、地層複雜性及建築物結構設計之需求調整調查密度。

3. 調查深度：

對於建築物基地之調查深度，原則上至少應達到可據以確認基礎設計與施工安全所需要之深度，須視建築物結構型式及基地之地層條件而定，一般情況下，可採下列原則：

(1)圖-解 3.2-2 為各式淺基礎在載重作用下，地中垂直應力增量隨深度之分佈，對於正方形獨立基腳，深度達二倍基腳寬度以上時，

刪除：：

刪除：部份

刪除：部份

刪除：部份

刪除：部份

刪除：：

其垂直應力增量小於 10%之基礎載重，所產生之沉陷量甚小，通常不是調查的重點，基此，對於淺基礎，一般規定其調查深度應達基腳寬度之四倍以上；對於相鄰之基腳群及連續基腳，因應力影響圈重疊之故，見圖-解 3.2-3，調查深度應遠較獨立基腳之規定為深。若在二倍基腳寬度之深度內有明顯堅硬之承載層，則調查深度達可確認之承載層深度即可。近年來，國內很多大型建築都使用筏基，其寬度有達百公尺以上，若墨守四倍基腳寬度之規定，而忽視淺部承載層(如卵礫石層、堅硬砂層 $N > 50$ ，岩層)之存在，會使調查工作過於浪費而不實際。

- (2)對於樁基礎，基樁端點承載力之影響範圍通常在樁底以下 4 倍直徑範圍內，為能詳實計算樁之點支承力，故調查深度一般定為樁基礎底面以下至少 4 倍樁直徑之深度，或達可確認之承載層深度為止。
- (3)對於沉箱基礎，因其垂直承載設計理念與淺基礎類似，故其調查深度應達沉箱基礎底面以下至少 3 倍沉箱直徑之深度。
- (4)對於浮筏基礎或其他各類基礎，若其基礎下方遭遇非常容易發生壓密沉陷之軟地層時，調查深度應達低壓縮性之堅實地層，或因建築物載重所產生之垂直應力增量少於百分之十之地層有效覆土應力值之深度範圍，以有效減少建築物之沉陷量。

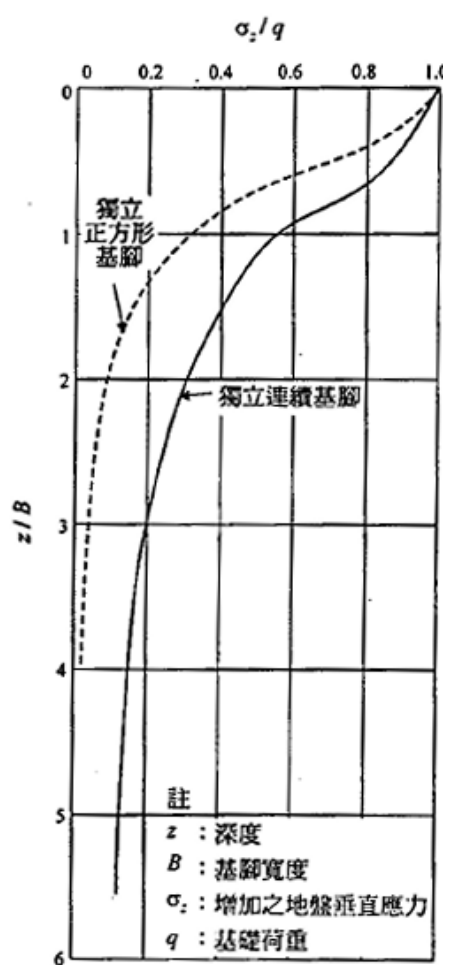


圖-解 3.2-2 各種淺基礎底下之垂直應力分布

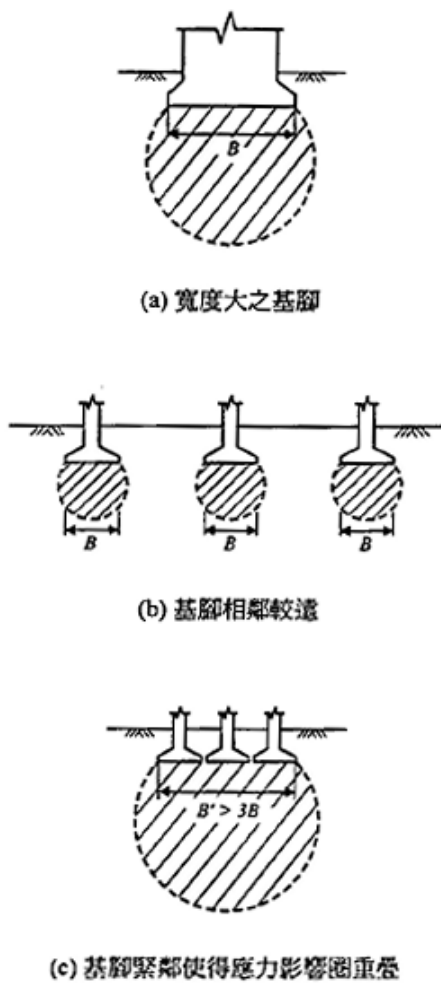


圖-解 3.2-3 各種淺基礎底下之應力影響圈

(5)對於深開挖工程，為克服隆起、管湧、上舉力及側向土壓力等工程問題，擋土壁貫入深度之設計至為重要，地質調查深度至少應達可能之最大貫入深度範圍或達可確認之承載層深度為止；對於較堅硬之沖積層，至少應達 1.5 倍開挖深度之範圍，然而對於類似台北盆地基隆河流域之軟弱粘土層，有時甚至應達 2.5 或 3.0 倍開挖深度之範圍，確實調查基地土層之變異性，方能確保施工安全。

3.2.4 調查方法

建築物基地之調查與試驗方法應依規劃、設計及施工之需求而定，原則上應根據國家標準之規定辦理。國家標準尚無規定者，得依據符合調查目的之相關規範實施，亦可參考內政部建築研究所之「工址地盤調查準則」辦理。

【解說】

對於基地調查之準則而言，由於地層狀況可能變化很大，而岩土性質之變異性更大，況且各種不同工程之調查目的、調查範圍及要求的精度也不一樣，因此很難有一放諸四海皆準之通則，故基地調查應就規劃、設計及施工之需求妥為規劃適當之調查、取樣與試驗方法。由於岩土工程之調查、取樣與試驗程序均相當複雜，於施作過程若稍有疏失，常使調查試驗結果變成毫無價值，故原則上皆應遵守國家標準之規定辦理。但由於工程技術進步相當快，而目前國內已頒佈之國家標準並不多，因此若無國家標準者，得依據符合調查目的之相關規範辦理，如參考美國 ASTM、日本 JIS、德國 DIN、英國 BS 及 ISRM 等之標準規範，亦可參照中央政府機關及各專業學會所制訂之相關規範辦理，如內政部建築研究所編訂之「工址地盤調查準則」。

3.3 調查報告

3.3.1 一般說明

地基調查報告應針對工程目的，敘述與工程設計、施工及建築物長期利用相關之地層狀況與長期變化，並就大地工程之基本特性，如地層之複雜性、調查與試驗之侷限性、力學理論之限制性、工程施工之變異性與可能之困難等作必要之說明。

【解說】

本節主要闡明地基調查報告所應該涵蓋之內容，除了忠實地記錄現場調查及室內試驗之結果外，尚應針對工程目的，檢討與工程設計、施工及建築物長期利用相關之大地工程課題。對於一些重要或尚未澄清之問題，均須加以特別說明，供工程規劃、設計及施工人員參考，例如推估地層剖面之可靠度，調查密度或試驗數量是否充足，調查結果是否有不合理之部分，是否須要進行長期水位觀測，是否位於土石流危險地區，以及調查方法的限制性等，都須要在報告中作必要之說明。

刪除: 部份

3.3.2 報告內容

建築物地基調查報告應分為紀實與分析兩部分，其內容依設計需要決定之。

1. 紀實部分包括下列內容：

- 工程之說明
- 基地概述
- 引用之既有文獻及資料
- 調查目的
- 工作範圍
- 基地環境

刪除: 部份

- 調查方法及說明
- 調查點之位置、高程及地層柱狀圖
- 地下水文
- 現地試驗及探測結果
- 取得樣品及室內試驗結果
- 特殊調查試驗
- 調查過程相片
- 地質剖面圖、地層分類及描述
- 地層綜論

2. 分析 部分 包括下列內容：

- 計劃工程設施概述
- 區域性潛在地質不利因素概述
- 簡化之地層剖面及承載層
- 建議之地層大地工程參數
- 建議之基礎型式及設計準則，至少應包括基礎深度、支承力及對鄰地與建築物之影響
- 推估之建築物最大沉陷量、差異沉陷量，及對建築物之影響
- 基礎施工應注意事項及安全監測項目
- 進一步調查之內容

3. 必要時尚應包括下列項目：

- 基礎開挖、擋土及支撐方式建議
- 擋土開挖穩定性分析
- 對基地挖填方法之建議
- 基地地震液化潛能評估及其影響
- 地層改良之需要性及對改良方法之建議
- 邊坡之穩定性及穩定工法建議
- 施工中排水及降水之建議
- 沉陷速率之預估。

建築基地有全部或一部位於地質敏感區內者，其建築物地基調查報告部分內容，得引用依地質法辦理之基地地質調查及地質安全評估結果報告資料。

刪除: 部份

【解說】

本節說明地基調查報告應包含紀實與分析兩部分，並條列該兩部分內容可能包含之項目，供撰寫及查核報告內容之用，惟對於一般建築工程而言，所需包含之項目應視工程之規模而定，並不一定需要包含所有之項目。

刪除: 部份

資料蒐集、地質鑽探、數量、深度等內容，得引用基地地質調查及地質安全評估結果報告資料，避免重複提送。