

出席者 (正本)

發文方式：郵寄

檔 號：

保存年限：

收	104	5.29	日
文	第	308	號
歸			日
檔			號

臺南市政府工務局 開會通知單

台南市新營區綠川北街127號

受文者：社團法人臺南縣建築師公會

發文日期：中華民國104年5月27日

發文字號：南市工管二字第1040500102號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：會議資料1份

開會事由：召開「臺南市政府地質敏感地區基地地質調查及安全評估審查小組作業要點(草案)」制訂研商會議

開會時間：中華民國104年6月8日(星期一)下午2時30分

開會地點：臺南市政府民治市政中心南瀛大樓七樓會議室(臺南市新營區民治路36號)

主持人：臺南市政府工務局總工程司王建雄

聯絡人及電話：蔡亨旺工程員 06-6322231#6726

出席者：臺南市土木技師公會、中華民國大地工程技師公會、社團法人高雄市水土保持技師公會、社團法人高雄市水利技師公會、社團法人臺南市建築師公會、社團法人臺南縣建築師公會、臺灣區綜合營造工程工業同業公會一處、臺灣區綜合營造工程工業同業公會二處、台南市不動產開發商業同業公會、台南縣不動產開發商業同業公會、臺南市政府法制處、臺南市政府水利局、臺南市政府地政局、臺南市政府文化局、臺南市政府環境保護局、臺南市政府都市發展局、本局秘書室

列席者：

副本：本局建築管理科一股、本局建築管理科二股

備註：

經理事長指示：委請高會務理事參加

- 一、隨文檢送會議資料1份，請攜帶與會。
- 二、為響應環境保護，本次會議不提供杯水，請自備飲水。
- 三、因場地有限，各單位與會人員以1人為限。 另呈請指派代表出席。

敬會法規委員徐敏斯建築師

臺南市政府工務局 PO本會網站.周知會員

理 事 長	財 務 理 事	會 務 理 事	主 任 委 員	秘 書

第1頁

共1頁



5/29

「臺南市政府地質敏感地區基地地質調查及安全評估

審查小組作業要點〔草案〕」制訂研商會議

議 程

壹、主席致詞

貳、業務單位說明

一、依據地質法第八條：『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』；同法第十一條第一項：『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』，同條第二項前段『審查機關應邀請地質專家學者或前條第一項規定之執業技師參與審查...』（附件一地質法）。

二、次查經濟部 103 年 12 月 26 日經地字第 10304606540 號函，土地開發行為包含「應實施環境影響評估者」及「應辦理土地使用分區變更、水土保持計畫、有基礎構造施作之建造執照或雜項執照之資源開發、土地開發利用、工程建設、廢棄物處置、天然災害整治或法令規定有關土地開發之規劃、設計及施工，且其依相關法令規定須送審之書圖文件應由依法登記執業之應用地質技師、大地工程技師、土木工程技師、採礦工程技師、水利工程技師、水土保持技師或建築師辦理及簽證者」（附件二公告資料）。

三、續查經濟部地質調查所 103 年 12 月 31 日經地字第 10304606820 號函公告本市白河區、柳營區、東山

區、六甲區、官田區、大內區、新化區、山上區、玉井區、楠西區、南化區、左鎮區、關廟區及龍崎區共 14 區，具有「山崩與地滑地質敏感區」(附件三公告資料)。

四、綜上，本府為辦理申請建築許可階段檢送之基地地質調查及地質安全評估報告書審查作業，制訂本要點草案，召開本次草案研商會議(附件四要點草案)。

參、討論事項

本府為辦理申請建築許可階段檢送之基地地質調查及地質安全評估報告書審查，特制訂此要點，相關資料，如附件。

肆、臨時動議

『臺南市政府地質敏感地區基地地質調查及安全評估審查小組作業要點
(新訂草案)』研商會議

簡報單位：工務局建築管理科

中華民國 104 年 6 月 8 日

■ 議程

1. 主席致詞
2. 業務單位說明
3. 討論事項〔草案逐條討論〕
4. 臨時動議

主席致詞

■ 業務單位說明

- 一、依據地質法第八條：『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』；同法第十一條第一項：『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』，同條第二項前段『審查機關應邀請地質專家學者或前條第一項規定之執業技師參與審查...』（附件一 地質法）。
- 二、次查經濟部103年12月26日經地字第10304606540號函，土地開發行為包含「應實施環境影響評估者」及「應辦理土地使用分區變更、水土保持計畫、有基礎構造施作之建造執照或雜項執照之資源開發、土地開發利用、工程建設、廢棄物處置、天然災害整治或法令規定有關土地開發之規劃、設計及施工，且其依相關法令規定須送審之書圖文件應由依法登記執業之應用地質技師、大地工程技師、土木工程技師、採礦工程技師、水利工程技師、水土保持技師或建築師辦理及簽證者」（附件二公告資料）。

■ 業務單位說明

三、續查經濟部地質調查所103年12月31日經地字第10304606820號函公告本市白河區、柳營區、東山區、六甲區、官田區、大內區、新化區、山上區、玉井區、楠西區、南化區、左鎮區、關廟區及龍崎區共14區，具有「山崩與地滑地質敏感區」（附件三公告資料）。

〔地質法公告地質敏感地區包含『地下水補注』、『地質遺跡』、『活動斷層』及『山崩與地滑』〕

四、綜上，本府為辦理申請建築許可階段檢送之基地地質調查及地質安全評估報告書審查作業，制訂本要點草案，召開本次草案研商會議（附件四要點草案）。

討論事項〔新訂草案總說明〕

依據地質法第八條：『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』，同法第十一條第一項：『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』，同條第二項前段『審查機關應邀請地質專家學者或前條第一項規定之執業技師參與審查，或委託專業團體辦理審查』，本府為辦理申請建築許可階段檢送之基地地質調查及地質安全評估報告書審查，特制訂此要點如下：

- 〔1〕增訂立法目的〔修正草案第一點〕。
- 〔2〕增訂審查小組工作說明〔修正草案第二點〕。
- 〔3〕增訂審查小組組織說明〔修正草案第三點〕。
- 〔4〕增訂審查小組任期及迴避說明〔修正草案第四點〕。
- 〔5〕增訂審查小組出席人數及決議規定〔修正草案第五點〕。
- 〔6〕增訂送委員會審查資料規定，申請人、簽證技師得到場說明規定〔修正草案第六點〕。
- 〔7〕增訂可委託專業團體辦理規定〔修正草案第七點〕。
- 〔8〕增訂委員出席費支給規定〔修正草案第八點〕。

討論事項〔逐條討論〕

新訂條文	備註
<p>第一點 臺南市政府〔以下簡稱本府〕為依地質法等相關法令，辦理申請<u>建築許可</u>基地地質調查及地質安全評估報告審查，特制訂本要點。</p>	<p>立法目的。</p>
<p>第二點 土地開發基地有全部或一部位於地質敏感區內者，於申請建築許可時，應檢附基地地質調查及地質安全評估報告書，供本府地質敏感地區基地地質調查及安全評估審查小組〔以下簡稱本小組〕審查。</p> <p>申請土地開發行為，如已依區域計畫法、都市計畫法、環境影響評估法、水土保持法或各目的事業法令，將敏感地區基地調查及地質安全評估報告書納入審查者，免再送本委員會審查。</p>	<p>審查小組工作說明。</p>

依據經濟部103年3月4日經地字第10304601010號函，地質法第十一條第一項所稱相關法令，包含區域計畫法、都市計畫法、建築法、環境影響評估法、水土保持法及各目的事業法令；故個案於申請建築執照前各法審查時，即應依據地質法第十一條規定將報告書納入審查，建築執照申請時則不再納入審查(附件五)

討論事項〔逐條討論〕

新訂條文	備註
<p>第三點 本小組委員十三人，其中一人為召集人，由本府工務局局長兼任；其餘委員除本府工務局建築管理科科長及指派人員為當然委員外，由本府就下列人員聘之：</p> <ul style="list-style-type: none"> 〔一〕臺南市政府文化局代表一人。 〔二〕臺南市政府地政局代表一人。 〔三〕臺南市政府水利局代表一人。 〔四〕台南市土木技師公會代表二人。 〔五〕中華民國大地工程技師公會代表一人。 〔六〕社團法人高雄市水土保持技師公會代表一人。 〔七〕社團法人高雄市水利技師公會代表一人。 〔八〕社團法人台南市建築師公會代表一人。 〔九〕社團法人台南縣建築師公會代表一人。 	<p>審查小組組織說明。</p>
<p>建築法規定之設計人、監造人。</p>	<p>〔地質法公告地質敏感地區包含『地下水補注』、『地質遺跡』、『活動斷層』及『山崩與地滑』〕</p>
	<p>依第八條第一項規定進行之基地地質調查及地質安全評估，應由依法登記執業之應用地質技師、大地工程技師、土木工程技師、採礦工程技師、水利工程技師、水土保持技師或依技師法規定得執行地質業務之技師辦理並簽證。</p>

討論事項〔逐條討論〕

新訂條文	備註
<p>第四點 本小組委員任期二年，但委員為有關機關、單位代表者，其任期隨職務異動而更易。</p> <p>本小組委員對具有利害關係之議案，應自行迴避，不得參與討論及審議。其應自行迴避而不自行迴避者，主席得要求迴避。</p>	<p>審查小組任期及迴避說明。</p>
<p>第五點 本小組會議由召集人召集，並擔任主席；召集人因故未能出席時，由其指派委員一人擔任主席。</p> <p>本小組會議應有委員總數二分之一以上出席，始得開會；其決議應經出席委員三分之二同意，始得決議。</p>	<p>審查小組出席人數及決議規定。</p>

討論事項〔逐條討論〕

新訂條文	備註
<p>第六點 申請人應檢具附件申請書，併同下列經建築師、專業技師簽證之資料一式十二份，送本小組審查：</p> <p>〔一〕依據『地質法、地質敏感區基地地質調查及地質安全評估作業準則』規定之調查評估報告書。</p> <p>〔二〕建築法第32條規定之地盤圖、面積計算表、建築物或雜項工作物之平面、立面、剖面圖、結構圖及法規檢討表。</p> <p>〔三〕地質調查評估後，結構設計說明。</p> <p>〔四〕開發基地指定建築線成果圖。</p> <p>〔五〕其他經本小組指定之資料。</p> <p>本小組召集會議時，必要時得通知申請人及簽證技師到會陳述意見。</p>	<p>一、送審資料說明。</p> <p>二、申請人、簽證技師得到場說明規定。</p> <div data-bbox="1608 868 2033 1079" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>本資料參考地調所公布之準則及公開參考報告書案例。(附件六)</p> </div>
<p>第七點 本小組工作本府得依地質法第十一條第二項規定委託專業團體辦理。</p>	<p>可委託專業團體辦理規定。</p>
<p>第八點 本小組兼任人員均為無給職，但非本府及所屬機關人員兼任者，得依規定支給相關費用。</p>	<p>委員出席費支給規定。</p> <p style="text-align: right;">10</p>

臨時動議

簡報結束 敬請指教

附件一 地質法

地質法

中華民國 99 年 12 月 8 日總統華總一義字第 09900331501 號令
制定公布全文 22 條；施行日期由行政院定之
中華民國 100 年 11 月 17 日行政院院臺經字第 1000056389 號
令發布定自 100 年 12 月 1 日施行

第一章 總則

第一條 為健全地質調查制度，有效管理國土地質資料，建立國土環境變遷及土地資源管理之基本地質資訊，特制定本法。

第二條 本法所稱主管機關：在中央為經濟部；在直轄市為直轄市政府；在縣（市）為縣（市）政府。

第三條 本法用詞，定義如下：

- 一、地質：指地球之組成物質、地球演化過程所發生之自然作用與自然作用所造成之地形、地貌、現象及環境。
- 二、地質災害：指自然或人為引發之地震、海嘯、火山、斷層活動、山崩、地滑、土石流、地層下陷、海岸變遷或其他地質作用所造成之災害。
- 三、基本地質調查：指為建立廣域性地質資料及地質圖而辦理之地質調查。
- 四、資源地質調查：指與能源、礦產、土石材料、地表水、地下水及其他與資源有關之地質調查。
- 五、地質災害調查：指為建立地質災害之基本資料、辦理地質災害潛勢評估及地質災害防範所進行之地質調查。
- 六、基地地質調查：指為特定目的所涉及之區域而進行之地質調查。
- 七、土地開發行為：指資源開發、土地開發利用、工程建設、廢棄物處置、天然災害整治或法令規定有關土地開發之規劃、設計及施工。
- 八、地質資料管理：指地質調查所獲之各種型式紀錄、文字、圖件、照片、鑽探岩心及標本資料之蒐集、登錄、彙整、編目、儲存、查詢、出版及流通工作。

第二章 地質調查制度

第四條 為建立全國地質資料，中央主管機關應辦理全國地質調查；其調查內容如下：

- 一、全國基本地質調查。
- 二、全國資源地質調查。
- 三、全國地質災害調查。
- 四、其他經中央主管機關認定之地質調查。

前項全國地質調查之調查內容，至少每五年應通盤檢討一次。

第五條 中央主管機關應將具有特殊地質景觀、地質環境或有發生地質災害之虞之地區，公告為地質敏感區。

地質敏感區之劃定、變更及廢止辦法，由中央主管機關定之。

中央主管機關應設地質敏感區審議會，審查地質敏感區之劃定、變更及廢止。

前項審議會之組成，專家學者不得少於審議會總人數二分之一；審議會之組織及運作辦法，由中央主管機關定之。

第六條 各目的事業主管機關應將地質敏感區相關資料，納入土地利用計畫、土地開發審查、災害防治、環境保育及資源開發之參據。

各目的事業主管機關依其主管法令進行前項作業，致使地質敏感區內現有土地受管制時，其補償規定從其法令規定辦理。

第七條 各公共建設目的事業主管機關對其主管重大公共建設之規劃及選址，應知會主管機關。

前項重大公共建設之定義，由中央主管機關會同行政院公共工程委員會及經濟建設委員會定之。

第八條 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。但緊急救災者不在此限。

前項以外地區土地之開發行為，應依相關法令規定辦理地質調查。

第九條 依前條第一項規定進行基地地質調查及地質安全評估者，應視情況就下列方法擇一行之：

一、由現有資料檢核，並評估地質安全。

二、進行現地調查，並評估地質安全。

前項基地地質調查與地質安全評估方法之認定、項目、內容及作業應遵行事項之準則，由中央主管機關會商相關主管機關定之。

第十條 依第八條第一項規定進行之基地地質調查及地質安全評估，應由依法登記執業之應用地質技師、大地工程技師、土木工程技師、採礦工程技師、水利工程技師、水土保持技師或依技師法規定得執行地質業務之技師辦理並簽證。

前項基地地質調查及地質安全評估，由目的事業主管機關、公營事業機構及公法人自行興辦者，得由該機關、機構或法人內依法取得相當類科技師證書者為之。

第十一條 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。

審查機關應邀請地質專家學者或前條第一項規定之執業技師參與審查，或委託專業團體辦理審查。但具有自行審查能力者，不在此限。

第十二條 主管機關為監測及研究地質災害之發生，得設置地質觀測設施。

第十三條 依第八條第一項規定應實施基地地質調查及地質安全評估者，該土地之開發人、經營人、使用人或所有人，於施工或使用階段，應防範地質災害之發生。

第十四條 主管機關或目的事業主管機關得委託專業技師或相關機關(構)為地質災害之調查及鑑定。

前項受委託者之資格、條件及實施調查、鑑定之辦法，由中央主管機關定之。

第十五條 主管機關得派查勘人員進入公、私有土地內，實施必要之地質調查、地質觀測設施設置或地質災害鑑定。

主管機關因發生地質災害或可能發生地質災害，且有危害公共安全之虞時，得派查勘人員進入公、私有土地進行地質調查或災害鑑定，土地所有人、使用人及管

理人不得拒絕、規避或妨礙。但進入國防設施用地，應經該國防設施用地主管機關同意。

查勘人員為前二項行為時，應出示有關執行職務之證明文件或顯示足資辨別之標誌。

主管機關為第一項及第二項行為，如必須損害土地或地上物者，應事先以書面通知土地所有人、使用人或管理人；其因而遭受之財物損失，應予適當補償。

第十六條 中央主管機關及各中央目的事業主管機關針對地質敏感區，依相關法令規定之防治措施，得按年編列計畫及預算辦理之。

第三章 地質資料管理及地質研究

第十七條 政府機關、公營事業機構或接受政府補助或獎勵之機構、團體、學校或個人進行的地質調查，應於作業完成後，將與地質調查有關之地質資料提供中央主管機關，並於一定期限內妥善保存調查過程所產生之原始地質資料；中央主管機關得通知提供原始地質資料。

目的事業主管機關應於土地開發計畫審查通過或建造執照核發後，將與土地開發行為有關之地質資料，定期彙報中央主管機關；地質資料之所有人並應於一定期限內，妥善保存原始地質資料。中央主管機關得通知資料所有人提供原始地質資料，並予適當補償。

前二項地質資料，如有特殊原因，並經中央主管機關同意者，得不提供。

中央主管機關應彙整及管理第一項及第二項地質資料，建立資料庫，並定期主動公開或依人民申請提供之。

前四項有關地質資料之範圍、保存期限、管理、補償及資料庫運用之辦法，由中央主管機關定之。

第十八條 中央主管機關應進行地質及其相關之研究。

直轄市或縣（市）主管機關得進行地質及其相關之研究。

主管機關得委託機關（構）、團體、學校、個人為前二項之研究。

第十九條 主管機關為推廣地質教育、提升全民對地質環境之認識，得獎勵機關（構）、團體、學校及個人為地質推廣教育之活動。

第四章 罰則

第二十條 規避、妨礙或拒絕主管機關依第十五條第二項規定所為之地質調查或地質災害鑑定者，處新臺幣十萬元以上五十萬元以下罰鍰。

第二十一條 違反第十七條第一項或第二項規定，經中央主管機關通知限期提供地質資料，屆期仍未提供者，處新臺幣一萬元以上五萬元以下罰鍰，並得按次處罰。

第五章 附則

第二十二條 本法施行日期，由行政院定之。

附件二 經濟部

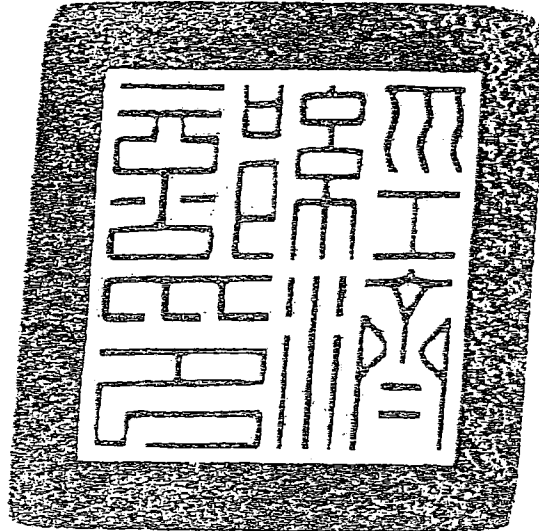
103年12月26日經地字第

10304606540 號函

經濟部 令

發文日期：中華民國103年12月26日

發文字號：經地字第10304606540號



核釋地質法第三條第七款及第八條所稱「土地開發行為」，指下列行為：

- 一、應實施環境影響評估者。
- 二、應辦理土地使用分區變更、水土保持計畫、有基礎構造施作之建造執照或雜項執照之資源開發、土地開發利用、工程建設、廢棄物處置、天然災害整治或法令規定有關土地開發之規劃、設計及施工，且其依相關法令規定須送審之書圖文件應由依法登記執業之應用地質技師、大地工程技師、土木工程技師、採礦工程技師、水利工程技師、水土保持技師或建築師辦理及簽證者。

部長 鄧振中

附件三 經濟部

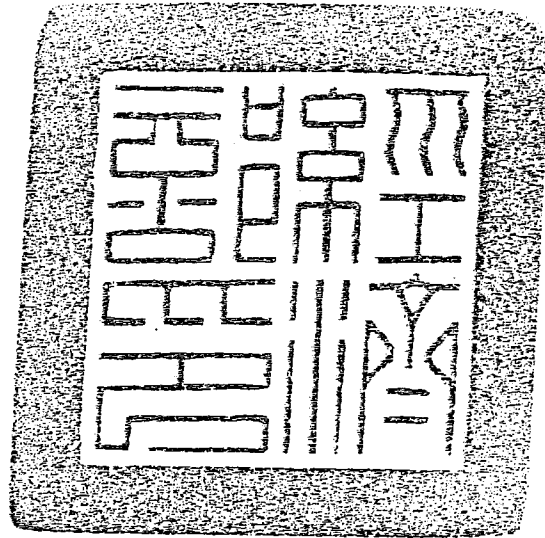
103 年 12 月 31 日經地字第

10304606820 號函

檔 號：
保存年限：

經濟部 公告

發文日期：中華民國103年12月31日
發文字號：經地字第10304606820號
附件：如文



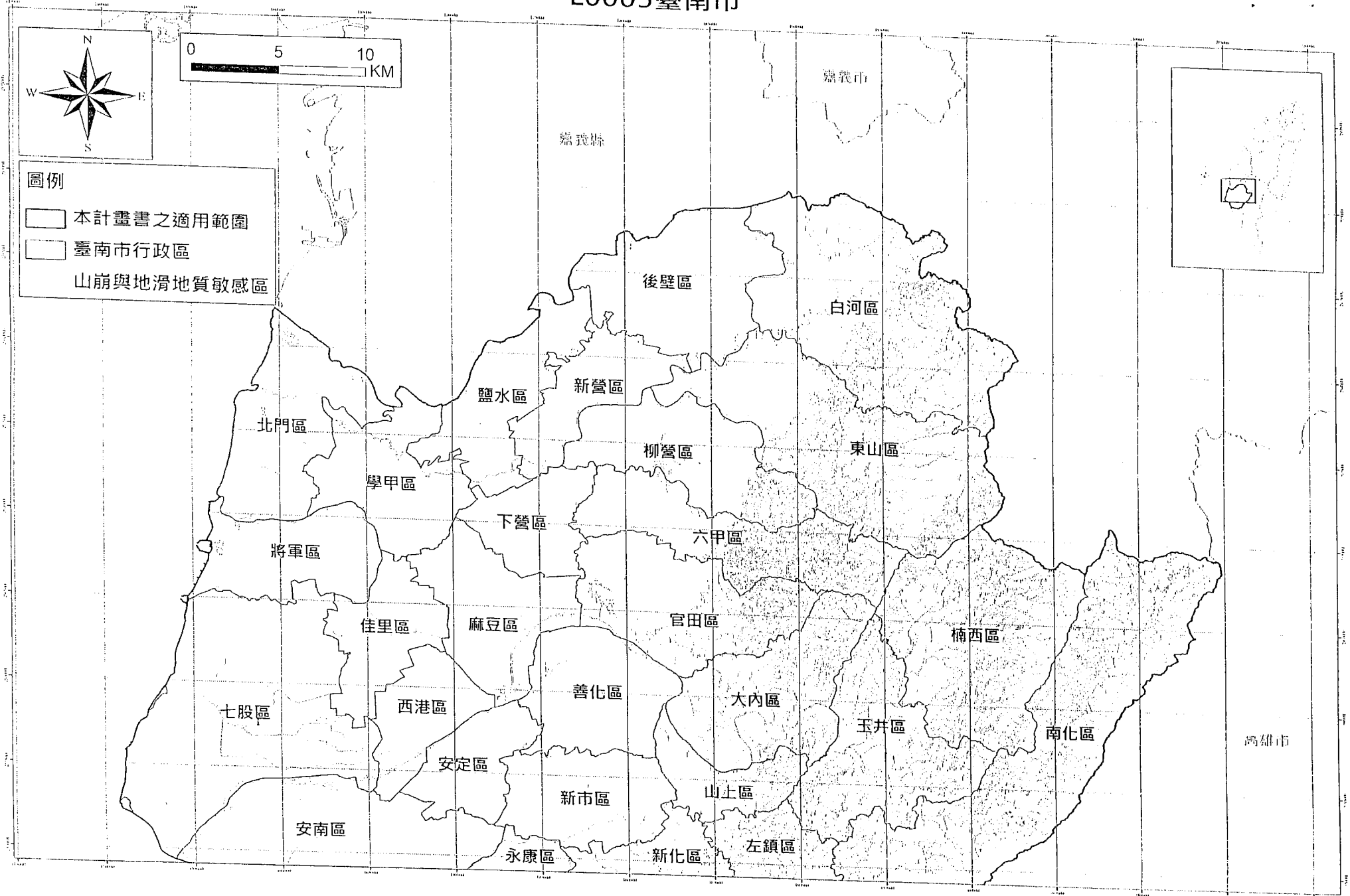
主旨：訂定「山崩與地滑地質敏感區(L0002南投縣-02)」、「山崩與地滑地質敏感區(L0005臺南市)」，並自即日生效。

依據：「地質法」第五條第一項、「地質敏感區劃定變更及廢止辦法」第六條及第十三條第一項。

公告事項：訂定「山崩與地滑地質敏感區(L0002南投縣-02)」範圍圖詳如附件1至附件38、「山崩與地滑地質敏感區(L0005臺南市)」範圍圖詳如附件39至附件51，劃定計畫書得向南投縣政府、臺南市政府、本部中央地質調查所閱覽，或逕自本部中央地質調查所全球資訊網站（網址：<http://www.moeacgs.gov.tw/main.jsp>）「地質法專區」下載電子檔。

部長 鄧振中

L0005臺南市

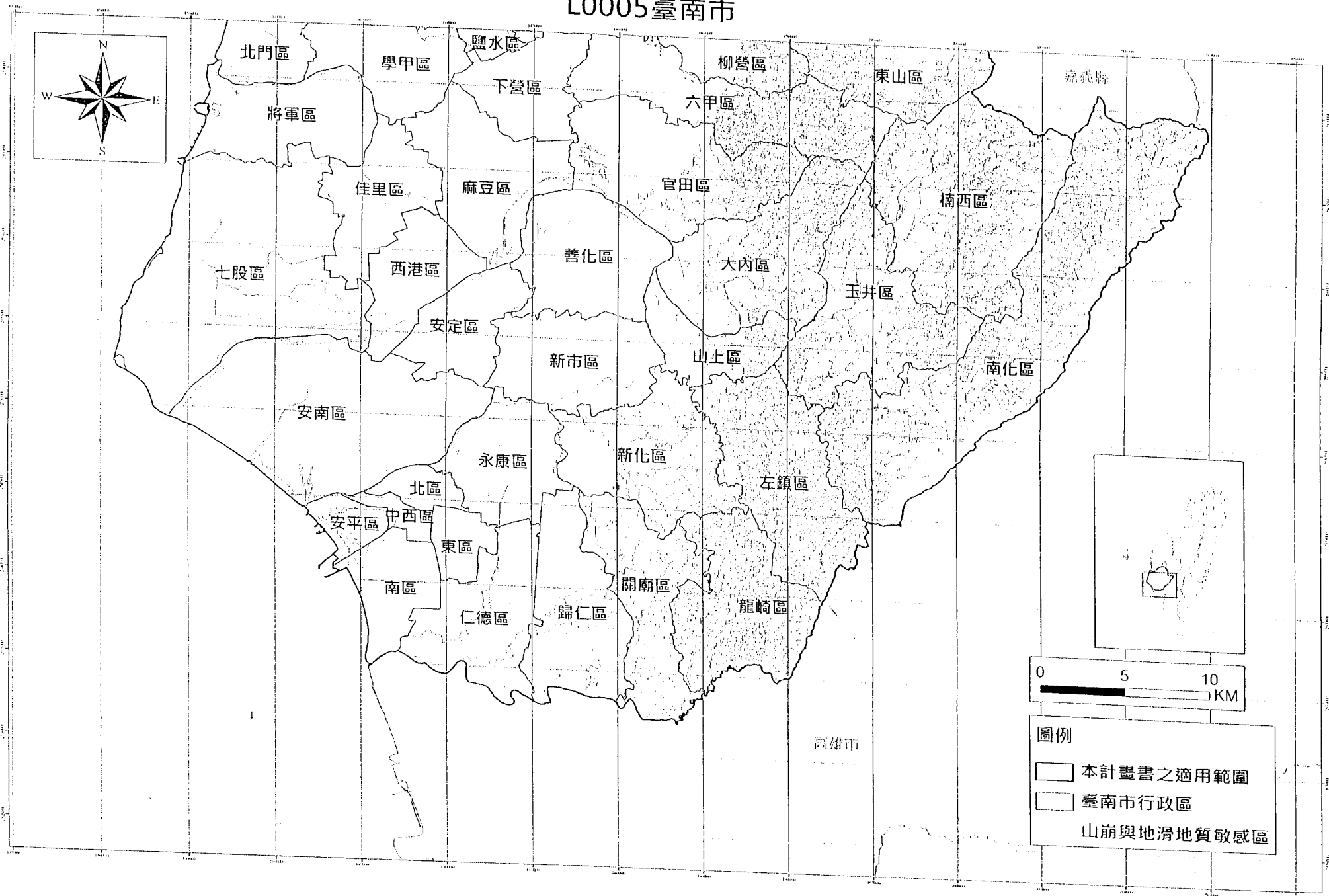


圖例




- 本計畫書之適用範圍
- 臺南市行政區
- 山崩與地滑地質敏感區

23

L0005臺南市



圖例

-  本計畫書之適用範圍
-  臺南市行政區
-  山崩與地滑地質敏感區

附件四 要點草案

臺南市政府地質敏感地區基地地質調查及安全評估審查小組作業要點（草案）總說明

依據地質法第八條：『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』，同法第十一條第一項：『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』，同條第二項前段『審查機關應邀請地質專家學者或前條第一項規定之執業技師參與審查，或委託專業團體辦理審查』，本府為辦理申請建築許可階段檢送之基地地質調查及地質安全評估報告書審查，特制訂此要點如下：

- 一、增訂立法目的〔修正草案第一點〕。
- 二、增訂審查小組工作說明〔修正草案第二點〕。
- 三、增訂審查小組組織說明〔修正草案第三點〕。
- 四、增訂審查小組任期及迴避說明〔修正草案第四點〕。
- 五、增訂審查小組出席人數及決議規定〔修正草案第五點〕。
- 六、增訂送委員會審查資料規定，申請人、簽證技師得到場說明規定〔修正草案第六點〕。
- 七、增訂可委託專業團體辦理規定〔修正草案第七點〕。
- 八、增訂委員出席費支給規定〔修正草案第八點〕。

臺南市政府地質敏感地區基地地質調查及安全評估審查

小組作業要點（草案）說明

條文	說明
<p>第一點 臺南市政府〔以下簡稱本府〕為依地質法等相關法令，辦理申請建築許可基地地質調查及地質安全評估報告審查，特制訂本要點。</p>	<p>立法目的。</p>
<p>第二點 土地開發基地有全部或一部位於地質敏感區內者，於申請建築許可時，應檢附基地地質調查及地質安全評估報告書，供本府地質敏感地區基地地質調查及安全評估審查小組〔以下簡稱本小組〕審查。</p> <p>申請土地開發行為，如已依區域計畫法、都市計畫法、環境影響評估法、水土保持法或各目的事業法令，將敏感地區基地調查及地質安全評估報告書納入審查者，免再送本委員會審查。</p>	<p>審查小組工作說明。</p>
<p>第三點 本小組委員十三人，其中一人為召集人，由本府工務局局長兼任；其餘委員除本府工務局建築管理科科長及指派人員為當然委員外，由本府就下列人員聘之：</p> <ul style="list-style-type: none"> 〔一〕臺南市政府文化局代表一人。 〔二〕臺南市政府地政局代表一人。 〔三〕臺南市政府水利局代表一人。 〔四〕台南市土木技師公會代表二人。 〔五〕中華民國大地工程技師公會代表一人。 〔六〕社團法人高雄市水土保持技師公會代表一人。 〔七〕社團法人高雄市水利技師公會代表一人。 〔八〕社團法人台南市建築師公會代表一人。 〔九〕社團法人台南縣建築師公會代表一人。 	<p>審查小組組織說明。</p>
<p>第四點 本小組委員任期二年，但委員為有關機關、單位代表者，其任期隨職務異動而更易。</p> <p>本小組委員對具有利害關係之議案，應自行迴避，不得參與討論及審議。其應自行迴避而不自行迴避者，主席得要求迴避。</p>	<p>審查小組任期及迴避說明。</p>
<p>第五點 本小組會議由召集人召集，並擔任主席；召集人因故未能出席時，由其指派委員一人擔任主席。</p>	<p>審查小組出席人數及決議規定。</p>

<p>本小組會議應有委員總數二分之一以上出席，始得開會；其決議應經出席委員三分之二同意，始得決議。</p>	
<p>第六點 申請人應檢具附件申請書，併同下列經建築師、專業技師簽證之資料一式十二份，送本小組審查：</p> <p>〔一〕依據『地質法、地質敏感區基地地質調查及地質安全評估作業準則』規定之調查評估報告書。</p> <p>〔二〕建築法第32條規定之地盤圖、面積計算表、建築物或雜項工作物之平面、立面、剖面圖、結構圖及法規檢討表。</p> <p>〔三〕地質調查評估後，結構設計說明。</p> <p>〔四〕開發基地指定建築線成果圖。</p> <p>〔五〕其他經本小組指定之資料。</p> <p>本小組召集會議時，必要時得通知申請人及簽證技師到會陳述意見。</p>	<p>一、送審資料說明。</p> <p>二、申請人、簽證技師得到場說明規定。</p>
<p>第七點 本小組工作本府得依地質法第十一條第二項規定委託專業團體辦理。</p>	<p>可委託專業團體辦理規定。</p>
<p>第八點 本小組兼任人員均為無給職，但非本府及所屬機關人員兼任者，得依規定支給相關費用。</p>	<p>委員出席費支給規定。</p>

18

附件五

103 年 3 月 4 日經地字第

10304601010 號令發布

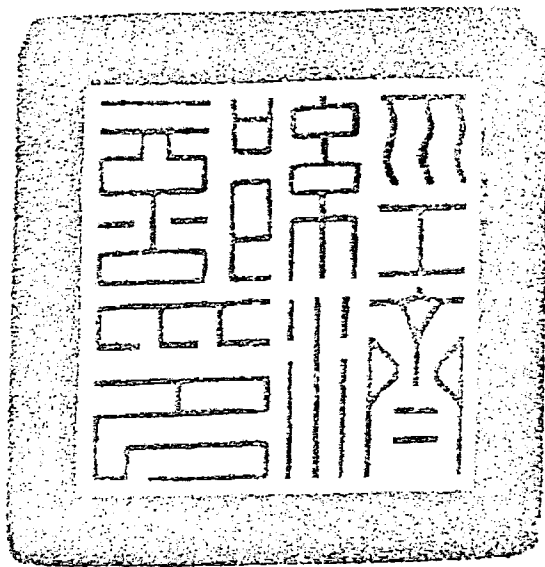
檔 號：

保存年限：

經濟部 令

發文日期：中華民國 103 年 03 月 04 日

發文字號：經地字第 10304601010 號



- 一、核釋地質法第十一條第一項所稱「相關法令」，指訂有土地開發行為相關審查規定之法令，包含區域計畫法、都市計畫法、建築法、環境影響評估法、水土保持法及各目的事業法令；同條第二項所稱「審查機關」，指依前開「相關法令」辦理土地開發行為相關審查作業之主管機關。土地開發行為送審之書圖文件應包括地質敏感區基地地質調查及地質安全評估結果，併由「審查機關」辦理審查。
- 二、廢止本部中華民國 100 年 12 月 26 日經地字第 10004607731 號令。

部長 張家祝

附件六
地質敏感區基地地質調查及地質
安全評估作業準則
及
參考報告書

地質敏感區基地地質調查及地質安全評估作業準則

中華民國 101 年 3 月 6 日經濟部經地字第 10104600660 號令訂定發布全文 29 條；並自發布日施行
中華民國 102 年 11 月 22 日經濟部經地字第 10204606250 號令修正發布全文 20 條；並自發布日施行

第一章 總則

第一條 本準則依地質法（以下簡稱本法）第九條第二項規定訂定之。

第二條 地質敏感區基地地質調查分為區域調查及細部調查，其調查區範圍分別界定如下：

一、區域調查：包含基地全部及可能影響基地之相鄰地區。

二、細部調查：基地與地質敏感區重疊部分。

基地與地質敏感區重疊部分維持原地形地貌且不開發，並經區域調查後，評估其地質條件對基地開發無相互影響者，得免細部調查。

第三條 區域調查之進行，由現有資料檢核辦理，視土地開發行為需要，得以露頭調查、遙測影像判釋或其他方法補充資料。

細部調查之進行，除由現有資料檢核外，應辦理現地調查；現地調查之內容依本準則各類地質敏感區之個別規定辦理。

第四條 基地地質調查及地質安全評估結果報告，應納入土地開發行為相關法令規定須送審之書圖文件中。

前項報告應包括內容如下：

一、基地地質調查結果。

(一)區域調查。

(二)細部調查。

(三)相關圖表及說明。

二、基地地質安全評估結果。

第五條 基地地質調查及地質安全評估結果報告係由本法第十條第一項所定技師辦理並簽證者，應檢附該辦理技師之技師證書及執業執照影本。

基地地質調查及地質安全評估結果報告依本法第十條第二項，由目的事業主管機關、公營事業機構或公法人自行興辦者，應檢附該機關、機構或法人內依法取得相當類科技師證書者之技師證書影

本。

第二章 地質遺跡地質敏感區之調查及評估

第六條 地質遺跡地質敏感區應進行之基地地質調查項目及內容如下：

- 一、區域調查：地形、地層分布及地質構造。
- 二、細部調查：
 - (一)地質遺跡外觀形態及保存狀態。
 - (二)土地開發之基地使用配置與地質遺跡位置。
 - (三)地質特性：岩層位態、岩石性質及地質構造。

第七條 地質遺跡地質敏感區基地地質調查結果報告應附圖說規範如下：

- 一、區域調查地質圖：應說明及標示地形、地層分布、地質構造及地質遺跡地質敏感區分布位置，其比例尺不得小於五萬分之一。
- 二、細部調查地質圖：應說明及標示岩層位態、岩石性質、地質構造及地質遺跡分布位置，其比例尺不得小於一千二百分之一，面積逾五十公頃者，比例尺得酌予縮小。

第八條 地質遺跡地質敏感區基地地質安全評估內容應包括開發行為對地質遺跡完整性之影響。

第三章 地下水補注地質敏感區之調查及評估

第九條 地下水補注地質敏感區應進行之基地地質調查項目及內容如下：

- 一、區域調查：地形、水系、地層分布、地質構造及水文地質。
- 二、細部調查：
 - (一)開發前地形及土地使用狀況。
 - (二)土地開發之基地使用配置、挖填規劃及填方材料說明。

第十條 地下水補注地質敏感區基地地質調查結果報告應附圖說規範如下：

- 一、區域調查地質圖：應說明及標示地形、地層分布、地質構造、水系、區域地下水層及地下水位，其比例尺不得小於五萬分之一。

- 二、細部調查地質圖：應說明及標示開發前地形地貌、土地使用狀況及開發規劃設計之基地使用配置、挖填方區分布，其比例尺不得小於一千二百分之一，面積逾五十公頃者，比例尺得酌予縮小。

第十一條 地下水補注地質敏感區基地地質安全評估應包括內容如下：

- 一、評估土地開發行為對地下水之補注水質及補注水量之影響。
- 二、為降低開發行為對地下水補注水質及補注水量之影響，所採取之因應措施成效評估。
- 三、前款因應措施須符合下列基準：
 - (一)土地開發行為開發後之排放水及廢棄物，應依相關法令規定辦理。
 - (二)開發後細部調查範圍內土地透水面積百分比如下：
 - 1、非都市土地申請土地使用分區變更及使用地變更編定之開發行為，山坡地不得小於百分之七十，平地不得小於百分之六十。
 - 2、都市土地之開發行為，不得小於法定空地面積之百分之六十。
 - 3、細部調查範圍面積三百平方公尺以下者，不在此限。

第四章 活動斷層地質敏感區之調查及評估

第十二條 活動斷層地質敏感區應進行之基地地質調查項目及內容如下：

- 一、區域調查：活動斷層地形特徵、地層分布及地質構造。
- 二、細部調查：
 - (一)地形判釋：由遙測影像或其他地形圖資判讀活動斷層地形特徵，並現地查核判讀結果。
 - (二)露頭調查：進行岩層、活動斷層與相關地表破裂之位態及性質調查。
 - (三)地下地質調查：運用地質鑽探方法調查地下岩層分布及厚度、斷層及剪裂帶或破碎帶特性。

第十三條 活動斷層地質敏感區細部調查作業應遵行事項如下：

一、地質鑽探：全程取樣，並符合下列要求。

(一)配置原則：鑽孔排列之鑽探剖面以垂直活動斷層走向為原則，並依據區域調查、地形判釋、露頭調查之成果及開發行為之需要，規劃地質剖面配置及地質鑽探位置。

(二)鑽探數量：細部調查區面積在零點一公頃以下者，至少鑽探二鑽孔；面積逾零點一公頃，且在十公頃以下者，每增加一公頃增加一鑽孔，增加未滿一公頃者，以一公頃計；面積逾十公頃，且在五十公頃以下者，每增加二公頃增加一鑽孔，增加未滿二公頃者，以二公頃計；面積逾五十公頃者，得視基地之地形、地質構造複雜性及開發行為之需要決定鑽探數量。相鄰鑽孔岩性有明顯變化或構造複雜者，應增加鑽探數量以調查是否有斷層或剪裂帶通過，並研判可能的分布位置。

(三)鑽探深度：每孔深度以不小於三十公尺為原則，並符合開發行為所需要的深度。

二、探溝調查：細部調查區內得選擇適合之場址進行探溝調查，記錄岩層分布及構造特徵，以確認活動斷層位置與活動特性。

三、地球物理測勘：細部調查區得以地電阻探勘、震測或其他探勘方法，輔助地下地質調查。

第十四條 活動斷層地質敏感區基地地質調查結果報告應附圖說規範如下：

一、區域調查地質圖：應說明及標示地形特徵、地層分布及地質構造，其比例尺不得小於五萬分之一。

二、細部調查地質圖：應說明及標示地形特徵、岩層分布、地質構造、土地開發之基地使用配置、鑽探孔位及地質剖面位置等資訊，其比例尺不得小於一千二百分之一，面積逾五十公頃者，比例尺得酌予縮小。

三、地質剖面圖：以垂直活動斷層走向為原則，清楚呈現細部調查區之岩層分布與地質構造及其與活動斷層之關係。

(一)如在細部調查範圍內有活動斷層通過，剖面圖應標示斷層、剪裂帶、破碎帶或地表破裂分布，其水平比例尺不小於細部調查地質圖比例尺，垂直比例尺得適度放大。

(二)如活動斷層不在細部調查區範圍內，應依現有資料將活動斷層標示於剖面延伸線上，其比例尺得酌予縮小。

四、地質鑽探岩心柱狀圖：比例尺不得小於一百分之一，描繪並記錄岩性及構造特徵，並附岩心照片。

五、探溝立面圖：如進行探溝調查，應描繪並記錄探溝兩壁開挖面岩層分布及構造特徵，附完整開挖面照片，其比例尺不小於一百分之一。

第十五條 活動斷層地質敏感區基地地質安全評估應包括內容如下：

一、說明基地地質調查確認之斷層、剪裂帶、破碎帶或地表破裂之分布狀況，評估其與已知活動斷層之關係。

二、說明活動斷層與土地開發行為基地之空間分布關係，評估斷層活動時地表破裂或變形對開發行為安全之影響。

三、以調查及評估結果為參據，依土地開發行為應送審書圖文件之法令規定，研擬處理對策。

第五章 山崩與地滑地質敏感區之調查及評估

第十六條 山崩與地滑地質敏感區應進行之基地地質調查項目及內容如下：

一、區域調查：

(一)環境狀況：土地使用狀況、植生狀況、降雨紀錄、水系與蝕溝分布及坡地災害歷史。

(二)地質特性：地形、地層分布、地質構造、順向坡特性、山崩與地滑徵兆及不穩定土體或岩體之分布與特性。

二、細部調查：

(一)工程地質特性：坡度與坡向、不連續面或地質弱面之特性、土壤與岩石之工程特性、地下水水位或水壓及既有擋土或排水設施狀況。

(二)地下地質特性：運用地質鑽探調查未固結地質材料之分布及厚度、岩層之特性、不連續面或地質弱面之特性。

第十七條

山崩與地滑地質敏感區調查作業應遵行事項如下：

一、利用航空照片、衛星影像、地形或地質圖資判讀環境狀況及地質特性者，應依現地狀況查核判讀結果。

二、地質鑽探：全程取樣，並符合下列要求。

(一)配置原則：依據地表調查之成果及開發行為之需要，規劃地質剖面測製及地質鑽探配置，以能研判地下地質並可符合坡地穩定分析之用途為原則。

(二)鑽探數量：細部調查區面積在零點一公頃以下者，至少鑽探二鑽孔；面積逾零點一公頃，且在十公頃以下者，每增加一公頃增加一鑽孔，增加未滿一公頃者，以一公頃計；面積逾十公頃，且在五十公頃以下者，每增加二公頃增加一鑽孔，增加未滿二公頃者，以二公頃計；面積逾五十公頃者，得視基地之地質、地形及開發行為之需要決定鑽探數量。

(三)鑽探深度：每孔深度不小於三十公尺，並配合鑽探數量及配置，以獲得足以研判完整地質剖面資料為原則。

(四)配合地質鑽孔進行地下水位或水壓量測，並視坡地穩定分析之需要進行土壤或岩石力學試驗。

三、依據地表調查及鑽探結果，細部調查區如有滑動面發育，應適度增加鑽探數量或輔以地球物理測勘以調查滑動面之形貌。

第十八條

山崩與地滑地質敏感區基地地質調查結果報告應附圖說規範如下：

一、區域調查地質圖：應說明及標示地形、水系、地層、地質構造、坡地環境現況、基地與其所在地質敏感區範圍、鑽探孔位及剖面位置，其比例尺不得小於五萬分之一。

二、細部調查地質圖與地質剖面圖：應配合鑽探孔位繪製未固結地質材料及岩層之空間分布。地質圖比例尺不得小於一千二百分之一，其面積逾五十公頃者，比例尺得酌予縮小；地質剖面圖之比例尺應不小於地質圖之比例尺。

三、地質鑽探岩心柱狀圖：比例尺不得小於一百分之一，描繪並記錄岩性及不連續面特性，並附岩心照片。

第十九條

山崩與地滑地質敏感區基地地質安全評估應包括內容如下：

- 一、評估基地及相鄰地區，發生山崩或地滑之潛勢及其對基地之影響。
- 二、評估開發行為對基地及相鄰地區之坡地穩定性之影響。
- 三、以調查及評估結果為參據，依土地開發行為應送審書圖文件之法令規定，研擬處理對策。

第六章 附則

第二十條 本準則自發布日施行。

簽證頁

臺中市東勢區○○段○○小段○號
○筆土地基地地質調查及地質安全評估結果
(山崩與地滑地質敏感區示範案例)

- 一、開發案名稱：臺中市東勢區○○段○○小段○號私有土地興建莊園案
- 二、委託單位：○○○建設股份有限公司
- 三、受託單位：○○○○○○技師事務所
- 四、承辦技師姓名：○○○
 - (一)技師執業機構或事務所：○○○工程顧問有限公司
 - (二)地址：○○○市○○○區○○○街○○○巷○○○號
 - (三)電話：02-XXXXXXXX
 - (四)技師證書字號：XX專高字第XXXX號
 - (五)技師執業執照字號：技執字第XXXX號
 - (六)公會會員證號：省地質技字第XX號
 - (七)公會會員證有效日期：XXX年XX月
 - (八)簽證日期：XXX年XX月XX日
 - (九)執業圖記及簽名：

委託單位：○○○建設股份有限公司
 受託單位：○○○技師事務所
 承辦技師：○○○技師

中華民國○○○年○○月○○日
 (虛擬案例僅供參考)

執業圖記	簽名

29

地質敏感區基地地質調查及地質安全評估結果報告自主檢核表

開發案名稱	臺中市東勢區○○段○○小段○○號私人土地開發案		
併入何種法令規定須送審之書圖文件	非都市土地開發審議作業規範		
基地面積(公頃)	0.10公頃		
檢核項目		是否	檢核項目
一、 辦理人員	由技師辦理並簽證		自行興辦者
	(1) 是否符合地質法第10條規定之技師?	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	是否檢附依法取得相當類科技師證書者之技師證書影本?
	(2) 是否檢附辦理技師之技師證書影本?	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	(3) 是否檢附辦理技師之執業執照影本?	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
是否檢附地質敏感區範圍查詢結果		<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
二、 地質敏感區類別	<input type="checkbox"/> 地質遺跡地質敏感區 (應繼續勾選第2頁)	<input type="checkbox"/> 地下水補注地質敏感區 (應繼續勾選第3頁)	<input type="checkbox"/> 活動斷層地質敏感區 (應繼續勾選第4頁)
基地與地質敏感區重疊面積公頃			<input checked="" type="checkbox"/> 山崩與地滑地質敏感區 (應繼續勾選第5頁) 0.04公頃


辦理技師/自行興辦人員簽名或蓋章：

山崩與地滑地質敏感區基地地質調查及地質安全評估結果報告自主檢核表

基地與地質敏感區重疊面積(細部調查面積)	0.04公頃			
檢核項目	檢核結果	補充說明	備註	
基地地質調查內容	1. 區域調查 (1) 是否說明環境狀況 (2) 是否說明地質特性	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		作業準則第16條
	2. 是否得免細部調查。	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否		1. 基地與地質敏感區重疊部分維持原地形地貌且不開發，並經區域調查後，評估其地質條件對基地開發無相互影響者，得免細部調查。 2. 是否得免細部調查勾“是”者，可免填3. 細部調查。
	3. 細部調查 (1) 是否應進行細部調查(作業準則第2條第2項) (2) 是否進行工程地質特性分析 (3) 是否進行地下地質特性分析 (4) 是否依規定數量及深度進行地質鑽探	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
	4. 應附圖說(符合作業準則第18條規定) (1) 是否檢附區域調查地質圖(比例尺不得小於1/50,000) (2) 是否得免細部調查地質圖(比例尺不得小於1/1,200，面積逾五十公頃者，比例尺得酌予縮小) (3) 是否檢附地質剖面圖(水平比例尺不小於1/1,200) (4) 是否檢附岩心柱狀圖(比例尺不得小於1/100)	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
基地地質安全評估內容 是否符合作業準則第19條規定	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否			

註：1. 「作業準則」為「地質敏感區基地地質調查及地質安全評估作業準則」之簡稱
2. 依據「地質敏感區基地地質調查及地質安全評估作業準則」第16條至第19條訂定。

辦理技師/自行興辦人員簽名或蓋章：



技師證書

技師字第○○二八七九號

姓名：[] 性別：男
 出生年月日：[]
 身分證號：[]
 身 份 證：[]
 統一編號：[]
 考 試 及 格：[]
 證書字號：()○○○第○○○○○號

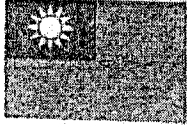
右列申請人經技師考試及格依法請領技師證書換與技師法規定相符發給證書此證

行政院公共工程委員會
主任委員 郭瑤琪

照 片

中華民國 97 年 8 月 21 日

○○○應用地質技師事務所



技師執業執照

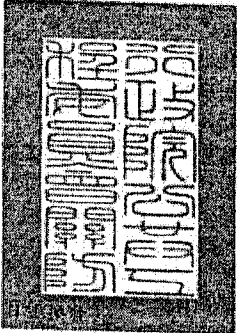
技師執字第[]號

技師 [] 申請執業核與技師法規定相符符合行發給執業執照准予執業登記事項如下：

- 一、姓名：[] 身分證統一編號：[] 性別：男
住所：臺北縣 []
- 二、出生年月日：[]
- 三、執業方式：技師法第六條第一項第二款
- 四、執業機構名稱：●●●應用地質技師事務所
所在地：[]
- 五、技師科別證書字號：[] 證書字第 [] 號
- 六、業務範圍：(如背面)
- 七、執照有效期間：自民國 97 年 8 月 18 日至 101 年 8 月 17 日止

行政院公共工程委員會
主任委員

范良鎔



中華民國 97 年 8 月 21 日

○○○應用地質技師事務所

44

副本

行政院公共工程委員會 函

受文者：○○○應用地質技師事務所

地址：11010 臺北市松仁路3號9樓
聯絡人：劉芬芬
聯絡電話：(02)87897608
傳 真：(02)87897380

MILING MAIL		
NO.	3909	
CC	ROUTE	RECEIVE
DATE		
TIME		
MILING		
OH		

發文日期：中華民國100年12月22日
發文字號：工程技字第10000482170號
類別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：

主旨：台端()原領本會97年8月21日核發之技執字第 號技師執業執照(以下簡稱執照)，依新修正技師法執照有效期間由4年修正為6年之規定，有效期間變更為自97年8月18日至103年8月17日止，請查照。

說明：

- 一、依100年6月22日總統華總一義字第10000126081號令修正公布之技師法(以下簡稱本法)第7條及第8條規定辦理。
- 二、按本法第7條第1項規定：「技師應依下列方式之一執行業務：一、單獨設立技師事務所或其他技師組織聯合技師事務所。二、組織工程技術顧問公司或受聘於工程技術顧問公司。三、受聘於前款以外依法令規定必需聘用領有執業執照之技師之營利事業或機構。」第8條規定：「...執業執照有效期間為六年；領有該執業執照之技師，應於執業執照效期屆滿日前三個月內，檢具中央主管機關認可之執業證明及訓練證明文件，申請換發(第4項)。本法中華民國一百零五年五月三十一日修正之條文施行前，已領有執業執照之各科技師，自本法修正施行之日起，適用第二項及第四項規定(第7項)。」
- 三、台端原領執照之執業方式及執照有效期間登記如下：

- (一)執業方式：技師法第6條第1項第2款
 - (二)執照有效期間：自97年8月18日至101年8月17日止
- 四、上開登記事項依前揭本法規定修正如下：
- (一)執業方式：技師法第7條第1項第2款
 - (二)執照有效期間：自97年8月18日至103年8月17日止
- 五、台端所持本會97年8月21日核發之執照自原登記4年效期屆滿次日起，得以該執照併同本函，於說明四修正登記之有效期間內繼續執行業務，無需申請換發登記6年效期之執照；如於上開修正登記之有效期間內，因有說明四以外登記事項需辦理變更，或自行停業後申請恢復執業等情事，請依「技師執業執照換發辦法」及「技師證書及執業執照收費標準」等相關規定，併同本函申請變更或換發執照。併請注意本法第9條第2項規定，執照登記事項有變更時，應自事實發生之日起15日內，申請變更登記；第12條規定，技師自行停止執業者，應自停止執業之日起30日內，檢具執照，向本會申請註銷；如違反上開規定者，本會將依第53條規定處置。
- 六、副本抄送()技師之執業機構()公司，請注意工程技術顧問公司管理條例第14條第1項規定：「工程技術顧問公司應於執業技師離職或受停止業務處分之日起十五日內，報請主管機關備查；其因而致違反第五條規定者，並應於一個月內另聘之。」及第15條第3項規定：「監察人或執業技師有異動時，應於異動事由發生之次日起三十日內，檢具相關證明文件，報請主管機關變更監察人或執業技師名冊。」

正本：許浩堯技師(含副簽署)
副本：巴廷工程顧問股份有限公司、本會技師處(網掛)

主任委員 李鴻源

本業依分層負責規定授權業務主管執行

第2頁，共2頁

社團法人 應用地質 技師公會

會員證書

會員編號

茲 技師申請加入本會會員，經審查與公會章程第六條相符准予入會特此報告。

技師姓名 出生年月日

技師證書字號 技證字第 號

執業執照字號 技執字第 號

執業機構名稱 ●●●應用地質技師事務所

執業機構所在地

頒發日期民國 102 年 01 月 01 日

有效期限至民國 102 年 12 月 31 日

理事長

社團法人 技師公會會員證

技師姓名： <input type="text"/>	照片
會籍編號： <input type="text"/>	
執業執照字號：技執字第 <input type="text"/> 號	
自民國 102 年 01 月 01 日至 12 月 31 日有效	
執業機構名稱： <input type="text"/> ●●●應用地質技師事務所	

社團法人 技師公會

電話：(02)8258-1918 傳真：(02)8257-1900

地址：

E-mail： @ms21.hinet.net

http://

地質敏感區範圍查詢結果

摘要

地質敏感區線上查詢系統查詢結果

查詢列印檢查碼：

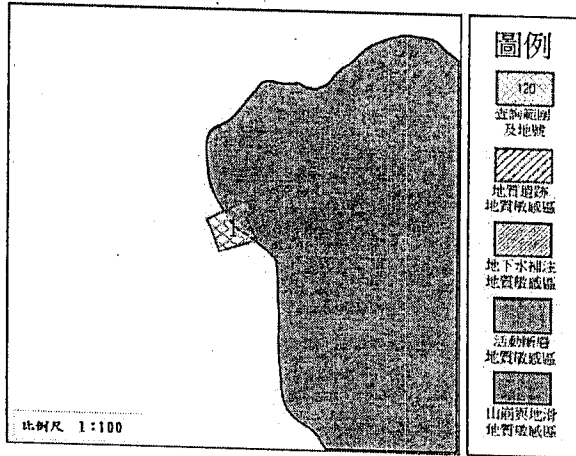
7723AF23FEC3D361242A42F6CD717CA501BFBE4D

查詢時間：中華民國103年10月29日 17:22:11

查詢地號：臺中市東勢區○○段○○小段1號

查驗網址：http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys_2014b/check_code.cfm

查詢範圍如下圖：



查詢結果：

是 (全部 部分區域) 否 位於已公告之地質敏感區內

查詢區域位於地質敏感區面積約400.00平方公尺

地質敏感區種類：山崩與地滑地質敏感區

*****查詢結果列印完畢*****

- 註：一、本查詢結果地籍資料使用內政部國土測繪中心 102年4月 提供之地籍圖電子檔圖數組合而成。
 二、本查詢結果所載查詢範圍位置之正確性，應由查詢者自行確認，如地籍位置有疑義，應以各縣市地政事務所核發之謄本，以及各縣市政府（地質法主管機關）地質敏感區列表清冊為準。
 三、本查詢結果為經濟部中央地質調查所網路線上製發。

本案為○○○建設有限公司於臺中市東勢區○○段○○小段 1 號私有土地興建莊園案，經查本案基地範圍與山崩與地滑地質敏感區有所重疊，故依據「地質法」第 8、9、10 條，委託○○○應用地質技師事務所進行基地地質調查及地質安全評估工作。

基地地質調查工作包括區域調查與細部調查。區域調查範圍係圍繪涵蓋基地之斜坡單元，並以兩側支稜為界線。區域調查範圍出露地層為卓蘭層，岩性為頁岩偶夾砂岩，區域調查範圍山坡地非順向坡，資料檢核結果無岩體滑動與岩屑崩滑潛勢，僅有低山崩潛勢。

細部調查範圍係為山崩與地滑地質敏感區與基地重疊範圍，面積為 0.04 公頃，依「地質敏感區基地地質調查及地質安全評估作業準則」規定應鑽探 2 孔，考量細部調查範圍位於下邊坡，為得到完整剖面資訊故於上邊坡增加 1 孔，鑽探總數為 3 孔，深度均為 30 公尺，皆安裝水位觀測井。由地質鑽探岩心判釋結果，表土崩積層厚度為 15~20 公尺不等，岩盤岩性為頁岩偶夾砂岩。由地質鑽探岩心選取土壤與岩石樣本進行室內試驗，試驗成果數據與雨量、地下水位等，作為參數用於進行地質安全評估工作。

基地地質安全評估包括(1)山崩或地滑發生潛勢及其對基地之影響結果、(2)開發行為對坡地穩定性之影響。(1)之評估結果，區域調查範圍無岩體滑動與岩屑崩滑潛勢，雖為低山崩潛勢，但基地位於山崩影響範圍之外。(2)之評估結果，常時安全係數為 1.55，暴雨時期安全係數降至 1.20，皆符合水土保持技術規範所要求之 1.50(整治後)。

在處理對策方面，擬於本基地最高處之停車場預定地上邊坡，沿基地界線設置西北—東南向之擋土牆及配置護坡工程，其目的為確保停車場及其下方之基地不易受邊坡滑動所影響。

本案調查與評估完整內容如全文，並依法提交予目的事業主管機關作為本開發案之審查參考。

目錄

摘要.....	I
目錄.....	II
圖目錄.....	IV
表目錄.....	VI
一、前言.....	1
二、區域調查.....	4
(一) 環境狀況.....	4
1. 土地使用狀況.....	4
2. 植生狀況.....	4
3. 降雨紀錄.....	5
4. 水系與蝕溝分布.....	6
5. 坡地災害歷史.....	6
(二) 地質特性.....	7
1. 地形.....	7
2. 地層分布.....	7
3. 地質構造.....	8
4. 順向坡特性.....	9
5. 山崩與地滑徵兆.....	9
6. 不穩定土體或岩體之分布與特性.....	10
7. 區域調查地質圖.....	11
三、細部調查.....	12
(一) 工程地質特性.....	12
1. 坡度與坡向.....	12
2. 不連續面或地質弱面之特性.....	13
3. 土壤與岩石之工程特性.....	15
4. 地下水水位或水壓.....	17
5. 既有擋土或排水設施狀況.....	17
(二) 地下地質特性.....	20
1. 未固結地質材料之分布與厚度.....	24
2. 岩層之特性.....	24
3. 不連續面或地質弱面之特性.....	25

4. 室內試驗結果.....	25
5. 細部調查地質圖與地質剖面圖.....	27
四、地質安全評估.....	28
(一) 山崩或地滑發生潛勢及其對基地之影響.....	28
1. 山崩或地滑發生潛勢.....	28
2. 影響範圍評估.....	28
(二) 開發行為對坡地穩定性之影響.....	28
(三) 處理對策.....	32
五、結語.....	34
附錄一 地質鑽探岩心照片.....	36
附錄二 地質鑽探岩心柱狀圖.....	43
附錄三 土壤與岩石試驗.....	50

圖目錄

圖 1-1 基地與地質敏感區地理位置圖 1

圖 1-2 區域調查範圍與細部調查範圍位置圖(資料來源：經濟部中央地質調查所網站，底圖為 Google Earth 影像) 2

圖 1-3 山崩與地滑地質敏感區基地地質調查與安全評估工作流程 3

圖 2.1-1 土地使用狀況(影像來源：Google Earth，年份：2013 年) 4

圖 2.1-2 ☆☆雨量測站月平均雨量分佈圖(統計期間：1954-2013 年) 5

圖 2.2-1 基地所在位置岩性組合圖(資料來源：經濟部中央地質調查所網站) 8

圖 2.2-2 區域地質構造圖(資料來源：經濟部中央地質調查所網站) 9

圖 2.2-3 基地所在位置與環境基本圖比對(資料來源：經濟部中央地質調查所網站) 10

圖 2.2-4 基地所在位置與地質災害潛勢圖比對(資料來源：經濟部中央地質調查所網站) 10

圖 2.2-5 區域調查地質圖(坐標系統：TWD 97) 11

圖 3.1-1 區域與細部調查範圍坡度圖(坐標系統：TWD 97) 12

圖 3.1-2 區域與細部調查範圍坡向圖(坐標系統：TWD 97) 13

圖 3.1-3 露頭點位圖(坐標系統：TWD 97) 14

圖 3.1-4 露頭照片與描述 14

圖 3.1-4 露頭照片與描述(續) 15

圖 3.1-5 岩體強度分級圖(修改自 Franklin, 1975) 16

圖 3.1-6 地下水位觀測歷線圖 17

圖 3.1-7 擋土牆與排水設施位置圖 18

圖 3.1-8 擋土牆與排水設施之照片與描述 19

圖 3.2-1 地質鑽探與剖面線配置圖(坐標系統：TWD 97) 20

圖 3.2-2 基地規劃與地質鑽探配置圖 21

圖 3.2-3 地質剖面圖 24

圖 4.2-1 坡地穩定性分析運算參數對照地層剖面示意圖 29

圖 4.2-2 開發前常時水位坡地穩定性分析結果圖 30

圖 4.2-3 開發前暴雨(高水位)坡地穩定性分析結果圖 30

圖 4.2-4 開發後常時坡地穩定性分析結果圖 31

圖 4.2-5 開發後暴雨(高水位)坡地穩定性分析結果圖 31

圖 4.3-1 基地整地與擋土牆配置圖 33

圖 4.3-2 基地整地與擋土牆配置剖面圖 34

表目錄

表 2.1-1	☆☆雨量測站歷年雨量資料統計表	5
表 3.1-1	岩石強度分級表(Franklin, 1976)	16
表 3.2-1	地質鑽探資訊表	21
表 3.2-2	BH-1 岩心描述	22
表 3.2-3	BH-2 岩心描述	22
表 3.2-4	BH-3 岩心描述	23
表 3.2-5	室內試驗成果彙整表	26
表 4.2-1	基地開發前後安全係數表	32
附表 3-1	土壤一般物理性質試驗結果	53
附表 3-2	土壤直接剪力試驗結果	53
附表 3-3	土壤三軸透水試驗結果	54
附表 3-4	土壤三軸試驗結果(CIU)	54
附表 3-5	岩石一般物理性質試驗結果	55
附表 3-6	岩石直接剪力試驗結果	55
附表 3-7	岩石靜彈性試驗結果	56
附表 3-8	岩石動彈性試驗結果	56
附表 3-9	岩石三軸試驗結果	57
附表 3-9	岩石三軸試驗結果	57
附表 3-9	岩石三軸試驗結果(續)	58
附表 3-9	岩石三軸試驗結果(續)	59

一、前言

本案為○○市○○區○○段○○小段○地號私人土地莊園興建案，由○○○建設有限公司負責營造作業，由於本案基地(○○市○○區○○段○○小段○地號，共 1 地號) 範圍經查詢經濟部中央地質調查所-地質敏感區查詢系統(http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys_2014b/)，與山崩與地滑地質敏感區有所重疊(如圖 1-1)，故依據「地質法」第 8、9、10 條，委託●●●●●技師事務所進行基地地質調查及地質安全評估工作。

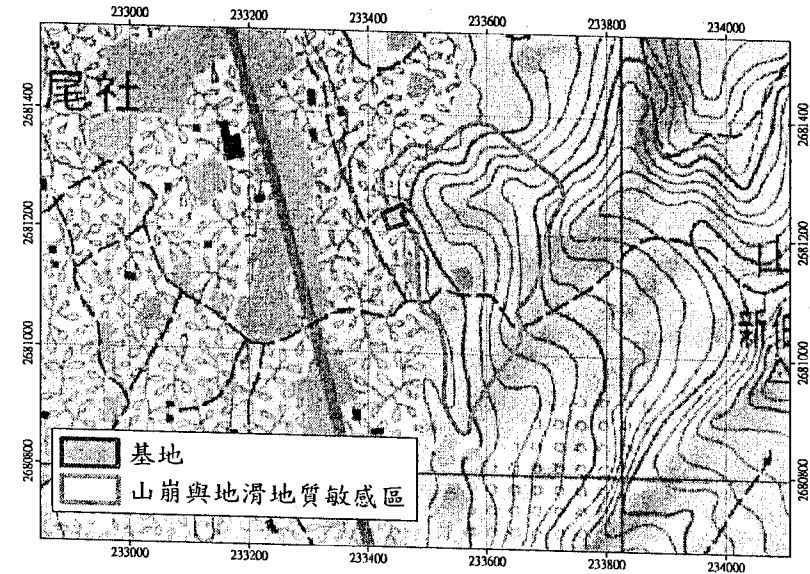


圖 1-1 基地與地質敏感區地理位置圖

依「地質敏感區基地地質調查及地質安全評估作業準則」第 2 條，區域調查範圍定義為「包含基地全部及可能影響基地之相鄰地區」，依此定義，區域調查範圍係圈繪涵蓋基地之斜坡單元，並以兩側支稜為界線。依據上述條文，細部調查範圍為「基地與地質敏感區重疊部分」。本案之區域調查範圍與細部調查範圍如圖 1.2 所示。

本案之作業與調查方式，皆按照「地質敏感區調查與評估手冊」之建議方式進行調查與評估作業，作業流程如圖 1.3 所示。

47

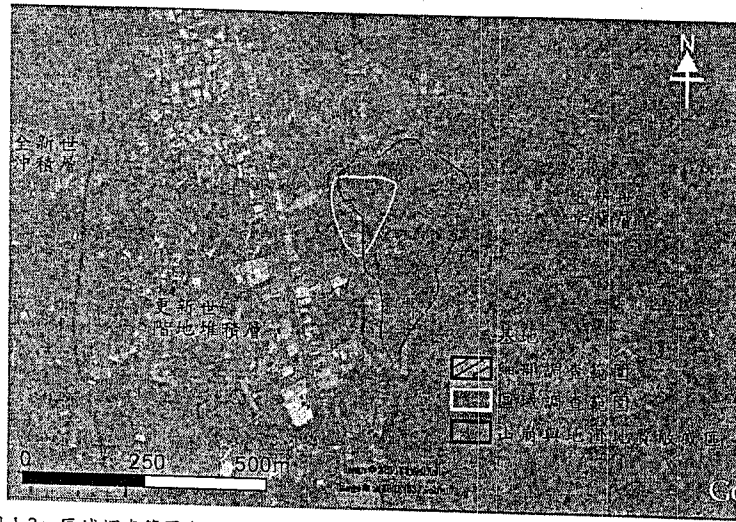


圖 1-2 區域調查範圍與細部調查範圍位置圖(資料來源：經濟部中央地質調查所網站，底圖為 Google Earth 影像)

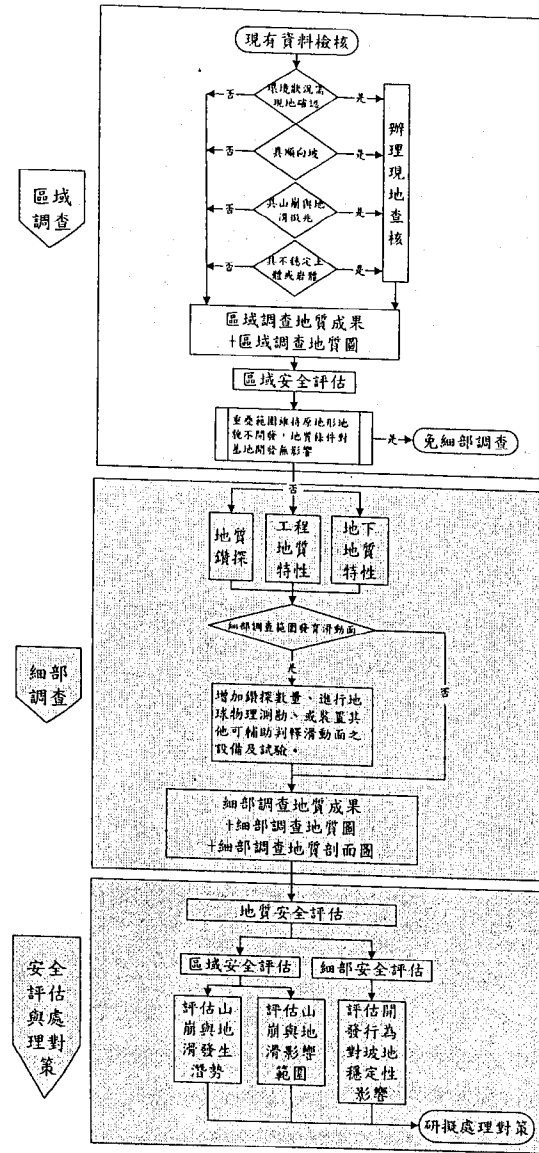


圖 1-3 山崩與地滑地質敏感區基地地質調查與安全評估工作流程

二、區域調查

(一) 環境狀況

1. 土地使用狀況

利用 Google Earth 衛星影像(年份：2013)檢視基地與地質敏感區周邊土地使用狀況，本地質敏感區範圍內涵蓋樹林、開墾地、農舍與果園，基地與地質敏感區重疊處之現況為開墾地，基地位於坡地之坡趾區域，如圖 2.1-1 所示。

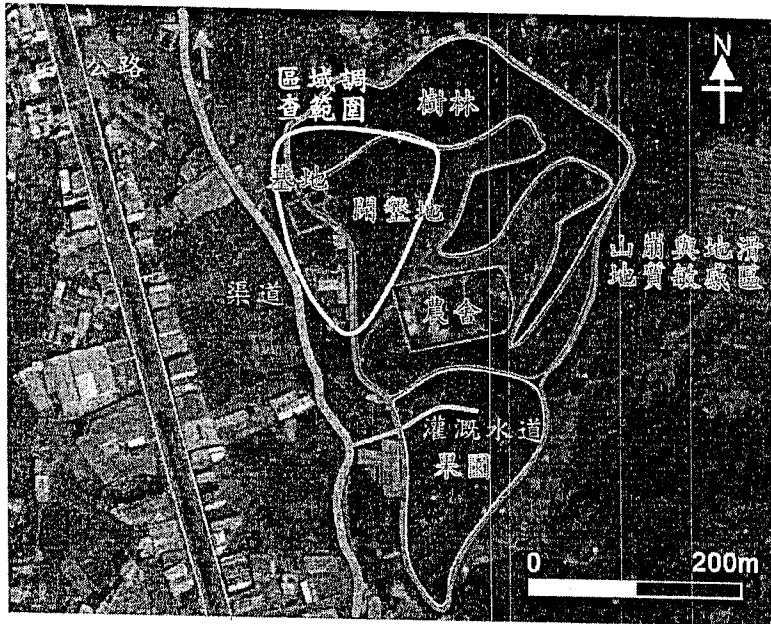


圖 2.1-1 土地使用狀況(影像來源：Google Earth，年份：2013 年)

2. 植生狀況

區域調查範圍內包括樹林與開墾地 2 類(如圖 2.1-1)，開墾地植生狀況不佳，樹林為較完整之植生，其面積佔區域調查範圍大約 15.3%。因有開墾，裸露範圍大，但判釋結果無新/舊崩塌地。

3. 降雨紀錄

利用經濟部水利署水文年報(網址：<http://gweb.wra.gov.tw/wrhygis/>)下載鄰近基地之臺電公司☆☆雨量測站統計 60 年之降雨紀錄，整理成表 2.1-1，將平均月雨量作圖(如圖 2.1-2)檢視雨量分布狀況，雨量集中狀況明顯，多集中在 6-8 月，且全年乾濕季分明，6 月平均雨量最高，7 月平均雨量略少於 6 月與 8 月，此分布狀況顯示降雨主要多在 6 月梅雨季與 8 月颱風季。

表 2.1-1 ☆☆雨量測站歷年雨量資料統計表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均月雨量	42.3	91.0	107.8	145.4	285.8	481.2	391.0	460.9	219.2	33.7	26.1	32.3
最大月雨量 (1998)	510.0 (1998)	429.0 (1983)	691.0 (1990)	1427.0 (1997)	1183.5 (2006)	1272.5 (2004)	1068.5 (2013)	1160.2 (1963)	406.0 (2007)	184.0 (2012)	113.0 (1985)	0.0
最小月雨量 (1954)	0.0 (1954)	0.0 (1954)	0.0 (1954)	0.0 (1954)	0.0 (1954)	0.0 (1954)	106.3 (1971)	36.9 (1983)	0.0 (1955)	0.0 (1957)	0.0 (1973)	0.0
統計期間(年)	統計年數		平均年雨量			最大年雨量		最小年雨量		雨量單位		
1954-2013	60		2316.4			3491.0(1997 年)		532.2(1954 年)		mm		

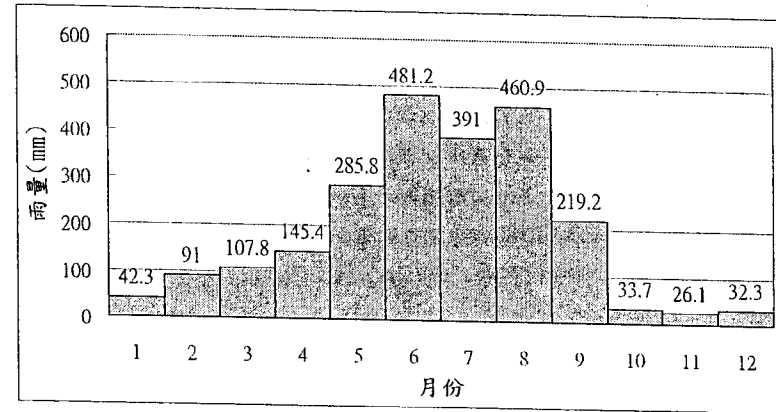


圖 2.1-2 ☆☆雨量測站月平均雨量分佈圖(統計期間：1954-2013 年)

47

4. 水系與蝕溝分布

區域調查範圍位於大甲流域內，但區域調查範圍無水系與蝕溝。周邊主要的水路為區域調查範圍外西側之農田水利會渠道，流向為由南向北，而區域調查範圍外南側的果園中亦有灌溉水道，此水道向西注入渠道中。區域調查範圍坡地並無蝕溝發展，亦無坡趾河岸侵蝕情形。

5. 坡地災害歷史

經查本基地及區域調查範圍內並無坡地災害歷史，然而在區域調查範圍外東南方果園區域，曾於民國 60 年代發生過數次崩塌事件，事件發生時皆正值颱風期間，所幸並未發生人員傷亡情事，後在地方政府輔導下，闢建成果園並加強坡面排水，迄今已超過 35 年未再發生坡面災害。果園區經實地現勘後，排水現況照片如圖 3.1-8 中 NO. 3 與 NO. 5 所示。

(二) 地質特性

1. 地形

本區域調查範圍海拔高程界於 395~476 公尺之間，為一朝向西側的山坡地，區域調查範圍以東為東勢新伯公山一帶，以西則為大甲溪周邊平坦階地，地理位置如圖 1-1 所示。基地的北側與東側各有一支稜，可作為地形分區，本區域調查範圍即沿支稜圈繪。

2. 地層分布

經查詢經濟部中央地質調查「地質資料整合查詢網頁(<http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys8/index.cfm>)」，山崩與地滑地質敏感區以及基地附近出露地層由東到西分別是：上新世卓蘭層、更新世階地堆積層以及全新世沖積層，如圖 1-2 所示。基地全區皆位於卓蘭層內，基地西側以外則為階地堆積層。卓蘭層與階地堆積層分別說明如下。

卓蘭層標準地點出露於苗栗縣南部的卓蘭鎮，平均厚度為 2000 公尺，主要由砂岩、粉砂岩、泥岩、和頁岩的互層所組成。由於砂岩和頁岩的抗蝕力不等，所以在互層出露區域常形成單面山(cuesta)或豬背嶺(hogback ridge)之地形，成為本地層一個重要特徵。卓蘭層之沉積環境為淺海相，常見交錯層和波痕等沉積構造。本層內的砂岩質較鬆軟，只有少部分受到石灰質浸染的部分較為堅硬。在臺北和嘉義之間，卓蘭層內砂岩所占的比例為 40%~60%不等。

本區域之階地堆積層由未經膠結的礫石為主，間夾透鏡狀薄層砂岩，層理面難確定，淘選度差。未受紅土化作用影響。礫石大小不等，粗細相混分級至劣，有時可見交錯互層出現，其礫石均來自各河流上游兩側出露之岩層，仍以較堅硬之砂岩為主。礫石層一部為古河床之遺跡，一部為支流進入主流處發生之沖積扇，經陸地抬昇而造成廣大臺地。年代推估可能為晚期更新世。

經由線上查詢經濟部中央地質調查所「坡地環境地質資料庫查詢系統(<http://envgeo.moeacgs.gov.tw/geoenv/default.asp>)」，基地所在位置之岩

性組合屬於砂頁岩互層，基地西側之岩性組合則為未固結之泥、砂、礫石等。如圖 2.2-1 所示。

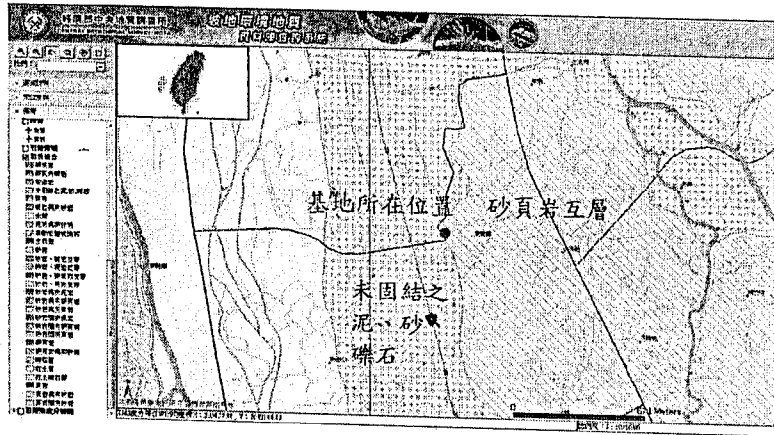


圖 2.2-1 基地所在位置岩性組合圖(資料來源：經濟部中央地質調查所網站)

3. 地質構造

經由線上查詢經濟部中央地質調查所「地質資料整合查詢網頁 (<http://gis.mocacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys8/index.cfm>)」，距離基地最近之地質構造為東南方向距離約 3.1 公里之大茅埔-雙冬斷層(如圖 2.2-2)，本斷層雖然屬經濟部中央地質調查所公告之第一類活動斷層，但由於距離較遠，並未與基地周邊直接接觸，故本斷層對於本基地之直接影響的可能性較小。而距離本基地東南方約 4.6 公里處為馬鞍山斷層，為一逆衝斷層，但非經濟部中央地質調查所公告之活動斷層，本斷層距離基地更遠，對基地的影響性更小。

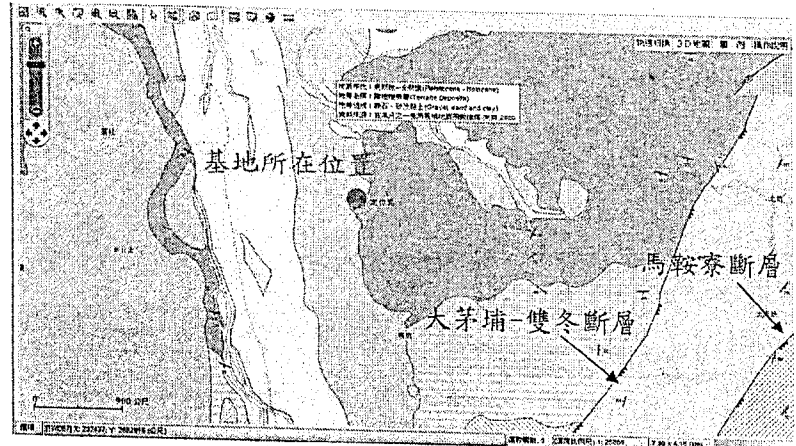


圖 2.2-2 區域地質構造圖(資料來源：經濟部中央地質調查所網站)

4. 順向坡特性

經由線上查詢經濟部中央地質調查所「坡地環境地質資料庫查詢系統」之環境基本圖，基地所在位置並未在順向坡範圍內(如圖 2.2-3)。故本區坡地性質基本上不受順向坡所影響。

5. 山崩與地滑徵兆

根據 Google Earth 衛星影像判釋，區域調查範圍坡面並無明顯之崩塌或是崩塌特徵(圖 2.1-1)。

經由線上查詢經濟部中央地質調查所「坡地環境地質資料庫查詢系統 (<http://envgeo.mocacgs.gov.tw/geoenv/default.asp>)」之地質災害潛勢圖，基地所在位置位於山崩低潛勢區之西側邊緣(如圖 2.2-4)，區域調查範圍之位置並未在落石、岩體滑動與岩屑崩滑中高潛勢區中，由此可研判本基地發生山崩與地滑的機率相對較低。

15

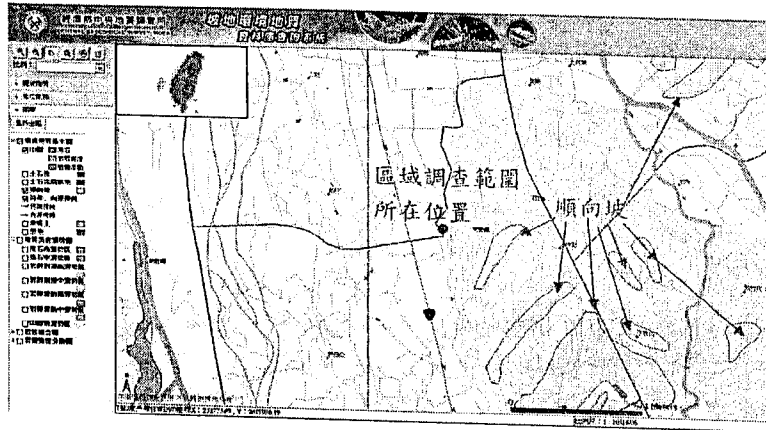


圖 2.2-3 基地所在位置與環境基本圖比對(資料來源：經濟部中央地質調查所網站)

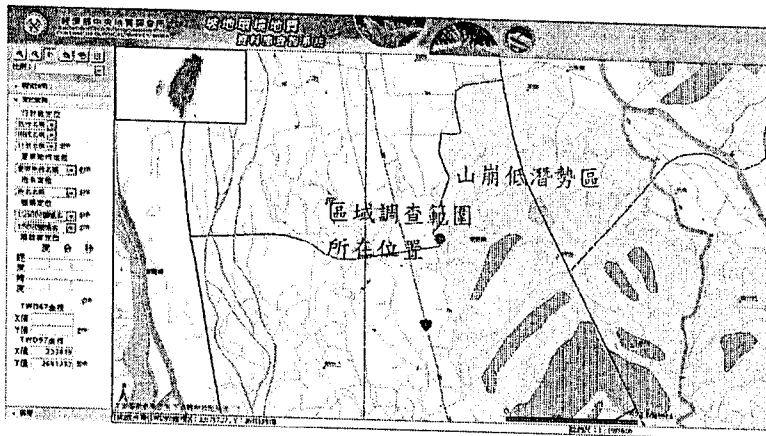


圖 2.2-4 基地所在位置與地質災害潛勢圖比對(資料來源：經濟部中央地質調查所網站)

6. 不穩定土體或岩體之分布與特性

根據 Google Earth 衛星影像判釋，區域調查範圍坡面並無明顯之不穩定土體或岩體(圖 2.1-1)，故可研判基地上方邊坡應無明顯落石或是岩崩滑之可能。

7. 區域調查地質圖

根據「地質敏感區基地地質調查及地質安全評估作業準則」第 18 條規定，繪製區域調查地質圖，如圖 2.2-5，圖面包含項目有：地形、水系、地層、坡地環境狀況、基地與其所在地質敏感區範圍、鑽探孔位及剖面位置。其中，由於最接近的地質構造(大茅埔-雙冬斷層)遠在 3.1 公里之外，因此無法呈現於本圖中。本圖以 A4 版面輸出時，比例尺約為 1/2,000，符合比例尺不小於 1/50,000 之規範。

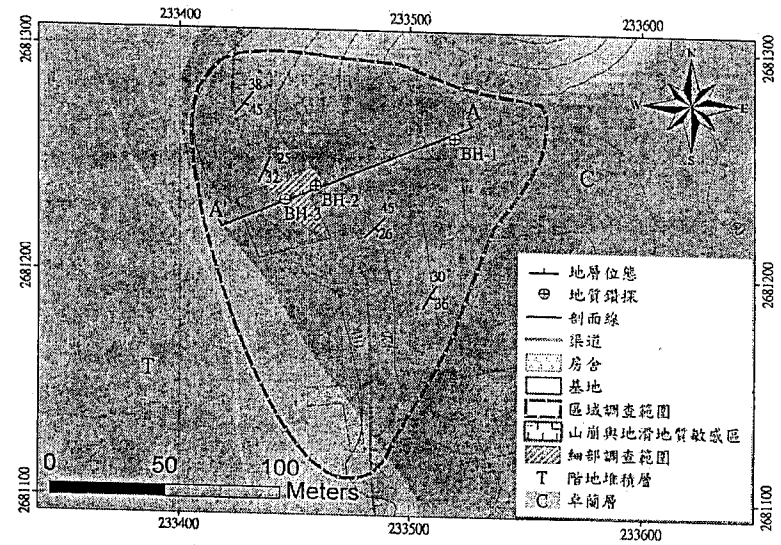


圖 2.2-5 區域調查地質圖(坐標系統：TWD 97)

52

三、細部調查

(一) 工程地質特性

1. 坡度與坡向

將地形調查結果繪製成坡度圖，基地坡度皆屬於水土保持技術規範定義之3級坡(坡度傾斜比為15%~30%，約相當於8.5~16.7度)，屬於可開發建築物之坡度分級，如圖3.1-1。

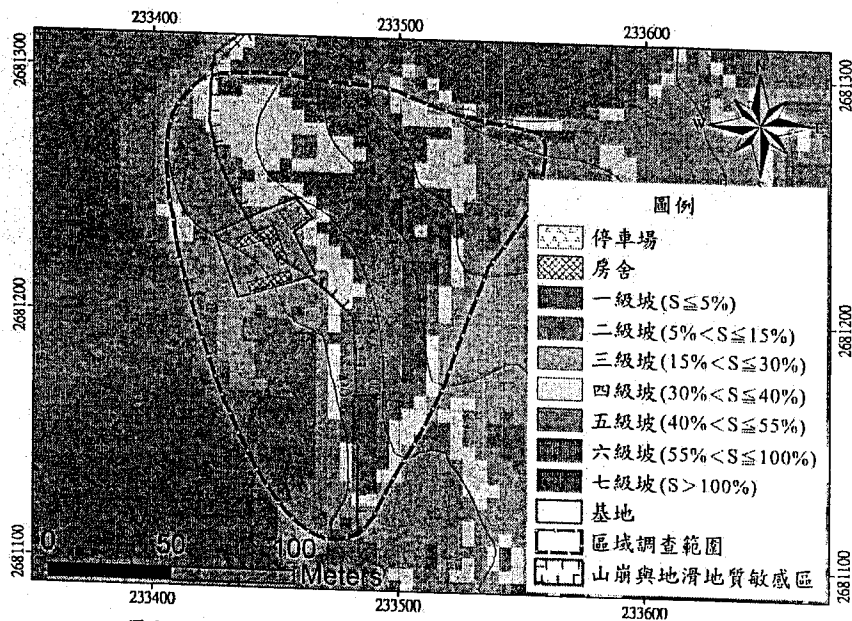


圖 3.1-1 區域與細部調查範圍坡度圖(坐標系統：TWD 97)

細部調查範圍內坡向以朝西南向為主，區域調查範圍則包括向西南向與西向，整體而言，本區域為一朝西向的坡地，如圖3.1-2。

53

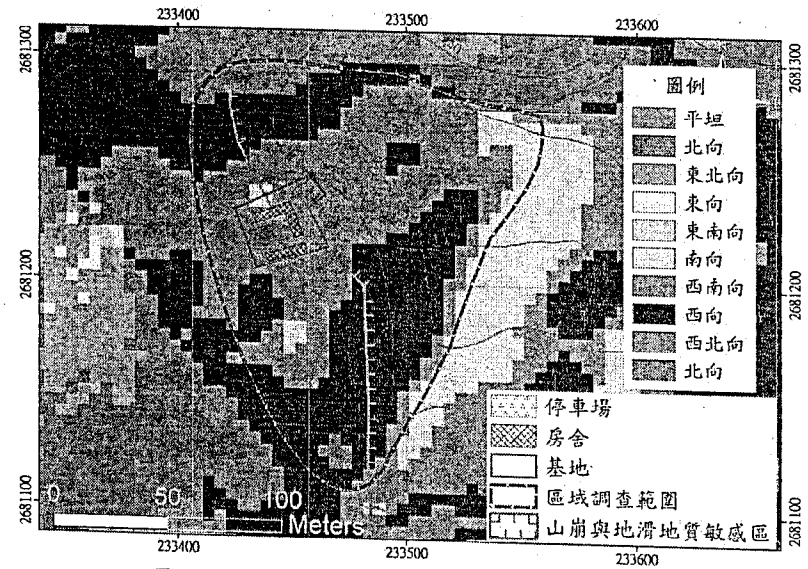


圖 3.1-2 區域與細部調查範圍坡向圖(坐標系統：TWD 97)

2. 不連續面或地質弱面之特性

細部調查範圍內缺乏露頭，然區域調查範圍內有4處露頭，現地調查照片如圖3.1-3，岩性以頁岩夾砂薄砂岩為主(如圖3.1-4)，砂頁岩互層的層理面是主要的不連續面與地質弱面。然而由於區域地層位態向東傾，而坡面向西傾，地層與坡面的關係呈逆向坡，故本區域不具順向坡滑動潛勢。

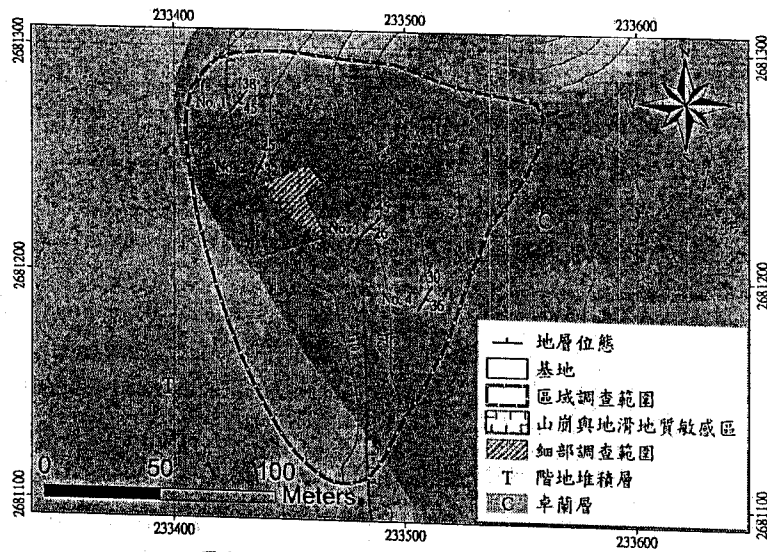


圖 3.1-3 露頭點位圖(坐標系統：TWD 97)

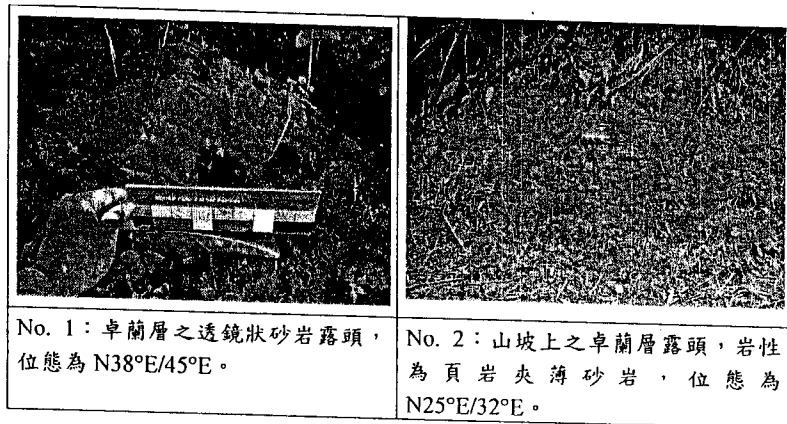


圖 3.1-4 露頭照片與描述

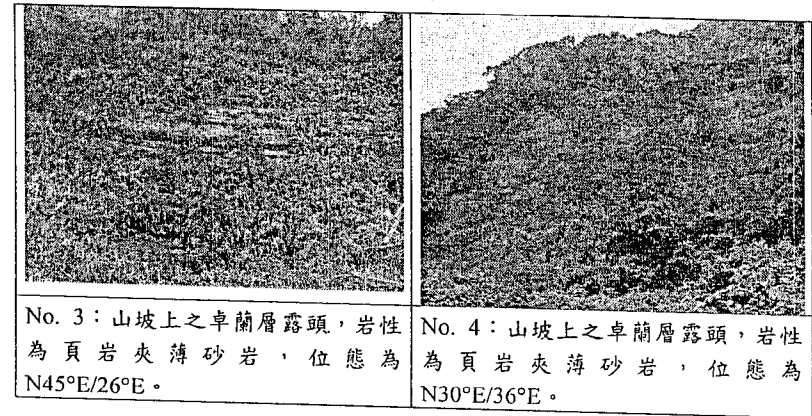


圖 3.1-4 露頭照片與描述(續)

3. 土壤與岩石之工程特性

(1) 土壤工程特性：

細部調查範圍之地表土壤，按 USCS 美國統一土壤分類法，其土壤分類皆多屬於 SC(黏土質砂質土壤)與 SM(粉土質砂質土壤)，外觀主要為黃棕色砂質或粉質土，其基質多黏土質。由地質鑽探岩心所取得之土壤樣本經試驗後，其級配屬優良級配。經由土壤力學試驗後，凝聚力為 0.00 kg/cm²，摩擦角為 34.8~36.8 度。

(2) 岩石工程特性：

岩石工程特性包含岩性組合、岩石強度與岩體強度。岩性組合上，區域調查範圍主要為頁岩夾薄砂岩為主，西北側有透鏡狀砂岩。

岩石強度以單壓強度分類，取鑽探岩心進行三軸試驗得到單壓強度值，結果為 110.0~270.1 kg/cm²，依據 Franklin(1976)之分類(如表 3.1-1，落在單壓強度 100~250 kg/cm²之間的 D 級，屬於弱岩。

岩體強度乃依據 Franklin(1975)之方法，由岩石強度與岩體不連續面間距進行分類，根據鑽探岩心結果，不連續面間距為 10~60cm，分類結果落在圖 3.1-5 中之紅框處，屬於岩體強度之第 IV 級與第 V 級。

表 3.1-1 岩石強度分級表(Franklin, 1976)

岩石強度等級	單壓強度(Kg/cm ²)	代號	
EW(極弱岩)	<10	II	
VW(甚弱岩)	VW2	10~25	G
	VW1	25~50	F
W(弱岩)	W2	50~100	E
	W1	100~250	D
MS(中強岩)	250~500	C	
S(強岩)	500~1000	B	
VS(甚強岩)	1000~2500	A	

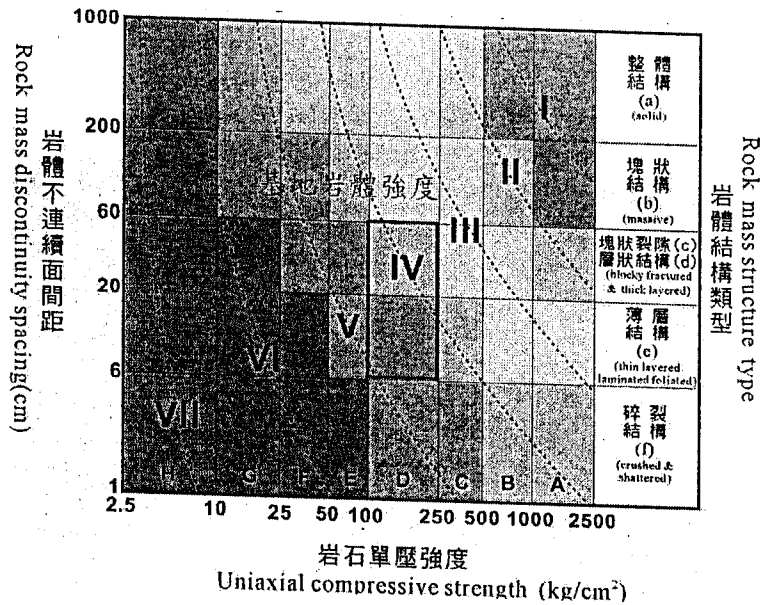


圖 3.1-5 岩體強度分級圖 (修改自 Franklin, 1975)

4. 地下水水位或水壓

細部調查範圍於地質鑽探後，3 個地質鑽探孔內皆安裝水壓計，進行地下水水位觀測，觀測期間為 2 個月，水位觀測歷線如圖 3.1-6。而地下水位於地質剖面中的狀況，可參閱細部調查範圍剖面圖，如圖 3.2-4。本階段安裝之水壓計將持續觀測施工期間及施工後之水位變化，以作為若有超出原設計之參考依據。

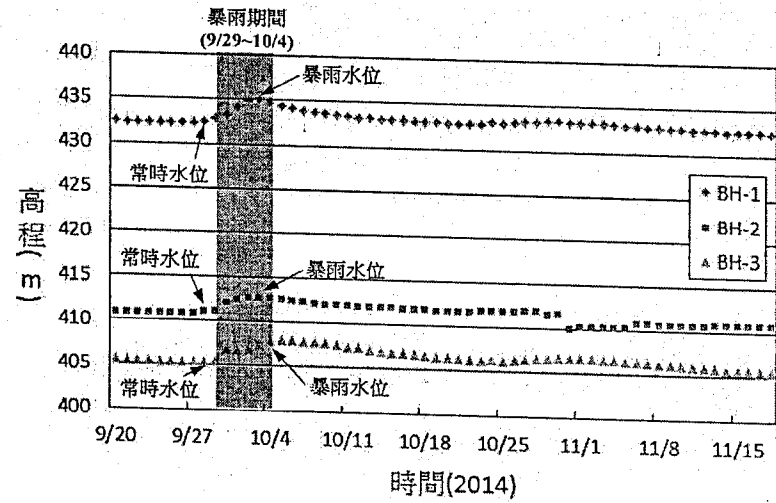


圖 3.1-6 地下水水位觀測歷線圖

5. 既有擋土或排水設施狀況

細部調查範圍內並無既有擋土或排水設施，然區域調查範圍以及本地質敏感區南側果園周圍皆有擋土牆及排水設施(如圖 3.1-6)，經現場調查後確認現況良好，這些設施自完工後多年以來皆無變形、錯動或張裂之狀況(如圖 3.1-7)。

55

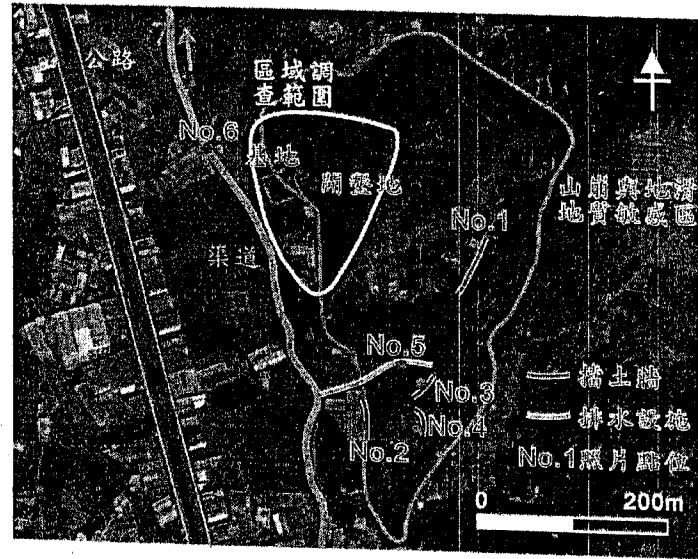


圖 3.1-7 擋土牆與排水設施位置圖

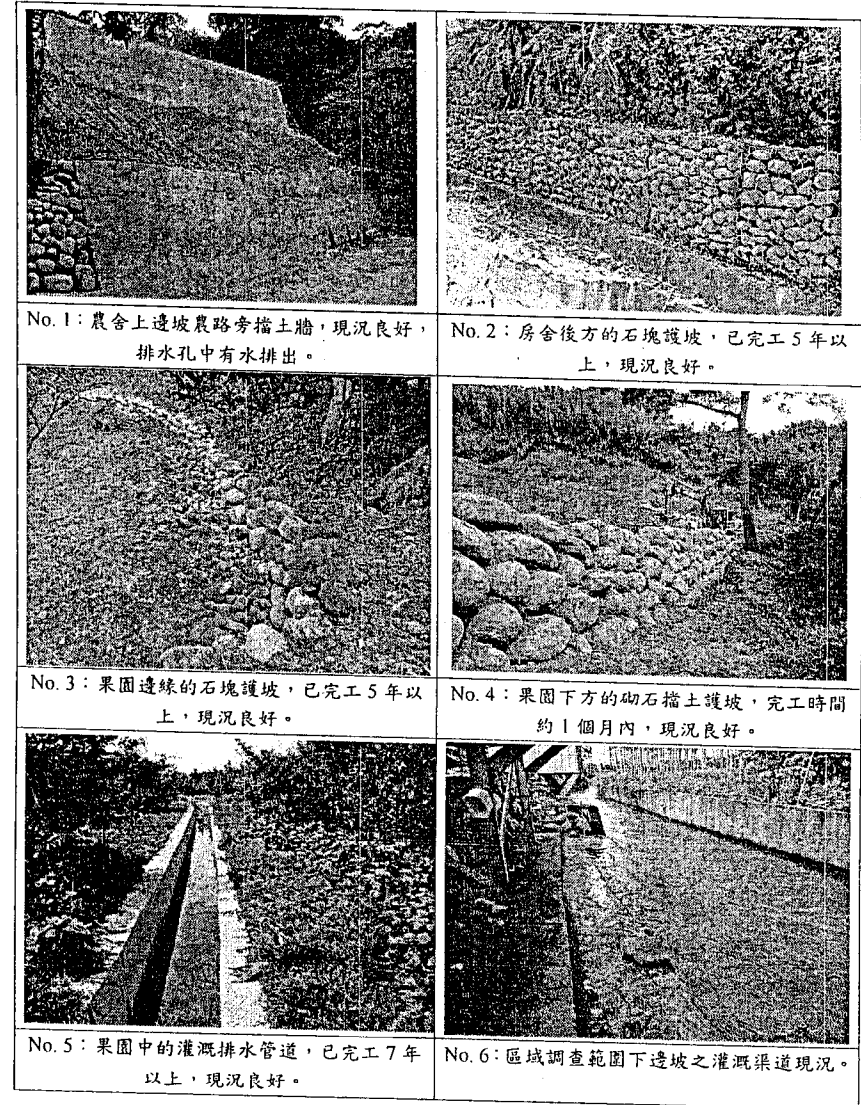


圖 3.1-8 擋土牆與排水設施之照片與描述

(二) 地下地質特性

本部調查範圍面積為 0.04 公頃，依「地質敏感區基地地質調查及地質安全評估作業準則」規定應鑽探 2 孔，由於基地位於地質敏感區下邊坡處，為得到完整地質剖面資訊，於上邊坡增加 1 孔，總鑽探孔數為 3 孔，每孔深度規劃鑽探 32 公尺。剖面線 AA' 涵蓋基地上、下邊坡範圍，大致平行主要坡向，且經過 BH-1~BH-3 鑽孔，足以作為代表性地質剖面，且後續地質安全評估之坡地穩定性分析皆以此剖面進行。地質鑽探與剖面線配置如圖 3.2-1，細部調查範圍之基地規劃與地質鑽探配置情形如圖 3.2-2，地質鑽探孔位資訊如表 3.2-1 所示，地質鑽探岩心紀錄如表 3.2-2~3.2-4。

鑽探完成後，3 個地質鑽探孔中皆安裝水壓計以量測地下水位(依據「地質敏感區基地地質調查及地質安全評估作業準則」第 17 條規定)，並由地下水位觀測結果，作為後續坡地穩定性分析之參數。完成鑽探後拍攝岩心照片，並將岩心紀錄製成地質鑽探岩心柱狀圖，詳附錄一與附錄二。

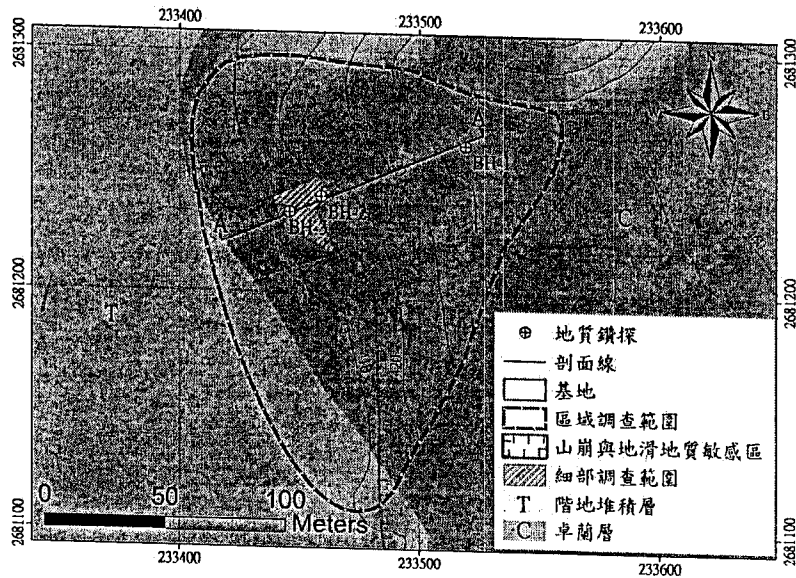


圖 3.2-1 地質鑽探與剖面線配置圖(坐標系統：TWD 97)

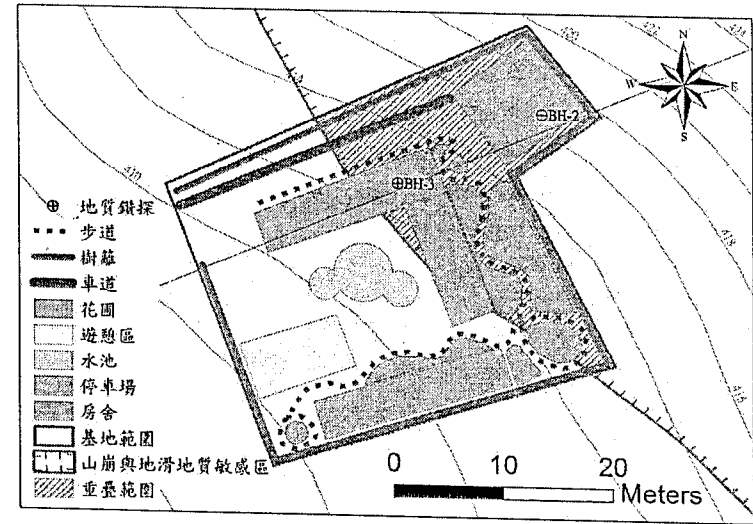


圖 3.2-2 基地規劃與地質鑽探配置圖

表 3.2-1 地質鑽探資訊表

鑽孔編號	鑽孔座標 (TWD97)		鑽孔深度 (m)	水壓計	鑽孔方向	取樣方式
	E	N				
BH-1	233519	2681261	32	設置	垂直	HQ
BH-2	233459	2681239	32	設置	垂直	HQ
BH-3	233446	2681233	32	設置	垂直	HQ

57

表 3.2-2 BH-1 岩心描述

上限深度(m)	下限深度(m)	岩心描述
0.00	0.50	黃棕色表土層
0.50	12.00	崩積層。夾有黃灰色砂岩岩塊與剪裂泥，每層剪裂泥厚度約 10~30cm 左右，剪裂泥中夾小石塊。砂岩中偶可見薄層紋理。
12.00	25.00	灰色剪裂泥，其中夾有大小不一的砂岩或粉砂岩顆粒，組成為土泥夾砂石塊，組構為基質支持(matrix support)。
25.00	32.00	灰色砂頁岩互層。層理與水平面約夾 30 度角，裂隙無鏽染，無石英脈。RQD 介於 0-30。

表 3.2-3 BH-2 岩心描述

上限深度(m)	下限深度(m)	岩心描述
0.00	8.00	黃棕色崩積層，其中 0.00-8.00m 為黃棕色，8.00-12.25m 為灰色。組成為土泥夾砂石塊，組構為基質支持(matrix support)。局部砂岩為較大的 block，質地為堅硬緻密細砂~粉砂岩。
8.00	12.25	灰色剪裂泥。其中夾石塊，組構為基質支持(matrix support)，所夾之砂岩岩塊多為直徑 1cm 以下。本段 RQD 指數為 0。
12.25	16.00	灰色砂岩，顆粒以細砂為主，含少量中砂，裂隙中夾有剪裂泥，RQD 值介於 0~22。
16.00	27.00	灰色砂頁岩互層，裂隙中夾有剪裂泥。灰白色部分為細緻粉砂岩，灰黑色部分為富含有機質之頁岩。層理與水平面夾角約 30 度。沉積構造發達，包含波痕、透鏡狀構造、平板狀交錯層(tabular cross-bedding)、火焰狀(flame structure)、荷重鑄型構造(loading structure)、粒級層(graded bedding)。裂隙中夾有剪裂泥。本段 RQD 指數介於 0-30。
27.00	32.00	灰色砂岩，顆粒以細砂為主，含少量中砂，裂隙中夾有剪裂泥，RQD 值介於 10~70。

表 3.2-4 BH-3 岩心描述

上限深度(m)	下限深度(m)	岩心描述
0.00	0.50	黃棕色表土層。
0.50	8.00	黃棕色崩積層，受地下水鏽染作用成黃棕色。組成為土泥夾砂石塊，組構為基質支持(matrix support)。夾崩積砂岩岩塊，質地為堅硬緻密細砂~粉砂岩，可見薄層波痕構造。組構為基質支持(matrix support)，淘選度差。
8.00	11.50	灰色剪裂泥。其中夾石塊，組構為基質支持(matrix support)，所夾之砂岩岩塊多為直徑 1cm 以下。本段 RQD 指數為 0。
11.50	19.50	黃棕色崩積層，受地下水鏽染作用成黃棕色。組成為土泥夾砂石塊，組構為基質支持(matrix support)。夾崩積砂岩岩塊，質地為堅硬緻密細砂~粉砂岩，可見薄層波痕構造。組構為基質支持(matrix support)，淘選度差。
19.50	30.00	灰色砂頁岩互層。RQD 指數介於 0-23，沉積構造發達，包含波痕、透鏡狀構造、平板狀交錯層(tabular cross-bedding)、火焰狀(flame structure)、荷重鑄型構造(loading structure)、粒級層(graded bedding)。層理與水平面夾角約 30 度。
30.00	32.00	灰色砂岩，顆粒以細砂為主，含少量中砂。RQD 指數介於 15-30，沉積構造發達，包括波痕、透鏡狀構造、泥塊(mud nodules)等。層理與水平面夾角約 30 度。

根據地質鑽探結果，配合地形特徵，沿 AA' 路徑繪製成質剖面圖，如圖 3.2-4 所示，在本圖中，地質分層包括表土與崩積層、剪裂泥、砂岩以及砂頁岩互層。表土與崩積層在上邊坡較厚而下邊坡地區較薄，剪裂泥也呈此情形。比對各孔位的水位觀測紀錄(如圖 3.1-6 之地下水位觀測歷線圖)，可繪製出常時水位線與暴雨期間水位線位置，常時水位線位於崩積層底部，暴雨期間水位上升 2.6~2.8 公尺。

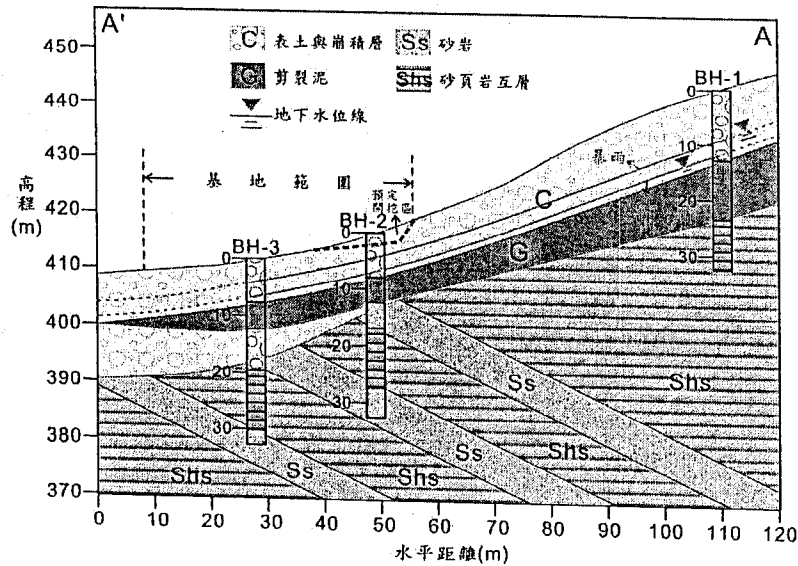


圖 3.2-3 地質剖面圖

1. 未固結地質材料之分布與厚度

根據圖 3.2-3 之地質剖面圖，未固結地質材料主要為黃棕色表土與崩積層，在上邊坡厚度為 12 公尺，下邊坡厚度約 8 公尺左右。

表土與崩積層下為灰色剪裂泥，上邊坡厚度約 13 公尺，下邊坡厚度約 3.5~4 公尺。剪裂泥中夾有石塊，組構為基質支持(matrix support)，所夾之砂岩岩塊多為直徑 1cm 以下。剪裂泥段的 RQD 值皆為 0。

2. 岩層之特性

基盤岩的岩性包括砂岩與砂頁岩互層。砂岩呈灰色，顆粒以細砂為主，含少量中砂。砂頁岩互層呈灰色，灰白色部分為細緻粉砂岩，灰黑色部分為富含有機質之頁岩。層理與水平面夾角約 30 度。沉積構造發達，包含波痕、透鏡狀構造、平板狀交錯層(tabular cross-bedding)、火焰狀(flame structure)、荷重鑄型構造(loadings structure)、粒級層(graded bedding)。

3. 不連續面或地質弱面之特性

基盤岩的層理面為主要不連續面，同時也是主要地質弱面，部份層面夾有剪裂泥。在本地區，層理面的位態約為 N25°E/32°E 左右，與坡面呈逆向坡之關係。

鑽探結果發現基地所位於之坡面發育剪裂泥，有可能會產生滑動面，依照「地質敏感區基地地質調查及地質安全評估作業準則」第 17 條規定須適度增加鑽探，本案原已在上邊坡增加 1 孔，鑽探結果可比對上下邊坡的剪裂泥情形，以此結果進行後續之試驗與分析。

4. 室內試驗結果

為了進行後續之坡地穩定性分析，按力學特性將地質分層分為：(1) 表土與崩積層，進行土壤力學試驗；(2) 頁岩夾薄砂岩，進行岩石力學試驗。於地質鑽探岩心中分別選取合適之樣本，於試驗室分別進行試驗並將結果作為坡地穩定性分析所需之參數。試驗項目、數量以及結果彙整如表 3.2-2 所示，詳細試驗結果如附錄三。

69

表 3.2-5 室內試驗成果彙整表

試驗項目	試驗組數	產出項目	試驗成果	用途
土壤一般物理性質試驗	6組	比重	2.64~2.71	1.邊坡穩定分析基本參數 1.邊坡穩定分析基本參數
		單位重 (U/m^3)	1.84~2.27	
		土壤分類	以 SM、SC 為主	
土壤直接剪力試驗	3組	凝聚力 (kg/cm^2)	0.0	1.評估近似水準破壞面之剪力強度參數 2.主要適用於砂性土壤 3.評估土壤長、短期剪力強度參數
		摩擦角 (degree)	34.8~36.8	
土壤三軸透水試驗	3組	透水係數 (m/sec)	$3.62 \times 10^{-7} \sim 1.52 \times 10^{-6}$ (壓密應力 $1.0 kg/cm^2$)	1.比對現地水力試驗成果 2.邊坡穩定分析之水文參數
土壤三軸壓縮強度試驗	3組	凝聚力 (kg/cm^2)	0.25~0.65 (總應力) 0.00 (有效應力)	1.評估土體潛在傾斜破壞面之剪力強度參數 2.主要適用於黏性土壤 3.評估土壤長、短期剪力強度參數
		摩擦角 (degree)	6.6~14.1 (總應力) 30.1~35.3 (有效應力)	
岩石一般物理性質試驗	6組	比重	2.70~2.75	1.邊坡穩定分析所需之基本參數
		單位重 (U/m^3)	2.52~2.61	
		孔隙比	0.07~0.13	
		吸水率 (%)	泡水後均崩解	
岩石弱面直接剪力試驗	3組	凝聚力 (kg/cm^2)	0.55~1.00 (尖峰強度, C_p) 0.00 (殘餘強度, C_r)	1.邊坡穩定分析所需之基本參數
		摩擦角 (degree)	20.0~27.0 (尖峰強度, ϕ_p) 20.0~23.0 (殘餘強度, ϕ_r)	
岩石彈性試驗	3組	彈性係數 (kg/cm^2)	12800~161700 (靜彈性) 37600~294400 (動彈性)	1.提供岩石變形模數 2.邊坡穩定分析所需之基本參數
		包生比	0.21~0.40 (靜彈性) 0.21~0.41 (動彈性)	
		剪力模數 (kg/cm^2)	13600~113200 (動彈性)	
		單壓強度 (kg/cm^2)	110.0~270.1	
岩石三軸試驗	3組	凝聚力 (kg/cm^2)	23.3~49.6 (尖峰強度, C_p) 0.0 (殘餘強度, C_r)	1.提供岩石材料強度參數 2.邊坡穩定分析所需之基本參數
		摩擦角 (degree)	46.1~58.7 (尖峰強度, ϕ_p) 42.6~49.1 (殘餘強度, ϕ_r)	

5. 細部調查地質圖與地質剖面圖

根據「地質敏感區基地地質調查及地質安全評估作業準則」第 18 條規定，繪製細部調查地質圖，如圖 3.2-5，圖面包含項目有：地形、水系、岩層之空間分佈、坡地環境狀況、基地與其所在地質敏感區範圍、鑽探孔位及剖面位置。本圖著重呈現基地區域之岩性組合情形，位於細部調查範圍外之鑽孔 BH-1 與剖面線端點 A 完整位置如圖 2.2-5 所示。本圖以 A4 版面輸出時，比例尺約為 1/500，符合比例尺不小於 1/1,200 之規範。

地質剖面圖如圖 3.2-4，本剖面包括全部鑽孔以及完整坡面地質分層情形，為具有代表性之地質剖面，後續基地地質安全分析將以此剖面進行。

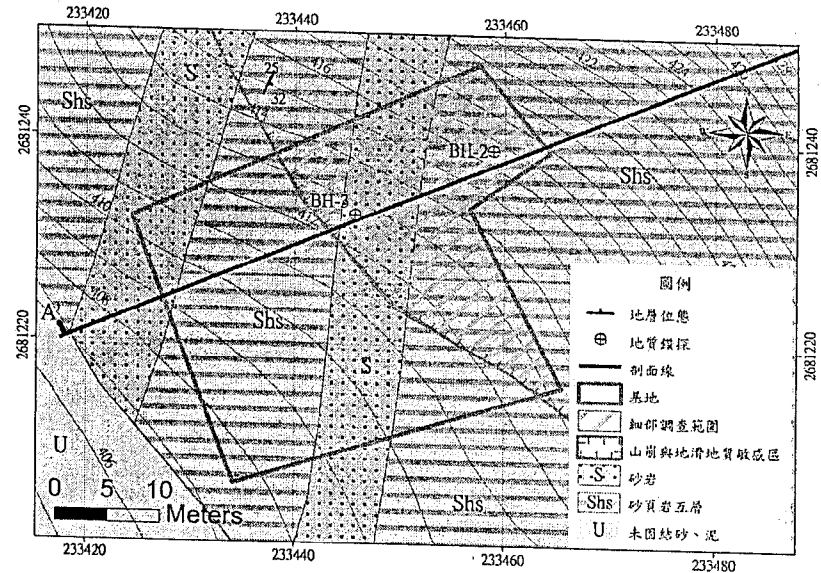


圖 3.2-4 細部調查地質圖(坐標系統：TWD 97)

四、地質安全評估

(一) 山崩或地滑發生潛勢及其對基地之影響

1. 山崩或地滑發生潛勢

根據既有資料，本地區未曾發生過地質災害，基地及鄰近地區皆無順向坡，亦非落石、岩體滑動與岩屑崩滑中高潛勢區，僅被列為山崩低潛勢區。地下水觀測數據顯示常時地下水位深度皆位於基盤岩內，深於 20 公尺，地層中無發育滑動面，故研判本地區受降雨地下水抬升引致山崩與地滑的潛勢並不高。

2. 影響範圍評估

由於本區地層傾向與坡面呈逆向坡，因此可初步排除順向坡平面型岩體滑動之可能，且地表地形並不具碗狀地形特徵，基地上邊坡亦無崩崖或是潛在滑動體之冠部地形特徵，因此也可以初步排除圓弧形岩體滑動之可能。

基地上邊坡區域經由衛星影像判釋以及現地查核後，未發現不穩定土體或岩體之存在，研判落石或是岩屑崩滑之機率亦不高。故評估本基地並未在落石、岩屑崩滑與岩體滑動主要影響範圍內。

(二) 開發行為對坡地穩定性之影響

採用 Geostudio 軟體進行坡地穩定性分析，該軟體之 SLOPE/W 模組可用於運算暴雨(高水位)安全係數，QUAKE/W 模組可用於運算地震安全係數。參數則來自於土壤與岩石力學試驗結果(如表 3.2-3 之數值)、雨量資料以及地下水位觀測值。運算參數對照地層剖面示意圖如圖 4.2-1 所示。

本案例採用 Bishop 修正切片法運算安全係數，公式如式 4.1 所示，利用 Geostudio 軟體於電腦中運算。

$$F = \frac{\sum_{i=1}^n [c_i b_i \sec \alpha_i + (W_i - \gamma_w h_{im}) \cos \alpha_i \tan \bar{\phi}_i]}{\sum_{i=1}^n (W_i \sin \alpha_i + C_i W_i a_i / R)} = \frac{\sum_{i=1}^n (\bar{c}_i b_i \sec \alpha_i + \bar{N}_i \tan \bar{\phi}_i)}{\sum_{i=1}^n (W_i \sin \alpha_i + C_i W_i a_i / R)} \quad \text{式 4.1}$$

式 4.1 中，F=安全係數，i=第 i 個切片數據，b_i=第 i 個切片寬度，w_i=第 i 個切片土塊重，h_i=第 i 個切片土塊高，h_{im}=第 i 個切片水壓高，C_i=第 i 個切

片土壤凝聚力， $\bar{\phi}_i$ =第 i 個切片土壤內摩擦角，a_i=第 i 個切片寬度中間點至坡頂之距離，α=與水平面之交角，R=滑動面之弧形半徑長度，γ_w=水單位重。

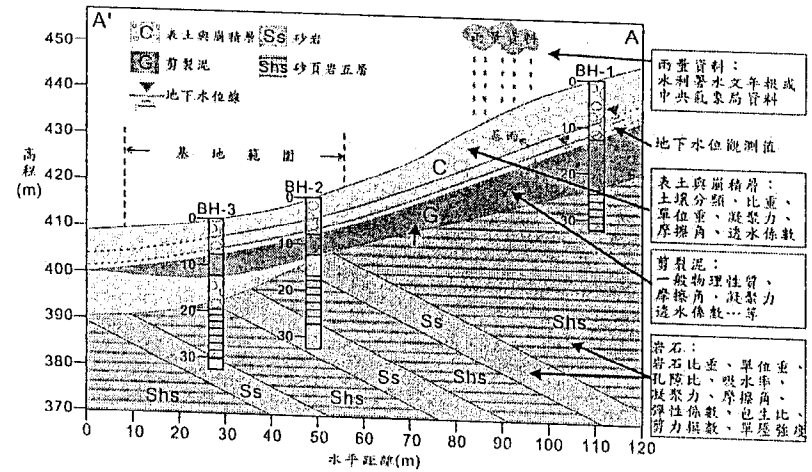


圖 4.2-1 坡地穩定性分析運算參數對照地層剖面示意圖

1. 暴雨(高水位)

依據各孔位地下水位觀測結果，暴雨期間地下水位高程比常時水位高程高約 2.6~2.8 公尺，將水位變化納入分析，得到開發前與開發後分析成果如圖 4.2-2~4.2-5。

分析結果顯示，潛在滑動塊體位於上邊坡，且深度位於崩積層內，未達剪裂泥層。而安全係數運算結果顯示，開發前原地地形常時安全係數為 1.55，暴雨時期為 1.43；開發後設計地形常時安全係數為 1.47，暴雨時期為 1.32。開發前與開發後，不論是常時或暴雨時讀安全係數皆符合水土保持技術規範相關要求，顯示本坡地在開發前與開發後都處在安全的條件下。安全係數評估結果如表 4.2-1 所示。

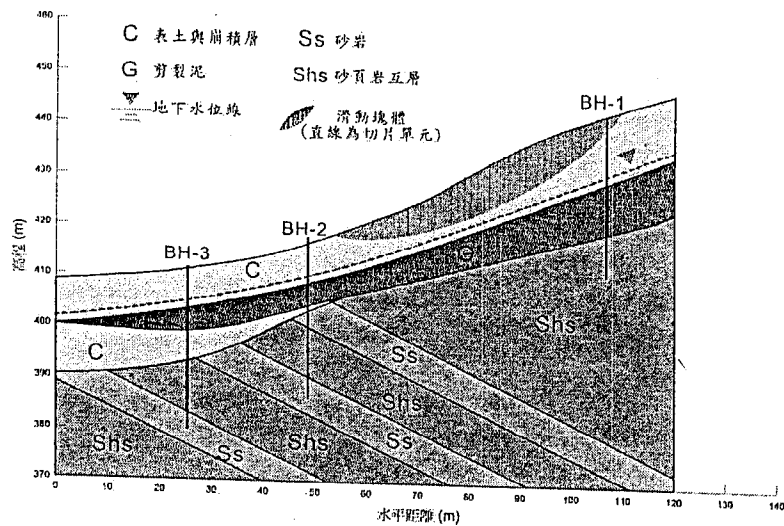


圖 4.2-2 開發前常時水位坡地穩定性分析結果圖

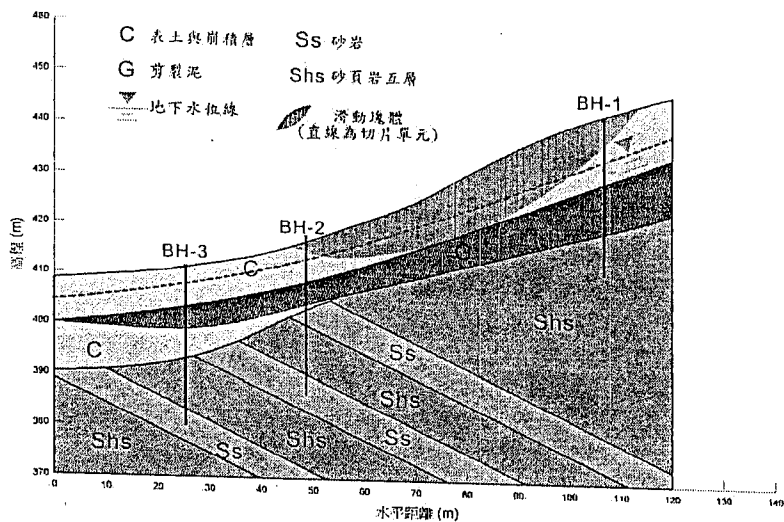


圖 4.2-3 開發前暴雨(高水位)坡地穩定性分析結果圖

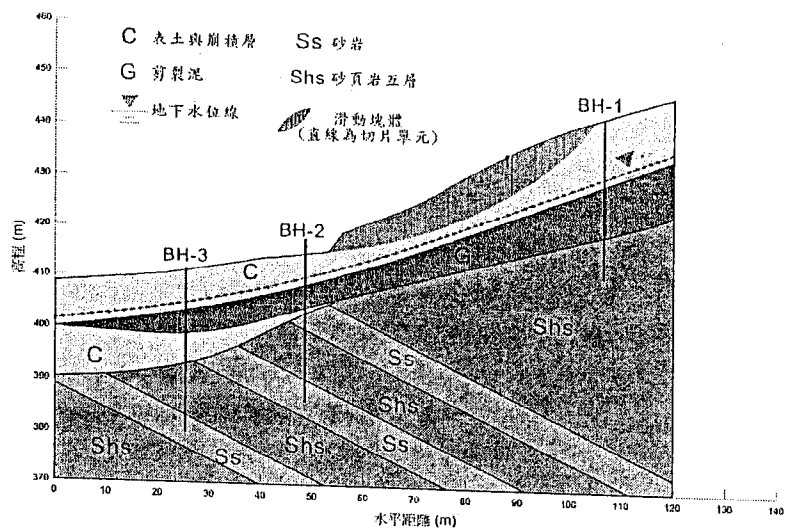


圖 4.2-4 開發後常時坡地穩定性分析結果圖

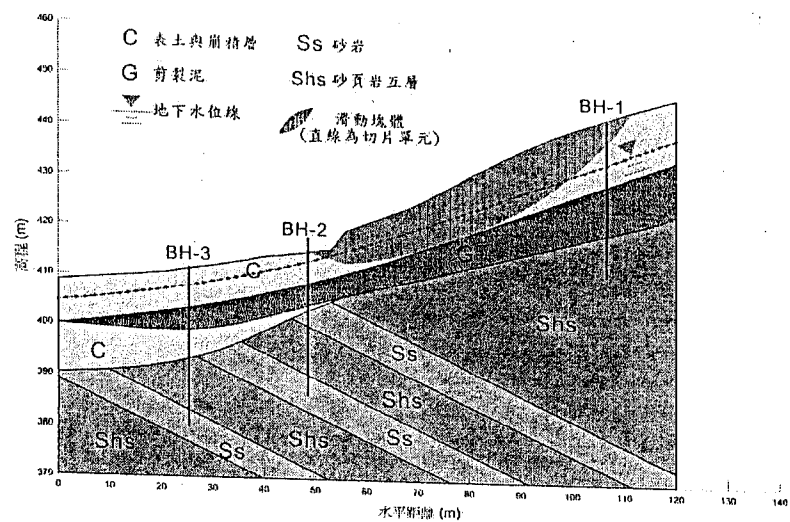


圖 4.2-5 開發後暴雨(高水位)坡地穩定性分析結果圖

2. 地震

依據內政部 100 年 01 月 19 日台內營字 0990810250 號令修正「建築物耐震設計規範及解說」：工址設計水平譜加速度 $S_{ad}=0.4S_{Ds}=Z$ ，一般工址區域之工址短週期設計水平譜加速度係數 $S_{Ds}=F_a S_D^D$ ，其中 F_a 為反應譜等加速度段之工址放大係數，隨地盤種類與震區短週期水平譜加速度 S_D^D 而改變。依本規範震區劃分單位查表所得之市區，本基地地層屬於第一類地盤， $S_S^D=0.8$ 、 $F_a=1.0$ 及 $N_A=1.0$ ，並考慮擬靜態加速度 $\alpha=(1/2) \times$ 尖峰加速度。坡地穩定性分析所需之水平向地震加速度 $k_h(=\text{設計地震}/2)=0.14$ ，垂直向地震加速度 $K_v(=k_h/2)=0.07$ 。以上相關係數利用 Geostudio 軟體之 QUAKE/W 模組運算地震安全係數。

基地開發前後之常時、暴雨(高水位)與地震安全係數評估結果，如表 4.2-1 所示。

表 4.2-1 基地開發前後安全係數表

分析階段 分析狀態	安全係數	
	開發前 (原地形)	開發後 (設計地形)
常時	1.55	1.47
暴雨(高水位)	1.43	1.32
地震	1.35	1.28

(三) 處理對策

根據區域調查結果，本基地經室內判釋與現地查核結果，無證據顯示位於落石、岩屑崩滑與岩體滑動之影響範圍之內，然本基地被劃入山崩低潛勢區，且經細部調查之鑽探結果發現，崩積層底部存在厚度 3.5~13.0 公尺之剪裂泥，目前雖無觀測到本層具滑動跡象，然仍應將本層剪裂泥納入處理規劃之考量。本基地東側停車場預定地位置較高，其上邊坡地之坡度

較陡，且坡地穩定性分析結果顯示滑動塊體位於上邊坡崩積層，故停車場預定地於挖填整地後，擬在坡面施作格柵護坡，並設置 2 岩錨，分別為 20 公尺與 25 公尺(如圖 4.3-2 所示)，岩錨穿過剪裂泥，於砂頁岩互層基盤裡灌漿作為固定端。平面與剖面配置如圖 4.3-1~4.3-2。

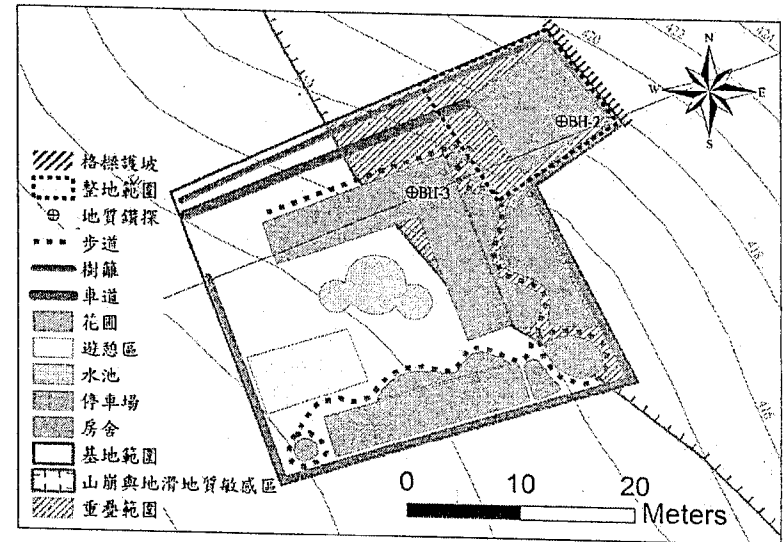


圖 4.3-1 基地整地與擋土牆配置圖

33

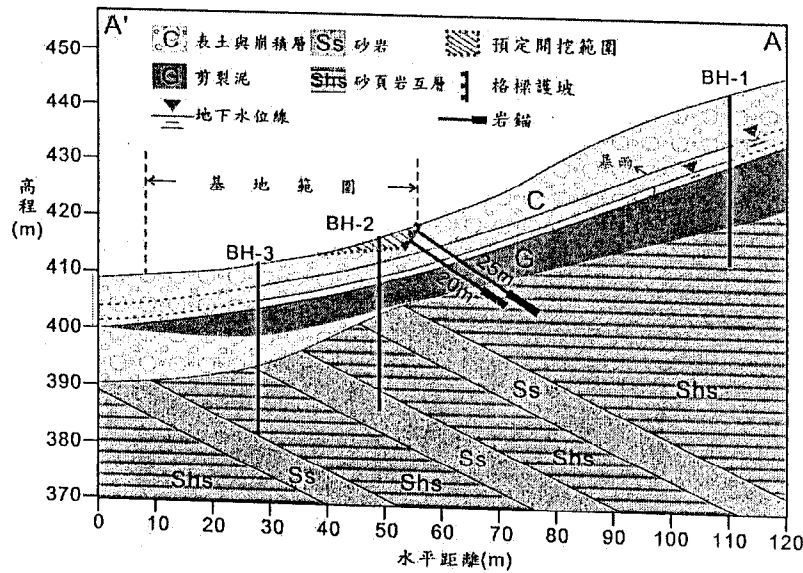


圖 4.3-2 基地整地與擋土牆配置剖面圖

五、結語

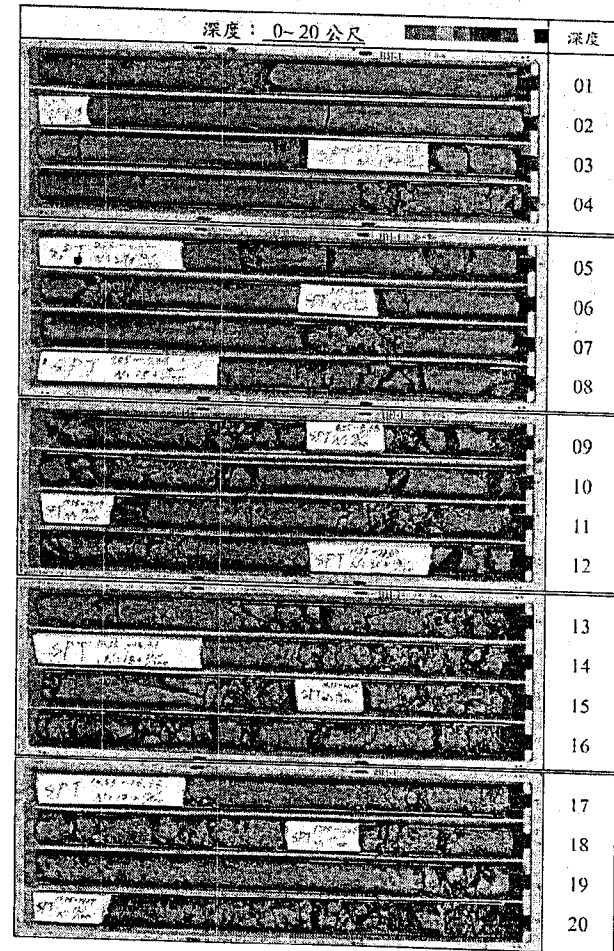
1. 本基地雖位於經濟部中央地質調查所圈繪之山崩低潛勢區，且基地東側與地質敏感區重疊，但根據區域調查及細部調查成果顯示，本區屬逆向坡，地層中並未發育滑動面，基地上邊坡無崩崖與不穩定土體、岩體存在，基地並不位於既有之山崩與地滑影響範圍內。
2. 鑽探結果顯示，崩積層底部具有一層厚度 3.5~13.0 公尺之剪裂泥。而地下水觀測結果，常時地下水水面未於崩積層底部，暴雨期間會上升 2.6~2.8 公尺。
3. 坡地穩定性分析結果顯示，潛在滑動塊體位於上邊坡崩積層內，並未到達剪裂泥層。
4. 評估結果顯示，開發前原地形常時安全係數為 1.55，暴雨(高水位)為 1.43，地震為 1.32；開發後設計地形常時安全係數為 1.47，暴雨(高水位)為 1.32，地震為 1.28。開發前與開發後，常時、暴雨(高水位)以及地震之安全係數皆符合水土保持技術規範相關要求。

5. 停車場預定地規劃開挖整地，整地後之東側坡面擬進行格柵護坡，並加裝 2 處岩錨，其深度分別為 20 公尺與 25 公尺，岩錨預定打穿剪裂泥層，並於砂頁岩互層基盤岩灌漿作為固定端。

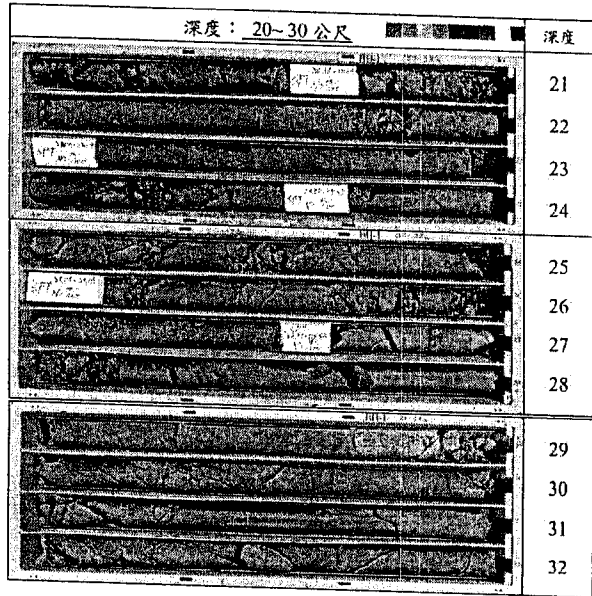
65

工程名稱	○○市○○區○○段○○小段1號基地地質調查及地質安全評估		
鑽孔編號	BH-1	鑽孔深度	30公尺
岩心箱數	8箱	岩心深度	0~20公尺
施鑽日期	○○○年○○月○○日~○○○年○○月○○日		

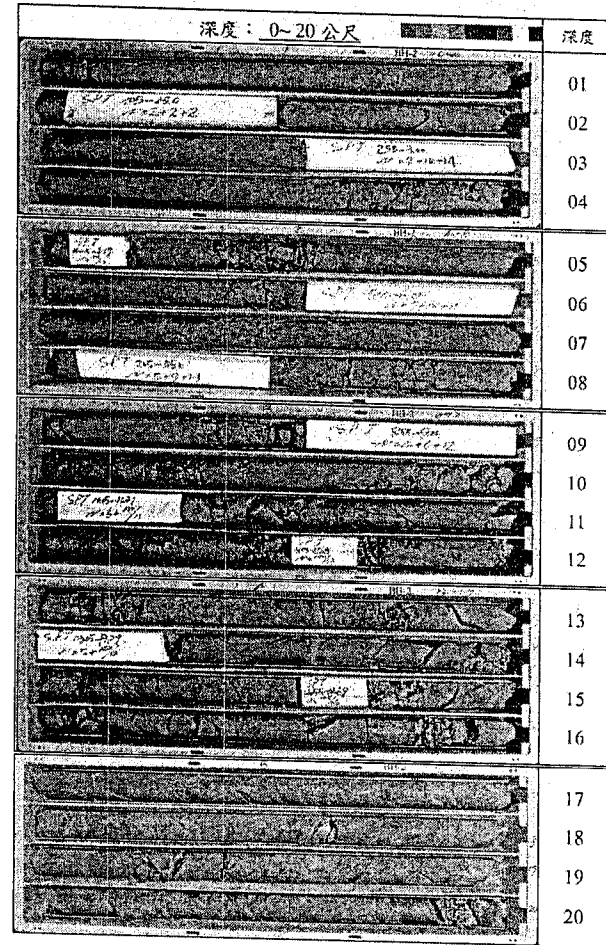
附錄一 地質鑽探岩心照片



工程名稱	○○市○○區○○段○○小段1號基地地質調查及地質安全評估		
鑽孔編號	BH-1	鑽孔深度	30公尺
岩心箱數	8箱	岩心深度	20~30公尺
施鑽日期	○○○年○○月○○日~○○○年○○月○○日		















工程名稱	○○市○○區○○段○○小段1號基地地質調查及地質安全評估		
鑽孔編號	BH-2	鑽孔深度	30公尺
岩心箱數	8箱	岩心深度	0~20公尺
施鑽日期	○○○年○○月○○日~○○○年○○月○○日		























9c

工程名稱	○○市○○區○○段○○小段1號基地地質調查及地質安全評估		
鑽孔編號	BH-2	鑽孔深度	30公尺
岩心箱數	8箱	岩心深度	20-30公尺
施鑽日期	○○○年○○月○○日~○○○年○○月○○日		

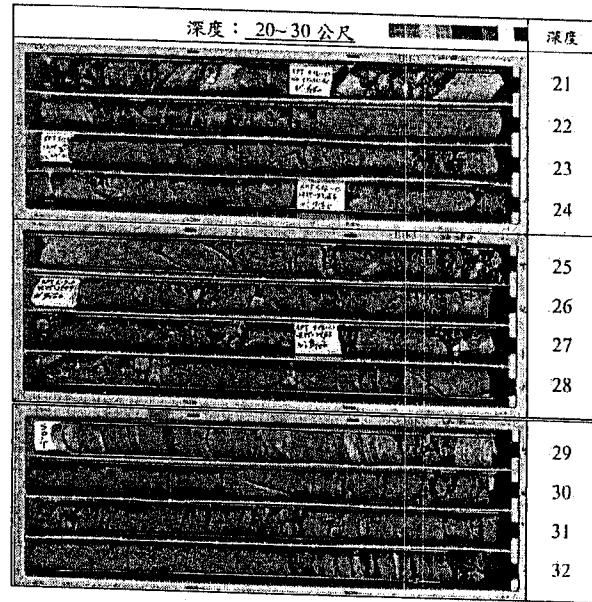
深度：20-30公尺		深度
		21
		22
		23
		24
		25
		26
		27
		28
		29
		30
		31
		32

67

工程名稱	○○市○○區○○段○○小段1號基地地質調查及地質安全評估		
鑽孔編號	BH-3	鑽孔深度	30公尺
岩心箱數	8箱	岩心深度	0-20公尺
施鑽日期	○○○年○○月○○日~○○○年○○月○○日		

深度：0-20公尺		深度
		01
		02
		03
		04
		05
		06
		07
		08
		09
		10
		11
		12
		13
		14
		15
		16
		17
		18
		19
		20

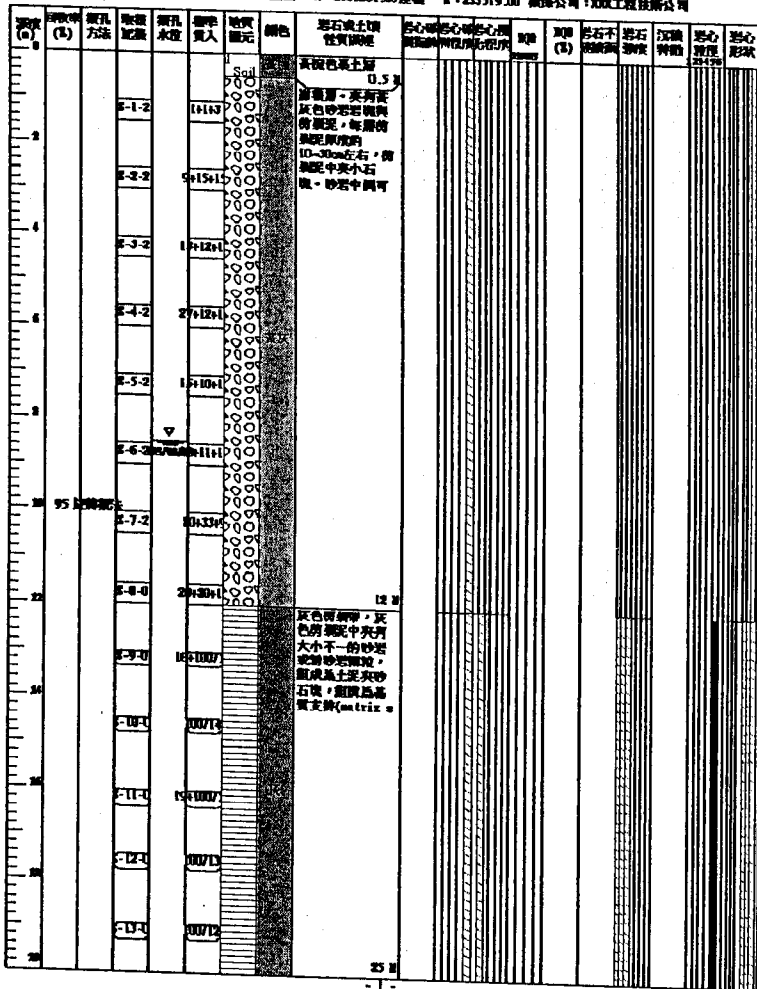
工程名稱	○○市○○區○○段○○小段1號基地地質調查及地質安全評估		
鑽孔編號	BH-3	鑽孔深度	30公尺
岩心箱數	8箱	岩心深度	20-30公尺
施鑽日期	○○○年○○月○○日~○○○年○○月○○日		



附錄二 地質鑽探岩心柱狀圖

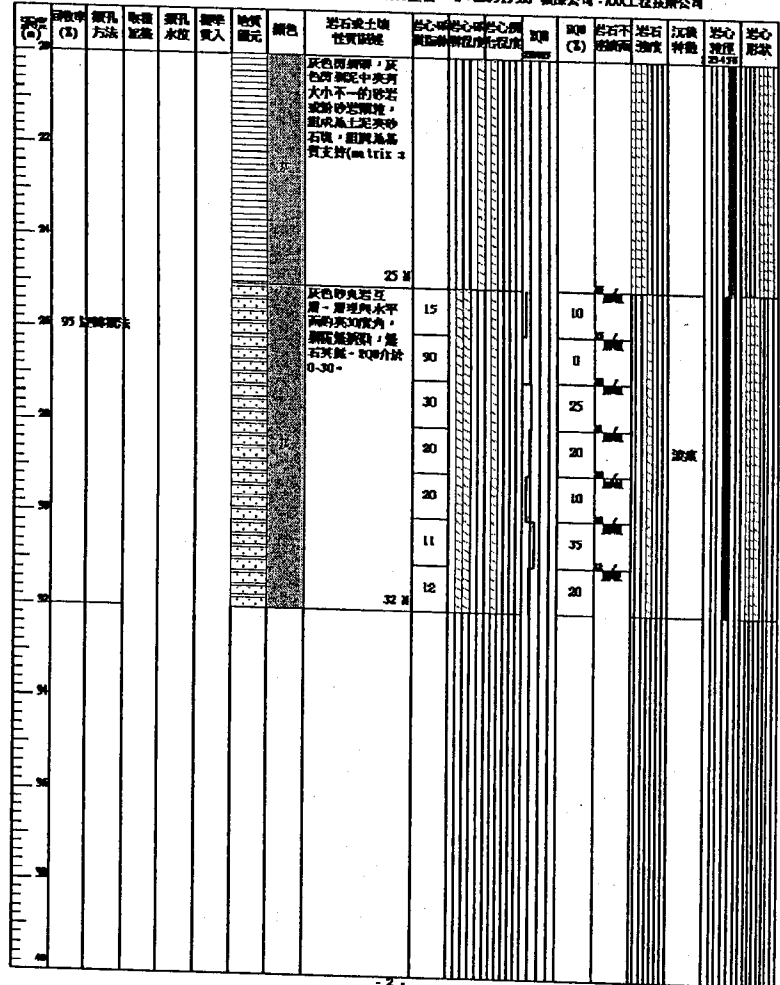
鑽孔地質柱狀圖

工程名稱：○○市○○區○○段○○小段○○地號○○筆土地基地地質調查及地質安全評估
 地點：○○市○○區
 鑽孔編號：M-1 鑽孔深度：444.00 地下水位：0.50 地質技術：○○○ 輸入人員：○○○
 深度：32.00 座標北緯：座標 經：233519.00 經緯公司：XXX工程技術公司



鑽孔地質柱狀圖

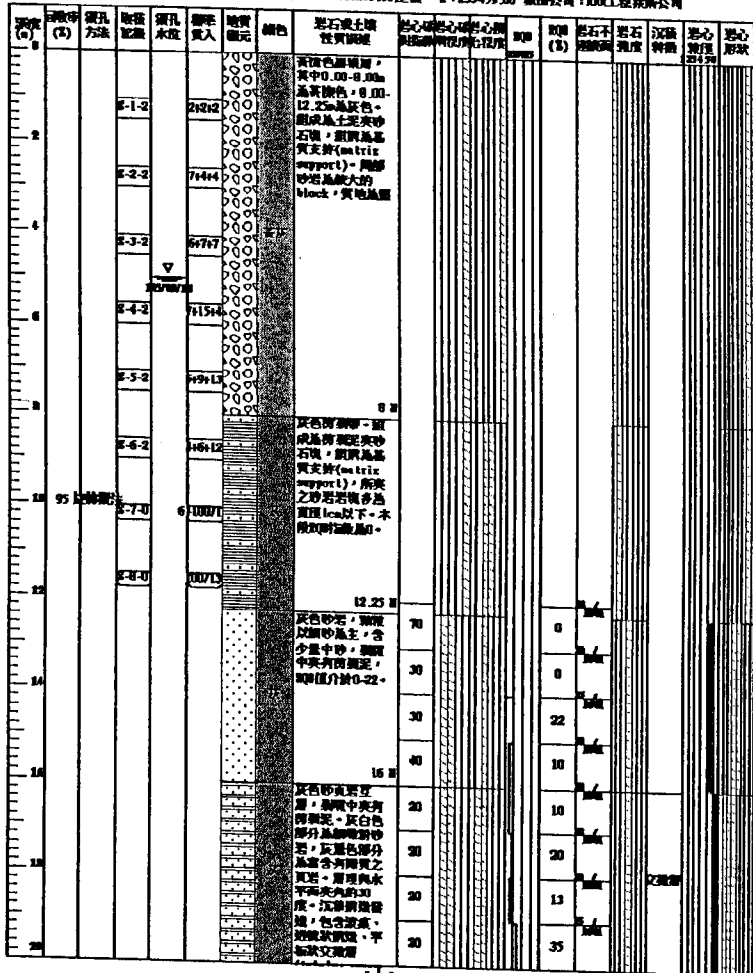
工程名稱：○○市○○區○○段○○小段○○地號○○筆土地基地地質調查及地質安全評估
 地點：○○市○○區
 鑽孔編號：M-1 鑽孔深度：444.00 地下水位：0.50 地質技術：○○○ 輸入人員：○○○
 深度：32.00 座標北緯：座標 經：233519.00 經緯公司：XXX工程技術公司



69

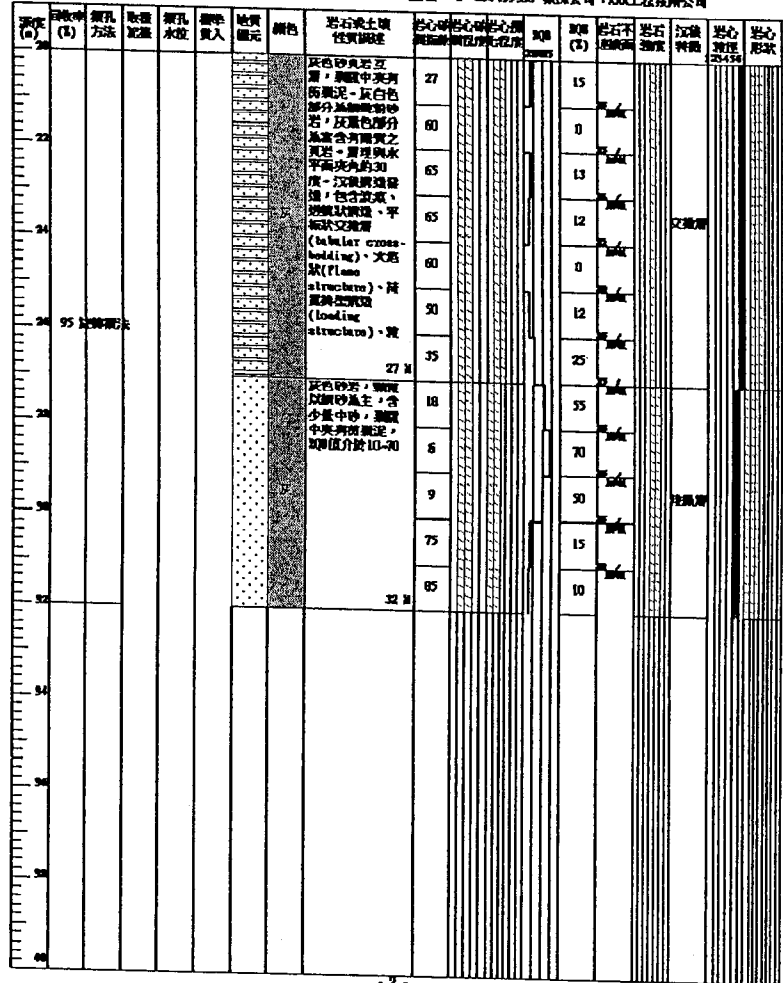
鑽孔地質柱狀圖

工程名稱：○○市○○區○○段○○小段1號基地地質調查及地質安全評估
 地點：○○市○○區
 鑽孔編號：M-2 鑽孔層高：417.00 M 地下水位：5.00 M 地質技術：○○○ 輸入人員：○○○
 深 度：32.00 M 座標系統： 座標 N：26812.99.00 座標 E：23349.00 鑽探公司：○○○工程技術公司



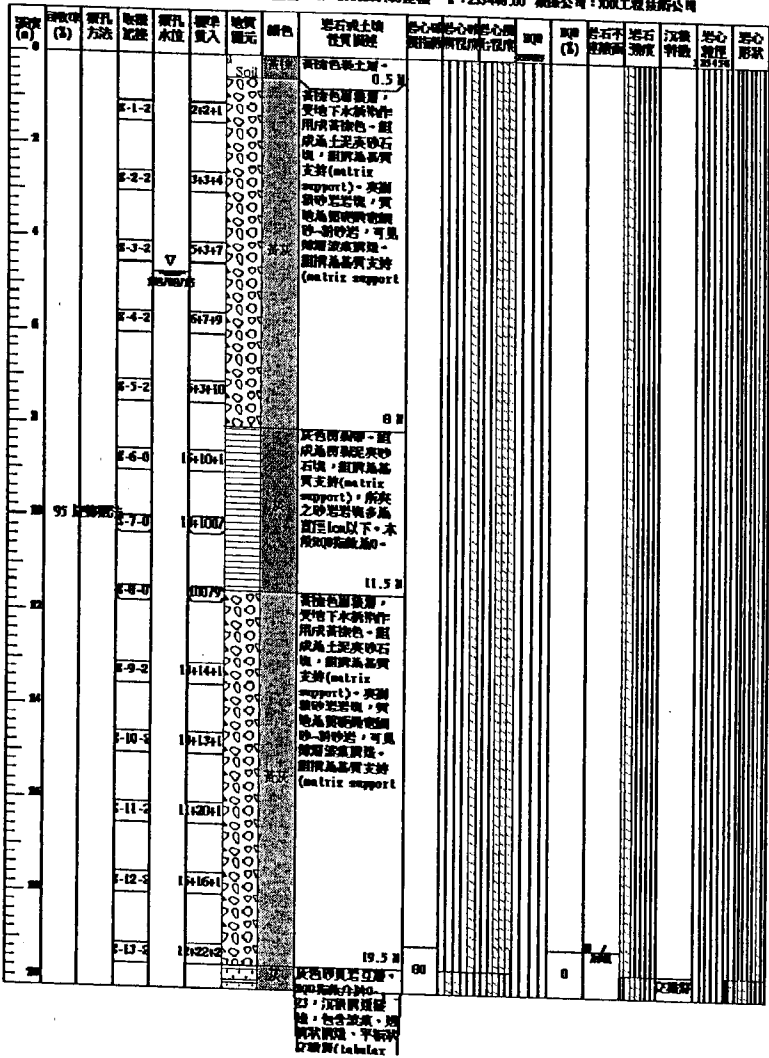
鑽孔地質柱狀圖

工程名稱：○○市○○區○○段○○小段1號基地地質調查及地質安全評估
 地點：○○市○○區
 鑽孔編號：M-2 鑽孔層高：417.00 M 地下水位：5.00 M 地質技術：○○○ 輸入人員：○○○
 深 度：32.00 M 座標系統： 座標 N：26812.99.00 座標 E：23349.00 鑽探公司：○○○工程技術公司



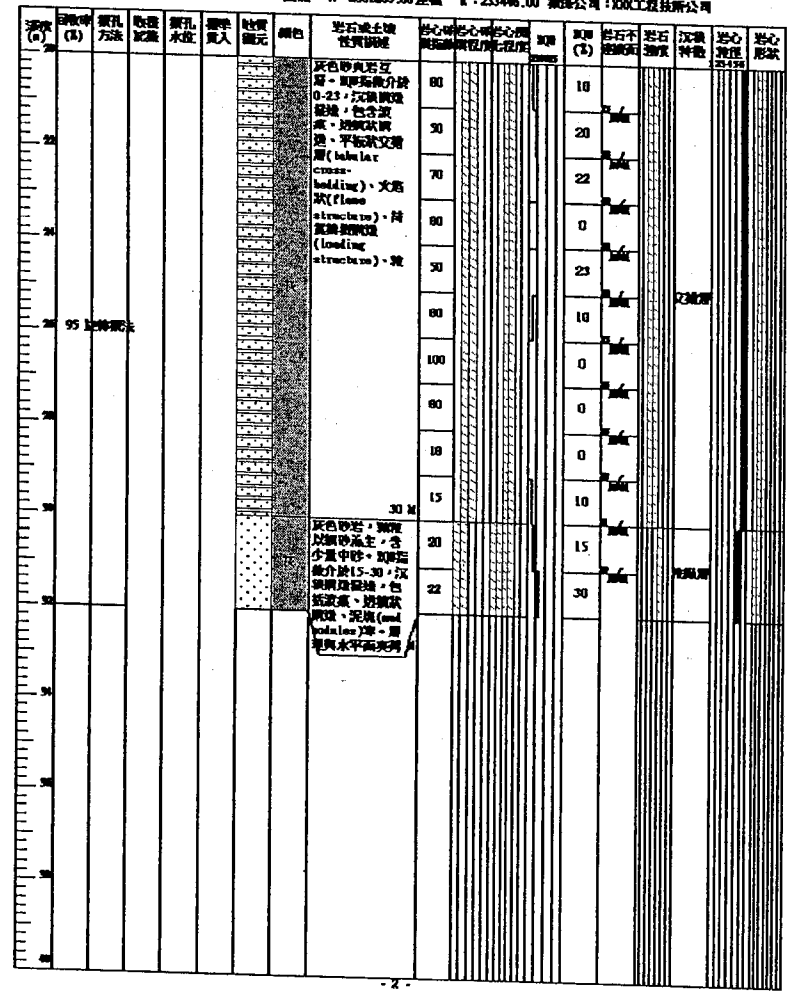
鑽孔地質柱狀圖

工程名稱：○○市○○區○○段○○小段○○地號○○羊土地基地質調查及地質安全評估
 地點：○○市○○區
 鑽孔編號：M-3 鑽孔圖高：412.00 地下水位：4.70 地質技術：○○○ 輸入人員：○○○
 深 度：32.00 座標系統： 座標 N：2681233.00 座標 E：233446.00 測繪公司：XXX工程技術公司



鑽孔地質柱狀圖

工程名稱：○○市○○區○○段○○小段○○地號○○羊土地基地質調查及地質安全評估
 地點：○○市○○區
 鑽孔編號：M-3 鑽孔圖高：412.00 地下水位：4.70 地質技術：○○○ 輸入人員：○○○
 深 度：32.00 座標系統： 座標 N：2681233.00 座標 E：233446.00 測繪公司：XXX工程技術公司



附錄三 土壤與岩石試驗

(一) 土壤一般物理性質試驗

本試驗目的在求取土壤的含水量、單位重、粒徑分佈、比重、阿太堡限度及土壤分類等。本試驗係參照美國材料試驗學會標準 ASTM D2216、D421、D422、D854、D4318 及 D2487 之規定辦理。

(二) 土壤直接剪力試驗

本試驗係以利用土壤直剪儀，將試體壓密後在排水狀況下測試土壤之抗剪強度。一般取三個以上試體作試驗，各在不同的垂直應力下測定其抗剪力及位移量。本試驗係參照美國材料試驗學會標準 ASTM D 3080 之規定辦理。

(三) 土壤三軸透水試驗

本試驗目的在求取土壤承受三軸應力（飽和壓密狀況）下土壤之滲透性係數。本試驗將參照美國材料試驗學會標準 ASTM D5084 之規定辦理。

(四) 土壤三軸壓縮強度試驗

本試驗係利用土壤承受三軸應力在不同條件或狀況下土壤之抗剪強度，常見試驗條件有：(A) 不飽和不壓密不排水 (UUU)、(B) 飽和不壓密不排水 (SUU)、(C) 飽和壓密不排水 (CIU)、(D) 飽和壓密排水 (CID) 等四種。本試驗係參照美國材料試驗學會標準 ASTM D4767 及 D2850 之規定辦理。

(五) 岩石一般物理性質試驗

本試驗目的在求取完整岩心之單位重、含水量、比重、吸水率、孔隙率等岩石一般物理性質。本試驗係參照 ISRM 之 “Suggested Methods for Determining Water Content Porosity, Density, Absorption and Related Properties” 建議方法辦理。此項目除基盤岩外也包含剪裂泥。

(六) 岩石弱面直接剪力試驗

本試驗目的在求取岩心試體所含弱面或岩石材料強度參數 c 、 ϕ 。本試驗係參照 ISRM 之 “Laboratory Determination of the Direct Shear Strength” 建議方法辦理。此項目除基盤岩外也包含剪裂泥。

13

(七) 岩石彈性試驗

本試驗目的在求取岩心彈性係數 E 及泊松比 ν ，並可作為岩性分類之依據。本試驗係參考 ISRM 之 “Determination of the Uniaxial Compression Strength of the Rock Material” 建議方法辦理。

(八) 岩石三軸試驗

本試驗目的在求取岩石材料強度參數 c 、 ϕ 。本試驗係參照 ISRM 之 “Determination of the Strength of the Rock Material in Triaxial Compression” 建議方法辦理。

附表 3-1 土壤一般物理性質試驗結果

試驗編號	深度 (M)	SPT-N 值	比重 (<#4)	孔隙比	單位重 (T/M ³)	含水量 (%)	液性限度 (%)	塑性指數 (%)	粒徑尺寸 (%)				土壤分類
									礫石	砂	粉土	黏土	
BH-1-S1	2.55-3.00	9+15+15	2.69	--	2.13	16.5	25.0	10.0	22.91	40.08	30.91	6.10	SC
BH-1-S2	5.55-6.00	27+12+10	2.70	--	2.10	20.0	28.0	13.0	12.83	43.49	32.39	11.29	SC
BH-2-S3	4.05-4.50	6+7+7	2.66	--	1.84	23.2	--	NP	1.67	67.94	28.17	2.22	SM
BH-2-S4	7.05-7.50	5+9+13	2.66	--	1.94	20.1	--	NP	0.24	69.65	29.47	0.64	SM
BH-3-S5	2.55-3.00	3+3+4	2.67	--	2.04	19.1	27.0	8.0	3.68	63.19	23.72	9.41	SC
BH-3-S6	8.55-9.00	15+10+10	2.66	--	1.98	15.1	--	NP	35.06	42.26	20.55	2.13	SM

附表 3-2 土壤直接剪力試驗結果

試驗編號	單位重 (t/m ³)	含水量 (%)	凝聚力 (kg/cm ²)	內摩擦角 (degree)	土壤分類
SDS-HTP-01	1.80	14.6	0.0	34.8	SM
SDS-HTP-02	1.90	14.6	0.0	36.5	SM
SDS-HTP-03	2.00	14.6	0.0	36.8	SM

附表 3-3 土壤三軸透水試驗結果

試驗編號	試驗種類	含水量 (%)	單位重 (t/m ³)	壓密應力 (kg/cm ²)			20°C之透水係數 (cm/sec)	土壤分類
				0.5	2.5	10.0		
PER-HTP-01	定水頭	14.6	1.90	0.5	2.5	1.63×10 ⁻⁷	SM	
				1.0	5.0	1.52×10 ⁻⁷		
				2.0	10.0	1.13×10 ⁻⁷		
PER-HTP-02	定水頭	14.6	1.90	0.5	2.5	1.30×10 ⁻⁷	SM	
				1.0	5.0	1.30×10 ⁻⁷		
				2.0	10.0	9.84×10 ⁻⁸		
PER-HTP-03	定水頭	14.6	2.00	0.5	2.5	3.61×10 ⁻⁸	SM	
				1.0	5.0	3.62×10 ⁻⁸		
				2.0	10.0	2.49×10 ⁻⁸		

附表 3-4 土壤三軸試驗結果(CIU)

試驗編號	含水量 (%)	單位重 (t/m ³)	總應力		有效應力		土壤分類
			凝聚力 (kg/cm ²)	摩擦角 (degree)	凝聚力 (kg/cm ²)	摩擦角 (degree)	
CIU-HTP-01	14.6	1.80	0.25	7.6	0.00	30.1	SM
CIU-HTP-02	14.6	1.90	0.36	6.6	0.00	31.8	SM
CIU-HTP-03	14.6	1.97	0.65	14.1	0.00	35.3	SM

附表 3-5 岩石一般物理性質試驗結果

試驗編號	孔號	深度 (m)	單位重 (t/m ³)	含水量 (%)	比重	孔隙比	吸水率 (%)	岩性
RPP-HTP-01	BH-1	16.36-16.41	2.54	3.5	2.71	0.11	泡水後崩解	剪裂泥
RPP-HTP-02	BH-1	26.80-26.90	2.54	3.7	2.72	0.11	6.8	砂頁岩互層
RPP-HTP-03	BH-2	11.85-11.90	2.52	3.3	2.75	0.13	泡水後崩解	剪裂泥
RPP-HTP-04	BH-2	29.10-29.15	2.57	2.4	2.72	0.08	4.3	砂岩
RPP-HTP-05	BH-3	11.05-11.10	2.61	2.8	2.71	0.07	泡水後崩解	剪裂泥
RPP-HTP-06	BH-3	25.85-25.90	2.57	2.2	2.70	0.07	6.5	砂頁岩互層

附表 3-6 岩石直接剪力試驗結果

試驗編號	孔號	深度 (m)	正向應力 (kg/cm ²)			尖峰強度		殘餘強度		岩性	剪力面
			3.0	5.0	7.0	C _p (kg/cm ²)	φ _p (degree)	C _r (kg/cm ²)	φ _r (degree)		
RDS-HTP-01	BH-1	28.20-28.30	3.0	5.0	7.0	1.0	22.0	-	23.0	砂頁岩互層	層理面
RDS-HTP-02	BH-2	30.20-30.30	3.0	4.0	5.0	-	-	0.0	40.5	砂岩	層理面
RDS-HTP-06	BH-3	20.20-20.30	3.0	5.0	7.0	0.7	27.0	-	-	砂頁岩互層	層理面

附表 3-7 岩石靜彈性試驗結果

試驗編號	孔號	深度 (m)	單位重 (t/m ³)	含水量 (%)	彈性係數 (kg/cm ²)	泊松比	破壞應力 (kg/cm ²)	破壞模式	岩性
EMU-HTP-03	BH-1	30.65-30.80	2.67	1.5	161700	0.21	551	沿完整岩心破壞	砂頁岩互層
EMU-HTP-04	BH-2	31.65-31.80	2.66	1.2	145100	0.27	468	沿完整岩心破壞	砂岩
EMU-HTP-05	BH-3	20.75-20.90	2.59	3.1	12800	0.40	71	沿完整岩心破壞	砂頁岩互層

附表 3-8 岩石動彈性試驗結果

試驗編號	孔號	深度 (m)	P 波速 (m/sec)	S 波速 (m/sec)	彈性模數 (kg/cm ²)	剪力模數 (kg/cm ²)	泊松比	岩性
DMU-HTP-03	BH-1	30.65-30.80	3820	2040	294400	113200	0.21	砂頁岩互層
DMU-HTP-05	BH-2	31.65-31.80	1610	720	37600	13600	0.38	砂頁岩互層
DMU-HTP-06	BH-3	20.75-20.90	3214	1271	120400	42700	0.41	砂岩

75

附表 3-9 岩石三軸試驗結果

試驗編號: RTC-HTP-01

岩性: 砂頁岩互層

項目編號	孔號	深度 (m)	單位重 (t/m ³)	含水量 (%)	抗張強度 (kg/cm ²)	單壓強度 (kg/cm ²)	圍壓 (kg/cm ²)	最大主應力 (kg/cm ²)		破壞模式	尖峰強度		殘餘強度	
								尖峰	殘餘		C _p (kg/cm ²)	φ _p (degree)	C _r (kg/cm ²)	φ _r (degree)
BT-1	BH-1	28.55-28.60	2.56	3.0	14.7	-	-	-	-	-	23.3	46.1	0.0	42.6
BT-2	BH-1	28.88-28.91	2.56	2.5	23.6	-	-	-	-	-				
BT-3	BH-1	28.91-28.94	2.56	2.6	11.4	-	-	-	-	-				
UC-1	BH-1	25.43-25.56	2.58	2.4	-	169.4	0.0	-	-	I				
UC-2	BH-1	27.55-27.68	2.57	3.4	-	108.9	0.0	-	-	I				
UC-3	BH-1	26.33-26.45	2.59	3.4	-	58.1	0.0	-	-	I				
TC-1	BH-1	25.87-26.00	2.60	3.4	-	-	7.0	124.1	29.1	I				
TC-2	BH-1	28.75-28.88	2.61	2.7	-	-	10.0	236.1	86.9	I				
TC-3	BH-1	26.85-26.98	2.60	3.4	-	-	15.0	158.0	74.6	I				
TC-4	BH-1	27.03-27.16	2.59	3.0	-	-	20.0	265.8	106.1	I				
TC-5	BH-1	27.84-27.97	2.56	3.3	-	-	25.0	168.1	105.2	I				

破壞模式: I: 完整岩心劈裂破壞, II: 沿層面滑動破壞, S: 剪動破壞, C: 沿層理面滑動破壞

附表 3-9 岩石三軸試驗結果(續)

附表 3-9 岩石三軸試驗結果(續)

試驗編號: RTC-HTP-02

岩性: 砂頁岩互層

項目編號	孔號	深度 (m)	單位重 (t/m ³)	含水量 (%)	抗張強度 (kg/cm ²)	單壓強度 (kg/cm ²)	圍壓 (kg/cm ²)	最大主應力 (kg/cm ²)		破壞模式	尖峰強度		殘餘強度	
								C _p (kg/cm ²)	φ _p (degree)		C _r (kg/cm ²)	φ _r (degree)		
BT-1	BH-2	23.40-23.43	2.57	2.4	30.3	-	-	-	-	-	49.6	49.8	0.0	46.8
BT-2	BH-2	23.43-23.47	2.58	2.4	28.7	-	-	-	-	-				
BT-3	BH-2	23.47-23.50	2.57	2.0	35.1	-	-	-	-	-				
UC-1	BH-2	20.70-20.84	2.61	2.1	-	270.1	0.0	-	-	I				
UC-2	BH-2	21.64-21.78	2.59	2.7	-	110.0	0.0	-	-	I				
UC-3	BH-2	22.73-22.86	2.61	2.4	-	228.1	0.0	-	-	I				
TC-1	BH-2	20.57-20.70	2.59	2.3	-	-	7.0	403.0	74.8	I				
TC-2	BH-2	22.63-22.70	2.60	2.9	-	-	10.0	382.6	104.8	I				
TC-3	BH-2	23.56-23.70	2.61	2.4	-	-	15.0	383.9	105.2	I				
TC-4	BH-2	23.16-23.30	2.61	2.5	-	-	20.0	373.6	131.7	I				
TC-5	BH-2	23.28-23.40	2.62	2.0	-	-	25.0	505.6	143.6	I				
TC-6	BH-2	23.84-23.97	2.66	2.3	-	-	30.0	413.6	157.4	I				

試驗編號: RTC-HTP-03

岩性: 砂頁岩互層

項目編號	孔號	深度 (m)	單位重 (t/m ³)	含水量 (%)	抗張強度 (kg/cm ²)	單壓強度 (kg/cm ²)	圍壓 (kg/cm ²)	最大主應力 (kg/cm ²)		破壞模式	尖峰強度		殘餘強度	
								C _p (kg/cm ²)	φ _p (degree)		C _r (kg/cm ²)	φ _r (degree)		
BT-1	BH-3	22.00-22.03	2.63	2.2	30.5	-	-	-	-	-	48.0	58.7	0.0	49.1
BT-2	BH-3	22.03-22.06	2.55	2.3	14.9	-	-	-	-	-				
BT-3	BH-3	23.40-23.44	2.59	1.7	39.2	-	-	-	-	-				
UC-1	BH-3	22.24-22.37	2.63	1.4	-	522.1	0.0	-	-	I				
UC-2	BH-3	23.05-23.19	2.60	2.6	-	217.3	0.0	-	-	I				
UC-3	BH-3	23.19-23.32	2.64	1.4	-	496.6	0.0	-	-	I				
TC-1	BH-3	22.37-22.50	2.64	2.2	-	-	7.0	352.4	68.6	I				
TC-2	BH-3	22.50-22.63	2.63	1.9	-	-	10.0	441.7	91.0	I				
TC-3	BH-3	22.63-22.76	2.63	1.7	-	-	15.0	502.4	143.0	I				
TC-4	BH-3	22.76-22.89	2.65	1.6	-	-	20.0	671.5	153.2	I				
TC-5	BH-3	23.44-23.57	2.67	1.8	-	-	25.0	625.8	151.0	I				
TC-6	BH-3	24.05-24.20	2.59	2.6	-	-	30.0	312.7	190.9	I				

破壞模式 - I: 完整岩心劈裂破壞, B: 沿層面滑動破壞, S: 剪動破壞, C: 沿劈理面滑動破壞