

目錄

中文摘要	i
Abstract	ii
誌謝	iii
目錄	iv
圖目錄	vii
表目錄	x
第一章 前言	1
1.1 研究動機	1
1.2 研究目的	2
1.3 研究流程	3
第二章 文獻回顧	5
2.1 崩積層概述	5
2.1.1 邊坡破壞的定義	5
2.1.2 邊坡破壞的分類與破壞形式	6
2.1.3 潛移破壞	8
2.1.4 滑動介質	11
2.1.5 梨山崩積地區概況	12
2.2 鑽探及取樣方法	18
2.2.1 鑽探方法	18
2.2.2 取樣方法	19
2.3.3 介質材料	21
2.3 現地孔內造影	23



2.4 現地孔內震波量測.....	30
2.5 數值地形模型(Digital Terrain Model).....	34
第三章 地質鑽探與現地試驗.....	36
3.1 地質鑽探與現地試驗規劃.....	36
3.1.1 研究場址	36
3.1.2 鑽探孔位選擇與現地試驗施作項目.....	38
3.1.3 鑽探方法	41
3.2 現地孔內造影施作方法.....	44
3.2.1 試驗儀器	44
3.2.2 試孔之準備	46
3.2.3 試驗方法	51
3.2.4 資料分析方法	51
3.3 現地孔內震波量測方法.....	58
3.3.1 試驗儀器	58
3.3.2 試孔之安裝與準備.....	62
3.3.3 試驗方法	63
3.3.4 資料分析方法	65
3.4 數值地形模型(DTM)分析	67
3.4.1 模型之建構	67
3.4.2 分析模組	69
第四章 地質鑽探與現地試驗結果.....	70
4.1 地質鑽探結果與滑動面判釋.....	70
4.2 現地孔內造影結果與討論.....	74

4.2.1 孔內造影試驗施作情況.....	74
4.2.2 孔內造影影像資料與岩心判釋比對.....	75
4.2.3 位態資料挑選與分層位態統計結果.....	80
4.3 現地孔內震波量測結果與討論.....	87
4.3.1 波速量測結果	87
4.3.2 波速資料討論	87
第五章 崩積地層的組成及形成機制探討.....	91
5.1 梨山地區崩積材料分類.....	91
5.2 邊坡破壞機制與軟弱層形成原因.....	97
5.2.1 邊坡破壞機制探討.....	97
5.2.2 軟弱層形成原因探討.....	106
5.3 地形分析結果與探討.....	111
5.3.1 梨山崩積地區坡度坡向.....	111
5.3.2 滑動體地形地質剖面分析.....	114
第六章 結論與建議.....	120
6.1 結論	120
6.2 建議	121
參考文獻	123

圖目錄

圖 1.1 研究流程示意圖	4
圖 2.1 典型崩塌地地形示意圖(修改自藤原明敏, 1970).....	6
圖 2.2 崩積層分類示意圖(摘自董家鈞、楊賢德, 2001).....	8
圖 2.3 山坡潛移作用類型(摘自 Chigara, 1992).....	10
圖 2.4 梨山地理位置圖(摘自水保局二工所, 2005).....	15
圖 2.5 梨山地滑分區與滑動體位置圖(摘自劉岫雲, 2003).....	16
圖 2.6 梨山地區區域地質圖(修改自劉岫雲, 2004).....	17
圖 2.7 岩心筒種類(劉武志, 1979)	20
圖 2.8 鑽探水洗造成膠結物消失	21
圖 2.9 孔內照相機(Borehole Camera)(摘自 Clayton, et al., 1995)	24
圖 2.10 孔內拓印法(Impression Packer)儀器示意圖(摘自 Clayton, et al., 1995).....	25
圖 2.11 孔內聲射造影原理(摘自 Siddans and Worthington, 2002)	27
圖 2.12 孔內聲射造影儀裝置示意圖	28
圖 2.13 現地孔內震波量測示意圖(修改自 Ogura, 1988).....	32
圖 2.14 數值地形模型的三種模式(摘自黃明萬, 2001).....	35
圖 3.1 梨山崩積地區滑動土體分佈圖(修改自水保局二工所, 2005).....	37
圖 3.2 鑽探規劃示意圖(修改自富國技術工程, 2001).....	39
圖 3.3 N-1 孔鑽探前與鑽探施作情形	40
圖 3.4 N-2 孔鑽探前與鑽探施作情形	40
圖 3.5 鋼索式取岩心法裝置示意圖(Longyear NQ-3 wireline coring method)(摘自 Clayton, et al., 1995)	43
圖 3.6 岩心筒之外管與內管	43
圖 3.7 孔內聲波造影儀與其構造示意圖	47
圖 3.8 孔內聲波造影儀自旋式超音波傳感器元件(摘自 Robertson Geologging Ltd. HIRAT Operating Manual, 2004).....	47
圖 3.9 孔內聲射影像	48
圖 3.10 孔內光學造影儀與其構造示意圖	48
圖 3.11 孔內光學造影儀投影原理示意圖(摘自 Robertson Geologging Ltd. DOPTV Operating Manual, 2004)	49
圖 3.12 資料擷取裝置(Micrologger 2)	49
圖 3.13 絞盤	50
圖 3.14 三臂孔壁狀態探測器	50
圖 3.15 三腳架與升降速度控制裝置(Encoder)	52
圖 3.16 孔內造影儀裝置連接示意圖(摘自 Robertson Geologging Ltd. Micrologger 2 Operating Manual, 2002)	53
圖 3.17 孔內聲射造影儀量測影像資料	54
圖 3.18 孔內聲射造影儀資料分析示意圖	54
圖 3.19 孔內聲射造影儀鑽孔偏移示意圖(摘自 Siddans and Worthington, 2002) ...	55
圖 3.20 孔內聲射造影儀孔壁狀況示意圖	55
圖 3.21 孔內聲射造影儀鑽孔徑向剖面示意圖(摘自 Siddans and Worthington, 2002)	56
圖 3.22 孔內光學造影儀量測影像資料(摘自 Siddans, 2002)	56
圖 3.23 構造統計分析與節理統計分析	57

圖 3.24 受波器與震源(摘自林忠義, 1999).....	60
圖 3.25 受波器(Geophone)示意圖(摘自林忠義, 1999).....	61
圖 3.26 震源原理示意圖(摘自林忠義, 1999).....	61
圖 3.27 控制及監測裝置(Suspension PS Log 170)(摘自林忠義, 1999).....	62
圖 3.28 懸垂式 P-S 波探測示意圖(摘自 Nigbor and Imai, 1994).....	64
圖 3.29 懸垂式 P-S 波系統量測結果	66
圖 3.30 地形分析流程圖示意圖	67
圖 3.31 5m×5m 二度分帶座標與高程值	68
圖 3.32 不規則三角網(TIN)示意圖	68
圖 3.33 地形剖面示意圖	69
圖 4.1 軟弱層取樣改善結果	71
圖 4.2 崩體分區示意圖	71
圖 4.3 B-9 滑動體舊滑動弧位置	72
圖 4.4 由 N-1、N-2 鑽探結果推估 B-9 滑動體新滑動弧位置	72
圖 4.5 B-9 滑動體下邊坡管內傾斜儀監測結果(修改自富國技術工程, 2001).....	73
圖 4.6 N-1 孔 18.60~18.90m 破碎帶狀況	78
圖 4.7 N-1 孔 28.0~29.0m 孔內聲射造影結果與岩心比對	78
圖 4.8 聲波式與光學式孔內造影對於裂隙的表現比較	79
圖 4.9 N-2 孔 54.0~56.0 m 軟弱層造影與岩心比對結果	79
圖 4.10 N-2 孔 53.0~54.0 m 膠結情況造影與岩心比對結果	80
圖 4.11 N-1 孔 27.1~30.1 m 孔內聲波造影資料挑選結果	82
圖 4.12 N-1 孔 27.10~40.00 m(A 崩體)劈理位態立體投影圖	84
圖 4.13 N-1 孔 18.90~26.20 m(B 崩體)劈理位態立體投影圖	84
圖 4.14 N-2 孔 67.80~80.00 m(新鮮岩盤)劈理位態立體投影圖	85
圖 4.15 N-2 孔 52.80~67.80 m(A 崩體)劈理位態立體投影圖	85
圖 4.16 N-2 孔 26.15~52.80 m(B 崩體)劈理位態立體投影圖	86
圖 4.17 N-1 孔 P 波波波形訊號與深度比對圖	89
圖 4.18 N-1 孔 S 波波波形訊號與深度比對圖	89
圖 4.19 P-S 波波速資料與岩心判釋比對結果	90
圖 5.1 藤原明敏地滑地質分類準則岩心照片說明(摘自水保局二工所, 2003).....	91
圖 5.2 板岩顆粒排列方式	95
圖 5.3 弱面膠結填充物	95
圖 5.4 岩心分類流程圖	96
圖 5.5 梨山地區地形略圖(修改自工研院能資所, 1993).....	97
圖 5.6 排水廊道通過位置圖	99
圖 5.7 B-9 滑動體地層劈理位態分布圖	104
圖 5.8 圖 5.7 中剖面線 B-B'通過位置	105
圖 5.9 潛移破壞-逆向坡之拖曳褶皺型(摘自 Chigara, 1992).....	106
圖 5.10 B-9 滑動體地下水位變化(摘自富國技術工程, 2001).....	107
圖 5.11 N-1 孔上層軟弱層	109
圖 5.12 N-2 孔上層軟弱層	109
圖 5.13 N-2 孔下層軟弱層附近岩心柱狀圖	110
圖 5.14 梨山地區坡度分布趨勢圖	112
圖 5.15 梨山地區坡向分布趨勢圖	113

圖 5.16 梨山崩積地區剖面線位置圖116
圖 5.17 梨山崩積地區 A-2 滑動體地形地質剖面圖117
圖 5.18 梨山崩積地區 A-11 滑動體地形地質剖面圖117
圖 5.19 梨山崩積地區 B-4、B-5 滑動體地形地質剖面圖118
圖 5.20 梨山崩積地區 B-9 滑動體地形地質剖面圖118
圖 5.21 梨山崩積地區 C-1、C-2 滑動體地形地質剖面圖119



表目錄

表 2.1 邊坡破壞分類表(Varnes, 1978).....	7
表 2.2 地滑地質分類準則(藤原明敏, 1979).....	12
表 2.3 鑽探介質材料之比較(修改自陳賀瑞, 1997).....	22
表 2.4 現地孔內造影方法之比較.....	29
表 2.5 現地孔內震波量測方法之比較(李咸亨, 1990).....	33
表 3.1 B-9 滑動體監測儀器列表(整理自富國技術工程, 2001).....	38
表 3.2 鑽探與現地孔內試驗規劃表.....	39
表 3.3 傳統皂土穩定液與超泥漿®穩定液之比較表.....	42
表 4.1 孔內造影施作概況.....	75
表 4.2 N-1 孔位態資料分區說明.....	83
表 4.3 N-2 孔位態資料分區說明.....	83
表 4.4 N-1 與 N-2 孔劈理位態分區統計結果.....	84
表 4.5 N-1 孔位 P-S Logging 量測波速統計表.....	88
表 5.1 岩心分類方法.....	94
表 5.2 G1 排水廊道施工中地質調查資料(整理自水保局二工所, 2003).....	100
表 5.3 G2 排水廊道施工中地質調查資料(整理自水保局二工所, 2003).....	101
表 5.3(續) G2 排水廊道施工中地質調查資料(整理自水保局二工所, 2003).....	102
表 5.4 B-9 滑動體暴雨前後地下水位變化狀況(整理自富國工程, 2001).....	108
表 5.5 85~89 年度地下水位(摘自富國技術工程, 2001).....	108
表 5.6 梨山崩積地區滑動體地形分析歸納結果.....	119

