大分縣中津市耶馬溪町山地崩塌速報及調查報告等(彙編)　目次

彙編序號	資料來源 / 內容說明	頁碼
1	九州地方整備局 / 新聞稿	1～18
2	砂防部 / 新聞稿	19～20
3	砂防部 / 簡報	21
4	國土技術政策綜合研究所等 / 緊急調查報告	22～29
5	林野廳 / 新聞稿	30～31
6	林野廳 / 簡報	32
7	林野廳 / 新聞稿	33～34
8	日本地滑協會 / 緊急調查概要報告	35～37
9	內閣府 / 速報	38～44
10	消防廳 / 速報	45～46
11	大分縣災害警戒本部　/ 速報	47
12	中津市市政府 / 新聞稿	48～53
13	中津市市政府 / 對應方針	54～60
14	山地崩塌原因查明等檢討委員會 / 最終報告概要	61～70
15	大分縣 / 災後1年搶災、復建歷程	71～76
16	日本地滑學會研究發表會 / 演講集	77～82
17	國土交通省九州地方整備局 / 無人化施工之引進案例	83～84
18	預算及工程招標等資料	85～91
19	災民無償住宅、災害捐款	92～94

新聞稿

國土交通省
Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism

2018 年 4 月 11 日　九 州 地 方 整 備 局　０９時００分

大分縣中津市防災機材之派遣。

～九州地方整備局對大分縣中津市土砂崩塌相關的解決方案（第１次新聞稿）～

概　要

大分縣中津市耶馬溪町發生土砂崩塌。
九州地方整備局接受大分縣要求，立刻派出該整備局所有的挖土機與照明車。
另外也派出整備局所有的防災直升機「春風號」，進行空中調查。

１・防災體制

九州地方整備局災害對策本部宣布進入警戒體制。

○本部體制歷程

・ 4/11　6:50　宣布進入警戒體制（支援災害）

２・災害對策機械等的派遣狀況

接到大分縣要求，派出災害對策用的機械。

（１）可分解組裝式挖土機　１輛
（２）照明車　２輛

３・防災直升機調查之預定

以防災直升機「春風號」進行空中調查。

預定９時３０分 從福岡機場升空

４・災害現場的派遣狀況（派註地點）

派遣地點	人數	派遣期間	備註
大分縣	3人	4/11　8:00～	（本廳１人、中津土木2人）
中津市	2人	4/11　6:50～	
合計	5人		

災害對策現場聯絡員
■目　的

發生地震、水災、土砂災害等大規模天災時，派往地方公共團體所設置災害對策本部的國土交通省職員，負責蒐集災害情報，實施災害應急對策之支援。

■主要任務

①迅速由整備局取得資訊，提供地方政府所需
②快速地將地方政府的需求通報整備局，取得解決方案
③協調、派遣ＴＥＣ－ＦＯＲＣＥ、災害用對策用機械等

【查詢電話】
國土交通省　九州地方整備局　災害對策本部　企劃部　建設專門官　伊藤 浩和
電　話：０９２－４１４－７３０１(本部專線)

國土交通省
Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism

2018 年 4 月 11 日　　九 州 地 方 整 備 局　　11時00分

大分縣中津市土砂崩塌現場開始進行現地調查。

～九州地方整備局對大分縣中津市土砂崩塌之配合（第２次新聞稿）～

概　要

大分縣中津市耶馬溪町發生土砂崩塌。
派遣三名TEC-DOCTOR（防災顧問）前往土砂崩塌地點現場，確認現場狀況。
※預定14時左右開始實施現況確認。

所派遣的三位TEC-DOCTOR如下。
九州大學大學院　教授　　安福規之（土木、地盤工程學）
九州大學大學院　教授　　三谷泰浩（岩盤工程學、防災工程學）
九州大學大學院　副教授　水野秀明（砂防學、土砂災害對策、森林保全學）

１・防災體制

九州地方整備局災害對策本部宣布進入警戒體制。
○本部體制歷程
・ 4/11　6:50　　宣布進入警戒體制（支援災害）

２・災害對策機械等的派遣狀況

接到大分縣要求，派出災害對策用機械。
（１）可分解組裝式挖土機　１輛
（２）照明車　　２輛
（３）遠距操縱式挖土機　１輛
（４）簡易遠距操縱裝置（機器人QS）　１台
（５）衛星小型影像傳送裝置（Ku-SAT）　１台
（６）衛星通訊車　　１輛

３・防災直升機進行調查的預定

以防災直升機「春風號」實施上空調查中

４・災害現場之派遣狀況（派註地點）

派遣地點	人數	派遣期間	備註
大分縣	4人	4/11　8:00～	（本廳2人、中津土木2人）
中津市	3人	4/11　6:50～	3人
合計	7人		

≪災害對策現場聯絡員≫

發生地震、水災、土砂災害等大規模天災時，派往地方公共團體所設置災害對策本部的國土交通省職員，負責蒐集災害情報，實施災害應急對策之支援。

≪TEC-DOCTOR（防災顧問、緊急災害對策派遣顧問）≫

九州地方整備局在其主管河川、道路、砂防等業務範圍內，所聘請提供災害復舊等技術指導與建議的外部專家學者。

【查詢電話】
國土交通省　九州地方整備局　災害對策本部　企劃部　建設專門官　伊藤 浩和
電　話：０９２－４１４－７３０１(本部專線)

國土交通省
Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism

2018 年 4 月 11 日
九 州 地 方 整 備 局
１ ５ 時 ３ ０ 分

派遣ＴＥＣ－ＦＯＲＣＥ進行現場支援。

～九州地方整備局對大分縣中津市土砂崩塌之配合（第３次新聞稿）～

概　要

為了掌握大分縣中津市土砂崩塌所產生土砂災害的危險性等狀況，派遣２０名ＴＥＣ－ＦＯＲＣＥ前往現場支援。

１・防災體制

九州地方整備局災害對策本部宣布進入警戒體制。

○本部體制歷程

・ 4/11　6:50　宣布進入警戒體制（支援災害）

２・災害對策機械等的派遣狀況

接到大分縣要求，派出災害對策用機械。

（１）可分解組裝式挖土機　１輛
（２）照明車　４輛　（預定２輛１５：００抵達，２輛１７：００到達）
（３）遠距操縱式挖土機　１輛
（４）簡易遠距操縱裝置（機器人QS）　１台（１５：００抵達）
（５）衛星小型影像傳送裝置（Ku-SAT）　１台（９：３９抵達）
（６）衛星通訊車　１輛（１１：０５抵達）

３・ＴＥＣ－ＦＯＲＣＥ派遣狀況

派遣内容	人數	派遣期間	備註
現地支援班長等	5人	4/11　～	
災區調查班（直升機）	1人	4/11　～	
災區調查班（空拍機）	4人	4/11　～	
災區調查班（砂防）	3人	4/11　～	
緊急對策班（機械）	4人	4/11　～	
資訊通訊班	1人	4/11　～	
宣導班	2人	4/11　～	
合計	20人		

４・災害現場之派遣狀況（派註地點）

派遣地點	人數	派遣期間	備考
大分縣	5人	4/11　8:00～	（本廳2人、中津土木3人）
中津市	3人	4/11　6:50～	3人
合計	8人		

≪TEC-FORCE（緊急災害對策派遣隊　≫

發生大規模自然災害時，國土交通省用來掌握災區狀況、支援受災地方政府，迅速提供災區早期復舊技術支援的單位。

≪災害對策現場聯絡員≫

發生地震、水災、土砂災害等大規模天災時，派往地方公共團體所設置災害對策本部的國土交通省職員，負責蒐集災害情報，實施災害應急對策之支援。

【查詢電話】
國土交通省　九州地方整備局　災害對策本部　企劃部　建設專門官　伊藤 浩和
電　話：０９２－４１４－７３０１(本部專線)

國土交通省
Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism

2018 年 4 月 11 日
九 州 地 方 整 備 局
１ ９ 時 ０ ０ 分

防災直升機與空拍機所拍攝、製作動畫上傳網頁。

～九州地方整備局對大分縣中津市土砂崩塌之配合（第４次新聞稿）～

概　要

大分縣中津市土砂崩塌現場今日防災直升機與空拍機所拍攝、製作之動畫，上傳九州地方整備局網頁，通報各界。

○動畫所在的網頁位置

九州地方整備局首頁右側的防災、災害相關資訊「２０１８年４月大分縣中津市耶馬溪町山坡崩塌的應對措施」，一點就可進入相關動畫畫面。



【查詢電話】
國土交通省　九州地方整備局　災害對策本部　企劃部　建設專門官　伊藤 浩和
電　話：０９２－４１４－７３０１(本部專線)

國土交通省
Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism

2018 年 4 月 12 日
九 州 地 方 整 備 局
9 時 3 0 分

持續蒐集、掌握受災。

～九州地方整備局對大分縣中津市土砂崩塌之配合（第５次新聞稿）～

概　要

延續前一日的工作，利用防災直升機「春風號」實施上空調查，配合專家進行地面現場調查。
・防災直升機「春風號」：預定９時４５分從福岡機場升空，預定１０時３０分開始調查。
・專家（國綜研２名、土研１名）：９時００分開始進行地面現場調查

１・防災體制

九州地方整備局災害對策本部宣布進入警戒體制。
○本部體制歷程
・ 4/11　6:50　宣布進入警戒體制（支援災害）

２・災害對策機械等的派遣狀況

接到大分縣要求，派出災害對策用機械。
（１）可分解組裝式挖土機　１輛
（２）遠距操縱式挖土機　１輛
（３）簡易遠距操縱裝置（機器人QS）　１台
（４）照明車４輛
（５）衛星小型影像傳送裝置（Ku-SAT）　１台
（６）衛星通訊車　１輛

３・ＴＥＣ－ＦＯＲＣＥ派遣狀況

派遣内容	派遣機構	4月		合計	備註
		11日	12日		
現地支援班長等	九州地整	6人	4人	10人	
災區調查班（直升機	九州地整	1人	2人	3人	
災區調查班（空拍機	九州地整	4人	0人	4人	
災區調查班（砂防）	九州地整	3人	2人	5人	
緊急對策班（機械）	九州地整	4人	2人	6人	
資訊通訊班	九州地整	2人	2人	4人	
宣導班	九州地整	2人	2人	4人	
合計		22人	14人	36人	

4・災害現場之派遣狀況（派註地點）

派遣內容	派遣機構	4月		合計	備註
		11日	12日		
大分縣	九州地整	5人	4人	9人	（本廳2人、中津土木2人）
中津市	九州地整	4人	2人	6人	（市役所2人）
合計	8人	9人	6人	15人	

≪TEC-DOCTOR（防災顧問・緊急災害對策派遣顧問）≫

九州地方整備局在其主管河川、道路、砂防等業務範圍，所聘請提供災害復舊等技術指導與建議的外部專家學者。

≪ TEC-FORCE（緊急災害對策派遣隊 ≫

發生大規模自然災害時，國土交通省用來掌握災區狀況、支援受災地方政府，迅速提供災區早期復舊技術支援的單位。

≪災害對策現場聯絡員≫

發生地震、水災、土砂災害等大規模天災時，派往地方公共團體所設置災害對策本部的國土交通省職員，負責蒐集災害情報，實施災害應急對策之支援。

【查詢電話】
國土交通省　九州地方整備局　災害對策本部　企劃部　企劃課長補佐　渡辺 祐二
電　話：０９２－４１４－７３０１(本部專線)

國土交通省
Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism

2018 年 4 月 12 日
九 州 地 方 整 備 局
1 6 時 0 0 分

國土交通省派出挖土機開始作業

～九州地方整備局對大分縣中津市土砂崩塌之配合（第６次新聞稿）～

概　要

支援土砂崩塌現場失蹤者搜救活動，當地營建業者與自衛隊派出挖土機聯合作業，加上國土交通省所派出挖土機（危險場所也可採取遙控方式），4月12日（六）11時開始崩塌土砂挖除作業。

【作業狀況】



【查詢電話】
國土交通省　九州地方整備局　災害對策本部　企劃部　企劃課長補佐　渡辺 祐二
電　話：０９２－４１４－７３０１(本部專線)

國土交通省
Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism

2018 年 4 月 15 日
九 州 地 方 整 備 局
1 4 時 4 5 分

國土交通省派出的無人挖土機重新展開作業

～九州地方整備局對大分縣中津市土砂崩塌之配合（第７次新聞稿）～

概　要

土砂崩塌現場土砂挖除作業受降雨影響，４月１４日（六）１６時起中止，之後國土交通省派出無人挖土機２輛，４月１５日（日）１３時３０分再度展開遙控土砂挖除作業。

【作業狀況】



【查詢電話】
國土交通省　九州地方整備局　災害對策本部　企劃部　企劃課長補佐　北村　明政
電　話：０９２－４１４－７３０１(本部專線)

大分縣中津市耶馬溪町土砂崩塌，宣布進入警戒體制

○ ４月１１日（三）清晨，大分縣中津市耶馬溪町大字金吉發生土砂崩塌。
○九州地方整備局災害對策本部４月１１日（三）６：５０發布警戒體制，開始提供支援。


△ 4月11日（三）6：50發布警戒體制


▲ 災害對策本部確認受災狀況


▲ 建立救災聯絡體制



▲ 防災直升機春風號傳回即時影像

九州地整派出防災直升機「春風號」實施上空調查

九州地方整備局
Kyushu Regional Development Bureau

○ ４月１１（三）　九州地整所派出防災直升機「春風號」抵達中津市耶**馬**溪町災害現場，實施上空調查，影像資訊即時傳送給災區的地方政府。利用上空拍攝的影像，確認土砂崩塌與受災狀況。









迅速派遣TEC－FORCE前往災區

○４月１１日（三）九州地方整備局派遣TEC- FORCE（緊急災害對策派遣隊）前往中津市耶馬溪町，支援實施符合安全要求的搜救活動。



▲對策本部於災區現場勤前說明



▲ 現場與相關單位協商



▲ 確認大區域受災狀況


▲ 以直升機影像確認災區狀況

TEC－FORCE派出空拍機部隊

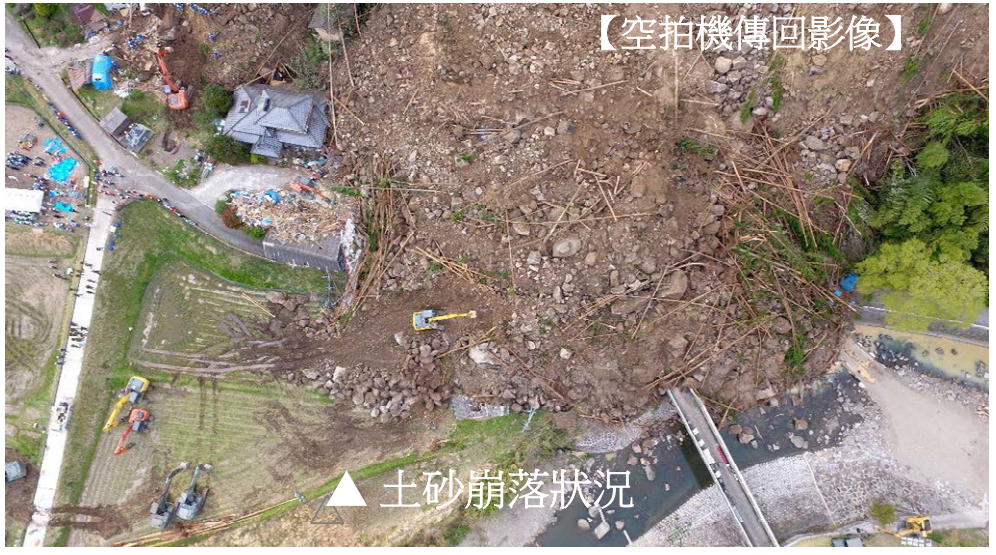
○４月１１日（三）　九州地方整備局派遣TEC- FORCE空拍機部隊前往現場，調查大分縣中津市土砂崩落地點。調查影像以ＳＮＳ(YouTube)傳回。



▲空拍機升空前往土砂崩落現場



▲利用空拍機實施調查監測



▲土砂崩落狀況



▲傳送調查影像動畫（YouTube）

九州地方整備局派出災害對策機械

○４月１１日（三）～派出照明車、遙控式挖土機、衛生通訊車等，迅速抵達現場實施搜救。



▲照明車抵達現場


▲照明車支援夜間搜救



▲現場對策會議用途對策本部車



▲遙控式搜救挖土機

土砂災害専家（TEC－FORCE）、TEC－DOCTOR實施現場調查

○４月１１日（三）～　派遣土砂災害専家與TEC- DOCTOR(九州大學安福教授、三谷教授、水野副教授)前往災區現場，協助查明崩塌原因、提供安全搜救建議，實施現場調查。調查結果呈報中津市長，並召開記者會，對外說明調查結果。



▲崩塌地頂部狀況掌握



▲以雷射測距儀量測災區規模



▲向中津市長簡報



▲調查結果以記者會發布

活躍於災區現場的當地營建業者

○４月１１日（三）～　當地營建業者業第一時間運送救災資機材到災區現場，支援現場土砂挖除等搜救工作。



▲救災作業用資機材送到現場


▲支援搜救活動的當地營建業者（遠景）



▲支援搜救活動的當地營建業者（近景）



▲支援搜救活動的當地營建業者（近景）

以遠距操作式挖土機進行支援

九州地方整備局
Kyushu Regional Development Bureau

○４月１３日（五）～　九州地方整備局派出遙控式挖土機（危險地點實施遙控操作），會同自衛隊等的挖土機，支援現場搜救。



▲快速架設無人化施工所需移動式遙控式



▲遙控式挖土機操作狀況



▲遙控式挖土機負責山坡作業



國土交通省
Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism

新聞稿

大分縣縣政府、國土技術政策總合研究所、土木研究所　同時發布

２０１８年４月１１日
水管理・國土保全局砂防部

大分縣中津市耶馬溪町金吉土砂崩落派遣土砂災害專家

2018年4月11日大分縣中津市耶馬溪町金吉發生土石崩落，大分縣政府請求救災支援，為提供土砂崩落對策的技術性建議，今天派遣了土砂災害專家（TEC—FORCE，緊急災害對策派遣隊）。

１・土砂災害專家

國土交通省　國土技術政策總合研究所

深層崩塌對策研究官　櫻井（さくらい）　亘（わたる）

土砂災害研究室　研　究　員　鈴木（すずき）　大和（やまと）

國立研究開發法人　土木研究所　土砂管理研究團隊

地滑小組　高級研究員　藤平（とうへい）　大（まさる）

２・派遣日

2018年 4 月 11 日（三）

３・派遣地點

大分縣中津市耶馬溪町金吉

４・行程

日期	時刻	內容
4 月 11 日	15:30～17:30	搭直昇機上空勘查現場(大分縣中津市耶馬溪町金吉)
	17:30～18:30	與TEC-DOCTOR（防災顧問、緊急災害顧問，地上調查班）會合 (中津市耶馬溪廳分所(大分縣中津市耶馬溪町大字柿坂 138 號之 1))

５・其他

・天候因素，可能改變預定行程。

・會合後在中津市市政府耶馬溪分所召開記者會(預定19:00)。

洽詢
□土砂災害專家派遣 國土交通省　水管理・國土保全局　砂防部保全課　砂防設施評估分析官　石塚　忠範 TEL：03-5253-8111(總機)、03-5253-8470(專線) (分機 36241)　　FAX：03-5253-1611
□土砂災害專家現場任務 大分縣　土木建築部　砂防課　砂防課長　亀井　敏和 TEL：097-536-1111(總機)、097-506-4637 (專線)　　FAX：097-506-1777

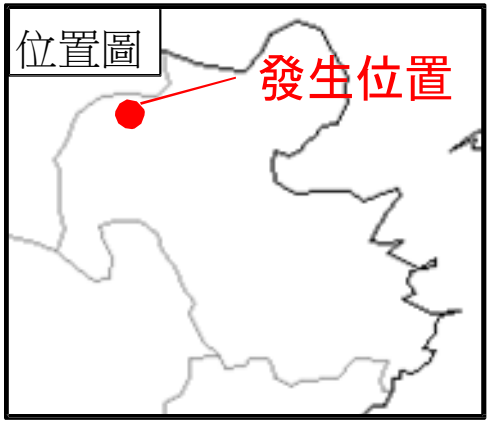
現場地調査地点及採訪地点　位置図



大分縣中津市耶馬溪町金吉土砂災害

4/12 13：00

国土交通省 砂防部



○災害概況

發生日時：4月11日凌晨3時50分左右
地點　　：大分縣中津市耶馬溪町大字金吉
災區狀況：土砂崩塌（寬約200m，長約250m）※1導致民宅4間受損。※1 進行直升機影像判釋
市道床波山浦線全面禁止通行
（消防等資訊）居民６人（死者１人，５人行蹤不明）
避難資訊：對隣近地區（8戶19人）實施避難勸告、3戶6人避難中（含自主避難）※2 引自中津市HP(網頁)







○應對狀況

- 根據大分縣希望派遣支援的要求，國土技術政策綜合研究所與土木研究所派出專家（4月11日）。
（國綜研：櫻井深層崩壞對策研究官、鈴木研究員、另外1名、土研：藤平高等研究員）
派出直升機「春風號」實施調查，調查結果向中津市長匯報，並提供可能發生二次災害危險性等建言。
4月12日9時起，實施現場地面調查。
- 九州地整派遣3名災區顧問（九州大學：安福教授、三谷教授、水野副教授）前往現場（４月11日）。
- 九州地整派遣無人機實施調查，並派遣無人挖土機２輛與照明車４輛。
- 接到九州地整與大分縣請求後，大分縣營建業協會派出挖土機。
- 大分縣實施土砂災害危險地點緊急檢查。

○專家評論

- 本日的概查尚未能釐清崩塌機制，但判斷可能是風化導致強度降低的基岩，造成了崩塌。。
- 在沒有降雨情況下發生崩塌，因此難以進行崩塌的預測。
- 對於這樣的崩塌，居民應參考土砂災害警戒區域等訊

大分縣中津市耶馬溪町金吉　大規模坡面崩塌緊急調查報告

調查日：2018 年4 月11 日（三）～4 月12 日(四)

調查者：國土技術政策綜合研究所土砂災害研究部

櫻井深層崩壞對策研究官、鈴木研究員、梶原係長（國綜研併任）土木研究所地滑團隊　藤平高等研究員、後根交流研究員、藤原交流研究員 九州大學大學院工學研究院（TEC 顧問）　安福教授、三谷教授

〃　農學研究院（　〃　）　水野副教授

１・崩塌地概要

（１）周邊的地質、地形

・崩塌坡面周邊的地質，為安山岩上部覆蓋約 100 萬年前火山活動所形成熔結凝灰岩的地質構造（參照產業技術綜合研究所無縫地質圖）。

・地形為熔結凝灰岩所構成台地趾部形成陡崖，下部呈緩坡降崖錐地形，往下連結谷底平原，其趾部附近形成聚落（照片－１）。此外，台地趾部遷急線附近為頂部早期大規模崩塌地，可能是導致這次發生大規模土砂災害的致災區域。可推測此次崩塌係當地過去反覆出現的崩塌現象之一。

（２）崩塌地概要

・崩塌規模（依據脈衝雷射測距儀簡易量測結果）

崩塌坡面高：106m　　崩塌坡面水平長度；約 240m　崩塌寬度（趾部）：200m

崩塌坡面坡度約 40°

滑落崖高度：30m　滑落崖坡度：約60～70°

・崩塌地地質（圖－１）

崩塌坡面地質應是凝灰岩質與安山岩質所構成基岩。滑落崖附近崩塌坡面上段可能是強風化凝灰岩質，已確認持續風化，形成黏土化與砂質土（照片－２，３）。這些基岩上部覆蓋相當厚的崖錐堆積物。崩塌坡面途中可見湧水，判斷附近可能存在凝灰岩與安山岩等地質界面。另外，崩塌地周邊坡面露岩有許多龜裂，透水性應該很高，可想像雨水容易往地下滲透，加速其風化。這些風化與節理等發達形成脆弱地質構造，可能是崩塌主因。

・崩塌坡面的形狀

① 崩塌坡面部

・崩塌地依據崩土堆積狀況與崩塌面形狀，大致分為 三個塊體（ａ，ｂ，ｃ）

（照片－４）。ａ的主體為巨礫與岩塊堆積物。ｂ部分為基岩形成之岩盤（也可能是崖錐堆積物）裸露，側岸形成陡坡、Ｖ字形崩塌面。ｃ崩土堆積很厚，混雜巨礫。

・滑落崖為超過60°之陡坡，可能是凝灰岩質裸露的風化基岩（照片－２、３）。

・此外，滑落崖正下方崩塌土體殘留立木狀態，殘留縱斷方向 20、30m寬度。這些土體下端殘存巨礫，可能往下滑落，成為高危險性落石發生源（照片－５）。

② 崩土堆積部

・從崩塌坡面趾部往水平方向推擠出50m左右、形成堆積。推測民宅範圍崩土堆積厚度超過數公尺（照片－６、７），崩土隨處可見巨礫，妨礙救災與搜索行動。此外，崩土未含大量孔隙水，相對於坡面長度，崩土到達之距離相當短。

（３）崩塌發生因素的推測（圖－１）

・坡面內部可能是節理發達與持續風化致強度降低的熔結凝灰岩與安山岩等崩塌所形成。這部分可從崩土堆積物含大量巨大岩塊推測得知。此外，也可能是坡面上段厚風化層或崖錐堆積物造成如此大崩塌規模。又，當基岩與崖錐堆積物界面為不透水層，卻只有崖錐堆積物這部分崩塌，顯示並非地下水位很高造成崩塌。

・基岩雖確認有湧水，但崩塌前幾天降雨（4 月 6 日～7 日）總雨量只有 6mm 左右，近日降雨及地下水位上升應不足以導致崩塌。亦即就崩塌誘因而言，降雨影響應該很小。另外，地下水影響方面，地下水促進風化，也可能引致崩塌。

（４）崩塌現象之分類

・此次崩塌現象歸納如下。

①可能是脆弱基岩和其上方崖錐堆積物一起崩塌，形成大規模坡面崩塌。崩塌深度目前難以斷定，但若滑落崖高度即崩塌深度，最大深度可能達30m 左右。

②抵達民宅附近的崩塌土砂劇烈攪動，已看不出原來地貌。因此，可能是短時間內崩塌，崩土快速流下。

・上述崩塌現象與砂防學會（2012）所提議的大規模崩塌定義一致，因此目前雖無法斷定而有必要進一步調查確認，但歸納為大規模崩塌的可能性相當高。接下來說明大規模崩塌定義，謹供參考。

「大規模崩塌」指山地或丘陵地坡面局部不只表土層（風化嚴重地層），就連其下方基盤也一起崩塌的現象。特徵大致上為移動土體與岩塊運動突發性一次性發生，且移動速度很快，運動過程中劇烈攪動致地貌無法維持原形」（砂防學會：大規模崩塌相關基本事項的檢討委員會報告與制定，p.15，2012）

２．今後可能發生的危險

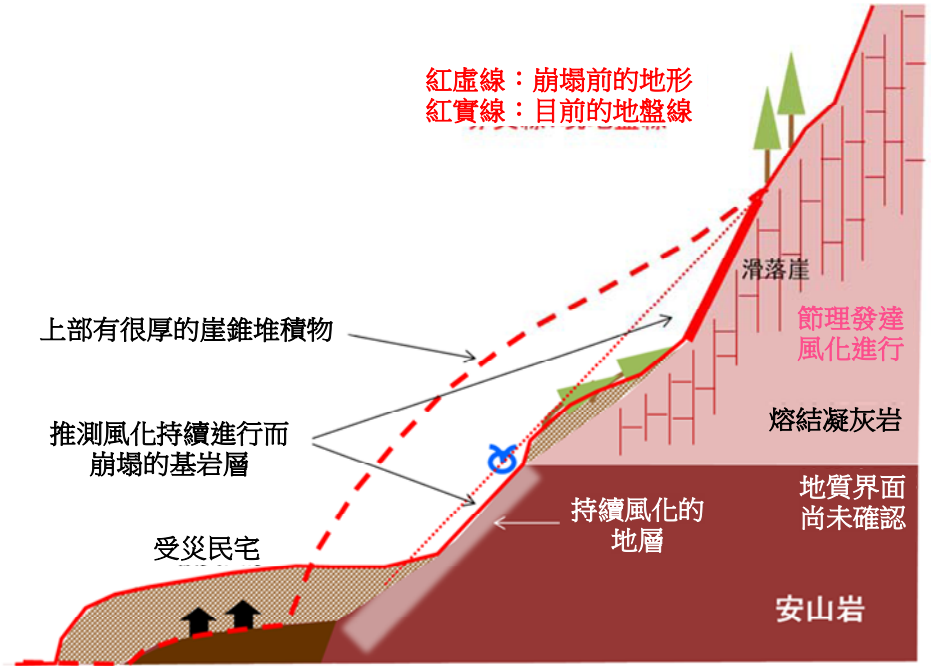
・滑落崖正下方堆積崩塌殘土周緣部，殘存不穩定狀態巨礫，這些巨礫往下滑落危險性相當高（照片－５）。

・滑落崖頂部確認有不穩定土體與岩塊。但這些土體與岩塊即使滑落，可能停留在滑落崖正下方土丘上。
・殘存巨礫周邊為砂礫質崩土，可能因降雨而侵蝕，提高落石危險性。特別是容易聚集地表流水與湧水的 V字型崩塌面（ｂ）上方殘存巨礫周邊，容易沖蝕，周邊巨礫不穩定化（照片－８）。
・堆積在滑落崖正下方堆積的崩土，可能因較大降雨量造成二次崩塌。
・抵達河道的土砂，可能降低洪水時的河道水流流動能力。

３・立即（搜救活動期間）且必要之監測體制

・有滾石、落石危險性，現場活動須特別小心。特別是夜間作業無法掌握坡面狀況，相當危險。須在照明車照得到坡面、可掌握狀況且落石很少到達的範圍，才實施夜間作業。
・應確實實施目視為主的坡面監測作業。
・崩塌坡面ｃ部分範圍可能有不穩定崩積土，若在坡面正下方開挖，可能誘發上段崩塌，相當危險，因此應注意坡面穩定性，謹慎實施挖方工程。
・當前仍難預測降雨之影響，因此一旦確認開始降雨，應立即停止作業，確認作業安全性才重新展開作業。
・事先擬定作業過程發現危險狀況的聯絡及周知方法、避難方法，相關單位資訊應共享。
・須注意ｂ附近出現的湧水量。急劇湧水量增減代表崩塌土體與地貌變異，可能是新崩塌前兆。
・沒必要因為近日降雨未造成影響，就下修警戒基準雨量等。
・很難預測周邊區域類似地質與地形條件的保全對象附近，是否可能發生相同崩塌，因此應參考依土砂法劃設之警戒區域等與危險地點，掌握自宅附近之危險性，注意滾石、落石、地鳴、湧水增加等前兆現象。檢查危險地點除了注意坡面有無龜裂，應注意新的落石痕跡或坡面異狀、湧水狀態（混濁度與湧水量近期是否增減等；可參考居民意見等）。

此外，此次調查係有限時間內以簡易量測機器完成，因此，本調查報告概要可進一步精確調查並予以修正。



圖－1

（此為地質概要模式圖，不代表正確形狀、規模與位置關係）



照片－1



照片－2



照片－3



照片－4



照片－5



照片－6



照片－7



照片－8

林野廳

新聞稿

磯崎農林水產副大臣國內出差

2018年4月13日

林野廳

磯崎農林產副大臣為調查2018年4月11日（週三）清晨發生之山坡崩塌災害現場，於2018年4月15日（週日）前往大分縣中津市耶馬溪町出差。

1.概要

磯崎農林水產副大臣於2018年4月15日（週日）前往大分縣中津市耶馬溪町發生山坡崩塌災害現場調查。

2.日程及地點

2018年4月15日（週日）

・山坡崩塌現場調查
　地點：飛瀨公車站附近，山坡崩塌現場
　地址：大分縣中津市耶馬溪町金吉
・會見避難者
　場所：行廣公民館
　地址：大分縣中津市耶馬溪町金吉1610號之1
・接受記者訪談
　地點：下鄉公民館
　地址：大分縣中津市耶馬溪町大島126

3.出差人員

磯崎 陽輔　　農林水產副大臣

4.注意事項

（1）現場調查為公開行程，媒體朋友拍照請避免影響現場救災。
（2）採訪的媒體朋友，請隨身攜帶記者證並別臂章。
（3）採訪及停車場事宜，請遵照現場負責人指示。
（4）上述預定行程可能臨時變更，務請見諒。

聯絡人

林野廳治山課
負責人：水野、山內
代表號：03-3502-8111（分機6197）
專線：03-3501-4756 FAX

號碼：03-3503-6499

官方SNS
（社群網站）



林野廳

地址：〒100－8952 東京都千代田区霞が関1-2-1
電話：03-3502-8111（代表號）
法人字號：4000012080002

網站地圖 個資保戶 連結、著作權 免責事項

Copyright : Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries

中津市耶馬溪町山地災害的應對

林野廳



○ 受災地點　大分縣中津市耶馬溪町金吉(民有林)

○ 受災狀況　民宅所在的山坡出現最大寬度160m、最大長度(水平距離)160m範圍的崩塌
住宅全毀４棟，死者６名
災區附近市道無法通行，崩落土砂流入金吉川

○ 林地概況　部分之前被指定為土砂流出防備保安林。(補助治山事業，進行落石防止柵工程)

○ 應對狀況　4月11日：九州森林管理局大分西部署派遣職員前往中津市，擔任災區聯絡員。
林野廳派遣災害對策相關職員前往大分縣。
4月12日：(國研)森林研究・整備機構森林綜合研究所等派遣山地災害專家前往災區現場。
4月15日：礒崎農林水產副大臣前往實施現場調查。
4月17日：通過災害相關緊急地滑防止事業。
（事業費用：約2億日元　事業內容：緊急工程、調查設計、警戒避難觀測）
※參照調查設計等的結果，預定實施追加本體工程。





土砂出流狀況



崩塌範圍最大寬度為160m，最大長度為160m



災害相關緊急地滑防止事業的事業計畫

林野廳

採訪通知

大分縣中津市公益社團法人日本地滑學會、大分縣等共同現場調查

推特 印刷

2018年4月26日
林野廳

2018年4月27日（週五）至29日（週日）之間，為探討2018年4月11日（週三）大分縣中津市野馬溪町金吉山地災害之對策等，公益社團法人日本地滑學會、大分縣政府等專家學者共同現場調查。

1.調查目的

為分析2018年4月11日（週三）大分縣中津市野馬溪町金吉山地災害之發生機制，大分縣與林野廳共同委請公益社團法人日本地滑學會會同專家學者現場調查。

2.調查日程

2018年4月27日（週五）～4月29日（週日）

3.調查地點

大分縣中津市耶馬溪町金吉

4.調查人員（專家學者）

林野廳、大分縣
公益社團法人日本地滑學會會長　落合博貴等6名
鹿兒島大學名譽教授　下川悅郎
國立研究開發法人森林研究・整備機構森林總合研究所森林防災領域治山研究室室長　淺野志穗

5.各位媒體朋友

(1)
4月27日（週五）13時15分～17時30分及28日（週六）9時00分～13時00分，預定現場調查，可從金吉川對岸拍攝照片，現場採訪時請務必注意安全。
(2)
4月29日（週日）10時00分～11時00分，預定在中津市野馬溪分公所會議室，由公益社團法人日本地滑學會簡報調查結果。此外，調查結果預定2018年5月7日（週一）公布於林野廳網頁。
http://www.rinya.maff.go.jp/j/saigai/joho/index.html
(3)調查結果簡報，無攝影限制。
(4)採訪調查結果簡報，請遵照現場負責人指示。
(5)
4月29日（週日）11時，上述調查結果簡報後，預定11時15分起在中津市下鄉地區公民館舉行居民說明會。居民說明會歡迎媒體朋友撥冗前往採訪。
(6)上述預定行程若臨時變更，務請見諒。

查詢

（調查之整體負責人）
森林整治部治山課
負責人：山內、須永
代表號：03-3502-8111（分機6197）
專線：03-3501-4756
FAX號碼：03-3503-6499
（現場聯絡人）
負責人： 川崎
090-2542-8494

官方SNS
（社群網站）

活動資訊　相關連結　農林水產省首頁

林野廳
地址：〒100－8952 東京都千代田區霞が関1-2-1
電話：03-3502-8111（代表號）
法人字號：4000012080002

建議與查詢　交通路線、地圖

網站地圖　個資保護　連結、著作權　免責事項

Copyright : Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries

公益法人團體
日本地滑學會
The Japan Landslide Society

2018年5月1日

2018年4月中津市耶馬溪町發生的坡面災害　緊急調查概要報告

1.災害地點概況

① 基本資訊

・發生地點：大分縣中津市耶馬溪町金吉的林地

・發生時間：2018年4月11日上午3時48分左右

・發生規模：寬約160m，長（水平距離）約220m，面積（垂直面積）約2.5公頃
滑落崖高約 20～30m　註）發生規模包含土砂堆積區域

② 地質

・災害地點周邊的地質，上部為前期更新世的耶馬溪火山碎屑流堆積物（熔結凝灰岩與非熔結堆積物），下部為後期中新世、鮮新世的火山岩類（凝灰角礫岩等）。

③ 地形

・包含崩塌地點在內的坡面最上部為平坦地形（火山碎屑流台地）。

・火山碎屑流台地的邊緣部乃是由形成陡崖的上部與呈35°傾斜的下部坡面所構成。

・崩塌發生在下部的坡面。

④ 森林・植生

・崩塌地上方主要是杉木林，下方為混雜部分檜木林的濶葉林。
杉木根系深度，較深的約1.5m左右。

⑤ 雨量

・耶馬溪氣象局（和現場直線距離約5km）的觀測顯示，災害發生前2週內的雨量，合計6mm。此外，3月的月降水量為179mm。

⑥ 地下水

・4月27日、28日實施現場調查時，崩塌坡面中腹地下水湧出。

⑦ 崩塌地周邊的狀況

・火山碎屑流台地邊緣的陡崖熔結凝灰岩，有許多節理。

・崩塌地更往上方的坡面，未發現新的龜裂。

2.崩塌的特徵

① 崩塌土體大部分停留在坡面中途，部分沿著坡面往下移動，抵達坡面正下方的民宅等地點而造成災害。

② 比較滑落崖高度 20m～30m 與杉木根系深度 1.5m，森林未能影響崩塌之產生。

③ 停留在坡面中途的崩塌土體與下方硬質 凝 灰角礫岩的界面附近，出現地下水湧出。湧出地點為與地下水接觸而形成粘土化的較軟地層。可能這樣的地層導致地滑。

④ 崩塌之發生是否可預測，從 a)災害發生前數日，並未觀測到通常和崩塌發生具有高度關聯性的降雨，b)並未發現造成坡面災害的預兆。由以上二點可知，坡面崩塌災害發生緊迫性的預測，相當困難。

3.今後的應對

① 不穩定土體大量停留在崩塌坡面中腹，須持續監測可能進一步發生崩塌的地點。此外，有必要強化足以因應洪水期的警戒避難體制。

② 若要詳細了解崩塌發生的機制、建立永久對策，應先確認地質構造、地下水、地滑面等狀況，實施詳細的地質鑽探等調查。

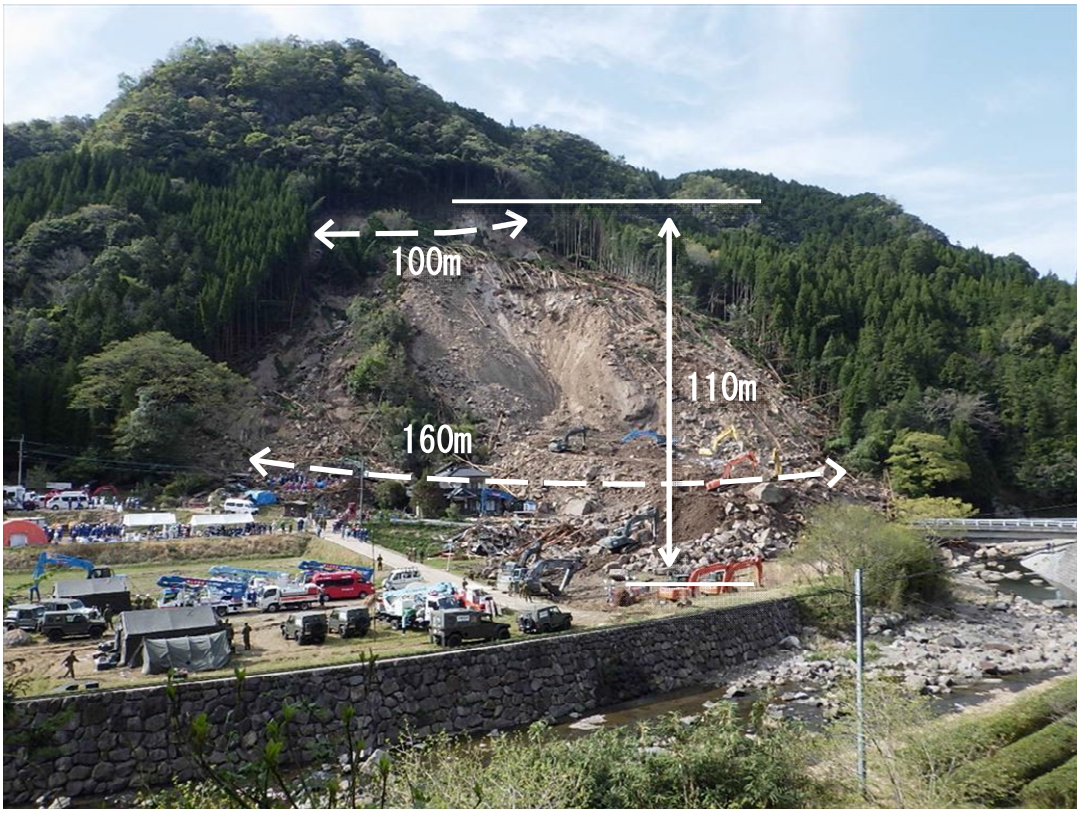
③ 有必要檢討防範滑落崖崩塌、侵蝕的永久對策。

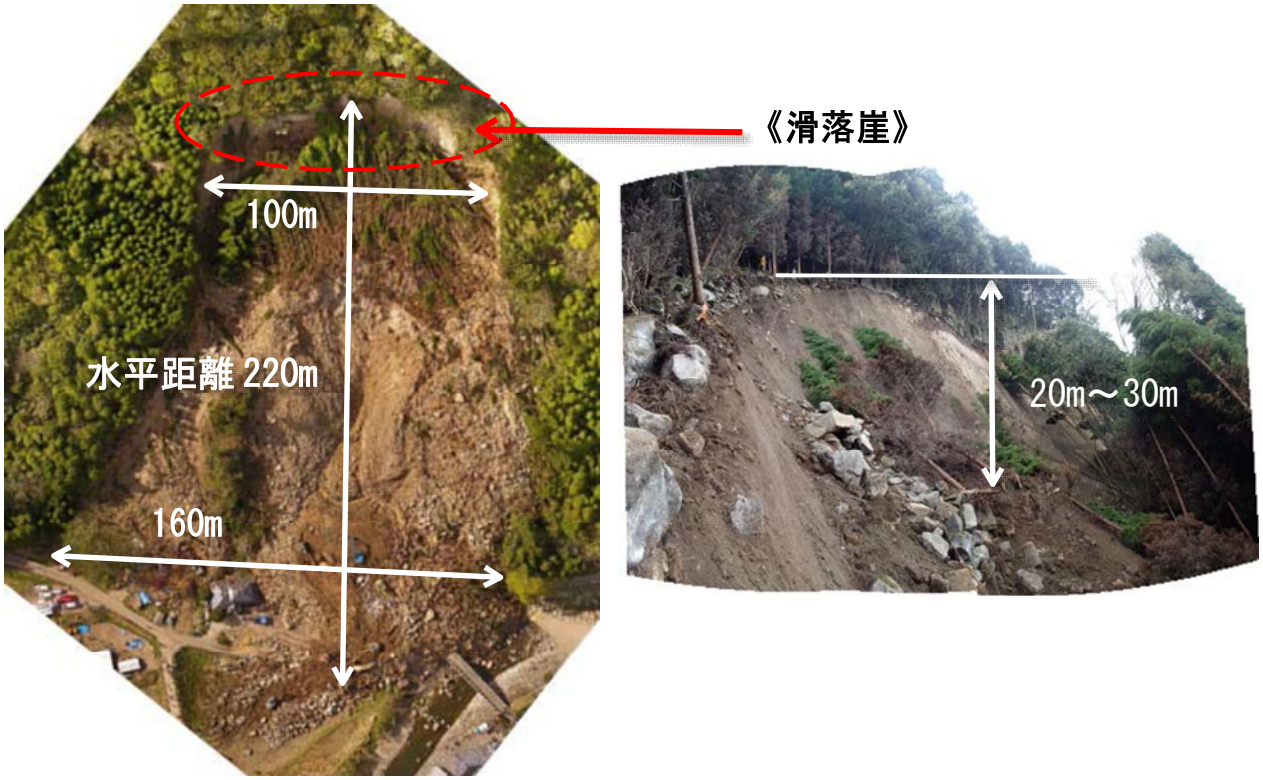
④ 應注意火山碎屑流台地邊緣部陡崖之熔結凝灰岩所形成的落石等。

⑤ 停留在崩塌坡面中腹的土體，可能因為降雨等因素往下移動，因此有必要使其穩定化。

（以　上）

附件





2018年４月１１日大分縣中津市土砂災害

※此係速報，數據可能還會更動。
※劃底線，係上次公布內容已變更者

2018 年 4 月 16 日
9時００分
內閣府

1　發生地點（消防廳發布：4月16日8:30）

大分縣中津市耶馬溪町大字金吉 3929 號
(受災地點係一級河川山國川右支流金吉川沿岸，已指定為土砂災害警戒區域(陡坡))

2　發生時間（消防廳發布：4月16日8:30）

2018年４月１１日　　３時４８分左右

3　發生狀況（消防廳發布：4月16日8:30）

土砂災害造成居民失蹤

4　氣象概要（氣象廳資訊：4月16日8:00）

(1)　當時氣象狀況

・中津市耶馬溪地域氣象觀測系統（A Me DAS）觀測站所示，6到7 日降雨量為6mm，之後到 11日為止，並未觀測到大於 0.5 mm之雨量。

（2）大分縣後續雨量預估等

・中津市耶馬溪地域氣象觀測系統觀測站指出，14 到15 日間最大時雨量9.5 mm，總降雨量27mm
・今日(16 日)高氣壓籠罩，晴朗，但預估受低壓槽（氣壓降低）影響，將逐漸轉陰。
・明日(17 日)預估受低壓槽（氣壓降低）及濕空氣影響轉陰，午後到傍晚有雨。

5 災害狀況

(1) 人員傷害（消防廳發布：4月16日8:30）

死亡３名（其中１名身分不詳）、失蹤４名

(2) 住宅毀損（消防廳發布：4月16日8:30）

全倒４棟

(3) 土砂災害概要（國土交通省發布：4月16日7:00）

・受災地點為一級河川山國川右支流金吉川沿岸，已指定為土砂災害危險地點
・災害規模　　寬約200m、長約240m之土砂崩落

6　避難狀況（消防廳發布：4月16日8:30）

避難勸告　　對象區域　　大分縣中津市耶馬溪町　　家戶數１０戶２６名

7 其他狀況

(1) 通訊狀況（總務省調查：4月16日8:30）

	電信業者（公司名稱）	受災狀況
家用電話（註1）	NTT 西日本	・無災情。
	NTTcommunications	・無災情。
	KDDI	・無災情。
	SoftBank	・無災情。
手機（註2）	NTT docomo	・復舊完成
	KDDI(au)	・復舊完成

	Soft Bank	【手機】 ・復舊完成 【PHS】 ・無災情。
	UQ communications	・無災情。
	智慧城市計畫	・無災情。

〇主要原因為停電及訊號中斷

（註１）登載電信業者能掌握範圍之資訊

（註２）各手機等電信業者所設置基地台數目不同，斷訊之基地台數目無法直接代表受影響規模

(2) 有線電視系統（總務省調查：4月16日8:30）

・中津市有線網路

為避免影響救災，暫時切斷纜線訊號， 65 戶受影響。

→臨時復舊完成。

(3) 郵政相關（總務省調查：4月16日8:30）

・無災情。

(4) 河川（國土交通省調查：4月16日7:00）

・都道府縣管理河川

・河川管理設施等災害

都道府縣	水 系	河 川	市町村	災害狀況		備　註
				地點	數目	
大分	山國川	金吉川	中津市	其他	1	崩落土砂流入（無治水之問題）

(5) 道路（國土交通省調查：4月16日7:00）

・市道受損無法通行

・縣道平原耶馬溪線(國道 212 號十字路口～耶馬溪廣域農道十字路口)管制緊急車輛等之外的車輛通行

(6) 水庫管理相關、海岸相關、鐵道相關、汽車相關、海事相關、港灣相關、航空相關、物流相關、下水道相關、都市相關、住宅相關、觀光相關（國土交通省調查：4月16日7:00）

・目前無災情。

(7) 醫療相關（厚生勞動省資訊：4月11日18:30）

・派遣２隊ＤＭＡＴ（國家災難醫療救護隊）前往大分縣，又應大分縣府要求，追加派遣１隊ＤＭＡＴ，於4 月 11 日17:58 任務結束。

8政府的主要應對

(1) 首相官邸之應對

4 月 11 日 06:14 設置資訊連絡室

9各省廳等的應對

(1) 內　閣　府之應對

・4 月 11 日 06:14 設置資訊連絡室

(2) 警　察　廳之應對（4月16日9:00）

【警察廳】

・警察廳於4月11 日上午6時14 分，災害對策室長擔任召集人設置災害資訊連絡室，相關資訊蒐集中

・警察廳派遣「災害現場聯絡員（Liaison.）」重要成員前往官邸（4月11日）
・警察廳派遣廣域技能指導官前往災害現場（4月11日~12日）

【大分縣警察局】
・大分縣警察局本部長擔任召集人，設置災害警備本部（約220人）
（4 月 11 日之任務）
・大分縣警察局由本部長擔任召集人設置災害警備本部，持續蒐集相關資訊
・與機動隊、管區機動隊、中津警察局與消防、自衛隊、民間事業者（重機械）等合作
※　機動隊與管區機動隊30人協同消防、自衛隊展開夜間救援任務等
・刑事人員於中津分局現場勘驗
・大分縣警察動用災害搜救犬（約僱）2頭，展開搜救任務。
（4 月 12 日之任務）
・機動隊、管區機動隊、第二機動隊約120人，會同消防、自衛隊等展開搜救等（~17：00）
（4 月 13 日之任務）
・與機動隊、管區機動隊、中津警察局消防、自衛隊、民間事業者（重機械）等合作，展開資訊蒐集及搜救任務
・交通機動隊白色機車隊引導大型重機搬運車
・大分縣警察利用搜救犬（約僱）展開搜救任務。
（4 月 14 日之任務）
・機動隊、管區機動隊與中津警察局員警現場待命（無搜救任務）
・交通機動隊白色機車隊引導大型重機搬運車
※降雨，救災協調會議決定暫停作業（16：03）
（4 月 15 日）
・機動隊、管區機動隊與中津警察局員警現場待命（無搜救任務）
・大分縣警察利用搜救犬（約僱），展開搜救任務。
（4 月 16 日）
・預定上午9時起，約100名警察與消防、自衛隊等共同展開搜救任務等

（3）消防廳預定之應對（4月16日8:30）
（４月１１日）
・７時１７分　緊急對策室長擔任召集人設置消防災害對策室（第1次緊急體制）
・７時１７分　請求大分縣縣政府簡報災害，並向轄區消防本部的中津市消防本部查詢災害狀況。
・９時００分　國民保護・防災部長擔任召集人設置災害對策本部（第2次緊急體制）
・９時００分　大分縣知事請求消防廳主管支援緊急消防援助隊
・９時１０分　消防廳主管請求福岡縣知事準備出動緊急消防援助隊前往大分縣
・９時１０分　消防廳主管申請福岡縣知事出動緊急消防援助隊前往大分縣
・１０時３０分　消防廳主管申請熊本縣知事出動緊急消防援助隊前往大分縣
・１０時４５分　消防廳主管申請熊本縣知事出動緊急消防援助隊前往大分縣（指揮支援隊）
・１１時００分　派遣消防廳員工2名前往大分縣縣政府
（４月１４日）
・１４時４５分　緊急消防援助隊撤退

・１６時００分　　決定撤退2名消防廳支援員工

【消防機關之救災體制】

・當地消防機關之任務體制

大分縣：中津市消防本部３３名任務體制（4月16日）

・縣內後援消防本部之任務體制

依據大分縣互援協定，大分縣內之消防本部出動前往中津市出動

出動人員：７消防本部　　１１隊　５４名（4月16日）

累計出動人次（４月１１日（三）～４月１６日（一）計６日）：６６隊　２９７名

・緊急消防援助隊之任務體制

出動期間：４月１１日（三）～４月１４日（六）計４日

累計出動人次（４月１１日（三）～４月１４日（六）計４日）：５６隊　２４８名

・緊急消防援助隊之任務等

【４月１１日】

《指揮支援隊》

１１時３２分　福岡市消防局的指揮支援隊（部隊長）出發前往大分縣（１２時１０抵達）

抵達後，在大分縣消防後援任務調整本部，進行指揮支援任務

１６時３０分　北九州市消防局指揮支援隊出動前往大分縣中津市（１８時４０分抵達）

抵達後，在災害現場（中津市耶馬溪町大字金吉3929號附近）進行指揮支援任務

《福岡縣大隊》

１０時２０分　指揮隊、搜救小隊、特殊裝備小隊（重機械及重機械搬運車）及後方支援小隊出動前往大分縣（１２時２５分抵達）

抵達後在災害現場進行搜救任務（～２４時００分）

《熊本縣大隊》

１１時５５分　指揮隊、搜救小隊及特殊裝備小隊（重機械及重機械搬運車）出發往大分縣（１５時４５分抵達）

抵達後在災害現場實施搜救任務（～２４時００分）

１２時１０分　後方支援小隊前往大分縣（１５時４５分抵達）

【４月１２日】

《指揮支援隊》

７時００分　福岡市消防局的指揮支援隊（部隊長）在大分縣廳的消防後援任務調整本部指揮支援任務（～１９時００分）

６時００分　北九州市消防局的指揮支援隊在災害現場進行指揮支援任務（～１８時００分）

《福岡縣大隊及熊本縣大隊》

５時３０分　在災害現場進行搜救任務（～１８時００分）

任務中，發現失蹤者1人

【４月１３日】

《指揮支援隊》

８時００分　福岡市消防局的指揮支援隊（部隊長）在大分縣消防後援任務調整本部指揮支援任務（～１９時００分）

８時００分　北九州市消防局的指揮支援隊在災害現場指揮支援任務（～１８時１５分）

《福岡縣大隊及熊本縣大隊》

８時００分　在災害現場進行搜救任務（～１８時００分）

【４月１４日】

《指揮支援隊》

７時００分　福岡市消防局的指揮支援隊（部隊長）在大分縣消防後援任務調整本部指揮支援任務
８時００分　北九州市消防局之指揮支援隊在災害現場指揮支援任務
１４時４５分　緊急消防援助隊撤退
１５時４０分　北九州市消防局之指揮支援隊從災害現場撤退
１６時００分　福岡市消防局之指揮支援隊（部隊長）從大分縣廳消防後援任務調整本部撤退

《福岡縣大隊及熊本縣大隊》

８時００分　在災害現場進行搜救任務
１４時４５分　緊急消防援助隊決定撤退
１５時３０分　熊本縣大隊從災害現場撤退
１５時３５分　福岡縣大隊從災害現場撤退

・大分縣消防防災直升機之任務體制

４月１１日　８時４０分　大分縣消防防災直升機在中津市上空蒐集資訊
４月１２日　在中津市上空蒐集資訊
４月１３日　自衛隊待命

（4） 防衛省之應對（4 月 16 日 8:30 ）

a　派遣救災人員的過程

2018年４月１１日（三），大分縣中津市野馬溪町發生山崩，民宅３戶被土砂掩埋，居民行蹤不明。因此，１１日（三）０６時２０分大分縣知事請求第４１普通科連隊長（別府）出動救災人員。

b　應對之內容

1）任務部隊　陸上自衛隊　第４１普通科連隊（別府）、西部方面航空隊（目達原）、第２施設群（飯塚）、第４施設大隊（大村）、西部方面戰車隊（玖珠）、第８施 設大隊（川内）、自衛隊大分地方協力本部

2）　任務規模　人員　約２５０人（累計約１，５００人次）
車輛　約６５輛（累計出動約３９０車次）
飛機　０機（累計出動２架次）
其他　ＬＯ（災害現場聯絡員，Liaison Officer）人員７名、ＬＯ車輛４輛（ＬＯ人員累計５０人次，ＬＯ車輛累計２７車次）

c　應對之狀況

４月１１日０６：２０　第４１普通科連隊之ＬＯ（人員２名，車輛１輛）離開駐地，前往大分縣廳。
大分縣知事請求第４１普通科連隊長出動救災。
０６：５０　第４１普通科連隊之ＬＯ（人員２名，車輛１輛）離開駐地，前往中津市公所
０７：１５　第４１普通科連隊之快速部隊(FAST-Force，人員約２５名，車輛約 5 輛）離開駐地，前往現地。
０７：２０　大分縣地方協助本部ＬＯ（人員２名）往大分縣廳出發
０７：２３　第４１普通科連隊之部隊（人員約５０名、車輛約１５輛離開駐地，前往現地。
大分地方協助本部ＬＯ（人員１名，車輛１輛）前往中津市公所。
０７：２５　西部方面航空隊之ＵＨ－１×２機（影像傳送機）從駐地起飛，開始蒐集資訊
０８：５０　第２設施群ＬＯ（人員３名，車輛１輛）離開駐地，前往中津市公所野馬溪分公所。

０９：００　第４１普通科連隊部隊（人員約４０名，車輛約１０輛）從駐地分批前往現地。

第４施設大隊之ＬＯ（人員２名，車輛１輛）離開駐地，前往中津市公所野馬溪分所。

０９：３２　第４施設大隊部隊（人員約１０名，車輛約５輛）離開駐地前往現場。

１３：００　第２施設群之部隊（人員約２０名，車輛約１０輛）離開駐地前往現場。

１８時００分　第４１普通科連隊部隊（人員約９５名，車輛約２０輛）從駐地分批前往現地。

4月１２日

繼續前一日之工作，第４１普通科連隊等地ＬＯ（人員８名，車輛４輛）在大分縣廳等蒐集資訊。

繼續前日工作，第４１普通科連隊等的部隊（人員約２５０名，車輛６５輛）進行搜救任務。

4月１３日

繼續前一日之工作，第４１普通科連隊等地ＬＯ（人員7名，車輛４輛）在大分縣廳等蒐集資訊。

繼續前一日工作，第４１普通科連隊等的部隊（人員約２５０名，車輛６５輛）進行搜救活動。

０６時３５分　西部方面戰車部隊（人員約３５名，車輛４輛）離開駐地前往替換搜救部隊。

０９時００分　第８施設大隊部隊（人員約５名，車輛３輛）離開駐地，前往現場

4月１４日

繼續前一日之工作，第４１普通科連隊等地ＬＯ（人員7名，車輛４輛）在大分縣廳等進行資訊蒐集。

繼續前日工作，第４１普通科連隊等部隊（人員約２５０名，車輛６５輛）進行搜救任務。

4月１５日

繼續前一日之工作，第４１普通科連隊等地ＬＯ（人員7名，車輛４輛）在大分縣廳等蒐集資訊。

繼續前一日工作，第４１普通科連隊等的部隊（人員約２５０名，車輛６５輛）進行搜救任務。

4月１６日

繼續前一日之工作，第４１普通科連隊等地ＬＯ（人員7名，車輛４輛）在大分縣廳等蒐集資訊。

繼續前日工作，第４１普通科連隊等的部隊（人員約２５０名，車輛６５輛）進行搜救任務。

※２４小時持續搜救中。

(5) 國土交通省的應對（4月16日7:00）

a　TEC-FORCE（緊急災害對策派遣隊）等之派遣

・災害現場聯絡員之派遣　累計31人・日派遣（4/11～）（4人派遣中）

・TEC-FORCE之派遣　累計74人・日派遣（4/11～）（9人派遣中）

・國土技術政策綜合研究所(2名)及土木研究所(1名)專家們(11日16:00，搭直升機勘查現場。12日9:30進行地面現場調查)

・派遣TEC－DOCTOR（防災顧問、緊急災害對策派遣顧問，3名，11日15:30開始地面現場調查）

b　熱線電話　山國川河川事務所長等打熱線電話給中津市長

c　防災直升機　春風號（九州）　11日9:30福岡機場起飛，9:45抵達現場附近
11日16:10起，國土技術政策綜合研究所(3名)及土木研究所(1名)派出專家進行現場調查
12日9:51福岡機場起飛，10:18抵達現場後進行災害調查

d　災害對策用機械等的出動狀況
・九州地方整備局派出照明車4輛、無人挖土機2台、挖土機用簡易遙控操作台1台、衛星通訊車１輛、Ku-SAT（小型衛星影像傳送裝置）1台、對策本部車1輛、待命支援車1輛、簡易照明裝置+越野搬運車1輛、ROBOQ（新一代無人挖土機遙控操作台）1台，計13台

e　其他
・國土交通省及大分縣府請求大分縣府營建業協會緊急派遣所需營建用機械等（派遣人員（計約180人　/日）、機械（計76台/日），4/11～）災害現場人員約30人、營建用機械14台進行救災

（6）　氣象廳之應對（4月16日8:00）
・大分地方氣象台開始提供大分縣與中津市氣象支援資料（4月11日8時～）
・大分地方氣象台派遣員工前往中津市（計12人/日，4/11～）

（7）　國土地理院之應對（4月16日7:00）
・九州地方整備局防災直升機利用其所搭載衛星通訊設備拍攝影像，製作正射影像及３D模型動畫，提供給相關單位（4月11日）

（8）　內閣總務省之應對（4月16日8:30）
・總理大臣官房總務課設置資訊聯絡室（4月11日6:23）。

（9）　農林水產省之應對（4月12日18:00）
・派遣災害現場聯絡員（九州森林管理局大分西部森林管理署人員）前往中津市公所（4月11日）
・派遣林野廳山地災害主管人員前往大分縣府（4月11日）
・林野廳派出專家學者（鹿兒島大學地域防災研究中心特聘教授、森林總合研究所水土保全研究領域治山研究室室長）前往現場調查（4月12日）

10　地方自治體之應對等
・大分縣府：４月１１日　５時４０分　成立災害警戒本部
・中津市公所：４月１１日　６時００分　成立災害對策本部

大分縣中津市發生土砂災害災情及消防機關等的應對狀況（第１８報）
（此為速報，數據可能更新。）
※無特別標示之年份，都是2018年。

2019年８月２０日（三）１３時００分
消　防　聽　緊　急　對　策　室
※底線為更新部分

１　發生時間

2018年４月１１日3時４８分左右

２　發生地點

大分県中津市耶馬渓町大字金吉3929號附近

３　事故概要

土砂崩落造成居民失蹤

４　災害狀況

⑴　人員傷害
死者６名

⑵　住宅受損
全倒４棟

５　避難指示(緊急)及避難勸告等狀況（2019年８月２０日１３時００分）

避難勸告　　對象區域　大分縣中津市耶馬渓町金吉梶原　　住戶數２戶５名

６　避難所之狀況（2018年５月２日８時００分）

無避難者

７　地方公共團體災害對策本部設置狀況

大分縣政府：４月１１日　　5時４０分設置災害警戒本部
中津市公所：４月１１日　　6時００分設置災害對策本部
→４月２３日　１０時３０分撤除（併入災害警戒本部）

８　消防機關之任務體制

縣內及縣外來支援的消防機關（含消防隊員），進行救災與救護任務等。大分縣消防防災直升機執行偵蒐任務。各消防機關具體任務執行狀況如下

⑴　當地消防本部之任務體制
出動期間　　４月１１日（三）～４月２３日（一）計１３日延
累計出動人次　　３２隊　　３８４名

⑵　縣內支援消防本部之任務體制
出動期間　　４月１１日（三）～４月２３日（一）計１３日
累計出動人次　　１３０隊　　５９３名

⑶ 鄰縣市消防本部之任務體制

出動期間　　4月16日（一）～4月21日（六）計6日

累計出動人次　　10隊　　50名

⑷ 緊急消防援助隊之任務體制（※任務詳細內容見附件）

出動期間　　4月11日（三）～4月14日（六）計4日

累計出動人次　　56隊　　250名

9 消防廳之應對

4月11日	7時17分	緊急對策室長擔任召集人設置消防災害對策室（第1次緊急體制）
	7時17分	請求大分縣縣政府簡報災害，並向轄區消防本部、中津市消防本部查詢災害狀況。
	9時00分	國民保護・防災部長擔任召集人設置災害對策本部（第2次緊急體制） →4月23日　18時00分　廢除消防廳災害對策本部
	9時00分	大分縣知事要求消防廳主管支援緊急消防援助隊
	9時10分	消防廳主管請求福岡縣知事準備出動緊急消防援助隊前往大分縣
	10時30分	消防廳主管請求熊本縣知事出動緊急消防援助隊前往大分縣
	10時45分	消防廳主管請求福岡縣知事出動緊急消防援助隊前往大分縣（指揮支援隊）
	11時00分	派遣消防廳員工2名前往大分縣縣政府
4月14日	14時45分	撤退緊急消防援助隊
	16時00分	撤退2名消防廳支援員工

聯絡人
消防廳緊急對策室
高橋・濵田・高木・中尾
ＴＥＬ　03-5253-7527

４月１１日中津市耶馬溪町坡面崩塌災害相關資訊（第３３報）

２０１８年4月２３日
１６時００分
大 分縣災害警戒本部

1　警報等狀況
　無

2　災害應對狀況
　４月１１日　4時３０分　設置　大分縣災害對策聯絡室
　　5時４０分　併入　大分縣災害警戒本部

3　災害狀況
　人員受害　*6名*
　死　　者　*6名*（４５歲男性，７６歲女性、８６歲女性、２１歲女性、
　　９０歲女性、*５２歲女性*）

4　避難勸告等警報發佈狀況
　避難勸告　　計　7戶　　１８人

市町村	大分市	別府市	中津市	目田市	佐伯市	臼杵市	津久見市	竹田市	豐後高田市
戶數			7						
人數			18						
市町村	杵築市	宇佐市	豐後大野市	由布市	國東市	姬島村	日出町	九重町	玖珠町
戶數									
人數									

4月11日　8時00分【發佈】中津市　8戶，19人
4月13日　15時00分【發佈】中津市　2戶，7人
4月16日　17時00分【解除】中津市　3戶，8人

5　避難所開設狀況
　・行廣公民館

6　避難者狀況（１５時００分）
　避難者人數
　・接受避難勸告進行避難者　０戶０人
　　自主避難　０戶０人
　　計　０戶０人（行廣公民館）

7　建築受損
　・住　宅：４棟
　・非住宅：調查中

媒體朋友

～　中津市公所新聞稿　～

主　題：土砂災害之發生（第 158 報）

時　間：2018 年 4 月 23 日（一）10 時 30 分

※補充說明應對狀況

內　　容

◇土砂災害之發生

・災害發生地點：中津市耶馬溪町金吉 3921 號附近
災害發生狀況報告
04:31 消防本部向防災危機管理課提出土砂災害發生之報告
山坡崩塌規模：寬約 200m、長約 250m（參照林野廳調查資料）

◇災害狀況

【人員傷害】

≪死亡確認≫

○中津市耶馬溪町大字金吉 3945 號之 2
岩下　義則　（45 歲）
岩下　愛子　（76 歲）

○中津市耶馬溪町大字金吉 3924號之1
橋本　綾子　（86 歲）
江淵　惠　（52 歲）
江淵　優　（21 歲）

○中津市耶馬溪町大字金吉 3928號
岩下　綾乃　（90 歲）

≪經過≫

2018.4.11(三)
13:14　災害現場發現男性 1 名。
13:43　救出。心肺停止。
13:46　確認死亡。
13:55　胞兄確認死者為其弟岩下義則。
2018.4.12(四)
14:58　發現。
14:58　死亡確認。（性別、死因、身份刻正調查中）
2018.4.13(五)
10:00　身份調查中，性別為女性。
11:55　身份查出是岩下愛子。
2018.4.15(日)
22:25　發現。
23:19　死亡確認。（性別、死因、身份刻正調查中）
2018.4.16(一)
15:45　身份調查中，性別為女性，死因為壓死。
2018.4.17(二)
19:40　身份調查確認為橋本綾子
2018.4.18(三)
22:00　發現。
22:42　死亡確認。（死因與身份刻正調查中）
02:20　身份調查中，但性別為女性，死因為壓死。
2018.4.19(四)
12:15　身份調查確認是江淵優
2018.4.20(五)
10:45　發現。

16:12　死亡確認。（性別：女性，死因：壓死，身份調查中）
19:45　身份調查，確認是岩下綾乃

2018.4.22(日)

22:42　發現。

2018.4.23(一)

01:44　死亡確認。（性別、死因、身份調查中）
04:15　身份調查中，性別女性，死因為壓死。
10:25　身份調查確認為江淵惠。

【建物受損】

・４戶住家之房屋受損。

【其他受損】

・土砂流出到道路，無法通行

◇避難勸告之發布

2018.4.11(三)

08:00 對災害發生地點周邊住戶（8 戶 19 人）發布避難勸告※①
發布地區名稱：梶原地區之一部分
避難場所：下鄉地區公民館（中津市耶馬溪町大字大島 126 號）

2018.4.13(五)

15:30 對災害地點周邊住戶（2 戶 7 人）發布避難勸告※②
發布地區名稱：梶原地區之一部分
避難場所：下鄉地區公民館（中津市耶馬溪町大字大島 126 號）
行廣公民館（中津市耶馬溪町大字金吉 1610 號之 1）
耶馬溪轉運站（中津市耶馬溪町大字柿坂 353 號）
避難勸告發布對象之戶數與人數：10 戶26 人

※發布理由：推估即將降雨，土砂崩塌災害有擴大之虞

2018.4.16(一)

17:00 發布避難勸告之梶原地區，局部解除警報
※災區下游側（3 戶 8 人）

◇應對狀況　←　新資訊

2018.4.11(三)

04:45 成立災害準備體制
05:45 請求營建業協會支援挖除土砂等作業
06:00 成立災害對策本部
06:00 第１次災害對策本部會議
06:20 透過大分縣縣政府，請求自衛隊支援
08:00 第2 次災害對策本部會議
09:05 重機械2 台抵達
09:10 重機械 1 台抵達， 09:50 別府駐軍自衛隊第 41 普通科連隊抵達現場
13:30 第3 次災害對策本部會議　召開
16:00 目前重機械數量：自衛隊 4 台，營建業協會５台，國土交通省２台
18:00 成立失蹤者搜救體制
決定天黑後使用投光器，確認應對時安全
19:00 召開記者會
21:10 第4 次災害對策本部會議

2018.4.12(四)

10:30 第5 次災害對策本部會議
18:30 第6 次災害對策本部會議

2018.4.13(五)

08:00 目前重機械數量：自衛隊 4 台，營建業協會 5 台，國土交通省 2 台，消防局2 台
17:00 第7 次災害對策本部會議
17:00 崩落現場完成設置伸縮計2 處。（中津土木事務所）
設置場所：金吉川下游側坡面(面向正面右側)之上部
※若地層1小時移動大於4mm，將以信號燈及警鈴通知危險。
19:00 坡面中央附近有湧水。暫停作業，待命中。

19:20 現場協商決定21:00再判斷狀況。若重新展開搜救作業，則金吉川下游側坡面（面對正面之右側)預定以國土交通省3台無人重機械作業。
21:30 重機械 9 台（國交省 2 台，自衛隊 4 台，營建業協會 3 台）重新展開作業。

2018.4.14(六)

11:00 目前重機械數量：自衛隊 6 台，營建業協會 3 台，國土交通省 2 台
11:10 崩塌現場追加設置1 處伸縮計。（中津土木事務所）
12:00 現場對策本部會議決定繼續作業
※繼續之理由：現場周邊 3 台雨量計所量測雨量皆未超過1mm
※後續若有地形或雨量等異常變化，至少每小時需召開現場會議協商。
13:00 目前重機械數量：自衛隊 4 台，營建業協會3 台，國土交通省 2 台
13:30 現場對策本部對岸設置1台雨量計與1台水位計。（中津土木事務所）
各量測儀器皆可網路傳輸資料，預定19:00開始作業。
15:00 開始能目視確認。
16:03 暫停作業
原因：①山霧籠罩，無法確認坡面上部狀況。
②15 時～16 時下雨，時雨量大於1mm。
17:00 第8 次災害對策本部會議

2018.4.15(日)

08:07 現場對策本部會議
無法決定是否恢復搜救作業，持續確認現場狀況。
13:25 以國土交通省無人重機械 2 台重新展開搜救作業
14:40 加入營建業協會之有人重機械 3 台
18:15 加入自衛隊有人重機械 1 台，營建業協會有人重機械 2 台
18:40 第9 次災害對策本部會議

2018.4.16(一)

17:00 關閉下鄉地區公民館避難所及耶馬溪轉運站避難所
※耶馬溪轉運站避難所，在所有避難者離開前，持續運作
17:30 第10 次災害對策本部會議

2018.4.17(二)

07:30 耶馬溪轉運站避難所　因避難者已全部離開，關閉
10:00 目前重機械台數：自衛隊 4 台，營建業協會 4 台，國土交通省 1 台，作業中。
15:00 暫停作業
原因：①開始下雨，累積雨量超過2.5mm 。　※恢復作業時間未定
17:00 第11 次災害對策本部會議

2018.4.18(三)

08:00 現場對策本部會議
無法決定是否恢復搜救任務，目前持續確認現場狀況。
※9:00 預定再度召開會議。
09:15 重機械7 台重新展開搜救任務。
10:30 市長抵達現場勘災並接受記者採訪
17:00 第12 次災害對策本部會議

2018.4.19(四)

09:20 目前重機械12 台：自衛隊 7 台，營建業協會 3 台，國土交通省 2 台
17:00 第13 次災害對策本部會議

2018.4.20(五)

17:30 第14 次災害對策本部會議

2018.4.21(六)

09:30 目前重機械14 台：自衛隊 6 台，營建業協會 6 台，國土交通省 2 台

2018.4.22(日)

09:50 目前重機械8 台：自衛隊 3 台， 營建業協會 3 台，國土交通省 2 台
16:00 目前重機械12 台：自衛隊 6 台，營建業協會 4 台，國土交通省 2 台

2018.4.23(一)←　新資訊

09:30 第 15 次災害對策本部會議　←　新資訊
10:30 要求自衛隊撤回縣營區　←　新資訊
10:30 災害應對體制由災害對策本部轉換為災害警戒本部　←　新資訊

※作業狀況

2018.4.11(三)

國交省照明車	抵達現場	
自衛隊	24 小時體制	以重機械 4 台進行搜救
消　防	搜救到24 時	0～6 時執行警戒與監測任務等　6 時再度展開搜救
警　察	搜救到24 時	0～6 時執行警戒與監測任務等　6 時再度展開搜救
營建業協會	搜救到24 時	0～6 時執行警戒與監測任務等　6 時再度展開搜救

2018.4.12(四)

自衛隊	24 小時體制	以重機械 4 台進行搜救
消　防	搜救到17時	0～6 時執行警戒與監測任務等　8 時再度展開搜救
警　察	搜救到17時	0～6 時執行警戒與監測任務等　8 時再度展開搜救
營建業協會	搜救到17時	8 時再度展開搜救行動

2018.4.13(五)

自衛隊	24 小時體制	以重機械 4 台進行搜救
消　防	搜救到天黑	天黑～8 時執行警戒與監測任務等　8 時再度展開搜救
警　察	搜救到天黑	天黑～8 時執行警戒與監測任務等　8 時再度展開搜救
營建業協會	搜救到24 時	6 時再度展開搜救行動

2018.4.14(六)

自衛隊	16:03～	執行警戒與監測任務等	重新展開搜救的時間視情況而定
消　防	16:03～	執行警戒與監測任務等	重新展開搜救的時間視情況而定
警　察	16:03～	執行警戒與監測任務等	重新展開搜救的時間視情況而定
國土交通省	16:03～	執行警戒與監測任務等	重新展開搜救的時間視情況而定
營建業協會	16:03～18:00	執行警戒與監測任務等	重新展開搜救的時間視情況而定

2018.4.15(日)

自衛隊	24 小時體制	18:15再度展開搜救行動	
消　防	24 小時體制	執行警戒與監測任務等	重新展開搜救的時間視情況而定
警　察	24 小時體制	執行警戒與監測任務等	重新展開搜救的時間視情況而定
國土交通省	預定搜救到24時為止	減少執行警戒與監測任務等	重新展開搜救的時間視情況而定
營建業協會	搜救到24 時	6 時再度展開搜救行動	

2018.4.16(一)

自衛隊	24 小時體制		
消　防	搜救到24 時	0 時～執行警戒與監測任務等	重新展開搜救的時間視情況而定
警　察	搜救到24 時	0 時～執行警戒與監測任務等	重新展開搜救的時間視情況而定
國土交通省	搜救到24 時	0 時～執行警戒與監測任務等	重新展開搜救的時間視情況而定
營建業協會	搜救到24 時	6 時再度展開搜救行動	

2018.4.17(二)

自衛隊	15:00～	執行警戒與監測任務等	重新展開搜救的時間視情況而定
消　防	15:00～	執行警戒與監測任務等	重新展開搜救的時間視情況而定
警　察	15:00～	執行警戒與監測任務等	重新展開搜救的時間視情況而定
國土交通省	15:00～	執行警戒與監測任務等	重新展開搜救的時間視情況而定
營建業協會	15:00～17:00	執行警戒與監測任務等	重新展開搜救的時間視情況而定

2018.4.18(三)

自衛隊	24 小時體制		
消　防	搜救到24 時	0 時～執行警戒與監測任務等	重新展開搜救的時間視情況而定
警　察	搜救到24 時	0 時～執行警戒與監測任務等	重新展開搜救的時間視情況而定
國土交通省	結束時刻未定	結束後執行警戒與監測任務等	重新展開搜救的時間視情況而定
營建業協會	搜救到24 時	6 時再度展開搜救行動	

2018.4.19(四)

自衛隊	24 小時體制		
消　防	搜救到24 時	0 時～執行警戒與監測任務等	視情況再決定再度展開搜救行動
警　察	搜救到24 時	0 時～執行警戒與監測任務等	視情況再決定再度展開搜救行動
國土交通省	結束時刻未定	結束後執行警戒與監測任務等	視情況再決定再度展開搜救行動
營建業協會	預定搜救到24時為止	8時再度展開搜救行動	

2018.4.20(五)

自衛隊	24 小時體制	

消　防	預定搜救到24時為止	0 時～執行警戒與監測任務等	重新展開搜救的時間視情況而定
警　察	預定搜救到24時為止	0 時～執行警戒與監測任務等	重新展開搜救的時間視情況而定
國土交通省	結束時刻未定	結束後執行警戒與監測任務等	重新展開搜救的時間視情況而定
營建業協會	預定搜救到24時為止		重新展開搜救的時間視情況而定

2018.4.21(六)

自衛隊	24 小時體制		
消　防	預定搜救到24時為止	0 時～執行警戒與監測任務等	重新展開搜救的時間視情況而定
警　察	預定搜救到24時為止	0 時～執行警戒與監測任務等	重新展開搜救的時間視情況而定
國土交通省	預定搜救到24時為止	0 時～執行警戒與監測任務等	重新展開搜救的時間視情況而定
營建業協會	預定搜救到24時為止		重新展開搜救的時間視情況而定

2018.4.22(日)

自衛隊	24 小時體制		
消　防	預定搜救到24時為止	0 時～執行警戒與監測任務等	重新展開搜救的時間視情況而定
警　察	預定搜救到24時為止	0 時～執行警戒與監測任務等	重新展開搜救的時間視情況而定
國土交通省	預定搜救到24時為止	0 時～執行警戒與監測任務等	重新展開搜救的時間視情況而定
營建業協會	預定搜救到24時為止		重新展開搜救的時間視情況而定

◇救災等體制

＜災害現場＞

2018.4.22(日)20:00

自衛隊 229 名、警察 59 名、消防 75 名、國土交通省 9 名、林野廳 2 名、營建業協會 9 名、災害協助業者 9 名、大分大學 3 名、大分縣員工 3 名、中津市員工3 名　　計401 名體制

◇災民避難狀況

行廣公民館（避難勸告：0，自主避難：0）

※4 月17 日（二）22 時40 分　　避難災民1 戶1 人退出。

◇賑災款項等

慰問金、救災捐款，4 月 16 日（一）開始受理。

4 月 19 日（四）起，救災捐款戶頭追加郵儲銀行。詳見中津市府網頁。

URL　https://www.city-nakatsu.jp/infodoc/2018041400015/

【慰問金】

（大分銀行）

分行名稱　中津分行

帳戶種別　普通存款

帳戶號碼　7540303

帳戶名稱　大分縣中津市賑災款項

【救災捐款】

（大分銀行）

分行名稱　中津分行

帳戶種別　普通存款

帳戶號碼　7564430

帳戶名稱　大分縣中津市災害捐款

（郵儲銀行）

帳戶種別　轉帳銀行

帳戶號碼　00960－0－210813

帳戶名稱　大分縣中津市災害捐款

◇其他資訊

＜三光、本耶馬溪、耶馬溪、山國　在各分所管轄區域範圍內執行緊急巡視、維護檢查任務＞

4 月 11 日土砂災害發生後，當日在三光、本耶馬溪、耶馬溪、山國各分所管轄區域範圍內，由分公所員工針對土砂災害特別警戒區域等危險地點執行緊急巡視與維護檢查任務。

中津市公所秘書宣導課（負責人：勝見），洽詢：代表號 0979－22－1111（分機245、781）

耶馬溪町金吉地區坡面崩塌的應對方針

２０１８年4月２６日

中　津　市　公　所

2018年4月11日（三）耶馬溪町金吉地區坡面崩塌造成土砂災害，失蹤之6人全部身亡令人婉惜。除了悼念亡者之外，也在此表達對遺族與家屬安慰之意。

災害現場殘留著大量土砂及巨大岩石，有發生二次災害的風險，但自衛隊、消防、警察、當地營建業協會、國土交通省、農林水產省、大學與大分縣府等眾多相關人員仍不分晝夜全力搜救。在此同樣對參與救災的人員及提供各種支援的社會大眾表達感謝之意。

今後對受災戶的支援，及現場復舊與重建都很重要，因此，4月24日大分縣廣瀨知事召集縣府各局處長於中津市會商，交換意見並綜合擬定應對方針。中津市公所基於此方針，除了接受中央政府及縣支援之外，同時進行災害原因調查，以及支援災民等，全力達成復舊與重建對策與土砂災害安全對策等。

（目　　錄）

1 林地與治山設施之應對・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1
（１）災害狀況與應對狀況
（２）重建對策及梅雨時的應對方法
2 支援災民・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1
（１）生活及住宅重建
（２）健康管理
（３）支援農業經營者重建
（４）支援觀光產業
3 緊急調查結果與常時監視體制等・・・・・・・・・・・・・・・ 3
4 財政支援等・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3
（１）請求中央政府撥付國庫補助負擔金與特別稅等
（２）請求中央政府儘早完成崩塌原因調查
5 土砂災害防災地圖等的製作・・・・・・・・・・・・・・・・・ 4
（１）提醒民眾注意土砂災害警戒區域
（２）儘快製作「土砂災害防災地圖」

１　林地與治山設施之應對

(１)災害狀況與應對狀況

【災害狀況】

・坡面崩塌　　約1.8公頃（寬 約200m，高 約100m）

・落石防止柵損毀　3座　約95m(1992～1993施工）

【調查與緊急復舊等的相關應對狀況】

【※中央政府與縣府之支援】

・派遣土砂災害專家團隊（4／11）
（國土技術政策總合研究所、國立研究開發法人土木研究所）
派遣ＴＥＣ－ＤＯＣ　ＴＯＲ(防災顧問與緊急災害派遣顧問)（4／11）
（九州大學、九州地方整備局）

・林野廳緊急調查團現地調查（4／12）

・向林野廳提出「災害相關緊急治山(地滑防止)事業」之申請
（緊急對策工程、測量調查等：國 2/3、縣 1/3）（4／16）

・廣瀨知事請求林野廳支援（4／17）
通過災害相關緊急治山事業　227,910000日圓

(２)重建對策及梅雨時的應對方法

【※大分縣政府的支援】

①　緊急應對

・因應汛期準備，施作緊急復舊工程(設置大型沙袋、施作排土工等）（4／23）

②　測量與調查

・著手正式復舊工程所需之測量與調查（4／25）

・縣府、林野廳、日本地滑學會等共同進行現場調查（4 月底開始調查，預定8 月提出中間報告）

③　正式復舊

・根據鑽探調查與現場調查結果，儘速實施正式工程

④　農林水產部與土木建築部聯合執行現場常時監測

２支援災民

(１)生活與住宅重建

【※大分縣政府之支援】

①　根據「小災害之救助內規」，提供寢具及生活必需品

②　發給災民大分縣政府災害慰問金

③ 緊急租賃住宅

・補助災民租屋（※最長２年）

④ 入住市營、縣營住宅

⑤ 依據大分縣災害災民住宅重建支援制度撥付補助金

・針對房屋全倒或半倒之住家重建規定撥付補助金

⑥ 生活福祉資金貸款

・災民臨時需要之經費等

⑦ 市税、縣税、使用費與手續費之減免

【※中津市公所的相關措施】

① 針對災民與避難者進行巡迴説明（4／12～）

② 在耶馬溪分所１樓設置一站式作業服務櫃台（4/16～）

③ 針對避難勸告對象之家戶，協調入住尚有空位之縣營住宅與市營住宅（4／12～）（※縣營住宅３棟，市營住宅１０棟）

④ 開始受理災民救助金與賑災捐款（4／13～9／28）

(２)健康管理

①避難者等的健康管理

【※大分縣府的支援】

① 北部保健所保健師與中津市市保健師聯合確認避難者與災民家屬健康狀態(4／11～）

【※大分縣府與中津市公所共同執行的措施】

① 中小學生心理諮商方面，縣府派遣校園指導員（以下稱為ＳＣ）３名前往２校（耶馬溪國中２名，下鄉小學１名），進行兒童學生觀察及指導等（4／16）。配合當日狀況（應學校、學生本人、家長等之要求等），４月１９日派遣「市ＳＣ」，４月２０日派「縣ＳＣ」前往２校。

(３) 支援農業從事者重建

受害狀況

・牛舍１棟、牛６頭（繁殖雌牛４頭，仔牛２頭）、農業機械等

【※大分縣府的支援】

① 互助制度之活用（牛６頭）（預定4／27支付）

② 減輕受災農戶負擔

・與災民懇談，檢討協助畜舍重建、引進家畜或農機與設施復舊

③ 金融支援（動用大分縣府特定災害對策緊急資金）（4／13）

・利息補貼（最多補貼到無利息）

(４) 支援觀光產業

【※大分縣府與中津市公所共同執行措施】

３緊急調查結果與常時監測體制等

【※大分縣府的支援（部分與中津市公所合作）】

① 常時監測體制
- 設置監測攝影機４台（4／13 設置　4／14 開始傳輸通訊資料）
  ※其中１台為監測河川水位用的可動式攝影機(4／21 設置)
- 設置伸縮計　３台（4／14 設置，預定5 月上旬追加 1 台）
- 設置水位計　１台（4／14 開始量測、傳輸資料）
- 設置雨量計　１台（4／14 開始量測、傳輸資料）
- 設置量水標　２處（資材調集中，預定5 月上旬設置）

② 緊急調查
- 中津市耶馬溪町及玖珠町金吉川沿岸土砂災害危險地點與山地災害危險地點共７８處
- 確認有小崩落痕跡、坡面危石地點１０處，梅雨季前須定期檢查與巡視
- 除此之外，於４月底到汛期為止，中津市公所與玖珠町辦公室共同完成陡坡等危險地點等的調查
- 上述檢查結果須同時周知當地自治會及市町公所

③ 河川阻塞對策
- 再崩塌之對策方面，於金吉川內設置臨時配水管（4／14）
- 汛期前挖除金吉川內之堆積土砂，確實恢復災害發生前之河道斷面

④ 協助製作土砂災害防災地圖
- 加速完成土砂災害危險地點基礎調查
- 已指定為土砂災害警戒區域之地點，協助運用防災地圖製作支援軟體

⑤ 市道之復舊
- 配合土砂挖除進度掌握市道受災狀況，然後與大分市公所檢討復舊之方法

【※中津市公所的對策措施】

- 災害發生後針對市內之三光、本耶馬溪、山國等分公所轄區內相關地點進行目視巡視與檢查活動。（4／11）

４ 財政支援等

(１)請求中央政府撥付國庫補助負擔金與特別稅等

(２)請求中央政府儘早完成崩塌原因調查

５ 製作土砂災害防災地圖等

【※中津市公所的措施】

(１)提醒民眾注意土砂災害警戒區域

① 利用已製作完成的「土砂災害防災地圖」並再次告知居民

已製作完成107個地點之土砂災害防災地圖，利用迴覽板、張貼社教館、活動中心公布欄等方式，告知當地民眾危險地點等資訊。

② 運用大分縣府所彙整之「土砂災害危險地點資訊」，製作簡易地圖

未製作「土砂災害防災地圖」之９０５個地區，利用大分縣所彙整「土砂災害危險地點資訊」製作簡易地圖，利用迴覽板及張貼社教館、活動中心公布欄等方式，告知民眾危險地點等資訊。

(２)儘快製作「土砂災害防災地圖」

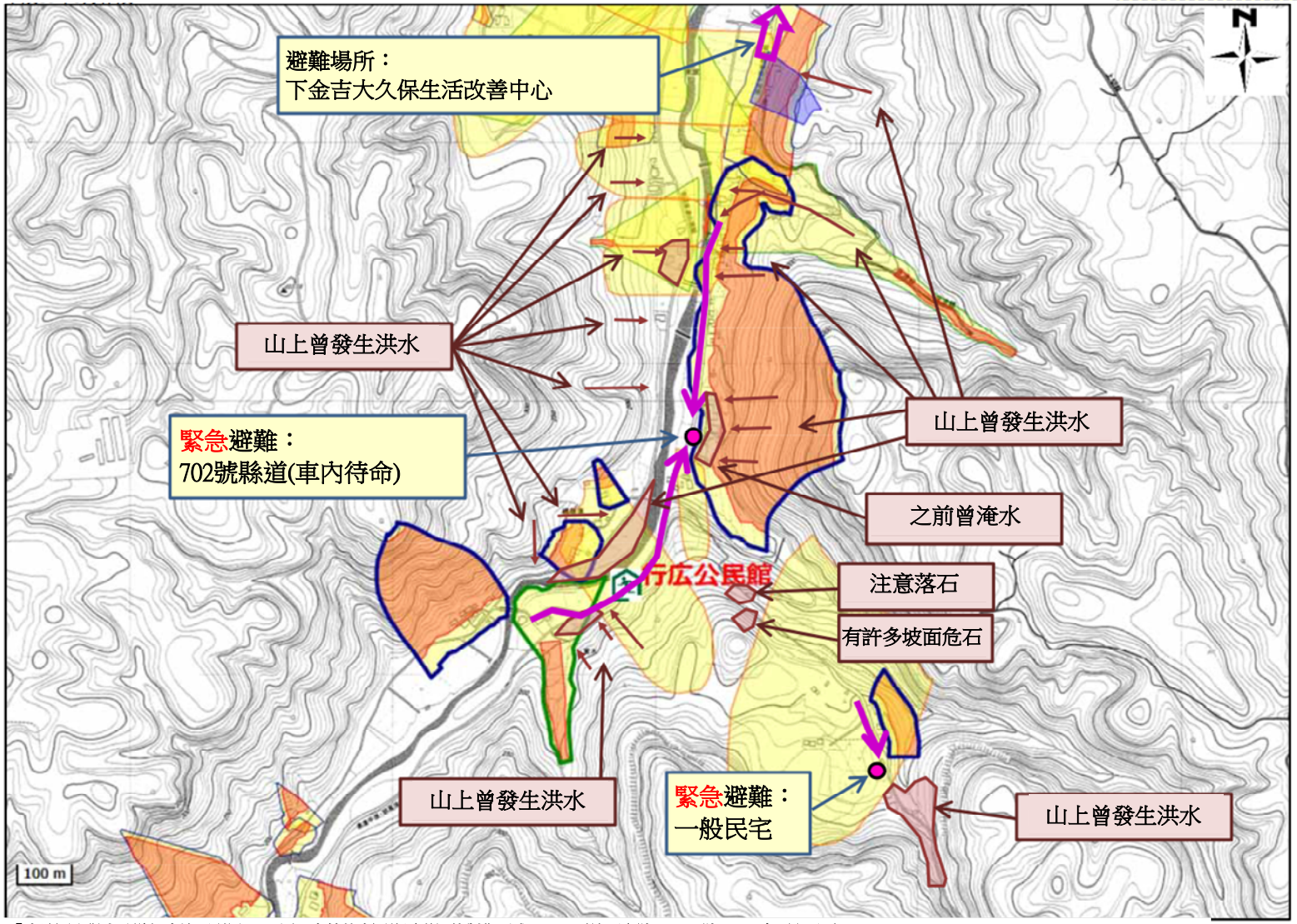
①完成被劃定為「土砂災害警戒區域」的1,012個地點，希望2018年度結束前，全部完成「土砂災害防災地圖」。

中津市　耶馬溪地區
(金吉地區)行廣與梶原

土砂災害防災地圖

2018年9月製作

會這樣告訴你土砂災害資訊！
「避難準備與高齡者等開始避難」、「避難勸告」、「避難指示(緊急)」會由市政府、消防局、消防團、警察局、派出所、自治委員會等以網路訊息、宣傳車、電話、個別訪問等方式告知。



「本地圖取得大分縣知事許可利用5000分之1森林基本圖的電磁記錄製作而成。　（許可字號　24-77號　2013年2月15日）」

○塗黃色之範圍（土砂災害警戒區域）係「土砂災害發生時有危害居民生命或身體之虞的區域」。
○紅色圈起來的範圍（土砂災害特別警戒區域）係「發生土砂災害發生時，有造成建築物損毀、明顯危害居民生命或身體之虞的區域」。
・住在土砂災害警戒區域等範圍內的民眾，大雨時必須警戒避難，請注意。
・此外，即使土砂災害警戒區域外地點也可能發生土砂災害，因此應仔細確認自己居住的房屋附近坡面、溪流與避難場所等。
・「土砂災害危險地點」未來實施基礎調查後，可能依土砂災害防止法之規定，列為「土砂災害警戒區域」及「土砂災害特別警戒區域」。

指定地點名稱

(11-503-Ⅱ-027)　梶原川
(Ⅰ-1-2342)　乙前田(A)
(Ⅱ-1-7418)　梶原①
(Ⅱ-1-7419)　梶原②
(Ⅱ-1-7420)　梶原③
(Ⅱ-1-7423)　和泉原

項　目	符號
土砂災害警戒區域(土石流)	
土砂災害警戒區域(陡坡)	
土砂災害警戒區域(地滑)	
土砂災害特別警戒區域	
避難場所	
緊急避難	
土砂災害危險地點(未實施基礎調查)	
有危險之虞的區域	
主要避難路線	
注意事項	
避難地點之說明	

洽詢

耶馬溪分公所
電話：０９７９－５４－３１１１

中津市公所　防災危機管理課、耕地課
電話：０９７９－２２－１１１１

大分縣府土砂災害危險地點資訊
(網路提供系統)
http://sabo.pref.oita.jp/bousai_s/dosya_map/

2018年4月中津市耶馬溪町山地崩塌最終報告概要

2018年11月26日

耶馬溪町金吉地區　山地崩塌原因查明等檢討委員會

1.災害概要

（1）災害發生概要

・發生地點：大分縣中津市耶馬溪町金吉地區

・發生時間：2018年4月11日上午3時40分～上午4時左右

・發生規模：寬約160m，長（水平距離：含堆積區域）約220m，最大深度約35m

移動土方量約13萬m^3

・雨　　量：災害發生前2週雨量合計6mm

3月日雨量超過50mm 1次，降雨約20～30mm 5次

（3月份降雨量179mm：地域氣象觀測系統AMeDAS耶馬溪，為該區域3月份平均降雨量之124%）

・災害狀況：死者６人、民宅全毀４棟

（2）地質與地形

・災害發生地點之地質為約100 萬年前火山噴出之耶馬溪火山碎屑流堆積物（熔結凝灰岩），下方挾一層水中堆積層，覆蓋在約300萬年前新期宇佐火山岩類（熱液換質凝灰角礫岩）上面。

・崩塌地位於火山碎屑流台地邊緣部，包含崩塌地在內的坡面狀況，大致可區分為上段：陡崖，中段：緩坡面，下段：陡坡面。此類地形在周邊多有發現。（圖-1，圖-2）

・下部陡坡面成為谷地形，觀察到常時湧水。無降雨時該湧水亦不枯竭，顯示當地有豐富地下水。

（3）崩塌發生狀況

・崩塌坡面由殘存移動土體的A塊體與A塊體崩土覆蓋之B塊體、崩塌1、崩塌2構成。（圖-3）

・A塊體往下方移動30m。隨之造成B塊體與崩塌１、崩塌２之崩塌。（圖-4①⇒②）

2.崩塌地的特徵等

（1）崩塌地的特徵

・A塊體的基岩為變質凝灰角礫岩，其上方覆蓋著數千萬年前大規模崩塌之崩積土。
此次崩塌即該崩積土等移動所致。（圖-4①⇒②）

・B塊體被A塊體之崩土覆蓋。

（2）崩塌後之狀況

・A塊體與B塊體崩塌後，即使只有少量降雨仍然還會活動，非常不穩定狀態。

・A塊體實施緊急對策工程橫向集水管工程，攔阻了地下水，施工完成後，即使連續降下150mm左右雨量，仍未再發現地滑活動，證明對策工已發揮效果。

・B塊體因為7月6日降雨而發生左側壁部（面向坡面之右方）崩塌。

（3）地形特徵

・崩塌發生前之地形，熔結凝灰岩陡崖正下方為夾雜落差地形的凸型緩坡，緩坡下側為山谷之陡坡。

・此次崩塌在熔結凝灰岩陡崖正下方的落差地形附近形成滑落崖。

（４）地質（土壌）之特徴

- A 塊體係由熔結凝灰岩巨礫層等所構成之滑動土體，其下面的滑動面，就位於變質凝灰角礫岩上面＊（＊由趾部露頭及岩心觀察確認，移動土體底面夾有少量變質凝灰角礫岩，因此滑動面是位於變質凝灰角礫岩之“上面”）。
- 基岩之變質凝灰角礫岩受熱液換質作用影響，含有大量易生崩塌或地滑之黏土礦物綠土（smectite）。
- 地下水容易集中，變質凝灰角礫岩之上面呈凹状，更容易形成綠土，滑動面土壤強度也可能因此降低。

（５）地下水之特徴

- 水質分析與年代測定結果等顯示，崩塌地内地下水呈現長期滞留之深層地下水特徴，可能由火碎屑流台地滲透水形成地下水而供給崩塌地内之水文地質構造。
- 地下水在無降雨時仍維持高水位，且水位降低速度極慢之特徴，即使無降雨，趾部仍持續湧水。

３・崩塌之原因與機制

- 崩塌原因，主要是地下水與土質影響所致。
- 地下水方面，該崩塌地係位於容易匯集上方坡面地下水之地點，坡面内之地下水位多呈高水位狀態，因此判斷坡面長期承受地下水作用。
- 土質方面，豐富地下水促使變質凝灰角礫岩上緣風化，隨著綠土含量持續增加，土壤強度即逐漸下降。
- 崩塌機制可能是，上述地下水與土質之因素交互作用、抗滑力變小，因而發生以變質凝灰角礫岩上方界面為滑動面之崩塌（地滑）。
- 此外，地下水可能長達數年持續由上方坡面供給，且近年來亦未發現地表有明顯變動，因此難以事前預測崩塌之發生。

４・對策工程規劃

對策工方面除了實施緊急對策以確保暫時安全之外，同時也實施永久性對策，具體作法如下。

（１）緊急對策等（現有）

- 從A塊體左右二側施作橫向集水管工程，B塊體内施作橫向集水管工程，以持續降低地下水位，並在B塊體下部設置防護柵與大型砂袋，防止土砂往河川流出。
- 崩塌地的活動性方面，建立監測體制，進行警戒避難應對。

（２）永久對策

- **落石發生區**，大範圍内零散出現不穩定的轉石（滚石、坡面危石），因此施作**攔索坡面草皮舖植與覆式落石防護網工**，希望能固定轉石。
- **滑落崖區**，為龜裂發達之熔結凝灰岩陡崖，實施**坡面格框工程與鋼筋插入工**，希望能防止不穩定岩塊崩落及小崩塌。
- **Ａ塊體**，有大量地下水，為求安定化，施作**集水井工與橫向集水管工程**，降低地下水位以抑制地層活動。此外，為提高土體安定性，以錨錠工等抑止土體滑動。
- **Ｂ塊體**，清除來自Ａ塊體的崩落土石，並施以**坡面格框工程與鋼筋插入工**等保護坡面，防止淺層崩塌。
- **崩塌１**，有風化的變質凝灰角礫岩裸露，因此實施**坡面格框工程**及**框内噴植工**，以保護坡面。

- **崩塌 2** ，以擋土工防止不穩定土體移動，同時，因是集水地形，故規劃設置**地表排水工**，以防止侵蝕、迅速排水。
- 施作對策工程，應考量崩塌坡面狀況及作業安全性等。

5・金吉川流域危險地區之構想

- 此次崩塌現象極為罕見，而金吉川流域火山碎屑流台地邊緣正下方坡面，也有與此次崩塌地點相同地形，為維護當地居民安全，須圈定為崩塌潛勢區。
- 依據調查結果確認其「地形」、「地下水（湧水）」、「地質（土質）」特徵，並基於上述特徵，製作金吉川流域危險地區圈繪流程（案）（表-1，圖-5）。

6・今後處理之方針與建議

- 對策工程方面，必須持續監測地下水位狀況等，確認其效果。
- 金吉川流域有必要針對崩塌潛勢區圈繪流程（案），擬定具體判定方法。
- 山地災害方面，除了此次現象之外，近年常見豪雨等也可能引致的嚴重災害，因此，平常就應充實地區警戒避難體制、提升防災意識。

以 上

耶馬溪町金吉地區山地崩塌原因等檢討委員會概要

○設置專家學者檢討委員會〔６月２８日（四）〕

耶馬溪町金吉地區山地崩塌原因查明等檢討委員會委員名單

姓名	經歷
下川　悦郎 （委員長）	鹿兒島大學名譽教授，砂防學會前會長(28屆)
落合　博貴 （副委員長）	一般社團法人日本森林技術協會　技術指導員 日本地滑學會前會長
土屋　智	靜岡大學名譽教授，日本地滑學會前會長
淺野　志穗	森林總合研究所治山研究室長，地滑學會理事
（列　　席）	
鶴成　悦久	大分大學減災暨復興規劃教育研究中心　副教授
佐伯　知廣	林野廳治山課　山地災害對策室長
廣津留慶朗	大分縣　中津土木事務所次長
井手上謙一	中津市　耶馬溪分所長

○第一次檢討委員會〔７月２３日（一）〕
- 災害狀況及災害發生過程
- 地形地質調查等的狀況
- 崩塌原因及對策工法等的檢討

○第二次檢討委員會〔８月２７日（一）・２８日（二）〕
- 崩塌原因及對策工法等的檢討

○中間報告〔８月２８日（二）〕
- 決定對策工，檢討截至目前為止的調查結果，擬定今後調查與檢討之方針等

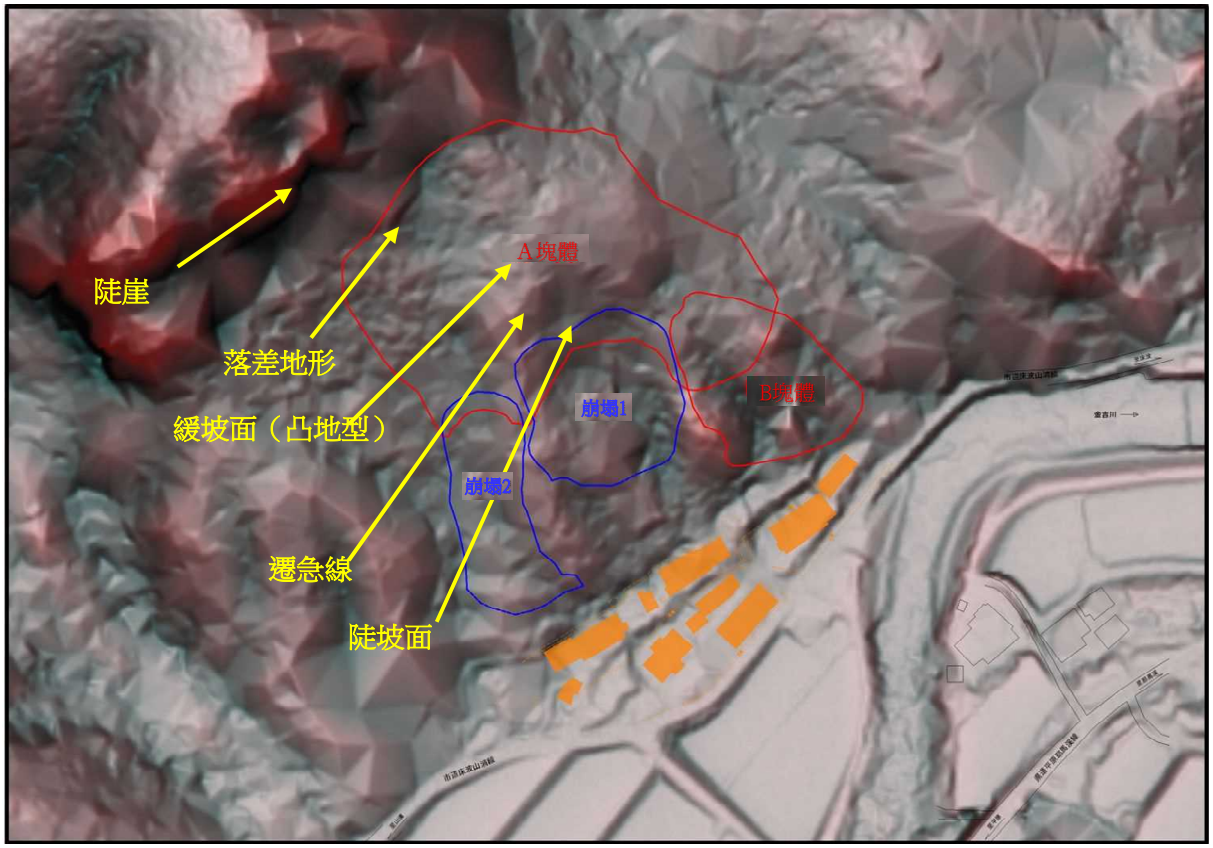
○第三次檢討委員會〔１０月３１日（三）・１１月１日（四）〕
- 現地調查
- 探討崩塌原因
- 金吉川流域崩塌潛勢區的構想

○第四次檢討委員會〔１１月２３日（五）〕
- 探討崩塌原因
- 金吉川流域崩塌潛勢區的構想

○最終報告〔１１月２６日(一)〕

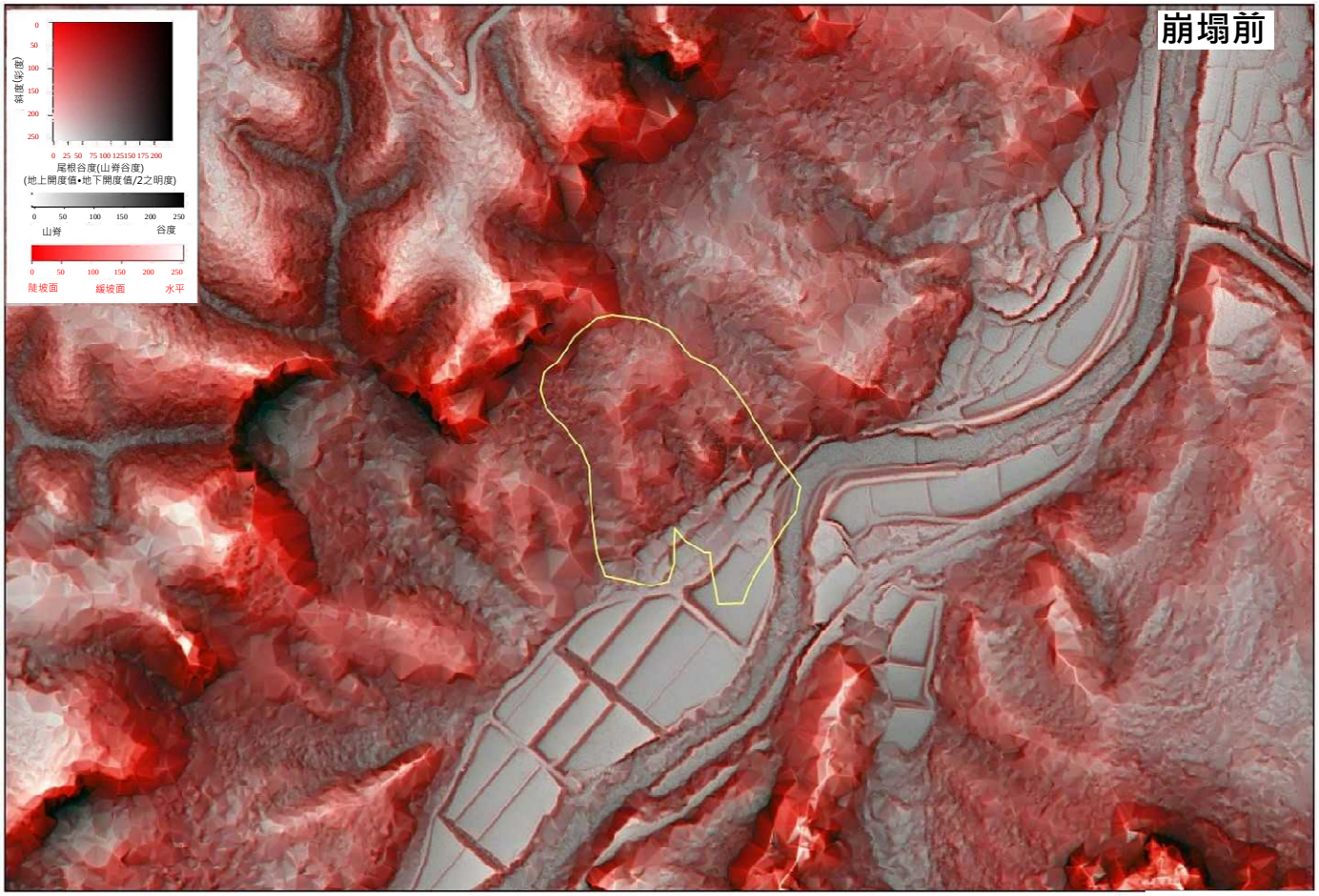
圖-1

＜崩塌前　地形之特徵＞



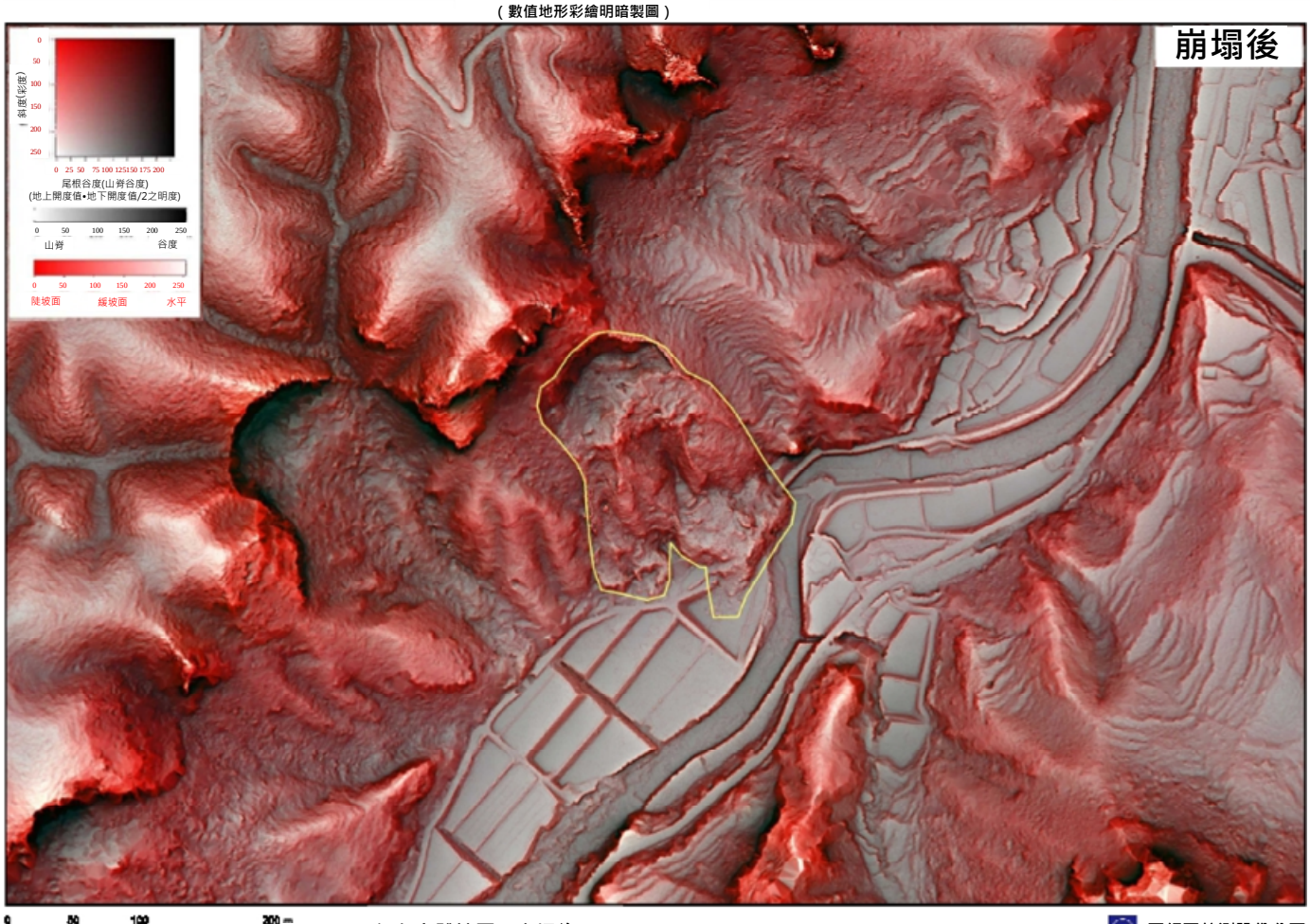
＜崩塌地周邊　地形圖＞

圖-2



紅色立體地圖　崩塌前
（數值地形彩繪明暗製圖）

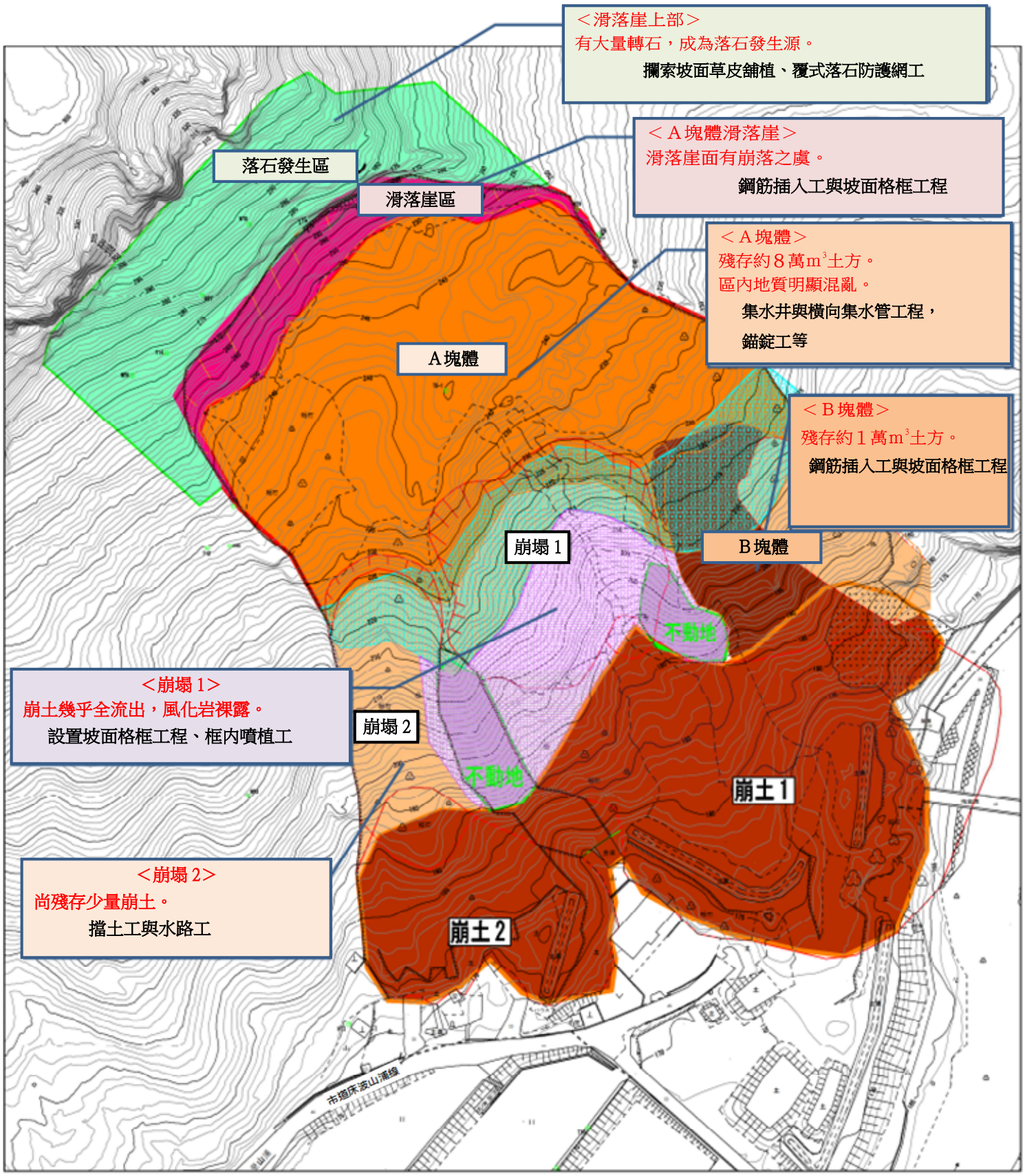
（大分縣提供　2006年量測　1點 / 4m²）　亞細亞航測股份公司



紅色立體地圖　崩塌後　（大分縣中津市耶馬溪町　坡面崩塌　2018年4月12日量測　4點 / 1m²）　亞細亞航測股份公司

圖-3

＜坡面之區分與現況＞

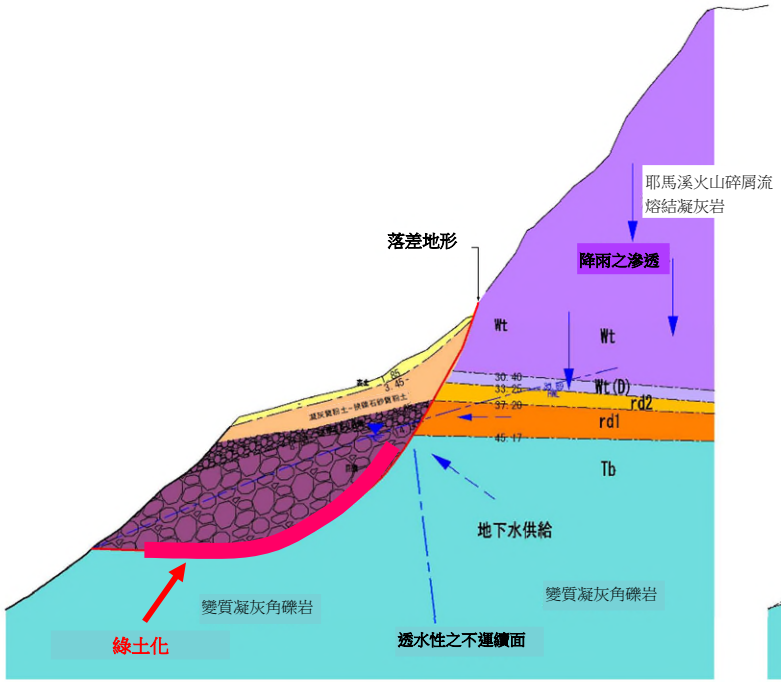

＜滑落崖上部＞
有大量轉石，成為落石發生源。
攔索坡面草皮舖植、覆式落石防護網工
落石發生區
滑落崖區
＜A塊體滑落崖＞
滑落崖面有崩落之虞。
鋼筋插入工與坡面格框工程
＜A塊體＞
殘存約8萬m³土方。
區內地質明顯混亂。
集水井與橫向集水管工程，
錨錠工等
A塊體
＜B塊體＞
殘存約1萬m³土方。
鋼筋插入工與坡面格框工程
崩塌1
B塊體
不動地
＜崩塌1＞
崩土幾乎全流出，風化岩裸露。
設置坡面格框工程、框內噴植工
崩塌2
不動地
崩土1
＜崩塌2＞
尚殘存少量崩土。
擋土工與水路工
崩土2
市道床波山浦線

崩塌坡面之變化（示意圖）

①　２０１８年崩塌前之狀況

・地形為依據崩壞前衛星遙感測繪(LP)位數值之標示。
・地層構成為依據2018年鑽探調查結果之推定。

②　２０１８年崩塌後的狀況



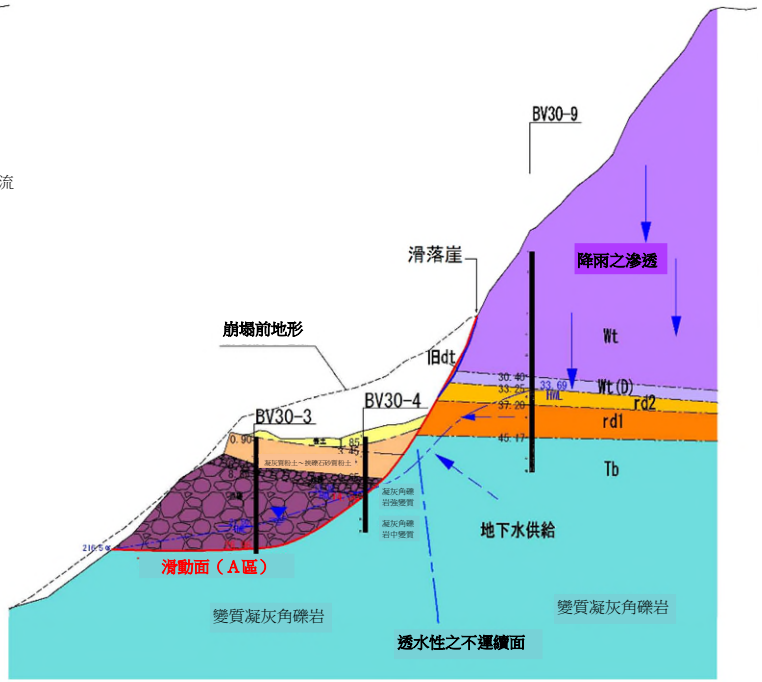




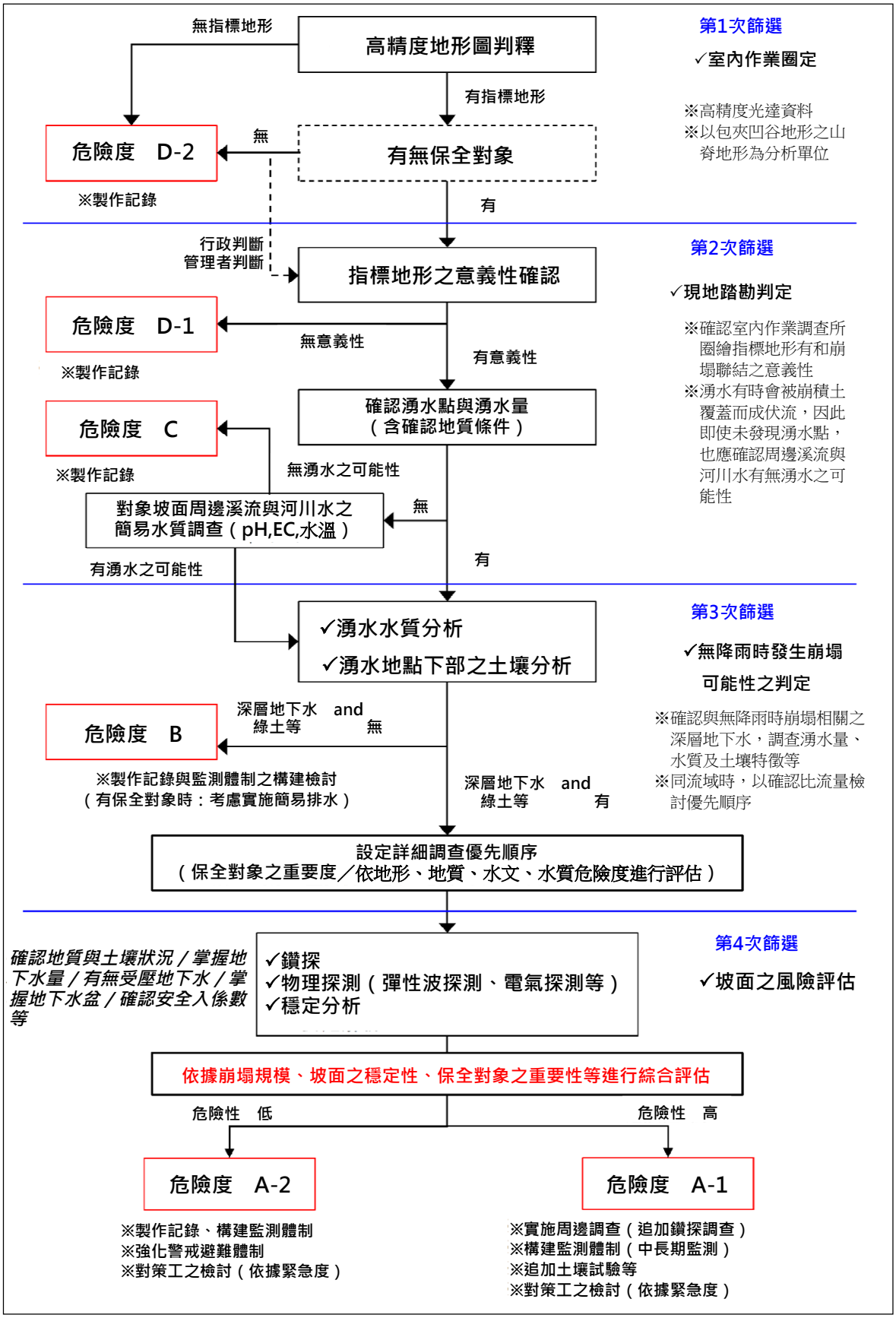
表-1

金吉地區所確認之特徵與現象以及圈繪所需確認項目（案）

項目	金吉地區的特徵與現象	圈定所需確認項目
地形 （依據細密地形圖之判釋）	火山碎屑流台地趾部之陡崖部。 坡面上部存在落差地形。 坡面中段呈緩坡面。 緩坡面部為凸地形或平衡地形。 緩坡面的下側可見陡坡面。 陡坡面呈谷狀地形。 陡坡面由岩盤構成。	火山碎屑流台地之陡崖部（趾部） 坡面上部之落差 坡面中段之緩坡面 緩坡面之形狀 緩坡面下側存在陡坡 陡坡部存在谷地形 坡面下部存在岩盤
保全對象	陡坡位於保全對象正上方，災情擴大。	坡面正下方是否有保全對象
地下水 （湧水）	確認有豐富湧水。 湧水之EC值較高。 ｐH質呈現中性到弱鹼性。 湧水具有深層地下水之特徵。 地下水位很高（與降雨關連性低），水位降低速度慢。 地下水集中的水脈/推估存在著地下水盆地。	谷地形部是否有湧水 水質（導電度：EC） 水質（氫離子指數：pH） 水質分析（年代測定/溶氧等） 地下水位 地下構造之掌握/存在地下水脈
地質 （土質）	確認有崖錐之堆積。 湧水附近有黏土化的風化岩。 湧水點下游有較硬質的裸岩部。 湧水附近的黏土化風化岩含有大量的綠土。 風化岩（黏土化部）有大量交換性陽離子。 滑動面附近土壤強度弱。 一旦乾燥就容易消散的特性。	現地踏勘/鑽探岩心觀察 現地踏勘 現地踏勘 土壤試驗（X射線繞射分析含試驗） 土壤試驗（化學分析等） 土壤強度試驗（剪力試驗、環形剪力試驗等） 土壤試驗（岩石消散試驗）

圖-5

金吉川流域危險地區圈繪流程（案）



大分縣中津市耶馬溪町山地災害發生過程

災害時間　２０１８年4月１１日



現狀　２０１９年4月5日

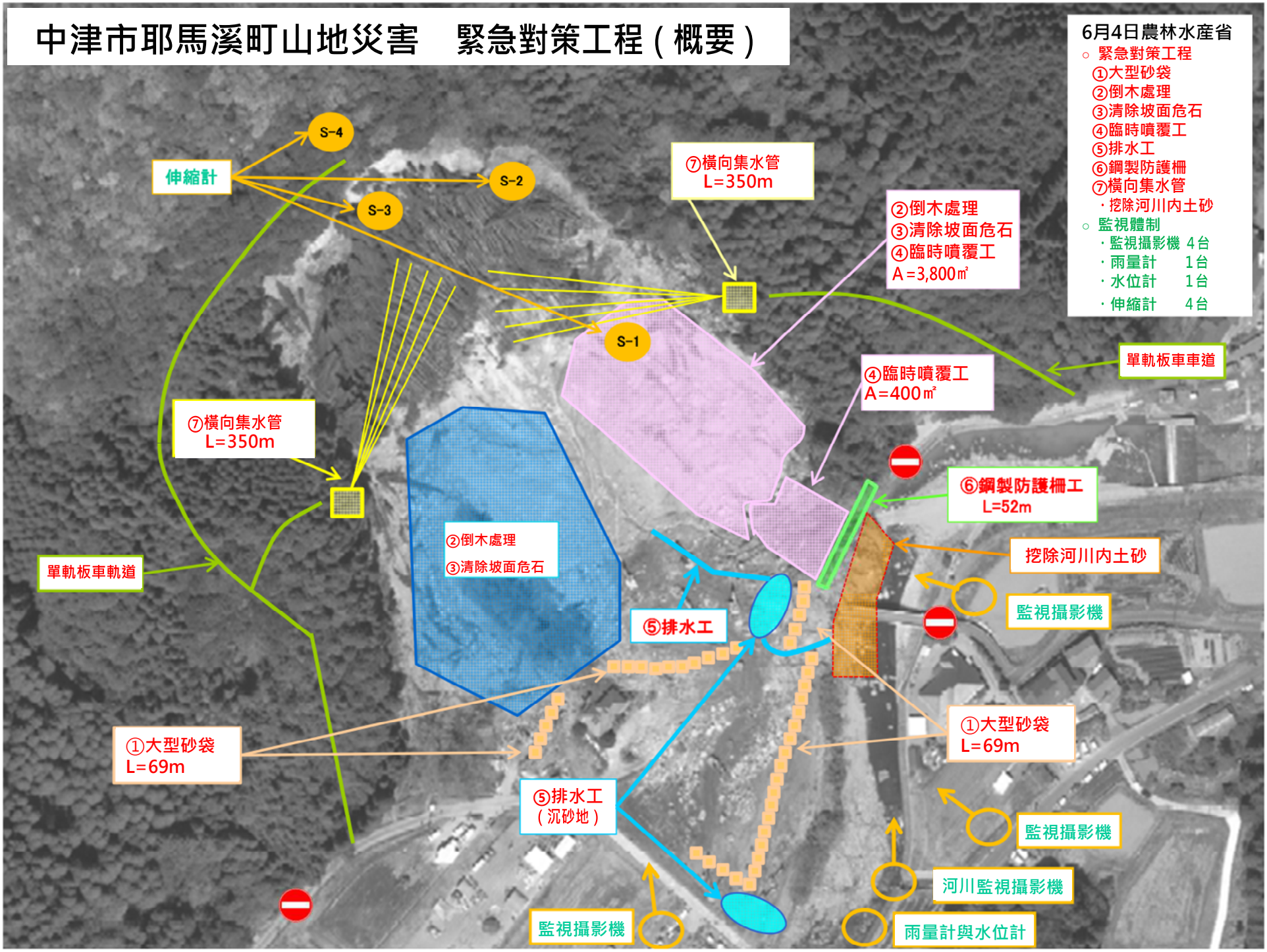


發生時間　２０１８年4月１１日（三）　早上3時４０分～４時左右
發生地點　中津市耶馬溪町金吉（かなよし）
災害狀況　・人員傷害　死亡６名
・民宅全毀　４棟
・農林水產相關災害：牛舍１棟，牛６頭（繁殖雌牛４頭、仔牛２頭）
・崩塌面積：約1.８公頃（寬約１６０m，長約２２０m，移動土方約１３萬㎥）

對應狀況

- ２０１８年 4月11日～4月23日　救災活動（出動自衛隊、警察、消防人員約5,５８０人次，營建業協會與國土交通省、農林水產省等支援）
- ２０１８年 4月11日　組成土砂災害專家調查團隊（國土技術政策總合研究所、國立研究開發法人土木研究所）
  ＴＥＣ－ＤＯＣＴＯＲ一（緊急災害對策派遣顧問九州大学九州地方整備局）、林野廳技官派遣
- ２０１８年 4月11日 實施24小時現場監測（伸縮計、監視攝影機等）
- ２０１８年 4月12日　林野廳緊急調查團（治山專家等）進行現地調查
- ２０１８年 4月12日～4月13日　周邊土砂災害潛勢區等的緊急檢查（78處）
- ２０１８年 4月23日　著手緊急對策工程
- ２０１８年 4月27日、28日　林野廳、日本地地滑學會、大分縣府會同現地調查
- ２０１８年 4月25日　著手調查量測設計（鑽探調查等）
- ２０１８年 6月 3日　緊急對策工程完成（大型砂袋１６６ｍ　鋼製防護柵５２ｍ　橫向集水管７００m臨時噴覆工４,２００㎡等）
- ２０１８年 6月28日　成立由專家學者組成之山地崩塌原因查明等檢討委員會
- ２０１８年 7月 6日　豪雨造成右側坡面局部崩塌，鋼製防護柵局部破損
- ２０１８年 8月 3日　著手進行上部之落石對策工
- ２０１８年 8月20日　施作鋼製防護柵等復舊工程（7月6日破損地點）
- ２０１８年 8月28日　檢討委員會進行期中報告（檢討崩塌機制及決定對策工）
- ２０１８年 9月 6日　著手正式復舊工程（排土工、錨錠工、集水井工、坡面格框工程、擋土工等）
- ２０１８年11月26日　檢討委員會進行期終報告（崩塌原因、金吉川流域災害潛勢區之對策構想等）

中津市耶馬溪町山地災害　緊急對策工程（概要）



耶馬溪町金吉

土砂災害相關對應工程

～緊急工程完成狀況(6/3完成)～



伸縮計

S-4

S-3

S-2

S-1

⑦横向集水管
L=350m(6/3完成)

⑦横向集水管
L=350m(6/2完成)

②倒木處理
③清除坡面危石
④臨時噴覆工
A=約3,800㎡
(5/31完成)

②倒木處理
③清除坡面危石
(5/26完成)

⑤排水工
(5/1完成)

④臨時噴覆工
A=約400㎡
(5/12完成)

鋼索感測器

⑥鋼製防護柵工
L=52m
(5/27完成)

挖除河川內土砂
(6/2完成)

監視攝影機

臨時排水管
(5/30拆除完成)

①大型砂袋
(5/14完成)

沉砂池(2處)
(6/1完成)

監視攝影機

監視攝影機

雨量計與水位計

河川監視攝影機

2018.6.12攝影

○緊急復舊工程
①大型砂袋
②倒木處理
③清除坡面危石
④臨時噴覆工
⑤排水工
⑥鋼製防護柵
⑦横向集水管
・挖除河川內土砂
・臨時排水管設置、拆除

○監視體制
・監視攝影機 4台
・雨量計 1台
・水位計 1台
・伸縮計 4台
・鋼索感測器 1台

中津市耶馬溪町山地災害　現況照片



正式復舊工程(概要)

①落石對策工
(攔索坡面草坪舖植工)

②坡面保護工
(坡面格框＋鋼筋插入工)

③集水井工

⑥錨錠工

⑦擋土工

④坡面保護工程
(菱形網)

排水工
(橫向集水管)

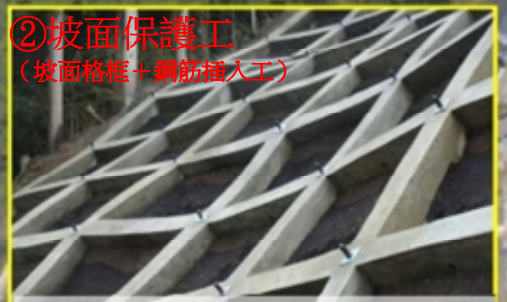
⑤坡面保護工
(坡面格框工程)

①落石對策工
(攔索坡面草坪舖植工)



以作成格子狀的鋼索或利用數條鋼索抑止坡面浮石、轉石移動或滑落，使坡面安定。

②坡面保護工
(坡面格框＋鋼筋插入工)



將筋鋼等棒狀補強材大量插入邊坡，利用邊坡與補強材之相互作用，提高挖方坡面整體安定性。

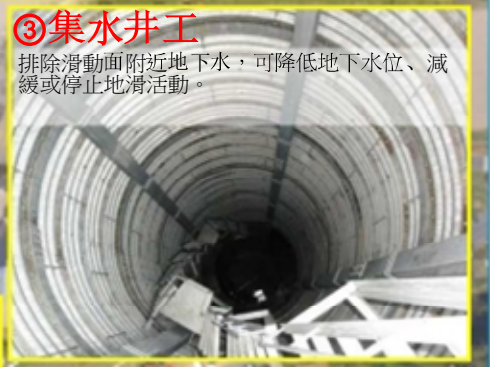
⑥錨錠工

以高強度之張力材聯結深入地中的錨錠設施與地表附近構造物，利用其張力抑止地滑運動。



③集水井工

排除滑動面附近地下水，可降低地下水位、減緩或停止地滑活動。



⑦擋土工



⑤坡面保護工
(坡面格框工程)

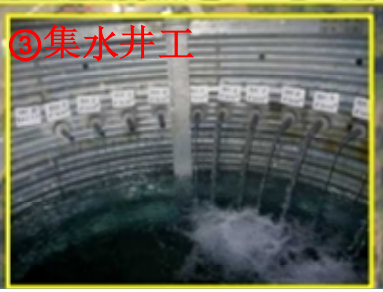


④坡面保護工程
(菱形網)



搭配使用高強度網與塑膠板、加勁材等，抑止較小規模之地滑。及容易配合地貌凹凸施作。

③集水井工



2-22

大分縣耶馬溪町金吉地區地滑之災害發生機制

Mechanism of a landslide occurring in Yabakei town, Oita Prefecture,on April,2018

久保田浩路*，河野貴則，佐藤亞貴夫，小川內良人，西野貴裕（國土防災技術股份公司）
林久人（大分縣北部振興局），平石將太郎（大分縣森林保全課）

Hiromichi KUBOTA, Takanori KAWANO, Akio SATOU, Yoshito OGAWAUCHI, Takahiro NISHINO（Japan Conservation Engineers Co.Ltd.）,Hisato HAYASHI, Shotaro HIRAISHI（Otia Prefecture Government）

關鍵字：無降雨時的崩塌，地滑，發生機制
Keyword：Slope failure occurring in poor raining season,, Landslide, Occurrence mechanism

1. 前言

2018年4月11日清晨，耶馬溪町大字金吉字梶原地區，在無明顯先行降雨狀況下，地區背後山坡突然發生崩塌，造成6人死亡之災害。此次現象係無地震、降雨等發生誘因而發生之及特殊案例，因此有必要從各個調查方向來探究其發生機制與原因。依此方針成立「山坡崩塌原因查明檢討委員會」專家學者所提出之許多知識見解，在此也用來進行對此次災害發生機制之探討。

本文係針對由各項調查結果所推論之崩塌發生機制，進行報告。

2. 調查方針

本地區包含坡面滑動所形成之A塊體、其流出土體堆積形成之B塊體計2處地滑區，及2處位於末端的崩塌（崩塌1，崩塌2）（圖－1）。本發表主要針對A塊體進行報告。依據既有調查資料及現地踏勘等概況調查，A塊體崩塌發生原因如下。

- 火山碎屑流等火山噴發物堆積所形成之脆弱地質構造（蓋岩構造及風化、變質作用形成之基盤岩）
- 陡峭的坡面坡度
- 崩塌地內對象坡面上方之上部台地內蘊藏著大量地下水（即使無先行降雨，崩塌後的崩塌面仍湧出大量地下水）
- 長期受地下水作用引致岩盤明顯風化、土壤強度降低
- 地下水壓作用而降低坡面穩定度

為調查這些崩塌發生原因，除了通常的地滑調查（地滑調查、鑽探調查、管內應變計調查、伸縮計等的動態觀測、地下水位觀測）之外，還實施以下多面向之調查。

①掌握地質構造之調查
地質探勘，電氣探查

②掌握岩盤物性之調查
滑動面剪力試驗、環形剪力試驗、岩石消散試驗、X射線繞射分析等

③地下水之調查
地下水檢層、電氣探查、水質試驗、湧水及緊急對策工之流量觀測、地下水年代測定

④確認前兆現象之地形分析
差分分析、干涉合成孔徑雷達影像分析（比較、分析2016年4月熊本地震及2017年7月九州北部豪雨前後影像）

3. 調查結果

依據調查結果，將本地區發生崩塌之主要原因彙整為「地形」、「地質與土壤」、「地下水(湧水)」3大類。

(1)地形

崩塌發生前耶馬溪熔結凝灰岩陡崖正下方已形成夾雜落差地形之凸形緩坡。該緩坡係由熔結凝灰岩之岩錐堆積物構成。緩坡的下側陡崖為山谷的谷壁與蝕溝（湧水）等。此外，此次崩塌之滑落陡崖形成在崩塌前耶馬溪熔結凝灰岩陡崖正下方落差地形附近。

依據干涉合成孔徑雷達分析結果，崩塌前2018年3月22日~4月11日之間無降雨數據，未發現到坡面變動前驅現象。

(2)地質與土壤

地質由下往上分別是變質凝灰角礫岩、水中堆積物、耶馬溪熔結凝灰岩、崩積土（圖－2）。崩積土可能是過去大崩塌之舊移動土體（崩土）。此舊移動土體（熔結凝灰岩巨礫層）上方有崖錐堆積物堆積，使得邊坡頭部載荷增大而更趨不穩定。

崩塌區內基盤之變質凝灰角礫岩的變質程度較比周邊者明顯。此外，變質凝灰角礫岩上面呈凹狀，地下水容易集中，屬溶存離子與pH（7.8~8.0）容易形成綠土（膨潤石）之水質環境，岩盤本身也容易消散，地滑面土壤強度很弱。因此，A塊體係以變質凝灰角礫岩上面，具明顯綠土化之處為滑動面之舊地滑再度活動（圖－2）。

(3) 地下水（湧水）

崩塌區內之地下水，依據水質分析結果（比崩塌地周邊地下水還高的離子濃度或還原性的指標）及年代測定結果（滯留時間5年），顯示具有深層地下水特徵，可能具有坡面上方供給地下水到崩塌地內之水文地質構造。此外，地下水對降雨的反應很小，出現水位降低速度非常慢之特徵，即使無降雨時仍可持續觀測到末端湧水。因此推估坡面上方經常供給深層地下水，對A塊體之崩塌也有影響。

此外，地下水面等高線之山脊方向與綠土化範圍一致，與A塊體左側崖附近的脆弱地質關係密切。

4. 總結

本地區在無先行降雨狀態下發生崩塌的機制，推估如下。

1.有深層地下水從坡面上方流入
2.地下水集中在變質凝灰角礫岩上方凹部
3.滑動面正下方的變質凝灰角礫岩綠土化，滑動面之土壤強度長期劣化。
4.末端之侵蝕、小崩塌以及伴隨坡面上方地下水位上升之地下水供給量增加等複合出現，因此在無先行降雨狀態下發生突發性地滑。

此次調查確認了「地形」、「地質與土壤」、「地下水(湧水)」方面之特徵，接下來將整理相關特徵，並針對如何定量判定流域坡面危險度，進一步檢討。

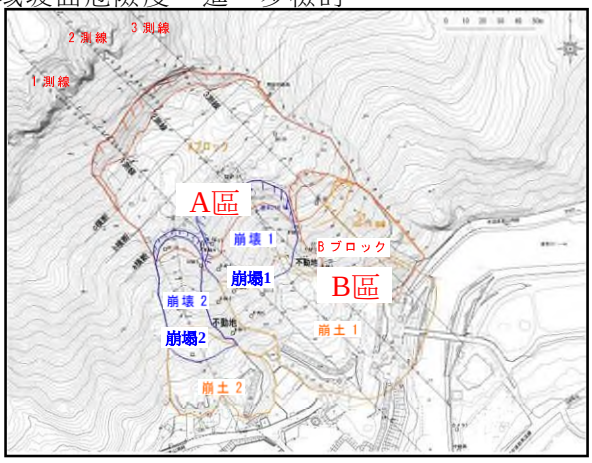


圖１　崩塌地分區圖

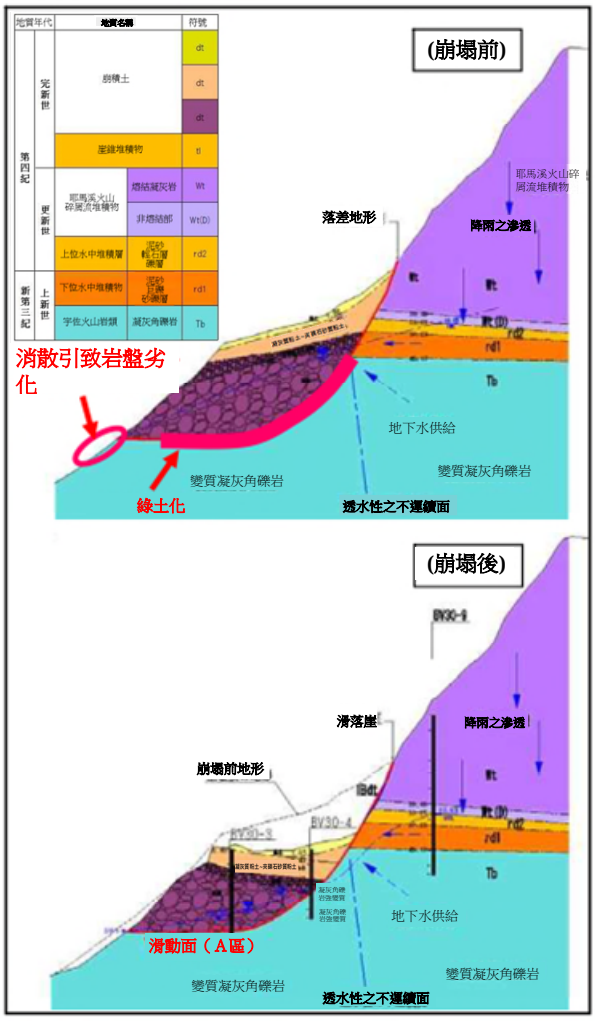


圖2　模式斷面圖（上：崩塌前，下：崩塌後）

再活動地滑之崩塌前環境復原的探討

Reactivation history of non-rain and aseismic triggered landslide in Yabakei pyroclastic plateau, Oita Pref.

小嶋 孝德 [1)*]，河野貴則 [1)]，小野征一 [2)]
Takanori OJIMA *，Takanori KAWANO，Seiichi ONO
1).國土防災技術股份公司，2)股份公司Aarde
關鍵字：熔結凝灰岩、廣域火山噴發碎屑、岩心分析、褐鐵礦
Keywords: Welded Tuff, Tephrochronology, Core Analysis, Limonite

1　前言

2018年4月11日清晨，大分縣中津市耶馬溪町梶原地區，在無明顯先行降雨狀況下，突然發生山坡坡面崩塌、造成六人死亡之災害。日本地滑學會等相關單位進行災害調查，調查報告指出，此次災害發生並未出現一般引發崩塌之地震與降雨等現象，非常特殊、少有類似案例。

此外，為瞭解本災害之崩塌機制、原因，實施多層面的調查。本文是為了瞭解造成崩塌原因之地質構造及過去該坡面之變動記錄，因此以彙整地表踏勘結果及岩心分析結果為主。

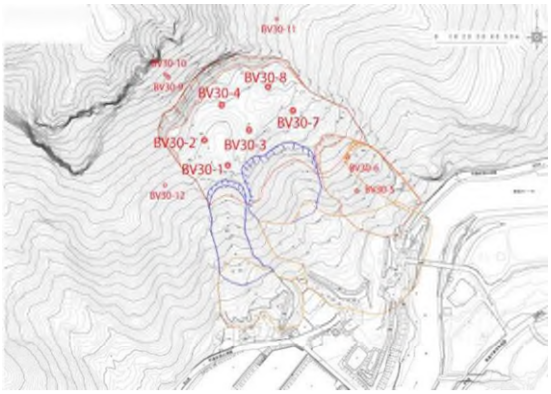


Figure 1　崩塌地及鑽探位置圖

2　地形地質概要

本調查區周邊地質基盤為300萬年前左右的新期宇佐火山岩類及沉積岩，其上位覆蓋100萬年前左右的野馬溪火山碎屑流，後來因為侵蝕而形成目前的火山碎屑流台地及侵蝕谷床地形。野馬溪火山碎屑流堆積物以熔結凝灰岩為主，熔結度之差異形成了獨特「耶馬溪式」熔結凝灰岩景觀。

照片	地質分類	特徵
	熔結凝灰岩（耶馬溪火山碎屑流堆積物）	可以放大鏡確認粒徑較大的普通角閃石。
	浮石流堆積物	只有比重較小浮石凝集固結所形成之狀態。其下位可見流理構造。
	河床堆積物	亞圓礫與砂質互層反覆出現。亞圓礫礫緣邊部有稜角，係來自較近地方的材料所供給，不同的粒徑與有色礦物構成葉理。
	變朽安山岩質凝灰角礫岩	岩心幾乎看不出組織，但切開可見夾雜絹絲狀光澤面之細密狀摺曲構造。
	弱變質凝灰角礫岩	角礫與斑晶未變質，但基層明顯變質成稍帶綠色。鐵槌敲破的裂面可見軸晶系光澤面。
	弱風化變質凝灰岩	岩心整體已明顯風化。鐵槌敲破的裂面不見光澤面與變質構造。

Figure 2　調查區之代表地層

調查區位於耶馬溪碎屑流台地北緣部，為幾近垂直之陡崖與侵蝕谷床之間的30～40°坡面。

依據地形判釋，可確認崩塌坡面周邊為有複數之地滑地形，顯示該坡面曾反覆發生崩塌，此次崩塌地呈殘存之山脊地形。

3　調查方法

本調查在崩塌地內外合計實施了12孔的鑽探調查，各自進行了岩心分析及地質分類。岩心分析還進行地質劃分與層序學分類，同時也注意其地層之構成環境。此外，廣域的地表踏勘周邊地質，確認文獻所報告之地質並予以整合，然後進行與岩心分析對比。

雖然此次災害並未發現與降雨之關聯性，但因崩塌後坡面立刻出現大量湧水，因此我們也詳細分析了代表與地下水有接觸指標之一的褐鐵礦附著量分布。

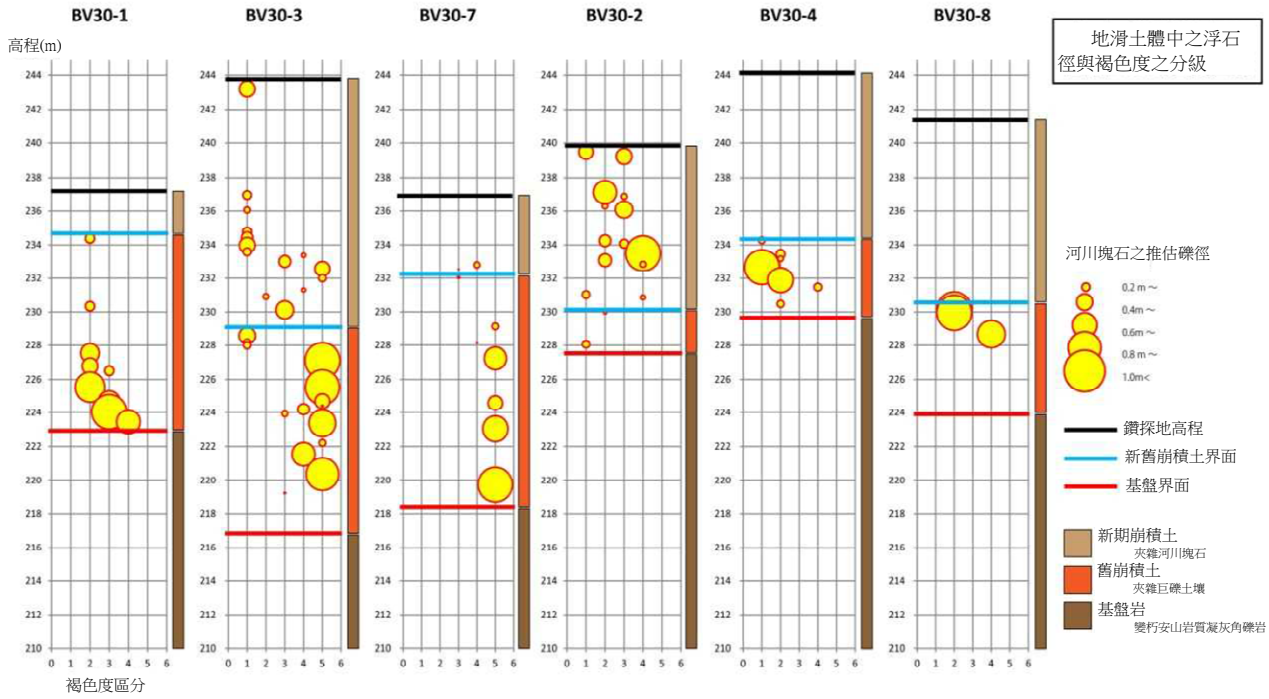


Figure 3　崩塌地分布浮石之推估礫徑及褐鐵礦所形成之褐色度分級



Figure 4　(左)無褐鐵礦附著之新鮮轉石表面
(右) 明顯受褐鐵礦污染的轉石表面

4　結果

由岩心觀察結果可確認，其基盤岩安山岩質凝灰角礫岩的風化變質度分布不均。屬新期宇佐火山岩類之地層，越上緣綠灰色變色越明顯，組織也變質而呈現夾雜涓絲狀光澤面的細密褶曲構造。崩塌區之外並未出現這類變質部，但崩塌區內則有明顯黃褐色風化狀況。此外，出現在滑落崖露頭之河床堆積物層，並未在崩塌地內發現，但可由地表踏勘、在對岸坡面相同高程之處可以確認，形成火山碎屑流台地之前，該處為河床環境。

崩塌地地質構造方面，由褐色度分級可知過去坡面之地下水賦存區域，其橫斷方向分布不平均（非對稱性），整體地下水有往左側壁側集中流動傾向。

5　總結

此次災害之發生機制各研究機構已陸續提出報告。就誘因而言，顯然尚未找到與降雨、地震之關聯性，今後仍必須詳細檢討此次崩塌之潛因。本報告以復原周邊地區地質構造及崩塌地內之地下水環境的方法，推測可能崩塌潛因的地質構造。

為了進一步詳細了解崩塌發生機制，後續有必要參考導致崩塌之地層脆弱化及地下水活動等由物理特性切入之調查報告。

參考文獻

1) Kamata, H., & Kodama, K. (1999). Volcanic history and tectonics of the Southwest Japan Arc. Island Arc, 8(3), 393-403.

2) 鎌田浩毅. (1997). 宮原地區的地質. 地域地質研究報告 (5萬分之1 地質圖寬)，127。

3) 鎌田浩毅. (1985). 熊本縣宮原西方火山岩類之層序與噴出年代：九州中北部火山活動之時代與分布. 地質學雜誌， 91(4)，289-303。

4) 千木良雅弘，山崎新太郎， (2018) 耶馬溪崩塌性地滑的調查報告. 京都大學防災研究所新聞

5) 星柱英夫，&森下祐一. (1993). 豐岡地區之地質. 地域地質研究報告 (5萬分之1 地質圖寬)，地質調查所，75p.

2-24

大分縣耶馬溪町金吉地區地滑之土壤強度

Shear strength of soils collected from a landslide occurring in Yabakei Town, Oita Prefecture

柴崎達也*、河野貴則、久保田浩路、佐藤亞貴夫、神野郁美、毛利貴子（國土防災技術股份公司）
Tatsuya SHIBASAKI, Takanori KAWANO, Hiromichi KUBOTA, Akio SATOU, Ikumi KAMINO, and Takako MOURI
(Japan Conservation Engineers & Co., Ltd.

關鍵字：地滑，非雨季期，殘餘強度，綠土
Keywords: Landslide, Non-rainy season, Residual strength, Smectite

1. 前言

2018年4月大分縣中津市耶野溪町發生的坡面災害，經由地質調查結果已了解是過去地滑崩土之再活動。因係沿著過去大變位之滑動面再度活動，滑動面大部分可能接近殘餘強度狀態。此外，可推測是前次地滑後經過非常長的休止期才再度活動。本文係依據末端部或集水井內、岩心採集滑動面之樣本，進行各種剪力試驗及黏土礦物分析之結果，推測坡面不安定機制。

2. 試驗方法

針對岩心及末端部地表、崩塌區內集水井所採集滑動面部位的不攪動樣本，進行滑動面剪力試驗（多階段一定體積反覆之直接剪力試驗），對於攪動樣本實施環形剪力試驗。此外，土壤試驗實施後剪切面附近之樣本，再實施X射線繞射分析，並依據外部標準法，進行綠土含量之定量分析。

3. 試驗結果

根據針對不攪動樣本滑動面剪力試驗結果，現場殘餘強度之抗剪角為16.9~37.4°，呈現強度特性鬆動的狀況。確認抗剪角愈小綠土含量愈多（圖－1）。受左側壁之BV30-7’號孔附近變質作用影響而持續綠土化，推估土壤強度即先行降低。依據含綠土之殘餘強度相關先行研究1-4)所示，綠土含有率約大於30%的土壤，其殘餘強度會降低至相當於純粹的綠土殘餘強度（圖－2）。利用末端所採集之黏土水簸樣本（淘洗樣本）進行環形剪力試驗，得到最少的7.6°殘餘抗剪角。現地岩心深度方向的分析則顯示，滑動面附近或變質基盤岩之綠土含有率最多也有30%，實施剪力試驗之滑動面附近的樣本，綠土含有率則是5~20%。

由圖－2之先行研究數據可看出，該地區滑動面部位的綠土含有率屬強度驟變領域，只要綠土含有率再稍上升，就會導致殘餘抗剪角大幅降低。這項結果顯示，此次地滑很可能與地質時間作用下的綠土化（含有率增加）有關。

4.討論

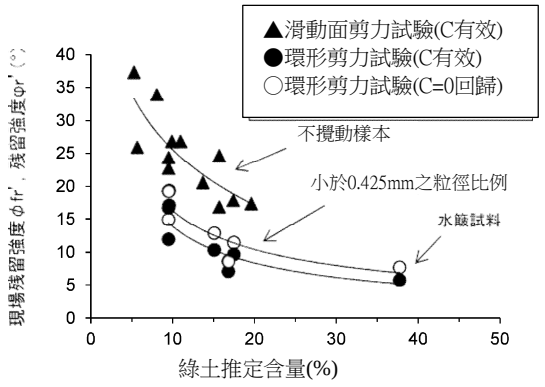
附著在滑落崖的土壤經放射性碳年代法分析發現，其年代值為11,680±40yrBP年5)，推測前次地滑後，經過長期休止期，才再度活動。至於地滑之滑動面強度，重點在於確認構成滑動面之岩盤及土壤材料，究竟是處於尖峰強度~完全軟化強度~殘餘強度之中的何種狀態。若過去發生過大的移動（變位），移動部分又再度被剪斷而

表－1　使用不攪動樣本進行滑動面剪力試驗的結果

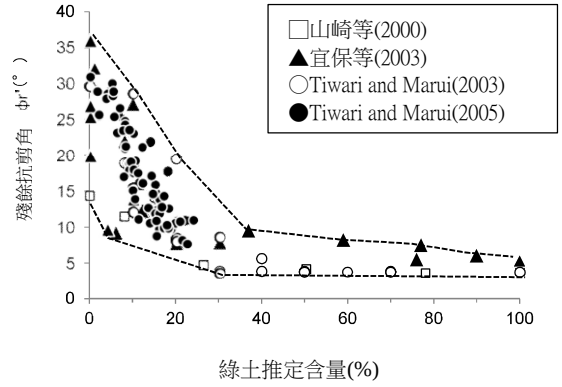
地點	樣本編號	現場殘餘強度		推定剪切面附近之綠土含量
		c_{fr}' (kN/m²)	ϕ_{fr}' (°)	
末端部	No.1	27.0	20.6	13.7
	No.3	12.3	22.8	9.5
	No.4	20.2	26.0	5.7
BV30-1’	14.05m	6.9	26.9	11.0
	14.10m	9.2	26.9	9.9
	14.12m	4.7	24.4	9.5
BV30-7’	18.66m	20.8	17.4	19.6
	18.91m	9.9	17.9	17.4
	19.11m	36.1	16.9	15.7
No.1集水井	No.1	6.3	34.0	8.1
	No.2	13.5	37.4	5.3
No.2集水井	No.1	32.6	24.7	15.7

表－1　使用攪動樣本進行環形剪力試驗的結果

地點	深度 (m)	粒徑調整方法	完全軟化強度		殘餘強度			推估剪切面附近所之綠土含量
			c_s' (kN/m²)	ϕ_s' (°)	c_r' (kN/m²)	ϕ_r' (°)	ϕ_r' (°) C=0	
末端地表		粒徑小於0.425mm的比例	15.6	22.8	11.5	12.0	15.0	9.5
末端地表		水簸樣本	0.0	15.0	7.6	5.9	7.8	37.7
BV30-1'	13.9～14.1m	粒徑小於0.425mm的比例	0.0	25.7	9.2	17.2	19.4	9.6
BV30-7'	19.0～19.2m	粒徑小於0.425mm的比例	0.0	25.5	10.1	10.4	12.9	15.1
No.1集水井		粒徑小於0.425mm的比例	0.0	30.2	10.7	16.8	19.3	9.5
		粒徑小於0.425mm的比例	0.0	26.1	6.0	7.2	8.7	16.8
No.2集水井		粒徑小於0.425mm的比例	0.0	27.8	7.0	9.7	11.5	17.5



圖－1　綠土含有率與滑動面樣本之抗剪角的關係



圖－2　綠土含有率與殘餘抗剪角關係之相關先行研究數據[1~4)]

再發生地滑的話，則該區滑動面大部分應該處於殘餘強度狀態。一般而言，岩石與土壤之殘餘強度，係受大位移的剪力作用，剪力強度處於穩態剪力狀態的強度；但若滑動面材料之粒度構成或黏土礦物種類等不同，殘餘強度等級也會明顯不同。此外，殘餘強度概念，在工程上，對於變位量與強度關係，一般不會考量隨地質時間經過所產生之強度劣化。自然界綠土之生成速度尚不甚清楚，但歐洲阿爾卑斯山表層土壤所含黏土礦物質的研究顯示，土壤中的綠土會在數千年內持續增加[6)]。以數百~數萬年尺度地質時間進行的變質作用或風化作用，應該會增加處於殘餘強度狀態的滑動面黏土中的綠土含有量，其殘餘強度也可能因此進一步降低。在當地進行系列調查結果發現，該邊坡之基盤岩地質容易消散。地下水作用之下，岩盤強度長期劣化，加上需地質時間的綠土化（膨潤石化）時，殘餘強度更加劣化，有必要以此概念來驗證坡面變動機制。

引用文獻

1)山崎孝成、真弓孝之、由田惠美（2000）：高黏度黏土礦物之環形剪力特性：與滑動面黏土之對比.地滑，37，2，30-39

2)宜保清一，中村真也・佐佐木慶三（2003）：地滑土壤礦物組成對於環形剪力活動之影響.日本地滑學會誌，40，2，124-133

3)Tiwari B. and Marui H.（2003）：Estimation of residual shear strength for bentionitekaolin-Toyoura sand mixture, 日本地滑學會誌

4)Tiwari B. and Marui H.（2005）：A new method for the correlation of residual shear strength of the soil with mineralogical composition. Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering，131，9，1139-1150

5)太田岳洋、撰田克哉、松澤真、黒木貴一（2018）：2018年4月耶馬溪坡面崩塌地地質構造之幾種可能的崩塌模型. 2018年度應用地質學會研究發表會演講集，77-78

6)Egil M., Mirabella A., and Fitze（2003）：Formation rates of smectites derived from two Holocene chronosequences in the Swiss Alps.Geoderma，117，81-98

R4-014

災害現場無人化施工之引進案例

國土交通省　九州地方整備局　企劃部　施工企劃課　松岡雅博
國土交通省　九州地方整備局　建政部　住宅整備課　堤　宏德
東亞工程顧問公司㈱　○中濃耕司

1．前言

雲仙・普賢岳火山噴發災害以後，基於確保作作業員安全之觀點，很多災害現場都引進無人化施工。九州地方整備局為增加無人化施工機械操作員之經驗，每年實施一次無人化施工訓練 [1]，但目前的設定的狀況是，災害發生後第一次出任務時負責協同應對現場狀況之企業現場代理人及操作員，並無從事無人化施工之經驗。

本報告係說明2018年4月於大分縣中津市耶馬溪町金吉所發生山地崩塌現場，支援第一次從事無人化施工之現場代理人與操作員的狀況，以及選出此次災害之中無人化施工之課題與今後災害時等順利引進無人化施工之改進方向性等。



照片1　災害現場狀況

2．災害概要與支援狀況

對象災害為2018 年4月11日、中津市耶馬溪町金吉地區，災區寬約 160m，長約 220m，最大深度約 35m 之山地崩塌，造成死亡 6 人，房屋全毀 4 棟之災情 [2]。

該災害現場無人化施工支援工作，由國土交通省九州地方整備局九州技術事務所與簽署「災害時無人化施工現場管理基本協定」（表 1）的三家企業，負責執行。此外，表 1 之人數為常時人數，機器與量測儀器類設置及拆除時，會投入更多人力。對該災害無人化施工之支援工作，包括①整建可進行無人化施工之機器與裝置，以及無線影像等物理環境，②無人化施工機械操作方法指導等的人力支援整備、③讓無人化施工更順暢進行。

此外，國土交通省所應對之災害復舊作業時間為8：00～ 24：00，操作期間分白天、夜晚二班制。此外，並非全部時段都實施無人化施工，只在降雨期間或降雨後等危險狀況才派上用場。一開始只設定直接目視方式之無人化施工，但後來設立操作室（參照照片 3 ）之後，也進行了監控方式操作。

表1　支援體制

企業名稱	人數	主要支援內容
㈱熊谷組	2名	指導無人化施工
㈱藤田	2名	指導無人挖土機、操作無線與影像
東亞工程顧問公司㈱	1名	第一次初動時掌握現場狀況/課題之整理與應對



照片2　指導的情況（遙控方式）

3．現場的無人化施工狀況與課題

4/13～4/15進行第一次進行無人化施工狀況調查。調查期間天候有所變化，無人化施工之意義也不同。表 2 為進行無人化施工之理由，而這三天大致上符合設定的進行無人化施工之三種情況：(1)剛引進這種施工方法時（作業訓練），(2)災害風險升高時，(3)災害風險降低後確認安全時。

圖 1 為調查期間無人化施工機械作業狀況，表3為作業狀況統計表。機械與作業員之每日拘束時間（上班時間）為9～15.3小時（平均約 12 小時），但作業時間，平常時為13.8 小時，降雨期間及降雨後為4.8 小時。作業時間與拘束時間之比率，平常時約為90%，降雨期間及降雨後為 40～ 50%。

實際上進行無人化施工的時間，平常時（無人-訓練）有1.5小時，降雨期間及降雨後為 0.8～2.1小時，無人化施工時間與拘束時間之比率，平常時（無人-訓練）約為 10%，降雨期間及降雨後為10～20%。由此可知，災害現場引進無人化施工機械，而只在危險條件下才進行無人化施工時，則無人化施工的作業時數，實際上還不到當日工作量的20%。



照片3　簡易操作室

表2　實施無人化施工之理由

	區分	實施無人化施工之理由
4月13日	平常時（晴天時）	進行無人化施工（遙控方式）的實際演練（在條件狀況良好下熟悉無人化施工）
4月14日	降雨中	降雨時崩塌等災害發生風險提高，不可讓作業員進入災區現場工作
4月15日	降雨後（晴天）	降雨後崩塌與落石之地點可能變化，重機械操作可能造成崩塌與落石，確認具人工作業安全性。

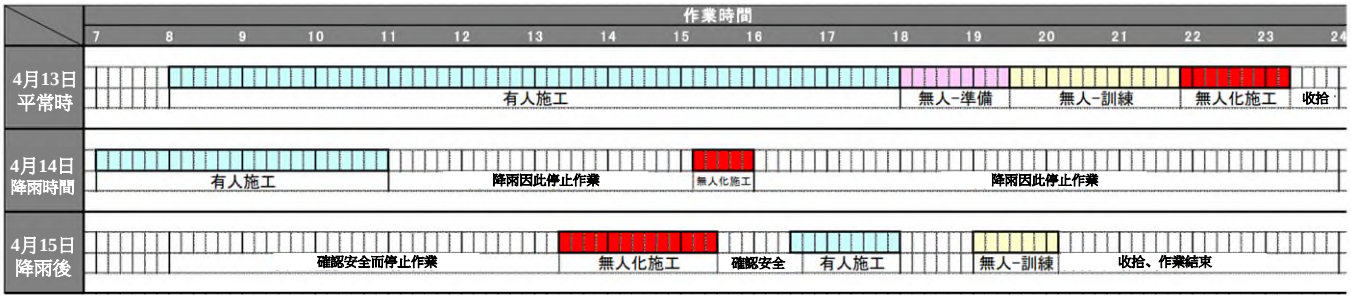


圖1　無人化施工機械的作業狀況

但降雨期間與降雨後（4/14及4/15）待命時間太長，因此，若能提早判斷並投入無人化施工，應可提高無人化施工時間累計時數及日平均施工時數比率。

根據施工狀況調查結果彙整無人化施工實施時主要注意要點及課題等之外，也彙整今後提升無人化施工之方向，如下：

1)本災害工地無人化施工，原本只設定使用直接目視方式操控，後來無人化施工支援者設置了行動操作室，可透過螢幕監控方式操作。亦即，可在遠離危險地點之處操作，不僅提升安全性，也擴大了可實施無人化施工環境。

因此，為順利且有效地進行無人化施工，有必要開發並擁有行動操作室。

2)因追加引進遙控方式等，固定攝影機之配置受到限制，難以確保符合要求之影像。無人化施工之攝影機配置很重要，必須以直角 2 方向配置 2 台固定攝影機，及開發配置在遙控挖土機等無人化施工機械上的移動攝影設備（參照圖 2 ）。

3)在無人化施工支援者（無人化施工指導員(含機械配置、操作等)、映像相關負責人）支援之下，可順利進行無人化施工。此外，災害復舊現場要引進無人化施工，須以確保、確立支援體制為前提。

4)無人化施工的實施條件及無人化施工開始及結束之基準不明確。如圖 3 之草案所示，無人化施工實施基準應該明確化。同時也要強化作為無人化施工依據之危險現象評估及監測體制。

5)災害協定企業所派出之施工支援者習得無人化施工技術，需花費一些時間。為了在難以尋得支援者或無支援者情況下也能順利推動無人化施工，有必要將操作順序與要領等，彙整成「（暫稱）無人化施工作業要領」等。

表3　無人化施工機械作業時間統計表

	①拘束時間	②作業時間	③待機時間	⑤有人作業時間	⑦無人化施工時間	⑨無人化相關時間
4/13 平常時	15:20	13:50	1:30	10:00	1:30	5:20
	—	90.2%	9.8%	65.2%	9.8%	34.8%
4/14 降雨期間	9:00	4:50	4:10	4:00	0:50	0:50
	—	53.7%	27.2%	26.1%	5.4%	5.4%
4/15 降雨後	12:20	4:50	7:30	1:30	2:10	3:20
	—	39.2%	48.9%	9.8%	14.1%	21.7%
平均	12:13	7:50	4:23	5:10	1:30	3:10
	—	64.1%	35.9%	42.3%	12.3%	25.9%

※）②作業時間：⑤有人作業時間＋⑨無人化相關時間，③待機時間：①-②，⑨無人化相關時間：無人化施工準備時間＋無人化施工訓練時間＋無人化施工時間
※）下段為與①拘束時間之比率

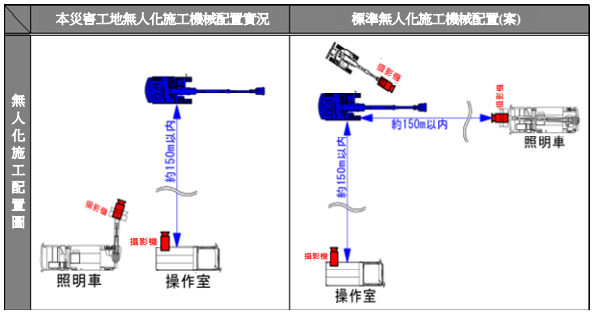


圖2　無人化施工實施判斷流程(案)

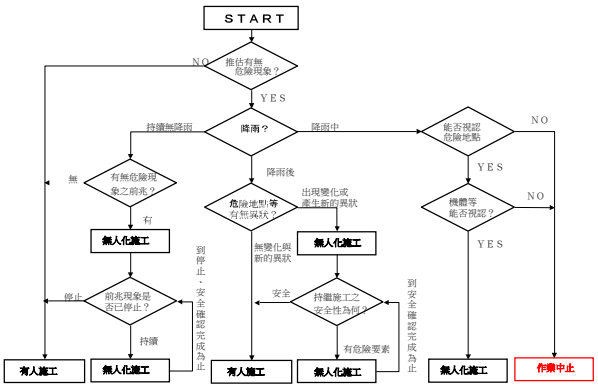


圖3　無人化施工實施判斷流程(案)

4．總結

本報告由中津市耶馬溪町山地崩塌現場引進無人化施工的案例，發現無人化施工實施時間低於實際工作時間的20%。此外，若要順利進行無人化施工，有必要設置移動操作室、無人化施工機械裝置型之移動攝影機等之機材，包含攝影機配置在內的支援體制，製作無人化施工開始及結束之及彙整操作順序、技術要領手冊等的基準與要領等。今後在災害現場，能順暢進行無人化施工，早日安全地復舊與重建災區。

【參考文獻】

1) 堤宏德、光益慎也、平野礼、中濃耕司、森茂紀；「推廣無人化施工之遙控操作室挖土機操作訓練」(2017 年度砂防學會研究發表會概要集，pp228-229)

2) 耶馬溪町金吉地區山地崩塌原因查明等檢討委員會；「2018年4月中津市耶馬溪町發生山地崩塌之最終報告概要」（參照https://www.pref.oita.jp/uploaded/life/2045589_2349104_misc.pdf，2019- 04-03）

２０１８年度６月補正預算案

大分縣縣議會即將開議。雖然今年度預算剛由議會審查通過，大分縣政府仍於６月向縣議會提出補正（追加）預算案。主要補正預算項目為中津市耶馬溪町坡面崩塌正式復舊事業預算。

昨日（６月３日）完成中津市耶馬溪町坡面崩塌緊急對策工程。為防止土砂等流入河川，除設置大型砂袋與鋼製柵之外，還施作砂漿臨時噴覆工，避免小型土砂滑落，並施作橫向集水管工程排水，以維護坡面安定。

這類緊急對策工程結束後，須進行正式的復舊工程，因此縣政府提出補正預算案。

補正預算金額為２０億７２０９萬８０００日圓，加計之前通過的預算為６１９０億１７０９萬８０００日圓，與去年同期相比增加１.０％，財源由國庫支出金或動用縣債、財政調整基金。

補正事業內容為，２０億日圓災害相關之緊急治山事業。如前述，中津市耶馬溪町崩塌緊急處理工程已完成，須實施正式復舊工程。包括土砂崩落對策，須在岩盤鑽孔，打樁及施作錨錠工。而且因坡面非常脆弱，須同時實施格子狀水泥砂漿噴覆之坡面保護工與落石對策工。

除此之外，土砂災害資訊提供強化事業也需７２０９萬８０００日圓。如所周知，大分縣內有接近２萬處土砂災害潛勢區，這些潛勢區須一一調查，有必要警戒之地點須劃定為土砂災害警戒區域。此外，市町村應製作防災地圖，徹底周知居民。２萬處土砂災害潛勢區之中，目前已完成１萬２千處調查，今年度與下年度預定調查剩餘的約８千處。調查完成地點，必要時應劃定為土砂災害潛勢區，被劃定為區域的市町村應製作防災地圖，並徹底周知居民。土砂災害警戒區域之劃定作業正加緊推動中，製作防災地圖與周知居民市町村也需投入大量人力，因此希望市町村製作防災地圖所需之委託經費，也由縣政府補助２分之１。

２０１８年度一般會計６月補正預算案

中津市耶馬溪町坡面崩塌災害，此前運用了已結算之經費，全力推動災民生活重建、災區緊急對策工程。

刻正調查崩塌原因，即將實施正式復舊，在中央政府決定核撥復舊事業推動預算後，應立刻估算開工所需工程費用。此外，縣內市町村所實施之製作土砂災害警戒區域防災地圖，也應給預算支援。

１　補正概要

補　正　預　算　案	2,072,098,000日圓
年度原本預算金額	616,945,000,000日圓
累　　計	619,017,098,000日圓

（比2017年度6月補正後之預算增加1.0%）

【歲入之項目】

國　庫　支　出　金	1,333,333,000日圓
縣　　債	600,000,000日圓
轉　　入　　金（動用財政調整基金）	138,765,000日圓

２　補正事業之內容

（單位：日圓）

	事業名稱	預算案	事業概要	主管課
1	災害緊急治山事業	(396,947,000) 2,000,000,000 2,396,947,000	中津市耶馬溪町金吉坡面崩塌正式復舊工程，所需工程經費合計。 ・錨錠工 ・坡面保護工 ・落石對策工　　等	森林保全課
2	土砂災害資訊提供強化事業	(13,056,000) 72,098,000 85,154,000	【新】劃定為土砂災害警戒區域之地區，應盡速周知地區居民，因此，需補助市町村委託製作土砂災害防災地圖所需經費。 ・補助比率　１／２	砂防課

※預算案欄上段（　）為已決預算金額，中段為補正預算案，下段為累計。

中津市耶馬溪町梶原地區治山工程

	契約承辦課、所名稱	契約名稱及內容	契約年月日	契約對造之所在地及名稱	契約金額	非招標契約理由及地方自治法施行令適用條款
12	北部振興局	2018年北局縣治第1號 梶原地區　治山工程	2018年 4月19日	中津市耶馬溪町大字柿坂３５８ （股）福原組	4,860,000日圓	該工程地點因２０１８年４月１１日山坡崩塌，流下之土砂沖到民宅，造成民宅３棟全毀、１棟半毀及人員喪生之災害。流下之土砂仍不穩定地堆積在民宅周邊及市道、金吉川，為避免降雨等造成二次災害，以及防止土砂流入金吉川，必須實施緊急對策。 因此，為防止堆積在金吉川左岸坡面之土砂流下，施作大型砂袋工程。該工程地點正在搜救失蹤者，因此進行該工程時，必須避免錯綜運用重機械等而造成事故，確保安全且順利施工，因此徵求從事災害現場搜救等工作的廠商估價，簽訂非招標契約。 依據法令：地方自治法施行令第１６７條之２第１項第５款
13	北部振興局	2018年北局災關地第1號 梶原地區　治山工程	2018年 4月25日	中津市耶馬溪町大字樋山路38 （股）川原建設	49,032,000日圓	該工程地點因２０１８年４月１１日山坡崩塌，流下之土砂沖到民宅，造成民宅３棟全毀、１棟半毀及人員喪生之災害。流下之土砂仍不穩定地堆積在民宅周邊及市道、金吉川，為避免降雨等造成二次災害，及防止土砂流入金吉川，必須實施緊急對策。 因此，第1梯次緊急工程為施作防止崩塌地趾部土砂流出之大型砂袋鋪置工程。 但有關單位指出，山坡坡面中段有崩土危險性，並有必要進行湧水處理，因此為防止山坡坡面土石崩落、防止不安定土砂移動，實施臨時噴覆工等緊急工程。進行本工程時，徵求總公司設在中津市（舊耶馬溪町）的土木營造工程登錄廠商，確認其能確實且順利完成該工程之鄰近廠商估價，簽訂不必招標(小額採購)契約。 依據法令：地方自治法施行令第１６７條之２第１項第５款

14	北部振興局	2018年北局縣治第2號 梶原地區　治山工程	2018年 5月7日	中津市大字植野１７６－１ 佐佐木工業（股）	30,780,000日圓	該施工地點因２０１８年4月１１日山坡崩塌，流下之土砂沖到民宅，造成民宅３棟全毀、１棟半毀及人員喪生之災害。流下之土砂仍不穩定地堆積在民宅周邊及市道、金吉川，為避免降雨等造成二次災害，以及防止土砂流入金吉川，必須實施緊急對策。 因此，實施緊急工程，包括設置防止土砂流出之大型砂袋，施作臨時噴覆工等，但山坡坡面中段持續湧水，為防止山坡坡面崩塌，必須再施作橫向集水管工程排水，降低地下水位。實施工程時，徵求總公司設在中津市之土木營造工程登錄廠商之中具地滑防止工程士資格且認為可順利實施該工程之廠商估價，簽訂不必招標(小額採購)契約。 依據法令：地方自治法施行令第１６７條之２第１項第５款
31	北部振興局	2018年北局治山第5號（縣治）梶原地區測量設計委託業務	2018年 6月25日	大分市府內町３丁目８番２５號 國土防災技術（股）大分分公司	11,394,000日圓	該工程地點因２０１８年4月１１日山坡崩塌，流下之土砂沖到民宅造成民宅３棟全毀、１棟半毀及人員喪生之災害。現地正實施設計調查，規劃復舊計畫，但該地區上部、柱狀節理發達坡面有落石之虞，必須重新測量設計，以防止落石。民宅正上方也有必要進行測量設計，以檢討受損落石防止柵工之復舊工程。 上述設計委託業務與目前正在調查設計之２０１８年森保第１號梶原地區調查測量設計委託業務關係密切，且必須保持復舊計畫整體一致性，若委由同一廠商承包，可不必重複現地調查、節省經費，因此與正在該地區進行調查工作的廠商簽訂不必招標(小額採購)契約。 依據法令：方自治法施行令第１６７條之２第１項第６款

101	北部振興局	2018年北局治山第11號（縣治）梶原地區地閥觀測與機器維護管理委託業務	2018年 10月30日	大分市府內町三丁目８番２５號（山田大樓） 國土防災技術（股）大分分公司	12,420,000日圓	①本業務係為防範２０１８年４月１１日發生地滑災害之二次災害而於調查、觀測之後，構建警戒避難體制。 ②為此，需要精通本業務推動前實施調查與監測所使用監測與通訊機器之廠商。 ③具上述資格與技術之廠商，只有國土防災技術（股）大分分公司。 ④依據法令：地方自治法施工令第１６７條之２第１項第２款
106	北部振興局	2018年北局災關地第１２號梶原地區治山工程	2018年 12月11日	中津市大字萬田５１３－６ 高野建設（股）	6,966,000日圓	①本業務為２０１８年４月１１日地滑災害引致災害之對策，預定施作之排土工、集水井、錨錠工程。 ②為此，有必要與該地滑區頭部區域內正在使用４台營建機械施作排土工之廠商簽訂不必招標契約，儘快著手施作錨錠工程。 ③具上述資格與技術之廠商只有高野建設（股）。 ④依據法令：地方自治法施工令第１６７條之２第１項第６款
21	北部振興局	2019年北局緊地第１號梶原地區臨時物維持管理工程	2019年 5月30日	中津市大字萬田５６３番地之６ 高野建設（股）	68,750,000日圓	①本業務係安全且順利實施梶原地區災害復舊工程相關纜索起重機及單軌版車軌道、作業空間、資材放置場等臨時設備之管理與撤除，以縮短地區整體復舊計畫工期、降低經費。 ②為此，需要緊急工程完工後，負責該現場工地安全、最了解現場狀況之廠商。 ③具上述資格與技術之廠商只有高野建設（股）。 ④依據法令：地方自治法施工令第１６７條之２第１項第６款
22	北部振興局	2019年北局治山第４號梶原地區地滑與觀測機器維持管理委託業務	2019年 5月31日	大分市府內町三丁目８番２５號 國土防災技術（股）大分分公司	18,887,000日圓	①本業務係為防範２０１８年４月１１日地滑災害後之二次災害。繼續去年度起實施地滑防止計畫（調查、觀測、警戒避難體制之構建等）施作相同工作項目。 ②為此，需有前年度起接受同計畫委託、精通該事業所使用觀測與通訊機器設定與運用之廠商。 ③具上述資格與技術之廠商只有國土防災技術（股）大分分公司。 ④依據法令：地方自治法施工令第１６７條之２第１項第２款

公　告

以下為一般投標，依據地方自治法施行令(1947年政令第１６號）第１６７條之６第１項及大分縣政府契約事務規則（1964年大分縣規則第２２號）第２１條之規定，公告如下。

2018年7月23日

大分縣政府北部振興局長　安部 欣司

本案係利用電子招標系統進行電子招標之案件。
電子招標之作業，除了依據本公告所定事項之外，應遵循大分縣政府電子招標運用準則。

第１　投標之事項

1	工程名稱	**2018北區災關地點第４號梶原地區治山工事**
2	工程地點	**中津市耶馬溪町大字金吉字梶原**
3	工期	**2019年3月15日**
4	工程概要	**整地工 V=525m3** **安定處理工 A=2550m2** **場內整理工 1式** **坡面水路工 L=420m** **臨時噴覆工 A=600m2** **纜索起重機工 1式**
5	契約金額	**49,393,800日圓** **（※契約金額×100/108= 45,735,000日圓）**
—	—	—

第２　投標廠商資格相關事項

本案件限具備下列1到3全部要件者，始得參與投標。

１ 企業

具備下表 (1)到(5)之全部要件。

類別		要　　件	備　　註
(1)	業種	**土木統包工程**	參加大分縣政府發包工程契約投標廠商須依「必要資格及資審查申請時期等相關公告」(1964年大分縣第481號公告)，取得資格認定(分級)
(2)	等級	**取得Ａ級資格。**	
(3)	許可類別	取得特定營建業許可。	營建業法第３條第１項第１款或第２款
(4)	施工實績	—	—
(5)	綜合評分(P分)	—	—

２ 配置預定技術人員

可配置具備下表所列(1)到(4)全部要件之專職主任(監理)技術人員。

(1)	國家證照資格等	**具備上開1之(1)業種相關營建設業法第7條第2款或第15條第2款之證照資格。**
(2)	監理技術資格等	**－**
(3)	施工實績	—
(4)	雇用關係等	投標資格資料提出日３個月前受雇用者。

３ 總公司所在地等

具備如下表所示 (1)之總公司所在地要件。

但公告日前１年內取得大分縣政府農林水產部「契約後ＶＥ（價值工程，Value Engineering）提案相關優惠措施通知書(以下稱為「優惠措施通知書」。)」者(工種限地滑工程，且限在許可投標次數範圍內。)，則總公司所在地不受限，只要具備其他要件仍可參與投標。（※於第3之5(1)期間內，向大分縣政府北部振興局　總務部總務第二班提出優惠措施通知書(正本)。）

(1)	總公司所在地	中津土木事務所管轄區域內	—	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—

※(1)總公司＝依營建業法所成立之主要營業所

公 告

以下為一般投標，依據地方自治法施行令(1947年政令第１６號）第１６７條之６第１項及大分縣政府契約事務規則（1964年大分縣規則第２２號）第２１條之規定，公告如下。

2019年6月5日

大分縣政府北部振興局長　安部 欣司

本案係利用電子招標系統進行電子招標之案件。
電子招標除了依據本公告所定事項之外，應遵循大分縣政府電子招標運用準則。

第１　投標之事項

1	工程名稱	**R1北區緊地第2號梶原地區治山工程**
2	工程地點	**中津市耶馬溪町大字金吉字梶原**
3	工期	**2019年1月31日**
4	工程概要	**錨錠工　67根** **橫向集水管工程　495m**
5	契約金額	**166,020,800日圓** **（※契約金額×100/110= 150,928,000日圓）**
—	—	—

第２　投標廠商資格相關事項

本案件限具備下列1到3全部要件者，始得參與投標。

１企業

具備下表所示(1)到(5)全部要件。

類別		要　　件	備　　註
(1)	業種	**取得土木建築、土工(土方工程)、混凝土澆置工程資格**	參加大分縣政府所發包工程契約競標廠商須依必要資格及資審查申請時期等相關公告(1964年大分縣府第481號公告)，取得資格認定(分級)
(2)	等級	—	
(3)	許可類別	取得特定營建業之許可。	營建業法第３條第１項第２款
(4)	施工實績	有下列3之(3)施工實績等	—
(5)	綜合評分(P分)	如下列3之(4)	※坡面處理之P分

２預定配置技術人員

須符合下列(1)及(2)之準則。又，(1)及(2)可由相同人員兼任。

(1)可配置具備下列①到③全部要件之專職主任(監理)技術人員。

①	國家證照資格等	**具備一級土木施工管理技術資格。**
②	監理技術資格等	**有上開1之(1)業種相關監理技術人員資格證照**且完成**監理技術人員講習**者。
③	雇用關係等	競標資格資料提出日３個月前受雇用者。

(2)得配置具備以下①及②全部項目之主任技術人員。（※不需在該工程現場專職工作）

①	國家證照資格等	符合下列項目之一。 a　登錄地滑防止工程考試及格後(2005年度之前地滑防止工程士資格認定考試及格，且登錄為地滑防止工程士之後)，具備土木工程相關實務經驗一年以上者。 b　具備技術士法所定技術士（營建部門、總合技術監理部門（限「選擇科目」為營建部門相關之「農業土木」、「森林土木」或「水產土木」者。）、農業部門（限「選擇科目」為「農業土木」者。）、森林部門（限「選擇科目」為「森林土木」者。）、水產部門（限「選擇科目」為「水產土木」者。）、應用理學部門（限「選擇科目」為「地質」者。）之資格者。
②	雇用關係等	競標資格資料提出日３個月前受雇用者。

３總公司所在地等

如次表所示，在(1)之總公司所在地進行應對，且具備(2)到(4)全部要件。

但公告日前１年內取得大分縣農林水產部「契約後ＶＥ提案相關優惠措施通知書(以下稱為「優惠措施通知書」。)」者(工種限地滑工程，且限許可之投標次數範圍內。)，則總公司所在地不受限，只要具備其他要件仍可參與投標。（※於第3之5(1)期間內，向大分縣北部振興局　總務部總務第二班提出優惠措施通知書(正本)。）

(1)	總公司所在地	大分縣內	大分縣外
(2)	分公司所在地	—	大分縣內
(3)	企業之同種工程施工實績	大分縣內中央政府、特殊法人等或大分縣政府所發包、1件承包金額大於500萬日元之地滑對策工程(地滑防止區域內之對策工程及道路工程等地滑對策相關排水廊道工、錨錠工(以基礎錨錠工為對象，岩栓除外。)集水井工、橫向集水管工程、抑止樁工，但單純防止圓弧滑動及地層補強錨錠工程、擋土工程、基樁工程等不列入。)	
(4)	綜合評分(P分)	750分以上	1,000分以上

※(1)總公司＝依據營建業法成立之主要營業所　(2)分公司等＝與大分縣政府簽約而接受委任之營業所

(3)企業之相同工程施工實績工程，須為2019年4月11日之後、證明資料提出期限截止前，完工並驗收者。此外，工程應由原承包人施工，若由共同企業體成員施工，限出資比率大於20%以上者。此外，「特殊法人等」指符合促進公共工程投標及契約適當化之法律(2000年法第127號)第2條第1項規定之法人。

(4)總合評分(P分)與高空作業工、土工、混凝土澆置(坡面處理)相關，審查基準日為2017年10月1日～2018年9月30日之間，以總合評分通知書為準。（因合併等取得大分縣投標資格繼承權或再度取得許可者，不在此限。）

有關提供給耶馬溪町金吉地區土砂災害災民的市營及縣營住宅

公開日 2018年04月13日 12時00分

免費提供耶馬溪町金吉地區發生土砂災害災民之市營與縣營住宅。

◎入住對象

(1) 居住避難勸告發令地區者
(2) 遭受土砂災害，目前無住處者

◎提供之住宅（2018年4月12日當時）

【市營住宅】
(1) 市營下池永2住宅　　1戶（3房餐廳廚房）
　地點：中津市大字下池永77號之4
(2) 市營池部住宅　　1戶（4房廚房）
　地點：中津市三光西秣516號
(3) 市營西秣（獨棟）住宅 1戶（3房餐廳廚房）
　地點：中津市三光西秣569號之1
(4) 市營野路住宅　　1戶（3房餐廳廚房）
　地點：中津市三光臼木1620號
(5) 市營落合住宅　　1戶（4房廚房）
　地點：中津市本耶馬溪町落合822號
(6) 市營戶原住宅　　2戶（4房廚房）
　地點：中津市耶馬溪町大字戶原1420號
(7) 市營山移廣口住宅　　1戶（3房2廳廚房）
　地點：中津市耶馬溪町大字山移837號之4
(8) 市營成政住宅　　2戶（4房廚房）
　地點：中津市山國町藤野木3號之1

【縣營住宅】
(1) 縣營古城住宅　　1戶（3房餐廳廚房）
　所在地：中津市大字永添719號之8
(2) 縣營浜田住宅　　2戶（3房2廳廚房）
　所在地：中津市本耶馬溪町樋田398號之10

※入住地點依申請順序而定。

提供之住宅的照片（只有市營住宅有照片）



市營下池永2住宅



市營池部住宅



市營西秣（獨棟）住宅



市營野路住宅



市營落合住宅



市營戶原住宅



市營山移廣口住宅



市營成政住宅

◎入住條件

(1) 使用期間

取得入住許可日期起6個月（視情而定，最長1年）

(2) 使用付費（房租）、保證金（押金）

全免

(3) 連帶保證人

可免

對於賑災款項及災害捐款之感謝

公開日 2019年03月19日 09時53分

此次承蒙全國民眾大量滙入災民慰問金與救災捐款，在此深深表達謝意。此外收到之全部賑災款項及部分捐款已分發給災民們。

【2017年7月豪雨災害之慰問金】
〇慰問金總金額：40,595,400日圓
（受理期間：2017年7月13日～2018年8月31日）

【2018年4月耶馬溪町金吉地區山地崩塌災害之慰問金與救災捐款】
〇慰問金總金額：8,021,006日圓
（受理期間：2018年4月16日～2018年12月27日）
〇救災捐款總金額：23,872,738日圓
（受理期間：2018年4月16日～2018年10月2日）
合 計：31,893,744日圓・・・①
①之中11,036.036日圓分發給災民
20,857,708日圓充當2018年度災害相關預算

查詢

總務部　防災危機管理課
住址：〒871-8501 大分縣中津市豐田町14號之3
TEL：0979-22-1113
FAX：0979-24-7522
E-Mail：bosai「小老鼠」city.nakatsu.lg.jp
備註：為防止騷擾信函，電子信箱地址中的 @ 標記為「小老鼠」，請配合變更