

岩盤斜面災害の軽減に向けて

～ 危険斜面の抽出技術と安定性評価技術～

平成29年9月11日(月) 13:00～15:00

土木学会岩盤力学委員会 岩盤斜面研究小委員会

討論会の進め方

13:00 ~ 13:15	岩盤斜面研究小委員会の概要	緒方委員長
13:15 ~ 13:45	危険斜面の抽出技術	日外委員
13:45 ~ 14:15	安定性評価技術	小山委員
14:15 ~ 14:30	岩盤斜面における現状と今後の課題	田山幹事
14:30 ~ 15:00	討論会	

岩盤斜面研究小委員会の概要



岩盤斜面研究小委員会の活動経緯

1998年 小委員会が常設から期限付公募に変更

研究テーマの断片化や成果・知識の散逸が発生



岩盤力学に関する研究成果や知識をいつでも提供できる体制を整備する必要性を議論 【企画運営小委員会】



岩盤力学委員会で継続的な小委員会の設置が了承



2013年10月～2016年9月

第1期小委員会（テーマ：危険斜面の抽出，安定性評価）



2016年10月～

第2期小委員会（テーマ：維持管理）

岩盤斜面に関する研究課題

膨大な岩盤斜面の中から危険性の高い斜面を抽出する手法の確立

抽出した斜面の安定性を評価する手法や技術の精度向上

岩盤の挙動を安価で的確に把握するモニタリングシステムの開発

岩盤のモデル化や解析のために必要な崩壊箇所の物性値や挙動データの蓄積

リスクマネジメントによる合理的な対策工の決定方法

斜面の点検・メンテナンス手法の高度化

第1期は 及び について検討
第2期は について検討

岩盤斜面研究小委員会(第1期) 委員名簿

委員長 緒方 健治 中日本高速道路(株)

アドバイザー-委員 大西 有三 関西大学

副委員長 進士 正人 山口大学

委員 日外 勝仁 (独)土木研究所

石丸 真 (財)電力中央研究所

川越 健 (財)鉄道総合技術研究所

小俣 新重郎 日本工営(株)

小山 倫史 京都大学

島内 哲哉 オフィス im3

田山 聡 (株)高速道路総合技術研究所

寺田 道直 ハイテック(株)

中井 卓巳 (株)アーステック東洋

中瀬 仁 東電設計(株)

中野 亮 日特建設(株)

中矢 和貴 (株)ニュージェック

西村 毅 (株)安藤・間

深田 隆弘 西日本旅客鉄道(株)

馬 貴臣 応用地質(株)

三木 茂 基礎地盤コンサルタンツ(株)

山 真典 (株)ドーコン

山上 順民 大成建設(株)

全21名

岩盤斜面研究小委員会(第2期) 委員名簿

委員長 緒方 健治 中日本高速道路(株)

アドバイザー-委員 大西 有三 京都大学名誉教授

副委員長 進士 正人 山口大学

委員 日外 勝仁 寒地土木研究所

新谷 ちか子 国際航業(株)

梶 修 ブイ・イス・エル・ジャパン(株)

川越 健 (公財)鉄道総合技術研究所

小俣 新重郎 日本工営(株)

小山 倫史 関西大学

島内 哲哉 オフィス im3

高畠 正治 電源開発(株)

田山 聡 西日本高速道路(株)

寺田 道直 ハイテック(株)

中井 卓巳 (株)アーステック東洋

中瀬 仁 東電設計(株)

西村 毅 (株)安藤・間

深田 隆弘 西日本旅客鉄道(株)

藤田 哲 日特建設(株)

馬 貴臣 応用地質(株)

三木 茂 基礎地盤コンサルタンツ(株)

山 真典 (株)ドーコン

山上 順民 大成建設(株)

吉田泰基 電力中央研究所

全23名

岩盤斜面研究小委員会(第1期)の活動内容

(1) 研究課題の検討

危険斜面の抽出技術
安定性評価技術

日外委員報告
小山委員報告

(2) 岩盤崩壊事例収集

(3) 「岩盤崩落の考え方」CDのWeb化

(4) 災害調査ガイドラインの作成

(5) 平成28年熊本地震災害現地調査

【委員会設立趣旨】

本小委員会は、岩盤斜面に関する知見や研究成果を継続的にとりまとめ、**社会や会員へ迅速に提供・発信**できる体制を整え、岩盤斜面の安定性評価のガイドラインを提言することを目指す。

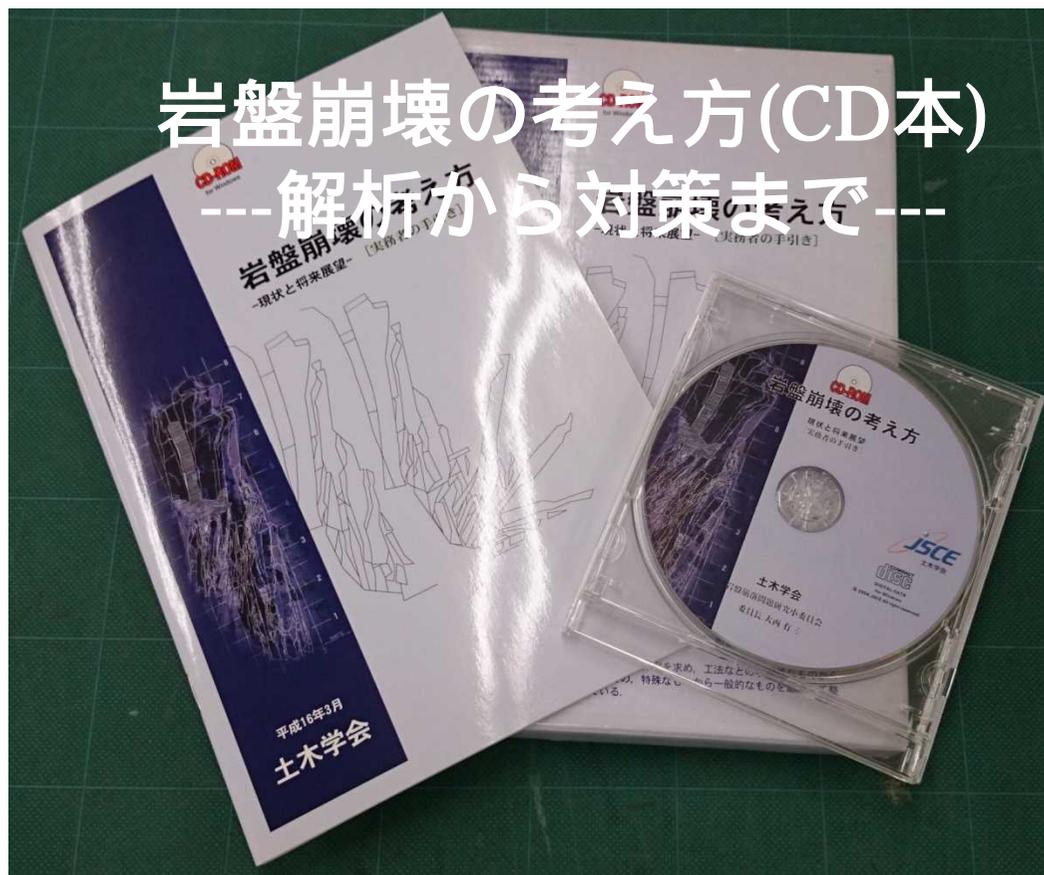
まずは当初の研究課題として、膨大な岩盤斜面の中から**危険性の高い斜面を抽出する手法**の確立、抽出した斜面の**安定性を評価する手法**や技術の精度向上について取組み、文献の収集、崩壊・落石の事例収集、既往の斜面モニタリング結果の分析・検討などを実施するものである。

岩盤崩壊事例収集

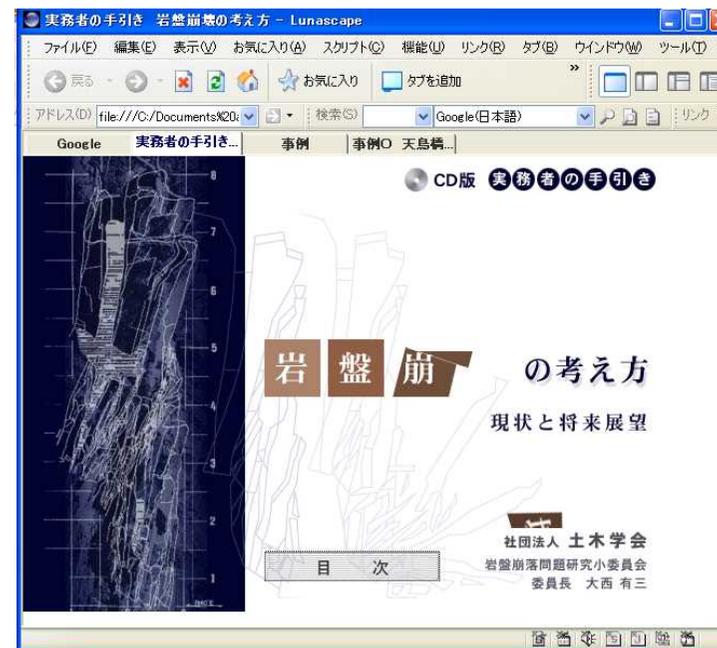
- ・ 1997年～2013年に発生した68事例を収集
- ・ 発生年月日，規模，地質，出典などを整理
- ・ 学会ホームページ（岩盤力学委員会岩盤斜面研究小委員会のページ）に掲載
- ・ 今後も継続して収集する予定

名称	位置	年月日	崩壊規模	地質	原因	被害状況	備考(前兆など)	参考資料・出典など
土釜地区落石	徳島県美馬郡一文字村土釜地区	1997.4.10	斜面長350m×幅20m	白亜紀後期～古第三紀晩新世三波川帯の泥質片岩、砂質片岩、塩基性片岩	・素因:流れ版構造の地質、亀裂の発達、脆弱な岩相の上に塊状の岩相が分布、地下水の流入 ・誘因:降雨→破砕帯や亀裂に集流水が流入	国道438号破壊で1か月の通行止め	—	「地すべり」Vol139, No1 144-151 2002(山中ほか)
第二白糸トンネル	北海道後志管内豊牧村 国道229号	1997.8.25 1997.8.28	約42,000m ³ 約14,000m ³	角閃石英山岩質水砕砕片岩	地下水による変質ゾーンの岩盤劣化が進行する一方で、岩体内に内在する亀裂が、岩体の自重、地下水、凍結融解、あるいは地震などの影響によって長期的に進展していた。過去10年間で最高を記録する豪雨によって崩落岩体の背面では既存の亀裂周辺で含水比の増大による強度低下を起こすなどして亀裂が進展し、また、岩体下部では、変質ゾーンおよび既存亀裂周辺で強度低下が発生した	トンネル巻出し部が崩壊 人的被害なし	—	第2白糸トンネル崩落事故調査委員会: 第2白糸トンネル崩落事故調査報告書, 北海道開発局, 1998. 地質ニュース20号, 5-15頁, 1997年12月土と基礎, 33-34頁, 1997年11月
続丹半島ポロチノイオイ崩壊	余市町ポロチノイオイ崩壊	1998年	400m ²	新第三系火山砕屑岩類	端部の海岸ノッチの上端から始まった岩盤の破断。	不詳	—	「地すべり」Vol137, No4 41-48 2001(田近ほか)
知内町林道斜面崩壊	知内町建川尾刺林道斜面	1998年	数～数十m ²	新第三系硬質頁岩	経年的に岩盤がクリップしていた部分における切土。	なし	崩壊の過程が観察された例	「地すべり」Vol139, No1 63-61 2002(永田)
長野県湯田山落石	長野県北安曇郡小谷村塩川温泉北側	1998.12.16	約7m ³ の岩塊	古生代塩川層群、黒色泥岩、蛇紋岩	・素因:流れ盤状の亀裂と刺刺し易い岩質 ・凍結融解	JR大糸線と大綱発電所建物に被害	—	「地すべり」Vol140, No4 71-78 2003(中島ほか)
長野県湯田山落石	長野県北安曇郡小谷村塩川温泉北側	1999.1.28	落石3個(最大径8×2×2m)	古生代塩川層群、黒色泥岩、蛇紋岩	・素因:1ヶ月前の崩壊による周辺岩塊の不安定化 ・凍結融解、融雪、地震(当日発生;震度3)	なし	—	「地すべり」Vol140, No4 71-78 2003(中島ほか)
神津島流紋岩斜面崩壊	東京都神津島サブ岬付近	1999.3.14 1999.3.28	80m ³ /5m ³	第四紀流紋岩、火山砕屑物	・オーバーハング地形、流理、節理、高角度流れ版、縞みの発達 ・震度5の神津島地震	観道上に落下したため、通行止め	震度5の神津島地震は2回発生	「地すべり」Vol139, No1 119-127 2002(小野田ほか)
鳴鶴地区岩盤崩落	山口県鳴鶴地区花巻岩落石帯	1999.8.27	3,300m ³	中生代白亜系花巻岩	・岩切作業に伴う不安定化	県道閉塞	崩壊前日「ましむ音」が聞こえた。	「地すべり」Vol139, No1 77-86 2002(石田ほか)
糸川江岩盤崩壊	山形県糸川江市街南西約11km愛上川左岸	2000.4.11	径1mの多数の落石	新第三系上部中新統大谷層、凝灰質砂岩	・周囲の斜面から取り残された突起岩体の存在。 ・背後の地すべり地形部の微小変動 ・急速な雪解けによる融雪水の浸透 ・前日発生した降雨	観道上下落石落下	・前兆として落石発生	「地すべり」Vol143, No5 62-69 2007(阿部ほか)
新島・神津島近海地震								
神津島役場下の斜面崩壊	東京都神津島村	2000.7.1	—	—	新島・神津島近海地震	死者1名	—	http://isabou.net/knowhow/rakuseki-column/no05-0hajime-fasp http://www.jsce.or.jp/report/07/01/report.pdf
新島北部	東京都新島村	2000.7.15	大きい落石 多数(4m～9mなど)	—	新島近海地震 ・節理・流理に規制された岩塊の崩落 ・溶岩円頂丘透息線直下の崩壊 ・ベースラン堆積物からなる崖の崩壊	多数の斜面災害により道路、港湾施設などに被害	—	http://www.landslide-soc.org/education/report/20010328niijima/20010328niijima.PDF

「岩盤崩壊の考え方」CDのWeb化



岩盤崩壊の考え方(CD本)
---解析から対策まで---



平成16年3月出版 → 現在：絶版

CD本を、土木学会webページで公開予定

岩盤力学委員会 災害調査ガイドラインの作成

- 岩盤災害に対して、その被災状況を調査・分析し、災害発生メカニズム解明の一助とすることを目的として、**岩盤力学委員会**が**独自に調査団を派遣する場合**に適用
- 連絡調整役、調査団長、調査団員の役割を規定
- 調査に当たっての留意事項を規定
 - ・倫理に関わる事項
 - ・安全に関わる事項
 - ・災害調査に必要な経費(現地調査費、保険費用)



平成28年熊本地震における岩盤斜面の被害状況



2016.9.29 岩盤力学イブニングセミナー(第1回)

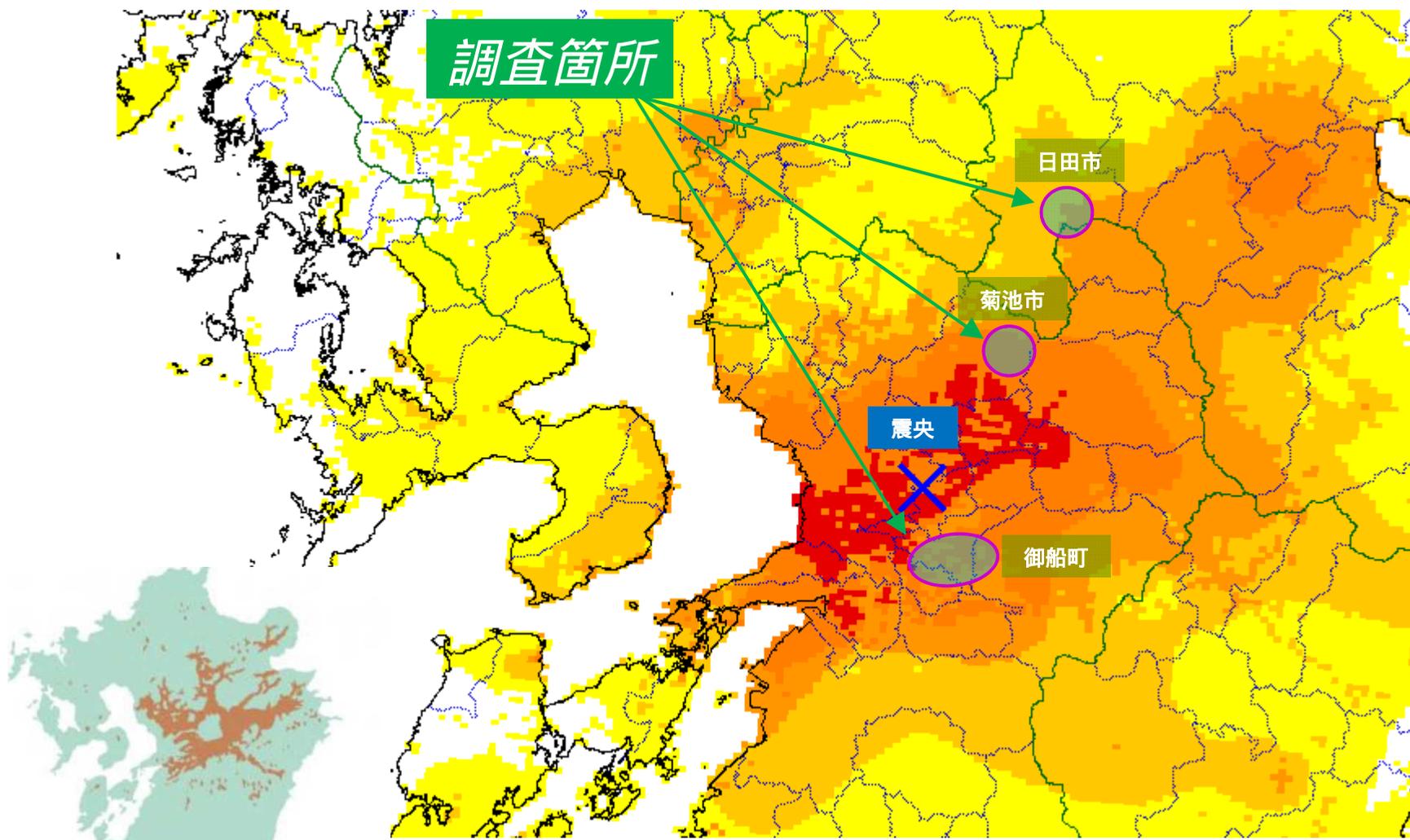
2016.12.9 関西岩盤・地盤イブニングセミナー(第2回) で報告済み

調査概要

1. 目的 平成28年度熊本地震について岩盤斜面の被害状況を調査・分析し、災害発生メカニズム解明の一助とする。
2. 調査期間 平成28年6月1日(水) ~ 6月2日(木) 2日間
(地震発生後1ヶ月半後)
3. 調査箇所 6/1 熊本県御船町, 熊本県南阿蘇村
6/2 大分県日田市, 熊本県菊池市
4. 調査団員

氏名		所属
団長	緒方 健治	NEXCO中日本
団員	進士 正人	山口大学
	小山 倫史	関西大学
	小俣 新重郎	日本工営

調査箇所と推計震度分布



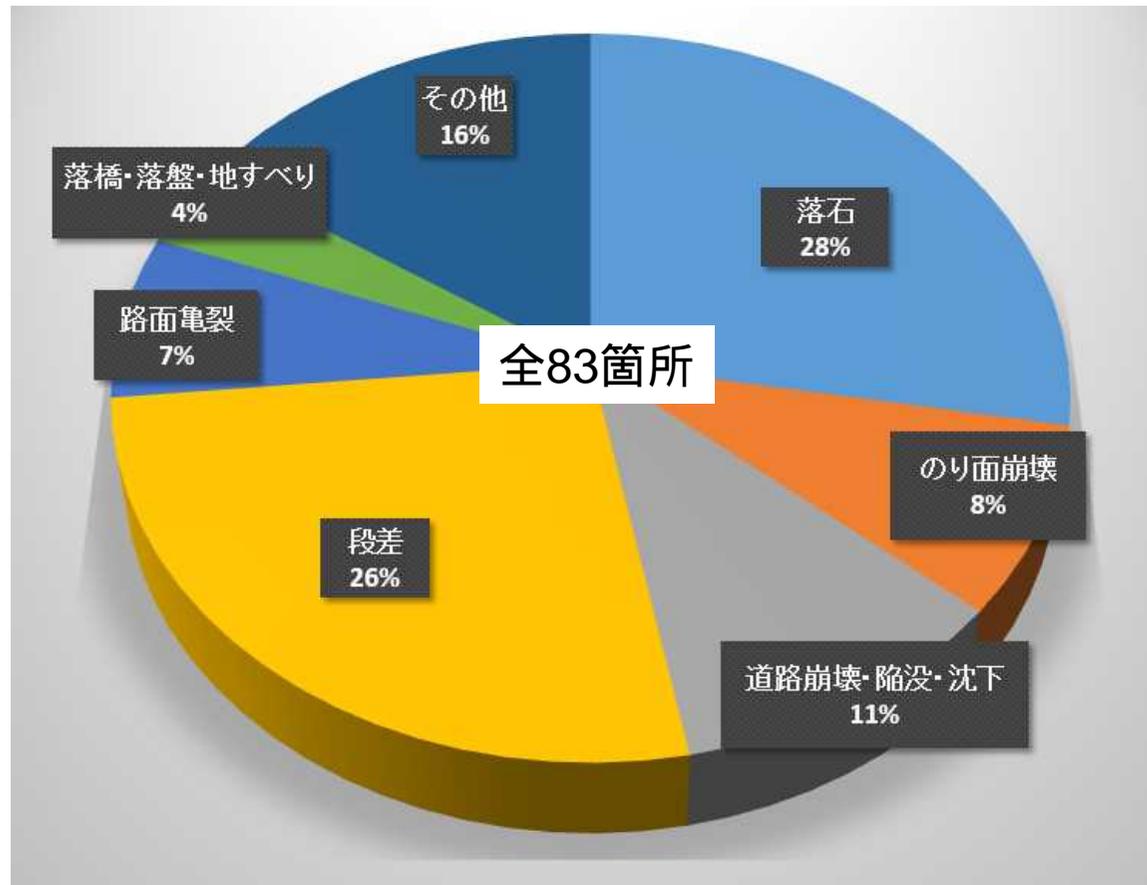
阿蘇溶岩の分布図
(イメージ)

調査個所の推計震度: 震度5強 ~ 6弱

<http://www.welcomekyushu.jp/unchi/ku/?mode=detailtebiki&id=15>

出典: 気象庁 推計震度分布図(2016年04月16日01時25分 熊本県熊本地方 M7.1) に加筆

地震による道路の通行止め原因内訳(熊本県関連)



出典:熊本県ホームページ,第6回政府現地対策本部会議 第9回災害対策本部会議資料,p21
本震の翌日(4/17)まで全面通行止めとなっていた道路について集計

熊本県御船町 国道445号



熊本県御船町 国道445号



熊本県御船町 国道445号 復旧



平成28年12月1日 片側交互通行で復旧
出典：https://www.pref.kumamoto.jp/kiji_17772.html

熊本県御船町 国道445号



熊本県御船町 国道445号



平成29年8月15日現在 全面通行止め

熊本県御船町 県道57号



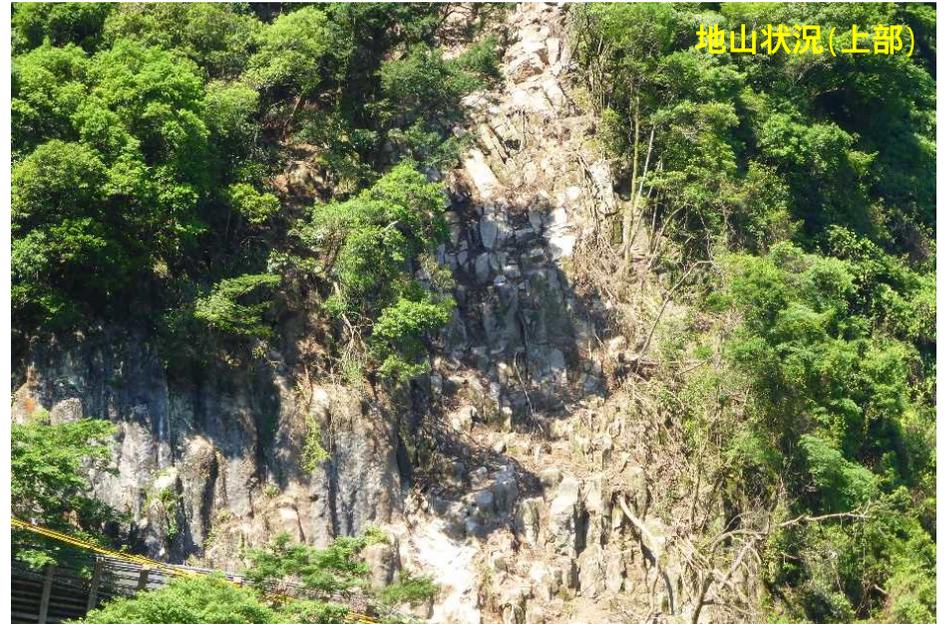
平成29年8月15日現在 全面通行止め

大分県日田市天瀬町 国道212号



<http://www.pref.oita.jp/uploaded/attachment/1025678.pdf>

大分県日田市天瀬町 国道212号



地山状況(上部)



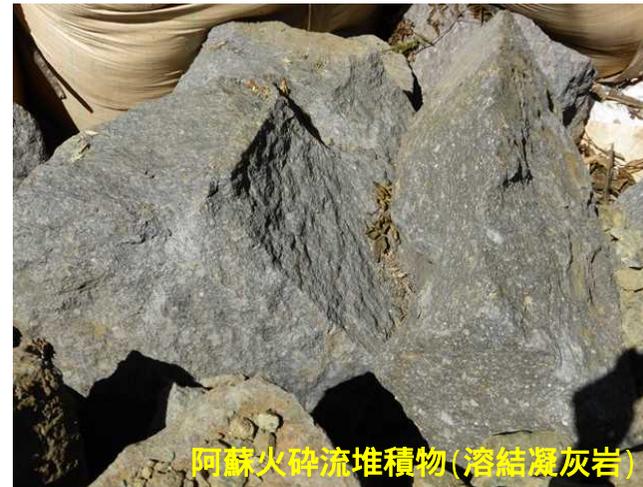
鋼製防護柵が破損



地山状況(下部)

平成28年12月 国道212号全面通行可

熊本県菊池市 県道45号



阿蘇火砕流堆積物(溶結凝灰岩)

平成28年12月28日 ~ 昼間片側交互通行で復旧

【現地調査結果(私見)】

- ・節理の発達した溶結凝灰岩や安山岩が崩壊。
- ・震度5強以上の箇所で大規模な崩壊や落石が発生。
- ・落石対策工で想定している落下場所と規模が実際の落石や崩壊と異なっている可能性がある。

落石・岩盤崩壊

- 防護施設では防ぐことができなかった落石や岩盤崩壊の事例多数あり。
- 過去の地震による道路災害では、落石等による被害が多いことが知られており、今回も同様の傾向。
- 重要な緊急輸送道路から、防災対策事業を加速化させることが必要。

おおよままちしおおよま
国道212号 大分県日田市大山町西大山



写真-1 落石防護施設では防ぐことができず、路面に岩塊が到達

ひたし なかつえむら
国道387号 大分県日田市中津江村



写真-2 路面に落下した落石の状況
(要対策箇所)

かみましきぐん みふねまち たきお
国道445号 熊本県上益城郡御船町滝尾



写真-3 落石防護施設の脇に崩落し、車線を完全に塞いでいる溶結凝灰岩

~ end ~

Thank you for your attention

