



熊本地震の緊急調査報告

国立研究開発法人土木研究所

藤沢和範

構成

- 熊本地震の概要
- 熊本地震における土木研究所の対応
- 地震被害の概要
 - 土砂災害
 - 道路橋梁の被害
 - 河川堤防の被害
- 2次災害の防止に向けて
- 今後の課題
- まとめ

熊本地震の概要

地震の概要 (気象庁)

※ 2016年7月26日0時現在

発生日時	2016年4月16日1時25分5.4秒(本震) 2016年4月14日21時26分34.4秒(前震)
震央地名	熊本県熊本地方
マグニチュード	7.3(本震)、6.5(前震)
深さ	12km(本震)、11km(前震)
震度(本震)	7 (熊本県西原村、益城町 の一部) 6強(南阿蘇村、菊池市、宇土市、大津町、嘉島町、 宇城市、合志市、熊本市 の一部)
2016年4月14日21時26分以降に発生した地震 (本震前震を除くマグニチュードM5.8以上)※	4月16日1:26、M=5.7(震央:大分県中部)
	4月14日22:07、M=5.8(最大震度6弱)
	4月15日0:03、M=6.4(最大震度6強)
	4月16日1:45、M=5.9(最大震度6弱)
	4月16日3:03、M=5.9(最大震度5強)
	4月16日3:55、M=5.8(最大震度6強)
	4月18日20:41、M=5.8(最大震度5強)

地震被害の概要 (消防庁)

人的被害	死者	81人
	負傷者(重傷)	392人
	負傷者(軽傷)	1,424人
住家被害	全壊	8,336棟
	半壊	26,333棟
	一部破損	126,289棟
火災		16件

※ 2016年7月15日18時30分現在

熊本地震の概要

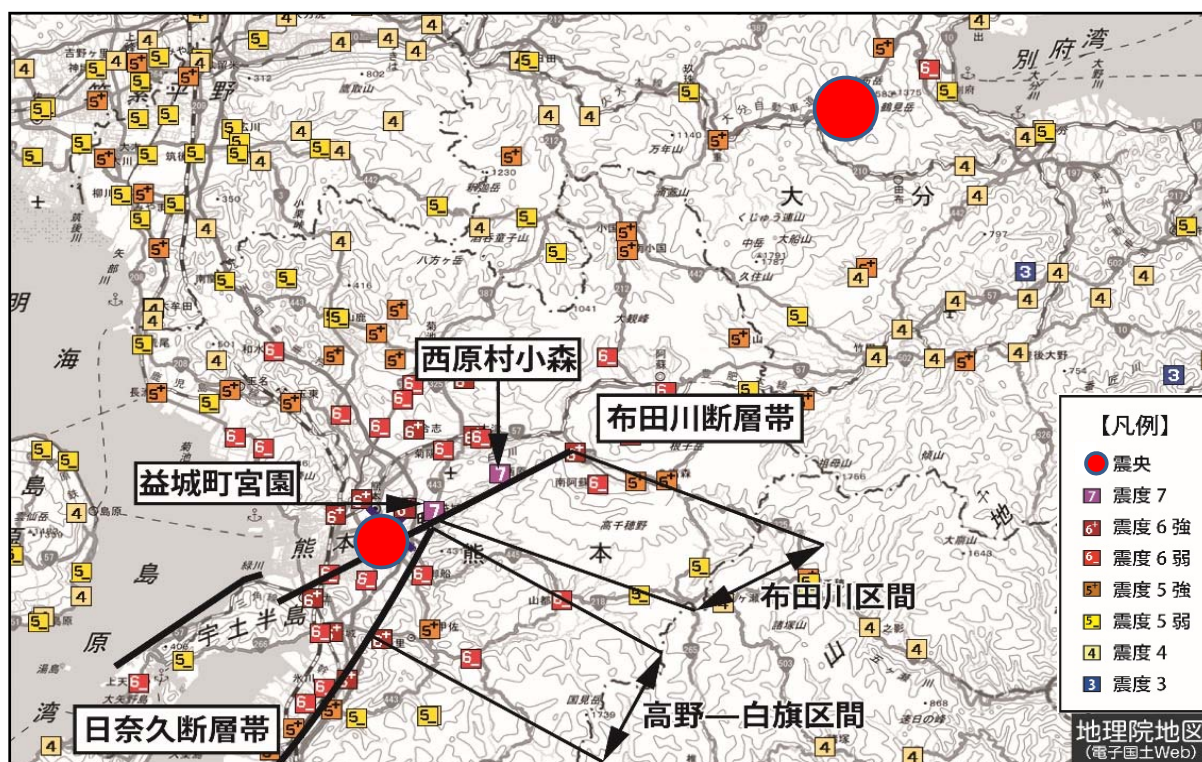


図-1 本震(M7.3)の震央位置と震度分布※

※本震直後に大分県中部で発生した地震(M5.7)の震央も記載

熊本地震の概要

構造物に影響が大きいとされる
0.5~2.0sにおいて過去最大級の加速度

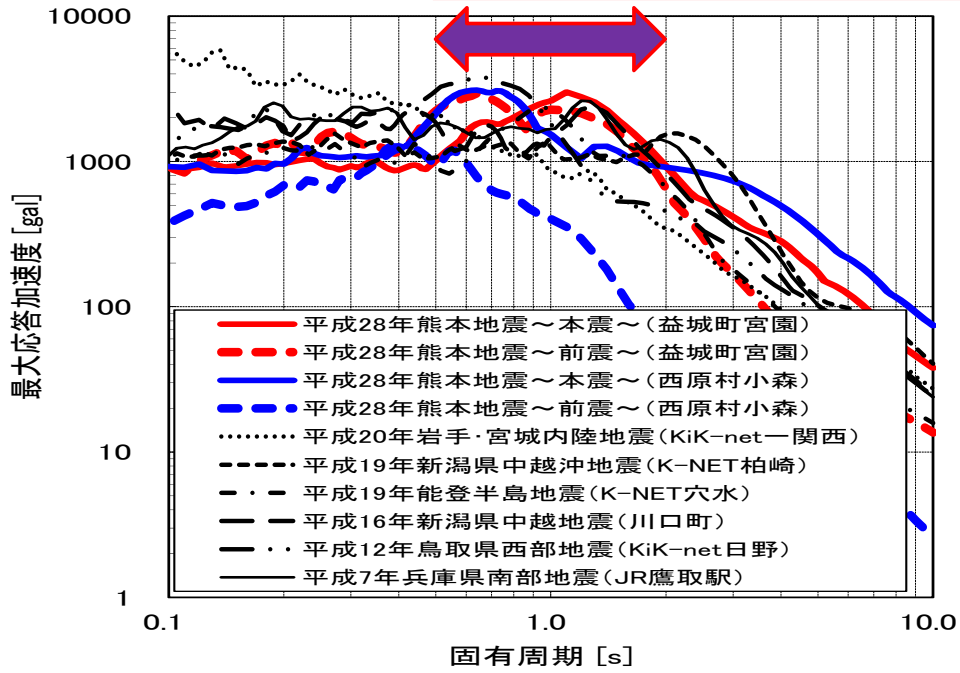


図-2 加速度応答スペクトル(減衰定数0.05)※
※熊本地震の記録は自治体の記録を使用

熊本地震における土木研究所の対応

熊本地震における土木研究所の対応

平成28年熊本地震(平成28年4月14日及び16日に震度7を記録)に対し、国土交通省九州地方整備局等からの依頼により延べ204名を派遣し、河川堤防等の河川施設、大規模崩壊地、橋梁等の道路施設の被災調査および二次災害防止、被災施設の復旧等に関する高度技術指導を実施

	4月	5月	6月	合計
	14～30日	1～31日	1～7日	
河川堤防復旧工法等調査	16	4	0	20
土砂災害状況調査	31	5	0	36
道路橋梁等調査	102	39	7	148
合計	149	48	7	204



阿蘇大橋の被災状況



南阿蘇村高野台地区の斜面崩落



地震被害の概要

土砂災害の状況



○土砂災害発生件数 190件

- ・土石流等57件(熊本県54件、大分県3件)
- ・地すべり10件(熊本県10件)
- ・がけ崩れ123件(熊本県94件、大分県15件、宮崎県11件、佐賀県1件、長崎県1件、鹿児島県1件)

○土砂災害による人的被害

- ・死者14名
(6月の梅雨前線豪雨の土砂災害による死者5名を含む)

国土交通省調べ(8月1日時点)

阿蘇大橋地区の被害状況



H28熊本地震の土砂災害の特徴 多様な土砂移動現象が発生

1. 大規模な斜面崩壊が発生



大規模崩壊事例（阿蘇大橋地区）

2. 勾配の緩い斜面でも斜面崩壊や地すべりが発生



緩傾斜地の崩壊事例（高野台地区）

3. 崩壊土砂が土石流化して下流まで流出



土石流化した事例（山王谷川地区）

4. かけ崩れが多数発生



自然斜面崩壊状況（熊本県益城町）

人工斜面崩壊状況（熊本県益城町）

熊本地震により発生した多数の亀裂



阿蘇大橋地区西側斜面の崩壊箇所 上部亀裂状況



熊本県南阿蘇村高野台地区の亀裂（亀裂の幅を計測する伸縮計を設置）

道路橋梁の被害



地盤変状による落橋



(a)上部構造の落橋



地盤変状による橋台の沈下



(b)橋脚の傾斜

特殊な橋脚構造を有する橋の被害

河川堤防の被害



河川堤防天端における噴砂



特殊堤の天端の沈下



河川堤防天端の変状



樋門の門柱の被災

被害のまとめ

- 土砂災害については、熊本県南阿蘇村をはじめ各地で多発。地すべり、土石流、がけ崩れなど様々な形態の土砂災害が発生
- 地盤変状などによる落橋や液状化による河川堤防の沈下や亀裂の発生などさまざまな土木施設被害が発生している。

2次災害の防止に向けて

災害発生直後の二次災害防止へ対応

①土砂災害警戒情報発表基準の引き下げ

・地震による地盤の緩みを考慮し、6県45市町村で発表基準を引き下げて運用

②避難を要する範囲の南阿蘇村長への緊急の情報提供

大雨が予想された前日の20日に直接村長へ説明

【1】山王谷川地区



参考情報についてリエゾンから村長等へ説明

③緊急度の高い危険箇所1,155箇所を TEC-FORCEが点検完了
応急的な対策や警戒が必要な131箇所を抽出し熊本県及び13市町村へ報告



急傾斜地崩壊危険箇所の点検状況



益城町

土石流危険渓流の点検状況



4月28日熊本県知事へ報告



4月28日市町村長等へ報告(西原村)

④土砂災害対策アドバイザー班の設置

各自治体や関係機関の要請に応じて、現地で助言することにより、警戒避難体制の強化や捜索活動の安全確保を支援(4月22日～)

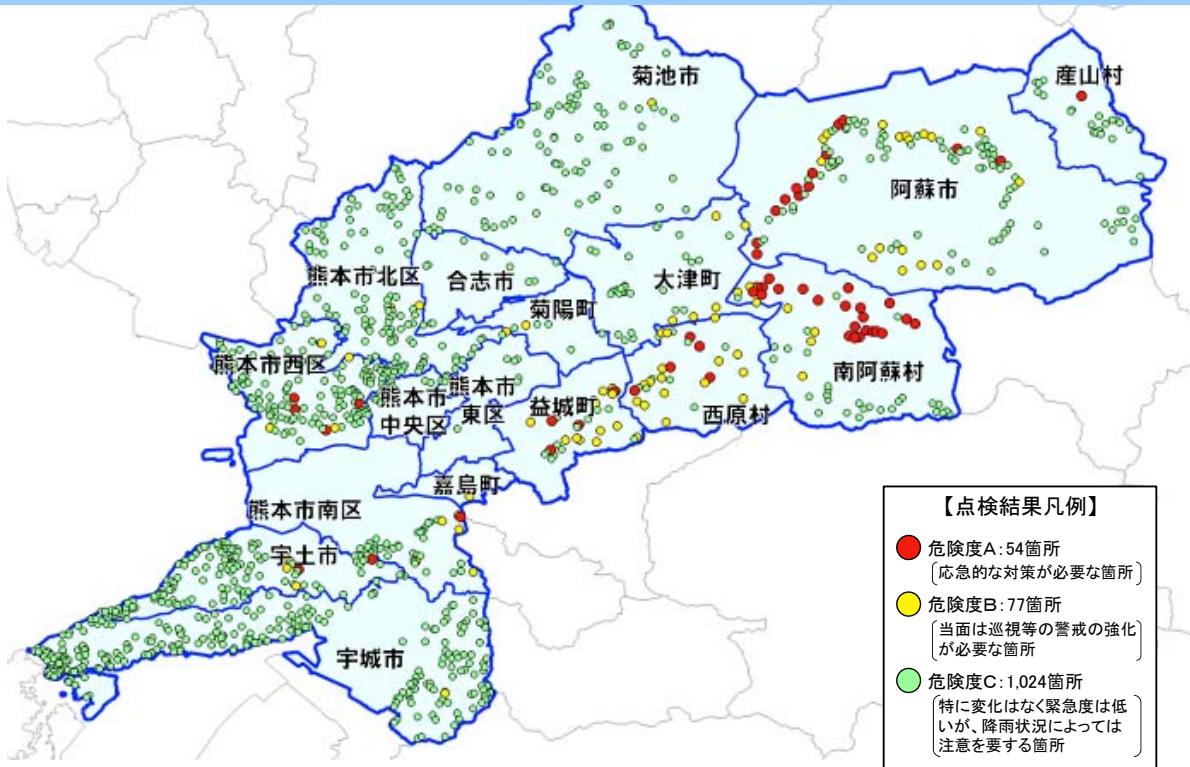


緊急消防援助隊との打合せ状況



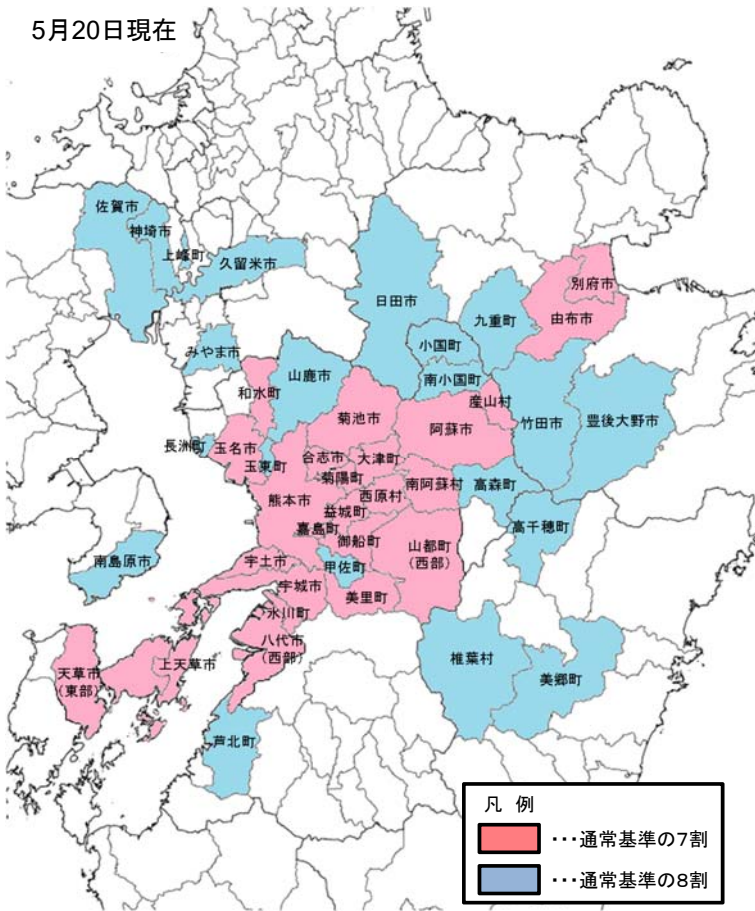
現地調査実施状況

緊急度の高い危険箇所1,155箇所と特に警戒が必要な131箇所を抽出(再掲)



警戒体制強化(土砂災害警戒情報の発表基準引き下げ)

5月20日現在



○地震による地盤の緩みを考慮し、揺れの大きかった熊本県、大分県、福岡県、佐賀県、長崎県、宮崎県の市町村については、土砂災害警戒情報の発表基準を引き下げて運用

○土砂災害警戒情報の発表基準を引き下げることで、通常より早いタイミングで土砂災害警戒情報を発表。早めの避難を促します。

土砂災害警戒情報とは

土砂災害警戒情報は、降雨による土砂災害の危険が高まったときに市町村長が避難勧告等を発令する際の判断や、自主避難の参考となるよう、都道府県と気象庁が共同で発表している防災情報です。



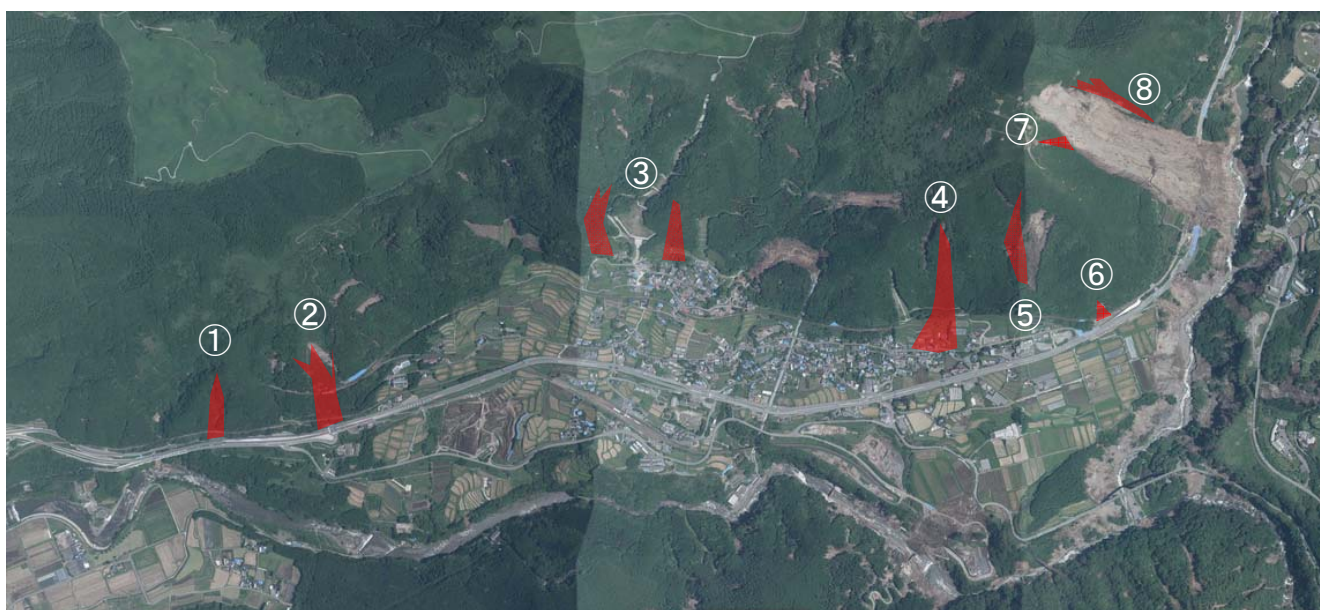
特に被害が著しい南阿蘇村周辺の主な土砂災害と応急対策状況



今後の課題

熊本地震被災地で6月の豪雨による新たな崩壊

※赤印が新たな崩壊地



写真は平成28年5月31日
国土地理院撮影

南阿蘇村 立野地区

立野地区④⑤⑥



<豪雨による被災前>



<新たな被災>

立野地区④



平成28年熊本地震により発生した阿蘇大橋地区の大規模な斜面崩壊について、斜面上部に残る多量の不安定土砂の崩落による二次災害を防ぐための緊急的な対策工事を実施中

土砂災害の概要

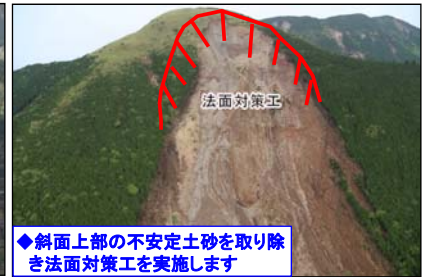
あそぐん みなみあそむら たての
 熊本県阿蘇郡南阿蘇村 立野
 ○平成28年4月16日(平成28年熊本地震)
 ○被害状況
 国道57号、国道325号、JR豊肥線
 ○主な対策工
 土留盛土工、法面对策工(工事費:約20億円)
 ○平成28年5月5日 工事着手

○斜面頭部に不安定な土砂が存在し、上部にクラックも確認されていることから、無人で操縦できる建設機械を使用し無人化施工により工事を実施中

対策の概要

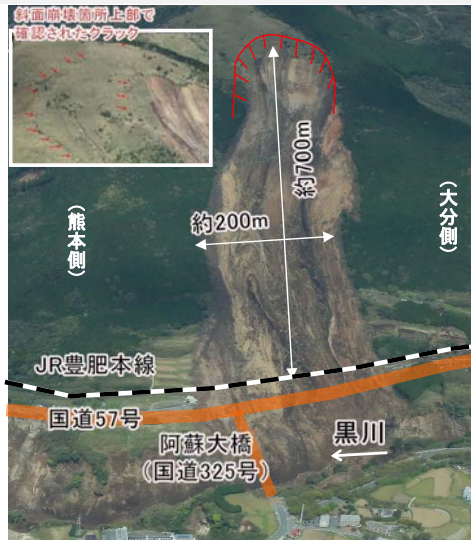


◆斜面中腹には、落石や不安定土砂の崩落対策として土留盛土工を設置します



◆斜面上部の不安定土砂を取り除き法面对策工を実施します

工事の進捗状況



施工の流れ

監視装置の整備

工事用道路の整備

土留盛土の設置

不安定土砂の除去

法面对策工



◆無人化機械による施工状況 (H28.6.6)



◆操作室からの遠隔操作



阿蘇大橋の現場課題について

現場施工において、阿蘇地区の黒ボク土と呼ばれる火山性粘性土が堆積している。黒ボク土は、攪乱による強度低下が大きく、高含水比(一度降雨があると施工が難しい)であり施工効率が悪い。石灰等による土質改良を行いながら工事の施工を行っている。

斜面表層は黒ボク土



攪乱により強度が低下し重機が沈み込む



泥滓化状況



崩壊により黒ボク土が斜面下部に堆積



石灰改良を行いながら啓開を実施



今後の課題のまとめ

- 緩んだ地盤による地すべりや土石流の多発などが危惧される中、技術的に高度な工事（阿蘇大橋地区の大規模な斜面崩壊対策ほか）への支援に取り組んでいる。

まとめ

まとめ

- 熊本地震は、構造物に影響の大きい周波数において、過去最大級の加速度を有する地震であった。
- 土木研では、被災調査、2次災害防止及び被災施設の復旧等に対して高度技術指導を発揮
- 今後も、豪雨等による災害が心配されることから、早期の被災施設復旧へ支援などを実施中