

平成28年(2016年)熊本地震

速報 (Ver.3)

平成28年5月11日



基礎地盤コンサルタンツ株式会社

はじめに

平成28年4月14日21時26分頃、熊本地方を震源とするM6.5の地震が発生しました。この地震で熊本市に隣接する益城町で震度7を観測し、多くの家屋が倒壊する等、内陸地震特有の被害が発生しました。その後、震度6強をはじめとする大きな余震が頻発しましたが、次第にその数は減少しつつありました。ところが、4月16日1時25分にM7.3の地震（本震）が発生し、その余震を含む被害は熊本地方だけではなく、東側の阿蘇地方、大分県にまで拡大することとなりました。

弊社では地震翌日の4月15日朝から被害調査を開始しました。現在も調査を継続中ですが、被害の実態を知っていただくため、速報の形で公表することと致しました。調査の進捗に伴って内容を追加・更新していく予定です。なお、速報に付したコメント等はあくまで目視観察に基づく定性的なものであり、事実と相違する場合もあります。

最後になりましたが、この地震でお亡くなりになりました皆様のご冥福をお祈りするとともに、被害者の方々が一刻も早い復旧・復興の道を歩まれますよう祈念いたします。

地震の諸元および各地の震度

□ 2016年4月14日21時26分の地震（前震）

- 発生時刻：2016年4月14日21時26分
- 地震のマグニチュード：本震 6.5（暫定値）
- 最大余震 6.4（4月15日0時3分）
- 場所及び深さ：熊本県熊本地方、深さ11km
- 発震機構：南北方向に張力軸を持つ横ずれ断層型（速報）
- 各地の震度：震度7 熊本県益城町
 震度6弱 玉名市、西原村、宇城市、熊本市

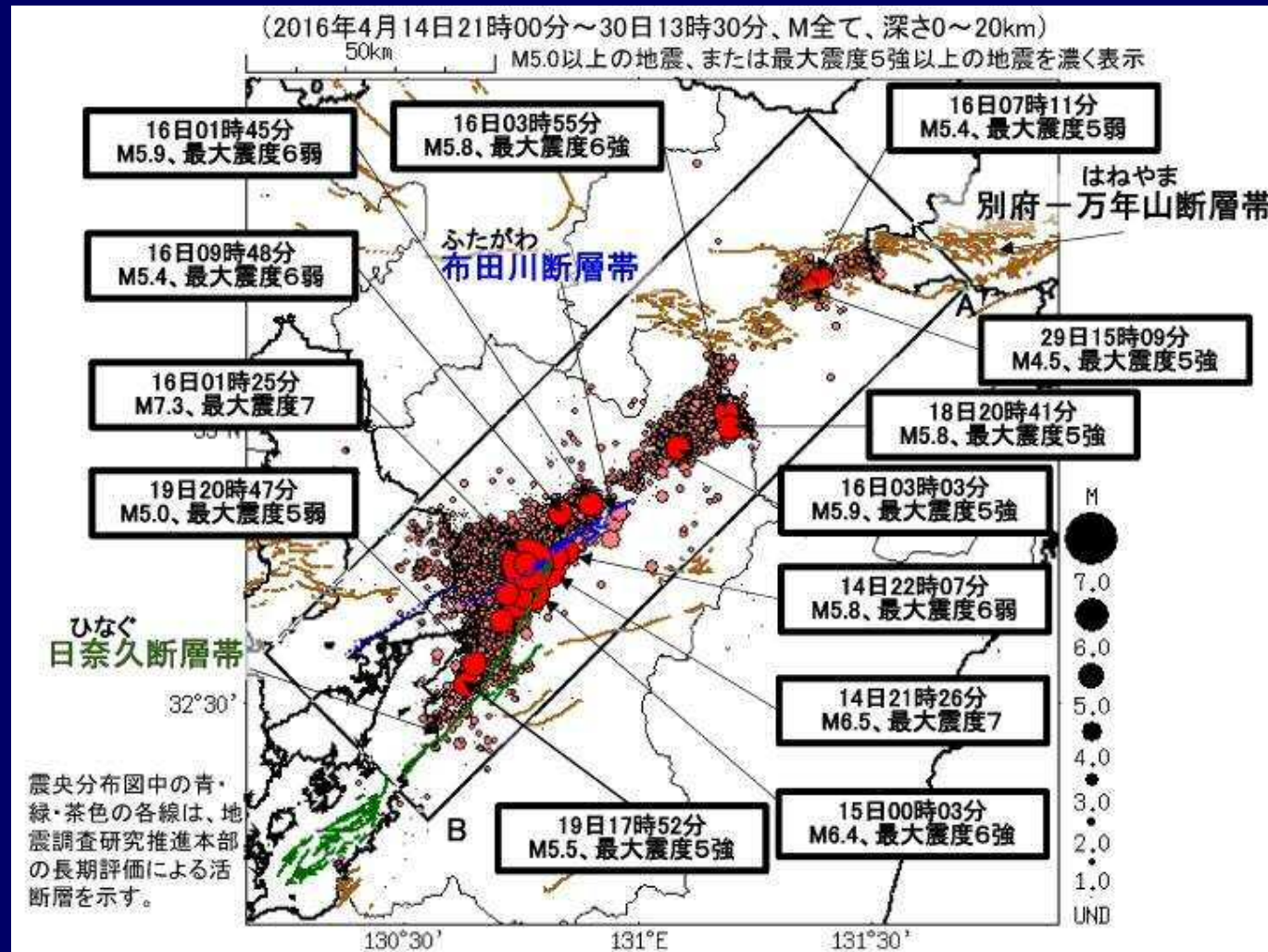
気象庁：平成28年4月14日21時26分頃の熊本県熊本地方の地震について（第3報）より抜粋

地震の諸元および各地の震度

□ 2016年4月16日01時25分の地震（本震）

- 発生時刻：2016年4月16日01時25分
- 地震のマグニチュード：本震 7.3（暫定値）
最大余震 5.9（4月16日1時45分）
- 場所及び深さ：熊本県熊本地方、深さ12km
- 発震機構：北西－南東方向に張力軸を持つ横ずれ断層型（速報）
- 各地の震度：震度7 熊本県益城町、西原村
震度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（中央区、東区、西区）、
- 特徴：地震のマグニチュードは1995年兵庫県南部地震（阪神・淡路大震災）と同じで、九州内陸部の地震としては、この100年で最大規模である。

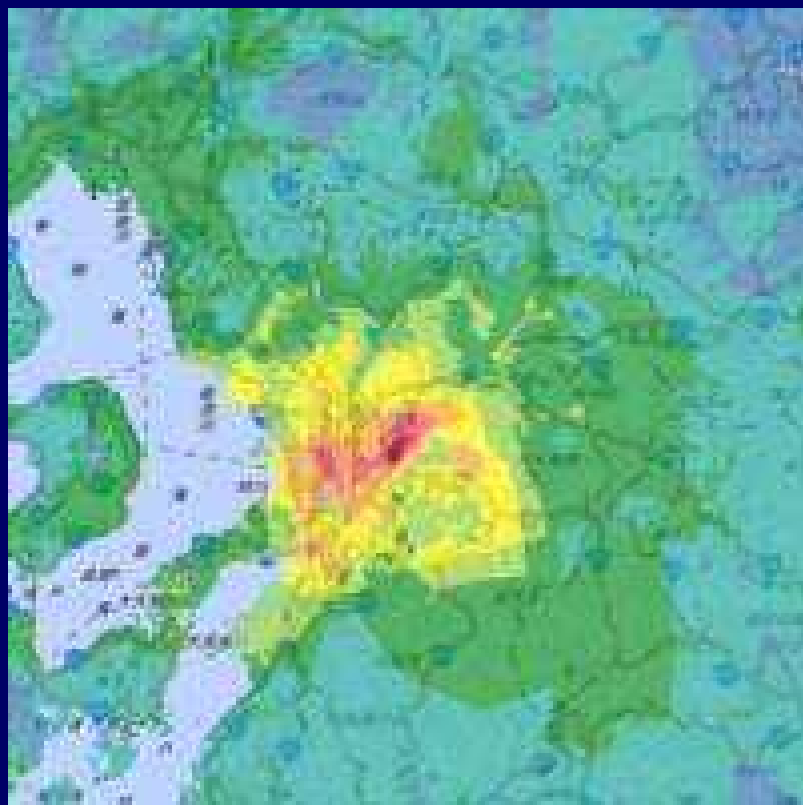
震央分布図



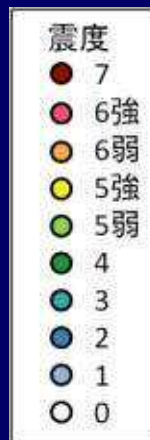
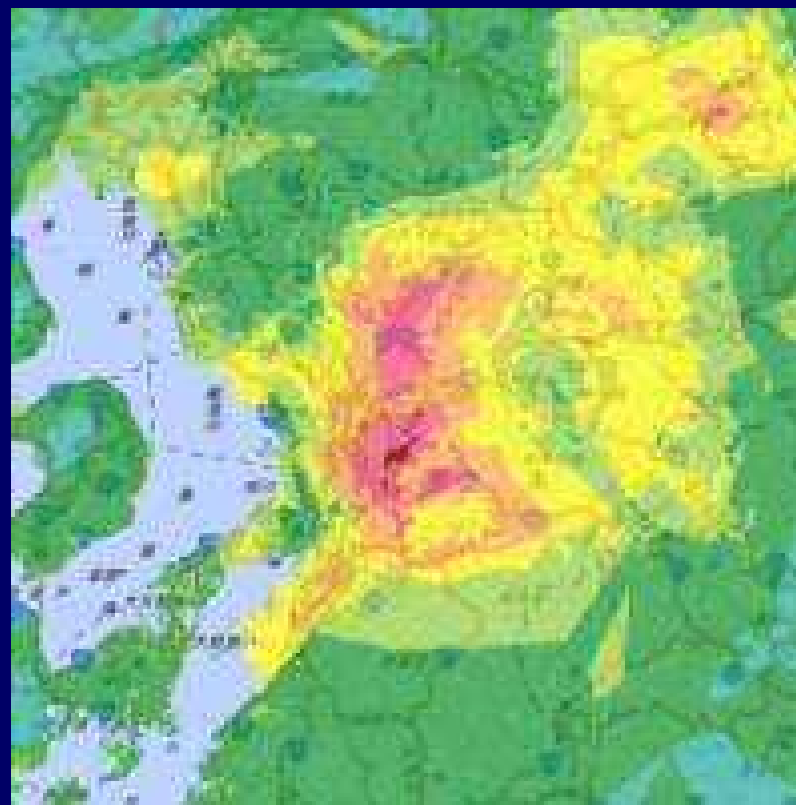
気象庁：「平成28年（2016年）熊本地震」について
 （第37報）」より抜粋（4月30日15時30分発表）

震度分布図

4月14日21時26分 (M6.5) の地震 (前震)

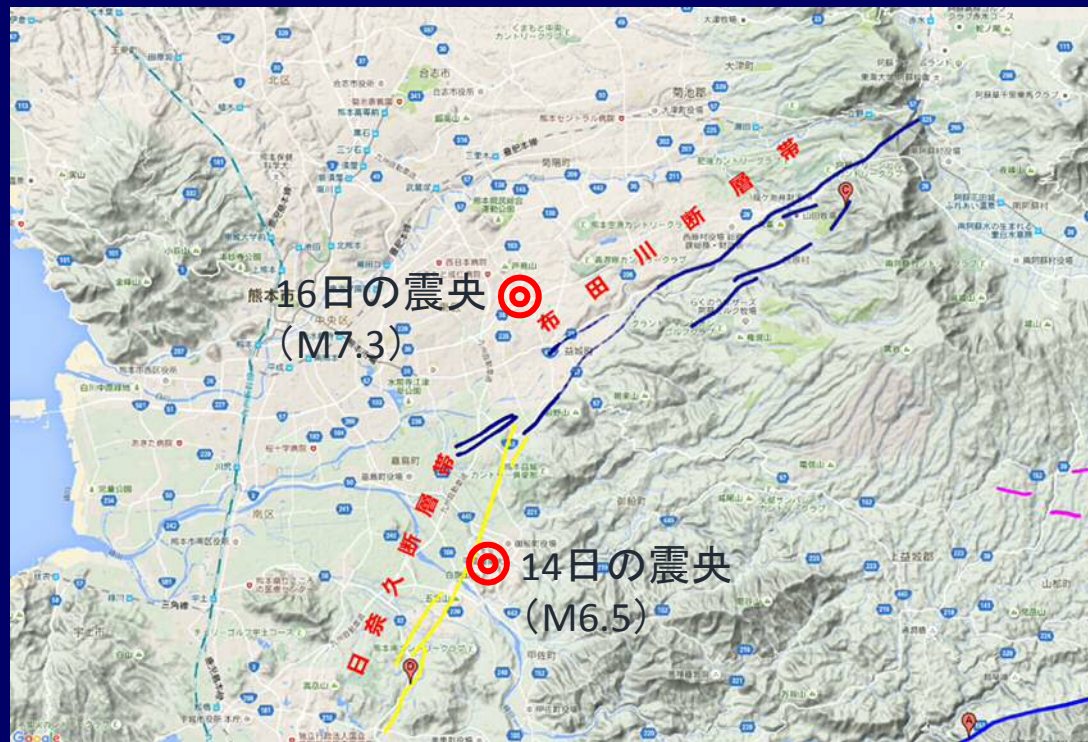


4月16日1時25分 (M7.3) の地震 (本震)

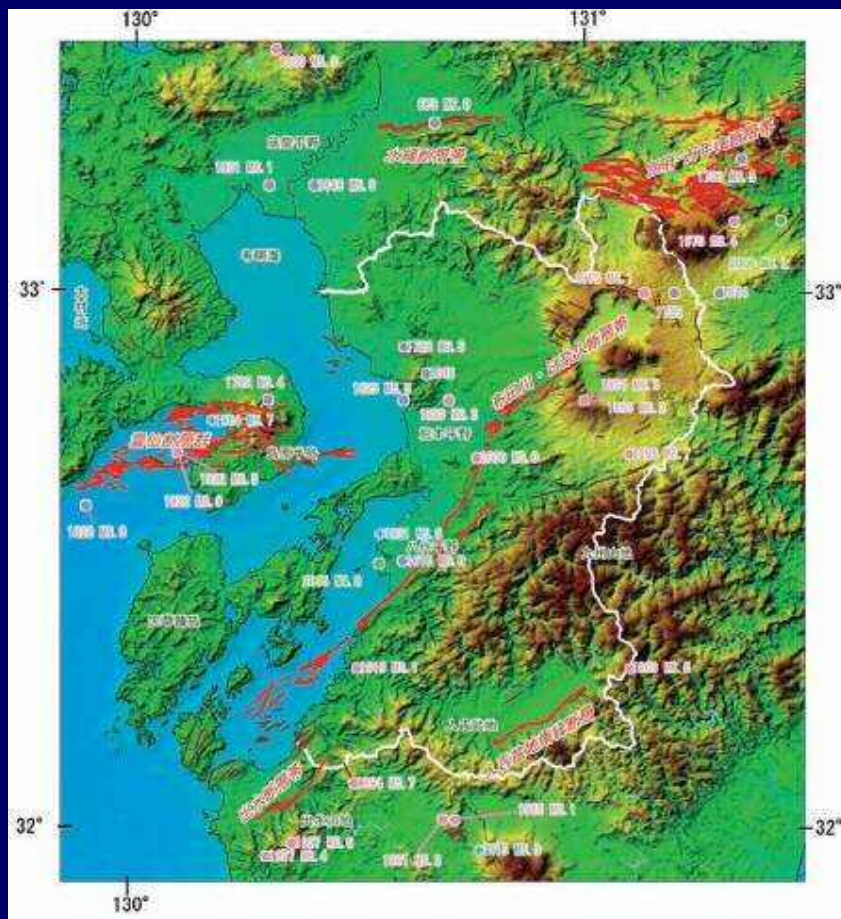


地震を起こしたと思われる活断層

断層帯	区間	発生確率	予想される地震規模
布田川断層帯	布田川	0~0.9%	7.0
日奈久断層帯	高野-白旗	不明	6.8



熊本県のその周辺の既往の地震活動



熊本県周辺の主な被害地震（～1997）

陸域の浅い地震は主に別府－島原地溝帯とその周辺（布田川・日奈久断層帯に沿う地域）で発生しており、阿蘇山周辺と熊本市周辺に多い。

熊本県に被害を及ぼした主な地震

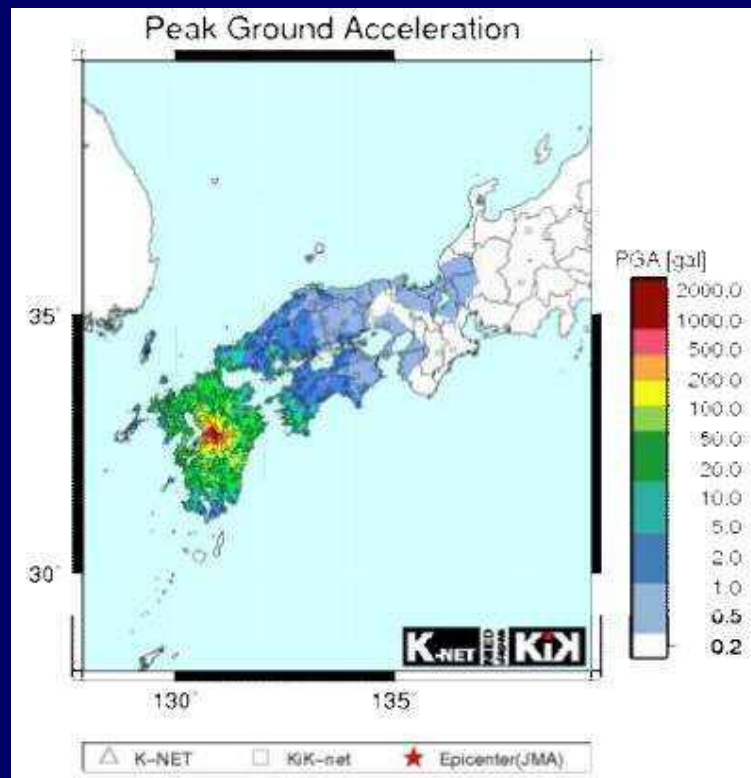
西暦(和暦)	地域(名称)	M	県内の主な被害(カッコは全国での被害)
1619. 5. 1 (元和5)	肥後・八代	6.0	奥島城はじめ公私の家屋が破壊した。
1625. 7. 21 (寛永2)	熊本	5.0～6.0	熊本城の火薬庫爆発。天守付近の石壁、城中の石垣に被害、死者約50人。
1707.10.28 (宝永4)	〈宝永地震〉	8.6	〈死者20,000人、家屋全壊60,000棟、同流失20,000棟。〉
1723.12.19 (享保8)	肥後・豊後・筑後	6.5	肥後で死者2人、負傷者25人、家屋倒壊980棟。
1769. 8. 29 (明和6)	日向・豊後・肥後	7.3/4	延岡城・大分城で被害大。熊本領内でも、死者1人、家屋倒壊115棟。
1854.12.24 (安政1)	〈安政南海地震〉	8.4	安政東海地震、伊予西部の地震被害と重なり区別が難しい。死者6人、家屋全壊907棟。
1869. 7. 28 (明治22)	熊本	6.3	熊本市付近で被害大。死者20人、負傷者54人、住家全壊239棟。
1941.11.19 (昭和16)	日向灘	7.2	死者2人、負傷者7人、住家・非住家全壊19棟。
1946.12.21 (昭和21)	〈南海地震〉	8.0	死者2人、負傷者1人、住家全壊6棟。
1975. 1. 23 (昭和50)	阿蘇山北縁	6.1	一の宮町三野地区に被害集中。負傷者10人、住家全壊16棟。

地震調査研究本部地震調査委員会編：日本の地震活動－被害地震から見た地域別の特長－＜第2版＞

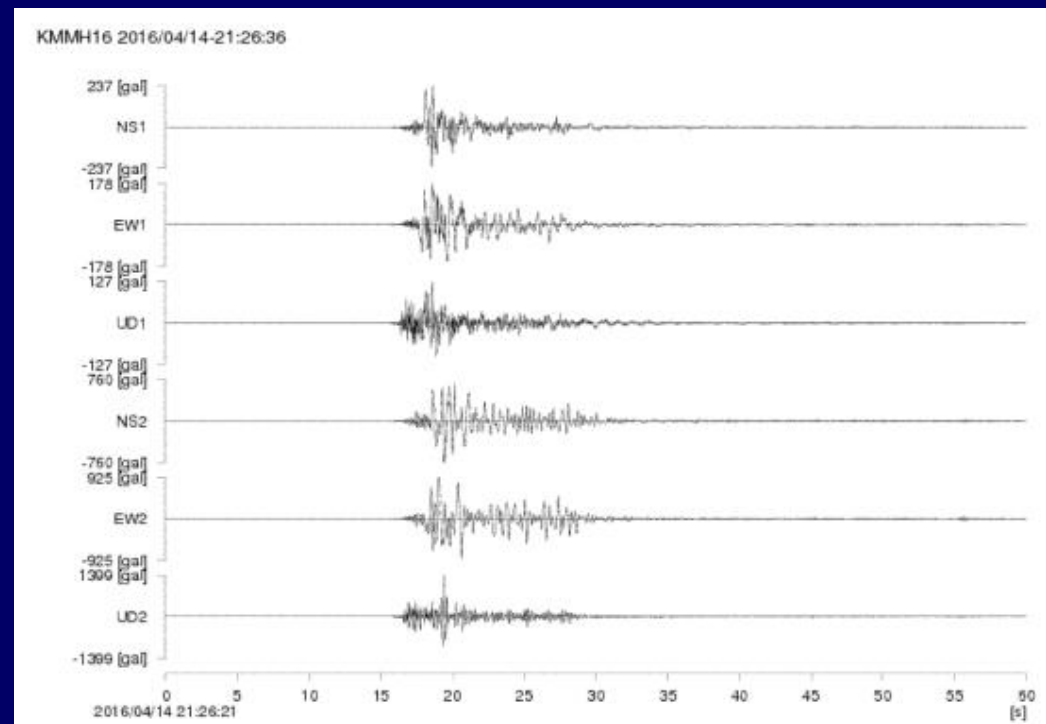
地震による強震動－4月14日21時26分の地震

震源近傍の益城観測点（KMMH16）において最大加速度1580gal（三成分合成）が記録された。波形は2～5Hz程度の周波数が卓越した短周期地震動である。

最大加速度分布図



加速度波形

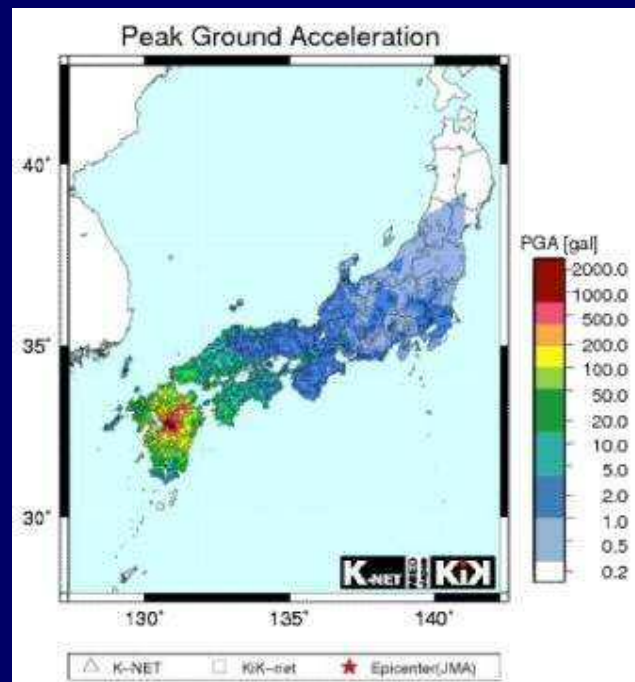


防災科学技術研究所HPより抜粋

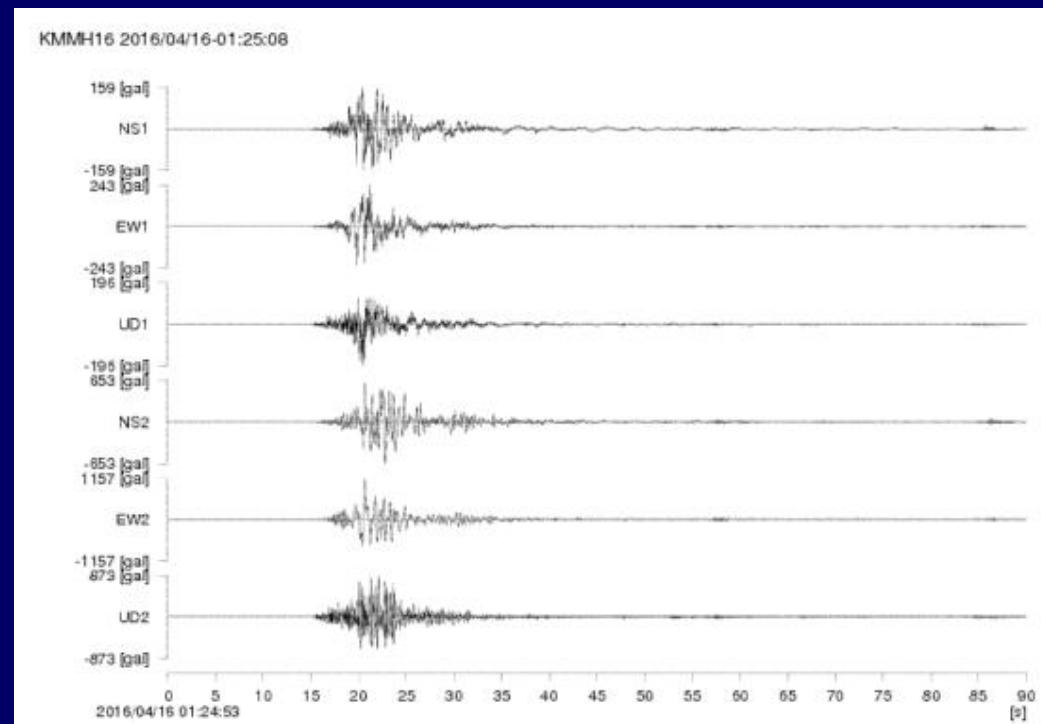
地震による強震動－4月16日01時25分の地震

震源近傍の益城観測点（KMMH16）において最大加速度1362gal（三成分合成）が記録された。波形は1.3～2.5Hz程度の周波数が卓越した地震動である。

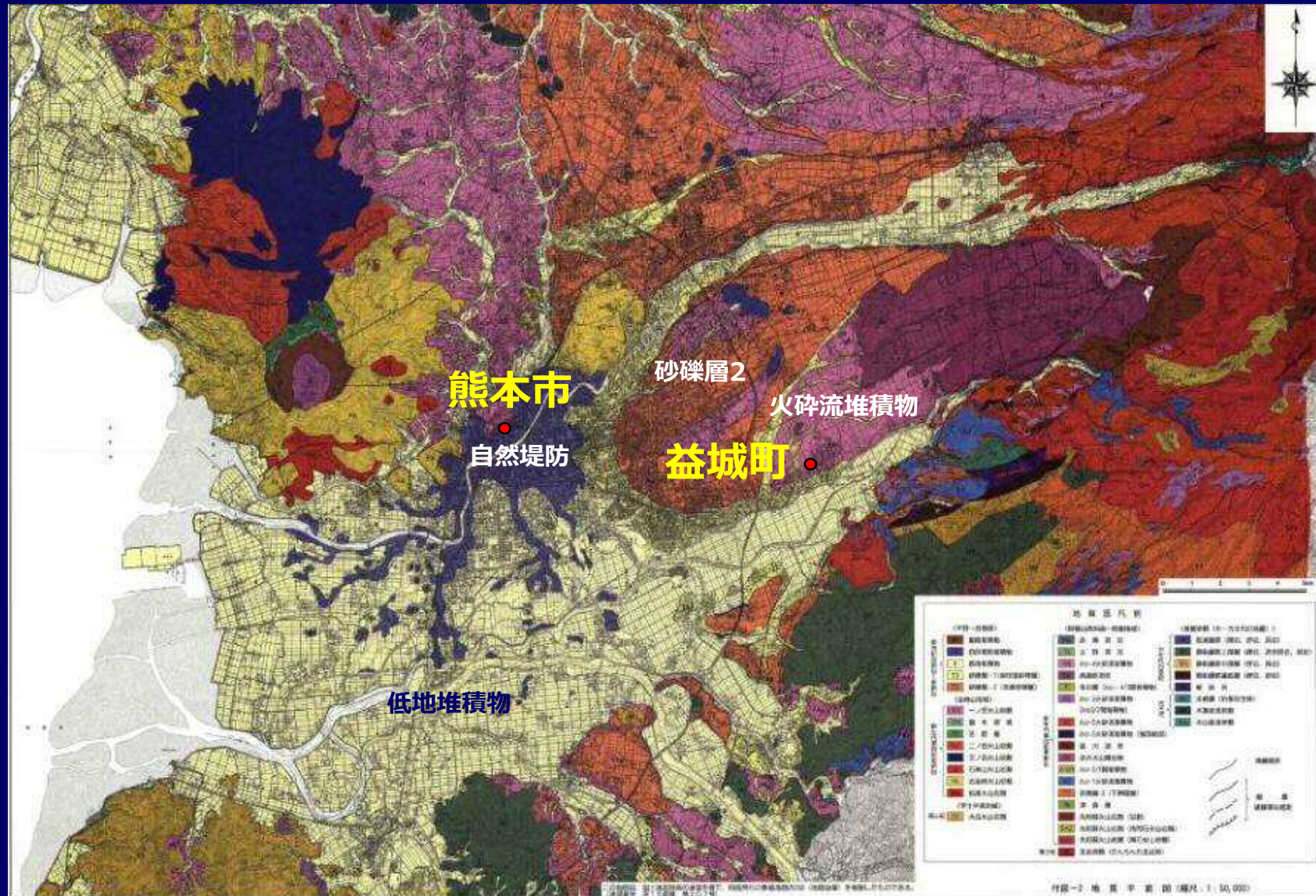
最大加速度分布図



加速度波形



熊本地方の地質図



社団法人 熊本県地質調査業協会 地盤図編纂委員会 編
「熊本市周辺地盤図」 (熊本県地質調査業協会) より抜粋

地震による被害の概要

- 死者：67人（災害関連死 18人を含む）
- 重傷：353人
- 軽傷：1,302人
- 家屋倒壊：全壊 2,618、半壊 3,970、一部損壊 26,204)
- 火災：16件
- 原子力発電所・コンビナート
 - 川内原子力発電所（鹿児島県）：被害なし
 - 玄海原子力発電所（佐賀県）：被害なし
 - 八代地区コンビナート（熊本県）：道路に若干の液状化あるも被害なし
 - 大分地区コンビナート（大分県）：JXエネルギー(株)大分製油所の原油タンク（5基）の浮き屋根に油のにじみあり

調査地点（１）

A-5 ● A-3



図中の記号は後述の写真ページ右上の記号を表す

調査地点（２）



図中の記号は後述の写真ページ右上の記号を表す

A-1

地表に現れた断層（１）＜益城町下陳＞



益城町役場の東北東約3kmの地点において断層と思われる連続した亀裂が認められた（益城町下陳）。



地表に現れた断層（２）＜益城町下陳＞

①



②



写真①：断層運動により食い違いが生じた畦道。変位量はおよそ30～40cm程度である。
写真②：北側の木山川の支流の護岸に現れた変状。

③



④



写真③：道路（マミコウロード）を斜めに横断する断層。
写真④：ビニールハウスの下を断層が横断したため、ハウスがやや変形している。

地表に現れた断層（3）＜益城町堂園＞

①



②

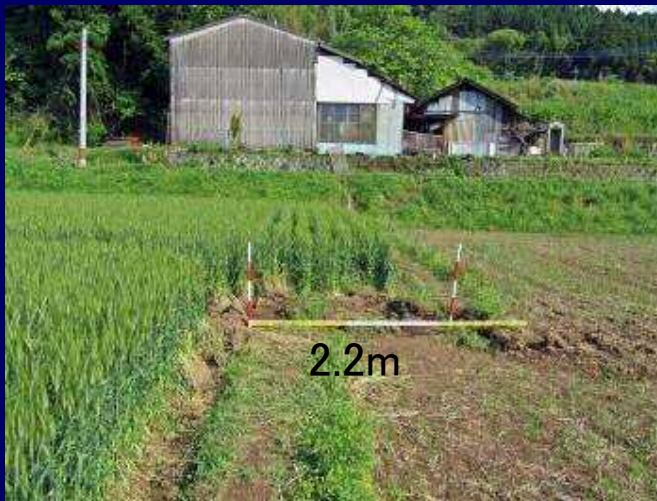


益城町役場から東北東約4kmにある堂園地区では、約2.2mの水平変位を伴う断層が認められた（写真④）。一部区間では鉛直変位も認められた（写真②）。

③



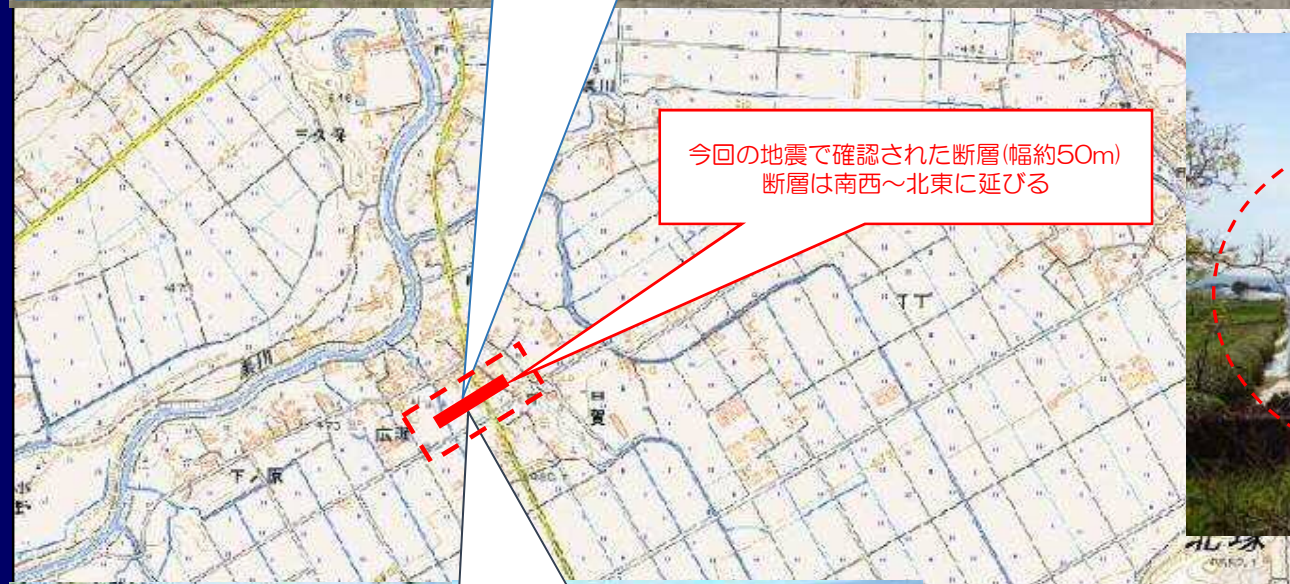
④



A-3

地表に現れた断層（４）＜阿蘇市狩尾1＞

※墓石の倒壊はみられない



A-4

地表に現れた断層（５）＜阿蘇市赤水＞

①



②



③



④



阿蘇市立西小学校の北西近傍で見られた断層と思われる2mを超える鉛直変位が生じた（写真①、②）。北東-南西方向の20～25m間隔の2条の段差があり、その間が窪みとなっており、水が堪っている（写真③）。

段差の傍に立っている送電鉄塔はやや傾いている（写真④）。

左側の亀裂は①の堤防に続き、堤防は応急復旧されている。右側の亀裂は③の右、②の堤防に続き、堤防はナイフで切ったように形状を残している。

A-5

地表に現れた断層（6）＜阿蘇市狩尾2＞

①



②



黒川南岸に近い阿蘇市狩尾では赤水地区と同様に断層と思われる2条の鉛直方向の段差が生じ、その間が溝状の窪地となった（幅はおよそ40m）。断層の鉛直変位量は1m程度と思われる（写真①～③）。

③



④



写真④の左側の亀裂は①の堤防に続き、堤防は応急復旧されている。右側の亀裂は③の右、②の堤防に続き、堤防はナイフで切ったような形状を呈している。

A-2

A-3

断層による被害

①



②



③



④



阿蘇山の北にある阿蘇市狩尾地区において県道175号を横切った断層。段差は1.5m（写真①）

益城町上陳堂園地区における断層近傍の被害。斜面崩壊（写真②）。道路擁壁の変状（写真③、④）。

B-1

B-2

河川堤防（１）

乙女橋左岸の法面崩壊(前震後)



同 上



木山川左岸の変状(本震後)



同 上



B-3

B-3'

B-4

河川堤防（2）

加勢川右岸の法面崩壊(本震後)



緑川右岸8k付近の噴砂 (本震後)



緑川左岸18.6k付近の亀裂 (前震後)



(本震後)

上の赤丸と同じ位置。



B-5

河川護岸（１）



河川（秋津川支流）の
護岸の崩壊（益城町古
閑）



C-1

道路盛土（１）



九州自動車道（益城町
福富）では、護岸の崩
壊に伴う盛土および遮
音壁の被害が発生した。



道路盛土（2）

①



②



写真①、②：県道298号（南阿蘇村下野）における道路法面の崩壊。地形から沢部を横断する盛土と見られる。

③



写真③：県道298号（南阿蘇村河陽）における道路法面の崩壊。

道路盛土（3）

①



②



写真①、②：南阿蘇村河陽地区沢津野における道路法面の崩壊。斜面の腹付盛土の崩壊と思われる。

道路擁壁（１）

①



②



写真①：県道298号（南阿蘇村下野）における道路擁壁の倒壊。

③



④



写真②、③：ブロック積擁壁の上部が背後に倒壊。地震前の写真④と比べると、下部の擁壁が起されて上部の地盤が陥没したため、その部分の擁壁が背後に倒れたように見える（県道299号南阿蘇村河陽）。

E-1

橋梁（1）

九州自動車道の緑川PA付近にある府領第1跨道橋（長さ61m）が倒壊した。跨道橋は鋼製の支柱等で支持されていたが、地震動で支柱が外れて橋桁が落下したとみられる。



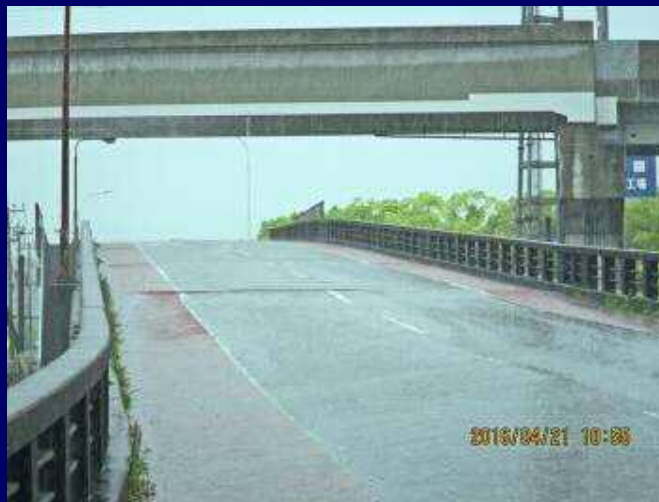
E-2

橋梁（2）

①



②



宇土市境目町のJR鹿児島線と九州新幹線を跨ぐ跨線橋の橋脚の一部で亀裂が見られ、路面が若干沈下していた。

写真①：亀裂が生じた橋脚。

③



④



写真②：路面の段差

写真③、④：橋脚の亀裂。

橋梁（3）

①



②



③



④



八代市の鏡川に架かる
県道338号横江大橋で
は、橋脚部で路面が沈
下していた（写真②）。
当該部の橋脚がやや沈
下・傾斜しているのが
認められた（写真③）。

橋脚は護岸背後に位置
しており、基礎がやや
地盤にめり込んでいる
ように見える（写真
④）。

橋梁（4）

①



②



③



④



緑川に架かる主要地方道38号乙女橋（甲佐町）では、路面の沈下と橋軸直交方向の移動が見られた（写真②）。橋脚の支承部が被害（写真③）を受け、橋桁が直交方向に移動しているのが認められた（写真④）。

橋梁（5）

①



②



③



④



緑川に架かる国道239号田口橋（甲佐町）の左岸では、伸縮継手が浮き上がっていた（写真②、③）。左岸方向に強く押されたように見える。

右岸では、橋台取付部が若干沈下していたが、伸縮継手の異常は認められなかった(写真④)。

橋梁（6）

①



②



黒川に架かる阿蘇長陽大橋（南阿蘇村立野）では、橋台取り付け部が大きく沈下していた（写真①、②）。

③



阿蘇長陽大橋に直交する様な形で国道325号線の南阿蘇橋があるが、遠景からは大きな被害は見られない（写真③）。

橋梁（7）

①



②



③



④



県道28号の大切畑ダム
近傍に架かる大切畑大
橋は積層ゴム支承を有
する橋梁であるが、ゴ
ム支承が破断したため、
橋桁が沈下するととも
に、水平方向にずれが
生じた。橋梁の近傍で
は斜面崩壊が発生して
いたが、被害との関連
は不明である。

F-1

F-2

斜面崩壊・地すべり（1）



南阿蘇村立野における大規模斜面崩壊。この崩壊により山裾を通る国道57号とJR豊肥本線が埋没し、黒川に架けられていた阿蘇大橋が落橋した。



県道299号（南阿蘇村河陽地区）の沿道で見られた大規模な地すべり。

斜面崩壊・地すべり（２）

①



②



③



④



南阿蘇村立野地区新所では斜面崩壊による土砂が下流の家屋を襲った（写真①～③）。写真④は最下流部の家屋の壁に残った泥水の痕跡である。

送電線（１）

①



南阿蘇村立野の黒川を横断する
送電線（66kv）の鉄塔が黒川
沿いの斜面崩壊のため傾いた
（Google Mapより引用）。

②



③



送電鉄塔のすぐ脇から
崩壊が始まっており、
鉄塔はかろうじて倒壊
を免れている（写真②、
③）。

送電線（2）

①



②



送電鉄塔の下の地盤は斜面崩壊のため崩壊線に平行な地割れが発生した（写真①）。崩壊線と平行に背後地盤に発生した地割れ（写真②）。

③



④



崩壊地点近傍にある送電鉄塔が倒壊のリスクがあるため、仮設の鉄塔の建設による復旧工事が行われている（写真③、④）。

I-7

建築物・宅地（1）



宇土市役所庁舎の被害



レンガ壁車庫の被害
(宇土市役所)

I-2

I-3

建築物・宅地（2）



病院 1 階ピロティ柱のせん断破壊（益城町古閑）



建物の柱のせん断破壊
（熊本市東区錦ヶ丘）

I-4

建築物・宅地（3）

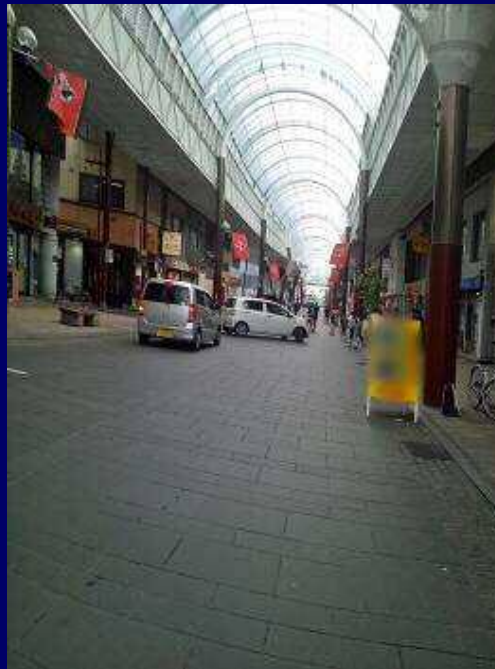


5階建てビルの1階が潰れて倒壊の恐れがあるため、国道3号線下り3車線のうちの2車線が通行止めになった（熊本市東区西原）。



I-5

建築物・宅地（４）



倒壊の恐れのある店舗
(熊本市東区健軍 健軍
商店街)

I-6

益城町寺迫地区の住宅の倒壊（１）



益城町中心部の木山地区の東西約300m×南北約400mの範囲で家屋の倒壊が集中した。

被害を受けたのは南北方向の小さな谷の西側斜面に位置する家屋群である。

写真の被害家屋は寺迫橋北側の斜面の一角に建てられていたものである。

益城町寺迫地区の住宅の倒壊（2）

①



②



③



④



厚さ1m程度の盛土上に建築された住宅で、一見被害がなさそうに見えるが、応急危険度判定では「危険」である（写真①）。この家屋は若干右に傾いており、木材で支えていた（写真②）。盛土に大きな開口が生じており（写真③）、すぐ近傍の護岸の擁壁の一部が倒壊し、背後には地割れが生じていた（写真④）。

益城町寺迫地区の住宅の倒壊（3）

①



②



寺迫地区を南北に伸びる国道443号は西側の歩道部の擁壁が大きく崩れた（写真①）。

崩壊した歩道部の西側斜面では家屋が集中的に倒壊していた（写真②、③）。

③



I-6

益城町寺迫地区の住宅の倒壊（４）

①



②



寺迫地区にあった神社や寺院が倒壊していた。写真②は神社の鳥居と本殿の倒壊、写真④は寺院の本殿の倒壊である。

③



④



I-6

益城町寺迫地区の住宅の倒壊（５）

①



②



古い家屋の多くが倒壊した中で、新しい家は一見無被害のように見える（写真②）。

③



住宅の盛土・擁壁（1）

①



②



主要地方道28号の寺迫交差点の北側の緩斜面に位置する住宅地は新しい家屋が多く、完全に倒壊した家屋は少ないが、盛土崩壊が目立った。

③



写真③：斜面沿いのヒナ壇タイプの住宅地における石積擁壁の崩壊（南阿蘇村立野）。

住宅の盛土・擁壁（２）



ブロック塀・石塀（１）



液状化（１）

3階建て建物の沈下・めり込み



同上 1階床の亀裂と噴砂



建物の傾斜



J-1

液状化（２）



グラウンドの噴砂（熊本市西区飽田東小）



テニスコートと隣接する畑の噴砂。テニスコートと隣接する畑に同じ方向の噴砂列が生じている。

（熊本市西区飽田中）

J-2

J-3

液状化（３）

①



②



③



④



下水道マンホールの浮き上がり。付近には噴砂は見当たらなかった（写真①、②）。下水道マンホールの浮き上がり地点近傍のポンプ場の地盤がやや沈下していた（写真③、嘉島町上島）。

液状化に伴う噴砂と電柱の沈下（写真④、熊本市東区島町）。

熊本城の石垣および櫓



熊本城不開門付近の石垣と櫓の北十八間櫓の崩壊



熊本城戌亥櫓付近の石垣と櫓の崩壊

弊社熊本支店内の状況

本棚が転倒し、中の本が散乱して足の踏み場がない状況でした。

