

## 2. 地震及び地震動の特徴

### 2.1 地震の概要と特徴

平成 28 年（2016 年）熊本地震の特徴としては、内陸の活断層の活動に因ること、地表に地震断層が出現したこと、誘発された地震を含めた余震の活動域が九州をほぼ横断する長さを持つこと、極めて強い揺れ（震度 7）が観測されたこと、また震源の近くでは強い揺れに何度も襲われた地区があること、が挙げられる。

#### 2.1.1 地震諸元

平成 28 年（2016 年）熊本地震とは、4 月 14 日 21 時 26 分以降に発生した熊本県を中心とする一連の地震活動を指す<sup>2.1-1)</sup>。7 月 12 日 10 時現在、震度 1 以上を観測する地震が 1879 回発生している。震度 5 弱以上の地震は 19 回（震度 7：2 回、震度 6 強：2 回、震度 6 弱：3 回、震度 5 強：4 回、震度 5 弱：8 回）である。震度 6 弱以上を観測した地震の諸元を表 2.1-1 に示す。最大規模は 4 月 16 日 1 時 25 分に発生した地震のマグニチュード（M）7.3 である。

表 2.1-1 震度 6 弱以上を観測した地震の諸元<sup>2.1-1)、2.1-2)</sup>

(7 月 12 日 10 時現在、M は気象庁マグニチュード)

発生時刻	震央	深さ	M	最大震度
4 月 14 日 21 時 26 分	熊本県熊本地方 (32° 44.5' N 130° 48.5' E)	11km	6.5	7
4 月 14 日 22 時 07 分	熊本県熊本地方 (32° 46.5' N 130° 50.9' E)	8km	5.8	6 弱
4 月 15 日 00 時 03 分	熊本県熊本地方 (32° 42.0' N 130° 46.6' E)	7km	6.4	6 強
4 月 16 日 01 時 25 分	熊本県熊本地方 (32° 45.2' N 130° 45.7' E)	12km	7.3	7
4 月 16 日 01 時 45 分	熊本県熊本地方 (32° 51.7' N 130° 53.9' E)	11km	5.9	6 弱
4 月 16 日 03 時 55 分	熊本県阿蘇地方 (33° 01.5' N 131° 11.4' E)	11km	5.8	6 強
4 月 16 日 09 時 48 分	熊本県熊本地方 (32° 50.8' N 130° 50.1' E)	16km	5.4	6 弱

#### 2.1.2 震度分布

4 月 14 日 21 時 26 分に発生した前震および 4 月 16 日 01 時 25 分に発生した本震により最大震度 7 が観測された。加えて最大震度 6 強の地震が 2 回（4 月 15 日 00 時 03 分および 4 月 16 日 09 時 48 分）、6 弱の地震が 3 回観測された（4 月 14 日 22 時 07 分、4 月 16 日 01 時 45 分、および 4 月 16 日 09 時 48 分）<sup>2.1-3)</sup>。前震と本震の震源断層が比較的近かった為、益城町および周辺地区では、何度も強い揺れに襲われた。益城町宮園にある自治体震度計では、前震および本震で震度 7 が観測された。

図 2.1-1 に前震と本震の震度分布図を示す<sup>2.1-4)</sup>。前震に際しては、益城町宮園でのみ震度 7 が記録されており、震度 6 強は無く、震度 6 弱が熊本市、玉名市、宇城市、西原村で観測された。本震に際しては、震度 7 が益城町宮園、西原村で観測された。震度 6 強が南阿蘇村、菊池市、宇土市、大津町、嘉島町、宇城市、合志市、熊本市、震度 6 弱は南阿蘇村、阿蘇市、八代市、玉名市、菊池市、大津町、菊陽町、御船町、熊本市、宇城市、山都町、氷川町、合志市、和水町、上天草市で観測された。

益城町・西原村・南阿蘇村河陽地区は震源断層のほぼ直上に位置することもあり、地表での地震動の

振幅が非常に大きく、震度 6 強～7 が観測された。一方、震源断層から少し離れた熊本市、宇城市および周辺地域では、平野部の地盤で地震波が大きく増幅されることにより、地表での地震動の振幅が大きくなり、震度 6 強が観測された。

5 なお、本震は九州に限らず西日本全域で広範に観測され、特に平野部では近隣の山間部より顕著に大きな震度が観測された。また、大阪平野と濃尾平野で震度 3 が、さらに遠方の関東平野でも震度 2 が観測された。

(a) 前震 (4月14日21時26分)

(b) 本震 (4月16日01時25分)

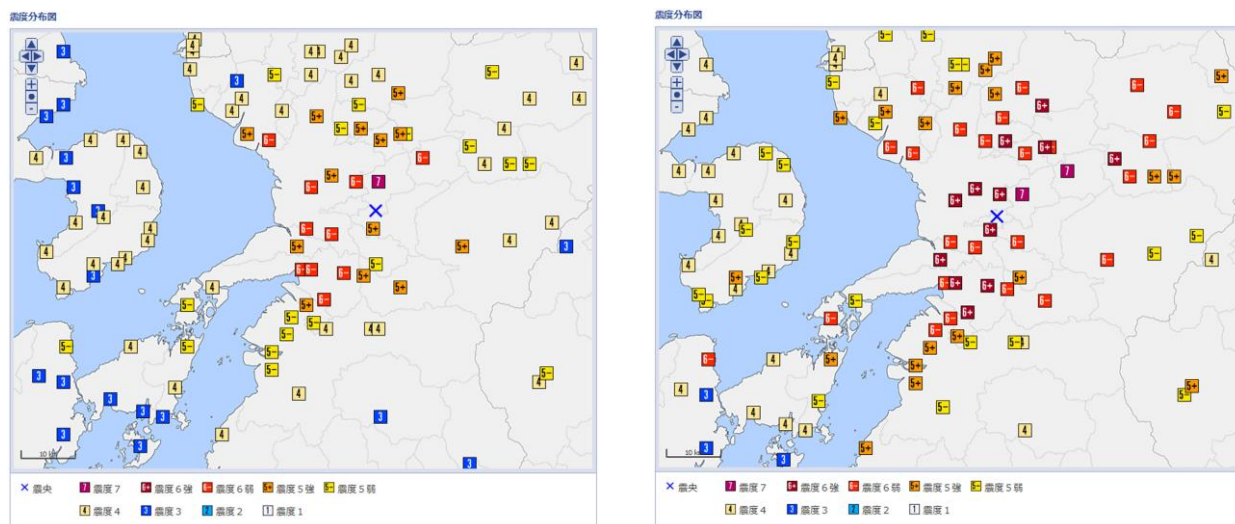


図2.1-1 平成28年(2016年)熊本地震の震度分布:(a)前震(4月14日21時26分)、(b)本震(4月16日01時25分)(気象庁 震度情報データベース<sup>2.1-4)</sup>より)

## 10 参考文献(2.1節)

2.1-1) 気象庁 報道発表資料「平成28年(2016年)熊本地震」について(第41報)、2016年7月、2016年8月閲覧

(<http://www.jma.go.jp/jma/press/1607/12a/kaisetsu201607121030.pdf>)

2.1-2) 平成28年4月 地震・火山月報(防災編)、2016年8月閲覧

(<http://www.data.jma.go.jp/svd/eqev/data/gaikyo/monthly/201604/201604monthly.pdf>)

15

2.1-3) 気象庁 報道発表資料「平成28年(2016年)熊本地震」について(第33報)、2016年4月、2016年8月閲覧

(<http://www.jma.go.jp/jma/press/1604/27a/kaisetsu201604271530.pdf>)

2.1-4) 気象庁 震度情報データベース、2016年7月閲覧

20

(<http://www.data.jma.go.jp/svd/eqdb/data/shindo/index.php>)

## 2.2 前震および本震の地震動特性

平成28年(2016年)熊本地震では、気象庁の震度計、防災科学技術研究所のK-NETやKiK-netの強震計、及び熊本県等の震度情報ネットワークの震度計で多くの強震観測記録が得られ公開されている。表2.2-1に、K-NET、KiK-net<sup>2.2-1)</sup>、気象庁<sup>2.2-2)</sup>、各県の震度計<sup>2.2-3)</sup>で観測された本震の強震記録のうち、地表で震度5強(計測震度5.0)以上が観測された地点を示す。表中の最大速度は、公開されている加速度記録に遮断振動数0.1Hzのローカットフィルターを適用し、高速フーリエ変換によって積分した速度記録から求めた。また、これらの観測地点位置を図2.2-1及び図2.2-2<sup>2.2-4)</sup>に示す。図2.2-1から、

25

震源近傍を中心に PGA（最大加速度）が  $500\text{cm/s}^2$  を上回る記録が得られたことが分かる。

図 2.2-3 および図 2.2-4 に、木造建築物の被害が甚大であった益城町（益城町宮園[益城町役場]、KiK-net 益城）と、本震で震度 7 が観測された西原村（西原村小森[西原村役場]）における前震および本震の観測記録（加速度波形、擬似速度応答スペクトル[減衰定数 5%] と  $S_a-S_d$  スペクトル[減衰定数 5%]）を示す。擬似速度応答スペクトルには、平 12 建告第 1461 号で規定される工学的基盤における加  
5 速度スペクトルに平 12 建告第 1457 号で定まる第 2 種地盤による加速度の増幅率を乗じて得られる第 2 種地盤地表におけるスペクトル（以下、「第 2 種告示スペクトル」という。）も、“BSL( $G_s(2)*Z1.0$ )” の記号を付し、併せて示している。加速度波形を見ると、前震、本震ともに主要動の継続時間は 10 秒程度となっており、1995 年兵庫県南部地震や 2004 年新潟県中越地震などの過去の内陸地殻内地震と同様  
10 に比較的短い。擬似速度応答スペクトルを見ると、益城町宮園および KiK-net 益城では周期 1 秒付近で大きな値となっている。また、西原村小森の記録は本震時に周期 0.7 秒と 3 秒付近の成分が卓越していることがわかる。また、周期 0.5 秒以下では、前震と本震でおおむね同等のレベルとなっている。

図 2.2-5 に過去地震の記録との擬似速度応答スペクトルの比較を示す。益城町宮園で観測された本震の記録は、周期 0.6 秒～1.8 秒付近において 1995 年兵庫県南部地震で観測された JR 鷹取の記録を超え  
15 ていることがわかる。ただし、益城町役場の観測記録は庁舎 1 階で得られたものであるため、地盤と建物の動的相互作用の影響が含まれている可能性がある。すなわち、当該地点の観測記録には入力損失効果や上部構造の応答の影響も含まれていること等が考えられるため、周辺の地震動（地表）とは異なっている可能性があることに留意されたい。

図 2.2-6～7 に、被害を受けた宇土市の鉄筋コンクリート造や熊本市内の免震建築物の建設地点に近い本震記録として、K-NET 宇土（宇土市浦田町）と K-NET 熊本（熊本市東区佐土原 3）の観測記録（加  
20 速度波形<sup>2.2-1</sup>、擬似速度応答スペクトル）を示す。熊本県内の地震地域係数  $Z$  は 0.9 又は 0.8 と規定されているが、表 2.2-1 に示す最大加速度、最大速度や図 2.2-6～7 に示す擬似速度応答スペクトルを見ると、震度 7 が観測された益城町役場や西原村役場の記録や JR 鷹取の記録よりは小さいものの、周期帯によっては  $Z=1.0$  とした場合の第 2 種告示スペクトルの値を上回っていることがわかる。

25

参考文献 (2.2 節)

- 2.2-1) 国立研究開発法人防災科学技術研究所 強震観測網(K-NET, KiK-net) 、2016年8月閲覧  
(<http://www.kyoshin.bosai.go.jp/>)
- 2.2-2) 気象庁 強震波形 (熊本県熊本地方の地震)、2016年8月閲覧  
([http://www.data.jma.go.jp/svd/eqev/data/kyoshin/jishin/1604160125\\_kumamoto/index.html](http://www.data.jma.go.jp/svd/eqev/data/kyoshin/jishin/1604160125_kumamoto/index.html))
- 5 2.2-3) 地方公共団体震度計の波形データ、2016年8月閲覧  
([http://www.data.jma.go.jp/svd/eqev/data/kyoshin/jishin/1604160125\\_kumamoto/index2.html](http://www.data.jma.go.jp/svd/eqev/data/kyoshin/jishin/1604160125_kumamoto/index2.html))
- 10 2.2-4) 国土交通省国土地理院ウェブ地図、2016年8月閲覧(<http://maps.gsi.go.jp/>)
- 2.2-5) 気象庁、計測震度の算出方法、2016年8月閲覧  
([http://www.data.jma.go.jp/svd/eqev/data/kyoshin/kaisetsu/calc\\_sindo.htm](http://www.data.jma.go.jp/svd/eqev/data/kyoshin/kaisetsu/calc_sindo.htm))

15 表 2.2-1 本震時に地表で震度 5 強 (計測震度 5.0) 以上が観測された強震記録一覧

記号	観測地点	距離 (km)	計測 震度	最大加速度 (cm/s <sup>2</sup> )			最大速度 (cm/s)		
				NS	EW	UD	NS	EW	UD
93050	嘉島町上島	1.9	6.2	565	597	474	88.8	61.2	14.7
KMM006	K-NET 熊本	4.7	6.0	828	617	534	66.4	90.7	32.6
93021	熊本南区域城南町	6.0	5.9	681	522	803	55.8	59.3	15.3
93049	御船町御船	6.1	5.7	466	441	354	44.9	43.7	16.5
93012	熊本中央区大江	6.3	6.0	627	478	403	57.8	56.2	22.4
93051	益城町宮園	6.6	6.7	776	825	669	94.1	177.0	51.5
KMMH16	KiK-net 益城	7.3	6.4	652	1156	873	85.5	129.1	48.8
47819	熊本西区春日	7.9	6.0	606	552	405	71.0	41.4	15.5
93022	熊本南区富合町	8.8	5.9	427	412	591	97.8	61.3	16.8
KMM008	K-NET 宇土	12.1	6.2	651	771	422	65.5	83.8	13.2
93052	甲佐町豊内	12.7	5.2	475	551	434	30.1	22.2	11.9
93025	宇城市豊野町	13.1	6.1	573	575	725	85.3	52.7	28.1
KMMH14	KiK-net 豊野	13.2	5.7	457	402	539	60.6	42.1	24.4
93026	熊本美里町馬場	13.3	5.9	402	527	355	51.7	48.6	13.6
93044	菊陽町久保田	13.4	5.8	824	498	566	54.9	69.2	40.8
42511	宇城市松橋町	13.8	6.0	493	343	314	76.7	51.1	16.5
93045	合志市竹迫	14.6	6.2	399	691	307	74.1	87.1	31.6
93047	合志市御代志	14.8	5.6	401	572	468	39.9	52.9	22.1
93020	宇城市不知火町	14.9	5.9	539	442	517	66.4	37.8	12.6
93048	西原村小森	16.0	6.6	742	770	531	113.7	239.0	128.7
93096	大津町大津	17.0	6.1	1380	1740	595	77.9	70.6	52.6
KMM005	K-NET 大津	17.4	5.7	525	482	397	55.5	55.4	51.2
93040	熊本北区植木町	17.5	5.8	672	878	530	38.3	41.9	14.0
KMM011	K-NET 砥用	18.0	5.6	598	603	255	28.8	29.0	8.5
93046	菊池市泗水町	18.5	5.6	485	339	182	50.8	42.2	19.1

表 2.2-1 本震時に地表で震度 5 強 (計測震度 5.0) 以上が観測された強震記録一覧 (続き 1)

記号	観測地点	距離 (km)	計測 震度	最大加速度 (cm/s <sup>2</sup> )			最大速度 (cm/s)		
				NS	EW	UD	NS	EW	UD
93024	宇城市小川町	19.0	6.0	390	369	233	77.8	46.7	12.8
93030	玉名市天水町	19.7	5.7	308	202	137	62.0	41.9	10.6
93057	氷川町島地	21.0	5.7	301	313	206	49.4	43.6	9.2
93031	玉東町木葉	21.8	5.4	236	237	177	27.0	19.2	6.5
KMM009	K-NET 矢部	22.3	5.7	777	640	187	32.3	26.7	12.4
93042	菊池市旭志	22.9	6.4	799	857	536	127.2	84.9	35.6
93029	玉名市横島町	23.3	5.6	231	197	104	52.5	27.7	5.8
93058	氷川町宮原	23.5	5.2	205	152	232	20.3	19.1	17.1
93041	菊池市七城町	23.7	5.1	197	204	129	38.1	43.1	10.9
93056	八代市鏡町	23.9	5.5	354	285	354	47.6	30.0	9.1
93039	山鹿市鹿央町	25.2	5.1	220	178	234	26.4	19.1	10.3
93011	南阿蘇村河陽	25.3	6.2	1112	955	654	130.1	119.2	56.7
93017	菊池市隈府	25.3	5.7	415	294	302	56.0	37.4	18.4
93010	南阿蘇村河陰	26.5	5.7	920	558	361	60.9	54.6	39.5
93038	山鹿市鹿本町	27.2	5.0	204	194	211	22.9	24.2	9.4
93055	八代市千丁町	27.4	5.3	207	204	112	35.7	34.6	6.8
KMMH03	KiK-net 菊池	28.0	6.1	787	227	403	80.4	20.9	15.3
KMM003	K-NET 玉名	28.3	5.0	177	217	69	18.8	17.4	4.0
93032	和水町江田	28.5	5.7	264	509	136	22.2	37.0	6.7
93037	山鹿市菊鹿町	30.2	5.1	261	305	210	23.7	23.7	9.1
KMM012	K-NET 八代	31.1	5.2	198	165	130	27.0	20.6	8.2
93009	南阿蘇村吉田	31.1	5.3	418	412	186	69.7	43.6	28.1
KMMH09	KiK-net 泉	32.2	5.0	241	200	109	12.8	13.5	6.7
47821	南阿蘇村中松	32.4	5.9	794	607	653	53.8	65.7	44.5
41509	八代市平山新町	34.1	5.1	172	176	83	20.7	25.5	7.5
93035	長洲町長洲	34.5	5.1	163	110	54	21.7	17.7	5.0
KMM007	K-NET 高森	34.7	5.3	279	420	302	33.0	42.4	22.4
93002	阿蘇市内牧	35.7	5.8	512	165	318	94.3	50.6	23.9
42514	上天草市大矢野町	36.1	5.5	262	334	122	24.0	24.2	8.5
KMM004	K-NET 一の宮	39.0	5.5	261	347	269	72.9	79.7	21.3
93083	上天草市松島町	40.5	5.1	199	214	125	13.3	17.6	4.5
93003	南小国町赤馬場	47.8	5.4	286	313	122	39.0	48.6	14.7
KMM013	K-NET 田浦	49.2	5.0	155	138	73	19.2	13.4	6.9
95019	椎葉村下福良	49.3	5.0	256	217	101	13.5	11.7	5.4
KMMH02	KiK-net 小国	49.7	5.5	303	660	286	35.8	37.5	14.5
KMM001	K-NET 小国	49.9	5.1	164	220	92	35.3	31.8	14.0
93005	産山村山鹿	50.3	5.4	241	362	91	32.1	30.6	10.7
42520	高千穂町三田井	51.3	5.0	203	144	71	18.6	14.5	12.4
94054	日田市前津江町	52.5	5.0	170	230	117	13.6	19.4	8.8
94049	竹田市荻町	53.9	5.0	195	180	89	27.0	28.5	14.6
FK0015	K-NET 柳川	56.4	5.0	162	207	59	16.8	23.8	5.7
42512	芦北町芦北	56.4	5.0	139	125	41	19.3	18.0	2.9
93091	天草市五和町	60.1	5.5	282	219	62	27.4	23.4	3.9
94052	九重町後野上	66.0	5.4	285	317	106	23.0	26.3	7.3
41505	久留米市津福本町	66.1	5.0	126	167	66	12.4	20.6	5.0
91026	神崎市千代田	67.8	5.4	183	154	62	30.9	27.8	7.6
94051	竹田市直入町	68.4	5.1	157	149	111	25.7	22.6	11.9

表 2.2-1 本震時に地表で震度 5 強（計測震度 5.0）以上が観測された強震記録一覧（続き 2）

記号	観測地点	距離 (km)	計測 震度	最大加速度 (cm/s <sup>2</sup> )			最大速度 (cm/s)		
				NS	EW	UD	NS	EW	UD
91035	上峰町坊所	69.9	5.3	167	202	47	18.6	28.7	3.6
95014	宮崎美郷町田代	71.5	5.0	227	284	49	12.9	13.0	4.6
91022	佐賀市久保田	71.8	5.0	108	111	32	19.2	18.9	3.7
KMMH11	KiK-net 九重	72.4	5.5	560	519	272	22.2	19.5	7.5
91046	白石町有明	73.6	5.0	113	88	33	25.4	22.1	5.0
94040	豊後大野市清川町	74.2	5.0	200	142	101	20.3	13.2	11.3
OIT009	K-NET 湯布院	78.0	6.0	528	719	475	52.4	81.1	11.4
94048	由布市湯布院町川上	79.3	5.9	479	369	466	58.6	37.7	20.2
47380	別府市天間	88.5	5.0	261	169	83	32.8	19.4	10.0
41510	別府市鶴見	90.4	5.5	831	806	861	42.3	17.1	12.0

気象庁、自治体震度計の計測震度はそれぞれ文献 2.2-2)、2.2-3) の値、K-NET、KiK-net の計測震度は「平成 8 年気象庁告示第 4 号によって定められた方法」<sup>2.2-5)</sup> に基づいて計算した値、による。

5

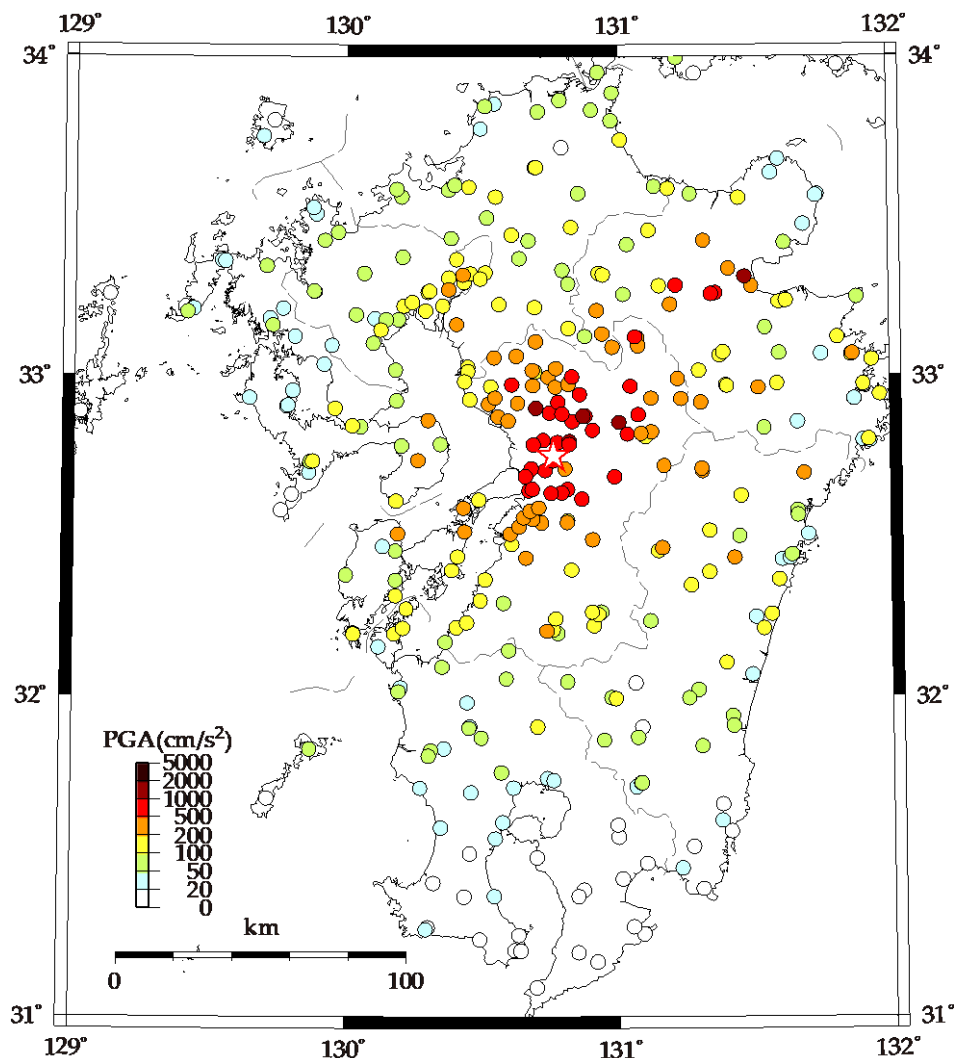
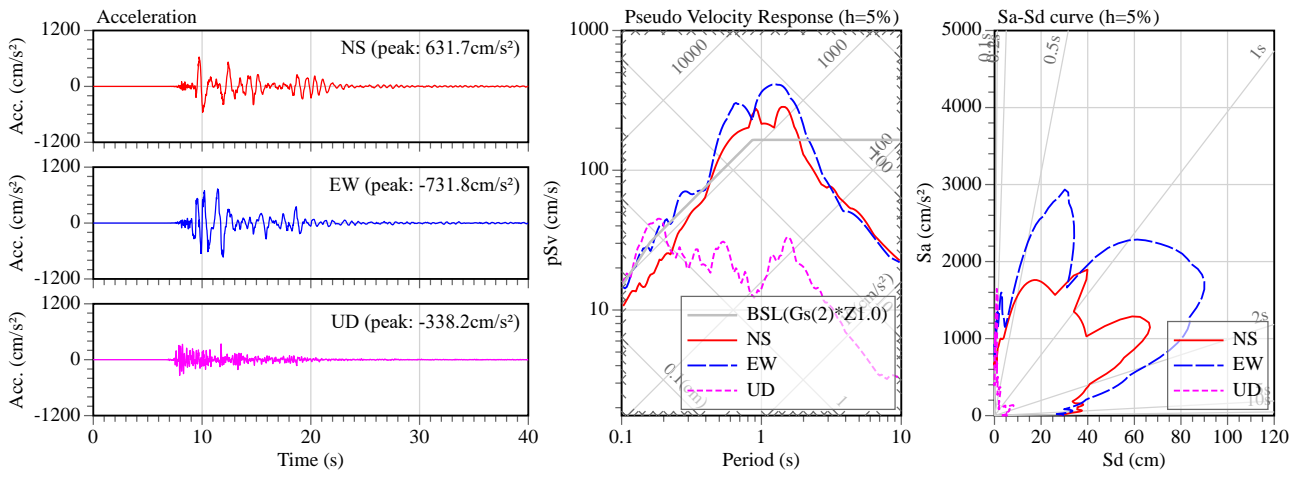


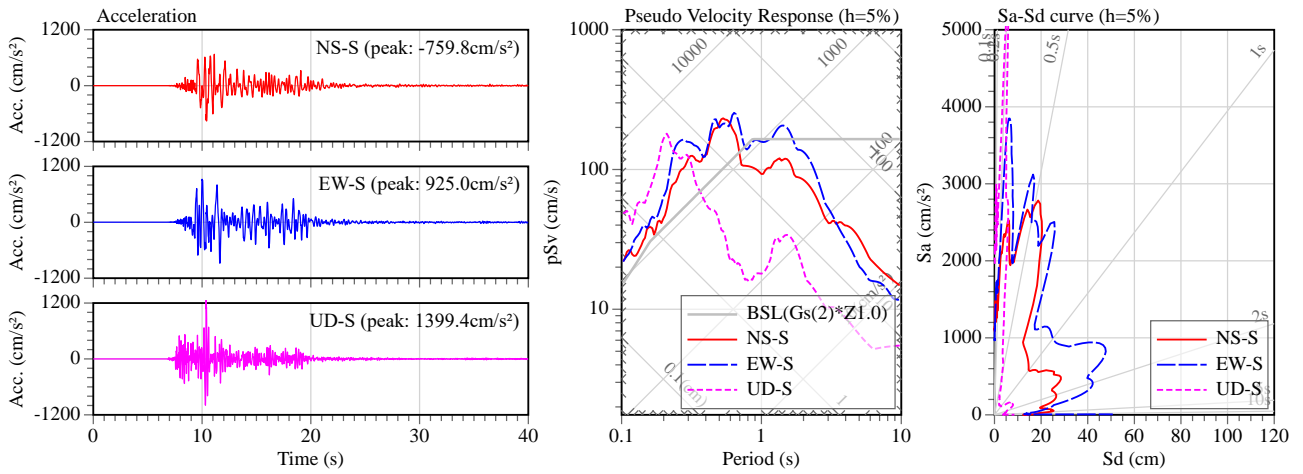
図 2.2-1 強震観測地点の最大加速度分布



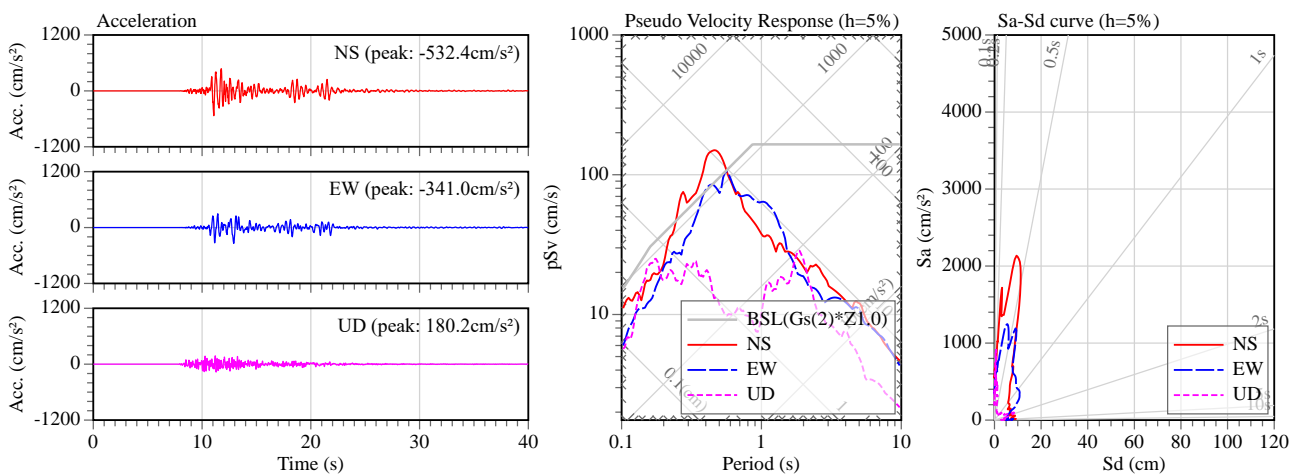
図 2.2-2 震源近傍の強震観測地点（国土地理院ウェブ地図<sup>2.2-4</sup>）を利用）



i) 益城町宮園 (益城町役場(93051)、地震計位置: 庁舎1階)



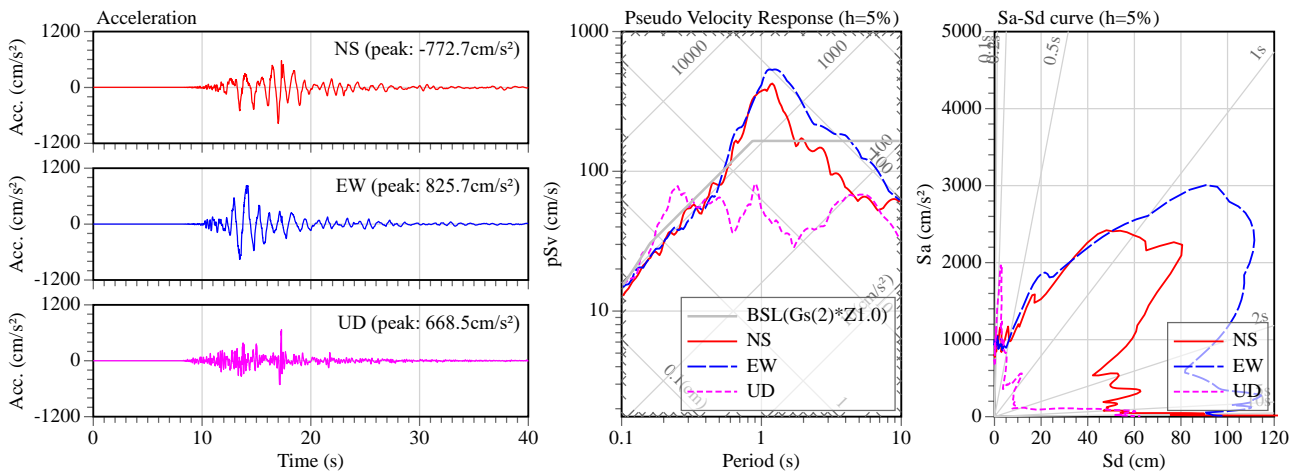
5 ii) KiK-net 益城 (KMMH16、地震計位置: 地表)



iii) 西原村小森 (西原村役場(93048)、地震計位置: 地表)

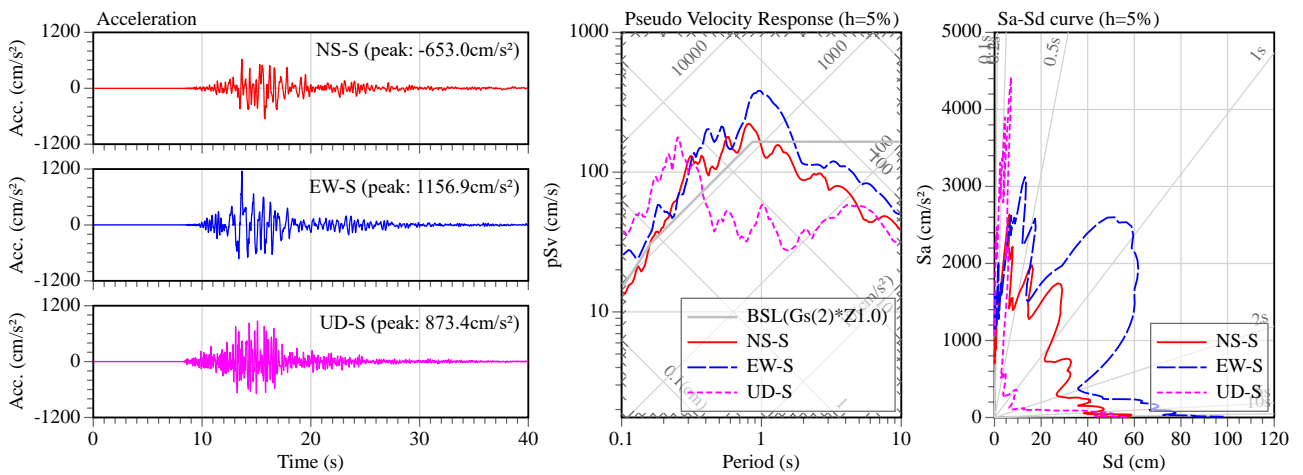
10 図 2.2-3 熊本地震の前震(4月14日)の観測記録例





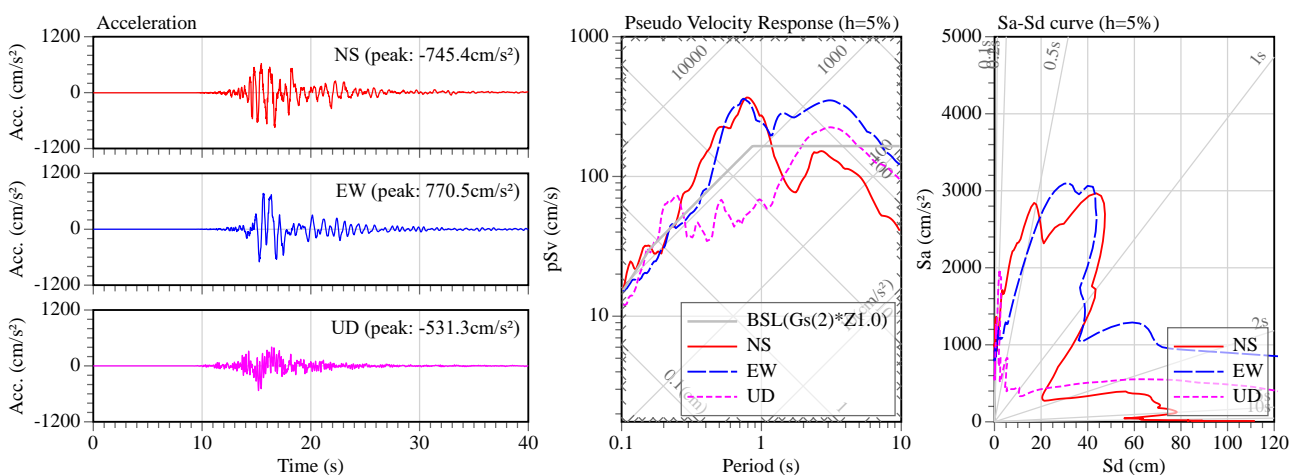
2016/04/16 01:25:00 at 93051: 益城町宮園, Intensity: 6.7

i) 益城町宮園 (益城町役場(93051)、地震計位置: 庁舎1階)



2016/04/16 01:25:00 at KMMH16: KiK-net station, Intensity: 6.4

5 ii) KiK-net 益城 (KMMH16、地震計位置: 地表)



2016/04/16 01:25:00 at 93048: 西原村小森, Intensity: 6.6

iii) 西原村小森 (西原村役場(93048)、地震計位置: 地表)

10 図 2.2-4 熊本地震の本震 (4月16日) の観測記録例

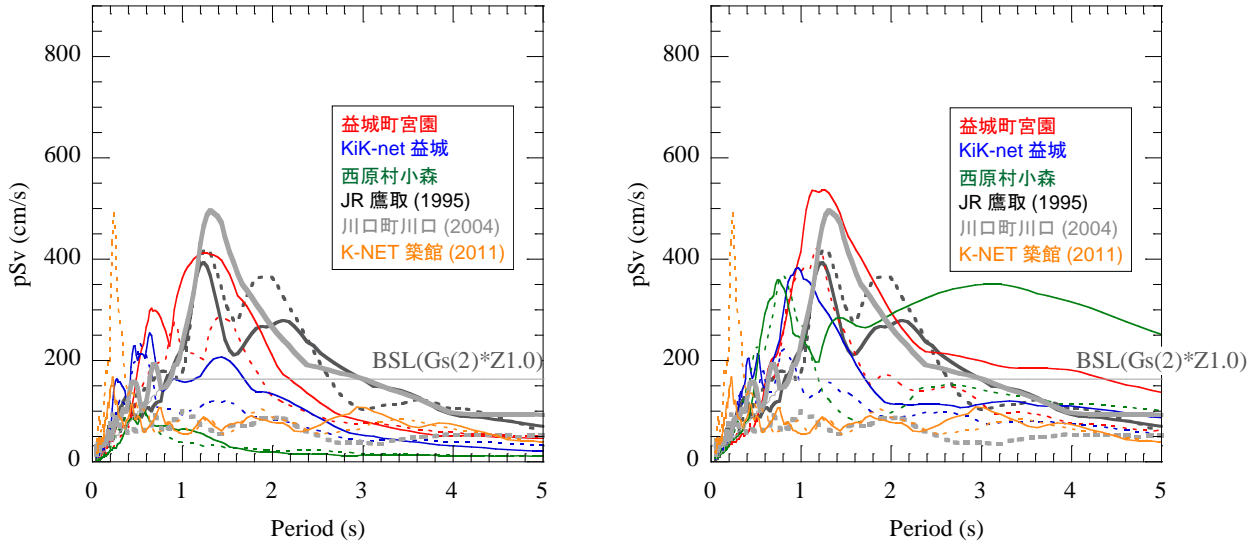


図 2.2-5 擬似速度応答スペクトルの比較  
(左：前震、右：本震、破線はNS方向、実線はEW方向を表す)

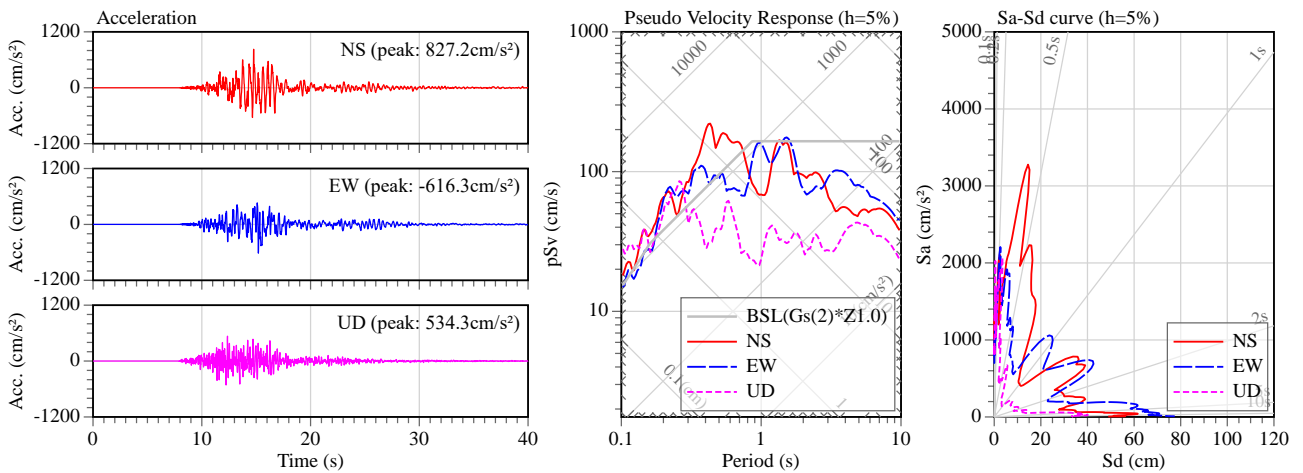


図 2.2-6 K-NET 熊本（熊本市東区佐土原 3）における熊本地震の本震（4月16日）の観測記録

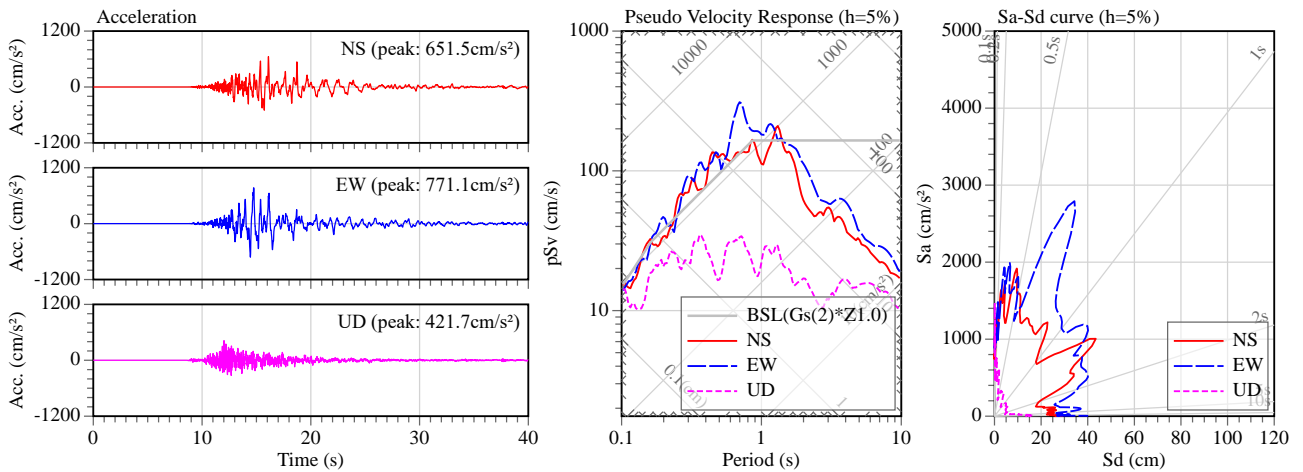


図 2.2-7 K-NET 宇土（宇土市浦田町）における熊本地震の本震（4月16日）の観測記録

5

### 2.3 被害集中域の地盤

図 2.3-1 は、益城町の 1901 年、1926 年、1965 年、1999 年国土地理院地形図である<sup>2.3-1)</sup>。被害集中域は、古く（100 年以上前）より住家がある市街地と概ね対応する一方で、被害の小さかった秋津川沿いの地域は水田として利用されていたことがわかる。被害集中域は、文献により名称は異なるが、図 2.3-3 では託麻段丘の形成年代にほぼ相当する凡例 170<sup>2.3-2)</sup>、国土調査昭和 57 年 7 月 10 日指定土地分類基本調査図表層地質図（御船）<sup>2.3-3)</sup>では保田窪段丘の形成年代に相当する「段丘堆積物-3」、同地形分類図（御船）<sup>2.3-4)</sup>では「段丘面 4」、の区域にほぼ一致している。



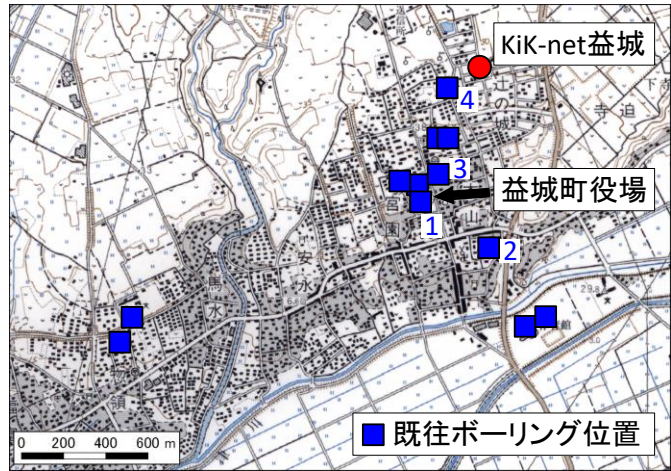
1901 年地形図



1926 年地形図



1965 年地形図

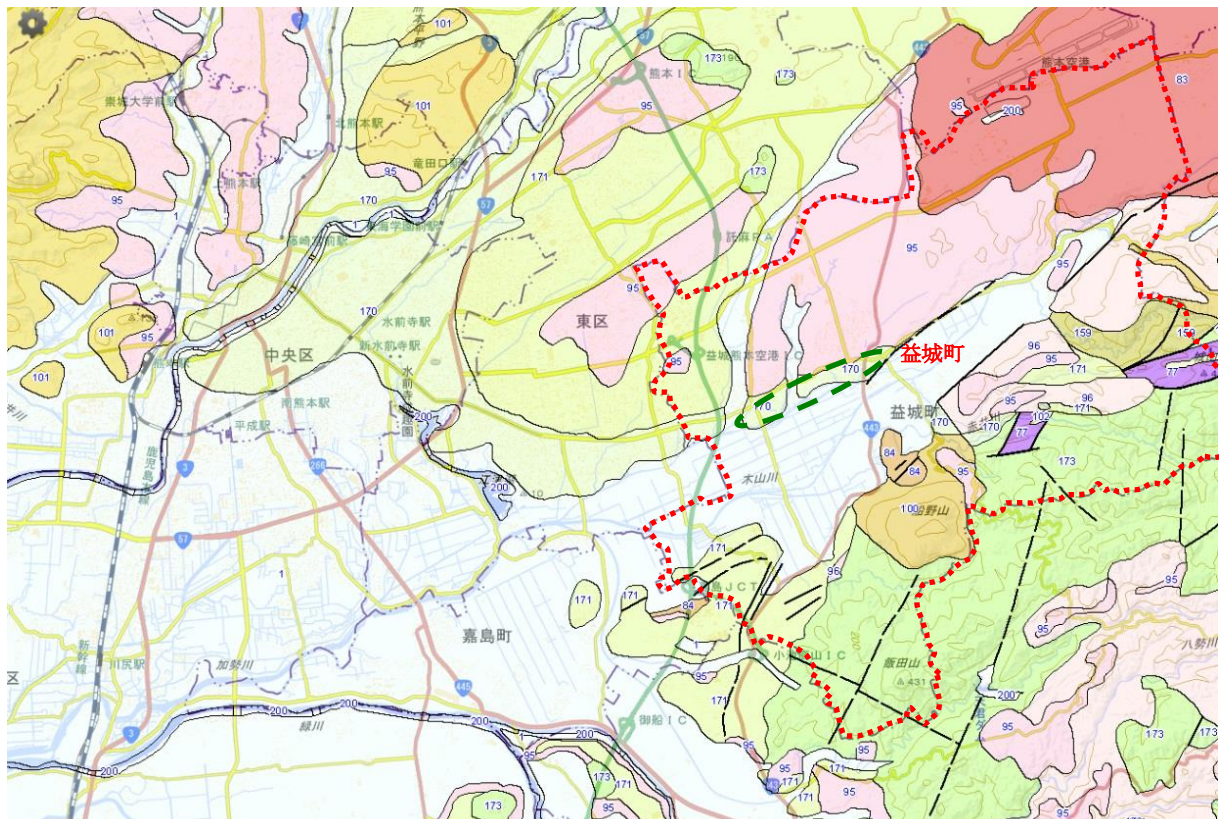


1999 年地形図

図 2.3-1 国土地理院の地形図<sup>2.3-1)</sup>に基づく益城町の変遷  
(国土地理院発行の 2.5 万分の 1 地形図を使用)

10

15



- 凡例 1：約 1 万 8000 年前～現在までに形成された最も新しい時代の地層  
 83：約 15 万年前～現在に噴火した火山の岩石（デイサイト・流紋岩類）  
 95：約 15 万年前～現在に爆発的噴火により高速で流れ下った軽石や火山灰（火砕流）  
 170：川沿いの低地に分布している約 7 万年前～1 万 8000 年前に形成された段丘層  
 171：川沿いのやや高い所に分布している約 15 万年前～7 万年前に形成された段丘層  
 173：約 1 億年前～6500 万年前に川や湖で形成された地層
- 益城町  
被害集中域

図 2.3-2 熊本市、益城町、西原村の表層地質（文献 2.3-2 に加筆）

図 2.3-1 の 1999 年地形図には、益城町役場所有のボーリング調査地点を重ねて示している。図より、被害集中域や秋津川沿いにはボーリングデータがないことがわかる。また、地盤調査の内容としては、土質柱状図、標準貫入試験（ $N$ 値）のほか、室内試験（土質の物理試験）が 2～3 件含まれていたが、地盤の震動特性の検討に必要な PS 検層および土質の動的試験（動的変形試験や液状化試験）は含まれていなかった。図 2.3-3～図 2.3-6 に示す標準貫入試験結果（ $N$ 値）に基づいた推定断面をみると、被害集中域の地盤は深さ 30m 程度で  $N$ 値 30 程度であることが多く、工学的基盤と考えられる  $N$ 値 50 以上の値の層の深さが判明していない。地震動評価のためには、上述の PS 検層および動的試験に加えて、 $N$ 値 50 以上が現れる深さまでの地盤調査を実施する必要がある。

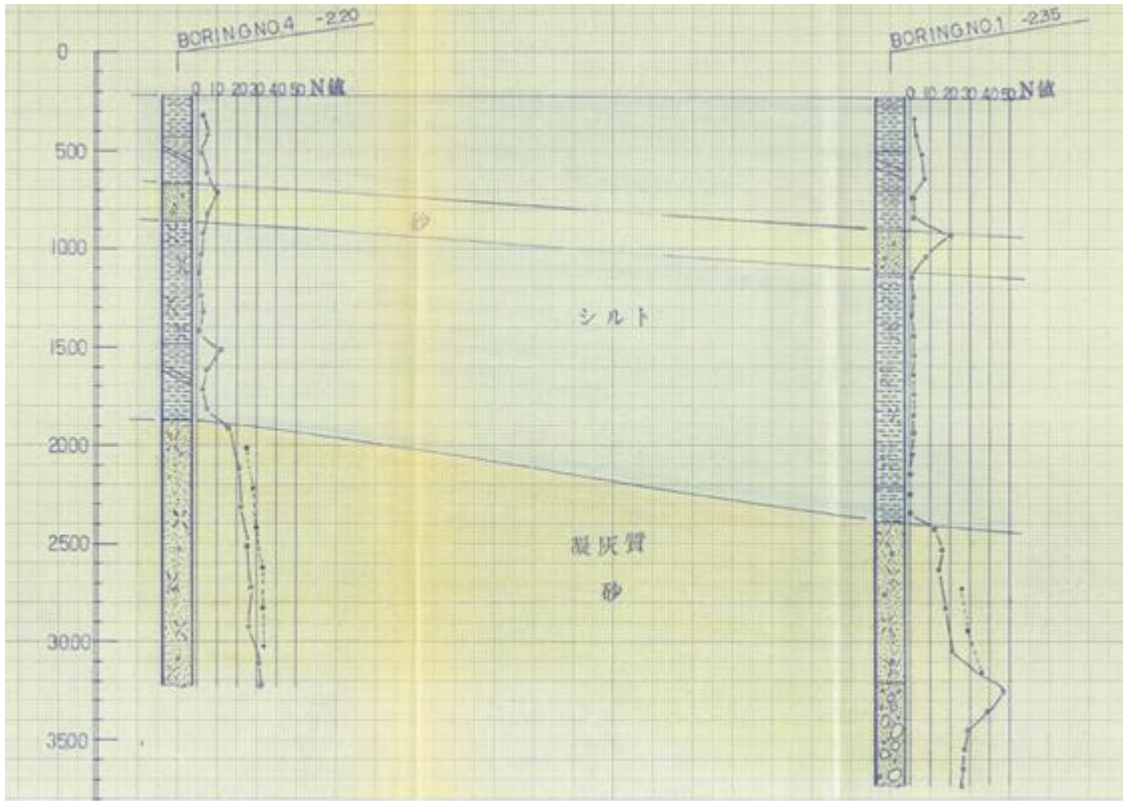
10

### 参考文献（2.3 節）

- 2.3-1) 国土交通省国土地理院、地図・空中写真閲覧サービス、2.5 万地形図健軍、2016 年 8 月閲覧 (<http://mapps.gsi.go.jp/history.html#11=32.7950278,130.8101667&z=9&target=t25000&figureNameId=126-4-3>)
- 15 2.3-2) 国立研究開発法人産業技術総合研究所地質調査総合センター（編）（2015）20 万分の 1 日本シームレス地質図 2015 年 5 月 29 日版。産業技術総合研究所地質調査総合センター、2016 年 8 月閲覧 (<https://gbank.gsj.jp/seamless/cesium/index.html#>)
- 2.3-3) 国土交通省国土政策局、5 万分の 1 都道府県土地分類基本調査（御船）表層地質図、2016 年 8

月閲覧 (<http://nrb-www.mlit.go.jp/kokjo/tochimizu/F3/data/G/4306G.jpg>)

2.3-4) 国土交通省国土政策局、5万分の1都道府県土地分類基本調査(御船)地形分類図、2016年8月閲覧 (<http://nrb-www.mlit.go.jp/kokjo/tochimizu/F3/data/L/4306L.jpg>)



5

図 2.3-3 地盤調査報告書 No.1 (益城町役場) の推定断面図

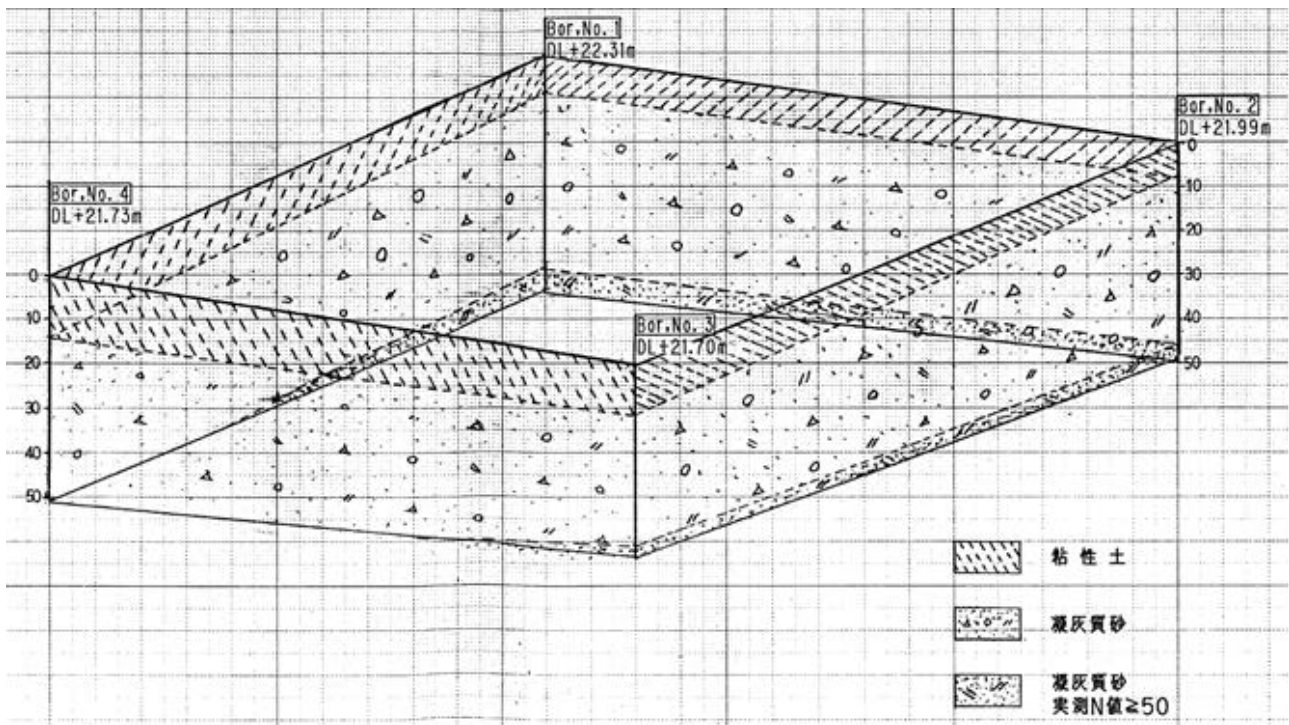


図 2.3-4 地盤調査報告書 No.2 の推定断面図

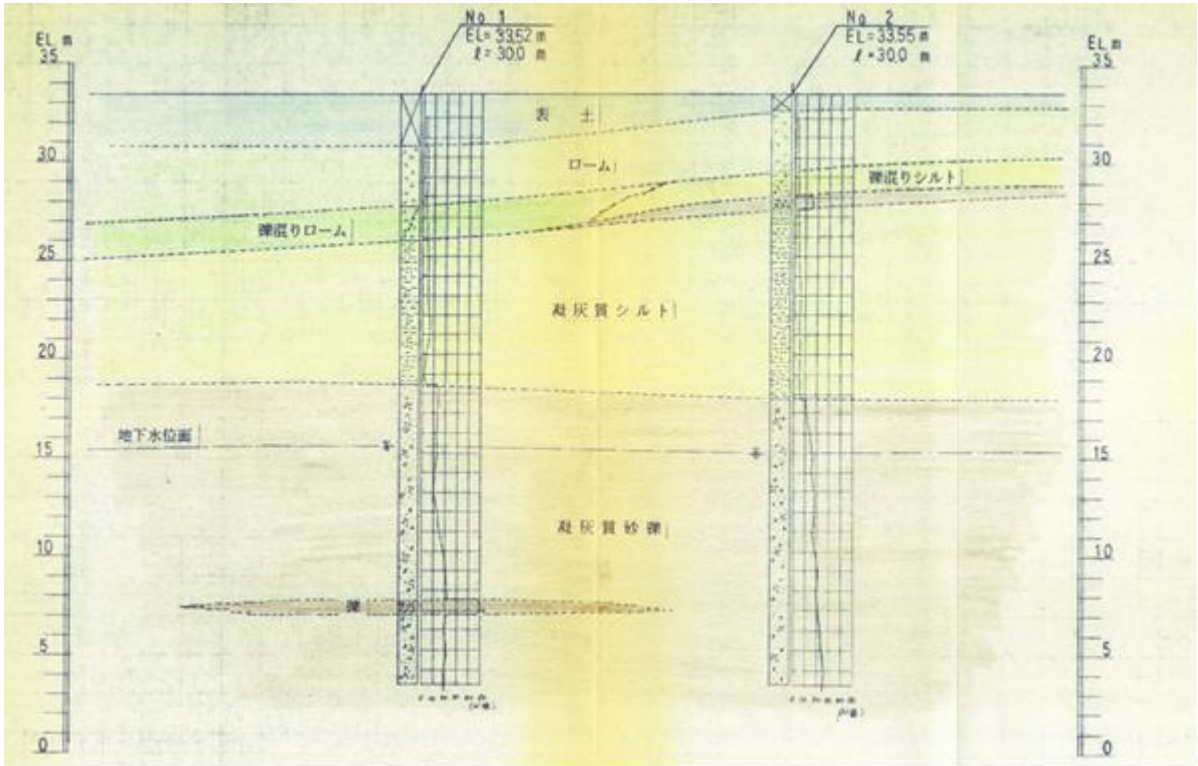


図 2.3-5 地盤調査報告書 No. 3 の推定断面図

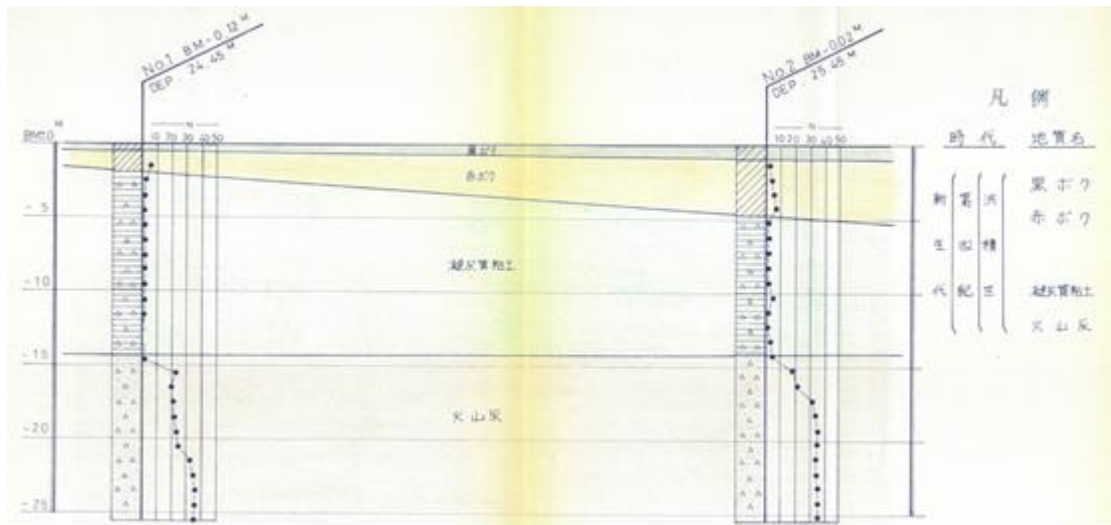


図 2.3-6 地盤調査報告書 No. 4 の推定断面図

5

## 2.4 まとめ

地震及び地震動の特徴を、以下にまとめる。

5 平成 28 年（2016 年）熊本地震の特徴は、内陸の活断層の活動に因ること、震源の近くでは強い揺れに何度も襲われた地区があること（最大震度 7 が複数回あるいは複数地点で観測された）、地表に地震断層が出現したこと、誘発された地震を含めた余震の活動域が九州をほぼ横断する長さを持つこと、が挙げられる。

10 気象庁の震度計、防災科学技術研究所の K-NET や KiK-net の強震計、及び熊本県等の震度情報ネットワークの震度計で多くの強震観測記録が得られ公開されている。震度 7 が観測された益城町および西原村で得られた地震動は、擬似速度応答スペクトル[減衰定数 5%]において過去地震（JR 鷹取(1995)、川口町川口（2004））と比較した場合、周期 1~2 秒の範囲で、前震については過去地震と同程度かそれ以下であったが、本震については過去地震を超える記録が観測されている。また、熊本県内の地震地域係数  $Z$  は 0.9 又は 0.8 と規定されているが、鉄筋コンクリート造建築物や免震建築物の被害が確認された地点に近い宇土市浦田町および熊本市東区の本震記録も、周期帯によっては  $Z = 1.0$  とした場合の第 2 種告示スペクトルを上回っていた。

15 益城町の木造建築物の被害集中域は、古くより住家がある市街地とおおむね対応し、文献により名称は異なるが段丘にほぼ一致していた。また当該地域では複数のボーリング調査が実施されているが、地震動評価のためには必要な PS 検層、動的試験及び  $N$  値 50 以上が現れる深さまでの地盤調査を追加で実施する必要がある。

