

平成20年(2008年)岩手・宮城内陸地震(Mj7.2)の強震動について

2008年6月14日8時43分頃、岩手県内陸南部でマグニチュード7.2(気象庁発表暫定値)の地震が発生し、岩手県奥州市(衣川区)、宮城県栗原市(一迫)で震度6強を、岩手県奥州市(胆沢区)、宮城県栗原市(栗駒、築館、高清水、鶯沢、金成、志波姫、花山)、宮城県大崎市(鳴子、古川、田尻)で震度6弱を観測したほか、東北地方を中心に北海道から東海・北陸地方にかけて震度5強～1を観測している^[1]。この地震により、土石流や地滑りなど多様な土砂災害が発生し、これにより死者12名、行方不明者10名、負傷者357名の人的被害が出ている(6月24日現在)ほか、道路や橋梁、ダムなどの土木構造物も被害を受けている^[2]。気象庁では、この地震を「平成20年(2008年)岩手・宮城内陸地震」と命名している^[3]。

1. 震源

表1.1に、気象庁による震源の諸元^[1]を、図1.1に震央位置を示す。

図1.2に、防災科研F-netによるメカニズム解^[4]を示す。

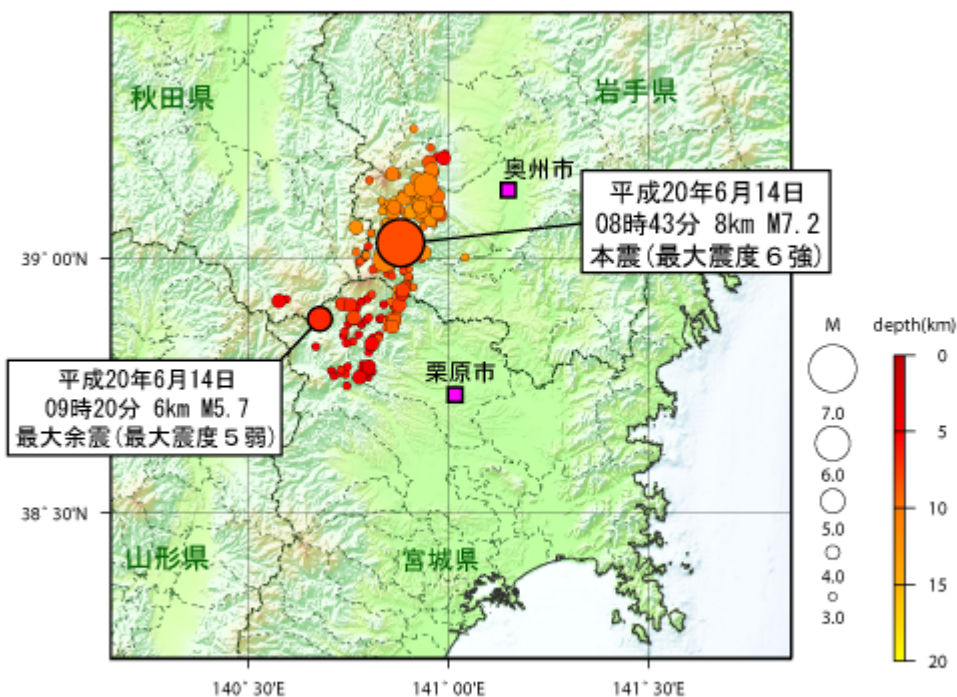
今回の地震は、西北西-東南東に圧力軸を持つ逆断層型の地震であったと考えられている。

表1.1 気象庁による震源の諸元 (気象庁暫定値^[1])

発震日時	震央位置 (°)		震源深さ (km)	マグニ チュード
	緯度	経度		
2008/06/14 08:43	38.028	140.880	8	7.2

平成20年6月25日09時現在

震央分布図（平成20年6月14日以降、深さ0~20km、M \geq 3.0）



丸の大きさはマグニチュードの大きさ、色は震源の深さを表す。
地形データには国土地理院の数値地図50mメッシュ(標高)、数値地図25000(行政界・海岸線)および日本海洋データセンターのJ-EGG500を使用。

図1.1 震央位置（気象庁^[1]を引用）

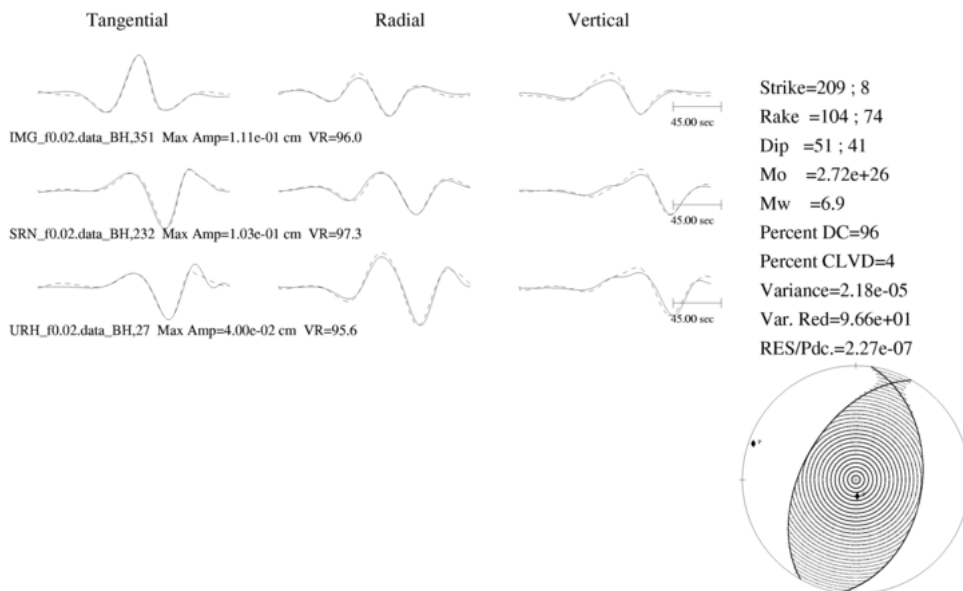


図1.2 防炎科研F-netによるメカニズム解（防炎科研F-net^[4]を引用）

2. 各機関での観測値

ここでは、各機関によって観測され、現時点で公表されている情報から、観測値の分布を整理する。

まず、震度観測点での震度階級^{[5][6]}は表2.1、図2.1の通りである。

防災科研K-NET、KiK-net、港湾地域強震観測、建築研究所の観測点および一部の気象庁観測点については、得られた強震波形データがウェブサイトで公開されている^{[7][8][9][10][11]}。また、国土交通省の観測点については、観測された最大加速度とSI値がウェブサイトで公表されている^[12]。

各機関の観測点での観測値(最大加速度、最大速度、SI値、計測震度)の分布を図2.2～2.5に示す。図中の断層面は、鈴木・青井・関口^[13]による。

表2.1 震度5弱以上を観測した気象庁震度発表地点(気象庁^[5]より)

震度	震度発表地点		
6強	奥州市衣川区*	栗原市一迫*	
6弱	奥州市胆沢区* 栗原市高清水* 栗原市志波姫* 大崎市鳴子*	栗原市栗駒* 栗原市鶯沢* 栗原市花山* 大崎市古川北町*	栗原市築館* 栗原市金成* 大崎市古川三日町 大崎市田尻*
5強	北上市二子町* 平泉町平泉* 奥州市前沢区* 栗原市若柳* 宮城美里町北浦* 大崎市岩出山* 仙台若林区遠見塚* 東成瀬村椿川*	一関市山目* 奥州市水沢区大鐘町 宮城加美町中新田* 登米市迫町* 宮城美里町木間塚* 名取市増田* 利府町利府* 東成瀬村田子内*	金ヶ崎町西根* 奥州市江刺区* 涌谷町新町 登米市南方町* 大崎市松山* 仙台宮城野区苦竹* 湯沢市川連町*
5弱	北上市柳原町* 一関市花泉町* 藤沢町藤沢* 宮城加美町小野田* 栗原市瀬峰* 大崎市三本木* 角田市角田* 大河原町新南* 仙台青葉区作並* 仙台泉区将監* 大衡村大衡* 横手市増田町増田* 横手市十文字町* 湯沢市沖鶴 羽後町西馬音内* 大仙市高梨*	遠野市宮守町* 一関市千厩町* 西和賀町川尻* 宮城加美町宮崎* 登米市中田町 大崎市鹿島台* 岩沼市桜* 宮城川崎町前川* 仙台青葉区雨宮* 石巻市前谷地* 横手市安田柳堤地内* 横手市平鹿町浅舞* 横手市山内土淵* 湯沢市横堀* 秋田美郷町土崎* 上町向町*	一関市舞川 一関市室根町* 奥州市水沢区佐倉河* 色麻町四竈* 登米市米山町* 仙台空港 蔵王町円田* 仙台青葉区大倉 仙台宮城野区五輪 石巻市桃生町* 横手市中央町* 横手市大森町* 横手市大雄* 湯沢市皆瀬* 大仙市大曲花園町* 新地町谷地小屋*

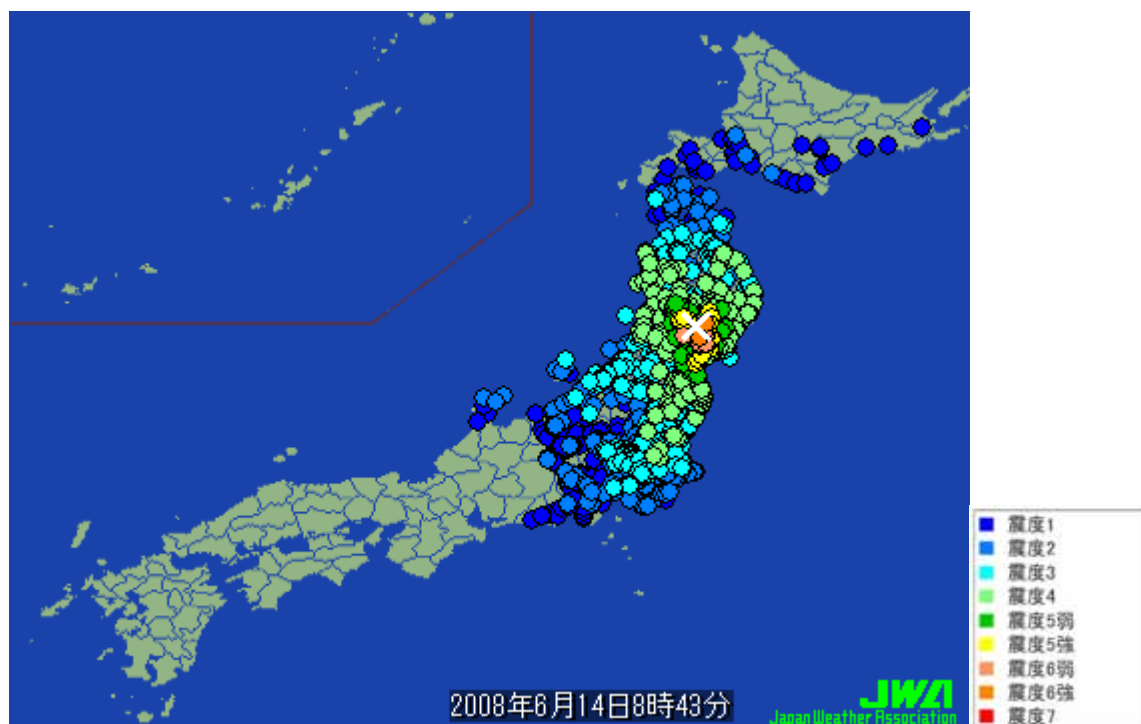


図2.1 気象庁震度発表地点での震度分布(日本気象協会^[6]を引用)

表2.2 強震波形が公開されている観測点における地震動指標(震度5弱以上)

観測点 コード	観測点 名称	観測 機関	経度 (°)	緯度 (°)	最大加速度 (cm/s ²)	最大速度 (cm/s)	SI値 (cm/s)	計測 震度	震度 階級
AKTH04	東成瀬	KiK-net	140.7164	39.1711	2599.91	80.43	88.80	6.42	6強
IWTH25	一関西	KiK-net	140.8667	39.0061	4022.11	96.22	80.66	6.39	6強
IWTH26	一関東	KiK-net	141.0047	38.9661	1372.08	60.39	55.99	6.07	6強
8A6	栗原市栗駒	気象庁	140.9933	38.8233	699.07	59.78	75.03	5.98	6弱
MYG004	築館	K-NET	141.0252	38.7263	812.30	51.09	65.31	5.72	6弱
4B9	大崎市古川三日町	気象庁	140.9600	38.5717	341.50	48.27	61.74	5.62	6弱
MYG006	古川	K-NET	140.9688	38.5772	317.05	42.44	49.98	5.55	6弱
MYG005	鳴子	K-NET	140.6541	38.7963	676.34	70.52	54.77	5.53	6弱
IWTH24	金ヶ崎	KiK-net	141.0153	39.1950	538.48	40.24	36.99	5.51	6弱
AKT023	楢台	K-NET	140.7205	39.1433	437.89	24.79	27.38	5.26	5強
4B7	奥州市水沢区大鐘町	気象庁	141.1417	39.1267	388.10	33.92	31.43	5.14	5強
IWT010	一関	K-NET	141.1208	38.9305	307.81	28.71	28.97	5.07	5強
AKTH19	湯沢	KiK-net	140.4744	39.1883	262.17	21.57	22.25	5.05	5強
MYGH02	鳴子	KiK-net	140.6547	38.8558	288.79	20.98	22.14	5.02	5強
IWT012	北上	K-NET	141.1413	39.3180	301.88	13.95	17.63	5.01	5強
8A4	涌谷町新町	気象庁	141.1317	38.5367	178.04	26.72	29.85	5.01	5強
MYG013	仙台	K-NET	140.9327	38.2633	323.90	26.31	31.49	5.00	5強
IWTH20	花巻南	KiK-net	141.0508	39.3406	257.72	17.53	17.96	4.94	5弱
4BC	湯沢市沖鶴	気象庁	140.4817	39.1733	212.11	21.41	22.15	4.93	5弱
IWT011	水沢	K-NET	141.1555	39.1425	243.19	20.08	21.36	4.84	5弱
MYG017	角田	K-NET	140.7852	37.9733	110.70	15.25	17.46	4.75	5弱
8A5	登米市中田町	気象庁	141.2383	38.7067	210.53	17.97	19.62	4.75	5弱
DF1	仙台空港	気象庁	140.9311	38.1350	161.30	17.15	20.13	4.75	5弱
MYG015	岩沼	K-NET	140.8733	38.1019	155.18	15.99	17.80	4.74	5弱
E06	仙台宮城野区五輪	気象庁	140.9000	38.2583	152.88	15.71	19.96	4.74	5弱
IWT015	川尻	K-NET	140.7827	39.3152	243.96	14.55	12.64	4.66	5弱
CA7	一関市舞川	気象庁	141.2198	38.9518	400.03	8.96	9.36	4.65	5弱
THU	東北大学	建研	140.8419	38.2519	94.90	11.23	13.92	4.55	5弱
AKT017	横手	K-NET	140.5663	39.2947	243.78	14.94	14.64	4.54	5弱
MYG014	作並	K-NET	140.6391	38.3147	205.64	10.80	11.13	4.54	5弱
4B6	北上市柳原町	気象庁	141.1133	39.2900	237.98	10.70	11.42	4.53	5弱
MYGH06	田尻	KiK-net	141.0744	38.5878	111.40	17.34	17.60	4.52	5弱
CAB	仙台青葉区大倉	気象庁	140.6640	38.3655	263.21	7.61	9.99	4.52	5弱

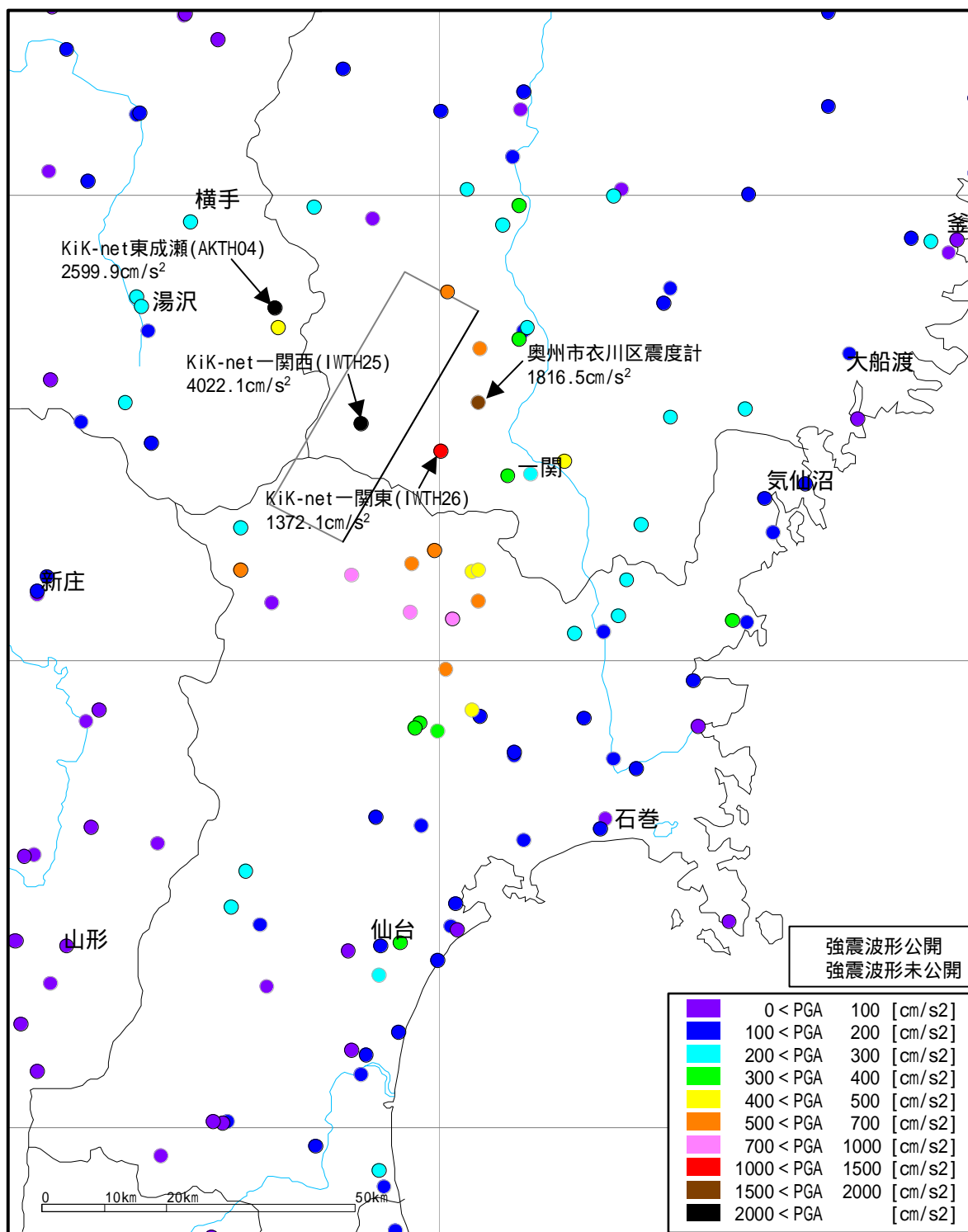


図2.2 強震観測点での最大加速度分布

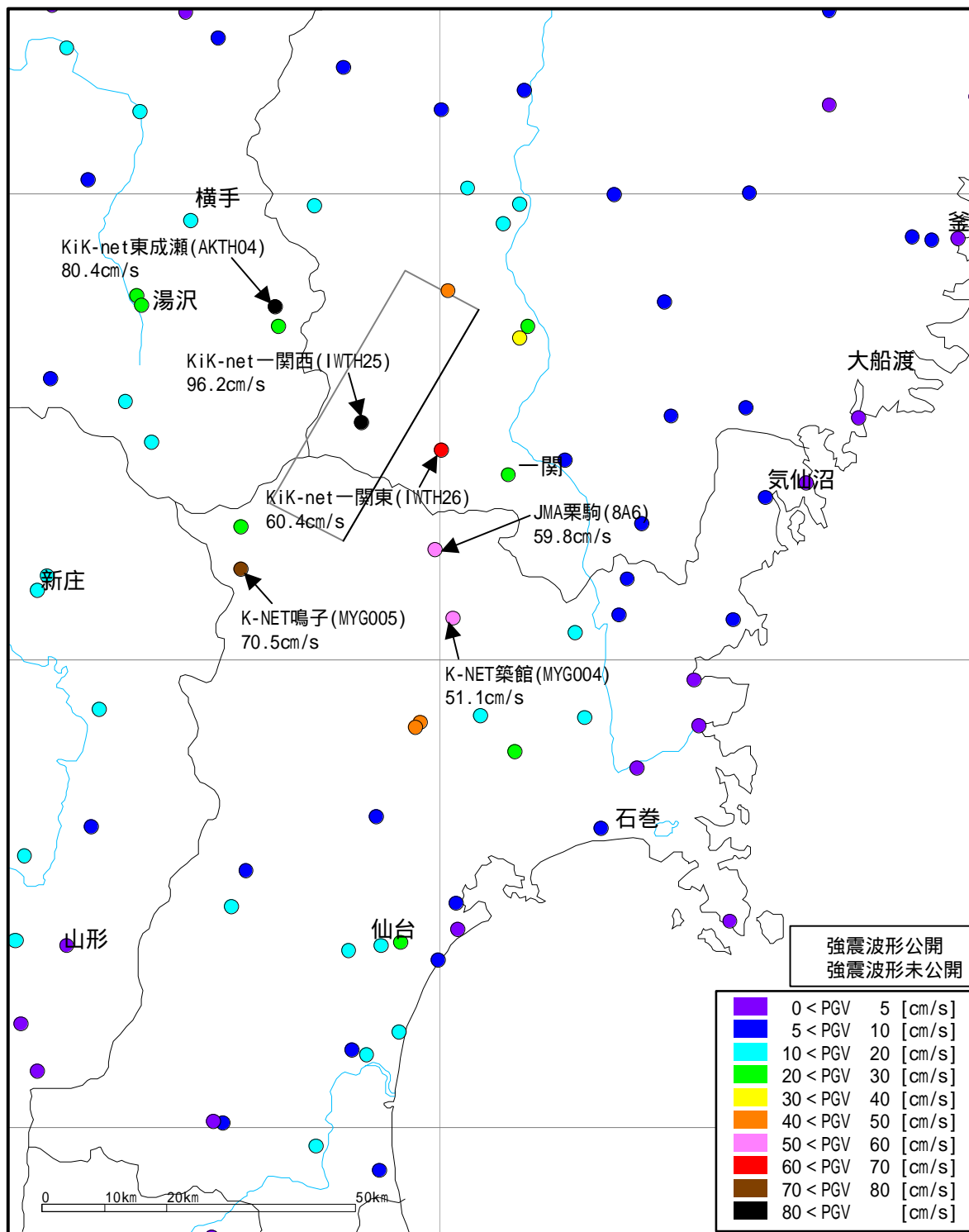


図2.3 強震観測点での最大速度分布

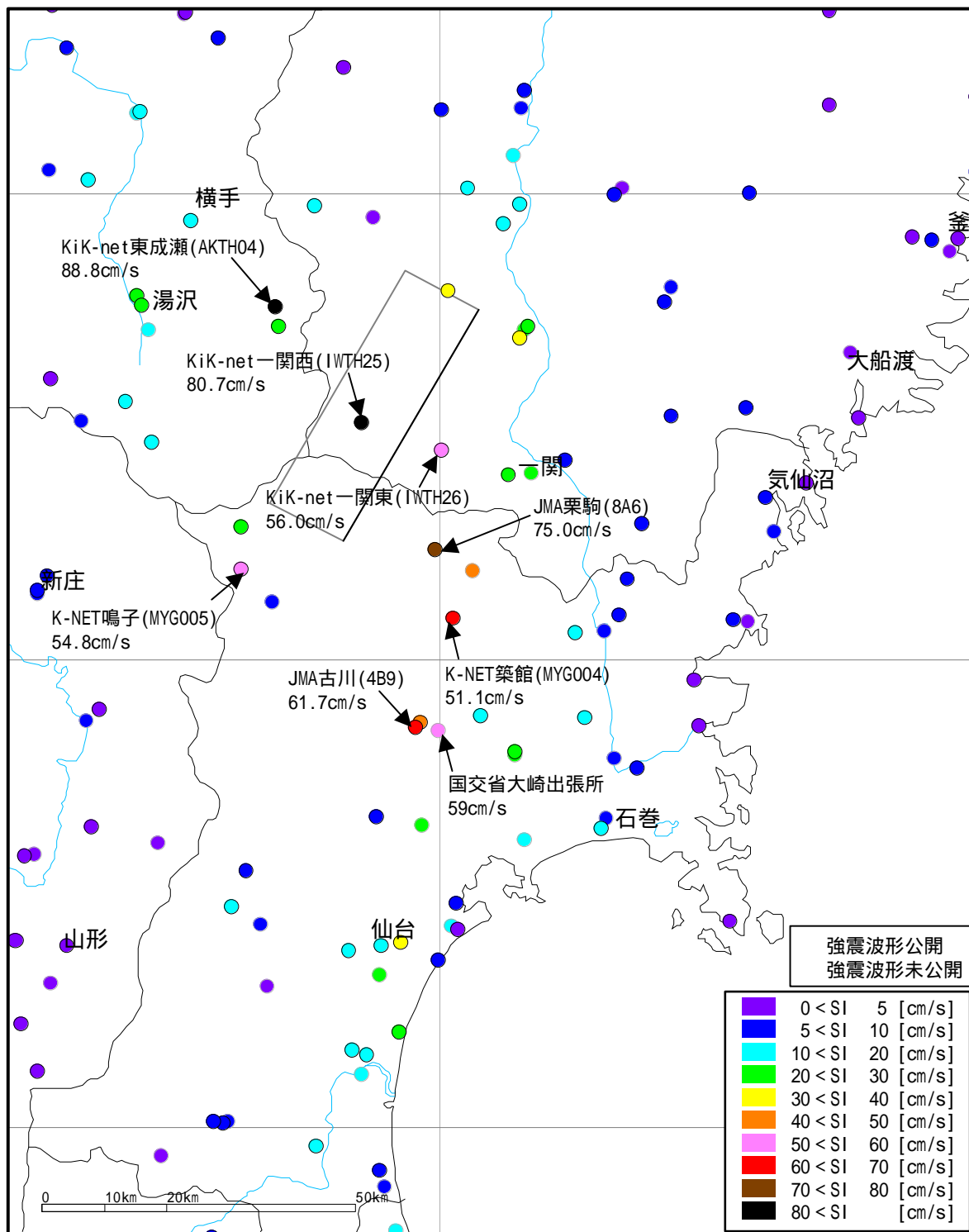


図2.4 強震観測点でのSI値分布

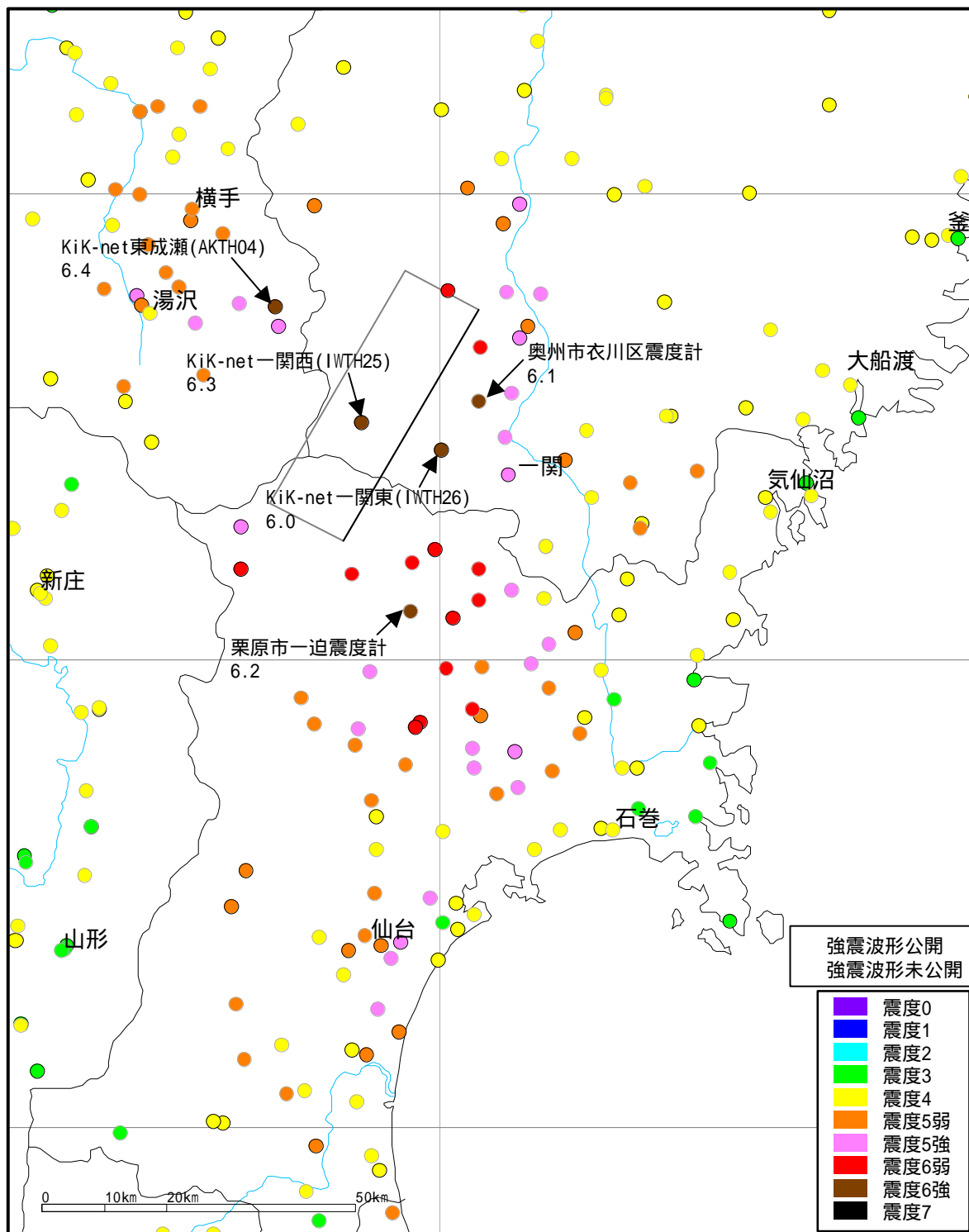


図2.5 強震観測点での震度分布

3. 震源域での強震記録

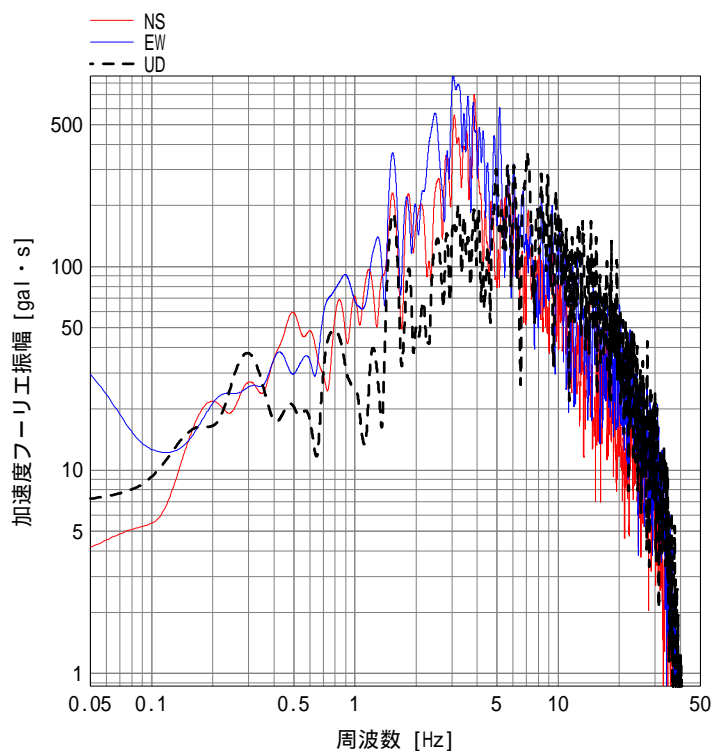
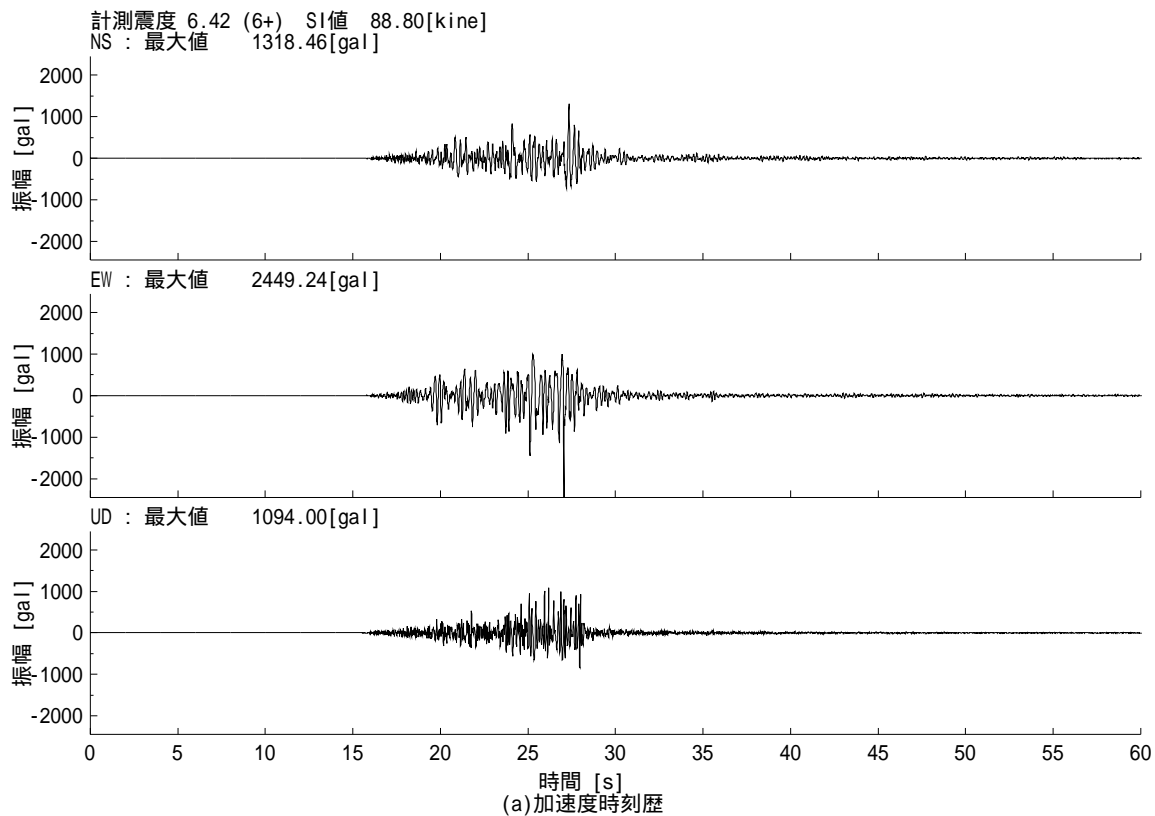
震源域で観測された強震記録について示す。

図3.1～3.8には、本震で震度6弱以上を観測し、強震波形が公開されている地点での強震記録を示す。図3.9には、既往の代表的な強震記録と応答スペクトルを比較する。

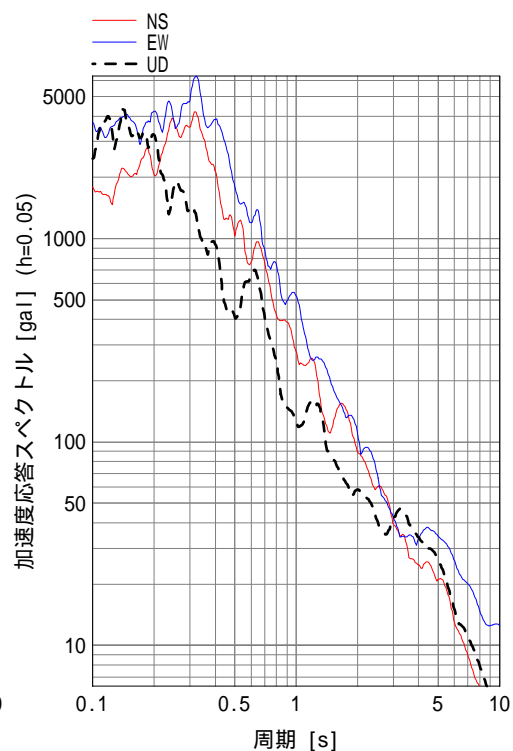
計測震度およびSI値は、断層面の西側に位置するKiK-net東成瀬が全地点で最も大きくなっている。最大加速度および最大速度は、KiK-net一関西が全地点で大きくなっている。この地点では、3成分合成で4000cm/s²を越える最大加速度を記録している(鉛直成分が3000cm/s²以上と卓越)が、最大速度は100cm/sに届かず、兵庫県南部地震など近年の被害地震での代表的な強震記録と比較しても小さめである。

今回の地震では建物の被害が近年の被害地震と比べてもかなり少なかったが、震源域では、建物の固有周期より地震動の卓越周期が短かったからであると思われる。

短周期成分が卓越した地震動が観測されている地点が多い中で、K-NET鳴子では、周期約2～3秒のやや長周期成分が卓越した特徴的な記録が得られている。既に後藤^[14]が指摘しているが、この地点は、鬼首カルデラ内にあり、3秒付近の成分を増幅させる地盤構造となっているものと考えられる。

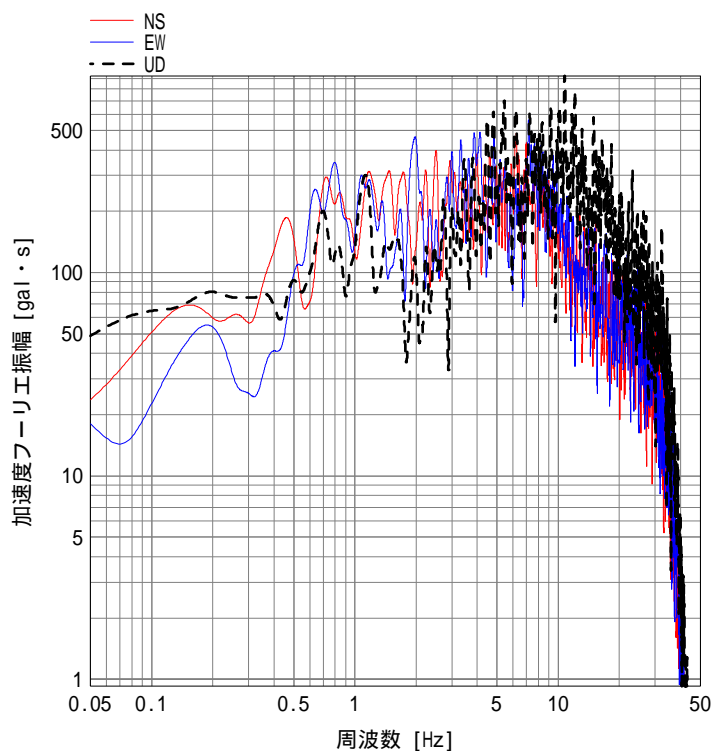
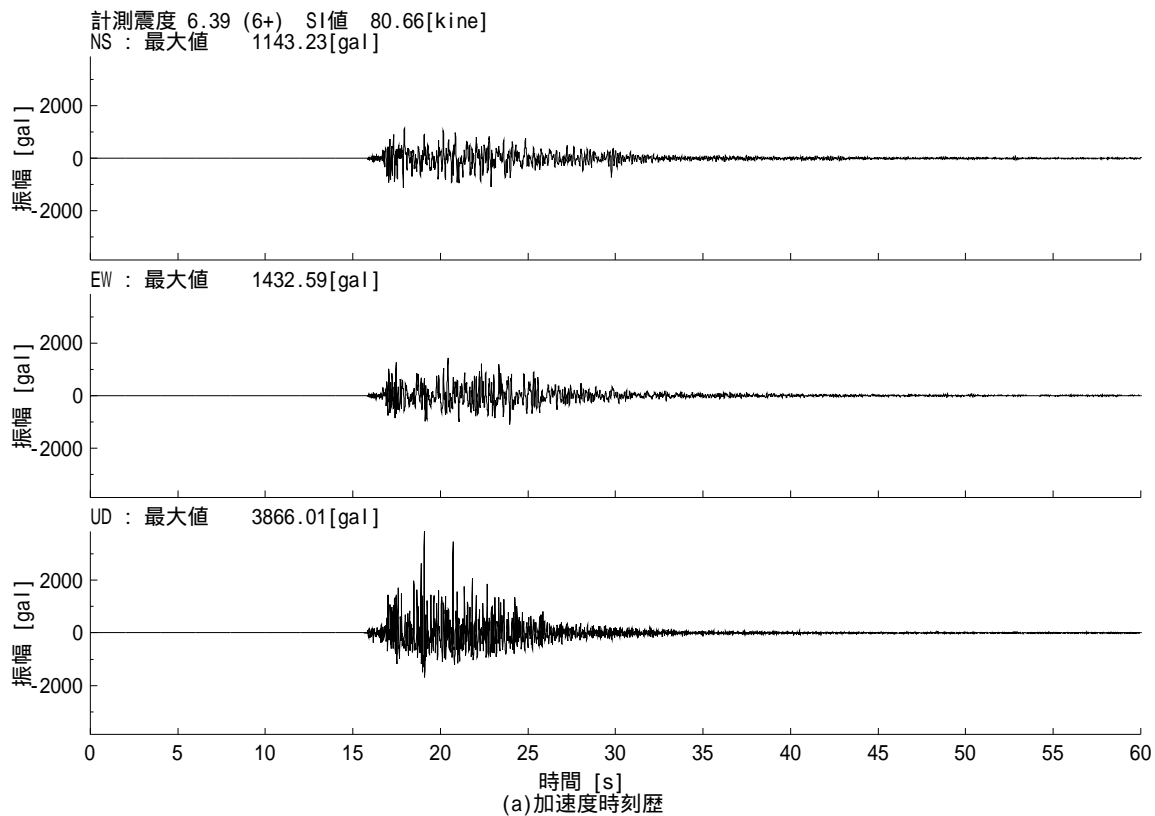


(b) 加速度フーリエ振幅スペクトル

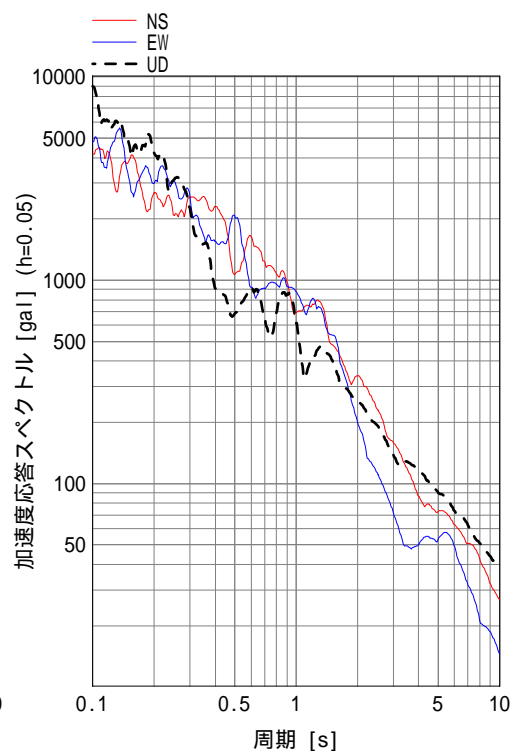


(c) 加速度応答スペクトル

図3.1 KiK-net東成瀬(AKTH04)での本震強震記録

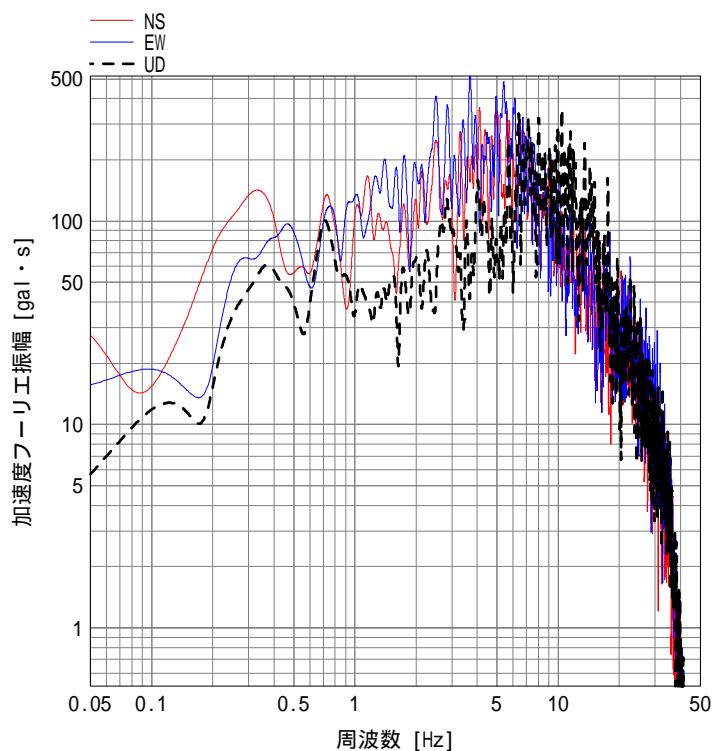
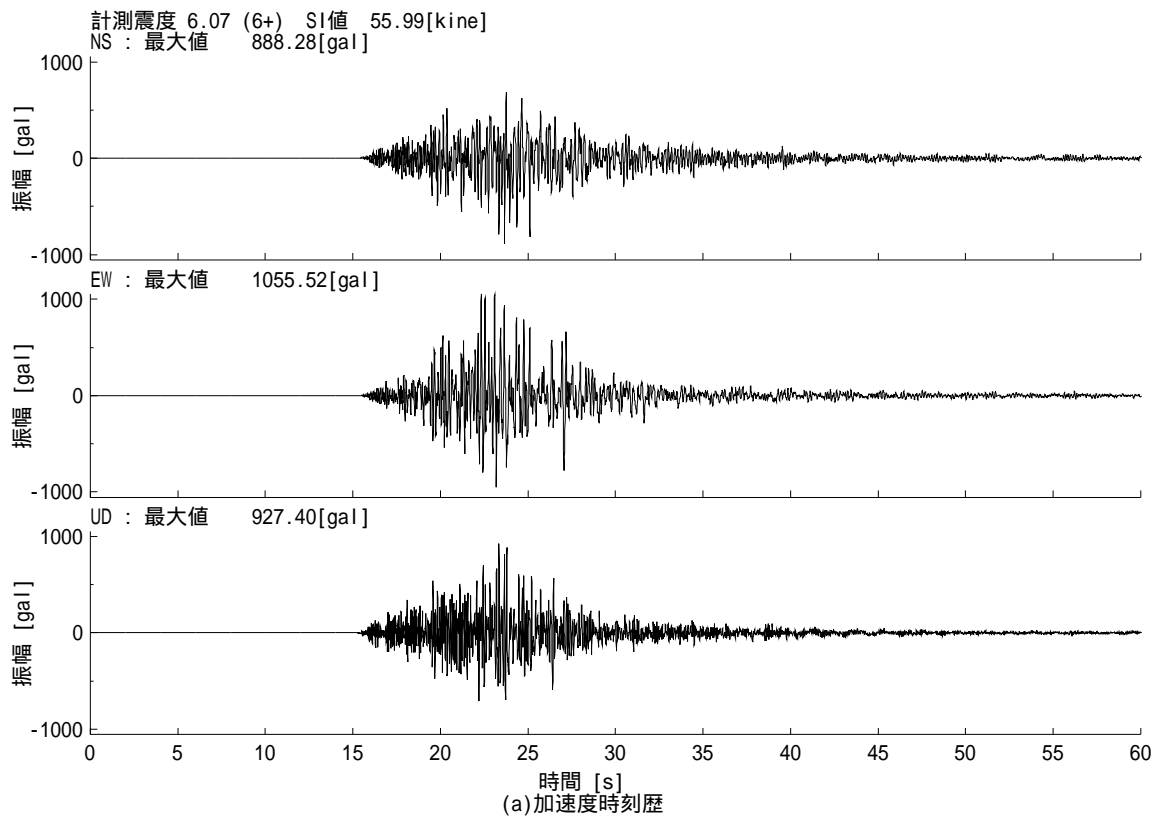


(b) 加速度フーリエ振幅スペクトル

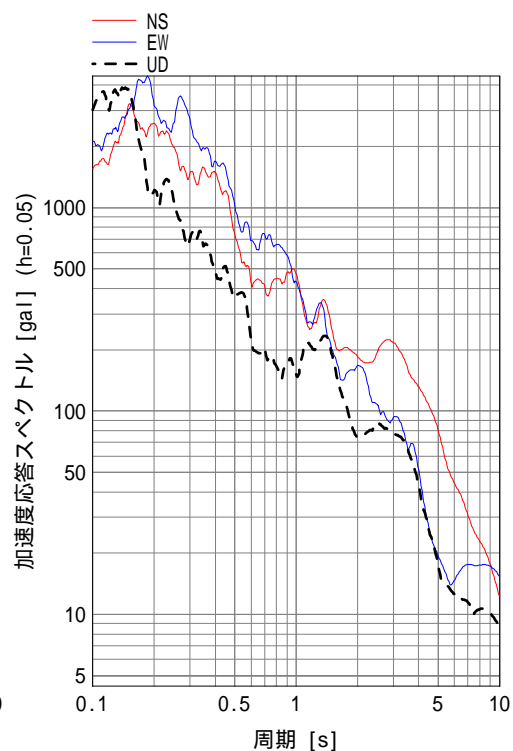


(c) 加速度応答スペクトル

図3.2 KiK-net一関西(IWTH25)での本震強震記録

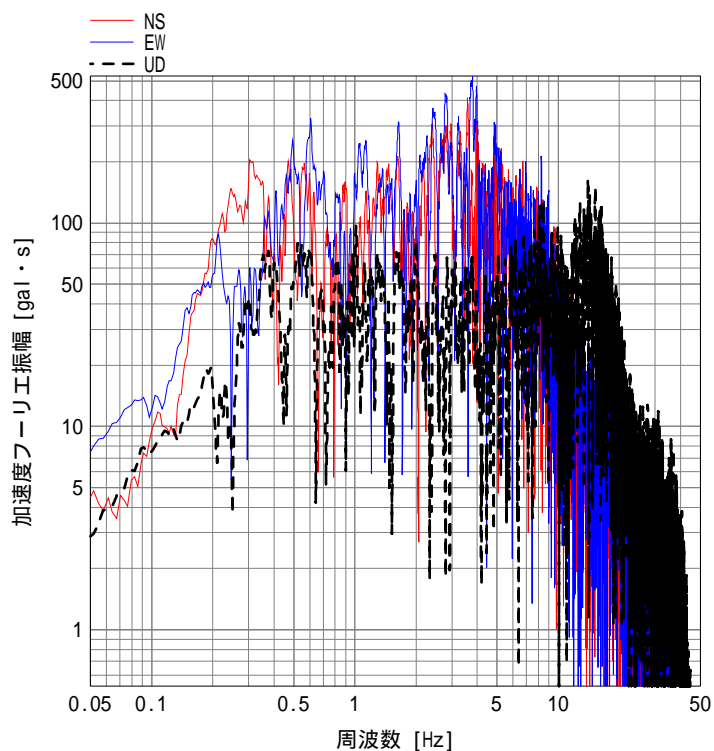
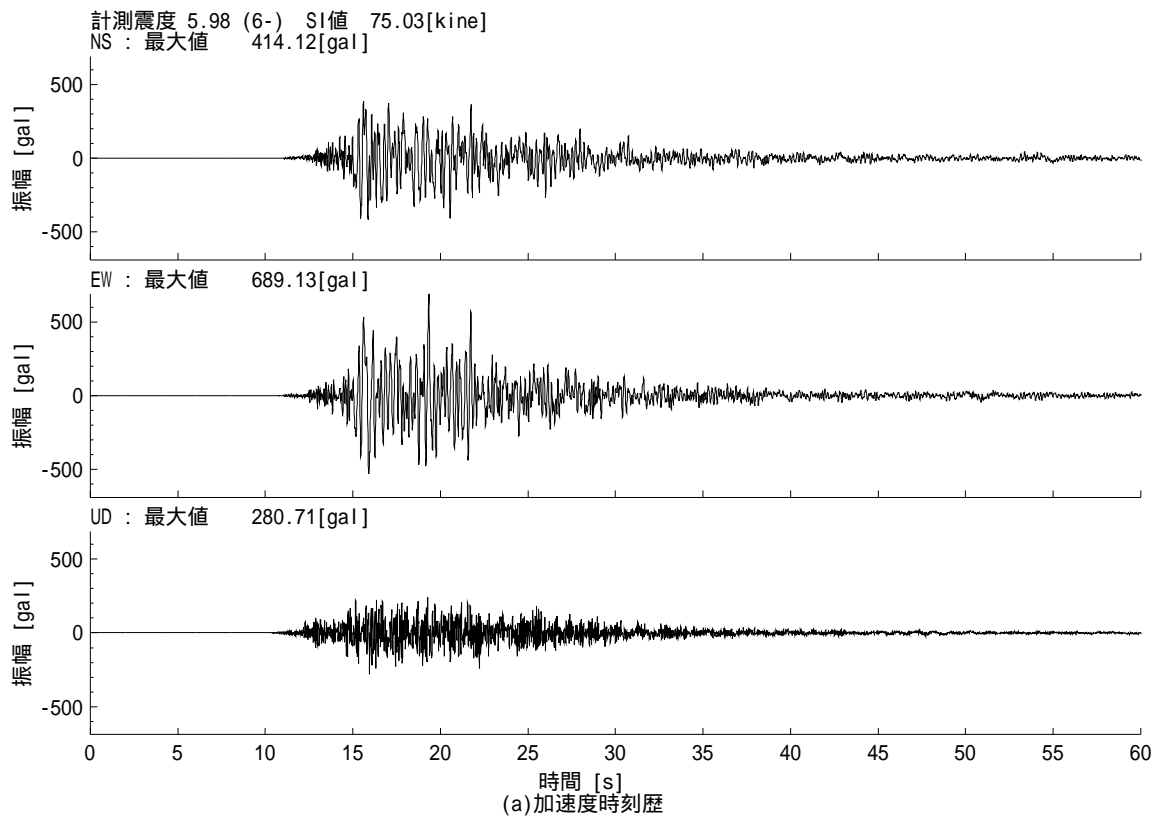


(b) 加速度フーリエ振幅スペクトル

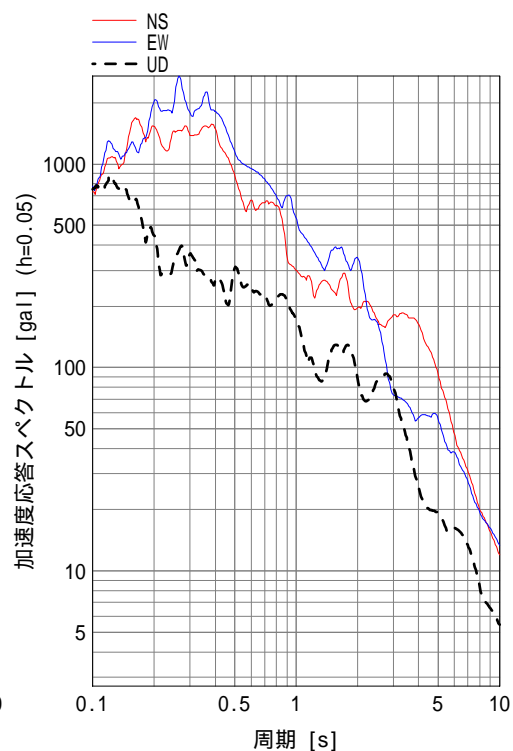


(c) 加速度応答スペクトル

図3.3 KiK-net一関東(IWTH26)での本震強震記録

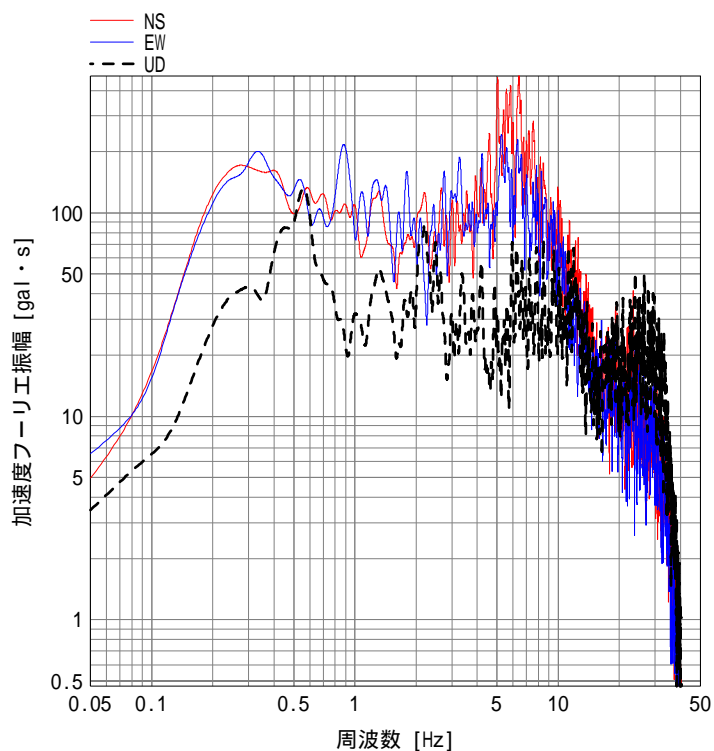
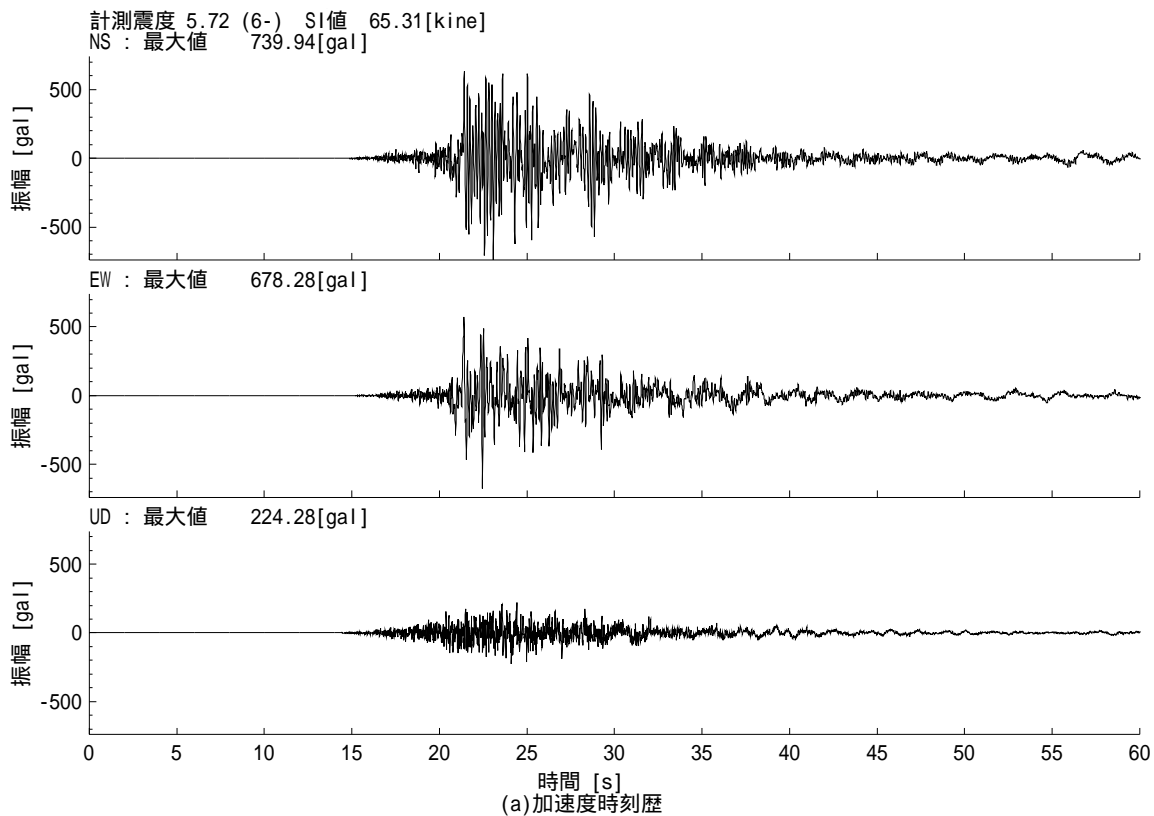


(b) 加速度フーリエ振幅スペクトル

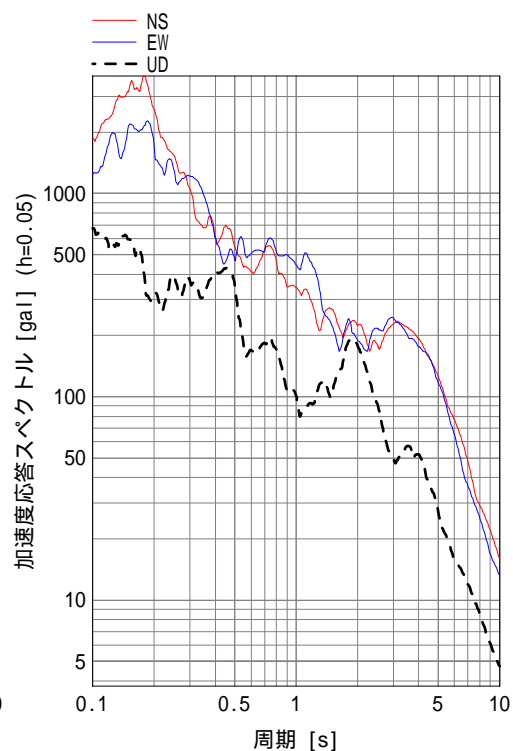


(c) 加速度応答スペクトル

図3.4 JMA栗駒(8A6)での本震強震記録

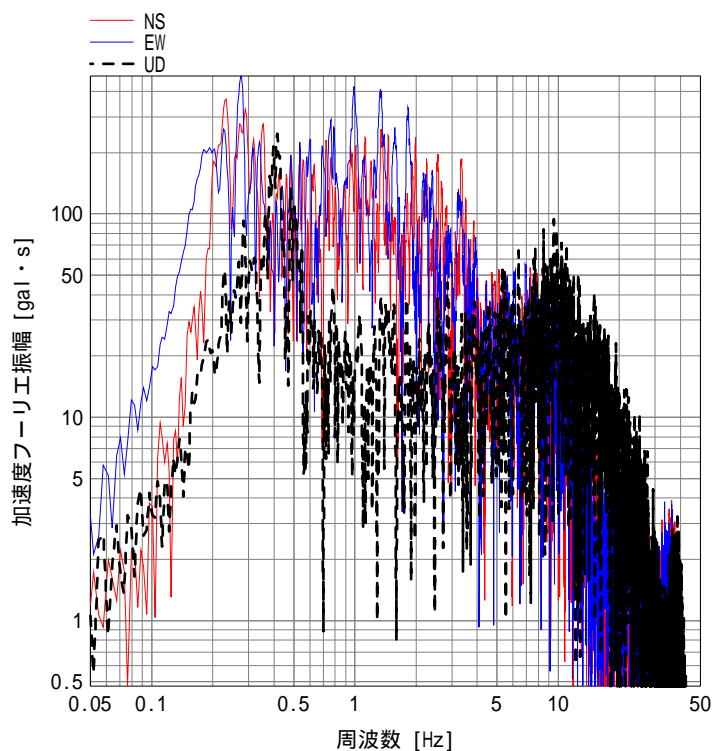
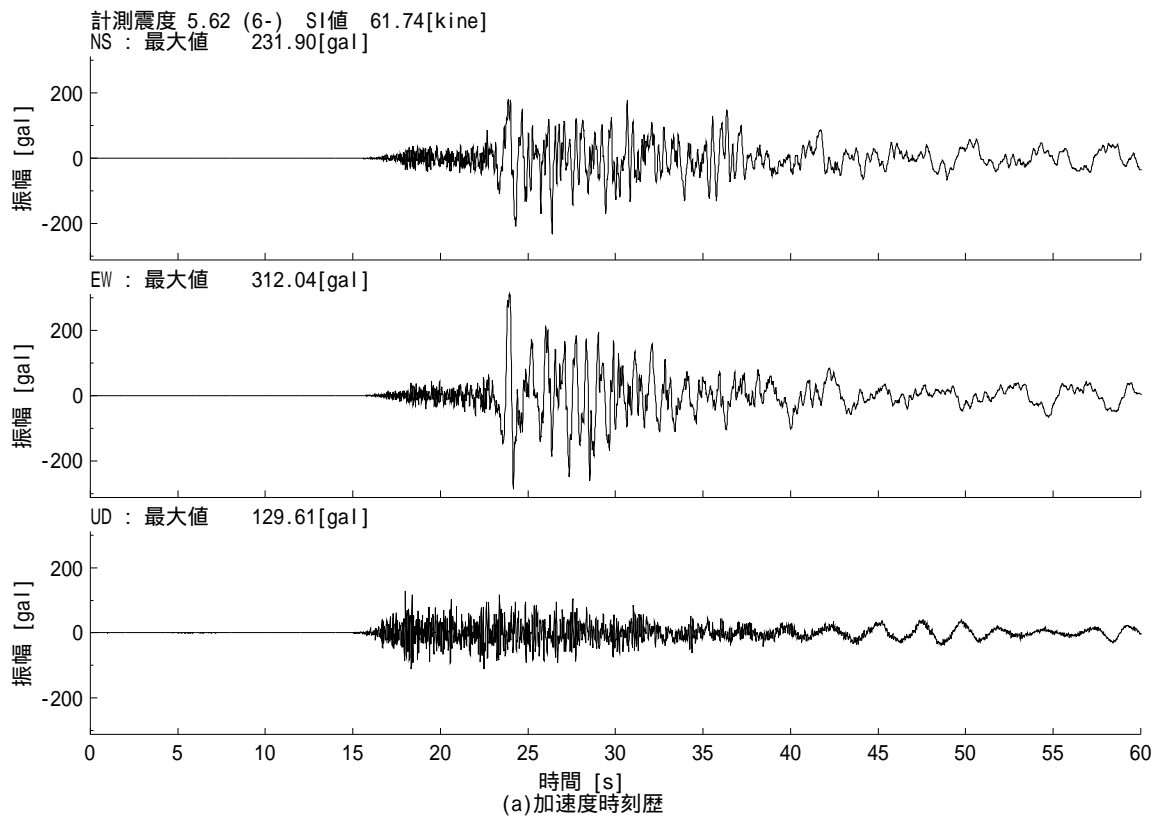


(b) 加速度フーリエ振幅スペクトル

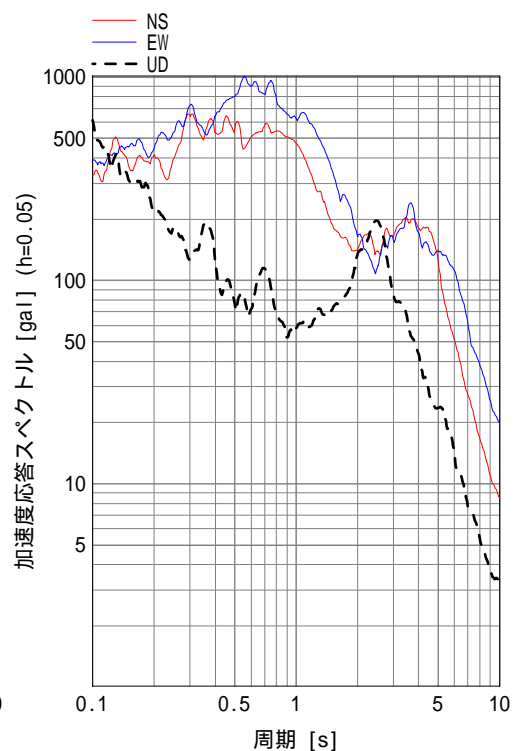


(c) 加速度応答スペクトル

図3.5 K-NET築館(MYG004)での本震強震記録

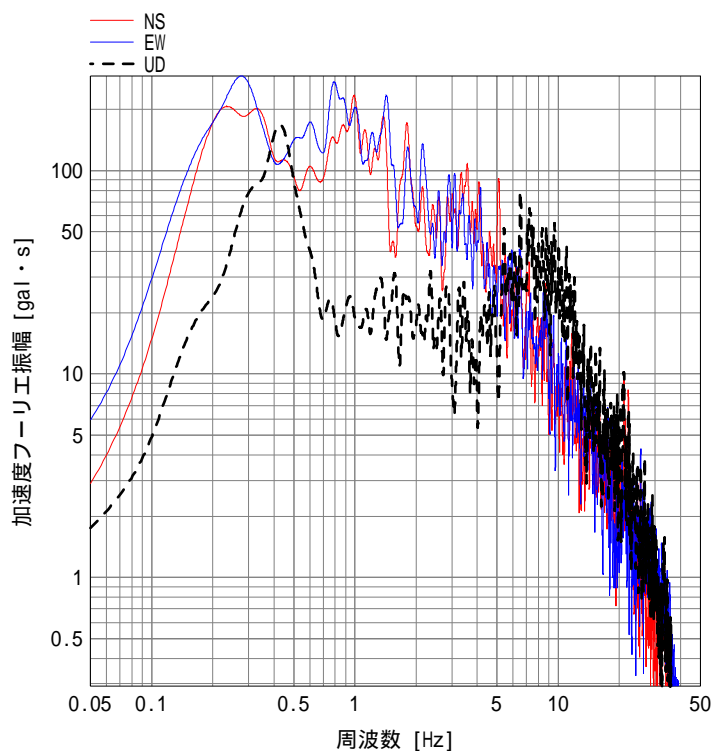
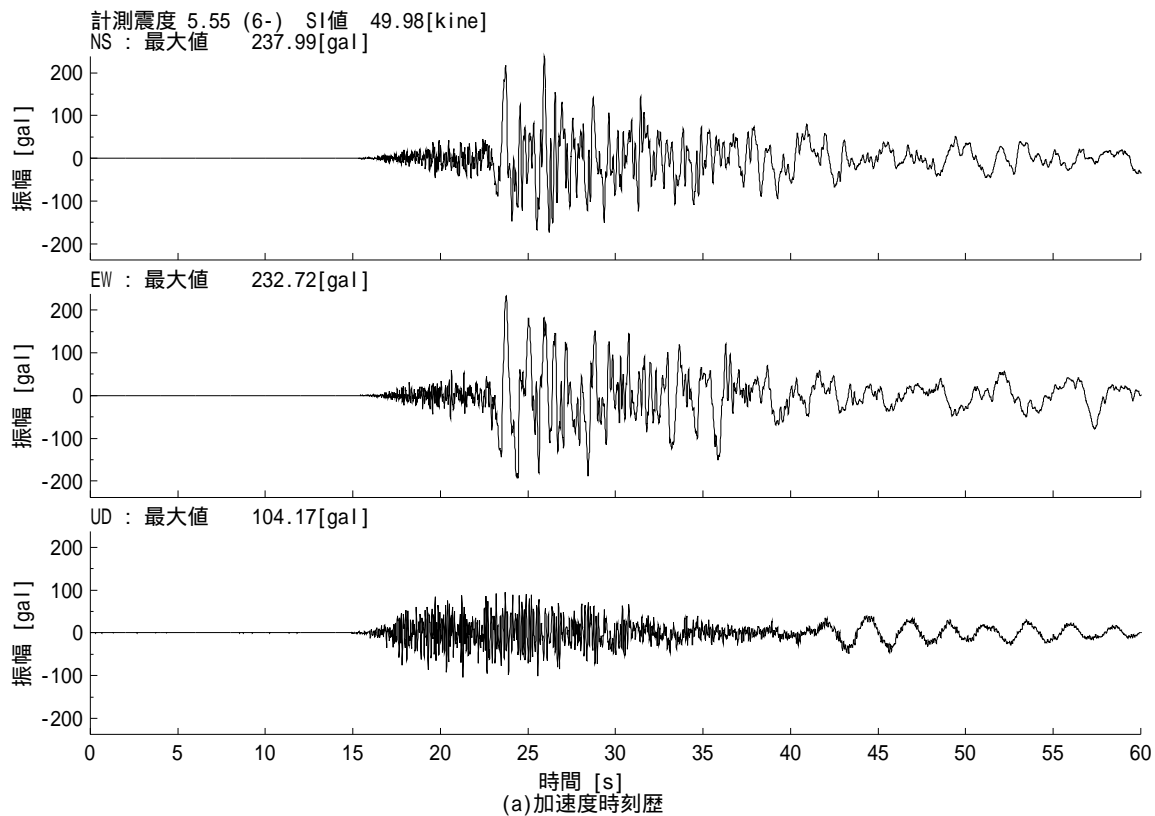


(b) 加速度フーリエ振幅スペクトル

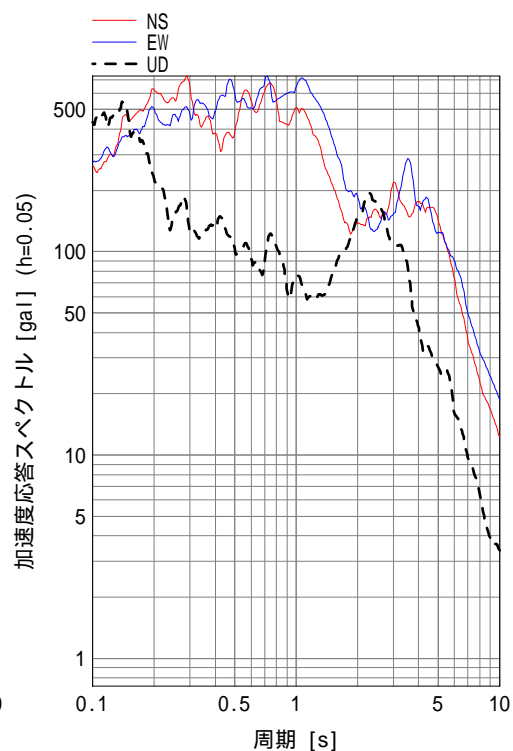


(c) 加速度応答スペクトル

図3.6 JMA古川(4B9)での本震強震記録

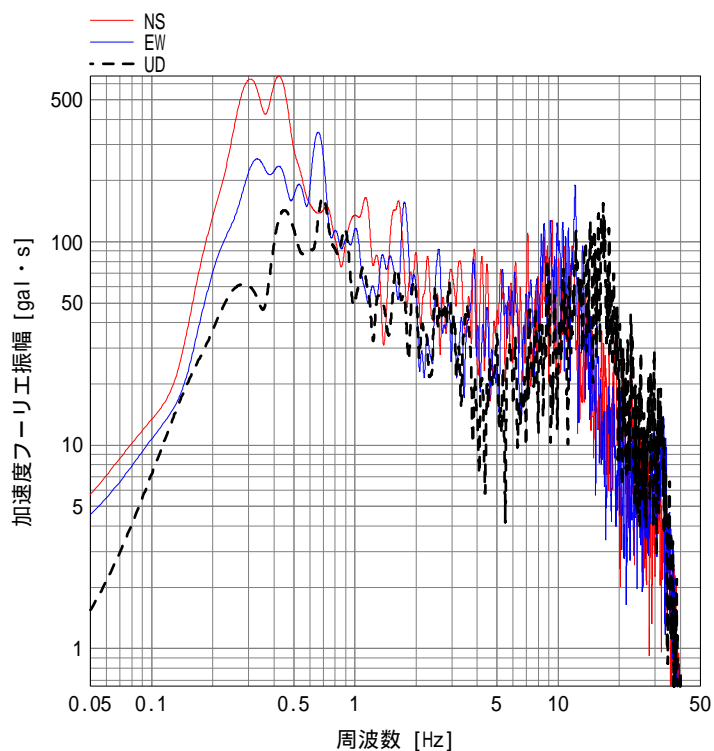
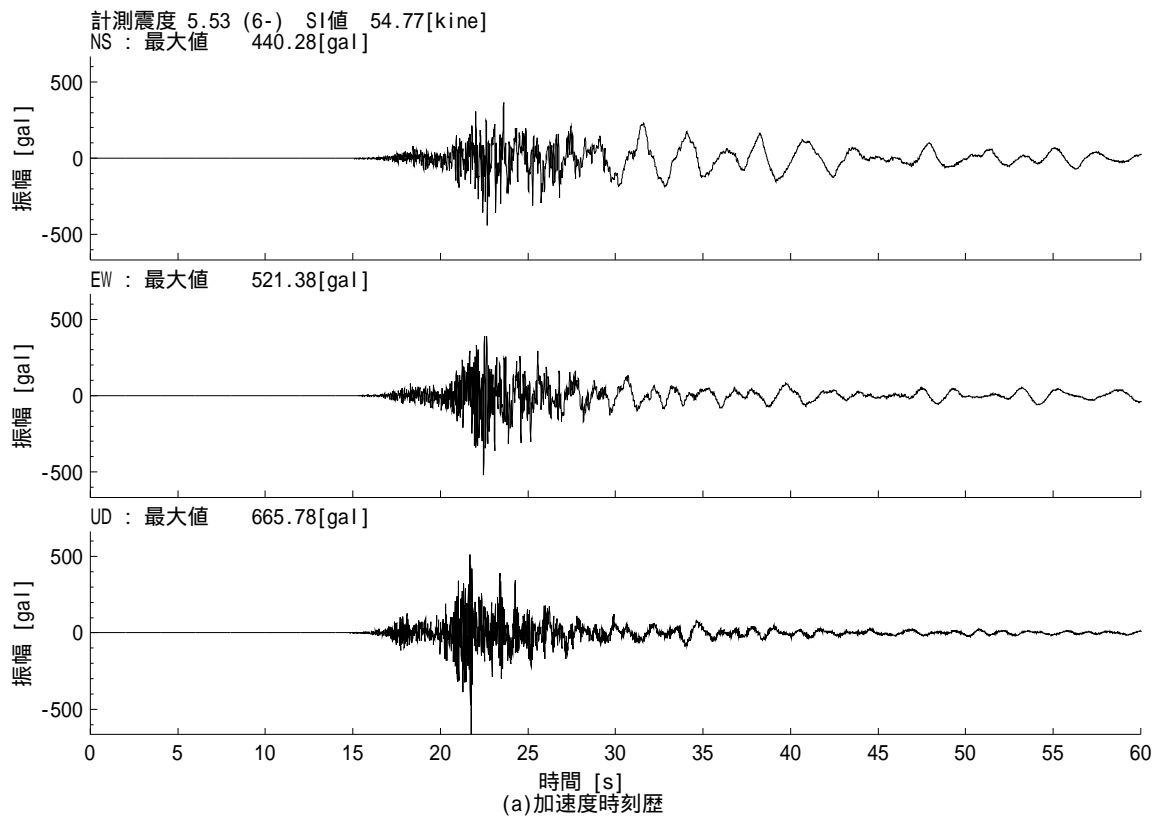


(b) 加速度フーリエ振幅スペクトル

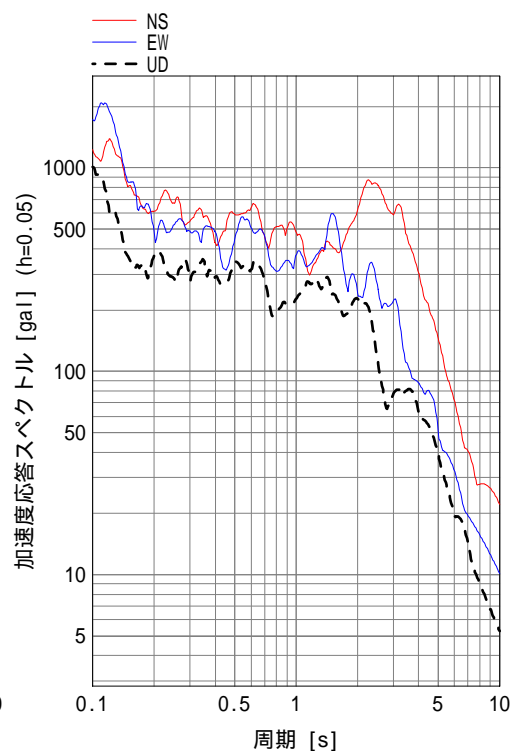


(c) 加速度応答スペクトル

図3.7 K-NET古川(MYG006)での本震強震記録



(b) 加速度フーリエ振幅スペクトル



(c) 加速度応答スペクトル

図3.8 K-NET鳴子(MYG005)での本震強震記録

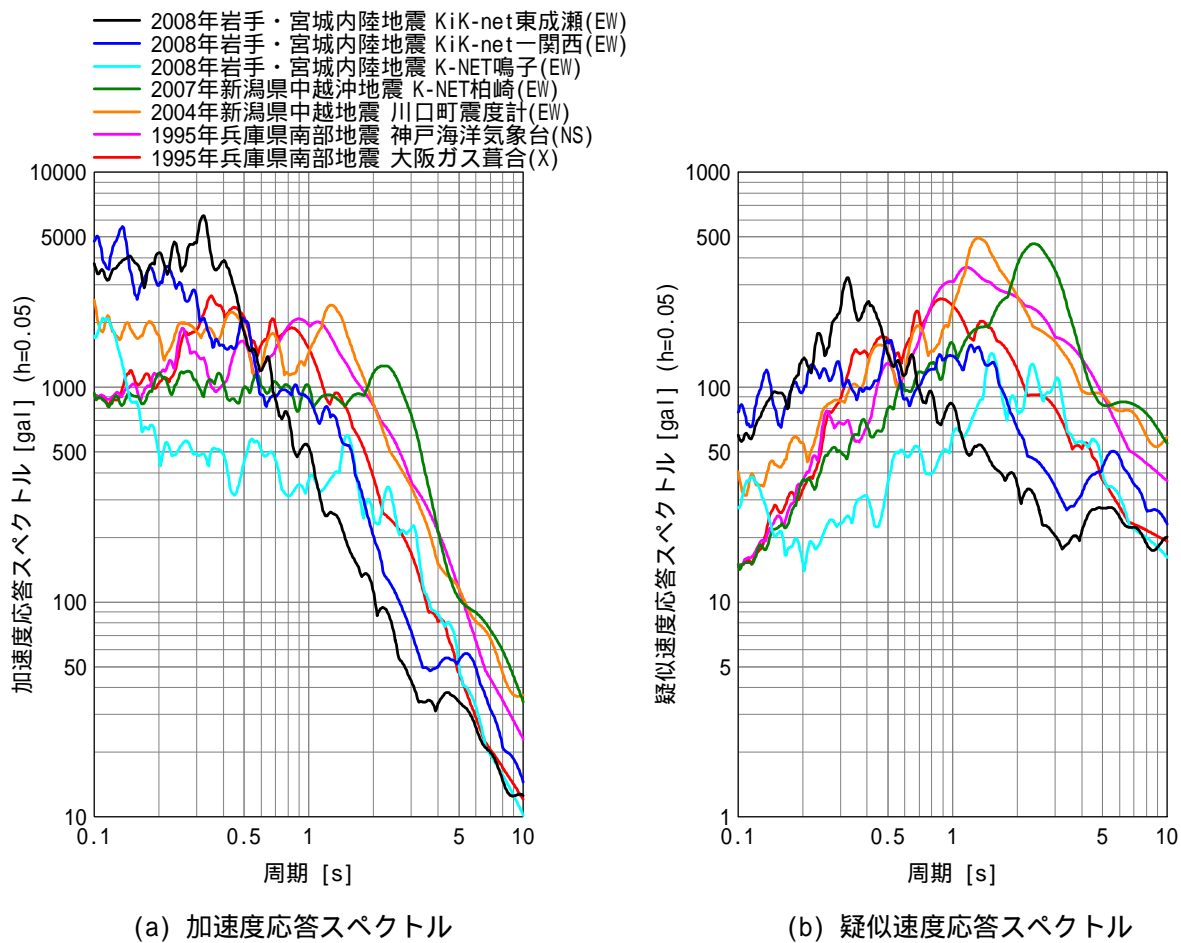


図3.9 近年の被害地震での地震動との比較

謝辞

気象庁震度計、防災科研K-NET、KiK-net、港湾地域強震観測、建築研究所の強震観測記録および気象庁や地方公共団体の震度情報、国土交通省の観測地震動指標を使用しました。記して謝意を表します。

参考文献

- [1] 気象庁：「平成20年(2008年)岩手・宮城内陸地震」の特集，http://www.seisvol.kishou.go.jp/eq/2008_06_14_iwate-miyagi/index.html，2008。
- [2] 消防庁：平成20年(2008年)岩手・宮城内陸地震(第50報)，災害速報，<http://www.fdma.go.jp/bn/2008/index.html>，2008。
- [3] 気象庁：2008年6月14日08時43分ころ岩手県内陸南部で発生した地震について(第2報)，報道発表資料，<http://www.jma.go.jp/jma/press/0806/14b/kaietsu200806141110.pdf>，2008。
- [4] 防災科学技術研究所：広帯域観測網 F-net，<http://www.hinet.bosai.go.jp/fnet/top.php?LANG=ja>
- [5] 気象庁：震度データベース検索，http://www.seisvol.kishou.go.jp/eq/shindo_db/shindo_index.html
- [6] 日本気象協会：地震情報，<http://www.tenki.jp/qua/index.html>
- [7] 防災科学技術研究所：強震ネットワーク K-NET，<http://www.kyoshin.bosai.go.jp/k-net/>
- [8] 防災科学技術研究所：基盤強震観測網 KiK-net，<http://www.kik.bosai.go.jp/kik/>
- [9] 港湾空港技術研究所ほか：港湾地域強震観測システム，<http://www.eq.y.sk.nilim.go.jp/>
- [10] 建築研究所：建築研究所強震観測，http://iisee.kenken.go.jp/smo/index_ja.html
- [11] 気象庁：強震波形(平成20年(2008年)岩手・宮城内陸地震)「平成20年(2008年)岩手・宮城内陸地震」の特集，地震の詳細資料，http://www.seisvol.kishou.go.jp/eq/kyoshin/jishin/080614_iwate-miyagi/index.html，2008。
- [12] 国土交通省：国土交通省河川・道路等施設の地震計ネットワーク情報，<http://www.nilim.go.jp/japanese/database/nwdb/index.htm>
- [13] 鈴木亘，青井真，関口春子：近地震動記録による平成20年(2008年)岩手・宮城内陸地震の震源インバージョン(速報版)，http://www.k-net.bosai.go.jp/k-net/topics/Iwatemiyagi_nairiku_080614/inversion/，2008。
- [14] 後藤浩之：平成20年(2008年)岩手・宮城内陸地震の被害調査報告(第2報)，<http://www.catfish.dpri.kyoto-u.ac.jp/~goto/eq/20080614/report2.html>，2008。