

「平成16年(2004年)新潟県中越地震」の強震動について

2004年10月23日17時56分、新潟県中越地方でマグニチュード6.8(気象庁暫定値)の地震が発生した。その後、18時03分にマグニチュード6.2、18時12分にマグニチュード5.9、18時34分にマグニチュード6.3、19時46分にマグニチュード5.9など、マグニチュード6前後の余震も複数発生している。

新潟県小千谷市では、本震、余震を合わせて、震度6強を3回、震度6弱を1回観測している。

この地震で、死者も出ており、顕著な災害があったことから、気象庁では、この地震を「平成16年(2004年)新潟県中越地震」と命名している。

1. 震源

表1.1に、気象庁^[1]による本震および主な余震の震源の諸元を、図1.1に、防災科研Hi-net^[2]による震央位置を示す。

図1.2に、防災科研F-net^[3]によるメカニズム解を示す。

周辺には長岡平野西縁活断層帯の断層群や十日町断層が分布しているが、ほとんどが北西傾斜の逆断層であり、今回の地震断層もそれらと密接に関連した断層のひとつと考えられている^[2]。

表1.1 気象庁による震源の諸元 (気象庁^[1]による暫定値)

	発震時間	震央		震源 深さ [km]	気象庁 マグニ チュード	最大 震度
		緯度 [deg]	経度 [deg]			
本震	2004/10/23 17:56	37.3	138.8	20	6.8	6強
余震 (最大)	2004/10/23 18:03	37.3	139.0	10	6.2	5強
	2004/10/23 18:12	37.2	138.8	極浅い	5.9	6強
	2004/10/23 18:34	37.3	138.9	10	6.3	6強
	2004/10/23 18:36	37.3	139.0	10	5.0	5弱
	2004/10/23 18:57	37.2	138.9	極浅い	5.1	5強
	2004/10/23 19:36	37.2	138.8	10	5.2	5弱
	2004/10/23 19:46	37.3	138.9	10	5.9	6弱

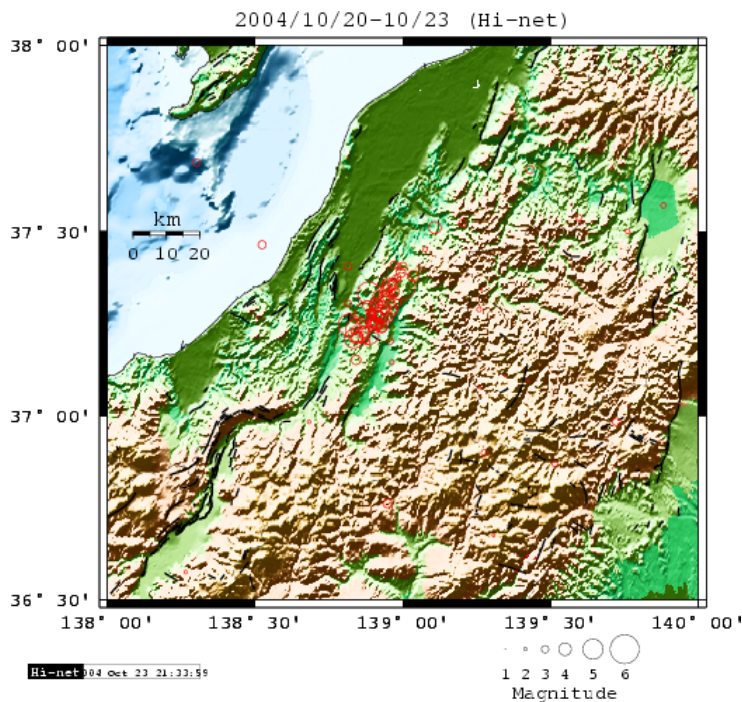
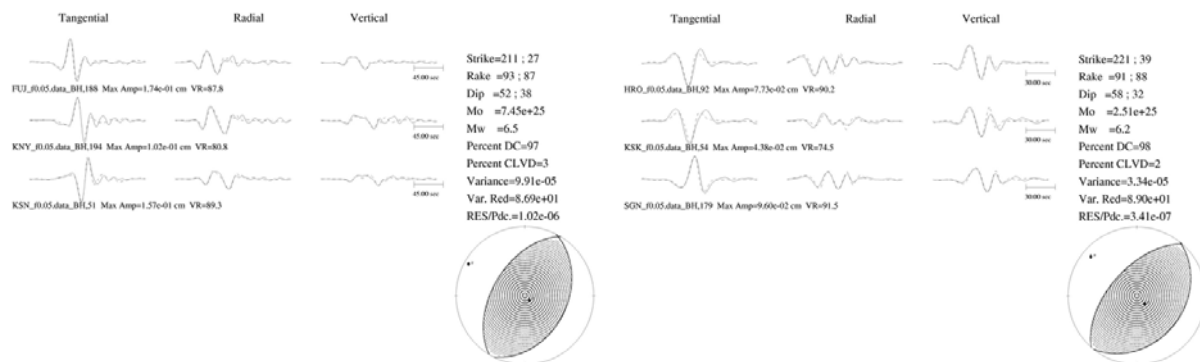


図1.1 震央位置 (防災科研Hi-net^[2]を引用)



(1) 本震(17:56)

(2) 最大余震(18:34)

図1.2 防災科研F-netによるメカニズム解 (防災科研F-net^[3]を引用)

2. 強震動

気象庁震度発表点での最大震度は6強であった。図2.1に、気象庁震度発表点での震度分布^[4]を示す。震度6弱以上となったのは、次の地点である。

本震(17:56)

震度6強 : 小千谷市城内

震度6弱 : 長岡市幸町,十日町市千歳町*,栃尾市大町*,新潟中里村田沢*

余震(18:12)

震度6強 : 小千谷市城内

最大余震(18:34)

震度6強 : 十日町市千歳町*

震度6弱 : 安塚町安塚*,小千谷市城内,六日町伊勢町

余震(19:46)

震度6弱 : 小千谷市城内

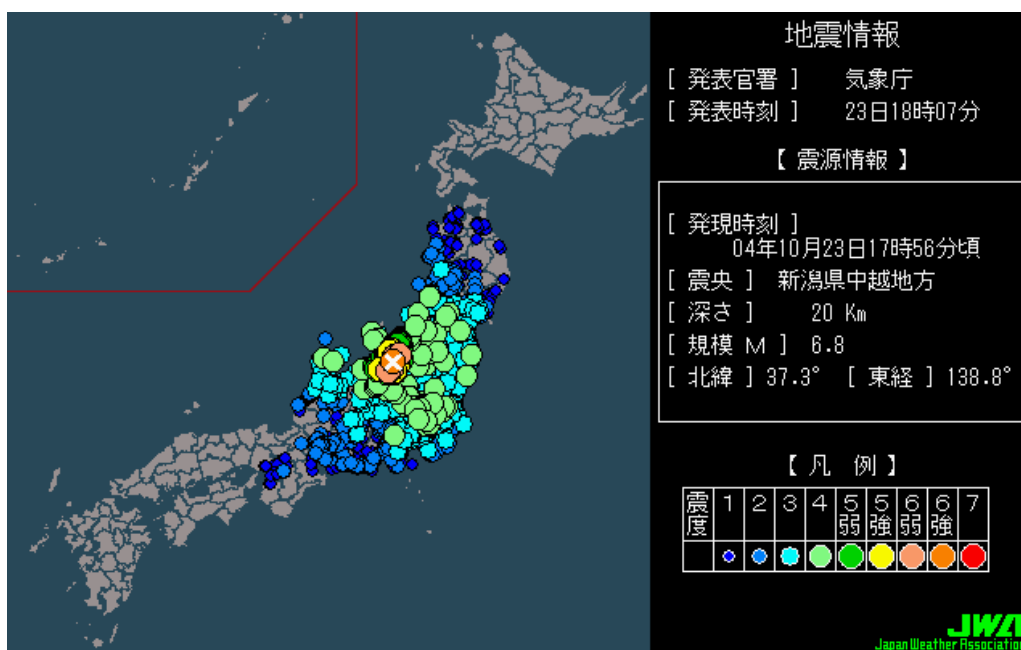


図2.1(1) 気象庁震度観測点での本震(17:56)の震度分布 (気象協会^[4]を引用)

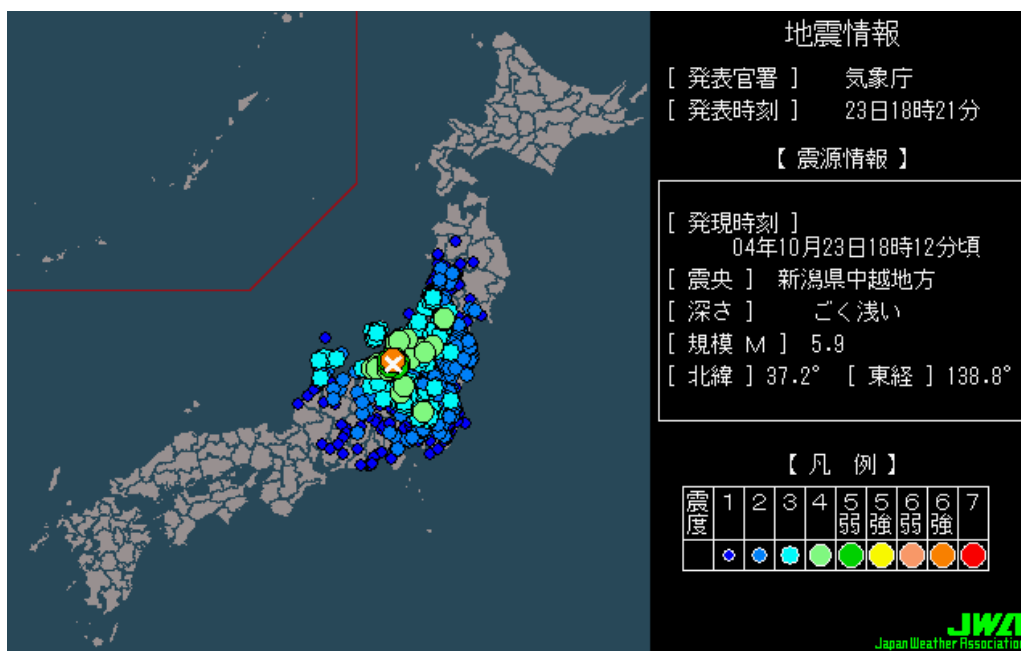


図2.1(2) 気象庁震度観測点での余震(18:12)の震度分布 (気象協会^[4]を引用)

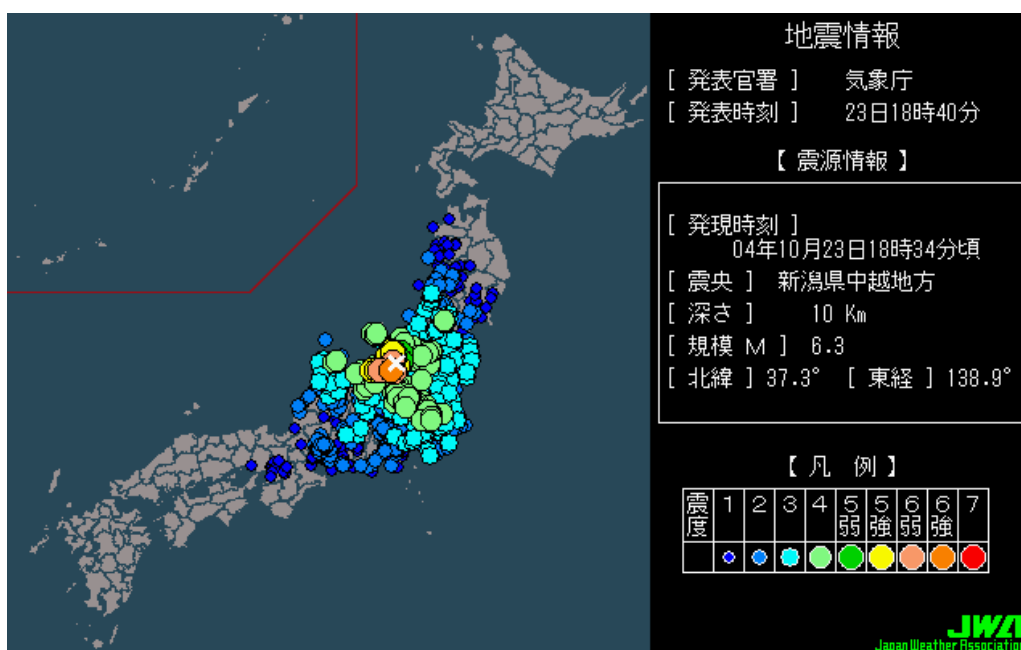


図2.1(3) 気象庁震度観測点での最大余震(18:34)の震度分布 (気象協会^[4]を引用)

防災科研K-net^[5]、KiK-net^[6]の各観測点で得られた強震波形はwebページで順次公開されている。このうち、K-net観測点での本震の地震動分布と、震度6弱以上を観測した5地点での本震の強震記録を以下に示す。なお、気象庁観測点での最大震度は6強であるが、K-net小千谷の強震波形から算出される計測震度は6.7であり、震度7相当であった。

表2.2は、本震(17:56)で震度5弱以上となった観測点での強震記録の一覧である。

図2.2は、本震(17:56)の最大加速度分布である。

図2.3は、本震(17:56)のSI値分布である。

図2.4は、本震(17:56)の計測震度分布である。

図2.5は、SI値が60kine以上となった3地点の20%減衰速度応答スペクトルである。

図2.6は、本震(17:56)で震度6弱以上となったK-net観測点での強震記録である。

表2.2 本震で震度5弱以上となったK-net観測点での強震記録一覧(防災科研K-net^[5]記録より算出)

観測点 コード	観測点名	経度 [deg]	緯度 [deg]	最大加速度 [gal]	SI値 [kine]	計測 震度	震度 階級
NIG019	小千谷	138.7930	37.3027	1501.87	166.01	6.73	7
NIG021	十日町	138.7500	37.1250	1750.17	75.96	6.20	6+
NIG028	長岡支所	138.8894	37.4231	920.88	90.69	6.11	6+
NIG020	小出	138.9652	37.2302	639.49	47.77	5.55	6-
NIG017	長岡	138.8463	37.4386	543.90	42.69	5.51	6-
NIG025	直江津	138.2266	37.1577	220.20	24.48	5.22	5+
NIG022	塩沢	138.8494	37.0333	363.63	27.00	5.12	5+
NIG023	津南	138.6561	37.0116	427.92	40.32	5.03	5+
NIG024	安塚	138.4472	37.1238	274.60	16.78	4.96	5-
NIG012	鹿瀬	139.4805	37.6833	315.32	18.93	4.93	5-
NIG018	柏崎	138.5611	37.3694	148.99	31.79	4.93	5-
NIG014	三条	138.9591	37.6380	122.24	20.11	4.83	5-
GNM003	沼田	139.0816	36.6547	376.20	11.62	4.72	5-
FKS028	只見	139.3177	37.3461	188.90	14.44	4.72	5-
FKS022	西会津	139.6500	37.5972	164.97	11.55	4.55	5-
NIG013	巻	138.8866	37.7608	135.73	15.24	4.54	5-

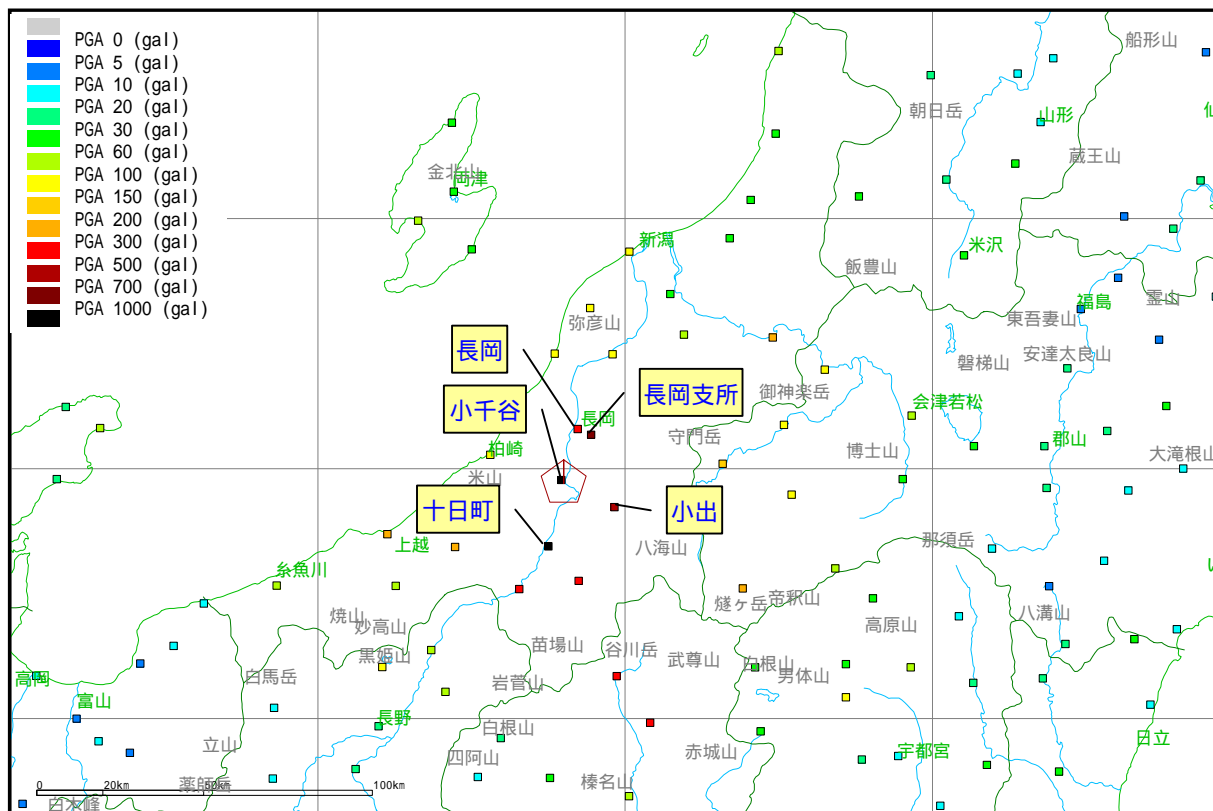


図2.2 本震の最大加速度分布(K-net^[5]観測点)

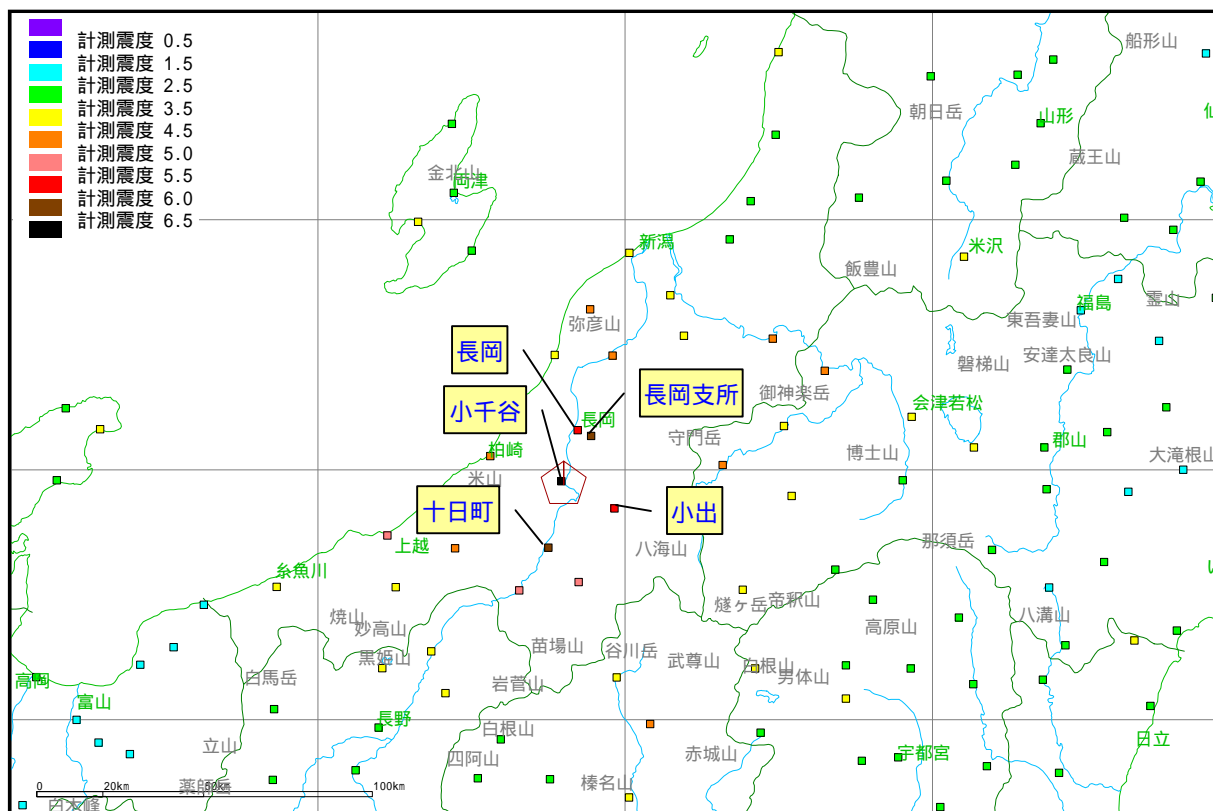


図2.3 本震の計測震度分布(K-net^[5]観測点)

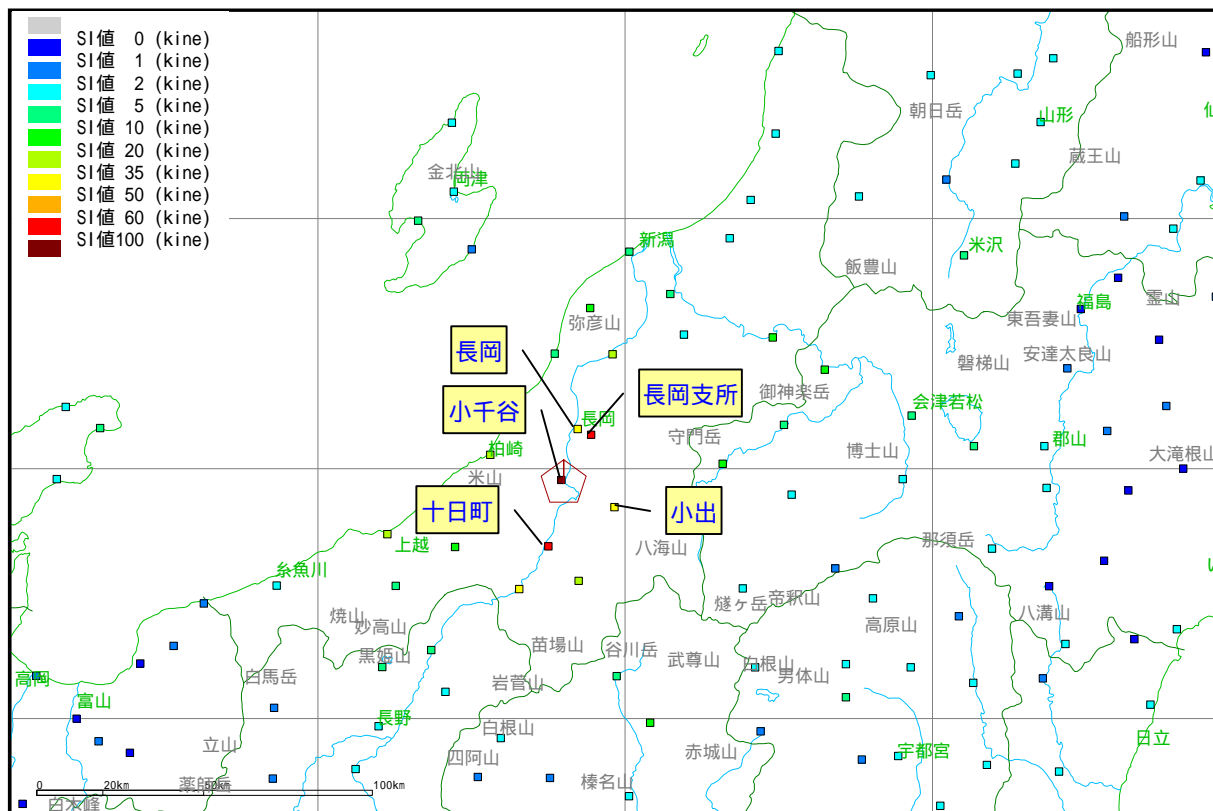


図2.4 本震のSI値分布(K-net^[5]観測点)

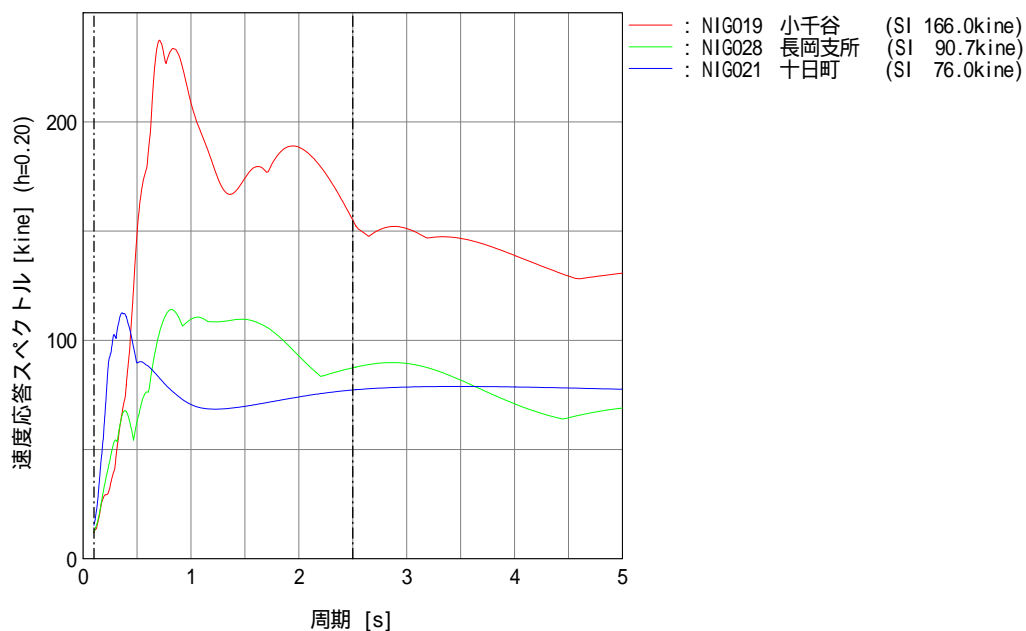
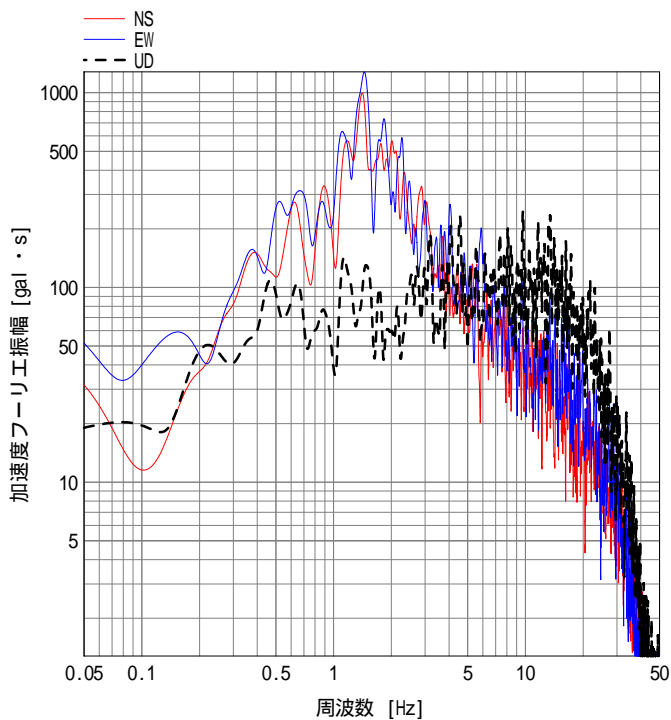
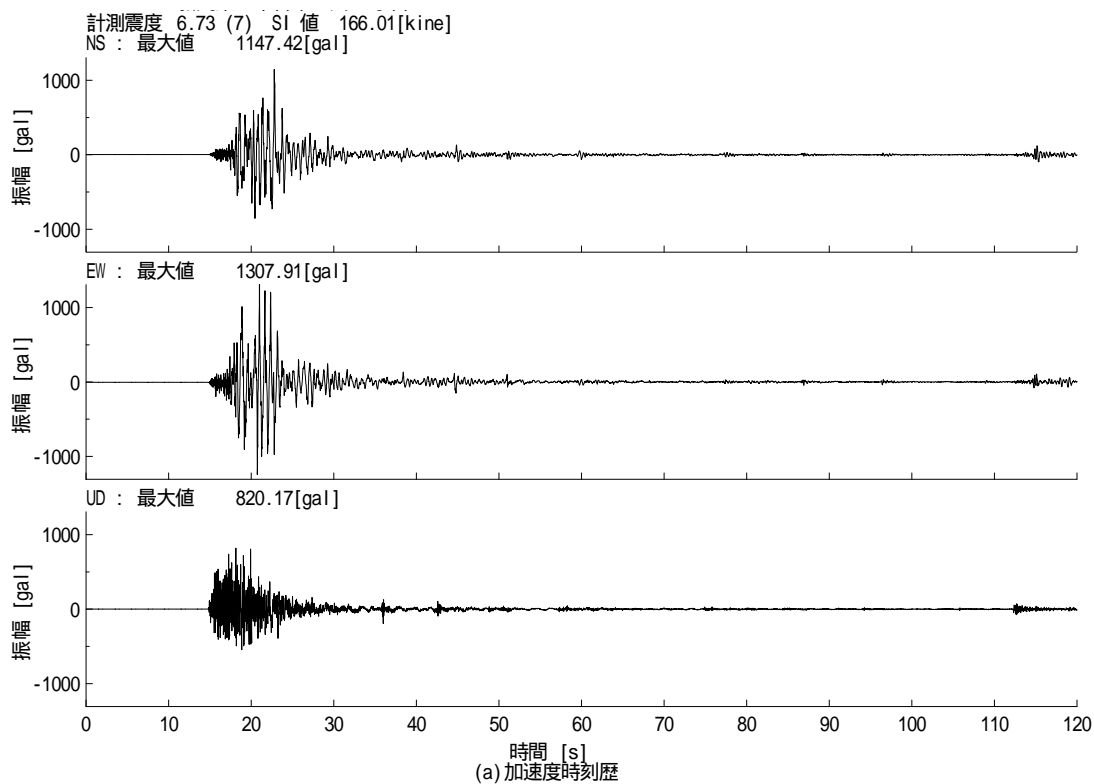
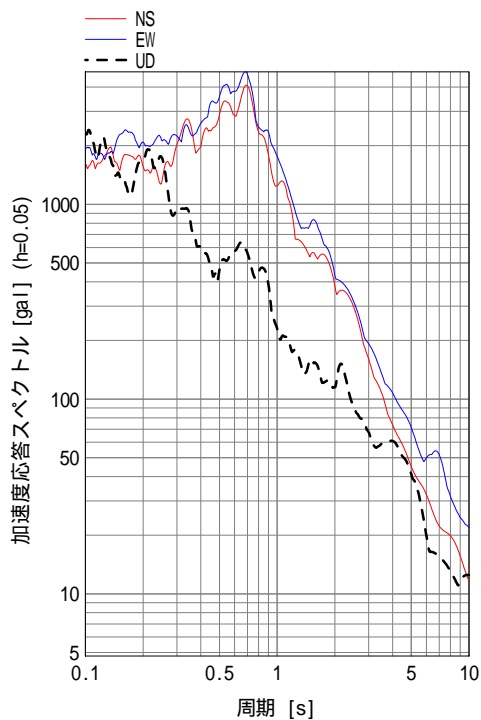


図2.5 本震でSI値が60kine以上となったK-net^[5]観測点3地点の20%減衰速度応答スペクトル(主方向)

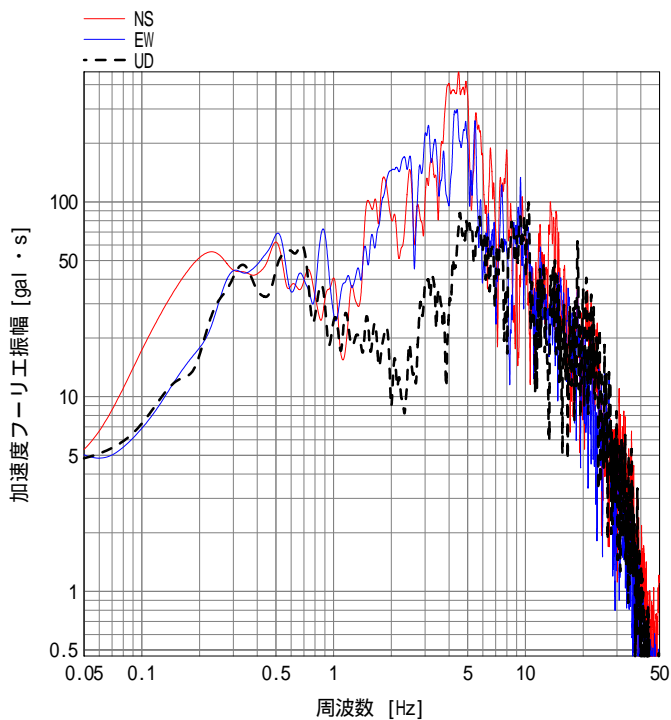
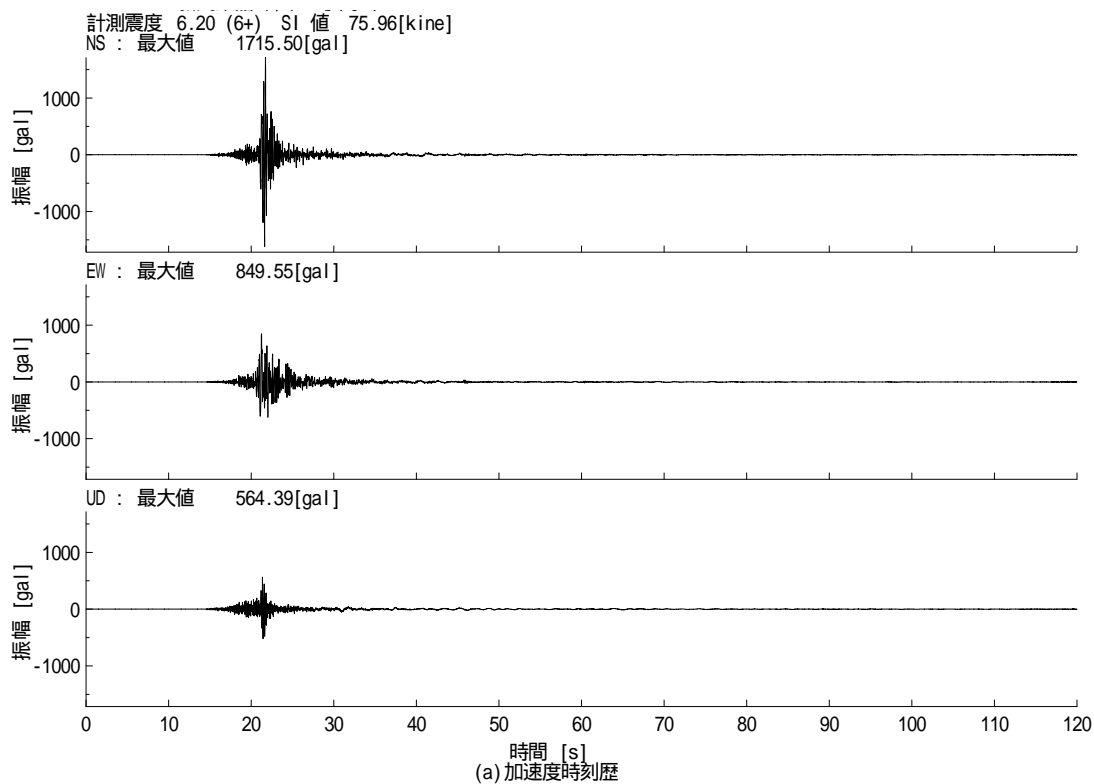


(b) 加速度フーリエ振幅スペクトル

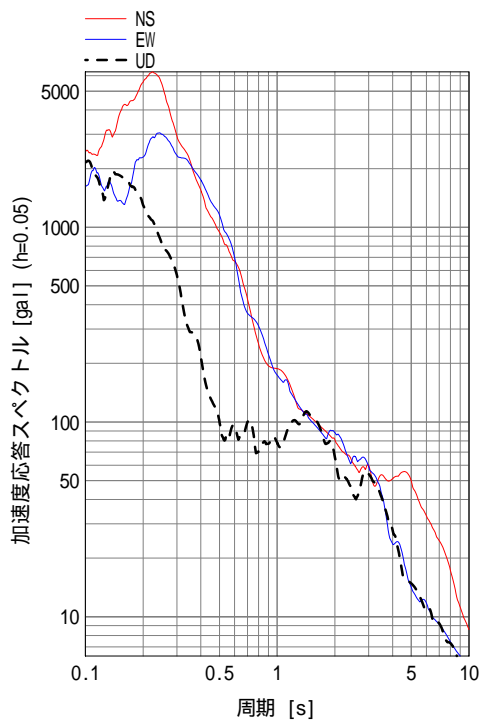


(c) 加速度応答スペクトル

図2.6(1) K-net^[5]小千谷観測点(NIG019)での本震強震記録

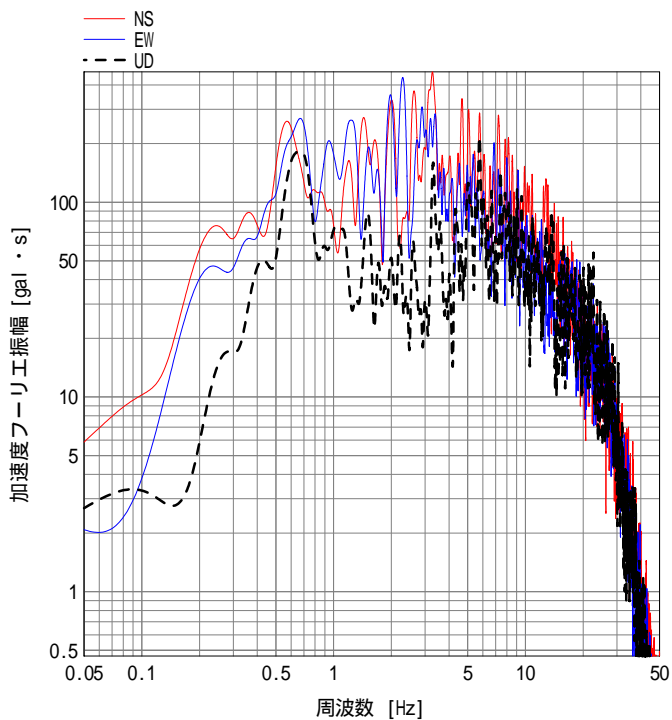
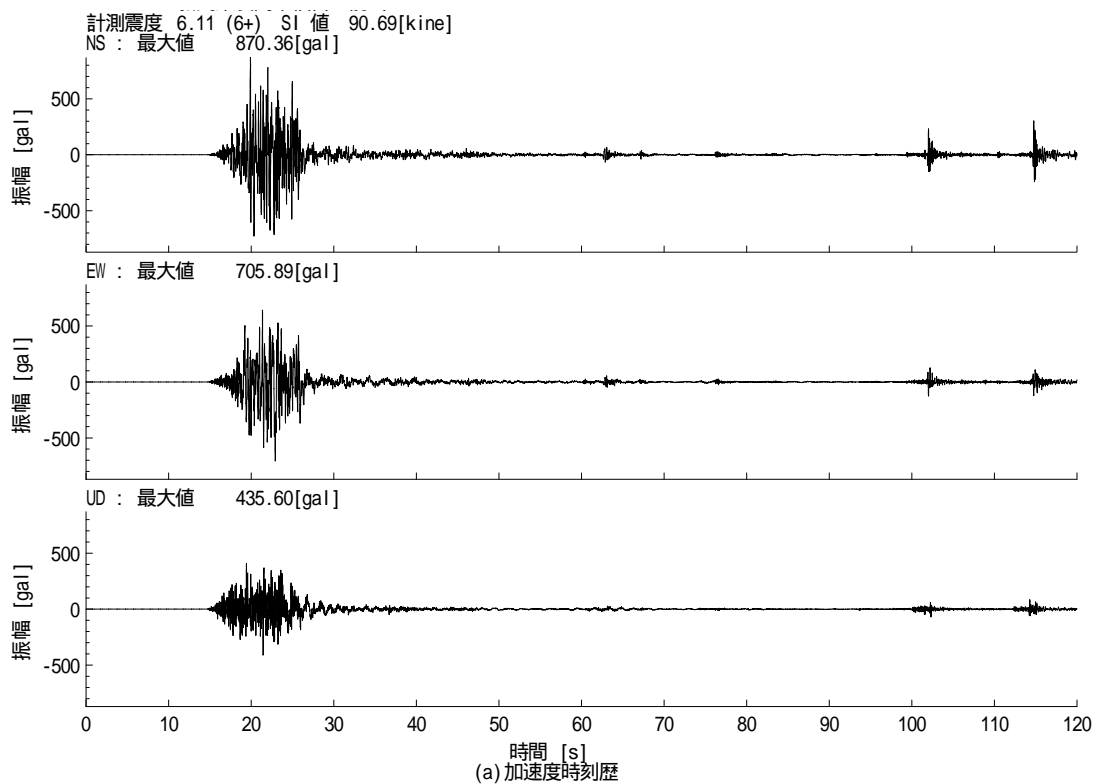


(b) 加速度フーリエ振幅スペクトル

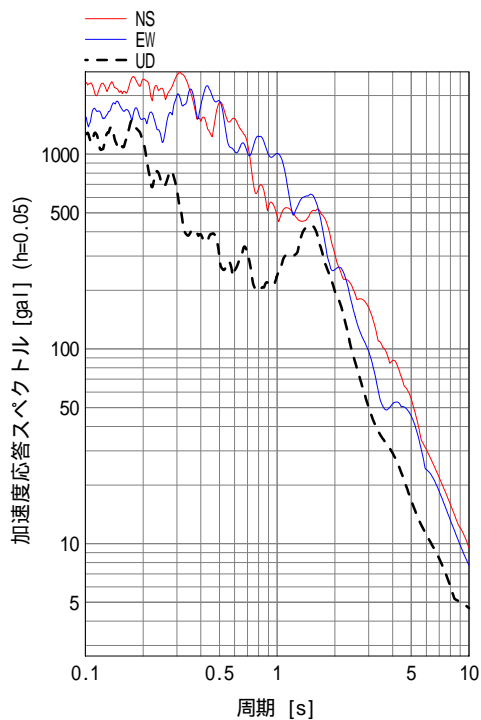


(c) 加速度応答スペクトル

図2.6(2) K-net^[5]十日町観測点(NIG021)での本震強震記録

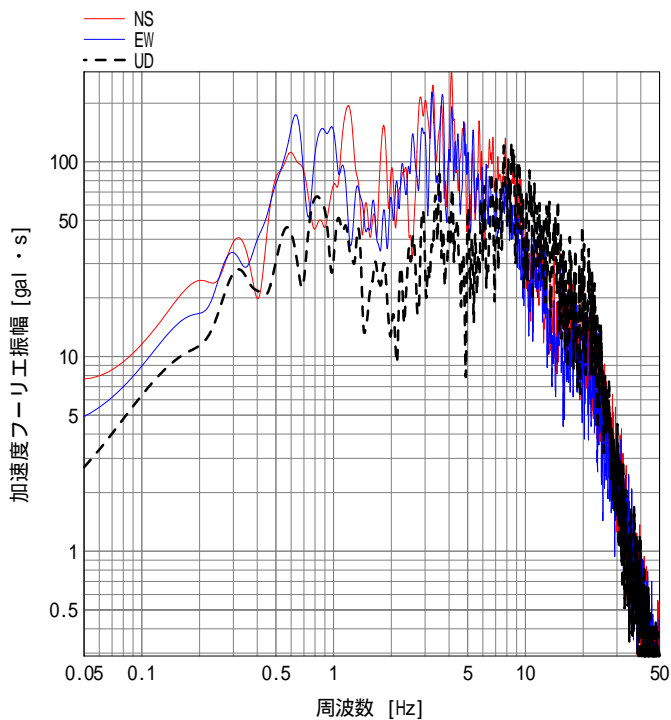
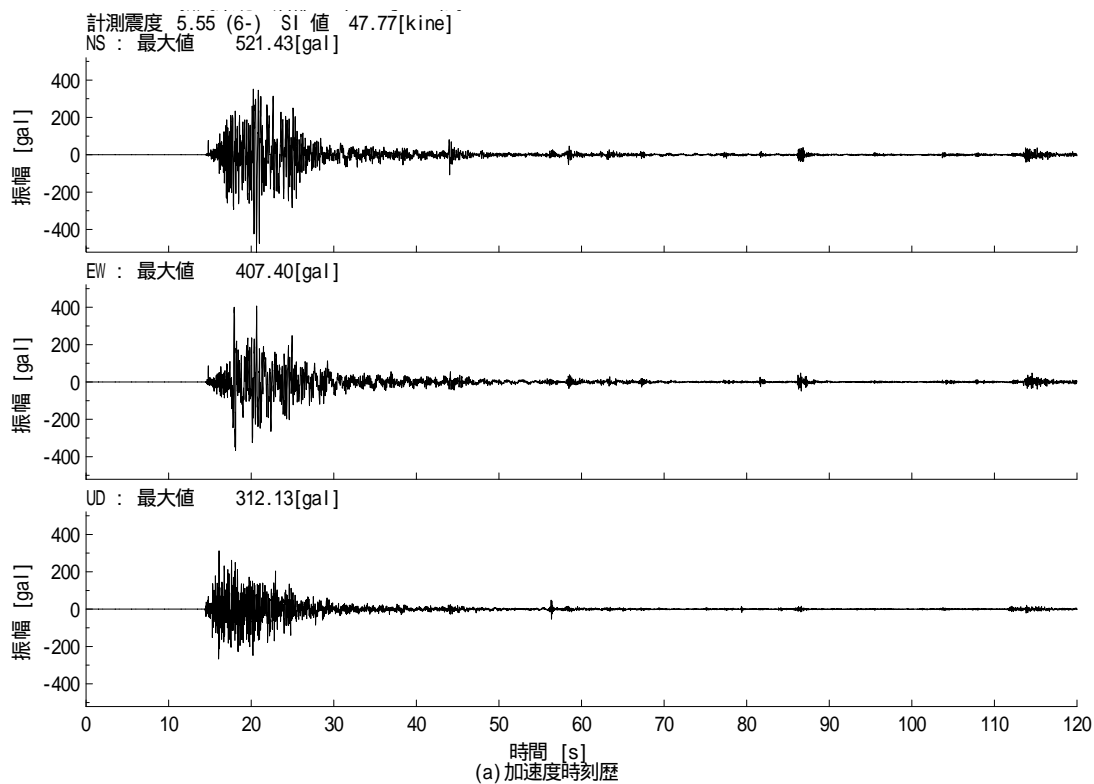


(b) 加速度フーリエ振幅スペクトル

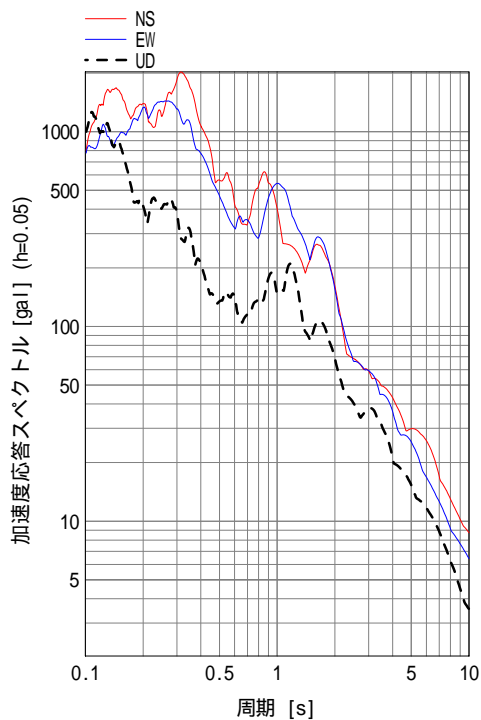


(c) 加速度応答スペクトル

図2.6(3) K-net^[5]長岡支所観測点(NIG028)での本震強震記録

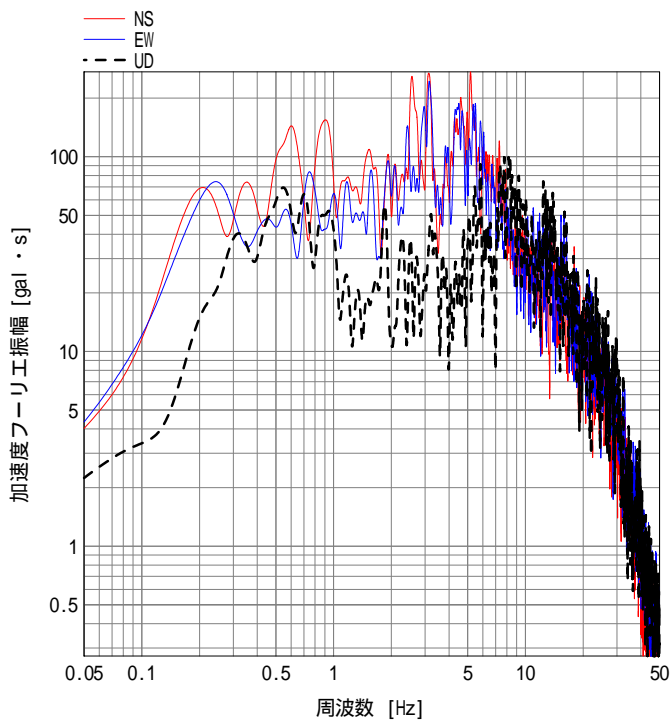
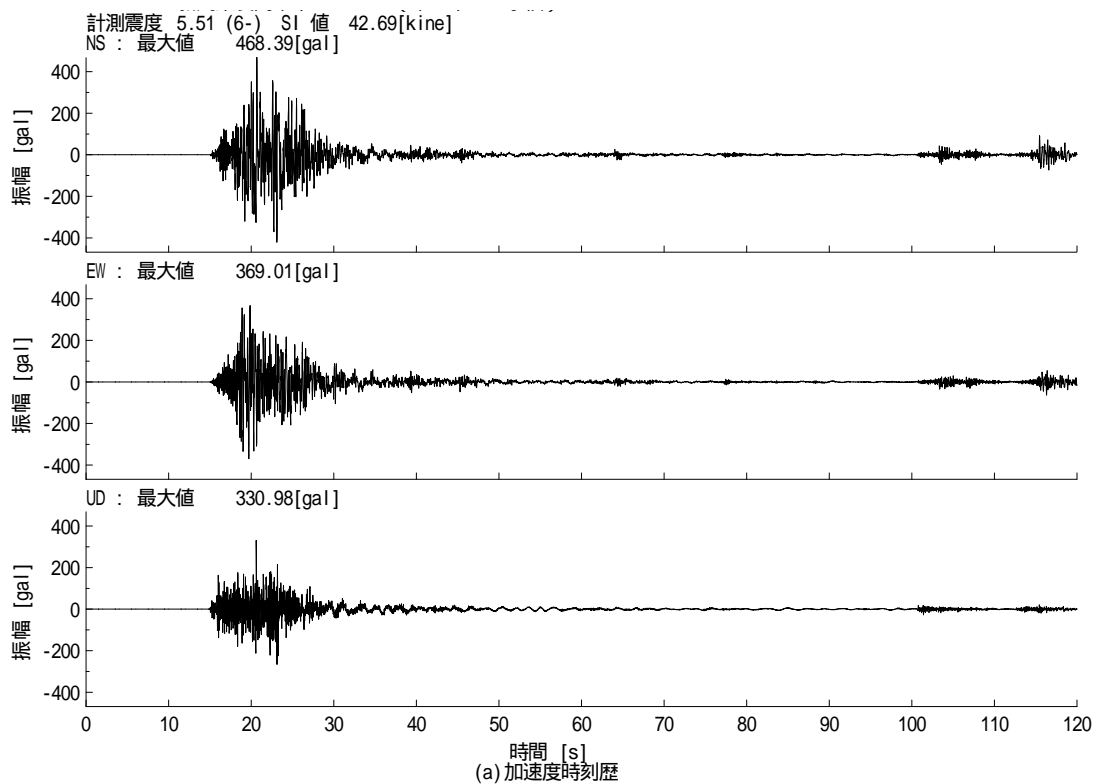


(b) 加速度フーリエ振幅スペクトル

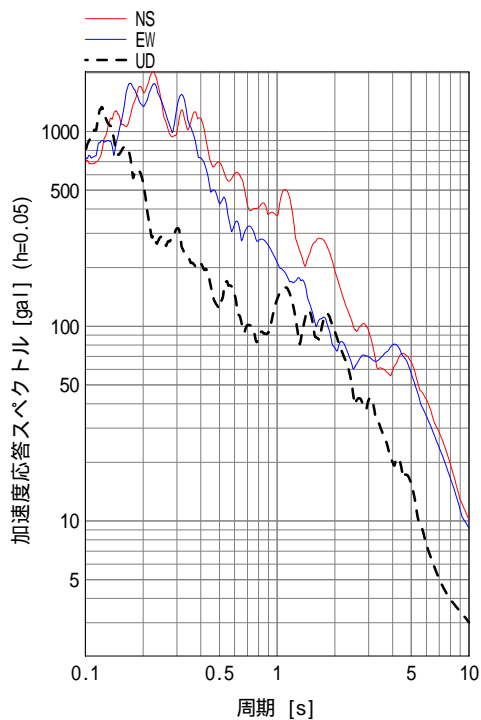


(c) 加速度応答スペクトル

図2.6(4) K-net^[5]小出観測点(NIG020)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2.6(5) K-net^[5]長岡観測点(NIG017)での本震強震記録

謝辞

防災科研K-netの強震記録を使用しました。記して謝意を表します。

参考文献

- [1] 気象庁：地震情報，http://www.jma.go.jp/JMA_HP/jp/quake/
- [2] 防災科学技術研究所：高感度地震観測網 Hi-net，<http://www.hinet.bosai.go.jp/>
- [3] 防災科学技術研究所：広帯域観測網 F-net，<http://www.fnet.bosai.go.jp/freesia/index-j.html>
- [4] 日本気象協会：地震情報，http://tenki.jp/qua/quake_0.html
- [5] 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/>
- [6] 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/>