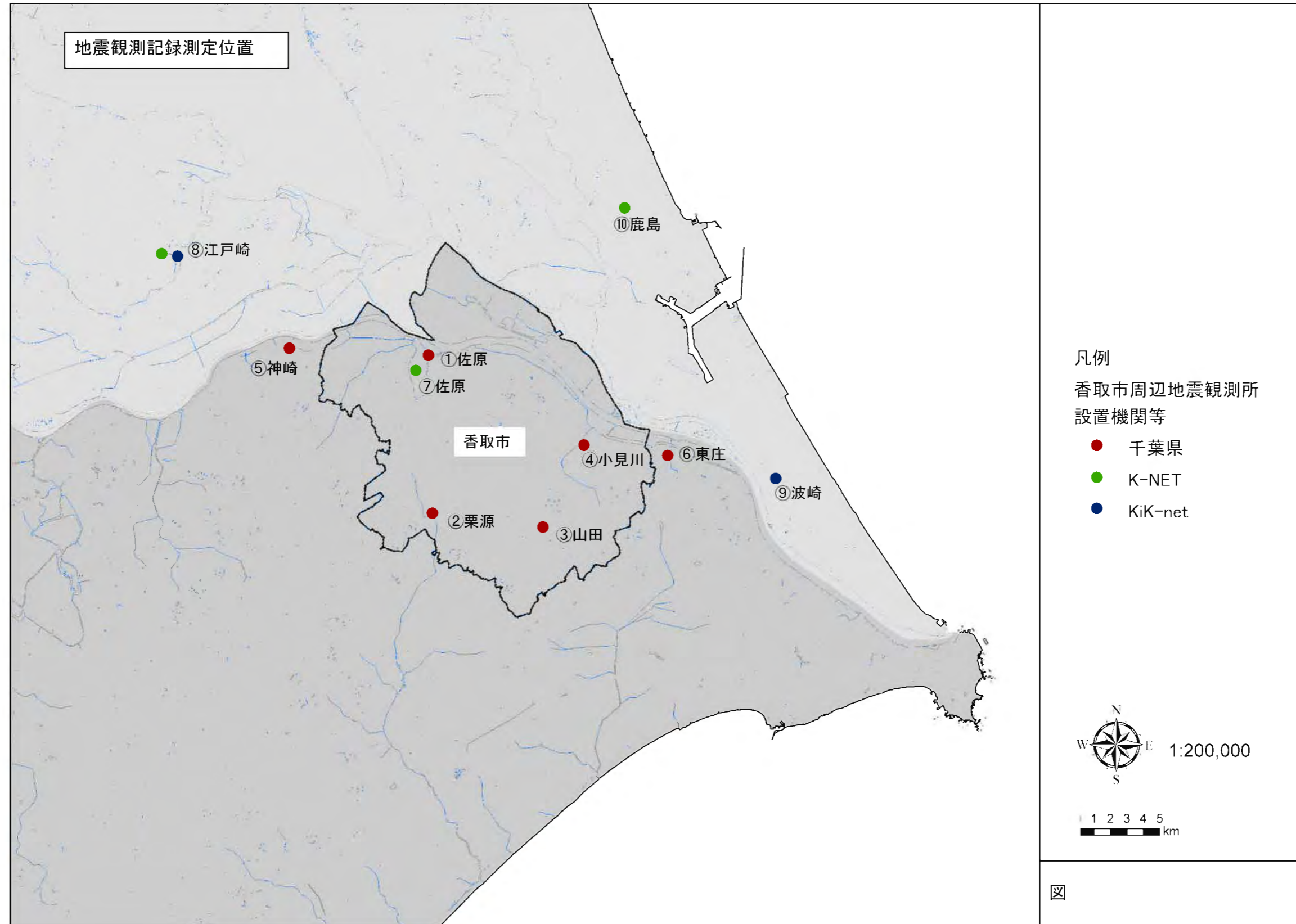


(3) 地震記録

2011.3.11 本震および15時15分頃発生した大きな余震について、香取市を含む周辺で観測された地震動を、特徴等について述べる。
観測位置は、下図に示すとおりである。

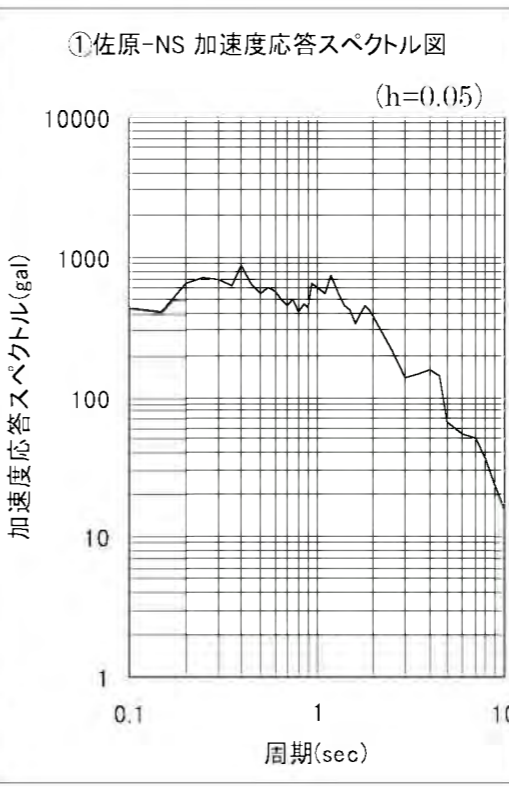
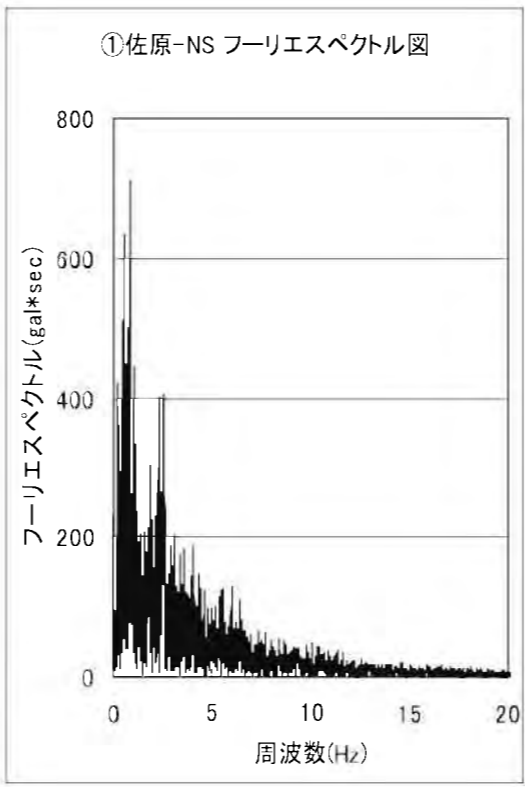
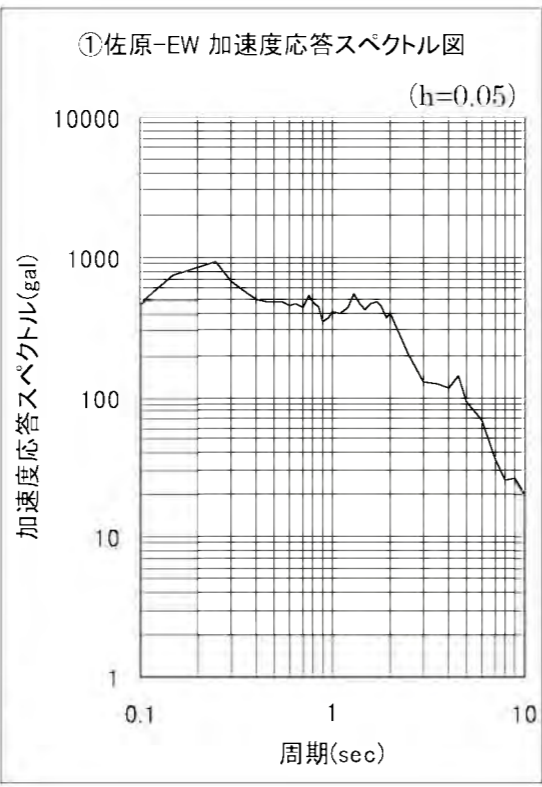
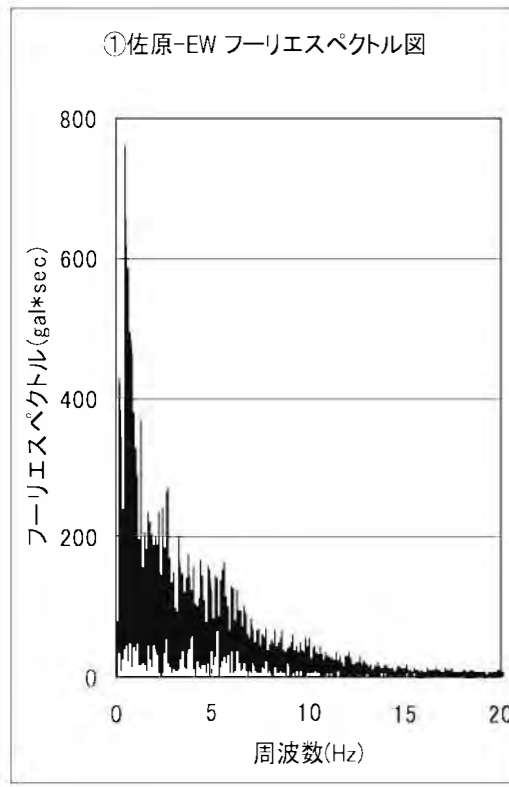
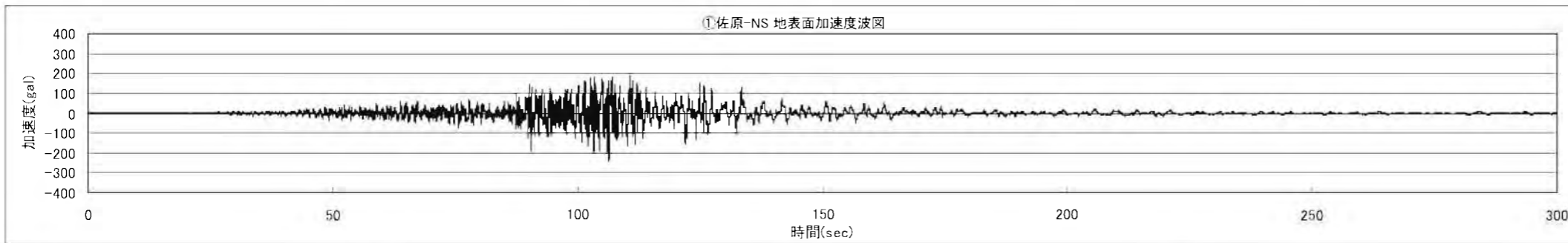
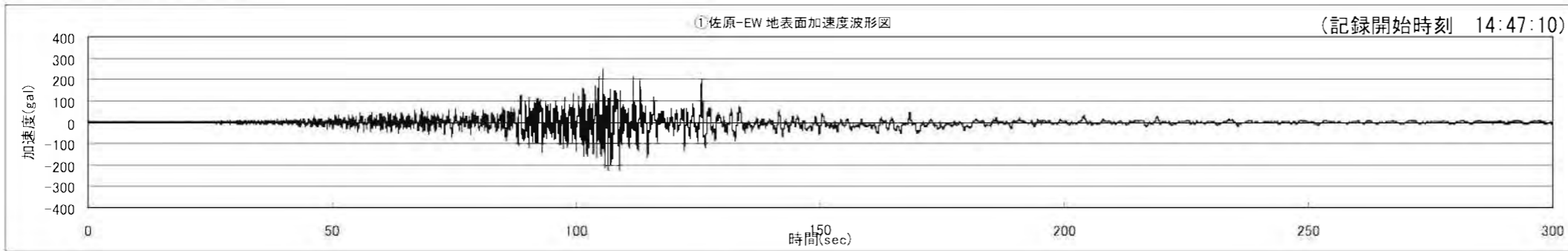


① 佐原 (KNetChiba)

【本震】

2011.3.11 本震の観測記録より、最大加速度は 249.2gal (EW)、238.1gal (NS)。最大速度は 43kine (EW)、59kine (NS)。フーリエスペクトルは EW、NS ともに 0~1.0Hz にピークがあり、低周波数域が卓越している傾向がある。また、加速度応答スペクトルは EW が 0.2 秒付近、NS で 0.4 秒付近にピークがみられる。

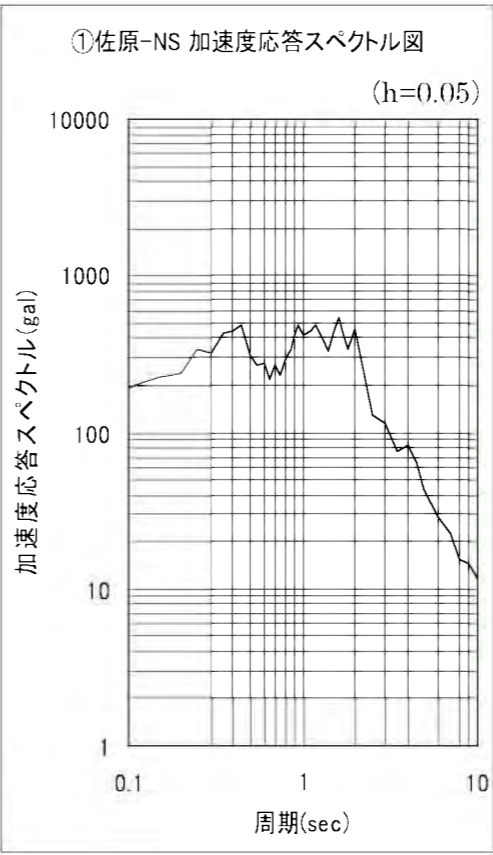
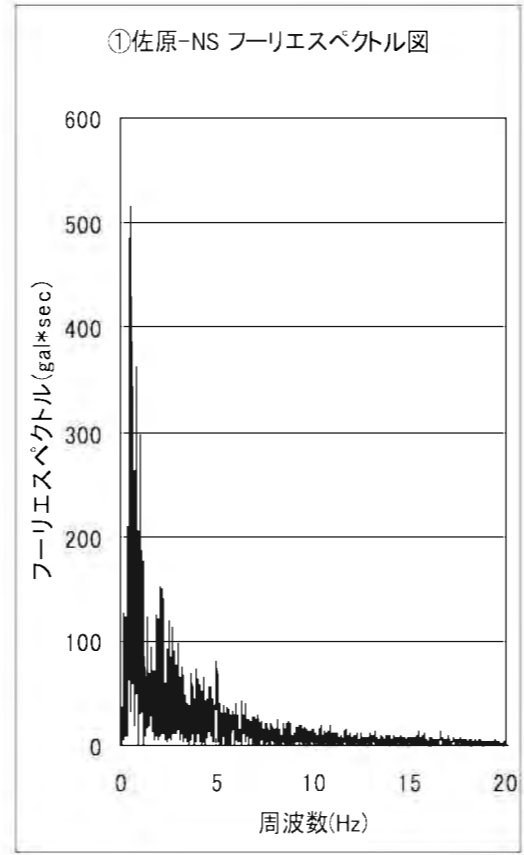
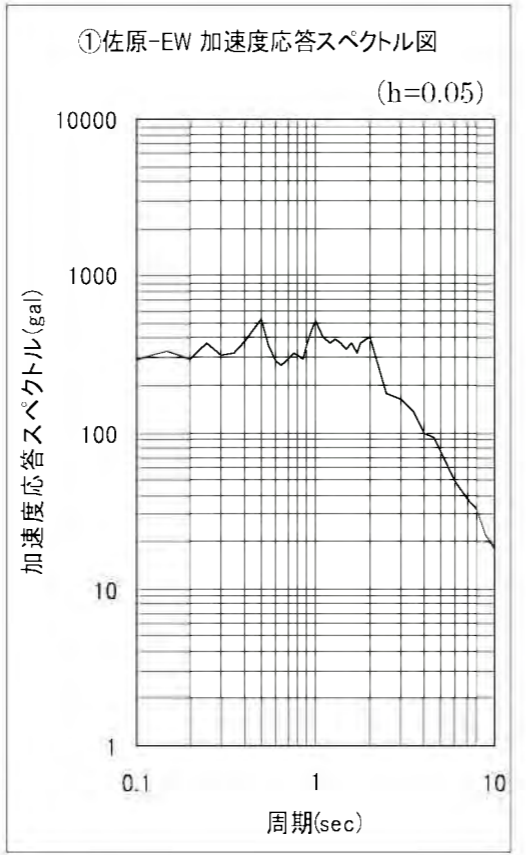
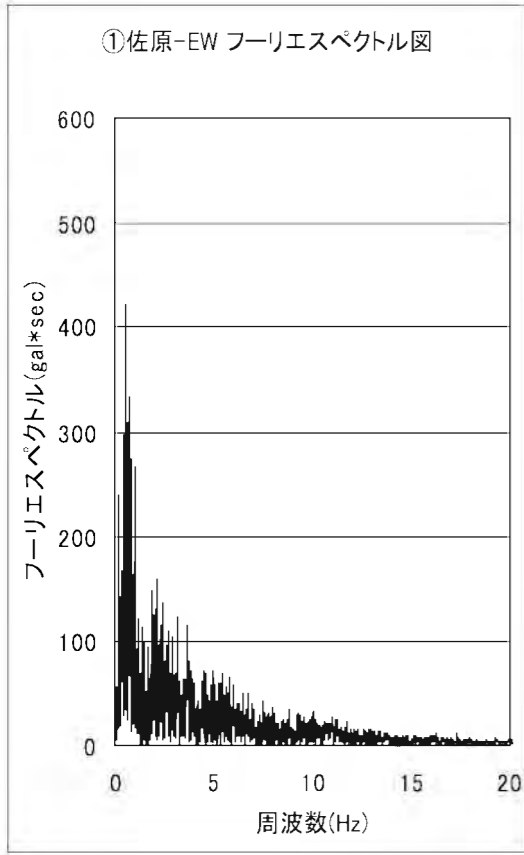
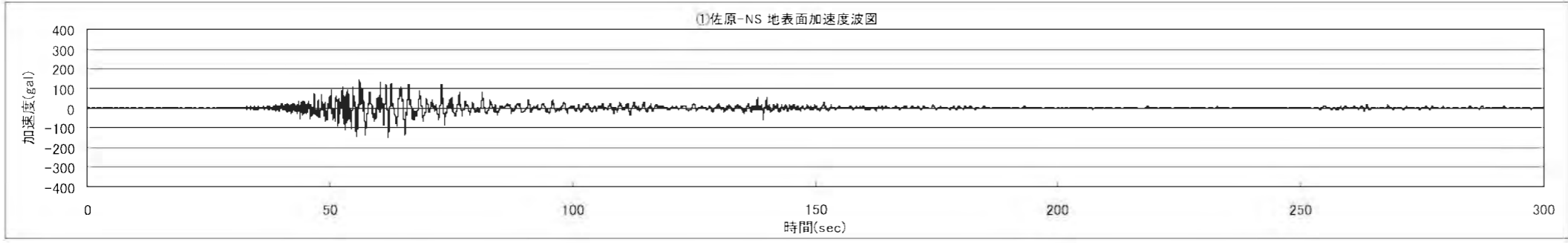
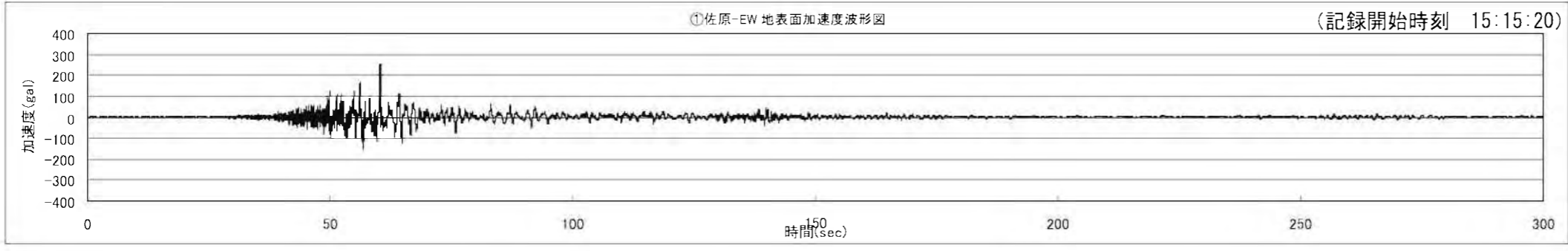
観測地点近傍の地質は、深度 40m まで N 値 10 以下の砂質土・粘性土の互層が続き、深度 40m から 48m までが N 値 50 の締まった砂質土、以深は平均 N 値 20 以上の互層である。



観測時刻		観測地点		観測機器		観測結果	
時刻	緯度	経度	機器名	加速度	速度	変位	備考
14:47:10	35.68	139.77	K-NET	249.2	43		
14:47:10	35.68	139.77	KiK-net	238.1	59		

【余震】

2011.3.11 15時の余震の観測記録より、最大加速度は、254.4gal (EW)、147.9gal (NS)。最大速度は10 kine (EW)、15 kine (NS)。フーリエスペクトルはEW、NSともに0~1.0Hzにピークがあり、低周波数域が卓越している傾向がある。また、加速度応答スペクトルはEW、NSとも0.4秒、1.0秒付近にピークがみられる。



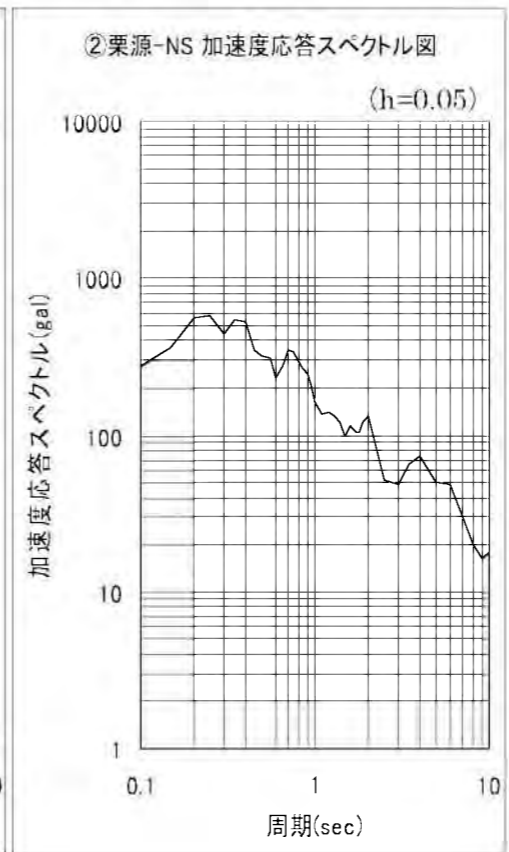
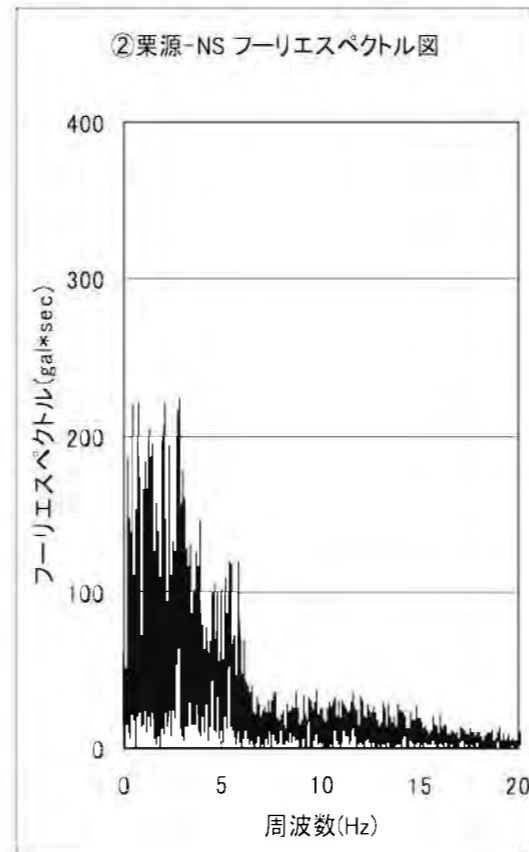
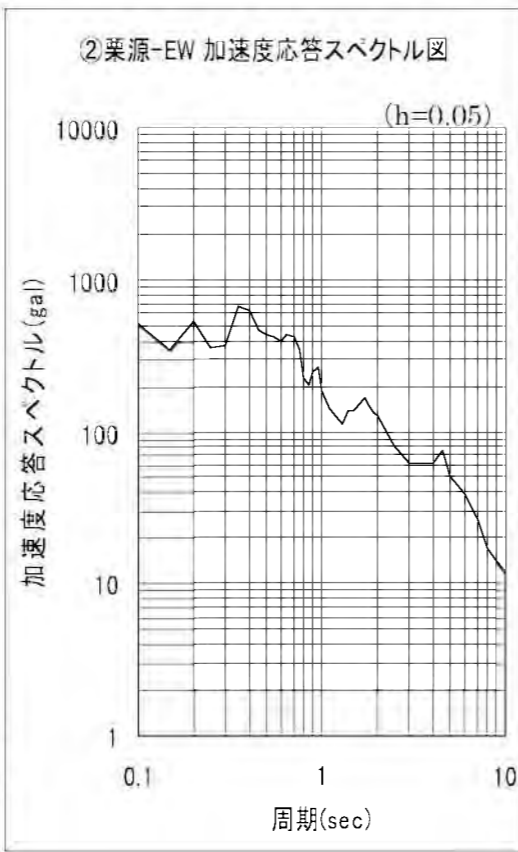
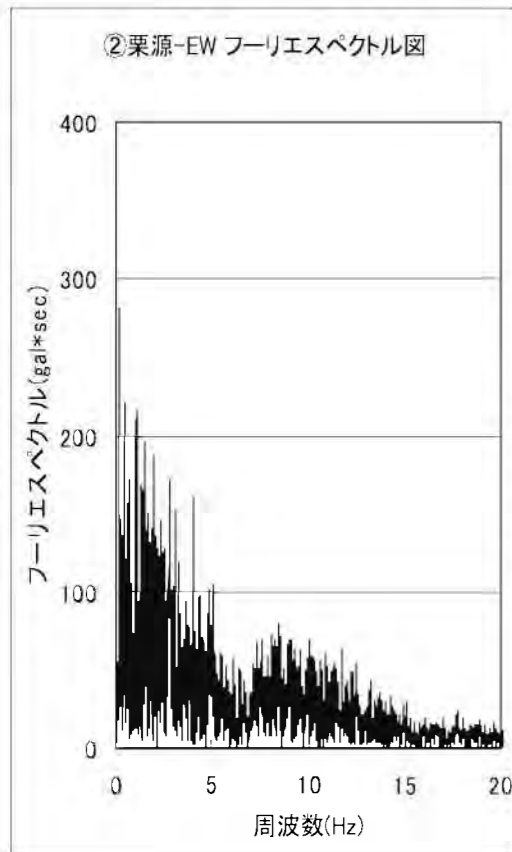
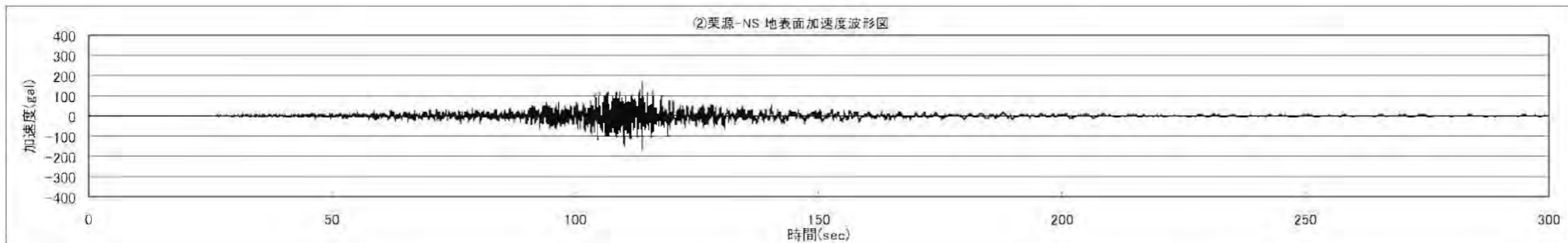
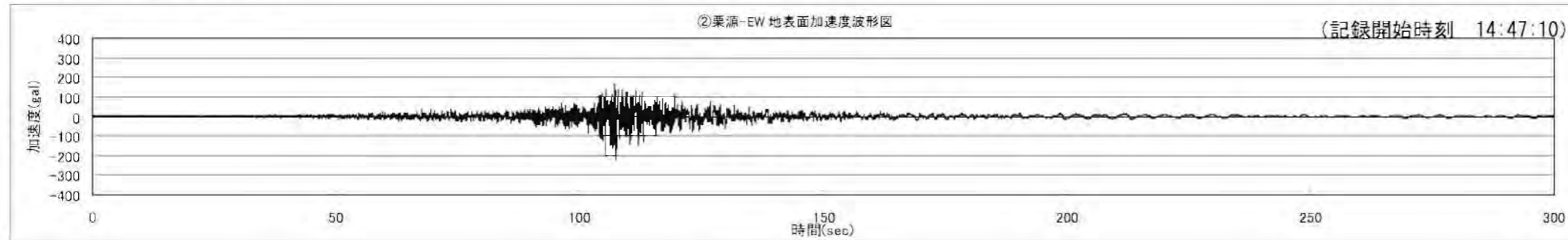
土質性状図 (Soil Property Diagram)

層番号	層名	土質	性状	備考
1	表層	砂	中	
2	中層	砂	中	
3	下層	砂	中	
4	底層	砂	中	

② 栗源 (KNetChiba)

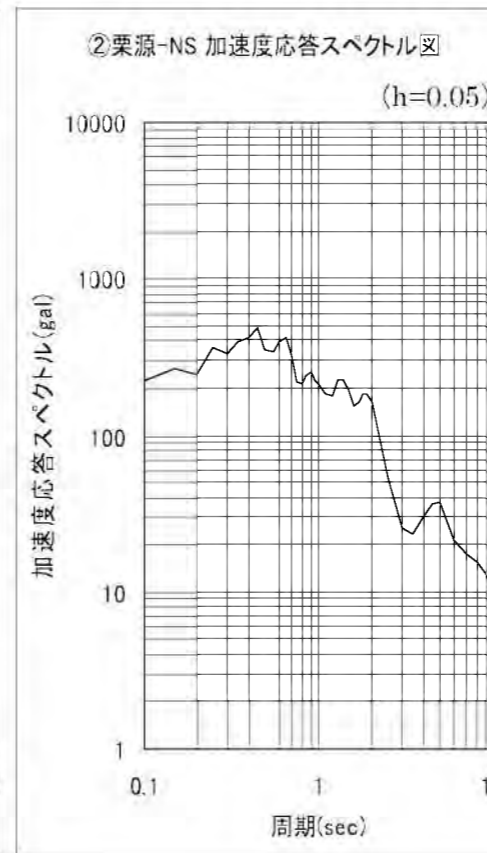
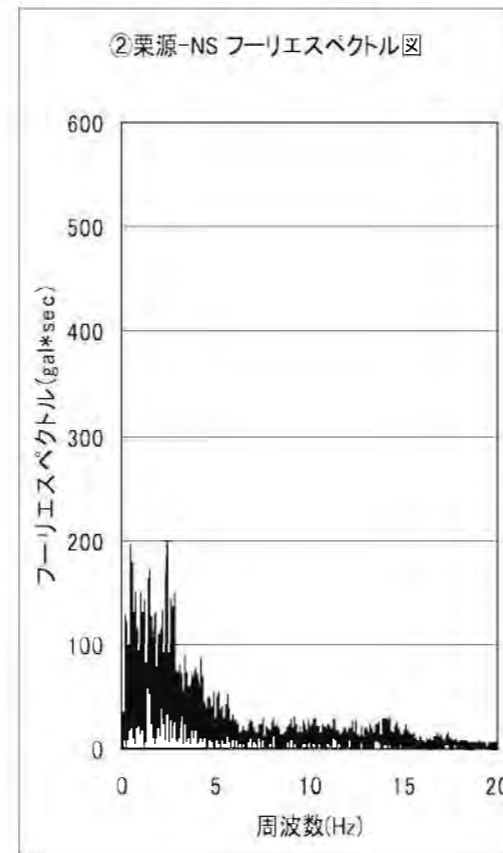
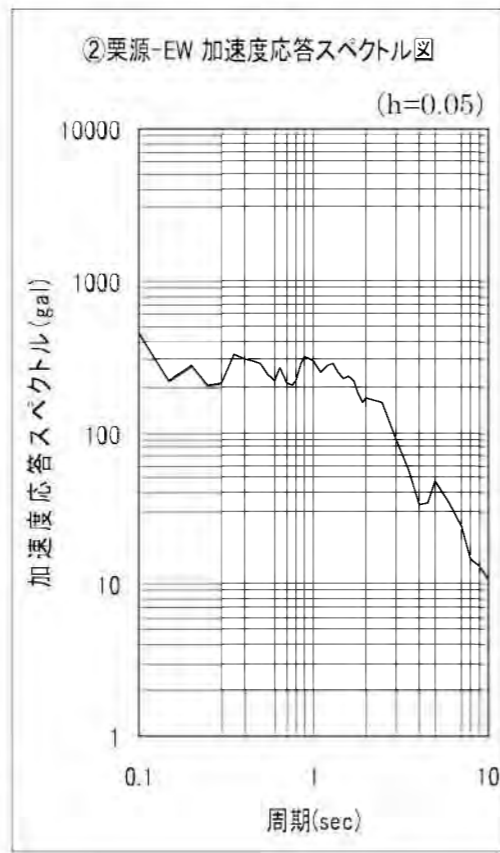
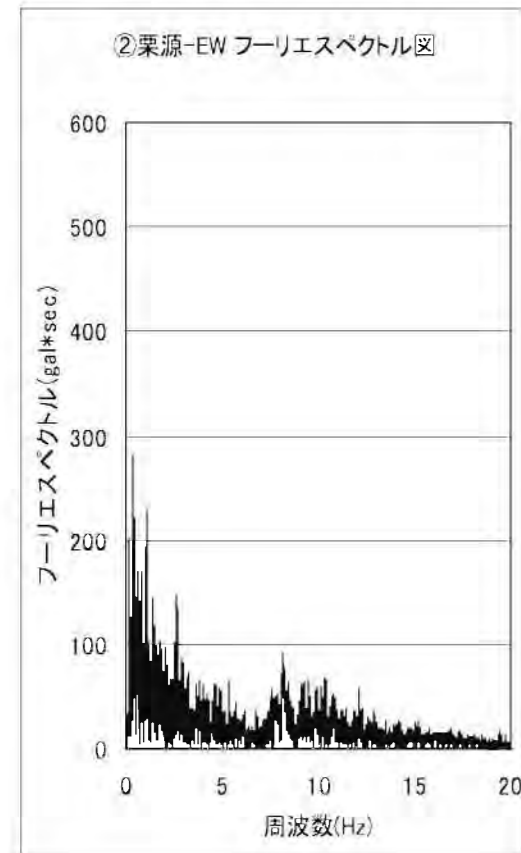
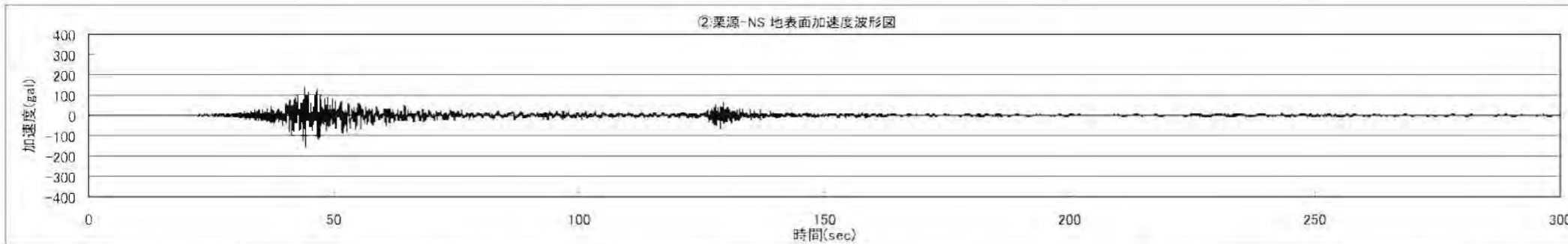
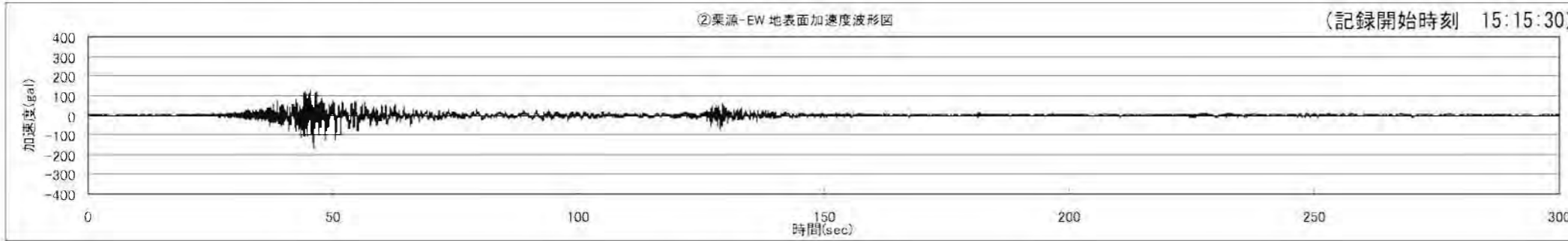
【本震】

2011.3.11 本震の観測記録より、最大加速度は、221.5gal (EW)、171.1gal (NS)。最大速度は 19kine (EW)、43kine (NS)。フーリエスペクトルは EW、NSともに0~5.0Hz にピークがばらついており、卓越している周波数帯が広がりをもつ傾向がある。また、加速度応答スペクトルはEWが0.35秒付近、NSで0.2~0.4秒付近にピークが見られる。



【余震】

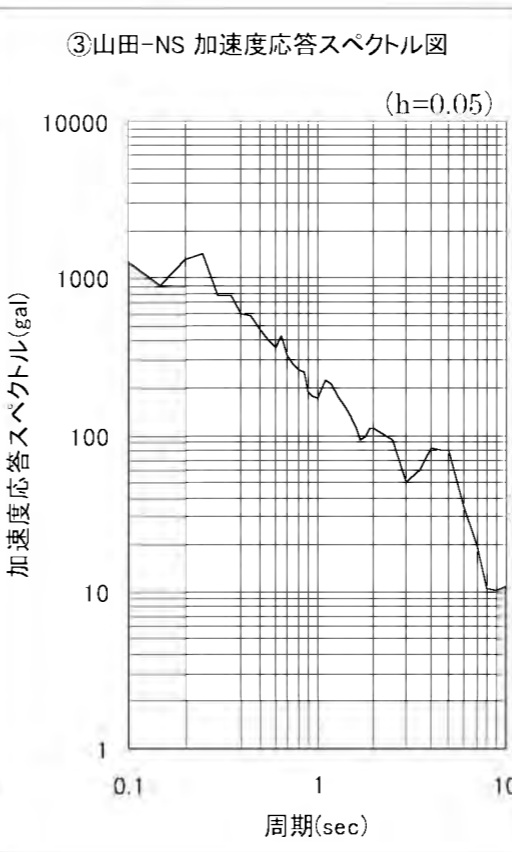
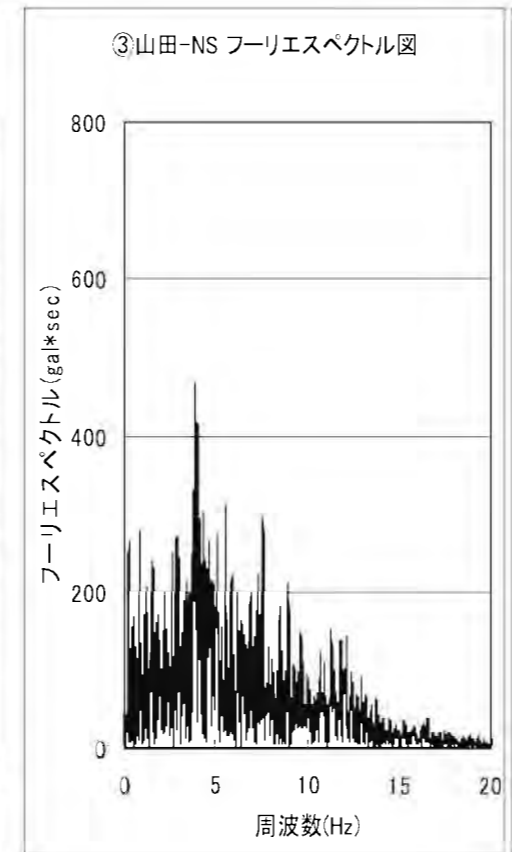
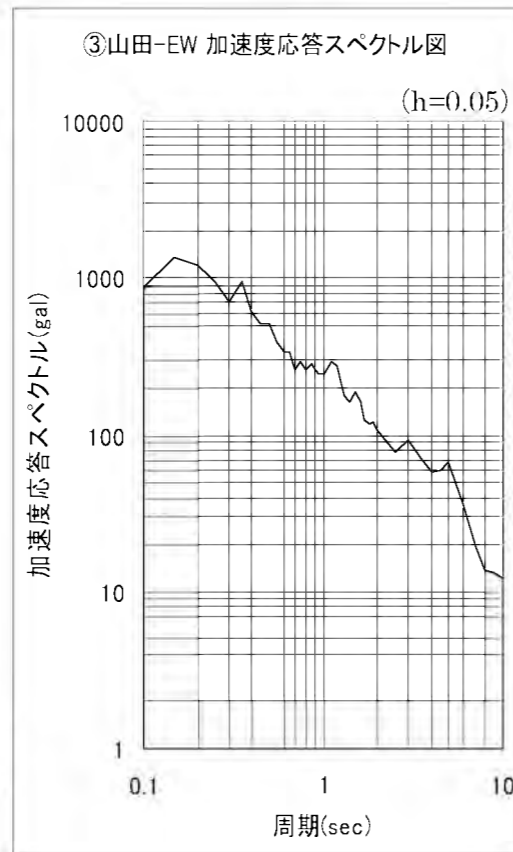
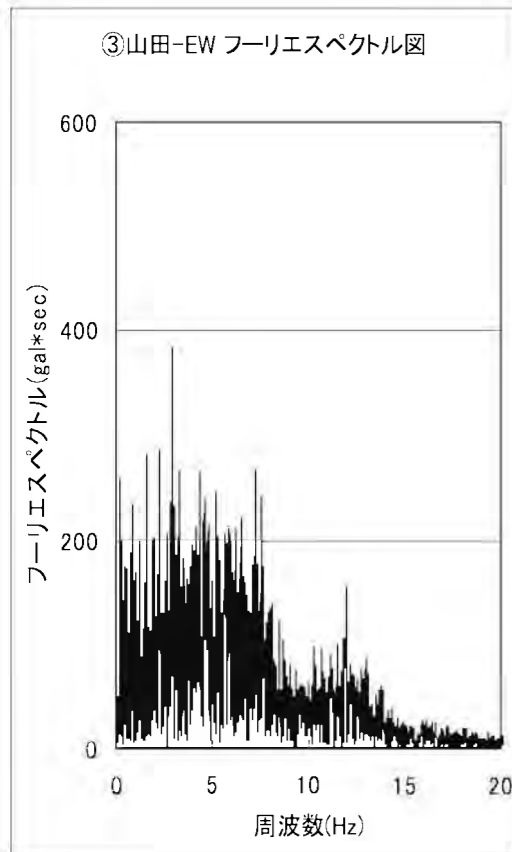
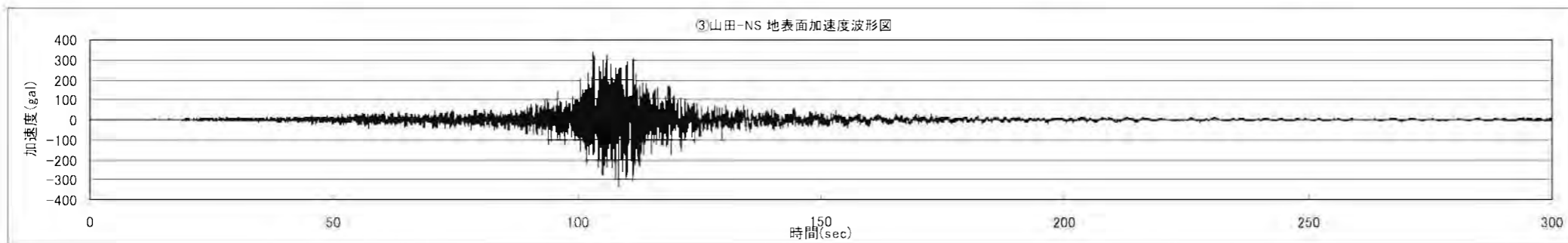
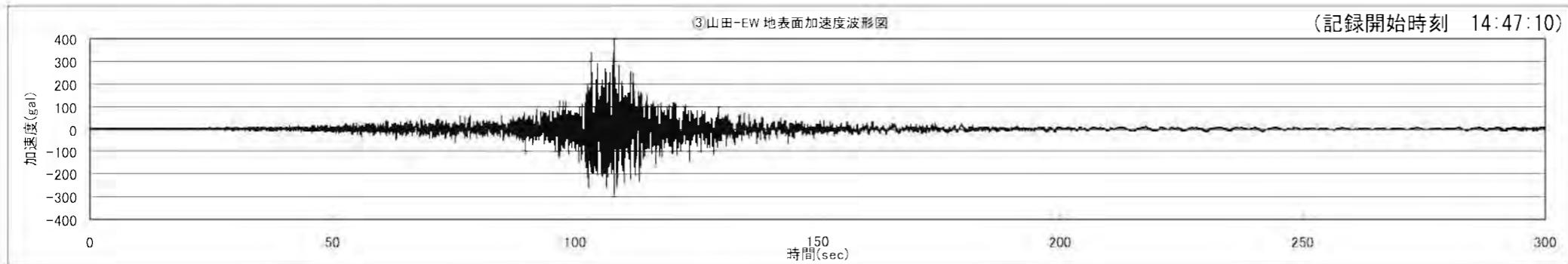
2011.3.11 15 時の余震の観測記録より、最大加速度は、168.4gal (EW)、159.0gal (NS)。最大速度は 19kine (EW)、24kine (NS)。フーリエスペクトルは EW、NS とともに 0~5.0Hz にピークがばらついており、卓越している周波数帯が広がりをもつ傾向がある。また、加速度応答スペクトルは EW 大きなピークが無く、NS で 0.6~0.8 秒付近にピークが見られる。



③ 山田 (KNetChiba)

【本震】

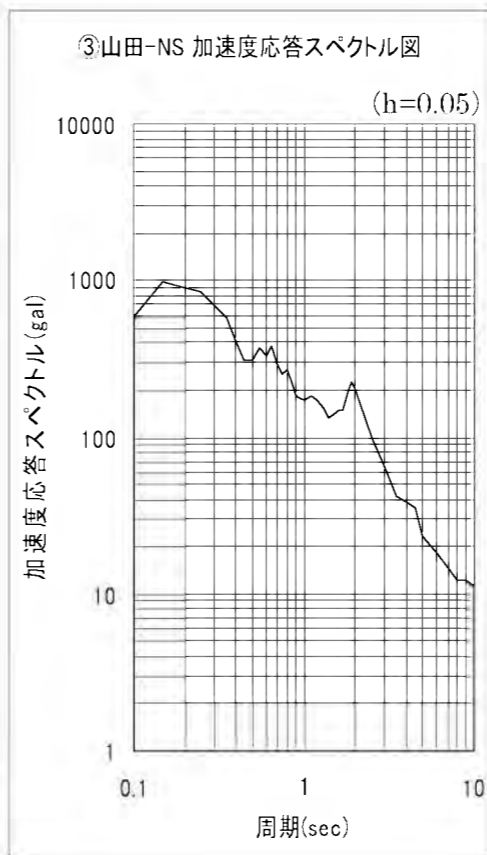
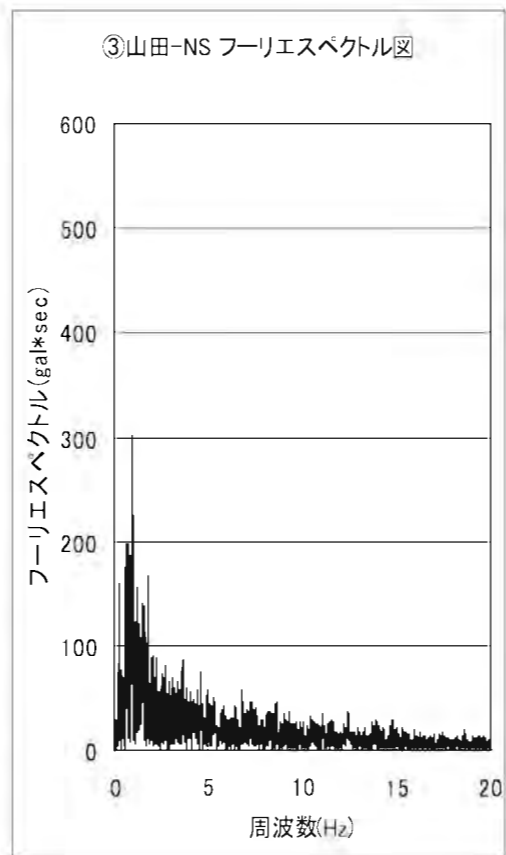
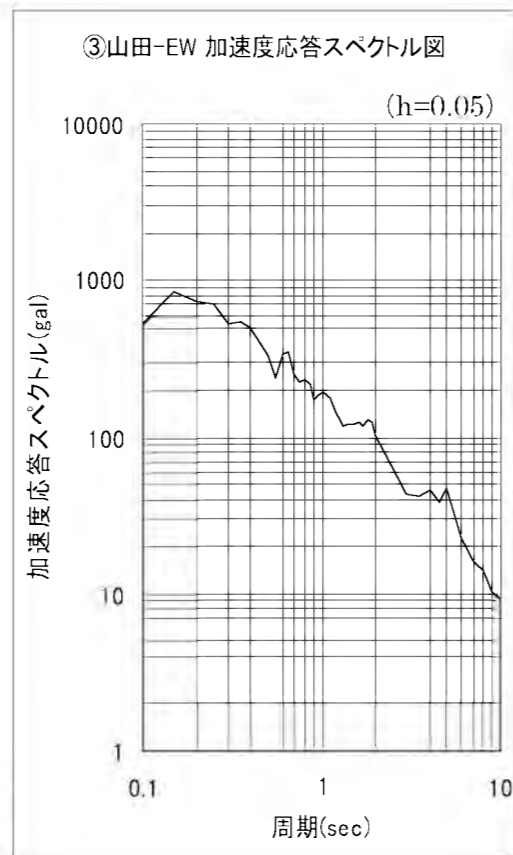
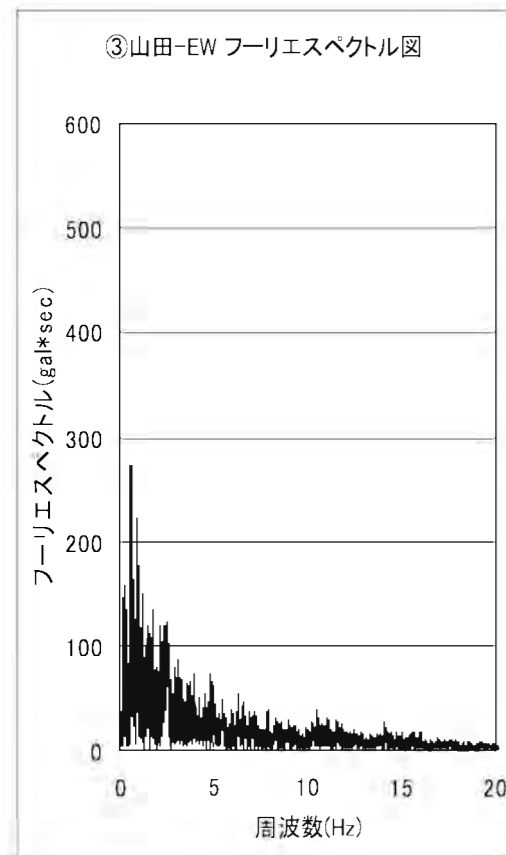
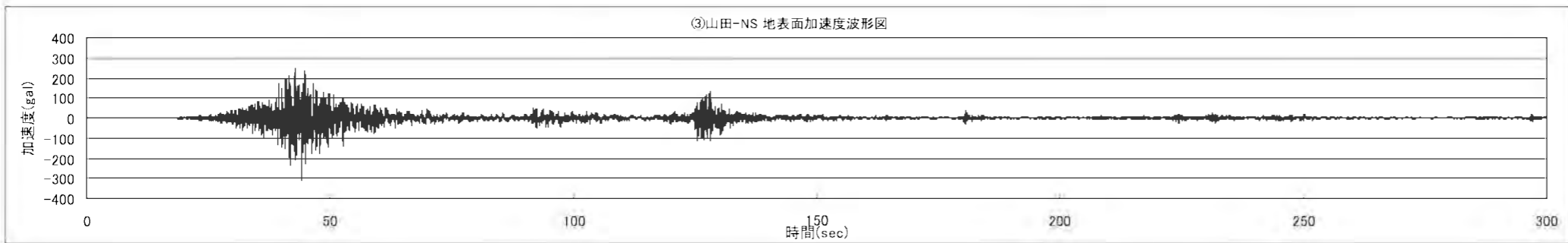
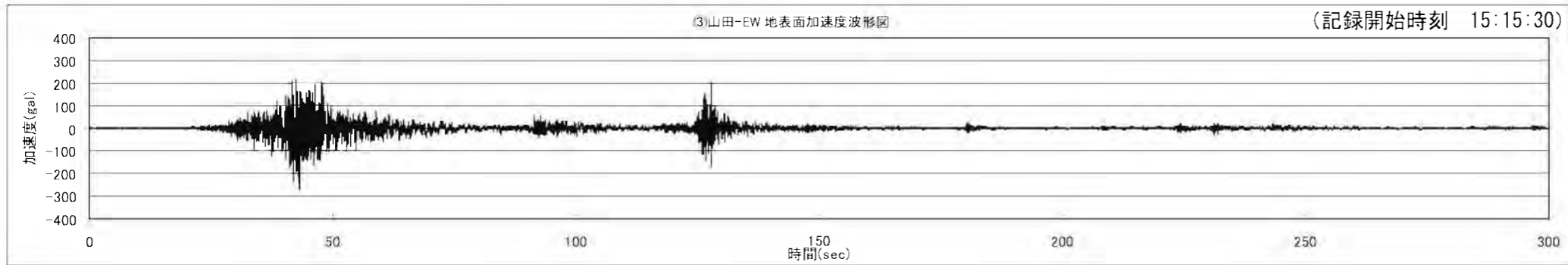
2011.3.11 本震の観測記録より、最大加速度は、398.7gal (EW)、334.1gal (NS)。最大速度は 25kine (EW)、38 kine (NS)。フーリエスペクトルはEWが 0~7.0Hz にピークが、NS は 4.0Hz 付近にピークがあるが、0~8.0Hz くらいに広がった傾向がある。また、加速度応答スペクトルはEWが 0.15 秒付近、NSで 0.1~0.25 秒付近にピークが見られる



観測点番号	観測点名称	設置機関	設置年月	観測項目	観測期間	観測データの有無	備考
①	佐原	K-NET	2000	加速度	2000.01.01 - 2000.12.31	あり	
②	栗源	KiK-net	2000	加速度	2000.01.01 - 2000.12.31	あり	
③	山田	KiK-net	2000	加速度	2000.01.01 - 2000.12.31	あり	
④	小見川	KiK-net	2000	加速度	2000.01.01 - 2000.12.31	あり	
⑤	神崎	KiK-net	2000	加速度	2000.01.01 - 2000.12.31	あり	
⑥	東庄	KiK-net	2000	加速度	2000.01.01 - 2000.12.31	あり	
⑦	佐原	KiK-net	2000	加速度	2000.01.01 - 2000.12.31	あり	
⑧	江戸崎	KiK-net	2000	加速度	2000.01.01 - 2000.12.31	あり	
⑨	波崎	KiK-net	2000	加速度	2000.01.01 - 2000.12.31	あり	
⑩	鹿島	KiK-net	2000	加速度	2000.01.01 - 2000.12.31	あり	

【余震】

2011.3.11 15時の余震の観測記録より、最大加速度は、272.7gal (EW)、314.2gal (NS)、最大速度は18kine (EW)、27kine (NS)。フーリエスペクトルはEW、NSとも0~3.0Hz付近にピークがある傾向がある。また、加速度応答スペクトルはEW、NSともが0.15秒付近にピークが見られる



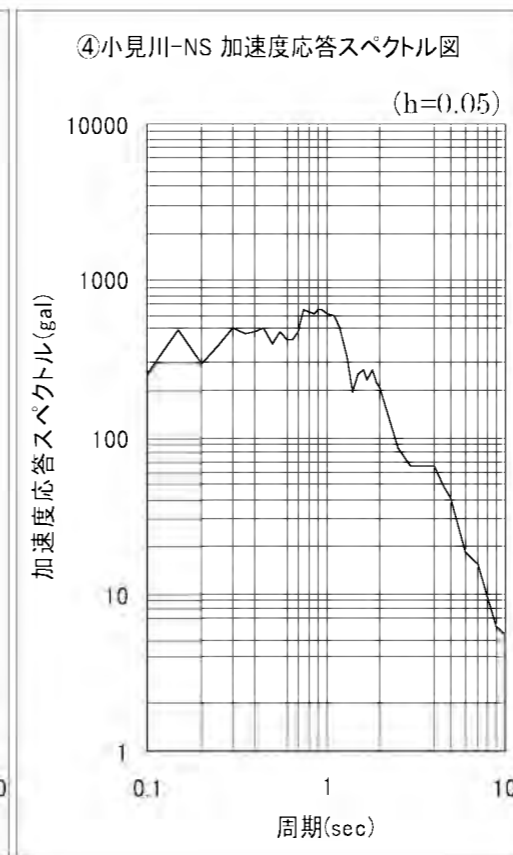
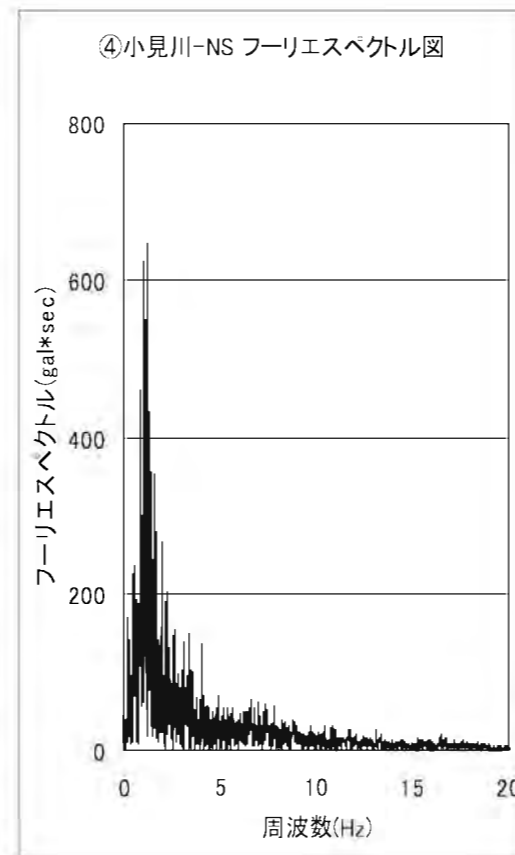
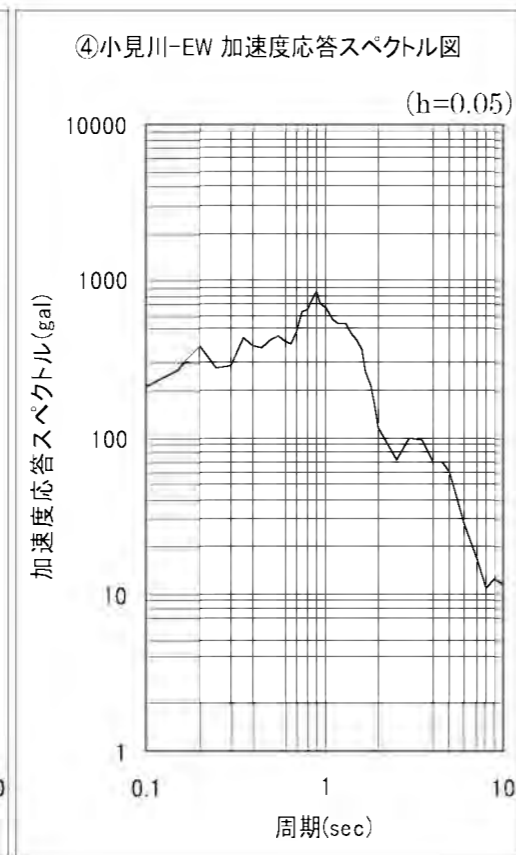
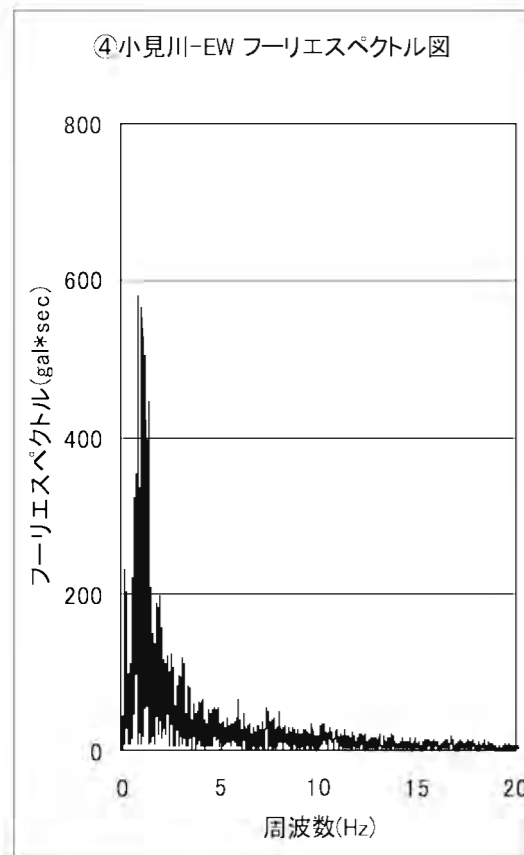
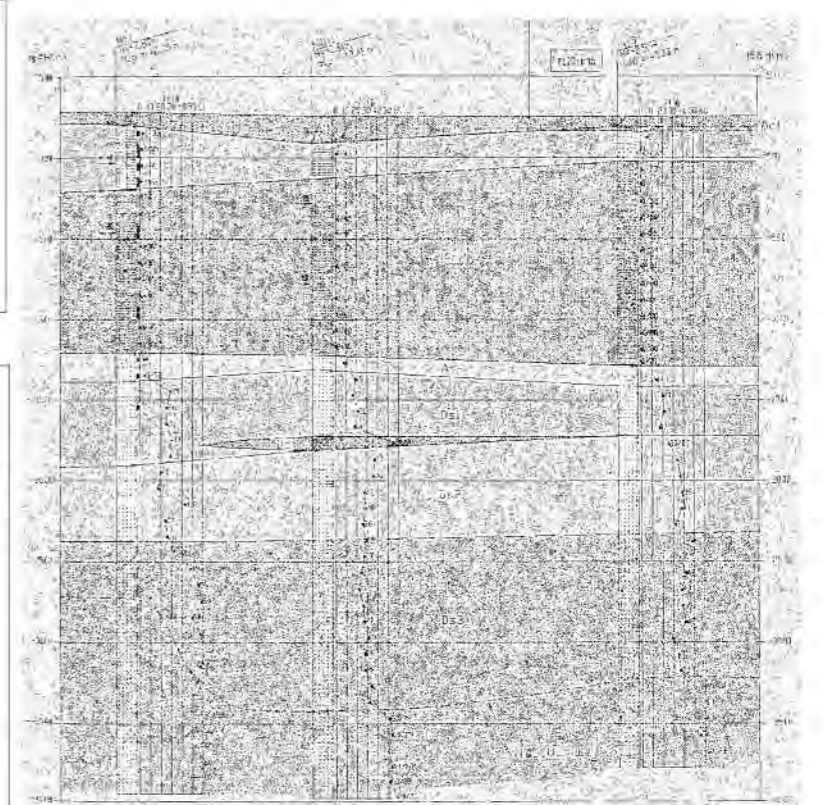
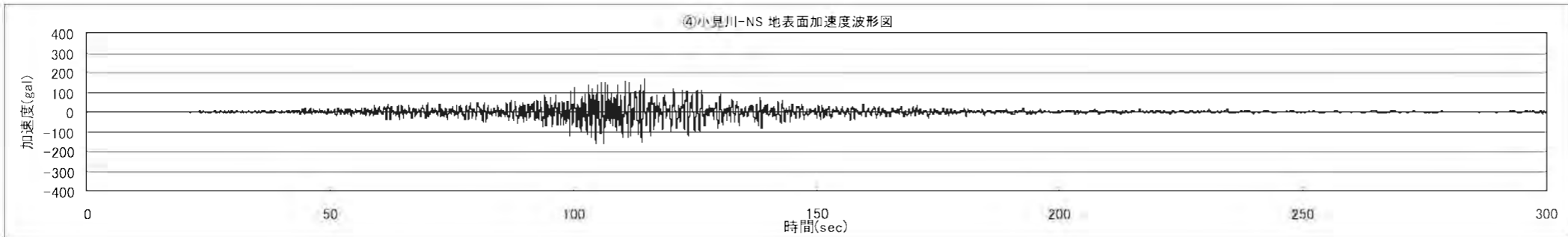
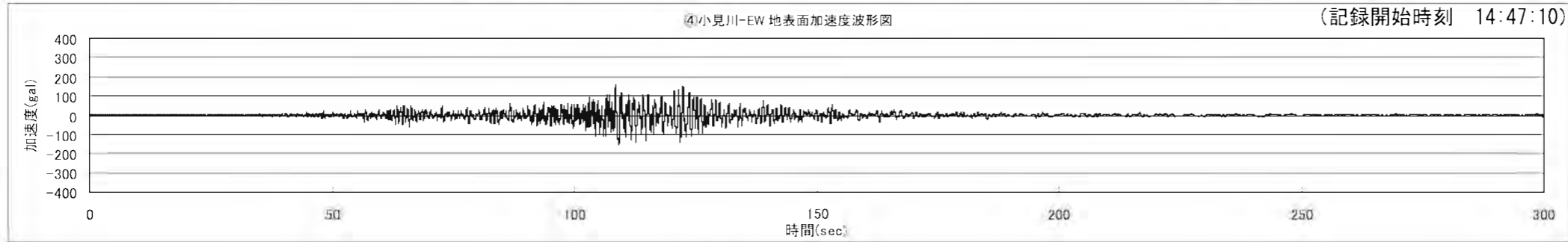
観測位置	観測時刻	観測種別	観測機	観測者	観測結果
山田	2011/3/11 15:15:30	加速度	KiK-net	山田	272.7gal (EW), 314.2gal (NS)
佐原	2011/3/11 15:15:30	加速度	K-NET	佐原	200gal (EW), 250gal (NS)
栗源	2011/3/11 15:15:30	加速度	K-NET	栗源	150gal (EW), 180gal (NS)
東庄	2011/3/11 15:15:30	加速度	K-NET	東庄	120gal (EW), 150gal (NS)
小見川	2011/3/11 15:15:30	加速度	K-NET	小見川	100gal (EW), 120gal (NS)
波崎	2011/3/11 15:15:30	加速度	K-NET	波崎	80gal (EW), 100gal (NS)
江戸崎	2011/3/11 15:15:30	加速度	K-NET	江戸崎	60gal (EW), 80gal (NS)
鹿島	2011/3/11 15:15:30	加速度	K-NET	鹿島	40gal (EW), 50gal (NS)
神崎	2011/3/11 15:15:30	加速度	K-NET	神崎	30gal (EW), 40gal (NS)

④ 小見川 (KNetChiba)

【本震】

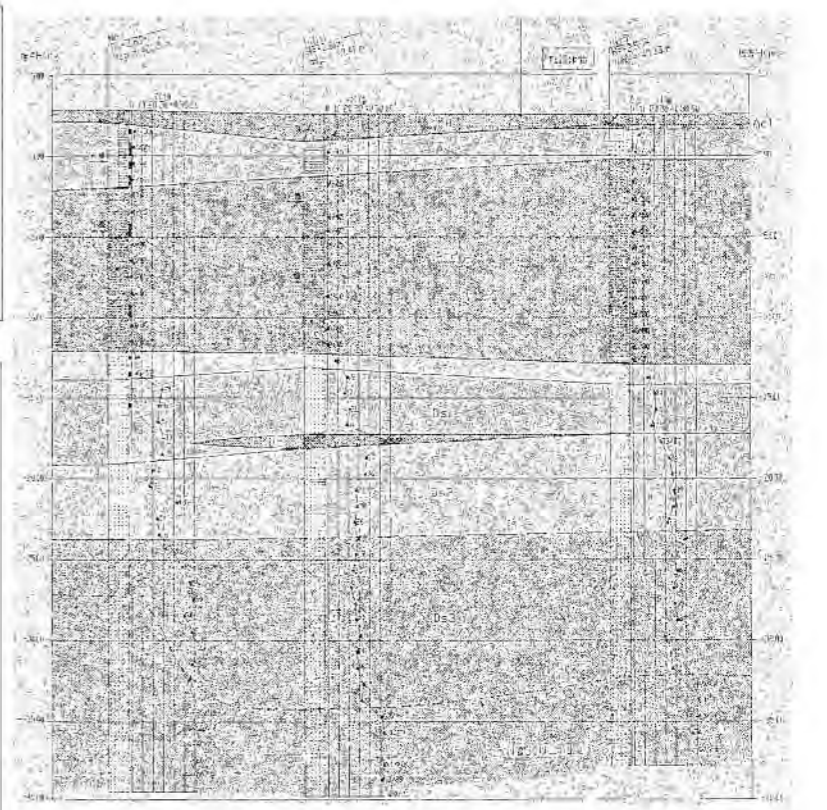
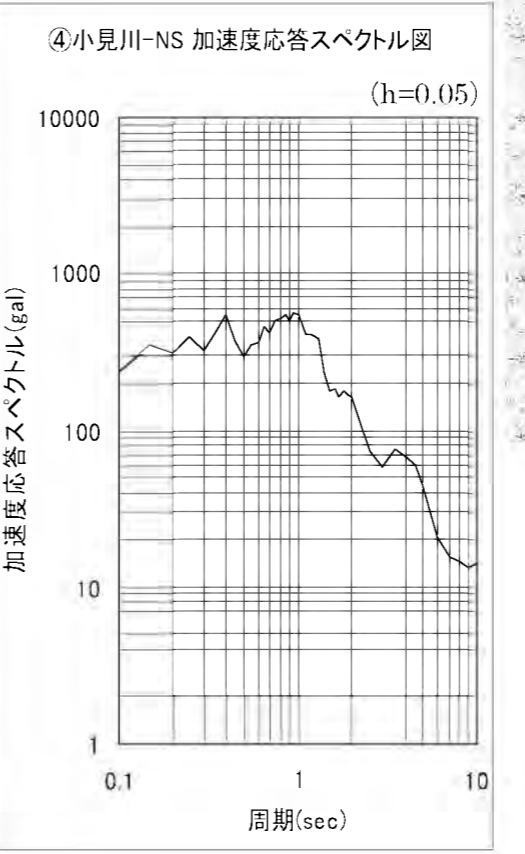
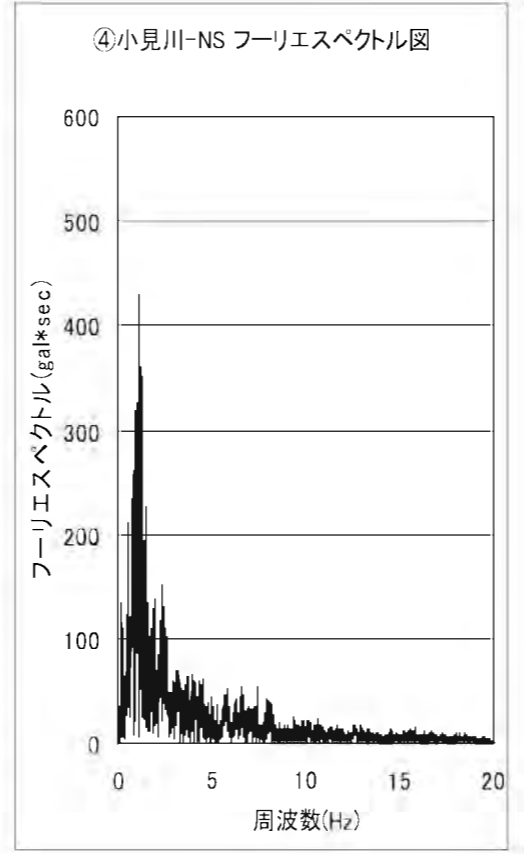
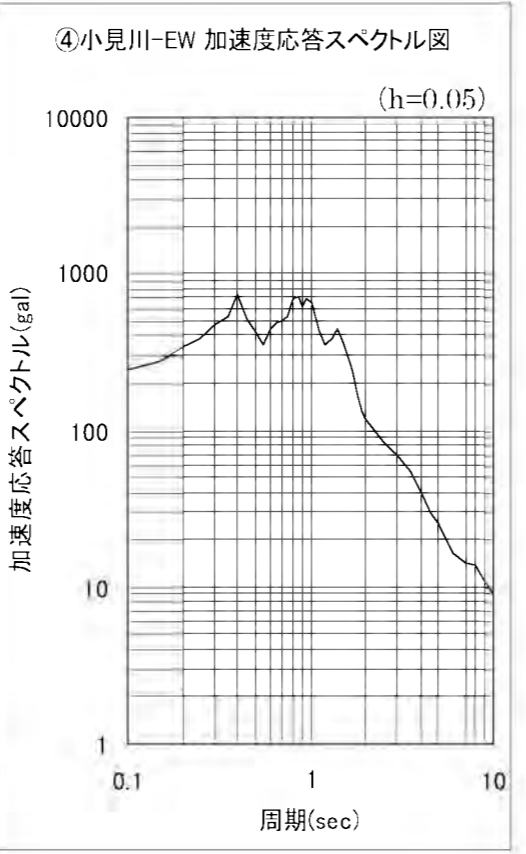
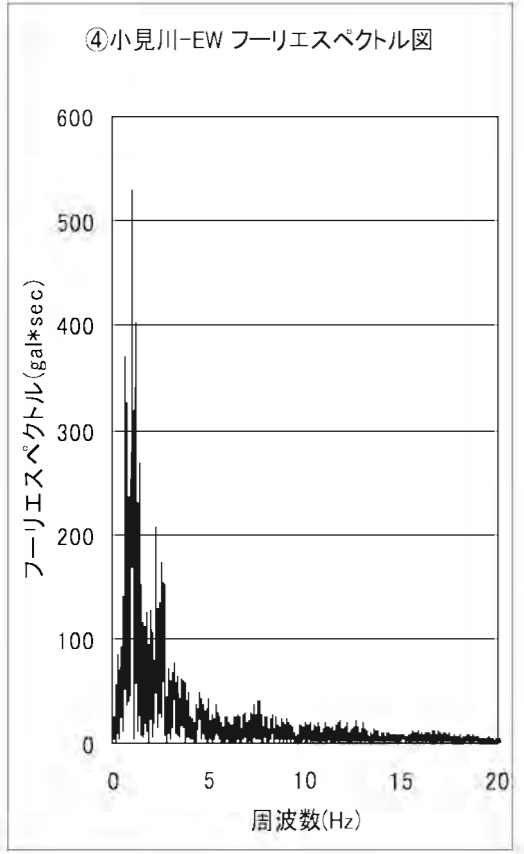
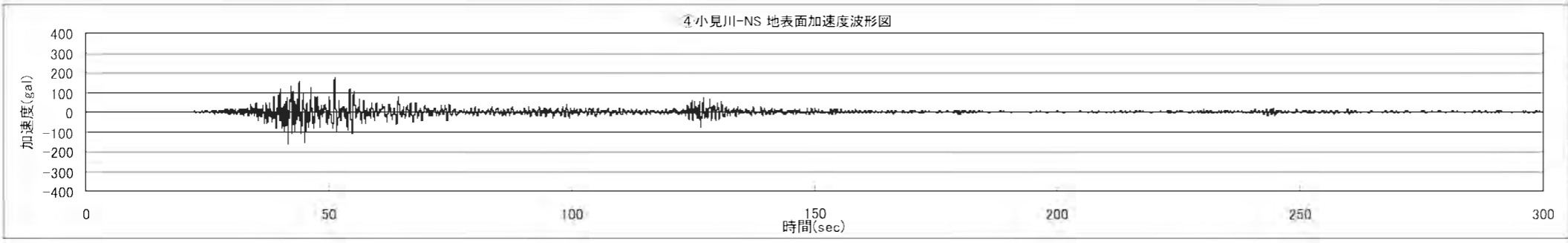
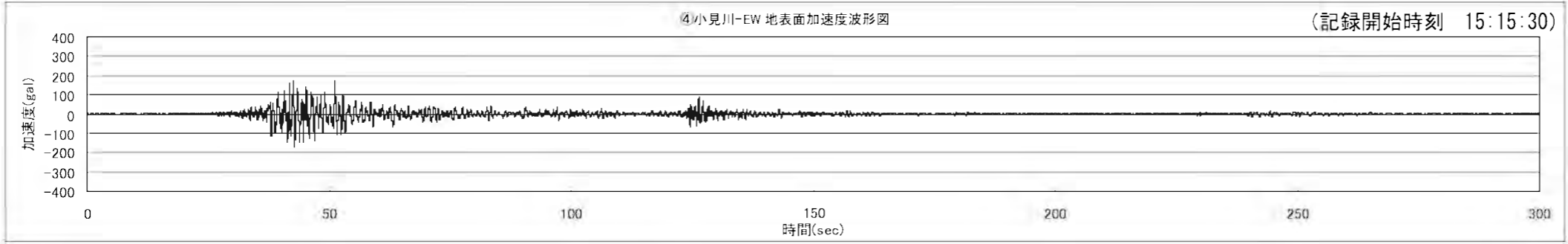
2011.3.11 本震の観測記録より、最大加速度は、157.7gal (EW)、166.3gal (NS)。最大速度は 38kine (EW)、48kine (NS)。フーリエスペクトルは EW、NS ともに 0.5~2.5Hz にピークがある傾向がある。また、加速度応答スペクトルは EW が 0.9 秒付近、NS で 0.75~1.0 秒付近にピークが見られる。

観測地点近傍の地質は、深度 1~3m までが平均 N 値 1~2 の緩い砂質土層、深度 3~13m までが平均 N 値 1 程度の粘性土層、それ以深で砂質土層が出現する。



【余震】

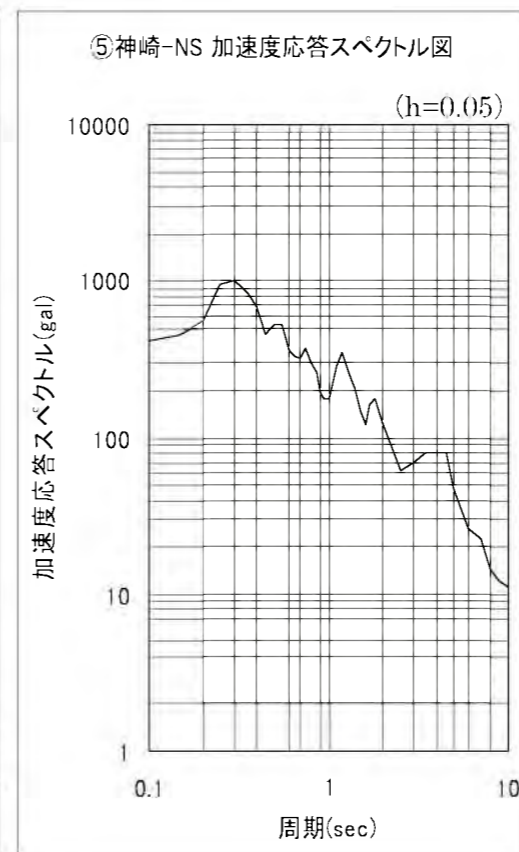
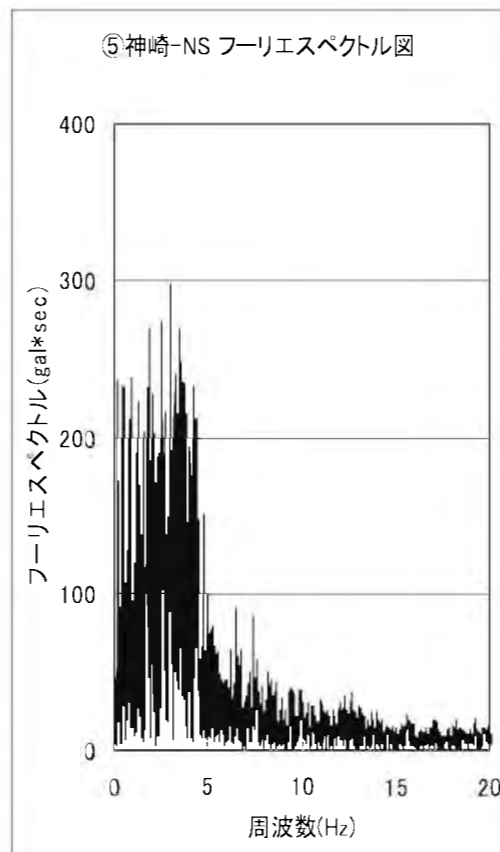
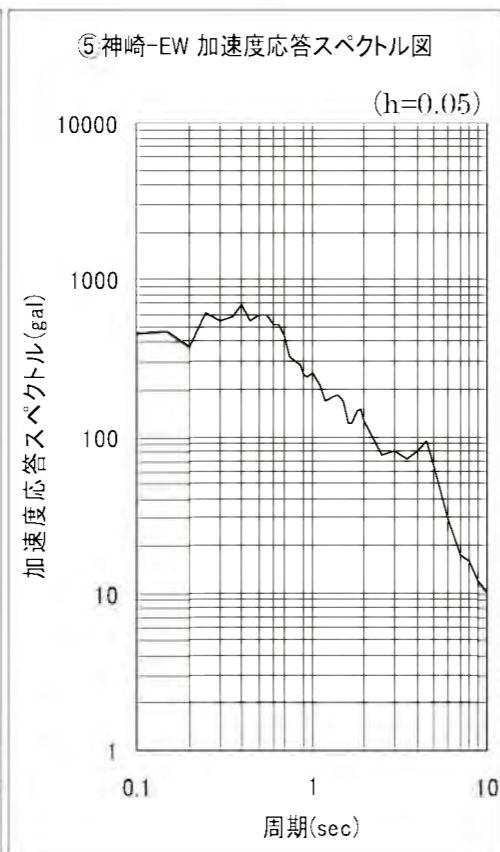
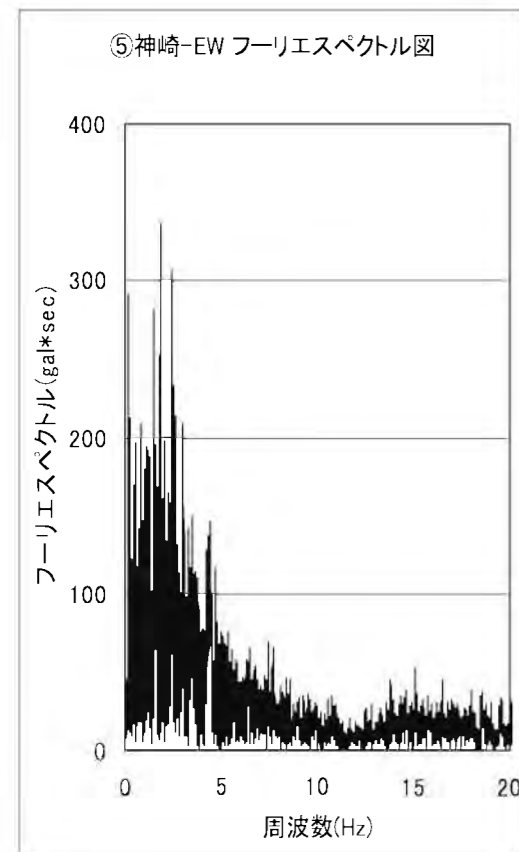
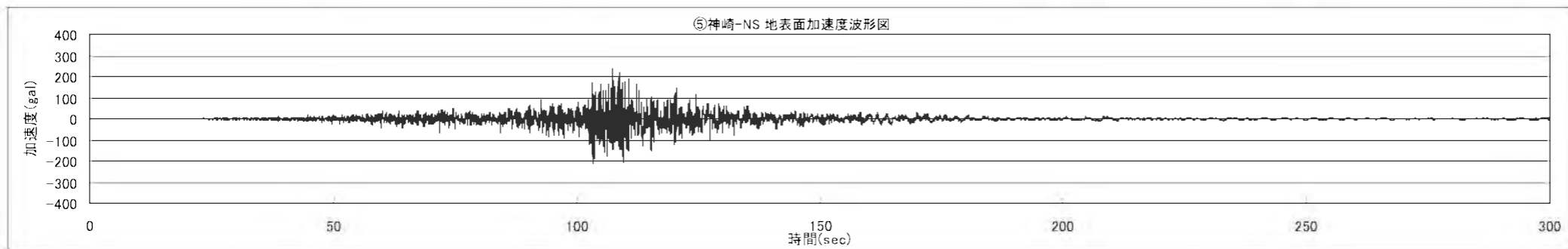
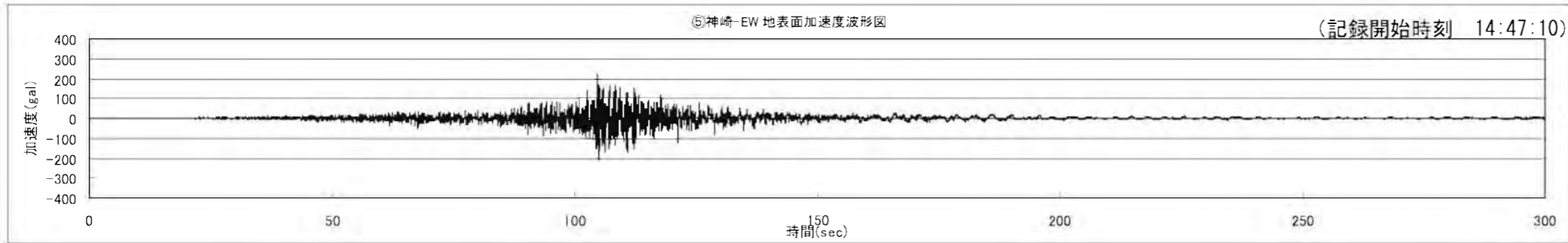
2011.3.11 15時の余震の観測記録より、最大加速度は、173.1gal (EW)、171.3gal (NS)。最大速度は26 kine (EW)、28 kine (NS)。フーリエスペクトルはEW、NSともに1.0～2.5Hzにピークがある傾向がある。また、加速度応答スペクトルはEW、NSとも0.4～1.0秒付近にピークが見られる。



⑤ 神 崎 (KNetChiba)

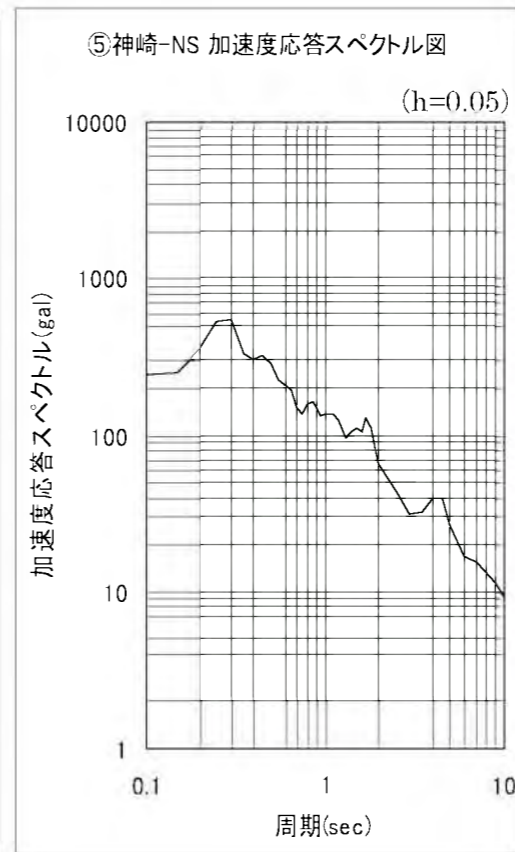
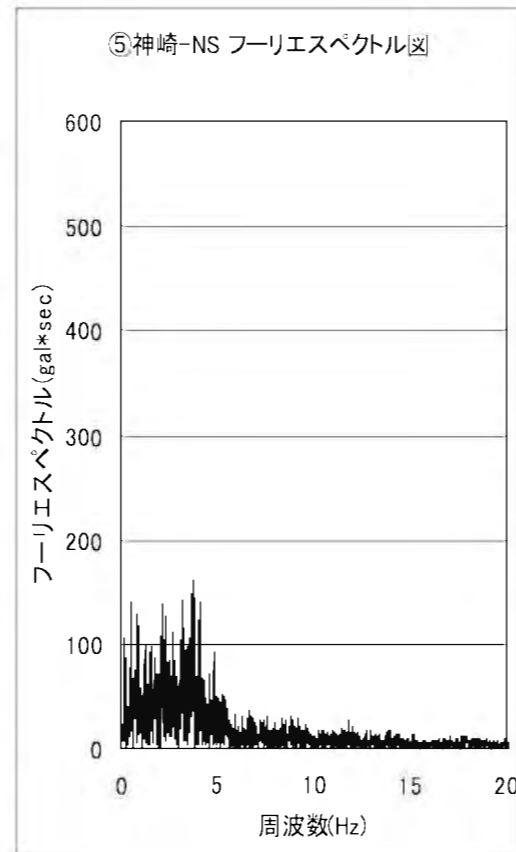
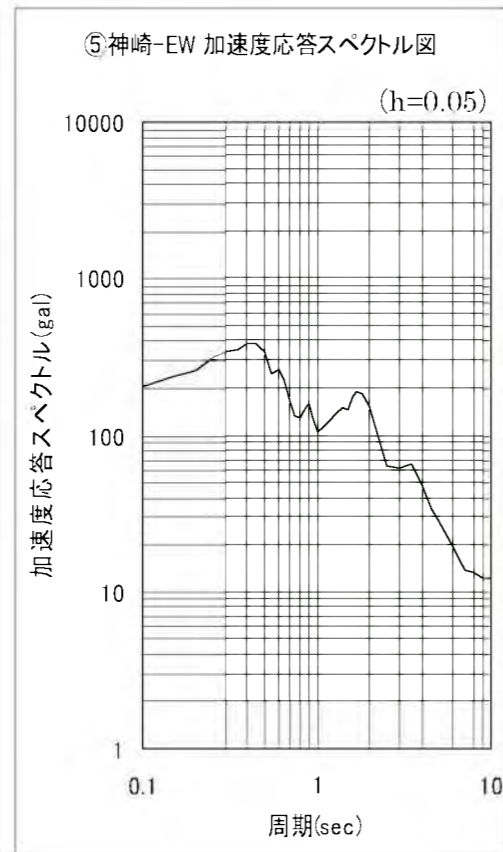
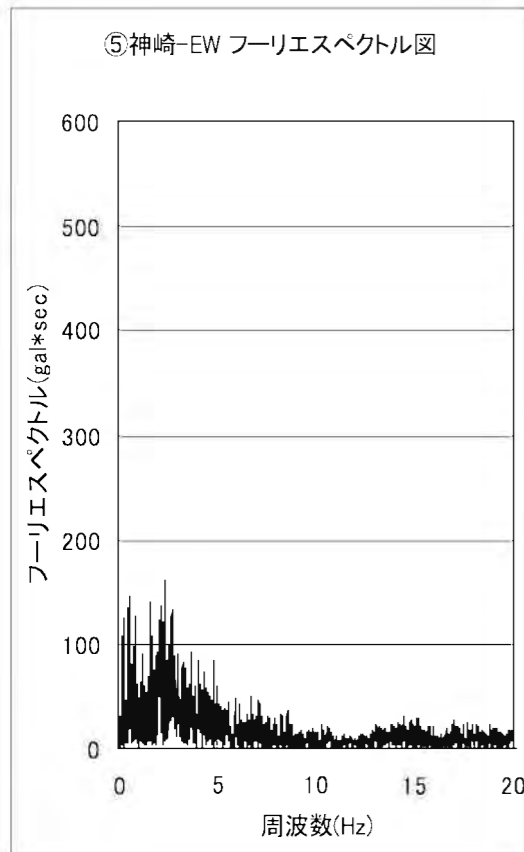
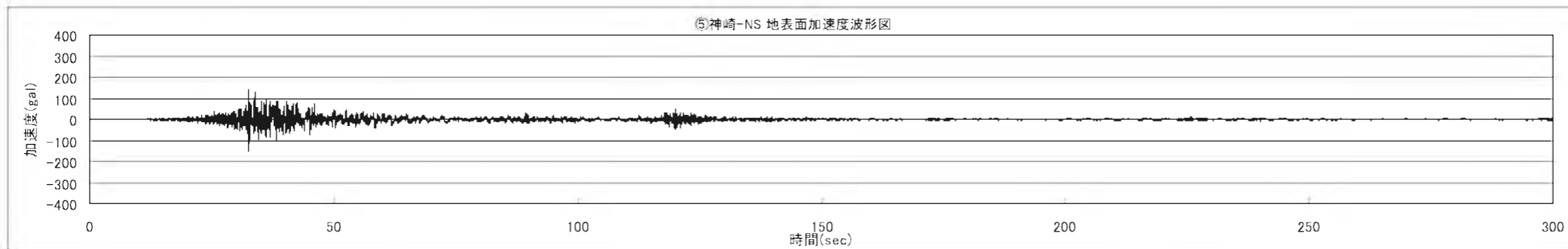
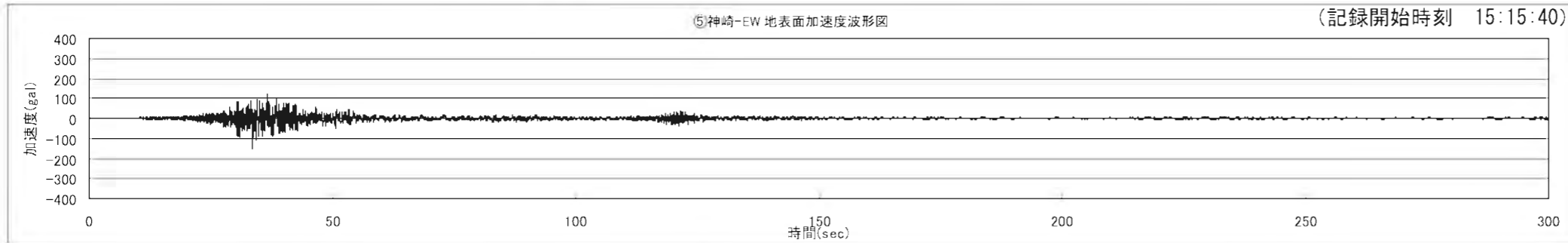
【本 震】

2011.3.11 本震の観測記録より、最大加速度は、221.5gal (EW)、236.0gal (NS)。最大速度は 19 kine (EW) .38 kine (NS)。フーリエスペクトルは EW が 0~4.0Hz に、NS は、0~5.0Hz くらいに広がりをもつ傾向がある。また、加速度応答スペクトルは EW が 0.4 秒付近、NS で 0.3 秒付近にピークが見られる。



【余震】

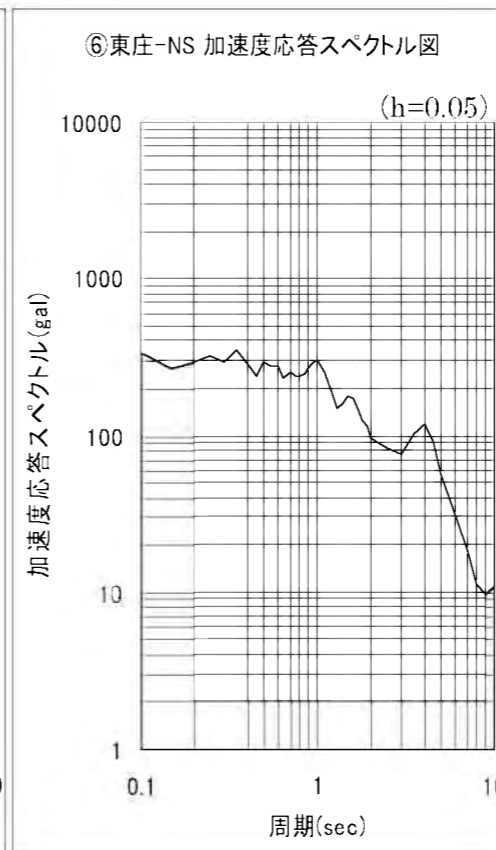
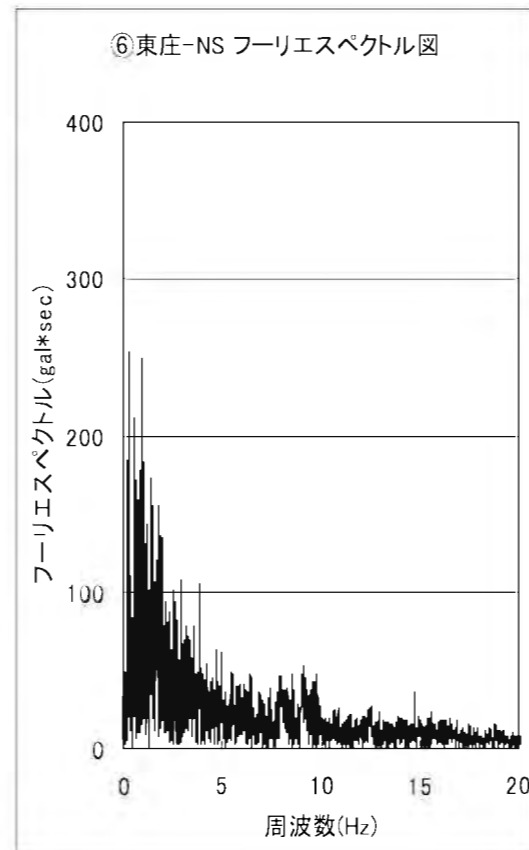
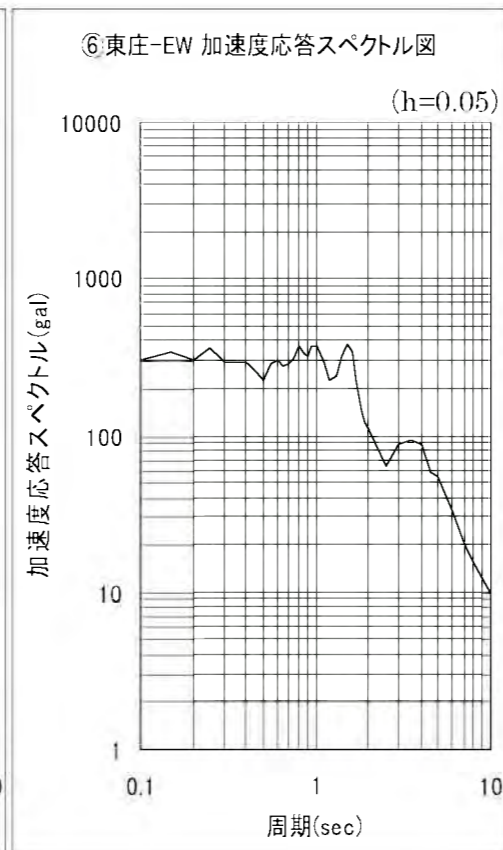
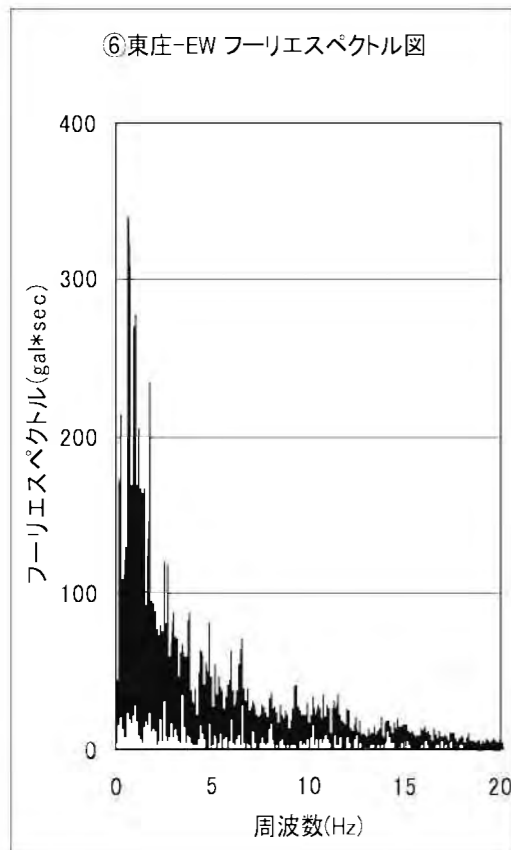
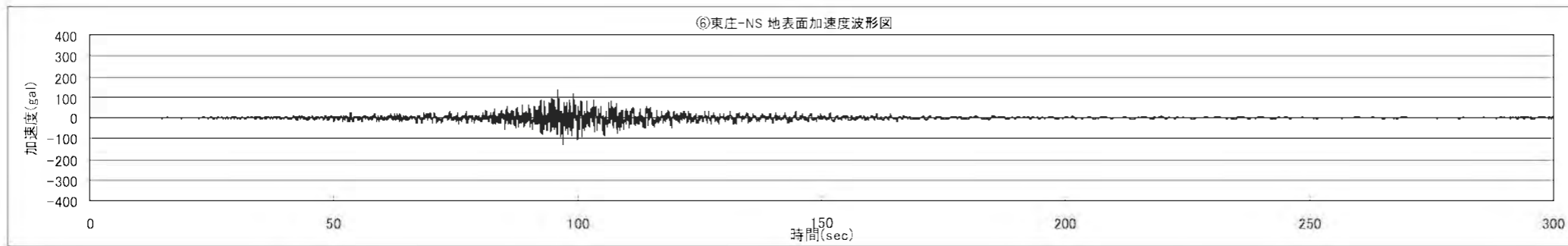
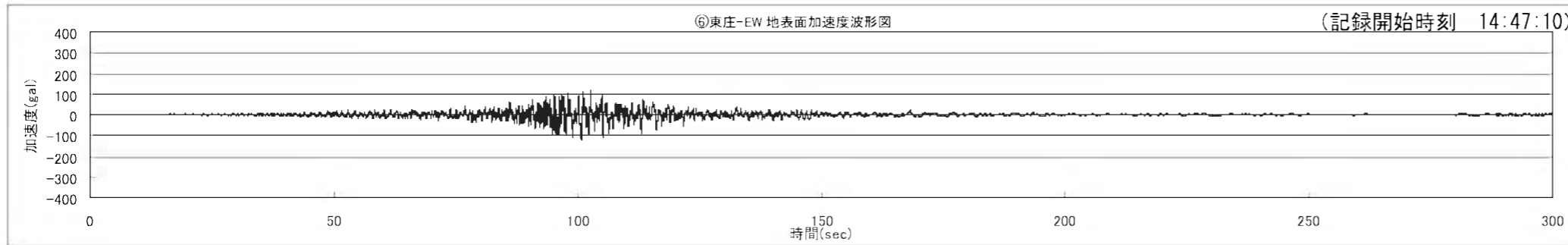
2011.3.11 15時の余震の観測記録より、最大加速度は、154.6gal (EW)、152.3gal (NS)。最大速度は19kine (EW)、15kine (NS)。フーリエスペクトルはEW、NSとも0~5.0Hzにくらいに広がりをもつ傾向がある。また、加速度応答スペクトルはEWが0.4秒付近、NSで0.3秒付近にピークが見られる。



⑥ 東 庄 (KNetChiba)

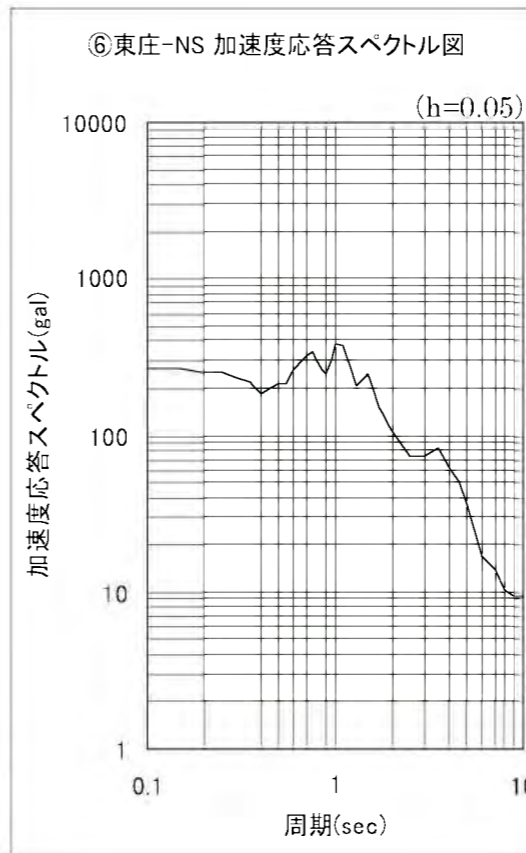
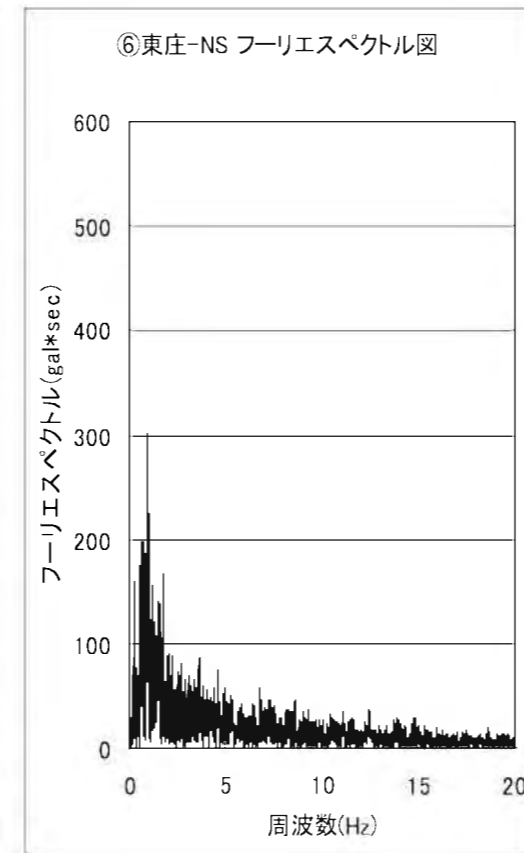
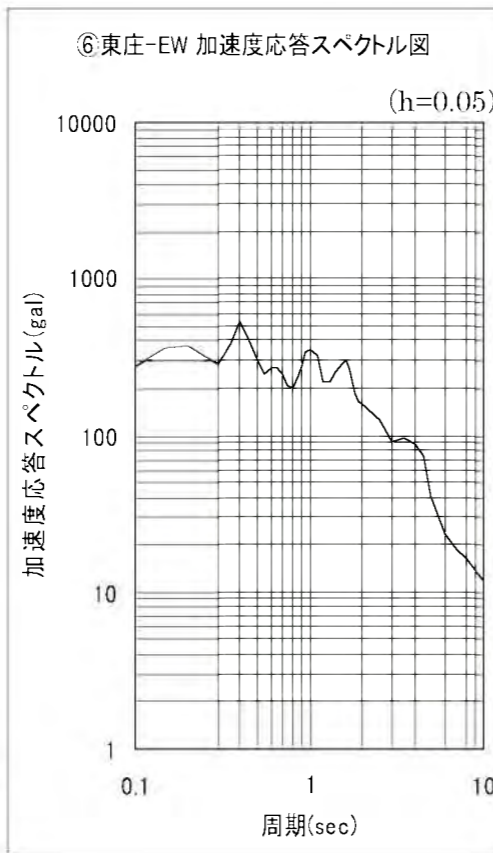
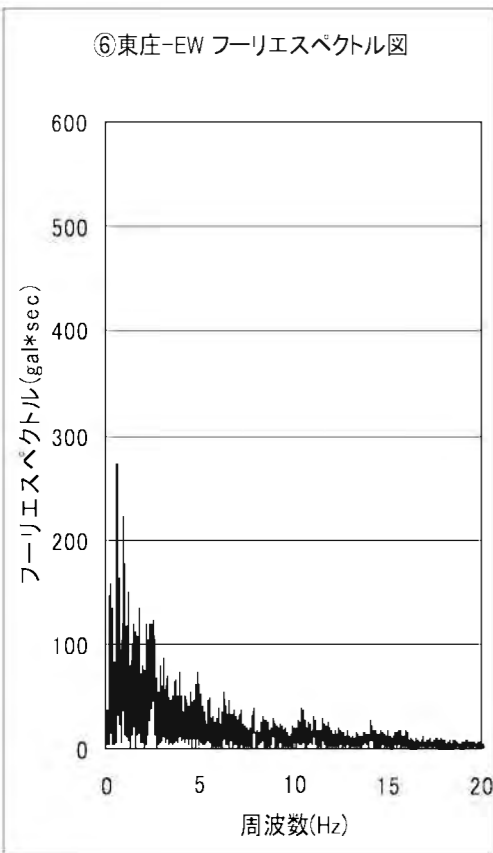
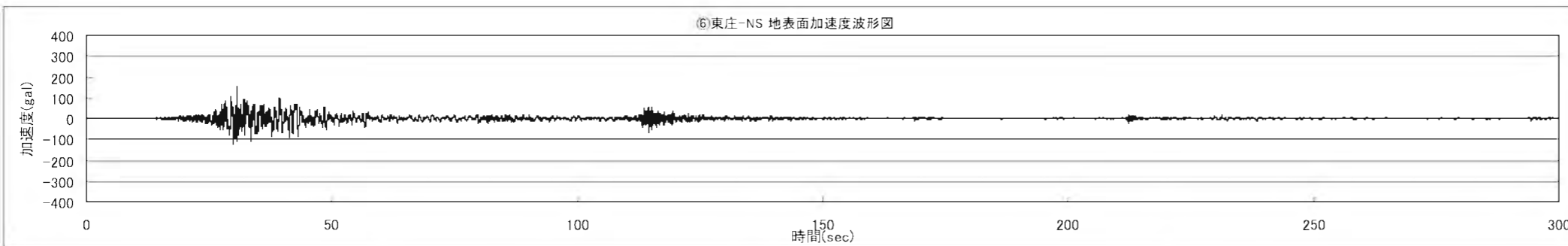
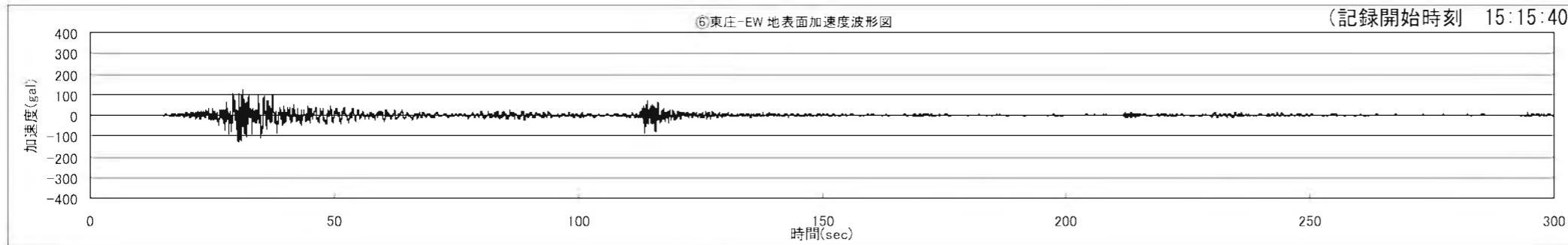
【本 震】

2011.3.11 本震の観測記録より、最大加速度は 125.3gal (EW)、132.6gal (NS)。最大速度は 21kine (EW)、24kine (NS)。フーリエスペクトルはEWが0~2.0Hzにピークが、NSは0~3.0Hzにピークがあるが広がりをもつ傾向がある。また、加速度応答スペクトルはEWが1.7秒付近、NSで0.1から1.0秒にピークが見られる。



【余震】

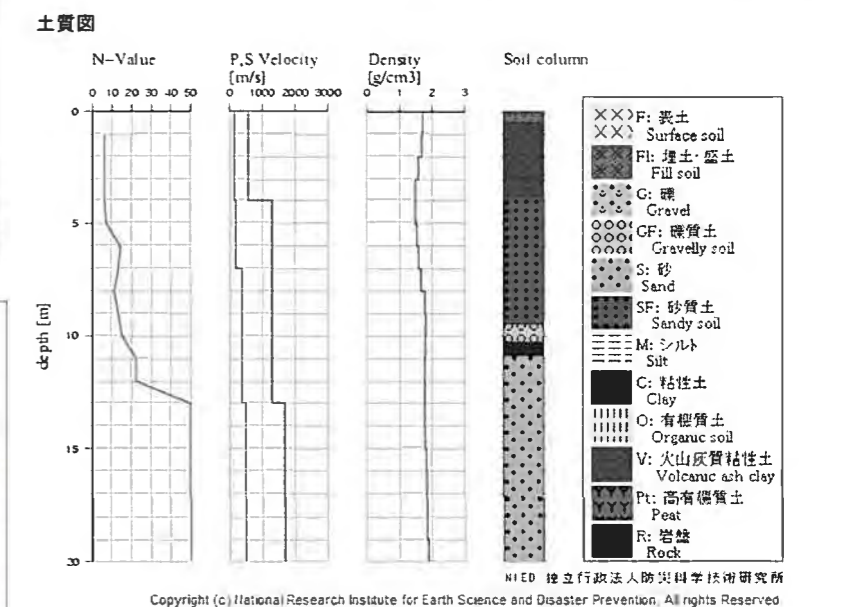
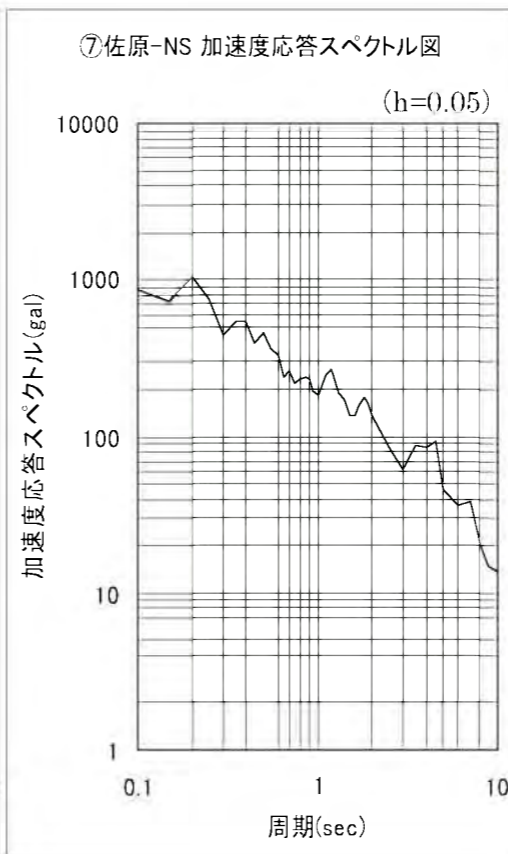
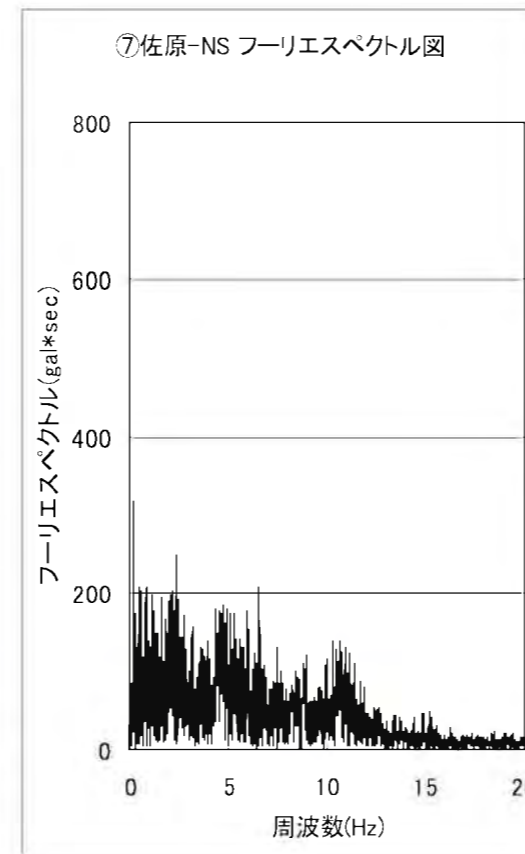
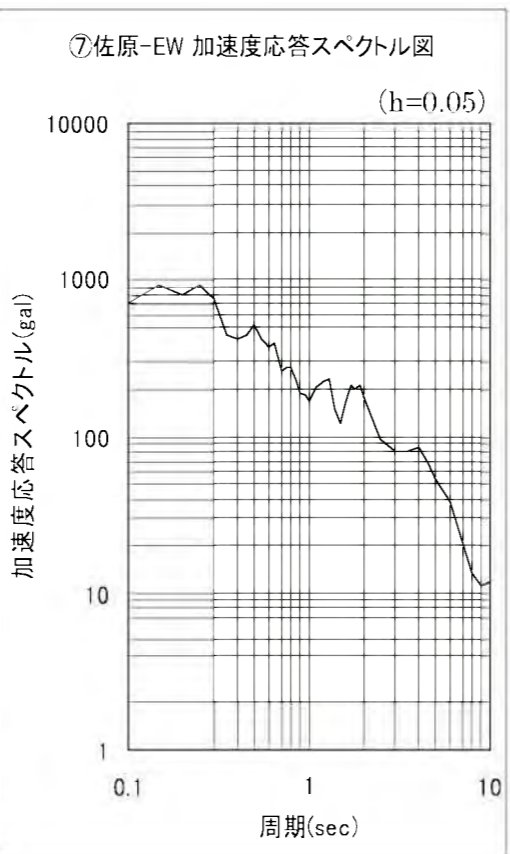
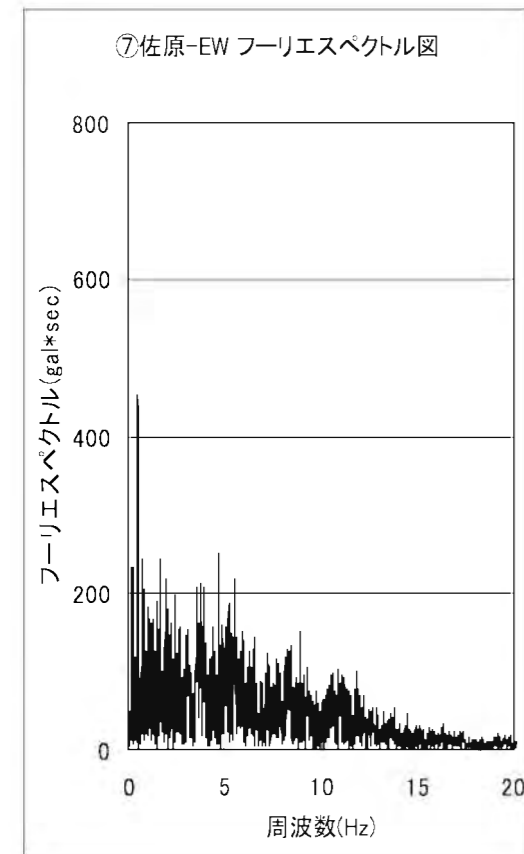
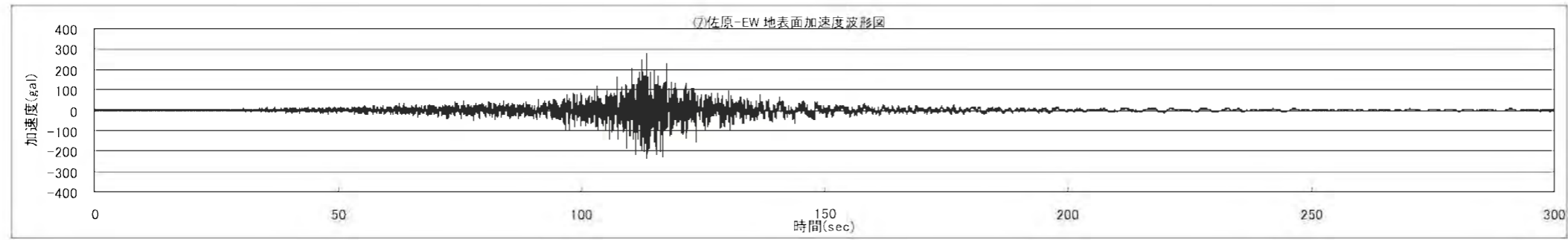
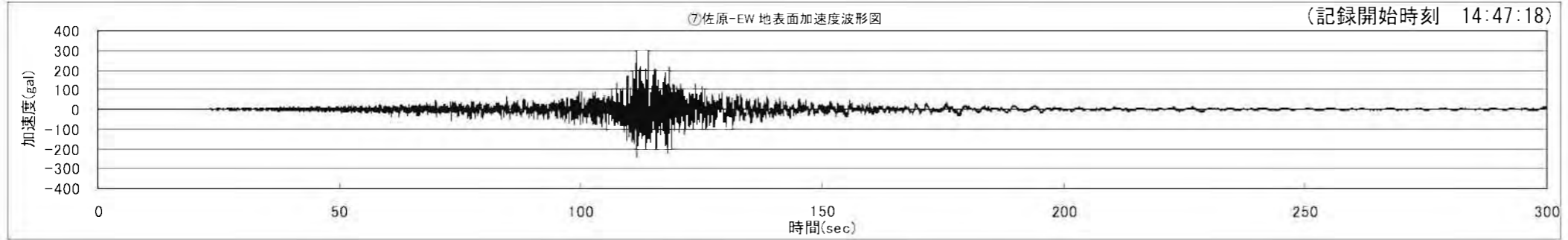
2011.3.11 15時の余震の観測記録より、最大加速度は130.3al (EW)、152.1gal (NS)。最大速度は23kine (EW)、19kine (NS)。フーリエスペクトルはEW、NSともが0~3.0Hzにピークがある傾向がある。また、加速度応答スペクトルはEWで0.4秒付近にピークが、NSは1.0秒付近にピークがある傾向がある。



⑦ 佐原 (K-NET)

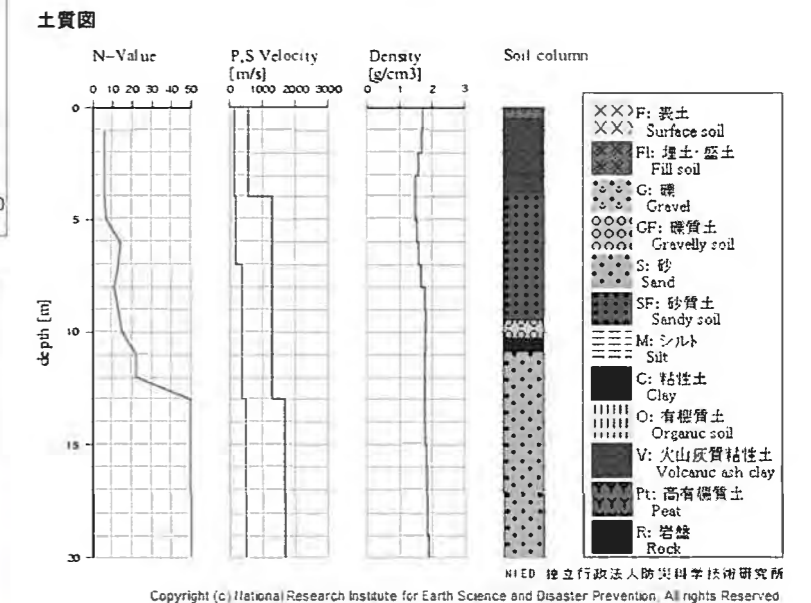
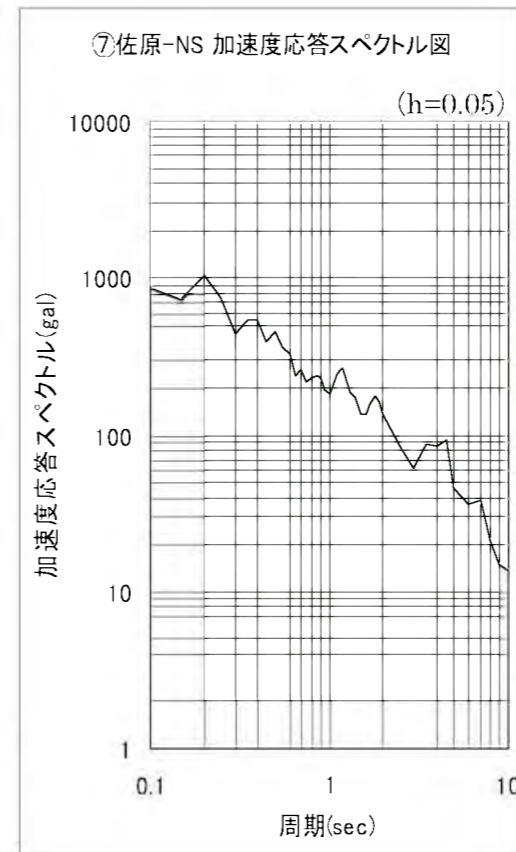
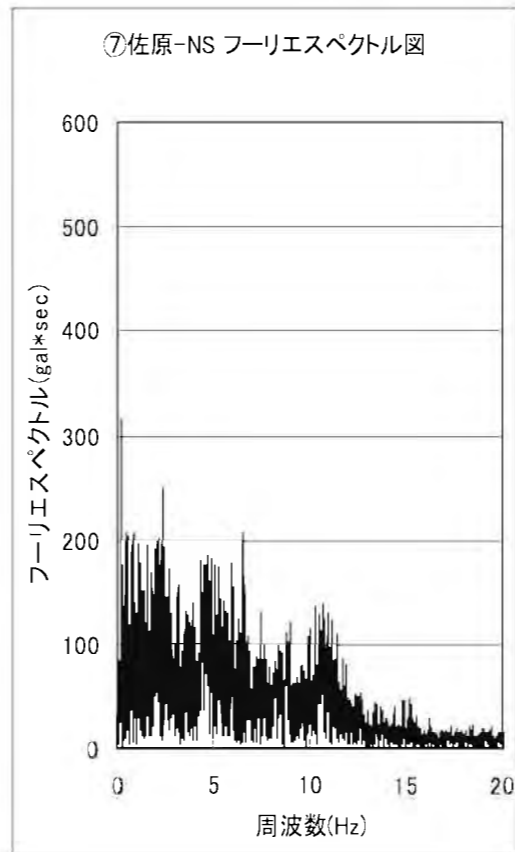
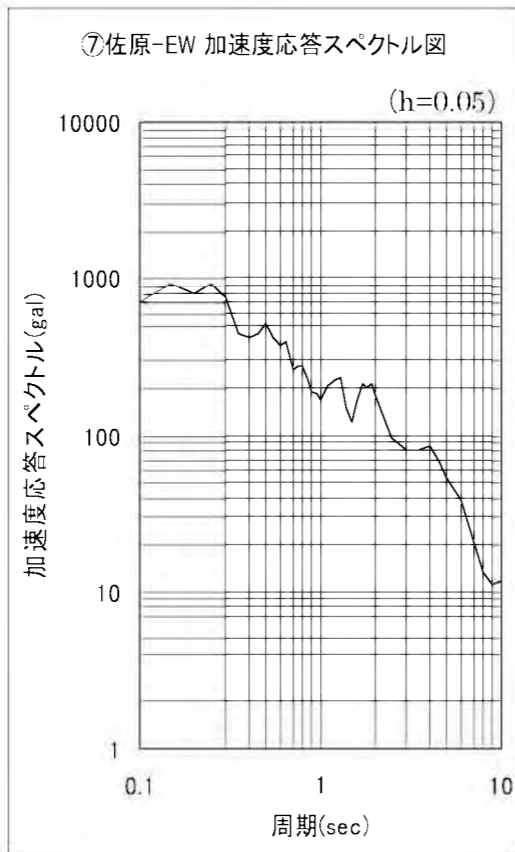
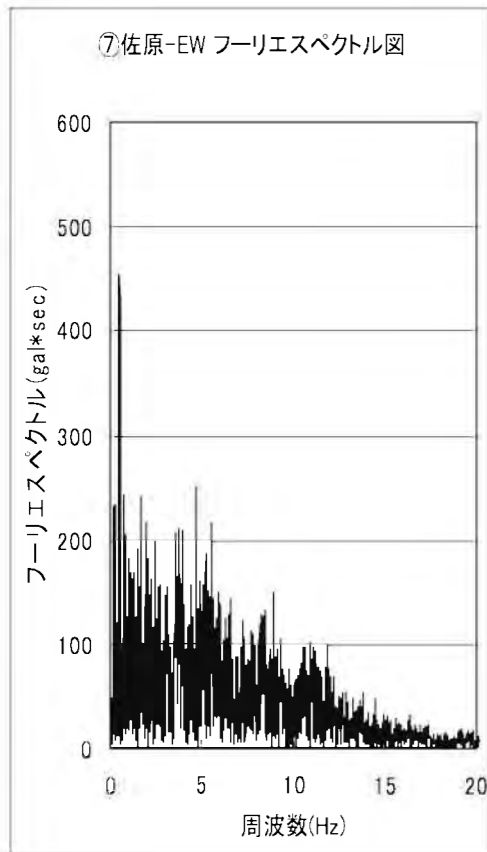
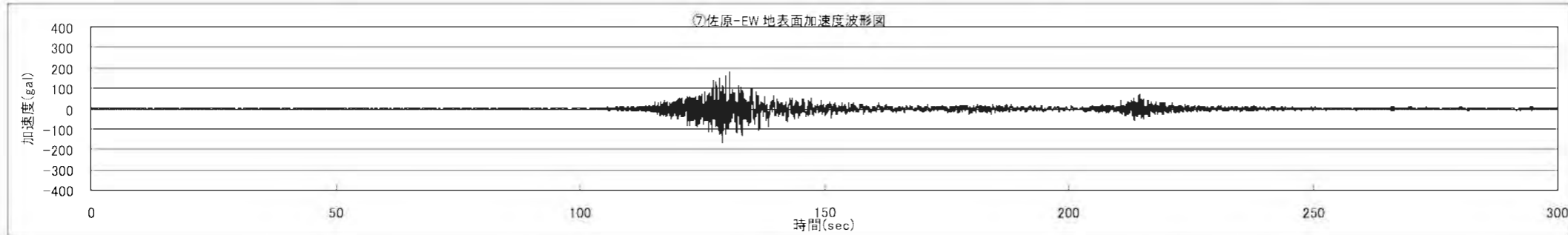
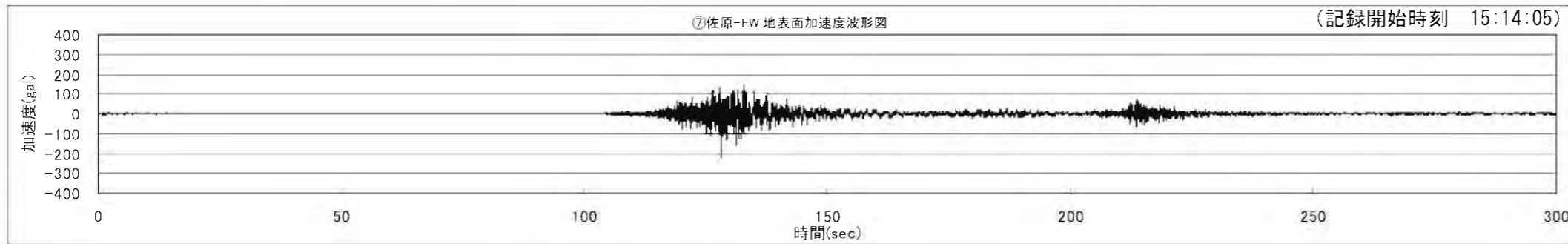
【本震】

2011.3.11 本震の観測記録より、最大加速度は、300.7gal (EW)、277.5gal (NS)。最大速度は 24kine (EW) 26kine (NS)。フーリエスペクトルはEW、NSともに、0~7.0Hz くらいに広がりをもつ傾向がある。また、加速度応答スペクトルはEWが0.15~0.25秒付近、NSで0.1から0.2秒付近にピークが見られる。観測位置の地質は深度5mまでが平均N値10以下の粘性土、深度12mまでが平均N値20以下の砂質土、深度12m以深は平均N値50の砂層である。



【余震】

2011.3.11 15時の余震の観測記録より、最大加速度は、220.0gal (EW)、177.1gal (NS)。最大速度は21kine (EW)、17kine (NS)。フーリエスペクトルはEW、NSともに、0~7.0Hzくらいに広がりをもつ傾向がある。また、加速度応答スペクトルはEWが0.15~0.25秒付近、NSで0.1から0.2秒付近にピークが見られる。

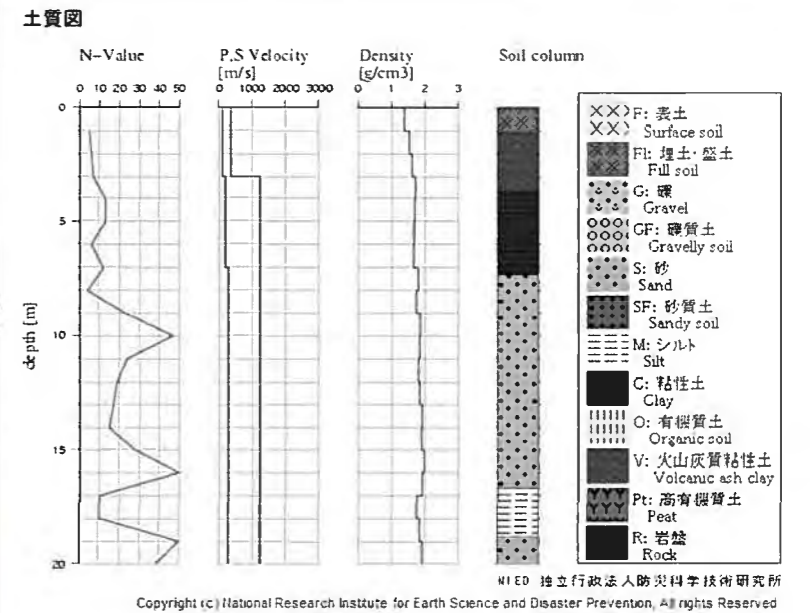
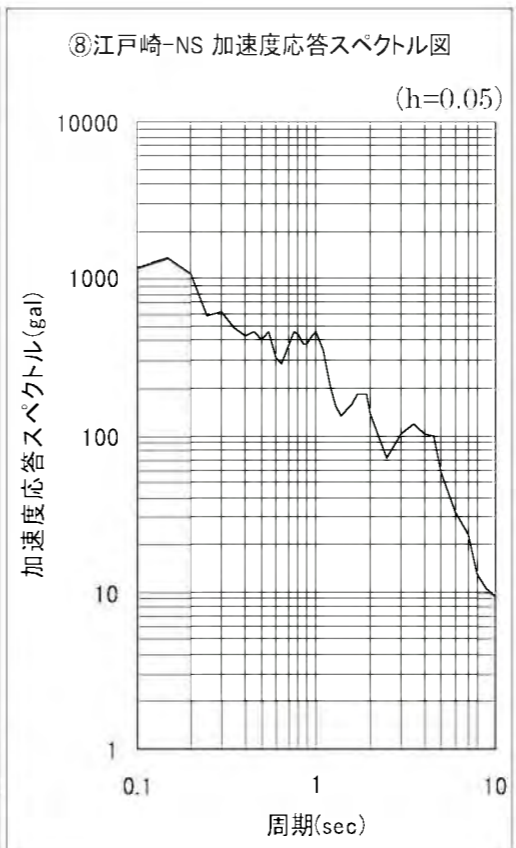
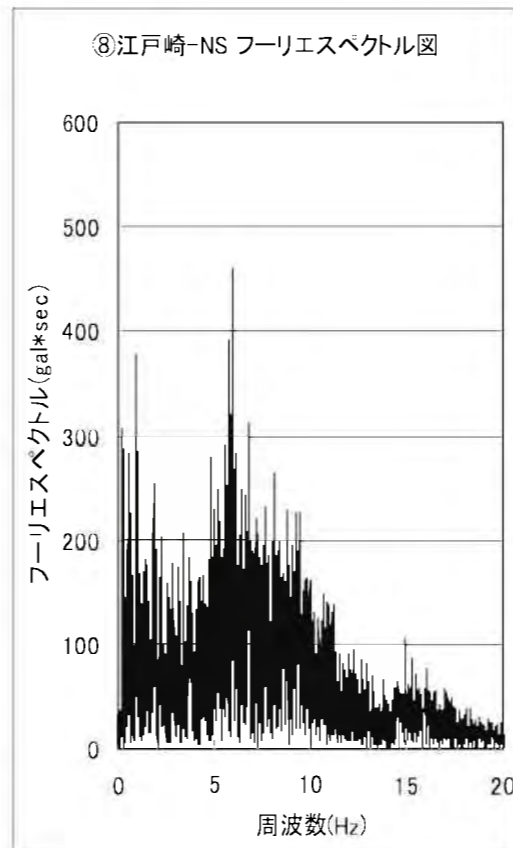
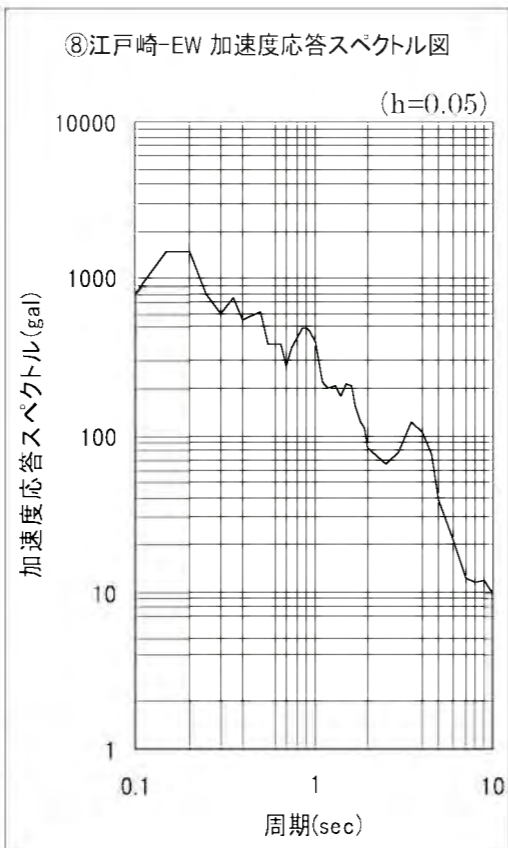
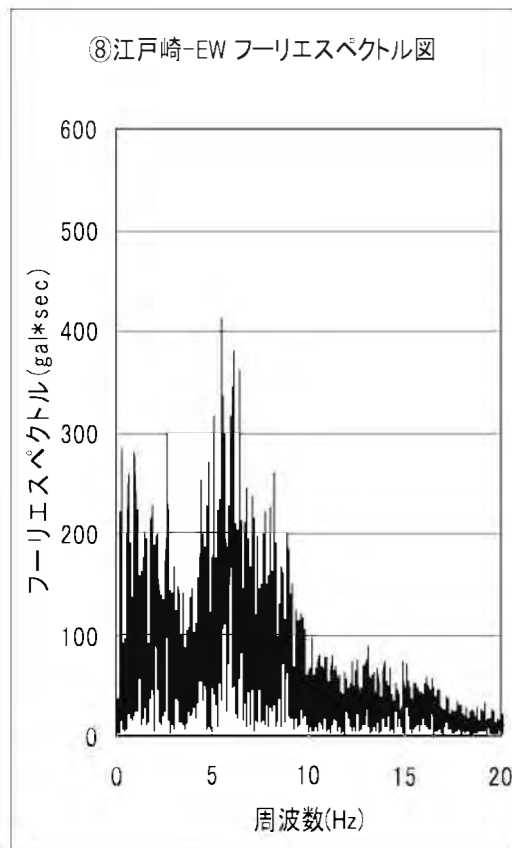
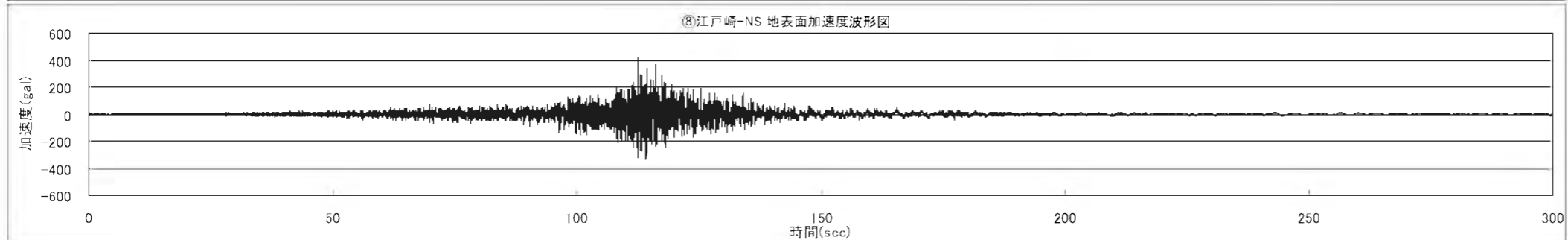
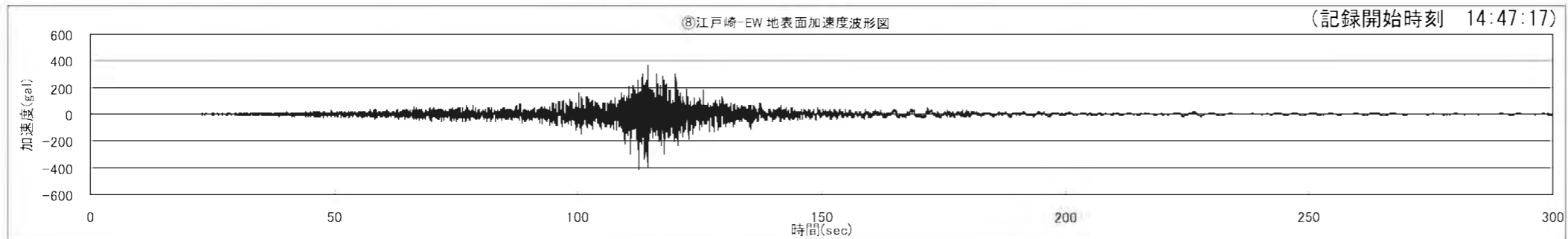


⑧ 江戸崎 (K-NET)

【本震】

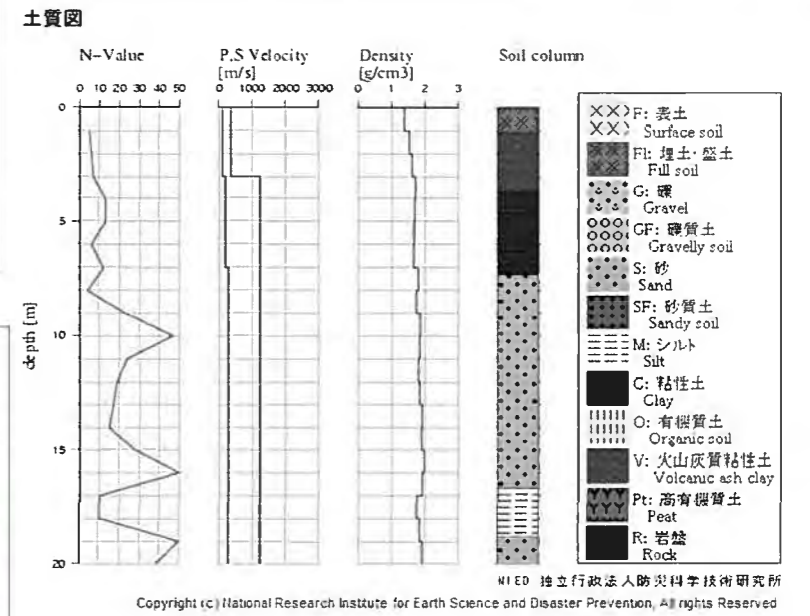
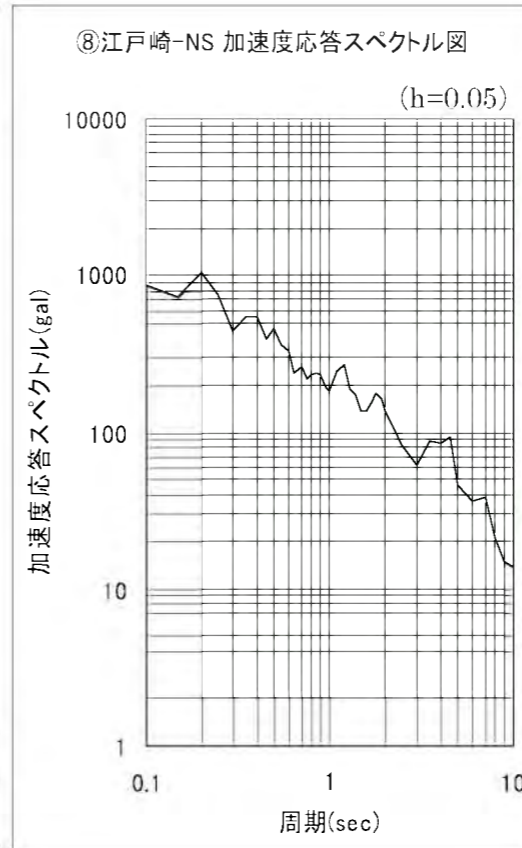
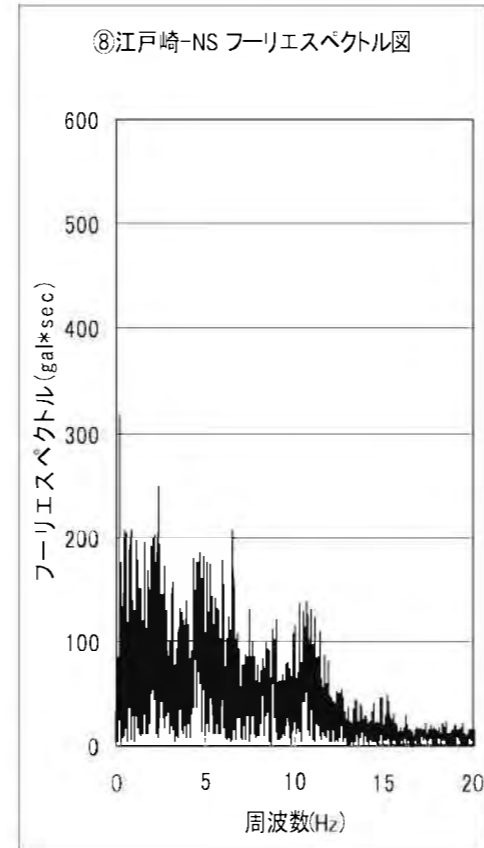
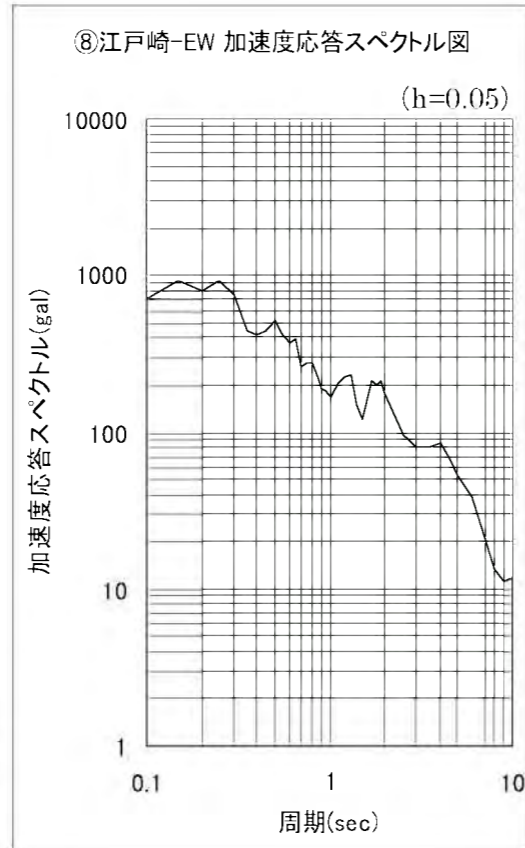
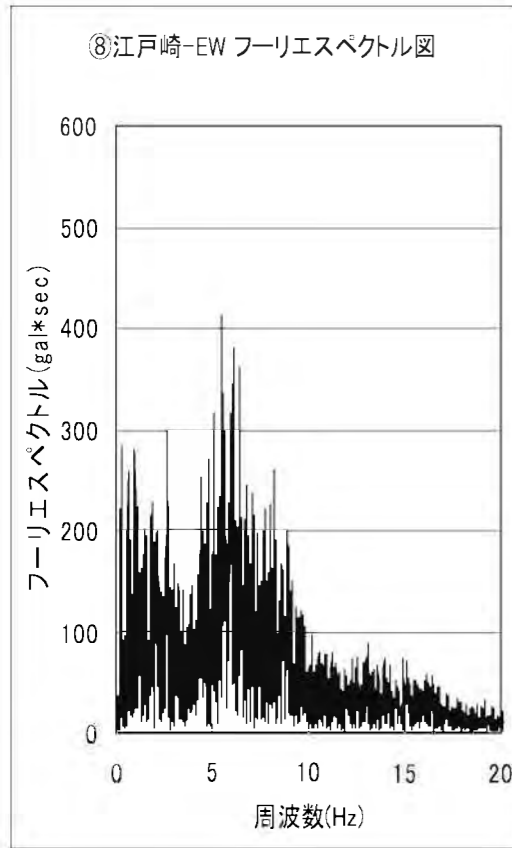
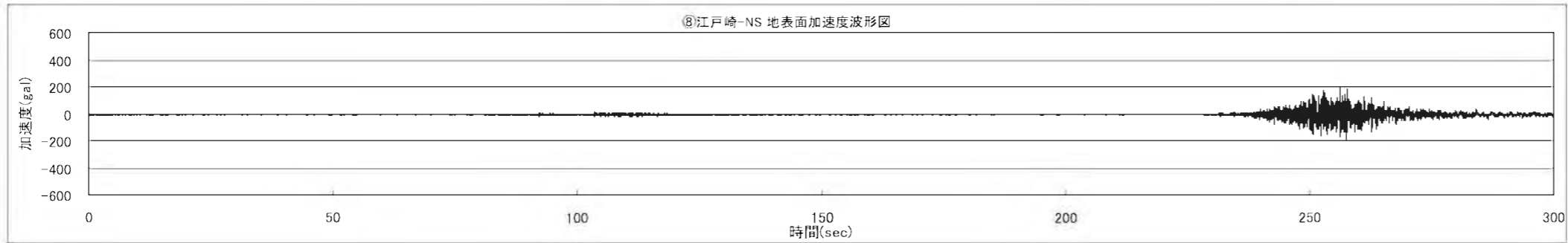
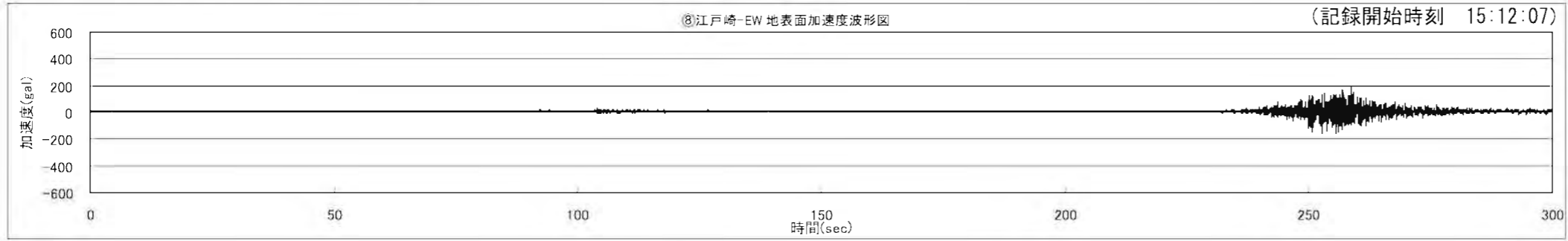
2011.3.11 本震の観測記録より、最大加速度は 411.9gal (EW)、416.8gal (NS)。最大速度は 26kine (EW)、33kine (NS)。フーリエスペクトルは EW、NS ともに 5.5Hz にピークがあるが、0~9.0Hz くらいに広がりをもつ傾向がある。また、加速度応答スペクトルは EW が 0.15~0.2 秒付近、NS で 0.15 秒付近にピークが見られる。

観測位置の地質は深度 8m くらいまでが平均 N 値 10 程度の粘性土、深度 8m 以深は平均 N 値 20 程度の砂層である。



【余震】

2011.3.11 15時の余震の観測記録より、最大加速度は179.5gal (EW)、196.7gal (NS)。最大速度は17kine (EW)、15 kine (NS)。フーリエスペクトルはEWが5.5Hz付近に、NSは0~2.5秒付近にピークがあるが、どちらも0~9.0Hzくらいに広がりをもつ傾向がある。また、加速度応答スペクトルはEW、NSとも0.15~0.25秒付近にピークが見られる。

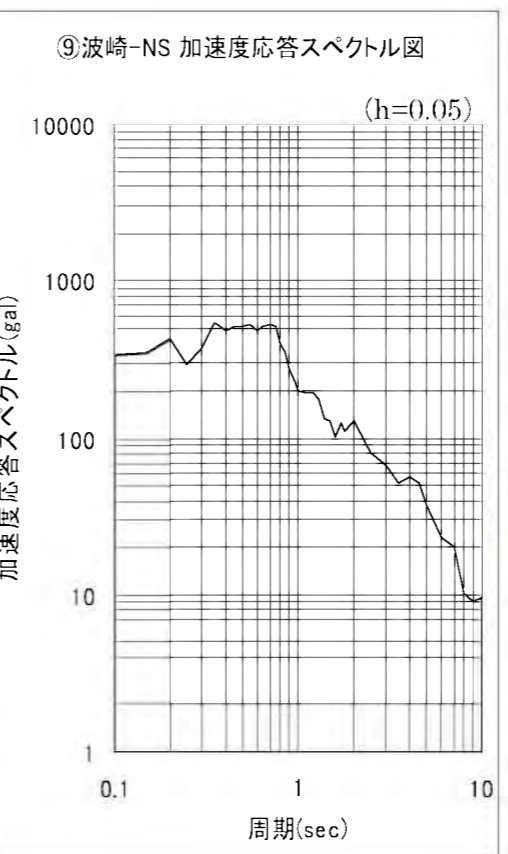
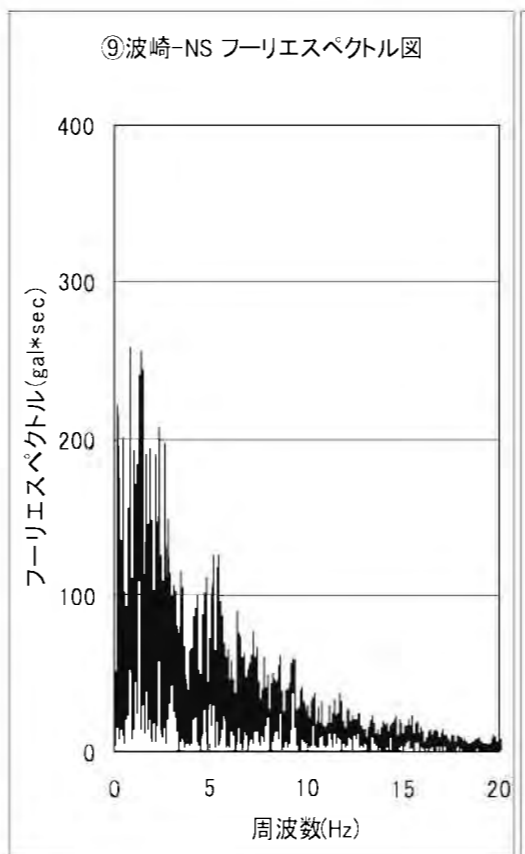
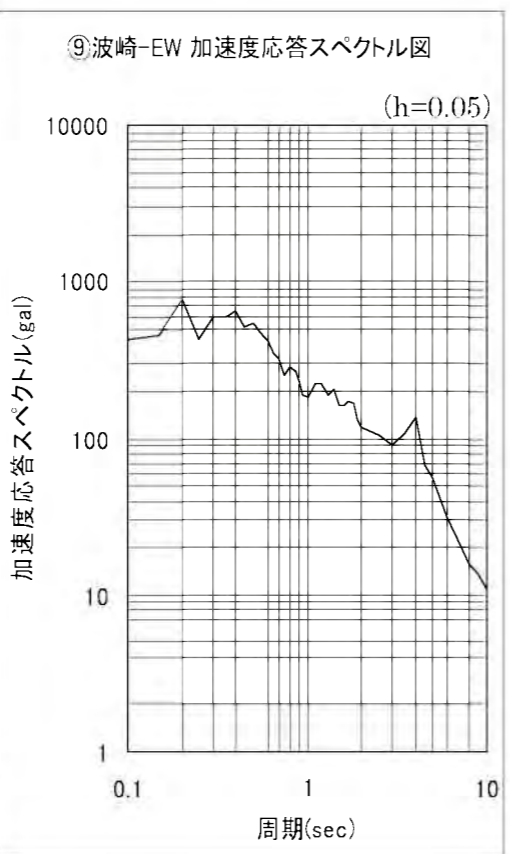
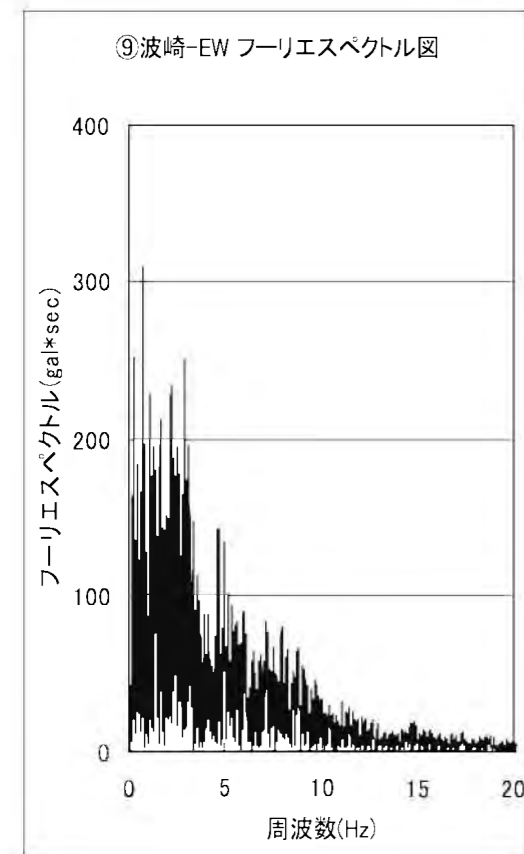
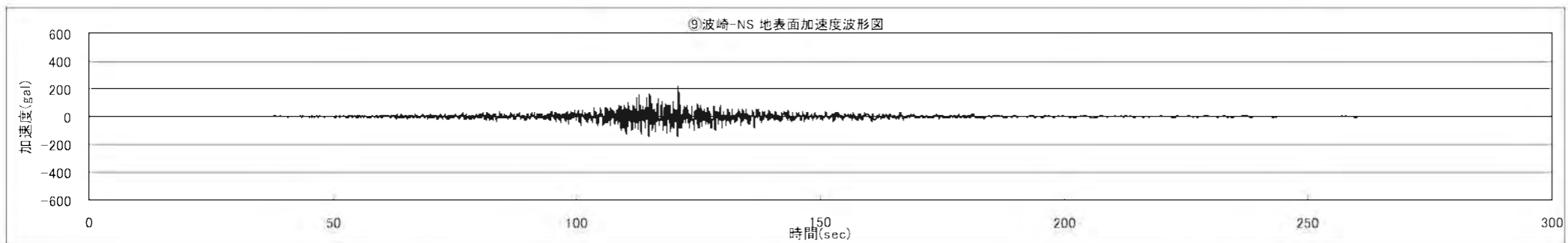
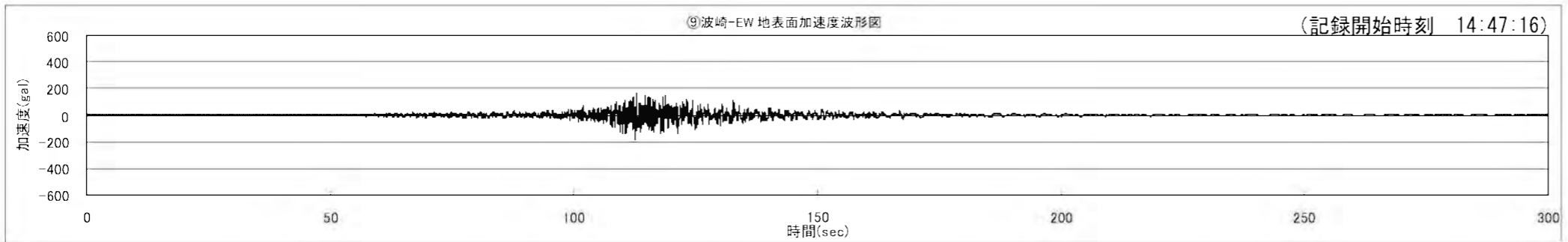


⑨ 波 崎 (KiK-net)

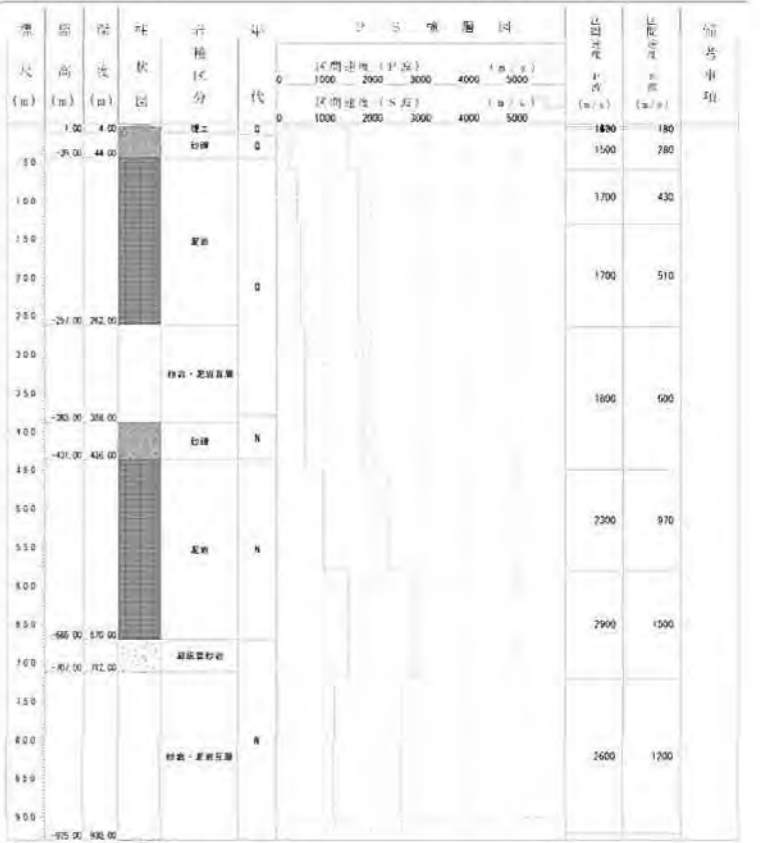
【本 震】

2011.3.11 本震の観測記録より、最大加速度は、187.6gal (EW)、216.1gal (NS)。最大速度は 22kine (EW)、26kine (NS)。フーリエスペクトルは EW、NS ともに 0~4.0Hz にピークが広がりをもつ傾向がある。また、加速度応答スペクトルは EW が 0.2 秒付近、NS で 0.35~0.7 秒付近にピークが見られる。

【地表面】



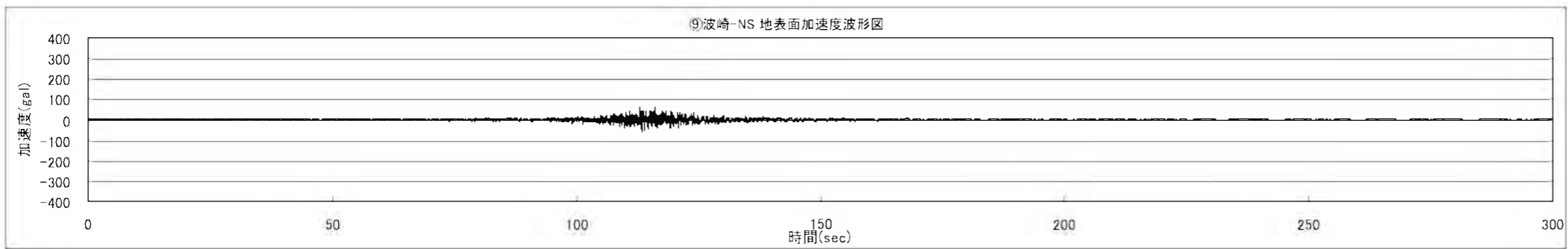
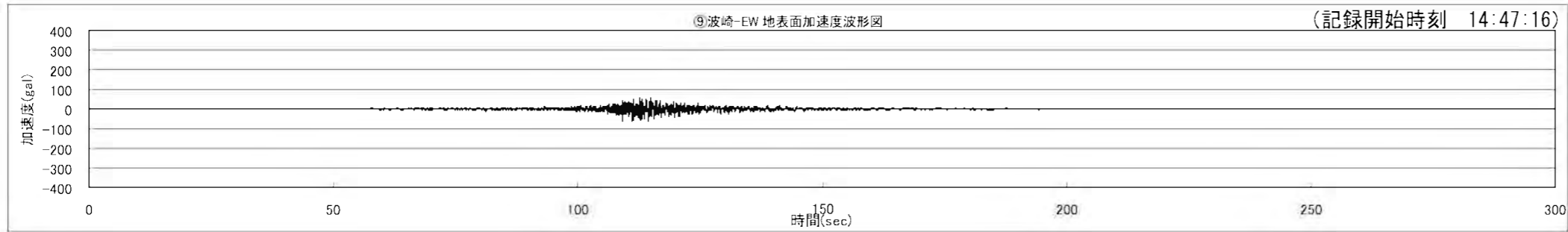
ボーリング柱状図(暫定版)
 観測番号: 波崎(はさき)
 所在地: 千葉県香取市香取町大字大田字大田4-101
 地 層: 55' 19' 11"
 孔口標高: 10m
 観測点コード: IBB010
 経 度: 140° 42' 06.0"
 緯 度 長: 34° 01' 00"



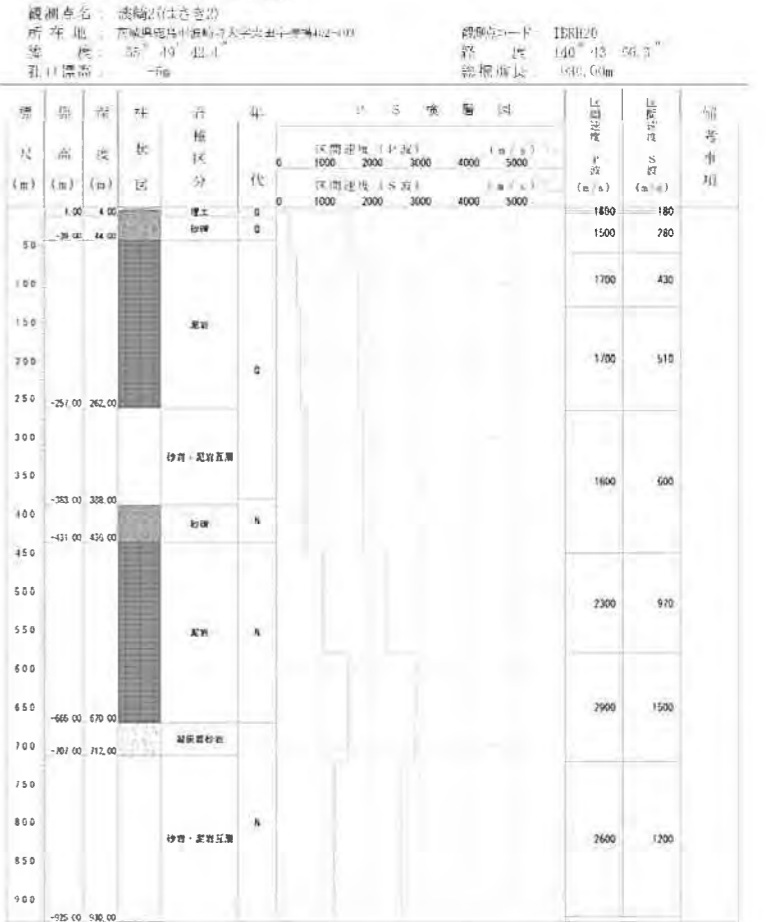
年代凡例

Q	新生代 第四紀	P	古生代 二疊紀
N	新生代 新第三紀	CR	古生代 石炭紀
PG	新生代 古第三紀	D	古生代 デボン紀
K	中生代 白堊紀	S	古生代 シュール紀
J	中生代 ジュラ紀	O	古生代 オルドビス紀
TR	中生代 三畳紀	CM	古生代 カンブリア紀
		PT	原生代

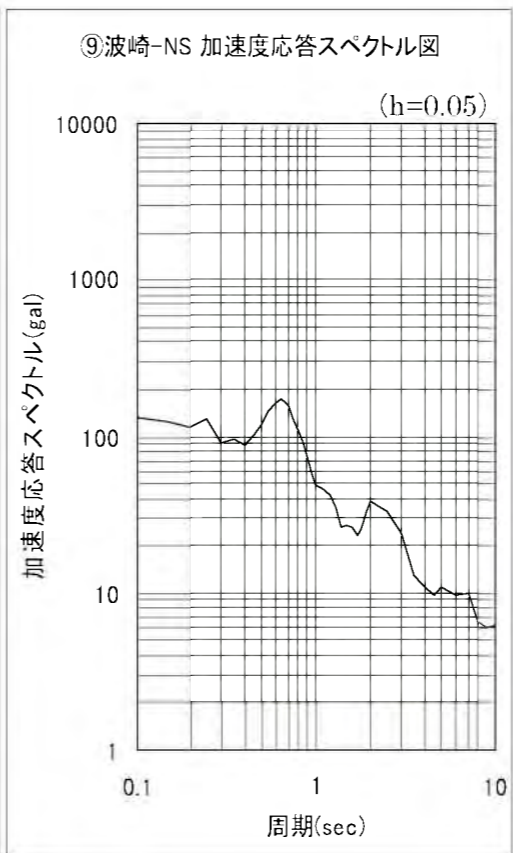
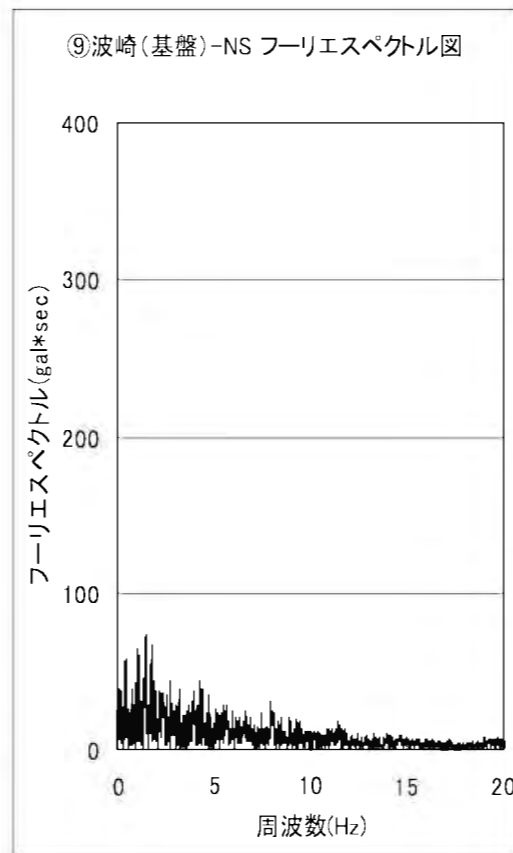
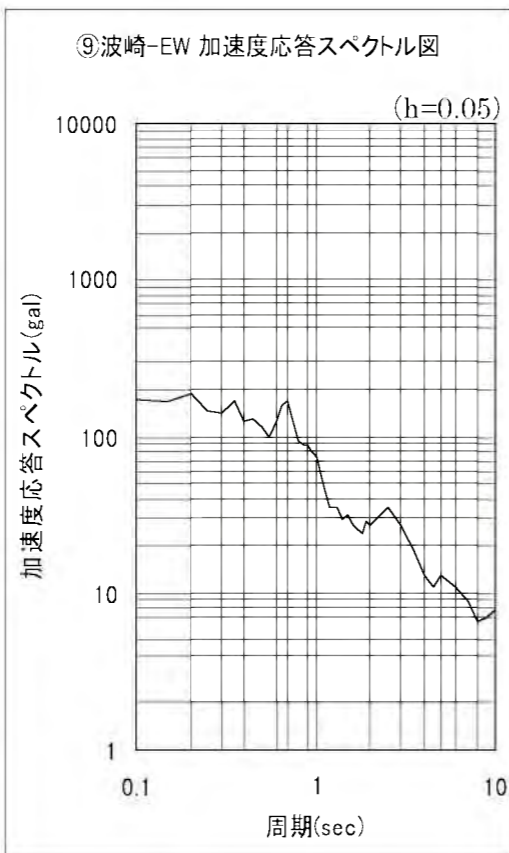
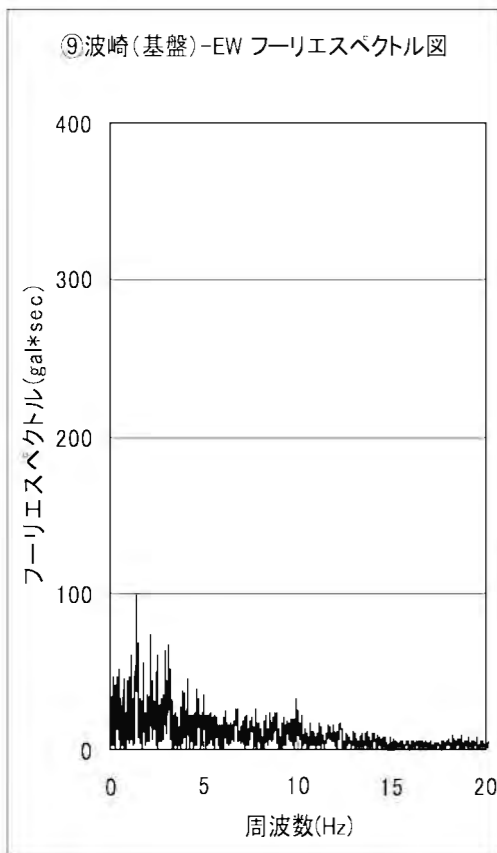
【基盤】



ボーリング柱状図(暫定版)



Copyright (c) National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention. All rights Reserved.



年代凡例

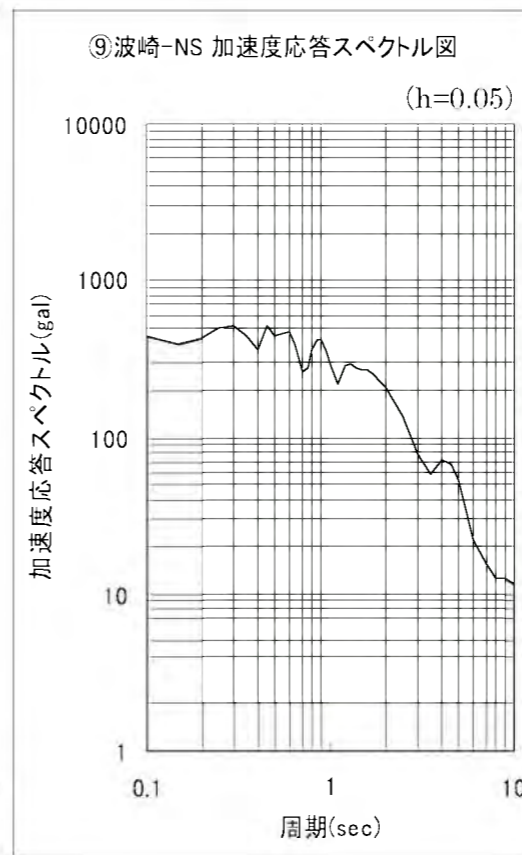
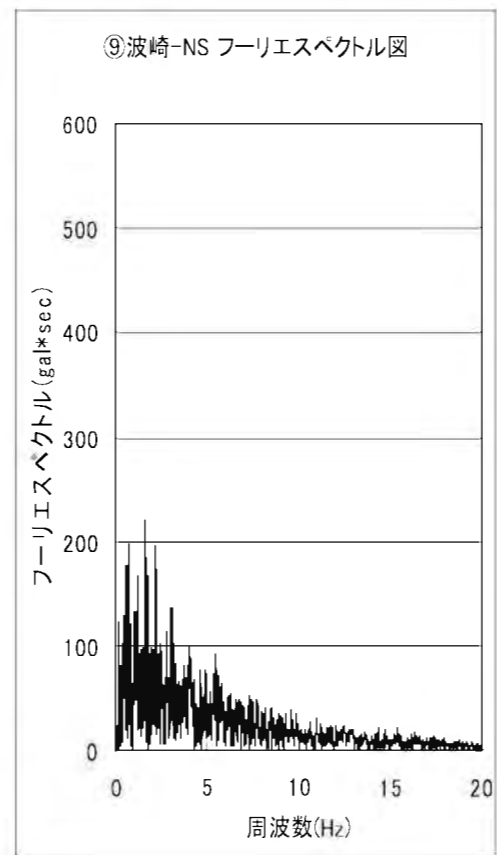
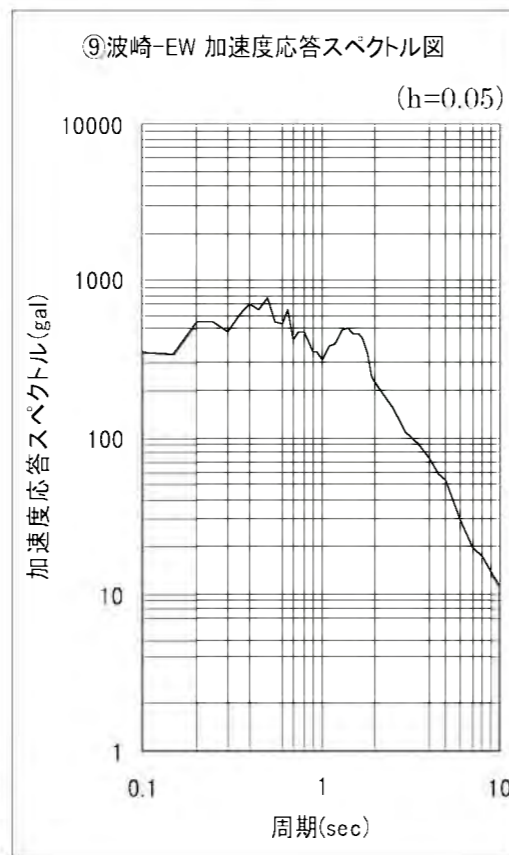
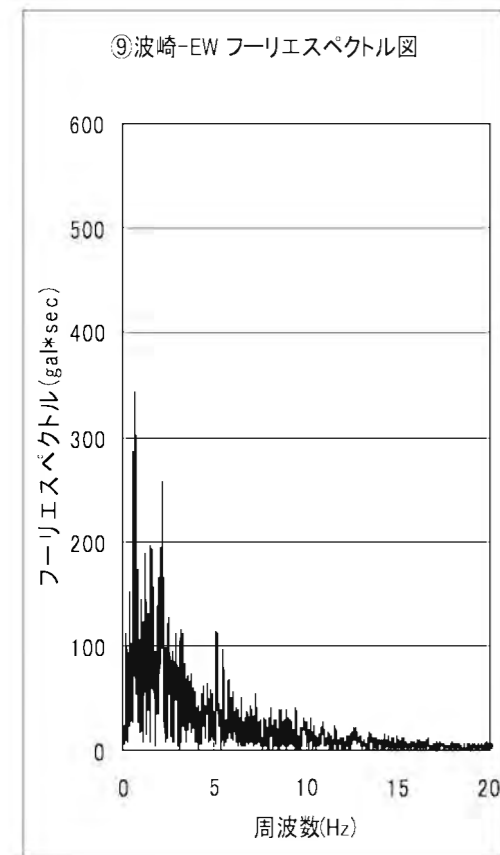
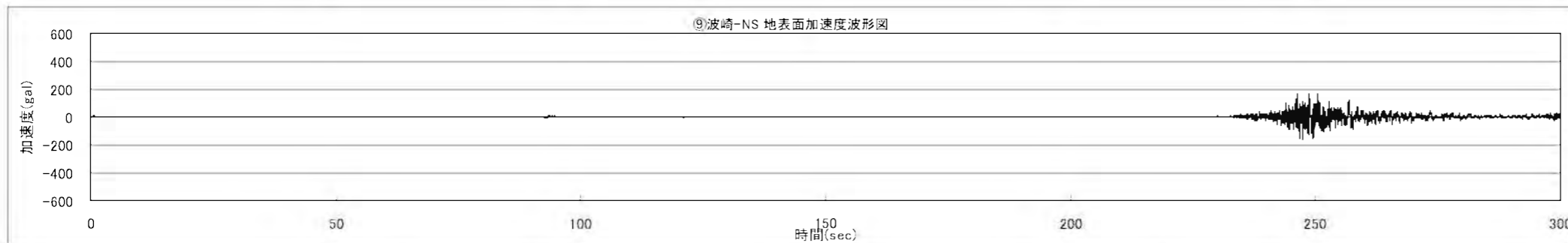
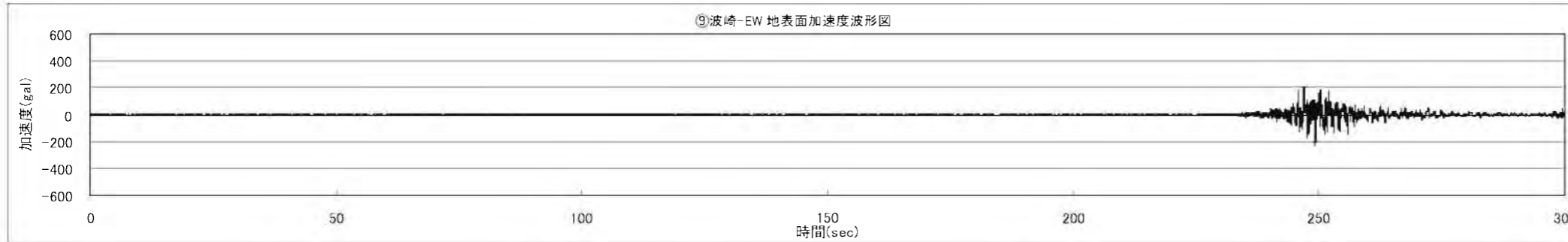
Q	新生代 第四紀	P	古生代 二疊紀
N	新生代 新第三紀	CR	古生代 石炭紀
PG	新生代 古第三紀	D	古生代 デボン紀
K	中生代 白堊紀	S	古生代 シュル紀
J	中生代 ジュラ紀	O	古生代 オルドビス紀
TR	中生代 三畳紀	CM	古生代 カンブリア紀
		PT	原生代

【余震】

2011.3.11 15時の余震の観測記録より、最大加速度は、228.1gal (EW)、168.1gal (NS)。最大速度は32kine (EW)、26 kine (NS)。フーリエスペクトルはEW、NSともに0~4.0Hzにピークが広がりをもつ傾向がある。また、加速度応答スペクトルはEWが0.4秒付近、NSは顕著なピークがなく、0.1~0.7秒付近が大きくなっている。

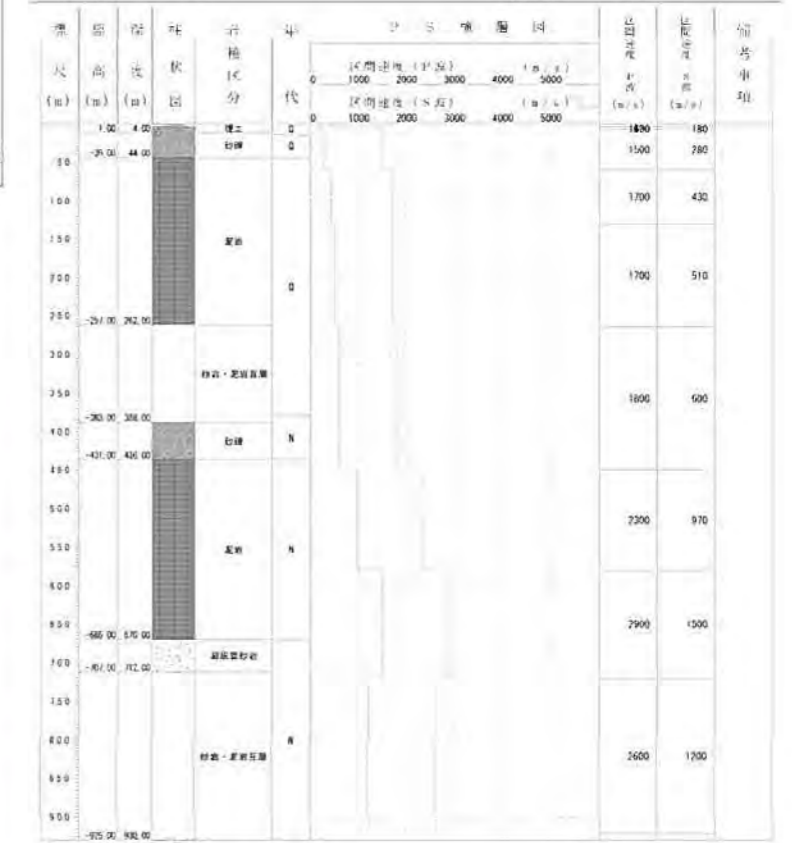
【地表面】

(記録開始時刻 15:12:16)



ボーリング柱状図(暫定版)

観測点名: 波崎(はさき) 観測点コード: I5B100
所在地: 千葉県鹿島市波崎町大字大字1-100-101 経度: 140°12'06.3"
地層: 第1種地層 緯度: 35°49'14.1" 総掘削長: 546.00m
孔口標高: 10m

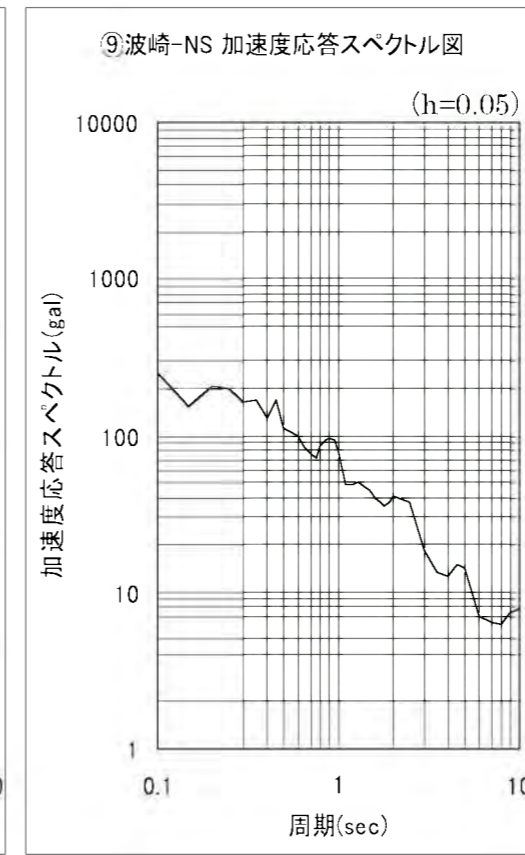
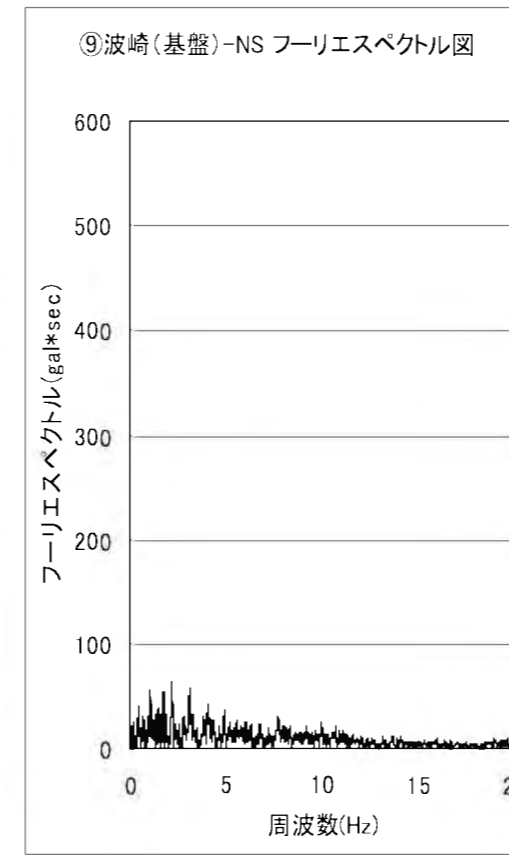
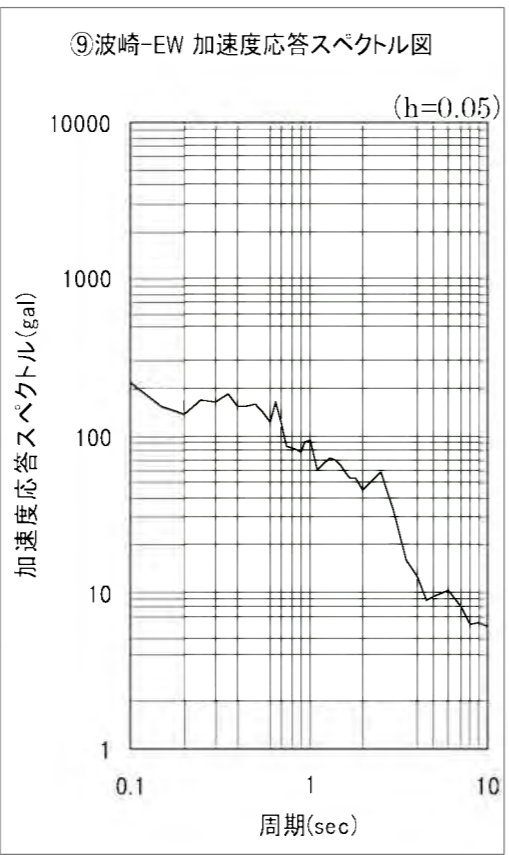
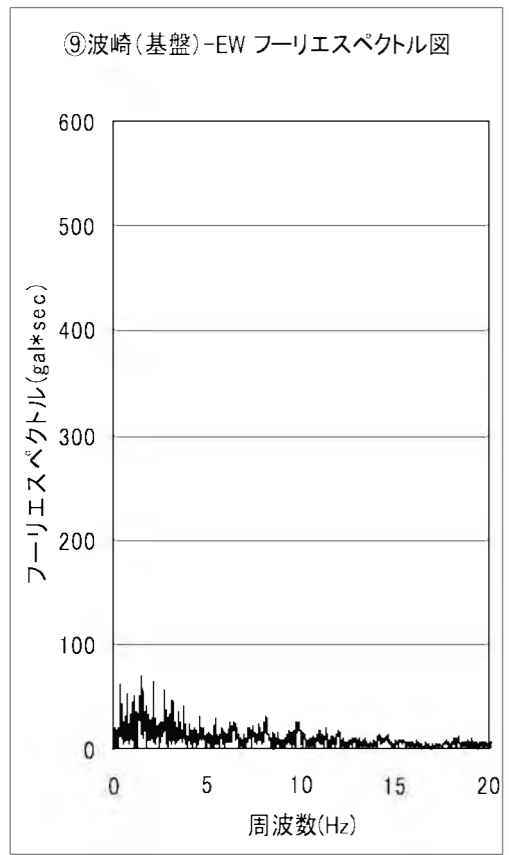
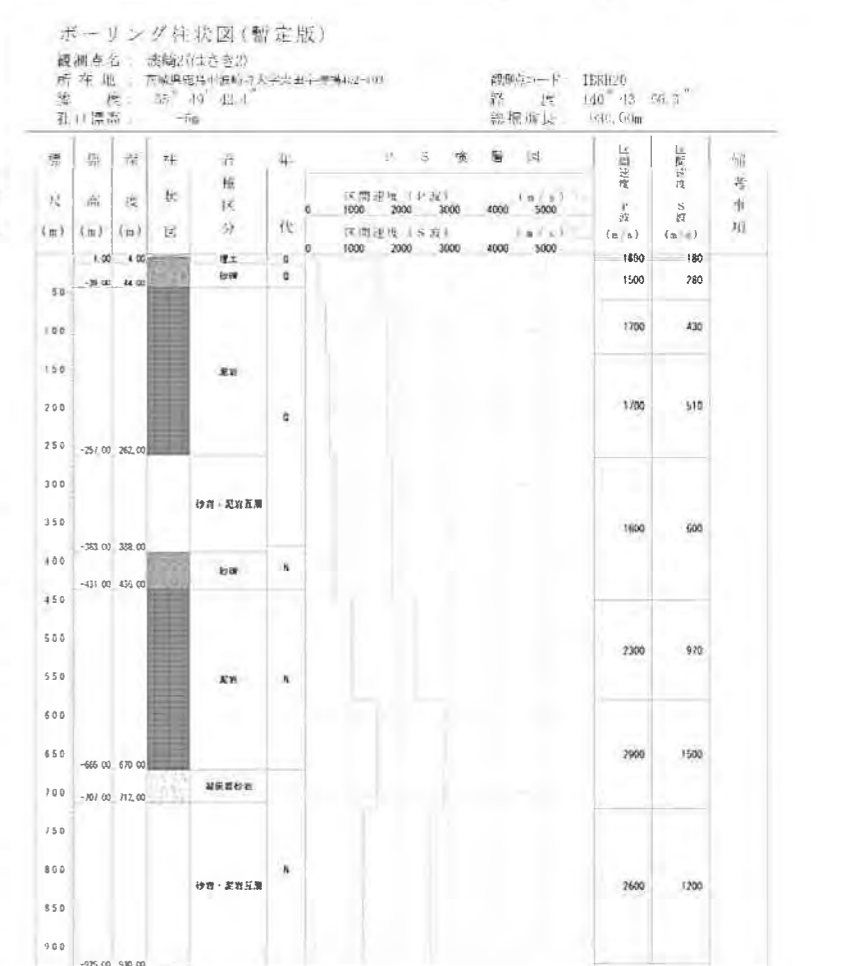
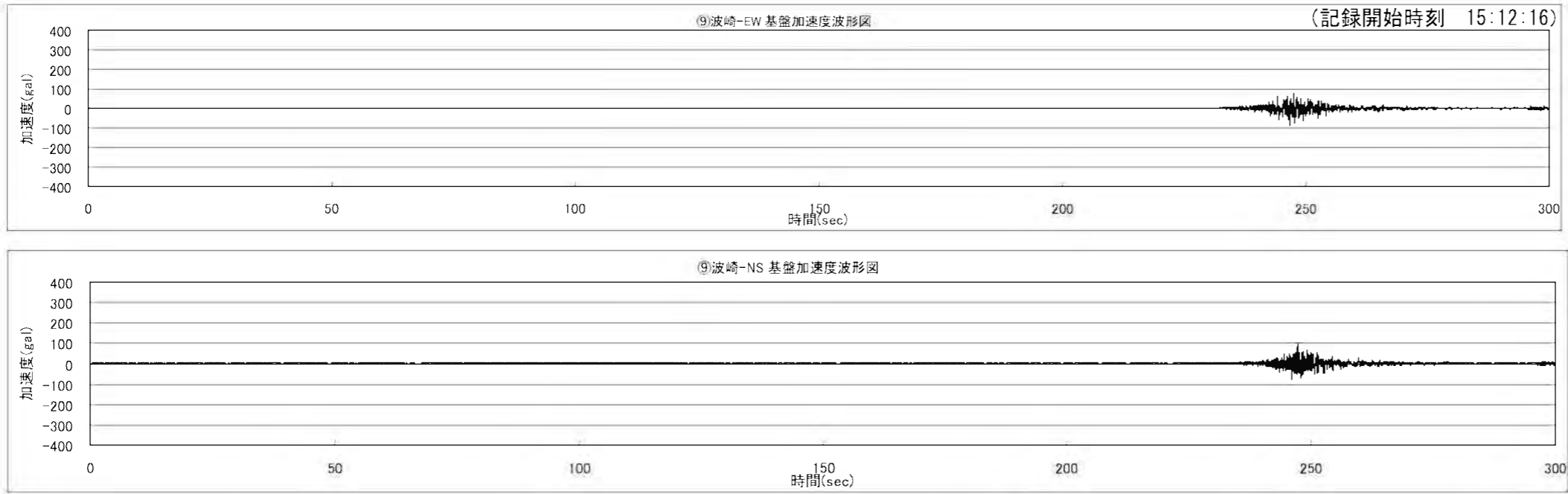


Copyright (c) National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention. All Rights Reserved.

年代凡例

Q	新生代 第四紀	P	古生代 二疊紀
N	新生代 新第三紀	CR	古生代 石炭紀
PG	新生代 古第三紀	D	古生代 デボン紀
K	中生代 白堊紀	S	古生代 シルル紀
J	中生代 ジュラ紀	O	古生代 オルドビス紀
TR	中生代 三畳紀	CM	古生代 カンブリア紀
		PT	原生代

【基盤】



年代凡例

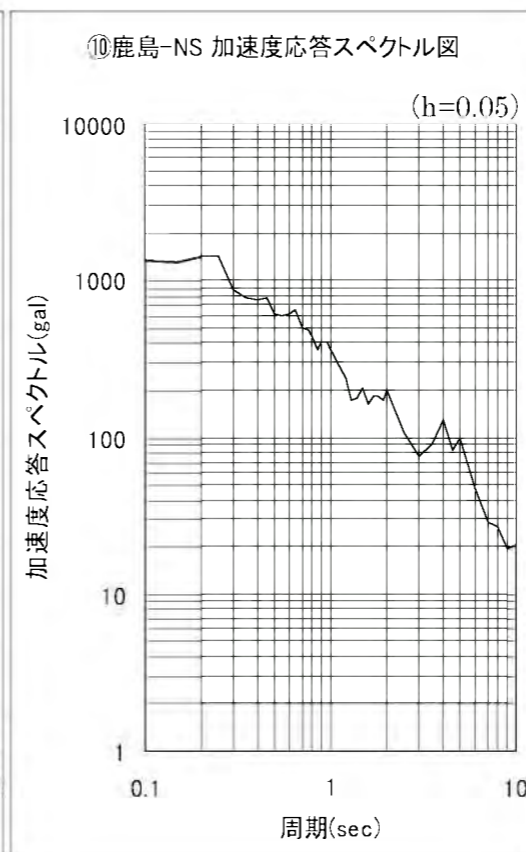
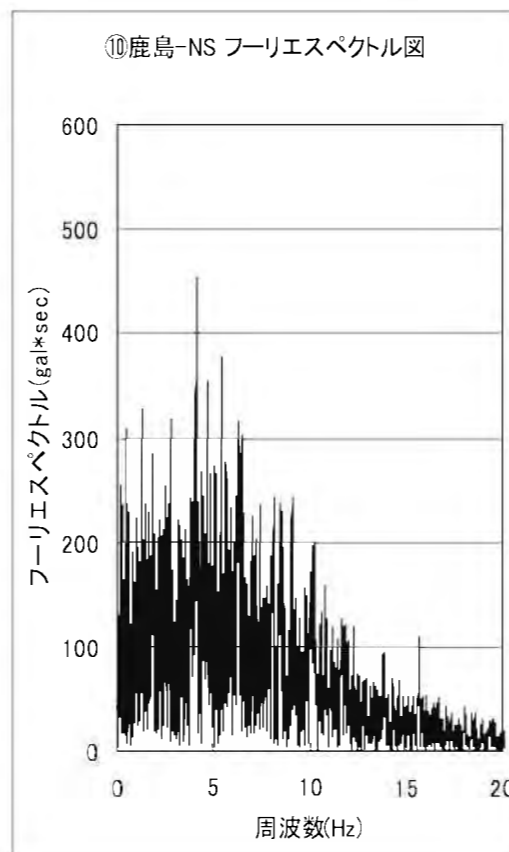
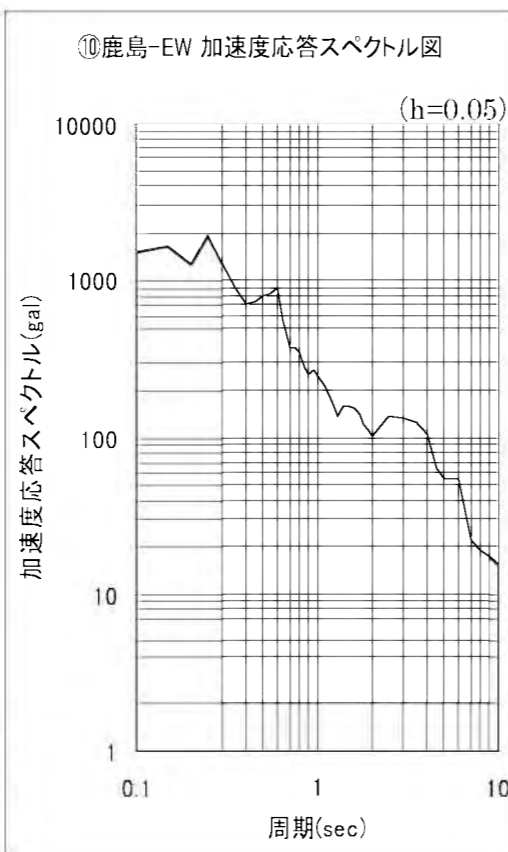
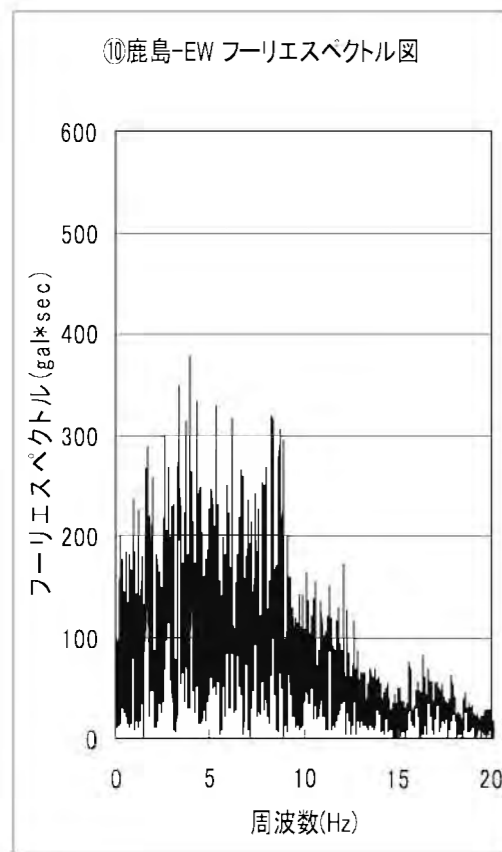
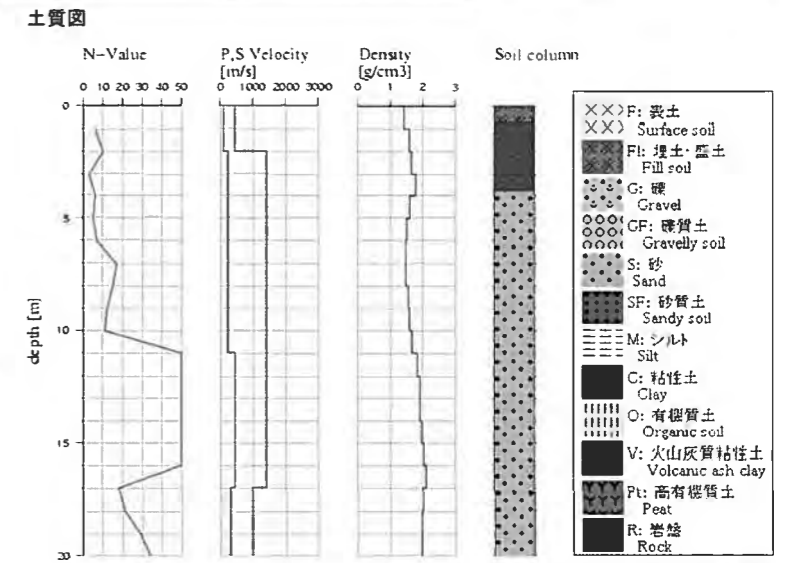
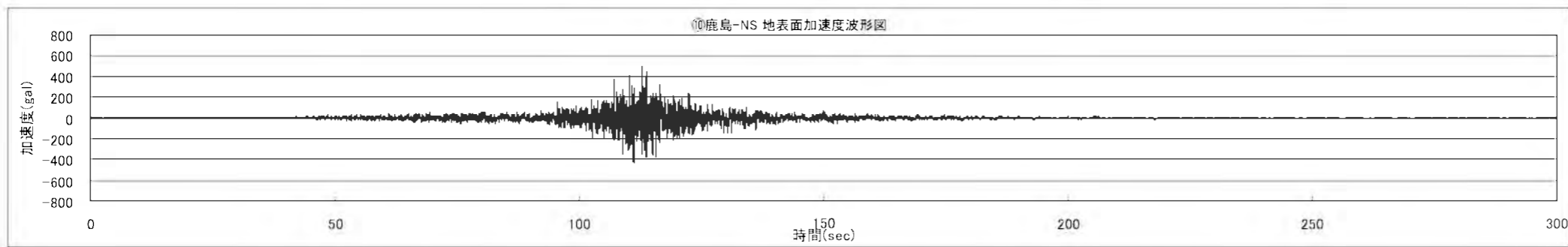
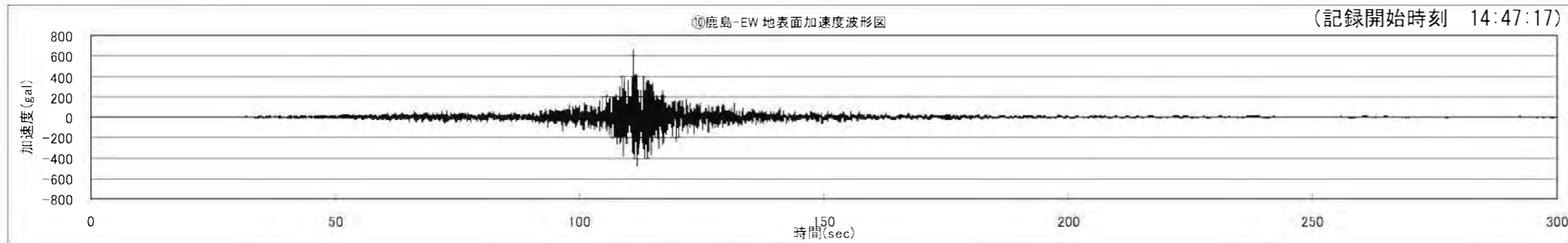
Q	新生代 第四紀	P	古生代 二疊紀
N	新生代 新第三紀	CR	古生代 石炭紀
PG	新生代 古第三紀	D	古生代 デボン紀
K	中生代 白堊紀	S	古生代 シュール紀
J	中生代 ジュラ紀	O	古生代 オルドビス紀
TR	中生代 三畳紀	CM	古生代 カンブリア紀
		PT	原生代

⑩ 鹿島 (K-NET)

【本震】

2011.3.11 本震の観測記録より、最大加速度は、650.6gal (EW)、493.8gal (NS)。最大速度は 39 kine (EW)、34 kine (NS)。フーリエスペクトルは EW、NS ともに 0~4.0Hz にピークが広がりをもつ傾向がある。また、加速度応答スペクトルは EW、NS ともに 0.25 秒付近にピークが見られる。

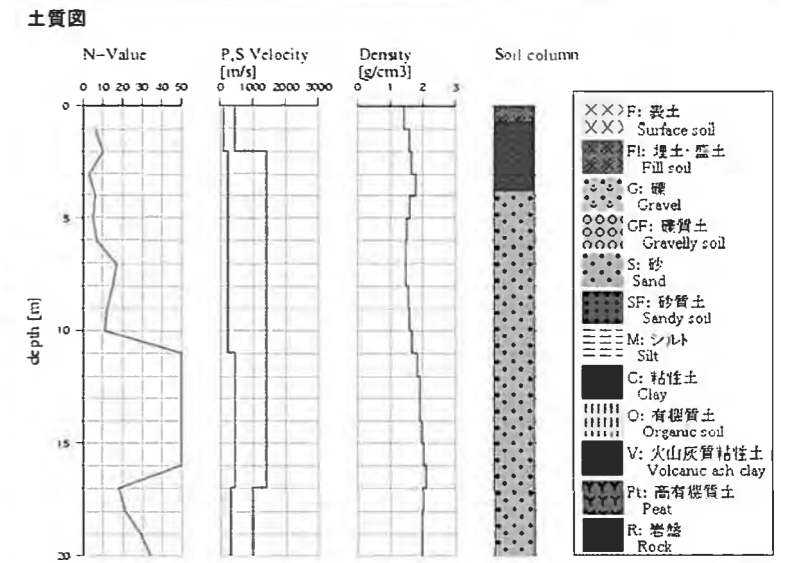
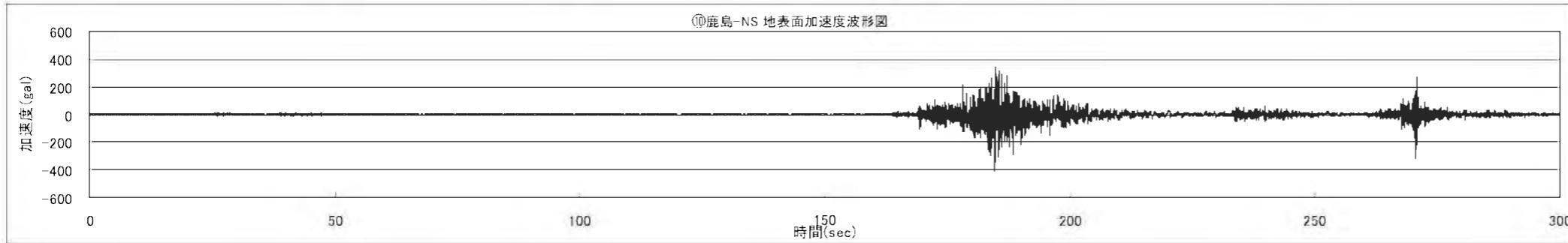
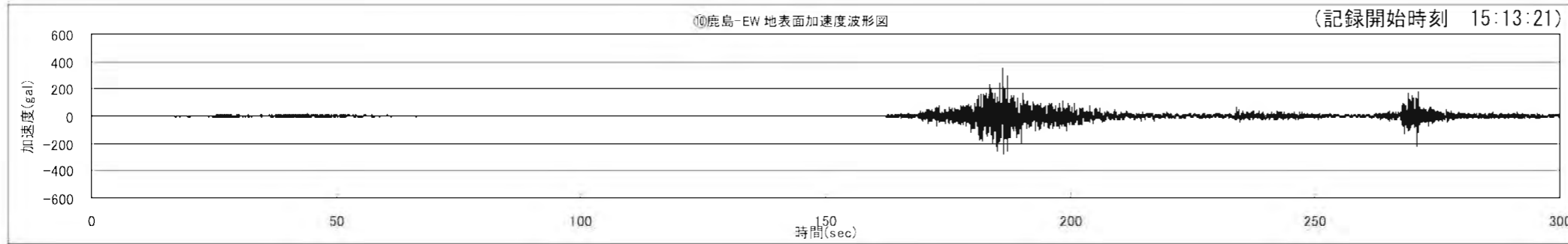
観測位置の地質は深度 4m までが平均 N 値 10 以下の粘性土、深度 10m までが平均 N 値 20 以下の砂層、深度 10m 以深は平均 N 値 30 程度の砂層である。



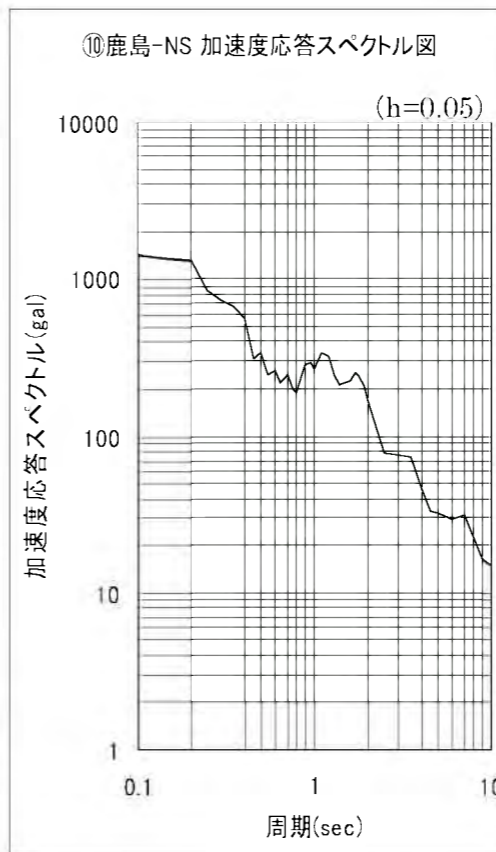
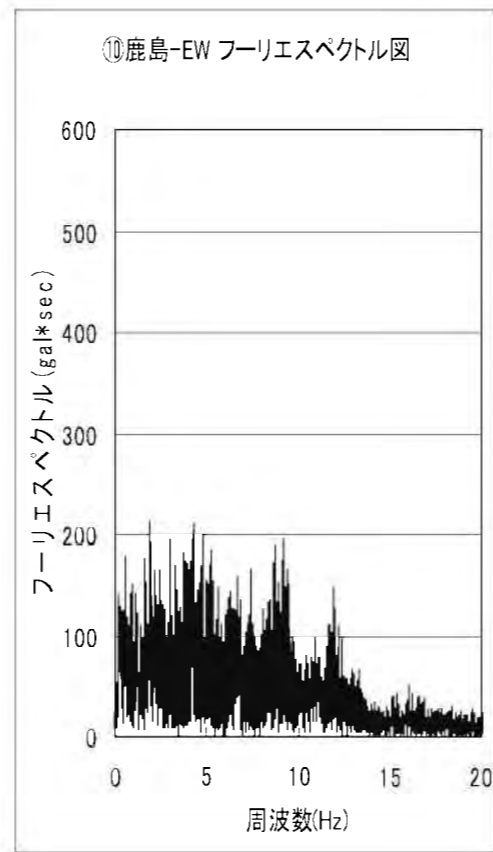
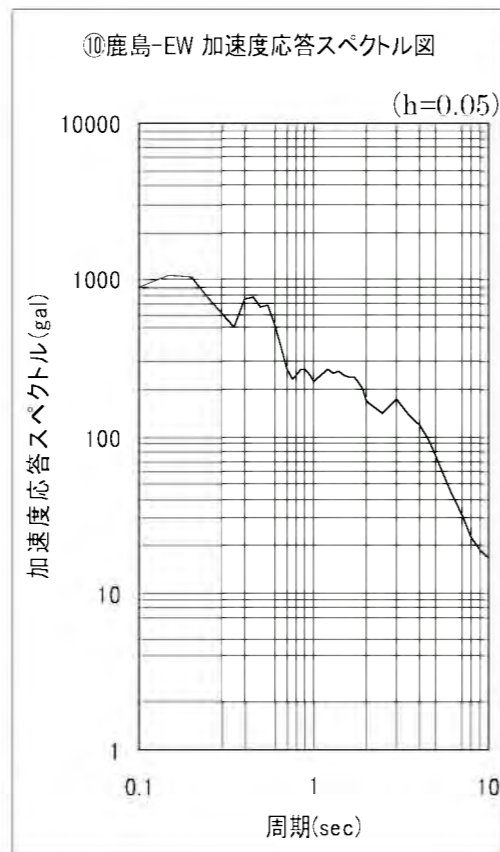
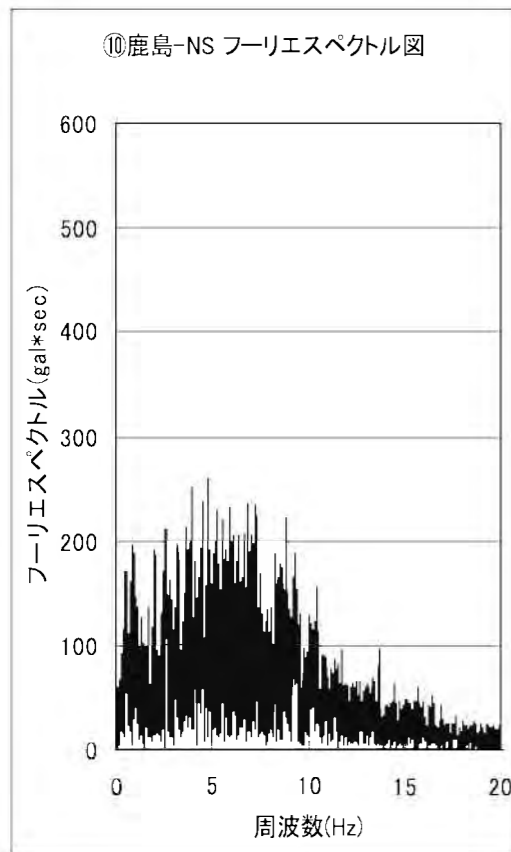
NI ED 独立行政法人防災科学技術研究所
 Copyright (c) National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention, All rights Reserved

【余震】

2011.3.11 15時の余震の観測記録より、最大加速度は、354.2gal (EW)、408.0gal (NS)。最大速度 37 kine (EW)、27 kine (NS)。フーリエスペクトルはEW、NSともに0~10.0Hzにピークが広がりをもつ傾向がある。また、加速度応答スペクトルはEW、NSともに0~0.2秒付近にピークが見られる。

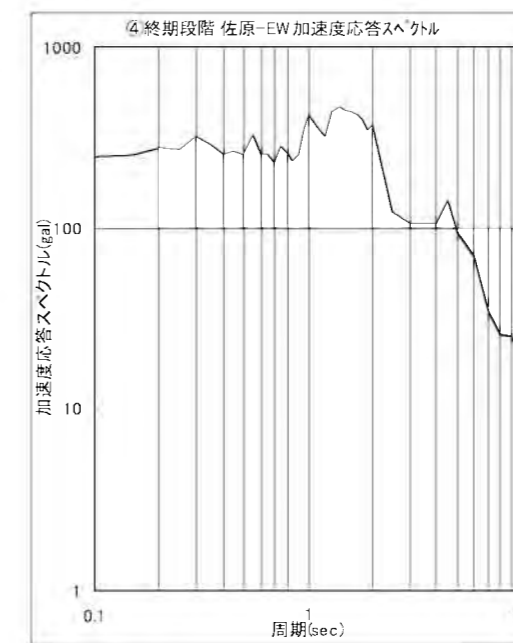
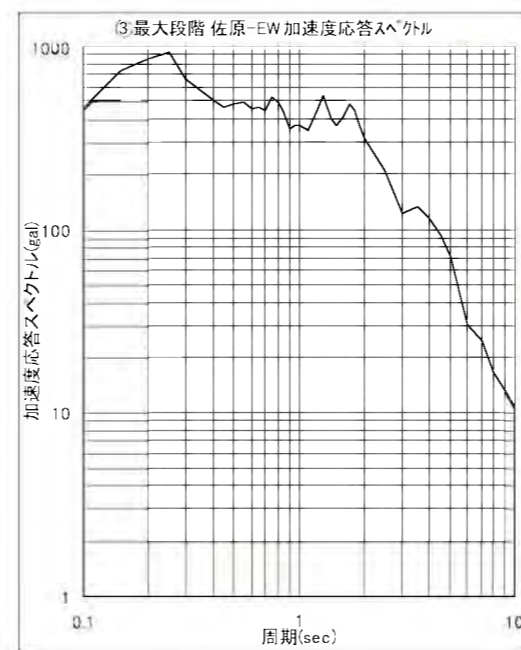
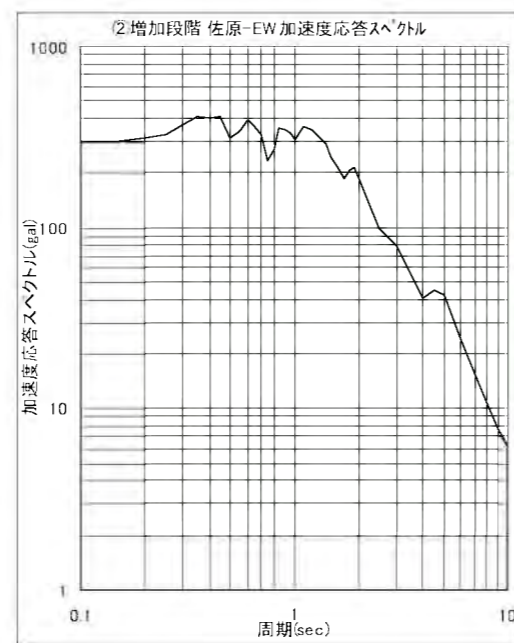
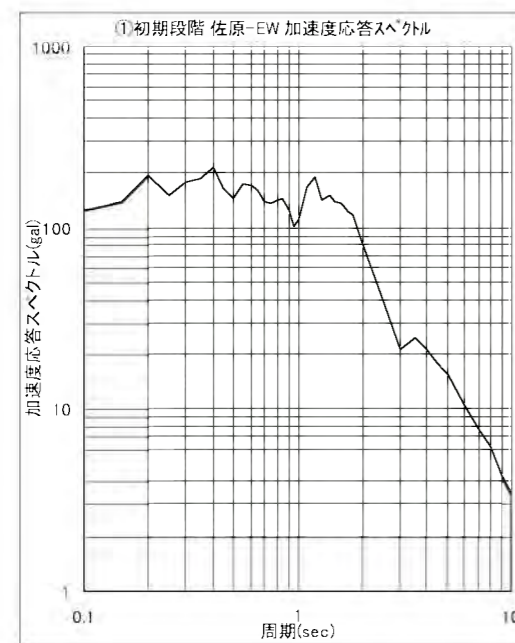
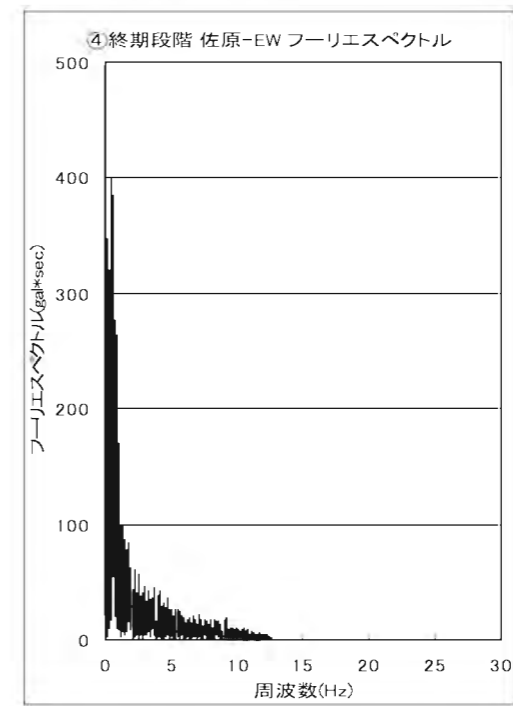
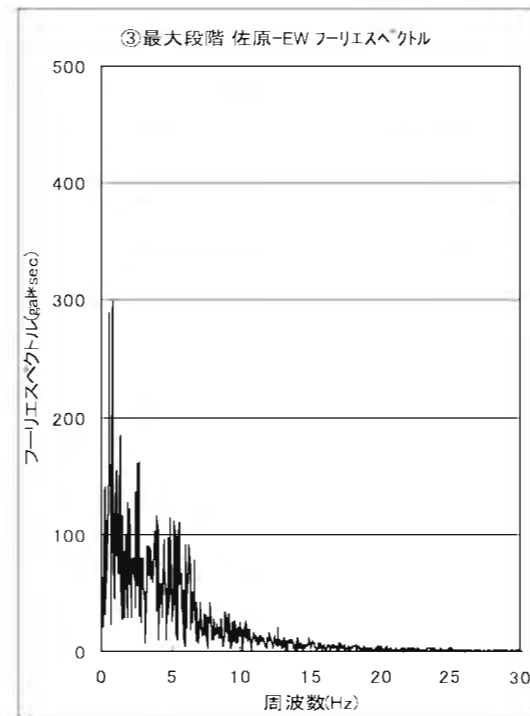
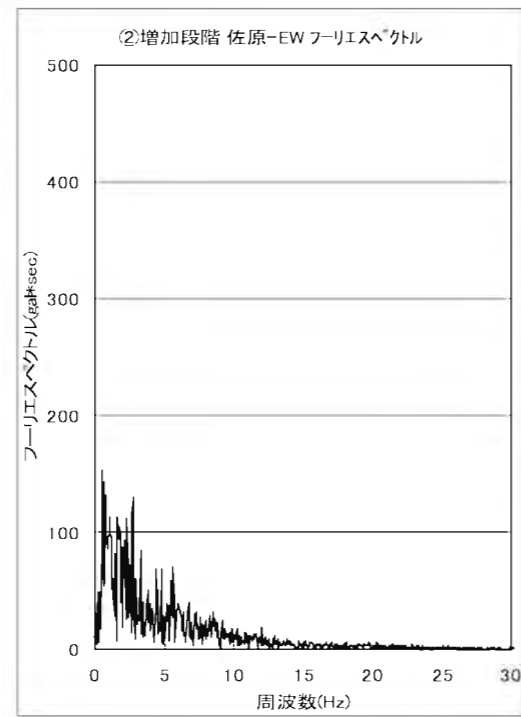
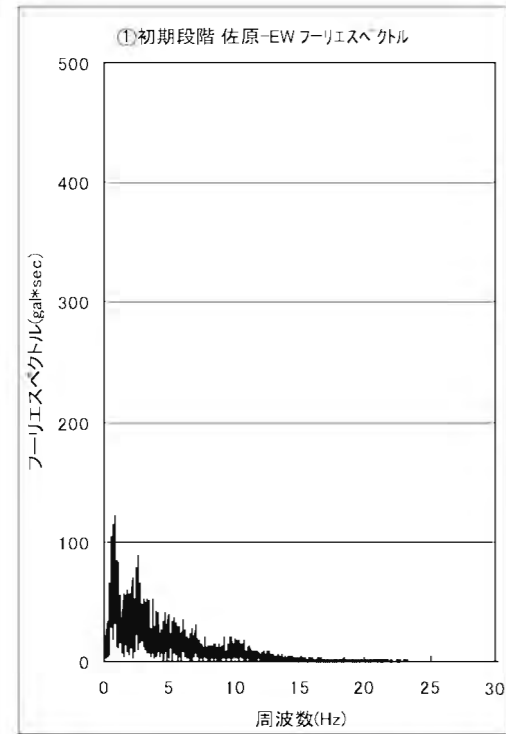
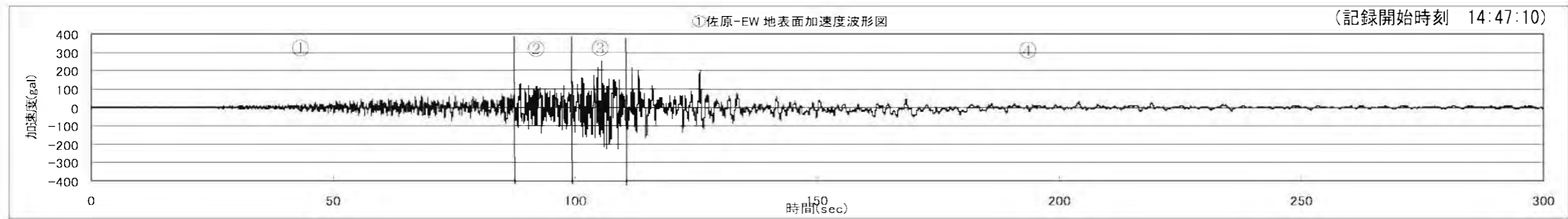


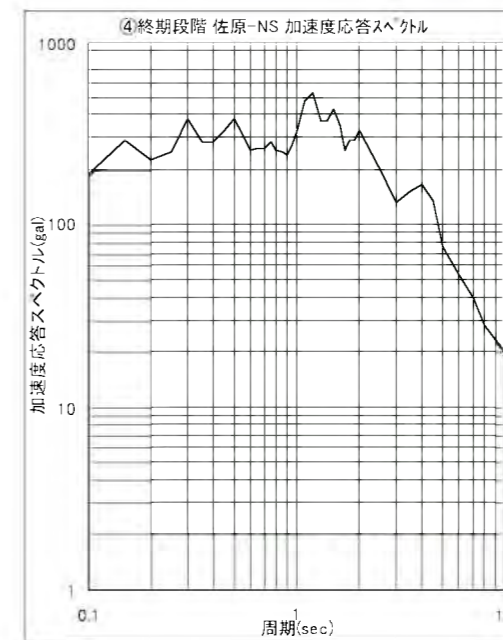
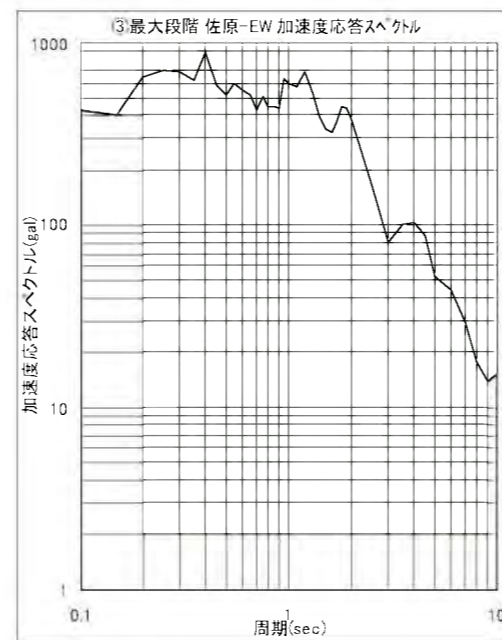
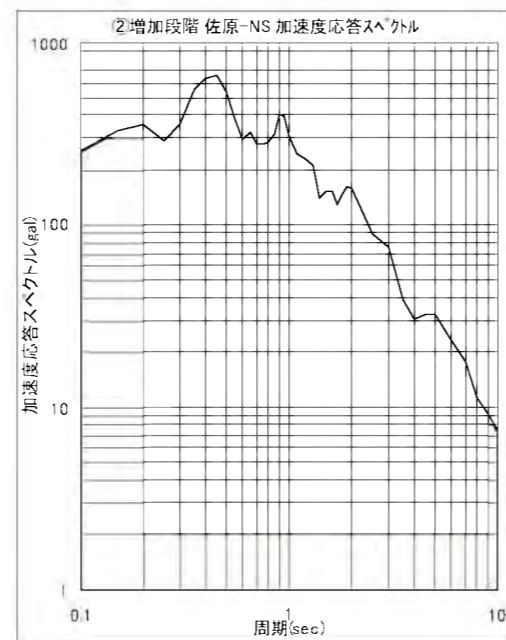
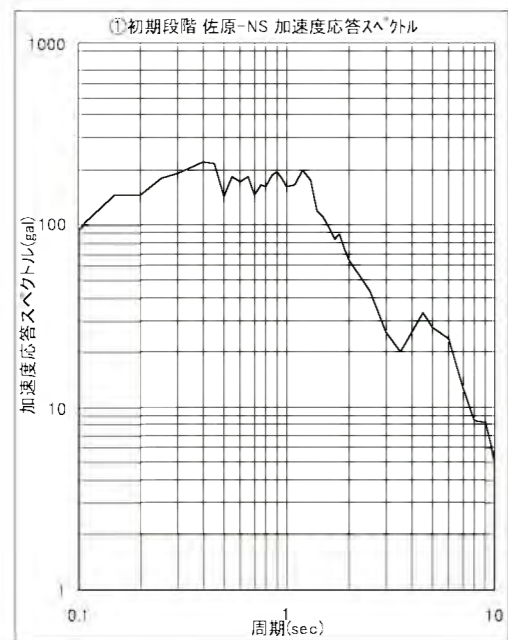
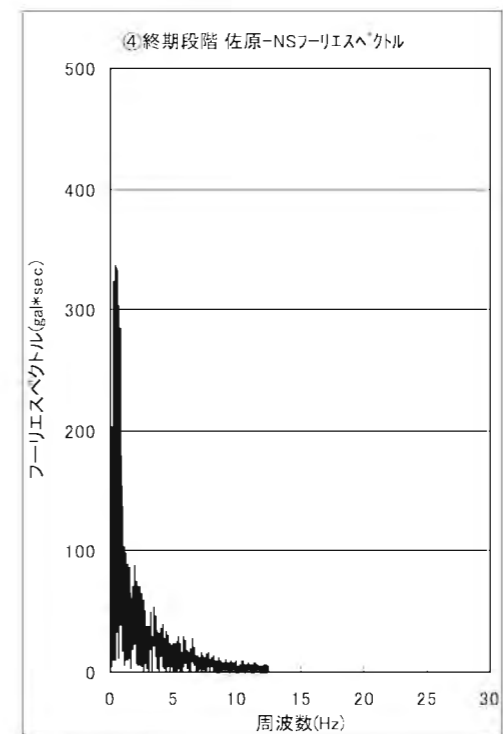
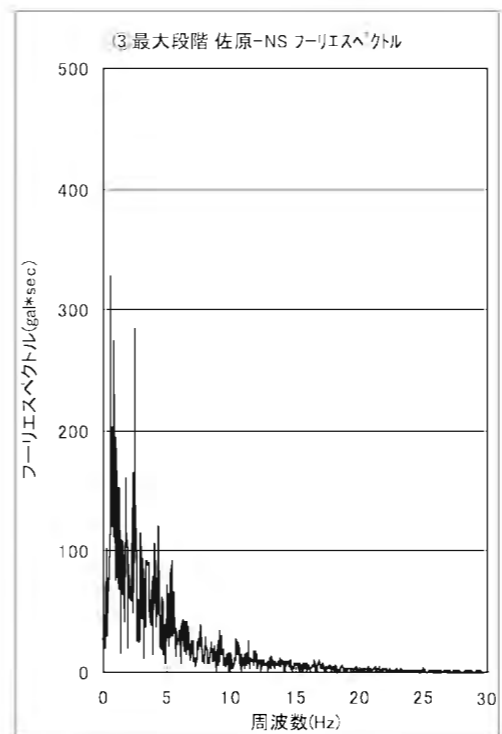
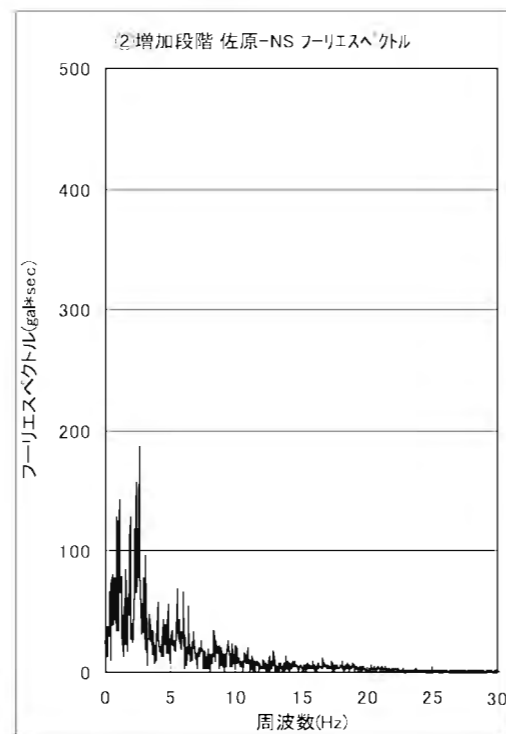
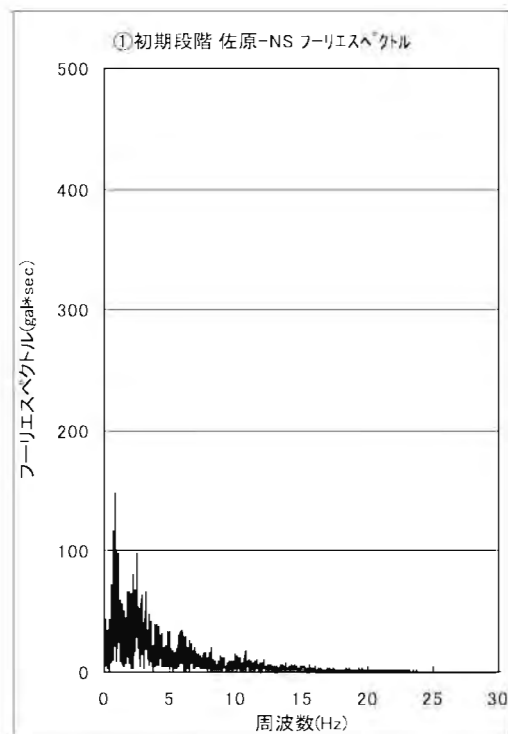
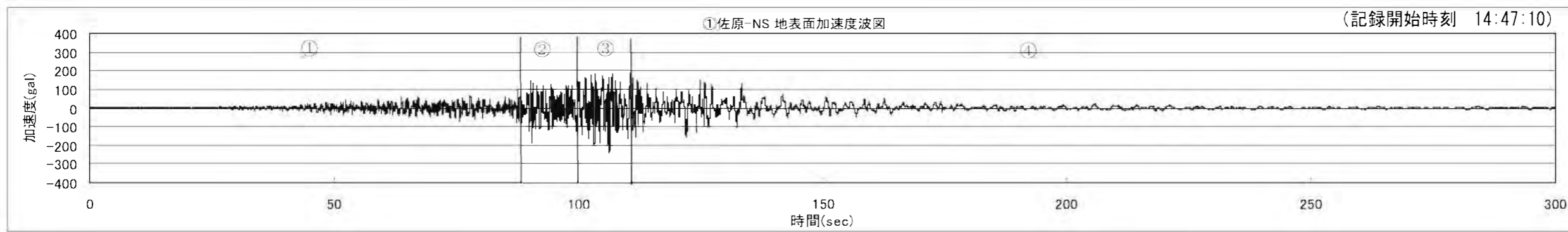
NI ED 独立行政法人防災科学技術研究所
Copyright (c) National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention, All rights Reserved



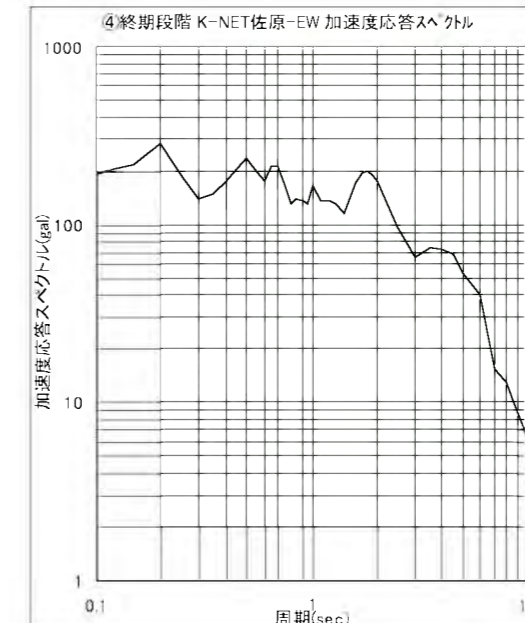
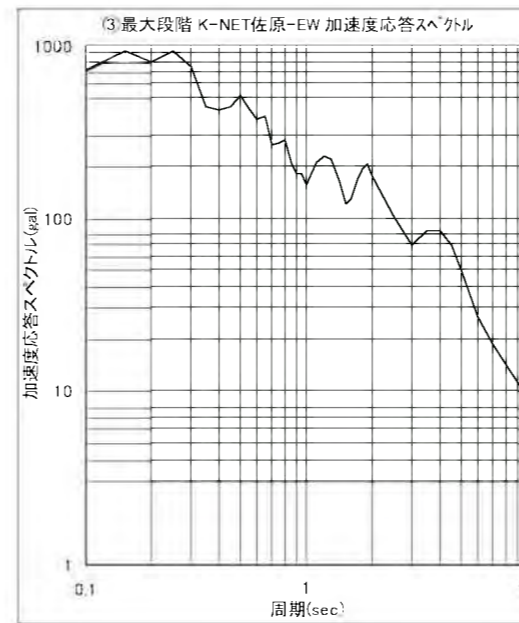
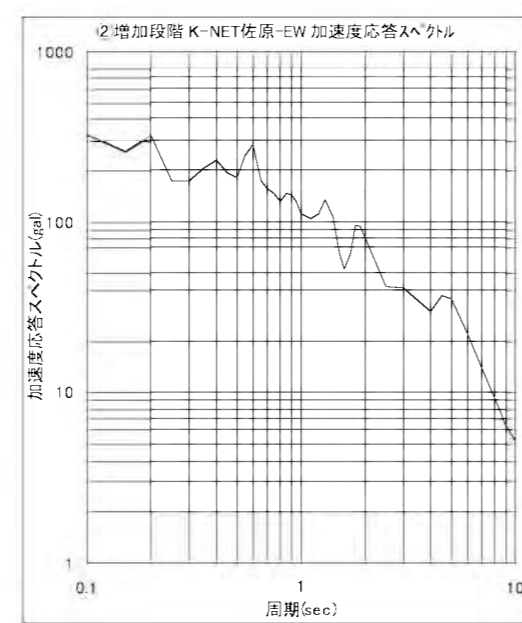
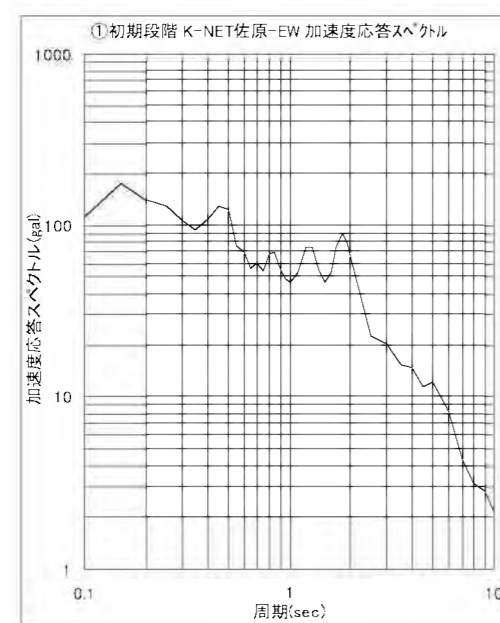
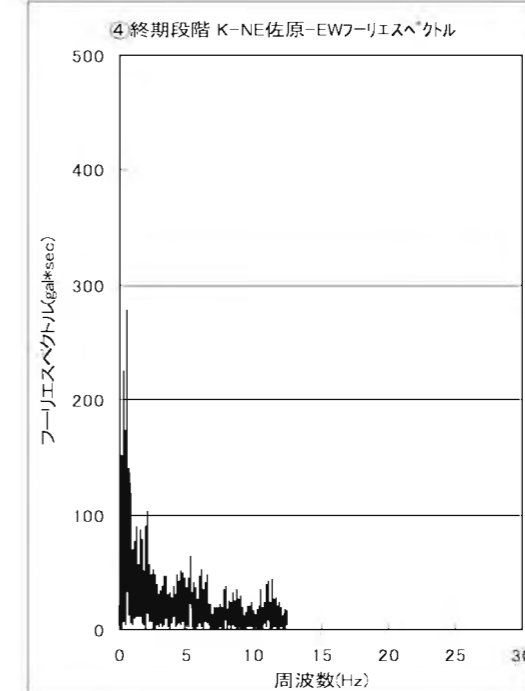
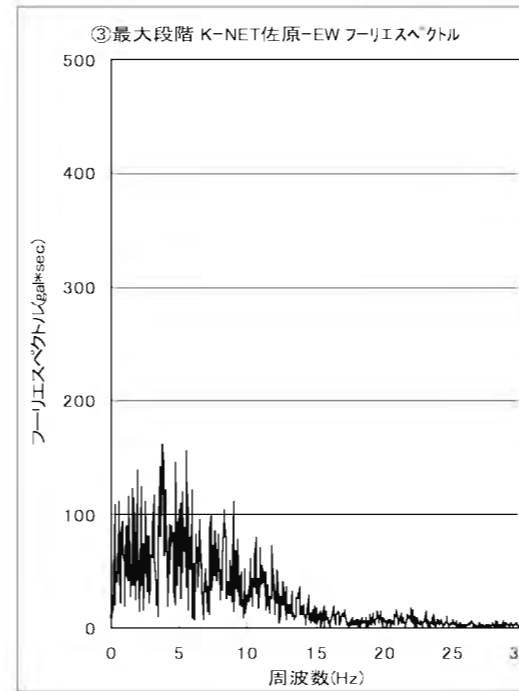
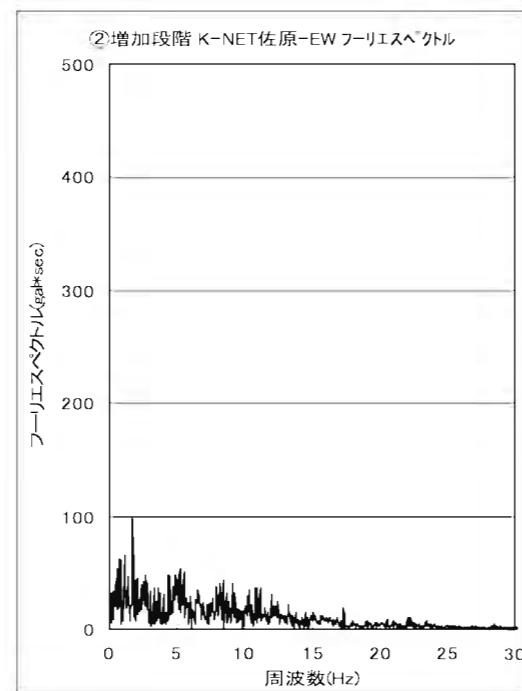
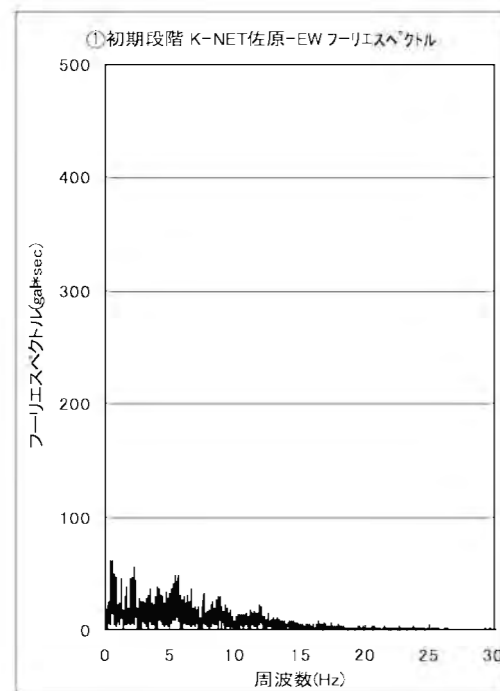
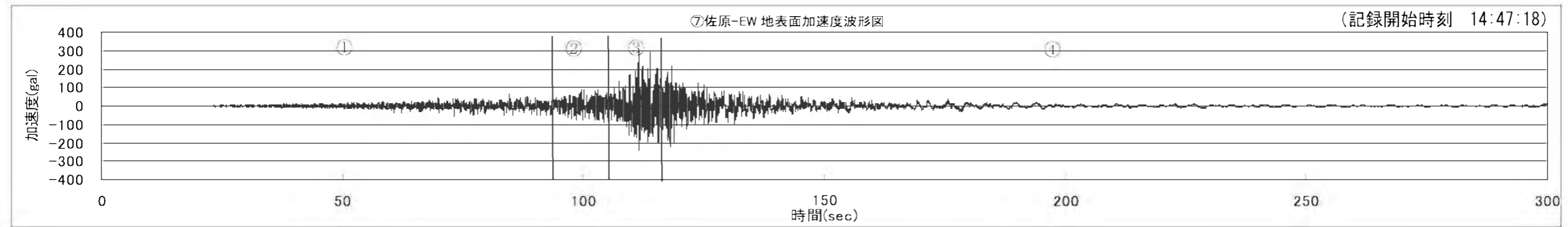
各時刻での地震動の特性

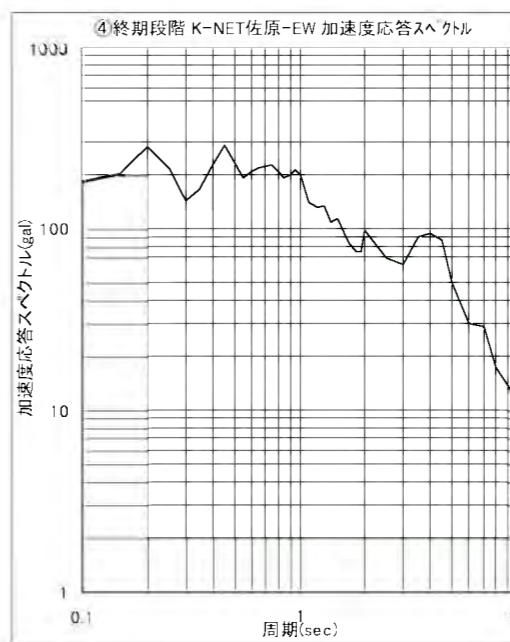
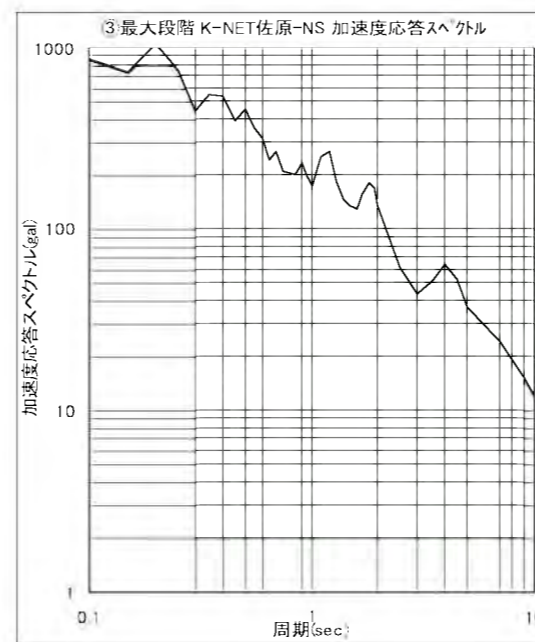
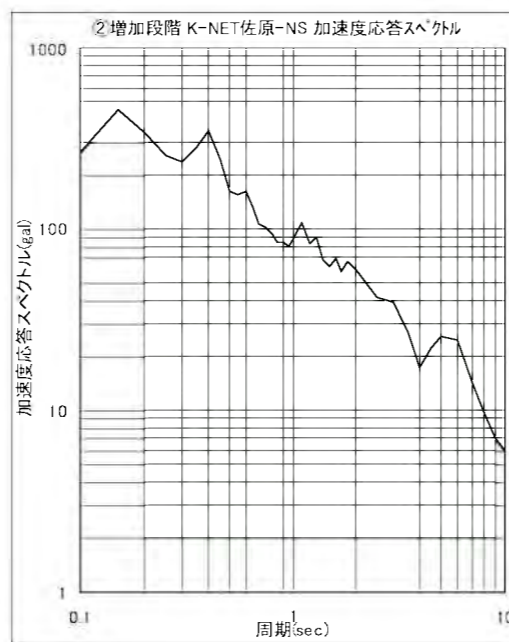
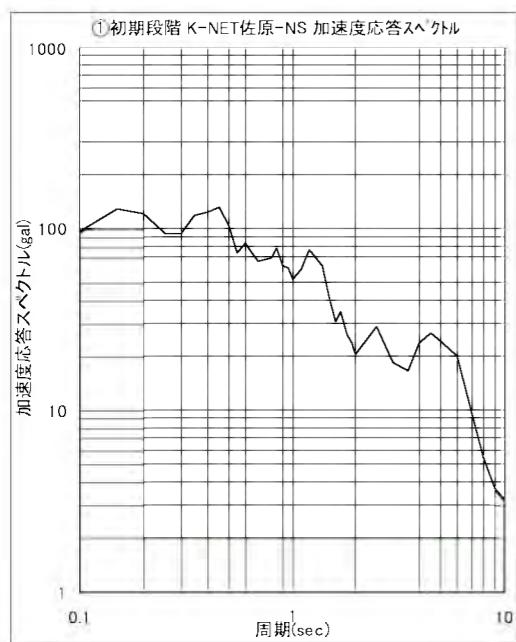
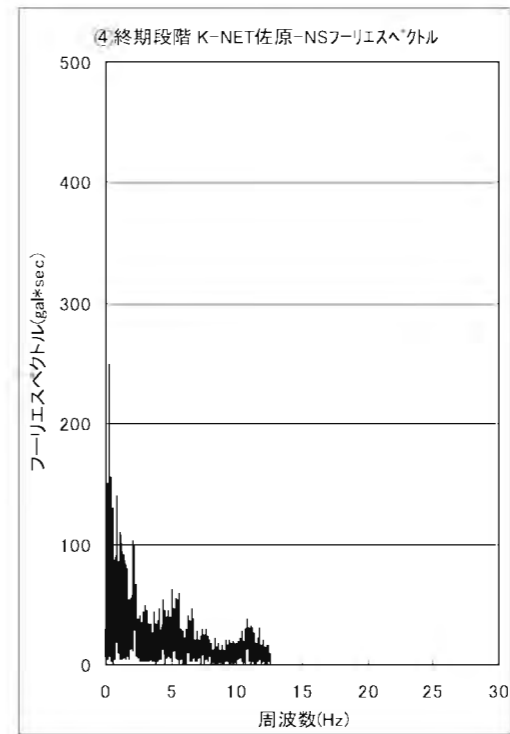
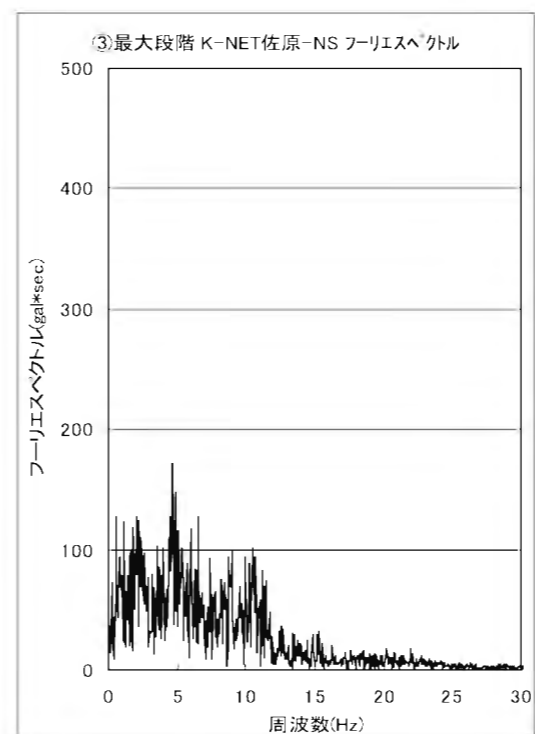
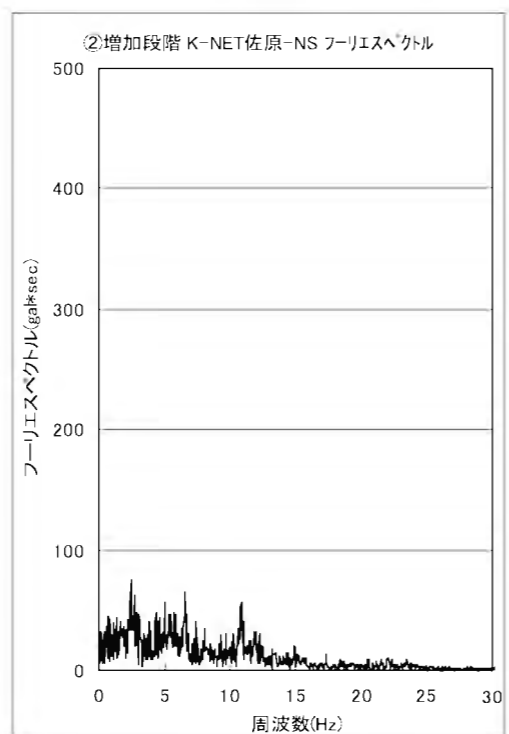
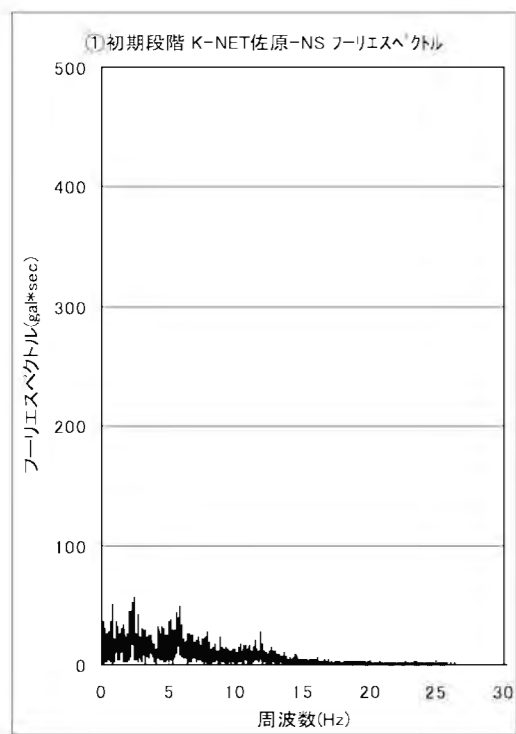
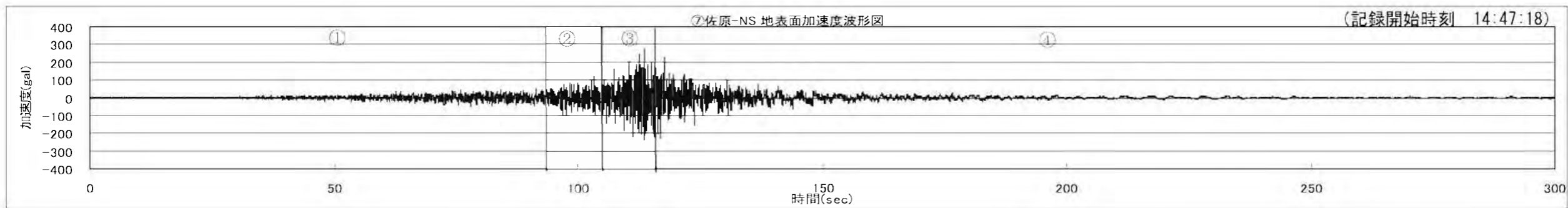
① 佐原 (KNetChiba)





⑦ 佐原 (K-NET)



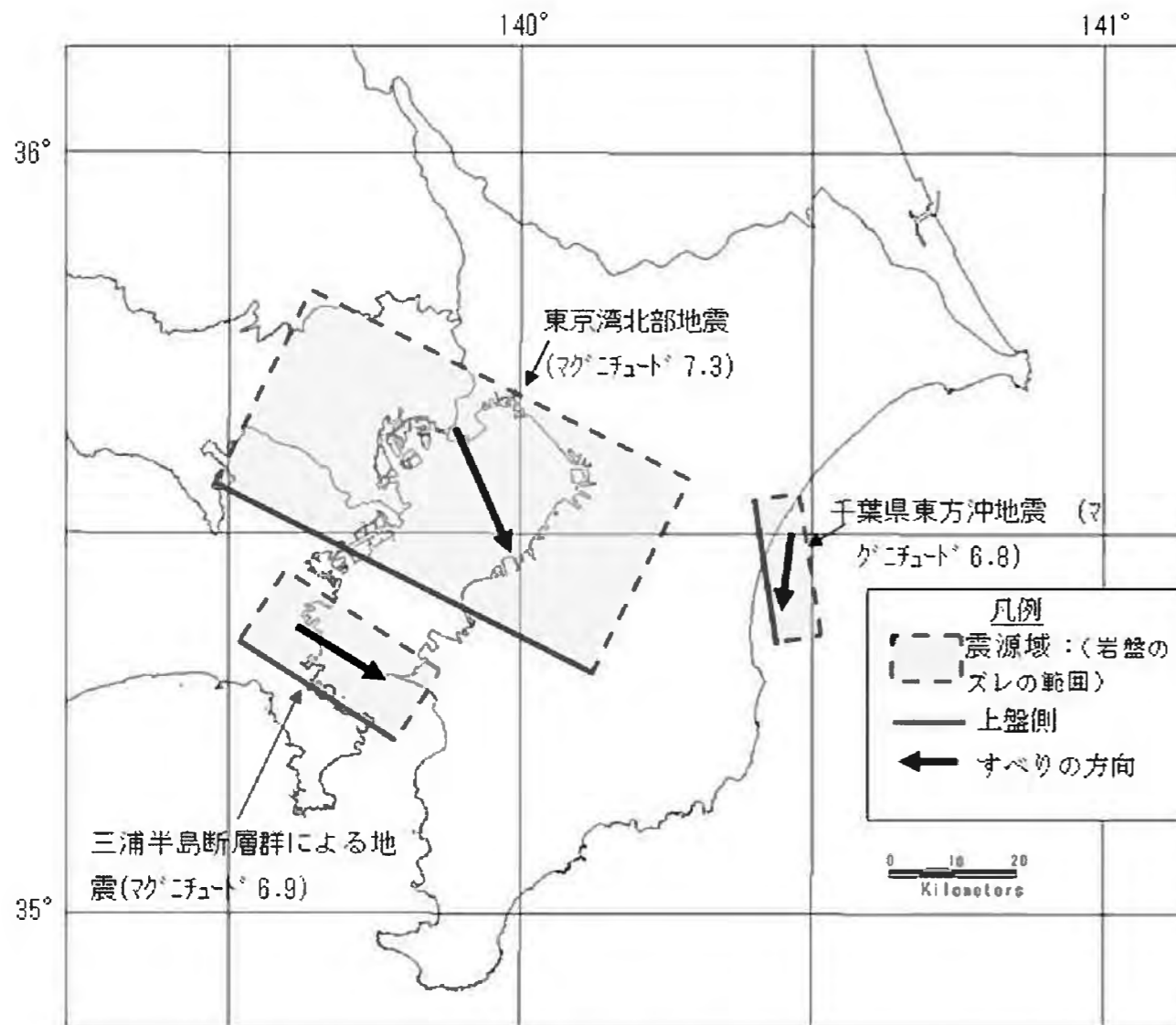


【参考資料】 千葉県の想定地震動

ここでは参考として、千葉県が地震被害想定に用いている想定地震動を示す。
想定地震動は、以下のとおりである。

No.	想定地震名	マグニチュード (MwまたはMjma)	地震タイプ	備考
1	東京湾北部地震	Mw=7.3	南関東直下のM7クラスの地震	被害想定を実施した地震
2	千葉県東方沖地震	Mw=6.8		
3	三浦半島断層群による地震	Mw=6.9	活断層による地震	

※Mw: モーメントマグニチュード



(「平成19年度 千葉県地震被害想定調査 報告書」(平成20年3月:千葉県))より引用

【用語集】

・加速度:

地震関連の用語では、地表面および地中などでの地震の揺れや、地震波の大きさを表すもの。単位は gal (ガル) が一般的に用いられている。

・加速度波形:

地震による揺れ(加速度)の変化を時間軸上に記録したもの。地震計により記録される。なお、通常、地震計は東西方向(EW方向)と南北方向(NS方向)および上下方向(UD方向)で記録できるよう設置しているため、それぞれの方向で加速度波形が得られる。

・フーリエスペクトル:

地震波をさまざまな周期の振動の集まりととらえ、周期ごとの地震波の強さに分解し、表したもの。

・応答スペクトル:

構造物を1質点・1自由度系(質点が1つだけで、その質点の運動を記述するために必要な座標軸が1つだけの系)と考えたとき、その構造物が、ある地震波にさらされたときの最大応答値をスペクトルで表したもの。

応答値を加速度で表した、加速度応答スペクトルなどがある。