

2021年2月13日福島県沖地震と2011年3月11日東北地方太平洋沖地震（3.11地震）の地震動の比較

2021年2月13日夜11時ごろ、福島県沖を震源とするM7.3の地震が発生。3.11地震の余震とみられている。3.11地震は太平洋プレートと北米プレートの境界で生じた西落ちの逆断層型地震。今回の地震は北米プレートの下に沈み込む太平洋プレートの内部で生じた東落ちの逆断層型地震。ともに東西方向の圧縮力を受けて生じた逆断層型地震。今回割れた範囲は深く（50～60km）のため、津波は宮城県石巻港で20cmなど僅かですんでいる。

朝日新聞デジタル（2021.2.15）では、新幹線新白川－古川間で架線柱の折損や傾斜が少なくとも20本確認、この原因として『電柱が損傷した理由について、JR東は今回の地震は短い周期の揺れが多く、「電柱のように比較的小さな構造物が影響を受けやすかった」と分析。「盛り土の上にある在来線の電柱よりも、新幹線の高架橋の電柱の方が、高架橋と電柱の揺れが重なり増幅する『共振』を起こしやすかった可能性がある」（JR東の担当者）といい、JR東管内の在来線は新幹線よりは被害が軽く、15日に全路線で運転を再開した。』と伝えている。

日経クロステック（2021.03.04）では、郡山－白石蔵王間のラーメン高架橋の中層横梁60か所で損傷と報じ、その原因として、「周辺の家屋に目立った被害はなかった。詳細な分析が必要だが、背の高い高架橋が長周期地震動で損傷した可能性がある」と伝えている。

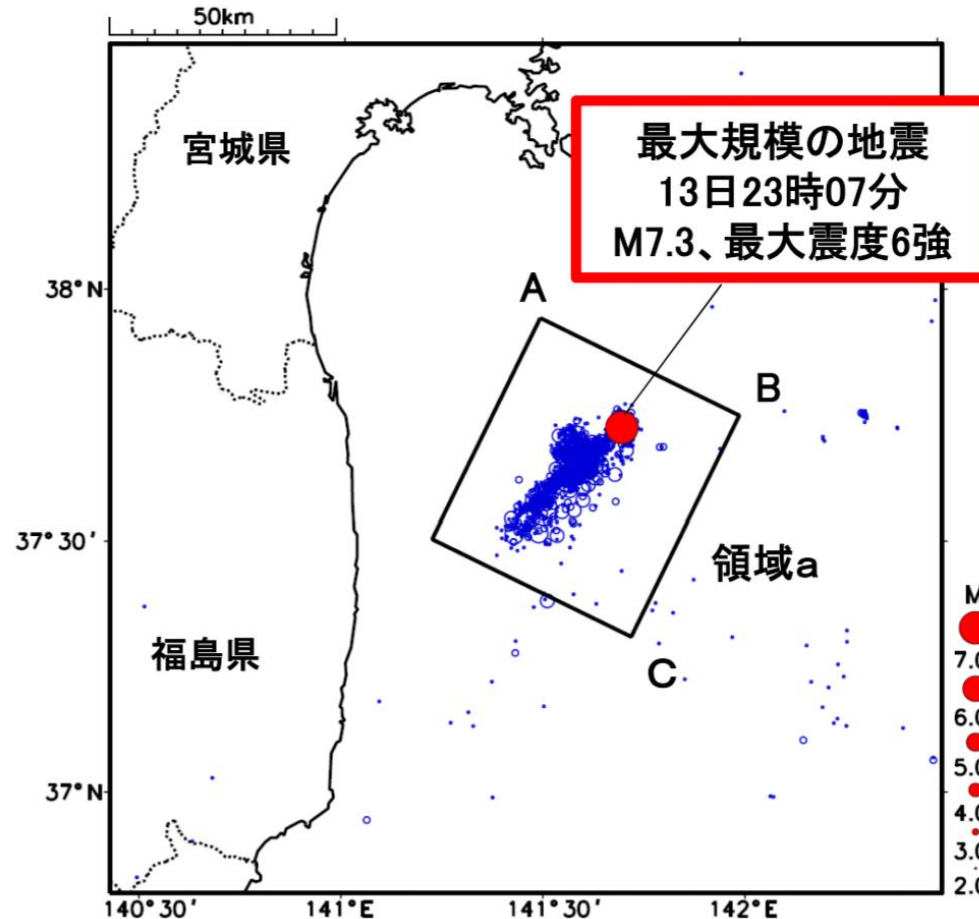
本資料では、新幹線沿いのk-net観測点（須賀川－仙台）の記録に対し、簡単な解析を行い、今回の地震と3.11地震の地震動特性の比較図等を作成したので報告する。考察等は後日、記述する予定である。

疑問：高架橋は長周期で壊れ、電柱は短周期で壊れたとすれば、両方の被害が同時に発生した箇所はないのか？被害現場を見ていたいのので分からないが、今後の調べてみたい。

令和3年2月13日 福島県沖の地震 地震活動の状況（2月22日08時現在）

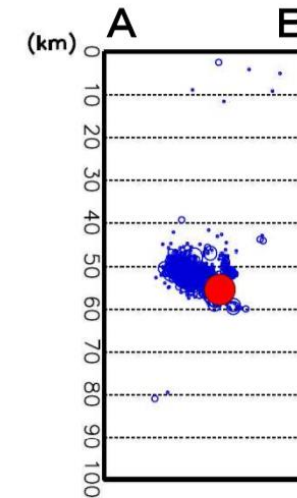
震央分布図

（2021年2月13日23時～2月22日08時、 $M \geq 2.0$ 、深さ0～100km）



赤は今回の地震、青は今回の地震より後に発生した地震を示す。丸の大きさはマグニチュードの大きさを表す。

領域a内の 断面図（AB投影）



縦軸は深さを表し、丸の大きさはマグニチュードの大きさを表す。

2021年02月13日23時07分 福島県沖 M 7.3

[震源球](#) / [過去の活動](#)

地震発生時刻と震源位置およびマグニチュード

発生時刻	緯度	経度	深さ	M
2021-02-13 23:07:50.5	北緯37度43.7分	東経141度41.9分	55km	7.3

セントロイド時刻とセントロイド位置およびモーメントマグニチュード

セントロイド時刻	緯度	経度	深さ	Mw
2021-02-13 23:07:57.5	北緯37度27.3分	東経141度42.6分	49km	7.1

モーメントテンソル解

Mo	Mrr	Mtt	Mff	Mrt	Mrf	Mtf	指数	単位	非D.C.成分比
5.14	4.69	-0.47	-4.22	0.27	-1.77	-1.79	19	×10(指数) Nm	-0.02

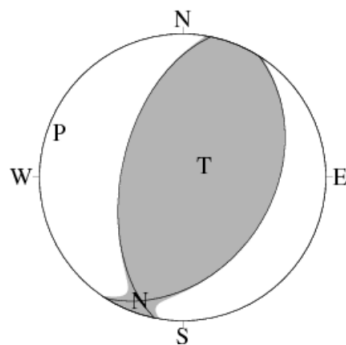
発震機構解

	走向	傾斜	すべり角		P軸	T軸	N軸
断層面解 1	32	37	107	方位	290	61	199
断層面解 2	191	55	78	傾斜	9	76	10

使用観測点数と解の精度

観測点数 37点 V.R. 84%

震源球 (下半球等積投影)



<https://www.data.jma.go.jp/svd/eqev/data/mech/cmt/fig/cmt20210213230750.html>

2011年03月11日14時46分 三陸沖 M 9.0

[震源球](#) / [過去の活動](#)

地震発生時刻と震源位置およびマグニチュード

発生時刻	緯度	経度	深さ	M
2011-03-11 14:46:18.1	北緯38度06.2分	東経142度51.6分	24km	9.0

セントロイド時刻とセントロイド位置およびモーメントマグニチュード

セントロイド時刻	緯度	経度	深さ	Mw
2011-03-11 14:47:31.2	北緯37度48.8分	東経143度02.5分	10km	9.0

モーメントテンソル解

Mo	Mrr	Mtt	Mff	Mrt	Mrf	Mtf	指数	単位	非D.C.成分比
4.22	1.33	-0.1	-1.23	1.66	3.63	-0.44	22	×10(指数) Nm	-0.01

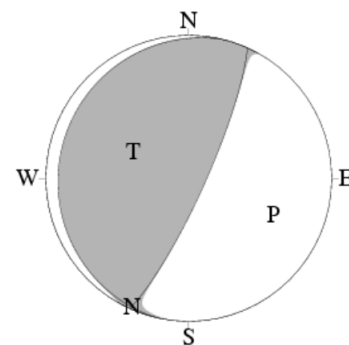
発震機構解

	走向	傾斜	すべり角		P軸	T軸	N軸
断層面解 1	24	81	92	方位	113	296	204
断層面解 2	193	10	79	傾斜	36	54	2

使用観測点数と解の精度

観測点数 19点 V.R. 84%

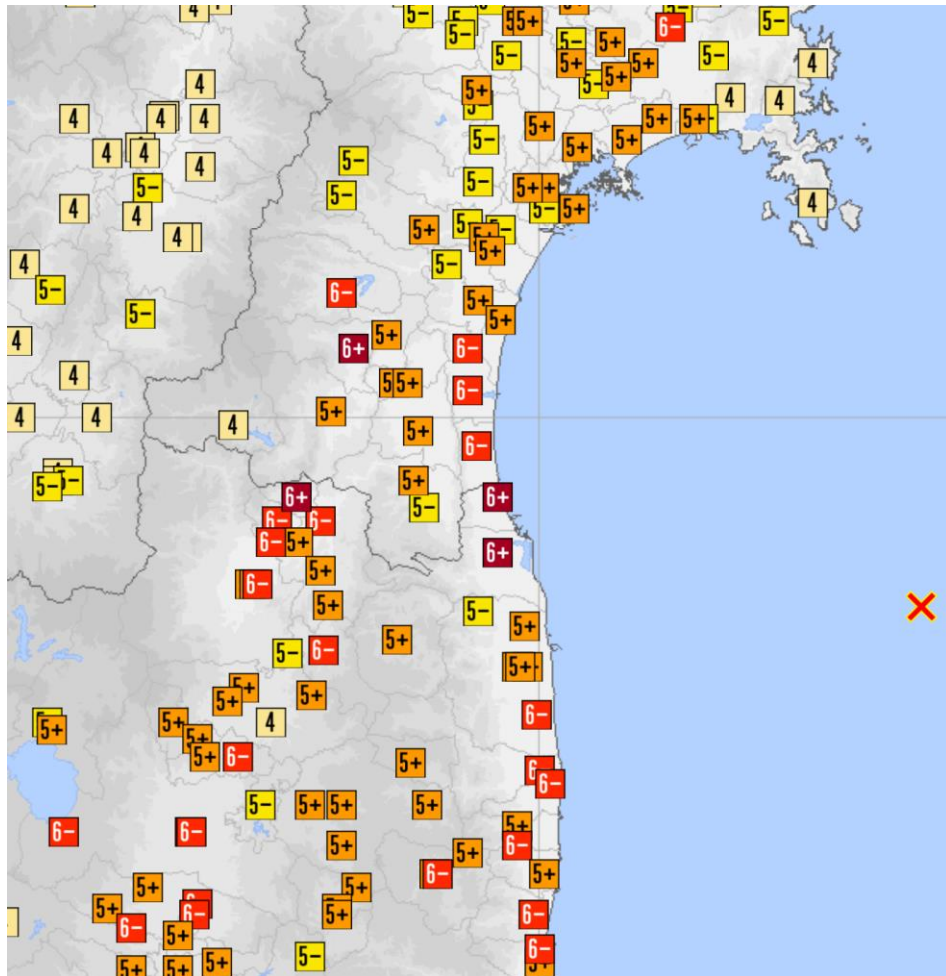
震源球 (下半球等積投影)



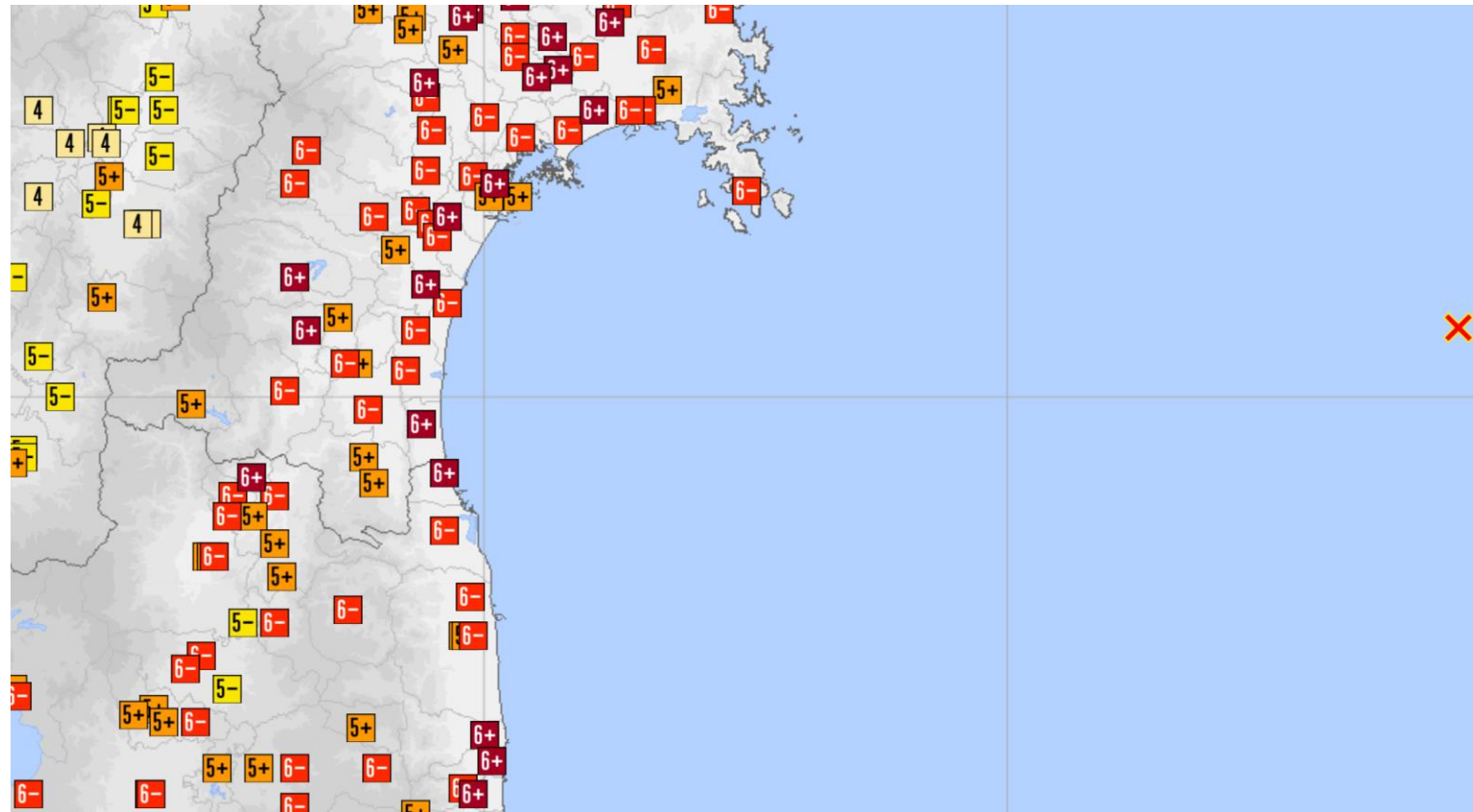
<https://www.data.jma.go.jp/svd/eqev/data/mech/cmt/fig/cmt20110311144618.html>

震度分布の比較

2021年2月13日福島県沖地震（M7.3）

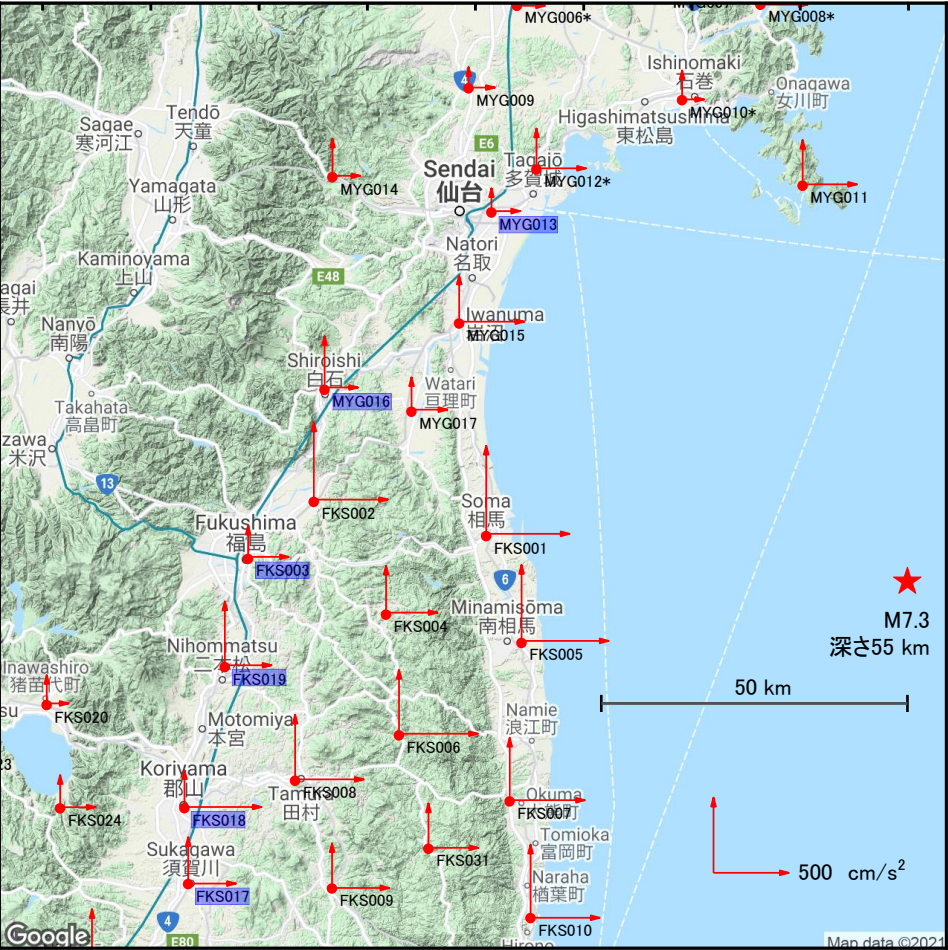


2011年3月11日東北地方太平洋沖地震（M7.3）

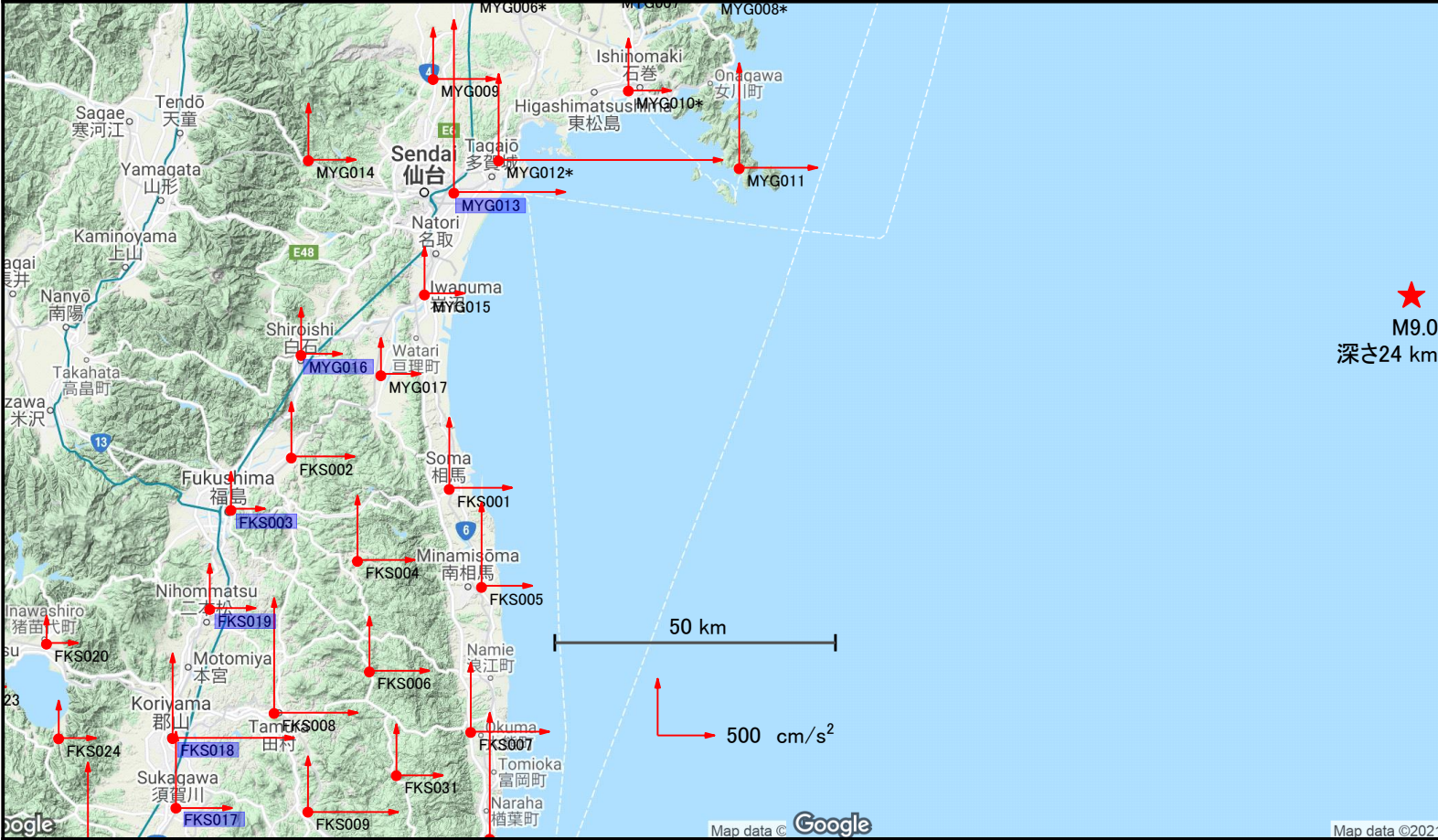


振幅の方向性の比較（最大加速度）

★被害地震¥2021年02月13日福島県沖地震¥地図_福島県沖地震



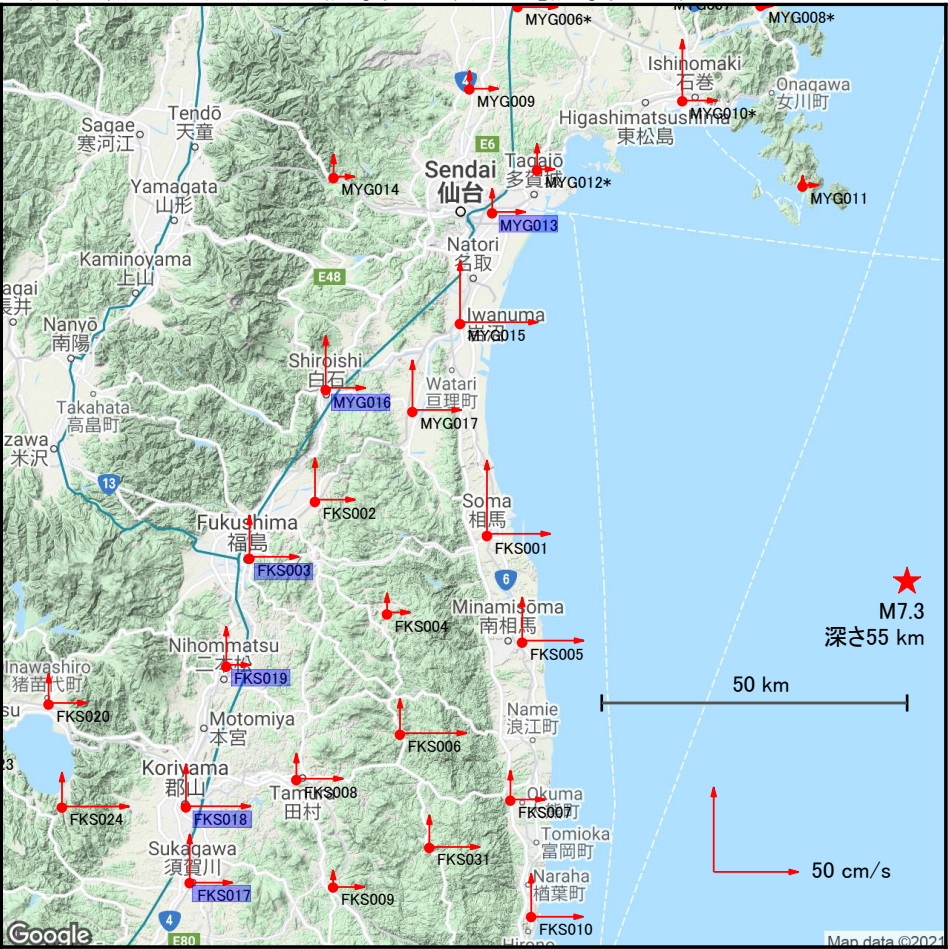
★被害地震¥2011年03月11日東北地方太平洋沖地震¥地図_東北地方太平洋沖地震



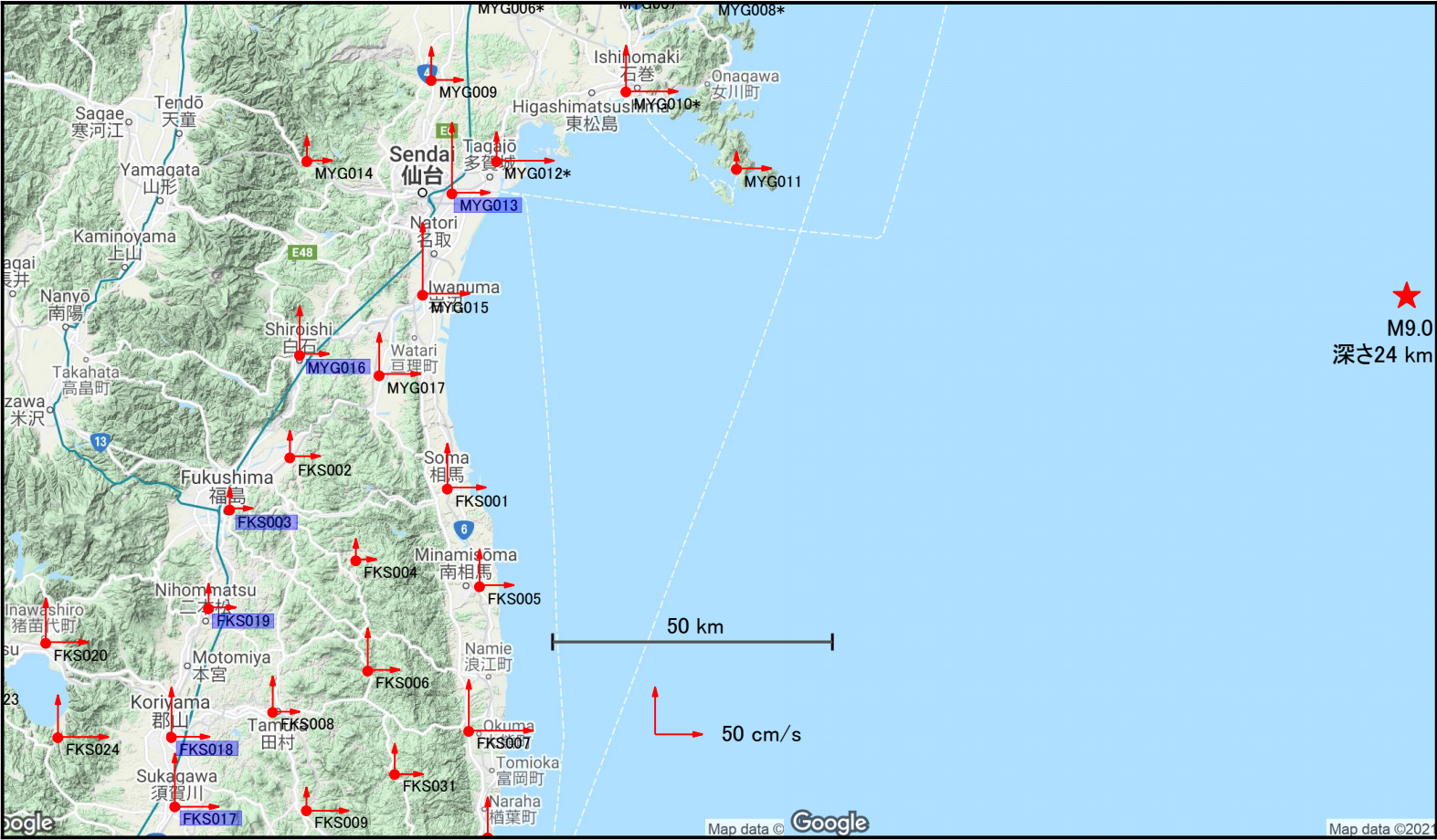
注意：3.11地震以降に移設している観測点には，*を付している．設置場所が異なるので注意が必要である．

振幅の方向性の比較（最大速度）

★被害地震¥2021年02月13日福島県沖地震¥地図_福島県沖地震

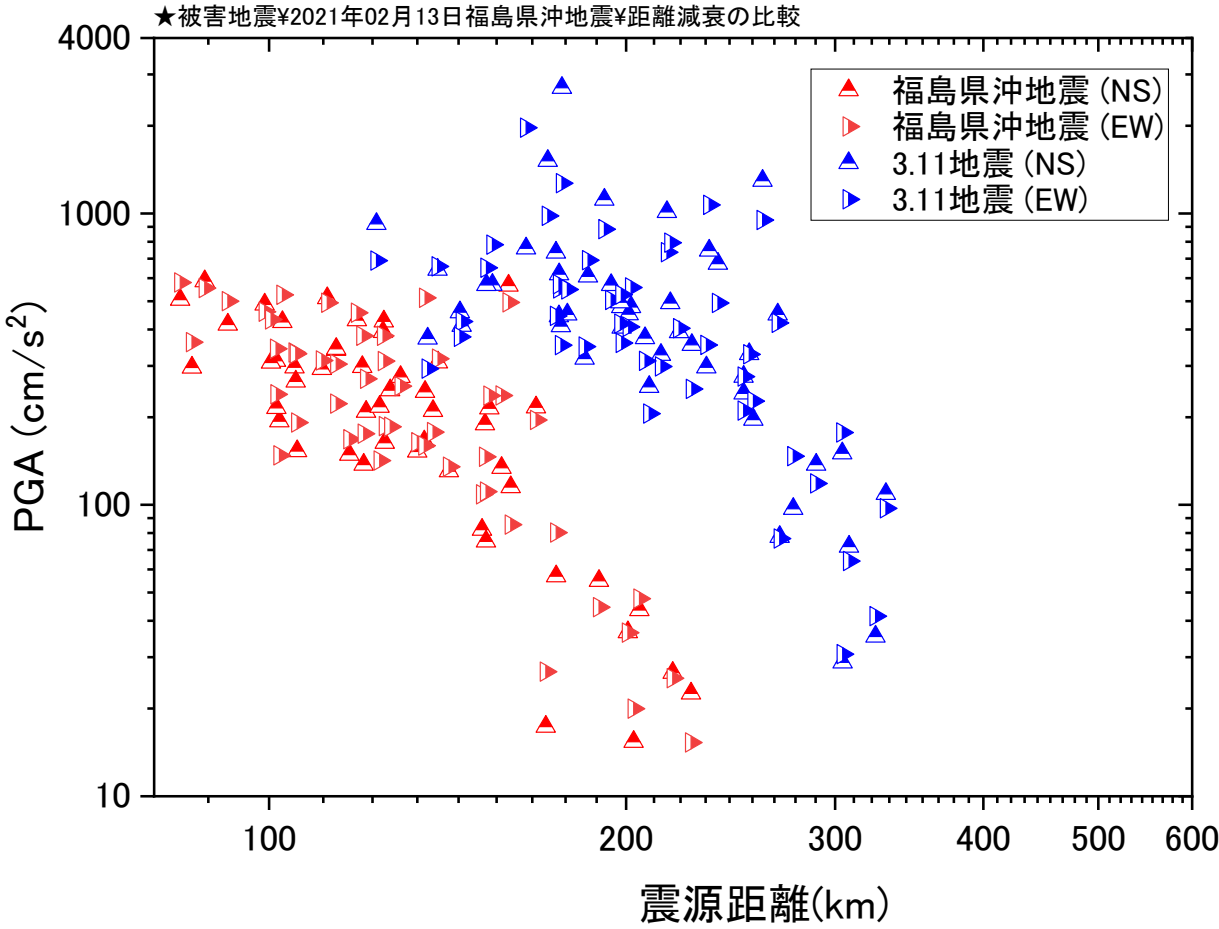


★被害地震¥2011年03月11日東北地方太平洋沖地震¥地図_東北地方太平洋沖地震

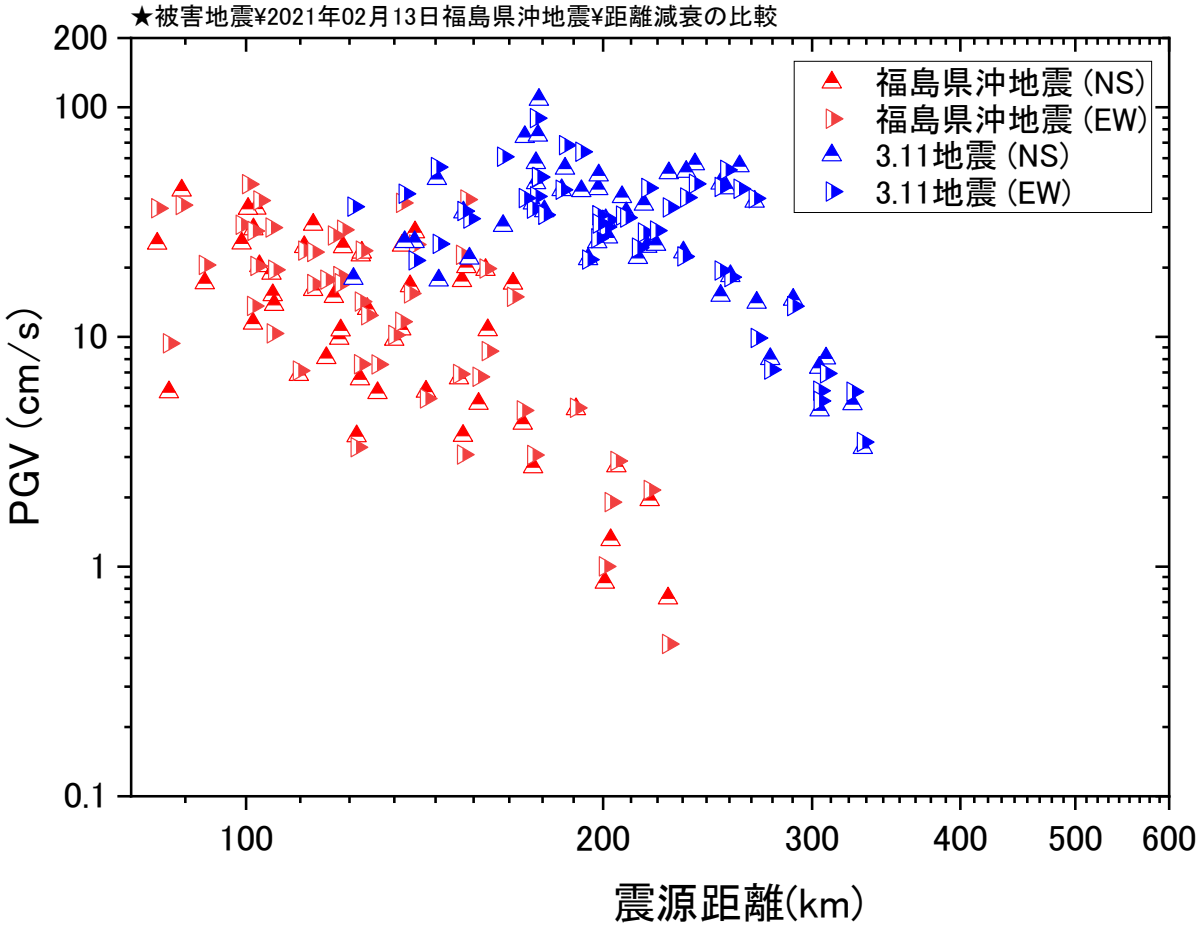


注意：3.11地震以降に移設している観測点には，*を付している．設置場所が異なるので注意が必要である．

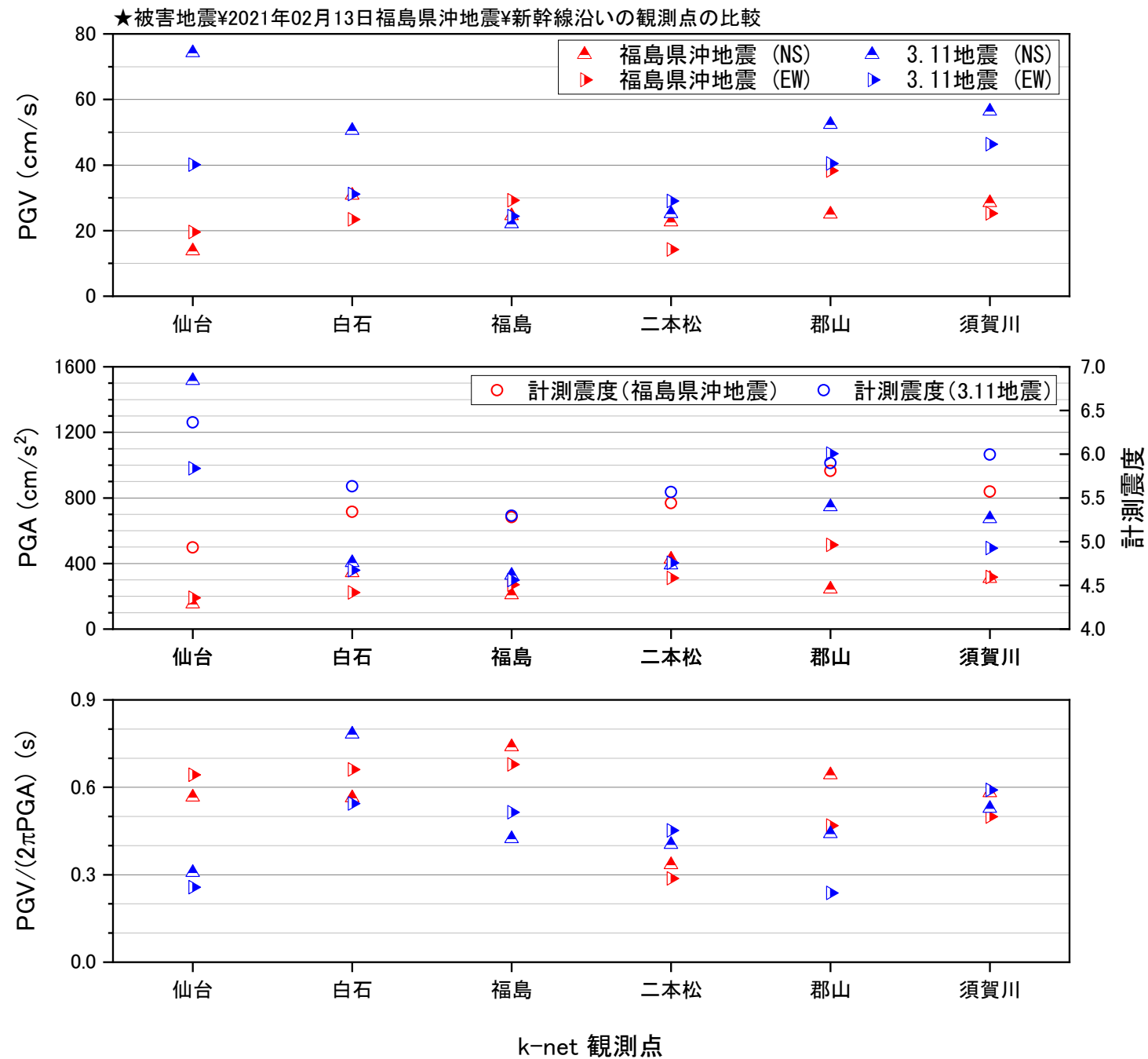
震源距離と振幅の比較（最大速度）

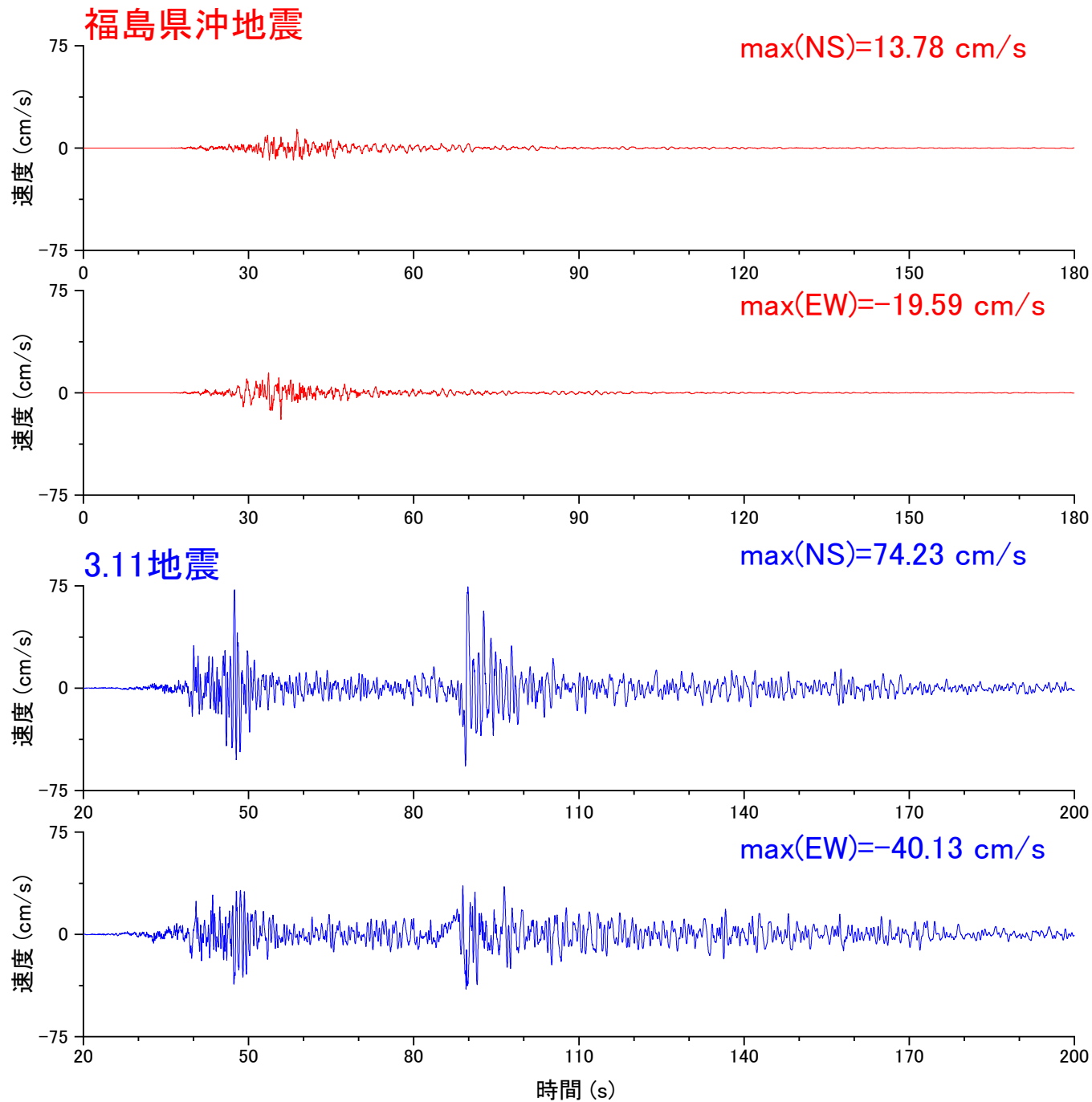
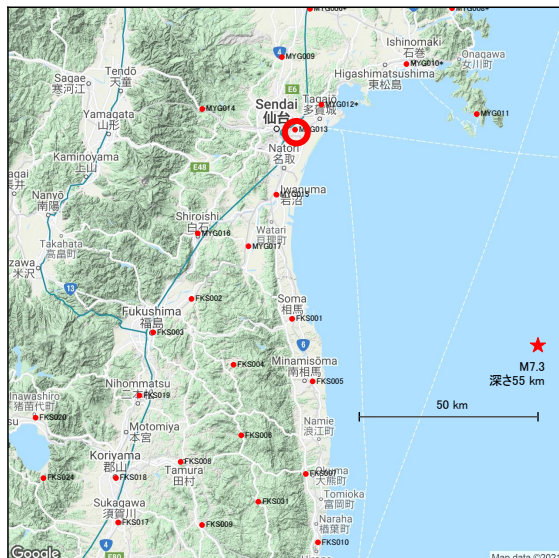
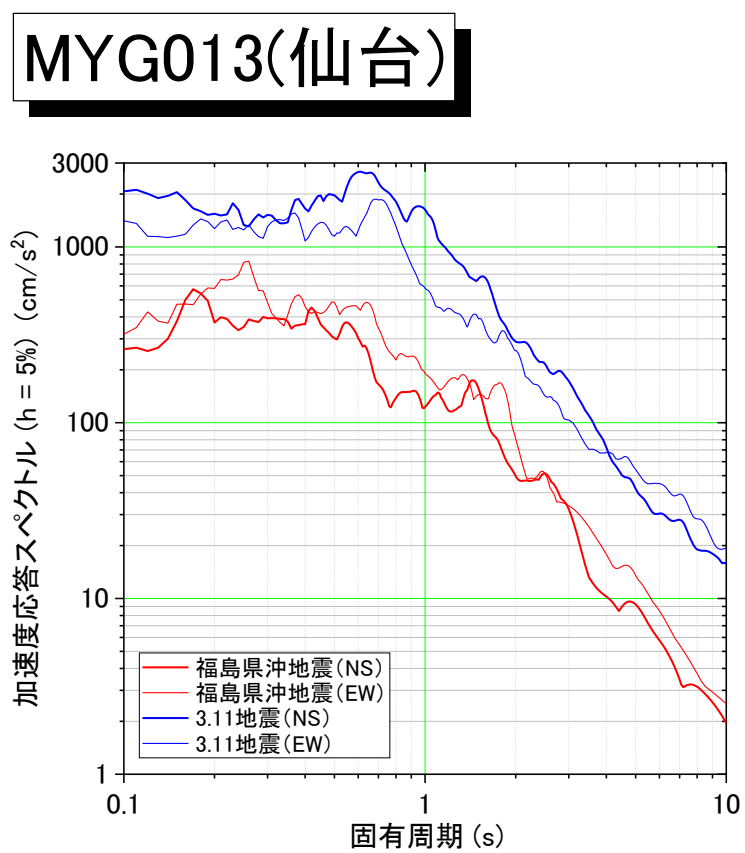


※使用観測点（福島県31地点，宮城県19地点）

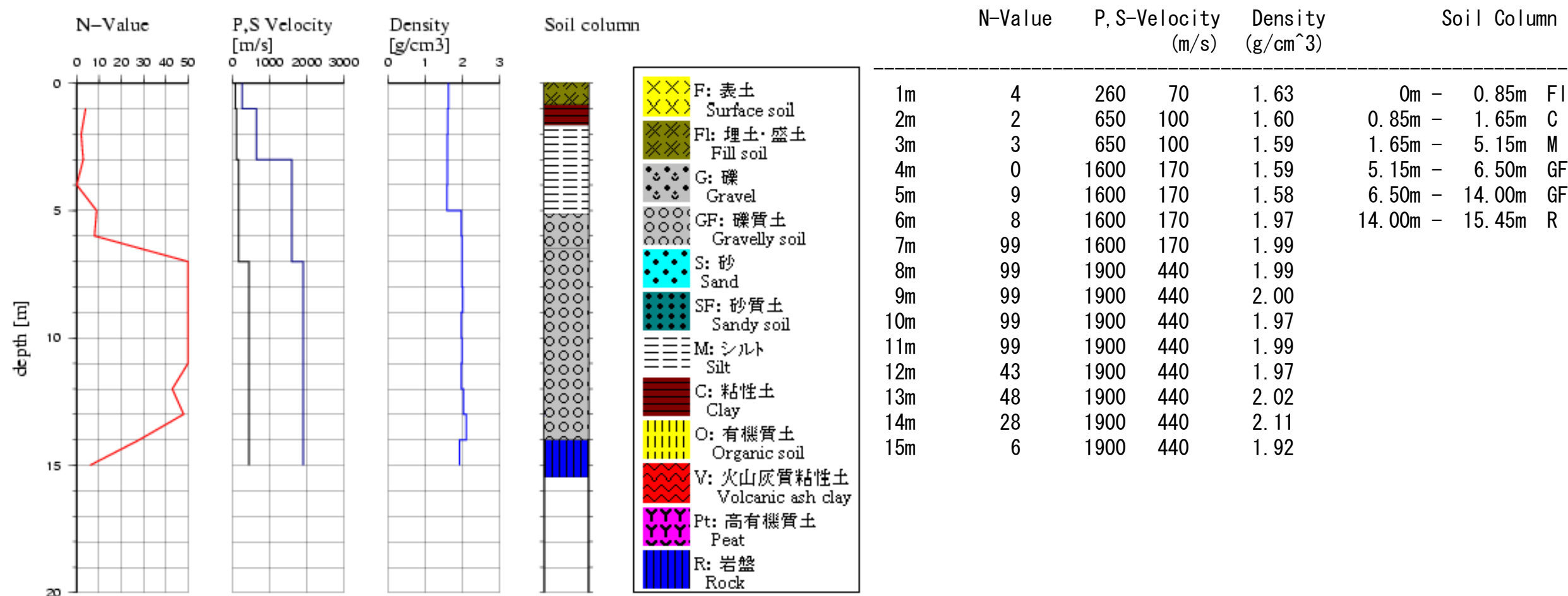


※使用観測点（福島県31地点，宮城県17地点）





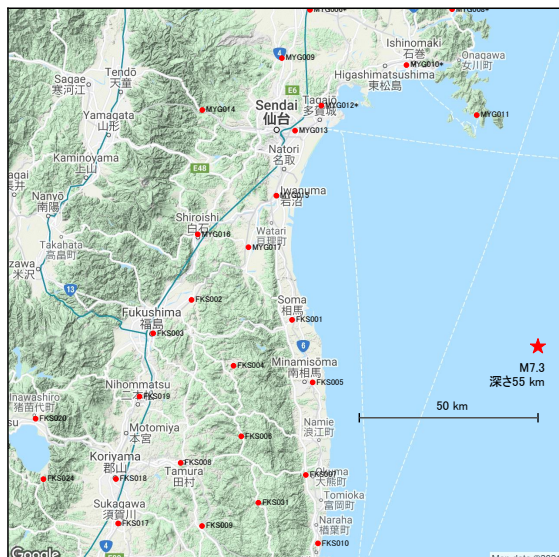
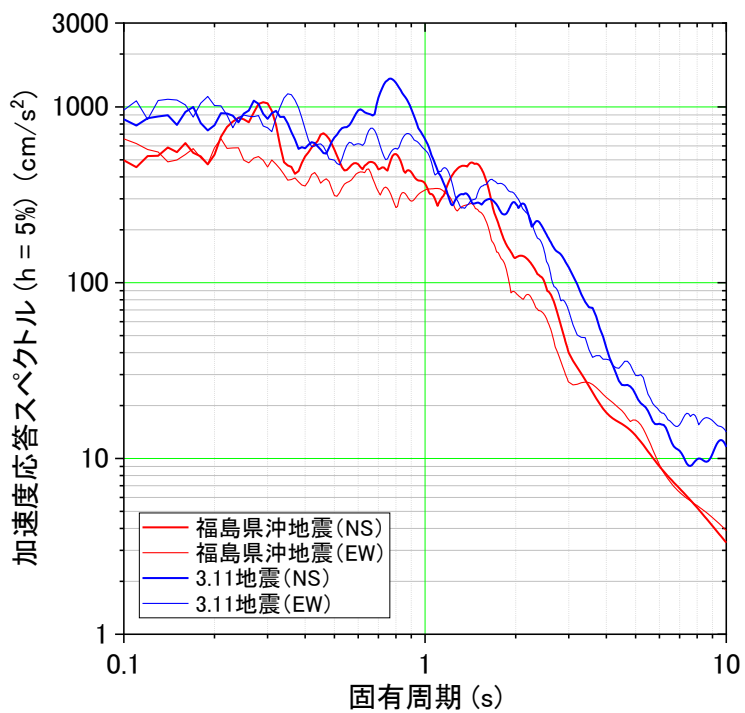
MYG013 (仙台)



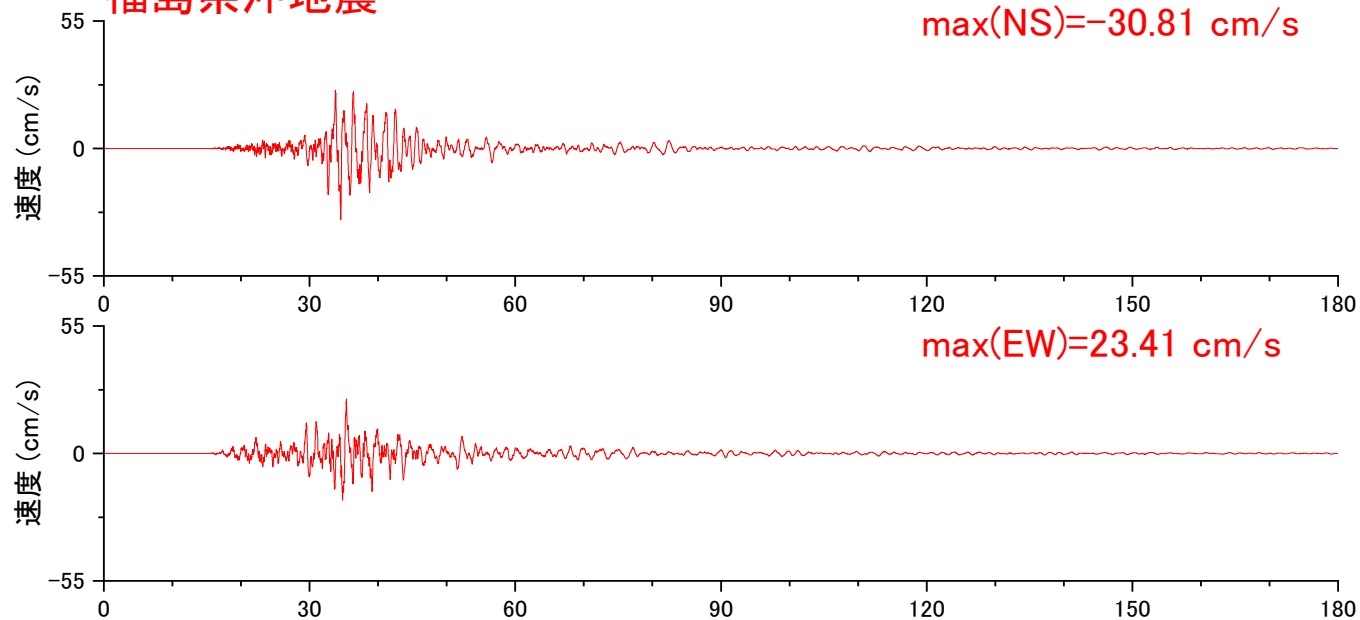
NIED 独立行政法人防災科学技術研究所

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

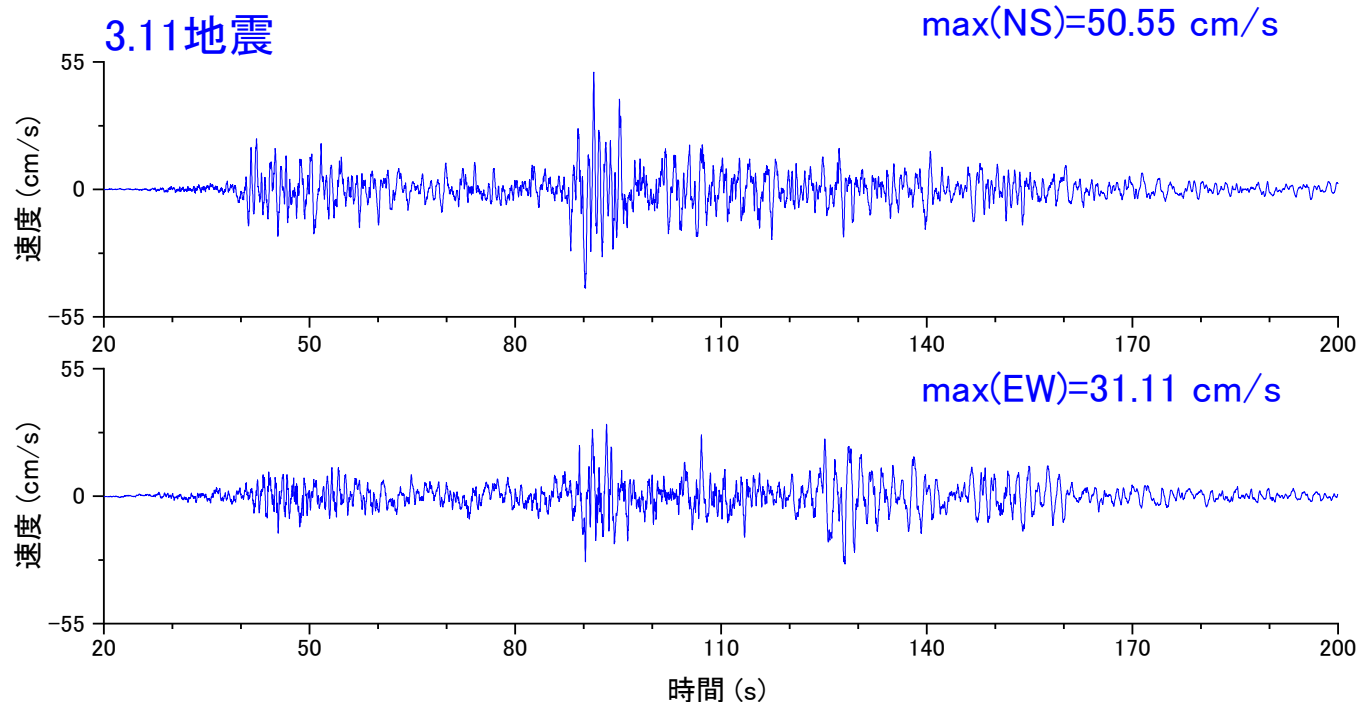
MYG016(白石)



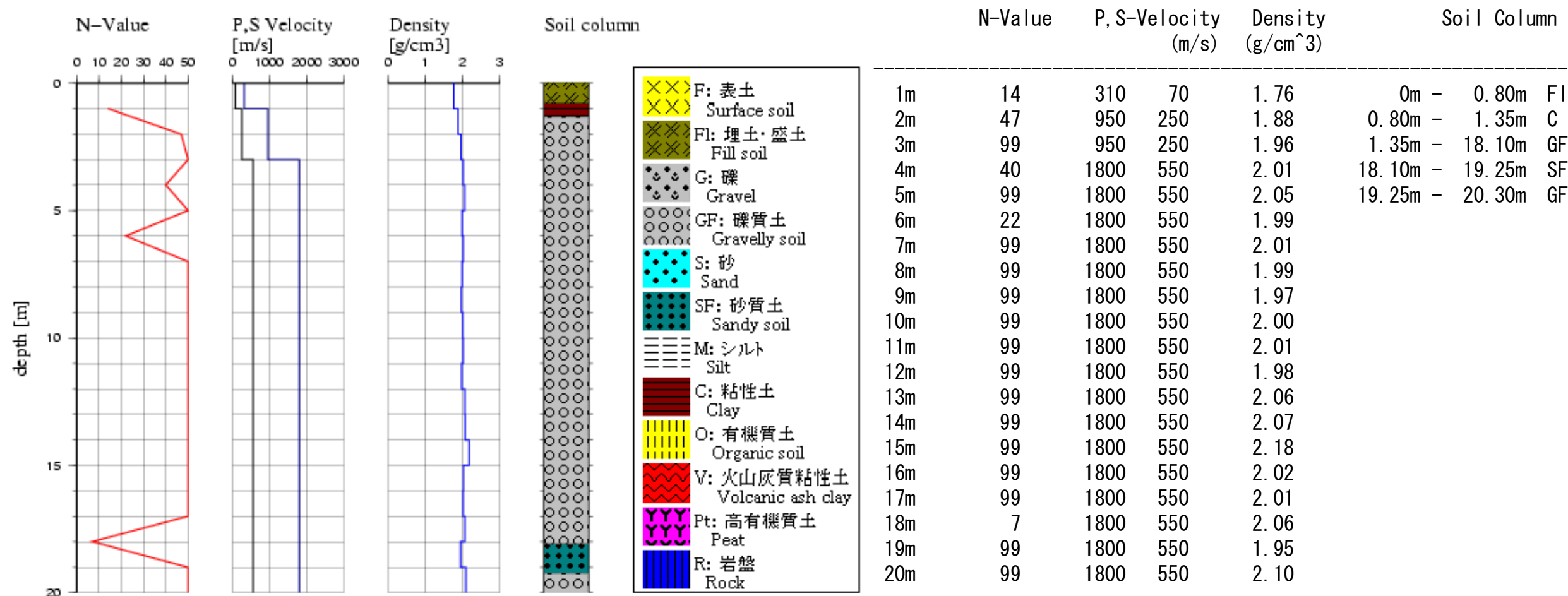
福島県沖地震



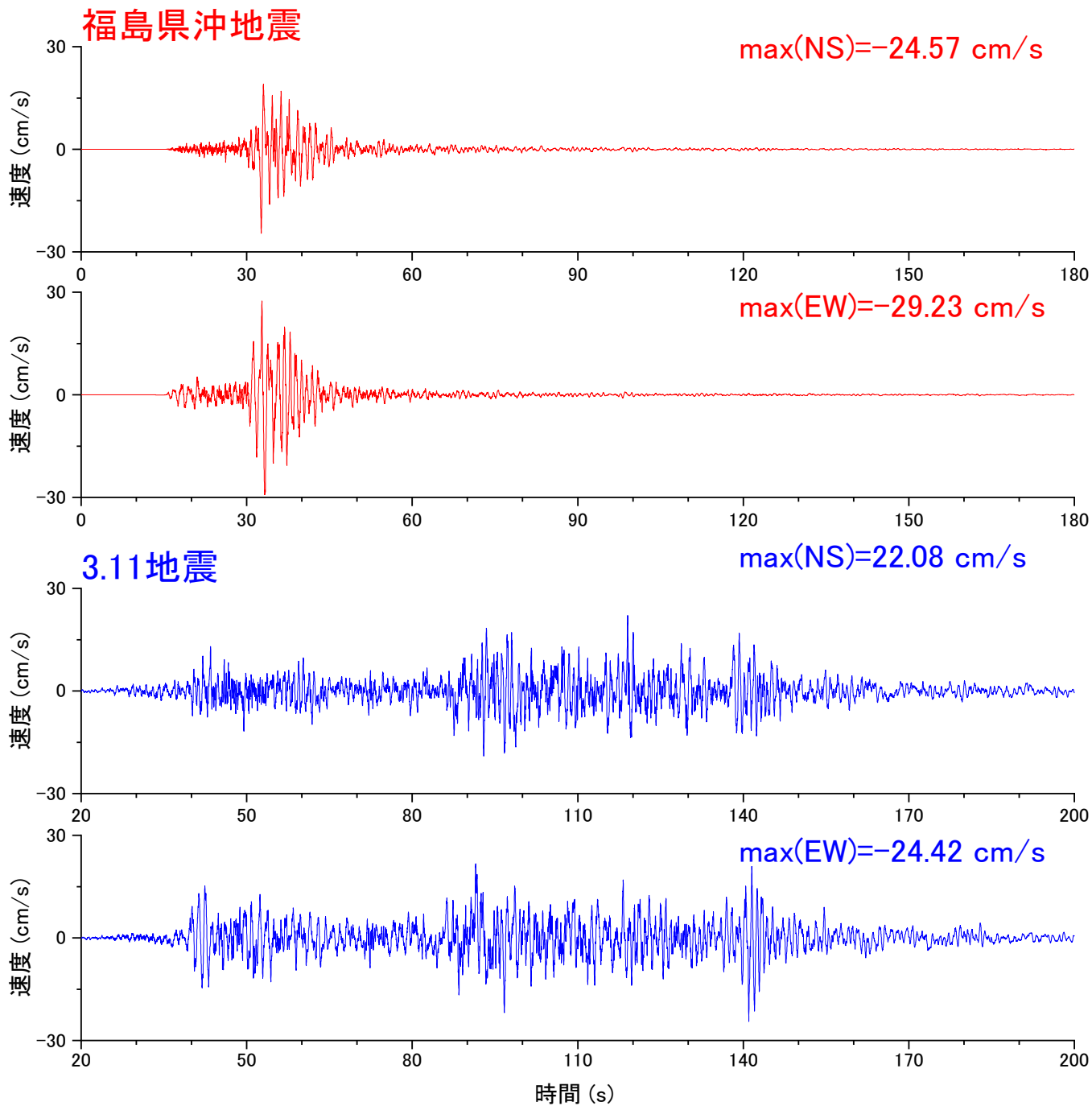
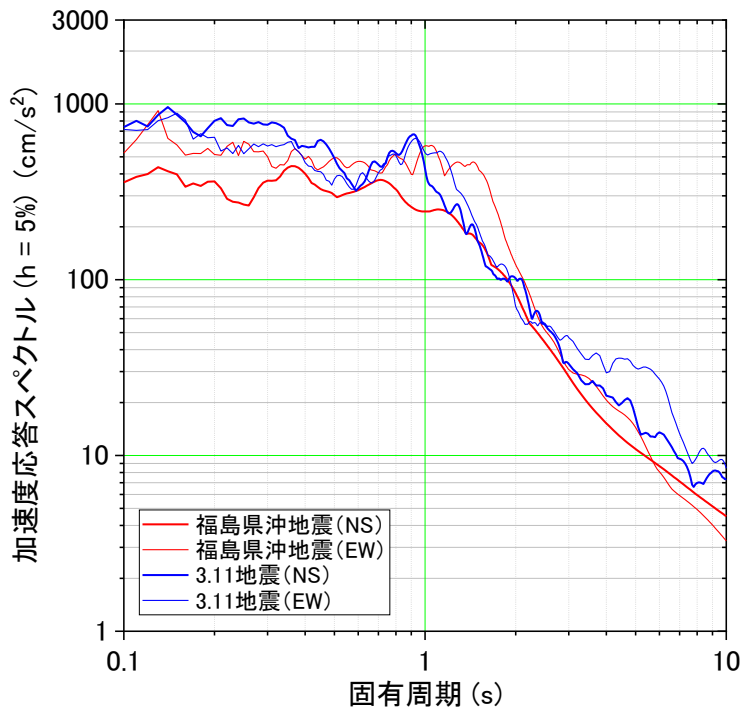
3.11地震



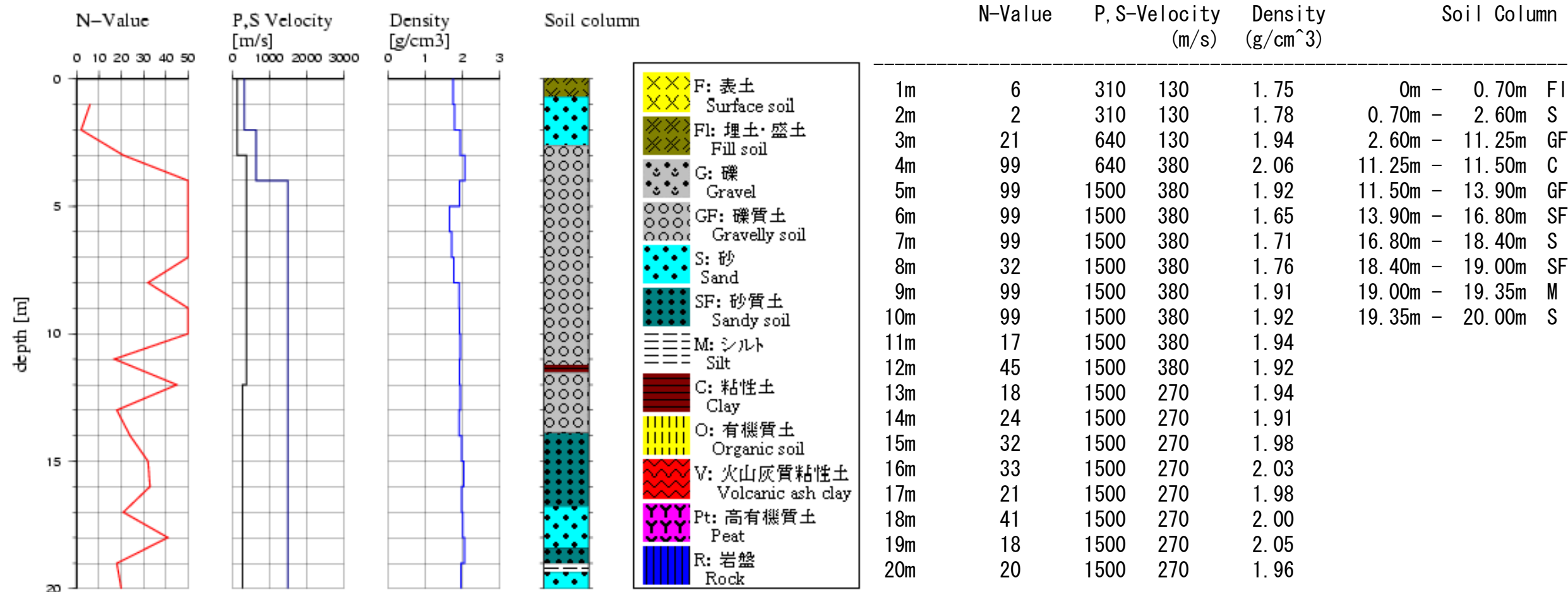
MYG016 (白石)



FKS003(福島)



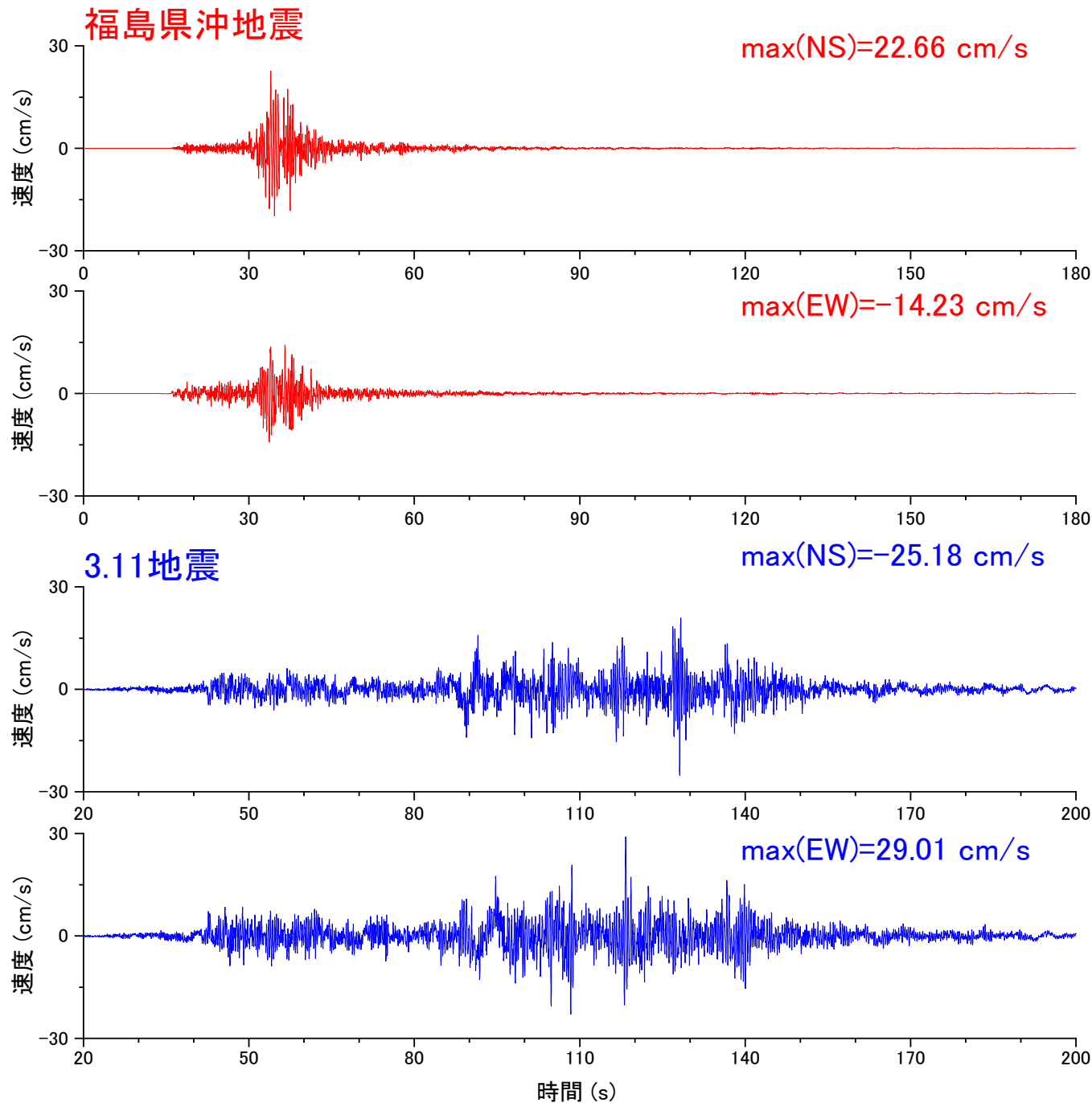
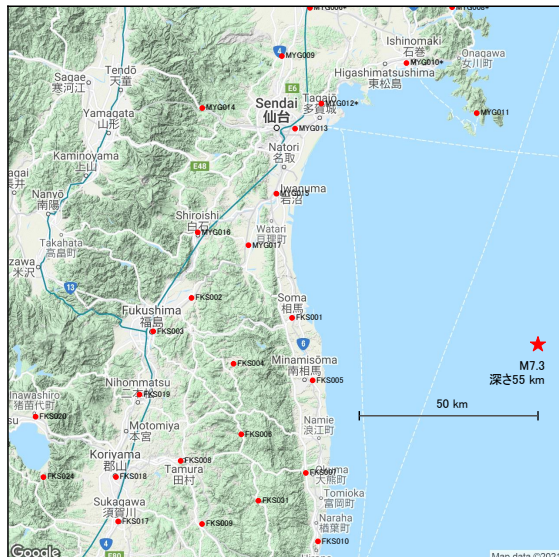
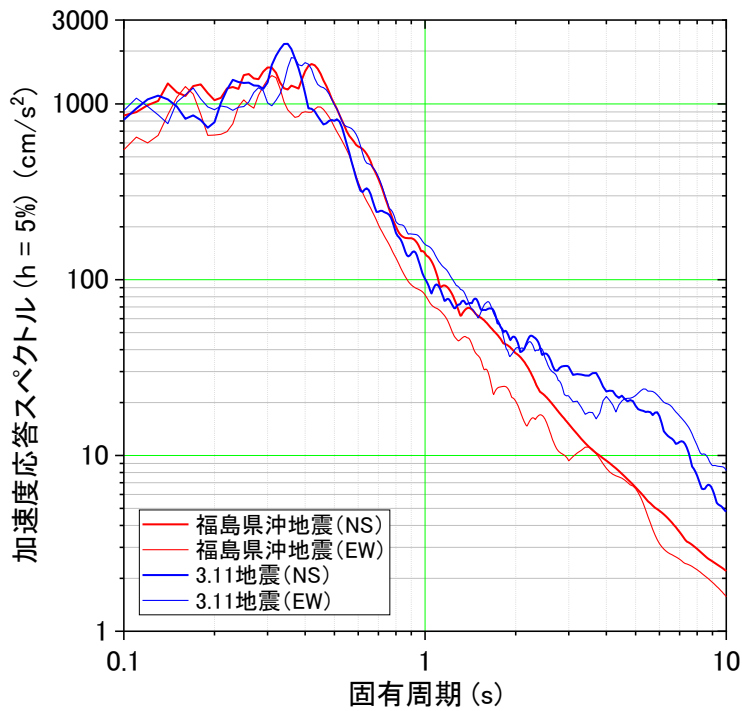
FKS003 (福島)



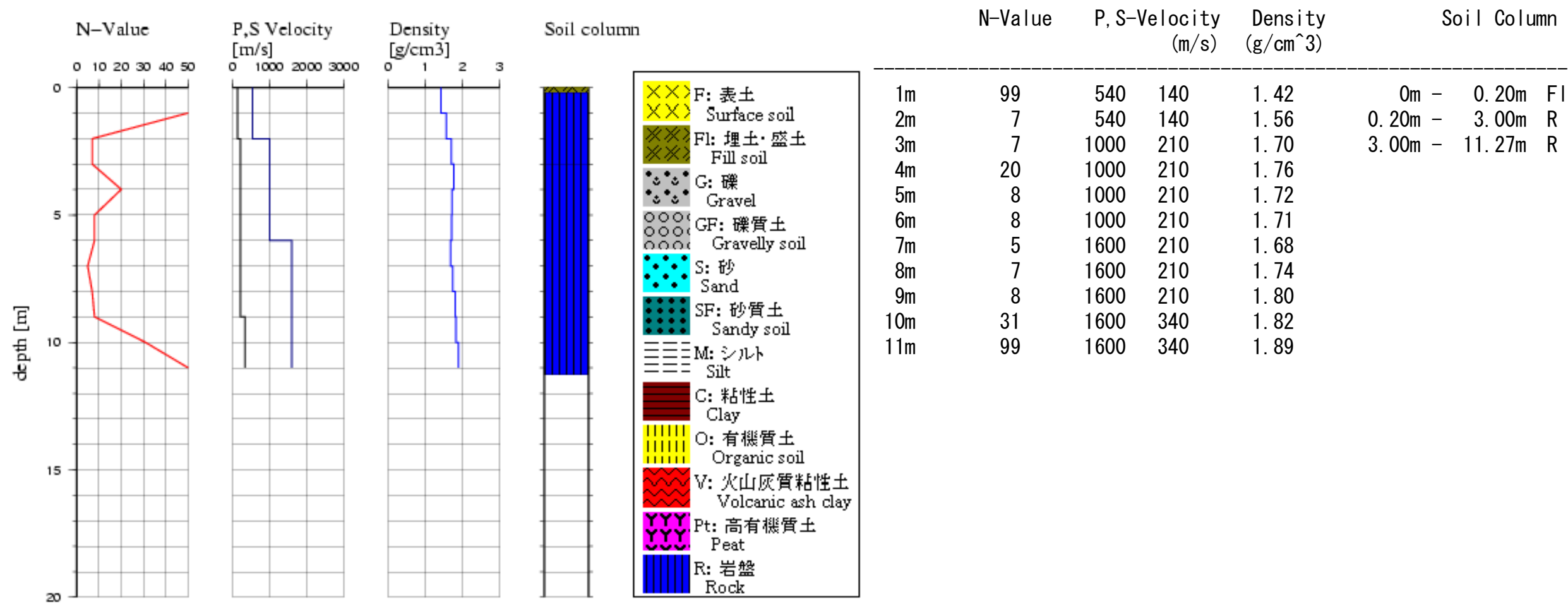
NIED 独立行政法人防災科学技術研究所

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

FKS019(二本松)



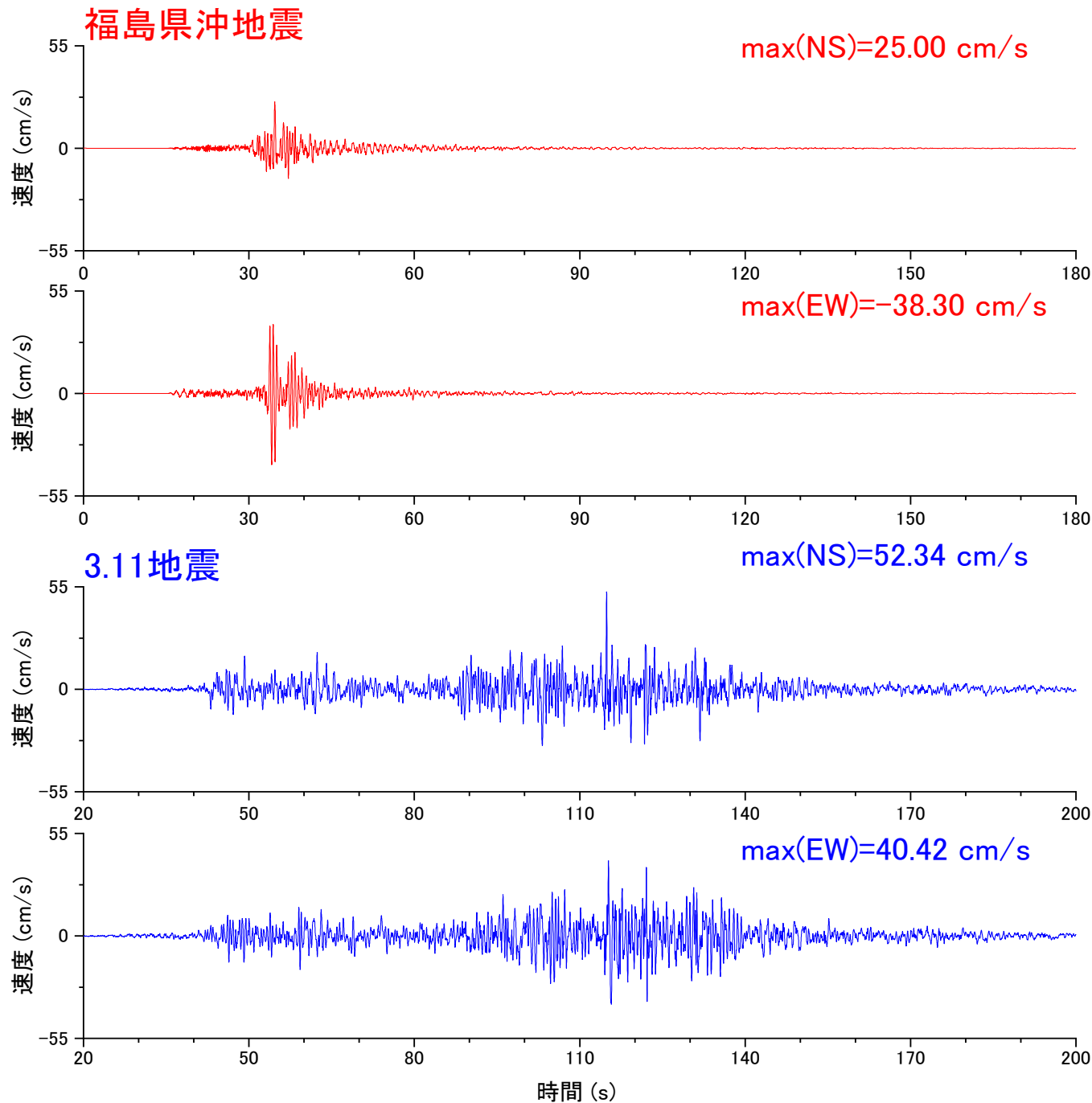
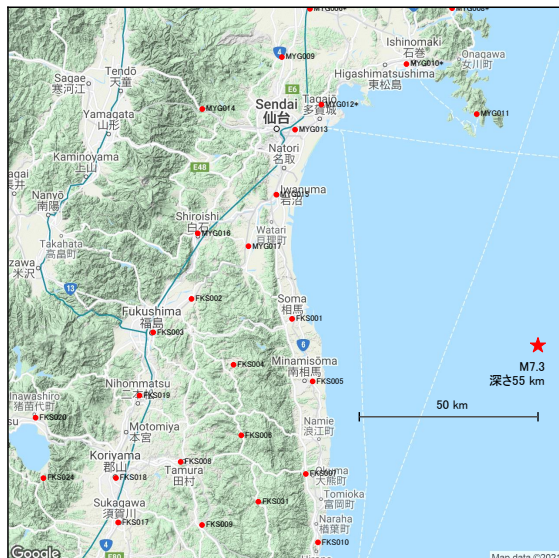
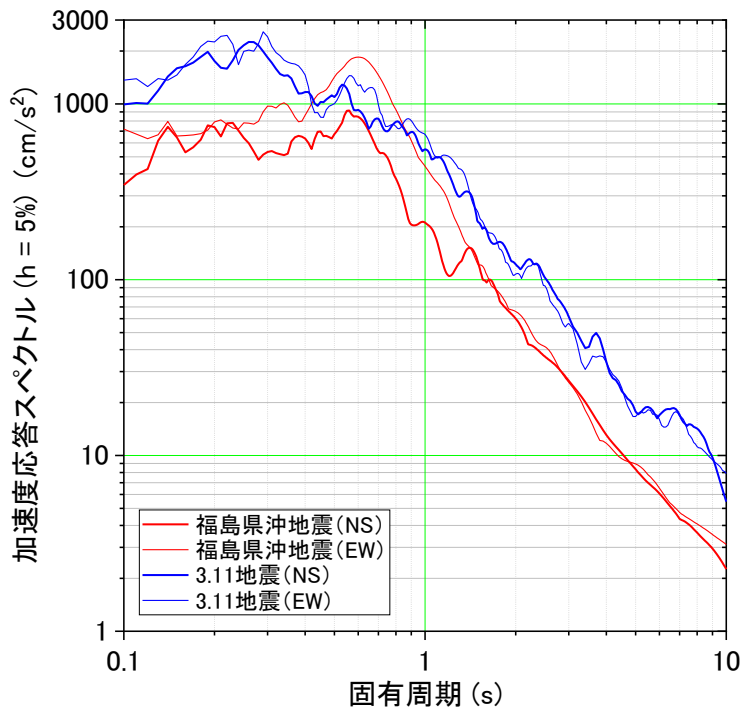
FKS019 (二本松)



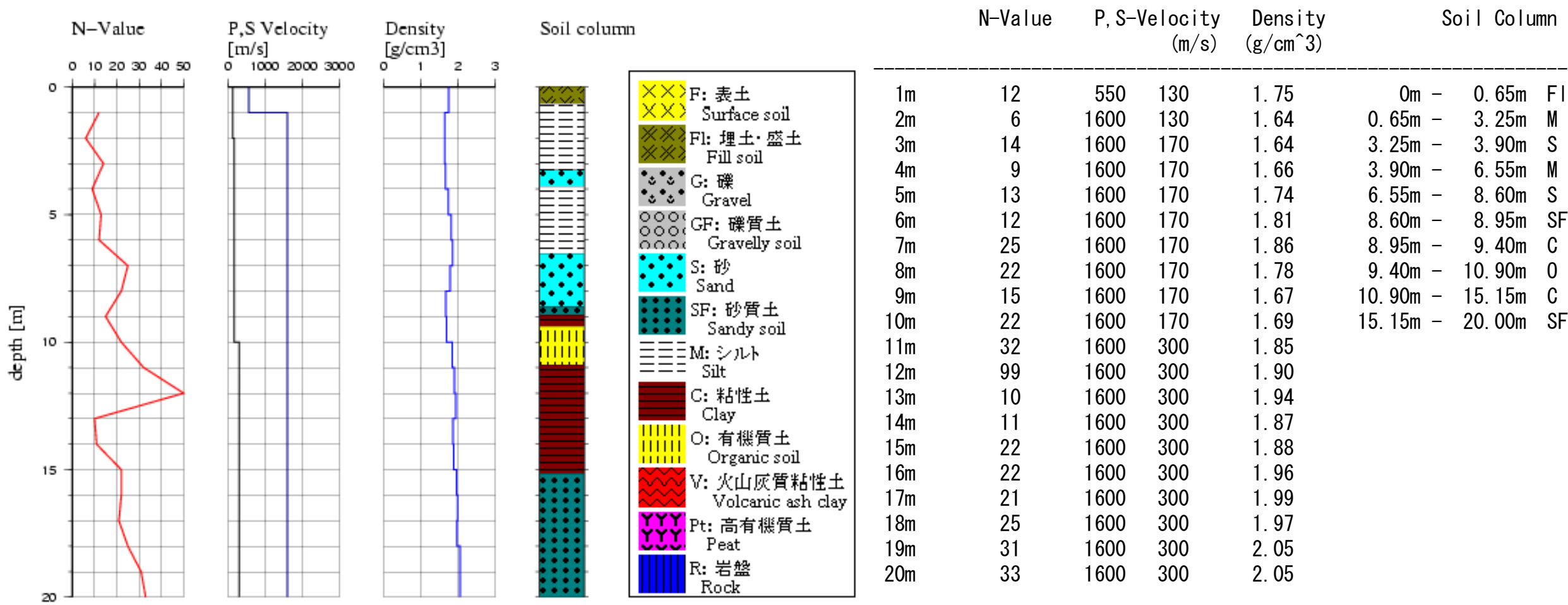
NIED 独立行政法人防災科学技術研究所

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

FKS018(郡山)



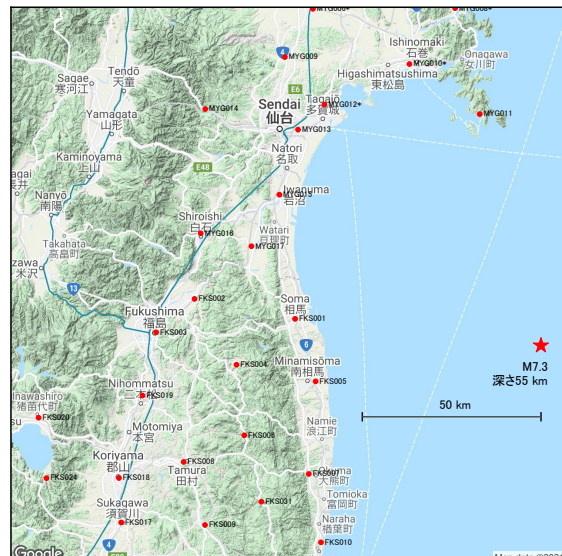
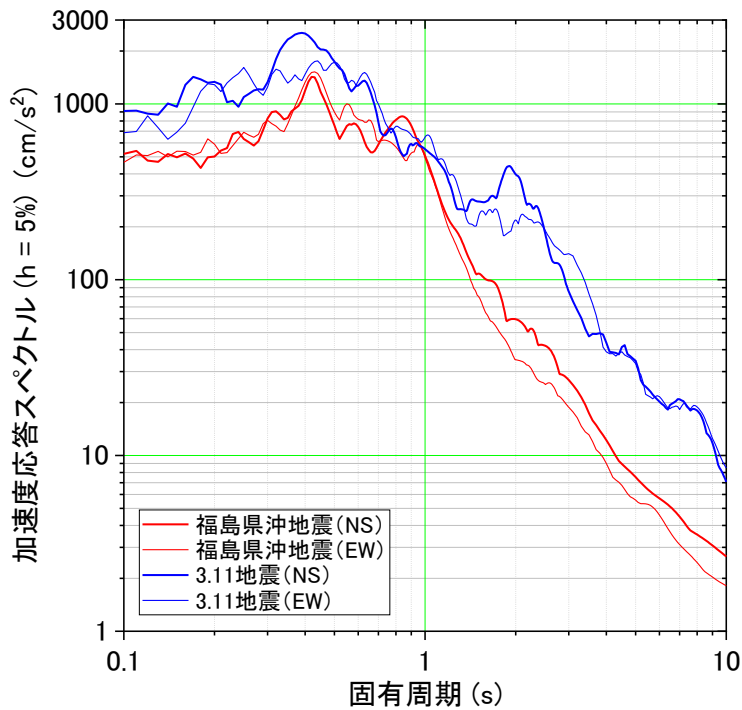
FKS018 (郡山)



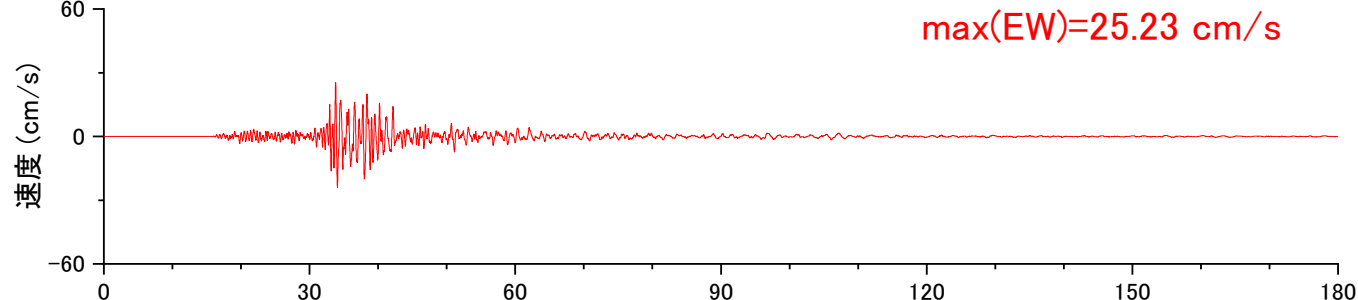
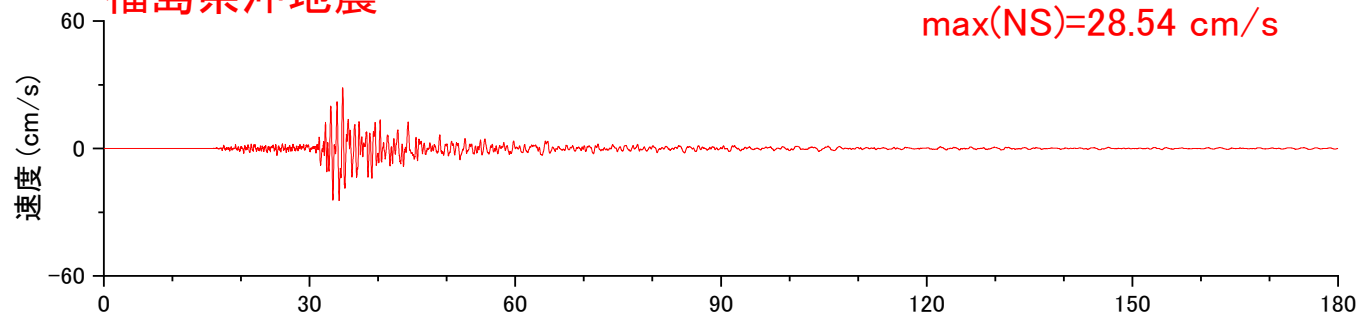
NIED 独立行政法人防災科学技術研究所

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

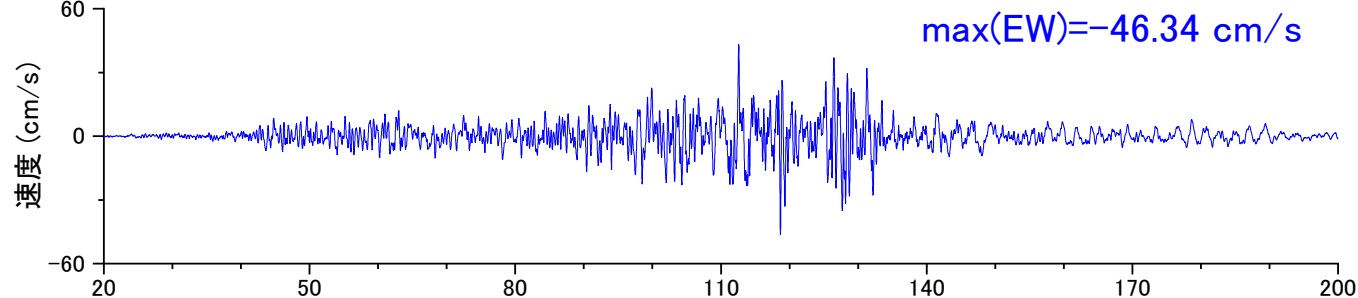
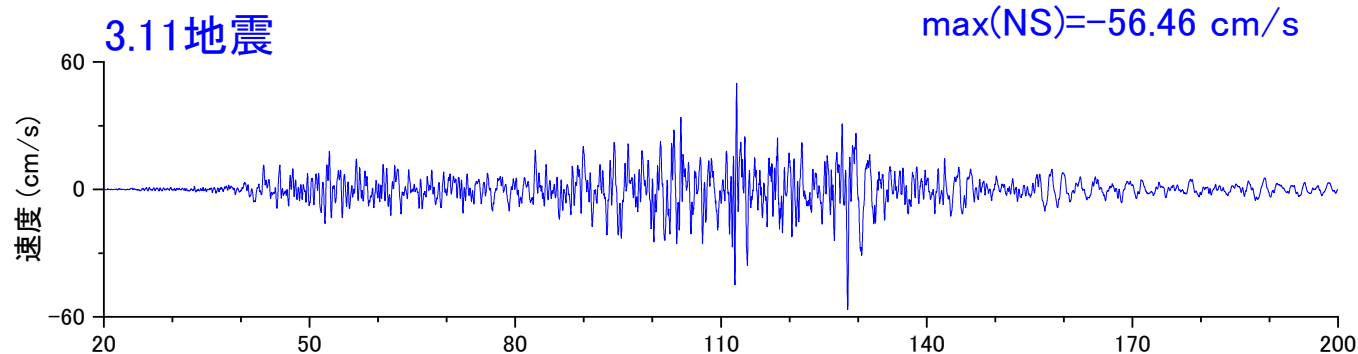
FKS017(須賀川)



福島県沖地震

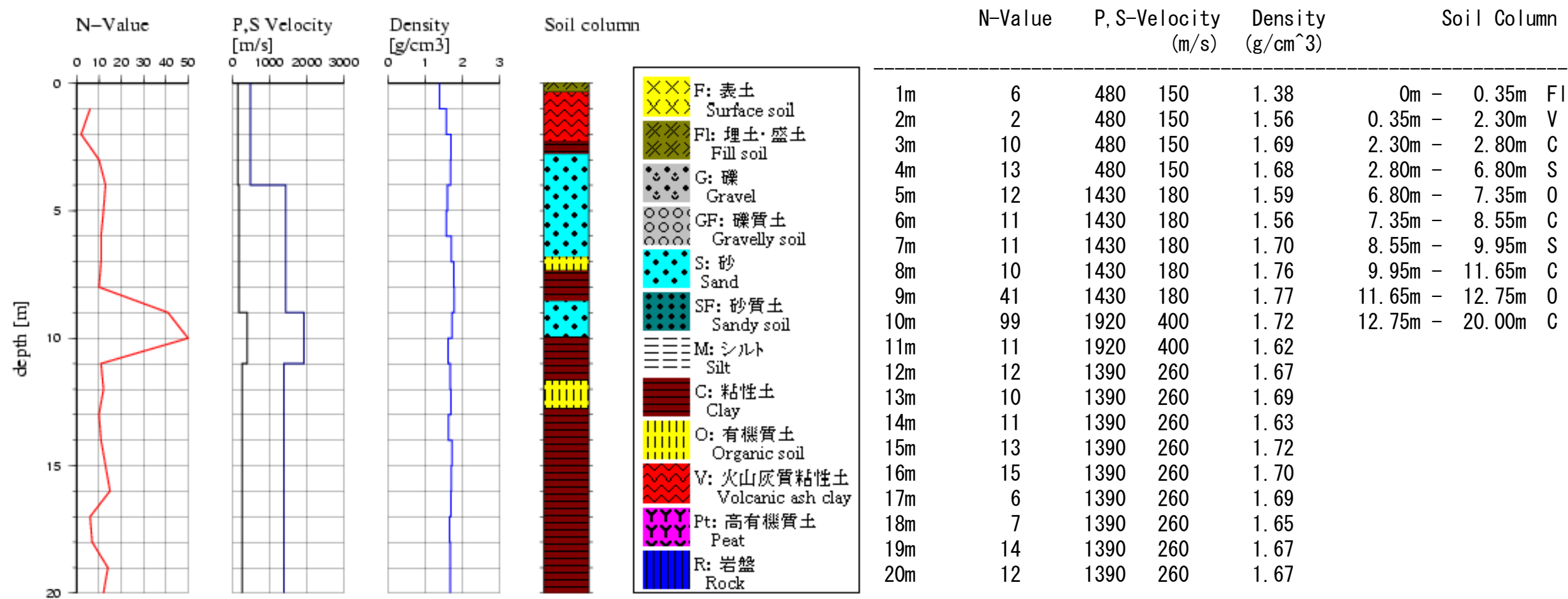


3.11地震



時間 (s)

FKS017 (須賀川)



NIED 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.

最後に

現時点では、データを集め、グラフにしたただけになっています。
今後、考察し、記述していく予定です。

謝辞

防災科学技術研究所、気象庁の地震記録や資料等を使用しました。

また、下記の記事も引用しました。

日経クロステック（2021.03.04）：新幹線高架橋の横梁60カ所が損傷、長周期地震動が原因か、
<https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/column/18/01567/00015/>（2021.03.08アクセス）

朝日新聞（2021.02.15）：揺れの周期、東北新幹線の電柱に影響？再開までに時間、
<https://www.asahi.com/articles/ASP2H5TSVP2HUTIL041.html>（2021.03.08アクセス）

記して感謝いたします。

2021/03/08
文責：紺野克昭（芝浦工大）