

2021年2月13日福島県沖の地震(M_j 7.3)の地震動

2021年2月15日
 更新：2021年2月19日

2021年2月13日23時8分頃、福島県沖で M_j 7.3の地震が発生した。この地震で観測された最大震度は6強で、消防庁災害対策本部^[1]によると2月15日14時現在で157人の重軽傷者が出ている。また、報道によると、東北新幹線の橋脚や架線柱の損傷や常磐自動車道での土砂崩れといった様々な被害が出ている。

1. 地震の概要

気象庁地震火山部^[2]によると、発震時間は2021年2月13日23時07分、震源は福島県沖の深さ55km、地震規模は M_j 7.3と発表されている。震央位置を図1.1に、メカニズムを図1.2に示す。西北西－東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、沈み込む太平洋プレート内の地震であった。この地震は、2011年東北地方太平洋沖地震(M 9.0)の余震と考えられている。

2. 観測された地震動

気象庁^[3]により発表された震度分布を図2.1に、各地の震度階級を表2.1に示す。

現時点で公表されている防災科学技術研究所K-NET、KiK-net^[4]強震観測点および気象庁^[5]震度観測点、港湾地域強震観測^[6]での強震観測点における強震記録から算定した地震動指標を図2.2および表2.2に示す。震度発表地点ではないが、KiK-net山元(MYGH10)で計測震度6.4(震度6強相当)となっている。

表2.2で計測震度が大きいKiK-net山元(MYGH10)、K-NET相馬(FKS001)、郡山市朝日(41215)における強震記録の加速度時刻歴波形とスペクトルを図2.3～2.5に示す。

また、これらの加速度応答スペクトル(減衰5%)、速度応答スペクトル(減衰20%)について、1995年兵庫県南部地震での代表的な強震記録と比較したものを図2.6に示す。KiK-net山元(MYGH10)のスペクトルは、短周期では神戸海洋気象台^[7]や大阪ガス葺合^[8]のスペクトルを上回っているが、周期0.5秒程度以上の周期帯では下回っている。

図2.7～2.9には、KiK-net山元(MYGH10)、K-NET相馬(FKS001)、郡山市朝日(41215)について、2011年東北地方太平洋沖地震本震(M 9.0)の強震記録との応答スペクトルの比較を示す。KiK-net山元(MYGH10)では、加速度応答スペクトルは0.2～0.5秒程度では今回の地震が、0.8秒程度以上では東北地方太平洋沖地震のほうが大きい。速度応答スペクトルは全周期帯で今回の地震のほうが大きくなっている。K-NET相馬(FKS001)では、加速度応答スペクトル、速度応答スペクトルとも周期0.2秒程度以下では今回の地震が大きく、周期1～4秒程度以上では東北地方太平洋沖地震のほうが大きくなっている。郡山市朝日(41215)では、加速度応答スペクトル、速度応答スペクトルとも周期0.4秒程度以下では東北地方太平洋沖地震のほうが大きくなっている。

令和3年2月13日 福島県沖の地震
(発生場所の詳細)

震央分布図
(1997年10月1日～2021年2月13日23時08分、深さ0～150km、M3.0以上)

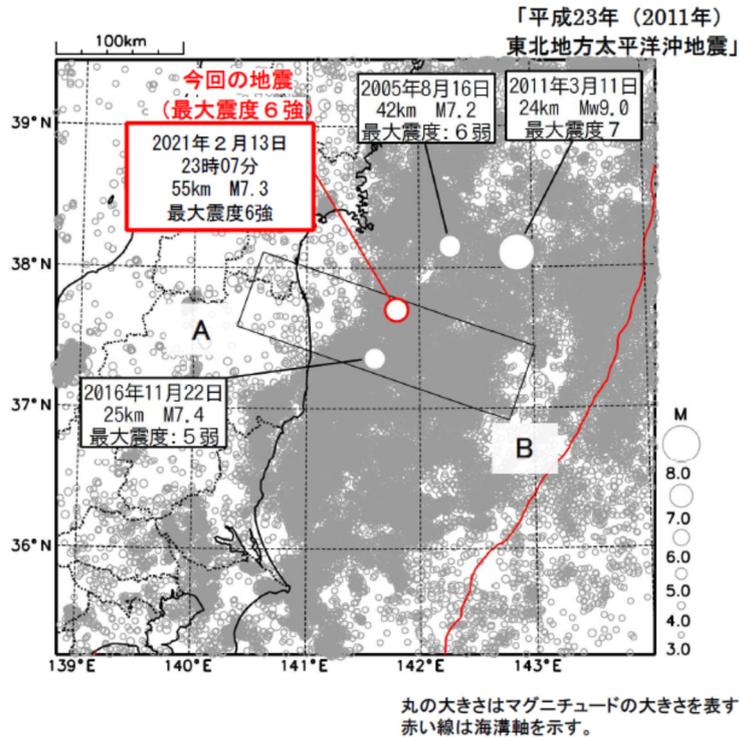


図1.1 2021年2月13日福島県沖の地震の震央位置(気象庁地震火山部^[2]を引用)

令和3年2月13日23時07分頃の地震の発震機構解 CMT解(速報)

西北西-東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型

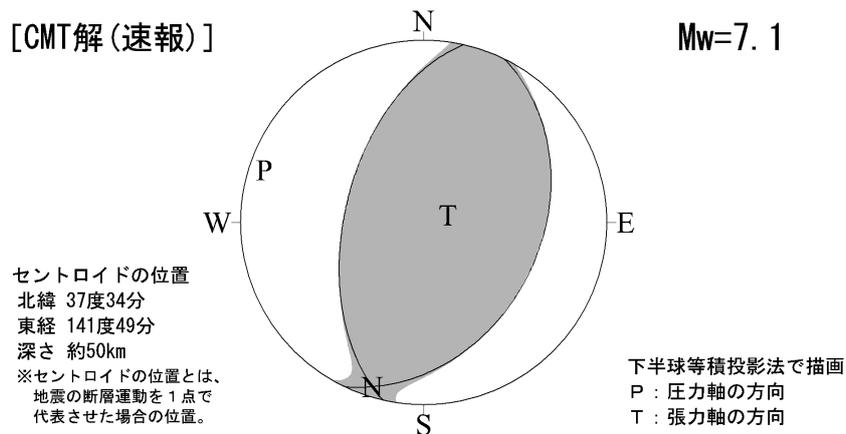


図1.2 2021年2月13日福島県沖の地震の発震機構解(気象庁地震火山部^[2]を引用)

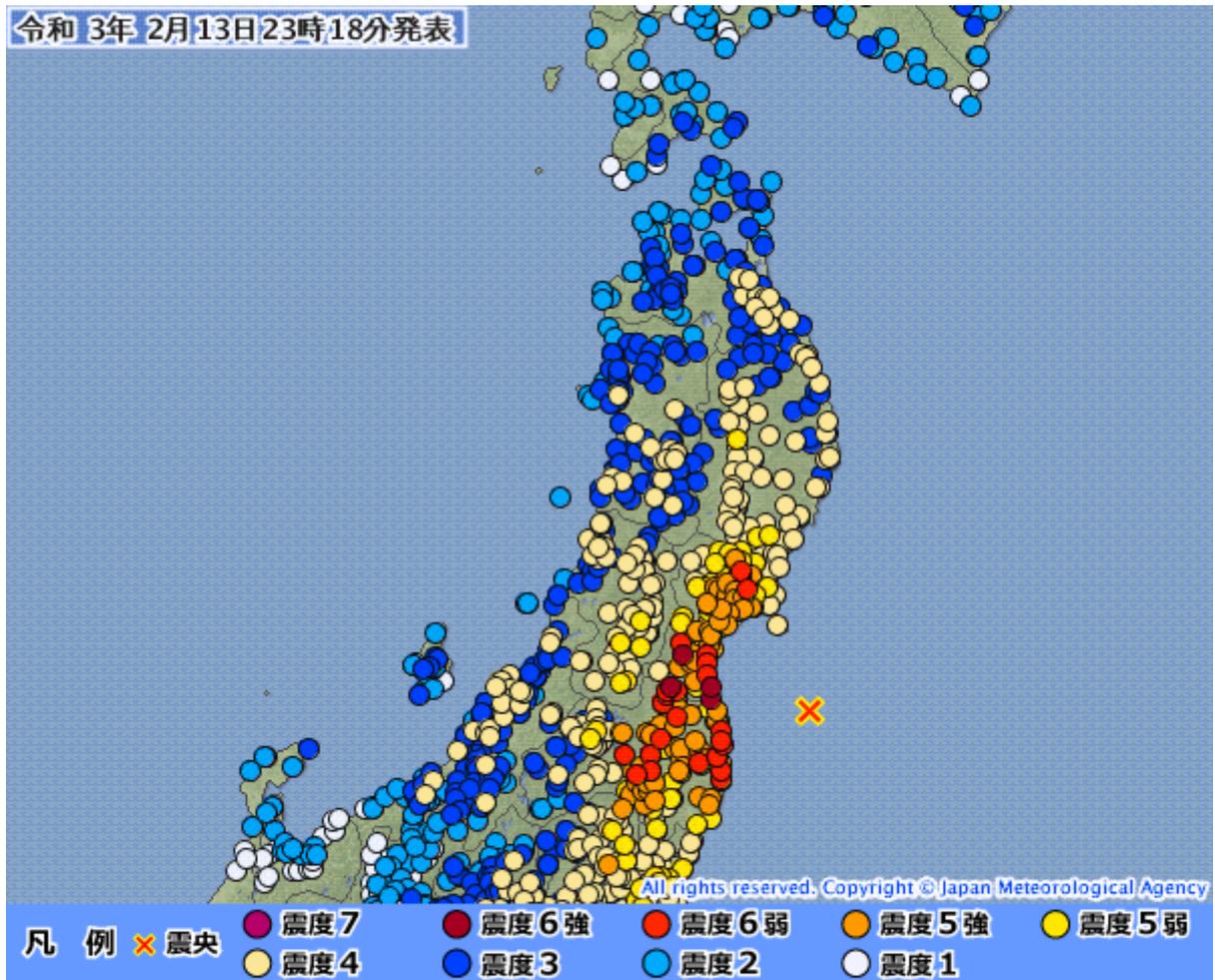


図2.1 2021年2月13日福島県沖の地震の震度分布(気象庁^[3]を引用)

表2.1 2021年2月13日福島県沖の地震の観測震度(震度5強以上)(気象庁^[3]による)

震度階級	県	震度観測点(*は気象庁以外の震度観測点)
震度6強	宮城県	蔵王町円田*
	福島県	相馬市中村*
震度6弱	宮城県	石巻市桃生町*
	宮城県	宮城川崎町前川*
	福島県	福島市五老内町*
	福島県	郡山市湖南町*
	福島県	須賀川市八幡町*
	福島県	福島伊達市前川原*
	福島県	本宮市白岩*
	福島県	天栄村下松本*
	福島県	檜葉町北田*
	福島県	双葉町両竹*
	福島県	国見町藤田*
	福島県	岩沼市桜*
	福島県	登米市迫町*
震度5強	宮城県	仙台青葉区落合*
	宮城県	仙台若林区遠見塚*
	宮城県	石巻市前谷地*
	宮城県	仙台空港
	宮城県	登米市登米町*
	宮城県	栗原市若柳*
	宮城県	大崎市古川三日町
	宮城県	大崎市田尻*
	宮城県	柴田町船岡
	宮城県	七ヶ浜町東宮浜*
	宮城県	大衡村大衡*
	福島県	福島市松木町
	福島県	いわき市平四ツ波*
	福島県	白河市新白河*
	福島県	白河市大信*
	福島県	須賀川市岩瀬支所*
	福島県	二本松市油井*
	福島県	田村市大越町*
	福島県	田村市滝根町*
	福島県	南相馬市原町区高見町*
	福島県	南相馬市鹿島区西町*
	福島県	福島伊達市霊山町*
	福島県	本宮市本宮*
	福島県	鏡石町不時沼*
	福島県	中島村滑津*
	福島県	浅川町浅川*
	福島県	福島広野町下北迫苗代替*
	福島県	川内村下川内
	福島県	葛尾村落合落合*
	栃木県	高根沢町石末*
	宮城県	塩竈市今宮町*
	宮城県	名取市増田*
	宮城県	登米市米山町*
	宮城県	東松島市小野*
	宮城県	大崎市古川旭*
	宮城県	大河原町新南*
	宮城県	丸森町鳥屋*
	宮城県	利府町利府*
	宮城県	涌谷町新町裏
	福島県	福島市桜木町*
	福島県	いわき市平梅本*
	福島県	白河市東*
	福島県	須賀川市長沼支所*
	福島県	二本松市金色*
	福島県	二本松市針道*
	福島県	田村市常葉町*
	福島県	南相馬市原町区三島町
福島県	南相馬市原町区本町*	
福島県	福島伊達市保原町*	
福島県	福島伊達市月舘町*	
福島県	大玉村南小屋	
福島県	猪苗代町千代田*	
福島県	矢吹町一本木*	
福島県	小野町中通*	
福島県	富岡町本岡*	
福島県	川内村上川内小山平*	
福島県	飯館村伊丹沢*	
福島県	那須町寺子*	
福島県	新地町谷地小屋*	
福島県	山元町浅生原*	
福島県	郡山市開成*	
福島県	須賀川市八幡山*	
福島県	南相馬市小高区*	
福島県	福島伊達市梁川町*	
福島県	桑折町東大隅*	
福島県	川俣町五百田*	
福島県	福島広野町下北迫大谷地原*	
福島県	川内村上川内早渡*	
福島県	大熊町大川原*	
福島県	浪江町幾世橋	
宮城県	仙台宮城野区五輪	
宮城県	石巻市大街道南*	
宮城県	白石市互理町*	
宮城県	角田市角田*	
宮城県	登米市南方町*	
宮城県	東松島市矢本*	
宮城県	大崎市松山*	
宮城県	村田町村田*	
宮城県	松島町高城	
宮城県	大郷町粕川*	
宮城県	宮城美里町木間塚*	
宮城県	いわき市三和町	
宮城県	白河市表郷*	
宮城県	田村市船引町	
宮城県	田村市都路町*	
宮城県	大玉村玉井*	
宮城県	泉崎村泉崎*	
宮城県	玉川村小高*	
宮城県	小野町小野新町*	
宮城県	大熊町野上*	

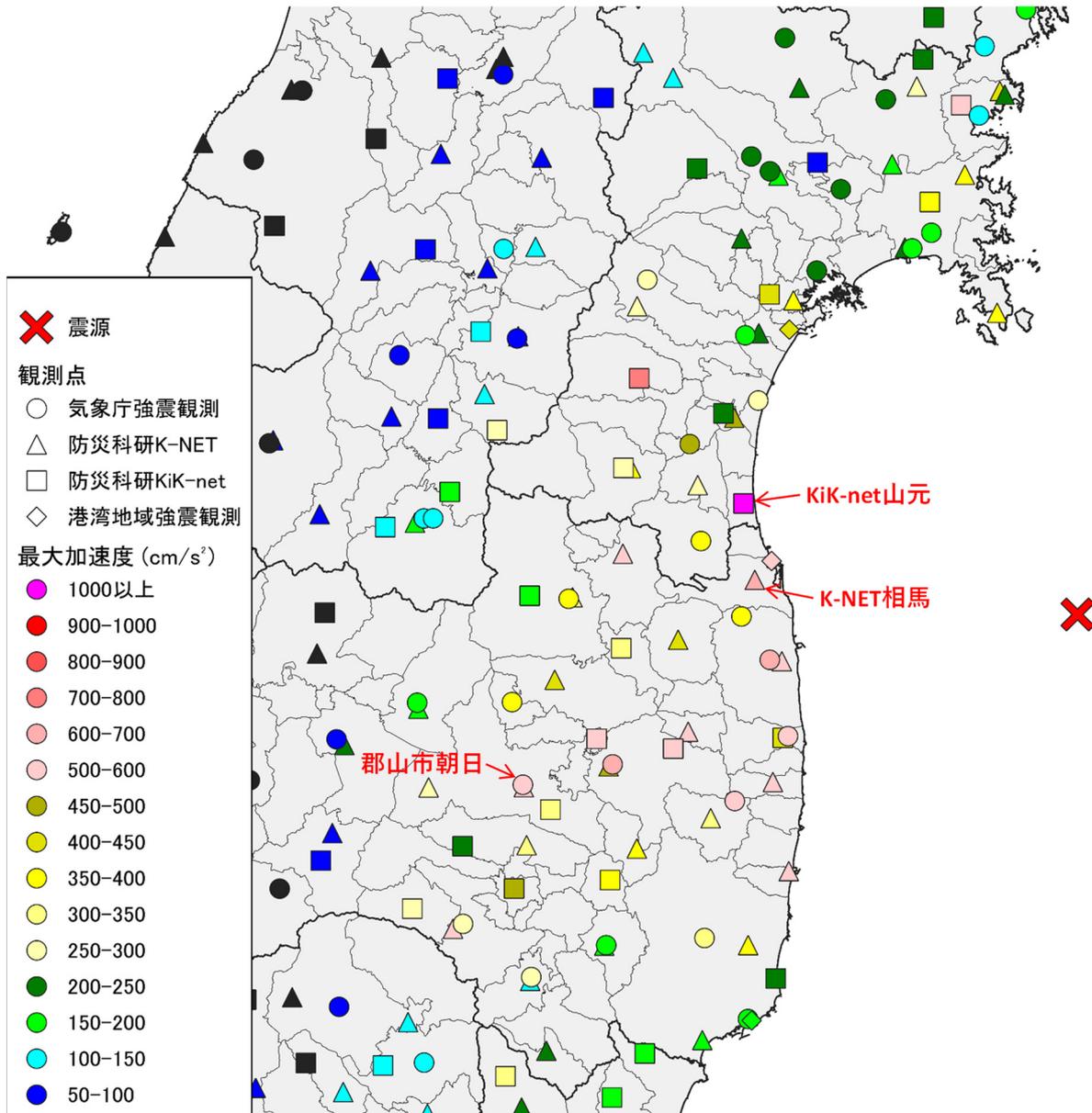


図2.2(1) 2021年2月13日福島県沖の地震の強震記録の最大加速度分布

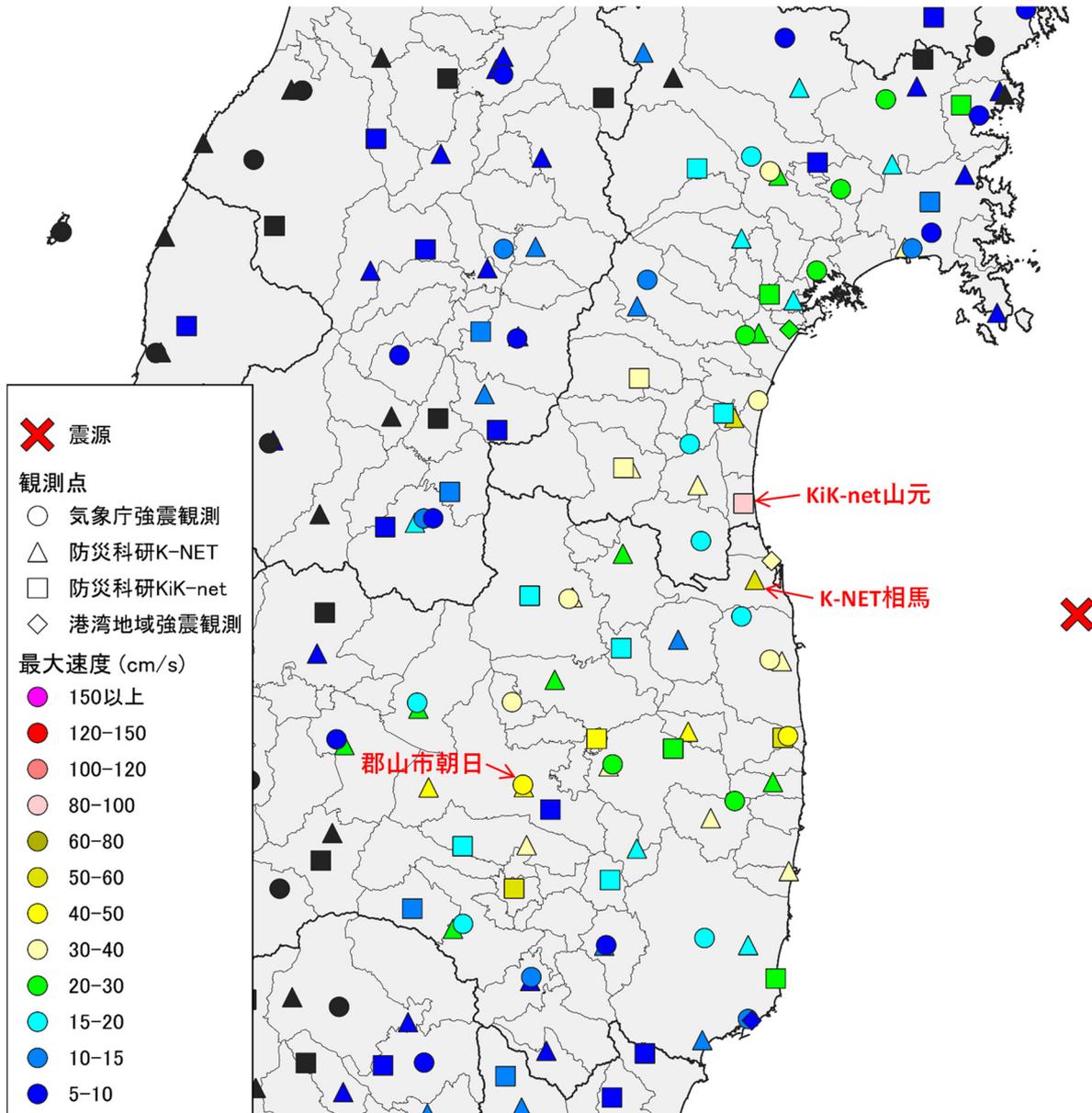


図2.2(2) 2021年2月13日福島県沖の地震の強震記録の最大速度分布

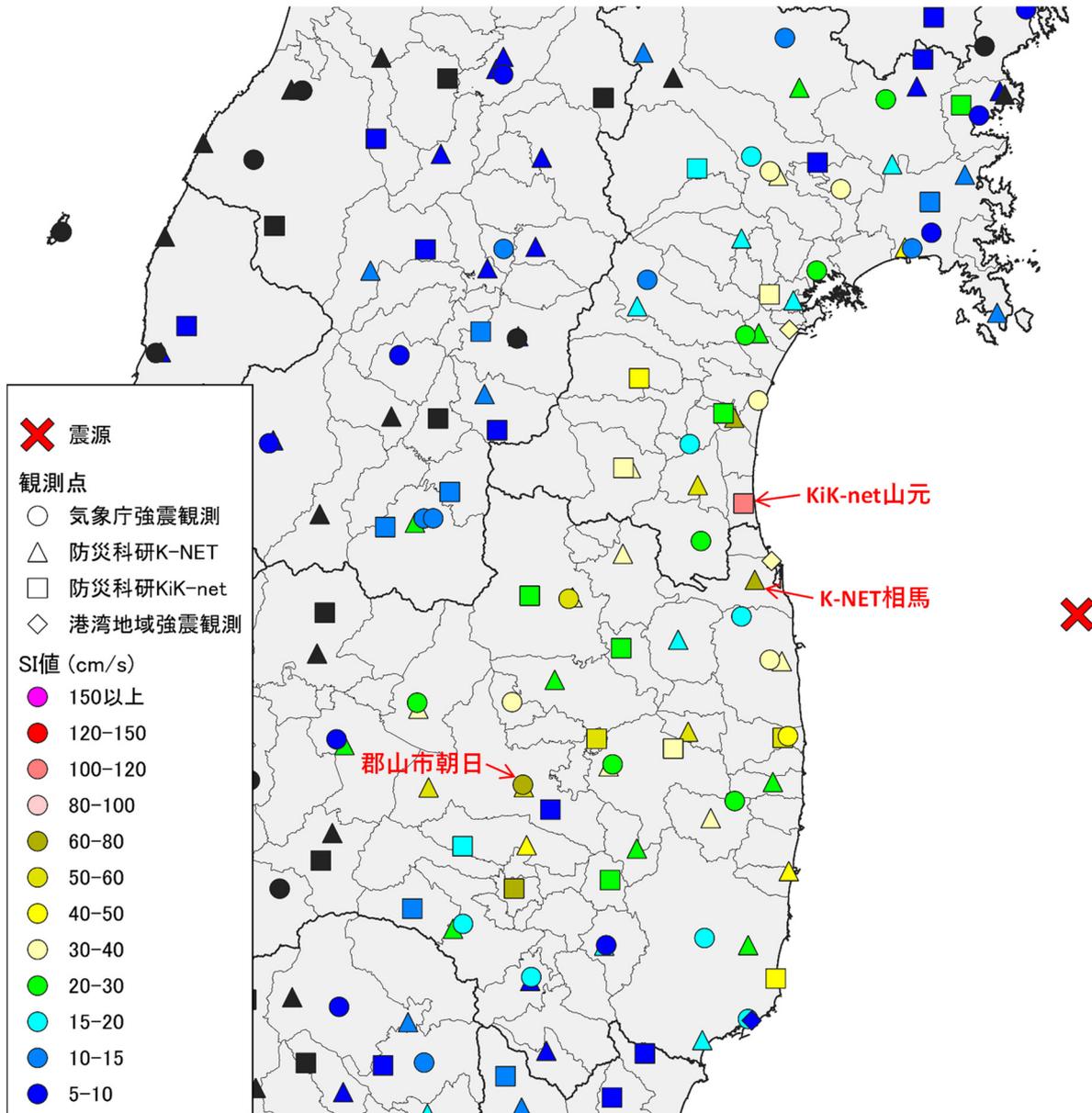


図2. 2 (3) 2021年2月13日福島県沖の地震の強震記録のSI値分布

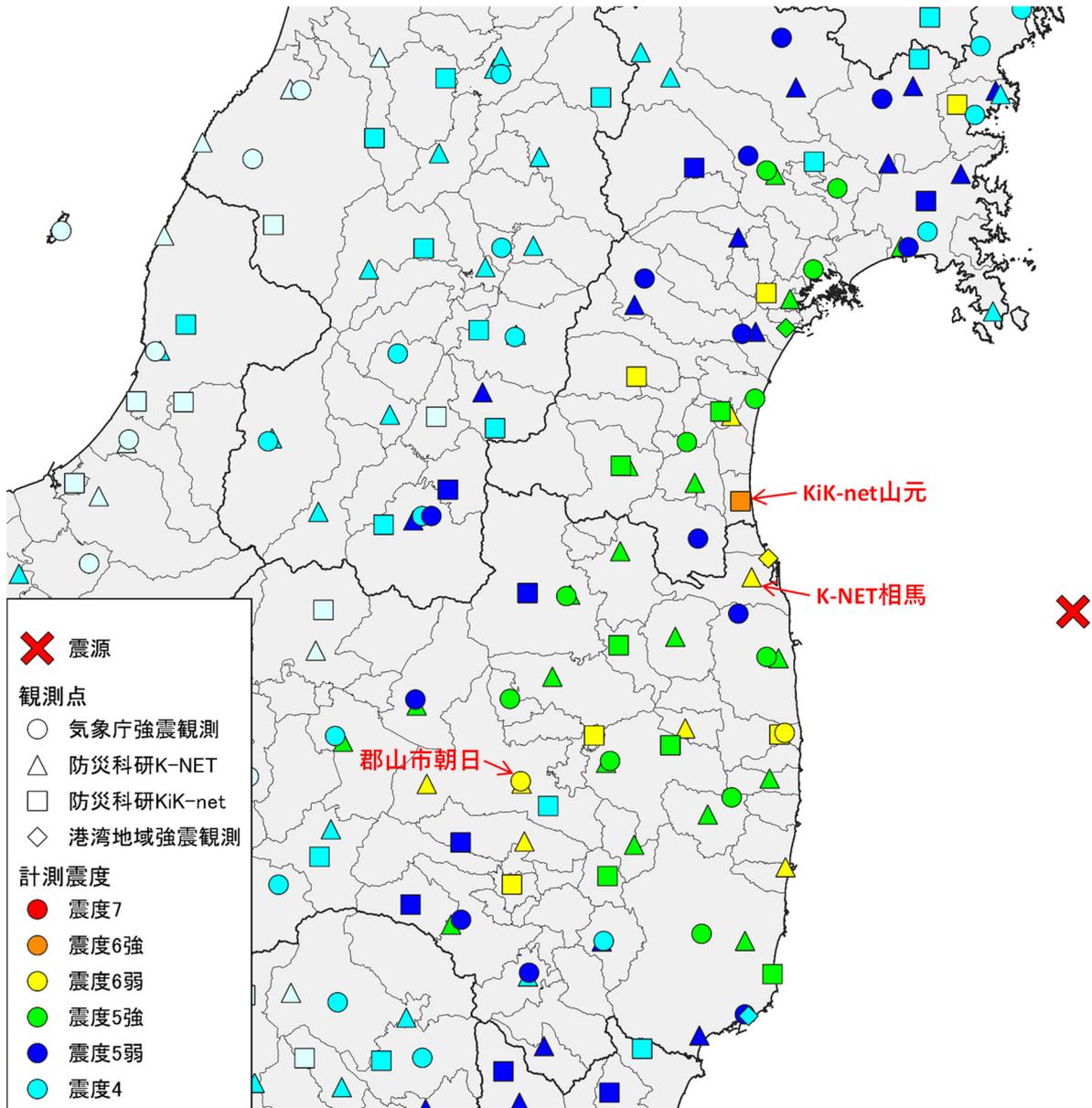
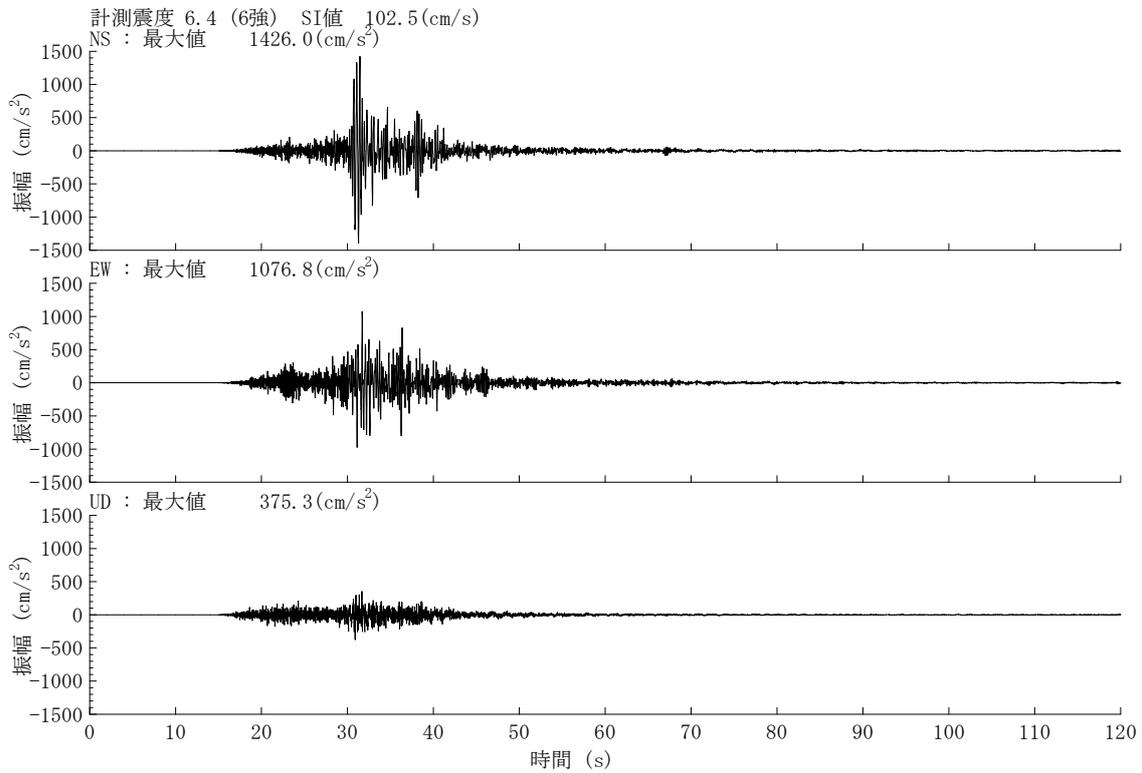


図2.2(4) 2021年2月13日福島県沖の地震の強震記録の計測震度分布

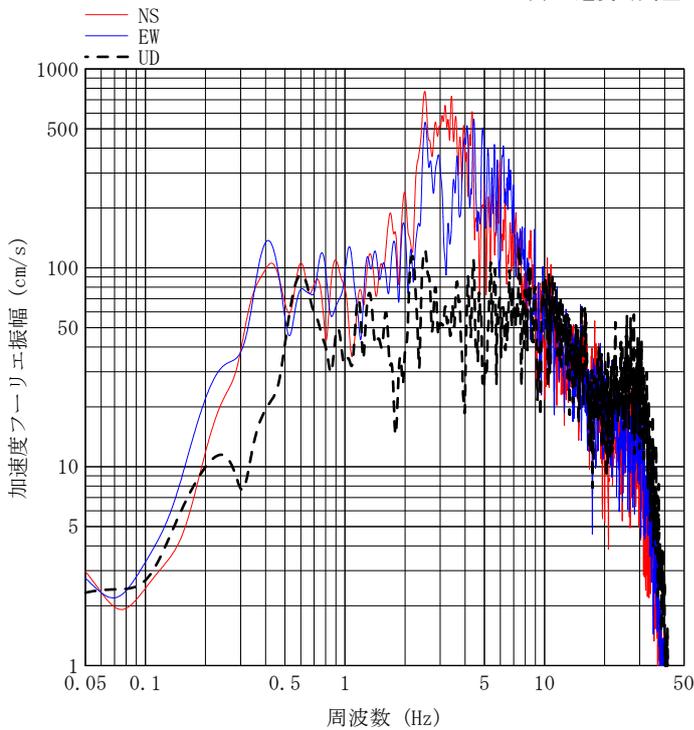
表2.2 2021年2月13日福島県沖の地震の強震記録の地震動指標(震度5強相当以上)

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
MYGH10	KiK-net山元	防災科研	140.8924	37.9411	1432.4	82.2	102.5	6.4	6強
FKS001	K-NET相馬	防災科研	140.9196	37.7949	647.2	52.3	66.6	5.9	6弱
41215	郡山市朝日	気象庁	140.3600	37.4009	536.7	48.1	63.8	5.9	6弱
FKS006	K-NET葛尾	防災科研	140.7588	37.5031	565.9	41.0	51.7	5.8	6弱
FKS018	K-NET郡山	防災科研	140.3622	37.3961	519.2	43.1	53.4	5.8	6弱
MYG015	K-NET岩沼	防災科研	140.8699	38.1049	486.0	56.0	62.4	5.8	6弱
FKSH11	KiK-net矢吹	防災科研	140.3386	37.2006	467.6	53.3	65.7	5.8	6弱
FKSH18	KiK-net三春	防災科研	140.5380	37.4894	533.0	43.2	53.2	5.8	6弱
FKS010	K-NET広野	防災科研	141.0016	37.2342	529.8	33.2	40.0	5.6	6弱
FKSH20	KiK-net浪江	防災科研	140.9871	37.4911	421.5	50.9	55.6	5.6	6弱
MYGH07	KiK-net川崎	防災科研	140.6405	38.1802	767.1	36.8	46.4	5.6	6弱
MYGH13	KiK-net南三陸	防災科研	141.4176	38.6993	554.9	24.9	28.6	5.6	6弱
MYGH14	KiK-net利府	防災科研	140.9551	38.3400	423.7	29.6	34.2	5.6	6弱
42228	浪江町幾世橋	気象庁	140.9997	37.4945	542.8	40.7	49.3	5.6	6弱
-	相馬-0	港湾地域強震観測	140.9600	37.8310	539.7	33.3	34.6	5.5	6弱
FKS017	K-NET須賀川	防災科研	140.3689	37.2842	338.7	32.3	43.0	5.5	6弱
FKS024	K-NET中野	防災科研	140.1325	37.3957	250.7	41.2	52.5	5.5	6弱
FKS002	K-NET梁川	防災科研	140.6013	37.8449	573.5	26.2	31.6	5.4	5強
FKS005	K-NET原町	防災科研	140.9849	37.6385	583.1	38.5	36.4	5.4	5強
FKS019	K-NET二本松	防災科研	140.4368	37.6030	437.3	27.1	29.5	5.4	5強
MYG017	K-NET角田	防災科研	140.7818	37.9763	254.8	34.5	52.0	5.4	5強
FKSH19	KiK-net都路	防災科研	140.7227	37.4703	535.0	25.0	30.6	5.4	5強
41216	南相馬市原町区三島町	気象庁	140.9558	37.6413	640.0	36.5	38.2	5.4	5強
42227	田村市船引町	気象庁	140.5765	37.4401	630.9	23.1	27.1	5.4	5強
47247	大玉村南小屋	気象庁	140.3338	37.5600	388.0	30.6	34.9	5.4	5強
47595	福島市松木町	気象庁	140.4706	37.7585	377.7	39.6	51.0	5.4	5強
-	仙台-0	港湾地域強震観測	141.0030	38.2730	402.1	27.1	33.3	5.4	5強
FKS008	K-NET船引	防災科研	140.5668	37.4363	480.8	30.3	34.0	5.3	5強
FKS016	K-NET白河	防災科研	140.1914	37.1228	575.4	21.2	26.7	5.3	5強
MYG010	K-NET石巻	防災科研	141.2818	38.4292	227.4	37.9	43.4	5.3	5強
MYG016	K-NET白石	防災科研	140.6210	38.0085	350.5	31.5	37.8	5.3	5強
FKSH12	KiK-net平田	防災科研	140.5703	37.2169	379.7	18.8	23.6	5.3	5強
FKSH14	KiK-netいわき東	防災科研	140.9702	37.0264	239.5	29.7	41.2	5.3	5強
FKSH17	KiK-net川俣	防災科研	140.5974	37.6636	336.1	19.8	23.6	5.3	5強
MYGH09	KiK-net白石	防災科研	140.6027	38.0091	286.5	30.3	36.1	5.3	5強
FKS003	K-NET福島	防災科研	140.4799	37.7613	320.4	31.6	38.6	5.2	5強
FKS007	K-NET大熊	防災科研	140.9632	37.4061	512.6	23.1	29.7	5.2	5強
FKS031	K-NET川内	防災科研	140.8132	37.3364	339.1	30.3	36.9	5.2	5強
41209	大崎市古川三日町	気象庁	140.9561	38.5741	203.1	31.1	35.7	5.2	5強
47569	仙台空港	気象庁	140.9278	38.1379	299.4	32.5	31.3	5.2	5強
FKS020	K-NET猪苗代	防災科研	140.1078	37.5474	193.6	23.4	30.1	5.1	5強
FKS023	K-NET会津若松	防災科研	139.9294	37.4774	241.0	20.5	23.9	5.1	5強
MYG006	K-NET古川	防災科研	140.9767	38.5660	188.4	27.6	32.1	5.1	5強
TCG014	K-NET茂木	防災科研	140.1742	36.5450	385.4	14.5	17.2	5.1	5強
42212	涌谷町新町裏	気象庁	141.1272	38.5401	223.2	25.4	31.9	5.1	5強
47246	川内村下川内	気象庁	140.8712	37.3695	528.5	24.0	25.1	5.1	5強
47374	いわき市三和町	気象庁	140.7983	37.1048	314.8	15.6	18.5	5.1	5強
FKS004	K-NET飯館	防災科研	140.7346	37.6799	403.2	14.8	17.3	5.0	5強
FKS009	K-NET小野	防災科研	140.6349	37.2778	397.8	19.0	23.2	5.0	5強
FKS011	K-NETいわき	防災科研	140.9035	37.0911	393.5	17.2	21.6	5.0	5強
MYG012	K-NET塩竈	防災科研	141.0128	38.3288	360.3	17.9	19.1	5.0	5強
TCG009	K-NET今市	防災科研	139.7155	36.7258	321.1	12.7	13.9	5.0	5強
MYGH08	KiK-net岩沼	防災科研	140.8441	38.1133	243.1	19.6	22.3	5.0	5強
42210	柴田町船岡	気象庁	140.7626	38.0547	456.5	15.5	15.7	5.0	5強
42211	松島町高城	気象庁	141.0691	38.3853	221.1	24.4	25.0	5.0	5強

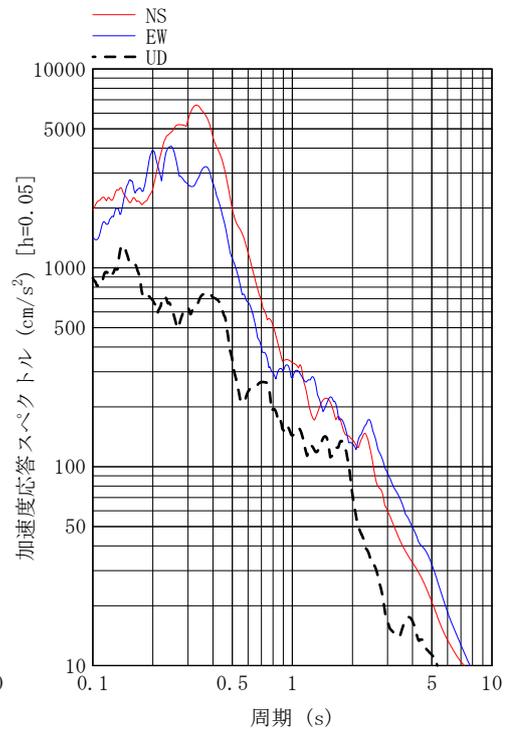
* 最大加速度、最大速度は3成分合成、SI値は最大となる方向



(a) 加速度時刻歴

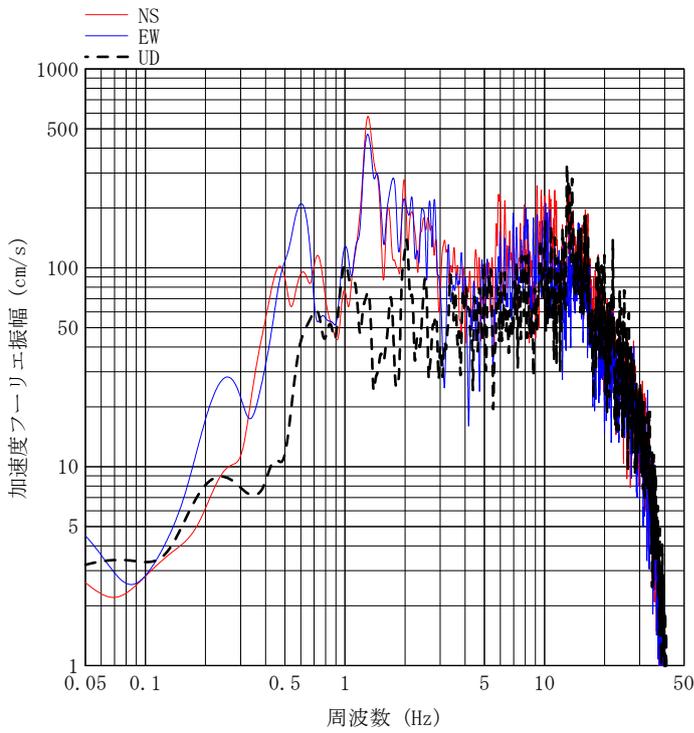
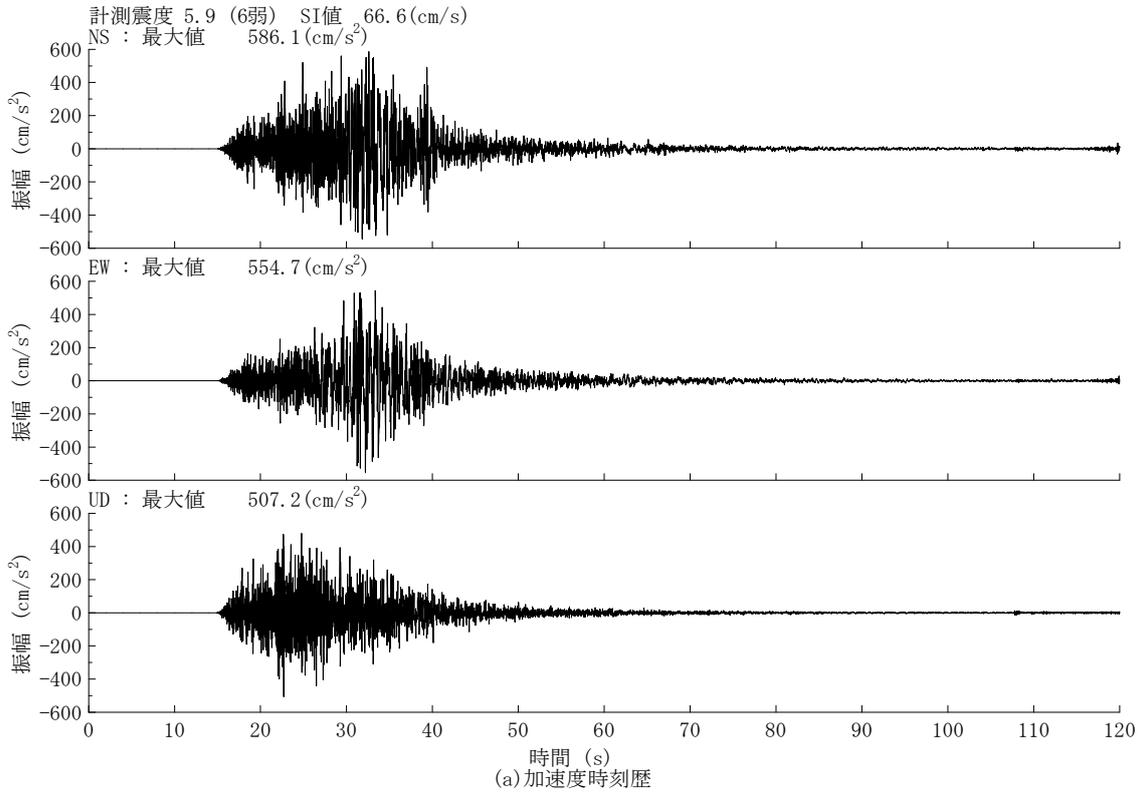


(b) 加速度フーリエ振幅スペクトル

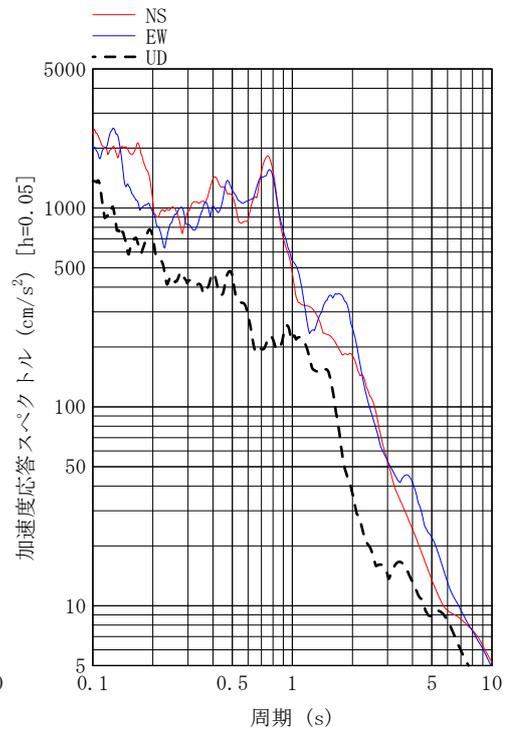


(c) 加速度応答スペクトル

図2.3 2021年2月13日福島県沖の地震によるKiK-net山元 (MYGH10) ^[4]での強震記録

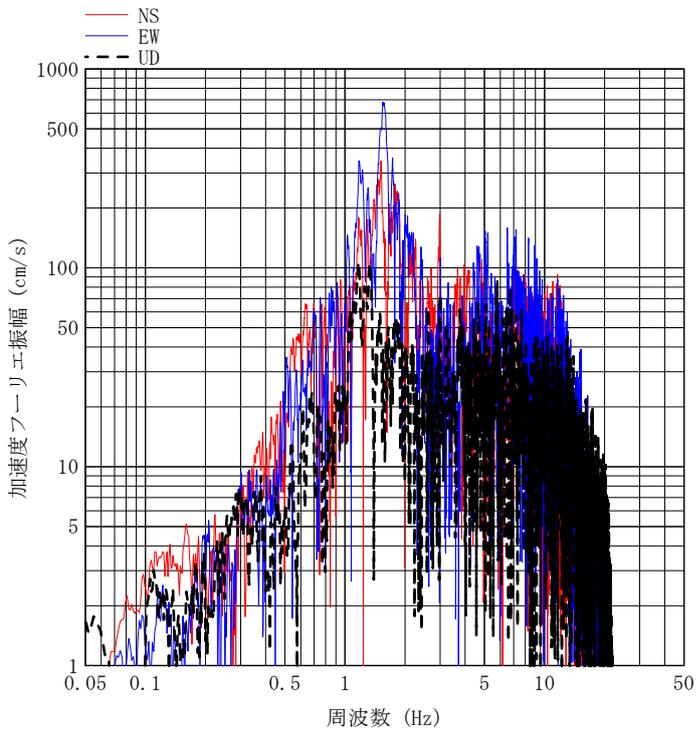
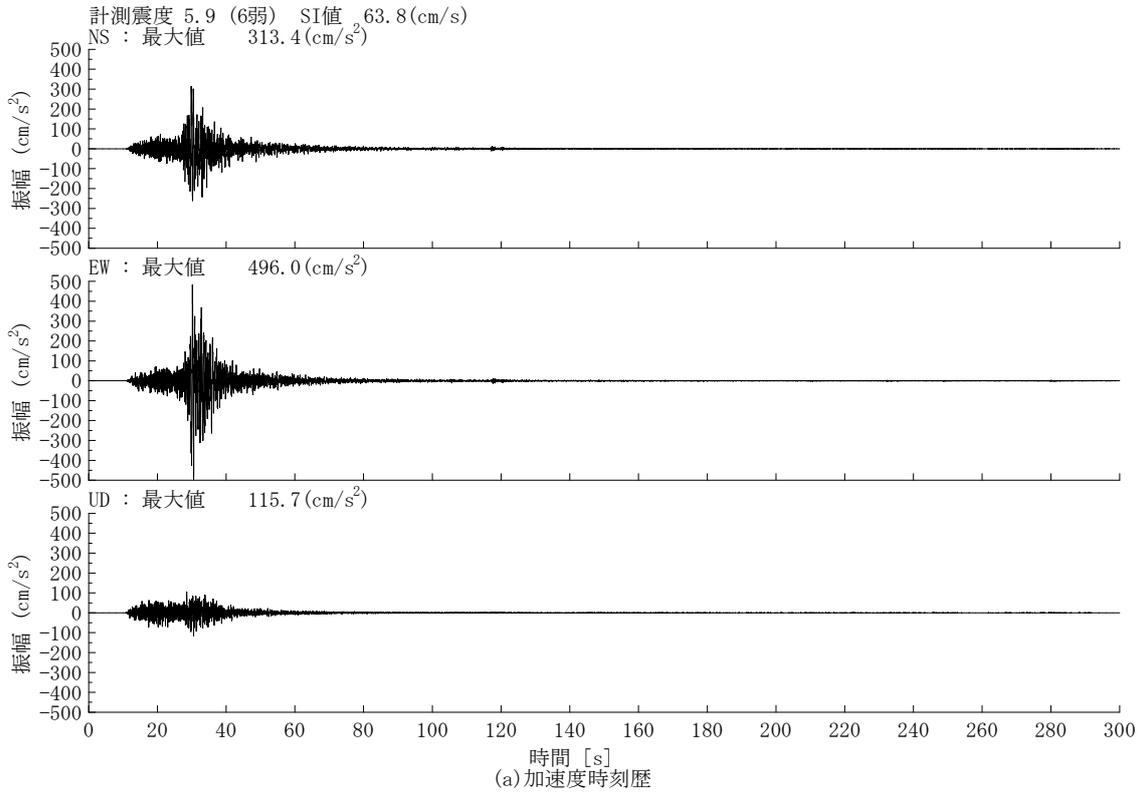


(b) 加速度フーリエ振幅スペクトル

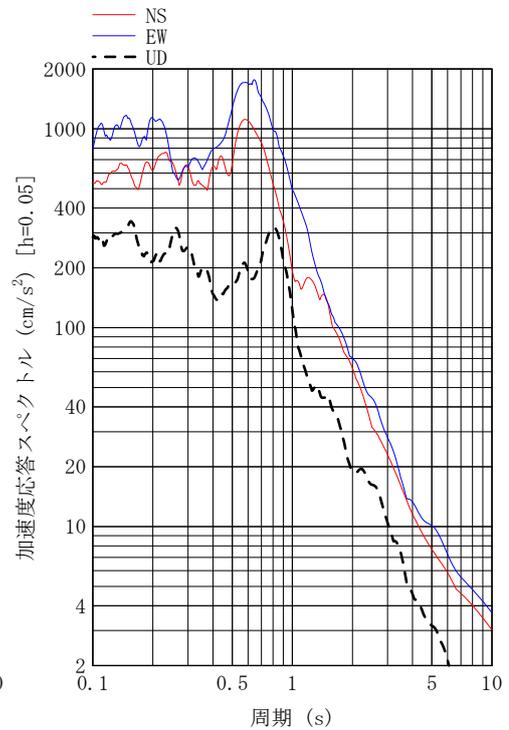


(c) 加速度応答スペクトル

図2.4 2021年2月13日福島県沖の地震によるK-NET相馬 (FKS001) ^[4]での強震記録

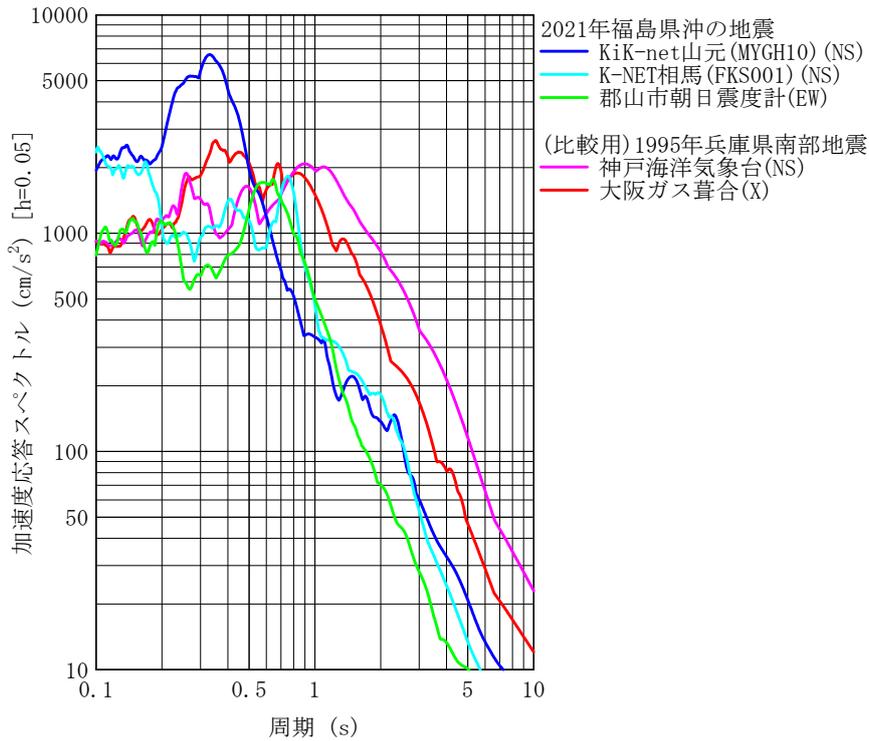


(b) 加速度フーリエ振幅スペクトル

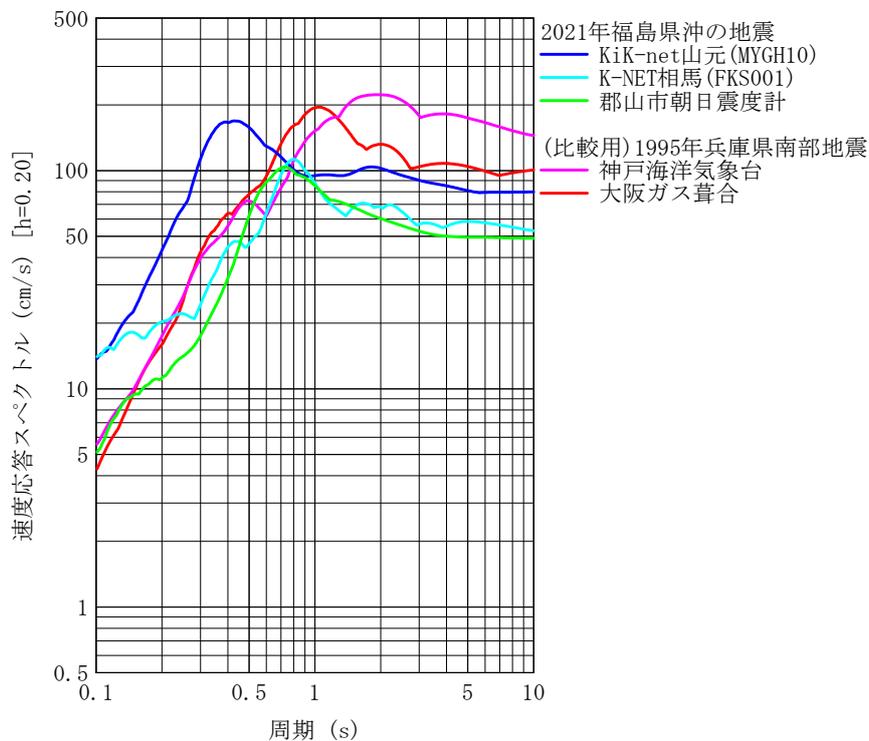


(c) 加速度応答スペクトル

図2.5 2021年2月13日福島県沖の地震による郡山市朝日(41215)^[5]での強震記録

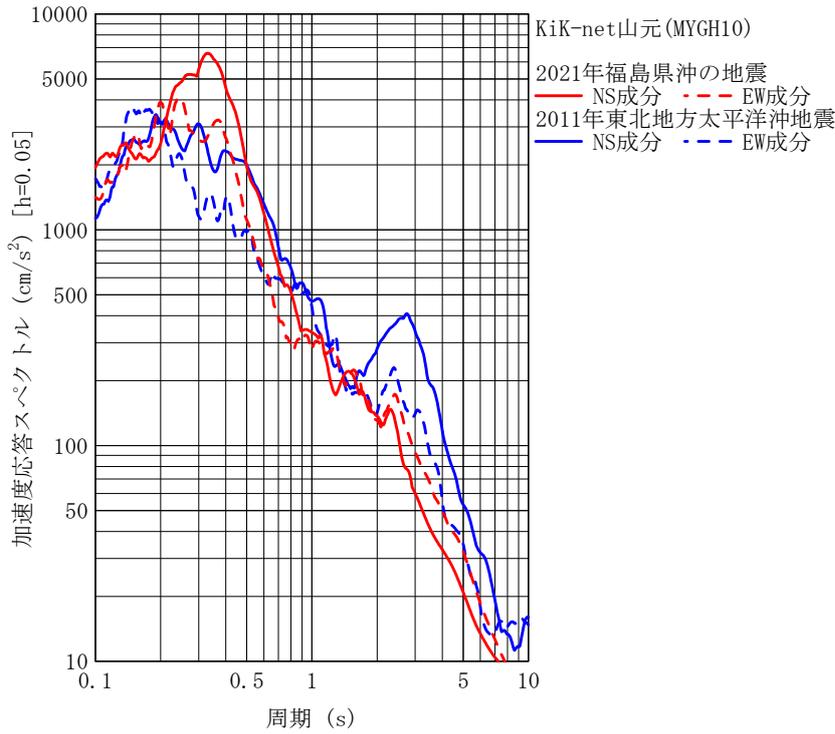


(1) 加速度応答スペクトル(減衰5%)

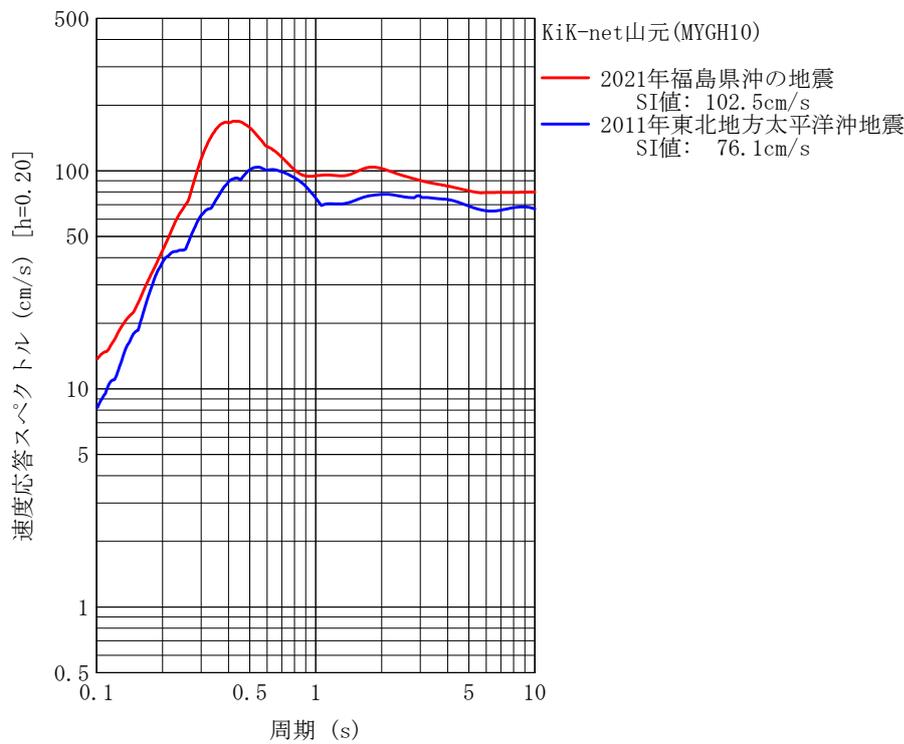


(2) 速度応答スペクトル(減衰20%) (SI値が最大となる方向)

図2.6 2021年2月13日福島県沖の地震と1995年兵庫県南部地震との応答スペクトル比較

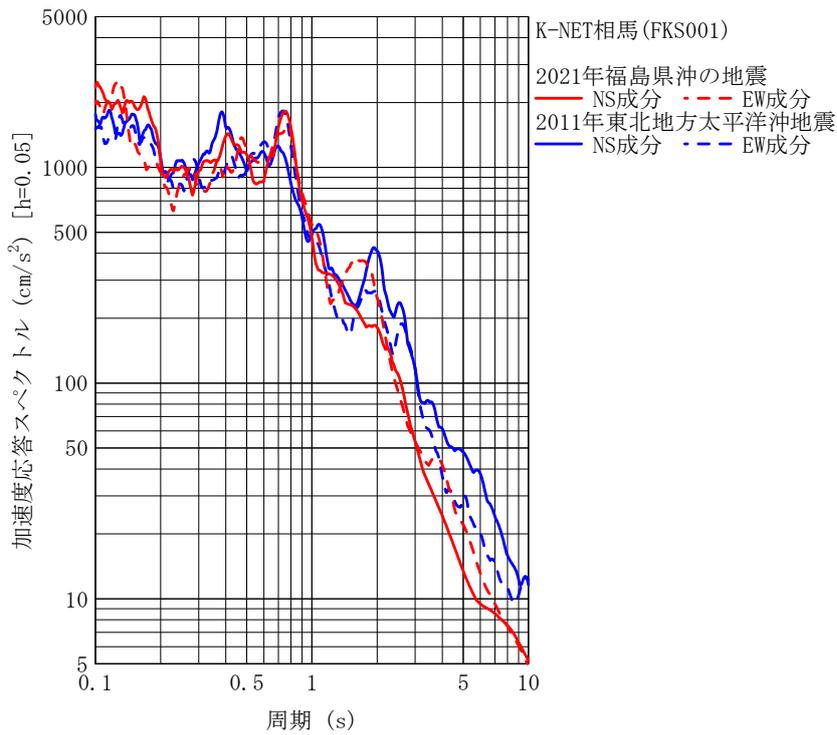


(1) 加速度応答スペクトル(減衰5%)

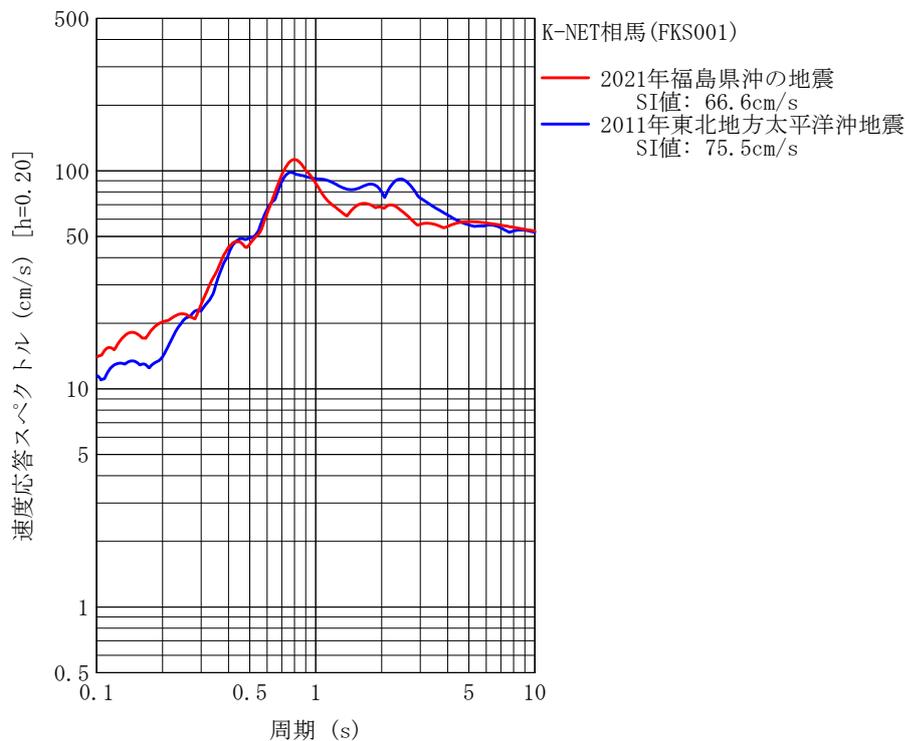


(2) 速度応答スペクトル(減衰20%) (SI値が最大となる方向)

図2.7 2021年2月13日福島県沖の地震と2011年東北地方太平洋沖地震との
KiK-net山元(MYGH10)での強震記録の応答スペクトル比較

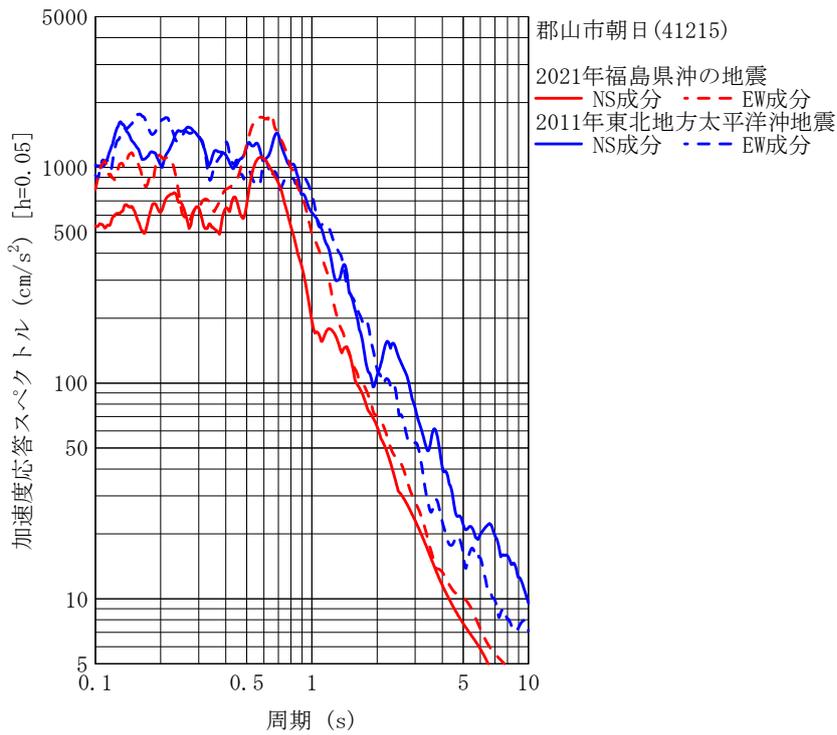


(1) 加速度応答スペクトル(減衰5%)

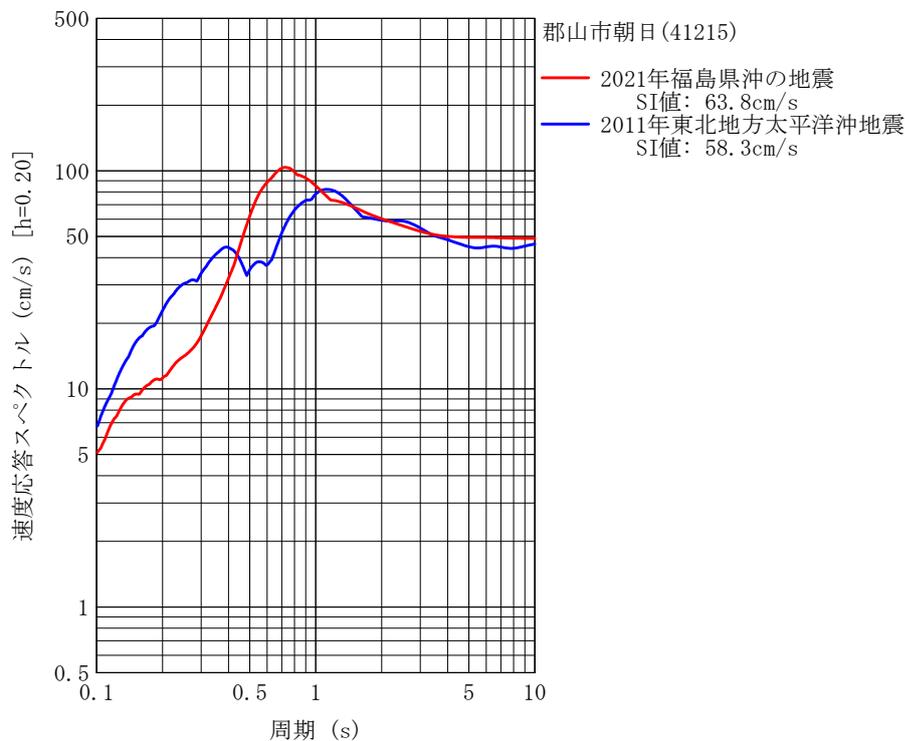


(2) 速度応答スペクトル(減衰20%) (SI値が最大となる方向)

図2.8 2021年2月13日福島県沖の地震と2011年東北地方太平洋沖地震との
 K-NET相馬 (FKS001) での強震記録の応答スペクトル比較



(1) 加速度応答スペクトル(減衰5%)



(2) 速度応答スペクトル(減衰20%)(SI値が最大となる方向)

図2.9 2021年2月13日福島県沖の地震と2011年東北地方太平洋沖地震との郡山市朝日(41215)での強震記録の応答スペクトル比較

参考文献

- [1] 消防庁災害対策本部：福島県沖を震源とする地震による被害及び消防機関等の対応状況(第9報), 2021.
(https://www.fdma.go.jp/disaster/info/items/210213_fukushimakenokijishinn9.pdf)
- [2] 気象庁地震火山部：令和3年2月13日23時08分頃の福島県沖の地震について－「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震」について(第89報)－, 2021.
(<https://www.jma.go.jp/jma/press/2102/14a/kaisetsu202102140110.pdf>)
- [3] 気象庁：地震情報(各地の震度に関する情報)
(<https://www.jma.go.jp/jp/quake/20210213141800395-13230800.html>)
- [4] 防災科学技術研究所：強震観測網K-NET・KiK-net
(<https://www.kyoshin.bosai.go.jp/kyoshin/>)
- [5] 気象庁：長周期地震動に関する観測情報
(<https://www.data.jma.go.jp/svd/eew/data/ltpgm/20210213230800/index.html>)
- [6] 国土交通省港湾局：港湾地域強震観測
(<https://www.mlit.go.jp/kowan/kyosin/eq.htm>)
- [7] 気象庁：強震波形(平成7年(1995年)兵庫県南部地震)
(https://www.data.jma.go.jp/svd/eqev/data/kyoshin/jishin/hyogo_nanbu/index.html)
- [8] (財)震災予防協会：強震動アレー観測Vol. 3, 1998.