

第 394 回 地 震 調 査 委 員 会 資 料 (臨 時 会)

< 目 次 >

◆ 令和 6 年能登半島地震 震源分布と主な地震の初動解	2
◆ 令和 6 年能登半島地震の詳細震源分布	3
◆ 令和 6 年能登半島地震 (F-netによるメカニズム解)	4
◆ 令和 6 年能登半島地震による強震動	5
◆ 令和 6 年能登半島地震による高周波エネルギー輻射量 (暫定)	8

令和 6 年 1 月 2 日

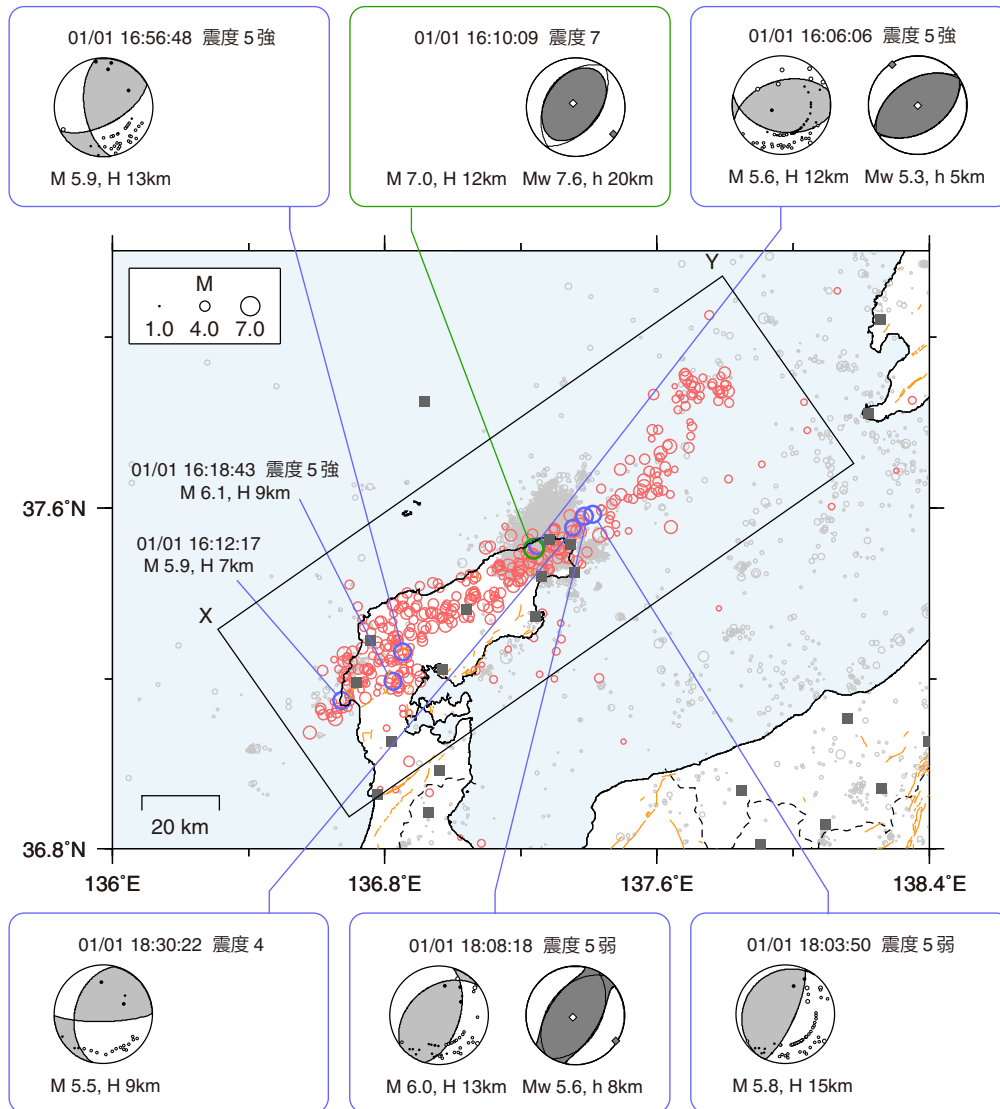


国立研究開発法人

防災科学技術研究所

National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience

令和6年能登半島地震 震源分布と主な地震の初動解



- 2024年1月1日16時10分頃に石川県能登地方でMj 7.6 (気象庁暫定値)の地震が発生
- 防災科研 F-netによるMT解は逆断層型, その前後の主な地震の初動解も逆断層型
- その後の地震活動は北東-南西方向約160kmにわたって分布

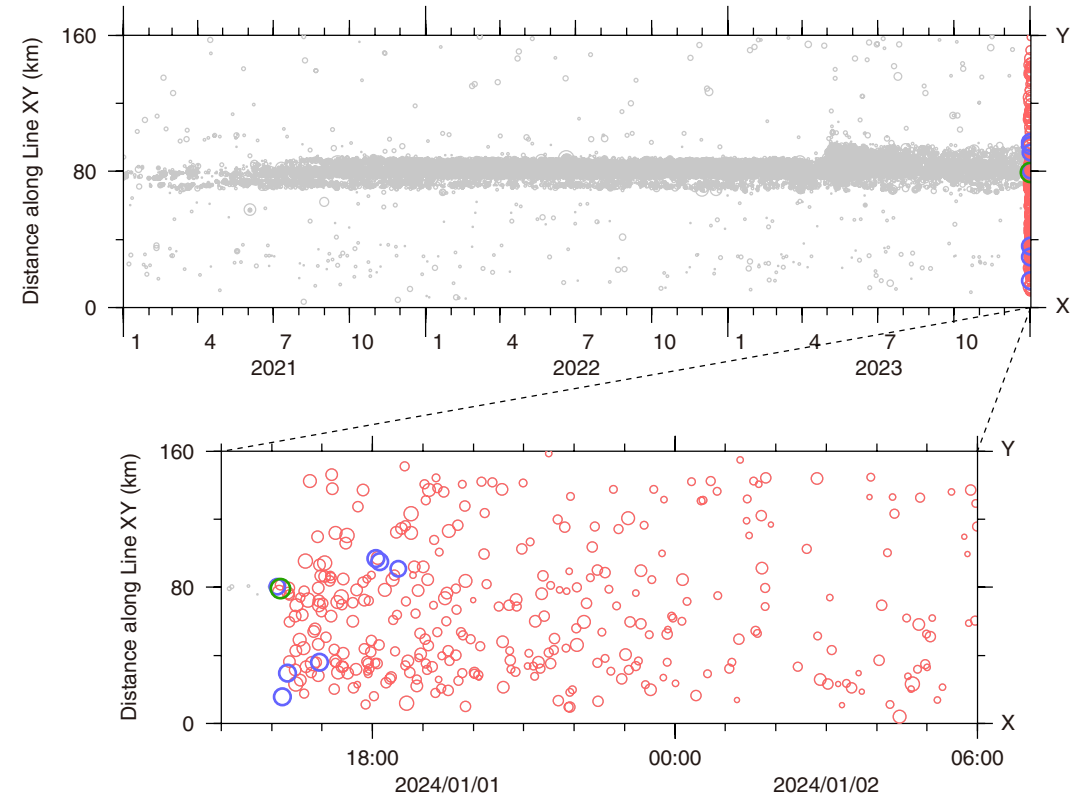


図. (左) 防災科研 Hi-net による震央分布(2021年1月1日~2024年1月2日6時, 深さ30 km以浅, 手動および自動検測震源)と主な地震の初動解. F-netによるMT解も併せて示す. 橙線は活断層研究会(1991)による断層線, 四角は観測点, 破線は県境. (右) 左図矩形領域内の地震の時空間分布. 縦軸は震央を直線XYに投影した水平位置. 緑丸は2024年1月1日16時10分の地震, 青丸(M5.5以上)および赤丸はそれ以外の2024年1月1日16時以降の地震, 灰丸はそれ以前の地震.

令和6年能登半島地震の詳細震源分布

● 本震近くの震源分布は南東に向かって深くなる傾向を示す

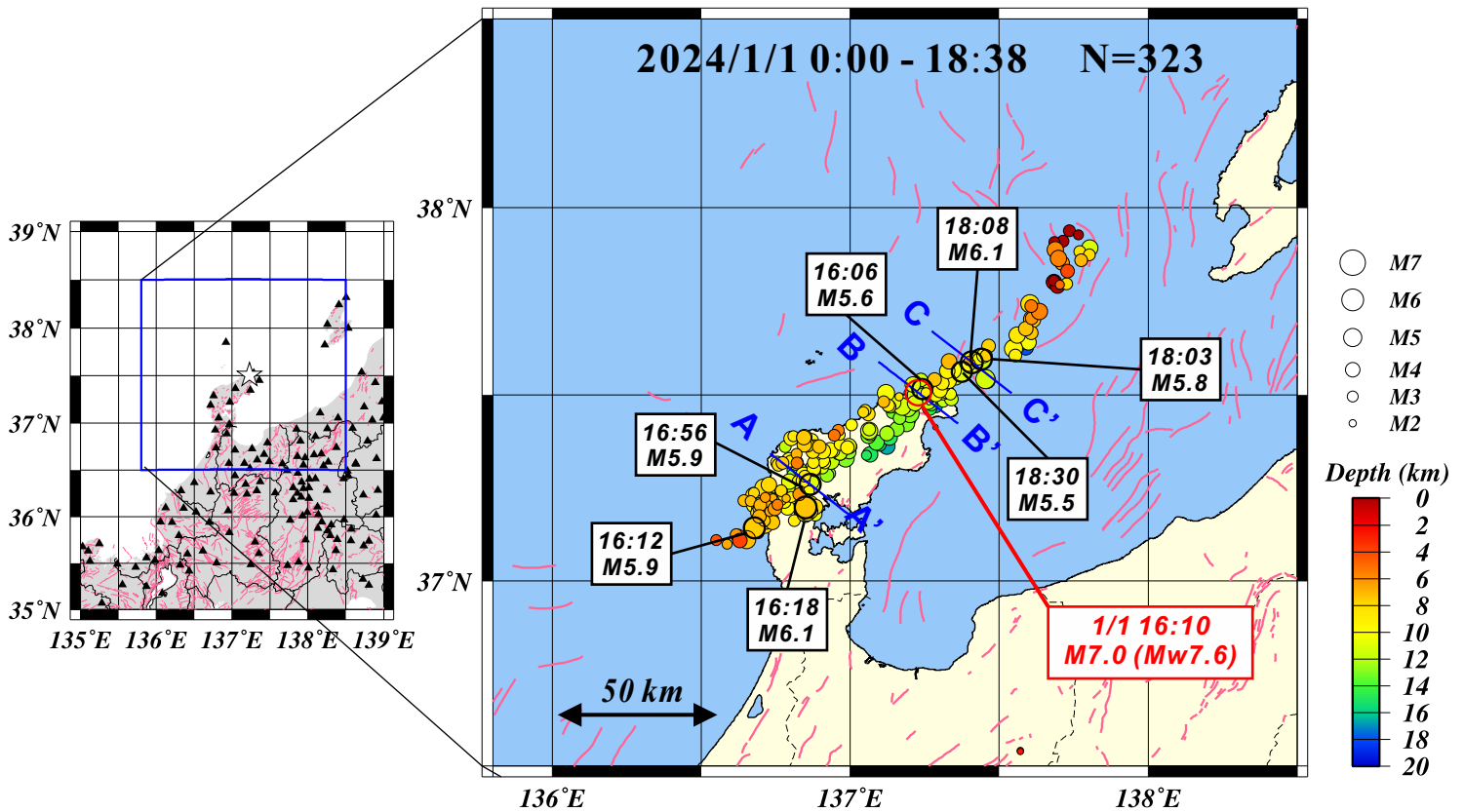


図1 カタログデータを用いたDD法(Waldhauser and Ellsworth, 2002)による詳細震央分布。但し、初期震源として自動処理震源を含む。M5.5以上の地震を太い丸で囲む。左上の地図中の三角は解析に使用した観測点を、桃色線は活断層(活断層研究会, 1991)の位置を示す。

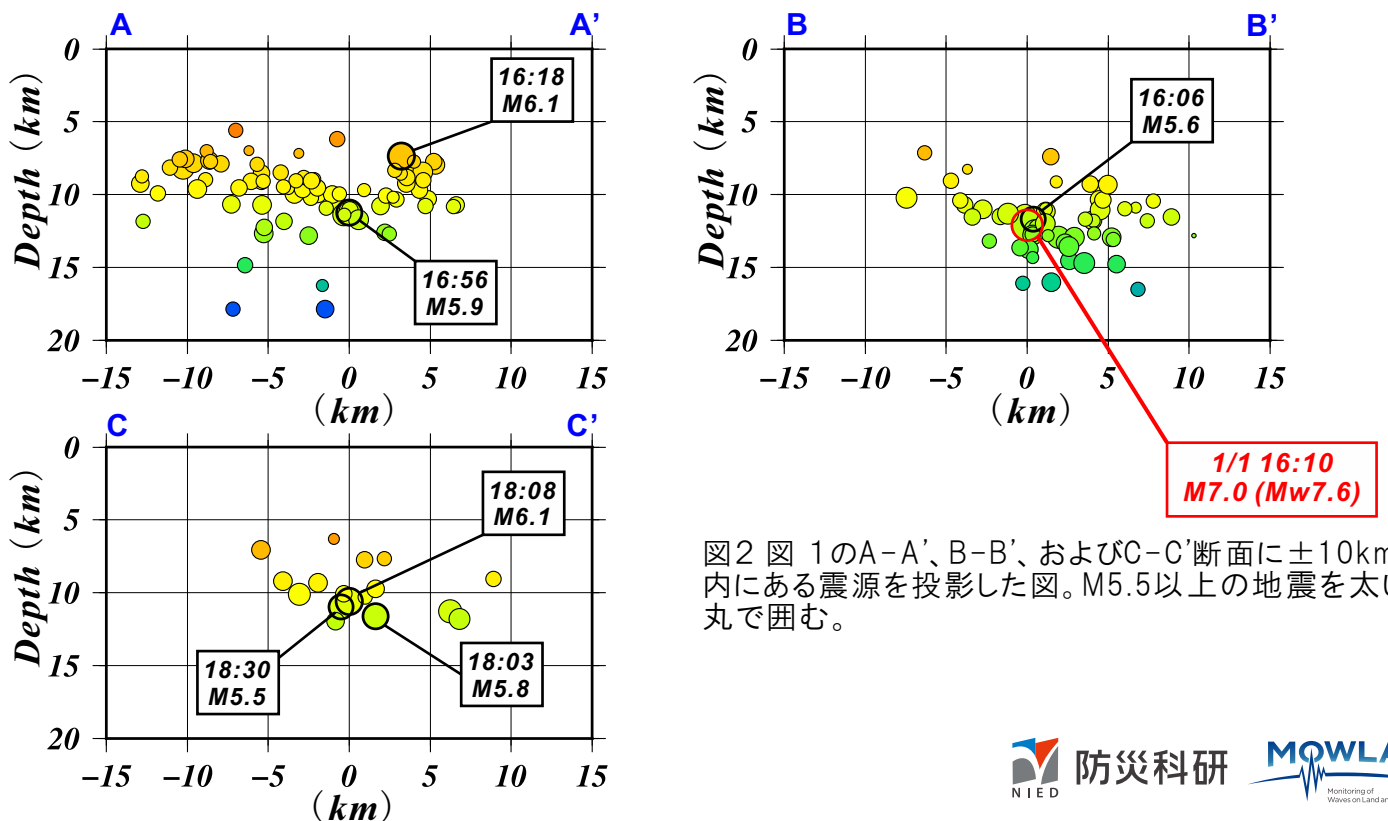


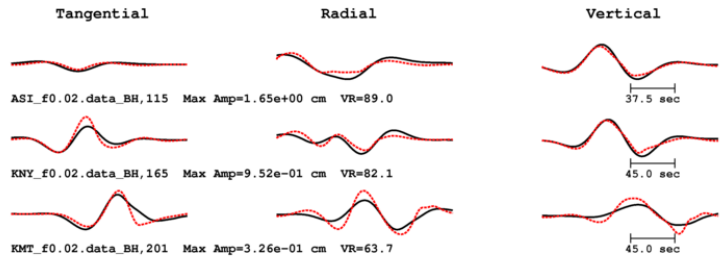
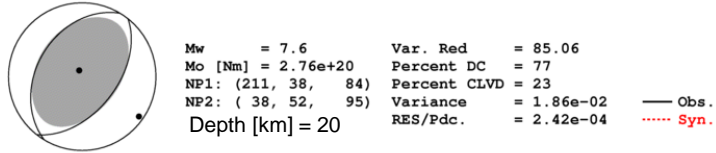
図2 図1のA-A'、B-B'、およびC-C'断面に±10km以内にある震源を投影した図。M5.5以上の地震を太い丸で囲む。

謝辞: 解析に気象庁と東京大学と京都大学と東北大学のデータを使用させて頂きました。

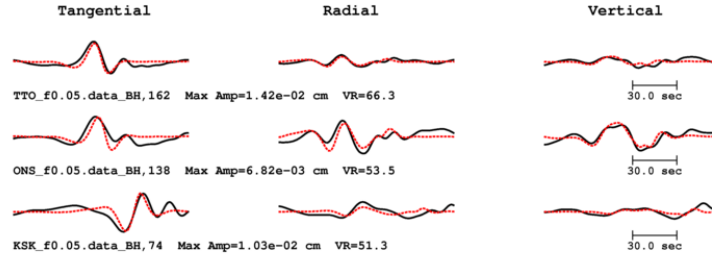
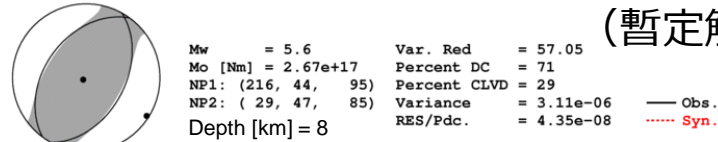
令和6年能登半島地震 (F-netによるメカニズム解)

2024/01/01 16:10 (Mw 7.6)
(暫定解)

北西—南東圧縮の逆断層

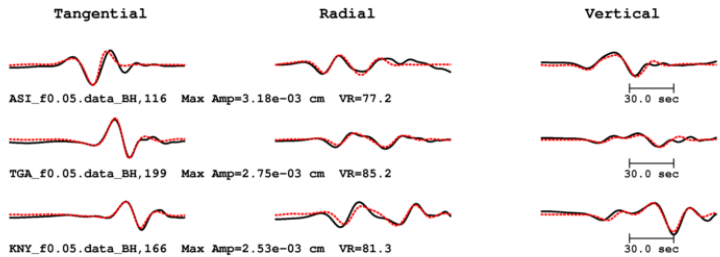
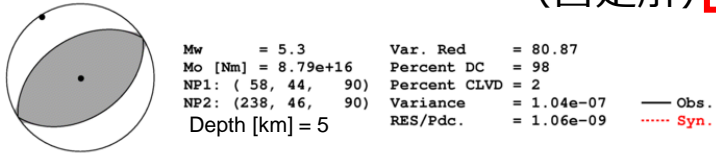


2024/01/01 18:08 (Mw 5.6)
(暫定解)



F-netモーメントテンソル解カタログによる周辺の地震活動 (深さ30km以浅) . Mw6.0以上の地震の発生日を合わせて示す.

2024/01/01 16:06 (Mw 5.3)
(暫定解)

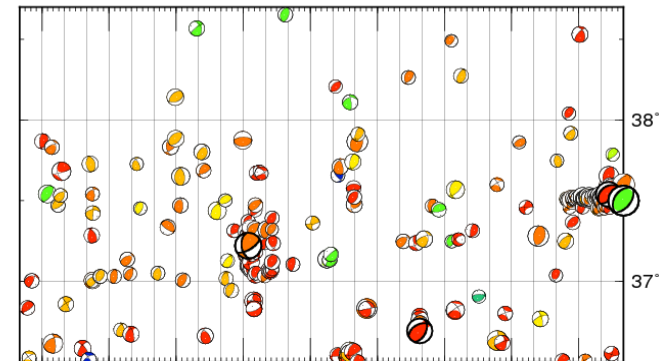
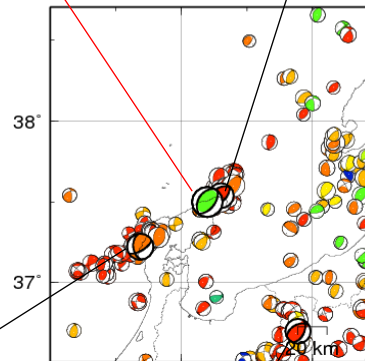
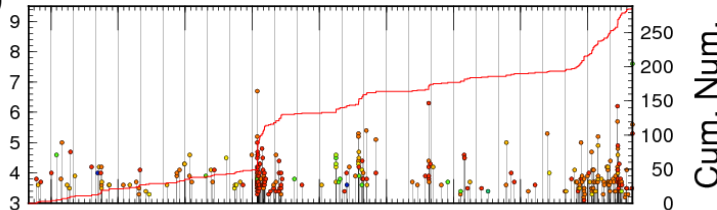


2023/05/05 (Mw6.2)

2024/01/01 (Mw7.6)



1998 2001 2004 2007 2010 2013 2016 2019 2022



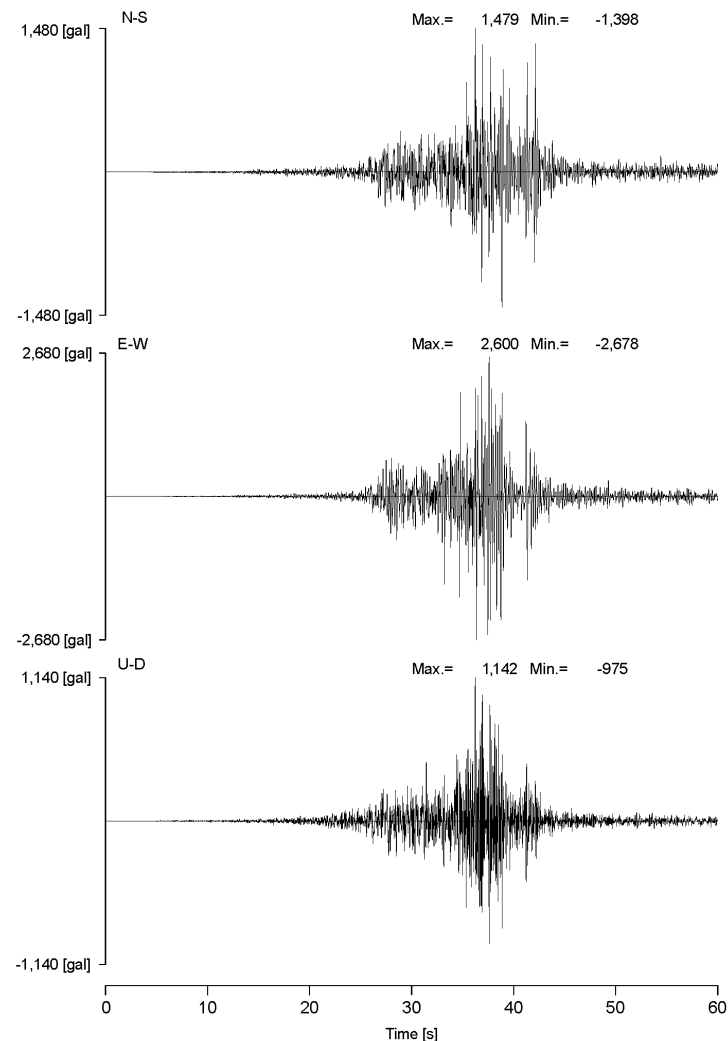
2007/03/25 (Mw6.7)

2014/11/22 (Mw6.3)

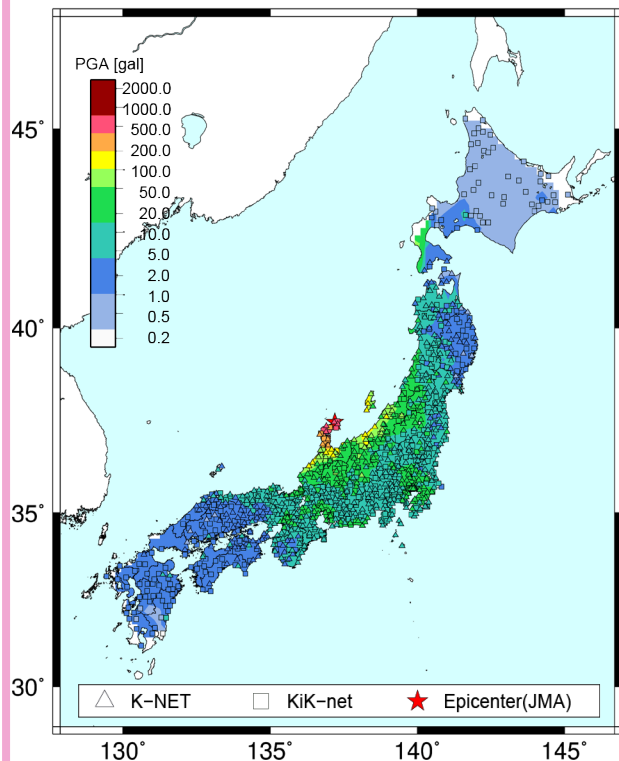
2024年1月1日16時10分, 深さ16km, M7.6 (気象庁暫定値)

K-NET 578点、KiK-net 448点の合計1,026点での強震動記録を観測
全点で最大の地表最大加速度はK-NET富来 (ISK006) 観測点
(石川県羽咋郡志賀町) での2,828 gal (三成分合成値)

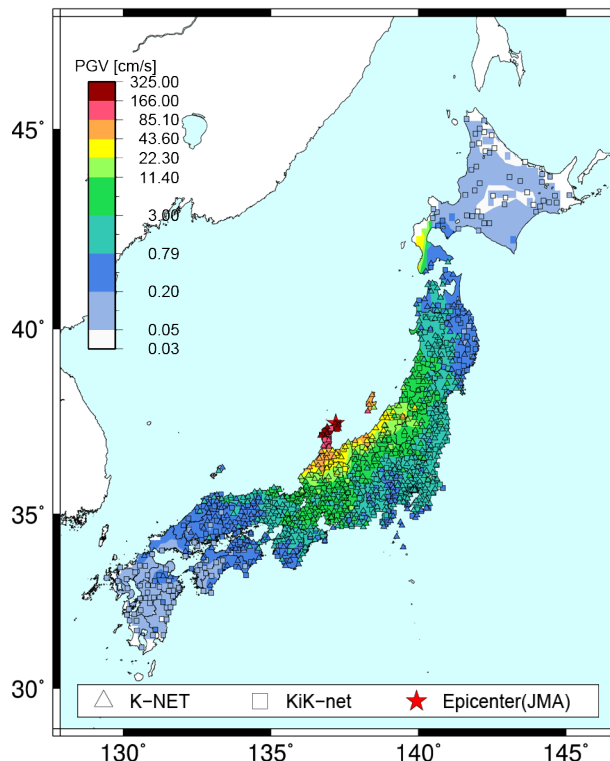
K-NET富来での加速度波形



地表最大加速度



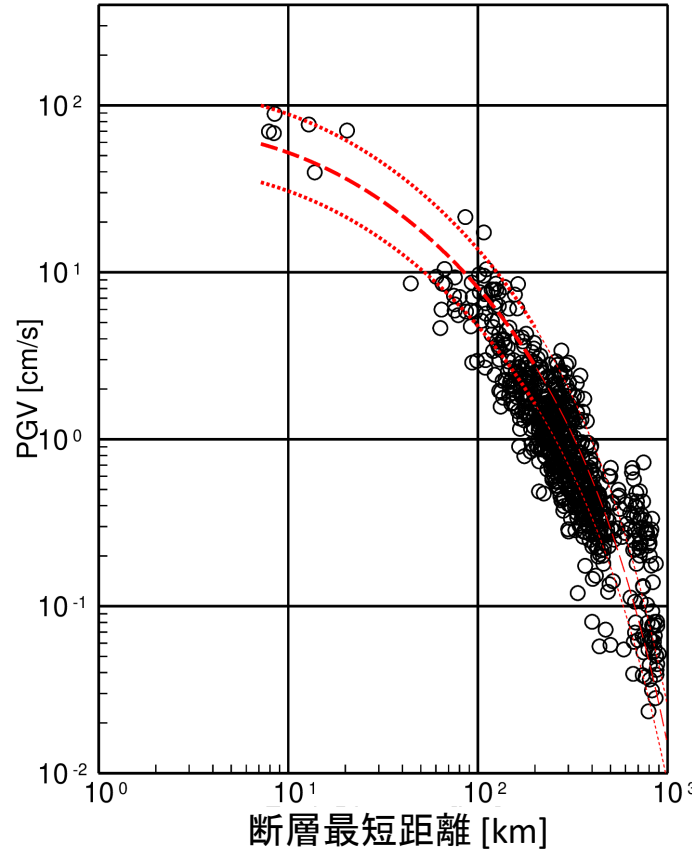
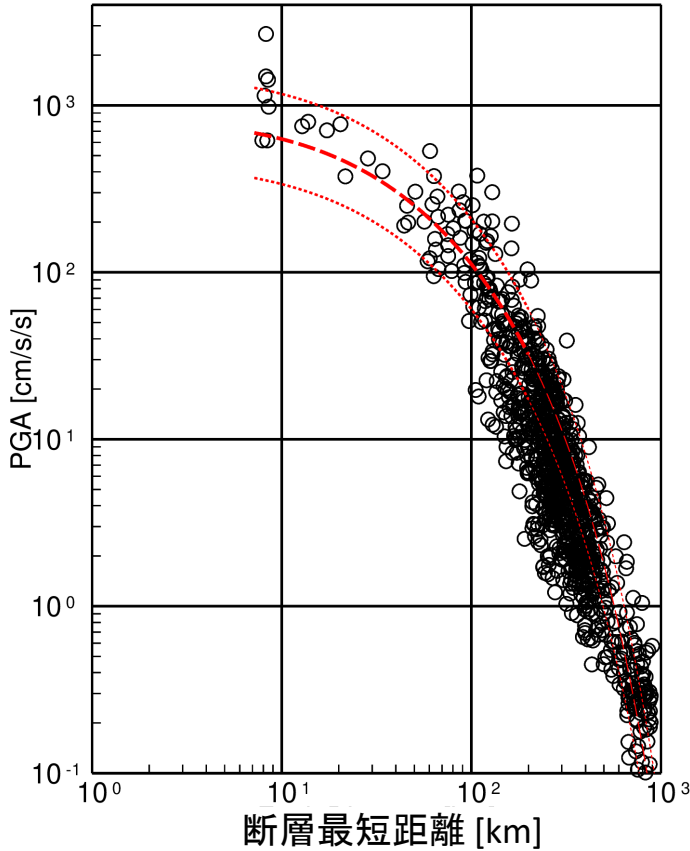
地表最大速度



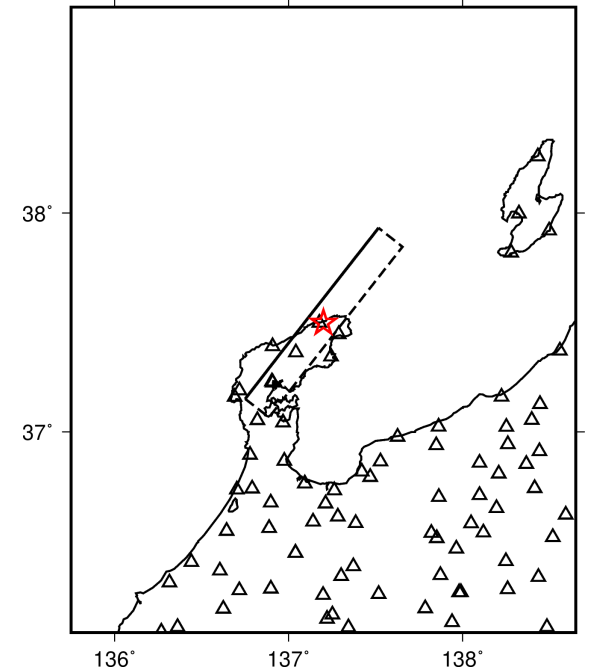
距離減衰式と観測された最大加速度、最大速度との比較

2024/01/01 16:10 深さ16km (気象庁)、 $M_W=7.6$ (F-net)

----- 司・翠川 (1999) 距離減衰式 (地殻内地震)



距離計算のための断層面モデル (暫定)



- 走向38度、傾斜52度 (F-net : 手動)
- 大きさ110km × 25km (Murotani et al., 2015を参考にして設定)
- 気象庁震源位置が断層面中央に位置する。

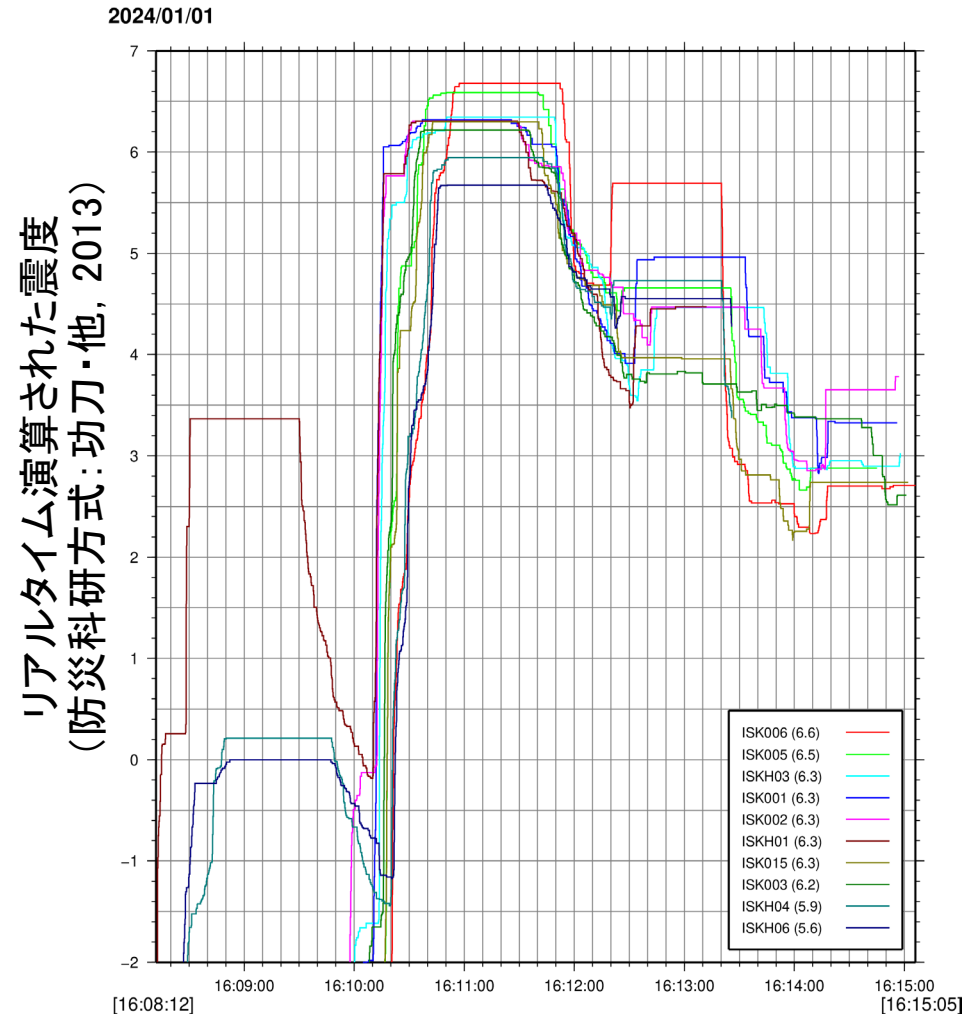
- 最大加速度、最大速度の観測値は水平2成分のうち大きい方をプロットし、最大速度については検層データから求めた補正值により $V_s=600\text{m/s}$ の「硬質地盤」上の値に換算。
- 距離減衰式 (司・翠川, 1999) は $M_W=7.6$ の地殻内地震として計算。点線は標準偏差の範囲、細線は距離減衰式導出に用いた距離範囲外への外挿を示す。

最大加速度上位10観測点

	観測点名	最大加速度	計測震度
1	K-NET富来(ISK006)	2,828 gal	6.6
2	K-NET輪島(ISK003)	1,632 gal	6.2
3	K-NET大谷(ISK001)	1,469 gal	6.2
4	K-NET穴水(ISK005)	1,280 gal	6.5
5	KiK-net富来(ISKH04)	1,220 gal	5.9
6	KiK-net珠洲(ISKH01)	1,007 gal	6.2
7	K-NET大町(ISK015)	1,001 gal	6.3
8	KiK-net内浦(ISKH03)	936 gal	6.3
9	K-NET正院(ISK002)	917 gal	6.2
10	KiK-net志賀(ISKH06)	804 gal	5.6

計測震度は気象庁告示に基づきトリガ波形全体より計算しており、気象庁より発表される震度と計算区間が異なる

震度の時間変化



令和6年能登半島地震による高周波エネルギー輻射量(暫定)

- Hi-netの3成分合成地震波形エンベロープから、Sawazaki et al. (2016)の手法を用いて、能登半島地震 (M_{Hi} 7.0) 後15時間のエネルギー輻射量(4-20Hz)を推定
 - 地震発生から15時間後の時点で、本震のエネルギー輻射量に対する余震からの積算エネルギー輻射量の割合は3.4%
- ※飽和したHi-net記録のKiK-net記録による補正は、本震波形部分のみ実施

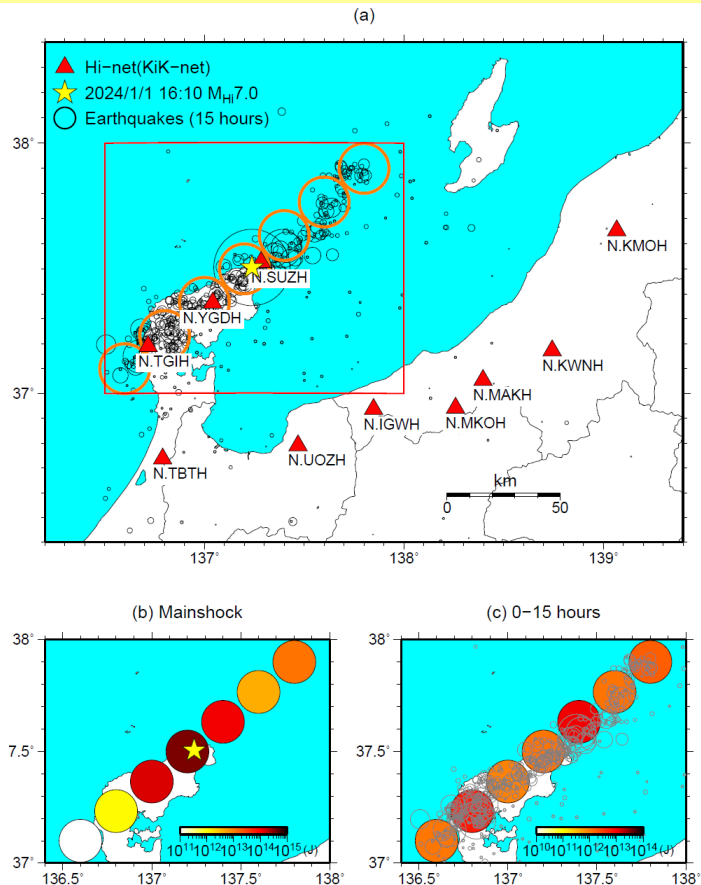


図1 (a) Hi-net震源の分布(黒丸)、およびエネルギー輻射量推定に用いたHi-net観測点(三角)。本震の波形のみKiK-netを使用。黄星印は今回の地震の震央。(b) 本震によるエネルギー輻射量(4-20Hz)の分布。(c) 15時間後までの余震によるエネルギー輻射量(4-20Hz)の分布。

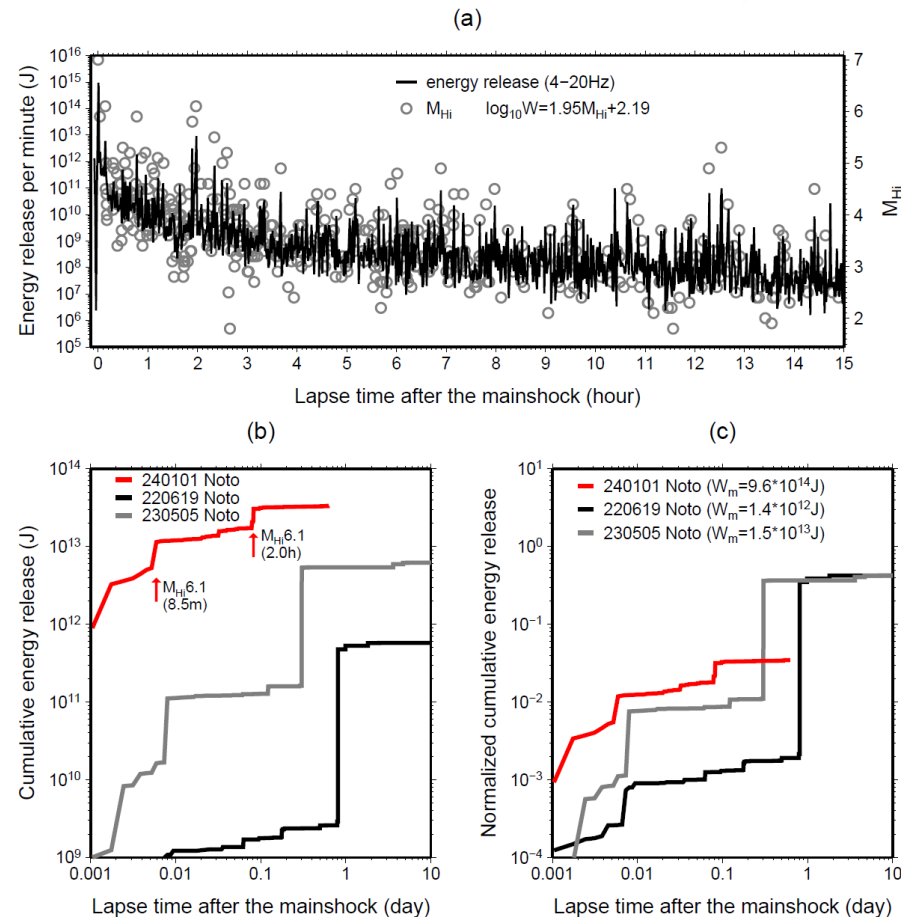


図2: (a) 黒線:地震発生から15時間後までのエネルギー輻射量 W (4-20Hz)の推移。灰色丸:Hi-net震源をもとに作成したM-T図。図中のMと W の関係式は、2023年5月の能登地方の地震時に推定した関係式を使用。(b) 赤、黒、灰色線は、それぞれ今回の地震、2022年能登地方の地震 (M_{Hi} 5.6)、2023年能登地方の地震 (M_{Hi} 6.3) 後の余震による積算エネルギー輻射量(4-20Hz)の推移。(c) 相対積算エネルギー輻射量(余震の積算エネルギー輻射量÷それぞれの「本震」によるエネルギー輻射量 W_m) の推移。