

輪島市で実施した能登半島地震の余震観測 ～能登の地盤がもたらす「周期1秒」の強い揺れ～

(問い合わせ)

国際地震工学センター
上席研究員 林田 拓己

Tel 029-864-6754

E-mail takumi-h@kenken.go.jp

概要

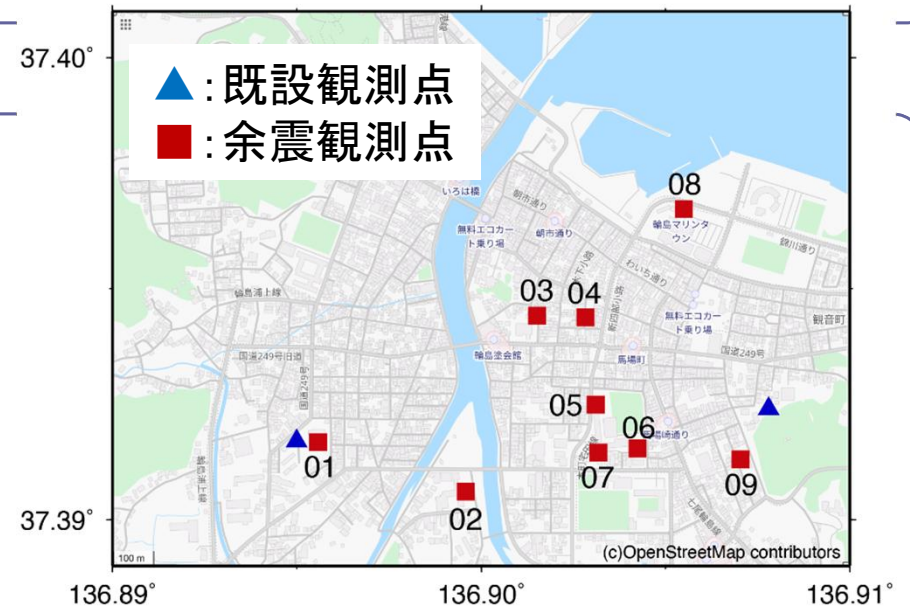
背景・目的

令和6年能登半島地震の余震を観測し、輪島市街地の地震時の揺れの特徴を明らかにします。
また、余震の記録や地表の下にある地盤の情報を詳細に分析することで、輪島市で生じた地震被害に「地盤」が与えた影響を考察します。

研究概要

輪島市中心市街地にて以下の調査を実施しました。

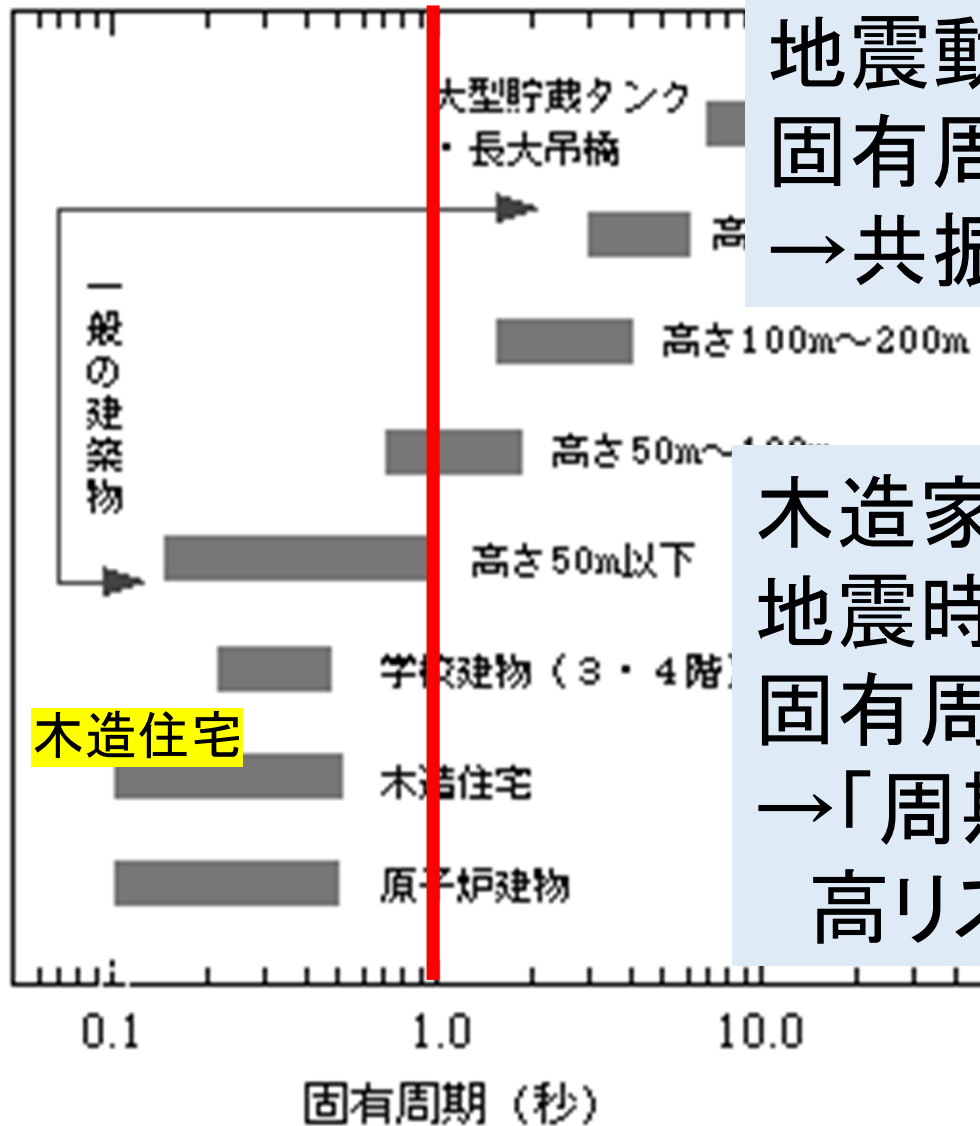
- ① 余震観測：揺れの特徴の調査(4/11-5/7)
 - ・市街地9地点を対象とした余震観測
 - ・市街地における地盤の卓越周期の把握
- ② 常時微動測定：地盤構造の調査(4/12、11/18-19)
 - ・地盤構造と地震動との関係を把握



今後の展開

- ・輪島市で生じた強い揺れのメカニズムを把握することを目指します。
- ・輪島市街地と同じような揺れが生じると考えられる地域を調査・把握し、今後の災害対策に資する情報を提供することを目指します。

「周期1秒」がもたらす影響



地震動の周期と建物の固有周期が一致
→共振し、被害リスクが高まる

木造家屋：
地震時の揺れが大きい場合、固有周期が1~2秒に変化する
→「周期1秒」の強い揺れは高リスク

出典(公社)日本地震学会「強震動地震学基礎講座」

輪島市の地形・地質

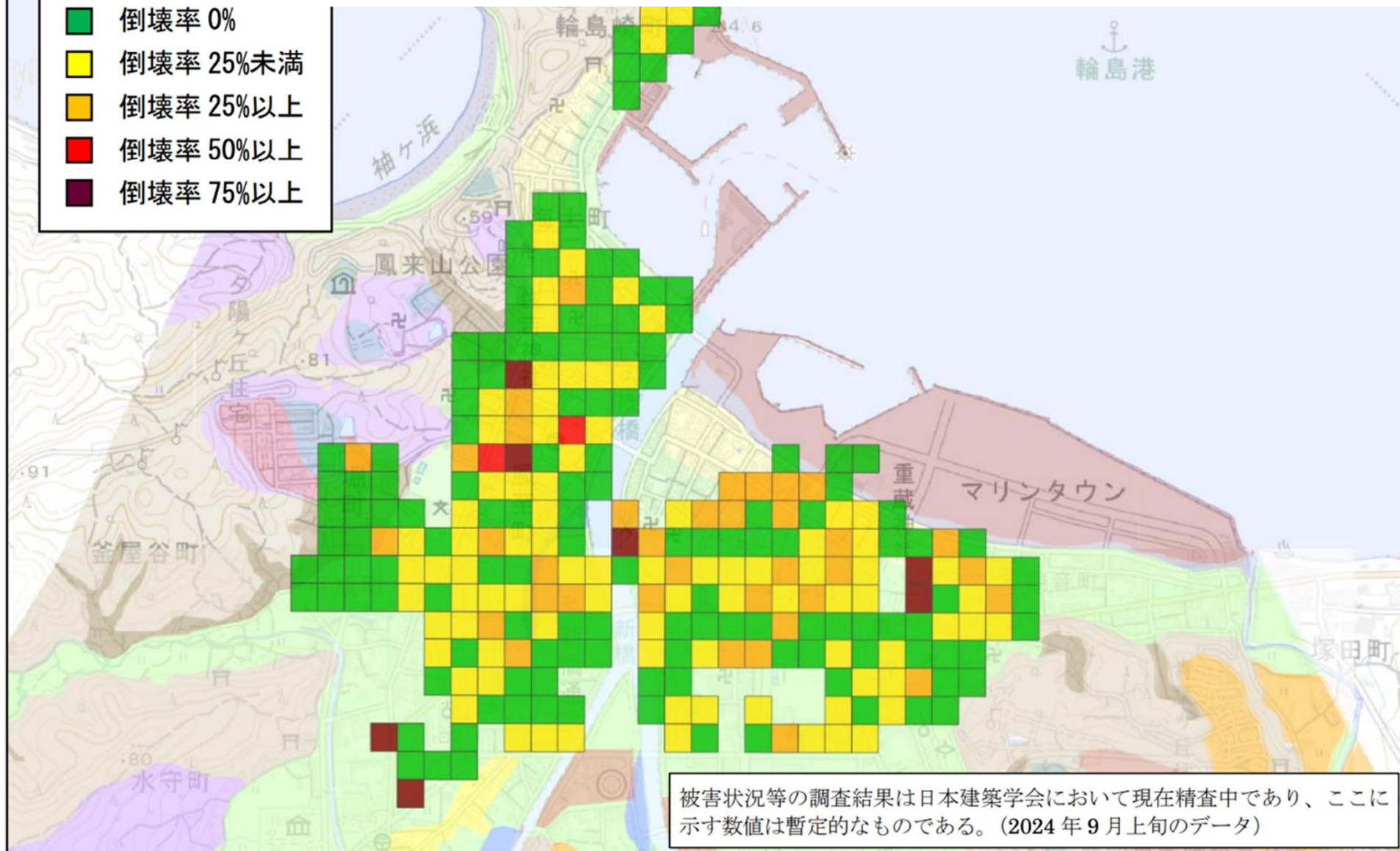


輪島市街地は、「比較的新しい」地層の上にある。

令和6年能登半島地震:木造建築物被害

令和6年能登半島地震建築物被害調査等報告速報(国総研・建研)

- 倒壊率 0%
- 倒壊率 25%未満
- 倒壊率 25%以上
- 倒壊率 50%以上
- 倒壊率 75%以上



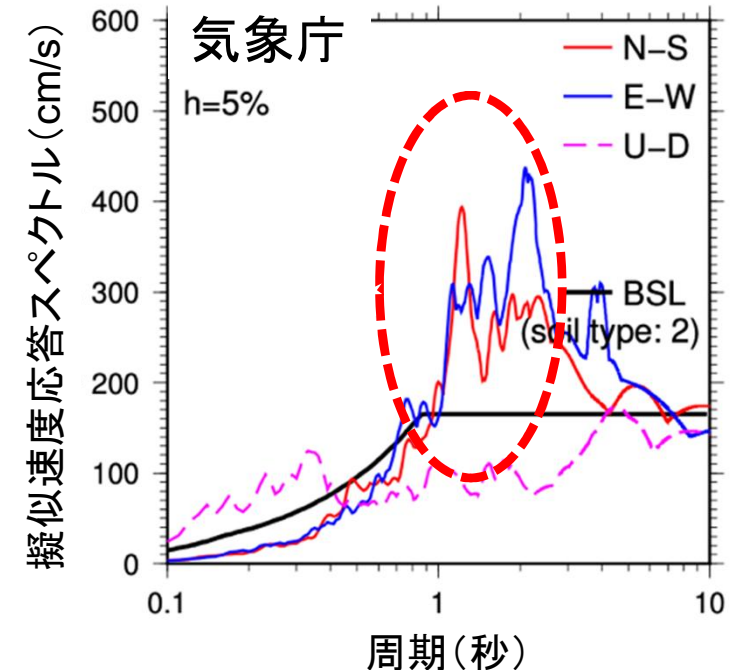
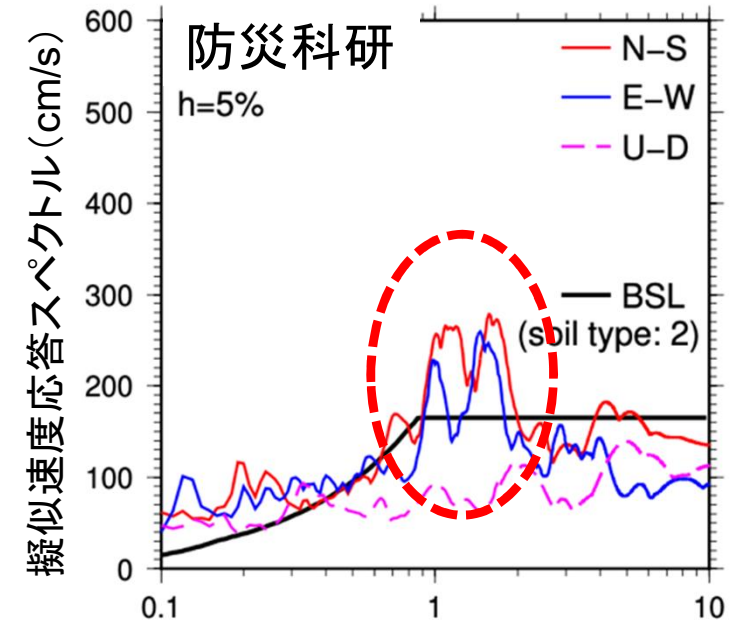
被害状況等の調査結果は日本建築学会において現在精査中であり、ここに示す数値は暫定的なものである。(2024年9月上旬のデータ)

令和6年能登半島地震：当日の揺れの特徴

気象庁（鳳至町）
計測震度：6強
平地・柔らかい地盤



- ・2地点とも震度6強相当の揺れ
- ・気象庁観測点の方が周期1-2秒の揺れ（地震応答）が大きい
- ・市街地には観測点が無い



余震観測

※本余震観測は、国土交通省による令和6年能登半島地震被害調査の一環によるものです。



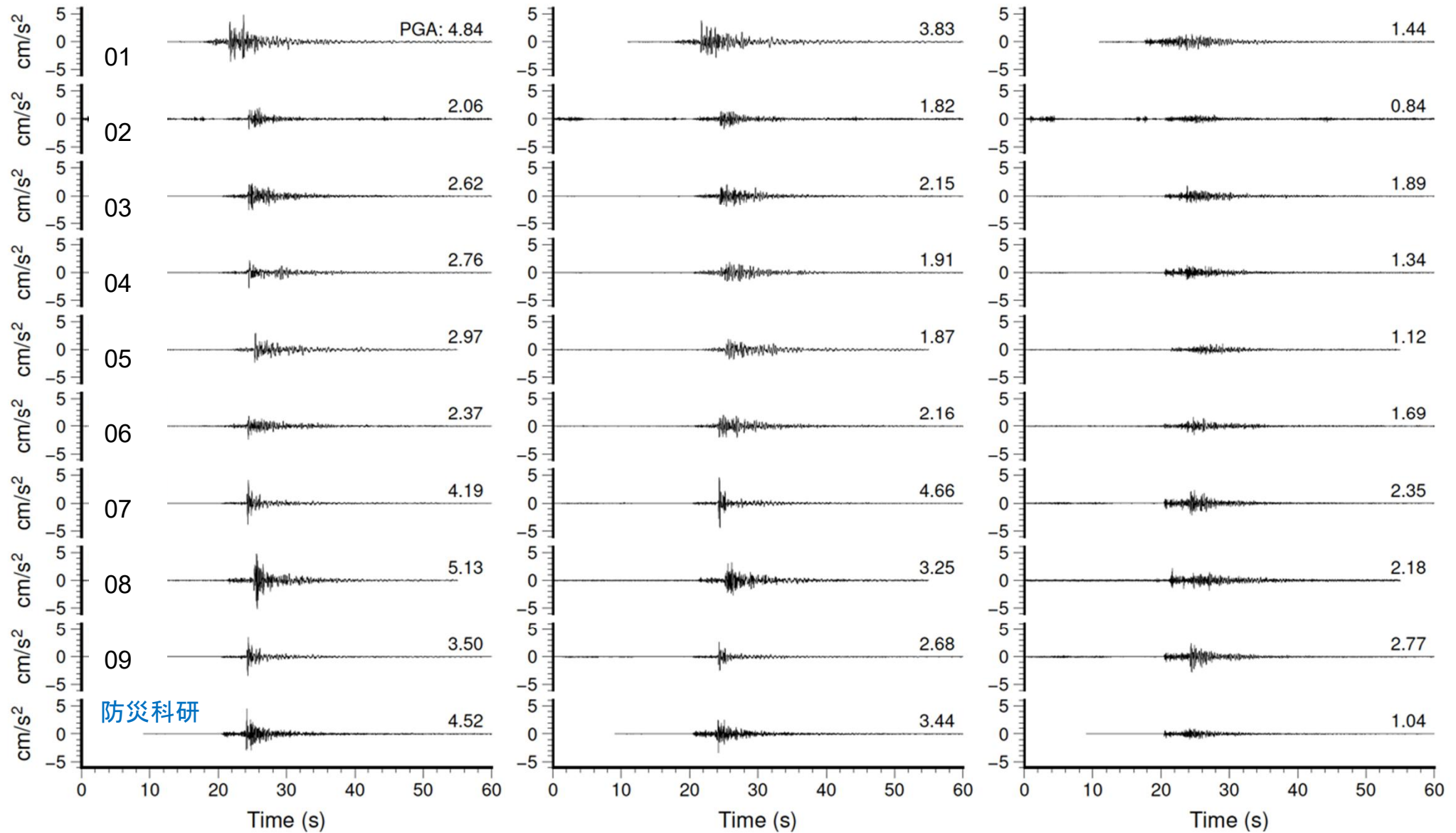
136.89°

136.90°

136.91°

余震記録(加速度波形)の例

2024/04/11 13:16 Mj3.5, 深さ12 km



防災科研

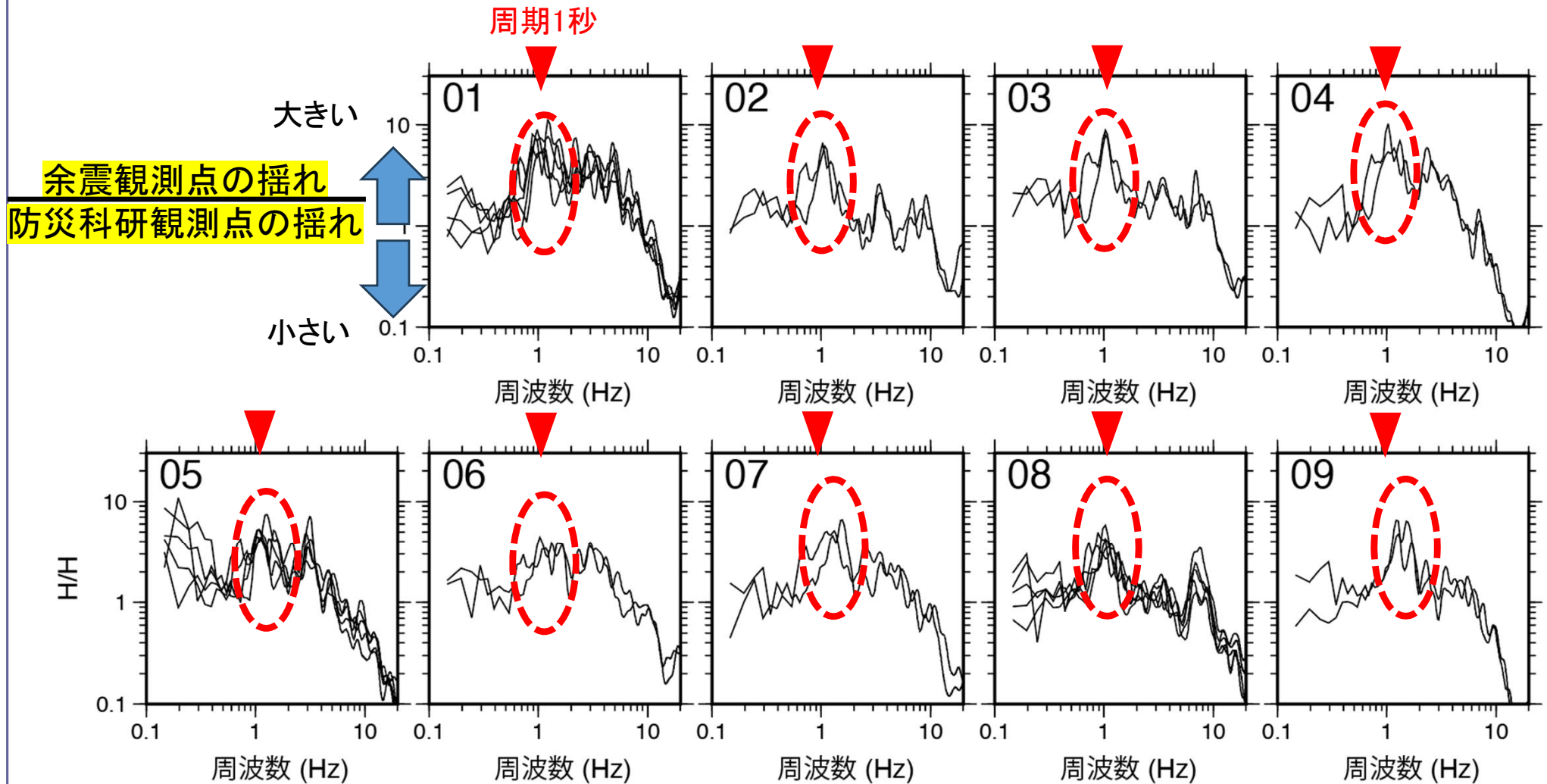
南北方向

東西方向

上下方向

K-NET観測点の地震動記録との比較

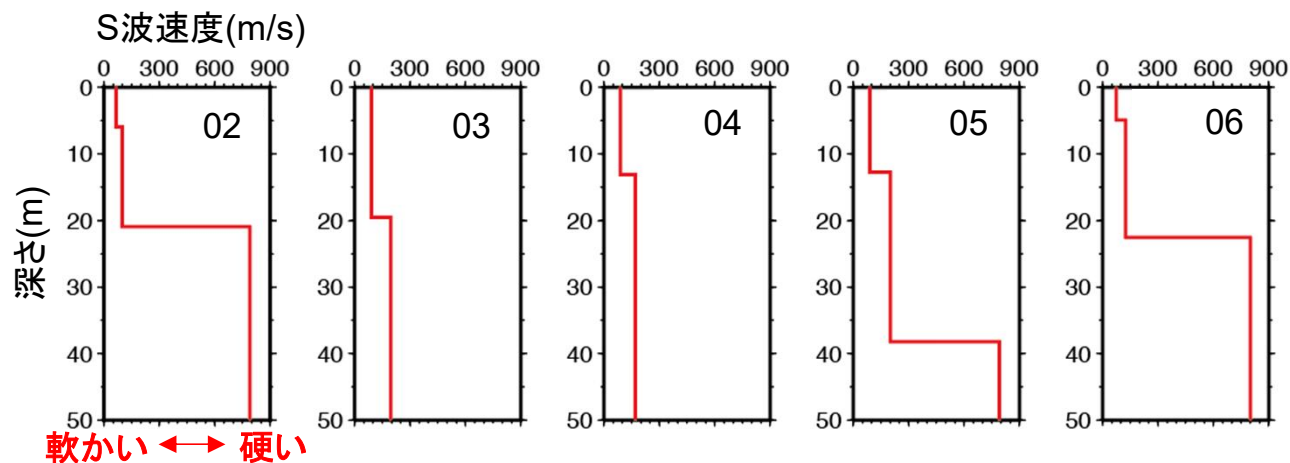
相対的な揺れの比較(各地点/K-NET)



市街地の観測点は周期1秒前後の揺れが相対的に大きい
→建物被害に寄与した可能性

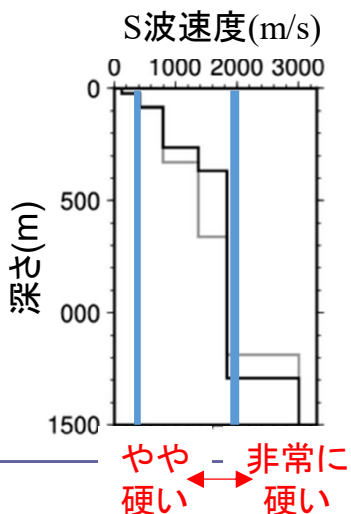
地盤構造の推定

(1) 小径微動アレイ探査による市街地の浅い地盤構造推定事例



軟かい地盤が地表～深さ数10mに存在する

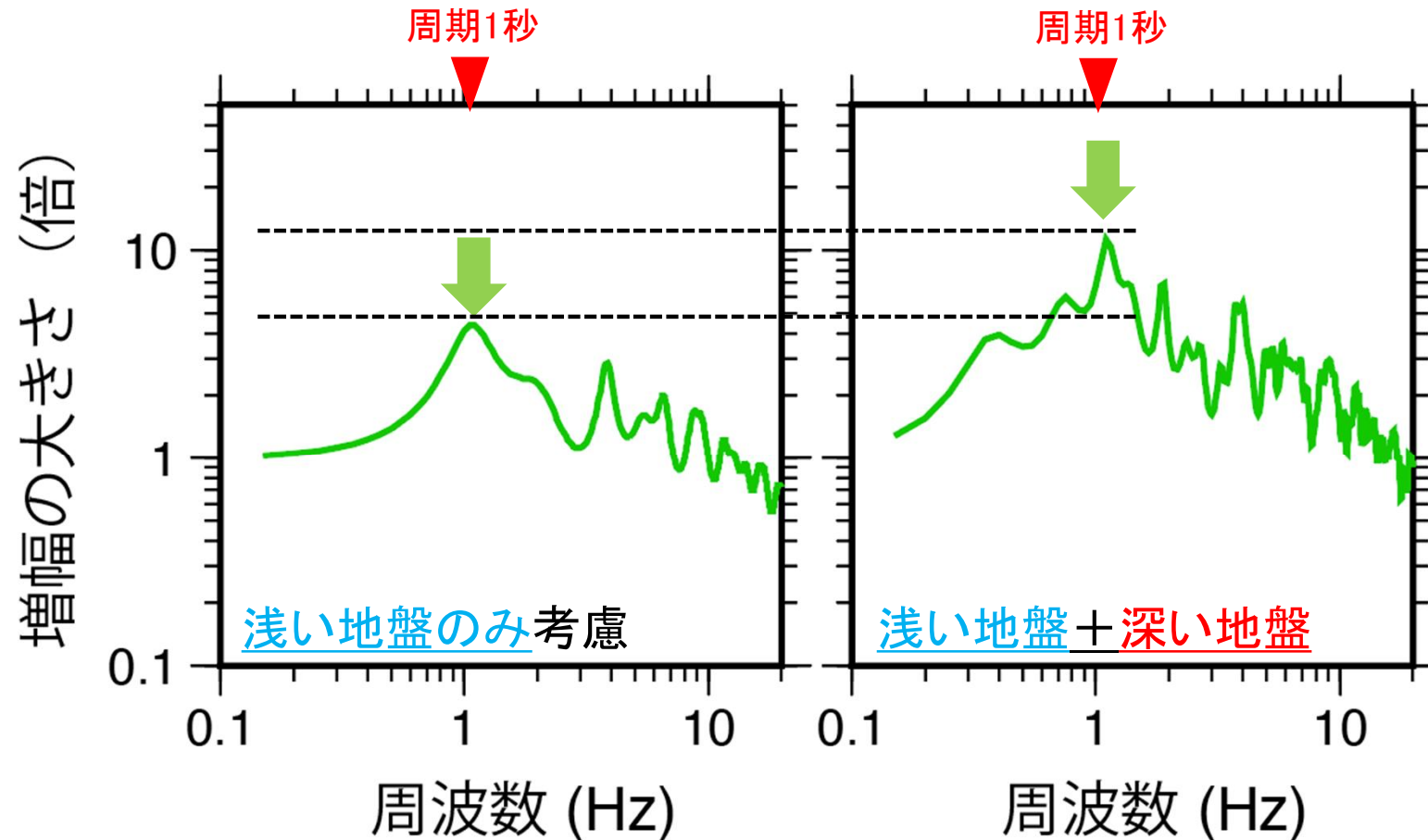
(2) 大径微動アレイ探査による市街地の深い地盤構造推定事例



- ・軟弱地盤層の直下にやや硬い堆積岩が数百m程度存在する
- ・硬い堆積岩が1km程度存在する
- ・深さ1km以深に地震基盤層(非常に固い岩盤)が存在する

周期1秒の揺れの要因(考察中)

地盤モデルから理論的に計算される地震波の増幅倍率



- ・市街地では浅い軟弱地盤によって1Hz(周期1秒)の揺れが増幅される
- ・「深い地盤」との相乗効果によって周期1秒の揺れが更に強められた可能性

まとめ

- 輪島市中心市街地を対象に、2024年能登半島地震後に発生した余震の観測と地盤構造探査を実施しました。
- 市街地では周期1秒前後の揺れが大きくなることが分かりました。その原因は、地下の浅い部分にある軟かい地盤によるものと考えられます。
- 深い地盤も「周期1秒」の揺れを更に強くさせた可能性が考えられます。
- 同じような現象は、能登半島の他の被災地域でも生じている可能性があります。能登半島特有の地形や地質が影響している可能性があり、今後の調査が必要です。
- 「周期1秒の揺れ」が大きくなる可能性を地震前に把握することは可能（地盤構造探査）であるため、国内で同じような揺れをもたらす地域を把握し、耐震対策に役立てることが重要です。