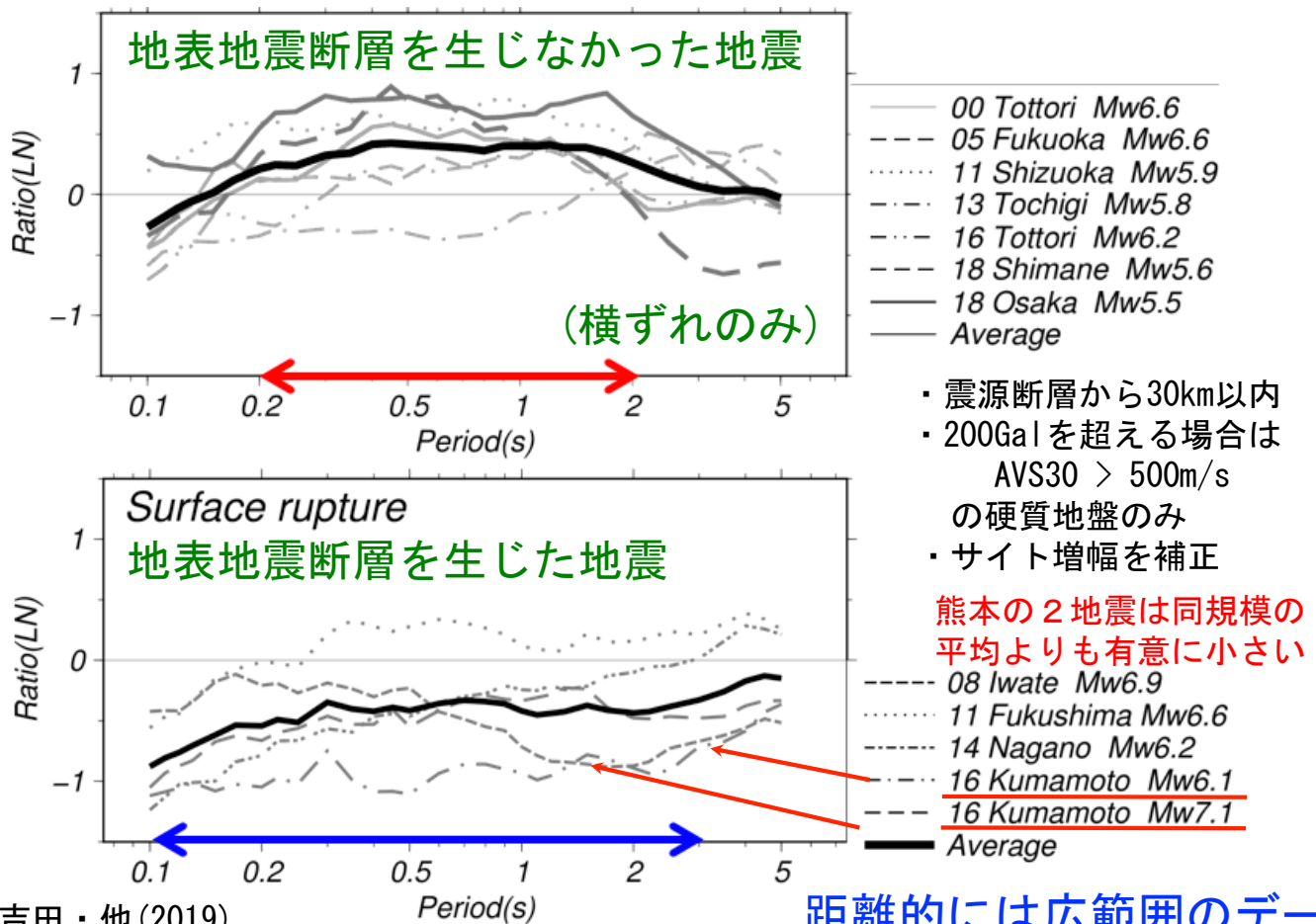


断層帯近傍における地震動メカニズム検討小委員会 (平成28年度～31年度)

委員長：香川敬生（鳥取大）
副委員長：吉見雅行（産総研）
幹事長：後藤浩之（京都大）
委員：池田隆明（長岡技科大）
大島光貴（清水建設）
河戸克志（大日本コンサルタント）
近藤 香（大日本コンサルタント）
津田健一（清水建設）
野口竜也（鳥取大）
盛川 仁（東工大）

地表地震断層を生じた地震と生じなかった地震の地震動とスペクトル 距離減衰式（Morikawa and Fujiwara, 2013）との比較



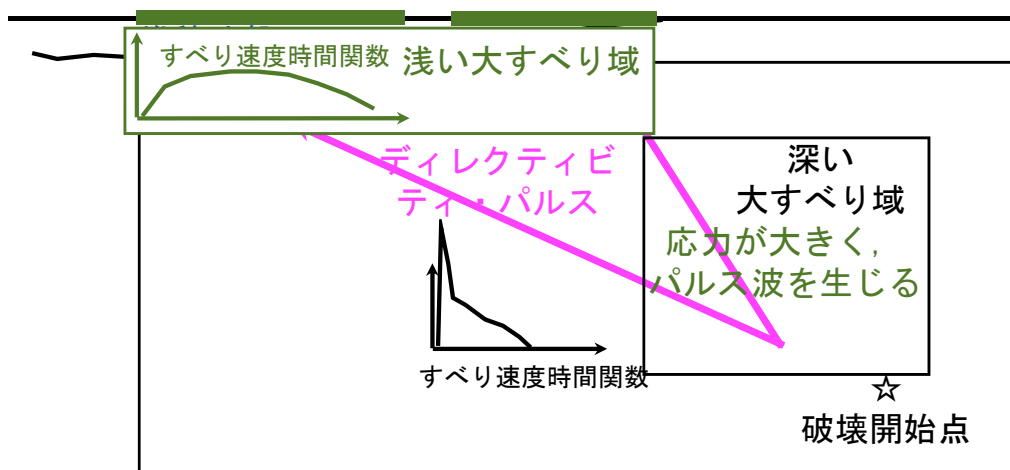
視点を変えると

【潜在断層地震】

- ・ 深い大すべり域は応力が大きく，すべり速度関数も短周期のパルスを持ち，ディレクティビティ・パルスを生じて地震動は大きい

【地表断層地震】

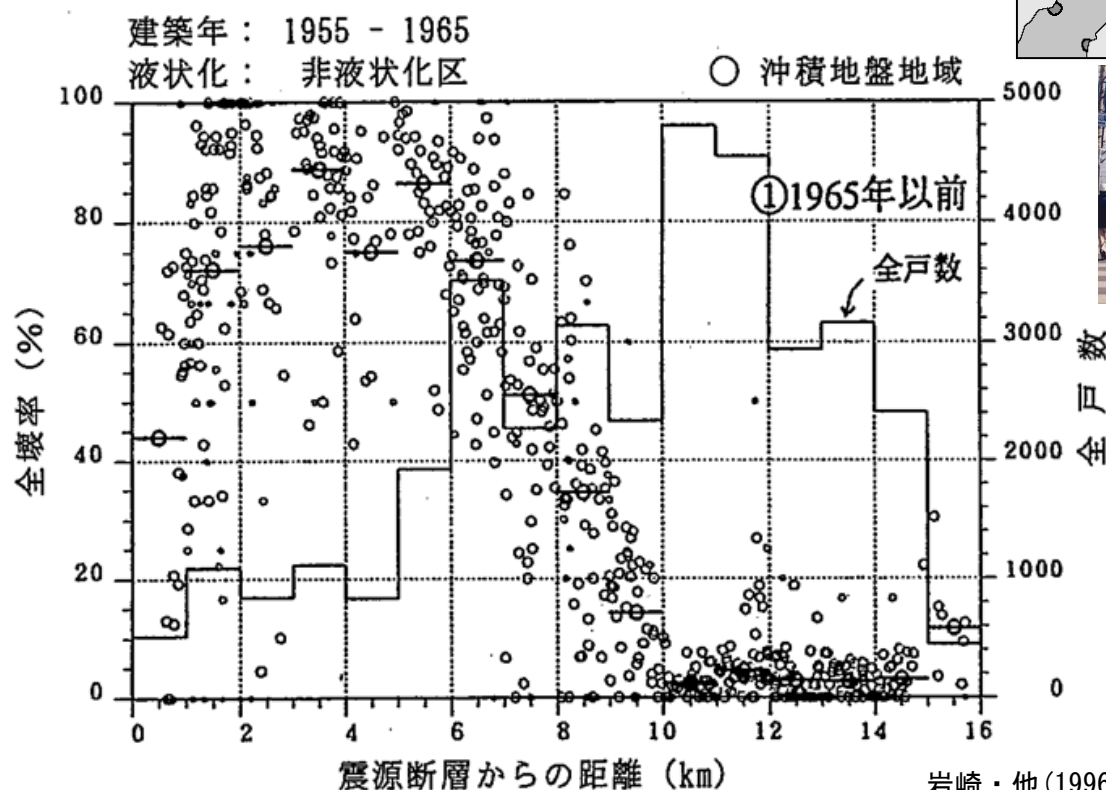
- ・ 浅い大すべり域が加わり，地表地震断層を生じるが，すべり時間関数の継続時間が長く，強震動には寄与しない。
- ・ 強震動は潜在地震と変わらなものの，地震モーメントが大きくなり，規模の割に地震動は小さいと評価される。



浅い大すべりが加わると，地震規模が大き見積もられ，規模に対して地震動が小さくなる。地表地震断層も生じる。

もう少し震源断層近傍では...

1995年兵庫県南部地震 (M7.3) の神戸市域
震源断層からの距離と(罹災証明に基づく)全壊率

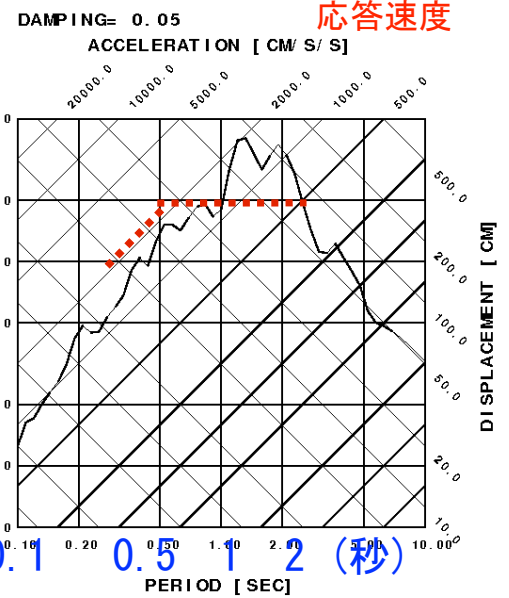
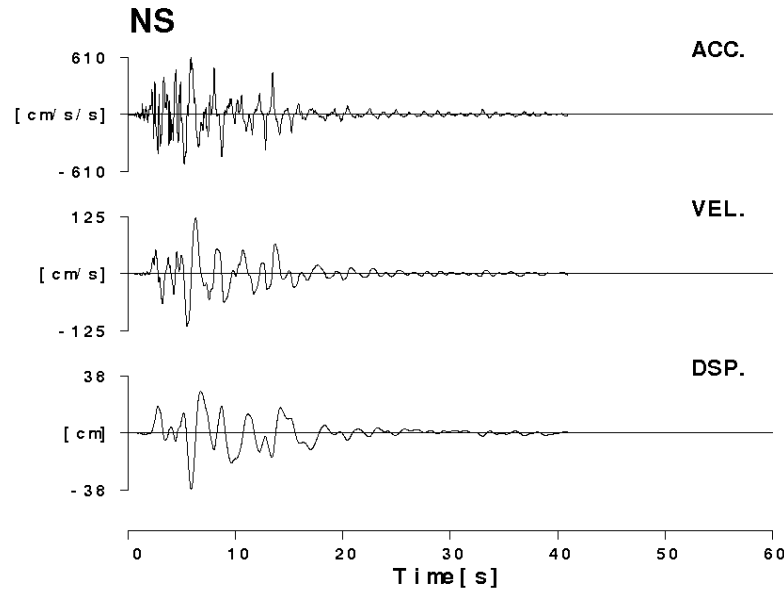


震源断層から10km程度以内で被害が大きく，強震動の影響が及んでいる。

実際に、強い揺れが観測されている
1995年兵庫県南部地震（M7.3）の神戸市域

震源断層域だが近傍に
地表地震断層は無い

PGA[gal] = 605.5 PGV[cm/s] = 123.1 PGD[cm] = 37.5



断層直交成分が大きい。

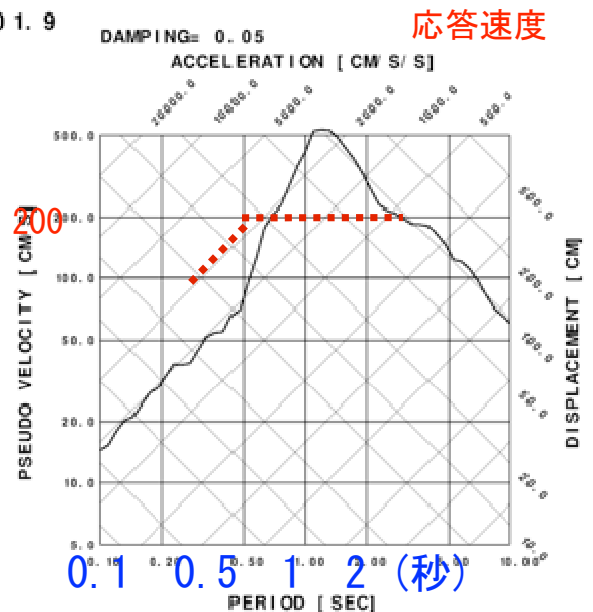
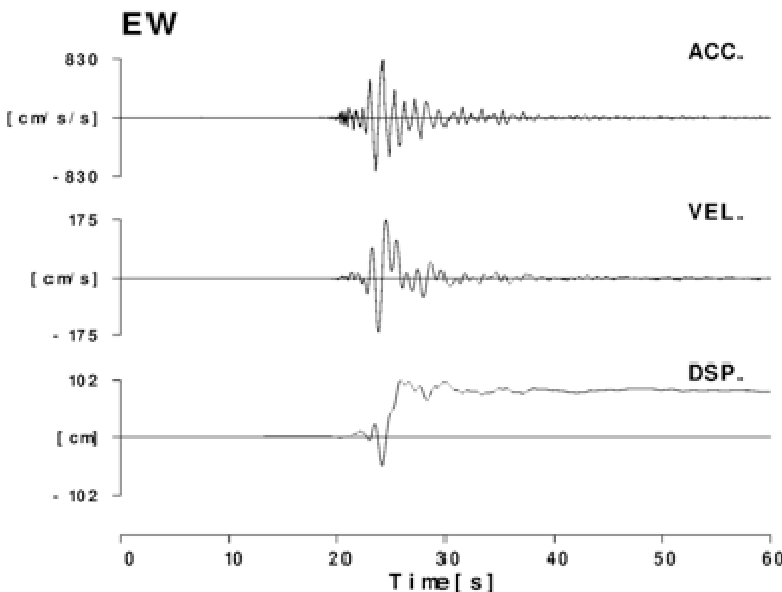
JR鷹取：震度 6 強
周辺は震度 7

- ・ 周期 1 ～ 2 秒が特に大きい。
- ・ それよりも短周期でも十分に大きい。
- ・ 大きな被害を生じるタイプの地震動

実際に、強い揺れが観測されている
平成28年熊本地震（M7.3）の益城町

震源断層域かつ近傍に
地表地震断層が見られる

PGA[gal] = 820.6 PGV[cm/s] = 174.3 PGD[cm] = 101.9



断層平行成分が大きく、永久変位が見られる。

熊本県益城町宮園：震度 7
(自治体震度計)

- ・ 周期 1 秒程度まで大きい。
- ・ ピークも兵庫県南部地震と同程度以上。
- ・ 非常に破壊力がある。
- 実際、周辺に被害有り。

しかし、地表地震断層ごく近傍では. . .

2016年熊本地震益城町郊外



福原



上陳



杉堂



福原



上陳



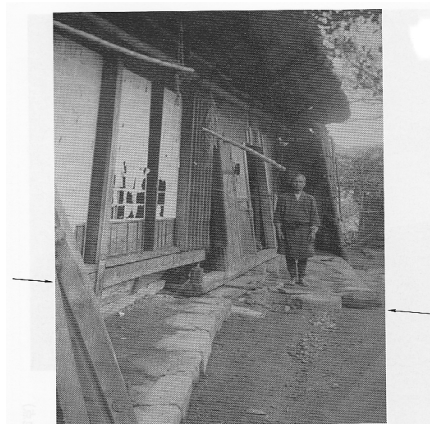
下陳



下陳

地表地震断層近傍では、断層変位による被害は見られるが、地震動による被害は小さいように思われる。

→ 過去の地震でも同様の傾向



1943年鳥取地震



1974年伊豆半島東方沖地震



1990年フィリピン地震



1995年兵庫県南部地震



地表地震断層近傍のレストラン

1999年トルコKocaeli地震



1999年台湾集集地震

2011年福島県浜通地震

2014年長野県神城断層地震 でも. . .

何が起きているのか？

小委員会設立趣意書の提出 平成28年6月28日

活断層近傍では、断層破砕帯でトラップされたチャネル波が構造物に影響することが懸念される一方、地表地震断層直上では断層変位の影響は大きいものの地震動の寄与は小さいと思われる事例が散見される。断層帯近傍における地震動の実態を把握することは、多くの活断層が分布する我が国における都市計画や構造物設計にとって急務であるが、これまでに検討事例は少ない。

この問題に関して、震源断層の破壊メカニズム、震源ごく近傍における地震動放射メカニズム、断層破砕帯の物性把握とその動的応答メカニズム、を主たるテーマとして検討し、課題の解明を図るとともに、新たな調査観測方針など長期的な課題解決のための方針を提案する。

2018年度の主な小委員会活動

常時は、MLを通じて意見交換を実施。

平成30年8月29日土木学会全国大会での研究討論会
「2016年熊本地震が突き付けた課題」において小委員長が地震動に関するとりまとめ報告を実施

メンバーを中心に平成31年度科研費基盤(B)に「地表地震断層の有無で震源近傍域強震動をどう評価するか？実態把握と予測の高度化」を応募

小委員会 平成31年3月20, 21日

でぐち荘(神奈川県三浦市)

(活動報告, 情報交換, 次年度計画)

+ 現地調査 三浦半島断層群

活動経費の確保

○地震工学委員会補助 ¥87,050

(合宿形式委員会に関わる現地調査)

○科研費基盤(B)に応募

「地表地震断層の有無で震源近傍域強震動をどう評価するか？ 実態把握と予測の高度化」

○その他、各委員の独自経費にて調査研究を実施。

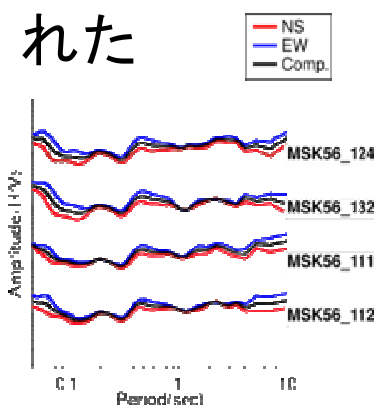
○科研費基盤(B)が採択されたため、最終年度の活動を活性化する。

地表地震断層ごく近傍の地盤震動特性

- ・地表地震断層近傍で震動被害が軽微な地域の微動H/Vにピークが無い

1943年鳥取地震鹿野断層近傍 →
10m毎の微動H/Vスペクトル比

熊本地震益城町郊外の地表地震断層近傍でも同様の傾向が見られた

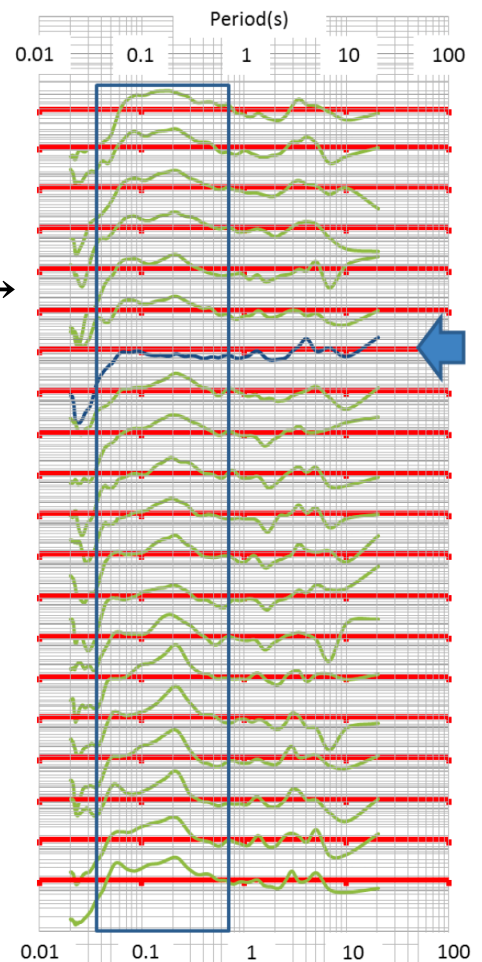


← 益城町福原

香川・他(2017)

野口・他(2017)

平成29年度実施シンポジウムより



H29年小委員会時の断層ごく近傍での常時微動観測

2011. 04. 11福島県浜通り地震

井戸沢断層 田人町黒田



上昇側

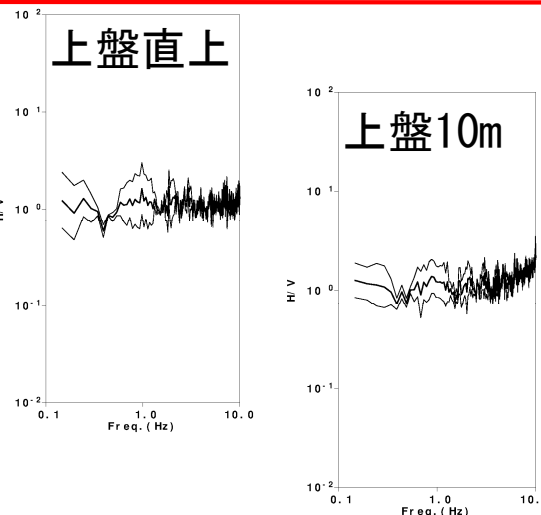
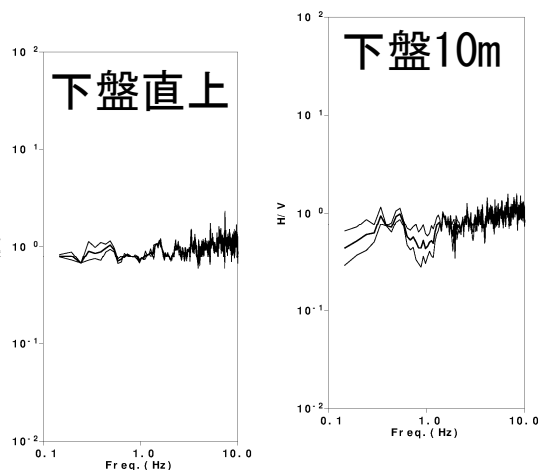
微動H/V

概して、
明瞭なピークが見
られない

地表

地震断層

NS/VとEW/V
に乖離が見
られる



山間部には変位が残る



下降側

H30年小委員会時の断層ごく近傍での常時微動観測

三浦半島断層群

北武断層帯を避けた野比東ノ入公園

今年度の活動で解析を実施

3月20日：3成分微動観測装置9セットを用い、3m間隔でのべ13点を計測



3月21日：断層露頭視察と観測装置のハドルテストを実施



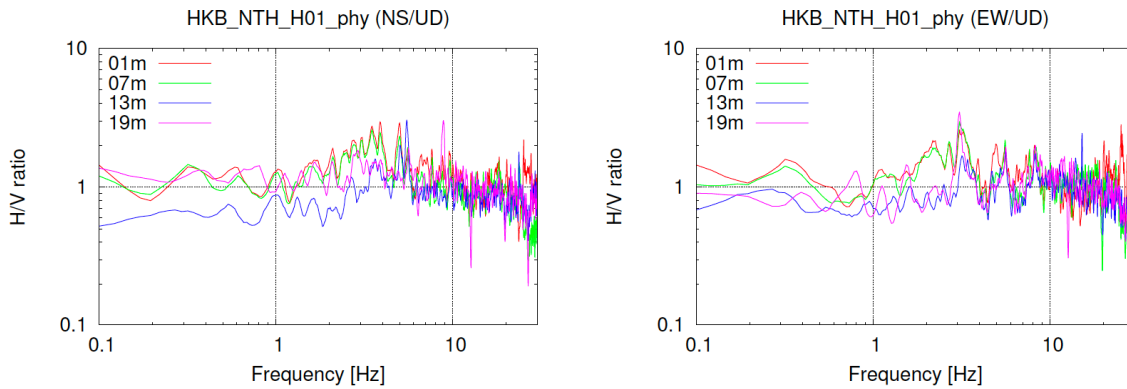


Fig.1 H/V spectral ratio of HKB_NTH_H01_phy

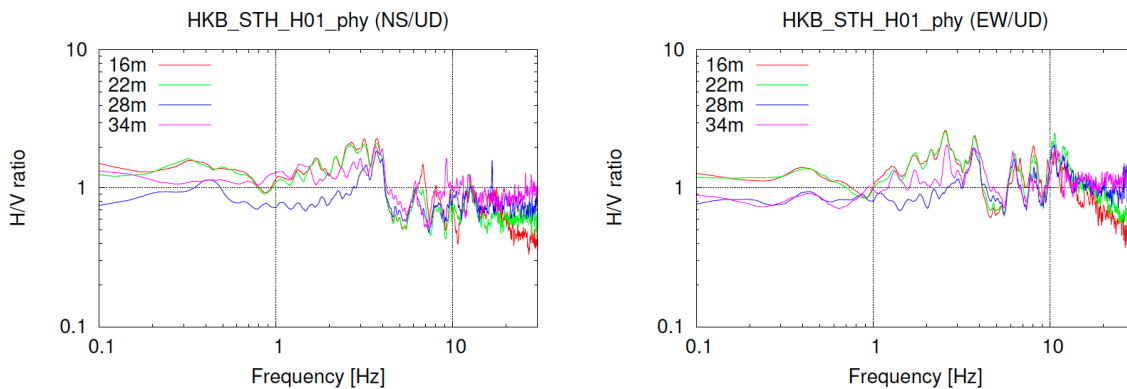


Fig.2 H/V spectral ratio of HKB_STH_H01_phy

01 : 山側
から
34 : 谷側

微動レベルが
低く，特に低
周波数はノイ
ズ？

今後の活動方針

- ・ 科研費を用いて，地表地震断層を跨いだS波浅層反射法地震探査を実施し，断層浅部の様子と，地震波の散乱についてデータを取得する。
- ・ 上記と常時微動，地中レーダー探査との総合評価をおこなう。
- ・ 地表地震断層ごく近傍の地震動評価について，今後を見据えた検討方針を模索・提案する。

行事・出版など

2019年度：科研費を用いた現地調査を実施
研究成果報告をとりまとめる

加えて，成果を地震工学研究発表会，土木学会年次大会で発表し，土木学会A1論文集に投稿する。