

(3) 津波及び強震動の予測

3-2 強震動予測

京都大学防災研究所

3-2 強震動予測

業務の目的

サブテーマ(2)で構築された沿岸地域の断層形状モデルにもとづいて、強震動予測のための震源断層モデルに必要なパラメータを検討し、震源モデルの特性化を行う。従来の速度構造モデルや必要な微動観測などを行って、対象地域の地下速度構造モデルの高度化をすすめる。これらの情報を組み合わせて、対象断層帯が活動した場合の強震動予測を行い、地震動分布の特徴を調べる。

平成28年度の計画

昨年度に引き続き、強震動予測に資する地下速度構造モデルの集約を進めるとともに、北陸地方から山陰地方にかけての日本海沿岸地域のうち地下速度構造モデル情報の不足している地域において微動アレイ探査などの地下構造調査を行う。対象地域における地震波形記録の収集を継続し、観測サイトの地盤震動特性を分析する。対象地域における震源断層モデルに基づいて、シナリオ地震想定と強震動予測を行う。

研究グループ

業務参加者

岩田知孝・関口春子・浅野公之(京都大学防災研究所)

業務協力者

山中浩明・地元孝輔(東京工業大学 環境・社会理工学院)

香川敬生・野口竜也(鳥取大学 大学院工学研究科)

三宅弘恵(東京大学 大学院情報学環/地震研究所)

大堀道広(福井大学 附属国際原子力工学研究所)

森川信之・藤原広行((国研)防災科学技術研究所)

堀川晴央((国研)産業技術総合研究所 活断層・火山研究部門)

平成28年度の業務計画

(1)地下速度構造モデルの高度化

・S波速度探査情報が不足している地域での微動アレイ探査(島根・山口県)

・J-SHISモデル等との比較・検証

(2)自治体震度計データの収集

・北陸地方の自治体震度計波形データ収集 地震波サイト増幅特性評価

・J-SHISモデル等との検証

(3)シナリオ地震に基づく強震動予測

・福井沖～鳥取沖の震源断層モデル

(1)地下速度構造モデルの高度化

H28成果

山陰地方西部の平野部での微動アレイ・単点微動観測を実施した。

対象サイト:

- ① 益田平野
(島根県益田市)
- ② 萩平野
(山口県萩市)
- ③ 仙崎(深川)平野
(山口県長門市)
- ④ 大津平野
(山口県長門市)



山陰地方～九州北部における既存の微動アレイ探査(深部地盤構造を対象としたもの)

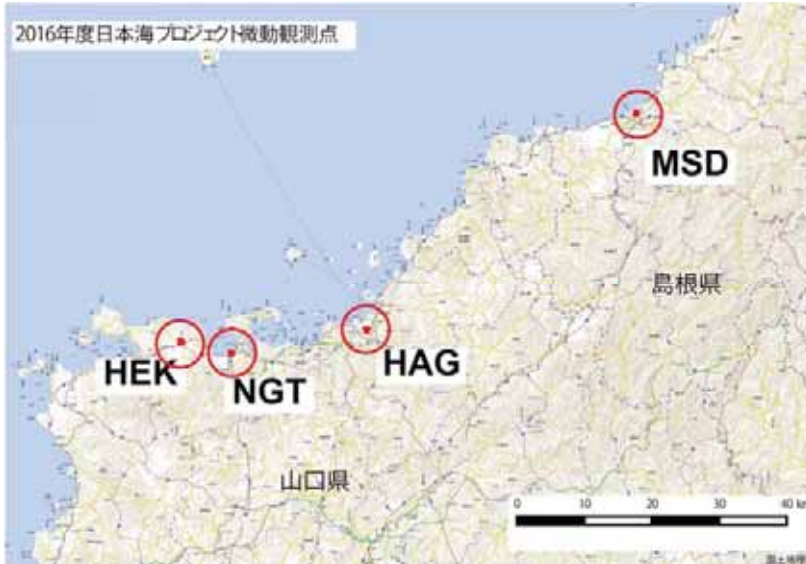
鳥取平野	Noguchi et al. (2002)、野口・他(2003) など
倉吉平野	野口・他(2003, 2012)、野口・香川(2014)
米子平野、弓ヶ浜半島	長尾・他(2001)、吉川・他(2002)、坂井・他(2006)
松江平野、出雲平野	足立・他(2007, 2009)
濱田平野	野口・他(2009)
福岡平野、筑紫平野	山田・竹中(2014)、警固断層重点H23-H25

(1) 地下速度構造モデルの高度化

H28成果

各平野での観測項目

- ・MSD 益田平野(益田市) 微動アレイ R=10, 30, 110, 220 m、単点微動15地点
+ MCH 益田市役所 微動アレイ R=10 m
 - ・HAG 萩平野(萩市) 微動アレイ R=10, 30, 116, 232 m、単点微動28地点
 - ・NGT 仙崎平野(長門市) 微動アレイ R=10, 30, 100, 200 m、単点微動14地点
 - ・HEK 大津平野(長門市日置) 微動アレイ R=10, 30, 140, 280 m、単点微動1地点
- ※微動アレイ観測の際に得られた記録も単点微動の解析に追加して使用している。

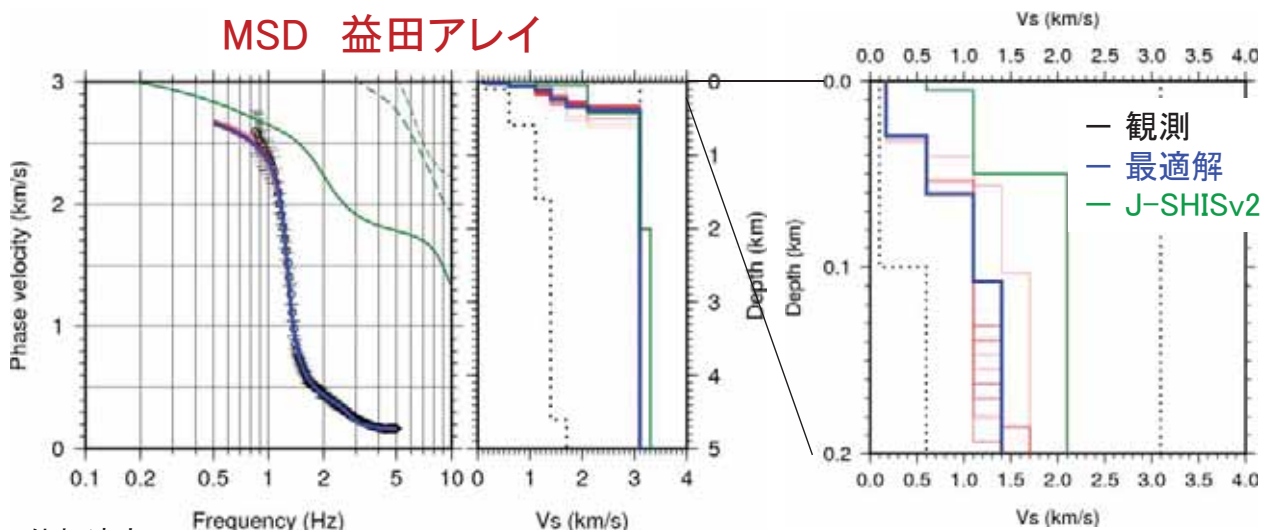


地震計 Lennartz LE-3D/5s
収録装置 白山工業 LS-8800

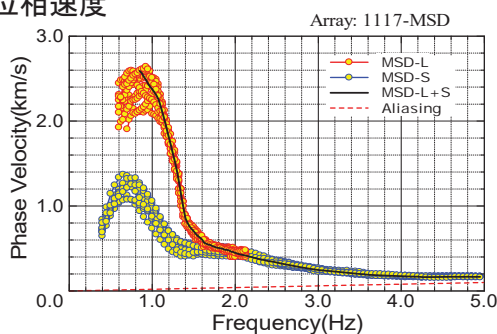
(1) 地下速度構造モデルの高度化

H28成果

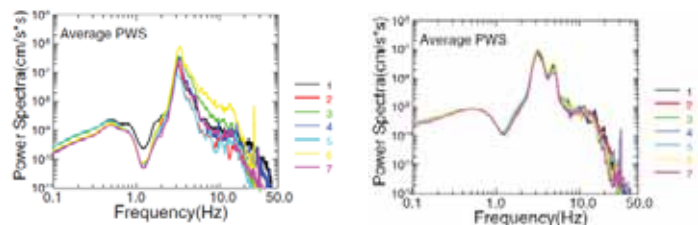
MSD 益田アレイ



位相速度



J-SHISモデルに比べ堆積層部分のS波速度が遅い



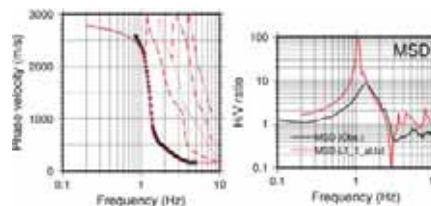
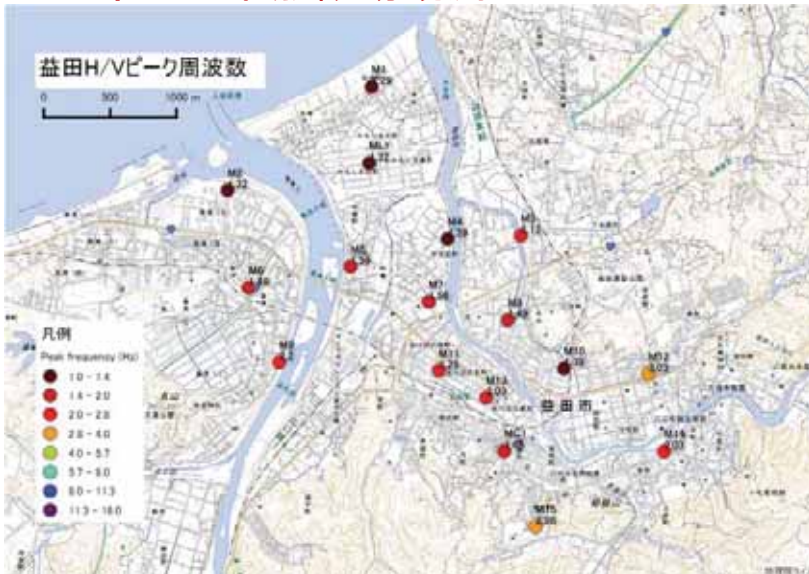
微動のパワースペクトル(左:Lアレイ、右:Sアレイ)

(1) 地下速度構造モデルの高度化

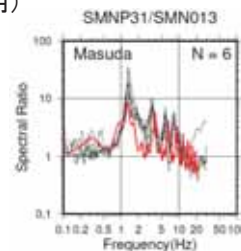
H28成果

益田市での単点微動観測

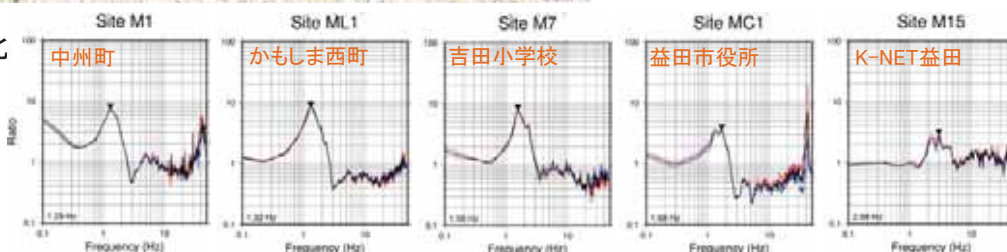
微動アレイによる速度構造モデル
による理論H/Vとの比較



益田市役所震度計における理論増幅率の比較 (島根県自治体震度計波形記録を利用)



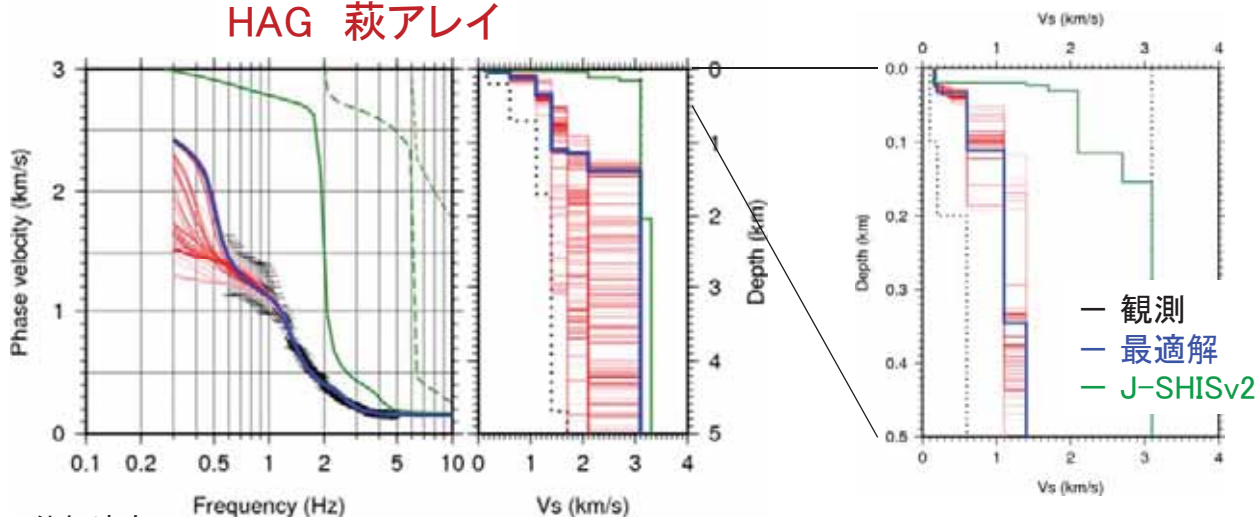
H/Vスペクトル比の例



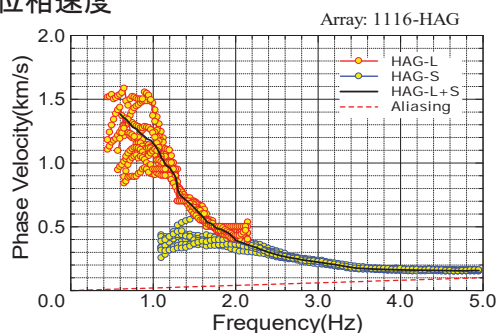
(1) 地下速度構造モデルの高度化

H28成果

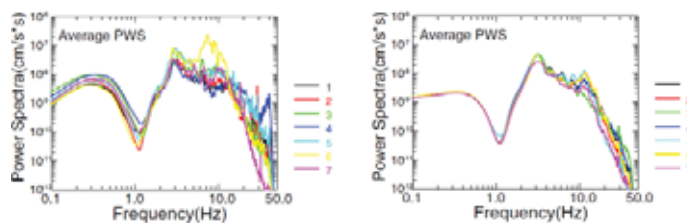
HAG 萩アレイ



位相速度



J-SHISモデルに比べ堆積層が厚い



微動のパワースペクトル (左:Lアレイ、右:Sアレイ)

(1) 地下速度構造モデルの高度化

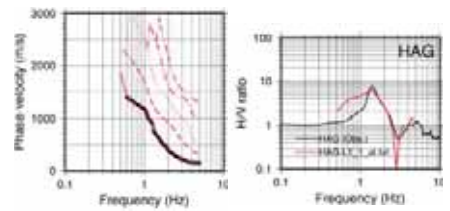
H28成果

萩市での単点微動観測

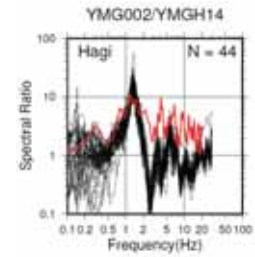
微動アレイによる速度構造モデルによる理論H/Vとの比較



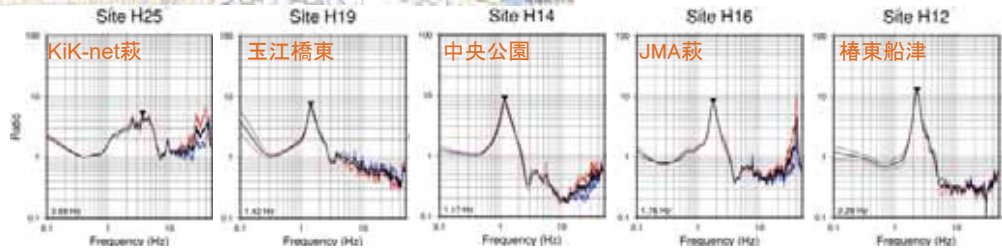
市街地の沖積層厚の変化は小さいと考えられる



K-NET萩(市役所)における理論増幅率の比較



H/Vスペクトル比の例



(1) 地下速度構造モデルの高度化

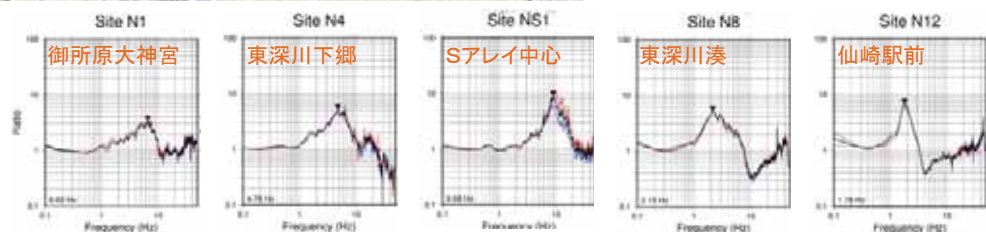
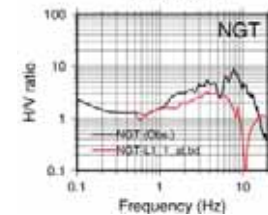
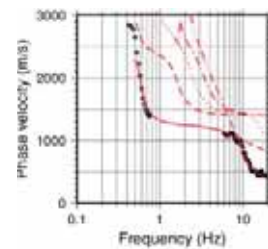
H28成果

長門市での単点微動観測

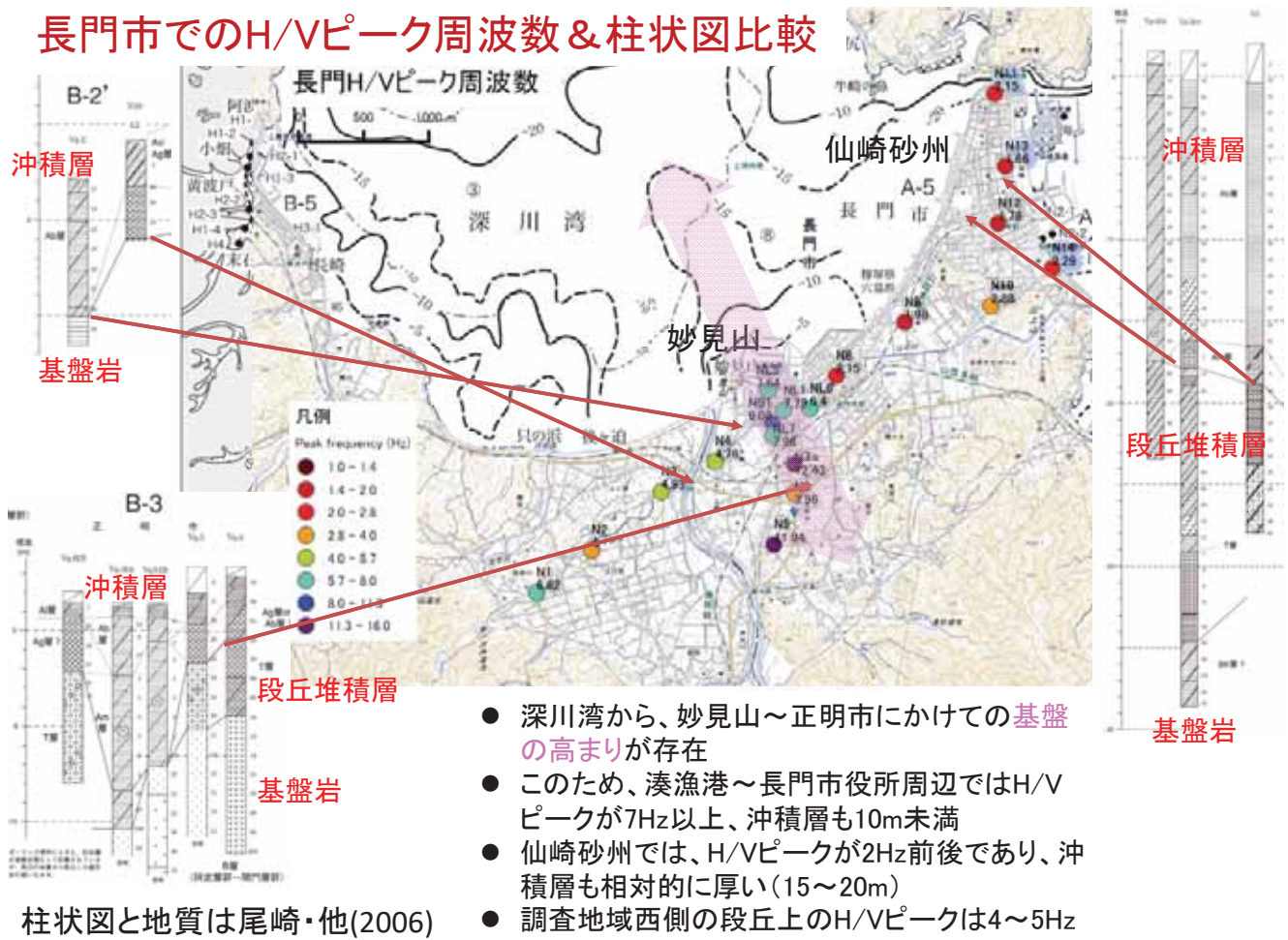
微動アレイによる速度構造モデルによる理論H/Vとの比較



H/Vスペクトル比の例



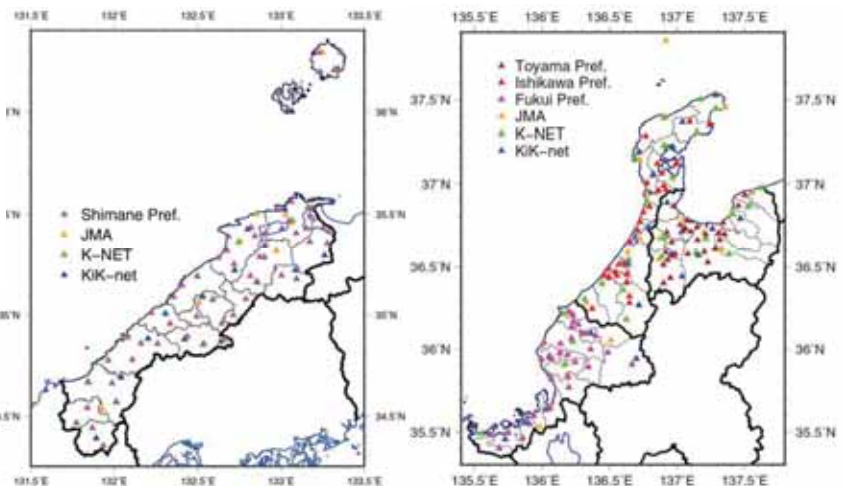
長門市でのH/Vピーク周波数&柱状図比較



(2) 自治体震度計波形データの収集とサイト増幅特性解析

H28成果

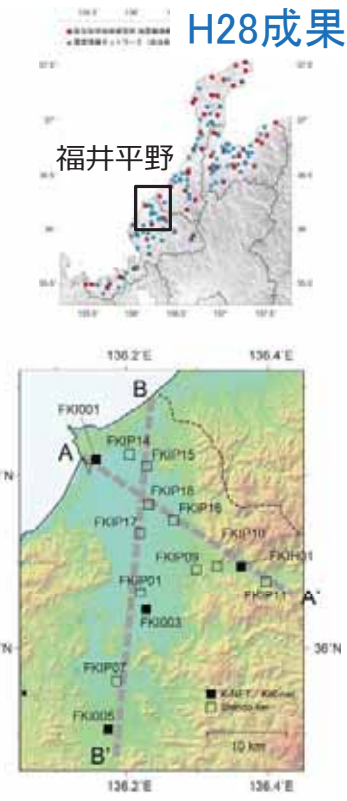
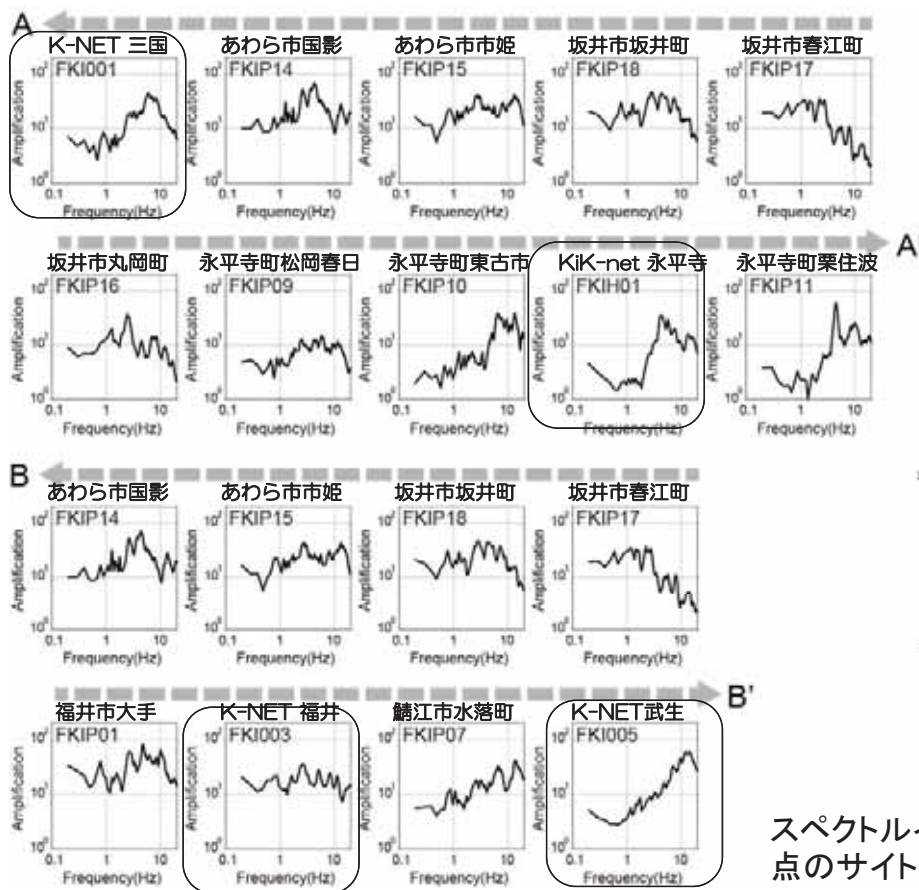
平成25年度：福井県、石川県
 平成26年度：富山県
 平成27年度：福井県、石川県、富山県（新規データを追加収集）
 平成28年度：島根県(済)、山口県(交渉中)



強震観測点数	富山県	石川県	福井県	島根県	山口県
(研)防災科研K-NET	12	15	11	20	19
(研)防災科研KiK-net	7	9	7	16	17
気象庁震度計	8	11	7	10	10
各県の震度情報ネットワーク	28	27	31	58	54

※各県の危機管理担当部署には震度情報ネットワーク観測波形の収集にご協力を頂きました。

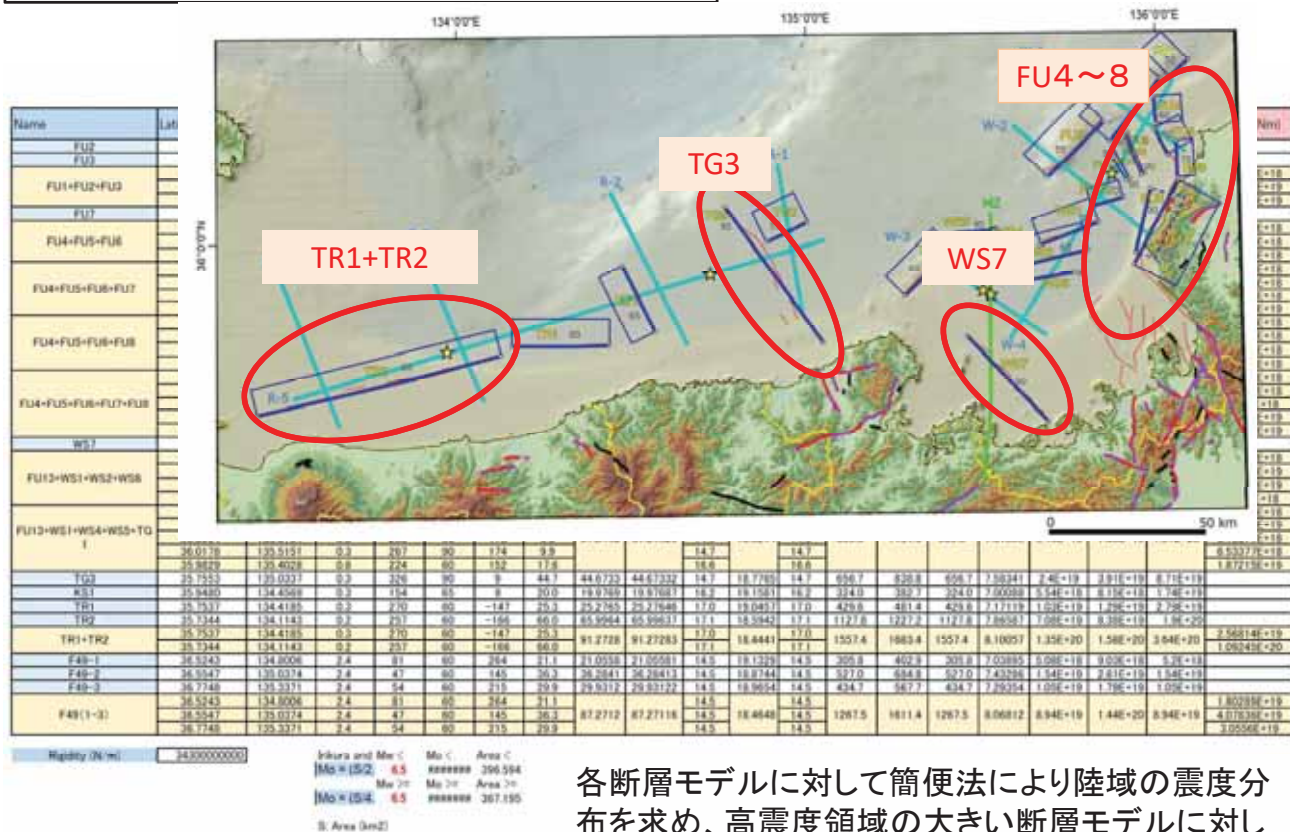
(2) 自治体震度計波形データの収集とサイト増幅特性解析



スペクトルインバージョンによる各地点のサイト増幅特性の評価

(3) シナリオ地震想定と強震動予測

H28成果

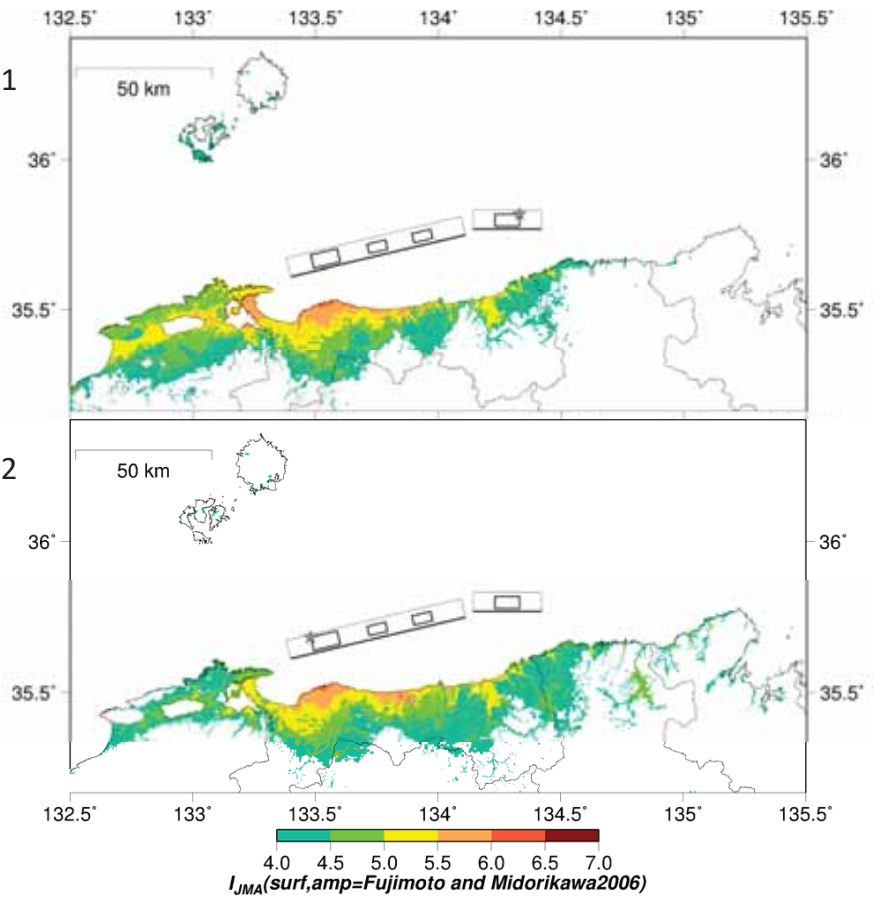


各断層モデルに対して簡便法により陸域の震度分布を求め、高震度領域の大きい断層モデルに対して統計的グリーン関数法による震度分布を求める

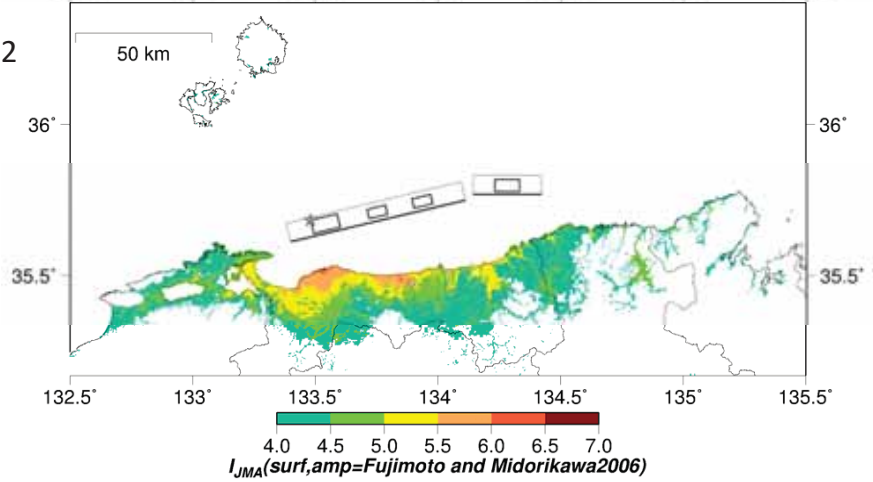
(3)シナリオ地震想定と強震動予測

H28成果

TR1+TR2:破壊様式 CASE1



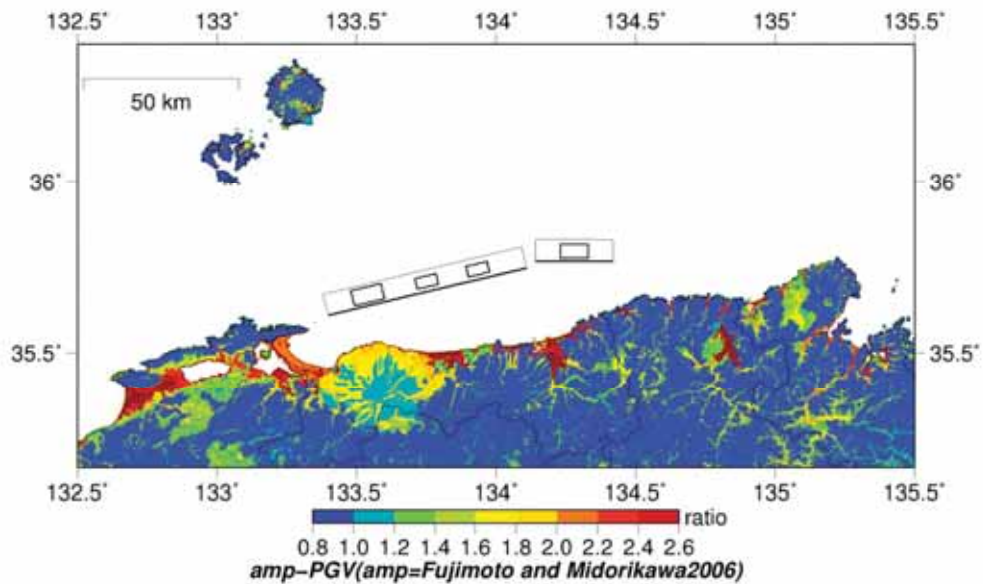
TR1+TR2:破壊様式 CASE2



(3)シナリオ地震想定と強震動予測

H28成果

TR1+TR2:計算対象領域の浅部-地盤増幅率分布



平成28年度の業務計画まとめ

(1)地下速度構造モデルの高度化

- ・S波速度探査情報が不足している地域での微動アレイ探査・単点微動調査(島根県益田市, 山口県萩市, 長門市)を行い、S波速度構造モデルを推定した。
- ・得られた地下構造モデルを観測地震記録を用いて検証した。観測地震波特性は、得られた地下構造モデルがJ-SHISモデルより説明性がよいことがわかった。

(2)自治体震度計データの収集

- ・北陸地方の自治体震度計波形データ収集を継続し、スペクトルインバージョン法によって、地震波サイト増幅特性評価を行った。自治体震度計記録を用いることによって、より高密度の増幅特性を得ることができた。

(3)シナリオ地震に基づく強震動予測

- ・福井沖～鳥取沖の震源断層モデルに基づき、シナリオ地震の震度分布を求めた。
- ・簡便法によって、より高震度領域の大きい、震源断層モデルを選んで、詳細法による震度計算を行った。

(1)地下速度構造モデルの高度化

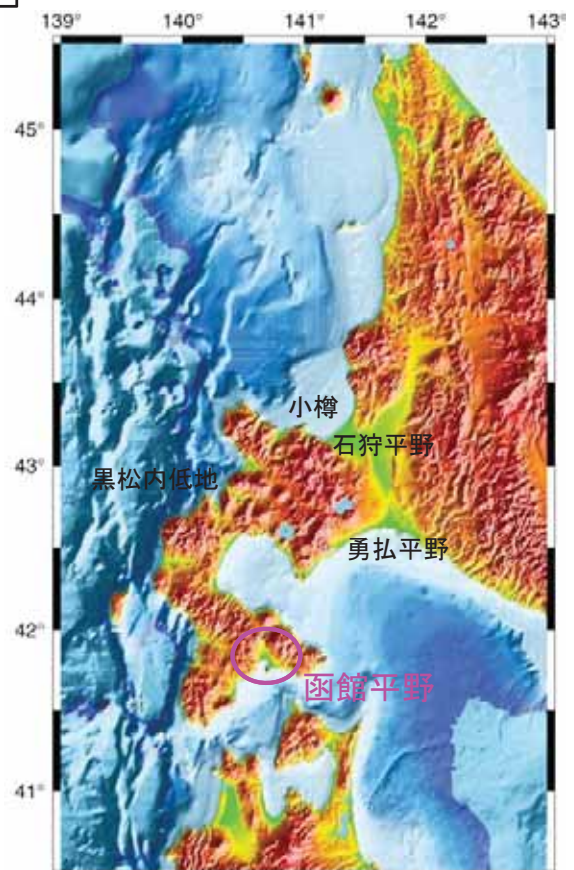
平成29年度は、北海道道南地方において、地下速度構造情報の不足している地域での微動アレイ観測などの地下構造調査を実施する。

地下のS波速度構造に関する調査がほとんどなされていない函館平野での調査を計画している。

北海道日本海側周辺における既存の微動アレイ探査(深部地盤構造を対象としたもの)

石狩平野	札幌市(2002,2003,2004)、岡田・他(1990)、笹谷・他(2001)、吉田・他(2009)、吉田・他(2010)など
黒松内低地	松島・大島(1989)
小樽市街地	宮腰・他(1989)
勇払平野	国松・他(2005)

H29計画



(2) 自治体震度計波形データの収集とサイト増幅特性解析

対象地域における地震波形記録の収集を継続し、観測サイトの地盤震動特性を分析する。対象地域における震源断層モデルに基づいて、シナリオ地震想定と強震動予測を行う。

(3) シナリオ地震想定と強震動予測

対象地域における震源断層モデルに基づいて、シナリオ地震想定と強震動予測を行う。