

### 4-3 強震観測研究の高度化に関する調査研究

実施機関：独立行政法人 防災科学技術研究所

#### 研究概要

高精度な強震動予測を実現するためには、離散的に配置された観測点で得られた地震記録から面的な地震動分布を精度良く推定することが重要である。一方、観測点で得られる地震記録は、設置環境や周辺の地盤の影響を強く受けるため、それらデータから面的地震動分布を推定するためには、観測点周辺の地盤・設置環境の評価が重要となる。本研究では、観測点の地盤・設置環境調査を実施することにより、面的な地震動分布の推定精度向上のための調査を実施する。さらに、自然地震観測によるプレート構造調査のために設置される中感度地震観測網と、既存の K-NET、KiK-net、自治体震度計等のデータを併合処理することにより、強震動の面的分布を高精度に推定するための研究を実施する。

#### 1. 平成 19 年度までの成果

- ① 千葉県・茨城県内の自治体観測点において常時微動調査を実施。(図 1 参照)
- ② 調査した結果(生データ・現場写真・H/V スペクトル等)をデータベースに納め、整理した。(図 2 および図 3 参照)
- ③ 上記データに基づき、各観測点のデータから面的な地震動分布を推定するために必要な、観測点毎の地盤増幅特性及びそれらを面的に補間する手法に関する研究の検討として、今までに作成された関東地域の地盤モデルを用いたレイリー波の理論 H/V の計算を行い、自治体観測点全点について微動観測データの H/V スペクトル比とを比較し、現状の地盤のモデル化の精度の検証を実施した。

#### 2. 平成 20 年度の実施計画と進捗状況

##### <実施計画>

面的な地震動分布の推定精度向上のため、関東地域(主として栃木県、群馬県)の既存強震観測施設の設置環境調査、及び既存強震観測施設周辺での微動測定を実施する。これにより、既存観測点の揺れやすさに関する特性を評価し、各観測点のデータから面的な地震動分布を推定するために必要な、観測点毎の地盤増幅特性及びそれらを面的に補間する手法に関する研究を実施する。

##### <進捗状況>

- ① 栃木県・群馬県内の自治体および気象庁観測点において常時微動調査を実施。(図 1) 常時微動観測は、栃木県 53 観測点、群馬県 65 観測点の合計 118 観測点において H20.5/10~H20.7/30 にかけて観測を行い、対象となる全ての観測点の微動記録を取得した。
- ② 調査した結果(測定生データ、現場写真、解析した H/V スペクトル比、地震計が設置されている位置座標等)をデータベースに納め、既存の地盤情報と比較できるようデータを整理した。(図 2 および図 3)
- ③ 平成 19 年度までの観測結果(千葉・茨城県の SK-NET 観測点)および防災科研による既往の微動観測結果(K-NET, KiK-net 観測点)の合計 386 観測点における観測データをまとめ、今までに作成された関東地域の地盤モデルによるレイリー波の H/V スペクトル比の計算を観測地点全点にて観測データとの比較を行い、現状における地盤のモデル化の精度の検証を実施した(図 4)

### ＜結果とまとめ＞

今年度取得した常時微動探査データおよび、既にデータベースに収められている平成19年度実施分、また、それ以前に千葉・茨城・栃木・群馬で取得されたK-NET, KiK-net観測点で取得した常時微動探査データのH/Vスペクトル比と、既往の地盤モデルから作成されるレイリー波の理論H/Vスペクトル比の計算による比較の結果、柱状図のあるメッシュの地盤モデルについては、柱状図のない地盤モデルの結果よりも理論H/Vスペクトル比と微動測定によるH/Vスペクトル比が良く合っている結果となった。このことは、現状の地盤のモデル化は、今後柱状図が集まれば高精度化出来ること、また、単点の常時微動データを取得していくことで、さらなる地盤モデルの高精度化が計られると考える。

### 3. 平成21年度の実施計画

平成19・20年度に実施した、面的な地震動分布の推定精度向上のための、K-NET・KiK-net観測点など既存強震観測施設の設置環境調査、及び既存強震観測施設周辺での地盤調査のための常時微動測定における解析結果を元に、既存観測点の揺れやすさに関する特性を評価し、各観測点のデータから面的な地震動分布を推定するための観測点毎の補正係数を求める。昨年度までは、関東地域（千葉・茨城・栃木・群馬）において単点による微動探査による測定・解析を実施したが、今年度は、面的な地震動分布の推定をより詳細に検討するため、関東地域の一部地域（千葉県・茨城県南部）において、既存強震観測地点における微動アレー探査および揺れやすさ特性の面的な補間方法を検討するため、既設強震観測点以外の地点において単点による常時微動探査を行う。

### 4. 平成22年度～平成23年度の実施計画

平成22年度：面的地震動分布の推定精度向上のため、微動測定による観測点の設置環境調査、及び新規観測網と既存観測網のデータ併合処理システムの開発を行う。

平成23年度：面的地震動分布の推定精度向上のため、微動測定による観測点の設置環境調査、及び新規観測網と既存観測網のデータ併合処理システムの高度化を行う。

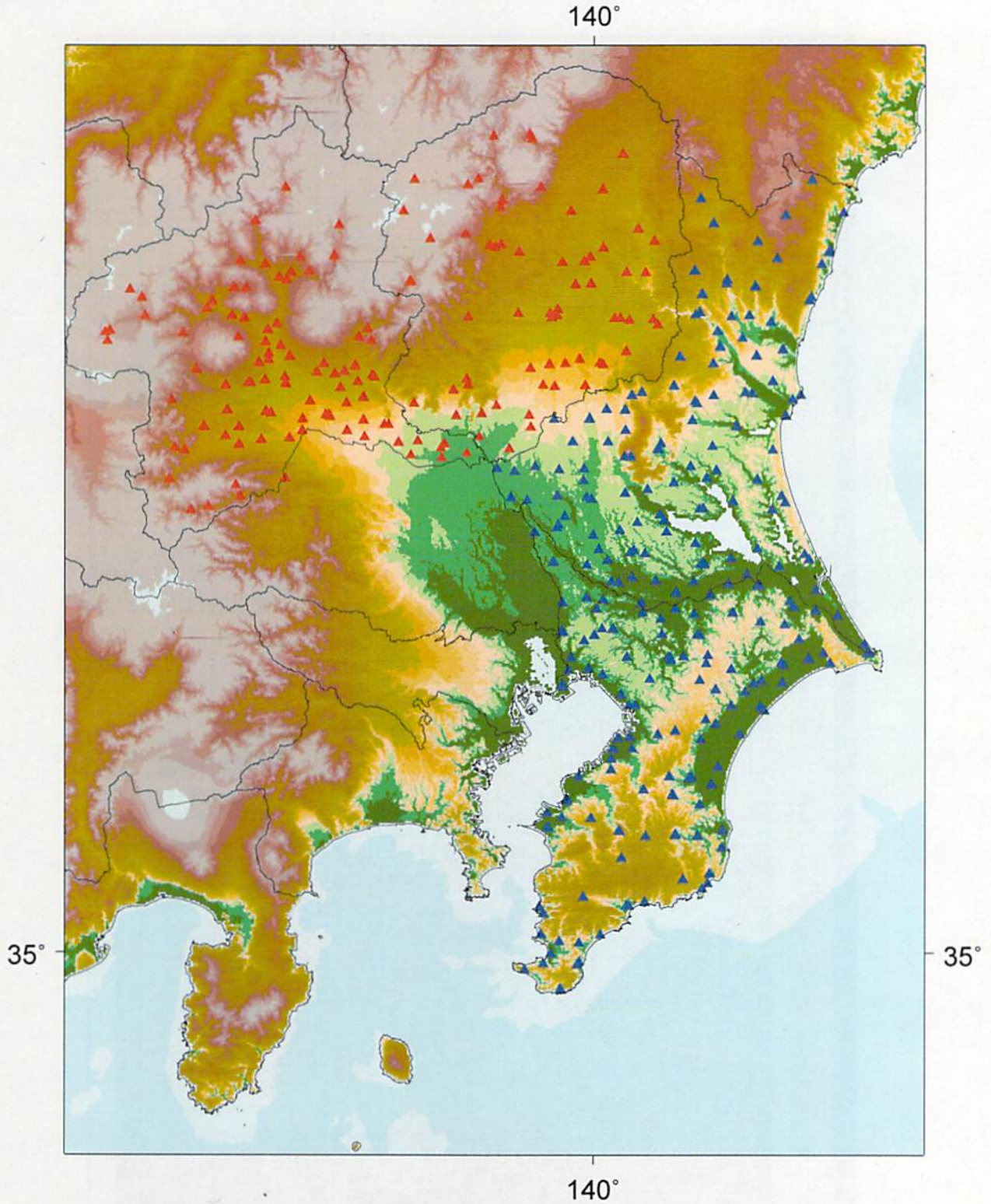


図1. 微動観測調査位置図

(本年度(H20)実施分は▲(群馬・栃木県)のSK-NET観測点。▲(千葉・茨城県)はH19年度実施分)合計386観測点

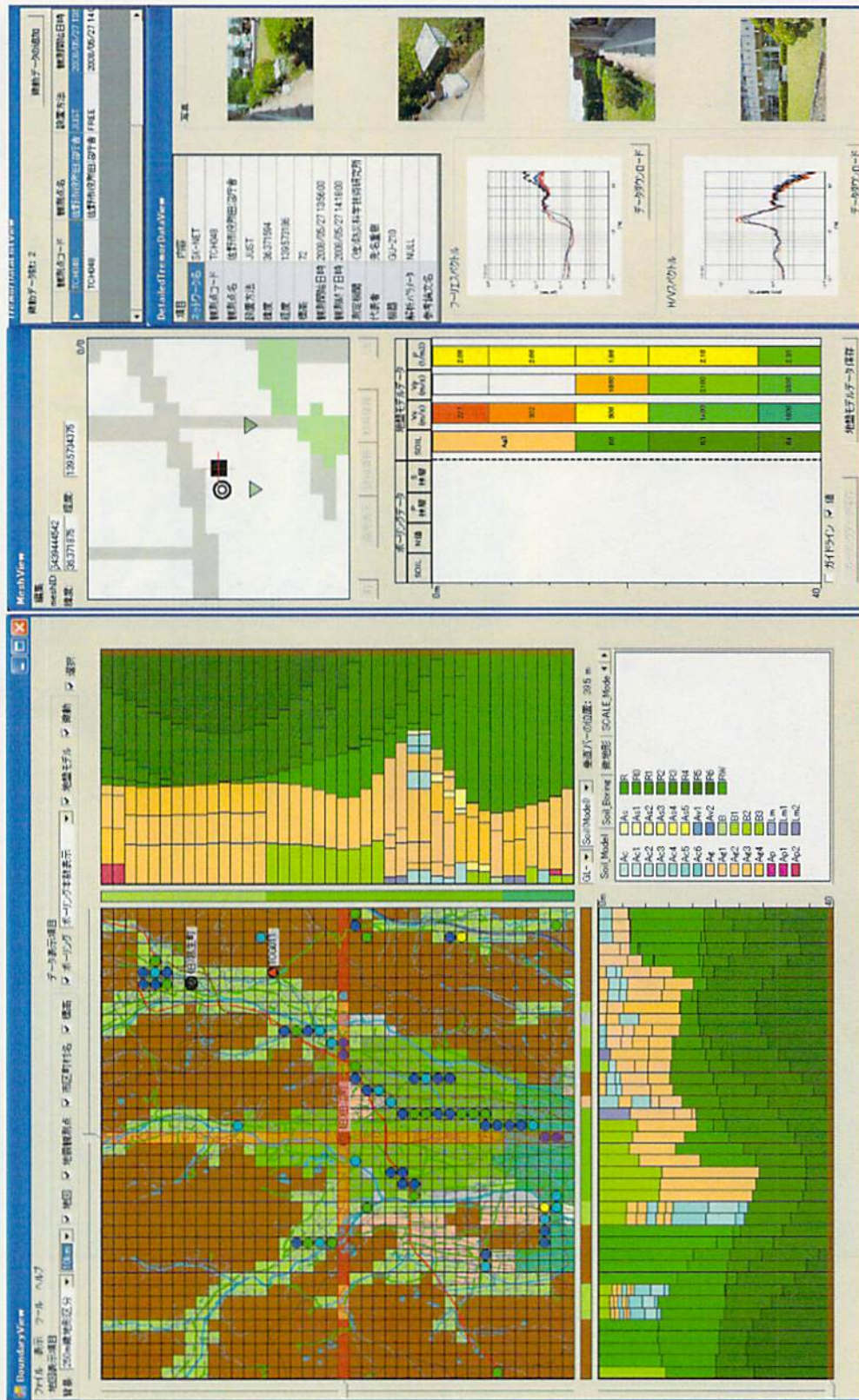


図2. 自治体観測点位置 (TCH048 (佐野市 田沼庁舎)) の微動調査結果 (H/V) と地盤情報の比較。(左: 平面図 (モデル断面図), 中: 250m メッシュの柱状図およびモデル柱状図表示部, 右: 該当 250m メッシュの中にある微動調査観測結果表示部)

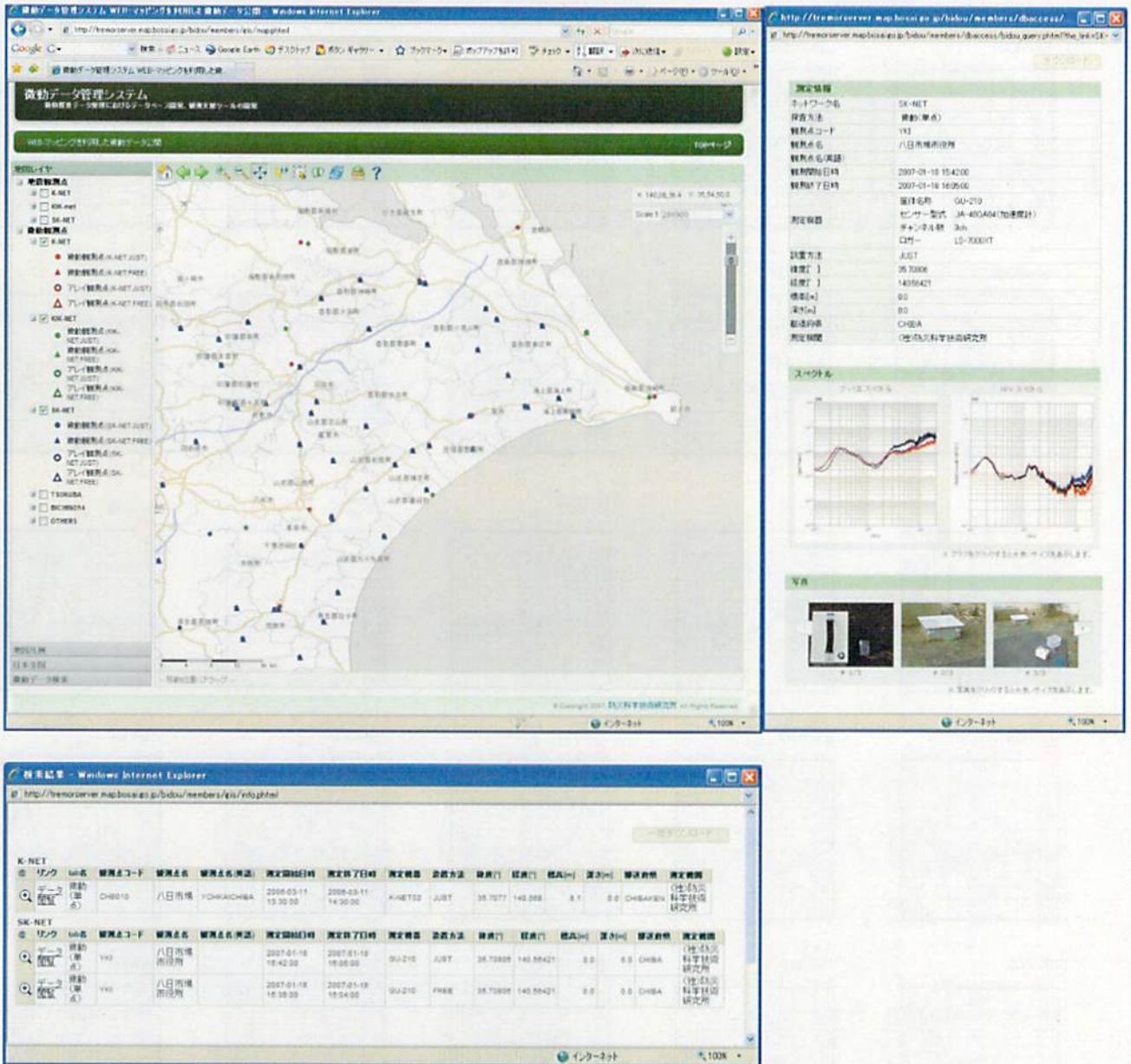


図3. データベース登録状況 (WEB登録画面) (図は千葉県北西部における微動調査地点の位置と選択地点における微動調査結果をWEBで示した図。調査データの登録閲覧のため、現在、防災科研内部だけで試験的に利用している。)

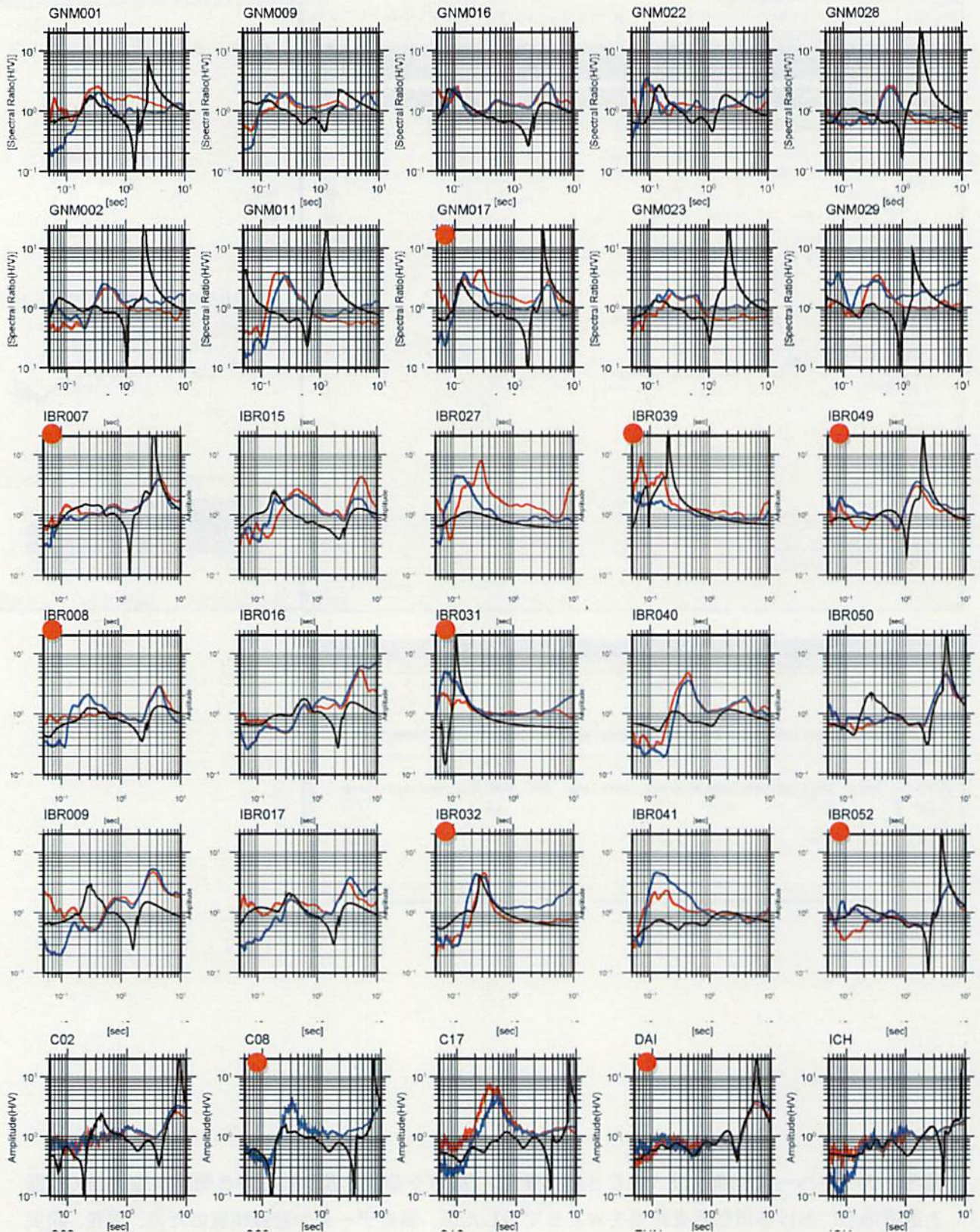


図4. 茨城県・千葉県・群馬県・栃木県内の自治体観測点の微動観測結果(H/Vスペクトル比)の例。赤実線：地震計位置によるH/Vスペクトル比、青：建物から離れたフリーフィールド位置によるH/Vスペクトル比。黒、既存の関東地方の浅部・深部地盤モデルによる。