

古民家および周辺地盤での常時微動観測

日本大学 学生会員 ○坂田 拳斗 日本大学 正会員 仲村 成貴
日本大学 正会員 依田 光正 日本大学 荒巻 卓見

1. はじめに

重要伝統的建造物群保存地区（以降、重伝建地区と称す）にある伝統的家屋について耐震性を検討した例は多く報告されている¹⁾。一方で、国から指定された重伝建地区や地方自治体より選定された伝統的建造物群保存地区に立地しないものの、所有者が継続使用を希望する古民家も存在する。そのような古民家の耐震性を検討することも大切である。そこで本研究では、重伝建地区等に立地していない古民家を対象として、実測記録に基づいて耐震性能を把握することを目指す。本稿では、対象とする古民家での常時微動観測結果と地震観測システムについて報告する。

2. 対象古民家の概要

長野県の別荘地内に立地する古民家を研究対象とした。写真 1 に古民家の全景、現段階で把握できている古民家の諸元を表 1 に示す。以前は定期的に屋根茅が葺き替えされていたが、現在から 7 年ほど前以降は実施されていない。小屋裏は写真 2 に示すように未使用である。図 1 に現地調査に基づいて作成した 1 階の平面図を示す。同図中の赤矢印は写真 1 および 2 の撮影方向を示す。また、斜線部は表 1 中に示した南側リビングの増築部分である。後に建物形状を詳細に測量するための基準点として、古民家の周辺に 5 箇所（A～E）の測点を設けた。各測点の位置情報は、ネットワーク型 RTK-GNSS 測量で別途に観測した。

3. 常時微動観測

(1) 古民家周辺地盤での観測結果

図 1 に□印で示す位置に固有振動数 1Hz の動コイル型速度計（勝島製作所製 SD120 型）を 3 方向（NS, EW, UD）に設置し、サンプリング周波数 500Hz で約 10 分間の常時微動観測を実施した。得られた H/V スペクトル比を図 2 に示す。同図は、サンプリング周波数を 100Hz にデシメートし、周波数領域で重ね合わせた後、0.5Hz の Parzen ウィンドウ処理を施し



写真 1 対象古民家の全景

表 1 古民家の諸元

築年数	77年（63年前に図1斜線部の南側リビング増築）
階数	平屋
用途	1階：住居、小屋裏
外壁の仕様	板張り・工壁・モルタル
屋根茅葺き替え頻度	5年に1度（築年70年頃まで）
1階柱断面寸法	105mm×105mm（一部に95mm×95mm他あり）
1階床面積	83.43m ²



写真 2 小屋裏の状況

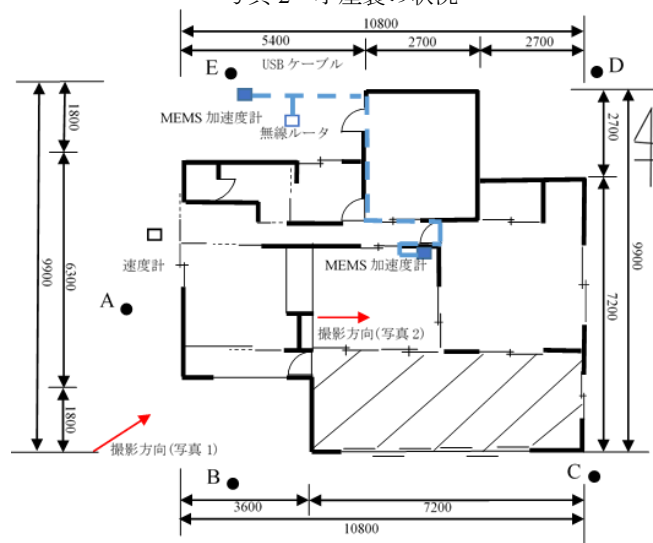


図 1 古民家の平面図

て推定した．1.3, 4.0, 7.5Hz にピーク振動数を確認できる．古民家が立地する一帯は別荘地であり，管理業者を通じて15箇所でスウェーデン式サウンディング試験が実施された．試験結果によれば，地表～GL-1.50m は粘性土，GL-1.50～2.25m はローム，GL-2.50m 以深は砂質土で構成され，長期許容支持力度の平均値は 19.68kN/m^2 ，換算 N 値は GL-5.00～8.25m で 12.0 に達する．調査地点 15 箇所の換算 N 値から，道路橋仕方書の換算式²⁾を用いて推定した表層地盤の平均 S 波速度は 157m/s であった．さらに，太田らの評価式³⁾と 4 分の 1 波長則を用いて古民家周辺地盤を検討した結果，平均 S 波速度は 158m/s ，卓越振動数は 4.0Hz ，層厚は GL-9.8m と同定された．

(2) 古民家での観測結果

図 1 の■印に位置する柱に MEMS 加速度計（サンシステムサプライ社製 mk2 型）を設置して，地盤での観測と同様の条件で観測を行った．図 3 に得られた加速度応答時刻歴の一部，図 4 にそのパワースペクトルを示す．パワースペクトルの推定にあたっては，観測記録を 100Hz ヘドシメートしてから周波数領域に変換して重ね合わせ，バンド幅 0.5Hz の Parzen ウィンドウを施した．ピーク振動数が明瞭に得られたことを確認できる．図 3, 4 より，使用した MEMS 加速度計は古民家の微動を観測できる分解能を有しているといえる．

4. 地震観測システム

図 1 の■印で示した古民家内の柱と E 点近傍の地表面を観測点とした．観測点付近の状況を写真 3 に示す．センサーには古民家での常時微動観測と同じ MEMS 加速度計を用いた．主な観測設定は，サンプリング周波数 500Hz ，絶対最大加速度 10gal 以上でのトリガ起動，トリガ起動後 60s 間の収録である．また，古民家では通常は通電されていないため，ソーラーパネルによる給電システムを採用した．

5. おわりに

古民家および周辺地盤の現地調査や常時微動観測により，古民家や地盤の振動特性の概要を把握した．地震観測記録が得られ次第，地震時の挙動について検討する予定である．

謝辞 古民家のオーナー様には多大なご協力をいただきました．本研究は公益財団法人精密技術振興財団の研究助成を受けて実施しました．御礼申し上げます．

参考文献 1)例えば，田井利幸，森井雄史，渡辺千明，

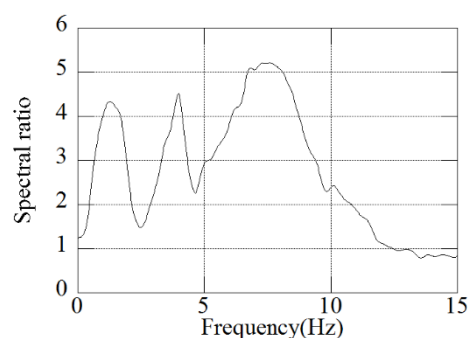


図 2 H/V スペクトル比

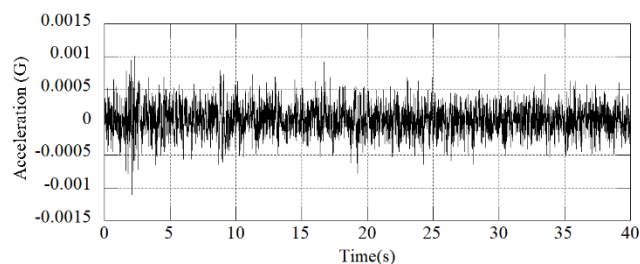


図 3 古民家内の柱での常時微動記録

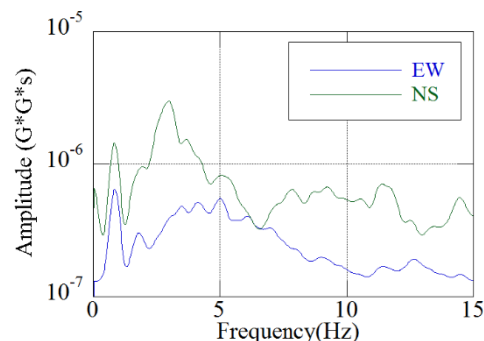


図 4 パワースペクトル



(1)地盤観測点



(2)古民家観測点

写真 3 地震観測点

林康裕：高知県の重要伝統的建造物群保存地区における木造住宅の大地震への備え，日本建築学会技術報告集，第 16 巻，第 23 号，pp.399-404，2010，2) 日本道路協会：道路橋示方書・同解説 V 耐震設計編，2018，3) 太田裕，後藤典俊：S 波速度の他の土質の諸指標から推定する試み，物理探鉱，第 29 巻，第 4 号，pp.31-41，1976