

郡山・須賀川市におけるアンケート震度

と地盤の振動性状との関係

日本大学工学部土木工学科 正 中村晋, 学 堀勇斗, 厚ヶ瀬雄太

1. はじめに

2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震による被害と地震動強さとの関係を把握するため、昨年、郡山市、須賀川市を対象にアンケート震度の調査を実施した。その結果、郡山市は、市街地中心部でアンケート震度が計測震度6弱を上回る6強、市街地東側ではアンケート震度が5強と市街地中心部より小さく、場所によってアンケート震度が5弱から6強まで異なるという結果になった。須賀川市も同様に、市街地中心部で最大震度7が観測され、地区に応じて5弱から7まで異なる結果となった。これらのことから、郡山市、須賀川市の各地区における揺れの大きさは、地区に応じて違いがあることが分かった。

ここでは、地震被害とアンケート震度の関係、さらにアンケート震度の差異に及ぼす地盤の振動性状の影響を把握することを目的とし、まず、アンケート震度から得られた各地区の震度と須賀川市における地区ごとの建物被害の関係を把握する。次に、アンケート震度の大きさと郡山市、須賀川市における地形や地盤などの改変（地歴）との関係、さらに地盤の振動性状との関係について把握する。ここで、地盤の振動性状は、常時微動を測定し、そのスペクトル解析より得られた水平/鉛直スペクトル比より得られる卓越周期、およびその周期における振幅をその指標とした。

2. アンケート震度と被災データとの関係

須賀川市における地区ごとの建物の被災データには、罹災証明の発行データに基づく地区別罹災件数を用いた。このデータは、被災の程度や建物の建築年度等の情報がないことから、様々な年代の集合住宅を含む住宅の平均的な被災の状況と見なすことにする。まず、各地区の罹災の程度とアンケート震度の関係を把握するため、地区ごとの罹災データをその地区の面積で除すことにより基準化した基準化罹災件数とアンケート震度の関係を図-1に示す。アンケート震度が異なっても、被害に大きな違いがないことが分かる。

次に、地震動の強さとしてのアンケート震度と建物の被害との関係として、地区の罹災件数を須賀川市全体の推定住宅数で除した罹災率との関係を図-2に示す。ここで、須賀川市の推定住宅数とは須賀川市の全世帯数を3.9(福島県における住宅以外の建物に居住する平均世帯数)で除したものである。アンケート震度が5.5を越えたあたり(6弱)から罹災率が徐々に高くなっていることが分かる。

3. 地歴とアンケート震度との関係

現地形の改変状況を把握するため、郡山市や須賀川市の図書館や歴史資料館にて、古地図の調査を実施した。図-3は明治6年の郡山を示す古地図である。現在と比べると池、沼が多い。江戸時代以降、人口増加に

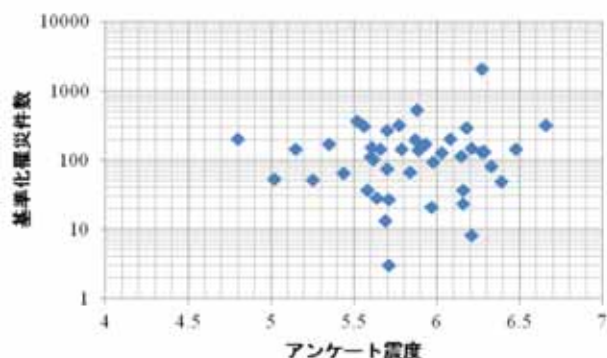


図-1 基準化罹災件数とアンケート震度の関係

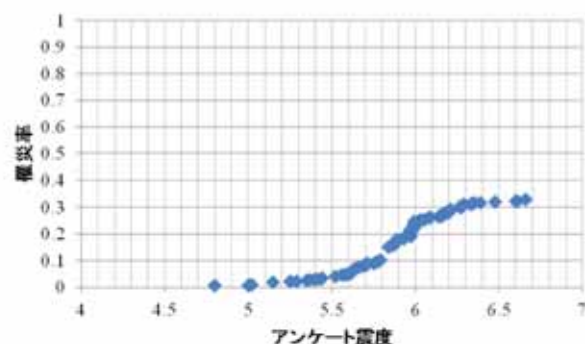


図-2 罹災率とアンケート震度の関係

よる生活用水の不足により、人工の池や沼が多く造られた。しかし、水道の整備により、次第に利用されなくなり、その多くが埋め立てられた。アンケート震度が高く、建物の被害が顕著であった駅周辺の細沼や池ノ台は、ため池を埋め立てられた地域である事が分かった。

また、須賀川市では、市役所をはじめとする建物や住宅被害が顕著な中心市街地にて、室町時代に築城(1448)された須賀川城の堀を埋め立てたことが分かった。図-4 は須賀川城の古地図である。城の周りには多くの堀が確認でき、アンケート震度7を観測した八幡町などの周辺に位置していたことが分かった。

郡山市、須賀川市で地震被害の大きかった中心市街地の地歴として、郡山市は比較的新しい時代に埋め立てた地域、須賀川市では 500 年以上前の比較的古い時代の埋め立てを行った地域であることが明らかになった。

4. 常時微動による地盤の振動性状との関係

郡山市、須賀川市におけるアンケート震度の推定対象とした行政区毎に、常時微動の測定を実施した。測定にはサーボ型速度計を用い、速度成分を対象とし、水平 2 成分(NS,EW)及び上下動成分の 3 成分について、サンプリング周波数 100Hz、観測時間 3 分間の測定を実施した。両市の中心市街地における測定地点は、前述の地歴を踏まえて選定した。

得られた速度記録のスペクトル解析により得られた水平成分と鉛直成分のスペクトル比(H/V スペクトル)を求め、建物被害の多い中心市街地における H/V スペクトルを図-5, 6 に示す。ここで、スペクトル比の卓越する周期を卓越周期とする。中心市街地における地盤の卓越周期として、埋め立てなどの地歴に応じた特徴は認められないが、0.5 秒以上に卓越が認められ、スペクトル比も 7 から 8 程度と大きい。

郡山市にて、比較的スペクトル比が大きく、周期の長い卓越が認められるのは、市街地が地表から 150～200m 以深に存在する花崗岩上の洪積層に区分されている郡山層(泥岩・砂岩・礫岩)や西ノ内段丘礫層(礫)、大槻層(礫および砂)の上に存在し、その層全体の振動の影響が現れているものと推測される。表層地形の改変の影響は短周期側に現れると考えられるため、今後、短周期に着目した分析を行う予定である。

5. まとめ

ここでは、須賀川市におけるアンケート震度と被災データの関係より、震度 6 弱より建物被害が生じていたこと、郡山市、須賀川市とも地形などの埋め立てにより改変した地区にて建物被害が顕著であったことが明らかとなった。



図-3 明治 6 年の郡山市を示す古地図



図-4 須賀川城の城下町を示す古地図

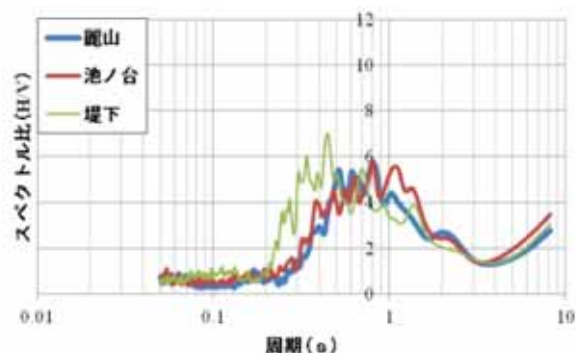


図-5 郡山市の常時微動解析結果

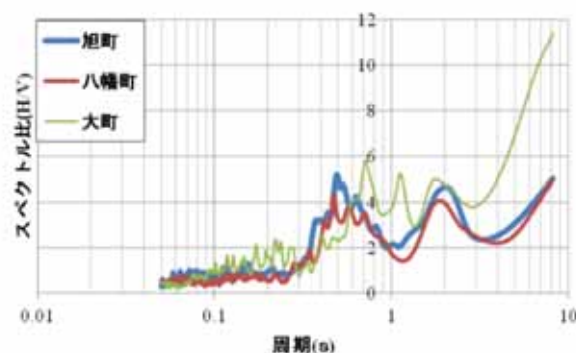


図-6 須賀川市の常時微動解析結果