

福島県内の震度観測点における計器設置環境と地盤震動特性の調査

日本大学工学部土木工学科 学生会員 ○佐藤孔盛，鈴木清晃
" 正会員 中村 晋

1. はじめに

現在，震度は地震後に公的機関が災害対策を行うか否かの意思決定に用いるトリガーとなっている．2003 年宮城県北部地震や 2004 年新潟県中越地震の調査より，震度計がその周辺地域に共通する地震動強さの指標となるような地盤上に設置されていないことが指摘された．このことから，気象庁では，震度計の設置環境に関する調査を実施し，局所的な地盤構造条件や他の振動源の影響を受けていない地盤における情報のみ公開することとなった．あわせて，震度計の設置に際して周辺の環境が震度値に影響を及ぼさないように震度計設置環境評価指針¹⁾を定めた．

ここでは，福島県内の震度計より得られる震度情報の精度や特性に関する基本性状を把握するため，設置環境に関するデータベースの作成を行う．地盤の振動以外の建物固有の振動や車等によって震度計設置位置の地盤に与えられる振動の影響を把握するために，まず震度計に影響を及ぼす要素の有無を目視により調査し，事前に作成しておいた設置環境調査票を用いて整理をした．さらに，震度計設置地盤の振動特性を把握するために常時微動の測定及び解析を行い，そこから地盤の震動特性を求めた．

2. 設置環境データベース概要

震度観測点周辺の状況や地盤性状などの設置環境を把握するために設置環境調査票を作成した．その調査項目は，以下に示すように震度計設置環境評価指針¹⁾に基づき，設置位置と設置物との関係，その地形や周辺の状況に関する項目とした．震度計の設置場所が野外である．設置場所の地形が平坦な地形で周囲に崖・段差がみられない場所である．崩落の危険があるような不安定な場所ではない．設置場所の地盤が自然地盤である．盛土地盤の場合は，盛土の厚さが 2.5m 未満である．周囲に構造物が無い．ある場合，構造物の高さの 1/10 程度離れている．ノイズによる

誤った震度を観測する恐れが無い．落下等により衝突する可能性が無い．震度計にカバーがある．自動車が行き交う道路や鉄道が近くに無い．

震度計設置位置周辺の地盤の卓越周期は，測定した常時微動より算出した H/V スペクトルの卓越周波数として評価した．常時微動の測定は，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を 100Hz，観測時間 3 分間で実施した．H/V スペクトルの算出に際して，水平成分と鉛直成分のフーリエスペクトルをバンド幅 0.2Hz の Parzen Window を使用し，平滑化を行なった．

3. 現地調査に基づく設置環境の調査結果

現地調査は中通り地区内で郡山市役所，梁川町役場，国見町役場，桑折町役場，伊達市総合支所の 5 ヶ所，浜通り地区内で新地町役場，相馬市役所，南相馬市役所，小高区役所，双葉町役場，鹿島区役所，原町(気象庁設置)，浪江町役場の 8 箇所について実施した．その結果を以下に示す．

1) 郡山市役所鹿島区役所，国見町役場，桑折町役場，原町(気象庁設置)，浪江町役場

震度計は，いずれも適切な位置に設置されている．この中で郡山市役所，原町，浪江町役場の震度計は気象庁により設置されたもので，他の地点に比べ，小屋，防護柵など厳重に管理されている．震度計付近に電柱があるが，その高さの 1/10 以上離れているため，影響はないと推測される．

2) 梁川町役場，新地町役場

この 2 地点はともに震度計設置位置付近に段差が見られた．例えば，新地町役場では写真 - 1 に示すように段差が見られる．2 地点とも段差の高さが気象庁の設置基準に示された 2.5m 以下なので，震度に影響を及ぼすことはないと考えられるが，新地町役場では建物にほぼ密着した状態で設置されており，建物による影

響を受けていると推測される。

3) 伊達市総合支所相馬市役所, 南相馬市役所, 小高区役所, 双葉町役場

この5地点では, 震度計が市役所, 役場などの建物基礎の上に設置され, 構造物と震度計の距離が気象庁設置基準に満たされず密着している。このことより, この地点の震度情報には構造物の揺れの影響が含まれていると推測される。



写真-1 新地町役場



写真-2 原町(気象庁設置)

4. 常時微動に基づく地盤特性

まず中通りに位置している郡山市役所, 柳川町役場, 国見町役場, 桑折町役場, 伊達市役所の震度計設置位置の地盤における H/V スペクトルを図 - 1 に示す。郡山市役所, 伊達市役所, 柳川町役場はいずれも卓越周期 1 秒前後だが, 梁川町役場は特に揺れやすい地盤であった。桑折町役場, 国見町役場は卓越周期が 2~3 秒で軟弱な地盤上に震度計が設置されている。次に浜通り北部に位置している新地町役場, 島区役所, 相馬市役所の H/V スペクトルを図 - 2 に示す。新地町役場, 鹿島区役所の2地点は卓越周期が 0.2~0.3 秒であるのに対し相馬市役所のみ 0.35~0.45 秒となっている。次に南相馬市役所と原町(気象庁設置)の H/V スペクトルを図 - 3 に示す。この2つは設置地点が近いいため良く似ており, 双方とも明瞭な点を示していない。このことから, 比較的硬質な地盤に設置されていると推測される。最後に浪江町役場, 双葉町役場, 小高区役所の H/V スペクトルを図 - 4 に示す。3つとも卓越周期が 0.5 秒以降であり, 前述の5地点より表層に比較的柔らかい地盤が堆積していると推測される。

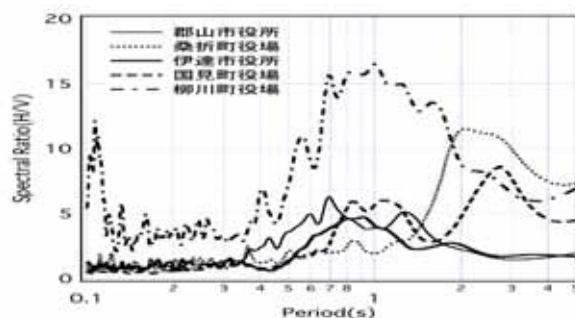


図-1 中通り H/V

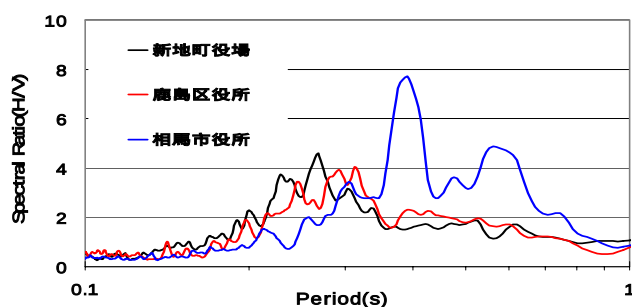


図-2 浜通り北部 H/V

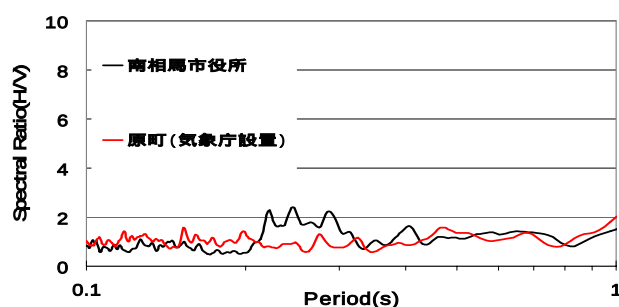


図-3 浜通り中部 H/V

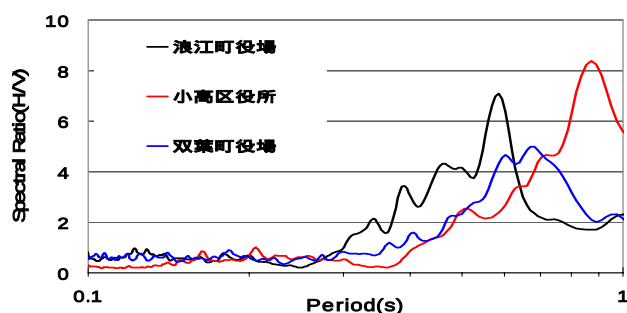


図-4 浜通り南部 H/V

5. まとめ

今回調査を行った震度計は, 気象庁が設置したものを除くと, 適切に設置されているとはいえないものがほとんどであった。不適切な原因の多くは, 設置位置が建物に極めて近いことにある。このことは, 震度計が建物の振動の影響を強く受ける建物の基礎の上に設置されていることを意味している。

参考文献

- 1) 気象庁 HP: 正確な震度観測を行なうために