

多賀城市の地震動特性と地盤条件の関係

東北学院大学 学生会員 鹿又利行，熊谷菜那
東北学院大学 正会員 吉田 望

1 はじめに

日本で地震が発生すると、「震度速報」が発表され、各市町村の震度を知ることができる。これは、各市町村に設置された強震計から得られる値である。従って、公表される震度は特定地点の値であり、市町村の代表値というわけでは無い。

本論文で対象とする多賀城市は、北部は松島丘陵から広がる三紀の地盤を基盤とする丘陵地、南部は砂押川の氾濫平野と対照的な地盤構造をしている。このような地盤構造の違いは当然表層の地震動にも反映されると考えられる。

そこで、この二つの地盤に強震計を設置し、両者の違いを捉えることにした。本報では、その結果を報告する。

2 観測地点と観測機器

強震計を二つの地盤を代表すると考えられる位置に設置した。その設置位置を図-1 に示すが、一つは多賀城市中央、もう一つは多賀城市桜木である。

中央の強震計は、東北学院大学工学部多賀城キャンパスの六号館一階に設置されている。この強震計を便宜上 CHO と呼ぶ。図 2 に強震計を設置した 6 号館の東にある建物の 6 号館よりの柱状図を示す。周辺の地盤断面図から、6 号館も同じ様な柱状図と考えられる。ここでは、Ss で表される三紀の砂岩の上に、Ssw で表される Ss が風化した砂岩がある。6 号館は地下が無いので、この風化砂岩を支持地盤として直接基礎で作られている。なお、多賀城市役所は工学部の敷地と隣接する多賀城市役所の地下に設置されているので、6 号館と同様の三紀の砂岩ないしは風化砂岩の位置に設置されていると考えられる。

桜木の強震計は、著者の一人の自宅の庭に設置されている。この地点のごく近傍の柱状図は入手できなかった。図 3 は同じ町内で約 100m 離れた仙塩病院近くの柱状図であるが、地震計設置位置もほぼこれと同様な地盤と考えられる。表層に盛土の下にシルト層があり、その下に細砂層があるが、細砂層の深



図1 地震計の設置位置 (1/25000)

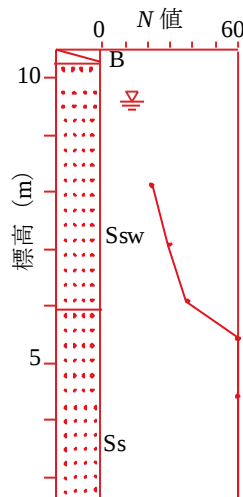


図 2 CHO の柱状図¹⁾

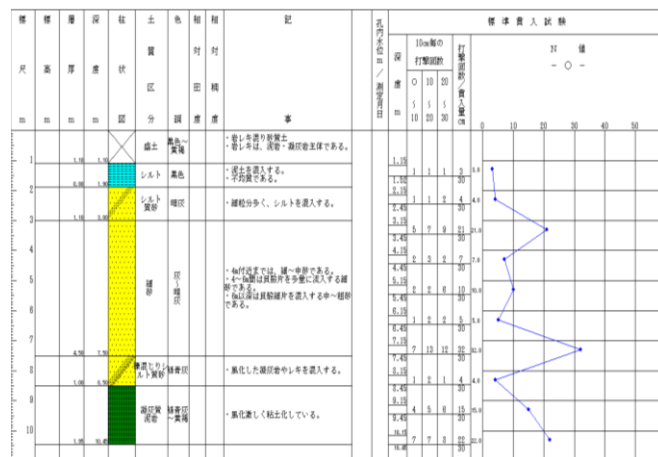


図3 SKGの柱状図²⁾

い位置では貝殻が見られることから海岸堆積物の可

能性がある。表層付近は、シルトを含んだ砂層であり、上部のシルト層との整合も良いので、これが河川堆積物と考えられる。

地震計は最小分解能 0.01cm/s^2 、最大加速度 2940cm/s^2 の IT 強震計 (ITK001) で、インターネットを介してデータが収集される。記録は両強震計の震度が 0.1 以上になった時に記録される。1 分間単位でブロック化されており、強震部分を含むブロックが地震記録として記録される。なお、これらの強震計や収録装置は、東京大学地震研究所を中心として複数の民間企業や研究機関等による産学連携共同研究で行われている IT 強震計コンソーシアムによるものである。なお、本研究では 2012 年 2 月 29 日から 10 月 31 日までの地震データ (合計 148 地震) を使用した。

3 観測記録と考察

図 4 に二つの強震計で得られた計測震度を比較して示す。大部分の地震で SKG の方が CHO より大きい。両者の差は平均で 0.8、最大では 2 近くになっている。すなわち、軟弱地盤である SKG の方が硬質地盤より揺れが大きいことが分かる。

次に、図 5 にはすべての記録の Fourier スペクトルを NS, EW 方向に分解して示す。CHO では、7Hz 付近の卓越周期がある。なお、微動観測の結果から、建物の卓越周期は 3.5Hz であることが分かっており、その振動の影響は記録には明瞭に見ることができない。

一方、SKH では卓越周期は 2~3Hz にあり、振幅も CHO と比べて非常に大きい。地盤が軟弱になるに従い、揺れが大きくなり、また、長周期化することが分かる。また、EW 方向と NS 方向で卓越周期や振幅に差がある。この傾向は、震度ごとにデータを整理しても現れ、地盤の特性であると考えられるが、特定はできていない。なお、微動観測では方向による差は見られなかった。

4 まとめ

多賀城市内の軟弱地盤と硬質地盤に強震計を設置し地震観測を行った。その結果、地盤の違いが地震動に大きく影響することが確認できた。今後詳細にデータ整理を行い、挙動の違いを定量化したいと考えている。

参考文献

- 1) 東北学院大学工学部 2 号館設計図書
- 2) 昭和 58 年度公共下水道国庫補助工事に係る地盤調査業務委託 (桜木污水枝線) 報告書, 基礎地盤コンサルタンツ, 1984

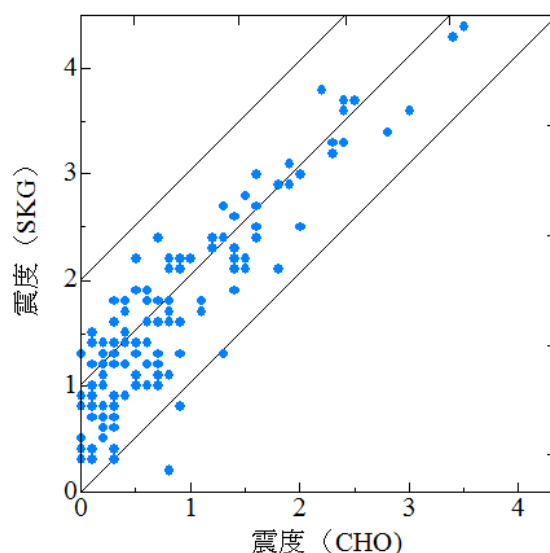


図 4 計測震度の比較

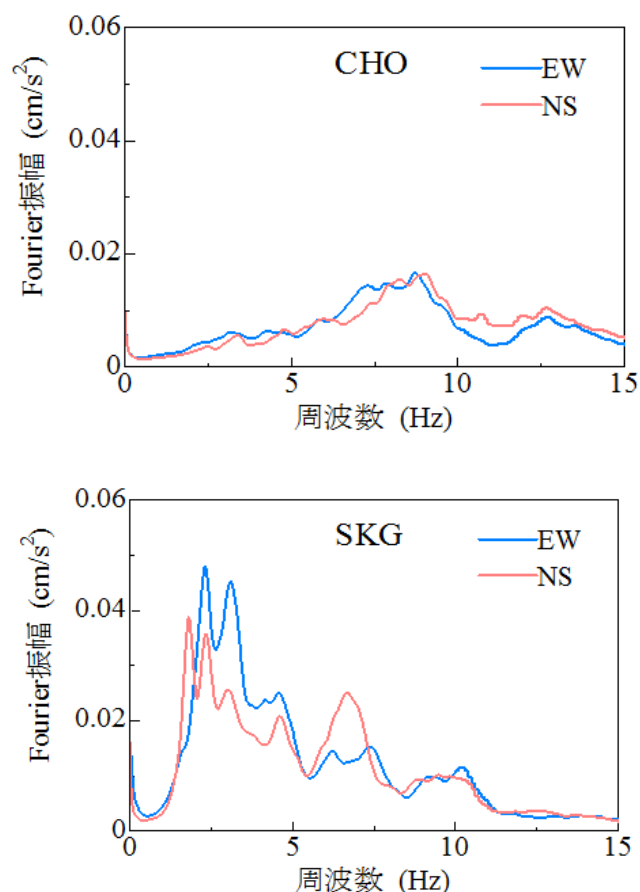


図 5 フーリエスペクトルの比較