

八戸市内の地盤常時微動と三陸はるか沖地震の被害の関係

八戸工業大学大学院 学生員 ○橋詰 豊
 八戸工業大学構造工学研究所 正 員 塩井幸武
 八戸工業大学建築工学科 正 員 毛呂 眞

1.はじめに

1994年12月28日に三陸はるか沖地震、翌年の1995年1月7日に岩手沖地震（三陸はるか沖地震最大余震）が発生、八戸市ではそれぞれ震度VI・震度Vを記録し、台地部を中心に多くの被害を受けた。

本研究は、地盤の卓越周期と建物被害率、水道被害との関係を検討し、併せて1968年十勝沖地震における被害との比較を行う。

2.八戸市内における被害

この両地震によって生じた建物被害は、主に台地及びその縁辺に発生している。とりわけ新井田川と馬淵川に挟まれた台地上の地域に被害が集中した。また、沖積低地での被害は少なかったが、台地との境、まわりが台地状になっている狭い低地、あるいは低地内の自然堤防状の地域等で被害が発生している。図-1

配水管の被害は八戸市中心街付近で多発、とりわけ中心街南西および南側に集中しており、新井田川以東の地域にも被害が見られる。また被害の大半は配水管末端の小口径硬質塩化ビニール管の継ぎ手が折損または離脱して漏水したものである。図-2

3.地盤卓越周期と建物被害率

地盤の卓越周期は、常時微動の実測調査より求めた。常時微動測定は、1測点づつの移動測定とし、NS、EW、UD成分の同時記録により、変位微動及び速度微動を、それぞれ周期1秒までの短周期微動と、周期7秒くらいまでのやや長周期の微動をそれぞれ測定した。

建物の被害率は被害建物を住宅地図上ですべて確認した後、その半ページ毎（約240m×340m）にもとめたもので、被害住宅数をそこに含まれる住宅総数で除して算出した。

4.被害と卓越周期の関係

図-3に八戸市の地形区分と地盤卓

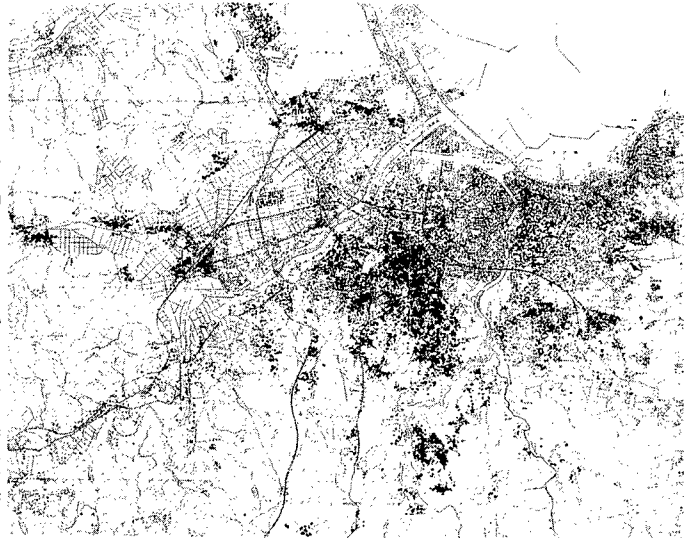


図-1 建物被害分布図

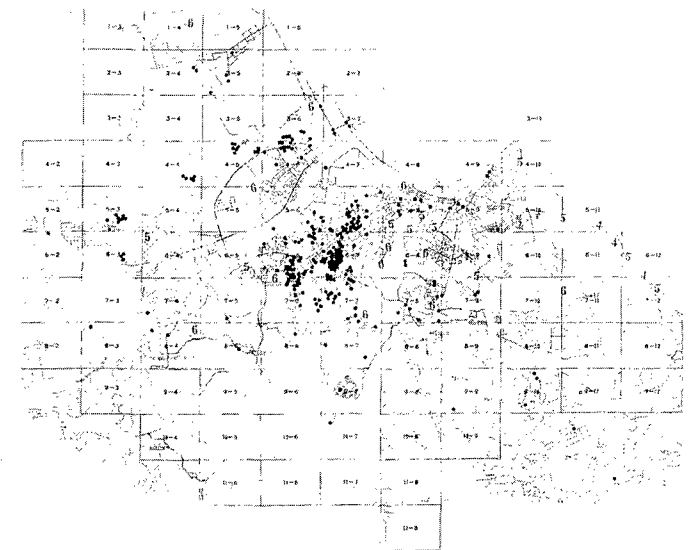


図-2 水道被害分布図

卓越周期の分布を示す。図中の八戸市役所、県立東高校、ダイエーパチンコがある地域が地震で最も被害が多かった台地である。市役所のある内丸地域からダイエーパチンコのある市街地をぬけて、東高校（吹上地域）、中居林地域に至る、被害集中の帯が南北方向に細長くできた。一方低地部においては被害が少なく全壊・半壊のような大きな被害もあまり多くは報告されていない。

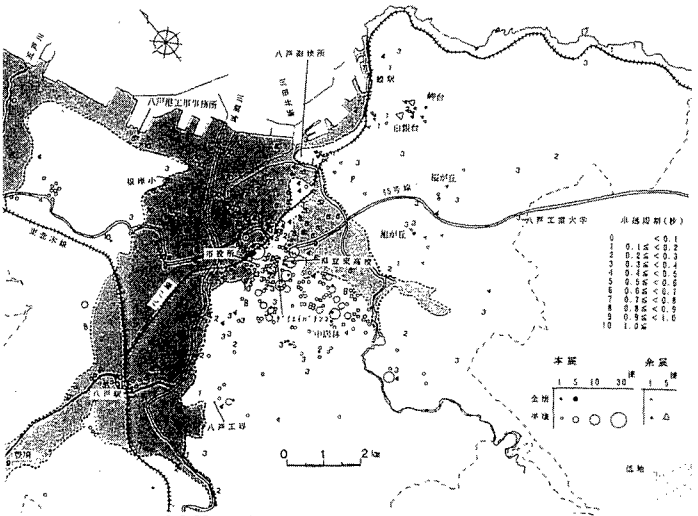


図-3 八戸市の地形区分および卓越周期分布

図-4に地盤の卓越周期と被害率の関係を示す。0.3~0.4秒に被害率のピークが見られる。このピークをはずれ長周期、または短周期になると被害率が低く押さえられている。また台地部、低地部に分けてみると、台地部において高い被害率が見られ最大で約70%の被害率であるのに対し、低地部では最大でも30%に満たない。被害の多い地帯も卓越周期が0.3~0.4秒くらいであることが図-3より明らかであり、今後もこの周期帯の地盤において大きな被害や多くの被害が発生することが予想できる。

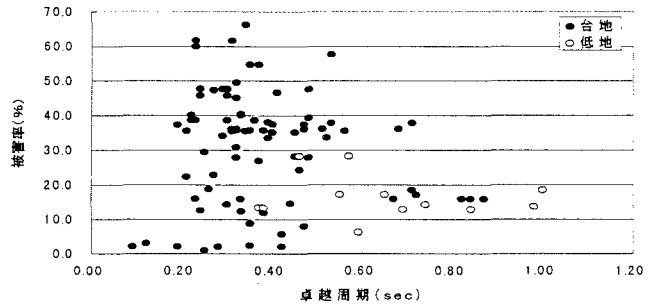


図-4 卓越周期と被害率の関係

水道被害については一見すると建物の被害分布と似ているようにも見えるが、細かく見るとその特徴は異なっている。一番多く被害が集中してみられたのは台地と低地との境や台地に囲まれた狭いところ、自然堤防になっている地域、台地上の埋め戻しをしてある場所、河川の脇などの場所である。これは台地（比較的堅い）と軟弱な地盤と異なる振動特性を合わせ持った地盤と考えられ、言い換えるなら地盤振動特性の変化する地点といえる。

また、十勝沖地震による被害の分布を示した調査報告は少ないものの文献からその特徴をまとめると、市街地のある内丸地域、尻内から上七崎、滝谷に至る浅水川沿い及び、馬淵川沿いの五戸台地において建物被害が分布していたこと、水道被害では吹上地域や中居林地域（いずれも台地部の縁にある地域）において漏水などの被害が報告されており、いずれも三陸はるか沖地震による被害分布とほぼ一致している。

5.まとめ

以上のことをまとめると以下のことが言える。

(1) 地震による被害は、建物は台地上において、水道は台地の縁や埋め戻しをしてある所に代表されるような地盤周期特性の変化するところにおいて一番多く被害が発生している。(2) 建物被害は卓越周期が0.3~0.4秒の台地部の地盤において高い被害率が見られる。(3) 三陸はるか沖地震における被害分布と、十勝沖地震における被害報告を多く受けた地域が一致しており、被害（建物・水道ともに）を受けやすい地域があると考えられる。(4) 建物と水道の被害の分布が微妙に異なることは地盤の振動性状に起因するものと考えられる。