

I - B 207

1923 年関東地震における甲府盆地の被害分布の成因（その 2）

—深部地盤構造を考慮した検討—

東京工業大学総理工 学生会員 山口 亮¹東京工業大学総理工 山中浩明²東京工業大学総理工 正会員 年縄 巧¹東京工業大学総理工 栗田勝実²東京工業大学総理工 正会員 小池一之¹

1.はじめに

甲府盆地は 1923 年関東地震において大きな被害を受けた。被害が大きかった地域は盆地南部・南東部に集中しており、その原因を解明することは地震防災上重要であると考えられる。

前報^{*1}では常時微動観測によって推定した甲府盆地の浅部構造から関東地震の被害分布の成因を説明した。本研究ではアレイ観測による、より深い地下構造探査とそれに基づく数値解析を行い、それらの結果について考察を行った。

2. 1923 年関東地震における被害

図 1 に 1923 年関東地震における被害分布を示す。^{*2}

これにより被害が大きかった地域は盆地の南東部に集中していることがわかる。付して示した断層面からの最短距離の差は小さく、被害の程度に与える震源距離の影響は少ない。

3. 地震観測記録について

甲府盆地では図 2 に示すように 7 点で地震観測を行っている。うち AOI, ENZ は K-net、IID は気象庁の観測点であり、それ以外の 4 点は本研究で設置したものである。盆地北東部岩盤上に位置する ENZ を除いた 6 点はほぼ直線状に並んでおり、最南の SON が丘陵地上に位置している他は沖積平野上に位置している。また SMI や KMI は 1923 年関東地震の際に大きな被害が生じた地域に含まれている。

これらの観測点すべてで記録が得られた 1997 年 3 月 16 日（愛知県北東部：M=5.8, D=39km）の地震記録を積分して速度波形にしたものを図 3 に示す。沖積平野中部から南部にかけての YDA, KMI, SMI の各観測点では IID, AOI, SON と比較して振幅が大きくなっていることが分かり、こうした傾向は 1923 年関東地震の被害分布と対応している。しかし、沖積平野中部と比較して南部の被害が特に大きかったという傾向はこれまでに観測された地震記録だけでは説明ができない。

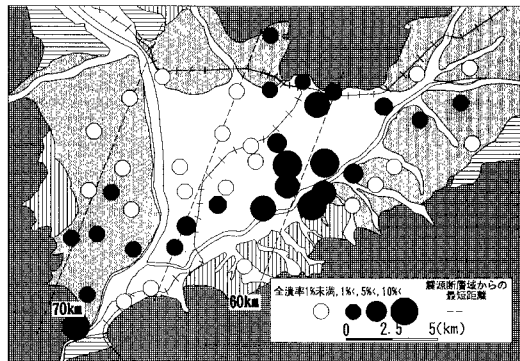


図 1 1923 年関東地震の際の木造家屋の全壊率

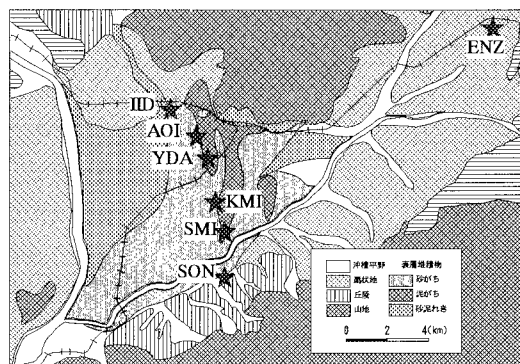
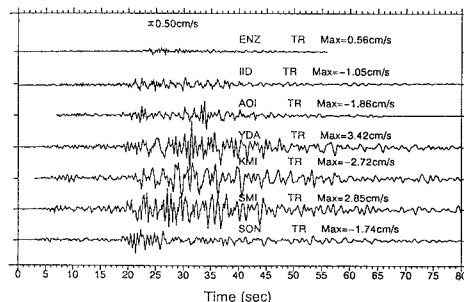


図 2 地震観測点と沖積平野上の表層地質

図 3 1997 年 3 月 16 日 14 時 51 分の地震記録
(速度記録・Transverse 成分)

キートン 1923 関東地震・甲府盆地・波動解析・地震被害・深部地盤構造

1 〒226-8502 横浜市緑区長津田町 4259 TEL 045-924-5607 FAX 045-924-5574

2 〒226-8502 横浜市緑区長津田町 4259 TEL 045-924-5513 FAX 045-924-5519

4. 数値解析について

関東地震の被害分布をより詳しく説明するために数値解析を行う。そのために長周期微動アレイ観測によって盆地内の深部地下構造を推定した。その結果および既往の研究^{*3}による地盤データより二次元地盤モデルを作成した。それを図4に示す。この地盤モデルは盆地の南北断面を示しており、モデルの範囲は盆地北端から地震観測を行っている測線に沿い曽根丘陵に至る12kmである。

このモデルを用い有限要素法で数値解析を行った。入射波は中心周期0.5秒のRicker Waveletとし、モデル側面および底面より入射した。その結果を図5に示す。これはモデルの地表面の各点における速度波形の入射波に対する最大振幅比をプロットしたものである。

前報の研究成果である表層のみのモデルでは、被害の大きかった南部でわずかに振幅が大きくなっている程度であった。しかしその表層モデルに本研究で推定した深部構造を加えた4層モデルでの計算結果では、盆地南部に大きな振幅が生じる地域が広がった。表層を考慮しない深部構造のみではこのような現象は見られなかった。またこの4層地盤に関東地震の地震波の到来方向を考慮して南方からの斜め入射した結果、丘陵地北端の地盤構造の急変部において振幅はさらに大きくなる地域が生じた。これらの傾向は1923年関東地震の際の被害分布を概ね説明している。

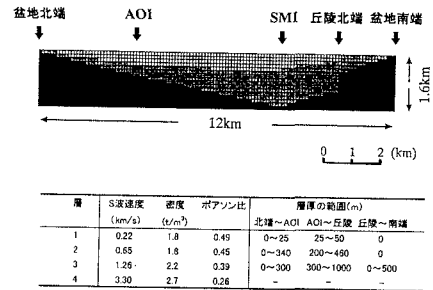


図4 地盤モデル

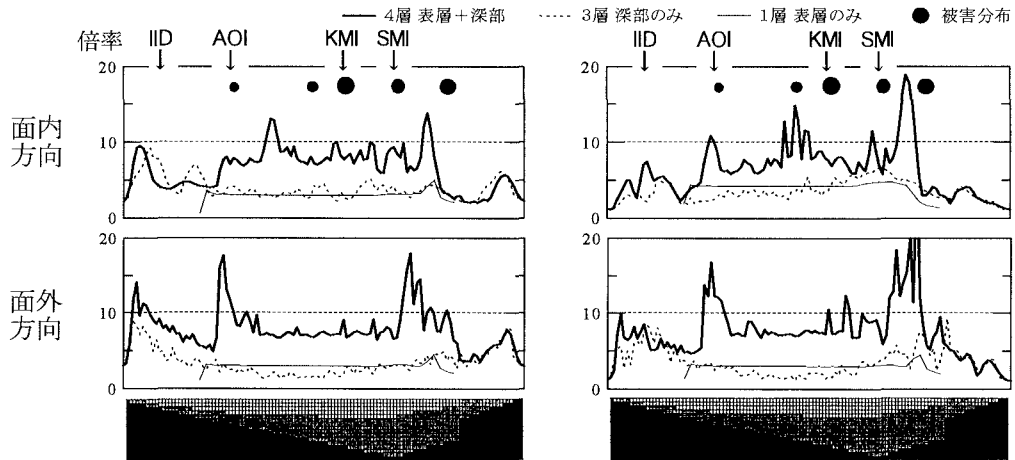


図5(a) 鉛直入射

図5(b) 南方からの斜め入射

図5 数値解析結果

5. 結論

- ・甲府盆地において地震観測を行い、得られた地震記録より地震動増幅特性の検討を行った。
- ・長周期微動アレイ観測を用いた地盤構造探査を行い、甲府盆地内4地点のS波速度構造を推定した。
- ・盆地南北断面を対象としたシュミレーション解析により関東地震の際の被害分布について検討を行った。
- ・盆地の深部構造は被害分布に大きく影響していることが判明し、概ね実際の被害分布を説明する結果を得た。

謝辞

地震観測には東工大・大町達夫教授、翠川三郎教授、地震防災フロンティア研究センター松岡昌志氏の協力を得ている。また用いた地震記録の一部はK-net、気象庁によるものである。記して謝意を表する。

参考文献

- *1 山口・年縄：1923年関東地震における甲府盆地の被害分布の成因，土木学会第52回年次学術講演会講演概要集，1-B，p490，1997
- *2 震災予防調査会：関東大地震調査報告—地震編—，震災予防調査会報告，第100号（甲），岩波書店，1924
- *3 國友・古本：爆破地震動観測による甲府盆地の地下構造，地震第2輯，第48巻，p27-36，1995