

III-95 平成4年2月2日に東京湾で起こった地震による地震動の解析

東京大学大学院 学生員 豊田 浩史
東京ガス(株)防災・供給センター 狩野 浩之
東京大学工学部 正員 東畑 郁生

1. まえがき

平成4年2月2日午前4時4分東京湾内(N=35.2°, E=139.8°, 深さ93km)を震源とする地震が起こり、東京では震度5という大きな揺れが観測された。袖ヶ浦・鹿放ヶ丘・小平・藤沢の4地点で基盤および地表での加速度測定記録が得られたので、地震応答プログラム「SHAKE」を使い解析してみた。また目黒地区の地表で最大356galという大きな加速度が計測されたが、なぜ目黒でよく揺れるか検討してみる。

2. 解析結果

図-1に各地点の解析に用いた地盤のS波速度分布と最大加速度分布の解析値と実測値を示す。上からそれぞれ袖ヶ浦・鹿放ヶ丘・小平・藤沢の順で示してある。なお解析はそれぞれの地点の基盤に、実測地震波を入力して計算した。この図より藤沢・小平(N-S成分)の最大加速度の解析値と実測値があまり一致していないことがわかる。そこで図-2に、その2地点(N-S成分)の解析値と実測値のフーリエ・スペクトルを示す。この図から特に、小平の解析ではスペクトルのピーク値がかなり小さくなっており、またピーク値が3つあり、うまくシミュレートできていないのがわかる。この理由としては、小平と藤沢で深さ方向にVsの急変があり、これが何らかの形で解析と実測値に影響しているかもしれない。その他、図-1の小平のS波速度の分布をみると地下10mあたりでVs=500m/sという大きな値になり、それから地下深くなるにつれ緩やかに減少している。この影響により解析では基盤で起こった波があまり増幅されなかったようだが、実際は地表で非常に大きな加

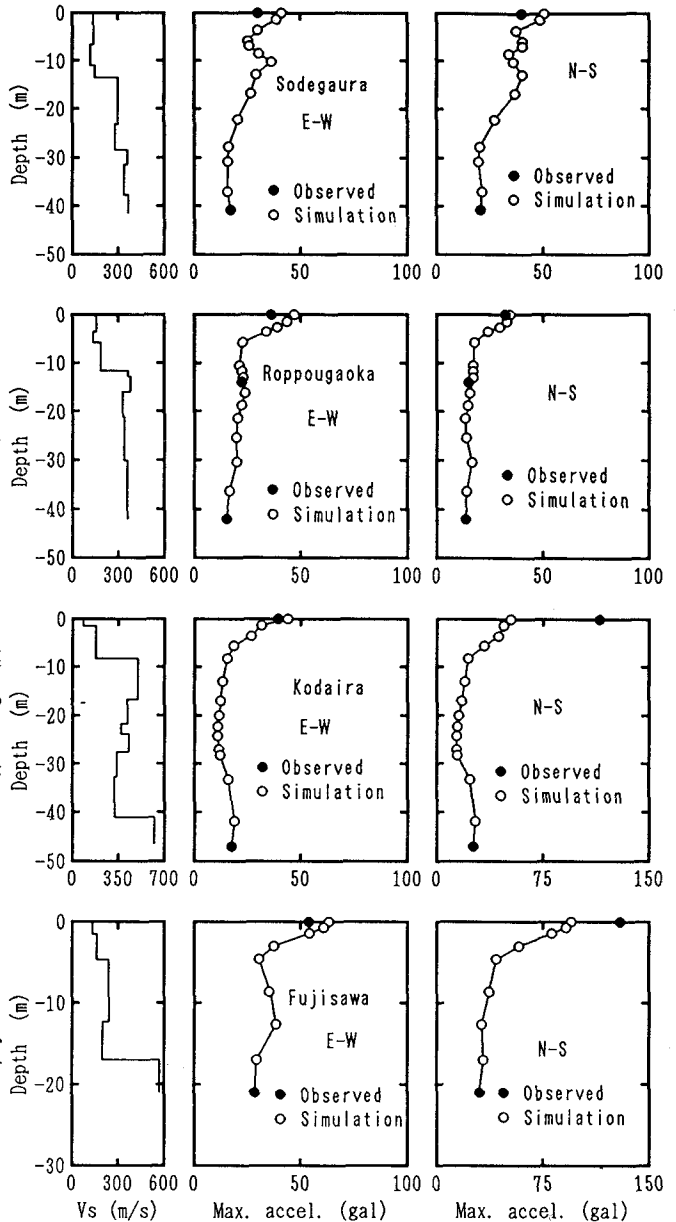


図-1 Vsと最大加速度の深度分布 (Vsは実測値)

速度が実測された。

3. 目黒地区の解析

目黒地区では地表で356galという大きな加速度が測定された。目黒地区は地表での加速度しか測定されていないので、基盤入力波として前ページの4地点で得られた記録を入力して解析した。図-3に目黒地盤のN値と解析で用いたS波速度分布を示す。目黒の地盤は、N値からわかるように軟弱な薄い層が地表にあるのが特徴である。図-3は加速度測定地付近の地盤のN値であるが、S波速度はN値と土質より計算した。粘土は $V_s=100 \cdot N^{1/3}$ 、砂は $V_s=80 \cdot N^{1/3}$ の関係式¹⁾を用い、ロームでは $V_s=155\text{m/s}$ で一定とした²⁾。解析結果を図-4に示す。この図より目黒ではどの波を用いても地震動の増幅が大きいたことがわかる。この理由として次の2つを考えている。

- ・軟弱層の持つ固有周期（ $\Sigma 4H/V_s=0.15$ ）が入力地震動の卓越周期に近い。
- ・軟弱層から硬い層に波動が入射しようとするときに、反射が大き。つまり軟弱層の中で波動が増幅される。

4. あとがき

平成4年2月2日に東京湾内で起こった地震で得られた記録を地震応答プログラム「SHAKE」を使って解析してみた。そして小平・藤沢のN-S成分を除いて大体、実測値とあう結果が得られた。また目黒では従来地震のたびに大きな加速度が測定されるが、今回の解析でも地震動の増幅が大きという結果が得られた。

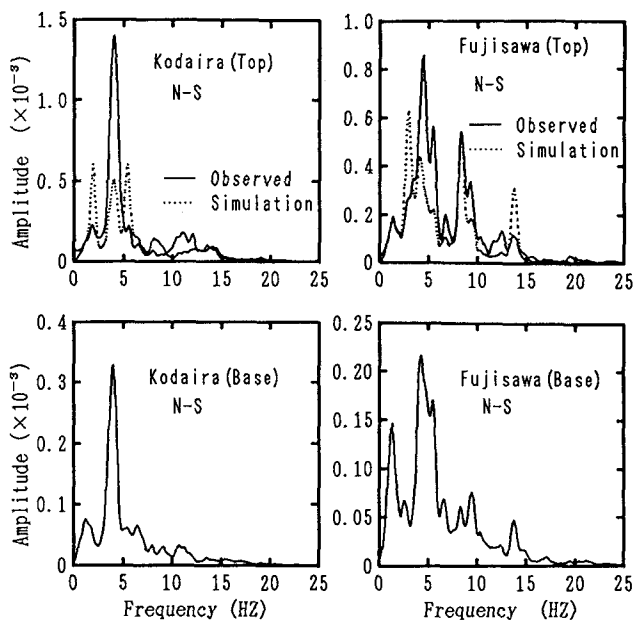


図-2 フーリエ・スペクトル

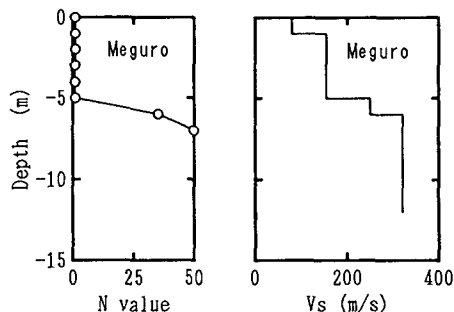


図-3 N値(SPT)とVsの深度分布

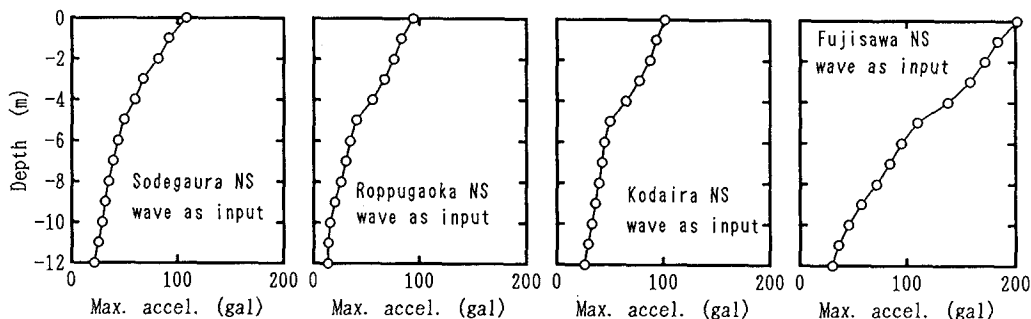


図-4 最大加速度の深度分布

【参考文献】

- 1) 日本道路協会：道路橋示方書・同解説 V耐震設計編，1990。
- 2) 東畑郁生・Stephane Ronteix：N値から推定したVsの誤差が地盤の地震応答解析結果に及ぼす影響，第23回土質工学研究発表会，pp.825～828，1988。