

I-320 突出基盤が堆積層の地盤震動に及ぼす影響

東京工業大学総理工 学生員 片岡正次郎
 東京工業大学総理工 正員 大町 達夫
 東京工業大学総理工 正員 年縄 巧

1. はじめに

1985年におこったメキシコ地震は、震央から約400kmも離れたメキシコシティに甚大な被害をもたらしたことから、世界中の注目を集めた。図1に、メキシコ市内のCDA0とCDAFの2地点での強震観測波形を示す。2地点の距離は約1kmしかないが、その観測波形にはかなりの違いがみられる。その原因として2つの点が指摘されている。1つは局所的な地盤条件の差異¹⁾、もう1つはこの2地点の南にある小火山からの地震波の廻り込み²⁾である。本研究では後者の、小火山が地震動にどのような影響を及ぼすのかを検討した。

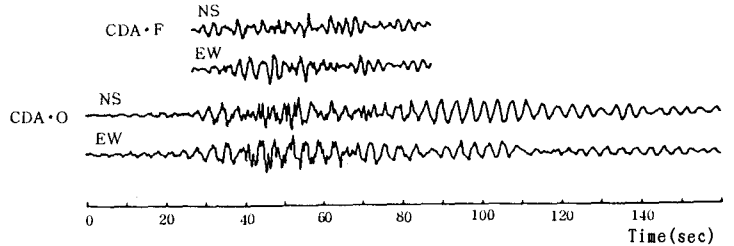


図1 CDA0とCDAFでの強震観測波形 文献5)より抜粋

2. 模型地盤による波動伝播実験

図2のような実験模型で、実験1として突出基盤がない場合、実験2として突出基盤がある場合の波動伝播実験を行った。その結果、突出基盤の影響で、観測位置によって実験2の波形は実験1の波形と比べて振幅が大きくなったり、小さくなったりすることが分かった。

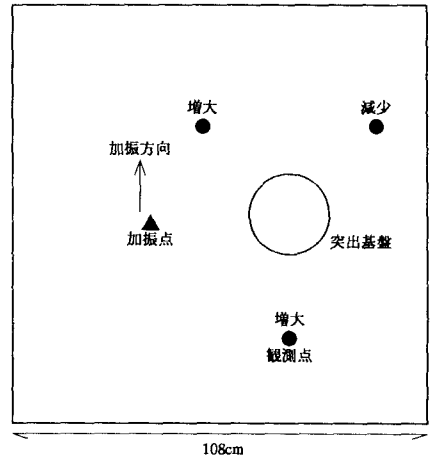


図2 実験模型

3. 地盤震動シミュレーション

図3のようなモデルを用い、有限要素法³⁾で地盤震動シミュレーションを行った。ここでも比較のため、解析1と解析2でそれぞれ突出基盤がない場合とある場合をシミュレーションした。モデルの特性値は文献4)を参考に定め、平面波を近似するために加振はRicker Waveletを左端の全節点に入力した。その結果、突出基盤近傍のA地点での水平2成分の波形は図4のようになった。x成分は全体的に解析2の波形の振幅が解析1と比べて大きくなっているが、y成分は反対に小さくなっている。これらはともに、突出基盤の影響であると考えられる。

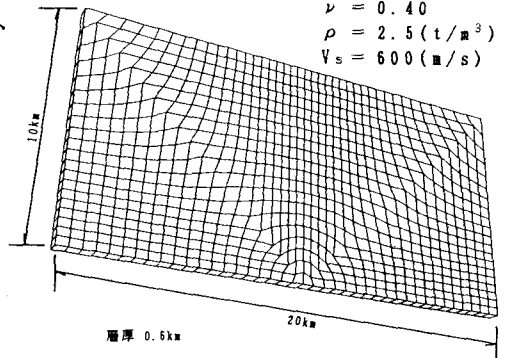


図3 解析モデル

次に、これら2つのケースでの最大振幅の比(1/2)をとり、モデル全体で表すと図5のようになった。また、累積エネルギーの比を調べると図6のようになった。数字が大きいほど突出基盤の影響で比の値が大きくなったところである。この2つを比較すると、最大振幅はそれほど増大しないが、累積エネルギーが大きく増大している地点があることが分かる。このようなところでは、継続時間が長くなっていると考えられる。

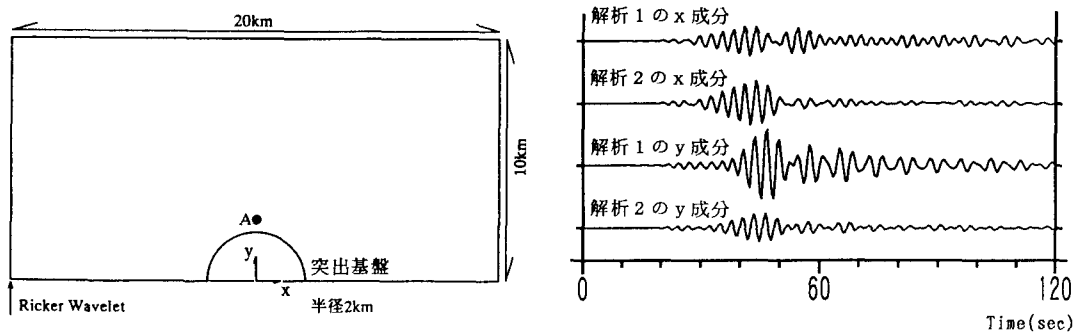


図4 A地点での解析波形

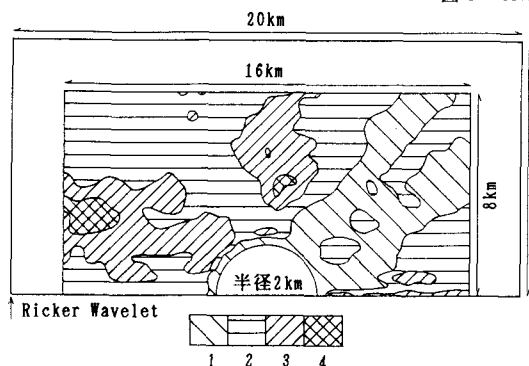


図5 最大振幅比の分布図

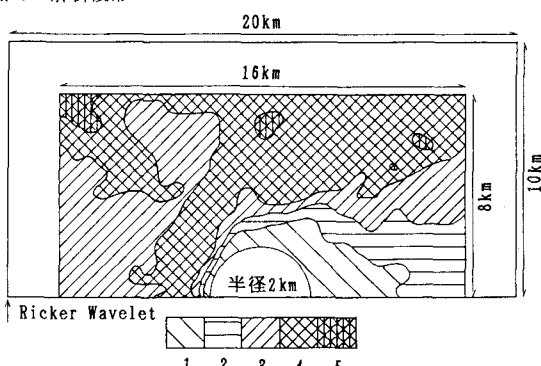


図6 累積エネルギー比の分布図

4. メキシコ地震の強震観測波形について

はじめに述べたメキシコ市内のCDAOとCDAFでの波形の違いには、以上のような突出基盤の効果が現れているものと思われるが、実際には図7に示すように火山の基盤が傾斜していたり、堆積層の厚さが変化していることも考える必要があるので、今回用いた単純なモデルでは説明できない点もある。

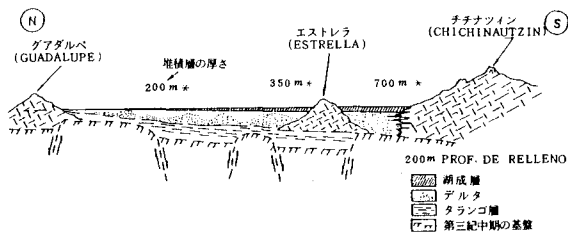


図7 メキシコ市周辺地層断面(南北方向)

文献5)より抜粋

5. まとめ

以上のことから、結論として次のようなことがいえる。

- ・堆積層内に突出基盤が存在する場合、突出基盤の影響で地震動の振幅や継続時間が増大、または減少する地点が存在することを確認した。
- ・メキシコ地震でのごく近い2地点の強震観測波形の違いには、これらの効果が現れているものと思われるが、さらに局所的な地盤条件をも考慮する必要がある。

【参考文献】

- 1) 瀬尾 和大 : 地下構造に基づく地震記象の解釈, 第14回地盤震動シンポジウム, 日本建築学会, 1986
- 2) 鹿島建設株式会社 : 1985年9月19日メキシコ地震の被害原因を探る, pp. 83-107, 1987
- 3) Toshinawa, T. and Ohmachi, T : A simplified 3-D Finite Element Method applied to modal analyses of an elastic surface layer, Proc. of JSCE, Structural Eng./Earthquake Eng., Vol. 7, No. 2, pp. 323-330, 1990
- 4) 川瀬 博 : 強震地動の時間変動特性に着目した不整形地盤解析, 第14回地盤震動シンポジウム, 日本建築学会, 1986
- 5) (財)地震予知総合研究振興会 : 1985年メキシコ地震の被害とその復旧, 1986