

I-319

不整合境界を有する堆積地盤の地震動応答

財団法人大阪土質試験所 正会員 香川 敬生
 “ “ “ 澤田 純男

1. はじめに

従来の地震応答計算法では、層境界は非常に滑らかなものと仮定されている。しかしながら、現実の層境界は細かい凹凸を有した面と考えられ、これを評価し得るようなモデル化が望まれる。本報告は、正弦波型の凹凸を持った層境界を導入し、そのような不整合境界が地表面地震動に及ぼす影響について考察するものである。

2. 計算モデルと計算手法

表一 計算モデルの物性値

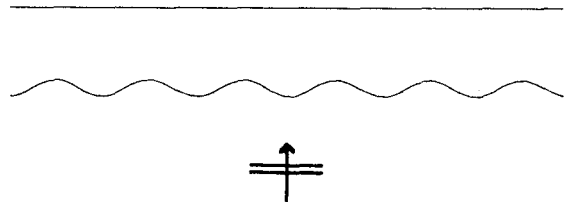
	S波速度(m/s)	密度(tf/m ³)	減衰 [h]	平均層厚(m)
第1層	500	1.70	0.01	100
第2層	1000	2.00		

計算には、図一に示すような正弦波型の凹凸を有する2層の不整合地盤モデルを用いる。第1層の平均層厚は100m、鉛直方向の凹凸の振幅を10mとする。各層の諸物性値を表一に示す。

このモデルを用いて、凹凸構造の水平方向の繰り返し周期を256m、128m、64m、32mと変化させ、鉛直下方よりSH平面波が入射した場合の地表面地震動

応答を計算する。これにあわせて、凹凸のない場合の地表面地震動の計算もおこなう。

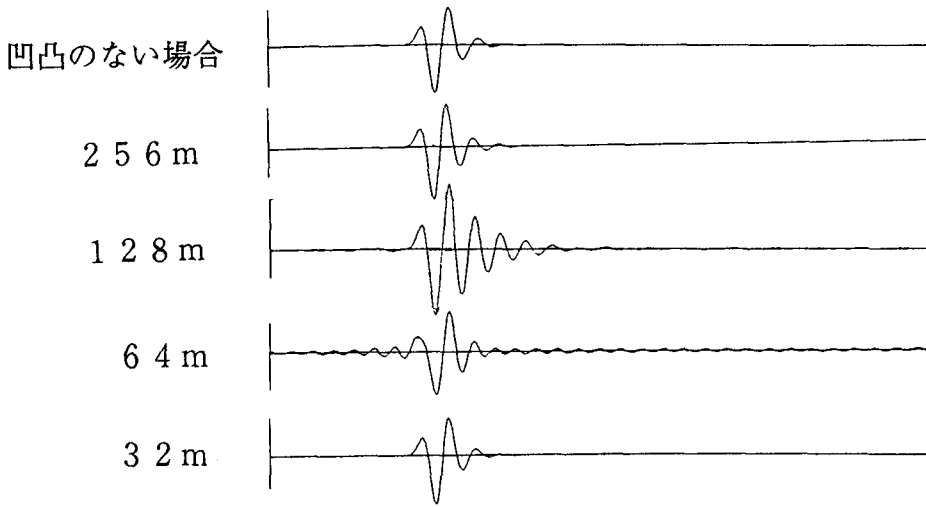
計算には、このような繰り返し構造の計算を得意とする2次元のAki and Larner法 [Aki and Larner(1970), Bard and Bouchon(1980), 堀家(1987)] を用いる。



図一 計算モデル

3. 計算結果と考察

図二には、各計算モデルに入射波として1秒の中心周期を持つRicker's Waveletを入射した際の、地表面地震動応答波形を示す。この入射波は1Hzをピークに0.2~3Hz程度の周波数帯にパワーを持っている。計算波形では、凹凸の水平周期が256mと32mの場合は凹凸の無い場合に比べて大きな変化が現われていないが、特に凹凸の水平周期が128mの場合には、最大振幅が大きくなり、また継続時間が長くなる等、波形に顕著な影響が見られる。入射波の中心周期は1秒であり、堆積層のS波速度を考慮すると卓越波長はほぼ500mであり、性急



図一 2 地表面計算波形

に結論は出来ないが、ほぼ4分の1波長程度の水平周期を持つ凹凸が地表面地震応答に効いていることになる。

以上の凹凸による効果は、堆積盆地状の構造でなくとも不整合境界によっても波動エネルギーが堆積層内から散逸しない効果が現われるものと考えられ興味深い。このような考え方により、1次元応答では表現できない増幅効果を取り入れる可能性が期待される。

4. おわりに

凹凸のある不整合境界を有する地盤の地表面地震応答をAki and Lerner法を用いて計算した結果、以下のことが分かった。

- 不整合境界での地表面地震応答は、特定の波長に対応する周期帯で最大振幅の増大や継続時間が長時間化等、波形に顕著な影響を及ぼすことが示された。
- 不整合境界考え方により、1次元応答では表現できない増幅効果を取り入れる可能性が期待される。

今後、周波数領域での議論や、凹凸の鉛直方向の振幅、平均層厚の違いによる影響等のパラメータスタディを重ねるとともに、多層構造へのアプローチを進めてゆきたい。

参考文献

- Aki, K. and K. Lerner, 1970, Surface Motion of a Layered Medium Having an Irregular Interface due to Incident Plane SH Waves, *J. Geophys. Res.*, 75, 933-954.
- Bard, P.-Y. and M. Bouchon, 1980, The Seismic Response of Sediment-Filled Valleys. Part I. The Case of Incident SH Waves, *Bull. Seism. Soc. Am.*, 70, 1263-1286.
- 堀家正則, 1987, 複数の曲がった境界を有する減衰のある媒質の地震動応答計算法へのAL法の拡張とそれを用いた堆積盆地の地震動の特性, *地震*, 第2輯, 第40巻, 247-259.