

I - B 86

震央部付近に生ずる波動についての 模型実験的究明の一方

東京理科大学 学生員 和田 真哉
東京理科大学 正会員 森地 重暉
東京理科大学 学生員 川名 太

1. はじめに

震央部での地震動の究明は重要課題であり、この種の現象究明には、強震観測、数値解析及び模型実験解析等がなされている。前二者の成果は目覚ましく、さらなる発展が予想され、それに呼応して模型実験解析の一層の進展が望まれる。著者等は、円柱状の地盤模型を作成し、その中央付近でダブルカップルを考慮した加振方法を用いて波動を発生させ、震央付近での地震動について模型実験的に調査、解析を行ってきた。低弾性の模型材料を活用することで、波動現象の速度を著しく低減させ、実験の実施及び解析を容易にした。本文では、実験模型の寸法及び測定方法を工夫することで、本模型実験方法の改善を試みた。

2. 実験手法

プレートの移動にともない断層に生ずるひずみの状態はダブルカップルであり、断層のずれと共に蓄積されたエネルギーが一挙に解放され、それが地中を伝播し、地震動が生ずると理解される。上記の現象を再現す

るために、Fig.1に示されているような実験装置を作成した。弾性層は円柱状のものとし、模型材料にはアクリルアミドゲル¹⁾を用いた。模型底部は、弾性層の柔らかさに比べて剛なものとした。なお、円周境界は固定としている。地盤模型は従来²⁾用いてきたものに比べ二倍のスケールに拡大した。これにより、模型表面での変位の測定が有利になり、測定方法の改善や一方向以外の半径上での変動を調査できるようになった。また、発振位置より円周境界までの距離が長くなり直達波と反射波が明瞭に区別できるようになった。

この地盤模型内のある一定のレベルまで4本の丸棒を平行に近接して挿入し、図に示す矢印の方向へ各棒を電磁式加振器を用いて変位させた。これにより、模型地盤内には純せん断場が発生しようと考えられる。以上のことを確認するために模型中心に対して対称な位置で、半径に直交する方向の水平変位を測定した。各測定点での変位波形では、従来の模型と同様、逆対称のモードが得られた。このように模型を拡大した場合でも純せん断場を確認することができた。なお、アクリルアミドゲルの横波速度は、地盤模型に鉛直中心軸に関してトルクを与え、そのときの模型地盤の固有振動数を測定することで求めた³⁾。

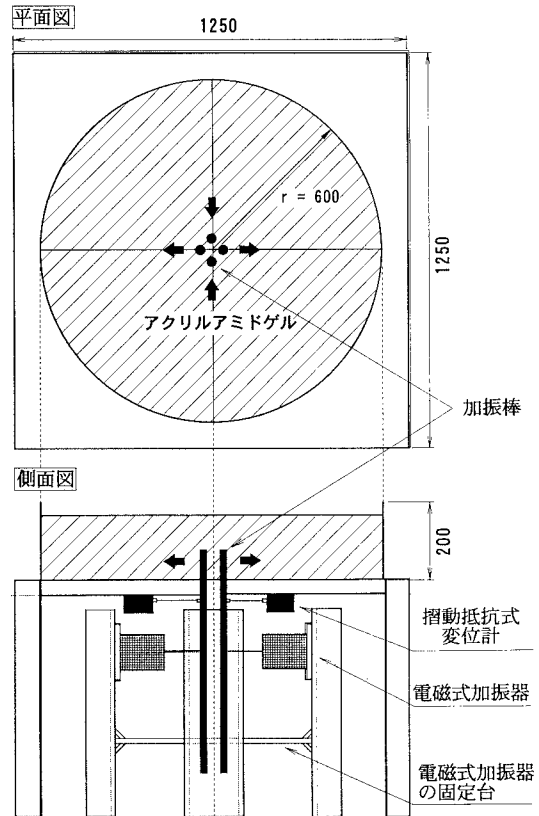


Fig.1 実験装置

キーワード 模型実験, ダブルカップル

〒278-8510 千葉県野田市山崎2641 Tel 0471-24-1501 Fax 0471-23-9766

3. 実験とその結果

基礎的な実験として模型半径上での変位の状況を調査した。実験模型の詳細がFig.2に示されている。模型中央部で正弦波状の1波を発振させ、それに伴う半径に直交する水平変位を測定した。加振振動数は8~30 Hzとした。模型を拡大することによって測定方法を工夫することができるようになった。従来、測定点には立体の反射板を設置し、反射板の変位を測定することでその点での変位としていた。しかし、この方法によると反射板自体の振動や測定点を面として取り扱うことになり精度上問題があると考えたので、地盤模型自体のある一点をスポットとして捕らえられるように工夫した。その測定状況がFig.3に示されている。本実験で得られた変位波形がFig.4に示されている。1~4 CHは加振棒の変位を、5~8 CHは模型表面の変位を表している。発振に伴い各測定点で変位が生じていることがわかる。弾性層の横波速度と加振位置から測定点までの距離を用いて理論上波面の到達する時刻を算出し、変位波形中に点線で示した。各測定点での変位の発生は、おおよそ実体波によるものであると考えられる。

本模型実験において、次のことがいえた。

- (1) 模型を拡大し、測定方法を工夫することで実験の精度を向上させることができた。
- (2) 各測定点での変位の発生状況は実体波によるものであり、本実験装置はこの種の波動現象の究明に有効であるといえる。

4. 結び

ダブルカップルの発生しうる装置を用い、震央部付近での地震動について究明した。模型の寸法や測定方法を工夫することで実験の精度に対して若干の成果が得られた。今後、本実験方法は複雑な地盤層序などにも活用し得るものと考えられる。

参考文献

- 1) 森地重暉・田村重四郎：ゲル状材料を用いた動力学的模型実験解析の一方法について、土木学会論文報告集, No.310, pp.33-44, 1981.
- 2) 川名太・森地重暉・和田真哉：地中にある波動源により地表面に生ずる振動についての模型実験的研究, 第10回日本地震工学シンポジウム, pp857-862, 1998.
- 3) 森地重暉・古賀睦：重力の影響を受けた地盤内に生ずる波動についての基礎的研究, 構造工学論文集, Vol.38A, 1992.

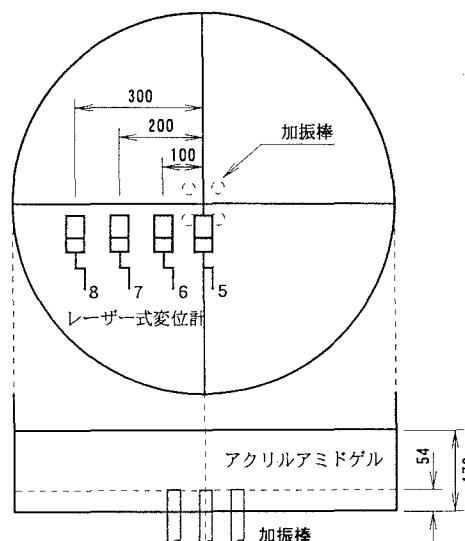


Fig.2 実験模型

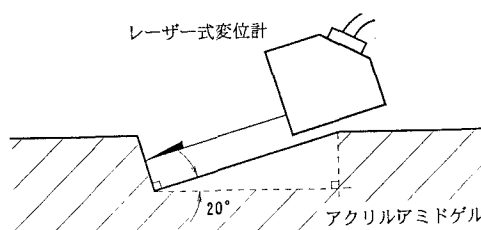


Fig.3 測定方法

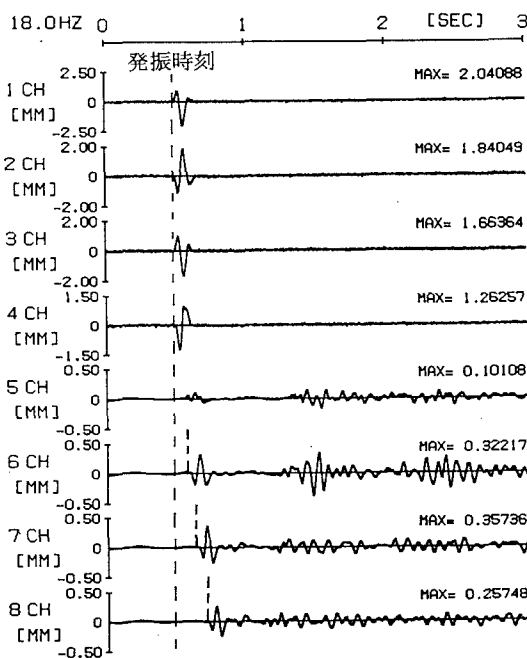


Fig.4 変位時刻歴