

国士舘大学院 工学科 学生会員 石井 雅喜
 国士舘大学 工学部 正会員 小野 勇
 国士舘大学 工学部 フェロー 松浦 聖
 国士舘大学 工学部 フェロー 菊田 征勇
 東京電機大学 理工学部 正会員 松井 邦人

1. まえがき 基礎構造物の地震動を想定した実験、解析等は、様々な研究が行われている。基礎に多方向の振動が入力した時の挙動については基礎の連成振動として解析的に研究がなされている。また、実験的研究においては単方向の振動実験が一般的である。

昨年、著者らは円形断面の剛体基礎に1方向と2方向加振（ねじり、水平、上下+ねじり、上下+水平）の振動実験を行い、基礎の挙動を観測し、1方向と2方向加振の応答を比較検討した。

本報告は、矩形断面の剛体基礎に昨年と同条件の実験を実施し、円形と矩形断面の断面形状の違いによる挙動の比較検討を行った。

2. 実験概要

1) 剛体基礎 実験に使用した基礎はRC製で、1辺2000 mm、高さ3000 mm、壁厚300 mmの正方形断面で

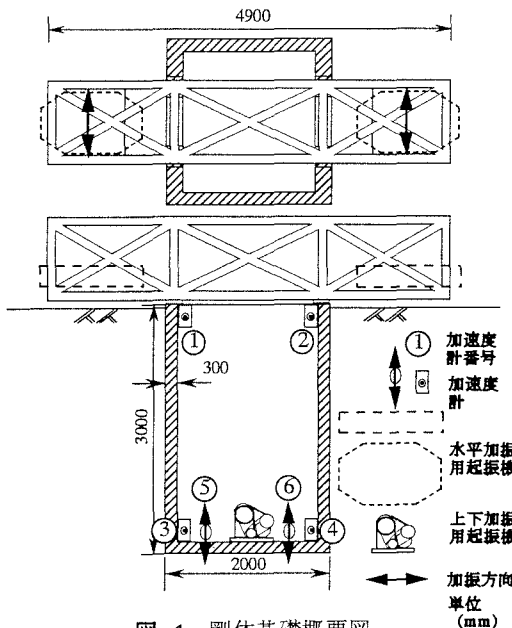


図-1 剛体基礎概要図

ある。実験概要を図-1に示す。基礎は図-1に示す通りほぼ地盤に埋設されており、内部は中空になっている。基礎の上面には鋼製のマウントを設置し、その両端に水平方向加振用の起振機を2台設置した。水平方向の起振機は電氣的に同期がとれるようになっており、同相で加振することにより水平加振を、 180° 位相を付加することにより、ねじり振動を加えることができる。上下方向の起振機は基礎内部底面の中心に1台設置した。加速度計は、基礎内部の側壁等4個所に水平（N-S、E-W方向）と上下方向の応答を測定するため合計12台設置した。

2) 地盤 基礎周辺の地盤性状を把握するためスウェーデン式サウンディング試験を行った。地盤は比較的脆弱であり、基礎支持地盤である地表から3 m付近のN値をサウンディング試験から換算すると3~4程度であった。また、サウンディング結果から基礎周辺地盤は深さ方向におおむね単一な性状の地盤であることが分かった。

3) 実験方法 実験は5ケース（上下、ねじり、水平、上下+ねじり、上下+水平）の振動実験を行った。上下、水平、ねじりの1方向加振の振動数は5Hz~20Hzの間で0.5Hzピッチで変化させた。上下水平、上下ねじりにおいては上下方向用起振機の振動数を一定に加振し、水平方向用起振機の振動数を変化させた。各実験で得られた応答波形の最大振幅と加振振動数をグラフに示した。

3. 結果及び考察

1) 評価方法 個々の振動数依存性について評価するため、単位起振力当たりの応答を算出した。また、ねじり角加速度をねじり角として評価するため ω の2乗で除した。上部に設置した加速度計は起振機の電氣的ノイズが若干入るため、基礎底部に設置した加速度計

キーワード：動の実験、剛体基礎、フィールド実験

連絡先：東京都世田谷区世田谷4-28-1 国士舘大学 TEL 03-5481-3278 FAX 03-5481-3279

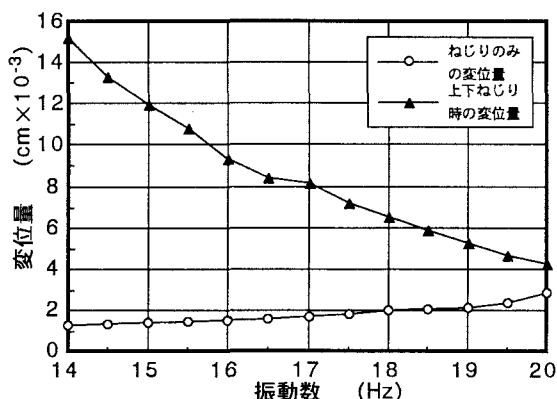


図-2 円形ねじり加振応答図

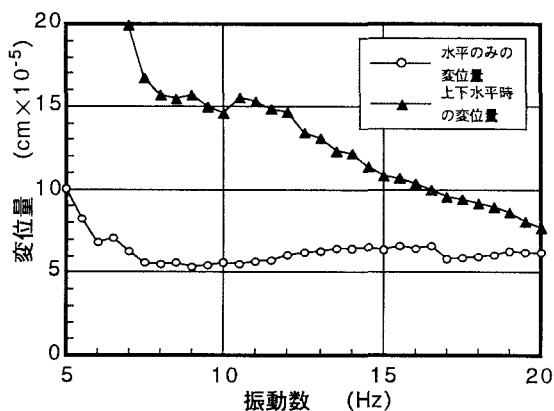


図-4 円形水平加振応答図

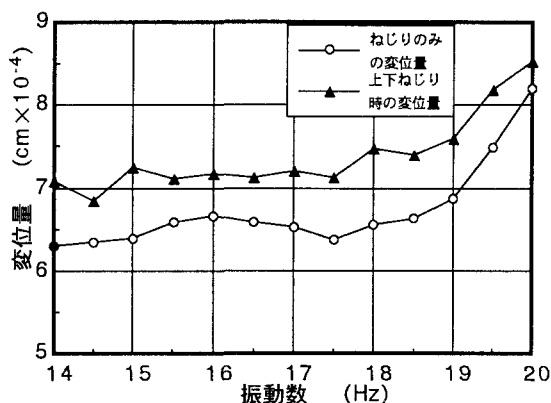


図-3 矩形ねじり加振応答図

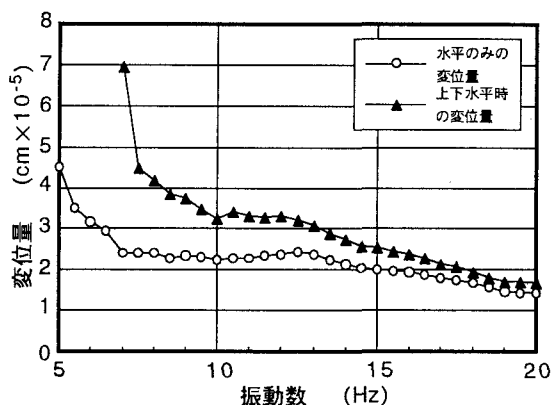


図-5 矩形水平加振応答図

3と4の加速度の差からねじり応答を算出した。また、加速度計1と3の応答から、上部と底部では位相がありロッキング振動が生じていることが分かる。そこで水平加振については加速度計1と加速度計3の平均をとり基礎全体の水平応答とした。

2) **ねじり加振** 図-2に円形ねじり加振、図-3に矩形ねじり加振の結果を示す。ねじり加振は起振機の振動数を14Hz～20Hzの間で変化させ、上下加振については16Hzで一定の値とした。図-2において14Hz付近の上下ねじり加振とねじり加振では変位量にかなりの差が見られる。上下ねじり加振は急激な減少傾向にあるのに対し、ねじり加振では緩やかに増加している。図-3において、上下ねじり加振とねじり加振の応答は約1.1倍程度となっており、ねじり応答に対する上下加振の影響は少ない。また、振動数に対する応答の変化傾向も類似している。

3) **水平加振** 図-4に円形水平加振、図-5に矩形水平加振の結果を示した。水平加振は5Hz～20Hzの間で変化させ、上下加振については20Hzの振動数で一

定に加振した。図-5において上下水平、水平加振ともに約12.5Hzを境に減少の傾向にある。低振動数域においては円形の上下水平加振が水平加振の約2.9倍に対し、矩形の上下水平加振は水平加振の約1.6倍程度の差を示している。これは、形状の違いによる質量や、基礎と地盤のインターアクションによるものと思われる。

4. **まとめ** 以上の考察をまとめると、

- 1) 剛体基礎のねじり、水平振動において円形断面と矩形断面では円形断面の方がねじり加振、水平加振ともに影響を大きく受けることが分かった。
- 2) 円形断面の上下水平加振については矩形断面の変位量の傾向より何らかの原因で値が大きくなっていると考えられる。

<謝辞>本研究の遂行に当たり平成9年文部省科学研究費(基盤研究(c) No.07805045)を受けたことを付記し、謝意を表します。また、本研究は国士舘大学工学部平成9年度卒業研究生中条哲君、野口晃君の協力を頂きましたことをあわせて付記し、謝意を表します。

<参考文献> 小野、松浦、菊田、松井、石井：剛体基礎の複合加振時における挙動の研究：土木学会第52回年講概要集