

九州大学 工学部 正員 小坪清典
九州大学 工学部 正員 島野 清
九州大学 工学部 学生員 ○赤城修一

1. まえがき

最近、巨大な土木構造物が構築されるようになってきた。特に本州四国連絡橋の基礎として、ケーソン、多柱基礎などが考えられている。我国のような地震がよく起る国においては、それら基礎の耐震設計は非常に重要な問題である。そこで本研究は、ケーソンの根入れ梁さなどのくらしにすれば安全で、合理的であるかを探るものである。すなわち、ケーソンの根入れ梁さを変えると、ケーソン天端、ケーソン底の応答が、どのように変化するかを、定常的に加振する場合と、ランダム的に加振する場合の2つの実験を行ない、その関係を調べた。

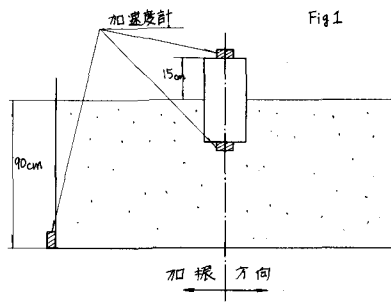
2. 実験の概要

(1) 実験に用いた模型

実験に用いた模型は、直径15 cm、長さ60, 75 cmの円筒コンクリートケーソン、4種類を用いた。

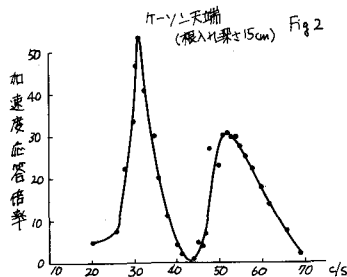
(2) 実験方法

Fig. 1に示す振動台（寸法は、振動方向に2.5 m、横方向に1.5 m、梁さ1.0 m）の中に乾燥砂を厚さ90 cmまで入れ、ケーソンを地表面上15 cm出し、ケーソンの根入れ梁さ15, 30, 45, 60 cmと4段階に変化させる。記録は、Fig. 1に示すように、ケーソン天端、ケーソン底、振動台に加速度計をつけ、それぞれの加速度を、定常試験の場合は、電磁オシロに、ランダム試験の場合は、データーレコーダーに記録した。又、実験する前に、それぞれの根入れのとき、砂の締め固めの状態を同じにするために、地表を200 g_{wt}、10 c/sで、10分間振動させ締め固めた。



(a) 定常試験

振動台加速度（入力）を20 g_{wt}一定に保ち、振動数を変化させると、ケーソンの共振振動数と地盤の共振振動数が得られる。これよりケーソン天端（左）の共振曲線が得られた。（Fig. 2）。このグラフの縦軸は、ケーソン天端の加速度を振動台（入力）の加速度で除した、応答倍率で示してある。この実験を、根入れ梁さ60, 45, 30 cmの各場合について行った。



(b) ランダム試験

①と同じ模型を用いて行った。まず、ホワイトノイズ発生器から出た信号を、データーレコーダーに記録して、そのデーターレコーダーから出た信号を二重積分して、変位波形として、振動台の入力変位信号として、振動台を動かす。（ここで、ホワイトノイズをデーターレコーダーに入れたのは、根入れ梁さを変化しても、同じ入

力振、加振するにめである。) ケーソノ天端、ケーソノ底、振動台の加速度を測定した。その際、入力加速度が、最大、20 gal となるようにした。これら加速度記録を、別のテープレコーダーに入れ、スワクトル解析を行った。この実験は根入れ深さ 15, 30, 45, 60 cm について行った。

3. 実験結果

Fig 2 において、31 c/s は、地盤の 1 次の共振振動数、52 c/s は、ケーソノ共振振動数である。45 c/s あたりで起れているのは、振動台自体が部分的に共振しているものと思われる。このケーソノの共振点における加速度応答倍率を用いて、根入れ深さと、応答倍率との関係を探めたのが Fig 4, 5 である。

④のランダム試験についても、同じく 4 種類の根入れ深さについて、ケーソノ天端、ケーソノ底、振動台の加速度記録を用い、スワクトル解析を行い、Fig 3 に示すパワースワクトルを求めた。これより④の場合と同様に加速度応答倍率を求めて、根入れ深さと、加速度応答倍率との関係を探めた。これを Fig 6, 7 に示す。

4. 実験結果に対する考察

Fig 4, 5, 6, 7 より傾向としては、定常試験、ランダム試験ともに、根入れ深さが増加するにつれて、応答が小さくなる。ケーソノ天端 (Fig 4, 6) では、定常試験、ランダム試験ともに、根入れ深さが 45 cm においては、根入れ深さ 30 cm の応答より大きくなっている。これより根入れ深さが増えれば、その応答は傾向としては小さくなるが、必ずしも小さくならない根入れ深さが存在する。このような理由の一つとしては、根入れ深さが増えれば、ケーソノは安定するが、それだけ地盤からの入力の影響を受けやすくなるはずである。そこで、応答が大きくなるかと考えられる。本研究においては、地盤厚は、90 cm の場合だけを考えているが、今度は地盤厚を変えて実験を行い、その地盤厚に対して、どれ位の根入れ深さのときに応答が大きくなるかということを探ってみたい。なお理論的検討も行っている。

参考文献

- 土木振動学 小坪清典著
- 土木学会論文報告集 2222 号 小坪清典、鳥野青
(常時微動測定による構造物の振動性状解析)

