

振動台における供試体箱の弾性挙動について

澤田 知之*・能町 純雄**・近藤 崇***

On Elastic Behavior of The Test-Box on The Shaking Table

Tomoyuki SAWADA, Sumio G. NOMACHI and Takashi KONDO

要旨

振動台上にアクリル製箱を設置して動的実験を行う際、その箱自体及び箱内に作成された供試体の固有振動が実験結果に大きな影響を与えられと考えられる。
本稿は、振動時地盤のモデル実験における振動数特性を実験的に求め本装置の固有振動の検討を行ったものである。

Abstract

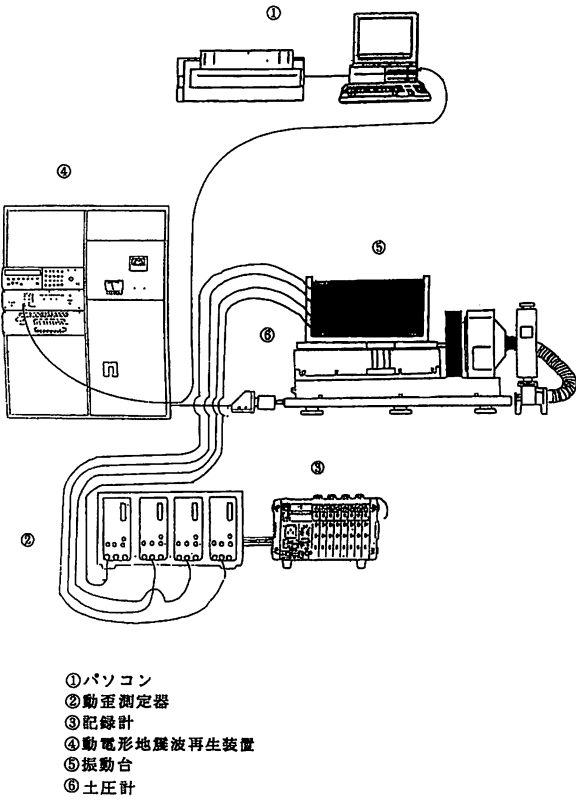
On the shaking table, some modle tests in the acrylic - Box, of which natural - frequency affects the effects of these tests, is descrided in this paper.

1. ま え が き

地震時等、水平振動が作用する地盤の振動台実験などを行う際には供試体や本実験装置そのものの固有振動数の存在が実験結果に大きな影響を与える場合が考えられる。本稿では、振動台上に設置された供試体箱内のモデル地盤の厚さを変えて振動実験を行い、その振動数特性を求め、固有振動数の存在の検討を行った結果を報告するものである。

2. 実験概要

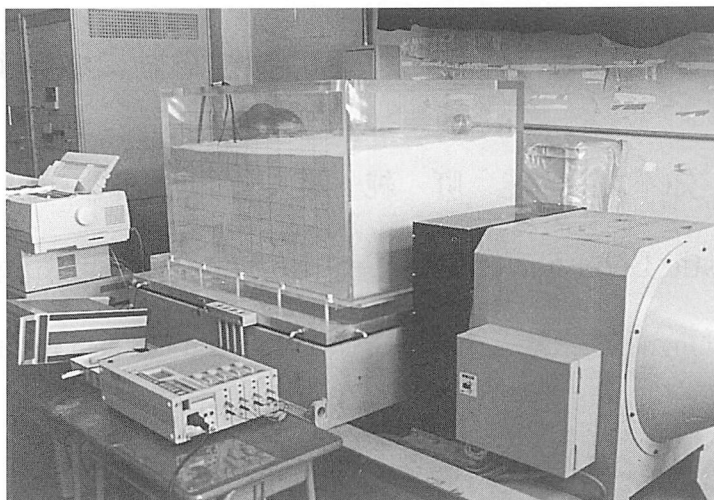
写真－1に示すような実験装置により振動実験を行った。供試体箱は図－2のような縦70cm、横85cm、深さ55cmのアクリル製砂槽を用い、空箱時と豊浦標準砂（単位体積重量1.51 g / cm³）によるモデル地盤を層厚を各々10cm、15cm、20cm、25cm、30cm及び35cmについて、周波数 1 Hzきざみで振動実験を行い、箱に取り付けた小型加速度計（KYOWA AS-5GA）により動歪測定器（DPM-710A）及び記録計（THERMAL ARRAY CORDER）を通して加速度測定を行った。尚、入力波は図－1



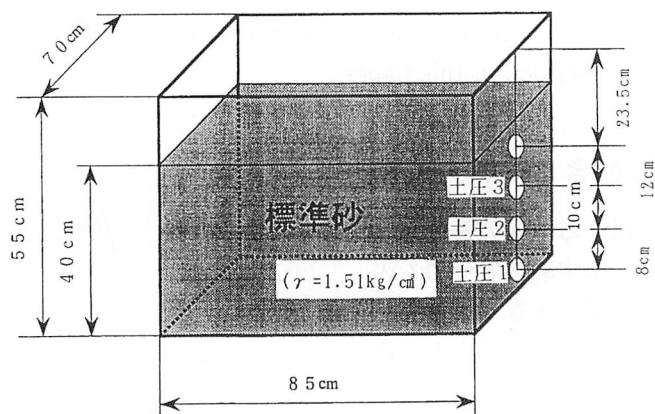
図－1 実験装置

*教 授 環境都市工学科
**名誉教授 北海道大学
***助 手 環境都市工学科

に示す実験装置の動電型振動台（IMV－CMW－1000－5）の制御板による正弦波入力とした。



写真－1 実験装置



図－2 砂槽全体図

3. 実験結果

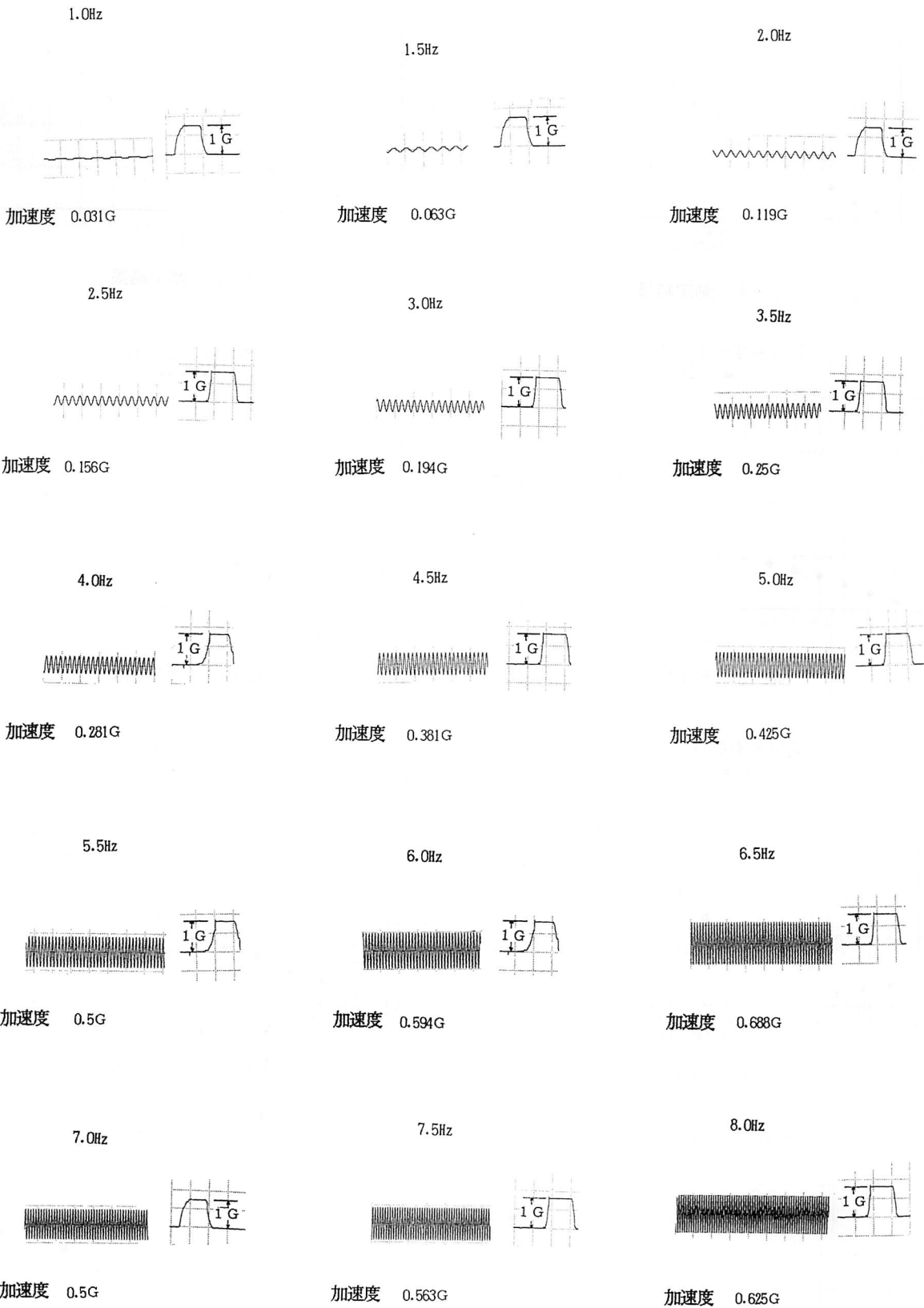
図－3に測定結果の1例として空箱状態における加速度記録を示す。この場合変位を1.5cmに規定し入力波の振動数を1.0Hz から8.0Hz まで0.5Hz きざみで行った結果である。図－4～図－6には、空箱時の入力周波数に対する加速度変化を示したものであり、変位を各々0.5, 1.0, 1.5cmの場合を表している。

次に、図－7～図－12は砂層厚さを10cmから5 cm毎に増加させた場合の測定値を周波数に応じて表示したもので砂層厚35cmまで示したものである。

4. 考 察

本実験による測定値が供試体および砂槽を含んだ実験装置全体の固有振動数に影響を受けるのか否かの点は、実験結果の真偽に係わる重要な点と考えられる。本結果からは、図－4～図－10のいずれの場合も6.5Hz でピークを呈し、図－11と図－12のモデル層が厚くなった場合は6 Hz で卓越していることを示した。このことより、入力波が6～6.5Hz 近傍のものを入力波として用いると共振現象を起こす可能性が考えられ、実験結果の信頼性が低減することになる。又、層厚が厚くなり、重量が増すことにより、低周波の固有振動となる傾向が見られ、今後の実験および理論解析を行う際の参考としたい。

空箱の場合 変位1.5cm



図一 3 測定記録

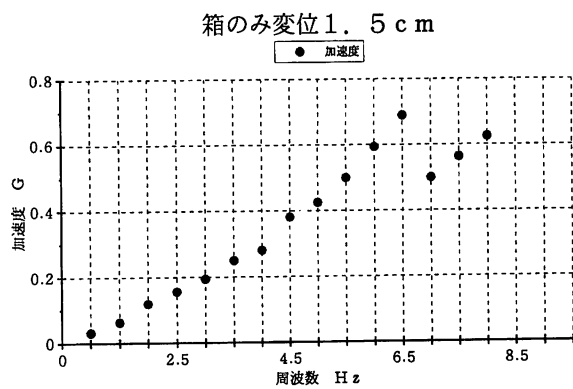


図-4 測定結果

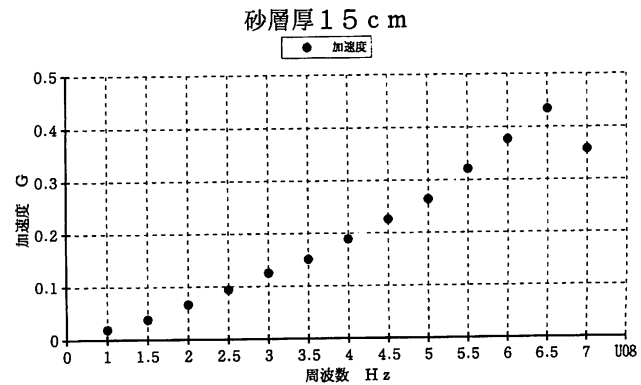


図-8 測定結果

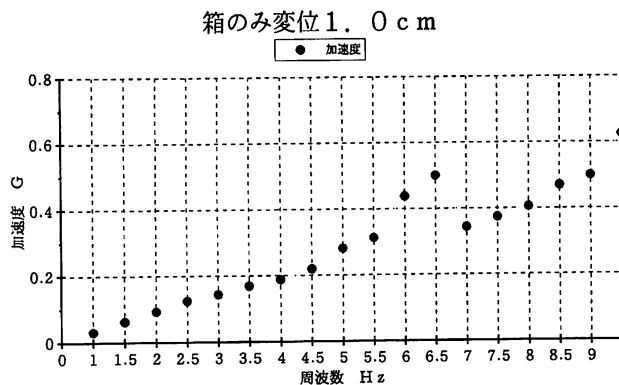


図-5 測定結果

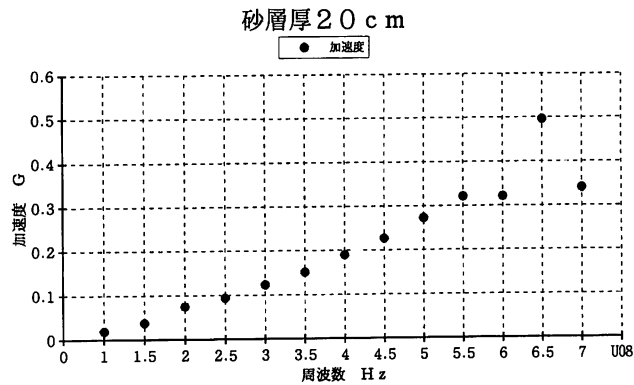


図-9 測定結果

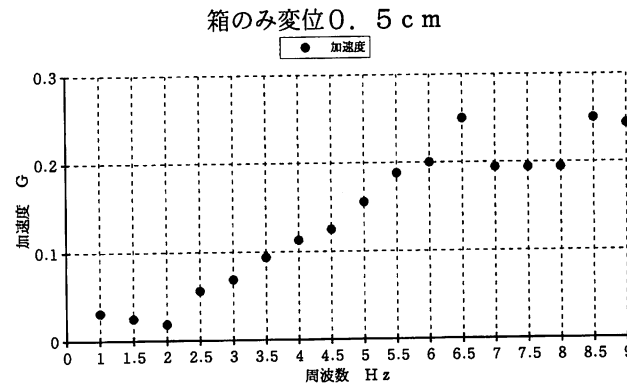


図-6 測定結果

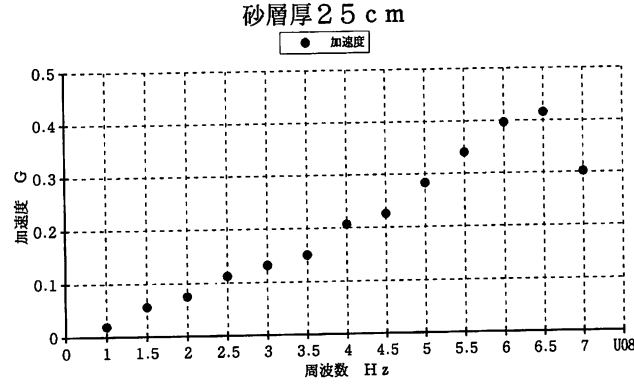


図-10 測定結果

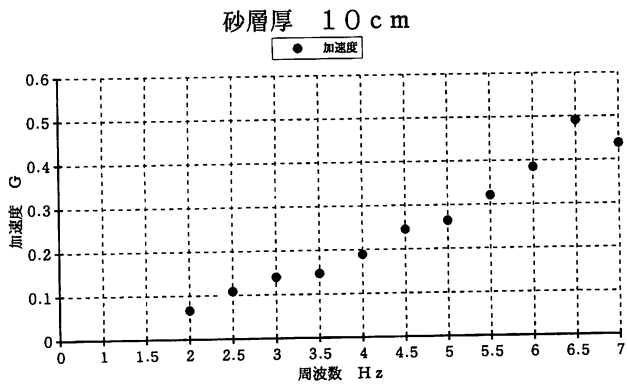


図-7 測定結果

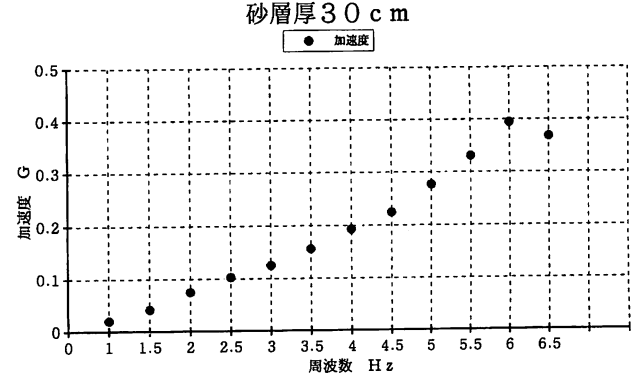


図-11 測定結果

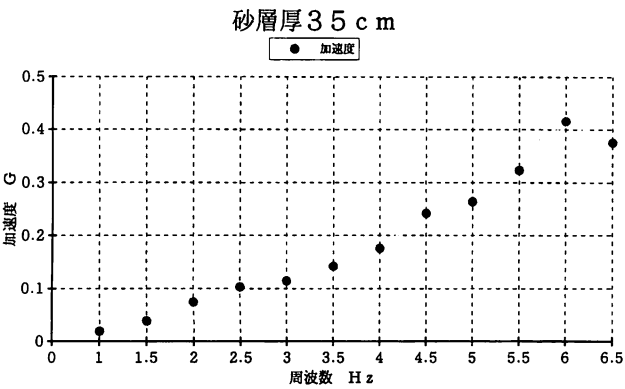


図-12 測定結果

謝 辞

本稿作成にあたっては、小島喬氏(シビテック)、阿部洋徳氏(北海道開発局)に多くの協力をいただいた。ここに記して深く謝意を表する次第である。

参 考 文 献

- 1) 物部長稲：地震上下動に関する考察ならびに振動雑論，土木学会誌，Vol.10, No 5，PP.1063－1094，1924。
- 2) 松尾 稔・富永真生：土圧，鹿児島出版会，P.32，PP.67－89，1975。
- 3) Iida, K: The Velocity of Elastic Wave in sand, 東京大学地震研究所彙集，Vol.16, 1938。
- 4) 澤田・池浦・浦島・小室・能町：地震時地震の動的挙動に関する実験的研究，苫小牧工業高等専門学校紀要第30号，PP.65－71，1995。
- 5) 澤田・能町：砂で充たされた箱における振動時側壁圧について，土木学会第50回年次学術講演概要集 Ⅲ－299，1995。

(平成 8 年11月29日受理)

