

壁体が受ける振動土圧の実験的研究

運輸技術研究所

丹 羽 新

土留擁壁など土圧が主な外力になっている構造物を合理的に設計するためには、これらの構造物に作用する地震時土圧、および地震時における壁体の運動を正しく理解しなければならない。その第一歩として現象そのものを正しく観察することから手をつけることとした。具体的には、(1)自然地震を待たずに随時実験できるように人工地震発生装置をつくること。(2)自然の情報を素直に与えてくれる測定法を確立し、これを Routine に駆使できるように具体化すること。の二点から着手した。

Ⅱ 振動土圧の実験を行うために従来から種々な加振の方法が採られてきたが、そのいづれの方法も地盤そのものを大きく永続してゆすぶることはできなかった。われわれが完成した人工地震発生装置は写真-1に示すように、地表面下にこしらえた鉄筋コンクリート椀形構造物の中で、不平衡車輪を回転させるものであつて、この装置の最も特色とするところは地盤そのものに定常地震動を起しうる点である。いふまでもなく自然地震は典型的な過渡振動であるが、最初からこのような非定常現象と取り組むことは問題を錯綜させるおそれがあると考え、複雑な自然地震を簡単な定常振動に置き代えて現象の理解を容易ならしめようとした。

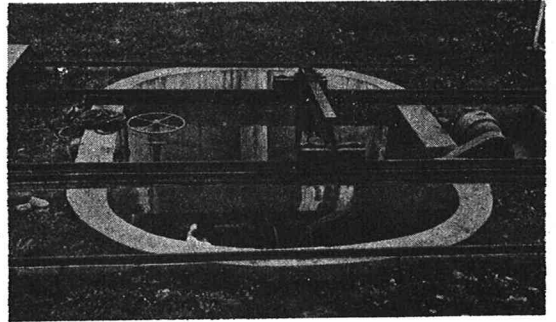


写真-1

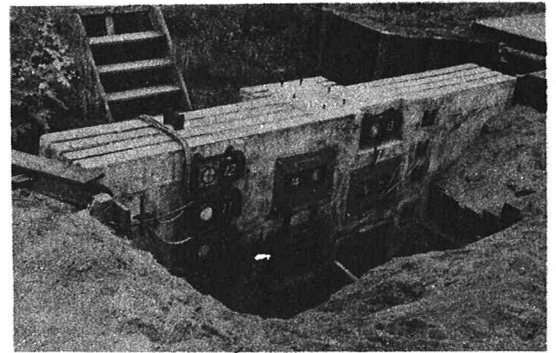


写真-2

Ⅲ 次に振動土圧の測定器を計画するに当つて特に次の二点に注目した。(1)測らんとする現象が定常であるから、定常振動に対して特に偉力を発揮するものであること。(2)土圧の長期観測を行うために使用する土圧計の特性が長期にわたり一定不変であること。である。われわれが用いている地震時土圧計は Goldbeck 型土圧計を基礎とし、更に Dummy Weight および Farnboro の高速指圧計の原理を導入することによつて、振動土圧をも測定できるように発展させたものである。写真-2は試験壁体とこれに取付けられた土圧計を示す。

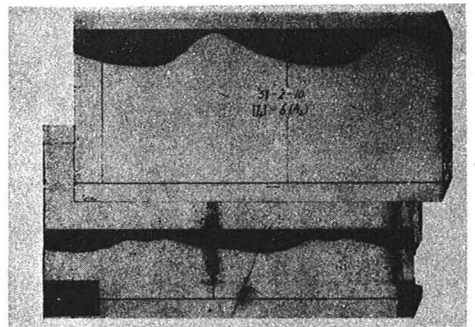


写真-3

また振動測定器を選ぶに当つて、上記の振動土圧

測定法に適應した方式をとることを主眼として、可動線輪型換振器と二現象陰極線オシロスコープを組合わせる方式を開発した。

【Ⅲ】 写真-3に振動土圧の記録の一例を示す。

沢山の記録の中にはまたま波形の乱れが見受けられるものがある。これは振動土圧は大体において定常的であるが、時々振動中の平均土圧が上下に変動するものであると解釈することによって極めて無理なく理解することができる。試験壁体に作用する土圧の鉛直方向の分布の例を示せば図-1、図-2のようになる。図-1は裏込上に載荷重が無い場合、図-2は載荷重がある場合である。このように土圧の絶対値はもちろん異なるが、振動土圧の位相も両者の場合で異っている。

この報告では振動土圧の実験装置の概略を述べ、えられた振動土圧の記録をもどのように見るかについて考察し、さらに振動土圧と壁体の運動のありのまゝの姿について述べやうと思う。

【Ⅳ】 参考文献

- 1) 市原松平, 丹羽新: 人工地震発生装置による地震時土圧測定について, 運輸技術研究所研究発表会, 昭・29・5
- 2) 近藤正夫, 長谷川源太郎, 市原松平, 丹羽新: 地震時土圧測定装置について, 才4回応用力学連合講演会, 昭・29・9
- 3) M. Kondo, G. Hasegawa, M. Ichihara, S. Niwa: Researches on Earth Pressures, Part I, Report of Transportation Technical Research Institute, No. 15 May, 1955
- 4) 市原松平, 丹羽新: 人工地震発生装置による地震時土圧の測定, 土木学会年次講演会 昭・31・5
- 5) 市原松平, 丹羽新: 人工地震発生装置および地震時土圧測定装置について, 土木学会論文集, 才38号, 昭・31・10
- 6) 丹羽新: 壁体自身の振動による裏込土圧の実測, 土木学会論文集, 才39号, 昭・31・12
- 7) 丹羽新: 振動土圧に関する研究, 運輸技術研究所報告, 9巻3号, 1959年9月
- 8) 丹羽新: 地震時土圧に関する実験的研究, 才8回応用力学連合講演会, 昭・33・9
- 9) 近藤正夫, 丹羽新: 地震時土圧の実験について, 才2回地震工学研究発表会, 昭・33・9
- 10) 丹羽新: 人工地震発生装置による振動土圧の実測, 土木学会論文集, 才60号, 昭・34・1

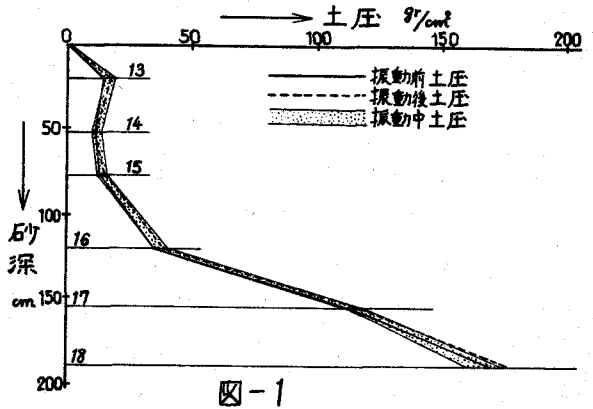


図-1

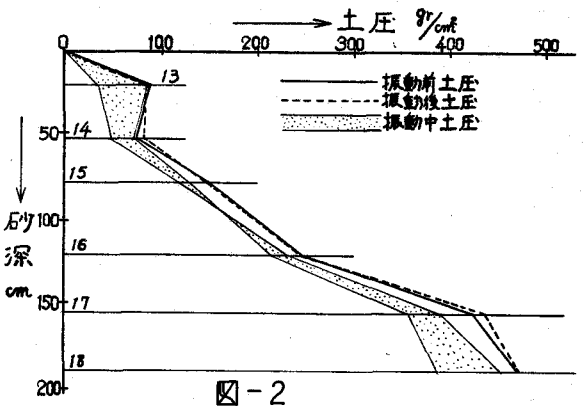


図-2