

長岡工業高等専門学校 正員 加藤 才 治

1. はじめに

地盤の変形等の研究に対するアプローチの仕方によって、理論的研究、有限要素法等を用いた数値実験的研究および模型実験がある。このうちで実際に近い挙動が見られるのは模型実験であろう。しかし、重力場での模型実験では、変位量が小さく測定は非常に難しい。例えば、縮尺100の模型で、ひずみの縮尺を10とすると変位量は1/100となる。したがって、実物大モデルの変位量1cmは、模型では10μmとなり測定精度は1μm程度は必要となろう。一般に、変位量の測定は、間接測定となるため写真計測によることが多い。この方法は、注意深く測定しても精度は30μm程度であり、あまり高い精度は望めない。これらの要求に対応出来る測定法は、現在のところホログラフィー干渉法であろう。特徴は(1)0.5μm程度の精度がある。(2)間接測定である。(3)自己補償型である。本報告は、上記のホログラフィー干渉法を砂粒子の微小変位量の測定に応用した一例である。

2. 実験装置

図-1に示す装置及び配置により測定した。模型地盤の材料は、豊浦標準砂である。これらの装置全体が防振台上に載せられている。防振台は、4個のタイヤをクッションとした砂箱を使用した。レーザー光線は、解析を簡単にするため平行光線とし、撮影も平行成分のみ記録できるようにテレセントリックな配置とした。

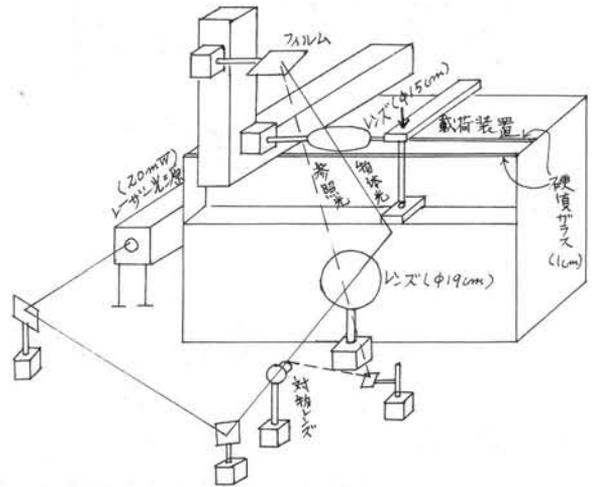


図-1 実験装置及び配置

3. 測定結果

写真-1は、基礎幅3.7cm奥行き8.5cmの直接基礎に、荷重を $9.5 \times 10^3 \text{ kg/cm}^2$ から $12.7 \times 10^3 \text{ kg/cm}^2$ に増加させたときの変位増分である。黒線と黒線の差は、 $0.72 \mu\text{m}$ である。部分的に線が消えているが、砂粒子の動きの乱さ、変位量が大きすぎる等のためであろう。砂粒子の測定では、10μm程度が限界のようである。



写真-1 等変位線(鉛直成分)

4. おわりに

砂粒子とガラス面とのまぜフ、砂粒子の回転による見かけ上の変位、暗室での作業が多い等多くの問題はあるが、現在のところ最も有効な方法と考える。

最後に、本実験に協力いただいた金山技官、卒研生の水島、奥田両君に心から謝意を表す。