

東北大学工学部 正員 河上房義
東北大学大学院 正員 江刺靖行

排水フィルターに就いては、多くの研究があるがまだ不明確な点も多いので、フィルターの安定性の限界値について実験を行い従来の実験値と比較し、新たな限界を求めた。

実験装置 透水性の大きな試料の実験には定水位透水試験器(写真-1)を、又透水性の小さい試料には加圧式透水試験器(写真-2)を用いた。

実験方法 試料は最適含水比で標準締固めを行った砂、砂奥ローム、シルト質ロームを用い、その下にあらかじめ配合したフィルター材(標準砂、川砂)をつめた。試料の安定、不安定は、流出あるいはフィルター層中に堆積した試料の量により判定した。透水時間は3~15日とした。

使用したフィルターの配合は次の4通りであった。(1)試料の粒度曲線にほぼ平行なもの、(2)平行でないもの、(3)安定性に対する限界に近い配合で20%径以下を一定にし、粗粒部を変化させたもの、(4)20%径以上を一定にし細粒部を変化させたもの。

実験結果及び検討 (1). 図-1に示すごとく試料とフィルターとの粒度曲線の傾きの度合いが安定性に及ぼす影響は、試料が砂の場合少なく、この実験と既述の実験値とを比較するとG.E.Bertramの値がやや危険側にあるが、Terzaghi, U.S.W.E.S.の値とは一致している。しかし粘着力がある試料ではかなり危険な場合もある。これは試料の85%径で安定性を表わすことが出来ないためである。従って安定性の表示に $\frac{D_{15f}}{d_{85b}}$ を用いるのは不適当である。

(2) フィルターの安定性の限界近くでその20%径以上の配合を変えたものは安定であるが、

20%径以下を変えた場合安定性が失われた。さらに図-2において均等係数の比が大になっても安定性の限界が変わらない故、フィルターの安定性に影響するのは試料とフィルターの細粒部分(20%径以下)である。

(3) したがって試料とフィルターの15%径の

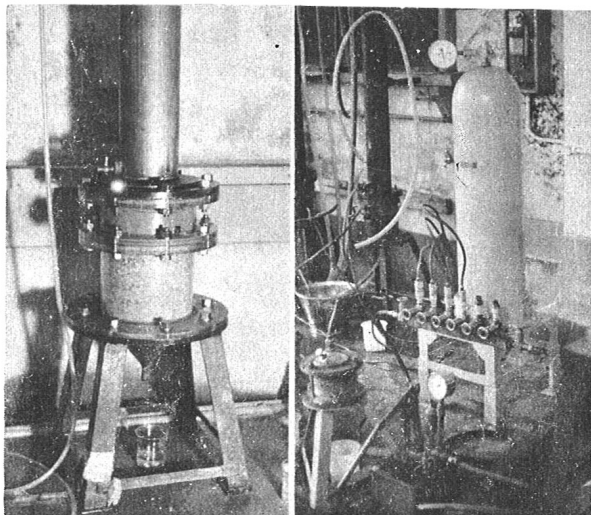


写真-1

写真-2

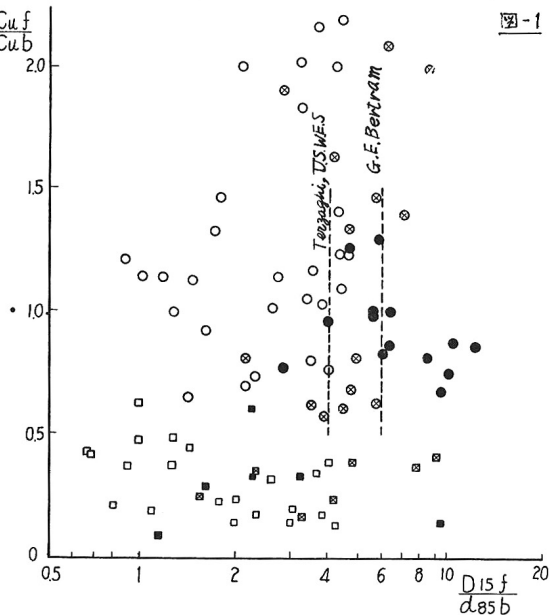


図-1

比をとった図-2によつて安定性に対する限界 $\frac{Cut}{Cub}$ を調べると、U.S.B.R.およびU.S.W.E.S.の実験値は試料が砂の場合に危険であり、試料に粘着力がある場合でも、飽和してこれが著しく低下する場合は危険である。baseが砂の場合のフィルターの安定性の限界は $\frac{Cut}{Cub}$ の変化によつて変わらず $\frac{D_{10f}}{d_{10b}}$ が5であり、baseに粘着力がある場合は、この限界が明確でない。これは15%径比ではbaseの粘着力の影響があらわれないためで、これでフィルターの安定性の限界を示すことも不適当である。

(4) 試料の性質を最も良く表わせるbaseの10%径を横軸にとると(図-3)、フィルターの安定な範囲は次の式によつて表わされる。

$$\log\left(\frac{D_{10f}}{d_{10b}} - 2\right) < \frac{1.9}{\log(d_{10b} - 0.001) \times 10^3} \quad \text{値の単位はmmで} \quad 0.009 < d_{10b} < 0.4$$

(5) フィルターの透水性に対する限界は本体の透水性などから決定されるべきであるが、浸透水が自由に排水されるためには、本体との透水係数の比が5~10必要である。したがつて図4から、フィルターの透水性に対する限界として $\frac{D_{10f}}{d_{10b}} > 3.5 \sim 5$ が得られる。これはTenzaghi及びU.S.W.E.S.の値と一致しているが、G.F.Bertram

とU.S.B.R.の値は砂の場合に対しては危険である。

