

砂の最小密度・最大密度試験 (JIS A 1224)

1. 目的

- ・ 本実験では、砂の最大密度 $\rho_{d \max}$ 及び 最小密度 $\rho_{d \min}$ を測定し、砂の相対密度 D_r を求めるものである。

各種密度 ρ 及び間隙比 e は、土の工学的性質を定める重要な指標の 1 つである。

2. 実験手順

【最小密度試験】



- ・ モールドの質量を測定する。
- ・ モールド底面部の中央に漏斗を立て、漏斗の中に試料を入れる。



- ・ 漏斗を一定の速さで鉛直に引き上げる。
- ・ モールド内の砂と漏斗の口先が離れないようにかつ途切れないように！



- ・ 試料が途切れないように漏斗を持ち上げる。
- ・ 20～30 秒でモールドから試料を溢れさせる。



- ・ モールドに対して直ナイフを水平に保ち、一気に余盛り部分を除去する。

【最大密度試験】



- ・ カラーを装着したモールドに 同質量に 10 等分した試料を 層ごとに分けて入れる。



- ・ 各層毎にモールドの側面を 1 秒間に 5 連打とする。
- ・ 45° ～90° 回転させ、計 100 回 とする。

3. 試験結果の整理

最大密度試験及び最小密度試験で得られた、 $\rho_{d \max}$ 及び $\rho_{d \min}$ を次式で求める。

$$\underline{\rho_{d \min} = \frac{m_1}{V}}$$

m_1 : 最小密度試験の試料質

量

V : モールドの体積 (113.1 cm³)

$$\underline{\rho_{d \max} = \frac{m_2}{V}}$$

m_2 : 最大密度試験の試料質量

豊浦砂の例

最少密度 (g/cm ³)	最大密度 (g/cm ³)
1.335±0.005	1.645±0.01

V : モールドの体積 (113.1cm³)

4. 相対密度の定義

相対密度とは、砂の締め具合を表す重要な指標であり、現在の密度がその砂の最も密な状態 (**最大密度**) と、最も緩い状態 (**最小密度**) の間のどの状態にあるかを示す。

$$D_r(\%) = \frac{e_{max} - e}{e_{max} - e_{min}} \times 100 = \frac{1/\rho_{dmin} - 1/\rho_d}{1/\rho_{dmin} - 1/\rho_{dmax}} \times 100$$

$$= \frac{\rho_{dmax}(\rho_d - \rho_{dmin})}{\rho_d(\rho_{dmax} - \rho_{dmin})} \times 100$$

D_r : 相対密度

e : 試料の間隙比

e_{min} : 最大密度試験による試料の間隙比

e_{max} : 最小密度試験による試料の間隙比

5. 考察

①相対密度の式を、間隙比を用いたものから、乾燥密度を用いたものへ誘導せよ。

(ヒント)

間隙比は、乾燥密度を用いてどのように表されるか。

②相対密度 D_r が 100%以上及び 0%以下は存在するか？