

砂の最小密度・最大密度試験



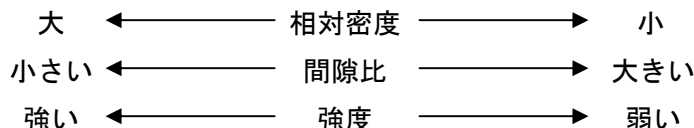
一般財団法人

日本建築総合試験所

砂の最小密度・最大密度試験では、砂の最も緩い状態と最も密な状態の乾燥密度を求めます。

砂の最小密度・最大密度とは

砂の力学特性は、一般的に間隙比と大きな関係がありますが、間隙比が同じでも砂の種類によって力学特性は異なります。砂の圧縮性、変形特性および砂地盤の液状化の研究等において、異なる種類の砂の特性比較を行う場合、相対密度が用いられています。



砂の相対密度 D_r とは、①式で定義され、砂の締め具合（間隙比 e ）が、その砂の最も密な状態（最小間隙比 e_{min} ）と最も緩い状態（最大間隙比 e_{max} ）の間のどの状態にあるかを示す指標です。

$$D_r = \frac{e_{max} - e}{e_{max} - e_{min}} = \frac{\rho_{dmax}(\rho_d - \rho_{dmin})}{\rho_d(\rho_{dmax} - \rho_{dmin})} \dots \textcircled{1}$$

ρ_{dmin} : 最小密度 ρ_{dmax} : 最大密度
 ρ_d : 乾燥密度

砂の最小密度・最大密度試験

試験に使用する試料は、2mmふるいを通し、75 μ mふるいに95%以上残留する砂を用います。

・最小密度試験（写真1）

ステンレス製のモールドの底面中央に決められた寸法の漏斗を立て、漏斗の中に試料を入れます。漏斗を一定の速度で鉛直に上げていき、20~30秒でモールドの上端面全周から試料をあふれさせます。モールドの上端面の縁に直ナイフをのせ、素早く滑らせて一気に試料の余盛り部分を取り除きます。この時の試料の密度が最小密度 $\rho_{dmin}(g/cm^3)$ で、②式で表されます。

$$\rho_{dmin} = \frac{m_1 - m_d}{V} \dots \textcircled{2}$$

m_1 : 最小密度試験の試料とモールドの質量 (g)

m_d : モールドの質量 (g) V : モールドの容積 (cm^3)

・最大密度試験（写真2）

余盛り用カラーを装着したモールドに試料を10層に分けて入れ、モールドを回転させながらモールドの側面を木づちで各層100回打撃して試料を締め固めます。締め固め後、カラーを取り外し、試料の余盛り部分を直ナイフで除去します。この時の試料の密度が最大密度 $\rho_{dmax}(g/cm^3)$ で、③式で表されます。

$$\rho_{dmax} = \frac{m_2 - m_d}{V} \dots \textcircled{3}$$

m_2 : 最大密度試験の試料とモールドの質量 (g)

【関連規格】 JIS A 1224:2000 「砂の最小密度・最大密度試験方法」



写真1 最小密度試験



写真2 最大密度試験