

土の透水試験



一般財団法人

日本建築総合試験所

土の透水試験では、土中の間隙水の移動量を測定します。

土の透水性とは

土中における間隙水（自由水）の移動のしやすさを土の透水性と呼び、透水係数として定量的に表されます。土の透水性は、土の種類、密度、飽和度などによって大きく異なります。

土の透水試験

図1において、飽和した土試料の長さ L が一定である場合、動水勾配 i と流速 v との間に比例関係（比例定数 k ）が成立し、この関係はダルシーの法則と呼ばれます。土試料の中を水位の高いところから低いところへ流れる水の見掛けの流速 v は、①式で表されます。①式の k が透水係数です。

$$v = k \cdot \frac{h}{L} = k \cdot i \quad \dots \textcircled{1}$$

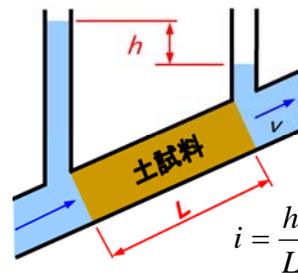


図1 土中の水の流れ

【試験方法】

供試体を円筒にセットし、水浸して真空脱気を行い、飽和状態にします。試験方法は2種類あり、透水性が高い砂質土などの試料には定水位法（図2）を、透水性が低い粘性土などの試料には変水位法（図3）を適用します。一般的には透水係数 $k = 10^{-4}$ (cm/s) を境にして試験方法を選択します。

1) 定水位法（図2参照）

水位差 h を一定に保持し、土試料を通過した水量（透水量 Q ）を測定する方法で、透水係数 k は②式を使って求めます。

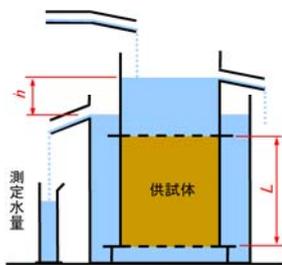


図2 定水位法

$$k_T = \frac{L}{h} \cdot \frac{Q}{A(t_2 - t_1)} \quad \dots \textcircled{2}$$

ここに、 k_T : 水温 T °C のときの透水係数 (cm/s)
 h : 水位差 (cm)
 Q : 透水量 (cm³)
 $t_2 - t_1$: 測定時間 (s)
 A : 供試体の断面積 (cm²)
 L : 供試体の長さ (cm)

2) 変水位法（図3参照）

細いスタンドパイプの水面からの水位差 h を変化させ、水位差が h_1 から h_2 になるまでの時間を測定する方法で、透水係数 k は③式を使って求めます。

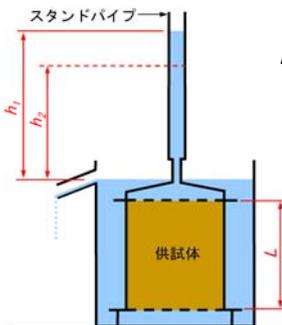


図3 変水位法

$$k_T = 2.303 \frac{a \cdot L}{A(t_2 - t_1)} \log \frac{h_1}{h_2} \quad \dots \textcircled{3}$$

ここに、 k_T : 水温 T °C のときの透水係数 (cm/s)
 h_1 : 測定開始時刻における水位差 (cm)
 h_2 : 測定終了時刻における水位差 (cm)
 $t_2 - t_1$: 測定時間 (s)
 a : スタンドパイプの断面積 (cm²)
 A : 供試体の断面積 (cm²)
 L : 供試体の長さ (cm)

試験のポイントは、供試体の飽和度を高めて測定を行うことです。なお、透水係数は水温 15°C の値が一般的に用いられるため、水温 T °C のときの透水係数 k_T に対して水の粘性に関する補正を行い、水温 15°C に対する透水係数 k_{15} を求めます。

【関連規格】 JIS A 1218 「土の透水試験方法」