



No.8

地盤材料の大型三軸圧縮試験装置

れき 礫, 碎石 (バラスト), 砂, 粘土などのいわゆる「土」を総称して「地盤材料」と呼びますが, 全ての鉄道構造物は地盤材料の上に構築されており, その強さ・硬さを評価することは非常に重要です。地盤材料の強度・変形特性は以下①~③の影響を大きく受け, コンクリートや金属材料等の人工材料と異なる特性を有します。

- ①地盤内の応力状態: 地表からの深さによって周囲の地盤から受ける圧力 (拘束圧) が異なります。
- ②応力履歴: 過去に大きな荷重を経験している場合と受けていない場合もあります。
- ③作用する外力の期間・速度・回数: 構造物の自重のように長期間作用する場合や地震力のように急速で繰り返して作用する場合があります。

試験機を用いて強度・変形特性を評価する場合, 上記の「外力の作用特性」を再現することが重要です。

三軸圧縮試験装置とは, 地盤内での拘束圧 (X軸, Z軸方向) を再現させながら, 外力 (Y軸: 地震力や交通荷重等のせん断力) を与えることにより, 地盤材料の強度・変形特性を評価するための試験装置です。ここで紹介する試験装置は通常よりも大型の試験装置であり, 粒径の大きい地盤材料 (礫材やバラスト) に対して試験を行うのに適しています。また, 土の弾性領域程度 ($1\mu\text{m} = 1$ ミクロン程度) の超微小ひずみレベルでの制御および計測が可能であり, 地盤材料の変形特性を高い精度で評価できます。

なお, 砂や粘土などの粒径の小さい材料に対しては, 同等の試験が可能な中型・小型三軸試験機を用います。これまでに多く試験を実施しましたが, これらの結果は種々の数値解析に用いる数値パラメータへの適用や, 鉄道の設計標準の標準値として示されています。

(渡辺健治 / 構造物技術研究部 基礎・土構造研究室)