

トピック

電気式三成分コーン貫入試験による地盤調査

基礎地盤コンサルタンツ(株)・技術センター

地盤の調査には従来からあるメカニカルな方法に対して、最近ではハイテク技術を利用した新しい調査方法も多く用いられるようになり、その一つにオランダ式二重管コーン貫入試験方法(JIS-A1220-1976, メカニカルでqc, fsのみ)がある。それは、表題の三成分コーン貫入試験(未JIS化, マルチコーンと呼ぶ, 特許出願中)と称するもので、地中に貫入される測定管部分は直径36, 長さ300mmの寸法でステンレス鋼になっている。その内部には地盤貫入時の先端抵抗(qc)と周面摩擦抵抗(fs)用の二つのロードセルと、それに地盤貫入中の過剰間隙水圧(Ud)のプレッシャーセルの三成分から構成された変換器があり、そこで電気変換される。それをを用いることによってコーン貫入時には多成分(マルチ)の地盤情報を一度に得ることができ、そのときの貫入深度の記録とともにデータをデジタル化して保存するシステムである。

電気式のコーン貫入試験は、メカニカル式にない数々の特長を兼ね備えている。それは、いままでできなかった自重沈下してしまうような海成粘土やヘドロ、ビートなどの極軟弱な地盤から通常の固い地盤まで適用範囲が広がったこと。また、ロードセル変換等、することで多成分化がより可能になり、よって多くの地盤情報を得ることができ、そして、データの保存や解析をするうえでもデジタルに数値化することで精度よく、また便利になったことである。

測定管の内部のqcおよびfsは、燐青銅に2軸90°ひずみゲージ(KFC-2-D1-11)を4方向8枚構成の240Ωにして貼ったオリジナル形状のロードセルとUdは超小型の圧力センサ(PS-20KB, 特注品)を用いて構成され、定格容量は、qc;3tonf, fs;500kgf, Ud;20kgf/cm²

になっている。自社の検定試験結果では、定格出力はqc;6,000×10⁻⁶ひずみ, fs;1800×10⁻⁶ひずみ, Ud;2000×10⁻⁶ひずみ。また、非直線性は各センサとも定格の0.1%以内を得ることができた。検定の装置はqc, fsは油圧ジャッキによる载荷でロードセル(LC-5TF)を、Udは水圧チャンバによる圧力変換器(PGM-50KE)を用いている。測定管を設計するにあたって、次のことを主に考慮した。測定管は前出の寸法の通りで小さく、その内部は精巧な機構で組立られているので、特に耐圧力は水圧500m相当とし、そして各成分間の相互干渉やソイル(ダスト)シールなど、である。

この測定管を用いた地盤調査では、得られたコーン貫入試験のデータから推定した土質判別による柱状図や地盤の液状化の判定図(いずれもオリジナル研究の成果)、また、貫入を一時的に停止して間隙水圧の消散曲線から透水係数や圧密定数など、求めることが多く行われるようになってきた。昨年度は大規模な埋め立て地や海上での地盤調査などに多く用いられたので、平年の5倍程の総延長3000m以上を実施することができた。

