

Ⅲ - A 384

土圧計の検定に関する研究（その2）

(株)テクノソール 正会員 中川幸洋
 東洋大学大学院 学生員 野澤美奈
 (株)テクノソール 正会員 辰井俊美
 東洋大学工学部 正会員 石田哲朗

1. まえがき

土圧計の出力値は、土の材料や密度状態等によって差異が生じることが報告されている。従って、土圧計測を行う場合には、対象となる地点の地盤状態を再現した土圧検定を行い、圧力と土圧計出力値の関係から較正係数を得る必要がある。筆者らが開発を進めている貫入式土圧計については、貫入という行為によって地盤の応力状態が乱されることが想定される。したがって、通常の土圧検定に望まれる条件以外に、貫入に起因する検討項目が挙げられる。そこで、貫入行為が初期の計測値に与える影響や、計測値の精度をより高めるための検定方法を模索することを目的に、室内での検証実験を行った。その結果、得られた知見について報告する。

2. 貫入式土圧計

貫入式土圧計は、ボーリング孔の孔壁から水平方向に地盤中に貫入して設置するものである。水平方向に貫入することにより、ひとつのボーリング孔に対して複数個の土圧計を設置することが可能となる。貫入式土圧計を用いた地盤内応力の計測概要と土圧計を図1に示す。貫入式土圧計は、地中への押し込みを考慮した形状で、小型化されているが、土圧計としての基本性能は十分に満足している¹⁾。

3. 実験方法

実験装置には、土の供試体に対して等方圧の荷重が可能なチャンパー試験装置と貫入のための油圧ジャッキおよび反力フレームを使用した。装置の概要を図2に示す。チャンパー試験装置は、地盤内の応力状態を拘束圧に置き換えて再現するものである。また、圧力が負荷されている土の供試体の中に土圧計が貫入できるように、上部ベDESTALは中央部がφ50mmの中空となっている。この上部ベDESTALは、供試体の変形に追従でき、かつ、セル内の圧力を外に漏らさない構造となっている。実験は、チャンパー内の土の供試体に圧力を負荷した状態で、上部より貫入式土圧計を貫入させる方法で行った。貫入には、油圧ジャッキと現場での設置に使用するミニブロックと称する長さ5cmの連結用のロッドを使用した。また、油圧ジャッキとミニブロックとの間には、貫入力測定のための荷重計と貫入長測定のための変位計を設置した。なお、土の供試体を使用した土質材料の粒径加積曲線を図3に示す。

4. 実験結果

実験では、貫入後の土圧計の位置が供試体のほぼ中央となるように土圧計を貫入した。貫入終了後にそのままの状態では3分放置した後に、貫入力を除荷した。この貫入力残存時と緩和時における土圧計の出力値を比較したものを図4に示す。図の横軸は貫入時の拘束

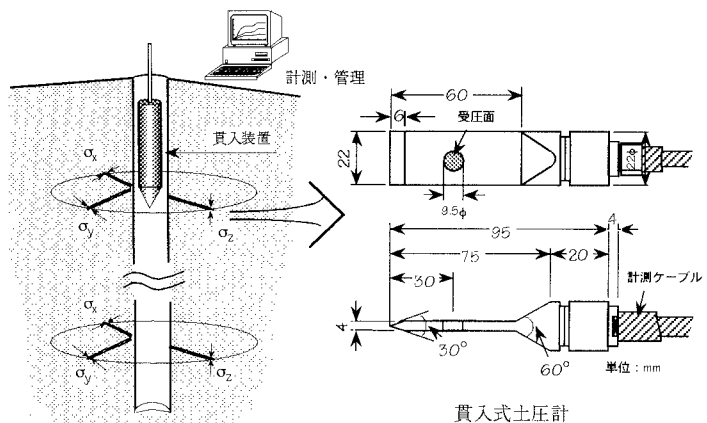


図1 地盤内応力の計測と貫入式土圧計

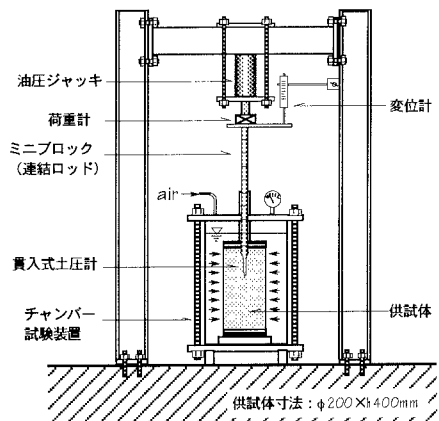


図2 実験装置の概要

Key Words = 土圧, 応力, 土圧計, 検定方法

〒300-3261 茨城県つくば市花畑2-15-2 (株)テクノソールつくば試験室 Telephone: 0298-64-8499 Telefax: 0298-64-8498
 〒350-8585 埼玉県川越市鯉井2100 東洋大学工学部環境建設学科 Telephone / Telefax: 0492-39-1409

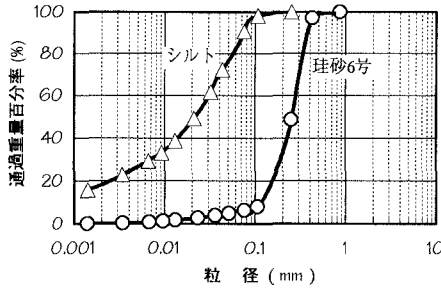


図3 土質材料の粒径加積曲線

圧を示し、縦軸は予め土の供試体の中に土圧計を埋設して行った土圧検定結果より土圧計の指示値を圧力に換算したものである。これによると、貫入力残存時には、所定の拘束圧に対し、土圧計の出力値は過大な値を示しているのがわかる。これに対し、貫入力を緩和させるとその値は低下する。しかし、貫入力緩和時でも示すべき拘束圧の値（図中の一点鎖線）より大きな値を示しているケースがみられる。貫入後、供試体を加圧・減圧して拘束圧と土圧計指示値の関係を確認したところ、図5に示す結果を得た。それぞれのケースにおいて、異なる検定勾配を有するのがわかる。一般に、土圧計の校正係数は地盤の密度状態によって異なることが実験から確認されている²⁾。そこで、この校正係数を用いて前述の貫入力緩和時の土圧換算値を補正すると、図4の(△)に示すように拘束圧の大きさに近づく結果が得られた。珪砂6号の場合には、貫入に伴い土圧計周辺部の密度状態が変化したものと考えられる。同様に、シルトにおける実験結果を図6に示す。貫入力緩和時における土圧換算値は、ほぼ拘束圧の大きさを示しており、貫入後の加圧・減圧検定から得られる校正係数を用いた補正後の値も同等であるのがわかる。これらのことから、貫入行為が与える土圧計周辺部の地盤の乱れは、土質材料によって異なり、ダイレイタンス特性やせん断特性等が影響するものと考えられる。

次に、貫入力についてまとめた結果を図7に示す。両土質材料共に、貫入時の拘束圧が大きくなるに従い、貫入力は直線的に増加する傾向がみられ、破線で示したように読み取られる。

5. あとがき

貫入式土圧計の土圧検定においては、予め拘束圧と貫入力との関係を求めておくことによって、現場設置時に要した貫入力と等しくなるように初期拘束圧の大きさを設定することができる。そこで、設定された初期拘束圧のもと貫入を行い、その後の加圧・減圧検定から得られる校正係数を求める方法が望ましいものと考えられる。

最後に、本報は東洋大学の卒論生 青木康之、日野真宏、渡辺嘉秀君らが卒業研究として行ってきた実験の一部をまとめたものである。また、実験を行うにあたっては、東洋大学の大学院生 谷中仁志君の御尽力を得た。合わせて、心から感謝の意を表する。

参考文献

- 1) Ishida, T., Sato, M., Tatsui, T., and Nakagawa, Y.: The Cases of Measurement of the Pressure of the Open Cut with Earth Retaining Wall, Proceedings of the International Symposium on Geotechnical Aspects of Underground Construction in Soft Ground, A.A. Balkema, pp.155-160, London, 1996.
- 2) 中川幸洋・辰井俊美・石田哲朗：土圧計の検定に関する研究（その1）、土木学会第52回年次学術講演会講演概要集，3-A，pp.672-673，1997.

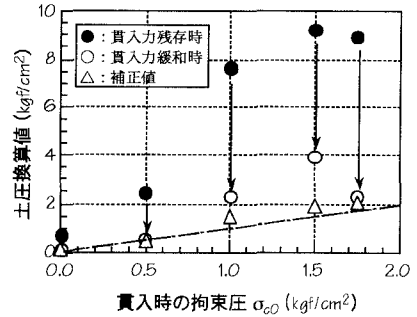


図4 貫入後における土圧換算値（珪砂6号）

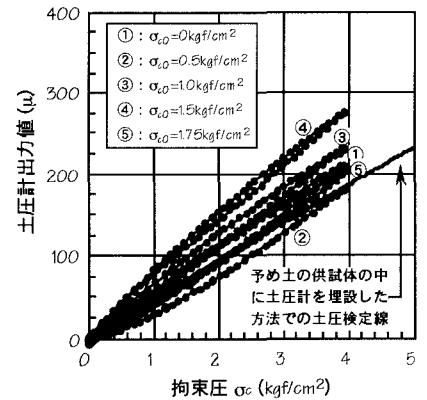


図5 貫入後の土圧検定結果（珪砂6号）

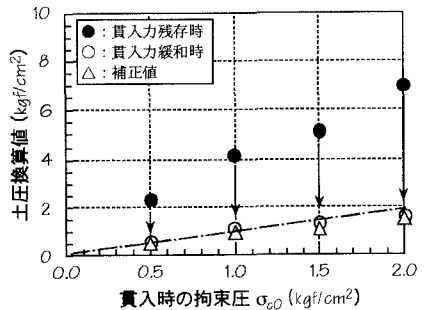


図6 貫入後における土圧換算値（シルト）

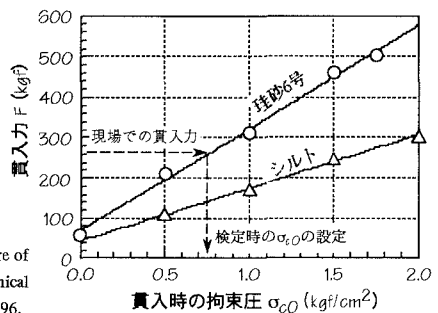


図7 貫入時の拘束圧と貫入力との関係