

締固め土の性質に及ぼす載荷速度の影響

東北大学 伊 藤 文 雄
東北大学 長 谷 川 信 夫

結 論

本文は、種々な大きさの急激載荷を受けた、締固め粘土の力学的特性に關し、実験結果を述べ、かつ、この結果を粘弾性理論より説明を試みた。

実 験 の 目 的

一般に、塑性体に急激な力を加える時、その強さは、力を加える速度の大きくなるにつれ増すことが報告されている。土も塑性を有する為、同様な傾向が予想される。

飛行場における滑走路、高速道路の如く、その路盤に高速荷重が与えられる場合や、アースダム堤体或はその基礎に地震力が加わる様な急激に荷重が土に作用する場合は、土の力学的性質は、荷重がゆるやかに作用する場合とは異なると考えられる。

以上のことから、色々な条件の土の供試体について載荷速度を変え、単純圧縮試験を行い、載荷速度と土の性質の關係を調べた。

実 験 方 法

載荷には、油圧式単純圧縮試験器および、試験器に直結した小型コンプレッサーを用いた。

試験に當つて、コンプレッサーから常に試験器シリンダーに圧力を加え、載荷速度は、試験器のピストンに供給する油、および圧縮

空気の圧力を加減して調節した。

応力および、ひずみの測定は、電磁オシログラフによった。

供 試 体

試料土として粘土、ローム、砂質ロームを用い、含水比、密度を夫々の土質について変化させ、ハーバード小型突固め試験装置で直径33mm、高さ72mmの円筒形供試体を作成した。

載 荷 速 度

圧縮試験で用いた載荷速度は、次の三種とした。

(1) 応力 1 kg/cm^2 をかけるのに要する時間：0.0064 sec.

(2) 応力 1 kg/cm^2 をかけるのに要する時間：0.057 sec.

(3) 応力 1 kg/cm^2 をかけるのに要する時間：1.38 sec.

このほか、参考のため、載荷速度のおそい場合についても試験を行った。

試 験 結 果

- (1) 一般に、急激載荷において、締固の土の圧縮強さは載荷速度の大きなほど、大きな値を示し、土の条件によつては、静的載荷における強さの1.5～1.7倍に増大した。しかし、最適含水比以上に水を含む粘土では、反つて静的載荷における強さの0.7～1.0倍位に低下した。
- (2) 粘土のように、静的試験では、塑性的な応力-ひずみ関係を示す土でも、急激な荷重の下では、始めはその応力-ひずみ関係に於て明かな弾性的様相を呈し、その後弾性体における降伏点のような不安定な状態を経て、塑性的な様子を示した。この弾性領域の範囲は、載荷速度の大きなほど、広がった。

- (3) 一般に、応力—ヒズミ関係における初期接線係数は、載荷速度が高いほど、大になった。
- (4) 一般に、破壊までの時間が短いほど、圧縮強さは大であった。
- (5) 静的載荷試験に於ては、圧縮強さは試料の締固め密度に大きく影響されたが、急激な荷重の下では、締固め密度の差による圧縮強さの差は、余り見られなかった。
- (6) 一般に軸方向のヒズミは、載荷速度が大きいほど小さくなり、静的試験の場合の最大ヒズミの 50 % 以下になることもある。

む す び

以上、載荷速度が大きくなるにつれ圧縮強さが増し、弾性的な性質が濃く現れることを述べたが、このことにつき、粘弾性理論の立場から考えてみた。