

(6—6) 土の静的締め固めと動的締め固めとの比較

正員 日本大学工学部 巻 内 一 夫

土の締め固めの種類のうち通常室内試験では静荷重によるものと突き固めによるものがある。突き固めによるものは 4.5 kg タンパー、自由落下高 46 cm、型枠内試料の締め固め厚各層 おおむね 2.5 cm 各層突き固め回数 0.31 回/cm²、静荷重によるものは型枠内の一定高に軽く試料をつめこれに載荷速度 0.125 cm/min で一定荷重 (140 kg/cm²) になるまで載荷し、その一定荷重を 1 分間かけて後に徐々に (約 20 秒間) 荷重を取り去った。この 2 つの方法で締め固めを行つた結果はおおむね次のとおりである。

1. Soil Type による緊め固めの変化 土はその性質で次の 3 つに大別できる。

i) 非粘着性の土：純砂，砂質小砂利，ii) 塑性の低い非膨脹性の土：シルト質砂，無機質シルト，iii) 膨脹性の土：粘土，有機質シルト。

表—1

土の区分	静荷重締め固め	突き固め
i)	突き固めよりも締め固めにくい	含水変化の影響は比較的いちじるしくない
ii)	一般に突き固めよりも締めやすいがやや均一性が欠ける	ある範囲内の均一性が保たれる
iii)	最大密度，最適含水比は試験条件で差異がある，突き固めより締まる	最大密度は膨脹の最小のもので決める

2. 型枠の影響 内径 4" および 6" の型枠を使用した試験の結果から同一の締め固め方法では一般に最大密度は静荷重，締め固めでは 4" 型枠の方が大きく最適含水比は小さい。突き固めの方は 6" 型枠の方が最大密度が大きく最適含水比が小さい。砂質のものでは大体差異はない。また膨脹性の土では上の反対の結果がでることもある。

3. 試料の準備方法および繰り返しと更新使用 試料の乾燥側から締め固めを行ない逐次含水を増加したものと湿潤側から逐次乾燥しながら締め固めを行つたものの差異はおおむね発表したものと相異はない。静荷重によるものも突き固めによるものも乾燥側からのものは最大密度が大きく最適含水比が小さい。試料を各供試体ごとに更新使用するものと繰り返し締め固めを加えるものとの差異は，静荷重のものも突き固めのものも繰り返し使用の方が最大密度が大で最適含水比が小である。

4. 最適含水比と塑性限界 静荷重締め固めのものは大体塑性限界前後で締め固め条件のいかに関係せず変動が少なく 10% 以内であり，突き固めの方は変動が大きく一般に塑性限界よりも含水比が大きい。

5. 締め固め供試体の均一性 簡単に均一性を調査するために含水比を求めた。供試体内の含水比の分布は一般に上，下部ともに含水比が大きく中央部が含水比小である。静荷重によるものの方が比較的変動が少なく突き固めによるものの方が不規則な変動がある。

6. 貫入抵抗 (C.B.R.) 同一密度のものでは C.B.R. は静荷重のものの方が突き固めのものよりもはるかに大きい。密度—含水の変化に対しても静荷重のものは比較的最適含水比附近で最大になるが突き固めのもの是最適含水比よりも乾燥側で最大になるものが多い。また一般的傾向としては上，下面ともたいした差はないが下面がやや強くなる傾向がある。

7. 水浸の影響 水浸による膨脹は一般に同密度，同含水比のものでは静荷重締め固めのものの方が大きい。また乾燥側からのものよりも湿潤側からのものの方が大きい傾向がある。

(6—7) 尼崎港閘門仮締切内排水工事における法面安定について

正員 運輸省第三港湾建設局 佐 藤 肇
正員 東京大学工学部 工博 最 上 武 雄
准員 同 ○渡 辺 隆

尼崎港閘門仮締切工事において，水中掘鑿を行つた部分を鋼矢板でかこみ，ポンプで排水して後の工事を行な

うことになった。この際掘鑿法面の安定が問題となり、現場は砂地の海岸であるが、もし矢板の不滲透性を無視すると、法面安定に要する内部摩擦角は 50° くらいという危険な状態であつた。このため締切矢板内部の地下水位がいかにして低下するかが問題となり、これを簡単な計算により計画をたて、またピエゾメーターにより実測しながら工事を行ったものである。われわれは滲透水压を考慮した安定計算を行ない、また締切内の砂中より流出する水量を計算して、常に法面が安定であるよう排水速度を計画した。またこの計画が実測と一致するか否かを現場測定で調べたわけである。このような工事の例は少ないものと考えるので、相当仮定の多い計画ではあつたが報告する次第である。

(6-8) 地震時における法面の安定について

正員 北海道大学工学部 工博 倉 田 宗 章

概要 いわゆる摩擦円法により図式に法面安定計算をなす場合、迂り面円弧の中心を trial-error 法で求めるため、はなはだ手数のかかる仕事である、筆者は土の摩擦角、震度、法面傾斜角の種種の場合につき多数の図式解法を行ない図表を作製したので紹介する。

(6-9) 三軸試験機の試作と実験結果

正員 東京大学生産技術研究所 工博 ○星 埜 和
准員 同 河 内 稔 典

1. 試作機の性能 試作し実用に供している三軸試験機は次の2種である。

A: 標準型—サンプルの径 70 mm, 高さ 200 mm. B: 小型—サンプルの径 35 mm, 高さ 80 mm.

A の標準型は最初の試作で、加圧ピストンはサンプルと同径のものをういたが、後にビン型のピストンに改造した。B の小型はその後の試作で総重 60 kg, ボーリングの現場に運んで採取したサンプルをその場で試験できるようにした。両機とも側圧の設計は最高 7 kg/cm^2 であるが、 3 kg/cm^2 以下を常用している。側圧の測定は水銀マノメータまたはブルドン管による。上下圧はサンプルの断面につき 10 kg/cm^2 まで手働ハンドルで加えうるので、圧力は歪リングで測定する。軸方向歪測定に用いるダイヤルゲージ、真空装置及び容積変化測定用ビューレットを備えている。

2. 試験方法 いままで行つた試験はすべて Consolidated-drained test で、サンプルは一旦こねまぜて最適含水量を与え、モールド中で突固めたもの、またはテストビットかボーリングで採取した自然土を削り出したものをういた。側圧は通常 0.3, 0.5, 0.7, 1.0 kg/cm^2 とした。載荷速度の標準は毎分の歪を供試体の高さの $1/100$ にとつた。試験の結果、側圧 σ_L とピストンに加わる上下方向圧力 (Deviator stress) の極値 σ_D との関係は次の直線式

$$\sigma_D = \sigma_0 + m\sigma_L \quad \dots\dots\dots (1)$$

で表わすと、 σ_0 は単純圧縮強さに当り、内部圧応力 σ_0 、内部摩擦角 ϕ 、粘着力 C はそれぞれ次のようになる。

$$\sigma_0 = \sigma_c/m, \sin \phi = m/(m+2) \quad \dots\dots\dots (2)$$

$$C = \sigma_c/2(m+1)^{1/2}, \tan \phi = m/2(m+1)^{1/2} \quad \dots\dots\dots (3)$$

3. 実験 次の諸実験を行つた。

- (1) 人工砂 (豊浦砂, グリース, セメントの混合物) について三軸剪断と直接剪断の比較
- (2) 神奈川県下の土 10 種について締固め土の試験,
- (3) 東京都呉服橋の建築基礎調査においてテストビットから採取した自然土の試験,
- (4) 神奈川県座間の鉄塔基礎ボーリングコアの試験,
- (5) 新潟県国鉄土ダム工事用砂利交り粘土の試験。

4. 考察 実験結果から得たおもな事項を列記すると、

- (1) 三軸剪断と直接剪断の結果は粘着力、摩擦角ともかなり異なつた値を得る。単純圧縮試験は三軸試験