

吸水性樹脂を加えて改良した軟弱性泥土の強度試験

柳瀬池組 技術研究所

正員 ○川西順次

同上

正員 三浦重義

土木本部 第二技術部

田中 浩

1. まえがき

含水比が高い泥土は軟弱であり、その取扱運搬中に、振動などの影響を受けて流動化してくる傾向があり、このため運搬取扱性を改良する目的で、各種の吸水性物質を軟弱性泥土に添加混合して、流動化を抑制し運搬しやすくすることがしばしば行われている。この軟弱性改良のために用いる吸水物質の改良効果を調べるためには、種々の強度試験があり、演者らは実際のダンプトラックによる運搬性と関連づけて、フロー試験の測定結果から流動化の難易を判断することを試みているが¹⁾、さらにフォールコーン試験、貫入抵抗試験および剪断試験についても併せて測定し、二三の結果を得たので報告する。

新津らは掘削残土を土質改良材によって一般残土なみに改良する方法を検討する目的から、土の軟弱程度の評価方法、判定基準などについて詳細に実験検討を行っている。²⁾

2. 実験

2-1 実験材料

実験に用いた試料土は、大阪市内の建設現場から発生したシルト質掘削残土であり、粒径分布曲線は図-1 に示す通りであった。次に泥土の含水比の変化と、各強度試験値との関係を求めるためには、この試料土に水の量を種々変化させて添加したものを順次用意し、ホバートミキサーで十分よく混練した後、密封容器にいれて一週間放置して、含水比の異なる各種試料土を調整し、強度試験を行うと共に同一試料に対して別に JIS A 1203 によって含水比を求めた。

2-2 実験方法

各試料土の強度試験値は、含水比によって変動することから供試体の作製および強度試験時における試料土中の水分の逸散を出来るだけ少なく抑えるため、すべて実験は20℃の室温で行った。

3. 結果及び考察

3-1 含水比と貫入抵抗との関係

貫入抵抗試験は、単管式ハンドル付きポータブル型コーンペネトロメータを用い、貫入速度を毎秒 1cmとして、人手による静的連続圧入方式で行った。供試体の作製は、内径10cmのモールドを用い JIS A 1210 突固めによる土の締固試験方法に従い、2.5kgランマーを用い、落下高さ30cmで一層当り25回落下させ、三層に別けて突固め、試料作製後、直ちに測定した。結果を図-2 に示す。

3-2 含水比と剪断強さとの関係

ベーン剪断試験器は、羽根幅20mm高さ40mmの抵抗羽根をロッドの先端につけたものを用い、最大回転モーメント(M)と

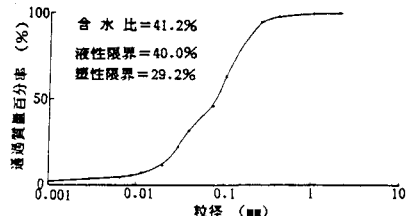


図-1 粒径分布曲線

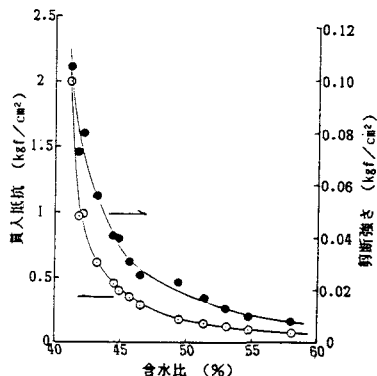


図-2 含水比と貫入抵抗および剪断強さ

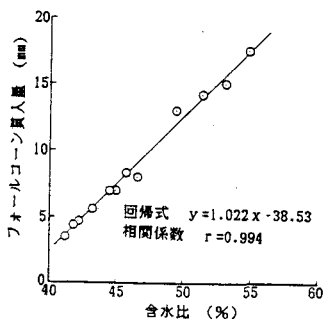


図-3 含水比とフォールコーン貫入量

回転直径(D) とから剪断強さ(τ)を計算によって求めた。

$$\tau = 6M/7\pi D^3 \quad (\text{Kgf/cm}^2)$$

また供試体の作製は、3-1 と同一にした。結果を図-2 に併示した。これらの結果から当然ながら、同一の泥土については含水比が高くなるに従って、貫入抵抗値、剪断強さ共に低下し、次第に軟弱になることがわかる。

3-3 含水比とフォールコーン貫入量との関係

3-1 の実験と同様にして作製した供試体に、先端角60°、重量 60gのコーンを自重で貫入させ、その沈下量を測定してフォールコーン貫入量とした。結果を図-3 に示す。貫入量が18mm程度までの範囲では、含水比と貫入量とはよい相関を示したので、回帰式及び相関係数を求め、図-3 に併示した。

3-4 含水比とフロー値との関係

軟弱な泥土はダンブトラックで運搬走行中に、微振動の繰り返しによって次第に流動化して来るが、その難易性をフロー値から判断する目的で、JIS R 5201 セメントの物理試験方法におけるモルタルフロー試験器を用い、フローテーブル上の供試体を1秒間に1回の落下速度で落下させフロー値を測定した。落下回数は50回まで繰り返し、5回目毎にフロー値を求めた。wの異なる各供試体についての結果を図-4 に示した。さらに50回目のフロー値と含水比との関係として図-5 に示す結果が得られた。

3-5 吸水性樹脂を添加した場合の強度

つぎに含水比が62%、69%、87%である試料泥土に対して、吸水性樹脂としてカルボキシメチルセルロース(CMC)およびグアガム(GG)を用いて、泥土 1m³に1.5~10kgの割合で添加して混練したものにつき、貫入抵抗値とペーン剪断強さを測定し、両者の関係を求めてみると、図-6 の結果となり、両者の間には良い相関のあることがうかがわれる。この関係は対象とする泥土が同一のものである限り、その含水比および流動化抑制のために加える吸水性樹脂の種類とか、添加量には無関係に成り立つことがわかった。

4. あとがき

含水比が高く軟弱な性質を示す泥土に対して、CMC または GGを吸水性樹脂として添加混合すれば、強度を改良できることがわかった。

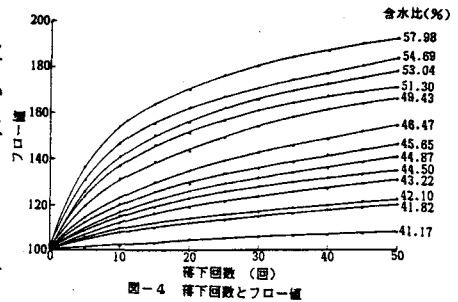


図-4 落下回数とフロー値

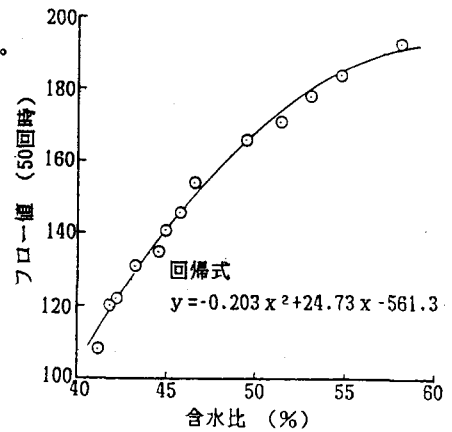


図-5 含水比とフロー値

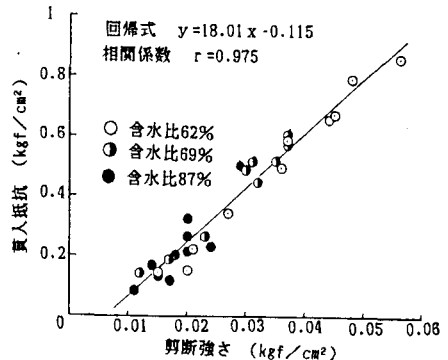


図-6 剪断強さと貫入抵抗

- 参考文献 1)三浦、吉田；建設工事における廃泥水の処理、基礎工、Vol.10、No.5、pp45~53、1982年5月
2)新津他；掘削残土の軟弱程度の評価方法、判定基準（案）および改良試験の一例、道路建設、pp80~ 87、1987年2月