

Ⅲ-15 フォールコーンによる砂礫混じり土のコンシステンシー特性

高松工業高等専門学校 建設環境工学科 正 向谷光彦

高松工業高等専門学校専攻科 建設工学専攻 学○堀政理, 溝渕直人, 小林延行

(株)小橋工業 塚田弘樹, 開発コンクリート(株) 藤原保夫

1. まえがき

建設廃棄物の中でそれぞれの工事区域から排出される建設残土は、できれば少ない方が良いが、海底および陸域に堆積している粘性土や工事施工等によって発生するヘドロのような高含水比粘性土は砂や礫に比べ透水係数が低く取り扱いが困難なため建設材料として利用されていない。しかしそのまま廃棄物として処理するのは近年の産業廃棄物の規制などにより無駄なコストがかかる。また環境に対する影響も悪い。そこで本研究では、粘土に砂・礫を混入させフォールコーン試験によりその砂礫混じり土のコンシステンシー特性について調べた。

2. 試料, 実験装置, 実験方法

試料は、笠岡粘土 ($\rho_s=2.63\text{g/cm}^3$) と細砂, 碎石の細礫分 (2~4.67mm) を用いた。試験器はフォールコーン液性限界試験器 (自動貫入停止式) を用いた。乾燥状態の粘土と細砂または礫分を任意の含有率で容器のなかで十分混ぜ合わせた後、水を適量加えて試料内の含水比が均一になるよう練り合わせ、試験器の試料容器に気泡を取り込まないように詰める。試料容器を試験器に取り付け、コーン貫入量を測定する。ここでいう任意の含有率は、全質量に対する砂分または礫分の質量のことである。粘土・細砂のフォールコーン試験は、最初に細砂含有率が0, 50%について行い、その結果を見て75, 25, 10, 5%を行なった。また現行法との対応を調べるため同じ含有率で液性限界試験, 粘土のみで塑性限界試験を行なった。粘土・細礫のフォールコーン試験は、礫分含有率が0, 50%について行い、その結果を見て10, 15, 25%について行なった。

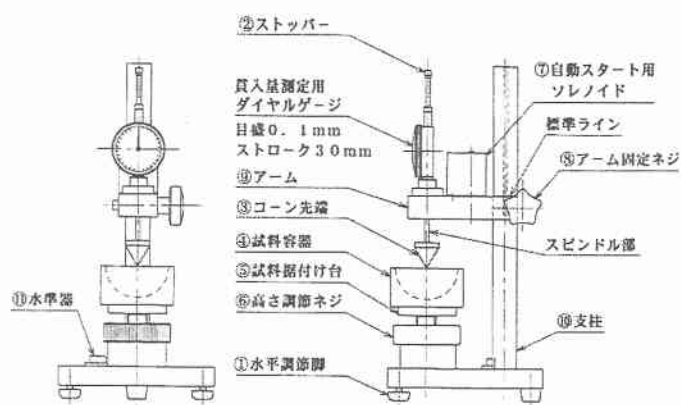


図-1 フォールコーン試験器 外観構成図

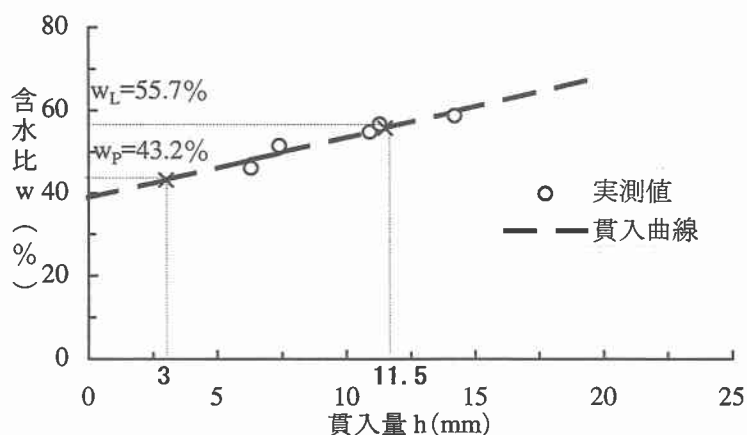


図-2 含水比と貫入量の関係

3. 実験結果, 考察

フォールコーン試験により測定した貫入量 h (mm) と含水比 w (%) を図-2 に示す。この図で貫入量 11.5mm に相当する含水比がフォールコーン試験でもとまる液性限界 w_L 、貫入量 3mm に相当する含水比が塑性限界 w_P である。フォールコーン試験で求めた液性・塑性限界と液性・塑性限界試験で求めた液性・塑性限界との関係を図-3, 4 に示す。図-3 の液性限界については両者はほぼ一致しており、フォールコーン試験でも十分に液性限界を測定できると考えられる。図-4 の塑性限界については両者の対応は良くない。これは、塑性限界付近の含水比に近づくにつれて試料は硬くなり、試料容器に均等に

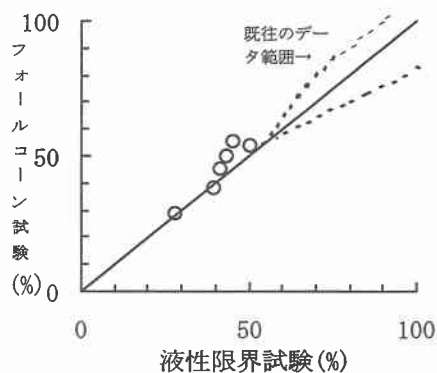


図-3 液性限界 w_L の比較

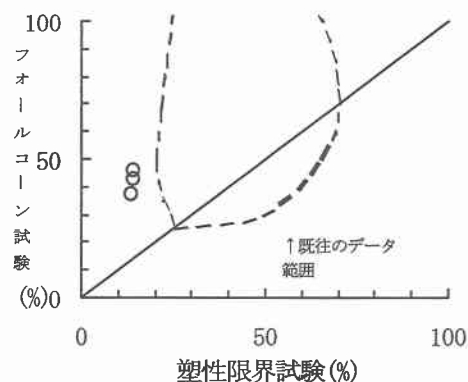


図-4 塑性限界 w_P の比較

詰めるのが困難になってくるので、貫入量の測定自体に誤差が生じることになる。これらのことから、フォールコーン試験は液性限界を主として求めることが望ましい。

図-5 はフォールコーン試験による砂分含有率と液性限界および塑性限界の関係である。液性・塑性限界とも砂分含有率の増加とともに減少する傾向にある。これは砂分を混入することにより粘土の物性から砂の物性に近づいているものと考えられる。特に砂分の低い5～10%のところで急激に低下し、それ以上の含有率のところでは比較的緩やかに低下していることにより、5～10%辺りで粘土の物性から砂の物性へ移る変曲点があるのではないかと考えられる。図-6 に粘土と細礫の混合土における液性限界の変化について示すがほぼ同じ傾向が見られる。この場合、礫分が15%を越えると液性限界が低下しはじめることが分かる。

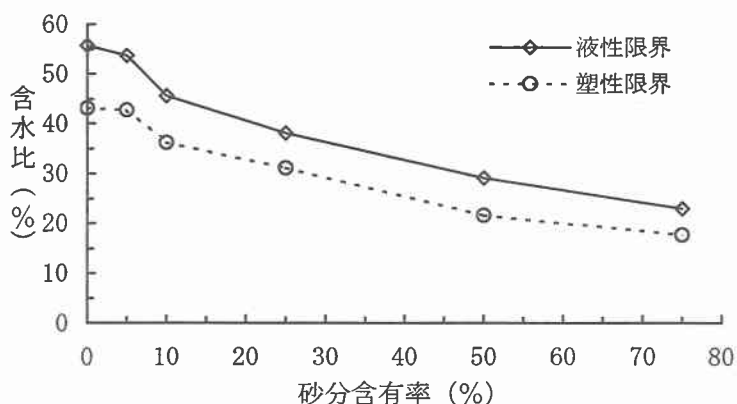


図-5 砂分含有率と w_L および w_P の関係

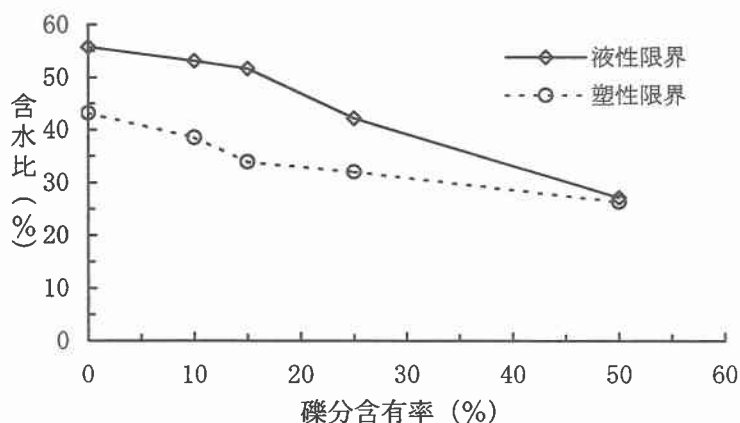


図-6 礫分含有率と w_L および w_P の関係

4. あとがき

以上のことから、粘土に細砂・細礫を混入することにより、コンシステンシー特性に変化があることが分かった。

しかし、塑性限界については現行法との対応も悪く、良い結果とはいえない。今後、フォールコーン試験により塑性限界が測定できれば、液性限界と塑性限界の同時測定により、幅広い混合土のコンシステンシー特性の評価ができる可能性がある。ただし、粗粒土のについては別の確認試験も必要である。

謝辞

本研究の一部は、財団法人日本科学協会「笹川科学研究助成金」の一部を使用した。記して謝意を表する次第である。

参考文献

- 1) (社)土木学会：土質試験のてびき，第6章 pp. 38～45，1998.
- 2) (社)地盤工学会基準部：新規制の学会基準案「フォールコーン法による土の液性限界試験法」について，1996.