

# Ⅲ-B257 流動化処理への建設汚泥の利用を考慮した 自硬性建設汚泥の特性調査

古久根建設 正会員 加々見節男 日本建設業経営協会 フェロー 久野 悟郎  
秋父小野田 正会員 関口 昌男 小田急建設 笠野 稔  
日本セメント 正会員 本間 拓也

## 1. まえがき

本報告は、建設省土木研究所と(社)日本建設業経営協会中央技術研究所の共同研究「流動化処理土の利用技術に関する研究」の一貫として行ったものである。地盤改良工事から排出されるセメント含有建設汚泥（以下自硬性汚泥と称す）は、流動化処理用の泥水として利用の可能性が高いが、基礎物性等特異な性質を有するため、その取り扱いが極めて難しい。流動化処理して再利用する場合、材料の一つとなる自硬性汚泥について、その性質を調査しておく必要がある。

本報告は、自硬性汚泥を流動化処理して再利用することを念頭に、実現場より排出された自硬性汚泥を採取し、その性質について調査したので報告するものである。

## 2. 調査概要

### (1)採取場所及び改良対象土質

- ①神奈川県川崎市浮島C J G工法 2 試料（対象土、A、B：シルト）
- ②東京都荒川区西日暮里C J G工法 4 試料（対象土、C、D：細砂、E、F：砂質粘土）
- ③千葉県千葉市緑区J S G工法 3 試料（対象土、G、H、I：粘土混り砂）

地盤改良工事で使用した硬化材は、いずれもJ G-1号（1 m<sup>3</sup>当り、セメント：760kg、水：760ℓ、混和剤：12kg）である。

### (2)試料採取方法

調査用試料は、各現場一本の改良杭施工時に、1 試料につき50ℓ程度、噴出するスラリーを直接小バケツで採取した。採取時間は、1 試料当り3～5分程度で次試料採取まで20分以上の間隔をおいた。

### (3)調査項目及び方法

表-1 基礎物性等試験結果

#### ①基礎物性及び性状

性状調査は、ブリージン<sup>※</sup>試験（土木学会基準）、7D-試験（JHS 313）、一軸圧縮試験（JIS A 1216）を実施した。

#### ②再攪拌による流動特性他

A～F 試料について1時間経過毎に再攪拌し、採取後5時間迄フロー試験を実施し、時間をおいた試料の再攪拌による流動特性を確認した。また、各々の再攪拌試料の $\sigma_{28.2}$ を測定した。攪拌はハンドミキサーを使用し30秒間実施した。（併せて静置

| 試料<br>番号 | 単位体積重量<br>g/cm <sup>3</sup> | 含水比<br>% | 1m3中の粒度組成 <sup>※</sup> kg/m <sup>3</sup> |     |      | ブリージン <sup>※</sup><br>率<br>3h % | 7D-値<br>mm | 一軸圧縮強さ<br>$\sigma_{28.2}$<br>kgf/cm <sup>2</sup> |
|----------|-----------------------------|----------|------------------------------------------|-----|------|---------------------------------|------------|--------------------------------------------------|
|          |                             |          | いり砂                                      | 細粒土 | セメント |                                 |            |                                                  |
| A        | 1.493                       | 83.2     | 428                                      |     | 388  | 0                               | 405        | 51.9                                             |
| B        | 1.378                       | 101.1    | 293                                      |     | 393  | 0                               | 240        | 65.2                                             |
| C        | 1.451                       | 92.7     | 218                                      | 278 | 257  | 5.0                             | 565        | 13.7                                             |
| D        | 1.275                       | 172.5    | 98                                       | 189 | 181  | 16.7                            | 650        | 2.1                                              |
| E        | 1.431                       | 97.5     | 87                                       | 262 | 376  | 3.9                             | 600        | 21.3                                             |
| F        | 1.362                       | 123.3    | 49                                       | 151 | 410  | 33.0                            | 690        | 23.0                                             |
| G        | 1.532                       | 91.9     | 53                                       | 285 | 460  | 0                               | 159        | 137.7                                            |
| H        | 1.432                       | 115.4    | 154                                      | 276 | 235  | 0                               | 207        | 26.6                                             |
| I        | 1.644                       | 65.8     | 480                                      | 338 | 174  | 0                               | 190        | 37.6                                             |
| 平均       | 1.444                       | 104.8    | —                                        | —   | 319  | —                               | 412        | 42.1                                             |

状態の試料による流動性の失われる時間も測定した。）

※粒度組成中セメント分は、CaOの測定により推定した。

#### ③経時的固化性状

静置試料について、山中式土壤硬度計を使用して経時的に貫入量を測定した。

〔キーワード〕 流動化処理、建設汚泥、地盤改良工事、自硬性、再利用

〒102 東京都千代田区飯田橋3-3-1 TEL：03-3222-8683 FAX：03-3261-5974

### 3. 調査結果

#### (1) 基礎物性及び性状

各々の採取試料による基礎物性等試験結果を表-1に示す。改良対象土質が同一でも排出される自硬性汚泥の単位体積重量、含水比、粒度組成はバラツキが極めて大きい。また、材料分離の発生の有無は採取箇所によって変わった。固化後の強度特性については、図-1に示すように $\sigma_{zs}$ が20~40kgf/cm<sup>2</sup>に集中しているものの幅広く分布し、100kgf/cm<sup>2</sup>を越えるものも認められた。

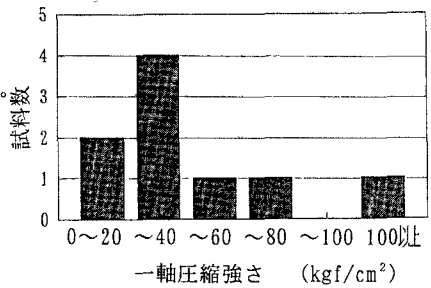


図-1 各試料の一軸圧縮強さ( $\sigma_{zs}$ )

#### (2) 再攪拌による流動特性

図-2に5時間までの再攪拌による試料におけるフロー試験結果を示す。再攪拌する事によって流動性は、5時間迄は若干低下するが維持可能である。また、各々の再攪拌試料による一軸圧縮強さ( $\sigma_{zs}$ )では大きな強度変化は見られなかった。静置した場合は、F試料以外全て3hで流動性が失われた。（フロー値=80mm）

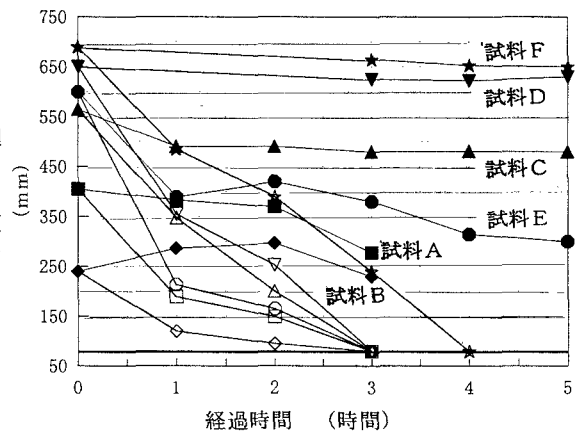


図-2 再攪拌による流動特性(白抜き静置)

#### 4. まとめ

本報では、自硬性汚泥を流動化処理により再利用する事を目的に、地盤改良工事で実際に搬出された試料を用いて各種試験によってその性質を調査した。その結果、以下のことが判明した。

①排出される自硬性汚泥は、単位体積重量、含水比、粒度組成、材料分離、強度ともにバラツキが大きく、事前に改良対象土質が判っていても推定は難しい。

②流動性は、静置状態では3時間程度で失われるが、再攪拌により5時間迄は維持可能である。また、5時間程度であれば強度変化はほとんどない。

③固化性状として、静置状態では7~30時間で山中式土壌硬度計における貫入量が10mm（推定 $q_c=3$  kgf/cm<sup>2</sup>）を示す。

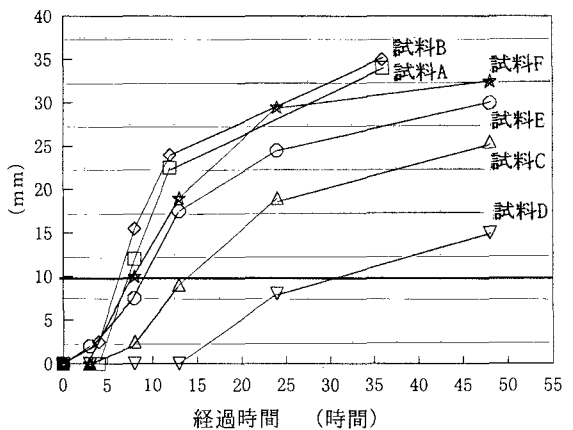


図-3 静置による固化性状

今後は、自硬性汚泥の再利用を進めていく上で、より多くの試料によるデータを収集していくとともに、現場において早期に簡易に基礎物性等を推定可能な手法を検討していくことが必要である。また、処理土として安定した品質が確保され、含有セメント分も有効に活用可能な施工法・配合法についても究明していく所存である。

#### 【参考文献】

- 1) 久野啓郎 他：発生土の利用率を高めた流動化処理土の強度特性 平成6年土木学会講演概要集