

## 特殊土に対する固化材の配合試験

(株)ダイヤコンサルタント 正 ○元永 優一 正 藤川 和之  
佐賀大学 理工学部 正 三浦 哲彦  
(株)三菱マテリアル 高倉 篤

### 1. はじめに

軟弱地盤の地盤改良工法としてセメントスラリー機械攪拌方式が近年多く採用されつつある。その活用例のひとつとして、筆者らが開発した軟弱地盤上の道路に生じる段差抑制のためのコラムアプローチ工法がある。現在までに30カ所を越える施工がされているが、いずれも有明粘土における事例である。今後さらに多くの軟弱地盤に活用するためには、改良効果がないとされている赤ぼく、黒ぼくに対してどのような固化材をどれだけ添加すればよいかひとつの課題として検討の必要がある。そこで、有明粘土、赤ぼく、黒ぼくの3種の粘性土を対象として配合試験を行った結果を紹介する。

### 2. 配合試験

試験試料は、佐賀県有明海近傍の有明粘土と熊本県阿蘇山近傍の赤ぼく、黒ぼくを採取し、自然含水比、湿潤密度、粒度組成、液性限界、塑性限界に関する土質試験を実施した。固化材は、生石灰、高炉セメント、セメント系固化材(3種類)の合計5種類を使用した。試験方法は、試料土に所定量の固化材を添加し、ミキサーで混合(乾式)した後、一軸圧縮試験用供試体を作製した。供試体は所定材令養生後、一軸圧縮試験を行った。試験条件等は、供試体寸法:直径5.0cm、高さ10.0cm、養生:20℃湿空中、材令:7日、28日、水固化材比 $W/C$ :0%、添加量は湿潤重量に対して有明粘土、赤ぼくは10、15、20%、黒ぼくは15、20、25%とした。一軸圧縮試験で圧縮強度を圧裂試験で引張強度を求めた。

### 3. 地盤改良強度

地盤改良工法としてセメントスラリー機械攪拌方式を使用する場合、改良体の設計強度は $1 \sim 4 \text{ kg} \cdot \text{f}/\text{cm}^2$ が望ましいとされている。しかし、コラムアプローチ工法では、スラブにおいて引張強度で $1.2 \text{ kg} \cdot \text{f}/\text{cm}^2$ 、コラムでは圧縮強度 $6 \text{ kg} \cdot \text{f}/\text{cm}^2$ の強度が要求されるが、強度のばらつき、室内と現場の強度比を考慮すると、室内配合試験における目標強度は、引張強度で $3.8 \text{ kg} \cdot \text{f}/\text{cm}^2$ 、圧縮強度で $20 \text{ kg} \cdot \text{f}/\text{cm}^2$ が必要である。

### 4. 固化材と試験結果の関係

有明粘土の材令7日強度と28日強度については、図1～4に示す。赤ぼくについては、図5～8に示す。黒ぼくについては、図9～12に示すとおりである。試験結果より7日に対する28日の圧縮強度を比較すると有明粘土、赤ぼくでは生石灰が1.0倍、その他が1.2倍程度、黒ぼくでは1.5倍程度となっている。引張強度では、有明粘土で生石灰が2.0倍、その他が1.2倍程度、赤ぼくでは生石灰が1.6倍、その他が2.0倍程度、黒ぼくでは生石灰が1.1倍、その他が1.5倍程度となっている。

### 5. まとめ

本試験結果より、セメント系固化材や地盤改良工法の進歩により従来改良効果のないとされていた火山灰質粘性土に対しても対応可能であることが解った。また、有明粘土においては、セメント系固化材及び高炉セメントを湿潤重量に対して10%以上添加することで $20 \text{ kg} \cdot \text{f}/\text{cm}^2$ を超える強度が得られる。生石灰では、 $10 \text{ kg} \cdot \text{f}/\text{cm}^2$ 程度の強度増加しか見込めない。赤ぼくでは、生石灰・高炉セメントは強度が低いが、セメント系固化材は20%の添加量で最大 $9 \text{ kg} \cdot \text{f}/\text{cm}^2$ の強度がある。黒ぼくでは、5種類の固化材ではいずれも $6 \text{ kg} \cdot \text{f}/\text{cm}^2$ 以下の強度しか認められないが、黒ぼく用に開発された固化材(M44)では20%の添加量で $10 \text{ kg} \cdot \text{f}/\text{cm}^2$ 以上の強度がある。この結果、有明粘土、赤ぼくでは、セメント系固化材3種において大きな差は見られない。しかし、黒ぼくでは、いずれの固化材も有効ではなくM44なる固化材のみが有効である。

