

中部地区における浅層地盤改良工法の特徴

地盤改良, 固化材, 粘性土

株式会社東洋スタビ 設計・試験課 正会員 和田 智  
 大成ロテック株式会社 中部支社 正会員 鍋島 益弘  
 大阪市立大学大学院 工学研究科 正会員 山田 優

1. はじめに

近年, 軟弱な浅層地盤を石灰やセメント系の固化材を用いて改良して再利用する工法は, 自然環境の保全に対する社会的な要請もあり, ますます利用価値が高まってきている. 本報文は, 当社がこれまで愛知県および岐阜県を中心とした中部地区において浅層地盤改良工法により施工された安定処理土の特性について, 平成5年以降に施工した国土交通省発注路床改良工事の室内配合試験結果をもとに考察を加えたものである. また, 近年現地発生土の有効利用の一環として, 良質な築堤盛土材料の確保が難しくなっている現状を背景として, 河川工事で発生する単独では利用できない土砂と購入材または同じく良質の発生土砂とを混合し粒度改良して利用する事例が増えてきている. この粒度改良の概要についても併せて報告するものである.

2. 調査対象土の特性

(1) 土質分類および用途

浅層地盤改良の対象となった土を大まかに分類すると, 砂質土〔S〕が全体の約55%と一番多く, 次に粘性土〔Cs〕が全体の約35%, 残りの約10%が礫質土〔G〕であった. また, これまでの浅層地盤改良工法の用途について分析した結果は, 約60%が道路の路床・盛土改良に用いられ, 約15%が住宅等の建築物の基礎地盤改良であり, 以下重機作業時の転倒防止のための地盤改良, その他構造物基礎の改良他となっている.

(2) 土の物性値

上記対象土について, 土の自然含水比と乾燥密度の関係を図-1に, 土の自然含水比と現状土のCBR(4.5kgランマー, 突固め3層67回, 4日水浸)の関係を図-2に示す. さらに, 自然含水比とCBRの関係について土質別に見たものを図-3に示す.

図-1の土の自然含水比と乾燥密度の関係を土質別に整理すると, 礫質土は自然含水比が9~22%(平均15%)で乾燥密度が平均18KN/m<sup>3</sup>, 砂質土は自然含水比が10~70%(平均27%)で乾燥密度が平均15KN/m<sup>3</sup>, 粘性土は自然含水比が20~150%(平均41%)で乾燥密度が平均13KN/m<sup>3</sup>となっている. また, 図-2, 3より, 礫質土と砂質土では概ね自然含水比が15~20%を超えると路床改良の目安であるCBR3%以下となっている. 粘性土では今回対象となった土は自然含水比が20%を超えており, ほとんどがCBR3%以下であった.

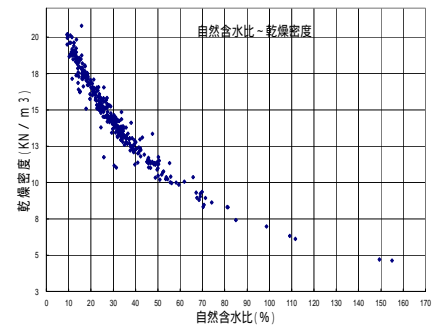


図-1 自然含水比と乾燥密度の関係

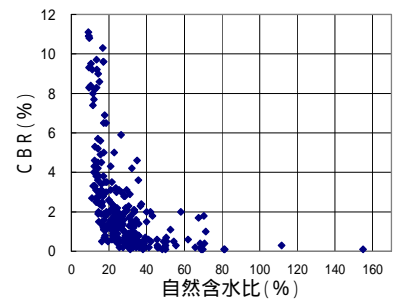


図-2 自然含水比とCBRの関係

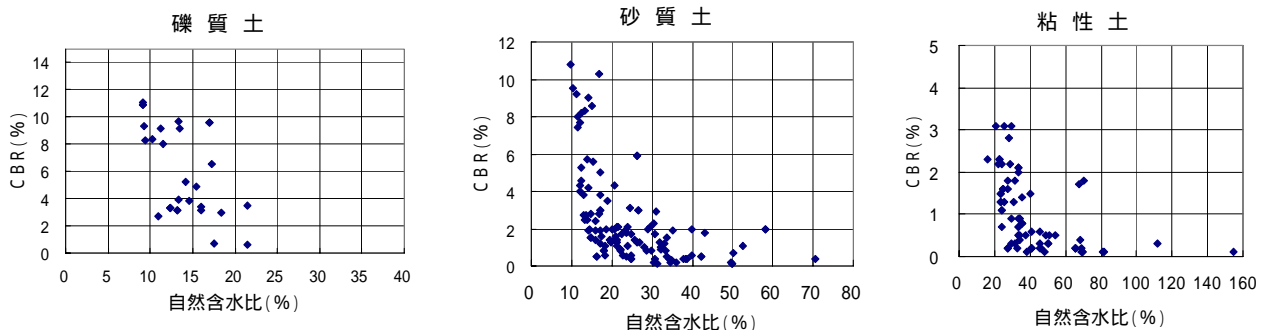


図-3 土質別の自然含水比とCBRの関係

The Quality of Cement and Lime stabilized soil in Chubu Region

By Toyosutabi: Satoshi-Wada, Taisei Rotec : Masuhiro-Nabeshima, Osaka City University: Masaru-Yamada

### (3) 固化処理土の特性

供試体養生条件を  $20 \pm 3$  , 7日養生内4日水浸とし, 一般軟弱土用セメント系固化材を用いた場合で, 土質別に CBR が 20%となる現場配合固化材添加量 (kg/m<sup>3</sup>) を土の自然含水比との関係で整理したものが図-4 である. 同じく CBR で 20%を得るために必要な土質別現場添加量をヒストグラムで整理したものが図-5 である.

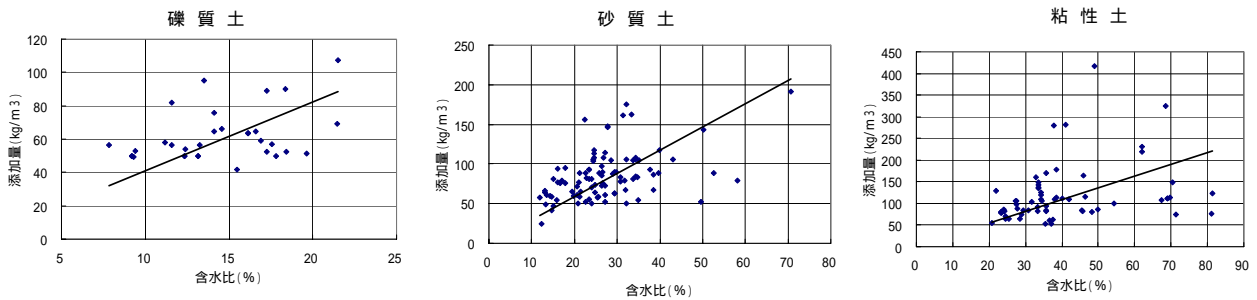


図-4 土質別の自然含水比と固化材添加量の関係 (CBR20%)

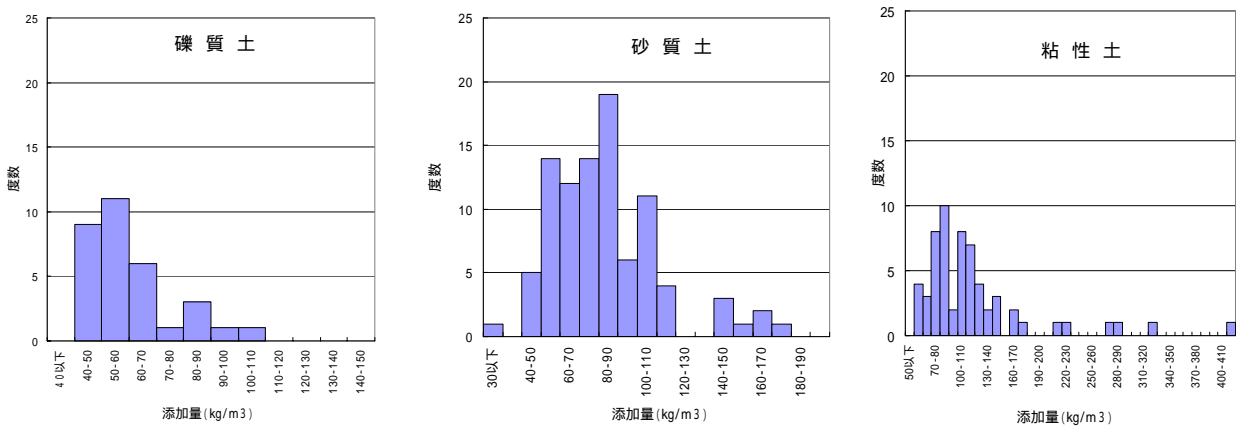


図-5 土質別の固化材添加量ヒストグラム (CBR20%)

図-4 より, 含水比の増加とともに必要な添加量が増える傾向にあることは読み取れるが, かなりバラツキがあることがわかる. 特に粘性土においてバラツキが大きい. また, 図-5 より, 添加量のピークは礫質土で 50~60kg/m<sup>3</sup>, 砂質土で 80~90kg/m<sup>3</sup>, 粘性土で 80~90kg/m<sup>3</sup> であった.

### 3. 現地発生土の粒度改良の現状

近年, 単独では再利用できない現地発生土を粒度改良によって改善したうえで築堤盛土材として利用する試みが多くなっている. この場合, 通常考慮しなければならない土質定数は, 試料の含水比, 粒度, 透水系数およびコーン指数である.

また, 施工上は粒度の異なる材料をできるだけ均一に混合すること, 混合した土を敷均し転圧する際のトラフカビリティを確保することが要求される. これまでの施工例では, 2種類以上の現地発生土または購入土を, 容積比で 50:50 ないし 70:30 で 60cm~80cm の厚さに敷均し, スタビライザーなどの混合機で混合した後, 所定の密度を確保するよう転圧を行なうのが一般的である.

図-6 は, これまでに施工された木曾川流域における粒度配合の一例である.

### 4. おわりに

中部地区における浅層安定処理工法の過去 15 年間のデータを統計的に処理した結果を報告したが, 使用する固化材の種類別の検討や高有機質土など取り扱い等別途確認すべき点があることを勘案した上で, 路床改良の設計の際の目安にしていれば幸いである. また, 粒度改良工法の採用が建設残土の有効利用の観点から増えてきており, 混合精度の面から見ると, 専用機であるスタビライザーが今後積極的に利用されていくものと推察される.

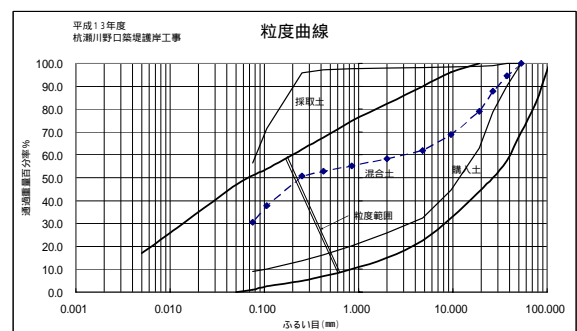


図-6 粒度改良配合の一例