

## 建設泥土に砂質土を混合した改良土に関する研究

千葉工業大学 学生会員 高宮浩介 ○望月雅広  
 千葉工業大学 正会員 渡邊勉 小宮一仁

### 1. はじめに

建設工事において副次的に発生する建設発生土は、受入適地の不足、不法投棄等の不適正処分などの問題が発生している。建設発生土の中でも、建設泥土の再資源化率は年々増加傾向にあるが、依然として建設廃棄物全体に比べ低く、建設泥土の最終処分地が少なく、また、残存容量が減少していることから、処分量を減らすため有効利用の促進が強く求められている。

そこで本研究では建設泥土を安定処理し、路盤材等の地盤材料として活用できるかの研究を行う。

本研究は特殊固化材と安価である砂質土（山砂）を使用して泥土の改良を行う。国土交通省改質基準である標準仕様のダンプトラックで搬出できる一軸圧縮強度  $50\text{kN/m}^2$  以上又はコーン指数（以下  $q_c$  とする） $200\text{kN/m}^2$  以上を目標に、改良コストを抑えながら改良するための適切な添加割合を求めた。そして、改良された泥土を有効利用（盛土材や路盤材等）するために、修正 CBR 試験等を行って検討した。

### 2. 実験試料について

**使用泥土：**試験に用いた泥土は、葛西のマンション建設現場より発生したものである。搬入時の含水比は 69.23%であった。

**砂質土と特殊固化材：**砂質土は千葉県市原市で産出された山砂を使用した。泥土と山砂の土質特性を表-1 に示す。また、特殊固化材は高含水比の建設発生土やロームの固化処理に適するセメント石灰複合系の固化材を用いた。

### 3. 砂質土による改質

山砂の添加割合を変えたときの泥土の硬軟、ハンドリング（作業のしやすさ、扱いやすさ）の変化を調べるために、スランプ試験とコーン貫入試験を行い、山砂の添加割合の選定を行う。結果は、山砂だけではハンドリングは良くなり、改質基準値の第4種改良土 ( $q_c=200\text{kN/m}^2$  以上) を満たせなかった(図-1 に示す)。よって、固化材を添加した一軸圧縮試験より、山砂の添加割合選定を行う。

表-1 泥土・山砂の土質試験結果

	試料の種類		泥土	山砂	
	物理的性質	初期含水比%		69.23	1.10
土粒子の密度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>		2.678	2.708		
粒度特性		レキ分	%	6.98	-
		砂分	%	6.45	86.55
		シルト分	%	49.43	6.40
		粘土分	%	37.14	7.05
		最大粒径	mm	19.00	2.00
コンシステンシー限界		均等係数	U <sub>c</sub>	4.32	6.42
		液性限界	w <sub>L</sub> %	85.93	NP
		塑性限界	w <sub>p</sub> %	36.90	NP
	塑性指数	I <sub>p</sub>	49.03	NP	
	収縮限界	w <sub>s</sub> %	35.98	26.11	
化学的性質	強熱減量	Li %	5.47	1.55	
	pH		8.19	7.50	

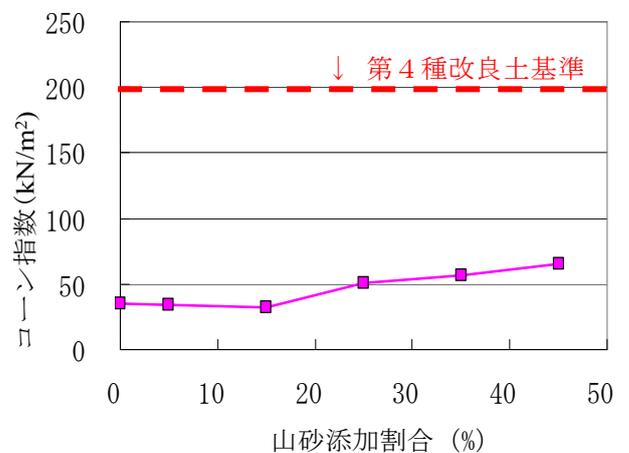


図-1 コーン試験結果（山砂）

### 4. 泥土の改良について

山砂を添加した泥土に特殊固化材を添加して、1, 7, 14, 28 日間気中養生（密封）した供試体を用いて一軸圧縮試験（供試体寸法  $\phi 5 \times h 10\text{cm}$ ）を行った。いずれも添加割合は、泥土に対する乾燥質量比である。図-2 より圧縮強度で最も良い値がでていた 5%を山砂の添加割合として選定した。

キーワード：建設泥土，改良土，再利用

連絡先 (千葉県習志野市津田沼 2-17-1 TEL 047-478-0440 FAX 047-478-0474)

### 5. 泥土の基礎的実験について

泥土を建設現場からダンプトラックで搬出するために、土質区分基準に定めている第4種改良土を改質基準の目標値として、山砂 5%と特殊固化材の適切な配合割合をコーン貫入試験より検討した。

**コーン貫入試験**：搬入時含水比 69.23%の泥土に、山砂 5%を添加し、特殊固化材の添加割合と養生時間を変化させ、コーン貫入試験を行った。コーン貫入速度 1cm/s で 5, 7.5, 10cm 貫入時の抵抗力を測定し、改質するのに適切な添加割合を求めた。図-3 に結果を示す。横軸に平行な破線は第4種改良土 ( $q_c=200\text{kN/m}^2$ ) 基準を示している。いずれの添加割合でも、2 時間養生で改質基準の  $200\text{kN/m}^2$  以上の値を得ることができた為、コスト面を考慮して添加割合を 5%と 10%の二種類に決定し、改良土としての比較を行う。

### 6. 泥土の有効利用について

道路の路盤材料等に利用が可能か、修正 CBR 試験を行い改良土の検討をした。山砂 5%と特殊固化材 10%を添加して7日間空気乾燥後、37.5mm 以下に砕き封緘養生する。砕いた試料を用いて締固め試験 (JIS A1210) を行い、最適含水比 40.12%，最大乾燥密度  $1.171\text{g/cm}^3$  が得られた。JIS A 1211 に準じて修正 CBR 試験を行い、その結果を図-4 に示す。

図-4 より、山砂 5%+固化材 10%を添加した供試体では、締固め度 90%の時に修正 CBR20%以上が得られ、下層路盤材料として使用できることが確認できた。

### 7. 改良の費用

今回の研究で使用した改質材料の固化材と山砂を使用した場合、どの程度改良費用が掛かるかを検討した。今回の検討では、泥土  $1\text{m}^3$  改良するのに必要な材料の費用だけを考慮することとした。

### 8. まとめ

- ・コストを重視した場合、山砂 5%と固化材 5%以上を泥土に添加することにより、目標とした土質区分基準値 ( $q_c=200\text{kN/m}^2$ ) 以上の値が得られる。
- ・現場にストックヤードがなく、早急に泥土を搬出する必要がある場合、泥土に固化材と山砂を添加することによって、短時間で基準値 ( $q_c=200\text{kN/m}^2$ ) を得ることができハンドリングも良くなった。
- ・本試験により、山砂 5%と固化材 10%を添加することによって、廃棄処分されていた泥土が路床や下層路盤材料として有効利用できることがわかった。
- ・安価な山砂を使用することで、改質基準を満たす事ができ、ポリマーを 0.5%混合した条件<sup>1)</sup>に対して改

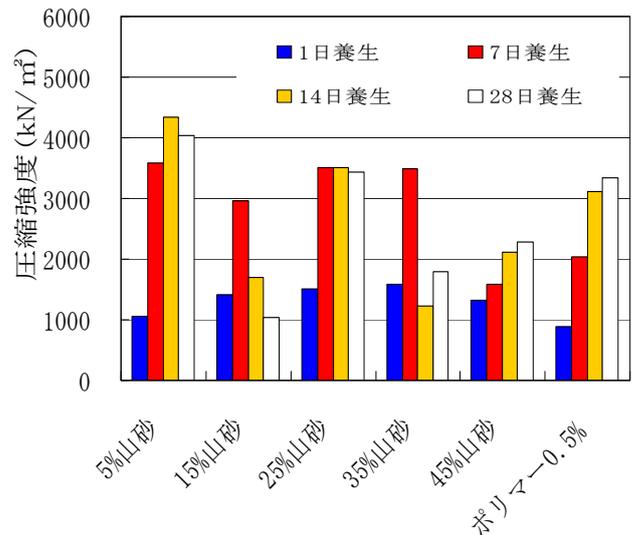


図-2 一軸圧縮試験結果(固化材 10%)

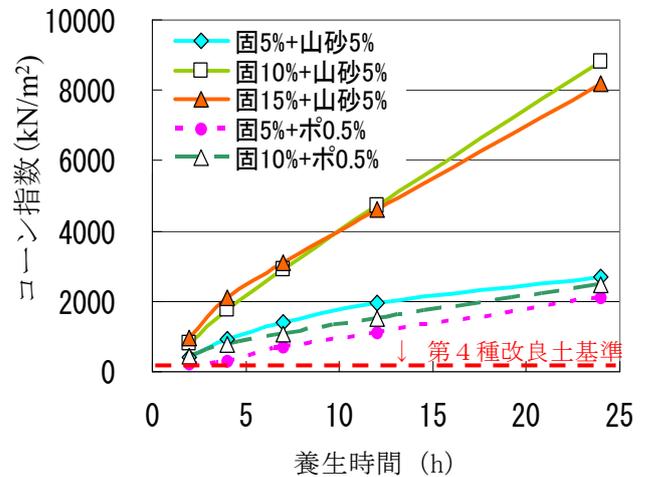


図-3 コーン試験結果

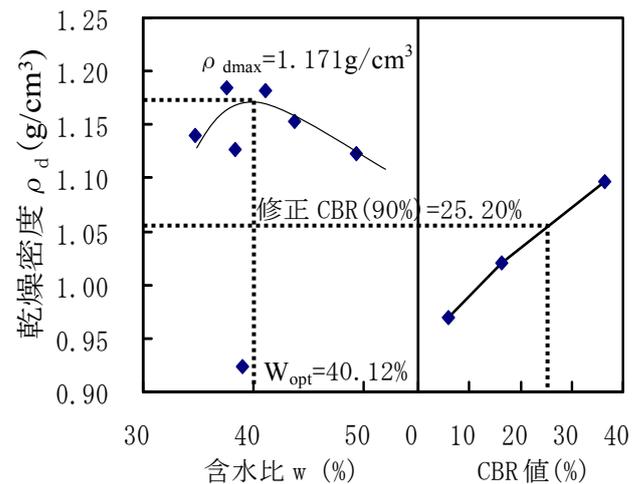


図-4 修正 CBR 試験結果

良コストを約 75%減少させる事が見込まれる。

### 参考文献

1) 新井碧, 渡邊勉, 高鳥幸生, 生城山勇二: 「建設発生土を再利用するための基礎的研究」, 第 34 回土木学会関東支部技術研究発表会講演概要集