

(III-60) 建設汚泥(泥土)を対象とした中性固化材の開発

前田建設工業(株)技術研究所 ○正 山本 達生 正 勝又 正治 ラサ工業(株) 正 寺尾 好太 正 宮野 隆徳

1. はじめに

建設工事から発生する水分を多量に含んだ土砂は、建設汚泥と称され建設廃棄物に該当する。この建設汚泥の再利用の割合は減量化も含めわずか 14%にしか過ぎず、建設省においては「建設リサイクル推進計画' 97」を策定し、2000 年までに建設汚泥のリサイクル率を当初の目標値 35%から 60%に引き上げることとした。従って、このような状況の中、建設汚泥の適切な処理と有効利用は重要な課題となっている。この建設汚泥の内、含水比が高い建設汚泥(泥水)は、現在機械脱水処理などが行われている。一方、泥土圧シールド等から発生する比較的含水比の低い建設汚泥(泥土)は、一般にセメントや石灰等で固化処理が行われている。しかし、有効利用まで考えた場合は、改良土の pH がアルカリ性を示すことから、その有効利用先の制限を受けることとなる。そこで、筆者らは、この建設汚泥の内、比較的含水比の低い泥土に対し、添加混合するだけで強度を増し、しかも中性の改良土が得られる固化材を開発した。当固化材は、pH が中性であるため、農地のかさ上げ用土壌、植生用土壌、水源地近くの埋め戻しなどへ積極的に有効利用できるのが特徴である。固化のメカニズムは土中の水分を固化材が吸水するものである。本論文は、この中性固化材を添加した場合の改良土の性状について示したものであり、建設発生泥土の処理方法について示唆したものである。

2. 固化材と土質材料の性状

開発した固化材は、自然由来の材料から成り、また、固化助材は、従来土木工事で一般的に使用されている有機系の材料である。両者とも粉体である。さらに、今回、固化処理に使用した土砂は、標準粘土であるカオリン(以下、KAO と称する)、一般的な表土(以下、HYO と称する)、泥土圧シールド 排出土(以下、DSH と称する)の 3 種類を使用した。KAO、HYO については、それぞれ、50.0%、83.8%に含水比調整を実施して、実験に供することとした。土質材料の性状を、表 1 に、粒度特性を図 1 に示す。これらより、KAO は粘土・シルト分が、HYO はシルト分が、DSH は、砂分が卓越した土質材料であった。

3. 実験方法

排出土に固化材を添加して得られた改良土の pH は、総理府令の排水基準を参考に 5.8~8.6 の範囲をもって中性域とした。pH の測定方法は、地盤工学会基準「土の pH 試験方法」に準拠し実施した。固化材を加えた後の改良

表 1 土質材料の性状

処理土区分		KAO	HYO	DSH
土粒子の比重 Gs		2.72	2.62	2.68
粒度特性	礫分 (2000 μ m 以上)	0	11	1
	砂分 (75~2000 μ m)	0	25	60
	シルト分 (5~75 μ m)	44	60	23
	粘土分 (5 μ m 以下)	56	5	16
	最大粒径 [mm]	0.03	9.5	9.5
コンシステンシー特性	液性限界 W_L	41.8	77.4	46.5
	塑性限界 W_P	24.4	60.9	26
	塑性指数 I_P	17.4	16.5	20.5
	自然含水比 [%]	0.2	53.4	40.0
調整後の含水比 [%]		50.0	83.8	40.0
pH [-]		7.45	6.55	9.80

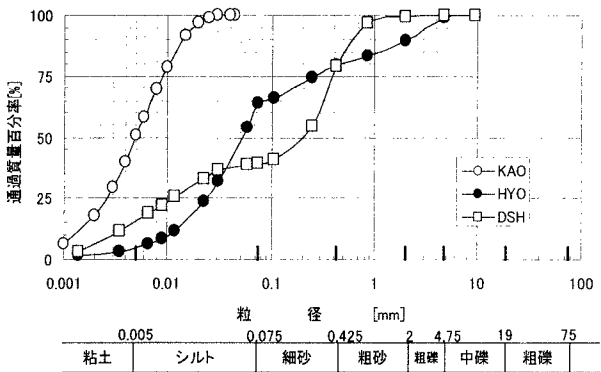


図 1 粒度分布図

キーワード/固化処理・中性化・建設汚泥・有効利用

連絡先: 〒179-8914 東京都練馬区旭町 1-39-16, TEL:03(3977)2453,FAX:03(3977)2251

土の強度を測定する方法は、「建設発生土利用技術マニュアル」(財)土木研究センターのコン指数の測定方法に準拠した。

4. 実験結果

実験結果を、表 2,3, 図 2,3 に示す。これらより、今回開発した固化材を用いることで、改良土の pH をほとんど変化させずに強度を改善することができた。なお、DSH は改良前から土の pH はアルカリ性を呈していたが、pH 調整材を併用することで、改良土の pH を中性にすることが可能である。また、固化材の添加量と改良土の強度の間には正の相関があり、第 3 種改良土以上(コン指数で 4.0kgf/cm²)となる固化材の添加量は、KAO で 120kg/m³、HYO で 80kg/m³、DSH で 100kg/m³であった。また、固化助材を併用することにより、第 3 種改良土以上となる固化材の添加量は、KAO では約 70kg/m³、DSH では、約 25kg/m³と、それぞれ、固化材の添加量を大幅に縮減できることが分かった。

表 2 改良土の強度・pH・含水比

	添加量 [kg/m ³]	コン指数 [kgf/cm ²]	pH [-]	含水比 [%]
K A O	0	0.20	7.45	50.9
	100	2.64	5.73	47.8
	117	3.92	5.66	47.8
	145	7.49	6.58	45.7
H Y O	0	0.06	6.55	83.8
	59	1.75	6.25	79.7
	75	3.97	6.14	75.1
	91	7.27	6.16	77.0
D S H	0	0.00	9.80	40.0
	60	0.70	9.34	39.2
	100	4.01	9.16	38.5
	200	26.26	9.02	37.8

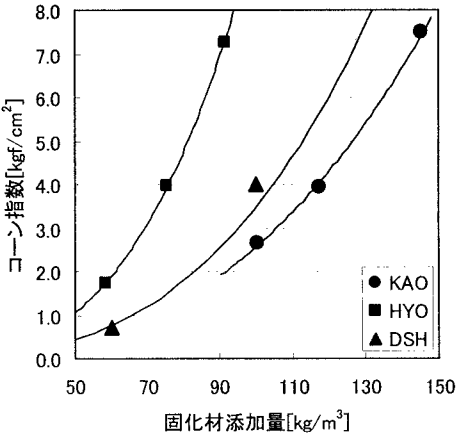


図 2 固化材添加量と改良土強度

表 3 固化助材を併用した改良土の強度・pH・含水比

土質 材料	添加量		コン指数 [kgf/cm ²]	pH [-]	含水比 [%]
	固化材 [kg/m ³]	固化助材 [kg/m ³]			
KAO	56	3	3.14	6.28	48.9
	67	3	4.10	5.99	48.4
	117	3	10.74	6.09	47.8
DSH	16	3	3.30	9.65	37.3
	24	3	4.27	9.40	37.6
	29	3	5.20	9.35	37.0

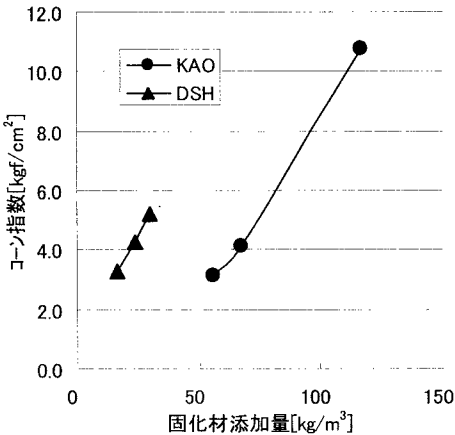


図 3 固化助材を併用した改良土の強度・pH・含水比

5. おわりに

今回開発した固化材は、中性の改良土を得ることができるため、環境対策に大いに貢献できるものと考えられる。今後はさらに添加量を抑えられる固化助材や、現場における施工方法の検討を進める所存である。

【参考文献】 1) (財)土木研究センター：建設発生土利用技術マニュアル, 1997