

N-65 カーバイド残滓による土質安定処理について

熊本大学工学部 正員 梶原 光久
 梅林建設 KK 正員 岡田 紀朗
 三井建設 KK 正員 〇 富安 健
 神鋼ファウザー KK 正員 藤本 康孝

従来土質安定剤として、消石灰、セメント、アスファルトその他の化学的材料が使用されてきたがカーバイド残滓は $\text{Ca}(\text{OH})_2$ を主成分とするもので、土質安定剤として有効であることが考えられる。合成化学工業の残滓として廃棄すべきカーバイド残滓を土質安定処理に利用することは、用地、施設その他の補償問題を解決するばかりでなく、軟弱土の安定処理に広範囲に利用できるから工事施工上きわめて有益である。

ここでは天草永浦島軟弱土、更に大量のカーバイド残滓を利用できる場として火山灰処理が大きな問題であるので九州中部の九重阿蘇系火山灰土(黒ボク、赤ボク)を中心として、その他、粘土鉱物を多く含む軟弱土の処理等についての検討結果を報告する。

天草永浦島軟弱土(自然含水比32~36%)はきわめて鋭敏性の高い粘土鉱物を含み無添加土の自然含水比付近における1軸圧縮強度 $\sigma_u=0.2\sim0.3\text{kg/cm}^2$ であることから安定剤として、カーバイド残滓、消石灰、セメントの3種について比較して含水比—1軸圧縮強度関係の代表的例を図-1に示す。図からカーバイド残滓が強度において優れている。安定剤としてのセメントは1日養生後における強度の伸びが最も著しい。自然含水比付近においてはセメントの散布後の吸水により団塊を生じやすく混合効率が低下する。カーバイド残滓は約80%以下、含水比であれば混合については心配ない。以上強度、施工等の面からカーバイド残滓の安定剤としての優秀性が明らかに認められる。

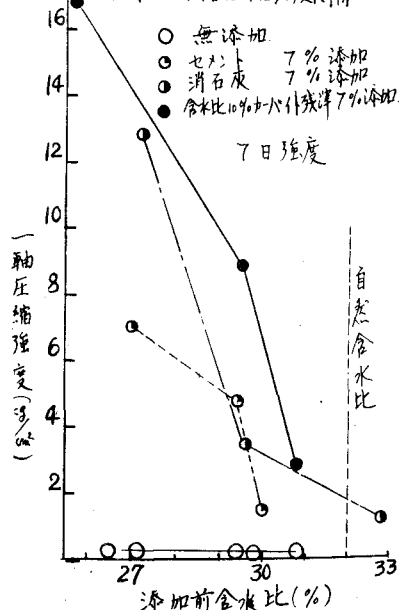
次に有機質火山灰土の安定処理は有機物の含有率および含水比が高いために、日本の道路建設上最も重要な課題の1つである。今回の研究の結果は、火山灰土の1種である赤ボク、黒ボクの安定処理から注目すべきものがある。前記火山灰土の分析結果は表-2に示すように有機物の含有量が黒ボクにおいて特に著しい。しかし、図2、3に示すように他の安価な安定剤と比較して安定効果が良好である。有機質含有量の多い黒ボクについては有機質がCaイオンと吸着することによって安定剤を多量に必要とするので赤ボクより安定効果が劣っているがカーバイド残滓による

表-1 カーバイド残滓成分表

項目	%
塩酸不溶解(主として珪酸分)	0.98
R_2O_3 (主として鉄アルミ酸化物)	4.54
$\text{Ca}(\text{OH})_2$	82.91
CaCO_3	9.63
MgO	0.30
その他	1.64
含水比	1270

図-1 永浦島軟弱土

含水比—1軸圧縮強度関係



効果の方が比較的大きい。いずれにしても本安定剤と有機質土に添加する場合には有機物に対する処理が重要なポイントになることは明らかである。

粘土鉱物を多く含む他の軟弱土に対する安定処理は天草永浦島の軟弱土に示された安定効果と同様に、たとえば粘土鉱物を主とする瓦土(島根県津和野産)、風化微細粒シラス(熊本市近郊)等の鋭敏比のきわめて高い軟弱土に対するCBR試験結果を示したものが表3である。この結果によれば、有機物を含まない場合の安定効果は特に著しいことがわかる。

カーバイド残滓の含水比、添加量、軟弱土の含水比等との関係の詳細な説明については当日発表する。

表-2 化学分析表

(類)本産)	赤木7	黒木7
SiO ₂	26.18	35.51
TiO ₂	0.47	1.04
Al ₂ O ₃	34.97	24.30
Fe ₂ O ₃	13.16	10.82
MnO	0.09	0.15
MgO	1.18	3.17
CaO	0.52	0.71
Na ₂ O	0.57	0.52
K ₂ O	0.92	0.64
P ₂ O ₅	nd	3.92
灼熱減量	19.74	11.60
有機物	1.94	7.84
Total	99.74	100.22
SiO ₂ /Al ₂ O ₃	0.75	1.46

図-2 赤木7

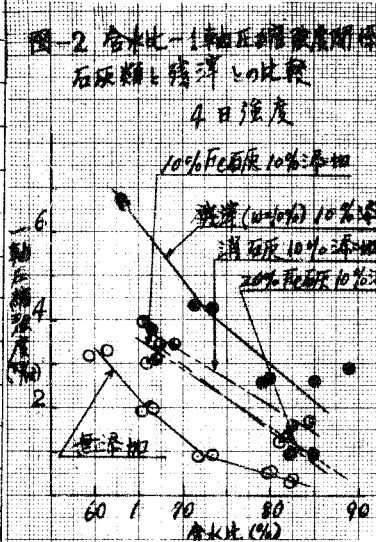


図-3 黒木7

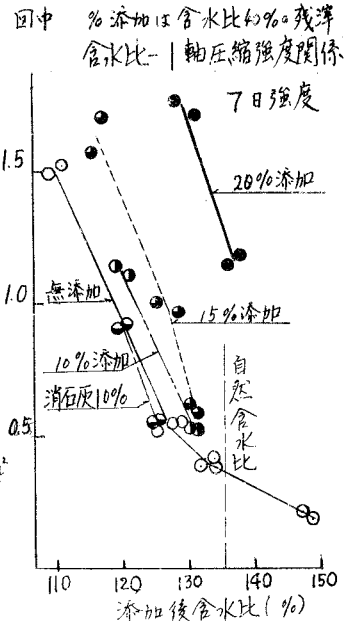


表-3 粘土鉱物を主とする土試料を対象にしたCBR試験

土の性質	養生条件 安定剤	即時	4日養生		備考
		非水浸	非水浸	水浸	
四方等風化シラス(熊本) 粘土質ローム LL 39% A-4(2) P.L. 31% 粘土以下19% PI 8% シルト以下42% G _s =2.675	無添加	0.8% Y:1.775 w:35.3 Yd:1.310		1.2 Y:1.787 w:37.1 Yd:1.320	自然含水比
	カーバイド残滓(含水比10%) 10%添加	1.2 Y:1.711 w:41.8 Yd:1.208	29.8 Y:1.719 w:41.5 Yd:1.212	23.7 Y:1.716 w:41.0 Yd:1.218	約41%
	カーバイド残滓(含水比10%) 10%添加	4.3 Y:1.766 w:31.8 Yd:1.341	46.0 Y:1.773 w:33.4 Yd:1.330	80.9 Y:1.775 w:34.4 Yd:1.317	鋭敏比
	カーバイド残滓(含水比10%) 10%添加				きわめて高い
津和野粘土(島根県) ローム LL 22.3% A-4(3) P.L. 19.6% 粘土以下16% PI 2.7% シルト以下50% G _s =2.741	無添加	0 Y:2.076 w:18.9 Yd:1.746		1.0 Y:2.079 w:18.9 Yd:1.764	自然含水比
	カーバイド残滓(含水比10%) 10%添加			91.3 Y:1.898 w:26.1 Yd:1.505	約22%
	カーバイド残滓(含水比10%) 10%添加			242.0 Y:2.095 w:19.7 Yd:1.750	鋭敏比
	カーバイド残滓(含水比10%) 10%添加				きわめて高い

5層 各層25回突固りによるCBR(%)

ただし、w: 転圧試験後の含水比(%) Y: 湿潤密度 Yd: 乾燥密度