

群馬大学工学部建設工学科

学生員 〇鈴木 元

正員 花里 利一

1. まえがき

石灰やセメントなどの化学物質を用いて安定処理を行った土質材料の力学的性質に関する研究は、従来、非拘束圧条件下で養生したものについて行われてきた。本研究は拘束圧条件下で養生した処理土の力学的性質について、未処理土のそれと比較しながら、拘束圧力、間ゲキ比に着目して検討することを目的とする。本論文では安定処理剤として生石灰を用いた実験結果を示したが、発表時には消石灰を用いた実験結果についても報告する予定である。

2. 実験の概要

(1) 実験材料 実験に用いた粘土試料(群馬県館林市優良瀬川沿いで採取したシルト質粘土ローム)の基本的な性質をTable 1に示す。生石灰は粉末状のものを用い、混合率は全重量の5%(一定)とした。

(2) 実験方法 初期含水比(W_0)を一定(液性限界とほぼ等しい含水比)に調整し、以下に示すフローにより実験を行った。実験(A)は強度と変形係数に関する実験で、実験(B)は圧密の挙動に関する実験である。

W_L	50.6	%
W_P	31.6	%
I_P	19.0	
G_s	2.68	
ϕ'	38°	
Distribution	sand	17 %
	silt	60 %
	clay	23 %

Table 1 Properties of soil

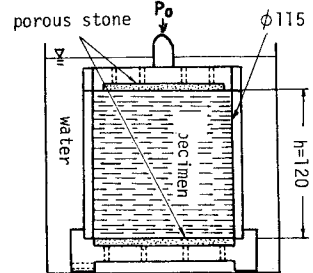


Fig.1 Test apparatus (Test A)

	P_0 kgf/cm ²	W_0 %	e_r	W_1 %	e_2	W_2 %	e_3	W_3 %
untreated	0	50.2	1.372	-	-	-	-	-
	1.63	50.6	1.415	50.6	0.900	33.8	0.887	33.8
	3.25	49.6	1.328	49.6	0.755	30.9	0.824	30.9
treated	0	49.7	1.276	42.7	1.213	44.6	1.216	44.6
	0.81	50.7	1.183	41.6	1.079	39.7	1.091	39.7
	1.63	50.5	1.236	42.9	0.998	36.6	1.020	36.6
	3.25	50.0	1.195	42.1	0.950	35.6	1.014	35.6

Table 2 Variation of water content and void ratio

(Test A)

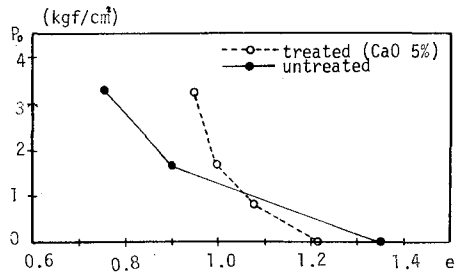
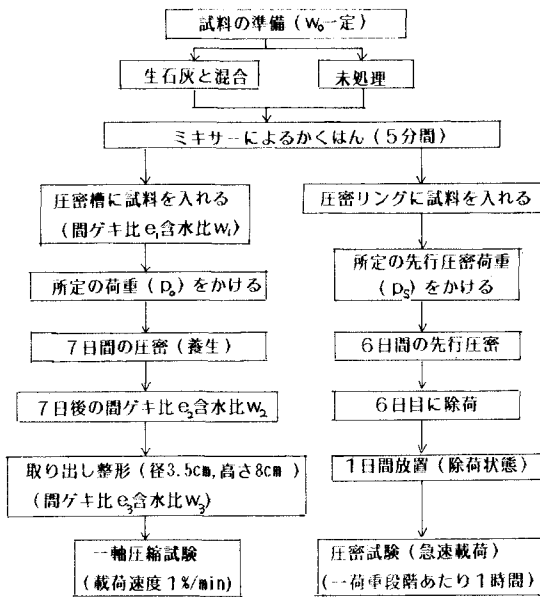


Fig.2 Relationship between preconsolidation stress and void ratio (Test A)



実験 (A)

実験 (B)

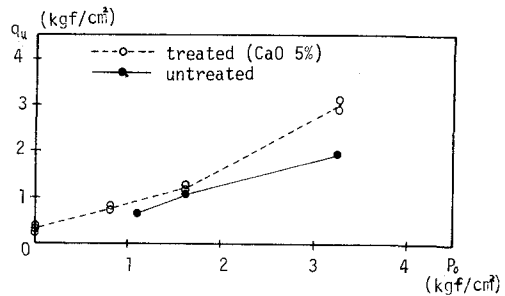


Fig.3 Relationship between preconsolidation stress and strength of unconfined compression test (Test A)

実験(A)において使用した圧密槽の概略を図-1に示す。
(この装置を一般の圧密試験機に設置し載荷)また、実験
(B)は一般の圧密槽を用いた圧密試験機による。

3. 実験結果を考察

(1)実験(A) 処理土の養生時の拘束圧力(圧密圧力 P_0)
の間ゲキ比の強度や変形係数に与える影響についての結果を
主に示し、検討する。Fig. 1に示した圧密槽による7日間
養生の圧縮変形量について、処理土は未処理土に比べ、①
等しい P_0 における圧縮変形量が小さい(Table 2 a e 2-e1
a 値) ② P_0 の増加に伴う圧縮変形量 q 増大の割合が小
さい(Fig. 2参照) 未処理土(この実験では正規状態)
の場合、 P_0 の増加に伴い間ゲキ比が減少し、軸圧縮強度、
変形係数が増大するが、生石灰処理土の場合も同様の現象
が認められた(Fig. 2, 3, 4, 5, 6参照)。また、等しい P_0 で圧
密した場合、処理土は未処理土に比べ軸圧縮強度、変形
係数ともに大きな値を示す(各拘束圧で化腐の固結反応に
よる強度、変形係数の増加分は一定の値ではない)。とく
に変形係数に著しい処理効果がみられる(Fig. 3, 5参照)
さらに、処理土は未処理土より大きな間ゲキ比で未処理土
と等価な強度、変形係数が得られる(Fig. 4, 6参照)なお、
生石灰によるかくはん時の含水比低下の影響(圧密開始時
の間ゲキ比の低下)を消去するため、消石灰を用いた実験
を行う予定である。

(2)実験(B) 処理土と未処理土で等しい先行荷重(P_s)を
かけ、一定期間圧密養生し、除荷後、圧密試験を行った。
Fig. 7からわかるように、生石灰処理により先行圧密荷重
(P_c)は増加し(過圧密比約2)、 $P < P_c$ における再圧縮指
数(C_r)は約1/3に低下するが、 $P > P_c$ における圧縮指数
(C_c)には変化がない。

4. 結論

(1)圧密圧力の増加に伴い間ゲキ比が減少し、強度、変形
係数が増大する未処理土の定性的傾向が処理土においても
認められた。

(2)生石灰処理による強度、変形係数の増分は、養生時の
拘束圧力に対して一定ではない。処理効果は変形係数に著
しく現われる。

(3)生石灰を混合することにより再圧縮指数(C_r)、先行圧
密荷重(P_c)の改良効果は顕著であるが、 $P > P_c$ における圧
縮指数(C_c)に対する効果はない。

参考文献 1)寺師他「石灰土の圧密処理土の基本的特性に関する調査(第1報)」建設技術報告
2)神田他(1977)「セメントと生石灰と消石灰の混合処理効果について」土木基礎 16(3) No. 7

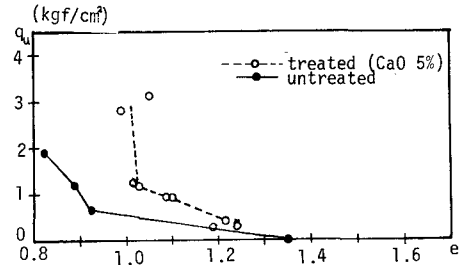


Fig. 4 Relationship between void ratio and strength of unconfined compression test (Test A)

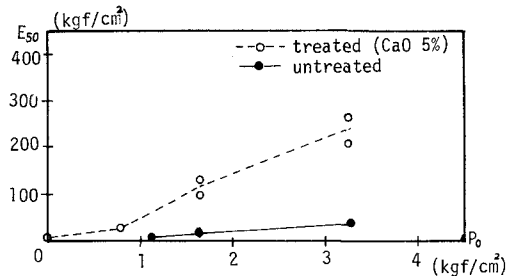


Fig. 5 Relationship between preconsolidation stress and Young's modulus (Test A)

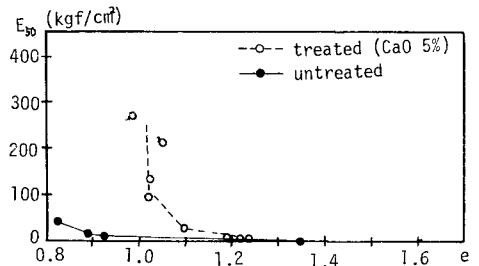


Fig. 6 Relationship between void ratio and Young's modulus (Test A)

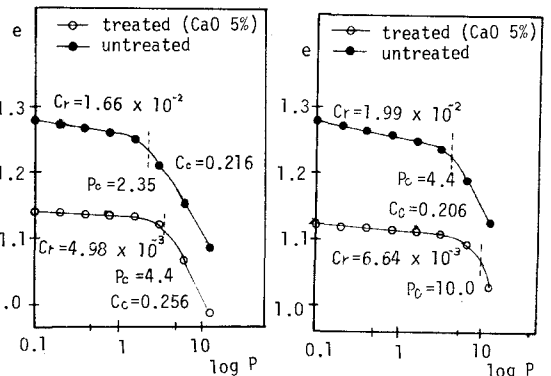


Fig. 7-1 $P_s = 1.6$ (kgf/cm²)

Fig. 7-2 $P_s = 3.2$ (kgf/cm²)

Fig. 7 Compression curve (Test B)