

ベントナイト廃液処理土の工学的性質

近畿大学理工学部 正員 中野 坦
近畿大学理工学部 正員 ○池田 和之

1. まえがき

ベントナイト泥水を使用した工法において生じる廃液はそのまま処分することが不可能で、何等かの処理をした後に、その再利用を考えねばならない。その廃液は使用された現場により様々であるが、物理的には、砂質土地盤に使用された砂レキ分を多く含むもの、及び、粘性土地盤に使用された粘土分を多く含むものに分けられる。前者の処理は脱水が容易で脱水後の強度も比較的良好である。しかし、後者は含水比を低下させるための脱水と同時に、強度を増加するための石灰、及び、セメントの添加という二段構成の処理が絶対的に必要とされる。脱水には多くのエネルギーを必要とし、脱水効果を高めるための添加剤の使用が必要である。補強についてはセメント、及び、石灰等によって材料の固結化を行っている。既存の処理方法では必要以上に石灰を添加したり、高含水比のままセメントを高添加率で加え比較的高い強度を得たとしても、一度こね返しを受ければ極端に強度が低下するなどの例が見られる。そこで、これらの処理方法の効率化を図るために基礎的な実験を行った。すなわち、試料は市販のベントナイトを用い、その泥水に消石灰を添加した場合の脱水効果と、脱水後のセメント、及び、消石灰を添加した場合の固結効果を添加率を変えて比較した。

2. 実験

I. 脱水処理の効率、土の圧密係数の大小によって判断し得ると考えられる。そこで、消石灰の添加による脱水効果を圧密係数と、含水比の低下量によって調べた。試料はベントナイトの重量比1%、3%、5%、10%、20%、40%の消石灰を添加した含水比300%の泥水を、標準圧密試験機を用いて、圧密荷重1Kg/cm²で圧密した。圧密係数 C_v と、圧密後の含水比 w は表-1に示す。なお、試料は群馬産300メッシュベントナイト、化学用消石灰である。

II. 消石灰を使って圧密した試料にセメント、及び、消石灰を添加して強度がどの様に増加するか調べるための実験を行った。各試料の添加率、及び、含水比は表-2に示す。これらの試料について一軸圧縮試験機を用い1日、3日、7日後の不攪乱、及び、こね返し強度を調べた。

III. IIの実験によれば、消石灰の添加率を高くしても添加率の増大と共に含水比は低下するが強度の増加は乏しく、添加率の低いものがより高いものに比べて強度が

表 - 1

消石灰添加率	C_v cm ² /min	w
0(%)	0.88($\times 10^{-3}$)	215(%)
1	0.89	190
3	1.7	181
5	3.6	165
10	6.3	150
20	9.3	132
40	16.0	118

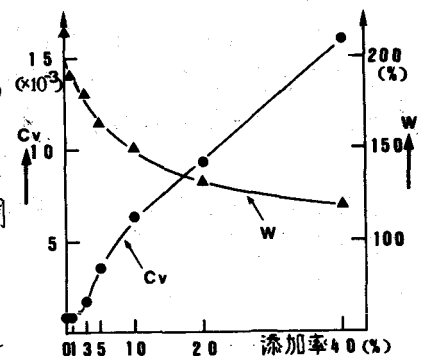


図 - 1

大きいケースも見られた。そこで、Ⅱの実験に用いた含水比よりも低い初期含水比の試料に消石灰を添加して、強度増加の再点検を行った。

3. 考察

実験Ⅰの結果を図-1に示す。消石灰は少量の添加で c_v 値の急激な伸びを示し、圧密による含水比の低下は、添加率を10%以上に上げても顕著には表れない。実験Ⅱの結果を図-2に示す。図-2(a)において、消石灰の添加率を上げて7日以内

の強度にはさほど変化がない。図-2(b)において、セメントの添加率の増加に伴う効果が顕著に表れ、消石灰を添加する場合よりも強度が増加することがわかる。実験Ⅲの結果は図-2(c)で図-2(a)と同様の結果が得られた。これより判断して、消石灰の添加率を増加

してもあまり強度の期待はできない。なお、これはある程度の含水状態よりも多くの水を含んだ消石灰は流動しやすくなり、そのために、土の強度よりも消石灰自体の強度の低下が現れるためと思われる。

4. むすび

高含水比のベントナイト廃液にセメントを添加し、圧密する方法も考えられるが、圧密期間が長期化すると、セメントの硬化によって含水比の比較的高い状態で固結して圧密効果を減ずる。この状態では、こね返しによって著しい強度の低下が見られる。従って、ベントナイト廃液処理は、脱水において、硬化時間が遅延で、脱水性の大きな消石灰を少量使用し、脱水後の固結には、セメントを適量添加すればより効果的な処理ができると思われる。

表-2

No.	添加率		添加後の含水比	9	消石灰10%	消石灰10%	137%
	圧密前	圧密後					
1	消石灰5%	—	167%	11	セメント6.7%	141	118
2	セメント3.3%	—	153	12	—	20	122
3	セメント3.3%	—	139	13	—	20	132
4	セメント3.3%	—	120	14	—	40	123
5	セメント3.3%	—	153	15	—	5	145
6	セメント3.3%	—	143	16	—	10	136
7	セメント3.3%	—	124	17	—	20	126
8	セメント3.3%	—	151	18	—	40	106

※添加率はベントナイトの重量比

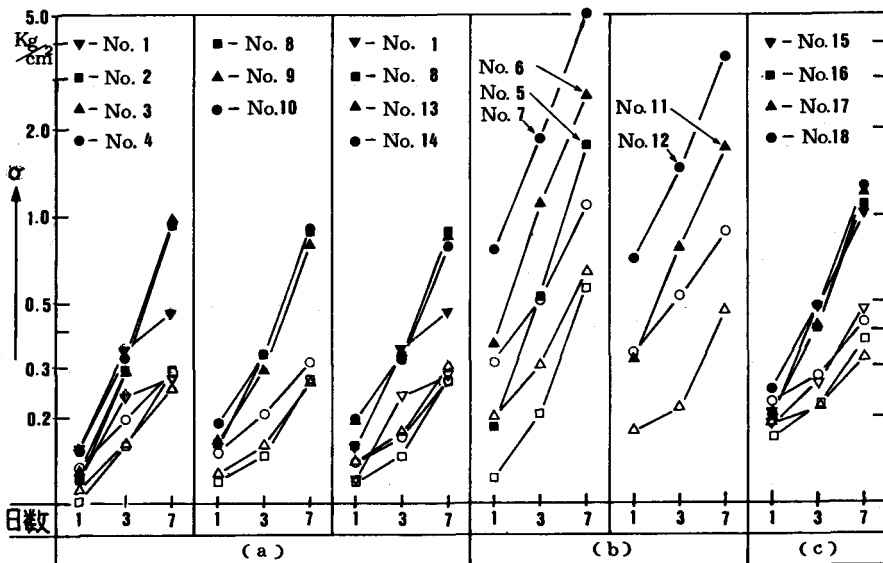


図-2 ※白ぬきはこね返し