

汚泥処理に関する一実験

関西大学工学部 正会員 山岡 一三
 岡山大学工学部 正会員 河野 伊一郎
 関西大学工学部 正会員 O面形 達明

1. はしがき

本研究は、消石灰による軟弱地盤の表層処理として、沈殿あるいは堆積した軟弱層は、一定安定した状態にあるものと考え、この安定状態を乱すことなく軟弱層上に一様な厚さに消石灰を散布し、安定させ、上に支持力層(砂)を設け、軟弱地盤を処理する工法について実験研究を行なったものである。(図-1参照)従って従来の軟弱層の攪乱時に生じる自然安定状態の破壊による支持力の低下を軽減できると共に、石灰層により軟弱層の流動も遮断することが可能となる。本報告では石灰の効果とその耐荷力について考察するものである。

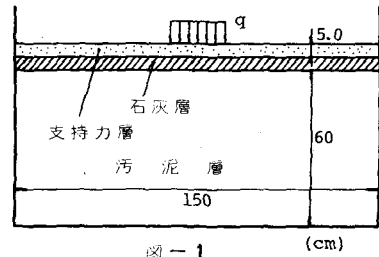


図-1 (cm)

2. 実験概要

図-1に示されるような処理層モデル(養生日数:3日)を作成し、その石灰層厚が、0cm, 5cm, 10cm, 15cmの4種について載荷実験を行なった。支持力層としての砂層は、石灰層と軟弱層の処理後の支持力を明確に取らえるために、本実験においては5cmとした。又、軟弱層の初期含水比は、約60%に固定しその高さを処理層の処理効果から考慮して60cmとした。軟弱層に使用した汚泥の物理的性質を表-1に示す。

3. 実験結果

石灰層厚および軟弱層の初期含水比の違いによる、石灰の吸水効果を図-2, 3に示す。両者共に石灰層直下の含水比に大きな差異は認められない。これは軟弱層上に散布された石灰の吸水効果は吸水作用を受ける石灰層直下の軟弱層の性質に左右されるためであると考えられる。すなわち石灰層直下の軟弱層の含水比が低下すると共に、一種の圧密現象が生じその透水係数が小さくなることによって石灰の吸水作用の大部分が停止した状態となる。

したがって、石灰散布量あるいは軟弱層の初期含水比が異なっても処理後の石灰層直下の軟弱層の含水比がある一定の値(本試験では約35%)になるもの

表-1

液性限界	62.5 %
塑性限界	26.1 %
塑性指数	36.4 %
砂 分	0.5 %
シルト分	56.5 %
粘土分	45.0 %
比重	2.68

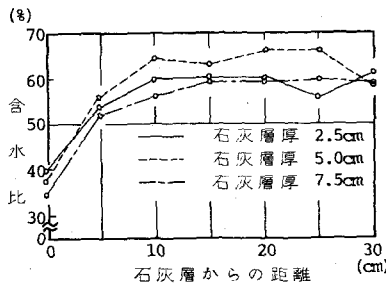


図-2

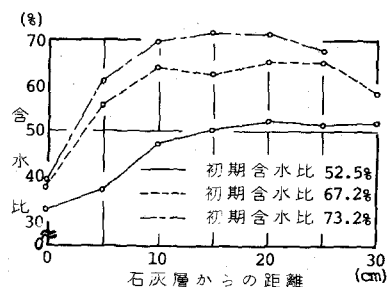


図-3

と考えられる。したがって石灰層厚の小さい場合や、軟弱層の初期含水比の大きい場合においては、処理後に石灰層の含水比も大きく又上部の支持力層も湿潤状態となった。

次に載荷試験結果について述べる。載荷点中央の石灰層の鉛直変位-荷重曲線を図-4に示し、石灰層の切断時と処理層の破壊時における荷重と中央点の鉛直変位量を表-2に示す。石灰層のない場合を除いていずれの場合も、石灰の切断時から急に変位が増大し、すべり破壊の様相を呈している。処理層全体としての支持力は石灰層が厚くなるに従って増大し、石灰層の支持力に対する効果が明確に現れているものと思われる。

これは石灰層自身の含水比の違いも考えられるが他に石灰層による荷重分散によって、軟弱層の流動を減少させたものであろう。沈下量について見てみると石灰層が厚くなる程、切断時までの沈下量は大きくなっているが、その値に大差は見られない。これは石灰層の切断場所が、沈下によるたわみ曲線の曲率の最も小さい点で生じ、しかも石灰層の引っ張り側から切断面が現れていることから、石灰層の切断は鉛直変位量に大きく左右されているためであると考えられる。次に載荷試験後の試験料によって、コーンペネトロメータ貫入試験を行なった結果を図-5に示すが、その支持力分布から見ると、いずれも石灰層とその直下の軟弱層において最大値を示しており、石灰層より20 cm程度離れると、ほぼ初期の状態のままであることが分かる。

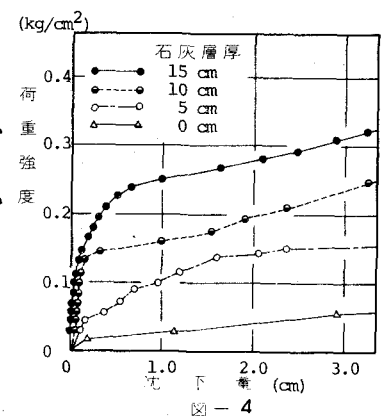


表-2

石灰厚 (cm)	石灰層切断時		完全破壊時(最大値)	
	P (kg/cm ²)	δ (cm)	P (kg/cm ²)	δ (cm)
0	0.03	1.05	0.06	2.91
5	0.12	1.20	0.16	3.73
10	0.18	1.42	0.24	3.57
15	0.27	1.73	0.36	3.93

4. まとめ

今回の載荷実験の結果から本処理法による支持力は0.3 kg/cm²程度であるが、これは支持力層(砂)厚を大きくすることによって荷重分散を計り、増大させることが可能であると考えられる。又石灰層の他の役割りとしては、支持力層としての砂と軟弱層の混合を防ぐという点も大きいものであろう。最後に本実験に御協力をいただいた、大成道路技術研究所の方々と関西大学土木工学科卒業生の岡田、清水両君に感謝する次第である。

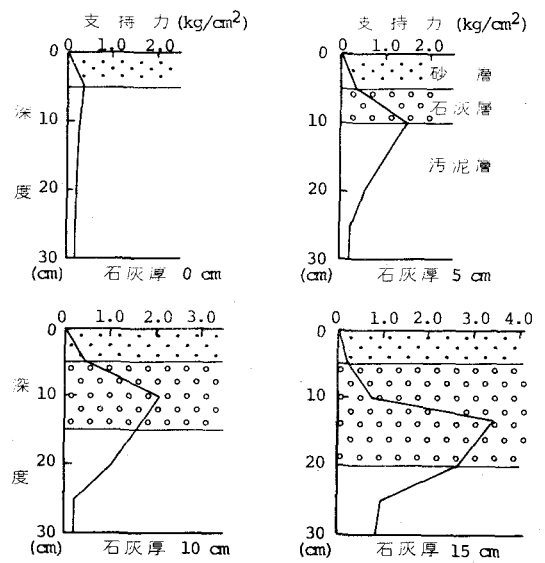


図-5