

III-15

低含水比火山灰質粘性土における石灰安定処理土の強度特性

岩手大学 工学部 石 田 宏

1. まえがき

高含水比の火山灰質粘性土の一種である岩手ロームの生石灰安定処理に関する試験結果によると、安定処理土の強度特性に影響を与える重要な因子は生石灰の混合比のほかに、含水比、締め固めの程度を示す乾燥密度であることが知られている。すなわち、強度を最大にする最適混合比における含水比が乾燥密度を最大にする最適含水比と一致した場合に高強度が得られることを報告した¹⁾。本文では低含水比火山灰質粘性土について同様な試験を行ない検討することにした。高含水比の場合は当然生石灰を用いるのであるが、低含水比であるため、生石灰を用いるか、消石灰を用いるかの接点にあることから、両者を用い石灰安定処理土の強度特性を比較検討することにした。

2. 試験材料と試験方法

低含水比の試料として岩手県中部の雫石地区より採取した試料1（ここでは駒ヶ岳山系ロームと仮称する）と岩手ロームのうち、特に低含水比のものを試料2とした。この両者の自然含水比は56%程度であり、その物理的諸数値を表-1に示す。試験に用いた生石灰は良質の粉末である。消石灰は前記生石灰を消化させたものを乾燥して用いた。試験は締固め試験と強度試験としてコーン指数（ q_c ）を行なった。締固め試験は10cmモールドを用い、2.5kgランマーで3層25回突き固めて行なった。強度試験は締固め試験と同様に作製した供試体を所定期間養生したのち行なった。養生日数は90日を限度とした。試験に用いたコーンは先端角30°、断面積3.2cm²のものである。

表-1 試料土の物理的諸数値

	W_n	G_s	W_L	W_P	I_P	土質分類	砂 (%)	記 事
試料1	56.0	2.68	71.0	45.4	25.6	VH ₁	50	
試料2	56.0	2.69	67.5	42.8	24.7	VH ₁	40	

3. 試験結果と考察

図-1は石灰安定処理土の強度試験の結果を示したものであり、試料1は特に高強度を示し、最大強度が $q_c = 1000 \text{ kgf/cm}^2$ 以上になっている。試料2は最大強度が 600 kgf/cm^2 程度で低強度であるが、岩手ロームとしては比較的高強度を示している。両者共に生石灰を混合した場合は強度が最大になる最適混合比は15%であり、初期含水比が同じ場合は最適混合比も同じ値なることを示し、最適混合比における含水比もほぼ同一の43%程度になっている。一方、消石灰を混合した場合も強度を最大にする最適混合比があり、その値は33%である。また、最適混合比における含水比は生石灰を混合した場合の含水比より若干小さいが、ほぼ同程度の値になっている。消石灰を混合した場合が約10%程度大

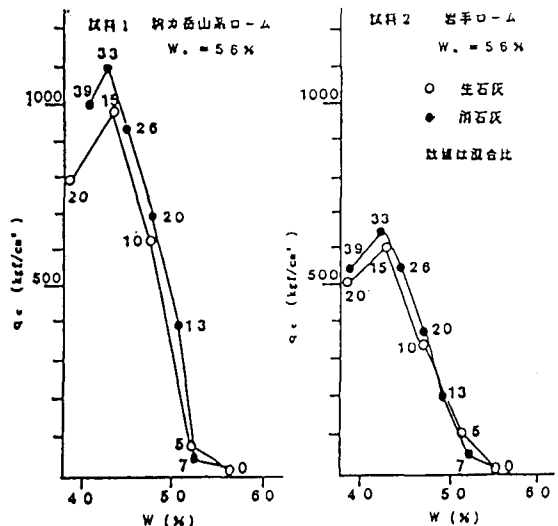


図-1 石灰安定処理土の強度特性

きい強度を示しているが、消石灰の混合量が多くなっているのは生石灰に比べて含水比の低下が少ないのが原因していると考えられる。このように異種の試料の場合も同種の試料の場合と同様に含水比が強度に与える影響が大きいことを示している。

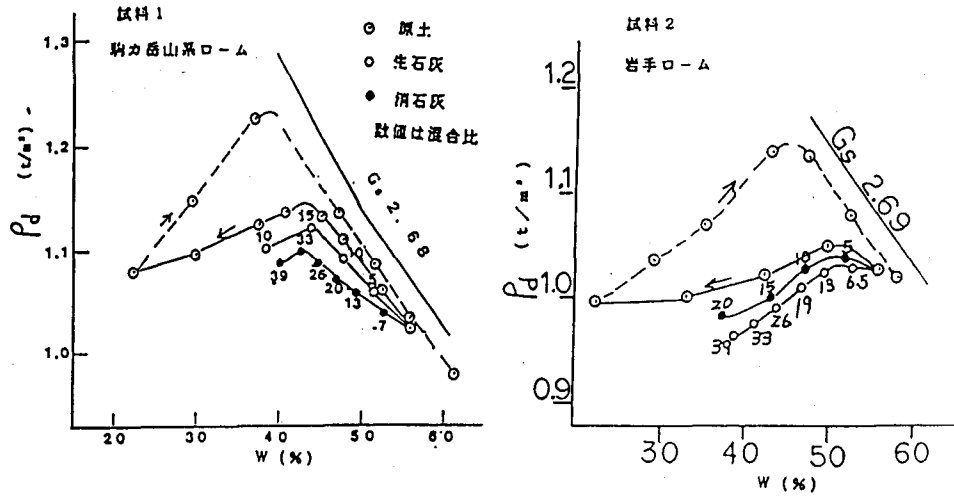


図-2 原土と石灰安定処理土の締固め曲線

図-2は締固め試験の結果を示したものである。原土の締め固めは非乾燥法で非繰返し法により行なったものであり、乾燥過程においても最適含水比が存在するのは、粗粒が多く低含水比のためであると考えられる。最適含水比は試料1では43%であり、試料2では50%である。石灰を混合した場合は乾燥密度が原土より小さい値を示すのは比重の軽い石灰の影響によるものと考えられ、特に混合量の多い消石灰が小さい値を示している。最適含水比は原土とほぼ同じである。ここで試料1が特に高強度である原因について考えてみる。試料1は最適含水比と最適混合比における含水比が43%とほぼ同じ値になっているが、試料2では石灰を混合した場合は最適含水比における混合比が5~6%程度であるが、最適混合比が生石灰の場合が15%であり、消石灰の場合が33%であることから、最適混合比における含水比と最適含水比は一致しないことを示している。このことから、試料1が特に高強度になった理由の一つと考えられる。また、生石灰を混合した場合に最適混合比以上の混合比で強度が低下する理由は消石灰を混合した場合の最適混合比33%から考えると反応性の粘土鉱物が十分あることから含水量の不足によるものと推定できる。

次に試料1が特に高強度になった原因を調べるため、X線回折を行なった結果を図-3に示す。原土の場合は加水ハロイサイトとカオリナイトのピークが特に大きく、ほかにメタハロイサイト、バーニキュライトのピークがあり、岩手ロームよりはその含有量が多いことを示している。生石灰15%混合した場合は加水ゲーレンナイトのピークが現われ、強度増加の原因は岩手ロームの場合と同様であり、また、関東ロームにおける有泉の研究結果とも同様である。しかし、加水ハロイサイトなどと消石灰の残留ピークがあり、反応が十分行なわれていないことを示している。消石灰を混合した場合は石灰の混合量も多く反応が十分行なわれ、生石灰を混合した場合よりも高強度になったと推定できる。

図-3 X線回折図

