

株式会社建設コンサルタント 正員 〇砂 川 徹 男
正員 菅 山 清 巳

1. まえがき

沖縄本島中部に広く分布する新生代第三紀の島尻層泥岩土は未風化の地山では支持力が大きく、構造物の支持地盤として利用できるが、掘削後未処理の状態で盛土材料等と利用すると細粒化が進行し、吸水軟化して強度が著しく低下する。また、風化が進み高含水比の状態になると現位置にあっては強度が著しく低下する。このことから、掘削後の泥岩土を安定処理して使用する目的で継続して室内実験を行なっている。これまでは非水浸C₀R¹⁾及び水浸C₀R²⁾等について検討してきた。今回は最適含水比付近の泥岩土と現位置における風化層を考慮して湿潤側にある泥岩土に付し3種類の添加材を用いて締固めた場合の一軸圧縮強さについて検討した。

2. 試料及び実験方法

試料は沖縄県豊見城村において新鮮な泥岩地山を土工機械で掘削し、袋詰めにして試験室へ搬入して空気乾燥させたものである。室内で空気乾燥させた試料は人為的に粉碎し25.4 mmフルイを通過させて試験に供した。

試料の物理的性質は自然含水比22%、土粒子の比重2.767、粒度組成は砂分5.0%、シルト分42.6%、粘土分52.4%、液性限界66.2%及び塑性限界25.9%である。日本統一土質分類法によると三角座標でF、塑性図でCHに分類される。

一軸圧縮試験用供試体は内径15cmの割りモールドと質量4.5kgのランマーを用いて突固めを行なった後直径が9cm、高さ水直径の2倍になるように成形して作製した。試料土はあらかじめ含水比20%、25%、30%、35%及び40%になるように調整し、これに添加材を混合して突固めを行なった。突固め方法は突固め層数3、各層当りの突固め回数を6回とし、ランマーの落下高さは45cmとなっている。添加材はセメント系2種類と消石灰を用いてある。添加量はそれぞれ2%、5%、10%及び15%とし、土の乾燥重量に対する重量百分率である。セメント系Aの添加材は軟弱地盤用として改良されたものであり、セメント系Bの添加材は高炉セメントである。

一軸圧縮試験は以上のようで作製した非水浸状態の供試体について行なった。

3. 試験結果及び考察

セメント系Aの添加材を用いた初期含水比(添加前含水比)(W_0)がそれぞれ異なる供試体について、添加量と一軸圧縮強さの関係を図-1に示してある。無添加の場合の一軸圧縮強さは非水浸C₀R¹⁾と同様含水比の増加に伴ない減少する様相を示しており、添加材の使用により無添加の場合の一軸圧縮強さが増加している様相がみられる。初期含水比が割合小さい場合、すなわち、最適含水比付近($W_0=20\sim30\%$)においては添加量の増加に伴ない必ずしも一軸圧縮強さが増加するとは限らない状態を示している。このような様相は非水浸C₀R¹⁾のときと同様であり、レキ状泥岩土の混入率による違い、添加量の多い割には含水比が小さく添加材の効果大出るまで養生時間を要するであろうこと、供試体成形時の影響等が考えられる。初期含水比が大きい場合($W_0=35\sim40\%$)は添加量の増加に伴ない一軸圧縮強さが増加しており、そ

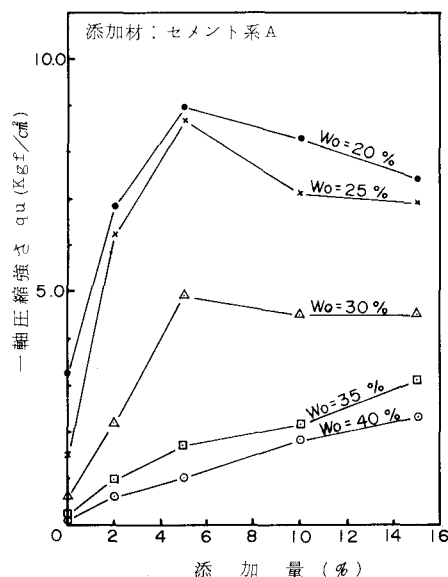


図-1. 添加量 - q_u の関係

の割合はかなり大きく、現位置における風化した高含水比の泥岩土に対しこれも効果的であろう。

添加材としてセメント系を用いた場合の添加量と一軸圧縮強度との関係を示したものが図-2である。一部の例外を除けば添加量の増加に伴ない一軸圧縮強度は増加する様相が顕著にみられる。さらに、一軸圧縮強度は同一添加量の場合初期含水比が小さいほど大きく、初期含水比が大きくなるに従い減打する。添加量が10%で初期含水比が25%の一軸圧縮強度は初期含水比20%のそれより大きくなってゐるが、乾燥させたレキ状泥岩土の混入率による違いによることも考えられる。

添加材として消石灰を用いた場合の添加量と一軸圧縮強度との関係を示したものが図-3である。一部の例外を除けば初期含水比が異なっても一軸圧縮強度は添加量の増加に伴ない増加している。セメント系の添加材を用いた場合は、同一添加量に対する一軸圧縮強度は初期含水比の増加に伴ない減少する様相を示していたが、消石灰を用いた場合は、異なった様相を示している。すなわち、添加量が10%及び15%で初期含水比が25%の一軸圧縮強度が初期含水比20%の一軸圧縮強度より大きくなってゐることである。添加材として消石灰を用いて締固めた場合、添加量の増加に伴ない最適含水比が湿潤側へ移動し、CGRの極大値も湿潤側へ移動する特性を示すが、この場合もそのような変化が生じたものと考えられる。すなわち、添加量が少ないときは一軸圧縮強度の極大値は初期含水比で20%付近あるいはその乾燥側にあったが、添加量の増加に伴ない初期含水比で20%より湿潤側へ移動したものと考えられる。

以上の種類の添加材を用いて締固めた泥岩土の一軸圧縮強度について検討してきたが、いずれの添加材を用いてもその改良効果は期待できようである。非水浸状態における改良効果は初期含水比が20~30%においてはセメント系、セメント系A、消石灰の順であり、初期含水比が35~40%においてはセメント系A、セメント系B、消石灰の順となっている。最適含水比よりかなり湿潤側においてもその効果は大きく、風化した高含水比泥岩土の改良効果も期待できよう。

4. あとがき

添加材を用いて締固めた泥岩土の非水浸状態の一軸圧縮強度について述べてきたが、添加量が多くても一軸圧縮強度は必ずしも大きくないことが示された。これにはいくつかの要素が考えられるが、養生時間や方法も考えられるので養生時間を長くした場合の養生方法についても今後検討してみたい。

参考文献 1) 砂川：セメント系硬化材を用いた島尻層泥岩土の締固め特性について、第16回土木工学研究発表会講演集、2) 砂川・宮山：締固めた島尻層泥岩土のCGR特性について(Ⅱ)、土木学会南部支部昭和56年度研究発表会講演集、3) 砂川・中村：島尻層土の安定処理について、土木学会南部支部昭和56年度研究発表会講演集

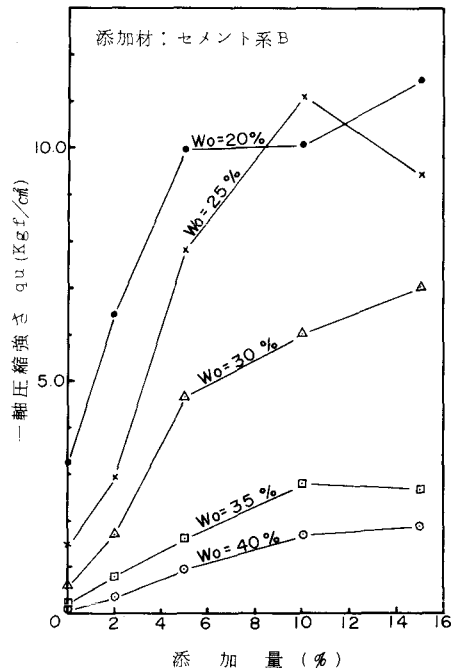


図-2. 添加量 - q_u の関係

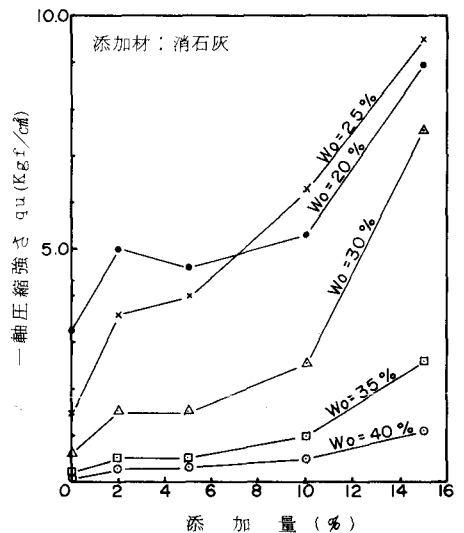


図-3. 添加量 - q_u の関係