

1. まえがき

石灰類による土質改良は、諸外国をはじめとして、吾国でも多くの研究報告がなされている。ここで吾国の研究報告と外国の研究報告の異なる点をあげると次のようになる。すなわち、外国の研究報告の大部分は、消石灰を主とする土質改良である。また、消石灰の混合量は、土の乾燥重量に対して多くても15%前後であり、大部分は10%以下ですくなく混合量となつてゐるが、この程度の混合量で十分、土質改良効果をあげてゐるようである。そして土質改良の目的は、強度特性の改良を主とするものであり、締固め特性に重点をおいたものはすくなくない。吾国においても、古くから研究がなされているが、いずれも、この種の外国における研究報告に追従してゐるようなものが多いように考えられた。最近になつて、吾国に広く分布してゐる高含水比の火山灰質粘性土を土工の対象としなければならぬようになり、この種の粘性土を盛土材料、ならびに、路盤材料とするための土質改良について研究する必要が生じた。そこで、このような高含水比の粘性土を盛土材料とするためには、強度特性の改良のほか、車両のトラフカビリナーの確保のために含水比を低下させること、ならびに、締固め特性の改良が必要である。次に、路盤材料として用いるための土質改良は、主として、強度特性の改良に重点をおくことになるが、この点に關しては、従来の研究報告と共通するものである。しかし、著者による過去の研究報告によると、高含水比の火山灰質粘性土を改良する場合は、消石灰よりも、生石灰を用いるのが有利であり、かつ混合量を土性に依じて大きくしなければより効果的でなりことがあきらかになつてゐる。この点が従来の研究報告と異なるものである。ここで生石灰の混合量について考えてみると、強度特性については、トラフカビリナーの改良等の短期強度を要求する場合と、長期にわたる安定な強度を要求する場合とは、要求される生石灰の混合量も異なつてくるわけであり、この点に關して、よく検討してから適正な生石灰の混合比を決定すべきである。特に後者については、対象とする粘性土について、強度特性を改良するための最適混合比が存在することがあきらかになつてゐる。しかし、長期にわたる安定した強度を求めるにしても、対象とする土構造物によつては、かならずしも、最適混合比で施工する必要はないわけで、生石灰の混合比が最適混合比よりすくなく場合でも十分目的を達する場合もあるわけである。

しかし、締固め特性については、次のような問題点が生ずる。すなわち、火山灰質の高含水比粘性土の特徴として、非乾燥法で、非繰返し法によつて締固め試験を行なつた場合に、最適含水比があきらかでないのが多いのであるが生石灰を混合することによつて含水比が大幅に低下するほか、最適含水比があらわれるようになる。しかし、生石灰の混合量が大きくなると、含水比の低下も大きくなり、最適含水比が不明になる場合がある。このような場合の最適含水比を求めるため、著者は、繰返し締固め試験を行ない、最適含水比を求めることについて検討した。今度の試験は、この繰返し締固め特性について検討したことを報告することにも、生石灰混合土の締固めに關する問題点をあげることが目的としたものである。

2. 試験方法と試験材料

繰返し締固め試験は次のようにして行なつた。すなわち、10cmモールドと2.5kgランマーを用い、非乾燥法で非繰返し法による突固めによる締固め試験を行ない、試料を乾燥させる過程における乾燥密度を求め、ある含水比に達したならば、加水しながら非繰返し法によつて突固めによる締固め試験を行ない乾燥密度を求める。この一連の試験を1サイクルとする。次に同一試料で所要サイクル数だけ繰返し試験を行なう。試験は、生石灰混合比10%の場合について行ない、最適含水比の既知なものについて繰返し締固め試験を行なつてこの試験法の適用を確認することと主眼とした試験材料は盛岡地方北部一帯に産する火山灰質の高含水比粘性土で岩手ロームとよばれてゐるものについて行なつた。その土性は、圖-1に示したごときものである。

3. 試験結果と考察

図-2, 図-3は試験結果を示したものである。繰返し締固めは3回行なった。試験結果を参照すると繰返し締固め試験を行なっても締固め特性には大きい変化は認められず、ほぼ同様な締固め曲線となっており、生石灰の混合量が多い場合でも同一の傾向曲線が得られることが推定できる。しかし、繰返し回数増加に伴い最大乾燥密度が小さい値となつてゐる。この理由は、まだ解明されていないが、次のように考えられる。生石灰を混合することによって Ca^{++} が粘土粒子表面に吸着されるためにもなる団粒化作用によって土塊が砂質土のような性質になるため締固め曲線が変化するのであるが、繰返し締固めを行なうことによつて、この団粒化された土粒子構造が徐々に破壊されているためと考えられるが詳細に検討する必要がある。次に図-2と図-3の締固め曲線を比較してみると図-2の乾燥過程における乾燥密度(ρ_d)が大きい値を示している。また加水過程における ρ_d を比較すると図-3の場合が大きい値となっている。この締固め曲線の差の原因について検討するためにコンシステンシー限界を求めて比較すると次のようになる。

乾燥過程 図-2の $LL, PI <$ 図-3の LL, PI
 図-2の $\rho_d >$ 図-3の ρ_d
 加水過程 図-2の $LL, PI >$ 図-3の LL, PI
 図-2の $\rho_d <$ 図-3の ρ_d

となり生石灰混合土の締固め特性は粘性土の工学的性質を示すコンシステンシー限界に大きく影響されることが考えられる。また、コンシステンシー限界の変化の原因は、 Ca^{++} の吸着と関係があると考えられ、これがまた粒度の変化となつてあらわれるので、この点に對しても詳細に検討する必要がある。

