

(Ⅲ - 19) 関東ロームのアロフェン含有量がその特殊挙動に及ぼす影響

関東学院大学工学部
同上

○村田 定治
宋 永焜

1. はじめに

関東ロームは日本の特殊土の一つであり、火山灰質粘性土に属する。地質学的には地表面から、立川ローム、武蔵野ローム、下末吉ローム、多摩ロームと呼ばれる層序を有する。

これらの層は、各々違った粘土鉱物を有している。立川ロームは、主として多量のアロフェン粘土鉱物を含んでいる。武蔵野ローム以下からは順次アロフェン量が減少し、代わりにハロイサイト粘土鉱物が多くなる。アロフェン粘土鉱物は、非晶質であり、直径約50Åの微細な球状粘土鉱物であり、多量の吸着水を有している。

工学的には、関東ロームは、その特異な性質で知られている。即ち、自然含水比や液性限界が一般土と比べて高く、切土などの攪乱により、含水比 w 、一軸圧縮強さ q_u などが著しく変化する。また比重も高く、締固め方法の違いにより顕著な非可逆性がある。安定処理では、特に石灰との良好な反応性がある。これらの特異な性質はすべて関東ロームの含有するアロフェン粘土鉱物に基因するものと考えられている。

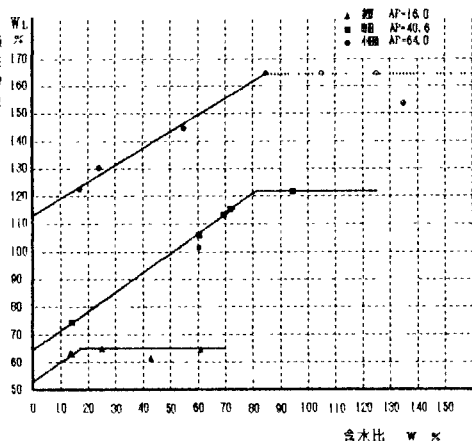


図-1アロフェン量の違いによる W_L の変化

2. 実験方法

試料はアロフェン含有量大(64%)、中(52~39.8%)、小(25~16%)を有する関東ローム5種類とした。

(1)液性限界試験：JIS A 1205によった。

(2)一軸圧縮試験：JIS A 1216によった。

ただし供試体は、直径5・高さ5cmとした。

(3)pF試験：加圧板法によりJSFT 151(土質工学会規準)の方法に準拠した。

(4)締固め試験：JIS A 1210 1. 1. a, b, cによった。ただし許容最大粒径は2mmとした。

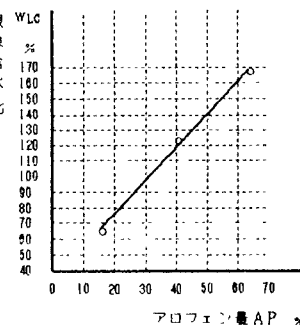


図-2アロフェン量と W_L の関係

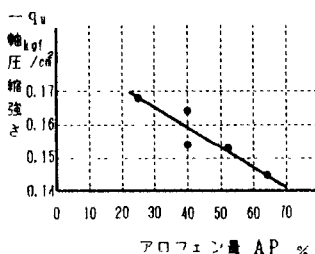


図-3アロフェン量と q_u の関係

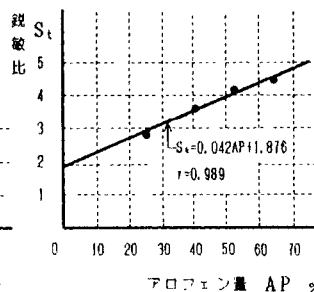


図-4アロフェン量と S_t の関係

3. 実験結果、および考察

アロフェン含有量が、液性限界 w_L に及ぼす影響は、図-1から、アロフェン量が多いほど、 w_L 値は

大きくなる。試料を風乾させていくと、 w_L 値は限界含水比 w_{LC} において著しく直線的に低下する。 w_{LC} とは、 w_L が最大値を示す含水比である。図-2のグラフからは、アロフェン含有量が増加するにしたがって、 w_{LC} も直線的に上昇することがわかる。 q_u との関係(図-3)では、アロフェン含有量が増加するにしたがって q_u は小さくなっていく。鋭敏比 S_t では、(図-4)アロフェン含有量が増加すると S_t もしだいに大きくなっていく。

図-5からは、アロフェン含有量が多いものほど、高含水比側にあり、風乾させると、 pF 値は、低含水比側に移る。含水比を低下させるほどアロフェン含有量による差は、小さくなっていく。図-6は、同じアロフェン含有量でも初期含水比の違いによって締固め曲線は変化していることを示している。異なったアロフェン含有量では(図-7)、アロフェン含有量が大きいくほど ρ_d は低くなり曲線はなだらかになり、乾燥法と非乾燥法間の、非可逆性が大きくなる。それぞれの曲線は、ピークよりやや高含水側の点から、締固め方法の違いに(乾燥、非乾燥法。繰り返し、非繰り返し。)による差はなくなりゼロ空気間隙曲線に並行する。

これらの原因は、乾燥過程の初期においては、自由水のみ減少で乾燥が行われ、その含水比を超えると、拘束水が失われるためと考えられる。一度風乾によって拘束水を失ったロームは、再び水を与えても、拘束水は戻らないので風乾前の性質には戻らない。アロフェン含有量の大きなものほど風乾による性質の変化が大きい、即ちアロフェン含有量の大きなものほど拘束水を多く持つということがいえる。

4. 結論

(1) アロフェン含有量と w_{LC} 、 q_u 、 S_t は、それぞれ直線比例関係にある。

(2) アロフェン含有量が多いほど $pF-w$ 曲線は、高含水比側になり、風乾によってその差は小さくなっていく。

(3) アロフェン含有量が大きいくほど、締固め曲線は平坦になり、乾燥・非乾燥法間の非可逆性が顕著になる。

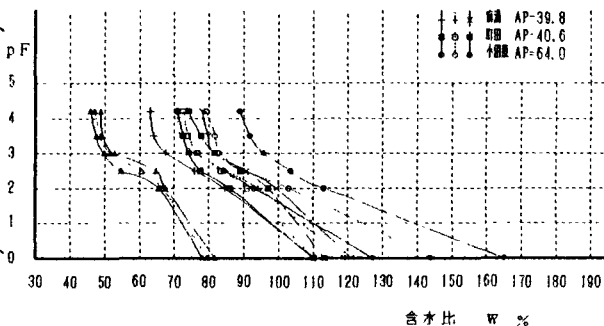


図-5アロフェン量が pF 曲線に及ぼす影響

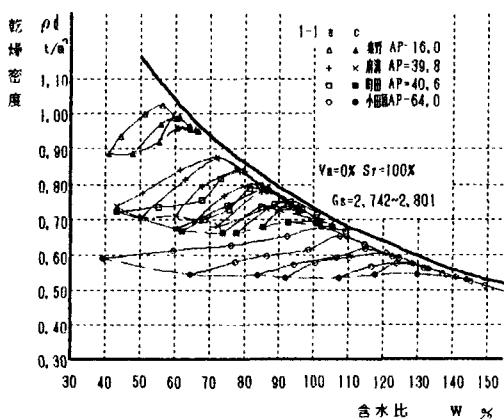


図-6アロフェン量が初期含水比の違いによる締固め曲線に及ぼす影響

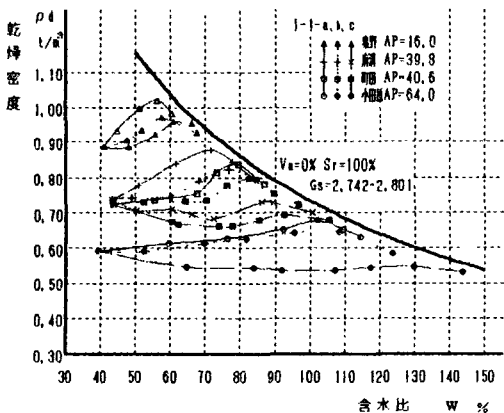


図 7アロフェン量が試料処理の違いによる締固め曲線に及ぼす影響