

III-A7

アロフェン含有量が関東ロームの締固め特性に及ぼす影響

神奈川県磯子工業高校 正会員 〇永井 光夫
 関東学院大学工学部 正会員 宋 永焜
 名城大学理工学部 正会員 岡田 富士夫

1 序論

関東ロームは日本の特殊土であり、火山灰質粘性土である。また、関東ロームは、東京、神奈川を中心とする首都圏の主要地盤を構成し、世界で土地利用の最も進んだ地盤であり、関東ローム研究の社会的重要性がここにある。地質学的には、関東ロームは地表面から深くなるにしたがって立川ローム、武蔵野ローム、（以上を新期ロームと呼ぶ）下末吉ローム、多摩ロームの順に堆積している。このうち立川ロームが最も新しく、以下順に古くなる。これらの層には、各々違った微細結晶である粘土鉱物を有している。立川ロームはほぼ地表面下5m以上に堆積し、主として多量のアロフェン粘土鉱物を含有している。このため立川ロームは土質工学的に問題の多い土である。武蔵野ローム層以下からは、順次アロフェン含有量が減少し、代わりに加水ハロイサイト、及びハロイサイトなどの粘土鉱物が多くなる。アロフェン粘土鉱物は非晶質で直径約50Åの球状粘土鉱物で、その内部には多量の非自由水（拘束水分）を有している。この非自由水分は、重力や普通の圧力で除去できない特殊な性質がある。

本研究は、関東ロームのアロフェン含有量が締固め特性に及ぼす影響について研究したものである。

2 実験試料と実験方法

(1) 実験試料

乱した関東ローム試料を用いて、大小さまざまなアロフェン量を含有するもの。

(2) 実験方法

標準締め固め試験：10cmモールドを用い、現地試料について、乾燥法、繰返し法で行った。
 CBR試験：現地試料のみで行った。15cmモールドを用いて、2.5kgランマー、3層、締め固め55回、落下高30cmで非水浸法で行った。

3 実験結果と考察

(1) 図-1は締め固め曲線である。一般には粒径加積曲線と対比して示されるが、この図はアロフェン含有量(Ap)を考慮した図である。Apが低下するとρdmaxは増加し、Woptは低下する。Apが増加すると締め固め曲線の形状はなだらかになる。

(2) 図-2はアロフェン含有量と最適含水比、最大乾燥密度の関係であり、互いに直線的比例関係にある。また、Apが増えたとρdmaxは低下し、Woptは増加する。

$$\rho_{dmax} = -0.005 \times Ap + 0.960, r = 0.748 \quad (1)$$

$$W_{opt} = 1.028 \times Ap + 46.087, r = 0.810 \quad (2)$$

Ap: アロフェン量(%), ρdmax: 最大乾燥密度(g/cm³), Wopt: 最適含水比(%)

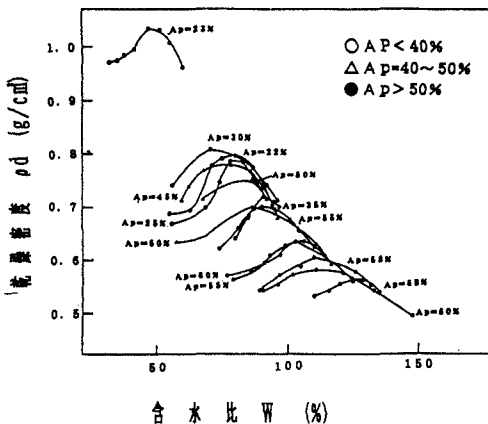


図-1 締め固め曲線

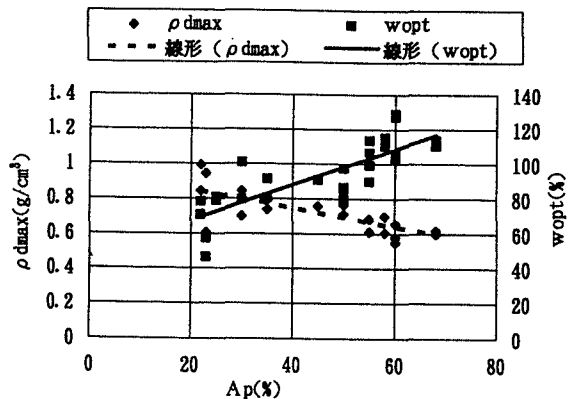


図-2 Apとρdmax及びWoptの関係

- (3) 図-3は $\rho_{dmax}(g/cm^3)$ と $Wopt$ の関係である。互いに直線的比例関係にあることがわかる。
 $\rho_{dmax} = -0.006 \times Wopt + 1.290, r = 0.976$ (3)であり高い相関係数を持ち、一般の締固めの原則に一致している。
- (4) 図-4は $1/\rho_{dmax}(cm^3/g)$ と $Wopt$ の関係である。互いに直線的比例関係にあることがわかる。
 $1/\rho_{dmax} = 0.012 \times Wopt + 0.314, r = 0.998$ (4)
 であり図-3より高い相関係数を持っていることがわかる。

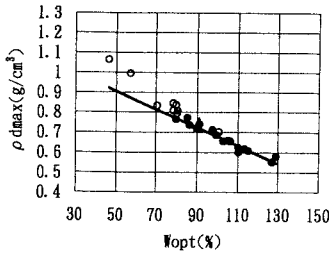


図-3 ρ_{dmax} と $Wopt$ の関係

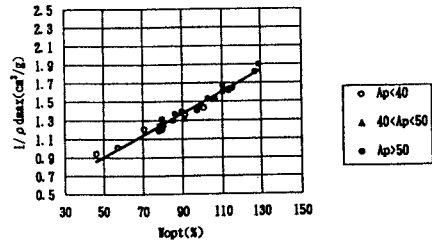


図-4 $1/\rho_{dmax}$ と $Wopt$ の関係

- (5) 図-5の $Wopt(\%)$ と $Sr(\%)$ の関係である。 $Wopt$ のいかんにかかわらず Sr はほぼ85～95%の間にあり、過去の研究と一致している。
- (6) 図-6は Ap と Sr の関係である。両者に相関関係はないが、 Ap の大小にかかわらず Sr は85～95(%)の範囲にある。

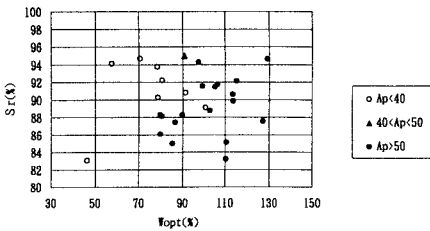


図-5 $Wopt$ と Sr の関係

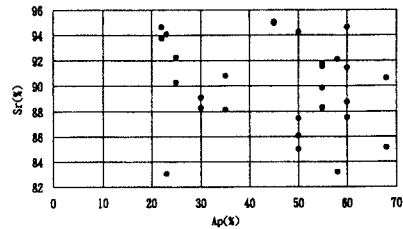


図-6 Ap と Sr の関係

- (7) 図-7 Ap と空気間隙率(%) Va の関係である。空気間隙率は4～10(%)の範囲にあって過去の研究に一致している。
- (8) 図-8は $CBR(\%)$ と Ap の関係である。アロフェン含有量が増えると CBR 値は減少傾向にある。 $CBR = -0.145 \times Ap + 21.922, r = 0.576$ (5)

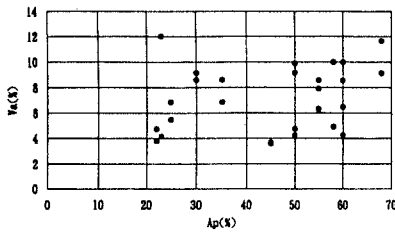


図-7 Ap と Va の関係

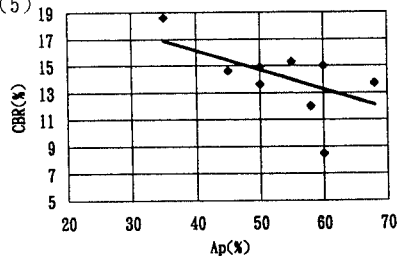


図-8 CBR と Ap の関係

4 結論

本研究の結果から次の結論を得る。

- (1) 締固め曲線は粘土含有量が多い場合に一般になだらかな締固め曲線とされており、本実験の Ap の増加した場合と一致している。
- (2) Ap が増えると ρ_{dmax} は低下し、 $Wopt$ は増加する直線関係にある。
- (3) Ap の大小のいかんにかかわらず $\rho_{dmax}(1/\rho_{dmax}) - Wopt$ の関係は、ほぼ直線関係にある。
- (4) Ap が増加すると CBR は減少する。この原因は締固めの乱れによる粘土の団粒構造の破壊、非自由水の自由水化によるものである。非水浸の CBR はほぼ8～15%の間にある。
- (5) Ap の大小のいかんにかかわらず Sr は85～95(%)、 Va は4～10(%)の範囲にある。