

Ⅲ－31

火山灰質粘性土を用いた気泡混合軽量土の基礎的研究

日本大学大学院 学生員 ○川又 聡史

日本大学工学部 正会員 古河 幸雄

1. はじめに

気泡混合軽量土は、原料土と固化材、水および気泡を混入し軽量化したものであり、軽量性、流動性、硬化後の自立性などの特徴を有しており、新しい地盤材料として多くの施工実績がある。

そこで、本研究は、日本列島のいたる所に残積している火山灰質粘性土(以後、ロームという)を原料土とした気泡混合軽量土による自重の軽減性およびその強度特性について検討するものである。

2. 試料および実験条件

1) 試料

試料は、アロフェン量 A_p の異なる 17 種類のロームの中から 8 種類(記号:A~H)を試料とし、その粒径加積曲線を図-1 に示す。試験には 2mm ふるいを通過させて用いた。軽量土の一軸圧縮強さ q_{u28} を大きく左右する要因には、 A_p と粒度分布による影響が考えられる。このことから、粒度分布は異なるが A_p が近似しているもの(C、D、G)、粒度分布は近似しているが A_p が異なるもの(B、E、F、G、H)とした。用いる試料の物理・化学的性質を表-1 に示す。

2) 実験条件

本研究での配合設計は、砂セメント比(S/C)と泡セメント比(F/C(%))に着目してその範囲を $S/C=0.5、1、2、F/C=5、7.5、10$ とし、それぞれを組み合わせて行うことにした。

起泡剤は、その選定試験で最も安定した結果¹⁾が得られた界面活性剤系の FA-100²⁾を用い、指定の希釈、発泡倍率で発泡させた。固化材には、泡を混入しない場合の強度結果¹⁾より高強度が期待できた高炉セメントB種、およびローム用の固化材として販売されているジオセット10の2種類を用いた。

3. 強度特性

前述のように、ロームを原料土とした場合、粒分布あるいは A_p が気泡混合軽量土の q_{u28} を大きく左右する要因の一つとして考えられる。図-2 は、 $S/C=1、F/C=5$ のときの A_p と q_{u28} の関係である。 A_p が大きくなるに従い q_{u28} が低下する傾向にあることがわかる。このことは、アロフェンがセメントと土の水和反応を阻害する要因として働い

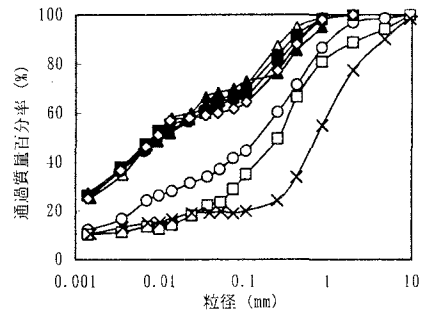


図-1 試料の粒度分布

表-1 試料の物理・化学的性質

試料番号	A_p (%)	ρ_s (g/cm ³)	W_n (%)	記号	採取地名
A	14.1	2.667	46.8	○	大玉村山中
B	30.6	2.616	70.8	△	婦恋村
C	27.4	2.749	57.5	□	西郷村伯母沢
D	27.3	2.663	39.6	×	西郷村下羽太
E	33.3	2.707	42.4	●	大信村
F	46.8	2.698	98.85	▲	中島村
G	25.4	2.673	92.27	■	二本松市
H	56.6	2.735	118.0	◇	古殿町

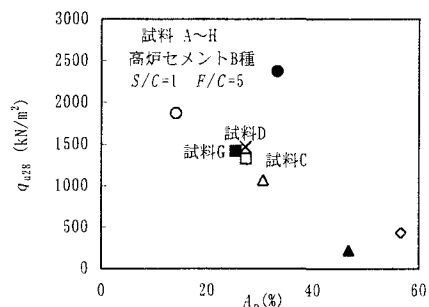


図-2 A_p と q_{u28} の関係

たためと考えられる。図中の試料 C、D、G は A_b が近似したロームであり近似した強度発現を示している。一方、試料 C、D、G 以外は、粒度分布は、近似しているが A_b が異なる場合である。このことから q_{u28} の強度発現は粒度分布より A_b の影響を受けることが分かる。

気泡の添加量の違いが q_{u28} に及ぼす影響を調べるために各 F/C と q_{u28} の関係を図-3 に示す。いずれの試料においても F/C が増加するにしたがい q_{u28} が低下している傾向を示し、特に、試料 E (●印) は、著しい強度低下を起こしている。

図-4 は、試料 A の F/C をパラメーターとした S/C と q_{u28} の関係である。 q_{u28} はいずれの F/C に対しても、 S/C が大きくなるほど低下して、 F/C が小さいほど大きくなる位置に出現し、 S/C 、 F/C の影響を受けることが分かる。

4. 一軸圧縮強さの提案式

図-2、3、4 より、 q_{u28} は、 A_b 、 F/C 、 S/C をパラメーターとして相関関係が認められることがわかる。そのことから、表-2 に高炉セメント B 種における q_{u28} の提案式を (1) 式として示す。

図-5 は、(1) 式の精度を確認するため、試料の A_b と S/C 、 F/C を代入して求めた q_{u28} と実験値の関係である。試料 E については他の試料と比較値が大きすぎていたために今回ははずして考えることとする。全体的に見て多少、ずれてはいるものもあるがほぼ近似した値が得られており、提案式による強度推定は可能であることがわかる。

5. あとがき

本報告においては次のようなことがわかった。 A_b 、 q_{u28} 、 S/C 、 F/C の間にはある一定の相関関係が見られる。例えば、 A_b と q_{u28} の間には、 A_b が増加すると q_{u28} は低下するといった傾向にあり、原料土の性質や q_{u28} を推定する上でも大きな役割を果たしてくることになる。また、計算上での q_{u28} の推定値をさらに実際の値に近似させる必要があり、より精度を良くしていかなければいけないと思われる。これらの結果を踏まえて今後も継続して研究していくことを期待する。

6. 参考文献

- 1) 古河幸雄、川又聡史：火山灰質軽量土を用いた気泡混合軽量土の研究、第 43 回日本大学工学部学術研究報告会、2000
- 2) パリック FA-100：エフ・ビー・ケー(株)

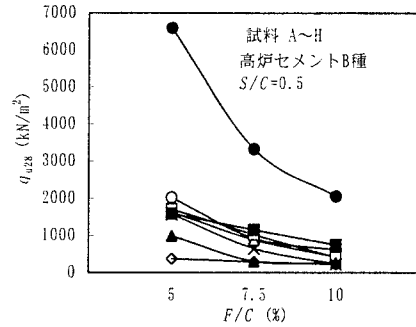


図-3 F/C と q_{u28} の関係

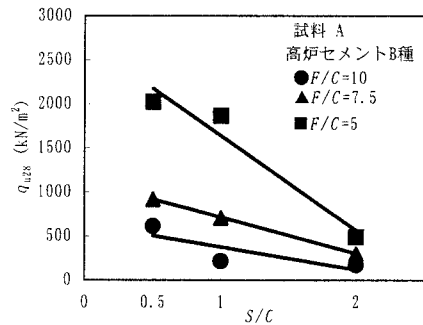


図-4 S/C と q_{u28} の関係

表-2 q_{u28} の提案式

$$q_{u28} = \left(\frac{F}{C} y_3 + y_4 \right) \frac{S}{C} + \left(\frac{F}{C} y_5 + y_6 \right) \cdots (1)$$

$$\text{ただし、} y_3 = -2.46A_b + 174$$

$$y_4 = 26.08A_b - 1926$$

$$y_5 = 7.49A_b - 495$$

$$y_6 = -83.74A_b + 5657$$

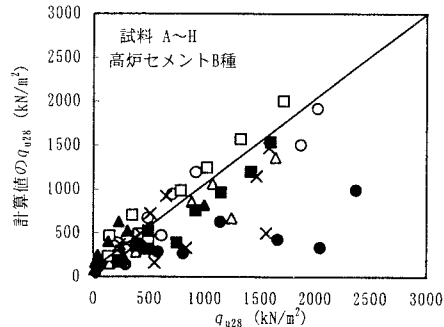


図-5 q_{u28} と計算値の q_{u28} の関係