

火山灰質粘性土を原料土とした気泡混合軽量土の基礎研究

日本大学工学部 正会員 ○古河 幸雄
 協和ボ - リング(株) 正会員 中田 嘉久
 日本大学大学院 学生員 對比地 清
 鈴縫工業(株) 川又 聡史

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土化したものであり、軽量性、流動性、硬化後の自立性などの特徴を有しており、軽量盛土の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）が、気泡混合軽量土の原料土として活用できる可能性について検討するものである。そのために、多種類の性質が異なるロームを収集し、それらが固化材の種類による強度特性の変化状態について検討した。

2. 原料土の性質および実験方法

1) 試料

火山灰質粘性土の性質を調べるため、福島県と関東地方より採取した 17 種類のものについて、図 - 1 は粒度分布、図 - 2 は塑性図、図 - 3 はアロフェン含有率と液性限界の関係を示す。凡例には、本研究の検討に用いた試料は採取地名を、性質のみを検討した試料はその他のロームとして示した。試料を採用する条件として、多彩な性質のロームを選択するため、試料の性質が広範囲に及ぶことと、性質が類似した場合の結果に及ぼす影響を考慮して選択した。

2) 実験方法

本研究で使用する固化材を検討するため、まず、気泡を混合しない場合について行った。固化剤は、高炉セメント B 種、普通ポルトランドセメント、安定処理用固化材のメ - カ - が異なる GEO と STA（いずれも略称）の合計 4 種類を用いた。試料は 2mm ふりを通過させ、砂セメント S/C=1、フロ - 値¹⁾=180 ± 20 となるように加水量を調整した。この条件で作製したモルタルを φ 5 × H10cm の型枠に投入し、3 日後に脱型してラップで包み、ポリ袋に密封して 20 ± 3 °C で気中養生し、打ち込みから 28 日後に一軸圧縮試験を行った。

起泡剤は界面活性剤系を用いることにして、消泡率試験を実施し、その試験で最も安定した結果が得られたものを用い、指定の希釈、発泡倍率で発泡させた。

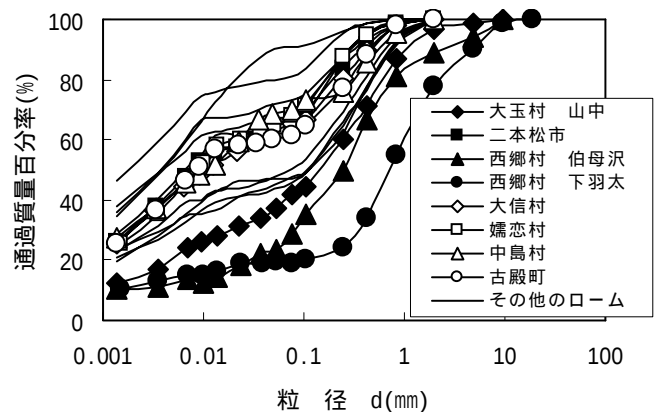


図 - 1 粒度分布

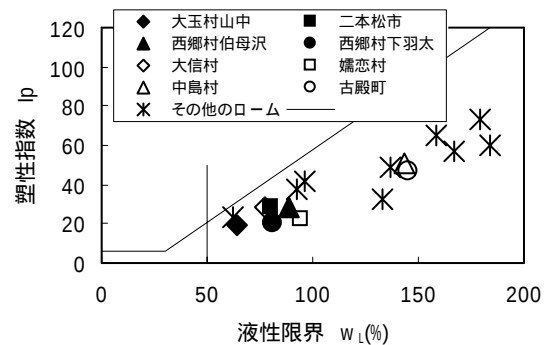


図 - 2 塑性図

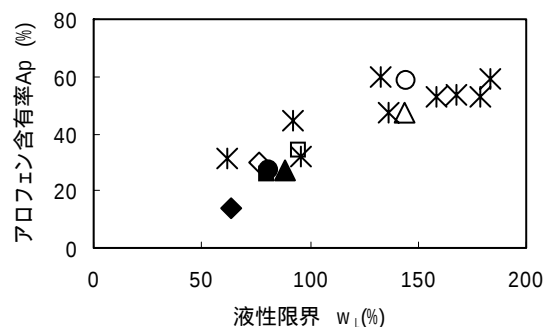


図 - 3 液性限界とアロフェン含有率の関係

キ - ワ - ド：気泡混合軽量土、火山灰質粘性土、一軸圧縮強さ

連絡先：963-8642 郡山市田村町徳定字中河原 1 日本大学工学部土木工学科 TEL&FAX 024-956-8729

3. 実験結果および考察

ここで用いた試料は、図 - 1 の粒度分布が近似している 4 種類で、しかも A_p が異なるものである。モルタルを作製したとき、フロ - 値 $=180 \pm 20$ となるように加水している。この加水量は、ロ - ムの性質により変化することが考えられる。そこで、固化材をパラメ - タ - とし、図 - 4 に W/C と A_p の関係を示す。 W/C は、含水比として保存している水量と加水量の和である。 W/C は、 A_p が大きくなるにつれて増加している。ロ - ムの含水比は、一般的傾向として A_p が大きくなるにつれて高くなる特徴があるため、それが W/C と A_p の相互の増加傾向に発現しているものと推測される。

図 - 5 は、固化材の種類の違いにより発現する一軸圧縮強さ q_u について検討したものであり、 A_p と q_u の関係を示したものである。全体的傾向として、 A_p の増加につれて q_u は低下しており、 q_u の大きさは、概ね高炉 B 種、普通ポ、GEO、STA の順に小さくなっている。このことは、固化材による強度発現は、 A_p が大きいほど低く、固化剤の種類により異なることが明らかである。

図 - 6 は、水量が強度の発現に及ぼす影響について検討したもので、 W/C と q_u の関係を示したものである。 q_u は、 W/C が大きくなるにつれて低下しており、コンクリ - ト分野で得られている知見と一致している。

これまでは、気泡を混合しない場合の強度特性を検討してきたので、図 - 7 には、固化材に高炉 B 種を用い、 $S/C=1$ 、泡セメント比 $F/C=10$ 、フロ - 値 $=180 \pm 20$ における A_p と q_u の関係を示す。図より明らかなように、気泡を混合した場合でも、 A_p が大きくなるにつれて、 q_u は低下する傾向にある。ただ、気泡を混合した場合としない場合の q_u の大きさは、1/10 程度に低下している。

4. まとめ

気泡混合軽量土の原料土として、火山灰質粘性土を用られる可能性について検討した。気泡を混合しない場合、 q_u は、固化材の種類の違いにより異なり、 A_p あるいは W/C の増加に伴い低下することが分かった。気泡を混合した場合、 q_u は、 A_p の増加に伴い小さくなり、気泡を混合しない場合に比べて 1/10 程度に低下することが分かった。このことから、 A_p 大きくなると強度が小さくなることを注意して、使用できると考えられる。

謝辞: 本研究は、文部科学省学術フロンティア推進事業(日本大学工学部):研究課題「地域における社会環境基盤の保全と防災力向上を目指した戦略的マネジメント手法の提言(研究代表:出村克宣)」の下で実施したものである。

【参考文献】 1) 第 3 編コンクリ - ト関係試験方法: JHS A 313-1999「エアモルタル及びエアミルクの試験方法, 1.2 シリンダー法」、東・中・西日本高速道路株式会社編

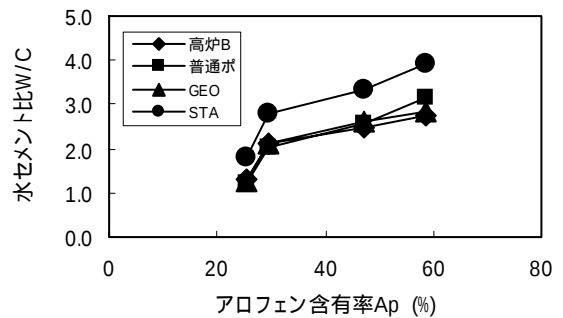


図 - 4 アロフェン含有率と水セメント比の関係

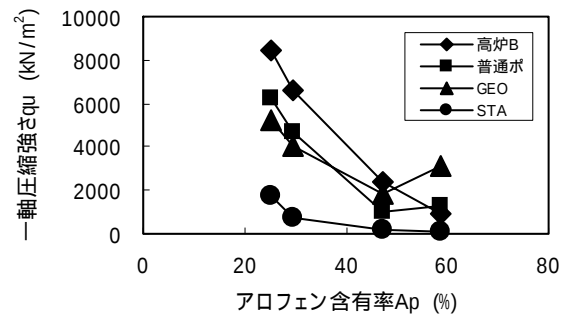


図 - 5 アロフェン含有率と一軸圧縮強さの関係

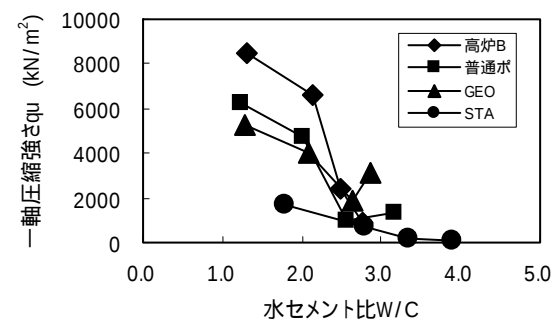


図 - 6 水セメント比と一軸圧縮強さの関係

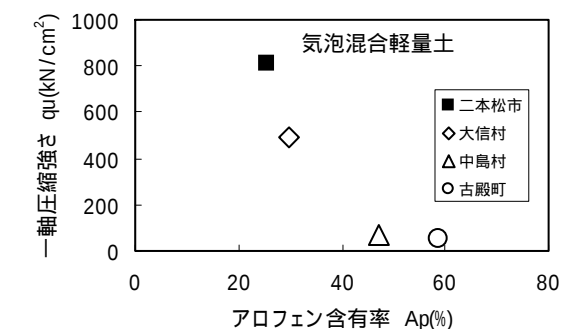


図 - 7 アロフェン含有率と一軸圧縮強さの関係