

災害発生土の有効利用に向けた基礎的研究

崇城大学 学生会員○森田徹
崇城大学 正会員 荒牧憲隆

1、はじめに

近年、我が国では地震災害や記録的な豪雨による斜面災害等の自然災害が頻発している。このような災害発生時には、大量の土砂や多種多様な廃棄物が排出される。これらは、突発的かつ複合的に発生するため、その処理・処分は複雑な対応となり、長期化する傾向があるものの、人道的支援やライフラインの復旧などの対応に追われ、見落とされがちである¹⁾。循環型社会の構築のためには、このような災害副産物を活用したリサイクル技術も、地盤環境工学において重要な課題である。そこで、本研究では、上記のことを鑑み、災害発生土を想定した火山灰質粘性土の安定処理効果について検討することを目的としている。

2、実験概要

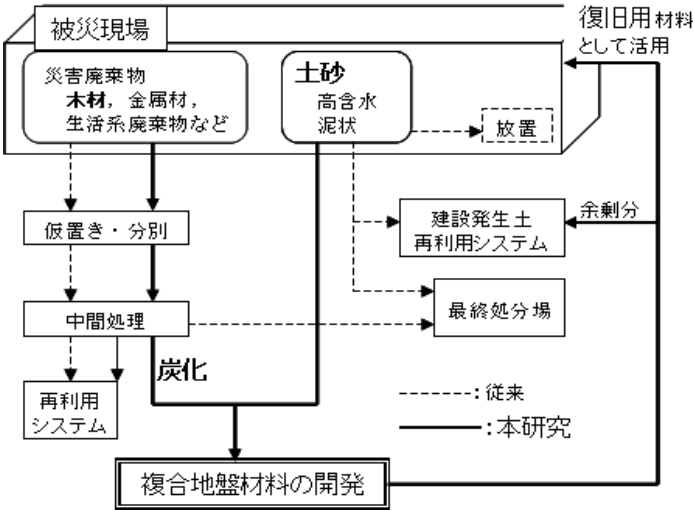
災害時に発生する土砂は、品質も悪く、一般的には処分される傾向にある。しかし、災害時には、人道的支援の観点から緊急の復旧が必要な場合であることも考えられ、また、コストを考えると、災害発生土を活用することが望ましい。また、災害廃棄物も多量に排出されるため、両者を活用した複合地盤材料を考える（図－1 参照）。

本研究では、災害発生土として火山灰質粘性土である赤ぼくを用い、安定処理の補助材として、斜面災害などで発生すると考えられる竹材を使用し、その炭化物を作製し、混合する。安定処理には、普通ポルトランドセメントを利用した。これらの混合土について、一軸圧縮試験を行い、基礎的な力学特性を把握する。

2-1 試料

本研究で使用した赤ぼくの物理的性質について、表－1 に示す。供試体作製時には、降雨による災害を想定し、液性限界の 1.5 の含水比で試料を調整した。この試料に、本学で作製した竹炭を、2mm 以下に粉砕し混合している。また、同時にセメントも混合している。竹炭、セメントの添加率は、土中水分量に対し、50、80、100% とし、配合を決定した。その、配合を表－2 に示す。

供試体の作製は、混合後、ソイルミキサーにより 10 分間攪拌した後、一軸用モールドに突き



図－1 災害発生土の有効利用フロー

表－1 試料の物理的性質

試料	赤ぼく
自然含水比(%)	110
密度 ρ_s (g/cm ³)	2.703
液性限界(%)	157.5
塑性限界(%)	109.5
塑性指数 I_p	48.0
粒径	通過質量百分率(%)
礫分	12.2
砂分	19.0
シルト分	56.6
粘土分	3.2

表－2 実験条件

発生土 (g)	水(ml)	セメント量 (g)	竹炭量 (g)	密度(kg/ m ³)	W/C	Car/C
180.1	151.6	123.2	0	1.657	2.000	0.000
180.1	151.6	123.2	123.2	1.201	2.000	1.000
180.1	151.6	123.2	197.1	1.158	2.000	1.600
180.1	151.6	197.1	0	1.499	1.250	0.000
180.1	151.6	197.1	123.2	1.128	1.250	0.625
180.1	151.6	197.1	197.1	1.187	1.250	1.000
180.1	151.6	246.4	0	1.547	1.000	0.000
180.1	151.6	246.4	246.4	1.146	1.000	1.000

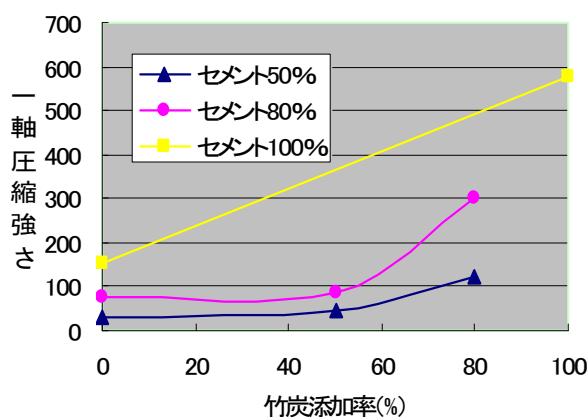


図-1 一軸圧縮強さと竹炭添加率の関係

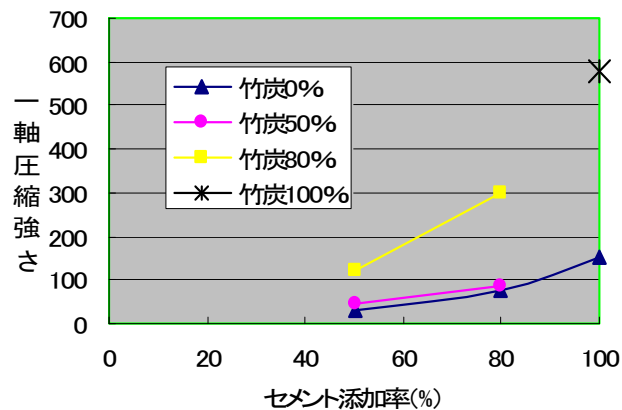


図-2 一軸圧縮強さとセメント添加率の関係

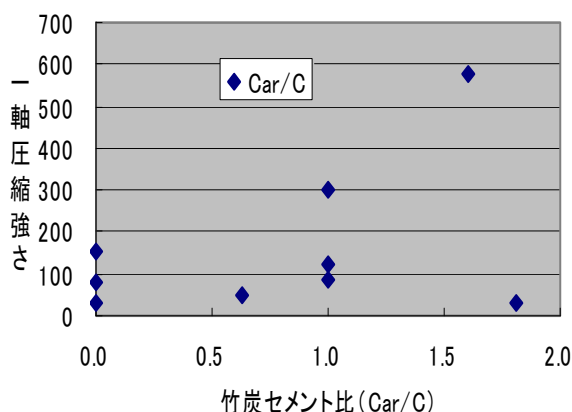


図-3 一軸圧縮強さと竹炭セメント比の関係

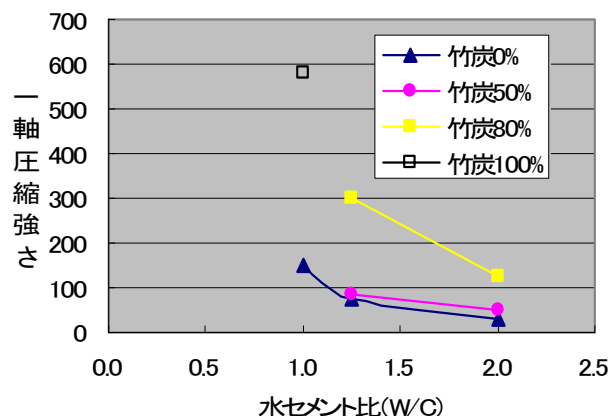


図-4 一軸圧縮強さと水セメント比の関係

固め A 法のエネルギーにて締固めた。その後、室温 20℃一定の恒温室で 1 日間養生させた。

3 実験結果及び考察

本研究では、一軸圧縮試験(JIA A 1216)を行い、目標値を、150KN/m²～200KN/m²とした。図-1 に一軸圧縮強さと竹炭添加率の関係をセメント添加率毎に示している。図より、一軸圧縮強さは竹炭の添加率に関わらず、セメント添加率 50%では強度が出ず、竹炭の効果もほとんど認められない。目標の一軸圧縮強さを発揮させるためには、80%以上のセメント添加率が必要であることが分かる。次に、図-2 に一軸圧縮強さとセメント添加率の関係を竹炭添加率毎に示している。図より、竹炭添加率 50%以下では強度が出ず、80%以上の竹炭添加率が必要であることが分かる。

図-3 に一軸圧縮強さと竹炭セメント比の関係を描いた。これより、竹炭セメント比と一軸圧縮強さの関係にばらつきが見られ、竹炭セメント比は一軸圧縮強さに依存していないと言える。図-4 に一軸圧縮強さと水セメント比の関係を竹炭添加率毎に示している。これより、水セメント比が小さくなるにつれ、一軸圧縮強さの増加が見られ、また、竹炭添加率を増すことで一軸圧縮強さも増すことが分かる。いずれの条件においても、一軸圧縮強さはセメント添加量に依存していることがいえる。

4、まとめ

- 1) 一軸圧縮強さを出すためには、セメント添加率、竹炭添加率を共に、土中水分量に対して 80%以上混合する必要がある。
- 2) 一軸圧縮強さはセメント量に依存する傾向が認められた。

【参考文献】1)大野・宮野・八村：災害廃棄物の環境リスクとその低減のための対応ー平成 16 年新潟県中越地震の例ー、第 7 回環境地盤工学シンポジウム論文集、pp.347-354、2007。