

# ゴムチップと繊維を用いた複合地盤材料の力学特性と遮水性について

○島村 淳<sup>1</sup>・酒本 純一<sup>2</sup>・宮本 裕司<sup>3</sup>・齋藤 邦夫<sup>4</sup>

<sup>1</sup>ケミカルグラウト株式会社・<sup>2</sup>株式会社 T. I. C. ・<sup>3</sup>大阪大学大学院工学研究科・<sup>4</sup>中央大学理工学部土木工学科

## 1. はじめに

筆者らは、地震時における構造物の応答を低減させる方法の一つとして、複合地盤と構造物基礎の非線形相互作用に着目している。そこで大ひずみ域まで安定な人工材料を、現場発生土にセメント、廃タイヤゴムチップならびに繊維を混合した新たな複合材料を発想した。これまでの研究により、固化処理土にゴムチップおよび繊維を混合した複合地盤材料は、材齢 91 日までの一軸圧縮試験においてそれらの混合により韌性の向上が認められ、また、非線形特性を踏まえた解析的検討により、構造物の地震時応答低減の可能性を確認している。<sup>1, 2</sup>

本報では、リサイクル材を利用した複合地盤材料の一軸圧縮試験、非排水三軸圧縮試験、透水試験の結果を総合し、せん断メカニズムとその特性について報告する。

## 2. 複合地盤材料の試験概要

本研究では、現場発生土を利用した固化処理土に廃タイヤリサイクル品であるゴムチップおよび繊維材を混合した複合地盤材料について、室内性状試験（一軸圧縮試験・透水試験・圧密非排水三軸圧縮試験）を行い、特性を検討した。

### 2.1 使用材料

複合地盤材に使用する各材料の物性を表-1 に示す。泥土は現場発生土で、これに加水および砂分調整を行って、埋戻し等に利用される固化処理土で用いられている性状に一致させた。ゴムチップは、廃タイヤを破碎した粒径 1~5mm のリサイクル品を、繊維材にはナイロン系繊維を使用した。また、固化材は高炉セメント B種を用いた。

### 2.2 配合

本研究では、後述する各試験に対し、表-2 に示す 4 種類の配合を検討した。セメント添加量をベースとなる固化処理土（セメント+泥土）1m<sup>3</sup>あたり 75kg 一定として、ゴムチップ添加量を 0, 300kg/m<sup>3</sup>、繊維材添加量を 0, 5%と変化させて、複合地盤材の特性把握を試みた。

### 2.3 試験方法

#### 2.3.1 一軸圧縮試験

本試験は、材齢 6 ヶ月～1 年間に亘って水中養生を行った直径 50mm×高さ 100mm の円柱供試体を用い、ひずみ速度 1%/min にて実施した。また、結果の整理については、最大圧縮応力点を破壊点、その時のひずみを破壊ひずみと定義した。ベディングエラーにより応力-ひずみ曲線の初期部に変曲点が生じる場合については、変曲点以降の直線部を延長し、ひずみ軸との交点を破壊ひずみ算出の修正原点とした。<sup>3)</sup>

#### 2.3.2 三軸圧縮試験

本試験は、材齢 28 日の水中養生した直径 50mm×高さ 100mm の円柱供試体を用いて、背圧 100kPa の下で等方圧密終了後、非排水状態、セル圧一定の条件下で間隙水圧を測定しながらひずみ速度 0.05%/min で最大軸ひずみ 15%以上まで実施した。圧密応力は 50, 100, 200, 400, 800kPa の 5 水準を選択した。供試体の飽和には負圧法を用い、すべての供試体について測定した B 値  $\geq 0.96$  であったため、ほぼ飽和状態であるとした。

また、結果の整理に際して、ベディングエラーの影響が認められる場合は、一軸圧縮試験におけると同様の操作でひずみに関する原点を修正した。ひずみ硬化が認められるときの最大軸差応力は、軸ひずみ 15%付近の軸差応力を最大軸差応力とした。

#### 2.3.3 透水試験

透水試験は、材齢 28 日の水中養生を行った直径 50mm×高さ 100mm の円柱供試体について、三軸試験装置を用いて

表-1 使用材料

材 料	性 状
セメント	高炉セメント B種 <sup>※1</sup> 密度 : 3.04g/cm <sup>3</sup>
ゴムチップ	廃タイヤリサイクル品 密度 : 1.1g/cm <sup>3</sup> 粒径 : 1~5mm
繊維材	ナイロン系繊維
泥土	現場発生土、水 密度 : 1.50±0.02g/cm <sup>3</sup> 砂分率 : 40±2.5% <sup>※2</sup> スランプフロー : 400±50mm <sup>※3</sup>
水	水道水

※1 JIS R 5211

※2 簡易砂分計による体積率

※3 JHS 313-1992

表-2 配合表

No.	セメント (kg/m <sup>3</sup> )	ゴムチップ (kg/m <sup>3</sup> )	繊維材 (%)	密度 (g/cm <sup>3</sup> )
1	75	0	0	1.54
2	75	0	5.0	1.50
3	75	300	27.3	0.0
4	75	300	27.3	5.0
				1.38

Mechanical Properties and Sealability of Geo-material Composed of Rubber chips and Fibrous Materials

Atsushi Shimamura<sup>1</sup>, Junichi Sakemoto<sup>2</sup>, Yuji Miyamoto<sup>3</sup>, Kunio Saito<sup>4</sup> (<sup>1</sup>Chemical Grouting Company, <sup>2</sup>T.I.C. Company, <sup>3</sup>Graduate School of Engineering, Osaka University, <sup>4</sup>Department of Civil Engineering, Faculty of Science and Engineering, Chuo University)

KEY WORDS: Recycle Materials, Compound Geo-materials, Rubber Chips, Fibrous Materials, Mechanical Properties, Permeability