直接基礎－複合地盤の非線形相互作用と応答低減効果に関する実験研究
（その 1）複合地盤の特性と実験計画

正会員　○ 島村　淳*[1]　正会員　藤井　達*[2]　正会員　本村友一*[3]
正会員　柏　尚稔*[4]　正会員　宮本裕司*[5]

複合地盤材料　地震応答低減　高減衰ゴム
非線形相互作用　室内試験　振動台実験

１．はじめに

筆者らは、大ひずみ域まで安定な地盤材料として、固化処理土にゴムチップと繊維を混合した複合地盤材料を開発している。本研究では、その複合地盤を側面地盤とした直接基礎の応答性状を明らかにして、建物の地震応答の低減を図ることを目的としている。[例えば 1), 2)]

本報では、高減衰ゴムを裁断したゴムチップを混合した複合地盤の室内試験結果(一軸圧縮試験，繰返し単純せん断試験)について報告する。(その 2)では硬質地盤に支持された建物基礎の振動台実験、(その 3)では砂質地盤に支持された建物基礎の遠心載荷装置を用いた振動台実験を報告する。

２．複合地盤の特性

現場発生土を利用した固化処理土に高減衰ゴムチップおよび繊維材を混合した複合地盤の一軸圧縮試験と繰返し単純せん断試験を行い、特性の確認を行った。

2.1　使用材料と配合

複合地盤に使用する各材料の物性を表 1 に示す。泥土は、建設発生土に加水および砂分調整を行い、一般的な固化処理土の性状と一致させた。ゴムチップは、免震ダンパー等に使用される高減衰ゴムを裁断したものを使用した。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。

表１　使用材料

材料	性状
セメント	高炉セメント B 種 密度 ＝ 3.04g/cm^3
泥土	密度 ＝ 1.50±0.02g/cm^3 砂分率 ＝ 40±2.5 ％ スランプフロー値 ＝ 400±50mm
ゴムチップ	高減衰ゴムチップ 密度 ＝ 1.10 g/cm^3 粒径 ： 5mm 以下程
繊維材	ナイロン系繊維

室内試験は、表 2 に示す 2 種類の配合について行った。セメント添加量はベースとなる固化処理土(セメント+泥土)1m^3 あたり 75kg に一定とした。また、繊維材に関しては密度の設定が難しく、複合地盤材料 1m^3 あたりの混合重量を基本とし、密度を 1.3g/cm^3 と仮定した。

表２　改良地盤の配合

No.	セメント kg/m^3	高減衰ゴム kg/m^3	繊維材 %
1	75	0	0
2	75	300	5

2.2　試験方法と試験結果

(1) 一軸圧縮試験

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(湿潤、不飽和)を用い、ひずみ速度 1%/min にて実施した。 図 1 に各配合における応力 σ とひずみ ε の関係を示す。通常の固化処理土である No.1 では、脆性の著しい応力－ひずみ関係が認められ、破壊ひずみは 1%程である。No.2 ではゴムチップと繊維材を混ぜることで、剛性が小さくなり、破壊ひずみは、7.5%程度に増加している。また、ピーク強度を示した後のひずみ域における強度低下は小さく、15%以上の変形にも耐えうる靭性を持った材料であることがわかる。

(2) 繰返し単純せん断試験

試験は、広範囲のひずみ域における変形特性を確認するため、材齢 28 日の水中養生した直径 100mm×高さ 30mm の円柱供試体を用いて、SGI 型試験装置にて実施した。図 2 に、各配合の超大ひずみ域(γ＞1%)におけるせん断応力 τ とせん断ひずみ γ の履歴曲線を上載圧 σ_v=200kPa について示す。 No.1 では γ＞3%程でせん断応力が低下するのに対して、No.2 では γ＝12%程度まで各載荷段階の最大せん断ひずみの増加に伴い、せん断応力が増加している。