

コルクを混合した地盤材料の減衰効果に及ぼすコルク混合率の影響

日本大学理工学部 学生会員 ○植田 将史

日本大学理工学部 正会員 山中 光一

日本大学理工学部 正会員 岩井 茂雄

1. はじめに

道路から発生する交通振動は、道路周辺の建物を揺らし、壁のひび割れ等の物的被害や心理的な不安感等の感覚的被害を与える。この道路交通振動を低減させるためには、①振動発生源（車道）対策、②振動伝播経路（歩道）対策、③受振点（沿道の建物）対策の3つが挙げられる。しかし、①については路面の平坦性の確保、③についてはすでに建設されている建物への施工が容易でなくコストがかかる等の問題が挙げられる。②については、例えば、発泡スチロールを用いた振動遮断壁等の対策¹⁾が挙げられるが、振動伝搬経路の確保のためにコスト高となる。

そこで本研究では、地盤により伝搬する振動の低減を図るため、弾力性と空隙を多く持つコルクを用いた地盤材料を作製し、その減衰効果を確認することを目的に一軸圧縮試験とモデル供試体による衝撃試験を行った。

2. 試料および試験方法

(1) 使用材料および供試体

本研究では、母材に山砂を用いた。コルクについては粒径 4mm~6mm の粒状コルクを用いた。山砂とコルクの物理特性を表-1に示す。コルクの配合条件については、母材である山砂の乾燥質量に対して 0, 2, 4, 6%混合した。また、これら材料の付着性を良くするため、カオリン粘土を乾燥質量に対して 3%混合させた。試料は、前述の材料を各配合条件の最適含水比になるよう加水をした。一軸圧縮試験用の供試体は、直径 100mm×高さ 200mm となるように専用の鋼鉄製モールドを用いて作製した。締固めの際には、締固めエネルギー $E_c=550\text{kJ/m}^3$ のエネルギーを基に作製した。一軸圧縮試験は、JIS A 1216 に準じて行った。加速度を用いた衝撃試験では、専用の塩ビモールド内に直径 150mm×高さ 400mm のモデル供試体を作製し、供試体の上端から 100mm ごとに加速度計を設置した。供試体作製後は、重錘を用いて供試体上端に衝撃を加え、埋設した加速度計により加速度を測定した。加速度を用いた衝撃試験で用いたモデル供試体の概略図を図-1に示す。

表-1 使用材料の物理特性

	山砂	コルク
密度 ρ_s g/cm ³	2.738	0.152
含水比 w %	21.0	8.1

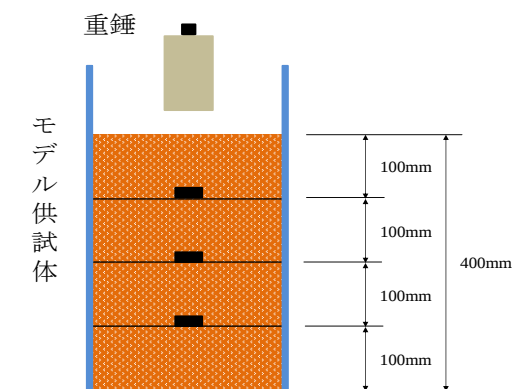


図-1 モデル供試体概略図（衝撃試験）

3. 試験結果および考察

(1) 一軸圧縮試験

図-2は、一軸圧縮試験から得られたコルク混合土の応力-ひずみ曲線を示したものである。図より、コルク混合土が増加するにつれ一軸圧縮強さは減少傾向を示し、破壊ひずみは増加する傾向を示していることがわかる。しかし、一軸圧縮強さについては、コルク混合率 4%と 6%では大きな差異は見られなかった。これは、コルク混合率が増加すると、供試体内を占める割合がコルクの方が多くなり、コルクを圧縮している形となり、コルクの圧縮強さが顕著に現れたためこのような結果になったと考えられる。

キーワード 交通振動, 減衰効果, コルク, 一軸圧縮試験, 加速度

連絡先 〒274-8501 千葉県船橋市習志野台 7-24-1 日本大学理工学部交通システム工学科 TEL. 047-469-5523

図－3は、一軸圧縮試験から得られた変形係数 E_{50} とコルク混合率の関係を示したものである。図より、コルク混合率が増加するにつれ変形係数は減少傾向を示していることがわかる。これは、密度の低いコルクが混入したことにより、供試体内部の密度が減少して変形しやすくなったためであると考えられる。

以上の結果より、コルクが混入されることにより供試体内部の密度が減少し、変形係数は低くなることから、減衰効果が期待できると考えられる。そのため本研究では、加速度を用いた衝撃試験を行いその効果について確認を行った。

(2) 衝撃試験

衝撃加速度のモデル供試体内での減衰状況を把握するために一軸圧縮試験の結果をふまえ、山砂のみの場合と、コルク混合率 6% の場合で比較を行った。

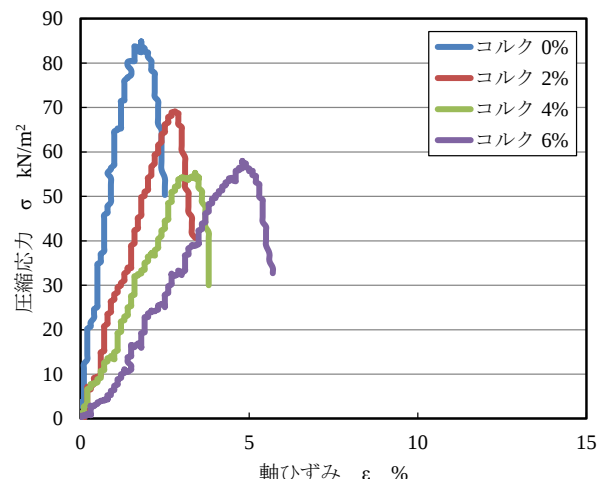
図－4は、衝撃試験結果を供試体上端からの深さと加速度比（供試体内加速度/重錘加速度）の関係で示したものである。図より、供試体上端からの深さが深くなるにつれ加速度比が小さくなり、衝撃加速度が減衰していることがわかる。また、山砂に比べコルクを混合した結果の方が減衰の程度は大きいことがわかる。山砂の結果に注目すると、深さ 10cm～20cm の間はほぼ同じような加速度が得られ、顕著な減衰効果は得られていない。コルクを混合した結果に注目すると、10cm～20cm 間では減衰が大きく見られる。しかし、深さ 10cm においては、山砂より減衰効果が得られなかった。これは、山砂よりコルクの方が密度は低く、また加速度計の拘束が弱く、供試体内に設置した加速度計が上下に動きやすいことによるためと考えられる。

4. まとめ

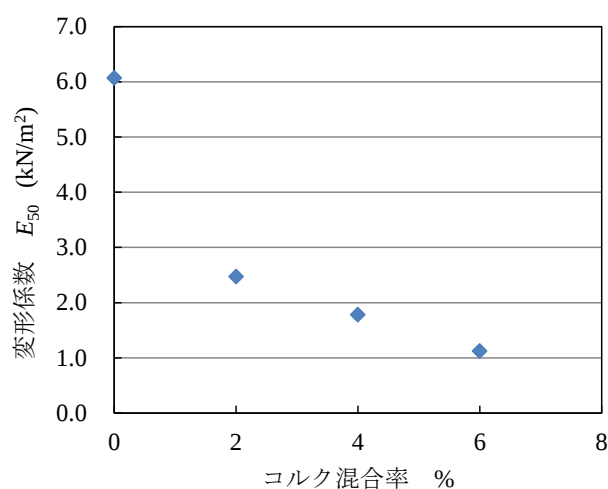
- ① 母材に圧縮性の高いコルクを混合することによって圧縮強度は減少することがわかった。またその傾向はコルク混合率が増加するにつれ顕著に現れるが、おおよそ 4% 以上となると供試体内を占めるコルクの割合が大きくなり、コルクの圧縮強さが顕著に現れることがわかった。
- ② 一軸圧縮試験の結果より、コルク混合率が増加するにつれ変形係数は減少傾向を示していることから減衰効果が期待することができる。また、加速度を用いた衝撃試験より、供試体の中層以下ではその傾向が確認できた。

参考文献

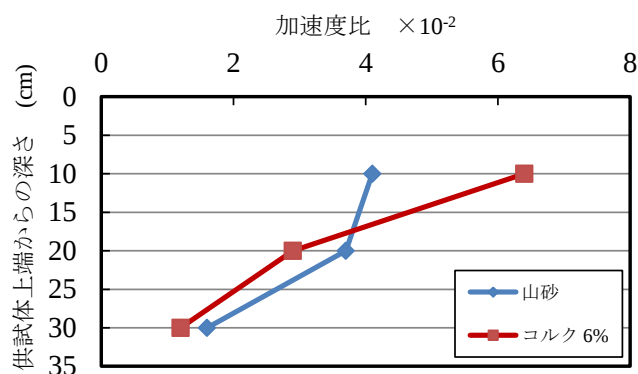
- 1) 神田・村田・伊藤・太田・日下部：発泡スチロールビーズとソイルセメントからなる交通振動低減工の開発，土と基礎 52(4), pp.23-25, 2004.



図－2 応力－ひずみ曲線



図－3 変形係数とコルク混合率の関係



図－4 供試体上端からの深さと加速度の関係