

透水性樹脂舗装材による固結特性に関する基礎的研究

東京都市大学 学生会員○柴野勝弘
正会員 末政直晃 伊藤和也

1. はじめに

従来の樹脂舗装は公共施設や高速道路の一部に対して用いられており、供用年数が経つにつれ排水機能の低下や空隙つぶれが生じてしまう恐れがあると言われている¹⁾²⁾。この課題を解決するため排水機能の持続と一定の空隙確保が必要とされており、透水性樹脂舗装が注目されている。また高い強度が得られることから、近年では庭石を固める際などの用途を目的とし簡易的に施工が行えるという利点のある家庭用も普及している。しかし使用する固結材料や添加量によっては強度変化するため、その相性と強度による関係はあまり報告されていない。本研究では溶剤含有イソシアネート基末端ウレタン樹脂（以下ウレタン樹脂と示す）に着目した。空隙を樹脂で充填し固結するのではなく、透水性を確保するために地盤材料の表面接着を目的とする。固結材の種類や対象となる地盤材料との相性、添加量による強度の変化について調べる。本発表では試料の粒径を変化させた際の一軸圧縮強度を調査した結果を報告する。

表-1：実験ケース³⁾

	平均粒径(m)	試料(g)	固結材(g)	比率(%)
碎石	4.75	270.00	13.50	
珪砂2号	2.00	250.00	12.50	
珪砂3号	0.85	250.00	12.50	
珪砂4号	0.76	250.00	12.50	5.00
		220.00	11.00	
珪砂5号	0.53	250.00	12.50	
		220.00	11.00	

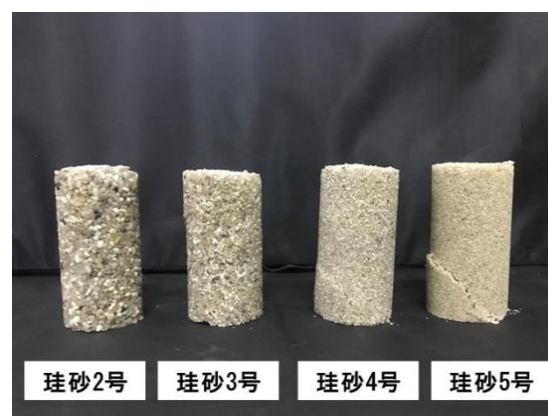


写真-1：载荷後の供試体の様子

3. 試験概要

3-1. 粒径比較

今回用いたウレタン樹脂は本来庭石などを固める家庭用のものであることから、実際にはスプレーで吹付け浸透させる用途として用いられている。しかし本実験では固結した箇所の強度を調査するため、供試体作成方法は試料と固結剤をあらかじめ混ぜたのち、φ50×100のプラモールドに投入した。まず固結材と粒径の組み合わせを変化させた。試料は粒径の調整が行われている珪砂2～5号をふるいにかけたものを用いて粒径を均一にした。固結材の比率は試料に対して5%の重量とした。これは5%以上加えた場合、空隙を固結材で閉塞する可能性が高くなるためである。また珪砂6号（約0.4mm）より細かい粒径では、より多くの固結材を加えることにより供試体を作成することが可能であったが、固結材比率が急増しコストが高くなることから本論での対象としない。表-1に実験ケース³⁾を、写真-1に载荷後の供試体の様子を、図-1に試験によって得られた結果を示す。これより、強度が珪砂に比べ低い結果を示した碎石においても圧縮強度が約3.0MPaと非常に高い強度が得られ

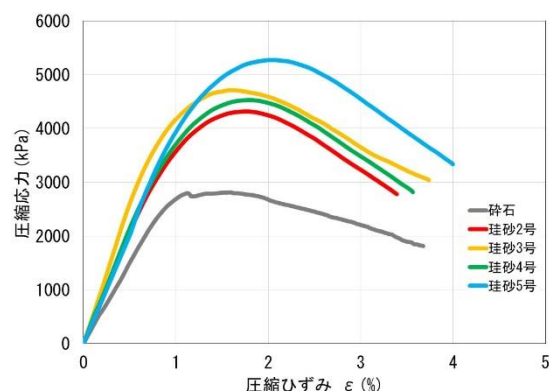


図-1：実験結果（粒径比較）

キーワード 透水性樹脂舗装材, 固結材, 一軸圧縮強度

連絡先 〒158-8557 東京都世田谷区玉堤 1-28-1 TEL:03-5707-0104 E-mail:g1781706@tcu.ac.jp

ていることが確認できる。また粒径の違いに着目すると、珪砂 5 号が最も強度が高い結果を示した。この結果から粒径が細かいほど粒子同士の接着面が増えることで強度が増加すると考えられる。対して粒径が大きくなるにつれて強度は減少することが示されている。しかし珪砂 3, 4 号では粒径の差が僅かであるため強度の変化はあまり確認できなかった。供試体の破壊状況を見ると、せん断破壊であることが確認できる。

次に図-2 に粒径と圧縮応力の関係を示す。粒径の小さいケースで間隙が少なくなり高い強度を示すと予想されたが、珪砂 4 号よりも珪砂 3 号が高い強度を示した。これは珪砂 3 号の粒子の状態が不均質であるため間隙に差が出てしまったことが考えられる。

3-1. 固結材混合方法変化

次に珪砂 2 号は珪砂の中でも強度は僅かに劣るが間隙は比較的大きいことから透水性のある材料に適していると考えられる。供試体作成方法は試料を先に投入した後にウレタン樹脂を投入した。その際プラモールドの底から排水できるようにし、余分なウレタン樹脂を取り除いた。供試体作成時の排水状況を写真-2、図-3 に試験によって得られた結果を示す。強度は粒径比較でのケースよりも低い結果となった。また投入量を試料重量比で 5% から 7% まで変化させて行っただが、いずれも固結することは確認できなかった。一方、あらかじめ試料と固結材を混ぜたケースにおいては 1 日後に固結することが確認できた。このことより、樹脂を後から投入する場合は粒子同士の接着面に樹脂を十分に供給することができないために供試体が固結に至らないものと考えられる。

4. まとめ

粒状体の固化剤として、ウレタン樹脂は容易に扱うことができ、少ない添加量で高い強度を得ることができた。そこで、粒径の異なる珪砂に樹脂を含有させた供試体に対して圧縮試験実験を行い、粒径の影響を調べた。その結果、粒径が小さいほど粒子同士の接着面が増えることで強度が増すことが確認できた。しかし粒径が小さすぎると固結材の添加量が増加してしまうため、コスト面で考えると適していないと考えられる。また後から固結材を投入したケースにおいては強度が低い結果が得られた。樹脂添加の方法について検討が必要であることが分かった。

5. 参考文献

- 1) 祝迫ら 排水性舗装の耐久性と機能の検証 九州技報 36 号 2005 年 1 月
- 2) 渡邊ら 弾性材料入り PRMS 工法の凍結抑制機能について 土木学会第 60 回年次講演会 H17.9
- 3) 野添ら 短繊維混合補強土の最適混合率に及ぼす粒径の影響 ジオシンセティック論文集 第 28 巻 2013.12

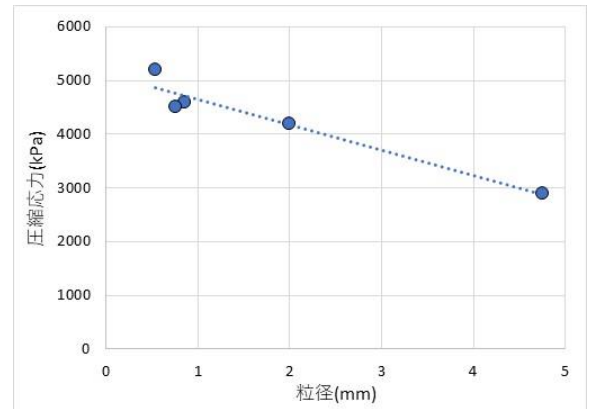


図-2：粒径と圧縮応力の関係

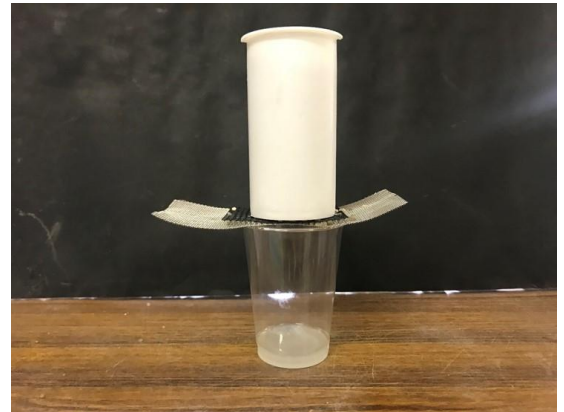


写真-2：供試体作成時の排水状況

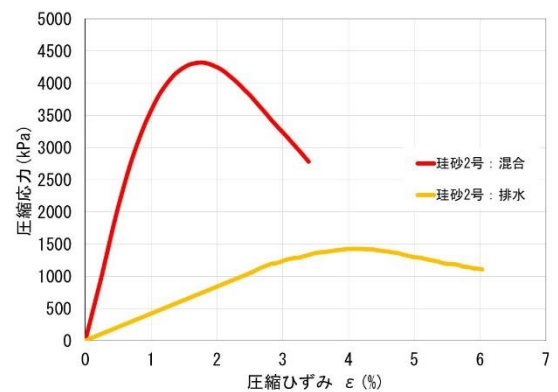


図-3：実験結果（固結材混合方法変化）