

短繊維混合高粘性グラウトの流動特性に関する検討

(財) 鉄道総合技術研究所 正会員 村本勝己 正会員 中村貴久
住友大阪セメント(株) 正会員 宮脇賢司 正会員 吉原正博

1 はじめに

土路盤上のスラブ軌道や道路舗装等の直下の路盤土が流出するなどして空洞が生じた場合、速やかに補修しないと空洞が成長し、路盤陥没等の重大な問題となる可能性がある。そこで、筆者らは、路盤に生じた空洞の補修に、ビニロン短繊維を混合したグラウトを用いることが可能であるか検討を行っている。グラウトに短繊維を混合すると強度や耐久性の向上が期待できるが、流動性が低下するために一般には施工性が低下するとされる。しかし、路盤に生じた空洞には軟弱な泥土や水が存在している場合が多いため、敢えて流動性の低いグラウトを圧入することでこういった泥土等を押し出して空洞を充填できれば、流動性の低下をメリットとすることが可能である。そこで、路盤の空洞充填を想定した模型実験を行い、短繊維を混合した高粘性グラウトの流動性について検討を行った。

2 流動性確認試験の概要

供試体の概要を図2に示す。本試験においては、充填状況を目視で確認するために、舗装体下の路盤の空洞を模擬した高さ40mmの亚克力製の土槽を用いて行った。土槽の形状は、幅約2.3mの舗装体中心において圧入されたグラウトが、充填口を中心として同心円状に広がると仮定した円の約1/15を切り出した扇型をしている。本試験に用いた亚克力土槽は底面が解放されており、これを粘性土路盤上に設置した後、アンカーで固定した。粘性土路盤上には、必要に応じて泥水(含水比約50%の荒木田粘土)を20mmの厚さに滞水させた。土槽上面は既設の舗装体の下面を模擬しており、グラウトの圧力を測定するために、3個の土圧計が組み込まれている。また、空洞内の不陸を想定して、2個の不陸ブロックを設置

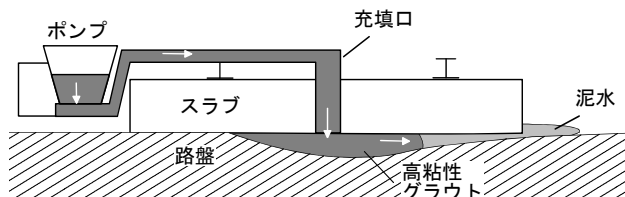


図1 高粘性グラウトを用いた軌道補修法の例

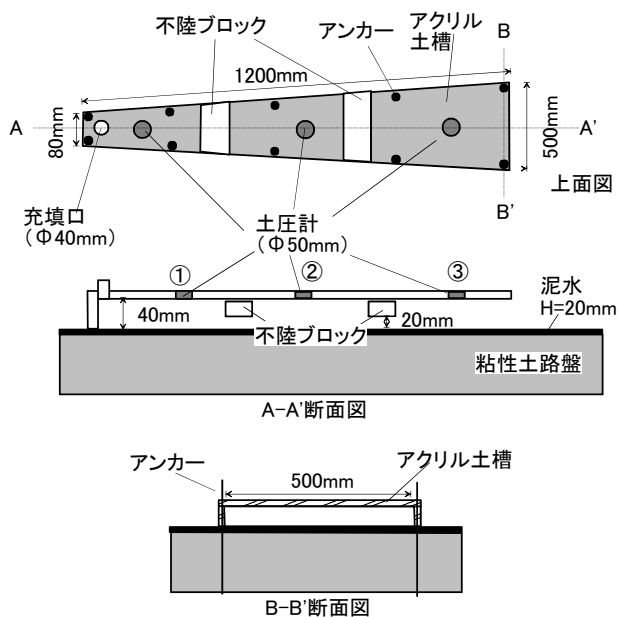


図2 流動性確認試験供試体の概要

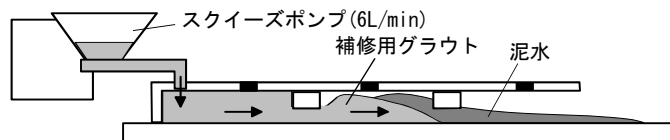


図3 流動性確認試験の概要

表1 試験ケース

	フロー値 (JHSA313)	短繊維 (体積比)	路盤面の 泥水	水/固化材 比
CASE1	小(110mm)	なし	あり	35%
CASE2	大(178mm)	なし	あり	35%
CASE3	小(100mm)	1.5%	あり	35%
CASE4	小(116mm)	1.5%	なし	35%



図4 土槽への充填状況

キーワード: 路盤, グラウト, 短繊維補強, 粘性土

〒274-8601 千葉県船橋市豊富町 585

TEL:047-457-0186 FAX:047-457-7871

している。この土槽の充填口に、図3に示すようにスクイーズポンプ（圧送量 6l/min）を接続し、所定の配合で攪拌・混合したグラウトを圧入した。試験の状況を図4に示す。

本試験の試験ケースを表1に示す。試験は流動性（フロー値）、ビニロン短繊維の有無、路盤面の泥水の有無について、材料特性が充填性能に及ぼす影響について調べた。フロー試験は、日本道路公団規格試験法である「エアモルタル及びエアミルクの試験方法」のシリンダー法（JHS A 313-1992）を準用した。なお、新補修法に使用するグラウトの水/固化材比（ $\equiv$ W/C）はすべて 35%であり、フロー値は添加した増粘材の量によって制御している。

3 試験結果

図5～8は、充填中の土圧の経時変化である。土圧計は図2に示すように、てん充填口に近い方から①②③の順に設置されている。

短繊維がなくフロー値の大きい CASE2 の土圧が最も小さく、最大でも 10kPa 以下である。同様に短繊維がない CASE1 の土圧は最大で 15kPa 以下であるが、ポンプの脈動が強く反映される。これは、フロー値が小さいために瞬間的に圧力が上昇するが、すぐに開放されているためと考えられる。

CASE3 と CASE4 は短繊維が混合されているケースで、CASE3 は泥水あり、CASE4 は泥水なしである。両者に大きな違いはないが、同程度のフロー値である CASE1 と比べて大きな土圧が発生しており、脈動も見られない。これは、グラウトに短繊維が混合されることによって流動抵抗が増大し、繊維が混合されていない場合と比較すると土圧の解放速度が遅いために、充填中の土圧が蓄積するものと考えられる。なお、各土圧計が分担する領域の面積比を考慮して簡易的に算出した平均土圧は 20kPa 以下である。

図9に硬化した後に脱型した CASE3 のグラウトの状況を示す。路盤に泥水があっても、短繊維混合グラウトが空洞内をほぼ隙間なく充填していることが確認された。

4 おわりに

ビニロン短繊維を混合した高粘性グラウトは、泥水が滞水した路盤の空洞補修に有効であることが確認された。

なお、フロー値が同じでも、短繊維の有無によって充填時に発生する圧力に大きな違いがみられることから、静的なフロー試験のみで、短繊維を混合した充填材の流動特性を評価するのは難しいものと考えられる。

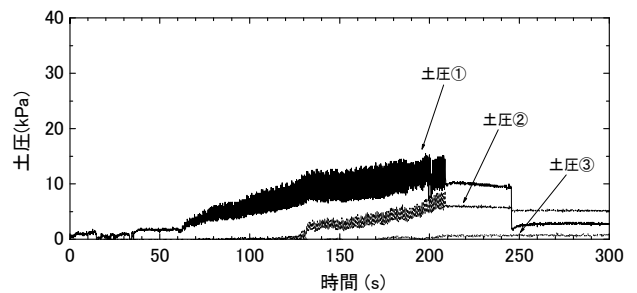


図5 土圧の経時変化(CASE1)

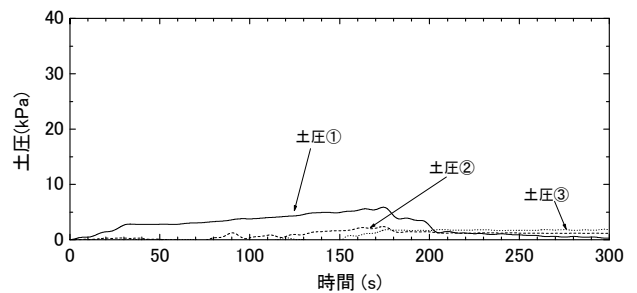


図6 土圧の経時変化(CASE2)

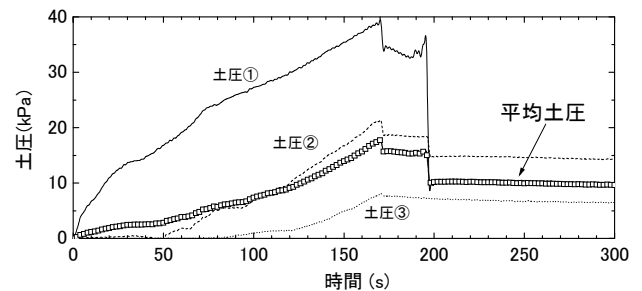


図7 土圧の経時変化(CASE3)

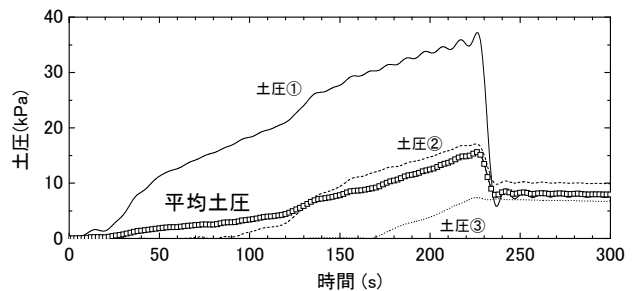


図8 土圧の経時変化(CASE4)



図9 硬化後脱型したグラウトの状況(CASE3)