

低収縮可塑性グラウトのフロー値が浸透距離に与える影響

東北学院大学 非会員 ○大塚拓澄・鈴木翔・武内佑大
 正会員 山口晶
 日本基礎技術株式会社 正会員 岡田和成

1. はじめに

近年豪雨や地震等で、擁壁の崩壊の被害が発生している。擁壁の崩壊は、背面の排水処理が十分でなかった場合に発生することが多く、この対策として裏込め材にグラウトを注入し空隙部をなくすことにより、裏込め部と擁壁を一体化させる工法が使用されることがある。本研究では、この工法に使用されている低収縮可塑性グラウトに着目した。この低収縮可塑性グラウトは力が加わらないとその形状を保ち、力が加わると容易に形状を変える特徴がある。そこで本研究では、グラウトの可塑性の程度を変えた場合に、浸透距離がどのように変化するかに着目して実験を行った。

2. 実験概要と実験条件

実験に用いた試料は、試料小（商品名：五色石）、試料中（商品名：砂利）、試料大（商品名：五色砂利）の3種類とした。図-1に各試料の粒径加積曲線を示す。

グラウトの可塑性の程度は、グラウト作製時に使用するA液とB液の混合割合で変化させることが可能である。ここでは、可塑性の程度をフロー試験によるフロー値で評価することにした。フロー試験とは、内径8cm、高さ8cmの亚克力円筒にグラウトを詰め、円筒を上を引き抜いたときのグラウトの高さと

横方向への広がりを見測するもので、スランプ試験に準じた考え方である。写真-1にフロー試験の様子を例として示す。図-2にA液/B液とフロー値の関係を示す。なお、このフロー値は注入試験とは別に実施したフロー試験の値であり、表-1の注入試験のグラウトのフロー値とは若干異なっている。

写真-2に使用したグラウト注入装置の写真を示す。試料を詰める部分の塩ビ管の長さ102.0cm、直径10cmである。グラウト注入部には圧力計が設置してあり注入圧力はこの圧力計の計測値を用いる。下フランジを取り付けた塩ビ管に試料をいっぱいまで詰め、4面10回ずつ木片で叩く。その後上フランジを設置し、注入装置を横に設置してグラウト注入試験を行う。注入は注入ピストン（商品名：つまー君）に錘を段階的にぶら下げて行った。装置全体の模式図を図-3に示す。

実験条件を表-1に示す。初めに第一段階の荷重を

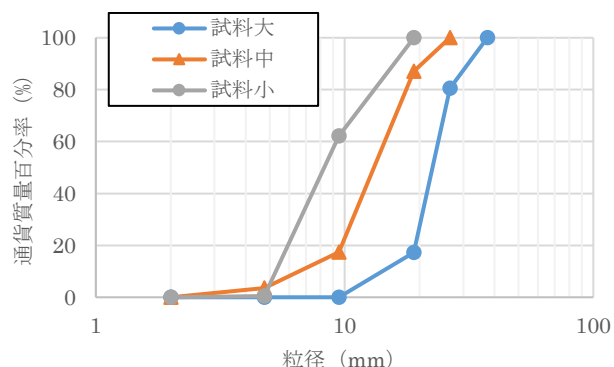


図-1 粒径加積曲線



写真-1 フロー試験の例



写真-2 注入装置

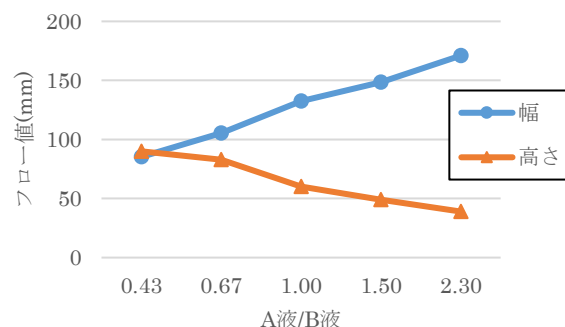


図-2 A液/B液とフロー値の関係

可塑性、フロー値、浸透距離、グラウト

東北学院大学工学部 宮城県多賀城市中央 1-13-1・022-368-7439

表-1 実験条件

実験名	S3-7	S4-6	S5-5	S6-4	S7-3	M3-7	M4-6	M5-5	M6-4	M7-3	L4-6	L5-5	L6-4
試料名	五色石（試料小）					砂利（試料中）					五色砂利（試料大）		
A : B	3:7	4:6	5:5	6:4	7:3	3:7	4:6	5:5	6:4	7:3	4:6	5:5	6:4
荷重 1 (kgf)	10					10					10	6.4	6.4
荷重 2 (kgf)	20					20					20	12.8	9.6
荷重 3 (kgf)	30					30					30	19.2	12.8
荷重 4 (kgf)	---					---							16.0
追加圧力 (MPa)(手動)	0.15					0.15							
フロー値 (mm)	86.6	90.0	118.1	136.6	161.0	80.4	95.9	117.1	138.1	160.8	98.7	122.1	148.2

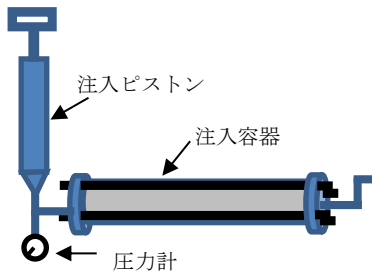


図-3 注入装置模式図

載荷しグラウトが浸透するまで行う。浸透が停止したら、それまでの時間、圧力、浸透距離を計測し記録する。次に第二段階の荷重を加える。これを所定の条件まで行う。注入荷重の最終荷重で浸透が止まり、かつ容器端部まで達していなかった場合に、圧力計の数値を0.15MPaになるよう、注入ピストンを手動で載荷する。0.15MPaで浸透が止まるか容器端部に達するまで実験を行う。

3. 実験結果と考察

図-4に試料小、図-5に試料中、図-6に試料大のグラウト注入時に計測した圧力と浸透距離の関係を示す。この図をみると、フロー値が大きいほど、試料の粒径が大きいほど、同じ圧力では浸透距離が大きくなることがわかる。

このグラウトを施工する際には、0.2MPaでの注入が行われている。そこで、圧力と浸透距離の関係が比例的に増加すると想定して、0.2MPaで注入した場合にどれくらいの浸透距離となるかを求めたものが図-7である。この図を用いることにより、擁壁裏込め材の粒径とグラウトのフロー値から浸透可能距離

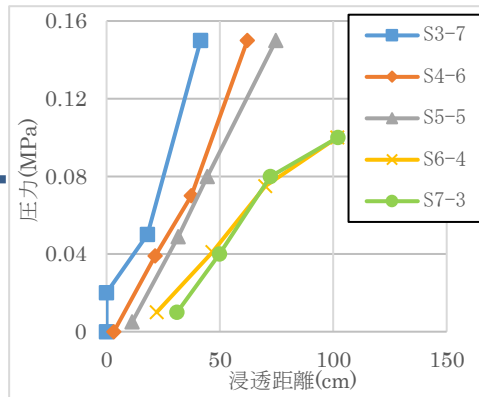


図-4 試料小の圧力と浸透距離

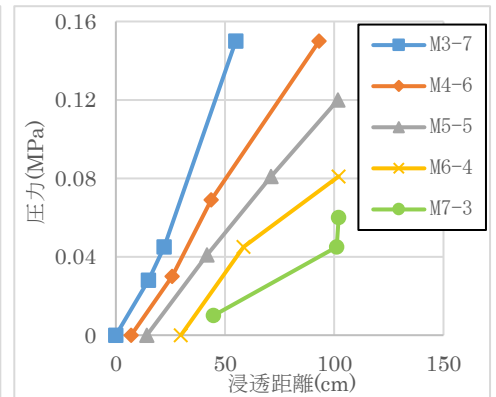


図-5 試料中の圧力と浸透距離

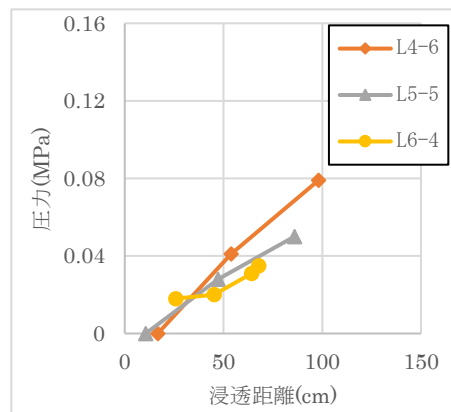


図-6 試料大の圧力と浸透距離

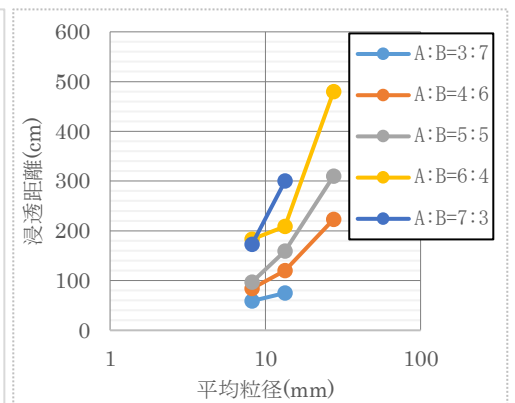


図-7 0.2MPaの時の浸透距離

の概要を求めることが可能である。ただし、これは浸透距離と圧力が比例したと仮定したこと、実際の施工ではほぼ二次元的な注入になるのに対して一次元的な注入実験であること、粒径が揃った試料を用いていること等を考慮する必要がある。

4. まとめ

実験結果から、擁壁裏込め材の粒径とグラウトのフロー値から浸透可能距離の概要を求めることが可能となる図を示すことができた。ただし、本研究は粒径がほぼそろった試料を用いていることに注意が必要である。例えば、粒径が大きい試料と小さい試料が混合されている場合など、様々な条件で、検討を行い、傾向をつかむ必要がある。