

推進工法における薬液注入材料の充填材への適用に関する研究

岩盤・開発機械システム工学研究室 学部4年 大倉一平

1. はじめに

近年都市部では、複雑化した埋設物や交通渋滞、家屋の増加、社会情勢、社会コストによる影響などから、ライフライン等の施工が厳しくなった開削工法の代替工法として、推進工法が多く採用されるようになった。推進工法とは、推進管の先端に掘進機を取り付け、ジャッキ推進力等によって管を地中に圧入して管渠を埋設し、管路を築造する工法である。推進工法の施工では、施工中の地表面沈下や陥没などに伴う既設構造物への影響を与えず、要求された施工精度を満足した構築が要求される。すなわち、推進工法を用いて良好な施工を行うためには、施工中に推進管外周面での抵抗や地山の変状を効果的に抑制しながら推進管全体を確実に推進することにある。そのためには従来からの実績や経験から、余掘り部分に注入される充填材の適切な選択が重要とされている。しかし、既存の充填材の現状は、ブリージング（スラリーの水分離）の発生、硬化過程、地山特性（崩壊性、自立性等）を考慮した性質（強度発現、浸透性等）を保持していないといった問題がある。そこで本研究では、ゲルタイムの調整機能を期待して薬液注入材料として用いられる珪酸ソーダを適用することで、先述した問題点が改善された充填材の開発を検討した。

2. 充填材の配合比の検討及び性能試験

表1に示す各試作品を用い、2通りの混合方法（1液ショット、2液ショット）によってブリージング試験及びゲルタイム測定を行い、最適な配合比及び珪酸ソーダ濃度を考慮した混合方法の検討を行った。次に、珪酸ソーダ濃度の変更による各種性能試験（一軸圧縮強度試験、加圧浸透試験、長期浸漬試験及び回転摩擦試験）を実施し、本充填材の施工への対応可否について考察した。

表1 各試作品の配合比

材料(g)	試作品番号				
	既存	1	2	3	4
スラグ	84	70			
セメント	36	30			
フライアッシュ	120	120	130	140	
石膏	30	40	30	20	
ベントナイト	30	40			
添加剤	3.74	5.02	5.62	6.02	8.53

3. 実験結果

ブリージング試験の結果（図1）から、試作品4が最も適当な配合であることが確認できた。次に、充填材の施工への適用可否について性能試験により検討したところ、充填材として要求される余掘りへの充填性、地山保持、摩擦低減等の性能を満足していることが分かった。

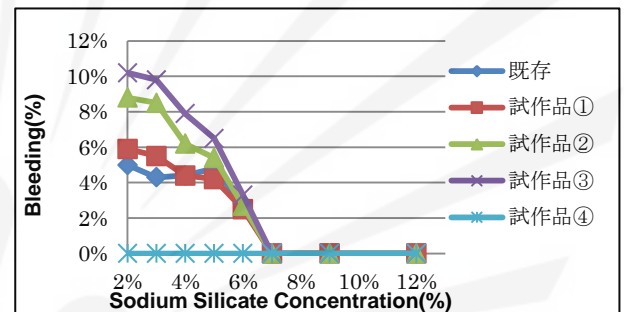


図1 ブリージング率測定結果

4. まとめ

本充填材は、余掘りへの充填性、地山保持、摩擦低減等の充填材として要求される機能を具備することが示された。また、図2に示す結果から珪酸ソーダ濃度を変更することにより、これらの性能を保持しながらゲルタイムを調整することができる。このことから、本充填材は施工中に変化する地山挙動に迅速に対応できる機能を有すると考えられる（表2）。

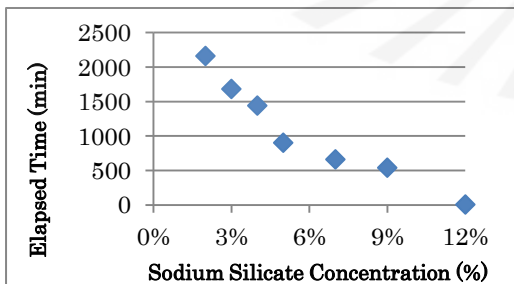


図2 ゲルタイム測定結果

表2 新規開発充填材の特徴

混合方法	1液ショット方式	2液ショット方式
メリット	ゲルタイムが大きい ため、予め充填材の 全材料をパッケージ として作製できる。	瞬時にゲル化する ため、砂等による 希釈の危険が少ない。
対象地山	自立した地山	崩壊性の地山