

第Ⅴ部門 凍結融解を受けた石油樹脂・アクリル樹脂系止水材の引張特性

東京電設サービス(株)地中事業本部 正会員 ○佐藤 亘
東京電設サービス(株)地中事業本部 桑原 弘昌

1. 目的

地下構造物からの漏水を確実に防止する工法として、石油樹脂・アクリル樹脂系材料をベースにして、硬化促進剤を混合した止水材を開発した(以下 STTG 材という)(図-1)。STTG 材は石油樹脂・アクリル樹脂系材料を主材として、硬化促進剤と混合し、コンクリート構造物の漏水部へ注入するもので、施工は、図-1 の様に両液をそれぞれ専用のポンプで圧送し、先端で混合攪拌し、当該箇所へ注入するものである。

硬化促進剤を添加することで素早く硬化し、硬化後も弾力性を有し、地震や温度変化により打継目やひび割れ等が開いても止水効果を発揮するものである。

この STTG 材を寒冷地におけるコンクリート(例えばダム堤体)の漏水補修材として用いる場合を想定し、凍結融解抵抗性を把握したものである。本稿においては特に引張特性について述べる。

2. STTG材の概要

- (1)STTG 材の成分を表-1 に示す。標準的な配合として硬化促進材の重量は、主材に対し 5%とした。
- (2)STTG 材の要求性能である硬化時間は、表-2 のとおりである。

3. 凍結融解試験の概要

(1)試験概要

試験は、コンクリート凍結融解試験に用いる装置内の仕切り内にコンクリート柱(8cm×8cm×40cm)を設置し、試験体を固定して、実施した。

(2)凍結融解試験

- ・凍結融解のサイクル当たりの所要時間、凍結融解の温度設定は、コンクリート凍結融解試験 JIS A 1148 に準じて実施した。
- ・凍結融解の温度は、最高 5℃から最低-18℃に 1 サイクル 3~4 時間で温度を低下、上昇させた。
- ・試験体の材料厚さは 2mm 程度と薄いため試験片が凍結試験機内で変形し、養生条件がばらつくことが懸念された。このためコンクリート柱(8cm×8cm×40cm)を使用し、写真-1 の様に試験片の上下をバンドにより固定した。また、試験体に凍結融解を均等に与えるためにコンクリート柱から試験体を定期的に外し、試験体の裏と表を反転させた。

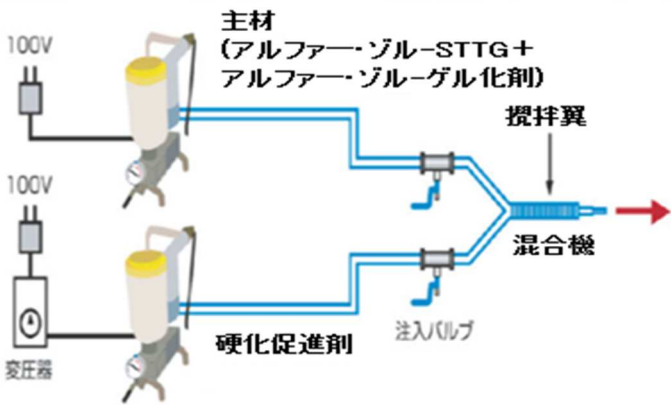


図-1 STTG 工法の施工

表-1 STTG 材の成分

主 材		硬化促進剤
アルファ・ゾル-STTG	アルファ・ゾル-ゲル化剤	ウレタンプレポリマー
(主成分)	(主成分)	
石油樹脂、アクリル樹脂 高分子アルコール	水溶性ポリイソシアネート	

表-2 STTG 材の要求性能

項 目	要求性能	設 定 根 拠
硬 化 時 間	5分~20分	漏水源に十分に材料が回り、確実に止水できる



写真-1 試験体のコンクリート柱への固定状況

キーワード コンクリート構造物、漏水、止水、STTG 工法、寒冷地、凍結融解試験、引張強さ
連絡先 〒146-0095 東京都大田区多摩川 2-8-1 東京電設サービス株式会社 TEL 090-9397-2217

(3)引張試験

試験片は、コンクリート柱に取付けた長方形の試験体より切り抜き、全長 115mm(標線間距離 80mm)×幅 6mm(引張試験 JIS K 7127)として試験速度 50mm/min で実施した(写真-2)。

材料の引張試験は、凍結融解の 0,1,30,60,150 サイクル毎に実施した。

4. 得られた結果

(1)材料の引張強さ

材料の引張強さは、図-2 の様に凍結融解の 0～150 サイクルによらず大きく変化しない結果となった。STTG 材料中の気泡の大きさは小さく、一様に分布しているため凍結融解に伴う水分の膨張の影響が少ないと考えられた。

(2) STTG 材の性状の変化観察

凍結融解サイクルを与えた試験体の一部を使用し、電子顕微鏡にて材料を最高 500 倍で撮影した。この結果、写真-3 の様に凍結融解サイクルを受けても性状には変化は見られず、凍結融解の影響は少ないと考えた。

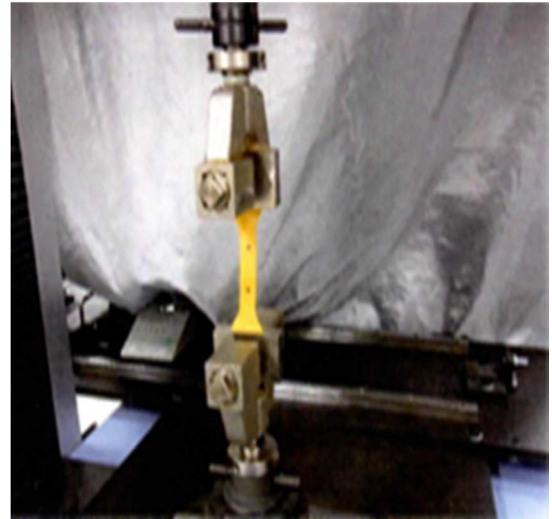


写真-2 引張試験の状況

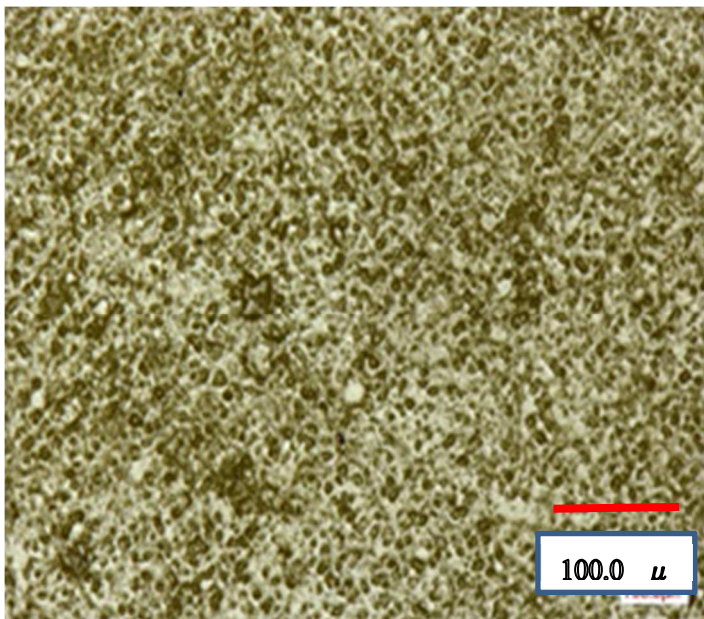


写真-3 凍結融解を受けた材料の顕微鏡による状況 (150 サイクル)

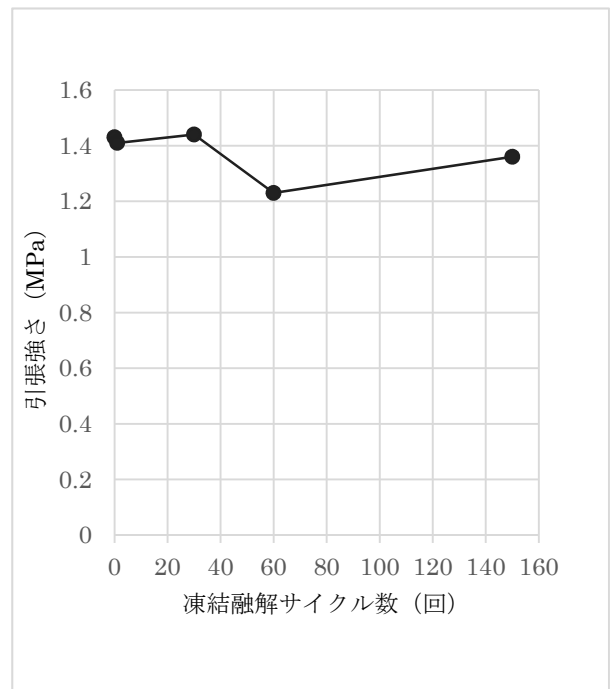


図-2 凍結融解サイクルと引張強さの関係

5. まとめ

STTG 材の引張強さは、凍結融解サイクルが 150 サイクルあっても大きな変化は見られず、凍結融解の影響は受けずらいものと考えられた。また、電子顕微鏡写真での性状変化も認められなかった。今後は、コンクリートと STTG 材が凍結融解履歴を受ける場合の付着強度特性等に関する評価を実施したい。

以上

引用文献

- 1)青木研一郎, 安部雄大, 深澤久雄: 水殿発電所水殿ダム右岸スラストブロック止水工事の概要: 電力土木, No.365,2016.9
- 2)小椋明仁, 桑原弘昌, 佐野正樹: 長期耐久性を目指したコンクリート地下構造物漏水補修工法の開発: 電力土木, No.368,2013.11