

タフメッシュシートの押し抜き特性に関する検討

鉄建建設 正会員 松岡 茂 宇部日東化成 矢代 弘文
 同上 正会員 ○柳 博文 同上 加藤 恭史

1. はじめに

コンクリート構造物のはく落対策となる補修工法の一つに繊維シート接着工法がある。この工法は炭素繊維、アラミド繊維、ガラス繊維などの繊維材料に、接着剤として樹脂を含浸させながら、補修個所の表面に貼り付けてコンクリート片のはく落を防止するものであり、その設計手法も確立されている。しかしながら、この工法は、①使用する材料、工程数が多いため施工費が高価になる、②含浸が不十分で繊維と樹脂の間に気泡が残ってしまうと接着力が低下する、③樹脂塗りのムラや層厚の不均一性などの品質管理が難しいなどの問題がある。そこで、筆者らははく落防止対策を容易に施工するために、繊維材料と一体となった透明のシートに接着樹脂を塗布してコンクリート表面に貼り付けることができる繊維シート（以下、タフメッシュシート）を開発し、その性能を把握するための押し抜き試験を実施したので、ここに報告する。

2. 試験概要

表-1にタフメッシュシートの仕様を示す。はく落防止対策用として開発したタフメッシュシートは、三軸特殊ポリプロピレン繊維とアクリル系透明樹脂で構成されており、従来の繊維シートと比較して非常に薄く、ロール状に巻き取ることができる。また、接着剤はタフメッシュ専用になっており、一般的なはく落防止工事における標準使用量は約0.8kg/m²である。

試験は、大嶋ら¹⁾の文献を参考にしながら、NEXCOの「はく落防止の押し抜き試験方法」（JHS736-H20案、JHS424-H15）に準拠して行った。図-1にJHS424-H15による試験体の詳細図、表-2に試験ケースを示す。今回、トンネル内を想定したJHS736-H20案により試験室内温度が常温の場合、一般的なコンクリート構造物を想定したJHS424-H15により、50°C±3°C、-10°C±3°C、-30°C±3°Cの場合をそれぞれ3体ずつ行った。荷重は、常温では試験室内の2000kN万能試験機、その他は写真-1に示すように、恒温恒湿室内で荷重装置を設置して実施した。JHS736-H20案では、まず0.2mm/minの速度で荷重し、変位2.0mmから荷重終了まで1.0mm/minで押し抜き最大荷重を測定した。その間、変位2.0mmごとにはく離範囲を試験体にマーキングした。変位23mm以内において最終的な耐荷力が確認された場合には、その時点で試験を終了するが、耐荷力を有する場合には、最大35mmの変位まで確認した。JHS424-H15では、押し抜きをするコア部を完全に抜かないで5mm程度残しているの、まず1mm/minでU字溝の蓋が破壊するまで行い、その後5mm/minで荷重した。その間、10mm、20mm、30mmではく離範囲の観察、マーキング等を行った。最終的な耐荷力を確認するまで最大50mmまで荷重した。

表-1 タフメッシュシートの仕様

材 質	樹 脂	PMMA (メタクリル酸メチル樹脂)
	強化材	高密度ポリプロピレン繊維
目付量	490 g/m ²	
引張強さ	38.1 N/mm ²	
厚 さ	約 0.5 mm	
重 量	約 557 g/m ² (保護フィルムを含む)	

表-2 試験ケース

方法	室 温	試験体数
JHS736-H20 案	常温	各 3 体
JHS424-H15	50°C±3°C	
	-10°C±3°C	
	-30°C±3°C	

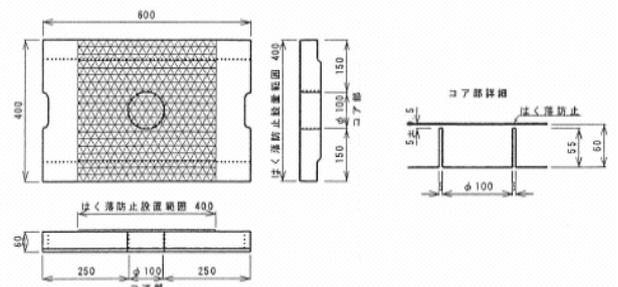


図-1 試験体標準 (JHS424-H15)

キーワード はく落防止, コンクリート構造物, タフメッシュ, 押し抜き

連絡先 〒286-0825 千葉県成田市新泉 9-1 鉄建建設(株)建設技術総合センター TEL:0476-36-2334

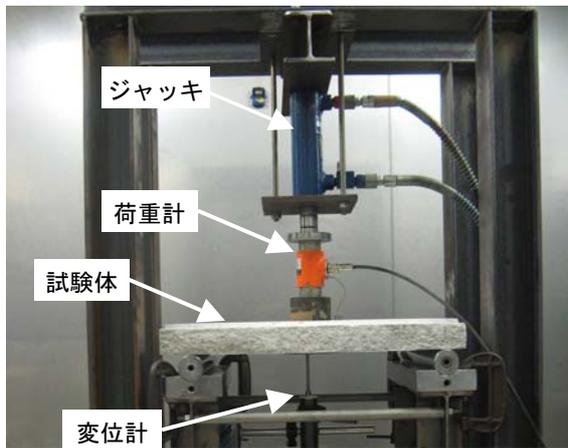


写真-1 載荷状況 (-10°C試験時)

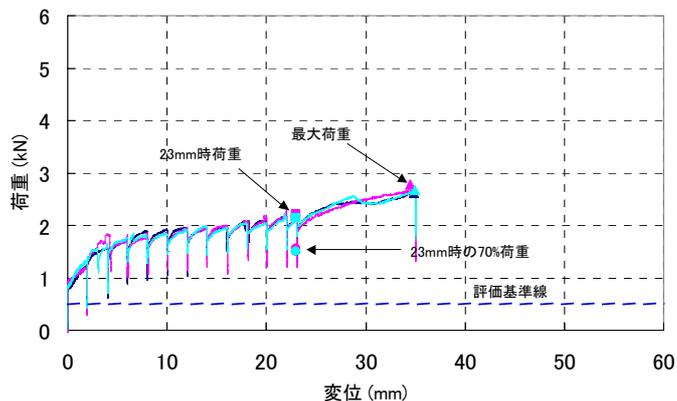


図-2 常温の場合の荷重と変位の関係

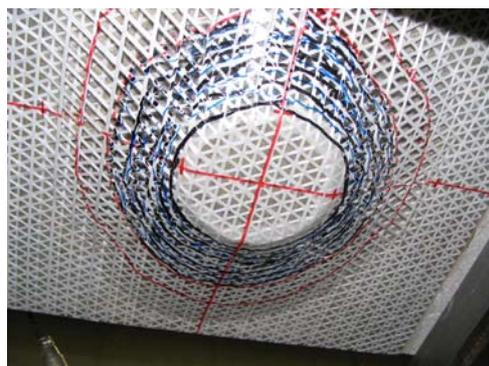


写真-2 常温の場合の剥離状況

3. 試験結果

試験では、全ての温度設定において、要求性能を満足することができた。ここでは、トンネルを想定した常温の荷重-変位曲線を図-2に示す。要求性能は3供試体における変位23mm時の荷重値の70%荷重が0.5kNを上回ればよいことになっている。3体とも荷重が約1.5kNで要求性能を大きく上回っており、変位35mm時には約2.6kNまで上昇した。はく離範囲も大きく、写真-2に示すように試験体の端部近くまで広がり、破断には至らなかった。一般的なコンクリート構造物を想定した-10°Cの場合では、図-3に示すように、変位30mmを超えても耐荷力を有し、1.5kNを大きく上回った。はく離範囲は写真-3のように、試験体が端部に達する前にシートが破断して試験を終了した。-30°Cの場合も同様であった。しかしながら、50°Cの場合では、はく離範囲は完全に端部に達し、破断までに至らなかった。特性として、温度が低下するほど荷重-変位勾配が大きくなる傾向があり、シートが破断するときのはく離範囲も小さい。これはシートおよび接着剤等の剛性が温度の影響を受けているためと考えられる。また、全てのケースで、3体の試験体はほぼ同様な荷重と変位を示していることから、タフメッシュシートの均一性を検証できたと考えられる。

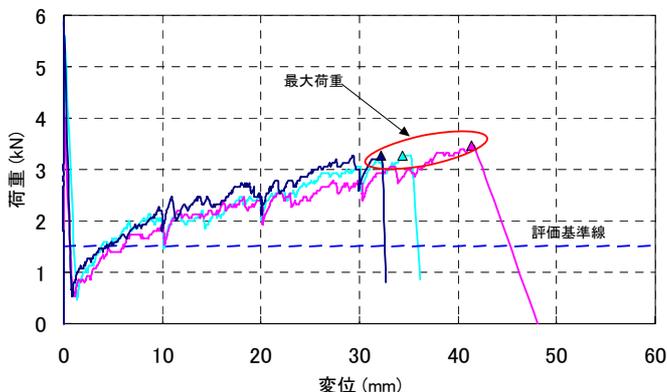


図-3 -10°Cの場合の荷重と変位の関係



写真-3 -10°Cの場合の剥離、破断状況

4. まとめ

今回、タフメッシュシートの特性を把握するために押し抜き試験を実施した。その結果、温度環境が-30°C~50°Cの範囲において、要求性能をクリアでき、その有効性を確認できた。今後、タフメッシュ工法をコンクリート構造物のはく落対策としてトンネルやボックスカルバート、下床版などに適用していく予定である。

参考文献 1) 大嶋ほか: トンネル覆工剥落対策に用いる繊維シート接着工の基礎性能実験について, 土木学会第57回年次学術講演会講演概要集, 第3部門, pp491-492, 2002