

高架橋の接合工に用いる防水材の低温環境下引張試験

J R 東日本 正会員 ○桑原 清
 T A G ジャパン Mehrdad Eskandari
 鉄建建設 正会員 松岡 茂
 鉄建建設 正会員 中井 寛

1. はじめに

ポリマーアスファルト系吹付塗膜防水材(以下Liquid Boot)は、常温下においては伸び率 1300%、復元率 90%という高い伸縮性とコンクリートや鋼材への高い接着性を有する。われわれは、これらの特徴に着目し鋼製エレメントを用いた構造物の内装構造に利用している¹⁾。

今回は、ラーメン高架橋の接合工の防水への適用を念頭に、確かなデータが無く伸び性能等が不明確な低温環境(氷点下 10℃程度)下において本防水材の引張試験を行い、常温時との引張性状の相違を確認した。

2. 引張試験の概要

2.1 供試体

Liquid Boot の主成分は、ポリクロロブレンアスファルトエマルジョンで、主材と触媒とをスプレーの口元で混合して吹付けることにより施工される。引張試験に用いた供試体は、厚さ 4mm で吹付けた材料を 120×40mm に成形したものである。

2.2 試験装置

Liquid Boot の引張試験を行うために、写真-1に示すような簡便な試験装置を製作した。試験装置の本体は、日本建築仕上学会認定の簡易型引張試験器であり、これを載せるための鋼製の架台および供試体を把持するための掴み具から成る。供試体は両端部の 40mm 区間を t=6mm の鋼板ではさみこみ、試験装置の掴み具にボルトにより固定した。下部の掴み具は、架台の底板にボルトで固定している。また、上部の掴み具は、長ボルトを介して簡易型引張試験器に取り付けており、ガイド用のボルトに沿って鉛直方向へ移動することができる。

2.3 試験方法

低温環境下の試験は、室温を-10℃に設定した恒温室内に 24 時間以上存置し、十分に冷却した供試体を使用した。恒温室内で供試体を t=6mm の鋼板ではさみこみ、試験装置に固定した。簡易型引張試験器により加力し、その時の荷重および変位量を計測した。ただし、荷重は引張試験のロードセル、また変位量は容量 25mm の高性能変位計によりそれぞれ測定した。供試体の温度は、引張試験に用いたものと同条件で製作・養生した供試体に熱電対を付けて測定した。なお、比較のために 20℃の室温下においても、同様の引張試験を行った。



写真-1 引張試験装置

3. 引張試験結果

3.1 応力-ひずみ関係

図-1に、引張試験により測定した応力とひずみの関係を示す。ただし、公称応力は、荷重の測定値を引張試験前の断面積(40×4mm=160mm²)で除したものであり、公称ひずみは、鉛直変位の測定値を標点間距離 40mmで除したものである。なお、供試体の変形を開始した点を原点とした。汎例の-8℃、-7℃および+21℃はそれぞれ供試体

キーワード 防水材、接合工、引張試験、低温環境、伸縮性能

連絡先 〒151-8512 渋谷区代々木 2-2-6 JR 東日本 東京工事事務所 TEL : 03-3379-4353

温度を意味する。

低温環境下（ -8°C 、 -7°C ）と常温環境下（ $+21^{\circ}\text{C}$ ）を比較すると、前者の方が弾性係数、最大応力ともに大きいことが確認された。これは、低温により固化したためと考えられる。また、常温下においては供試体が伸張し始めてからの応力の増加は見られないのに対して、低温下では、多少ながらも応力の増加が確認された。

3.2 伸び量

今回用いた試験装置における限界変位量 60mm まで引張試験を行ったが、常温ではもちろん、低温環境下においても供試体が破断することはなかった。このときの伸び率は 150% であり、一軸の引張応力のみが作用する場合は、母材の変形にも十分追従できると考えられる。写真-2 は、低温環境下の供試体（ -7°C ）を試験装置から取り外した直後の状態である。鋼板間のフリー区間（40mm）は、試験時には最大 100mm まで変形したが（写真-3）、除荷すると写真に見られるように 50mm 程度にまで復元している。また、その後常温下で 5 日経過したものは、さらに 3mm 程縮んでいる。鋼板により拘束された状態でこの程度復元しており、無拘束の状態ではさらに復元が大きくなると予想できる。このように、Liquid Boot は、低温履歴を受けても、復元性はかなり大きい材料といえる。

4. まとめ

ポリマーアスファルト系吹付塗膜防水材料（Liquid Boot）の低温下（氷点下 10°C 程度）の伸び性状を確認するために簡便な引張試験を行った。その結果、低温環境下においては、常温時と比較すると弾性係数、応力ともに大きくなることがわかった。しかし、伸び率が 150% 以上確保されており、一軸引張応力が左右する場合は、母材の変形に追従が可能だと考えられる。また、低温履歴を受けた場合でも、除荷時にはかなりの復元性を示しており、また常温に復した場合もその変形性能は回復されることが推測できる。ただし、低温下においてせん断あるいは折り曲げ等の局所的な応力が作用した場合、比較的容易に破断する可能性は否定できない。したがって、低温に曝されるような使用環境下においては、構造的な配慮が必要である。

以上のことから、Liquid Boot は面外方向からの荷重に対して適当な防護を考慮すればラーメン高架橋の接合工の防水材料として優れた材料特性を有していると判断できる。

<参考文献>

1) 中井寛・桑原清：JES トンネル内装工に対する鋼材とコンクリートの付着性能試験，土木学会第 60 回年次学術講演会，第VI部門，pp475-476，平成 17 年 9 月

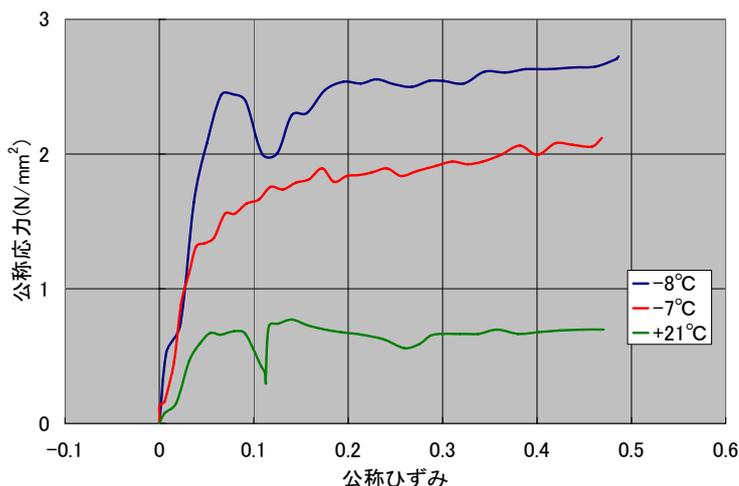


図-1 応力-ひずみ関係



写真-2 試験直後



写真-3 100mm まで変形