

橋梁鋼床版上 S F R C 舗装に適用する接着剤の品質管理手法

鹿島道路㈱ 正会員 児玉 孝喜 山下 雄史 ○ 正会員 千葉 浩幸
住友大阪セメント㈱ 正会員 上原 伸郎 三浦 真司 正会員 松本 公一

1 はじめに

近年、鋼床版橋梁において、鋼床版に疲労亀裂が発見されるようになった。鋼床版のひび割れ箇所には、応急的処置で当て板補強が行われているが、いずれは橋梁に重大な損傷が生じる可能性もあり本格的な補強対策の確立が望まれている。筆者らは、鋼床版と鋼繊維補強超速硬コンクリートを接着剤で一体化させて鋼床版部に生ずる応力を低減させる鋼床版上 SFRC 舗装工法を検討している。本工法では、接着剤による接着効果の確保が重要であり、接着性に優れる材料を用いること、および接着剤が本来有する接着性能を阻害させないように施工することが重要である。接着剤の接着強さを評価する方法には種々 JIS 化されているものの、接着材の可使時間や交通開放適否の評価等接着剤を用いた場合の施工に関する品質管理手法の研究は少ない。そこで本報では、樹脂舗装技術協会から提案されている「ナット引張り試験」¹⁾に着目し、鋼床版上 SFRC 舗装における接着剤の品質管理手法への適用性について検討した結果を報告する。

2 試験方法

2-1 ナット引張り試験

ナット引張り試験とは、樹脂系すべり止め舗装等舗装表面上に樹脂を塗布する場合について、交通開放の可否が判定可能な試験方法として樹脂舗装技術協会から提案されているものである。樹脂を塗布した直後、外径 10.5mm の垂鉛メッキ製ナット(内径 6mm、高さ 4mm)を現地に直接埋め込み、交通開放前に吊秤で引き上げた時の力(N)を測り硬化度を数値で表示するもので、3 回の平均値が 80N 以上で交通開放が可能とされている。

2-2 適用性の検討

ナット引張り試験の適用性について、以下のように検討した。

接着剤を混合してからコンクリート打設が可能な最大時間
交通開放適否

接着剤を混合してからコンクリート打設が可能な最大時間については、平板に接着剤を塗布した直後に接着剤表面に静置したナットの各試験材齢での剥脱強度を標準として、さらに各試験材齢時にナットを静置した直後に引張した時の剥脱強度を求め、この 2 方法による強度差が生じるまでの時間とした。交通開放適否については、材齢 3 時間において、ナットによる剥脱力と建研式引張試験によって得られる付着強度（接着剤練混ぜからコンクリート打設までの時間を 20、40、60 分で実施）との比較を行った。なお、接着剤はエポキシ系 2 種類（標準・速硬型）を用い、塗布量を $1.0\text{mm}/\text{m}^2$ とし、温度条件は夏季の施工を想定し 30℃ とした。

試験機器を表 - 1 に、試験フローを図 - 1 に、ナット引張り試験状況を写真 - 1 に示す。

表 - 1 試験機器

項 目	仕 様	項 目	仕 様
手 秤	秤量 200、1000、10000g	鉄 板	鋼製(ショットラスト研掃済)
ナット	内径 6mm、外径 10.5mm	建研式引張試験機	最大 30 kN
吊り金具	内径 6mm 用	塩ビ管	φ100mm



写真 - 1 ナット引張り試験状況

キーワード：鋼床版、ナット引張り試験、橋面舗装

連絡先：〒182-0036 東京都調布市飛田給 2-19-1 TEL 0424-83-0541



図 - 1 引張り試験フロー

3 結果及び考察

3 - 1 打設可能な時間の判定

ナット引張り試験結果を図 - 2 に示す。標準型の場合では、80 分後から強度差が生じており、120 分を境に急激に剥脱力が大きくなった。指触による硬化判定では、70 分を超えた時点から接着剤表面での造膜が始まり、90 分で表面が硬化していた。また、速硬型の場合は、40 分後には強度差が生じはじめ、60 分を境に急激に剥脱力が大きくなり指触による硬化判定では、速硬型は、20 分から接着剤表面での造膜が始まり、30 分程度で表面が硬化した。このことから速硬型は、温度条件である 30 において標準型に対し作業性が劣ることが判定できた。

強度差が生じる時間は、接着剤の目視状態評価（表面乾燥状態）とも合致していた。ナットを事前に埋めておき、強度差が生じていない時間までを接着剤の可使時間と判定する方法は、気温等現場条件に応じた評価が可能であり、有効と考えられる。

3 - 2 交通開放適否の判定

建研式引張り試験結果を図 - 3 に示す。標準型接着剤において、接着剤練混ぜ直後からコンクリート打設までの時間を 20～60 分、打設後養生時間を 3 時間とした場合の建研式による付着強度はいずれも $1.1\text{N}/\text{mm}^2$ 程度であるのに対し、ナット引張り試験（練混ぜ直後に埋込み）による 3 時間後の引張力は 81.7N であった。

試験データ数が少なく換算値の算出は困難であるが、ナット引張り試験によるナット剥脱力 80N 以上が得られれば建研式による付着力 $1.0\text{N}/\text{mm}^2$ 程度は確保可能と判断された。

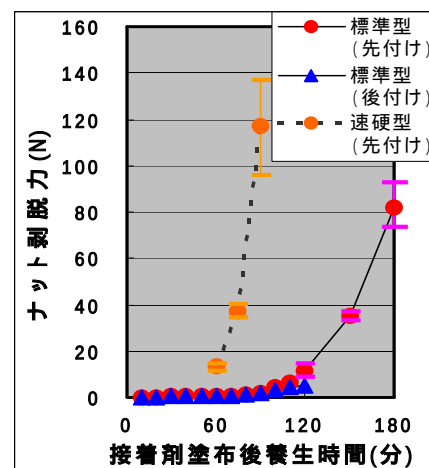


図 - 2 ナット引張力と接着剤養生時間の関係

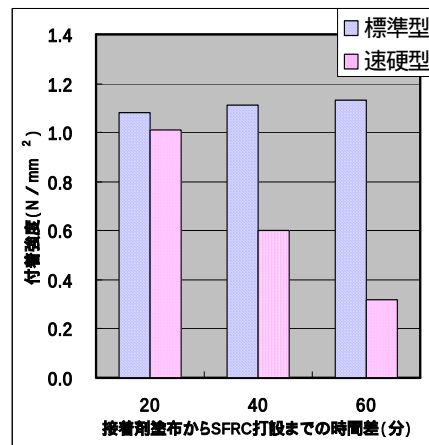


図 - 3 付着強度と接着剤養生時間の関係

4 まとめ

ナット埋込み時期の違いによる強度差は接着剤の可使時間判定の目安となり、また「ナット引張り試験での引張力 80N 以上」は接着剤を用いた場合の交通開放適否の目安となることから、ナット引張り試験は鋼床版上 SFRC 舗装における接着剤の品質管理へ十分適用可能であると考えられる。

参考文献

- 1) 樹脂舗装技術協会：ナット引張り試験マニュアル