

常温硬化型路面補修材の硬化時間判定方法の検討

大 林 道 路 (株) 正会員○鈴木 徹
大 林 道 路 (株) 正会員 東本 崇
秋田大学 フェロー会員 加賀谷 誠

1. まえがき

常温で反応硬化する補修材の現場における硬化時間（交通開放時間）の判定は主に指触による硬化状態で判定している。ただし、気象条件により硬化時間は変化し、どの状態であれば交通開放可能であるかの判定基準は定量的な方法が望まれる。本研究では、セルフレベリング性に優れ流し込み施工を特長とする常温硬化型路面補修材について硬化時間の定量的な判定手法について実験的検討を行った。

2. 実験概要

表—1に本研究で使用した常温硬化型路面補修材（以降常温補修材と称す）および比較として使用した常温補修材（以降比較品A、Bと称す）の配合を示す。常温補修材は新たに開発したセルフ

レベリング性に優れ、流し込み施工を特長とする材料である。骨材部は細骨材と無機系特殊混和材から構成されており、結合材はアスファルト乳剤と反応硬化型樹脂からなる2液混合型特殊アスファルト乳剤である。添加水は蒸留水である。比較品Aは改質アスファルト乳剤およびスクリーニングス、比較品BはMMA樹脂および珪砂を使用した材料である。なお、これらの24時間養生後の曲げ強度（20℃）は本常温補修材、比較品A、Bそれぞれ1.8MPa、0.5MPa、10MPaであった。

はじめに、施工性、可使時間を確認する目的で、JSCE-F 541-1999「充填モルタルの流動性試験方法」に準拠してJ₁₄漏斗を用いた流下時間の測定によりセルフレベリング性を判定した。次に、可使時間を検証するためJSCE-K 541-2000「コンクリート構造物補修用有機系ひび割れ注入材の試験方法」と定性的ではあるが手練りによりスラリー状でなくなるまでの混合時間を測定して可使時間を求めた。

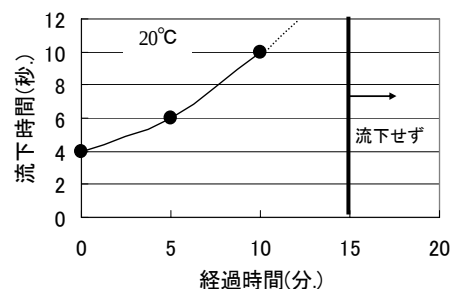
交通開放時期の簡易判定法の検討として、はじめに各養生時間経過毎（試験温度20℃）にウエットコヒージョン試験とロードホイール試験により、養生時間と各試験による供試体表面形状の状態を検討した。つぎに各養生時間経過毎（試験温度20℃）の表面硬度を測定し、硬化時間の判定を行った。表面硬度測定にはアスカーゴム硬度計（デュロメーター：形式C₁L）を使用した。デュロメーターには押針形状が円錐台形と半球型がある。比較的剛性の小さい材料では、円錐台形の場合は押針が試料に突き刺さり、正確に測定できないことから、主に軟質ゴム、スポンジ、プラスチックフォームの硬度を測定する押針形状が半球型のC₁L型を用いて測定を行った。

3. 実験結果および考察

図—1に常温補修材の20℃における流下時間の経時変化を示す。経過時間10分まで容易に流下したが、その後、流動性を失い、均一に流下しなかった。また、比較品AおよびBは混合直後でも流下しなかった。常温補修材のJSCE-K 541-2000に準拠した方法による可使時間は15分、手練りによる可使時間は10分であり、図—1の流動性を確保している時間を考慮して可使時間を10分と判定した。比

表—1 配合表

	配合 (%)			
	バインディング材	骨材部	添加水	合計
常温補修材	22.1	72.6	5.3	100
比較品A	23.2	76.8	—	100
比較品B	16.5	83.5	—	100



図—1 流下時間の経時変化

キーワード：常温硬化型路面補修材、可使時間、硬化時間、デュロメーター、硬度

連絡先：〒204-0011 東京都清瀬市下清戸 4-640 大林道路株式会社技術研究所 TEL042-495-6800 FAX042-495-6801

較品AおよびBについてはセルフレベリング性がないのでひびわれ注入材の試験は行っていないが、型枠に試料を投入後成形してから非接触型表面温度計による表面温度を測定した結果、Aは温度変化が見られず、Bは20分経過後に80℃近辺まで温度が上昇した。

写真—1に養生40分、60分後におけるウェットコヒージョン試験後の供試体状況を示す。40分養生後では、載荷面の部分だけ軽微な載荷跡が確認された程度で（コヒージョントルク値2.26N・m）、60分後では写真に示すとおり試験の形跡が残らない良好な状態であった。

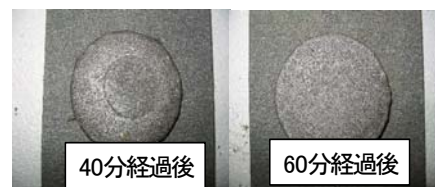
写真—2にロードホイール試験機による走行荷重試験を行った試験結果を示す。40分後では車輪跡はかすかに見られ、60分後では形跡が残らない良好な状況であった。つまり、ウェットコヒージョン試験、ロードホイール試験のように同じ加圧状態による試験では同様な傾向がみられ、養生60分後で交通開放可能と判定した。このように室内においては供試体の硬化具合と荷圧面の供試体表面状態により硬化時間は判定できる。ただし、現場における硬化確認は、例えば手で押して硬さ（硬化程度）を確認する等の指触による定性的な判定が主である。現場における指触は個人差によって判定も変わるため、交通開放のために現場で定量的評価が可能な簡易硬化判定方法が望まれている。このため、写真—3に示すデュロメーターを用いて硬度を測定することによる硬化時間判定を試みた。

図—2に経過時間と硬度の関係を示す。時間の経過に伴い硬度は増加し、60分経過後はほぼ一定値となり、24時間経過後の硬度は85であった。参考までに60分経過後の補修材Aの硬度は75～85、Bは90程度であった。前述のウェットコヒージョン試験およびロードホイール試験による供試体状況を考え併せると、本常温補修材は養生60分以降で交通開放可能と判断される。図—2の結果を併せ考えると、本常温補修材はデュロメーターC₁L型により、硬度85以上を示せば交通開放可能と判定出来る。このように交通開放可能な状態を硬度の値で管理しておけば、実際の現場においても交通開放の指標を容易に定量的に評価できるものと考えられる。

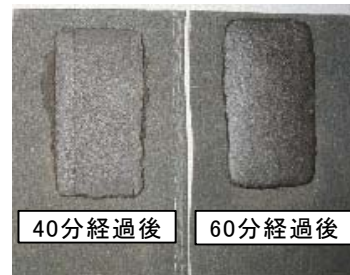
表—2に実際の現場で補修した箇所（気温23℃で施工）の硬度測定結果のバラツキの一例を示す。補修後30分、60分経過後について10箇所の測定を行った。30分経過後は未硬化状態であり、平均硬度は49.8、変動係数12.2%であり、60分経過時は平均硬度85.2、変動係数は3.1%となった。60分経過時に交通開放したが、タイヤ跡、はがれおよび崩壊はみられなかった。

4. まとめ

本常温補修材を施工した後の交通開放時期は、押針形状が半球型であるデュロメーターを用いて簡易に定量的に判定することが可能であり、硬度85程度で交通開放が可能であり、温度20℃近くで施工後60分であった。また、本論では詳細に示していないが、他の常温硬化型路面補修材の硬化時間判定にも適用できることは確認済みであり、硬化時間の変化にかかわらず、その材料の最終硬度を室内で明確にしておけば、その硬度を基準として現場で簡易に交通開放時期を判定できると考えられる。



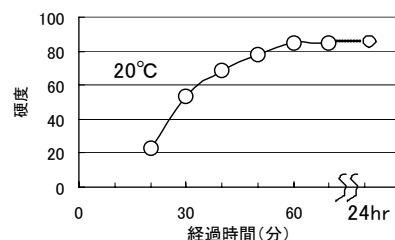
写真—1 コヒージョン試験後供試体状況



写真—2 ロードホイール試験後供試体状況



写真—3 デュロメーターによる測定



図—2 経過時間と硬度の関係

表—2 硬度測定結果

	測定回数	平均硬度	変動係数(%)
養生30分	10	49.8	12.2
養生60分	10	85.2	3.1