

寒冷地での作業性改善を目的とした全天候型常温合材の開発

三井住建道路株式会社

正会員

○深 町 淳

正会員

浅 倉 正 勝

小 野 洋

1. はじめに

袋詰め常温アスファルト合材(以下常温合材)は道路を簡便に補修できるため、ポットホール等の緊急補修材としてよく用いられている。近年では地震災害等での道路の破損に対して即刻補修が求められ、その補修材として常温合材が使用されている。

また、積雪寒冷地域では除雪により舗装体がダメージを受けてポットホールが発生しやすい傾向があり、舗装の破損は交通事故を誘発する可能性があるため早急に補修をしなければならない。発生したポットホールは滞水していることも多く緊急に補修を行うためには滞水時でも施工可能な全天候型常温合材が使用されている。

しかし、多くの全天候型常温合材は寒冷地では硬くなり、開封時は袋から出した時にほぐしにくく団粒があり、作業がしにくい傾向がある。そのため、作業性を改善するために使用前に車中のエアコンで温める等の工夫を行い作業を行っている状況が散見される。

本報告書は、寒冷地での作業性を改善した全天候型常温合材の開発に関する報告である。

2. 寒冷地に要求される性能

寒冷地で開封した時に、団粒がスコップで簡単に解れる程度の作業性を持つものを目標とした。作業しやすい状態(写真-1)としにくい状態(写真-2)のものを示す。



写真-1 作業しやすい状態



写真-2 作業しにくい状態

3. 使用材料

市販されている全天候型常温合材の混合物は、骨材の最大粒径 5mm、13mm の開粒タイプと最大粒径 5mm の細粒タイプがある。その中で、最も多く製造・市販されているのが水溜りのポットホール箇所

に施工可能、水分が蒸発しやすい開粒タイプである。細粒タイプは開粒タイプと比べて空隙が少なく水分が抜け難い。また揮発分が飛び難く硬化性が劣るなどの理由から製造・市販が少ない状況であるが、密粒系舗装への適用を考慮し、細粒 5mm と開粒 5mm の 2 種類についての検討を行った。本開発に伴い使用した骨材は、粗骨材として 7 号砕石、細骨材は砕砂および細目砂とした。

全天候型常温合材に求められる性能として耐久性と耐水性、既設舗装との接着性が挙げられる。そのため、樹脂系改質剤を使用した。また、作業性を確保するために揮発硬化型を改良したバインダとした。

4. 作業性評価

常温合材の作業性を評価する試験方法は確立しておらず、様々な方法が用いられている。全天候型常温合材を常設のアスファルト合材プラントで製造することから、簡易で特殊な機器を使用しないようにし、評価のしやすさを考慮した方法とした。

評価に用いた器具は、マーシャル試験に使用するモールド一式、ヘラ、ワイヤーである。試験方法の手順を図-1に、試験状況を写真-3、4に示す。

評価方法は、モールド内に入った試料をモールドの容積で除して密度を計算する。その密度を基準密度に対する百分率で示し、その値を作業性の実積率とした。

試験準備

- (1) カラーの高さ半分の位置で印をつける。
- (2) モールド+底板の質量とモールド容積を測定する。
- (3) 試料は評価目的の温度で7日間養生する。

1. 試料を養生後に開封し、モールドに入れる。
その際、試験準備(1)でカラーにつけた印まで試料を入れ平らに均す。

2. ヘラで周囲に沿って15回、中央部を10回突く。

3. カラーを外し、ワイヤーを使用してモールド上端面を平らに均す。

4. 底板+試料+モールドの重量を測定する。

図-1 作業性の評価試験フロー図

キーワード 全天候型常温合材、アスファルト補修材、ポットホール、作業性評価

連絡先 〒270-0132 千葉県流山市駒木 518-1 三井住建道路(株)技術研究所 TEL 04-7155-0147



写真-3 上端面成形



写真-4 上端面成形完了

5. 作業性試験結果

施工経験者へのヒアリングでは、寒冷地での全天候型常温合材を使用する際の気温はおおよそ－10℃程度であるため、低温域での試験を－10℃で行うことし、常温での評価は20℃とした。

試験は細粒・開粒ともにバインダ量は変化させず、添加剤量を変えたバインダA、Bの各2種類の配合にて行い、作業性と性能評価の値の傾向を確認した。

その結果を図-2、図-3、写真-5～8に示す。

実積率の評価では、どのバインダにおいても作業性が良好な結果が得られた。また、細粒は60%以下、開粒は60%前後から団粒が見られ始め、ともに55%以下で大きな塊が生じた。

作業性の試験結果と試料の開封状況を考慮し、作業性が良い実積率の社内規格を細粒60%、開粒64%以上と設定することとした。

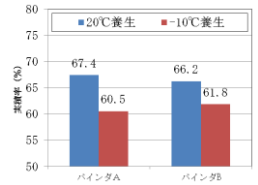


図-2 細粒 実積率

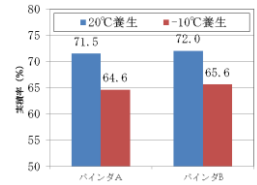


図-3 開粒 実積率



写真-5 細粒 20℃ 開封状況



写真-6 開粒 20℃ 開封状況

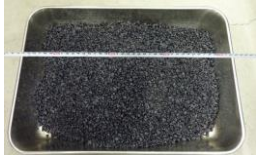


写真-7 細粒 -10℃ 開封状況

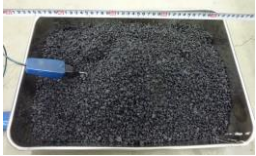


写真-8 開粒 -10℃ 開封状況

6. 性能評価試験結果

現在、全天候型常温合材の性能を規定しているのは東京都建設局（土木材料仕様書・開粒タイプと密粒タイプ）、首都高速道路(株)（舗装設計施工要領・開粒タイプ）である。今回は汎用性を考慮し、東京都

建設局の性能評価試験項目（表-1）の基準を満足することが可能か、確認試験を実施した。その結果を表-2に示す。

表-1 性能評価試験項目

必要な性能	室内試験	試験方法	規格値
初期安定性	常温ホイールトラッキング試験	舗装調査試験法便覧	20mm沈下時の走行回数50回以上
供用時の耐久性	一軸圧縮試験	同上	残留歪率 1.0%以上
降雨時の耐水性	簡易ポットホール走行試験	土木材料仕様書	3mm沈下時の走行回数30回以上(水浸試験)

表-2 性能評価試験 比較結果

性能評価試験	混合物名	細粒		開粒	
		バインダA	バインダB	バインダA	バインダB
常温ホイールトラッキング試験	(回)	191	141	98	68
簡易ポットホール試験(水浸)	(回)	97	75	68	32
一軸圧縮試験	(%)	1.02	0.96	1.10	1.07

東京都の性能規格である常温ホイールトラッキング試験・簡易ポットホール試験・一軸圧縮試験の性能評価の結果と作業性の試験結果から細粒はバインダAとした。開粒はバインダA、Bともに作業性は良好で性能規格も満足していたが、バインダAの方が耐久性に優れるためバインダAに決定した。

7. 試験施工

試験施工は、乗用車やフォークリフトが通過する箇所で行った。当日の外気温は2℃で、常温合材は－10℃で養生したものを使用した。施工は深さ4～5cmのポットホールを清掃後に水を満たし、その中に常温合材を投入し、スコップとプレートコンパクタで締固めを行った。

常温合材の開封時は団粒が見られたが、スコップで簡単に解れ、容易に作業が行えた。その後、直ちに開放し、乗用車で走行しても轍や骨材飛散は見られず良好な状態であった。その後半年以上経過しているが舗装表面に問題は見られていない。

8. まとめ

全天候型常温合材を使用する環境は様々で、緊急補修時にはその使用する状況を選ぶことはできないが、舗装の破損は交通事故を誘発する原因となるため、寒冷地の厳しい施工条件下でも破損箇所は即刻補修が求められる場合もある。

今回、この様な厳しい施工条件下でも作業可能な全天候型常温合材の開発について報告した。

今後は施工の追跡調査を行い、より高品質でニーズにあった全天候型常温合材にして行きたい。

参考文献 1) 土木材料仕様書 東京都建設局
2) 舗装調査・試験法便覧〔第3分冊〕 社団法人日本道路協会