

反応硬化型常温合材の開発における耐久性能の向上に関する一検討

日本道路(株) 技術研究所	正会員	○落合 優斗
同上	正会員	工藤 朗
同上	非会員	吉野 広一郎

1. はじめに

近年、道路管理は安全かつ効率的な維持修繕が求められている。舗装路面のポットホールや破損箇所、段差修正における効率的な道路維持管理には、施工の簡便さや貯蔵性の良さなどからライフサイクルコストに優れた資材が必要であり、その一つとして、様々な用途で使用されている常温アスファルト混合物（以下、常温合材）が挙げられる。従来より、常温合材にはカットバックアスファルトといった重油（石油）を混合したものが使用されてきたが、これは揮発を促し、硬化させるものである。しかし、雨天時や水たまりによって、施工が難しく、また雨水に流され環境汚染といった影響を及ぼすこともあり、近年ではポットホールに溜まった雨水を取り除くことなく施工ができる全天候型常温合材が主流となっている。一般的に、常温合材は加熱アスファルト混合物に比べて耐久性に劣り、補修後の骨材飛散が懸念される。そこで本検討では、耐久性と骨材飛散抵抗性に着目した開発品の評価結果について報告する。

2. 強度発現のしくみ

本常温合材は、常温領域でも粘度の低い脂肪酸とアルカリ性添加剤により化学的に反応するものである。反応速度は速く、初期強度発現に寄与している。また、アルカリ性添加剤と水で水和反応も起こり、反応速度は上記反応と比べると遅いが、完全に硬化する。この2つの反応により、常温合材の強度発現がすると考えている。今回、本反応を使用し、骨材飛散抵抗性および長期強度、耐久性を効率向上させた常温合材について検討を行った。

3. 室内試験による開発品の検討と評価

本常温合材の、アルカリ性添加剤の配合比率を変えた 4 配合と、従来からの全天候型常温合材について、室内試験を行い混合物の基本性状の比較を行った。

3-1. 室内試験の評価項目

常温合材の作製方法および各種試験方法は、首都高速道路株式会社舗装設計施工要領にある緊急補修材料の性能試験に従い行った。評価項目を表-1に示す。

表-1 評価項目および規格値

評価項目	評価指標	目標性能
常温カンタブロ※	損失率 (%)	20%以下
常温低速WT※	常温低速DS (回/mm)	3,000回/mm
初期強度	マーシャル安定度 (20℃) (kN)	-

※ 首都高速道路舗装設計施工要領

① 常温カンタブロ試験（骨材飛散抵抗性）

ドラム 150 回転 (30~33 回転/分)

② 常温低速ホイールトラッキング試験

(塑性變形抵抗性)

$$\text{常温低速 DS (回/mm)} = \frac{21 \text{ (回/分)} \times (30 \text{ 分})}{d_{75} \text{ (mm)} - d_{45} \text{ (mm)}}$$

③ また、初期強度及び時間経過による強度発現の速度を確認するため、室温 (20℃) において 5 分、15 分、30 分、60 分、120 分、180 分、360 分、1,440 分養生後にマーシャル安定度試験 (20℃) を行った。

3-2. 供試体の作製方法

実際の補修時には、補修箇所には水が存在し、常温合材を転圧した後すぐに交通開放することが多くあるため、雨天時の施工を想定された供試体作製条件としている。作製方法の簡易フローとマーシャル供試体作製状況を**図-1**に、ホイールトラッキング供試体作製状況を**図-2**に示す。

キーワード：常温合材，骨材飛散抵抗性，塑性変形抵抗性， 長期強度，初期強度，耐久性
連絡先：〒146-0095 東京都大田区多摩川 2-11-20 Tel：03-3759-4872



図-1 常温カンタプロ・常温マーシャル安定度



図-2 常温低速ホイールトラッキング

3-3. 室内試験結果

常温カンタプロと常温低速 WT の試験結果を表-2 および図-3, 4 に、常温マーシャル安定度の試験結果を図-5 に示す。損失率はすべての配合において従来品より優れていた。特に配合-1 は、従来品の 1/5 程度を示し、非常に骨材飛散抵抗性に優れていた。また、常温低速 DS は規格値を全ての配合で満足しており、配合-4 は従来品と同程度であった。なお常温マーシャル安定度は初期強度(養生時間 360 分)は従来品よりも低い結果であったが、最終強度(養生 1 日)は同等程度以上の値を示した。

表-2 損失率, 低速 DS 試験結果

常温合材の種類	常温カンタプロ	常温低速WT
	損失率 (%)	低速DS (回)
配合-1	1.10	3,500
配合-2	5.54	31,500
配合-3	1.35	21,000
配合-4	2.08	63,000
従来品	5.28	63,000

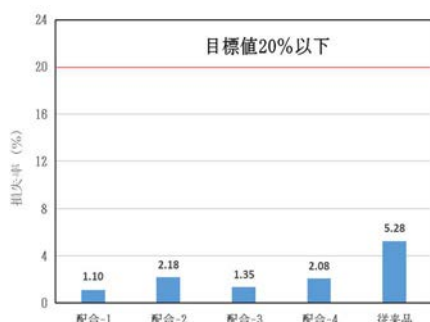


図-3 常温カンタプロ損失率

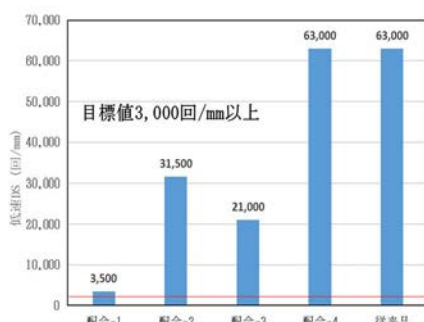


図-4 常温低速 DS

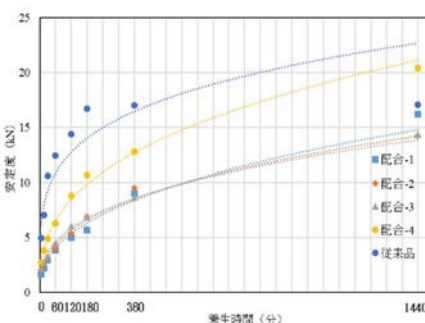


図-5 マーシャル安定度 (20℃)

4. おわりに

本検討では、常温合材の耐久性と骨材飛散抵抗性に着目してアルカリ性添加剤の配合比率を変えた 4 配合と従来品にて比較試験を行い、性能を評価した。4 配合ともすべての項目において目標性能を満足し、常温合材の課題として挙げられていた骨材飛散抵抗性は従来品を大きく上回った。また、降雨等の悪条件下において緊急補修を行っても補修直



写真-5 試験後 (配合-1)



写真-6 試験後 (従来品)

後の骨材飛散の懸念がより少ない常温合材を開発することができた。今後は、常温合材のより最適な配合等について検討し、混合物性能の向上を目指していきたいと考える。さらには、通常の加熱合材と同じ機械変性による施工性の実際の現場で長期耐久性の検討を行っていく予定である。