

## 積雪寒冷地域で適用可能な高耐久常温アスファルト混合物

大成ロテック（株） 技術研究所 正会員 ○平川 一成  
 大成ロテック（株） 北海道支社 正会員 角尾 崇  
 大成ロテック（株） 南関東支社 正会員 澤口 実

### 1. はじめに

アスファルト舗装のポットホールは通行車両の走行安定性を著しく低下させるだけでなく、沿道環境も悪化させることから、2017年に発刊された舗装点検必携<sup>1)</sup>では、緊急補修が必須の損傷として位置づけられている。当社では2018年にポットホールや段差の補修用材料として、現場での締固め作業を簡便にしつつ必要十分な強度を発現する高耐久な常温アスファルト混合物（以下、高耐久常温混合物）を開発し、全国で適用を進めてきた。しかしながら当該品は、水と反応し発熱しながら硬化が促進される材料であることから、積雪寒冷地域の冬季には外気温が低いため発熱量が不足し、作業性の低下や強度の発現に影響を与えることが判明した。

そこで筆者らは、積雪寒冷地域でも適用可能な高耐久常温混合物の開発を試みた。本文ではその検討結果を報告する。

### 2. 温度と強度発現

積雪寒冷地域の冬季を想定した温度による高耐久常温混合物の強度の発現状況を確認した。図-1は北海道札幌市の月別気温データを示しており、札幌市の平均気温は冬季間といえる11月から3月までは5℃を下回り、1月には最も低い-5℃程度となっている。

そこで、温度の違いによる強度発現への影響を確認するため、混合製造後に-5℃と20℃の環境下で養生した高耐久常温混合物をマーシャルランマで両面50回突き固め、突き固め後の経過時間とマーシャル安定度（以下、MS安定度）の関係を調べた（図-2参照）。

図-2から-5℃で養生をした高耐久常温混合物は時間経過に伴う発現強度の上昇が認められず、70分経過してもMS安定度の社内目標値6kNに到達していない。これは、硬化反応の促進に必要な発熱量が不足していることが原因と考えられた。また、混合物の製造過程や締固め作業時の観察によると、作業性に関しては、-5℃の環境下では常温混合物の一部が団粒化する傾向があることが確認できた。

### 3. 積雪寒冷地域用高耐久常温混合物の概要

新たに開発した積雪寒冷地域用の常温アスファルト混合物（以下、開発品）は、-5℃の環境下でも作業性に優れ、30分程度で目標とするMS安定度6kNを満足することを目標とした。なお開発品に用いる添加剤は、-5℃においても、作業性が確保できるオイル系の添加剤と水との反応熱量が大きい材料に変更することとした。

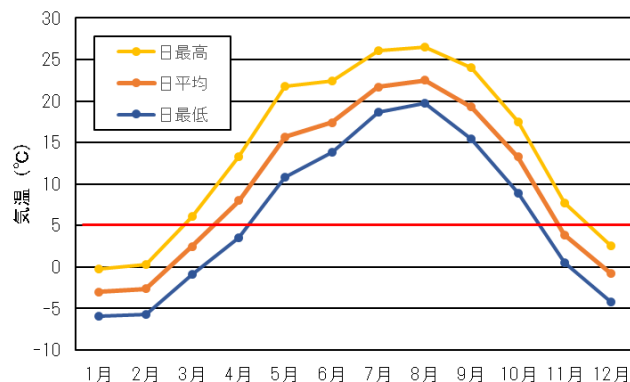


図-1 札幌市の2019年の気温データ（気象庁）

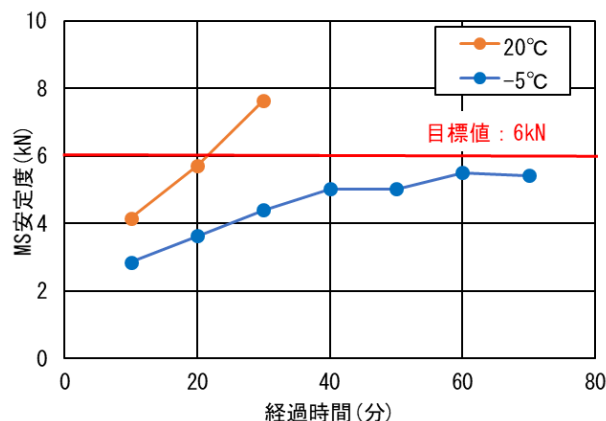


図-2 経過時間とMS安定度（高耐久常温混合物）

キーワード 積雪寒冷地域、常温合材、高耐久、

連絡先 〒365-0027 埼玉県鴻巣市上谷 1456 大成ロテック(株)技術研究所 TEL 048-651-6511

## 4. 室内試験の概要と結果

### (1) 実験概要

開発品について『首都高設計要領（平成 27 年 4 月）』<sup>2)</sup> に準じて混合物性状を評価した。供試体はあらかじめ試験温度になるまで養生した材料を用いて作製し、カンタプロ試験、低速ホイールトラッキング試験（以下、低速 WT 試験）、MS 安定度試験を実施した。また、開発品の強度の発現傾向を確認するため、供試体作製後の経過時間と MS 安定度の関係も確認した。

### (2) 実験結果

開発品の混合物性状試験結果を表-1 に示す。供試体作製後の経過時間と MS 安定度の関係を図-3 に示す。表-1 より、-5℃および 20℃の温度条件下において全ての目標値を満足した。図-3 より、開発品は締固め後、-5℃では 38 分で、20℃では 12 分で社内目標とする MS 安定度 6.0kN を満足していることから、開発品は、寒冷期だけでなく通常期においても適用が可能であると考えられる。

表-1 開発品の混合物性状

| 試験試料     | 温度条件 | カンタプロ損失率 (%) | 低速WT試験       |          | MS 試験    |                |
|----------|------|--------------|--------------|----------|----------|----------------|
|          |      |              | 動的安定度 (回/mm) | 沈下量 (mm) | 安定度 (kN) | フロー値 (1/100cm) |
| 高耐久常温混合物 | -5℃  | 10.4         | 787          | 16.32    | 4.27     | 26.0           |
|          | 20℃  | 4.5          | 9000         | 2.21     | 7.65     | 21.0           |
| 開発品      | -5℃  | 19.2         | 31500        | 1.00     | 5.10     | 21.4           |
|          | 20℃  | 7.0          | 31500        | 0.96     | 10.30    | 21.5           |
| 目標値      |      | 20%以下        | 3000以上       | -        | 5.0以上    | 15~40          |

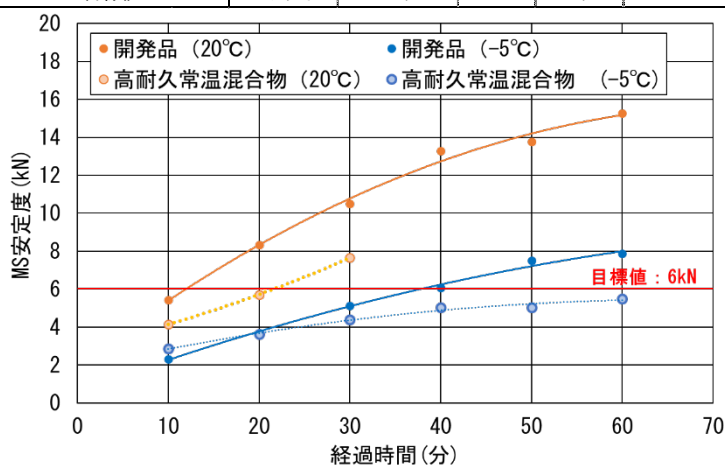


図-3 経過時間 MS と安定度（開発品）

## 5. 屋外試験施工の概要と結果

### (1) 試験施工の概要

札幌市内の合材工場にて 2019 年 3 月にひび割れ箇所を対象に開発品を用いて試験施工を行い、施工性および供用性を確認した。施工状況を写真-1～3 に示す。

### (2) 試験施工結果

#### a) 施工性

施工時の気温は 2℃であったが、高耐久常温混合物の従来品と比べ、塊になることもなく作業性は良好で、寒冷期における施工性が向上していることを確認した。

#### b) 供用性

施工後の状況を写真-4 に示す。開発品は 8 か月経過後も、わだち掘れ、骨材飛散、ひび割れは見られず、良好な供用性を維持している。



写真-1 施工箇所

写真-2 敷均し状況



写真-3 転圧状況

写真-4 施工 8 か月後

## 6. 結論

- ①室内試験結果から開発品は-5℃の条件下でも所定の作業性と性能を確保することを確認した。
- ②屋外試験施工から作業性、供用性は良好であり、8 か月経過した時点で飛散、ひび割れ等の破損はない。

本研究では積雪寒冷地域での不具合の原因を確認し、材料面を工夫することで、積雪寒冷地域でも適用可能な高耐久常温アスファルト混合物を開発した。今後は長期の貯蔵安定性を確認し、適用を進めていきたい。

### 【参考文献】

- 1) (公社) 日本道路協会：舗装点検必携，平成 29 年 4 月
- 2) 首都高速道路（株）：舗装設計施工要領，平成 27 年 4 月