

お客様サービス向上を目指した交通開放温度の検証

中日本ハイウェイ・エンジニアリング名古屋(株)名古屋支店 正会員 ○竹内弘幸
 中日本高速道路(株)名古屋支店 山本 将
 中日本ハイウェイ・エンジニアリング名古屋(株)名古屋支店 山中利彦

1. はじめに

NEXCO 中日本では、舗装工事における交通開放温度を舗装表面で 40 程度以下¹⁾と規定されている。舗設完了後の速やかな交通開放は、高速道路を利用するお客様の安全・快適な走行に繋がるが、50 ~ 70 程度になる舗設面を強制冷却する対策(空冷・散水等)が必要となる。

現在、高速道路の表層に使われている標準的な混合物は、瀝青材料に耐流動性の高い高粘度改質アスファルトを用いた高機能舗装型混合物(以下 高機能型という)および改質アスファルト型を用いた高機能舗装型混合物(以下高機能型という)である。しかし、交通開放温度を 40 程度以下に定めた際には、瀝青材料にストレートアスファルトを用いた密粒度アスファルト混合物(以下密粒という)で試験が行われていた。

そこで、所定の品質を確保したうえでより速やかな交通開放を目指すべく、現在使用されている混合物を使用した交通開放温度の検証を室内試験で実施した。さらに、実際の舗装工事現場においても検証中である。本稿では、これらの検証結果および検証状況について述べる。

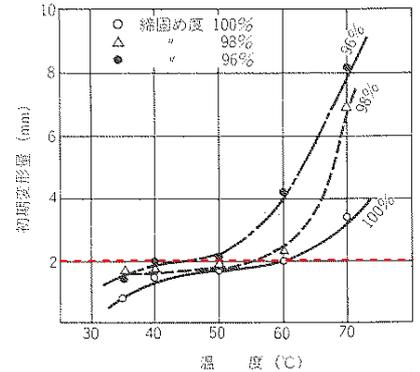


図-1 初期変形量と温度との関係図
 <密粒度アスファルト混合物>
 参考文献：
 「舗装技術の質疑応答」第5巻 P107より

2. 室内試験における検証

2-1 検証の流れ

本検証にあたっては、図-1に示す交通開放温度 40 程度以下に定める根拠に着目した。高機能型・型で想定される開放温度(40 ~ 70)および締固め度(96% ~ 100%)において、ホイールトラッキング試験(以下 WT 試験という)での初期(5分後)・最終(60分後)変形量(以下 d5・d60 変形量という)を算出・分析し、変形量の変曲点となる混合物温度を求めることで、交通開放が可能な混合物温度を提案した。

2-2 試験項目および条件

WT 試験の条件項目は、表-1に示すとおりである。試験温度は、現在の規定値 40 を下限に 10 間隔で 70 までとした。また、締固め度は、基準下限値の 96%、現場の施工実績が多い 98%、上限値である 100%に設定した。

2-3 変曲点温度と変形量

各温度における d5・d60 変形量と締固め度の関係を把握するために、相関図(図-2)を作成した。そして、その関係式から算出した各温度における d5・d60 変形量の値をプロットし変曲点となる混合物温度を求めた結果、図-3に示すとおりとなった。

表-1 室内試験項目一覧表

混合物の種類	混合物温度	締固め度	測定項目	備考
高機能 I 型 (空隙率20%)	40℃	100%	d5変形量	WT供試体 (72枚)
	50℃	98%	d60変形量	
高機能 II 型	60℃	96%	d5変形量	動的安定度 (72枚)
	70℃			

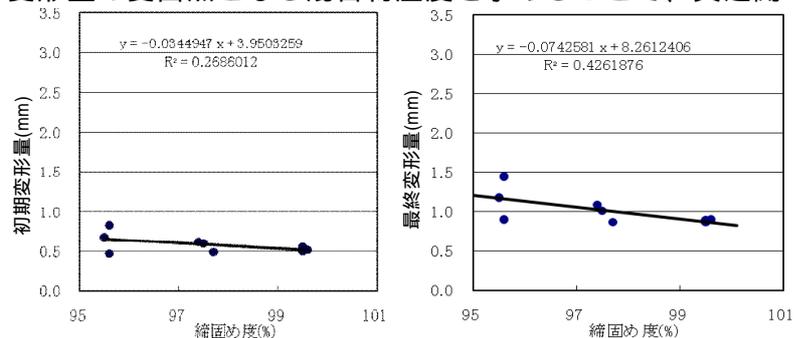


図-2 40 での d5・d60 変形量と締固め度の相関図<高機能型>

高機能 型の変曲点温度は、d5 で 52 となり、d60 で 55 であった。また、高機能 型の変曲点温度は、d5 で 60 、d60 で 61 となり、高機能 型と比較してやや高めの温度となった。

高機能 型・ 型の変曲点での d5 変形量は 0.7 mm程度であり、図 -1 で示した密粒における d5 変形量の 2mm程度と比較して約 1/3 となり、かなり小さな値であった。また、最終的な変形量を示す高機能 型・ 型の変曲点 d60 変形量も、1.2 mm程度と小さな値を示した。

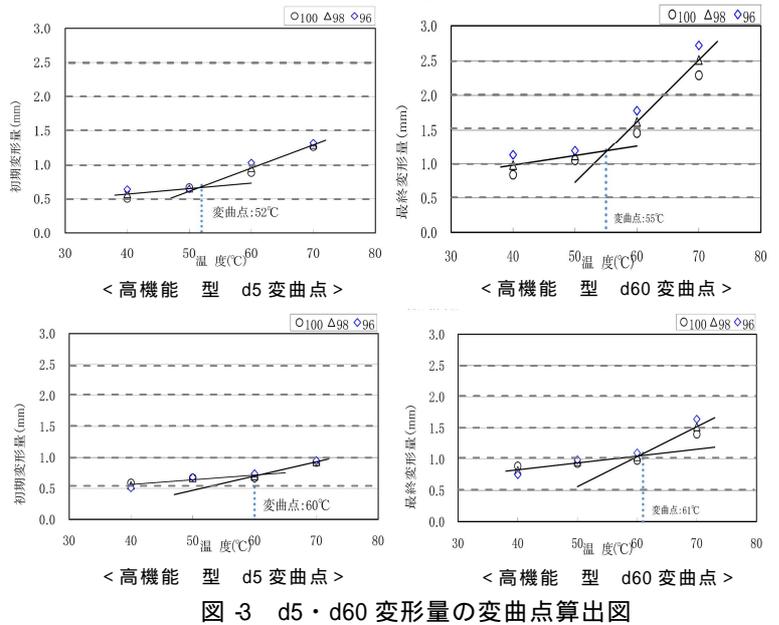


図-3 d5・d60変形量の変曲点算出図

3. 実際の舗装工事現場における検証

3-1 検証の流れ

現在、供用車線での舗装補修工事において、初期わだち量と温度（外気温・表面温度・内部温度）の関係を把握するための現場検証を行い、開放温度 50 の妥当性を確認している。今回の検証は、走行車線（幅員 3.5m）で 2 層施工（高機能 型 4cm + 基層 6cm）の 3 工事箇所を実施した。

3-2 測定内容と現場条件

わだち量の測定は、交通開放後も測定可能なノンプリズム式測量で行い、表面の温度測定については放射温度計、内部の温度測定には埋設温度計を使用した。

検証時期としては、供用後開放温度より路面温度が下降する秋季～冬季および上昇する春季～夏季に実施する計画であり、今回は、前者の秋季～冬季（11月～12月）に実施した検証結果を述べる。

3-3 路面の変形量と温度変化

交通開放後の変形量、交通量および交通開放時の温度を表-2に示す。

今回は、開放温度が舗装表面で 17～22 と低い条件であったが、交通開放後 1 時間後の初期変形量は、平均で 1.0～3.0mm であった。室内試験結果と比較すると若干大きめの値を示している。しかし、ノンプリズム式測量は、誤差が ±1mm 程度生じる場合があり、その誤差を考慮すると、小さな変形量と考える。

表-2 交通開放後の変形量、交通量および温度

路線	KP	1時間後の測定結果				1～2週間後の測定結果				開放時の温度(°C)			
		変形量(mm)		交通量(台)		変形量(mm)		交通量(台)		気温	表面	表層内部	基層内部
		平均	最大	大型車	普通車	平均	最大	大型車	普通車				
A 路線	335.55 (施工始点側)	0	3	258	116	4	7	72,558	113,078	6.1	14	-	-
	335.470	2	6			2	6				15	-	-
	335.387	2	4			3	5				21	26.7	33.9
	平均	1.3				3.0					17		
B 路線	12.598 (施工始点側)	4	5	61	200	5	7	26,096	142,931	7.9	24	-	-
	12.607	0	2			1	3				22	-	-
	12.632	5	7			4	6				21	25.0	25.9
	平均	3.0				3.3					22		
C 路線	315.681 (施工始点側)	1	3	251	382	4	6	62,549	59,783	16.7	17	27.9	33.4
	315.7125	1	5			3	7				16	-	-
	315.746	1	5			1	3				18	36.7	40.7
	平均	1.0				2.7					17		

4. まとめ

本検証結果のまとめを以下に示す。

室内試験検証結果から、改質アスファルトを標準としている高機能 型・ 型の d5 変形量は、従来の交通開放温度の設定根拠(図-1)の d5 変形量と比較して、1/3 程度と大きく異なっている。

室内試験検証結果から、高機能 型・ 型の交通開放温度は、d5・d60 変形量が小さいため、現状の 40 程度以下から 50 程度以下に変更しても特に問題ないと考えられる。

現場検証結果から、交通開放後の変形量は、室内試験結果と比較すると若干大きめの値を示しているものの、ノンプリズム式測量の誤差を考慮すると、小さな変形量であると考えられる。

今回の現場検証は秋季～冬季（11月～12月）であり、開放時の表面温度が比較的低温であることから、今後は春季～夏季に現場検証を行い、新たな交通開放温度の本格運用を目指すことで、高速道路を利用するお客様へのサービス水準の向上を図っていきたい。

参考文献：1) 中日本高速道路株式会社 土木工事共通仕様書 P13-23 平成 25 年 7 月