

既設舗装加熱式薄層オーバーレイ工法の室内実験による耐久性検証

鹿島道路(株)技術研究所 正 ○遠藤 哲雄 正 神下 竜三 正 富澤 健
同 上 正 鎌田 修 正 金井 利浩

1. はじめに

わが国では、膨大な長期債務や社会保障費の急激な増加により、社会資本整備への投資額は更に減少することが見込まれている。一方、老朽化した道路ストックは年々増加してきており、効率的な舗装マネジメントの実施が望まれている。そのような背景のなか、一般的な維持・修繕工法としては切削オーバーレイ工法が広く採用されてきたが、コスト縮減や環境保全の観点から薄層オーバーレイ工法も注目されている。しかし、当該工法においては、既設舗装の状態により、既設舗装との付着確保、リフレクションクラックの発生抑制、平坦性確保等が難しいといった課題がある。そこで、それらの課題を解決するため、既設舗装を加熱して掻きほぐした後に薄層でオーバーレイする工法（ヒートスティック工法）¹⁾を開発した。本文は、ヒートスティック工法による補修効果を確認するために、せん断抵抗性、ひび割れ抵抗性および疲労抵抗性について実施した室内実験の結果を報告するものである。

2. ヒートスティック工法の概要

ヒートスティック工法は、既設路面をロードヒータ車により加熱後、当該ヒータ車の後部に設置したスカリファイヤにより 10～20mm 程度掻きほぐし、その後方から通常のアスファルト舗装と同様の施工体制で、最大粒径 5mm の、ポリマー改質アスファルトⅡ型を使用した表層用アスファルト混合物を舗設（写真-1 参照）するものである。



写真-1 ヒートスティック工法の施工体制

3. 検証内容

ヒートスティック工法は、掻きほぐした既設舗装上に新規混合物を敷均し、同時に転圧することで一体化を図るものである。そこで、室内で実際の現場を再現するため、供試体を次の手順で作製した；①劣化を考慮して St.As.20/40 を使用した密粒度アスファルト混合物（13）（厚さ 50mm）を既設混合物に見立てた。②既設舗装のひび割れを模擬するために、①の混合物を転圧方向と直角に 50mm 間隔で切断し、スパーサー（300mm×30mm×1mm）を介して型枠に設置した。③型枠ごと 120℃の乾燥炉で 5 時間加熱後、上部 20mm を掻きほぐし、最大粒径 5mm の表層用アスファルト混合物を厚さ 20mm で打ち継いだ。④試験毎に所定の大きさとなるよう整形した。なお、比較のために薄層オーバーレイ工法の供試体も次の要領で作製した。すなわち、ヒートスティック工法と同様、①、②の手順で既設舗装を準備し、その上にタックコート（PK-4）を 0.4l/m² 塗布し表層を舗設した。検討項目および条件を表-1 に示す。今回のホイールトラッキング疲労試験では、従来のホイールトラッキング試験機を用い、供試体側方の拘束条件を変化させて試験輪を繰返し走行させることにより、アスファルト混合物の疲労抵抗性（破壊回数、変位量等）を調べた²⁾。なお、せん断試験用の供試体には、既設舗装にひび割れを模擬していない。

表-1 検討項目および条件

評価項目		試験項目	試験温度（℃）	その他条件		特性値
静的試験	せん断抵抗性	せん断試験	20	縦 100mm×横 100mm 載荷速度：1mm/min		せん断強度
	ひび割れ抵抗性	曲げ試験	20	載荷速度：1mm/min スパン長：200mm 寸法：長さ 290mm×幅 50mm×厚さ 70mm		最大曲げ荷重
						破断時変位 曲げタフネス
動的試験	疲労抵抗性	ホイールトラッキング 疲労試験	60	寸法：長さ 290mm× 幅 130mm×厚さ 70mm	拘束なし	破壊回数
					下部 50mm を 拘束	動的安定度 (DS) 8 時間後変位量

キーワード 既設舗装加熱式薄層オーバーレイ工法、ヒートスティック工法、ホイールトラッキング疲労試験

連絡先 〒182-0036 東京都調布市飛田給 2-19-1 鹿島道路株式会社 技術研究所 TEL 042-483-0541

4. 試験結果

(1)せん断抵抗性：層界面のすべりに起因したひび割れに対する抵抗性に影響を及ぼすせん断強度を求めた²⁾。結果は、薄層オーバーレイ工法：0.44N/mm² に対し、ヒートスティック工法：0.60N/mm² と、後者の方が 1.4 倍程度大きな値を示しており、せん断抵抗性に優れていることが確認された。

(2)ひび割れ抵抗性：表層用混合物は、ポリマー改質Ⅱ型アスファルトと、比較のために St.As.60/80 を使用した 2 種類とした。曲げ試験結果を表-2 に、変位-荷重曲線の一例を図-1 に示す。なお、曲げタフネスは、図-1 のような変位-荷重曲線からアスファルトのタフネス・テナシティ試験におけるタフネスと同様の算出方法で求めた。図-1 より、両工法とも改質Ⅱ型の方が St.As.60/80 に比べ最大曲げ荷重は 2 倍程度大きいことがわかる。また、工法の比較では、破断時荷重、破断時変位量、曲げタフネスの全てにおいて、薄層オーバーレイ工法よりも、ヒートスティック工法の方が大きい値を示している。このようにヒートスティック工法がひび割れ抵抗性に優れているのは、既設舗装のひび割れを掻きほぐして表層と一体化させることにより、舗装体としての有効厚さが増加（写真-2 破断面参照）するためと推察される。

(3)疲労抵抗性：ホイールトラッキング疲労試験結果を表-3 および図-2 に示す。図-2(a)のように、拘束のない場合には明確な破壊点がみられ、破壊回数は、ヒートスティック工法の方が薄層オーバーレイ工法よりも 1.8 倍程度大きくなっている。これは、曲げ試験結果と同様に、掻きほぐしによる有効厚さの増加によるものと推察される。一方、図-2(b)のように既設舗装に相当する部分を拘束した場合には変位量は単調に増加しており、ヒートスティック工法の方が薄層オーバーレイ工法に比べ、動的安定度については 2 倍程度大きく、8 時間後の変位量については半分程度の小さな値となっている。これは、前述したせん断試験結果からのもわかとおり、ヒートスティック工法の方が層界面においてすべりが生じにくいためと考えられる。

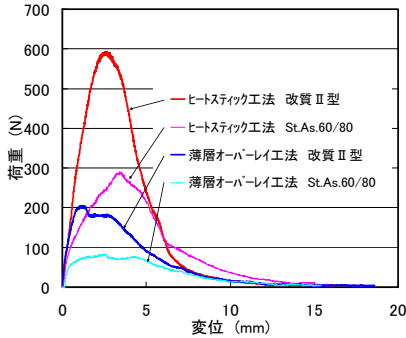


図-1 曲げ試験結果の一例

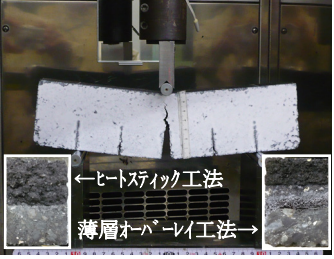


写真-2 曲げ試験・破断面状況

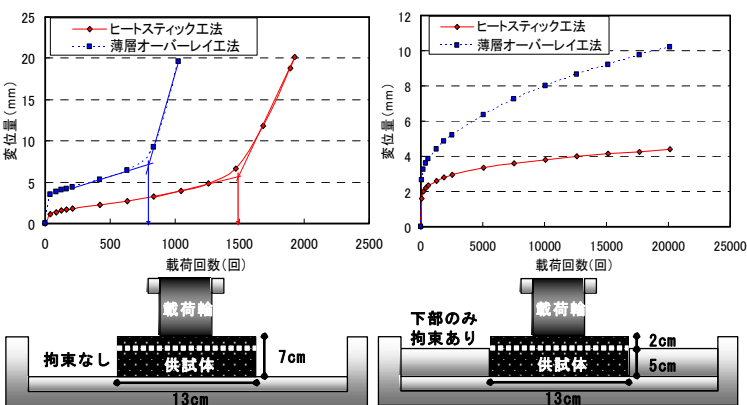


図-2 ホイールトラッキング疲労試験結果の一例

表-2 曲げ試験結果

工 法	表層 使用アスファルト	破断時荷重 (N)	破断時変位量 (mm)	曲げタフネス (Nm)
ヒートスティック 工法	改質Ⅱ型	570	2.36	2.50
	St.As.60/80	323	3.55	1.84
薄層オーバーレイ 工法	改質Ⅱ型	187	0.88	1.06
	St.As.60/80	91	2.14	0.58

表-3 ホイールトラッキング疲労試験結果

拘束条件	拘束なし	下部 5cm 拘束	
		動的 安定度※ (回/mm)	8 時間後 変位量
評価指標	破壊回数 (回)		
ヒートスティック工法	1640	4680	4.01
薄層オーバーレイ工法	910	2190	8.96

※ホイールトラッキング試験と同様の方法で算出した。

5. まとめ

各種試験の結果より、ヒートスティック工法においては、既設舗装を掻きほぐすことにより、表層用混合物との一体化が図られるとともに、有効厚さが増し、舗装体の耐久性が著しく向上することが確認できた。今後は、当該工法により施工された現場において支持力や路面性状の推移を継続的に調査し、実道における耐久性についてもデータの蓄積を図っていく予定である。

【参考文献】

- 1) 近藤健一：路面ヒータ車を使用した薄層補修新工法 ヒートスティック工法，北陸の建設技術，pp.23～26 (2008.03)
- 2) 横田慎也，金井利浩，牛越裕幸，下里哲弘：層間のすべりを考慮した高温時におけるアスファルト混合物の耐久性に関する検討，舗装，pp.19～23 (2008.03)