

阪神高速道路公団大阪管理部 山崎 茂

〃 松浦 健二

〃 深川 慎一

## 1. はじめに

阪神高速道路は、いわゆる都市高速道路で、その特殊性から、他の一般道路や都市間高速道路と異なり、曲線部が多く、道路構造も総供用延長の99%以上が高架構造となっている。したがって、舗装路面の破損、機能低下は交通の安全、円滑の確保に支障となるばかりでなく、振動、衝撃の増加、雨水の浸透など、床版、伸縮装置などにも重大な影響を与える。本報においては、供用性に直接影響を与える舗装について、既設舗装体の現況調査にもとづいて実施した、各種補修工事（昭和54年9月～55年2月）の概要とその後の経過状況について報告するものである。

## 2. 舗装補修の考え方

既供用路線の路面点検の結果より、舗装補修の要因として、耐流動対策、グースアスファルトの耐流動対策、すべり対策をとり上げた。

## 2-1 耐流動対策

路面点検の結果、供用路線の内、早急に補修が必要と思われる区間の約70%がわだち堀れによる供用性の低下している区間であることを重視し、耐流動対策としては、表層に改質アスファルトをバインダーとしたアスコンを採用した。工事に用いた改質アスファルトは、ゴム入りと熱可塑性樹脂入りの2タイプであり、後者については特に、耐流動対策を必要とするカーブ区間などに採用した。

ゴム入りのアスファルト混合材については、アラントミックスタイプのゴムをアスファルト量に対し3%添加することを標準とし、その時のバインダー粘度(60°C)は、4000ポアズ以上、混合物のホイールトラッキング試験の動的安定度(DS)は、60°C、6.4kg/cm<sup>2</sup>の条件下で1000回/mm以上を目標とした。

熱可塑性樹脂入りアスファルト混合材についても、アラントミックスタイプの樹脂をアスファルト量に対し4%添加することを標準とし、その時のバインダー粘度(60°C)は6000ポアズ以上、混合物のDSは、60°C、10kg/cm<sup>2</sup>の条件下で1000回/mm以上を目標とした。なお、この場合、試験条件を接地圧10kg/cm<sup>2</sup>としたのは、カーブ区間であり、より多くの偏荷重が作用すると考えたからであり、また同時に、ホイールトラッキング試験そのものの精度を高めるためである。

## 2-2 すべり対策

既供用路線の調査の結果、通常のアスファルト混合物が正常な状態で存在している限り、すべりの問題はないが、わだち堀れやフラッシュが生じると高いすべり抵抗は維持できない。その意味もあって、すべり止め対策区間の表層アスファルト混合材には、2-1で述べた改質アスファルトを使用した。また、開粒アスコンでは骨材ポリッシングに問題があること、ニート工法では耐久性に難点があることから、使用アスファルト混合物の配合は、密粒アスコン、または密粒ギャップアスコンとし、使用する骨材の性状に重点を置いて、すなわち、アスファルト舗装要綱にも述べられているように、骨材とタイヤのすべり抵抗を確保するという意味から、骨材の一部に硬質骨材を使用することにしたものである。実際に用いた混合材の配合は、6号砕石35%、7号砕石22%、ニッケルスラグ40%、石粉3%という組合せであり、2.5%以下の細骨材をすべて硬質骨材ニッケルスラグ（モース硬度7以上）を使用することにより、舗装表面に微細な凸起をつけ、すりへりが生じても常に新しい凸起が露出するという効果をねらったものである。

## 2-3 グースアスファルトの耐流動対策

既設舗装体の調査の結果から、グースアスファルト舗設区間において、グースアスファルトの安定性の不足が表層アスコンにまで影響し、わだち堀れの原因になっていることが多かった。

グースアスファルトは、鋼床版用の舗装には欠くことの出来ないものであり、高温時の流動性を利用して流し込み工法により舗設する関係から、無空隙のアスコンである。したがって、その耐流動性を層材のかみ合わせに依存することは難しく、耐流動性を持たせる方法としては、使用するアスファルトの性状を硬くすることによって、フィラー-ビチューメンの粘着力を大きくする以外にない。

従来、グースアスファルトのバインダーとして用いられてきたアスファルトは、ストレート<sup>20/40</sup>もしくは<sup>40/60</sup>であるが、ここでは、夏期高温時の安定性のなさが、表層にまで影響しわだち堀れ発生の原因となることから、高温時の流動抵抗性の高い改質アスファルトを使用することとした。補修工事に使用したアスファルトの改質方法は、ストレートに<sup>60/80</sup>にフロントミックスタイプ<sup>の熱可塑性樹脂 (TR100)</sup>を重量比で、バインダーの8%添加することにより、軟化点<sup>70°C</sup>以上、<sup>60°C</sup>粘度<sup>40000ポアズ</sup>以上に調整したものである。このような改質アスファルトを使用した時のグースアスファルトのDSは、<sup>60°C</sup>、<sup>6.4kg/cm<sup>2</sup></sup>の条件で<sup>1500g/mm</sup>以上を目標とした。

### 3. 舗装補修工事の追跡調査結果

追跡調査は、補修工事を実施した内で、代表的な箇所6ヶ所について行った。2年供用後の追跡調査結果を下表に示す。

表 2年供用後の追跡調査結果一覧表( )内は1年供用時データ

流動わだち堀れに関しては、塚線より1年供用時に比べ約2倍に進行している。その他は、全体的に値が小さく、良好な経過状態にあるといえる。

ひびわれに関して見ると、1年供用後では、ほとんど発生していなかったが、2年経過後において、基層に既設グースが存在する区間で、急激にひびわれ率が高くなって来ている。

すべり抵抗値に関しては、測定時期の関係

路線	守 口 線		塚 線				空 港 線						
	区 間	線 形	区 間	線 形	区 間	線 形	区 間	線 形	区 間	線 形			
区 間	P81~85	曲	P170~171	曲	P68~72	曲	P72~77	直(曲線部平均)	P164~167	曲 下り勾配	P168~173	直 上り勾配	
表 層	ゴム入りすべり止め底粒	ゴム入り底粒	ゴム入り底粒	樹脂入りすべり止め底粒	樹脂入りすべり止め底粒	樹脂入りすべり止め底粒	樹脂入りすべり止め底粒	樹脂入りすべり止め底粒	樹脂入りすべり止め底粒	樹脂入りすべり止め底粒	樹脂入りすべり止め底粒	樹脂入りすべり止め底粒	
基 層	既設グース	既設グース	既設グース	既設グース	既設グース	既設アスコン	既設アスコン	既設アスコン	既設アスコン	既設アスコン	樹脂入り既グース	樹脂入り既グース	
平 均 性 S <sub>(mm)</sub>	1.971(1.696)	1.786(1.398)	1.786(1.398)	2.729(2.380)	2.328(2.325)	2.328(2.325)	1.542(1.518)	1.612(1.510)	1.542(1.518)	1.612(1.510)	1.612(1.510)	1.612(1.510)	
わだち堀れ D <sub>(mm)</sub>	4.5(3.5)	6.6(4.9)	6.6(4.9)	9.6(4.8)	8.3(5.8)	8.3(5.8)	3.5(3.0)	4.9(4.2)	3.5(3.0)	4.9(4.2)	4.9(4.2)	4.9(4.2)	
ひびわれ率 (%)	9.99(0.15)	8.46(0)	8.46(0)	3.10(0.22)	0.12(0)	0.12(0)	0.39(0.06)	0.04(0.04)	0.39(0.06)	0.04(0.04)	0.04(0.04)	0.04(0.04)	
すべり抵抗 B.P.N	70.9(65.4)	63.9(60.8)	63.9(60.8)	65.1(62.4)	62.2(60.0)	62.2(60.0)	71.7(65.6)	66.9(63.9)	71.7(65.6)	66.9(63.9)	66.9(63.9)	66.9(63.9)	
厚 別	表	基	表	基	表	基	表	基	表	基	表	基	
厚 度 (cm)	2.8	4.6	3.1	5.2	3.9	3.8	2.4	2.1	4.0	5.3	4.0	4.4	
密 度 (%)	2.477	2.367	2.468	2.375	2.467	2.383	2.465	2.372	2.450	2.407	2.482	2.375	
最 大 値 (%)	2.553	2.389	2.540	2.384	2.595	2.405	2.554	2.476	2.578	2.496	2.587	2.421	
空 隙 率 (%)	3.0	0.9	2.8	0.4	4.9	0.9	3.5	4.2	5.0	3.6	4.1	1.9	
ソック ス ス レ イ 抽 出 (%)	AS量	5.59	8.64	5.57	7.61	5.53	7.35	5.59	5.53	5.75	4.70	5.39	9.16
	20mm	100	100	100	100	100	100	100	100	100	97.3	100	
	13	98.7	100	98.7	100	99.6	100	99.5	99.1	98.8	86.3	99.4	100
	5	63.3	83.1	62.8	77.2	64.0	74.9	64.4	62.9	64.0	53.1	63.8	71.0
	2.5	39.4	56.7	43.0	54.6	43.7	56.2	42.0	45.1	40.3	40.6	42.1	54.7
0.6	25.6	40.4	27.1	43.4	28.8	45.6	26.5	29.3	26.9	21.7	26.9	45.2	
0.3	16.7	36.0	17.8	36.8	17.9	35.3	17.3	23.7	17.5	12.5	17.3	38.6	
0.15	10.9	32.3	9.4	27.0	12.6	25.8	10.4	15.5	9.6	7.8	9.6	32.3	
0.074	6.2	24.7	6.9	20.5	7.3	22.5	6.5	10.6	5.1	6.0	5.1	25.0	
RD (10 <sup>3</sup> %)	1.7	147.5	0.7	75.0	0.3	11.7	1.7	8.7	0.7	2.3	0.3	4.0	
DS (g/mm)	2520	285	6300	56.0	12600	360	2520	485	6300	1800	12600	1050	

もあると思われるが、全体的にBPNは大きく、硬質骨材ニッケルスラグを用いた、すべり止の区間の方が、通常のアスコン区間よりも、BPN=2~10程度高い値を示しており、効果はあると言えよう。

### 4. あとがき

追跡調査は未だ2年しか経過していないので今後の調査に期待する所が大きい。補修工事において既設基層の処理をどうするかという問題が浮び上ってきた。その取扱い方法について、明確な判断基準が望まれる。