

グースアスファルト舗装の仕様について

維持管理研究室

〔問〕 開発局道路・河川工事仕様書のグースアスファルト舗装の品質規格について、試験内容や規格値が日本道路協会発行のアスファルト舗装要綱と異なるが何故か。

〔回答〕

グースアスファルト舗装は一般道路で通常使用しているアスファルト舗装とは異なり、特殊舗装に位置付けられ、その使用目的により試験や規格値等が定められている。

その基準としては、本州四国連絡橋の施工に当たった同公団での大規模な調査研究により、昭和58年に「橋面舗装基準（案）」として取りまとめられ、その後の鋼床版橋面舗装の指針ともなっている。

開発局においてもこの基準（案）を基本としているが、その特殊性から施工事例は少なく、この舗装に関わる機会も少ない。そこで、本州四国連絡橋橋面舗装基準（案）や関係文献を参考にし、この舗装の特徴や目的等も説明する。

1. グースアスファルト舗装の起源と特徴

グースアスファルトとは、ドイツ語の流し込むという動詞（gießen→Guß 名詞）に語源を発しており、高温時（約240℃）の流動性を利用して流し込み敷き均すアスファルト混合物である¹⁾。多量のフィラーとアスファルトによる粘性により、交通変形に抵抗する不透水性の混合物で、ドイツで多く用いられてきた²⁾。

グースアスファルトと言っても、バインダーの種類は幾つかあり、ストアス+TLA（トリニダッドレーキアスファルト）、ブローンアス+TLA、ストアス+樹脂等様々だが、TLAは作業性（流動性）や安定性（貫入量、動的安定度）などを良くすることからストアス+TLAのグースアスファルトの使用が一般的である¹⁾。

2. グースアスファルト舗装の使用箇所

近年の増加する長大橋において、主要部材応力に占

める死荷重の割合軽減から、RC床版より軽量の鋼床版構造が採用される例が多くなっているが³⁾、鋼床版は軽量という利点がある反面、RC床版に比べ次のような問題点がある⁴⁾。

- ①剛性が低いので、局所的な変形が大きい
- ②鋼板なので防錆上の配慮が必要
- ③熱容量が小さいので、外気温の影響を受けやすく温度の変動範囲が広い

したがって、鋼床版上の橋面舗装には、主に次のような条件が求められる⁴⁾。

- ①鋼床版の変形に追従できるたわみやすさを有する
- ②高温時の流動や変形に対する安定性がある
- ③低温時にクラックが生じない耐ひび割れ性がある
- ④錆の原因である水分の浸透を防ぐ不透水性である
- ⑤薄層で軽量、さらに均一な平坦性が確保できる

鋼床版上にはボルト等の突起物が多いことから、前述の条件も踏まえて、基層にはグースアスファルト混合物が多く用いられ、表層には一般混合物が用いられるが、補修の困難性等から耐久性の高い改質アスファルトが使用されるのが一般的で、安定した舗装であると報告され⁵⁾、実施例も多い。

3. グースアスファルト舗装の仕様

「アスファルト舗装要綱」（以下、「アス要綱」）、⁶⁾「本州四国連絡橋橋面舗装基準（案）」（以下、「本四基準（案）」）⁷⁾及び「開発局道路・河川工事仕様書」（以下、「局仕様書」）のグースアスファルト舗装に関する試験項目と規格値を表-1に示し、以下に異なる事項等について解説する。

3-1 局仕様書の基準策定経緯

当局最初の鋼床版グースアスファルト舗装は昭和60年一般国道235号鷗川大橋で施工されたが、この時点

表-1 グースアスファルト舗装の仕様

項 目		規格値又は目標値（混合物）			備 考
		アス要綱	本四基準	局仕様書	
硬質アスファルト	素材ストアス針入度級	20～40	20～40	40～60	
	針入度 (25℃、1／10mm)	15～30	15～30	30～45	JIS K 2207
	軟化点 (℃)	58～68	58～68	50～60	〃
	伸 度 (25℃、cm)	10以上	10以上	30以上	〃
	蒸発質量変化率 (%)	0.5以下	0.5以下	0.5以下	〃
	三塩化エタン可溶分 (%)	86～91	86～91	86～91	〃
	引火点 (℃)	240以上	240以上	240以上	〃
	比 重 (25℃)	1.07～1.13	1.07～1.13	1.07～1.13	〃
混合物	リュエル流動性 (240℃、sec)	3 ～20	20以下	3 ～20	舗装試験法便覧
	貫入量 (40℃、30分、mm)	表層 1 ～ 4 基層 1 ～ 6	1 ～ 4	1 ～ 4	DIN 1996 舗装試験法便覧
	動的安定度 (D S) (60℃、回／mm)	—	300以上	150以上	WT試験、舗装試験法便覧
	破断ひずみ (－10℃、50mm／min)	—	8.0×10^{-3} 以上	8.0×10^{-3} 以上	曲げ試験、 〃
	そ の 他				

- 注) 1. 素材ストアスとTLAの規格値及び混合物の粒度はアス要綱によることとしている。
 2. 硬質アスファルトの規格値は、素材ストアス：75+TLA：25の混合したものを対象としている。

ではアス要綱、実績のある本四基準（案）及び施工会社の技術力に基づいて行われた⁸⁾。

その後、数橋の施工計画がでてきたことから、昭和63年に寒冷地の国道を対象とした「北海道における鋼床版アスファルト舗装基準（案）」が建設部道路建設課と土木技術会の鋼道路橋研究委員会で検討され、運用として鋼床版橋の計画のある関係先に配付された。これは、当局としての施工事例も少なかったことから、実績のある本四基準（案）を基に積雪寒冷地を考慮した内容となっている。

その後さらに施工事例も多くなり、平成5年に道路専門部会で検討され、施工等はアス要綱や本四基準（案）によることとし、基本事項は設計施工要領等に掲載し、寒冷地対応の材料の品質規格値、混合物の目標値及び鋼床版処理法については特記仕様書に記することとし、この「北海道における鋼床版アスファルト舗装基準（案）」からの移行を図った。

平成8年度には建設省の共通仕様書との統一が図られ、今回局仕様書（平成9年度版）に反映されたものである。

3-2 素材ストアスの針入度級

1) 一般的な地域

本州などでは施工性の改善を考慮すると共に、重交通対策を主眼とした高温時の対流動性を重視しており、それまでの実績や本四連絡橋における

調査研究により、アス要綱や本四基準（案）に示すとおり、針入度20/40級が使用されている⁴⁾。

2) 寒冷地域

気象条件の異なる寒冷地の北海道においては、夏期高温時の耐流動よりも、冬期低温時のたわみ追従性を重視し、1ランク軟らかい針入度40/60級にしたと考えられる。これに伴い、硬質アスファルトの柔軟性を表す各指標の規格値も変わってくる。

3) 寒冷地域における他機関の使用事例

昭和58年に施工された北海道縦貫自動車道の幌向川橋鋼床版舗装において、同様の考え方から素材ストアス20/40級と40/60級の比較検討が行われている。

その結果、最適アス量における混合物の各性状は、両針入度級ともすべて満足している。また、曲げ試験による温度とひずみの関係から、40/60級の方がひずみが大きく、零℃以下の低温時も安定した傾向を示している。

以上から、素材ストアス40/60級が使用されている⁹⁾。

3-3 グースアスファルト混合物の試験項目と規格値

1) 標準基準書

アス要綱は一般的な施工において用いられる基準であり、グースについても同様に標準仕様を考

えたものとなっている。

2) 貫入量

貫入量は高温時の安定性を示す指標であるが、あくまでも静的な評価である¹⁰⁾。

基層に使用する場合のアス要綱による規格値は1～6mmになるが、本四連絡橋での検討において配合設計の目標値を1.5mm程度においたことから、本四基準（案）では表層の規格値1～4mmを採用しており⁴⁾、その後各機関も実績のあるこの基準に基づいている。

3) 安定度

近年の高温時の安定性は動的安定度（DS値）で検討される。この安定性とDSの関係は明確に見出せないことから¹⁰⁾特に耐流動を重視する場合、現状では両方で評価をしている。実態としては一般化してどの場合にも実施されており、局仕様書でも設定している。

本四基準（案）のDS規格値は300以上となっているが、本四連絡橋における検討実験の結果と施工実績とを考慮して決定している⁴⁾。

開発局としては先の検討時点で低温たわみ性重視から素材ストアスを40/60級にしたが、この場合のDS値が明確でなかったことから、当面本四基準（案）によることとし、そのまま現在に至ってきた。

その後の施工において、40/60級ではこの基準値を越えることが難しいこと、この施工事例16橋（DS測定橋対象）の実績では175～255の範囲であるが、今のところ流動が問題となるような事例は生じていない。これは、表層に改質アスを使用していること、橋の舗装温度は比較的低いことなどによると思われる。

以上から、これらの施工実績を踏まえ、平成9年度版局仕様書でDS値150以上と改訂した。なお、40/60級では300以上は全く期待できないということではなく、安定性はバインダー質に大きく依存することから、この級をベースにしたアスファルトの硬質化、粗骨材量の増加、骨材の形状、白色系骨材の使用による舗装温度の低下、碎石をチップングしたロードグースの使用等により、ある程度のDS値の向上は図られる¹¹⁾。先に紹介した幌向川橋は40/60級でも300以上であった⁹⁾。

鋼床版舗装のわだち掘れは使用アスファルトの軟化点を越えるような高温での載荷時間の累積が影響しているとの研究結果が報告されている¹²⁾。

局仕様書の軟化点規格値は50～60℃であり、北海道の橋梁でこれを超える舗装温度の期間は殆どないことから、大きな流動は生じないと思われる。

4) 破断ひずみ

低温時のたわみ性を評価する曲げ試験による破断ひずみは、本四連絡橋において検討され、この本四基準（案）で試験条件が定められて以来、各機関で実施されている¹⁰⁾。

本四基準（案）の規格値は、この本四連絡橋における検討実験の結果により規定したようである⁴⁾。その後の各機関の仕様においても、この実績のある本四基準（案）に基づいている。

寒冷地の場合、試験温度の検討も必要かと思われるが、開発局としては1ランク軟らかいアスファルトで対応しており、施工事例でもこのことによる破損は特に問題となっていないことから、この条件で規定している。

以上、試験内容と規格値の根拠等について文献等を参考に整理してみたが、道路特に舗装に関わる規定等は過去の経験や実績によるところが多く、今回担当の筆者も大変勉強になったところである。

参考文献

- 1) 岸本、小林：因島大橋の橋面舗装、本四技報、No.29、1984年6月
- 2) 山下弘美：グースアスファルトの性質・特徴、舗装技術の質疑応答、第2巻、昭和47年5月
- 3) 池田拓哉：橋面舗装の概要、アスファルト、Vol. 38、No. 187、1996年4月
- 4) 村上、山岸：本四連絡橋の鋼床版舗装の設計基準、舗装、19-6、1984年6月
- 5) 村上、新田：鋼床版舗装、本四技報、No.22、1982年10月
- 6) アスファルト舗装要綱（平成4年版）(財)日本道路協会
- 7) 本州四国連絡橋公団：本州四国連絡橋橋面舗装基準（案）、昭和58年4月
- 8) 室蘭開建苦小牧道路事務所：一般国道235号鶴川町鶴川大橋工事記録、昭和60年10月
- 9) 後藤、加古川：北海道縦貫道幌向川橋の鋼床版舗装の施工、舗装、19-6、1984年6月
- 10) 舗装試験法便覧（昭和63年11月）、グースアスファルト混合物の貫入試験方法、曲げ試験方法、(財)日本道路協会
- 11) 宮、松田：グースアスファルトの耐流動性、道路建設、昭和57年6月
- 12) 飯島、小島、末吉：局部変形を考慮した鋼床版試験舗装、土木技術資料、23-5、1981年5月