

インドネシア産天然アスファルトを用いたグースアスファルト混合物の性状について

大成ロテック（株） 正会員 ○平川 一成
（国研） 土木研究所 正会員 川上 篤史
〃 正会員 佐々木 巖
〃 正会員 久保 和幸

1. はじめに

鋼床版舗装の基層に広く用いられているグースアスファルト混合物は、床版面の水分影響を無くすため水密性を有すると共に、表層のひび割れを防ぐためにたわみ追従性を有する重要な役割を果たしている。しかし、グースアスファルト混合物に用いられているトリニダットレイクアスファルト（以下、TLA）は、これまでに十分な施工実績をもつ素材である反面、南米の限られた場所ではしか採掘できないこと、輸送距離が非常に遠距離であること、硬質な固体であることから混合物の製造時には作業性に難があること、独特の臭気によりプラントや現場周辺の地域住民から苦情を受けることがある、といった短点を抱えている。

そこで筆者らは、現在鋼床版には用いられていないインドネシア産天然アスファルト素材（AsButon）^{1),2)}に着目し、その物理化学性状や混合物性状等の物性試験を実施した。その結果から従来の TLA が抱える短点を改善できる可能性が示唆された。本報ではその結果について報告する。

2. 試験概要

(1) 使用材料

インドネシアのブトン島の原鉱から採掘される AsButon はミネラル分を 70～80%程度含む天然ロックアスファルトであり、専用の製造プラントで 2mm 程度の粒状材に加工され出荷されている。本研究では、針入度 0～10、アスファルト量 20～30%となるように製造された AsButon「B5/20」を用いた。比較材料にはグースアスファルトに広く用いられている TLA を用いた。

表-1 から、AsButon はアスファルト含有量は少ないものの、TLA と類似した物理特性や化学特性を持っており、これまでグースアスファルトへ高い適用性が報告されている^{1),2)}。また推定埋蔵量は TLA よりも多く、日本からの輸送距離も短いことに加え、粒状であり製造時の破碎等の手間が省けることから、経済性、作業性の改善が期待できる。なお、既往の報告を参考に AsButon を用いたグースアスファルトのブレンド比(StAs20/40:AsButon)は 80 : 20 とした。

(2) 試験方法

これらの天然アスファルトを用いて、混合物性状試験として、グースアスファルト混合物の配合試験を行った。アスファルトの評価試験として、加熱混合時にどのような臭気を有するのかを把握するために、両アスファルトを 300℃に加熱した際に発生したガスを収集し、ガスクロマトグラフィによる定性半定量分析を行った。

表-1 使用したアスファルトの比較

項目		AsButon	TLA
一般特性	埋蔵量	約6千万トン	約1千万トン
	日本からの輸送距離	約4000km	約20000km
	形状	粒状	固形
含有特性	As含有量	26%	55%
	ミネラル分	炭酸カルシウム	シリカ、アルミナ
物理特性	針入度	0.5	2
	軟化点	90.5	96.5
化学特性	飽和分	1.6	1.9
	芳香族	15.5	26.5
	レジン	45.0	40.6
	アスファルテン	37.8	31.0
グースアスファルトのブレンド比		StAs20/40:AsButon =80:20	StAs20/40:TLA =75:25

キーワード 未利用アスファルト、鋼床版舗装、グースアスファルト、臭気、アスブトン

連絡先 〒365-0027 埼玉県鴻巣市上谷 1456 大成ロテック株式会社 TEL 048-541-6511

3. 試験結果

(1) 混合物性状試験

AsButon と TLA では As 含有量が大きく異なる。ここでは、それぞれに含まれるミネラル分も骨材の一部と見なし実質アスファルト量を算出した上で比較した。

① リュエル流動性試験結果 (図-1)

リュエル流動性は TLA よりも劣る傾向が確認された。規格値である 20 秒以下とするためには As 量 9.4%(実質 As 量 8.0%)以上が必要となった。

② 耐流動性試験結果 (図-2)

動的安定度は TLA とほぼ同等程度であることが確認された。規格値である 300 回以上も満足した。

③ 臭気測定結果 (図-3)

室内で供試体作製時に供試体表面から 8cm の位置で臭気を測定した。AsButon の臭気は TLA よりも小さくなった。この要因をさらに検討するべく、ガスクロマトグラフィによる分析を行った。

(2) GPC による発生ガスの定性・半定量分析

ガスクロマトグラフ質量分析法による発生ガスの定性・半定量分析結果を表-2 に示す。

表中の値は既知濃度のトルエンを標準品に用いて算出した試料 1 g からの発生量である。TLA では 300℃に加熱した場合の二酸化炭素の発生量が突出して多くっており、AsButon では 1/3 程度となっていることから、これが臭気に影響しているもの考えられる。

4. まとめ

推定埋蔵量が TLA よりも多く、日本からの輸送距離も短く、粒状であり製造時の破砕等の手間が省けるといった特徴を持つインドネシア産の天然アスファルト AsButon に着目し検討を実施した結果、以下の知見を得た。

- ・実質アスファルトで比較した場合、TLA よりもリュエル流動性は劣るものの、規格値を満足することは可能であり、動的安定度はほぼ同程度の値を示す。
- ・発生ガスに含まれる二酸化硫黄の差が混合物の臭気の違いとして発現している。

以上のことから、AsButon は TLA の代替アスファルトとしての適用可能性があることが確認された。

これにより、輸入や製造に伴う経済性や臭気による周辺住民からの苦情に対して改善できる可能性が示唆されたと考える。今後は AsButon を用いたグースアスファルト混合物の実用化へ向け、施工性や経済性、長期耐久性等の検討を行う予定である。

参考文献 1) 西崎,佐々木,久保,川上: インドネシア産天然アスファルトの品質と利用可能性について, 第 30 回日本道路会議, 2013. 10 2) 寺田, 川上, 久保, 佐々木: インドネシア産天然アスファルトの鋼床版舗装への適用性に関する検討, 第 30 回日本道路会議, 2013. 10

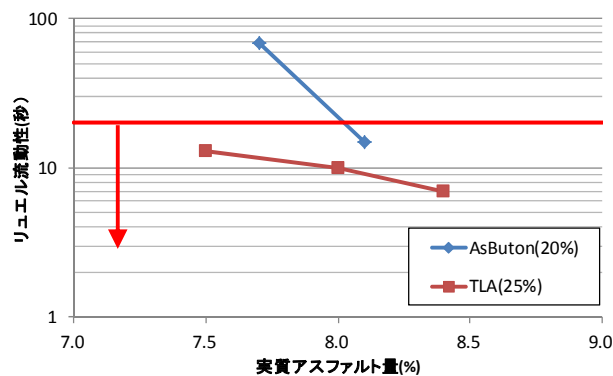


図-1 リュエル流動性試験結果

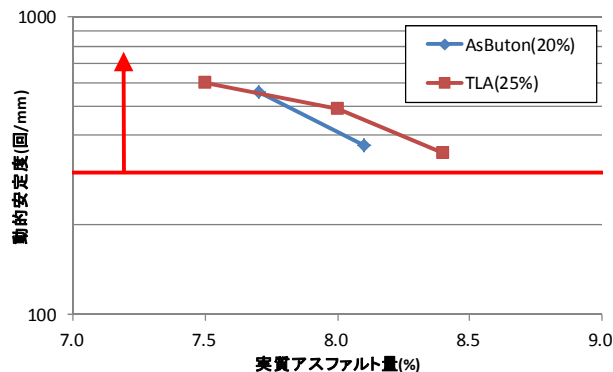


図-2 耐流動性試験結果

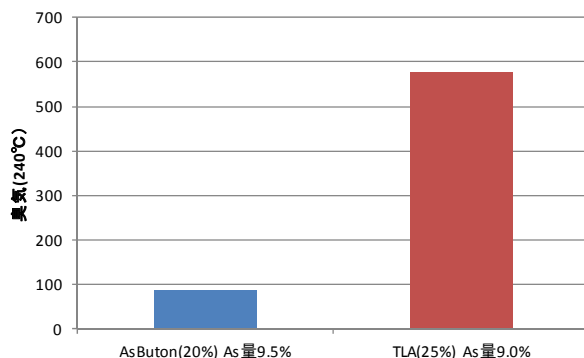


図-3 臭気測定結果

表-2 発生ガスの分析結果

化合物名称	発生量 (ng/g)	
	TLA	AsButon
二酸化硫黄	11000	3300
トルエン	1700	1700
2-メチルチオフェン	3100	1800
3-メチルチオフェン	1800	1200
キシレン	2800	1900
3,4-ジメチルチオフェン	1200	1400