

プラントミックス型高耐久アスコンの超重交通路線への適用性の確認

大成ロテック（株）

正会員

○佐久間 達也

同

正会員

嶋田 泰丈

同

正会員

チャン ニャット

1. はじめに

重要物流道路制度が創設され、最大輪荷重が 5.75t となる国際海上コンテナ車(40ft 背高)の交通量の増加から、舗装の耐久性向上や長寿命化が求められている。しかしながら、供用中の舗装を路盤や路床から改良する場合、工事期間の長期化による工事コストの増加や渋滞損失が懸念される。そのため、筆者らは、アスファルト混合物層で超重交通に対応することが重要と考え、表層・基層の材料で超重交通に対応可能な高耐久アスコンを開発した。高耐久アスコンは優れた塑性変形抵抗性と大きな弾性係数を持った材料であり、これまでに物流倉庫内での実施工や、室内試験による超重交通路線への適用性を確認してきた¹⁾²⁾。本報告では、アスファルトプラントでの実機練りで製造した高耐久アスコンの性能および、施工性を確認した試験施工結果について報告する。

2. 高耐久アスコンの概要

開発した高耐久アスコンは、ポリマー改質アスファルトⅡ型を使用したアスファルト混合物（以下、改質Ⅱ型アスコン）にプラントミックスタイプの特種添加材を加えることで、塑性変形抵抗性の向上や、弾性係数の増大により舗装構造を強化し、ひび割れ抵抗性の向上を図った混合物である。本検討の混合物には、表層用として密粒度(20)、基層用として粗粒度(20)を用いた。

目標性能は、改質Ⅱ型アスコンを上回る耐流動性（動的安定度 DS の目安：10,000 回/mm 程度以上）を有し、ひび割れ抵抗性の指標として、当該混合物の弾性係数を用いて算出する供用可能年数が改質Ⅱ型アスコンと比較し、優位に大きくなることとした。なお、供用可能年数は、輪荷重 5.75t にてひび割れ率 40%未満となる期間とし、ここでは改質Ⅱ型アスコンの供用可能年数が 20 年となる舗装構成を想定した。

供用可能年数の算出方法は、多層弾性構造解析プログラム「GAMES」により混合物層下面に生じる引張ひずみを解析し、理論設計法の暫定破壊基準式による破壊輪数を年間大型車交通量で除した値とした。設計条件を表-1 以下に示す。

表-1 供用可能年数の算出条件

舗装構成	弾性係数(MPa)	ポアソン比	層厚(cm)
表層：密粒(20)	各混合物の弾性係数による	0.35	5
中間層：粗粒(20)	各混合物の弾性係数による	0.35	5
基層	5,000	0.35	5
瀝青安定処理路盤	4,000	0.35	15
下層路盤	200	0.35	36
路床	200	0.4	-

3. アスファルトプラントでの製造

3-1 実験概要

室内で決定した配合を元にアスファルトプラントにて高耐久アスコンの試験練りを行い、ホイールトラッキング試験（以下、WT 試験）および、レジリエントモデュラス試験（以下、Mr.試験）を実施し、室内配合設計の結果と比較した。Mr.試験の条件を表-2 に、物性試験結果を表-3 に示す。

試験練りにおける高耐久アスコンの密粒および粗粒混合物は、配合設計と比較して WT 試験結果は同

表-2 Mr. 試験の条件

載荷条件	波形	ハーバーサイン波
	周波数	1Hz
	載荷時間	0.1秒(0.9秒休止)
	載荷荷重	引張強度の10%（関節引張試験より）
	載荷回数	120回(予備載荷115回後、本試験5回)
供試体寸法		直径101.0mm、厚さ63.5±1.3mm
試験温度		20℃

表-3 物性試験結果

混合物種類		WT試験	Mr.試験	供用可能年数
		DS(回/mm)	弾性係数(MPa)	
密粒度アスコン(20)改質Ⅱ型	定期試験	6,300	7,600	20年※
粗粒度アスコン(20)改質Ⅱ型		7,000	9,100	
高耐久アスコン密粒(20)	配合設計	10,500	14,460	28年
高耐久アスコン粗粒(20)		12,600	11,080	
高耐久アスコン密粒(20)	試験練り	10,500	16,910	32年
高耐久アスコン粗粒(20)		12,600	15,580	

※供用可能年数が20年となる構成とした場合

キーワード

高耐久，耐流動性，弾性係数，アスファルト混合物，試験施工

連絡先

〒365-0027 埼玉県鴻巣市上谷 1456 大成ロテック(株)技術研究所 TEL048-541-6511

程度であり、弾性係数は大きな値となった。

また、高耐久アスコンの DS は配合設計、試験練りとも 10,000 回/mm 以上となり改質Ⅱ型アスコンより大きく、供用可能年数は、改質Ⅱ型アスコンを 20 年と想定した舗装構造において、配合設計で 28 年（1.4 倍）、試験練りで 32 年(1.6 倍)と大幅に増加した。

4. 試験施工による施工性の確認

4－1 舗装構成および施工体制

試験施工の舗装構成を図-1 に示す。舗装の各層の厚さは 50mm とし、路盤が不均一であったため、レベリング層として再生粗粒度アスコン層を設けた。

施工体制を表-4 に示す。高耐久アスコンは特殊添加材の特徴により、ヘアクラックが生じやすいことが従前の検討結果から分かっており、4t タンデムローラで 5 回以上転圧することでヘアクラックの発生を抑制しつつ、締固め効果を担保する体制とした。

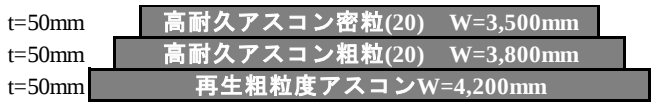


図-1 舗装構成

表-4 施工体制

使用目的	使用機械	仕様	目標管理温度
混合物敷均し	アスファルトフィニッシャー	W=6.0m	170～185℃
初期転圧	タンデムローラ	4t	155±10℃
二次転圧	タイヤローラ	13t	110±10℃
補助転圧	ハンドガイドローラ プレートコンパクタ	-	-

4－2 施工性の確認

施工状況を写真-1 に示す。施工温度は目標を確保でき、アスファルトフィニッシャーによる混合物の引きずり等は見られなかった。表基層ともに初期転圧の際に若干のヘアクラックやローラマークが散見されたが（写真-2）、目標温度範囲内で二次転圧を実施することで消すことができた。また、一部タイヤロー



写真-1 表層の初期転圧状況

ラへの混合物の付着が見られたが、施工性は概ね良好であった。切取りコアの締固め度は表層で 98.3%、基層で 99.7%であり、目標とする耐久性を満足できるものとする。

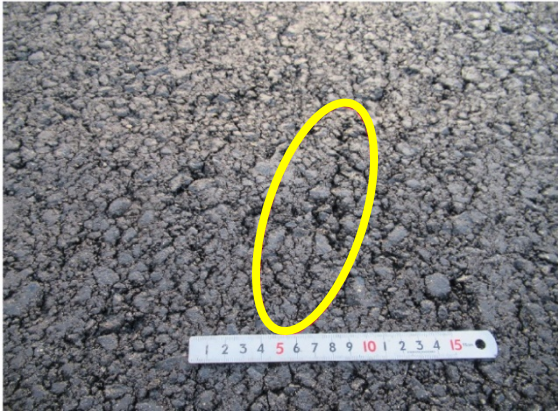


写真-2 舗装面のヘアクラック

5. まとめ

本検討で得られた知見を以下に示す。

- ①アスファルトプラントにて高耐久アスコンの試験練りを行った結果、室内配合試験と遜色ない耐久性を有し、超重交通路線への適用の可能性を確認した。
- ②試験施工の結果から、通常混合物と比較してヘアクラックやローラマークが発生しやすく、一部タイヤローラへの混合物の付着も見られたことから、施工時の温度管理やタイヤローラへの付着防止対策などを徹底する必要がある。
- ③目標温度を確保し施工することで十分な締固め度を確保でき、路面状態も良好に仕上がった。

本実験では、高耐久アスコンの特長である塑性変形抵抗性の向上や、弾性係数の増大による舗装構造を強化・ひび割れ抵抗性の向上による供用年数の増加を確認できた。一方で、試験施工により実施工に向けた課題を確認した。今後は高耐久アスコンの施工方法を確立し、技術の普及に努めたい。

参考文献

1)中塚ら、耐流動性および耐油性・耐水性に優れる高耐久アスファルト混合物の開発、第 34 回日本道路会議、No.3076、2021

2)中尾ら、高耐久アスコンの超重交通路線への適用性における一検討 第 77 回年次学術講演会、V-16、2022