

改質アスファルト混合物のリサイクル研究

福井県雪対策・建設技術研究所 正会員 三田村文寛

1. 背景

大型車両の増加に伴う道路舗装の塑性変形によるわだち掘れへの対応から耐流動性の大きい改質アスファルト混合物（以下改質アスコンとする。）の利用が増大しており、福井県においても例外ではなく平成 17 年度から新たに架橋ポリエチレンを低分子・低粘度化したワックス状樹脂を添加した改質アスファルト混合物（以下福井県型改質アスコンとする。）を耐流動性のある舗装材として採用している。しかし改質アスコンの普及が進み更新の時期を向えリサイクル上の課題が徐々に顕在化している。その中で汎用性の高い改質 型・

型アスコンはゴムや樹脂を含むためアスファルトと骨材の界面での粘着力が強く、両者の分離は困難であり現場条件が限定される路上表層再生工法は例外であるが、汎用舗装プラントにおけるアスファルトの再生は難しい。また骨材についても、表層・基層材から路盤材に T A 法による等価換算値を低下させ再生しているのが実状である。福井県型改質アスコンは改質剤がエチレン重合体であり、耐流動性が増加するのはアスファルトと骨材の界面での粘着力の増加によるものではなく、改質剤を添加することによるアスファルトのせん断応力の増加によるものであることからアスファルトと骨材の

分離はストレートアスファルト混合物と同様に可能と考察され、舗装プラントにおける改質アスコン再生実現の可能性が高いと考察される。そこで今回既設の福井県型改質アスコンを回収して舗装プラントにおける再生を想定し、耐流動性舗装の性能として最も重要な塑性変形輪数の復元を確認する。なお、今回の福井県型改質アスコンの再生は表 1 の内、最も資源循環型社会の推進に望ましいパターンで行うこととした。

表 1 再生改質アスファルトの組み合わせ

	アスファルト		骨 材		改質剤	
	新	再	新	再	新	再
パターン	○			○	○	
パターン		○		○	○	
パターン		○		○		○

新：新規材料，再：再生材料

2. 再生材料の構成

再生に使用するアスファルトの構成は、舗装プラントに福井県型改質アスコンと密粒度アスコンが回収されてくこと及び県内のプラントにおいては再生材が不足しており、現実には再生材料 3 ～ 5 割新規材料 5 ～ 7 割である（アスファルトプラント聞き取りによる。）ことを想定し図 1 の構成とした。

3. 旧アスファルトの分離性

採取した旧アスコンは舗設後 8 箇月の試料で、アスファルト抽出試験によりアスファルトを抽出し含有量を表 2 のとおり測定した。抽出率は 100 % 近くほぼ回収できたといえる。また抽出した骨材粒度は表 3 のとおりである。実施の骨材粒度と比較すると抽出時にアスファルトに付着する 75 μ m 以下の石粉を除けば 1 割弱の 9.4 ポイント差であることから充分表層骨材として利用可能である。以上福井県型改質アスコンはストレートアスファルト混合物と同様、アスファルトと骨材が分離できることを確認した。

回収旧福井県型改質アスコン	回収旧密粒度アスコン	既に製造済の再生密粒度アスコン
25%	25%	50%

図 1 使用アスファルトの構成

4. 再生改質アスコンの配合

福井県型改質アスコンの改質剤の添加率と軟化点には図 2 のとおり両者には 1 に近い強い相関関係がある。これを用いて再生剤を添加した時点の再生アスファルトの軟化点

表 2 抽出アスファルトの含有量

試料質量 (g)	1,037.45
アスファルト重量 (g)	58.10
アスファルト含有率 (%) (A)	5.60
同 (規格値) (%)	3.80
実施時アスファルト率 (%) (B)	5.80
アスファルト抽出率 (A) / (B) (%)	96.55

キーワード 耐流動性改質アスコン，福井県型改質アスコン，改質アスコンの再生

連絡先 〒918-8108 福井市春日 3 丁目 303 番 福井県雪対策・建設技術研究所 TEL 0776-35-2412

から改質剤の添加率を推定する．再生アスファルトの軟化点試験を行うに当たり，試料は次の2通りとした．

旧福井県型改質アスファルトと密粒度アスファルト混合してから再生剤を添加した試料．

旧福井県型改質アスファルトのみに再生剤を添加した試料．

は舗装プラントにおいて回収した福井県型改質アスコン及び密粒度アスコンが混在で置かれている状態，は回収した両者を分別して置かれている状態を想定した．軟化点試験の結果と推定改質剤添加率は表4のとおりである．これをもとに再生改質アスファルトの配合を表5のとおり行った．

表4 アスファルトの軟化点試験結果及び推定改質剤添加率

	軟化点()	推定改質剤添加率(%)
試料 1	49.5	2.6
試料 2	50.9	2.8

表5 再生改質アスファルトの配合

	試料 1	試料 2
	改質剤添加率 1.0%(追加分)	改質剤添加率 0.9%(追加分)
		改質剤添加率 3.7%
	改質剤添加率 3.6%	改質剤添加率 3.7%

ここに ：回収旧福井県型改質アスコン
：回収旧密粒度アスコン
：既存再生密粒度アスコン

試料1は復元する塑性変形輪数の目標値を室内供試体で5,970回/mmとし，施工時と同じ改質剤添加率3.6%で配合を行う．試料2は復元する塑性変形輪数の目標値を室内供試体で6,250回/mmとし，改質剤添加率3.7%で配合を行った．

5．塑性変形輪数復元の確認

福井県型再生改質アスコンの塑性変形輪数の復元を確認するため，ホイールトラッキング試験による動的安定度を表6のとおり計測した．その結果，試料2による再生改質アスコンの塑性変形輪数は目標値を満足したが試料1は目標値を下回った．再生アスファルトの改質剤添加率の推計式は軟化点51～63の範囲内ならば適合するが，試料1の再生剤添加時の軟化点は49.5で前述の温度の範囲外であったためと考察される．

6．まとめ

今回の研究で得られた知見は次のとおりである．

福井県型再生改質アスコンはストレートアスファルト混合物と同様にアスファルトと骨材が分離できるため，汎用舗装プラントでの再生が可能である．

福井県型再生改質アスコンは回収時に旧密粒度アスコンと分別存置できれば，配合設計時に改質剤添加率を適正に推定することでき，塑性変形輪数を復元することができる．

参考文献

- ・福井県雪対策・建設技術研究所年報17(2004)「解重合ワックスの舗装改質剤への適用研究」三田村文寛他

表3 抽出骨材の粒度

	最大粒径	抽出粒度(A)(%)	実施時粒度(B)(%)	(A)と(B)の差
通過質量百分率(%)	19.0 (mm)	100.0	100.0	
	13.2	97.1	98.8	1.7
	4.75	65.6	63.4	2.2
	2.36	40.1	38.9	1.2
	600 (μm)	28.5	26.6	1.9
	300	17.1	15.5	1.6
	150	7.7	8.5	0.8
	75	4.4	6.1	
	計			9.4

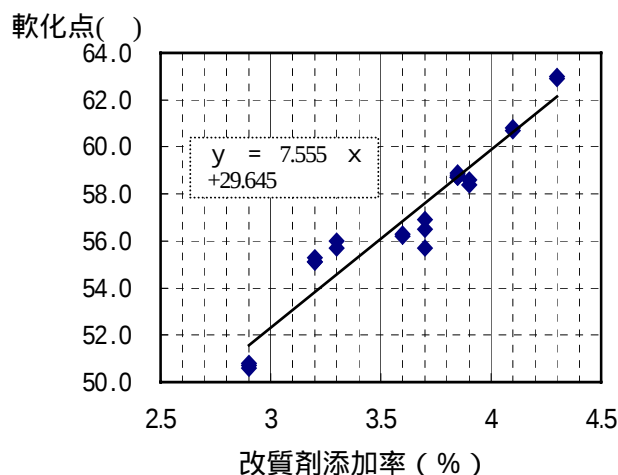


図2 改質剤添加率と軟化点

表6 再生改質アスコンの動的安定度

	動的安定度(回/mm)	
	測定値	目標値
試料 1	3,110	5,970
試料 2	7,530	6,250