

改質アスファルトの経年劣化傾向と再生利用に関する考察

○長岡技術科学大学 学生会員 陶山 直人
長岡技術科学大学 正会員 中村 健
福田道路(株)技術研究所 正会員 藤井政人

1 はじめに

近年、再生骨材より回収した旧アスの針入度が低下傾向にあることが報告されている。この原因として、再生アスファルト混合物(以下再生アスコン)の普及による再生骨材の繰返し使用や、改質アスファルトを含む再生骨材が混入し始めたことが挙げられる。「舗装再生便覧」では針入度 20 以上のものが再生骨材として供用可能とされているが、一方で、同規定はストレートアスファルトからなる発生材を対象としたものであり、改質アスファルトを含む発生材については、この規格値に適合しなくても利用価値があるとされている。再生骨材に改質材が含まれるかどうかの判断は困難であり、また、改質材を含む再生骨材についての評価はほとんどされておらず、その利用価値については未知の点が多い。そこで本研究では、素性の明確な劣化改質アスファルト混合物を作製し、この混合物より得た再生骨材を用いて、再生アスファルト混合物についての評価を行った。また、再生骨材に残存する改質効果についても検証した。

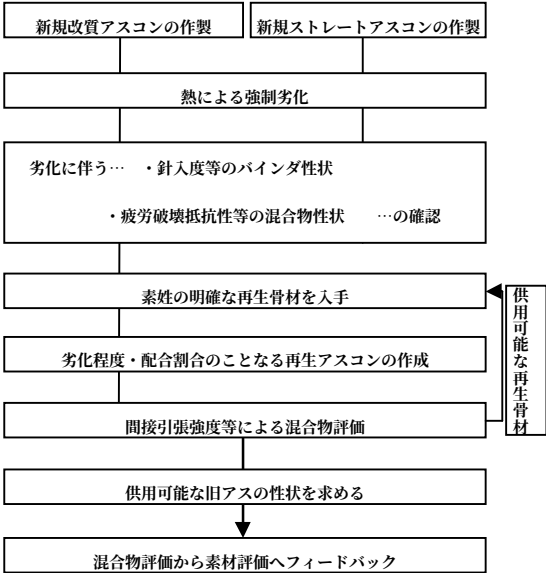


図-1 本研究のフロー

2 研究フローと材料諸言

本研究のフローを図 1 に示す。尚、使用したバインダはストレートアスファルト 60/80(以下ストアス)と改質アスファルト(以下改質Ⅱ型)である。また、再生アスコンを作製する際の新アスファルトはストアスを使用した。各種アスファルトの性状を表 1 に示す。素性の明確な再生骨材を入手すべく、各混合物に対し熱による強制劣化を施した。劣化後の物性については、曲げ疲労試験と間接引張試験にて評価した。また、検討対象とした再生アスコンは、促進劣化日数(4, 8, 16 日)の異なる 3 種類の再生骨材を使用し、それぞれ再生骨材配合率(20, 40, 60%)を変化させた合計 9 種類の再生密粒度アスファルト混合物(13)である。針入度調整を行わず、アスファルト量を一定とした。作製した再生アスコンについて、マーシャル安定度試験、間接引張試験を行った。再生アスコン作製に使用した再生骨材の物性値を表 2 に示す。

表-1 使用バインダの諸言

アスファルトの種類	ストアス	改質Ⅱ型
針入度(1/10mm)	72	41
軟化点(°C)	47.0	79.0
15°C伸度(cm)	100+	87

キーワード 改質アスファルト 再生混合物 リサイクル 針入度
連絡先 〒940-2188 新潟県長岡市上富岡町 1603-1
長岡技術科学大学 環境・建設系 交通工学研究室 0258-47-9627

3 試験結果

再生アスコンに関する評価試験結果を以下に記す。曲げ疲労試験より、劣化日数が増加するに伴いアスファルト単体では針入度が低下し、混合物としては破壊スティフネスが増加、破壊に至る載荷回数は減少した。これらの結果から、混合物中のアスファルトが劣化すると硬くなり、混合物として脆くなることが分かる。

マーシャル安定度は、全ての再生アスコンで基準値を満たした。間接引張試験は、新規ストアス混合物を比較対象として評価した。再生アスコンにおける引張強度を図2に、変位量を図3に、引張強度/変位量を図4に示す。再生骨材の劣化日数が増加すると、ばらつきはあるが引張強度は増加し、変位量は減少する傾向がある。これらの結果から、引張強度/変位量は大きくなる。混合物として、硬くなり、変形に対して追従する性能の低下が表れている。再生骨材の劣化日数が少ない混合物の方が、引張強度/変位量が小さくなる。これは、新規、劣化アスファルト混合物の間接引張試験結果より、引張強度/変位量が小さい方が新規の状態に近くなる。

よって、この値が小さい再生アスコンほどひび割れ抵抗性が大きい。

また、新規ストアス混合物と比較して、大きな値となり、アスファルトが本来有するたわみ性が低下し、混合物としてひび割れ抵抗性も低下すると考えられる。しかし、改質効果により、ストアス混合物と比べて大きな値となることが分かっているため、改質効果が残存していることも言える。ばらつきはあるものの、混合物に与える影響として、再生骨材の配合割合より劣化日数の違いによるものが大きい。

4 まとめ

現在の指針では、再生骨材という「素材」を針入度という指標で評価し、低針入度の再生骨材は使用できないが、再生骨材を用いた「混合物」を評価の対象として捉えれば、改質アスファルトを含む再生骨材は、低針入度であっても利用価値がある。残存する改質効果については、間接引張試験だけでは明確な効果は確認できなかった。しかし、ストアス混合物と比べ再生混合物は、引張強度/変位量の値が大きく残存する改質効果が影響を与えているものと考えられる。他の混合物試験と併せて評価し、改質効果について詳しく検証していく必要がある。再生アスコンは、使用する再生骨材の劣化程度による影響が大きく、再生骨材の配合割合に対する明確な変化は見られなかった。

表-2 再生骨材の物性値

劣化日数	4 日	8 日	16 日
針入度(1/10mm)	28	17	9
軟化点(°C)	72.0	74.0	93.0
旧アスの含有量(%)	4.67		
最大密度(g/cm ³)	2.431	2.466	2.476

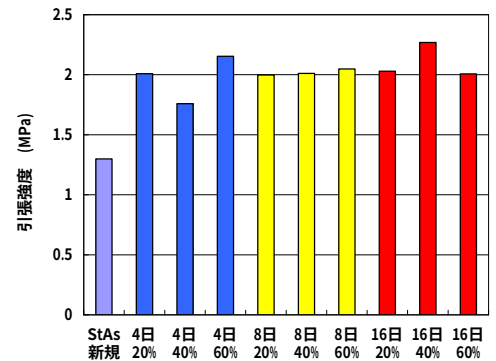


図-2 引張強度の比較

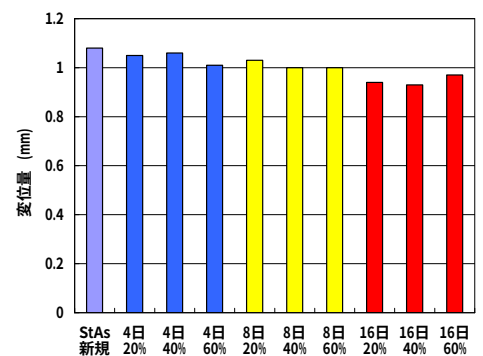


図-3 変位量の比較

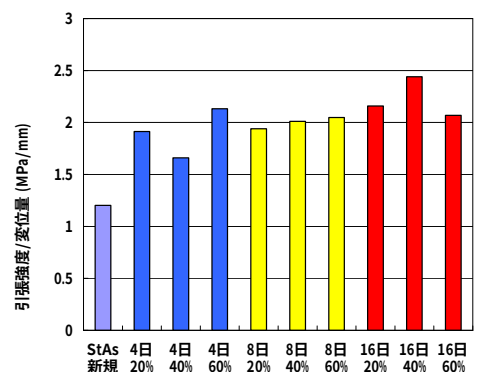


図-4 引張強度/変位量の比較