

# 再生用添加剤の違いが規格外再生骨材を使用した再生アスコンのひび割れ抵抗性に及ぼす影響

長岡技術科学大学大学院 交通工学研究室 吉川 晃平

## 1. はじめに

アスファルト舗装工事で発生したアスファルト塊は、中間処理施設で破碎、分級処理を行った後、品質評価が行われ、アスコン再生骨材（以下、再生骨材）として再資源化される。舗装再生便覧<sup>1)</sup>に記載されている規格を満たす再生骨材は、表層用あるいは基層用のアスファルト資材として再利用される。しかしながら、再生アスファルト混合物（以下、再生混合物）の運用が一般的となった近年では、繰返し再利用された再生骨材が増加している。そのため、再生骨材に付着する旧アスファルト（以下、旧アス）の品質低下に伴い、再生混合物の性能低下が懸念されている。現行の品質基準を満たさない再生骨材（以下、規格外再生骨材）は、今後も更なる増加が見込まれており、引き続きアスファルト資材として活用していく必要がある。

本研究では、再生用添加剤の組成の違いが規格外再生骨材を使用した再生混合物の物性に与える影響を評価し、有効な再生用添加剤について検討した。なお、検討用の再生混合物は、最大骨材粒径 20 mm の密粒度アスファルト混合物とし、再生アスコンの供試体を作製して、添加剤の組成がひび割れ抵抗性に及ぼす影響について調査した。またバインダレベルの試験も実施し、再生用添加剤の組成が再生アスファルトに及ぼす影響について評価し、考察をした。

## 2. 再生骨材の基本物性と再生用添加剤の基本性状

本研究では、新潟県内のリサイクルプラントから採取した再生骨材を使用した。また、今後再生が繰返し行われることから、劣化がさらに進行した再生骨材も用意した。本研究で使用した再生骨材の物性を表-1 に示す。使用した再生骨材は、採取時のもの（劣化 0h）および劣化の進行させたもの（劣化 48h）ともに品質規格を満たしていない。本研究では、規格外再生骨材の混入率を新潟県の上限である 30%<sup>2)</sup>と今後の再生アスコン利用増加を想定した 40%の 2 水準とした。また、比較対象として新規混合物および規格内の再生骨材を使用した再生アスコンも用意した。

表-1 規格外再生骨材の物性

評価項目	規格値	規格内	規格外	
			劣化0h	劣化48h
針入度 (1/10mm)	20以上	31	12	7
圧裂係数 (MPa/mm)	1.70以下	0.53	2.13	1.90

本研究では、組成の異なる 2 種類の再生用添加剤を使用し、それぞれ添加剤 A、添加剤 B とした。添加剤 A は、全国で一般的に使用されているものである。一方、添加剤 B は、添加剤 A に比べて芳香族分が多く、粘度が高いものである。

再生用添加剤は添加量の違いによるアスコンのひび割れ抵抗性を比較するため、添加剤 A、添加剤 B ともに設計針入度 70 の添加量 26%、および 10~20%の範囲で 5%毎に変化させて供試体を作製した。

また、バインダ試験では、旧アスを設計針入度 70 に合わせた再生アスファルトを作製し、Force Ductility Test (FDT) を実施した。

## 3. 直接引張試験による再生アスコンのひび割れ抵抗性の評価

### 3.1 試験概要

本研究では、再生アスコンのひび割れ抵抗性を比較するため、力学的に最もシンプルな評価試験である直接引張試験を実施した。ここではひび割れ抵抗性として、変形作用に対する追従性に着目した。

### 3.2 試験結果および考察

劣化 0h の試験結果を図-1、図-2 に示す。破壊時ひずみについては添加剤の種類による、ひび割れ抵抗性への影響の差異は認められなかった。

劣化 48h の試験結果を図-3、図-4 に示す。破壊応力は小さくなりやすく、破壊時ひずみは大きくなる傾向を示さなかった。よって再生用添加剤のみの再生方法は、適正していないとされ、新アスファルトによる回復も含めて考える必要がある。

直接引張試験では、種類や劣化程度の違いによる差異を確認できなかった。

## 4. FDT 試験によるバインダ性状の評価

### 4.1 試験概要

伸度試験機にロードセルを搭載し、アスファルトを引っ張ることで荷重と変位を計測する。計測値から変形抵抗性を示す DR 値と粘結力を示す FD 値を求めた。今回は、設計針入度 70 になるように添加剤を 26% 添加して試験を実施した。比較対象として、新規また規格内の結果と比較し、評価した。

### 4.2 試験結果および考察

試験結果を図-5、図-6 に示す。DR 値は添加剤 B が大きくなった。これは粘度の違いにより、粘度が高い添加剤 B は変形抵抗性が大きいといえる。また FD 値は旧アスの比率が高くなると、添加剤 A は減少しているが、添加剤 B は旧アスの比率が高くなっても FD 値があまり減少していない。新規のレベルまでは回復しなかったものの、添加剤 B は旧アス量が増加しても、粘結力を低下させずに規格内と同程度まで再生することを確認できた。

## 5. 結論

本研究で得られた知見を以下にまとめる。

- (1) 直接引張試験では、組成の違いによるひび割れ抵抗性に大きな差異は生じない。
- (2) FDT から、添加剤 A よりも、添加剤 B のほうが旧アスファルトの回復効果が高く、規格外の旧アスであっても規格内と同レベルにバインダの粘結力を回復できる。
- (3) 劣化の進行した規格外再生骨材に対しては、回復効果の高い添加剤 B を使用しても、アスコンレベルでのひび割れ抵抗性の向上は期待できない。そのため、再生用添加剤のみの再生方法には限界があり、新規アスファルトによる回復を含めて対応する必要がある。

## 参考文献

- 1) (社) 日本道路協会：アスファルトコンクリート再生骨材の品質，舗装再生便覧，pp10-12，2010。
- 2) 新潟県土木部：舗装マニュアル(新潟県)，p.79，2018。

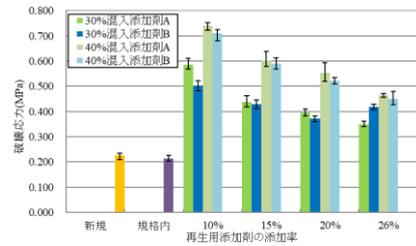


図-1 劣化 0h 再生アスコンの破壊応力

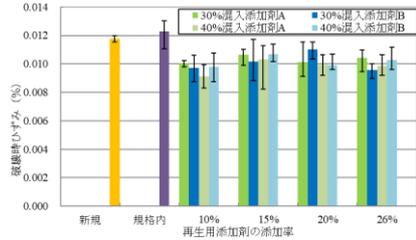


図-2 劣化 0h 再生アスコンの破壊時ひずみ

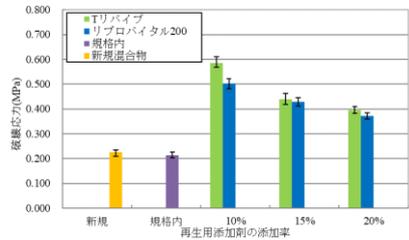


図-3 劣化 48h の再生アスコンの破壊応力

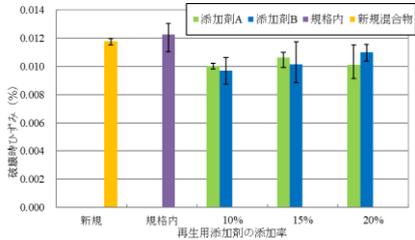


図-4 劣化 48h の再生アスコンの破壊時ひずみ

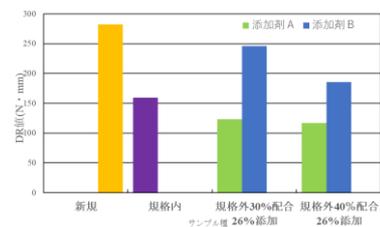


図-5 FDT 試験結果 (DR 値)

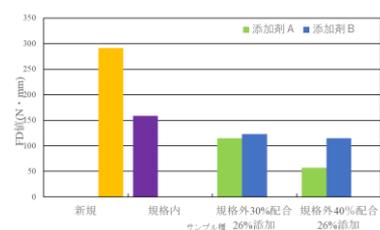


図-6 FDT 試験結果 (FD 値)