

# 自動車廃材を利用した排水性舗装の耐久性に関する研究

中央大学大学院 学生会員 安部 和隆  
中央大学理工学部 フェロー 姫野 賢治

## 1. はじめに

本研究は、近年特に増加傾向にある自動車廃材のリサイクル方法を提案するものである。廃材の一部をチップ状にして排水性舗装に混入し、耐久性に与える影響についての検討を行った。さらに寒冷地帯を想定して、供試体、試験機の温度条件を -20 に統一し試験を行ったものである。廃材については

- ・シートから取れるナイロンチップ
- ・バンパーの素材であるウレタンチップ
- ・廃タイヤを砕いたゴムチップ

の3種を用いるものとする。混入量(重量比)については表-1のように変化させた。

表-1 チップの大きさと混入量(重量比)

	大きさ	硬さ	空隙率	混入量
ナイロンチップ	米粒大	硬	20%で統一	0.3%
				0.5%
ウレタンチップ	米粒大	中		1.0%
	1ミリ			3.0%
ゴムチップ	米粒大	柔		
	1ミリ			

## 2. 実験概要

### 2-1. 使用材料および配合

作成したマーシャル供試体の使用材料、配合は表-2の通りである。なお使用したアスファルトは、市販されている高粘度改質アスファルトを用いた。空隙率 20%のマーシャル供試体を各5個ずつ作成して、空隙率が 20% ± 2% に収まっているもの3個以上を採用し、データはその平均値を取るものとした。作成時における温度設定は混合温度 155 ~ 165、締め固め温度 145 ~ 155 として供試体を作成した。

表-2 使用材料および配合

	6号砕石	粗砂	石粉	アスファルト
決定粒度(%)	81.0	14.0	5.0	4.8
計量値(g)	793.8	137.2	49.0	49.4

### 2-2. カンタブロ試験

写真-1のように、恒温室内に置かれた一度に2個の供試体を試験できる2連カンタブロ試験機を用い、室内を -20 に設定して行った。供試体についても -20 下にて十分養生させた状態で試験を行った。回転数は規定回数の300回転とした。



写真-1 カンタブロ試験機

## 3. 結果

### 3-1. チップの最適混入量

図-1は、ゴムチップの混入量別の損失率を示したグラフである。他の2種も同じ傾向であるため、一番傾向がわかりやすいものを載せる。混入物を加えることで、損失率が大きくなってしまっている。これより排水性舗装に舗装に耐久性を持たせたい場合には、自動車廃材は混入しない方がよいということがいえる。

キーワード：自動車廃材、寒冷地(-20)、カンタブロ試験、損失率、破壊形態

連絡先：〒112-8551 東京都文京区春日1-13-27 中央大学理工学部土木工学科道路研究室

Tel: 03-3817-1796

ゴムチップ米粒大にしても、1mm 大にしても、共に混入量を増加させるほど損失率が大きくなっていることから、ゴムチップと排水性舗装用アスファルト間の接着力が骨材とアスファルト間の接着力よりも弱いということがいえる。なお、ゴムチップ米粒大を 3.0% 混入したものの損失率が格段に大きくなっているのは、写真-2 から分かるように、供試体作成段階において大きく膨張してしまったためである。この現象は、ナイロンチップ、ウレタンチップには見られなかった。

### 3-2. チップの最適混入物

図-2、図-3 は、混入するチップを変化させたグラフである。米粒大のチップについては、柔らかいものの方が、損失率が高くなっているのがわかる。一方米粒よりも小さい 1mm 大のものは、反対に硬いものほど高くなっている。よって混入するものの硬さによって、チップの粒径を適当な大きさに変える必要がある。

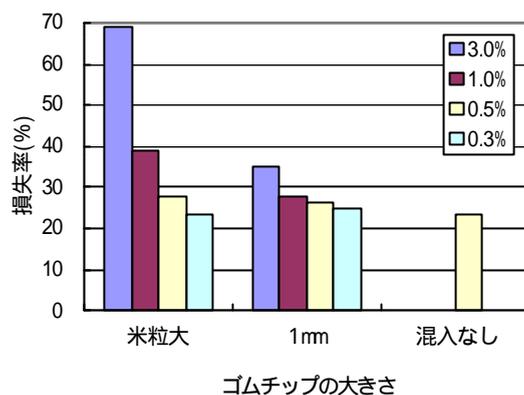


図-1 混入量の違いによる損失率の比較



写真-2 供試体作成時の影響

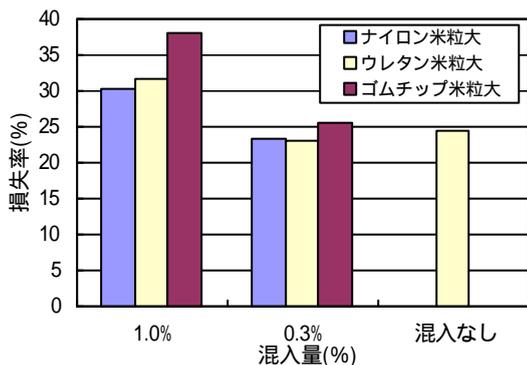


図-2 チップの粒径が米粒大のもの

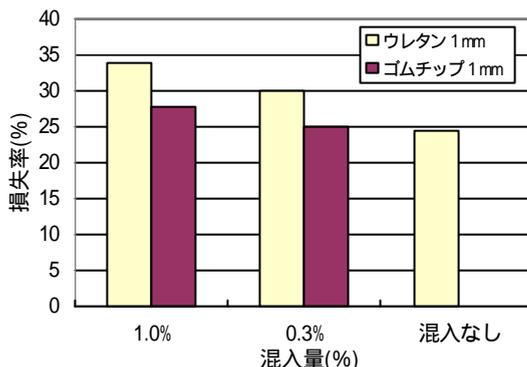


図-3 チップの粒径が 1mm 大のもの

## 4. 結論

1. チップを混入すると、寒冷地 (-20 )での耐久性は劣ってしまうことから、アスファルトとチップ間の接着力に問題がある。
2. 混入するチップが柔らかければ粒径を小さくし、硬ければ大きなものにした方が耐久性はよくなることから、柔らかいものほどチップの表面積を小さくし、骨材としてではなくアスファルトの添加剤として機能するような形にしたほうが望ましく、また硬いものは骨材の一部としてある程度の大きさを確保したほうがよい。

以上より、耐久性を追及するならば「弾性よりも接着」に着目し、接着力を強めるような加工を施すことが好ましいといえる。また、損失率のばらつきをなくすために、供試体の作成数を増やすこと、供試体作成段階における混合温度、締め固め温度を統一させること、混合時のアスファルトの絡み具合を均一にさせることが必要である。仮に、片側 2 車線の道路施工時にゴムチップを重量比で 1.0% 混入するとすると、100km あたり約 20 t 必要である。98 年度における、自動車の廃車時に発生する廃タイヤの総量は約 200,000 t であり、量に関しては問題ないように思われる。なお本研究では耐久性のみを考慮したが、チップを混入することで騒音低減効果やすべり抵抗性の向上が得られるのかどうかを調べる必要があるものと思われる。