

表面加工型ゴム粒子を用いた AR ルビット混合物の特性

長岡技術科学大学大学院 正会員 ○橋本 雅行
長岡技術科学大学 正会員 丸山 暉彦

1. はじめに

我が国の積雪寒冷地域で用いられる舗装の中に、骨材として廃棄タイヤからなるチップ状のゴム粒子を混入し、舗装に弾力性をもたせることで、凍結路面における舗装表面の氷板を、自動車の走行輪荷重により破砕する機能（以下：物理系凍結抑制機能）を有するルビット舗装がある。このバインダには、ゴム粒子の飛散を防ぐため、高い粘結力を有する改質アスファルトが標準として用いられている。

本研究では、ルビット舗装のバインダに、廃棄タイヤからなる粉末状のゴム粉とアスファルトを混合して得られるアスファルトラバー（以下：AR）を、ゴム粒子に、**図-1**に示す、表面に石粉を被覆させたゴム粒子（以下：表面加工型ゴム粒子）を用いることを提案した。これらにより、バインダと骨材の両方に廃棄タイヤが使用可能であり、さらにゴムとARの相性の良さ、ゴム粒子に表面加工を施すことによる物理性状の向上、およびAR中の溶けきっていないゴム成分による物理系凍結抑制機能の向上が見込まれる。その結果、既存のルビット舗装を上回る性能を有し、なおかつ環境改善、省資源技術としても有用な、新規物理系凍結抑制舗装の開発が可能であると考えた。

そこで、表面加工型ゴム粒子を用いた、ARをバインダとしたルビット混合物（以下：ARルビット混合物）について、特性を把握し、物理系凍結抑制舗装としての適用性を検証するため、さまざまな配合において、物理性状および物理系凍結抑制機能に関する各種評価試験を実施した。

2. 検討配合

本研究における検討配合を**表-1**に示す。合成粒度はルビット舗装の中央粒度¹⁾とし、ゴム粒子の混入量は3%、As量は空隙率が3.5～4.0%になるように設定した。バインダには、ポリマー改質アスファルトⅡ型（以下：改質Ⅱ型）とARを用い、ゴム粒子には、従来のゴム粒

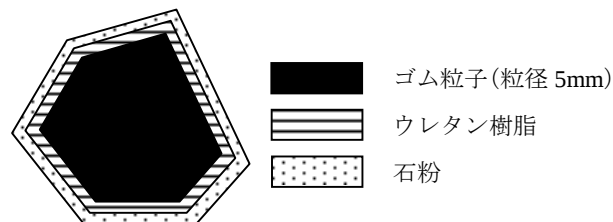


図-1 表面加工型ゴム粒子

表-1 検討配合

混合物の種類	バインダ	ゴム粒子
ルビット	改質Ⅱ型	ゴム粒子(粒径5mm)
ARルビット-TB12.5%-	AR-TB12.5%-	ゴム粒子(粒径5mm)
加工型ARルビット-TB12.5%-	AR-TB12.5%-	表面加工型ゴム粒子
加工型ARルビット-TB15%-	AR-TB15%-	表面加工型ゴム粒子

子と表面加工型ゴム粒子を用いた。なお、ARには、ストレートアスファルト 60～80 に粒径 0.4mm のトラック・バス用（TB）ゴム粉を、12.5%混入した配合と15%混入した配合を用いた。

3. 物理性状に関する評価

物理性状に関する評価として、4つの検討配合について、安定性、耐水安定性、耐流動性、低温時における骨材飛散抵抗性および引張特性の評価を行った。

マーシャル安定度試験および水浸マーシャル安定度試験の結果より、有意な差は認められなかったものの、全ての混合物は、マーシャル安定度は約 6kN、残留安定度は約 100%を示し、十分な安定性および耐水安定性を有していた。

図-2に示す、ホイールトラッキング試験の結果より、バインダにARを用いた混合物では、改質Ⅱ型を用いた混合物と比較し、動的安定度が小さくなり、耐流動性が劣る傾向にあるといえる。ただし、ARのゴム粉の混入量を増加させることによって、耐流動性は向上する傾向にあると判断できる。

図-3, 4に示す、低温カンタブロ試験および間接引張試験（圧裂試験）の結果より、損失率においては有意な差は認められなかったが、表面加工型ゴム粒子を用

キーワード：ルビット舗装、アスファルトラバー、表面加工型ゴム粒子、物理性状、物理系凍結抑制機能

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 交通工学研究室 TEL0258-46-6000

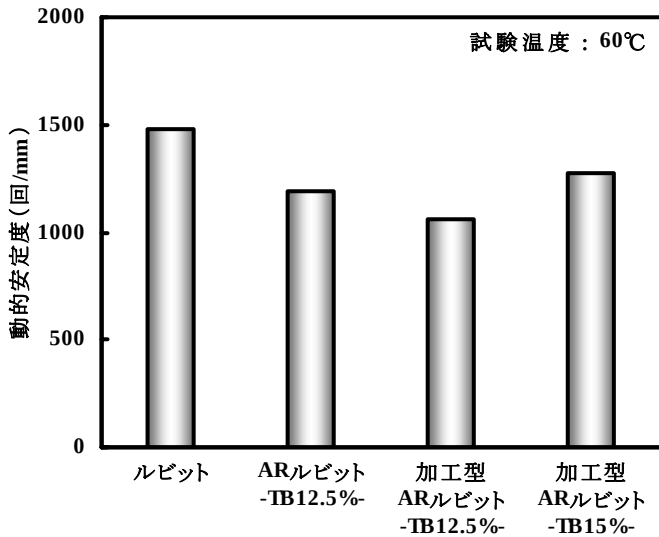


図-2 動的安定度の比較

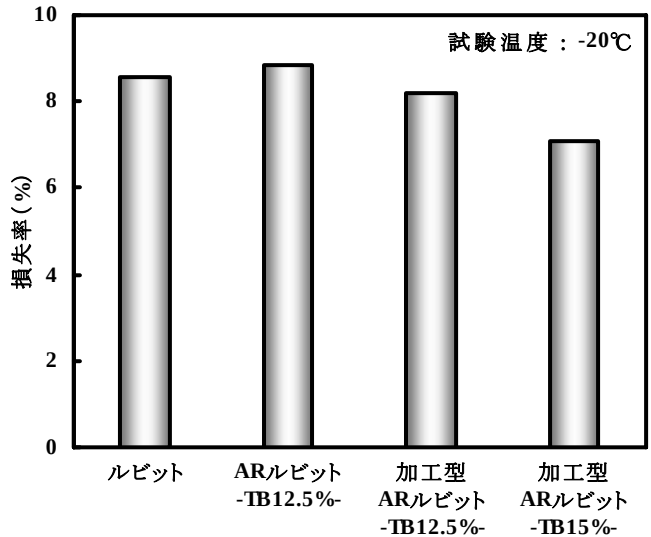


図-3 損失率の比較

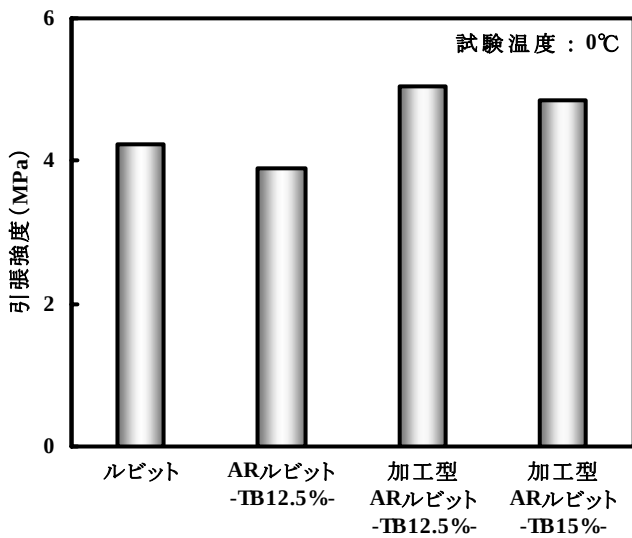


図-4 引張強度の比較

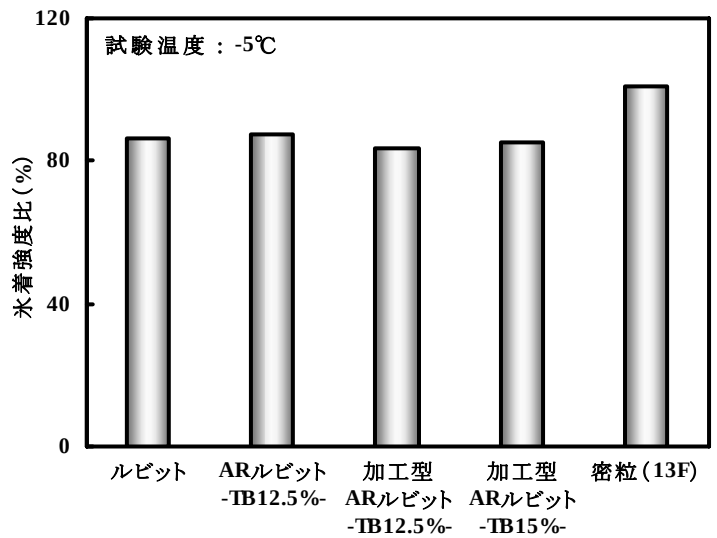


図-5 氷着強度比の比較

いた混合物では、従来のゴム粒子を用いた混合物と比較し、引張強度が大きくなり、低温時における引張特性に優れる傾向にあるといえる。これは、ゴム粒子の表面加工による効果であると推測される。

4. 物理系凍結抑制機能の評価

物理系凍結抑制機能の評価を行うため、凍結抑制舗装技術研究会で推奨されている氷着引張強度試験²⁾を実施した。本検討では、供試体を-5°Cで4時間養生した後、鋼球落下法を用い、13mm/minの回転速度で試験を実施した。そして、鋼球の落下による氷着引張強度の低下率である氷着強度比を用いて評価した。なお、4つの検討配合に加え、比較対象として、積雪寒冷地域で一般的に用いられている、密粒度アスファルト混合物(13F)(以下:密粒(13F))についても評価した。

図-5に示す、氷着強度比の結果より、4つの検討配合は、密粒(13F)と比較し、氷着強度比が約15%低下し、物理系凍結抑制機能に優れると判断できる。ただ

し、4者による有意な差は認められなかった。

5. まとめ

以上の検討により、表面加工型ゴム粒子は、従来のゴム粒子と比較し、アスファルトとの付着性に優れ、低温時における引張特性の面で有効であると判断できた。そして、本研究で検討した、表面加工型ゴム粒子を用いたARルビット混合物は、総合的に判断し、既存のルビット混合物と同程度の物理性状および物理系凍結抑制機能を示した。したがって、この混合物は、物理系凍結抑制舗装として十分な性能を有し、環境改善、省資源技術としても期待できる。

参考文献

- 1) (財)道路保全技術センター:道路保全技術・技術審査証明 報告書 ルビット舗装, 1995
- 2) 凍結抑制舗装技術研究会:凍結抑制舗装の評価方法に関する検討, 舗装, Vol.37, No.8, pp26~31, 2002