

ゴム粒子入り凍結抑制舗装「ルビット舗装」

大林道路（株）技術研究所 ○東本 崇
大林道路（株）北信越支店 衣川 眞仁
大林道路（株）技術研究所 澤田 修平

1. はじめに

ルビット舗装は、廃タイヤを粉砕したゴム粒子をギャップ粒度のアスファルト混合物に混合した物理系凍結抑制舗装で、ゴム粒子が交通荷重により変形することで雪氷の破碎・除去を促進し凍結抑制性能を発揮するものである。混合物の粗骨材量とアスファルト量が多い配合であるため、耐摩耗性に優れており、さらに、除雪作業などで舗装表面が削られても舗装体内に混合されたゴム粒子が現れるため効果が持続するといった特長を有する。本工法は、これまでに 117 万 m² の施工実績を有しており、代表的な物理系凍結抑制舗装の一つである。本文では、当該技術の概要、室内および現道で確認した凍結抑制性能について述べるとともに、北陸地方整備局管内の国道 17 号で適用した施工事例について紹介する。

2. ルビット舗装の概要

2. 1 工法概要

ルビット舗装は、廃タイヤを粉砕したゴム粒子をギャップ粒度のアスファルト混合物に混合した物理系凍結抑制舗装である。ルビット舗装の概念図を図-1 に示す。

ルビット舗装の特長は以下のとおりである。

- ①舗装表面に突出したゴム粒子が、交通荷重により変形することで、雪氷の破碎・除去を促進し路面露出率を高める。除雪作業などで舗装表面が削られても舗装体内に混合されたゴム粒子が現れるため効果が持続する。
- ②舗装表面にゴム粒子が突出しているため、冬期路面のすべり抵抗性が大きい。
- ③混合物の粗骨材量とアスファルト量が多い配合であるため、耐摩耗性が大きい。
- ④舗装表面にゴム粒子が突出していることから、タイヤが路面と接触する際に発生する加振音を抑制するため、車両走行時の騒音低減が図れる。
- ⑤廃タイヤを粉砕したゴム粒子を使用することから、他産業から発生するリサイクル材料を有効に活用した舗装である。
- ⑥一般的なアスファルト混合物と同様にアスファルトプラントで製造することができ、一般的な舗設機械で施工が可能である。施工機械編成例を図-2 に示す。

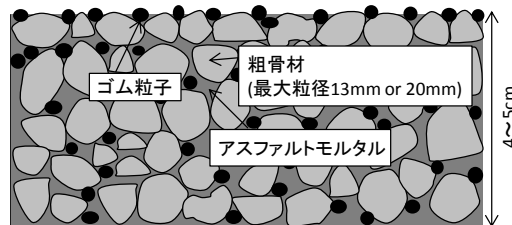


図-1 ルビット舗装の概念図



図-2 施工機械編成例

2. 2 施工実績

ルビット舗装の年度毎の累積施工面積と施工件数を図-3に示す。ルビット舗装は、昭和55年度に札幌市で最初の施工が行われ、平成2年に「スパイクタイヤ粉じんの発生の防止に関する法律」が施行されて以降、施工実績が急速に増え、平成25年度末時点で施工件数566件、施工面積117万 m^2 の施工実績を有する。施工面積における地域別の割合を図-4に示す。ルビット舗装は、北海道から九州まで全国各地で施工されており、東北地方が20%で最も多く、続いて北陸地方が18%、近畿地方が17%である。

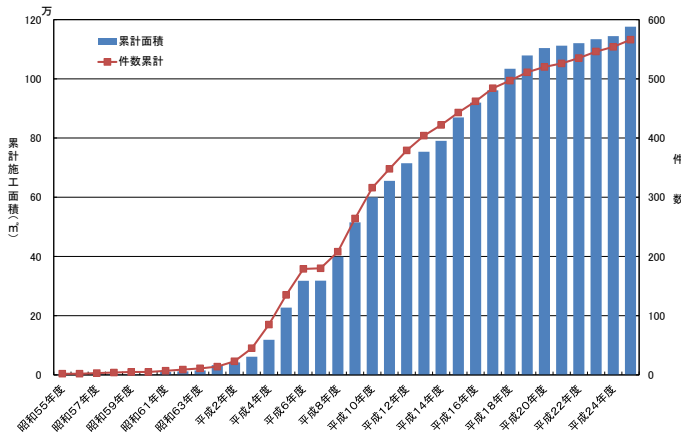


図-3 累積施工面積および施工件数

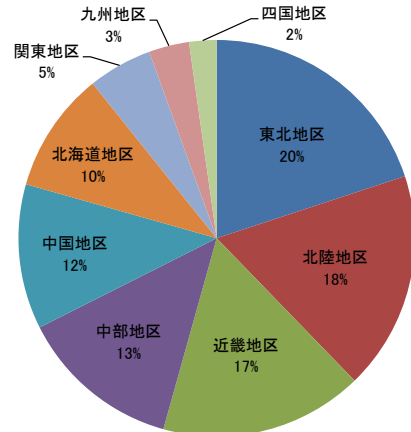


図-4 施工面積における地域別の割合

2. 3 長期供用性

ルビット舗装は、これまでの施工実績から、通常のアスファルト舗装と同等以上の耐久性を有していることが確認されている。長期の供用状況の事例を写真-1および2に示す。写真-1は、東北地方の国道（交通量区分 N_7 ）において供用後14年経過したルビット舗装の供用状況、写真-2は北陸地方の国道（交通量区分 N_5 ）において供用後7年経過したルビット舗装の供用状況であるが、両施工箇所ともわだち掘れやひび割れ等の破損もなく、また、舗装表面にはゴム粒子が突出しており、良好な供用状況である。



写真-1 供用後14年経過したルビット舗装



写真-2 供用後7年経過したルビット舗装

3. 室内試験における凍結抑制性能の検証

氷着引張強度試験¹⁾結果の一例を図-5に、氷板ホイールトラッキング試験²⁾結果の一例を図-6に

示す。併せて弊社保有の他物理系凍結抑制舗装（アイストッパー、オークサイレント）と比較用通常混合物（密粒度アスコン、粗面型SMA）の結果も示す。図-5より、ルビット舗装は、密粒度アスコンと比較して氷着引張強度が小さく、雪氷がはがれやすいことが確認できる。図-6より、粗面型SMAの氷板・ひび割れはくり率は10%程度であるのに対し、ルビット舗装は85%程度であり、雪氷を破砕しやすいことが確認できる。

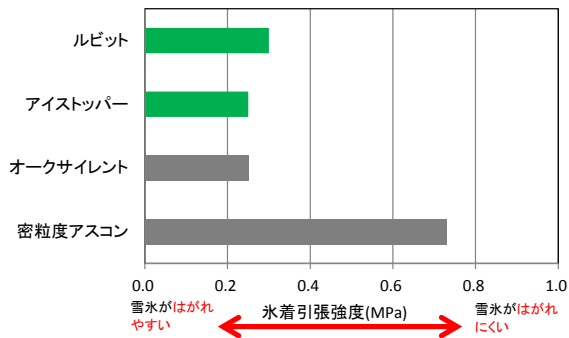


図-5 氷着引張強度試験結果

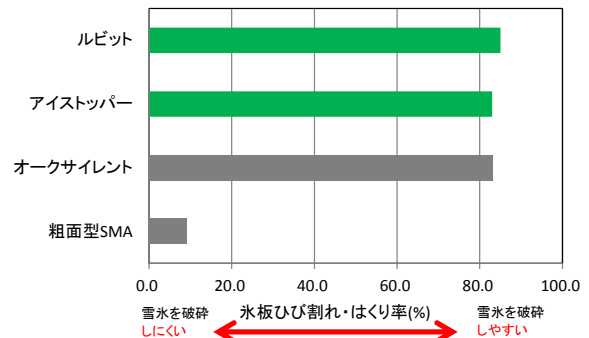


図-6 氷板ホイールトラッキング試験結果

4. 冬期現道における凍結抑制性能の調査

ルビット舗装の冬期路面状況を写真-3~5に示す。写真より、ルビット舗装は、隣接する一般舗装と比較して路面が多く露出しており凍結抑制性能を発揮していることがわかる。なお、写真-5は、供用後14年経過したルビット舗装の冬期路面状況であるが、長期供用したルビット舗装においても凍結抑制性能を発揮しており、凍結抑制性能の持続性が確認できる。



写真-3 一冬目路面状況(北海道)



写真-4 二冬目路面状況(北陸)



写真-5 14年目路面状況(北海道)

5. 国道17号川口地区凍結抑制舗装工事における施工事例

多種多様な新技術がある凍結抑制舗装について、北陸の地域特性への適用条件等を検証することを目的に、新技術活用システムの一つである「フィールド提供型」を活用した技術公募があり、11技術が採用され、その一つとしてルビット舗装を平成26年11月に施工した。施工状況を写真-6~10に示す。施工手順は、図-2に示したとおりであり、一般的なアスファルト舗装とほぼ同様の施工手順であるが、アスファルト量が多い混合物のため、



写真-6 敷きならし状況



写真-7 初期転圧状況

施工直後のすべり抵抗性を確保するために、初期転圧後に舗装表面に硬質骨材を散布・定着させているのが異なった点である。



写真-8 硬質骨材散布状況

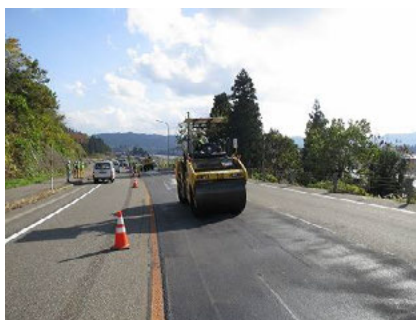


写真-9 二次転圧状況



写真-10 仕上げ転圧状況

当該舗装に使用したルビット混合物の基本物性等を表-1に示す。現場から採取した切取り供試体による氷着引張強度は0.4MPa、塑性変形輪数は2,670回/mmであった。また、その他の項目についても基準値を満足する結果であった。

表-1 ルビット混合物の基本物性

評価項目	試験値	基準値等
氷着引張強度(MPa)	0.4	0.5以下
塑性変形輪数(回/mm)	2,670(締固め度100.2%)	1,500以上
ラベリング摩耗量(cm ²)	0.48	1.3以下
すべり抵抗(BPN)	77	60以上
平坦性σ(mm)	1.06	2.4以下

冬期の路面状況の一例を写真-11(ルビット舗装)、写真-12(一般舗装部)に示す。平成27年1月中旬の同時刻に当該路線を車載ビデオカメラで走行撮影し、動画から静止画を抽出したものである。一般舗装区間は雪氷で覆われているが、ルビット舗装区間は路面が露出した状態であり、凍結抑制性能を発揮していることが確認された。



写真-11 ルビット舗装の冬期路面状況



写真-12 一般舗装部の冬期路面状況

6. おわりに

本文で紹介したように、ルビット舗装は、長年にわたり多くの施工実績を有しているが、今後、さらなる普及を目指し、コスト低減や費用対効果について検討していきたい。最後に、本工法が道路利用者の冬期の交通安全確保の一助になれば幸甚である。

【参考文献】

- 1) (社)日本道路協会：舗装性能評価法 別冊，2008
- 2) 鈴木，東本，稲葉，岡田，吉田，徳橋：排水性舗装における凍結抑制技術の向上と凍結抑制性能評価方法に関する検討，第17回舗装技術に関する懸賞論文，(社)日本道路建設業協会 HP，2012