

3. 配合および検討項目

本検討における検討項目を表-1に、ルビット舗装用混合物の配合を表-2に示す。バインダはポリマー改質II型を使用し、ゴム粒子混入量は2.0%、2.5%、3.0%とした。

表-1 検討項目

検討項目	性能指標	試験方法	備考
凍結抑制効果	氷着引張強度	引張試験機による測定方法 ²⁾	-5°C、-10°Cで試験実施
耐久性(耐塑性変形)	塑性変形輪数	ホイールトラッキング試験機による動的安定度測定方法 ³⁾	輪荷重624±10N
供用後の耐流動性	動的安定度	ホイールトラッキング試験方法 ⁴⁾	輪荷重686±10N 3.6.12ヶ月の暴露供試体による

表-2 各ゴム粒子混入量の配合

配合No.	5号砕石 (%)	6号砕石 (%)	細目砂 (%)	石粉 (%)	ゴム粒子 (%)	アスファルト (%)	合計 (%)
1	19.1	41.7	20.0	10.4	2.0	6.9	100.0
2	18.9	41.3	19.8	10.5	2.5	7.0	100.0
3	18.7	41.0	19.6	10.7	3.0	7.1	100.0

4. 検討結果

4.1 氷着引張強度

凍結抑制効果(氷板の剥がれやすさ)を氷着引張強度試験で評価した。試験条件を表-3に、試験の概念図を図-2²⁾に、試験状況を写真-2に示す。文献2)では養生温度(試験温度)は-5±1°Cであるが、本検討では-10±1°Cについて追加した。

表-3 氷着引張強度試験条件

項目	条件	
供試体養生	使用する水	水道水
	不織布の含水量	コンクリート平板での氷着強度が0.9±0.1MPaになる水量
	養生温度	-5±1°C、-10±1°C
	氷着時間	4時間以上
鋼球落下	氷着時の載荷応力	4kPa
	鋼球質量	420g±10g
	落下高さ	25cm
引張試験	引張速度	13mm/分

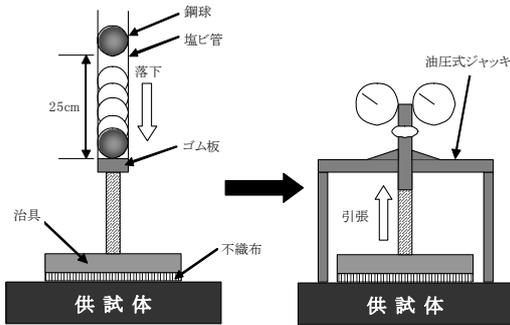


図-2 氷着引張強度試験概念図²⁾



写真-2 氷着引張強度試験状

氷着引張強度試験結果を図-3に示す。

比較として密粒度アスファルト混合物、細粒度ギャップ混合物ならびにコンクリート平板による値も併記した。試験温度に関わらず、ルビット舗装用混合物はゴム粒子混入量の増加に伴い、氷着引張強度は低下(氷版がはがれやすい)する傾向で、-5°Cよりは-10°Cの方が氷着引張強度は大きくなる傾向である。また、ゴム粒子混入量に関わらずルビット舗装用混合物は、密粒度アスファルト混合物、細粒度ギャップアスファルト混合物およびコンクリート平板より、氷着引張強度が小さく、顕著な凍結抑制効果を示している。

氷着引張強度は路面と氷板のはがれやすさを評価することができる性能指標であり、平成19年に国道9号の舗装工事で、氷着引張強度0.5MPa以下とする性能規定工事にルビット舗装(骨材最大寸法20mm、ゴム粒子混入量2.5%)が採用さ

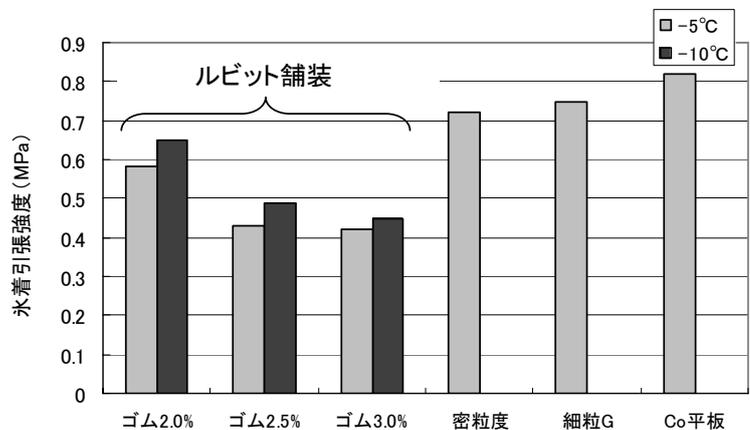


図-3 氷着引張強度試験結果

れた。当工事の性能確認は、氷着引張強度試験が室内試験であるため、実際の出荷混合物で作製したホイールトラッキング試験用供試体(30×30×5cm)による氷着引張強度試験(表-3で示した試験条件、養生、試験温度は-5℃)により行った。2日間の施工であり、施工1日に対して供試体3枚、計6枚の供試体により氷着引張強度試験を監督員立ち会いのもと実施した。測定は3箇所/供試体1枚とした。試験結果は6枚計18箇所の平均で氷着引張強度0.31MPaであり、優れた凍結抑制効果が確認された。

4.2 塑性変形輪数

塑性変形輪数を求めるための締固め度の設定は、ルビット舗装の現場締固め度の基準が97%であることから、目標締固め度を100%、98.5%および97%の3水準とした。供試体の作製方法は、舗装性能評価法³⁾ではプラントで練りおとされたものを保存し、再加熱して供試体を作製することになっているが、本検討では、室内における混合機械(縦形ミキサ)で一度混合したものを室温まで放冷したものを再加熱して供試体を作製した。

図-4に締固め度と動的安定度の関係を示す。参考として密粒度アスファルト混合物(ストラス60/80使用)の関係も併記した。締固め度と動的安定度の関係は、ルビット舗装用混合物と密粒度アスファルト混合物とも同じ傾向である。ルビット舗装は締固め度97%以上を基準としているため、締固め度97%の塑性変形輪数は1200回/mm程度であり、「舗装の構造に関する技術基準・同解説」によれば、現実的には交通量区分としてN5以下の路線にしか適用できないことになる。ただし、同解説によれば「塑性変形輪数は、積雪寒冷地域に存ずる道路、・・・当該基準によらないことができる」と示されている。ルビット舗装は積雪寒冷地域に存ずる道路や凍結抑制を必要とする道路に適用するもので、道路管理者との協議によりN6、N7交通量区分の路線に適用した事例でもこれまで塑性変形による重大な問題は発生していないのが実状である。

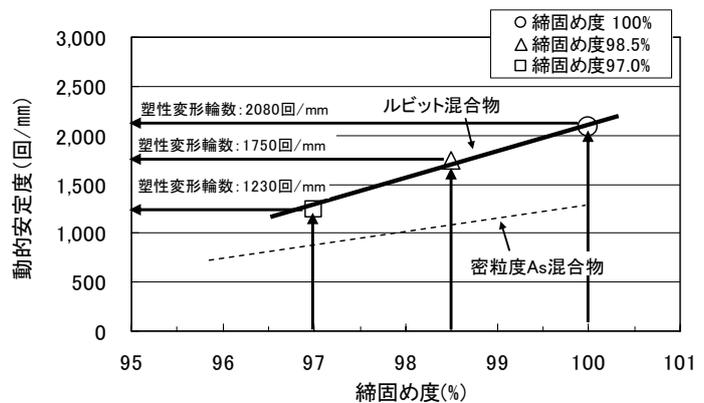


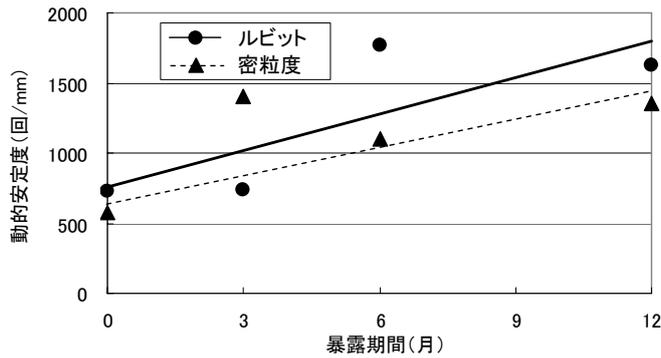
図-4 締固め度と動的安定度の関係

4.3 曝露供試体による動的安定度の変化

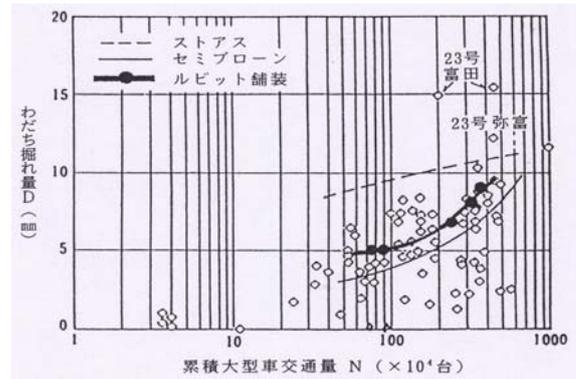
曝露供試体は、型枠等による拘束は行わず屋外に12ヶ月まで曝露し、曝露期間3ヶ月、6ヶ月および12ヶ月の供試体で動的安定度を測定した。なお、一般的なアスファルト混合物と比較するために、ストレートアスファルト60/80を使用した密粒度混合物についても同条件で試験を実施した。曝露状況を写真-3に示す。図-5に曝露期間と動的安定度の関係を示す。比較として密粒度アスファルト混合物(ストレートアスファルト60/80使用)も併記した。ルビット舗装用混合物は、密粒度アスファルト混合物と同様に、曝露期間の増加に伴い動的安定度は増加傾向を示すが、その程度は若干大きい傾向を示している。アスファルト混合物の結合材であるアスファルトは、熱や空気、光などに曝されることで次第に硬くなることは周知のとおりである。ルビット舗装用混合物は、これらのことに加え、改質アスファルトやゴム粒子の影響もあり、今回の試験結果となった



写真-3 曝露状況



図一五 暴露期間と動的安定度の関係



図一六 わだち掘れに関する追跡調査結果例^{注)}

ものと推察される。なお、図一六に示すわだち掘れに関する追跡調査結果例により、ルビット舗装は通常の密粒度舗装よりわだち掘れ量が小さくなっており、十分に実用に供せる舗装といえる。

5. おわりに

舗装性能評価法により凍結抑制の性能指標である氷着引張強度、舗装の必須の性能指標である塑性変形輪数、ならびに供用後の耐流動性を検討するため実施した曝露供試体による動的安定度の変化等、ルビット舗装の各性能を明らかにした。耐流動性については、わだち掘れ量の経時変化例からも一般的な舗装と比較して十分に実用に供することができることを再確認した次第である。

写真一四は供用14年経過したルビット舗装の降雪時の供用状況の一例である。周囲の舗装に比べて、ルビット舗装は舗装面が露出し、凍結抑制効果が長期に渡って持続していることを示している。



写真一四 凍結抑制効果の発現状況

今後は、重交通路線への適用性を高めるため、ポリマー改質アスファルトⅢ型等の使用を検討していく予定である。

なお、RAS 振興会は、現在下記に示す8社で組織されている。

大林道路(株)、(株)佐藤渡辺、世紀東急工業(株)、大成ロテック(株)、日本道路(株)、福田道路(株)、前田道路(株)、SRIハイブリッド(株)

注) 重交通道路の舗装用アスファルト「セミブローンアスファルト」の開発、(社)日本アスファルト協会、昭和59年5月20日の原因を引用し、ルビット舗装の追跡調査結果をプロットしたものである。

【参考文献】

- 1) 村井貞規 他3名：雪氷剥離舗装の機能についての実験、土木学会第50回年次学術講演会、pp. 520-521.平成7年。
- 2) (社)日本道路協会：舗装性能評価法別冊一必要に応じて定める性能指標の評価法編一、平成20年3月。
- 3) (社)日本道路協会：舗装性能評価法一必須および主要な性能指標の評価法編一、平成18年1月。
- 4) (社)日本道路協会：舗装調査・試験法便覧、平成19年6月。