



ゴム粒子入り凍結抑制舗装

# ルビット舗装

## 技術資料

ゴム粒子入り凍結抑制舗装振興会

# 目次

第1章 概要	1
1-1 凍結抑制舗装の機能と効果	1
1-2 凍結抑制舗装の分類	1
1-3 ルビット舗装	2
第2章 特長	3
2-1 凍結抑制	3
2-2 すべり抵抗性	3
2-3 耐摩耗性	3
2-4 供用性能	3
2-5 騒音低減	3
2-6 他産業リサイクル材料の活用	4
2-7 経済性	4
第3章 適用箇所・適用条件	5
3-1 適用箇所	5
3-2 効果を発揮する気象条件	5
第4章 設計方法	6
4-1 構造設計および等値換算係数	6
4-2 最大粒径と施工厚	6
第5章 性能評価	7
5-1 凍結抑制評価	7
5-2 耐流動性	8
5-3 耐摩耗性	8
5-4 すべり抵抗性	9
5-5 騒音低減効果	9
第6章 ルビット混合物	11
6-1 使用材料および骨材粒度	11
6-2 配合設計	12
第7章 製造・運搬	14
7-1 アスファルトプラントの選定	14
7-2 製造の工程	14
7-3 ゴム粒子の投入方法	15
7-4 運搬	15

第8章 施 工	16
8-1 準備工	16
8-2 施工機械	16
8-3 敷きならし	16
8-4 締固め	17
8-5 すべり止め対策	17
8-6 施工目標温度	17
8-7 交通開放	18
8-8 寒冷期の施工	18
8-9 品質管理	18
第9章 リサイクル方法	20
9-1 ルビット舗装発生材（切削材）のリサイクル方法	20
9-2 ルビット混合物への再生骨材の適用	20
付録-1 ルビット舗装（最大粒径20mm）の特記仕様書 記載例	21

## 第1章 概要

### 1-1 凍結抑制舗装の機能と効果

我が国では、スパイクタイヤによる粉塵が大きな社会問題に発展し、平成2～3年頃に積雪時のすべり止めタイヤがスタッドレスタイヤに移行した。これに伴い、除雪体制の見直しやインフラ面での整備が進められてきている。特にロードヒーティングのような消融雪設備には、初期投資もさることながら維持費の面で適用範囲に限られる。こうしたことから、近年、凍結抑制舗装と呼ばれる特殊舗装が注目されている。凍結抑制舗装とは名前のとおり凍結を抑制あるいは初期積雪の抑制効果や除雪作業の軽減に有効な特殊舗装の総称であり、表-1.1 にその機能と効果をまとめた。

表-1.1 凍結抑制舗装の機能と効果

機能		効果	二次的効果
凍結抑制機能	路面凍結や圧雪の路面氷結を抑制	凍結時間帯の短縮	交通安全（事故防止）
		凍結期間の短縮	
		凍結防止剤の散布量低減	冬期管理のコストの低減
		除雪の効率化	
積雪抑制機能	降雪初期の道路上の積雪を抑制	凍結防止剤の散布回数低減	沿道環境の保持
		除雪作業回数の低減	冬期管理のコストの低減

### 1-2 凍結抑制舗装の分類

凍結抑制舗装には、機構の違いによって化学系と物理系に分けられる。表-1.2 は凍結抑制舗装の分類と特徴をまとめたものである。

表-1.2 凍結抑制舗装の分類と特徴

分類	凍結抑制舗装	
	化学系	物理系
特徴	化学系凍結抑制舗装は、塩化ナトリウムや塩化カルシウムなどの有効成分を含有した材料をアスファルト混合物中に添加・混入することで凍結抑制効果を付与している。効果は、舗装内に混入された凍結抑制材に含まれた有効成分が舗装表面より溶け出すことにより発現し、凍結温度が下がる。	物理系凍結抑制舗装は、舗装表面および舗装内に添加された弾性材料が、通行する車両の荷重により発生するたわみにより、舗装表面の雪氷のはく離、破碎を促進し路面露出率を高めることで凍結抑制効果が発現する。弾性材料としては、ウレタン樹脂、バージンゴムや廃タイヤゴムなどがある。
概念図(*)	<p>有効成分のしみだし</p>	<p>氷板の破壊</p>

\*：概念図は、「凍結抑制舗装ポケットブック」、凍結抑制舗装技術研究会、H15.10 より引用

### 1-3 ルビット舗装

ルビット舗装は、廃タイヤを破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入した代表的な物理系の凍結抑制舗装の一つである。ルビット舗装では、舗装表面に突出したゴム粒子が交通荷重によりたわむことで、雪氷が破碎・除去され路面露出が促進される。

また、ゴム粒子は舗装体内にも混入されているので、除雪等により舗装表面が削られてもゴム粒子が現れるため、凍結抑制効果が持続する。

ルビット(RUBIT)という名称は、ゴム(RUBber)と瀝青(BITumen)をあわせたものである。

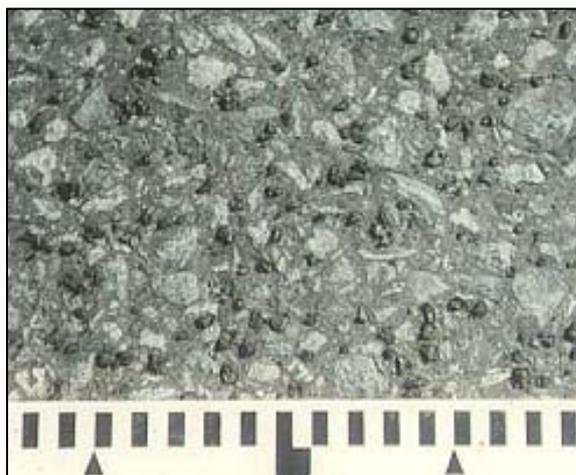


写真-1.1 ルビット舗装の表面性状

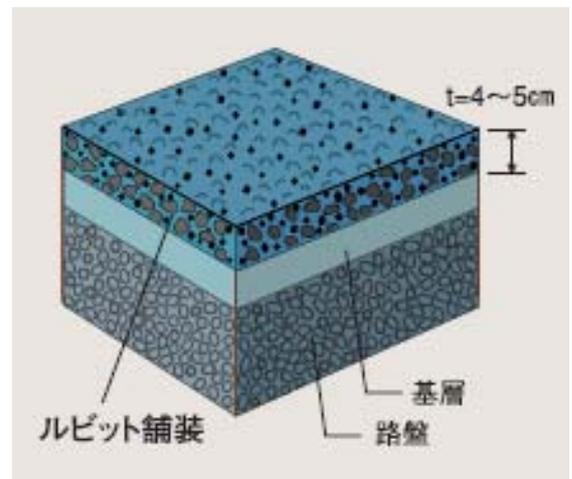


図-1.1 ルビット舗装の標準断面例

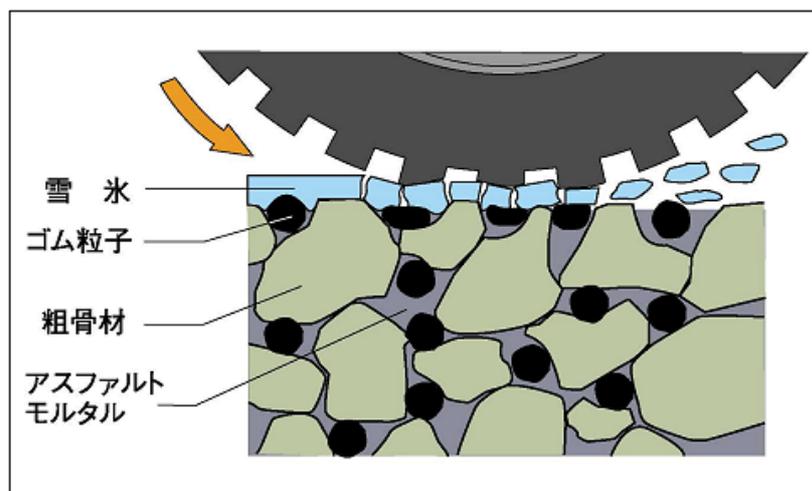


図-1.2 ルビット舗装の凍結抑制効果概念図

## 第2章 特長

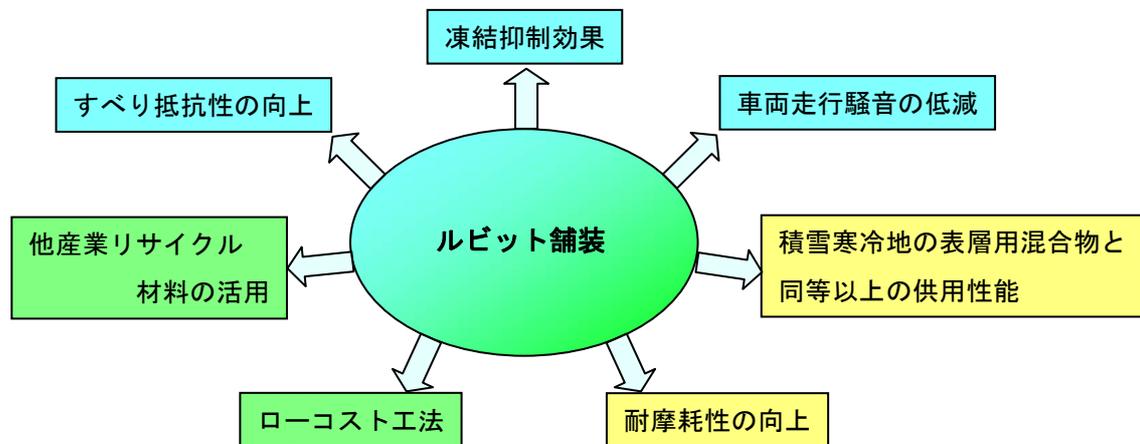


図-2.1 ルビット舗装の特長

### 2-1 凍結抑制

ルビット舗装は、舗装表面に突出したゴム粒子により、路面に生成される氷結層が走行車両の荷重で破壊されやすくなり路面の凍結抑制効果が図れる。また、路面に圧雪層が形成された場合、圧雪層と路面の剥離および圧雪層のシャーベット化が促進され除雪効率の向上が図れる。

### 2-2 すべり抵抗性

ルビット舗装の路面にゴム粒子が突出していることや、混合物がギャップ粒度であり表面のきめが粗いため、路面のすべり抵抗性が大きい。

ただし、施工直後は雨天時において、すべり抵抗性の低下傾向が認められるため、すべり止め対策（「8-5 すべり止め対策」参照）を行う。

### 2-3 耐摩耗性

ルビット混合物は、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。

### 2-4 供用性能

ルビット混合物は、ポリマー改質アスファルトⅡ型の使用を標準としており、耐流動性は、積雪寒冷地の一般的な表層用混合物と同等以上である。

### 2-5 騒音低減

ルビット舗装の路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。

## **2-6 他産業リサイクル材料の活用**

ルビット舗装は、廃タイヤの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積極的に活用した舗装である。

## **2-7 経済性**

ルビット混合物の製造は、通常のアスファルトプラントで行え、施工も通常のアスファルト舗装と同様に行えることから、特別な製造手段や特殊な施工機械が不要であり、経済性に優れたローコストの凍結抑制舗装である。

### 第3章 適用箇所・適用条件

#### 3-1 適用箇所

積雪寒冷地で路面の凍結抑制が望まれる道路、または温暖地域においても冬期に路面が凍結しやすい道路で以下の箇所に使われる。

- ① 車両の減速、停止が要求される箇所（急カーブ、交差点付近、踏切手前、坂道）
- ② 路面状況の変化が著しい箇所（トンネル、スノーシェッド等の出入り口）
- ③ 山間部の日陰や橋梁の表層
- ④ 凍結防止剤の散布を低減させたい箇所
- ⑤ 除雪車の出動および凍結防止剤の供給、散布が困難な箇所（山間部）

#### 3-2 効果を発揮する気象条件

ルビット舗装は、舗装表面に突出したゴム粒子が交通荷重によりたわむことで、雪氷が破碎・除去され路面露出が促進されるので、交通量が多いほど効果を発揮する。なお、ルビット舗装自体に消融雪効果は期待できないが、降雪あるいは凍結初期に凍結抑制効果を発揮する。

ルビット舗装が凍結抑制効果を発揮するおおよその気象条件は図-3.1に示す範囲で具体的には以下のとおりである。

- ① 冬期（12月～3月）の平均最低気温が $-10^{\circ}\text{C}$ 以上かつ最大積雪深さ20cm以下の地域
  - ② 冬期（12月～3月）の平均最低気温が $-5^{\circ}\text{C}$ 以上かつ最大積雪深さ50cm以下の地域
- 注1）平均最低気温とは、日最低気温の冬期4か月間（12月～3月）の平均気温  
注2）最大積雪深さが〇〇cm以下の地域とは、冬期4か月間（12月～3月）で積雪深さが〇〇cmを超える日が月の内半分以下となる地域のこと。

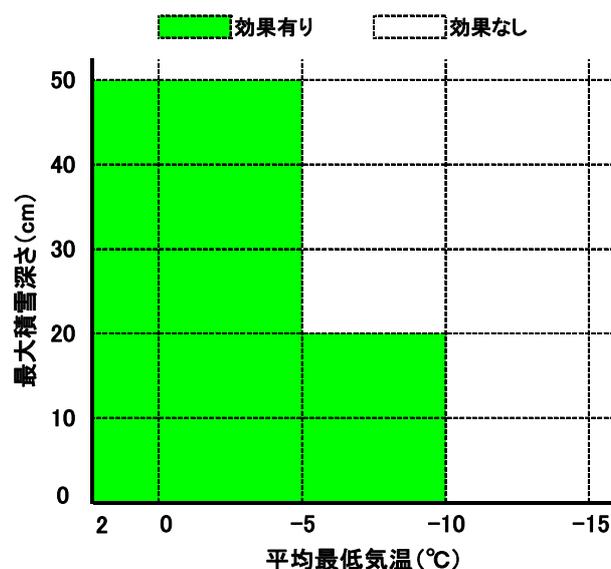


図-3.1 凍結抑制効果を発揮するおおよその条件  
(アンケート調査の解析結果より)

## 第4章 設計方法

### 4-1 構造設計および等値換算係数

構造設計は、通常のアスファルト舗装の構造設計に準じて行い、その場合の  $T_A$  計算のための等値換算係数は、1.0とする。

[注1] ルビット混合物の性状は、通常の上層用混合物と多少の相違はあるが、ホイールトラッキング試験、ラベリング試験の結果、および過去の供用状況の実績等により、等値換算係数は通常の上層・基層用加熱アスファルト混合物と同等とする。

[注2] 舗装構成は、ルビット舗装の下層にアスファルト混合物による基層を設けることを標準とするが、路盤面上にルビット舗装を適用する場合は、施工時におけるルビット混合物のズレや水の浸入を出来るだけ防ぐため、瀝青安定処理やセメント安定処理等の路盤上に適用することが望ましい。なお、やむを得ず粒状路盤上にルビット舗装を適用する場合は、出来るだけ強固な路盤を構築するものとする。

### 4-2 最大粒径と施工厚

ルビット混合物の最大粒径は20mmおよび13mmの2種類あるが、施工実績より20mmの方が耐久性に優れていることが明らかになっている。このため、設計および施工上支障がない限り、最大粒径は20mmとし、施工厚さは5cmとすることが望ましい。

なお、橋面舗装などで設計および施工の制約上、厚さを確保できない場合は、最低施工厚さを4cmとし、最大粒径13mmまたは20mmとする。

ただし、耐摩耗性や耐流動性およびすべり抵抗性等の確保の面からは、最大粒径の大きい方が有利であると考えられるため、気象条件や交通条件および施工条件を考慮した上で、最大粒径を20mmとすることを検討するとよい。施工厚さ4cmで最大粒径20mmを用いた過去の実績としては、北海道や東北地方で数多くあり、その後の供用状況も良好である。

## 第5章 性能評価

### 5-1 凍結抑制評価

凍結抑制舗装の氷結時に形成される氷板のはがれ易さを評価する方法として、氷着引張強度試験がある。試験方法は、図-5.1に示されるとおりで、 $-5^{\circ}\text{C}$ の低温室において測定用治具の不織布に水を含ませ供試体と氷着させる。氷着後、鋼球を落下させて衝撃を与え引張試験機で治具を引張り、氷着引張強度を求める。

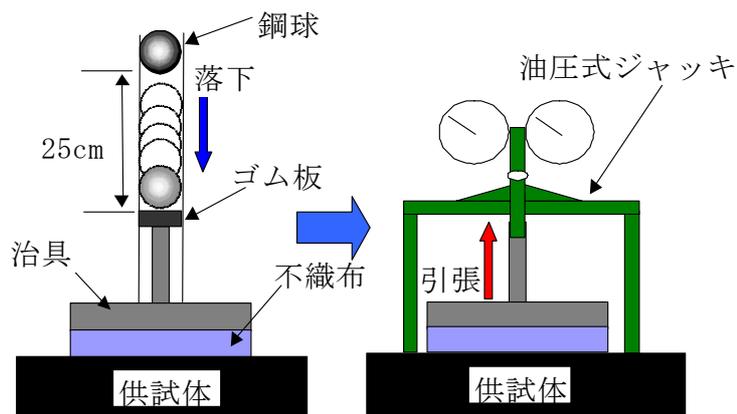


図-5.1 氷着引張強度試験の概念

氷着引張強度の試験結果の一例を図-5.2に示す。また、凍結抑制効果の発現状況を写真-5.1に示す。

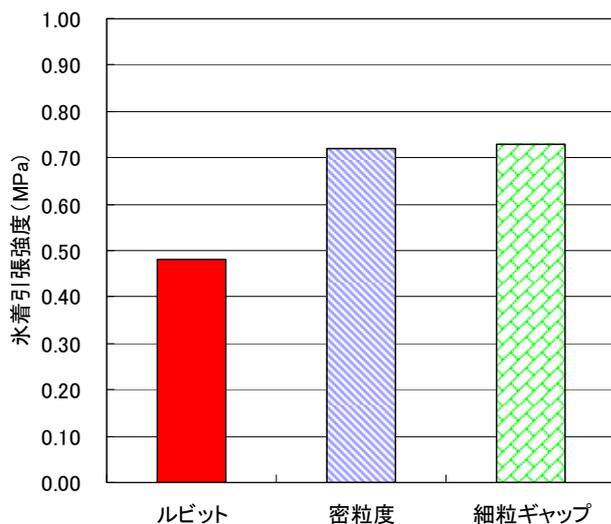


図-5.2 氷着引張強度試験結果



写真-5.1 凍結抑制効果の発現状況

図より、氷着引張強度はルビット舗装が最も小さくなっており、氷板がはがれやすくなっていると推察される。

## 5-2 耐流動性

耐流動性の室内試験結果の一例を図-5.3に、追跡調査結果の一例を図-5.4に示す。

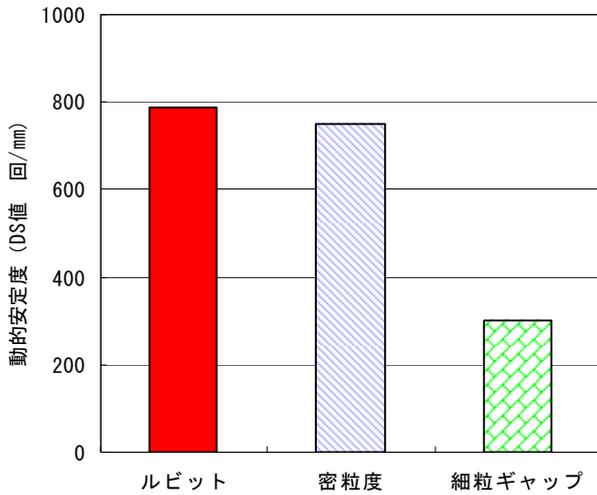


図-5.3 耐流動性の室内試験結果

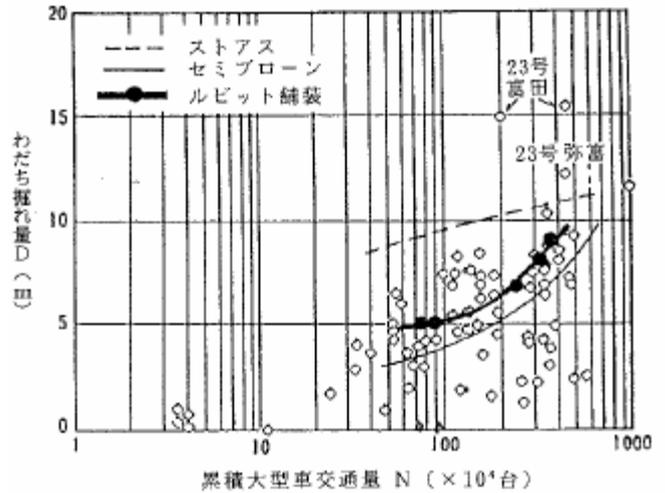


図-5.4 耐流動性の追跡調査結果<sup>注1)</sup>

図より、動的安定度 DS 値はルビット舗装、密粒度舗装とも同程度である。また、追跡調査の結果からもルビット舗装は密粒度舗装より、わだち掘れ量が少なくなっている。

注1) 5-2の図-5.4は、『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』、昭和59年5月20日、第29回建設技術研究会の調査結果、(社)日本アスファルト協会の図を引用し、その原図に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。

## 5-3 耐摩耗性

耐摩耗性の室内試験結果一例を図-5.5に、追跡調査結果の一例を図-5.6に示す。

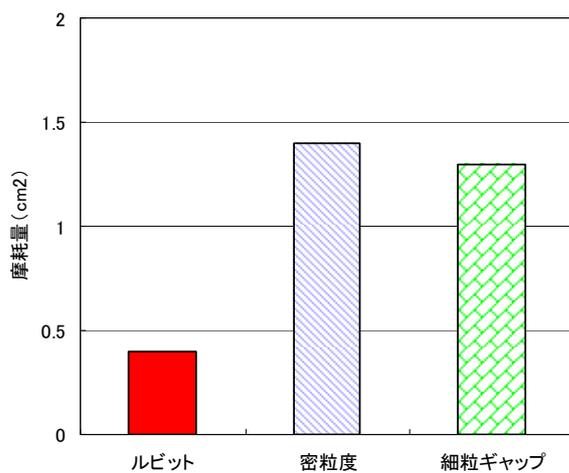


図-5.5 耐摩耗性の室内試験結果

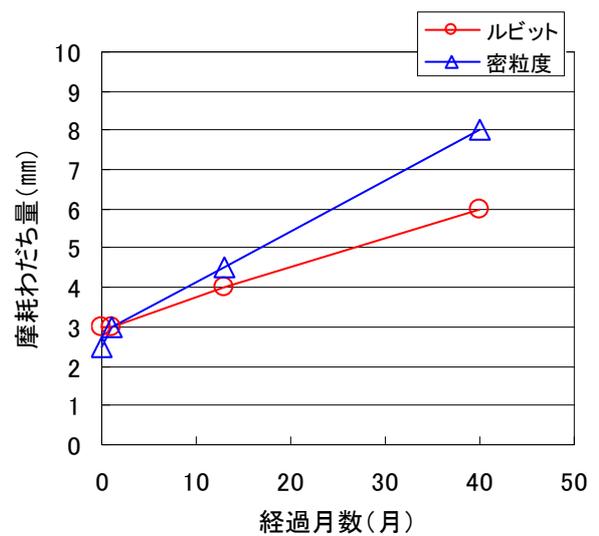


図-5.6 耐摩耗性の追跡調査結果

図より、摩耗量はルビット舗装が最も小さくなっている。また、追跡調査の結果からも密粒度舗装より摩耗わだち掘れ量が少なくなっている。

### 5-4 すべり抵抗性

外気温：-9℃の時の DF テスタによる動摩擦係数（RSN 値）の一例を図-5.7 に、試験の状況を写真-5.2 に示す。

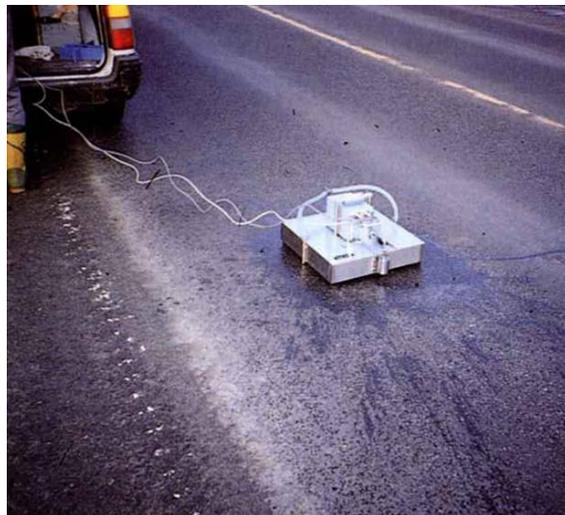
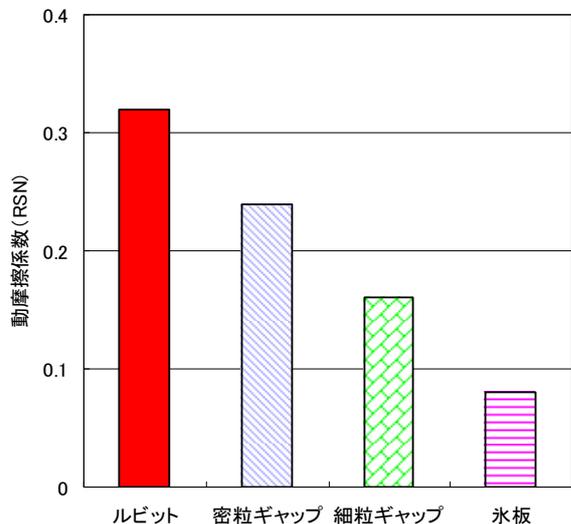


図-5.7 すべり抵抗試験値

写真-5.2 DF テスタの試験状況

図より、-9℃の動摩擦係数は、ルビットが最も大きくなっており、低温時におけるすべり抵抗の低下が抑制されている。

### 5-5 騒音低減効果

タイヤ/路面騒音の測定例を下記に示す。

#### (1) 測定概要

測定概要を表-5.1、図-5.8 に示す。

表-5.1 測定概要

項目	名称	型式	数量	備考
騒音計	精密騒音計	NA-27	1台	リオン製
走行車両	普通乗用車	ADバン 1.5VE 1500cc SUPER VAN 355	1台	日産自動車製
	タイヤ	145 R13 6PRLT		横浜ゴム製

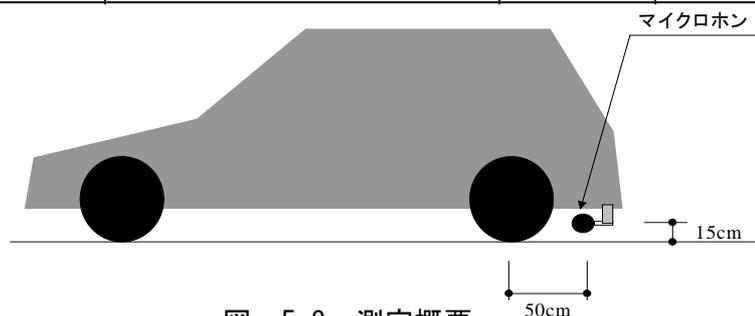


図-5.8 測定概要

## (2) 測定結果

タイヤ/路面騒音の測定結果を図-5.9に示す。

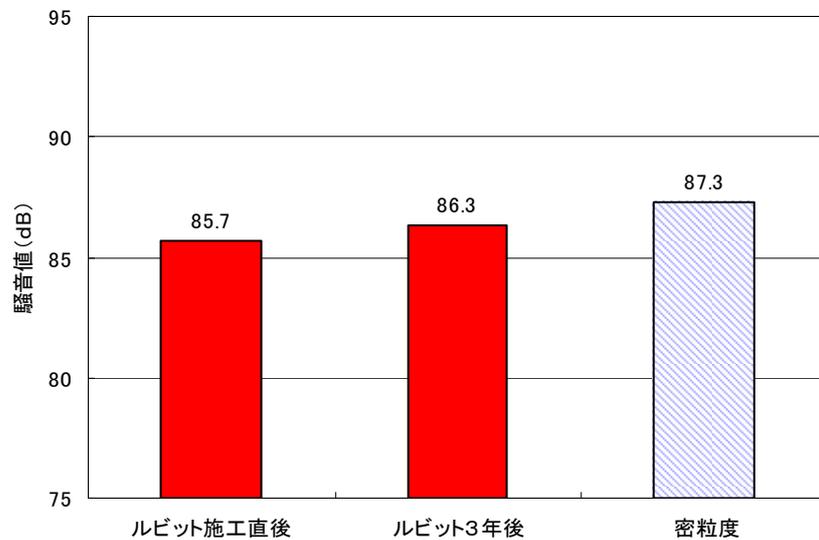


図-5.9 タイヤ/路面騒音の測定結果

タイヤ/路面騒音は、ルビット舗装の施工直後で密粒度舗装と比較して-1.6 dB、施工3年後で-1.0 dBの低減効果が得られている。(この結果は、一般車で測定したものであり、RAC車での測定結果ではない。)

## 第6章 ルビット混合物

### 6-1 使用材料および骨材粒度

#### (1) 使用材料

ルビット混合物に用いる材料は下記のとおりである。

##### 1) 骨材およびフィラー

ルビット混合物に用いる骨材およびフィラーは、「舗装施工便覧」に記されている品質のものを使用するが、特に剥離が懸念される骨材（例えば、花崗岩、片麻岩、せん緑岩、輝緑岩等）を使用する場合には、剥離に関する試験によりその性状を評価し、その対策を検討する。

##### 2) アスファルト

アスファルトは、耐流動性とゴム粒子の把握力の向上を図る目的でポリマー改質アスファルトⅡ型の使用を標準とする。耐流動が特に要求される道路を対象とする場合、ポリマー改質アスファルトⅢ型等の使用を検討する。また、橋面舗装等の耐水性が特に求められる道路を対象とする場合、ポリマー改質アスファルトⅢ型-Wの使用を検討する。

##### 3) ゴム粒子

ゴム粒子の品質はルビット混合物の性状に大きく影響するため、必ず専用のゴム粒子を使用する。ゴム粒子の標準的な粒度を表-6.1に示す。

表-6.1 ゴム粒子の標準的粒度

ふるい目 (mm)	通過質量百分率 (%)
13.2	100
4.75	95-100
2.36	30-50
0.6	5-15

#### (2) 骨材粒度

骨材の合成粒度は、表-6.2に示す粒度範囲の中央を目標とすることを標準とする。

表-6.2 骨材粒度

ふるい目	最大粒径	
	20mm	13mm
26.5mm	100	-
19.0mm	88-100	100
13.2mm	70-90	80-100
4.75mm	25-50	35-60
2.36mm	22-45	
600 μm	16-30	
300 μm	12-25	
150 μm	9-18	
75 μm	6-12	

## 6-2 配合設計

### (1) 配合設計の手順

ルビット混合物の配合設計は、原則としてマーシャル試験を行い空隙率により設計アスファルト量を求める。配合設計の手順を図-6.1に示す。

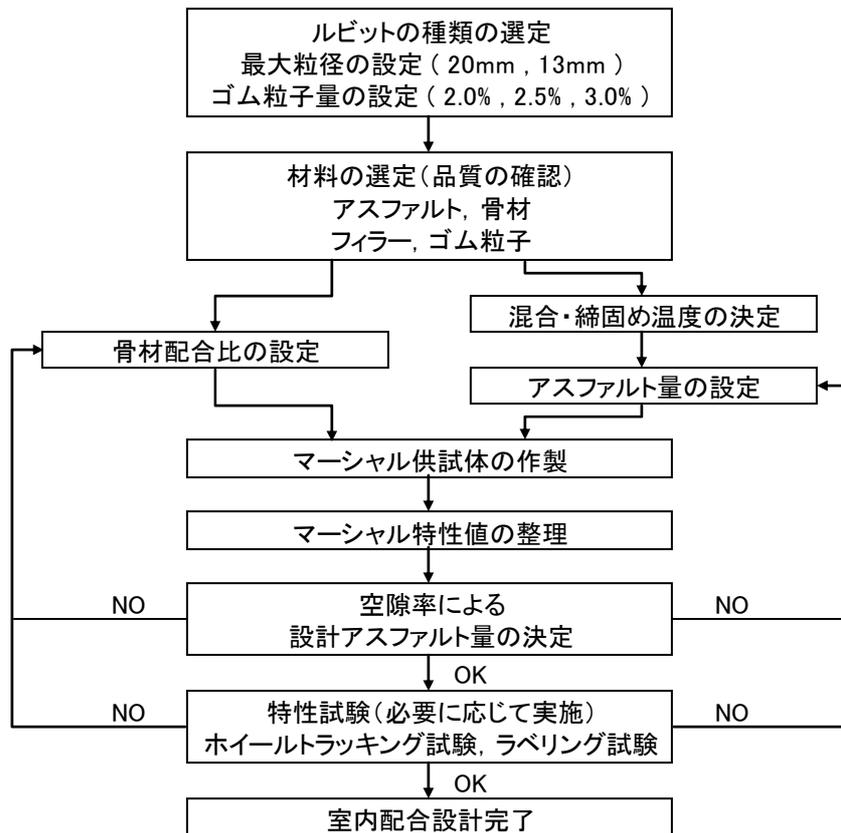


図-6.1 ルビット混合物の配合設計手順

### (2) アスファルト量およびゴム粒子量の設定

配合設計におけるマーシャル供試体のアスファルト量は、標準として 6.0 %～8.0 %の範囲で 0.5 %きざみに 5 点設定する。

ゴム粒子量は、凍結抑制効果と耐久性を考慮して 2～3% (質量比) を標準とするが、寒冷地では 2.5～3.0%程度に、温暖地では 2.0～2.5%程度に設定する場合が多い。

### (3) マーシャル供試体の作製方法

#### 1) アスファルト加熱温度

改質アスファルトメーカーの推奨最適混合温度とする。

#### 2) 骨材加熱温度

アスファルトの加熱温度より 20℃高い温度とする。

### 3) 混合温度

アスファルトの加熱温度と同一温度とする。

### 4) 突き固め温度

ゴム粒子を混入した混合物の締固め特性を考慮し、改質アスファルトメーカー推奨最適締固め温度より 20℃低い温度とする。

### 5) ゴム粒子温度

常温とする。

### 6) ゴム粒子の混合方法

ゴム粒子は骨材のドライミキシング時に投入し、均一に混合する。

### 7) 供試体の突固め方法

両面 50 回突固めを標準とする。また、モールドの上下を反転する際に材料がくずれ落ちるのを防ぐため、突固め完了後の混合物の膨れをおさえるため、ろ紙の代替として厚さ 5mm、φ 100 mm 程度の鉄板を用いる。

## (4) アスファルト量の設定

### 1) 目標空隙率

2.0～3.0%とする。この範囲に対応するアスファルト量の範囲から設計アスファルト量を求める。

### 2) マーシャル試験

ルビット混合物は通常のアスファルト混合物と異なり、マーシャル安定度では供試体の破壊点が明確に現れないため、安定度の基準値は設けていない。したがって、マーシャル試験のうち載荷試験は行う必要はなく、安定度およびフロー値は求めなくてもよい。

### 3) 密度測定

かさ密度により求め、空隙率の算出もかさ密度を用いる。

### 4) 耐久性の確認

必要に応じ、設計アスファルト量でホイールトラッキング試験およびラベリング試験を行い、耐流動性および耐摩耗性を確認する。ポリマー改質アスファルトⅡ型を用いた過去の事例では、動的安定度 D S は、300～1,000 回/mm 程度、すりへり量は 0.2～0.4cm<sup>2</sup> 程度（往復チェーン式、クロスチェーン）である。

## 第7章 製造・運搬

### 7-1 アスファルトプラントの選定

アスファルトプラントは、通常のバッチ式プラントであれば製造可能であるが、製造能力が通常出荷時の70%程度になるため、出荷能力を考慮したプラント選定が望ましい。ポリマー改質アスファルトⅡ型等を用いること、ゴム粒子を投入することなどを考慮してプラントの設備を確認する。現場への運搬時間、設備、規模などを考慮して総合的にプラントを選定する。

[注1] ポリマー改質アスファルトⅡ型等の貯蔵・投入設備としては、専用タンクがない場合、タンクローリー車から直接供給を受けてもよい。また、プラントミックスタイプの改質材で対応してもよい。

[注2] ゴム粒子の投入口は、プラントの点検口などを利用できるが、ゴム粒子の荷姿（バラ・袋等）容量が十分通るような大きさが必要であり、プラントの一部改造を要する場合もある。

### 7-2 製造の工程

ルビットの製造工程は、下図に示す手順で行う。

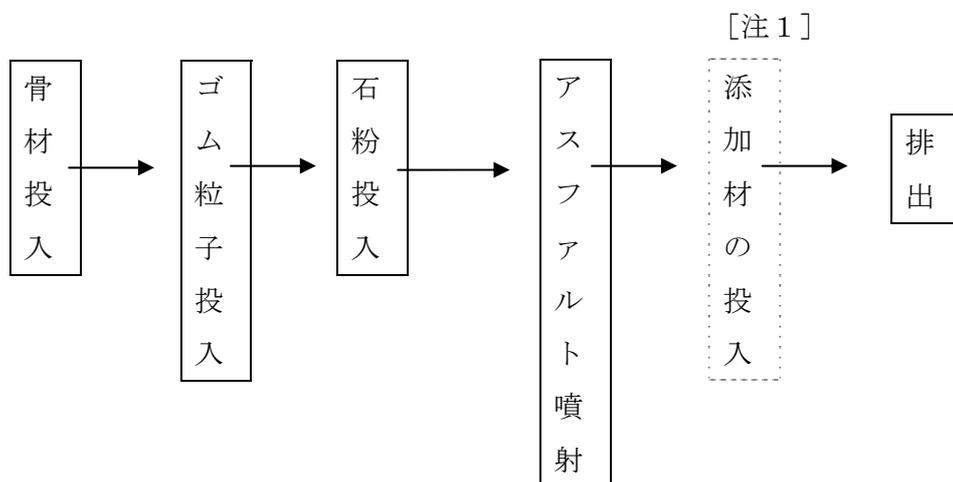


図-7.1 製造工程

[注1] 「添加材の投入」とは、小規模工事において使用するポリマー改質アスファルトⅡ型等に対応したプラントミックスタイプの改質材の場合であり、添加のタイミングや添加位置（ノズル位置）等は、所定の要領に従う。

### 7-3 ゴム粒子の投入方法

ゴム粒子は人力もしくは半機械方式で、所定量をミキサ内に投入する。

- [注1] 常温のゴム粒子をミキサに投入するため、混合物の温度が低下することを考慮して骨材加熱温度を設定する。
- [注2] 所定のゴム粒子を人力で投入する場合には、通常の1バッチの混合物量に合わせてゴム粒子をバケツ等で容積計量して投入する方法と、標準のゴム粒子1袋（10kg）に合わせて1バッチの混合物量を調整する方法とがある。
- [注3] 再生骨材用のサージビンの使用も考えられ、プラントの設備に応じて適切な方法を工夫するのが望ましい。



写真-7.1 ゴム粒子の荷姿

### 7-4 運 搬

アスファルトプラントから舗設現場までのルビットの運搬は、ダンプトラックで行う。特に運搬中に生じるルビットの材料分離や温度低下は、施工に影響する度合いが大きいので、これらの影響を最小限にするよう事前の確認や対策を講ずる。

## 第8章 施工

### 8-1 準備工

ルビット舗装に用いるタックコート用のアスファルト乳剤は、「タイヤ付着抑制型乳剤(PKM-T)」を標準とし、完全に分解させるものとする。

また、ルビット舗装によるオーバーレイ工事においては、わだち掘れ量に応じて、事前のレベリング層の施工が必要となる場合もあるので検討する。

橋面舗装にルビット舗装を適用する場合、構造物との接触部や水の侵入が予想される施工ジョイントに、成形目地材や注入目地材等を用いて、防水性を確保するものとする。また、水の滞水しやすい箇所には導水パイプや水抜き孔を設置するものとする。

ルビット舗装は、下層にアスファルト混合物による基層を設けることを標準とするが、やむを得ず粒状路盤上にルビット舗装を舗設する場合は、施工時におけるルビット混合物のズレや水の浸入を出来るだけ防ぐため、十分に締め固めた強固な路盤を構築するものとする。

### 8-2 施工機械

ルビット舗装に用いるアスファルトフィニッシャは、タンパ・バイブレータ併用型の締固め機構を有するものとする。

初転圧に用いるロードローラは、マカダムローラ 10～12 t 級を標準とする。2次転圧用にはタンデム型振動ローラ 7 t 級（水平振動ローラの使用が望ましい）を使用する。また、タイヤローラは 8～20 t 級を使用する。なお、施工規模や施工条件によっては、振動ローラを無振で初転圧に使用し、二次転圧と併用する場合もある。

### 8-3 敷きならし

ルビット混合物の敷きならしは、タンパ・バイブレータ併用型のアスファルトフィニッシャで行う。敷きならし状況を写真-8.1 に示す。



写真-8.1 敷きならし状況

#### 8-4 締固め

ルビット混合物の締固めは、通常ロードローラ、振動ローラ（水平振動ローラ）およびタイヤローラを使用して入念に行う。これまでの経験では、水平振動ローラで転圧すると層の表面全体で粗骨材の間隙がモルタル分で充填される効果が確認されている。



写真-8.2 水平振動ローラによる転圧状況

#### 8-5 すべり止め対策

施工直後の雨天時におけるすべり抵抗性を確保するため、混合物舗設時において、ルビット表面に硬質骨材（エメリー等）を散布・定着することを標準とする。

硬質骨材の散布方法は、敷きならし後または初転圧後に  $0.5 \sim 0.7 \text{ kg/m}^2$  程度散布するものとし、硬質骨材を舗装表面に定着させる。

#### 8-6 施工目標温度

アスファルトにポリマー改質アスファルトⅡ型を用いたときの施工時の目標温度（例）を示す。

表-8.1 施工目標温度（例）

項目	目標温度
混合温度	175 ～ 185 °C
到着温度	170 °C 以上
敷ならし温度	165 ± 10 °C
初転圧温度	155 ± 10 °C
二次転圧温度	115 ± 15 °C
仕上げ転圧温度	90 °C 程度

[注] 施工時における転圧温度の管理は、広範囲の温度を迅速に測定できる非接触温度計で行うことが望ましい。

### 8-7 交通開放

ルビット舗装の施工終了後における交通開放の時期は、舗装表面の温度が 50 °C 以下を目標として行う。

### 8-8 寒冷期の施工

寒冷期にルビット舗装を施工する場合は、原則として「舗装施工便覧」に記されている事項を適用するが、特に気象条件や施工条件が厳しくなると予想される箇所では、ルビット混合物に中温化剤を添加し中温化混合物とすることを検討する。添加量等は中温化剤の技術資料に準ずるが、出荷温度は変えずに温度低下時の施工性の確保を目的とする。その他特に運搬中の保温対策、アスファルトフィニッシュスクリードの加熱、タックコートの分解等に留意する。

### 8-9 品質管理

ルビット舗装の品質管理の項目、頻度、管理の限界は、土木工事共通仕様書、舗装施工便覧等に準拠することを基本とする。なお、ルビット舗装特有の管理項目としては、ゴム粒子添加量の管理がある。

ルビット舗装の施工において重要なことは、転圧時の温度管理であり、最終的にち密な表面に仕上げることである。密度の管理は、マーシャル供試体の基準密度に対し 97% 以上の締固め度を目標とする。ルビット舗装の品質管理項目例を以下に示す。

(1) アスファルトプラントにおける品質管理項目例

表-8.2 アスファルトプラントにおける品質管理項目 (例)

項目	細目	頻度	管理の限界	試験方法
温度	骨材加熱温度	1 時間毎	190 ± 10°C	温度計
	アスファルト加熱温度	1 時間毎	175 ± 10°C	温度計
	混合物加熱温度	1 時間毎	175 ± 10°C	温度計
粒度	ホットビンフルイ分け	1 日 1 回	2.36mm ± 12%	舗装試験法便覧
			75 μ m ± 5%	
アスファルト量	印字記録	印字記録全数	基準値の ± 6%	舗装試験法便覧
	または抽出試験	1 日 1 回	基準値の ± 0.9%	
ゴム粒子添加量	使用量の確認	使用前後	—	立会確認、写真
混合物密度 ・空隙率	マーシャル供試体	1 日午前、午後、3 個ずつ	空隙率 2~3%	舗装試験法便覧

(2) 施工時における品質管理項目例

表-8.3 施工時における品質管理項目（例）

項目	細目	頻度	管理の限界	試験方法
温度	敷きならし温度 初期転圧温度 二次転圧温度 仕上げ転圧温度	随時	適宜	温度計
締固め度	コアーによる 締固め度	1,000 m <sup>2</sup> に1個	基準密度の 97%以上	舗装試験法便覧

## 第9章 リサイクル方法

### 9-1 ルビット舗装発生材（切削材）のリサイクル方法

舗装修繕時に発生するルビット舗装発生材（切削材）は、ゴム粒子が質量比で2.0～3.0%程度混入された改質アスファルト混合物である。

ルビット舗装に使用されているゴム粒子については、各種有害物質の溶出による環境汚染のおそれはないため、道路用資材として再利用することに問題ないものと考えられる。

ルビット舗装の発生材（切削材）は、再生骨材として再生アスファルト混合物へ再利用されることが望まれる。しかし、現状ではゴム粒子の混入が、通常のアスファルト混合物の物性にどのような影響を与えるのか、また混合物製造時のドライヤによる加熱混合がどのような影響を与えるのか不明であるため、今後の研究が急がれる。

したがって、現状においては再生路盤材として再利用するのが適切であると考えられる。なお、少量とはいえゴム粒子が混入されているため、再生路盤材としての性能確認試験を実施し、その性状を確認してから使用するものとする。

### 9-2 ルビット混合物への再生骨材の適用

ルビット混合物は、物性の全く異なるゴム粒子をアスファルト混合物に混入させたものであり、耐久性や機能性を確保するためには、材料や配合に対して十分な配慮が必要となる。そのため、ゴム粒子以外の材料については、物性が明確に検証されている新規材料を標準材料としており、現状では再生骨材を用いたルビット混合物の適用実績はない。

しかし、今後は建設副産物利用の観点から、再生骨材を使用した再生ルビット混合物の適用を至急検討していく必要があると考えられる。

## 付録－1

### ルビット舗装（最大粒径20mm）の特記仕様書 記載例

#### 1. 使用材料

##### 1－1 骨材およびフィラー

骨材およびフィラーは、「舗装施工便覧」に記されている品質のものを使用する。

##### 1－2 アスファルト

使用するアスファルトは、耐流動性とゴム粒子把握力の向上を図る目的でポリマー改質アスファルトⅡ型を使用する。

##### 1－3 ゴム粒子

使用するゴム粒子は、住友ゴム工業（株）製の粉碎廃タイヤのゴムマテリアルリサイクル品で付表－1.1のとおりとする。

付表－1.1 ゴム粒子の品質

材質	外観、形状	粒度 (mm)	密度 (g/cm <sup>3</sup> )
廃タイヤ粉碎ゴム	黒色粒状粉末	5～0	1.100～1.215

#### 2. 配合設計

##### 2－1 骨材粒度

ルビット混合物の骨材粒度は、最大粒径20mmとし、骨材粒度範囲は付表－1.2のとおりとする。（なお、最大粒径20mmとするため、施工厚さは5cmとする。）

付表－2.1 骨材粒度（最大粒径20mm）

ふるい目	粒度範囲
26. 5mm	100
19. 0	88～100
13. 2	70～90
4. 75	25～50
2. 36	22～45
0. 6	16～30
0. 3	12～25
0. 15	9～18
0. 075	6～12

## 2-2 アスファルト量

アスファルト量は、6.0～8.0%の範囲でマーシャル供試体を作製して決定する。通常の混合物に比べてゴム粒子が混入されるためアスファルト量は多くなる。

## 2-3 ゴム粒子量

ゴム粒子量は、凍結抑制効果と耐久性に大きく影響を及ぼすため、気象条件、交通量等を考慮して決定する。（ゴム粒子量は2.0～3.0%が妥当）

## 2-4 ルビット混合物の性状

ルビット混合物の性状は付表-2.2に示す目標値を満足するものとする。

付表-2.2 混合物性状の目標値

項目	目標値
空隙率	2～3%

(注) ①マーシャル供試体を作製する際の突固め回数は両面各50回とする。

②ルビット混合物は通常のアスファルト混合物と異なり、マーシャル安定度試験において供試体の破壊点が明確に現れないので、マーシャル安定度試験は行わない。

## 3. 施工

### 3-1 製造

混合物の製造は、骨材を加熱後、ゴム粒子を投入しドライミキシングで20～30秒混合する。その後、改質アスファルトを噴射し、ウエットミキシングで30～50秒混合後、排出する。

### 3-2 運搬

混合物の運搬中に生じる材料分離や温度低下を防ぐために、事前の確認や対策を行う。

### 3-3 舗設

#### (1) タックコート

タックコートには、「施工車両のタイヤに付着しにくい改質アスファルト乳剤」を使用し、散布量は、 $0.41 / \text{m}^2$ を標準とする。

#### (2) アスファルトフィニッシャ

アスファルトフィニッシャは、タンパ・バイブ併用型の締固め機構を有するものとする。

#### (3) 転圧機械および転圧回数

転圧機械および転圧回数は、初転圧にロードローラ2往復、二次転圧に振動ローラまたは水平振動ローラ2～3往復、仕上げ転圧にタイヤローラ2～3往復を目安とする。

(4) 施工目標温度

アスファルトにポリマー改質アスファルトⅡ型を用いたときの施工時における目標温度を下表とする。

付表-3.1 施工目標温度

項 目	目 標 温 度
混 合 温 度	175～185℃
敷きならし温度	165±10℃
初 転 圧 温 度	155±10℃
二 次 転 圧 温 度	115±15℃
仕 上 げ 転 圧 温 度	90℃ 程度

(5) すべり止め対策

施工直後のすべり抵抗性を確保するため、混合物舗設時において、敷きならし後または初転圧後に硬質骨材（エメリー等）を0.5～0.7kg/m<sup>2</sup>程度散布し、締固め作業を行い、硬質骨材を舗装表面に定着させる。なお、余剰な硬質骨材は、施工終了後、水洗い等により完全に除去する。

(6) 交通開放

舗装表面の温度が50℃以下を目標として交通開放を行う。

(7) 寒冷期の施工

寒冷期にルビット舗装を施工する場合は、原則として「舗装設計施工指針」、「舗装施工便覧」に期されている事項を適用する。

#### 4. 出来形管理、品質管理

出来形管理・品質管理は、土木工事共通仕様書等に準拠する。

## ゴム粒子入り凍結抑制舗装振興会（RAS振興会）

Rubber, Asphalt, Snow

### 正会員

大林道路株式会社	〒131-8540	東京都墨田区堤通 1-19-9	☎03-3618-6508
株式会社佐藤渡辺	〒106-8567	東京都港区南麻布 1-18-4	☎03-3453-7350
世紀東急株式会社	〒105-8509	東京都港区芝公園 2-9-3	☎03-3434-3248
大成ロテック株式会社	〒160-6112	東京都新宿区西新宿 8-17-1	☎03-5925-9437
東亜道路工業株式会社	〒106-0032	東京都港区六本木 7-3-7	☎03-3405-1811
日本道路株式会社	〒105-0004	東京都港区新橋 1-6-5	☎03-3571-4641
福田道路株式会社	〒951-8503	新潟市川岸町 1-53-1	☎025-231-1211
前田道路株式会社	〒141-8665	東京都品川区大崎 1-11-3	☎03-5487-0030

### 賛助会員

住友ゴム工業株式会社 〒675-0011 兵庫県加古川市野口町北野 410-1 ☎079-456-5331

### 事務局

〒131-8540 東京都墨田区堤通 1-19-9 大林道路株式会社内 ☎03-3618-6508

振興会員以外の方が本資料を営利目的で使用することは固くお断りいたします。

2014.06