

粉末クロロプレングムによるアスファルトの改質

有 吉 隆 司
林 隆 夫
坂 中 靖 弘

Modification of Asphalt with Powdered Chloroprene Rubber

Takashi ARIYOSHI
Takao HAYASHI
Yasuhiro SAKANAKA

The solubility of powdered rubbers in asphalt is a decisive factor for the modification of asphalt. A variety of powdered chloroprene rubbers (CR) with improved solubility were produced and their effect on the modification of asphalt was studied. As a result, powdered CR was found to have remarkable positive effects on the physical properties of asphalt.

1. はじめに

アスファルト舗装は車両通行による流動、摩耗により輪だち掘れを生じる。これを防止するために古くから、アスファルトに改質材を添加し、アスファルトの性状を改良した改質アスファルトが舗装に使用されている。その改質材として種々のゴムや樹脂が使用されている。その中で特にゴムは耐流動性、耐摩耗性に顕著な効果を示すことからアスファルト改質材としては最もポピュラーであって、ゴムの種類としては主にポリクロロプレングム、スチレンブタジエン共重合ゴム、および天然ゴムが使用されている。

これらのゴムは一般にペール状、チップ状であり、アスファルトに添加すると、ゴムは溶解しないで凝集塊として残る。このためゴムは水を50%程度含むラテックスの状態であスファルトに添加されている。しかしこのゴ

ムラテックスは水を含むことから、輸送面、ハンドリング面、添加後のアスファルトの温度低下、更にはゴムラテックスの長期貯蔵に対し安定性が劣る等の種々の問題がある。

そこで我々はこれらの問題点を解決するためにゴムのアスファルトへの溶解性を改善し、更にそれを粉末状にした粉末クロロプレングム（以下 CR と略称する）を試作し、アスファルトの改質効果について検討を加えた。その結果、上記問題点の解消とアスファルト性状の向上という好結果を得たので報告する。

なお、CR は種々の方法で粉末化が可能で、詳細は林、坂中によって報告されている¹⁾。本報告に於ける CR の粉末化はその中の化学的方法により行った。

2. 実 験

[1] 試 料

Table 1 Properties of Powdered CR

	PB-10-A	PB-30-A1	PB-30-A2	PB-30-A3
Composition	Mercaptane-modified			
Crystallization	Very slow	Medium slow		
Mooney Viscosity ML_{1+4} (100°C)	53	53	75	111
Average Size of powdered CR (μ)	400			

Table 1 にアスファルトへの溶解性を改良した粉末 CR の性状を示す。**Table 1** の試料 No. PB-10-A はアスファルトの耐摩耗性を改良する粉末 CR である。PB-30-A1 はアスファルトの耐流動性に効果を示す粉末 CR である。PB-30-A2 PB-30-A3 は PB-30-A1 のゴム粘度のみを高くした粉末 CR である。このゴム粘度 (Mooney Viscosity) については後述する。アスファルトは日本石油(株)製ストレートアスファルト60/80を使用した。

[2] 試験方法

Table 2 に試験項目および試験方法を示した。

Table 2 Testing Methods

Penetration Test	JIS K 2207
Softening Point Test	JIS K 2207
Ductility Test	JIS K 2207
Absolute Viscosity Test	JAA-0011
Toughness, Tenacity Test	J. R. Benson Method ²⁾

[3] 改質アスファルトの調整

1ℓ のステンレスビーカーにストレートアスファルト

500 g を取り温度 160~170°C 加熱後、かい十字型攪拌翼を 30 r. p. m. で回転させ、次に粉末 CR 20 g を添加し、30分間攪拌を行なった。

3. 実験結果と考察

[1] 粉末CR添加量とアスファルト性状

PB-30-A1 の添加量とアスファルト性状の関係について試験を行った。結果を **Table 3** に示す。**Table 3** から PB-30-A を添加することによりアスファルト性状は改良され、その添加量と共に改質効果が大きくなることわかる。その中で添加量の影響を特に大きくうけるアスファルト性状を **Fig. 1** に示した。

[2] 粉末CRの粒径とアスファルト性状

粉末 CR の粒径がアスファルト性状に与える影響について試験を行った。粉末 CR の粒径の調整は平均粒径 400μ の PB-10-A を振とう篩機により分級して行った。

Table 4 に測定結果を示す。**Table 4** から粒径の小さいほどアスファルト性状の改質に効果を示すことがわかる。特に **Fig. 2** に示すようにタフネス、テナスティ、絶対粘度 (60°C) に顕著な効果を示したが、その粒径の効果も 400 μ までで、それ以下になると効果は小さくな

Table 3 Effect of Concentration of Powdered CR on Properties of Asphalt

Content (wt %)	0	2	4	10
Penetration (25°C×100 g×5 sec)	57	60	60	64
Softing Point R & B (°C)	53	55	56	58
Ductility 15°C (cm)	75	83	88	115
Absolute Viscosity 60°C (poise)	1900	2500	5700	20000
Toughness (kg-cm)	67	95	120	251
Tenacity (kg-cm)	15	32	84	148

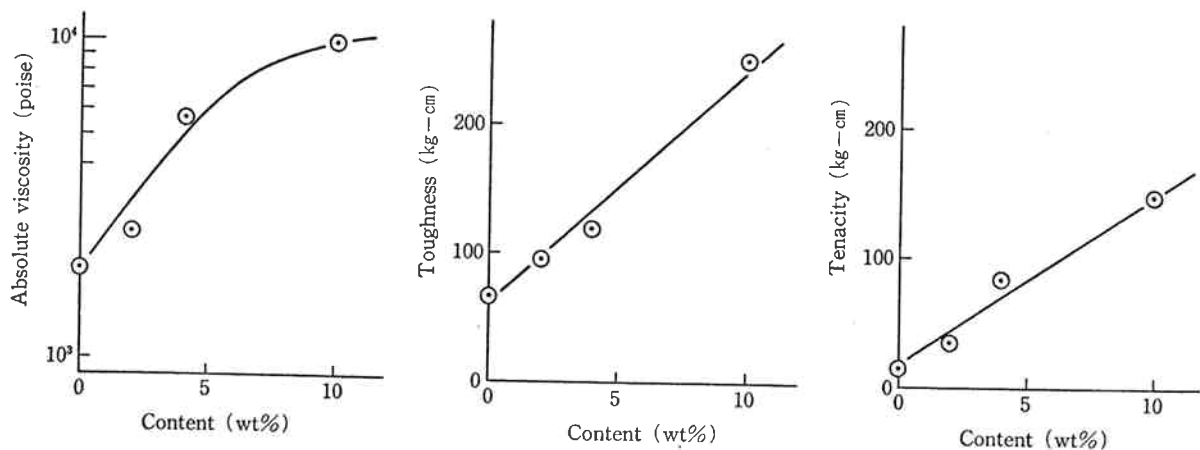


Fig. 1 Effect of Powdered CR Content on Absolute Viscosity, Toughness and Tenacity of Modified Asphalt

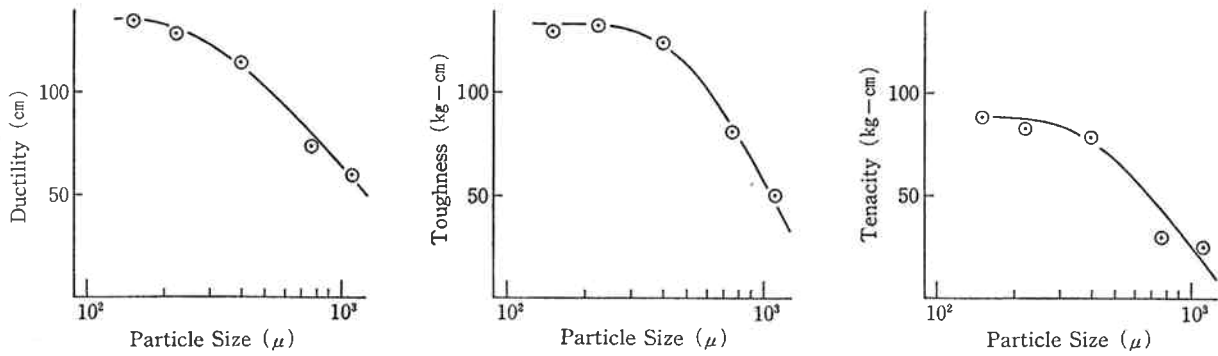


Fig. 2 Effect of Particle Size on Absolute Viscosity, Toughness and Tenacity of Modified Asphalt

Table 4 Effect of Particle Size of Powdered CR on Properties of Asphalt

Particle Size(μ)	150	225	400	770	1100
Penetration (25°C×100g×5 sec)	61	60	60	58	58
Softening Point R & B(°C)	55	55	55	55	55
Ductility 15°C (cm)	135	129	115	74	60
Absolute Viscosity 60°C (poise)	5500	5700	5600	4900	4700
Toughness (kg-cm)	130	133	124	81	50
Tenacity (kg-cm)	88	83	79	30	26

る。

[3] 溶解時間とアスファルト性状

これまでの試験は粉末 CR のアスファルトへの溶解時間を30分間と限定して行ったが、粉末 CR を添加した場合、溶解時間によってアスファルトの改質効果が異なることが考えられるため、ここでは粉末 CR の溶間時間とアスファルト性状の関係について試験を行った。粉末 CR は PB-30-A1 を用いた。試験はアスファルトの攪拌時間を30分一定とし、PB-30-A1 の添加時期を変える

ことにより、溶解時間を調整した。測定結果を Table 5 に示す。Table 5 からアスファルト性状に PB-30-A1 の溶解時間が若干ではあるが影響していることがわかる。

[4] 粉末CRのムーニー粘度とアスファルト性状

前述したゴムの粘度は一般にムーニー粘度で示される。このムーニー粘度は JIS K 6300 で測定され、ゴムの可塑性、加工性、分子量等の目安である。

ここでは粉末 CR のムーニー粘度とアスファルト性

Table 5 Effect of Mixing Time on Properties of Asphalt

Mixing Time (min)	10	20	30
Penetration (25°C×100g×5 sec)	56	60	60
Softening Point R & B (°C)	54	55	55
Ductility 15°C (cm)	82	85	87
Absolute Viscosity (poise)	5050	5800	6000
Toughness (kg-cm)	100	112	118
Tenacity (kg-cm)	80	83	85

Table 6 Effect of Mooney Viscosity of Powdered CR on Properties of Asphalt

	PB-30-A1	PB-30-A2	PB-30-A3
Mooney Viscosity ML_{1+4} (100°C)	53	75	111
Penetration (25°C × 100 g × 5 sec)	60	60	57
Softening Point, R & B (°C)	55	55	56
Ductility 15°C (cm)	130	125	130
Absolute Viscosity 60°C (poise)	5700	5900	6800
Toughness (kg-cm)	130	136	131
Tenacity (kg-cm)	87	85	80

状の関係について検討した。Table 6 に試験結果を示すが、我々の行った粉末 CR のムーニー粘度範囲では、アスファルト性状にムーニー粘度の効果は表われなかった。

4. おわりに

本実験はアスファルトへの溶解性を改善したクロロブレンゴムを、更に粉末化し、その粉末 CR がアスファルト性状に与える効果について行ったものである。そして本実験に使用した PB-30-A, PB-10-A が著しくアスフ

ァルト性状を改善することが明らかになった。

なお、本報告の粉末 CR のアスファルト改質効果についてはプレミックス法での結果に限定したが、実際にはプラントミックス法でも実施されているので、これらについても検討する必要がある。

文 献

- 1) 林 隆夫, 坂中靖弘; 東洋曹達研究報告, 24, 3 (1980)
- 2) J. R. BENSON; Road and Streets., April, (1955)