

ゴムのはっ水、防汚加工の研究

藤木 哲朗*, 中司 建一, 田上 真二

Research for Water Repellent and Resist Contamination Processing of Rubber

Teturo FUJIKI, Ken-ichi NAKATSUKA and Shinji TAGAMI

A functionability powder that was processed a surface with a silicon resin and silicon resin powder, in order that water repellent and resist contamination performance is given to the blend rubber of styrene butadiene rubber and natural rubber was mixed. Preparing a rubber sheet with this rubber material compound the water repellent performance and resist contamination performance were examined. The evaluation of water repellent performance measured a contact angle of water. Resist contamination performance checked dirt elimination performance by the friction of contamination performance and humid cotton fabric to mud by using Kanto loam powder. When silicon resin powder etc. are mixed about water repellent performance as a result of this, a contact angle became larger. As for contamination performance of contamination mix silicon powder performance improved.

スチレン・ブタジエンゴムと天然ゴムのブレンドゴムにはっ水・防汚性能を付与するため、シリコン樹脂粉体やシリコン樹脂で表面処理した機能性粉体を配合し、ゴムシートを作成してはっ水性能や防汚性能を検討した。撥水性の評価は接触角を測定し、防汚性能については関東ローム粉体を用いて泥に対する汚染性能と湿潤綿布の摩擦による汚れ除去性能を調べた。この結果、はっ水性については、シリコン樹脂粉体などを配合すると接触角が大きくなった。汚染性については、粘着性の影響が大きく、はっ水剤の効果は小さかった。汚染の除去性能については、シリコン樹脂粉体を配合すると性能が向上した。

キーワード：ゴム、はっ水性、防汚性、粉体、シリコン樹脂

1. 緒 言

近年、消費者ニーズの高級化・高機能化に対応して、履き物についてもはっ水加工や防汚加工が施された製品が市場に多く出回っている。このため、こう皮に布を使用したものでも汚れ難くなっている。しかし、ゴム底については、従来の配合で作られているものが多く、こう皮に較べて汚れ易いため、この改善が求められている。

本研究では、靴底用ゴムにはっ水・防汚性能を付与することを目的とし、はっ水性能を有するシリコン樹脂粉体やシリコン樹脂等で表面処理した機能性粉体をゴムに配合し、その性能を検討した。

はっ水性能の評価については、一般的に文献等で用いられている接触角を測定した^{1, 2)}。防汚性能の評価方法については、まだ、十分な評価方法が確立されていないため、各メーカーや検査機関では各々独自の方法で評価をしているが、実際の汚染とどの程度の相関性があるか明

確にされていない。ここでは防汚性能については、関東ローム粉体を用いて、乾燥した泥に対する汚染性の評価をした。また、汚れの落ち易さの評価は、湿潤した綿白布で汚染した試料を摩擦処理後、試料を測色し色差値を求めて評価した。

2. 実 験 方 法

2.1 試 料

供試ゴム及び機能性粉体を表1、表2に示す。汚染試験用の関東ローム粉体はJIS Z 8901の試験用粉体1の8種（中位径6.6~8.6 μ m）を使用した。

表1 ゴム材料

品 名	品番	メーカー名
スチレン・ブタジエンゴム	JSR-0202	日本合成ゴム（株）
天然ゴム	TTR-5L	
ブチルゴム	BR-150	宇部興産（株）

1996. 6. 24受理 工業化学部

* (株)ニチマン

2.2 試料の作成

試料は、表3の配合表に示すようにスチレン・ブタジエンゴム（SBR）、天然ゴム（NR）、ブチルゴム（BR）のブレンドゴムに規定量のシリコン樹脂粉体又はシリコン表面処理粉体、充填剤、加硫剤や助剤等を配合し、2本ロールを用いてコンパウンドしてシート状に切り出した。これを150℃で5分間プレス成形し測定用試料とした。

表2 機能性粉体

試料名	主成分及び形状	メーカー名
パルシェンP-500	シリコンコーティング処理 炭酸カルシウム粉体	白石工業（株）
トレフィルE-500	シリコン粉体 粉子径1～15 μ m	東レシリコン（株）
KMP-500	シリコン粉体 粉子径1～4 μ m	信越化学（株）
カルシーズ	活性炭炭酸カルシウム 粉体	上島化学（株）

表3 ゴム配合

薬品名	No 1	No 2	No 3	No 4	No 5	No 6
TTR-5L	150	←				
JSR-0202	250	←				
BR-150	100	←				
S#325	10	←				
St	7.5	←				
ZnO#3	25	←				
Acc DM	1.5	←				
Acc M	2.5	←				
Acc D	1	←				
Acc MSA	4	←				
Acc TS	1	←				
アクチングSL	10	←				
老防SP-P	7.5	←				
サントイトS	5	←				
ニップシールNA	200	←				
トクシールGU	50	←				
カルシーズ	—	—	—	—	—	100
トレフィルE-500	—	—	—	500	200	—
KMP-590	—	500	200	—	—	—
パルシェンP-500	500	—	—	—	—	—
合 計	1325	1325	1125	1325	1125	1025

2.3 評価方法

2.3.1 接触角の測定方法

接触角の測定は、協和界面化学（株）の接触角測定機CA-Pを使用し純水を用いて測定した。

2.3.2 関東ローム粉体による防汚性能評価

汚染試料の作成は、図1に示す方法でゴムシート（77cm×137cm×1cm）をゴム管に装着し、JIS Lのピリング試験機の回転箱に入れ、関東ローム粉体100gを加えて30分間汚染試験し試料を作成した。防汚性能評価試料は学振型

摩擦堅牢度試験機に汚染試料をセットし、湿潤した綿白布で10回摩擦試験し汚泥を除去し、この操作を2回行った後、乾燥して作成した。なお、湿潤綿白布は、染色堅牢度用の綿添付白布を純水に浸し、ろ紙で軽く水を絞って使用した。防汚性の評価は、汚染前後の試料をマクベス社製の測色機MS-202+で測色し、色差計算より求めた色差値で示した。また、汚れの除去性能についても同様に評価した。

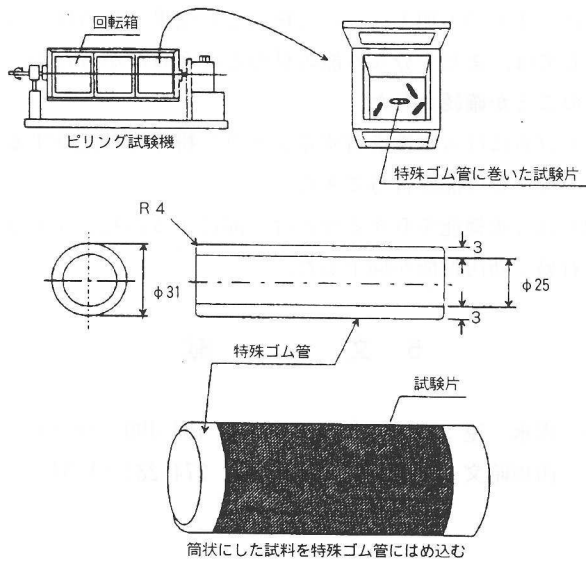


図1 汚染試験に用いたIC型試験機

3. 実験結果及び考察

3.1 撥水性の評価

はっ水剤の配合量と接触角の関係を図2に示す。なお、はっ水剤を配合しないブランクの試料の接触角は114°であった。

図2のように、カルシーズを配合したものが最も大きな値になり、次にKMP-590とトレフィンE-500、パルシェンP-500の順となった。KMP-590とトレフィンE-500は、配合量を増加しても顕著な効果は認められなかった。これは、ゴム表面にはっ水剤が十分に現れないため効果が発現されなかったものと考えられる。

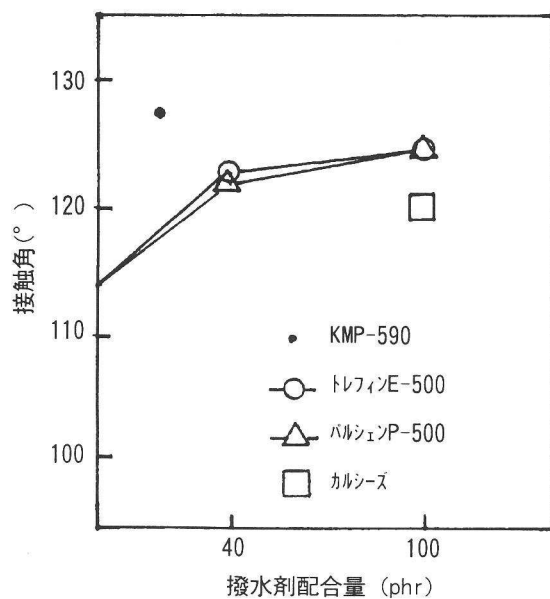


図2 撥水剤配合量と接触角

3.2 関東ロームによる防汚性能評価

関東ローム粉体による汚染試験を行った結果を図3に示す。また、汚れの除去試験結果を図4に示す。

図3のように、汚染試験では色差値が20.4~26.9とな

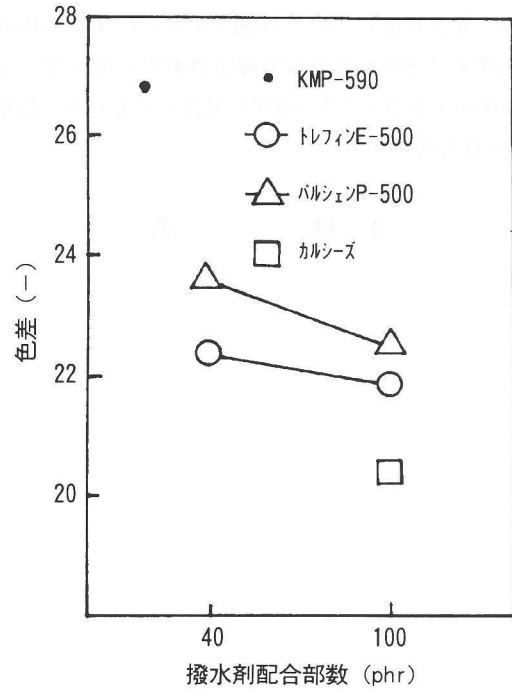


図3 撥水剤配合量と防染性

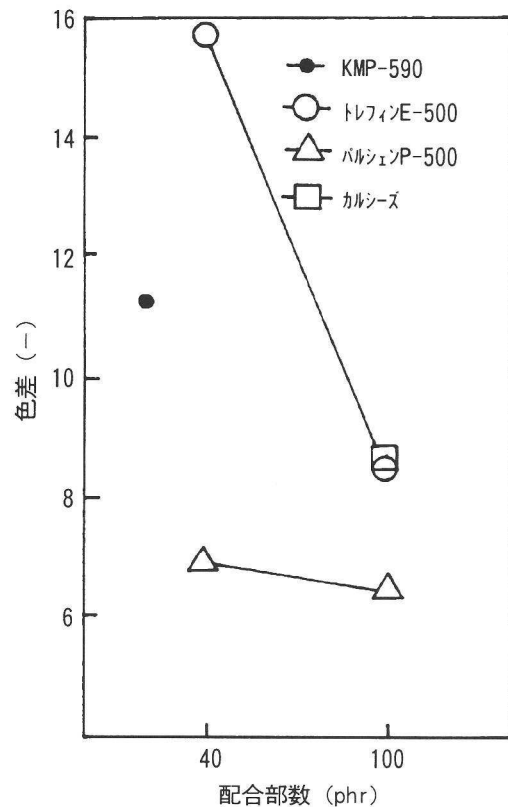


図4 撥水剤配合部数と汚れ除去性能

り、はっ水剤の種類や配合量により多少の差は認められるが、いずれの場合も、ゴムシートが大きく泥により汚染された。これは、ゴムシートの表面に粘着性が有ったため、はっ水性能よりも粘着性の影響が大きく作用したためと考える。

汚染の除去性能については図5より、いずれの場合も摩擦処理すると汚れはかなり除去された。そして、シリコン粉体のトレフィンE-500を配合したものが、色差値が6.4と最も効果があった。

4. 結 言

はっ水・防汚加工について検討した結果、防汚性ゴムとしては、まだ十分な性能の付与とは至らなかったが、次のことが確認された。

- (1) ゴムにはっ水性を有するシリコン粉体等を配合するとはっ水性能が付与できた。
- (2) はっ水機能を有するゴムは、泥による汚れが除去され易く防汚性能が向上した。

5. 文 献

- 1) 吉永 望：繊維学会誌，49(9)，493-499 (1993)
- 2) 西川昭文：同上，50(7)，274-281 (1994)