

〔経常研究 A〕

天然ゴムの架橋を活用した皮革の仕上げ技術開発

鷲家洋彦

1 目的

銀磨り革の製造工程において、銀面をサンドペーパーでバフ掛け後、合成樹脂を含浸させることで銀面を締める工程がある。皮革業界で多用されている合成樹脂の成分はウレタン、アクリルなどの樹脂に偏り、その多くが化石燃料に由来する。皮革産業においても SDGs の目標達成に向けた積極的な取り組みが求められている。令和4年度の技術改善研究にて、カーボンニュートラルな材料として期待される天然ゴムを皮革の仕上げに利用した研究を行った。液状の天然ゴムを添加した皮革用仕上剤を革に塗り込んで仕上げ革を製作した結果、その浸透効果により革の機械的物性が向上し、特に腹部の引裂強さの向上が顕著であった¹⁾。一方、天然ゴムは粘着性が高く、仕上げ工程上の阻害要因が指摘されている。本研究では、上記成果の実用化を目指し、皮革用仕上剤に含まれる天然ゴムの粘着特性を加硫によって制御することを目的とした。

2 実験方法

2.1 測定用試料の作製

液状天然ゴムは粘度 75 mPa・s で全固形分 62 %のものを用いた。加硫剤の硫黄、および加硫促進剤のジメチルジチオカルバミン酸亜鉛は工業用試薬を用いた。液状天然ゴムおよび加硫剤をミルブレンダーに入れ、5 秒間攪拌することによってゴムコンパウンドを作製した。基本配合は液状天然ゴム 200 mL、硫黄 2.48 g、加硫促進剤 1.24 g とした。100 °Cのギアオープン（東洋精機製作所製 A45A2）内で所定の時間加熱し、無圧状態でゴムコンパウンドを加硫させ測定用試料を得た。

2.2 粘着力の測定

タックテスター（東洋精機製作所製 HTC-1）を用いて、試料の粘着力を測定した。接触子はアルミ製 R リングを使用し、測定条件は接触子圧着力 10 N、圧着時間 3 秒、測定回数 3 回とした。

3 結果と考察

ゴムコンパウンドの配合および試料の粘着力の測定結果を表 1 に示す。N120、E120 は加硫剤および加硫促進剤を含まない試料であり、V30、V60、V90、および V120 はそれらを含む試料である。配合の単位 phr は parts per hundred rubber の略であり、ゴムの固形分 100 g に対する配合量である。未加硫の試料 N120 の粘着力は 2.2 N であった。一方、N120 に実用配合用の浸透剤（2-エトキシエタノール）を添加した E120 の粘着力は 3.4 N であった。浸透剤の沸点は 135.6 °C であり、100 °C の加熱処理条件では天然ゴム中に浸透剤が残留する可能性が高い。クロム鞣し革の耐熱温度を考慮すると、100 °C 以上で熱処理することは困難である。加硫剤を添加せずに粘着力を低下させるためには、浸透剤の添加量を減らす、または他の浸透剤を選択する必要がある。

一方、加硫剤を含む V30 の粘着力は 0.6 N であることから、N120 と比較すると天然ゴムの加硫によりその粘着力が低下したと考えられる。V30 より加熱時間を延長した V90 と V120 の粘着力はそれぞれ 1.6 N と 1.9 N であり粘着力は増加した。加硫が進行すると粘着力は低下するはずである。それにもかかわらず粘着力が増加したのは、加熱時間が長いため天然ゴムが軟化する加硫戻りが起こったと考えられる。ゴムの加硫によって、天然ゴム表面の粘着力を低下させることはできるが、加硫戻り

の小さい配合または加熱時間を最適化する必要があることがわかった。

表1 ゴムコンパウンドの配合および粘着力

試料	配合 (phr: ゴム重量100に対する各種配合剤の重量部)				加熱時間 (分)	粘着力 (N)
	天然ゴム固形分	硫黄	加硫促進剤	浸透剤		
N120*	100	-	-	-	120	2.2
E120*	100	-	-	7.1	120	3.4
V30	100	2	1	-	30	0.6
V60	100	2	1	-	60	0.7
V90	100	2	1	-	90	1.6
V120	100	2	1	-	120	1.9

* ボルテックスミキサー(VTX-3000L)でコンパウンド作製

4 結論

天然ゴムの粘着特性を制御するため、加硫剤を添加した試料を作製した。実用化に向け、試料の粘着力を低下させることが重要である。加硫剤を添加せずに試料の粘着力を低下させるためには、浸透剤の添加量を減らす、または他の浸透剤を選択する必要がある。加硫剤を添加すると、試料の粘着力は低下したが、加熱時間を長くすると試料の粘着力は増加した。加硫剤を添加する場合、最適な加熱時間を決定し、同時に浸透剤の種類と量を最適化する必要があることが明らかになった。

参考文献

- 1) https://www.hyogo-kg.jp/download/publish/report_32/rep32-s25.pdf

(問合せ先 鷲家洋彦)