技術報告

精紡機のトップローラの無注油化に関する実験*

川 崎 景 民**
 福 永 夏 雄
 棚 沢 利 一

1. ま え が き

精紡機のドラフト部のローラの無注油化については、すでに種々検討がなされている。昭和30年綿紡技術研究所での研究課題「精紡機トップローラの無注油化」としてとりあげられており、かなり長期にわたる現場実験の貴重な資料も出ている。その結論中ころがり軸受型ローラのすぐれた無注油特性が確認されたことはもちろんであるが、含油性合成樹脂ローラもかなり長期の無注油の使用に耐えることが認められており、特に摩擦トルクの大小および変動は糸質にはあまり影響せず、ローラが焼付かないかぎり満足な結果が得られることが強調されている。したがって合成樹脂ローラの軽量で取扱いの便利な点、ルーズボスローラの構造上の簡単な点、経済的に安価な点など、その無注油化の可能限界および寿命いかんによってはその利用価値も十分あるものと考えられる。しかし合成樹脂にも種々あり、その選択は重要であるから適正なローラ材質、アーバ材質の組合せおよび潤滑油が決められなければならない。本論文はローラ材、アーバ材、潤滑油をいくつか組合せて実用に近い条件にて摩擦、潤滑能力を調べ無注油化の可能限界を研究したものである。

2. 試 験 方 法

試験装置は第1図のごとく3線式の実験装置(精紡機ローラ状態と同様)で、A, Bはトップローラ、C, Dはアーバ、ボトムローラEは歯車Gより駆動される。荷重WはレバI、支点JによりローラFを介してA, Bへ伝わる。アーバC, Dはオーバハンギした支持具Hに固定されている。Fは試験トップローラAおよびBに所定の荷重を与えるべく設けたボールベアリング入りローラである。摩擦測定はセル内径はシリンダゲージ、アーバ外径はマイクロメータを用い、6個所測定

(第1図) 試験装置

(第2図) 試験装置

し、それぞれの平均値を寸法変化とした。その他潤滑油の量と変色状態を観察した。第1回 460 (hr)、第2回 720 (hr) では各潤滑油の油量と変色を観察し、第3回 960 (hr)、第4回 2160 (hr) ではその他に寸法を測定した。測定に際しては、セルおよびアーバはベンゾールを用いて洗浄して行なった。

3. 運転条件とセル、アーバ材質および潤滑油(剤)の組合せ

(1) 実験条件 (I)

連続運転時間	2160 hr
回転数	225 r.p.m. (42 m/min)
荷重	4.5 kg (3.1 kg/cm ²)

* Experiments on Non-oiling of Top-rollers on Spinning Frames.

** K. Kawasaki, 東京大学工学部, N. Fukunaga, R. Kurumizawa, 日本オイレス工業株式会社

試片寸法 6.1φ×25ℓ
潤滑 当初注油以後無注油連続運転
(2) 実験条件(Ⅱ)
連続運転時間 960 hr
回転数 225 r.p.m. (4.95 m/min)

(第1表) 材質および潤滑油の組合せ(実験条件(Ⅰ))

番号	セ ル	ア ー バ	潤滑油
1	ナイロン ベーク	鋳 鉄	A
2	〃	ナイロン	A
3	含油性合成樹脂 (Ⅰ)	鋳 鉄	B
4	〃	ナイロン	B
5	〃	鋳 鉄	A
6	〃	ナイロン	A

(第2表) 材質および潤滑油の組合せ(実験条件(Ⅱ))

番号	セ ル	ア ー バ	潤滑油
7	ナイロン ベーク	鋳 鉄	C
8	含油性合成樹脂 (Ⅱ)	〃	D
9	〃	〃	E
10	〃	〃	F
11	〃	ナイロン	D
12	〃	〃	E
13	〃	鋳 鉄	A

荷 重 4.5 kg (2.14 kg/cm²)

試片寸法 7φ×30ℓ
潤滑 当初注油以後無注油連続運転
この荷重およびすべり速度はスーパー ハイ ドラフト精
紡機、フロント トップ ローラの実際に近い条件を採用
した。(第2表参照)

(第3表) 寸法変化(直径mm)

試片番号	セ ル	ア ー バ	ア ー バ + セル	備 考 (運転時間 hr)
1	0	0.001	0.001	2160
2	0.005	0.007	0.012	2160
3	0.001	0.001	0.002	2160
4	0.009	0.095*	0.104	2160
5	0.009	0.002	0.011	2160
6	0.006	0.006	0.012	2160
7	0.010	0.004	0.014	960
8	0.050	0.020	0.070	980
9	0.010	0.007	0.017	960
10	0.008	0.008	0.016	960
11	0.010	0.008	0.018	960
12	0.008	0.010	0.018	960
13	0.005	0.005	0.010	980

* 印は潤滑剤によりナイロンが溶かされて、ローラ
の端面に滲出したためによる寸法減である

(第4表) 潤滑剤の油量と変色状態

時間 (hr)	0			480		720		960		2160		備 考
番号	色 相	油の色	油 量	油の色	油 量	油の色	油 量	油の色	油 量	油の色	油 量	運転状況
1	4(一)			黄茶	局部に溜って いる			褐	うすく一面に ある			円滑に運転
2	4(一)			変化 なし	う す い			変化 なし	ほとんどない			〃
3	4			茶	ややうすい			黄茶	うすく一面に 残る			〃
4	4			変化 なし	う す い			変化 なし	うすく残りロ ーラ端面にナ イロン溶出部 が付着			〃
5	4(一)			うす褐	一面に油があ り、最も良好			褐	ロール片側に サビ粉が付着 スラジ化する			〃
6	4(一)			変化 なし	う す い			変化 なし	少 な い			〃
7						変化 なし	一面に残って いる					〃
8	8	褐	スラジ化して油 が溜っている									480 hr で 運転不可
9	6½	うす茶	ややうすい			茶	グリース状に固 くなっている		(運転中止)			960 hr で 運転不可
10	1½	〃	〃			〃	局部に溜って いる					円滑に運転
11	8	変化 なし	〃			変化 なし	うすく一面に 残る					〃
12	6½	〃	〃			〃	〃					〃
13	4(一)	黄茶	〃									試験台の都 合で中止

4. 実験結果

(第5表) セル材質の物理的機械的性質

(1) 寸法変化 寸法変化は第3表に示す通り	名 称	単 位	ナイロンベーク	含油性合成樹脂 (I)	含油性合成樹脂 (II)
			(日本オイルレス #280 相当品)	(日本オイルレス #200 相当品)	(日本オイルレス #250 相当品)
試片の1—6では4をのぞき、 セル、アーバとも内径および外 径の寸法変化は1000分台で摩 耗率はわずかである。また試片 8をのぞき7, 9, 10, 11, 12, 13は1000分台以下のオーダ であり、一般に含油性合成樹脂 (I)の方が同(II)に比し摩 耗は少ない。	抗 張 力	kg/mm ²	8—10	5.5	8
	圧 縮 強 度	kg/mm ²	25	22—23	28
	抗 折 力	kg/mm ²	11	11	15
	衝 撃 値	kg-cm/mm ²	0.36	0.36	0.55
	摩 擦 係 数	μ	0.013	0.015	0.01—0.04
	耐 摩 耗 性		大	大	大
	比 膨 張 率	×10 ⁻⁵ /°C	1.30	1.37	1.40
	弾 性 係 数	×10 ⁴	3.7	—	2
	熱 伝 導 率	kcal/mhr°C	8.5	8	8
	加 工 性		良好	良好	良好
(2) 潤滑油の油量と変色状 態 (第4表参照)	含 油 量	wt %	—	3	2
	許容最高荷重	kg/cm ²	70	100	100
	許容最高周速	m/min	900	900	900
	許容PV値	kg/cm ² ×m/min	800—900	1000	1000
5. 考 察	使用限界温度	°C	100	100	100

含油性合成樹脂ローラの寿命

は潤滑油の良否が大きな因子として効いてくる。合成樹脂ローラでは熱伝導が悪い上に、一定少量の潤滑油がくりかえし摩擦をうけるため油の劣化、変質が起りやすく摩擦面の保護能力を失い、摩擦を促進し油のスラジ化の傾向を進めることになる。しかし実験の結果ナイロンアーバとの組合せは鑄鉄アーバとの組合せにくらべ摩擦熱のこもりが大きいにもかかわらず油の変質はおこらず、むしろ鑄鉄アーバの方がはなはだしい。このことは鑄鉄アーバとの組合せの場合金属酸化物の触媒として油の変質を促進させる働きの影響の方が大きいことを意味する。また変質した潤滑油のほとんどより鉄分が検出され

たことからもうなずける。したがって鑄鉄アーバの組合せについては、その油の選択は慎重にする必要があり、とくにせん断安定性の大きく、酸化しにくい油が望まれる。一方ナイロンアーバの場合、潤滑油の吸着能力からみてもわかるとおり、油の保持能力は鑄鉄アーバにくらべおとり、摩擦表面の油が圧力でおしだされやすく、この点粘性の高いものを選ぶことが必要である。また一部の潤滑油ではナイロンを溶かすものも認められる。したがってナイロンアーバの潤滑油選択にはその点も考慮に入れなければならない。ナイロンベークローラは乾燥摩擦をたてまえとしているが、なじみ時の給油はむ

(第6表) 潤 滑 剤

潤 滑 剤	ゴールデン スワロー30番 (A)	バーデン2番 (B)	パウダリュ ア2番 (C)	機械摺動部潤 滑油L-8715A (D)	バクトラ2番 (E)	織機油104号 (F)
項 目						
比 重 15/4°C	0.8888		固体潤滑剤	0.9434	0.924	0.8878
色 相	4 (一)	4	{ 稀有金属と脂 肪酸の化合物	8	6½	1½ (一)
引 火 点 °C	250	190		162	179	244
粘【37.8°C CS(SUS) 度】98°C CS(SUS)	111.4(516) 11.55 64.9)	236.7		7549(349.9) 8.49(54.13)	(325) (54.5)	76(352.2) 9.26(56.8)
粘度指数	99.1			89.2	—	106
流 動 点 °C	-12.5	-14		-20	-17.5	-12.5
防 錆	—	—	—	—	—	合 格
起 泡	合 格	—	—	—	—	—
添 加 剤	酸化防止剤 起泡防止剤 腐蝕防止剤 清 淨 剤			酸化防止剤 起泡防止剤 極圧添加剤	酸化防止剤 極圧添加剤 腐蝕防止剤 界面滑性剤 粘度向上剤 脂 肪 酸	酸化防止剤 起泡防止剤 極圧添加剤 防 錆 剤

必要であり、その点固体潤滑剤の使用はナイロン ベークの乾燥摩擦特性を生かすものとして有効である。

摩擦特性から見てもナイロン ベーク，鋳鉄アーバの組合せは良好で，これに固体潤滑剤を用いれば完全な乾燥摩擦での使用が可能である．含油性合成樹脂ローラとしては負荷条件から見ても機械的強度より含油量のできるだけ多い材質を選ぶ方が無注油における耐久性は期待できる．したがって含油性合成樹脂（I）とナイロンアーバとの組合せで，粘度の高い油を使い，油の寿命をのばして使用すれば，2 500—3 000 hr（1日 16 hr として 5 ケ月）以上の無給油がフロント トップ ローラとして可能である．

6. 試料の性質

セル材質の物理的性質は第 5 表，潤滑油の特性は第 6 表の通りである．

7. む す び

以上を総括すれば，含油性合成樹脂ローラとして含油量のできるだけ 多い材質を選び，ナイロン アーバとの組合せで用いることが良いとの結論が得られる．フロント トップ ローラの負荷条件では実用上合成樹脂ローラの使用は可能であり，セル材質，アーバ材質および潤滑油の組合せを適正に選べば 無注油時間 2 500—3 000 hr（4,5 ケ月）程度の運転は可能であることが認められる．