OA機器のゴム機能部材に関する接着技術の現状

渡 部 政 弘*, 大 谷 利 幸*

The Present of Adhesive Technology for Rubber-parts of OA-machines

Masahiro WATABE* and Toshiyuki OHTANI*

Key Words : Adhesion of Rubber-parts, Curative, Adhesives, Copy Machine
Rubber Roller, Cleaning Blade

ゴムの接着加工の特徴と複写機等に実際に使用されているゴム部品の事例を紹介し、主としてゴム機能部材と金属材との接着加工の現状について述べる。

1. はじめに

OA機器においても、ゴムに特徴的な粘弾性特性や摩擦力、電気特性などを応用して、紙搬送系に代表されるゴムローラーなど、多数のゴム機能部材が設計され用いられている。

本報告においては、ゴムの接着加工の特徴と複写機等に実際に使用されているゴム部品の事例を紹介し、主としてゴム機能部材と金属材との接着加工の現状について報告する。

2. ゴム接着加工の特徴¹⁾

ゴムと金属の接着法に関しては、加硫接着法と接着剤接着法とに大別できる。

(1)加硫接着法

①直接加硫法

ゴムの成形加硫時に金属表面に直接接着

②間接加硫法

金属表面に加硫接着剤を塗り、ゴム成形加硫時に接着剤層を介して接着

(2)接着剤接着法

成形したゴムを金属に接着剤で接着

加硫接着法は接着剤接着法に比べ、ゴム成形時の加硫反応を利用し、接着界面に一次結合を多く形成することができ、強固でかつ信頼性のある接着力を得やすい方法である。

直接加硫法として有名なものに黄銅めっき法がある。これは電線などの被覆に利用されているが、材質が限定されるなどあまり一般的でない。

これに比べ、間接加硫法は加硫接着剤の研究も進み、現在多く用いられる手法であり、複写機等のゴム部品の大多数もこの間接加硫法である。その機構は、金属と接着剤間に一次あるいは二次結合を主に形成し、接着剤とゴム間に一次結合を主に形成することにより強固な接着力を発現する。以下、複写機などに用いられる間接加硫法のポイントを説明する。

信頼性のある接着力を得るためには、金属の材質、清浄度、表面処理の有無、加硫接着剤の組成、塗り条件、ゴム材の種類、ゴムの配合組成、成形温度、時間、形状等やこれら部品を使用する環境への依存性、経時の劣化等数多くの点を考慮した系を考える必要がある。

金属の表面は、通常、多槽式の超音波トリクレン洗浄機等で脱脂し、鉄材の場合はショットブラスト、アルミニウム材の場合はサンドブラストにて脱錆、粗面化、酸化皮膜の除去及び活性化等をし洗浄後使用している。最近の傾向としては、脱脂した鉄材にニッケルめっきをしたものやジンコート鋼板などの防錆処理鋼板に、加硫接着剤を塗り、

* キヤノン(株)生産技術研究所 (〒146 東京都大田区下丸子3-30-2)

CANON INC., Production Eng. Res. Lab. (30-2, Shimomaruko 3-chome, Ohta-ku, Tokyo 146)

間接加硫法でゴムを成形するものが主流である。またアルミニウム材はアルマイト処理など、いくつかの表面処理が行われている。

ゴム材では、ゴムの硬さの調整や加工性の点などで軟化剤や可塑剤等を使用するが、これらを多量に使用した場合注意を要する。これら軟化剤や可塑剤などの多量のオイル成分は、加硫前のゴム生地表面に流出する場合があります、接着界面に介在し接着阻害の問題となる場合がある。これを防止するために、ゴムと相溶性の良いものを使用するか、またはこれらを多く保持し得るゴム成分や充てん材などを添加するなどしている。

加硫接着剤の組成は、金属やゴムの種類及びそれら組合せで異なる。これら組成は各接着剤メーカーや加工メーカーのノウハウであるため明らかではないが、樹脂やゴム等の反応成分に、シランカップリング剤、チタンカップリング剤等やその他用途に応じた配合材を添加したものが一般に用いられる。接着剤としては、ゴムとの相溶性が良く、ゴム化反応（加硫反応）と同じか、さらに速い反応性を有する系が有効とされている。

成形品の形状で注意する点は、金属材とゴム材との熱膨張率の違いである。成形温度が高い場合、型から取り出し室温に戻すと、ゴムの冷却などに起因する収縮でゴム内部に歪が発生し、接着界面ではなく離を生じる場合がある。このため、歪を最小限に押さえられる形状など設計当初からの配慮も必要である。

3. 事 例

複写機やレーザービームプリンター等の電子写真装置は、概略、感光ドラムを中心に、帯電、露光、現像、転写、クリーニング、定着のブロックと、これに原稿台や紙の給紙、搬送機構で構成される。

図1に、複写機に用いられている代表的なゴム機能部品を示す。

これらゴム部品は、通常ゴム部材と金属部材とを接着一体化して使用しており、その接着強度及び均一な接着力の確保が、二次加工時の寸法安定性（ゴムローラー等の研磨等）、実装耐久性、

① クリーニングブレード	⑩ 下搬送出口ローラー
② クリーニングローラー	⑪ セットバックローラー
③ 手差し給紙ローラー	⑫ 搬送ベルト
④ 第2レジストローラー	⑬ 定着ローラー
⑤ 第1レジストローラー	⑭ 加圧ローラー
⑥ カセット2分離ローラー	⑮ 下搬送入口ローラー
⑦ カセット1分離ローラー	⑯ ウェブ
⑧ カセット2給紙ローラー	⑰ 第1排紙ローラー
⑨ カセット1給紙	⑱ 第2排紙ローラー
	⑲ 第3レジストローラー

図1 複写機に用いられている代表的なゴム機能部品

耐環境性、経時の安定性等も含め、OA機器の信頼性の上で重要なポイントとなっている。次に各ゴム部品に関し、その機能と接着の現状について説明する。

3.1 給紙ローラー

複写機本体へ、紙を一枚一枚取り出し、送り込むローラーである。この系に問題が生じると、二枚以上の紙を重ねて送るトラブル（重送）や紙詰まりの原因になる。したがってこのローラーにおいては、紙に対する摩擦力の制御および紙搬送性、耐摩耗性、ローラー寸法精度、耐オゾン性等が重要なポイントになる。金属材としては鉄にニッケルめっきしたものが用いられ、ゴム材としては、エチレンプロピレン系ゴム、ノルボルネン系ゴム、ウレタンゴム等が用いられている。この系の接着では、ゴム材自身の接着性が小さい材質系や、摩擦搬送力の点から低硬度なゴムを使用するため多量のオイル成分を添加した配合系などで、接着力が得にくかったが、ゴム配合面や加硫接着剤組成面からの改良により間接加硫で接着されている。

3. 2 紙搬送ローラー

給紙ローラーから受けた紙を転写ブロックに精
度良く送り、さらに定着ブロックへと紙を搬送す
る部品である。この系に問題が生じると、感光ド
ラム上のトナー像を紙に転写した際の画像に歪み
が生じたり、にじんだりするトラブルが生じる。
このため給紙ローラーと同様の機能が要求される。
金属材としては同じように鉄にニッケルめっきし
たものが用いられ、ゴム材としてはクロロプレン
ゴム（塩素系ゴム）が多く使用されている。この
系の接着はゴムの接着性が良いため、加硫接着剤
を塗り間接加硫することにより良く接着する。

3. 3 クリーニングブレード

トナーを紙に転写後、感光ドラム表面には極小
量のトナーが残っているため、次の複写に備えト
ナーを機械的に掻き取るためのゴム部品である
（図2）。この系に問題が生じると、残留したトナ
ーが複写した紙に画像としてでたり、ひどい場合
には感光ドラムが駄目になるなどのトラブルが生
じる。金属材としては、ジンコート鋼板などの防錆
処理鋼板（亜鉛めっき）が用いられ、ゴム材とし
ては耐摩耗性、耐オゾン性からウレタンゴムが用
いられている。この系の接着は、加硫接着剤成分
としてイソシアネート系化合物にシラン系のカッ
プリング剤を添加したものが用いられ間接加硫に
より強固に接着できる。

3. 4 定着ローラー

定着とは、紙に転写されたトナーを加熱したロー
ラー間で熔融し、紙にトナーを融着させるプロセ
スを言う。定着は、薄いフッ素樹脂を被覆し加熱

図2 クリーニングブレード

図3 シリコンゴム製加圧ローラー

機構を有した定着ローラーとシリコンオイル等
を含浸したシリコンゴム製の加圧ローラーの構
成から成っている（図3）。

定着ローラーは、低表面エネルギーなフッ素樹
脂の表面を応用した非粘着ヒートローラーで、溶
融したトナーを非粘着で紙に融着する。加熱は、
ローラー内部にハロゲンヒーターを配置し、ロー
ラー表面を被覆した薄いフッ素樹脂の表面温度を
所定の温度に保っている。この系に問題が生じ
ると、定着ムラや複写紙への汚れ等のトラブルが
発生する。金属材としてはステンレスやアルミニ
ウム材が用いられ、フッ素樹脂としては、PFAや
FEPなどが用いられる。この系の接着は、フッ
素樹脂が低表面エネルギーな難接着性材のため、
各社ともかなり工夫された方法が適用されている。
一般的に、ステンレスの場合には脱脂後ショット
ブラストを行い、洗浄後接着剤を塗りフッ素樹脂
を熱融着しており、アルミニウムの場合は、脱
脂後サンドブラストを行い接着剤を塗るか、また
は脱脂後アルマイト処理を行い直接あるいは接着
剤を塗りフッ素樹脂を熱融着している。

3. 5 加圧ローラー

定着ローラーと対で使用される部品で、加熱さ
れた定着ローラーにトナーを転写した紙をある幅
で圧着し、効率よくトナーを熔融し紙に融着する。
金属材としては、ステンレスやアルミニウム材が
用いられ、ゴム材としては、トナーの非粘着性付
与及びその維持のために、耐熱性のシリコンゴ
ムにシリコンオイルを含浸したものが用いられ
る。芯金材の金属とその接着は、耐熱性でかつ含

表 1 複写機における接着の事例

名 称	金 属 材 質	加硫接着剤 の有無	ゴム材質
給紙ローラ	鉄；ニッケルめっき	有り	エチレンプロピレンゴム etc
紙送りローラ (=レジストローラ)	鉄；ニッケルめっき	有り	クロロプレンゴム
クリーニングブレード	防錆処理鋼板（亜鉛めっき）	有り	ウレタンゴム
クリーニングローラ	SUS；ショットブラスト	有り	発泡シリコンゴム／シリコンゴム
定着ローラ	SUS；ショットブラスト アルミ；サンドブラスト アルミ；アルマイト etc	有り 有り 有り	フッ素樹脂
加圧ローラ	SUS；ショットブラスト アルミ；サンドブラスト	有り 有り	シリコンゴム
ウェブローラ	SUS；ショットブラスト	有り	発泡シリコンゴム

浸したシリコンオイルに安定な接着力を維持することが要求される。この系の接着もフッ素樹脂の時と同様な金属表面処理を行い，加硫接着剤を塗り間接加硫を行っている。

以上，これら接着の事例を，表 1 に示す。

ある。最近の表面分析の進歩にともない，接着界面の物理的かつ化学的考察がゴムの分野でも進められている。これらの成果により，現在の接着加工より簡易でより信頼性のある接着技術の展開を期待したい。

(1989-9-4 受理)

4. おわりに

参考文献

複写機に示したように，機能を求めて様々なゴム材料が開発され用いられているが，ゴム機能部品として見たとき金属材との接着は必要不可欠で

1) 芦田道夫，間宮富士雄，岩澤登代司他；「ゴム－金属の接着技術とその信頼性向上策」，応用技術出版 1982. 3