

## FLEXO 技術報告—2

段ボールへのフレキソ印刷の世界での  
インク投与システムについて、



### ドクターブレードシステム：アニロックスへのインク転写



Gianni Amendola

段ボールへのフレキソ印刷でのインク転写システムについて語る

ジャンニ・アmendローラと

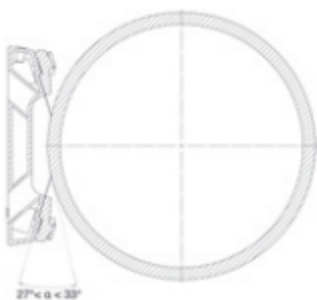
シモーネ・ボナリア：BFTのC00（最高執行責任者）（写真下）の寄稿



Simone Bonaria

前述のインクの数とインク システムについて説明した後、この記事ではアニロックス  
へのインク転写に焦点を当てます。

ドクター ブレード システムと呼ばれる転写システムには、インクをセル内に正確かつ  
きれいに移送してセルを飽和させると同時に、アニロックス ロールの外側をクリーン  
に保つという役割があります。これは、高品質で正確な結果を達成するための重要な  
プロセスです。フレキソ印刷の黎明期から、数年前までは、インクパンから取り出され  
たインクがポンプによって、ゴムロールとアニロックスロールという2つの回転ローラ  
ーの間に注入されていました。



通常、\*ネオプレンまたは EPDM で覆われたゴムロールは柔らかいため、アニロ  
ックス ロールに対して圧力をかけて配置できます。

アニロックス ロールは、次号で説明するように、微細なセルが彫刻されたセラ  
ミック表面を特徴とするロールで、セルと呼ばれるこれらの微細な穴の中にイ  
ンクを転送することができます。2つのロール間の回転と圧力により、インク  
がアニロックスのセルに浸透し、同時にセルの外面をスイープできました。

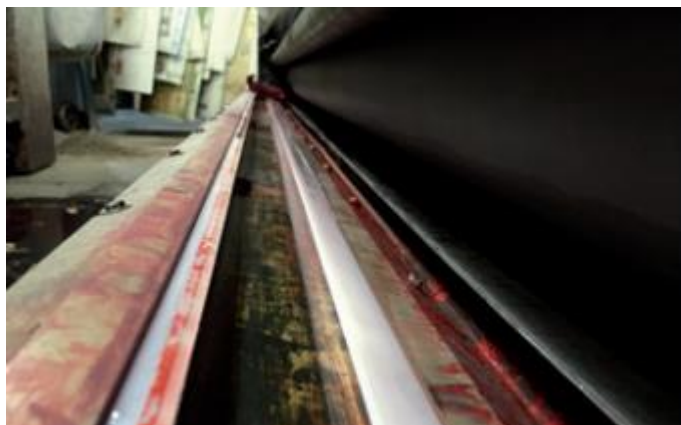
\*クロロプレンの重合による合成ゴム。天然ゴムよりも燃えにくく、耐油・耐候  
性にすぐれ、電線被覆・塗料などに使用。

ゴムローラーを使用した転写ソリューションは、特に塗布の均一性が主な要件ではない一部のコーティングプロセスでは現在でも使用されているシステムです。品質と印刷速度の向上に対する継続的な要求の結果、ゴムローラーはチャンバードクターブレードと呼ばれる新しい投与システムに徐々に置き換えられてきました。

近似的なインキング・システムから、アニロックスのどの位置でも正確に同じ量のインキを転写するため、機械的に間違ふことのないシステムへと移行しましたが、シンプルでコントロールしやすく、何よりも再現性の高いプロセスです。

ドクターブレードチャンバーシステムは 90 年代に誕生し、ここ 20 年で普及しました。アニロックス表面を全長に沿ってかき取る 2 つのブレードを備えたインキ溜で、サイドシールがシステムの閉鎖を保証します。

システム全体は、機械的または空気圧によってアニロックス上に接触して配置されます。



ポンプによって押し出されたインキはチャンバー内を流れてチャンバーを満たし、回転するアニロックスと接触してセルを飽和させます。

インキで飽和されたセルは、チャンバーから出る前にブレードによってこすり落とされます。このブレードとアニロックスロールとの接触点は、このシステムの重要なポイントとなります。

セルを清潔かつ正確な方法で洗浄し、ブレードの許容寿命を延ばすためには、ブレードとアニロックスの間の接触角が明確な範囲内にあることが不可欠です。

この角度は、ブレードの平行線と、接触点を通過するアニロックスの接線との間に形成される**角度 $\alpha$** として定義されます。適切な動作を保証するには、この角度  $\alpha$  は  $27^\circ \sim 33^\circ$  でなければなりません。この角度は、チャンバーの設計時に決定され、後で変更することはできません。

リテーナーブレードと呼ばれる 2 番目のブレードは、ドクター・ブレード・チャンバー・システムを閉じ、密閉する機能を持ち、内容物がその内部を循環できるようにするだけでなく、埃やゴミが内部に侵入し、インキを汚染したり、ブレードを損傷したり、その結果印刷ができなくなるのを防ぎます。



#### オープンシステムかクローズドシステムか?

フレキソ印刷の歴史では、開放システム（ゴムローラー）から始まり、閉鎖システム（チャンバードクターブレード）に到達しましたが、ネガティブドクターブレードを備えたゴムロールシステムやシングルブレードを備えたオープンドクターブレードシステムなど、中間的なソリューションもあります。

メリットとデメリットを簡単に分析すると、オープンシステム：開放系はインキに圧力がかからないという特徴があり、オペレーターによる管理がはるかに簡単で、高度な洗浄システムを必要としませんが、同時に優れた印刷品質は保証されません。

また、効率的な洗浄も保証されず、高速回転や外部からの汚染に非常に敏感です。

クローズドシステム：閉鎖系に関しては、次のような特徴があります。インキが空気をまったく取り込まずに循環してインクタンクに戻るといった利点があり、確実に高い品質と再現性が保証され、加圧洗浄が可能のため作業交換時間が大幅に短縮されますが、その欠点としては、より高度なインキングと洗浄システムが必要であること、磨耗しやすいスペアパーツ（ブレードとシール）が存在すること、そしてとりわけ、印刷品質に影響を与えないためにインク粘度を一定に保つ必要があることが挙げられます。

## チャンバーのドクターブレードの品質と状態は、印刷を成功させるための基本要素

チャンバーのドクターブレードは印刷プロセスの重要な変数の1つであるため、最高の状態と効果性持続には、各構成部材を十分に理解することが重要です。

・クロージングシステム：インクを転写する段階でブレードを接触させる機構です。通常、チャンバードクターブレードが固定またはヒンジで取り付けられるサポートと、2つのシステムで構成されます。

後部に配置された横方向の空気圧ピストンまたは空気圧クッションがチャンバーを所定の位置に押し込み、全長に沿って均一な圧力を提供します。損傷を避けるためにも、使用圧力を決して超えないようにすることが非常に重要です。

アニロックスを採用し、ブレードとサイドシールの寿命を延ばし好ましくない印刷上の欠陥を無くす為には、このシステムに機械的な遊びがないことを常に確認する必要があります。



・チャンバー本体：システムの主要部分です。インクは、流入口（通常は1つで、チャンバーの底部の中央に配置されています）と排出口（通常は本体の両端の、チャンバーへのインキの充填が保証される高い位置に配置されています）によって内部をスムーズに流れます。

チャンバーの下に小さな空の穴があることを確認することが非常に重要です。これは、インキング段階から洗浄段階への移行中に、チャンバー内に存在するインクが洗浄して排出される時に、かなりの無駄が生じることを回避するためです。

洗浄サイクルを開始する前には、チャンバーが完全に空になっている必要があります。チャンバーの内部形状は、インク残留物のない洗浄を実現するために、この設計上最も重要な点なのです。このため、この表面を定期的にチェックし、洗浄状態だけでなく腐食の可能性も確認する事が重要です。

・サイドシール：インクがチャンバーから横方向に漏れるのを防ぐために不可欠な部品で、チャンバー両サイドを密閉します

そして、この部品はアニロックスの彫刻されていないバンド（「デッドバンド」とも呼ばれます）上に直接配置されます。材質とその硬度の選択は、長寿命を保証するための基本です。

柔らかい素材はアニロックスへの摩擦が少なくなりますが、圧力や乾いたインクの破片に対してより敏感になります。硬い素材であれば、アニロックスの摩擦により摩耗が多くなりますが、乾燥したインクの残留物による損傷は少なく、高圧への耐久性が向上します。

いずれの場合もサイドシールは消耗品ですので、定期的に交換することで、生産における無駄でコストのかかるダウンタイム（停台時間）を回避できます。

・ブレード：オペレーターが最も恐れるブレードは金属製で、安全面からプラスチック製を使用される事が増えています。

これらには、余分なインクを掻き取り、システム内に保持し、チャンバーを密閉する役割があります。

金属製のものであれば、素材の形状記憶により、たとえ不正確であっても急激な圧力変化は起こりませんが、プラスチック製のものでは、ドクターブレードシステムにかかる圧力の増加は、ブレードの寿命に比例し、ブレードが交換されるまで継続する必要があります。ブレードであることを考慮に入れても、定期的に計画的に交換することで、不必要で不快なダウンタイム（停台時間）を回避できます。

・ **ブレード固定方式**: 通常、これにはネジ、偏心、スプリング、または空気圧などのさまざまなタイプがあります。これらのブレード固定システムがブレードの良好な伸びを保証し、印刷の欠陥やブレードの不均一な摩耗の原因となる波の影響を回避することが非常に重要です。

### チャンバーとドクターブレードの主な問題

**腐食**: 水性インクを使用する印刷機で最も一般的な問題の1つは、非常に深い空洞を形成する「孔食」です。孔食は、最初の段階では表面の洗浄性が悪いために汚れを発生させますが、時間の経過とともにチャンバー本体の構造や剛性を損なうことさえあります。

この問題に対する解決策は、まず、エポキシ樹脂とでラミネートされ積層されたカーボンファイバーという複合材料の技術によってもたらされました。これによっていかなる形でも腐食を受けず、インクが付着せずに表面を流れる状態で15年を優に超える製品寿命が保証されます。

**バックドクタリング**: 多くの場合、この問題はチャンバーからの漏れ、つまりシステムの間違った位置と混同されますが実際には、この液垂れはバックドクタリング効果の結果に過ぎません。

アニロックスの回転に対するチャンバー・ドクター・ブレードの向きによって、この現象は2つの異なる原因で発生します。どちらの場合も、主な原因は、接触角やブレードの厚みが正しくないことです。

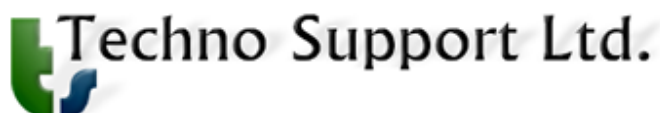
リテイニングブレードが下に配置されている場合、この現象は作業の終了時にチャンバードクターブレードの下に乾いたインクの小さな固体の突起形成が見つかるため、簡単に識別できます。

ドクターブレードが上部に設置されている場合バックドクタリング現象によりサイドシールからの液ダレが発生する場合がありますが、実際にはそれが問題の原因ではありません。繰り返しになりますが、上で説明した原理により、外部に掻き出されたインクが上部の収容ブレードに沿って流れ、重力によってシール上に落ちます。

バックドクタリングの問題を解決するために、新世代のチャンバーの多くのメーカーは、高い印刷速度でもこの影響がないことを保証できる非対称プロファイルを提案しています。

ただし、多くの場合、バックドクタリングはリテイニングブレードの間違った接触角が原因ではなく厚みを薄くすることで問題を軽減または解消することができます。

資料翻訳/作成



## 株式会社テクノサポート

〒564-0053 大阪府吹田市江の木町 23-5  
[電話]: 06-6170-2663 [Fax]: 06-6170-2664