

### アニロックス・ローラー:フレキシ印刷の心臓部



Corrado Bianchi



Nicolò Albani



Tito Lopriore

コラード・ビアンキ氏（写真上）、ニコル・アルバーニ氏（写真中央）、ティト・ロー・プリアーレ氏（写真下）が、段ボール工業でのフレキシ印刷の世界におけるアニロックス・ローラーについて技術的な問題について、より掘り下げた研究会を持ちました。



前号でドクターブレードについてお話した後、今回はフレキシ印刷の中心的存在であるアニロックス・ローラーに焦点を当てます。

#### アニロックスローラーの機能



アニロックスには、インク、接着剤、コーティング剤を母材上、または印刷される基材（ここでは厚紙）上に直接転写する為の機能ですが、これはローラーに彫刻されたセルによって行われます。この精密セルが彫刻がされたローラーの具体的な働きは、インクやコート液を正確、均一、かつ一定に塗布することです。

転写量を決定する彫刻されたセルのサイズは、充填と排出の効率が最大になるように設計されており、ドクター後にシートまたは基材に適切な量が転写されるようになっています。

#### アニロックス・ローラーの歴史

1930年末、クロームメッキされ、機械的に彫刻された「塗布・散布ローラー」がアニリン印刷業界に導入されました。アニリンインキが使用されたため、このローラーはまもなく「アニロックス」と呼ばれるようになりました。

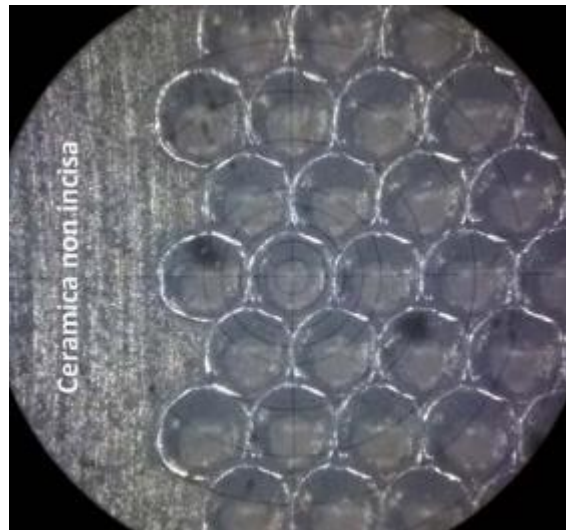
当初は、ダイヤモンドコーティングまたは硬化金属ビットで作られた「knurl: ナール: ギザギザ [刻み]」と呼ばれるカウンターローラーを使用して銅の表面に機械的な切り込みを入れて、インクが充填されるセルのパターンを形成していました。このプロセスの後、銅は腐食を防ぐために電解処理によってニッケルでコーティングされ、その後、耐摩耗性を高めるためにクロームメッキ処理が施されました。

これらの処理はインクの転写には有利でしたが、残念なことに、新しいドクターシステムで使用すると、急激な摩耗が発生しました。

1980年代には、最初のセラミック・コーティング・アニロックスが導入され、正確なインキング・システム開発の里程碑となりました。

セラミックの溶射からセラミックのエッチング方法に至るまで、生産の改善を継続的に追求した結果、今日私たちが知っているような、非常に高いスクリーン線数と高性能をサポートできるアニロックスが誕生しました。

実際、この頃から二重ゴムローラーシステムは完全に姿を消し始めました。



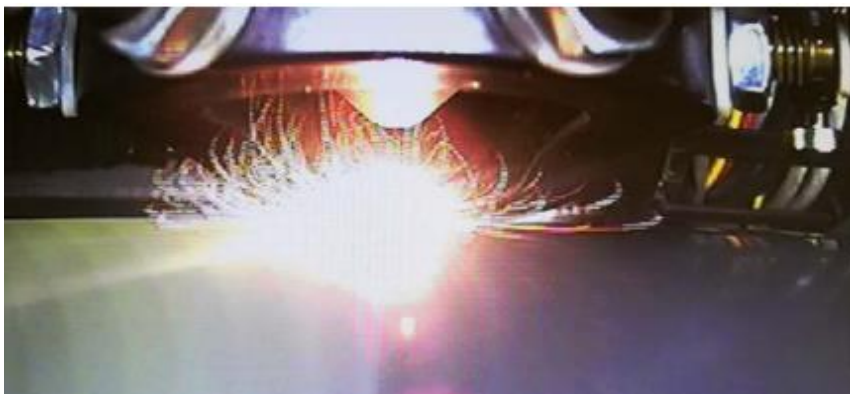
### アニロックスの種類

アニロックスローラーは大きく2つの系列に分けられます：

- 機械式アニロックス(現在はほとんど使われていません)
- セラミック製アニロックス (標準になってきています)

したがって、現在使用されているアニロックスのほとんどはセラミック製であり、したがってレーザー彫刻が施されているという仮定から出発して、使用されているセルのタイプによってアニロックスをさらに大きく2つのグループ(オープンセルとクローズドセル)に分けることができます。

オープンセルとクローズドセルのどちらを選択するかは、もっぱら必要とされる用途によって決まります。



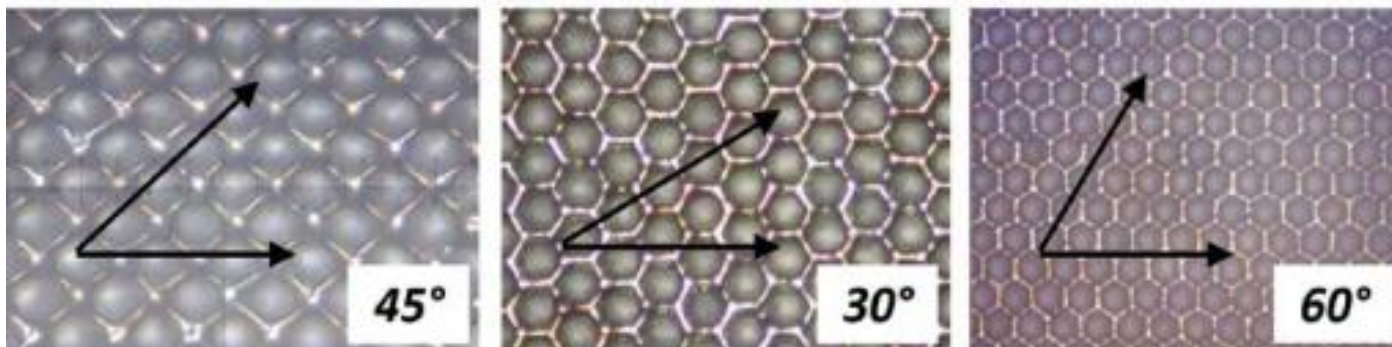
### オープンセル・アニロックス：

オープンセル・アニロックスのデザインは互いに大きく異なりますが、これは基本的に、各メーカーが独自の技術を使用しているため、1つまたは複数の特定の用途に最適化されたと考えられるデザイン(特許を取得している場合もあります)を採用しているためです。オープンセルの主な特徴は、セル壁の大部分がないため容積が大きいことに加え、液がドクターブレードの下をスムーズに流れるようにすることで、接着剤や塗料など非常に粘性の高い液体や水性液体を使用する場合に大きな利点となります。最も一般的な彫刻は「らせん形彫刻」です。オープンセルのデザインでは、高精細に仕上げることはできません。

### クローズドセル・アニロックス：

二番目のグループは、クローズドセル・アニロックスです。この場合も、各メーカーによってセルの形状に違いがあります。クローズド・セルは、非常に高いスクリーン線数でも可能です。直線1cmあたりの線数が多ければ多いほど、使用されるクリシェ・ドット(刷版ドット数)は小さくなり、したがって得られる印刷の精細度は高くなります。現在では標準となっている 60°に配置された最も一般的な六角形のセルの両側に四角形のセルと最

新の細長いセルが配置されており、同じスクリーン線数で壁の一部を排除することで流量を向上させることができます。セル体積を減らさずにスクリーン線数を増やすことで、柔軟性が向上し、アニロックス使用数量を大幅に削減できます。セラミックを彫刻するレーザービームのストロークの配置、周波数、インパルスの種類によって、セルのデザインと(ドクターブレードに対する)角度が決まります。ドクターブレードは、アニロックス摩耗の主な原因です。ドクターブレードが常に肩の上に乗っている場合(従来の60°彫刻のように)、金属とセラミック表面の間の継続的な摩擦により、柔らかい材料、つまり金属が不利になります。一方、ドクターブレードがオープンスペースで作業する場合、微小な衝撃が生じ、アニロックス自体の寿命に大きく影響します。



### アニロックスの選択

この質問は機械的なもので、次の大きく2つのニーズに分けられます。

フレキシソ印刷: アニロックスセルの大きさは、クリシェ(刷版)の最小ドットの大きさを超えてはなりません。

ミクロンについて話しており、特定の参照表があります。これを確認した上で、次の段階は、機械のパラメーター、インク、基材の種類に応じて、希望する濃度で必要なインクの量を決定することです。

アプリケーション: 送液の量が最も重要な点です。アニロックスのセル容量(cm./m.またはBCM)は、アニロックスとその特性(粘度、組成、残留物等)および操作上の特徴に応じて決定されます。セルのデザイン(パターン)とスクリーン罫線(L/cmまたはLPI)は、それに依りて選択され、サイズが決められます。



このプロセスは複雑ですか？

はい、少しは。

このため、正確な研究にデータを含め、そのパラメータを実際の生産に適用することは重要です。

経験や以前のデータに頼ることもできますが、アニロックスの場合、「バンドアニロックス」によるテストがその支点となります。「バンドアニロックス」とは、ゼロ点を作り出し、インキング・システム全体の限界と最も効率的な領域を浮き彫りにする機能があります。

## 一般的な問題

アニロックスに関する問題のほとんどは、上記のように正しいスペックになっている場合、運用される途上で発生します。特に、素早い交換用に特別に開発されたアニロックス・スリーブの場合、使用することで生じる損傷に起因する問題があります。コーティングの傷や破損は、2つの問題を挙げるとすれば、インキング回路が汚染され、その結果、円周方向に傷がつくことよりもむしろ、コーティングが研削材を保護できず、その結果、コーティングが侵食されることのような、はるかに深刻な問題を引き起こす可能性があります。

スコアラインを減少させる良い解決策は、すべての金属不純物をフィルター内に滞留せずに保持できる磁気フィルターをインキングシステムに使用することです。

シリンダーとスリーブに力が加わると、変形やパターン追従性の低下が生じ、その結果、機械的な問題が発生して、例えばバーなどに問題が発生したり、エアマンドレルにスリーブを取り付けられなくなったり、シリンダーをシートに取り付けられなくなったりする可能性があります。

洗浄もアニロックスを損傷する原因となります。不適切な製品、スケジュール、または正しくない機器の不適切な使用は、セラミック（たとえば、PHが高すぎる、または低すぎる）やアニロックスのシステム自体に深刻な影響を及ぼし、場合によっては修復不可能な損傷を与える可能性があります。



過度な仕様（同じスクリーン罫線でより多くのセルボリューム）の要求による早期の摩耗は、おそらく限界以上の圧力を与えるドクターブレードと組み合わせられ、急激な摩耗を伴うシステムの不安定化につながる可能性があります。

アドバイスとしては、常に特別な製品を使用し、機械メーカーのガイドラインに従い、疑問があればアニロックスの供給元に問い合わせることです。

最後に、摩耗について：アニロックスの彫刻面は、非常に高い耐摩耗性を持つコーティングで構成されていますが、永久的ではありません。セルが摩耗すると、肩の部分が薄くなり、時間が経つにつれて濃度と印刷品質が低下します。アニロックスの実際の状態を知ること、望ましくない結果やシステムへの重要な変更を防ぎ、ドリフトのリスクを回避できます。

## メンテナンスと保管

アニロックスは、鋼鉄の約3倍の硬度を持つセラミックでコーティングされています。そのため、耐摩耗性に優れていますが（これがセラミックが選ばれた理由のひとつです）、非常に脆く壊れやすくなっています。衝撃や衝突によって修復不可能な損傷を受ける可能性があり、場合によっては完全に使用できなくなることもあります。そのため、アニロックスとスリーブの取り扱いには細心の注意を払い、静かに置き、使用しないときは特別な包装で保護して保管する必要があります。シリンダーは、おそらく輸送に使用される木箱に入れて水平に保管できますが、スリーブの正しい保管は、変形を避けるために垂直に保管することです。

したがって、アニロックスの目的は、接触するポリマーにセルの内容物を移すことであるため、完璧な洗浄が保証されなければならないということです。インクの残留物や、特に様々な成分の接着剤として働く樹脂は、流速を低下させ、体積を制限し、何よりもセラミックの典型的な表面張力を変化させる可能性があります（この材料をこの用途に最適なものにしていくもう一つの特徴）。

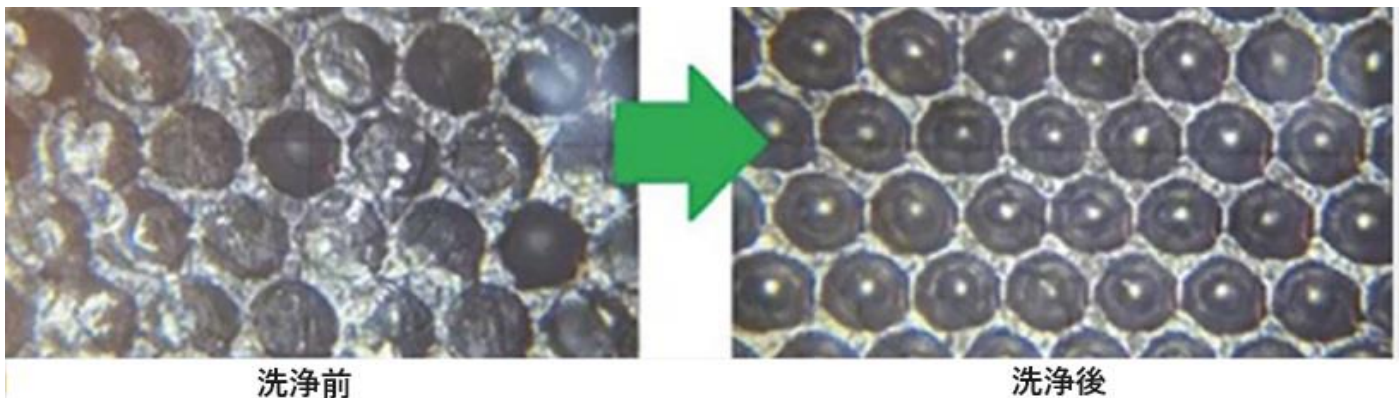
アニロックスの洗浄には様々な方法があり、それぞれに特徴、利点、限界があります。しかし、最も重要なことは、定期的かつ頻繁な洗浄作業を計画することであり、特に使用中のインクを考慮しなければなりません。

実際、水を主成分とするインクなど、一部のインクはすぐに固化する傾向があり、一度セル内で乾燥すると、従


来のシステムでは除去するのは困難です。

洗浄システムをざっと概観すると、最も使用されているのは以下の通りです：

- 手作業による洗浄とは、使用済みインクの希釈液による洗浄、専用またはより強力な製品による洗浄です。この洗浄は、素早く行うほど効果的ですが、時間がかかり、作業者が1人以上必要となるデメリットがあります。さらに、ナノ粒子技術を除いて、使用されている物質は刺激性があるため、特別な PPE (personal protective equipment：個人用防護具) が必要です。
- 重炭酸塩洗浄には、高圧タイプと低圧タイプがあります。洗浄には不活性物質である重炭酸塩粒子に委ねられ、摩擦や圧力によってセルから残留インクや樹脂を除去します。投資と使用コストは非常に限られています。が、スクリーン線数が増加すると効果が低下するため、頻繁に使用することはお勧めできません。
- 水噴霧洗浄(ウォータージェット)とは、水と任意の洗剤を高圧で噴霧し、汚れを研磨して除去します。適切に処分しなければならぬ廃棄物が生成されることに加えて、防食コーティングが損なわれる可能性がある損傷したアニロックスへの使用には適していません。
- 超音波洗浄は、超音波源によって振動させられた水溶液に溶解した塩のランダムな動きを利用します。この場合も、損傷したアニロックスへの使用は避けなければならず、発生した汚れは適切に廃棄すべきです。
- レーザー洗浄：レーザー ビームの熱エネルギーを使用して顔料や樹脂を焼却します。損傷箇所にも使用できスクリーン裁断の制限もないため、おそらく現在市場で最も汎用性の高い技術です。ただし、非常に高額な初期購入費用が必要となるため、特定の状況でのみ投資が便利になります。



資料翻訳/作成

 Techno Support Ltd.

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