

パフォーマンスの向上とサーマルプリントヘッドの長寿命化

プリントヘッドの寿命を延長し、スキャン可能なバーコードをラベル上に一貫して生成するためのシナリオ



その稼働方法の基本的な性質上、プリンタ搭載ラベラーシステムのプリントヘッドは消耗品になります。プリントヘッドを交換しなければならないことは、そこに潜在的なダウンタイムと費用が存在していることを意味するため、交換頻度を最小にすることが理想的です。用途に関わらず、プリントヘッドの寿命には複数の要素が影響します。この技術紹介では、それらの要素に伴うトレードオフに関して、適切なプリントヘッドのケアルーチンも考慮しながら、情報に基づいた決定を行うことで、特定の状況におけるプリントヘッドのパフォーマンスと寿命の最適なバランスを見つける方法を説明します。

A large, dark-colored cardboard box is the central focus of the image. It is positioned slightly to the left and angled towards the viewer. On its right side, there is a white shipping label with a barcode and some text. The background is blurred, showing what appears to be a warehouse or storage area with other boxes and shelving units. The lighting is soft, highlighting the texture of the cardboard.

目次

はじめに	3
バーコードの印字方法	4
プリントヘッドの寿命に影響を 与える要素	6

適切なステップを踏むことで、 プリンタ搭載ラベラーのプリン トヘッドの寿命を延ばし、同時 にハイグレードのバーコードの 印字品質を維持することができます。

プリンタ搭載ラベラーの基礎はサーマルプリントヘッドです。この技術は、「ドット」と呼ばれる一連の加熱エレメントを基礎に動作します。この加熱エレメントは高速で加熱と冷却を行い、リボンを溶かしたり、印字メディアに反応を起こさせたりして、印字画像を形成します。

プリントヘッドは、加熱エレメントを起動・停止させるプロセスや、画像を転写する際に発生する摩擦により、経時的に消耗していきます。この影響はまず、各ドットのパフォーマンス低下という形で現れ（画像が黒ではなくグレーになり始める）、最終的にドットが「断線」状態になり、画像の一部が印字されない状態になってしまいます。最終的に、プリントヘッドの交換が必要になります。一般的な用途の場合、このサイクルはプリンタの耐用期間中に何度も発生します。

プリントヘッドの交換が必要になる頻度を正確に把握するには、さまざまな要素を考慮する必要があります。平均的な処理能力の用途では一般的に、プリントヘッドが1年以上持続することはありません。*最も変動する要素としては、個々のメーカーが特定のプリンタ搭載ラベラーをどの程度使用するかという要素が挙げられます。そのため、特定の状況における寿命を予測するためには、時間ではなく、印字距離の観点から考えることが有益であると言えます。

* プリントヘッドの寿命が印字距離 200 Km の場合(130 mm のメッセージ、1 日 5000 ラベルを印字、1 週間に 6 日稼働)。



バーコードの 印字方法



印字品質における考慮事項

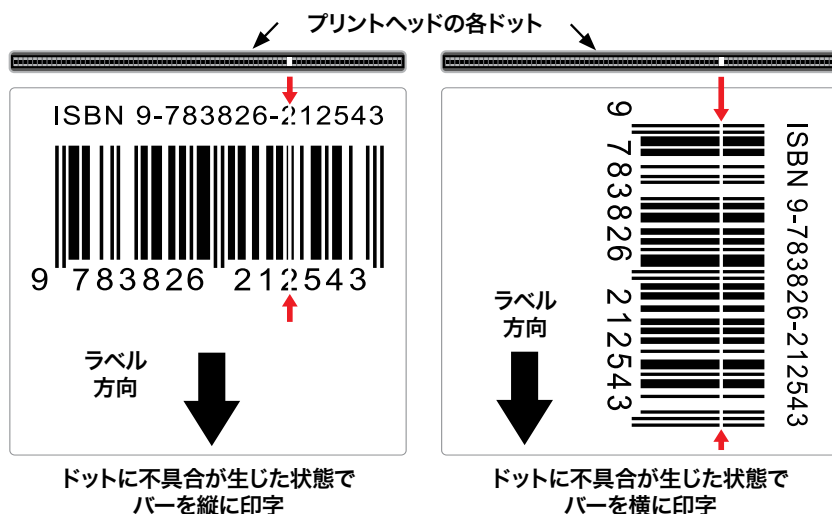
交換が必要になるまでのプリントヘッドの寿命に影響を与える要素に関して、最も重要な要素は印字品質要件のレベルです。あるメーカーでは、印字領域の一部の色が薄くなる、または一部が印字されなくなることが許容されても、他のメーカーでは許容されません。どの程度許容されるかは主観によるところが大きくなりますが、印字内容と印字内のどのドットが影響を受けるかによって、その許容度は大きく変化します。テキストブロック内の1行または2行が印字されなくても、情報の可読性は保たれるため、許容されます。しかし、同じ状態がロゴや画像の印字に発生し、ブランドイメージに悪影響を与えることが懸念される場合、それは許容されなくなってしまうます。さらに印字不良がバーコードで発生した場合、ほとんどの場合で許容されないでしょう。バーコードの最低要件はスキャンできるかどうかにあります。外箱印字に対して直接印字よりプリンタ搭載ラベラーが頻繁に選ばれる理由は、小売店や物流などのパートナーが「C」グレード以上のバーコードを求めているためであり、そのために品質基準はさらに高まります。バーコード品質に関連する要件は、システムのパフォーマンス構成、プリントヘッド交換の必要性の有無、プリントヘッドの交換時期に直接的に影響します。

印字方向

バーコードのバーを横に印字するか、または縦に印字するかは、プリントヘッドの寿命と許容できる印字品質のトレードオフを考慮する必要があります。横方向または縦方向の考え方は混乱を招くことがあります。バーコードは、印字された方向で認識されるというよりは、向きがばらばらの外箱に適用された状態で認識されるからです。このドキュメントは技術紹介であるため、印字方法に関して説明します。

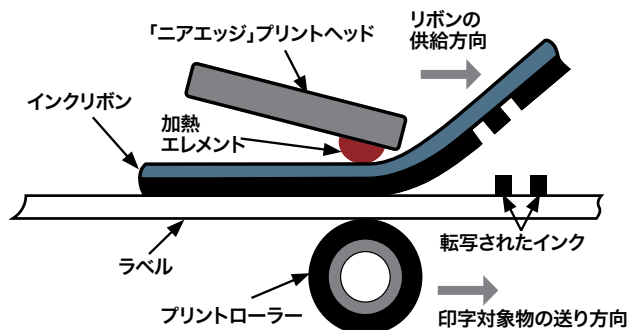
バーコードのバーを縦にして印字を行うことで、バーコード画像の全体の印字プロセスを通してドットを起動状態に維持し、通電させ続けることができます。これにより、バーをまっすぐに印字し、黒色も濃くできるため、印字グレードを高めることができます。しかし、1つのドットに不具合が生じるとバーの厚みが変化してしまい、バーコードがスキャンできなくなってしまうます。このように不便な面もありますが、ラベル上のバーコードの位置を少し調整して不具合が起こったドットをバーコードの白色の領域に移すことで、プリントヘッドの交換時期を延長することができます。

バーコードのバーを横方向に印字する場合、許容できる範囲はさらに広がります。ドットの1つに不具合が起こると、1つのバーの特性を変えるのではなく、全部のバーを横断する形で縦方向に空白が発生します。この空白部分は、見た目にはよくありませんが、ほとんどの場合でバーコードをスキャン不可能な状態にすることはありません。





標準的なプリントヘッド技術でバーコードを横方向に印字するときの欠点は、ドットの加熱と冷却が常に十分に行われるわけではない点にあり、特に印字速度が高まるとそれは顕著になります。この欠点はコントラストを下げ、白色の部分にバーが滲んでしまう結果につながり、印字のグレースケールを引き下げてしまいます。しかし、「near edge(ニアエッジ)」プリントヘッドを使用するプリンタ搭載ラベラー Videojet 9550 を使用することで、この問題を大幅に軽減することができます。従来のフラットヘッドプリンタとは対照的に、Videojet 9550 の加熱エレメントはプリントヘッドのエッジに沿って集中しており、ラベルおよびリボンと比較的近い角度で配置されています。この角度とビデオジェットの特許取得済み Rapid Heat and Cooling (RHC)™ の放熱アルゴリズムが組み合わさることにより、継続的な温度上昇を防ぎ、500 mm / 秒の印字速度でも A および B グレードの印字を一貫して生成できるようになります。



また、Videojet 9550 では、ソフトウェア調整で印字の際に発生する力の量（ヘッドにかかる圧力）や、暗さ（適用される電力）を調整できます。この調整は、A または B グレードのバーコードを一貫して印字できるようにシステムを校正する際に役に立ちますが、設定を高度にすると、それに応じてプリントヘッドの消耗も激しくなります。プリントヘッドの寿命を延長するため、メーカーが許容できるバーコードグレードやテキスト印字の品質を生成できる最低設定を見つけることをお勧めします。プリンタ搭載ラベラー Videojet 9550 は、ビデオジェットの Intelligent Motion™（インテリジェントモーション）を使用しており、デフォルトの設定で、任意の速度設定で最高の力および暗さが適用されます。

印字モード

ドットのパフォーマンス低下や焼き付けの主な原因は摩耗です。プリントヘッドに影響を与える摩耗には複数の要素が関連します。中でも最も影響を与える要素は、プリントヘッドを稼働するモードです。

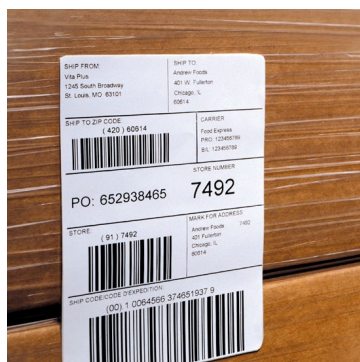
サーマルプリントヘッドは、熱転写 (TT) またはダイレクトサーマル (DT) モードのどちらかで稼働します。TT モードでは、ドットはワックスまたは樹脂のリボンと接触してインクを溶かし、ラベルに転写します。ダイレクトサーマル (DT) モードでは、ドットは感熱ラベルに接触し、化学反応を利用して画像を形成します。滑らかなリボンよりもはるかに摩耗が発生するラベルにプリントヘッドが直接接触するため、DT モードで稼働するプリントヘッドは通常、TT モードのプリントヘッドに比べて、寿命が 3 分の 1 に減ってしまいます。

DT モードで稼働させる明白な利点は、プリンタ搭載ラベラーで最も顕著なランニングコストになりうるリボンの購入を排除できる点です。しかし、リボンで節約できるコストは多くの場合、コストがかさむ感熱ラベルや高頻度のプリントヘッド交換によって相殺されてしまいます。用途の詳細によって結果は変化しますが、DT モードで稼働させる方が消耗品が 1 つ減るというメリットはあるものの、両方のモードで総保有コストがあまり変わらないのが一般的です。また、モードを選択する前に、求められるラベルの耐久期間に関するニーズとラベルに印字する情報の重要な特性も考慮する必要があります。DT ラベルの印字は簡単にひっかき傷が付いてしまい、極端な温度や紫外線への長時間の露出で退色してしまいます。そのため DT ラベルの使用は、サプライチェーンでの処理が短時間である用途や環境が制御されている用途に制限する必要があります。



ダイレクトサーマル (DT) モード

プリントヘッドの寿命に影響を与える要素



ラベルおよびリボンの品質

プリントヘッドの寿命を最大化するためには、その他にも考慮しなければならない要素が複数あります。最初に考慮すべき要素は、使用する消耗品の品質です。低品質のラベルでは表面の不均一性がさらに高まる傾向があり、これによって摩耗が激しくなり、微粒子が飛散する頻度が高まります。この微粒子は、プリントヘッド内に蓄積したり、リボン上に飛散してその箇所の印字が空白になってしまったりなど、さまざまな問題を引き起こす可能性があります。プリントヘッドに影響を与える最も重要なラベルの仕様は、表面の粗さです。これはよく、シェフィールド単位またはベントセン単位で計測され、値が小さいほどラベル表面が滑らかになり、好ましいと考えられています。

リボンの品質も同様にプリントヘッドの寿命とシステムのパフォーマンスに影響します。Videojet 9550 では、ニアエッジプリントヘッド技術によりドットをプリントヘッドのエッジに沿って集中させています。各ドットは 26 度の角度でリボンまたはラベルに接触するため、従来のフラットヘッド技術よりも高速で印字を行うことができます。ラベルやリボンが接触する時間は非常に短いため、「クイックリリース」と呼ばれる化学特性を持つリボンのみを使用することが必須になります。

ほこりやゴミ

環境の汚れはプリントヘッドに蓄積し、長い時間をかけて摩耗を引き起こし、各ドットの耐久レベルを低下させます。プリンタ搭載ラベラーをできるだけほこりのない場所に設置するのが好ましいことですが、段ボール箱を移動する際にどうしても破片が飛散してしまうため、これが実際の解決策となることはまれです。そのため、プリントヘッドの汚れやほこりを頻繁にクリーニングすることが重要になります。ビデオジェットでは、リボン交換時に必ず消毒アルコールでプリントヘッドをクリーニングすることをお勧めします。環境粉塵は、取り外し可能なカバーを使用することで最小化できます。

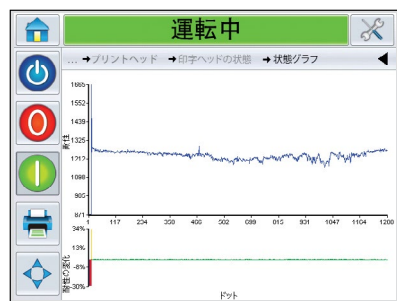


その他の摩耗の原因

摩耗を発生させるその他の2つの要因は、ラベルのエッジと、プリントヘッドとプリントローラーの直接接触です。ラベル先端のエッジ近く(数ミリ内)に画像を印字すると、プリントヘッドがすぐに低くなってエッジに引っかかる可能性があるため、摩耗が発生してしまいます。最後に、プリントヘッドがプリントローラーに直接接触しないように注意する必要があります。同一のラベルサイズを常に使用する用途では、プリントヘッドとリボン幅をラベルに合わせることは複雑ではないため、この問題は発生しません。ラベルのサイズが変化する場合、小さいリボンに交換してプリントヘッドがローラーに接触してしまうことを防ぐことが重要です。ローラーに接触したドットはすぐに摩耗してしまい、元の大きなラベルに戻しても使用できなくなってしまいます。

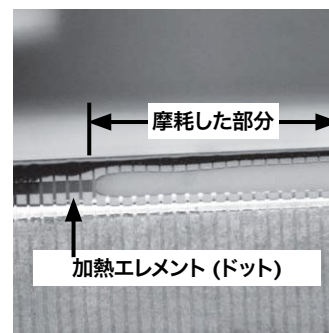
まとめ

Videojet 9550 では、ドット欠けの検出が可能なプリントヘッドの状態グラフにより、プリントヘッドのモニタリングを向上できます。これにより、ユーザーはどのドットが完全に故障して、どのドットがゴミの堆積により影響を受けているかを確認できるため、対象を絞ったクリーニングで不具合を解消できます。

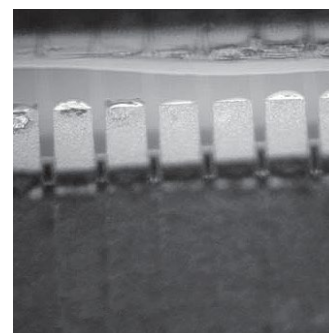


ドット欠けの検出が可能なプリントヘッドの状態グラフ

特定の用途でプリントヘッドの寿命を予測するためには、膨大な数の要素を考慮する必要があります。すべての確度で検証することはできません。しかし、トレードオフを慎重に考慮し、この技術紹介の推奨事項に従うことで、システムの耐用期間を通してプリントヘッドの交換回数を最小化できます。



摩耗によりプリントヘッドの保護コーティングが剥がれてしまい、故障した加熱エレメント(ドット)



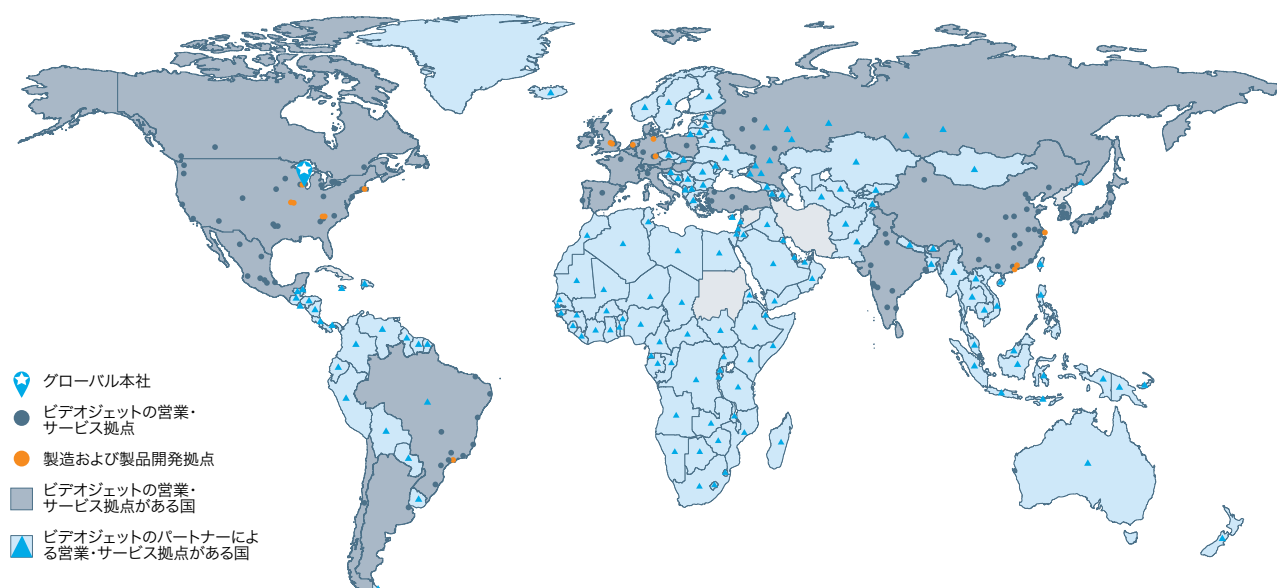
印字の欠落を発生させる、損傷した加熱エレメント(ドット)の拡大図

安心がビデオジェットの標準

ビデオジェットは、産業用印字のグローバル市場で活躍する企業です。印字用装置、特定用途向けに開発されたインクおよび溶剤、そして製品のライフサイクルを通じたサポートを提供してきました。

当社の目標は、コンシューマ向けパッケージ品、医薬品、工業用品などを製造するお客様とのパートナーシップを通して、そのお客様が生産性を強化することでブランド価値の保護や向上を図り、業界トレンドや法規制遵守で業界のリーダーとなるお手伝いをする事です。産業用インクジェットプリンタ（小文字用）、サーマルインクジェットプリンタ、レーザーマーキング技術、産業用サーマルプリンタやラベラーなどの製品分野で専門的ノウハウや先端技術を有するビデオジェットは、世界で 325,000 台を超えるプリンタの納入実績があります。

ビデオジェット製品は、販売先で 1 日 100 億を超える製品に印字を行っています。世界 26 か国の直営事業所で 3,000 名以上のスタッフが、製品販売、設置、サービス、トレーニングのサポートを提供しています。また、流通ネットワークには 400 以上の代理店業者および OEM が含まれており、135 か国でサービスを提供しています。



TEL: 0120-984-602

E-mail: info@videojet.co.jp

URL: www.videojet.co.jp

ビデオジェット社

〒135-0064 東京都江東区青海 2-5-10

テレコムセンタービル 西棟 6F

© 2016 Videojet Japan— All rights reserved.

ビデオジェット社は常に製品の品質向上をめざしており、お客様への予告なく設計や仕様を変更する場合がありますので、ご使用に際しては最新の情報をご確認ください。

