



プリンタにおける環境への取り組み

新田 幸二 荒井 泰治
奥田 匡則

パーソナルコンピュータの小型低価格化および高性能化に連動して、プリンタはネットワーク化、カラー化、高速化され、販売、設置台数の拡大が続いている。

このように拡大するプリンタ、およびその消耗品、すなわちインクリボン、トナーカートリッジ、イメージドラムカートリッジなどは地球環境保全のために大きな影響を与えかねない。これを未然に防ぐため、沖データではプリンタの開発・製造からお客様による使用、廃棄までの各段階で「地球環境に優しく環境性能に優れた」取り組みを行っている。

出力機器から見た各国の環境規制

(1) 欧州各国の取り組み

沖データの主な販売先の一つである欧州では家電リサイクル法（EU15ヶ国共通法案）など、環境配慮に対する取り組みを先進的に行ってきた。この中でも先行し、中心的な存在となっているのがドイツであり、そのエコラベルが、BLUE ANGELである。

BLUE ANGELのプリンタの基準はRAL-UZ85で1996年7月に制定されている。この基本的な考え方は、装置のアップグレードが容易で製品寿命の延命が可能であること、省エネであること、廃棄に至ったときには分解が容易で、環境に対する負荷が小さく抑えられる構造であること、さらに使用中はもとより、廃棄時に燃やしたり埋めたりした後も生物に対する毒性ガスや毒性物質の放出が少ないことが要求されている。

同様に、北欧各国の情報機器関連組織であるNITO（Nordic Information Technology Organization）も環境関連の宣言書（ECO Declaration）として、ドイツとほぼ同等なレベルの基準を策定し、メーカー側からの自己宣言をベースとして各装置がこの基準を満たすことを要求している。

これに対し、第三者が評価するものもある。テュフラインランド社（ドイツ）ではBLUE ANGEL基準をベースとして、人間工学的、つまり使い易さ（エルゴノミクス）

の面からの評価項目も加えた要求基準を作成し、この基準を元に各装置の環境性能を分析して製品の環境への配慮を認証し、ECOサークルの認証を与えている。2000年から追加されたプリンタ基準では当社の製品が世界で初めてECOサークルマークの認証を得た。ECOサークル認証ラベルを図1に、当社が認証を取得しているプリンタ製品名のリストを下記に示す。



OP10ex, OP12L, OP14ex, OP20, OP24
などのモノクロプリンタ
（国内向けはML14/14n 24dx）

OPC7200 / 7400 / 9200 / 9400などの
カラープリンタ
（国内向けはML3010C/3020C/3050C）

図1 ECOサークル認証ラベル

(2) 米国の取り組み

米国では環境保護庁（Environmental Protection Agency）が早くから待機電力エネルギーの削減に取り組み、「国際エネルギースタートプログラム」をスタートさせた。これは1995年10月から日米欧の政府間合意のもとに実施されており、豊かな地球環境を守るためのOA機器の省エネルギー基準となっている。一定の省エネルギー基準をクリアした製品に国際エネルギースタートロゴの使用が認められているばかりでなく、BLUE ANGELをはじめとした各国の基準に引用されている。

また、トナーをはじめとした化学物質から労働者の健康を守る為の情報公開の取り組み、MSDS（Material Safety Data Sheet）の公開義務等、欧州の規制と肩を並べるような厳しい規制も出てきている。

(3) 国内の取り組み

国内では、(財)日本環境協会が中心となり、行政、企業、消費者団体などの代表の意見を反映して認定基準を

作成し、(財)日本環境協会が認証機関となって優れた商品にエコマーク認証を与えている。現在では120を超える製品群について5,300を超える機種認定を行ってきている。

プリンタに関しては2001年10月1日から従来の狭い範囲に限定されていた基準が大幅に拡張されて新しい基準となったが、これはエコマーク複写機基準とドイツのBLUE ANGELとが元になっている。



省資源、省エネルギー化
リサイクル容易化
有害物質の規制
長寿命、アップグレード対応
使用済み消耗品、本体の回収
環境保持、安全性の確保

図2 Okiエコ商品®のシンボルマークとプリンタ基準

(4) グリーン購入ネットワーク (GPN)

GPNは財団法人として、行政、企業、学校、消費者団体などに平等に呼びかけを行い、製造側、ユーザ側といった分野を越えた構成員を持つ、国際的にもユニークな団体である。

独自の環境配慮ガイドラインを設定し、各メーカーの取り組み、商品の環境配慮度などの比較を公表、ユーザが商品を購入時に検討が容易なガイドブックの作成や公開が行われている。環境への負荷が少ない製品やサービスの優先購入を進めており、グリーン購入法についても情報の発信を継続的にを行い、環境負荷の低減に貢献している。

環境ラベルとエコマーク、エコ商品基準

これまで説明した環境規制を使用者が容易に知る事ができるように環境ラベルが決められている。

環境ラベルにはISO14000シリーズに定義される3種類の環境ラベルが使用目的に応じて規格化されている。

タイプⅠが、第三者機関による認証ラベルである。

日本のエコマークやテュフラインランド社のECOサークル認証ラベルなどもタイプⅠのラベルに属する。

タイプⅡラベルは企業が独自の基準で製品の環境に関する主張を行うもので、例として下記に示すようなものがある。

沖グループ各社は環境性能をユーザにアピールする方法の一つとして沖グループ独自のOkiエコ商品®*1) 登録制度を2000年12月に導入した¹⁾。この登録基準は全社基準と製品群基準に分かれている。

Okiエコ商品®のシンボルマークとプリンタの製品群別基準を図2に示す。

タイプⅢは製品の環境特性をLCA (Life Cycle Assessment) の手法により定量的に情報開示するものである。沖データではカラープリンタを使ったLCAの評価を試行中であり、すべての商品について展開を検討している。

*1) Okiエコ商品(名称およびマーク)は沖電気工業(株)の登録商標です。

製品環境アセスメントと環境技術

(1) 製品環境アセスメント

1998年5月のプリンタ特集号でも述べているが当社の設計理念としてリサイクル設計がある²⁾。通常、リサイクルは廃棄物を回収して再生することに多くが語られている。当社のリサイクルは、それとは異なり廃棄物そのものを少なくすることを設計理念の根幹としている。

この具体例として当社は早い時期から、インパクトプリンタではインクリボンのリインキング技術を、ノンインパクトプリンタではイメージドラムカートリッジのトナーリサイクル技術を開発してきた³⁾。

インクリボンのリインキング方式ではインクリボン長を短縮し、インクのみを補給する。また、イメージドラムカートリッジのトナーリサイクルはトナーのみを補給する方式で感光体上に残ったトナーを回収し、再度現像器で再利用する。このように必要最小限のインク、トナーのみを補充することで廃棄、リサイクル物量を極小にできるのでリサイクルに掛かるエネルギーを小さくでき、環境にやさしい商品が実現されている。

このような先進技術を駆使した環境適応商品の開発が継続的に行われるように、当社では1997年に環境方針を策定し、図3に示すように 商品開発段階で環境適応性のレビューを実施し、商品化の上流において環境目標への適合性をチェックしている。製品の仕様を決定する段階で、環境先進国である欧州販売会社からの環境配慮の要求を入れてきている。

(2) 環境技術

当社では当初より電子写真プリンタの光源として独自の技術であるLEDプリントヘッドを採用してきた。LEDプリントヘッドはLEDを1行のドットの数だけ並べたものであり、レーザー方式のようにビームをスキャンする為のミラーが不要で、それを回転させる機構が要らない。また、レーザに比べ小型、高効率のLED光源はプリンタの小型化、低消費電力を可能にし、資源の節減に貢献し

製品環境に着目した開発ステップ

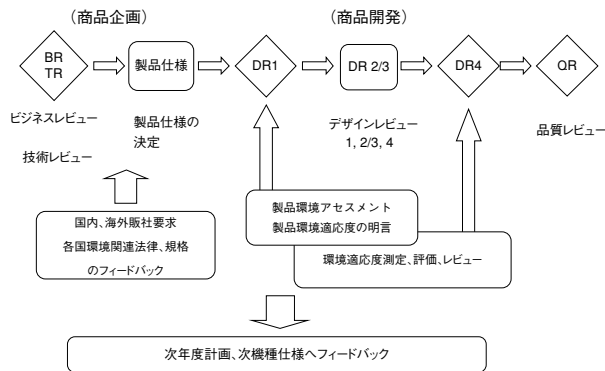


図3 商品開発段階での環境適応性のレビュー

ている。最近のシングルパスカラー^{®*2)}方式のカラー電子写真プリンタでは小型、高効率であること、制御が容易であることなどから他社機においてもLED光源の採用比率が高まってきている。LEDの発光効率もダブルヘテロ構造の採用により約10倍という飛躍的な向上が図られてきており、さらにLED発光部とドライバICとの接続をマトリクス構造として、ワイヤボンド点数の削減が実現でき、小型化と材料削減を実現している。

また、当社が採用している重合トナーはトナーリサイクルが容易であるとともに、低電力で高速な印刷システムの実現が可能といった特長がある。重合トナーはシェル(殻)構造を実現しやすく、シェルの内部を低温度で溶融する樹脂、シェルを高温度まで溶融しない樹脂という組み合わせで低温定着を実現している。

図4に約20枚/分のプリンタにおいて2重構造重合トナーと従来の重合トナーとの定着特性比較を示す。

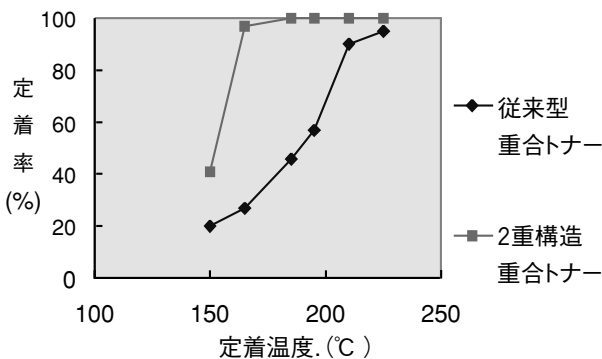


図4 重合トナーの定着特性比較

*2) シングルパスカラーは(株)沖データの登録商標です。 *3) MICROLINEは(株)沖データの商標です。

カートリッジとプリンタ本体のリサイクル

当社では当社のプリンタであるMICROLINE^{TM*3)}で使用された全ての消耗品、すなわちインクリボン、トナーカートリッジ、イメージドラム (ID) カートリッジ等の無償回収を実施している。従来は送料をユーザが負担する、有償回収を行っていたが、地球環境保全のための意識高揚等を考慮し、2000年中頃より無償回収に切り替えた。消耗品と本体の回収、処理について次に述べる。

(1) 使用済消耗品の回収

消耗品の無償回収を実施している事をユーザに伝えるために、消耗品箱内にチラシを同梱し、ホームページで案内を行っている。チラシはそのまま回収依頼用紙として使用でき、必要事項を記入のうえ“沖データ回収センタ”宛てにファックスもしくは、ホームページ上から回収依頼を入力して送信すると、当社が契約している外部宅配業者が引取りに行くシステムを構築している。回収されたものはすべて福島事業所内のリサイクルセンタに送付されてくる。月ごとの回収本数は無償回収を実施した2002年度上期平均で約15,900本 (トナーカートリッジ13,000本、イメージドラム (ID) カートリッジ2,900本)であった。無償回収前の3.6倍に増え、今後も更に増加すると思われる。

図5に2000年度～2002年度の半期ごとの推移を示す。

(2) トナーカートリッジのリサイクル

回収されたトナーカートリッジは基本的に全数再使用するため、2001年4月より当社関連会社のMLサプライへ送付されている (現在再生はモノクロタイプに限定)。輸送中の傷が有るものや、再生しても需要の無い旧製品などは初工程で排除される。現在10～20%がそれに該当

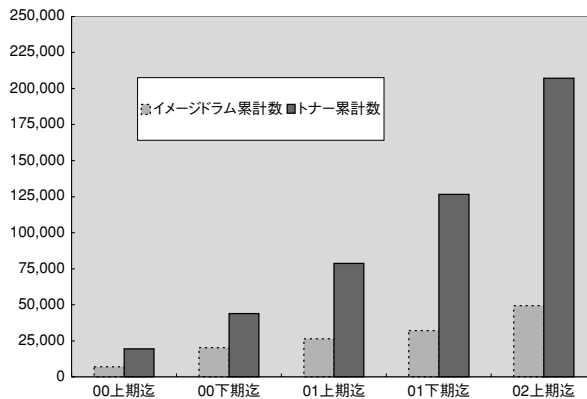


図5 トナーカートリッジ、イメージドラムカートリッジの回収本数 (2000～2002年の推移)

する。再生作業は清掃、部品交換とトナーパウダの再充填が中心となり、再生回数を限定し新品と同等の品質を保証している。トナーカートリッジには再生実施回数を当社でのみ判断できる方法で記載し、規定の回数再生を実施したものはそれ以上再生しない方式をとっている。現在再生品として実際に出荷される数量は、月平均約3,700本となっている。カラータイプの再生についても「環境問題」を考慮し、再生実施を当年度中に開始予定である。

(3) イメージドラムカートリッジのリサイクル

当社はもともとトナーカートリッジとイメージドラムカートリッジの「分離型」を採用し、イメージドラムカートリッジが寿命になるまでトナーカートリッジを入れ替えて使用する方式をとってきた。従ってドラムカートリッジは他社に比べ廃棄される頻度が極めて少ないと言う点で当初から環境保全に貢献してきたと言える。しかし、この利点は再生という観点から考えると、実際の作業を複雑・多岐にしているが、カラータイプのイメージドラムカートリッジも含めて再生実施を開始予定である。

(4) その他のリサイクル

回収の輸送中損傷を受けたもの、再生しても需要の見込めない旧製品、およびインクリボンなどは、分別後に外部の中間処理業者へ渡し、処理を依頼している。処理業者は再利用区分に分別し、それらを素材利用（マテリアルリサイクル）、助燃材、路盤材などに利用し、再資源化を行っている。

(5) プリンタ本体のリサイクル

資源有効利用促進法により使用済の事業系パソコンはメーカー等に対して回収・再資源化が義務づけられた。また、家庭系パソコンについても回収・再資源化の促進が検討されている。当社においても、お客様の協力を頂いて本体購入時に使用済プリンタ本体の下取りを行い、リサイクル処理をするシステムを運用開始している。

今後の取り組み

前述した海外での環境規制・環境保全の取り組み、国内での家電リサイクル法、容器包装リサイクル法、資源有効利用促進法の施行・改訂の流れで、一般の消費者が製品の性能だけでモノを選ぶ時代は終わりを告げている。

また、資源有効利用のため、法規制の対象がどんどん拡大して、とりわけ台数の多い家庭用パソコンやプリンタにも及んでくるのは確実である。したがって、製品の長

寿命化、再使用容易化設計、分解分別容易性等リサイクルしやすい商品を実現することが求められている。消耗品やプリンタ本体のリサイクルで培った経験は、環境性能をさらに向上させる設計に活かせるものと信じている。

当社の環境基本方針に示されている「人に優しく、自然を大切に」のスローガンに基づき、環境にやさしい商品を提供するとともに、リサイクルの過程でも地球環境の保全に配慮した処理を今後も推進していく。 ◆◆

参考文献

- 1) 新田幸二、山田健治：環境性能に優れたプリンタ、沖電気研究開発188号、Vol.68 No.4、pp.82-85、2001年
- 2) 大貫祥一：プリンタ、FAX/MFPにおけるリサイクル設計、沖電気研究開発178号、Vol.65 No.2、pp.13-16、1998年
- 3) 伊藤克之：プリンタの環境保全への取り組み、沖電気研究開発163号、Vol.61 No.3、pp.51-54、1994年

筆者紹介

新田幸二：Koji Nitta.株式会社沖データ NIP事業本部 技術企画部
 荒井泰治：Taiji Arai.株式会社沖データ 生産センタ
 奥田匡則：Masanori Okuda.株式会社沖データ NIP事業本部 技術企画部