


# 印刷技術の基本

Elements of Printing Technologies



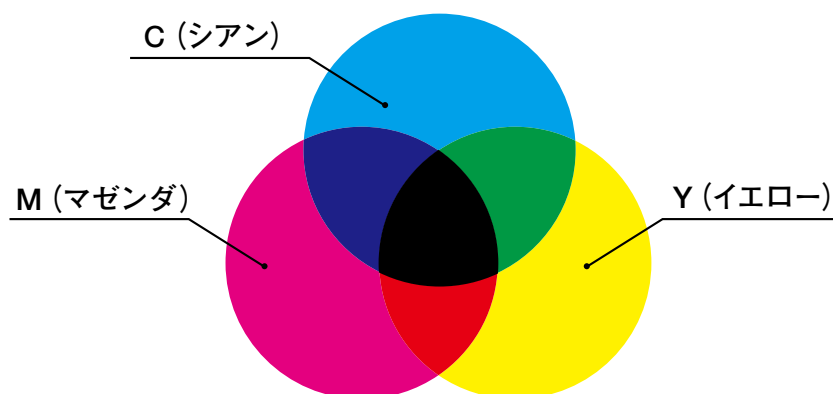
 株式会社 久栄社  
生産事業部 千葉工場

## ■ 印刷での色表現

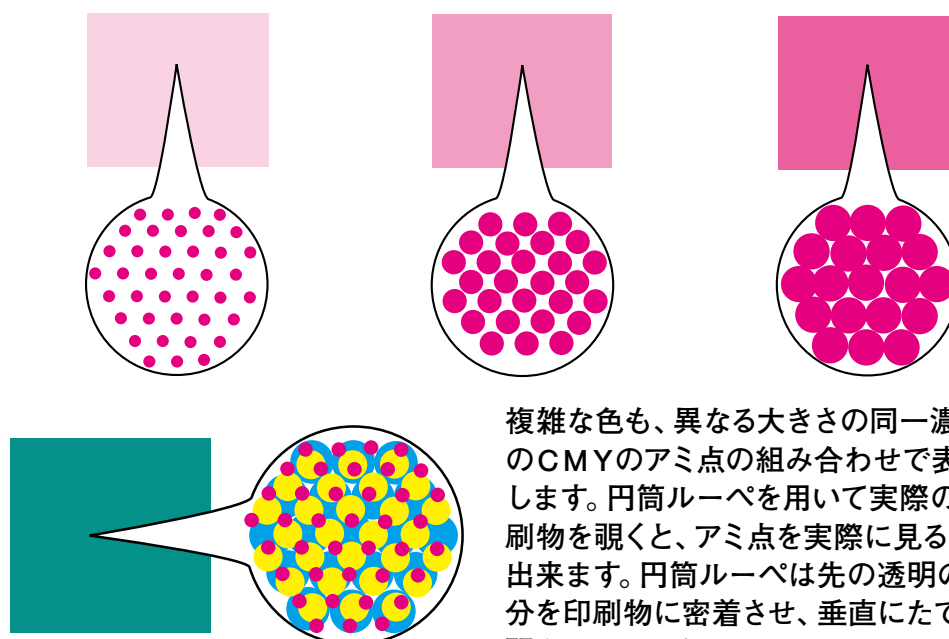
印刷では絵画を描く時などと異なり、あまり多くの色を使えません。そこで、藍、赤、黄（C：シアン、M：マゼンダ、Y：イエロー）の3原色を用いて、その3色をいろいろな濃淡でかけあわせる事で、ほとんど全ての色を表します。実際の印刷ではこれに黒色（墨、K：キーカラーと表します）を加えて4色を基本色（プロセスカラー）としています。

更にそれぞれの色の濃淡を表す方法ですが、印刷機は薄く印刷したり厚く印刷したりすることが出来ませんので、その部分を沢山の小さい点の集まりにして、その点の大きさを変えることにより色の濃淡を表します。この点をアミ点といいます。アミ点1つ1つの濃度は常に同じです。ただ大変小さいので大きさの違いにより人の目には全体として違う濃淡に見えるというわけです。

### 3原色の組合わせで多彩な色を再現



### アミ点の大きさで、濃淡を表現

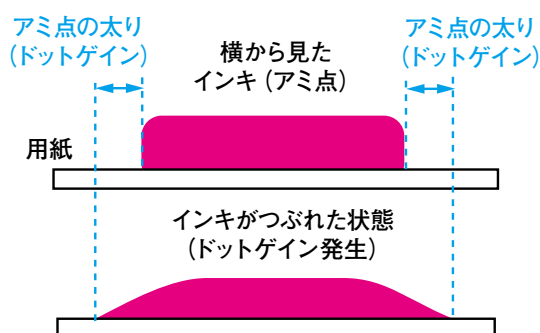


複雑な色も、異なる大きさの同一濃度のCMYのアミ点の組み合わせで表現します。円筒ルーペを用いて実際の印刷物を覗くと、アミ点を実際に見る事が出来ます。円筒ルーペは先の透明の部分で印刷物に密着させ、垂直にたてて覗きこんで下さい。

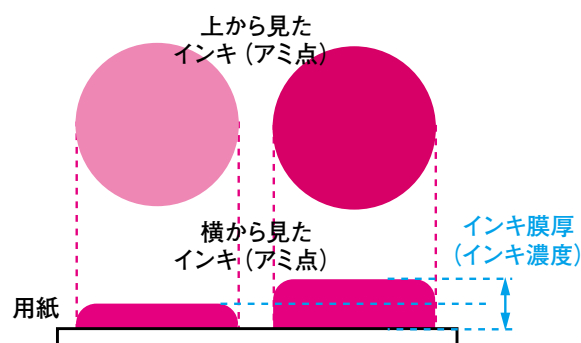
## ■ 色調管理技術（インキ濃度管理）

各アミ点の濃度は同一であるとは書きましたが、実際には印刷する時の室温や湿度、印刷機の種類で微妙に変わってきます。理論的には同じ%のアミ点ならば、どこで印刷しても同じ色調（濃淡）が表現されるはずですが、インキの色を変える直接的要因としてドットゲインとインキ膜厚（濃度）があり、この為に印刷するたびに微妙に色調が変化してしまいます。ドットゲインは、インキのタック値（粘度）や印圧などによりアミ点として着肉したインキがつぶれて太り、実際のアミ点%より高い%になることです。インキ膜厚は、インキをより厚く盛ることで、同じインキの同じアミ点%であってもより濃くなることです。

### <ドットゲイン>



### <インキ膜厚（濃度）>



印刷する時は予め作成した原稿（印刷見本）がありますが、原稿が異なる機械で異なる時期に作成したからと言って、色調が変わってもいいわけではありません。この原稿通り印刷するために変わらないアミ点の濃度を少しでも変える装置が各印刷機に付いています。この仕組みは、印刷する方向に対し垂直に配置されているインキ供給部分（インキ壺）にゲートを設け、このゲートの開き具合でインキの量を調節し、インキ膜厚（濃度）をある程度調整できるようになっています。

このインキ制御装置を正しく動作させるために、機械の状態やインキ温度などの要因を出来る限り、安定させる必要があります。このため、当社では、工場内の湿度および室温を定期的にチェックし管理するとともに、全ての印刷機械に恒温装置を取り付け、段階を踏まえた定期的なメンテナンスとともに、管理を徹底しています。

印刷物は工業製品ですので、納品される全てのロットが、原稿（校正）と同じ品質（色調）で生産されなければなりません。印刷するオペレータの感性や機械の調子によって、日によって色調が変わったり、刷りはじめと印刷途中、終了時の印刷物の品質が異なったりしてはなりません。

当社では単にオペレータの目に頼るだけでなく、ベタパッチや後述するコントロールストリップを印刷用紙の余白に入れ、ベタ部分のインキ膜厚を計測する濃度計（グレタグ社製）でこれを計測することにより、原稿との濃度計測値を比較したり、印刷の標準濃度に対する乖離を算出したりして、インキ濃度による数値的な管理を行っています。

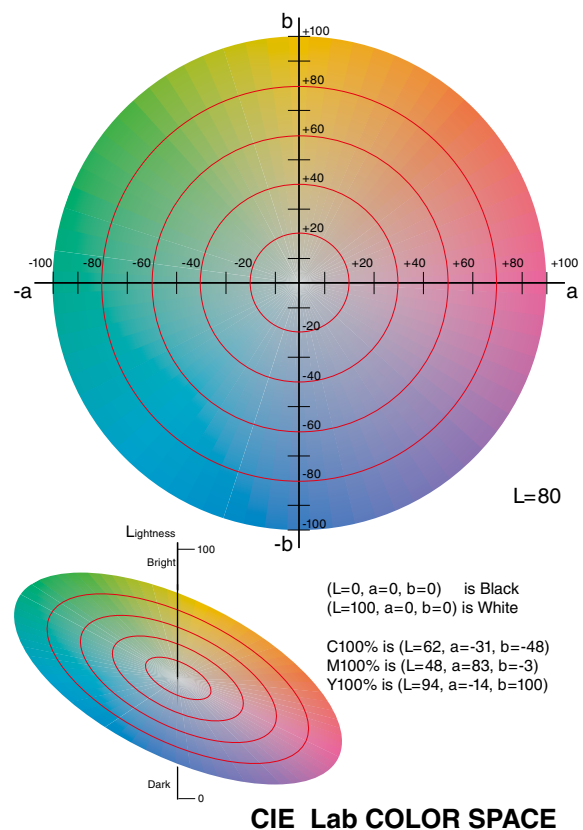
## ■ 色調管理技術（グレーバランス管理）

濃度計では、物理的にインキのベタ部分しか計測できませんが、実際、色調の変化を最も受けやすいのは、3原色が掛け合わさった中間調の部分です。例えば、人の肌部分や薄いグレー調の商品写真などは、単色部分や濃色部分などと比較し、3色のインキの濃度バランスの影響を大変受けやすくなっています。例えば、少しでも赤インキの濃度が高くなれば、その部分が赤っぽくなってしまいます（赤にころぶと言います）。3原色をほぼ等量掛け合わせるとグレーになることから、これを「グレーバランス」といいます。グレーバランスは濃度計では計測不能なため、この管理は一般的に人の目に頼ってきました。しかし、当工場ではより高度な計測の出来る分光計を使用することにより、グレーバランスの数値管理も可能としました。

グレーバランスの管理では、CMYのアミ点%で色表現を管理するのではなく、Labと言われる色表現空間を使います。Labは立体の円柱形の空間で、高さ(L)に色の明るさ、横軸と縦軸(a、b)に色彩を割り当て、円柱の中央が純粋なグレーになるように設定されています。例えばある色彩を色調(バランス)を変えずに明るさを調整したければLだけを変化させればよく、明るさを変えずに紫っぽくしたければaのみをプラスにするといった調整が出来ます。

実際の印刷では、印刷物の余白に以下のようなコントロールストリップを入れ、一定の印刷枚数ごとに分光計付き色調管理装置でストリップを左から右へと読み取ります。読み取ったLabデータにオペレータが調整を加え、その値を管理装置が自動的に適切なCMYK4色の濃度の増減情報に変換し、印刷機のインキ制御装置にフィードバックします。あらかじめ設定しておいた目標値に色調管理装置が自動的に補正し、フィードバックさせる事も可能です。

ただ現状では、用紙にある程度の余白が必要で、当工場の全ての印刷機には色調管理装置が付いていない事などから、一部の印刷物においてのみLab管理を行っております。



<コントロールストリップ> 実際のストリップはかなり横長で印刷用紙全幅にはいります。



## ■ 印刷物制作の流れ

### (1) 製版工程 (プリプレス)

もろもろのコンピュータのデータや写真や文字などの情報を印刷する場合、まずそれらの原稿をもとに印刷用のデータを作ります。印刷用データには後述する面付やトンボなどの情報や色調調整のためのデータが入ります。最終的に整合性をとって、印刷の刷版を作成するためのデータ (CTP データ) を作ります。一般的にここまでの工程を製版といいますが、刷版工程までを含めて言う場合もあります。当工場に、印刷原稿はこの CTP データで入ってきます。

### (2) 刷版工程

最初に工場で行うのはこの CTP データから実際に印刷機に取り付けてインクを着ける版をつくることです。この版または工程を刷版といい、これを行うのが刷版課です。まずコンピュータで CTP データを、藍色 (C)、赤色 (M)、黄色 (Y)、墨色 (K) の4つのデータに分割し、更に前述したアミ点のデータに置き換えます。文字はコード情報になっているものを線画の情報に変換します。このデータを CTP と呼ばれる装置で刷版に焼き付けます。

刷版の表面はインクを弾く性質を持っています。これに CTP 装置で、レーザーをあてると表面の層が焼き飛ばされて、第二層があらわれますが、この面は逆にインクが付着する性質があります。この方法で絵柄通りにインクの付着しやすい面と弾く面にわかれる事になります。これにインクを着けて紙に転写すると絵柄が印刷されるという仕組みです。4つの版それぞれに、それぞれの色のインクをつけて同じ紙に4回転写するとカラーの印刷物が出来上がります。

### (3) 印刷工程 (プレス)

出来上がった4枚の刷版を印刷機に取り付けます。印刷機はそれぞれ色のユニットがあり、決まった場所にそれぞれの刷版を付けます。当工場の印刷機はオフセット印刷機ですので、刷版にインクを付けて、それを直接、紙に転写するのではなく、次ページの図のようにブランケットというゴム版を介して紙に転写します。

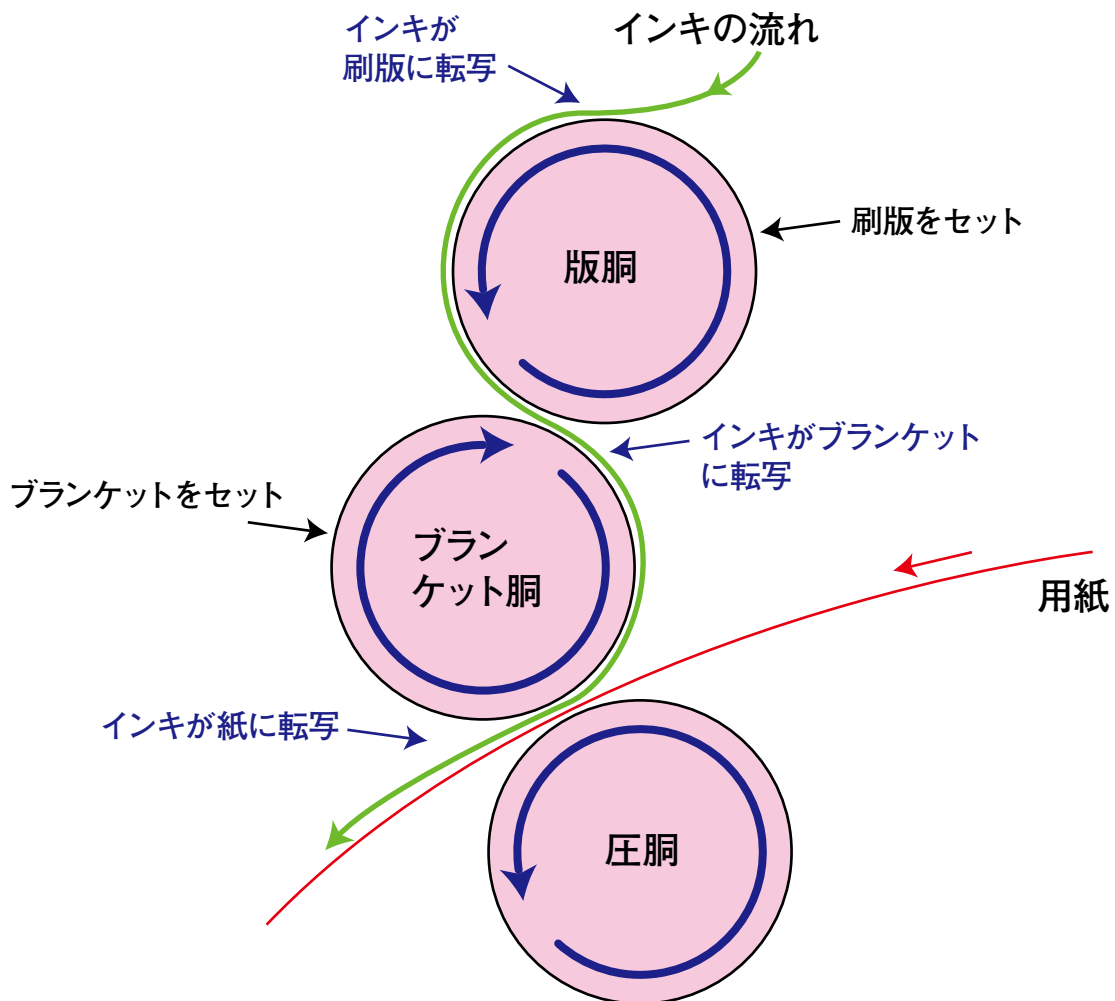
また、当工場の印刷機は、はじめから1枚1枚断裁された紙に印刷していく方式で、これを枚葉オフセットと言います。オフセット印刷機にはこの他、巨大なトイレットペーパーのような連続紙に印刷する輪転機(オフ輪)があります。オフ輪は枚葉機の数倍の生産能力がありますが、厚紙や高品質な印刷には不向きです。当工場の枚葉機は毎時1万1千枚から1万6千枚の生産能力があります。

### (4) 製本工程 (ポストプレス)

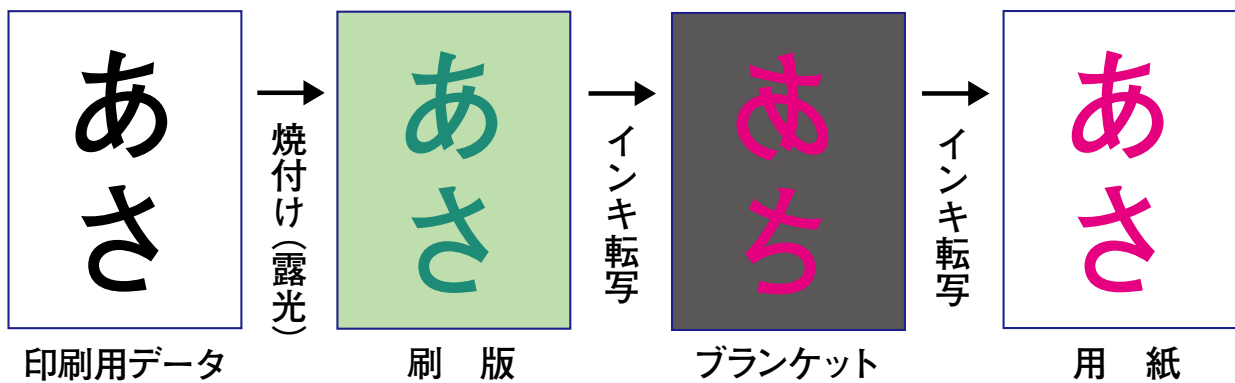
印刷機はコピー機と違い全紙といわれる大きい印刷用紙に何枚か、あるいは何ページかを後述する面付という方法で、まとめて印刷します。これを印刷物にするために断裁したり、折ったり、業務用のホチキスで綴じたりするのが製本工程です。当工場では加工と呼んでおり、加工課が行っています。

## ■ オフセット印刷機の仕組み

下記のイラストはオフセット印刷機の1色分のユニットの断面図です。用紙が各色4ユニットを順に通ることによりカラー印刷ができあがります。



## ■ 印刷用データ（CTPデータ）から印刷用紙までの転写の模式図



## ■ 印刷用紙と面付

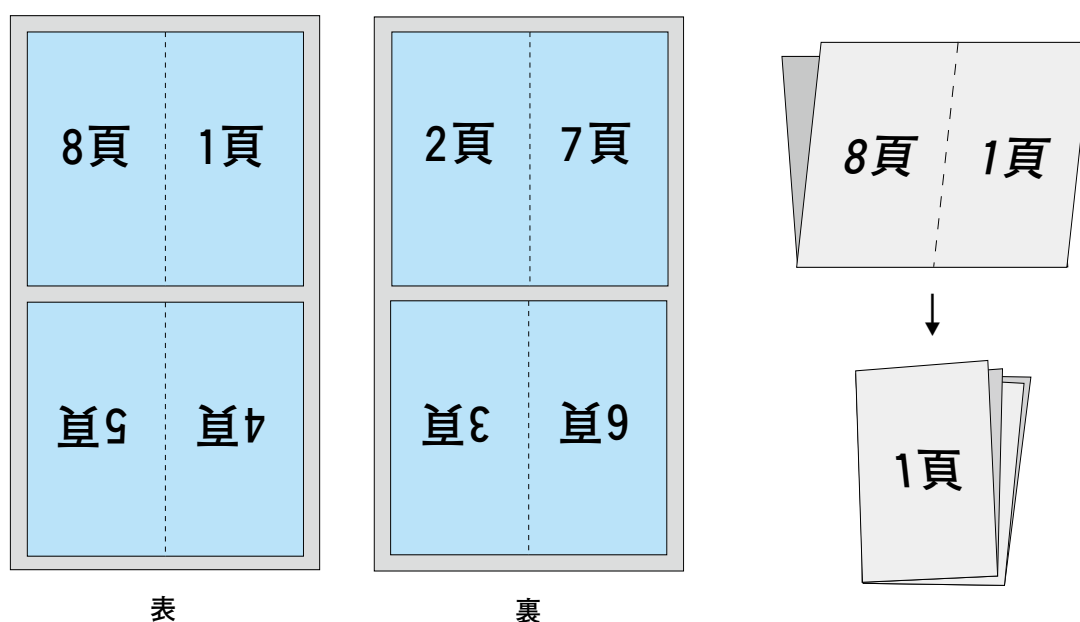
コピーなどでA4全面の絵柄をA4用紙に複写すると周りに余白が出来てしまいます。目一杯複写したい場合は少し大きめの用紙が必要です。印刷も同じで、A版の場合はそれより一回り大きいサイズ of 用紙が必要になります。このサイズを菊(キク)版と言い、B版の場合は四六(シロク)版と言います。印刷した後に余分な部分を断裁しますが、そのガイドなる指示マークをトンボ(トリムマーク)と言います。

A1サイズはA4サイズの8倍の大きさですが、A全版と言います。A2はA半裁と言います。同様に菊全、菊半などと言います。当工場では最大で四六全版、最小で菊半裁版の用紙が印刷できます。四六全版の用紙にはB5版のリーフレットが16枚入ります。1時間に1万枚の生産で、B5版リーフレットが16万枚印刷できる計算です。このように小さいサイズの印刷物をいくつか付け合わせることを面付と言います。ページものの印刷物の場合は、何ページ分がまとめて面付します。片面16ページだてのパンフレットなら四六全版の紙に全ページ面付可能です。

## ■ 中綴じ製本と面付

映画のパンフレットのようにまん中をホチキスで止める製本方法を中綴じ製本と言いますが、これを印刷する時は、8頁分(裏表4頁)づつまとめて面付して印刷します。その後、製本工程で、まず4ツ折にし、まん中をホチキスで止めてから、最後に化粧断する方法を取ります。これは中綴じ専用の面付で、印刷面付上では、製本後のパンフレットのように2頁のとなりが3頁になりません。

### 中綴じ(左開き8頁)の面付



## 株式会社 久栄社

千葉第一工場（印刷、刷版、業務）、第二工場（製本加工）

住 所 〒 266-0026 千葉市緑区古市場町 474-286 ちば印刷団地内

電 話 043-265-1110（ファクシミリ 043-265-3915）

本 社（営業、総務、工務）

住 所 〒 104-0033 東京都中央区新川 1-28-44

電 話 03-3552-7571（代表）

### 製品情報テキスト シリーズ

- C1 千葉工場の概要
- C2 印刷技術の基本
- C3 品質管理体制
- C4 水なし印刷
- C5 FSC 森林認証
- C6 ISO 環境管理体制
- C7 リスクアセスメント
- C8 VOC 削減量の算出