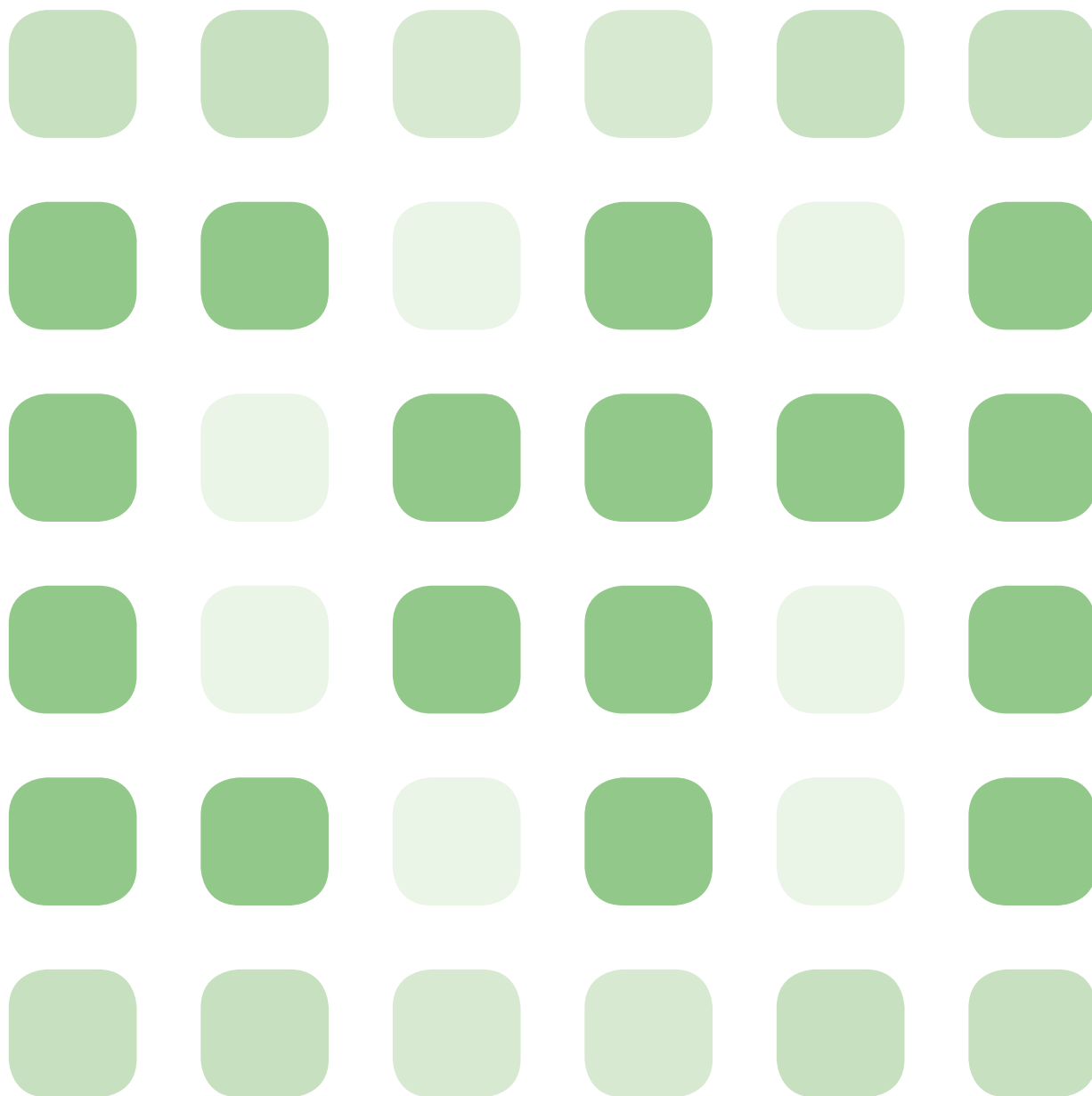


印刷技術者のための 品質アップ講座



目 次

1. 変化の時代の印刷品質管理とは	3
1-1. デジタルの普及による新たな問題とは	3
1-2. 外部環境の変化で印刷・製本工程も変化している	4
1-3. デジタル時代にふさわしい品質管理を	4
2. 印刷品質管理の基本	5
2-1. 「狙いの品質」と「出来栄の品質」	5
2-2. 印刷品質を製造側で決めてはいけない	6
2-3. デジタル時代の品質の要である CMS と標準印刷	7
2-4. 印刷品質の考え方	8
2-5. 印刷の標準化とは何か	9
3. 光と色の基礎知識	12
3-1. なぜ物が見えるのか、色を感じるのか	12
3-2. 光の物理学的特性＝波としての性質	13
3-3. 波長と屈折率	14
3-4. 光の吸収・反射・透過＝リンゴはなぜ赤く見えるのか？	14
3-5. 色の三原色と三属性	15
3-6. 混色＝光の三原色、色材の三原色	16
3-7. 印刷インキの発色特性	19
3-8. 色の濃淡の再現	20
4. 色の表し方	21
4-1. 色名による表示	21
4-2. 顕色体系（表色系・色票系）による方法	21
4-3. 混色体系による方法	22
5. 色彩と照明	24
5-1. 光源	24
5-2. 色温度	24
5-3. 光源と演色性	25
5-4. CIE 標準光源	25
5-5. 日本印刷学会による推奨規格	26
5-6. 事務所・工場内部の照明と日常の管理	26
6. CMS（カラーマネジメントシステム）の基礎知識	27
6-1. 今の CMS の考え方	27
6-2. 色を管理・制御する難しさ	27
6-3. ガモットマッピングと ICC プロファイル	28
6-4. CMS の問題点と課題	29

6-5. GCR（Gray Component Replacement）についての注意点	30
6-6. 自社の「色」をもっていますか？	32
7. 印刷物の品質評価のための管理ポイント	33
7-1. 印刷物の評価におけるポイント	33
7-2. 管理項目	34
7-3. 印刷管理の考え方と日常の管理	38
8. 印刷機関連の管理ポイント	41
8-1. 胴仕立ての基礎知識	41
8-2. インキローラー	44
8-3. 湿し水の管理	45
8-4. オフセット枚葉両面印刷機について	47
8-5. 印刷環境について	50
8-6. 刷版の管理	51
9. 管理ツール	54
9-1. 濃度計の基礎知識	54
9-2. 濃度管理のポイントと必要性	55
9-3. 管理用チャート	57
10. 印刷インキの基礎知識	58
10-1. 印刷インキとは	58
10-2. 印刷インキの組成	58
10-3. 平版オフセットインキの乾燥機構	61
10-4. 枚葉インキの乾燥過程	62
10-5. 用紙の pH とインキの乾燥適性	63
10-6. タックとフロー	63
10-7. インキの耐性	64
10-8. 特殊インキ	64
11. 印刷適性と用紙・インキ関連のトラブル	66
11-1. 印刷適性とは	66
11-2. 用紙の管理	66
11-3. 用紙とインキに関係する現象とトラブル	67
12. 印刷品質管理のポイントは「標準印刷」	73
12-1. CMS と「標準印刷」——真の目的は基本的技術の習得	73
12-2. 「標準印刷」構築の最終的な目標は生産性の向上	73
12-3. 「標準印刷」のまとめとして	74

変化の時代の印刷品質管理とは

1-1. デジタルの普及による新たな問題とは

日本の印刷業界では DTP が定着・成熟し、もはや DTP とデジタル以外の方式は急速に減少しています。その結果、DTP からの CTP 出力が一般的になる一方で、トナーやインクジェットを使ったオンデマンド印刷など、出力形態は多様化しつつあります。

しかし、DTP の普及とともに、新たな問題・課題も見えてきました。それはデジタルワークフローの問題と印刷品質の問題です。この 2 つの問題は互いに関連しており、個別の課題というよりも双方の問題点の克服が望まれるものです。

ワークフローでは、DTP 以前は分業化されていた文字組版や画像の修正が DTP ソフト（Adobe CS など）により、Macintosh や Windows パソコン上ででき、さらにネットワークや Web などの支援で場所も時間も制約が少なくなりました。問題は、DTP 作業はできるが印刷ノウハウ・スキルが十分でない作業者を管理する場合で、組織・管理者などは DTP 以前から引き継がれている管理方法のままの職場もあります。これでは生産管理・品質管理的な側面では大きなギャップが生じ、そのことで生産性・品質安定性を大きくダウンさせる事態が引き起こされてしまいます。早急にこれらのギャップを埋めなくてはなりません。

そしてもう一つの問題である印刷品質も、デジタルにより大きく低下している場合があります。

一つの要因は、デジタル機器により誰でも（アマチュアでも）印刷データが作れるようになったことです。DTP ソフトとパソコン、デジタルカメラ、カラープリンターなど、かつては設備的にも印刷業以外には導入できなかったものが安価で手に入り、文字組版やカラーレタッチの専門的なスキルがなくても印刷データが作成できます。その結果、文字の一つひとつを見ても、これまでの「送りがなや表記のハウスルール」など機能すべくもありません。またコンパクトデジタルカメラのオートモードで撮影した画像データで高品質なカラーを再現することはできません。

もう一つ、品質低下の要因を挙げるならば、それは私たち印刷側に問題はあります。例えばプリプレスでは、ブルーフを出力するまですべてデジタルデータとしてコンピューターの中にあるデータを管理しています。目に見えるプリントなどのハードコピーはあくまでもデータの内容をプリントしただけで、厳密に言えば最終印刷物として「目に見える」形になるのは CTP を出力して本機印刷になってからです。

DTP 作業ではチェックするタイミングや人の目も限られていることから、DTP になってからの間違い・訂正漏れなどの事故の原因の一つになっています。

// 1-2. 外部環境の変化で印刷・製本工程も変化している

以上のように、デジタルになってから品質やワークフローは大きく様変わりをしたにもかかわらず、管理手法の変化と課題に気づけなかったところに問題が多く発生しています。DTP化は印刷現場の「管理」を大きく変えています。

品質管理の側面では「クライアントが印刷物に求める品質の変化」という外的要因と、CMS（カラーマネジメントシステム）構築の最大条件である「標準印刷の構築」が求められているという内的要因であり、この2つの問題が大きくなっています。

外的変化は「ISOによる調達製品の品質保証」で、紙製品である印刷物にもプラスチックやスチール製品と同様の品質基準と品質保証をISOの観点から求められています。印刷側の「これくらいいいじゃないか」とか「印刷だから仕方がない」という言い訳は通用しません。これまでは寛容であったクライアントも、発注者とは別の「製品受入検査」や「監査」の担当者が厳しくチェックするようになっていきます。

その意味では、一品生産の前工程よりも、大量生産の後工程上の印刷・製本加工の管理が重要で、一点ごとの仕上がりの向上とバラツキの防止、3000部であれば3000部同じ良品を作ることが絶対条件となっています。見本だけ良いものを担当者にお渡しするという慣行から、全品、良いものを作ることが求められています。繰り返しますが、「そんなのムリだよ……」というセリフは通用しません。

もう一つの内的変化の要因である「標準印刷の構築」が本講座のポイントでもあり、詳細は各項目を参照していただきますが、前者の外的要因が「外圧」として否応なく対応を迫られている状況下に比べ、この内的要因は印刷会社自身の努力項目であり、この部分の課題を明確にして克服することが、何よりも現在求められているということを認識してください。

// 1-3. デジタル時代にふさわしい品質管理を

このようにデジタル時代の印刷工程は、プリプレスの現場がDTP、CTP化して、オフセット印刷の品質管理は新しい機械ほど品質は安定してきました。しかし、原稿データの作成者がプロからアマチュア側に大きく拡大したための品質低下という側面は見逃せません。私たちはプロとしての責任から、プロレベルの品質を維持するために「管理」という手法で品質を高めていく必要があります。

また製本加工工程でも外的・内的な要因の変化が求められており、品質と密接な関係をもっています。

このような背景の中で、本講座では印刷工程での品質管理を中心に新たな変化に対応するためのスキルアップを目的に学んでいきたいと思えます。

印刷品質管理の基本

2-1. 「狙いの品質」と「出来栄えの品質」

品質管理では「設計の品質」（別名「狙いの品質」）と「製造の品質」（別名「出来栄えの品質」）という用語があります。「設計の品質」とは言葉どおり設計段階の目指した品質をいい、これに対して実際に作られた印刷物の品質を「製造の品質」といいます。

色校正における品質管理の問題点を、この「設計の品質」を矢として、「製造の品質」を的^{まと}に例えて説明します（図 2-1 参照）。

画像処理担当の DTP オペレーターがカラー原稿データと作成意図をイメージして色調整をした、これが矢である設計の品質で、その色調を再現した校正刷りが的^{まと}になります。これが一致していれば初校・責了となるはずですが（図 2-1 ①と②）。しかし狙いは良かったのですが、色校正が正しく出力されていなかったで「的^{まと}が動いてしまって」矢は的中しませんでした（図 2-1 ③）。ここで品質管理が問われるのですが、的^{まと}が動いた＝校正の変動を濃度管理などで把握していれば、本来の校正再現が予測でき、矢の狙いが正しいかどうかわかります。しかし校正の良否を判定せず、変動している校正の色を見て設計（矢の狙い）を直してしまったので、当然矢の軸線が左下に下がり、なおかつ再校での校正の的^{まと}も動いてしまいました（図 2-1 ④）。

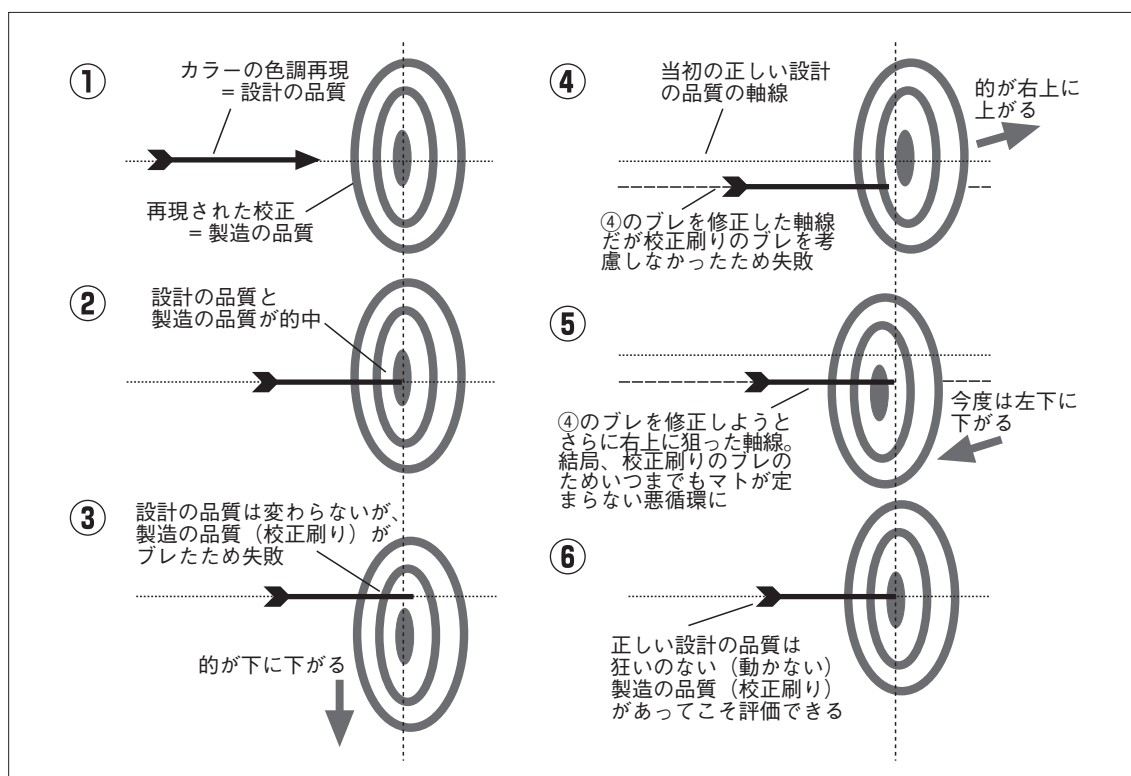


図 2-1 設計の品質と製造の品質＝狙いの矢と的

同様のケースで色調再現を評価する立場のクライアント自身も明確な仕上がりイメージがないことから、初校時の再現にあれこれと赤字を入れ、矢の狙いを変更させることも多く、これらを2回も3回も繰り返すことになります（図2-1⑤）。その結果、最終的にはクライアントも営業担当者も本来求めている印刷再現がわからなくなってしまうようなことが日常的に行われています。そして煮詰まった時に「初校に戻す」と言うのです。つまり、印刷会社はそれほどクライアントのイメージとは違った初校は出していなかったにもかかわらず、結果的に初校校正のブレ振幅を拡大させ、再校、三校にしてしまったのです。

日常的にこのケースのカラープルーフは、カラープルーフ出力機のキャリブレーションが不十分であったなどの可能性があります。カラーマネジメントを理解しなければなりません。変動要因を極力排除する必要があります。わずかな変動も日常の品質管理でブレを把握して対応することが求められています。この管理ができていなければ、本来の印刷再現とは違う賁了紙を色見本にして、プレート情報と異なる本印刷を行うので、カラープルーフ、色校正と本刷りが合うはずがありません。

しかし品質の良し悪しを最終的に決めるのはクライアントであり、いくら製版で原稿どおりのカラー再現ができたとしても、クライアントの意向に沿わなければやり直しになります。最終的な印刷の品質はクライアントの頭の中にあり、特にプリプレス工程では営業や現場作業者を含めて、クライアントの意向をつかみ印刷物に再現することが要求されています。また印刷作業者は、校正刷り（原稿）の意図を読みとり、好まれる印刷物を仕上げる努力が必要となりますが、プリプレス工程でのコミュニケーションが正しく印刷現場に伝わる必要があります。その上でも「設計の品質」と「製造の品質」を把握した管理が求められています。

2-2. 印刷品質を製造側で決めてはいけない

品質基準がないという反省から欧米では標準印刷規格制定が進み、アメリカでは SWOP/Web や GRACoL/Sheet をまとめた G7（2007）、欧州では Fogra による ISO 12647-2 を基準にした認証制度が広く認知され、印刷発注の規準になっています。日本でも Japan Color が普及しています。

印刷規準が普及することで、ワンストップサービスや納期短縮が進み、ソフトプルーフなどの利用も可能になり、納期短縮やコストダウンにつながり、印刷ビジネスにとって強い味方になっています。従って欧米では、標準印刷規準が品質管理の基本になっています。

しかし日本の印刷の場合は、個々のクライアントの要求が千差万別であり、一概に統一した基準ができないことや、設計の品質が事前に明確になっていない場合も多くあります。

例えばあるクライアントの自動車のカタログで、黒いボディーのディテールはシャドー部の再現を生かし調子を出さなければいけませんが、同様なシャドー部の表現でも別なクライアントの風景写真の山のシルエットの絵柄は黒く潰してほしいというような場合があります。従って「当社ではシャドー部の調子再現はシアン〇%・マゼンタ〇%・イエロー〇%までで、それ以上はベタ」というように計数的に置き換え標準化することはできません。あくまでも個々のクライアントの要求により品質・作業基準の変更が必要になります。また校正刷りのカラーパッチを濃度測定して基準に合わない不良品を除外していくという QC の手法もありますが、しかしこれだけではクライアントの満足は得られません。濃度のバランスが良くても、再現された絵柄の色調が気に入らなければ赤字が入るからです。

日本では標準印刷の重要性を認識しながらも、現実的にクライアントの付き合い方も考慮に入れて品質管理していくことが重要です。

2-3. デジタル時代の品質の要である CMS と標準印刷

デジタルの進展は「印刷の標準化」に大きく寄与するものと期待されていますが、アナログからデジタルへと扱うデータが変化する中で、「色の見え方」も変化しています。つまりモニターで見る RGB の色を、印刷物の CMYK へと色の置き換えを経て再現されることに大きな「色の見え方」の誤差が生まれており、その誤差がそれぞれの工程間・装置（デバイス）間に表われ、標準化を困難にしている側面もあるのです。

具体的に印刷物をターゲットとして CMS を構築し、日常的・継続的にマッチングさせていくためには、この「誤差」や「変動要因」を最少・最低限に抑え込む必要があり、印刷会社の「標準」作成とその維持が重要になっています。つまり「標準」を確立した上で、色調修正はすべてプリプレス側で修正を済ませ、印刷工程は「標準印刷」で色調が再現できる環境を構築することが色のマッチングを成功させる最大の条件であり、そのために求められているのが、印刷機械のチューニングと「標準」の確立、そしてトータルな CMS や CIP3/4 (JDF) などのデジタル管理ということです。プリプレスでデジタル管理された色調を、変動要因の少ないシステムで印刷物に再現すること、そのために「印刷機をプリンターのように使う」ことが求められています。

この CMS と「標準印刷」は密接不可分の関係であり、CMS はプリプレスでの色合わせのような印象がありますが、印刷業としてクライアントからお金がもらえる最終製品の色調を、プリプレスで保証することこそ CMS の本質であり、それを実現するためには「標準印刷」の確立が不可欠ということです。

図 2-2 のように CMS と「標準印刷」が確立された環境下で、オリジナル原稿の色調を最終印刷物で再現するフローを考えてみましょう。まず色調を決定づける画像処理の工程があり、それを正しく再現するプルーフで色調を確認し、そのデジタル情報を正確にプレート上に再現する CTP プレートに出力します。これまでは変動要因は非常に少なく抑えられていますが、印刷工程でバラツキや印刷障害が発生しては最終印刷物がプルーフとは合いません。安定した印刷のための条件は、印刷の「標準」が確立していることと印刷機械の調整が常に完調であること＝つまり「標準印刷」ができることです。その「標準印刷」ができれば、色調は CMS で保証されているので、色調の修正や校正刷り（原稿）と合わないために従来の印刷機上で色を変えることはなくなり、オリジナル原稿の再現が可能になるのです。

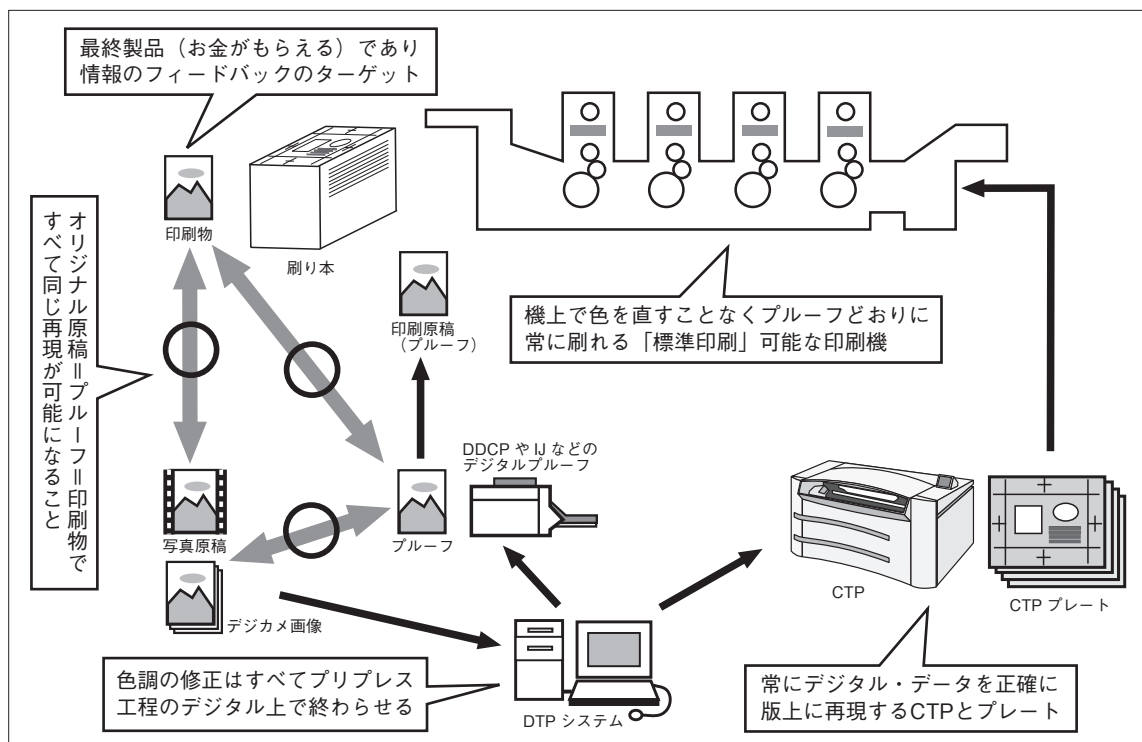


図 2-2 CMS と標準印刷の関係

CMS と「標準印刷」の環境下ではオリジナル原稿・プルーフ・最終印刷物が常にマッチしたフローが可能になるという考え方が、デジタル時代の品質の重要なポイントです。

CMS は各デバイスの色再現特性を ICC プロファイルに記述して、各カラースペース間の色の整合性を取るというシステムですが、工業製品である印刷の場合は、標準印刷規格に合わせて印刷機やその他デバイスをチューニングし、Japan Color を中心にしたワークフローを構築しておくことが基本になります。雑誌印刷の場合は JMPA カラーターゲットという規格が決まっているので、そちらに合わせる必要があります。

各標準印刷には信頼できる ICC プロファイルが用意されていますので、そのプロファイルを使用して安定した品質が保てるようなワークフローが実践的だといえます。逆に言えば、信頼できる ICC プロファイルは無理をしない標準的な印刷条件の下で作られたものなので、そのような逆説的な言い方ができるのです。

原則的には、自社用の印刷条件で自社用の ICC プロファイルを作成して DTP に設定するのが印刷会社としてのカラー品質管理の基本なのですが、世間で広く認知されている標準印刷規格用の信頼できる ICC プロファイルと著しく乖離するようなら、印刷条件やプロファイル作成方法にミスがあるかもしれません。そのことを忘れずに自社規準の運用をしていくことが大事です。

つまり、標準印刷規格とは世界的に認められた標準的なものなので、これを手本にして自社規準を作り上げることは無駄なことではありません。そして標準印刷規格というのは、印刷物発注の際の規準になるものですから、契約時に Japan Color 規準、JMPA 規準というように契約書に明示されます。もしくは口約束で印刷発注者の品質要望ということになります。これからは Japan Color をはじめ、標準印刷規格がどんどん広がることが予想されますし、そのサポートをしていくのが印刷業界の役目でもあります。具体的には標準印刷規格用に自社ごとに印刷条件をセットし、自社で安定した標準印刷ができる ICC プロファイルを求めるわけですが、これが標準と乖離しすぎている場合は、もう一度自社の印刷工程をチェックし直すことが必要になります。

Japan Color 2011 Coated（日本印刷産業機械工業会サイトから無償ダウンロード可能）…枚葉オフセット

Japan Color 2003 Web Coated（Photoshop、InDesign に包含）…オフ輪用

Japan Web Coated(Ad)（Photoshop、InDesign に包含）…雑誌広告用

2-4. 印刷品質の考え方

印刷における品質は、その成立条件から「品質は工程で作り込む」という要素が大きく、他の製造業のように事前に品質を設計した製造ラインの構築が難しいのです。従って、基本的には大量生産品である最終印刷物の結果から導き出される要素を分析し、一つずつ前の工程にフィードバックして次工程が満足できるような設計をすることになります。

つまり、印刷会社の利益の源泉である大量生産の印刷物が作成される印刷・製本工程からプリプレス側に品質設計がフィードバックされることが基本なのですが、一般的にはプリプレスで作成された CTP プレートと校正刷り（原稿）に色調を合わせて印刷作業を行っています。しかしこれは基本的に誤りです。あくまでも基本は自社で標準的に印刷できる（本刷り可能な）CTP プレート（刷版）・校正刷りが供給され、面付け・全判／半裁の違いなどの制約を除けば標準的な印刷で再現される印刷品質の保証をプリプレスで行うということです。

品質設計・品質保証のための管理しなければならない項目（情報）にはどのようなものがあるのでしょうか。例えば図 2-2 のような写真原稿を再現する工程を考えてみます。最終印刷物から得られる情報は、「見当精度」「刷り濃度」「ドットゲイン」「インキの濁り」「トラッピング」など。印刷工程の前の刷版工程では、CTP プレート上の「網点の減少」「現像の状態」「CTP 出力機のリニアリティ」「寸法精度」の情報、出力する前の画像処理の工程からは「グレーバランスの決定」「分解カーブの設定」「最小点・最大点の設定」「カラーコレクションの設定」「墨版量の設定」「最大インキ量の設定」などの情報や品質設計が求められます。特に画像処理工程

では、印刷機で再現できる印刷情報がフィードバックされて、その印刷機械で一定の印刷条件下で最高品質の印刷物が得られるように設計されることが重要です。この点からも、印刷機が安定しなければ再現された印刷物の品質がばらつき、品質を決定づけるカラー分解の設計段階での絞込みがなくなるということになります。

つまり、トータルな CMS 環境確立のためには、常にプリプレス（製版）側とプレス（印刷）側がそれぞれ「標準」を確立した環境で、安定した品質を維持し続け、図 2-3 のような総合的なバランス（均衡）を保ち続けることがいかに重要かが理解されると思います。

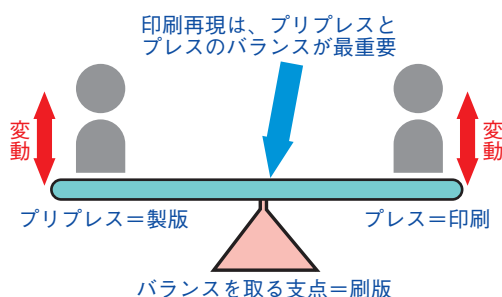


図 2-3 プリプレスとプレス（印刷）の均衡

2-5. 印刷の標準化とは何か

2-5-1. 標準化のための印刷基準

では印刷（本刷り）における標準化とは何かを考えてみましょう。以下のような管理項目を日常的に行うことが標準化の本質であり、特別なことではありません。

しかしそれぞれが重要な項目でありこの流れ（フロー）をよく理解する必要があります。

印刷標準化の基準構築のためのテスト印刷管理フローの例を図 2-4 に、管理基準項目の概略を以下に示します。

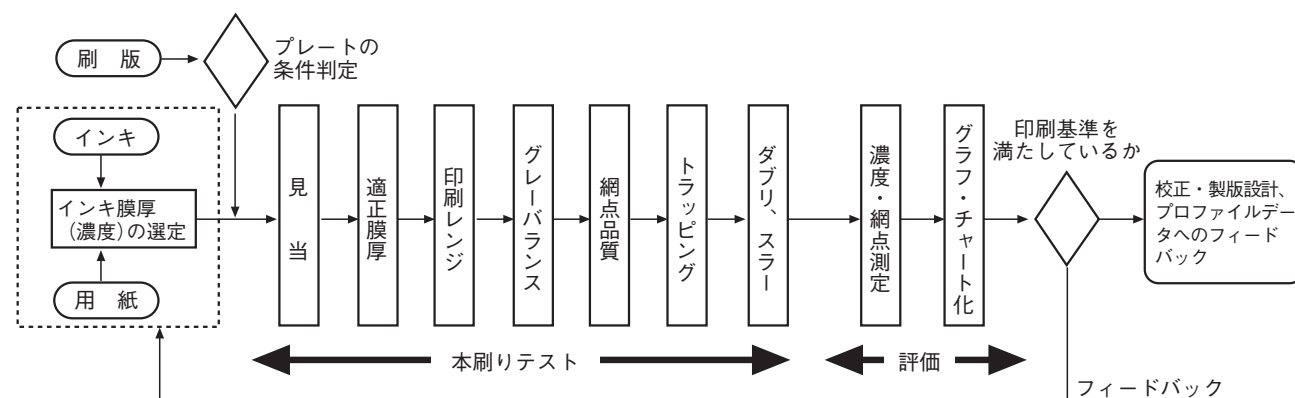


図 2-4 テスト印刷の管理フロー

2-5-2. ● 刷版の基準判定

CTP 刷版では網点再現性の管理が重要になり、管理用ゲージを出力してチェックをします。また CTP 出力機のレーザーのパワーや現像条件などによる振れ幅に注意が必要です。サーマルプレートはスレッシュホールド値を維持するレーザーの管理、また CTP では他の方式も含めレーザーの管理や自動現像機の液管理なども重要です。

2-5-3. ● 見当精度

CTP プレートは高い見当精度を保てますが、それでも全判などでは紙の伸縮などによるファンナウトも含めた見当調整が必要です。一般的な基準として 0.1mm のトンボで各色 1 本分以内です。

2-5-4. ● 適正膜厚・適正濃度

適正なインキ膜厚はあらゆる印刷条件の中でも上位に位置づけられる基準で、ベタのつぶれ、ベタ濃度、ドットゲイン、トラッピング、裏移り、ダブリやスラーなど、印刷再現の諸要因に直接・間接に影響を与えます。このインキ膜厚を適正に選定し管理することが最重要項目になります。

インキ膜厚は日常的にはインキ濃度の測定により管理を行いますが、適正な胴仕立て・ローラー調整などを前提として、インキメーカーの展色試料の濃度（膜厚 1 μm 前後での濃度）を参考値として基準を設定し、自社の濃度計により適正濃度を管理します。

2-5-5. ● 印刷レンジの管理

印刷再現における網点再現域の管理のことです。175 線のアート・コート紙における印刷レンジは 3%～97% までの調子を再現できるように設計されています。従来はハイライト側の網点はとび、シャドー側はつぶれて、なかなかこの再現が難しいものでしたが、近年の印刷機械・材料の向上と CTP プレートの普及により再現性が向上しています。好条件下での水なし平版印刷では 1%～99% までの網点再現が可能になっています。

2-5-6. ● グレーバランスのチェック

管理項目上、最も多くバラツキが出るのがグレーバランスです。刷り条件によりベタ濃度、トラッピング、ドットゲインなどが変化し、ニュートラルなグレーが赤く、青く、あるいは黄っぽく変化してしまいます。グレーバランスの忠実な印刷再現が、基本的に製版段階の色調を再現する基準となることから、グレーバランスの管理も重要です。自社のグレーバランスを決め、日常的にはコントロールストリップ（カラーバー）などで管理を行います。

またインキや膜厚などの項目が変化すれば、当然グレーバランスもそれに応じて再度基準をチェックしなければなりません。

2-5-7. ● 網点の品質

網点そのものの点質をチェックします。網点自体が病気か健康かを判断するもので、5段階の指標があり、3段階以上の網点を得ることで印刷再現性の保証とします。(表 2-1 参照)

表 2-1 網点の品質基準

5	CTP プレート上の網点	健康な網点 (管理可能な網点)
4	インキの着肉が均一でムラもなく、しかも輪郭が非常にはっきりしており、トレースしようと思えば容易にできる程度のものである。	
3	インキの着肉に多少ムラがあるが、紙の白い部分は見当たらない。輪郭も多少ガサツキ気味であるが、トレースしようと思えばかろうじてできる程度のもの。	
2	網点の中に多少紙白が目立ちスヌケた網点になっていて、輪郭もガサツキがひどくなりトレースも不可能なもの。	病気の網点
1	スヌケだらけでガサツキがひどい網点。	

2-5-8. ● トラッピング (インキ転移量)

多色印刷機で印刷する際の、先刷りインキに対する後刷りインキの転移性を管理します。インキが濡れている状態で刷り重ねていくウェットトラッピングはインキの転移性が悪く、絵柄や用紙などの印刷条件の影響を受けやすいこと、つまり安定性を欠きバラツキの原因となります。インキ膜厚ほか、刷り順、インターバルなどを管理します。

2-5-9. ● ダブリやスラーのチェック

特に多色機で回避が難しいオフセットダブリを常に管理しておき、基準値を超えた際は機械の調整などを必ず行い基準内に収めなければなりません。通常は縦・横の万線や同心円などのチャートの濃度測定を行い管理します。

2-5-10. ● ドットゲイン (網点の太り量)

印刷機の特長であるドットゲインを印刷物のチャート上のハイライト部・中間部・シャドー部の網点を計測し、プレート上の網点からどのくらい太って (ゲインして) いるかを管理します。これによりあらかじめ製版設計上にドットゲインを加味されたトーンリプロダクションカーブが適正に再現されているかが決定されます。