

# 平成14年度「印刷産業機械のカラーマッチングに関する調査研究」報告書 (調査研究成果の概要)

## 1. 印刷産業界の抱える問題点と本調査研究の目的と意義

### (1) 印刷産業界の抱える問題点

印刷産業の売上げはここ10年間で約1兆円弱も減少し、景気回復も依然として混沌としており、先行きの不透明感は増している。否応無く生き残り競争は激しくなり、生き残るための課題解決が色々論議されている。その中でも印刷物受注単価の下落、短納期化が顕著になり、いずれの企業も生き残るために、コスト削減、納期短縮、品質管理の効率化と徹底などをせざるを得なくなっている。その為の課題解決にはトータルワークフローを見渡しそのボトルネックを把握しそれを無くす方法を見出し、さらには生産系、業務系、営業系の情報をデジタル化し、データベース化によりデータの共有化をはかり、生産効率、営業効率の向上とスピードアップが必要と指摘されている。また同時にパートナー企業との協業化を図ることによりそれぞれの個性が発揮できるようにする事が競争力強化につながるとも指摘されている。さらにこれらの課題には、発注、デザインから製版、印刷、後加工まで含めたトータルデジタルワークフローの構築、IT技術の活用など多面的ソリューションが求められている。特に、プリプレス、プレス、ポストプレスにいたるすべての生産ワークフローを統合し、全体をシームレスに結び付け、高品質カラー印刷物を効率よく生産するデジタルシステムを構築することが課題解決への一つのソリューションであり印刷産業が取り組むべき方向と指摘されている。それには、カラー印刷システムにおけるシームレスワークフローを実現することであり、校正作業の効率化や工程全体にわたるカラーマネジメントの確立、CTP (Computer to Plate) の導入などであるがこれまで障害となっている懸案問題の排除が必須である。現状で最適フルデジタルワークフロー構築を困難にしている最大の問題はカラー情報コミュニケーションのギャップがワークフローの中に存在するからである。特にプリプレスとプレスの間にある色情報交換をスムーズに行うための努力はなされてはいるが依然として情報ギャップが存在する。デジタルカメラ、カラースキャナなどの入力デバイス、カラーモニタ、カラープリンタ、印刷機などの出力デバイスにおける様々なメディア間のカラーマッチングはデバイスに依存しない色 (CIELAB, CIEXYZ など) を介することにより可能になった。しかし各デバイスにおける色はそれぞれ異なる色空間を持ちその大きさも形もそれぞれ異なるので、どのメディアの色空間を基準にするかを決めないとそれぞれの立場でメ

ィアを扱う人により色再現の意味が異なることになる。この基準が無いことがカラー情報コミュニケーションのミスマッチの根源になっている。このカラー情報ギャップの解消は印刷産業界のデジタル化の更なる推進と業界発展にとって避けて通れない緊急課題である。

## (2) 本調査研究の目的と意義

本調査研究の目的は、カラー印刷物作製のワークフローに存在するカラー情報コミュニケーションのギャップやミスマッチの解消のための方法論および具体的方法の調査研究を行いギャップ解消の具体案を提案することである。研究表題にある「カラーマッチング」とはカラー印刷ワークフローにおけるカラー情報ギャップの無いシームレスワークフロー構築のための意味として使っている。

図1 - 1 に示す様にカラー印刷ワークフローでは印刷機により最終目的物であるカラー印刷物が出力される。出力物の上流にある全てのデバイス、材料などは印刷物を作るための中間媒体に過ぎず、印刷メディアの色空間が全てのメディアの基準になるべきであることを示している。それをカラー情報交換の形で示すと図1 - 2 のようになる。デジタルワークフローの中でこのカラー情報交換をシームレスに障害無く行うには共通言語としての標準を設定することが不可欠である。すでに色の表示に関する国際標準は CIELAB や CIEXYZ として決まっており、これはデバイスに依存しない色であるのでこの表示法を媒介として図1 - 2 に示される異なる色空間を持つデバイス(メディア)間のカラーマッチングを行うことは可能になっている。図からも明らかなように標準とすべき色空間は印刷色であり、そこから出ている矢印が示す様にカラー印刷ワークフローでの中間デバイスの色空間は印刷色に準拠すべきことを示している。即ち、カラー印刷デジタルワークフローでのカラー情報交換をシームレスに障害無く行うには、印刷色の標準化とそれに準拠したデジタルカラープルーフおよびカラーモニタを実現することが不可欠である。

本調査研究では上に述べた目的を達成するために先ず、既に標準化されている印刷色の標準ジャパンカラーの CTP(Computer to Plate)対応の検証および各種イメージング方式のジャパンカラー準拠デジタルカラープルーフシステムとしての可能性の検証を行うことにした。

### 1) オフセット枚葉印刷ジャパンカラー2001 再現印刷

ジャパンカラー2001 は標準インキと標準用紙を用いて CTF(Computer to Film)方式刷版により印刷された標準印刷物(一次標準)であり印刷色の標準である。CTP 運用下でも印刷色の標準はジャパンカラー2001 でありそれをターゲットにしたテスト印刷を行う。カラーチ

ャートによりカラーマッチング評価を行うが参考として SCID 標準画像の絵柄を同時に印刷した。また、肌色やグレイなどの ISO12642(IT8)チャートに不足しているチャートを追加して印刷し色管理標準としての有効性の検証とより優れた CMS ( Color Management System ) 色管理のための今後の改定の方向性を示唆する。

## 2 ) 枚葉印刷ジャパンカラー2001 を基準とした各種 DDCP のカラーマッチング評価

DDCP ( Direct Digital Color Proof ) にはいわゆるハイエンド DDCP 以外にインクジェットプリンタと電子写真プリンタを含めている。これら DDCP によるジャパンカラー2001 の CMS 色合わせ出力物の再現性評価を行い、二次標準としての可能性を検証し色情報交換の効率化を提案する。

以上二点が本調査研究の目的である。カラー印刷トータルワークフローの中でカラーモニタは色々な個所で使われる。特にプリプレスでのカラーモニタは印刷色の色空間に近似すべきでありその標準化問題は今後の課題となる。

## 2 . カラーマネージメントシステム色管理の意義

### ( 1 ) カラーマネージメントシステムによる色管理の意義と技術動向

印刷工程において、最終印刷物の仕上がりを確認するためのプルーフが、印刷ワークフローの効率化に大きな影響を及ぼす。印刷工程では、印刷現場における調整時間 ( プルーフと印刷物とのマッチングに要する時間 ) をいかに少なくするかがポイントである。そのためには、カラーマネージメントシステムを用いて、最終印刷物の色を再現したプルーフを作製することが必要である。

印刷物の色を再現したプルーフを作製するためには、最初に目標とする印刷色を決定しなければならない。目標とする印刷色として、日本における標準的な枚葉オフセット印刷色ジャパンカラー2001 が作製されている。本調査研究では、このジャパンカラー2001 をターゲットにカラーマネージメントシステムを用いて再現印刷物および DDCP プルーフを作製する。

印刷物作製における色管理では、CIP4( International Cooperation for Integration of Processes in Prepress, Press, and Postpress ) PPF, JDF が有効である。CIP4 により、プリプレス工程で作製されたデータを印刷工程 ( インキキーの調整 ) で利用し、OK シートまでの時間短縮を行っている。更に、印刷機械メーカーからは、小さな色票を印刷物の余白に配置し、印刷現場で瞬時に測定、測定結果を印刷機にフィードバックすることにより、目標とする濃度または色彩値で常に安定した色再現が行える色調管理を行うシステムが提供されてきている。印刷

物作製における色管理はこうしたシステムを使うことにより常に安定した状態で、目標とする濃度または色彩値で印刷することであり、これがカラーマネジメントシステムの最初のステップである。

一方、DDCP ( Direct Digital Color Proof ) やカラープリンタを使ったプルーフは、最終印刷物の色を再現する必要がある。しかし、DDCP やカラープリンタは、印刷機とは、その出力方式、使用する色材、使用するメディアが異なる場合があり、最終印刷物の色を再現するためには、カラーマネジメントシステムを用いたカラーマッチング作業が必要となる。現在、最も一般的な方法として ICC ( International Color Consortium ) プロファイルを用いたカラーマッチングが行われている。ICC プロファイルを用いたカラーマッチングの手順は次の通りである。目標とすべき印刷の ICC プロファイル、および使用する DDCP やカラープリンタの ICC プロファイルを作製する、印刷の色再現を目標として DDCP やカラープリンタから出力する際、印刷の ICC プロファイルと DDCP やカラープリンタの ICC プロファイルを用いてカラーマッチングを行い、出力している。更にカラーマッチングの精度を向上させることを目的に ICC プロファイルをカスタマイズするケースも増えてきている。また、本紙、網点再現が可能なハイエンド DDCP では、あらかじめベタ色を印刷物の色再現に近似するよう濃度調整を行ない、これにトーンカーブ調整 ( 中間調のドット調整 ) を加えて印刷物の色再現を行えるようになってきている。

本調査研究では、印刷物作製、DDCP やカラープリンタでの標準印刷色を再現するためにカラーマネジメントシステムを利用し、ジャパンカラー2001 をターゲットとした色再現出力テストを実施、カラーマネジメントシステムによる色再現の精度を検証する。

### 3 . 調査研究のテスト内容

#### ( 1 ) JPMA カラーチャート 2002 の構成とテスト目的

本調査研究で、ジャパンカラー2001 をターゲットとした印刷物およびデジタルカラープルーフの現状調査のために必要なカラーチャートの構成を検討した。本チャートは、ジャパンカラー2001 を色管理基準とするため、ジャパンカラー2001 印刷で使用したチャートと同様 ISO12647 パターン ( 1 次色、2 次色および3 次色の 10% 刻みのステップ、80 色 ) および ISO12642 パターン ( 928 色 ) を基本とした。更に印刷物およびデジタルカラープルーフの再現色を評価するうえで、ISO12647 パターンおよび ISO12642 パターンだけでは、情報が不足しているのではないかと、との討議が行われた。その結果、本調査研究では、ハイライトやし

ヤドウ部分の細かなステップ、グラデーション、ISO12642 パターンを補間する色の組み合わせ、カラーマッチング評価を行う上で重要視される肌色やグレー、リッチブラック等を追加したチャートを作製、これを用いて評価を行う。又、参考のためにチャートと共に SCID 画像を配置し印刷を行う。

これら追加したチャートや画像データを含め、本調査研究で使用した印刷イメージ全体を「JPMA カラーチャート 2002」と呼ぶこととする。(図 1-3 参照)

なお、「JPMA カラーチャート 2002」は、A4 サイズでの自動測色が可能となるようチャートサイズおよびチャートの配置を考慮した。さらに、印刷の流れ方向に対してチャートと画像イメージとを上下に配置した。

「JPMA カラーチャート 2002」は、色再現評価において、ISO12647 パターンおよび ISO12642 パターンで不足している部分を補うチャートとして、今後の基準作りや基準改訂等に活用する予定である。

図 1-3 「JPMA カラーチャート 2002」縮小図



## (2) 測定方法

本調査研究での試料測定条件およびジャパンカラー2001 策定時に使用された測定条件は、下記とおりである。今回は自動測色を行い分光光度計が異なるが、基本的な測定条件は同一で、ISO 規格に沿っている。

### (1) 今回の測定条件

分光光度計：Gretag Macbeth 社製 Spectroscan 0/45, D50, 2度視野

バックング：Black Backing

濃度計：Gretag Macbeth 社製 Spectroscan

Status T, マイナス Paper, Black Backing

### (2) ジャパンカラー2001 測定条件

分光光度計：X-Rite 社製 X-rite 938 0/45, D50, 2度視野

バックング：Black Backing

濃度計：X-Rite 社製 X-rite 408

Status T, マイナス Paper, Black Backing

確認のため、同一の印刷サンプル(ターゲット印刷見本)を使用し、上記ふたつの分光光度計でそれぞれ測定を行い、測定機差は  $E \sim 1$  であることを確認した。測色器それぞれのデータ処理条件等の違いにより、シアンからグリーン系統の色でやや色差が大きくなるが、連続性を持ったズレとなっていて特異点はないことを確認した。一方で、デリケートな測色においては、同一の場、機器で測色することが重要であることが再確認された。

#### 4. オフセット枚葉印刷ジャパンカラー2001の再現印刷

ジャパンカラー2001は、フィルム出力(CTF)でPS版・印刷で作られた印刷色の標準であり標準印刷物およびIT8チャート928色の網パーセント値と色彩値のデジタルデータからなる。ISO12642(IT8)等を含む新設計「JPMAチャート2002」のデジタルデータとジャパンカラー2001標準印刷物(コート紙)を各社に配布した。CTP出力で標準印刷物をターゲットに標準インキと標準用紙(コート紙)を用いて各社の基準で印刷を行いジャパンカラー再現印刷物を提出してもらいそれを計測、評価した。参加印刷機メーカー6社の印刷物作製条件を表1にまとめて示す。

##### 1) ベタ濃度とドットゲイン(ISO12647チャート)

各社配布のターゲット印刷見本と各社提出ジャパンカラー再現印刷物のベタ濃度を図1に示す。今回はターゲットに測色値で合わせ込むことを条件に印刷を行っている。ベタ濃度の通常の変動幅 $\pm 0.05$ で見るとサンプルAとEは各色ともほぼこの幅の中に入っているが、その他のサンプルでは1~2色が変動幅からのズレが大きい。

データ/印刷物間のドットゲイン(50%網点)を表2に示す。CTPで版上にデジタルデータ50%-版50%で出力するストレートカーブと50%-版46%に出力したカーブとが今回の再現印刷物では混在しているが印刷見本のドットゲインに $\pm 3\%$ でD、F以外は合っていると見られる。図2は各社再現印刷物のドットゲインカーブである。サンプルA、C、EグループとサンプルB、D、Fグループとに特徴的に分かれている。各社ゲインカーブのバラツキは大きいが一応グレイバランスは取れている、しかし、イエローベタ濃度のバラツキの影響は見取れる。この二つのグループと後述の平均色差との関係が面白い。

##### 2) 一次色・二次色のガマット図(ISO12647チャート)

ISO12647チャートは、10%刻みの網点のC、M、Y、R、G、Bの6色のLAB値を与える。ここでは、サンプルAとCについて再現印刷物のLAB値とターゲットLAB値との比較を図3のガマット図に示す。このデータは、ベタ濃度とドットゲインとに連動しており濃度変動と色変動の関係が掴める。サンプルAでは、ターゲット値に対してシアン濃度が高く、ドットゲインも大きい。それが、図3のシアンの軌跡に見られ(●と◇の差)、シアンとイエローおよびシアンとマゼンタの各々の二次色グリーンとブルーの発色に影響し、それぞれ、-b\*方向にシフト(ブルーシフト)している。しかも中間網パーセント部で色ずれが大きく出ている。ターゲット値からのズレの小さいマゼンタとイエローによる二次色レッド、ほぼ素直な軌跡を描いている。同じように、イエロー濃度のズレの大きいサンプルCで見ると、二



次色のグリーンとレッドにその影響が出ている。この場合のグリーンのブルーシフトは正常なシアン濃度に対してイエロー濃度が低いためにブルーシフトしたのであり、A サンプルと異なる理由である。これは、レッドについても当てはまる。報告書では全サンプルのガンマット図が示されておりターゲット値に対する一次色と二次色のズレの関係を見る事ができる。

### 3) ISO12642 チャート (IT8) の色差 E による再現精度評価

ISO12642 チャート (928 色) について再現印刷物のターゲット印刷物に対する色差 (E) を色差 1 毎に切り分け、その範囲の色差になるパッチ点個数をプロットして図 4 に示す、具体的個数は図の下に示されている。さらに、平均色差が表 3 に示されている。図 4 に示される様に色差 1 ~ 3 付近にピークを持つグループ 1 (A、C、E) と色差 4 ~ 6 付近にピークを持つグループ 2 (B、D、F) の二つに大きく分けられる結果となった。即ち、表 3 でも見られるように平均色差 E ~ 4 を境に二グループになることがわかる。

今回の見本印刷物のシアン、マゼンタ、イエローのターゲットベタ濃度は図 1 に見られるように各色で異なる。このベタ濃度を示す印刷見本の 928 色 IT8 チャートを基準にして再現印刷物の色差を求めているので、見本印刷の C、M、Y の濃度順序に近似した再現印刷物は色差が小さいはずである。この見方で再現印刷物のベタ濃度データを見ると図 1 の再現印刷でグループ 1 の A、C、E のシアンとマゼンタのベタ濃度はシアンが大きくなっており差がある。しかし、ピーク色差が大きな方のグループ 2 の B、D、F ではシアンとマゼンタのベタ濃度はほぼ同じ値になっている。それは、色差のグループ分けと同じように、図 2 のドットゲインカーブにも現れており、図の左側はグループ 1 でサンプル A、C、E であり各色のゲインカーブは異なる。一方、図 2 の右側はグループ 2 の B、D、F であり各色のゲインカーブはほぼ同じ大きさになっている。このベタ濃度シアン、マゼンタ、イエローのバランスは、サンプル E がターゲット値に近いが、色差のヒストグラムは、サンプル A とサンプル C の方がより小さいほうにあり、分布の幅も狭い。その理由としては、サンプル E のイエローのドットゲインが大きいのでバランスを崩していると思われる。

表 3 をよく見ると平均色差 3.2 のサンプル A は一次色、二次色とも 4 以下の色差に収まり、最大色差も小さくバランスの取れた再現印刷と見られる。サンプル C は平均色差はサンプル A とほぼ同じであるが、イエローの色差が大きい事がややバランスを崩している。すでに前回の(その 1)で述べた JPMA2002 チャートとともに SCID 絵柄画像を同時に印刷してある。SCID の女性画像 (N 1) 金属容器画像 (N 4) を 6 社の再現印刷物で視覚評価してもらおうと好みの問題も絡み評価が分かれたが概してサンプル A の評価が高かったが印刷物として

完全に NO となったものはない。サンプル A は CMYK のベタ濃度とドットゲイン値がジャパンカラー2001 に誤差内でもっとも近似しており、ISO12642 カラーチャートのパッチ 928 色の平均色差  $E$  も 3 程度で他の印刷物より小さく、 $E1 \sim 2$  にヒストグラムのピークがあり、92%のパッチが  $E 6$  以内にあり、バランスの取れた印刷物と見られる。この結果は、ISO12642 (IT8) チャートの色再現と絵柄画像の色再現の関係を検証しており、ジャパンカラー2001 の色基準で印刷するとバランスのよい印刷物が刷れることを示したものと見てよい。また、各再現印刷物の平均色差は 6 以下であり、ジャパンカラーの許容限界色差として  $E \sim 6$  にした理由をも示している。色差 6 を越えると印刷物として認められない限界と考え、 $E < 6$  なら 2 でも 3 でもよいことを示している。

#### 4) ジャパンカラー再現印刷まとめ

このジャパンカラー再現印刷テストでは、印刷見本合わせでターゲット印刷物ベタ濃度とドットゲインを目標に印刷された印刷物のチャートの再現性を中心に検証した。参加会社 6 社とも CTP を用いて印刷しており、その内、3 社の印刷物は 928 色チャートがターゲット印刷物に対して平均色差  $E$  が 3 程度で再現できている。CTP の特性を考慮して CTP 刷版を作製しターゲット印刷条件を満たす様に印刷することにより、ISO12642 チャートを  $E < 4$  以下で再現できる事が示されている。即ち、ジャパンカラー2001 はフィルム出力 (CTF) による印刷と CTP 出力による印刷共通の色標準として使える事が検証されている。

CMYK のベタ濃度バランスとベタ濃度管理の重要性を再確認したことにもなるが、それと 928 色チャートを平均色差  $E \sim 3$  で再現すればジャパンカラー準拠の印刷ができることを示したことになる。

#### 5. ジャパンカラー2001 を再現した DDCP のカラーマッチング評価

DDCP (Digital Direct Color Proof) はハイエンド DDCP、電子写真やインクジェットプリンタを含めたカラープルーフ全体を意味する。カラー印刷ワークフローで使われる全てのカラー画像はジャパンカラーに準拠することでカラー情報のシームレス交換を可能にする。ここではデジタルカラープルーフで標準印刷色を再現するためにカラーマネージメントシステムを利用しジャパンカラー2001 をターゲットとしたときの色再現の再現精度を検証する。

##### 1) テスト DDCP

銀塩方式以外は印刷標準用紙のコート紙を用いて画像を形成した。用紙 2 種とあるのはコート紙以外にそのシステム独自の用紙を用いたことを示す。ジャパンカラー2001 標準印刷物を印刷見本として各社に配布した。データ合わせはジャパンカラー2001 測色データを利用し

て色合わせをしている。今回インクジェットメーカーの参加が1社でありインクジェットの全体的性能評価が出来なかったことは残念である。テスト DDCP を以下に示す。

#### レーザー熱転写方式

フジフィルム Luxel FNAL Proof 5600 (転写紙 2 種)、印刷見本合わせ (顔料)

コニカ Color Decision 、印刷見本合わせ (顔料)

Kodak Polychrom Graphics(KPG) Approval XP4、データ合わせ (染料)

#### 銀塩方式

フジフィルム Luxel SPEEDPROOF 9000 印刷見本合わせ (染料)

コニカ Digital Konsensus Pro 印刷見本合わせ (染料)

#### 電子写真方式

フジフィルム Color Docu Tech 60 (用紙 2 種) 印刷見本合わせ (顔料)

フジゼロックス Docu Color 1255 CP (用紙 2 種) 印刷見本合わせ (顔料)

キヤノン CLC 1180 印刷見本合わせ (顔料)

#### インクジェット方式

エプソン PX - 7000 データ合わせ (顔料)

各社独自のカラーマネージメントシステム (CMS) によりカラーマッチングを行いサンプルを提出してもらい計測・評価した。

## 2) ベタ濃度とドットゲイン (ISO12647 チャート)

画像出力方式とサンプル番号の対応と DDCP サンプルのベタ濃度を表 4 に、これをグラフにして図 5 に示す。今回はターゲットに測色値で合わせ込むことを条件に出力しているので、色材の違いもありベタ濃度自体はバラツキがやや大きくなっている。

ドットゲインは、濃度とマーレー・デイビス式からの計算値であるので参考として示してある。レーザー熱転写方式と銀塩方式のハイエンド DDCP では、印刷と同じ線数・形状の網点で画像を形成しており、一部の電子写真でも網点状の描画方式を取るものがあるが、それ以外の一般の電子写真、インクジェットの画像は網点ではない。また、ハイエンド DDCP では、網点再現を重視するため、CMS 時にベタ部や一次色部分には CMS をかけず、余計な網点を混在させない CMS 手法も一部では行われている。今回は平均色差を最小にするよう CMS をかける形をとっているため、ベタ保持や一次色保持を必ずしも行わずに混色しており、いわゆる網点のドットゲインとは意味合いが若干異なる仕上がりになっている。これらを考慮して結果を見るとハイエンド DDCP では特別な保持を行わなくとも、一次色部での多色の

混色はわずかであり、ターゲット印刷見本とかなり近いドットゲインを示している。電子写真ではハイライト部の一部に画像のザラツキあるものが目視評価で観察されるものの、サンプルによっては見本印刷物にかなり近い再現を示すものがある。ドットゲインを諧調再現として捉えると、インクジェット共々、全濃度域で印刷物と高い近似性を有している事が確認できる。従って、方式により粒状感や質感の違い、文字再現等の差異、用途に対する許容度という問題はあるものの、基本的には、適切に CMS を行えば、何れの DDCP でも全濃度域で印刷に近い諧調再現を達成することは可能である事がわかる。

### 3) 方式別の色再現域と色差 E による再現精度評価

#### レーザー熱転写方式

ISO12642 (928 色) のターゲット印刷物に対する色差 E の頻度ヒストグラムと平均色差を図 6 に示す。各社のレーザー転写ハイエンド DDCP のヒストグラム図では色差 2.0 以内にピークがあり、99% が色差 5 以下でありしかも平均色差が 2.2 以下であることを示している。サンプル C は各色共色差は小さく、平均色差が 1.4 であり、特に他社のイエローの色差が大きいのに 2.0 と小さい事が目に付く。ISO12647 をガマット図で表したものをサンプル A と C について図 7 に示す。各色ともジャパンカラー印刷物の色彩値の軌跡にほぼ重なっており、印刷物の色が再現されていると見てよい。

#### 銀塩写真方式

この方式のターゲット印刷物に対する色差頻度ヒストグラムと平均色差を図 8 に示す。シアンとイエローの色差がやや大きいのが、平均色差として 2.5 を示している。図 9 にガマット図を示す。色再現範囲は印刷色よりやや内側にある。

#### 電子写真方式

カラーレーザープリンタによるトナー画像であるプリントのジャパンカラー印刷物に対する色差の頻度ヒストグラムと平均色差を図 10 に示す。サンプル G と H では色差ヒストグラムのピークは 2.0 以内にあり、ハイエンド DDCP と似た頻度分布を示している。グリーンの色差が大きいのが気になるが二次色は技術的に直せるので平均色差 2.3 と再現精度は高い。平均色差 5.0 程度を示すサンプルとに分けられている。図 11 にサンプル G のガマット図を示す。C、M、Y の一次色の色相はジャパンカラーと同じと見てよいが、グリーンがベタに近いところで内側にきている。これが図 10 の平均色差表のイエローベタの色差を大きくしている理由である。電子写真方式の今後の改良方向をしめしていると同時にそのポテンシャルを示したものと見てよい。

#### インクジェット方式

インクジェット方式の色差頻度ヒストグラムと平均色差を図12に示す。色差ヒストグラムのピークは2~4近辺にあり、平均色差としては4.2を示している。図13にサンプルLのガマット図を示す。シアンの色が標準色のやや外側にあり、それが、グリーンとブルーの色相にきいている事がわかる。

#### 4) ジャパンカラー再現 DDCP のまとめ

各DDCPの928色チャートのターゲット値からの平均色差で見るとハイエンドDDCPの内レーザー熱転写方式は何れも2.2以内であり、銀塩写真方式で2.5、電子写真方式の2機種でも2.3を示しているものがある。全体を通して見ると一次色CMYKのベタの色差が2~3以内にあることが平均色差を小さくするポイントであることがわかる。しかし、再現精度はCMSを用いた色調整、出力を行うことで対応でき、ある色差範囲内にDDCP自体の色管理を行い、印刷物に近似させたDDCP画像を印刷物に対する二次標準、三次標準として活用することで、工程全体の色管理を推進していくツールとしてDDCPは有効であることが示された。

平成14年度「印刷産業機械のカラーマッチングに関する調査研究」委員名簿

(敬称略、順不同)

委員長	高橋恭介	東海大学 名誉教授
委員	三品博達	室蘭工業大学 工学部 機械システム工学科 教授
"	弓木慶一	(社)日本印刷学会 幹事
"	湯浅友典	室蘭工業大学 工学部 機械システム工学科 助手
"	工藤芳明	(社)日本印刷産業連合会 大日本印刷(株)
"	岡田秀樹	(社)日本印刷産業連合会 凸版印刷(株)
"	細井美幸	コニカ(株)
"	吉川武志	(株)小森コーポレーション
"	河合則之	(株)桜井グラフィックシステムズ
"	安居良二	(株)篠原鐵工所
"	鶴谷佳憲	大日本スクリーン製造(株)
"	川田育孝	東洋インキ製造(株)
"	中野優	ハマダ印刷機械(株)
"	矢澤宏巳	富士写真フイルム(株)
"	山本研志	三菱重工業(株)
"	目崎詳二	リョービ(株)
オブザーバ	北澤成之	コニカ(株)
"	加瀬元禮	富士写真フイルム(株)
"	尾崎郁夫	三菱重工業(株)
"	荻野正彦	水上印刷(株)
"	大澤道直	セイコーエプソン(株)
"	吉武英二	コダックポリクロームグラフィックス(株)
"	糸井義也	キヤノン(株)
"	稲垣敏彦	富士ゼロックス(株)

\* 本稿は、平成14年度「印刷産業機械のカラーマッチングに関する調査研究報告書」の概要版であり、図表についても一部掲載されていないものがあります。内容の詳細については、工業会事務局までお問い合わせください。