

2002年7月26日

CMSとPost IPEX 2002

国際印刷大学校 木下堯博

1、はじめに

自然界には無数の色 (Color) が存在する。その色は我々の生活の中で最も大切な情報となる。色情報を正しく伝達するにはまず色見本を提供する方法がある。しかし、照明や環境設定などにより色の見え方が大きく異なってくる。

生活の周辺には折り込チラシ広告、宣伝パンフレットなどカラー印刷物やカラーTV映像が多数存在する。これらの画像や映像は肉眼で観察し、イメージを記憶する。

しかし、これらのカラー印刷物を制作するには実物撮影から印刷加工まで経験と勘に頼ることなく、科学的に管理された手法とその応用展開により行われる。

そのためには基礎的な原理原則を理解することが大切であろう。

カラー印刷物は世界的に増大傾向にあり、カラー印刷物の多品種、小ロット印刷が拡大している。これはDTPの発展とインターネットユーザーの増加などに起因していることでもあろう。

印刷機械は徐々にデジタル出力デバイスになりつつあり、多色化と色彩管理システムを装備し、One Pass Finishing に向いつつある。

本報告では色の本質からカラーマネジメントの基本と2002年4月に行われたIPEX2002の動向及び将来の展望に関しPost IPEXとしてまとめたものである。

2、光と色

光は電磁波の一種であり、長波長側から短波、即ち赤外線 (IR)、光 (可視光線)、紫外線 (UV)、X線、線などがあり、波長域により性質が異なる。

人間が感じる電磁波は光 (可視光線) であり、波長域が一般には400nmから700nm (ナノメートル) 「 $1\text{nm} = 1/10^6\text{mm}$ 」の範囲にある。(図1)

光の挙動は反射、透過、吸収、拡散などの性質により、人間の眼に入る光の性質が異なってくる。金属や鏡はほぼ100%の光を反射し、スリ (透明) ガラスは光を透過する。(図2)

しかし、印刷物の場合、黒インキは可視光をすべて吸収してしまうので黒色に見える。

紙の表面構造は凹凸があるので一部の光は拡散及び乱反射するが多い。

従って、インキ膜表面は使用する紙質により決まってくる。アート紙の場合、平滑度が高いので、表面拡散が少ないので濃度値 (Density Value) は高くなる。それに対して、新聞紙の場合は表面上で光が拡散及び散乱するので濃度値 (D) は低くなる。

色の発色は太陽光 (白色光) からインキ膜面上で選択的光吸収があると発生する。

白色光 ($W = R + G + B$) が印刷画像に照射され青色光 (B) を吸収し、赤色光 (R) と緑色光 (G) を反射し、 $R + G$ の光が眼にはいる場合、これを人間の眼は黄色 (Y) 1式と判断している。以下マゼンタ色 (M)、シアン色 (C) をそれぞれ(2)(3)式で示す。(図3)

$$W(R + G + B) - B(\text{吸収}) = R + G(\text{反射}) = Y \text{ ----- (1) 式}$$

$$W(R + G + B) - G(\text{吸収}) = R + B(\text{反射}) = M \text{ ----- (2) 式}$$

$$W(R + G + B) - R(\text{吸収}) = G + B(\text{反射}) = C \text{ ----- (3) 式}$$

この Y,M,C はインキ色材や絵の具の3原色(一次色)となり、この色材の混合によりあらゆる色を調合が可能である。

2次色の赤(R),緑(G),青(B)は次のように色材を混合する。(4)~(6)式

$$R = Y + M = W - B - G \text{ ----- (4) 式}$$

$$G = Y + C = W - B - R \text{ ----- (5) 式}$$

$$B = M + C = W - G - R \text{ ----- (6) 式}$$

このように色材の混合(インキの調肉)は光を吸収していくので減法混色となる。一方、色光はTVのモニター上の色、照射光源などに用いられていて混合すればするほど明るくなるので加法混色と呼ばれる。(図4,図5)

人間の眼の網膜には桿状体と錐状体とがあり、前者は明暗を、後者は色感覚を知覚する。(図6) プリプレス、プレスで用いられる光源には照明光源、標準光源、露光光源、焼付け光源、ハロゲンランプ、キセノン光源、レーザ光源などがあり、それぞれ固有の分光波長域がある。(図7) 光源の分光波長域はフィルムやPS版の感色性(感光域)と一致させることが必要である。

3、色の三属性

白色光が物体に照射されると選択的に波長の吸収や反射・透過が行われ、その物体が発色する。これを可視光の400~700nm(計測の場合、380~750nm)の波長ごとに反射率、透過率をとると分光反射・透過率曲線が描ける。(図8)

これらの色を表示するには色相(Hue)、明度(Lightness)、彩度(Saturation)の色の三属性で示す。(図9)

色相(Hue)は赤、黄色などの色合いを示し、明度(Lightness)は赤色でも明るい赤、暗い赤色があり、鮮やかさの度合いを彩度(Saturation)とそれぞれ呼んでいる。(図10)

これらを数値で示すには1、マンセル色表示系、2、GATF表色系、3、CIE色表示系などがある。

マンセル表色系は色票で色合わせを行うか、或いは色相、明度、彩度をH・V/Cで表示する。

例えばプロセスインキの黄色はマンセル記号で9Y・9/12,マゼンタ5R・5/14シアン7.5B・6/12に大略該当する。

GATF表色系では濃度計でRGBフィルターを通して測定した結果を最大値(H)、中間値(M)、最小値(L)で示し色相誤差などを求めている。

濃度計によるCMYパッチの計測図を図11に示す。

最近ではDTP,画像処理が発展し、プリプレスからプレスまでのカラーリプロダクション、カラーマネージメントを実施するためにはCIE表色系が国際的に認められている。(図12)

CIE L^*, a^*, b^* 系では L^* が明度を表示し、色度図上 a^*, b^* を (x 軸と y 軸) の角度 (0 度から 360 度) を色相、色度図上の原点からの距離を彩度としている。(図 13)

これは色の感覚量を三つの刺激値 X, Y, Z の割合によって求める。

$S(\lambda)$; 標準光の分光分布

$R(\lambda)$; 物体の各波長における反射率

x', y', z' ; X, Y, Z 表色系の等色関数 (図 14)

X, Y, Z 値から x, y, z 値を求め、 x 値と y 値より、グラフを描くと馬蹄形の図が描ける。(図 15)

これらを等色空間に変換するために L^*, a^*, b^* を求める。(図 13)

更に、この色空間の距離を E (色差) として計算する。

これらは計測器と付属するコンピュータで計算されるので結果の評価をすればプリプレス、プレスの管理に大いに役立つであろう。

4、Japan Color Print 2001(JCP01)

Japan Color Print 2001(JCP01)は 2001 年 10 月に日本印刷学会で公開され、日本印刷産業機械工業会から印刷見本とデータが提供された。

Japan Color Print 2001(JCP01)は Y, M, C, K のベタパッチの他、二次色、更には 10、20、40、70% の網点面積の掛け合わせ見本と測定値 (CIE L^*, a^*, b^*) が 928 色でまとめられている。(図 16)

この前段として、Japan Color Print 97(JCP97)があり、ISO 日本国内委員会で標準インキをまとめた。その方法は日本国内のインキメーカー 8 社からプロセスインキを提供してもらい、それぞれのインキの分光反射率を求めその平均を算出した。これを標準インキとした。

一方、枚葉オフセット印刷で最も多く使用されているアート紙については国内 2 社の四六判/110Kg を用いた。

このインキと紙を用いて国内印刷会社 21 社でベタパッチ (Y, M, C, K, R, G, B) の校正刷りを行い、各ベタパッチの測色値から、その平均値をベタ色標準測定値として 1996 年にまとめた。

このような準備段階を経て Japan Color Print 97(JCP97)が製作され、公開された。

これは ISO 12647-2 (工程管理) の規格にもとづき ISO 12642 (出力ターゲット) の 928 色パッチの印刷を印刷機械メーカー 2 社の協力を得て行った。

これらの対応から JCP01 はアート紙の他、コート紙、マットコート紙、上質紙などの紙質で行った。

その印刷画像の安定した部分を抽出し、分光測色器 (X-Rite 938) で測定し平均値を Japan Color Print 2001(JCP01)の測定値とした。その結果を表 1、表 2 に示す。

Japan Color Print 97(JCP97)と Japan Color Print 2001(JCP01)とを比較のため色差 (E) を求めた。CMY の一次色で大きな色差となった。表 1 の右側 (表 2)

彩度は JCP01 の場合、小さくなった。図(表3)

色度値の a^* , b^* 値からそれぞれの色度図を描くと図 17 のごとくなり、各色のバラツキが大きくなった。これは印刷条件などに起因するものであろう。

この色度図上から色相角 (Hue Angle) [HA] を求めると図 18 表 4 の結果を得た。これは色相値を示すもので 0 度から 360 度の範囲にある。

それぞれの HA をグラフ化すると図 18 のようになり一次、二次色ともに色相変化が大きいことがわかる。ここで富士精版印刷株のカラーチャートの計測の結果をまとめた。

印刷の各版式であるオフセット (平版)、グラビア (凹版)、スクリーン (孔版)、フレキソ (凸版) の他、新聞印刷 (オフセット) の印刷画像のベタパッチ部の測色値から HA と c^* をまとめた。参考までに表 5 にそれぞれを示した。

更に、彩度値 (c^*) をグラフ化すると、図 19 となり、各版式のカラー印刷画像の彩度領域が理解されよう。ここではグラビア印刷物は彩度領域が広く色再現が良好であり、新聞印刷は新聞用紙のため悪くなった。

5、オフセット印刷

枚葉オフセット印刷機械での技術開発の主なテーマとして、色調管理精度の向上、見当精度の向上、デジタルワークフローの導入などがあろう。

その他にも印刷前準備時間の短縮、損紙率の低減など印刷界で緊急的に求められている課題もある。

色調管理技術は印刷画像上のカラーチャート又は、印刷画像面全体を分光測色器で計測し、校了紙や OK シートと一致させるために印刷機上のインキ・キー開度を自動的制御することにある。

これはオペレータの経験や勘に頼るのではなく数値による色彩の評価が可能となり標準化の基本ともなる。この評価には、CIE の L^* , a^* , b^* 、濃度、ドットゲイン、トラッピング、スラー、コントラストなどがある。

これらの計測データを機上にフィードバックさせ、印刷終了までコンスタントに印刷画像の品質を維持しなければならない。

CIP-3 (International Cooperation for Integration Prepress, Press & Postpress) によるワークフローの構築はデザイン (DTP)、プリプレスシステム、デジタル校正、CTP、CTP コンバータ、インキ供給、プリセット装置などのフローを確立し、一層正確な必要インキ量を確定することが可能となった。

drupa 2000 ではワークフローやプロセス全体を管理する CIP-4 が発表され、今後の展開が期待される。

このような流れのなかでハードのみの研究だけでなく、カラーマネージメント、ワークフローなどのソフト開発なども必要となろう。

枚葉オフセット印刷機械は多色化に対応すると同時に多品種、小ロットのための開発が進められている。

枚葉オフセット印刷機械の世界的潮流としては10色機などへの多色化、ハイブリッド機（フレキソ印刷、スクリーン印刷をラインに一部導入）、色彩管理のプリプレスとプレスの統合、プレートレス（シリンダー上の描画と除去）など多くの技術開発が行われている。しかし、一方でデジタル印刷機械の登場が drupa2000 で多くみられた。従来のオフセット印刷機械に用いられているペースト状のインキはデジタル印刷機での電子写真方式ではトナーインキに、インキジェット方式では液体インキになり、インキを管理していくファクターがデジタル印刷の場合、従来のペースト状の印刷インキに比較してやや少なくなっている。そのためデジタル印刷機は操作が容易であろう。

デジタル印刷機械の出荷台数は急速な伸びをしており、それに対してプリプレスの台数の落ち込みは著しい。

6、 デジタル印刷

デジタルデータから紙その他の被印刷体に直接印刷するために、出力可能な印刷機をデジタル印刷機と定義する。オフセット印刷機上で製版し、印刷する DI(Direct Image)機もこれに含まれる。即ち、このデジタル印刷機には有版方式と無版方式とがある。

前者は製版機を印刷機械上に搭載しているため、CTP と一体となったオフセット印刷機械となる。そのため前者は後者の無版方式の場合よりも品質が良くなる。これは一般的には解像度が2,400~3,200 dpi の維持が可能である。

それに対して後者の無版方式は400~800 dpi 程度で主として電子写真によるトナーインキのため、品質は前者の DI(Direct Image)機などに比較して悪くなる。

日本では後者の無版方式もデジタル印刷機と呼んでいて高性能のカラープリンター（インキジェット印刷機）も含める場合がある。

電子写真方式には粉末トナーと液体トナー方式があり、Indigo 社の商品で用いられている。液体トナー方式は解像度では800dpi と若干良くなる。

電子写真ではトナーの盛り上がり、耐スクラッチ、熱定着のため紙のカールなど若干の問題点もある

Elcorsy 社はエレクトロコアギュレーション（電気凝集）法による画像形成法を確立した。その Elco400 は水性の導電性インキを用い光の照射部分を凝集させ、凹版形状を完成させる。drupa2000 では日本語フォントの利用によりカラーの新聞印刷のデモを行っていて、良好な再現がみられた。

インキジェット方式は Epson 社などが大型化へ対応していたが、近年では品質が向上しカラー校正刷りの一部として利用されている。

有版の DI(Direct Image)機についての描画装置は PressTech 社と Creo-Scitex 社があり、印刷機械メーカーではこの DI 機の専用機と通常の PS 版も利用出来る兼用機を設計し、リリースしている。(1)

この他、大日本スクリーンの True Press や Man-Roland の Dico-Web があり、前者は三菱製紙の SDP ポリエステルを版材とし、後者はサーマルインキリボンの版シリンダーへの直

接描画方式を利用している。いずれにしても、このデジタル印刷はコンピュータからの直接印刷になるので、校正刷りがないので、DDCP に対応するようになって来た。

このようにカラー対応のデジタル印刷機械は各社で開発されているが世界の IT 革命により、どの分野どの方式が印刷界や一般ユーザーに受け入れられるかコスト、品質、スピードなどが決め手となろう。(2)

7、紙とインキの印刷適性

日本の紙・板紙も生産量は約 3 0 0 0 万トンに及び一人あたりの紙の消費量は約 2 5 0 Kg / 年となる。この中でも塗工紙の伸び率が著しい。

これはカラー化が一般的となり、塗工紙の中でも微塗工紙が増加の傾向にある。

印刷情報用紙は印刷産業の出荷額の減少にも拘わらず販売量が増大している。

最近、日本では印刷用紙の値上げがあり、印刷経営を圧迫している。これに対して、インドネシアの APP 社が日本で PR をするようになった。(3)

ここで印刷用紙の品質が問題となろう。印刷機械が年々、高速化となり、印刷速度が枚葉の場合、1 6 , 0 0 0 枚/時以上になると紙に表面強度を改良しなければならず、印刷後のチキソトロピーによるインキ粘度の上昇などを配慮しなければならない。

高速化と多色化に対応するため両面刷りの場合、インキが圧胴への取られる。これの対応として圧胴へのセラミックスの装着により解決をしている。

インキが高性能になり、盛り量が少なくなると、一定の印刷濃度の維持が必要となる。また、高速化に伴い剥離界面がインキ層でなく、インキと紙との層になると、紙剥けの原因ともなる。

篠崎 真(4)は「紙の二次元的な局所密度分布と地合」の論文でスーパーカレンダーによる圧縮は紙の内部より表面にある微小な凹凸をつぶし、紙層構造を表層と内部に分類することが出来ることをレーザ式三次元厚さ計で確認している。このことから紙層からの紙剥けが理解されよう。

この他、古紙の利用、紙の軽量化、カラー対応(インキジェットを含む)など紙を中心とした印刷適性面の課題は多い

一方、全印刷インキの出荷額中における平版インキの出荷額の割合は 3 0 ~ 3 4 % 程度でシェアは最も高い。

環境に優しい印刷物として再生紙、非木材紙、大豆油(Soy)インキの印刷が注目されていて、各自治体でもこれを指定するようになって来た。

しかし、オフセット印刷に用いる大豆油は半乾性油であり、構成する脂肪酸の飽和度が高くヨウ素化が低い。大豆油のヨウ素価は 1 2 3 ~ 1 4 2 と亜麻仁油タイプの 1 7 5 以上に比較して低く、酸化重合による乾燥は遅くなる。従って枚葉オフセット印刷の場合、乾燥の遅い印刷用紙を利用する場合は問題があろう。オフ輪の場合、ヒートセットインキは加熱蒸発方式の乾燥であるので大豆油インキが多く用いられている。

大豆油インキと再生紙やケナフなどの非木材紙を利用する場合、実験室でのデータでは

乾燥時間、濃度値などで通常用紙の場合と比較して特に問題点はない。(5)

再生紙の利用は年々増大しているが、脱墨技術の進歩により古紙の比重が今後

一層高まるであろう。また、オフセット印刷における湿し水へのIPA(イソプロピルアルコール)の添加は表面張力を低下させることにより濡れ性(Wet-ability)を向上させ、印刷の効果が良好となる。

この湿し水に関し富士精版印刷の滝口本部長が富士 No.129/02-6 で詳細に述べられている。

作業環境の改善のためにIPAの代替物質が登場している。

ダイオキシンは社会問題となってきたが発生源は燃焼、焼却などの加熱過程と考えられるので印刷インキや印刷物を焼却する際、排出基準を守ることが大切である。(6)

8、カラーマネージメント

カラーマネージメントはスキャナー、モニター、プリンターなどすべてのデバイスをキャリブレーション(R,G,B; CMYKの濃度; CMYK網点面積)をする。

PMT(フォトマルチプライアー)、CCD(Charge-Coupled Device)のいずれの場合もダイナミックレンジ(H-S)、ガンマ、ニュートラルカラーなど個々の特性を記録する。

IT8.7のカラーチャートで分解、コントロール、出力をする。

カラーマネージメントソフトはICCプロファイルをサポートした、各社のソフト(代表的にはフォトショップなどがある。

一般にはガンマ値1.8、ドットゲイン20%、トータルインキ量300%、GCRなどを設定し、モニター上で確認をする。

IT8チャート(図20)の肌色の变化を左からカラープロファイル無し、とスキャナープロファイルの効果を示した。(図21)

調子再現としてHとSのドットサイズ、DR(Density Range)、Grey Balance、色修正などを考慮する。

クロスメディアサービスが増大していく中で印刷やインターネット上で同一オリジナルを利用すると、紙上のカラー画像とディスプレイ上のカラー映像とが一致しなければならない。

しかし測定器には使用している人の使い方や各メーカーの機種により計測結果の差が出ることがある。

更に、標準光源をD65(色温度6500K)、D50(色温度5000K)にするかにより色の見え方の印象が異なってくる。

これらを補正する方式も開発されるであろう。

インターネット上の商品がクライアントからクレームがしばしばあるが、厳密な色を求めるには高精彩のモニターの開発とどの機器にも共通するカラーマネージメントのソフトの研究が期待される。

デジタル時代の色の標準に関して drupa2000 や PRINT01 で CTP の広がりが認められ、刷版工程のデジタル化は DTP と合わせフルデジタル化が達成されつつある。

このデジタル技術を高度化して、生産速度を上げるには標準化されたカラーマネージメントシステム（CMS）と IT との融合が必要となる。

カラー印刷の品質保証は CMS による数値管理が大切であり、e-ビジネスによる対応での受注、外注、遠隔地伝送など標準データを基本とした管理が要求される。

しかし、オフセット印刷機ごとのシュミレーションでカラープロファイルだけではあわないグラデーション、特色、板紙、特殊紙などへの標準化は今後の課題でもある。

従来まで印刷物を評価するのに濃度や網点のみで管理していたが、DTP や CTP の時代では分光測色器などメディア全体に共通する管理機器の導入と標準化が必要になって来る。

クロスメディアサービスが増大していく中で印刷やインターネット上で同一オリジナルを利用すると、紙上のカラー画像とディスプレイ上のカラー映像とが一致しなければならない。2002年6月12日、ハイデルベルグフォーラムでは「儲かるカラーマネージメント」と題し、絵柄全体を計測するイメージコントローラによるワークフローを紹介した。これにより、生産性をアップすることが可能となった。CMSの基本はICCプロファイルの性能に依存する。デバイスに付けられるタグが正確で、利用法が正しいことが必要である。そのためにはプロファイルビルダーの制作能力にも左右されよう。

9. IPEX 2002 (7)

今回は IPEX98,93 と比較すると展示面積が 9 万平方メートルと大幅に拡大し、展示館数も 13 から 15 へ増大した。(8) 出展企業は 31ヶ国から 1500社にのぼり、10万人以上の参加者が予想されたが実際は 6万5千人程度と少なかった。参加国の数は 130ヶ国を越えた。

IPEXの会場はバーミンガム・インターナショナル駅から 4～5分の場所に 3号館があり、ここから 20号館まで続くが、駅構内と直結していて大変便利であった。

以下写真を中心として説明する。

3号館(3と3a)のほとんどは Xerox 社で「印刷の未来」というタイトルのもと i-Gen 3 は 2 台で実演され内部も公開された。i-Gen3 は縦系列でイメージングドラムが回転ベルトになっている。

印刷物も風景、人物（肌色）、静物など通常のオフセットと変わらない再現領域を有し PRINT01 の場合に比較してはるかに良好な再現を示していた。

初日の Xerox の A.Mulcahy 社長は記者団に対して「ヨーロッパに於ける印刷技術は進展している。そして印刷はデジタルを通して変わらなければならない。」と発表した。(9)

オンデマンド出版、バリアブル印刷、小部数カラーとモノクロ印刷を中心に実演展示していた。

通常のオフセット印刷の最小網点再現は 8～11 μに対してデジタル印刷では 20～25 μが普通であるがインキ層の厚みは 1～4 μと調整出来るのでオフに接近させるのに工夫が必要であろう。コニカは DocMaster、大量印刷が可能なコニカ 7075、7165などを展示。この 3号館は新しいデジタル印刷を中心に出版・オンデマンド印刷など、印刷の将来に対

応した展示が主体であった。この3号館では Dupont, HP, Apple 各社などが Xerox をサポートしていた。3号館から **4号館**へ行くと三菱製紙(株)がハイデルベルグ S M 7 4 二色機で P E ベース 0 . 3 mm の銀塩デジプレートで実演を行っていた。また、バイオレットレーザー対応アルミ C T P 出力も先進 C T P システムとしてアピールした。三菱インキジェット用紙、カラーコントロールチャート、CIP-3 対応の SDP-RIP による印刷までのカラーマッチングによる印刷実演などを行っていた。日本国内同様にエコロジ - 、エコノミ - をコンセプトとし、銀塩アルミ C T P システムの SupperEco プロセッサを接続し、「環境への優しさ」を強調していた。篠原商事のブースにも、三菱 V プレートと S D P - F を使用してカラー印刷の実演を行った。

また、他社のワークフローシステムへの接続を考慮した 1 ビット T I F F データを受取り処理する SDP-RasterLink (国内名称 : RasterBlaster) を展示していた。

大日本スクリーン製造(株)では印刷物生産工程の最適化のためのソリューションをテーマに C T P とデジタル印刷のソリューションごとの製品を出展。小ロット、短納期印刷、直し迅速対応、準備時間短縮などプリプレス・プレス市場に適合したカラーマネージメントに対応したワークフローは「P 2 Q M」のコンセプトでまとめられていた。J D F 対応の Trueflow やカラーマネージメントソフト LabFit, LabProof, モワレフリーの FAIRDOT Sreening などの基本ソフトが紹介されていた。PlateRite Ultima は Multi-format Thermal Platesetter で 2 ページから 3 2 ページまでの各種サイズ対応で 5 1 2 チャンネルのツインイメージングヘッドを搭載し、C T P の第 2 世代のイメージング技術として発表された GLV (Grating Light Valve) をいち早く採用していた。この GLV はスタンフォード大学のブルーム教授により発明されたもので、電気信号で変化するリボン状の光回折素子の集合体である GLV デバイスに光をあてると光の強弱を出力する。

デジタル印刷機の True Press544 に搭載されたインキ濃度計測装置は TrueFit Advance として、インキ濃度自動制御にバージョンアップしていた。

エプソンのオンデマンド対応インキジェットラベル印刷機の展示があり、制御部分は PDF に対応したデジタルワークフローネットワークの利用で、大日本スクリーン製造(株)が日本国内の総代理店となる。

クレオ社はデジタル写真、iQsmart スキャナー、大判 CTP、オンデマンド印刷 Spire などの展示があった。

Brisque と Prinergy のワークフローシステムからも稼動できる Lotem400Quantum は高品位かつ大部数の印刷を完全にサポートする。デジタル校正では Veris プルファアは自動校正を実現している。同社のプレートレスダイレクトデジタル印刷技術はすでに MAN-Roland の DICOWeb で採用されている。スクエアスポットによる F M スクリーンの Staccato は高品質を目標にしている。また、Network Graphic production は W e b の作業管理を指向していて、Snapse Insite をリリースしている。

その他 4 号館では Apple 社 (OSX Ver.10 をベースにした各種アプリを発表)、Presstek,

Kodak (Sword サーマルプレート、スイッチャブルプレート、プロセスレスプレート「ExThermo TP-Z」など), ECRM, X-Rite(500 シリーズの中で、530 がフル機能「 網点%、トラッピング値、分光値など」を有する。更に Color Master ソフトで有効利用が可能)、BASF, Hell Gravure System, Escher-Grad Tech. (バイオレットレーザ対応の Cobalt8, Cobalt4 の出展)Colorbyte のコマに O.R.I.S.の展示があり、**㈱きもと**が C T P Workflow, Job Tickets, Production Management などに対応していた。

GretagMachbeth は Eye-OnePro カラーマネージメントと ProfileMaker4.0 は CxF のワークフローにリンク。伊原電子は新 P350CCD デジタルプレートリーダーを出展。

Artwork Systems は Nexus7.0 のハイエンドワークフローマネージメントシステムを発表。

PrintCafe は企業規模に応じた e-コマースシステムを開発している。

また、ロンドン印刷大学 (LCP) の展示もあり G. Lee 教授との交流を深めた。この教育関連は特設展示 (Vision) として改めてまとめる予定である。

5号館では富士写真フイルム**㈱**がプリプレス中最大の面積での出展で、中央にショウホールを置き、Discover a new world of imaging のテーマで、CTP と Print production & management control system 分野で出展した。

CTP 分野ではフォトポリマープレートセッター LuxelP-9600CTP の追加機種として Violet Laser 搭載モデルの LuxelVx-9600CTP は 3 0 mmW の Violet(405nm)により 4 3 版/時の生産性を有する。Brillia LP-NV のバイオレット対応フォトポリマータイプのプレートが出展された。また、Brillia LD-NS は無処理のサーマルプレートで 830nm の IR レーザーに対応した高感度刷版で、会場では小森コーポレーションの 4 色機で印刷をされていた。通常の現像で処理する工程は無く印刷機中でインキング、湿し水の印刷前段階で処理される。

Celebra Extreme Ver.5.2 は RIP と出力機が複数の作業を行う。更に、PS からの JDF 変換、Print ready PDF を出力する Celebra Primer などを出展。毎日、富士写真フイルム**㈱**ではアンケートに解答し、サッカー - ボール形状のボックスに入れ、午後 4 時に抽選によりデジタルカメラを無料配布しているのが、人気があった。

その他、5号館では Basysprint(UV-Setter111.6[CTCP],SwiNG 発表)、Best (インキジェットソフト RIP に対応した Screen Proof, Remote Proof など)、Epson (プルーフ用 StylusColor3000~10000 の大サイズまでと Star Proof[ICC プロファイルに依存しないソフト])、**ハマダ印刷機械**、IBM, Indigo, Pantone (ColorCue はデータベース内蔵のスペクトロメータ)、PIRA(各種調査レポート、技術解説書など)、Xeikon (DMP8000 モノクロデジタル印刷機、VaryPress など展示)、Dupont、Hewlett-Packard (HP)(Indigo Photo9000 など)、DRUPA2004、GMC (デジタルカラーマネージメント、プルファーソフトを展示しエプソン、HP,などのプルファーに搭載)、**ハマダ印刷機械**は IMPULSE466H, 同 452P を出展、シヨトラン対応にチャレンジしていた。Dupont はカラー再現の忠実な i-Certification,クロマリンデジタルプルーフ Spinjetなどを展示。IBM は Infoprint4100、

InfoColor1220、XML から印刷可能の PSF などを展示。Luscher はサーマルセッター Xpose の実演。その他 Used Press(UP)のコーナーがあり、約 70 社の出展があり、活気があった。日本から現地法人の Ryobi Press Center、や Joinup Corporation (東京) などの出展があった。

6, 7 号館では内田洋行が仕上げ加工で多くの参加者を集めていた。

ハイデルベルグ社が **8 号館**ホールを貸切って、出展の中でも最大の規模のスペースを確保し、展示をしていた。Digital Print Solution のコーナーでは NexPress2100 と Digimaster9110、更に QuickmasterDIPro などが展示された。NexPress2100 はすでに 3 月にハノ - バ - で行われた CeBIT でも出展したが IPEX2002 後、いよいよ英国で販売開始となった。4 つの K,Y,M,C のユニットにそれぞれレーザーアレイがあり、イメージドラムに描画、インキングされ、ブランケットに転写、紙に印刷される機構である。ハイデルベルグブースの中心には Prinect (Print and Connect) のワークフローコンセプト、その周辺に Commercial Print Solution, Digital Print Solution, Industrial Print Solution, Commercial Web Solution, PostPress Solution の 5 分野に区分して展示が行われた。Prinect はハイデルのワークフローの中核であり、プリプレス、プレス、ポストプレスを統括管理する。Commercial Web Solution では Sunday Press 2000,4000 のオートプレートユニット展示され実演された。Ecocool dryer はコンパクトなドライヤーと冷却装置一体型システムでこれは 2001 年アメリカ印刷学会の GATF 技術賞を受賞している。枚葉 12 色オフセット印刷機 SpeedmasterSM102-12-P7 の実演は多くの参加者を集めた。アメリカではすでに 16 色機が稼働しているとの報告もある。

Prosetter74 はバイオレット(Violet laser diode;405nm,5mW)レーザー搭載のプレートセッターで内面ドラム式の菊半裁対応モデルであり、比較的明るい黄色の安全光のもとで処理していた。CIP - 4 対応の JDF ワークフローの実演もおこなわれ、Drupa2004 で本格的になるであろう。Duopress はフレキシユニットをインライン化し、付加価値創造を打ち出した。カットスターは巻取り紙を枚葉にカッティングし、コスト削減に貢献する。High Performance Inforum (2002 年 7 月 3 日 ~ 5 日東京本社で開催)でこの実演がなされた。

9 号館では三菱重工業(株)が Mitsubishi Lithographic Presses(MLP UK)として出展。

Productivity for the Printer として 3 台の枚葉オフセット印刷機をそれぞれ縦位置の並べ版の交換から刷り出し完了までの時間を計測するため、実演を行った。中央に一人のディレクター - が各機械のオペレータに指示をし、スタートさせ、各オペレーターの刷り出し完了でそれぞれの時計をとめ、参加者に時間を示した。機種は Diamond3000R-10, Diamond3000LC-6+BB, Diamond1000LS-5+TC で刷り出し完了まで 10 分前後であった。また、MAX-net を中心として MCCS と IPC の品質管理システムの展示と実演、刷版に関してはクレオ社の協力を得て対応した。

桜井 GS(株)はオリバー-574EP DI を中心に実演され、DI 兼用のため使用しない場合は下部に格納されている。スクリーン印刷機も展示し、スクリーン版で印刷物のニスコートお

よび蓄光インキコートも行ってた。

小森コーポレーション^(株)は4つのシアター（リスロンシアター、コマーシャルワールド、B1サイズの両面印刷ワールド、DoNetゾーン）に区分し、「Freedom of Impression」のテーマを掲げオープンアーキテクチャ - を提唱した。

リスロンシアターでは世界初の40インチデジタルイメージング搭載（クレオの Square Spot）のリスロン S40D（5色機）で全色同時にイメージング（4分）し、一発色合わせを実現したKHS（コモリハイパーシステム）が搭載。約30枚で色合わせ完了。

B1サイズの両面印刷ではリスロン40SP(L-540SP)は5色×5色両面印刷・菊全判5色両面機は高品質と高生産性を実現。KHSとPDC-S(分光式色調管理装置)が搭載され損紙を低減することが可能。オフ輪システム38Sは16ページ対応で毎時5万回転で小ロット印刷にも対応している。ホリゾンは丁合、折丁などの実演を行い、パーソナル対応の製本の実演CIP4への(i2i)[Intelligent Interface]をしていた。オンデマンド製本機としてBQ-340、ComputerAidedBindingSystem(CABC5000)を展示などがある。

10号館ではリョービ^(株)はSmart Printingのコンセプトにより、デジタルワークフローの構築で印刷物を素早く高品質に生産することを具体的に展開した。

菊半裁寸伸び高速オフセット5色印刷機 RYOBI755（ニスコーター付）、菊四裁寸伸び高速オフセット4色印刷機（半転装置付）RYOBI524HXXP、ダイレクトイメージング装置内蔵A3縦通しオフセット4色印刷機 RYOBI3404DIなどで、RYOBI755でCIMAのポスターを印刷していた。全体にセピア色を基調としているため、インキのバランスをとるのが難しい印刷実演であった。

RYOBI3404DIはアメリカ市場ではXeroxがDocuColor233DI、ヨーロッパ市場ではKBAがKarat64として、それぞれOEMで対応していて世界市場にリリースされている。

12号館ではKBAが新しくGenius52(B3)の水なし、キーレス対応、74KratB2DI、Rapida105の10色機を出展していた。

Baldwin社は電子、流体、温度など制御技術により、自動洗浄・湿し水冷却循環装置、ドライヤー乾燥装置など生産効率を上げるための具現化を行った。

13, 14, 15, 16号館は設営されていなかった。

17、18号館のPrint CityではMAN-RolandとAgfaが中心となり、51社が出展していた。drupa2000よりも進展した対応を示し、トータルプロダクションを推進した。日本から篠原商事が出展。菊半裁ワイド8色機（75 P）による高品質、ハイコストパフォーマンスを提案した。このPrint Cityは最適の仮想印刷工場で未来の最適な印刷環境の提案を行った。また、同社は9号館で菊半裁ワイド5色機（両面兼用機）（シノハラ75 V）など両館での出展であった。AgfaはCTPソリューションとして、X-Calibur45は外面露光方式の生産性が高いプレートセッターである。GLV技術(*)を採用し、個々のスポットイメージングではなく、細長い列状に精密にイメージングする。プレートはサーモスターP970を使用。現像不要のサーモライトはネガタイプで10万部まで印刷が可能で

ある。PDF,JDF 対応のアポジーX の他、Dot for Dot Raster Proofing の6色インキジェットブルーフィングなどを出展。MAN-Roland はXeikon と協力関係にありプリプレスからポストプレスまでのワークフローよりデジタル印刷の確立を目指している。Roland500 は工場内のネットワークに直結し生産性を高める。Roland700 上で水溶性のメタル顔料コートし、光沢度を一層高めた。新しいオフ輪として、ROTOMAN (70,000 回転/時)がある。Oce はBookletSystem4000,DemandStream4000 などを出展、ケンブリッジ大学出版部に OndemandStream8090 の設置し、大学のデジタル化を推進する。

SunChemical は枚葉高級プロセスインキ(ルネッサンス 2000、ファイナーセットパーフェクト、エコリスなど)を展示。

毎日刊行の IpeX Daily は16ページのタブロイド判で新しいニュースを編集し、参加者に無料で配布していた。方法は Kodak と Leaf Digital Camera ,フィルムは Creo の iQsmart Scanner で分解、PDF ファイルとして Kodak の DITP Gold Thermal plate で出力、色校正は Iris Proof で行い、ワークフローは CIP-4 で処理した。印刷機械は小森のリスロン 540SP で印刷を行っていた。

19号館では Stork 社が小型の円筒スクリーン版の展示と溶剤をベースとしたグラビア、スクリーン、フレキソなどのインキの計測と混合を自動化した Colorsat Compact M16 の説明があった。フレキソ関連は17、19号館を中心にして50社以上の出品されていた。特にイタリアからの参加が多かった。

Converflex としての参加は IPEX 2006、2010 に継承される。

10, 出展動向

事務局によれば今回の IPEX は前回の 98 に比較してアメリカ、アフリカ諸国からの参加者が減少し、**東南アジア**からの参加者が前回の 1.5 倍も増加した。参加者の内容はオーナー、管理者が60%以上であり、非常に技術レベルが高かった。次回の IPEX 2006 は同じ時期の開催となろう。

各社のコメントによると多くの商談が成立し、当初の目標を達成したとの報告があった。金属 CTP システムは2000年で世界では約6、700台の設置であるが、2005年には17,000 - 21,000台の設置が見込まれている。この6,700台はイメージセッター - の数の10%程度で、今後は年40 - 50%の伸びが期待される。

PS版としては、世界生産額が3億5千万平方メートルでヨーロッパ40%、アメリカ22%、日本17%の使用量がある。(10)

今回の注目すべき事項はCTPのサーマル対バイオレットの動向であった。

又、CTCP やプロセスレスなどが実用化され選択肢がひろがる傾向にある。

バイオレットCTPは30mWのバイオレットダイオードが用いられていた。版材はフォトリソ系で富士写真フィルム、三菱化学(ウエスタンリソ)からの供給がある。サーマルセッターでは大日本スクリーン製造とアグファーがシリコンライトマシン社のGLV技術の導入が注目された。

アメリカから出展された **Pisces' Ink Jet システム**は、エプソンのインキジェットプリンターを利用して画像形成させ、プロセッサーで処理し、製版が完了する。小サイズであるが、RIP も含め価額も安く参加者に興味もたれた。スクリーン線数は120線で2万部程度の印刷が可能である。

イメージセッターは富士写真フイルムのB1サイズ超高速露光で世界一、クレオがマルチビーム対応で高速出力になつた。このように設備更新などで生産性をアップ方向に進んでいる。プルーフはインキジェット方式が圧倒的に多くなると見られる。

次の注目事項は**デジタルとDI**であった。

トナーベースのデジタルカラー印刷機はHeidelbergのNexPress2100とXeroxのDocuColor iGen3である。いずれも印刷品質が改良され、オフセット印刷レベルにほぼ到達したと言える。

機上イメージングのDIは増大傾向にある。ハイデル、リョービ、小森、KBA、桜井など各社が対応し注目された。MAN-Rolandの**DicoWeb,DI Web**はイギリスでは初めての登場となった。

コンベンショナルのオフセット印刷機械も進歩してきた。即ち、前準備時間の短縮、走行中の各種調整、無人化を目指すCIP-4へのワークフローの導入、インラインコーティング、カッティング、WebからSheet変換などOne Passにより付加価値をつける機械設計が見られた。小型枚葉オフ機が従来の大型機メーカーが出展し、カラー化とともに開発競争が激しくなった。小型機は4色機が主流であったが反転機、コーターなどインライン加工で付加価値をつけた。菊全の中型機は5色機以上が30%以上になり、反転、コーター多色両面、巻き取り給紙装置つきなど省力化が進み、生産性も拡大してきた。フレキシソ分野はUVフレキシソの成長が見込まれる。

また、パッケージ分野では日本を除き世界的にフレキシソの伸びが期待されている。

印刷機械・材料分野は印刷の生産性、品質向上に開発を一層集中し、新しいバイオレット版、無処理のサーマル版など進展するだろう。印刷画像への付加価値は向上し、コーティングUV処理、インキのエコ化、メタル含有及びDNAインキ、インキ挙動(Single Fluid Inkなど)の改善などが進歩するであろう。今回BASF Printing Systemはオフセット枚葉インキで**Nova space F2010**を発表し、従来よりも30%色域拡大し、色再現領域を高めた。これは顔料コンテンツが高く、濃度値も高い。(11)

インターネットによるe-コマースはMISとして一般社会への広がりから、印刷産業のクライアントへと一層拡大している。これらに対応するため印刷の生産に直結するための生産管理やワークフローに結びつくデータ変換が必要になってきた。XMLからJDF、CIP-4に対応した実演はPrint Cityで行われ、各企業はプリプレスのフルデジタル化、印刷機械の自動化、仕上げ加工のワークフローは確実に前進したことがIPEX2002の成果といえる。(追記)2002年7月3日~5日まで東京ビックサイトでFPD展が行われ、21世紀のモニターの技術展開が行われ、PDP, LCD, FED, 有機ELなどの材料・基盤な

ど展示された。また、7月11、12日の日本印刷学会のオフセット技術講座ではプリプレス・プレスの基礎知識の教育が行われた。

なお、この報告の IPEX の一部は2002年5月31日日本印刷学会中部支部の IPEX 講演会、カラーに関する基礎は2001年7月14日東京グラフィックフェアの「これからのカラー印刷の展望」でそれぞれ報告したものである。

参考文献

- (1) 日本印刷学会講演要旨(2000年2月17日)
- (2) 日本印刷学会講演要旨(2000年7月13日)
- (3) 印刷ジャーナル(2000年11月5日)
- (4) 篠崎 真;日本印刷学会誌、37[5]240(2000)
- (5) 木下堯博;印刷雑誌83[2]29(2001)(印刷学会出版部)
- (6) JPMA レポート;No.135,日本印刷産業機械工業会(2000)
- (7) <http://www.ipex.org>
- (8) IPEX2002 公式カタログ(全416頁)
- (9) IpexDaily (2002年4月11日号)
- (10) Management & Technology, Winter & Spring (2002)
- (11) Print Week(2002年4月2日号)

参考図書

- 1、木下堯博ら編著;改訂4版基礎写真製版、印刷出版研究所(1992)
- 2、寺主一成;色のはなし、日刊工業新聞(1991)
- 3、大田 登;色再現工学の基礎、コロナ社(1997)
- 4、洪 博哲;カラー画像処理、CQ 出版社(1999)
- 5、クリエータ - のための印刷ガイドブック DTP 基礎編、実践編、玄光社(1999)
- 6、Richard M. Adams; GATF Practical Guide to Color Management (1998)

本報告のカラー図版は主としてこの書籍から引用しました。(日本印刷図書館蔵書)

(図1~27、表1~6は本文の後半に掲載)

- 7、朝日新聞社; A-CAP(新聞広告のカラーマネージメント)2002年4月
- 8、次ページは富士精版印刷(株)のカラーチャートを伊原電子の色彩計で計測した結果のデータの一部である。この下段の Lab 値を用いて標準チャートとする。
これらの結果は2002年7月26日富士精版印刷(株)で報告した。
この要旨の発表はスライド120枚を Power Point で行った。

C	0%	0%	0%	0%	}	バッチのアミ点%
M	0%	5%	10%	15%		
Y	0%	0%	0%	0%		
BK	0%	0%	0%	0%		
nM						
380	}	分光反射率				
~						
750						

	計測データ				
C	0%	0%	0%	0%	0%
M	0%	0%	0%	0%	0%
Y	0%	5%	10%	15%	20%
BK	0%	0%	0%	0%	0%
nM					
380	41.851	39.622	37.637	34.103	32.686
385	41.785	39.602	37.128	34.546	32.972
390	44.069	40.669	38.603	35.922	33.866
395	47.216	43.497	41.349	38.622	36.109
400	53.933	50.423	47.047	44.045	41.077
405	63.084	58.717	54.472	50.369	47.154
410	72.915	67.394	62.137	57.505	53.005
415	80.651	74.026	68.093	62.897	57.799
420	85.133	77.712	71.637	65.872	60.55
425	87.728	79.735	73.515	67.454	61.913
430	89.001	80.903	74.44	68.412	62.462
435	89.67	81.518	75.048	68.793	62.808
440	89.713	81.555	74.909	68.788	62.931
445	88.828	80.768	74.353	68.453	62.579
450	87.954	80.166	73.735	67.934	62.201
455	86.858	79.352	73.114	67.466	61.765
460	86.14	78.697	72.601	67.022	61.51
465	85.781	78.509	72.385	66.831	61.452

470	85.636	78.767	72.747	67.178	61.813
475	85.692	78.902	73.132	67.688	62.575
480	85.404	79.269	73.87	68.465	63.625
485	85.033	79.576	74.853	69.924	65.477
490	85.075	80.327	76.386	72.04	68.141
495	84.706	81.218	77.971	74.334	71.195
500	84.568	82.243	79.629	76.792	74.327
505	84.204	82.527	80.758	78.821	77.071
510	83.753	82.654	81.489	79.912	78.882
515	83.217	82.488	81.636	80.372	79.798
520	82.506	82	81.464	80.297	80.057
525	82	81.538	81.208	80.185	80.01
530	81.734	81.337	80.993	80.156	79.933
535	81.533	81.245	80.828	79.858	79.985
540	81.386	81.253	80.77	79.87	79.918
545	81.26	80.983	80.641	79.826	79.87
550	80.926	80.755	80.516	79.533	79.652
555	80.884	80.601	80.32	79.511	79.616
560	80.721	80.456	80.176	79.346	79.61
565	80.766	80.61	80.271	79.507	79.532
570	81.01	80.745	80.379	79.686	79.891
575	81.199	81.078	80.765	79.984	80.213
580	81.619	81.519	81.262	80.565	80.752
585	82.138	82.014	81.712	81.144	81.261
590	82.354	82.172	81.911	81.351	81.411
595	82.734	82.438	82.176	81.48	81.703
600	82.667	82.548	82.196	81.587	81.691
605	82.8	82.623	82.344	81.639	81.845
610	82.728	82.677	82.338	81.681	81.931
615	82.802	82.76	82.48	81.848	82.135
620	83.117	83.051	82.684	82.061	82.347
625	83.495	83.431	82.996	82.45	82.681
630	83.953	83.863	83.504	82.929	83.234
635	84.561	84.335	84.015	83.412	83.617
640	85.015	85.003	84.568	84.011	84.296
645	85.662	85.433	85.108	84.787	84.842

650	86.009	85.923	85.433	85.067	85.292
655	86.213	86.086	85.654	85.421	85.522
660	86.376	86.195	85.844	85.625	85.464
665	86.359	86.175	85.921	85.484	85.465
670	86.19	86.024	85.684	85.365	85.283
675	85.948	85.978	85.573	85.263	85.16
680	85.853	85.842	85.465	85.121	85.318
685	85.9	85.706	85.467	85.166	85.301
690	85.872	85.806	85.481	85.116	85.212
695	86.048	85.816	85.551	85.181	85.396
700	86.224	85.996	85.717	85.447	85.495
705	86.144	86.128	85.708	85.511	85.554
710	86.497	86.323	85.899	85.596	85.608
715	86.55	86.464	86.128	85.743	85.814
720	86.572	86.583	86.185	85.729	85.962
725	86.772	86.43	86.158	86.026	86.047
730	86.739	86.542	86.264	86.216	86.312
735	86.874	86.842	86.205	86.409	86.339
740	87.205	87.129	86.631	86.514	86.618
745	87.524	87.201	86.745	86.577	86.671
750	87.321	87.361	86.887	86.996	86.805
X	80.2365	79.1131	78.0219	76.7144	76.1155
Y	82.2906	81.6738	80.9878	79.903	79.6297
Z	71.3963	65.6851	60.9393	56.4789	52.2022
L	92.703	92.4307	92.1263	91.6413	91.5185
a	1.74	0.7083	-0.1415	-0.6686	-1.3479
b	-3.1554	1.5986	5.6497	9.3364	13.6905
C	3.6033	1.7485	5.6515	9.3603	13.7567
h	298.8739	66.1026	91.4349	94.096	95.6231
x	0.343	0.3493	0.3547	0.36	0.366
y	0.3518	0.3606	0.3682	0.375	0.3829
u	0.2099	0.2108	0.2115	0.2124	0.2133
v	0.4844	0.4896	0.4939	0.4978	0.5022
Illum	2 - D50	2 - D50	2 - D50	2 - D50	2 - D50
Dens. StatusE	E	E	E	E	E
C	0.0808	0.0814	0.0831	0.0865	0.0854

M	0.0859	0.089	0.0925	0.0987	0.1005
Y	0.0676	0.1068	0.142	0.1775	0.2148
Visual	0.0845	0.0879	0.0917	0.0976	0.0993
	結果として利用				
C	0%	0%	0%	0%	0%
M	0%	0%	0%	0%	0%
Y	0%	5%	10%	15%	20%
BK	0%	0%	0%	0%	0%
L	92.703	92.4307	92.1263	91.6413	91.5185
a	1.74	0.7083	-0.1415	-0.6686	-1.3479
b	-3.1554	1.5986	5.6497	9.3364	13.6905