

## 高色域印刷画像の展望

国際印刷大学校 木下堯博

### 1, はじめに

PAGE2009 が 2 月 4 日から 3 日間にわたり、池袋サンシャインで開催され、開会式から最終日まで参加し、セミナーやフォーラムなどに出席した。

今回の特徴は Web to Print のシステムが各社で出展され、JAGAT 主催の JDF の解説とブース見学は例年と同様人気があり、事前の調査に基づいて参加した。

2 月 4 日の初日には国際印刷大学校主催による「インクジェット印刷の色再現」の報告会を 4 名の講師により、文化会館 7 階会議室で行ったが、予定の定員をオーバーするという大盛況であった。Ink Jet Drupa 以降、POD、Proof、産業分野などへの活用が広まり、研究データが数多く蓄積されて来ている。(1)

2 月 5 日にはハイデルベルグジュニアフォーラムのキックオフがグランドプリンスホテル赤坂で行われ、ハイデル本社の S.Plenz 氏の「世界の印刷業界」、ダイコロ(株)の松本秀作社長の「次世代経営幹部の育成」の講演があり、その後、若手経営者・管理者との交流を深めた。S.Plenz 氏との会話の中で著者が 1964 年に渡独し、プレスマンスクールを訪問した際、世界各国の若手がここで勉学し、印刷学の研究をしていたことはハイデルベルグがまさにジュニアを大切に作る土壌があったと言えよう。日本におけるジュニアフォーラムの成功を祈るものである。

2 月 3 日には JaGra で P マーク (JIS15001 ; 2006、個人情報保護マネジメントシステム) の審査会 (原則的に月 1 回) があり、十数社の印刷及び関連企業の審査を行った。近年、公官需では P マークの認定を受けていることが、入札の条件になっている県もあり、印刷企業に必要な認定資格でもある。印刷企業の P マーク認定企業数は全取得企業の 12~13% にのぼり、情報を提供する印刷企業としては個人情報を適切に取扱っていることを消費者や取引先にアピール出来ることが大切である。

本日の講演テーマに関する資料は、2008 年 12 月 15 日号の印刷ジャーナルの挑戦するカラー印刷特集で標記題名 (2)、また、2004 年 3 月 8 日号の同紙の付加価値創造特集で、高品位印刷画像 (3) と題したそれぞれ小論と 2009 年 3 月 31 日刊行予定の国際印刷大学校研究報告第 9 巻に「高濃度印刷画像に関する研究 (第 5 報) - 新規高濃度インキによる色再現 - (4) と題し掲載する論文などを中心とし、最近の高色域印刷画像の研究と印刷界の動向についてまとめた。

### 2, 高色域の国際対応

各民族にはそれぞれ趣向色があり、印刷企業はクライアントのニーズに対応するため、標準色から個々に要望に合わせた画像設計する場合がある。一般には Yellow (Y) ink の色相角度 (HA) が 94 度 (Japan Color) から赤寄りと緑寄りのニーズがあり、多くの Y ink を準備している場合がある。一方、RI テスターでのインク膜厚の実験でインク量を増大し

ていくと、Y R、M R、C Bへのシフトがみられた。高濃度印刷の場合、インク量を標準濃度から若干、上昇させるとHAの変化がみられる。

印刷物の需要は国内市場が中心であるが、通販カタログやカレンダーのように納期の長いものは、海外で印刷し日本に輸入するが増え、印刷物の国際化が進んできている。

㈱アイワードでは2009年9月にFOGRAによる商業オフセット印刷の国際規格である「ISO12647-2」のプレス部門とプリプレス部門の認定を同時に取得した。FOGRAとbvdm(ドイツ印刷・メディア産業連合会)が認定しているISO12647-2はオフセット印刷の標準化を規定したものである。これらをハイデルベルグ・ジャパン(株)がサポートしている。この状況をふまえ、ハイデルベルグフォーラムではジャパンカラーとISOのそれぞれの標準を印刷中に切替える実演を行い成功した。また、Wide Color(4色高濃度印刷)の詳細なデータもPAGE2009で紹介された。

斗山東亜(株)では新規4色高濃度インキ(韓国で制作)(5)でISOチャート、IT8.7/4 2005Random(49×33=1617色)の印刷実験を行い、ISOとの比較結果ではBlue領域がE=13.5と大きくなった。この高濃度インキの彩度値がc\*=60.9(ISO;47.8)と高いことによる。

### 3. 新規高濃度インキ

比較的低価格の高濃度インキ(4色)を完成し、小森リスロン5色機、印刷用紙両面アート紙(120g/m<sup>2</sup>),CTPコダック社サーマルタイプ、湿し水ノンアルコールで印刷速度は14,000RPH、印刷順序はK C M Yの順、標準インキで3,000枚、高濃度インキで2,000枚をPDC-Sでチェックしながら、印刷濃度はC=1.55,M=1.50,Y=0.95,K=1.85を維持し印刷を行った。印刷終了後、X-Lite530SでL\*,a\*,b\*を計測し、解析した。(Fig.1)

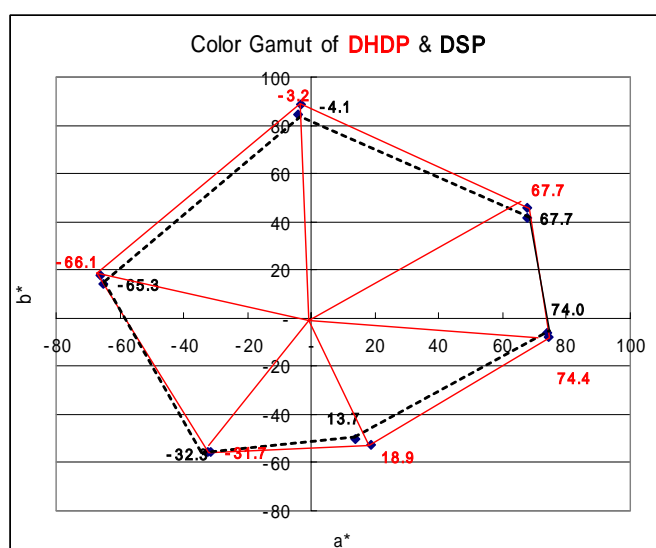


Fig. 1 Color Gamut of Doosan High Density Print (DHDP) & Doosan Standard Print (DSP)

Fig.1 に示すように高濃度印刷画像 (DHDP)「実線」は標準印刷 (DSP)「点線」よりも色域の広がりをみせた。JC と DHDP は前者が Y ~ G 領域、後者が M ~ B ~ C で彩度が高かった。それぞれの彩度比較をした結果、Table1 が得られた。

Table 1 Comparison with Chroma(c\*) of DHDP, DSP & Several Print Image

Comparison on Chroma(c\*) of Doosan High Density printing

c*	Doosan HD	Doosan S	Doosan LR27	Doosan Web(100)	JCP2001	Nova Space	Wide Color	Kaleido
C	64	64	63	53	61	62	64	65
M	75	74	73	69	72	79	75	81
Y	89	85	89	84	72	106	95	99
B	56	52	50	48	52	59	53	73
G	68	67	68	65	74	74	75	81
R	82	79	80	74	82	85	82	87
Ave	72.3	70.2	70.5	65.5	68.8	77.5	74.0	81.0

Table 中の Doosan LR27 は標準印刷機でのデータ、Doosan Web ; オフ輪でのデータ、Nova Space (NS); BASF (現 Flint Ink) のデータ、Wide Color はハイデルベルグの高濃度インキのデータ、Kaleido は東洋インキ製造(株)の高濃度インキのデータのそれぞれの彩度値を示す。彩度値の平均 (Ave) ではオフ輪 (65.5) で最小となり、Kaleido が最高の彩度値を示し、B が最大となった。NS は Y が c\*=106 で暖色系の色域増大に特徴がある。

DHDP(72.3)は DSP(70.2),JCP(68.8)よりも大きくなり、B の増大がみられた。

HA を算出 (Table2) し、Y の HA を比較すると、韓国系インキの場合やや赤系になる。

NS も同様の傾向がみられた。

Table2 Hue Angle(HA) of DHDP,DSP, Mi, NS & JCP2001

HA	DHDP	DSP	Mitsubishi	Nova Space	JCP2001
R	34	31.5	38.7	37.2	36.6
Y	92.0	92.7	94.1	91.6	94.3
G	165.1	167.9	161.1	159.8	159.6
C	240.4	239.7	227.7	227.6	233.7
B	289.8	285.3	296.7	295.1	288.0
M	354.1	355.2	348.4	351.0	356.0

Mitsubishi は三菱重工の熊谷トレーニングセンターで BASF の Nova Space で印刷テストを行った結果である。それぞれの L\*a\*b\*値はスライドで示す。

DHDP からの色差(CIELAB) (6) を計算すると Table3 に示すように平均値では

DS(3.6)<JCP(6)<NS(9.7)<Mi(11.6)の順に大きくなった。この色差の要因について、明度 (L\*)、彩度 (c\*)、色相角 (HA) のそれぞれの差をまとめた。  
色差に与える影響は主として彩度差に依存していた。

Table 3 Dependence of Color Difference on Lightness(L\*), Chroma(c\*) & HA

Doosan HD	E S	L* HD-S	c* HD-DS	HA HD-S
C	1.1	-0.8	0.0	0.6
M	1.6	0.5	0.5	-1.1
Y	4.6	-0.2	4.5	-0.7
B	6.1	-2.1	3.8	4.5
G	4.0	-1.5	1.6	-2.8
R	4.3	0.6	2.3	2.5
Ave.	3.6	-0.6	2.1	0.5
Doosan HD	E JCP2001	L* HD-JC	c* HD-JC	HA HD-JC
C	8.2	-2.0	3.3	6.7
M	4.1	2.0	2.6	-1.9
Y	4.9	-0.1	-3.3	-2.3
B	4.5	-1.1	4.1	1.8
G	10.0	-3.7	-6.3	5.5
R	4.1	1.8	-0.5	-2.6
Ave.	6.0	-0.5	0.0	1.2
Doosan HD	E Mitsubishi	L* HD-Mi	c* HD-Mi	HA HD-Mi
C	14.1	0.9	0.4	12.7
M	9.4	-2.3	-5.0	5.7
Y	11.2	-2.1	-10.5	-2.1
B	12.6	1.9	-10.1	-6.9
G	13.3	1.2	-12.1	4.0
R	8.9	-1.8	-5.3	-4.7
Ave.	11.6	-0.4	-7.1	1.4
Doosan HD	E Nova Space	L* HD-NS	c* HD-NS	HA HD-NS
C	14.4	2.2	1.8	12.8
M	5.6	-0.6	-3.7	3.1
Y	16.9	0.9	-16.9	0.4
B	6.6	1.7	-3.6	-5.3
G	9.2	2.6	-5.8	5.3
R	5.8	-0.2	-3.5	-3.2
Ave.	9.7	1.1	-5.3	2.2

官能検査でDHPとDSPの両者を比較した結果、DHP画像では光沢があり、細部のディールの再現が良好で、立体感のある画像であることがわかった。

各社が基準及び標準カラーを作成し、Japan Color やISOとの差を定量的に確認しておくことが、必要である。

この高色域印刷に対していつでも印刷可能な技術力を有することが大切である。

#### 4. 環境とサービス科学

PIA/GATFでも日本の4S活動(整理、整頓、清潔、掃除)に注目していて、斗山東亜でMDC(Mizugami-Doosan Collaboration)印刷改善活動を約1年6ヶ月間行い、成果を挙げた。これは環境に重視し、印刷標準化のための基礎的活動である。(7)

同社の経営目標である印刷物をより安く、より早く、安全に生産することが可能となり、海外からの印刷物の受注が可能となった。

その基本は(1)掃除道具の整備、(2)ダクト掃除、(3)天井掃除、(4)不良品整理、(5)床掃除と補修、(6)機械周辺掃除、(7)照明管理、(8)材料管理、(9)湿し水管理、(10)線引き、(11)壁掃除、(12)工程間連携、(13)パレット管理、(14)防虫管理、(15)機械定期点検、(16)情報共有化、(17)換気改善、(18)準備時間の短縮(公開テスト)などである。

これら4Sに続いて印刷生産性の改善へと前進するが、一つの例として刷版の店作り(im)とし、工具の手元化、印刷機械の基本手順書などが整備され、段取り替えが迅速となり、生産性を高める改善が出来たと同時に品質も安定化して来た。

しかし、クライアントの品質要求も年々高くなり、わずかなミスでクレームがつき、刷り直しなどが出る場合がある。このため事故による損失を削減して信用を確保し、受注拡大につなげていくことが必要である。

F印刷会社の3年間の事故内容をまとめてみた。(8)  
内容はスライドで報告するが、事故率は受注金額の0.5%以下の抑える努力が必要であろう。Table4には3年間の事故率と受注金額をまとめた。

Table4 Total Sales (en) & Accident (%)

Year	2006	2007	2008
TS(en)	9,773,928,000	7,030,636,977	6,897,607,273
Accident(%)	0.10%	0.43%	0.33%

受注拡大にはクライアントからの技術、品質の高さなど、評価を得る。既存得意先の深耕によるシェア拡大。提案型の営業を増大するなどワンストップ型サービスに対応する。印刷産業は製造業であると同時にサービス業的要素もある。

近年、第3次産業のサービス業も製造業と同様の科学的管理の必要性に迫られている。このサービス科学に関する研究が各大学・研究所で行われ、経済産業省や文部科学省でも委員会を設立し、議論が始まった。

サービスは単なる「おまけ」という狭義の意味から、広義の解釈で「人、物、金、システム」の要素などを組み合わせクライアントに価値や喜びを与えるシステムとされている。サービスには形がなく、クライアントの満足度を可視化し、期待価値を生み出す必要がある。印刷界と学協会などと連携し、印刷産業の高度化とサービス分野の定量的解析を行い印刷界の発展に寄与すべきであろう。

## 5, まとめ

2008年7月16日に中部支部で drupa2008(第4報) - 世界の印刷界 - を報告してから第5報大阪(新技術)、第6報ソウル(デジタル印刷)、第7報小倉(環境)、第8報長崎

(印刷史) 第9報東京(Primedex2008、Ink Jet)でそれぞれのテーマで発表を行って来た。今回の高色域印刷画像については2007年11月9日釜慶大学校で開催された韓国印刷学会秋季研究発表会で報告し、2008年5月に韓国特許申請のためソウルのタサン弁理士事務所で行った打ち合わせを行い、その後データを追加して補正した。

色差計算には1976年のCIELAB( $E^*ab$ )が用いられていたが、2000年のCIEDE2000( $E^*00$ )の方が色差値は低くなり、等歩度変換の精度が上がるという利点を有する。従って、カラー画像解析にその前の1994年のCIE94( $E^*94$ )も利用されるケースがある。RITでTest Targets 論文集を年1回刊行しているが、今回、実験に用いたIT8.7/4-2005 Random Chartは $49 \times 33 = 1617$ 色でX-LiteDTP70を用いて、瞬時に色度解析が可能であり、印刷品質管理に必要な機器である。2008年11月7日韓国印刷学会秋季研究発表会が大田市の中部大学校で開催され、「環境と印刷産業」のテーマの特別講演で環境と品質の観点とMDC印刷改善活動の報告も行った。(10) 本報告及び参考文献などは国際印刷大学校のHP([www.media-igu.com](http://www.media-igu.com))で公開されているので是非ご参照下さい。

昨今、経済状況の厳しい折、中部地区での印刷界の益々の発展を祈念いたします。

#### 参考文献

- (1) 国際印刷大学校主催；「インクジェット印刷の色再現」PAGE2009Joint Event、池袋サンシャイン文化会館7階701会議室(2009年2月4日)
- (2) 木下堯博；高色域印刷画像、挑戦するカラー画像特集、印刷ジャーナル(2008年12月15日発行)
- (3) 木下堯博；オフセット印刷における高品位印刷画像、付加価値創造特集、印刷ジャーナル(2004年3月8日発行)
- (4) 木下堯博；高濃度印刷画像に関する研究(第5報) - 新規高濃度インキによる色再現 - ；国際印刷大学校研究報告(第9巻)(2009年3月31日)
- (5) 木下堯博、鄭国海ら；上記内容、韓国印刷学会秋季研究発表会、釜慶大学校(釜山市)(2007年11月9日)
- (6) 吉田豊彦；色差式、マテリアルライフ学誌、19[3](2007)
- (7) Doosan,Mizugami; MDC Report Vol.2 (Jan.2008)
- (8) 富士精版印刷(株)、富士；No.148(2008年11月)
- (9) 木下堯博；印刷界(2009年1月号)(10) 木下堯博；印刷情報(2009年1月号)

#### 連絡先

国際印刷大学校事務局〒189-0002 東京都東村山市青葉町2-29-12

Tel 042-395-5561, Fax 042-392-8216、MP 070-5694-0174、

URL; <http://www.media-igu.com> E-mail; [kinoaki@mpd.biglobe.ne.jp](mailto:kinoaki@mpd.biglobe.ne.jp)

(受理；2009年2月16日、発表；2009年3月6日、日本印刷学会中部支部、名古屋銀行協会にて)