

韓国印刷学会秋季研究発表大会発表要旨 ( Nov. 9 2007,  
Pukyong National University )

**高濃度印刷画像に関する研究 ( 第 4 報 )**  
**色再現と色域拡大**

(株)斗山印刷 鄭国海、李源和、李忠植、 国際印刷大学校 木下堯博

**Studies on Offset Printing for the High Pigment Ink (Part 4)**

**- Comparison of Novaspace , Kaleido, Wide Color, Japan Color 2001 & DoosanPrint and  
Enlargement in the Color Space by Black Plate -**

Doosan Corporation Kook Hae CHUNG, Woo Hwa LEE & Chung Sik LEE, and  
International Graphic Arts & Printing University Akihiro KINOSHITA

1、はじめに

BASF は 4 色枚葉プロセスインキで 6 色、7 色印刷程度の高色域効果を得る目的で 2002 年 4 月、IPEX2002 にて高濃度インキ ( Nova Space ) を発表した。この Nova Space を使用して、同年 9 月、三菱重工業(株)熊谷トレーニングセンターで印刷テストをし、その結果を国際印刷大学校研究報告第 3 巻 ( 1 ) に掲載、更に、2003 年 2 月篠原鉄工所本社 ( 静岡市 ) での印刷テスト結果を同第 5 巻 ( 2 ) に掲載した。両 4 色オフセット印刷機械での印刷テストでは高濃度印刷画像として満足する結果を得た。

これらの詳細は drupa2004 などでは BASF とのデータ交換と討論後、さらに改良され、2005 年 9 月のシカゴでの Print05 で Flint Ink ( BASF を吸収合併 ) から New タイプの Nova Space が発表された。2006 年 4 月、(株)ダイムで Nova Space の実用テストを実施し、JP2006 ( 大阪市 ) で発表し、2007 年 2 月の PAGE2007 の Joint Meeting で報告 ( 3 ) した。2006 年 6 月、同(株)ダイムで写真集 ( 4 ) を刊行し、JP2007 ( 大阪市 ) で公開し、また、IGAS2007 ( 2007 年 9 月 ) でも東京ビックサイトにて発表予定である。2005 年から高濃度インキが日本でも国産化され、東洋インキ製造(株)Kaleido、大日本インキ化学工業(株)Wakimizu、ハイデルベルグジャパン(株)の Wide Color などの発表があり、高品位・高濃度印刷に枚葉 4 色機及び両面 4 色機が用いられるようになってきた。

本報告ではこれらの高濃度インキによる印刷画像の測色学的比較と墨版による色域拡大効果などに関して新しい知見を得たので、その結果を発表する。

## 2、研究調査方法

### 2 - 1 印刷画像の計測

#### ( 1 ) Nova Space ( NS )

篠原鉄工所での印刷はスライド 2 - 2 を参照。また、(株)ダイムでの写真集の印刷データ (  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  ) をもとずいた。

#### ( 2 ) Kaleido ( KA )

Kaleido の資料は東洋インキカラーマネージメントセンターからの  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  と濃度値を参考にした。

#### ( 3 ) Wide Color ( WC )

PAGE2007 で実演した印刷画像からデータを計測した。

#### ( 4 ) Doosan Corporation ( Do )

LR-27 機による印刷データは 2006 年 9 月に行ったデータから抽出した。

#### ( 5 ) Japan Color Print 2001 ( JC )

アート紙の 9 2 8 パッチのデータをもとにした。

### 2 - 2 RI テスター

斗山印刷にて明製作所の RI テスターを用い、4 分割ローラに 0.1, 0.15, 0.2, 0.25cc をそれぞれシュリンジから与え、練肉して後、1 から 5 枚までを展色した。それぞれ ( 0.1-1 「 0.1cc の 1 枚目 」, 0.1-2 「 0.1cc の 2 枚目 」 などとした。

インキは韓国特殊工業インキの Best One を用いた。いずれの計測も X-Rite528 で Japan Color Print 2001 に準拠した方法で行った。。

## 3、結果及び考察

### 3 - 1、色度図

**Fig 1** に Nova Space(NS)と Kaleido ( KA ) の高濃度印刷画像の色度値を図示した。

**Table 1** には NS と KA の色差 (  $E$  ) 及び彩度差 (  $c^*$  ) 明度差 (  $L^*$  ) 色相角度差 ( HA ) をまとめた。Blue の色差が 14.3 と大きく、彩度差 ( 13.7 ) に大きく依存し、KA の彩度が高いことがわかった。Yellow の色差 8.0 は彩度差 ( -6.8 ) となり、NS の彩度が大きく、NS は Yellow, KA は Blue の彩度が高くそれぞれの特徴があった。

**Fig 2** は Nova Space ( NS ) と Doosan Corporation(Do)及び Japan Color Print2001(JC) の色度図を示す。外側の実線は NS を示し、色域が大きいことわかる。**Table 2** の Do-NS の色差 (  $E$  ) と彩度差 (  $c^*$  ) 明度差 (  $L^*$  ) 色相角度差 ( HA ) から Yellow と Blue の色差が 16.7 及び 16.5 と高く、それぞれ Yellow は彩度 (  $c^*$  ) 値 16.6 と Blue は色相角 ( HA ) 差 - 13.1 に起因することがわかった。

Yellow 部の色度図を拡大すると **Fig 3** の如く、HA が 91 度から 94 度に分布していた。RI テスターで高濃度域を追加プロットすると **Fig 4** のように二つに区分され、いずれも低波長側にシフトした。高濃度インキと通常のプロセスインキとは顔料の性質を異にするも

のと思われる。

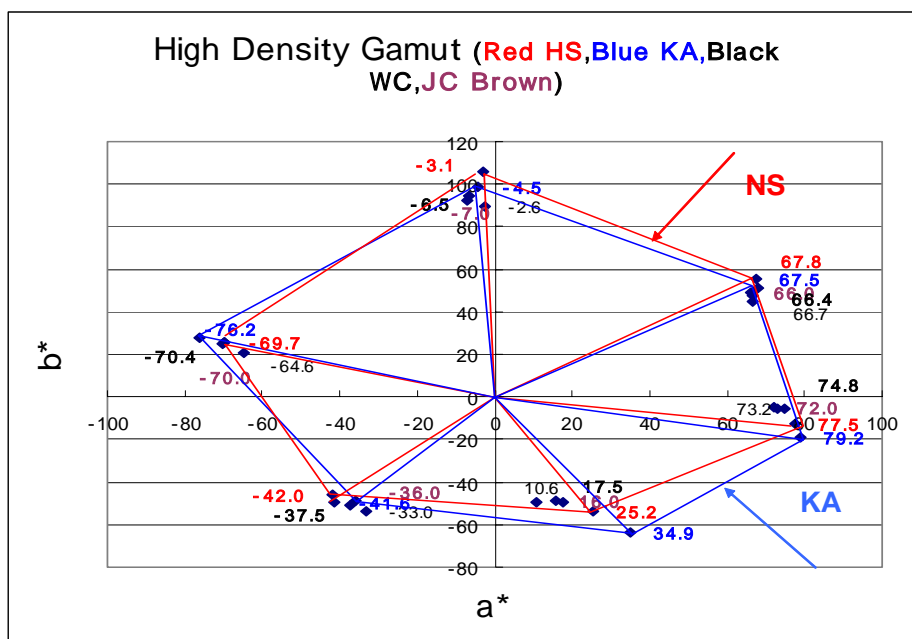


Fig 1 Color Gamut of High Density Print

Table1 Color Difference in Kaleido & NS

E(KA)	NS( E)	(Kc* - NSc*)	(KL* - NSL*)	(KHA* - NSHA*)
C	4.6	2.29	3.04	2.43
M	7.7	2.91	3.7	
Y	8.0		3.89	0.97
B	14.3	13.69	0.95	3.46
G	7.8	6.82	3.71	0.34
R	5.4	2.25	3.57	2.30

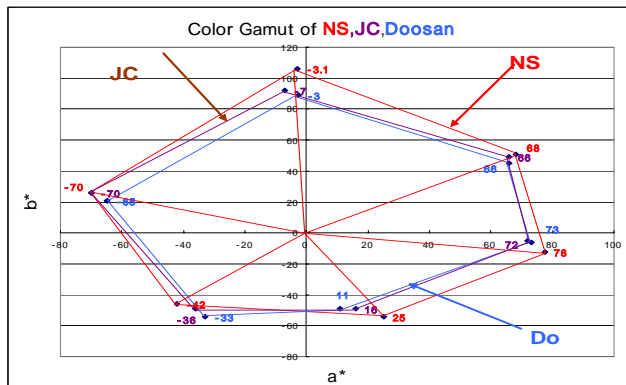


Fig2. Color Gamut of Novospace, Japan Color 2001 & Doosan Print

Table2 Color Difference in Doosan & NS

Doosan LR-27 (9.28)		NovaSpace		
	E	c*(Do-)	L*(Do-)	HA(Do-)
C	12.2	0.85	2.42	10.90
M	8.1			4.61
Y	16.7		0.18	
B	16.5		6.25	
G	8.0		4.03	2.26
R	6.5		0.16	

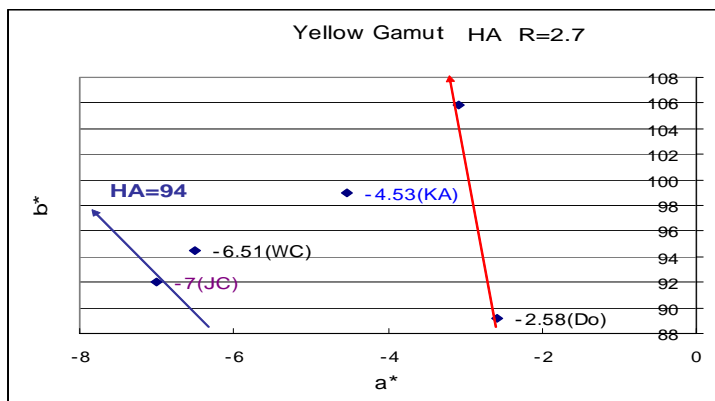


Fig 3 Yellow Color Gamut of NS, KA, WC, JC, Do

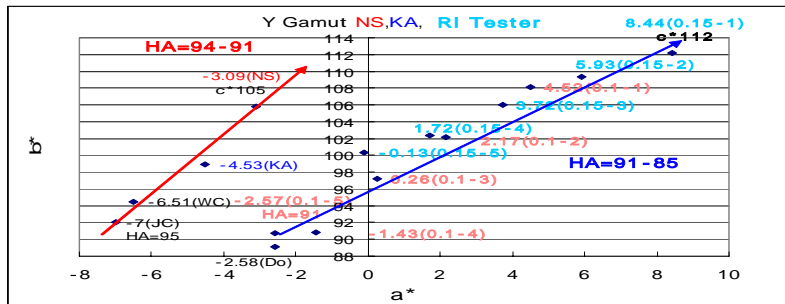


Fig 4 NS,KA,WC,JC,Do & RI Tester Ink Quantity in Yellow Color Gamut

Fig 5 と Fig 6 に Magenta 部と Cyan 部をそれぞれ示す。Magenta 部では高濃度インキは Blue 寄りに、通常インキは Red 寄りになった。これはすでに報告 (5) したスクリーン線数の増大に伴う、Red シフトに類似していた。Cyan 部は中心部 (Do, 0.1-5、0.1-4 など) から 227~238 度と Green 側へ、また、239~257 度と Blue 側へそれぞれ直線状で広がりをみせた。

Table 3 にはそれぞれの印刷画像の色相角 (HA) をまとめ、その範囲を示した。

Blue と Cyan が 16.5 度、10.9 度と HA の範囲が高く、Yellow と Green は 2.7 度、1.9 度と低くなり、各色の HA の最低、最高値に高濃度インキの HA 値が関与し、その範囲の拡大に影響を与えた。

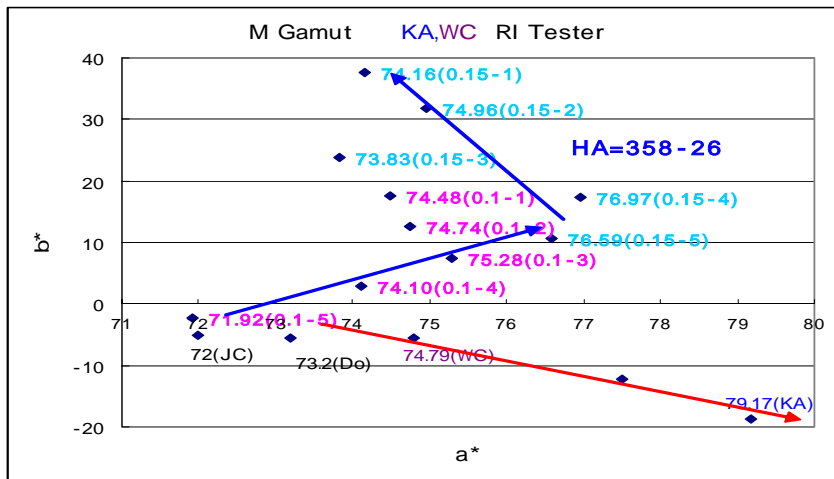


Fig 5 NS,KA,WC,JC,Do & RI Tester Ink Quantity in Magenta Color Gamut

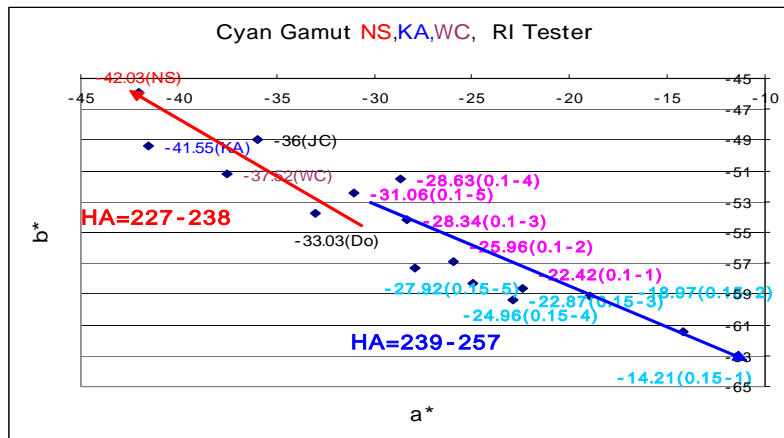


Fig 6 NS,KA,WC,JC,Do & RI Tester Ink Quantity in Cyan Color Gamut

Table3 Hue angle of NS,KA,WC,JC & Do

HA	C	M	Y	B	G	R
KA	230.0	346.6	92.6	298.6	160.1	39.5
NS						
JC	233.7	356.0	94.3	288.0	159.6	36.6
Do	238.5	355.6	91.6	282.1	162.0	34.2
WC	233.8	355.8	93.9	289.3	160.4	35.5
Range	10.9	9.4	2.7	16.5	1.9	5.3
		Max.		Min.		

### 3 - 2、色調図 (c\*-L\*図)

NS と KA などの色調図を Fig 7 にまとめた。Yellow, Red, Blue がそれぞれ彩度値が高く、外郭を示し、Y は NS, R は KA、B は KA が彩度が高くなった。R, M, G, C は Fig 8 にまとめた。いずれも KA では彩度が高く、彩度値の減少に伴い、明度値が増大した。

彩度値は Yellow で NS が高く、他の原色は KA が高くなった。

比較的に彩度値の高い KA を中心として、色差と彩度差を Table 4 まとめた。Blue の色差が 14.3 から 29 まで 高くなり、いずれも彩度値(13.7 から 22.6 まで)に依存した。Magenta の色差も (7.7 から 16.8 まで)となり、彩度値(3 から 9.2 まで)と同様の傾向がみられた。

KA と NS とのレーダーチャートから色差は Fig 9 のように彩度に依存していたが、Yellow のみは彩度がマイナス値で、これは NS の Yellow の彩度が KA よりも高く、色差に依存していた。(Table 5)

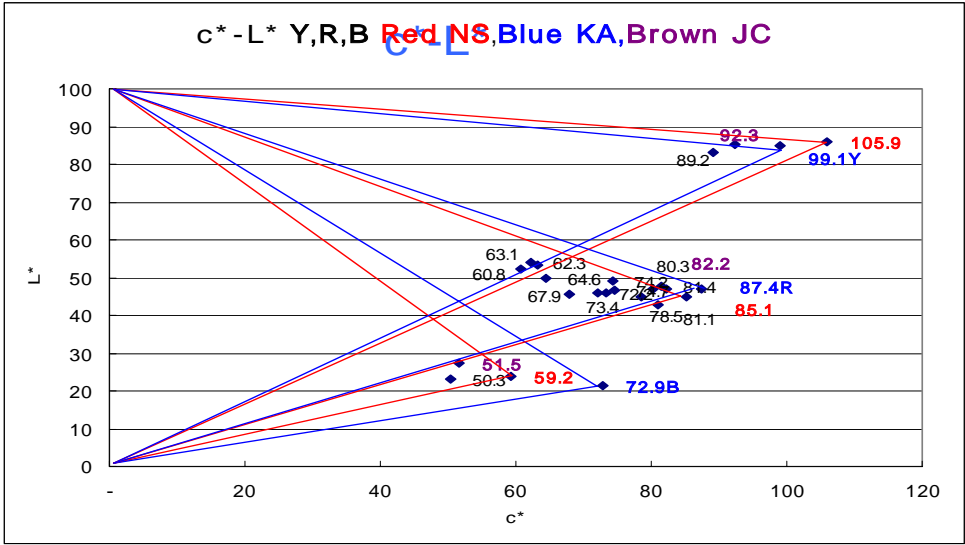


Fig 7 c\*-L\*chart of NS,KA,JC,Do

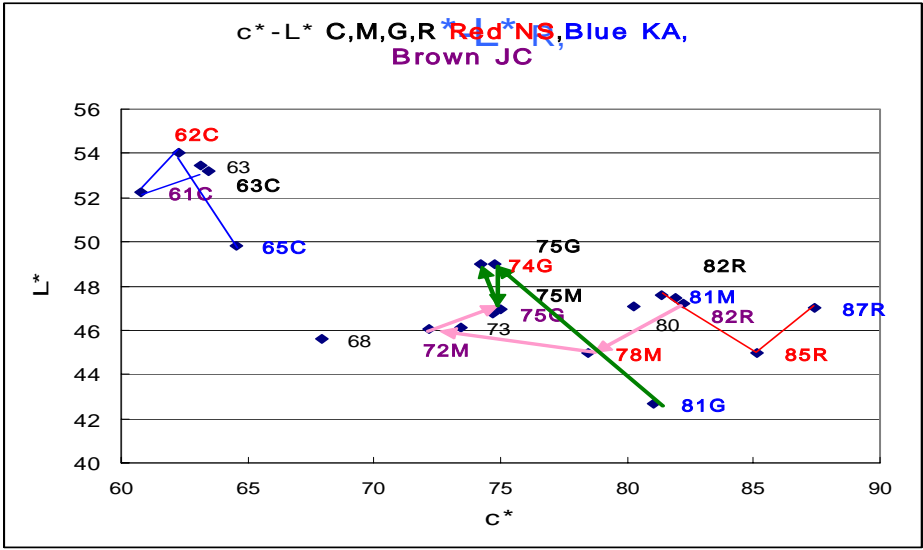


Fig8 c\*-L\*chart of C,M,G,R

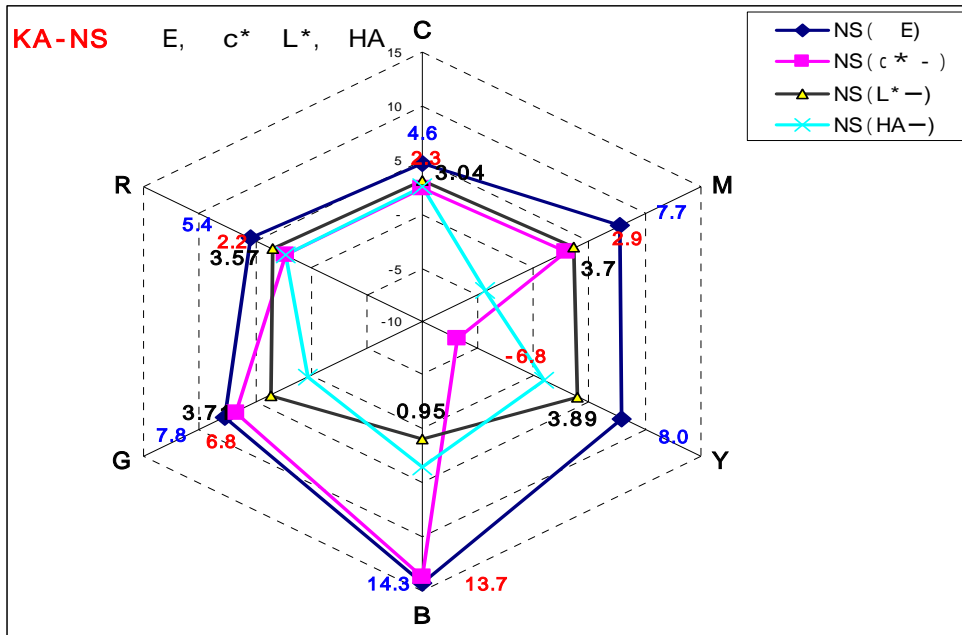


Fig9 Radar Chart of E,c\*,L\*,HA in KA-NS

Table 4 E & c\* (KA-NS,KA-JC,KA-Do, KA-WC)

E	NS	JC2001	D LR-27	Wide C
C	4.64	5.68	9.60	4.42
M	7.70	16.79	15.39	14.72
Y	8.02	7.93	10.67	5.12
B	14.29	24.20	28.97	22.53
G	7.78	6.93	13.41	6.85
R	5.44	8.75	11.03	8.65
c*(K)-c*	NS	JC2001	D LR-27	Wide C
C	2.29	3.76	1.44	1.08
M	2.91	9.20	7.96	6.39
Y		6.80	9.88	4.34
B	13.69	21.34	22.55	20.08
G	6.82	6.40	13.17	6.33
R	2.25	5.19	7.12	5.45
	0.62	0.94	0.89	0.92



Table 5 E, c\*, L\*, HA in KA - NS

KA	NS( E)	NS(c* -)	NS(L*-)	NS(HA-)
C	4.6	2.29	3.04	2.43
M	7.7	2.91	3.7	-4.40
Y	8.0	-6.80	3.89	0.97
B	14.3	13.69	0.95	3.46
G	7.8	6.82	3.71	0.34
R	5.4	2.25	3.57	2.30

Table 6 JCP2001 (No.1 ~ No.928) data(No.1~17)

JCP2001 Art Paper

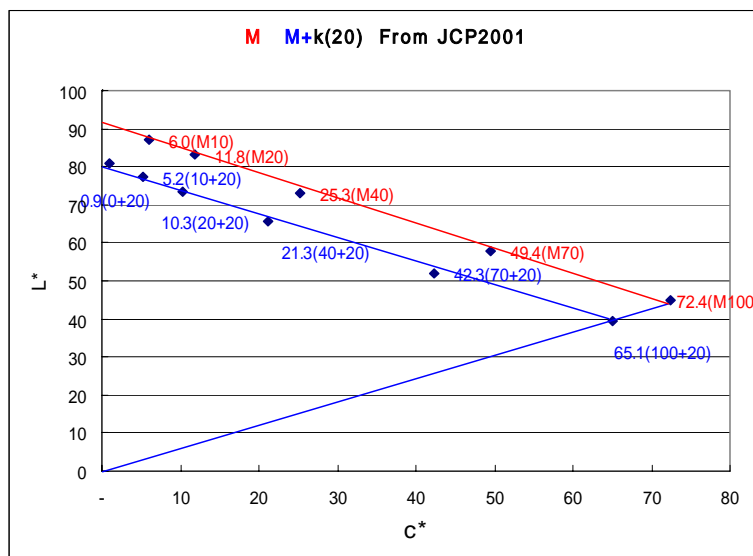
No.	Symbol	C	M	Y	K	L*	a*	b*	c*
1	0A01	100	0	0	0	53.59	-36.32	-48.94	60.94
2	0A02	0	100	0	0	44.96	72.24	-4.94	72.41
3	0A03	0	0	100	0	85.96	-7.32	93.79	94.08
4	0A04	100	100	0	0	24.76	16.47	-48.03	50.78
5	0A05	100	0	100	0	49.01	-69.67	26.93	74.69
6	0A06	0	100	100	0	45.18	65.37	49.54	82.02
7	0A07	100	100	100	0	24.33	-11.97	3.1	12.36
8	0A08	70	70	0	0	39.85	14.64	-37.83	40.56
9	0A09	70	0	70	0	60.49	-42.58	23.58	48.67
10	0A10	0	70	70	0	57.15	42.45	39.9	58.26
11	0A11	40	40	0	0	61.31	8.61	-22.6	24.18
12	0A12	0	40	40	0	71.97	20.14	22.14	29.93
13	0A13	40	40	40	0	59.87	2.16	5.12	5.56
14	0B01	40	0	40	0	73.82	-20.77	11.14	23.57
15	0B02	20	20	0	0	76.02	4.63	-12.55	13.38
16	0B03	20	0	20	0	82.98	-9.72	5.09	10.97
17	0B04	0	20	20	0	81.7	9.16	10.74	14.12

### 3 - 3、K 版効果

墨版による色域拡大を JCP2001 のデータを基本にして考察をした。

**Table 6** に JCP2001 の No.1 から No.17 までを示した。9 2 8 パッチの墨版 20,40,60,80% のパッチ数は 216,132,132,64 となり、それぞれの墨の網点総量は 4,320, 5,280, 7,920, 5,120 となった。墨版の各網点総量は網点面積の増大と共に減少している。

**Fig 10** に Magenta のベタパッチを中心として、網点面積が小さくなると明度が上昇する。  
 (実線) また、墨版 20% を加えるとその下部の実線となる。一方、**Fig 11** に示すように、  
 Magenta に墨版(K)を加えると最下部の実線となり、K が 20,40,60,80%加わると明度値、  
 彩度値は低下する。M に Cyan, Yellow を加えた M100,cy70,k40 は UCR ( Under Color  
 Removal ) により、Mcy の網点の一部を K 版に変えることにより、彩度値を上げることが  
 可能となる。  
 以前から言われているように 3 色カラーインキの節約にもなり、彩度をシャドウ部で拡大  
 することが期待されよう。



**Fig 10 c\*-L\* Chart in Magenta+K**

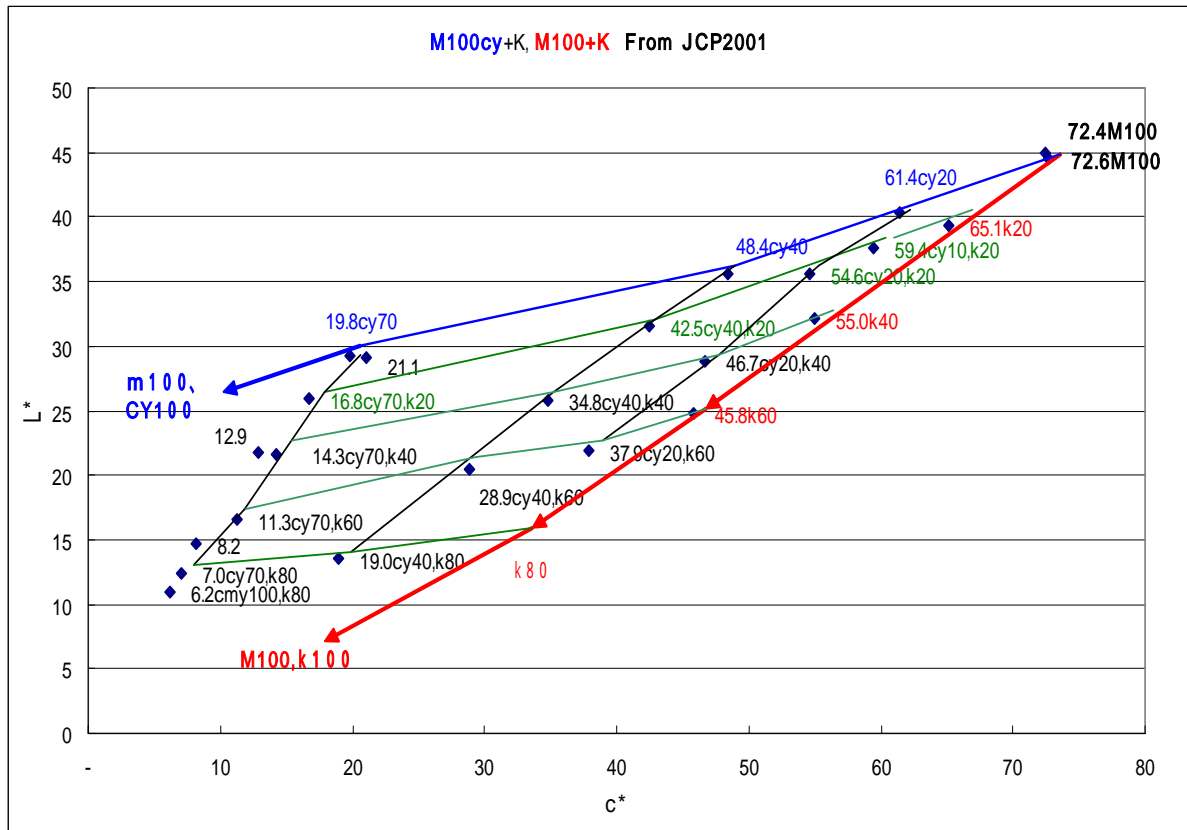


Fig 11 c\*-L\* Chart in Magenta+cy+K

#### 4、まとめ

高濃度インキの利用は印刷画像の差別化のため利用が拡大傾向にある。

一層の色域拡大には、スクリーン線数の高細線化やFMスクリーンを利用することにより達成されるであろう。また、NS以外に各種の高濃度インキが発表されているが、それぞれの発色特性を理解し、オリジナルやクライアントのニーズに応じて使い分けることが必要である。

また、墨版効果を最大限に発揮し、色域拡大を設定するためにプリプレスでのUCR効果などとプレスとの連携が重要である。

本調査研究は一定の条件化での実験ではなく、各種印刷画像の収集による調査のため若干、条件の異なることがあったが、ほぼ一定の方向性が得られたと確信している。

今後はこれらを基にして、調査研究を進めていく所存である。

皆様のご意見とアドバイスをよろしくお願い致します。

参考文献

- ( 1 ) 木下堯博；高濃度印刷画像に関する研究（第 1 報） - 色再現比較論 -  
国際印刷大学校研究報告第 3 巻、pp 2 ~ 11（2003）
- ( 2 ) 木下堯博；高濃度印刷画像に関する研究（第 2 報） - 色再現比較論 -  
国際印刷大学校研究報告第 5 巻、pp2 ~ 6（2005）
- ( 3 ) 木下堯博；高濃度印刷画像に関する研究（第 3 報） - 高濃度域展色テスト -  
国際印刷大学校研究報告第 7 巻、pp2 ~ 6（2007）
- ( 4 ) 木下堯博、安平健一、武井 満、鄭 国海；高濃度印刷の IPEX からの展開と  
JP 2 0 0 6 での作品発表；PAGE2007 の Joint Meeting で発表（2007 年 2 月 7 日、  
池袋サンシャイン文化会館）HP；[www.media-igu.com](http://www.media-igu.com) を参照
- ( 5 ) I .Naito, S. Lee & A. Kinoshita；IARIGAI Proceedings (Sept, 2004)

**[謝辞]** 本研究の実施に際し、韓国特殊インキ工業(株)、大韓インキ(株)、日本平版機材(株)、(株)ダイム、東洋インキ製造(株)の各社と日本大学三浦澄雄氏の皆様にお世話になりました。ここに謝意を表します。

[ 2 0 0 7 年 8 月 3 1 日 ; 受 理 ]

当日発表用の PPT は 5 0 枚程度、準備しています。