

## 印刷画像の色標準に関する研究

国際印刷大学校長、九州産業大学名誉教授  
工学博士 木下 堯博

### 1、はじめに

最近の3年間のTAGA ProceedingsやIARIGAIの研究論文では色再現の標準化について、オフセット印刷以外にフレキソやグラビア,更には、デジタル印刷にいたるまで研究が進んでいる。

スウェーデンの王立工科大学のエノクソン氏(1)は2010年5月に「オフセット印刷における標準画像の進展」と題した博士論文を発表した。この中で2007年に発表されたG7(Grey Balance)などが紹介され、標準化について研究している。

また、ニューヨーク大学のバヤード氏(2)はフレキソ印刷でG7の手法を用いた色再現、中国ではシェンチェン氏(3)がISO12647-2, G7, Japan Colorのデータから色差論を展開している。世界的な印刷画像の色再現研究の潮流はアメリカのGracol, SWOPやヨーロッパでのFOGRA/ISO12647-2が研究の中心となっているように思われる。

国際印刷大学では2010年9月の研究会(4)で、G7の管理法や最近の印刷メディアの研究と教育、電子書籍などの情報交流を行い、G7に関し議論を重ねてきた。

斗山東亜(株)では、この色再現(5)に関し、2006年から行って、同社のRIテスターの実験データを基準とし、枚葉オフセットでの色標準から、高濃度印刷、加えて、オフ輪印刷の色再現などを行なっている。

本報告ではこれらのデータをふまえ、G7を中心として①斗山東亜(株)の枚葉標準印刷(DS),②斗山東亜(株)の枚葉高濃度印刷(DH)、③ドイツBASF(現、アメリカFlint Ink)の高濃度印刷Nova Space(NS)、④Japan Color2001(JC)の色再現の比較論をまとめ、標準化のための指針とした。

### 2、調査研究方法

基本データとして、Gracol 200G Coated Paperを用いたG7管理データを中心として、DS, DH, NS, JCの各ベタパッチのL\*,a\*,b\*値から彩度(c\*)、色相角度(HA)、色差(ΔE)を求めた。これらデータをG7の結果からそれぞれの差(G7-)「G7からのマイナス値」を算出し、各印刷画像の特性を色彩的に比較検討した。

### 3、結果及び考察

#### 3-1、彩度(c\*)

表1にはG7を中心としてNS,JC,DH,DSのL\*,a\*,b\*値をまとめた。その他、G7についてはフィルム印刷と新聞印刷のデータも参考までに掲載している。

その中から図1に示すように、G7とDH,DSの3サンプルの色度図(Color Gamut)を作図した。黒線(黒字)はG7,青線(青字)はDSを示す。赤の数字はDHを表示した。G7がDSよりもRed-Yellow-Green系の広がり、同時に、G7はMagenta-Blue-Cyanの

色域圧縮がみられた。

彩度 ( $c^*$ ) 値について、G7 値からそれぞれの値を差し引き、それらをグラフ化すると **図 2** がまとめ、Cyan, Magenta は G7 よりも DS, DH が若干、彩度が高かったが、Yellow は G7 が高くなった。従って 2 次色の Red と Green も G7 が高くなり、6 色中、G7 は Yellow, Red, Green で彩度値が高く、Blue は低くなった。斗山東亜(株)の枚葉標準印刷 (DS) は Yellow に赤系への彩度拡大の因子 (6) があつたが、G7 方式の採用では一層、Yellow-Red-Green 系の色域の拡大が想定される。

### 3-2、色差 ( $\Delta E$ )

G7 からの DH, DS, NS, JC のそれぞれ 6 色の色差をまとめると、**図 3** の如くなり、G7 は **図 1** 上部の Japan Color (JC) との色差 ( $\Delta E$ ) が小さく、類似傾向があることがわかつた。

6 色 (CMYRGB) の色差の平均値で評価すると  $\Delta E_{Ave} = 3.3$  (JC), 6.2 (DH), 7.3 (DS), 9.1 (NS) の順となり、NS との平均色差が最も大きくなつた。この色差を因子別 (彩度、明度、色相角度の G7 からの差) に検討するため **表 2** をまとめた。

**表 2** の上部の Cyan は DH, DS とともに HA の差が大きく、色度図の **図 1** でもわかるように、Blue 寄りになっている。また、Green も Cyan よりになつていて、色差への寄与率が 70% 以上と大きくなつた。Magenta も HA の色差の寄与率も同程度と高くなつた。

彩度の依存率は Yellow で DS, DH, NS, また、Blue では DH, NS で大きいことがわかる。

G7 の特徴とする Grey Balance のデータでは CMY の 3 色の重ね刷りは  $a^*, b^* = 0$  であるが、斗山東亜(株)での枚葉印刷では  $a^* = -3.1, b^* = -5.8$ , オフ輪印刷では  $a^* = -2.3, b^* = 2$  が得られ、それぞれ HA = 241, 138 となり、Cyan 系、Green 系のいずれも寒色系となつた。

Grey Balance を中心にした場合の色域変化は定量的に評価する必要がある。

### 4、まとめ

2007 年の PAGE で報告した高濃度印刷画像比較論 (7) では DS の Yellow インキの  $a^*$  値が -2.5 から -3 ~ -4 と改良されていて、ISO レベルに接近してきた。しかし、 $a^*, b^*$  値は印刷画像のインキ皮膜の厚みに依存する。しかし、DS, DH の色域は Cyan-Blue 系の色域拡大があり、東洋インキの高濃度インキ (カレイド) と同一傾向がみられた。DIC 「大日本インキ」の高濃度インキ (湧水) は富士精版印刷(株)の「つばきシリーズ」の 2011 年のカレンダーに使用され、暖色系に色域拡大効果を發揮しているように思われた。

G7 は色度図では日本の JC と類似傾向があり、中国では印刷画像制作の活性化が進んでいて、更に、G7 の多くの研究報告もあり、これらは G7 と活性化と相関があると思われる。

世界のカラー印刷画像の標準化は印刷企業、印刷機材メーカー、大学、研究所での研究成果に依存している。印刷産業の発展のため、一般印刷企業での研究開発の一層の促進が望まれる。

2011 年 9 月 11 日からハンガリーのブタペストで始まる IARIGAI また、2011 年 3 月 6 日からのピッパークでの第 63 回 TAGA 年次大会・研究発表会で G7 と高品位印刷画像の報告が多数あることを期待している。(8)

### 参考文献

- (1) Emmi Enoksson; Doctoral Thesis , Toward Better Image Reproduction in Offset  
(Royal Institute Technology, May 2010)
- (2) Michael Bayard et al; G7 Method for Flexography Press Calibration,  
TAGA Proceedings (2008)
- (3) [http:// g7 expert. blogspot.com/](http://g7expert.blogspot.com/)
- (4) 国際印刷大学校研究会(2010年9月27日) <http://www.media-igu.com>
- (5) MDC Report Vol. 4 (Doosan DongA, 2010年4月)
- (6) 木下堯博、鄭国海、李源和、李忠植 ; 国際印刷大学校研究報告第9巻  
(2009年3月)
- (7) 木下堯博、鄭国海、安平健一、武井満 ; 高濃度印刷画像比較論  
(PAGE2007,池袋サンシャイン、文化会館、2007年2月7日)
- (8) 木下堯博 ; Job Card 資料 (中巻) と IARIGAI & TAGA,103~132pp  
(2011年1月10日)

(MDC Report Vol.5 原稿 ; 受理年月日 ; 2011年1月20日)

### 図表一覧

- 図1 色度図 (G7,DH,DS)
- 図2 彩度値の G7 からの差 (G7-DS)、(G7-DH)
- 図3 G7 からの色差 ( $\Delta E$ ) JC,NS,DS,DH
- 表1 各印刷画像の基本データ ( $L^*,a^*,b^*$ 値)
- 表2 G7 からの彩度差( $c^*G7^-$ )、明度差( $L^*G7^-$ )、色相角度差( $HAG7^-$ )  
と色差 ( $\Delta E$ )

Table1 Color Gamut (G7,DH & DS)

Table 2 Difference from Chroma ( $c^*$ ) G7 (G7-DS) & (G7-DH)

Table 3 Color Difference ( $\Delta E$ ) from G7 (JC, NS, DS & DH)

Fig.1 Fundamental Data ( $L^*,a^*,b^*$ 値) of Printed Image

Fig. 2 Color Difference & Difference of  $c^*,L^*$  & HA from G7

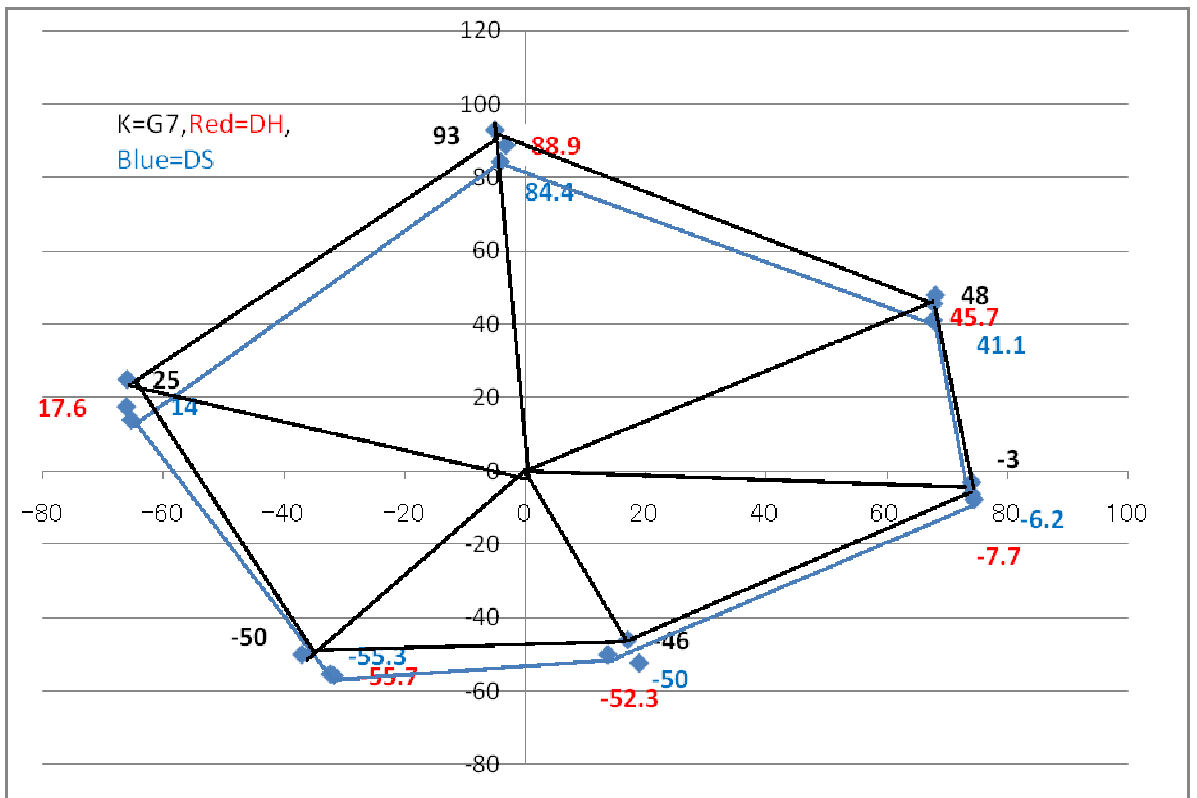


Fig. 1 Color Gamut (G7,DH,,DS)

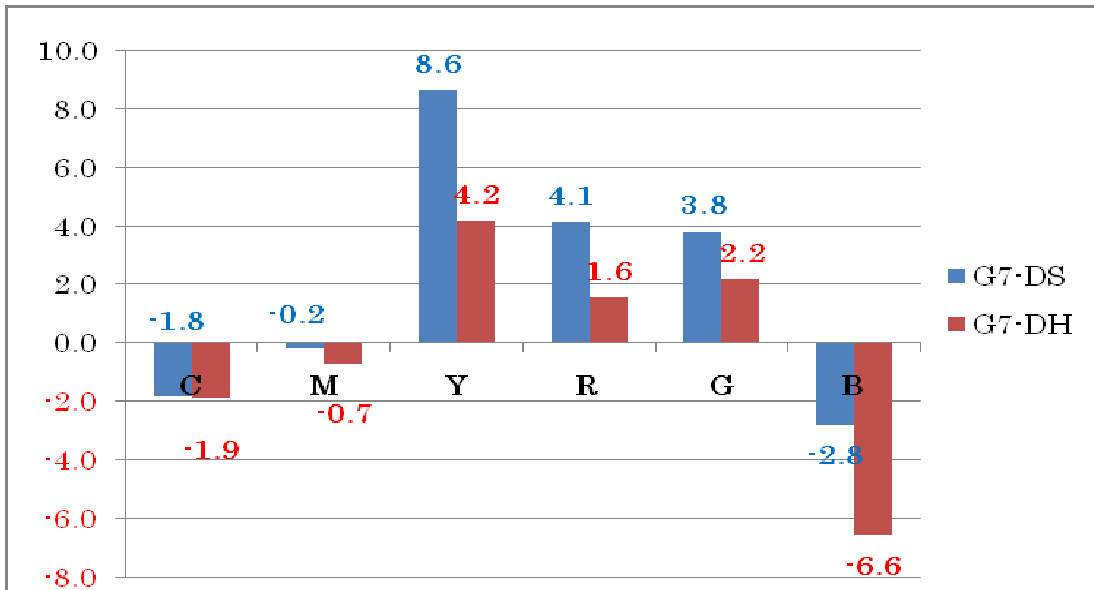


Fig.2 Difference (G7-DS) & (G7-DH) from G7 Chroma Value

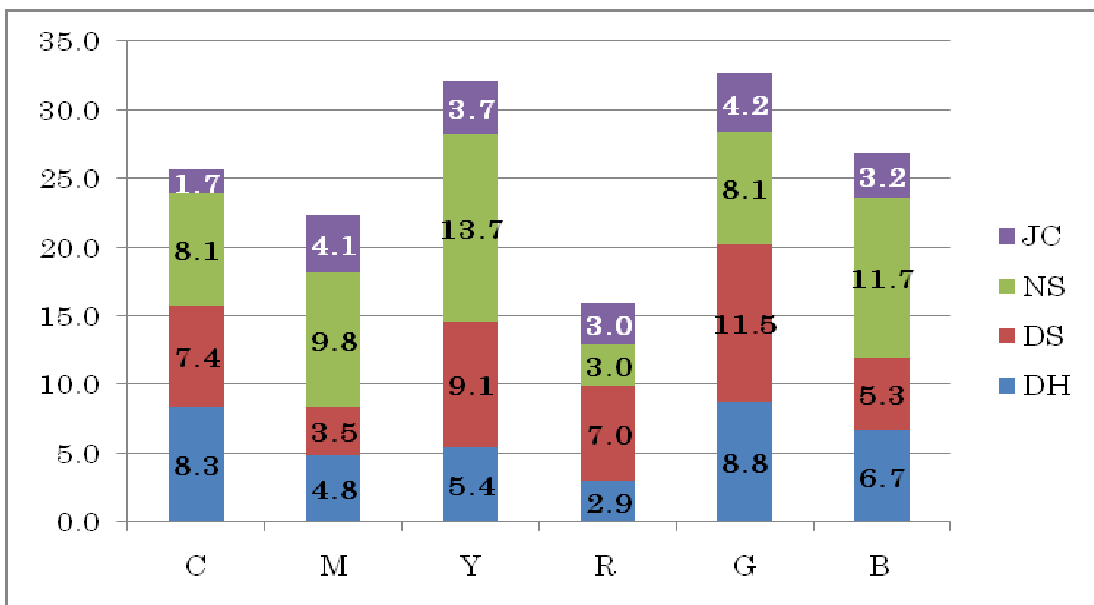


Fig.3 Color Difference from G7 (JC, NS, DS & DH from Upper)

Table 1, 2 は Excel に保存しています。