

デジタルカラーによるデザイン教育

三井直樹

1. デジタルカラーと現代デザイン

21世紀を迎えた今日、視覚の革命ともいえる変化をもたらしたのが、デジタルによる形や色の出現である。工業生産のものづくりや、アートやデザインなど、あらゆるビジュアルの制作過程において、今やコンピュータは欠かすことはできない。アニメや映画、ゲームから商業フィルムにコンピュータグラフィックス (CG) が使われ、写真では、かつての銀塩写真というアナログメディアを退けて、ケータイやデジタルカメラが主流となった。

色の世界も一変した。色彩表現は自然の色か絵具の色と決まっていた半世紀前、コンピュータの登場によって、色光やデジタルカラーが日常生活のすみずみにまで入りこみ、色彩は多様化し、私たちによってきわめて身近な存在となった。

本研究は、従来の色彩のシステムをふまえたうえで、絵具やモノの色などのアナログカラーとデジタルカラーをどのように捉え、デザイン教育において造形要素としての色彩をいかに学習したらよいか、研究をすすめてきた。

現在、色彩教育は従来のアナログカラーと、急激な勢いで伸びてきたデジタルカラーの混在した状況下にあるといえる。確かにデスクトップ上でグラフィックアプリケーションを駆使すれば、手軽にデザインして配色し、気軽にプリントアウトできるのである。

ただし、色をつくるプロセスが完全にデジタル化されようとも、誤解してはいけないのは、これを評価し、鑑賞するのは、あくまでアナログの感性をもつ人間なのである。急速なデジタル化に対応しきれていない、現在のデジタルカラーの捉えかたの問題がここに潜んでいる。

C (シアン)、M (マゼンタ)、Y (イエロー) の減法混色であろうと、R (レッド)、G (グリーン)、B (ブルー) の加法混色であろうと、デジタルカラーはそれぞれの数値で色を掛け合わせて作りだしていく。つまり、私たちが絵具で色をつかった感覚が、デジタルデータの数値でつくる色に対応できないということである。

色同士を組み合わせで配色する人間の感覚は、あくまで CMY の減法混色によるアナログの色彩感覚で培われ、人それぞれの色彩に対する感性がつけられてきている。しかし、つくられた色を CMY の数値でイメージするのは難しい。ましてや RGB の色光で色をつくる感覚は、経験値として持ち合わせていない混色の世界である。

2. 色彩力

色彩のもつ力はきわめて大きい。アートやデザインの魅力や感動を与える訴求の要となる色彩力

は、色彩や配色力の方法によって大きく変化する。世の中は、もはやデジタル情報化時代に突入り、アナログとデジタルの色彩が氾濫している。アイデアやデッサンはアナログ感性に頼っていても、制作やアートの現場すらデジタル処理やデジタル表現は当然のようになった。もはやアナログ時代に逆戻りすることはできないのである。

アナログからデジタルへの変換技術やそのシステム全体を見通せることが、現代のデジタルカラーを使いこなせるための必須条件である。つまり、アナログによる色彩感覚や色彩体系を素早くデジタルシステムに転換する方法論や感性を獲得することが、現在のデザイン教育現場でスムーズに指導するために欠かせないだろう。

3. 配色とデジタルカラー

現代のデザインの現場では、映像やウェブはもちろん、新聞、ポスター、編集、パッケージなど印刷媒体(プリントメディア)の制作は、デジタル処理で出力することが一般的なプロセスとなった。

かつてのプリントメディアでは、印刷工程に入るまでのプリプレスにおいて、アートディレクター、デザイナー、コピーライター、版下作業を担当するフィニッシュマン、写植オペレータ、タイポグラファ、フォトグラファーなど、それぞれ役割分担が決まっていた。現在では、こうした明確なデザインプロセスがあいまいとなり、ひとりのデザイナーがデスクトップ上で企画、制作、最終的なデータ出力までのすべてのワークフローを行うことがごく当たり前となった。

この制作過程のなかで、デザイナーはグラフィックアプリケーション上のパレットを使い、色を選択し、配色やレイアウトをデザインしていくのである。良くも悪くも、こうしたデザイン処理のデジタル化は、ひとりのデザイナーのデスクトップに委ねられていることになった。さらに最近では、アプリケーションの機能性の飛躍的な向上によって、デジタル処理に依存するビジュアル表現がますます増える結果となった。造形力のないデザイナーもオペレーションに習熟すれば、ある程度まとまったビジュアルの制作が可能になったのも、その要因である。

そこで、すぐれた魅力あるデザイン表現となるか、評価に値しないレベルの低いデザインになるかの境界は、デザイン力と色彩力に左右されるといってもよい。

コンピュータのモニタ上での配色では、絵具やポスターカラーで色をつくり、試行錯誤しながら配色するといったアナログプロセスが消えてしまった。人間の感性をそのまま映し出す機器となった現代のコンピュータは、瞬時に色を変えたり、修正・加工したり、複雑なグラデーションをつくりだしたりすることも自由自在である。なにも考えずマウスとキーボードを操作するだけで一応の出力までではできないではないか。

アプリケーションの操作ができることが、美しいビジュアル制作には直結しない。色の選択、配色といった色彩力は、できあがったビジュアルにそのまま反映されるのである。

4. 配色の基本の考え方

コンピュータのデスクトップ上で色彩力を高めたいと思っても、まずはアナログの色彩から学ぶ

べきである。つまりデジタルカラーの習得には、基本的なアナログによる色彩体系をマスターすることが不可欠である。

人間が目にするモニタ上の色や印刷された色は、デジタルデータで出力されていても、あくまでも色そのものはアナログ情報にはかわりない。こうした色や配色デザインに対して、私たちは人間本来の生理的ともいえるアナログな感性によって、さまざまな印象をもったり評価することになる。コンピュータに慣れていくうちに、私たちはアナログ感性をもった人間であることを忘れ、デジタル感性を会得したかのような錯覚に陥ってしまうのである。

たとえば、子供のころに慣れ親しんだクレヨンや水彩絵具を使った、あの感覚を思い出してほしい。パレットで赤と黄色を混ぜてオレンジ色をつくることができた感覚は、自然に身についた私たちの生理現象であり、まさにアナログ感性の色彩力である。

こうした感覚を基本にして色彩のふるまいを体系化したのが、マンセルシステムである。

だからこそ、デジタルカラー教育の課題としては、色彩に対し高い感性が活かせるよう、先ず、アートやデザインに活かせる色彩学の基礎理論を指導すべきだろう。その上でデジタルカラーとの関わりや相互の関係のシステムの特性を理解していくという二段構えの方法を取るべきである。これはやや遠回りのように見えるが、正しく色彩を理解するための正攻法によって色彩に真に理解できるのである。

こうした教育方法は、「色彩デザイン学」(六耀社)において体系化した理論としてまとめている。

5. CMY カラーを数値で捉える

実際のモノを通したいいわゆるアナログカラーは、先に述べたように減法混色という特性をもち、これらすべての色を再現するためにはC(シアン)、M(マゼンタ)、Y(イエロー)にK(黒:スミ)を加えた4つの原色(プロセスインキ)が必要であり、それらの色の再現には、それぞれの割合の数値によって可能となる。

たとえば、この理論はオフセットのカラー印刷によって、日頃、眼にしている印刷物で確認することができる。鮮やかな赤はM(マゼンタ)100%とY(イエロー)の100%でつくられ、青緑はC(シアン)100%とY(イエロー)が30%~50%でつくられるといった具合で、すべての色の再現が可能である。これにK(黒)を加えると、微妙な濁色もほぼ再現され、現在は、私たちをとり巻く日常の視界がカラー印刷によって違和感なく、とらえることができるようになった。

印刷では、CMYKの掛け合わせでつくる色をプロセスカラーといい、金や銀、蛍光色などプロセスカラーでは再現できない色は、インクメーカーで調合された特色(スポットカラー)を使用する。プロセスカラーチャートや特色の色見本はPANTONE(パントン)やDIC、TOYO(東洋インキ製造)などからも市販されている。

6. CMY カラーキューブの12色相

プロセスカラーチャートを見ると、色の表示が数値だけで、デジタルカラーは複雑そうで一

デジタルカラーによるデザイン教育

見わかりにくそうな印象を受ける。実際に、デジタルカラー理論を理解せずに、Illustrator や Photoshop を使っても、カラーパネル上で色を感覚的に選ぶことになってしまい、それだけでは、いつまでもデジタルカラーを使いこなすことができないばかりか、マンセルシステムや PCCS で学んだ色彩知識を発揮できない。

ここでは、CMY カラーの原理を理解し、マンセルシステムや PCCS の色彩感覚をデジタルカラーへスムーズに移行できるような橋渡しとなる部分を解説していく。

まず、絵の具の三原色である CMY の各 2 色を重ね合わせた状態を考えてみる。C(シアン)、M(マゼンタ)の掛け合わせでは、C100%と M100%となり、B(ブルー)になる。同じように、M100%と Y100%で R(レッド)、Y100%と C100%で G(グリーン)。プロセスカラーチャート全体の色を数値で見ると、インクの濃度(%)が大きいほど濃い色になり、小さくなるほど色が淡く明るくなっていくのがわかるだろう。

これで、絵の具の三原色である CMY によって、二次色の RGB ができる。ここで、各色の数値を整理してみる。本研究では、数値を CMY の順に並べ、スラッシュ(/)で結ぶ。例えば、R(レッド)は、C0%, M100%, Y100%なので、0/100/100 と表記する。

| | |
|---------|-----------|
| C(シアン) | 100/0/0 |
| M(マゼンタ) | 0/100/0 |
| Y(イエロー) | 0/0/100 |
| B(ブルー) | 100/100/0 |
| R(レッド) | 0/100/100 |
| G(グリーン) | 100/0/100 |

次に、図 1、図 2 を参照してほしい。ここでは、CMY の 2 色ずつの掛け合わせを立体的に配置して CMY カラーキューブ(色立体)として考えてみる。

図 2 のキューブ(立方体)の上面手前角に W(ホワイト)を置き、右上に向かって C(シアン)、左上に向かって M(マゼンタ)を 20% ずつ加えていく。これによって、上面奥の色は C/M/Y が 100/100/0 となり B(ブルー)となる。

図 2 の 2 段目の色は、最上段の C、M のカラーチャートに Y(イエロー)を 20% ずつ加えていく。一番下の段の角の色は、最上段の角の色 W、C、B、M に Y100% が加わり、Y、G、Blk(黒)、R になる。図 2 では Blk(黒)は見えない。一段分 $6 \times 6 = 36$ 色で 6 段あるので、カラーキューブ全体で $36 \text{ 色} \times 6 \text{ 段} = 216 \text{ 色}$ となる。

こうして、カラーキューブの角にある色 CMYRGB の 6 色を眺めると、カラーサークルの色の順にならんでいることに気がつく。ここで、さらに三原色 CMY と二次色 RGB の間の三次色を考えてみよう。図 3 のように、CMYRGB の 6 色の中間が三次色である。これで、三次色の 6 色を加えると、計 12 色となった。この 12 色を CMY カラーシステムの基本色相として、デジタルカラーを

理解すれば分かりやすい。

あらためて、CMY カラーシステムの12色相を円環状に配置すると図4になる。図5のCMY カラーキューブでは、Blk（黒）を手前にしてR（レッド）を12時の位置になるように眺めるとカラーサークルと同じである。デジタルカラーで配色を検討する場合には、三原色CMYと二次色RGBを基本の6色、その間の三次色を加えた計12色のカラーサークルを基準にして、CMY値で色をコントロールすることが肝要である。

また、CMY カラーキューブを実際につくってみると、より理解が深まる。図6は授業の指導用に作成したCMY カラーキューブの展開図である。右側の無段階のグラデーションの展開図も作成してみると、美しいカラーキューブになる。写真は、ケント紙に印刷した展開図を実際に組み立てたもの。私の授業では、学生は自分で組み立てたカラーキューブを片手にデジタルカラーの演習に取り組んでいる。

7. CMYKで配色を考える

デザインや印刷関連の専門家やデザイナーは、印刷の色指定をする際には、絵の具や布地など自分で作り出した色見本や印刷色見本のチップを添付していた。現在ではDTPが主流となり、最も正確で色再現が確実な方法として、CMYKのそれぞれの割合で色指定する方法が一般的となった。

こうした三原色+K（黒）の割合や濃度で、全ての色が表示できることになる。ただし、この数値の組み合わせで色をイメージし、配色するためには、初めはカラーチャートから色を選びながらも一方の色を決め、調和させなければならず、慣れるまでには相当のトレーニングが必要となる。

これをグラフィックソフトのカラーパネル上で操作をすればずっと容易に、対比する色との相性もモニター上で確認でき、よい配色づくりに役立つ。ところが、色彩調和の原理やその他の調和理論を理解せずに、漠然とスライダーを移動しながら色決めしていると、よい配色をつくり出すことは難しいだろう。

つまり、CMYKやRGBの数値操作による配色法であっても、その基本は色材によるアナログ配色からの色彩調和法の考え方にある。常にアナログで培った色彩感覚を、CMYやRGBという色の三原色に置き換えて考える頭の切り替えが求められるのである。

しかし面倒なことばかりではない。例えば、図2のように上のWから左上へ向かってM（マゼンタ）が加わりM100となる。この列の色は白からマゼンタに移動する同一調和となるので、明度差をつけて、一つ置きぐらいの2色は調和する。またMから下方へ移動すると、Y（イエロー）が加わり、ついには赤（M100, Y100）となる。この列はマゼンタから赤の色相へ変わる類似調和である。こうしてでき上がったチャートの斜めの方向は、常に類似調和となっているので、このチャートを用いると少なくとも同一調和、類似調和は、たやすく配色することができる。

Blkなどを加えたチャートは、さらに高度な類似調和のチャートである。さらにCMYとKのチャートを上手く使いこなすと、従来のアナログの調和法をベースにCMYKの配色法が意外なほど

容易にできるので、実践的に指導で活用できる。

この方法で学習していくと、そのうちにC80%とY50%のとき、こういう色になるだろうとイメージできるようになる。そして、これに合わせる配色の色のCMY値がすばやく割り出せるのである。

8. 研究成果

一般的に色彩教育では、PCCSやマンセルの数値、記号で指導しているが、これはあくまでもアナログカラーによる学習にしか役立てられていない。グラフィックアプリケーションで配色を考える時には、学んだ色彩理論を全くといってもいいほど活用していないことになってしまう。こうした問題は、既存の色彩体系とデジタルカラーとの関係を指導していないということに起因している。

だからこそ、アナログカラーではマンセルシステムをしっかりと指導する必要がある。マンセル10色相環では最初に基本の5色相を基本にしてイメージすると理解しやすく、中間色相の5色相を加えて、頭の中に10色相環が出来上がるように指導することがポイントである。これによって、学習者にとって近似色、補色の関係も明快になる。

教育現場では、少なからずPCCSの色相環だけを扱っているようだが、PCCSは24色相なので、色名、色相のイメージを想像するのは難しく、なかなか色相環のイメージの構築が困難になる。

PCCSにおいては、トーンを有効的に活用した指導が適切だろう。トーン名を用いると、色の三属性で表示しなくても、色の印象やイメージを捉えやすく、トーンによる配色が容易にできるため初心者にもなじみやすい。日本色研事業の「配色カード」シリーズや「プランニングカラー147」などの色票を利用することで、トーンを理解とともに配色演習も効果的に行うことができる。

このように、適材適所でマンセルシステムとPCCSをアナログカラーの指導に生かすことが不可欠である。

アナログカラーの指導を行った後に、色の生成の基本である減法混色と加法混色を解説すれば、デジタルカラーへの移行がスムーズにいく。特に、CMYカラーシステムの12色相は、CMYの数値で色をコントロールしていることを理解し、マンセルシステムやPCCSの色相環と同じように色相を把握できるはずである。

繰り返しになるが、デジタルカラーで配色を考えるとき、最も大切なことは、あくまで私たちが従来、育んできたアナログの色彩感覚で色をとらえるということである。モニター上に見える色は、そのまま絵の具でつくられた色と同じであると考えたらよい。画面上に映っているイエローはレッドとグリーンの色光が合わさった色であることを考える必要もない。つまり、黄色の絵の具もモニター上のイエローも同一色として認識していいのである。

既存の色彩体系を把握したうえで、デジタルカラーの原理を理解できれば、IllustratorやPhotoshopのカラーパレットのように、色を選択したり、カラースライダーを調節して色をつくることは、絵の具で色を混ぜる感覚と同じようにできるのである。デスクトップ上で色をつくる作業は、パレットから感覚的に色を選択したり、数値で色をつくり出せるので、絵の具の混色や色を塗

る作業が省かれ、効率的に色をつくり出すデジタルならではの最大のメリットでもある。また、モニターを見ながら色を簡単に比較したり、修正することも瞬時にできるので、より多くの配色を検討できることもデジタルカラーの長所である。

なお、本研究の成果は本学の授業以外に、広く社会に還元できるよう以下の著作物、講演等で発表を行ってきた。

●検定教科書

・平成25年度版～平成30年度版 文部科学省検定教科書「高校美術1」日本文教出版株式会社、執筆および「高校美術1 教授資料」指導書作成(2013年4月) 色彩、デザイン分野を担当。

・平成26年度版～平成31年度版 文部科学省検定教科書「高校美術2」日本文教出版株式会社、執筆および「高校美術2 教授資料」指導書作成(2014年4月)、検定済、色彩、デザイン分野を担当。

・平成27年度版～平成32年度版 文部科学省検定教科書「高校美術3」日本文教出版株式会社、執筆、検定済、色彩、デザイン分野を担当。

●デジタル教科書

・監修・出演「高校美術DVD教材：動画で広がる美術の学習」日本文教出版株式会社、担当：色彩、2013年。

●著作

・「ハンディクラフトのデザイン学」(日本ヴォーグ社)のアートディレクション、編集、年表、図版・表紙装丁デザイン作成。4章の色彩領域の監修。2013年。

●講演

・「第1次クラフト指導者のためのアドバンス・プログラム」(デザイン原理と構成と色彩の基礎) 公益財団法人 日本手芸普及協会、2014年。

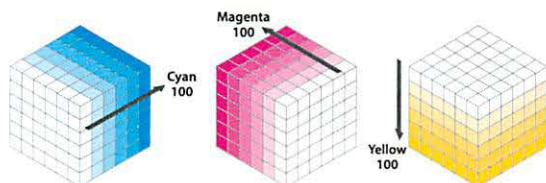
・「パッチワークキルト第24、25次指導員養成講座：構成学とベーシックデザイン(コンポジションと配色トレーニング)」公益財団法人 日本手芸普及協会、2013-2014年。

・「パッチワークキルト第23次指導員養成講座(カラー&デザイン)」公益財団法人 日本手芸普及協会、2012年。

参考文献

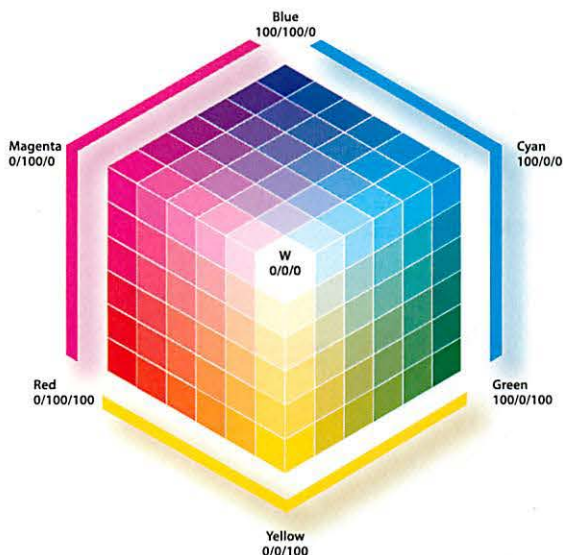
- "Color Mixing by Numbers," Hicethier, Alfred. New York: Van Nostrand Reinhold, 1970
- "Computer Generated Colour: a practical guide to presentation and display," Richard Jackson, Lindsay MacDonald, Ken Freeman. New York: J. Wiley, 1993
- "Principles of Color Design," Wong, Wucius. New York: Van Nostrand Reinhold, 1997
- "Colour World," Rihlama, Seppo. Helsinki: The Finnish Building Center Ltd (Rakennustieto Oy), 1999
- "Complete Guide to Colour: The Ultimate Book for the Colour Conscious," Fraser, Tom. Adam Banks. Cambridge: ILEX, 2004
- "Graphic Designer's Print + Color Handbook," Constance Sidles, Rick Sutherland, Barb Karg. Gloucester, Mass: Rockport Publishers, 2005
- "Color Studies," Feisner, Edith Anderson. New York: Fairchild, 2006
- "The Digital Canvas," Raimes, Jonathan. East Sussex: Ilex, 2006
- "Visuelle Wahrnehmung," Nänni, Jürg. Zürich: Niggli, 2008
- "The Secret Language of Color: Science, Nature, History, Culture, Beauty of Red, Orange, Yellow, Green, Blue, & Violet," Arielle Eckstut and Joann Eckstut. New York: Black Dog & Leventhal Publishers, 2013
- "Colours in The Visual World," Arnkil, Harald. Helsinki: Aalto ARTs Books, 2013
- 「カラーシステム」財団法人日本色彩研究所監修，日本色研事業株式会社，1975
- 「マンセルシステムによる色彩の定規・拡充版」財団法人日本色彩研究所監修，日本色研事業株式会社，2008

図1. 色立体におけるCMYの濃度の変化



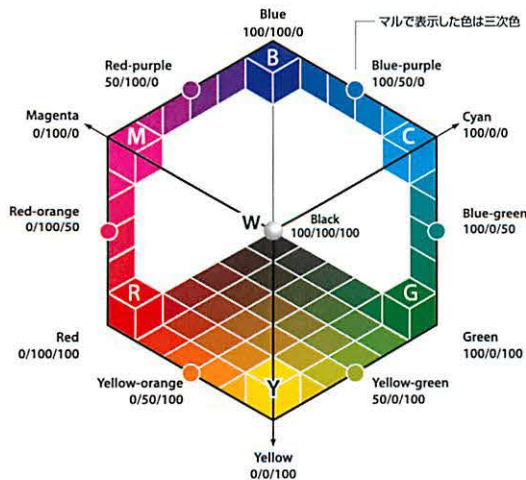
立方体の上面手前のWhite (C0/M0/Y0)を基準とし、左にMagenta 0/100/0、右にCyan 100/0/0を配置する。BlueはMagentaとCyanを掛け合わせた100/100/0となり、奥に配置されることになる。そして、上面手前のWhiteから下に向かってYellowを加えていく。0%から100%まで6段階(20%ずつ)でCMYの値が変化し、すべてで216色となる。

図2. CMY色立体の全体図



CMYを掛け合わせたカラーキューブ。三原色のCMYとその二次色RGBが各頂点に配される。

図3. 三次色を加えたCMYカラーキューブ



三原色のCMYと二次色のRGBの各中間に三次色をマルで示した。各色の数値は、CMYの順に並べ、例えば、レッドは0/100/100となる。三次色のCMYの各値は0、50、100のいずれかであることがわかる。

図4. CMYカラーによる12色相カラーサークル

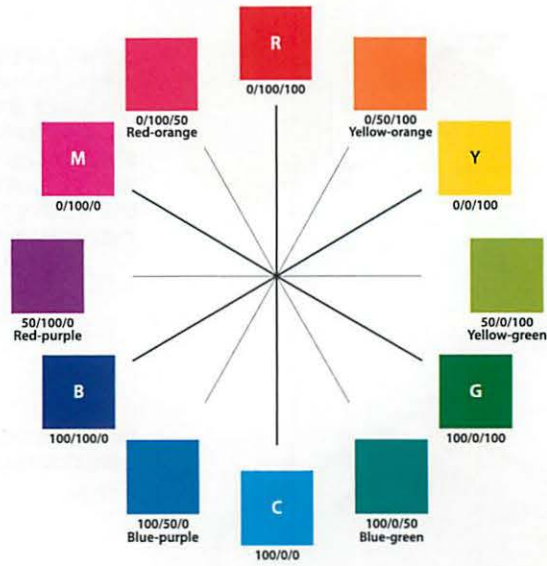


図5. カラーサークルと同じCMYカラーキューブ

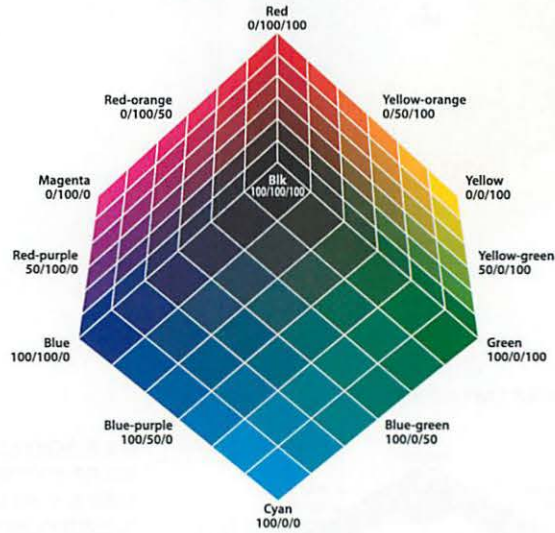


図6. CMYカラーキューブの展開図と組み立てたイメージ

