

# XYZ表色系のRGBへの変換

インターネット上で、RGB信号を介して色票の色イメージを伝えるために、測色値のXYZ座標からRGBを計算する。CIE-XYZからRGBに変換する方式は各種知られているが、ここでは、1996年にInternational Color Consortium で発表された、A Standard Default Color Space for the Internet sRGB によった。（文献は下記）。

sRGBは、元々はHDTVのCRTの色再現性をベースとした次世代標準で、メーカー・機種毎に異なっていた「色再現性・色空間」を統一しようという試みであり、96年にマイクロソフトとヒューレットパッカードによって提案され、99年に国際標準としてIEC (International Electro-technical Commissionの色空間国際規格(IEC61966-2-1)として成立した。現在ではCRTのみならず、プリンタ、デジタルカメラ、スキャナーなどに採用され始めている。

リニアsRGBは、次式によりCIE-XYZから変換される。

文献：A Standard Default Color Space for the Internet - sRGB

$$\begin{bmatrix} R_{sRGB} \\ G_{sRGB} \\ B_{sRGB} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3.2410 & -1.5374 & -0.4986 \\ -0.9692 & 1.8760 & 0.0416 \\ 0.0556 & -0.2040 & 1.0570 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix}$$

Michael Stokes (Hewlett-Packard), Matthew Anderson (Microsoft), Srinivasan Chandrasekar (Microsoft), Ricardo Motta (Hewlett-Packard)  
Version 1.10, November 5, 1996

~~収録したRGB値はこの変換式に基づき、ガンマ補正等を施していない数値（リニアsRGB）である。~~

※2010年12月20日より全て $\gamma$ 補正值に統一しました。

ディスプレイ上に画像（色）として表示するときには、システムによって白色点や黒色点の座標値や $\gamma$ が異なる（マッキントッシュ標準 $\gamma=1.8$ 、ウィンドウズでは $\gamma=2.4$ が使われることが多い）ので、白色点や $\gamma$ 補正をすることが必要になる。（補正関数はシステムに依存する）

たとえば、 $\gamma=2.4$ であり、WDC（白色点）=255、黒色点=0であるとした場合、非線形なR'sRGB、G'sRGB、B'sRGBは、

$$\begin{aligned} R' &= 1.055 * R^{(1/2.4)} - 0.055 & R(8bit) &= ((255-0) * R' + 0) \\ G' &= 1.055 * G^{(1/2.4)} - 0.055 & G(8bit) &= ((255-0) * G' + 0) \\ B' &= 1.055 * B^{(1/2.4)} - 0.055 & B(8bit) &= ((255-0) * B' + 0) \end{aligned}$$

という変換で得ることができる。画面上のRGB色画像は、リニアsRGBにたいして、標準的なディスプレイにおいて実験的に得られた係数による $\gamma$ 補正を施したRGB値により表示したものである。