

印刷技術懇談会 2022年4月度例会(第500回)

『いまさら聞けないCMS』

- CMSの定義、最新の色管理事情について -

川守田 孝治氏 (エックスライト社 営業部 担当部長)

- 日時：2022年4月8日(金) 18:30~20:00 (参加者：25名 (会場 16名、オンライン 9名))
- 場所：東京ウイメンズプラザ 第一会議室
- 印刷技術懇談会 林会長のオープニング挨拶 - 500回の節目に寄せて -

「月例会を重ねて、休むことなく、今回で500回に至った。今までは、節目ごとに、記念講演会を盛大に開催してきたが、残念ながら、コロナのために開催することができない。本年の秋には正式に500回記念講演会を行う予定だが、それもコロナの感染状況次第となるだろう。

印技懇では、今後、『もう一度聞いてみたい』というテーマを織り交ぜながら進めていくが、今回がその第一弾となる。これからも皆様の参加をお待ちしている。」

■ 講演要旨

「色」に関する領域は広く且つ深い。今回の講演は、川守田(かわもりた)氏に、「印刷」という分野を意識しながら、CMS (Color Management System) の「原点」を押さえるという趣旨で語っていただいた。氏は東京工芸大学で画像解析を学ばれ、卒業後30年以上にわたって「測色」に関わってきたとの事。色に関しての豊富な知識と経験をお持ちの氏からすれば、当勉強会の約1時間半の中で伝えられる内容には限りがあるために、もどかしさを感じながらのお話だったのではなかろうか。

他方、聴講者は、概ね色に関しては何らかの知識を持っていると思われるが、今回の講演を通して、それぞれの立場で、必要な情報を整理しつつ、新しいトピックを吸収できたのではないかと思われる。

さて、以下、講演の骨子である。

- ① エックスライト社について
- ② CMSの定義
- ③ ICCプロファイルを使用したCMSシステム
- ④ 濃度管理 (濃度、ドットゲイン、トラッピング)
- ⑤ 色彩管理 (様々な表色系)
- ⑥ 印刷基準と認証制度
- ⑦ 最新の色管理事情



上記の⑦の「最新の色管理事情」では、PantoneLIVEが紹介され、グローバルでの色管理の手法の説明があった。クラウドを中心にして、デザイン、製版、印刷の各工程において、「色のターゲットの数値化」、「測定ルールの明確化」、「測定ツールの統一化」を行い、カラーコミュニケーションを進めようというものである。このコロナ禍で人の移動が制限される状況下、カラーコミュニケーションにおける「距離の問題」を解決する強力なツールとなるであろう。

筆者は、今回の聴講記録を作成するためにエックスライト社のHPを参照したが、同サイトには、「色に関する情報」が豊富にあるという事を知った。トップページの上にある「色知識」から入ると、「カラー用語集」「カラーエキスパートブログ」「カラーをもっと知るブログ」などを見つけることができる。聴講者は、それらを眺めてみるだけでも「なるほど感」を得られるであろう。

今回からスタートした「もう一度聞いてみたい」シリーズは、「小さな学び直し」という事も出来る。あらゆる面において変化が急で不透明感が濃厚になってきた現代において、新しい情報を吸収することは当然のことながら、同時に、自分自身の保有している既存の知識の点検と再構成を行う事も必要と思われる。今回はそのための良い機会だったといえる。

.....以下、メモ.....

■ 川守田孝治氏の略歴

- 1985年 東京工芸大学卒業（「画像解析」を専攻）
- 1985年 株式会社きもと入社。（入社時よりグレッタグ社製品担当）
- 2002年 グレッタグマクベス社入社
- 2006年 エックスライト社と経営統合
- 2007年 PANTONE社を統合
- 2012年 ダナハーグループ傘下へ
- ビデオジェット社と統合（ビデオジェット・エックスライト株式会社）
- 現在に至る。エックスライト社 営業部 担当部長

■ エックスライト社について <https://www.xrite.co.jp/>

- ✓ グローバルな測色計とカラーマネージメントソリューションのリーディングカンパニー
- ✓ 歴史 <https://www.xrite.co.jp/company/history.html>
 - 1915年：マクベス社の設立（米国）
 - 1945年：グレッタグ社の設立（スイス）
 - 1958年：エックスライト社設立（米国）
 - 1997年：グレッタグ社とマクベス社の経営統合
 - 2006年：エックスライト社とグレッタグマクベス社が経営統合
 - 2007年：パントン社(米国)を統合
 - 2012年：ダナハーグループに統合（米国）
- ✓ **ダナハー** www.danaher.com
 - グローバルカンパニー
 - 20社くらいが傘下に入っている。
 - 印刷関連の3社
 - ◇ エックスライト社
 - ◇ エスコグラフィックス社
 - ◇ ビデオジェット社

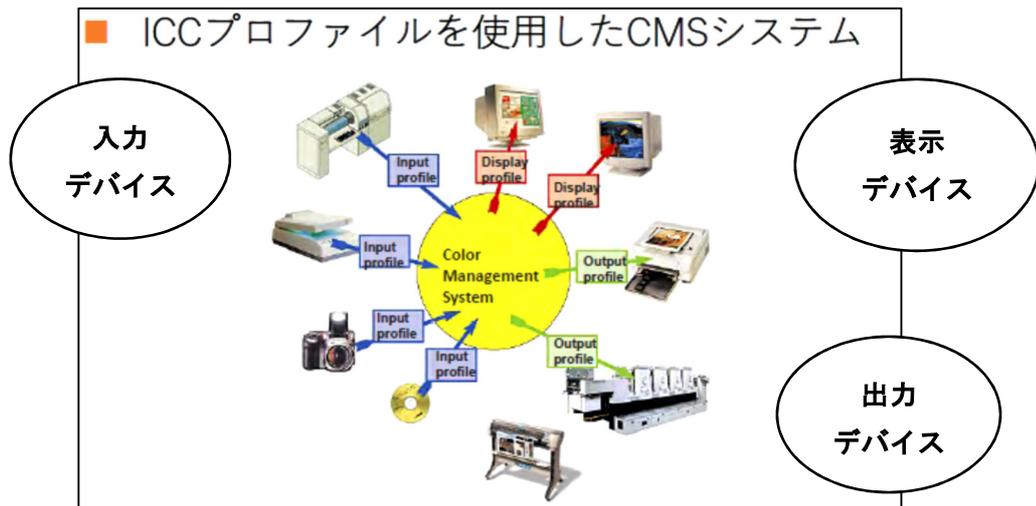
■ カラーマネージメント(CMS Color Management System) の定義

- ✓ 各デバイス間では色を再現する能力は異なる。
- ✓ デジタルカメラ、スキャナ、モニタ、プリンターなどの異なるデバイス間の色を統一的に管理するシステムの事。
- ✓ 一般的には ICC(インターナショナル・カラー・コンソーシアム international Color Consortium) の規定に準拠したプロファイルを使用したシステムを指す。
(参考 Wikipedia)

■ ICC プロファイルを使用した CMS

- ✓ ICC プロファイルを使用した CMS システムとは「異なったデバイスでも同じ色を再現できるようにするシステム」

■ ICCプロファイルを使用したCMSシステム



■ ICCによる標準化

- ✓ 色を管理するルールを決めるシステム
- ✓ 標準を定義するために CMS ソフトウェアの開発会社間での協力
- ✓ スタート：1993年春 FOGRAによるイニシアティブ
- ✓ 参加メンバー
 - Adobe、Agfa、Apple、Kodak、Microsoft、Silicon Graphics、Sun、Taligent
- ✓ ICCイニシアティブが業界標準に
- ✓ OSレベルでのカラーマネージメント
- ✓ プラットフォーム非依存のCMSアーキテクチャーの定義

■ ICCプロファイルとは

- ✓ それぞれの異なるデバイスがどれだけの色を再現できるのかという情報を格納している。
- ✓ 3種類のICCデバイスプロファイル
 - 入力デバイス (スキャナ)
 - 表示デバイス (モニター)
 - 出力デバイス (プリンター)
- ✓ ICCプロファイルには特定のデバイスからのカラーレンダリング(Color rendering)情報が記述されている。

■ CMM (Color Matching Module カラー・マッチング・モジュール)

- ✓ 色を調整するためのエンジン
- ✓ ICCプロファイルを用いたイメージデータの処理は各OSに実装されている。
- ✓ ColorSyncやICMによって実現される。
 - Mac OS : ColorSync(カラーシンク)
 - Windows OS : ICM (Microsoft ICM) Image Color Management

■ カラーマネージメントの役割

- ✓ 伝統的な「クローズドシステム」から「オープンシステム」へ
- ✓ オープンシステムによる変化
 - オープンシステムとは誰でも難しい技術もなく色合わせ出来る方法

- その中で 100 点満点を求める傾向が出てくる。
- ICC プロファイルから必要な情報は持ってくるが、正確な色あわせを行うために、結局 look-up table を作ることになる。
- 最初に言われていた CMS から変わってきている。

■ カラーマネジメント利点

- ✓ **それぞれのデバイスの安定性が重要**
- ✓ 印刷機の安定性はどうか？
 - ドットゲインの問題あり
 - インキトラッピングの問題あり
 - オフセット印刷には変動要因がたくさん存在する。

カラーマネジメントの利点は？

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ■ コストの削減 ■ やり直しの減少 ■ 自動化されたワークフローにより処理時間が向上 ■ 無駄を少なく ■ 品質の改善 ■ 印刷プロセスを最適化、品質管理 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 正確なソフトプルーフ ■ 色分解品質の向上 ■ デバイス間、サイト間での一貫性の向上 ■ 操作性 ■ 「数値によるスキャン」の減少 <ul style="list-style-type: none"> ■ 目で見て的確に判断 |
|---|--|

✓ 濃度管理

- 「濃度」という概念
 - ◇ **印刷独特の色の管理概念**
 - ◇ 本来やりたかったことは「**インキ膜厚の管理**」
 - ◇ 紙面のどこで測っても同じ膜厚
 - ◇ 最初の印刷物と、途中の印刷物と、最後の印刷物の膜厚が同じこと。
 - ◇ それを維持するための方法として「濃度管理」を行う。

✓ スポットカラーの管理

- 印刷インキの調色精度が重要
- ハーフトーンや重ね合わせの管理は課題



■ プロセス印刷での管理

✓ ベタ濃度

- 「濃度」には単位はない。対数計算の値
 - ◇ 入射光 100 ⇒ 反射光 100 濃度：0(ゼロ)
 - ◇ 入射光 100 ⇒ 反射光 10 濃度：1.0
 - ◇ 入射光 100 ⇒ 反射光 1 濃度：2.0

- CMYK それぞれのベタ濃度を決めて管理する。
- X-rite の情報
<https://www.xrite.co.jp/colorknowledge-blog/color-expert-blog/343-2017-01-26-06-01-33.html>

✓ **ドットゲイン**

- X-rite の情報
<https://www.xrite.co.jp/colorknowledge-blog/color-expert-blog/371-09.html>
- 印圧などによる網点太りの数値化と管理
- 例
 - ◇ プレート上のドットサイズ : 50%
 - ◇ 物理的なサイズの太り(カニカルドットゲイン) : 6% ⇒ 56%
 - ◇ 光学的なドットの太り(オプティカルドットゲイン) : 8% ⇒ 64%
- トータルのビジュアルドットゲインを管理する。

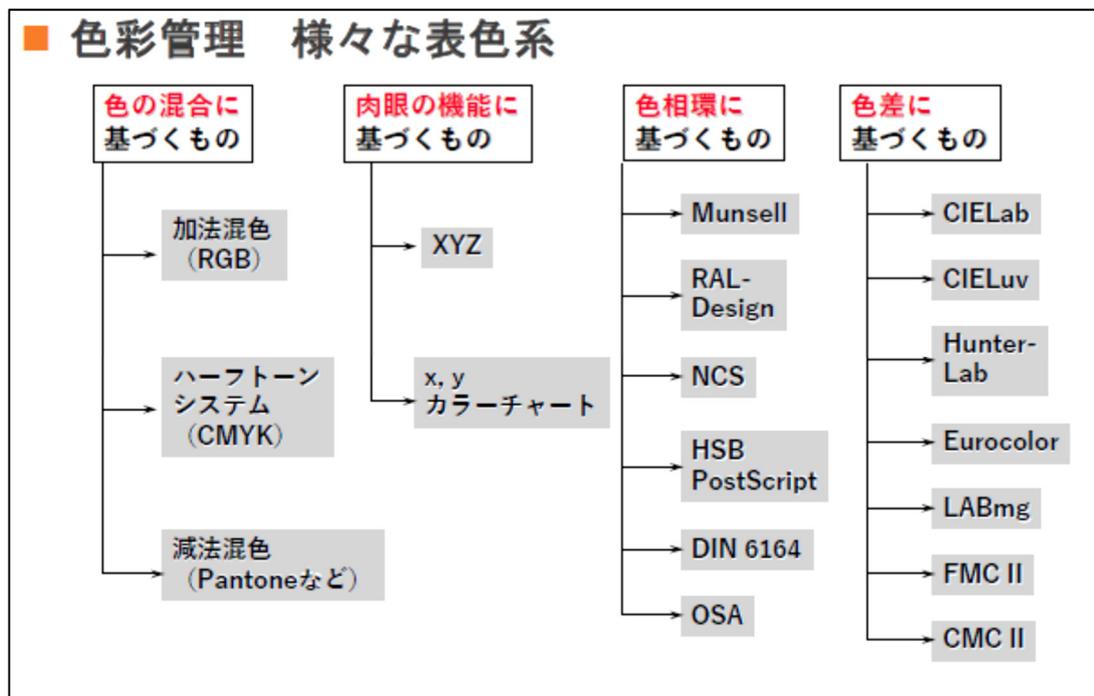
✓ **トラッピング**

- 先刷りインキ上の後刷りインキの受理性を数値化して管理
- インキの乾燥条件やインキ粘土に影響される品質

.....

■ **色彩管理 (様々な表色系)**

- ✓ 筆者のメモ
 - このように様々な表色系の全体をまとめた情報は貴重である。



✓ 上図に関するメモ

- 色の混合に基づくもの
 - ◇ 加法混色(RGB) ; カメラ

- ◇ ハーフトーンシステム(CMYK) : 印刷
- ◇ 減法混色(Panton など) : 特色インキ
- 肉眼の機能に基づくもの
 - ◇ XYZ : 3 刺激値
- 色相環に基づくもの
 - ◇ RAL-Design : ドイツ
 - ◇ NCS : スウェーデン
- 色差に基づくもの
 - ◇ CIELab = L*a*b*

■ スペクトル曲線

- ✓ 物体の視覚上の「指紋」
- ✓ 分光反射率
- ✓ 色の生データー
- ✓ 観察する環境に左右されない。
- ✓ 物体に光を与えた時の物理的特性

■ XYZ 三刺激地の計算

- ✓ X-rite の情報
<https://www.xrite.co.jp/colorknowledge-blog/color-expert-blog/425-15-xyz.html>

- ✓ 人間が色を認識するメカニズム
- ✓ D50 (光のファクター)
 - X 物体の分光反射率
 - X 2° 視野(人間の特性)

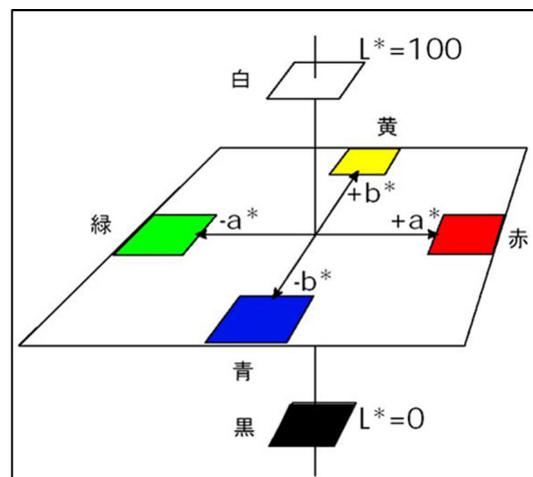
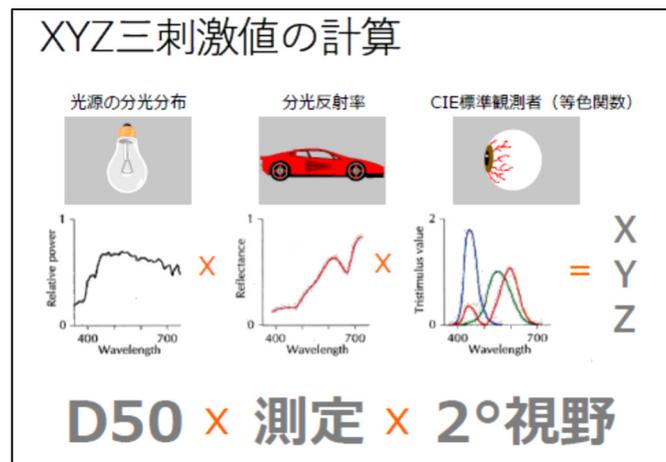
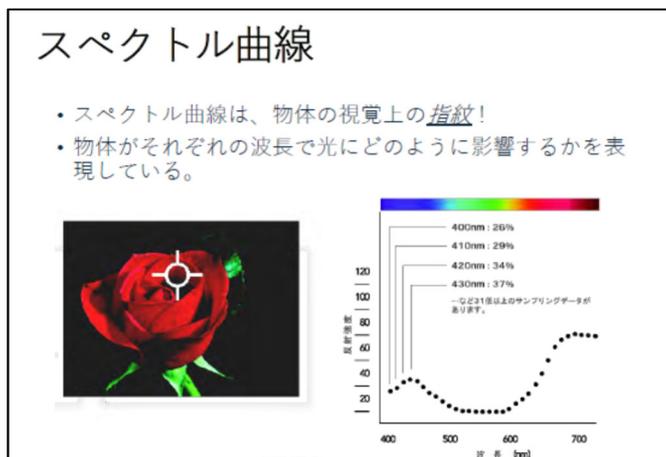
■ CIELab

- ✓ X-rite の情報
<https://www.xrite.co.jp/colorknowledge-blog/color-expert-blog/377-11.html>
- ✓ 人の目を物差しにした数値化
- ✓ L*a*b*
 「L スター a スター b スター」と読む

■ ΔE* (1976)の問題点と ΔE* (2000)

- ✓ ΔE* (1976)
 - 1976 年に規定された。
 - 2 点のズレを直線距離で表したも
 - X-rite の情報

<https://www.xrite.co.jp/colorknowledge-blog/436-17.html>

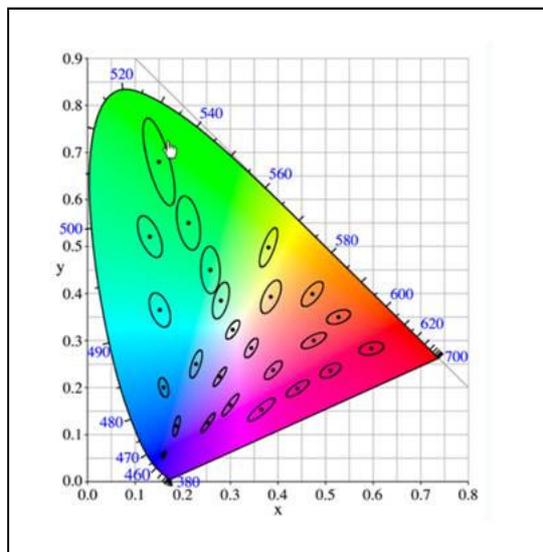


の。

✓ ΔE^* (1976) の問題点

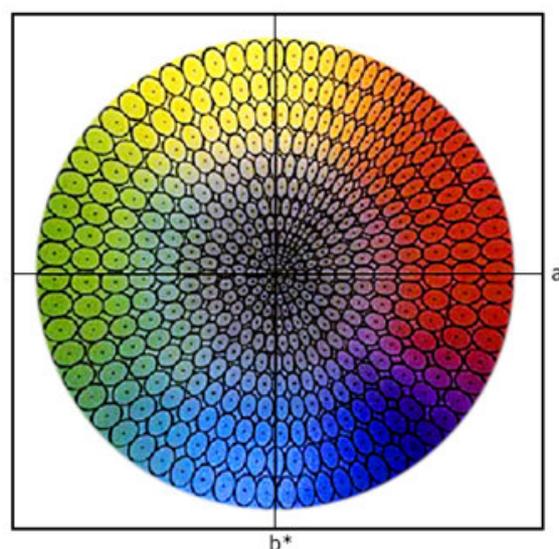
右図：視覚の色弁別域の xy 色度図上へのプロット

- 小さな色差で目視評価との相関性に問題あり
- グリーンの領域ではかなり差があっても同じように見える。
- レッドとブルーの領域ではシビアに差が判別できる。



✓ ΔE^* (2000)

- X-rite の情報
<https://www.xrite.co.jp/colorknowledge-blog/color-expert-blog/446-blog-20171019.html>
- a*b*色度図上の ΔE_{00} の許容弁別閾の楕円閾
 - ◇ 無彩色の領域で厳しい
 - ◇ 彩度の高い領域で緩い



■ 印刷基準と認証制度

✓ 筆者メモ

- 現在では、カラーマネジメントという言葉は一般的となったが、それを実施するには、「色の目標」を定めなくてはならない。この目標の前提となるのが「印刷」である。
- 印刷で安定して再現できる色を基準にする必要があり、これが「印刷の標準化」である。

✓ 基準は3つとも同じで ISO12647-2 をスタンダードにしている。

各地域の認証制度

	欧州	米国	日本
認証	PSO	G7	JapanColor
スタンダード	ISO12647-2	ISO12647-2	ISO準拠 JapanColor
認証機関	FOGRA bvdm	IDEAlliance	JPMA 日本印刷産業機械工業会

- ✓ **PSO** (Process Standard Offset プロセス・スタンダード・オフセット)
 - PSO 認証は、印刷の標準化に関するドイツの研究・認証機関である “FOGRA” がスタートした認証制度で、取得企業は ISO 12647 規格に沿った印刷ができる企業であることが国際的に認められることとなる。

PSO

印刷部門の色の評価はISO12647-2に準拠



Fred15 プロジェクトによるベータプログラム

bvdm, ECI, Fogra, UgraによるISO12647-2 (2013) のベータテストフェーズ

- Printing Condition 1 (premium coated)
- Printing Condition 5 (wood-free uncoated)

テスト用のCRPCおよびProfileが下記のサイトに用意されている

<http://www.eci.org/en/projects/fred15>

- ✓ **G7**
 - 人間の目はグレーの微妙な変化に非常に敏感であるため、適切なグレーバランスが重要
 - グレー管理の考え方でグレーを正確に再現すれば、用紙、インキ等の要因によらず同じ色再現ができるという考え方。
 - オフセット印刷だけではなくグラビア印刷、フレキソ印刷にも使える。

- G: グレーバランス
- 7: 7つのISO プライマリ



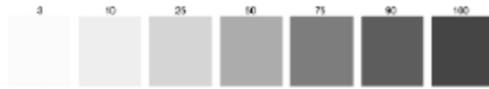
- 共通の「見え」の確立
 - プルーフや印刷のキャリブレーション手法
 - グレーバランスとグレーの階調性で管理
 - AIMポイントによる数値管理手法
 - PIRカーブを使用したキャリブレーション
- 印刷されたグレーの普遍的な「共通の外観」を定義
- 「色調」と「グレーバランス」のコントロール
- 詳しい情報はIDEAlliance サイトを参照
www.idealliance.org





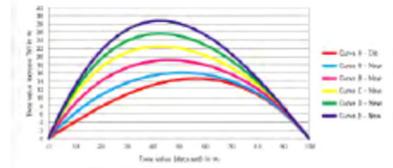
G7 v.s. Japan Color/PSO

G7



印刷方式や分版方式に依存しない

Japan Color/ PSO



印刷方式や分版方式に依存

✓ Japan Color

Japan Color

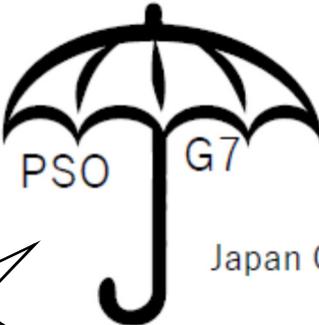


4つの認証制度を実施 (標準印刷認証は160工場以上が認証を得ている)

- 標準印刷認証
- マッチング認証
- プルーフ運用認証
- プルーフ機器認証

ISO12647-2

Japan Colorの規格は現在M0ベース
ISO12647-2の傘下の規格



PSO G7
Japan Color

PSO も G7 も Japan Color もすべて ISO12647-2 の傘下に存在している

■ 最新の色管理事情 (リモートカラーコミュニケーションのポイント)

✓ PantoneLIVE

➢ <https://www.xrite.com/ja-jp/categories/digital-color-standards/pantone-live-family>

ポイント1: デザインから印刷まで (ターゲット数値の明確化)

PantoneLIVEによる色指定

→ ターゲット数値が自動で決定

DESIGN
TRANSLATES BRAND
REQUIREMENTS INTO
DESIGN



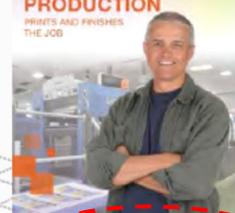
デザイン

PREMEDIA
CONVERTS DESIGN
INTO PRINT-READY FILE



製版

PRODUCTION
PRINTS AND FINISHES
THE JOB



印刷



PANTONE P568C
L* = 69.88
a* = -40.33
b* = 62.08



これは案外実行されていないことが多い

ポイント2: ルールの明確化



双方が合意できる実現可能なルール

- 測定ポイント
- 測定機器, 設定, 測定方法
- 測定頻度
- 許容範囲
- レポート: サンプル提出方法

D50/2

$\Delta E_{2000} \leq X.X$

C/M/Y/K/特色ベタ

PantoneLIVE



ポイント3: ツールの統一と有効利用

分光測色計 eXact (イグザクト)



eXact Managerを使用:

基準値ライブラリーを作成 (CxFファイル)

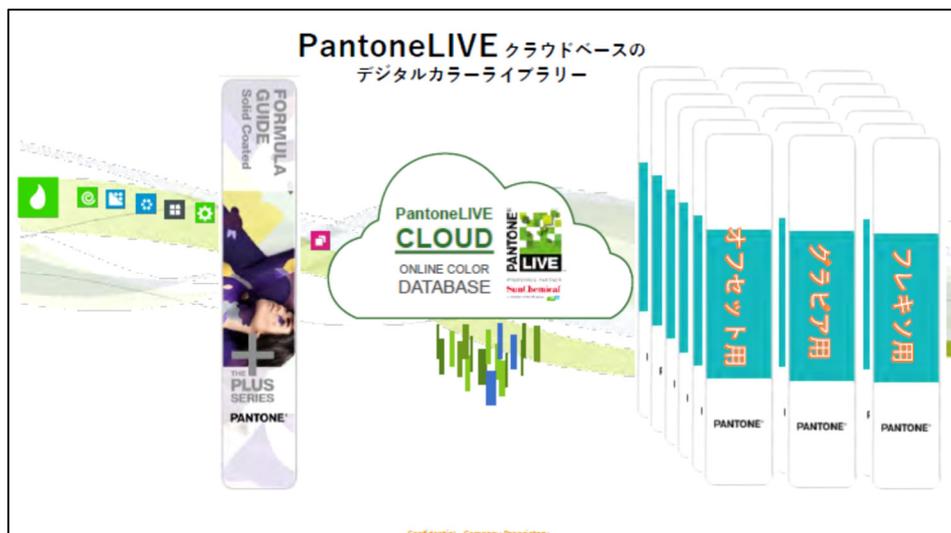
→ カラーの数値コミュニケーション



すでに多くの印刷会社で導入済み



- ✓ リモートコミュニケーションに有効なツール
 - **Illustrator PantoneLIVE プラグイン**
 - ◇ アドビのイラストレーターのアートワークを PantoneLIVE の色でデザイン
 - **NetProfiler**
 - ◇ グローバルなサプライチェーン全体において分光測色計のパフォーマンスを管理
 - ◇ 測定精度を担保するための仕組み
 - ◇ <https://www.xrite.com/ja-jp/categories/formulation-and-quality-assurance-software/netprofiler-software>
 - **PantoneLIVE クラウドベースのデジタルカラーライブラリー**
 - ◇ 印刷方式別
 - オフセット印刷
 - グラビア印刷
 - フレキシソ印刷
 - ◇ インキ別
 - ◇ 印刷用基材別



■ **ColorCert (カラーサート)**

- ✓ <https://www.xrite.com/ja-jp/categories/formulation-and-quality-assurance-software/colorcert>
- ✓ 特色管理システム

■ **標準光源装置**

- ✓ <https://www.xrite.com/ja-jp/categories/light-booths>



■ **目視ツール**

- ✓ <https://www.xrite.com/ja-jp/categories/visual-assessment-tools>
- ✓ ファンズワース・マンセル 100 ヒューテスト
- ✓ ファンズワース・マンセル 100 ヒュー採点ソフトウェア
- ✓ 色評価者のその日の体調管理用のツール

- ✓ 一旦バラバラにしてそれを色相順に並べることができると評価者としてはOKと判定



■ X-rite 導入事例

- ✓ <https://www.xrite.co.jp/examples.html>
- ✓ 印刷・パッケージジ ⇒ 花王の導入事例あり
- ✓ 食品
- ✓ 塗料
- ✓ その他

■ 用語集、色知識

- ✓ <https://www.xrite.co.jp/colorknowledge-blog.html>
- ✓ カラーエキスパートブログ(基礎レベル、エキスパートレベル)
- ✓ 色に関する用語集

■ FOCA (Fundamental of Color & Appearance)

- ✓ <https://www.xrite.co.jp/134-colorknowledge-blog/e-learning/917-foca.html>
- ✓ 色の基礎知識のためのオンラインベースの教育プログラム
 - 2021年からスタート。日本語対応
 - 費用：29,800円
 - 全課程 5時間
 - 最終テストあり。25問中80%の正解率で合格。修了証書発行

