

CCM의 원리

(주) EXCOM 대표이사
공학박사 早原琢朗
(HAYAHARA TAKURO)

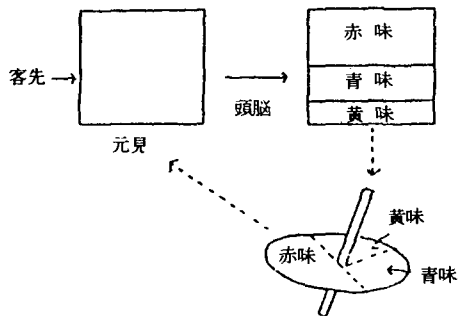
○. CCM의 必要性

- 多品種 · 小 LOT의 증대화 傾向
 - ↓
 - 多數의 染色 RECIPE 設計
 - 迅速한 染色 RECIPE 作成
 - 染色 RECIPE 設計 熟練者의 減少傾向
 - ↓
 - 未熟練者 의한 染色 RECIPE 設計
 - 品質管理面으로 色배합 業務의 標準化
- } → CCM

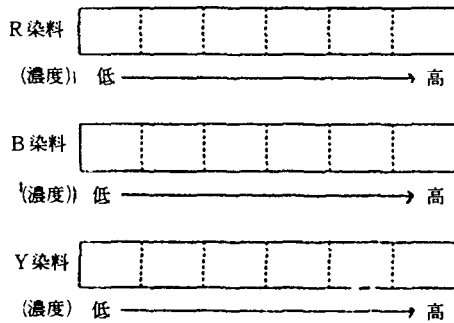
I. CCM 原理

徒來의 方法

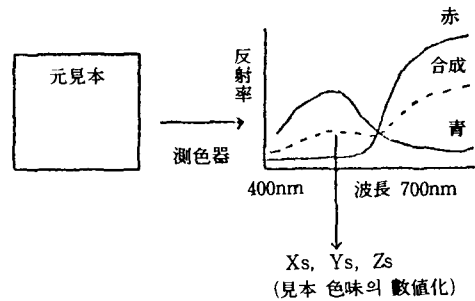
(1) 元見本 三原色分解(合成)



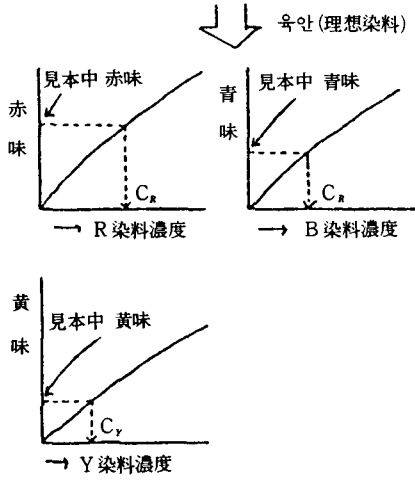
(2) 各色味와 染料濃度와의 關係



컴퓨터에 의한 方法

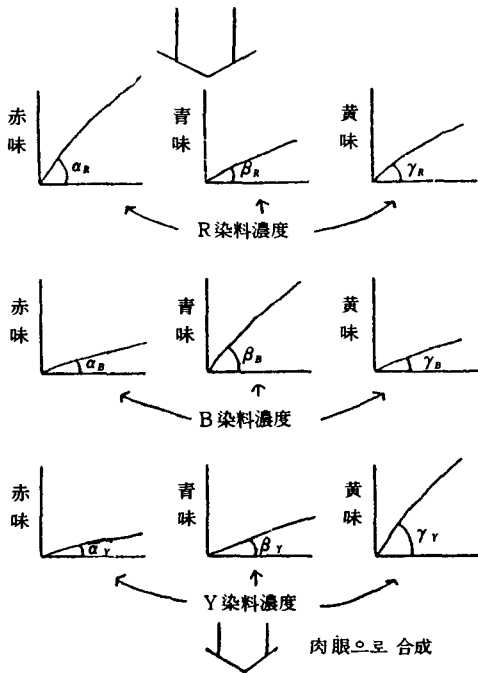


基礎 DATA → 反射率 測色
↓
K/S 變換

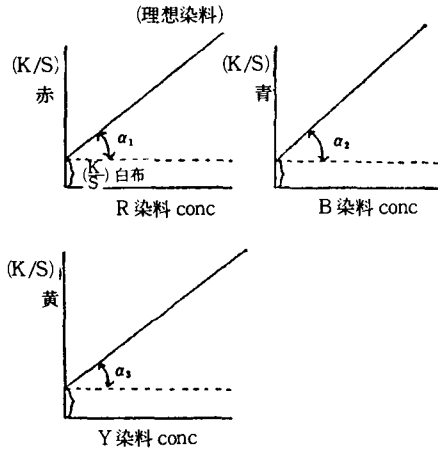


見本 赤味 = C_R
 青味 = C_B
 黄味 = C_Y } RECIPE 濃度

(實際染料 場合)



肉眼으로 合成



$$X_s = F \left(\left(\frac{K}{S} \right)_{\text{red}} \right) = F(\alpha_R C_R)$$

$$Y_s = F \left(\left(\frac{K}{S} \right)_{\text{blue}} \right) = F(\alpha_B C_B)$$

$$Z_s = F \left(\left(\frac{K}{S} \right)_{\text{yellow}} \right) = F(\alpha_Y C_Y)$$

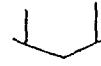
F : $\frac{K}{S}$ 의 해 3 刺激值을 求하는 方式

(實際染料이용)

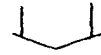
基礎 DATA

見本 赤味 = $\alpha_R C_R \oplus \alpha_B C_B \oplus \alpha_Y C_Y$
 青味 = $\beta_R C_R \oplus \beta_B C_B \oplus \beta_Y C_Y$
 黄味 = $\gamma_R C_R \oplus \gamma_B C_B \oplus \gamma_Y C_Y$

$$\left. \begin{aligned} X_S &= F(\alpha_R C_R + \alpha_B C_B + \alpha_Y C_Y) \\ Y_S &= F(\beta_R C_R + \beta_B C_B + \beta_Y C_Y) \\ Z_S &= F(\gamma_R C_R + \gamma_B C_B + \gamma_Y C_Y) \end{aligned} \right\} (A)$$



K/S~C가 直線으로 F(X)=X의 경우에는
 連立方程式을 풀어 → RECIPE



非線型連立方程式 → 컴퓨터
 ($C_R \geq 0, C_B \geq 0, C_Y \geq 0$ 의 條件下)

問題点

- (1) 色味の 定量化
- (2) 色味 和 計算方法

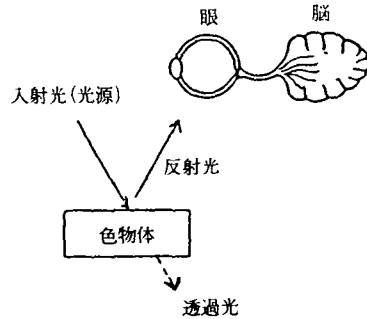
解決方法

- (1) 色彩學 知識
- (2) Kubelka-Munk 方法

II. 色彩 知識

(1) 色味の 物理測定

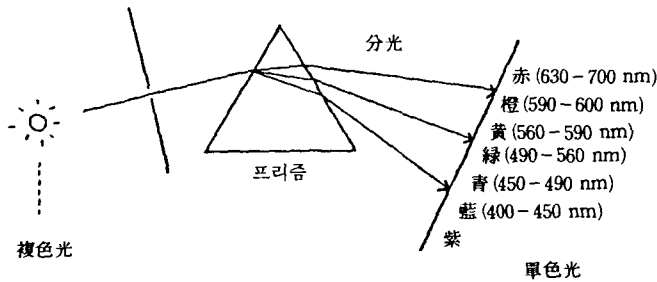
a) 色이란 무엇인가



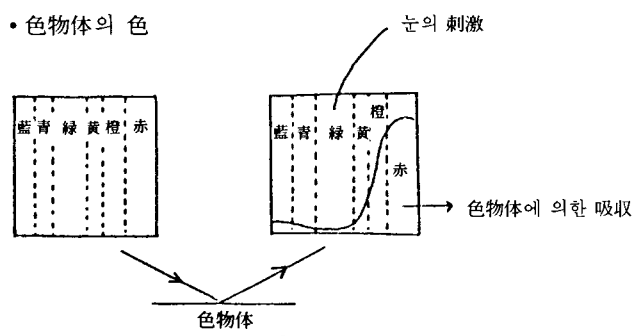
- 光源 } 物理的 性質
- 色物体의 性質 } 物理的 性質
- 人間の 眼, 腦 } 心理的 性質
生理的 性質

b) 光과 色과의 關係

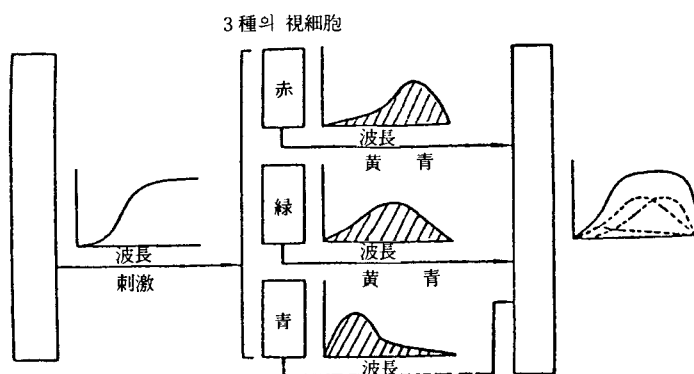
• 分光



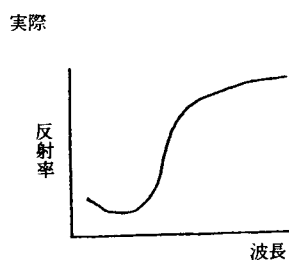
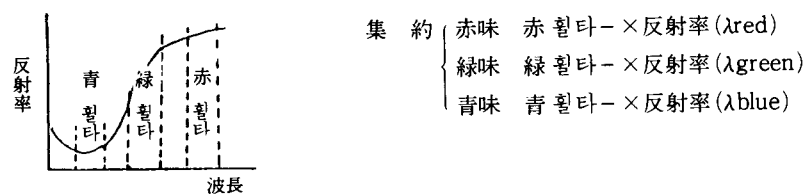
(屈折角은 短波長일수록 크다.)



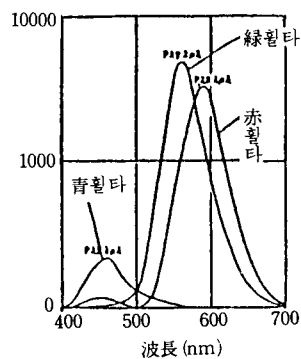
c) 眼과 腦에 의한 色의 知覺 (三原色說)



d) 三刺激値



X



= X
Y
Z

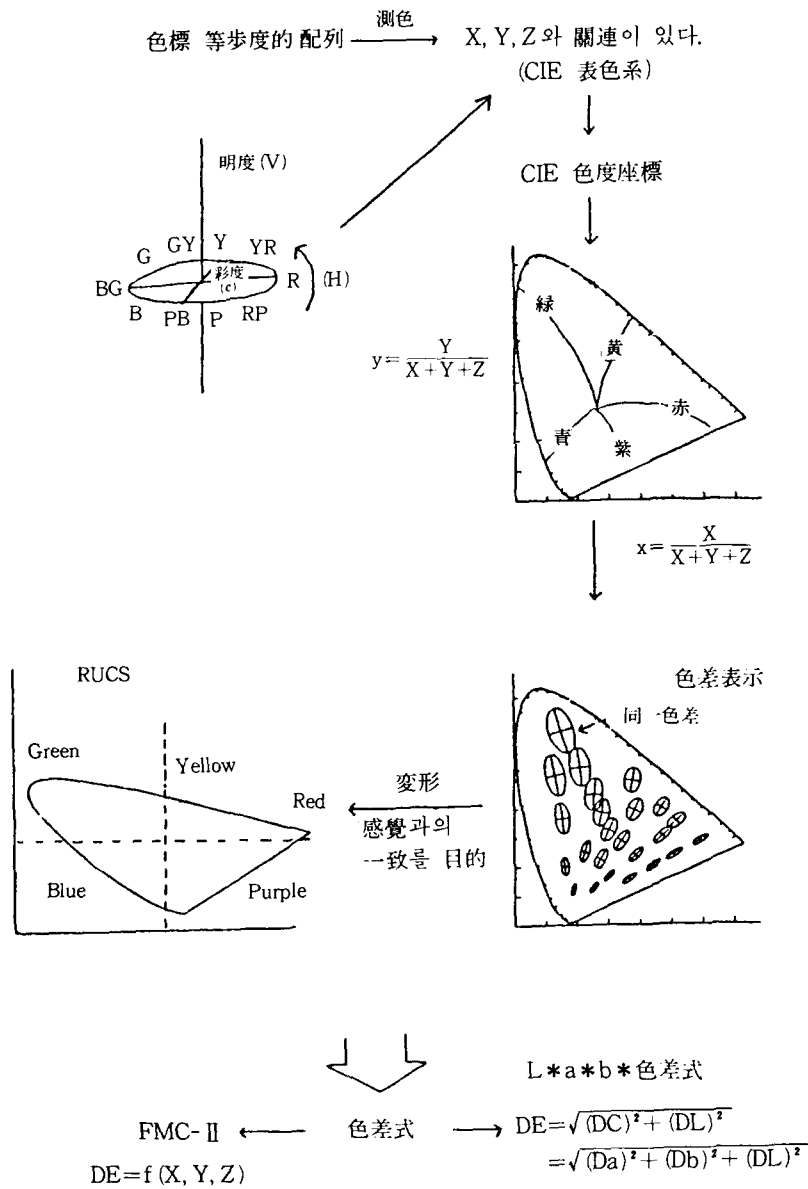
物理的色判별은 X, Y, Z의 3개의 數字로 표시되어진다.

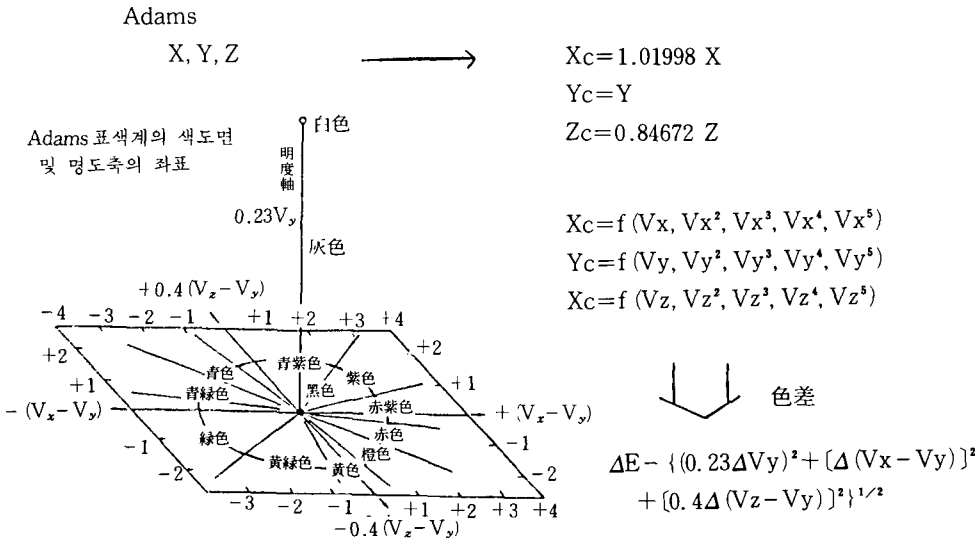
(2) 色の表示와 色差

X, Y, Z (物理的量) → L*a*b* (Hunter)

- 色立体表示 可能 (定性的 CCM)
- 人間の 色感覺과 合致 (等歩度的)
- 反對色の表現 (図参照)

MANSEL 表示





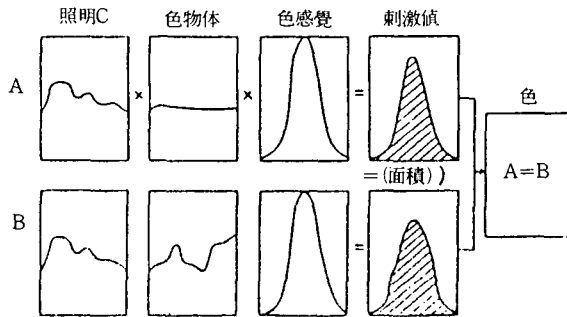
(3) 메타메리즘

a) 發生原因

본의 反射 스펙트럼과 染色物의 反射 스펙트럼이 다르기 때문에 생긴다.

(照明메타메리즘)

光源을 바꿔주면
刺激值가 바뀐다.



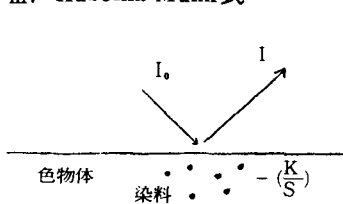
光源

- 北窓
- D65
- A光源
- 蛍光灯

b) 對策

1. ISOMERIC MATCH (6色 CCM)
2. 건본사용의 染料와 同一한 染料를 使用

Ⅲ. Kubelka-Munk 式



$$R = \frac{I}{I_0} \times 100$$

$$\frac{K}{S} = \frac{(1-R)^2}{2R} = ac$$

Kubelka-Munk 의 式

染料混合狀態

$$\begin{aligned} \left(\frac{K}{S}\right)_{mix} &= \left(\frac{K}{S}\right)_{\text{白布}} + \left(\frac{K}{S}\right)_{\text{赤}} + \left(\frac{K}{S}\right)_{\text{青}} + \left(\frac{K}{S}\right)_{\text{黃}} \\ &= \left(\frac{K}{S}\right)_{\text{白布}} + \alpha_1 C_1 + \alpha_2 C_2 + \alpha_3 C_3 \end{aligned}$$

IV. CCS와의 關係

CCM과 CCS의 比較

	CCS	CCM
RECIPE 作成	○ 助劑計算不要	× CCM計算後, 助劑添加量計算
RECIPE 精度	△ 保存色數가 많으면 精度良好	△ 基礎 DATA의 修正에 의한 精度向上
新色の RECIPE	○ CCS補正이 가능하면 精度向上	○ 對應不能
染料-助劑染法の 變更	× 對應不可能	○ 對應可能
保存 DATA量	× 크게 必要	○ 必要 없음

V. 染色工場의 統合化 SYSTEM의 전개

