

2003.9.4

出力の耐久性向上に向けたメディアの取り組み

コニカテクノロジーセンター(株)IT開発センター

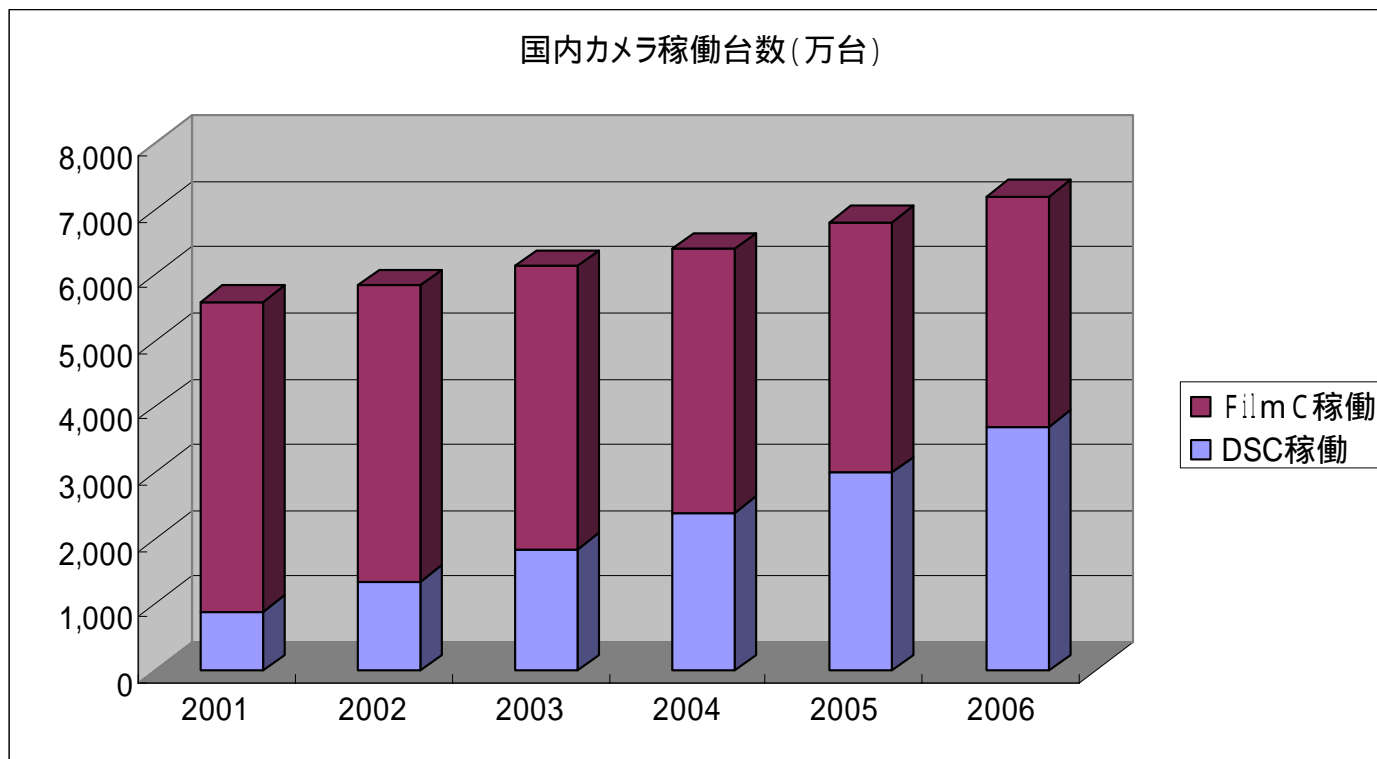
木田 修二

内容

1. はじめに
2. インクジェットプリントの画像保存性
3. 染料インクを用いたアプローチ
4. 顔料インクを用いたアプローチ
5. おわりに

1. はじめに

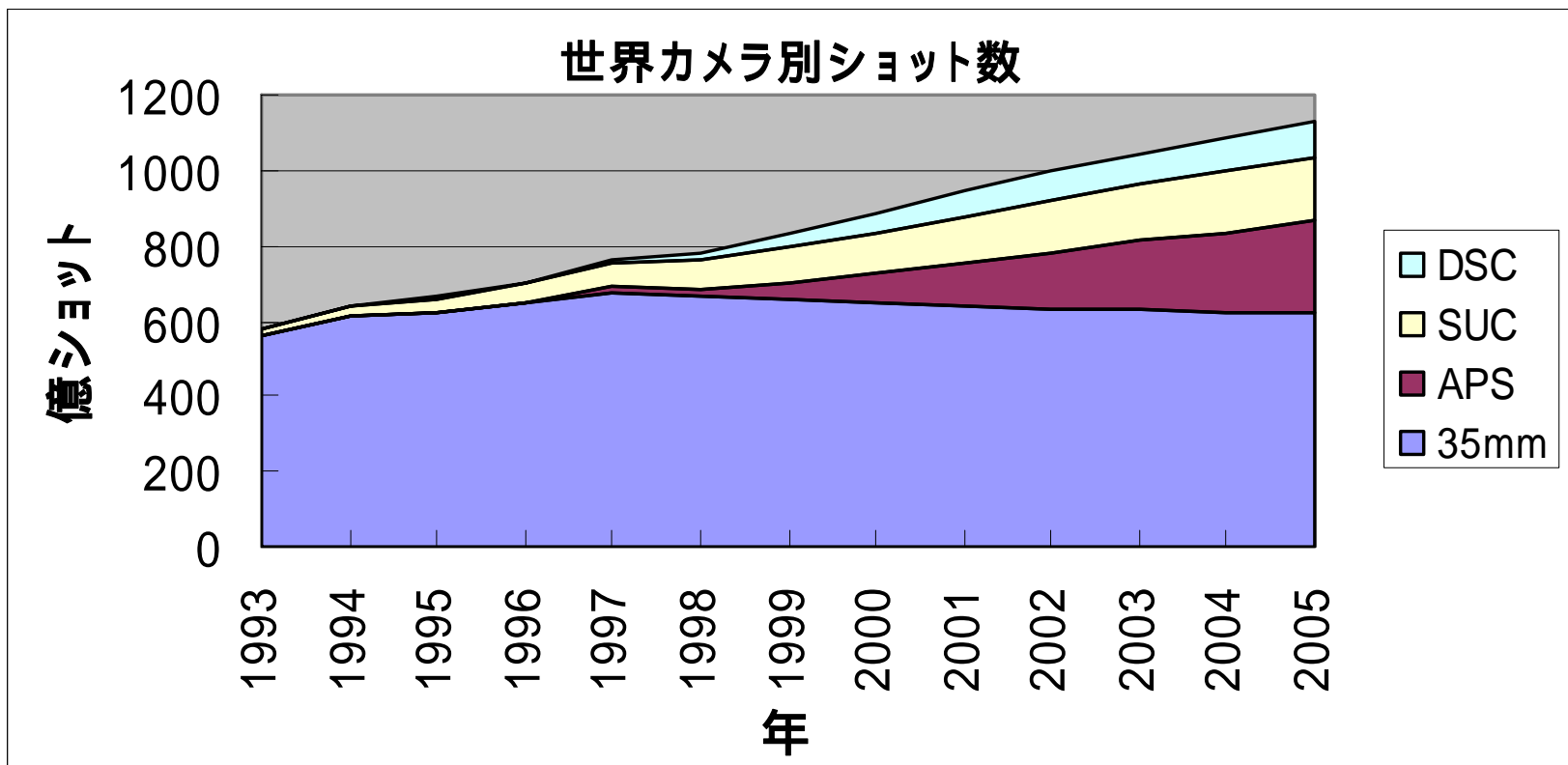
デジカメ可動台数



ブレンチャイルド 調査

2006年にはデジカメの稼働台数がフィルムカメラの稼働台数を上回る

シヨット数



* 実績はフォトマーケットより
 * 予測はロジスティックカーブより推定

デジカメのシヨット数は銀塩の4倍、プリント率は14%

フotp rint市場予測

| 国内 | 2001年実績 | シェア | 伸び率 | 2006年予測 | シェア |
|------------|---------|-----|------|---------|-----|
| 店頭受付 | 108 | 25% | 5.6倍 | 1714 | 56% |
| 集配サービス | 35 | 8% | | 95 | 3% |
| キオスク端末 | 35 | 8% | 4.8倍 | 65 | 2% |
| ネットサービス | 5 | 1% | | 669 | 22% |
| ホームラボ | 244 | 57% | 2倍 | 533 | 17% |
| デジタル写真サービス | 426 | 8% | 2.7倍 | 3076 | 50% |
| 銀塩DP市場 | 4800 | 92% | | 3100 | 50% |
| 全プリント市場 | 5226 | | | 6176 | |

ブレンチャイルド調査

| Worldwide | シェア |
|----------------|-----|
| 2005年予測 写真店 | 33% |
| ネットプリント | 15% |
| ネットプリント(写真店経由) | 32% |
| ホームプリント | 20% |
| IJ 2006年予測 | 22% |
| CN-paper | 78% |

Source:InfoTrends

Felix Schoeller

インクジェットフotofinishing市場は2005年以降に本格化

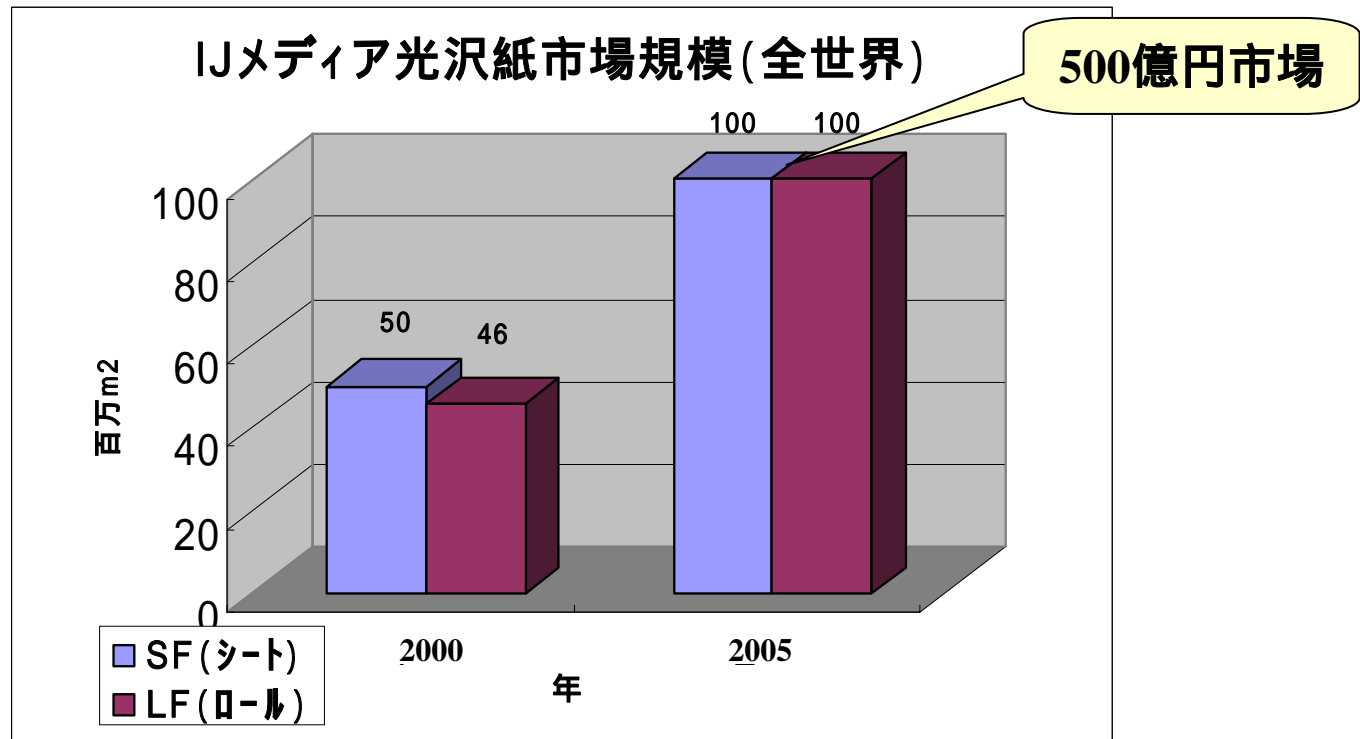
インクジェット - 銀塩写真比較

| | 長所 | 短所 |
|----|--|---|
| 写真 | <ul style="list-style-type: none"> ・ランニングコストが安い ・処理能力が高い ・画質に優れる：階調、粒状性、光沢、濃度 ・画像保存性に優れる | <ul style="list-style-type: none"> ・メンテナンス性に劣る：日毎管理が必要 ・環境適性に劣る：処理液を使う 廃液が多量に出る 消費エネルギーが高い 処理液の臭い ・ファーストプリントに時間がかかる |
| IJ | <ul style="list-style-type: none"> ・プリンタが小型で安い ・色が鮮やかで白地が綺麗 ・文字品質に優れる ・メンテナンス性に優れる ・ドライ処理で環境適性に優れる ・大判プリントが安価にできる ・様々な媒体にプリントできる ・両面プリントができる | <ul style="list-style-type: none"> ・画像保存性に劣る ・処理能力が低い |

インクジェットは銀塩にはない多くの長所を有している

非ミニラボ専門店への展開が可能となり
 出力場所の可能性が格段に増える

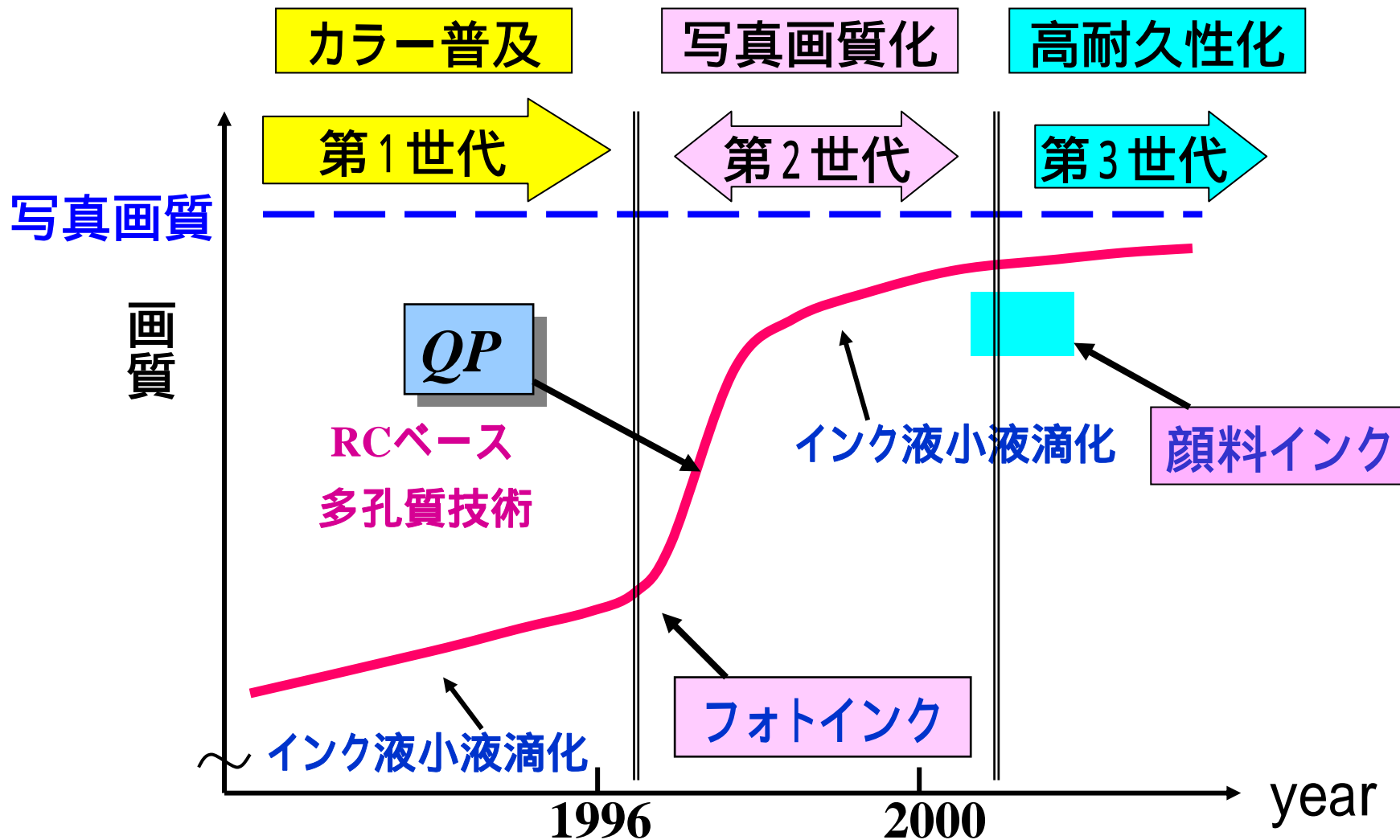
インクジェット光沢メディア市場



・国内 : 全世界 1 : 5

・市場成長率 15%

インクジェットプリントの推移



2 . インクジェットプリントの画像保存性

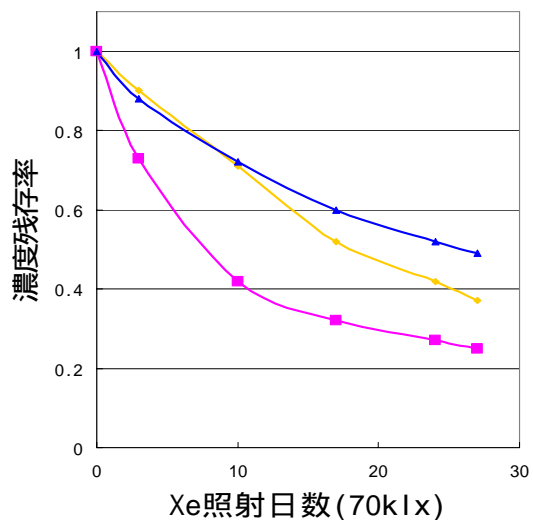
インクとメディアの種類に大きく依存する

| インク | メディア | 長所 | 短所 |
|-----|------|-------|------------------------------|
| 染料 | 空隙 | 画質 | 退色 にじみ |
| 染料 | 膨潤 | 画像保存性 | 乾燥性 耐水性 |
| 顔料 | 膨潤 | 適性なし | |
| 顔料 | 空隙 | 画像保存性 | 光沢均一性 ブロンジング 擦過性 色域 |

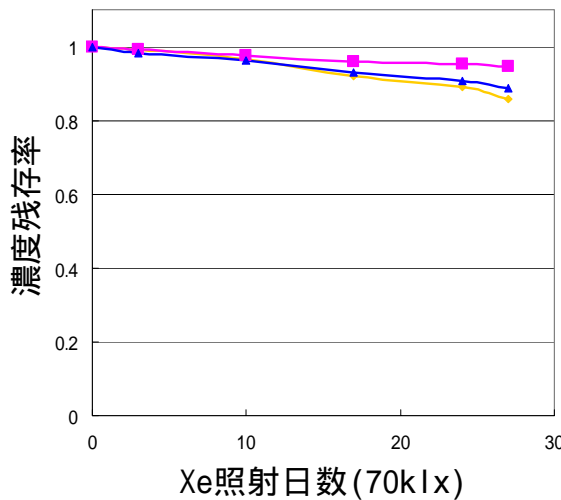
耐光性

Xe 70000lx
(23 60%RH)

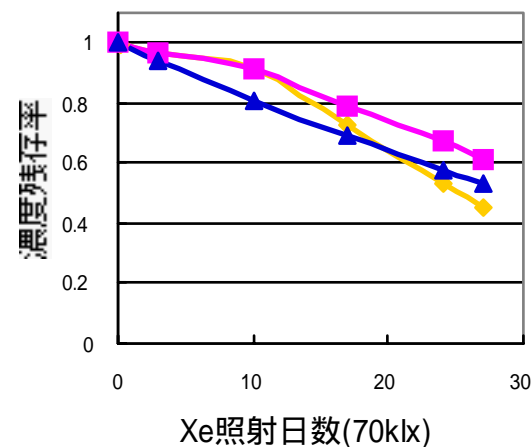
染料プリント



顔料プリント



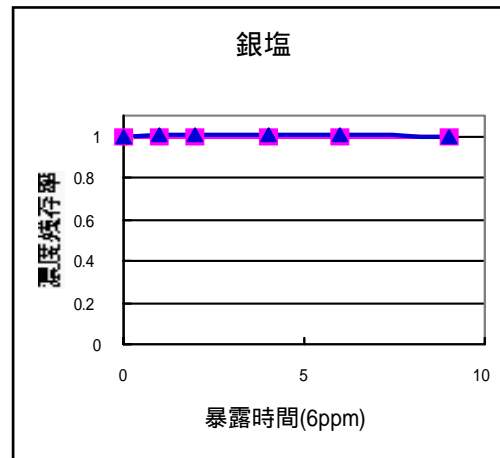
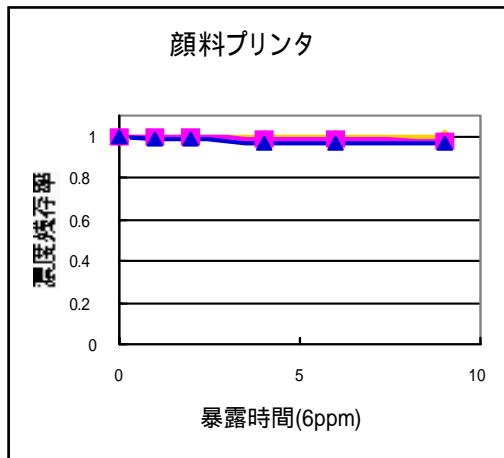
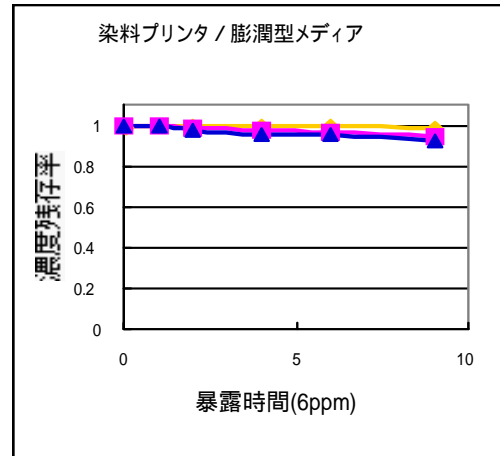
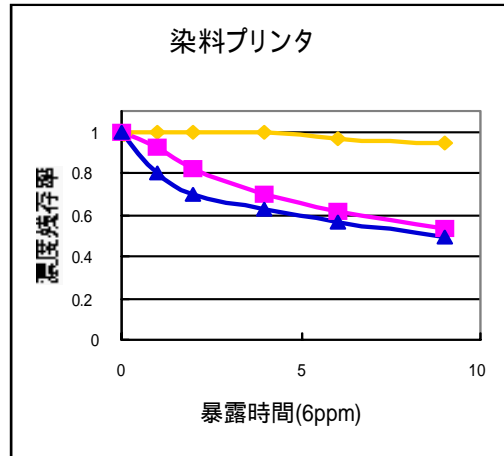
銀塩



染料プリントは銀塩写真以下

顔料プリントは銀塩写真よりも大幅に強い

オゾン退色性

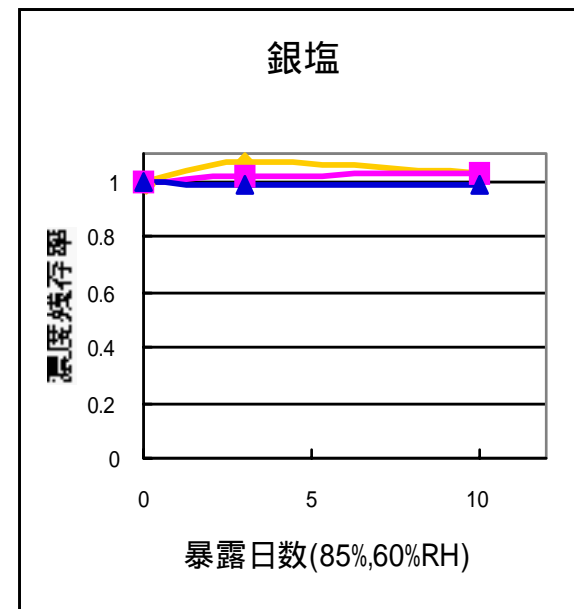
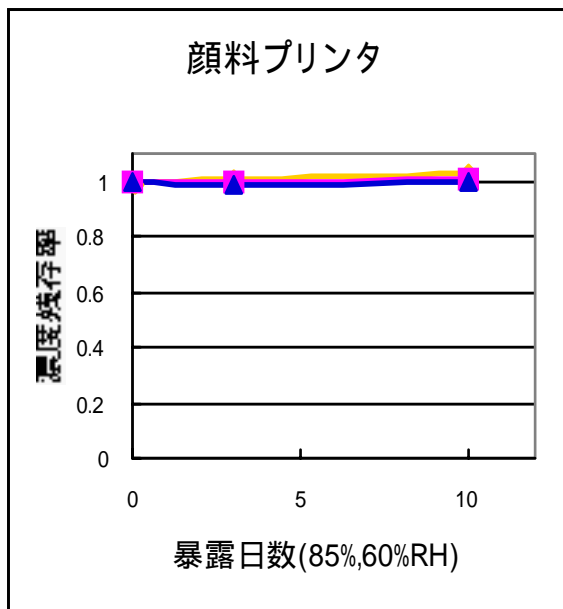
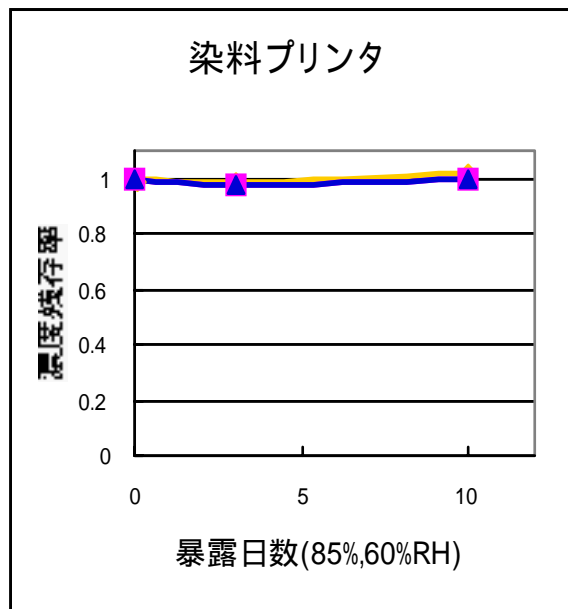


Ozone 6ppm

染料プリント（空隙メディア）はMとCで退色が著しい
 染料プリント（膨潤型メディア）では良好
 顔料プリントは全く問題なし

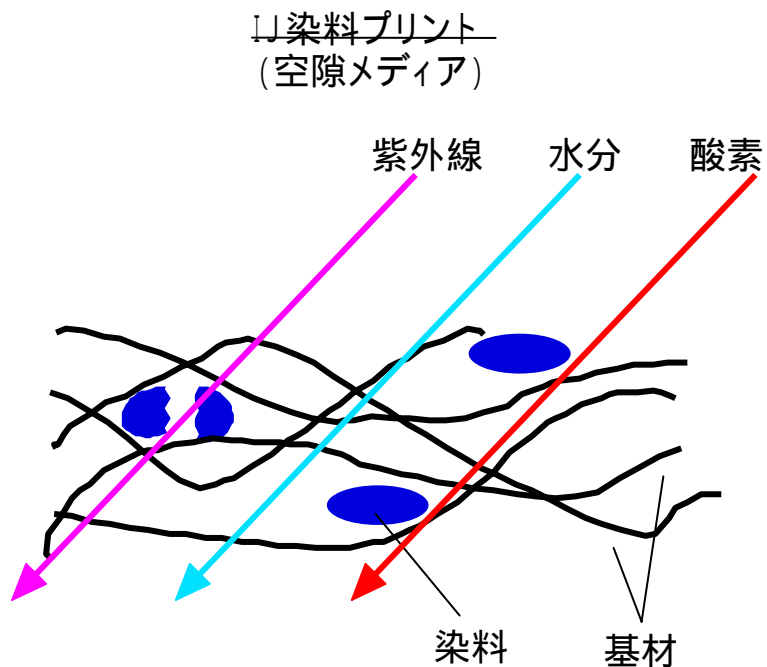
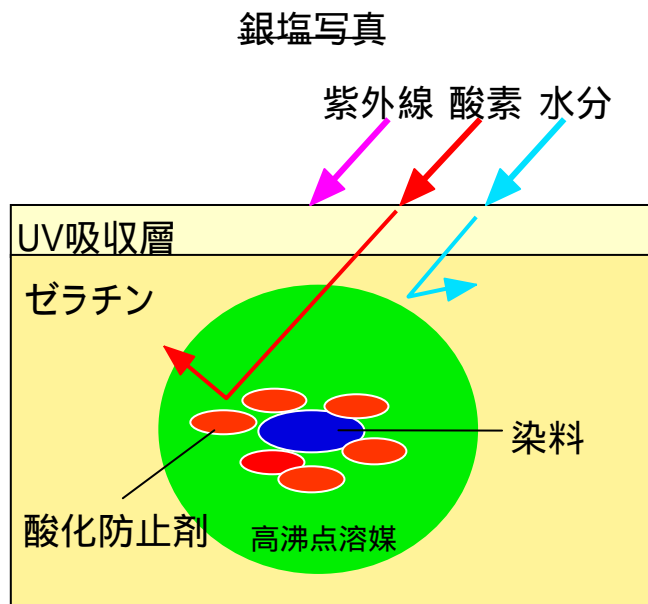
暗退色性

85 60%RH



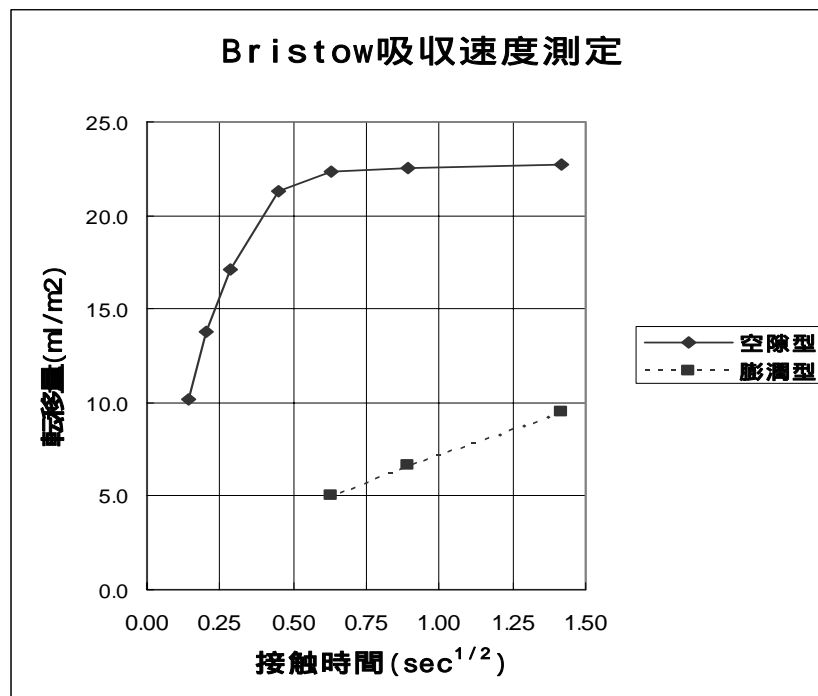
インクジェットプリントでは染料・顔料に関わらず、暗退色性は全く問題にならない

銀塩写真とI J染料プリントの比較



空隙型メディアを用いた染料プリントはガス退色性が大きな課題

膨潤型メディアから得られる染料プリントは、
染料がゼラチンバインダーで覆われ、有害ガスから保護される



斑発生(低インク吸収速度)・乾燥性(くっつき)が課題
主流にはなり得ない

インクジェットプリントの画質

- ・ インクジェットは色域や白地では銀塩写真を上回る
- ・ 染料プリントでは銀塩写真に十分匹敵するレベル
- ・ 顔料プリントでは光沢、ブロンジングに課題が残されている

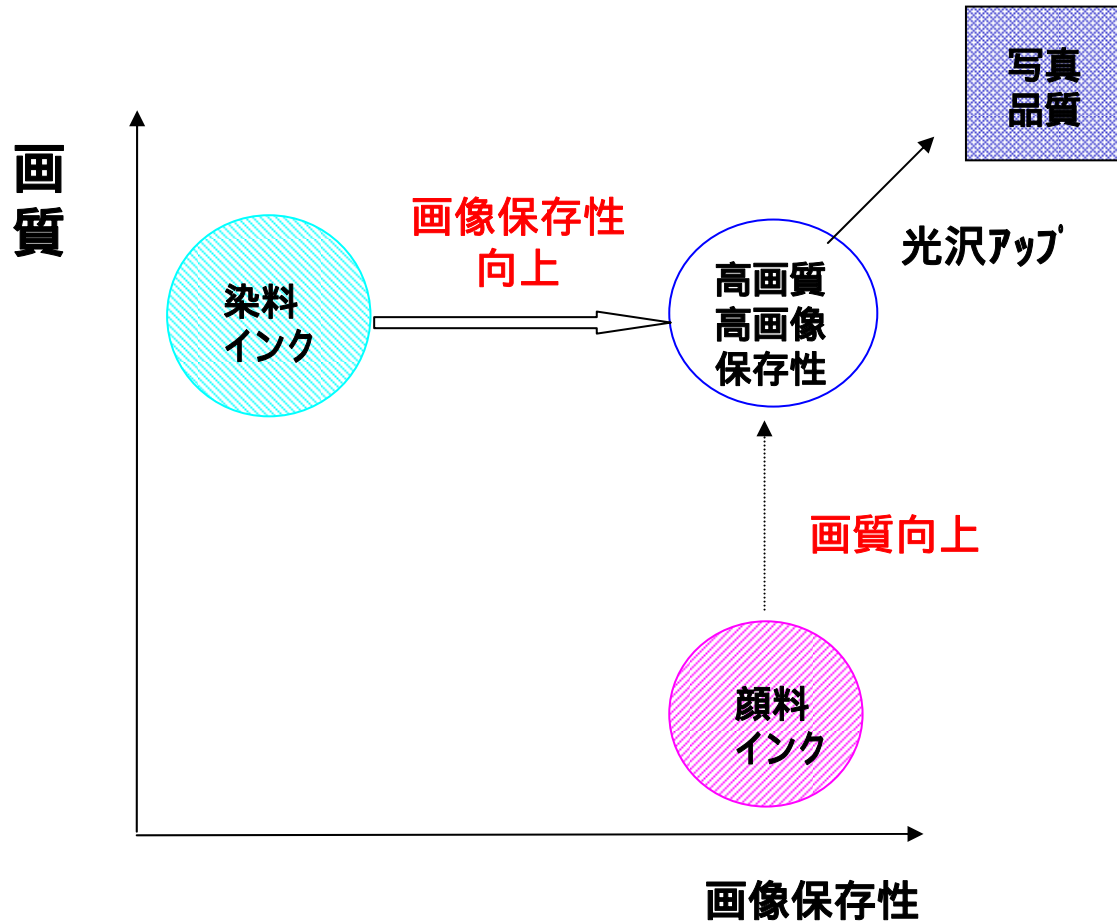
各種インクジェットプリントの性能比較

| 分類 | インク | メディア | 耐光性 | ガス退色性 | 擦過性 | 画質 | 乾燥性 |
|------|-----|------|-----|-------|-----|----|-----|
| タイプ1 | 染料 | 空隙型 | | × | | | |
| タイプ2 | 染料 | 膨潤型 | | | | | × |
| タイプ3 | 顔料 | 空隙型 | | | × | × | |

まだ全てを満足するものはない

I Jでの写真品質へのアプローチ

画質と画像保存性の両立

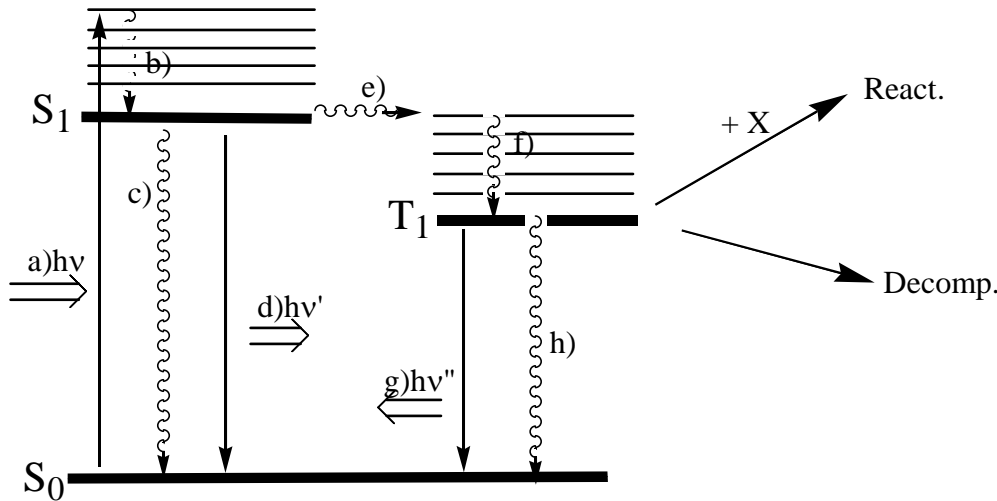


3 . 染料インクを用いたアプローチ

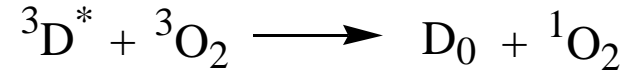
3 - 1 . メディアの耐久性向上技術

< 耐光性 >

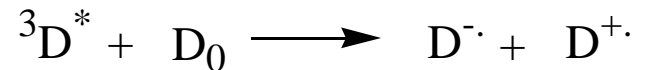
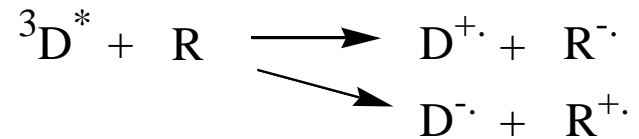
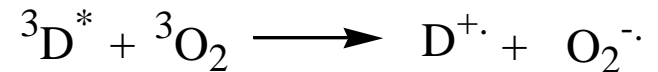
色素の退色機構



energy transfer



electron transfer

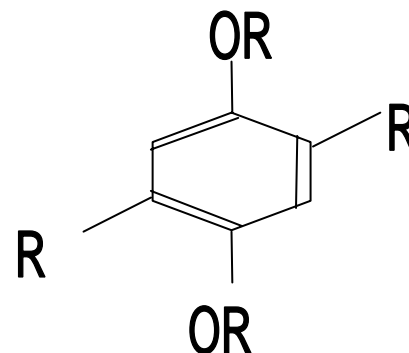


添加剤による耐光性改良

酸化防止剤

- ・ラジカルスカベンジャー
- ・過酸化物分解剤
- ・一重項酸素クエンチャー

UV吸収剤



一重項酸素クエンチャー
オイルプロテクト分散

染料と添加剤の存在状態が課題

| | I J | 銀塩写真 |
|-------|----------------------------|------|
| 酸化防止剤 | 染料と別々に存在 | 共存 |
| UV吸収剤 | 染料の上側に高密度に存在させることが、 難しい | できる |

< ガス退色性 >

空隙メディアでガスで退色し易い理由

- ・空隙を通して染料と有害ガスが接触
 - ・無機フィラーによる退色促進
- 等が考えられる

染料の構造への依存性が極めて大きい

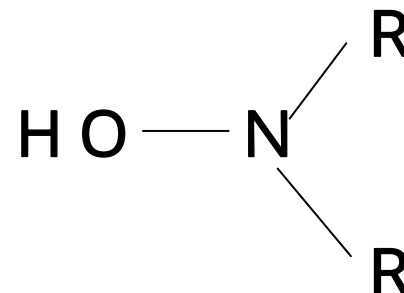
銅フタロシアニン系のシアン染料

一部のマゼンタ染料

の退色が著しい

解決策

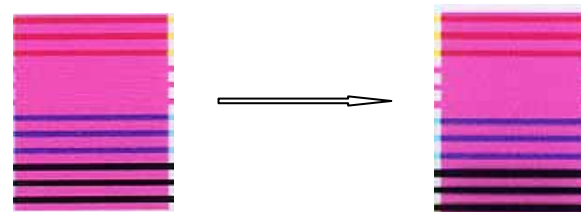
- ・染料の変更：抜本的
- ・保護層によりガスを遮断：抜本的
- ・添加剤：効果が持続しない



< 滲み >

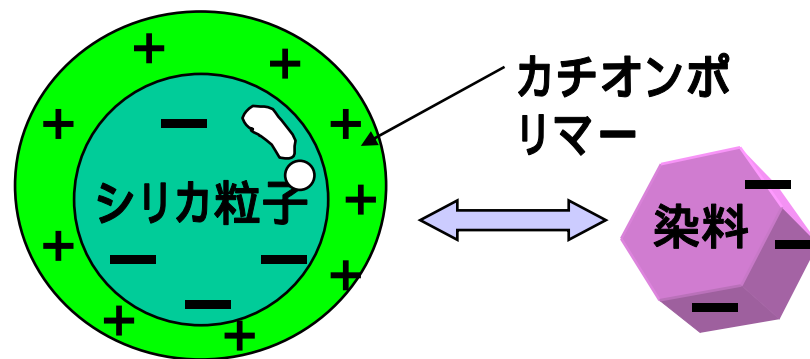
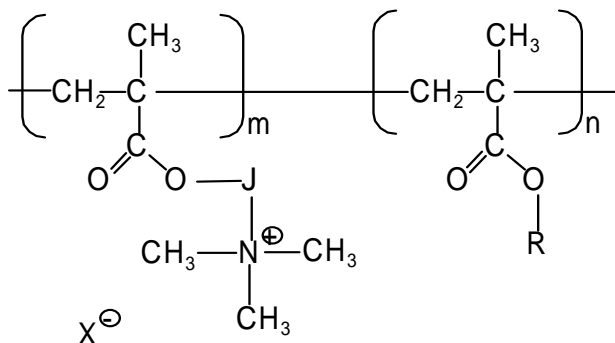
酸性染料の定着

- ・ カチオンポリマー
- ・ カチオン性無機微粒子：アルミナ等
- ・ カチオン変性無機微粒子：アルミナ変性シリカ
- ・ 多価金属塩：水溶性アルミニウム塩等 レーキ化



滲み促進要因（インク溶媒）の除去

- ・ プリント後にプリント表面に普通紙などを重ねて溶媒を吸い取る

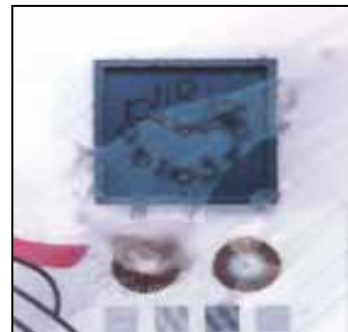


Photolike QP

< 耐水性 >

- ・ 染料溶出 染料定着剤
 - ・ 皮膜耐水性 バインダーの硬膜
- 硬膜剤：ホウ酸、エポキシ化合物、水溶性アルミニウム塩

水を滴下して表面をこする



Photolike QP

各種膨潤型ペーパー

3 - 2 . ラミネート技術

通常ラミネート：フィルム基材を接着層を介してくっつける方法

転写箔：基材を剥がして樹脂だけ転写する方法

効果

- ・ ガス退色がほぼ完全に防止できる
- ・ 耐水性、光沢、耐傷性、防汚性

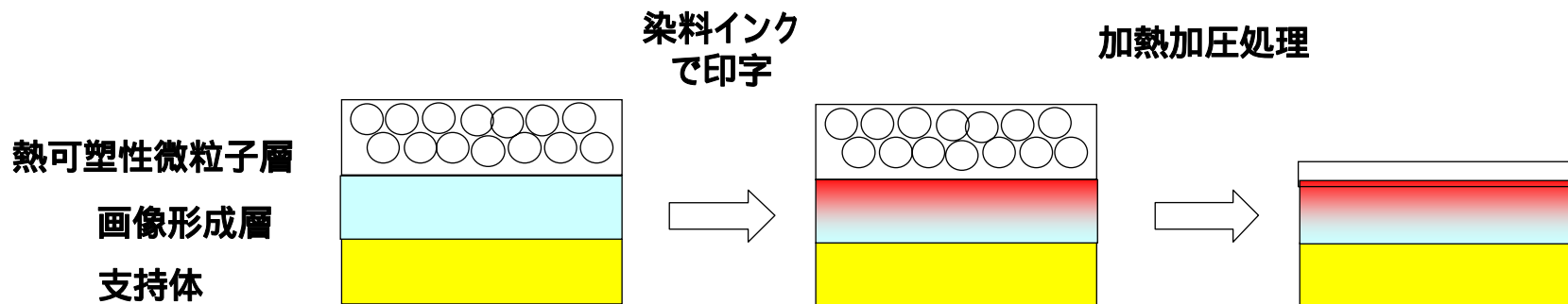
デメリット

- ・ コストアップ

技術的課題

- ・ ゴミの混入、シートの位置ズレ、隙間の発生
- ・ インク溶媒の蒸発を妨げる にじみの劣化？

3 - 3 . 熱可塑性樹脂層メディアを用いた技術



効果

- ・ ガス退色がほぼ完全に防止できる
- ・ 耐水性、光沢、耐傷性、防汚性

デメリット

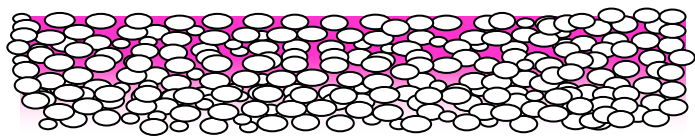
- ・ 後処理有り：モノシートタイプ

技術的課題

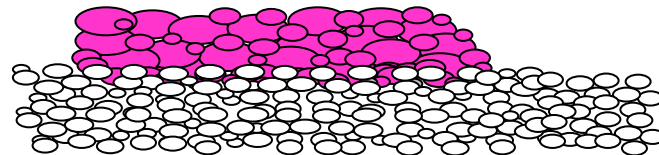
- ・ インク溶媒の蒸発を妨げる にじみの劣化？

4 . 顔料インクを用いたアプローチ

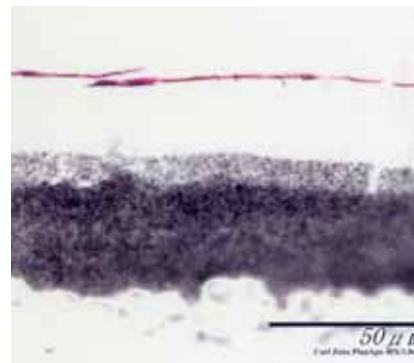
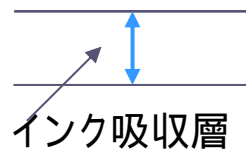
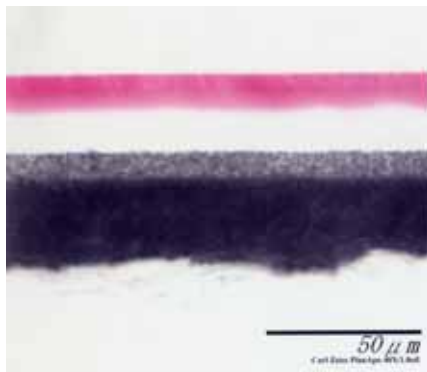
染料インク



顔料インク



顔料粒子 > 用紙の粒子



顔料粒子がメディア表面で定着し凹凸を形成

4 - 1 . 顔料インクに対するメディアの適性向上

< 定着性 >

膨潤型メディア：定着性乏しい

空隙型メディア：定着性が高い（擦過性は不十分）

表面に微小な凹凸が形成されて顔料粒子との接触面積が大きい
顔料粒子の一部が空隙の極表面に潜り込んでいる？

< 光沢均一性 >

顔料粒子約 $0.1\ \mu\text{m}$

メディア上で $1\ \mu\text{m}$ オーダーの高さで
画像状に表面凹凸が形成される

画像部非画像部で光沢差が発生

4 - 2 . メディアの面質技術

Photolike QP 「フォトシルキー」

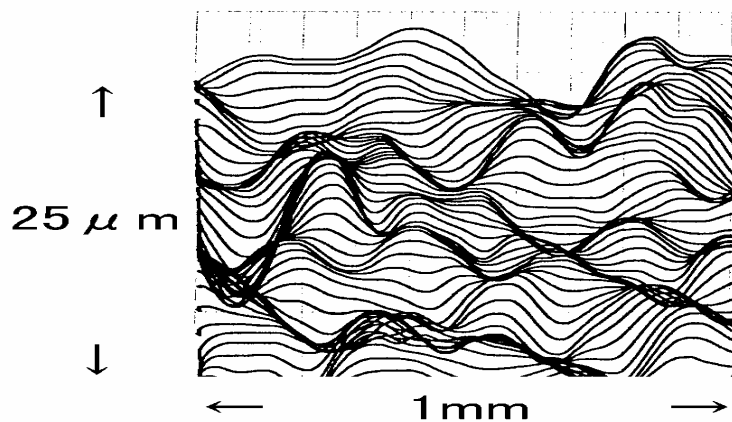
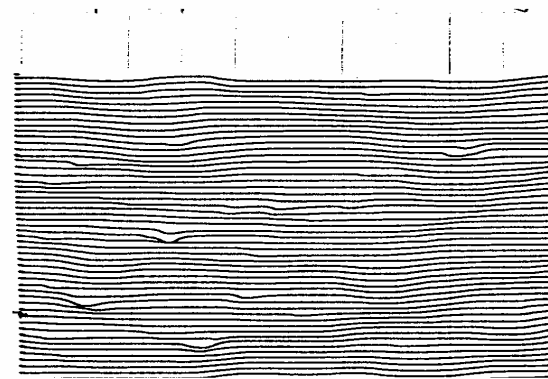


Photo Silky



Glossy

型付け処理された

RC基材を使用

画像部非画像部の光沢差小 違和感の少ないプリント

擦過性は不十分

L判等の小サイズプリントでは冴えない

4 - 3 . 光沢顔料プリント技術

顔料インク + 特殊メディア + 後処理

顔料インクで光沢を出す技術

コニカ開発中の技術
プリンタエンジンを

2002年PMAショーで発表

< 特徴 >

- ・ 染料IJ、銀塩写真を上回る光沢
- ・ 顔料インクでありながら良好な擦過性
- ・ 抜群の画像保存性
- ・ モノト型の後処理なのでゴミが出ない

後処理のデメリット

- ・ 装置コストが高くなる
- ・ メンテナンス項目が増える

フォトフィニッシング用途

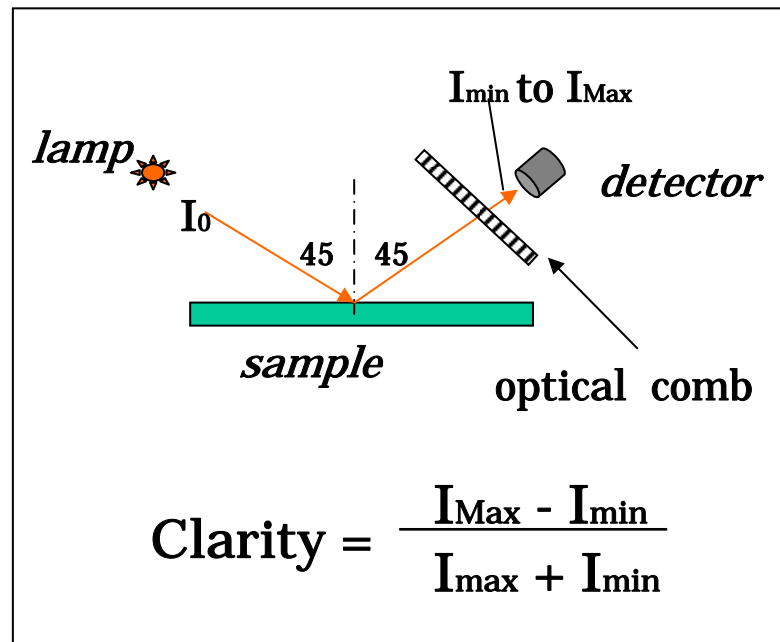


写真画質へのアプローチ

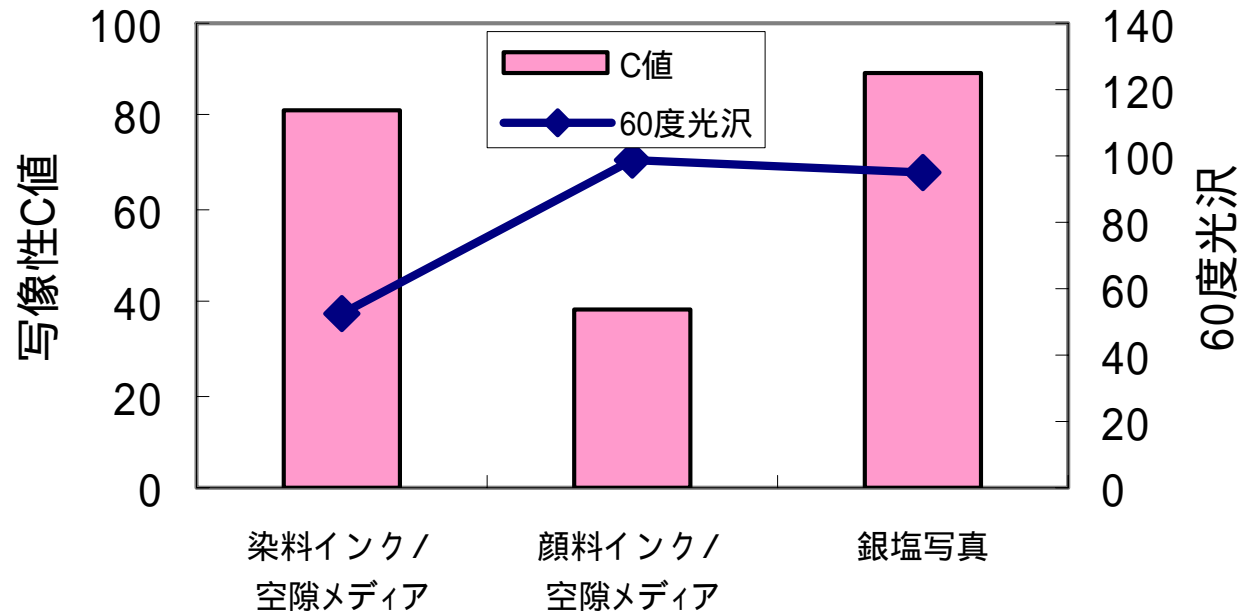


顔料画像：見た目の光沢感はないのに鏡面光沢度は高い

鮮明度光沢度（C値）を指標



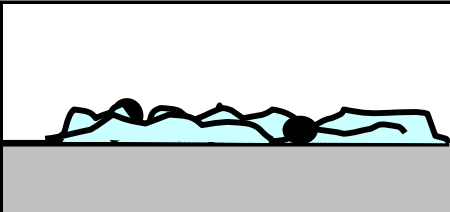
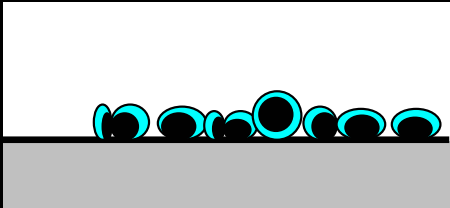
写真光沢とは？



- ・ 染料画像は高いC値を有するが、60度光沢が低い
- ・ 顔料画像は60度光沢は高いが、C値が低い...低光沢感の原因
- ・ 銀塩写真はC値、60度光沢ともに高い値を有する

鏡面光沢度と鮮明度光沢度を両立すること

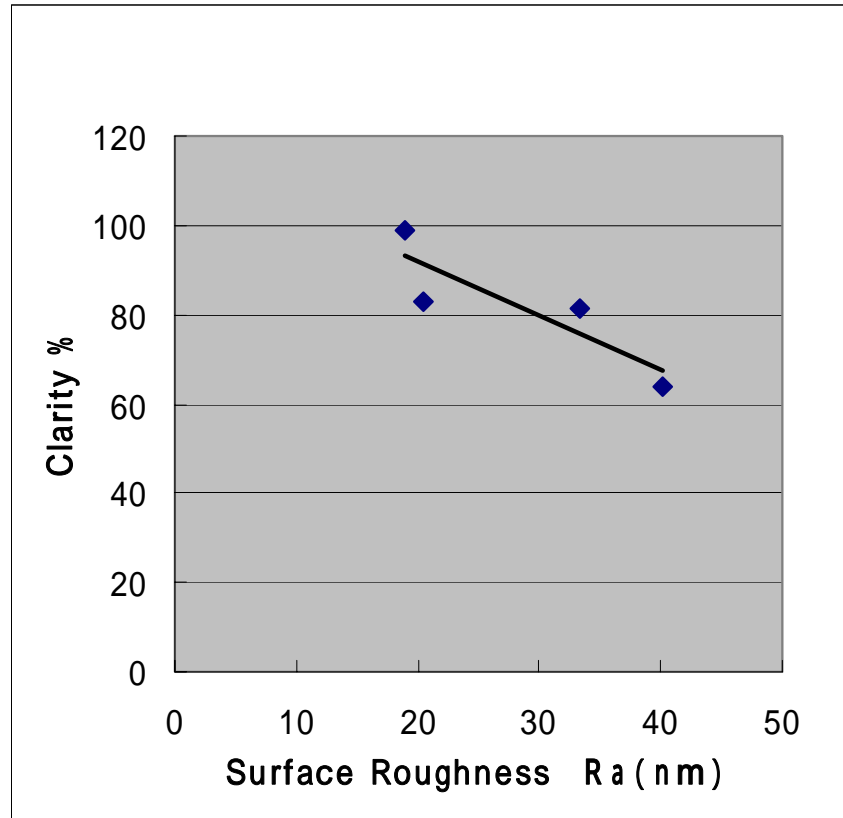
光沢発現の試み

| | モデル図 | 技術手段 | 課題 |
|----|---|------------------------|----------------|
| 覆う |  | コーティング ラミネート 転写箔 | コストアップ 装置負荷 |
| 包む |  | カプセルインク ラテックス添加インク | 光沢不十分 |

簡易な表面処理で画像表面を平滑化

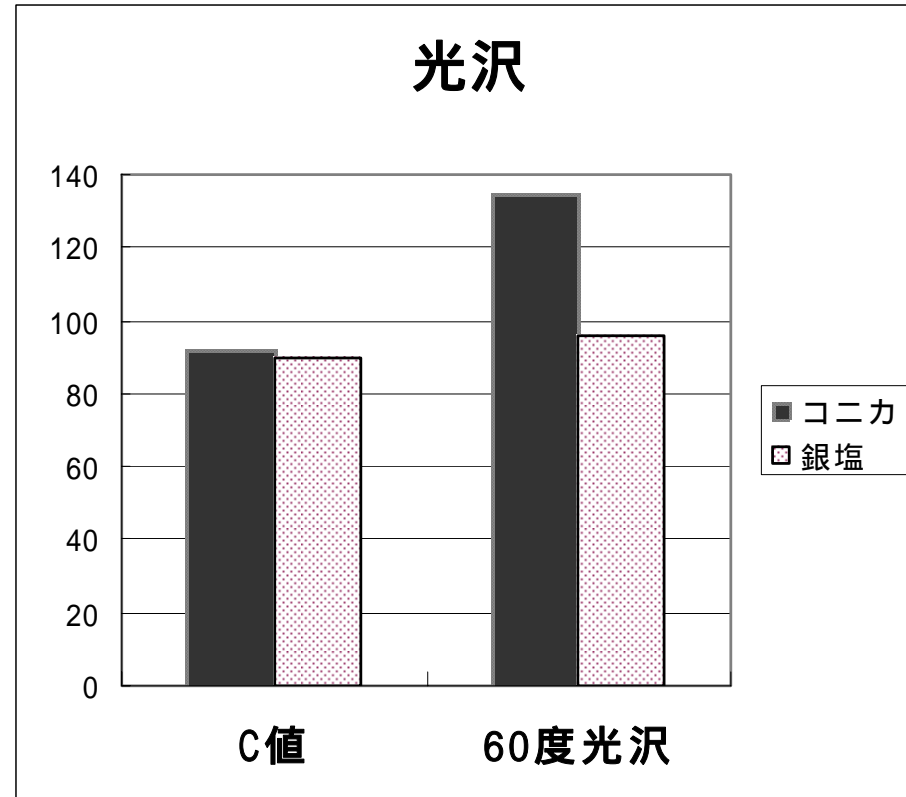
写真調光沢・ブロンジング解消を達成

プリント表面の平滑性とC値

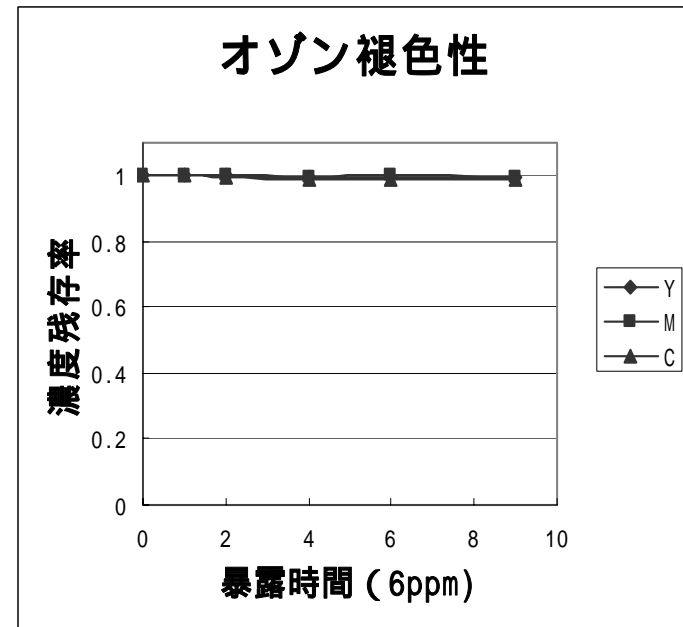
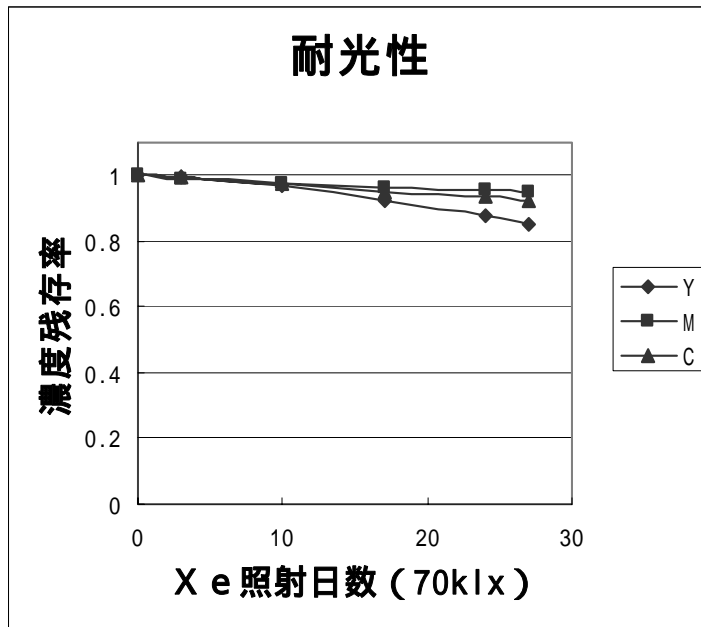


Measured by WYKO (according to JIS B0601)

光沢顔料プリントの光沢



光沢顔料プリントの画像保存性



おわりに

デジカメでプリントされない
ショットが増える



ラボではなくエンドユーザーにアピール
IJだからこそできることを訴求



写真市場の活性化