

---

# オフセット印刷向け超高画質 印刷ソフト（アダプティブスク リーニング技術）

---

広島大学 大学院 工学研究科

---

# 開発動機・目的

- 一般消費者が印刷物の品質に対して目が利くようになってきた
    - ライトインキを用いた安価なインクジェットプリンタ(6色・7色インキ)の普及
    - コンピュータディスプレイ(72dpi,フルカラー)の方が、オフセット印刷(2400dpi,4色のインク)より美しく見える。
  - 低コストで高品質な印刷物が望まれている。
-

---

# 開発動機・目的

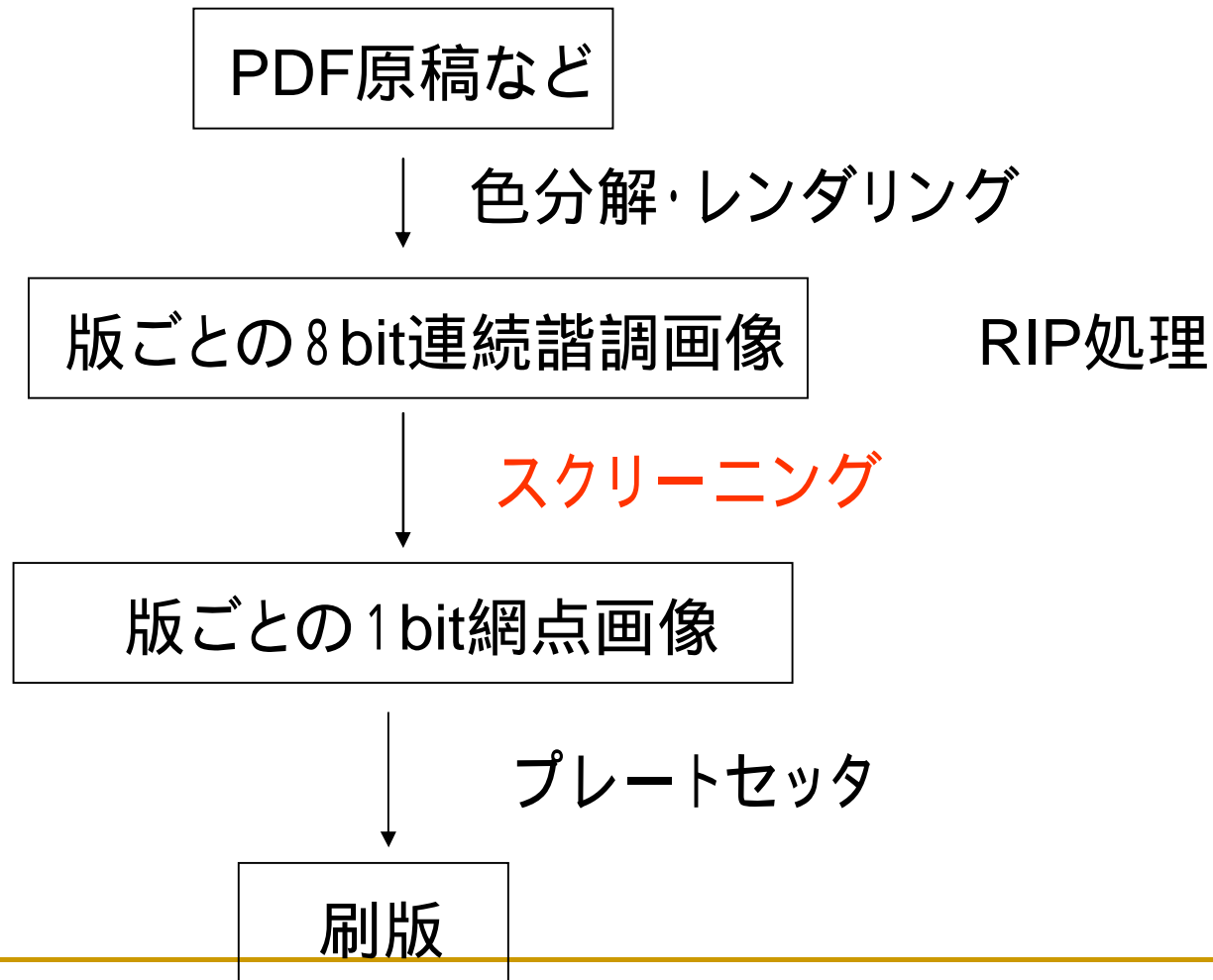
- 高品質の印刷物を、コストや印刷難易度を上げることなく提供
    - 基本的にソフトウェアの追加だけなので、新たな設備投資は必要ない。
  - あらゆる印刷物に適用可能
    - スーパーマーケットのちらし、新聞印刷から高級画集写真集まで
-

---

# アダプティブスクリーニング技術の特徴

- 階調と細部の再現性に圧倒的にすぐれている
  - 特殊な印刷機は製版装置を必要としない  
製版ソフト(RIP)を入れ替えるだけでよい
  - 簡単に印刷できる  
商用印刷であればAM175線(従来の印刷方法)がきちんと刷れる程度の技術があれば十分
-

# プリプレスでの技術の位置づけ



# 印刷用製版の手順:色分解

CMYK分解:原画像をシアン(C),マゼンタ(M),黄(Y),黒(K)の4つの色成分に分解



C



M



Y



K

# 色成分ごとに網点画像を作る

C



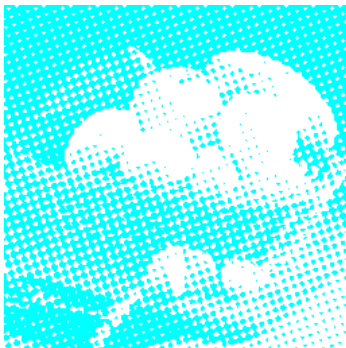
M



Y



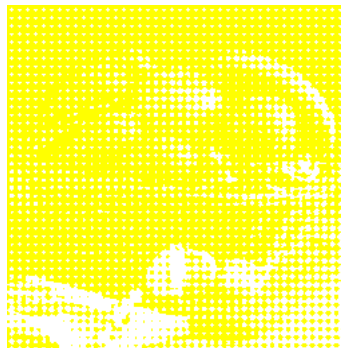
K



C



M



Y

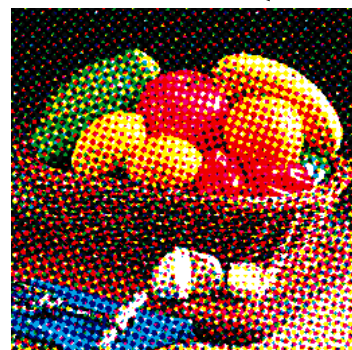
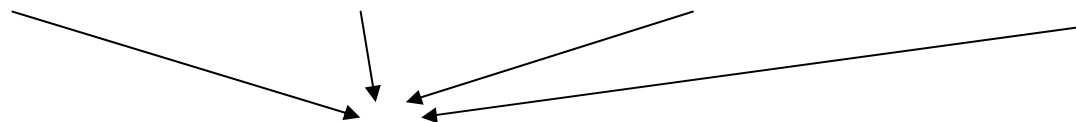
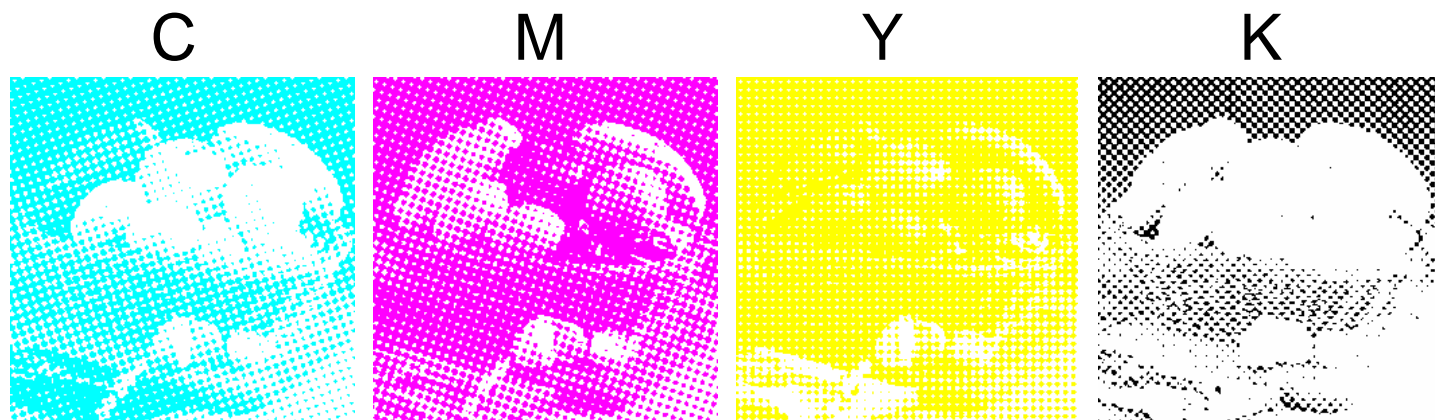


スクリーニング



K

# 網点画像をもとに印刷



印刷イメージ

原画像



# スクリーニング技術の比較

- AMスクリーニング(最もよく用いられているスクリーニング)
  - ドットの大きさで色の濃度を再現
    - ドットが大きいほど濃度が濃くなる
- FMスクリーニング
  - ほぼ同じ大きさのドットの個数(単位面積あたり)で濃度を再現
    - ドットが多いほど濃度が濃くなる
- **アダプティブスクリーニング**
  - 網点形状は, AMとFMのハイブリッド
  - FMスクリーニングに比べ, ノイズがすくなくざらつかない
  - 4版(色)の掛け合わせを考慮し, 混色がなめらか.

---

# AMスクリーニングの問題点

- 目障りなロゼッタ (亀の甲羅状の模様)が発生する
  - トーンジャンプ(階調が階段状に変化する)
  - ドットをつぶれ(ハイライト側, シャドウ側)
  - 線切れ
  - モアレが発生(特に, 高線数の場合)
-

---

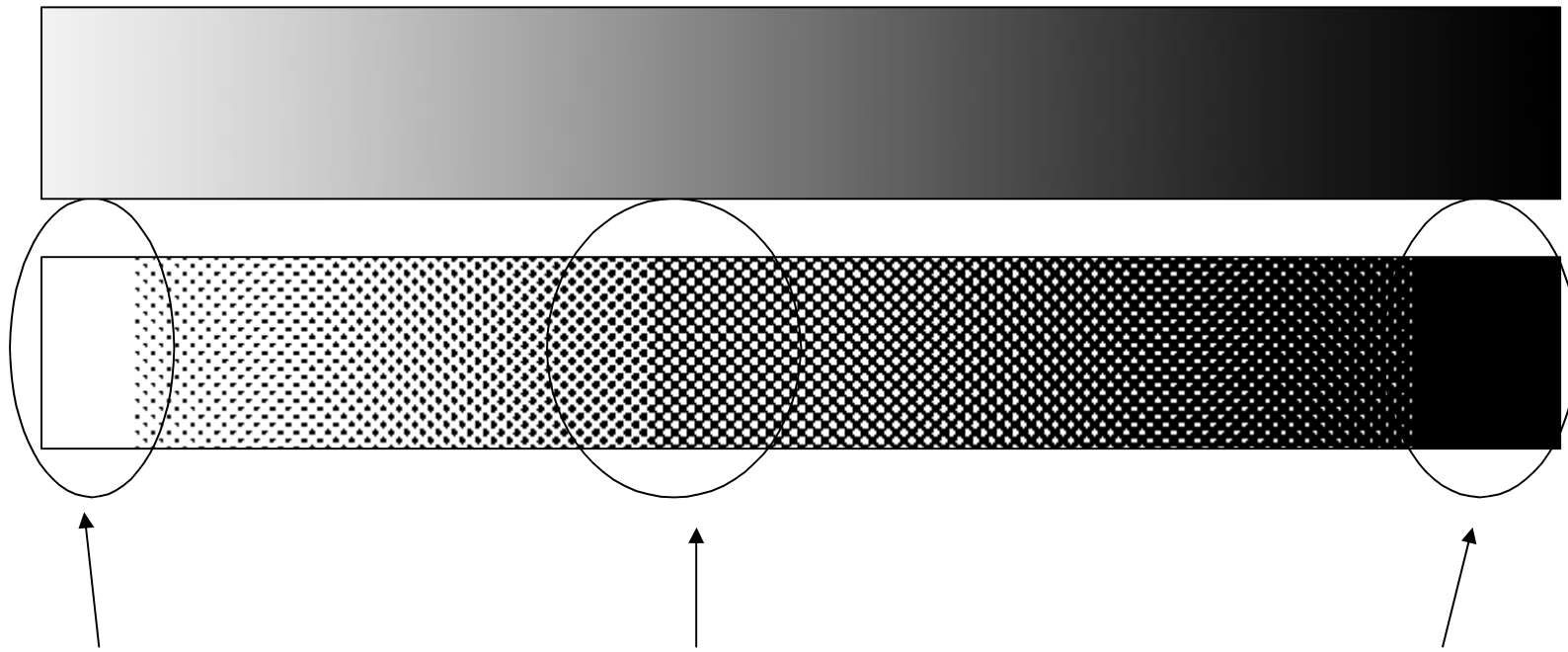
# AMスクリーニングの問題点

ロゼッタモアレの出やすい画像  
メタリックや人肌



# トーンジャンプとドットをつぶれ

原画像



小さすぎるドットは  
紙に転写されない

隣接するドットが  
急に接触する

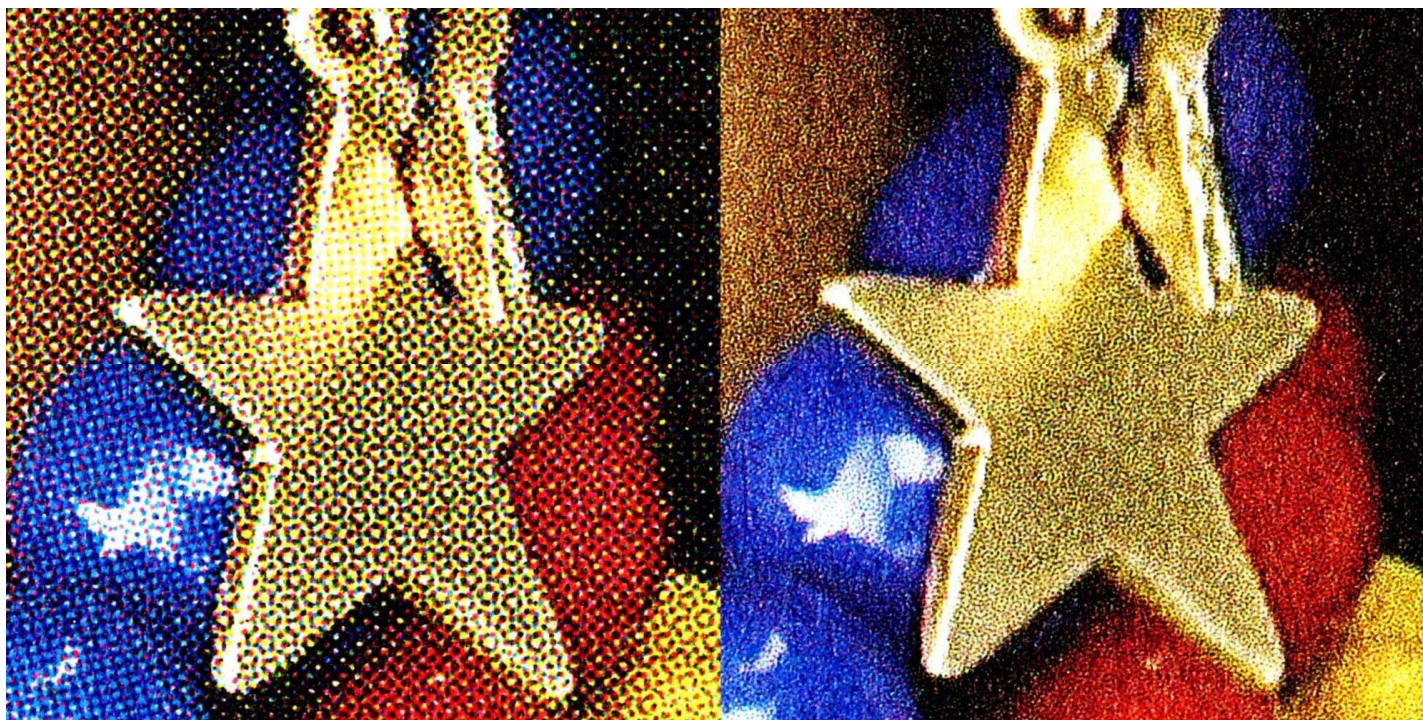
小さすぎる白抜けは  
ドットゲインでつぶれる

# AMスクリーニングとアダプティブスクリーニング

新聞印刷サンプルのスキャン画像

AMスクリーニング

アダプティブスクリーニング

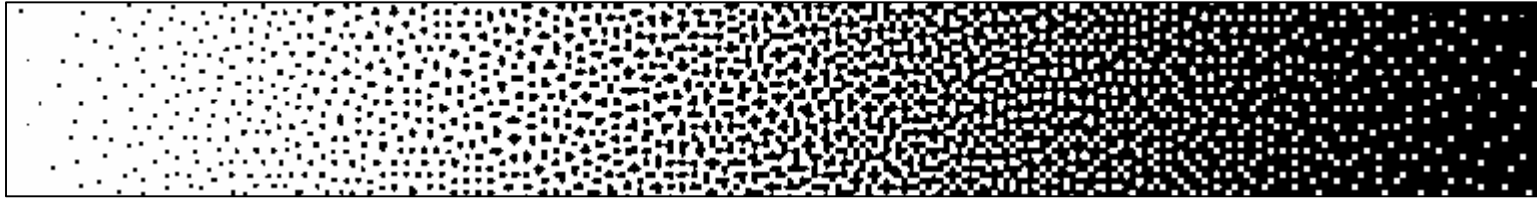


---

# FMスクリーニングの問題点

- 2次色・3次色(混色)が大きくざらつく.
  - トーンジャンプが発生する.
  - 周期的なバンディングが発生する.
  - ノイズ成分が多い.
  - ハイライト部でドットが欠ける.
  - シャドウ部の白抜けがつぶれる.
-

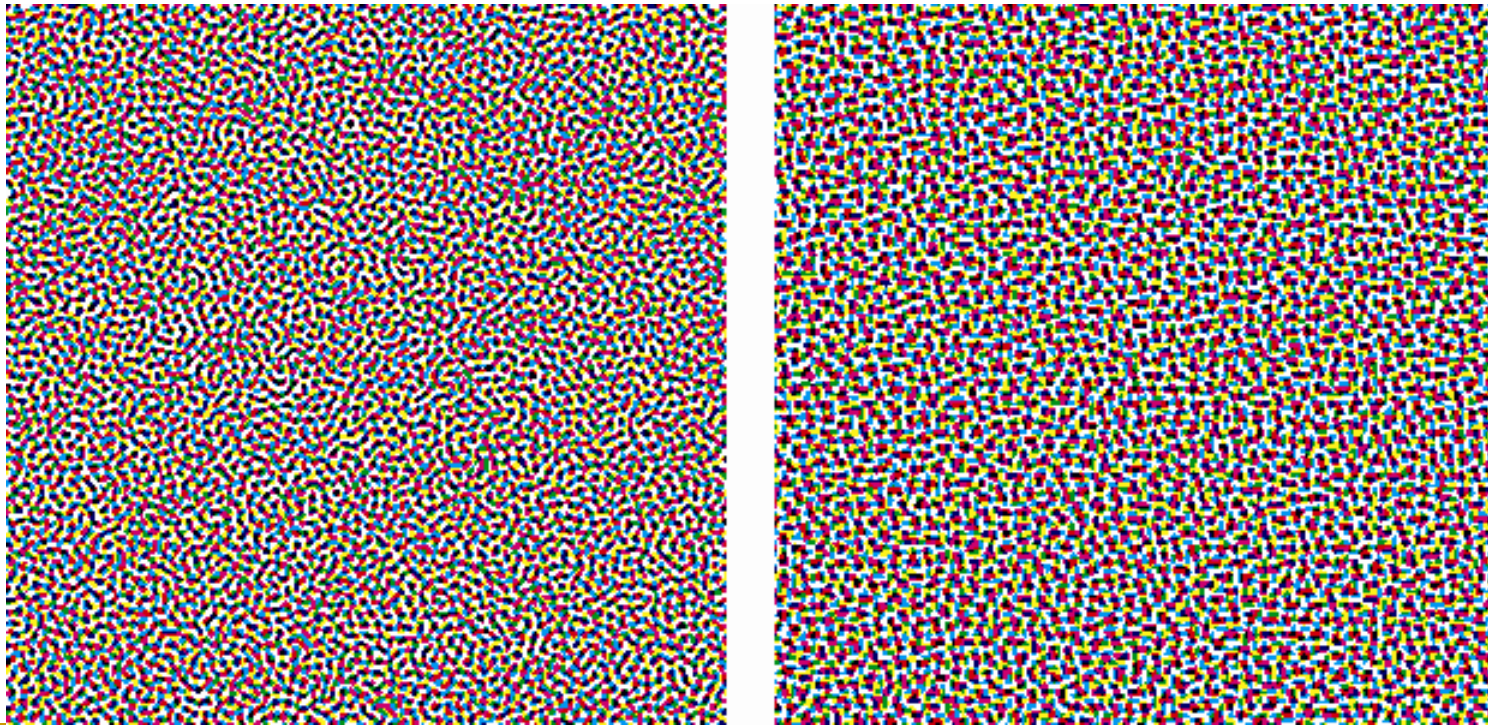
# アダプティブスクリーニング



- CMYKの版のかけあわせ(2次色、3次色)を考慮
- 中間階調や2次色・3次色のざらつきがない
- ドットが大きく、ハイライト部でのドット欠けがない
- 白抜けが大きく、シャドウ部での白抜けがつぶれない
- 周期的な模様やバンディングが発生しない
- モアレが発生しない
- 画像は低解像度でよい(商業用印刷なら240dpi程度, AMは通常350dpi)
- インキの使用量が削減できる

# FMスクリーニングとアダプティブスクリーニング

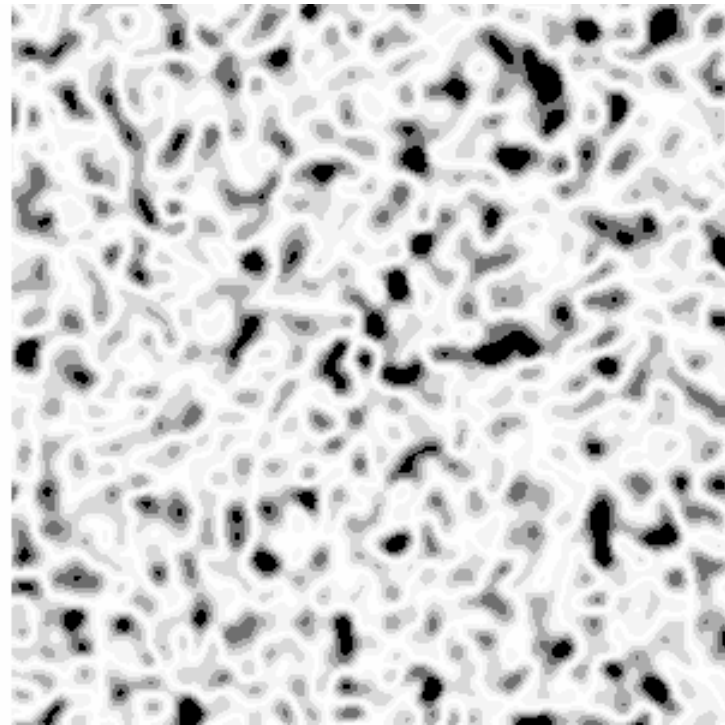
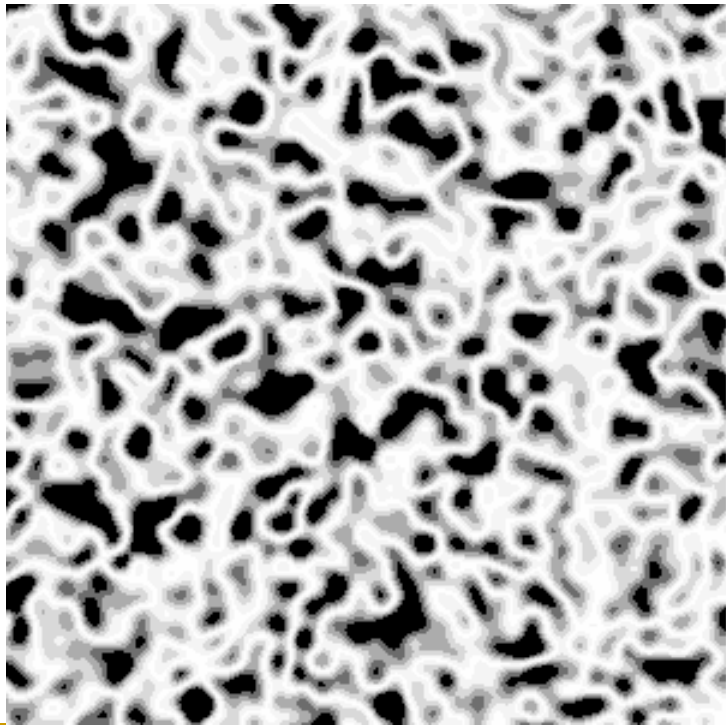
- 他社製とアダプティブスクリーニングの比較・網点面積率  
CMY各40% (2400dpi) 300x300





# 網点のノイズ分布

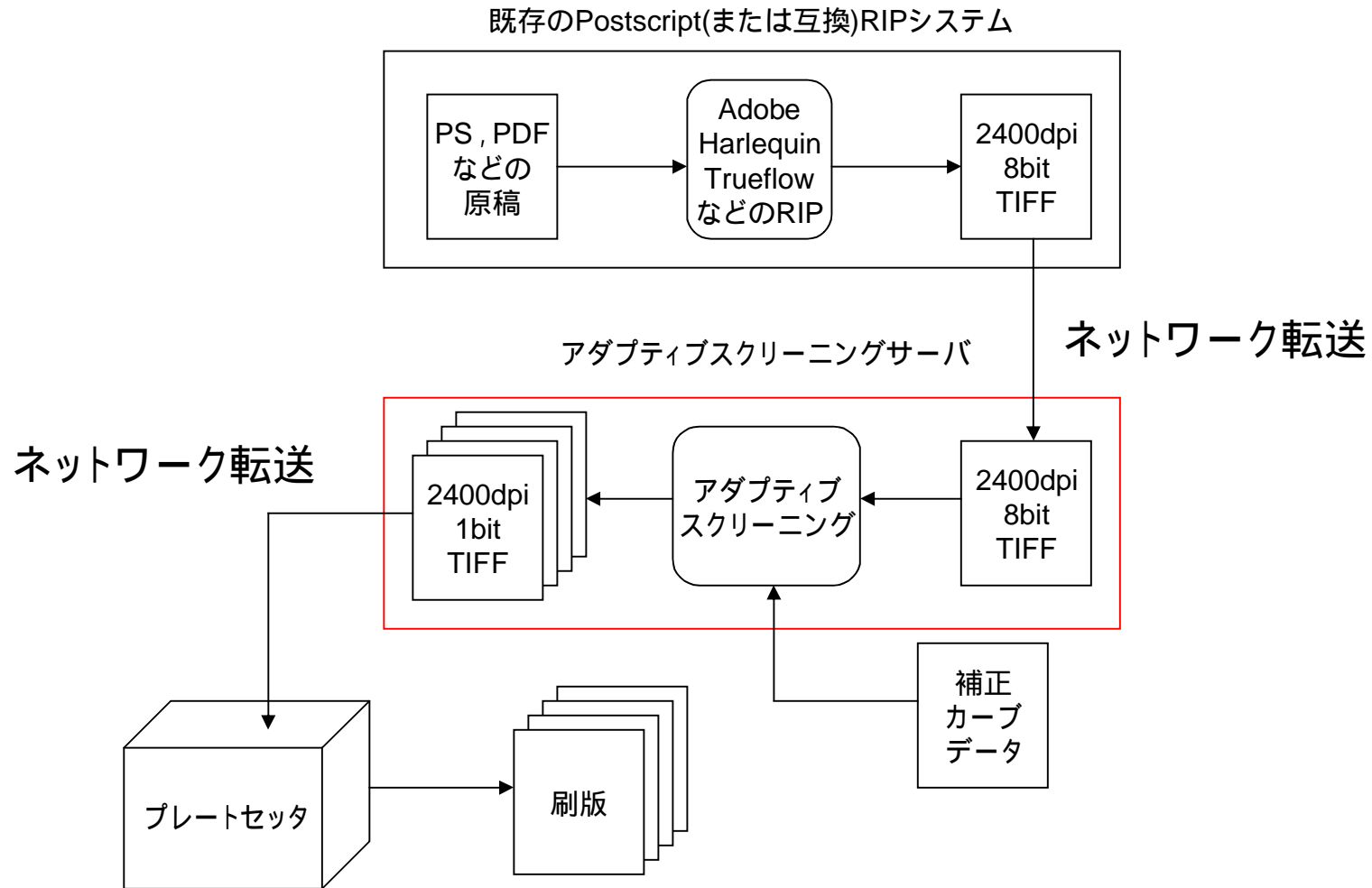
- 他社製FMスクリーニングとアダプティブスクリーニング(30  $\mu$  相当)の比較 . 網点面積率CMY各40% (2400dpi)



# 特徴比較

	AMスクリーニング	FMスクリーニング	アダプティブスクリーニング
ロゼッタの発生	× 目障りな模様が発生	ロゼッタが発生しない	ロゼッタが発生しない
細部の再現性	× ドットが粗いので細部の再現性が低い	細部の再現性が高い	細部の再現性が高い
階調の再現性	× トーンジャンプが発生	× トーンジャンプが発生	トーンジャンプが発生しない
印刷適性	印刷が容易	× 印刷が困難でさまざまな障害が発生する	印刷が容易
ざらつきやなめらかさ	ざらつかない	× ノイズが多く、特に混色でざらつく	ざらつかない
干渉モアレの発生	× 高速印刷するとモアレが発生	× レーザヘッドと干渉するムラが発生	発生しない

# スクリーニングサーバによる運用



---

# 特許の説明(1)

- 発明の名称: ハーフトーン化処理方法及びハーフトーン化処理システム
  - 特許番号
    - 特許第4108517号 (登録査定 平成20年3月3日)
    - 特開2004-304543
    - 特願2003-95531 (出願 平成15年3月31日)
  - 出願人: 中野浩嗣
-

## 特許の説明(2)

- 【請求項1】各画素の輝度が多値で表される原多値画像を各画素の輝度が二値で表される二値画像に変換するハーフトーン化処理方法であり、各画素ごとに任意の輝度値を有する二値画像を走査して二以上の画素から成る画素ブロックを特定する特定ステップと、二値により表される輝度の組み合わせから成る複数の組み合わせパターンを輝度値パターンとすると、各輝度値パターンごとに、前記特定ステップにおいて特定された画素ブロックを前記輝度値パターンで置換した場合に得られる二値画像に対し二次元フィルタ処理を行うことで得られる復元多値画像について、原多値画像との誤差を計算する誤差計算ステップと、前記誤差計算ステップにおいて計算された誤差が所定条件を満たす輝度値パターンで、当該画素ブロックの輝度値を更新する更新ステップとを備え、所定の条件を満たすまで、前回の更新ステップにより輝度値が更新された二値画像を走査して次の画素ブロックを特定し、当該画素ブロックが特定された二値画像を用いて前記誤差計算ステップと更新ステップを行い、前記誤差計算ステップでは、前記画素ブロックを前記輝度値パターンで置換した場合に得られる二値画像において、画素の輝度値の配列が所定の配列条件に適合しない場合は、前記誤差に所定値を加算することを特徴とするハーフトーン化処理方法。
- 請求項数 8

## 特許の説明(3)

- 各請求項は、網点画像を生成するアルゴリズムの構成法に関するもの
- アダプティブスクリーニングソフトウェアの基本アルゴリズムになっている。
- 特許明細書には、網点生成法の必要条件だけ記述
  - 特許明細書を読んでも、アダプティブスクリーニングを実現することはできない。
  - 開発したアダプティブスクリーニングソフトウェアを購入する必要あり。

# ビジネスプラン

- 主な顧客は印刷会社と新聞社
- アダプティブスクリーニングサーバのレンタル
  - 従来のFMスクリーニングソフトウェアの販売価格帯は、1本あたり100～300万円程度
  - アダプティブスクリーニングサーバをハードウェア込みで年額50万円でレンタル
- 市場性
  - 全国の印刷会社は約5万社
  - その1%(500社)が導入すれば、年額2億5千万円の売り上げとなる
  - レンタルするハードウェアはサーバータイプのパソコン。原価は20万円程度
  - ソフトウェアは開発済みなので、追加開発費や設備投資などは必要ない。(但し、品質改善は継続して行う)

---

# 技術の完成度

- ソフトウェアは完成している
  - 自動車メーカーのカレンダーを印刷し、販売会社に配布
  - テスト印刷により従来のAMスクリーニングやFMスクリーニングより優れていることを実証
    - 同じ絵柄で、新聞用FMスクリーニングと新聞用アダプティブスクリーニングを印刷して比較。階調の再現性や滑らかさにおいて圧倒的に優れていることがわかった。
-



---

# 要望事項

- 新聞社や印刷会社への紹介
  - ビジネスパートナーの紹介
  - プリンタメーカー, 印刷機メーカーとの共同開発
    - オンデマンド印刷機
-