

総説

特集「FM スクリーン印刷の現状と課題」

FM スクリーンの動向

The Trend of FM Screening in Japan

Shoji MIURA*

三浦祥司*

*Creo Japan Inc. Professional Service & VIP Technical Consulting Department

Ikebukuro TG Hornest Bldg. 1-17-8, Higashi-Ikebukuro, Toshima-ku, Tokyo, 170-0013 JAPAN

1. はじめに

最近、CTPの普及とともにFMスクリーンが大きな注目を浴びている。FMスクリーンは1984年頃ドイツのGerhard Fischerらによって開発された古いスクリーニング技術で、1993年Linotype-Hell社から“Diamond Screening”、Agfa-Gevaert社から“Crystal Raster”の名でそれぞれ発表され、日本にも両社から新しいスクリーニング技術として紹介された。

当時は新しい印刷表現技術として注目されたが、FMスクリーンは微細なマイクロドットを刷版上に如何に正確に再現するかがカギになる。しかし、まだPS版が市場に導入されたばかりで平凹版からPS版へ移行する過渡期であり、安定した刷版を供給する術がなく、この新しい技術も頓挫してしまった。ところがCTPの開発によって、正確で、安定した刷版の供給が可能になり、FMスクリーンが蘇ってきた。

当初のFMスクリーンは

- ハイライトのザラザラ感が目立つ
- 中間調でのインキの目詰まりがあり、刷り難い

など主にプレス側では不評だった。現在ではこの欠点も解消され、印刷製品の差別化のツールとして見直されている。現在、ブリプレス関連ベンダーから各種の高精細スクリーンが発表されているが、われわれが国内で入手可能なFMスクリーンおよびハイブリッドスクリーンの主な製品としては

メーカー

富士写真フィルム

大日本スクリーン製造

Heidelberg

Agfa-Gevaert

Creo

製品名

TAFFETA

Fairdot

Randot X

Satin

Suberima

Staccato

などが挙げられる。

いずれも一長一短があり評価もそれぞれだが、高品位印刷、高精細印刷の技術として今後大きく発展する可能性を含んでいる。これから、Creo社の“Staccato”を中心として、最近のFMスクリーンの動向を記す。

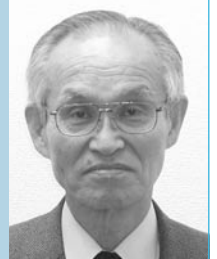
2. AMスクリーンとFMスクリーンのドット構造

ここではFMスクリーンの原理についての詳細は省略

1960年千葉大学工学部工業化学科印刷学専攻を卒業。

図書印刷(株)、帝人(株)、(株)電通テックなどを経て、2001年クレオジャパン(株)に入社、Staccatoの普及に従事して現在に至る。

三浦祥司



Profile

*クレオジャパン(株)テクニカルコンサルティング部
プロフェッショナルサービス&VIP
(〒170-0013 東京都豊島区東池袋1-17-8 池袋TGホームストビル)

するが、AM (Amplitude Modulation : 振幅変調) スクリーン、従来のFM (Frequency Modulation : 周波数変調) スクリーン (第1世代) と比較しながら Staccato (第2世代) の相違を簡単に記す。

既に衆知のようにAMスクリーンは整然とドット (網点) が並んでおり、1個の網点が0~100%まで成長することによって濃淡を表現している。(図1)

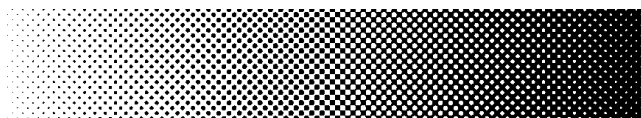


図1 AMスクリーン

規則正しい配列で、一見して非常に均質に眼に感じるが、この均一性が災いとなることがある。

これに対して、FMスクリーンは同じ大きさの微細なマイクロドットをランダムにばら撒き、そのドットの密度 (数) によって濃淡を表現している。(図2)

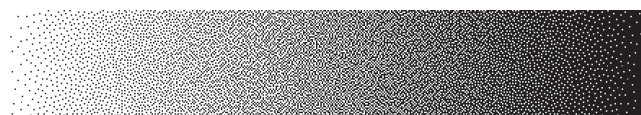


図2 従来のFMスクリーン (第1世代)

開発当初の第1世代と呼ばれるFMスクリーンは、ばら撒き方の不具合により中間調でドットが密集する部分と離れて散らばる部分が出てしまう。それは、非画線部の面積が均一にならないため、湿し水が均一に供給されず、湿し水の供給が少ない部分にはインキが載ってしまい、目詰まりを起こしていた。これが中間調のインキの目詰まりに繋がり、印刷工程での刷り難さの一因となっていた。

この中間調の不具合を改善したのがStaccatoに代表される第2世代のFMスクリーンである。(図3)

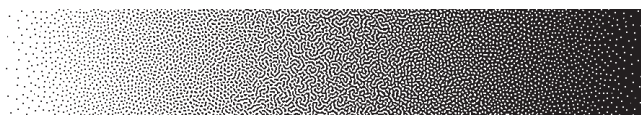


図3 Staccato (第2世代FMスクリーン)

Staccatoの中間調のドット構造を見ると、「蛇がトグロを巻いた」ような独特のパターンで構成されている。このパターンによって非画線部の面積が均一化されて湿し水が均一に供給されるためインキの目詰まりが解消され、中間調が滑らかに印刷されるようになる。

また、FMスクリーンの品質は均質で微細なマイクロドットを如何にして安定して刷版上に再現するかにかかっている。これがCTPによって可能になり、とりわけCreoのCTPに搭載されている“SQUAREspot”という高性能のIRレーザー光源はStaccatoの高品質を保持する一翼を担っている。

3. FMスクリーンの特長

ではAMスクリーンにないFMスクリーンの特長について考えてみる。FMスクリーンは微細なマイクロドットをランダムに配列しているため、AMスクリーンの不具合を補う数々の特長を持っている。

そのいくつかを列挙すると

- スクリーニングモアレが発生しない
- ガモット (色の再現域) が広がる
- 写真のような滑らかな階調表現
- 細かい色文字を鮮鋭に再現
- 平網の中の白抜き文字が鮮明
- 4色プロセスによる特色効果
- 印刷中の色のバラツキが少ない
- インキの乾燥時間の短縮
- インキ消費量の削減効果

などである。

4. Staccatoのドットサイズとその用途

Staccatoでは用途によって種々のドットサイズを選択することができる。(表1)

表1 Staccatoの種類とAM換算ドットサイズ

2400 dpi	ハイライトのドットサイズ	ハイライト部のAM換算ドット%	中間調のAM換算線数
Staccato 10	10 μm	1%/240 lpi	480 lpi
Staccato 20	20 μm	1%/120 lpi or 1.5%/150 lpi	385 lpi
Staccato 25	20 μm	1%/120 lpi or 1.5%/150 lpi	240 lpi
Staccato 35	30 μm	1%/80 lpi or 2%/110 lpi	240 lpi
Staccato 36	30 μm	1%/80 lpi or 2%/110 lpi	205 lpi
Staccato 40	40 μm	2%/85 lpi	190 lpi
Staccato 70	60 μm	2%/60 lpi	120 lpi

選択の基準は AM スクリーンと同じと考えているが、次のような使い分けを推奨している。

Staccato 10	カタログ, 図録, 絵画複製, 絵はがき等
Staccato 20	カタログ, ポスター等
Staccato 25	書籍 / 雑誌, チラシの商業輪転等
Staccato 35	ポスター, パッケージ等
Staccato 36	新聞輪転等
Staccato 40	新聞, 大判ポスター等
Staccato 70	ビルボード等

だが、まったくこれにとらわれる必要はない。

自社の印刷環境 / 条件に合わせて選定するのは AM スクリーンの場合と全く同じである。

5. ドットゲインと FM スクリーンの階調補正

印刷工程においてはドットゲインを避けて通ることはできない。ドットゲインには「物理的ドットゲイン」と「光学的ドットゲイン」の2つのドットゲインがあるが、いずれのドットゲインも画線部と非画線部の境界面で起こる。その量は周囲長（図4の太線部分）の総和、印刷機の機種や胴仕立てなど印刷環境によって変わってくる。（図4）

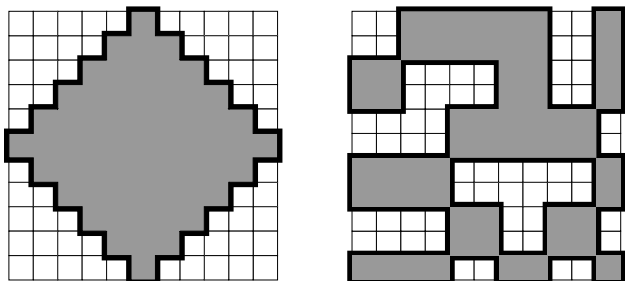


図4 AMスクリーンとFMスクリーン

このドットゲインは AM スクリーンと FM スクリーンで大きく変わる。ここで問題になるのが物理的ドットゲインである。FM スクリーンの方が周囲長の総和が必ず長くなるので、補正をしないで印刷した場合、必ず FM スクリーンの方が AM スクリーンよりも色調が濃く再現されてしまう。この色調の差を出来る限り少なくして自然な仕上がりを得るために、FM スクリーンで画像を CTP から刷版に出力するときに階調の補正を行う。Staccato の場合は AM スクリーンと FM スクリーンの再現性の差を計算して、補正カーブを作成している。その上、YMCK の4色に対して1本の補正カーブで対応するので、極めて容易に色調を合わせることが可能である。

6. FM スクリーンの色彩の鮮やかさ

一般的に FM スクリーンの印刷物は色彩が鮮やかに見えるといわれている。これは「光学的ドットゲイン」の影響と考えられる。ドットゲインは画線部と非画線部の境界面で起こることは前項で述べたが、物理的ドットゲインと同じように光学的ドットゲインも境界面で起こる。物理的ドットゲインは実際にインキ画像（インキ皮膜）が印圧によって押し潰されて、大きく広がる現象だが、光学的ドットゲインはあたかも広がったように人間の眼に見えるという現象である。（図5）

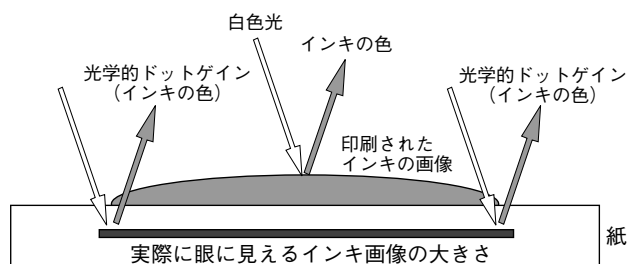


図5 光学的ドットゲイン

AM スクリーンの印刷では印刷された画像が実際原稿と比べて濁って見えることがある。これはインキそのものの濁りではなく、インキ画像の周囲にある紙の白が人間の眼に入ってくる時、濁りとして感じることに一因がある。〔図6〕でみるように同じドットゲインが起きたときに、FM スクリーンでは AM スクリーンよりドットゲインの量が多いので、肉眼には紙の白が感じ難く色の濁りが少なくなり、この現象によってインキ画像の色彩が鮮やかに見えるのである。（図6）

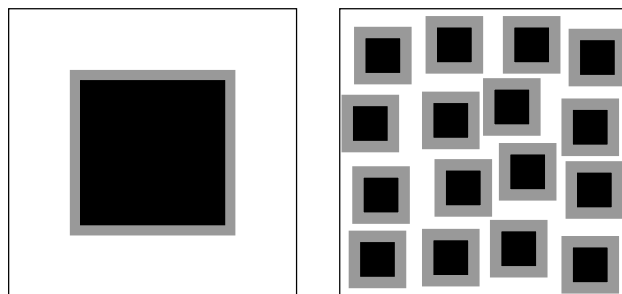


図6 インキの濁り

さらに、Staccato の場合各色のドットの配置を工夫して重なりを少なくすることで紙の白からの反射光やインキの重なりによる色の濁りを少なくしている。

また、インキ皮膜の薄さも中間調の彩度を上げることに貢献している。

7. FMスクリーンとインキ消費量の削減効果

AMスクリーンにない、FMスクリーンの大きな特長の1つにインキ消費量の削減効果がある。先にも述べたようにAMスクリーンではドット（網点）の大きさが変わり、インキは粘性のある流動体であるので大きいドットと小さいドットの部分ではインキの皮膜の厚さ（量）が変化する。このためインキの着肉量が不均一になり印刷中にインキ供給量（インキキー）を調節しなければならない。一方FMスクリーンはドットのサイズが微細なため着肉量に限度がありインキ皮膜も薄く均一になり、必要最小限のインキが供給され消費量も少なくなる。（図7）

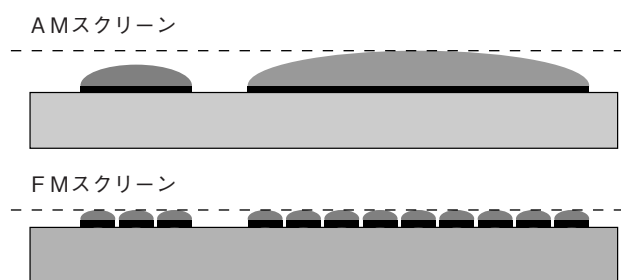


図7 画線部への着肉量（インキ皮膜の厚さ）

Creo Inc. の実機による印刷テスト¹⁾によれば、18～34%のインキが削減されたと報告されている。またドットゲインを考慮して、FMスクリーンとAMスクリーンが同じような再現を得られるように補正をした刷版上の画像面積（インキの載る面積）を比較すると、10数%の面積の差がでてくる。実際に印刷会社のオフセット輪転機でのインキ消費量計測でも平均して15～17%の削減効果があったと報告されている。

いずれにしても輪転印刷会社ではインキ消費量の面からも見過ごせない効果もたらされている。だが、これは飽くまでも写真や平網などの階調のある画像での話で、文字とベタのみの印刷紙面ではFMスクリーンもAMスクリーンも全く変わらない。また、階調のある画像でもその階調の濃淡によって削減効果に差異がある。

8. おわりに

大きな技術革新が望めない今日の印刷界としては印刷製品の差別化の1つの方策として、CTPの普及とともにFMスクリーンが見直されているのは確実である。しかし、まだ実用化の緒についたばかりで、まだまだ多くの課題を解決しなければならない。

現在のプリプレス/プレスワークフローはAMスクリーンが中心となったフローである。この中でスクリーニングだけをFMスクリーンに変更しても色再現、その他にいろいろの問題が残る。これらの課題を解決してFMスクリーンを1つのワークフローとして完成させるためには、単にFMスクリーンのソフトの改善だけでなく、インキ、用紙、版材、湿し水、ブランケット、印刷機などあらゆる面からの改善が必要ではないだろうか。それらの課題の解決に向けて、関連各メーカー間で協調体制をとることが不可欠ではないかと考えている。

参考文献

- 1) Dan Blondal: "Ink Consumption", Creo White paper, July (2002).