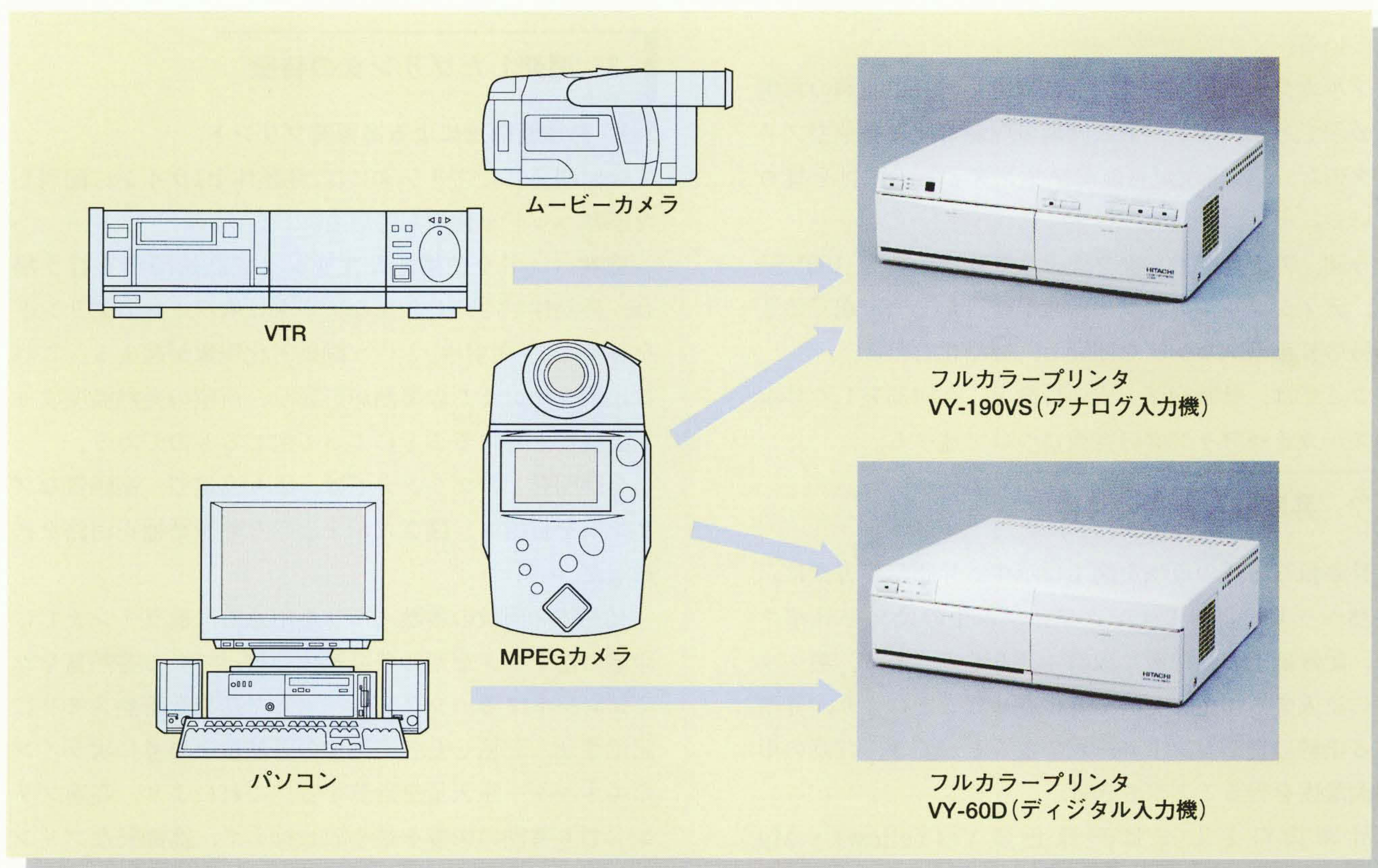


なめらかな色彩の再現が可能なフルカラープリンタ

—昇華転写方式—

Dye Thermal Transfer Type Full-Color Printers Realizing Smooth Color

小 俣 隆 Takashi Omata
舟戸昭一郎 Shôichirô Funato
戸 祭 孝 一 Kôichi Tomatsuri



注：略語説明 MPEG (Moving Picture Experts Group)

昇華型フルカラープリンタ 2機種(アナログ入力機、デジタル入力機)とその接続例

アナログ入力機の“VY-190VS”とデジタル入力機の“VY-60D”の2機種を開発した。ビデオ機器からのプリントアウトや、パソコンからのプリントアウト、さらにMPEGカメラ“MP-EG1”からのフルカラー画像をプリントアウトすることができる。

ソフトウェアの拡充、処理性能の向上、低価格化などによってパソコンの需要は急速に伸びている。これに伴い、ユーザーがフルカラー画像を手軽に取り扱うことができるようになってきた。また、デジタル スチル カメラの普及も著しく、これらのフルカラー画像を高画質でプリントしたいというユーザーの要求は強い。

これらの要求にこたえて、“VY-190VS(アナログ入力機)”と、“VY-60D(デジタル入力機)”のフルカラープリンタ 2機種を開発した。

今回開発したプリンタの特徴は、(1) 昇華熱転写方式を

採用しており、銀塩写真に匹敵する高画質なプリントが可能、(2) 感熱ヘッドの蓄熱補正回路を搭載し、高画質でかつ1枚当たり60秒の高速プリントを実現、(3) 受容層付きインクシートの採用により、官製はがきなどの普通紙にも高画質でのプリントが可能、(4) 開発した100枚自動給紙機構の採用により、大量プリントでの使い勝手を向上、などである。

また、MPEGカメラ“MP-EG1”との直結プリントが可能であり、MPEGカメラで撮った静止画像を簡単にプリントすることができる。

1. はじめに

テレビ、ムービー、デジタル スチル カメラ¹⁾などのビデオ機器の画質は年々向上しており、ビデオ画像を簡単にハードコピーしたいというニーズは高い。また、最近のパソコンブームやインターネットの普及により、ユーザーがフルカラー画像を手軽に扱えるようになってきた。これに伴い、フルカラー画像データファイルを、より高画質でプリントしたいというニーズも年々高まってきている。

フルカラー画像のプリントには滑らかな中間調の再現が必須であり、1ドットで階調表現が可能な昇華型プリンタ²⁾は、この再現が可能なプリンタとして注目を集めている。

今回、アナログインタフェースを持った“VY-190VS”と、デジタルインタフェースを持った“VY-60D”の2機種³⁾の昇華型プリンタを開発し、製品化した。

ここでは、昇華転写方式の特徴と、今回開発した昇華型フルカラープリンタの特徴について述べる。

2. 昇華転写方式の特徴

昇華転写方式の原理を図1に示す。昇華転写方式は、感熱ヘッドによってインクフィルム中の染料を昇華させ、記録紙上の受像層に吸着させるものである。熱ヘッドに注入するエネルギーを変化させることにより、昇華する染料の量をコントロールすることができ、任意の中間調濃度を得ることができる。

昇華染料としては三原色のYe(Yellow)・Mg(Magenta)・Cy(Cyan)のフィルムを用いる。3回の転

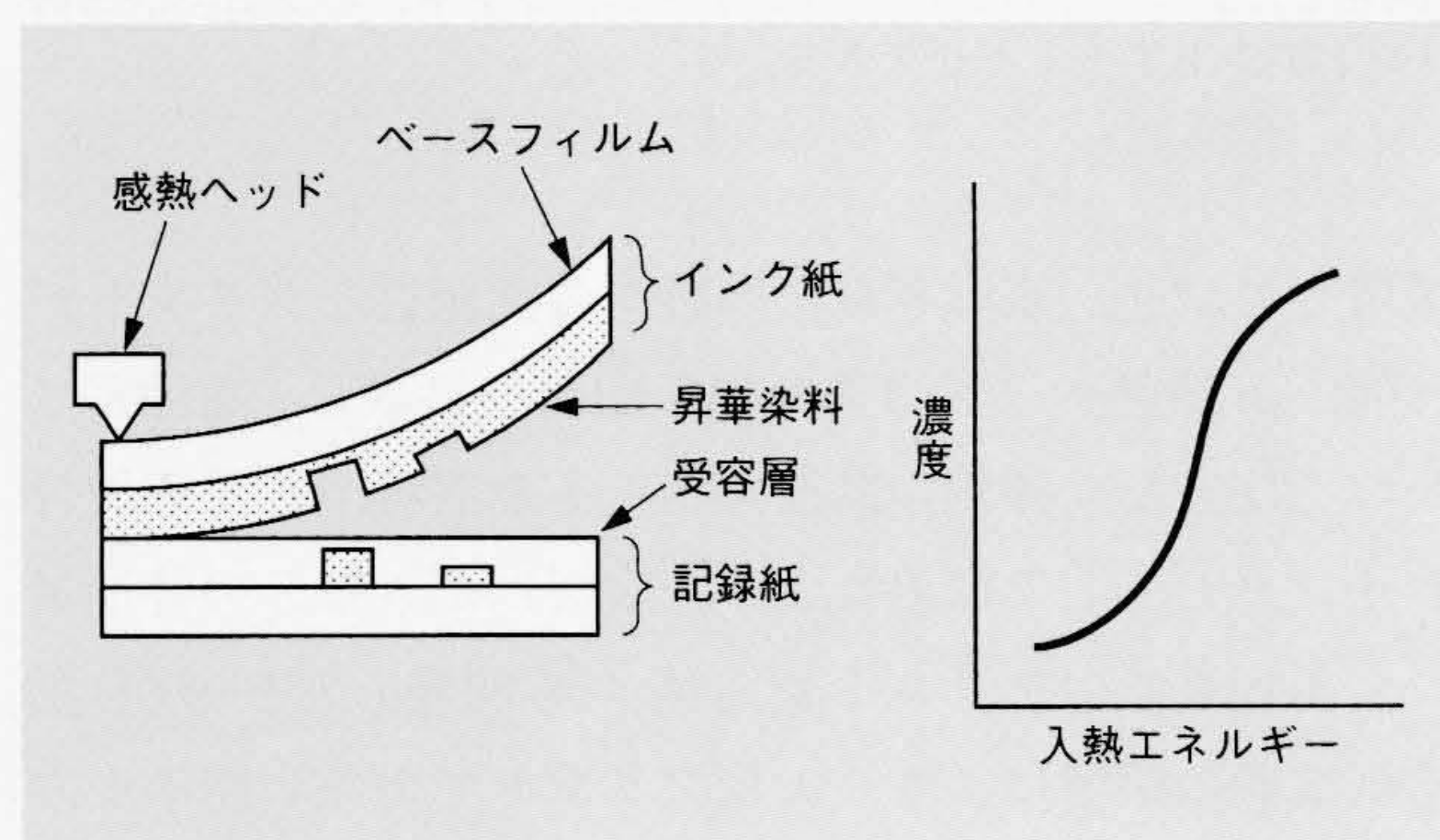


図1 昇華転写方式の原理

昇華染料は入熱エネルギーによって転写量を制御できる。インクジェット方式や溶融転写方式では、複数ドットの組合せによって階調表現している。昇華転写方式では、1ドットで階調表現が可能⁴⁾なため、フルカラー画像をプリントするのに適している。

写を順に行うことにより、フルカラー画像を形成することができる。

インクジェット方式や溶融転写方式^{3), 4)}では、1ドットで中間調の表現をするのは難しく、複数ドットの転写パターンによって階調を表現している。これに対して昇華転写方式では、比較的簡単な制御で1ドットの中間調表現が可能⁵⁾なため、フルカラー画像をプリントした場合には、銀塩写真に匹敵するほどの高画質なプリントを得ることができる。

3. 開発したプリンタの特徴

3.1 熱履歴補正による高画質プリント

今回開発したプリンタには、発熱体を1ラインに配列した感熱ヘッドを使用している。

感熱ヘッドを使用したプリンタで高速印字を行う場合、発熱体が冷却しきらないうちに次ラインのプリントを行うと、「尾引き」という画質劣化現象⁶⁾が起きる。これは、前ラインまでの蓄熱が影響し、所望の発熱温度よりも温度が上昇することによって生じるものである。

今回開発したプリンタでは、より高速で、高画質なプリントを目指し、図2に示すような熱履歴補正回路を搭載した。

発熱体と同数の蓄熱メモリを用意し、前ラインまでに印字したデータを基に各発熱体の持っている蓄熱量をシミュレートする。シミュレートした結果を蓄熱メモリに記憶させ、記憶した各発熱体の蓄熱量を参考に次ラインのエネルギー注入量を計算する。これにより、高速プリントでも蓄熱の影響を最小限に抑えて、高画質なプリントを得ることができる。

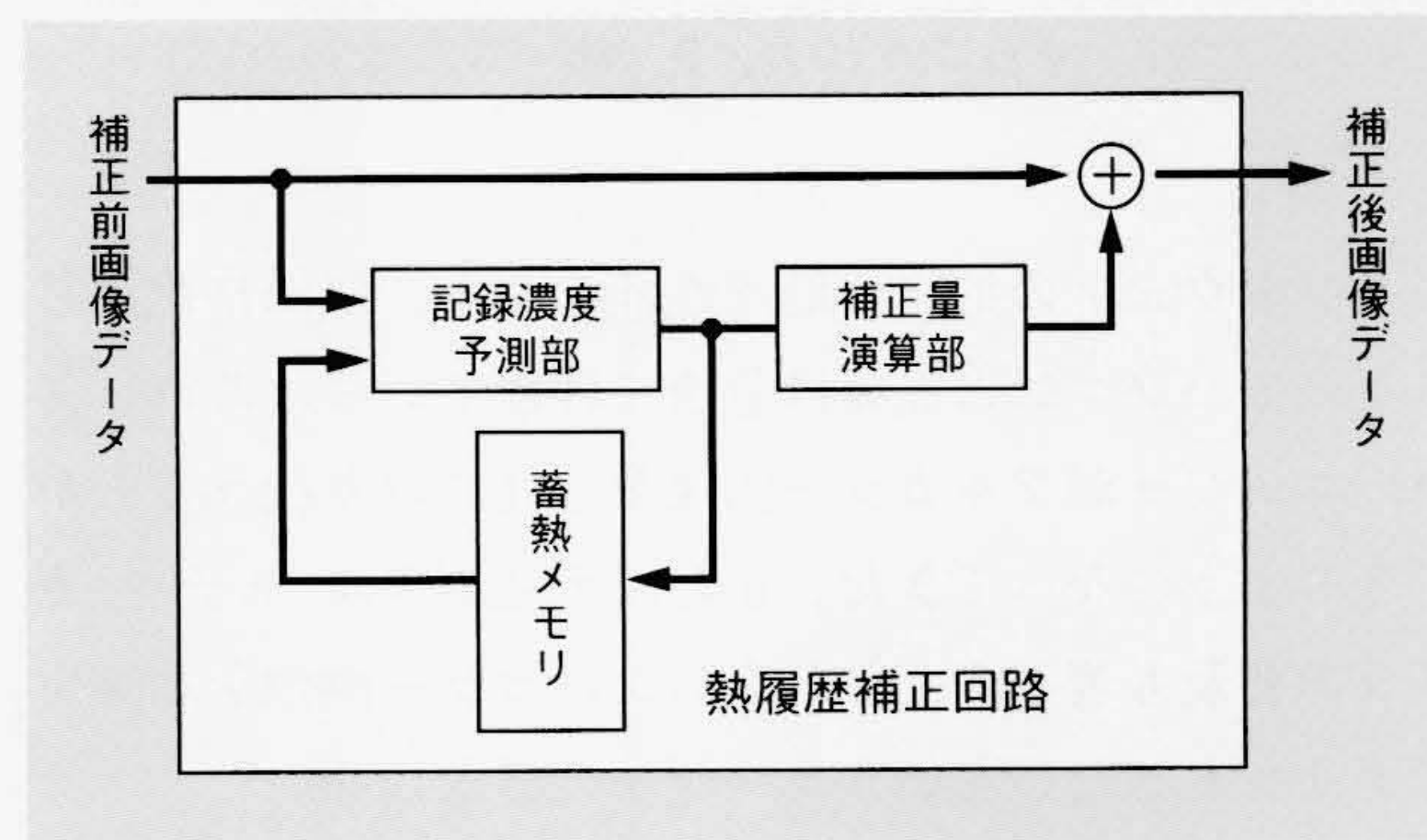


図2 熱履歴補正のブロック図

感熱ヘッドの発熱体1ドットごとの蓄熱をシミュレートし、次のラインで感熱ヘッドに与えるエネルギーをコントロールしている。これにより、蓄熱の影響による尾引き現象⁷⁾を起こすことなく、高速で高画質なプリントができる。

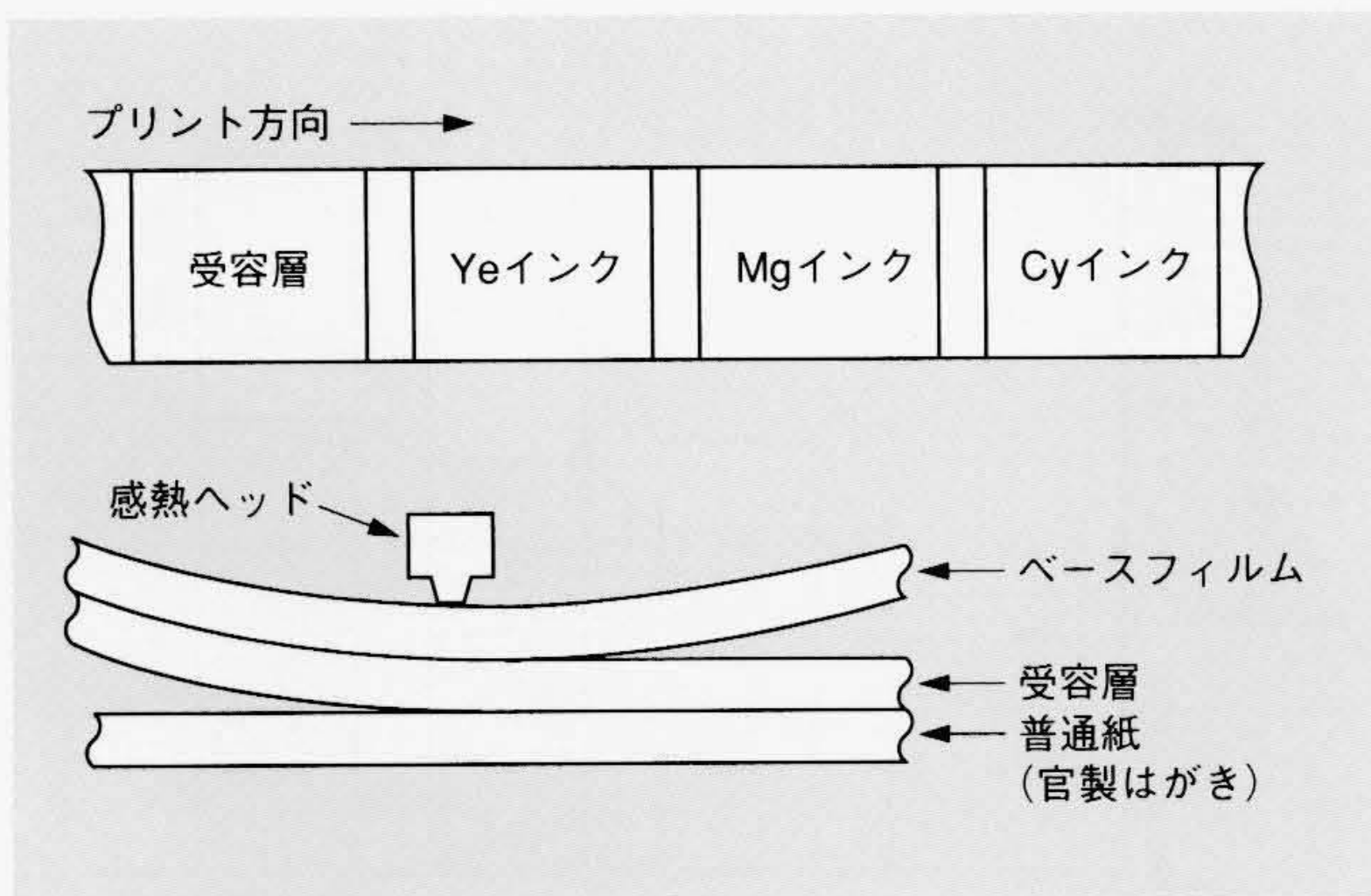


図3 受容層付きインクシートの構成と受容層転写の原理
普通紙にプリントするには受容層付きのインクシートを使う。最初に受容層をプリントし、昇華染料の吸着層を設けることによって官製はがきへのフルカラープリントが可能になる。

3.2 受容層付きインクシートによる普通紙プリント

開発したプリンタでは、受容層付きのインクシートを採用することにより、専用紙によるはがきプリントのほかに、官製はがきなどの普通紙へのプリントが可能になる。

受容層付きのインクシートの構成と受容層転写の原理を図3に示す。受容層インクをYe・Mg・Cy染料の前に配置する。普通紙にプリントする場合は昇華染料の吸着層である受容層のプリントを最初に行い、続いてYe・Mg・Cy各色のプリントを順次行う。受容層をあらかじめ普通紙に転写しておくことにより、染料の吸着が可能となり、官製はがきなどの普通紙にもプリントができる。

従来、写真入りの年賀状などを作成するには、写真をはがきにはり付けるか、DPE店に依頼して作成していたが、開発したプリンタを使うことにより、官製はがきにフルカラー画像を簡単にプリントすることができる。

3.3 大量プリントに便利な100枚自動給紙

1枚のプリントに1分程度の時間がかかるため、複数枚のプリントを行うには自動給紙への要求が強い。開発したプリンタでは、小さな突起によって印画紙1枚を分離させる「つめ分離方式」とDカットローラを組み合わせた自動給紙機構を搭載し、100枚自動給紙を実現した（図4参照）。

この給紙機構部は簡単な構成で実現でき、かつ最小の容積で100枚の自動給紙を可能とする。

印字機構部では、従来、プラテンローラ上に印画紙を巻きつける方式をとっていたが、これを印画紙が往復するやすりローラ方式に変更し、機構部の薄型化と小型化を実現した。

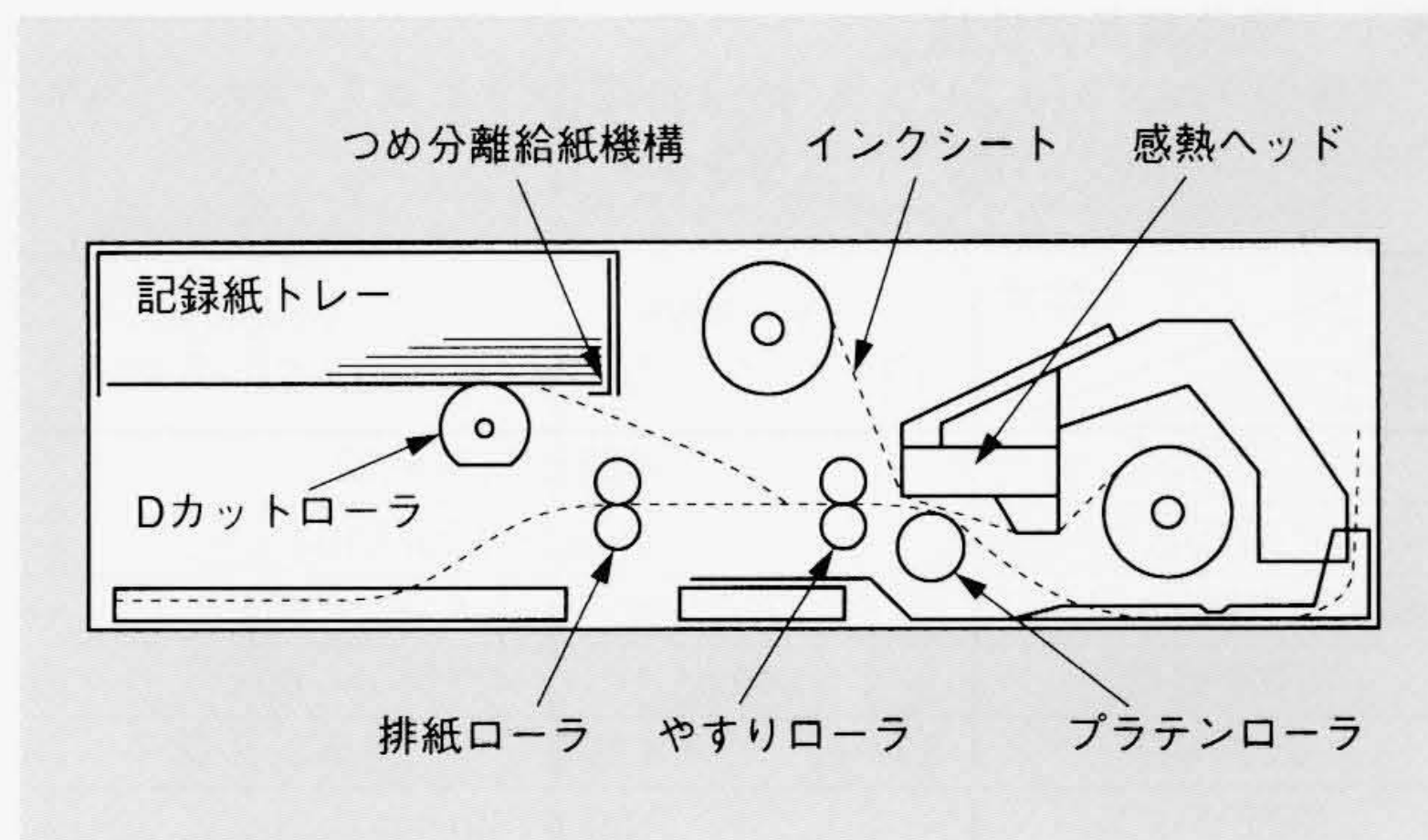


図4 プリンタ機構部
つめ分離給紙方式の採用により、簡単な構成で大量印刷に便利な100枚自動給紙を実現した。また、やすりローラを使った往復メカニズムの採用によって従来のプラテンドラムを小型化し、プリンタの薄型化、小型化を図った。

3.4 MPEGカメラ“MP-EG1”との直結プリント

VY-60D(デジタル入力機)では、パソコンからのプリントのほかに、専用アダプタを介してMPEGカメラ“MP-EG1”から静止画像を直接プリントすることができる（図5参照）。アナログ回路を介さないデジタル接続により、伝送路での画質劣化が少ない、高画質なプリントを得ることができる。

MP-EG1では静止画像を約3,000枚撮影することが可能(260 Mバイト ハード ディスク使用時)であり、MP-EG1とVY-60Dの接続により、撮影した画像の中から好みの画像だけを簡単にプリントアウトすることができる。また、直結でプリントする場合でも、簡単な操作(プリンタのテストプリントボタンを長く押す。)で、カレン

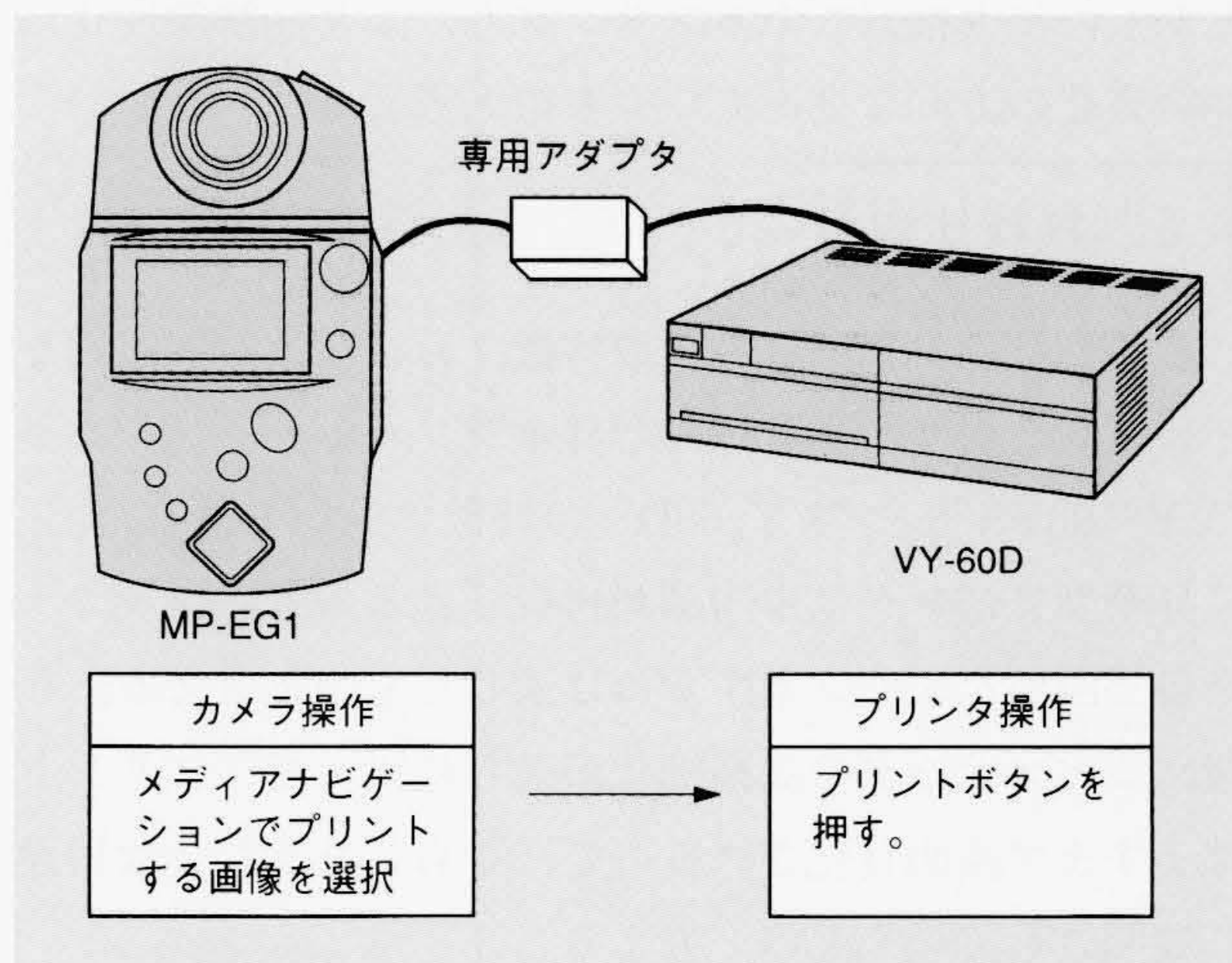


図5 MPEGカメラ“MP-EG1”画像のデジタル直結プリント
カメラで画像を選択し、プリントボタンを押すだけでプリントができる。パソコンなどでの面倒な操作が不要で、画像劣化の少ない高画質プリントが簡単にできる。

表1 開発製品の仕様

昇華型フルカラープリンタ“VY-190VS(アナログ入力機)”と“VY-60D(デジタル入力機)”の仕様を示す。

項目	型式	VY-190VS (アナログ入力機)	VY-60D (デジタル入力機)
方式		昇華染料熱転写	
階調数		1色当たり256階調	
画素数(垂直×水平)		464×720ドット	464×644ドット
印画時間		59 s	60 s
入力端子		S端子, ビデオ端子	パラレル端子
用紙サイズ		100×140(mm)	
印画サイズ		85×110(mm)	85×118(mm)
外形寸法		幅315×奥行き271×高さ95(mm)	
給紙方法		自動100枚	

ダー印刷や同一16画面マルチ印刷を行うことができる。

開発した昇華型プリンタの仕様を表1に示す。

4. 昇華型フルカラープリンタの将来展望

家庭用昇華型ビデオ デジタル プリンタの出荷台数推移を図6に示す⁵⁾。

昇華型プリンタは10年ほど前から商品化されていたが、業務用途が主体で、一般にはその認知度は低かった。しかし、パソコンの急速な普及や、これに伴うデジタル スチル カメラの登場によって市場は急速に立ち上がってきた。1994年以降市場は確実に伸びており、特にデジタル入力機は毎年50%程度の伸びとなっている。今後もこの傾向が続くものと考ええる。

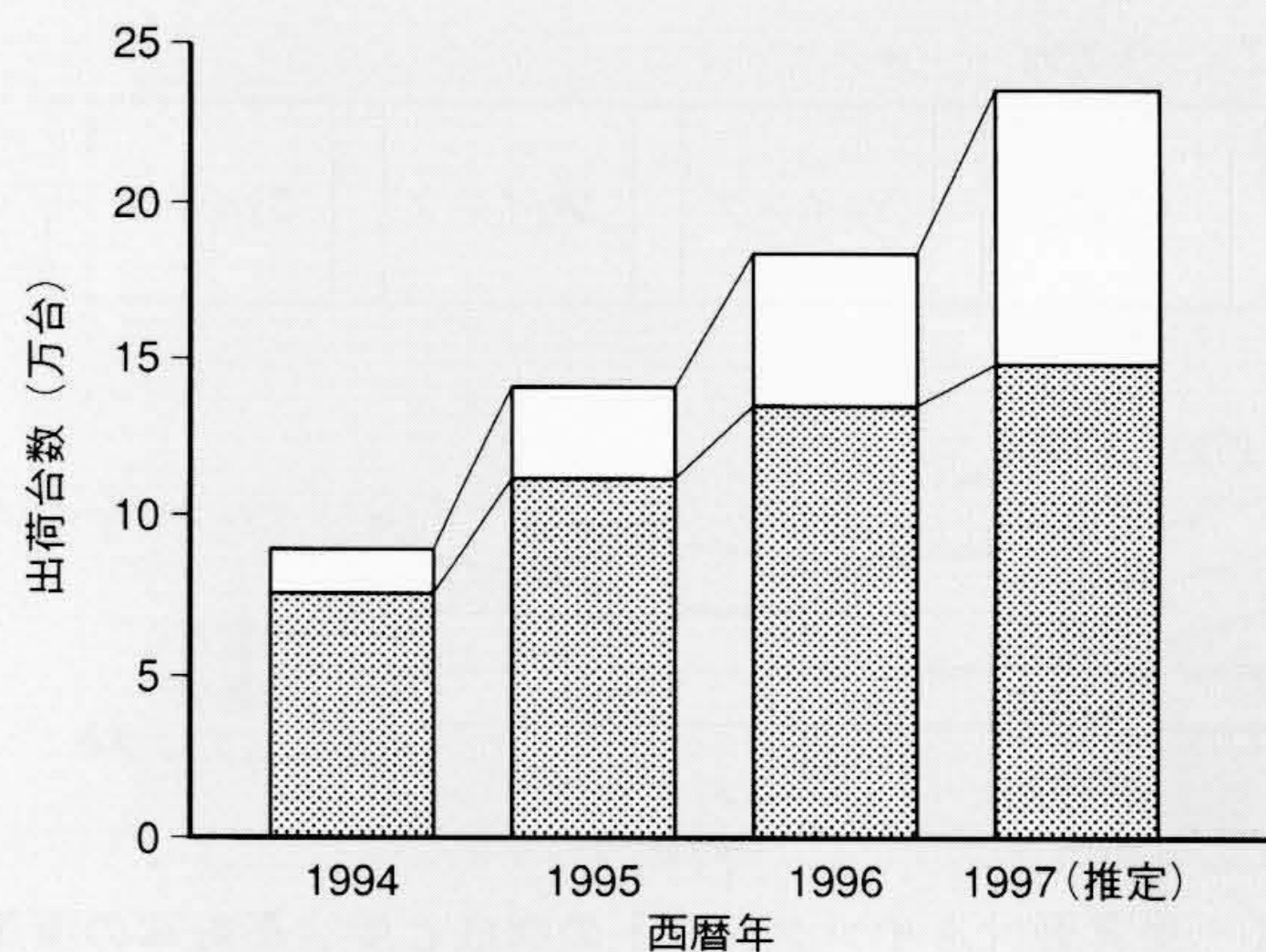
静止画像入力機器であるデジタル スチル カメラがより高精細化に向かい、今後さらに普及が予想されることから、出力機器であるプリンタも、より高解像度化、高画質化の方向に進んでいくものと考ええる。

5. おわりに

ここでは、昇華転写方式の特徴、およびはがき印刷などに便利な機能を盛り込んだ昇華型フルカラープリンタ“VY-190VS”と“VY-60D”の特徴について述べた。

昇華型プリンタは中間調が再現できるので、フルカラー自然画像をプリントするには適したものと言える。今後、このプリンタの高精細化が進むに従って、プリントはますます高画質化されるので、さらにさまざまな用途に展開されていくものと考ええる。

これからも市場ニーズを的確にとらえ、高画質で使い勝手の良いプリンタの開発を推進していく考えである。



注：□(デジタル入力機), ▨(アナログ入力機)

図6 家庭用昇華型ビデオ デジタル プリンタの出荷台数推移⁵⁾

アナログ入力機、デジタル入力機ともに確実な伸びを示している。特にデジタル入力機は1995年以降のパソコンブームの影響を受けて好調な伸びを見せている。

参考文献

- 1) 山田, 外: デジタルカメラ完全ガイド, 株式会社インプレス(1997-2)
- 2) 田口, 外: 昇華型感熱記録技術, トリケップス社(1988)
- 3) 大野, 外: 小特集ハードコピー, テレビジョン学会誌, Vol.49, No.7(1995-5)
- 4) 中森, 外: 特集熱転写カラー・プリンタの挑戦, 日経エレクトロニクス, No.640(1995-7)
- 5) シード・プランニング社: 調査報告, 1996年版
- 6) 今出, 外: マルチメディア対応のMPEGカメラと映像情報システム, 日立評論, 79, 8, 637~642(平9-8)

執筆者紹介



小俣 隆

1984年日立製作所入社, マルチメディアシステム開発本部 所属
現在, 昇華型プリンタの研究開発に従事
E-mail: omata@msrd.hitachi.co.jp



舟戸昭一郎

1985年日立製作所入社, マルチメディアシステム開発本部 所属
現在, 昇華型プリンタの研究開発に従事
E-mail: funato@msrd.hitachi.co.jp



戸 祭 孝 一

1972年日立製作所入社, 電化機器事業部 所属
現在, 昇華型プリンタの研究開発に従事