知って納得！メカランド

インクジェットプリンタ編

1. はじめに

現代社会において絶対に欠かすことのできないものとしてパソコンがあげられる．このパソコンの中にはさまざまな情報が入っていて，その情報を印刷することができる物としてパソコン同様に必要不可欠となっているものがプリンタである．

今回はその中でも家庭でよく使われるインクジェットプリンタの仕組みと構造について探ってみた．

2. インクジェットプリンタとは

インクジェットプリンタはその名のとおりインクを吐出することで印刷する機械である．今日多くのプリンタに採用されているインクの吐出方法としてピエゾ素子を使用して吐出する方法とインク内に気泡を発生させて吐出する方法の２種類がある．

まず，ピエゾ素子を利用したプリンタの構造について調べてみた．ピエゾ素子とは変形すると電圧を発生させるような物質で，一般にはライターやコンロなどの点火装置に使用されているものである．

この変形させると電圧を発生する物質に対して，電圧をかけると逆の効果によって素子が変形する．この変形を利用してインクを吐出するのがピエゾ素子型のプリンタである．

プリンタを使用する時，内部を左右にせわしなく動いている部分があるが，この部分にインクを射出するインクヘッドと呼ばれる部分があり，この部分を拡大するとインクを射出する穴が非常に多く並んでいる．この穴の上に素子を配置し，振動させることによってインクを押し出し，射出するのである（**図 1**）．

ピエゾ型の場合，電圧の大きさによって素子の変形量を調節することが可能である．そのため，素子の変位する量でインクを押し出す量を変化させることができ，細かくインクの射出量を調節できる．それによって，印刷時のドットの質感を印刷の用途によって細かく変化させることができる．また，インクを押し出した後も素子にかける電圧を常に操作することで，インクの表面の状態を安定させ素早く次のドットが打てるように最適化されている．

気泡を利用したプリンタのヘッドの構造はピエゾ素子の代わりにインク室の内部にヒータがある．このヒータに電

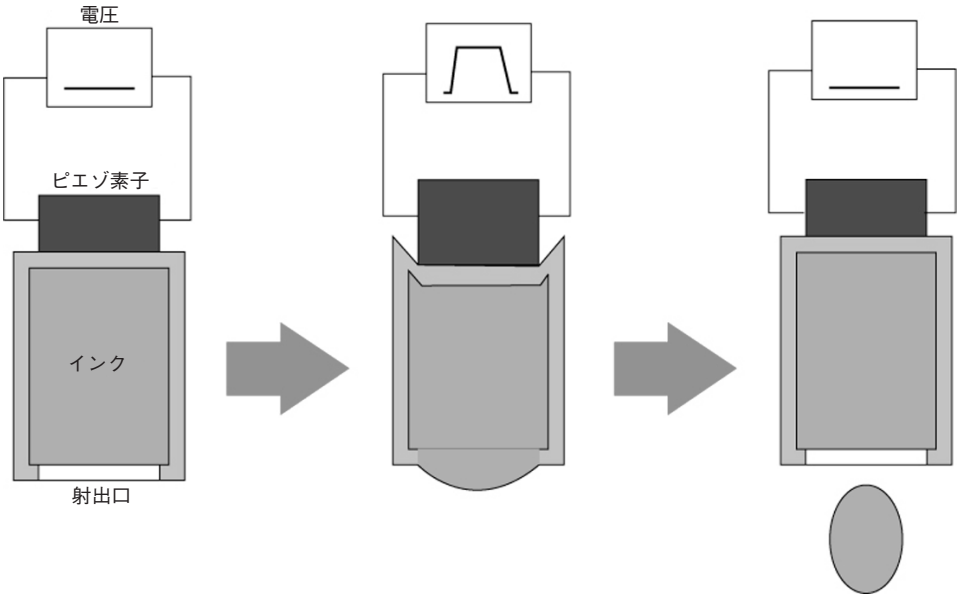

図 1

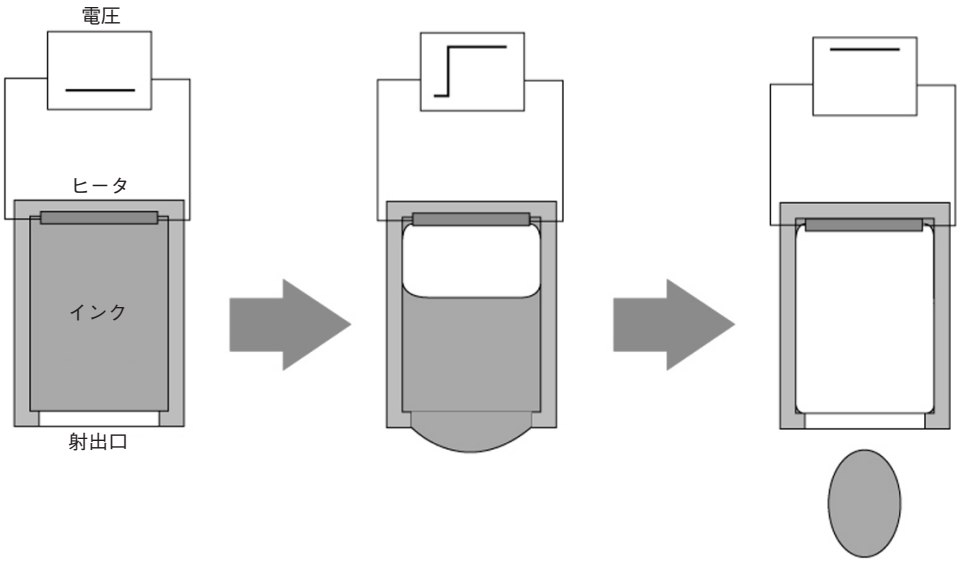

図 2

流を流すことで，インクを気化させて，その圧力によってインクを押し出しているのである（**図 2**）．

これは膜沸騰と呼ばれ，よく加熱した鉄板に水滴を落とした時に水滴が鉄板の上を転がる現象がこれである（鉄板にふれている部分のみが気化している状態）．インクヘッド内部でも同様にヒータにふれている部分のみが瞬間的に気化し，その気圧は最大約 100 気圧にもなる．この気泡が膨張することでインクを押し出す．

この気泡を利用したインク射出方法の長所は，インクを射出する機構部をピエゾ型よりも小さくできるため，射出口を高密度に配置できることである．そのため，ピエゾ型よりも高解像度の印刷を行いやすい．

3. 印刷のきれいさの度合いとプリンタの色彩表現

インクジェットプリンタはインク液を紙面に吐出することで印刷している．そのため，一つのドットが大きかったり，ドットの密度が低いと印刷物は荒く印刷されてしまう．そのためインク量を少なくすることでドットの大きさを小さくしたり，ドットの密度を高くすることで，画像をきれいに見せている（**図 3**）．

現在のプリンタの中には 1 回の液量は 1pl（1 兆分の一），ドットの密度は 9 600 × 2 400dpi（1 インチあたり 9 600 ドット× 2 400 ドットを描画する）まで高精度になっている．

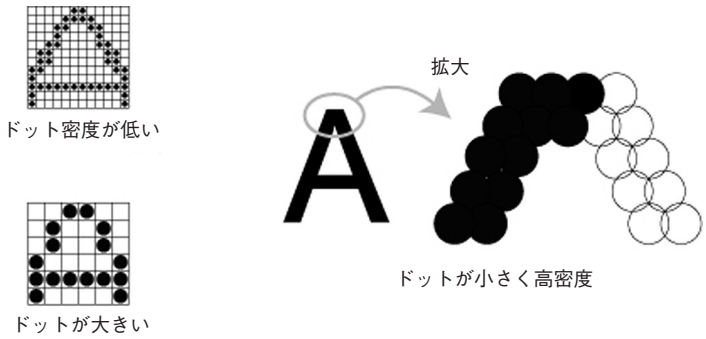

図 3

カラープリンタは C（Cyan），M（Magenta），Y（Yellow），K（blacK）の基本色 4 種類を使い分けてドットを作ることで色を表現しているが，ドットの色を細かく変化させることはできない．そのため，ドットの大きさやその密度を変化させることでさまざまな階調の色を表現している．また，さらにきれいに色を表現するために CMYK とは別の色（薄い C や薄い M など）を使用することで，よりきれいに色を表現できるようにしている．

4. まとめ

身近にある原理を上手く利用することによって，超精密な動作を実現できるプリンタ．ごく少量のインクを吐出する技術は印刷だけではなく，ケミカルプリンタなどの化学の分野，さらには生体を対象とした分野などのさまざまな分野に利用・応用のできる技術であり，まだまだ大きな可能性を秘めた技術であるといえる．

＜文責　メカライフ編集委員＞