

1B-3

IBM 5572印刷装置における 両方向印字位置補正アルゴリズム

稲村 敦

(日本アイ・ビー・エム株式会社 情報機器事業部)

1. はじめに

シリアル・プリンターは印字ヘッドをタイミング・ベルトにより駆動することにより使用されてきたが、両方向印字を行なう場合にはベルトの伸び、緩み等の問題により位置決め精度が低下するなどの欠点があった。

そのため、従来のシリアル・プリンターでは罫線を含む作表 (JWP, DOS文書 etc) は片方向印字で行なうようになっていた。しかし、シリアル・プリンターにもより高いスループットが要求され、罫線を両方向印字しても十分に使用に耐えうるプリンターが望まれている。

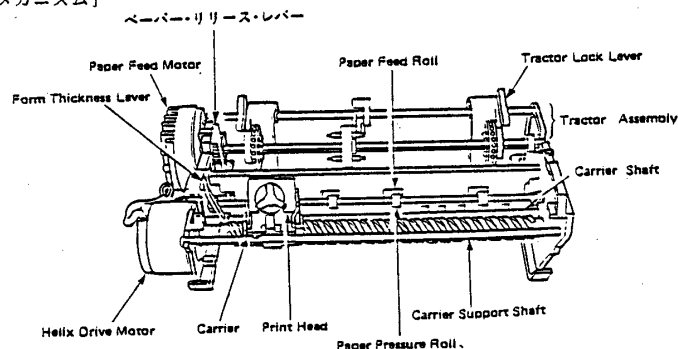
本稿では、IBM 5572印刷装置で採用した両方向印字における印字位置の補正アルゴリズムについて述べる。

2. 従来の補正アルゴリズムの問題点

従来のプリンターでは、メカニカルにどれくらいのずれが両方向印字で発生するかを無作為抽出法等の統計的手法で求め、そのずれの値だけ印字位置を補正していた。この方式には、次のような欠点、問題点が含まれる。

- ・プリンター・メカニズムの製造のばらつきに対応できない。
- ・工場出荷時のずれを考えているので、ギヤの摩耗やベルトの伸縮性の低下のような経年変化に対応できない。

〔図1. IBM 5572プリンター・メカニズム〕



3. 設計目標

ここでは、従来のアルゴリズムの問題点を踏まえ次のように設計目標を定めた。

- ・経年変化に対応するため、ユーザーにも容易に補正ができるようにする。
- ・人間の目で判別可能な1/4ドットまでの補正を可能とする。

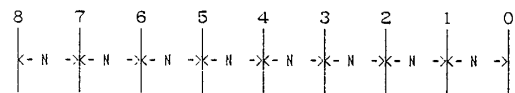
4. 印字位置補正アルゴリズム

まず初めにこのアルゴリズムには、次の2つのMeasureが使用される。

- ・ Standard Measure
- ・ Adjustment Measure

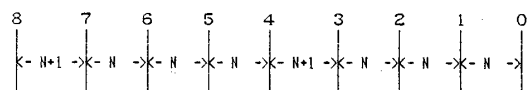
〔図2〕 Standard Measure

Standard Measureは、下図のような一定間隔の罫線の集まりである。



〔図3〕 Adjustment Measure

Adjustment Measureは、下図のような罫線の集まりである。



(注) 罫線番号はここでは、簡略化のため0から8の範囲を示しているが、実際には-∞から∞までの整数

4-1. ドット単位での印字位置補正

ここで述べるアルゴリズムは、ドット単位での補正と1ドット以内(1/4ドット単位)での補正から構成されるが、まず初めに基本となるドット単位での補正について述べる。

〔仮定〕 罫線番号0でのStandard MeasureとAdjustment Measureの印字位置を合わせる。

上の仮定のもとでStandard Measureを左から右へ、Adjustment Measureを右から左へ印字させる。

このとき、繋がった罫線番号を N_k とすると、

$$\text{補正するドット数} = [N_k / 4]$$

となる。ここで、 $[\]$ はガウス記号

4-2. 1/4ドット単位での印字位置補正

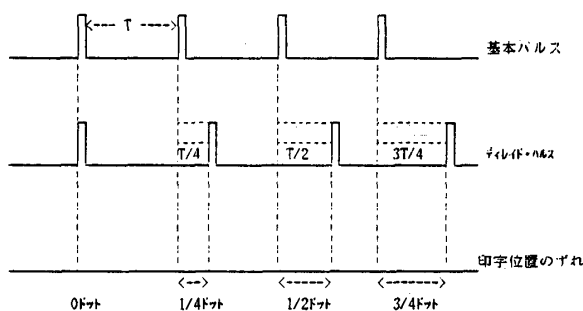
1/4ドット単位での補正は、ファイアの基本周期からプログラマブル・タイマ8253を用いて生成したディレイド・パルスを使用することにより実現する。

図4のようにして生成したディレイド・パルスを罫線番号が増加するごとに0から3T/4の範囲で変化させる。つまり、基本パルスとディレイド・パルスの印字位置のずれを D_p 、罫線番号を N_k とすると、

$$D_p = (N_k \bmod 4) / 4 \text{ ドット}$$

となる。

〔図4〕



4-3. 罫線番号と印字位置補正值

以上の印字位置補正を組合せて考える。いま、図5のように罫線番号5で罫線が繋がったとすると、

このとき、4-1と4-2より、

$$\text{補正するドット数} = [5/4] = 1 \text{ ドット}$$

$$1 \text{ ドット以内のずれ} = (5 \bmod 4) / 4 = 1/4 \text{ ドット}$$

よって、

$$\text{印字位置の補正值} = 1.25 \text{ ドット}$$

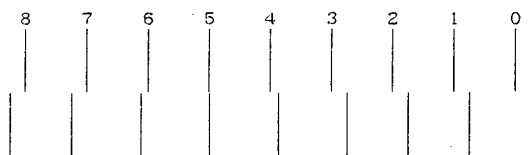
となる。

一般には、繋がった罫線番号を N_k とすると、

$$\text{印字位置の補正值} = [N_k / 4] + \{ (N_k \bmod 4) / 4 \} \text{ ドット}$$

ここで、 $[\]$ はガウス記号

〔図5〕



6. 結論

以上述べてきたアルゴリズムを5572印刷装置では、ユーザーが2種の印字パターン(Standard MeasureとAdjustment Measure)を印刷させて、罫線の繋がりが最良の番号をリッパ後部にあるDIP SW. にセットすることにより実現している。

ユーザーによりセットされた数値は4-3での数式に当てはめられて、補正するドット数と1ドット以内の補正(0, 1/4, 1/2 or 3/4ドット)が求められる。この計算により求められた数値をもとに、リッパ内部の効力コントロールが両方向での印字位置を補正する。

このアルゴリズムは、補正值が罫線の繋がりを目視して決定できるために、ユーザーにも補正が容易に行なうことが可能となった。