

# Dot Matrix Printer

安昌植  
(株)金星社 事務機器研究所

## I. 머리말

Dot matrix printer는 電磁氣의 원리를 이용한 print head를 사용하여 printing하는 기기로서 印字方式은 serial과 line方式이 있으나 本 論考에서는 serial impact dot에 관하여 서술하고자 한다.

電磁石의 발명과 응용은 17세기에 이미 全盛期를 맞았으나 printer로의 接近은 極히 最近의 일로써 19세기 中頃 電信用의 印刷受信機와 computer의 出現에 따른 出力裝置의 發明에 따른 것이다.

種類에 따라서 9, 12, 18, 24 pin 및 36 pin으로 區分되지만 主種을 이루는 것은 9 pin과 24 pin이다.

Letter나 graphic의 處理가 可能하며 英文인 경우에는 ASCII code화하여 英文이나 숫자, 부호等 design된 시체를 불러쓰며 한글 및 漢字의 경우도 標準화된 字板을 利用하고 있다. 漢字를 주로 使用하는 동양권에서는 9 pin으로는 表現에 限界를 느끼므로 大部分 24 pin의 標準字板을 쓰고 있으나 dot 수가 많을 수록 글씨가 미려하므로 서양권에서도 점차 24 pin으로 바뀌어 가는 추세이다.

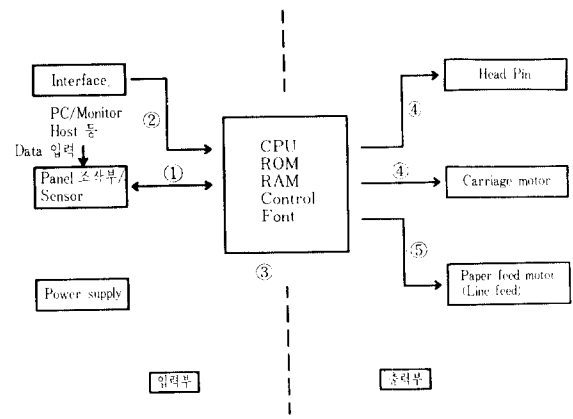
Printer의 構成은 크게 head部, mechanism部, circuit部로 나뉘어 지며 要求仕様に 따라서 head 및 circuit부의 H/W 및 S/W 性能과 control 方法을 決定하게 된다. 이 中 mechanism部는 用紙 移送와 head를 탑재한 carriage 移送의 運動部를 지지하는 frame으로 構成되어 있다.

Dot matrix printer의 特徵으로는 普通紙를 使用하며 同時 copy가 可能하고 比較의 빠른 印字 速度를 가지는 外에도 ink ribbon이 값싸기 때문에 running cost가 저렴한 merit를 지니고 있다. 또한 技術的인 完成도가 높아 시 높은 信賴性和 긴 壽命 및 低價格으로 購入할 수 있

는 長點이 강한 反面 騒音이 높고 單純 color 表現에 그치기 때문에 最近의 non-impact 方式에 점차 밀려나고 있는 實情이다.

그러나 價格이 相對的으로 極히 저렴하며 쉽게 취급할 수 있어서 現在까지 가장 많이 팔리고 있다. '89년도를 분기점으로 점차 줄기는 하지만 全世界 生産量이 1,200萬臺를 넘어선지 오래며 小型化 및 cost의 메력이 강하므로 절대적인 物量은 지속될 전망이다. 國內에서도 自體 技術力 확보를 위한 head 開發 및 小型化 추세가 PC의 Note Book 型에 맞추어 個人用의 擴大에 따라 주춤하던 市場에 새로운 限界극복의 努力이 加速化하고 있다.

그림 1은 dot matrix printer의 data 處理 過程을 보여준다.



- ① Panel 조작부 및 Sensor 감지 → ② Interface (Data 입력) →
- ③ Data 처리 → ④ Head 구동 및 Carriage Feed Motor 구동 → ⑤ Paper Feed (Line Feed) Motor 구동

그림 1. Dot-maxtrix printer의 기본 process

### II. Print Head

Print head는 printer의 印字品質, 信賴性, 壽命 및 價格을 決定하는 核心部品으로서 가장 重要한 mechanism이다. 따라서 head는 printer의 特徵을 가장 잘 나타낸다고 할 수 있다.

Head 基本原理는 yoke에 coil을 감아서 通電한 때 發生하는 힘이 pin과 連結된 armature를 흡입하므로 pin의 先端이 運動하여 종이위에 傳達되는 過程으로써 一般的인 電磁石을 pin의 數만큼 배열시켜 놓은 것이다.

現在 가장 많이 쓰이고 있는 方式으로는 clapper 方式과 ballistic 方式 및 spring charge 方式이 있다.

Clapper 方式이라 한은 그림 2와 같이 armature 先端에 直接 印字 wire가 固定되어 있는 것이 特徵이다. Armature의 다른 部位에는 return 할 수 있도록 spring으로 연결되어 있다. Yoke에 감겨진 coil에 電流가 흐르면 armature는 yoke측에 흡입되므로 印字 wire가 돌출하여 platen에 충돌하므로 종이 위에 印字를 기록한다.

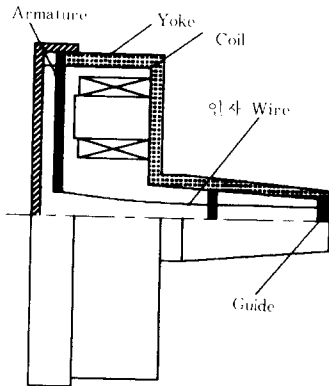


그림 2. Clapper형 印字 head

Ballistic 方式에 있어서는 그림 3과 같이 構造的으로 는 clapper 方式과 유사하지만 armature 先端과 印字 wire가 分離되어 있으며 分離된 wire의 다른 끝을 armature의 흡입력으로 빼려줄 때 運動을 일으켜서 기록을 행한다.

Spring charge 方式의 特徵은 그림 4와 같이 印字에 必要한 運動 energy가 spring 속에 彈性 energy (位置 energy)로써 저장되어 이것을 풀어줌으로 印字가 이루어지도록 한 것이다. 通常는 永久磁石에 의해 spring을 잡고 있으며 coil에 電流가 흐를때 永久磁石의 흡입력이

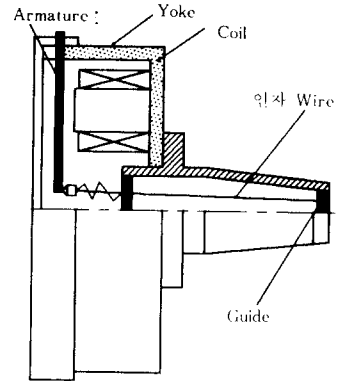


그림 3. Ballistic형 印字 head

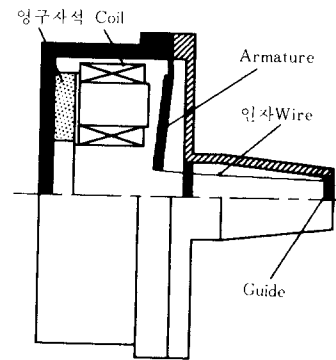


그림 4. Spring charge형 印字 head

상실되어 spring의 부착력이 해방되므로 spring의 힘에 의해 wire는 dot를 기록하게 된다.

以上の 方式은 어느 것이나 wire를 使用하며 이는 wire의 先端이 理論的으로 印字에 必要한 기하학적인 배열을 充足시키기 위하여 構成하지 않으면 안되므로 armature와의 연결部位는 wire의 先端보다 더 큰 面積을 要하게 되고 先端의 組立形狀에 따라 wire는 一定한 彈性을 유지하게 된다.

한개의 wire 彈性 model을 그림 5에서 보면 wire 曲線은 다음式으로 나타낼 수 있다.

$$y = \left\{ \left( \frac{x}{e} \right)^3 - 3 \left( \frac{x}{e} \right)^2 + 3 \left( \frac{x}{e} \right) \right\} \delta$$

여기서 알 수 있듯이 wire는 buckling 發生이 가장 最

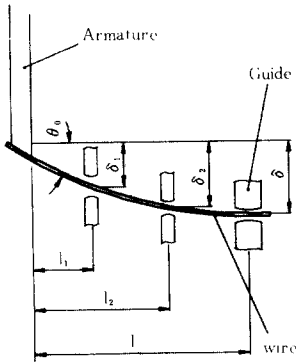


그림 5. 인자 wire의 탄성곡선

小化 할 수 있도록 中間 guide를 위의 式이 要求하는 位置에 設置해야 한다.

다음엔 yoke와 armature의 構造를 위한 흡인력을 그림 6에서 보면 發生하는 torque는 다음과 같다.

$$T = \frac{1}{2} (NI)^2 \frac{\mu b}{\theta^2} \cdot \log \frac{L_2}{L_1}$$

$\theta$  : Armature의 回轉角

$\mu$  : 空氣透磁率 ( $4\pi \times 10^{-7}$  Wb/Am)

b : Armature의 幅

N : Bobbin의 권수

I : Ampere

이 torque(T)를  $\theta$ 에 의해 積分하면 coil에 의하여 發生하는 電磁力에 있어서 armature가 얻는 運動 energy를 求할 수 있다.

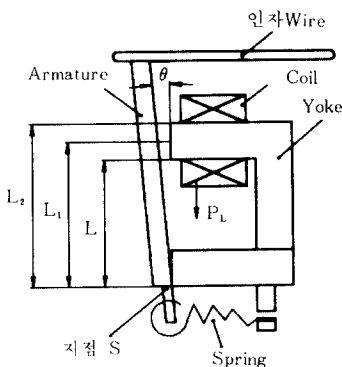


그림 6. Clapper형 인자 hammer의 model

그러나 全部位가 印字 energy로 使用되는 것은 아니다. Return spring에도 彈性 energy가 저장되므로 印字에 使用되는 energy는 그림 7에서 보듯이 다음식과 같다.

$$E = \frac{1}{2} (IN)^2 \mu b \left( \frac{1}{\theta_0} - \frac{1}{\theta_1} \right) \log \frac{L_2}{L_1} - \frac{K}{2} \{ (\theta_2 - \theta_0)^2 - (\theta_1 - \theta_0)^2 \}$$

K : Spring Constant

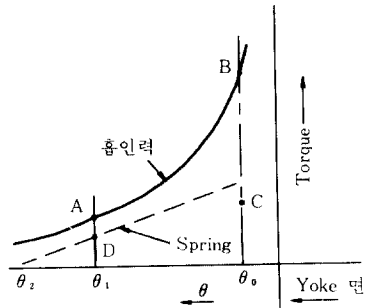
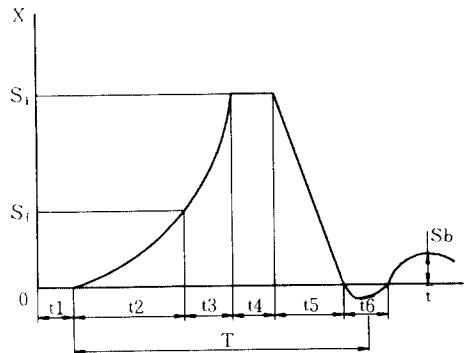


그림 7. 인자 hammer의 특성

더이상의 形狀規制 및 詳細要件에 對해서는 略하기로 하고 head 自體가 나타내는 全體 運動特性이 그림 8과 같이 cycle time 내에 만족하기 위해서는 wire 動作波 形 分析을 行하여 要求되는 區間の 性能을 check 하여야 한다.



$$T = t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6/2$$

- T ; 인자주기
- t1 ; 동작대기시간
- t2 ; 가속시간
- t3 ; 정속시간
- t4 ; 점속시간
- t5 ; 복귀시간
- t6 ; Overrun 시간
- S1 ; 인자 Stroke
- Sf ; 가속 Stroke
- Sb ; RE-Bound

그림 8. Head의 運動특성

이 밖에 head를 構成하는 諸般 trouble 分析 사항으로서는

- 運動部位의 等價質量 分析
- 應力評價 및 構造解析
- Solenoid의 效率分析
- 磁速分布
- Rebounding 對策
- 發熱對策
- 色調에 따른 印字品質
- 磁氣干涉
- 振動, 騒音對策
- 材質特性分析

등의 相互 복합적인 관계규명을 통한 形狀과 性能特性의 optimal design point 導出이 必要하다.

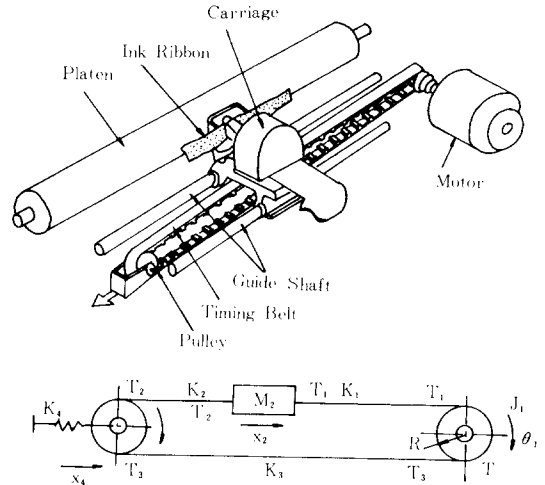


그림 9. Belt 방식의 이동 기구

### III. Mechanism

#### 1. Carriage Feeding

Serial 방식이 가지는 機構로써 印字機構를 종이에 對해서 左右로 移動시켜주는 것이다. Motor의 回轉運動을 直線運動으로 바꾸어서 carriage를 移動시킨다. 現在 適用하고 있는 방식으로는 다음과 같다.

- Belt pulley 機構
- Wire rope 機構
- Lead screw 機構
- Cylindrical cam 機構
- Linear motor 方式

##### 1) Belt pulley 機構

Carriage를 timing belt와 接續시킨 構造로써 그림 9에서 motor가 回轉하면 guide shaft에 따라서 左右로 移動한다. 이 경우에는 다음과 같은 運動方程式이 얻어진다.

$$M_1 \ddot{x}_1 + K(x_1 - x_2) = F$$

$$M_2 \ddot{x}_2 - K(x_1 - x_2) = 0$$

여기서

$$F = T/R$$

$$M_1 = J/R^2$$

$$x_1 = R \cdot Q_1, \theta_1 \text{은 motor의 回轉角}$$

$$x_2 = \text{Carriage의 變位}$$

$$K = \text{Spring constant}$$

$$J = \text{Motor의 慣性 moment}$$

$$M = \text{Carriage의 質量}$$

$$R = \text{Pulley의 半徑}$$

$$T = \text{回轉 torque}$$

이 方式에서는 carriage의 摩擦力이 變數로 作用하고 있으며 belt 또한 各位置에 따라 常數값(K)이 變化하기 때문에 dot의 가로 方向으로 pitch의 교란이 일어나기 쉬워서 세로線의 경우 자세히 관찰해 보면 조금씩 어긋나 있음을 發見할 수 있다.

##### 2) Wire rope 方式

移送構造에 wire rope를 接續시킨 것으로써 그림 10에서 carriage의 運動은 belt 대신에 wire를 써서 移送시키며 常數(K)는 belt 방식과 마찬가지로 carriage 位置에 對한 함수관계에 있다. 이 방식의 運動方程式은 다음과 같다.

$$M_1 \ddot{x}_1 + K(x_1 - 3x_0) = F$$

$$M_2 \ddot{x}_0 - 3K(x_1 - 3x_0) = 0$$

Wire rope는 여러개의 가닥을 꼬아서 만든 것으로 各線間의 摩擦을 防止하기 위하여 기름을 넣어 주거나 表면에 피복을 입혀서 使用한다.

##### 3) Lead screw 機構

이 방식은 guide shaft에 lead線을 만들어 준 것으로써 그림 11에서 motor의 正逆 回轉에 따라 左右로 移動하도록 carriage의 nut가 lead 홈-추에 固定되어 있는 構造이다.

이 방식의 運動方程式은 다음과 같다.

$$\left\{ MR \tan(\alpha + \rho) + \frac{J}{R \tan \alpha} \right\} \frac{d^2 \theta}{dt^2} = T$$

$$R = \text{Lead screw의 有效徑}$$

$$J = \text{Motor 및 軸에 걸리는 等價的 慣性 moment의 합}$$

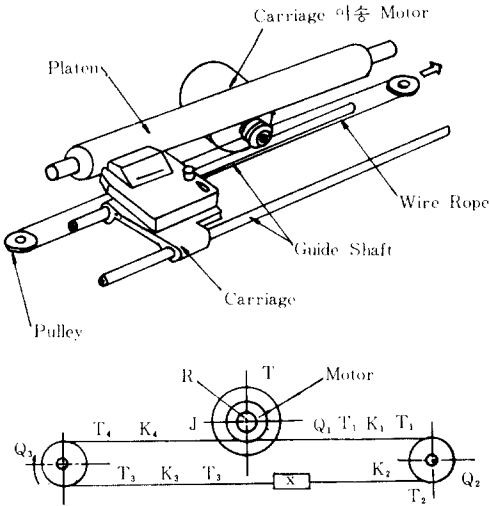


그림 10. Wire rope 방식의 이송 기구

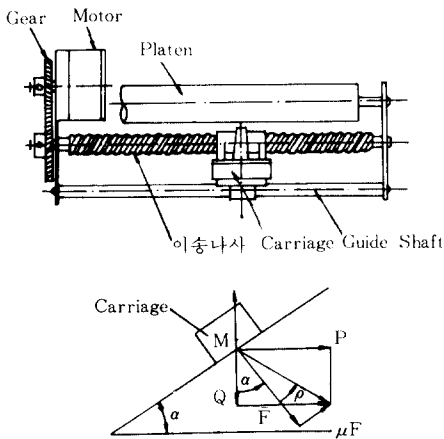


그림 11. Lead screw 방식의 이송 기구

$\alpha$  = Screw의 lead 角  
 $\mu$  = 摩擦係數  
 $\rho$  = 摩擦角  
 $Q$  = 推力  
 여기서

$$\rho = \tan^{-1} \mu, \alpha = \frac{\pi}{4} \cdot \frac{\rho}{2}, R = \sqrt{\frac{J}{M}}$$

로 하면 가장 效率이 높은  $\alpha$ 와 R을 얻을 수 있다. 이 方

식은 오래전 부터 써오던 것으로 belt나 wire에 비해 cost가 조금 높지만 剛性이 높아서 正確한 移送精度를 期待할 수 있다.

4) Cylindrical cam 方式

移送軸을 圓筒 cam으로 만들어 carriage를 移動시키는 構造로써 그림 12와 같이 軸에 兩方向으로 홈을 내주므로 motor는 한 方向으로만 連續回轉하여 往復運動을 하도록 하였다. 比較의 小型 printer 移送機構로 쓰이고 있다.

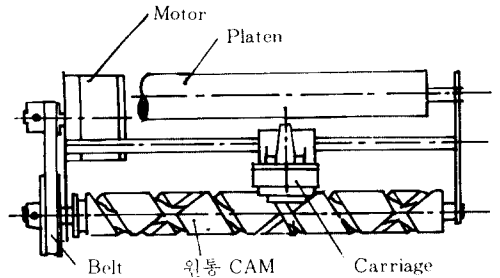


그림 12. 원통 cam 방식의 carriage 이송 기구

5) Linear motor 方式

이 方式은 motor의 stator側이 그대로 carriage의 guide를 겸하고 있는 構造로써 (그림 13) 構成이 單純하고 移送精度가 높으며 故障이 적어 信賴性이 높은 長點이 있지만 反面에 價格이 높고 무거운 欠點도 있기 때문에 高價 model 外에는 그다지 채용하지 않고 있다. Linear에도 stepping motor 方式과 直流 servo 方式 둘다 채택되고 있으며 이 方式의 利點이 크므로 점차 活潑한 研究가 이루어 지고 있다.

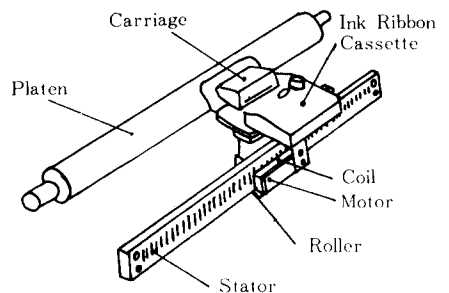


그림 13. Linear motor 방식의 이송 기구

### 2. Paper Feeding

#### 1) Platen driving

印字時 platen의 주위에 종이를 잡아서 一定量의 paper feeding을 수행하도록 한 構造로써 (그림 14) 감겨진 記錄用紙는 摩擦力에 의해서 移送된다. Motor의 回轉力이 傳達機構(主로 gear train)을 거쳐 platen軸을 一定量씩 回轉시켜 주며 摩擦力을 일으키기 위해 下部에 release lever 構造로써 pressure roller가 종이를 밀어주고 있다.

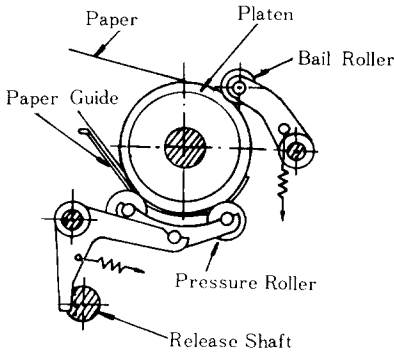


그림 14. Platen 이송 기구

Platen은 종이의 移送 외에도 head의 印字壓을 받아 주도록 하므로 良質의 印字品質을 위해서는 고무의 硬度를 높여주는 것이 좋지만 硬度가 높을 경우엔 摩擦係數가 一般의으로 떨어지게되어 摩擦移送엔 不利하게 된다.

Pressure roller는 platen과의 密着性이 잘 유지되도록 해 주어야 한다. 密着性이 나쁘면 종이가 表面에서 뜨므로 印字時 移送의 不安으로 글씨가 비뚤어지거나 騒音이 갑자기 증가하므로 注意를 要한다.

이 構造의 問題点으로는 移送量의 誤差와 종이의 斜行을 들 수 있다. 이는 주로 platen의 眞圓度와 同心度 및 直徑精度의 影響이 크게 作用하며 各 roller의 取付와 壓力의 均一性도 잘 考慮해 주어야 한다.

#### 2) Form tractor

電算用紙라 칭하는 連續紙를 使用時 連續移送에 따른 用紙의 접힘이나 斜行移送 誤差의 누적으로 인한 不量 印字發生을 防止하기 위한 用紙의 移送 lead 장치로써 (그림 15) 돌기한 pin이 用紙의 구멍을 guide하여 正確한 移送를 시켜주게 한다. 動力은 주로 platen driving에

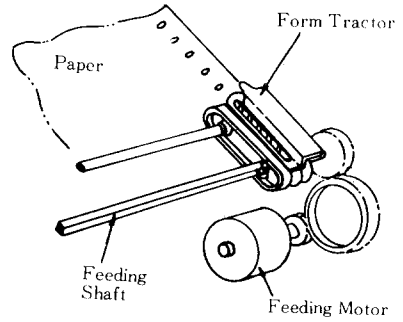


그림 15. Form tractor

接續하여 同一한 回轉속도의 移送이 이루어 지도록 하며 左右대칭의 構造로써 用紙幅에 상관없이 自由로이 位置를 決定할 수 있게 되어있다.

그 方式으로는 pull type과 push type 및 push-pull type으로 區分되며 (그림 16) 一般의으로 pull type을 많이 쓰지만 傳票等 他用紙를 쓸때나 正確한 移送이 要求될 경우에는 目的에 따라 그 方法을 달리 하기도 한다.

#### 3) Cut sheet feeder

날장用紙를 連續的으로 印字 할 때 그 便利性을 도모하기 위하여 主로 option으로 공급하여 주는 장치로써 (그림 17) 一枚의 印刷가 끝나면 自動的으로 다음 用紙를 押入하여 印刷를 시켜주게 된다.

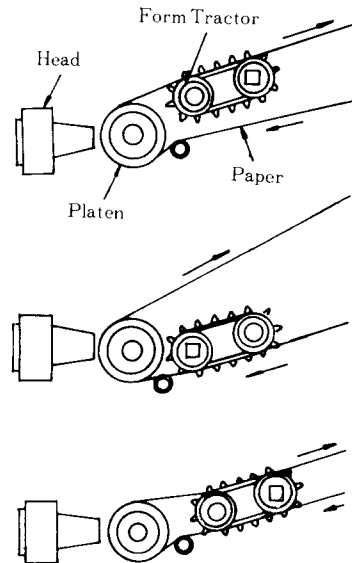


그림 16. Form tractor와 paper

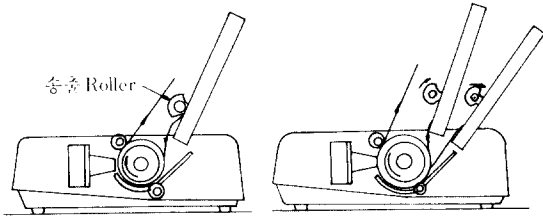


그림 17. Cut sheet feeder

이 경우 用紙의 크기, 두께, 面粗度, 枚數, 殘量의 多少 등이 不良 移送를 일으키는 變數이므로 正確한 位置로 移送시키기 위한 構造의 設計가 必要條件이므로 充分한 考慮를 要한다.

#### IV. Circuit

##### 1. Control Board

機種에 따라 다소의 差異는 있지만 現在 가장 많이 使用되고 있는 24 pin의 경우는 그림 18과 같다.

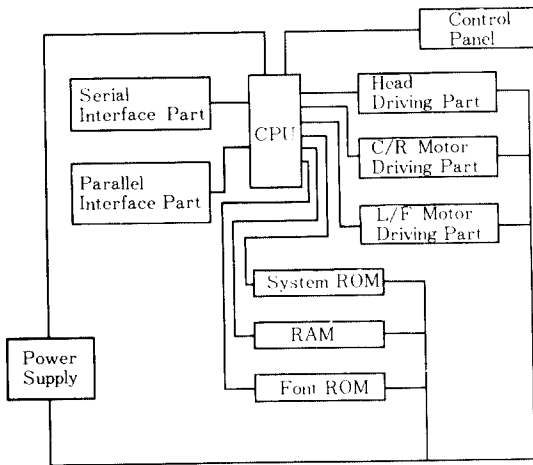


그림 18. Dot matrix printer 구성 block diagram

##### 1) CPU(central processing unit)

Printer를 構成하는 各 部分을 통제, 제어하는 核心부분으로써 head pin의 構成方式과 printing speed 및 各種 지원 仕様等에 따라 선정한다.

##### 2) ROM & RAM

ROM에는 運用 program이 내장된 system ROM과 文字가 저장되어 있는 font ROM이 있으며 system ROM에서는 TG, KS, KSSM等을 지원하며 font ROM은 英文, 한글, 漢字 font로 構成되어 있다. RAM은 data 處理 buffer로 使用한다.

##### 3) Head driving

Head의 各 pin에 해당하는 solenoid에 電流를 供給하여 要求하는 文字를 形成하게 해준다. 即 24 pin의 경우 draft mode는 12×24, LQ mode는 36×24 dots로 構成되어 있다. 各 各 solenoid에 공급해 주는 電流는 switching TR로 構成되어 있으며 (그림 19) 이때 通電時間은 대개 週期의 1/3程度의 時間을 使用한다.

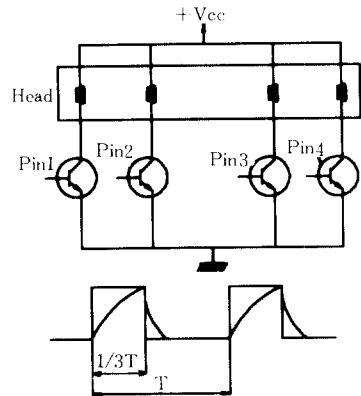


그림 19. Head driving circuit

##### 4) Motor driving

Motor 構動에는 carriage return과 line feed의 두 部分으로 나누어지며 CR motor의 경우엔 400CPS 以下에서는 제어가 比較的 간편한 4相 step motor를 主로 使用한다.

Step motor의 構動에는 1-phase方式, 2-phase方式, 1-2 phase方式 및 micro step方式으로 나뉘는데 主로 draft mode에는 2-phase, LQ mode에는 1-2 phase方式을 채택하고 있다. LF motor의 경우엔 CR에 比해 速度는 떨어지고 torque는 높기 때문에 1-2 phase方式으로 定電壓 構動方式을 使用한다. CR motor의 chopping 回路는 그림 20과 같다.

##### 5) Interface

PC와의 interfacing方法에는 parallel과 serial이 있으

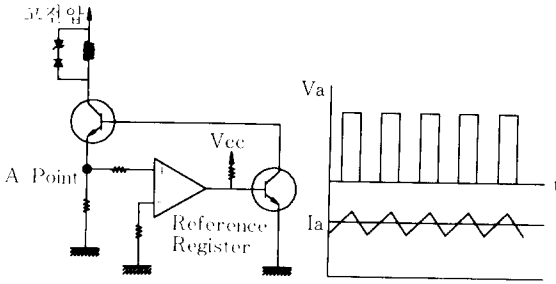


그림20. CR motor의 chopping 회로

며 parallel의 경우엔 centronics를 주로 채택하며 serial 인 경우엔 RS232C를 주로 사용하고 있다.

6) Print mode

各 emulation mode의 구성은 다음과 같다.

KSSM Mode

ASCII처리계-ESC(1BH) : ESC/P

한글 처리계-FS(1CH)

KS Mode

행정전산망-(OLD KS)

교 육 망-(NEW KS)

TG Mode

기존 TriGem 지원 mode

(向後 KSSM으로 교체지원)

(1) KSSM mode

Korean standard specification model의 약어로써 '87년 정부 주도의 code 체계 통일성을 기하기 위한 KS가 발표 되었으나 KS code 체계에서는 printer 제어 code의 합리성이 미흡하여 TriGem사에서 KS의 문자 code는 그대로 수용하고 제어 code는 새로운 사양을 제정하여 발표한 것이 KSSM 사양이다.

KSSM 사양에서는 국내의 PC가 IBM 호환 기종이 主種이므로 ESC/P 사양을 그대로 채택하고 한글 및 한자를 印字할 수 있는 새로운 code 체계를 할당하였다. 即 ESC/P code와의 중복을 피하여 FS(1ch)에 할당하므로 外部的인 설정없이도 IBM S/W를 사용할 수 있게 했다.

KSSM 사양은 크게 ASCII 처리계와 한글 처리계로 나눌 수 있으며 ASCII 처리계에서는 ESC/P 사양을 그대로 채택하여 영문 S/W와의 호환성을 유지하고 한글 처리계는 FS code를 할당하여 ASCII 문자로 중복되지 않게 사용할 수 있다.

(2) KS mode

KS mode는 국가 행정전산망용 code 체계를 印字할 수 있는 mode로써 한글 code는 사용 빈도수가 높은 2,350자의 한글을 음순으로 배열한 2 byte 完成型 체계이다. 漢字는 音順, 부수順, 획順으로 배열한 4,888자이며 特殊 문자는 패선 조각을 비롯한 986字이다.

KS mode의 文字 code는 KSSM mode에서 2byte 完成型 한글 code와 동일하지만 제어 code는 KSSM 사양과 다르므로 S/W적인 호환성은 없다. 이 체계에서는 한글, 漢字 및 特殊文字는 MSB=1이므로 ESCh1(한글 mode)를 入力한 후 印字가 가능하며 ESChO(英文 mode)를 入力한 후에는 확장 graphic code를 印字할 수 있다.

KS mode의 새로운 version인 교육망에서는 LF(line feed)설정량을 n/180 inch 단위로 지정가능토록 變更한 것으로 기존 IBM 지향에서 設計 및 使用에 便利性을 圖諒하고 있다.

2. Power Supply

Power supply는 linear 방식과 switching 방식으로 구분된다(그림 21).

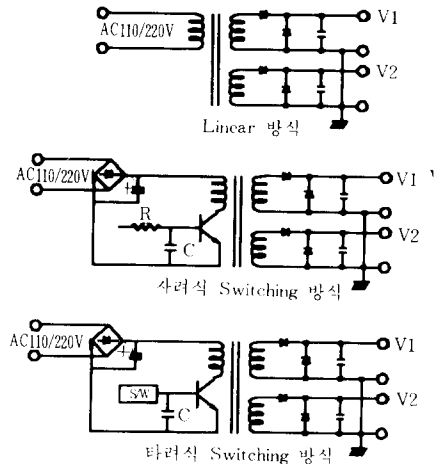


그림21. Power supply

Linear 방식은 回路가 간단하고 noise level이 낮기 때문에 精密度를 要하는 경우에 使用하며 熱損失이 많아 주로 小型機에 適合하다.

Switching 방식은 效率이 높으며 size가 작아지는 長點이 있으나 高速으로 switching을 하기 때문에 noise가 많이 발생한다. 따라서 TR을 switching하는 수단으로 resistor와 condenser를 利用하는 차려식방법은 R, C의 限



界로 인하여 小容量에 적합하며 이를 IC로 사용하는 타  
러식방법은 高容量 設計가 가능하지만 回路가 복잡해지  
므로 方式 채택에 잘 考慮하여야 한다.

### V. 시장 동향

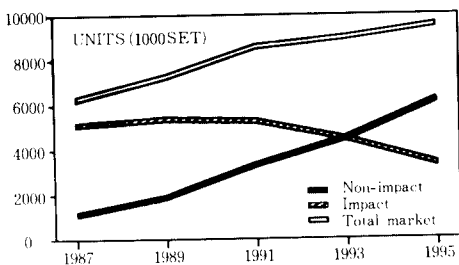
표 1은 일본내의 總生産 規模를 나타낸 것으로 全體  
신장율은 10%에 달하며 이중 serial방식은 全體의인 比  
율은 조금 떨어지지만 절대 물량면에서는 압도적으로써  
大部分 impact dot가 차지하고 있다.

표 1. 일본 printer 생산규모(내수+수출)

구분	'87	'89	'91	'93	'95
SERIAL	10,591.3	12,413.6	14,439.7	16,967.0	18,944.5
LINE	105.7	143.1	226.2	418.0	780.2
PAGE	896.7	2,115.9	4,530.3	8,775.0	15,621.7
기타	21,461.0	24,331.6	27,340.0	30,110.0	32,030.0
TOTAL	33,054.7	39,004.2	46,536.2	56,270.0	67,376.4

표 2는 美國內의 市場 動向을 나타낸 것으로 大部分  
serial이 차지하고 있지만 impact 방식은 점차 감소하고  
있음을 보여준다. 그대신 non-impact 방식이 1993年을 지  
나면서 추적을 해 내고 있다.

표 2. 미국 시장 동향

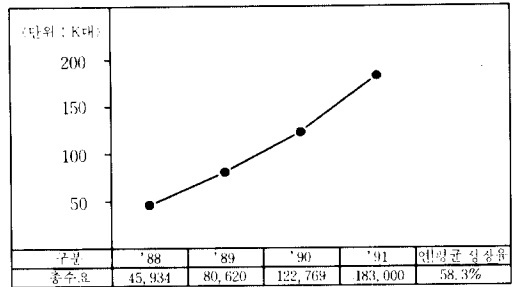


(단위 : 1,000대)

UNITS	'87	'89	'91	'93	'95
IMPACT	5,132	5,365	5,274	4,475	3,333
NONIMPACT	1,134	1,891	3,303	4,512	6,185
TOTAL	6,266	7,256	8,577	8,957	9,519

표 3은 國內의 impact dot 總需要를 보여주는 것으로  
세 過去 3年間 平均 58%의 急成長勢를 나타내고 있으나  
最近 各社의 과잉 경쟁으로 인하여 生産業體는 相對的

표 3. 국내시장 규모



(기종별 현황)

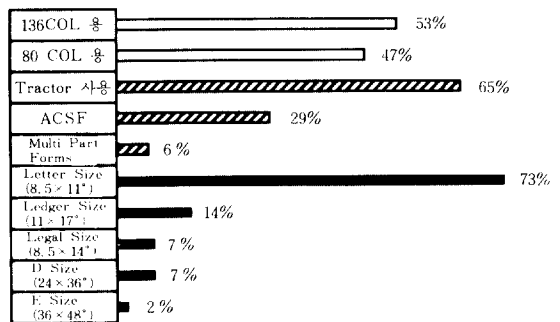
(단위 : 대)

구분	'89	'90	'91
24 PIN	70,150	110,469	168,000
18 & 9 PIN	10,470	12,300	15,000
TOTAL	80,620	122,769	183,000

으로 위축을 받는 기현상이 생겨나고 있는 實情이다.

표 4는 impact dot 방식의 고객 선호도를 나타낸 것으  
로 80 column이 증가하는 것은 個人用의 증가 현상으로  
보여지며 主로 tractor 사용과 letter 用紙 使用이 主種을  
이루고 있음을 알 수 있다.

표 4. User 선호도 분석



### VI. 맺음말

Dot matrix printer의 核心部品은 역시 head에 있다.  
先進國에서 좀처럼 開放을 꺼려하던 head가 日本을 비  
롯한 先進技術 保有國이 새로운 方式의 轉換으로 因한  
開放에 起因하여 '88년부터 國內의 各 大企業에서 이의  
技術導入 및 OEM 生産等を 통하여 自體開發에 熱中하

고 있으며 이를 本體에 적용하여 技術개발을 促하려고 努力하고 있다.

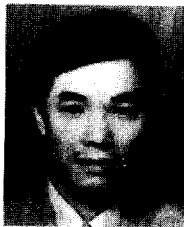
最近에는 personal computer의 小型化 추세에 맞추어 note book size의 dot matrix printer의 開發 및 發表가 잇따라 나오에 따라 수출하던 市場에 새로운 轉機를 불러 일으키고 있다.

即 printer하면 주로 事務空間 專用機器로서의 영역에서 小型化향으로 인한 가정, 學生층을 中心으로한 個人用的 擴大가 여타의 家電製品과 같은 보급性向을 미치지 시작하므로 lower cost 및 小型化의 限界개발이 dot matrix printer의 long-run에 남은 課題라 할 수 있다.

### 參 考 文 獻

- [1] 松本 三智夫, "Printer 品質評價 技術", TRI-CAPS, no.94, pp.15-44, 1989.
- [2] "The Nonimpact Printing Industry", BIS CAP, 1991.
- [3] "Printer Market Data Book", International Data Corporation, vol.1, Aug. 1988. 誌

### 筆 者 紹 介



安 昌 植

1953年 1月 5日生

1978年 2月 영남대학교 공과대학 기계공학과 졸업

1978年 1月~현재 (주)금성사 사무기기연구소 기구연구실장, 책임연구원  
주관심분야 : Mechatronics