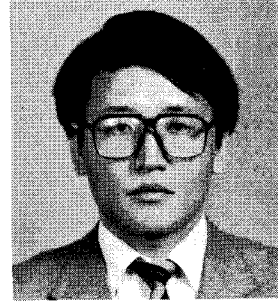


# 尖端技術 어디까지 왔나

## 바코드시스템의 技術動向(2)



張承煥  
(産業研究院 責任研究員)

目次

- I. 머리말
- II. 바코드시스템의 特性 및 産業動向
- III. 바코드심볼體系의 種類와 特性
- IV. 바코드스캐너의 種類와 特性
- V. 바코드라벨의 印刷方法 및 印刷機品  
(고딕은 이번號, 명조는 지난 및 다음號)

〈前号에서 계속〉

### 5. UPC Code〈圖 III-1〉

UPC는 Universal Product Code의 약자로서 1973년 美國에서 일용잡화의 공통상품코드용으로 최초 개발되었으며, 유럽 12개국의 공통코드 EAN(European Article Number), 日本의 JAN, 韓國의 KAN과 서로 호환성을 갖는다.

POS관련으로 가장 많이 사용하고 있으며 코드體系가 流通시스템을 목적으로 제작되었기 때문에 약간 범용성이 떨어지긴 하지만 情報處理用으로도 사용이 가능하다.

주요특징은 다음과 같다.

- ① 서로 다른 상품에 동일한 상품코드가 사용될 수 있다.
- ② 商品메이커가 신상품발매와 동시에 상품아이템코드를 설정할 수 있다.
- ③ 종래의 포장자재·잉크를 사용하므로 거의

인쇄비용의 증가없이 인쇄가 가능한 심볼이다.

④ 상품코드 심볼은 POS터미널(스캐너)로서 상품을 임의방향으로 통과시켜도 용이한 해독이 가능한 만능방향성을 갖고 있다.

〈圖 III-1〉 바코드 심볼의 예(UPC)

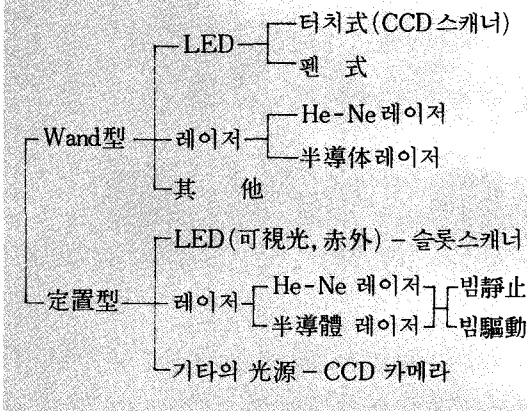


### IV. 바코드스캐너의 種類와 特性

바코드스캐너를 形狀·光源에 따라 크게 구분하면 〈表IV-1〉과 같다.

현재 상품화된 방식으로는 ①펜식·②레이저식·③CCD터치 방식(이미지센서식) 등이 있으며, 레이저식은 高價格, 펜식은 低價格이지만 정밀도가 떨어지는 단점이 있다. 이에 반해 CCD터치 방식은 정밀도가 높은 가격도 레이저식에 비해 높지않기 때문에 비교적 보급률이 높다. 〈表IV-2〉

〈表 IV-1〉 스캐너의 分類



〈表 IV-2〉

구분	터치스캐너	펜스캐너	레이저스캐너
長點	· 操作이 簡單 · 컴팩트하며 輕量 · 故障이 적다.	· 低價格 · 小型/輕量	· 원거리에서도 바코드 해독이 가능
短點	· 解讀口徑보다 幅이 넓은 바코드의 해독이 불가능	· 手操作이므로 번거롭다. · 凹凸面은 해독이 곤란 · 높이(Truncation)가 없는 바코드는 해독이 곤란 · 해독시에 라벨 손상	· 高價/大型 · 레이저光을 直接  눈으로 보는 것은 危險 · 미터 등의 可動部가 故障의 原因이 되기쉬움
用途	· CVS에서 등의 ECR 接續 · 퍼스컴과의 接續	· 핸드터미널과의 接續에 의한 데이터 수립	· 大型수퍼마켓에서 ECR接續 · 物流/生産라인의 自動解讀

### 1. 펜스캐너

바코드의 入力方式은 해독방식에 따라 크게 2종류로 구분된다.

(1) 컨베이어시스템과 같이 자동적으로 이루어지는 경우(固定式)

(2) 작업자의 手動에 의존하는 경우(手動式)

이 중에서 펜스캐너는 (2)항에 속하는 것으로서 인쇄된 흑백패턴바코드를 전기신호로 변환시키는 기능을 갖고 있다. 基本構成으로는 LED 등의 光源과 포토다이오드, 光學렌즈를 조합시킨 光學센서, 아날로그 入力信號를 디지털

탈화하는 信號處理回路로 구성되어 있다. 〈圖 IV-1〉

펜스캐너에서는 解讀技術이 대단히 중요시되고 있는데, 흑백패턴에 정확히 대응하는 출력이 얻어지는 상태에 의해 펜스캐너의 解讀率, 즉 성능이 좌우된다고 볼 수 있다.

펜스캐너의 장점은 低價·小型輕量·低消費電力·길이 긴 바코드의 해독이 가능한 점을 들 수 있으나, 반면 단점으로 수동으로 바코드를 橫方向으로 진행시켜야 하고 走査速度가 일정하지 않으면 인식이 곤란한 점이 있기 때문에 手操作에 숙련성이 요구된다.

#### (1) 펜스캐너의 種類

##### 1) 볼렌즈方式과 렌즈方式

펜스캐너는 스캐너先端部에 볼사파이어·루비가 부착된 타입과 平面유리, 사파이어가 부착된 타입으로 구분이 가능하다.

볼렌즈方式은先端볼이 렌즈효과를 갖고 있어서 빛을 集光하는 역할을 하며, 펜스캐너를 권 각도가 변화되어도 안정된 信號波形을 출력할 수 있는 점이 큰 특징이다.

그러나 볼로써 集光하기 때문에 라벨(바코드)과의 浮上距離를 크게 취할 수 없는 점이 결점이다.

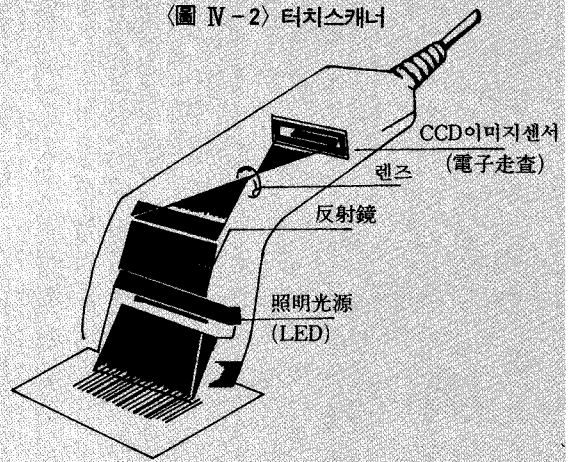
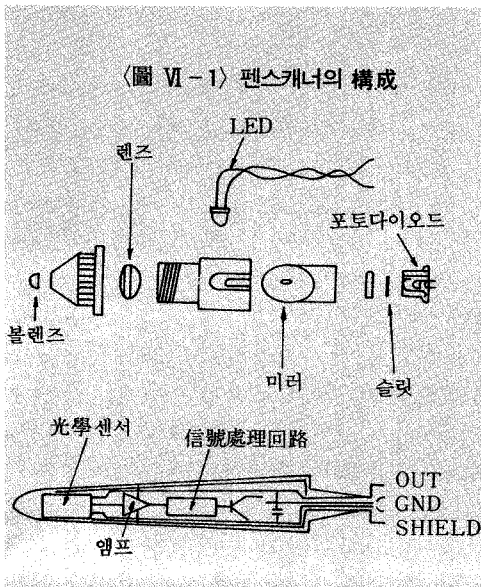
렌즈方式에서는先端이 평면인 관계로 스캐너內部에서 렌즈를 이용한 集光을 하게 된다. 라벨과의 浮上距離를 크게 취할 수 있으나 펜스캐너의 각도에 의해 렌즈축점거리가 변화되므로 分解性이 변화되어 高分解能이 요구되는 라벨은 일정각도에서 밖에 읽을 수 없는 경우가 발생된다.

##### 2) AC커플링方式과 DC커플링方式

DC 커플링方式의 내부회로를 가진 펜스캐너에서는 스캐닝速度가 저속이거나 고속일 경우에도 항상 변화되지 않는 신호가 출력된다. 그러나 항상 실제의 바코드 크기보다 바가 크게 출력되는 결점을 갖고 있다.

AC커플링方式에서는 바와 스페이스를 보다 충실하게 출력할 수 있으나 역으로 바가 가늘게 출력되게 된다.

##### 3) 아날로그 出力과 TTC出力



· 펜스캐너에는 바코드를 스캐닝하여 얻은 波形을 스캐너내부에서 波形整形하여 아날로그로 出力하는 방식과 디지털변환을 행하여 出力하는 TTC出力方式이 있다. 현재 대부분 TTC出力方式의 스캐너가 사용되고 있다.

## 2. 터치스캐너

터치스캐너의 종류는 크게 2가지로 구별된다. 하나는 데코더部를 헤드部와 별도로 구분한 分離型(Separated Type)이고, 또 하나는 헤드部에 데코더基盤을 내장시킨 綜合型(Integrated Type)이다.

· 최근의 경향은 스페이스절감효과가 큰 綜合型이 보급의 주류를 이루고 있다.

해독원리는 손잡이(Wand)의 開口部에 배열된 照明用LED(發光다이오드)의 赤色光이 바코드面에 반사되고, 이 반사광이 거울(Mirror)에서 굴곡되어 렌즈와 조리개를 통과한 후 1차원 CCD이미지센서에서 아날로그신호로서 인식된다고 할 수 있다(圖 IV-1). 이 出力波形을 定型化하여 디지털신호에 이르기까지 데코더回路에서 역할을 담당한다. 대부분의 터치스캐너에는 1차원 CCD이미지 센서를 사용하는데 CCD(Charge Coupled Device)란 電荷結合素子로서 빛의 강약을 전기신호로 바꾸어주는 「전자눈」의 역할을 수행한다. 터치

스캐너의 이미지센서에는 팩시밀리와 같은 OA機器에 사용되는 高解像度 타입(2,048 bit)이 사용된다.

터치스캐너는 비접촉해독이 가능하기 때문에 라벨을 손상시키지 않으며, 비닐·셀로판과 같은 凹凸面·彎曲面에서의 해독도 원터치조작으로 손쉽게 할 수 있다. 따라서 도입후 단순 반복의 숙련작업이 가능하다. 또한 可動部가 없고 光源도 LED를 사용하기 때문에 안전성과 신뢰성이 높다.

## 3. 레이저스캐너

레이저 走査方式에 의한 바코드해독방식의 최대장점은 위치나 자세에 관계없이 안정된 해독을 얻을 수 있다는 점이다.

기본원리는 미세한 레이저光이 스캐너(레이저走査光學系)를 통해 바코드上을 이동하면서 방출되며 광반사율이 상이한 바(Bar)와 스페이스(Space)로 구성된 바코드上의 반사광의 強度가 시간적으로 변화하게 되는데, 이 변화를 2個信號로 변환시키고 復調回路로서 해독하게 되는 것이다.(圖 IV-3,4)

레이저光의 종류에 따라 폴리곤미러(回轉鏡), 갈바노미러(振動鏡) 등의 제품방식이 구분되고, 그 특성과 장단점이 상이하다.

레이저光이 여러번 바코드上을 走査하기

때문에 해독정밀도가 대단히 높고, 스캔幅(유효해독범위)을 넓게 취할 수 있으며, 검출물이 정지 또는 이동해도 해독이 가능하기 때문에 자동인식장치로서 대단히 우수한 특성을 발휘한다. 레이저光源으로는 현재 半導體레이저와 He-Ne가스레이저의 2종류가 사용되고 있는데, 운전비와 사용조건의 면에서 반도체레이저를 사용하는 편이 유리한 점이 많다고 할 수 있다(表IV-3).

1985년 이전에는 주로 가스레이저方式이 주류를 이루었으나 CD用 반도체레이저가 개발된 이후부터 반도체레이저方式의 보급이 급격히 늘고 있다.

가스레이저는 헬륨가스를 사용하고 레이저특유의 光速의 집결성에 의해 高分解能이며 원거리에서도 사용가능한 이점이 있는 반면 가스레이저의 튜브수명이 짧기 때문에 24시간 연속사용시 약 1년마다 튜브교환을 해야한다. 또한 튜브가 크기 때문에 컴팩트한 센서제작이 불가능하다. 특히 비용면에서 반도체레이저와 비교할 때 30%정도 비싼 결점이 있다.

레이저스캐너는 高速이며 원거리에 있는 바코드도 쉽게 읽을 수 있기 때문에 수퍼마켓

등의 大量處理에 적합하며 美國 등지에 많이 보급되어 있으나 가격·설치형태에 따른 스페이스문제, 레이저光의 안전성문제 등이 남아 있다. 또한 빔驅動型의 경우에는 可動部의 고장이 문제가 되고 있다. 라벨에 대한 문제점으로는 반도체레이저스캐너인 경우 感熱레벨의 해독이 곤란하다는 점이다.

### (1) 레이저스캐너의 種類

현재 실용화된 레이저스캐너를 분류하면 레이저走査패턴, 레이저走査方式, 信號光檢出方式, 裝置形態의 각 항목별로 구분이 가능하다.

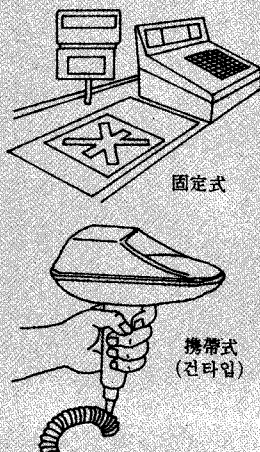
#### 1) 레이저走査패턴에 의한 分類

바코드해독장치에서 방사되는 레이저光의 走査軌跡을 走査패턴이라고 호칭한다. 이 패턴은 크게 一方向式과 多方向式의 2가지로 구분된다.

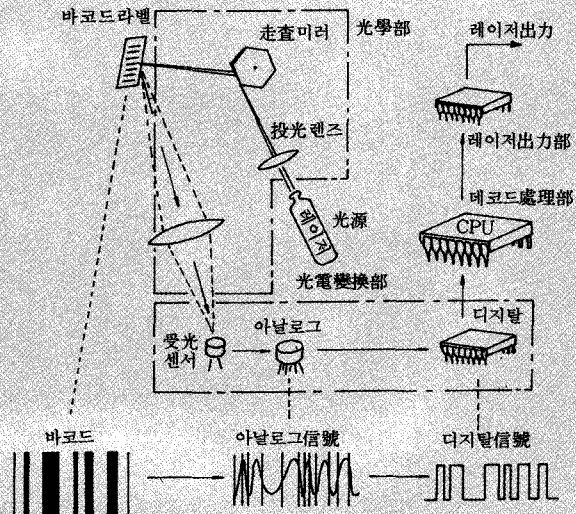
##### ① 一方向走査패턴

정보를 식별하기 위해서 바코드는 숫자와 알파벳을 바의 폭과 간격으로 표현한다. 바코드패턴은 2차원의 영역으로 표시되지만 정보 자체는 1차원 방향으로 표현되고 있다. 따라서 이것을 해독하기 위해서는 기본적으로 <圖IV-

(圖 IV-3) 레이저스캐너



(圖 IV-4) 레이저스캐너의 構造

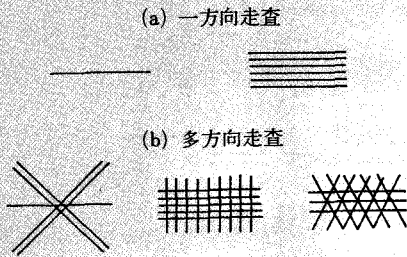


〈表Ⅳ-3〉 半導體레이저와 가스레이저의 比較表

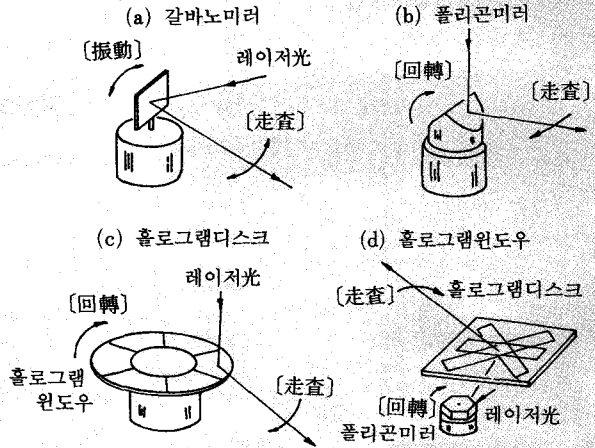
諸元	레이저 방식	
	半導體 레이저식	가스 레이저식
構造	(1)半導體레이저식 (데코더포함)	(1)헬륨-네온가스레이저스캐너 (2)本體(데코더)
光源	半導體(갈륨, 비소)레이저 光線	헬륨-네온가스레이저 光線
光源壽命	100,000時間	10,000時間
檢出原理	· 바코드라벨에 光線을 自動走査(스캐닝)하여 反射光을 檢出 · 바코드黑→無反射 "0"檢出 · 白→反射 "1"檢出 · 檢出은 受光素子(半導體)	· 바코드라벨에 레이저光線을 自動走査(스캐닝)하여 反射光을 檢出 · 바코드黑→無反射 "0"檢出 · 白→反射 "1"檢出 · 檢出은 受光素子(半導體)
檢出原理圖		
解讀코드	· KAN / EAN / UPC(선택) · Interleaved 2 of 5 · CODE 39 · CODABAR(NW-7)	· KAN / EAN / UPC · Interleaved 2 of 5 · CODE 39 · CODABAR(NW-7)
解讀桁數(最大)	32桁	23桁(NW-7)
檢出可能바幅	0.2mm	0.2mm
檢出距離및深度	190±35mm 또는 400±75mm	200~400+30mm
長點	· 小型, 輕量 · 高速 高精度의 해독가능 · 라벨의 凹凸에  강함. · 光源의 수명이 길다. · 耐震性이 높다. · 光源의  교체가  必要없다. · 低價格 · 解讀桁數가 크다. · 바코드의 오염  결함에  강함. · 低콘트라스트의 바코드(例: 퍼스컴+프린터로  作成한 라벨)에  강함.	· 高速, 高精度의  해독가능 · 라벨의  凹凸에  强함. · 深度가   깊다.
短點	· 檢出距離가   짧다. · 深度가  얕다.	· 光源壽命이   짧다. · 光源의   교체가  곤란(要  專門家) · 耐震性이   낮다(가스管  機構面) · 形狀이  大型化 · 高價格

· 低콘트라스트 또는 바코드의 오염, 결함에 약함.

〈圖 IV-5〉 레이저走査 패턴의 實例



〈圖 IV-6〉 레이저走査方式에 의한 分類



5(a)와 같은 一方向走査가 요구되며 走査패턴은 바코드 방향과 일치시키는 것이 필요하다.

②多方向走査패턴

바코드의 자세, 즉 바의 회전과 면의 상태가 변화되면 一方向走査패턴만으로서 바코드를 안정되게 해독할 수 없게 된다. 이 경우에는 〈圖IV-5(b)〉와 같은 多方向走査패턴이 효력을 발휘한다.

2)레이저 走査方式에 의한 分類

①갈바노미러方式

〈圖IV-6(a)〉와 같이 작은 거울을 진동시켜서 레이저光을 走査한다. 이 거울에는 레이저光을 접속하는 기능이 없기 때문에 별도의 렌즈를 필요로 한다. 거울의 전동수는 30~40회/s 정도로 낮으므로 주로 고속해독이 불필요한 핸드스캐너와 스탠드스캐너에 사용된다.

②폴리곤미러 方式

〈圖IV-6(b)〉와 같이 多角體(Polygon)의 표면에 형성된 거울에 의해 레이저光을 走査한다. 이 방식은 多方向走査패턴의 발생에 이용되는 수가 많으며, 거울에 레이저光의 접속기

능이 없기 때문에 별도의 렌즈를 함께 사용해야 한다.

③홀로그램디스크 方式

비교적 최근에 실용화된 새로운 레이저走査方式으로 〈圖IV-6(c)〉와 같이 여러개의 홀로그램을 하나의 디스크상에 배치하고, 이것을 고속회전시켜서 접속된 레이저光을 走査한다. 이 방식에서는 홀로그램의 조건을 변화시킴에 따라 레이저光을 회절시켜서 走査할 수 있다. 따라서 多方向走査패턴을 비교적 용이하게 발생시킬 수 있다.

④홀로그램 윈도우 方式

극히 최근에 개발된 새로운 走査方式으로 〈圖IV-6(d)〉와 같이 폴리곤미러에서 레이저光을 走査하면 폴리곤윈도우로 호칭되는 固定플레이트에서 레이저光의 접속과 走査方向의 변환을 하게 된다. 홀로그램의 작용에 의해 多方向의 레이저走査패턴을 발생시키는 光學系를 대폭 소형화·단순화시킬 수 있게 된다.

〈계속〉