

1D/2D(2차원바코드)활용한
세금고지서 & 지로용지 관리시스템 구축방안



DataMatrix



PDF417



QR

I. 바코드(Bar-Code)개요

1. 바코드란?

『바코드는 다양한 폭을 갖은 바(Bar:검은막대)와 스페이스(Space:흰막대)의 조합으로 정보를 표현하는 부호(CODE) 또는 부호 체계이다.』

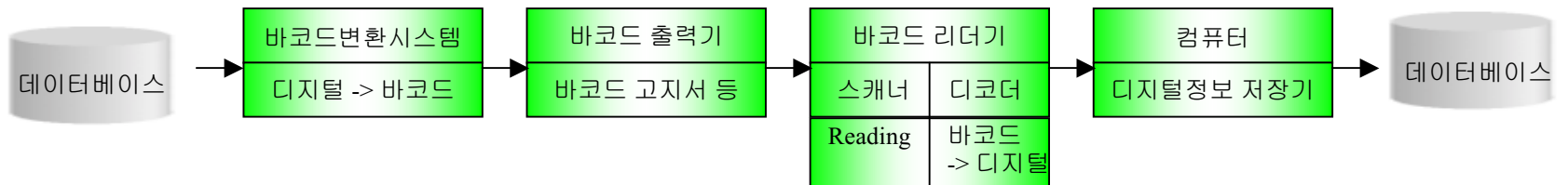
2. 바코드 구조는?

정보를 바코드로 표현하는 방법은 여러가지가 있다. 이를 정하는 규칙 혹은 원리를 심볼리지라 한다. 심볼리지는 각 사마다 고유의 심볼리지를 만들어 상품화 시키는 관계로 바코드의 종류가 다양해지고 있다. 바코드의 최소단위인 바(Bar)와 공백(Space)을 모듈(Module)이라 하며, 모듈들이 모여 하나의 문자를 만들때 이를 심볼문자라 한다. 또한, 심볼 문자를 몇 개의 모듈로 만들 것인가? 는 바코드 종류에 따라 다르며, 이 구성단위를 엘리먼트(Element)라 하며, 심볼문자들이 모인 집합체를 심볼이라 한다.

3. 심볼리지(Symbology) 구분의 주요특성은 ?

- 1) 심볼리지 형태(Type) : 데이터 표현의 연속성 (연속/불연속)
- 2) 표현문자 한계성 : 숫자, 영문자, 특수문자, 그림 등
- 3) 심볼길이 : 표현 데이터 용량 (고정 / 가변)
- 4) 데이터 밀도 : X 디멘전(1/1000 inch) 당 표현 문자수
- 5) 문자검증법 : 인쇄결함 체크기능 문자당 체크비트
- 6) 심볼검증법 : 인쇄결함 체크기능 데이터당 체크비트
- 7) 비데이터 (Non-Data) 표현법 : 심볼시작 / 종료, 문자간 갭(Gap), 심볼간 갭, 특수문자 추가 방법

4. 바코드 시스템의 기본 흐름도



5. 데이터 입력 방법별 비교

입력기술	20문자 입력시간	오독률	판독장비 비용	라벨비용	20문자 라벨크기	장점	단점
수동입력	10초	높음	낮음	낮음	0.4"×2.2"	초기 장비 비용저렴	저속, 높은 에러비율
OCR	4초	중간	중간	낮음	0.5"×2.5"	시각 판독 가능	높은 에러비율, 장비의 융통성 없음
MICR	기계판독	중간	높음	중간	0.5"×2.5"	시각 판독 가능	고가, 장비의 융통성 없음
자기 스트라이프	4초	낮음	중간	중간	0.4"×1.0"	대량데이터, 데 이터 변경가능	자장의 영향, 장비의 융통성 없음
음성인식	20초	높음	높음	낮음	0.4"×2.2"	양손 사용가능	높은 에러비율, 작업자에 따라 교육
머신비전	기계판독	마킹방법에 따라 다름	매우높음	가변	가변	검사시스템의 일부	고가, 일반 응용 분야에 부적합
무선인식	2초	낮음	높음	높음	1.0"×1.5" × 0.2"	보이지 않아도 판독가능	고가태그
1차바코드	4초	낮음	낮음	낮음	0.6"×2.5"	인쇄/판독 장비의 융통성, 데이터 정확성	제한된 데이터표현

II. 바코드(Bar-Code) 종류

1. 1차원 바코드 & 2차원 바코드 비교

① 서술적 정의

가. 1차원바코드(1D) 심볼로지

1차원바코드 심볼로지들은 데이터를 횡축(X 방향)으로 배열하는 단순한 형태로서 1970년대 초 이래 많은 종류가 개발되어, 심볼의 길이(데이터의 길이)가 가변적이고, 오류 검출 기능과 보다 높은 데이터 밀도를 가질 수 있게 되었으며, 모든 Alphanumeric 데이터를 표현할 수 있는 형태로 발전하였다. 1차원 바코드는 제품 정보나 물류 정보 자체보다는 이들을 담고 있는 데이터 베이스에 접근하는 데이터 키(Data Key)를 표현 하는데 이용되고 있다. 이와 같이 데이터 키(Data Key)를 통하여 외부에 이미 존재하는 데이터 베이스 시스템에 접근하는 방식을 번호판(Licence Plate)구조라 부른다.

이 일차원 심볼로지의 번호판 구조는 두 가지의 중요한 이점을 가지고 있다. 첫째는 상대적으로 짧은 데이터와 심볼로지로서 많은 양의 데이터를 참조할 수 있다는 점과, 둘째는 상품의 데이터베이스(Data Base)의 내용을 변경시킬 경우에도 바코드 심볼을 다시 인쇄할 필요가 없다는 점이다.

나. 2차원바코드(2D) 심볼로지

2차원바코드 심볼로지는 양축(X 방향, Y 방향)으로 데이터를 배열시켜 평면화 시킨 것으로서 기존의 일차원(1D) 바코드 심볼로지가 가지는 문제점인 데이터 표현의 제한성, 많은 데이터의 표현이 불가능한 점을 보완하기 위하여 1980년대 중반에 등장하게 되었다. 이런 의미에서 2차원(2D) 심볼로지는 포터블 데이터 파일(Portable Data File)의 개념을 가지고 있으며, 또한 전기적으로 연결되어 있지 않은 두 컴퓨터 사이에서 바코드는 데이터 교환의 가교 역할을 할 수 있기때문에 데이터 브리지(Data Bridge)의 개념도 가지게 된다. 즉, 하나의 컴퓨터 시스템에서 출력된 데이터 파일은 이차원 심볼로 표현되어 타 컴퓨터 시스템에 키보드를 치지않고 재입력이 가능하다는 것이다.

2차원 심볼로지의 장점은 하나의 심볼에 대용량의 데이터를 포함시킬 수 있는 점과, 좁은 영역에 많은 데이터를 고밀도로 표현할 수 있다는 점, 공간 이용률이 매우 높다는 점과, 심볼이 오염되거나 훼손되어 데이터가 손상되더라도 오류를 검출하여 복원하는 능력이 탁월한 점이며, 또한 흑백 엘리먼트가 번에 구속되어 있지 않아 심볼 인쇄 및 판독이 쉽고 심볼의 판독을 360°다방향으로 할 수 있으며, 한국어뿐만 아니라 모든 외국어 그리고 그래픽 정보까지도 표현할 수 있는 장점이 있다. 2차원 심볼로지는 데이터를 구성하는 방법에 따라 크게 다층형 바코드(Stacked Bar Code)와 매트릭스형 코드(Matrix Code)로 나뉜다.

② 기능별 비교

심볼로지	1차원바코드(1D)	2차원바코드(2D)
바코드인쇄면적	공간 점유 높음	공간 점유 낮음
정보활용성	제한됨	높음(1,800 ~ 3,000자)
Reading(해독)방법	시작~끝 의해 읽혀짐	360도 무방향에 의한 판독
바코드보정(에러보상기능)	Bar,Space의 손상시 판독 불가능	보정율에 따라 에러 교정 기능 탁월 (0 ~ 75%훼손시도 판독 가능)
바코드화 문자	영문자와 숫자로 된 아스키코드만 지원	문자와 숫자로 된 모든 문자 , 특히 한글,그림,특수문자 모든지원
사용중인 바코드	Code 3of9, code128, l2of5, KAN 다양	DataMatrix, PDF417,QR,Maxicode 다양
H/W 종류 및 비용	핸디형, 고정형 저렴한 가격이며 다양한 모델	핸디형, 고정형 상대적으로 고가며 바코드 판독에 따른 제한된 모델

③ 2차원 바코드 특징 및 장점

2차원 심볼로지의 가장 큰 특징이자 장점은 하나의 심볼에 대용량의 데이터를 포함시킬 수 있는 점과 좁은 영역에 많은 데이터를 고밀도로 표현할 수 있다는 점, 공간 이용률이 매우 높다는 점, 그리고 심볼이 오염되거나 훼손되어 데이터가 손상되더라도 이 오류를 검출하여 복원하는 능력이 탁월한 점이다. 또한 한국어를 비롯한 모든 외국어 그리고 지문을 비롯한 그래픽 정보를 표현할 수 있다.

특 징	장 점
대용량의 데이터	휴대형 데이터 파일의 역할, 네트워크나 EDI 대치 또는 보완, 서류 작업 감소 또는 제거
고밀도의 데이터	소형, 미관 중시 제품에 표시, 인쇄 비용 절감
데이터 오류 검출 및 복원	데이터 정확도 및 신뢰성 증가, 오염 훼손된 심볼 판독 판독률 증가(수작업의 감소), 오류 감소(작업 생산성 증가)
엘리먼트의 변에 대한 불구속	오차 허용 비율 감소
낮은 선명도 판독	열악한 인쇄 상태나 환경 조건에 적응 인쇄 기술 및 인쇄 재질의 다양성(인쇄 비용 절감)
다방향 판독 가능	360도 어떤 심볼도 판독, 판독률 증가 신뢰성 있고 고장 적은 2D CCD 판독기
한국어 및 그래픽 표현	다양한 언어 및 그래픽 데이터 표현 이진수 코드 표현 가능
데이터 암호화	비밀, 보안 자료 표현 및 저장 자료의 위조, 변조 또는 오용 방지

2. 1차원 바코드 종류별 비교

① 서술적 정의

바코드 시스템을 구축 할 경우에는 심볼로지를 선택하는 것이 핵심적인 사안이며, 백화점이나 슈퍼마켓에 상품을 납품하는 소스마킹(Source Marking)용으로 UPC/EAN/KAN 등 심볼로지를 사용하면 되지만, 어떠한 목적으로 바코드를 사용코저 할 때에는, 사용자의 응용 분야에 최적인 심볼로지를 선택해야 한다.

1차원 바코드는 UPC/EAN/KAN, Code 39, Codabar, I2/5, Code 93, Code 128, Code11 등 다양한 종류가 있다.

< 종류별 응용분야 >

특 징	장 점	대표적 사용 심볼로지
자동차	자동차 조립, 부품 생산 등	Code 39
유통	백화점, 할인점, 의류 등 대다수	KAN (UPC, EAN)
국방	육군, 공군, 해군	Code 39, Code 128
의료	병원, 의약품	Code 39, Code 128
혈액	혈액관리 병원, 혈액원	Codabar
우편	등기우편, 일반우편, 지로용지	Codabar, Code 93, Code 39

1 차원 바코드 코드체계에서 점차 2차원 바코드로 이동하는 추세임

② 종류별 특성비교

특징	UPC/EAN	Code 39	I2/5	Code 128
심볼문자집합	Numeric	Alphanumeric 6개특수문자, Space	Numeric	모든 ASCII
표현가능데이터	Numeric	모든 ASCII (특수문자 사용)	Numeric	모든 ASCII
심볼 종류	연속형	불연속형	연속형	연속형
심볼 길이	고정	가변	가변	가변
문자 검증	있음	있음	있음	있음
심볼검증	있음 (Module 10)	선택적 (Module 10)	선택적 (Module 10)	있음 (Module 103)
정상X폭	13mil	7.5mil	7.5mil	7.5mil
최대 데이터 밀도	13.7 CPI	9.8 CPI	18CPI	Numeric : 24.24 CPI ASCII : 12.12 CPI
개발년도	1973	1975	1972	1982

3. 2차원 바코드 종류별 비교

① 서술적 정의

1차원 바코드의 단점을 보완하여 현재 2차원 심볼로지들이 활발하고 적극적으로 개발되고 있으며 시범적인 이용단계를 넘어 활성화 되어 광범하게 도입되고 있다.

2차원 심볼로지는 데이터를 구성하는 방법에 따라 크게 다층형 바코드(Stacked Bar Code)와 매트릭스형(Matrix Code)로 나뉜다.

코드 종류는 DataMatrix, PDF-417, QR, Maxicode, Code1, Vericode 등이 있다.

이중, 다층형 바코드는 PDF-417, Code 16K, Code 49, Codeblock 등이 있으며, 매트릭스 바코드는 DataMatrix, QR, Maxicode, Vericode 등이 있다,

< 응용분야 >

특 징	장 점	장 점
의료	병원카드, 환자손목밴드, 검사용 시험관, 혈액 등	PDF-417 : 일부 사용중
정부, 검.경찰	주민등록, 여권, 투표인관리, 자동차등록면허증 등	PDF-417 : 여권에 도입 검토중
생산업체	다단계 공정관리, 물류관리, 품질관리, 제품관리 등	DataMatrix : 범용적으로 사용 (HP, Intel 등)
유통업체	물류관리, 종이EDI, 고객카드	.
은행, 보험, 통신, 우편	신용카드, 보험양식신상기록, 지로용지 등	PDF-417, DataMatrix
다양한 분야에 바코드를 채택하여 운용범위가 광범위 도입되고 있는 추세임		

② 대표적인 2차원 바코드 종류별 특성비교

심볼리지	DataMatrix 	PDF-417 	QR 
표현가능 데이터	. 128 ASCII 문자, 확장된 256문자 . 사용자 정의의 8비트 문자	. 128 ASCII 문자, 확장된 128문자 . 사용자 정의의 8비트 문자	. 128 ASCII 문자, 확장된 256문자 . 사용자 정의의 8비트 문자
종류	매트릭스형 2D	연속형, 다층형	매트릭스형 2D
크기	정사각형(가변)	직사각형(가로X세로 : 가변)	정사각형(가변)
데이터 용량	Alphanumeric : 2334자 숫자 : 3116자	Alphanumeric : 1850자 숫자 : 2710자	Alphanumeric : 1520자 숫자 : 2509자
문자검증 기능	있음	있음	있음
인쇄선명도에 따른 판독성	최소 20% 선명도까지 판독	선명도 80% 이상시 판독	.
정상 "X" 밀도 ("X"=가는바의 두께)	응용분야에 따라 가변	응용분야에 따라 가변	응용분야에 따라 가변
데이터 표현구조 (보정율)	13단계의 오류 검증 및 복원기능	8단계의 오류 검증 및 복원기능	3단계의 오류 검증 및 복원기능
개발회사	미국(International DataMatrix, 1989년)	미국(Symbol, 1989년)	일본(Nippondenso, 1994년)
적용분야	전세계적으로 널리 사용중	전세계적으로 널리 사용중	.

III. 2차원 바코드(Bar-Code) 도입시 장점

1. 데이터 입력이 간단(조작), 신속(처리), 정확(판독)하다.
2. 데이터 최대한 집약 표현할 수 있다. (약 3,000자 / inch)
3. 훼손 데이터 복원율이 높다. (75% 훼손시도 판독 가능)
4. Off-Line 상태에서도 데이터 확인 및 처리가 가능하다.
5. 프로토콜이 다른 기기종간에도 데이터 전달 가능 및 HOST 데이터베이스 코드체계 변경시도 유효하다.
6. 프린터의 종류에 따른 제약이 거의 없다.
7. 위변조 및 문서보안 기능을 부여할 수 있다.

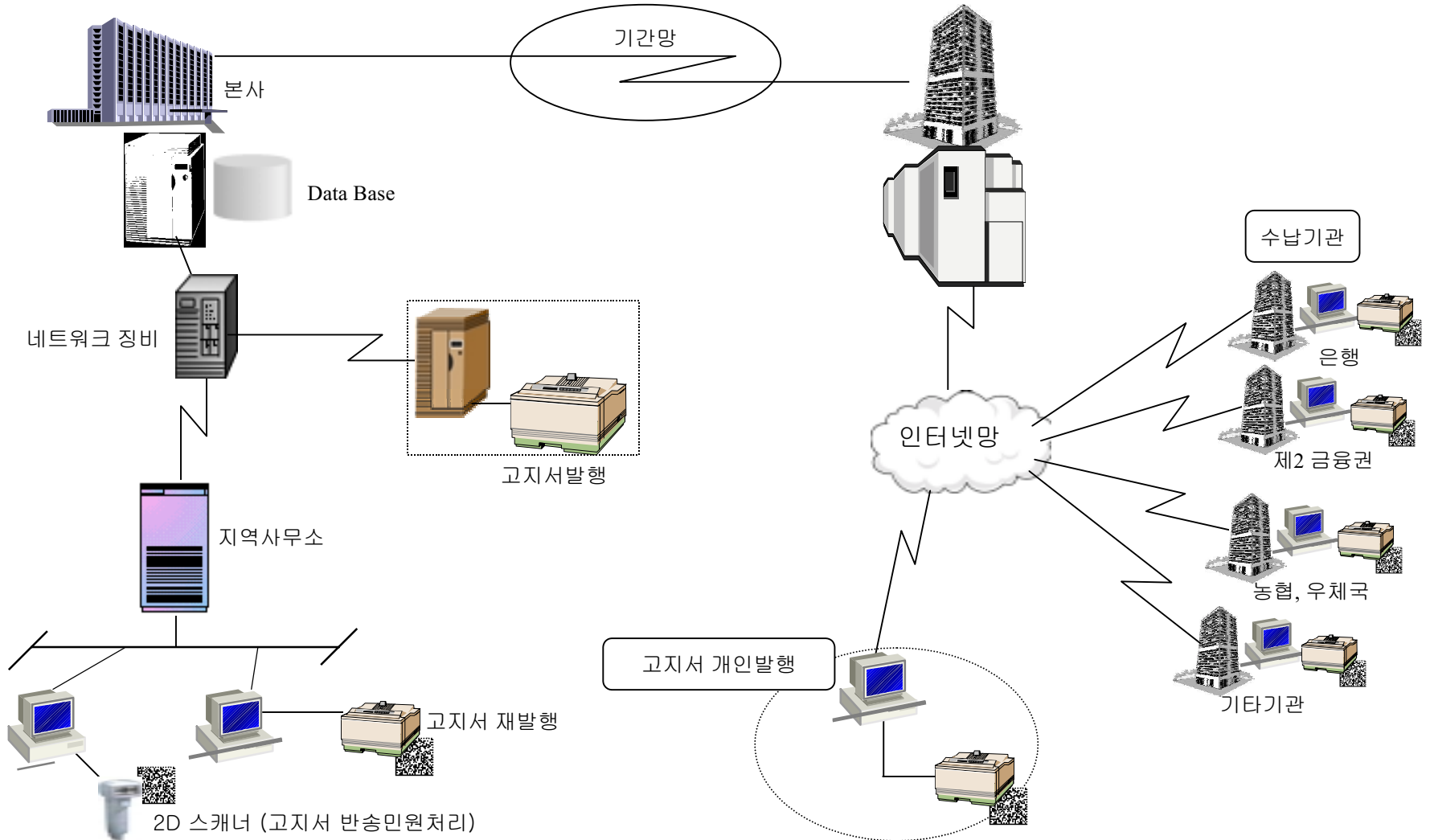
3. 제품 소개

규격	Length: 157mm Width: 57mm Depth: 68mm Weight: 175g								
광원특성	Pitch: $\pm 35^\circ$ Skew: $\pm 35^\circ$ Rotation: 360° Ambient Light: 50Lux to 10000Lux								
해독거리범위	<table border="0"> <tr> <td>50mm</td> <td>36X 27mm</td> </tr> <tr> <td>100mm</td> <td>64X 48mm</td> </tr> <tr> <td>150mm</td> <td>92X 69mm</td> </tr> <tr> <td>200mm</td> <td>119X 89mm</td> </tr> </table>	50mm	36X 27mm	100mm	64X 48mm	150mm	92X 69mm	200mm	119X 89mm
50mm	36X 27mm								
100mm	64X 48mm								
150mm	92X 69mm								
200mm	119X 89mm								
해독바코드	<ul style="list-style-type: none"> . 1차원 바코드 : Code 39, Code128외 다수 . 2차원 바코드 : PDF-417, DataMatrix, QR, MaxiCode 								
인터페이스	<ul style="list-style-type: none"> . RS-232, USB . Format : ASCII or Bitmap 								

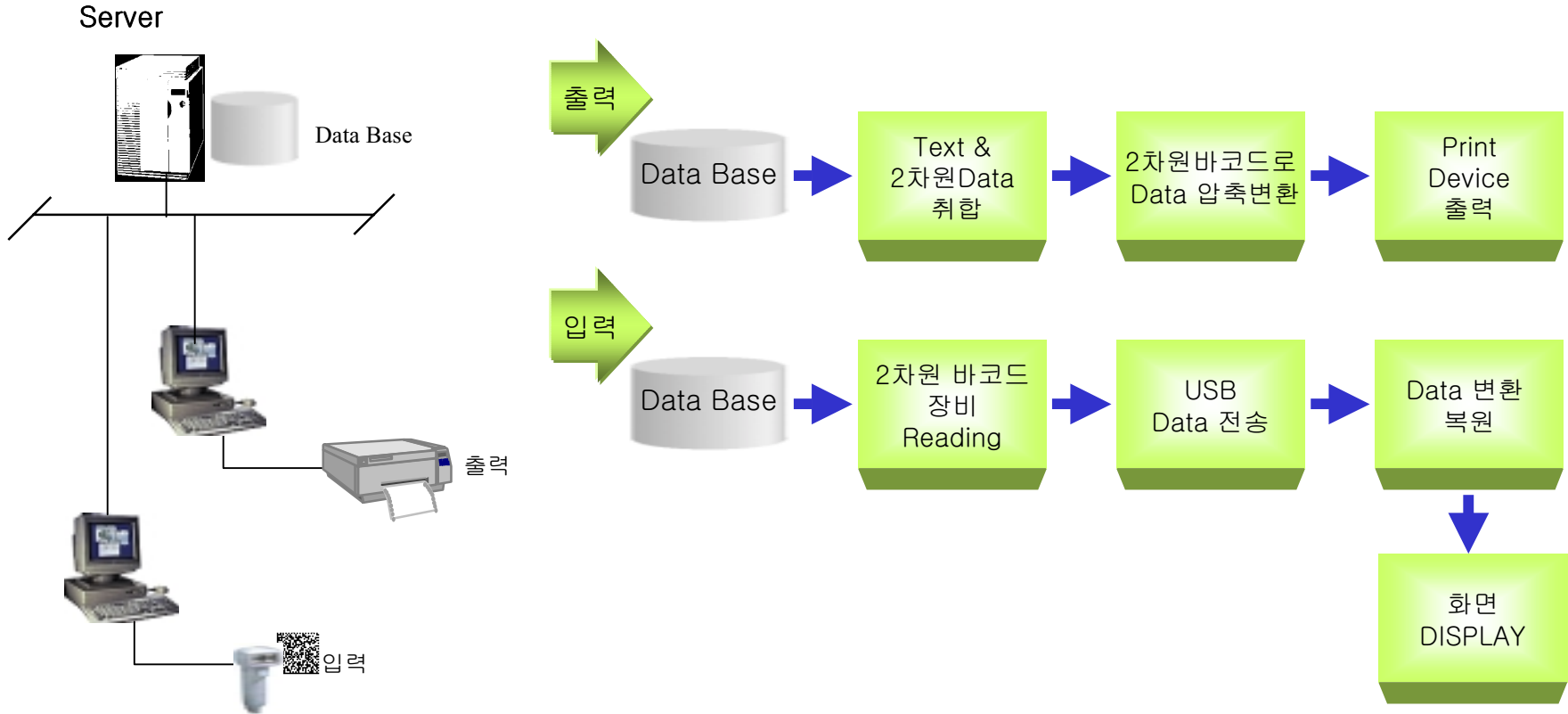


IV. 바코드(Bar-Code) 활용 시스템 구성도 (가상도)

1. 시스템 구성도 (가상도)



2. 바코드 시스템 세부 구성도 (예 : 2차원 바코드)



3. 위변조 방지시스템 구성도 (예:2차원 바코드)

발행 Flow



수납 및 Reading Flow

(1) 변환 알고리즘 Flow



(2) 무변환 알고리즘 Flow

