



서멀프린터와 검사장치의 시스템화

Systematization of Thermal Printer and Marking Inspection

安達拓洋 / 이디엠(주) 전무취체역

1. 서론

수퍼마켓이나 편의점에서 상품을 구입할 때, 소비자는 어떤 식의 기준으로 상품을 결정하고 있는 것일까?

상품은 물론 패키지의 디자인 성을 더하여 최근 상품 ID라고 총칭되는 기간표시(제조년월일, 유통·소비기간 등) 및 상품고유정보가 중요시 되고 있다.

특히 요즘 품질의식의 높아짐이나 개찬표시에 대한 개념부터 상품정보의 정확성, 신뢰성이 보다 높이 요구되어 보다 섬세한 ID 표시가 요구되고 있다.

그러한 배경으로부터 특히 식품패키지에 있어서는 정밀도가 높은 표시가 가능한 「서멀프린터」라고 표시의 신뢰를 보증하는 「인자검사장치」의 요구가 주류가 되어 있다. 본 고에서는 필로우기기를 중심으로 한 개별포장, 또는 연포장재에 대한 방식으로써는 표준설비로 되고 있는 중인 「서멀프린터+인자검사장치」의 최적시스템화를 소개한다.

1. 서멀프린터

종래 필로우포장에 대한 ID 표시(기한일정보 등)는 잉크식, 활자식 프린터가 주류였다.

요 근래의 생산라인의 생력화, 자동화, 무인화가 표준이 됨에 따라 금속활자의 교환 등의 인적 개재를 필요로 하지 않는 「서멀프린터」가 표시기구의 반 수 이상을 점령하기에 이르렀다.

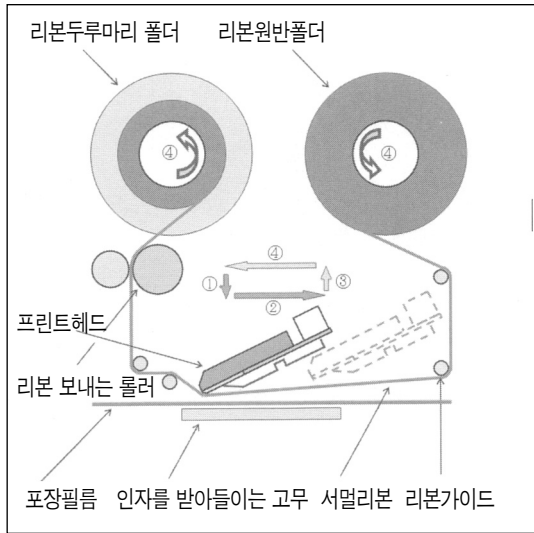
동시에 인적미스의 박멸, 보다 상세한 디지털 가변정보, 300dpi를 넘는 인쇄동 등의 선명인 자기능도 도입하여 분야가 넓어진 요인이 되고 있다.

반면 종래 OA 기구로 개발된 기구를 생산현장에서 이용한다고 하는 델리케이트적 기구의 취급 및 전문적인 설정지식습득도 문제가 되고 있다.

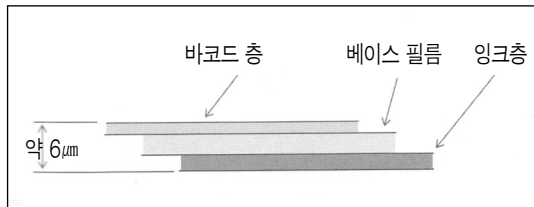
아래에 보다 정확하고 안정된 서멀프린터를 활용하기 위한 기구의 기본원리와 지식을 서술한다.

서멀프린터는 접촉식 마킹장치 중에서 최신의 디지털 마킹방식이다.

[그림 1] 대표적인 서멀프린터의 구조



[그림 2] 서멀리본의 구조



서멀트랜스퍼방식 또는 열전사방식이라고도 불리며, 발열체인 서멀헤드에 의해 직접열을 밖으로 내며 서멀리본을 사이에 두고 포장필름에 인자를 행한다.

이 기술은 비교적 예전부터 존재했고, 워드 프로세스 및 FAX, POS 라벨발행기 등 종이에 대한 간이인쇄용도로 널리 채용되고 있는 것이다.

1990년대에 들어서 가변속이동하는 포장필름으로의 제어방법이 확립된 것 및 수지필름대응의 서멀리본이 개발된 것 등으로부터 제대충전포장기용의 서멀프린터가 등장하고, 접촉식 마킹장치

의 분야에서도 아날로그에서 디지털로의 전환이 진행되기에 이르렀다.

1-1. 서멀프린트 방식의 특징

1) 날인의 형성 → 히터발열에 의한 도트 매트릭스

2) 프린트 매체 → 서멀리본 (감열 잉크리본)

3) 프린트의 요소 → 감열리본 + 가벼운접압 + 열 + 주조

<장점>

- 도트 매트릭스에 의한 고해상도(3400dpi) 프린트

- 서멀리본에 의해 인쇄에 사방하는 선명한 프린트

- 1차원 · 2차원 코드 및 그래픽스도 프린트 가능

- 활자교환의 필요도 없이 핀 홀의 발생은 전무

- 컴퓨터대응에 의한 전자동프린트가 가능

- 리모트조작 및 통신에 의한 네트워크 관리가 가능

<단점>

- 시스템이 복잡하고 다소간 고가

- 고속역은 프린트 곤란

1-2. 서멀리본

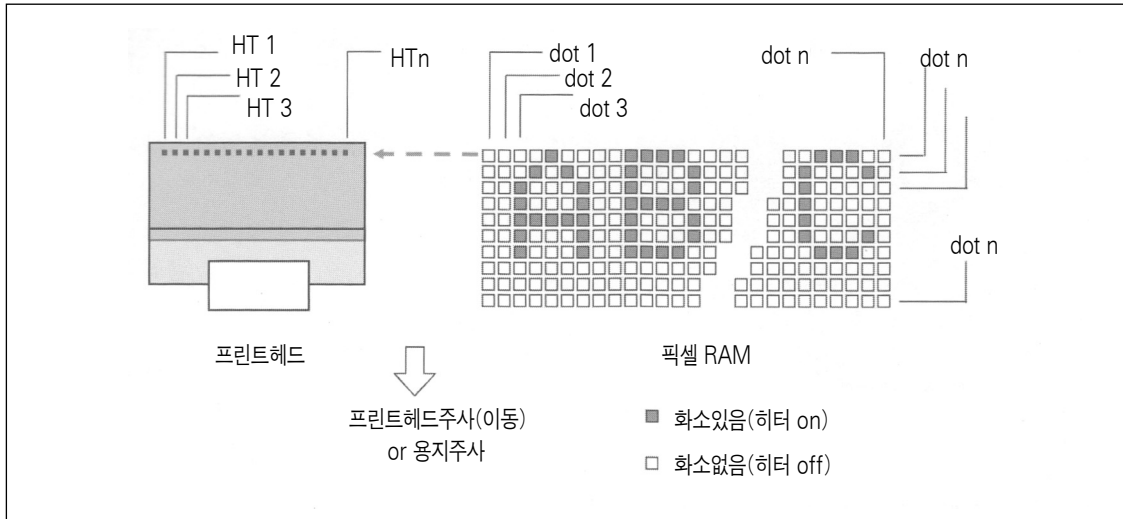
서멀리본은 PET(폴리에스테르) 등의 내열, 내고장력의 필름을 베이스로써 감열성잉크를 도공한 감열성잉크리본으로 핫프린터로 이용되는 프린터테이프와 기본적으로 동류의 것이지만 그 층 구조 및 도공의 막 두께에는 상위가 있다([그림 2] 참조).

1) 백코드 층

리본의 배면에 처리되는 층으로 리본의 내열성, 활주성, 대전방지, 블로킹방지 등의 중요한



[그림 3] 서멀리본 동작원리



역할을 떠맡는다.

2) 베이스 필름

내열성과 끌어당기는 강도가 요구되기 때문에 일반적으로는 PET가 이용되어, 두께는 열전도성과 경제성의 양면으로부터 필요최소한의 4.5m정도의 것이 이용되는 일이 많다.

3) 잉크층

잉크의 종별은 용도에 의하여 플라스틱필름계의 마킹에 적합한 레진계, 라벨 등의 종이류로의 마킹에 적합한 왁스계, 그 중간인 세미레진계의 3종류가 주류이다.

마킹대상물과의 상성 및 이용환경조건에 의하여 사용구분이 필요하게 된다.

1-3. 서멀프린터의 동작 원리

서멀프린터는 프린트이미지를 도트 매트릭스에 전개하고 필요한 포인트에 도트형상의 잉크를 열전사하는 것에 의한 도트(점)의 집합체로써 프

린트이미지가 형성되는 프린트방식이다.

프린트헤드(그림 3)과 같이 작은 피치로 늘어난 복수의 발열소자로 구성되어 있으며, 날인최소단위인 도트(점)로 표현하면 실장밀도는 범용타입으로 200dpi(1mm당 8도트), 고해상도타입으로 300dpi(1mm당 12도트)정도가 된다.

날인데이터는 2치화되어 도트화 된 데이터로써 펄스 변환되어 개개의 발열소자에 전해진다.

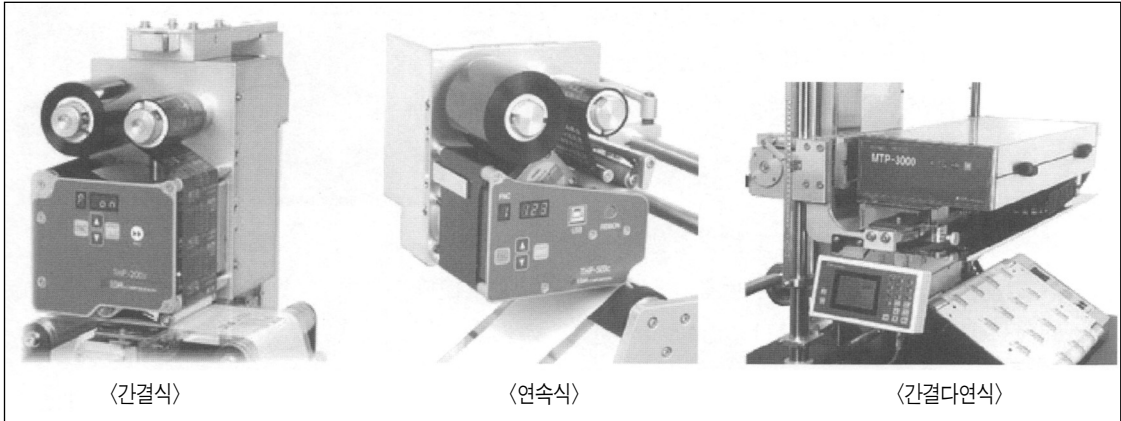
전압이 더해진 개개의 발열소자는 즉시 잉크용융온도까지 높아져, 리본에 도포된 잉크를 용융된 포장필름에 부착, 전압이 끊긴 시점에서 상온에 돌아와 잉크의 용융은 정지한다.

프린트헤드는 라인방향에 위치하여 있으며, 라인마다 제어된다.

이것에 포장필름의 속도신호를 걸어 맞춰서 복합제어를 행하는 것에 의하여 이차원적인 화상이 얻어지게 된다.

기본적으로는 도트로 구성되어 있기 때문에 얻

[그림 4] 다양한 라인업 방식



어진 문자나 화상은 각인만큼 매끈매끈하지는 않지만, 고해상도의 프린트헤드를 사용하는 것에 의하여 외관상 손색없는 화상이 얻어진다. 인간의 외관에서는 250dpi(1mm당 10도트) 이상 있으면 각인과 동등의 품질이 얻어질 수 있도록 되어있다.

서멀프린터의 보급에 따라서 종래의 활자방식에서는 이뤄 낼 수 없었던 시분단위로 제조시간표시 및 바코드 QR, RSS(Reduced Space Symbology) 등의 일차원, 이차원 심볼의 마킹 등 여러 가지의 어플리케이션이 생겨나 지금까지는 접촉식 마킹기구의 중심기종으로써 년 간 출하대수의 50% 이상을 짊어지는 존재가 되어 있다.

이 방식도 다른 방식과 같은 모양에 연속식과 간결식이 있으며 다연포장기용으로써 간결다연식을 라인업하고 있다(그림 4).

의 목시검사가 일반적이었으나 요즈음의 유통기한사칭문제, 원재료표시의 개찬문제 등 포장표시에 대한 문자병보의 정확성, 신뢰성 요구가 높아지고 있는 중, 목시검사에 추가하여 기구에 의한 안정한 검사를 동시에 행하는 시스템이 보급하는 중이다.

또 상품의 납품 처인 도매업 및 소매업부터의 상품의 관리, 보증의 요구도 엄격하게 되고 있는 배경도 있으며, 소비자로의 품질안전성정보의 제공뿐만 아니라 포장표시의 검사데이터화를 유통품질관리로써 인자보증정보에 이용하는 수법이 주목되고 있다.

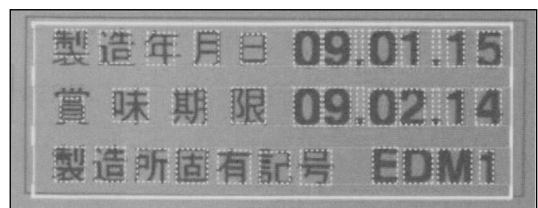
한편 카메라, 조명 등을 포함한 화상처리장치

2. 인자검사장치

2-1. 배경

종래 각 메이커로의 일부인자의 확인은 작업원

[그림 5] 문자 베거나 자르는 이미지





의 저가격화도 진행되고 있으며, 패키지화된 저가격대의 것도 보급의 일원이 되었다고 말할 수 있다.

인자장치와 동시에 인자검사장치를 도입한 메이커가 늘어나고 있는 것은 이제는 자연적인 흐름이라고 말할 수 있다.

2-2. 문자검사

문자검사라는 것은 화상처리기술의 검사기술의 하나이다.

화상처리라는 것은 거두어들인 화상으로부터 목적대상물을 정착한 조건에 의하여 추출하여 처리하는 기술이며, 문자검사에서는 화상을 취득한 후에 그 중에 포함된 문자를 특수한 방법에 의하여 추출하고 처리하는 것이 된다.

문자검사라고 한마디로 말해도 다양한 방법이 있으나, 이번에는 포장기술의 일환으로써 포장재료에 인자된 문자검사장치가 일어나는 일반적인 처리방법을 소개한다.

2-3. 문자검사의 방법

문자검사의 설정은 통상하기의 수칙에 준하여 행해진다.

1) 화상을 거두어 들인다.

화상을 카메라로 촬상하여 거두어들이는 것으로부터 시작한다. 카메라 자체는 아날로그, 디지털카메라, 흑백, 컬러카메라 등 화소 수로써는 25만 화소부터 200만 화소까지 폭 넓으나, 이번의 대상인 포장 재료로의 인자된 문자검사로써는 25~35만 화소 흑백카메라가 주류이다.

2) 영역설정

거둬들인 화상에 대하여 검사하는 범위를 설정

한다.

문자를 가능한 한 크게 얻는 것으로 문자의 특징을 정확하게 파악하는 것이 가능하지만, 설치환경의 제약 등에 의하여 곤란한 경우도 있으며, 또 포장디자인 및 다른 표시가 화상에 들어오는 경우가 많았기 때문에 검사하는 범위를 설정하는 것이 필요하게 된다.

3) 화상에 처리를 더하는 방식

거두어들인 화상에 대하여 다양한 처리를 더하여 문자를 분명히 도드라져 보이게 한다. 이러한 화상처리에는 크게 구분하면 3개의 처리가 있다.

① 농도변환(계조, 색조 등)

② 기하학 변환계(확대, 축소, 회전, 기울기 등)

③ 추출계(수광추출, 수장 및 수축 등)

어느 처리를 사용하는가는 그 촬상된 문자에 의하여 달라지지만, 위의 화상처리를 조합시켜 문자를 도드라져 보이게 하는 경우도 있다.

4) 베거나 잘라냄

일문자마다 문자의 검사를 행하기 위하여 베거나 자른 다고 하는 처리가 필요하게 된다(그림 5) 문자를 베어 자른 이미지). 그 때에는 행베어 자름과 문자베어 자름이라고 하는 공정이 있다.

행베어 자름으로 전문자를 1행씩 행 부분에 베어 자르면, 그 후에 행 마다의 1문자를 베어 자르는 것이 된다.

문자간이 접촉하고 있는 경우 혹은 일문자이지만 덩어리로써 떨어지고 마는 한자 등을 일문자로써 베어 자르는 처리에는 여러가지 고안이 필요해지고 있다.

[그림 6] 패턴 매칭



5) 사전으로의 문자등록

양품이 되는 인자(문자데이터)를 화상으로써 등록해두어 그 문자와 조합하여 좋고 나쁨의 판정을 처리하는 것이 일반적인 검사가 된다. 그렇기 때문에 사전이라고 불리는 판단기준문자를 등록하는 작업이 필요하게 된다. 1문자패턴에 등록 가능한 수는 다양하지만, 통상 수 종류를 등록하여 여러가지 시점에서 조합해나가면서 좋고 나쁨의 판정을 한다.

6) 검사방식의 선택

문자검사의 방식에는 크게 두 개의 검사방식이 있다.

① OCR : 문자인식(Optical Character Recognition)

간파한 문자열이 무엇일까 인식하여, 그 문자를 외부로 출력하는 것이 주된 목적이 되는 방식

② OCV : 문자조합(Optical Character Verification)

간파한 문자열이 앞서 설정한 문자열과 일치하고 있는가를 조합하는 것이 주된 목적이 되는 방식이다.

상기 양 방식에서 메리트, 디메리트는 각각 있기 때문에, 어느 쪽의 방식도 선택 가능한 기능으로 하거나, 양 방식을 잘 통합시켜 독자방식을 채용하는가, 등이 부분은 문자검사기 메이커의 노

하우가 생겨나는 부분이다.

7) 패턴매칭

촬영된 화상으로부터 1문자씩 베어 자른 문자를 사전에 등록된 문자와 비교한다.

이것이 패턴매칭이며 문자검사의 기본이라고 말할 수 있다.

이미지는 겹쳐 맞춰, 어느 정도유사한가를 매칭율로 판단한다. 겹쳐 맞춘 이미지는 [그림 6]을 참조하시면 된다.

8) 역치의 설정

문자검사를 하는 중에 제일 어려운 요소가 역치의 설정이다. 인간의 눈은 정확하지 않은 것을 경험으로부터 도합하여 보정하여 언어버리지만, 기계에서 거두어들인 화상은 애매한 자동보정처리는 행하지 않는다.

그렇기 때문에 인간의 눈에서는 읽을 수 있으나, 기계에서는 다른 문자 혹은 읽을 수 없다고 판단해 버리는 것이 많다. 역치를 내려버리면 틀리게 읽는 경우도 있어 단지 내려버리는 것도 좋은 것은 아니다.

그렇기 때문에 순수한 패턴매치의 설정뿐만 아니라 다양한 검사방식의 설정을 조합하여 변경하는 것에 의해 확실하게 생산성을 손상시키지 않는 검사를 가능하게 하는 것이 중요해 진다.

2-4. 화상의 보존

문자검사기에 요구되는 중요한 조건으로써 카메라로 촬영한 화상을 보존하는 것, 이른바 보증 및 증명정보로서의 데이터 활용이 요구되며, 그것이 현재의 주류가 되어 있다.

실제의 검사는 물론 짐작하기 어려운 사태나 트러블발생 시의 자기방어수단으로써 화상의 보



존을 행하는 것이 많아지고 있으며, 그렇기 때문에 지금까지의 「NG화상만 보존한다」라고 하는 구조에서 기록매체의 조가격화도 합쳐 「전화상을 보존 해두고 싶다」라고 하는 요구도 높아지고 있다.

2-5. 인자검사장치의 방향성

현재는 사진화상처리 및 형상식별부터 문자검사까지 폭넓은 용도로 이용 가능한 멀티형검사가 라인업의 주류이며, 이후는 전문의 화상처리 식별을 필요로 하지 않고, 복잡한 설정요소 및 필요 없는 선택지를 배제한 문자검사만의 기능을 가진 검사방식이 넓어진다고 생각되며, 전문가에게 부탁하지 않고 누구나 간단하게 설정이 가능한 문자검사가 주류로 되어 나간다고 생각할 수 있다.

II. 결론

「서멀프린터」와 「인자검사장치」가 표준설비로 되고 있는 현재, 특히 중요하게 여겨지는 것이 “다른 두 개의 복잡한 디지털기구를 어떻게 생산라인 상에서 간편한 동시에 유효하게 활용할까? 또 그렇기 위하여 각각의 설정을 어떻게 스무스한 동시에 정확하게 행할까?”라고 하는 대응이었다.

기본적으로 양 기구 동시에 독자의 도합에 의하여 표준 설정되어 있으며, 시스템화 할 때 중요한 「서로 다가가다」는 전제로 되어있지 않다.

예를 들어 서멀인자내용의 설정은 보다 플렉시블하게 그 대상이 인자검사 조건설정의 고정화 및 패턴화를 방해해서, 반대로 인자검사, 특히 문

자의 서체형상관리를 우선하면 서멀프린터의 장점인 디지털 기구특유의 자유로운 설정에 제한이 걸린다. 그러한 상반된 기구를 시스템화할 때의 감소하여 초기단계로의 기본기능의 제어공유화를 들 수 있다.

예를 들어 서멀프린터인자 표준폰트와 검사장치표준 읽고 이해하는 표준폰트를 폴더로 공통화 해두는 것으로 초기 읽고 이해하는 설정의 간략화가 가능하게 되었다.

또 인자내용을 공유데이터베이스화 하여 제어 링크하는 것으로 하나의 설정으로 양방의 장치의 기본설정을 한 번에 처리하는 것이 가능하다.

보다 스무스한 운용활용을 위해서는 이후에는 상기시스템화를 전제로 하여 각 기구를 도입계획 단계부터 검토하여, 시스템화 가능한 발전성 및 공유화 가능한 기능을 가진 기구를 선정하는 것이 운용해결이 된다고 생각된다. ☐

기술원고를 모집합니다.

포장과 관련된 신기술을 발표할 업체와 개인은 ‘월간 포장계’ 편집실로 연락주시기 바랍니다.

편집실 : (02)2026-8655~9
E-mail : kopac@chollian.net