

Inspection System Specialized for Digital Printing

디지털인쇄 전용검사장치

鴨井省吾 / (주)휴테크

I. 서론

(주)휴테크에서는 1978년에 제1호 검사장치를 개발한 이래 필름·금속·종이펄프·부직포 등의 무지 시트뿐만 아니라 그라비아·플렉소·오프셋 등의 인쇄에 이르기까지 다양한 업계에 9,000대가 넘는 표면 검사장치를 납입해왔다. 특히 연포장업계에서는 제막, 인쇄, 래미네이트, 슬릿 등의 주요 제조 프로세스에서 30년간의 검사 실적을 자랑한다. 또한 품질 관리에 필요 불가결한 설비로써 널리 인지되고 있다고 자부하고 있다.

연포장재는 내포하는 상품을 보호하는 기능 외에 상품의 특징이나 이미지를 전달하는 세일즈 프로모션의 기능을 가지고 있다. 이 세일즈 프로모션 기능을 최대한으로 활용하기 위한 솔루션으로써 최근 디지털인쇄장치가 주목받고 있다.

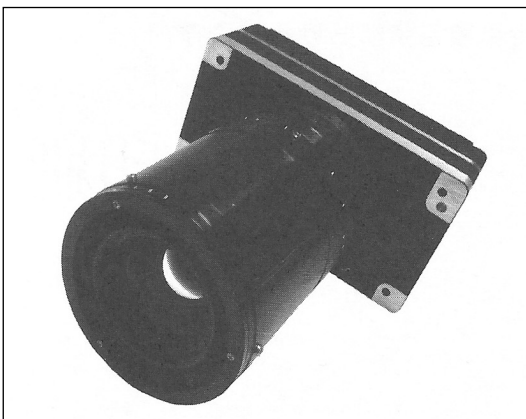
연포장재 인쇄검사에서는 카메라로 촬영한 1페이지를 마스터데이터로 한다. 이 데이터 이후에 촬영한 도안과 마스터데이터를 리얼타임으로 비교 조합하는 '패턴 매칭'이라는 검사 방식이 일반적이다. 이것은 고정 그림의 인쇄를 대상으로 한 검사방식으로, 그라비아, 플렉소, 오프셋 등 일본에서 주류 인쇄방식으로 적용되고 있다. 그러나 동사의 디지털인쇄 검사

장치는 기존 패턴매칭방식으로 검사할 수 없었던 인쇄 내용을 페이지별로 가변한 배리어블 인쇄에도 대응할 수 있게 했다.

눈부시게 진보하는 시장의 변화에 대해 항상 새로운 솔루션을 제공하는 것이야말로 기업 가치라고 생각하고 있다.

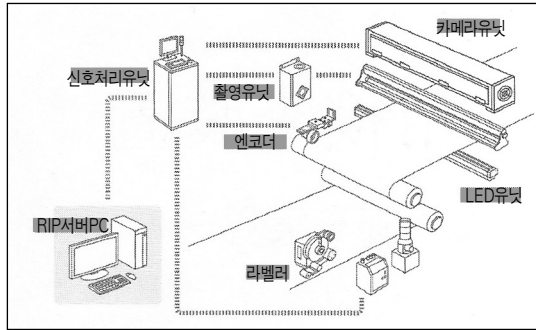
운 좋게 동사는 이전부터 청구서 등 상거래용 서류의 인쇄검사에서 배리

[사진 1] 고속컬러카메라



World Packaging

[그림 1] Digital2시스템 구성 이미지



어플 인쇄검사를 요구받고 있다. 이미 개발기간이 10년을 넘어섰다. 이번에 소개하는 Easy Max Digital2(이하 Digital2)는 디지털인쇄 대응의 전용검사장치로 제2세대에 해당한다. 이 글에서는 Easy Max Digital2의 개요, 특징, 그 활용사례에 관해 소개한다.

II . Digital2의 개요

Digital2는 인쇄용 디자인데이터를 마스터(정해)데이터로 하고, 인쇄물과 리얼타임으로 비교 조합하면서 인쇄 도안을 검사한다. 이 데이터와의 비교 조합이라는 수법으로, 배리어블 인쇄의 100% 검사를 실현한 장치이다.

검사장치 본체에 마스터데이터를 격납하고, 카메라로부터 얻은 영상데이터와 리얼타임으로 비교 조합하는 기능을 가지고 있다. 예컨대 1,000페이지 전체가 다른 인쇄내용이어도 전수검사가 가능하다.

동사는 10년에 걸친 개발·검증기간을 통해 전자사진방식이나 잉크젯방식 등 다양한 인쇄 방식에 대응한 디지털인쇄 전용 검사장치로써 Digital2를 출시하기에 이르렀다. 앞으로 디지털인쇄의 보급에 따라 오퍼레이션이 다양화 해갈 것으로 예측된다. 그 근간이 되는 기능을 충분히 가지고 있어서 미래의 디지털인쇄 검사의 스탠더드모델이 될 것으로 기대하고 있다. 이어서 Digital2의 시스템 구성, 특징, 주요 기능, 사례에 관해 설명한다.

1. 시스템 구성

동사의 검사장치는 ①수광기(카메라유닛), ②투광기(LED광원유닛), ③신호처리유닛, ④ 입출력기기(로터리 엔코더, 라벨러 또는 마커)를 기본구성으로 하고 있다. Digital2는 이 기본구성에 'RIP서버PC'가 추가된다([그림 1]).

RIP서버PC는 검사장치에 마스터데이터를 입력하는 역할을 담당하고 있다. 사용자는 인쇄기로 송신하는 디자인데이터를 RIP서버PC에도 송신한다. 그 데이터를 검사장치가 읽을 수 있는 형식으로 변환하고, 신호처리유닛으로 송신한다. 송신된 데이터는 마스터데이터로써 카메라로 촬영한 도안과 비교조합하기 위해 사용한다.

디지털인쇄기는 그라비아인쇄 등에 비해 인쇄속도는 저속이지만, 현행 최고속인 4,000화소/80MHz의 카메라([사진 1])에 대한 접속도 대응 가능한 사양이다.

2. 특징

Digital2의 최대 특징은 카메라로 취득한 데이터가 아닌, 인쇄용 디자인데이터를 마스터로 리얼타임으로 비교 조합할 수 있다는 점이다. 또한 풀 페이지 배리어블 인쇄를 100% 검사할 수도 있다. 검사에 사용하는 마스터데이터는 인쇄 내용이나 인쇄 길이에 따라 매우 용량이 큰 데이터가 된다. 인쇄속도에 맞춰 고정밀도로 비교 조합하는 기술이 요구되기 때문에 용량이 큰 디지털데이터와의 비교 조합 처리는 매우 난이도가 높은 개발 요소였다. 그러나 현재에는 전용 개발한 영상처리보드를 이용하는 것에 의해 리얼타임 검사를 실현하고 있다.

보존 매체로써 사용하는 디바이스에 관해서도 데이터의 읽기·쓰기를 고속으로 처리할 필요가 있기 때문에 성능과 보수의 밸런스를 충분히 고려해 선정했다. 핵심 디바이스는 미래의 기술 진보에 대한 기대가 크기 때문에 보다 큰 데이터를 고속으로 처리하는 것도 가능할 것으로 보인다. 10,000m가 넘는 대형 로트의 풀페이지 배리어블 인쇄도 검사대상이 될 것으로 기대하고 있다.

3. 주요 기능

1) 빠짐·깨짐 등 결점용 영상처리회로

디지털인쇄기로 특히 발생하기 쉬운 결점으로써 인쇄의 빠짐·깨짐을 들 수 있다. Digital2에서는 전용 영상처리회로를 설치해 빠짐·깨짐 등 결점검출능력을 높이고 있다. 전자사진방식으로 하면 프리코트의 오류, 잉크젯방식으로 하면 프린터헤드의 노즐 채움 등으로 인해 발생하는 빠짐·깨짐 등의 결점에 대한 검출능력을 높이고 있다.

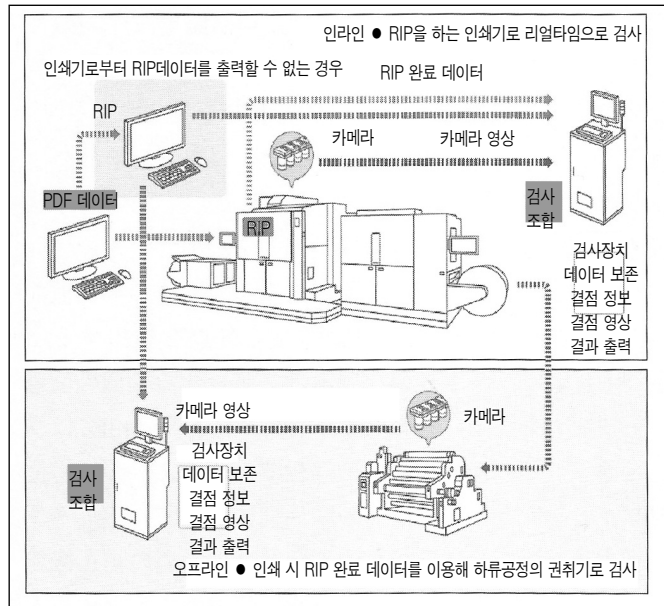
2) 미디어 신축에 의한 오동작 억제기능

인쇄검사에서 오동작 없이 결점을 검출하는 것에 있어서 가장 중요한 요소는 조합하는 도안의 위치를 정확히 맞추는 것이다. Digital2는 필드테스트 과정에서 미디어의 반송위치와 인쇄위치의 관계성에 관한 데이터를 축적하고, 정확한 위치 맞춤을 위한 보정기능을 실현했다. 이 기능은 신축이 있는 필름의 인쇄검사에도 효과적이다.

3) 인쇄방식·영역에 의한 검사파라미터의 설정

사전인쇄영역과 디지털인쇄기로 인쇄한 영역을 자동인식하고, 각각의 영역에 적합한 검사파라미터(검사조건)를 임의로 설정하는 것도 가능하다. 예컨대 사전인쇄영역(도안 변화가 없는 고정인쇄부)은 그라비아인쇄 등 기존 인쇄방식을 적용한다. 한편, 페이지별로 도안을 변화시킬 필요가 있는 가변타입의 인쇄부는 디지털인쇄기로 인쇄하거나 같은 페이지 안에서 영역별로 인쇄정밀도가 다른 경우에도 각각에 적합한 검사파라미터를 이용하면, 검사의 오동작을 막을 수 있다.

[그림 2] 운용사례



4) OCR · 바코드의 읽기 기능

브랜드 오너의 캠페인용 2차원코드부터 인터넷전용 사이트로 유도하는 판촉방법도 일반화 되고 있어서 코드정보의 부가가 포장재의 가치를 높이는 요소가 되고 있다. Digital2에서는 시리얼넘버 등의 가변문자열을 읽고, 가변바코드(NW7, Code39, Code128, QR코드, 우

정바코드)의 읽기기능을 가지고 있다. 이 읽기기능은 검사와 병행해 처리할 수 있으며, 검사성능에 영향을 미치지 않는다. 또한 읽기 결과는 전수데이터를 보존하기 때문에 검사 후 정해데이터와의 조합에 활용하는 것도 가능하다.

4. 운용사례([그림 2])

기본적으로는 인쇄기 인라인에서의 운용을 상정한 구성이 되고 있다. 검사용 마스터데이터에 관해서는 RIP 완료 데이터를 인쇄기로부터 직접 전송할 수 있는 경우, RIP서버는 불필요해진다. 인쇄기로부터 데이터 전송이 어려운 경우에는 외부 RIP서버를 추가해 마스터데이터를 얻을 수 있다. 온라인의 경우 인쇄 시 RIP 완료 데이터를 이용하는 것으로 검사를 할 수 있다. 다만 데이터와 인쇄물의 페이지 순서를 맞추는 등 운용에 몇 가지 제약이 있다.

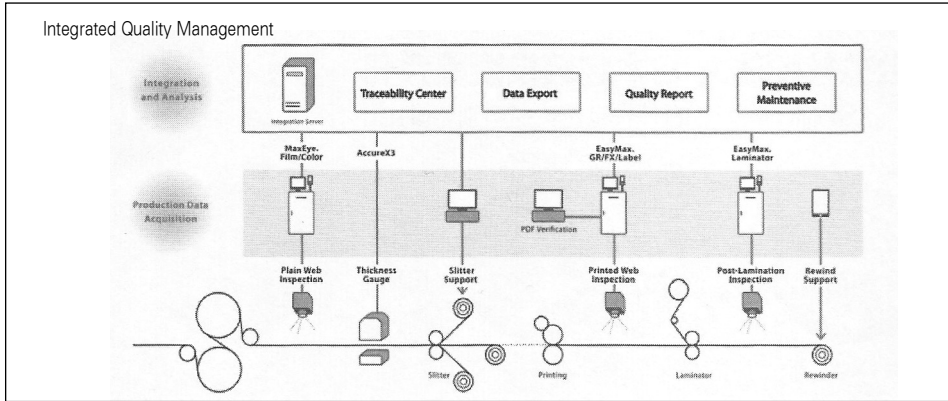
Ⅲ. 앞으로의 과제

디지털인쇄 자체는 일본에서 아직 보급 초기단계이다. Digital2에 관해서도 디지털인쇄시장의 성장에 따라 높은 레벨의 솔루션을 제공할 수 있는 장치로써 발전되고 있다. 이러한 고찰을 바탕으로 다음의 과제를 상정하고 있다.

1) 데이터전송처리의 고속화

배리어블 인쇄검사는 인쇄 전에 정해데이터를 검사장치에 입력해야만 한다. 그 때문에 인

[그림 3] IQM시스템의 구성도



쇄하는 페이지 수가 늘어남에 따라 정해데이터의 용량도 커진다. 검사에 사용하는 특성 상 데이터는 무압축형식을 적용해 방대한 데이터양이 되는 것을 피할 수 없다.

검사로 취급하는 데이터는 테라바이트 오더가 된다. 그 데이터를 고속으로 전송할 수 있게 하는 기술은 자사 개발뿐만 아니라 외부에도 협력기업을 설치해 개발을 진행하고 있으며, 최근 출시를 예정하고 있다.

2) 디지털인쇄기와의 연동

프리프레스의 워크플로 링크 등 인쇄공정의 자동화가 진행되고 있다. 검사장치에서도 RIP 완료 데이터의 입력 플로나 검사 오퍼레이션의 자동화 개발이 급속히 진행되고 있다.

프린터 제조사별로 오퍼레이션이 다르기 때문에 연동이 용이하지 않지만, 디지털인쇄의 장점 중 하나인 온디멘드 인쇄에서 검사가 생산속도에 미치는 영향을 크게 줄이고자 한다. 그 때문에 새로운 시스템의 구축이 요구되고 있다.


3) 일원관리시스템 'IQM' 과의 연동

동사는 복수 라인의 검사데이터를 일원화해 다양한 해석이나 오퍼레이션 지원에 활용할 수 있는 구조로 IQM(Integrated Quality Management)을 제안하고 있다([그림 3]).

Digital2도 IQM과 연동해 보다 상세한 해석데이터를 제공할 수 있게 되었다.

IV. 결과

인쇄시장에서 최근 인쇄물의 퍼스널라이즈화 등 새로운 세일즈프로모션의 수단이 주목받고 있다. 더욱이 실현 가능한 기술로써 전자사진방식, 잉크젯방식 등의 디지털인쇄가 업계에서 각광받고 있다.

동사에서 차세대검사장치로 내세운 Digital2는 미래 디지털인쇄시장의 확대에 공헌하는 것을 목표로 상품화되었다. 보급과 촉진에 기여할 수 있도록 앞으로도 계속해서 연구개발에 힘쓸 계획이다. 

World Packaging