



최신 인쇄 결점 검사기 경향 및 필요성

정인재 / (주)뉴스엔지니어링 대표이사

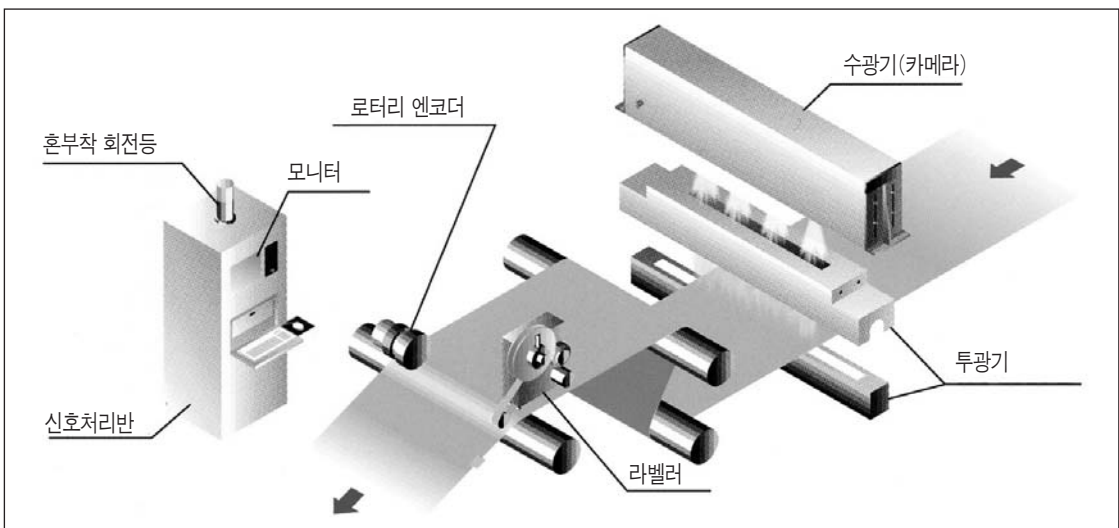
1. 인쇄검사기 필요성

최근의 그라비아 인쇄에서 인쇄 품질을 높이기 위한 인쇄 검사기의 설치는 필수 사항이 되고 있다. 인쇄검사기는 비디오 인쇄 검사장치와 전수검사용 인쇄결점 검사기 두 종류 제품이 있다. 비디오 인쇄검사장치는 인쇄하고 있는 화상

을 카메라가 좌우로 왕복 스캐닝하여 정지화면으로 24배까지 확대해서, 모니터에 보여주며 인쇄 망점까지 볼 수 있는 미세한 핀트 불량 검사 가능하다.

작업자가 인쇄불량(인쇄핀트 불량, 닥터줄, 잉크튀김 등)의 결점을 발견 조치하여 인쇄불량의 감소와 필름교체 시 핀트불량 감소 등의 목

[그림 1] 인쇄결점 검사기 구성



적으로 사용하고 있다.

인쇄결점검사는 인식카메라를 두 대 고정 설치하여 전폭으로 인쇄불량(닥터줄, 인쇄핀트 불량, 잉크튀김, 오염, 벌레)의 미세한 결점을 발견 시 모니터에 결점이 표시되고 경고등과 알람이 울려서 작업자가 더 이상의 결점이 발생하지 않도록 조치하고 치명적인 결점 발생시 스티커 라벨을 부착하여 거래처에 불량제품이 출하되지 않도록 조치해 준다.

본 고에서는 인쇄 결점검사장치에 대해 소개한다.

2. 인쇄결점검사기 구성

다음과 같은 제품이 1Set로 구성되어 있다.

- 1) 일반적으로 인쇄폭에 1,200mm에 맞추어 카메라 2대 고정 설치한다.
- 2) 투명 필름 시 투과용 형광등, 불투명 제품 시 반사식 형광등 사용한다.

3) 속도 측정용 로터리 엔코더

4) 제어판의 구성

① 결점 모니터용 및 검사프로그램 터치 스크린 모니터

② 산업용 컴퓨터

③ 칼라프린터

④ 경광등

⑤ 라벨러

3. 결점 검사원리와 방식

1) 하이테크놀로지를 구사한 결점 검출

검출 성능은 카메라, 검출 회로, 판정 회로, 비교 방식, 일루미네이션 등과 같은 5대 요소로 결정된다. 휴텍은 이와 같은 5대 요소를 지속적으로 개발하며 항상 최첨단 시스템을 제공하고 있다.

더욱이 품질 검사에 요구되는 결점의 검출 레벨은 업종, 기업, 제품에 따라 각각 다르다. 휴텍

[표 1] 모델 종류

수광기	휴텍제품 하이스피드 4096화소 카메라 2대	휴텍제품 하이스피드 4096화소 카메라 4대
투광기	난반사방식, 투과방식, 정반사 방식 콤비네이션	
신호처리반	검출회로 : 3회로×4 레벨	
조작장치	Windows(r)2000, 15인치형 TFT액정모니터, 무정전 전원장치(UPS)	
보조부품	로터리 엔코더, 혼 부착 회전등 프린터, 라벨러(옵션)	
I/O	검사모드, 권취커터신호(로트교체), 권출 커터신호(이음매 검출)	
인터페이스	정지화상(옵션), 리젝트 게이트, 권취교체 검품기	
특수기능	피치 트렌드	피치트렌드, 감시화 기능
기타	바코드 대응(옵션)	



[그림 2] 검사 회로 종류



은 최첨단 기술을 결합시켜 고객 여러분에게 가장 적합한 시스템을 제안하고 있다.

EasyMax.MC는 이와 같은 요청에 따라 개발된 신제품이다.

2) 결점 검출

3종류(줄 오염, 미세 오염, 이물질)의 검출 회로를 각각 치명적 결점, 중대 결점, 중급 결점, 경미한 결점의 4가지 레벨로(그림 2) 판정하여 수율을 저하시키지 않고 검출을 가능케 한다. 종래의 제품에 비해 더욱 세분화된 대응이 가능한 기능을 갖추고 있다.

① 3라인 컬러 CCD 카메라

업계 최고 속도인 4096화소/40MHz의 컬러 카메라를 탑재하여 미세한 결점은 물론 미묘한 변화까지 놓치지 않는다.

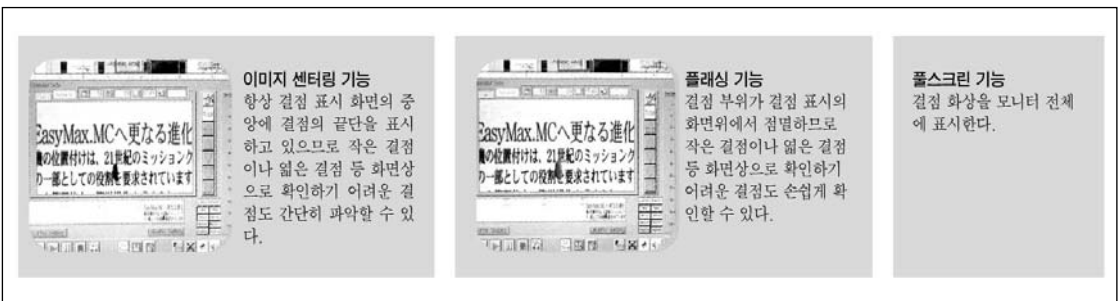
② 줄오염 전용의 검출엔진

줄무늬 형태의 결점 검출에 가장 적합하게 제작한 검출 회로를 탑재하고 있어 치명적인 연속성 결점을 신속하게 검출한다.

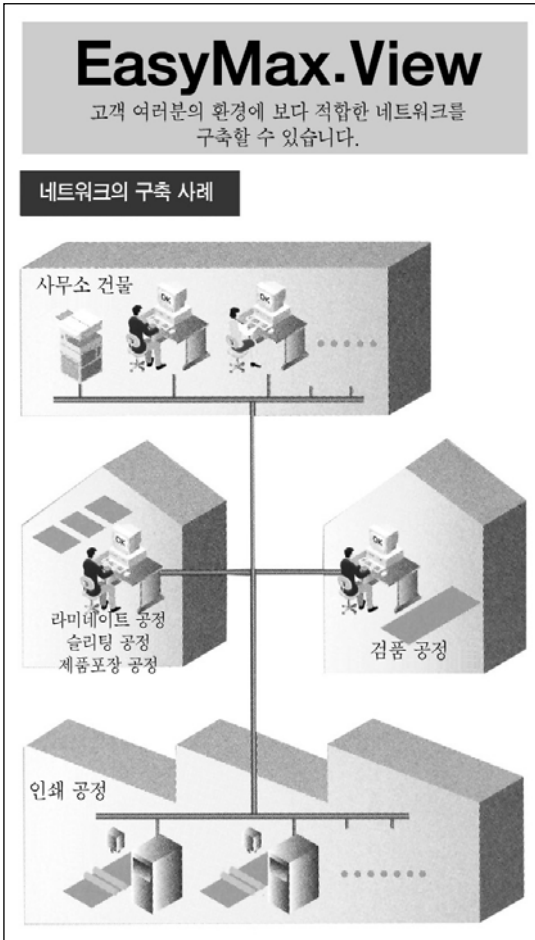
③ 미세 오염 전용의 검출엔진

흐릿한 색, 옅은 색의 결점 검출에 가장 적합하게 제작한 검출 회로를 탑재하고 있어 치명적

[그림 3] 검사 회로 종류



[그림 4] 선택사항



인 연속성 결점을 신속하게 검출한다.

④ 폭+길이의 판정방식

품질 기준의 레벨에 맞추어 검출하고자 하는 결점 사이즈의 폭과 길이를 개별적으로 설정할 수 있다. 이를 통해 점 형태의 결점, 줄무늬 형태의 결점, 화상 결점 등 각각의 경우에 적합한 결점 사이즈의 설정이 가능하다.

⑤ 패턴매칭의 선정

검사 방식은 생산 라인의 상태에 따라 다음 3 가지 타입중 가장 적합한 검사 방식을 선택할 수 있다.

- 학습방식(직전의 패턴과 현재의 패턴을 비교)
- 기준방식(마스터 패턴과 현재의 패턴을 비교)
- 기준변경 방식(일정한 주기로 자동 변경되는 마스터 패턴과 현재의 패턴을 비교)

※ 기준방식, 기준변경 방식에는 기준 신호가 필요하다.

⑥ 자동조광(형광등 열화 대책)

항상 형광등을 일정한 밝기로 유지하여 설정치에 대한 검출 레벨을 일정하게 유지한다.

4. 기능 및 조작화면

누구나 조작이 가능한 이지 오퍼레이션 보다 수준 높은 품질 관리를 추구하면 할수록 시스템은 더욱 복잡하게 된다.

그런 만큼 조작 성능에 대한 관심도 나날이 높아지고 있다.

EasyMax.MC는 이름 그대로 오퍼레이터가 쉽게 사용할 수 있는 “이지 오퍼레이션”을 기본 개념으로 설계되었다.

누구나 손쉽게 사용할 수 있는 간편한 조작. 더욱이 사용하는 사람의 입장을 고려한 기능성과 쾌적한 조작 환경을 실현시켰다.

① 이지세트업

검사 폭, 패턴 길이의 설정을 모니터 위의 비주얼 화상에서 실시할 수 있다.

종래와 같이 파라미터를 설정할 때마다 자를 사용하여 검사 폭과 기준 위치를 짚 필요가 없어 검사 개시 때에도 간단히 세트업시킬 수 있다.



[그림 5] Futec Easy Max MC 인쇄 결점 검사기 조작화면 설명서



- ① 인쇄 전체폭을 표시한다.
- ② 결점화상을 표시한다. 이 부분을 선택하면, 화상배율이 1배, 2배, 4배 순으로 변환된다.
- ③ 연속해서 결점이 발생한 경우, 우측부터 최신의 결점 화상이 표시된다.
- ④ 검출한 결점의 발생위치를 결점종류 4단계로 (치명, 중, 보통, 가벼운 결점) 표시한다.
- ⑤ 결점 좌표에 표시되는 결점종류 4단계로 표시 색을 각각 설정 및 표시한다.
- ⑥ 리프트 폭의 검사폭을 존으로 나누어 설정 (최대 16개), 결점종류 각 결점 토탈 개수를 등급으로 표시한다.
- ⑦ 라벨, 경보의 설정 상태를 표시한다.
- ⑧ 검사를 행한 품종을 선택하는 (품종선택) 화면을 표시한다.
- ⑨ 품종 데이터의 신규작성, 변경 및 삭제를 행한 (품종등록) 화면을 표시한다.
- ⑩ 감도 레벨의 설정을 행한 (감도레벨 설정) 화면을 표시한다.
- ⑪ 과거의 검사 데이터의 열람과 결점데이터에 대한 각종 설정을 행한 (과거일람) 화면을 표시한다.

② 마스터 파라미터

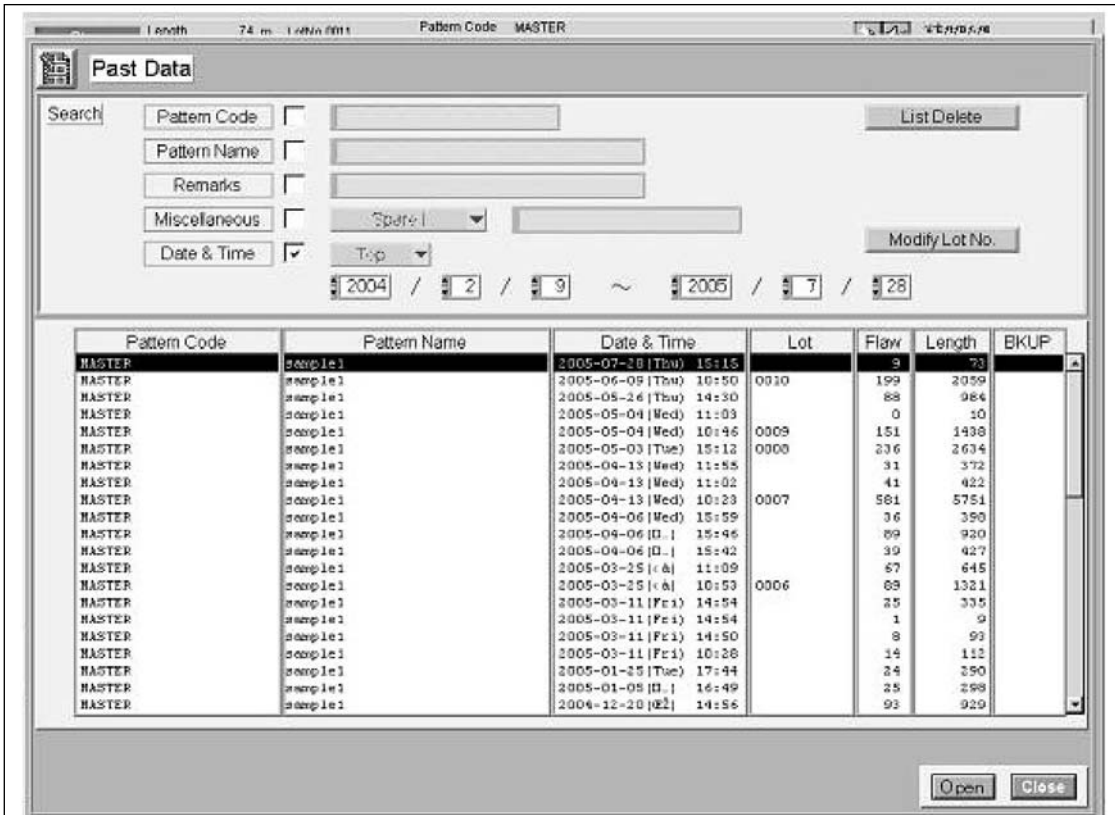
처음부터 검출 레벨(엄격, 보통, 완화)이 등록되어 있어 제품별 검출 파라미터를 간단히 설정할 수 있다.

③ 파악하기 쉬운 결점 화상 표시

결점 화상을 더욱 파악하기 쉽게 하기 위한 다음과 같은 기능이 추가되어 있다.

④ 클리어 비전

(그림 6) 과거데이터 표시



- ① 과거 데이터 리스트에서 표시하고 싶은 과거 데이터를 선택한다.
- ② 검사 조건을 지정해서 검색하는 것이 가능하다.
- ③ 과거 데이터를 삭제 하는 것이 가능하다.
- ④ 로트No의 수정을 행하는 것이 가능하다.
- ⑤ 과거 데이터의 최대 보존 용량은 최대 10,000로트, 최대 결점 화상 보존수 합계 200만개 화상이다.

당시 독자적인 디지털 화상처리를 구사하여 결점 화상을 선명하게 표시한다.

⑤ 이미지 센터링 기능

항상 결점 표시 화면의 중앙에 결점의 끝단을 표시하고 있으므로 작은 결점이나 얇은 결점 등 화면상으로 확인하기 어려운 결점도 간단히 파악할 수 있다.

⑥ 플래싱 기능

결점 부위가 결점 표시의 화면위에서 점멸하므로 작은 결점이나 얇은 결점 등 화면상으로 확인하기 어려운 결점도 손쉽게 확인할 수 있다.

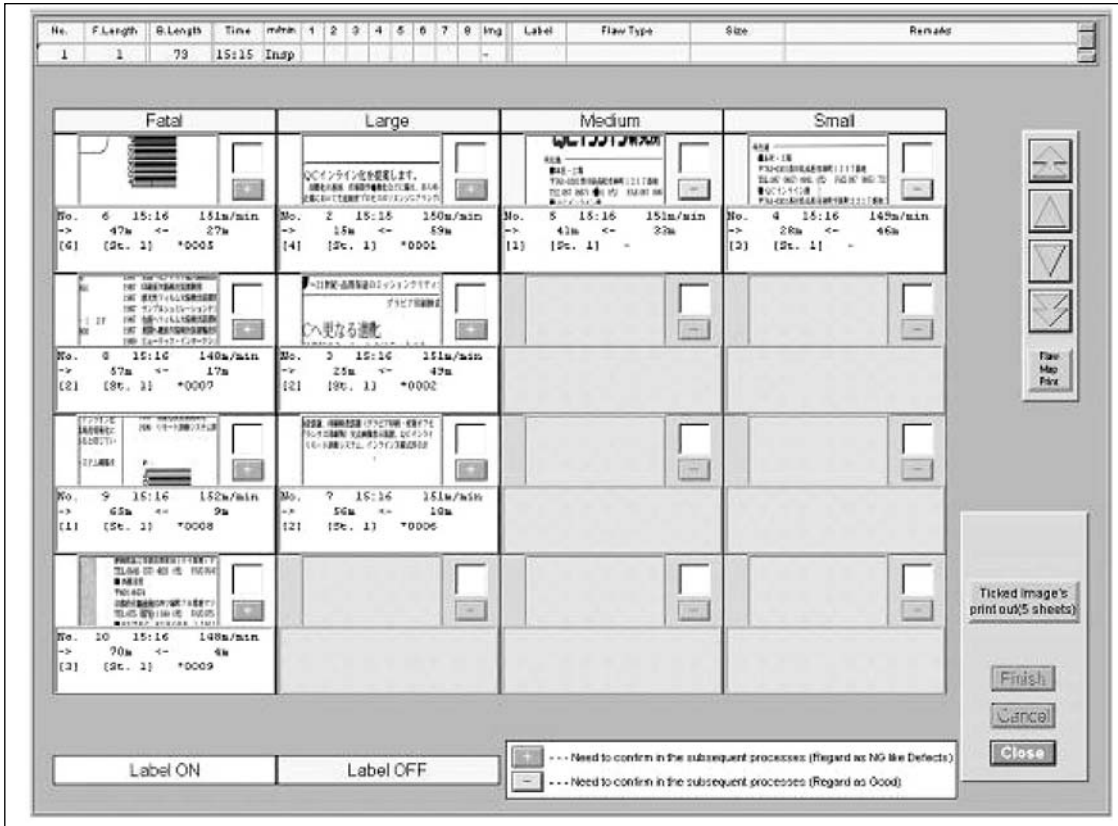
⑦ 풀스크린 기능

결점 화상을 모니터 전체에 표시한다.

⑧ 결정 맵



[그림 7] 결점 종류 멀티 스크랩블



결점 분포를 맵 위에서 파악함으로써 결점의 발생 상황을 한눈에 판단할 수 있다. 이를 통해 검사 대상인 롤의 전체 파악이 손쉬워져, 품질 관리의 본래 목적인 결점의 발생원인 제거에 큰 도움이 된다.

⑨ 공정예약

다품종을 생산할 경우에도 이미 등록되어 있는 제품별 검사 파라미터를 간단히 호출할 수 있다. 이를 통해 선택 오류 등 인위적인 실수를 방지할 수 있다.

⑩ 멀티언어

영어, 일어, 한국어 등 다양한 언어로 대응하고 있다.

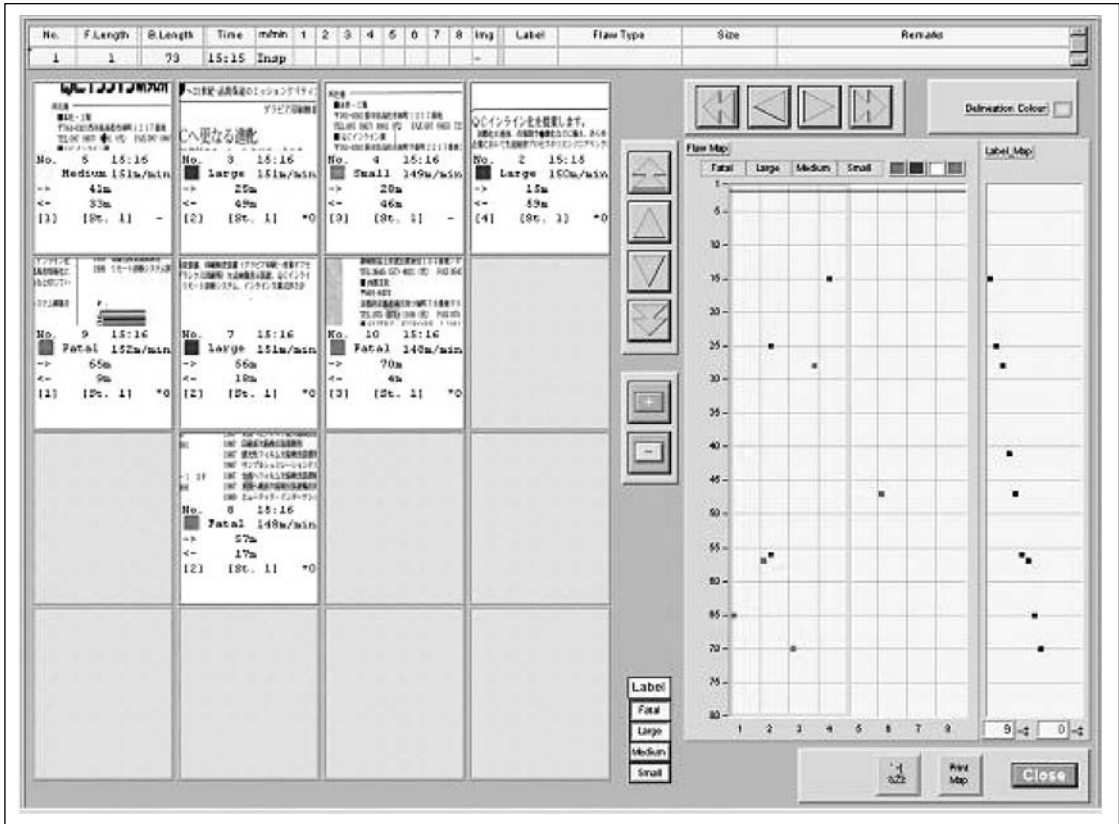
5. 새로운 가치 창출 검사 데이터

품질 관리 시스템은 단순히 검사에만 그치는 기기가 아니다.

검사를 통해 보다 많은 정보를 수집하여 이들 정보를 효과적으로 활용하는 시스템이다.

EasyMax. MC 는 보다 많은 정보를 확보하고, 또한 이들 정보를 더욱 효율적으로 활용할

[그림 8] 존멀티 스크램블



수 있도록 다양한 기능을 탑재하고 있다.

더욱이 시장의 수요를 사전에 파악하여 새로운 기능을 추가함으로써 항상 지속적으로 발전하고 있다.

① 플렉시블 분할(임의와 균등)

검사 폭을 16분할(임의분할 기능)하여 결점의 폭 방향 위치를 정확하게 파악할 수 있다.

또한 여기에서 설정하는 분할수에 의해 결정 맵을 표시하므로 결점 맵을 보다 효율적으로 활용할 수 있다. 더욱이 후공정에서 제품이 슬리팅 되는 경우에는 제품 품질의 레벨을 원단별의 대

규모 단위가 아니라 슬리팅 된 소구경 단위로 실시할 수 있다.

② 멀티 스트램블 기능

종래의 제품(타사 제품) 검사기의 딜레마를 해소, 라벨, 경보 등 액션 레벨을 자유자재로 사용할 수 있는 기능이다.

이를 통해 수율을 저하시키지 않고 품질 체크와 결점의 발생원인 분석 등의 품질 관리를 실시할 수 있다.

③ 과거데이터의 파일링

검사 데이터를 자동적으로 로트별 검사 리포



트 및 결전 화상으로 보존하여 과거 데이터화 한다. 최대 화상 보존수는 200만 화상(200결점 x 1만로트)의 대용량으로 이를 장기간 시스템상에 서 보존할 수 있다. 필요에 따라 과거의 검사 데이터를 그대로 시스템에서 호출 할 수 있다.

④ 이미지 클리핑(결점화상 인쇄예약)

다음 공정으로의 연락 및 품질 관리를 더욱 효율적으로 수행하기 위해 필요한 결점 화상만을 선택하여 멀티 화상(5매 1세트)으로 프린트할 수 있다.

⑤ 로트아웃(정품로트 카운트 방식)

이 기종은 커터 신호를 접속해 놓으면 자동적으로 로트 번호를 갱신할 수 있다. 더욱이 로트아웃 기능에 의해 설정된 롤 길이를 채우지 못한 폐기용 롤이 제거되므로, 설정된 롤 길이를 채운 정품에만 로트 번호가 자동적으로 부여된다.

⑥ 권출 커터처리

권출쪽의 원지 이음 등의 불필요한 데이터가 보존되면 검사기 본체의 기억 영역을 낭비하게 될 뿐만 아니라 과거의 데이터를 참조하는데 불편하게 된다. 따라서 자동적으로 권출쪽의 원지 이음의 검사 데이터의 보존 여부를 선택할 수 있다.

⑦ 넘버링 라벨 기능

라벨의 원단 혼입을 관리한다. 넘버링을 사용할 때, 라벨 넘버를 장표에 표시한다. 옵션으로 라벨의 부착 손실을 자동적으로 인식하는 기능이 있다.

※ 부착손실 관리 기능에는 별도의 빔 센서가 필요하다.

⑧ 결점 종류레벨(치명, 중, 보통, 가벼운 결점) 각각에 분류한 상태에서 검사데이터를 표시하

는 화면이다.

이 화면은 결점 화상 및 좌표의 표시가 전달되어 후 공정에 대응용으로 결점 각각에 OK, NG의 판정을 임의로 설정하는 것이 가능하다.

한 개의 화상을 선택하면 화면 중앙에 선택한 결점화상을 확대 표시한다. 존 각각에 분류된 멀티 화상과 결점의 분포 라벨의 위치를 표시한다.

결점 화상 및 좌표 등 시스템에서 판정한 결점 레벨의 결과를 표시 하는 것이 가능하다.

6. 결론

상기와 같은 인쇄결점 검사기는 이전에는 별도의 권취용 검품기에 설치하여 인쇄 불량 제품이 거래처에 출하되지 않도록 사용하였으나, 최근에는 인쇄기에서 최종인쇄후 권취 전에 설치하여 더 이상의 인쇄 불량이 발생하지 않도록 사용하고 있다.

최근에는 인쇄 결점 검사기를 비디오 인쇄 검사장치와 같이 설치하는 업체도 늘고 있다.

초기의 인쇄 검사기 도입시기에는 검사가 너무 예민하게 세팅하여 라벨이 많이 붙어 생산작업에 어려움이 있었다.

최근에는 간편한 프로그램과 쉬운 프로그램, 즉 터치스크린 조작으로 결점 발생시 알람이 울려 작업자가 인쇄 불량의 원인을 제거하고, 치명적인 결점만 라벨이 부착하도록 하고 있다.

인쇄결점 검사기의 도입으로 품질관리를 하여 인쇄 불량을 줄이고 작업자가 인쇄불량 시 발생할 수 있는 잉크, 필름, 기계로스를 줄이고 인쇄품질을 높일 수 있는 계기가 될 수 있기를 바란다. 