



# 최신 필름 결점 검사기 경향 및 필요성

정 인 재 / 뉴스엔지니어링 대표이사

## 1. 필름 결점검사기 필요성

최근 필름, 박, 시트 생산시 발생할 수 있는 결점류는 필름의 이물, 오염, 흑점, 겔, 오일, 탄화물, 피쉬아이, 핀홀, 스크래치, 찍힘 등이 있다. 고객에게 불량제품을 출하하지 않고자 하는 필요성 뿐만 아니라 더 이상 불량이 발생하지 않도록 하는 공정관리와 압출 die의 수지 개선 및 기계조건개선 등 품질관리와 생산성향상을 위해 결점검사기의 설치 필요가 요구되고 있다.

## 2. 결점검사기 개요

결점검사기는 기본적으로 수광기, 투광기, 신호처리판, 라벨러, 로타리 엔코더로 구성되어 있다.

### 1) 수광기

투광기로 빛쬐진 빛이 피검사재표면의 강약정보를 CCD 라인 센터 영상신호로 변화하여 신호처리판으로 출력한다. 카메라 대수는 최소 결

점 검출 사이즈로 결정한다.

### 2) 투광기

피검사재 표면을 비춘다. 일반적으로 형광등(고주파)을 광원으로 사용한다.

검사하는 피검사재와 결점에 따라 빛을 비추는 방법도 달라진다. 투광 방식에는, 투과방식, 난반사방식, 정반사방식과 이런 방식을 조합한 콤비네이션 방식이 있다.

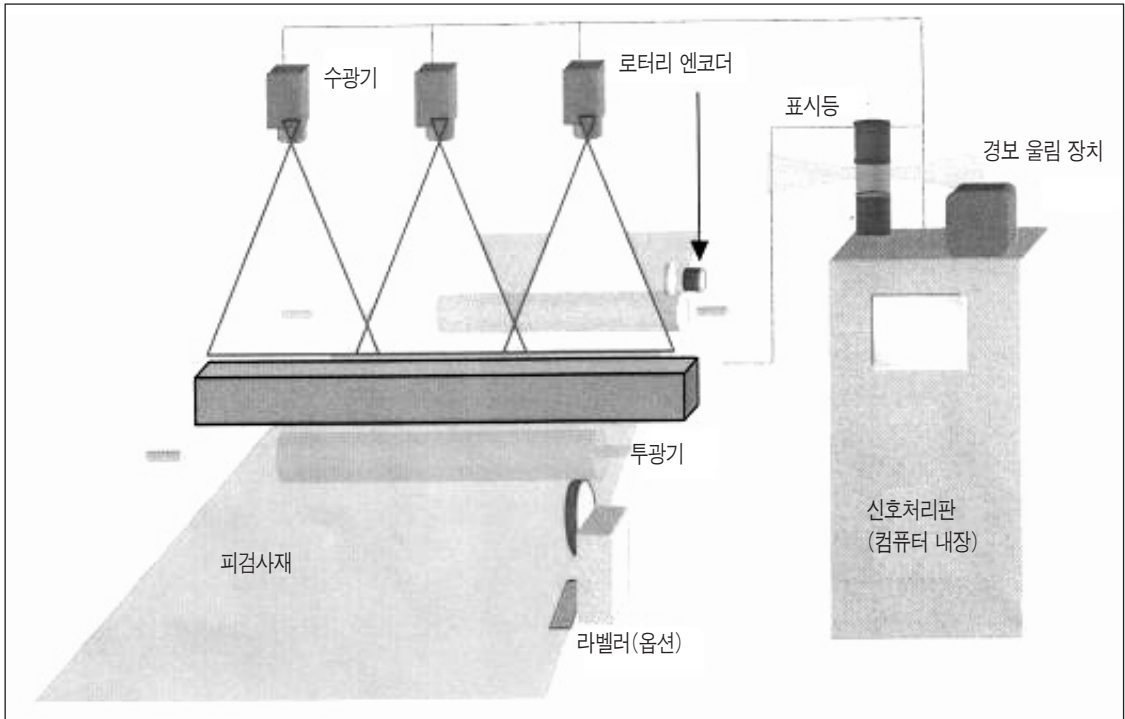
### 3) 신호처리판

수광기로부터 보내온 영상신호를 처리하여, 결점을 판정하고, 결점검출시에는 각종 출력을 행한다. 장치이상, 결점검출시의 경보는 신호처리판 상부에 부착된 표시등 및 경보 울림 장치에 나타난다.

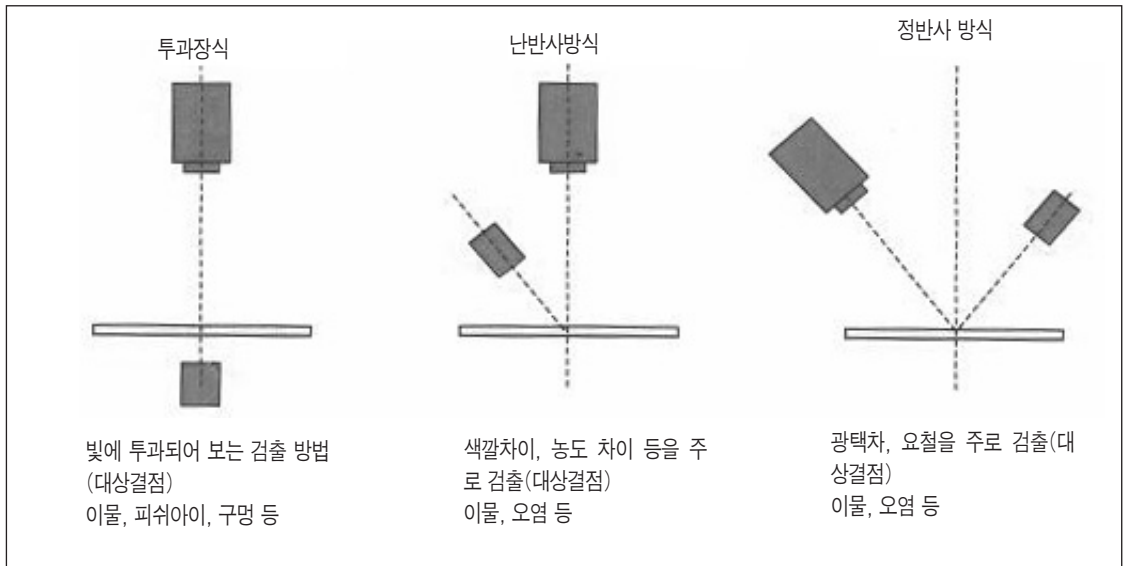
### 4) 컴퓨터 및 프린터

기능은 ① 검사 파라미터의 등록 및 선택 ② 검사상황의 감시(결점리스트, 결점맵 표시, 결점화상) ③ 검사결과의 저장으로 이용할 수 있다. 기본 OS는, Windows 2000 (日本語版/英語版)이다. 이 결점 정보들은 프린터로 인쇄가 가능하다.

[그림 1] 결점 검사기



[그림 2] 투광기





5) 로터리 엔코더

라인이 부착해서, 라인 속도정보를 결점판정 단위 파장 펄스로 출력해내어, 결점판정에 대한 단위로 사용한다.

따라서 라인속도가 변화하여도 안정된 조건에서 판정할 수 있다.

### 3. 결점 검출 방식

1) 카메라

다양한 기종의 카메라, 라인 속도와 목표로 삼고 있는 결점에 맞는 가장 적합한 카메라를 선택함으로 미세한 결점과 미묘한 변화까지도 놓치지 않고 포착할 수 있다.

2) 이미지 캡처

눈으로 결점을 확인할 수 있도록 결점 화상을 최대 1초간 30매까지 보존할 수 있다.

3) 줄 오염과 미세오염 검출엔진

줄 오염과 엷은 색의 결점 검출에 가장 적합하도록 제작한 검출 회로를 탑재하고 있어 안정된 검출을 할 수 있다.

4) 면적 판정

결점 사이즈 판정으로 결점 현성에 의한 영향을 줄일 수 있으며 결점에서 판정하려는 사이즈에 맞춘 판정이 가능하다.

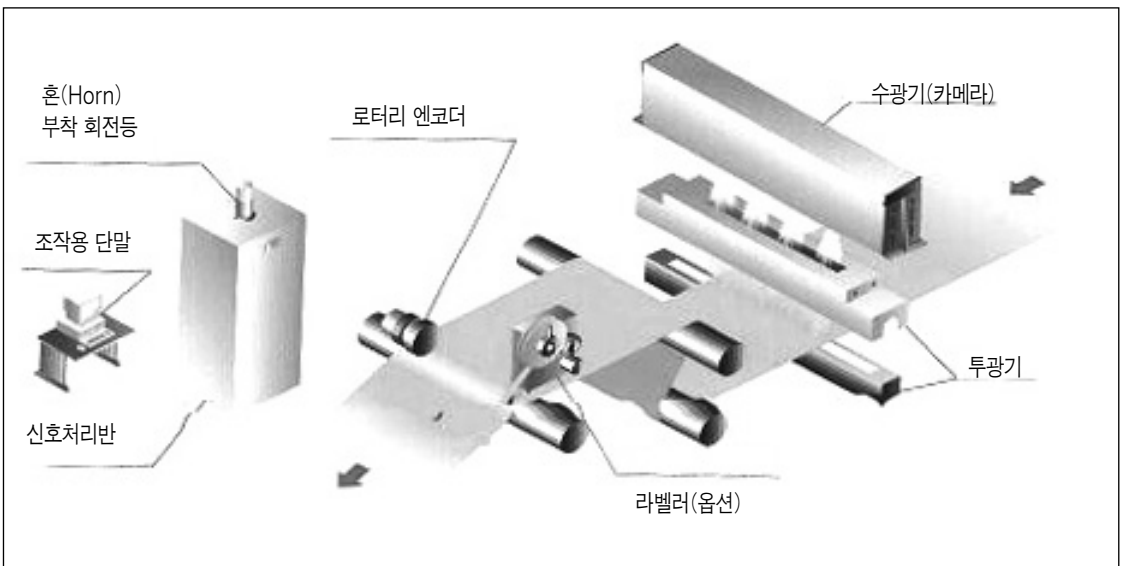
5) 특수판정

결점에는 주기성이 있다. 아무리 작은 결점이라도 밀집될 때에는 치명적인 결점이 될 경우가 있다. 이 장치는 그러한 특성을 식별하여 특수 결점으로 판정한다.

① 주기

자동 판정을 통해 주기적으로 나타나는 이른바 주기성 결점을 검출한다. 또한 허용치를 부여함으로써 조금씩 주기가 변화하는 결점도 놓치지

[그림 3] 필름 결점검사기의 구성



지 않다.

② 밀집

결점이 밀집되어 발생할 경우, 밀집 결점으로 판정한다.

③ 가장자리 갈라짐(가장자리 찢김)

종이 생산라인의 하류 공정에서 중대한 문제가 되는 가장자리의 찢김을 확정짓는다.

6) 스테빌라이저

① 자동 조광

검사 대상물의 표면을 일정한 밝기로 유지하여 안정된 감도를 얻을 수 있다.

② AGC (Auto Gain Control)

입력된 비디오 레벨을 일정한 레벨로 유지하여 안정된 검출을 가능케 한다.

③ 알파베트 보정

렌즈의 주위 차에 따른 폭 방향의 감도 불균형을 억제해 폭 방향의 감도를 균일하게 한다.

④ 근방처리

근방 신호를 연결하여 보다 더 사람의 눈에 가까운 검출을 가능케 한다.

## 4 검사기의 조작 화면과 프로그램

1) 결점 맵

결점의 분포를 맵 위에서 확인함으로써 결점의 발생 상황을 한 눈에 판단 할 수 있다. 이를 통해 1로트별 제품 평가가 용이하여, 품질관리의 근본적인 목적인 결점 발생의 원인 제거에 큰 도움이 된다.

2) 막대 그래프

결점 맵을 막대그래프(막대 차트)의 형태로 표시한다. 부위별 및 결점의 종류별로 표시가 가

능하여 소구경 물의 결점 개수에 의한 품질 관리와 결점 종류에 의한 품질 관리 등 목적에 따라 전환이 가능하다.

3) 멀티 화상

10개의 결점 화상을 나란히 배치함으로써 단일 로트의 전체 결점을 보다 효율적으로 확인할 수 있다. 특히 연속 결점이 성장·소멸하고 있는 모습을 한 눈에 확인할 수 있어 결점의 원인을 찾아 내는데 큰 도움이 된다. 특정한 계열·결점의 종류·결점 부위의 화상 표시 ON/OFF 기능으로 보다 효율적인 결점 확인이 가능하다.

4) 생산 실적

검사 데이터를 자동적으로 로트별 검사 리포트 및 결점 화상으로 보존하여 과거 데이터로 삼을 수 있다. 시스템에 보존 가능한 최대 화상은 1로트당 5,000개 화상으로, 1,000로트분의 데이터를 장기간 시스템에 보존할 수 있다. 또한 검색 기능이 탑재되어 있어 시스템 위에서 생산 실적의 호출이 가능하다. 옵션으로 외부 미디어에의 백업기능을 추가하면 데이터의 장기 보관이 가능, 위급시의 백업에도 대응할 수 있다. 보존한 과거의 데이터는 검사 중에도 표시 및 프린트가 가능해 필요한 때에 효과적으로 이용할 수 있다.

5) 결점 장표(莊票)의 프린트

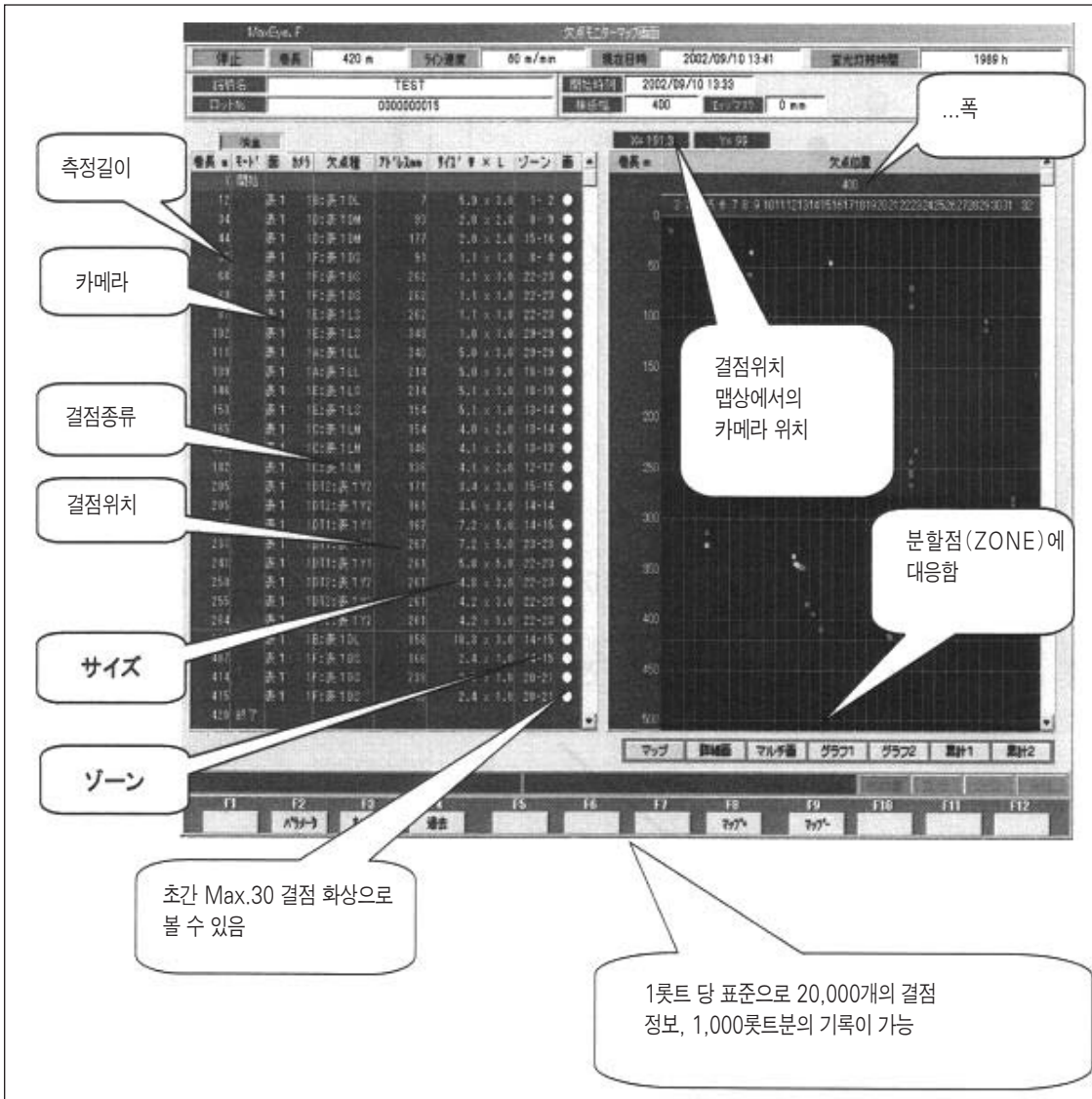
검사시의 파라미터, 장표, 맵, 집계 도중에 필요한 패턴으로 프린트 할 수 있어 결점 정보의 효과적인 이용이 가능하다.

6) 결점 화상의 프린트

결점 화상 6매를 1장의 종이에 인쇄함으로써 하류 공정 및 품질 관리 등에 있어 보다 정확히 결점 정보를 운용할 수 있다.



[그림 4] 기타 결점 상세정보



## 5. 검출 결점

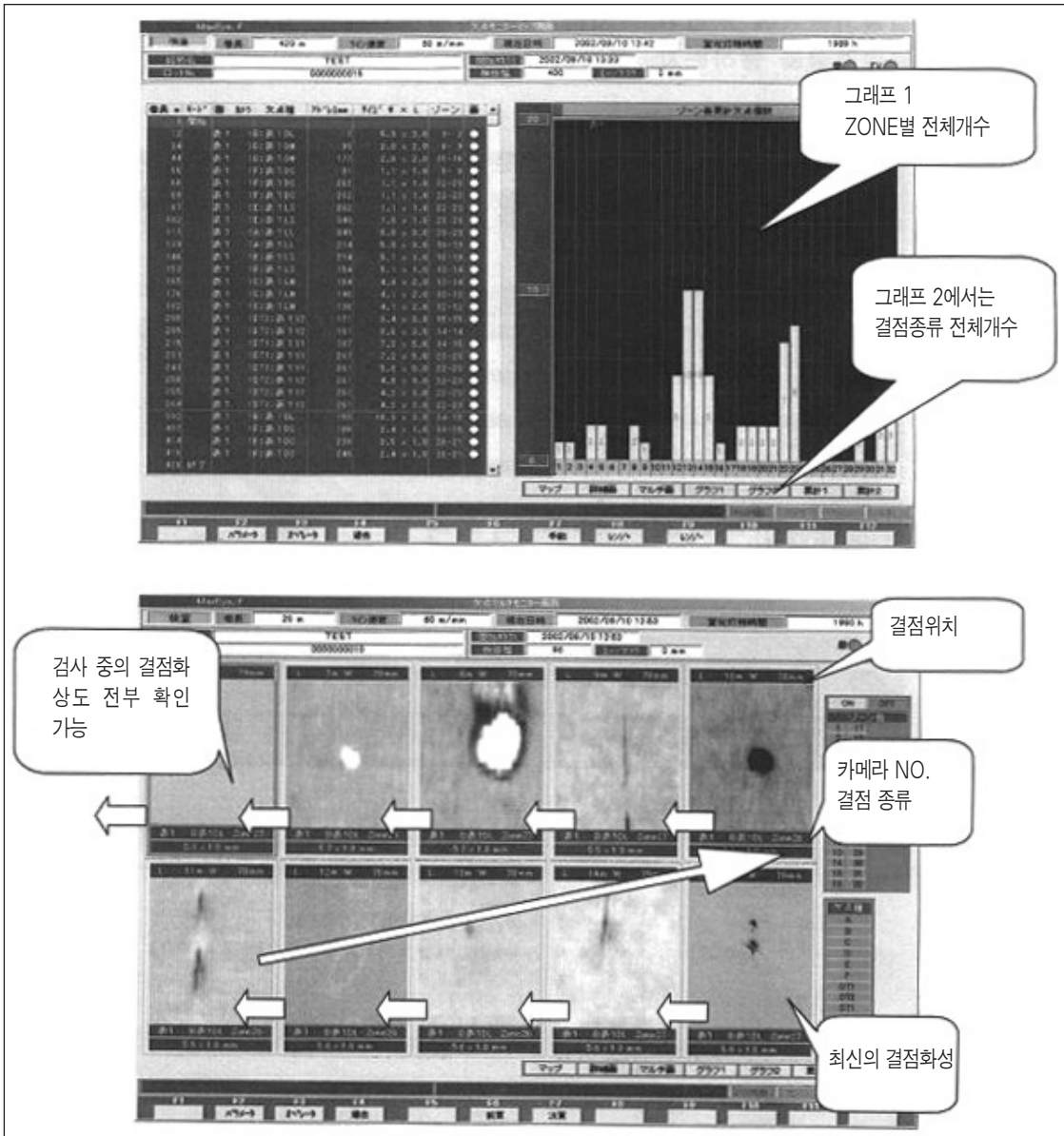
### 5-1. 검출결점 상세정보

검출된 결점은, 아래의 특징을 컴퓨터화면에

표시하고, 저장한다.

- ① 검출시는 감도 레벨
- ② 결점사이즈  
(폭 사이즈 및 길이 사이즈)

[그림 5] 기타 결점 모니터 화면



- ③ 결점면적
- ④ 결점위치(Address)
- ⑤ 결점 종류

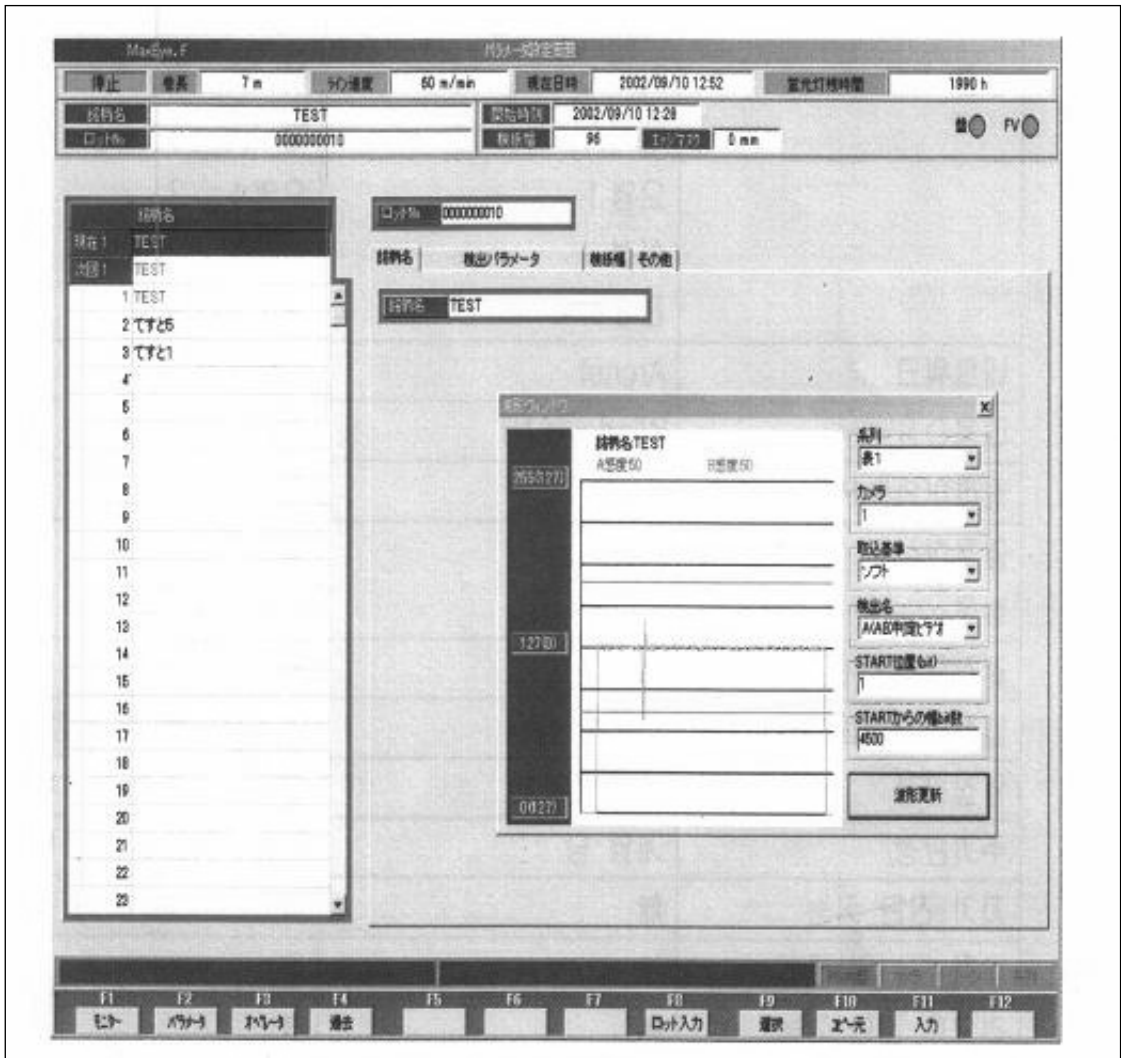
### 5-2. 기타 결점 모니터 화면

앞 페이지의 맵 화면에는 결점상세화면, 멀티 화면, [그림 5]의 그래프 1, 2화면(매 ZONE 당





[그림 7] 파형 모니터 표시



(정기진단)을 경감시킬 수 있다. 또한, 사람의 판정에 의한 잘못된 판단을 없애, 보다 신뢰성이 있는 높은 보수작업이 행하여 진다.

검출기관위에 특정한 유사한 결점을 발생시켜 판정부에서 정상적으로 결점검출을 행하는지, 화상전송이 정상적인지를 진단한다.

2) 파형 모니터 표시

카메라 파형을 처음으로하는 검사장치의 각 포인트(PC상에서 선택가능)의 파형을 컴퓨터 상에서 모니터링 할 수 있다. 검출부분 파형을 모니터링 상에서 표시하는 것으로부터, 간단히 슬러쉬(감도) 레벨의 설정이 가능하다.





또한, 카메라 수광량의 확인을 정기적으로 행하는 것에서부터 유지보수 정보로서도 활용할 수 있다.

3) 리모트 진단 시스템

전화회선을 경유하여 고객이 사용 중인 검사장치 컴퓨터와 당사의 HQ의 조작용 컴퓨터를 접속하여, 원격 조작함으로 화면이나 설정치의 확인 및 설정 변경 등이 행하여지는 시스템이다.

## 6. 검사기의 기능과 유지보수 방식

1) 플렉시블 분할

조사폭을 최대 32분할(임의분할 가능) 하여 결점의 폭방향 위치를 간단히 파악할 수 있다.

또한 여기에서 설정하는 분할수에 의해 결점 맵을 표시하므로 결점 맵을 보다 효과적으로 활

용할 수 있다. 더욱이 후공정에서 제품이 슬리팅 되는 경우에는 제품 품질의 레벨을 원단별의 대규모 단위가 아니라 슬리팅된 소구경 단위로 실시할 수 있다.

2) 슬리팅 마스크

특정 부위를 마스크하여 의도적으로 미검사 영역을 만들 수 있다. 어느 한 특정 부위에 지나치게 많은 결점이 발생하여 후공정에서 이를 폐기하기로 결정한 경우에는 검사중 이에 관한 불필요한 정보 및 검사 데이터가 늘어나는 것을 피할 수 있다.

3) 부위 랩

경우에 따라서는 결점이 2개 부위에 걸쳐 발생하는 일이 있다. 만일 후공정에 슬리팅 공정이 마련되어 있는 경우, 결점이 2개의 소구경 롤에 들어가 있지만, 단순한 부위 분할로는 한쪽 부위에만 결점이 들어있는 것으로 오인할 수 있다.

[표 1] 4 Futec 필름 검사기 사양

카메라	모노크롬		모노크롬 디지털	컬러
	구동 클럭	최대 40MHz		40 MHz
화소수	1024,2048,2500,4096 화소		2048,4096 화소	4096 화소
접속대수	최대 64대			최대 16대
광원	종류	형광등, 할로겐, 램프, 메탈 하라이드 램프		형광등(난반사 방식만 대응이 가능)
컨트롤러	1차 검출	명도검출(명·암), 강도 1검출(명·암), 강도 2검출(명·암) 미세오염 검출(중·경), 줄 오염 검출(중·경) 전체 10검출		
	2차 판정	주기·밀도·가장자리 찢김		
조작장치	OS	Windows 2000		
	디스플레이	15인치형 TFT 액정모니터		
	UPS	표준 장비		
	기록 매체	MO(옵션)		
	프린터	컬러 잉크젯 프린터		
보조 부품	로터리 엔코더	1,000펄스 · 2,500펄스 · 5,000펄스		
	경보기	흔 부착 회전등		
I/O	입력	검사 · 중단 · 정지 · 로트교환(틀 교환, 코일 교환) 재료(종이소진) · 길이 측정		
	출력	검사 모드 · 중단 모드 · 정지모드 · 결점 리얼출력 · 결점 딜레이 출력(마커용)		

따라서 부위 사이에 임의의 여백을 설정해 두면 그 사이에서 발생하는 결점은 2개의 부위에서 발생한 결점으로 인식하게 되어 그러한 오인을 방지하게 된다.

4) 품종 등록

품종에 따른 검사 조건 및 검사 파라미터를 200종류까지 등록할 수 있어 무리 없이 품종 교체가 가능하다.

5) 로트 아웃

MaxEye.F 는 커터 신호를 접속해 놓으면 자동적으로 로트 번호를 갱신할 수 있다. 더욱이 로트 아웃 기능에 의해 설정된 롤 길이를 채우지 못한 폐기용 롤이 제거되므로, 설정된 롤 길이를 채운 정품에만 로트 번호를 자동적으로 부여해 준다.

6) 멀티 아웃풋

각각의 결점 종류별로 임의의 경보, 패트라이트 출력, 외부 출력, 마킹 출력, 화상 표시 등의 점검 조합이 가능하다.

7) 패스워드

각각의 설정 화면에서 패스워드에 의한 관리를 함으로써 일정한 조건 아래서 검사할 수 있다.

8) 자기 진단

유사 신호를 발생시켜 신호 처리부에서 이를 실제 검출하게 함으로써 검사 시스템의 상태를 자체 진단해 볼 수 있다.

9) 파형 표시

검출부 파형을 모니터상에 표시함으로써 오실로스코프 등 전용기구를 사용하지 않고도 간단히 스래쉬 레벨의 설정이 가능하다. 또한 신호레벨을 확인할 수 있어 트러블 발생시 카메라 및

광학 계통의 체크가 가능하다.

## 7. 선택 사양

- 외부결점모니터
- 비디오 프린터
- 마커
- 네트워크
- 리와인더 지원
- 슬리터 지원
- 리모트 진단
- 멀티 랭귀지
- 결점화상 해석소프트

## 8. 결론

상기와 같은 필름 결점검사기는 일반적으로 생산라인에 설치하여 어떠한 결점들이 발생하고 있는지 결점필름이 출하 판정을 위해 사용되고 있다. 필름 결점 검사기의 도입으로 생산공정관리 · 품질개선 · 생산성향상을 높일 수 있는 계기가 될 수 있기를 바란다. ☞

월간 포장계는 포장업계에 유익한  
최신 기술 및 정보를 제공하고 있습니다.

정기구독 및 광고 문의는  
(사)한국포장협회 편집실로 해주십시오.

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