

방적공장의 품질관리용
새로운 원사시험기,
SUPERBA YARNTESTER

1. 서 언

실의 품질시험에 있어 컴퓨터 모니터링 시스템 및 분석장치를 갖춘 얀 (Yarntester)라 불리는 새로운 원사시험기가 프랑스의 Superba S.A사에 의해 개발되어 산업현장에 보급되고 있어 여기에 소개하고자 한다.

본 시험기는 6가지의 원사품질시험을 할 수 있으며 이들 시험을 통하여 생산현장에서 원사의 품질수준을 매우 높게 유지시킬 수 있다.

2. 시험기의 구성 요소

얀 테스터의 구조

- 1) 공기에 의해 실을 꿰는 2개 공급 크릴장치(36개 보빈 처리능력)
- 2) 다기능의 측정 캐비닛
- 3) 마스터 컴퓨터
- 4) 플로피 디스크 1세트
 - 베이직 프로그램
 - 요구사항과 시험결과
 - 셀프 테스트
- 5) 그래픽 프린터
- 6) 파일 데스크

로 구성되어 있다.

나. 시료공급과 후처리

(1) 크릴은 36개의 패키지 또는 방적 보빈을 제어하며 작동한다.

- 공기를 이용한 실 꺾는 장치는 크릴과 통합되어 있어 실의 제어장치에 위치시키기 위해서는 버튼만 누르면 된다. 36가닥의 실을 공급하기는 단 몇분이면 충분하다.

- 다음과 같은 두 가지 결과가 일어나지 않도록 하기 위해서 측정 캐비닛에 대한 크릴의 연결은 서로 분리된 36개의 튜브를 의해 이루어진다.

① 실이 거꾸로 들어가는 현상

② 실끼리 접촉되어 결과적으로 뒤엉키게 되는 현상

2) 시험이 끝난 샘플은 대형 중앙 컨테이너에 연결된 뉴매틱 장치에 의해 자동제거된다.

3. 사용분야와 기술적 특성

본 안 테스트의 기술적 특징은 사람의 어떠한 간섭 없이도 자동적으로 방적사의 기본적인 품질특성에 대해 시험 및 분석하여 일괄적 통계 산출을 하는 것이다.

본 설비의 기능은 다음과 같다.

① 변수 : Ne 3~170(3.5~200tex)사이의 단사 및 합연사

② 균제도 : 4cm에서 262m 까지의 스펙트럼 분석

③ 결점분석 : 평균치로부터의 편차 폭 및 비율선정

④ 꼬임 : 전통적인 링 방적사, OE방적사, 프리션 방적사 등 2,500회/m(62회/in)까지의 꼬임수 가중 카운터 테스트(Multiple counter-test) 방법 (1회, 2회, 3회, 또는 4회 카운터 테스트)

⑤ 강도와 신도 : 단사 또는 합연사

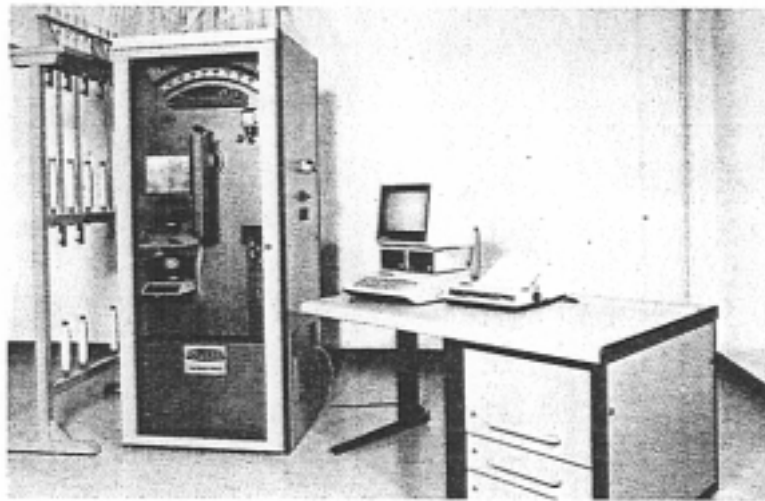
최대하중 : 8,000cN

최대신도 : 40%

정속 신장방식(CRE type)

⑥ 데이터 집중 : 다양한 입력조건으로 이루어진 데이터는 판독이 용이한 하나의 데이터로 자료산출

특수 소프트웨어를 사용함으로써 수치화되는 모든 값들을 양 테스트의 제어부분에 사용될 뿐만 아니라 현장 생산설비의 최적 생산조건을 찾는 데에 사용되어진다.



4. 작동원리

측정자는 다음의 두 가지 조치만 취하면 된다.

① 36개의 패키지나 방적 보빈을 공급크릴에 꽂고 장치되어 있는 뉴매틱 시스템을 이용 실을 양 테스트에 끼운다.

② 선택 매트릭스(selection matrix)를 채워 넣어 시험순서를 지시한다. 그

라면 마스터 컴퓨터는 양 테스터의 좌우측의 시험부위(작업위치)에 실을 분배해 주는 그리퍼와 커터가 달린 작동아암(operating arm)을 가동시킨다.

- 왼쪽에 있는 실의 변수/균제도 측정부위에서는 공급 롤러로 인해 작동하는 빠른 해사매커니즘과 변수측정을 위한 정밀거울, 균제도 측정을 위한 실변수 용량캡터(capacitive captor)가 있다.

- 오른쪽의 꼬임/강도/신도 측정부위에는 회전 크램프와 강도캡터(strength captor)가 부착된 이동 크램프가 있다.

마이크로프로세서에 의해 제어되는 이들 두 시험부위는 서로 독립적으로 작동할 수 있다. 이들 양쪽의 마이크로프로세서는 양 시험부위에서 시험이 완벽하게 이루어지고 측정된 실을 풀어 방출시키는 일은 물론이고 양쪽의 기능을 관리한다. 이들 두 시험부위는 엔티래핑(anti-lapping)의 시스템이 설치되어 있다.

마이크로 컴퓨터는 이들 양쪽 마이크로프로세서로부터 데이터를 취합하여 이들을 분석하고 측정자의 요구에 따라 이들 결과를 프린트에 준다.

5. 측정결과

컴퓨터화된 관리 시스템의 가장 큰 단점 가운데 하나는 이들이 프린트해내는 결과가 긴 리스트 형태로 되어 있으면서, 이들 자료는 따로 분석해보지 않는 한 별 쓸모가 없다는 점이다. 이들 값들이 매우 주요하게 작용하는 경영간부나 기술자들한테는 잡다한 이들 자료들을 분석하거나 요약할 수 있는 시간이 없다. 이와 같은 이유에서 본 양 테스터는 프린트된 자료를 용이하게 사용할 수 있도록 만들어져 있다.

본 양 테스터가 제공하는 정보는 간결한 형태이며 측정자가 임의로 조작할 수 있다.

가. 압축된 차트

일반적으로 모든 측정을 마치고 데이터를 처리한 얀 테스터는 다음 차트 중의 한 가지 형태의 간단한 압축 차트를 프린트해 준다. 이 압축 차트로부터 측정자는 한 개 또는 몇 개의 원사 로트에 대한 본질적인 특징을 전반적으로 알 수 있다.

나. 예외결과 보고

본 얀 테스터는 예외적인 결과를 나타내는 보빈들을 맨 먼저 표시한다.

이들 분석은 다른 시험기능들의 평균치와 변동계수를 가지고 이루어진다.

다. 데이터의 이전

이 시스템은 데이터의 저장, 관리 또는 다른 외부의 변수(예를 들면, 생산 라인의 변수)와 결부시키기 위해 측정치를 다른 컴퓨터로 이전시킬 수 있다.

라. 세부결과

측정자가 정밀한 결과를 원할 때 측정자는 개개 시험항목 또는 패키지에 대해 세부결과를 요구할 수 있다.

- 로트당 통계적 경로가
- 패키지당 통계적 결과
- 개별 측정치
- 빈도 다이어그램
- 막대 그래프

주요사항 :

분석수치의 행이나 단을 들여다 본다는 것은 자주 따분한 일이 될 수 있다. 그런 이유에서 개개 측정치들은 막대그래프로 표시되고 있다.

- 막대 그래프
- 빈도 다이어그램

따라서, 의심스러운 값은 한 눈에 찾아낼 수 있다.

마. 스펙트럼 분석과 리오그램

측정자는 안 테스터로부터 다음 사항을 선택할 수 있다.

- 규격을 벗어난 CV의 스펙트럼 분석
- 모든 동력 측정시험(Dynamometric test)의 리오그램(강도/신도곡선)

안 테스터로는 다음 두 가지 종류의 스펙트럼 분석이 가능하다.

- 4cm에서 262cm까지의 스펙트럼 분석
- 4cm에서 100cm까지의 주기적 결함에 대한 정밀 스펙트럼 분석

전통적인 스펙트럼 분석은 이미 시중에 나와 있는 시스템들과 유사한 방법으로 주기적인 변동을 탐지해 준다.

정밀 스펙트럼은 매우 규칙적이고 고정적인 빈도의 주기적 결점을 찾아낼 수 있다. 이들 결점은 이동길이 사이의 값을 평균내는 전자식 필터의 통합(Electronic filter's integration)에 기인된 것이기 때문에 전통적인 스펙트럼 분석에 의해서 탐지가 어렵다. 정밀 스펙트럼 분석에서는 4mm의 길이까지 조절된다. 이 원리는 평균치에 대한 방적사의 질량편차의 비율로 주기적 변동의 실제 값을 측정할 수 있다.

6. 사용의 용이성과 융통성

본 시스템은 측정자에게 전혀 복잡한 설비가 아니면 오히려 그들에게 마음의 편안함을 주고, 그들이 필수적인 업무에만 전념할 수 있게 해준다. 측정 메뉴는 3개의 스크린 페이지로 나온다.

제1페이지 : 포지션(Position) 1에서 12까지

제2페이지 : 포지션(Position) 13에서 24까지

제3페이지 : 포지션(Position) 25에서 36까지

필요에 따라 이들 빈 칸을 메우는 것은 짧은 시간내에 할 수 있다.

또한 일상적인 표준메뉴(Standard Menu)를 저장시킬 수도 있다. 플로피 디스크를 사용하게되면 안 테스터는 무엇을 해야 할 것인지를 정확히 알게 될 것이고 그러면 메뉴를 채우는 일은 더 이상 필요하지 않게 될 것이다.

관심사항 :

안 테스터는 1회 분량으로 36개까지의 동일한 패키지를 쫓아 사용할 수 있고, 조사연구를 위해서는 서로 다른 36개의 패키지를 사용할 수도 있다. 필요하다면 36개의 서로 다른 패키지에 대해 모두 조금씩 서로 다른 패턴의 시험을 할 수도 있다. 어떠한 조합도 가능하다.

다음은 메뉴에 사용될 기호를 설명한 것인데, 이것은 측정자가 안 테스터에 요구할 수 있는 내용들이다.

아주 상세한 설명은 아니지만 다음에 안 테스터가 효과적으로 성능을 발휘하게 되는 특징에 대해 알아보기로 한다.

가. 요구하는 정확도에서의 시험정지

예를 들면, 다음 기능 즉, 변수, 강도, 신도 및 꼬임수에 대해 달성하고

자 하는 정확도(신뢰범위)를 나타내는 것이 가능하다. 섬유시험실은 자주 시험결과치의 충분한 정확도를 보장하기 위하여 패키지당 많은 회수의 시험실시를 결정할 수가 있다.

본 안 테스트는 측정자에게 두 가지 사항 중 한 가지를 선택할 수 있도록 해준다.

- 패키지당의 측정횟수 선택
- 요구하는 정확도(=요구하는 정확도에서 시험중지)선택

이 방법은 자주 필요한 측정횟수를 줄여주게 되며, 따라서 요구하는 정확도를 유지하면서 본 안 테스트의 생산성을 높여주게 된다. 현장 경험을 통해 볼 때 일반적으로 필요한 측정 횟수를 절반으로 줄일 수 있음을 보여주고 있다.

나. 스펙트럼 분석

스펙트럼 분석은

- 매우 정밀한 연구조사에 사용될 수 있다.
- 전혀 사용되지 않을 수도 있다.
- 이래적으로 CV가 한계를 초과할 경우에만 사용될 수도 있다.

예를 들어 전통적인 방적사의 경우 CV는 0에서 13% 사이에 들어야 한다.

CV%가 14%보다 클 때에만 스펙트럼 분석이 요구된다.

7. 섬유시험기 포장에서 안 테스트의 위치

가. 수익성

6가지 기능의 개개 시험기에 대한 투자비가 안 테스트의 경우보다 50%

이상이 더 든다.

나. 최고 결과치

1) 본 안 테스트의 측정과 계산원리는 관련 표준규격에 기초를 두고 있다.

2) 매월 실시하고 있는 이들 비교시험은 약 30개의 서로 다른 시험실의 결과를 서로 비교하게 되는 것이다.

8. 로트화된 시험설비의 기술적인 장점

가. 측정의 정확성과 신뢰성

결과를 신뢰할 수 없다면 많은 측정을 한들 무의미한 것이 될 것이다.

이와 같은 이유에서 신뢰성이 가장 중요하다.

완전 자동화된 시스템만이 고성능의 센서를 사용하고 컴퓨터에 의해 처리되기 전에 측정치를 수치화함으로써 측정의 신뢰성과 정확도를 보장할 수 있다. 사람의 간섭을 없앴으로써 다음의 과오를 제거할 수 있다.

- 계산상의 비교
- 크릴상의 패키지나 방적 보빈의 순서 또는 결과치(서로 다른 한 가지 기능만을 가지는 시험기들로부터 모아지는)가 뒤바뀌거나 혼합되는 현상)
- 시험장치들의 조절

본 안 테스트는 실의 변수에 주어지는 모든 표준 프리텐션(pre-tension)값을 자동으로 측정하고 조절한다. 또한, 이것은 균제도 캡터(Evenness Captor)와 전기자(Amature) 사이의 간격을 측정한다.

- 다양한 개별 시험기들로부터 프린트와 결과치들의 집계

나. 자체 제어 및 교정

일련의 각개 시험이 이루어지기 전에 본 안 테스트는 몇 가지 점검을 하게 된다.

- 작동 아암(Operating Arm)의 초기화
- 균제도 센서의 제로 포인트 점검 및 교정
- 모든 센서와 안전장치 등의 양호한 상태인지를 점검

다. 연구분야의 응용

본 안 테스트는 연구분야에도 사용될 수 있다.

예를 들어, 특수 소프트웨어를 사용하여 점진적으로 실의 꼬임수를 변경시켜가며 주어진 실의 장력을 측정할 수 있다.

어떤 특수시험을 통하여 최대강도를 내기 위한 꼬임수를 찾아내고 또한 고객이 요구하는 강도를 내면서도 꼬임수를 줄이는 방법을 찾아내는 시도가 가능하기 때문에 이것이 매우 중요한 시험이다.

만약 실의 꼬임수를 줄일 수 있다면 이것은 방적에 있어 주된 경제적 효과가 될 것이다.

라. 기술자보다 중요한 다른 업무에 활용할 수 있다.

본 안 테스트는 기술자를 결과관리 업무(Result Mangement Duty)들로부터 해방시켜 주며 한가지 기능만을 가지는 한 시험기로부터 다른 시험기로 패키지를 운반하는 일을 생략할 수 있게 해준다.

따라서, 기술요원들이 그들 본연의 주업무인 결과분석 업무와 특히 “품질보증(Quality Assurance)”업무에 전적으로 매달릴 수 있는 시간을 제공해 준다.

마. 야간작업의 가능성

감독이 없는 야간 및 주말작업이 가능하며 시험실의 생산성을 높일 수 있다. 예를 들어 일상적인 시험은 이와 같은 방법으로 수행할 수 있다.

9. 얀 테스터의 경제적 장점

가. 인력절감

이 분야에서 이루어진 연구조사 결과들은 시험실의 구조, 사용하는 시험설비의 종류 및 시험항목의 중요도에 따라 인력절감에만 편차가 있음을 보여주고 있다. 따라서, 인력절감은 2~4명 사이로 변동이 있다.

나. 품질보증

방적사 관리의 정확성, 결과의 신뢰성, 우수한 결과치 관리는 생산성을 높여주고 고객으로부터 불만을 줄여주며, 따라서 경비의 절감은 가져온다. 품질의 수준을 모르면서 가능한 기준을 정한 것은 분명 까다로운 일이다. 유럽에서는 품질불량으로 인한 비용이 회사 전체 매상고의 10%에 이르는 사실이 알려지고 있다.

결과적으로 얀 테스터를 통해 가져오는 몇 퍼센트의 “품질보증” 효과면의 이득은 앞에서 언급한 인력절감 비용을 초과한 수준이 된다.

다. 시험증명과 품질의 증표

방적사의 필수적인 품질특성 결과가 압축되어져서 한 개의 자료로 프린트 되어진다. 발행회사의 브랜드 이미지(Brand Image)인 “품질의 증표(Seal of Quality)”는 상업적 분쟁에 사용될 수 있고, 고객으로 하여금 자주 그들의 지금까지 수행해왔던 품질관리나 이의 필요성으로부터 해방시켜 주게

될 것이다. 효율적인 상업적 분쟁의 해결이나 새로운 시장의 개척 등으로 얻어지는 재정적 이득은 수치로 표시하기 어려운 일이나 무시할 수 없는 장점이라 할 수 있다.

라. 미래 섬유공장으로 運結

얀 테스터와 같은 완전한 품질관리 시스템은 자체가 하나의 시험실로 간주될 수 있으며, 모든 측정치와 수치화된 정보를 중, 장기간의 저장을 위해 대량저장쪽에 전송할 수 있다. 이들 전송은 퍼스널 컴퓨터나 고객의 중앙 시스템쪽에 할 수 있다.

통계적 연구 소프트웨어는 장기간의 품질관리면에서 생산설비의 유지를 관리할 것이다. 본 얀 테스터 활용은 고객에게 기존 설비들과는 다른 응용 측면과 장점을 제공해 줄 것이다.

10. 결 언

섬유산업은 오랜 세월 동안 개발 및 자동화 면에서 뒤쳐져 왔다.

섬유산업은 소위 노동집약적 산업이라 하여 자동화 면에 많은 투자를 해야 하는 다른 제조산업에 밀려 과감한 투자를 하지 않은 것은 사실이나 이제 앞으로는 이런 경향이 점차 줄어들 것이다.