

Sliver Flash 시스템에 의한

방적준비공정의 품질관리

1. 서 언

방적공장에서 슬라이버 균제도는 방적준비공정 이후의 품질을 좌우하기 때문에 매우 중요하다. 그러므로 품질에 직접적으로 영향을 미칠 수 있도록 하기 위해서 공정에서의 슬라이버 중량변동은 가능한 한 빨리 기록되어야 한다. 슬라이버플래시 시스템의 측정방법은 면 또는 양모 슬라이버의 변수를 생산과정에서 직접 연결 할 수 있다. 이것은 물리적 조건이 동반되는 어느 곳에서든지 사용할 수 있으며 측정원리는 이 물리적 조건에 기초를 둔다.

슬라이버플래시 광전자 시스템에서 슬라이버 중량변동의 기록은 상대측정으로 하여야 한다. 측정 횡단면에 관한 참고변수(the reference count)를 규정하여 슬라이버 변수는 슬라이버플래시에 의해서 주어진 직접 참고치(direct reference value)로 결정할 수 있다. 이것으로 연속적인 모니터 품질관리 및 드래프트의 조절이 가능하다. 또한 이 시스템에 의해 측정된 값을 통계적으로 평가(균제도 변동계수)할 수 있으며 시간·길이 함수를 분석하여 기계상의 결점을 찾을 수 있다.

2. 슬라이버플래시에 광전자에 의한 슬라이버 측정원리

광학적 측정은 슬라이버에 대한 적외선 投射로 이루어진다. 슬라이버를 통과하는 빛의 흐름, 즉 투과는 슬라이버의 두께와 중량을 측정할 수 있다. 슬라이버에서 광학적 상호관계는 층의 두께에 따라 입자 시스템에서 투과하거나 반사하는 빛의 성분을 계산해주는 한가지 이론이 사용된다. 따라서 투과

도를 알면 역으로 층의 두께 또는 슬라이버 변수를 측정할 수 있다. 실제적으로 광학센서는 투과전압으로 감지된다. 투과도 T는 다음 관계식과 같이 슬라이버 변수 T_t 에 좌우된다.

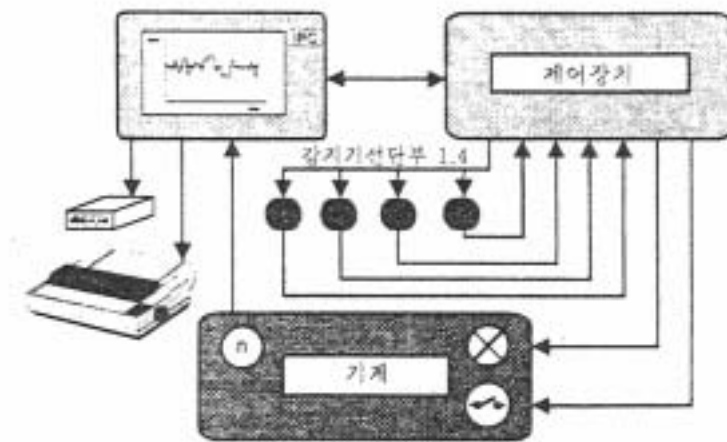
$$T = U_{\text{mess}}/U_0 = C_1 e^{-C_2 T_t} \text{ ----- (1)}$$

C_1, C_2 : 일련의 측정상수

U_{mess} : 측정 투과전압

U_0 : 기본 투과전압

식(1)은 쌍곡선함수이다. 실제 측정에 있어 전압 U_0 를 결정하기 위해서는 현 상태(batch)의 광학특성을 나타내는 완전 투과곡선을 기록하는 것이 필요하다. 이것은 이후의 측정에서 광투과기와 수신기의 작동범위를 결정하기 위해 사용된다.



<그림 1> 슬라이버 플래시 시스템의 구조

3. 슬라이버 플래시 시스템의 설계

이 시스템은 감지장치, 제어장치 그리고 산업용 PC형태의 평가장치로 이

루어져 있고, <그림 1>에서와 같이 서로 연결되어 있다. 또한 이 시스템은 참고치와 실제 슬라이버 변수와의 차이를 기록한다. 제어한계(슬라이버 중량변동 %)와 정지길이가 기술적 요구에 따라 사용자에게 의해 미리 설정될 수 있다. 제어한계보다 짧거나 초과하면 경고 또는 정지기능이 작동한다. 감지기의 선단부는 기계의 측정부분에 직접 합쳐져 있고, 이것은 광원 수신기를 포함한다.

가능하면 감지기 선단부는 슬라이버 통로 앞부분 대신 마지막 방출롤러 앞에 설치된다. 이 감지기 선단부는 그 설계 때문에 기술적 처리에 역효과를 갖지 말아야 한다. 따라서 슬라이버의 흐름을 기술적 조건에 맞추기 위해 감지기 선단부에서 측정단면을 변경할 수 있고 측정을 위해 감지기 선단부에서 슬라이버를 압축할 필요는 없다. 감지기 선단부가 기계의 디자인 데이터(예 : 교체될 슬라이버 깔때기 외부형태 등)에 적합하기 위해 이 선단부의 외부형태는 이들 조건에 순응한다. 슬라이버 플래시의 적합성은 넓은 변수범위에 대해 단 하나의 감지기 선단부를 사용하는 것은 가능케 한다.(소모사 : 4-30ktex, 면사 : 약 2ktex부터)

제어장치는 하드웨어와 측정치를 처리하고 저장하는 소프트웨어를 포함한다. 제어장치는 감지기 선단부와 평가장치에 연결되어 있으며 가능한 한 감지기 선단부에 가까이 있어야 한다. (최대거리 1.5m) 더블 슬라이버 연조기에 서 최대 4개의 감지기 선단부가 1개의 제어장치에 연결할 수 있다.

평가장치는 이 장치를 총괄하여 제어하는 소프트웨어를 포함한다. 무엇보다도 우선 측정을 위해 필요한 기술적 데이터들이 사용자에게 의해 평가장치의 필름 키보드 또는 터치스크린을 통해 내부로 입력되어야 한다. 이 데이터는 측정부분에서의 기계속도, 측정단면에서의 명목상 변수, 기계의 멈춤과 경고 기능을 위한 제어한계 등이다.

사용자와 대화를 통하여 입력은 간단하고 온라인이 가능하다. 배치에 적용 가능한 기술적 데이터를 입력한 후 현재 배치에 대한 장치의 자동 캘리브레이션이 이루어지고 캘리브레이션은 규정된 슬라이버 길이(출구에서 최대 100m)에 걸쳐 동작 중에 이루어진다. 그리고 새로운 배치를 시작할 때까지 적용된다. 再캘리브레이션은 장치나 기계가 멈추었더라도 불필요하다. 캘리브레이션 이후 측정값의 기록이 시작된다.

모든 의미있는 기술적 데이터(중량그래프, 스펙트럼, 막대그래프)는 측정이 개시된 후 어느 때라도 부를 수 있다. 이 데이터를 시각적으로 또는 프린터로 나타낼 수도 있다. 그리고 더 한단계의 통계적 평가를 위해 측정된 값을 저장할 수 있다. 데이터가 오랜 시간 동안 저장될 필요가 있다면 평가장치의 저장공간에 한계가 있으므로 외부 플로피디스크 드라이브에 기록하는 것이 바람직하다.

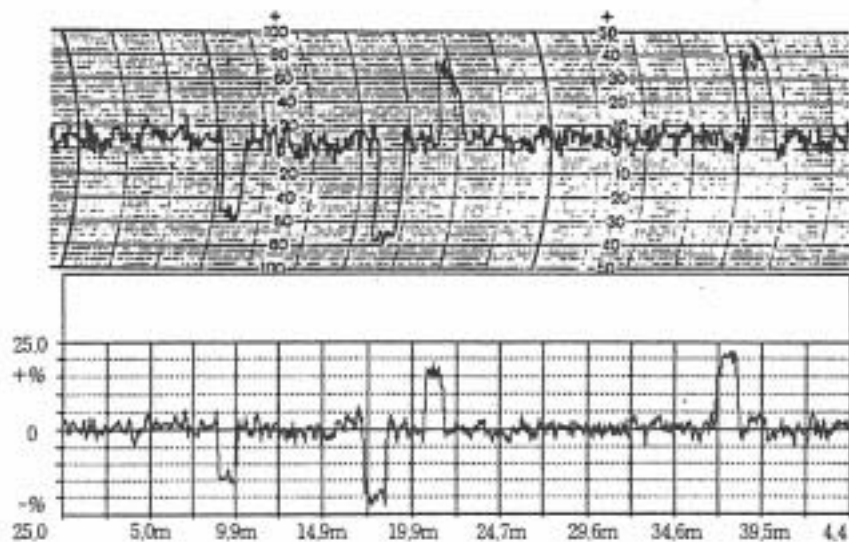
· 경고기능 (option) : 미리 설정한 제어한계 내의 품질변동을 시각적 표현으로 나타낸다. 짧거나 넘치는 것은 즉각적으로 디스플레이 상에서 확인되며 독립된 경고램프에 불이 켜진다.

· 멈춤기능(option) : 경보(警報)기능은 매우 도움을 주는 기능이다. 그러나 낮은 품질의 생산물이 생산되는 것을 막기는 못한다. 이것은 오직 멈춤기능의 도움으로만 가능하다.

4. 슬라이버플래시의 실제적 사용

슬라이버플래시 시스템을 연조기의 입구에서 사용하는 것이 가능하지만 주로 소모방적 연조기 출구에서 한해동안 시험 사용하였다. 이 시험은 빈번히 변하는 배치를 갖는(500kg ~ 10ton) 4캔 또는 2캔 더블 슬라이버 연조기에서 흰색과 유색(유색)에 걸쳐 실시되었다. 측정은 4개의 출구에서 평행하게

이루어졌다. 측정범위는 출구에서 4~8tex였다. 슬라이버플 래시에 의한 광학적 측정 및 Uster tester에 의한 전기용량적 측정을 직접적으로 비교하였다. 4~6Ktex 소모사 슬라이버가 25m/min의 속도로 진행하였고, 광학적 감지기가 Uster tester에서 측정콘덴서 뒤 방출롤러 바로 앞에 설치되었다. 또한 확실히 두껍거나 얇은 부분이 슬라이버 안에 있었다. 그래프의 직접적인 비교는 95% 이상의 상관계수를 보이며, 광학적 신호와 Uster 그래프와의 시각적 비교는 일치점이 많았다.



<그림 2> Uster tester II와 슬라이버플래시 L₁의 중량 그래프

5. 결 언

지금까지 소개한 슬라이버플래시 광학측정시스템은 슬라이버 변수를 기록하는데 있어서 신뢰할만하다. 자동캘리브레이션을 통한 감지장치는 자동적으로 어떠한 슬라이버에도 사용이 가능하다. 한편 무독성에 의한 측정방법은 빠른 속도로 처리하는 것을 가능하게 한다. 이 시스템의 특별한 이점은 다음

과 같다.

- 수분에 의한 영향이 없다
- 마이크로네어 값에 의한 영향이 없다.
- 유지비가 들지 않는다
- 폭 넓은 변수범위에서 사용할 수 있다.(출구에서 2.5~40ktex, 입구에서 600ktex까지)
- 소모방적과 면방적에서 사용이 가능하다.
- 색상을 띤 슬라이버의 측정이 가능하다.
- 어떠한 교란에 대해서도 보장이 가능하다.

기계제어를 위한 신호를 사용이 가능하고, 수치로 측정하는 방법은 변동계수나 변수범위와 같은 품질요소들을 측정할 수 있다. 이 시스템은 현대 감지 시스템에서의 기술적 요구들을 충족시킨다.