

집속체의 선밀도 변동성과 데이터 샘플링

허 유(경희대학교 기계.산업시스템 공학부), 곽도웅*(경희대학교 대학원 섬유공학과)
 김중성(경희대학교 대학원 섬유공학과), 김승훈(경희대학교 대학원 섬유공학과)

주제어 : 디지털 변환, 데이터샘플링, 시장-분산 곡선, Correlogram, total variance 시료rks 변동

디지털 측정장치의 발달에 따라 센서에서 출력되는 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하고, 이를 바탕으로 측정결과를 제시하는 경우가 많다. 그러나 아날로그 신호의 디지털화 과정에서는 정보의 유실이 생길 수 밖에 없고, 또한 측정 헤드의 dimension 과 sampling interval 등과 같은 측정조건은 측정결과와 신뢰성에 많은 문제를 야기시킨다. 본 연구에서는 새로운 측정방법을 바탕으로 시장-분산 곡선과 Correlogram 법을 이용하여 그 특성을 해석하고, 데이터 샘플링시 측정조건과 시료내의 변동성이 측정결과인 평균 굵기 및 굵기의 총분산에 미치는 영향을 찾아 보았다. 이를 위하여 본 연구에서는 슬릿형 레이저 비입을 사용한 광전기적 측정법을 이용하였다. 선형 형상 원료의 집속체로 이루어진 시료에는 굵기의 변동이 나타난다. 따라서 집속체의 겉보기 굵기의 측정 signal 은 센서의 head dimension 과 sampling interval 이 측정결과에 많은 영향을 미친다. 본 연구에서는 이 요인들이 측정결과에 미치는 영향을 알아보기 위하여 동일한 원료 집속체를 대상으로 draft ratio 를 달리하여 굵기가 다른 두 가지 시료 (Fig.1)를 생산하고, 이를 대상으로 레이저 비입의 유효폭(0.16mm)을 고려하여 기본 데이터를 얻을 수 있는 시료 공급속도를 설정하였다. 변동해석을 위한 중요한 도구의 하나인 자기상관함수(auto-correlation function)는 측정 위치에 따른 측정 데이터간의 상관성을 나타내는 함수이다. 이 함수가 sampling interval 의 크기에 따라 어떻게 영향을 받는지 알아 보았다. sampling interval 의 증가에 따라 데이터간에 상관성의 변화는 없으나, 가까운 점 간의 상관성에 대해서는 sampling interval 사이에서 유효정보의 유실이 나타나는 것을 알 수 있었다. 본 연구에서는 head dimension 이 0.16mm 이므로 극히 작은 파장을 갖는 불균제를 측정하는 것이 가능하다. 이를 바탕으로 head dimension 에 따른 굵기 데이터를 추정하여, 분산-시장곡선을 얻었다. 그 결과, Fig.2 와 같이 head dimension, 즉, 시료 길이가 증가함에 따라 시료간 분산(B(L))이 급격히 감소하는 것을 알 수 있고, 시료의 평균 굵기에 따라 감소속도도 다름을 알 수 있다. 또한, head dimension 이 증가됨에 따라 측정된 데이터의 분산(B(L))이 감소하는 반면, 상대적으로 측정 heads 에 포함되는 시료내 분산(V(L))은 증가하는 것을 알 수 있다. 이렇게 얻은 데이터를 바탕으로 approximation 을 통하여 head dimension 이 L=0 에 접근할 때 얻을 수 있는 total variance 를 얻을 수 있었다.

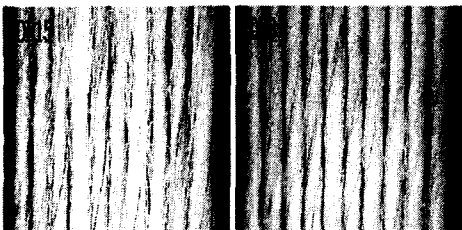


Fig.1 Specimens used for the experiments

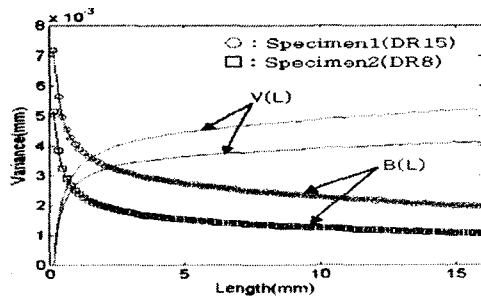


Fig.2 Variance -Length curves for the specimens