

표면미세형상과 섬유특성 평가를 위한 백색광 주사간섭법의 적용

Application of White Light Interferometry Method on the measurement of surface micro-structure of paper products and prints and characteristic of wood fiber

성용주 · 류정용 · 송봉근

한국화학연구원 펄프제지연구센터

본 연구에서는 반도체나 평판디스플레이 등의 좀더 정밀한 표면 가공 부품의 미세표면구조를 검사하는데 널리 사용되고 있는 백색광 주사간섭법을 종이제품의 표면미세구조 분석 및 목재섬유의 특성 평가에 적용하여 보았다. 본 연구에 적용된 백색광 간섭 표면 측정은 빛의 파동성이 유발하는 간섭현상(interference)을 이용하는 방법으로 Z-direction 정밀도는 0.1나노미터까지 또한 repeatability는 10 nm 정밀도까지로 나노미터 수준에서의 미세형상 및 거칠기를 측정할 수 있고 640×480개의 화소로 이루어진 CCD 센서는 표면 미세구조에 대한 3차원 프로파일을 제공함으로써 다양한 표면 분석을 가능하게 하여준다.(Fig. 1) 본고에서는 이러한 새로운 측정방법을 사용하여 다양한 지류제품의 표면특성 및 섬유특성을 평가하여 그 적용성을 알아보았다.

표면이 거친 산업용지에 적용한 결과 각 목재섬유 및 와이어에 의한 표면 마크를 확인할 수 있었고 아트지의 경우에는 미세한 표면 거칠기의 변이를 평가할 수 있었다. 또한 양각 인쇄된 인쇄면에서의 잉크도막을 평가하는데도 적절한 측정방법임을 확인하였다.

투명한 고분자 폴리머 라미네이트 용지의 경우 필름이 투명함에도 불구하고 표면의 미세구조를 평가하는데 어려움이 없었을 뿐만 아니라 광택도의 국부적 변이를 가져오는 투명필름의 미세구조의 변이를 확인할 수 있었다.

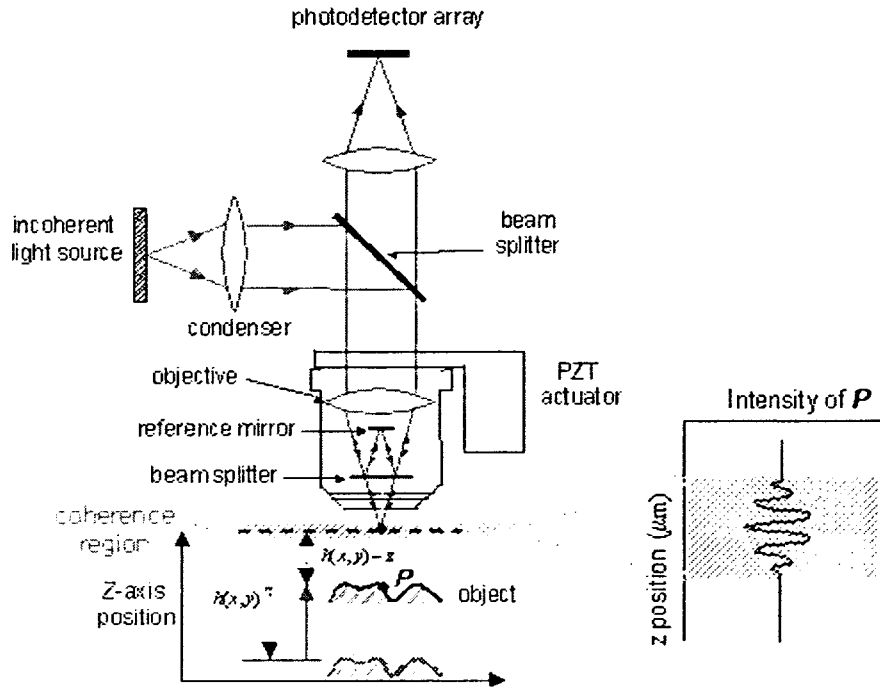


Fig. 1. Principle of white light interferometer method
(Nano System Co., Ltd.) .

또한 공정상에서의 효율과 제품의 물성 등에 중요한 영향을 미치는 섬유의 유연성의 평가에도 백색광 주사간섭법이 유용하게 적용되는데, 미세와이어에 걸쳐진 목재 섬유의 굴곡정도를 3차원적으로 측정하여 섬유의 유연성을 정량적으로 평가할 수 있었다.

이러한 백색광 주사간섭법은 측정 해상도가 대단히 뛰어나고 속도가 상대적으로 빠르며 또한 측정이 간편하여 앞으로 다양한 종이, 인쇄 및 포장물질의 표면미세구조 평가 및 섬유 유연성 평가에 용이하게 사용될 것으로 기대된다.