

다중 사각물체를 이용한 카메라폰 렌즈의 변조전달함수 측정장치 제작

Fabricate the MTF measurement system of mobile phone lens using the multi-rectangular objects

홍성목*, 조재흥*, 이회윤**, 이윤우**, 이인원**

*한남대 광전자물리학과, **한국표준과학연구원

wildhong@kriss.re.kr

휴대폰은 이제 현대인에게 없어서는 안 될 필수품으로 자리 잡았다. 단순 호출기능으로 등장한 개인 통신 기기는 컬러 액정폰 이후에 즉석에서 사진을 찍어 휴대폰으로 전송할 수 있는 카메라폰으로 진화하였다. 2000년 11월 일본의 J-phone에서 '샤메일(Sha-mail)'이라는 카메라폰이 등장한 이래 카메라폰의 사용자는 꾸준히 증가하고 있는 추세이다.

카메라모듈(이미지 센서, 렌즈 포함)을 조립하는 업체들에게 있어서 하이엔드 카메라폰의 비중이 증가하는 시점에서 수율개선여부/고기능카메라모듈의 비중 등이 업체 간의 수익성에 큰 영향을 미치고 있다. 카메라폰 전용부품이 카메라폰 재료비에서 차지하는 비중은 약 12 % 내외 수준이지만, 카메라폰이 휴대폰 시장의 성장엔진으로 작용하고 있는 시점에서 하이엔드급 카메라폰의 비중은 더욱 상승할 것이다.

카메라폰 전용부품시장은 메가픽셀급, 동영상지원, 광학줌, Auto Focus 기능을 수행하는 새로운 영역으로 확대되고 있으며, 관련업체들 새로운 기회 요인으로 작용하고 있다.

하이테크닉산업화 하고 있는 카메라모듈을 조립하는 휴대폰메이커들은 수율개선, 물량확보, 고기능 카메라모듈의 생산을 위해 노력 중이다. 그림 1을 통해서 알 수 있듯이, 카메라폰용 렌즈는 플라스틱 렌즈와 비구면 렌즈라는 특성을 가지고 있다. 또한 최근에는 고분해능을 위해서 광학유리렌즈를 카메라폰 렌즈에 적용하고 있다. 이와 함께 카메라폰용 렌즈는 경박단소화의 요구도 꾸준히 있다.⁽¹⁾



고정배율 카메라폰



줌 가능 카메라폰

그림 1. 카메라폰 렌즈 모듈.

이와 같이 카메라모듈이 카메라폰 시장에서 차지하는 비중이 증가하면서 이들 렌즈를 평가할 수

있는 기술의 개발은 카메라폰 렌즈의 성능을 유지하고 새로운 렌즈를 개발하는데 큰 도움을 줄 수 있다. 본 연구를 통해서 고분해능 카메라폰 렌즈의 여러 성능평가 항목들 중 변조전달함수(Modulation Transfer Function: MTF)를 측정할 수 있는 장치를 제작하였다.⁽²⁾

그림 2에 나타난 카메라폰 렌즈의 변조전달함수 측정장치는 카메라폰이 갖는 고분해능과 큰 f/# 등의 특성들을 만족시키기 위해 고안되었다. 그림 2의 측정장치는 형광램프를 광원으로 이용하였으며 사각물체들을 통과한 후 측정렌즈를 거쳐 신호검출기로 입사된다. 고분해능 렌즈에 대한 측정을 위해서 Objective lens는 배율 X20을 사용하였고 검출기는 Pixel size 4.7 um인 2D CCD를 이용했다. 또한 큰 f/#에 따른 측정 오차를 줄이기 위해서 신호 검출부는 초정밀 선형이송모터에 의해 이송된다. 측정 렌즈가 놓여있는 마운트는 물체 이송부에 비해 정밀한 자동초점 모터에 의해 최적 상점을 찾게 된다.

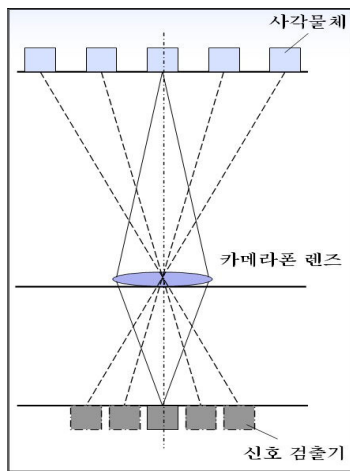


그림 2. 측정장치 개략도.

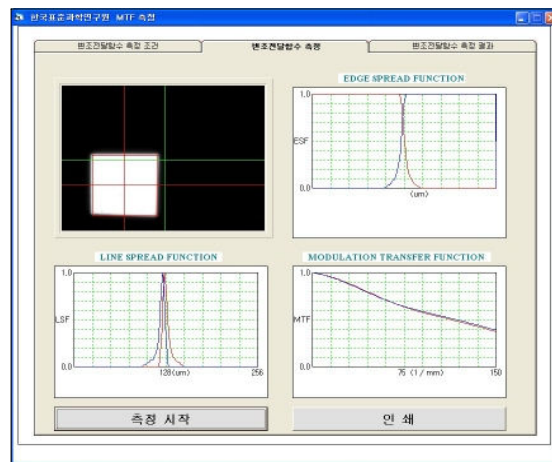


그림 3. 측정장치를 이용한 측정결과.

이 밖에도 카메라폰 렌즈의 비축 측정을 위해서 여러 개의 사각물체를 물체부에 위치시켰다. 테스트가 시작되면 신호검출부의 선형모터들을 이송하여 각각의 사각물체들에서 신호를 검출하고 측정에 이용한다.⁽³⁾ 그림 3은 광축 물체에 대한 측정 결과를 보여주고 있다.

측정장치의 구동 및 변조전달함수 측정은 자체 개발한 응용프로그램을 이용하였다. 개별적 자동초점과 개별적 위치에서의 변조전달함수 측정이 가능하며, 측정 목록을 작성하여 자동초점 후 바로 측정도 가능하다. 모터들의 위치 이송도 최적화하여 측정시간을 단축할 수 있었다.

성능평가 장치는 개발단계이며 몇 가지 사항들에 대한 개선 및 보정이 필요한 상태이다. 이것들을 모두 보완한다면 산업체에서 카메라폰 렌즈의 변조전달함수 측정에 충분히 이용 가능할 것이다.

참고문헌

1. (주)코렌, "카메라 폰 렌즈모듈 로드 맵", 정밀광학기기산업 기술로드맵 및 표준화세미나, 한국광학기기협회, 서울교육문화회관 한강홀, pp 55-62, 2006
2. 이윤우, 송재봉, 이희운, "고해상도 카메라폰 렌즈 실시간 평가기술 지원", (한국표준과학연구원, 대전, 2005)
3. 홍성목, "고해상도 디지털카메라 렌즈 실시간 다색변조전달함수 측정장치 제작", 한남대학교 대학원 석사학위 논문, pp 29-36, 2004