

## 디지털 카메라와 폰 카메라 산업

2006년도 국내 광산업의 시장규모는 약 17조원으로 전년대비 약 15.7% 증가한 것으로 예측된다. 이것은 세계시장의 약 5.5%를 차지하고 있으며 2010년에는 세계시장의 10% 정도에 이를 것으로 추정된다. 2006년도 국내 광산업의 생산 규모는 27조원으로 시장규모보다 많으며 전년대비 약 16.9% 증가한 것으로 예측된다. 즉 내수보다는 수출위주로 그 비중을 계속 확대할 것이다. 여기서 광정밀기기, 광정보기기, 광학기기가 약 80%를 차지한다. 특히 향후 수출전망과 관련하여 디지털 카메라와 폰 카메라 등은 중국등 후발 국가들의 추격이 예상되지만 국가적으로 중요한 수출품목으로써의 역할을 계속할 것으로 기대되며, 그중에서도 중국에서의 시장확대가 계속될 것으로 전망된다.

### 디지털 카메라 (Digital Still Camera)

현재 국내에서 디지털 카메라 완제품을 생산하는 업체는 삼성테크윈 한 곳 뿐이다. 얼마전까지는 삼성전자에서도 디카 사업을 진행했었으나, 2007년 초에 그룹차원의 사업구조 조정과정에서 삼성전자가 디카 사업을 접게 되었다. 삼성전자가 디카 사업을 접기 전에도 디카의 제작 및 판매 수량은 삼성테크윈이 절대적으로 앞서고 있었다.

DSC 관련 부품은 물체의 형상을 특정 영역에 결상시키는 경통과 결상된 영상을 입력받는 촬상소

# 광학산업로드맵

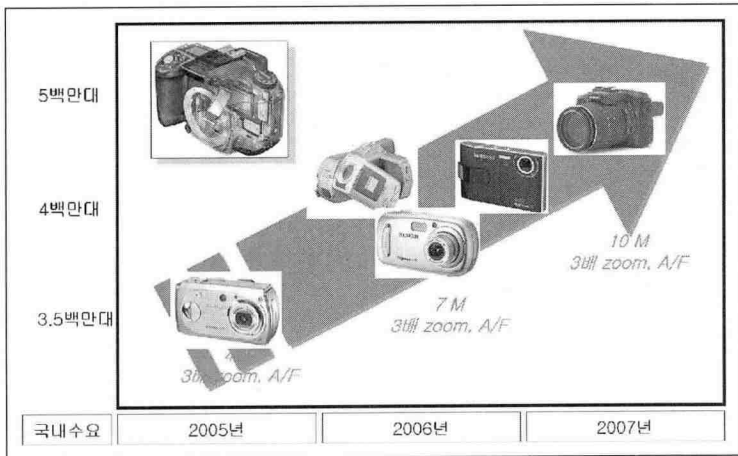


그림 1. 디지털 카메라의 기술동향

표 1. DSC의 국내 기술개발 현황

구분	제품/기술명	개발단계	개발 내용	개발주체
DSC	경통 설계 및 제작	상용화	광학 및 기구 설계 기술 확보	삼성테크윈
			침통식 및 굴곡식 경통의 양산 기술 확보	
DSC	OPS	Pilot	CCD shift 방식의 손떨림 방지용 모듈 제작	삼성테크윈
DSC	DSP	기술검토	디지털카메라용 DSP 개발	삼성테크윈

자료 : www.samsungtechwin.co.kr

자, 촬상소자로부터 입력받은 영상을 처리하는 DSP가 핵심이다. 이들 핵심 부품 중 경통과 관련된 설계 및 제작 기술은 국내 회사에서 삼성테크윈만 보유하고 있는 실정이며 DSP(Digital Signal Process) 및 고화소 CCD 및 카메라용 CMOS 등의 촬상소자는 전량 외국에서 수입해 오고 있다.

삼성테크윈에서 주로 생산하는 디지털 카메라는 현재 5~8M 화소급 슬림형이 주력제품이며, 8M 화소급 이상의 고화질용 SLR 카메라도 생산하고 있다. 디지털 카메라의 고기능화에 따라 빠르게 고화소급으로 발전하고 있으며 카메라 크기를 얇게 하거나 MP3등 부가적인 기능들이 추가되고 있다.

현재 디지털 카메라는 CCD와 CMOS의 발전으로 렌즈도 10M 고화소급으로 급속히 발전하고 있다.<sup>(그림 1)</sup> 하지만 대부분 줌 렌즈이므로 기존의 기능을 유지하면서 더욱 소형화된 광학계를 개발하는 것이 쉽지는 않다. 저화소급 디지털 카메라 렌즈에는 플라스틱 비구면을 사용하고 있었으나 고화소급 렌즈에는 유리 비구면 렌즈를 사용하려고 한다. 플라스틱 비구면의 형상오차가 유리렌즈보다 크기 때문이다.

디지털 카메라는 대량생산되지만 화질이 가장 중요하므로 렌즈의 해상도를 전수검사 한다.

지금까지는 해상도 차트를 사용하여 육안검사 하였으나 검사자에 따라 재현성이 떨어지고 객관성이 부족한 문제가 있었다. 이를 해결하기 위하여 교정된 MTF(Modulation Transfer Function) 측정장치를 개발하여 사용하고 있다. 최근에는 두께 9mm의 초소형 광학 3배줌 모듈과 세계 최초의 9mm 벽을 돌파한 자동초점(AF) 모듈을 개발하였다. 광학 3배줌 카메라 모듈은 광학 3배줌 경통과 ISP(Image Signal Process)칩 등 통합 솔루션을 적용한 제품으로 크기는 28(가로)×16(세로)×9mm(두께)로 작지만 성능은 웬만한 보급형 디지털카메라와 견줄 수 있도록 설계됐다. 500만 화소급과 300만 화소급이 있다.

AF 카메라 모듈은 그동안 한계로 여겨졌던 9mm 벽을 깬 제품이며 크기는 8.5×8.5×7.0mm며 300만 화소급이다. 특히 전력 소모가 140mA 미만으로 경쟁사 제품(200mA)에 비해 적은 게 장점이다.

## 휴대폰 카메라

그림 2는 휴대폰 카메라의 기술흐름을 나타내었다. 휴대폰 카메라는 1.3M 화소급 카메라를 많이 사용하고 있지만 관련업체들은 2M 화소급 이상을 주로 연구 개발하고 있다. 전체적으로 고화소급으로 진행하면서 줌렌즈 개발에 주력하고 있다.

삼성전자와 LG전자 등에서 고화소급 줌렌즈를 경쟁적으로 개발하고 있지만 관련시장에서는 아직까지 2M급이 주력 생산품이다.

카메라폰의 박형화에 따라 광학계를 얇게하고 고해상도 줌렌즈로 개발하기 위한 기술경쟁이 매우 치열하다. 또한 광학계를 박형화하기 위해서 양면 줌렌즈 사용을 시도하고 있다. 양면 줌렌즈의 경우에는 플라스틱으로는 초정밀 형상을 유지하는 것이 어렵기 때문에 일부에서는 유리 비구면 렌즈를 시도하고 있다.

2M 화소급 이상의 카메라폰 렌즈 경우에는 초소형 줌 렌즈 개발과 자동초점을 위한 기술들이 많이 연구되고 있다. 일부에서는 액체렌즈를 이용한 자동초점기술을 시도하고 있다.

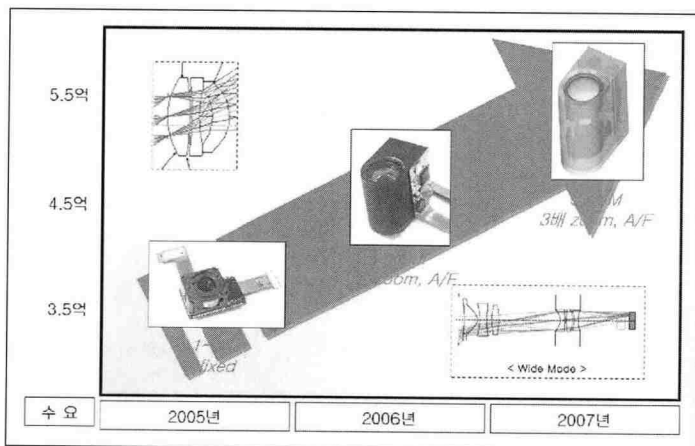


그림 2. 휴대폰 카메라의 기술동향

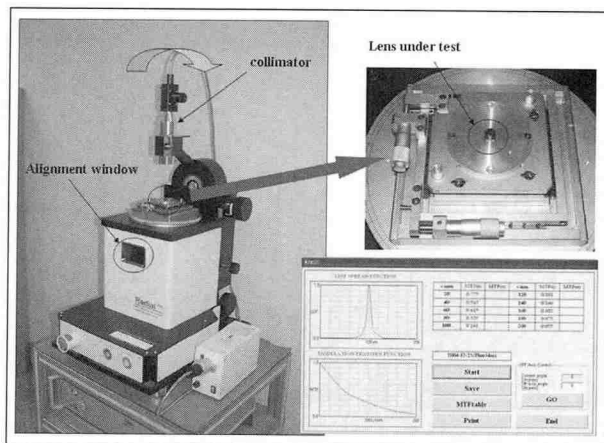


그림 4. 카메라폰 렌즈의 MTF 측정장치

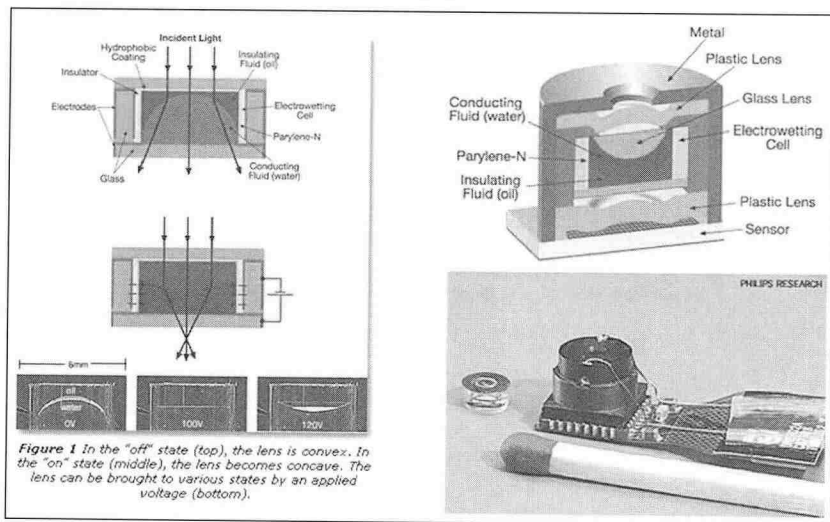


그림 3. 자동초점 조절용 액체렌즈

그림 3은 액체렌즈의 원리이며 액체 렌즈는 외부 환경변화에 따른 액체의 굴절률 변화와 누수에 의한 오염 때문에 아직까지 사용되고 있지는 않다.

대량생산되는 휴대폰 렌즈는 소형이지만 정밀급이므로 조립 과정에서 렌즈들의 편심이나 해상도 시험 등을 반드시 측정하여야 한다. 렌즈의 직경이 불과 1mm 정도이므로 비구면 렌즈 2~4개를 정확히 조립하는 것은 매우 어렵다. 특히 렌즈 편심 때문에 수율저하가 심각하므로 이에 대한 대책이 시급하다.

대량생산되는 휴대폰 렌즈는 변조전달함수(MTF : Modulation Transfer Function)를 측정하여 평가한다. 대부분의 조립공정에서는 일부 공간주파수만 나타낼 수 있는 해상

도 표적판을 사용하여 육안검사를 하고 있다. 하지만 고화소화가 되면 육안검사에 따른 검사자들의 재현성 문제들이 나타나므로 전문 측정장치를 활용해야 한다.

그림 4는 휴대폰 렌즈의 성능평가를 표준화하기 위하여 표준과학연구원에서 개발하여 보급하고 있는 전용 MTF 측정장치이다. 이미 삼성전자, LG전자 등에서 사용하고 있으며 측정 표준화 연구가 표준연구원을 중심으로 진행되고 있다.