

휴대폰 카메라 모듈 기술 및 시장동향 분석

Technology & Market Trend Analysis of Camera Module for Mobile Phone

서진이, 최광남
한국과학기술정보연구원

Jinny Seo, Kwangnam Choi
Korea Institute of Science and Technology
Information

요약

카메라폰의 비중이 증가함에 따라 카메라 모듈, 회전형 지 모듈, CCP 등 전용부품 시장이 확대되어 높은 성장을 유지했다. 동시에 카메라폰의 다기능화 및 고화소화로 인하여 카메라폰 대당 출하가격에서 전용부품이 차지하는 비중이 점차 높아지고 있으므로 휴대폰 카메라 모듈 기술에 대한 현황 및 시장 상황을 파악하여 카메라 모듈 기술의 사업화 전략에 활용하고자 한다.

Abstract

Industry for mobile camera module is a complex one based on various technologies, including mechanics, communication technology, material engineering, and electronics which are connected closely. This industry has been already known to a higher value-added business, and as going into an aging society, is expected a market growth. Also, it is a knowledge based component industry and each components assembled into product is almost home made items. This characteristics made many small and medium and venture enterprises participate in this area. Using this study, related companies refer the status and make the decision for commercialize the technology in the internal and world market

I. 서론

Mobile 기기를 통한 Hand-held Multimedia Convergence 화의 선두 Application으로 휴대폰에 폰 카메라가 장착되기 시작한 이후, 초기의 단순 Fun기능을 넘어 보급형 DSC (Digital Still Camera)의 기능을 대치하는 수준까지 그 기능과 성능이 발전되고 있으며 그에 따른 수요 또한 폭발적으로 증대되고 있다.

세계 휴대전화 시장에서 카메라폰이 차지하는 비중이 점점 증가하여 2005년 35%에서, 2010년에는 60%까지 증가할 것으로 전망하고 있다. 국내시장도 이와 유사한 현황으로 분석되고 있다. 카메라폰 시장은 셀러 마켓으로, 초기부터 카메라폰 시장을 지향했던 한국과 일본 제조업체이외에 Nokia, Motorola, Siemens, Sony-Ericsson 등 세계적인 주요 세트 메이커들이 모두 카메라폰 비중을 확대하고 있다. 카메라폰은 중저가 폰에 비해 이익률이 높고, 후발업체가 극복하기 쉽지 않은 기술격차가 존재하여 시장의 성장성이 중저가 폰보다 크다는 점에서 휴대전화 세트 메이커에게 매력적이다.

우리나라가 가지고 있는 전기, 전자, 통신과 관련된 첨단 기술 인프라를 활용한다면, 휴대폰용 카메라 모듈 산업 자체는

물론이고, 통신, 메카트로닉스 또는 교육 등 관련 산업을 획기적으로 발전시킬 수 있을 것이다. 카메라 모듈산업이 발전하게 되면, 특정 계층이 아닌 대다수 국민들에게 유용한 정보제공이 가능해지고, 삶의 질을 향상시킬 수 있을 것이다. 이와 함께, 날로 급증하고 있는 보안, 사고 등 여러 가지 문제 해결을 위한 대안으로도 활용할 수 있을 것이다. 따라서 부상하고 있는 카메라모듈 산업과 융합가능한 기술 및 새로운 시장 분석이 요구된다.

II. 카메라 모듈 기술 개요

1. 카메라 모듈의 구성

기술적인 측면에서 카메라폰은 디지털 컨버전스의 중심, 즉 디지털카메라, 캠코더, MP3 Player, 게임기, TV와 같은 부가 기능이 휴대전화에 접목되어 있다. 이러한 경향은 휴대성과 개인성을 보장하는 휴대전화의 특성과 고객의 요구가 부합된 결과이다. 이러한 기능을 가능하게 하기 위한 카메라 모듈은 Image Sensor, 렌즈 Unit, 구동부, IR Filter, PCB 구동부로 구성(표 1)되어 있다.

[표 1] 카메라 모듈 핵심부품의 기능[1]

각부명칭	기능	비고 (광학 카메라와 비교)
이미지센서 (Image Sensor)	영상을 전기적 신호로 변환하는 장치 (디지털 카메라의 핵심반도체소자)	광학카메라의 필름에 해당
렌즈 (Lens)	영상신호의 빛을 모아주며, 각종 수차 보정	일반카메라 렌즈와 동일하나 크기가 작음
구동부 (Actuator)	렌즈의 기구적지지 및 Auto Focus 기능 시 렌즈 구동부 역할	일반카메라의 초점 및 Zoom기능을 위해 돌리는 렌즈경통에 비유
IR 필터 (IR Cut Filter)	영상신호에 포함된 적외선성분 차단	렌즈에 코팅처리를 통해 구현하기도 함
PCB(FPCB)	이미지 센서의 변환된 디지털 영상 신호를 받아 메인보드로 전달	미사용

2. 카메라 모듈의 개발 동향

폰카메라는 무엇보다도 먼저 해상도 측면에서 DSC와 버금가는 성능을 위해 개별부품의 개발에 주력을 하고 있으며, 휴대폰에 채용되기 위한 작은 사이즈의 확보를 위한 연구가 활발히 진행되고 있다.

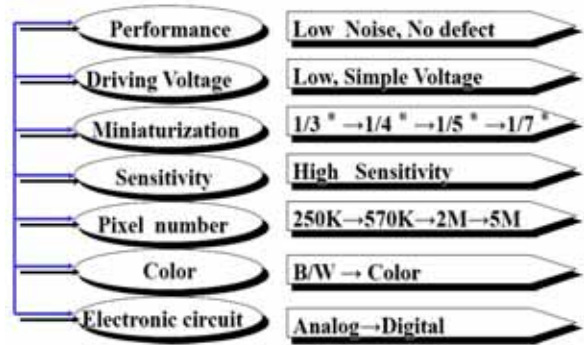


▶▶ 그림 1. 이동통신단말기용 카메라모듈 기술 동향 및 전망

모바일 폰에 사용되는 카메라 모듈의 최대 이슈는 크기이다. 또한 카메라 모듈의 핵심기술은 이미 1,400만 화소급까지도 가능한 디지털 카메라의 기술로부터 응용되어 적용되고 있다. 따라서 기본적으로는 모바일 폰에 적용 가능한 크기 내에서 고화소를 향하여 경쟁적으로 기술개발에 임하고 있다.

화소경쟁은 1,000만 화소 카메라폰이 출품되는 등 고화소로 가는 추세이고 화소 경쟁과 더불어 Volume Zone에서는 Size/두께, 화질/성능 경쟁이 치열하다. Size의 경우 VGA는 3t 이하, 1.3M 5t 이하, 2M 6t 이하, 3M 7t 이하 등 치열한 두께 경쟁 중이며, 그 핵심은 Sensor의 소형화 및 광학계의 소형화/슬림화이다. 카메라 모듈의 표준화도 큰 동향 중 하나로 휴대폰 1위 업체인 Nokia가 자체 표준 규격인 SMIA(Standard Mobile Imaging Architecture)를 제정하여 Image Sensor,

카메라 모듈 Size, Interface 등의 규격을 표준화하고 있다. 기능에서는 Auto-Focus, 광학 Zoom, Shutter, Iris, 손떨림보정 등 디지털카메라에 버금가는 부가기능이 추가되고 있다. 부가기능 중 Auto Focus, 광학 Zoom을 위한 Actuator로는 VCM, Piezo Motor, Stepping Motor 등이 다양한 방법들이 사용되고 있으나, Size 소비전력이 최대 관건이고, 차세대 기술인 S/W렌즈, 액체렌즈, MEMS Zoom 등이 검토중이다.



▶▶ 그림 2. 기술발전방향

또한 A/F(AutoFocus)와 줌을 위한 새로운 초소형 구동원이 계속 개발 중이며, 디지털 줌이 많이 사용되었으나, 고기능의 시장요구에 따라 광학줌에 대한 수요가 증가하고 있다.

기술은 저가격 모듈이 발전하고 확산되었고, 3G 확대로 Sub카메라용 VGA 수용 및 A/F 채용이 증가하였다. 그리고 휴대폰 가격경쟁에 따른 저 비용 모듈 및 슬림한 모듈 개발 경쟁이 심화되는 것이 전망되고 있다. 또한 고화소 카메라 성장이 가속화되며, 카메라 모듈업체가 휴대폰 이외의 다른 신 시장으로 진입하는 것이 가속화 되고 있다. 고화소, 소형화(특히 슬림화), 조리개, 셔터, 광학줌, A/F 등의 고기능 부가 및 무반사 코팅, 적외선 이용도 등 저조도 개선 등의 다양한 기능으로 휴대폰이 진화할 것이다.

이동통신 서비스 발전 및 디지털 전자기기의 융복화에 따라 이동통신 부품의 요구사항은 저전력 손실, 고주파, 기능의 융·복합화, 고속화, 크기의 소형화, 고품질 칼라 및 소리 등을 요구하고 있으며, 고객의 수준 또한 증가하고 있다. 이러한 요구에 맞춰 제품의 회로 기판 내에 회로소자를 집적화하여 다기능화 하려는 임베디드(EPD: Embedded Passive Device) 기술개발이 진행되고 있다. 또한 패키지 기판 내부에 RF 대역의 분포소자와 같은 수동소자들을 집적화 하는 SOPP(System On Package) 기술이 새로운 기술추세로 대두되고 있으며, 이에 따라 무선통신을 위한 Filter, Balun 등의 분포소자를 비롯한 수동소자의 집적화 특성이 우수한 LTCC(Low Temperature Co-Fired Ceramic) 기술이 SOP 구현을 위한 수동소자 집적화에 가장 적합한 기술로 대두되고 있다.

III. 카메라 모듈 시장동향

1. 시장 규모

카메라 모듈은 다른 신산업에 융합되어 발전되고 있는 추세이므로 관련한 기술 연구도 같이 개발, 발전되고 있다. 모션인식용, 감시용, 군사용, 차량용, 의료용 등 다양한 방향으로 활용될 수 있다.

[표 2] 휴대폰 및 카메라폰 출하대수 및 성장률

구분	2003년		2004년		2005년		2006년		
	대수	성장률	대수	성장률	대수	성장률	대수	성장률	
세계	전체	517,697	22.3%	674,002	30.2%	814,688	20.9%	977,226	20.0%
	CP	65,000	369.3%	162,200	149.5%	317,800	95.9%	381,400	20.0%
	비중	12.6%		24.1%		39.0%		39.0%	
내수	전체	13,878	-11.6%	15,806	13.9%	14,463	-8.5%	16,577	14.6%
	CP	6,394	255.2%	12,300	92.4%	13,300	8.1%	14,400	8.3%
	비중	46.1%		77.8%		92.0%		86.9%	

CP : Camera Phone

자료 : Strategy Analytics, Dataquest, 한국투자증권 추정

2001년에 카메라 폰이 발매된 이후, 세계적으로 급속하게 수요가 증가하였고, 고화소/고기능화로 디지털카메라 시장을 위협하는 수준까지 성장하였다. 산업 휴대폰 시장의 성장을 앞지르고 있는 카메라 폰 시장은 2005년부터 휴대폰 시장성장률은 둔화되고 있음에도 불구하고 카메라 폰의 수요는 증가하고 있다. 카메라 폰 수요가 가장 많은 지역은 아태지역, 유럽지역이다.

광학계 기술은 카메라 모듈의 저가격화, 소형화로 인하여 매출을 줄이거나 보다 값싼 소재를 사용하기 위하여 노력하고 있다. 렌즈계의 소형화도 가속되었지만 한계가 있어 액체렌즈 등 새로운 방법들이 시도되고 있고, 소형화에 따른 부품의 정밀도가 향상되어야 하므로 관련 측정 및 조립 기술의 정확도가 높아질 것이다.

2. 시장구조 분석

2.1 시장의 특징

1) 카메라 폰 일부 제외한 부품 국산화

카메라폰 시장의 성장에 힘입어 관련 부품 산업이 급성장하여 CCD Image Sensor와 광학줌을 제외한 대부분의 부품이 국산화되고 있다.

2) Optical Zoom 과 Auto Focus의 원가 비중 상승 예상

Quality의 중요성 부각으로 부가 부품인 Optical Zoom 과 Auto Focus의 원가 비중 상승이 예상된다.

3) 기존에는 이미지센서 업체들이 카메라 모듈 산업의 주도권을 확보하였으나, 향후에는 Optical Zoom 업체들이 주도권을 잡을 것으로 전망한다.

4) 인도, 중국, 동남아 시장을 겨냥한 저가 폰이 출시되고 관련한 부품 가격인하로 동일성능으로 단가가 급격히 인하되었다. 또 센서와 ISP가 하나의 시스템에서 동작하는 SOC가 출시가능하다.

5) 소형화

Actuator와 렌즈, 센서의 최소화로 가능해졌으며, 이를 패키징하는 Wafer 기반의 패키징으로 소형화를 도모한다.

6) 고품질 이미지 가능

하드웨어적인 화질이 향상되어, 3M 이상 센서 채용이 증가하였고, Auto Focus 및 Optical Zoom, Mechanical Shutter 등을 사용한다.

7) 고성능화

해상도 및 디지털 카메라급 성능 구현이 요구된다.

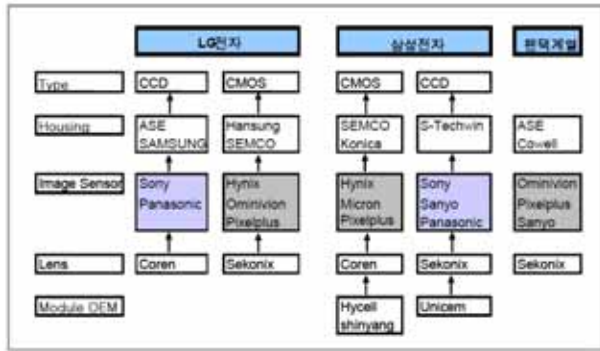
2.2 업체 동향

국내 휴대폰 업체들은 카메라폰 모듈을 대부분 외부 업체를 통해 공급받고 있으며 외부 업체들의 경우 크게 1차 공급업체와, 2차 공급업체로 구분될 수 있다[4].

우선 삼성전자에 공급하는 1차 공급업체로는 CCD 중심에서 최근 CMOS 모듈 비중을 확대하고 있는 삼성테크윈과, CMOS 중심으로 모듈 공급을 하고 있는 삼성전기가 있다.

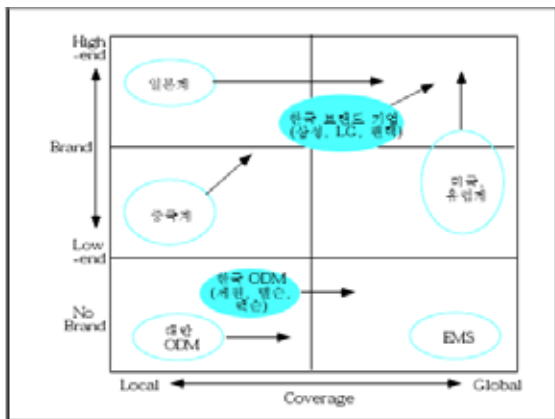
우리나라의 경우 30만 화소급의 카메라폰이 대중화 되기 시작한 03년 하반기에 CCD 대비 저가이면서 저화소급에서는 화질차이가 별로 나지 않는 CMOS 모듈 비중이 확산되었고, CMOS 쪽 모듈의 공급부족 현상이 나타나고 있다. 한편 03년 30만화소대가 일반화 되었던 카메라폰은 04년 들어 100만 화소급 이상으로 고화질 추세로 발전되어가고 있는 가운데 하반기에는 200만 화소급 이상의 카메라폰 양산도 기대되고 있는 추세이다.

한편 삼성전기와 삼성테크윈이 삼성전자의 1차 공급업체라면, LG전자로의 1차 공급업체로는 한성엘컴텍을 들 수 있다. 한성엘컴텍의 경우, 현재 주력 제품은 VGA급(30만 화소 급) 모듈이지만 New-MOS 센서를 채용한 130만 화소 모듈을 개발 완료하여 하반기부터 양산한다. 파워로직스의 경우 솔레로 이드 공법을 이용한 광학줌렌즈를 개발, 1차 공급업체로의 변신을 꾀하고 있다.



▶▶ 그림 3. 한국Camera Phone 부품업체Supply-Chain

2차 공급업체의 경우, 삼성테크윈을 통해 삼성전자로 납품하는 업체는 유니셀, 케이나인이 있으며, 삼성전기를 통해 삼성전자로 납품하는 2차 공급업체로는 하이셀, 선양디지털이미지가 있다. 카메라폰의 화두는 100만 화소 이상 및 ZOOM, 자동초점조절 (A/F)기능 등의 채택을 통해 제품 차별화를 향한 각개전투로 진행되고 있다.



▶▶ 그림 4. 휴대폰 산업의 가치사슬 전문화 현상[5]

3. 기술수준 분석

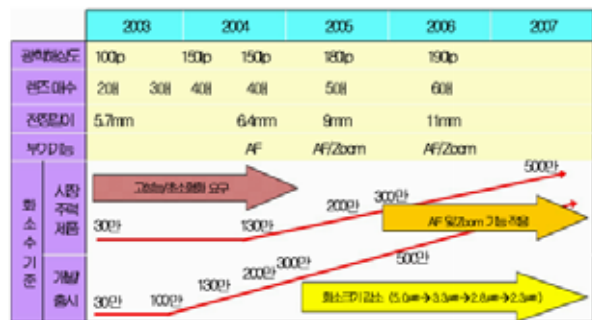
<표 3> 국내 카메라모듈 산업의 기술경쟁력 현황[6].

구분	기술수준		판단근거 및 사유	시사점
	격차(년)	상대수준(%)		
휴대전화	0.5	98	소재, 부품자립도열위 신제품개발능력열위	자립을 위한 중소기업 지원절실
이미지센서	3/1	60/80	CCD는 전량 수입 CIS는 2M급 생산	
렌즈	1.0	70	렌즈성형 및 설계기술 기반미약	
구동기구	1.0	70	일부 구동기구 개발중	국산화시급
CCP	0.5	90	제조업체와 기술적으로 긴밀한 관계유지	자립화가능

* 자료 : 휴대폰 카메라모듈 국산화실태조사 및 국내 휴대폰 부품산업의 현황 분석(산업은행 2004.12)

우리나라는 세계 최초로 500만 화소폰을 개발한 데 이어 700만 화소 카메라폰도 개발하는 등 양적·질적인 성장을 거듭하여 세계 최고수준의 기술강국으로 부상하였으나, 소재, 부품 자립도는 상대적으로 선진국에 비해 뒤져 있다.[6].

국내 카메라 모듈 산업의 기술경쟁력 현황은 <표 3>으로 요약되어질 수 있다. 또한 관련 기술을 거시적으로 보면, 현재는 A/F기능이 적용되며 화소의 크기가 지속적으로 감소되는 위치에 있다<그림 5>.



▶▶ 그림 5. 폰 카메라 모듈의 TRM[7]

4. 시장 전망

후지케미라의 전망에 따르면 휴대폰용 카메라 모듈은 지속적인 성장추이를 전망해 볼 수 있다(표 4).

[표 4] 휴대폰 카메라의 부품별 생산액

	단위	예상			
		2007년	2008년	2009년	2010년
카메라모듈	100만엔	345,500	386,500	396,200	389,000
	전년비(%)	113.4	111.9	102.5	98.2
이미지센서 (VGA이하)	100만엔	52,890	54,960	55,600	51,750
	전년비(%)	109.5	103.9	101.2	93.1
이미지센서 (1M)	100만엔	96,430	96,600	88,660	83,490
	전년비(%)	108.3	100.2	91.8	94.2
이미지센서 (2M이상)	100만엔	71,020	90,600	103,770	115,010
	전년비(%)	154.8	127.6	114.5	110.8
광학렌즈	100만엔	70,900	80,500	83,300	84,500
	전년비(%)	112.9	113.5	103.5	101.4
IR필터 (박막형)	100만엔	8,400	9,400	9,900	9,900
	전년비(%)	125.5	111.9	105.3	100.0

* 2006 광산업예측편람 Vol.2 "Fuji Chimera Research Institute, Inc.

휴대폰 전체중 일정 화소이상의 기능이 요구되는 카메라폰의 수요는 긍정적으로 전망하고 있다. 주로 고화소의 이미지 센서부분에 높은 성장을 예견하고 있다.

IV. 결 론

본 논문에서는 휴대폰용 카메라 모듈의 기술, 시장 산업적인 환경을 살펴보았다. 각각의 특징에 따라 분석한 결과, 카메라 모듈 기술은 국내 기술로 어느 정도 국산화가 가능한 것으로 긍정적으로 분석되고 있다.

중·장기적으로 소재, 부품 개발 부분에 집중이 요구되어지며, 사용자의 트렌드를 예측하여 보다 더 발전된 고성능, 고기능의 휴대폰 개발에 노력이 필요하다고 예측된다. 또한 다양한 응용분야로의 시장개척이 가능한 산업이기 때문에 투자여건, 기업구조, 내부요인 등에서 카메라 모듈 사업에 성공하기 위해서는 기술과 마케팅 등의 협력체제 기반 구축을 통한 네트워크 형성이 매우 중요하다. 그리고 이미 해외 다국적 기업들이 시장을 선점하고 있는 상황이므로 신규 틈새시장을 개척할 필요가 있다.

경쟁력 있는 부품의 상용화를 통해서 다국적 기업을 상대로 조기 사업화를 가능하게 하거나, 제품생산, 판매와 관련된 전문 기업간 협력에 의한 경쟁력 확보도 사업화 진출을 이끌어 줄 수 있을 것이다.

■ 참고 문 헌 ■

- [1] 김혜광, “카메라모듈의 시장동향 및 개발분석”, 2007년 카메라 모듈 및 이미지센서 기술분석 및 시장동향세미나, 2007. 6
- [2] “이동통신 부품 개황 및 카메라폰 모듈”, 유망전자부품·기기 현황분석, 전자부품연구원, 2006
- [3] 최문선, “Camera Phone 산업”
- [4] 김미연외, “케메라모듈”, 이슈분석, 동양종합증권
- [5] 나준호, “휴대폰 산업을 전망한다.”, LG주간경제, 2003.4.2
- [6] 이재영외, “핵심부품의 고집적화에 EKfms 글로벌 모바일 시장 구조 변화 방향”, KISDI 이슈리포트, 2005
- [6] 강신일, “폰 카메라모듈의 기술로드맵”, 전자정보센터, 전자부품연구원
- [7] 2006 광산업예측편람