

SERI 경영 노트

2013. 2. 21. (제178호)

IT 성장의 기폭제, 고화질 영상시대

목차

| | |
|---------------------|----|
| 1. 확산되는 고해상도 경쟁 | 1 |
| 2. 고해상도 경쟁의 영향 및 전망 | 4 |
| 3. 시사점 | 10 |

작성 : 안현상 선임연구원 (3780-8315)
hyunsang.ahn@samsung.com



삼성경제연구소

《 요약 》

디스플레이의 핵심 이슈로 고해상도가 부상하고 있다. 가정용 TV의 화면 크기가 대형화되면서 기존의 FHD 해상도로는 시청자의 욕구를 충분히 만족시키지 못하게 되고, 영화관에서 고해상도의 디지털 4K 영화를 접하면서 가정에서도 유사한 품질의 화질을 즐길 수 있는 UHD 기술에 대중의 관심이 증폭되고 있는 것이다. 또한, 스마트폰과 태블릿의 경우는 모바일 기기의 특수성으로 인해 해상도와 화면 크기가 지속적으로 증가해왔다. 그리고 카메라의 경우도 고화소 경쟁이 가열되어 스마트폰 카메라는 1000만 화소급 사진에 FHD 동영상 촬영이 일반화되고, 일부 전문가용 카메라는 3000만 화소급 사진에 영화관 수준의 동영상 촬영이 가능해졌다. CCTV, 차량용 블랙박스와 같은 보안용 카메라도 HD급으로 진화하고 있어 다양한 활용이 기대된다.

고해상도 기술은 막대한 용량의 정보를 다루어야 하므로 IT 산업 전반에 걸쳐 혁신이 이루어지고 차세대 이미징 서비스에 변화를 몰고 올 것으로 전망된다. 우선 고해상도 경쟁은 ① **연관 기술 및 산업의 발전을 견인**할 것이다. 이미 압축, 저장, 처리, 전송 등 IT 산업 전반에 걸쳐 기술의 진보가 이뤄지고 있다. 압축 기술은 표준화 기구와 가전 업체들을 중심으로 표준 경쟁이 활발히 이루어지고 있고, 저장 매체의 용량 및 속도 혁신도 가속화되고 있다. 스마트 기기의 프로세서는 쿼드코어를 넘어 옥타코어로 진화 중이며, 대용량 정보의 유·무선 전송을 위한 인터페이스의 속도 향상 및 초고속 통신망 확충도 활발히 진행 중이다. 그 다음으로는 고해상도 경쟁으로 ② **영상 서비스가 다양하게 진화**하고 있다. 큰 화면에서도 깨끗함을 유지할 수 있는 고화소의 이점을 살려 광고, 예술 등의 분야에서 활용도가 높아지고 있으며, 보안 업계가 고해상도 기술을 사용함에 따라 국방 및 보안 시스템에서 정보 인식률이 향상되고 감시 범위도 확대될 것으로 기대된다. 또한 카메라의 성능 개선으로 개인이 촬영하는 영상물의 품질도 크게 향상되고 있고, 초고속 통신망에 기반한 클라우드 서비스의 발달로 번거로운 저장매체 대신 스트리밍 기반의 콘텐츠 교환 행태가 확산될 전망이다.

이에 해당 기업은 포스트 HD 시대에 대비하여 전체 파이프라인을 아우르는 통합 기술 역량을 강화하고 하드웨어와 소프트웨어의 최적화 역량을 키워 사용자의 감성 만족도를 높여야 한다. 아울러 사생활 침해 이슈를 사전에 차단할 수 있는 규제 장치를 마련해야 한다. 한편, 서비스 제공 업체에게는 최신 기술을 적극적으로 활용하여 정보 유출을 최소화해야 할 사회적 책임이 따른다는 점을 명심해야 한다.

1. 확산되는 고해상도 경쟁

디스플레이의 핵심 이슈로 부상하는 고해상도 기술

□ 디스플레이의 대형화 및 고화질 콘텐츠의 보급으로 초고해상도 디스플레이 기술인 UHD(Ultra High Definition)에 대한 관심이 증가

- FHD(Full HD)급 해상도는 50인치 이상 대화면 TV에서 시청자의 욕구를 만족시키지 못하므로 UHD급 디스플레이가 필요

· 삼성, LG, 도시바, 소니 등은 UHD TV를 시판 중이며, 샤프는 해상도가 UHD의 4배인 8K UHD TV 시제품을 개발

- 또한 영화의 촬영, 편집, 배급, 상영에서 디지털이 일반화되면서 4K급 초고화질 콘텐츠 제작이 확산되기 시작¹⁾

디지털 디스플레이의 포맷 명칭에 따른 해상도

▷ 디지털 디스플레이의 해상도 포맷은 크게 TV용과 시네마용으로 분류

| 분류 | 포맷 명칭 | 해상도(픽셀) | 총 화소수(개) | FHD 기준(배) |
|-----|-------------------------|-----------|------------|-----------|
| TV | SD(Standard Definition) | 720×480 | 345,600 | 0.17 |
| | HD(High Definition) | 1280×720 | 921,600 | 0.44 |
| | FHD(Full HD) | 1920×1080 | 2,073,600 | 1.00 |
| | UHD(Ultra HD) | 3840×2160 | 8,294,400 | 4.00 |
| | 8K UHD | 7680×4320 | 33,177,600 | 16.00 |
| 시네마 | 2K | 2048×1080 | 2,211,840 | 1.07 |
| | 4K | 4096×2160 | 8,847,360 | 4.27 |

자료: ITU, CEA, DCI의 권고안을 토대로 작성²⁾

¹⁾ 한편, 최근 출시되는 가정용 UHD TV는 기존 HD급 콘텐츠를 UHD로 자동 변환하는 기술을 탑재

²⁾ ITU: International Telecommunication Union, CEA: Consumer Electronics Association, DCI: Digital Cinema Initiatives

□ 스마트폰은 눈과 가까운 거리에서 사용하므로 TV보다 화질 차이를 민감하게 느낄 수 있어 고해상도 경쟁이 더욱 활발

- 초기 스마트폰의 해상도는 SD급 수준이거나 그 이하였지만, 최근 출시된 스마트폰은 대부분 HD급

· 삼성전자 '갤럭시 시리즈', 애플 '아이폰 시리즈' 등의 디스플레이 해상도가 지속적으로 증가 추세

갤럭시 시리즈와 아이폰 시리즈의 디스플레이 해상도 변화

| 제조사 | 제품명 | 해상도(픽셀) | 면적(인치) |
|------|----------|----------|--------|
| 삼성전자 | 갤럭시S | 800×480 | 4.0 |
| | 갤럭시S2 HD | 1280×720 | 4.65 |
| | 갤럭시 노트 | 1280×800 | 5.3 |
| 애플 | 아이폰3GS | 480×320 | 3.56 |
| | 아이폰4S | 960×640 | 3.56 |
| | 아이폰5 | 1136×640 | 4.0 |

자료: 각 사 자료

카메라에서도 고화소 경쟁이 가열

□ 스마트폰 카메라는 1000만 화소급이 일반화되고, 방송 및 영화용 카메라는 4K로, 보안용 카메라는 FHD급으로 급속히 전환 추세

- 스마트폰 카메라의 이미지 센서는 2012년 800만 화소를 넘어섰고 2013년에는 1300만 화소가 주류로 자리잡을 전망

- 영화 및 방송장비 시장을 선도하는 소니와 레드디지탈사는 4K 카메라를 주력 제품으로 보급 중이며, 8K 이상의 기술까지 개발 중

- 기존 SD급에서 머물러 있던 차량용 블랙박스, CCTV 등의 보안용 카메라 시장도 FHD급으로 세대 교체 중

- 상대적으로 큰 이미지 센서를 채용하기 유리한 디지털 카메라 업계에서 잠시 정체되었던 고화소 경쟁이 다시 가열되는 양상
- 1000만 화소급이 대부분이었던 소형 디지털 카메라의 화소 수가 2000만 화소를 넘기고, 전문가용은 3000만 화소 이상 제품도 출시
 - 2012년 소니는 세계 최초로 필름 사이즈와 동일한 대형 이미지 센서를 내장한 소형 디지털 카메라 'RX1'을 출시하며 2400만 화소를 구현
 - 2012년 니콘은 프로를 겨냥해 세계 최고 수준인 3600만 화소의 고급 DSLR(렌즈교환식 디지털 카메라) 'D800'을 출시
 - 특히, 최근 디지털 카메라의 고화소 경쟁은 동영상 촬영까지 확대
 - 아직 일부 디지털 카메라와 고급형 스마트폰에서 가능한 FHD급 동영상 촬영이 보급형으로까지 확산될 것으로 예상
 - 2012년 캐논은 세계 최초로 4K급 동영상 촬영이 가능한 DSLR인 'EOS-1D C'와 DSLR 기반 영화 장비인 '시네마 EOS 시스템'을 발표³⁾

소니의 새로운 승부수: 세계 유일의 광학 및 영상사업 풀라인업 구축

- ▷ 소니는 자사의 3대 핵심 산업 중 하나인 디지털 이미징 산업의 경쟁력 강화를 위해 광학기업 인수 및 관련설비 확장에 주력
- 2006년 코니카미놀타의 광학사업 부문을 인수하고 2010년 렌즈 제조업체인 탐론의 지분을 확보하며 2대 주주로 올라섬
 - 2012년 전환사채 발행으로 1,500억 엔 조달
 - 올림푸스(글로벌 의료 내시경 시장의 70%를 장악)에 500억 엔을 투자하고 이미지 센서 설비 확장에 800억 엔 투입 계획을 발표
 - 이번 투자는 렌즈, 이미지 센서, 영상장비, 의료장비, 카메라 등 종합 광학사업 역량을 강화하는 것이 목적

(자료: "'종이호랑이' 소니의 마지막 베팅은 광학사업?" (2012.12.31.). 『머니투데이』.)

³⁾ 캐논의 장비는 드라마 <신사의 품격>, <응답하라 1997> 등의 촬영에 사용되었는데, 향후 기동성이 필요한 다큐멘터리, 예능 등의 분야에서 동영상 촬영이 가능한 DSLR의 활용이 증가할 전망

2. 고해상도 경쟁의 영향 및 전망

- 향후 고해상도 관련 IT 산업 및 요소 기술의 혁신이 이루어지고 차세대 서비스에 활용될 것으로 예상

① 연관 기술 및 산업의 발전 견인

표준 경쟁이 활발한 고효율 압축 기술

- UHD 영상은 기존 FHD 대비 정보량이 최소 4배에 달하므로 기존 압축 기술을 대체하는 고효율 압축 기술이 필요
 - 영상 기술의 표준화를 주도해온 양대 기구⁴⁾는 8K UHD 영상을 지원하는 압축 기술인 'HEVC(High Efficiency Video Coding)' 개발을 완료
 - 2013년 1월 ITU(국제전기통신연합)는 기존 압축 기술인 H.264 대비 압축률이 2배인 'HEVC/H.265'를 국제 표준으로 최종 승인
 - 소니와 파나소닉은 UHD 영상에 대응하는 압축 기술을 독자 포맷으로 각각 발표하고 자사의 영상 기기에 우선 적용
 - 2012년 11월 소니는 영화 장비인 '시네알타' 시리즈에 최초로 채용하였으며, 타사와의 기술 제휴로 포맷의 저변 확대를 추진⁵⁾

기존 저장 매체의 발전과 차세대 매체의 부상

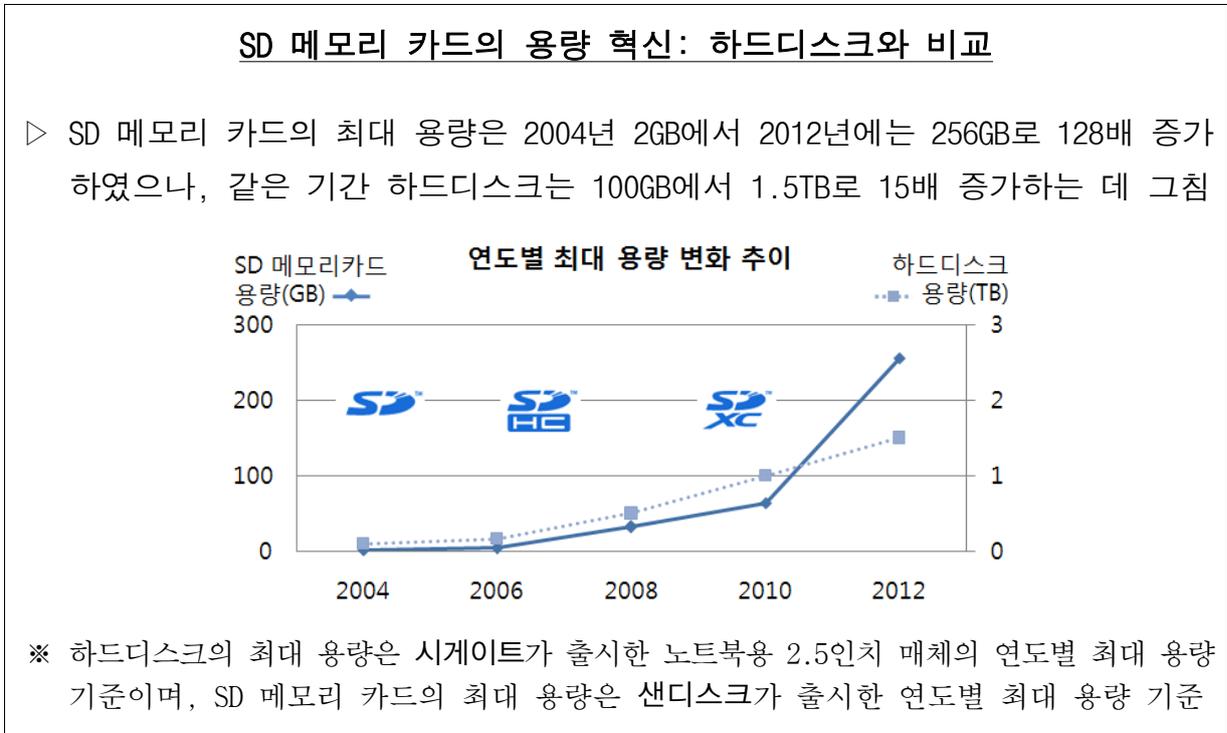
- 압축된 UHD 영상의 정보량은 2시간 분량의 영화를 기준으로 수십 기가바이트(GB)에 달하므로, 이를 저장하기 위한 매체의 용량 및 속도 혁신이 가속화
 - 디지털 카메라와 스마트폰 등에 널리 사용되는 'SD(Secure Digital)' 메모리 카드는 'SDHC'를 거쳐 3세대인 'SDXC'로 진화⁶⁾

⁴⁾ MPEG: Moving Picture Experts Group과 VCEG: Video Coding Experts Group

⁵⁾ 소니는 압축 포맷을 개방형 기술로 발표하여 자사의 풍부한 영상기기 라인업뿐만 아니라 어도비, 아비드 등 영상 편집 소프트웨어 업체와도 기술 라이선싱

⁶⁾ SDHC: SD High Capacity, SDXC: SD eXtended Capacity

- SDXC 메모리 카드는 규격상 저장공간이 최대 2TB이며, 최고 전송 속도는 2.5Gbps에 달해 UHD급 영상의 실시간 녹화가 가능⁷⁾



□ 대용량과 함께 보안 기능과 정보 안정성을 강화한 차세대 저장 기술의 개발도 활발

- 삼성은 도시바 등과 함께 플래시 메모리 보안기술을 개발하고 미국에 합작 법인인 'NSM(Next Generation Secure Memory)'을 설립⁸⁾
 - 반도체에 저장된 인식 정보로 콘텐츠의 불법 복제를 원천 차단할 수 있어 음원 업체와 영화 배급사가 주목
- GE 등은 3차원 정보 기록 방식으로 디스크 한 장에 500GB 이상의 정보를 담을 수 있는 '홀로그래픽(Holographic) 디스크' 개발을 추진
 - 홀로그래픽 디스크는 기존 광학 매체와 달리 다양한 각도에서 정보를 읽어내기 때문에 디스크 표면에 흠집이 생겨도 비교적 안전⁹⁾

⁷⁾ 2TB(Tera Byte)는 저장 공간이 4.7GB인 DVD 424장, 25GB인 블루레이디스크 80장에 해당

⁸⁾ Next Generation Secure Memory 홈페이지 <<http://nextgenerationsecurememory.com/>>

⁹⁾ GE (2009). GE unveils holographic disc breakthrough. <<http://www.gereports.com/ge-unveils-holographic-disc-breakthrough/>>

처리 속도 향상 및 전송 인프라 구축 활발

- 스마트 기기와 PC 등에서 고해상도 영상을 처리하기 위한 프로세서의 성능이 향상되고 메모리 용량도 증가
 - 스마트폰, 태블릿, 스마트TV 등에 채용되는 AP(애플리케이션 프로세서)는 그래픽 처리 능력 강화를 위한 멀티코어 경쟁이 심화
 - CES 2013¹⁰⁾에서 삼성전자는 세계 최초 옥타코어 AP¹¹⁾인 '엑시노드5'를 공개하였고, 퀄컴은 4K 동영상 촬영이 가능한 '스냅드래곤800' 공개
 - 최신 스마트 기기의 메인 메모리는 보급형 PC의 메모리 용량인 2GB 수준이며, 정보 보관을 위한 내장 메모리 또한 128GB까지 탑재¹²⁾
- 대용량 정보의 기기 간 교환을 위한 인터페이스의 진화가 빠른 속도로 진행되고 있으며, 초고속 무선 통신망 확충과 UHD 방송 기술 개발도 활발
 - 기기 간 유선 전송 인터페이스의 1초당 전송량은 수 기가비트(Gb)급으로 향상되어 HD급 고화질 영화 한 편을 10초 내에 전송 가능
 - 범용 인터페이스인 USB 3.0의 최고 전송 속도는 5Gbps, 차세대 인터페이스로 주목받는 '썬더볼트(Thunderbolt)'는 10Gbps 까지 지원
 - 이동통신 네트워크인 LTE망은 최고 다운로드 속도가 75Mbps에 달해 정보량이 10Mbps대인 FHD급 콘텐츠의 실시간 무선 스트리밍이 가능
 - 1채널당 정보 전송률이 19.7Mbps인 지상파 디지털 방송의 경우, 차세대 압축 기술을 이용하면 UHD 방송까지 가능
 - UHD 콘텐츠를 기존 기술인 H.264로 압축하면 33Mbps에 달하나 HEVC/H.265 기술을 적용할 경우 전송량을 절반으로 줄일 수 있음

¹⁰⁾ CES(Consumer Electronics Show): 세계 최대의 가전 박람회

¹¹⁾ 옥타코어AP: 단일 반도체에 8개의 연산 장치를 집적한 애플리케이션 프로세서

¹²⁾ 애플은 레티나 디스플레이를 채용한 신형 '아이패드'에 최대 128GB의 내장 메모리를 탑재했으며, 팬택의 풀HD 스마트폰인 '베가 넘버6'는 2GB 램(RAM)을 메인 메모리로 탑재

② 다양한 영상 서비스의 진화

초선명 영상의 이점을 살려 광고, 예술 등의 분야에서 활용

□ 고해상도로 촬영한 영상은 대화면 출력이나 확대 시에도 화질 저하가 적어 광고, 예술 등의 분야에서 다양하게 활용할 것으로 기대

- 디지털 사이니지, 비디오 월 등의 상업용 디스플레이는 50인치 이상의 대화면이 필수적이어서 UHD 기술을 적극 활용할 전망
 - ISE 2013에서 LG전자는 옥외광고용 84인치 UHD 디지털 사이니지를, 삼성전자는 UHD 비디오 월 솔루션을 공개¹³⁾
- 구글의 '아트 프로젝트'는 유명 미술관의 작품들을 기가픽셀급 이미지로 제공하여 시공간을 뛰어넘는 새로운 예술적 경험을 제공

기가픽셀(10억 화소) 이미징과 예술의 접목: 구글 '아트 프로젝트'

▷ 2012년 구글은 '아트 프로젝트'의 인터넷 서비스를 정식으로 시작

- 전 세계 40개국의 151개 유명 미술관과 협력해 3만 2,000여 점의 작품 공개
- 일부 대형 작품은 디지털 카메라의 1,000배 수준인 120억 화소로 촬영
- 기가픽셀 해상도로 제공되는 작품들은 수백 배 확대 시에도 화질이 저하되지 않아 세밀한 터치 기법까지 감상 가능



<디지털 확대와 비교한 기가픽셀 이미징>

(자료: Google Art Project 홈페이지 <<http://www.googleartproject.com/>>)

¹³⁾ ISE(Integrated Systems Europe): 유럽 최대의 디스플레이 전시회

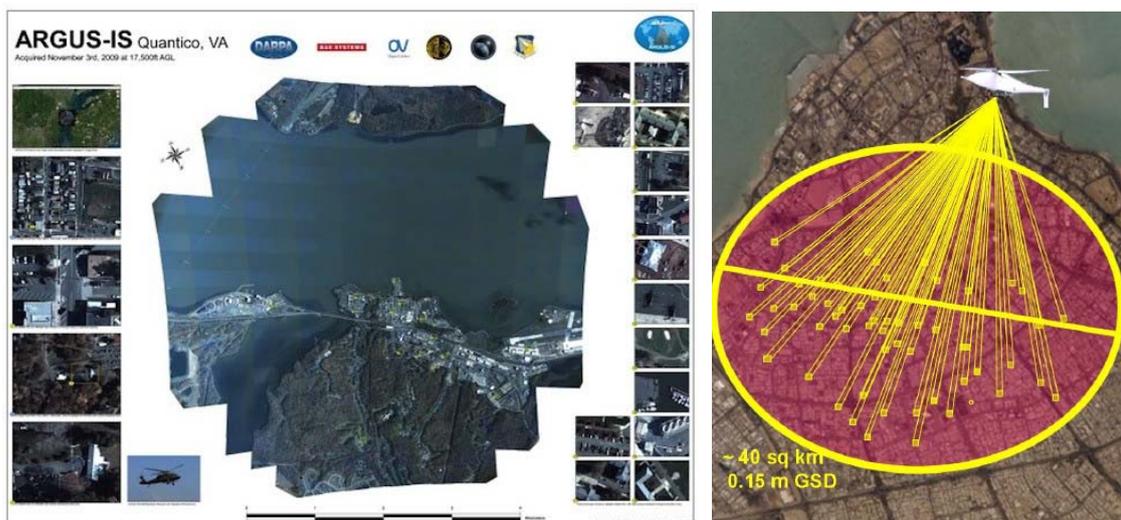
국방 및 보안용 영상도 고화소로 진화

□ 기가픽셀급 영상을 활용하면 원거리 목표물의 인식률을 크게 개선할 수 있어 국방 및 보안 산업에서 개발 수요가 증가

- 미국 방위고등연구계획국(DARPA)은 6.1km 상공에서 15cm 크기의 물체 수준 개를 실시간 식별 및 추적 가능한 'ARGUS-IS' 시스템 개발

기가픽셀로 진화하는 항공 정찰: 美 DARPA의 'ARGUS-IS'

▷ 1.8기가픽셀(18억 화소)의 영상 정보를 획득하여 1초당 75GB의 정보를 지상으로 전송하며 1회 감시 가능 면적은 40km²에 달함



(자료: DARPA 홈페이지 <http://www.darpa.mil/Our_Work/I20/Programs/ARGUS-IS>)

- 고화소 감시 카메라는 단순 범죄예방 수단을 넘어 얼굴, 차량 번호판 등의 정보 인식률을 향상시켜 범죄 수사에도 유용
- 기존 SD급 감시 카메라로 촬영한 영상은 '체크박스(Check-box)' 수준에 그쳤으나 HD급 CCTV 및 차량용 블랙박스의 보급으로 활용도가 증가할 것으로 기대¹⁴⁾

¹⁴⁾ 세계 최고 수준의 CCTV 밀집도를 자랑하는 영국은 CCTV 영상을 이용한 강도 사건의 범인 검거율이 2008년 3% 수준이었으나 카메라의 화소 증가와 영상 처리 기술 발달로 꾸준히 상승 추세

새로운 콘텐츠 제작 및 소비 행태의 부상

- 저렴한 비용으로 고해상도 동영상 촬영이 가능해짐에 따라 개인 제작 콘텐츠의 품질이 향상되고 있으며, 제작물 공유도 활발
 - FHD 및 UHD급 동영상 촬영을 지원하는 카메라의 보급으로, 일반인도 어렵지 않게 영화 콘텐츠 수준의 전문적인 표현이 가능
 - 특히 DSLR은 기존 동영상 전용 장비에 비해 면적이 넓은 이미지 센서를 탑재하여 동영상 촬영에서 색 표현력이 뛰어나고, 노이즈 처리에 유리하며, 폭넓은 깊이감 표현이 가능한 것이 강점
 - 스마트폰뿐만 아니라 스마트 카메라 및 WiFi(무선 인터넷 기능)를 탑재한 카메라의 보급으로 SNS 등을 이용해 편리하게 공유 가능

제작비 100만 원의 한국 공군판 '레 미제라블': '레 밀리터리블'

- ▷ 『뉴욕타임스』는 <레 밀리터리블>을 싸이의 <강남스타일> 뮤직비디오에 이은 한국판 유튜브 블록버스터로 소개
 - DSLR을 촬영에 사용했으며, 100여 명이 1달 동안 제작
 - 창의적인 연출과 뛰어난 영상미, 수준급 가창력을 바탕으로 유튜브 공개 6일 만에 조회 수 300만 건 돌파



(자료: 한국 공군 블로그 '공감' <<http://www.afplay.kr/>>)

- 클라우드 서비스의 발달로 번거로운 저장매체 대신 고속 통신망을 이용한 스트리밍 기반의 콘텐츠 소비 행태가 확산될 전망¹⁵⁾
 - 다양한 스마트 기기의 고해상도 경쟁은 기기 간 콘텐츠 공유 및 다중 재생 서비스를 더욱 활성화¹⁶⁾
 - D-Cinema(디지털 영화) 콘텐츠의 배급 방식은 기존의 하드디스크 배달 방식에서 네트워크 전송 방식으로 급속히 변모

¹⁵⁾ 대표적 인터넷 영상 스트리밍 업체인 유튜브도 2010년부터 4K를 지원

¹⁶⁾ 스마트 기기의 고해상도화로 'N-스크린 서비스'와 같은 콘텐츠 교환 서비스가 활성화될 것으로 예상

3. 시사점

고해상도 기술 역량을 강화하고 최적화 능력을 축적

- UHD 시대에 대비해 통합 기술 역량을 강화하고, 연관 업계와의 지속적인 협력을 통해 표준화 주도 및 시장 선도
 - UHD급 촬영장치, 전송장치, 출력장치 등을 함께 개발해 고해상도 통합 생태계를 구축할 필요
 - 소니는 4K 촬영장비, 재생장치 등을 개발해 프로덕션 시장을 주도한 후 영사기, UHD TV, 게임기 판매에서의 시너지 효과를 기대
 - 스마트기기 산업은 AP, 통신칩, 디스플레이 등 관련 부품이 유기적으로 통합돼야 하므로 연관 업계와의 표준 및 규격 협력을 강화
 - 엔비디아는 2011년 쿼드코어 AP를 세계 최초로 출시했지만 FHD 영상과 LTE를 지원하지 않아 한국 시장 선점에 실패
- 기기의 고해상도 경쟁이 심화되면서 연관 하드웨어 및 소프트웨어를 동시에 고려한 유기적인 최적화 능력이 더욱 강조
 - 고해상도 디스플레이를 구동하기 위해서는 고속 AP, 대용량 메모리, 대용량 배터리 등이 필요하므로 이들 하드웨어의 최적화가 필요
 - 스마트폰, TV, 카메라 등 스마트기기의 저전력화 및 슬림화 추세에 대응해 AP, 메모리 등 반도체 제조 공정의 미세화를 추진
 - 이동성이 중요한 스마트 기기의 장시간 사용을 위해서는 배터리의 고효율화 및 기기 최적화를 통한 전력 소모의 최소화가 중요¹⁷⁾

¹⁷⁾ 삼성SDI는 CES 2013에서 기존 태블릿 등에 사용하던 4000mAh급 배터리를 스마트폰에 탑재 가능한 사이즈로 소형화하여 시제품을 공개

- 또한 고성능 하드웨어에 적합한 UI(사용자인터페이스), OS(운영체제), 애플리케이션 등 소프트웨어를 최적화해 사용자의 감성 만족도를 높이는 것이 중요

사생활 침해 이슈에 대한 대비책 모색

- 보안용 카메라의 고해상도 이미지 획득이 더욱 용이해짐에 따라 고화질 인식 정보의 수집 및 악의적 활용에 대한 대응책 마련이 시급
 - 빅데이터와 결합될 경우 수집 정보가 무분별한 감시와 통제에 악용될 소지가 있으므로, 규제 장치를 마련하여 침해 요소를 원천 차단¹⁸⁾

HD급 CCTV 설치를 확대하는 영국

▷ 영국정부는 범죄 예방 및 수사를 목적으로 원거리에서도 자동으로 얼굴을 검출하고 인식할 수 있는 HD급 CCTV 설치를 확대

- 2012년 현재 영국에서는 428개 정부기관이 최소 5만 1,600여 대의 CCTV를 관리하고 있는데, 학교, 기업, 가정 등에 설치된 사설 CCTV까지 포함하면 총 185만여 대로 추산



- 최신 HD급 CCTV의 경우 360도의 감시범위와 함께 1km의 원거리에 있는 사람까지도 90% 이상의 인식률로 저장된 얼굴 DB와 대조해 분별 가능

(자료: New HD CCTV puts human rights at risk. (2012.10.3.). 『The Independent』.)

- 서비스 업체는 최신의 영상처리 기술과 보안 기술 등을 제품에 적용해 생체 정보 및 개인 정보 유출을 사전에 방지

- 구글은 '스트리트뷰'에 무작위로 보여지는 자동차의 번호판이나 사람의 얼굴을 자동으로 흐릿하게 만드는(Blurring) 기술을 적용

SERI

¹⁸⁾ 미국의 대형 쇼핑몰에서는 무작위 얼굴 인식을 통해서 나이별, 성별 물품 구매 데이터를 수집 하였으나 규제할 관련 법이 없어 논란