

## 국내외 OLED 산업 현황과 전망

유영신

정보통신기술진흥센터 수석

### I. 서론

세계 경기 둔화가 장기화됨에 따라 스마트폰, 태블릿 PC 등 IT 산업을 대표하는 품목들이 저성장 시기로 진입하였으며, 이에 디스플레이 산업은 심각한 수요 위축에 직면하고 있다. 특히, 주도권 확보를 위해 디스플레이 산업에 공격적으로 투자하고 있는 중국, 일본에 대응하여 국내 디스플레이 업계가 경쟁우위를 유지하기 위해서는 새로운 시장 개척이 필요한 시점이다.

2014~2015년 상반기까지 저조하던 OLED에 대한 기대감은 2015년 말부터 상승하며 당분간 상승세를 이어갈 것으로 예상되고 있다. 무엇보다 전방산업에서 TV 세트업체의 OLED 패널 수요가 증가하고 있으며, TV 용 OLED 디스플레이의 양산성이 개선되었다. 특히, 애플의 OLED 패널 적용이 확산될 가능성이 매우 높아 국내 디스플레이 패널 업체의 설비투자 여력 증가 등이 향후 수요를 견인할 것으로 예상되고 있다[4].

특히, 사용자 경험, 디자인 등이 중요한 요소로 부각되는 스마트폰 분야는 구부러거나 휘어질 뿐만 아니라 우수한 명암비, 인지 휘도, 시인성을 갖춘 OLED를 채용하려는 움직임이 확산되고 있다. 특히, 차세대 성장동력으로 부상하고 있는 가상현실, 스마트워치 등 웨어러블 기기에 OLED를 적극 도입함으로써 디자인 및 성능 차별화를 모색하고 다양한 킬러앱 개발에 매진하여 시장우위 확보가 필요한 시점이다.

이에 본 고에서는 먼저 OLED 시장 동향 및 전망을 점검해 보고, 관련 시장 확대 관련 주요 이슈인 플렉시블 OLED와 주요 활용 분야로서 웨어러블 부문에서의 OLED 패널 채용 관련 동향과 OLED 산업 주도권 확보를 위해 투자를 확대하고 있는 국내외 OLED 관련 주요국 및 업체의 투자 현황 및 전망을 살펴보고자 한다.

\* 본 내용은 유영신 수석(☎ 042-612-8220, yshin@iitp.kr)에게 문의하시기 바랍니다.

\*\* 본 내용은 필자의 주관적인 의견이며 IITP의 공식적인 입장이 아님을 밝힙니다.

## II . OLED 패널 수요 증대

### 1. OLED 산업 시장 동향

2017년 CES의 주요 이슈 중 하나는 차세대 디스플레이의 기술적 진화라 할 수 있다. 특히, 2017년 CES에서는 중소형 모바일 기기의 핵심 디스플레이로 성장하고 있는 플렉서블 디스플레이가 차세대 TV 경쟁으로 이어지고 있음을 알 수 있다.

특히, 애플이 OLED 패널을 차기 아이폰에 채용할 것으로 예상되는 가운데 관련 업계 움직임이 확대되고 있으며, 스마트폰용 OLED 시장은 매출기준으로 2019년 경 LCD를 추월할 것으로 예측되고 있다[2].



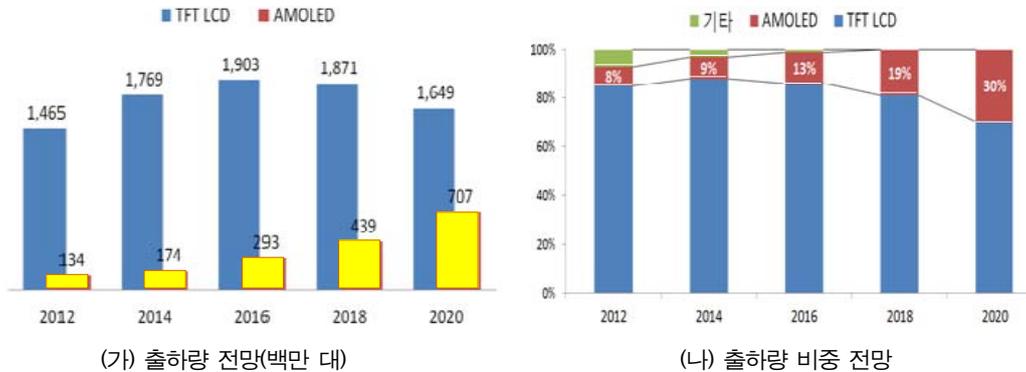
<자료> HIS Technology, 2016. 7.

[그림 1] 세계 스마트폰용 AMOLED 시장 전망

시장에서는 삼성디스플레이가 OLED 탑재를 통해 하드웨어 차별화 전략을 추구하고 있는 삼성전자 행보와 맞물려 우위를 점하고 있는 상황이다. 2015년 스마트폰용 AMOLED 시장점유율은 매출기준으로 삼성디스플레이가 99.1%로 압도적 1위를 유지한 가운데 2위가 중국 에버디스플레이(0.6%), 3위가 LG 디스플레이(0.2%), 그리고 대만 AUO(0.1%)가 4위였다[11].

그러나 BOE, 비전옥스, 티안마, 트룰리 등의 중국 업체들도 2016년 5, 6월 경부터 본격적으로 6세대 플렉시블 OLED 신규라인 장비 발주를 시작하였으며, 국내 업체 추격을 위해 지속적인 투자가 이루어질 것으로 전망되고 있다[6].

이처럼 차세대 디스플레이로 각광받고 있는 'OLED'는 다양한 모바일 기기에 탑재되며 성장세를 구가하고 있다. 스마트폰은 물론 스마트워치, 가상현실, 태블릿 PC, 디지털 카메라 등 중·소형 모바일 기기 시장에서 OLED 채용이 점진적으로 확대되고 있다. 특히, 이러한 흐름 속에서



<자료> 키움증권

[그림 2] 기술별 모바일용 패널 전망

애플이 삼성디스플레이와 대규모 계약 체결을 통해 차세대 스마트폰용 디스플레이 공급을 추진하는 것은 OLED 중심의 스마트폰 디스플레이 시장의 확대 속도를 더욱 가속화시킬 전망이다[2].

최근 관련 업체들의 OLED 채용 증가는 여러 가지 요인으로 해석될 수 있다. 과거 유리 소재로 사용되었던 기판과 봉지(encapsulation) 재료는 깨지기 쉬워 다루기 어려웠으며, 성숙기에 있었던 LCD 대비 원가 경쟁력도 월등히 떨어졌다.

그러나 최근 애플이 아이폰에 OLED 를 채용하기까지는 여러 측면에서 긍정적인 개선이 있었다고 판단된다. 먼저 과거 LED 대비 4배 이상 고가였던 OLED의 원가는 LCD 대비 10% 이내로 낮아졌을 뿐 아니라, 감가상각비 축소로 추가적인 원가 하락의 여지도 남아 있는 상황이다 [1]. 또한, OLED의 장점, 즉 플라스틱 소재를 도입함으로써 얇고 가벼울 뿐만 아니라, 휘 수 있는(flexible) 스마트폰의 개발이 가능해졌다. 그러나 무엇보다도 ① 미래의 아이폰의 모습이라 예측되는 배터리 용량의 증가, ② 홈버튼이 사라지고 지문인식 모듈이 탑재된 베젤리스의 형태, ③ 무선 충전기능의 탑재 등의 기능을 갖추려면 OLED의 도입이 필요하다[3].

특히, 2016년 11월에 애플이 취득한 폴더블 스마트폰에 대한 특허는 궁극적으로 향후 OLED를 채용한 폴더블 디스플레이 도입을 위한 초석으로 해석할 수 있을 것이다.

## 2. OLED 패널 수요 증가 관련 주요 이슈

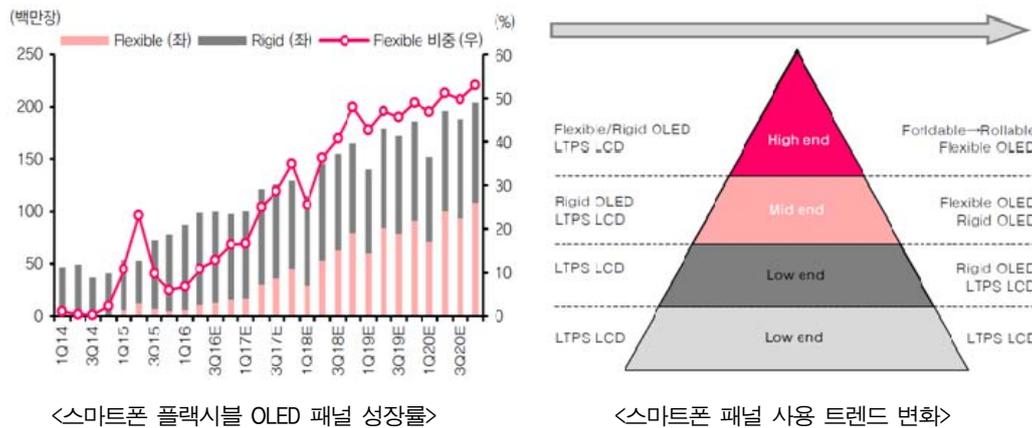
### 가. 플렉시블 OLED의 채용 확대

OLED 패널이 LCD 대비 갖는 여러 장점 가운데 가장 큰 장점은 디자인의 혁신을 가능하게

해주는 플렉시블 디스플레이의 적용 가능성이다. 백라이트(BLU)가 빛을 내주고, 거기에 필요한 양 만큼의 빛을 통과시켜 발광하는 LCD와는 달리 백라이트 필요 없이 소자 하나하나가 자체 발광하는 OLED는 구조상 더 얇고 가벼운 디스플레이 제조를 가능하게 한다. 이와 더불어 TFT 기판, 커버 윈도우 등을 유연한 폴리이미드(Polyimide)로 변경하고 봉지층에 박막봉지(Thin Film Encap.)를 이용하면 플렉시블 OLED 제조가 가능해진다[3].

스마트폰 세트 업체들은 향후 다양한 디자인 차별화 수요 요구로 인해 플렉시블 디스플레이 채용을 확대할 것으로 전망되며, 디스플레이 시장에서 OLED 채용 확산은 플렉시블 OLED의 성장에 크게 영향을 미칠 것으로 판단된다.

삼성전자의 경우, 갤럭시 노트와 같은 high-end 모델에는 플렉시블 OLED 적용을 확대하고, mid-end와 low-end 모델 라인업에는 기존 LCD에서 rigid 타입 OLED로 전환하는 전략을 추구하고 있다. 이러한 전략은 중국 스마트폰 업체들도 유사할 것으로 예상된다.



<스마트폰 플렉시블 OLED 패널 성장률>

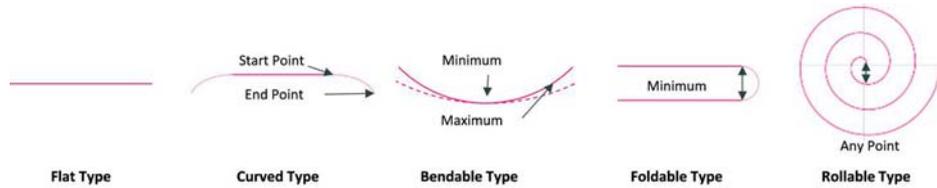
<스마트폰 패널 사용 트렌드 변화>

<자료> IHS

[그림 3] 스마트폰 플렉시블 OLED 패널 확대 추이

그러나 중장기적으로는 저가 스마트폰 모델 수요를 위한 일부 LCD 모델은 low-end 시장에 있겠지만, 플렉시블 OLED 적용은 mid-end 모델까지 확대될 것으로 예측되고 있다. 더 나아가 궁극적으로는 high-end 스마트폰 시장에서 디스플레이 기술 발전으로 인해 foldable에서 rollable 등으로 진화해 나갈 것으로 예상된다[3].

현재 양산되고 있는 스마트폰 모델의 대표적인 플렉시블 디스플레이 기술로는 2015년 갤럭시 S6 엣지에 처음 적용된 듀얼 엣지 디스플레이가 있었으나, 그 이후에는 혁신적인 form factor



<자료> IHS

[그림 4] 플렉시블 디스플레이 종류

의 변화가 없었다고 해도 과언이 아니다. 그러나 최근 국내 디스플레이 패널업체들은 foldable, 또는 bendable 디스플레이에 대한 개발을 지속하고 있으며, 현재 양산시기에 대해 조율중인 것으로 알려져 있다.

과거 삼성전자는 플렉시블 디스플레이를 플래그십 모델에 적용하기 전인 2013년에 처음으로 플렉시블 디스플레이를 탑재한 갤럭시 라운드를 출시한 적이 있다. 이처럼, 본격적인 폴더블 스마트폰의 상용화 이전에 실험적인 모델의 출시 가능성도 있으며, 첫 폴더블 스마트폰의 등장은 디스플레이 시장의 큰 변곡점으로 작용될 것으로 전망된다.

#### 나. OLED, 웨어러블 영역으로의 확대

OLED는 장점인 광시야각, 야외 시인성, 저전력 등과 같은 특성으로 인해 웨어러블 기기에 적합한 사용 환경을 제공하며 신 수요처로서 스마트밴드, 스마트워치, 가상현실 분야에서 각광을 받고 있다.

특히, OLED는 백라이트가 필요 없기 때문에 LCD보다 훨씬 얇고 가벼워 무게와 크기 측면에서 직접적으로 소비자의 편의성에 영향을 미치는 웨어러블 기기에 최적화될 수 있는 것으로



<자료> IHS Technology, 2016. 4. 20.

[그림 5] 스마트워치와 가상현실 부문 OLED 시장 전망

평가된다. 또한 LCD 대비 빠른 응답속도를 제공할 수 있어 가상현실 기기 이용자들에게 생생한 현장감과 몰입감을 느끼게 할 수 있다는 것도 큰 장점 중 하나이다.

이에 따라 OLED 패널은 2016년 상반기에 가상현실 기기인 HTC, 오쿨러스, 솔론 등에 탑재되었다. 또한, 스마트 글래스로는 엡손이, 스마트 밴드로는 인텍스, 핏빗 등이 OLED를 신제품에 탑재하였다.

이처럼 일반소비자를 겨냥한 2세대 가상현실 기기의 등장에 이어 하반기에는 기어핏2, 미밴드 2 등 스마트밴드 경쟁이 시작되며 OLED 수요를 촉진할 것으로 전망된다. 이에 2016년 1분기 가상현실 기기용 OLED 출하량은 전년 동기대비 무려 116%가 성장한 54만 개에 달하고 있다. 한편 신제품 출시가 다소 주춤했던 스마트워치 시장은 2016년 하반기에 애플과 삼성전자가 각각 애플워치 2와 기어S3를 선보였으며, 이후 OLED 시장의 기대감도 동반 상승하고 있다[7].

신체에 착용하는 웨어러블 제품 특성상 구부리거나 휘어질 수 있는 플렉시블 OLED 수요 증가가 예상됨에 따라 관련 기술혁신을 이어가며 차세대 디스플레이 시장에 대한 준비가 필요한 시점이다.



소니 플레이스테이션 VR  
(10월)



오쿨러스 리프트  
(1월)



HTC 바이브  
(4월)



스마트글래스  
'모베리오 BT-300'(2월)



솔론 Q(3월)



핏빗 알타(3월)



샤오미 미밴드 2(6월)



삼성전자 기어핏(26월)

<자료> 언론보도 자료

[그림 6] 2016년 출시·공개한 OLED 장착 웨어러블(가상현실·스마트밴드·워치 등) 기기

### Ⅲ . OLED 확대에 따른 국가별 주요 전략

#### 1. 일본

2000년대 후반, 막대한 투자비용을 감당하기 어려워 OLED 시장에서 철수했던 일본 기업은 차기 아이폰에 OLED를 채용할 것이 유력시 되는 등의 글로벌 시장 변화를 감지하고 투자를 확대하고 있다. 특히, 일본 디스플레이 업계는 선도업체인 우리나라 기업에 도전하기 위해 투자 확대 및 양산기술 축적에 힘쓰며 생산 확대를 구체화하고 있다.

일본의 대표 디스플레이 업체인 JDI(Japan Display Inc.)는 소니, 도시바, 히타치 등 3사 디스플레이 사업부를 합병하여 2014년 도쿄 증권거래소에 상장한 이래 이시카와(石川) 공장에 양산 기술 연구를 위한 소형 라인을 구축하여 운영해 왔다. 그 결과 재료, 장치 제어 등의 원천기술 역량이 절정 수준에 도달한 것으로 파악되고 있다.

또한, JDI는 2017년 봄부터 50억 엔을 지바현(千葉縣) 모바리(茂原) 생산 거점 공장에 투자하여 OLED 생산라인을 가동할 예정이다. 해당 공장에서는 “발광재료 습기 보호 패키징” 기술과 “발광제어 회로 기판 형성 공정” 등 패널 생산 관련 전 공정을 일괄처리할 수 있다. 이는 OLED 발광재료를 진공 상태에서 증발시켜 부착하는 증착 방식의 양산 기술로, 스마트폰용 디스플레이 기준 월 100만 장을 생산할 수 있고, 2018년에는 500만 장 수준까지 확대한다는 계획이다[12].

한편, 2016년 4월에 대만 혼하이에 경영권을 매각한 샤프도 혼하이가 출자한 약 3,888억 엔을 기반으로 OLED 시장에 진출할 것으로 예상되고 있다. 업계에서는 아이폰 조립공장인 폭스콘이 혼하이의 자회사인 만큼, 차세대 아이폰 시장을 선점하기 위해 OLED 생산능력을 강화할 것이라는 예측이다[6].

이 외에 일본 소재 업체들도 높은 기술력을 가지고 있는 한국 기업과의 협력을 확대하는 전략으로 시장을 공략할 것으로 예상된다. OLED 핵심 원천기술인 발광재료 분야의 기술력을 보유한 업체인 이데미쓰코산(出光興産)도 2015년 1월에 한국 파주공장에 투자를 결정하여 생산능력을 확대하였으며, 스미토모 화학도 2016년 1월, 경기도 평택에 200억 엔을 투자하여 OLED 용 터치 디스플레이 생산 확대를 위한 공장을 증설할 것을 결정하였다.

#### 2. 중국

최근 중국 디스플레이 업체들의 투자 방향은 LCD에서 OLED로 전환되고 있다. 중국의 일부

업체들은 OLED 양산 라인을 구축하고 있으나 이는 대부분 4~5 세대 패널이며, 그 마저도 아직은 수율 개선 수준에 머무르는 단계이다.

그러나 중국 패널 업체들은 향후 급격히 증가할 OLED 패널 수요에 대응하기 위해 서둘러 6 세대급 OLED 증설계획을 세우고 있다. 특히, 중국 정부는 2015 년 ‘중국제조 2025’를 발표하며 OLED 산업 육성에 확고한 의지를 표명하였고, 중국 패널업체들 역시 중국 정부의 강력한 지원 하에 OLED 투자를 늘려갈 것으로 전망되고 있다[5].

[표 1] 중국제조 2025 – OLED 육성 영역

디스플레이 종류	내용
인쇄 디스플레이	- 2020 년 60" UHD 디스플레이 - 2025 년 100" 8K OLED 디스플레이
플렉시블 디스플레이	- 2020 년 300ppi, 곡률반경 1cm 미만의 중소형 제품 - 2025 년 100" 8K 롤러블 디스플레이, 중소형 폴더블 디스플레이 제품
레이저 디스플레이	- 2020 년 100" NTSC 160% 가정 영화관 - 2025 년 200" NTSC 200% 초고선명 제품

<자료> 한국디스플레이 산업협회

이러한 변화에 따라 최근 메이저 제조사들이 중국산 OLED 를 자사 스마트폰에 탑재할 가능성이 제기되고 있다. 샤오미는 새로 출시하는 ‘홍미 프로(Redmi Pro)’에 기존에 채용하던 삼성디스플레이 패널이 아닌 자국 패널 제조사인 ‘에버디스플레이’ 제품인 5.5 인치 풀 HD OLED 패널 을 탑재할 것으로 예상되고 있다[2].

이는 삼성디스플레이의 OLED 패널이 성능과 품질 면에서는 플래그십 모델에 채택될 만큼 우수하나 가격 면에서는 매력이 떨어지기 때문에 저렴한 현지 패널을 탑재함으로써 보급형 시장에서의 상위 브랜드 이미지를 굳히기 위함인 것으로 해석되고 있다.

[표 2] 중국 패널업체들의 OLED 생산 현황 및 전망

업체	주요 내용
BOE	10.5 세대를 끝으로 더 이상 LCD 에 신규 투자하지 않겠다고 선언한 데 이어 최근 쓰촨성에 465 억 위안을 투자하여 6 세대 플렉시블 OLED 라인 ‘B11’을 설립한다고 발표(2015.11)
에버디스플레이	6 세대 중소형 OLED 공장 설립을 확정(2015.10). 총 273 억 위안을 투자, 월 3 만 장 규모로 2019 년 초부터 양산 예정
이노룩스	2016 년 말까지 양산 준비를 마치고 2017 년부터 플렉시블 OLED 를 양산한다는 계획 아래 스마트폰과 자동차용 플렉시블 OLED 시제품을 생산
비전옥스	2017 년부터 쿤산 5.5 세대 OLED 라인에서 월 1 만 장 규모로 대량 생산하는 한편 각각 월 3 만 장, 2 만 5,000 장 규모의 6 세대 OLED 라인을 마련하기 위한 설비 투자를 시작할 것으로 예상

<자료> 전자신문, 中 이제는 OLED 굴기, 2016. 10. 18

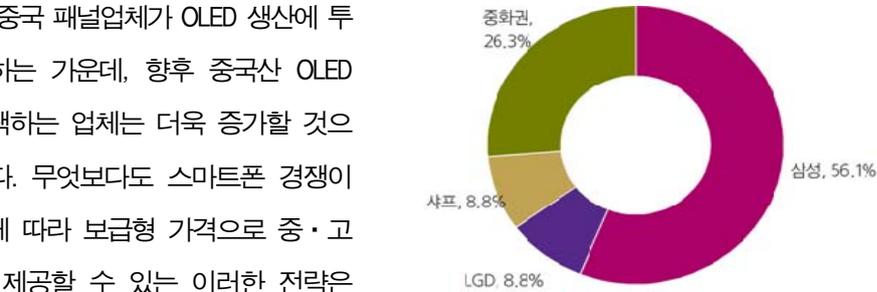
이처럼 중국 패널업체가 OLED 생산에 투자를 확대하는 가운데, 향후 중국산 OLED 패널을 채택하는 업체는 더욱 증가할 것으로 예상된다. 무엇보다도 스마트폰 경쟁이 치열해짐에 따라 보급형 가격으로 중·고가 성능을 제공할 수 있는 이러한 전략은 중국산 OLED 패널 수요 증가를 더욱 가속

화시킬 가능성이 있다. 이는 모든 패널 업체들이 최대 경쟁지인 중국 시장의 변화를 야기할 것으로 예상되며, 2019년 중국 프리미엄 OLED 시장에서 중국 업체가 차지하는 비중은 26.3%로 확대될 것으로 전망된다[5].

무엇보다도 중국 업체들이 자국 정부로부터 거액의 자금 지원을 받아 대형 투자를 하는 것은 현재 선두에 있는 한국 업체와의 경쟁을 본격화 하려는 것으로 해석되며, 자국 시장 진출을 목표로 하고 있는 세계 우수 기업과의 광범위한 협력 관계 구축 및 적극적인 인재 양성, 그리고 선제적인 투자와 기술 리더십 강화를 통해 경쟁력을 제고하고 있다.

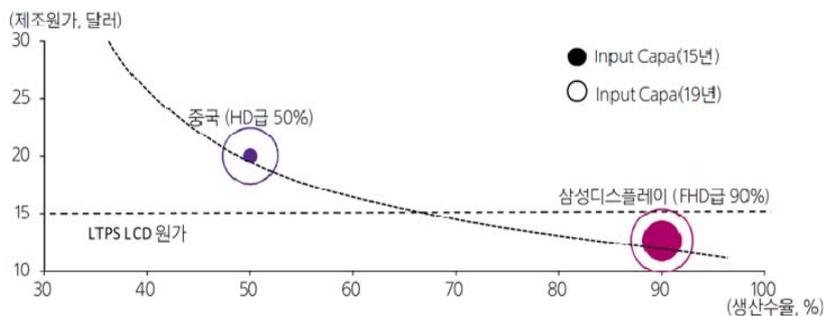
### 3. 한국

그 동안 국내 업체들은 OLED 패널 분야에 지속적인 투자를 단행한 결과 삼성전자는 스마트폰, 태블릿, 노트북 등 중소형 부문에서 선두자리를 유지하고 있으며, LG 전자는 TV 등 대형부문에 시장 선도자로 자리매김하였다. 또한, 국내 패널 업체들은 급증할 OLED의 미래 수요에 대비하고 OLED 시장에서의 주도권 유지를 위해 향후에도 투자를 지속할 것으로 예상된다.



<자료> 삼성증권

<자료> IHS, 삼성증권



[그림 8] 삼성 vs. 중국 OLED 경쟁력 비교

이미 삼성디스플레이는 애플과 중국의 수요에 대비한 OLED 패널 생산을 위해 2017년 하반기 가동을 목표로 8조 원 규모로 아산에 A3 라인 증설을 시작하였다. 지난 2016년에 A3 라인에서 월 120k 규모의 발주가 진행되었으며, 2017년에는 A3 라인에 대한 잔여 장비 발주와 OLED 라인으로 전환될 것으로 예상되는 LCD L7-1 라인의 장비 발주가 시작될 것으로 전망된다[3].

LG 디스플레이 또한 OLED 수요 급증에 따른 대응 강화를 위해 2016년 7월, 구미 공장에 이어 파주 공장에 추가 생산설비 투자를 결정하였다. 이를 위해 구미 E5 라인에 두 번의 phase로 각 월 7.5k 규모, 총 월 15k 규모의 OLED 생산라인을 2017년 중 가동하는 것을 목표로 하고 있으며, 파주 사업장에 2조 원에 달하는 추가 투자를 결정함으로써, 확정된 OLED 투자 규모는 총 3조 원을 상회한다[3].

#### IV . 결론 및 시사점

현재 OLED 국내 생산 업체는 선두지리의 위상에 안주하지 않고 공격적인 투자 전략이 필요한 시점이라 할 수 있다. 특히, 국내 업체는 자체 계열사 중심의 공급이 큰 비중을 차지하고 있어 고객 다변화가 무엇보다도 시급한 실정이다. 무엇보다도 잠재적인 최대 고객인 애플의 물량 확보를 위한 대비를 강화하며 일본·중국 등 후발 주자와의 격차를 유지하는 전략이 필요하다.

또한, 일본은 원천 기술 분야에서 우수한 업체를 보유하고 있어 발광재료, 증착장비 등 고부가가치 소재 개발에 장점이 있는 바, 한국 업체도 이에 대응할 수 있는 기술 개발에 주력하여 향후 수요에 안정적으로 대응할 수 있는 역량 제고가 요구된다. 그리고 가상현실, 자동차 등에 다각도로 OLED를 적용할 수 있도록 신규 수요처를 발굴하여 시장우위 창출에 총력을 기울여야 할 것이다.

#### [ 참고문헌 ]

- [1] 디지털타임스, “프리미엄폰 패널, LCD서 OLED로 중심이동”, 2016. 8.
- [2] 머니투데이, “모바일 OLED 경쟁 본격화...삼성 지위 흔들리나”, 2016. 10.
- [3] 삼성증권, “OLED 2017-이제 수요가 답할 차례”, 2016. 1.
- [4] 연합뉴스, “TV 이어 스마트폰도 이제 OLED 시대로 간다”, 2016. 6.
- [5] 전자신문, “BOE, 플렉시블 OLED 최대 규모 투자”, 2016. 11.
- [6] 전자신문, “中 이제는 OLED 굴기”, 2016. 10.
- [7] 조선비즈, “기능·가격·디자인 강화.. 올여름 ‘밴드’ 시장 노린다”, 2016. 6.

- [8] 조선일보, “폭스콘-샤프, 중국에 OLED 공장 설립한다”, 2016. 10.
- [9] 키움증권, “OLED 산업”, 2016. 4.
- [10] IHS Technology, “Small Medium Display Market Tracker\_Forecast”, 2016. 4.
- [11] IHS, “OLED to Become Leading Smartphone Display Technology in 2020”, 2016. 7.
- [12] 日本經濟新聞, “ジャパンディスプレイ `有機EL新ラインに500億円投資”, 2016. 5.