Issue Report

Vol. 2016-산업-07 (2016.9.7)

해외경제연구소

OLED 디스플레이 시장 현황 및 전망

I. OLED 개요 ····· 1

II. OLED 디스플레이 시장 현황 및 전망 ····· 3

Ⅲ. 주요 기업 및 투자 동향 ····· 11

Ⅳ. 결론 및 시사점 ····· 13

확인 : 팀 장 이재우 (3779-6685)
jaewoolee@koreaexim.go.kr

작성 : 선임연구원 이미혜 (3779-6656)
mihyelee@koreaexim.go.kr

한국수출입은행
THE EXPORT-IMPORT BANK OF KOREA

< 요 약 >

□ 디스플레이 시장규모는 2015년 1,274억 달러에서 2020년 1,463억 달러로 연평균 2.8% 성장하며 OLED가 성장을 견인

○ LCD는 수요 둔화, 중국발 공급과잉, 가격 하락으로 인해 2020년 시장 규모는 1,131억 달러로 2015년 수준을 유지

○ OLED는 LCD 시장을 잠식하여 시장 규모는 2015년 128억 달러에서 2020년 324억 달러로 연평균 20% 고성장

□ 중소형 디스플레이 성장의 축은 OLED로 이동하나 대형 디스플레이 시장은 LCD 중심의 구조를 유지

○ 중소형 디스플레이 시장에서 OLED 비중은 2015년 28%에서 2020년 43%로 증가하며 LCD를 대체

- 스마트폰용 패널 비중('15년 OLED 디스플레이 총 매출의 86%)이 압도적으로 높으나 웨어러블 디바이스의 성장으로 관련 수요도 증가

○ 대형 디스플레이 시장에서 OLED 점유율은 2015년 1%에서 2020년 8%로 증가

□ 스마트폰용 OLED가 가격경쟁력을 갖추면서 2019년을 기점으로 스마트폰 디스플레이 시장에서 OLED 매출이 LCD 매출을 추월

○ 스마트폰용 LCD-OLED 디스플레이의 Cost parity는 2016년 하반기에 도달할 전망

○ 스마트폰 디스플레이의 LCD-OLED Price parity는 향후 5년내에 발생할 전망

□ TV 시장에서 OLED TV 매출 비중은 2015년 1.3%에서 2019년 9.6%로 증가

○ TV용 OLED 디스플레이 제조원가는 프리미엄급 LCD 대비 2배 이상으로 2019년 이후 가격경쟁력이 제고될 전망

□ **한국이 선제적인 투자로 시장을 주도하며 한국, 중국의 투자증가로 2016~2017년에 역대 최대인 35조원이 투자될 전망**

○ LG디스플레이는 대형 OLED, 삼성디스플레이는 중소형 OLED 중심으로 투자하며 플렉서블 OLED 투자를 확대

○ 중국, 일본은 한국을 추격하기 위해 평판 OLED 양산을 건너뛰고 플렉서블 OLED 투자를 확대

□ **후발주자의 투자가 확대되고 있으나 기술력, 가격, 고객확보 측면에서 한국의 우위가 유지될 전망**

○ 중국은 한국대비 기술력이 3~5년 뒤쳐져있으며 후발주자는 투자비 부담으로 인해 기진출한 사업자와 가격경쟁이 쉽지 않음

○ 후발주자들은 평판 OLED 양산을 건너뛰고 플렉서블 OLED 투자 확대하고 있으나 플렉서블 OLED는 양산기술이 표준화되어 있지 못한 점이 진입장벽으로 작용

□ **OLED 디스플레이는 LCD 부품·소재시장에 변화를 초래하여 관련 기업들의 적극적인 대응이 필요함**

○ OLED는 LCD 부품·소재 가운데 백라이트 광원, 컬러필터 등이 필요하지 않으며 플렉서블 디스플레이는 유리기판을 필름 소재로 대체할 전망

○ OLED 소재 시장은 2016년 11억 달러에서 2019년 20억 달러 규모로 연평균 32% 성장

I. OLED 개요

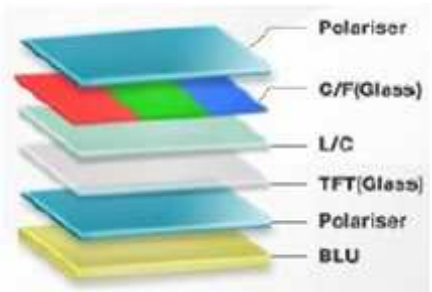
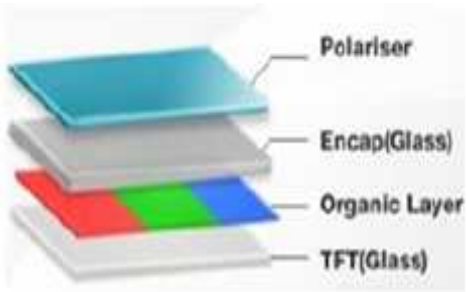
□ OLED(Organic Light Emitting Diode, 유기발광 다이오드) 디스플레이는 LCD(Liquid Crystal Display, 액정표시장치)와 달리 발광형 소자를 사용

○ LCD는 전기 신호의 종류에 따라 빛의 굴절 패턴을 바꾸는 액정 소자를 사용하며 액정 자체는 스스로 빛을 낼 수 없어 백라이트(Back Light Unit, BLU)가 필요

○ OLED 디스플레이는 각 소자에 흐르는 전류를 통해 빛을 조절하며 발광형 소자를 사용하여 백라이트가 필요하지 않아 구조가 단순함

- LCD 대비 선명한 화질, 빠른 응답 속도가 장점이며 모듈 구조가 LCD 대비 단순하여 플렉서블 디스플레이 구현이 가능

< LCD와 OLED 구조 비교 >

LCD	OLED
	

출처 : 삼성디스플레이

< LCD와 OLED의 장단점 >

	LCD	OLED
발광방식	Back Light Unit 필요	자체 발광형
색재현율	70~80%	100%
시야각	제한 있음	제한 없음
장점	경쟁력 있는 가격	얇은 두께, 플렉서블·투명 패널 구현
단점	낮은 색 재현율	높은 제조 비용

□ OLED 구동방식은 능동형(Active Matrix)과 수동형(Passive Matrix)으로 분류

○ 능동형(AMOLED)은 각 발광소자가 개별적으로 구동되는 방식으로 TV, 스마트폰에는 대부분 능동형 방식을 적용

- 고해상도 구현이 가능하고 전력 소비가 비교적 낮으나 제조공정이 복잡

○ 수동형(PMOLED)는 발광소자를 매트릭스 방식으로 교차 배열하여 전압을 가하면 교차되는 부분에서 빛을 발생하는 방식

- 제조공정이 단순하여 투자비가 적은 장점을 보유하나 전력소모가 큰 점은 단점

□ OLED 디스플레이는 평판(Rigid)에서 플렉서블(Flexible) 형태로 진화

○ 플렉서블 디스플레이는 유리기판 대신 플라스틱 소재를 사용하여 벤더블, 폴더블, 롤러블 형태로 발전하여 디자인 혁신이 가능

- 플렉서블 디스플레이는 상판 유리를 유기물과 무기물을 적층한 박막 레이어로 대체하고 하판 유리는 플라스틱 소재로 대체하여 가볍고 얇으며 휘어질 수 있음

○ 플렉서블 디스플레이는 LCD, OLED 등으로 구현 가능하지만 OLED를 적용한 제품이 주로 개발되고 있음(99% 이상)

< 플렉서블 디스플레이 발전 단계 >

출처: LG디스플레이

II. OLED 디스플레이 시장 현황 및 전망

1. 시장규모

□ **디스플레이 시장규모는 2015년 1,274억 달러에서 2020년 1,463억 달러로 연평균 2.8% 성장하며 OLED가 성장을 견인**

○ LCD는 수요 둔화, 중국발 공급과잉, 가격 하락으로 인해 2020년 시장 규모는 1,131억 달러로 2015년 수준을 유지

○ OLED는 LCD 시장을 잠식하여 시장 규모는 2015년 128억 달러에서 2020년 324억 달러로 연평균 20% 고성장

- 디스플레이 시장에서 비중은 2015년 10%에서 2020년 22%로 확대

< 디스플레이 시장 규모 >

(단위: 억 달러)

출처: IHS

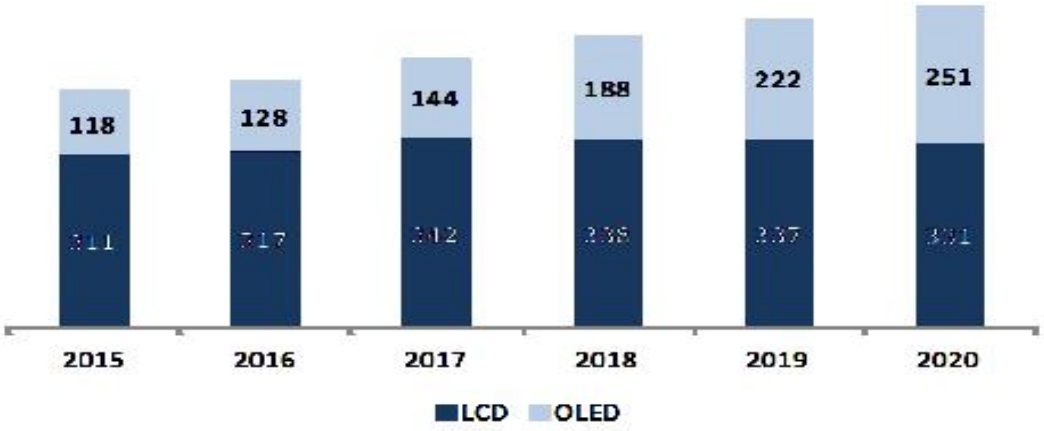
□ **중소형 디스플레이 성장의 축은 OLED로 이동하나 대형 디스플레이 시장은 LCD 중심의 구조를 유지**

○ 중소형 디스플레이 시장에서 OLED 비중은 2015년 28%에서 2020년 43%로 증가하며 LCD를 대체

- 스마트폰용 패널 비중('15년 OLED 디스플레이 총 매출의 86%)이 압도적으로 높으나 웨어러블 디바이스의 성장으로 관련 수요도 증가

< 중소형 디스플레이 시장 규모 >

(단위: 억 달러)



출처: IHS

○ 대형 디스플레이 시장에서 OLED 점유율은 2015년 1%에서 2020년 8%로 증가

- OLED TV는 높은 가격(동급 LCD TV 대비 약 2배 이상)으로 인해 프리미엄 LCD TV와 경쟁하며 단기적으로 LCD TV를 대체하기 어려울 전망

- 수율[1] 향상, 규모의 경제 달성으로 대형 OLED 패널이 가격경쟁력을 갖출 경우 OLED TV 보급이 예상보다 가속화될 가능성은 존재

< 대형 디스플레이 시장 규모 >

(단위: 억 달러)

출처: IHS

1) 원재료 투입 대비 완제품 생산 비중

2. 스마트폰 디스플레이 시장에서 OLED 비중 및 경쟁력

□ 스마트폰 디스플레이에서 OLED 비중은 2015년 17%에서 2020년 33%으로 증가[2)]

○ 2015년부터 다수의 스마트폰 모델이 OLED를 채택

- 삼성디스플레이가 삼성전자외 기업들에게도 OLED 디스플레이를 공급하면서 2015년에 50개 이상 스마트폰 모델이 OLED를 채택

< OLED 탑재 스마트폰 현황 >

	2014	2015
스마트폰 모델 수	21개	50개 이상
탑재회사	모토롤라, 노키아, 레노버, 오포, 비보, 지오니	오포, 비보, 지오니, 메이주, 화웨이, 마이크로맥스 등
스마트폰 제품군	프리미엄급	중저가~프리미엄급
패널 크기	4.x~5.x인치	4.x~6.0 인치
해상도	HD[주1)], FHD[2)]	HD, FHD, QHD[3)]
주력 제품	평판 AMOLED	평판 AMOLED * 2015.4분기부터 플렉서블 AMOLED 공급

주 : 1) HD(High Definition, 약 100만 화소)
2) FHD(Full HD, 약 200만 화소)
3) QHD(Quad HD, 약 370만 화소로 FHD보다 해상도가 2배 높음)
출처 : IHS

○ 2016년에는 중국기업이 스마트폰용 OLED 수요를 견인하며 2017~18년 아이폰에 OLED가 탑재되면서 OLED 중심으로 재편

- 중국기업들은 경쟁력을 제고하기 위해 프리미엄급 스마트폰에 OLED를 탑재하면서 중국기업의 OLED 탑재비율이 2015년 10%에서 2016년 15%로 증가

- 세계 1위, 2위 스마트폰 회사인 삼성전자와 애플이 OLED를 메인 디스플레이로 채택하면 표준 디스플레이로 자리매김할 가능성이 큼

2) 출하량 기준

< 스마트폰용 디스플레이 출하량 추이 및 전망 >

(단위: 백만대)

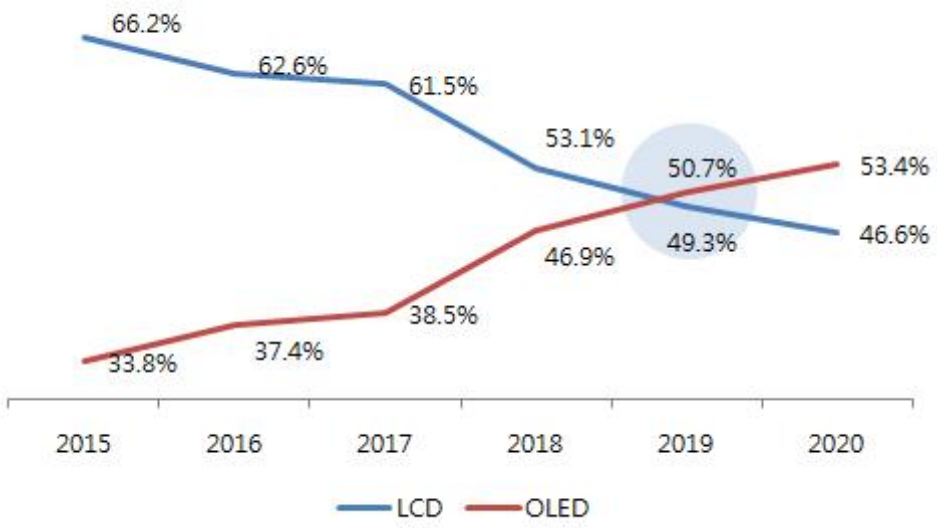
출처 : IHS

□ 2019년을 기점으로 스마트폰 디스플레이 시장에서 OLED 매출이 LCD 매출 규모를 추월할 전망

○ 스마트폰용 OLED 매출 규모는 2015년 106억 달러에서 2019년 195억 달러로 약 2배 성장하여 스마트폰용 패널 매출의 50.7%를 차지

- 스마트폰용 LCD 매출은 2015년 208억 달러에서 2019년 190억 달러로 감소하여 시장점유율이 50% 이하로 하락

< 기술별 스마트폰 디스플레이 시장점유율 전망 >



주 : 매출액 기준
출처 : IHS

□ 스마트폰용 LCD-OLED 디스플레이의 Cost parity는 2016년 하반기에 도달할 전망

○ 5인치 FHD OLED-LCD의 원가 차이는 2015년 1분기에는 16.5%에서 2016년 1분기에는 4.3%로 좁혀지면서 격차가 빠르게 축소됨

- 2016년 1분기 LCD 제조원가는 12.8달러, OLED는 13.4달러로 전년동기 대비 각각 27%, 35% 하락

○ OLED 제조원가의 빠른 하락으로 2016년 하반기에 LCD-OLED Cost parity가 달성될 전망

- OLED 생산능력 확대와 가동률 향상에 따른 규모의 경제 효과, 재료비 하락, 감가상각기간 종료로 인한 고정비 절감(제조원가의 30%) 등으로 인해 OLED 원가 경쟁력이 제고됨

□ 스마트폰 디스플레이의 LCD-OLED Price parity는 향후 5년내에 발생할 전망

○ 5인치 FHD LCD와 평판 OLED의 가격차이는 20% 수준이나 후발주자들의 진출이 본격화되는 2019년 이후 Price parity에 도달

- 5인치 FHD LCD 패널 가격은 15달러, 동일 크기의 평판 OLED는 18달러 수준으로 20% 높음

- 애플이 차기 스마트폰에 OLED를 탑재할 것으로 예상되면서 삼성전자가 독점적으로 공급하는 스마트폰용 OLED 시장에 진출하기 위해 중국, 일본 기업들이 투자를 확대하면서 경쟁이 시작될 전망

○ 평판 OLED는 가격경쟁력을 확보해나가고 있으나 프리미엄 제품인 5.5인치 QHD LCD와 플렉서블 OLED의 가격차는 2배이며 점진적으로 그 폭은 좁혀질 전망

3. TV 디스플레이 시장에서 OLED 비중 및 가격경쟁력

□ TV 시장에서 OLED TV 매출 비중은 2015년 1.3%에서 2019년 9.6%로 증가

○ OLED TV 시장규모는 2015년 13억 달러에서 2019년 92억 달러로 연평균 63% 성장하나 TV 시장의 주류로 자리잡기는 어려움

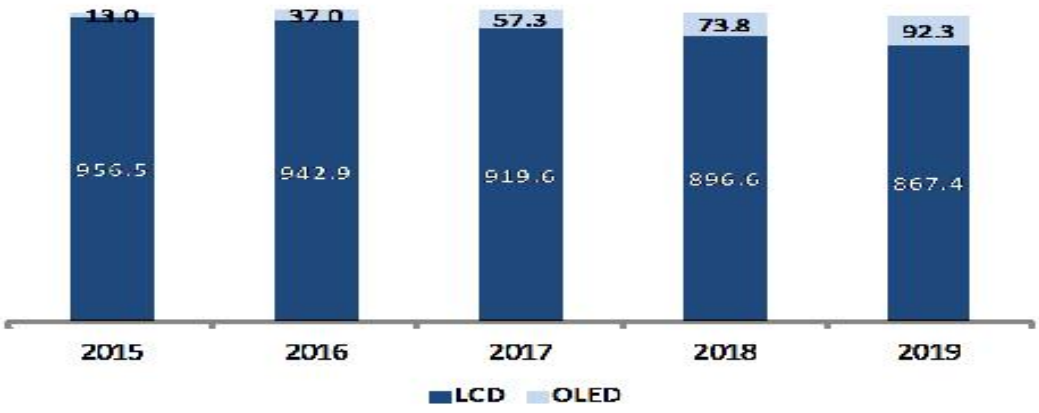
- TV 시장이 정체된 가운데 OLED TV 시장은 고속 성장하나 LCD 대비 높은 가격으로 프리미엄 LCD TV 수요만을 대체

- TV시장 세계 1, 2위는 삼성전자와 LG전자이며 양사의 프리미엄 TV 시장의 주력 제품이 퀀텀닷 TV[3]와 OLED TV로 상이하여 단기적으로 OLED TV 개화는 지연될 전망

· 2017년부터 OLED TV 출시 기업이 10여개[4]로 확대되는 점은 긍정적

< OLED TV 시장 규모 >

(단위: 억 달러)



출처 : IHS

□ TV용 OLED 디스플레이 제조원가는 프리미엄급 LCD 대비 2배 이상으로 2019년 이후 가격경쟁력이 제고될 전망

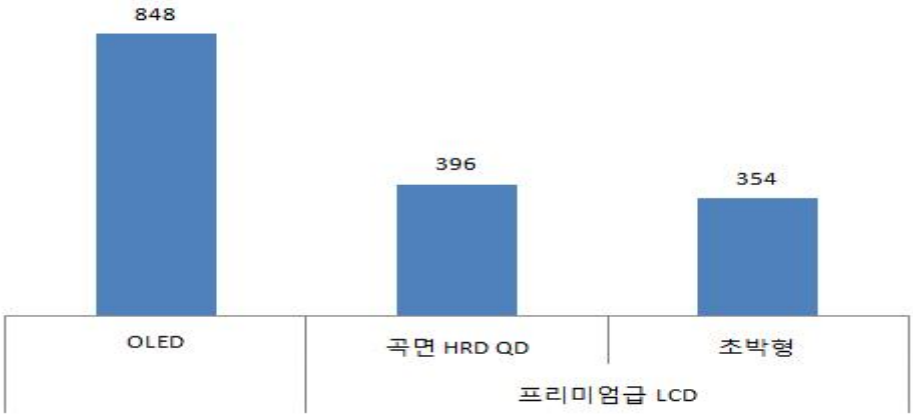
○ TV용 OLED 디스플레이 제조원가는 프리미엄급 LCD를 탑재한 TV 패널의 제조원가 대비 2배 이상 높은 것으로 추정됨

3) LCD 패널에 퀀텀닷 소재가 들어간 필름을 덧대어 색재현율을 높이며 OLED 대비 제조원가가 낮음

4) 2013년 LG전자, 2014년 스카이워스, 2015년 콩카, 창홍이 OLED TV를 출시하였으며 2015년에는 파나소닉, 2016년에는 필립스가 합류

< TV용 LCD와 OLED 패널 제조원가 비교 >

(단위: 달러)

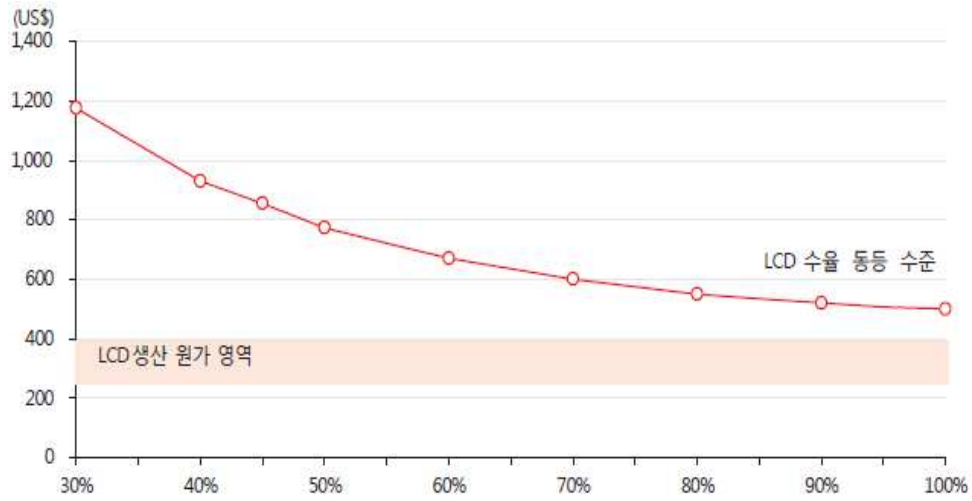


주: 55인치 UHD 기준, HRD=High resolution display, QD=퀀텀닷
출처 : 업계자료

○ 스마트폰용 디스플레이에서 달성된 Cost parity가 시간이 걸리겠지만 TV용 OLED 디스플레이에서도 달성될 전망

- 55인치 UHD[5] OLED 디스플레이 수율은 80%, 65인치 UHD OLED 패널 수율은 65% 수준으로 추정되며 수율 향상으로 OLED 제조원가가 LCD 대비 30% 높은 수준이 되면 경쟁가능 할 것으로 추정

< 생산수율에 따른 OLED TV 패널 생산 원가 >



주 : 55인치 UHD급 패널 기준
출처 : 하이투자증권 재인용

5) UHD(Ultra HD)는 약 830만 화소로 FHD보다 해상도가 4배 높음

- 2019년부터 감가상각기간 종료에 따라 고정비 감소로 제조원가가 개선될 전망

< LG디스플레이 TV용 OLED 생산시설 현황 >

라인	세대	월 생산량	생산시기
E3	8세대	8,000장	2013. 1분기
E4-1	8세대	26,000장	2014년 상반기
E4-2	8세대	26,000장	2017년 상반기

주: 월 생산량은 원판 투입 기준
출처 : LG디스플레이

III. 주요 기업 및 투자 동향

□ 한국기업들이 선제적인 투자로 시장을 주도

○ 삼성디스플레이는 스마트폰에 OLED 탑재가 증가하면서 OLED 시장점유율은 2016년 1분기 97.7%를 달성

○ LG디스플레이는 유일하게 대형 OLED 디스플레이 양산체제를 구축했으나 OLED TV 시장 개화의 지연으로 시장점유율은 0.9%로 전분기 대비 2.0%p 감소

< 기업별 OLED 시장점유율 >

회사	국가	2015.4분기	2016.1분기
삼성디스플레이	한국	94.5%	97.7%
LG디스플레이	한국	2.9%	0.9%
AUO	대만	1.9%	0.7%
소니	일본	0.4%	0.3%
에버디스플레이	중국	0.3%	0.3%

주: 출하량 기준
출처 : IHS

□ 한국, 중국의 투자증가로 2016~2017년에 역대 최대인 35조원이 투자될 전망

○ LG디스플레이는 대형 OLED, 삼성디스플레이는 중소형 OLED 중심으로 투자하며 기술적 난이도가 높은 플렉서블 OLED 투자 확대

- LG디스플레이는 2018년까지 10조원의 투자계획 발표('15.11),

· 2015년말 파주에 세계 최대규모의 P10 공장건설에 착수했으며 구미 공장에 1조원 규모의 중소형 OLED 신규라인 투자를 결정

- 삼성디스플레이는 약 6~7조원을 투자하여 중소형 OLED 시장에서 리더쉽 유지를 추진

· 삼성디스플레이의 2018년말 월 생산능력은 2016년 1분기 대비 약 2배 증가할 전망[6)]

· 차세대 TV로 가격경쟁력을 갖춘 퀀텀닷 TV[7]를 육성하여 현재 대형 OLED 투자 계획은 없음

○ 후발주자들은 한국을 추격하기 위해 평판 OLED 양산을 건너뛰고 플렉서블 OLED 투자 확대

- 중국 1위 기업인 BOE는 8세대 LCD 투자를 플렉서블 OLED로 전환하였으며 2020년 시장점유율 20%를 목표로 투자를 확대할 계획

· 현재 2017년 3분기 양산을 목표로 6세대 OLED 공장을 건설

- 중국 비전옥스, EDO, 일본 JDI 등은 스마트폰용 OLED에 집중하며 4~6세대에 투자

· 중소형 LCD-평판 OLED의 Cost parity 도달로 인해 평판 OLED와 플렉서블 OLED 투자를 병행하고 있으며 2017년 하반기 또는 2018년초 6세대 공정에서 플렉서블 디스플레이 대량 생산을 추진

< 주요 기업 OLED 패널 투자 계획 >

출처 : KDB 대우증권 재인용

6) 원장 기판 기준

7) 퀀텀닷 TV는 LCD 패널에 퀀텀닷 소재가 들어갈 필름을 덧대어 색재현율을 높혀 OLED 대비 제조비용이 낮음

IV. 결론 및 시사점

□ OLED는 LCD 대비 선명한 화질, 얇은 두께, 형태 변화가 자유로운 장점으로 중소형 디스플레이를 중심으로 고속 성장

○ 중소형 OLED는 가격경쟁력 제고로 LCD를 대체하고 있으나 TV용 OLED 패널의 개화시기는 2020년 이후가 될 전망

- TV시장 세계 1, 2위는 삼성전자와 LG전자이며 양사의 프리미엄 TV 시장의 주력 제품이 퀀텀닷 TV와 OLED TV로 상이하여 단기적으로 OLED TV 개화는 지연될 전망

- 대형 OLED 시장의 참여자가 제한적이어서 가격경쟁력 확보가 쉽지는 않으나 스마트폰용 패널에서 달성된 Cost parity가 중장기적으로 OLED TV 패널에서도 달성될 전망

□ 후발주자의 투자가 확대되고 있으나 기술력, 가격, 고객확보 측면에서 한국의 우위가 유지될 전망

○ 디스플레이 산업은 기술, 고객확보, 규모의 경제가 요구되는 산업으로 선 진입한 기업들이 유리함

- 중국은 한국대비 기술력이 3~5년 뒤쳐져있으며 후발주자는 투자비 부담(1개 라인 건설비용은 1~2조원)으로 인해 기진출한 사업자와 가격경쟁이 쉽지 않음

  · 중국기업들은 기술축적, 수율 안정화까지 시행착오를 겪고 2020년이후 한국과 경쟁할 수 있는 수준이 될 전망

○ 후발주자들은 평판 OLED 양산을 건너뛰고 플렉서블 OLED 투자 확대하고 있으나 플렉서블 OLED는 양산기술이 표준화되어 있지 못한 점이 진입장벽으로 작용

- 국내 기업들은 풍부한 양산 경험, 안정적 공급망과 생산 노하우 확보로 경쟁력을 유지

□ OLED 디스플레이는 LCD 부품·소재시장에 변화를 초래하여 관련 기업들의 적극적인 대응이 필요함

○ OLED는 LCD 부품·소재 가운데 백라이트 광원, 컬러필터 등이 필요하지 않음

- LCD 원가의 약 70%를 부품·소재가 차지하며 주요 부품은 백라이트(26%), 컬러필터(12%), 유리기판(8%), 편광판[8](8%)

- OLED에 부착되는 편광판은 1장만 사용(LCD: 2장)하고 컬러필터를 없앨 수 있음

  · LG디스플레이의 White OLED(WOLED) 방식[9]은 컬러필터가 필요

- 플렉서블 디스플레이는 필름 소재를 사용하여 유리기판 사용량을 줄일 전망

○ OLED 소재 시장은 2016년 11억 달러에서 2019년 20억 달러 규모로 연평균 32% 성장

- OLED 디스플레이 원가에서 소재 비중은 40~50%이며 OLED TV가 경쟁력을 갖춘 이후로 성장이 본격화 될 전망

8) 입사광의 수직 또는 수평 편파를 구분하여 통과시키거나 차단하는 성질의 필름

9) OLED 디스플레이는 Fine Metal Mast(미세 마스크)를 이용하여 발광물질(RGB: Red, Green, Blue)을 각각 픽셀에 패터닝하는 방식이나 대형 디스플레이에는 적용이 어려워 LG디스플레이는 하얀 빛을 내는 발광소자 앞에 RGB별 컬러필러를 씌워 색을 만드는 WOLED 방식을 사용