



기업분석 | 반도체/디스플레이

Analyst

최영산

02 3779 8425

danechoi@ebestsec.co.kr

NR

목표주가

NR

현재주가

23,200 원

컨센서스 대비

| 상회 | 부합 | 하회 |
|----|----|----|
|    |    |    |

## Stock Data

|                 |                    |
|-----------------|--------------------|
| KOSDAQ (6/23)   | 753.23 pt          |
| 시가총액            | 11,928 억원          |
| 발행주식수           | 51,414 천주          |
| 52 주 최고가/최저가    | 23,850 / 9,800 원   |
| 90 일 일평균거래대금    | 314.95 억원          |
| 외국인 지분율         | 8.5%               |
| 배당수익률(19.12)    | 0.5%               |
| BPS(19.12)      | 6,931 원            |
| KOSDAQ 대비 상대수익률 | 1개월 21.2%          |
|                 | 6개월 30.5%          |
|                 | 12개월 26.1%         |
| 주주구성            | 동진홀딩스 (외 5인) 35.7% |
|                 | 국민연금공단 (외 1인) 5.1% |

## Stock Price



# 동진세미켄 (005290)

## 노광 공정 국산화의 최선단에 서다

### 반도체용 PR의 고성장 궤도 진입, 소부장 국산화 내 매력적 대안

동진세미켄(이하 동사)은 과거 3D NAND KrF용 PR(포토레지스트, 이하 PR)을 시작으로 현재 DRAM용 ArFi 및 향후 EUV용 PR까지 진입할 수 있는 국내 노광 공정 PR에서 가장 앞서나가고 있는 업체이다. 향후 1) 국내 주력 고객사의 2 Stacking 기술로의 3D NAND 공정 변화와 시안2 램프업 본격화로 인한 KrF 수요 증가, 2) ArFi용 PR은 본격적인 매출 확장세 진입에 따른 수익성 개선(+DRAM으로의 매출처 본격 다변화), 3) 2021년까지 반도체용 PR CAPA의 가파른 확대, 4) 중장기적 관점에서 EUV용 PR 국산화 진행 등이 본격적으로 진행될 것으로 판단된다. 올해 동사의 매출액은 9,150억원(yoy +4.5%), 영업이익 1,373억원(yoy +30.9%)으로 추정한다. 당사는 동사가 주력 고객사 내 점유율이 확고한 가운데, 메모리 기술변화와 정부의 국산화 기조, 안정적인 실적 및 마진을 상승 구간, EUV 모멘텀까지 있어갈 수 있는 소재 업체로 향후 국내 소부장 국산화 측면에서 가장 매력적인 대안이 될 것으로 판단된다.

### PR의 가치, 일본 TOK와의 valuation gap이 좁아지는 과정

당사 주가는 최근 소부장 국산화 기대감을 바탕으로 빠르게 상승하였으나, 여전히 올해 기준 밸류에이션은 2020F P/E 11.8x 수준으로 일반적인 반도체 소재 업종 밸류에이션에 불과하다. 그러나 당사는 중장기적으로 동사가 일본의 JSR(2020F P/E 25.6x) 및 TOK(2020F P/E 26.9x)와의 밸류에이션 갭이 축소될 것으로 판단한다. 그 이유는 1) 국산화 기조에 따라 가장 일본과 경합도가 높은 PR에 동사가 국내에서 가장 압도적인 지위를 차지하고 있으며, 2) ArFi 등 신규 소재 진출로 인해 매출과 수익성이 동반 성장하는 구간에 진입하고 있으며, 3) 향후 EUV PR 등 시장에서 반도체 업종 중 가장 높은 밸류에이션 프리미엄을 부여하는 EUV 모멘텀까지 함께 가져갈 수 있기 때문이다.

### 반도체 소재 업종을 보는 시각이 변화하는 구간

당사는 과거와 같이 반도체 업종의 불확실성이 커졌을 때 단순히 안정적인 실적을 구사하는 소재 업종을 선호하는 시기는 지났다고 판단된다. 특히 일본과 경합도가 높은 아이템들이 올해 퀀 테스트 진행 및 하반기부터 매출 인식이 본격화되면서 전반적인 국내 주요 소재 업체들(SK머티리얼즈, 솔브레인홀딩스, 이엔에프테크놀로지, 후성 등)의 rerating을 기대하며, 특히 동사를 최선호 관심업종으로 판단한다. 국내 반도체 소재 업체들에게 과거와 다른 사이클이 도래하고 있다.

## Financial Data

| (십억원)         | 2016  | 2017  | 2018  | 2019  | 2020E |
|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 매출액           | 765.0 | 785.2 | 827.2 | 875.3 | 915.0 |
| 영업이익          | 45.4  | 71.9  | 71.0  | 104.9 | 137.3 |
| 세전계속사업손익      | 32.3  | 58.0  | 61.7  | 88.1  | 130.0 |
| 순이익           | 26.4  | 45.0  | 48.0  | 58.7  | 101.4 |
| EPS (원)       | 550   | 904   | 928   | 1,138 | 1,965 |
| PER (x)       | 18.4  | 24.5  | 7.9   | 14.7  | 11.7  |
| PBR (x)       | 2.5   | 4.3   | 1.2   | 2.4   | 1.7   |
| EV/EBITDA (x) | 6.6   | 12.0  | 5.7   | 7.3   | 5.8   |
| 영업이익률 (%)     | 5.9   | 9.2   | 8.6   | 12.0  | 15.0  |
| ROE (%)       | 14.6  | 19.7  | 16.9  | 17.8  | 14.5  |

주: IFRS 연결 기준

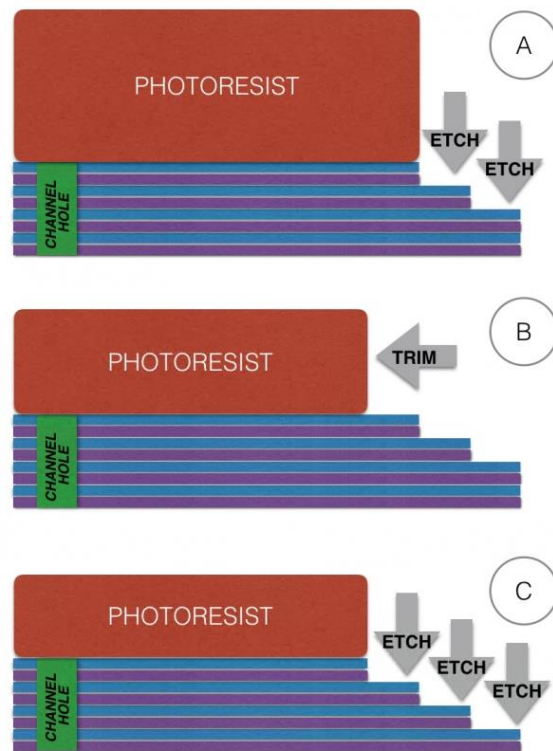
자료: 동진세미켄, 이베스트투자증권 리서치센터

## 투자포인트 1: KrF PR 수요의 구조적 증가

동사의 반도체 PR 소재 중 주력 제품이며, 3D NAND 시장 점유율 1위를 차지하고 있는 KrF PR의 경우, DRAM이나 Logic보다 미세화 난이도가 낮은 3D NAND 공정에서 현재 더 많이 사용되고 있다. 3D NAND 공정에서의 KrF PR은 3D 단수 증가에 따른 PR 두께를 증가시켜야 하는 특성이 있기 때문에, 기존 재료와 다른 점도가 높은 물질이 필요해지게 된다. 동사는 과거 2013년 이전부터 국내 메모리 고객사와 함께 3D NAND용 고점도 KrF를 개발하여 현재 국내 주력 고객사의 선단 3D NAND 공정(V6 이상)에 매우 높은 점유율로 공급하고 있는 것으로 추정된다.

2019년 매출액 약 800억원 수준으로 추정되는 동사의 KrF용 PR 부분은 1) 3D NAND 고단수화에 따른 PR 수요 증가, 2) 2021년부터 고객사의 2 Stacking 기술 도입에 따른 Mask 공정 급증(=고객사의 3D NAND 제조 공정 step 증가), 3) 주력 고객사의 Xian 2 본격 가동에 따른 수요 증가에 따라 2020년부터의 구조적 성장을 예상한다. 나아가 현재 96단 이상의 3D NAND 업황은 eSSD 중심의 우호적 업황과 긍정적인 가동률 회복이 이어가고 있다는 점 또한 긍정적이다. 무엇보다 동사의 KrF PR 실적 증가의 핵심이 단순 업황 회복이 아닌 구조적인 KrF 수요의 필요성과 동사의 고객사 내 높은 점유율 덕분이라는 점이 중요하다. 향후 국내 주력 메모리 업체들의 128단 이후의 3D NAND용 KrF PR 사용량 급증에서 동사는 여전히 높은 점유율을 유지해나갈 것으로 판단된다.

그림1 PR을 두껍게 도포해야 더 많은 staircase 생산 가능



자료: 이베스트투자증권 리서치센터

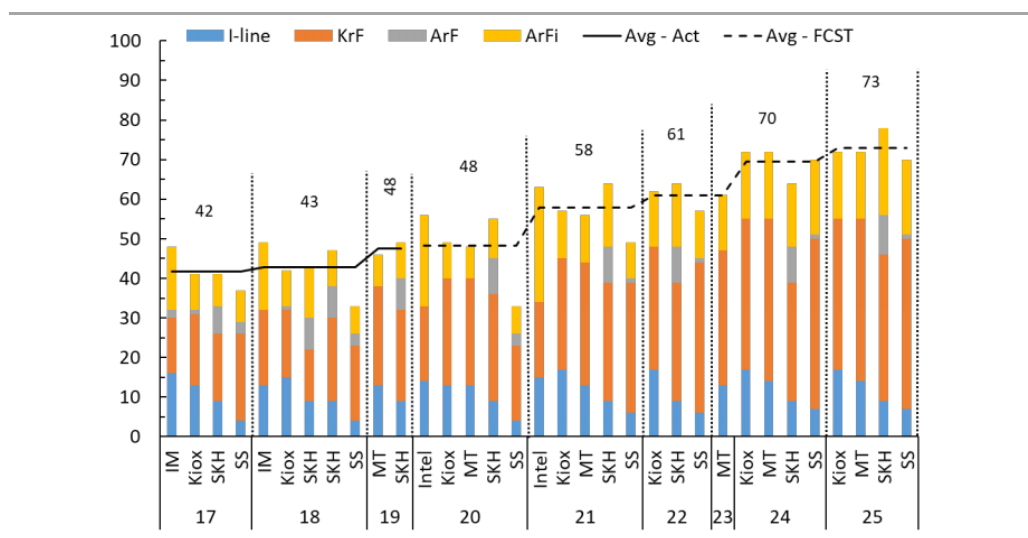
물론 3D NAND 적층 단수 증가에 따른 KrF 수요 증가를 정확히 계산해내는 것은 쉽지 않다. 그러나 IC Knowledge에서 발표한 '2020 3D LithoVision' 자료를 참고했을 때, 연도별 업체들의 3D NAND 마스크 사용 개수는 2020년 평균 약 48개에서 2021년 58개로 약 21% 증가하게 된다. (그림 2와 3 참조) 특히 2017~2020년까지 마스크 증가율이 크지 않았던 반면, 2020~2023년까지 마스크 공정 개수의 증가폭은 확연히 더 높아질 것으로 추정된다.

여기서 중요한 점은, 1) 3D NAND 노광 PR에서 KrF의 비중이 여전히 높다는 점과 2) 삼성전자의 마스크 개수 증가율이 타 업체들 대비 훨씬 더 크다는 점이다. 이는 타업체들의 yoy 증가율이 낮은 것이 아니라 기존에 1 stacking 기술을 고수하면서 마스크 공정 횟수가 적었던 삼성전자가 21년부터는 172단 로드맵 V7 공정부터 더블 스테킹 기술을 도입하게 됨에 따라 타 업체들보다 더 많은 마스크 숫자 증가가 동반되기 때문으로 판단된다.

추가적으로 향후 128단 이후의 3D NAND에서는 2 Stacked 이후의 로드맵에 대한 논의가 진행 중이다. 삼성전자가 더블 스테킹으로 2021년 진입한다면, 타 업체들은 중장기적으로는 2 Stacking 이상의 Multi-Stack NAND 구축과 이로 인한 Mask 및 Layer 수 증가가 필연적으로 이어질 것으로 판단된다. 3D NAND 고단화에 따른 Stack 증가와 이로 인한 KrF PR 증가추세는 오히려 2020년 이후로 더 가속화될 것으로 판단된다.

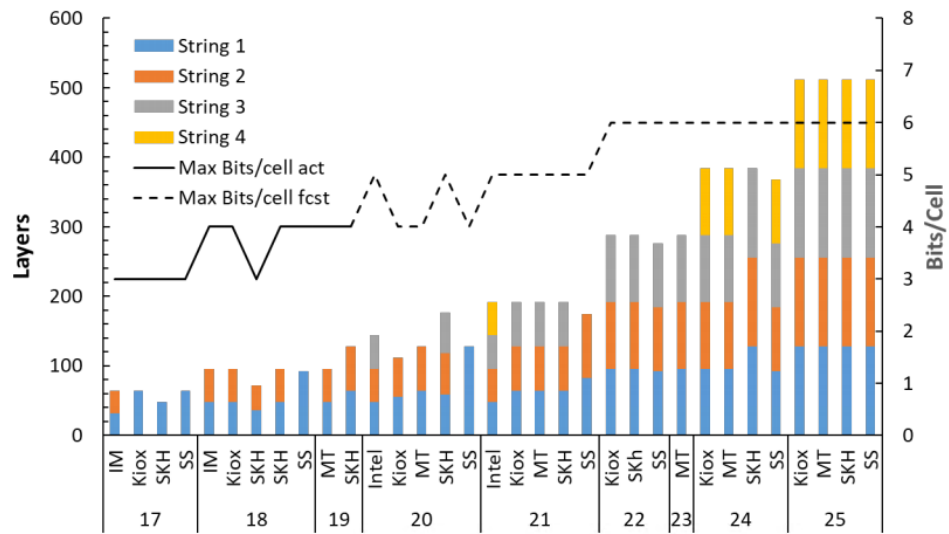
여기에 더불어 삼성전자의 시안2 1기(약 65K) 본격 램프업이 현재 이어지고 있고, 추가적으로 시안2 2기(Full CAPA 65K)와 평택 2 하부층 NAND 램프업까지 내년부터 시작될 경우, 1) 3D NAND 공정 변화와(적층수 증가 + 2 Stacking 기술로 변화) 2) 3D NAND CAPA 증설 수혜에 따른 KrF 수요 증가를 동사가 압도적으로 많이 가져갈 수 있게 될 것으로 판단된다.

그림2 연도별 3D NAND 업체들의 Mask Counts 추이(삼성전자의 KrF Mask Count는 21년 172L 더블 스테킹 기술 도입하면서 급증 예상)



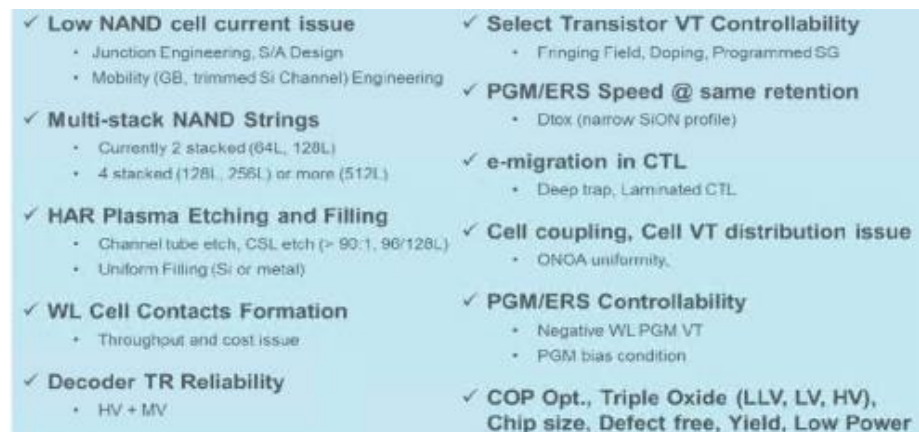
자료: IC Knowledge, 이베스트투자증권 리서치센터

그림3 삼성전자: 2020년 String 1 구조 → 2021년 String 2 구조로 변화, Layer의 증가폭이 가장 클 것



자료: IC Knowledge, 이베스트투자증권 리서치센터

그림4 3D NAND의 향후 Challenges (Micron, 2019/11): Multi-Stack Strings에 주목



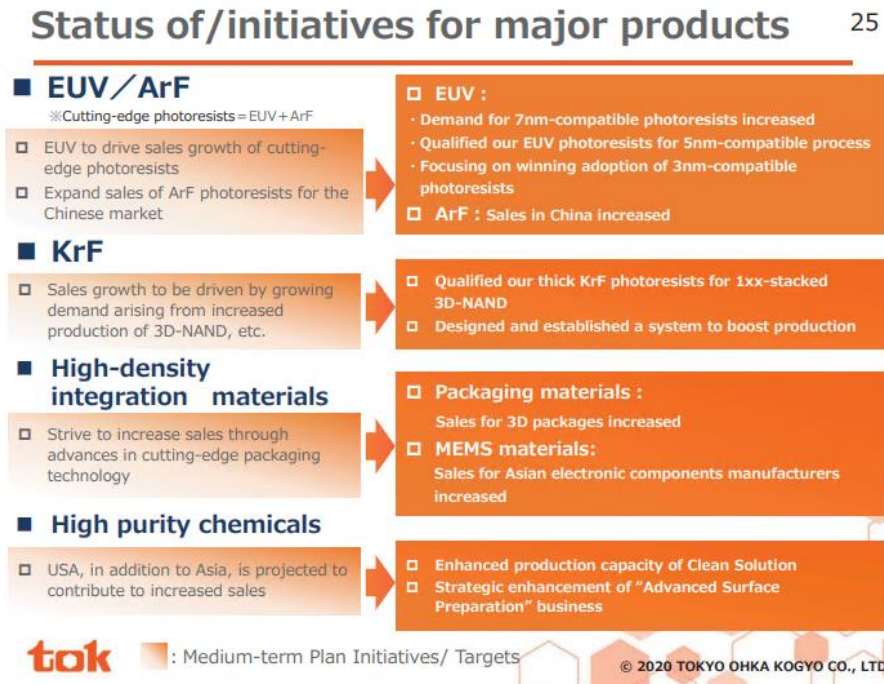
자료: Micron, 이베스트투자증권 리서치센터

요약하자면, 1) EUV가 적용되는 DRAM이나 Logic과 달리 EUV 침투 가능성이 거의 없는 3D NAND는 구조적으로 Step 수가 꾸준히 증가할 수밖에 없으며, 2) 1 stacking 방식을 고수하는 삼성전자가 2021년 128단 이후의 로드맵 부터는 2 stacking을 사용하면서 Mask 공정 개수의 상승폭이 시장 평균보다 클 수밖에 없다는 점, 3) 상대적으로 과점화 되어 있지 않은 시장 구도상 업체들의 증설(특히 삼성전자 중심)이 지속되고 있다는 점을 고려할 필요가 있다. 국내 주력 고객사 내 KrF 공급 비중이 가장 높을 것으로 추정되는 동사의 KrF 제품 실적 성장이 더욱 명확해지는 상황이다.

추가적으로, 당사는 일본 TOK(Tokyo Ohka Kogyo, 글로벌 PR 점유율 약 25%, TSMC내 1<sup>st</sup> 벤더 추정)의 중장기 로드맵(2019~2021년)에서 PR 산업과 시장구도 변화에 대한 내용을 체크할 수 있었다. (그림 5~7 참조)

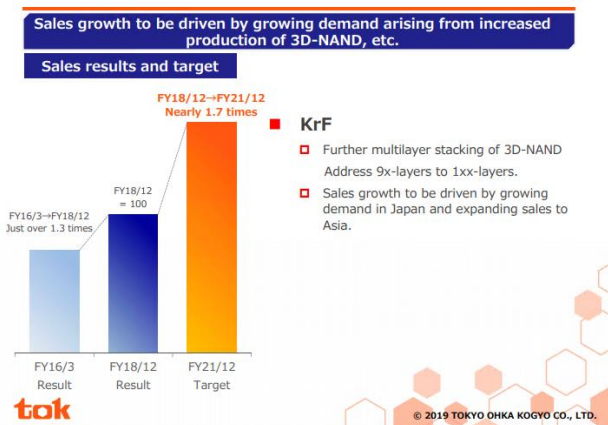
먼저 1) TOK 역시 앞서 제시한 동사의 경쟁력 중 하나인 3D NAND에서의 Thick Film KrF 기술의 중요성을 제시하고 있었으며, 2) EUV용 PR이나 ArF PR보다 오히려 2021년까지 KrF PR의 성장폭이 더 클 것으로 추정하고 있었다. 마치 AMAT과 LAM 등의 글로벌 장비 업체들이 EUV 도입에 따른 Step 수 감소보다는 전체 공정 난이도 증가에 따른 Step 수 증가 및 EUV가 침투할 수 없는 3D NAND에서의 Step 수 증가에 더 초점을 맞추고 있는 것과 유사한 관점으로 판단된다.

그림5 EUV/ArF/KrF PR 중장기 플랜: Thick KrF PR을 통해 1xx-stacked 3D NAND 향 매출 증가



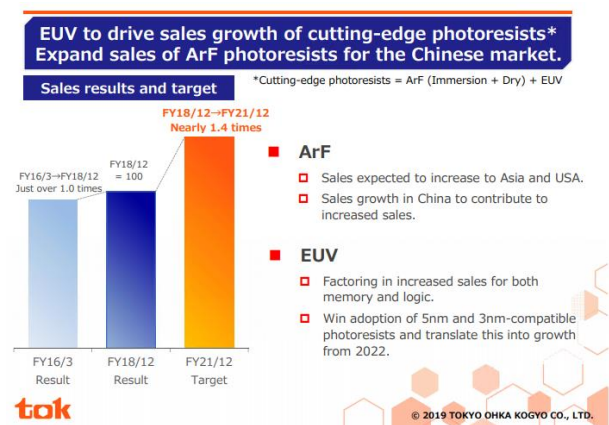
자료: 이베스트투자증권 리서치센터

그림6 TOK: '21년까지 KrF PR 매출 3년간 70% 성장



자료: TOK, 이베스트투자증권 리서치센터

그림7 TOK: '21년까지 ArF & EUV PR 매출 3년간 40% 성장



자료: TOK, 이베스트투자증권 리서치센터

## 투자포인트 2: ArF immersion PR 성장의 원년, 가장 강력한 driver

ArFi PR의 경우, 일본 JSR, TOK, 신에츠화학이 과점하고 있는 시장으로, 아직까지 국산화 비중이 매우 낮은 시장이다. 동사의 경우 ArF PR을 국내 최초로 2010년 개발 완료하였으나, 아직까지 ArFi용 PR은 올해 1분기 기준 전체 매출액의 약 5% 이내 수준에 불과하다. 그러나 ArFi PR은 기존 KrF 대비 단가와 마진이 매우 높고, 이제 막 국내 고객사내 점유율을 높여가고 있는 상황이다. 당사는 동사의 올해 연간 ArFi PR 매출액을 600~700억원 이상 수준으로 추정한다. (2019년 약 200억원 수준 추정)

올해 초 산업통상자원부의 보도에 따르면 동사는 정부 지원(공장증설용 토지에 대한 신속한 용도변경 등)을 바탕으로 KrF와 ArF 등 PR 생산 공장을 증설하여 PR 국내 생산량을 2021년에는 현재 대비 2배 가까이 증가시킬 것으로 추정된다. 또한 언론 보도에 따르면 동사는 작년 말부터 국내 반도체 회사가 사용하던 ArF 노광 장비를 저렴한 가격에 구입하여 자체 연구소에 설치한 것으로 추정되며, 이를 통해 ArFi PR 약 15종을 국내 고객사에 본격적으로 공급할 준비를 하고 있는 것으로 판단된다. 이러한 모든 움직임의 일환은 국내 PR 수요의 약 90% 수준을 점유하는 일본산 PR 소재를 국산화하기 위한 방향이라고 판단된다. (2019년 1~6월 누적기준 일본 수입 비중 92%, 7~11월 누적기준 85%) 이 외에 산업통상자원부는 ArFi 고도화 기술 개발 등 PR R&D 용도로 약 230억원을 2019~2021년까지 지원하기로 밝혔다.

그림8 산업통상자원부 보도자료: 국내 PR 생산량 기존대비 2배 이상 확대 생산

□ 정승일 산업통상자원부 차관은 1월 15일(수) 오후 경기도 화성시 소재의 **반도체·디스플레이용 소재** 기업인 **동진세미켄**을 방문하였다.

### 【 현장방문 개요 】

- 일시/장소 : '20.1.15(수) 15:00~16:00 / 동진세미켄 화성공장
- 참석자 : (산업부) 차관, 반도체디스플레이과장 등 (동진세미켄) 이준혁 대표이사 등 임직원
- 내용 : 포토레지스트 국내생산 현장상황 공유, 소부장 정책 성과 제고를 위한 기업 현장으로 의견수렴 등

○ 금번 정 차관의 방문은 **새해 첫 현장 방문**으로,

- 반도체 핵심소재 중 하나인 **포토레지스트\***의 **국내 생산 기업 임직원**들을 직접 격려하고, **현장 목소리**를 청취하기 위해 이뤄졌다.

\* 반도체 디스플레이 제조과정에서 기판 위에 전자회로 패턴형성을 위해 사용되는 감광재

□ 금번 방문대상 기업인 **동진세미켄**은 EUV포토레지스트의 바로 전 단계인 반도체용 **ArF-immersion(블파아프론 역침) 포토레지스트**를 국내 최초(10년)로 **개발·생산한 반도체·디스플레이용 소재 전문기업**으로,

○ 금년 1분기중에 **KrF(블파크림프론), ArF(블파아프론)** 등 **포토레지스트 생산 공장 증설을 착공**(설계는 既완료)할 예정이다.

○ 증설공장이 계획대로 완공 후 **내년 초 정상가동**되면 동진세미켄은 **국내 포토레지스트 생산량을 현재보다 2배 이상 확대 생산**하게 된다.

자료: 이베스트투자증권 리서치센터

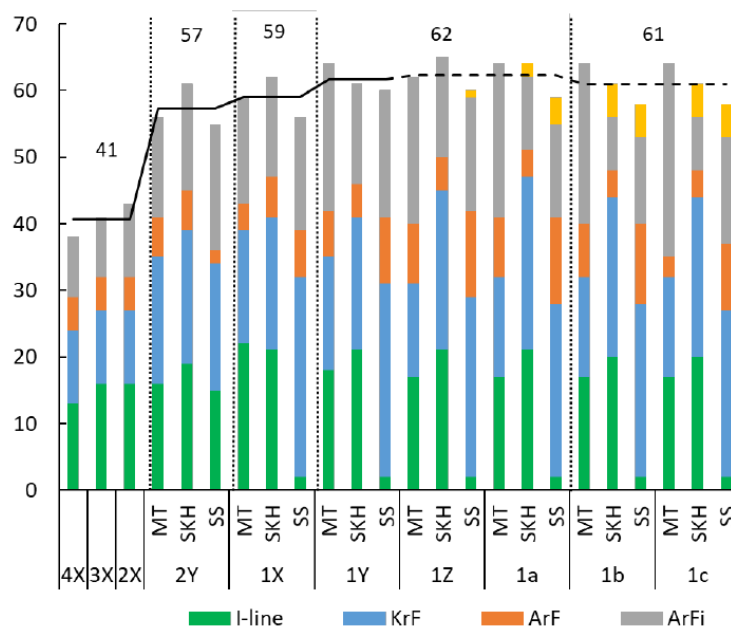
이러한 변화는 KrF로는 경쟁력이 뛰어난 동사이지만, 아직까지 ArFi가 본격적으로 적용되는 DRAM과 Logic 라인에서는 매출 비중이 크지 않은 동사에게 매우 의미있는 시장 확대로 다가올 것으로 판단된다. KrF가 고객사의 CAPA 증설 및 3D NAND Mask 공정 횟수의 구조적 증가에 기인해 성장한다면, ArFi는 국산화 및 그 동안 동사가 진행해왔던 R&D 경쟁력을 바탕으로 DRAM과 Logic 라인으로의 확장이 현재진행 중이다.

이미 DRAM 라인에 적용되고 있는 동사의 ArFi PR은 중장기적으로는 DRAM 내 ArFi 적용 비중 확대와 비메모리 라인으로까지의 확대가 이어질 것으로 예상된다. 특히 ArFi는 글로벌 시장이 과점화되어 있고, ArF가 아닌 ArFi는 국내에서 동사가 유일하게 양산 적용하고 있기 때문에, 해당 ArFi 비중 확대에 따른 수익성 상승 또한 동반될 것으로 판단된다.

실제로 이러한 ArFi의 높은 국산화 니즈와 소재의 성장성, 고마진 제품 등의 이점으로 인해 국내 SK머티리얼즈는 금호석유화학의 PR 사업 인수를 통해 PR 시장으로 진출하고자 하는 상황이다. 당사 추정에 따르면, SK머티리얼즈가 인수한 PR 부분은 2020년 매출액 200억을 시작으로 2023년 매출액 약 1,000억원, OPM 25% 수준을 달성할 것으로 추정된다. 즉, 그만큼 SK계열사로서의 시너지를 이용하여 매우 빠르게 성장하는 PR 시장에 대응하고자 하는 것으로 추정된다. 동사의 경우, 기존에 KrF 및 ArF, ArFi 양산 경험 및 국내 시장 점유율이 가장 높은 회사로서 반도체 PR CAPA 확장을 통해 이러한 PR 시장의 성장 추세에 가장 큰 수혜를 입을 것으로 예상된다. 아직 ArFi 양산 경험 및 EUV용 PR 연구개발 시점의 차이 등 동사와 국내 타사들간의 기술 격차는 크기 때문에, 향후 2~3년간 동사의 PR 시장 MS 확대 추세는 지속될 것으로 판단된다.

한편 DRAM의 경우, 1x → 1y → 1z의 노드 변환에도 불구하고, Mask Count는 급증하지 못한다. 오히려 1z부터 삼성전자가 1개 Mask 부터 EUV를 도입하고 1a부터는 4개로 확대되면서 전체 Mask Counts는 감소하는 모양새를 보여주고 있다. 즉, EUV 도입을 통해 전체 Mask 횟수 증가 속도를 낮추고, 오히려 감소시키고 있는 것이다. 3D NAND와 DRAM/Logic의 가장 큰 차이점이라고 볼 수 있다. 다만 오히려 동사 입장에서는 DRAM 라인에 적용되는 ArFi 매출액은 국산화를 필두로 이제 막 시작이기 때문에 오히려 일본 등 해외 업체들의 점유율을 지속적으로 가져오는 방향이 전개될 것으로 판단된다.

그림9 DRAM 업체별 Mask Counts (노란색 부분이 EUV)



자료: IC Knowledge, 이베스트투자증권 리서치센터

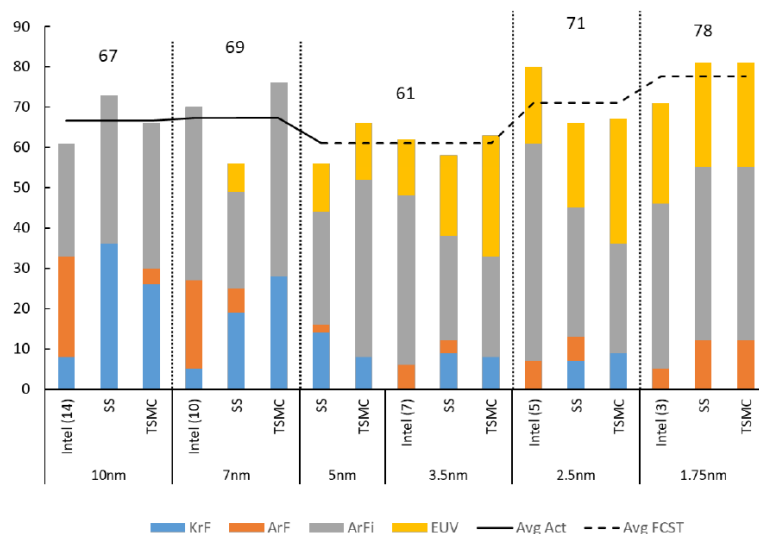
또한 참고로 동사의 경우, 오히려 전체 Mask Count가 증가하는 3D NAND형 KrF가 주력이라는 점에서 EUV가 침투할 수 없는 영역에 비중이 높다는 점은 긍정적으로 판단된다.

### 투자포인트 3: 중장기적으로 EUV용 PR 점진적 국산화 기대

현재 국내 삼성전자가 비메모리 라인에서 사용하고 있는 EUV용 PR은 일본 JSR과 벨기에 IMEC의 합작사인 RMQC가 생산하고 있는 것으로 추정된다. 상대적으로 수출 규제 이슈에서 자유롭게 하기 위해서 벨기에 정부 산하의 비영리기관과의 합작 방식을 통해 공급하는 것으로 판단된다. 실제로 벨기에산 PR 수입물량이 2019년 하반기부터 증가하면서, 일본으로부터의 PR 수입량 비중이 점진적으로 감소하고 있는 것으로 추정된다. 당사는 사실상 일본 화이트리스트 수출 규제에서 포토레지스트 규제는 EUV용으로 한정하고 있기 때문에, 오히려 진정한 수출 규제 품목은 EUV용 PR이라고 판단한다. 즉, 국산화 니즈가 그 어떤 PR보다 더 클 수밖에 없다. 현재 듀폰이 국내에 EUV용 PR 개발 및 생산 시설을 구축을 발표한 바 있으나(2021년까지 2,800만불 투자), 동사 또한 중장기적 관점으로 EUV용 PR 개발에 집중하고 있는 것으로 추정된다. 국내 이엔에프테크놀로지 등이 EUV용 PR 원재료를 개발하고 있는 것으로 판단되며, 향후 중장기적으로 동사와 함께 EUV용 PR 국내 밸류체인이 구축될 수 있을 것으로 판단된다.

한편 Logic의 경우, 3nm에 진입하게 되었을 때(2021년 4분기~2022년)는 Mask Counts가 EUV에서 무려 20개이상으로 급증하게 된다. 이를 통해 오히려 전체 Mask Counts는 7nm → 5nm → 3nm로 갈수록 감소하게 되며, 업체들의 KrF, ArF, ArFi Mask Counts는 전부 감소하게 된다. 그러나 3nm를 바닥으로 2nm → 1nm로 넘어가면서는 EUV Mask 적용 횟수 및 ArFi, ArF 등이 함께 증가하게된다. 1nm대부터는 Logic에서는 KrF 사용은 없어지게 된다.

그림10 주요 Logic 업체들의 업체별 Mask Counts (EUV 침투에도 3nm 이후로는 Mask Counts ↑)



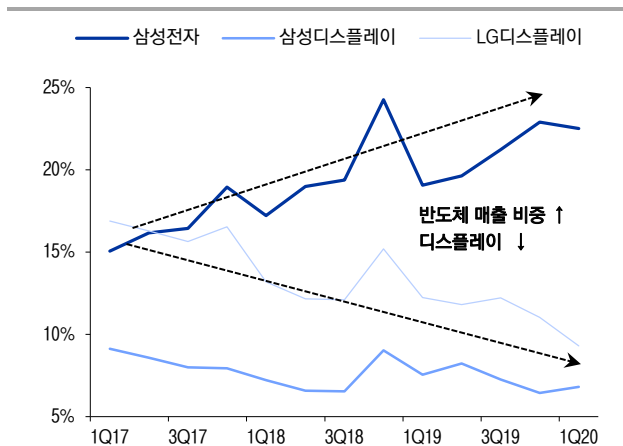
자료: IC Knowledge, 이베스트투자증권 리서치센터

당사 판단에 따르면 3nm 이후로는 EUV를 적용한 Multi patterning이 적용되면서, EUV를 통해 Mask Count가 줄어들기보다는 오히려 늘어날 가능성이 있다고 판단된다. 결국 중장기적으로는 Logic 최선단 노드에서 EUV Mask 비중은 전체에서 약 30% 수준을 차지할 것으로 판단되며, 이에 따라 삼성전자의 EUV용 PR 국산화 니즈는 빠르게 증가할 것으로 판단된다. 현재 EUV 적용 Mask는 5nm 공정에서 약 10~15% 수준에 불과할 것으로 판단된다.

## 실적추정

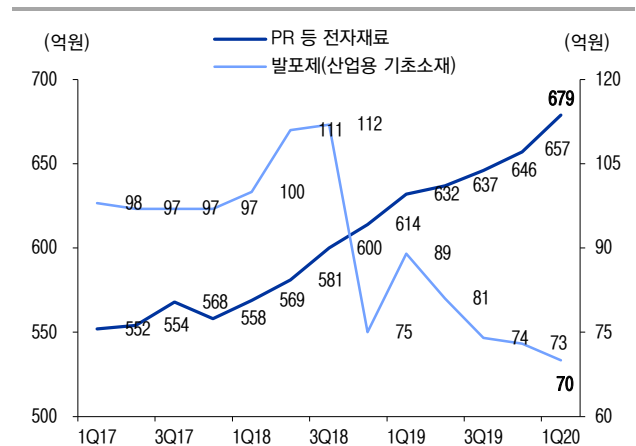
당사는 올해 동사의 실적을 매출액 9,150억원(yoy +4.5%), 영업이익 1,373억원(yoy +30.9%)으로 추정한다. 당사 실적 추정의 주요 근거 중 하나는 월별 평균 계약 금액의 증가 추세이다. 동사의 세분화된 매출 구조를 일일이 추정하기는 어려우나, 분기별 공시 보고서에 따르면, 동사의 PR 등 전자재료 부분과 발포제 부분의 월별 평균 계약 금액의 꾸준한 증가추세를 알 수 있다. (그림 12참조) 특히 PR 등 전자재료 부분은 2017년까지는 분기별 성장 추세가 주춤하였으나 2018년부터 빠르게 성장하면서 현재는 월 평균 약 680억원 수준까지 도달한 것으로 판단된다. 물론 세부적으로는 디스플레이용 PR, Wet Chemical, 반도체용 KrF PR, ArFi PR 등 차이가 있겠으나, 전체적인 PR 매출 비중 상승 추세는 분명해 보이며 당사 추정으로는 특히 KrF PR과 ArFi PR과 같은 반도체용 PR 상승 속도가 더 빠를 것으로 판단된다.

그림11 고객사별 비중 추이(반도체 ↑, 기타↓)



자료: DART, 이베스트투자증권 리서치센터

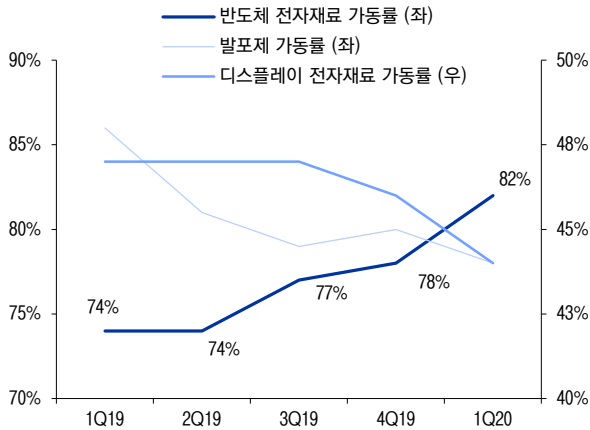
그림12 월별 평균 계약 금액 추이



자료: DART, 이베스트투자증권 리서치센터

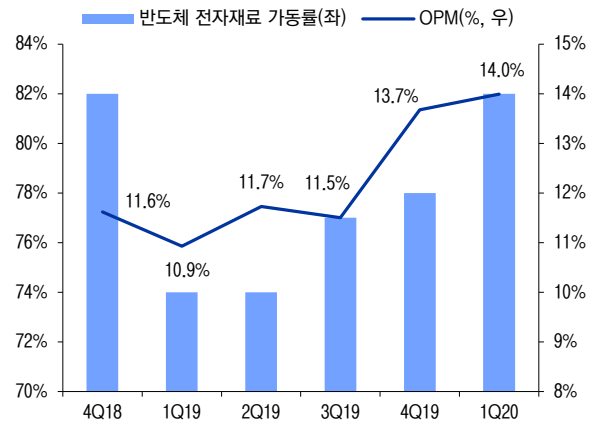
그 근거는 아래 그림 13에서도 알 수 있듯, 반도체 전자재료 Fab의 가동률이 발포제 및 디스플레이용 전자재료 부분을 역전하여 꾸준히 올라가고 있기 때문이다. 그리고 이러한 반도체 전자재료 가동률 상승 추세는 동사의 전사 마진 개선 추세로 이어지고 있는 상황이다. 향후 반도체 전자재료 가동률 상승 및 ArFi 비중 확대에 따른 mix 개선이 이어질 것으로 보이며, 2021년부터는 추가적인 반도체용 PR CAPA 확장을 통해 (2020년 대비 2배 이상 추정) 반도체용 PR 비중이 더욱 확대될 것으로 추정된다.

그림13 각 사업부분별 가동률 추이(반도체 ↑, 기타↓)



자료: DART, 이베스트투자증권 리서치센터

그림14 동진썬미켄 반도체 전자재료 가동률과 마진율 추이



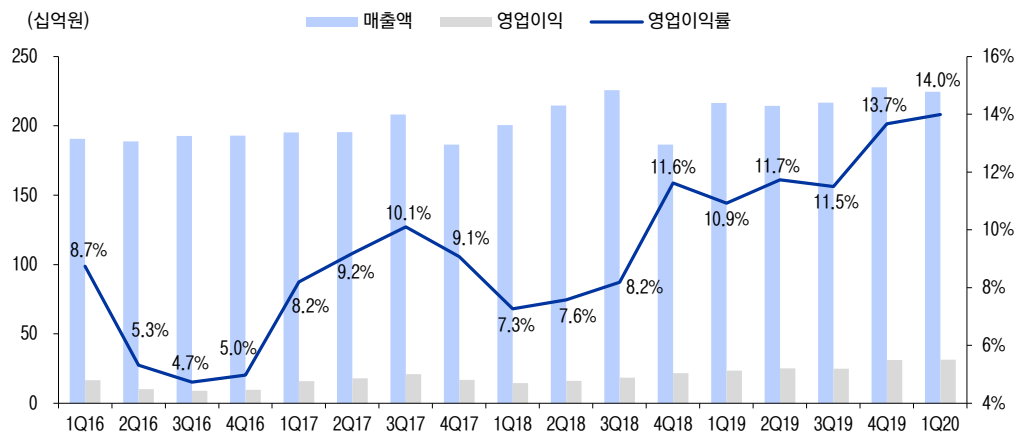
자료: DART, 이베스트투자증권 리서치센터

표1 동진썬미켄 분기별 실적 추이

| 십억원    | 1Q17  | 2Q17  | 3Q17  | 4Q17  | 1Q18  | 2Q18  | 3Q18  | 4Q18  | 1Q19  | 2Q19  | 3Q19  | 4Q19  | 1Q20  |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 매출액    | 195.2 | 195.5 | 208.1 | 186.4 | 200.6 | 214.6 | 225.6 | 186.4 | 216.4 | 214.3 | 216.7 | 227.8 | 224.6 |
| 매출원가   | 161.0 | 159.7 | 168.3 | 148.5 | 165.7 | 178.9 | 186.4 | 143.3 | 172.9 | 170.0 | 170.8 | 175.1 | 172.9 |
| 매출원가율  | 82.5% | 81.7% | 80.9% | 79.7% | 82.6% | 83.4% | 82.6% | 76.8% | 79.9% | 79.3% | 78.8% | 76.8% | 77.0% |
| 매출총이익  | 34.2  | 35.8  | 39.8  | 37.9  | 34.9  | 35.7  | 39.2  | 43.2  | 43.5  | 44.3  | 45.9  | 52.8  | 51.7  |
| 매출총이익률 | 17.5% | 18.3% | 19.1% | 20.3% | 17.4% | 16.6% | 17.4% | 23.2% | 20.1% | 20.7% | 21.2% | 23.2% | 23.0% |
| 영업이익   | 16.0  | 18.0  | 21.0  | 16.9  | 14.6  | 16.3  | 18.5  | 21.7  | 23.6  | 25.1  | 24.9  | 31.2  | 31.4  |
| 영업이익률  | 8.2%  | 9.2%  | 10.1% | 9.1%  | 7.3%  | 7.6%  | 8.2%  | 11.6% | 10.9% | 11.7% | 11.5% | 13.7% | 14.0% |
| 세전이익   | 13.3  | 18.4  | 21.7  | 4.5   | 16.0  | 14.0  | 13.0  | 18.8  | 24.0  | 21.2  | 23.3  | 19.6  | 33.1  |
| 세전이익률  | 6.8%  | 9.4%  | 10.4% | 2.4%  | 8.0%  | 6.5%  | 5.7%  | 10.1% | 11.1% | 9.9%  | 10.7% | 8.6%  | 14.7% |
| 당기순이익  | 10.3  | 13.4  | 16.7  | 4.6   | 13.0  | 10.5  | 9.8   | 14.6  | 18.0  | 15.8  | 17.7  | 7.1   | 24.7  |
| 순이익률   | 5.3%  | 6.9%  | 8.0%  | 2.5%  | 6.5%  | 4.9%  | 4.4%  | 7.8%  | 8.3%  | 7.4%  | 8.2%  | 3.1%  | 11.0% |

자료: 이베스트투자증권 리서치센터

그림15 동진썬미켄 분기별 실적 추이: 역대 가장 높은 분기 마진 달성 (반도체 PR 비중 확대에 기인)



자료: DART, 이베스트투자증권 리서치센터

표2 동진세미켐 분기별 매출 추이(1Q19부터 국내 전자재료와 발포제 분리)

| (십억원)                 | 1Q18   | 2Q18   | 3Q18   | 4Q18   | 1Q19   | 2Q19   | 3Q19   | 4Q19   | 1Q20   |
|-----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 전체 매출액                | 200.63 | 214.56 | 225.61 | 186.43 | 216.35 | 214.35 | 216.71 | 227.84 | 224.59 |
| 국내 전자재료 PR, Wet Chem  | 136.32 | 147.69 | 157.01 | 115.81 | 124.51 | 124.83 | 128.47 | 132.75 | 128.91 |
| 국내 발포제 발포제            |        |        |        |        | 19.90  | 17.50  | 14.41  | 16.99  | 15.55  |
| 해외 전자재료 TFT-LCD용 화학제품 | 62.02  | 61.76  | 63.34  | 67.86  | 65.15  | 67.55  | 70.61  | 73.97  | 74.72  |
| 기타 정제유, 반도체 신너 등      | 2.30   | 5.11   | 5.26   | 2.76   | 6.79   | 4.47   | 3.23   | 4.14   | 5.41   |
| 매출비중(%)               |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 국내 전자재료 PR, Wet Chem  | 67.9%  | 68.8%  | 69.6%  | 62.1%  | 57.6%  | 58.2%  | 59.3%  | 58.3%  | 57.4%  |
| 국내 발포제 발포제            |        |        |        |        | 9.2%   | 8.2%   | 6.6%   | 7.5%   | 6.9%   |
| 해외 전자재료 TFT-LCD용 화학제품 | 30.9%  | 28.8%  | 28.1%  | 36.4%  | 30.1%  | 31.5%  | 32.6%  | 32.5%  | 33.3%  |
| 기타 정제유, 반도체 신너 등      | 1.1%   | 2.4%   | 2.3%   | 1.5%   | 3.1%   | 2.1%   | 1.5%   | 1.8%   | 2.4%   |

자료: 이베스트투자증권 리서치센터

표3 동진세미켐 연간 실적 추이

| 십억원    | 2014  | 2015  | 2016  | 2017  | 2018  | 2019  |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 매출액    | 669.6 | 709.3 | 765.0 | 785.2 | 827.2 | 875.3 |
| 매출원가   | 569.3 | 580.7 | 641.6 | 637.4 | 674.3 | 688.8 |
| 매출원가율  | 85.0% | 81.9% | 83.9% | 81.2% | 81.5% | 78.7% |
| 매출총이익  | 100.3 | 128.6 | 123.3 | 147.8 | 153.0 | 186.4 |
| 매출총이익률 | 15.0% | 18.1% | 16.1% | 18.8% | 18.5% | 21.3% |
| 영업이익   | 37.7  | 58.5  | 45.4  | 71.9  | 71.0  | 104.9 |
| 영업이익률  | 5.6%  | 8.2%  | 5.9%  | 9.2%  | 8.6%  | 12.0% |
| 세전이익   | 14.2  | 24.6  | 32.3  | 58.0  | 61.7  | 88.1  |
| 세전이익률  | 2.1%  | 3.5%  | 4.2%  | 7.4%  | 7.5%  | 10.1% |
| 당기순이익  | 10.6  | 19.9  | 26.4  | 45.0  | 48.0  | 58.7  |
| 순이익률   | 1.6%  | 2.8%  | 3.4%  | 5.7%  | 5.8%  | 6.7%  |

자료: 이베스트투자증권 리서치센터

표4 동진세미켐 주요 제품 해설

| 주요 제품 및 설명      | 매출 비중(1Q20) |
|-----------------|-------------|
| 국내 전자재료         | 57.4%       |
| 해외 전자재료         | 33.3%       |
| 발포제             | 6.9%        |
| 기타(정제유, 반도체 신너) | 2.4%        |

자료: 이베스트투자증권 리서치센터

당사는 동사의 올해 실적 추정 금액은 상당히 보수적인 추정이라고 판단된다. 특히 국산화 기조의 속도와 국내 주요 메모리 업체향 쉐 진행 속도, 시안2 램프업 속도 등 추가적인 동사 실적 upside의 변수들이 존재한다. 동사의 향후 실적은 반도체용 PR을 중심으로 빠르게 성장하며, 1) KrF용 PR은 3D NAND의 구조적 변화와 전방 업체의 CAPA 증설, 2) ArFi용 PR은 국산화와 CAPA 증설(DRAM으로의 매출처 다변화), 3) EUV용 PR은 연구 개발을 통한 중장기적 관점으로 성장이 이뤄질 것으로 판단된다. **주력 고객사 내 점유율이 확고한 가운데, 메모리 기술변화와 정부의 국산화 기조, 안정적인 실적 및 마진을 상승 구간, EUV 모멘텀까지 있어갈 수 있는 소재로 향후 국내 소부장 국산화 측면에서 가장 매력적인 대안이 될 것으로 판단된다.**

### 밸류에이션: 일본의 TOK(Tokyo Ohka Kogyo)가 되는 길

당사는 발포제 등의 꾸준하지만 마진이 낮은 제품 비중이 매출액의 약 10% 수준을 차지하고, 보수적인 시장 소통으로 인해 연평균 P/E 약 11~15x 수준을 형성해왔다. 무엇보다 동사의 올해 실적 추정치 기준 2020F P/E는 11.8x 수준에 불과한 수준으로, 일반 반도체 소재 업종들의 밸류에이션 수준에 머무르고 있으며, Historical로도 결코 높지 않은 구간에 와있다.

그러나 당사는 중장기적으로 동사가 일본의 JSR(2020F P/E 25.6x) 및 TOK(2020F P/E 26.9x)와의 밸류에이션 갭을 좁혀나갈 것으로 판단한다. (당사는 2020F P/E 11.8x) 그 이유는 1) 국산화 기조에 따라 가장 일본과 경합도가 높은 PR에 동사가 국내에서 가장 압도적인 지위를 차지하고 있으며, 2) ArFi 등 신규 소재 진출로 인해 매출과 수익성이 동반 성장하는 구간에 진입하고 있으며, 3) 향후 EUV PR 등 시장에서 반도체 업종 중 가장 높은 밸류에이션 프리미엄을 부여하는 EUV 모멘텀까지 함께 가져갈 수 있기 때문이다.

즉, 기본적으로 일본과 경합도가 높은 아이템을 양산해낼 수 있는 업체들은 일본 소재 업체들과의 Valuation Gap이 좁혀지는 것이 타당하며, 여기에 더해 EUV 모멘텀과 국내 삼성전자, SK하이닉스와의 높은 협력관계를 갖는 업체들은 추가적인 밸류에이션 프리미엄이 가능하다는 판단이다. 과거와 같이 반도체 업황의 불확실성이 커졌을 때 단순히 안정적인 실적을 구사하는 소재 업체를 선호하는 시기는 지났다고 판단된다. 특히 일본과 경합도가 높은 아이тем들이 올해 쉐 테스트 진행 및 하반기부터 매출 인식이 본격화되면서 전반적인 국내 주요 소재 업체들(SK머티리얼즈, 솔브레인홀딩스, 이엔에프테크놀로지, 후성 등)의 rerating을 기대한다. **과거와 다른 사이클이 소재업체들에게 적용되고 있다.**

표5 동진세미켐 Historical Valuation Table

|        |    | 2014  | 2015  | 2016  | 2017  | 2018  | 2019  | 2020F |
|--------|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| PER    | 고점 | 17.31 | 17.99 | 22.75 | 28.06 | 23.93 | 17.57 | -     |
|        | 평균 | 15.57 | 12.09 | 14.08 | 16.52 | 13.69 | 11.36 | 11.76 |
| PBR    | 고점 | 1.33  | 2.27  | 3.12  | 4.92  | 3.78  | 2.89  | -     |
|        | 평균 | 1.19  | 1.52  | 1.93  | 2.89  | 2.16  | 1.87  | -     |
| ROE(%) |    | 7.67  | 12.89 | 14.36 | 19.37 | 16.73 | 17.62 | -     |

자료: 이베스트투자증권 리서치센터

표6 동진세미켐 Valuation Table

| (십억원) | 매출액   | 영업이익  | OPM(%) | 순이익   | PER  | PBR |
|-------|-------|-------|--------|-------|------|-----|
| 2017  | 785.2 | 71.9  | 9.2%   | 45.0  | 16.5 | 2.9 |
| 2018  | 827.2 | 70.9  | 8.6%   | 48.0  | 13.7 | 2.2 |
| 2019  | 875.2 | 104.9 | 12.0%  | 58.7  | 11.4 | 1.9 |
| 2020E | 915.0 | 137.2 | 15.0%  | 101.4 | 11.8 | 1.7 |

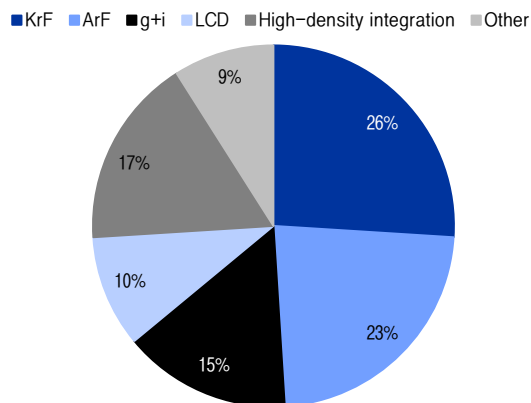
자료: Quantwise, 이베스트투자증권 리서치센터

표7 TOK(Tokyo Ohka Kogyo) Valuation Table (Global MS 약 20% 추정)

| (USD mn) | 매출액     | 영업이익  | OPM(%) | 순이익  | PER  | PBR |
|----------|---------|-------|--------|------|------|-----|
| 2017     | 821.1   | 92.1  | 11.2%  | 58.7 | 25.3 | 1.1 |
| 2018     | 953.7   | 95.2  | 10.0%  | 62.3 | 17.9 | 0.9 |
| 2019     | 943.3   | 87.6  | 9.3%   | 49.6 | 32.9 | 1.2 |
| 2020E    | 1,032.6 | 115.3 | 11.2%  | 79.1 | 25.6 | 1.4 |
| 2021E    | 1,092.6 | 132.7 | 12.1%  | 90.2 | 22.3 | 1.4 |

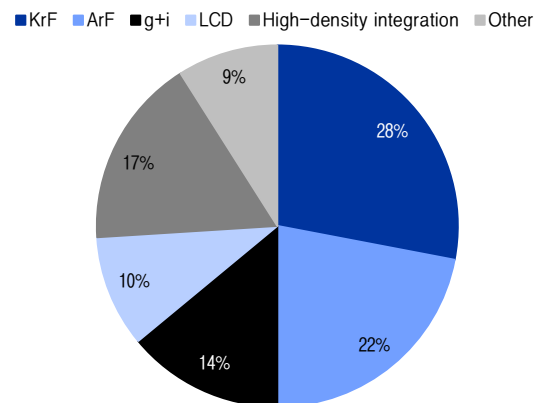
자료: Bloomberg, 이베스트투자증권 리서치센터

그림16 TOK 매출 비중 구성 (FY 2018)



자료: TOK, 이베스트투자증권 리서치센터  
 주: EUV용 PR은 Others에 포함

그림17 TOK 매출 비중 구성 (FY 2019)



자료: TOK, 이베스트투자증권 리서치센터  
 주: EUV용 PR은 Others에 포함

표8 JSR Valuation Table(Global MS 약 20% 추정)

| (USD mn) | 매출액     | 영업이익  | OPM(%) | 순이익   | PER  | PBR |
|----------|---------|-------|--------|-------|------|-----|
| 2017     | 3,808.3 | 390.2 | 10.2%  | 299.9 | 16.0 | 1.4 |
| 2018     | 4,480.8 | 383.3 | 8.6%   | 280.7 | 12.2 | 0.9 |
| 2019     | 4,341.5 | 301.9 | 7.0%   | 207.9 | 19.3 | 1.1 |
| 2020E    | 3,959.2 | 234.9 | 5.9%   | 150.3 | 26.9 | 1.1 |
| 2021E    | 4,355.4 | 345.3 | 7.9%   | 241.0 | 16.7 | 1.0 |

자료: Bloomberg, 이베스트투자증권 리서치센터

표9 동진썸미켄 신규 특허 취득 내용

| 취득일      | 특허명                                                                               | 적용분야                    |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 20180101 | 신너 조성물 및 이의 용도                                                                    | DPT-S1000               |
| 20180102 | 금속 배선 식각액 및 이를 이용한 금속 배선 형성 방법                                                    | TCE-J06                 |
| 20180105 | RRC 공정용 씨너 조성물과 그의 공급 장치 및 EBR 공정용 씨너 조성물(EUV 씨너)                                 |                         |
| 20180118 | 감광성 고분자, 이를 포함하는 포토레지스트 조성물 및 이를 이용한 레지스트 패턴 형성방법(EUVL광 OOB 차단용 레지스트)             | OOB 차단용 PR              |
| 20180118 | 페놀계 자가가교 고분자 및 이를 포함하는 레지스트 하층막 조성물                                               |                         |
| 20180123 | 금속막 식각액 조성물 및 이를 이용한 식각 방법(cu/ITO,cu/moti)                                        |                         |
| 20180201 | 폴리아릴렌계 중합체, 이의 제조방법 및 이를 이용한 연료전지용 고분자 전해질 막                                      |                         |
| 20180201 | 투명 전도성 막 코팅 조성물, 투명 전도성 막 및 투명 전도성 막의 제조 방법                                       |                         |
| 20180202 | 신규한 유기염료 및 이의 제조 방법(dihydrothiophene-1,2)                                         | DSSC용 염료                |
| 20180213 | 금속 나노와이어를 함유하는 전도성 코팅 조성물 및 이를 이용한 전도성 필름의 형성 방법                                  |                         |
| 20180220 | 수용성 코팅막 조성물 및 이를 이용한 스크 제거 방법(scum 제거)                                            | SOCR-series             |
| 20180220 | 포토레지스트 패턴 코팅용 조성물(단분자 코팅막 조성물)                                                    | HOCR-series             |
| 20180220 | 자가 가교형 고분자, 이를 포함하는 레지스트 하층막 조성물 및 이를 이용한 패턴 형성 방법                                |                         |
| 20180301 | 사다리형 실세스퀴옥산 고분자를 포함하는 광학필름용 수지 조성물                                                |                         |
| 20180301 | 포토레지스트 제거용 박리액 조성물                                                                | DPS-HS3000, DPS-BHS1000 |
| 20180301 | 네가티브형 감광성 유-무기 하이브리드 절연막 조성물                                                      | OPS-Series              |
| 20180311 | 포토레지스트 박리액 조성물 및 포토레지스트의 박리방법                                                     | DPS-BHS1000             |
| 20180314 | 레이저 열전사용 폴리이미드 감광성 조성물 (LITI 공법적용)                                                | DPI Series              |
| 20180319 | 전자종이 격벽 형성용 네가티브 포토레지스트 조성물                                                       | DT-10                   |
| 20180401 | 유기 도전성 조성물                                                                        | Y1                      |
| 20180401 | 감광성 수지 조성물 및 이를 이용한 패턴 형성방법 (Greenish free 고해상 Negative 유기막 조성)                   | SOJN-287                |
| 20180401 | 광학소자의 다층구조 방지방법                                                                   | LED 방지재료                |
| 20180413 | 염료감응 태양전지 모듈의 염료 재활용 방법(전계 이용)                                                    | DSSC 모듈                 |
| 20180420 | 광학소자 방지용 수지 조성물                                                                   | LED 방지재료                |
| 20180430 | 가교성 경화 물질을 포함하는 포토레지스트 조성물                                                        |                         |
| 20180430 | 포토레지스트 패턴 세정 및 보호막 형성용 조성물 (DPT 및 LWR 개선을 위한 산촉매를 함유하는 세정 조성물)                    | 세정액                     |
| 20180430 | 네가티브 톤 현상액으로 현상된 포토레지스트 패턴 코팅용 조성물 및 이를 이용한 미세패턴 형성 방법                            |                         |
| 20180430 | 방향족 고리 함유 고분자 및 이를 포함하는 레지스트 하층막 조성물 (CH2를 포함하지 않는(노불화)화 되지 않은) 수지를 포함하는 하층막 조성물) | SOC용 레지스트               |
| 20180511 | 광학소자 방지용 수지 조성물                                                                   | LED 방지재료                |
| 20180518 | 포토리스그래피용 세정액 조성물 (산성 단분자 dicarboxylic acid 유도체를 사용하여 제조한 세정액)                     | DSR-X2801               |
| 20180518 | 포토리스그래피용 세정액 조성물 (수용성 고분자를 사용하여 제조한 세정액)                                          | DSR-X2802               |
| 20180522 | 회전 점도 조절이 용이한 액정 조성물 (고굴절율이방성을 위한 액정 조성물 TN 모니터용 액정)                              | DJL-96-03(TN 모니터용 액정)   |
| 20180525 | 레이저 열전사용 폴리이미드 감광성 조성물 (LITI 공법적용)                                                | DPI Series              |
| 20180528 | 자가 가교형 고분자, 이를 포함하는 레지스트 하층막 조성물 (자가가교가 가능한 레지스트 하층막 조성물)                         | SOC용 레지스트               |
| 20180625 | 네가티브 톤 현상용 포토레지스트 조성물 및 이를 이용한 패턴 형성 방법(포지PR의 네가현상)                               |                         |
| 20180625 | 페놀계 단량체, 이를 포함하는 레지스트 하층막 형성용 고분자 및 이를 포함하는 레지스트 하층막 조성물                          |                         |
| 20180625 | 발포제 조성물 및 이를 포함하는 발포성 고분자 조성물(Azodicaronamide 분해를 내의 formamide 제거 방법)             |                         |
| 20180703 | 비스-타입 실란화합물을 포함하는 코팅 조성물                                                          | 기능성 바인더                 |
| 20180713 | 호스트 액정에 대한 용해도가 향상된 불소 도입 페닐-싸이오펜계 중합성 메조겐 및 이를 포함하는 중합성 액정 조성물                   |                         |
| 20180717 | 신규한 발광 화합물 및 이를 포함하는 유기발광소자 (4환구조+5환구조)                                           | OLED 발광재료, EML          |
| 20180720 | OLED용 폴리이미드 감광성 수지 조성물(ECMMA Protecting 폴리이미드)                                    | DPI Series              |
| 20180814 | 다층구조의 전도성 나노입자 및 이의 제조방법                                                          |                         |
| 20180814 | 포토레지스트 박리용 조성물 및 이를 이용한 표시 기판의 제조 방법                                              | RWS series(RWS-2100)    |
| 20180814 | 사다리형 실세스퀴옥산 고분자를 포함하는 광학필름용 수지 조성물                                                |                         |
| 20180816 | 염료감응 태양전지 모듈 및 그 제조 방법, 합착 장비(1TCO, 전해액주입과 방지기능 결합, 돌출부 포함 롤러)                    | DSSC 전해질주입기             |
| 20180820 | 증착재료 세정액 조성물 및 이를 이용한 세정방법                                                        |                         |
| 20180820 | 가이드 패턴 형성용 포토레지스트 조성물 및 이를 이용한 미세패턴 형성방법                                          |                         |
| 20180824 | 식각액 조성물, 및 이를 이용한 금속 배선과 박막 트랜지스터 기판 형성 방법(항산화제(아스코르브산))                          |                         |
| 20180824 | 액정표시장치의 배면전극 형성용 도전성 조성물                                                          | Y1-100M                 |
| 20180827 | 액정혼합물의 고속응답 발현을 위한 불소치환 비대칭성 굽은-핵 분자                                              |                         |

|          |                                                                   |                          |
|----------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 20180828 | 신뢰성 향상을 위한 열요감응태양전지 전극 보호층 형성방법(나노Ag 이중코팅)                        | DSSC 모듈                  |
| 20180907 | 백색 발광 양자점 (Quantum Dots 의 색변환 발광(QLED))                           | QLED                     |
| 20181012 | 내구성을 가지는 연료 전지용 막-전극 어셈블리, 이의 제조 방법 및 이를포함하는 연료 전지                |                          |
| 20181021 | 광경화형 광투명 점,접착제 조성물 및 이를 포함하는 점,접착 시트                              | DB-JR series, HVA series |
| 20181026 | 신규한 정공수송 화합물 및 이를 포함하는 유기발광소자(한방향 4환구조+아릴아민 OLED 정공수송층 재료)        | OLED HTL                 |
| 20181030 | 전도성 조성물(인쇄 및 조도개선 가능한 구리 전극용 조성물 특허)                              |                          |
| 20181105 | 프린팅 프로세스용 광경화성 수지조성물(폴리실라잔)                                       |                          |
| 20181109 | 광경화형 광투명 점,접착제 조성물 및 이를 포함하는 점,접착 시트                              | DB-JR series, HVA series |
| 20181123 | 연료전지용 막-전극 어셈블리                                                   |                          |
| 20181204 | 인쇄 전자용 구리 페이스트 조성물                                                | DCNI series              |
| 20181212 | 레이저를 이용한 열요감응 태양전지 모듈의 제조 방법 및 이의 열요감응 태양전지 모듈                    | DSSC                     |
| 20181221 | 액정표시장치의 배면전극을 포함하는 전극 형성용 도전성 조성물 제조방법                            | Y1-100M                  |
| 20181227 | 금속막 및 인듐산화물의 이중막 식각액 조성물 및 이를 이용한 식각 방법                           |                          |
| 20190104 | 광경화형 유-무기 하이브리드 수지 조성물                                            |                          |
| 20190109 | 약액의 잔류량을 감지하는 센서 시스템 및 이를 이용한 약액 공급 장치                            |                          |
| 20190115 | 신규한 루테튬계 염료 및 이의 제조방법                                             | DSSC 염료                  |
| 20190121 | 전기분무법을 이용한 유기다층박막 제조방법                                            |                          |
| 20190220 | 컬러필터용 감광성 수지 조성물 및 이를 사용하여 제조된 컬러필터                               | 고휘도용 CR                  |
| 20190222 | 식각 조성물, 금속 배선 및 표시 기판의 제조방법                                       |                          |
| 20190325 | 폴리아릴렌계 중합체, 이의 제조방법 및 이의 용도                                       |                          |
| 20190325 | 폴리아릴렌계 중합체, 이의 제조방법 및 이의 용도                                       |                          |
| 20190326 | 고체 콘덴서용 수분산 전도성 고분자의 제조방법                                         |                          |
| 20190401 | 약취 생성이 저감된 발포제 및 이를 이용하여 형성된 발포체                                  |                          |
| 20190402 | 아조디카본아מיד 조성물 및 그 제조 방법                                           |                          |
| 20190415 | 우수한 내수성, 내화학적, 및 내후성을 갖는 고분자 공중합체 및 이의 제조방법                       |                          |
| 20190430 | 적층체, 그를 포함하는 전자소자 및 그 제조방법                                        | DSSC용 모듈                 |
| 20190513 | 유기 패턴 형성 방법                                                       |                          |
| 20190520 | 금속-판상의 그래핀 분말 및 이를 포함하는 전자파 차폐용 코팅 조성물                            |                          |
| 20190528 | 신규한 유기염료 및 이의 제조방법                                                | DSSC용 염료                 |
| 20190607 | 포토레지스트 조성물 및 이를 이용한 포토레지스트 패턴의 형성 방법                              |                          |
| 20190612 | 디아민 화합물, 이의 제조방법, 액정 배향제, 액정 배향막 및 액정 표시 소자                       |                          |
| 20190617 | 투명전극 형성용 전도성 잉크 조성물                                               |                          |
| 20190618 | 광분해 고도산화공정을 이용한 금속막의 연마 장치 및 방법                                   |                          |
| 20190620 | 레지스트 패턴의 하부막 형성용 화합물, 조성물 및 이를 이용한 하부막의 형성방법                      |                          |
| 20190716 | 액정 표시 장치의 배면전극 형성용 도전성 조성물 및 이를 사용한 배면전극의 형성 방법                   |                          |
| 20190718 | 화학-기계적 연마 슬러리 조성물                                                 |                          |
| 20190722 | 사다리형 실세스퀴옥산 고분자를 포함하는 광학필름용 수지 조성물                                |                          |
| 20190816 | 식각액 조성물, 금속 패턴의 형성 방법 및 표시 기판의 제조 방법                              |                          |
| 20190826 | 광학소자 봉지용 수지 조성물                                                   | LED 봉지재료                 |
| 20190827 | 아민화합물 , 이의 제조방법, 액정배향제, 액정 배향막 및 액정 표시 소자(M0709, M0503)           |                          |
| 20190916 | 인쇄용 구리 페이스트 조성물 및 이를 이용한 금속패턴의 형성방법                               |                          |
| 20190919 | 포토레지스트 조성물(이소시아네이트계 실란커플링제)                                       |                          |
| 20190923 | 유기 도전성 조성물                                                        |                          |
| 20191014 | 에이엠오엘이디용 폴리이미드계 포지티브 감광성 수지 조성물                                   |                          |
| 20191014 | 전자파 차폐용 복합체                                                       |                          |
| 20191031 | 포토레지스트 조성물 및 이를 이용한 금속 패턴의 형성 방법                                  |                          |
| 20191118 | 금속막 식각액 조성물 및 이를 이용한 식각 방법                                        |                          |
| 20191212 | 포토레지스트 제거용 박리액 조성물                                                |                          |
| 20191217 | 포토레지스트 조성물 및 그를 이용한 표시 장치의 제조 방법                                  |                          |
| 20191219 | 네가티브형 감광성 유-무기 하이브리드 절연막 조성물                                      |                          |
| 20191220 | 감광성 수지 조성물 및 이를 이용한 패턴 형성 방법(고감도 고신뢰성 Positive Tone 유기절연막 재료 조성물) |                          |
| 20191230 | 센서를 이용한 약액 공급 장치 및 약액 공급 제어 방법                                    |                          |
| 20200108 | 레지스트 하층막 조성물 및 이를 이용한 패턴 형성 방법                                    |                          |
| 20200305 | 식각 조성물, 이를 이용한 금속 패턴의 형성 방법 및 표시 기판의 제조방법                         |                          |

자료: 이베스트투자증권 리서치센터

## Appendix. 1) 노광 변수의 발전과 미세화 공정

EUV 장비의 NA 개선이나 K1 감소, 파장의 감소 등은 아래 나와있는 레일리의 식을 이해하면 더 쉽게 접근할 수 있다. 레일리의 식(Rayleigh's Equation)에 따르면, 미세화를 위한 resolution의 향상은 1) 노광원의 파장( $\lambda$ )을 감소시키거나, 공정변수(K1)를 감소시키거나, 렌즈 수차(numerical aperture, NA)를 증가 시킴으로써 가능해진다.

그림18 R 감소(해상도 증가)를 위한 각 변수들 (Rayleigh's Equation)

$$R = k_1 \cdot \frac{\lambda}{NA} = k_1 \cdot \frac{\lambda}{n \sin \alpha}$$

Where...

$R$ : Minimum feature width possible by process

$k_1$ : Process dependent adjustment factor, typically 0.25 for single exposure optical lithography

$\lambda$ : Wavelength of light used in lithography operation

$NA$ : Aperture of lens

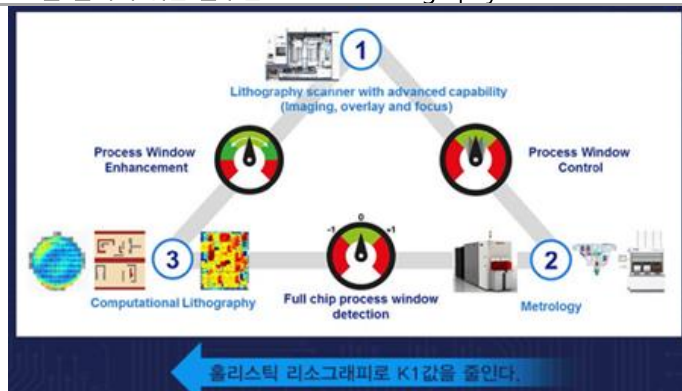
$n$ : Refractive index of medium between lens and wafer

$\alpha$ : Acceptance angle of lens

자료: Rayleigh's Equation, 이베스트투자증권 리서치센터

먼저 여기서  $k_1$  공정변수란, resist/mask와 같은 공정 요소와 조명계 조건과 같은 optical scheme 요소들의 영향성을 포함하는 계수라고 말할 수 있다. 쉽게 말하면 PR 감도나 장비의 유연성과 배치, 마스크 제작, 현장공정의 난이도 등의 여러 복합적인 변수의 조합이다. 파장과 렌즈 수차를 제외한 해상도에 영향을 줄 수 있는 소재/장비 변수라고 이해를 해도 크게 다르지 않다. ASML의 경우, 아래 그림과 같이 홀리스틱 리소그래피(holistic lithography)라는 방식을 통해  $K_1$  값을 낮추면서, 동시에 안정적으로 유지하는 방법을 사용하고 있다. 전반적으로 체계화된 프로세스 검사 및 관리/컨트롤 능력에 대해 얘기하고 있는데, 이는 결국 칩 메이커와 노광 시스템을 관리하는 업체들의 능력에 크게 좌우된다고 볼 수 있다.

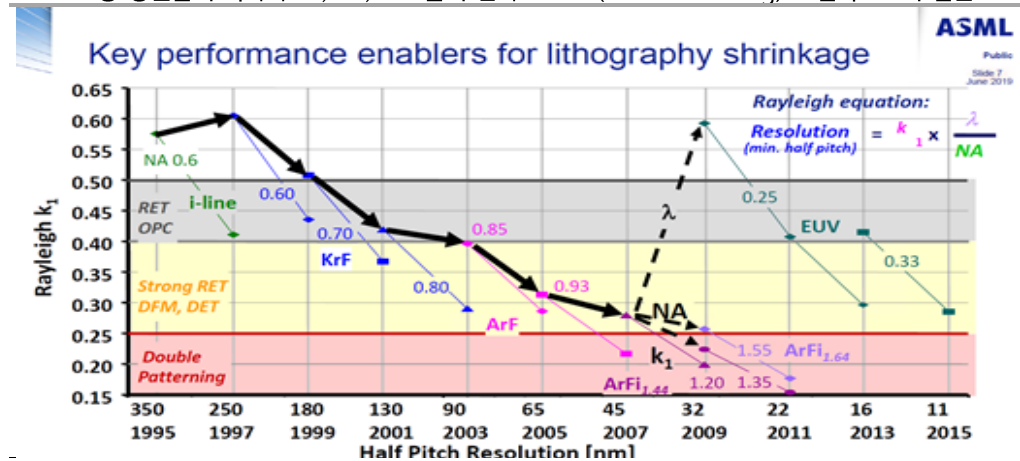
그림19 ASML의  $K_1$ 을 줄이기 위한 솔루션 - Holistic Lithography



자료: ASML, 이베스트투자증권 리서치센터

중요한 점은 이러한 공정계수  $K_1$ 은 일반적으로 0.25가 싱글 패터닝으로 갈 수 있는 물리적 최대치라는 점이다. 그러나 칩 제조사들은 ArFi를 이용한 싱글 패터닝 상에서 공정변수가 0.25 수준에 도달하자, 멀티패터닝 공정을 통해  $k_1$  변수를 낮춰왔으며, 이에 따라 미세화 공정의 프로세스는 더욱 진화될 수 있었다. 즉, 소재와 공정, 장비의 효율성을 증가시키면서 싱글패터닝 상에서 최대치에 도달하게 되면, 그 다음 단계는 멀티패터닝을 진행하는 방식으로  $k_1$ 을 낮출 수 있다. 멀티 패터닝이라는 공정 자체가 미세화 관점에서 공정 변수  $k_1$ 을 낮추는 과정이다.

그림20 노광 광원들의 역사와  $\lambda$ , NA,  $K_1$  등의 변화 - MPT(Multi Patterning)도 결국  $K_1$ 의 일환



자료: 이베스트투자증권 리서치센터

그 다음 주요 변수는 노광원의 파장( $\lambda$ )인데, 이는 해상도를 급격히 높일 수 있는 가장 효율적이고, 대신에 가장 변화하기 어려운 변수이다. 여기서 동사의 PR(Photo Resist)가 사용될 수 있는 영역이 나뉘게 된다. 만약 다른 변수들이 동일하다고 가정한다면, KrF의 파장이 248nm, ArF가 193nm, EUV가 13.5nm이기 때문에, 이론적으로 EUV의 해상도가 ArF 대비 14배 가까이 증가할 수 있는 것이다.

다만, EUV는 구조적으로 광학계의 개구 수(NA)가 낮기 때문에, 실제 해상도 향상은 EUV로 변화될 때 약 4배 정도만 진행된다. 아래 그림에서도 알 수 있듯, 그동안의 광원 파장들은 광원의 변화가 없는 상태에서는  $K_1$ 과 NA 개선을 통해 Pitch를 낮춰왔으나, 결국 가장 큰 변화를 줄 수 있는 변화는 파장의 변화를 통해 가능해진다. EUV는  $\lambda$ 를 낮추면서 Pitch를 더욱 축소시킬 수 있으나, 반대로  $K_1$ 이 높아지고 NA가 떨어지기 때문에, EUV를 통한 Pitch를 더욱 개선시키기 위해서는  $K_1$ 의 하락(각종 공정변수의 개선, DPT 포함)과 NA 상승(0.55로의 변화)이 필요해지게 되는 것이다.

좀 더 구체적으로 살펴보자면, 아래 표에서도 알 수 있듯 ArFi와 현재 양산라인에 갖춰진 13.5nm 파장 EUV와 비교해볼 경우, EUV는 파장이 ArF 대비 14배 작지만, NA 또한 약 4배 작기 때문에, 전체적으로 Half Pitch는 약 4배 수준으로 감소할 수 있게 된다. ( $k_1 = 0.3$ 으로 가정)

표10 노광 기술별 파장, NA, K1 변수와 해상도(Half Pitch)

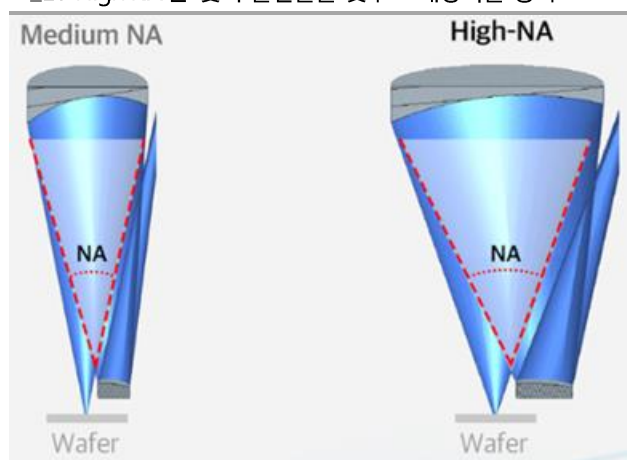
| Tech             | $\lambda$ (nm) | NA   | K1  | Half Pitch(nm) |
|------------------|----------------|------|-----|----------------|
| g line           | 436            | 0.9  | 0.3 | 145.3          |
| I line           | 365            | 0.9  | 0.3 | 121.7          |
| KrF              | 248            | 0.9  | 0.3 | 82.7           |
| ArF              | 193            | 0.9  | 0.3 | 64.3           |
| ArFimmersion     | 193            | 1.3  | 0.3 | 44.5           |
| EUV (NA 0.33)    | 13.5           | 0.33 | 0.3 | 12.3           |
| EUV (NA 0.5)     | 13.5           | 0.5  | 0.3 | 8.1            |
| 6.7nm wavelength | 6.7            | 0.5  | 0.3 | 4.0            |

자료: JSR, 이베스트투자증권 리서치센터, 주: K1 공정변수는 0.3으로 모두 동일 가정

다음은 NA(Numerical Aperture, 렌즈 수차, 조리개/개구수 값)에 대한 부분이다. NA의 경우, 쉽게 말해 빛의 굴절률을 의미한다. 아래 그림에서도 알 수 있듯, NA가 높아짐에 따라 빛의 굴절률이 하락하게 되고, 빛의 굴절률이 적을수록 물체는 있는 그대로의 모습처럼 보여지게 된다. 즉, 해상력의 증가를 의미한다. NA가 높아질수록 회로를 머금은 빛이 더욱 선명해진다는 의미이다.

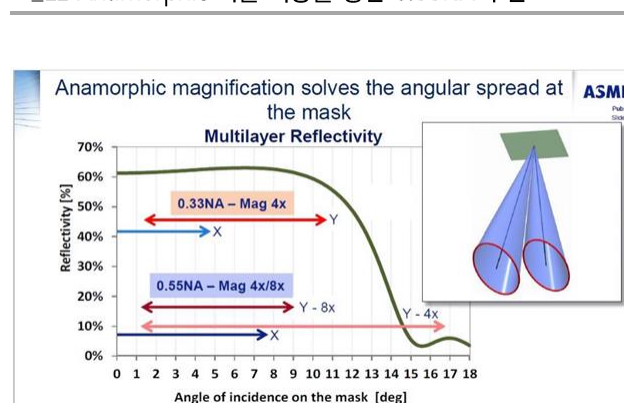
물론 NA의 증가는 필연적으로 콘트라스트(대비/명암) 저하(=해상력의 저하)를 수반하게 되며 공정 인프라(레티클 크기, 각도) 등이 바뀌게 되는 문제가 발생하게 된다. 또한 직관적으로도 알 수 있는 NA가 커지려면 EUV에 사용되는 다층박막거울의 크기 또한 커져야 되며, 설비 크기 증가를 야기하게 된다. 이는 기존에 0.33NA에서 사용했던 장비들을 재사용하지 못한다는 것을 의미하기 때문에, ASML은 Anamorphic 기술을 이용하여 인공적으로 가로축을 늘려서 해상력을 높이려고 시도 중이다. 기존의 노광은 isomorphic 방식으로 가로와 세로 축이 있는 그대로 그려지는 방식이었다. Anamorphic 기술은 ASML이 2016년 지분 24.9%를 인수한 칼자이스 SMT社의 기술력을 적용할 것으로 보인다. EUV 장비의 결함을 수정하고 마스크 인증을 위한 광학 계측 플랫폼도 칼자이스SMT가 만드는 것으로 판단된다.

그림21 High NA는 빛의 굴절률을 낮추고 해상력을 증가



자료: Intel, Bohr and Mistry, 이베스트투자증권 리서치센터

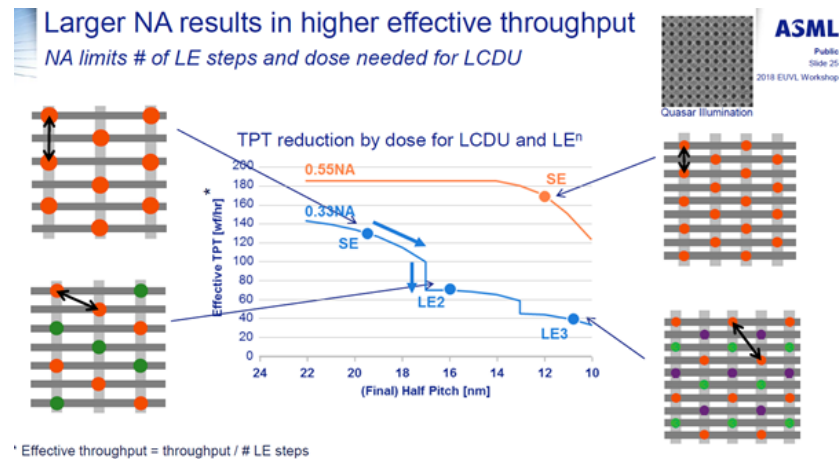
그림22 Anamorphic 기술 적용을 통한 0.55NA 구현



자료: 이베스트투자증권 리서치센터

주: 가로축은 반사형 마스크의 입사각, 세로축은 반사율을 의미

그림23 NA의 증가는 Throughput 증가로 직결 - LE 반복이 아닌 SE로 해결



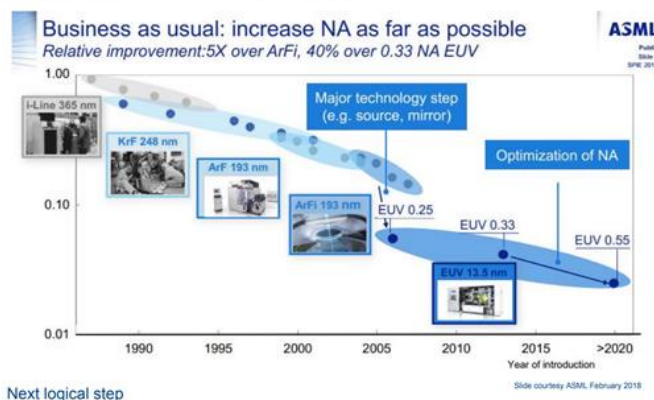
자료: 이베스트투자증권 리서치센터, 주: Throughput(TPT) = 실제 생산량 / LE Step (=노광/식각 공정 횟수)

ArFi 방식이 ArF와 다른점도 결국 Immersion이라는 액침 기법을 사용하면서 Half Pitch가 더 감소했기 때문이다. 액침 기법이란, 렌지의 구경을 높이는 것처럼 렌즈를 물에 담겨 빛의 굴절률을 높이는 기술이다. 이를 통해 NA를 기존 ArF 0.9에서 ArFi 1.3으로 증가시킬 수 있었고, 결과적으로 Half Pitch를 기존대비 약 31% 감소시킬 수 있었다. ArF와 ArFi의 차이는 결국 미세화 공정 변수 중 NA라고 볼 수 있다.

그 동안의 노광 단계의 발전을 살펴본다면, 1차적으로 파장의 종류가 정해지게 되면, 그 다음으로는 공정 효율성 증가를 위한 장비 및 소재 부분의 최적화를 통해 K1(멀티패터닝 등)을 낮추는 것이 기본적으로 중요해진다. 그리고 K1을 충분히 낮추게 된 상황에서는 NA 개구율을 높일 수 있는 방안을 탐색하고, NA를 한 단계 업그레이드 시킨 후에는 K1을 싱글 패터닝 한계를 넘어서는 수준까지 내릴 수 있도록 멀티 패터닝 방식을 취하게 된다. 그리고 멀티 패터닝 방식에 따른 비용 증가 및 TpT 감소가 지속되면서 Tech node 발전이 더더지는 상황에서는 새로운 파장이 Next Gen으로 Tech Migration의 새로운 길을 열게 된다.

그림24 MPT 통한 K1 변수 조절은 비용적 한계에 도달 → 새로운 파장을 통한 비용과 해상력 상승

### High NA EUV: The next step



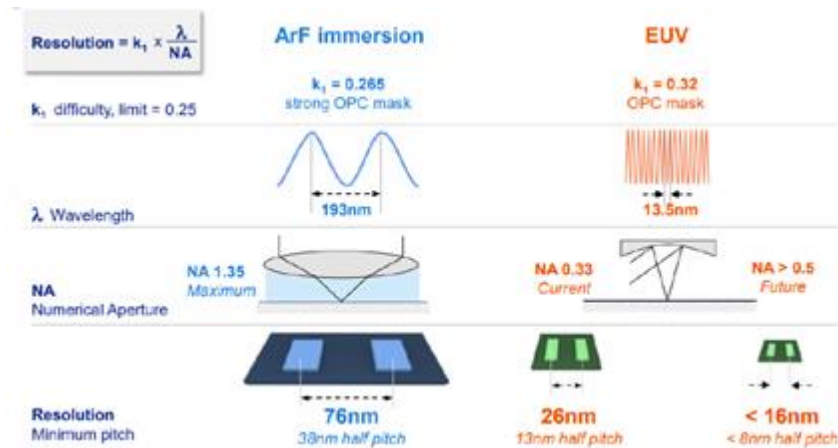
자료: ASML, 이베스트투자증권 리서치센터

표11 노광 파장의 발전 단계

| 파장 λ(nm)                               | 365        | 248                                           | 193                                                  | 157                                                    | 134(193i)                                  | 13.5                                                                                                                                       |
|----------------------------------------|------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Res Half Pitch(nm)                     | 700-300    | 250-90                                        | 90-32                                                |                                                        | 40-10                                      | 7-2                                                                                                                                        |
| Years to commercial introduction(Year) | 5(1986)    | 6(1991)                                       | 10(2001)                                             | Developed for ~4 years, never commercialized           | 5* yrs(2006)                               | 25(2017)                                                                                                                                   |
| Light source                           | Hg lamp    | Hg lamp → KrF laser                           | ArF laser                                            | F2 laser                                               | ArF laser                                  | Plasma discharge from CO <sub>2</sub> laser + Sn droplets                                                                                  |
| Initial → final NA                     | 0.3→0.65   | 0.36→0.93                                     | 0.6→0.85                                             | 0.75                                                   | 0.93→1.35                                  | 0.25→0.33→0.55 (2024)                                                                                                                      |
| Lens                                   | Refractive | Catadioptric                                  | Catadioptric                                         | Catadioptric                                           | Catadioptric                               | Reflective                                                                                                                                 |
| Resist                                 | Novolak    | CAMP PHOST                                    | CAMP methacrylate                                    | CAMP Fluoropolymer                                     | CAMP methacrylate                          | CAMP PHOST, Metal Oxide                                                                                                                    |
| Other Challenges                       |            | Chemical contamination, new pellicle material | Chemical contamination, PR SEM shrinkage, outgassing | CaF <sub>2</sub> lens element supply, pellicle, resist | Bubbles, watermarks, PR component leaching | Reflective mask, Vacuum, source power, reticle inspection, LER, flare, black border, stochastics, pellicle, cost, aberrations, Image shift |

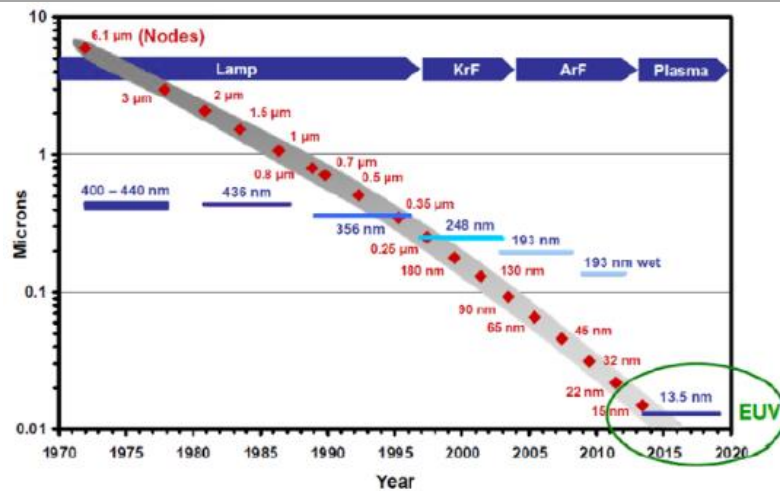
자료: 이베스트투자증권 리서치센터

그림25 ArFi와 EUV 변수별 비교



자료: 이베스트투자증권 리서치센터

그림26 EUV와 Tech Node



자료: 이베스트투자증권 리서치센터

### ASML이 제시한 EUV 공정 로드맵 분석

ASML이 제시한 EUV Logic 공정의 로드맵은 크게 4세대까지 적용되는데, 1~3세대의 핵심은 0.33 NA를 유지한 상황에서 공정 변수인  $k_1$ 을 낮추는 방향이다. 이를 위해 광학 성능 개선과 펄리클/레티클 개발, 공정 장비 배치 효율성 개선 및 소재 개발 등을 진행할 것으로 보인다. 3세대부터는 다소 tight한 개선이 필요해지는데, 새로운 마스크 개발이나 재료 개발 등이 필요해지며, 동시에 DPT를 검토하게 될 것으로 보인다.

이후에는 개구수를 0.55까지 높이면서 5~3nm의 Logic Tech Node가 가능해질 것으로 보인다. DPT에서 트리플이나 QPT로 나아가지 않고, 개구수를 높이는 방향을 선택한 이유는 WPH 스루풋이 멀티 패터닝으로 갈수록 급감하기 때문에, HVM이 중요한 EUV 기술 측면에서는 선호되지 않을 가능성이 높기 때문이다.

그림27 ASML이 제시한 EUV 세대 변화

#### Progression of EUV lithography for logic products

ASML  
Public  
Slide 24  
2018 EUVL Workshop

##### 1<sup>st</sup> Generation (foundry 7-nm node)

$k_1 \sim 0.45$

Lithography process relatively straight forward with PC-SMO

The right time to perfect infrastructure

##### 2<sup>nd</sup> Generation

$k_1 \leq 0.4$

Lithography process becomes more sophisticated

##### 3<sup>rd</sup> Generation

$k_1 \leq 0.3$

Process sophistication; DTCO; Double patterning

##### 4<sup>th</sup> Generation

0.55 NA

자료: ASML, 이베스트투자증권 리서치센터

표12 EUV 세대별 Half Pitch의 변화: K1 먼저, 이후에는 저 NA DPT or 고 NA SPT 중 선택

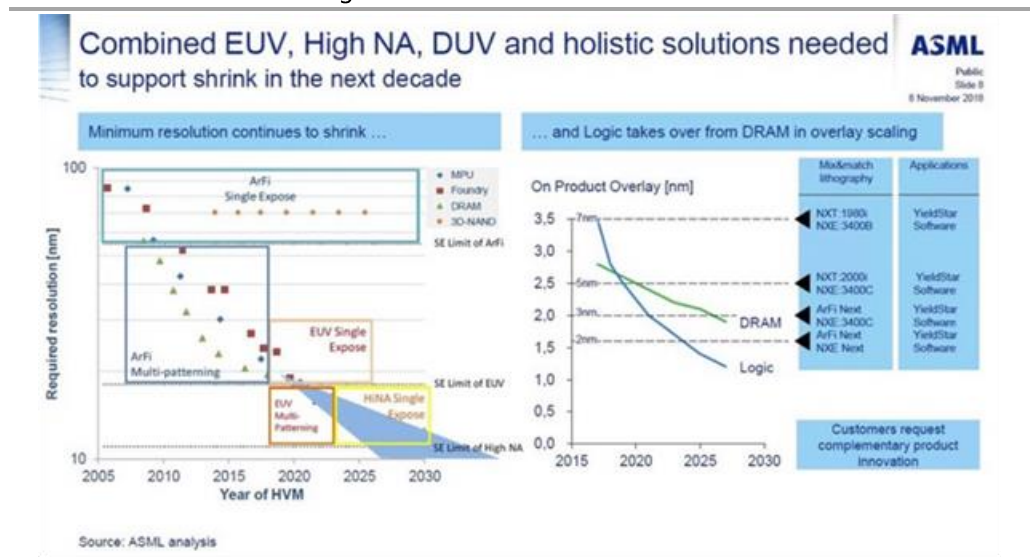
| Gen | Year      | $\lambda$ (nm) | NA   | K1          | Patterning | Half Pitch(nm) | Tech Node |
|-----|-----------|----------------|------|-------------|------------|----------------|-----------|
| 1G  | 2019      | 13.5           | 0.33 | $\leq 0.46$ | SPT        | 18.8           | 7nm Logic |
| 2G  | 2020      | 13.5           | 0.33 | $\leq 0.39$ | SPT        | 16.0           | 7~5nm     |
| 3G  | 2021      | 13.5           | 0.33 | $\leq 0.29$ | DPT        | 11.9           | 5~3nm     |
| 4G  | 2022      | 13.5           | 0.55 | $\leq 0.46$ | SPT        | 11.3           | 5~3nm     |
| 5G  | 2023~2025 | 13.5           | 0.55 | $\leq 0.39$ | SPT        | 9.6            | 3nm       |
| 6G  | 2025~2027 | 13.5           | 0.55 | $\leq 0.29$ | SPT        | 7.1            | 3~1nm     |
| 7G  | 2027~2030 | 13.5           | 0.55 | $\leq 0.25$ | DPT        | 6.1            | 1.xnm     |

자료: 이베스트투자증권 리서치센터

ASML이 밝힌 EUV 로드맵은 일단은 이정도까지이나, 향후의 방향성을 조금 더 추측해본다면, 개구수 0.55 상황에서 높아진 K1을 다시 낮추는 방향으로 Half Pitch를 10nm 이하로 낮춰나갈 것으로 보인다. 이 때부터는 Tech Node를 감소시키는 난이도가 더욱 증가하기 때문에, 소요되는 시간은 더 증가하고, Tech Node 감소폭이 더 tight해질 것으로 보인다. 최종적으로는 0.55NA하에서 DPT로 넘어가게 될것으로 예상되는데, 이를 통해 1nm대의 Logic으로 결국 발전해나갈 것으로 보인다. 결국 멀티패터닝은 EUV로도 진행해야 할 것으로 보인다.

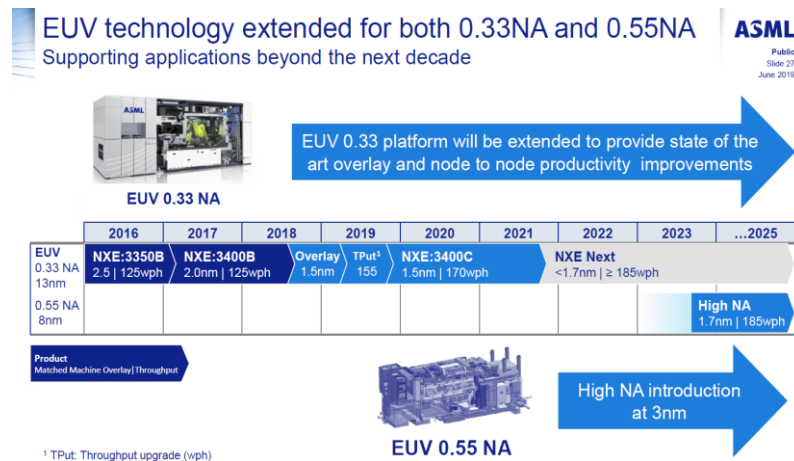
사실상 ArFi는 18nm에서부터 싱글 패터닝의 한계 때문에 멀티 패터닝 단계로 넘어갔고, 현재는 비용을 고려했을때 7nm까지가 ArFi QPT로 갈 수 있는 한계치라고 판단된다. 높은 장비 비용과 EUV 생태계 구축이라는 수반 비용이 요구되는 EUV 기술은 경제적 측면에서나 기술적 측면에서나 상당히 선제적인 투자를 요구하게 되며, 이에 따라 2020년 5nm 양산 시기부터 파운드리 업체들의 경쟁이 더 치열해질 것으로 판단된다. 확실한건, Foundry 공정의 주도권은 EUV 체제 구축에서 시작될 것으로 보인다.

그림28 추후 미세화를 위해서는 High NASE나 EUV MPT가 필요해질 것



자료: ASML, 이베스트투자증권 리서치센터

그림29 ASML의 EUV 장비 로드맵: 1) TPT 개선이 처음, 2) NA 개선이 그 다음



자료: 이베스트투자증권 리서치센터

## Appendix. 2) 3D NAND와 더블 스택킹

NAND Flash 제품을 처음으로 만들고 3D NAND에 대한 proto type를 가장 처음 제시한 것은 Toshiba(현재는 Kioxia로 명칭 변경)였으나, 정작 3D NAND를 처음 양산하고 시중에 내놓고 기술을 선도하고 있는 업체는 삼성전자이다. 2012년 24단 3D NAND에 대한 조기 투자를 통해, 2014년 처음으로 24단 128Gb 1세대 V NAND를 출시하고 경쟁사들 대비 가장 앞서있는 상황이다.

100단 이후의 3D NAND 기술 경쟁에서 타사들의 공통된 기술 개발 방향은 회로 부분을 Gate 아래에 넣는 기술(PUC나 CUA)이나 비트수를 증가시키면서 원가를 낮추려는 QLC나 PLC에 초점이 맞춰져있다. 반면, 삼성전자의 핵심적인 기술은 100단 이상의 3D NAND를 1번에 뚫는 Single Stack 기술이라고 볼 수 있다.

Single Stack의 핵심은 고도의 식각 기술인 HARC를 통해 원가 경쟁력을 확보하는 것이다. 즉, Die당 Contents를 늘리려고 노력하는 방향이 타사들의 전략이라면, 삼성전자는 압도적인 식각 기술을 통해 동일한 단위에서도 더 낮은 가격으로 제조하는 것이다.

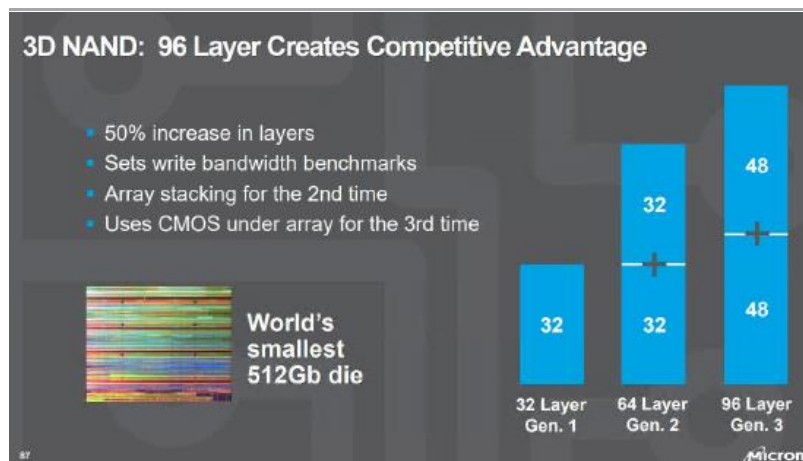
Double Stack의 경우 각 Stack을 쌓는 가운데 부분에 절연층이 들어가고 제조 공정 또한 길어지게 된다. 이는 결국 소재의 투입량이나 공정 스텝수, Tact Time 등의 증가는 원가 상승을 유발하게 된다. 반대로 Single Stack의 경우 역시 수율확보가 가장 중요한 부분이라고 볼 수 있다. 삼성전자를 제외한 경쟁사들은 수율 확보에 있어 어려움을 겪고 이미 Double Stack으로 전부 진행하고 있다. 반면 삼성전자는 HARC를 통한 수율 확보에 성공했기 때문에, Single Stack을 고수하면서 더 높은 원가 경쟁력을 확보하고 있는 상황이다.

그림30 삼성전자 3D NAND 경쟁력의 Key – HARC(High Aspect Ratio Contact)



자료: 이베스트투자증권 리서치센터

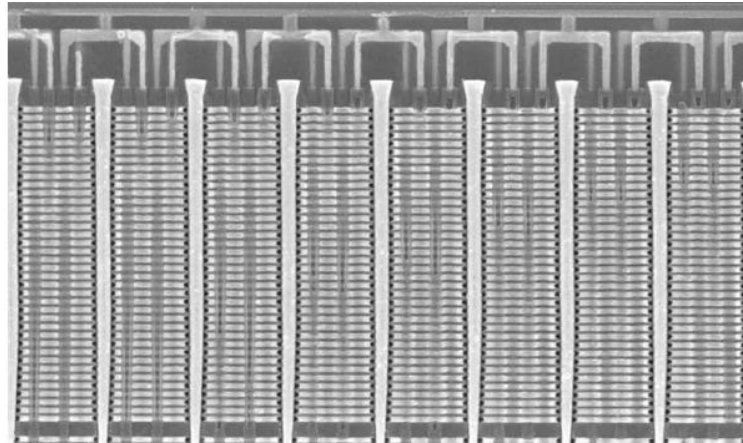
그림31 Micron의 Double Stack 방식



자료: 이베스트투자증권 리서치센터

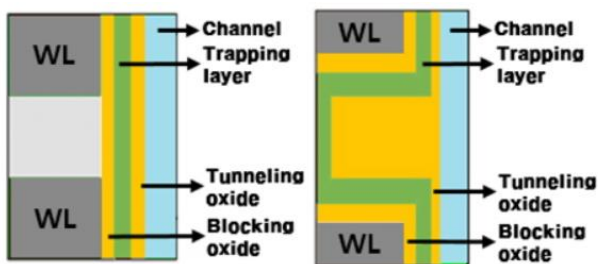
당사는 결국 삼성전자의 3D NAND 부분에 대한 주도권이 지속될 것이라고 판단한다. 사실상 경쟁자들이 64단부터 처음으로 Double Stack을 시작한 반면, 삼성전자는 현재 128단까지도 Single Stack으로 제조하고 있는 상황이다. 그러나, 128단 이후 172단부터 삼성전자 또한 Double Stack 구조로 3D NAND 공정이 변화될 것으로 판단되며, 이에 따라 삼성전자의 Mask 및 Layer 공정 또한 기존대비 상당히 큰 폭으로 진행될 것으로 판단된다. 이에 따라 타 업체들 또한 더블 스택킹 이후 Multi Stacking 단계로 넘어가면서 3D NAND에서의 더 많은 마스크 공정 증가가 이어질 것으로 보인다. 상대적으로 DRAM이나 Logic은 EUV가 침투하면서 전체 Step 수 증가 속도를 크게 낮추는 반면, 3D NAND는 EUV 침투 영역이 없기 때문에, Step 수 증가 속도는 가장 빠를 것으로 추정된다. 이에 따라 3D NAND 고단화에 따른 수요가 증가하는 KrF 및 SiC Ring, Etching 장비 군에서의 수요 증가가 이어질 것으로 판단된다.

그림32 삼성전자 3D V NAND 단면 - 1 번에 식각, 높은 균일도



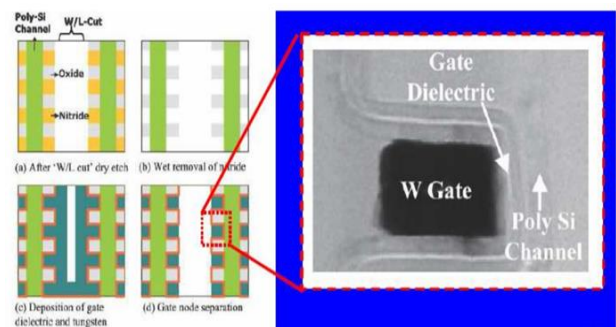
자료: Chipworks, 이베스트투자증권 리서치센터

그림33 Toshiba(좌)와 삼성(우)의 3D NAND 구조 차이



자료: 이베스트투자증권 리서치센터

그림34 삼성전자 3D NAND 제조 공정



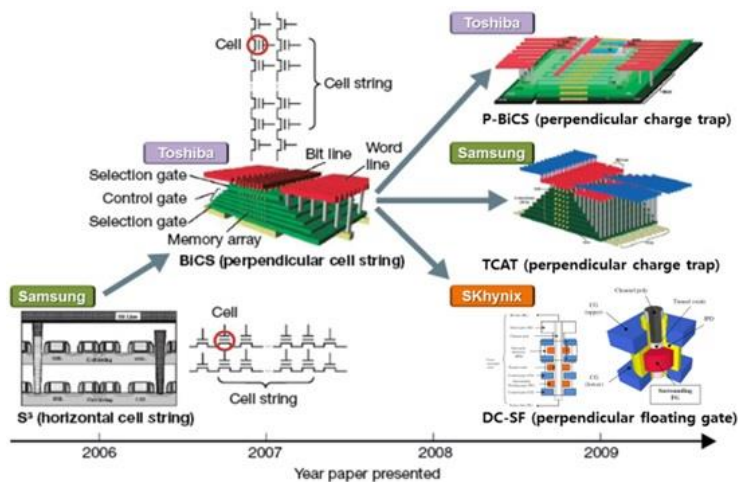
자료: 이베스트투자증권 리서치센터

표13 삼성전자 V NAND 개발 세대

| 세대 구분                                      | 개발      | 적용 기술                                                                                             | 성능 향상                                   |
|--------------------------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 1세대 V낸드(128Gb, 24단)<br>(3D NAND Flash의 시작) | 2013.07 | 3D 원통형 CTF / 3D 수직적층 공정                                                                           | 20나노급 대비 집적도 2배, 속도(쓰기) 2배, 쓰기 횟수 2~10배 |
| 2세대 V낸드(128Gb, 32단)                        | 2014.08 | 3D 원통형 CTF / 3D 수직적층 공정                                                                           | 1세대 대비 전력효율 20%, 수명 2배                  |
| 3세대 V낸드(256Gb, 48단)                        | 2015.08 | 3D 원통형 CTF / 48단 수직 적층 공정 / 3비트 저장 기술(TLC)                                                        | 2세대 대비 생산성 40%, 전력효율 30%                |
| 4세대 V낸드(256Gb, 64단)                        | 2016.12 | 초고집적 셀 구조·공정(9-Hole) / 초고속 동작 회로 설계 / 초고신뢰성 CTF 박막 형성                                             | 3세대 대비 속도 50%, 생산성 30%, 전력효율 25% 향상     |
| 5세대 V낸드(256Gb, 92단)                        | 2018.05 | 초고속 · 저전압 동작 회로 설계 기술 / 고속 쓰기·최단 읽기 응답 대기 시간 회로 설계 기술 / 텅스텐(W) 원자층박막 공정 기술                        | 4세대 대비 초당 데이터 전송 속도 1.4배, 생산성 30% 향상    |
| 6세대 V NAND(256Gb, 128단)                    | 2019.08 | 초고속 설계 기술 적용(TLC V NAND 역대 최고 속도 구현) / Single Stack 식각 / 채널 hole 개수 9.3억개에서 6.7억개로 감소(생산성 20% 향상) | 5세대 대비 성능 10%, 생산성 20% 향상, 동작 전압 15% 감소 |

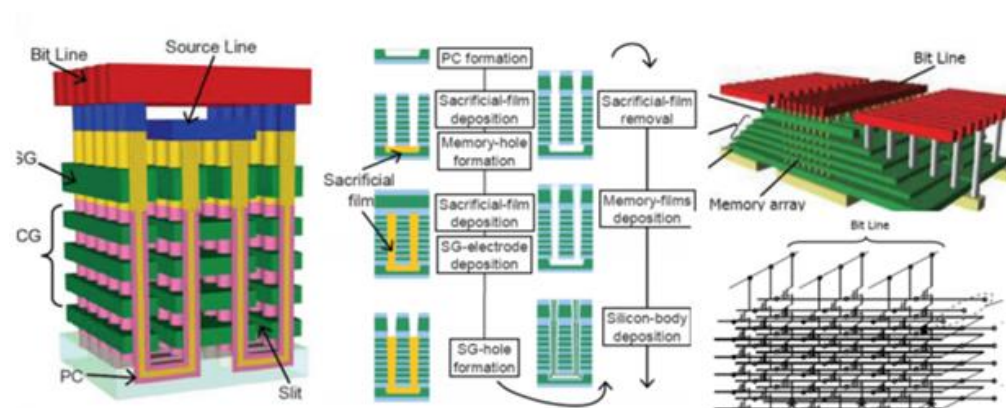
자료: 이베스트투자증권 리서치센터

그림35 업체별 상이한 3D NAND 형성 방식 - 삼성전자는 TCAT 구조로 TANOS Cell을 증착



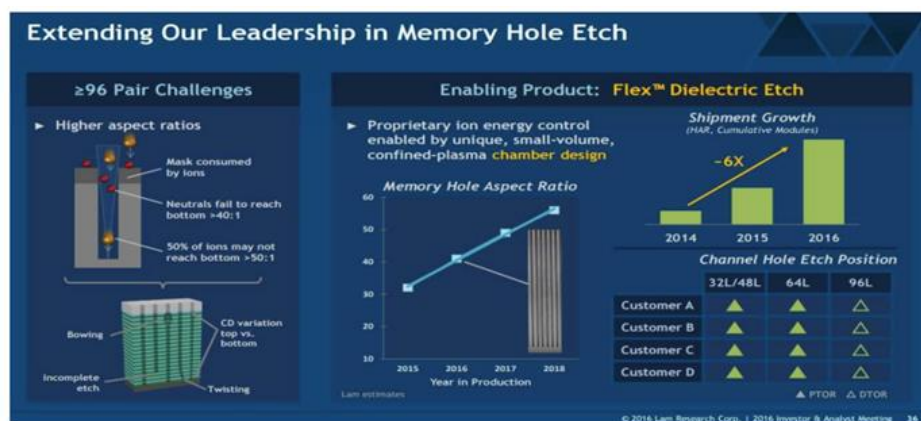
자료: 이베스트투자증권 리서치센터

그림36 삼성의 TCAT 방식



자료: 이베스트투자증권 리서치센터

그림37 3D NAND 단수 증가는 필연적으로 Etching 공정의 난이도 상승을 야기



자료: 이베스트투자증권 리서치센터

## 동진세미캠 (005290)

## 재무상태표

| (십억원)       | 2015         | 2016         | 2017         | 2018         | 2019         |
|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 유동자산        | 255.7        | 264.8        | 302.8        | 363.6        | 410.6        |
| 현금 및 현금성자산  | 56.0         | 61.8         | 73.0         | 85.8         | 114.4        |
| 매출채권 및 기타채권 | 123.1        | 122.4        | 123.6        | 143.5        | 144.5        |
| 재고자산        | 65.9         | 64.4         | 70.2         | 90.6         | 87.6         |
| 기타유동자산      | 10.7         | 16.1         | 36.0         | 43.7         | 64.1         |
| 비유동자산       | 400.0        | 392.8        | 364.3        | 396.8        | 430.1        |
| 관계기업투자등     | 2.9          | 4.9          | 0.9          | 14.9         | 14.1         |
| 유형자산        | 334.1        | 319.9        | 305.8        | 324.8        | 351.6        |
| 무형자산        | 21.0         | 19.5         | 17.3         | 14.4         | 20.1         |
| <b>자산총계</b> | <b>655.7</b> | <b>657.6</b> | <b>667.2</b> | <b>760.5</b> | <b>840.7</b> |
| 유동부채        | 424.9        | 404.3        | 338.3        | 355.8        | 433.2        |
| 매입채무 및 기타채무 | 44.1         | 51.9         | 55.6         | 68.7         | 65.5         |
| 단기금융부채      | 368.4        | 334.9        | 269.3        | 266.6        | 335.0        |
| 기타유동부채      | 12.5         | 17.5         | 13.4         | 20.5         | 32.6         |
| 비유동부채       | 60.3         | 56.3         | 61.3         | 98.8         | 47.2         |
| 장기금융부채      | 40.0         | 38.3         | 48.2         | 80.2         | 26.9         |
| 기타비유동부채     | 20.2         | 18.0         | 13.1         | 18.6         | 20.3         |
| <b>부채총계</b> | <b>485.2</b> | <b>460.7</b> | <b>399.6</b> | <b>454.6</b> | <b>480.3</b> |
| 지배주주지분      | 164.3        | 190.2        | 264.0        | 302.1        | 356.3        |
| 자본금         | 23.4         | 23.7         | 25.7         | 25.7         | 25.7         |
| 자본잉여금       | 86.3         | 88.4         | 122.3        | 122.3        | 122.3        |
| 이익잉여금       | 32.8         | 57.4         | 102.7        | 141.2        | 193.4        |
| 비지배주주지분(연결) | 6.2          | 6.7          | 3.6          | 3.8          | 4.0          |
| <b>자본총계</b> | <b>170.5</b> | <b>196.9</b> | <b>267.6</b> | <b>305.9</b> | <b>360.4</b> |

## 현금흐름표

| (십억원)            | 2015         | 2016         | 2017         | 2018         | 2019         |
|------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>영업활동 현금흐름</b> | <b>61.3</b>  | <b>106.8</b> | <b>82.6</b>  | <b>63.3</b>  | <b>112.4</b> |
| 당기순이익(손실)        | 19.9         | 26.4         | 45.0         | 48.0         | 58.7         |
| 비현금수익비용가감        | 78.8         | 100.3        | 78.4         | 69.3         | 96.4         |
| 유형자산감가상각비        | 31.8         | 70.5         | 38.9         | 33.6         | 40.5         |
| 무형자산상각비          | 3.8          | 3.2          | 2.6          | 1.9          | 1.4          |
| 기타현금수익비용         | 1.7          | 0.8          | -1.0         | 1.7          | 0.4          |
| 영업활동 자산부채변동      | -19.4        | 0.2          | -14.4        | -33.9        | -4.2         |
| 매출채권 감소(증가)      | -5.5         | 4.1          | -7.1         | -19.2        | -2.2         |
| 재고자산 감소(증가)      | -2.0         | 1.2          | -6.5         | -20.3        | 3.8          |
| 매입채무 증가(감소)      | -3.6         | 4.1          | 8.3          | 8.8          | -1.3         |
| 기타자산, 부채변동       | -8.3         | -9.2         | -9.1         | -3.2         | -4.6         |
| <b>투자활동 현금</b>   | <b>-38.6</b> | <b>-69.5</b> | <b>-48.0</b> | <b>-75.2</b> | <b>-82.8</b> |
| 유형자산처분(취득)       | -36.2        | -59.6        | -36.0        | -50.0        | -74.9        |
| 무형자산 감소(증가)      | -3.4         | -3.3         | -0.9         | 0.4          | -0.7         |
| 투자자산 감소(증가)      | -0.1         | -3.0         | -12.7        | -9.7         | -7.2         |
| 기타투자활동           | 1.1          | -3.6         | 1.5          | -16.0        | 0.0          |
| <b>재무활동 현금</b>   | <b>4.7</b>   | <b>-30.7</b> | <b>-20.0</b> | <b>25.3</b>  | <b>-1.4</b>  |
| 차입금의 증가(감소)      | -12.8        | -31.3        | -50.4        | 29.4         | 1.7          |
| 자본의 증가(감소)       | 15.0         | -0.3         | 32.2         | -4.7         | -4.7         |
| 배당금의 지급          | 2.5          | 2.8          | 2.9          | 4.7          | 4.7          |
| 기타재무활동           | 2.5          | 0.9          | -1.8         | 0.6          | 1.6          |
| <b>현금의 증가</b>    | <b>27.7</b>  | <b>5.9</b>   | <b>11.2</b>  | <b>12.8</b>  | <b>28.5</b>  |
| 기초현금             | 28.3         | 56.0         | 61.8         | 73.0         | 85.8         |
| 기말현금             | 56.0         | 61.8         | 73.0         | 85.8         | 114.4        |

자료: 동진세미캠, 이베스트투자증권 리서치센터

## 손익계산서

| (십억원)           | 2015         | 2016         | 2017         | 2018         | 2019         |
|-----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>매출액</b>      | <b>709.3</b> | <b>765.0</b> | <b>785.2</b> | <b>827.2</b> | <b>875.3</b> |
| 매출원가            | 580.7        | 641.6        | 637.4        | 674.3        | 688.8        |
| <b>매출총이익</b>    | <b>128.6</b> | <b>123.3</b> | <b>147.8</b> | <b>153.0</b> | <b>186.4</b> |
| 판매비 및 관리비       | 70.1         | 77.9         | 75.9         | 82.0         | 81.5         |
| <b>영업이익</b>     | <b>58.5</b>  | <b>45.4</b>  | <b>71.9</b>  | <b>71.0</b>  | <b>104.9</b> |
| (EBITDA)        | 94.0         | 119.1        | 113.3        | 106.5        | 146.8        |
| 금융손익            | -21.6        | -17.4        | -13.2        | -14.9        | -13.9        |
| 이자비용            | 16.3         | 13.8         | 13.0         | 12.9         | 13.2         |
| 관계기업등 투자손익      | 0.0          | 0.0          | 0.0          | -1.0         | -1.0         |
| 기타영업외손익         | -12.2        | 4.3          | -0.7         | 6.6          | -1.9         |
| <b>세전계속사업이익</b> | <b>24.6</b>  | <b>32.3</b>  | <b>58.0</b>  | <b>61.7</b>  | <b>88.1</b>  |
| 계속사업법인세비용       | 4.7          | 5.9          | 13.0         | 13.8         | 29.4         |
| 계속사업이익          | 19.9         | 26.4         | 45.0         | 48.0         | 58.7         |
| 중단사업이익          | 0.0          | 0.0          | 0.0          | 0.0          | 0.0          |
| <b>당기순이익</b>    | <b>19.9</b>  | <b>26.4</b>  | <b>45.0</b>  | <b>48.0</b>  | <b>58.7</b>  |
| 지배주주            | 19.8         | 26.0         | 44.8         | 47.7         | 58.5         |
| <b>총포괄이익</b>    | <b>21.1</b>  | <b>25.2</b>  | <b>37.7</b>  | <b>47.5</b>  | <b>60.7</b>  |
| 매출총이익률 (%)      | 18.1         | 16.1         | 18.8         | 18.5         | 21.3         |
| 영업이익률 (%)       | 8.2          | 5.9          | 9.2          | 8.6          | 12.0         |
| EBITDA마진률 (%)   | 13.3         | 15.6         | 14.4         | 12.9         | 16.8         |
| 당기순이익률 (%)      | 2.8          | 3.4          | 5.7          | 5.8          | 6.7          |
| ROA (%)         | 3.1          | 4.0          | 6.8          | 6.7          | 7.3          |
| ROE (%)         | 13.3         | 14.6         | 19.7         | 16.9         | 17.8         |
| ROIC (%)        | 9.2          | 7.3          | 11.3         | 11.0         | 13.0         |

## 주요 투자지표

|                 | 2015  | 2016  | 2017  | 2018  | 2019  |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| <b>투자지표 (x)</b> |       |       |       |       |       |
| P/E             | 12.8  | 18.4  | 24.5  | 7.9   | 14.7  |
| P/B             | 1.6   | 2.5   | 4.3   | 1.2   | 2.4   |
| EV/EBITDA       | 6.5   | 6.6   | 12.0  | 5.7   | 7.3   |
| P/CF            | 2.6   | 3.8   | 8.9   | 3.2   | 5.6   |
| 배당수익률 (%)       | 1.1   | 0.6   | 0.4   | 1.2   | 0.5   |
| <b>성장성 (%)</b>  |       |       |       |       |       |
| 매출액             | -9.7  | 7.8   | 2.6   | 5.4   | 5.8   |
| 영업이익            | -18.7 | -22.3 | 58.4  | -1.3  | 47.7  |
| 세전이익            | -57.5 | 31.2  | 79.4  | 6.5   | 42.7  |
| 당기순이익           | -55.7 | 32.3  | 70.6  | 6.6   | 22.4  |
| EPS             | -50.7 | 23.5  | 64.4  | 2.7   | 22.7  |
| <b>안정성 (%)</b>  |       |       |       |       |       |
| 부채비율            | 284.6 | 233.9 | 149.3 | 148.6 | 133.3 |
| 유동비율            | 60.2  | 65.5  | 89.5  | 102.2 | 94.8  |
| 순차입금/자기자본(x)    | 204.4 | 154.8 | 82.5  | 74.7  | 58.5  |
| 영업이익/금융비용(x)    | 3.6   | 3.3   | 5.5   | 5.5   | 7.9   |
| 총차입금 (십억원)      | 408   | 373   | 318   | 347   | 362   |
| 순차입금 (십억원)      | 348   | 305   | 221   | 228   | 211   |
| <b>주당지표(원)</b>  |       |       |       |       |       |
| EPS             | 445   | 550   | 904   | 928   | 1,138 |
| BPS             | 3,514 | 4,010 | 5,135 | 5,875 | 6,931 |
| CFPS            | 2,222 | 2,684 | 2,488 | 2,280 | 3,016 |
| DPS             | 60    | 60    | 90    | 90    | 90    |

| 동진씨미켐 목표주가 추이 |    |      | 투자 의견 변동내역 |       |       |        |       |       |    |       |       |        |       |       |
|---------------|----|------|------------|-------|-------|--------|-------|-------|----|-------|-------|--------|-------|-------|
| (원)           | 주가 | 목표주가 | 일시         | 투자 의견 | 목표 가격 | 과락율(%) |       |       | 일시 | 투자 의견 | 목표 가격 | 과락율(%) |       |       |
|               |    |      |            |       |       | 최고 대비  | 최저 대비 | 평균 대비 |    |       |       | 최고 대비  | 최저 대비 | 평균 대비 |
|               |    |      |            |       |       |        |       |       |    |       |       |        |       |       |
|               |    |      | 2020.06.24 | 변경    | 최영산   |        |       |       |    |       |       |        |       |       |
|               |    |      | 2020.06.24 | NR    | NR    |        |       |       |    |       |       |        |       |       |

## Compliance Notice

본 자료에 기재된 내용들은 작성자 본인의 의견을 정확하게 반영하고 있으며 외부의 부당한 압력이나 간섭 없이 작성되었음을 확인합니다(작성자: 최영산)

본 자료는 고객의 증권투자를 돕기 위한 정보제공을 목적으로 제작되었습니다. 본 자료에 수록된 내용은 당사 리서치본부가 신뢰할 만한 자료 및 정보를 바탕으로 작성한 것이나, 당사가 그 정확성이나 완전성을 보장할 수 없으므로 참고자료로만 활용하시기 바라며 유가증권 투자 시 투자자 자신의 판단과 책임하에 최종결정을 하시기 바랍니다. 따라서 본 자료는 어떠한 경우에도 고객의 증권투자 결과에 대한 법적 책임소재의 증빙자료로 사용될 수 없습니다.

본 자료는 당사의 저작물로서 모든 저작권은 당사에 있으며 어떠한 경우에도 당사의 동의 없이 복제, 배포, 전송, 변형될 수 없습니다.

— 동 자료는 제공시점 현재 기관투자자 또는 제 3 자에게 사전 제공한 사실이 없습니다.

— 동 자료의 추천종목은 전일 기준 현재당사에서 1% 이상 보유하고 있지 않습니다.

— 동 자료의 추천종목은 전일 기준 현재 당사의 조사분석 담당자 및 그 배우자 등 관련자가 보유하고 있지 않습니다.

— 동 자료의 추천종목에 해당하는 회사는 당사와 계열회사 관계에 있지 않습니다.

## 투자등급 및 적용 기준

| 구분              | 투자등급 guide line<br>(투자기간 6~12개월) | 투자등급                                                    | 적용기준<br>(향후 12개월) | 투자 의견 비율 | 비고                                                                                                                 |
|-----------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sector<br>(업종)  | 시가총액 대비<br>업종 비중 기준<br>투자등급 3 단계 | Overweight (비중확대)<br>Neutral (중립)<br>Underweight (비중축소) |                   |          |                                                                                                                    |
| Company<br>(기업) | 절대수익률 기준<br>투자등급 3 단계            | Buy (매수)                                                | +15% 이상 기대        | 94.4%    | 2018년 10월 25일부터 당사 투자등급 적용기준이<br>기준 $\pm 15\%$ 로 변경                                                                |
|                 |                                  | Hold (보유)                                               | -15% ~ +15% 기대    | 5.6%     |                                                                                                                    |
|                 |                                  | Sell (매도)                                               | -15% 이하 기대        |          |                                                                                                                    |
|                 |                                  | 합계                                                      |                   | 100.0%   | 투자 의견 비율은 2019. 4. 1 ~ 2020. 3. 31<br>당사 리서치센터의 의견공표 종목들의 맨마지막<br>공표의견을 기준으로 한 투자등급별 비중임<br>(최근 1년간 누적 기준, 분기별 갱신) |