

이슈보고서

산업경제팀

VOL.2019-이슈-19 (2019.7)

일본의 반도체·디스플레이 소재 수출규제 및 영향



CONTENTS

I. 일본의 소재수출 규제 내용

II. 수출규제의 영향

작성

선임연구원 이미혜 (3779-6656)



1. 일본의 소재 수출규제 내용

일본은 반도체·디스플레이 핵심소재의 한국 수출과 기술이전 규제를 발표(7/1)

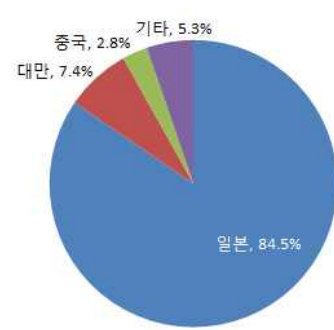
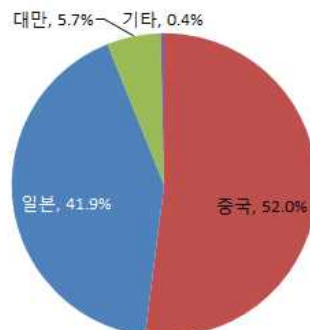
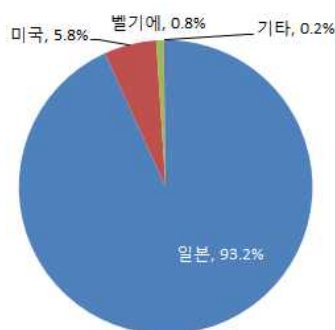
- 일본 경제산업성은 한일간 신뢰 손상을 이유로 '외환 및 외국무역법'에 근거하여 3개 품목을 포괄적 수출 허가 대상에서 개별심사 대상으로 전환
 - (제 25조(1)) '내각 정령'¹⁾에 명시된 국제 평화와 안보 유지를 저해하는 기술(특정 상품의 설계·제조·사용과 관련된 기술)을 특정국과 거래시 경제산업성 장관의 허가를 득해야 함
 - (제 48조(1)) 특정제품을 국제 평화와 안보 유지를 위협하는 특정국가에 수출시 내각 정령에 따라 경제산업성 장관의 허가를 득해야함
- 이에 따라 포토레지스트(Photoresist), 불산(Hydrogen Fluoride, HF), 폴리이미드(Polyimide, PI)가 포괄적 수출 허가 대상에서 개별 수출 심사 대상으로 전환됨
 - 한국의 품목별 일본 수입 비중('18)은 포토레지스트 93.2%, 폴리이미드 필름 84.5%, 불산 41.9% 순으로 일본 의존도가 높음
 - 7월 4일부터 해당 품목 수출·생산 기술 이전시 개별 심사가 진행되며 심사는 최대 90일이 소요(일반적으로 20~30일)되어 한국기업의 소재 조달이 지연되고 최악의 경우 일본 정부의 허가를 득하지 못하는 상황이 발생할 수 있음

< 한국의 일본 수출규제품목 국가별 수입 비중('18) >

포토레지스트: 3.2억 달러

불산: 1.6억 달러

폴리이미드 필름: 23백만 달러



주 : HSK 3707901010(반도체 제조용 포토레지스트), HSK 2811111000(반도체 제조용 불산), HSK 3920999010(폴리이미드 필름)

자료 : 무역협회

1) 내각이 제정하는 법령이며 한국의 대통령령에 상응(한국법제연구원, '일본의 법령체계와 입법절차상 법령심사기준에 관한 연구', 2003)



2. 수출규제의 영향

반도체 생산에 사용되는 포토레지스트는 일본기업 대체가 어려우나 불산과 폴리이미드는 일정 부분 대체가 가능할 전망

- 포토레지스트는 반도체·디스플레이 노광 공정²⁾에 사용되며 차세대 노광기술인 EUV (극자외선(Extreme UV))용 포토레지스트는 일본기업 대체가 어려움
 - 포토레지스트는 광원의 파장 길이에 따라 KrF(불화크립톤, 248nm(나노미터)), ArF(불화아르곤, 193nm), EUV(13.5nm) 등으로 분류하며 파장이 짧을수록 미세화에 유리
 - 규제 대상은 EUV 포토레지스트이며 주력 기술인 ArF(D램)와 KrF(3D 낸드)는 제외됨
 - 일본의 세계 포토레지스트 점유율은 90%, EUV 포토레지스트는 일본의 독과점 구조
 - * 한국의 주력제품은 KrF이며 ArF는 개발했으나 EUV 포토레지스트는 생산하지 못함
- 불산은 반도체·디스플레이 세정·식각공정에 사용되며 일본의 세계시장 점유율은 70%로 높으나 한국은 일본의 불산 수출 일시중단('18.11)³⁾ 등으로 인해 대안을 모색해움
 - 한국기업은 저순도 불산을 생산하거나 일본에서 원료를 수입하여 정제하는 구조이며 반도체에 사용되는 고순도 불산은 일본 의존도가 높음⁴⁾
 - 산업통상자원부는 국내 불산 생산회사의 기존 공장내 생산시설 확충 및 신규 공장 증설로 하반기에는 생산능력이 2배 이상 증가할 것으로 예상⁵⁾
- 폴리이미드는 OLED 등에 사용되며 한국의 투자 확대로 중기적으로 대체 가능
 - 규제 대상은 불소 함량이 10% 이상인 폴리이미드로 투명 폴리이미드(Colorless PI, CPI)와 감광성 폴리이미드(Photo Sensitive PI, PSPI)가 해당됨
 - 투명 폴리이미드(CPI) 필름은 폴더블 스마트폰 패널의 핵심 소재로 갤럭시 폴드는 스키미토모 제품을 사용하나 한국기업이 투자를 확대하여 대체 가능할 전망
 - 코오롱인더스트리는 양산체제를 구축, SKC와 SK이노베이션은 2019년 하반기부터 양산할 계획으로 중장기적으로 기술력이 제고될 전망

2) 웨이퍼에 회로 패턴을 새기는 공정

3) 불산은 동 수출 규제 발표 전에도 '전략물자(미사일, 화학무기, 첨단소재 등 15개 분야)'로 분류되어 일본의 사전 승인이 필요했음. 2018년 11월, 일본 정부는 서류 미비 등을 이유로 한국 수출을 일시 중단했음

4) 솔브레인은 일본 스텔라와 합작회사 FECT를 설립하고 스텔라로부터 원료를 공급받으며 ENF테크놀로지는 일본 모리타와 합작회사 팜테크놀로지를 설립하고 모리타로부터 원료를 공급받음

5) 대한민국 정책브리핑, '8월 지난해 불산 수출 중단 이후 수입선 전환 등 대응책 추진', 2019.7.4



- 감광성 폴리이미드는 OLED·반도체 절연막⁶⁾으로 사용되며 일본기업의 과점구조이나 국내 개발 경험, 한국 디스플레이기업과 협력 등을 통해 대체 가능할 전망

< 일본 수출 규제 품목의 대체 가능성 >

품목	일본의 시장점유율 및 주요 기업	대체 가능성
EUV 포토레지스트	· 일본의 세계시장 점유율: 90% 이상(추정) · 주요 기업: (일) JSR, TOK, 신에츠화학, 스미토모	매우 어려움
불산	· 일본의 세계시장 점유율: 약 70% · 주요 기업: (일) 스텔라, 모리타 등 (한) 솔브레인, ENF테크놀로지	어렵지만 불가능하지 않음
폴리이미드	· 일본의 세계시장 점유율: 90% · CPI 주요 기업: (일) 스미토모 (한) 코오롱인더스트리, SKC, SK이노베이션 · PSPI 주요 기업: (일) 토레이, JSR (한) 이녹스첨단소재(OLED), 금호석유화학(반도체)	대체 가능

※ 참고: 반도체 공정별 주요 소재 및 부품

구분	공정	기능	주요 소재
전공정	노광	빛을 사용하여 웨이퍼 위에 회로모양을 그리는 장비	· 포토레지스트, 반사방지막, 현상액
	식각	노광에서 그려진 대로 식각을 통해 모양을 만드는 장비	· Bulk Gas(NF3, C2F6) · Wet Etch(HSN, HF)
	증착	웨이퍼 위에 특정 용도막(산화막 등)을 증착	· 프리커서, 타겟
	측정·분석	웨이퍼내의 물질특성(두께, 성분 등)을 분석	· 슬러리, 스트리퍼
후공정		웨이퍼에서 개별칩을 분리하여 조립, 검사	· 인쇄회로기판(PCB), 리드프레임 등

자료 : 반도체산업협회, SKC

6) 전자의 이동을 제어하는 역할을 담당, OLED는 화소 경계를 구분하는 Pixel Defining Layer 형성에 사용



일본의 수출 규제는 한국의 신성장산업(비메모리반도체, OLED 등) 성장을 저해하나 기존 사업에 미치는 영향은 제한적일 것으로 예상

- (포토리지스트) 삼성전자 비메모리반도체 강화방안의 핵심축인 파운드리 사업⁷⁾이 영향을 받으나 메모리반도체 생산에 미치는 영향은 제한적
- (파운드리) 삼성전자는 EUV 기술을 도입하고 파운드리 1위 사업자인 대만 TSMC를 추격중이나 EUV용 포토리지스트 수급 우려로 사업 확대가 어려울 가능성이 있음
 - * 세계 파운드리 점유율('19.1분기, %) : TSMC 48, 삼성전자 19, 글로벌파운드리 8 (트렌드포스)
 - * 삼성전자의 파운드리 매출('18) : 11조원
- 삼성전자는 하반기부터 EUV 기반의 7나노 제품을 양산할 계획이며 EUV 포토리지스트 공급사는 일본 JSR로 추정됨
- JSR은 동 제품을 벨기에⁸⁾에서 생산하여 규제 미적용, 규제 강화시 일본기업의 해외 법인도 규제 대상이 될 수 있어 삼성전자의 고객사 확대의 장애요인이 될 수 있음
- (메모리반도체) 삼성전자와 SK하이닉스는 D램 미세화에 EUV 기술을 도입할 계획이나⁹⁾ 포토리지스트 수급 우려로 차세대 D램 양산이 연기되고 후발주자와 격차가 좁혀질 수 있음
- (불산) 일본 수입 대체가 가능하나 신규 공급사 제품 테스트 등에 시간이 필요
- 불산은 과점구조로 증설이 쉽지 않으나 일본기업의 해외 법인¹⁰⁾, 중국 등 대체 공급사를 통한 수입과 한국기업의 생산능력 확대 등으로 일부 대체 가능할 것으로 예상
- 공급사 교체시 테스트 기간이 필요하며 일본제품의 즉각적인 대체는 어려워 반도체 생산량이 감소할 수 있음
- (폴리이미드 필름) 폴더블 OLED 패널에 사용되나 수입규제 영향은 제한적
- 2019년은 삼성전자 폴더블폰 출시지연(상반기→하반기) 등으로 수요가 예상보다 낮아져 보유재고로 충당 가능할 것으로 예상
 - * 삼성전자의 갤럭시 폴드 판매목표('19) : 백만대
- 삼성전자는 2020년 이후에는 일본외 기업으로 공급처를 다변화할 수 있으며 폴리이미드 필름이 Ultra Thin Glass로 대체될 가능성도 있음

7) 반도체 위탁생산

8) JSR과 벨기에 연구기관 imec과 합작회사. 신에츠·TOK·스미토모화학 등은 일본에서 생산하는 것으로 추정됨

9) 삼성전자는 2019년 11월부터 EUV를 도입할 계획, SK하이닉스도 도입을 검토중

10) 스텔라는 싱가포르·중국, 모리타는 중국에 해외법인이 있음



일본의 수출 규제는 단기적으로 반도체 공급과잉을 해소하나 규제 장기화 또는 확대시 한국의 반도체 등 IT산업이 위협을 받을 것으로 예상

- 반도체 재고가 많고 기업들이 2~3개월 물량의 소재를 보유하여 일본의 수출 승인을 90일내에 득한다면 반도체 수출과 생산에 미치는 영향은 크지 않을 것으로 예상
 - * 1분기 D램 재고 : 반도체 회사 6주분, 수요기업 5주분
- 한국은 일본산 반도체·디스플레이 장비 및 소재 의존도가 높아 수출 규제 대상이 확대된다면 반도체·디스플레이 산업이 영향을 받을 수 있음
- 한국의 반도체 장비 주요 수입국('18) 비중은 일본(45%), 네덜란드(25%), 미국(24%) 순으로 일본기업 의존도가 높음