

# 반도체 산업과 디스플레이 산업의 통계적 분석 관계

최신념, 김웅, 조민양  
동서울대학교 AI융합소프트웨어학과  
e-mail:laststar0203@gmail.com

## Statistical Analysis Relationship between Semiconductor Industry and Display Industry

Sin-Nyum Choi, Woong Kim, Min-yang Cho  
Dept. of AI Convergence Software, Dong Seoul University

### 요약

반도체는 정보 저장, 연산 및 제어, 증폭, 변환 등의 기능을 수행하는 전자소자이며, 정보화 시대의 핵심인 개인용 컴퓨터(PC) 그리고 4차 산업 분야의 핵심 기술에서도 활용되어 지고 있다. 그 다음 디스플레이는 전기 신호를 화상 정보로 나타내는 화면 표시 장치이며, 반제품 형태로 제작된 후 TV, 휴대폰 등의 수요처로 공급된다. 우리나라의 디스플레이, 반도체 산업은 세계적으로 높은 기술력과 시장 점유율을 가지고 있는 주요한 산업이다. 본 논문에서는 이 두 산업에 대해 서로 어떤 관계성을 가지는지 확인하기 위해 두 산업에 대한 통계적 분석 관계를 연구한다.

연구방법으로는 산업통상자원부에서 제공한 2004 ~ 2021 기간의 반도체, 디스플레이 산업 동향 데이터를 활용하여 통계분석을 실시한다. 사용할 방법은 2가지며 상관관계분석, 로지스틱 회귀 분석 등이 있다. 상관관계분석의 경우 피어슨 상관 계수를 통해 속성 별로 상관계수를 확인하고, 로지스틱 회귀 분석의 경우 데이터에 대해 학습데이터, 테스트데이터로 7:3 비율로 분리후 학습 및 예측 수행 후 평가를 진행하여 확인한다.

### 1. 서론

#### 1.1. 반도체 개요

반도체는 전자 소자로 사용되는 고체 물질로, 도체, 부도체 사이 중간의 전도율을 가졌다. 열의 에너지를 통해 전도성을 급격히 변화 시킬 수 있어 이러한 특징으로 정보 저장, 연산 및 제어, 증폭, 변환 등의 기능을 수행하는 전자 소자로 널리 사용된다. 반도체의 주성분은 실리콘으로, 실리콘은 이산화규소의 형태로 모래 등으로 존재한다. 따라서 안정적이며 저가로서 공급이 될 수 있다는 점으로 정보화 시대의 핵심이라 할 수 있는 컴퓨터의 주요 부품으로 사용되어 보급화에 크게 기여 하였었다. 이후 반도체는 미세한 공정 기술을 통해 소형화 되고 성능이 개선되면서 현재에는 4차 산업혁명의 핵심기술이라 할 수 있는 모바일 디바이스를 중심으로 자율주행 자동차, 사물인터넷(IoT), 인공지능 로봇, 나노테크놀로지 등 다양한 산업분야에서 활용되어 지고 있다.

#### 1.2. 반도체 산업 현황

반도체 산업은 크게 IDM, 팹리스, 파운드리(Foundry)로 분류되는데 IDM은 반도체의 설계와 제조, 판매를 총괄하는 산

업이다. 팹리스는 설계를 전문으로 하고 제조의 경우는 외부 파운드리 기업에 위탁한다. 파운드리는 제조만을 전문으로 하며 팹리스로부터 위탁받아 생산한다. 우리나라 반도체 산업에서는 IDM이 가장 큰 비중을 차지하고 있다. 대표 기업으로 삼성전자, SK하이닉스 등이 있다.

#### 1.3 디스플레이 개요

디스플레이는 전기 신호를 화상 정보로 나타내는 화면 표시 장치를 의미한다. 다양한 유형이 존재하지만 그중 대표적인 것은 LCD(Liquid Crystal Display), OLED(Organic Light Emitting Diode)라고 할 수가 있다. 이 둘의 차이점은 LCD는 후면의 백라이트의 빛이 액정을 통과할 때 인가전압을 통해 투과도를 조절하여 화면을 표시하고, OLED는 백라이트가 필요 없이 유기물 스스로 빛을 내어 화면을 표시한다. 이러한 디스플레이는 반제품 형태로 제작된 다음 전자부품을 조립하는 모듈 공정을 통해 TV, 휴대폰 등의 최종 수요처로 공급된다.

#### 1.4 디스플레이 산업 현황

우리나라의 디스플레이 산업은 반도체 산업과 더불어 세계적으로 높은 기술력과 시장 점유율을 가지고 있는 중요한 산

업이다. 2019년 이전에는 LCD를 주력으로 수출하였으나 2018년에 중국의 저가 물량 공세로 세계 LCD 1위를 빼앗기면서 추격에 대응하기 위해 프리미엄 제품용 대형 OLED 생산으로 주력사업을 전환하고 있다. 대표 기업으로 삼성, LG 등이 있다.

2. 연구방법

2.1 데이터 분석 및 해석

본 데이터는 산업통상자원부에서 제공한 우리나라의 ‘반도체 디스플레이 산업 동향’ csv 파일의 raw 데이터를 가지고 온다. 해당 데이터는 반도체, 디스플레이 산업에 대해 2004년부터 2021년의 생산, 시장점유율, 수출, 수출증가율 및 가격에 대한 정보를 제공해주고 있다.

본 연구에선 사용 데이터에서 제공하는 속성 중에 반도체\_생산(조원), 반도체\_수출(억불), 반도체\_수입(억불), 디스플레이\_생산(조원), 디스플레이\_수출(억불), 디스플레이\_수입(억불) 이 6개를 분석을 위한 속성으로 선정한다.

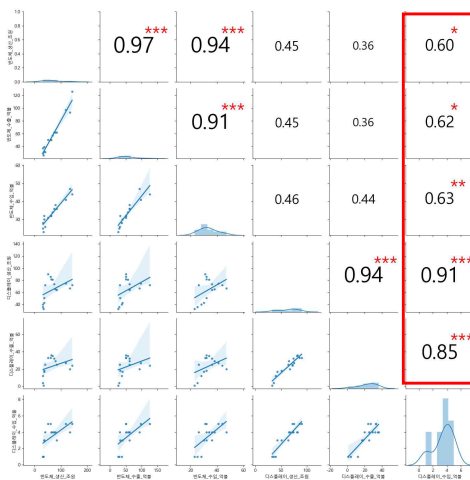
3. 연구결과

3.1 통계적 분석결과

3.1.1 상관관계분석

앞서 선정된 6개의 속성에 대해서 피어슨 상관 계수(pearson correlation coefficient)을 사용하여 결과를 도출한다.

결과는 [그림1]과 같다.



[그림 1] 상관계수 결과

해당 상관계수 결과에서 주요하게 볼 부분은 디스플레이\_수입(억불)에 대한 반도체\_생산(조원), 반도체\_수출(억불), 반도체\_수입(억불) 상관계수이다. 모두 0.6 수준의 강력한 양의 상

관관계를 가진 것이 확인된다.

이외에 0.8 이상의 매우 강한 양의 상관 관계를 보여준 결과도 있지만 이는 반도체 산업과 디스플레이 산업 간의 상관관계 수가 아니므로 주요 부분에서 제외한다.

3.1.2 로지스틱 회귀 분석

선형회귀 학습을 통해서 r-square 값이 0.13 의 결과로 모델이 선형적이지 않은 결과를 도출하였으며, 이는 비선형 데이터로 이루어져 있는 것으로 보아 선형회귀 분석보다 비선형 회귀로 분석 가능한 로지스틱 회귀 모델로 통계 분석을 실시한다.

독립변수는 디스플레이\_생산(조원), 디스플레이\_수출(억불), 반도체\_수입(억불)로 하고 종속변수는 반도체\_수출(억불)로 선정한다. 그 다음 7:3 비율로 학습 데이터(train data)와 테스트 데이터(train data)로 분류한다. 학습 데이터로 로지스틱 회귀 모델에 학습을 시킨 후 테스트 데이터로 예측(predict)한 결과를 바탕으로 평가를 진행한다.

로지스틱 회귀 모델 평가 결과는 [표 1]과 같다.

[표 1] 로지스틱 회귀 분석 모델 평가

r2_score	0.8042381432896064
mean_squared_error	232.8
root_mean_squared_error	15.257784898208522
mean_absolute_error	12.4
mean_absolute_percentage_error	18.87900064470523
median_absolute_error	11.0
explained_variance_score	0.843121426168853
pearson_correlation_coefficient	(0.973386764044597, 0.0051908569359799695)

r2\_score(R-squared)가 0.8 정도의 높은 수준으로 결과가 나왔다. 이를 통해 우리나라 반도체의 수출은 디스플레이 산업과 밀접한 영향이 있다고 해석할 수 있다.

참고문헌

- [1] 최병태, “반도체 소자의 산업현황 및 기술동향”, 2020년.
- [2] 이동기, “디스플레이산업을 둘러싼 환경변화와 시사점”, KDB산업은행, 2021년