

# 우리나라 제조장비기업의 성장 · 혁신 · 수익 패턴 분석과 시사점

곽기호 · 기계기술정책센터

- ❶ 서론
- ❷ 주요 제조장비산업별 기업의 성장 · 혁신 · 수익 패턴 분석
  - ① 분석 방법 및 범위
  - ② 반도체 · 디스플레이 장비
  - ③ 공작기계
  - ④ 산업용 로봇
- ❸ 요약 및 시사점



# 우리나라 제조장비기업의 성장 · 혁신 · 수익 패턴 분석과 시사점

곽기호 · 기계기술정책센터

- ❶ 서론 / 1
- ❷ 주요 제조장비산업별 기업의 성장 · 혁신 · 수익 패턴 분석 / 4
  - ① 분석 방법 및 범위 / 4
  - ② 반도체 · 디스플레이 장비 / 6
  - ③ 공작기계 / 13
  - ④ 산업용 로봇 / 20
- ❸ 요약 및 시사점 / 27

※ 본 자료는 곽기호(부경대/기술경영전문대학원) 교수의 원고를 기반으로 하여 작성함

## 기계기술정책 원문 찾아보기

❶ 한국기계연구원 홈페이지-기술지원 탭-기계기술정책

❷ 웹페이지 : [https://www.kimm.re.kr/pr\\_policy](https://www.kimm.re.kr/pr_policy)

※ 웹페이지에서 다운로드 시, 정기구독을 신청하시면 이메일로 받아보실 수 있습니다.



## 1. 서론

- 장비산업이란 공급된 에너지를 사용하여 산업의 생산활동을 위한 유효한 효과로 바꾸는 ‘장비’를 생산하는 산업
  - (장비) 제조, 서비스 등 산업의 생산활동을 위해 다양한 부품과 SW를 포함하는 일체(Body)형 시스템<sup>1)</sup>
    - (부품) 장비를 구성하는 하위 시스템(Sub-system)으로 자체 기능을 수행하며, 다양한 요소부품으로 구성
    - (Embedded Control SW) 장비·구성 부품의 기능구현을 위한 제어 프로그램
    - 정의에 의거, 장비산업은 수요산업의 기반산업(Enabler Industry)이자 전문 공급자산업(Specialized Suppliers Sector)으로 이해<sup>2)</sup>
  - (장비산업 분류) 수요산업에 따라 크게 제조장비, 건설(중)장비, ICT서비스 장비, 의료장비(기기) 등으로 구분 가능<sup>3)</sup>
    - (제조장비) 자동차, 반도체·디스플레이·스마트폰, 기계 등의 제조업 생산활동에 필요한 장비
      - \* 반도체·디스플레이 장비, 공작기계, 로봇, 3D 프린팅 장비, 섬유기계, 고무, 화학섬유 및 플라스틱 가공기 포함
    - (건설(중)장비) 광업 및 건축, 도로, 항만, 철도, 발전, 농지조성, 하천, 댐, 상하수도 등의 건설·토목공사에 사용되는 장비
    - (ICT 서비스 장비) 통신·방송·정보서비스 제공에 필요한 장비로 네트워크장비 (통신장비), 방송장비, 컴퓨팅 장비를 포함
    - (의료장비) 사람 및 동물을 대상으로 하는 질병 치료·진단·예방·경감 및 구조 또는 기능 검사용 기구, 기계, 장치 포함

1) 한국기계연구원 (2012), 장비산업 글로벌 선도 전략, 지식경제부; Ceccarelli, M. (2003), “Evolution of TMM (Theory of Machines and Mechanisms) to MMS (Machine and Mechanism Science) : An Illustration Survey”, Proceedings of the 11th World Congress in Mechanism and Machine Science August 18-21, 2003, Tianjin, China

2) Kwak K, Kim W, Kim K. Latecomer firms' combination of strategies in a specialized suppliers sector : A comparative case study of the Korean plastic injection molding machine industry. *Technol Forecast Soc Change* 2018;133:190-205.; Vieweg, H. G., Claussen, J., Essling, C. et al. (2012) *An introduction to mechanical engineering : study on the competitiveness of the EU mechanical engineering industry*. Sectoral competitiveness studies of Framework contract by the European Commission, Directorate-General Enterprise & Industry (ENTR/06/054).

3) 한국 소재·부품·장비 산업의 혁신·성장 실태조사를 통한 발전방안 연구, 2018년, 한국산업기술진흥원

- 2019년 7월 일본의 반도체 소재에 대한 수출 규제 발표 및 이에 대한 정부의 대응이 본격화되면서 제조장비산업에 대한 정책·사회적 관심이 크게 확대
- 일본은 강제 징용 피해자 배상에 대한 확정판결 및 한국 내 기업 자산 압류 조치에 반발, 반도체 소재에 대한 수출규제를 '19년 7월 1일부로 단행
  - 수출규제 대상 반도체 소재는 감광액, 불화수소, 불화폴리이미드로 일본이 세계 시장을 지배하고, 한국의 對日 의존도가 80%에 달하는 품목

〈표 1〉 수출규제 대상 반도체 소재의 현황<sup>4)</sup>

소재명 (HS Code)	일본의 세계 시장 점유율('18)	한국의 대일 수입 의존도 ('19.1.-'19. 5.)	세계시장 규모	주요 생산 일본기업
감광액(PR, Photoresist) (3707901010)	90%	92%	3.5조('18)	스미토모, 신에쓰, JSR, 도쿄오카, 후지필름
불화수소(HF, Hydrogen Fluoride, 에칭가스 (2811111000))	70%	44%	26.1억 달러('19)	스텔라케미파, 다이킨, 모리타, 쇼와덴코
불화폴리이미드 (Fluorinated Polyimide) (3920999010)	90%	94%	27.6억 달러('19)	스미토모, 가네카, 우베코산

- 상기 반도체 소재 수출규제 발표 직후 제조장비의 대일 의존도가 높은 주력 산업의 수급차질에 따른 경제·사회의 위기의식 고조
  - (반도체·디스플레이·스마트폰) 반도체·디스플레이 제조용 장비 및 광학기기 등
  - (기계·자동차·로봇) 공작기계 및 부품, 산업용 로봇 및 부품(팔), 수치제어장치 (CNC), PLC, 서보모터, 감속기, 베어링, 펌프, 밸브 등

4) 한국경제, 2019.7.7., 수출 중단한 日기업도 어쩔 수 없단 말만..., 한국경제, 2019.7.2., “日 정밀화학 100년 이상 기술 축적... 한국이 단숨에 따라잡기 어려워”, 아주경제, 2020.6.11., [日 수출규제 1년] ①“3개 품목 중 2개 업계 붕괴”...1년 수출규제에 日 기업만 초토화, 한국일보, 2019.8.9., 日 포토레지스트 시장 94% 점유... ‘脫일본’ M&A 어려워, 한국경제, 2019.7.12., “반도체 소재 신규 조달처 찾자”...삼성전자·SK하이닉스 '동분서주', 조선비즈, 2020.2.7., SK머티리얼즈, 금호석화 포토레지스트 사업 인수, Markets and Research.Biz., 2020., Global Hydrogen Fluoride Market 2019 by Manufacturers, Regions, Type and Application, Forecast to 2024, MarketStudyReport, 2020. Global Hydrogen Fluoride Market 2020 by Manufacturers, Regions, Type and Application, Forecast to 2025 참고하여 재구성

- 이에 정부는 2019년 8월 「소재·부품·장비 경쟁력 강화대책」을 발표하고, 장비산업의 글로벌 경쟁력 강화를 위한 전폭적인 지원 약속
- 2001년 제정된 「소재부품특별법」을 「소재부품장비특별법」으로 개정하고(19년 12월), 지원 대상, 범위, 예산 확대 및 지원 체계 강화

<표 2> 정부의 「소재부품장비특별법」 개정 주요 내용<sup>5)</sup>

구분	소재부품특별법	소재부품장비특별법
지원대상	기업단위 전문화	산업 전반의 경쟁력 강화
지원범위	소재, 부품	소재, 부품, 장비
기본계획	소재·부품 발전기본계획	소재·부품·장비산업 경쟁력강화 기본계획
예산	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 19년간 5.4조원 (연 2,900억원)</li> <li>▪ 기획 및 예비타당성 조사 수행</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 특별회계 신설, 매년 2조원 이상</li> <li>▪ 예비타당성조사 면제('20년 시작)</li> </ul>
추진체계	소재부품발전위에서 기본계획 심의 (산업부장관 주재, 각부처 차관 등)	소재부품장비 경쟁력위원회 신설 (위원장(경제부총리), 부위원장(산업부장관))
관련 정부조직	산업부 소재부품총괄과	산업부 소재부품장비산업정책관, 소재부품장비협력관(소재부품장비 총괄과, 소재부품장비시장지원과)

- 특히 제조장비산업의 전략적 중요성\*과 대일 경쟁력 열위\*\*를 고려, 지원 규모와 우선순위가 소재부품 수준으로 격상된 점은 매우 고무적
  - \* 제조장비산업의 경쟁력은 보완 산업으로서 최종재의 생산성과 고부가가치화에 기여하며, 이는 다시 장비산업의 고부가가치화로 이어지는 고도기술 균형 달성의 원천
  - \*\* 기계기술정책 79호, ‘최근 기계산업 대일무역역조 개선의 원인과 시사점’ 참고
- 그간 제조장비산업 관련 정책연구는 분석 단위가 산업, 수출입 품목에 그치거나, 기업 단위 연구에서는 실태조사에 의존하는 수준으로 한계
- 산업 또는 수출입 품목 수준에서의 연구 또는 주요 기업에 대한 연구는 국내 장비산업 구조에 대한 미시적 분석에 한계
  - \* 산업연구원(2015), 연구개발특구진흥재단(2018), 충남테크노파크(2011), 한국기계연구원(2012) 등

5) 산업통상자원부, 2019.8.5. 보도자료 대외의존형 산업구조 탈피를 위한 「소재·부품·장비 경쟁력 강화대책」 발표, 산업통상자원부, 2020.1.22. 보도자료 「소재·부품·장비산업 특별조치법」 4월 1일 시행된다., 관계부처합동 핵심 원천기술 자립역량 강화를 위한 소재·부품·장비 연구개발 투자전략 및 혁신대책(안), 기획재정부 보도자료, 2019.10.11., ‘제1차 소재·부품·장비 경쟁력 위원회’ 개최 참고하여 재구성

- 김갑수(2017)에서 디스플레이 산업 가치사슬 분석을 위해 장비 기업의 성장·혁신 특성을 분석한 바 있으나, 개괄적 추이 분석\*에 그침  
\* 기업 수, 매출 및 연구개발비에 대한 추세 분석
- 한국과학기술기획평가원(2009)은 실태조사를 통해 R&D 정책 방안을 도출하고자 하였으나 응답 기업의 대표성\* 관점에서 외적 타당성 우려  
\* 응답 확보가 용이한 기업(정부 R&D 사업 참여 기업)에 한정
- 이에 따라 본 연구에서는 우리나라 제조장비기업의 성장·혁신·수익성 패턴을 분석하고, 이를 통한 장비산업 혁신정책 수립의 토대 마련
- 기업 수준의 혁신, 성장 및 수익 패턴 분석을 통해 산업 수준의 양적 성과에 따른 착시 현상을 경계하고, 질적 도약의 시급성 확인
- 일본과의 정치적 갈등으로 촉발된 장비산업 정책 지원의 정당성을 제고하고, 증거기반 정교한 정책 개발에 기여

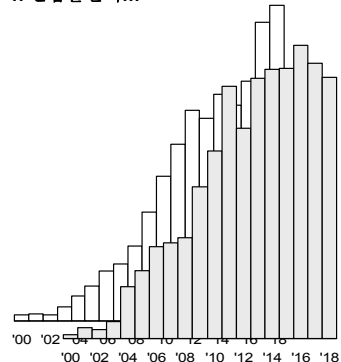
## 2. 주요 제조장비산업별 기업의 성장·혁신·수익 패턴 분석

### 1) 분석 방법 및 범위

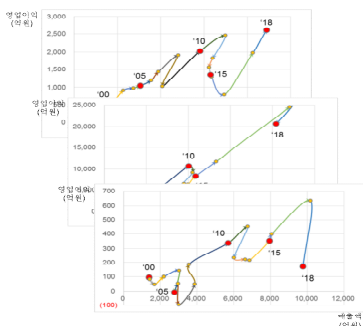
- 한국기업데이터(KED)를 활용하여 제조장비산업 내 기업의 재무 및 혁신활동 자료를 수집하고, 이를 활용하여 성장, 혁신 및 수익패턴 정의
  - 한국기업데이터는 약 800만 개에 달하는 기업의 재무 및 혁신 자료를 보유하고 있는 국내 최대의 기업 DB
  - (성장패턴) 기업 수, 매출과 고용(종사자 수) 및 기간별 매출·고용 증가율 활용
  - (혁신패턴) 손익계산서상의 경상 R&D 비용(연구비, 경상개발비 또는 (경상) 연구개발비), 매출 대비 경상 R&D 비용(R&D 집약도) 활용
  - (수익패턴) 영업이익, 영업이익률 및 부가가치율 활용
- (기업 범위) 산업활동에서 핵심 역할을 수행하며, 공신력 있는 재무 정보를 제공하는 외감\* 및 상장기업  
\* 자산 120억원 이상 또는 자산·부채가 각각 70억원 이상인 기업

- (세부산업 범위) 매출 규모와 향후 성장 잠재력 관점에서 제조장비산업을 대표하는 ① 반도체·디스플레이 장비, ② 공작기계, ③ 산업용 로봇 산업
- (시간 범위) 장비산업 기술자립화 전후인 2000년\*부터 2018년까지(약 20년)
  - \* 박기호(2017)에서는 ‘1990년대 중반-2000년대 중반’을 대일무역역조 개선의 관점에서 기계산업의 기술자립화기로 정의
- (산업별 심화 분석) 규모 및 지역별 분석, 궤적 분석, 교차 분석을 통해 성장·혁신·수익 패턴 분석 심화
  - (규모·수준별 분석) 매출, 고용, R&D 투자, 영업이익 수준별 패턴 분석을 통해 산업 내 성장, 혁신 및 수익 창출 주도 기업군 파악
  - (지역 간 비교 분석) 각 장비산업 집적지역별 성장·혁신·수익패턴 비교 분석을 통한 지역 주력산업의 발전 추이 분석
  - (궤적 분석) 각 장비산업의 연도별 혁신, 성장 및 수익 자료를 동시에 표기하여 각 산업의 진화 궤적 확인
  - (교차 분석) 규모별 분석에서 활용한 매출, 고용, R&D 투자, 영업이익 구간 정보를 활용하여 기업(군)의 성장 경로 및 성장 소요 기간 파악

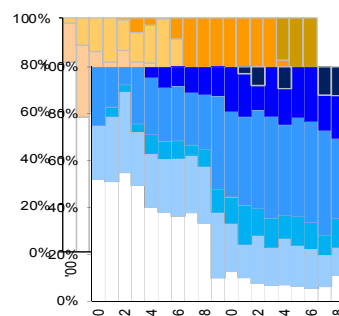
1. 산업별 분석...



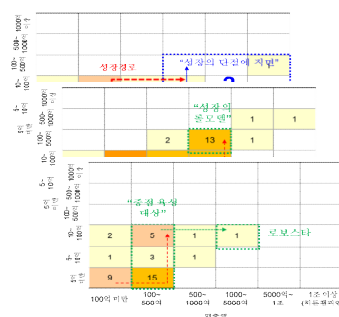
③ 궤적 분석



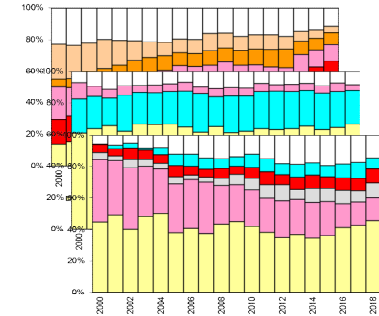
2. 산업별 심화분석  
① 규모별 분석



④ 교차 분석



② 지역별 분석



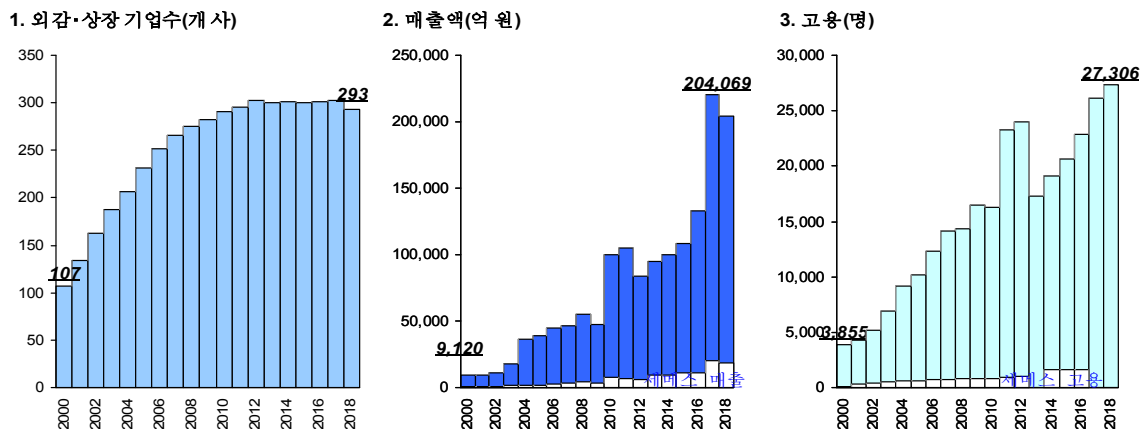
3. 요약(산업 간 비교)

	공작기계	반도체·디스플레이 장비	로봇
성장			
혁신			
수익			
규모별 성장			
규모별 혁신			
규모별 수익			
집적지역			
궤적분석			
교차분석			
종합 판단			

<그림 1> 제조장비산업 성장, 혁신, 수익패턴 분석 모식도

## ② 반도체·디스플레이 장비

- (성장패턴) 2010년 이후 기업 수 증가 정세에도 불구하고, 매출과 고용의 증가에 힘입어 기업의 대형화 추세 확인
  - (외감·상장 기업 수) 2000년 107개에서 2018년 293개로 약 2.7배 증가하였으나, 2012년 이후 기업 수 증가는 크게 둔화
  - (매출) 2015년 이후 국내 전방산업 호황 및 중국 디스플레이 산업 성장에 따른 수출 확대에 따라 가파르게 성장, 2017년 20조원 돌파
  - (고용) 2018년 고용은 2.7만명으로 2000년 대비 7배가량 증가하였으며, 지속적으로 증가한 매출과는 달리 선형 증가 확인
  - (중소·중견기업 중심의 산업구조) 업종 내 대기업인 세메스가 매출 및 고용에서 차지하는 비중은 7-10%에 불과



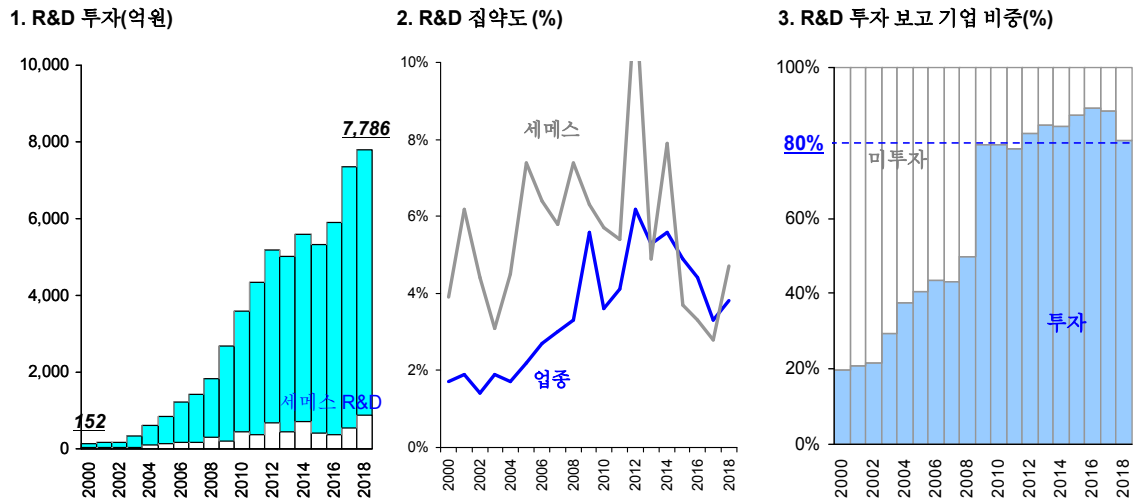
<그림 2> 반도체·디스플레이 장비산업 성장패턴

- (혁신패턴) 매출 및 고용 증가 추세와 유사하게 R&D 투자 증가가 확인되나, R&D 집약도의 증가에도 불구하고, 글로벌 기업 대비 열위
  - (R&D 투자) 2000년 152억원에서 2018년 7,786억원으로 증가하였으며, 세메스에 대한 R&D 투자 의존도는 낮은 편
  - (R&D 집약도) 전반적으로 상승 추세지만, 2012년을 정점으로 하락하며, 글로벌 기업('18년 12%) 대비 열위('18년 3.8%)<sup>6)</sup>
    - \* 세메스 R&D 집약도는 업종 평균 지속 상회하다 2015년 이후 업종 평균 수준 유지

6) 한국수출입은행 해외경제연구소, 2019.5., 반도체 장비소재산업 동향, 2019 Issue Report

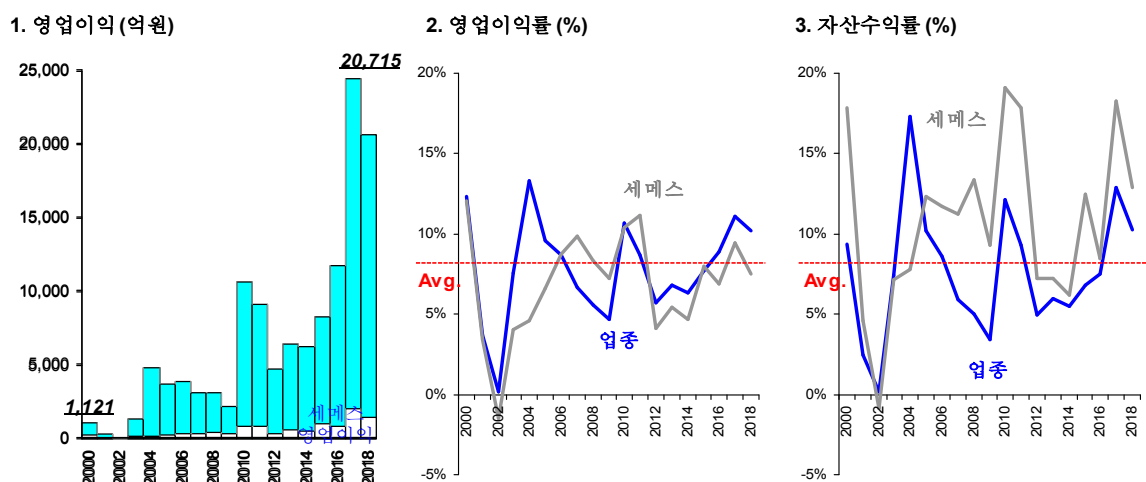


- (R&D 투자 기업 비중) 2010년 이후 R&D 투자 수행 기업 비중이 급격히 증가하였으며, 이후 80-90% 수준에서 횡보



<그림 3> 반도체·디스플레이 장비산업 혁신패턴

- (수익패턴) 2010년 이후 가파른 영업이익 규모가 관찰되나, 수익성은 상당한 변동성 확인
  - (영업이익) 2000년 1,121억원에서 2010년 1조원 돌파, 2017년 2조원 돌파를 달성하였으며, 세메스의 비중은 여전히 낮은 수준
  - (영업이익률, 자산수익률) 지난 20년간 영업이익률과 자산수익률은 약 8% 수준이나, 0.2%-17.3%로 등락 폭이 큼
  - 세메스 영업이익률은 업종 평균을 하회하나, 자산수익률은 업종 평균 상회



<그림 4> 반도체·디스플레이 장비산업 수익패턴

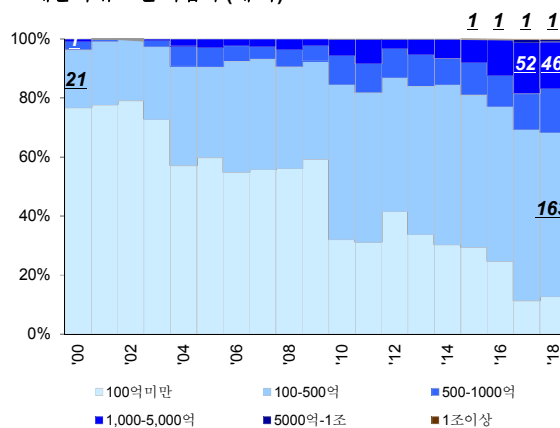
○ (매출 규모별 분석) 1,000-5,000억 기업의 성장세가 가장 두드러지며, 2015년 이후에는 매출 1조 이상 기업 등장

- (매출 1,000-5,000억 기업) 최근 50개에 육박하고 있으며, 산업 총 매출에서 차지하는 비중도 '18년 기준 절반 수준에 육박(9.7조원, 47.6%)

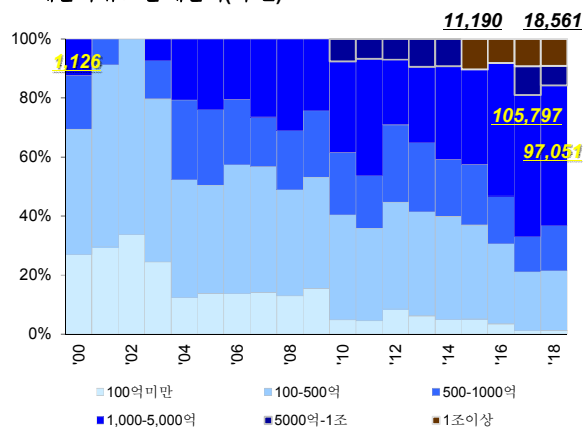
- (매출 1조 이상 기업) 삼성전자 자회사인 세메스\*가 유일하며, 2017년 2018년 반도체 장비 순위 각각 9위, 12위 기록<sup>7)</sup>

\* '17년, '18년 각각 매출 2.0조원, 1.9조원 기록

1. 매출액 규모별 기업 수(개사)



2. 매출액 규모별 매출액(억 원)

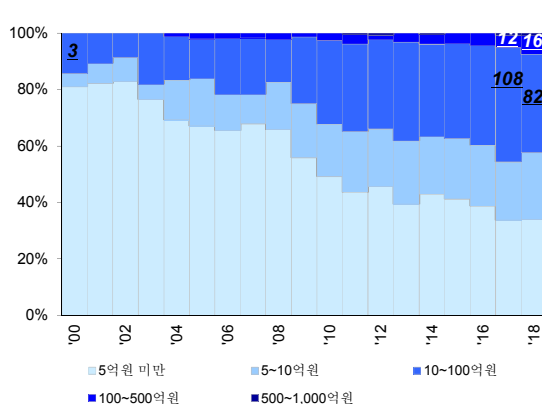


주: 막대 그래프의 색이 진할 수록 매출액 규모가 큼

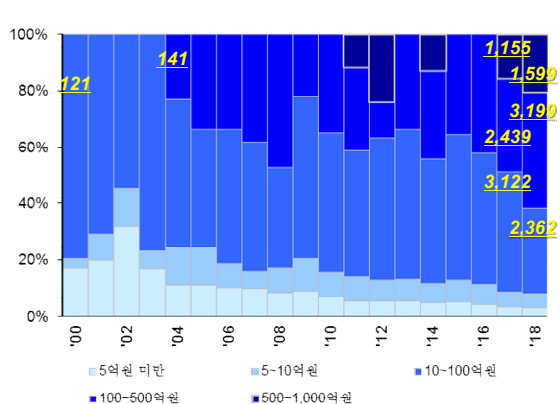
<그림 5> 매출 규모별 반도체·디스플레이 장비산업 기업 수 및 매출 추이

○ (R&D 투자 규모별 분석) 10억 이상 기업 수 비중이 꾸준히 증가, '18년 42%를 기록하고 있으며, 투자 규모 비중 측면에서는 절대 비중 차지(92%)

1. R&D 투자 규모별 기업 수(개사)



2. R&D 투자 규모별 투자액(억 원)



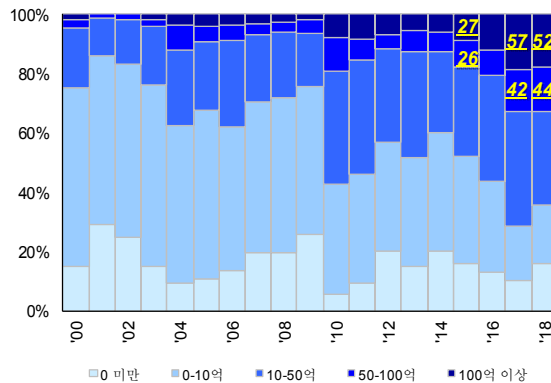
주: 막대 그래프의 색이 진할 수록 R&D 투자 규모가 큼

<그림 6> R&D 투자규모별 반도체·디스플레이 장비산업 기업 수 및 R&D 투자액 추이

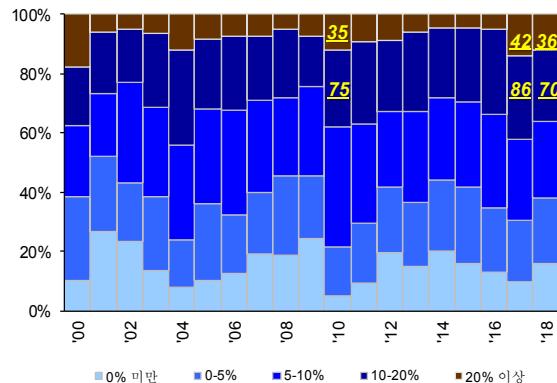
7) VLSI Research, 2019년 6월 조사 결과

- (R&D 투자 10억 이상 기업) '18년 기준 10-100억 기업 82개, 100-500억 기업 16개이며, 500억 이상 투자기업도 2개  
\* 세메스 871억(R&D 집약도 4.7%), 원익IPS 729억(R&D 집약도 11.2%)
- (R&D 투자 10억 이상 비중) 10-100억 구간 2,362억, 100-500억 구간 3,199억으로 가장 많으며, 세메스·원익IPS는 총 R&D의 20% 차지('18년)
- (영업이익 및 영업이익률 수준별 분석) 영업이익 50억 이상, 영업이익률 10% 이상 고수익 기업(중복 포함)이 약 100개에 이르며, 산업 내 30-40% 차지
  - (영업이익 50억 이상 기업) 2015년 50개 돌파 이후 2018년 현재 96개
  - (영업이익률 10% 이상 기업) 2010년 100개 돌파 이후 꾸준히 100개 이상 등장

1. 영업이익 규모별 기업 수(개사)



2. 영업이익률 수준별 기업 수(개사)

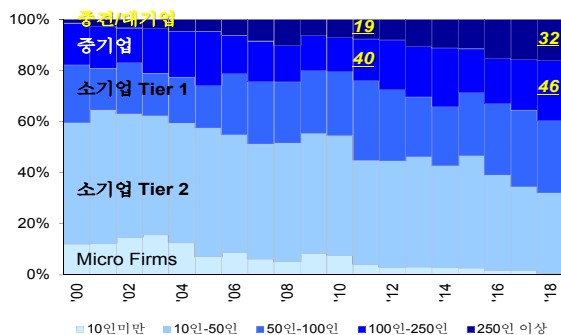


주: 막대 그래프의 색이 진할 수록 영업이익 규모가 크고 및 영업이익률 수준이 높음

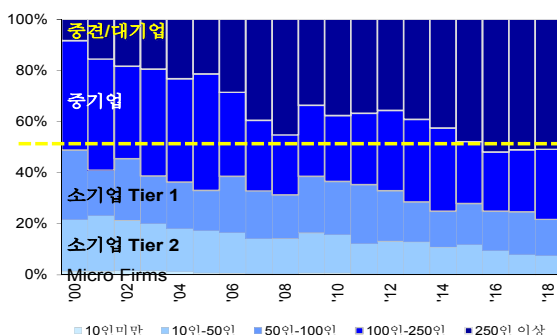
<그림 7> 영업이익 및 영업이익률 수준별 반도체·디스플레이 장비산업 기업 수 추이

- (고용 규모별 분석) 종사자 수 250인 이상의 중견·대기업 수가 지속 증가하고 있으며, 고용에서 차지하는 비중은 50%를 상회

1. 종사자 규모별 기업 수(개사)



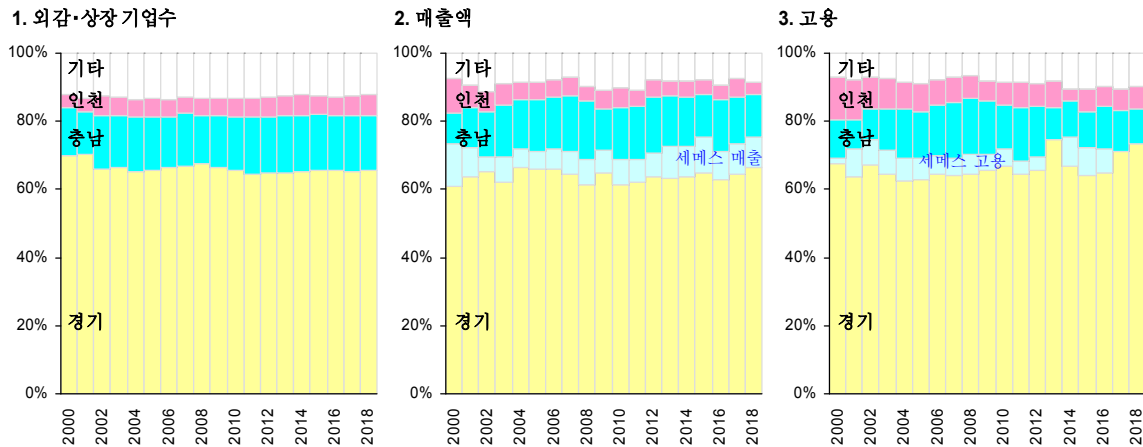
2. 종사자 규모별 고용(명)



주: 막대 그래프의 색이 진할 수록 영업이익 규모가 크고 및 영업이익률 수준이 높음

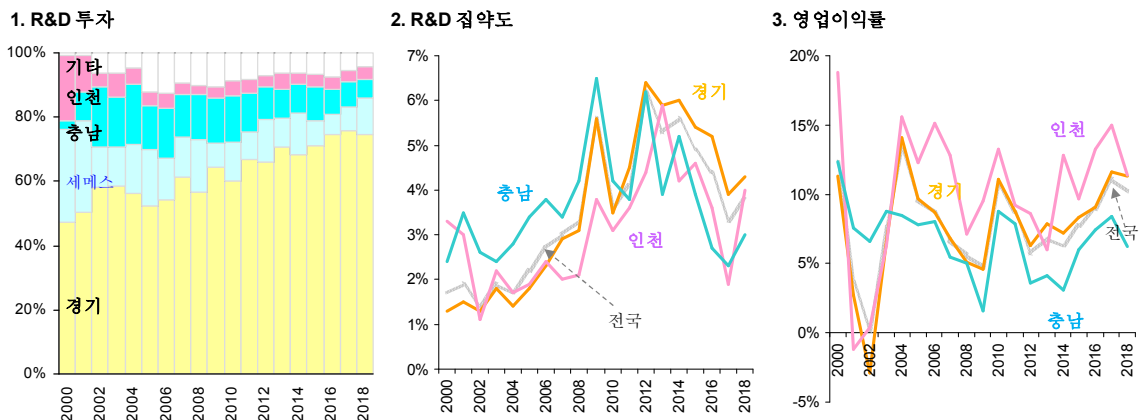
<그림 8> 종사자 규모별 반도체·디스플레이 장비산업 기업 수 및 고용 추이

- (지역 간 기업 수·매출·고용 비교 분석) 경기도의 비중 확대, 충남은 비중 유지·확대, 인천은 비중 축소 확인
  - (기업 수) 경기도가 지배적이며, 경기도·충남·인천 비중 일정 수준 유지
  - (매출) 경기도 지배, 경기도와 충남의 비중 확대, 인천 비중 축소
  - (고용) 경기도 지배 및 비중 확대, 충남 비중 유지, 인천 비중 축소



<그림 9> 지역 간 반도체·디스플레이 장비 기업 수, 고용, 매출 비교

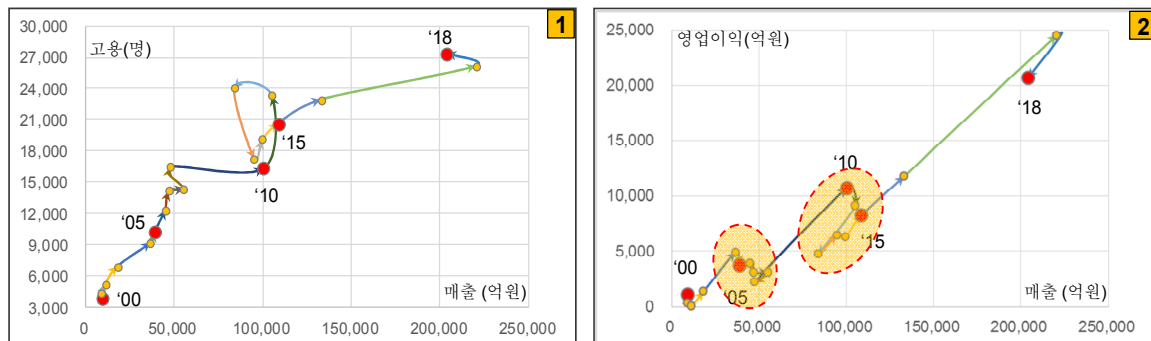
- (지역 간 R&D 투자, R&D 집약도 및 영업이익률 비교 분석) R&D 투자에서의 경기도의 우위가 나타나나, 영업이익률은 인천이 우위
  - (R&D 투자) 경기도의 지배력 점차 확대, 충남·인천 비중 축소
  - (R&D 집약도) 경기도의 평균 상회, 충남·인천의 평균 하회
  - (영업이익률) 인천 평균 상회, 경기도 평균 수준, 충남 평균 하회



<그림 10> 지역 간 반도체·디스플레이 장비 R&D 투자, R&D 집약도, 영업이익률 비교

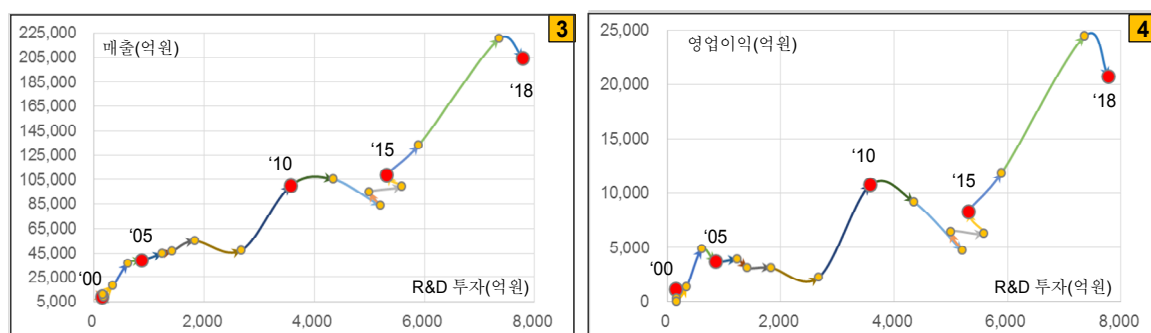
○ (궤적 분석)

- (매출×고용) 매출과 고용 간 비례 관계지만, '10년-'15년 매출 부진에도 고용을 확대하였으며, 매출 증가와 비교해 고용 증가 속도는 점차 둔화
  - \* 연평균 매출/고용 증가율 추이 : 18.0%/11.8%('00년-'15년) → 23.4%/9.8%('15년-'18년)
- (매출×영업이익) 매출과 영업이익 간 비례 관계 확인되나, 매출 증가 정체 시 영업이익은 상대적으로 더 크게 하락하는 현상 확인
  - \* '04년-'09년 영업이익 연평균 -14.6% 하락, '10년-'15년 영업이익 연평균-4.9% 하락



<그림 11> 반도체·디스플레이 장비 매출, 고용 및 영업이익 궤적 분석

- (R&D 투자×매출) R&D 투자와 매출 간 비례 관계 확인되나 '10년-'15년 매출 정체에도 불구하고, R&D 투자 확대하였으며, 이후 비례 관계 강화
  - \* '10년-'15년 매출 연평균 1.6% 증가, R&D 투자 연평균 8.3% 증가
- (R&D 투자×영업이익) '10년-'15년 실적 부진에도 불구하고, R&D 투자 확대한 결과, '15년 이후 R&D 투자와 영업이익 간 뚜렷한 비례 관계 확인
  - \* '10년-'15년 R&D 투자 연평균 8.3% 증가, '15년-'18년 영업이익 연평균 35.5% 증가

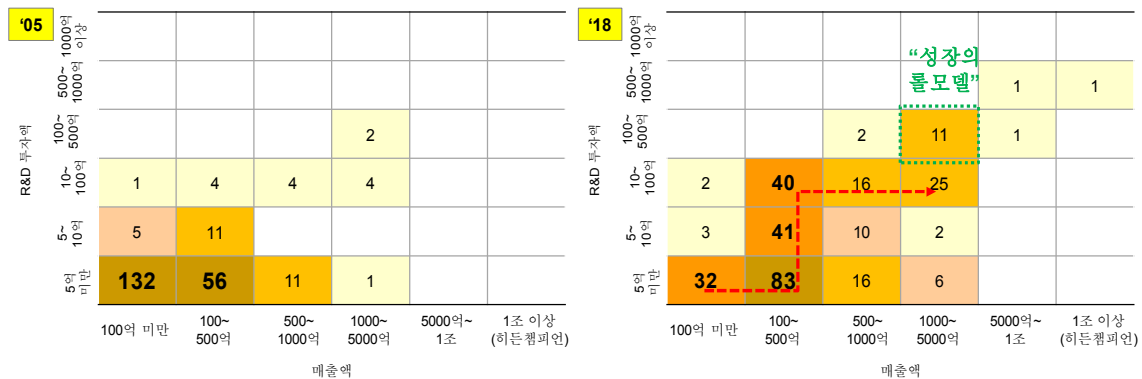


<그림 12> 반도체·디스플레이 장비 R&D 투자, 매출 및 영업이익 궤적 분석

- (요약) '10년-'15년 사이 매출·영업이익 동반 부진에도 불구하고, 고용·R&D 투자 확대하였으며, 이후 매출·R&D 투자·영업이익 빠른 성장 달성

○ (매출×R&D 투자 교차 분석)

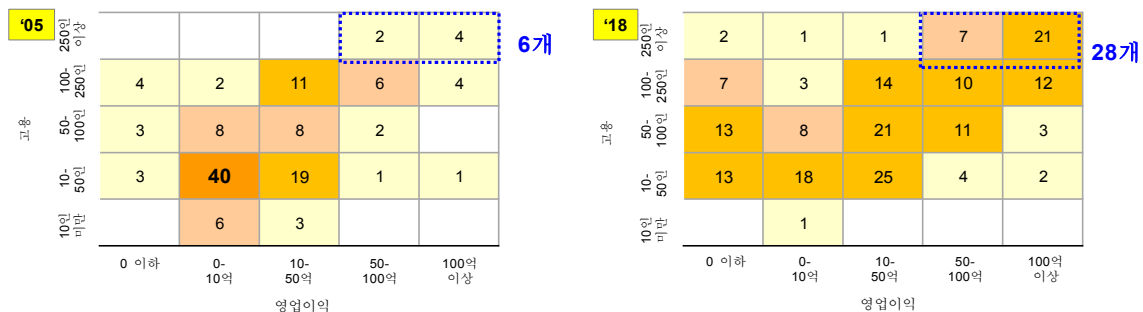
- 매출 100억 이후 R&D 투자 본격화하며, R&D 투자 10-100억을 통해 매출 1,000-5,000억까지 성장 패턴 확인
- 창업 후 매출 1,000-5,000억·R&D 투자 10-100억 달성에까지 평균 19.6년 소요(25개 기업)
- 매출 1,000-5,000억 달성 기업 중 소수가 R&D 100억 이상 투자를 통해 도약을 시도하고 있으며(14개 기업), 이들 기업의 평균 업력은 23.4년
- \* 2018년 매출 5,000억 이상·R&D 투자 100억 이상 기업 3곳은 공통으로 인수·합병 통한 성장 (세메스(세크론, 지이에스), AP시스템(디이엔티, 넥스틴, 제니스월드), 원익PS(아이피에스, 아토))



<그림 13> 반도체·디스플레이 장비 매출액·R&D 투자 교차 분석(기업 수)

○ (영업이익×고용 교차 분석)

- 영업이익과 고용 간 U자형 관계 확인 : 일정 수준 이상의 영업이익 창출이 고용 창출에 중요 역할 시사
- 종사자 수 250인 이상 및 영업이익 50억 이상 중견·고수익 기업이 지속 확대되며, 평균 19.1년의 업력 기록

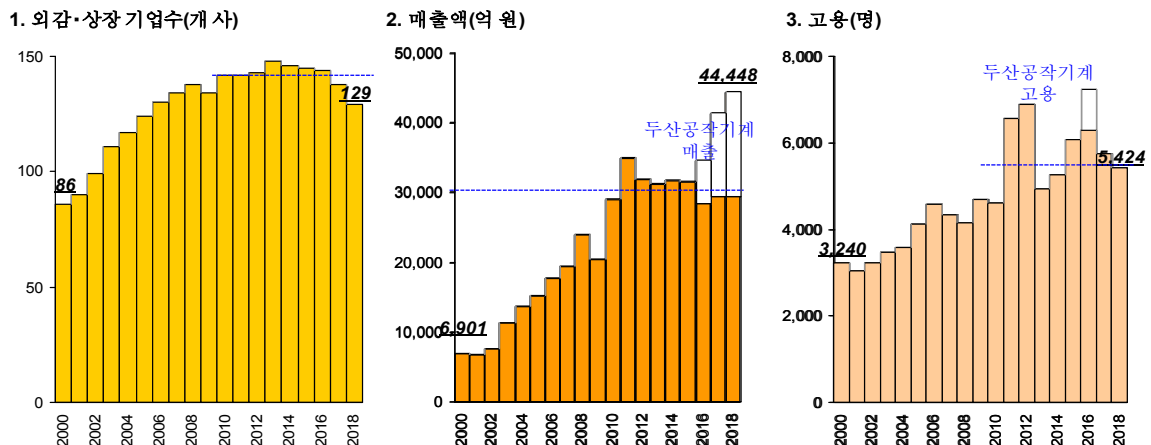


<그림 14> 반도체·디스플레이 장비 영업이익·고용 교차 분석(기업 수)



### ③ 공작기계

- (성장패턴) 2010년 이후 기업 수 증가 정체, 매출 정체가 뚜렷한 가운데, 최근에는 고용마저 감소 추세로 전환<sup>8)</sup>
  - (외감·상장 기업 수) 2000년 86개에서 2010년 142개, 2013년 148개로 증가 하였으나, 이후 감소 추세로 전환 2018년 129개 기록
  - (매출) 2016년 이후 두산공작기계의 별도 법인 설립 효과를 제외하면 2011년 (3.5조원)을 정점으로 감소 추세(2018년 2.9조원)
    - \* 현대위아 기계사업부문 매출 : 3,476억원('14.) → 3,143억원('16.) → 2,614억원('18.)
  - (고용) 2011년 사상 최대 수주액(4.3조원)에 힘입어 2011년-2012년 고용(6,500명)이 급격히 상승하였으나 이후 감소 추세(2018년 5,424명)
    - \* 은퇴 인력의 재취업, 단기 근로계약(촉탁) 등이 다수였던 것으로 추정
    - \*\* 두산공작기계 고용 규모는 2016년 956명
  - 2010년-2018년 사이 세계 공작기계산업의 연평균 생산 증가율이 11.5%<sup>9)</sup>임을 고려하면 최근의 공작기계산업 부진은 심각한 수준



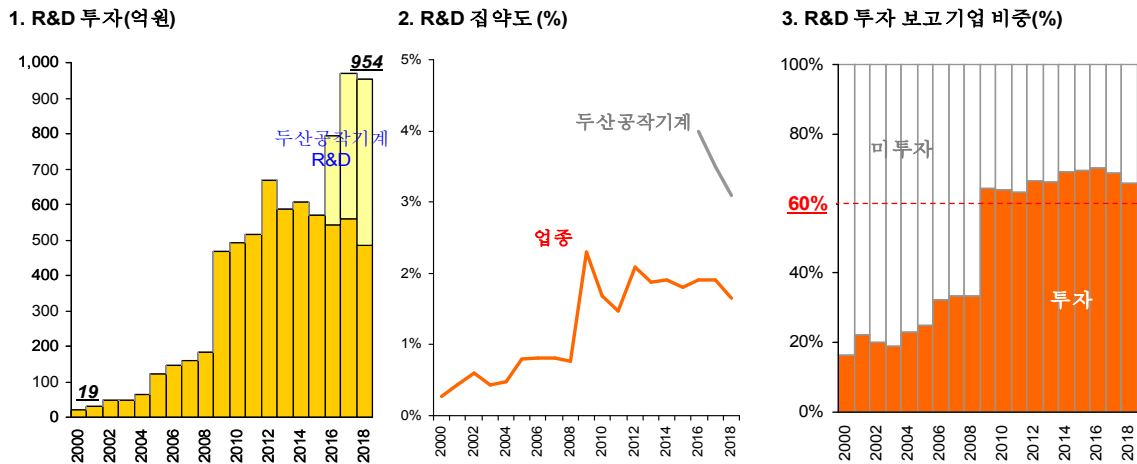
<그림 15> 공작기계산업 성장패턴

- (혁신패턴) R&D 투자 감소가 확인되며 R&D 투자 수행 기업 비중도 60%대에서 정체되면서, R&D 집약도 또한 2%대에서 횡보
  - (R&D 투자) 두산공작기계의 R&D 투자를 제외하면 2000년 491억원에서 2018년 485억원으로 감소

8) 국내 공작기계 3대 회사 중 하나인 현대위아는 회사 내 공작기계 사업부가 존재하기 때문에 분석에 미포함

9) 정만태(2020), 글로벌 정밀가공장비 산업의 최근 동향과 시사점, KIET 산업경제 2020. 4., pp. 68-77.

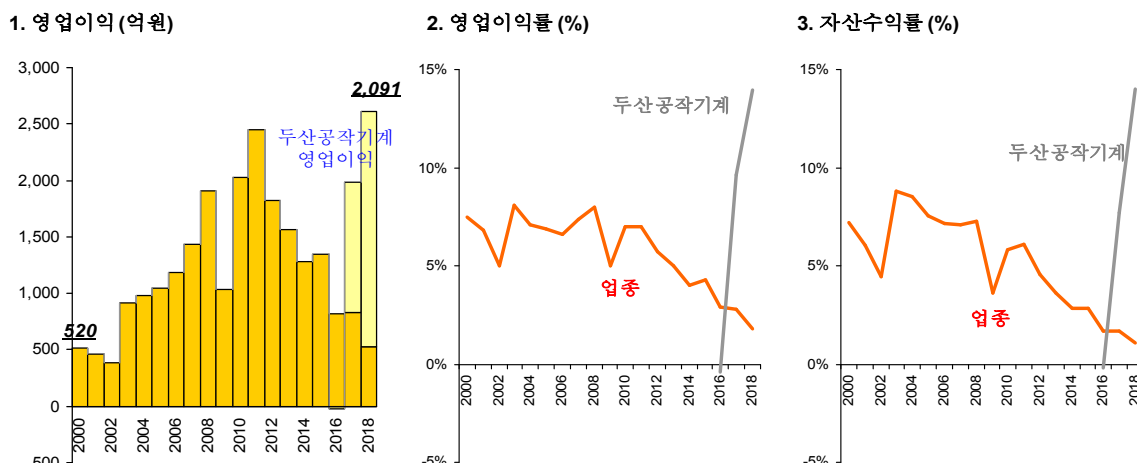
- (R&D 집약도) 2000년대 후반 2%대로 진입 이후 10년간 정체되고 있는 가운데, 매출 기준 세계 15위권의 두산공작기계는 3-4% 기록 중
- (R&D 투자 기업 비중) 2010년 이후 R&D 투자 수행 기업 비중이 60% 수준으로 증가하였으나 이후 60-70% 수준에서 횡보



<그림 16> 공작기계산업 혁신패턴

- (수익패턴) 장기적으로 수익성은 지속 악화 추세이며, 영업이익 규모 또한 2011년을 정점으로 지속 하락

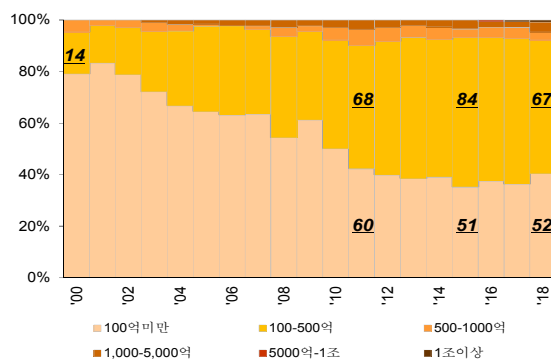
- (영업이익) 2016년 이후 두산공작기계의 영업이익 창출을 제외하면 산업의 영업이익 규모는 2000년 수준으로 회귀
- (영업이익률, 자산수익률) 두산공작기계를 제외하면 1-2%대의 수익성
  - \* 현대위아 기계사업 부문 영업이익률 : 4.8%('14.) → 4.4%('16.) → -10.1%('18.)



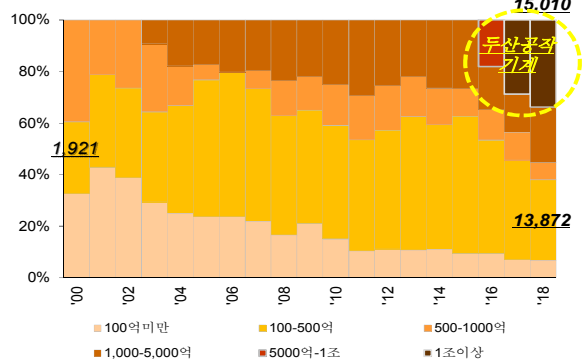
<그림 17> 공작기계산업 수익패턴

- (매출 규모별 분석) 100-500억 기업, 100억 미만 기업 수 비중이 90%를 상회하나, 1,000억 이상 기업의 매출 비중은 55%로 매출 양극화 확인
- (매출 100-500억 기업) 2011년 이후 연평균 70-80개로 확인되며, 총 매출에서 차지하는 비중은 2011년 43.1%에서 2018년 31.2%로 하락
- (매출 100억 미만 기업) 2011년 이후 연평균 50-60개로 확인되며, 총 매출에서 차지하는 비중은 2011년 15.0%에서 2018년 6.8%로 하락
- (매출 1,000억 이상 기업) '18년 기준 6개에 불과하나, 총 매출에서 차지하는 비중은 55%이며, 두산공작기계\*가 유일하게 매출 1조 돌파
- \* 두산공작기계 매출 : 6,287억원('16.) → 11,894억원('17.) → 15,010억원('18.)

1. 매출액 규모별 기업 수(개사)



2. 매출액 규모별 매출액(억 원)

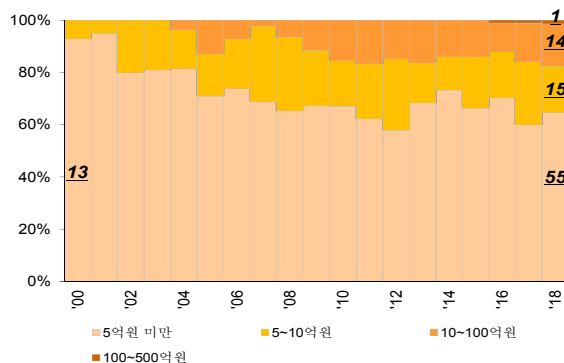


주: 막대 그래프의 색이 진할 수록 매출액 규모가 큼

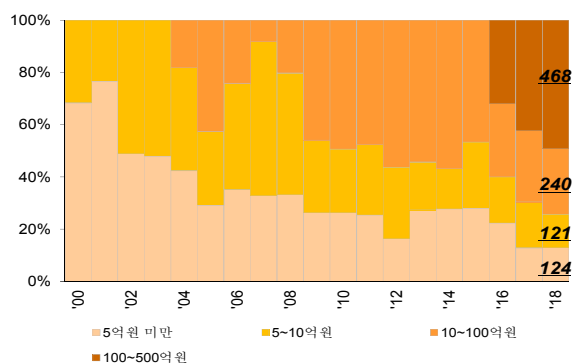
<그림 18> 매출 규모별 공작기계산업 기업 수 및 매출 추이

- (R&D 투자 규모별 분석) 5억 미만 기업 수 비중이 가장 크나, 투자 규모 비중은 10억 원 이상 기업이 75%를 차지, R&D 투자 양극화 확인

1. R&D 투자 규모별 기업 수(개사)



2. R&D 투자 규모별 투자액(억 원)



주: 막대 그래프의 색이 진할 수록 R&D 투자 규모가 큼

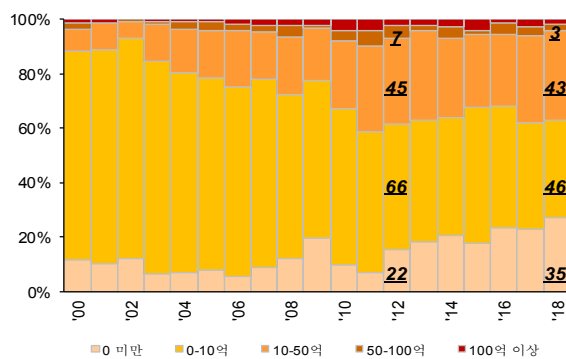
<그림 19> R&D 투자 규모별 공작기계산업 기업 수 및 R&D 투자액 추이

- (영업이익 및 영업이익률 수준별 분석) 2012년 이후 한계 기업\* 지속 증가, 영업이익률 5%-20% 기업 비중이 감소하는 등 산업 전체적으로 저수익 고착화

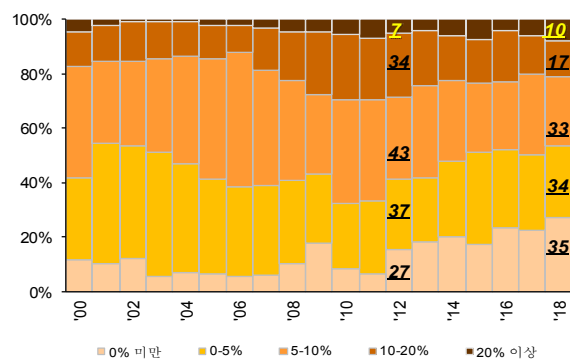
\* 영업이익률 5% 미만으로 정의

- (영업이익률 5% 미만) 마이너스 수익을 기록한 기업 수가 점차 증가하면서 영업이익으로 금융비용 부담이 어려운 한계 기업 지속 확대
- (영업이익률 5%-20% 기업) 2012년 77개(54%)에서 2018년 50개(39%)로 감소
- (고수익 기업) 2012년 51개 → 2015년 42개 → 2018년 32개로 지속 감소

1. 영업이익 규모별 기업 수(개사)



2. 영업이익률 수준별 기업 수(개사)



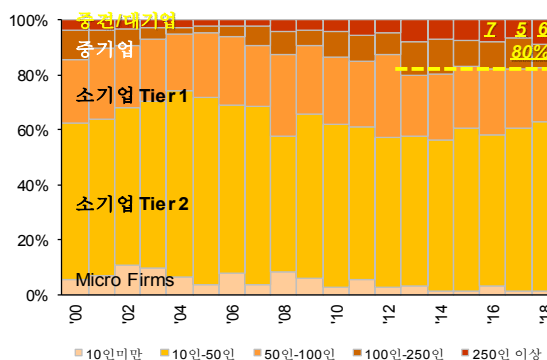
주: 막대 그래프의 색이 진할 수록 영업이익 규모가 크고 및 영업이익률 수준이 높음

<그림 20> 영업이익 및 영업이익률 수준별 공작기계산업 기업 수 추이

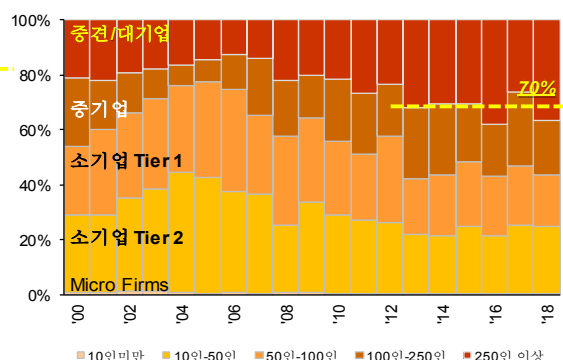
- (고용 규모별 분석) 종사자 수 250인 이상의 중견·대기업 수는 6-7개이며, 고용에서 차지하는 비중은 30% 수준

- 종사자 수 100인 미만 소기업의 고용 기여 비중이 여전히 높은 편

1. 종사자 규모별 기업 수(개사)



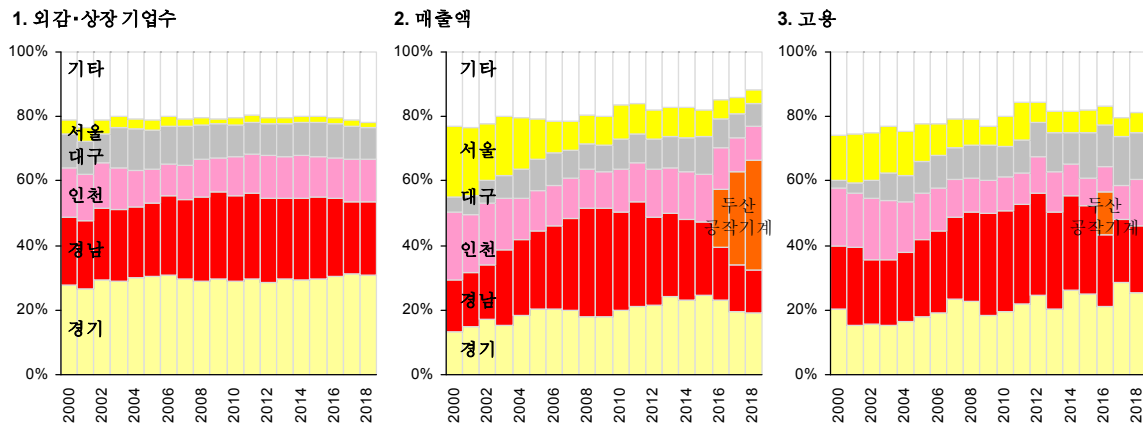
2. 종사자 규모별 고용(명)



주: 막대 그래프의 색이 진할 수록 종사자 규모가 큼

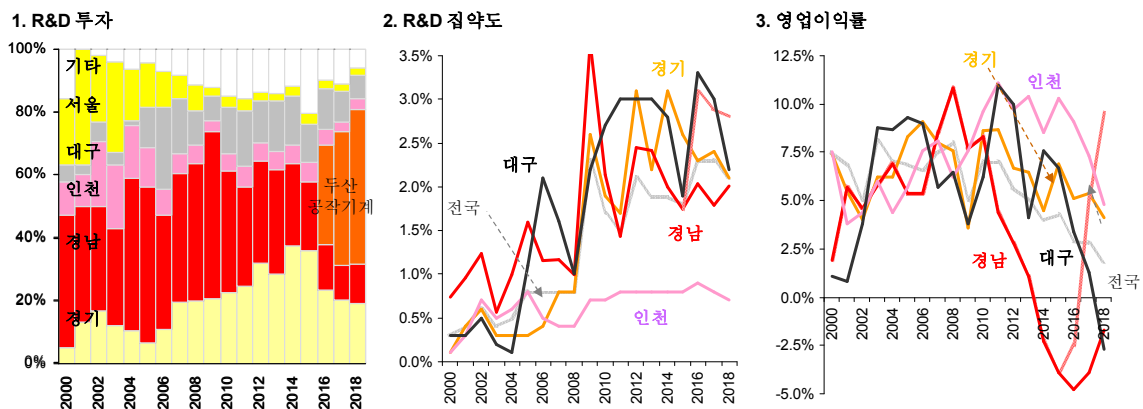
<그림 21> 종사자 규모별 공작기계산업 기업 수 및 고용 추이

- (지역 간 기업 수·매출·고용 비교 분석) 경기도의 비중 확대, 경남·서울의 비중 축소, 인천 비중 유지, 대구 비중 유지·확대 확인
  - (기업 수) 경기도 비중 확대, 인천·대구 비중 유지, 경남·서울 비중 축소
  - (매출) 경기도 비중 확대, 인천·대구 비중 유지, 경남·서울 비중 축소
  - (고용) 경기도·대구 비중 확대, 인천 비중 유지, 경남·서울 비중 축소



<그림 22> 지역 간 공작기계 기업 수, 고용, 매출 비교

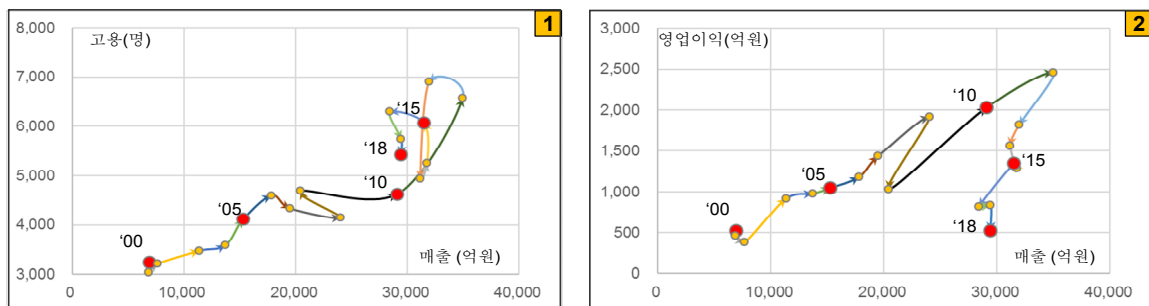
- (지역 간 R&D 투자, R&D 집약도 및 영업이익률 비교 분석) R&D 투자 및 영업이익률에서의 경남의 열위가 뚜렷하게 확인
  - (R&D 투자) 경남(두산공작기계 제외)·대구·인천·서울의 비중 축소, 경기도 확대
  - (R&D 집약도) 경기도·대구의 평균 상회, 경남·인천의 평균 하회
  - (영업이익률) 경남(두산공작기계 제외)·대구 급격한 하락, 경기도·인천 평균 상회



<그림 23> 지역 간 공작기계 R&D 투자, R&D 집약도, 영업이익률 비교

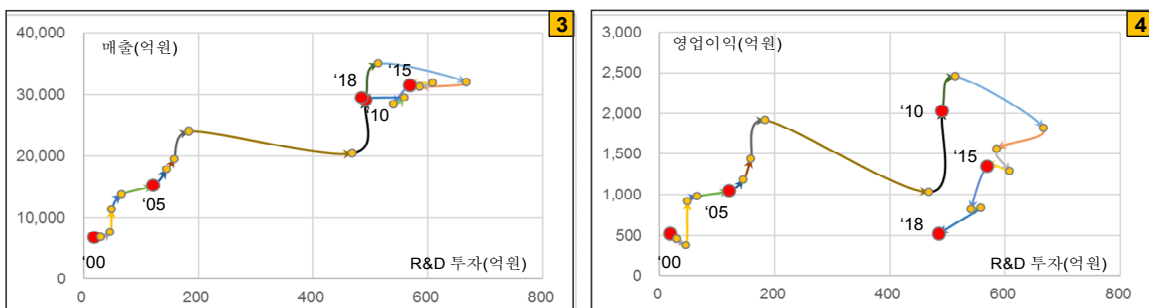
○ (궤적 분석)<sup>10)</sup>

- (매출×고용) 매출과 고용 간 비례 관계 확인되나, 사상 최대 수주 실적을 기록한 '11년 이후 정체와 감소를 거듭 반복
  - \* '18년 매출은 '10년 수준으로 회귀하였으나, 고용은 소폭 증가
- (매출×영업이익) 매출과 영업이익 간 비례 관계 확인되나, '11년 이후 매출 증가 정체, 영업이익의 지속적인 추락 확인
  - \* 경남과 대구지역의 영업이익 마이너스 전환이 결정적(그림 10)



<그림 24> 공작기계 매출, 고용 및 영업이익 궤적 분석

- (R&D 투자×매출) '11년 이후 매출과 R&D 투자 동반 성장 패턴이 사라졌으며, '18년 매출·R&D 투자는 '10년 수준으로 회귀
  - \* 경남지역의 R&D 투자, 매출 비중 급감이 결정적(그림 10)
- (R&D 투자×영업이익) '11년 사상 최대 수주 실적 이후 일시적으로 R&D 투자 확대하였으나, 이후 영업이익·R&D 투자 동반 부진
  - \* R&D 투자는 '10년 수준, 영업이익은 '00년 수준



<그림 25> 공작기계 R&D 투자, 매출 및 영업이익 궤적 분석

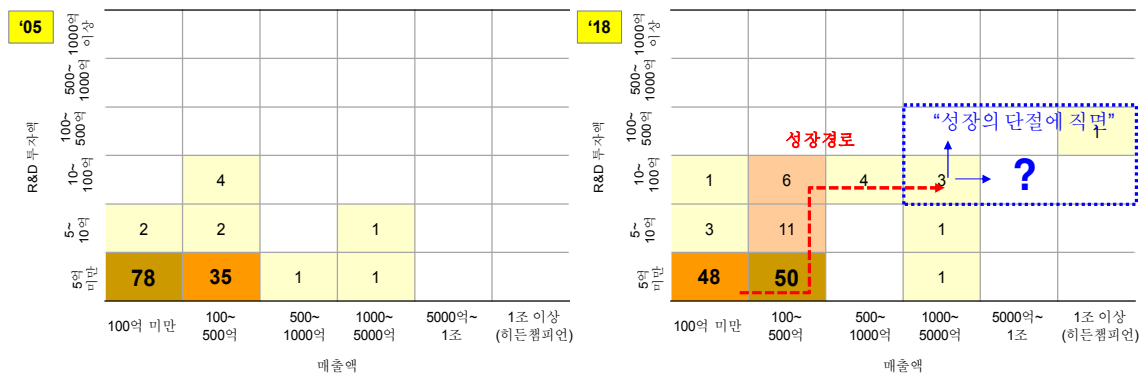
- (요약) '11년 이후 매출, 고용, R&D 투자의 동반 부진과 영업이익의 추락이 확인되며, 경남, 대구를 중심으로 산업 활동 급격한 위축

10) 두산공작기계 실적 제외



○ (매출×R&D 투자 교차 분석)

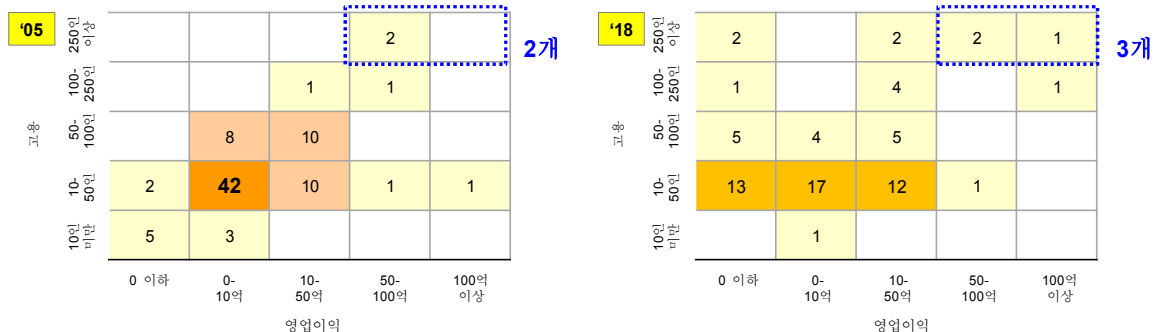
- 매출 100억 이후 R&D 투자 본격화하며, 2018년 매출 1,000-5,000억 및 R&D 투자 10-100억\* 기업 3개\* 등장(평균업력 23.3년)
  - \* 이엠코리아, 화천기계, 엘아이에스
- 두산공작기계를 제외하고는 히든 챔피언 기업으로 도약할 수 있는 '매출 5,000억-1조 및 R&D 투자 100-500억' 기업 부재
- '롤 모델(벤치마킹) 기업' 육성을 통해 '매출 1,000-5,000억' 또는 'R&D 투자 10-100억' 기업으로의 성장 독려 필요



<그림 26> 공작기계 매출액·R&D 투자 교차 분석(기업 수)

○ (영업이익×고용 교차 분석)

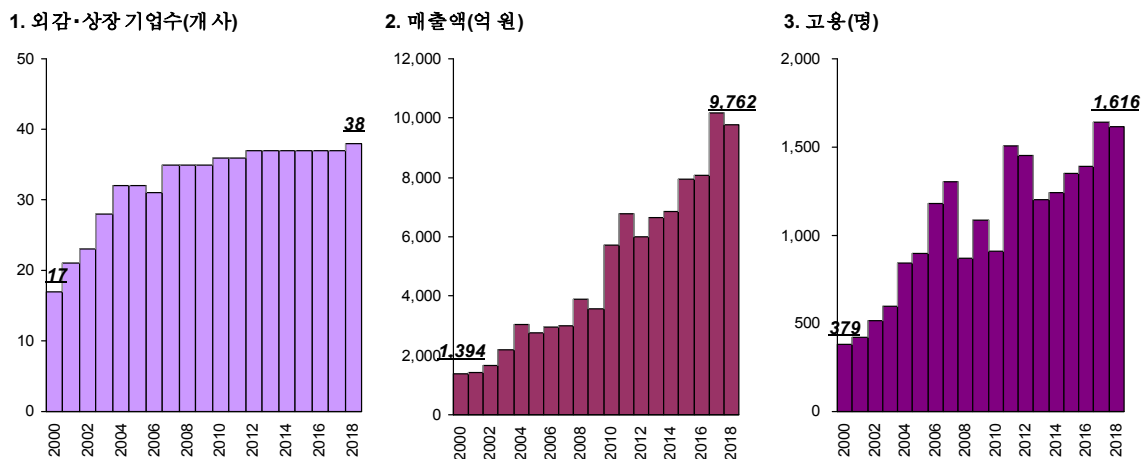
- 수익성 저하에 따라 고용 확대에 어려움 확인되며, 종사자 수 250인 이상 및 영업이익 50억 이상 중견·고수익 기업 3개에 불과(평균업력 40년)
- 다수의 기업이 분포한 종사자 수 10-50인 기업 중 고수익 기업은 극히 드문 상황\* : '수익성 개선 → 고용 성장의 선순환' 조성 시급
  - \* 동양마그닉스(인천 소재)



<그림 27> 공작기계 영업이익·고용 교차 분석(기업 수)

#### 4 산업용 로봇

- (성장패턴) 2010년 이후 기업 수 증가 정세에도 불구하고, 매출과 고용의 증가에 힘입어 기업의 성장 추세 확인<sup>11)</sup>
  - (외감·상장 기업 수) 2000년 17개에서 2018년 38개로 약 2.2배 증가하였으나, 2012년 이후 증가세 없음
  - (매출) 2010년 이후 증가세가 뚜렷해졌으며, 2017년 이후 스마트 공장 트렌드 부상에 따라 매출 규모 1조원에 육박
  - (고용) 2018년 고용은 1,616명으로 2000년 대비 4.3배가량 증가하였으며, 지수적으로 증가한 매출과는 달리 선형 증가 확인
  - 기업 당 매출 및 고용은 각각 2000년 82억원·22명에서 2018년 257억원·43명으로 증가하였으며, ‘매출 증가속도 > 고용 증가속도’ 확인

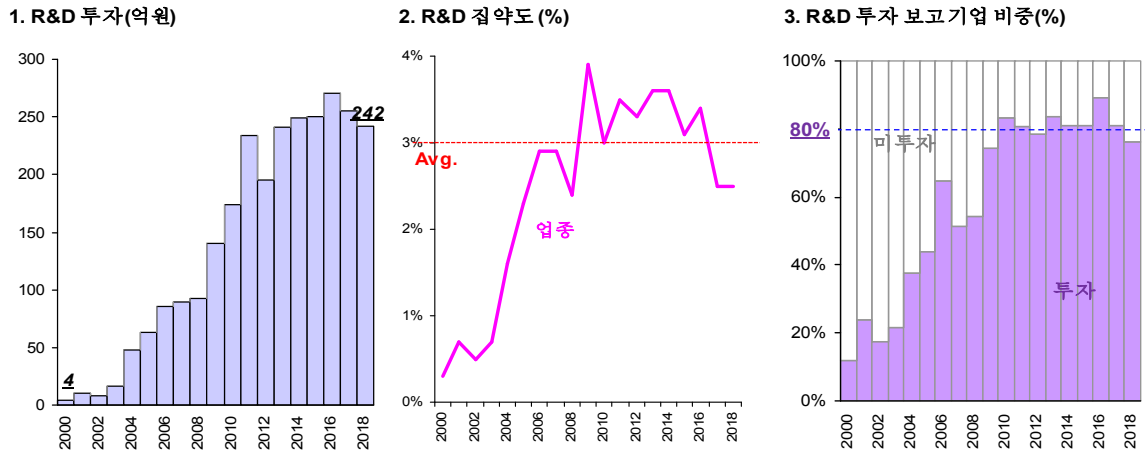


<그림 28> 산업용 로봇산업 성장패턴

- (혁신패턴) 매출 및 고용 증가 추세와 달리 최근 R&D 투자가 정체되면서 R&D 집약도 또한 3% 수준에서 횡보
  - (R&D 투자) 2000년 4억원에서 2018년 242억원으로 증가하였으나, 2011년 이후 증가세 급격히 둔화
  - (R&D 집약도) 2000년대 후반 3%대로 진입 이후 10년간 3-4% 수준에서 정체되었으며, 최근에는 오히려 하락세

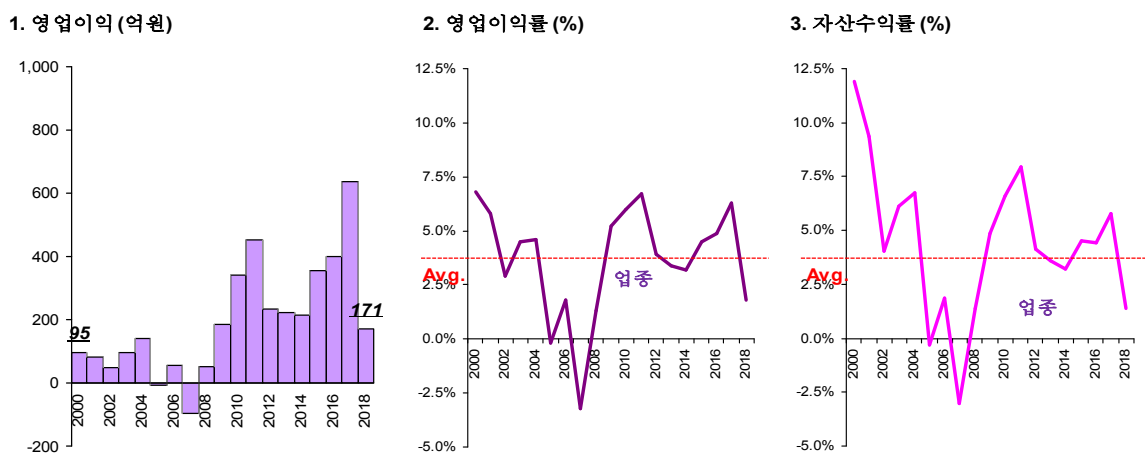
11) 한국로봇산업진흥원, 한국로봇산업협회의 연도별 로봇산업 실태조사 결과보고서와의 성장패턴 차이는 소규모 기업으로 구성된 영세한 산업 구조, 로봇 전문기업의 부재를 시사

- (R&D 투자 기업 비중) 2010년 이후 R&D 투자 수행 기업 비중이 급격히 증가하였으나, 이후 80-90% 수준에서 횡보



<그림 29> 산업용 로봇산업 혁신패턴

- (수익패턴) 2010년 이후 만성적인 저수익 구조에서 벗어나고 있으나, 내수 중심의 사업 구조로 인해 높은 수익성 변동 확인
- (영업이익) 2007년 -100억 기록 이후 지속 흑자를 기록하였으나, 2018년은 전방산업 부진에 따라 일시 급감
- (영업이익률, 자산수익률) 지난 20년간 영업이익률과 자산수익률은 약 4% 수준이나, 2012년 이후 하락 추세 전환
- (내수 중심 영업) '18년 산업용 로봇 매출에서 내수의 비중은 70.7%<sup>12)</sup>

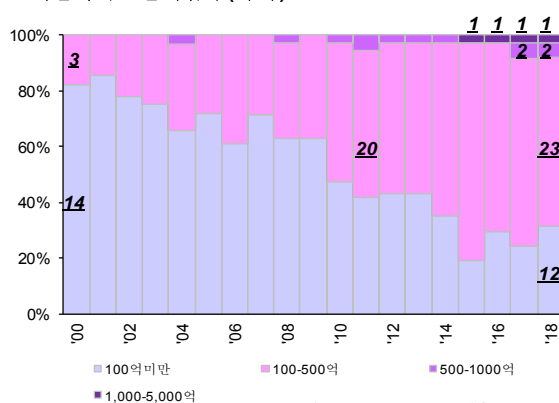


<그림 30> 산업용 로봇산업 수익패턴

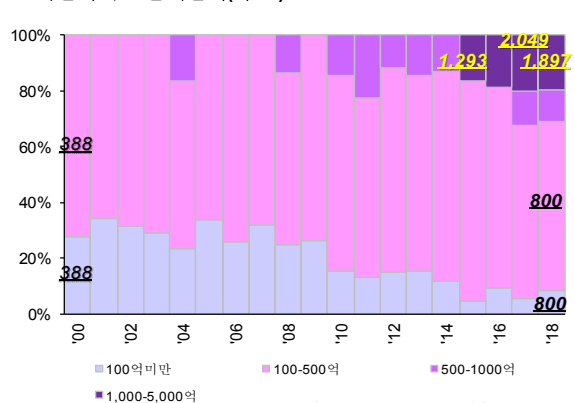
12) 중소벤처기업진흥공단, 2019.4., KOSME 산업분석 Report - 제조용 로봇 -

- (매출 규모별 분석) 100-500억 기업의 성장세가 가장 두드러지며, 2015년 이후에는 매출 1,000-5,000억 기업 등장
- (매출 100-500억 기업) 2011년 이후 연평균 20-25개로 확인되며, 총 매출에서 차지하는 비중은 동기간 60-70% 수준
- 1999년 창업한 로보스타가 설립 17년 만에 매출 1,000억원을 돌파하였으며, 2018년 LG전자가 지분 30%를 인수하면서 추가 성장 기대
  - \* 로보스타는 LS산전의 구조조정 과정에서 로봇사업부가 분리되어 설립

1. 매출액 규모별 기업 수(개사)



2. 매출액 규모별 매출액(억 원)

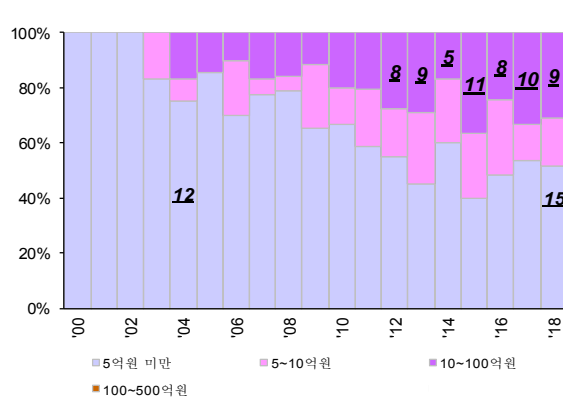


주: 막대 그래프의 색이 진할 수록 매출액 규모가 큼

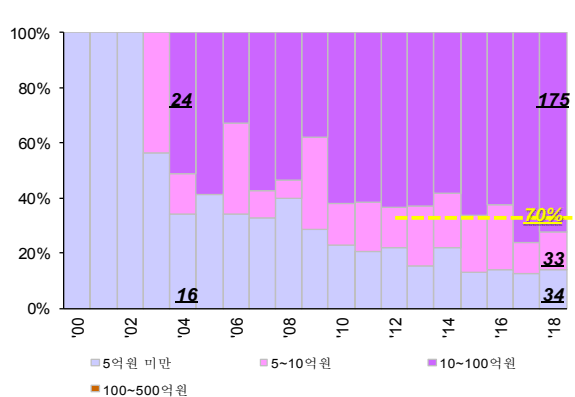
<그림 31> 매출 규모별 로봇 기업 수 및 매출 추이

- (R&D 투자 규모별 분석) 10억 이상 기업 수는 10개 미만이나, 투자 규모 비중은 '17년 이후 70% 상회
- '12년 이후 R&D 투자 10억 이상 기업은 연평균 8.5개
  - \* 로보스타의 '15년-'18년 평균 R&D 투자 규모는 33억(R&D 집약도 1.9%)

1. R&D 투자 규모별 기업 수(개사)



2. R&D 투자 규모별 투자액(억 원)



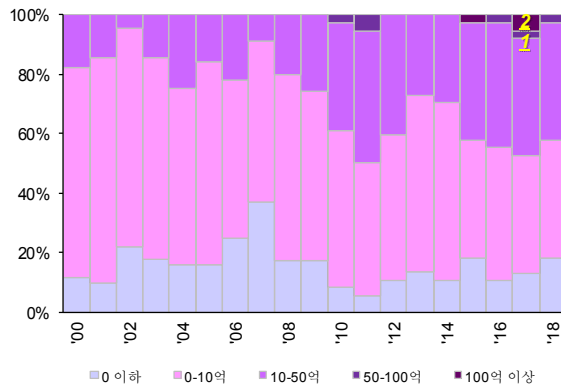
주: 막대 그래프의 색이 진할 수록 R&D 투자 규모가 큼

<그림 32> R&D 투자 규모별 산업용 로봇 산업 기업 수 및 R&D 투자액 추이

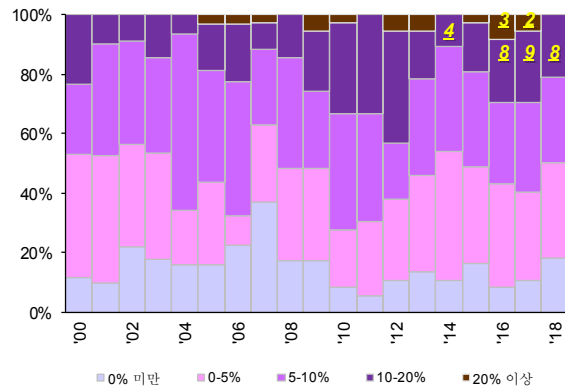
- (영업이익 및 영업이익률 수준별 분석) 영업이익 50억 이상, 영업이익률 10% 이상의 고수익 기업이 약 10개에 불과

- 최근의 매출 증가에도 불구하고, 수익성의 개선은 지지부진
- (고수익 기업) '12년 16개 → '15년 8개 → '18년 9개

1. 영업이익 규모별 기업 수(개사)



2. 영업이익률 수준별 기업 수(개사)



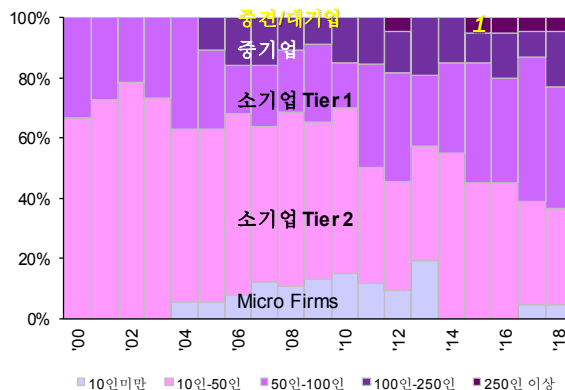
주: 막대 그래프의 색이 진할 수록 영업이익 규모가 크고 및 영업이익률 수준이 높음

<그림 33> 영업이익 및 영업이익률 수준별 공작기계산업 기업 수 추이

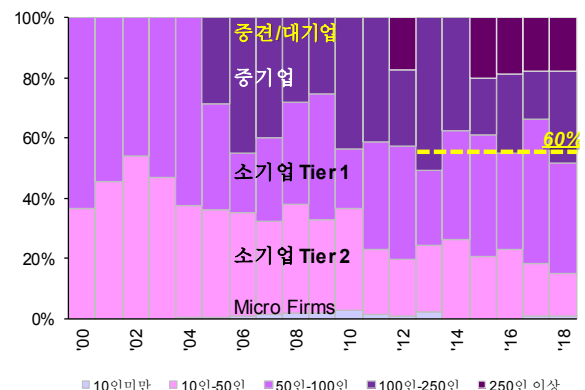
- (고용 규모별 분석) 종사자 수 250인 이상의 중견·대기업은 1개(로보스타)에 불과하며, 고용에서 차지하는 비중도 20% 미만

- 종사자 수 100인 미만 소기업의 고용 기여 비중이 여전히 높은 편(60%, 18)
- (로보스타 고용) '12년 250명 → '15년 270명 → '18년 285명

1. 종사자 규모별 기업 수(개사)



2. 종사자 규모별 고용(명)

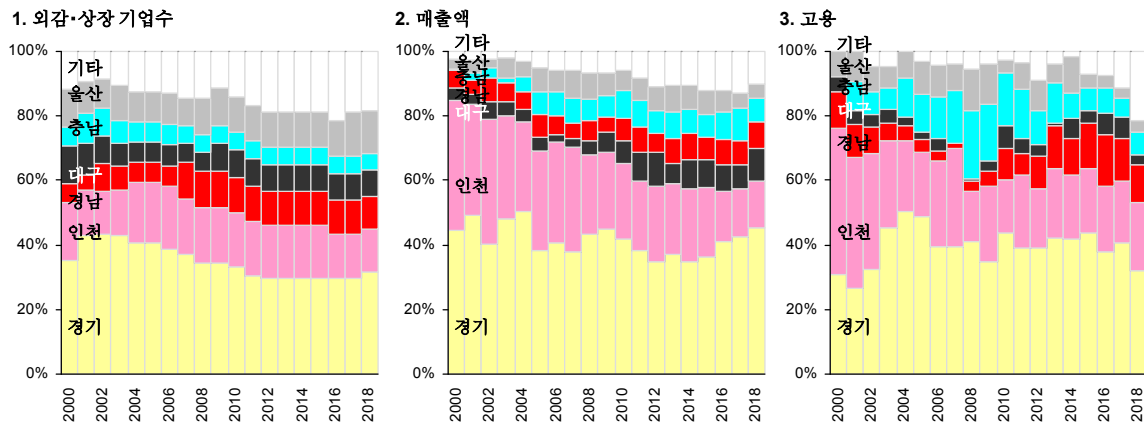


주: 막대 그래프의 색이 진할 수록 종사자 규모가 큼

<그림 34> 종사자 규모별 산업용 로봇 산업 기업 수 및 고용 추이

○ (지역 간 기업 수·매출·고용 비교 분석) 경남·대구·충남 비중 유지·확대, 경기도·인천·울산 비중 유지·축소 확인

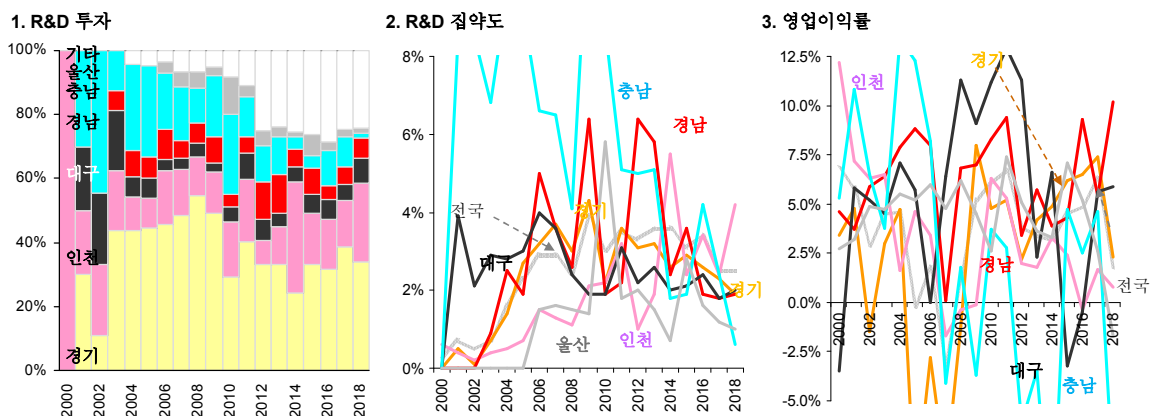
- (기업 수) 경남 비중 확대, 인천·대구·충남·울산 비중 유지, 경기도 비중 축소
- (매출) 대구·충남 비중 확대, 경기도·경남·울산 비중 유지, 인천 비중 축소
- (고용) 경남 비중 확대, 경기도·대구·충남 비중 유지, 인천·울산 비중 축소



<그림 35> 지역 간 산업용 로봇 기업 수, 고용, 매출 비교

○ (지역 간 R&D 투자, R&D 집약도 및 영업이익률 비교 분석) R&D 투자 및 집약도에서 인천의 우위가 확인되는 반면 영업이익률은 전 지역에서 극심한 변동성 확인

- (R&D 투자) 인천 비중 확대, 경기도·대구·경남 비중 유지, 충남·울산 비중 축소
- (R&D 집약도) 인천 평균 상회, 경기도·경남·대구·충남·울산 평균 하회

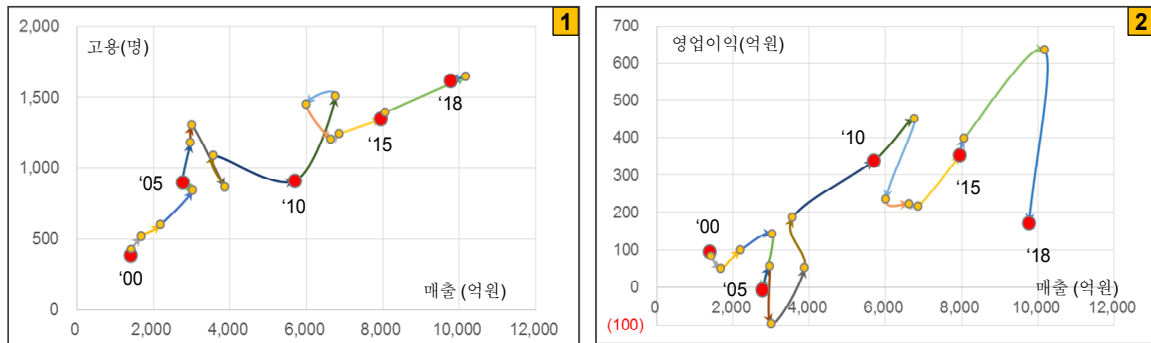


<그림 36> 지역 간 산업용 로봇 R&D 투자, R&D 집약도, 영업이익률 비교



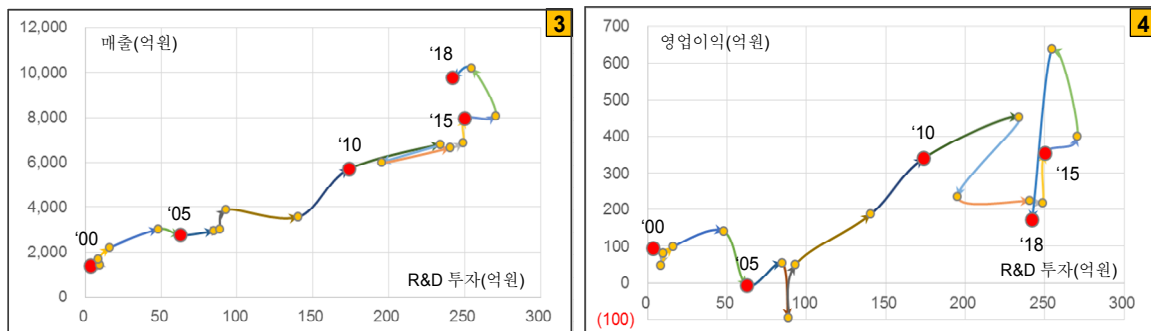
○ (궤적 분석)

- (매출×고용) 일부 동반 침체\*가 확인되나, 매출·고용 간 비례 관계 확인  
\* '05년-'09년 및 '11년-'14년 매출과 고용 증가 침체 확인
- (매출×영업이익) 2010년 이후 매출액은 증가하였으나, 영업이익 변동성이 확대됨에 따라 성장 모멘텀 상실에 대한 우려



<그림 37> 산업용 로봇 장비 매출, 고용 및 영업이익 궤적 분석

- (R&D 투자×매출) 2015년까지 R&D 투자·매출의 동반 성장하였으나, 이후에는 R&D 투자 증가 없는 소폭의 매출 증가 확인  
\* 연평균 매출/고용 증가율 추이 : 12.3%/31.7%('00년-'15년) → 7.1%/-1.1%('15년-'18년)
- (R&D 투자×영업이익) 2010년 이후 R&D 투자 정체와 영업이익 변동성 확대  
\* 연평균 R&D투자 증가율 및 영업이익 분산 추이 : 45.8%/1105.6('00년-'10년) → 4.2%/138.4('10년-'18년)



<그림 38> 산업용 로봇 R&D 투자, 매출 및 영업이익 궤적 분석

- (요약) 매출과 고용이 동반 성장하고 있으나, 최근 영업이익 변동성 확대, R&D 투자 정체에 따라 지속 성장의 불확실성 증가

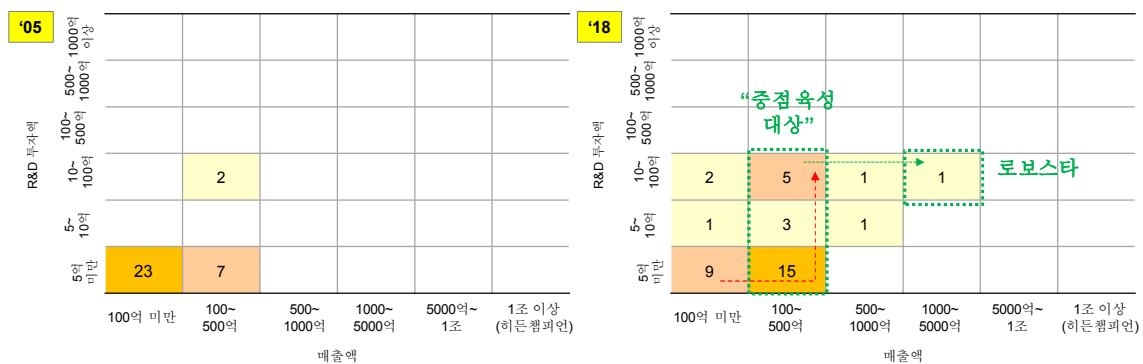
○ (매출×R&D 투자 교차 분석)

- 매출 100억 이후 R&D 투자 본격화되나, 비교적 짧은 산업 발전기간으로 인해 매출 1,000-5,000억 및 R&D 투자 10-100억 기업 1개에 불과

\* 로보스타(업력 19년, 2018년 LG전자에 지분 30% 매각)

- 매출 100-500억 기업 및 500-1,000억 기업에 대한 R&D 지원 및 상호 인수·합병을 통해 지속 성장 도모 필요<sup>13)</sup>

\* 「소재·부품·장비 경쟁력 강화대책」에서 국내 기술혁신형 M&A에 대해 거래액 중 기술가치 금액의 10%를 법인세에서 공제 추진

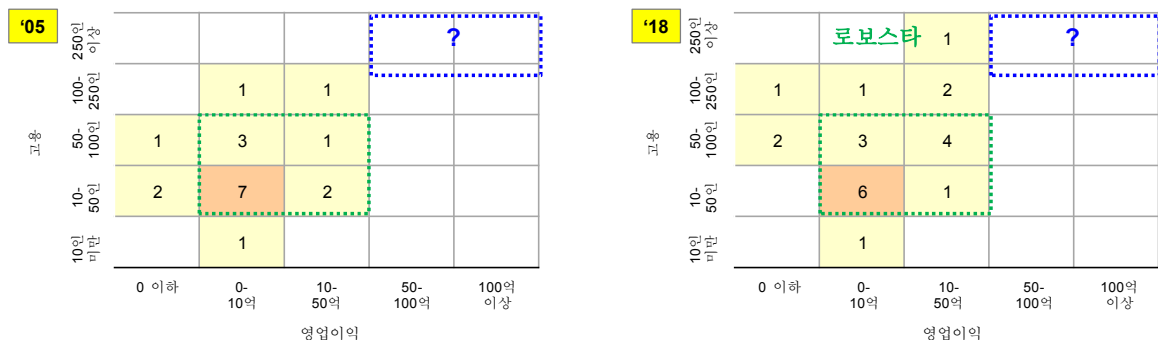


<그림 39> 산업용 로봇 매출액·R&D 투자 교차 분석(기업 수)

○ (영업이익×고용 교차 분석)

- 종사자 수 250인 이상 및 영업이익 50억 이상 중견·고수익 기업 전무하며, 여전히 종사자 수 100인 미만·영업이익 50억 미만의 영세 기업 비중 높음

- 중견기업 및 수익성 개선을 위한 '롤 모델(벤치마킹) 기업' 발굴 및 사례 조사를 통한 정책 지원 방안 마련이 시급












<그림 40> 산업용 로봇 영업이익·고용 교차 분석(기업 수)







13) 2016년 이후 중국, 일본기업을 중심으로 로봇 및 자동화 분야 인수·합병 활발히 진행 중

### 3. 요약 및 시사점

- [성장·혁신·수익성 패턴 분석] 공통으로 기업 수 증가의 둔화 현상이 확인됨과 동시에 산업별 이질적인 성장·혁신·수익 패턴 확인
- (기업 수 증가) 3대 산업 모두 2010년 이후 기업 수 증가 추세 둔화
  - (매출 증가) 반도체·디스플레이 장비 및 산업용 로봇의 성장세 강화, 공작기계의 성장 정체 확인
  - (고용 증가) 반도체·디스플레이 장비 및 산업용 로봇의 지속 성장세, 공작기계의 성장 정체 확인
  - (R&D 투자 증가) 반도체·디스플레이 장비의 성장세 강화, 공작기계, 산업용 로봇의 성장 정체 확인
  - (R&D 집약도 및 R&D 투자 기업 비중) 반도체·디스플레이 장비 > 산업용 로봇 > 공작기계이나, 2010년대 R&D 집약도 증가 정체
  - (영업이익 증가) 반도체·디스플레이 장비의 성장세 강화, 공작기계의 영업이익 하락, 산업용 로봇의 재부상
  - (수익성) 반도체·디스플레이 장비 > 산업용 로봇 > 공작기계 순

〈표 3〉 주요 제조장비 기업의 성장·혁신·수익패턴 분석 결과 요약

구분	세분	반도체·디스플레이 장비	공작기계	산업용 로봇	비고
성장 패턴	기업 수 증가				<ul style="list-style-type: none"> <li>3개 장비산업 모두</li> <li>신생유망기업 등장 부진</li> </ul>
	매출 증가				<ul style="list-style-type: none"> <li>반디장비, 산업용 로봇 고속 성장</li> <li>공작기계 정체</li> </ul>
	고용 증가				<ul style="list-style-type: none"> <li>반디장비, 산업용 로봇 선형 성장 (매출 증가 대비 <u>낮음</u>)</li> <li>공작기계 정체</li> </ul>

구분	세분	반도체·디스플레이 장비	공작기계	산업용 로봇	비고
혁신 패턴	R&D 투자 증가				<ul style="list-style-type: none"> <li>반디장비 고속 성장</li> <li>공작기계 정체</li> <li>산업용 로봇 정체</li> </ul>
	R&D 집약도 (‘18)	3.8%	1.6%	2.5%	<ul style="list-style-type: none"> <li>(공통) 2010년대 R&amp;D 집약도 증가 정체</li> </ul>
	R&D 투자 기업 비중(‘18)	80-90%	60-70%	80-90%	<ul style="list-style-type: none"> <li>(공통) 2010년대 R&amp;D 투자 보고 기업 비중 증가 정체</li> </ul>
수익 패턴	영업이익 증가				<ul style="list-style-type: none"> <li>반디장비 고속 성장</li> <li>공작기계 역 U자형</li> <li>산업용 로봇 재부상</li> </ul>
	수익성	8% 수준	2% 이하	4% 수준	<ul style="list-style-type: none"> <li>반디장비 높은 변동성</li> <li>공작기계 지속하락</li> <li>산업용 로봇 2012년 이후 하락 추세 전환</li> </ul>

□ [규모별 분석] R&D 주도 기업군, 히든 챔피언 기업의 부재는 동일하게 확인되나, 성장주도 기업군, 고수익 및 중견·대기업 비중 등에서 차이

- (R&D 주도 기업군) 3대 산업 공히 R&D 투자 10억 이상 기업군이며, 반도체·디스플레이 장비는 해당 기업군의 R&D 비중이 압도적
- (히든 챔피언 기업 부재) 세메스와 두산공작기계만 히든 챔피언\*
  - \* 수출입은행(2012) 제시 기준 일부 활용(수출 3억 달러 이상 또는 세계 시장 5위 이내, 매출 1조원 이상, 수출 비중이 50% 이상)
- (매출 주도 기업군) 반도체·디스플레이 장비, 공작기계는 1,000-5,000억 기업이나, 산업용 로봇은 100-500억으로 다소 영세
- (고수익 기업 비중) 반도체·디스플레이 장비 > 산업용 로봇 > 공작기계
- (중견·대기업 비중) 반도체·디스플레이 장비 > 공작기계 > 산업용 로봇

〈표 4〉 주요 제조장비 기업의 규모별 분석 결과 요약

구분	세분	반도체·디스플레이 장비	공작기계	산업용 로봇	비고
규모별 분석	매출 주도 기업군	매출 1,000-5,000억 ('18년 49개)	매출 1,000억 이상 ('18년 6개)	매출 100억 이상 ('18년 26개)	<ul style="list-style-type: none"> <li>반디장비 매출 1,000억 이상 기업 49개('18)</li> <li>공작기계 매출 양극화</li> <li>산업용 로봇 매출 100억 이상 기업 26개('18)</li> </ul>
규모별 분석	매출 1조 이상 기업	세메스	두산공작기계	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>반디장비 세메스 세계 매출 순위 10위권</li> </ul>
	R&D주도 기업군 (투자 비중, '18)	R&D 투자 10억 이상 (92%) ('18년 98개)	R&D 투자 10억 이상 (75%) ('18년 15개)	R&D 투자 10억 이상 (72%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>공작기계 R&amp;D 투자 양극화</li> </ul>
	고수익 기업 수* ('18, 비중)	약 100개 (35%)	약 30개 (20%)	약 10개 (25%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>반디장비 영업이익률 20% 이상 초 고수익 기업 : 36개('18)</li> <li>공작기계 산업 전반의 저수익 구조 고착화</li> </ul>
	중견·대기업 고용 비중**	약 50% ('18년 78개)	약 30% ('18년 13개)	약 20% ('18년 12개)	<ul style="list-style-type: none"> <li>반디장비 중견·대기업 수 32개('18)</li> <li>공작기계 중견·대기업 수 6개('18)</li> <li>산업용 로봇 중견·대기업 수 1개('18)</li> </ul>

\* '18년 기준 영업이익 50억 이상, 영업이익률 10% 이상

\*\* 종사자 수 250인 이상(중견기업연구원, 2016년, '중견기업 특성연구')

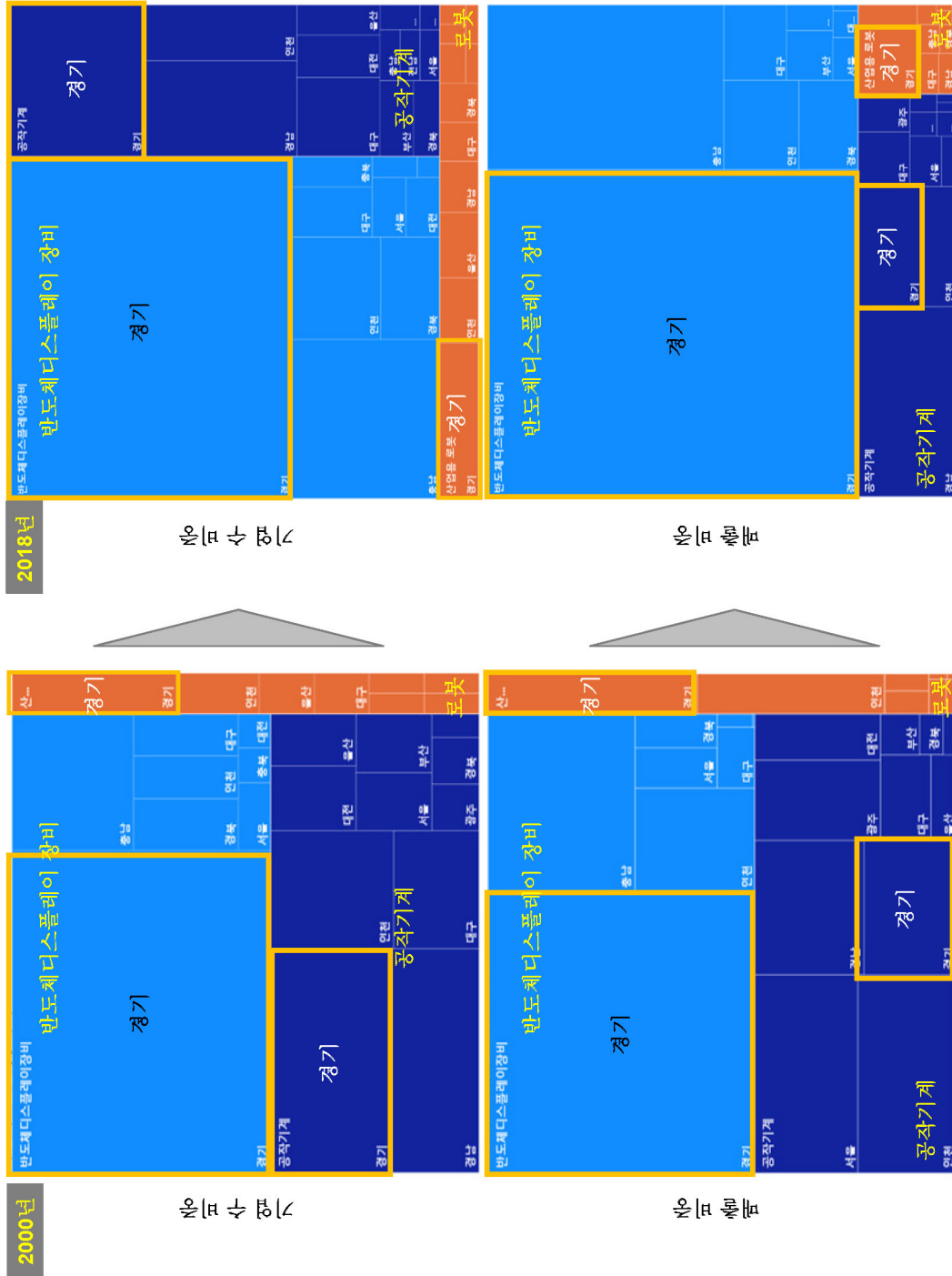
□ [지역별 분석] R&D 주도 기업군, 히든 챔피언 기업의 부재는 동일하게 확인되나, 성장주도 기업군, 고수익 및 중견·대기업 비중 등에서 차이

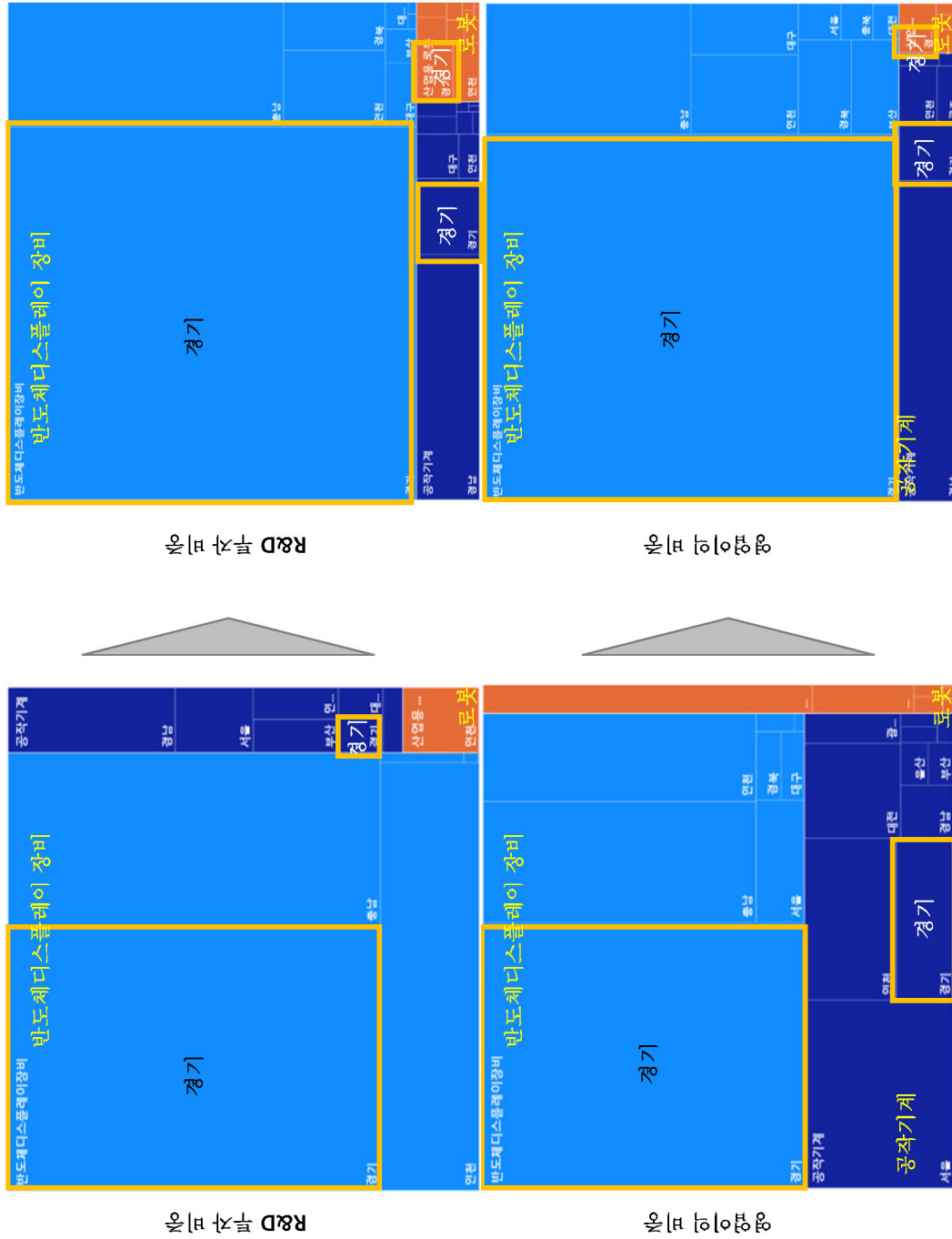
- (경기도) 반도체·디스플레이 장비, 공작기계에서 기업 수·매출·고용·R&D 투자 비중 확대 및 우위 확인
- (경남) 공작기계에서 기업 수·매출·고용·R&D 투자 비중 축소, 영업이익률 열위 확인
- (충남) 반도체·디스플레이 장비 기업 수·매출 확대한 반면 R&D 투자 비중 축소 및 영업이익률은 평균 하회 확인
- (경남·대구·충남) 산업용 로봇에서 기업 수·매출·고용 비중 소폭 확대
- (인천) 반도체·디스플레이 장비에서 기업 수·매출·고용·R&D 투자 비중 축소되었으나 산업용 로봇 R&D 투자·집약도 우위 확인

<표 5> 주요 제조장비 산업 지역 간 비교 분석

구분	세분	지역	반도체·디스플레이 장비			공작기계			산업용 로봇		
			확대	유지	축소	확대	유지	축소	확대	유지	축소
지역 간 비교	기업 수 비중	경기		지배							
		경남									
		충남									
		인천									
		서울									
		대구									
		울산									
	매출 비중	경기	지배								
		경남									
		충남									
		인천									
		서울									
		대구									
		울산									
	고용 비중	경기	지배								
		경남									
		충남									
		인천									
		서울									
		대구									
		울산									
	R&D 투자 비중	경기	지배								
		경남									
		충남									
		인천									
		서울									
		대구									
		울산									
구분	세분	지역	반도체·디스플레이 장비			공작기계			산업용 로봇		
			상회	평균	하회	상회	평균	하회	상회	평균	하회
지역 간 비교	R&D 집약도	경기									
		경남									
		충남									
		인천									
		서울									
		대구									
		울산									
	영업 이익률	경기									
		경남									
		충남									
		인천									
		서울									
		대구									
		울산									
		울산									

- 2000-2018년 3대 제조장비 산업의 발전은 결국 경기도 중심의 반도체·디스플레이 장비 기업 주도 확인





〈그림 41〉 주요 제조장비 산업의 지역 간 비중 변화(2000-2018년)



- [궤적 분석] 반도체·디스플레이 장비, 공작기계는 '10년대 성장·혁신·수익 궤적 격차가 커졌으며, 산업용 로봇은 혁신·수익 궤적 변동성 심화
  - (반도체·디스플레이 장비) '10년-'15년 고용·R&D 투자 확대에 힘입어 이후 매출·R&D 투자·영업이익 빠른 성장 달성
  - (공작기계) '11년 이후 매출, 고용, R&D 투자의 동반 부진과 영업이익추락 확인
  - (산업용 로봇) 매출·고용 동반 성장에도 불구하고, 최근 영업이익 변동성 확대, R&D 투자 정체
- [교차 분석] 매출·R&D 주도 기업군<sup>14)</sup>, 중견·고수익 기업군<sup>15)</sup> 수와 창업 후 소요 기간 및 히든 챔피언 도약 시도에서 산업 간 차이 확인
  - (반도체·디스플레이 장비) 매출·R&D 주도 기업군, 중견·고수익 기업군이 두터우며, 창업 후 20년 만에 도달 후 히든 챔피언 도약 시도
  - (공작기계) 매출·R&D 주도 기업군, 중견·고수익 기업군이 소수이며, 창업 후 30년 만에 도달에도 불구하고, 히든 챔피언 도약 시도 기업 전무
  - (산업용 로봇) 매출·R&D 주도 기업, 중견·고수익 기업은 로보스타가 유일하며 (업력 19년), 타 장비산업 대비 기업군의 영세성이 두드러짐
- [연구 의의] 기업 수준의 혁신·성장·수익 패턴의 심층 분석을 통해 성과와 당면과제를 파악하고, 이를 통한 산업혁신 정책 수립의 필요성 제시
  - 본 분석 종료연도인 2018년은 일반기계 수출이 사상 최초로 600억 달러를 돌파하고, 반도체에 이어 수출 2위를 달성한 해<sup>16)</sup>
  - 그럼에도 불구하고, 기업 수준의 산업별 분석에서는 산업 간뿐 아니라 산업 내 규모·수준, 집적지역별 이질적 패턴 확인
  - 산업, 수출입 품목 수준 및 개별 기업 사례 수준 연구의 한계를 보완할 수 있는 기업 수준 연구 및 이에 기반을 둔 정책 개발 논의 필요성 제안

14) 매출 1,000-5,000억·R&D 투자 10-100억 달성 기업

15) 종사자 수 250인 이상 및 영업이익 50억 이상 달성 기업

16) 김희태, 한석현, 박주형, 박상진(2019), '기계산업 2018년 성과와 2019년 전망', 기계기술정책 제93호, 전자신문, 2019년 4월 18일, '기계산업 50년, 국산화 넘어 세계로 간다' 외

- [정책 제언] 제조장비 산업 육성에 대한 정당성 제고 현상을 활용하고, 더욱 정교하고 구체적인 산업 혁신성장 정책 수립 시급
- 제조장비 산업에 대한 정부의 총력 지원은 속도감 있게 '지속' 추진 중이며, 이는 관련 산업계가 도약할 수 있는 절호의 기회
    - 일본의 수출 규제 초기부터 제조장비 산업계는 공급망 활용 차질에 따른 경쟁력 약화보다는 경쟁력 강화의 기회로 인식<sup>17)</sup>
    - 수요 대기업 또한 제조장비 국산화 및 성능·신뢰성 평가를 적극 지원하고 있어 국내 공급사에 대한 우호적 관계 전환 기대<sup>18)</sup>
  - (전략적 기업군 육성) 제조장비 산업의 성장, 혁신 및 수익 창출을 주도하는 기업군을 Top-Down으로 발굴하고 집중 육성
    - 분야별 성장·혁신·수익 창출 주도 기업군(표 4)에 대한 면밀한 검토 및 전략적 선정을 통해 정책\* 집중 지원
      - \* '소부장 으뜸기업 100개 육성', '소부장 강소기업 100개 육성' 정책 실행 지원<sup>19)</sup>
    - 정책 지원을 통해 분야별 성장·혁신·수익 창출 주도 기업군 도달 업력(교차 분석 결과 활용) 단축
  - (기업 간 M&A 촉진) 단기간에 기술·제품·시장 확보가 가능한 기업 간 적극적인 M&A 추진 및 글로벌 히든 챔피언 창출
    - 자체 노력만으로 매출 5,000억-1조 또는 1조 이상 달성한 기업은 극소수임을 인지하고(표 4), M&A를 산업 도약의 필수 과제로 인식 필요
    - 국내외 M&A에 대한 법인세 공제, M&A 연계형 R&D(A&D) 등을 넘어 잠재 기업 간 매칭, 투자 유치, 지분 규제 완화 등의 전 주기적 지원
      - \* 산업통상자원부 및 KITIA(한국소재부품장비투자기관협의회)의 활동 강화<sup>20)</sup>
    - 기업 간 M&A로 인한 중견기업 전환 시 발생할 수 있는 정책 지원 소외 현상 및 중소기업 회귀 현상에 대한 대책 마련 병행

17) 대한상공회의소, 2019년 9월 3일, '일본 수출규제에 따른 산업계 영향과 대응과제 조사'

18) 에너지경제, 2020년 6월 30일, 日 수출규제 1년...반도체 코리아, '소부장'부터 챙겼다(종합), Infostock Daily, 2020년 6월 22일, 이재웅 "소부장 국산화 현황 보고하라", 테크데일리, 2020년 6월 30일, SK하이닉스, '4기 기술혁신기업' 3곳 선정...소부장 국산화 돕는다

19) 산업통상자원부, 2020년 7월 9일, 첨단산업 세계공장 도약을 위한 「소재·부품·장비 2.0 전략」 발표

20) 전계서

- AMAT, ASML, Lam Research, KLA, TEL 등 글로벌 제조장비 기업의 M&A 성공과 실패\* 사례 분석 확대
  - \* M&A 후 시너지 효과 창출 미흡 원인 분석 등
- (스타트업 육성) 제조장비산업의 창업 활성화를 통한 기술혁신 가속화 및 고용 창출 활성화
  - 3대 제조장비 산업이 공통으로 직면한 ‘기업 수 증가 정체(그림 2, 15, 28)’ 현상은 산업 지속 성장과 인재 유입을 위해 반드시 극복 필요
  - 산업부·중기부 등 부처 간 협력을 통해 ‘스타트업 → 강소기업 → 글로벌 전문기업’으로 체계적 성장 지원
    - \* ‘소부장 스타트업 100개 육성’<sup>21)</sup>
  - 수요 대기업의 기술수요 매칭뿐 아니라 지분 투자(계열사 기업 벤처 캐피탈), 창업 기획(Accelerating) 등의 참여 유도
  - 창업·성장 촉진 후 M&A 연계를 통해 글로벌 히든 챔피언으로의 도약 지원 및 양질의 일자리 조성\*
    - \* 중견기업에 대한 취업 선호도는 2018년 12.7%에서 2019년 25.0%로 가파르게 증가하였으며, 중소기업(6.6%) 대비 4배에 육박<sup>22)</sup>
- (수익성 개선) 공작기계 및 산업용 로봇 산업이 직면한 저수익 구조를 극복하기 위한 통합적 정책 지원 프로그램 마련
  - 수익성은 지속성장을 위한 R&D 투자와 고용 창출의 원천임을 이해하고(그림 27, 40), 저수익으로 인한 저성장·저혁신 함정 극복 방안 필요
  - 공급사슬 상 협상력 열위, 원가절감 공정혁신 미흡 등 저수익의 원인이 될 수 있는 모든 내부적 요인에 대한 분석과 대응 방안 마련 필요
    - \* 전방산업 수요 부진 등 외부적 요인 배제
  - 사물인터넷, 데이터 분석, 인공지능 등을 활용한 디지털 서비스화(Digital Servitization)\* R&D 추진 및 고부가가치화 시도
    - \* 디지털 기술을 활용, 제품 관련 서비스(예방/예측 유지보수, 원격 제어 및 진단, 실시간 문제 해결 등)를 통합 제공하는 비즈니스 모델 혁신

21) 산업통상자원부, 2020년 7월 9일, 첨단산업 세계공장 도약을 위한 「소재·부품·장비 2.0 전략」 발표, 중소기업벤처부, 2020년 5월 13일, ‘소재·부품·장비 스타트업 100 육성 계획’ 심의 의결.

22) 매일경제, 2019년 7월 20일, “취업 트렌드 바뀌고 있다”...공공기관보다 ‘중견기업’ 선호

- (지역 산업혁신 역량 제고) 수도권 지역 외 혁신 역량 약화에 대한 출연(연)의 적극적 역할 필요
  - 지역 주력산업(경남 공작기계, 충남 반도체·디스플레이 장비)의 혁신 역량 약화는 지역 경제와 고용에 심각한 부정적 영향 초래 가능
  - 출연(연)은 해당 지역 발전을 위한 특화기술 개발, 사업화, 기술지원 등 자원과 인력 투자 강화 필요
    - \* 2019년 7월 기계(연)은 출연(연) 책임과 역할(R&R) 정립 시 상위 역할 중 하나로 ‘지역 기계산업 경쟁력 제고’ 설정<sup>23)</sup>
- (고용 창출·유지 기업 우대) 매출 증가에 비해 낮은 고용 증가 및 불황 시의 고용 축소 현상 개선 방안 마련
  - 3대 제조장비 산업은 공통으로 낮은 고용 증가·고용 정체에 직면하고 있으며, 이는 제조장비산업의 높은 고용 창출 효과 쇠퇴 시사
  - 산업별로 매출과 고용의 동반 성장이 한계에 이르는 지점을 포착하고, 그 원인에 대한 심층 분석 필요
  - 매출과 고용이 동반 성장하는 기업을 발굴하고, 이들 기업에 대한 지원책(고용 장려금 등)을 통해 지속 성장 토대 마련
  - 경기 변동에 따른 고용의 불확실성 해소를 위한 단축근무제 도입 지원 및 기술 역량의 손실을 최소화하고, 경기 회복기에 효과적 대응
    - \* 기계기술정책 72호, ‘독일 기계산업 경쟁력 분석과 시사점’ 참고
- (의도적 정책 변동) 주기적인 기업 수준 혁신·성장·수익 패턴 분석을 통해 제조장비산업 정책 어젠다를 심층 발굴하고, 질적 발전 도모

23) 전자신문, 2019년 7월 1일, ‘[출연연 R&R 재정립] 기계연, 스마트 생산장비로 4차 산업혁명 이끈다’

## 참고문헌

- 곽기호(2017), “우리나라 일반기계산업의 성장사 연구”, 경영사학, 32(3), pp. 25-52.
- 김갑수(2017), “한국 디스플레이산업 가치사슬별 소재부품 및 장비기업의 성장과 혁신 특성”, 기술혁신학회지, 20(1), pp. 205-238.
- 산업연구원(2015), ‘주요 제조장비산업의 글로벌 경쟁력 확보방안’. 연구보고서 2015-754.
- 연구개발특구진흥재단(2018), ‘반도체 제조 장비 시장’. 연구개발특구기술 글로벌 시장동향 보고서.
- 중견기업연구원(2016), ‘중견기업 특성연구’.
- 충남테크노파크(2011), ‘지역 제조장비산업의 지속 발전을 위한 충남 신성장동력 장비산업 발전전략’. 2011-정-80-188.
- 한국과학기술기획평가원(2009), ‘국내 반도체 장비산업 육성을 위한 정부의 R&D 지원정책 방향’, KISTEP R&D Focus, 2009-12호.
- 한국기계연구원(2012), ‘장비산업 글로벌 선도 전략’ 지식경제부



## 기계기술정책 발간 목록

제 목	작성 연월
70. 동남아시아 기계산업 동향 분석-베트남 편	2013.04.
71. 글로벌 3D 프린터 산업, 기술 동향 분석	2013.09.
72. 독일 기계산업 경쟁력 분석과 시사점	2013.11.
73. 기계산업 2013년 성과 및 2014년 전망	2013.12.
74. 2014년 기계산업이 주목해야 할 트렌드 분석과 시사점	2014.02.
75. 우리나라 기계산업 품목별 수출 시장 점유율 분석과 시사점	2014.04.
76. 우리나라의 TPP 참여에 대비한 기계산업 품목별 관세 전략 수립	2014.09.
77. 2014 미래기계기술포럼코리아 주요 내용과 시사점	2014.11.
78. 기계산업 2014년 성과 및 2015년 전망	2014.12.
79. 최근 기계산업 대일무역역조 개선의 원인과 시사점	2015.06.
80. 기계산업의 빅데이터 활용 동향 분석과 시사점	2015.10.
81. 우리나라 해양플랜트 산업의 문제점 진단과 경쟁력 강화 방안	2015.12.
82. 기계산업 2015년 성과와 2016년 전망	2016.01.
83. 건설기계산업의 문제점 진단과 경쟁력 강화 방안	2016.05.
84. 4차 산업혁명과 기계산업의 미래	2016.11.
85. 기계산업 2016년 성과와 2017년 전망	2017.02.
86. 신기후체제에 대응한 농촌 바이오가스플랜트 사업의 기회	2017.07.
87. 해외 선도 기관과의 기계기술 연구 분야 비교 분석	2017.11.
88. 산업용 로봇 시장 동향과 대응	2017.12.
89. 기계산업 2017년 성과와 2018년 전망	2018.01.
90. 새로운 시대 소통 역량 : 4차 산업혁명 연계기술	2018.07.
91. 국방분야 생존성 향상 기술 동향	2018.08.
92. 차세대 디스플레이 마이크로 LED 기술의 부상과 시사점	2018.09.
93. 기계산업 2018년 성과와 2019년 전망	2019.02.
94. 중국제조 2025 주요 제조장비 개발 계획과 대응 전략	2019.06.
95. 한·중·일 공작기계 및 기계요소 수출경쟁력 분석 및 제언	2019.07.
96. 미국 반도체 장비 기업의 성장과 시사점	2019.12.
97. 기계산업 2019년 성과와 2020년 전망	2020.01.
98. 글로벌 농기계산업 동향 분석	2020.02.
99. 포스트 코로나(Post COVID-19), 유망 기계기술 및 제언	2020.06.
100. 우리나라 제조장비기업의 성장·혁신·수익 패턴 분석과 시사점	2020.08.
100(특집호). 기계산업 데이터 활용 및 분석 방법 제언	2020.08.





## 기계기술정책

Technology Policy for Mechanical Engineering

:: 100호 우리나라 제조장비기업의 성장·혁신·수익 패턴 분석과 시사점

| 발행인 | 박상진

| 발행처 | 한국기계연구원

| 발행일 | 2020.08.

| 기획·편집 | 기계기술정책센터

| 주소 | 대전광역시 유성구 가정북로 156

| 전화 | (042) 868-7682

