

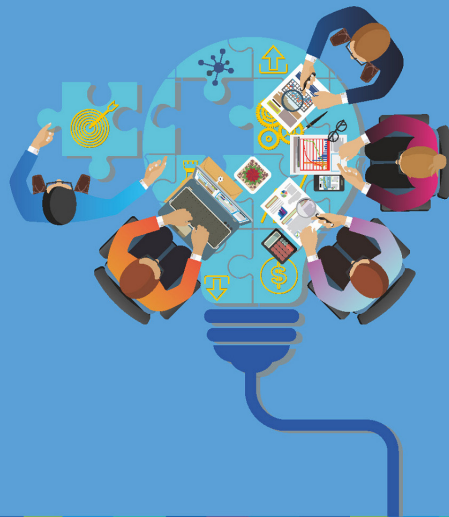
혁신경제 연속세미나

제1회 스마트 팩토리 분야

# 스마트 팩토리 중소기업 제조혁신 과제

| 일시 | 2020년 7월 14일(화) 07:30 ~

| 장소 | 국회의원회관 제9간담회실



공동  
주최

민주연구원

KOSBI 중소기업연구원  
Korea Small Business Institute

Korea Middle Market  
Enterprises Institute  
중견기업연구원

SK 경영경제연구소

SAMSUNG

삼성경제연구소

LG 경제연구원

HYUNDAI MOTOR GROUP 글로벌경영연구소



(제1회 스마트 팩토리 분야) 스마트 팩토리와 중소기업 제조혁신 과제

## 제21대 국회 ‘혁신경제 연속세미나(with 대기업·경제전문 싱크탱크)’

### ■ 목적

- 대기업·경제전문 싱크탱크와 공동으로 한국경제의 기업과 미래 주력산업 혁신 의제에 대해 토론하고 개혁 과제를 제안하는 연속세미나 개최
  - 코로나(COVID-19) 이후 글로벌 변화와 한국경제 전망과 대책 토론
  - 21대 국회에서 추진해야 할 혁신경제 정책 및 입법과제 제안
- ‘민생공정경제’에 이은 ‘혁신경제’ 연속세미나 시리즈 개최로 민생과 공정경제의 기틀 위에 지속가능한 혁신성장 실현 방안 모색

### ■ 개요

- 기간: 2020년 7월~8월, 주1회(매주 화요일), 오전 7시 30분~9시(총5회)
- 장소: 국회의원회관 제9간담회실
- 주제: 코로나 이후 글로벌 변화와 한국경제 전망과 대책
- 주최: 민주연구원 / 국내 대기업·경제전문 싱크탱크(6개 기관) 공동  
(※ 대기업·경제전문 싱크탱크: 중소기업연구원, 중견기업연구원, SK경영경제연구소, 삼성경제연구소, LG경제연구원, 현대차그룹 글로벌경영연구소)
- 참석 대상: 21대 국회 더불어민주당 국회의원, 대기업·경제전문 싱크탱크 관계자 등

### ■ 운영 방향

- 방식: 미래 주력산업 및 거시정책 분야별(주제별) 세미나 5회 연속 개최
  - 스마트 팩토리, 인공지능(AI), 정보통신기술(ICT), 자동차 배터리, 미래자동차 등
- 진행: 매회 발제와 토론 90분 등 진행 (※발제·토론은 언론 비공개)
  - 발제 20분(1인), 지정토론 20분(2인, 각10분), 질의응답 및 종합토론(45분)
- 패널: 매회 재선 이상 의원을 좌장으로, 관련 상임위(또는 국회연구단체) 국회의원, 연구기관 및 기업 관계자, 외부 전문가를 발제/토론자로 초빙

(제1회 스마트 팩토리 분야) 스마트 팩토리 및 중소기업 제조혁신 과제

## 혁신경제 연속세미나 전체 프로그램

- 기간 : 2020년 7월~8월(총5회)
- 주최 : 민주연구원, 중소기업연구원, 중견기업연구원, SK경영경제연구소, 삼성경제연구소, LG경제연구원, 현대차그룹 글로벌경영연구소

회/분야	일시/장소	소주제	발제	지정토론	좌장
제1회 스마트 팩토리	7.14.(화) 07:30 국회의원회관 제9간담회실	스마트 팩토리 및 중소기업 제조혁신 과제	강재원 중소기업연구원 연구위원	주은기 삼성전자 상생협력센터 부사장 이성만 국회의원(산자위)	강훈식 국회의원 (산자위)
제2회 인공지능	7.21.(화) 07:30 국회의원회관 제9간담회실	5G × AI 시대의 주요 기술과 서비스	이종민 SK텔레콤 그룹장	김재문 LG경제연구원 사업3부문장 민형배 국회의원(정무위)	변재일 국회의원 (과방위)
제3회 ICT	7.28.(화) 07:30 국회의원회관 제9간담회실	ICT분야 신사업 발굴 및 육성 방안	장세명 삼성경제연구소 전자·신산업본부장 겸 산업전략1실장	김형찬 SK경영경제연구소 부사장 양향자 국회의원(기재위)	박광온 국회의원 (과방위원장)
제4회 자동차 배터리	8.18.(화) 07:30 국회의원회관 제9간담회실	전기자동차 시장 전망과 차세대전지 개발 동향	홍정기 LG경제연구원 사업2부문장	현대차그룹 연구개발본부 1인 권철승 국회의원(복지위)	이학영 국회의원 (산자위원장)
제5회 미래 자동차	8.25.(화) 07:30 국회의원회관 제9간담회실	자동차 산업의 미래 혁신 동향과 대응 과제	박성규 현대차그룹 글로벌경영연구소 경제정책팀 실장	강재원 중소기업연구원 연구위원 이용우 국회의원(정무위)	이원욱 국회의원 (정무위)



(제1회 스마트 팩토리 분야) 스마트 팩토리과 중소기업 제조혁신 과제

## PROGRAM

### ■ 개요

- 일 시 : 2020.7.14.(화) 07:30 ~ 09:00
- 장 소 : 국회의원회관 제9간담회실
- 소주제 : 스마트 팩토리과 중소기업 제조혁신 과제
- 주 최 : 민주연구원, 중소기업연구원, 중견기업연구원, SK경영경제연구소, 삼성경제연구소, LG경제연구원, 현대차그룹 글로벌경영연구소

### ■ 진행순서

구분	시간	주요 내용
좌장: 강훈식 국회의원(산자위)		
사전등록	~07:30	• 사전등록
개회 및 인사말	07:30~07:35 (5분)	인사말 • <b>이병현</b> 중소기업연구원 원장
주제발표	07:35~07:55 (20분)	발제 • 주제: 스마트 공장과 중소기업 제조혁신 • 발표: <b>강재원</b> 중소기업연구원 연구위원
지정토론	07:55~08:15 (각10분)	토론1 • 주제: 스마트 공장과 중소기업 제조혁신 과제 • 발표: <b>주은기</b> 삼성전자 상생협력센터 부사장
		토론2 • 주제: 스마트 공장과 중소기업 제조혁신 과제 • 발표: <b>이성만</b> 국회의원(산자위)
종합토론	08:15~09:00 (45분)	질의응답 • 참석자 전원
폐회	09:00~	기념촬영 • 참석자 전원



(제1회 스마트 팩토리 분야) 스마트 팩토리과 중소기업 제조혁신 과제

## CONTENTS

- 혁신경제 연속세미나 소개 ..... i
- 혁신경제 연속세미나 전체 프로그램 ..... ii
- 혁신경제 연속세미나 제1회 프로그램 ..... iii

### 발제문

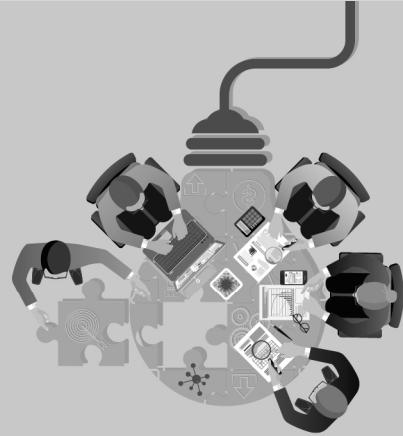
- 1 스마트 공장과 중소기업 제조혁신 ..... 1  
강재원 중소기업연구원 연구위원

### 지정토론

- 1 스마트 공장과 중소기업 제조혁신 토론문 ..... 17  
주은기 삼성전자 상생협력센터 부사장
- 2 스마트 공장과 중소기업 제조혁신 토론문 ..... 27  
이성만 국회의원(산자위)



혁신경제 연속세미나



발제문

# 스마트 공장과 중소기업 제조혁신

강재원 중소기업연구원 연구위원



# 스마트 공장과 중소기업 제조혁신

- 민주연구원 혁신경제 연속세미나

2020. 7. 14. (화)

강 재 원

KISBI 중소기업연구원

## 목차

1. 제조업 동향
2. 스마트공장 현황 및 성과
3. 중소기업 스마트공장 정책 추진방향

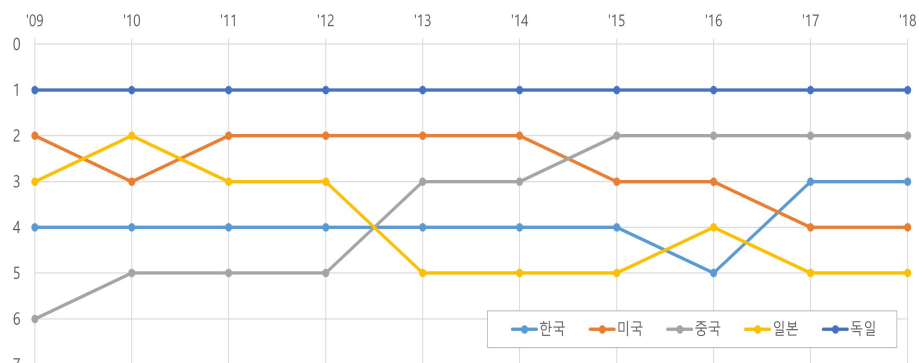
## 제조업 동향

- 제조업 경쟁력 순위
- 제조중소기업 체감경기
- 디지털 플랫폼 공급망

3

## 제조업 국가 순위

- UNIDO 제조업경쟁력지수(Competitive Industrial Performance Index) 순위는 세계 5위 이내를 꾸준히 유지

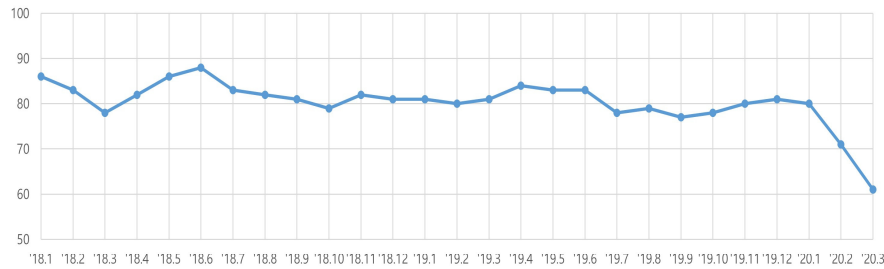


자료 : UNIDO STATISTICS DATA PORTAL의 CIP rank (<https://stat.unido.org/database/CIP%202020>)

<그림 1> 국가별 CIP 순위 변화 추이('09~'18)

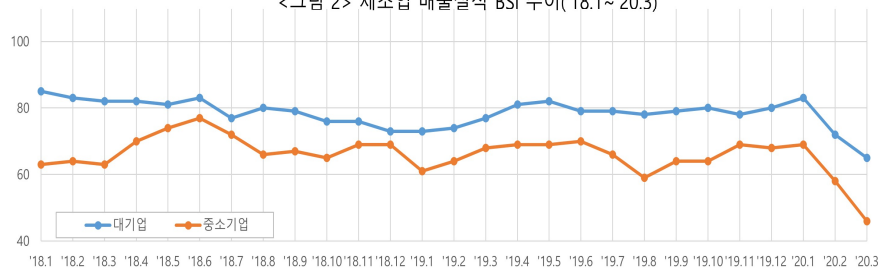


## 체감 경기



자료 : 산업통계분석시스템 기업경기실사지수

<그림 2> 제조업 매출실적 BSI 추이('18.1~'20.3)



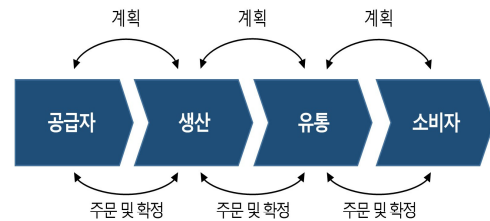
자료 : 산업통계분석시스템 기업경기실사지수

<그림 3> 대·중소기업 매출실적 BSI 추이('18.1~'20.3)

5

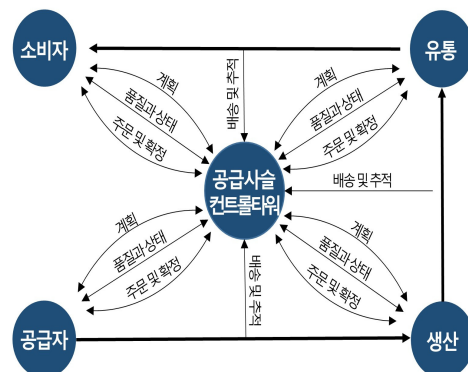
## B2B 공급망 패러다임 변화

- 4차 산업혁명시대를 맞이하여 비즈니스 디지털전환이 가속화됨에 따라 글로벌 공급망이 강화될 것으로 예상되었으나, COVID19 발생 후 글로벌 공급망의 안정성에 대한 우려 증가
  - 중국산 부품 조달 차질로 자동차 생산 중단
  - 전문인력 입국금지로 해외 공장 운영 차질
- 전통적인 공급사슬에서 디지털 플랫폼 네트워크로 전환 가속화
  - 전통적인 공급사슬에서는 기업 비즈니스활동이 순차적으로 이루어지며, 각 단계별 활동이 분업화를 통한 효율성을 향상을 추구
  - 디지털 공급네트워크 상에서는 모든 비즈니스 활동이 ERP(전사적자원관리), SCM(공급망관리), CRM(고객관리), MES(생산관리) 등을 통합한 디지털 플랫폼에 의해 통제되어 동기화



출처 : PWC (2016) How digitization makes the supply chain more efficient, agile, and customer-focused

<그림 4> 전통적 공급사슬 모델



출처 : PWC (2016)

<그림 5> 플랫폼 공급사슬 생태계

6

## 디지털 플랫폼 공급망

<표 1> 전통 공급사슬과 디지털 플랫폼 공급사슬 비교

단계	전통적 공급사슬 모델	통합적 플랫폼 공급사슬
투명성	공급사슬에 대한 제한된 시야	공급사슬에 대한 완벽한 시야
소통	각 조직을 통과할 때 마다 정보 지연	모든 공급사슬 구성원에게 동시에 정보 제공 가능
협력	제한된 시야가 의미 있는 협력을 방해	공급사슬의 본질적인 가치 획득을 위하여 깊이 있는 협력이 자연스럽게 형성
유연성	정보가 경로를 따라 전달될 때 최종 소비자의 요구가 왜곡됨	최종 소비자의 요구 변화가 빠르게 관측됨
민감성	상이한 계획 주기로 인하여 각 단계를 거치며 응답이 지연되고 응답 동기화에 실패	모든 단계의 변화에 대하여 계획 및 실행 수준이 실시간으로 반응

출처 : PWC (2016)

7

## 스마트공장 정책 추진 현황 및 성과

- 스마트공장 정책 추진 경과
- 스마트공장 개념
- 스마트공장 성과

8

## 스마트공장 정책 추진 경과

- 정부는 “스마트 제조혁신으로 중소기업 제조강국 실현”이라는 비전을 제시하며 적극적으로 스마트 공장 도입·확산 정책을 추진 중
  - ‘22년까지 30,000개의 스마트공장 도입을 목표로 보급·확산정책을 실행 중 (관계부처합동, 2018)
    - ‘20년 스마트공장 5,600개 보급을 위해 4,150억을 투입 (중소벤처기업부, 2020)
  - 더불어민주당은 ‘30년까지 스마트공장 보급률 100%\* 달성 및 ‘제조업 혁신성장 및 경쟁력 강화 특별법’, ‘중소기업의 스마트제조 혁신 촉진 특별법’ 제정 공약
    - \* 10인 이상 제조중소기업 6.7만 개 기준
- 최근 코로나19에 기인한 공급망 차단으로 생산 차질이 발생함에 따라 스마트공장을 통한 리쇼어링(reshoring)이 재조명\*받음
  - \* ‘도약하는 경제, 새로운 미래’ 청와대 정부 업무 보고 후 토론회 (‘20.02.17)
  - 코로나19로 인한 중국산 자동차부품 조달 문제로 국내 완성차 조업 중단 및 한국인 기술인력 입국 금지로 인한 해외이전 공장 운영 애로 발생
  - 자동화 공정을 통한 현지 맞춤형 생산을 지향하는 스마트공장은 오프쇼어링(off-shoring)으로 인한 일자리 감소 및 경제 타격을 우려해 온 제조 선진국의 해법으로 주목 받았음

출처: 강재원·박재성 (2020), 스마트공장 보급·확산에서 스마트 비즈니스 정책으로

9

## 스마트공장 개념

- 스마트공장 도입은 흔히 정보통신기술과 생산설비 융합을 통한 공장 자동화로 잘못 인식되고 있으며, 단순한 업무 전산화 생산과정 자동화 단계를 뛰어넘어 비즈니스 가치사슬 전반에 걸친 변화를 초래
  - 스마트공장이란 “제품의 기획부터 판매까지 모든 생산과정을 정보통신기술로 통합하여 최소비용과 시간으로 고객 맞춤형 제품을 생산하는 사람 중심의 첨단 지능형 공장”을 의미(스마트제조혁신추진단, 2019)
  - 스마트공장은 “생산성 향상, 에너지 절감, 인간중심의 작업환경이 구현되고, 개인맞춤형 제조, 융합 등 새로운 제조환경에 능동적 대응 가능”(한국산업표준 KS X 9001-2, 3. 용어와 정의, 3.1 스마트 공장)

<표 2> 자동화공장과 스마트공장 생산관리시스템(MES) 비교

	기존 자동화 공장	스마트공장
제어방식	중앙·집중 제어	자율분산제어
설비	순차·고정설비	가변·유연설비
공정	일반공정	모듈공정
정비	장애발생시 대응	설비예지정비
가상화	물리시스템	사이버물리시스템
생산품목	소품종 대량생산	다품종 생산

자료: 홍성민(2019) 일부 수정, 강재원·박재성 (2020) 재인용

10

## 스마트공장 도입 성과

- 정부의 지속적이며 적극적인 스마트공장 보급·확산정책 추진에 따라 일부 성과가 가시화됨
  - 스마트공장 도입기업의 생산성, 고용, 매출액, 납기준수율이 증가했으며, 원가와 산업재해가 감소
  - 스마트공장 도입기업을 도입 이전 비슷한 기업과 매칭(propensity score matching)한 후 도입 후 변화를 비교한 결과 평균 매출액, 평균 수출액, 평균 종업원 수에서 개선 효과를 보임

<표 3> 스마트공장 도입 후 성과

공장개선 성과				경영개선 성과		
생산성 증가율	품질 향상률	원가 감소율	납기 준수율	고용증가	매출액 증가율	산업재해 감소율
30%	43.5%	15.9%	15.5%	3명	7.7%	18.3%

자료 : 중소벤처기업부(2019)

<표 4> 스마트공장 도입 효과 분석

(단위 : 억원, 명)

	평균 매출액			평균 수출액			평균 종업원수		
	1년 전	1년 후	2년 후	1년 전	1년 후	2년 후	1년 전	1년 후	2년 후
도입기업(a)	272.9	289.1	304.5	5.8	9.1	11.8	59.3	64.4	65.9
매칭된 미도입기업(b)	270.3	274.6	278.3	5.9	7.0	8.9	57.9	58.1	57.4
차이(a-b)	2.6	14.5	26.2	-0.1	2.2	2.9	1.4	6.3	8.5

자료 : 중소벤처기업부(2019)

11

## 공정형태별 스마트화 성과

- 스마트공장 도입 기업의 성과를 생산공정 특성에 따라 분석한 결과 생산공정 형태에 따라 공장 스마트화의 효과가 상이하였으며, 특히 다품종 소량생산 공정의 경우 생산성 증가 효과가 나타남 (김민호·정성훈·이창근, 2019)
  - 리드타임은 주어진 시간 동안 동일 제품을 많이 생산하는 것이 중요한 연속공정에서 감소하고, 불량률은 정교한 조립이 중요한 라인공정에서 감소
  - 맞춤형 제품을 많이 생산하는 배치(잡숍)공정은 다양성 분야에서 양(+)의 효과를 보여줌

<표 5> 생산공정 형태에 따른 공장 스마트화 효과

공정형태	생산성		효율성		다양성	
	일일생산량	리드타임	불량률	설비가동률	생산품목수	거래처수
배치(잡숍)공정	+	n.s.	n.s.	n.s.	+	+
라인공정	+	n.s.	-	n.s.	+	n.s.
연속공정	+	-	n.s.	n.s.	n.s.	+

자료 : 김민호·정성훈·이창근 (2019), 공장의 스마트화를 위한 스마트한 정책방안, KDI.

\* n.s. 통계적으로 유의하지 않음 + 유의한 양의 효과 - 유의한 음의 효과

\*\* 배치(batch) 공정 : 일정 시간 동안 미리 설정된 양 만큼 생산하는 제조공정

\*\*\* 잡숍(job shop) 공정 : 다양한 소량의 커스텀(custom) 상품이 유일하게 만들어지는 공정

12

## 스마트공장 보급 정책에 대한 이슈

- 현재 스마트공장의 양적인 보급 확대 중심 정책에 대한 우려 및 비판 상존(구본진·이종선·이미화·손석호, 2018; 안성훈, 2019)
  - 스마트공장 보급·확산 및 도입 성과에도 불구하고, 현재 구축된 스마트공장의 스마트화 수준\*은 본래 스마트공장의 개념에 비추어볼 때 미흡한 것으로 드러남
    - \* 스마트공장의 본질적 개념에 따르면 엄밀한 의미에서 스마트공장은 고도화 단계 레벨 5수준의 공장만을 지칭하는 것이 타당
  - 도입공장 대다수가 기초 단계이며, 중간 1단계는 18.7%, 중간 2단계 1.5%에 불과하며, 고도화 단계는 없음(조배숙 의원실 국정감사 자료, 2019)

<표 6> 단계별 스마트공장 구분

단계	수준 정의	표준	IoT 대상	특성	조건(구축 수준)	주요 도구
고도화	레벨 5	자율운영	+환경	맞춤 및 자율(customized)	자율 모니터링 제어 및 최적화	AI, AR/VR, CPS 등
중간 2	레벨 4	최적화	+운전조건	최적화(optimized)	공정 운영 시뮬레이션 기반 사전 대응	센서제어기 최적화 도구
중간 1	레벨 3	제어	+작업자, 설비	분석(analyzed)	수집된 정보 분석 기반 제어	센서+분석도구
기초	레벨 2	모니터링	+작업자, 설비	측정(measured)	실시간 생산정보 모니터링	센서
	레벨 1	점검	자재	식별(identified)	부분적 표준화 및 데이터 관리	바코드, RFID

자료 : 스마트제조혁신추진단 홈페이지의 단계별로 본 스마트공장, <https://smart-factory.kr/smartFactoryIntro>

13

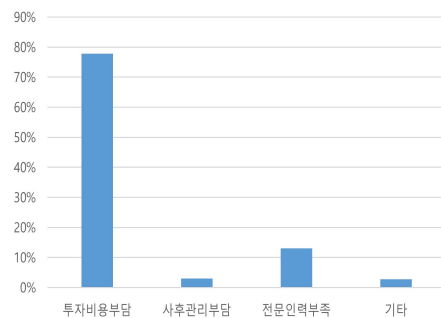
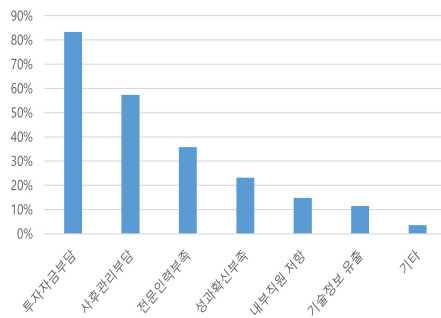
## 중소기업 스마트공장 정책 추진방향

- 중소기업의 니즈
- Two track 고도화
- 모듈성·공정성속도 접근법
- 대·중소 상생 협업 생태계 관점

14

## 스마트공장 도입/고도화 애로사항

- 중소기업은 스마트공장 도입 및 고도화 시 투자 비용을 가장 큰 걸림돌로 꼽고 있음
  - 스마트공장 도입 시 우려 사항은 투자비용부담, 사후관리부담, 전문인력부족, 성과확신부족, 내부 직원저항, 기술정보유출 순으로 나타남
  - 고도화 시 애로사항은 투자비용부담, 전문인력부족, 사후관리부담 순으로 나타남



자료 : 중소기업중앙회(2016), 중소벤처진흥공단(2019), 강재원·박재성 (2020) 재인용

\* 도입시는 중복응답임

<그림 6> 스마트공장 도입 및 고도화 애로(우려) 사항

15

## 중소기업 스마트공장 도입 부담 추정

- 중소기업의 스마트공장 도입 및 고도화에 따른 재무적인 부담을 추정해보면 규모가 큰 중소기업의 경우 아직 충분한 비용 감당 여력이 있는 것으로 판단됨
  - 매출액 80억 원 초과 기업들의 당기순이익 대비 스마트공장 기업투자비용 비율은 30% 이하로 투자 여지는 충분한 것으로 보임

<표 7> 중소기업 규모별 스마트공장 부담 비용

(단위 : 억 원, %)

매출액/규모	추정 순이익*	추정 순이익대비 정부지원사업 기업부담금 비율**	추정 순이익대비 기업투자비용 비율***
5억 원 초과~20억 원 이하	0.315	130.2	225.4
20억 원 초과~50억 원 이하	0.926	44.3	76.7
50억 원 초과~80억 원 이하	1.945	25.7	31.9
80억 원 초과~120억 원 이하	2.352	21.3	26.4
120억 원 초과~200억 원 이하	3.156	20.0	25.0
200억 원 초과~500억 원 이하	4.82	21.0	29.3
500억 원 초과~1,500억 원 이하	8.45	12.0	16.7

자료 : 강재원·박재성 (2020)

\* 매출액 구간별 최소 매출액×매출액순이익률, 예) 5억 원 초과~20억 원 이하 구간:  $5 \times 6.3\% = 0.315$

\*\* 정부지원사업 기업부담금/추정 순이익, 예)  $0.41/0.315 \times 100 = 130.2\%$

\*\*\* (정부지원사업 기업부담금+자체투자금)/추정 순이익, 예)  $0.71/0.315 \times 100 = 225.4\%$

16

스마트공장 도입 기대 효과

- 제조중소기업의 스마트공장 도입이 주로 가치사슬상 생산공정분야에 집중되나 도입(계획)시에는 마케팅판로 역시 중요하게 고려하는 것으로 나타남
- 기존 도입 기업과 미도입 기업 모두 스마트공장을 통한 기업이미지 제고 및 마케팅 향상에 대한 기대가 컸음
- 미도입기업의 경우 재고비용감소 및 적정재고유지에 대한 기대가 컸으며, 기존 도입 기업의 경우 새로운 비즈니스 기회, 산업선도 이미지, 트렌드 창출에 대한 기대가 높았음

<표 8> 제조 중소기업 스마트공장 도입 기대 효과 요소 순위\*

미도입기업				기존 도입기업			
상위요소	가중치(순위)	하위요소	가중치(순위)	상위요소	가중치(순위)	하위요소	가중치(순위)
생산성 향상	0.166(4)	불량률감소	0.338(7)	생산성 향상	0.146(4)	불량률감소	0.360(9)
		생산량증가	0.252(10)			생산량증가	0.297(11)
		적정재고	0.410(3)			적정재고	0.343(10)
이미지 제고	0.337(1)	고객친화	0.430(2)	이미지 제고	0.266(2)	고객친화	0.229(7)
		산업선도	0.256(9)			산업선도	0.463(2)
		제품만족	0.314(8)			제품만족	0.308(6)
마케팅 향상	0.284(2)	새로운기회	0.400(4)	마케팅 향상	0.387(1)	새로운기회	0.445(1)
		충성고객	0.209(11)			충성고객	0.261(5)
		트렌드창출	0.391(5)			트렌드창출	0.294(3)
비용 절감	0.213(3)	생산인건비절감	0.168(12)	비용 절감	0.202(3)	생산인건비절감	0.162(12)
		비생산인건비절감	0.384(6)			비생산인건비절감	0.271(8)
		재고비용절감	0.449(1)			재고비용절감	0.557(4)

자료 : 강재원·곽기호·부제만·김민호·김재현 (2019)

\* 분석적 계층화 기법(Analytic Hierarchy Process)을 사용하여 순위 도출

민간/정부의 역할 분담

중장기	<ul style="list-style-type: none"><li>산학연 협력 기반 혁신</li><li>강건한 공급망 중심 혁신</li><li>상생 문화 안착</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>스마트제조 고도화 로드맵</li><li>글로벌 선도 공장(등대공장) 육성</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>스마트공장 공급기업 역량 강화</li><li>분야별/업종별 협업체 구성</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>데이터센터 플랫폼 구축</li><li>스마트 클러스터 조성</li></ul>
민간		정부

<그림 7> 스마트 제조 고도화를 위한 민간/정부 간 역할 분담

## 스마트공장 정책 방향

- 기초레벨 수준의 개별공장단위 스마트공장 보급/확산으로 글로벌 경쟁력을 지닌 강소기업 육성에 한계
  - 중소기업의 낮은 생존률\*을 고려할때 한정된 재정의 효율적 사용 요구
    - \* 중소제조기업의 창업후 3년차 생존률 50%, 5년차 생존률 40%(통계청 기업생멸행정통계)
- 디지털 플랫폼 생태계 중심 개방형 혁신 유도
  - 제조데이터센터를 포함하는 디지털 플랫폼을 구축
  - 플랫폼 참여 컨소시엄, 조인트 벤처, 조합이 주도하는 이업종 교류·협업을 통해 개방형 혁신 유도

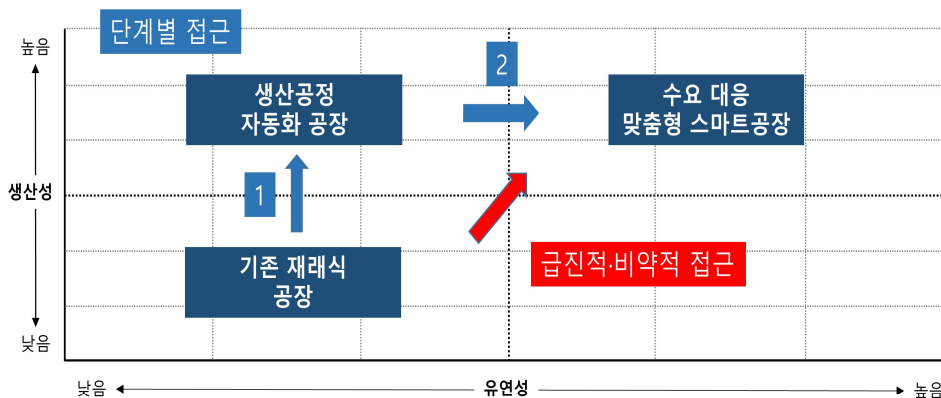
<표 9> 스마트공장 정책 방향

AS - IS		TO - BE	
양적	보급 수에 중점	질적	스마트수준(고도화)에 초점
보편적	수준과 무관하게 매칭 지원	경쟁적(차별화)	수준별로 차등 지원
개별공장단위	개별 공장 단위 선정/지원	공급망 단위	컨소시엄, 조인트벤처, 조합 중심
전동가치사슬	생산과정중심 지원	디지털가치 네트워크	디지털 플랫폼 중심 지원

19

## 스마트공장 고도화 접근법

- 중소기업의 규모별·업종별 다양성·이질성을 고려한 two track 접근법 고려
  - 영세한 소기업을 위한 생산성 제고 후 유연성(맞춤형 제품 생산)을 제고하는 단계별 접근
  - 성장 잠재력이 풍부한 기업을 위한 생산성과 유연성 제고를 동시에 확보하는 급진적·비약적 접근



<그림 8> 정책 방향

20



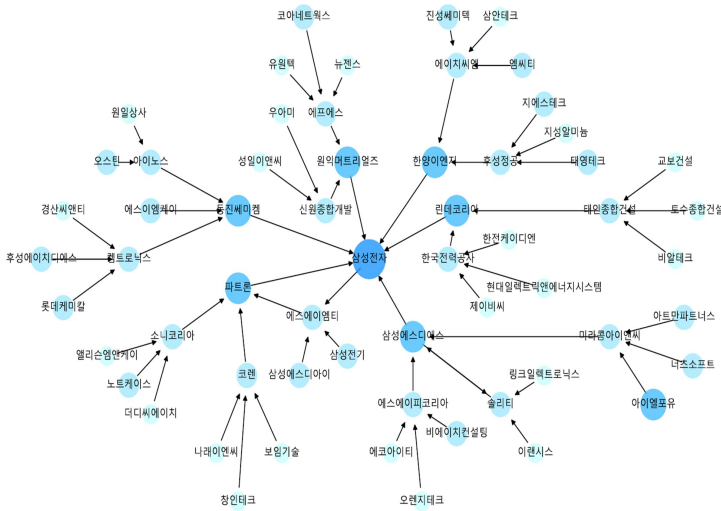
모듈성/공정성속도 관점 접근법

공정성속도	높음	<b>공정 내재 혁신</b> (process-embedded innovation) <ul style="list-style-type: none"><li>작은 공정변화가 예측 불가능한 방향으로 제품의 특성을 변화시킬 수 있음</li><li>예) 공예품, 고급와인, 고급의류, 특수화학물, 열처리 금속제조, 첨단소재제조</li></ul>	<b>순수 제품 혁신</b> (pure product innovation) <ul style="list-style-type: none"><li>제조 아웃소싱이 타당</li><li>예) 데스크탑 컴퓨터, 소비 가전, 원료의약품, 일반반도체(commodity semiconductors)</li></ul>
	낮음	<b>공정 주도 혁신</b> (process-driven Innovation) <ul style="list-style-type: none"><li>R&amp;D와 제조의 통합가치가 매우 높음</li><li>예) 생명공학의약품, 나노소재, OLED &amp; 전기영동디스플레이, 극소형화 조립(superminiaturized assembly)</li></ul>	<b>순수 공정 혁신</b> (pure process innovation) <ul style="list-style-type: none"><li>공정 기술이 빠르게 발전하고 있으나 제품 혁신과 밀접한 연관성은 없음</li><li>예) 첨단반도체(advanced semiconductors), 고밀도 플렉서블 회로</li></ul>
		낮음	높음

자료 : Pisano & Shih (2012), Does America Really Need Manufacturing?, Harvard Business Review.

<그림 9> 모듈성-공정성속도 매트릭스

대·중소기업 거래관계 관점 접근



자료 : 한국기업데이터 거래관계 자료를 사용 저자 작성  
주 : 삼성전자를 시작으로 거래액 기준 상위 6개 협력사 선택 후 각 기업의 거래 상위 3개 기업 추출

<그림 10> 삼성전자 거래네트워크 예시

## 대·중소 상생 관점

- 스마트공장 기술 도입 및 고도화 관련 대·중소기업 협업 촉진
  - 공급망에 속한 중소기업의 경우 스마트공장을 자체적으로 도입·고도화하기보다는 위탁기업과의 협업을 통해 구축하기를 희망
    - 삼성의 마스크 생산 지원 사례에서 볼 수 있듯이 대기업의 기술지원은 가시적 효과를 도출
      - \* 삼성은 마스크 생산업체에 생산공정관리 전문가를 파견하여 제조공정 개선만으로 기존 생산설비를 사용하여 생산량을 증가시킴
      - \* 병목 공정 해소를 통한 생산라인 최적화로 생산량이 4만 개에서 10만 개로 증가
  - 반면 위탁기업과 수급기업의 기술공유 및 공동활용은 감소 추세(중소기업중앙회, 2017;2018;2019)
- 대·중소 상생형 스마트공장은 생산제품의 안정적인 판매가 가능하다는 점에서 도입 유인이 크나, 고도화를 위해서는 추가적인 동반성장문화 정착이 필요
  - 위탁기업의 일방적인 납품단가인하 관행이 지속된다면 스마트공장 도입·고도화로 인한 생산성 증가 효과는 위탁기업으로 이전되어 수급기업의 투자 유인이 사라짐
  - 혁신성장을 위한 충분한 영업이익이 보장되지 않는다면 중소기업이 기대하는 스마트공장 도입·고도화를 통한 장기적인 혁신역량 강화는 요원

23

## 대·중소 상생 관점

- 단기적으로는 글로벌 공급사슬 위험관리 측면에서, 장기적으로는 최종 생산물의 글로벌 경쟁력 강화를 위해 대·중소 협업 지원 정책 강화 필요
  - 일본수출규제 및 코로나19 확산과 같은 글로벌 공급사슬 교란은 대기업의 생산 차질을 초래하였으며, 이는 협력 중소기업 부품 구매 중단이라는 연쇄 파급효과를 불러옴
  - 대기업은 강건한 공급망 구축을 위해 단기적인 영업이익 극대화만 추구할 것이 아니라 중장기적인 경쟁력 제고를 위해 협력업체와 동반성장을 도모
  - 정부는 신산업육성 및 주력산업 고도화를 위해 대·중소 협업을 촉진하는 정책을 적극적으로 추진

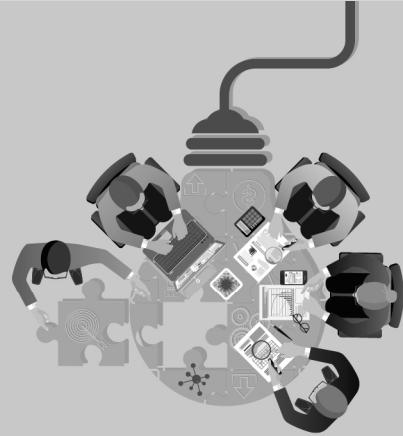
24



## 감사합니다

- Discussion
- Q&A





## 지정토론 1

# 스마트 공장과 중소기업 제조혁신 토론문

주 은 기 삼성전자 상생협력센터 부사장



# 스마트 공장과 중소기업 제조혁신

14th. July. 2020

**SAMSUNG**

## 목차

### I. 스마트공장 구축 사업

- 추진 배경
- 지원 내용
- 지원 실적
- 지원 사례

### II. 정책 건의

*Copyrights Reserved by SAMSUNG*



## 추진 배경

### I. 스마트공장 구축 사업

- 실태조사 결과, 경북지역 내 중소기업 제조회장 열악, 혁신 필요성 니즈 多
  - \* 3D(Dirty, Difficult, Dangerous)로 우수청년 취업기피, 기술력 취약 등
- '15년 중소기업 제조역량 강화 위해 '스마트공장 지원' 착수, '16년 전국 확대
  - \* 1차 사업 ('15~'17년) 1,086개사 지원
- 1차사업 성과 바탕, 최고경영진 의지 반영, '18년 지원 규모 확대, 시행 中
- 거래 여부 무관, 삼성 제조기술과 성공노하우 등 종합지원

#### 1차 사업 [2015년 - 2017년]



#### 2차 사업 [2018년 - 2022년]



- 1/9 -

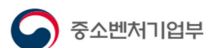


## 지원 내용

### I. 스마트공장 구축 사업

- 대중소 상생형 스마트공장 맞춤형 지원사업 시행 中

중기부/중기중앙회와 함께  
“중소기업 제조역량 강화 및 자생력 확보”



SAMSUNG

KBIZ 중소기업중앙회

#### 제조역량 강화

현장혁신	시스템/자동화 구축
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 현장혁신 전문가 파견 [8~10주 상주]</li> <li>❖ 현장기반 갖추기                             <ul style="list-style-type: none"> <li>* 5S 3정, 안전사업장 구축 등</li> </ul> </li> <li>❖ 생산방식 효율화                             <ul style="list-style-type: none"> <li>* 불합리 공정개선, 물류최적화 등</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 공장운영시스템                             <ul style="list-style-type: none"> <li>* SCM/공정관리시스템 등</li> </ul> </li> <li>❖ 제조 자동화                             <ul style="list-style-type: none"> <li>* 무인운반차 개발, 공정자동화 등</li> </ul> </li> <li>❖ 공정시뮬레이션                             <ul style="list-style-type: none"> <li>* 공정 데이터 분석 통한 품질개선</li> </ul> </li> </ul>



#### 자생력 확보

판로개척	인력양성	기술혁신
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 스마트비즈엑스포 개최, 국내외 바이어 매칭</li> <li>❖ 아리랑 TV 활용, 105개국 홍보방송</li> <li>❖ 삼성 명절 직거래장터</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 사업장 개방, 벤치마킹                             <ul style="list-style-type: none"> <li>* 광주사업장/금형공장</li> </ul> </li> <li>❖ 스마트공장 전문가 무상교육                             <ul style="list-style-type: none"> <li>* 삼성 교육Infra 활용</li> </ul> </li> <li>❖ 맞춤형 현장 방문교육</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 특허 무상개방 지원</li> <li>❖ 삼성전문가 멘토링</li> <li>❖ 금형기술/국산화 지원</li> </ul>

\* 5S : 정리, 정돈, 청소, 정결, 습관화  
3정 : 정품, 정량, 정위치

- 2/9 -

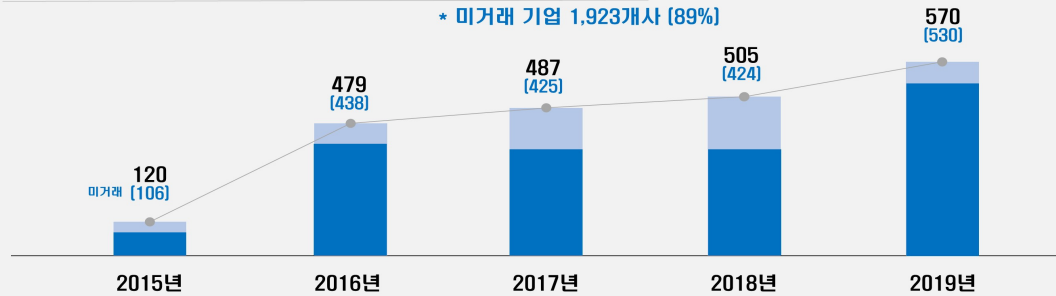


## 지원 실적

### I. 스마트공장 구축 사업

#### ■ 지원 성과 : 5년간 ('15 ~ '19년) 2,161개사 지원

\* 미거래 기업 1,923개사 [89%]



#### ■ 지원 효과 ('18년 지원기업 대상 조사)

- ❖ 주요 성과 : 개선 후, **생산성 30% ↑**, **품질 44% ↑**
- ❖ 경영 성과 : 개선 후, **평균 신규 고용창출 3명 ↑**, **평균 매출액 7.7% ↑**

- 3/9 -

## 지원 사례

### I. 스마트공장 구축 사업

#### ■ 사회적 취약기업 지원 : 여성, 장애인 사업장 등

##### ① 쿠키아 : **생산성 81% 향상**

\* 전남 여수, 두부과자 제조 여성기업

- 쿠키 자동분배장치 설치 지원  
\* 오븐에 쿠키가 골고루 구워지도록 겹침 등 방지
- **자동 온도제어장치 부착 및 디지털화**  
\* 쿠키 품질 균질화, 생산성 향상
- 작업대 및 대차 제작 지원  
\* 작업 효율 증대, 작업자 안전 등 고려

쿠키 겹침현상 발생



자동분배장치 설치



##### ② 으뜸을푸드 : **생산성 440% 향상**

\* 강원 인제, 황태가공 장애인 기업

- 황태 Size 선별 작업대 개선  
\* 황태 선별 작업효율 향상
- 제품운반용 대차 제작 지원  
\* 장애인 안전 등 고려
- 수작업 → **자동 황태타발기 도입**  
\* 황태 품질 균일화, 생산성 향상

수작업(황태 타발)



자동화(황태타발기)



- 4/9 -



## 지원 사례

### I. 스마트공장 구축 사업

#### ■ 코로나 극복 보건용품 생산 긴급지원 : 총 20여개사 지원 예정

##### ① 마스크(4개사) : 생산성 51% 향상

※ 화진산업, 공영쇼핑 노마진 마스크 100만개 기탁

- 신규설비 셋업, 노후설비 재가동 지원
- 삼성 금형센터 협업, 금형 제작 지원
- 작업대/대차 등 현장 편이도구 제작 지원



##### ② 진단키트(3개사) : 대량생산 체제 구축

\* 솔젠트 : 생산성 73% ↑

- 바코드 시스템, 공정 자동화 도입  
→ 생산성 및 품질 개선
- 삼성 금형기술/네트워킹 활용,  
시약 용기 'Tube' 국산화



- 5/9 -



## 지원 사례

### I. 스마트공장 구축 사업

#### ■ 소부장 기업 지원 : 日 수출규제 극복, 국산화

##### · SBB테크 : 생산성 43% 향상, 불량률 70% 감소

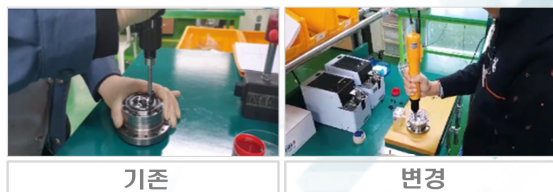
\* 일본 수입 의존하던 로봇핵심부품 감속기 국산화 기업

- ❖ 감속기 볼트체결 조립 JIG 적용
- ❖ 자재창고 - 조립라인 간 물류동선 단축, 레이아웃 개선 등
- ❖ 삼성 금형 정밀가공/측정 노하우인 **기상측정 시스템 도입 지원**

\* 기계내에서 가공/측정할 수 있는 시스템(삼성 기술)



볼트체결 JIG 적용



- 6/9 -

## 지원 사례

### I. 스마트공장 구축 사업

#### ■ 패밀리혁신 추진

- **오토스윙 : 7개 협력회사와 동반혁신 추진, 생산성 32%, 불량률 49% 개선**

\* 산업용/의료용 안전보호구 생산기업

※ 전국소방본부 고글 5,000개, 대구지역 고글 500개/성금 5,000만원 기부

- ❖ 간이 MES 시스템 구축 : 협력회사와 실시간 생산/재고 현황 공유

\* 제조실행시스템(Manufacturing Execution System)

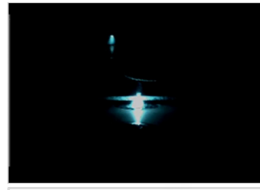
- ❖ 조립/포장 라인 재배치 등 Layout 최적화 지원

- ❖ 삼성 스마트폰 카메라 영상기술 기술이전, 원천 특허 출원 지원 등

용접보호구



용접면 개발 지원



기존 작업시(흑백LCD)



용접면보호구(컬러LED) 착용시

- 7/9 -

## 스마트공장 관련 건의

### II. 정책 건의

#### 스마트공장 지원 멘토단 활용

- ❖ 대기업 스마트공장/제조혁신 구축 노하우 보유 인력 多
- ❖ 중소기업 자생력 확보 위해 전문인력 필요

#### 스마트공장 정부 보조 확대

- ❖ 현 중소기업 구축비용 40% 부담, 스마트공장 확산에 어려움

#### 지원 대기업 세제 혜택 확대

- ❖ 현 스마트공장 출연금만 세제 혜택  
· 기부금처리, 법인세 10% 등
- ❖ 전담인력 인건비에 대한 지원 無

#### 정책 건의

- ❖ 제조혁신/스마트공장 지원 노하우 보유 「중소기업 스마트공장 지원 멘토단」 구성, 운영

#### 정책 건의

- ❖ 중소기업 적극적 참여 유도 위해 자부담 비용 정부 보조 확대
- ❖ 중소기업 자부담 비용에 대한 세제 혜택 추가

#### 정책 건의

- ❖ 대기업 전담인력 인건비도 세제 혜택 지원, 대기업 참여 확대 유도

- 8/9 -

## 기타 건의

※ 중소/중견기업 관련

## II. 정책 건의

기업인 해외 출입국 지원	자금 유동성 지원 확대	에너지효율제품 환급제도 지속 추진
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 現 글로벌 180여국 입출국 제한 중, 공장 정상화 / 기업인 출장 애로 大</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 現 기간산업안정자금, 항공/해운 등 40조원 규모</li> <li>❖ 전기/전자 관련 협력회사 80%가 매출 감소 애로                         <ul style="list-style-type: none"> <li>· 전자진흥회 설문조사(20.6월)</li> <li>· 3분기 운영자금 부족 3.7조원 예상</li> <li>· 매출 만기도래 등</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 제도시행에 따른 국내시장 활성화, 국가 에너지 절감 성과 有                         <ul style="list-style-type: none"> <li>· 연간 약 120GWh 절감 예상 (32만가구 1년 전력 사용량)</li> <li>· 現 11개 품목 3천억(구매비 10% 환급)</li> </ul> </li> <li>❖ 제도확대로 부품 공급 국내 중소/중견기업 매출 확대 기대</li> </ul>

정책 건의

- ❖ 국내기업 진출국가 중심 기업인 신속통로 지원
  - 베트남/인도/일본 등
- ❖ 베트남/중국 등 수출입 화물 이용시 정기항공편 확보

정책 건의

- ❖ 지원 대상에 해외 매출이 큰 전기/전자 부품 협력회사 포함
  - ※ 기존 항공/해운 업종 外 추가, 대기업은 제외

정책 건의

- ❖ 그린뉴딜 정책에 포함, 지속 추진
  - 에너지효율제품 환급제도
  - 고효율가전 제품 사용 확대로 연간 국가 전기사용량 절감 효과

- 9/9 -

## 삼성전자는

Global 전자IT산업에서 치열한 경쟁을 통해 터득한

**시스템화/디지털화/스피드 경영/ 초정밀 가공 분야**

노하우를 중소기업에 전수하여

우리 중소기업이 경쟁력과 자생력을 갖도록

지속적으로 최선을 다하겠습니다.



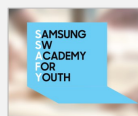


## 별첨. CSR 활동

### ■ 삼성 경영철학 반영, CSR 활동 추진

- ❖ 5대 핵심가치 중 인재제일, 상생추구 근간 새로운 사회공헌 비전 정립  
→ " 함께가요 미래로! Enabling People "

#### 청소년 교육



##### 청년 소프트웨어 아카데미 ('18년 ~ )

- ❖ 미취업 청년 S/W 교육 통해 취업 경쟁력 지원(교육비, 채용지원 등)



##### 드림클래스 ('12년 ~ )

- ❖ 저소득 중학생 학습 지원 통해 교육불균형 해소  
· 영어/수학 학습, S/W교육, 진로멘토링 제공



##### 스마트스쿨 ('12년 ~ )

- ❖ 초/중/특수학교 등 스마트교실 구축 지원  
· 태블릿PC, 전자칠판, 노트북 등 제공

#### 상생협력



##### 스마트공장 ('15년 ~ )

- ❖ 중소/중견기업의 제조경쟁력 확보 지원  
· 현장혁신, 시스템 자동화, 판로개척 등



##### C-LAB ('12년 ~ )

- ❖ 임직원 아이디어 구현 사업화 지원 (사내벤처)  
❖ 외부 스타트업 인프라 지원(C-Lab Outside)

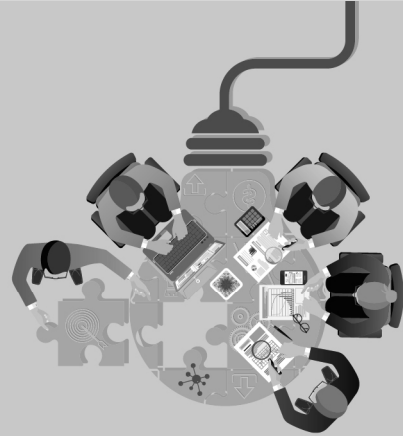


##### 상생/물대펀드 ('10년 ~ )

- ❖ 상생펀드 : 설비투자 등 필요자금 저리대출 지원  
❖ 물대펀드 : 협력회사 물대개선회금 무이자 지원

감사합니다





## 지정토론 2

# 스마트 공장과 중소기업 제조혁신 토론문

이 성 만 국회의원(산자위)





## 스마트 공장과 중소기업 제조혁신

이 성 만 국회의원(산자위)

### 1. 글로벌 가치사슬의 변화와 제조업 현실

#### □ 글로벌 가치사슬의 변화 I<sup>1)</sup>

- 비관세장벽 강화 등 보호무역주의와 코로나19등 리스크 확산
- 기업들은 그동안 원가절감을 위해 글로벌 가치사슬을 적극적으로 활용하는 것에서 공급망의 안정성과 유연성을 높이는 것으로 방향 전환

#### □ 글로벌 가치사슬의 변화 II

- 중국 등 신흥국의 내수 증가 및 기술격차 축소로 중간재 자급률 상승
- 4차 산업혁명으로 3D프린터 등 제조공정의 스마트화가 이루어질수록 물류비용 절감의 상대적 이익이 줄어들고 산업 인력 의존도 감소
- 비용절감 등을 이유로 해외로 나간 기업이 다시 본국으로 돌아오는 리쇼어링(Reshoring) 현상 가속화

1) 가치사슬이란 하나의 상품·서비스가 생산의 다양한 단계를 거쳐 최종소비자에게 전달되어 소비되는 데 참여하는 활동의 총체를 의미. \*글로벌 가치사슬이란 상품 및 서비스의 생산 단계가 여러 단계로 분화되고, 각각의 단계가 어느 한 국가가 아니라 전 세계 어디든 상관없이 비용 경쟁력이 있는 국가에서 발생하며, 각 단계별로 가치가 창출되는 새로운 생산, 무역 패러다임을 의미. 예를 들면 중국에서 iPhone을 생산하지만 사실상 디자인, 소프트웨어는 미국에서 수입하고, 대만, 독일, 한국에서 중간재를 수입하고 중국은 단순 조립만 하는 역할을 담당하는 방식을 말하며, 글로벌 가치사슬 안에서 국제무역은 더 이상 상품의 교역이 아니라 역할의 교역으로 변화(From trade in goods to trade in tasks)하게 됨

## □ 국내 제조업 현실 (2019기준)

○ 제조업은 한국 수출의 83.9%, GDP의 25.4%, 고용의 16.5% 차지

- 제조업 활력 저하 중 ; 제조업 가동률은 2012년 78.5%에서 2014년 76.1%, 2016년 73.4%, 2018년 73.5% 2019년 72.9% 낮아지는 상황
- 제조업에서 중소기업이 차지하는 비중은 사업체의 97.9%에 이르는 67,266개, 종사자는 71.3%인 201만 명

○ 기술력·경쟁력을 갖춘 중소기업 육성이 제조업 혁신의 핵심

## □ 스마트공장 등 제조업 혁신 필요성<sup>2)</sup>

- 주요 선진국, 제조업 혁신 경쟁 중<sup>3)</sup>
- 무역 의존도와 중간재 교역 의존도가 높은 대한민국 현실
- 글로벌 가치사슬이 약화 되어도 핵심 소재·부품과 서비스를 비롯한 고부가가치 단계의 교역은 확대될 가능성이 있음
- 다양한 산업의 제조설비를 갖추고 대규모 산업단지를 구축한 대한민국 제조업 환경은 스마트공장 육성의 좋은 조건
- 국내 제조업의 글로벌 가치사슬 지형도를 파악하고 고부가가치화가 가능하도록 정밀한 지원 필요
- 리쇼어링 지원과 융합 전략 탐색

---

2) 스마트공장이란 제품의 기획, 개발, 수주, 생산, 납품까지 전 과정을 정보통신기술로 첨단·지능화 하는 것

3) 미국은 2011년 6월 <Manufacturing USA>를, 독일은 2011년 4월 <Industry 4.0>을, 중국은 2015년 5월 <中國製造 2025>, 일본은 2017년 3월 <Connected Industry>를 각각 제조업의 새로운 전략으로 채택

## 2. 스마트공장 추진 현황

### □ 스마트공장 추진 현황

- 2014.6.26. <제조업 혁신 3.0 전략> 산업부, “2020년까지 스마트공장 1만개 구축”
- 2017.4.20. <스마트 제조혁신 비전 2025>산업부, “2025년까지 스마트공장 3만개 구축”
- 2018.3.8. <스마트공장 확산 및 고도화 전략> 4차산업혁명위원회 “2022년까지 스마트 공장 2만 개 구축”
- 2018.12.13. <중소기업 스마트 제조혁신 전략> 관계부처 합동(중기부, 산업부 등) “2022년 스마트공장 3만개 구축”

\* 스마트공장 보급목표 2019년:12,200 → 2020년:17,800 → 2021년 23,800개 → 2022년 30,000개

\* 스마트공장 지원 누적 4,5757개사 12,660개 3,647.8억 원

### □ 정부 스마트공장 관련 조직 현황

중소기업벤처부	산업통상자원부
중소기업스마트제조혁신기획단 제조혁신정책과, 제조혁신지원과 중소기업기술정보진흥원(TIPA) 內 스마트제조혁신추진단 (구 민관합동 스마트공장추진단)	제조산업정책관 기계로봇장비과

### □ 스마트공장 수준별 보급 현황(2014~2019)<sup>4)</sup>

구축수준	2014	2015	2016	2017	2018	2019	합계
기초 (Lv.1~2)	226	791	1,122	1,639	2,361	-	6,139 (77.7%)
중간1 (Lv.3)	44	141	416	354	475	-	1,430 (18.1%)
중간2 (Lv.4)	7	31	22	5	41	-	106 (1.3%)
기 타	-	-	-	(205)	(23)	(4,757)	228 (2.9%)
총합계	277	963	1,560	2,203	2,900	(4,757)	7,903

주: 1) 2017년 205개(생산현장디지털화 7개(미응답), 스마트그리드 198개사(미응답))와 2018년 23개는 스마트공장의 수준 구분이 되지 않지만 보급현황에서는 포함함

2) 2019년의 경우 스마트공장 구축 목표치인 4,757개에 대해 현재 현장조사를 진행 중 이어서 조사 결과에 따라 추후 수준(기초, 중간1, 중간2)이 구분된 예정임

3) 합계 및 총합계는 2014년부터 2018년까지의 합임

자료: 스마트제조혁신추진단에서 기 제출(2020.4.30.)한 자료를 가공함

4) 이하 통계자료(표)는 입법조사처 경제산업팀 박재영 입법조사관 조사 결과입니다.

## □ 업종별 스마트공장 보급현황(2014~2018)

(단위: 개)

업종	2014		2015		2016		2017		2018		합계
	정부	민간	정부	민간	정부	민간	정부	민간	정부	민간	
자동차부품	41	21	226	65	235	187	381	122	336	52	1,666
기계·장비	18	29	78	65	175	41	261	79	387	156	1,289
금속가공	27	18	75	29	127	69	201	50	268	90	954
고무제품·플라스틱	12	11	58	29	94	52	125	61	172	47	661
전자부품 등	6	21	45	45	73	51	108	52	141	74	616
전기장비	6	5	44	7	44	18	89	28	136	47	424
화학제품	5	5	18	8	49	17	73	13	112	31	331
1차 금속	9	5	25	8	38	11	65	17	99	28	305
섬유제품	4	1	15	7	27	26	82	16	81	16	275
식료품	5	-	9	7	24	11	65	19	87	37	264
의료정밀기기	3	2	13	8	29	12	34	11	99	19	230
기타 제조업	8	7	38	17	89	36	172	55	237	76	735
비제조업	-	8	15	9	10	15	19	2	66	6	150
미기재	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	3
<b>총계</b>	<b>144</b>	<b>133</b>	<b>659</b>	<b>304</b>	<b>1,014</b>	<b>546</b>	<b>1,678</b>	<b>525</b>	<b>2,221</b>	<b>679</b>	<b>7,903</b>

주: 민간의 경우 '상생형 스마트공장사업' 등을 통해 기업이 자체적으로 스마트공장 구축을 추진한 경우임  
 자료: 스마트제조혁신추진단에서 기 제출(2020.4.30.)한 자료를 가공함

### 3. 스마트공장 지원 과제

#### □ 현황 파악 및 선택과 집중

- 투자비용 부담을 줄이기 위해 공장·업종 별로 가치가 높은 과정을 집중적으로 스마트화 하거나
- 잠재력을 가진 공장을 우선적으로 스마트공장화 하는 등 효율성을 높이는 방법 모색 필요

#### □ 스마트공장의 질을 높이는 ‘스마트공장 고도화’

- 스마트공장이 단순히 늘어난다고 해서 경쟁력을 갖춘 스마트공장이 증가했다고 볼 수 없음. 스마트공장의 약 80%는 스마트공장 단계 중 기초단계
- 기존의 스마트공장들이 다음 단계로 나아갈 수 있는 발판을 마련하는 정책 및 지원 필요. 발제문에도 나왔듯, 초기비용 부담과 사후관리 부담, 전문 인력 부족 등으로 어려움을 겪는 ‘스마트공장 고도화’ 맞춤형 지원 모색 필요

#### □ 꾸준한 관리와 사후지원

- 대·중기업, 중·중기업이 서로 상생할 수 있는 방안과 사후관리 방안 등 스마트공장 구축 확대에 그치지 않고 중·장기적으로 지속·발전할 수 있는 정책이 필요
- 우선, 스마트공장 구축 지원모델 다양화를 통해 제조기업의 경영상태, 공정 수준, 업종 등의 기업의 알맞은 여건을 반영할 수 있도록 해야 함
- 또한, 간과하기 쉬운 해킹이나 바이러스 등 네트워크 보안 문제 대비도 필요. 모든 업무가 연결되어 있다는 점은 큰 장점이나 보안이 뚫렸을 때는 가장 큰 단점이 될 수 있음. 스마트공장 구축만큼 중요한 것이 보안 대응 기술

#### □ 스마트공장에 알맞는 역량 강화

- 자동화 라인 등을 설치하는 과정도 시간이 꽤 걸리며, 프로그램 같은 경우도 근로자가 적응을 하고 문제점을 파악하는데 걸리는 시간 소요됨
- 급증하는 스마트공장 개수만큼, 공장에 적응 할 수 있는 업무 체계나 교육 프로그램, 전문가 컨설팅도 동반되어야 함

- 중기부가 ICT 전문 지식이 부족한 중소·중견 제조기업의 수요자 맞춤형 스마트공장 구축과 스마트화 역량 강화를 위해, 스마트공장 관련 현장 경험과 기술을 보유하고 있는 제조 분야 ICT 전문가들로 이루어진 스마트공장 전담 코디네이터를 지난 2일부터 지원한다고 밝혔는데 바람직한 방향

#### □ 현장 목소리 반영

- 12,000개가 넘는 스마트공장 중 시스템 결함과 효과 부재, 유지 보수 부담 등으로 실패한 사례도 존재함
- 스마트공장 도입 초기인 2017년 통계청의 조사에 따르면 스마트공장 도입 기업의 스마트공장 도입 후 애로 사항으로 시스템 결함(33%), 업무개선 효과 부재(15%), 유지보수 부담(12%), 교육 부재 및 업무 과중(9%) 기존 시스템과 호환 불가(9%), 인력 부족(7%) 등으로 나타남
- 최근 2019년 중기부의 ‘스마트공장 공급기업 실태조사’에 따르면 애로사항으로 초기투자 비용의 부담(79%) 전문인력부족(61%), 기술경쟁력(23%), 생산시설 및 연구기자재(19%), 기술교류(13%) 등으로 나타남
- 이를 반면교사 삼아 연구하여 스마트공장의 실패율을 줄이고 효율성을 제고해야 함

#### □ 스마트공장 국제표준과 기술 국산화

- 전 세계적으로 아직 초기단계인 스마트공장 보급 상황. 관련 기술을 국산화하고 국제표준을 적극 따라가 국내 시장 확대에 대응하는 한편, 후발 국가 시장에 진출 필요

#### □ 지원 사업 구조 단순화

- 스마트제조혁신추진단, 중소기업정보진흥원, 창조경제혁신센터, 국가뿌리산업진흥센터, 산업혁신운동본부 등 정부 산하 다수의 기관 등을 통해 스마트공장 및 제조업 혁신 지원 사업이 진행 중
- 스마트공장 제조 단계별, 유형별 지원 대상을 명확히 구분해 제조업현장에서 정부지원에 접근하기 용이하도록 정책지원 창구를 통합할 필요

#### 4. 스마트공장 등 스마트제조혁신 지원법

##### □ 제조업 혁신을 지원하는 제도 마련

- 지난 7월 1일 「중소기업의 스마트제조혁신 지원법」 입법 공청회가 있었음(산자위 간사 더불어민주당 송갑석 의원 주최)
  - ① 스마트공장에서 생성된 데이터를 수집 관리 분석 가공하여 제공하는 플랫폼 운영
  - ② 산업간 융복합을 통한 유통·물류, 마케팅·서비스, 사용·피드백 시너지 효과를 위한 디지털클러스터 구축
  - ③ 스마트공장에 대한 대기업의 노하우 등을 공유하고 협력을 통해 스마트공장을 도입, 고도화하는 협력 촉진

##### □ 지원과 활용뿐만 아닌, '역량강화' 내용 반영 필요

- 스마트제조혁신 추진체계 마련, 스마트공장 구축지원, 제조데이터 플랫폼, 디지털클러스터, 중소기업과 중견·대기업 간의 협력 촉진 등 골자
- 스마트공장 시스템과 서비스 도입에 따른 작업환경개선과 재직자에 대한 역량 강화 교육 실시 등에 대해서도 지원 근거 마련 필요

## 5. 질문

### Q. 3만개 목표의 현실성

- 보급에 너무 초점이 맞추어 추진되다 보면 단순히 공장자동화와 다를 바 없는 수준의 스마트공장만 양산되는 것 아닌지

### Q. 쏠림현상

- 중소기업, 중견기업 등 기업 규모, 기업 역량 그리고 업종에 따라 스마트공장화 되는 공장의 쏠림 현상은 없는지

### Q. 일자리, 매출 등 실제 성과

- 기존에 사람이 하던 일을 로봇이나 AI가 대신하면 일자리가 사라질 것이라는 두려움 현존
- 특히, 정부는 일자리가 늘어날 것이라고 하지만, 현장 근로자들은 인건비를 줄이기 위한 투자가기에 일자리가 줄어들 것이라고 봄
- 스마트 팩토리 3만개를 통해 66,000개 일자리를 만든다고 했는데 해당 업체에서 기존의 단순 인력이 사라지는 것과 스마트공장 설비 등에 대한 솔루션을 만들고 유지·보수하는 일자리 간의 격차

### Q. 한국형 스마트공장 전략

- 우리가 보유한 제조업 기반과 우수인력을 중심으로 우리 현실에 맞는 한국형 공장 전략이 있는지



memo

Lined area for writing the memo.

memo

A series of horizontal dotted lines for writing.

— 제1회 스마트 팩토리 분야 —

## 스마트 팩토리 중소기업 제조혁신 과제

공동  
주최  **민주연구원**

 **KSBI** 중소기업연구원  
Korea Small Business Institute


  
Korea Middle Market  
Enterprises Institute  
**중견기업연구원**

 **SK** 경영경제연구소

 **SAMSUNG**

**삼성경제연구소**

 **LG** 경제연구원

 **HYUNDAI**  
MOTOR GROUP **글로벌경영연구소**