

## 국가지능화 특집

# 중소 제조업, 지능화로 혁신의 속도를 높여라

최선미 • [sonia@etri.re.kr](mailto:sonia@etri.re.kr)  
기술정책연구본부

중소 제조업이 위기다. 제조업 생산 및 출하지수는 추세 하락 중이며, 경기 판단의 대표적 지표인 재고 비율은 빠르게 늘고 있다. 수출 규모는 하락세이며 평균 가동률 역시 저조하다. 경기 침체나 보호무역주의 기조에 따른 국제 정세를 고려하더라도 중소기업 생산 제품 본연의 경쟁력 상실 문제를 배제하기 어렵다. 우리 중소기업은 기존의 안정적 전략을 고수하여 느린 퇴출을 맞이하는 미래와, 어려움 속에서도 신기술 기반의 파괴적 혁신을 꾀해 성장 동력을 확보하는 미래 간 전략적 선택의 기로에 서 있다.

본고는 제조 혁신의 필요성에 대한 중소기업의 높은 관심, 잠재수요 및 성과 증진에 대한 기대에도 불구하고 실질적인 혁신이 수동적 양태를 띠는 혁신의 역설(Innovation Paradox)에 주목한다. 또한 혁신 촉진 도구로써 정부 정책의 현황과 한계를 살펴보고 선택의 기로에 선 중소기업을 혁신의 방향으로 움직이게 할 도구로 국가 지능화 전략의 필요성을 언급한다. 지속 가능한 중소기업 생태계 조성을 위해 예산지원과 인력양성 위주의 기존 정부 혁신지원 정책의 한계를 보완하고, 중소기업이 제조 프로세스 경량화를 통해 공급-수요에 민첩하게 대응할 수 있도록 기반을 조성하는 지능화 전략을 통해 혁신의 속도를 높이고 성장의 발판을 마련해야 할 때다.

\* 본 보고서의 내용은 연구자의 견해이며 ETRI의 공식 의견이 아님을 알려드립니다.

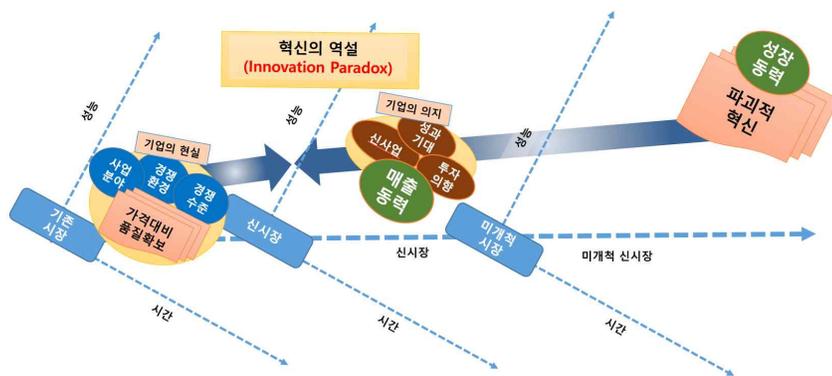


## 1 중소기업, 혁신의 역설에 빠지다

한국 경제성장의 근간이자 견인차 역할을 하던 제조업이 위기다.<sup>1)2)</sup> 제조업 위기론이 회자된 지는 꽤 오랜 시간이 지났으나, 현장은 이렇다 할 돌파구를 찾지 못한 모양새다. 4차 산업혁명 도래로 촉발된 대내외적 환경 변화로 기업에 요구되는 혁신의 수준이 속도(Velocity), 범위와 깊이(Breadth & Depth), 시스템적 충격(System Impact)의 측면에서 과거와 근본적 차이가 있어<sup>3)</sup> 성장 한계 돌파를 위해 보다 큰 동력이 필요한 것이 그 이유다. 이 가운데 지능화 기술로 총칭되는 인공지능 기술(AI), 사물인터넷(IoT), 빅데이터(BigData), 클라우드(Cloud), 확장현실(VR, AR, MR), 블록체인(Blockchain)과 같은 신기술 군과 제조의 융합은 위기에 빠진 제조업을 혁신과 성장의 길로 이끌 핵심 동력으로 부각되고 있다.

그러나 지능화 기술을 활용한 제조업 혁신의 장벽은 높아 보인다. 일부 대기업 및 중견 기업을 제외한 중소 제조 기업들은 구축비용, 기존 설비와의 연계 장벽, 운용상의 어려움 및 관련 인력 확보 부담 등을 이유로 신기술 도입을 주저하고 있다.<sup>4)</sup> 대표적 제조 혁신 사업인 스마트공장 사업 역시 도입 기업의 76.4%가 기초적 수준<sup>5)</sup>, 즉, 이력 추적 관리를 위한 식별, 측정 용도로의 활용에 머물고 있으며, 자발적 도입보다 정부의 보급, 확산에 의존하는 수동적 도입의 양태를 띤다. 제조 혁신의 필요성에 대한 중소기업의 높은 관심과 잠재 수요, 도입 이후 성과 증진에 대한 기대를 고려할 때 느린 혁신과 정체된 시장의 반응은 가히 혁신의 역설<sup>6)</sup>(Innovation Paradox)이라 할 수 있겠다.

그림 1 제조업 혁신의 역설



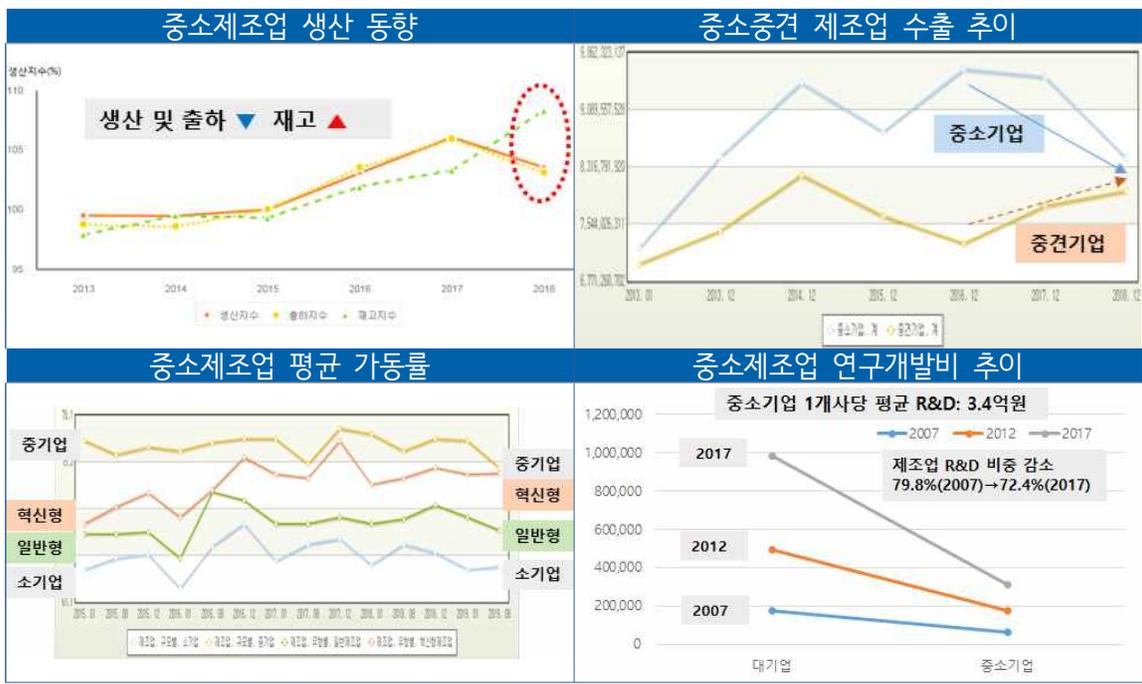
※ 분석프레임: 하버드 비즈니스 리뷰(2015. 2), 파괴적 혁신이란 무엇인가 참고, 저자 작성

- 1) 중소기업뉴스(2019.2.1.), 중소제조업 지표, 금융위기 이후 최저치 (<http://news.kbiz.or.kr/news/articleView.html?idxno=48958>)
- 2) 한국경제연구원(2019.2.24.), 글로벌 금융위기 이후 한국 제조업 경쟁력 꺾여
- 3) 클라우드 슈밥(2016.4.20.), 클라우드 슈밥의 제4차 산업혁명
- 4) 대통령직속 제4차산업혁명위원회(2018. 3), 스마트공장 확산 및 고도화 전략
- 5) 전자부품연구원(2018.9.17.), 「4차 산업혁명 대응을 위한 디지털 제조혁신 정책 연구」 보고서
- 6) 본고에서 혁신의 역설은 혁신에 자원 투입과 관심이 증가함에도 혁신이 느려지고, 이로 인해 전반적인 성장 자체가 억제되는 현상으로 정의된다.

제조업 사업체 수의 98.9%, 종사자의 74.4% 규모를 차지하는 중소기업<sup>7)</sup>이 마주한 역설적 상황은 국가 미래 성장 동력 저하로 직결될 수 있기에 근본적 문제를 살펴본 후 해결을 위한 적절한 대응이 필요하다. 이에 본고에서는 중소기업 제조업을 중심으로 지능화 혁신 필요성과 이의 촉진 도구로서 정부 정책 한계를 살펴보고 보완할 방안으로 국가 지능화 전략 내 중소기업 혁신 기반 조성을 위한 세부 방안 수립을 제언한다.

## 2 지능화 혁신 필요성: 느린 퇴출과 파괴적 혁신의 사이

그림 2 중소기업 현황과 한계



\* 출처: e-나라지표(중소제조업 생산 동향, 기준 2015), KOSIS 국가통계포털(중소중견제조업 수출 추이, 중소기업 평균 가동률), 중소기업연구원(2019.1.14.), 중소기업 R&D투자 현황과 전망(중소제조업 연구개발비 추이), 재작성

제조업 생산 및 출하지수는 등락에도 불구하고 추세 하락 중이며, 제조업 경기 판단의 대표적 지표인 재고 비율은 빠르게 늘고 있다. 제품 출고보다 높은 비율로 쌓이는 재고는 제조업에 장기적 부담이 된다. 명확한 수요 예측을 기반으로 한 보다 빠르고 적응력 높은 생산 설비 확보가 필요한 상황이다. 수출규모 역시 하락세다. 중견기업의 상대적 선전에도 불구하고 중소기업의 수출 규모는 빠르게 하락하고 있으며 대기업과의 격차도 큰 편이다. 수출 부진의 이유를 보호무역주의 기조가 팽배한 국제 정세에 두더라도 중소기업 생산 제품 본연의 경쟁력 상실 문제를 배제하기 어렵다. 생산 능력 대비 실제 공장이 얼마나 가동되는지를 보여주는 평균 가동률도 60%~70% 미만으로 저조하다. 경기침체로 인한 전반적

7) 중소벤처기업부, 중소기업위상(2016년 기준통계): 이후 통계 미공개이나 비중 변화는 미미할 것으로 추정



가동률 하락을 고려해도 제품 수요 부진에서 비롯된 판매부진이 자금부족과 휴·폐업으로 이어질 수 있어 미래가 밝지 않다. 다만 혁신형 기업으로 탈바꿈한 경우, 일반기업 대비 상대적으로 높은 가동률을 보이고 있어 상황을 전환시킬 여지를 생각해볼 수 있다. 제조업 R&D 비중은 감소 추세로 중소기업과 대기업의 R&D 투자 격차가 커지고 있어 혁신 기반이 미비하다. 중소 제조업 연관 지표들이 위기 징후를 알리는 가운데 미래 도약을 위한 힘마저 축적하기 힘든 모양새다. 이대로라면 우리 중소 제조업의 설 곳이 줄어들 뿐 아니라 경영난 심화로 퇴출되는 기업이 지속적으로 증가할 것으로 추정된다.

이제 중소 제조업에서 혁신은 단순한 구호가 아닌 당면과제다. 성장 지표 전반이 악화된 가운데 성장 정체와 부진을 타개할 방안이 필요하며, 혁신 없이는 급변하는 대내외적 환경 변화에 적응하지 못하고 도태될 것이기 때문이다. 중소 제조업은 느린 퇴출과 파괴적 혁신의 사이 어딘가에서 전략적 선택의 기로에 서있다.

### 3 정부 혁신지원 정책과 한계

내생적인 혁신의 동력이 크지 않은 중소 제조업을 위해 정부가 지원에 나섰다.

중소 제조업 혁신을 위한 정부의 기존 전략 중 두드러진 것은 「제조업 혁신 3.0 전략」이다. 2014년 수립되어 융합형 신제조업 창출, 주력산업 핵심역량 강화, 제조혁신기반 고도화 등 3대 전략을 수립 후 추진하다 대통령직속 4차산업혁명위원회가 혁신성장 선도사업의 일환으로 「스마트공장 확산 및 고도화 전략(2018.3)」을 추진하며 혁신 확산을 본격화했다. '14~'17년 간 5,003개 중소기업을 지원했고, 생산성 30% 증가, 품질향상 43.5%, 원가 15.9% 절감, 납기준수율 15.5% 향상, 매출액 7.7% 증가, 산업재해 18.3% 감소 등 성과를 창출한 것으로 알려졌다.<sup>8)</sup> 당초 정부는 '22년까지 스마트공장 2만개 보급을 계획했다. 단, 기존 전략의 미비점 보완을 위해 개별 기업 위주에서 지역 중심의 보급체계를 강화하고, 현장 수요 기반 혁신 수준의 맞춤형 고도화 및 현장 근로자 교육 강화 등 세부 전략을 보완하였다.<sup>9)</sup> 스마트공장 간 협업 체계의 기반을 구축하고, 보다 높은 수준의 혁신을 유도하며 도입 장애로 거론되었던 노동역량을 보완하기 위한 방안이다.

2019년, 중소기업에 대한 스마트공장 지원이 보다 확대, 세분화 되면서 정책 목표의 변화가 있었다. 스마트 공장 구축을 희망하는 모든 중소기업에 전폭적인 지원을 추진하겠다는 계획으로 당초 목표치의 1.5배인 3만개의 스마트공장(중소기업의 약 50% 수준)을 '22년까지 구축하겠다는 계획이다. 기업 당 지원금 역시 기초단계는 기존 5,000만원에서 1억원으로, 중간1 이상은 기존 1억원에서 1억5,000만원으로 상향하며 금융기관과 연계해 설비투자 자금 2조원을 지원한다.

8) 스마트제조혁신추진단(2019. 10. 25), 홈페이지 공지 수치(<https://www.smart-factory.kr/>)

9) 대통령직속 제4차산업혁명위원회(2018. 3), 스마트공장 확산 및 고도화 전략

**표 1** 스마트 공장 확산을 위한 정부 지원 정책

구분	세부 프로그램 유형	프로그램별 특징
정책 금융 지원	<ul style="list-style-type: none"> <li>제조현장스마트화자금</li> <li>스마트공장 특화지원프로그램</li> <li>IBK 스마트공장 지원대출</li> <li>스마트공장 구축, 공급기업 전용펀드</li> <li>스마트공장 지원 특별자금</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>당해 총 5천억 운용 규모 대출</li> <li>도입/공급기업 운전 및 시설자금 대출</li> <li>저리 자금지원 프로그램</li> <li>연 1천억 규모의 벤처투자펀드</li> <li>총 1조, 업체별 1천억 내외 대출지원</li> </ul>
인력 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>스마트공장 거점 특성화고 지정</li> <li>마이스터고 특화 교육과정 운영</li> <li>4차 산업혁명 혁신선도대학</li> <li>인재양성 및 조기취업형 학과 개설 등</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>교육과정 운영비 평균 1억 내외 지원</li> <li>중기부 소관학교 재학생 지원</li> <li>대학내 맞춤형 교육혁신 및 인재양성</li> <li>맞춤형 인재양성 및 취업 연계</li> </ul>
ICT 기반 지원	<ul style="list-style-type: none"> <li>데이터바우처 지원</li> <li>스마트공장 보안 취약점 점검 지원</li> <li>현장수요형 스마트공장 기술 개발</li> <li>창업기업 클라우드 인프라 지원 등</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>데이터 구매 가공 비용 지원</li> <li>보안컨설팅비 최대 1억 지원</li> <li>관련 플랫폼 등 기술개발 지원</li> <li>솔루션 등 관련 기술개발 지원</li> </ul>
노동 환경 개선	<ul style="list-style-type: none"> <li>노사파트너십 프로그램지원사업</li> <li>일터혁신 컨설팅 지원사업</li> <li>클린사업장 조성 지원 사업</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>단위사업장당 3~4천만원 비용 지원</li> <li>근로시간단축, 인적자원 혁신 지원</li> <li>최대 2천만원의 위험 개선 자금지원</li> </ul>

\* 출처: 스마트 제조혁신 추진단(2019), 스마트공장 유관사업 안내, 제작성

<표 1>은 다양한 지원 정책 중 대표적 스마트공장 사업인 스마트 제조혁신 추진단의 지원 정책과 특징을 간략히 요약한 것이다. 중소기업이 애로로 느끼는 금융관련 문제 해결 지원을 대폭 강화하고 부족한 전문 인력을 수급할 수 있도록 인력 확보 정책을 배치했다. 기술개발과 보안 등 민감한 문제들 뿐 아니라 중소기업의 노동 환경 개선을 염두에 둔 세분화된 프로그램이 운용되고 있으며, 혁신의 최대 장애로 언급된 자금과 인력 문제를 선결하겠다는 의지가 엿보인다. 중소기업의 스마트공장 구축 투자비용 평균이 1.5억 원이며 10곳 중 7곳이 스마트 공장 도입에 만족하고 있다는 기사<sup>10)</sup>도 있으니, 기초단계의 스마트공장 도입에 기업 당 1억 원을 투자하고 기반조성, 인력확보, 환경개선 등 전 부문을 아우르는 정부의 혁신 지원 정책은 그 방향이나 수준면에서 바람직해 보인다.

그러나 문제는 여전하다. 정부의 지원에도 불구하고 스마트공장을 위시한 신기술 기반 혁신에 대한 우리 제조업의 전반적인 인식은 크게 개선되지 않고 있다. 비단 스마트공장의 문제만은 아니다. 지능화 기술로 총칭되는 신기술에 대한 중소기업의 반응은 여전히 관망세다. “파괴적”이라는 수식어가 필요한 수준의 혁신과 변화가 필요한 시점임은 확실한데, 중소기업은 선뜻 혁신의 방향으로 나서지 못하고 있다는 이야기다.

이 시점에서 혁신의 마중물 역할인 정부의 정책이 갖는 한계를 분석하고 개선점을 보완할 필요가 있다는 생각이다. 이에 보고는 다음 세 가지 관점에서 현 정책을 재검토한다.

10) 이데일리(2018.11.13.), 中소 스마트공장 구축비용 평균 1.5억원... 70%가 '만족', (<https://www.edaily.co.kr/news/read?newsId=03135686619405392&mediaCodeNo=257>)



## (1) 중소기업 혁신의 선결과제 - 자금과 인력의 문제인가

중소 제조업에게 혁신 기반 조성을 위한 투자 자금 확보와 관련 인력 문제는 시급한 해결이 필요하다. 그러나 이 문제는 우리 중소기업이 지금까지 해결하지 못한 고질적인 문제<sup>11)12)</sup>이기도 하다. 정부 지원이 지속적으로 확대되는데도 불구하고, 혁신의 방향으로 체질 전환이 되지 않는 이유를 자금과 인력이라는 오래 묵은 난제에서만 이유를 찾는 것은 무리다. 중소기업에 인력이 부족한 분야는 생산·현장(34.7%)과 영업(20.2%) 부문의 비중이 높으며<sup>13)</sup> 중소기업이 망설이는 혁신의 방향이 생산·현장 등 일손이 부족한 부문을 해소하는 쪽으로 향해있기 때문이다. 혁신을 이끌어갈 구성원들의 내부 역량이 미흡한 상황이라는 점 역시 재검토의 여지가 있다. 우지환&김영준(2018)<sup>14)</sup>에 따르면, 기업의 내부 역량이 부족할수록 혁신의 효과가 높으며, 내부 역량이 우수한 기업일수록 안주하고자 하는 관성으로 혁신의 필요성을 가지지 않을 수 있어 주의가 필요하다고 했다. 같은 연구에서 자금이 부족하다하여 기업의 혁신 효과가 감소되는 것은 아니며 재무 상태와 관계없이 혁신 활동은 수행 가능하며 효과가 있다고 주장했다. 중소기업은 내부 역량 한계로 혁신이 절실히 필요할 뿐 아니라 그 효과 또한 유의미할 것으로 예측된다. 지능화 기술 기반의 혁신이 가장 빠르게 성과를 보이는 부분이 생산 프로세스 혁신과 관련 인력의 효율적 재배치 및 운영에 있음을 볼 때, 현재 정책의 방향은 보완이 필요하다. 즉, 자금과 인력은 중소기업의 문제이나 혁신의 선결과제로 볼 수 없기에 이의 해결을 정책의 중점 추진 과제로 두는 것은 한계가 있다는 판단이다.

## (2) 양적 확대와 질적 수준 확보 - 추진 동력은 충분한가

2018년 2월, 중소벤처기업부는 그 간의 보급 확산 정책이 양적 부분에 치우친 것을 반성하고 질적 수준까지 개선한 사업계획안을 공표하겠다는 계획을 수립했다.<sup>15)</sup> 제조 혁신의 방향인 다품종 맞춤형 생산을 위한 제조 현장의 유연화 및 지능화 구현이 필요하며 보다 체계적인 지원을 통해 양적 확대보다 혁신의 방향성을 고려한 질적 수준 확보를 꾀하겠다는 것이다. 그러나 생산현장의 지능화를 추진하기 위해 신설된 스마트제조혁신추진단이 추진하고 있는 목표는 여전히 두 마리 토끼를 쫓는 모양새다. 양적 목표치는 단기간 내 상향되었고, 해야 할 업무는 산적해있다. 2019년 5월 3일 설립되어 직원 35명, 연 예산 3,299억 원 규모로 스마트공장 구축과 기반 조성 관련 업무를 추진 중이다. 이 중 스마트 공장 구축 및 고도화에 지원되는 금액은 3,125억 원, 2,825개 과제로 단순 평균 시 과제당 1억 1천만 원 규모의 예산이 투입됨을 알 수 있다. 정책이 다양화되고 지원 자금이 다소 확대되었으나,

11) 뉴스1(2017.3.3.), “대학도, 토익도 안 본다”...중소기업 구인난 벼랑 끝

12) 매일경제(2018.8.31.), “청년 취업 어려운데...” 중소기업 69%는 ‘인력부족’ 호소

13) 중앙일보(2019.09.18.), 일자리 없다는데 구인난 겪는 중소기업...10곳 중 7곳 “인력 부족”, (<https://news.joins.com/article/23580307>)

14) 우지환, 김영준(2018), 한국 중소기업의 혁신 저해 요인이 기업의 혁신 활동에 미치는 요인 분석, 한국 산학기술학회논문지 제19권 제8호

15) 산업일보(2018.2.13.), 스마트공장 보급확산, 양적·질적 성장...두 마리 토끼 잡을까? (<http://kidd.co.kr/news/200250>)

중소 제조업 혁신을 내실 있게 진행하기에는 2022년 스마트공장 3만 개라는 목표가 무겁게 느껴진다.

### (3) 혁신을 위한 노력 이후, 효과 확인 - 선순환 생태계가 조성되고 있는가

제조업을 지능화한다는 것은 설비를 개선하여 자동화하거나, 분석 소프트웨어를 추가 채택하고 관련 정보를 디지털화하는데 그치는 단순한 개념은 아니다. 제조 시스템 혁신은 물리적 세계를 디지털화하고 프로세스 혁신을 도모하여 이 과정에서 생산되는 다량의 데이터를 기반으로 고객에게 보다 가치 있는 서비스를 제공하고 신산업을 창출하는데 이른다. 가깝게는 설비 이상 징후를 사전 감지하여 정비할 수 있도록 하고, 공정 과정에서 발생하는 불필요한 흐름을 제거하는 등 프로세스 효율성 향상을 도모하고 비용을 절감한다. 이 과정에서 경량화 된 조직구조와 생산 프로세스는 제조업의 반응성을 높이고 수요예측 정확도를 높여 대고객 대응의 민첩성을 극대화한다. 극단적으로 가벼워진 제조 시스템은 대고객 접점을 강화하여 유연한 다품종 맞춤형 생산을 추구하고 타 산업과 협업하며 새로운 시장을 창출하게 된다. 혁신을 통해 기존 시장에서 신 시장으로, 융합을 통한 신산업 개척까지 이어지는 성장의 흐름이다. 제품의 경쟁력 상실, 수요 부족, 재고 증가 등으로 한계에 직면한 중소기업에 절실한 미래다. 그리고 이러한 성장 흐름의 핵심에 데이터가 있다.

2019년 6월, 정부는 제조업 르네상스 비전을 선포하고 세계 4대 제조 강국으로 도약하기 위한 추진전략을 수립했다.<sup>16)</sup> 제조업 전반을 스마트화·친환경화·융복합화 하고 도전과 축적을 통해 혁신을 뒷받침하겠다는 방안이다. 스마트공장과 AI 팩토리의 개념을 달리 두고 관련 계획을 수립 중이나 구체적인 형태는 나오지 않았을 뿐 아니라, 아직은 대기업, 중견 제조업, 중소기업에 대한 지원을 차별화하지 않은 모양새다. 성과 중심의 목표와 전략이 다각도로 갖추어져 있으나 지능화를 위한 방안 마련은 준비 단계에서 크게 벗어나지 않았다. 과거 관련 기관이 수차례 데이터허브와 관련한 계획 또는 필요성에 대해 언급한 바 있으나<sup>17)</sup>, 구체적인 방식이 여전히 공표된 바 없는 것<sup>18)</sup> 역시 아쉽다. 구호와 외연확대 중심의 지원에 그치지 않도록 보다 세부적이고, 전문적인 추진 방안 마련이 시급하다.

## 4 국가 지능화 전략 시사점: 중소 제조업을 중심으로

인공지능(AI)을 필두로 한 신기술을 통해 산업 간 경계가 무너지고 새로운 융합이 일어난다. 파괴적 혁신으로까지 불리는 전례 없는 변화는 다양한 형태로 국가, 산업, 개인의 일상을 바꾸어가고 있다. 제조 분야 역시 예외는 아니다.

이제 제조는 무겁고 변화가 힘든 설비로 더 싸게 더 많은 제품을 팔기 위해 노력해야

16) 관계부처 합동(2019. 6. 19), 제조업 르네상스 비전 및 전략

17) 조선일보(2019.7.2.), 중기부, 스마트제조혁신추진단 출범...데이터연결 '허브' 만든다  
([http://it.chosun.com/site/data/html\\_dir/2019/07/02/2019070202016.html](http://it.chosun.com/site/data/html_dir/2019/07/02/2019070202016.html))

18) CAD&Graphics(2019.8), 중소기업 스마트 공장의 양과 질을 높이는 포괄적 지원에 주력  
(file:///C:/Users/sonia/Downloads/201908\_people\_smart.pdf)



했던 산업의 형태를 벗어날 때가 되었다. 싼 가격에 조금 더 나은 품질의 제품을 대량으로 판매해 경쟁력을 확보하던 시대는 끝났다는 뜻이다. 대량 맞춤 생산을 분산 협업을 통해 시행하고, 제품 판매 뿐 아니라 관련 설계, 엔지니어링, 솔루션 등 제품의 기획에서부터 소비 후의 반응까지 필요한 모든 것을 생산하고, 통합해 판매할 수 있으며 어떤 기업과도 자유롭게 협업하며 새로운 시장을 창출할 수 있어야 한다. 이를 위해서 전사적 제조 지능화를 구현하는 것이 필수적이다. 대기업과 중견 기업이 상대적으로 발 빠르게 움직이고 있지만 우리 중소기업에겐 여전히 어려운 문제다.

가야할 방향은 명확하다. 국제 경쟁이 격화되고 기술 발전에 따른 원가 경쟁이 무의미해지면서 세계는 제품에 가치를 싣고, 보다 빠르게, 보다 맞춤형으로 수요를 충족시키고자 노력하고 있다. 가치도, 생산의 스피드도 혁신 없이는 차별화해내기 어렵다. 지능화 중심의 혁신이 목표가 되고 전략 역시 이를 구현해 내기 위해 집중되어야 한다. 지능화, 특히 중소기업의 지능화에 초점을 맞춘 특화된 전략이 필요하다. 국가 지능화 전략은 정부 전략의 미비점을 보완하며 중소기업의 지능화 추진 동력 확보를 지원하는 하나의 대안이 될 수 있다

세계경제포럼(WEF, World Economic Forum)에서는 2018년부터 제조업의 미래를 이끌 어갈 ‘등대공장(Lighthouse Factory)’ 사례들을 제시하고 있다. 우리나라의 포스코가 스마트 제철소로 이름을 올렸다. 5년 간 스마트 화에 공을 들여오다 1년여의 심사기간을 거쳐 등대공장으로 선정되었다. 중요한 포인트로 산학연 협력 생태계를 통해 구축한 스마트공장 플랫폼, 작업자의 노하우와 인공지능이 결합된 용광로 실시간 제어 체계 등이 제시되었다. 포스코와 같은 대기업이 자체적인 플랫폼을 구축하고 51년여 간 구축한 데이터를 한 곳에 모아 실현해 낸 성과다.<sup>19)</sup> 우리 중소기업 역시, 가야할 방향은 다를 바 없다. 다만, 현실적으로 어려울 뿐이다.

국내 대기업이 오랜 시간 체계적으로 구축해온 데이터와 역량을 밀집해 5년여를 노력하여 이루어낼 수 있는 성과를 영세한 국내 중소기업이 단기간 내 성취하기는 어렵다. 대기업, 중견기업, 중소기업을 동일한 전략으로 지원하기 어려운 이유다.

지금까지 중소기업을 위해 국가가 마중물로 정책 지원을 시행하고 지원에 나섰고, 가능한 많은 기업을 생태계 내에 포함시키려는 노력을 기울여왔으나 전환점을 맞이했다. 정부의 정책에도 혁신이 필요한 순간이다. 본고는 앞서 분석한 정부 혁신지원 정책 검토 과정의 질문들을 종합해 다음과 같은 방향성을 제언한다.

첫째, 중소기업 혁신 선결과제로 중소기업에 특화된, 지능화를 위한 “종합 프로세스 혁신 지원”이 필요하다. 다수의 중소기업이 SI를 필두로 한 신기술 기반의 지능화 기술을 통한 혁신의 중요성에 동감함에도 선뜻 나서지 않는 것은 어렵기 때문이다. 융·복합 형태

19) POSCO Newsroom(2019.8.9.), [등대공장 특집] ① 제조업의 길을 밝히는 ‘스마트제철소’를 소개합니다(이론편)(<https://newsroom.posco.com/kr/등대공장-특집-1-이론편/>)

로 활용되는 지능화 기술은 기술 그 자체만으로도 어려운데 프로세스 통합과 생태계 통합 등으로 제반 환경이 복잡해져 중소기업이 적용하기에는 한계가 있다. 당장 변화는 필요한데, 돈과 인력을 보완해준다 해도 진입 장벽이 높다는 뜻이다. 복잡하기에 선뜻 나설 수 없는 기술이니 도입을 하더라도 운용에 애로가 발생할 수밖에 없다. 이 와중에 도입 후 문제라도 생기면 유지 보수 자체가 부담이 된다. 일회성 자금 지원이나 인력 충원의 문제가 아닌, 지속적이며 종합적인 프로세스 개선 컨설팅이 지원 정책의 중심으로 이동해야 한다. 프로세스를 경량화하고 반응성을 높여야 이로부터 생산되는 데이터도 의미를 갖게 된다.

둘째, 양적 목표 부담을 줄이고 산단 중심의 지능화 시범단지 조성에 힘쓸 필요가 있다. 스마트공장 도입 소요 금액은 사업 유형별, 상황별 다를 것임이 자명하다. 현재까지와 마찬가지로 가능한 많은 기업 수혜를 염두에 두고 파편화된 투자를 지속할 경우, 혁신을 위한 마중물로써 의미보다 중소 제조업의 기존 공정 일부를 개선하는 효과에 그칠 우려가 크다. 제한된 자금과, 영세한 중소기업의 현황을 고려할 때 유사 혹은 연관 산업이 밀집한 지역을 중심으로 지능화 시범단지를 조성하고 자원을 밀집하여 보다 규모 있는 지원이 필요하다. 단순한 확산 수치보다 확실한 성과가 중소 제조업의 자발적 혁신을 유도하는 가장 확실한 유인이 될 것이다.

셋째, 지원 단계에서부터 데이터 수집, 가공, 처리를 통한 지속적 혁신과 최종 목표인 제품 가치 증진, 맞춤형 수요 충족, 생산 스피드 향상 등 지능화 목표 달성을 위한 밀착업이 필요하다. 지원이 지원으로 그치지 않고, 국가의 핵심 성장 동력인 중소 제조업의 경쟁력 강화를 위한 밑거름으로 활용되기 위해 정부가 계획해 온 데이터 허브 등 지능화 기반 마련을 위한 체계를 보다 확실히 마련할 필요가 있다. 정부 지원을 통해 성장한 지능형 중소 제조기업 등이 성장의 초석을 마련할 수 있도록 상호 협력과 상생의 선순환 체계 마련이 요구된다.

요약하면, 제조 기업이 생산 프로세스 경량화를 통한 민첩성을 확보할 수 있도록 프로세스 혁신 중심의 정책 지원을 추진하되, 산단 중심으로 신기술 도입을 위한 인프라를 갖추고 실질적인 혁신을 이뤄 신 시장을 창출해나갈 수 있도록 데이터 수집을 비롯한 협력과 상생의 환경을 갖추자는 말이다. 이 중 우선은 각 제조업의 생산 프로세스 경량화와 민첩성 확보다. 공정 혁신뿐만 아니라 조직 구조를 재편하고 인력 운용의 묘미를 살려야 하는 어려운 작업이다.

이러한 혁신에 지능화 기술이 적절히 배치되어야 하는데, 미래를 예측하면서도 중소 제조업이 힘들지 않도록 빠르게 추진해야 하는 어려운 일이다. 체계적 전략이 수반되지 않고 시행착오를 거칠 경우, 도입하느니만 못한 정책이 될 수 있다. 중소 제조업의 지능화를 위한 국가적 관점의 전략이 필요한 이유다. 중소 제조 기업이 제조 프로세스 경량화로 공급-수요에 민첩하게 대응할 수 있도록 그 기반을 조성하는 지능화 전략을 통해 혁신의 스피드를 높이고 성장의 발판을 마련해야 할 때다.



[www.etri.re.kr](http://www.etri.re.kr)

본 보고서는 ETRI 기술정책연구본부 주요사업인 "ICT R&D 경쟁력 제고를 위한 기술경제 및 표준화 연구"를 통해 작성된 결과물입니다.

본 저작물은 공공누리 제4유형:

출처표시+상업적이용금지+변경금지 조건에 따라 이용할 수 있습니다.



**ETRI** Electronics and Telecommunications  
Research Institute

34129 대전광역시 유성구 가정로 218  
TEL.(042) 860-6114 FAX.(042) 860-6504

