

한국형 제조혁신 추진전략

최 현 중 한국생산기술연구원 i매뉴팩처링사업단, 단장

e-mail : chothz@kitech.re.kr

이 글에서는 한국형 제조혁신 전략인 i매뉴팩처링 사업에 대하여 사업의 정의, 추진배경 및 사업 성과 등 사업 전반에 대해 소개하고 이를 추진하기 위한 세부 추진전략을 설명하고자 한다.

우리나라의 제조업은 국가 경제의 기술혁신, 생산성 향상을 주도하고 있는 경제 기어 도에 있어 가장 중추적인 역할을 하는 분야이며, 2005년 GDP 기준 세계 11위 도약의 일등공신이다. 지난날 기업간 경쟁에서 각 기업의 우수한 제조능력이 핵심이었으나, 글로벌 제조환경과 디지털 경제의 시대인 현재에는 기업간 연계를 통한 기업군의 제조능력 체제로 변화하고 있다(그림 1). 국내 중소 제조기업들은 급변하는 제조 패러다임의 변화 속에서 살아남기 위하여 다각적

인 노력을 하고 있음에도 불구하고 기술적 기반의 열악한 환경, 인력난 심화, 대기업으로부터의 원가절감의 압박 가중, 원자재값 상승을 포함한 국내·외 주변환경의 격렬한 변화 등 그들의 구조적·기술적 취약성으로 인해 많은 어려움을 겪고 있다. 결국

국내 중소 제조기업의 자체적인 기술 및 인력 보유를 통한 혁신은 거의 불가능한 실정이라 할 수 있다.

급변하는 글로벌 제조환경에 신속하게 대처하지 못할 경우 국내 제조업은 점차 도태되어 결국 국가 경쟁력 상실이라는 최악

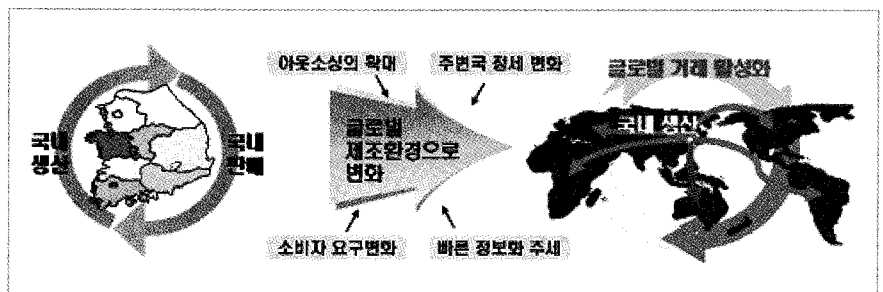


그림 1 글로벌 제조환경으로의 변화

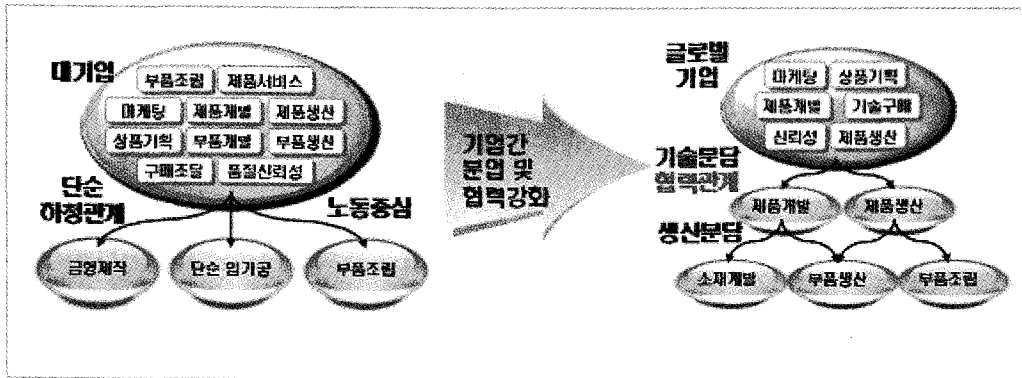


그림 2 대·중소기업간 관계의 변화

의 결과를 맞이하게 될 것이다. 따라서 기업 내·외부의 환경변화에 대처하는 민첩성과 제조업 전반에 대한 혁신적 변화를 통한 경쟁력 확보가 국내 중소기업에게 시급히 요구되는 실정이다. 특히 기업간 협업을 통한 경쟁력 강화는 모든 제조업체의 공통된 목표가 되고 있다. 그 이유는 그림 2에서 볼 수 있는 바와 같이 과거 대기업이 가지고 있던 많은 기술적 영역 및 역할이 IMF를 겪으면서 중소 하청업체로 이전되어 이들간의 기술적 협력 부족으로 인한 제품개발 과정상의 문제 발생은 곧 대기업의 품질향상 및 이미지 제고에 심각한 영향을 미치기 때문이다.

이러한 상황적 특성 및 제조업 현실을 극복하기 위해 2005년부터 e매뉴팩처링 기반구축사업을 본격적으로 추진하여 기존 제품 중심적 제조방식이 아닌 기업간 관계 위주의 협업적 제조방식으로의 개선과, IT 접목을 통한 온라인 제조협업 인프라 구성 등

범정부 차원의 정보화 혁신이 추진되어 왔다. 하지만 국내 중소 제조기업의 진정한 글로벌 제조 경쟁력 확보를 위해서는 e매뉴팩처링과 같은 정보화 혁신뿐만이 아니라 제조프로세스 및 제조시스템, 그리고 신제품개발 영역에서의 다양한 기술개발 노력을 통한 전제조업의 혁신이 필요한데, 이를 위해 2007년부터 i매뉴팩처링(한국형 제조혁신) 사업이 본격 추진되고 있다.

지금부터 e매뉴팩처링 기반구축사업과 i매뉴팩처링(한국형 제조혁신) 사업에 대해 자세히 설명하고자 한다.

e매뉴팩처링 기반구축 사업

가. 사업의 정의 및 개요

e매뉴팩처링 기반구축사업은 제조업에 IT를 접목함으로써 제품개발·설계·구매·생산 등 제조공정을 혁신하고 통합하여 기

업 내부 및 기업간 기술협업 활성화를 지원할 산업 공통인프라를 구축하는 데 목적을 두고 있다. e매뉴팩처링은 기존 프로세스의 틀을 벗어나 납기 단축, 품질 및 생산성 향상을 목표로 협업기반의 기업 정보화를 통한 프로세스 및 기업 업무구조의 혁신적 변화를 추구하며, 기획 단계부터 개발~설계~구매~생산~서비스 전 제조부문에 대한 일련의 혁신 전략과 모델 및 방법론을 수립하는 것을 포함한다. 또한 국내·외 기업의 현황과 성공사례 등을 분석하여 기업에게 제공하는 활동, 제조현장에 적용하기 위한 기반조성 활동 및 이를 확산시키는 모든 활동을 포함한다.

e매뉴팩처링 사업은 2004년 시범사업 및 추경사업을 통해 사출금형설계 협업허브, 사출금형생산 협업허브 및 블로제품 협업허브 등 총 세 개의 협업허브 구축으로 시작되었다. 여기서 협업허브란 기업간 기술협업 지원을 위한 온라인 시스템을 의미한다.

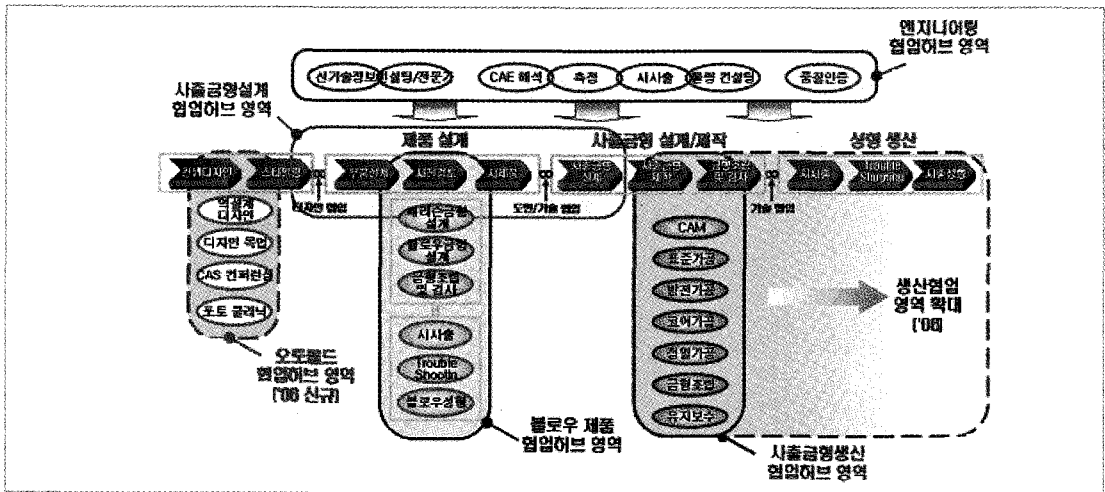


그림 3 사출금형 전주기 협업지원

2005년부터는 산업자원부의 지원 아래 한국생산기술연구원 주관으로 'e매뉴팩처링 기반구축사업'이 본격적으로 추진되었다. 2005년에는 기존 협업허브의 기능강화와 더불어 금형설계~생산까지의 협업프로젝트를 수행하는데 있어 기술적인 애로사항 발생 시 이를 지원하기 위한 엔지니어링 협업허브를 신규 구축하여 CAE해석 등 기술지원 프로세스 체제를 갖추게 되었다. 이듬해인 2006년에는 기존 협업허브의 기능 확대와 더불어 협업인프라의 확산을 목표로, 금형개발 전 과정으로 협업영역을 확장하고 타 산업으로의 확대를 위한 전초로서 자동차 사출부품 개발지원을 위한 오토몰드 협업허브를 신규 구축하여 사출금형 설계 전 단계인 제품기획에서의 스타일링과 제품 설계 부분의 기업간 협업을 지원하고 있다. 또한 사출금형생산 협업허브의 영역을 시사출 이후까지로 확대함으로써 금형개발 공

정상의 전주기 프로세스 지원이 가능하도록 협업허브의 기능을 확장하였다. 이로써 그림 3과 같이 금형개발 프로세스 및 기술영역까지의 전 분야에 있어 협업기반의 개발 업무수행이 가능한 체제를 갖추게 된 셈이다.

e매뉴팩처링 협업허브는 제조업에 있어 파급효과가 가장 크며 전 제조업의 근간이라 할 수 있는 사출금형 부문에 우선적으로 적용이 추진되었다. 이를 통해 2006년까지 총 5개 협업허브가 개발되었으며, 2007년 현재 자동차부품 및 프레스금형생산 협업허브를 신규로 구축하는 등 다른 업종 및 산업에의 확대 적용을 지속적으로 추진하고 있다. 이러한 협업허브는 총 7단계의 보안체계를 갖추고 있어 협업허브의 활용업체로 하여금 철저한 도면관리 및 정보보안의 요구조건을 충분히 만족시켜 주고 있다.

나. 온라인 협업허브 활용 현황

및 성과

2006년까지 구축된 다섯 개의 협업허브는 현재까지 약 300여 개사의 중소기업이 활발히 활용하고 있다. 자체 분석 결과, 협업허브의 활용으로 인해 중소기업체는 납기단축, 매출 및 이익증대 등을 통해 기업의 경쟁력 향상에 많은 영향을 끼친 것으로 분석되고 있다.

2004년부터 구축되기 시작한 협업허브는 2004년 45개의 업체가 활용하기 시작하여, 2005년에는 82개의 업체가, 그리고 2006년에는 총 239개사의 업체가 활용하는 등 급격한 활용업체의 증가 추이를 보이고 있다. 각 활용업체는 이러한 협업허브를 통하여 기업간 협업 프로젝트를 진행하게 되는데, 2006년 한 해 동안 협업허브를 통해 수행된 협업 프로젝트는 총 1,365건에 이르며 이는 각 활용업체가 현재 협업허브를 적극 활용하고 있음을 반증한다.

사출금형설계 협업허브의 활용

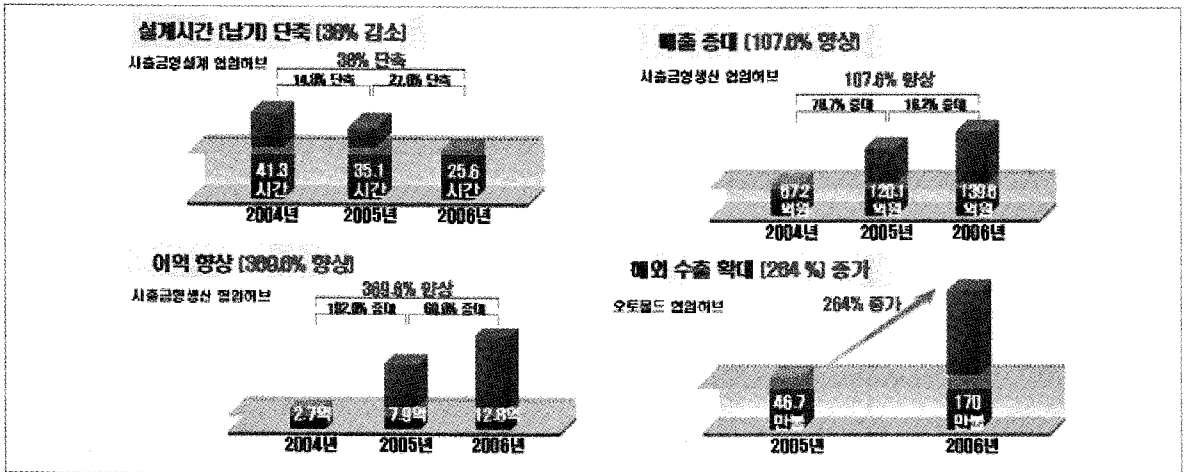


그림 4 온라인 협업허브 활용성과

을 통해 금형설계 및 생산을 위한 정보공유 및 통합관리가 가능해짐에 따라 금형설계시간 단축, 시사출 횟수 감소 및 그에 따른 매출 증대가 가능하였다. 협업허브가 구축된 2004년 기준 평균 15시간이었던 설계시간은 2005년에 10시간으로 단축되었고, 2006년에는 7시간으로 단축되었다. 시사출 횟수 또한 2004년 5.8회이던 것이 2005년 5.6회로 약간 감소하였으나 2006년 4회로 상당한 단축을 이루어 협업허브 활용업체는 시사출 횟수 감소를 통한 상당한 비용절감 및 납기단축의 효과도 누릴 수 있었다.

사출금형생산 협업허브를 활용한 업체는 가상기업의 비즈니스 모델을 수립하고 이를 적극적으로 활용하여 기존 단순 임가공 및 단품 금형 수주에서 턴키형 금형수주로 형태가 바뀌게 되었으며 매출 및 이익증대에 상당한 진전을 이루었다. 특히 영세한 금형 임가공업체가 오프라인적 집

적화를 이루고 온라인 협업을 적용한 결과 금형개발 납기는 2004년 평균 44.7일이었던 것이 2005년 30일로, 2006년에는 24.6일로 되어 2004년 대비 2006년 납기가 45%나 단축되었고, 기업군의 매출은 2004년 67.2억 원 대비 2006년에는 139.6억 원으로 되어 107.6% 향상되었으며, 또한 기업군의 이익은 2004년 2.7억 원에 불과하던 것이 2006년 12.8억 원으로 되어 369.6%나 증가하는 놀라운 성과를 달성하였다.

설계자동화를 지원한 블로제품 협업허브 또한 이를 활용하여 금형제작의 납기를 2004년 대비 2006년 약 35.6% 단축하였으며 금형설계시간 또한 2004년 대비 2006년 약 40%를 단축하였다.

엔지니어링 협업허브를 통해 중소기업은 CAE해석 지원 및 3차원 측정서비스 등을 활용함으로써 약 1억 원의 불량개선 효과와 약 14억 원의 비용절감 효과

를 얻을 수 있었다. 특히 비용절감효과에서는 CAE해석 지원에 따른 시사출 횟수 감소에 따른 수지 절감 및 금형수정비용 절감에 따른 결과가 집계된 것이다.

2006년 신규 구축된 오토월드 협업허브는 많은 개발기간의 소요로 인해 타 협업허브에 비해 상대적으로 짧은 활용기간에도 불구하고 이를 활용하여 매출 및 이익증대를 달성하였으며, 특히 해외 업체로부터의 기술력 인정 및 대외 신임도 증가에 따른 해외 수출량의 증가 등 협업허브의 활용은 기업간 기술협업 지원뿐만 아닌 해외영업 측면에서도 효과를 나타내고 있음이 밝혀졌다.

그 밖에 협업허브 이용의 활성화에 따른 프로젝트 데이터 및 기술지식 정보의 효율적 관리를 위해 협업공정의 지식화를 추진하여 온톨로지 기반의 지식서비스 체계를 구축하여 지원함으로써 웹기반 협업허브의 기술정보에 대한 통합화 및 효율적 지식

검색이 가능하게 하였다. 또한 인력양성을 위한 금형 e매뉴팩처링 실무자 과정 및 금형 신기술 과정, 금형 최고 경영자 과정 등 다양한 교육과정을 개발하고 온·오프라인 병행 교육을 수행함으로써 중소 제조인력으로 하여금 자기개발을 통한 경쟁력 향상을 지원하였다.

협업허브 활용을 통한 기업의 대표적인 성과는 그림 4와 같이 요약할 수 있다.

i매뉴팩처링(한국형 제조혁신) 사업

가. 추진배경

그간 추진되어 온 e매뉴팩처링 사업의 성공적 성과를 통해 제조업에 IT를 접목함으로써 제조업의 경쟁력 확보에 대한 가능성을 확인하였다. 결국 협업기반의 제조경쟁력 제고를 위해서는 기업간 협업을 통한 성공사례를 더욱 발전·확산하여야 하며 협업허브

의 적용 대상 산업 및 지역적 확대를 추진하여야 한다. 그러나 이러한 과정에서 기존의 e매뉴팩처링 사업 내에서 추진하기에는 기술적 한계에 직면하게 되는데 가령, 자동차 산업으로의 협업허브 확대 적용을 위해서는 구매·물류 등 전체 Lifecycle에 대한 시스템적 지원이 필요하나 이는 협업허브의 인프라 구축 영역을 벗어난다. 또한 기계산업으로의 협업시스템 적용을 위해서는 제조시스템과의 긴밀한 연계가 되어야 하며 더불어 제조시스템 자체에 대한 혁신이 반드시 수행되어야 한다. 이와 같은 문제점을 극복하기 위해서는 기존 e매뉴팩처링 사업에서와 같은 기업의 정보화 혁신뿐만 아니라 다른 기술영역에서의 기술개발이 병행되고 이들 간의 기술 융합이 복합적으로 이루어져야 진정한 제조혁신이 가능하리라 판단된다.

이러한 현실적 문제에 대한 공감대가 형성되어 결국 그 간 추진되어 왔던 e매뉴팩처링 사업은

2007년부터 i매뉴팩처링(한국형 제조혁신)사업으로 사업영역을 확대하여 새롭게 추진하기에 이르렀다(그림 5). i매뉴팩처링 사업에서의 "i"는 information(정보화/지식화), intelligence(지능화), innovation(혁신)을 의미한다. 기술 중심형 고부가가치 선진 산업구조로의 고도화를 위해 핵심 경쟁력 요소분석을 통한 구체적인 실행방안을 4대 핵심과제별로 체계화하여 추진되는 i매뉴팩처링 사업은 정보화혁신(e매뉴팩처링 연계부문), 제조프로세스 혁신, 제조시스템 혁신, 신제품개발 혁신을 종합적으로 추진하여 영역간의 시너지효과를 통한 국내 제조업의 진정한 혁신을 이룰 수 있을 것으로 기대된다. 이러한 i매뉴팩처링 사업이 추구하고자 하는 목적은 한마디로 기업간 기술, 인력, 프로세스 등 제조요소를 강화하고, 재배치·통합하여 원가절감, 납기단축, 품질향상 및 새로운 가치창출을 통한 제조업의 혁신을 구현하는 것이라 할 수 있다.

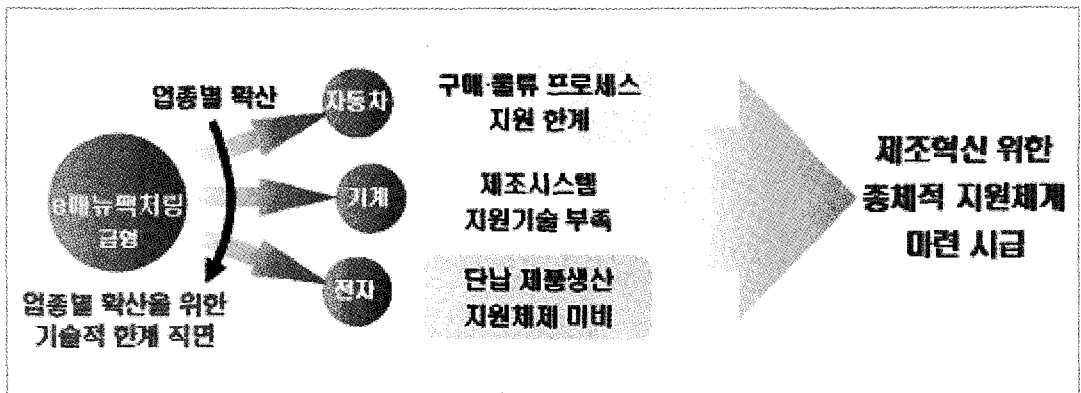


그림 5 i매뉴팩처링 사업으로의 확대 추진배경

나. 주요혁신과제

i매뉴팩처링 사업의 4대 혁신 과제별 추진목표 및 모델을 간략히 살펴보면 다음과 같다.

1) 정보화 혁신(e매뉴팩처링 기반 구축사업 연계부문)

IT, 지식 및 산업인프라 간 연계를 통해 제품개발·설계·구매·생산 등 전 제조공정을 혁신하고 통합하여 기업 내부 및 기업 간 기술협업 활성화를 지원할 산업 공동인프라 구축

2) 제조 프로세스혁신

기업간 제조프로세스의 통합·표준화를 통해 상호간 업무협력시 운용상의 제한을 없애고, 유비쿼터스 기술 등 신기술을 적용한 프로세스상의 제조정보를 통합관리함으로써 기업간 협업 기반의 전주기 제조프로세스를 개선·최적화하여 기업의 시장공동대응력 강화

3) 제조시스템 혁신

다양한 제품요구에 신속하고

유연하게 대응하기 위해 제조시스템의 자율적 재구성이 가능한 자율적 분산생산시스템을 개발하고 제조정보 시스템과의 연동성 확보를 통해 다품종 대량 생산체제에 대응

4) 신제품개발 혁신

기업간 기술협업, 생산기술, 제품개발 혁신방법론 등 신제품개발 과정에 있어 기술적 요소에 대한 총체적 지원을 통해, 중소기업의 제품 품질경쟁력 향상 및 신제품개발 단담기화 실현

다. 추진전략

제조혁신을 위한 핵심 추진전략은 이른바 "미들업다운(middle-updown)" 전략으로서, 이는 중견기업의 제조역량 강화를 통해 대·중소기업간 혁신기술 보급 및 협력관계 강화를 동시에 추진하는 것이다(그림 6). 우리나라의 경우 미국과 같은 대기업 중심의 하향식(top-down) 전략 추진이 어

렵고, 일본과 같은 상향식(bottom-up) 전략 추진이 어려우므로 미들업다운 전략은 우리나라의 제조업 실정을 고려한 현실적인 제조혁신 추진전략이라 할 수 있다. 중간자적 역할을 담당하는 중견기업과 함께 한국생산기술연구원에서는 다양한 제조혁신 기술 및 인프라 기술을 개발하고 많은 산업군의 기업의 참여를 적극 유도하여 국내 제조혁신을 활성화 시키는 데 주력할 계획이다.

i매뉴팩처링 사업은 향후 9년간 제조혁신 기반조성단계, 제조혁신 추진단계, 제조혁신 활성화단계의 3단계에 걸쳐 추진된다. 또한 2007년 정보화 혁신을 시작으로 2008년 제조프로세스 혁신, 2009년 제조시스템 혁신 및 2011년 신제품개발 혁신 추진 등 각 혁신영역에 대한 과제를 연차별로 추진하여 점진적인 사업영역의 확대와 각 혁신과제 간 유

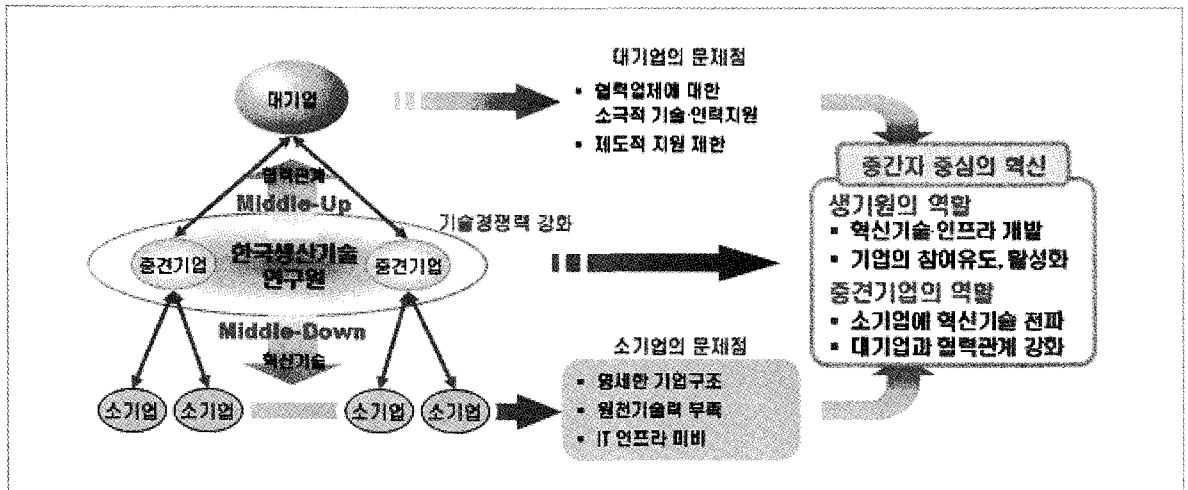


그림 6 미들업다운 전략

기적인 연계를 동시에 추진할 계획이다. 이를 통해 궁극적으로는 국내 제조업체의 기술지원을 위한 종합적·입체적인 단일창구가 마련되어 이들의 제조기술력 향상 및 국가 산업발전을 위한 전략적 역할을 수행해 나아갈 것이다.

라. 기대효과

i매뉴팩처링 사업을 통해 얻을 수 있는 효과로는 우선, 자동차·전자·기계산업 등 주력산업의 지속적 경쟁력 확보는 물론 각 산업별 세계 수준의 대·중소기업 제조 네트워크 구축 및 기업간 상생협력을 통한 양극화 해소, 일자리 창출 및 지역간 균형발전에의 기여 등이 있다. 각 혁신과 제 추진에 따른 직접적인 기대 효과는 다음과 같이 요약할 수 있다.

- 정보화 혁신을 통한 기업간 기술협업 인프라 구축·활용으로 국내·외 기업간 협업 제조환경 구축
- 신제품개발 혁신을 통한 혁신적 제품개발 인프라(중소기업형 신제품개발지원센터)·방법론 확보 및 지원으로 중소기업 신제품 개발역량 강화
- 제조프로세스 혁신을 통한 기업간 제조프로세스 연계 및 최적화를 통한 글로벌 공동 시장 대응력 강화
- 제조시스템 혁신을 통한 제조장비 활용성 극대화 및 제조환경에 능동적 대응이 가능한 미래형 생산시스템 구축

맺음말

정부주도하에 추진된 e매뉴팩처링 사업을 통해 중소 제조기업간 기술협업 지원을 위한 공통인프라 구축으로 이를 활용한 제조기업으로 하여금 납기단축, 매출 및 이익증대 등 직접적인 효과를 달성하게 하였을 뿐 아니라 체계적인 온라인 시스템 도입에 따른 업무효율 향상 및 불필요한 자원감소, 해외 고객으로부터의 신뢰도 향상 등 부가적인 효과를 얻을 수 있었으며, 이로써 e매뉴팩처링을 통한 제조업과 IT 접목을 통한 정보화 혁신이 중소 제조기업의 경쟁력 향상을 위한 유용한 전략임을 알 수 있었다. 이러한 사업추진의 효용성에 대한 공감대가 형성되면서 협업기반의 성공사례 및 전략적 추진모델에 대한 지속적인 산업별 지역별 확대의 필요성은 점차 증가하고 있다. 특히 2007년부터 적용영역 및 사업범위를 확대하여 추진되는 i매뉴팩처링 사업에서는 이러한 기업간 협업문화의 증진을 도모하고 기업군의 경쟁력을 강화하기 위해 정보화 혁신을 통한 프레스금형 및 자동차산업 분야의 협업인프라 구축과 함께 기구축 협업허브의 활용확산 지원 등을 적극 추진하고 있다. 또한 자동차산업으로의 본격적인 협업인프라 확대를 위한 ISP를 수립하고 2008년 추진될 제조프로세스 혁신사업의 기획을 추진하는 등 점차 확대되는 제조혁신 전략을 구

체화해 나가고 있다.

그러나 국내 제조업의 혁신을 위해서는 i매뉴팩처링 정보화 혁신사업과 같은 인프라 구축만으로는 부족하며 제조프로세스 및 제조시스템과 같은 다양한 분야의 혁신적 기술개발이 반드시 병행·접목되어야 한다. 이를 위해서는 현재 중소기업이 안고 있는 다양한 실질적인 문제를 파악하는 것이 우선적으로 수행되어야 하며 그들을 지원할 수 있는 기술분야를 도출하고 이에 대한 지원이 신속하게 이루어져야 한다. 또한 사업추진 과정에서 발생하는 기업의 요구조건을 최대한 수렴할 수 있는 체계적인 방안 연구 및 현실성 있는 다양한 혁신과제의 도출·수행이 지속적으로 이루어져야 할 것이다.

산·학·연·관의 협력 및 지원을 통한 한국형 제조혁신 전략의 추진이 앞으로 국내 중소제조업의 경쟁력을 한차원 도약시킬 수 있는 좋은 계기가 될 것으로 기대해 본다.