기술 혁신에 따른 노동의 질과 내용의 변화

이 영 희
(산업 혁신 연구실)

주지하듯이 1970년대의 양대 오일 쇼크를 기점으로 마이크로 일렉트로닉스(이하 ME로 약칭)에 기초한 유연 생산 기술의 급격한 확산이 이루어지고 있으며, 이는 이제 하나의 새로운 기술 패러다임이라고까지 불리울 정도로 생산뿐만 아니라 유통, 관리, 사무 등 거의 모든 영역에 응용되어 있다.

이러한 새로운 ME기술의 특징은 기본적으로는 유연성(flexibility)에서 찾을 수 있다. 즉 기존의 기술과는 달리 매우 작은 칩을 이용하여 거대한 기계를 제어할 수 있으며, 프로그램을 활용하여 상황과 조건의 변화에 신속하고 유연하게 대응할 수 있도록 되어 있다. 특히 컴퓨터를 활용한 수치 제어(CNC) 기계의 발전은 생산 공정의 자동화를 가능케 해준 가장 중요한 기술적 중추였다. 오늘날의 자동화는 개개 기계의 자동화와 공정 전체의 컴퓨터에 의한 시스템화를 양축으로 하여 전개되면서 '유연 생산 체제(FMS=Flexible Manufacturing System)'를 지향하고 있다. '유연 생산 체제'란 일반적으로 자동 창고, 자동 반송기, 수치 제어 기계, 생산 라인 관리 컴퓨터 등으로 이루어지는 자동 가공 라인을 지칭한다. 이는 본사의 생산 관리 시스템과 직결되어 있고, 생산 계획에 따라 제품의 자동 설계를 기능케 하는 컴퓨터 지원 설계(CAD=Computer Aided Design) 시스템과 자동 가공 라인이 곧바로 연결되는 CAD/CAM(Computer Aided Manufacturing) 시스템으로 전개되고 있는데, 궁극적으로는 '컴퓨터에 의한 통합 생산(CIM=Computer Integrated Manufacturing)'을 목표로 하고 있다.

이처럼 유연성을 특징으로 하는 ME기술은 생산 방식 자체에도 커다란 변화를 초래하고 있다. 일반적으로 제조업의 경우, 생산에 의해 생겨나는 '물(物)의 흐름'과 그러한 생산을 계획하고 관리하는 '정보의 흐름'을 기초로 기업 활동이 이루어진다. 즉 조립 산업을 예로 들면 소재의 조달로부터 부품의 가공·조립·검사 및 완성품의 출하에 이르는 '물의 흐름'이 형성됨과 함께 한편으로 '무엇을' '얼마만큼', '어떻게' 할 것인가와 같은 생산 계획, 관리를 위한 '정보의 흐름'이 형성된다. 종래 기업은 일반적으로 우선 과거의 실적과 장래 예측과 목표를 기초로 생산 계획을 작성하고 이것에 따라 제품 설계 및 공정 설계를 행함과 아울러 일정 계획 등 생산 관리 계획을 작성하고, 이러한 정보를 각각의 생산 체제에서 이루어지는 '물의 흐름'에 짜맞추는 방식으로 생산을 수행해 왔다. 그러나 오늘날의 기업 전략의 중요한 목표는 이러한 예측에 기초해 작성된 생산 계획에 따라 적당히 생산하는 것이 아니라 생산 계획을 최종 수요에 맞추고 최종 수요의 변동에 따라 생산 계획을 수정하면서 생산을 행하는 것, 즉 '정보의 흐름'과 '물의 흐름'을 동시적으로 진행시키면서 "필요한 물품을 필요한 때에 필요한 만큼만" 생산함으로써 급격한 시장 변화에 신속하고 유연하게 대처할 수 있는 '다품종 소량 생산 체제'로 전환하고 있다. 물론 이러한 변화는 컴퓨터를 활용한 정보 기술의 발전에 힘

입은 것이다.

그러나 이러한 '유연 생산 체제'의 도입과 발전은 단순히 ME기술이라는 하드웨어에 의해서만 보장될 수 있는 것은 아니다. 즉 ME기술은 '유연 생산 체제' 발전을 위한 하나의 '필요 조건'에 불과하다. 이러한 새로운 생산 시스템이 원활하고 충분하게 발전될 수 있기 위해서는 다기능화(multi skilled)되어 있고 창의력을 십분 발휘할 수 있는, 유능하고 유연한 노동자들과 작업 조직이 아울러 존재해야 한다. 즉 자동화된 기계 및 설비를 원활하게 작동할 수 있는 능력뿐만 아니라 상황과 조건의 변화에 따라 공구나 기계, 설비를 교환하거나 새로운 프로그램을 입력할 수 있는 능력, 더 나아가 생산 과정에 문제가 발생할 때 신속하게 보수·수리할 수 있는 능력, 아울러 작업시 상사나 감독자가 시킨대로만 하는 수동적인 자세가 아니라, 창의력을 충분히 발휘하는 적극적인 자세를 가지고 있는 다기능화된 창의적 노동 인력이 요구되고 있는 것이다. 이는 기존의 '테일러주의적' 경영 전략과는 근본적으로 다른 것이다.

주지하듯이 20세기에 들어와 지배적인 경영 이념 혹은 전략으로서 널리 확산된 테일러주의는 시간 및 동작 연구를 통한 노동의 세분화 원리에 기초하고 있었다. 가능하면 직무를 세분화하고 표준화시킴으로써 노동자를 생산 과정에서 하나의 톱니바퀴와 같은 일상적이고 극히 단순한 역할만을 담당하도록 한 것이었다. 이리하여 생산 과정에 대한 지식은 모두 관리자에게로 위양됨으로써 현장 작업자는 지시에 따르기만 하는 수동적인 위치로 전락하게 되었다. 그러나 이러한 관리 방식은 한동안은 성공적이었으나 시장과 기술의 변화 속도가 빨라지고, 이에 따라 작업자의 헌신성과 창의성이 요구되는 '유연 생산 체제' 하에서는 신기술의 유연성을 십분 살릴 수 없다는 것이 많은 연구자들의 공통적인 주장이다. 예컨대 자동차 산업의 경우, 하드웨어적인 기술의 수준은 미국이 일본에 비해 전혀 뒤떨어지지 않음에도 불구하고 생산성은 일본의 고작 3분의 1정도밖에 되지 않는 것을 어떻게 설명해야 할까? 이러한 미국과 일본의 생산성 격차의 비밀은 기술 수준에 있는 것이 아니라 바로 '휴먼웨어'에 대한 조직·관리 방식에 있는 것이다.

그럼 이제 이처럼 일본과 서구에서 ME기술 혁명에 부응할 수 있도록 하기 위해 노동의 질과 내용을 어떻게 변화시키고 있는가 하는 점을 살펴보기로 한다.

일본:Just-In-Time 생산 방식

Just-In-Time(이하 JIT) 생산 방식(일명 Toyotism 혹은 Lean 생산 방식)은 기업의 생산 및 유통에 있어서 모든 구조적인 낭비를 제거함으로써 재고와 불량을 극소화할 뿐만 아니라 현장 작업원의 다기능화를 촉진함으로써 유연적 생산을 가능케 하는 혁신적인 생산 방식으로, 일본의 도요다 자동차 공장에서 처음으로 개발된 이래 여타의 대부분의 공장으로 파급되고 있고, 유럽과 미국에까지 수출, 응용되고 있다. 일본의 제조업체들은 다변화된 시장 수요에 능동적으로 대처하기 위해 말 그대로 "필요한 물품을 필요한 때에 필요한 만큼만" 생산하는 JIT 생산 방식을 도입함으로써 재고를 없애고 생산성과 경쟁력을 현격하게 높일 수 있었다.

특히 직무를 가능하면 세분화시키는 전통적인 테일러주의적 생산 방식과는 달리 JIT 생산 방식은 직무 순환이나 직무 확대를 통해 작업자 개개인의 숙련과 기능의 수준을 향상시키고, 더 나아가서는 이들 개개인들을 몇

개의 작업 팀으로 나누어 각 팀에 일정한 자율성을 부여함으로써 작업에 대한 의욕을 고취시킨다. 예를 들어 불량품이 나올 때는 어느 때나 누구든지 생산 라인을 멈추게 할 수 있으며, 아울러 이러한 불량품이나 기계의 고장시에는 즉시 현장 작업자들에 의해 수리나 보수가 이루어지며, 프로그래밍도 현장 작업자들에 의해 짜여질 정도로 현장 작업자들은 다기능화되어 있다. 또한 품질 관리 부서가 따로 있는 것이 아니라 현장 작업자들 스스로 작업 과정에서 품질 관리까지 함께 수행하기 때문에 인력 구조를 합리화할 수 있고, 제품의 경쟁력을 확보할 수 있다.

이처럼 현장 작업자들의 다기능화가 바탕이 되어 있기 때문에 생산에서의 유연성은 훨씬 높아지게 되고 따라서 기계나 공구의 교체 시간도 다른 나라들에 비해 훨씬 줄어들게 되었다. 미국의 경우 자동차의 외형 철판을 찍어 내는 대형 프레스 기계의 금형 교환 작업은 보통 8시간이 소요되지만, 일본은 단 8분만이 소요되는 것으로 알려져 있다. 또한 평균적으로 일본은 자동차 조립에 19시간을, 그리고 일본의 미국 현지 공장은 20시간을 소비한다. 그 반면 전형적인 미국 공장은 27시간을, 유럽 공장은 36시간을 소비한다. 다음의 표는 미국과 일본, 자동차 최종 조립 공장의 생산성의 격차가 특히 70년대 중반 이후 확대되고 있음을 보여 주고 있다.

미국과 일본 자동차 최종 조립 공장에서의 생산성 격차
(단위:노동자 1인당 시간당 생산 대수)

	GM, Ford, Chrysler	Nissan	Toyota
1965	4.7	4.3	6.9
1970	4.6	8.8	10.9
1975	5.3	9.0	13.7
1979	5.5	11.1	15.0
1983	5.7	11.0	12.7

제품의 질에 관한 데이터 역시 이와 비슷하게 일본의 경쟁력을 보여 주는데, 승용차 1백 대당 발견되는 부품 결함은 일본이 52건, 일본의 미국 현지 공장이 56건, 미국 공장은 90건으로 일본 제품의 품질 수준을 알 수 있다. 아울러 이러한 JIT 생산 방식의 철저한 도입으로 일본은 첫 구상에서부터 자동차가 최종적으로 자동차 조립대에 흘러나오기까지 7.5년밖에 소요되지 않는다. 이는 생산 주기가 13년에서 15년이 걸리는 미국에 비해 대단히 빠른 속도이다. 특히 소비자의 기호가 계속해서 변화하고 있는 현재의 시장 조건하에서 이러한 신속한 대응이 앞도적으로 유리하리라는 것은 두말할 필요조차 없다. 최근에 발표된 MIT의 보고서 "The Machine that Changed the World"에서도 이러한 일본의 JIT 생산 방식은 현재뿐만 아니라 앞으로도 가장 경쟁력 있는 생산 방식이 될 것임을 예견하고 있다.

독일과 스칸디나비아 제국:Group Working

독일과 스칸디나비아 제국의 제조 공장에 있어서 두드러진 특징 중의 하나는 그룹 혹은 팀에 기초한 새로운 형태의 작업 조직이다. 직장에 있어서 조직 방법론의 흐름은 생산 관리상의 기본 단위를 개인으로 보는 것에서 그룹 내지는 팀을 중시하는 방향으로 나아가고 있다.

집단 작업이란 명백히 구분될 수 있는 여러 가지 부분적인 작업 과제들을 한 조직 단위(작업 팀)에게 전체적으로 맡겨서 집단 내에서 작업이 반자율적(semi-autonomously)으로 수행되게 하는 것을 말한다. 따라서 이는 작업을 극도로 세분화하고 작업자에게는 아무런 자율권도 부여하지 않던 기존의 생산 방식과는 달리 팀 구성원들 개개인의 지식과 숙

련 및 창의력에 크게 의존함을 의미한다. 이러한 새로운 작업 조직은 실상 경영자들의 주도 하에 실시되고 있는데, 신기술 혁명의 시대에 직면하여 경영자들이 새로운 작업 조직을 통해 추구하는 바는 다음과 같다.

① 직장 내 교육 훈련을 용이하게 한다.
② 직장 내 의사 소통 구조의 경직성을 탈피하여 의사 소통을 용이하게 한다.
③ 작업의 조직과 구체적인 작업 수행 방법에 대해 어느 정도 자율성을 인정해 줌으로써 작업자들의 창의성을 최대한 끌어 낸다.
④ 직무 만족도를 증대시킴으로써 작업 의욕을 고취한다.
⑤ 시장에 유연하게 적응할 수 있는 기반을 만든다.

이러한 집단 작업은 결국 종래 분할되었던 품질 관리, 보수·유지, 생산에 관한 책임 및 권한의 그룹으로의 이양, 그룹의 구성원에 의한 그룹 대변자의 선출 등을 통해 간접적으로나마 현장 작업자들을 경영에 참여시킴으로써 현장 작업자의 소외감, 자아 상실감 등을 제거하고 생산에의 적극적인 협력을 이끌어 낼 수 있었다. 이러한 집단 작업은 또한 신기술의 광범위한 도입에 직면하여 팀이 주체가 되어 개별 작업자들에 대한 지속적인 교육 훈련을 통한 다기능화 및 새로운 숙련의 습득을 고취함으로써 신기술 시대에 능동적으로 대응할 수 있는 기반을 형성하기도 한다. 이 결과, 이전에는 극히 소수에만 한정되어 있었고, 또한 한 가지 분야에서의 전문성만을 가지고 있었던 장인 노동자, 즉 마이스터(Meister)의 개념뿐만 아니라 이들의 기능과 업무에도 많은 변화가 야기되고 있다. 따라서 이러한 생산 방식은 일반적으로 '신생산 개념(New Production Concept)'으로 표현되기도 하며, 특히 독일이 세계 경제의 격변 속에서도 지속적으로 제품 경쟁력을 유지할 수 있었던 원동력으로 평가되고 있다.

이상에서 간략히 살펴본 바와 같이 ME기술로 대표되는 새로운 기술 혁명의 시대를 맞이하여 일본과 서구 선진 국가들에서는 한편으로는 ME기술의 적극적인 개발과 도입, 그리고 다른 한편으로는 이에 부응할 수 있는 다기능화된 유연한 노동 인력의 창출 및 '노동 생활의 질' 향상을 통한 작업자들의 적극적인 참여 유도에 노력하고 있다. 이는 유연성이 가장 중시되는 현재의 '신기술 패러다임' 하에서 국제 경쟁력을 확보하고 생산성을 높이기 위해서는 하드웨어적인 유연 기술의 발전만으로는 불충분하며, 하드웨어를 다루고 직접 생산을 담당하는 작업자들, 즉 휴먼웨어의 기능적 유연성(functional flexibilty)이 발전된 하드웨어와 함께 결합되어야만 하기 때문이다. 완전한 무인 공장이 도래하기 전에는 결국 생산을 담당하는 것은 인간이기 때문이다.*