

『21세기 세계 정상에 도전』

- 정밀 공학회의 나아갈 길 -

함 인 영

Pennsylvania 주립대학 명예석좌교수
포항공과대학교 산업공학과 방문교수

[강연요지]

오늘날 우리나라는 눈부신 경제발전을 하고 있다. 우리의 경제발전의 기초는 산업발전이요, 또 그 기반이 되는 것은 과학기술이다. 따라서 과학기술은 우리나라 발전의 가장 중요한 역할을 하고 있다. 특히 우리나라 과학기술의 비약적인 발전을 위해서는 우리는 “모방에서 창조”로 전환하여 우리자체의 상품개발과 생산으로 세계시장에 진출하여야 한다. 이르기 위해서는 여러 가지 방법과 시책이 있겠으나 가장 중요한 것은 우리 전문 기술자들의 적극적인 노력이 필요하다.

오늘 우리는 정보 과학의 급진적 발전으로 Information Technology의 혁명적 기로에 서 있다. 또한 새로운 신소재 개발, 초정밀공작, 자동화/시스템화 등 눈부신 기술 발전을 하고 있다. 이러한 새로운 발전은 바야흐로 Globalization(세계화)의 시대로 우리를 끌어가고 있다. 이러한 시대에 우리 기술자들의 할 일이 무엇인가? 특히 정밀 공학관계 기술자의 역할과 또한 이제 다가오는 21세기에 꼭 세계 정상에 도전하기 위한 우리의 장래도 전망해보고자 한다.

「21세기 세계 정상에 도전」

- 정밀 공학회의 나아갈 길 -

함인영*

Pennsylvania 주립대학 명예석좌교수
포항공과대학교 산업공학과 방문교수

오늘날 우리는 역사의 기로에 서 있다. 지금 우리가 창조하고 있는 역사는 우리 인간사회에 큰 변화를 가져올 뿐아니라 우리 장래에 큰 영향을 줄 것이다. 특히 과거 2-3년간의 정보화 기술(Information Technology)의 급격하고 빠른 변화, 발전은 우리의 생활, 사회, 국가, 세계화 등에 큰 영향을 주고 있다.

정보화시대는 우리 전문분야 특히, 정밀공학계에 아주 현저한 변화를 가져오고 있다. 오늘날 우리가 직면하고 있는 세계화(Globalization), 신제품의 개발, 새로운 재료의 개발, 새로운 기술의 개발, 환경문제, 품질향상과 개발, Concurrent Engineering, Computer 통합생산(CIM), Micro-Machining, Nano-technology, Computer Factory Automation, 고객 위주경향 등은 더욱 Information Technology의 중요성을 강조하고 있다.

특히 정밀공학회의 회원의 한 사람으로서 우리학회가 장차 직면할 장래를 내다볼 때 가장 중요하다고 생각되는 것은 Globalization 과 Information Technology 이다. 또한 새로운 신소재 개발, 초정밀 공작, 자동화/시스템화 등 눈부신 기술 발전을 하고 있고, 이러한 새로운 발전은 바야흐로 Globalization 의 시대로 우리를 끌여가고 있다. (Fig.1)

오늘날 우리는 고도로 발전한 우리의 생활수준을 유지하기 위해 우리가 가지고 있는 모든 자원을 극도로 소비하고 있으며, 좀 더 자동화되고, 좀 더 편리하고, 좀 더 효율적인 사회를 만들고자 애쓰고 있다. 따라서 더 많은 자원이 필요하고 동력이 필요하며 이에 따르는 필연적인 환경오염, 물자의 과다소비 등의 문제를 해결하여야 하게 됐다. 우리는 지금, 모순(paradox)의 세계에 살고 있다. 지금 세계 선진국간에 논의되고 있는 IMS(Intelligent Manufacturing System)도 이러한 문제를 해결하기 위한 Globalization 의 한 활동이라고 보겠다. (Fig.2)

* Fellow : ASME, IIE & SME ; 회원 : KSME, KIIE ; KSPE (명예회원)
Past President of CIRP (세계 생산공학 연구학회 회장)

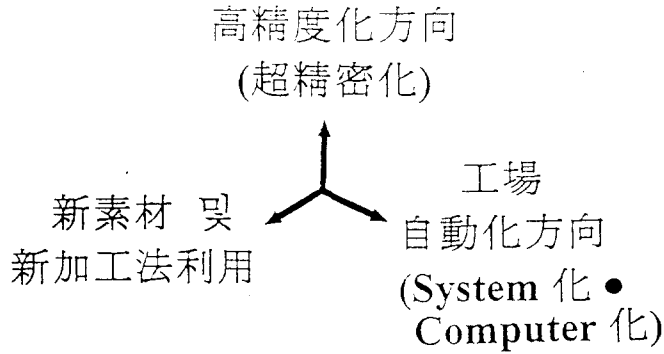


Fig. 1, 생산 기술발전방향

Intelligent Manufacturing Systems



A Program for International Cooperation in
Advanced Manufacturing

1. Globalization	Globalization of manufacturing industry is progressing as action is taken to locate production in or adjacent to markets, reduce risks arising from fluctuations in exchange rates, and ameliorate trade imbalances. Various factors undermine the smooth and successful execution of globalization, jeopardizing the establishment of efficient production systems. These factors include differences in technology with respect to norms, standards and culture.
2. The changing labor environment	Manufacturing industry is afflicted by an increasing shortage of technicians, and the growing preference of younger engineers to pursue careers in other sectors of the economy. Development of manufacturing industry is predicated on securing an adequate supply of excellent engineers. Solution of this problem requires action to improve the working environment, including the content and quality of work, to enhance the attractiveness of a career in manufacturing industry of talented individuals.
3. The changing market environment	The proliferation of lifestyles in economically advanced societies is inimical to broad, uniform markets. Consumer demands are becoming increasingly diversified and sophisticated, and the pace of change is quickening. To keep abreast of this change, manufacturing industry needs to accelerate product development and reduce the time to market by creating production systems which are sufficiently nimble to satisfy rapidly diversifying consumer preferences.
4. Environmental issues	The mounting groundswell of concern regarding environmental degradation requires manufacturing industry to place environmental considerations at the heart of its activities. Thus, the task of manufacturing industry extends far beyond the provision of attractively priced, high-quality products at an accelerating pace, to include protection and improvement of the global environment through efficient utilization of resources, by recycling and other measures.
5. The spiraling cost and complexity of R&D	The further sound development of manufacturing industry requires the execution of increasingly large-scale and complex R&D projects. In many instances, it is either not feasible for a single enterprise to tackle such projects or duplication of projects represents an unacceptable waste of resources. The only solution to this impasse is increased international collaboration among companies, public-sector research institutions and academia.

Fig. 2, IMS program 의 개요

우리는 정보화시대(Information Age)에 살고 있다. “지식은 힘이다”(Knowledge is Power)란 말은 아주 현실적 사실이 됐다. 우리는 집안에 앉아서 세계 News, 연극, 영화, 체육행사 등을 TV를 통해 볼 수 있다. 이것은 “유한”(finite)의 세계다. Computer는 우리의 필수품이 되어버렸고, 이는 우리에게 “무한”(infinite)의 세계를 가져왔다. Computer를 이용한 정보화활동은 매일같이 급속도로 발전하며 무한정으로 늘어나고 있다. 특히 INTERNET과 그와 관련된 여러 가지 정보화 기술과 응용의 발전은 Information Super Highway를 통해 정보화의 길을 활짝 열어 놓고 있다.

우리 정밀공학회가 지금 급변하는 정보화시대에서 무엇을 해야 할 것인가에 대해서 많은 토론이 있어야 할 줄 안다. 우리는 정밀공학회에 관련된 사람으로서 교육, 연구, 생산, 경영, 행정 등 각 분야에서 활동하고 있다. 우리가 활동하는 이러한 각 분야에서 우리의 역할을 좀 생각해 보고자 한다.

우선 Information Technology의 급격한 발전상을 살펴보기로 하자. Hardware와 Software의 모든 면에서의 발전은 말할 것도 없거니와 Computer는 더욱 강력해지고, 작아지고, 다양해졌다. Computer는 초창기의 간단한 data processing 기계로부터 시작하여 지금의 Knowledge Processing 시스템으로 발전했다. 특히 오늘날 INTERNET WWW, Digital Libraries, Interactive Learning Tools, Virtual Classrooms, Multimedia systems 등은 우리의 일상생활마저 혁명을 일으키고 있다. 이러한 정보화사회의 혁명은 우리들의 사회에 뚫고 들어와 우리가 생산하고, 교육하고, 연구하고, 경영하고, 행정, 관리 등 우리의 삶에 점점 더 큰 영향을 주고 있다. INTERNET의 현황은 1995년 현재 5만개의 network과 400만대의 computers가 연결되어 있고, 4,000만명의 사용자가 있고 상승률은 년 100%의 성장을 하고 있다. 정보통신시대는 1900-1960년대의 “전기통신시대”(전화기, 텔렉스, 전신망 등)와 1970-1980년대의 “정보통신시대”(통신과 computer의 결합, FAX, VAN, LAN 등)를 거쳐 지금 1990이후는 “중합정보통신시대”(Multi-media, 문자, 음성, 화상 등의 고속중합정보서비스, Information Super Highway, 등)로 변천하고 있다.

우리 정밀공학을 전공하는 사람은 주로 생산업(Manufacturing Industry)의 생산과 경영에 많은 역할을 하고 있다. 오늘날 Information Technology의 발전은 우리 전문기술자들이 특별한 기능을 가져야 하게끔 만들었다. 즉 우리는 Computer의 hardware 및 software뿐만 아니라 data processing, knowledge processing, 고급 computer 기술, 인간과 computer의 관계, 인간공학, 환경문제, 경영관리, 세계화 문제 등에도 익숙해져야겠다. 우리 기술사회에서 재래식 기술자는 통합적 방식(integrated approach)을 잘 모른다. 그러나 오늘날 모든 문제는 computer를 이용한 system적으로 통합된 방향으로 진전되고 있다. 따라서 우리는 재래식과 미래식 양쪽이 잘 균형이 맞는 방향으로 우리 산업이 필요로 하는 문제를 해결해 나가도록 노력하여야 할 것이다. 만약 우리가 교육하고 훈련시키는 기술자가 이 시대에 적응할 수 있는 기술과 기법을 배우지 않는다면 우리는 21세기 세계 정상에 도전할 수가 없다. 더욱이

우리는 하루가 다르게 변천하고 있는 정보화시대의 모든 기법과 응용에 익숙하고 따라가야 한다.

정밀공학은 설계, 재료, 생산, 경영, 관리, 판매 등 생산업계의 모든 기능과 관련되어 있다. 따라서 이 혁명적인 변천이 일어나고 있는 세대에서 일하고 있는 우리 전문가들은 우리사회에서 정보화시대의 선봉이 되어 이끌어나가는 역할을 해야된다고 본다. 우리들 사이에는 오직 재래식의 방식만을 주장하고 있는 분들도 있고, 또 좀 더 진보적이고 장래적인 computer 를 중심으로 하는 일에 열중해 있는 분들도 있다. 그러나 오늘날 우리는 서로 양립된 길을 가는 것보다는 서로같이 협력하고 도와가면서 새로운 세대의 여러 문제를 해결하며 더 나아가서는 세계화의 발전에 공헌토록 힘써야 할 줄 안다. 지금 우리는 재래식 방법과 새로운 정보화시대의 발전이 서로 교차하는 기로에 서 있다. 지금 우리가 창조하고 발전하고 있는 새로운 기술과 기법이 잘 융합되고 활용화됨으로써 우리 전문분야가 더욱 발전하고 우리 인류사회의 복지를 돕게 될것이다.

지금 급격적으로 발전하고 있는 Information Technology를 우리 정밀 공학 분야에 활용한 몇가지 예를 들고자 한다. 첫째로 이미 인용한 바 있는 IMS Programs을 성공적으로 발전시키기 위해서는 세계 각국 간의 생산관계 대학, 연구기관, 생산업계 등 상호간의 긴밀한 coordination 과 cooperation 이 필요하다. 이러한 것은 Internet WWW 를 통해 또 고도로 발달된 factory models를 가지고 해 나갈 수 있다. (Fig.3) 또, Computer를 이용한 공장자동화도 Internet/Intranet 를 이용한 Web System 의 활용으로 발전할 수 있다. (Fig.4)

우리 정밀공학을 전공하는 사람은 우리 전공분야에서만 활약할 뿐 아니라, 또 정부, 산업계, 은행계, 교육계 등 여러 분야에서 활약하고 있기 때문에 이러한 각 분야에 영향을 줄 수 있다. 특히 우리는 첫째로 새로운 교과목에 설정등 교육계에 새로운 기술교육에 힘써야 하고 또한 정부의 장기계획 수립에도 기여, 협력하여야 한다고 본다.

우리는 지금 정보화혁명(Information Revolution) 시대에 살고 있다. 이러한 중요한 시대에 우리 정밀공학을 전공하는 사람들이 선각자로서 지도적인 역할을 하여 우리 분야 자체뿐만 아니라 우리사회, 국가 또 국제적인 Globalization 을 위해 많은 일을 해야할 것이다. 21세기는 또한 새로운 기술의 발전으로 크게 변천한다고 예측된다. 기술발전은 우리 산업계와 경제 발전에 공헌할 뿐 아니라 우리사회 및 국가에 큰 영향을 준다. 우리는 이제 다가오는 21세기의 새기술 발전에 선구자가 되길 바란다.

GLOBAL COOPERATION
FOR
INTELLIGENT MANUFACTURING
SYSTEMS

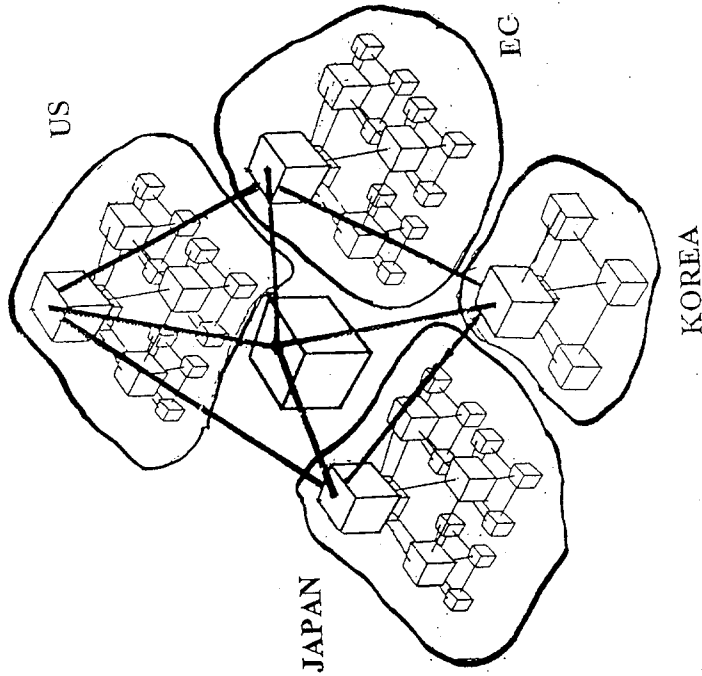


Fig. 3, Intelligent Manufacturing System 의
세계화 factory model

INTELLIGENT MANUFACTURING SYSTEM
- AUTOMATIC CONTROL OF FACTORY SYSTEM -

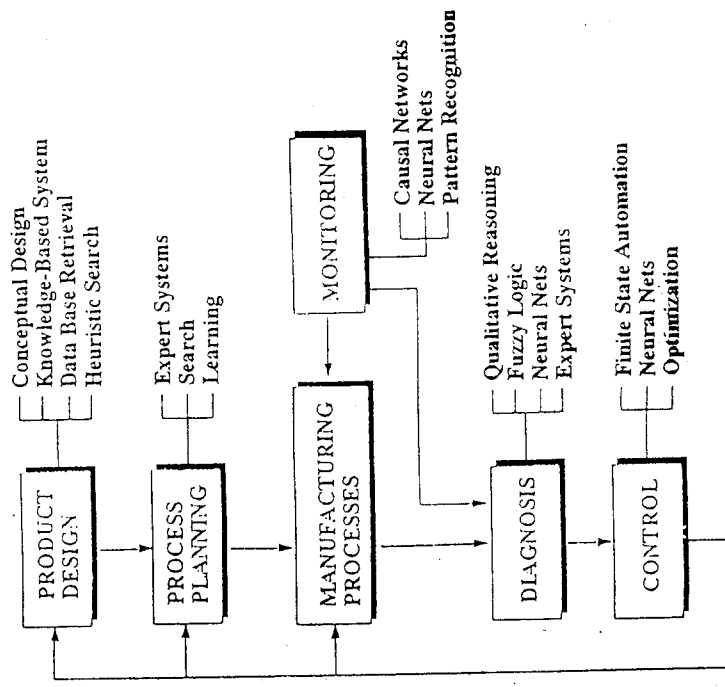


Fig. 4, Intelligent Manufacturing System 의
공장 자동화