

컴퓨터 통합생산자동화 (CIM) 기술의 산업적 의미와 연구개발 사례

김 상 국

한국과학기술연구원 CAD/CAM 연구실



● 1955년생
● 플라스틱 재료 가공의 CAE 및 금형의 설계를 전공하였으며, 지식베이스 CAD시스템, 합리적 설계 합성시스템, CIM에 의한 금형공장 자동화 등의 분야에서 연구하고 있다.

강 무 진

한국과학기술연구원 CAD/CAM 연구실



● 1954년생
● 생산통제 (production control)를 전공하였으며, 생산정보시스템, MRP, DNC, CIM 기술에 의한 금형공장 자동화 등의 분야에서 연구하고 있다.

1. 머리말

지난 25년간 한국의 경제는 괄목할 만한 성장을 해왔으며, 이는 1964년의 1인당 GNP \$400의 10배가 넘는 1988년의 GNP \$4,040이 단적으로 보여주고 있다. 이와같은 고도성장의 원동력은 총력적인 수출정책과 제조업계의 활약에 있었으며 이는 또한 근면하고 수준높은 노동력과 제품생산기술이 뒷받침된 결과였다. 현재 한국의 제조산업은 국민총생산의 30%가 넘는 반면에 농수산 및 임업생산은 국민 총생산의 약 10%에 그쳐, 한국의 경제구조가 선진 공업국의 경제구조에 가까워 가고 있음을 알 수 있으며, 제조산업의 지속적인 발전여부가 국가경제발전의 열쇠임을 인식하게 된다.

한국제조산업의 뒷받침이 되어온 생산기술은 규모의 경제 (economy of scale)에 기초를 둔 생산성 향상노력이 주된 목표였으며, 자동차, 전자, 섬유 및 신발등의 산업분야에서 괄목할 만한 기술축적을 이루어왔고, 선진국들에 비해

아직도 부족한 정밀가공기술의 격차를 좁히고 자 산·학·연의 제 분야에서 노력하고 있는바이다. 그러나 세계적인 경제환경은 급변하고 있으며(그림 1), 특히 소비자의 욕구변화에 따른 다품종 소량생산 체제의 범위에 경제 (economy of scope)를 수용 해야하는 demand pull factor, 첨단 전자공학기술 개발에 의한 프로그래머블 오토메이션 (programmable automation) 등의 technology push factor, 선진공업국들의 자국 기술보호 및 보호무역주의 등의 대두는 새로운 형태의 국제경쟁 패턴을 예고하고 있으며, 이에 알맞는 새로운 첨단 생산기술의 출현을 필요로 하게되었다⁽¹⁾.

CIM기술은 재래적 개념으로 생산의 3대요소인 토지 (land), 노동 (labor), 자본 (capital) 이외에 정보 (information)의 요소를 추가적으로 활용하여 설계, 가공과 조립, 검사, 저장 및 운반, 그리고 생산관리간의 정보교환을 통합적으로 제어, 응용함으로써, 전 생산공정의 자동화를 통해 총체적 최적 생산을 추구하는 생산형태로서, 종래의 개념으로는 상반된 목표

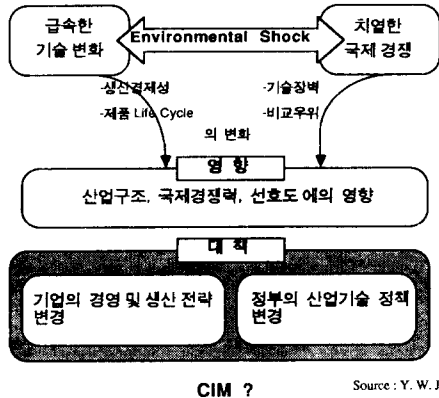


그림 1 기술적 변화와 새로운 경쟁형태에 대한 개념도

인 생산성(productivity)과 유연성(flexibility)을 동시에 얻고자 하는 첨단 생산기술이다. 선진국들이 CIM기술개발에 막대한 투자를 하여 기술적 우위의 확보와 동시에 기술이전을 회피함으로써 경쟁력의 회복과 유지를 기하고자 하고 있음은 이미 잘 알려진 일이다.

생산성과 유연성을 동시에 추구함은 더욱 더 짧아지는 제품개발주기(product life cycle), 다 품종 소량 생산 형태(many-item-small-quantity)에 있어 필수적인 연구노력이며, CIM(computer integrated manufacturing)은 이를 이루기 위한 첨단 생산기술의 집약임은 잘 알려져 있다. 그러나 CIM기술에 의한 실제 생산공장은 아직 실용화 단계에 있지 못하고, 생산기술을 세계적으로 주도하는 소수의 연구기관 및 기업에서 모델 플랜트를 시험 운영하고 있을 뿐이다.

2. 한국 제조산업의 Dilemma

최근 한국의 경제지표를 살펴보면, 지난 3년간 15%이상의 놀라운 GNP성장률이 계속되어 왔음을 알 수 있다(표 1). 그러나 1989년 현재(9월), 한국의 경제학자들은 1989년의 GNP성장률을 7~8%로 예상하고 있으며, 범 국가적으로 국가경제의 급격한 하강세에 우려를 갖게 되었다. 일반적으로 이와같은 하강국면은 급격

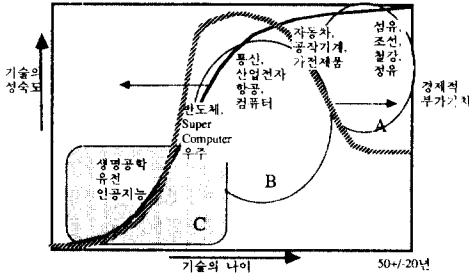
표 1 한국경제의 주요 지표
단위 : [미화 백만불, %]

| | 1986 | 1987 | 1988 |
|------------------|---------|---------|---------|
| 국민총생산 | 102,725 | 128,439 | 169,154 |
| % | 16.0 | 16.7 | 17.0 |
| 1인당 국민총생산 | 2,503 | 3,098 | 4,040 |
| % | 15.5 | 15.5 | 15.9 |
| 1985년까지 지수(%) | | | |
| 제조산업 | 20.6 | 18.2 | 13.6 |
| 평균 노동생산성 | 15.9 | 12.7 | 15.6 |
| 평균 산업임금 | 9.2 | 11.3 | 22.0 |
| 노동력[천명] | 16,116 | 16,878 | 17,305 |
| 평균실업률 | 3.8 | 3.1 | 2.5 |

자료 : 한국은행

한 원화 절상, 평균노동생산성 향상을 훨씬 능가하는 임금인상(표 1) 및 노사분규에 의한 조업중단등으로 인하여 한국제조업의 수출경쟁력이 저하된 것에 원인을 찾을 수 있겠으나⁽²⁾, 문제의 핵심은 한국제조산업의 근본적인 취약점에 그 원인이 있다고 볼 수 있다.

한 제품기술의 발달과정을 기술의 나이에 따라 발아기, 성장기, 성숙기로 나누어 볼때, 기술외적인 요소를 제외한 순수 기술적 경제효과는 성숙곡선의 일차 미분치로 나타나는 성장속도에 비례한다고 볼 수 있으며, 성장기로 분류되는 반도체, 통신, 컴퓨터 등의 산업기술들이 바로 이와같은 최대 경제적 효과를 갖는 기술분류에 들게된다. 이와같은 성장기술들의 제조산업분야에서는 기술적 부가가치가 크기 때문에, 생산성의 제약조건이 유연하고 자연스럽게 노동원가등의 비중이 낮아, 기술외적인 사회, 정치적 환경변화에 큰 영향을 받지않게 된다(그림 2)⁽³⁾. 불안정한 한국 제조업의 수출경쟁력은 앞서 언급된 임금인상, 노사분규등 경제, 사회적인 요인 이외에도 제품기술적인 측면에서의 제한요소를 근본적으로 갖고 있음을 그림 2에서 같이 알 수 있다. 즉 한국 제조산업의 대부분 제품기술들은 섬유, 조선, 가전제품등 이미 성숙기에 들어선 기술들이며, 이와같이 충분히 성숙된 기술들은 기술의 부가가치가 낮을 수밖에 없고 노동집약적이 되며, 따라서 기술외적인 환경변화에도 매우 민감하게 영향을



A : 과성숙 산업 B : 고성장 산업
C : 발아기 산업

그림 2 기술의 나이에 따른 성숙도와 산업별 분포
출처 : N.P. Suh⁽³⁾

받게 된다.

이와같이 산업기술의 구조적 측면에서 근본적인 문제점을 안고있는 한국의 제조산업은 앞으로 더욱 심화될 임금인상, 제품개발주기의 단축과 EC의 통합, 물질특허, 지적소유권 개방압력등 국제무역경쟁 패턴의 보호주의화 추세에 의해 심각한 타격을 입게될 것은 자명한 일이며 이의 타격을 위해서는 다음과 같은 두 가지 연구개발노력이 필요하다.

(1) 성숙산업(mature industry)에서 성장산업(growing industry)으로의 전환

한국의 제품기술과 생산기술에 대한 연구개발은 이미 성숙산업인 그림 2의 A군으로부터 B군의 성장기술분야로의 대전환 노력이 시급하며, 동시에 발아기 기술인 C분야에 대한 기초연구가 이루어져야 함.

(2) 성숙산업의 생산성을 획기적으로 향상시킬 수 있는 첨단생산기술의 개발

Microelectronics, information technology 등 첨단 기술과의 접합을 통한 혁신적 생산기술을 개발하여, 성숙산업(mature industry)의 생산성을 획기적으로 향상시키는 노력이 필요불가결함.

한 산업의 경쟁력은 제품기술(know-how on product)과 제조기술(know-how on production)에 의해 좌우되며, 그 산업의 제품, 제조기술적 위상에 따라 산업별 연구개발의 우선순위가 정해질 수 있음을 내포하게 되는 것이다.

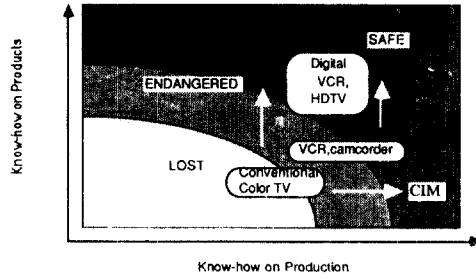


그림 3 제품기술과 생산기술의 기술집약도와 경쟁력 관계

출처 : Prof. Schiele, KSB from 'Toward the Factory of the Future' Edited by H.J. Bullinger, H.J. Warneke, H.P. Lentes, Stuttgart 1985

그 예로 컬러 TV 제품기술은 이미 선진공업국들에서는 경쟁력을 잃은 기술이라고 평가되고 있으며 한국의 경제, 사회적 환경으로도 급격한 생산 타당성을 잃게될 것으로 예측되는바, 이에대한 대책으로서는 생산포기, 플랜트의 해외이전, HDTV (high definition TV) 등의 신제품개발 또는 유연성 생산자동화 기술개발등을 열거할 수 있다. 한국의 전자산업은 한국 총수출액의 30% 이상을 차지하는 주요 산업이며, 컬러 TV는 그중에서 VCR과 더불어 가장 큰 단위품목이므로 이의 생산포기는 국가경제상의 큰 공백을 만들게되어 바람직하지 못하며, 중공등지로의 플랜트 이전은 경영적 전략의 일환으로 하나의 방법이 될 수 있으나 신기술적 책임의 회피와 아울러 기술적 도산의 연쇄반응도 일으키게되어 좋은 해결책은 아니라 하겠다. 그림 3에서와 같이 컬러 TV 산업의 경쟁력 제고를 위한 기술적인 해결책은 HDTV 등 차세대 신제품 개발 또는 유연성 자동화(flexible automation) 등 첨단 생산기술의 응용으로 볼 수 있으나, 한국의 현재 제품설계기술 능력으로는 HDTV 개발의 선도그룹에 포함되기는 어렵다고 판단되므로 우선적으로 TV생산플랜트의 과감한 자동화기술 적용이 중요하다고 결론지어지는 것이며, 동시에 장기적으로는 신제품 개발에 착수하여 성숙기술의 성장기술로의 전환을 이루도록 하여야 할

것이다.

컬러 TV산업과 같이 한국제조업의 대부분은 성숙기에 접어든 산업기술분야로서, 제품기술의 혁신이 매우 어렵고, 재래식 생산기술의 포화가 이루어진 상황이라 판단되며, 현재 한국의 제조산업이 당면한 어려움을 극복하기 위해서는 CIM으로 대표되는 첨단생산자동화기술의 개발 및 도입이 우선적이라 하겠다.

3. CIM기술의 개발전략

CIM기술개발의 추진에 있어서 가장 중요한 선결조건은 선택된 응용 레벨에서의 플랜트 indentification과, 이에 알맞는 CIM시스템의 top-down planning이라 할 수 있다. 이와같은 선행 플래닝 노력의 유무, 양불에 따라 단위 산업별 수천억불에 이르기도하는 CIM기술 투자에 대한 성패가 좌우됨이 선진국들에서의 사례를 통해서도 알 수 있다. 대표적인 실패사례로서 미국의 General Motors가 거론 되는데, 시스템 통합에 대한 종합적 플래닝 노력의 부족으로 무인자동차 생산공장에 투입되었던 400억불의 시설 및 연구투자가 소기의 목표인, "Factory of the Future"가 달성되지 못하였으며, GM에서도 최근 이 점을 인정하고 그동안 축적되어온 CAD, CAM, 로봇릭스, MAP 등의 단위기술들을 CIM시스템으로 재구성 및 통합하는 속칭 C4 프로젝트를 추진하고 있는 것으로 알려지고 있다. 반면에 푸조(Peugeot) 자동차사와 같은 경우는 CIM 플래닝 후 플랜트 특성에 적절한 shop floor tracking시스템에 역점을 두어 136대의 work station과 200대의 NC공작기계, 650대의 로봇을 연결통합한 시스템을 구성하여 2년만에 28 vehicles/man/year의 생산성을 46 vehicles/man/yera로 향상시켰고 4%의 warranty cost를 2%이하로, 11일분의 재고를 5.5일분으로 감소시키는 성과를 얻었다⁽⁴⁾.

앞의 두 사례에서 볼 수 있듯이 CIM기술개발은 좋은 플래닝과 진단(indentification)을

함으로써 막대한 시설 및 연구 투자를 유용한 결과로 연결시킬 수 있는바, 국가적인 차원의 개발전략도 국내제조산업에 대한 진단과 종합적 플래닝이 선행되어야 한다. 국내 제조산업의 특징은 앞서 언급된 대로 과성숙된 제품기술 분야에 집중되어 있음과 포화된 재래 생산기술의 한계이므로, 이를 타개하기 위해서는 시스템 통합(system integration)의 효과를 극대화 할 수 있는 다품종 소량생산 형태의 기술 분야에 유연성 있는 CIM 기술의 도입을 우선적으로 추진하고, 이를 중장기적으로 첨단제품 기술분야에 확대 응용하는 방법이 바람직 하다고 생각되는 바이다.

우리나라에서는 전문인력의 효율적 연계를 통한 연구개발 사업의 부재, CIM에 대한 인식의 부족으로, CIM기술에 대한 연구 개발이 전무하였으나, 지난 88년도부터 과학기술처는 특정연구개발사업 중점 추진과제인 "CIM기술에 의한 금형공장 자동화" 연구사업을 지원하여 CIM기술의 조기확보와 동시에 과학적인 금형의 생산, 나아가 국내 관련제조업의 경쟁력 확보에 기여하고자 하고 있다. 이를 추진하기 위한 10개의 세부과제 연구결과를 하드웨어(hardware), 소프트웨어(software)적으로 구현(implement)하고, 실제적인 미싱링크(missing link)들을 찾아내 상호연결(integrate)하는 모델플랜트 시도(practice)를 통하여 CIM기술 연구의 기반을 구축하는 과정에 있다⁽⁵⁾.

4. CIM기술개발사례 -CIM기술에 의한 사출금형공장 자동화-

생산자동화가 필요한 분야 중에서도 대량생산을 유발하고 제품생산의 단납기화, 고품질화를 좌우하는 금형기술은 설계에서 가공, 검사공정에 이르기까지 취급해야 할 생산정보의 양이 방대하고, 실제로 우량의 최종 제품을 얻기 위해서는 많은 기술축적과 경험을 필요로 한다. 생산 정보의 효율적인 처리를 위해 설계와 가공 공정에 오래 전부터 컴퓨터가 이용

(CAD/CAM)되고 있으나, 금형이 단일수량 제품이라는 특수성 때문에 각 공정에서의 생산 정보가 서로 유기적으로 연계되지 않으면 전체 생산공정의 총화된 효율 향상을 성취하기 어렵다.

4.1 사출 금형에 의한 제품생산의 과정

그림 4은 사출 금형에 의한 제품생산의 과정을 보여준다. 종래의 생산방식에서는 각 기능간의 정보교환이 오프라인(off-line)으로 이루어지며, 금형 제작이 완료되고 시사출을 해본 후에야 설계에 대한 평가가 가능하여 후가공 등의 사후처리적인 방법을 통해서만 그 조정이 일부 가능한 실정이다. CIM에 의한 생산방식에서는 각 기능간의 오프라인 연결고리가 형성되어 있어, 잘못된 프로세스가 발생하면 그 영향이 파급되기 전에 피이드백을 통해 사전예방하는 식의 생산 활동이 전개된다. 예

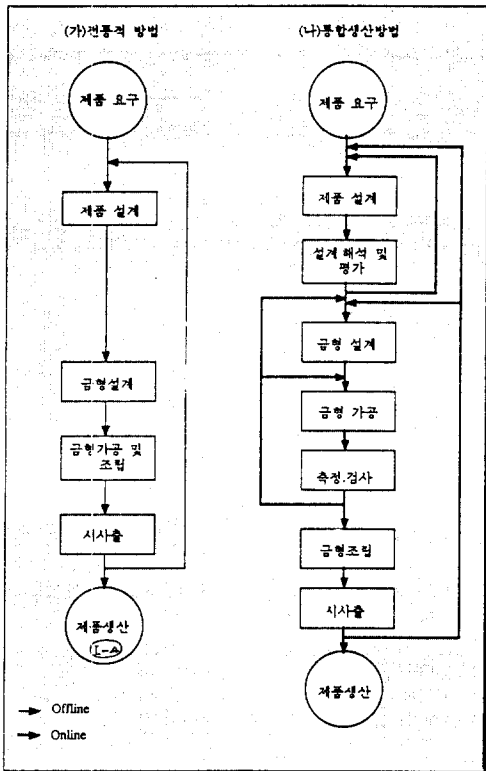


그림 4 사출 금형에 의한 제품 생산의 과정

를 들어 제품 설계로부터 금형설계로부터 금형설계로 넘어가기 전에 설계의 해석·평가 과정을 통해 설계의 적·부를 검토한 후 좋은 설계임이 판명되어야 금형이 설계되며, 금형의 가공·연마 후의 측정·검사 과정에서 역시 합격판정이 있어야 비로서 조립, 시사출로 넘어가게 되는 것이다. 이와 같은 통합생산에 의한 경우, 발생하는 오류(error)의 확산을 방지할 수 있고 후가공이나 재가공을 최소화할 수 있어 제품 요구에서부터 제품생산까지의 전체 Leadtime을 획기적으로 단축하여 생산성을 증가시킬 수 있게 된다.

4.2 CIM에 의한 사출 금형 생산의 Information Flow

CIM 기술에 의한 사출 금형 생산 자동화의 개념도가 그림 5에 도시되어 있는데, 반원 상에 있는 작은 원들은 좌에서 우로 금형 생산의 단계적 과정을 나타낸다. 아래 수평선 상에 놓여 있는 표준화와 생산 통제, 오프라인 프로그래밍 등 일련의 기능들은 금형의 통합 생산을 보조하고 있다. 사출금형의 생산에 참여하는 이들 기능간의 정보교환이 정보처리 기술에 의해 통합됨으로써 금형 생산의 최적화와 획기적인 납기 단축을 이룰 수 있는 것이다.

그림 6은 사출 금형 생산에 있어서의 정보의 흐름을 보여 준다. CAD시스템에 의하여 제품의 설계가 이루어 지면 유동시뮬레이션(flow simulation) 및 응력 해석 프로그램을 이용하여 유동성, 제품의 강도, 사출 후의 품질 등의 관점에서 설계 평가가 이루어 지고 그 결과가

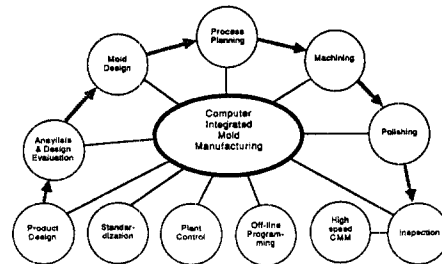


그림 5 CIM에 의한 사출 금형 생산의 개념도

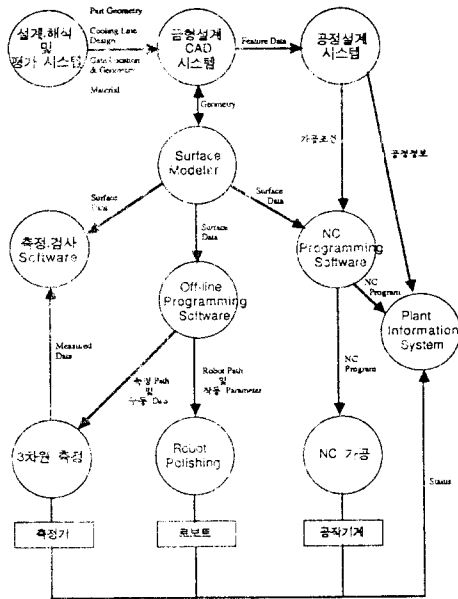


그림 6 CIM에 의한 사출 금형 생산에 있어서의 정보의 흐름

금형 설계 전용 CAD시스템으로 전달된다. 금형 설계 CAD 시스템에서는 금형의 표준 데이터베이스 등을 이용하여 신속한 금형 설계가 이루어 질 수 있으며, 금형의 특징(feature) 정보는 공정 설계 시스템에서 이용되고, 형상 정보는 그대로 NC 프로그래밍 시스템과 연마용 로봇 구동을 위한 오프라인 프로그래밍 시스템 및 3차원 측정기의 측정 프로그램 생성 소프트웨어로 넘겨 진다. 금형 곡면의 측정 데이터는 CAD 시스템의 형상 정보와 비교되어 deviation이 분석되어 다시 가공 또는 연마에 반영되고, 공정설계 시스템에서 결정된 가공 조건은 형상 정보와 함께 NC프로그램 생성에 이용된다. 공정 정보는 각 단위 기계들의 상황(status) 정보 및 품질 정보와 함께 플랜트 통제 시스템에서 금형 생산 플랜트의 최적 운용에 활용된다.

4.3 사출 금형의 통합 생산 모델 플랜트

설계에서 측정·검사 및 생산 통제에 이르는 전 과정을 통합하여 CIM 체제를 실행해 보여

주는 CIM 모델 플랜트는 5개의 스테이션(station)으로 이루어진다(그림 7).

(1) 설계 스테이션

좋은 설계를 하고 그 제품의 생산에 소요되는 인적, 물적 자원 및 정보의 소모를 최소화하기 위하여는 설계자에게 적합한 설계 공구가 제공되어야 한다. 설계 스테이션은 이러한 설계 합리화를 위하여 복잡한 3차원 형상을 쉽고 완벽하게 생성할 수 있는 modeler와 설계 결과를 논리적·과학적으로 사전 평가할 수 있는 평가 시스템, 그리고 moldbase 등의 표준 부품 데이터 베이스를 이용하여 쉽고 빠르게 금형을 설계할 수 있는 금형 전용 CAD 시스템으로 구성된다(그림 8), 그림 9는 금형 설계 전용 modular CAD 시스템을 이용하는 금형의 초기 설계 단계에서 moldbase의 type을 선택하는 interaction의 예를 보여 준다.

(2) 공정 설계 및 NC 스테이션

설계 스테이션에서 생성된 도형 정보를 가공 정보로 변환하는 데에 있어서 manual input을 최소화하고 전산 정보의 이용을 극대화하고자 하는 것이 공정 설계/NC 스테이션의 목적이

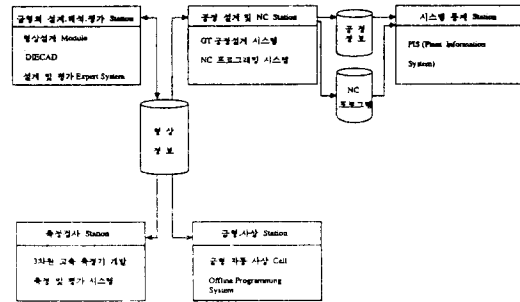


그림 7 금형 생산의 CIM 모델플랜트 구성

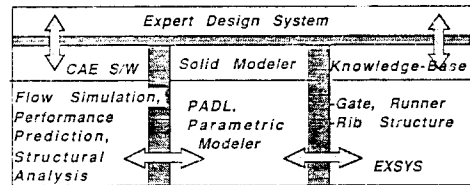


그림 8 사출 금형의 설계, 해석 및 평가를 위한 전문가 시스템

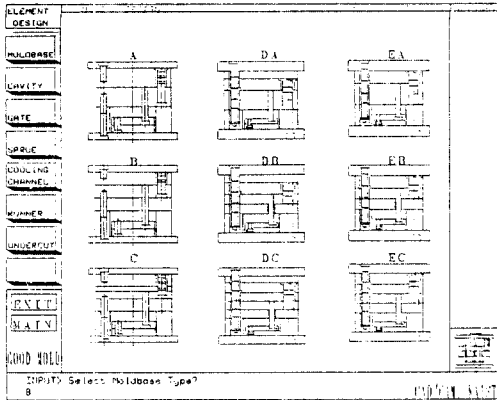


그림 9 금형 설계 전용 modular CAD시스템의 작업예

다. 여기에서는, 사출 금형 부품의 형상 정보 및 가공정밀도 정보를 체계화하여 정립된 데이터베이스를 기초로 하여 가공 기계, 공구 및 순서와 가공 조건을 결정하는 한편, surface model data로부터 직접 NC프로그램을 생성하는 NC 프로그래밍이 이루어 진다.

(3) 연마 스테이션

금형의 생산 공정 중 연마, 사상 등 마무리 작업은 대부분 수작업에 의존하고 있어 많은 가공시간과 인력이 소요되는 병목 공정으로 공정 자동화의 큰 장애가 되고 있다. CAD시스템의 전산 도형 정보를 효과적으로 사상 및 연마 작업의 자동화에 이용하여 획기적인 생산성 향상을 추구하는 것이 연마 스테이션의 목표로서, robotomic tool의 개발, 로봇 응용 기술 개발, 오프라인 프로그래밍 기술 개발 등이 이루어 져야 한다. 오프라인 프로그래밍 시스템을 이용하여 CAD 정보로부터 연마용 로봇 프로그램을 생성하는 과정이 그림 10에 도시되어 있다.

(4) 측정 검사 스테이션

가공 또는 연마된 금형의 정밀도를 신속·정확히 측정하여 원래 요구(requirement)와 비교·평가함으로써 금형 품질을 검사하는 측정·검사 스테이션은 3차원 고속 측정 장치, CAD 도형정보와의 연계에 의해 측정 프로그램을 생성하는 오프라인 측정 프로그래밍 시스

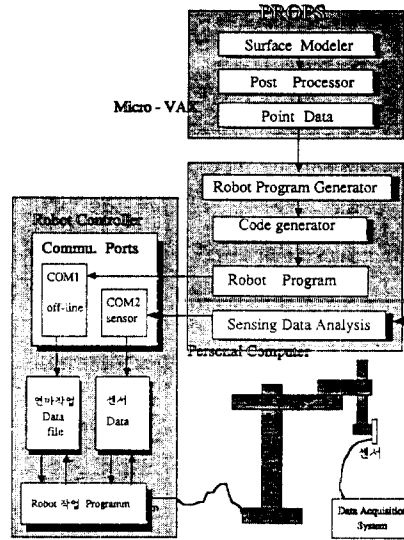


그림 10 오프 라인 프로그래밍 시스템을 이용한 금형 연마 프로그램 생산의 과정

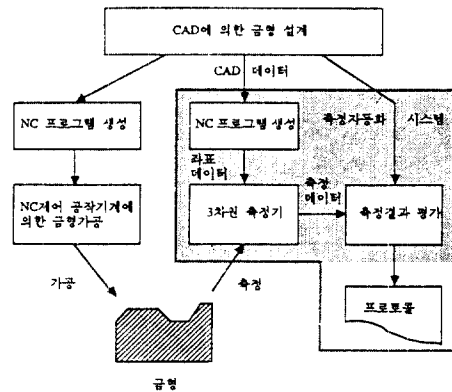


그림 11 측정 시스템에서의 소프트웨어적 데이터 처리 체계

템 그리고 측정 결과를 CAD 데이터와 비교·분석하는 검사 프로그램으로 구성된다. 기존 3차원 좌표측정기(CMM)가 매우 고가이고 측정속도가 느리며 프로그래밍이 어려워 널리 보급되지 못하였던 데에 비해, 본 측정·검사 스테이션에서는 보급형 고속 측정기와 User-friendly 한 프로그래밍 시스템 및 평가 소프트웨어가 개발됨으로써 커다란 파급효과가 기대된다. 그림 11은 측정·검사 스테이션에서의

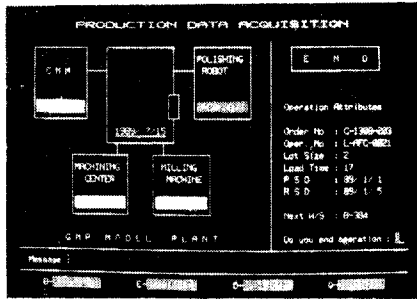


그림 12 시스템 통제 스테이션의 생산정보 수집 및 진도 관리 module수행 예

데이터 처리 체계를 보여 준다.

(5) 시스템 통제 스테이션

금형 공장 내에서는 수백개의 작업 오더가 동시에 처리되는 것이 상례이다. 이 때, 각 제조 오더의 납기를 지킴과 동시에 각 기계의 이용률을 최대로 유지하고 생산성 향상 및 원가 절감을 위하여 작업(order)과 자재(material), 그리고 기계들을 효율적으로 관리·제어하고자 하는 것이 시스템 통제 스테이션의 목적이다. 시스템 통제 스테이션의 소프트웨어 시스템은 작업 관리, 공구 관리, NC 프로그램 관리 및 분배, 작업 계획 및 제어, 생산 정보 수집 및 진도 관리, 시스템 실적 관리 기능을 수행한다. 그림 12은 시스템 통제 스테이션에서 측정기, 연마 로봇, 밀링머시인, 가공센터로 이루어지는 금형 생산 모델플랜트의 생산 정보 수집 및 진도 관리 기능을 수행하는 화면의 예를 보여 준다.

5. 맺 음 말

산업선도형 생산자동화기술은 2000년대를 대비한 산업기술의 핵심이며 짧게는 90년대 초반에 예상되는 첨단산업에서의 대 선진국 기술보호주의 및 무역전쟁에 대응하는 능동적 기술정책이다.

CIM기술은 기업체 지원형 및 국산화형 생산기술과 더불어 필수적이고 상호 보완적인 산업기술이고 또한 첨단제품기술 및 원천과학기

술과의 연계가 가능한 접속(interface) 기술이다. 동시에 이의 연구개발은 다분야 공동참여적인(multi-disciplinary) 기술적 배경을 필요로 하며 산업계 연구 수행과 종속적이고도 이원적인 연구 체제가 필요하다.

CIM기술개발의 예로서 제품 설계에서부터 설계의 해석 및 평가, 금형 설계, 공장 설계, 가공, 사상 및 측정·검사까지의 과정과 생산 통제를 포함하는 제반 생산 행위를 컴퓨터를 이용하여 생산 정보를 통합 제어함으로써 합리적인 금형 생산을 위한 사출 금형의 모델 플랜트를 소개하였다. 이 모델 플랜트는 설계, 공정 설계/NC, 연마, 측정·검사, 시스템 통제 의 5개 스테이션으로 구성되며, 각 스테이션에서의 중단위 통합 모델이 테스트되었다. 향후, 스테이션 간의 정보 흐름이 완전히 통합되면 금형업체는 물론 많은 제조업체에서의 광범위한 CIM기술 활용이 기대된다.

참 고 문 헌

- (1) Jun, Y.W. and Kim, S.G., 1989, "The Korean Electronics Industry-Current Status, Perspectives and Policy Options", OECD Report on Technological Change of the Electronics Sector-Perspectives and Policy Options for Newly Industrialising Economies,
- (2) Reinfel, W. and Krebs, W.A.W., 1989, "Korean Industry Looks to the Future", Forbes Magazine.
- (3) Suh, N.P. 1984, "Toward the Factory of the Futrue", Key Note Paper, Sagamore Conference,
- (4) Salzman, R.M., 1985, "The Evolution from CAD/CAM to CIM : Possibilities, Problems and Strategies for the Future", Computer and Graphics, Vol. 9, No. 4,
- (5) 강무진, 김상국, 1989, "사출금형의 생산자동화 CIM 모델 플랜트", 과학기술처 특정 연구사업 보고서, N542(B)-3656-2,