

정보화 시대에 대응하기 위한 조선업에의 컴퓨터 응용

1. 서론

인류의 산업화는 농경시대, 공업화시대, 정보화시대로 발전되어 왔다. 각 시대별 특징을 살펴보면 농경시대에는 Co-Work Merit 추구라고 한다면, 공업화시대는 대규모 생산시설을 이용한 작업의 분업화, 전문화, 표준화, 대규모화에 의한 Scale Merit의 추구라고 할 수 있고, 정보화시대는 정보의 가치를 중시하며 정보의 수집정리, 정보의 공유화, 정보의 통합화 등이 중시되는 사회 즉, Scope Merit를 추구하는 사회라고 말할 수 있다. 앞으로 다가오는 21세기에는 새로운 가치를 만들어 내는 일이 중시되는 창조적 시대가 될 것이다[21].

우리는 정보화시대에 살고 있는데, 이 정보화시대는 제조업에 아주 현저한 변화를 가져오고 있다. 정보화시대를 이루는데 가장 큰 기여를 한 컴퓨터는 우리의 필수품이 되었고, 이는 우리에게 유한(Finite)의 세계에서 무한(Infinite)의 세계로 변화하게 해주었다. 이러한 추세에 편승하지 못한다면 국내의 기업은 경쟁력을 상실하게 될지도 모른다.

우선 정보기술의 급격한 발전상을 살펴보면, H/W와 S/W의 모든 면에서의 발전은 말할 것도 없거니와 컴퓨터는 더욱 강해지고, 적어지고, 다양해졌다. 컴퓨터는 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.

정보통신시대는 1900-1960년대의 “전기통신시대”(전화기, 텔렉스, 전신망 등)와 1970-1980년대의 “정보통신시대”(통신과 컴퓨터의 결합, FAX, VAN, LAN 등)를 거쳐 지금 1990년 이후는 “종합정보통신시대”(Multi-media, ISDN, B-ISDN, 문자/음성/화상 등의 고속서비스, Information Super Highway 등)로 변천하고 있다[20].

컴퓨터 H/W, S/W, 통신 등을 포함한 정보기술(IT: Information Technology)의 발전은 제조활동에도 큰 영향을 주고 있다. 각 기업은 치열한 경쟁에서 살아남기 위하여 가능한 한 모든 제조정보를 디지털 화하여 제조의 혁신을 이루려고 한다[18].

본 기고에서는 정보화시대에 적절히 대처하고 국제경쟁에서 우위확보를 위한 일환으로 추진중인 CIMS(Computer Integrated Manufacturing System)와 같은 고도 생산시스템 구축의 필요성에 대하여 언급하고자 한다.

2. 컴퓨터 통합 생산 시스템(CIMS)이란 ?

조 헬링톤 주니어가 1973년 제창한 컴퓨터 통합 생산이라는 용어가 이제는 일상용어처럼 사용되고 있다. 그러나, 컴퓨터 통합 생산 시스템 (CIMS ; Computer Integrated Manufacturing System)에 대한 정의, 범위, 구현 방법 등에는 일관성이 없다고 여겨진다.

CIMS란 생산에 관련된 모든 활동(설계, 제조, 관리, 판매, 개발, 자재 구매 등의 각 부문)을 컴퓨터나 주변 기술을 구사하여 통합함으로써 필요한 질과 양의 정보를 제시간에 맞추어 생성·전달하고, 각 부문간의 의사 소통 및 의사 결정을 원할, 신속 그리고 효율적으로 행함으로써, 현 생산 시스템의 업무에 내재하고 있는 과제의 해결을 도모하고, 기업 전체를 탄력성 있고 효율적으로 움직이도록 하는 시스템을 의미한다.

이러한 CIMS의 대상은 생산 활동을 직접 수행하는 제조 업체이지만, CIMS의 효과에 대한 주장

은 제조 업체에 종사하는 당사자들보다는 학계 및 연구 기관, CAD/CAM S/W 공급 업체, MRP 분야 S/W 공급 업체, FA 분야 H/W 공급 업체, 컨설팅 회사 등에 의하여 주도되어 오고 있는 실정이다.

이들의 특징을 살펴보면 학계 및 연구 기관은 피상적이고 관념적인 접근 방법으로 CIMS를 전파하고 있으며, S/W 및 H/W 공급 업체는 자사의 제품을 보급하고자 하는 영업적인 측면에서 CIMS를 전파하려는 경향이 있다. 반면 컨설팅 회사들(주로 미국과 일본의 컨설팅 회사들)은 지나치게 낙관적인 관점에서 CIMS 체제 구축의 가능성과 효용성을 제시하는 경향이 있다.

결과적으로 다양한 형태의 CIMS 체제들이 제안되고 무수한 “성공 사례”들이 발표되고 있지만, 국내 제조업체중 진정한 의미의 CIMS가 구축된 회사가 있는지 의문스럽다. 여기서 진정한 의미의 CIMS란 자사의 특성과 여건을 충분히 고려하여 제조(Manufacturing)에 중점을 두고 구축하는 것을 의미한다.

3. FA의 발전 단계 및 CIMS의 영역

1. FA의 발전 단계

자동화(Automation)란 인간의 육체적 노동의 대체를 목표로 산업 혁명기 이래 최근까지 진행되어 온 기계화(Mechanization)에 덧붙여 전자공학과 자동 제어 기술의 성과에 기초하여 기계 설비의 자동 조작과 제어를 가능하게 하여 결국 인간의 정신적 노동도 대체하려는 것이다.

그러나 공장 자동화(FA ; Factory Automation)라고 할 때는 단위 기계 설비(또는 공정)의 자동화뿐만 아니라 인간의 정신적 노동에 의하여 수행되었던 생산 활동 전반에 걸친 관리 업무(계획, 지시, 통제)도 컴퓨터와 소프트웨어의 지원을 받음으로써 개개 공정만이 아니라 공장 전체로서의 통합된 효율적 생산을 가능하게 하는 것을 말한다. 이렇게 함으로써 생산 활동 전반의 효율화와 더불어 직접·간접 노동을 통틀어 제조업의 꿈인 공장의 무인화가 촉진된다.

이러한 공장 자동화의 발전은 공정 자동화(Process Automation), 기계적인 자동화(Mechanical or Detroit Automation), 유연 생산 셀(FMC ; Flexible Manufacturing Cell), 유연 생산 시스템(FMS ; Flexible Manufacturing System), 공장 자동화(FA ; Factory Automation), 컴퓨터 통합 생산 시스템(CIMS ; Computer Integrated Manufacturing System)과 같은 발전 단계를 거치면서 오늘에 이르고 있다고 여겨진다.

FA는 일본의 생산 현장에서 진화되어 온 자동화의 한 형태로 여겨진다. 한편, 1940년대 이래 세계의 제조업을 리드해 오던 미국이 새시대의 미국식 생산자동화라고 내놓은 것이 CIMS이었다.

말하자면 FA가 생산 현장을 증시한 것이라면 CIMS는 생산관리 부서의 자동화를 증시한 것이었다. 현재 FA하면 일본에선 생산과 생산관리를, 미국에선 생산관리와 생산을 혼합한 광의의 생산 자동화 수단으로써 넓은 의미로 해석하고 있다. 따라서 FA는 상향(Bottom-Up)형식으로 CIMS를 지향한 것으로 제조 기술을 대표하는 두 나라의 생산에 대한 개념의 차이를 반영한 두 가지 형태의 생산 시스템인 것이다.

2. CIMS의 영역

CIMS에 대한 관심을 가지는 연구자나 기업이 증가함에 따라 기초 개념은 다양화되고 애매하기까지 되었다. 이제까지 제안된 CIMS에 대한 각종의 개념을 정리하면 <그림1>과 같이된다.

설계의 자동화는 CAD(Computer Aided Design)라고 하는 명칭으로 1960년대 초에, 또 생산의 자동화는 수치 제어 공작기계와 자동 프로그래밍으로 1950년대 중반에 탄생했다. 그 내용은

CAM(Computer Aided Manufacturing)과 거의 같았으나 용어로서 CAM은 CAD와 대비되어 1960년대 후반에 출현했다.

CAD와 CAM은 당초 상이한 분야의 전문가들에 의하여 개발되었으나 실용화가 진전되면서 양 기술은 본질적으로 일괄 처리될 수 있다고 인식되었다. CAD와 CAM을 통합하기 위해서는 양자의 중간적 위치에 있는 CAPP(Computer Aided Process Planning)가 불가결한 기술이 됨에 따라 이 기술개발을 중심으로 CAD/CAM시스템 개발이 진전되었다.

한편, 생산관리를 하는 관리 부문의 자동화는 CAD/CAM의 기술 부문과는 완전히 독립적으로 1950년대 초부터 개발되었으며, 이것을 CAPC(Computer Aided Production Control)이라고 부르는 경우가 많다. 그러나, 생산 현장 측면에서 보면 CAPC는 당연히 CAD/CAM과 통합하여 처리되어야 함으로 양자의 통합 시스템이 개발의 대상이 되었다. 여기에서는 이것을 제1레벨의 CIMS이라는 의미로 CIMS(1)으로 부르기로 한다. CAD/CAM과 CAPC의 통합은 생산 정보처리의 범위를 주 대상으로 하고 있다.

그런데, 실제로 제품을 생산하기 위해서는 생산 설비나 기계 등 물(物)의 흐름을 취급하는 하드웨어를 포함하여 생각할 필요가 있다. 이러한 생각에 따라 생산의 정보처리와 하드웨어를 통합하고 또한 자동화하는 움직임이 대두되었다. 일반적으로 이것을 FA라 부르며, CIMS의 제2레벨인 CIMS(2)에 해당된다고 할 수 있다.

그러나, 제조된 제품은 판매되는 것에 의해 처음으로 기업 활동으로서 가치가 부여됨을 생각하면 CIMS(2)에 판매나 마케팅의 통합이 요구된다. 이 레벨을 CIMS(3)이라 칭한다.

기업 전체의 활동을 자동화하기 위해서는 연구/개발 및 경영/재무를 추가로 통합할 필요가 있으며, 이때의 CIMS를 각각 CIMS(4)와 CIMS(5)가 되며, CIMS(5)에 도달하면 기업 전체의 통합화가 이루어지며 이를 EA(Enterprise Automation)라고 부르기도 한다.

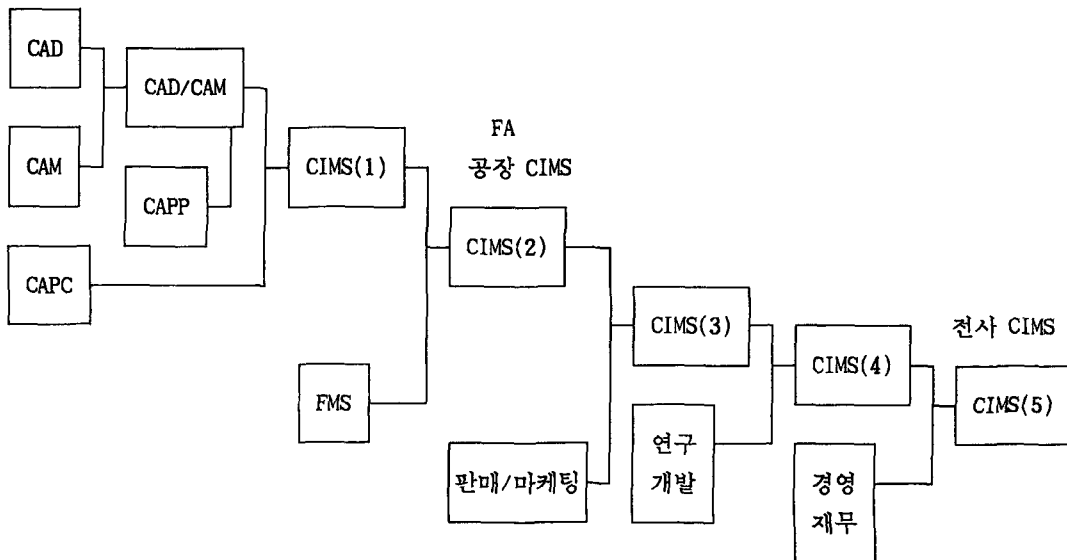


그림 1. CIMS의 개념과 레벨

이상적인 생산 시스템은 제조업의 생산 활동과 관련된 모든 부문을 대상으로 하는 통합화된 정보 시스템을 구축하는 것이다. 그러나 이 같은 이상적인 시스템을 한번에 실현하는 것은 불가능하기 때

문에, 각 기업에서는 자사의 특성을 고려하여 즉, 자사 제품의 경쟁력에 영향을 주는 부문의 정도에 따라 그 범위를 정하여 지속적이고 단계적으로 CIMS를 구축해 나가야 될 것이다.

3. CIMS 구축을 위한 핵심 요소 기술

CIMS의 정의, 범위, 기대 효과 및 필요성에 대해 언급한 자료는 많지만, 기업에서 실질적으로 필요한 CIMS의 개발 단계, 핵심 요소 기술에 대하여 포괄적으로 다루고 있는 기술 자료 특히, 핵심 요소 기술을 상세히 서술한 자료는 거의 없는 실정이다.

지금까지 발표된 자료를 근간으로 CIMS 구축을 위한 핵심 요소 기술을 열거하면, 컴퓨터 기술, 제어 기술, 통신기술, 제품모델링 기술, 데이터베이스 응용기술, 자동화 기술, 통합화 기술 등을 들 수 있다.

4. 체계적인 CIMS 체제 구축 방안

1. 체계적인 생산 시스템 구축의 필요성

시장 환경(고품질 소량 생산, 단납기), 경제 환경(무역 마찰), 기업내 환경(임금 인상, 3D현상)등 급변하는 기업 환경에 적절히 대응하고 기업의 궁극적인 목표인 이윤의 극대화 및 치열한 경쟁에서 살아남기 위해서는 단순한 노동생산성 향상, 국부적인 개선 및 합리화, 일부의 전산화, 단위 공정의 자동화 등을 통한 부문별(기능별)로 생산성을 향상시키는 것만으로는 그 효과에 한계가 있을 것이다. 그러므로 체계적이고 종합적으로 합리화, 전산화, 자동화 등을 추진해야 할 것이다.

체계적이고 종합적으로 합리화/전산화/자동화를 추진하려면 현상을 정확히 파악하여 중장기 계획 하에 단계적으로 일관성 있게 지속적으로 추진해야 되는데, 이러한 접근 방법에 대하여 학계에서는 이론적으로 어느 정도 정립이 되어 가고 있으나 구체적인 방법론은 아직 미비한 상태이다.

체계적이고 종합적으로 추진한다는 것은 진단 활동을 통하여 생산에 관련된 모든 활동(영업, 설계, 계획/관리, 생산, 자재, 경영 등)의 현상, 문제점, 요구 사항 등을 정확히 파악한 후 장기 계획 하에 기업 전체를 탄력성 있고 효율적으로 움직일 수 있는 시스템을 구축하는 것을 의미한다.

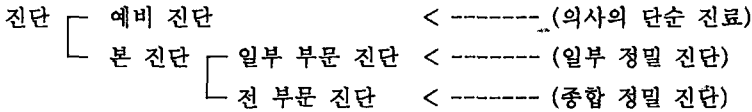
3. CIMS 도입 성공의 Point

- 1) 최고 경영자 스스로의 이해와 참가(Top-Down Approach)
- 2) 사용자 주도의 Project 운영(현장 개선 활동과의 연계)
- 3) 구체적인 CIMS 목표의 설정
- 4) 건설적인 토의(대안 없이는 비판하지 않음)
- 5) 혁신적인 시책에 대한 조직방위 의식(組織防衛意識)의 배제
- 6) 의사결정자에게 시기 적절한 경과보고
- 7) Project Leader의 개혁 의욕, 정열
- 8) 합리화 투자에서 전략 투자로의 발상 전환
- 9) Project 참가 공수의 확보
- 10) 철저한 작업·부품의 표준화
- 11) 작업자 중시의 Man-Machine Interface
- 12) 대상 부문 전원(특히 전담 요원)의 Mind 조성

5. 공장 진단 수행 방법

1. 공장 진단이란

대상 기업 또는 기업내의 대상 부문의 현상 및 요구 사항을 정확히 파악하여 구체적인 문제점 도출 및 개선 방안을 찾아내는 일련의 과정을 체계적으로 수행하는 것을 말한다.



진단 업무는 예비 진단과 본 진단으로 구분할 수 있는데, 예비 진단은 본 진단을 수행하기 전에 대상으로 하는 부문 전체를 개괄적으로 진단하는 것으로써 의사의 단순 진료와 비슷하다. 이 활동을 통하여 본 진단의 구체적인 계획, 추진 방법, 추진 조직 등을 구체화할 수 있다. 또한 학계, 연구 기관, 컨설팅 회사 등 사외 전문 기관과 공동으로 예비 진단을 수행하는 경우에는 기업에서 참여하는 참여자는 전반적인 이론적 내용을 습득하는 기간으로, 전문 기관에서 참여하는 참여자는 대상 부문의 개괄적인 현상 파악 및 문제점을 도출하는 기간으로 각각 활용하면 효율적이다.

본 진단 업무는 예비 진단을 통하여 작성한 계획 및 방법에 의해 수행하게 되는데 이때는 진단 업무의 효율성을 위해 몇 개의 팀으로 구성하여 수행하는 것이 효율적이다. 특히 총괄 책임자 및 Staff 요원의 추진력, 전담 참여자의 공감대 형성, 관련된 모든 부문 임직원의 필요성 인식, 진단 업무를 효율적으로 수행할 수 있는 여건 조성, 적절한 업무 분담 등이 매우 중요하다[2].

2. 진단의 필요성

체계적으로 생산 시스템을 구축한다는 것은 대상으로 하는 부문의 현상 즉, 생산 제품의 특성, 생산 시스템의 특성, 컴퓨터 환경, 사용 중인 전산 System, 관리 정도 및 수준, 향후 경영 방침, 제반 개선 사항 및 문제점 등을 정확히 파악하여 중장기 계획 하에 일관성 있게 추진해야 그 효과를 증가시킬 수 있는데 그 일련의 활동을 진단을 통하여 구현할 수 있기 때문에 진단의 필요성이 점점 증가하고 있다.

6. 조선에의 컴퓨터 응용 분야

대부분의 제조업이 그러하지만, 특히 조선업은 경기 자체가 호경기에서 불경기로, 불경기에서 호경기로 변화하는 추세가 계속되고 있다. 이 경기의 변화에 따라 생산자원(재료, 노동력, 생산설비, 자본)의 수요가 변화하게 되는데, 이 생산자원 요소 중 특히 노동력의 수요변화가 큰 문제로 대두되고 있다. 이러한 현안의 문제에 적절히 대응하기 위하여, 각 기업에서는 자동화 및 CIMS에 대한 관심이 점점 고조되고 있다[5].

조선업은 그 특성상 완전한 자동화 또는 CIMS를 구축하기에는 어려운 점이 너무 많지만, 정보의 공유화, 정보의 통합화 등을 통하여 이들의 효율을 극대화시킬 수 있을 것이다. 그 결과 기업의 기술크·Cost 경쟁력을 향상시켜 기업의 수익성, 안정성을 확보하고, 현상의 업무에 내재하고 있는 문제의 해결을 도모하여, 기업전체를 유연하고 효율적으로 움직이도록 하는 시스템을 구축할 수 있을 것이다.

그러나 조선 CIMS와 같은 이상적인 시스템은 하루아침에 실현하는 것은 불가능할 것이다. 따라서, 조선 CIMS에서 우선적으로 취급해야 할 연구범위와 그 수준을 설정하여, 자사의 특성에 맞게 중장기적으로 추진해야 될 것이다. 그리고 조선 CIMS의 중점대상으로는 조선의 주요업무중에서 정보의 작성, 전달의 중심적인 역할을 다하고 있으면서, 그 질·양·시점의 부적절함으로 대표되는 기본적인 문제를 내포하고 있는 설계 및 생산을 대상으로 해야 될 것이다.

국내의 조선업계에서도 이러한 Needs에 적절히 대처하고 생산성 향상을 통한 생산Cost 절감을 위해 선박의 주문에서 설계, 생산, 관리에 이르기까지 전 과정을 컴퓨터를 활용하여 일관되게 처리하는 조선CIMS 개발에 대한 연구를 진행하고 있다. 대표적인 연구개발 사례로는 일본의 조선 CIMS Pilot Model, NIDDESC, NEUTRABAS 그리고 국내 조선업계가 공동으로 추진한 CSDP가 있다[7].

조선CIMS를 구축하려면 Product Model 개발, Data Base 구축, 생산의 자동화, 관리 및 계획의 자동화, 전 부분을 통합화할 수 있는 Network 기술, 일관된 정보의 공유화 및 S/W 개발 등에 대한 연구를 수행해야 할 것으로 판단한다.

H중공업에서도 이와 관련된 연구를 지속적으로 수행하고 있다. 주요 연구과제로는 HI-CIMS 프로젝트, 기본선표 계획, 중일정 최적화 시스템, 선각내업 공정설계 및 작업일정계획 시스템 개발 등을 들 수 있다. 이들 과제는 사의 전문기관인 학계 또는 컨설팅회사와 공동으로 추진하고 있다.

그 중에서 선각내업 공정설계 및 작업일정계획 시스템의 간략한 소개를 하면 다음과 같다.

HYCAPS 시스템은 일정계획을 담당하는 HYCAPS-SC 시스템과 공정계획을 담당하는 HYCAPS-PP 시스템으로 구성되는데, 이러한 HYCAPS 시스템의 구성도를 <그림 2>에 나타내었다.

HYCAPS 시스템은 전체적으로 그림 2에서 볼 수 있는 바와 같이 크게 HYCAPS-SC 시스템의 작업 일정계획 기능, HYCAPS-PP 시스템의 공정계획 기능 및 공정계획/일정계획 통합 기능 등을 갖추고 있는데, 각 시스템별로 상세한 기능을 설명하면 다음과 같다.

① HYCAPS-SC 시스템의 기능

- 작업일정계획
 - 중일정계획과 계량정보 그리고 기타 제약조건을 고려하여 약 2주간의 일정계획을 수립
 - 팀배정, 반배정, 부하분석, 보고서 생성 기능 등을 포함
- 작업일정계획 재조정
 - 작업일정계획의 결과에 따라서 작업을 수행하는 경우, 실적과 차이가 발생하는 일정계획에 대해서는 수시로 일정을 조정하거나 예외상황을 처리하여 재일정을 수립하는 시스템
 - 실적 분석, 재일정 수립, 예외 상황 처리, 수동조정, 부하분석, 보고서 생성의 기능 등을 포함

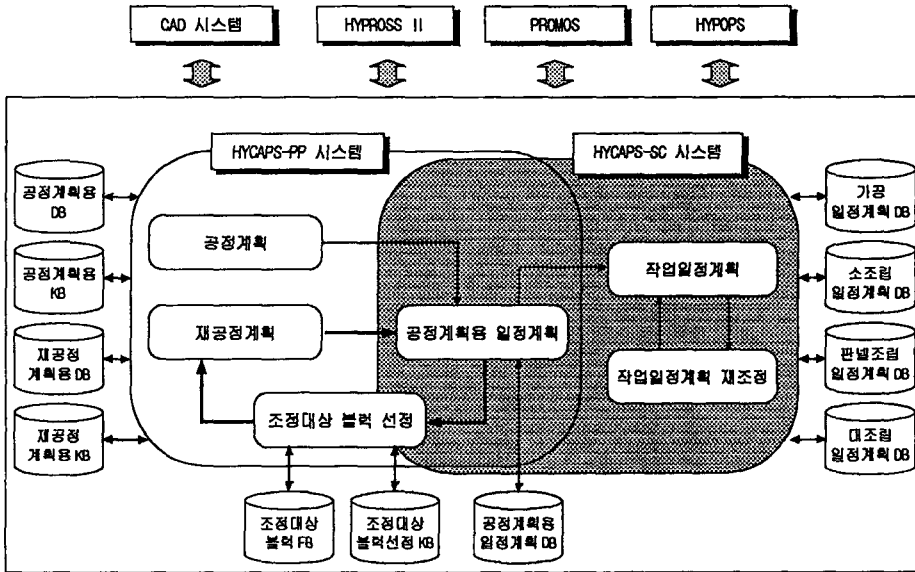
② HYCAPS-PP 시스템의 기능

- 공정계획
 - 설계 정보를 이용하여 블럭의 형상을 인식하여 작업의 내용과 순서의 결정, 작업공수의 추정, 사용 장비, 작업 장소 및 작업 조건 등을 결정
 - 소조립 단위 결정, 중조립 단위 결정, 단위부품명 결정, 단계별 조립 순서 결정, 조립방법 결정, 작업장 결정, 공정표 및 작업지시서 생성 기능 등을 포함

③ 공정계획/일정계획 통합화 기능

- 공정계획용 일정계획
 - 전체 작업장의 부하 평준화, 작업장마다 일자별/라인별로 부하 평준화가 된 일정 수립, 및 공정계획 조정 시스템의 결과를 입력 받아서 전체 일정 재수립 또는 부분적인 일정 수립
 - 전체 작업장 부하 평준화, 일자별/라인별 부하 평준화, 부분적인 일정계획 수정 기능 등을 포함
- 조정대상 블럭 선정
 - 일정계획 결과를 분석하여 현재의 공정계획 결과로 인해 부하 평준화를 저해하는 블럭들을 선정

- 한 후 공정계획 조정 시스템으로 이 블럭들에 대한 조정된 공정계획 수립을 지시함으로써 공정계획 시스템과 일정계획 시스템이 상호 유기적 통합화를 이룰 수 있는 매개 시스템 역할을 담당
- 조정대상 블럭 선정, 조정대상 블럭 해결 방안 제시 기능 등을 포함 재공정계획
 - 조정대상 블럭 선정기의 결과로 선정된 조정대상 블럭에 대해 공정계획을 수정하여 조정된 공정계획을 수립
 - 중조립품의 분해, 단위블럭의 중조립화, 중조립품의 단위블럭화, 작업장의 변경 기능 등을 포함



<그림 2> 선각내업 공정설계 및 작업일정계획 시스템 구성도

7. 결 론

급변하는 기업 환경에 적절히 대응하여 기업의 궁극적인 목적인 이윤 추구의 극대화를 위해서는 단순한 노동생산성 향상, 국부적인 개선/합리화, 일부분의 전산화, 단위 공정의 자동화 등을 통한 부문별(기능별) 자동화로는 생산성 향상에 한계가 있을 것으로 여겨진다. 보다 체계적이고 종합적으로 관련 업무를 추진하려면 진단 업무를 통하여 대상 부문의 문제점들을 도출하여 그 문제점들을 종합적으로 해결하는 차원에서 일관성 있게 CIMS를 추진하여야 될 것이다.

요즈음 CIMS에 관심을 갖지 않는 기업은 없을 것으로 생각한다. 일부 기업은 이미 CIMS에 한계를 느끼고 있는지도 모른다. 그러나 진정한 의미의 CIMS가 구축이 된다면 그 효과는 대단히 클 것으로 예상된다. 그러면 왜 효과를 얻지 못하는 것일까?

국내의 대부분의 기업들은 자사의 주요 제품의 제품특성, 현 생산시스템 하에서의 기술정보/생산 관리정보의 제공 수준, 현재 사용중인 시스템의 한계 등은 무시하고, 추상적이고 이론적인 CIMS의 효과에만 관심을 갖고 추진을 하였기 때문에 큰 효과를 얻지 못하고 적은 효과만 얻고 중도에 포기하는 것으로 판단된다.

성공적으로 CIMS를 구축하기 위해서는 대상 제품의 특성을 감안하여 경쟁력에 가장 큰 영향을 주는 부문이 영업부문, 설계부문, 생산부문 중 어느 부문인지를 냉철히 평가하여야 한다. 그 결과에 의하여 해당부문 위주의 CIMS의 기반을 구축한 후 타 부문으로 확대 개발하여야 될 것이다. 국내 제

조업의 공통적인 특징은 설계업무를 수행 시 조립의 용이성, 생산정보의 생성 등을 추구하기보다는 제품의 기능으로서의 최적설계를 추구하여 결국 최종적으로는 도면출도를 목적으로 설계업무가 이루어지고 있다. 그 결과 CIMS 구축에 큰 걸림돌이 되고 있다. 즉, 지금까지 국내의 기업에서 CIMS의 구축 시에는 영업-생산관리-자재-생산으로 이어지는 생산관리 위주의 CIMS를 구축하고 있는 실정이다.

위에서 언급한 국내의 현실을 비추어 볼 때 CAD/CAM에 관심을 갖고 연구, 개발 및 적용을 하고 계시는 여러분의 역할이 CIMS 구축에 있어서 그 어느 부문에 종사하는 엔지니어보다도 중요하다고 생각합니다.

참고문헌

- [1] 정수원, 정귀훈, 김정제, “신 선박생산 시스템의 개발 개념”, 대한조선학회지, 제33권, 제2호, 1996.
- [2] 정귀훈, “체계적인 CIMS 구축을 위한 공장진단의 소개 및 활용방안”, 대한기계학회지, 제35권, 제4호, 1885.
- [3] 이종갑, 장석, “조선 CIMS와 CALS”, 대한조선학회지, 제33권, 제1호, 1996.
- [4] 김두근, “경영전략과 CIM”, IE Interfaces 産業工學, 제7권, 제3호, 1994.
- [5] 정귀훈, 이동주, 정수원 “조선 CIMS 구축을 위한 부품분류 시스템 및 공정설계의 자동화 : GT 응용(II)”, 기술현대 VOL.13, NO.2, 1993.
- [6] 이규열, 서승완, 신동우 “CSDP 기본형 일관 전산 시스템 개발”, 선박해양기술, 제16호, 1993.
- [7] 이종갑, 장석, 서승완, 유병세, 신동우, 이규열, “차세대 조선시스템 기술에 관한 고찰”, 선박해양기술, 제18호, 1994.
- [8] Robert Latorre and Lawrence Zeidner, “Computer Integrated Manufacturing: A Perspective”, Journal of Ship Production, Vol. 10, No. 2, May 1994, pp. 99-109
- [9] L. Garcia, et al, “Role of CAD/CAE/CAM in Engineering for Production”, 8th International Conference on Computer Applications in Shipbuilding, Sept 5-9, 1994 in Bremen, Germany
- [10] R Holicki et al, “Electronic Data Interchange in the Shipbuilding Industry”, 8th International Conference on Computer Applications in Shipbuilding, Sept 5-9, 1994 in Bremen, Germany
- [11] Fusaichi Katayama et al, “AN Example of Steps to Modern Ship Production Based on Product Model Technologies”, 8th International Conference on Computer Applications in Shipbuilding, Sept 5-9, 1994 in Bremen, Germany
- [12] Stig Aga & John Fredrik Hatling, “Simulation - A Powerful Tool for the Shipbuilding Industry”, 8th International Conference on Computer Applications in Shipbuilding, Sept 5-9, 1994 in Bremen, Germany
- [13] Richard Lee Storch, “Material Based Planning: A CIM Coordinating Tool”, 8th International Conference on Computer Applications in Shipbuilding, Sept 5-9, 1994 in Bremen, Germany
- [14] Hiroshi Nakayama, “Expert Process Planning of Shipbuilding Operations”, 8th International Conference on Computer Applications in Shipbuilding, Sept 5-9, 1994 in Bremen, Germany
- [15] E. Tzannatos & K. Markakis, “Computer-Aided Planning of Shipbuilding Operations”, 8th International Conference on Computer Applications in Shipbuilding, Sept 5-9, 1994 in Bremen, Germany
- [16] 정귀훈, 정수원 외, “시뮬레이션 기법을 이용한 유압생산부 설비배치 계획의 분석”, IE Interfaces 産業工學, 제5권, 제2호, 1992.
- [17] T. Minemura, “Scheduling Model of CIM for Shipbuilding”, 8th International Conference on Computer Applications in Shipbuilding, Sept 5-9, 1994 in Bremen, Germany
- [18] Kazuaki Iwata et al : “Virtual Manufacturing Systems as Advanced Information Infrastructure for Integrating resource and Activities”, Annals of the CIRP Vol.46/1/1997.

- [19] K. Feldmann et al : "Relevance of Assembly in Global Manufacturing", Annals of the CIRP Vol.45/2/1996.
- [20] 함인영, "정보화시대와 산업공학 및 경영과학의 장래전망", 97 산업공학 및 경영과학 춘계공동 학술대회 논문집, 1997.
- [21] 박병재, "새로운 시대의 기술개발 전략", 대한산업공학회/ 한국경영학회 춘계 공동학술대회(특별 연설회), 1992. 5.