신/기술동향

# 日本의 CIM 기술도입현황과 구축사례 및 국내연구개발전략

日本의 CIM 기술도입현황과 구축사례 및 국내연구개발전략

權寧住[1)]

## Ⅰ. 머리말

본 글에서는 CIM 기술의 효율적인 국내연구개발전략수립에 필수적인 선진국 CIM 기술동향조사목적으로 일본의 CIM 기술도입현황과 구축사례분석을 수행하였다. IMS 국제공동연구추진을 중심으로 전반적인 일본의 CIM 기술개발동향을 조사·분석하였다. 특히 큰 관심사항인 일본 주요기업들의 CIM 기술구축사례를 조사·분석하였다. 이 조사 분석에서는 일본정공의 MAGMA CIM 시스템, 川崎중공업의 HYJUMP CIM 시스템, 大成建設의 LORAN - T CIM 시스템, 도요다자동차의 自律分散型 CIM 시스템, 히다찌사의 HICIM 시스템, 후지전기의 F - CIM 시스템 등에 대하여 알아 보았다.

이와 같은 일본의 CIM 기술도입 및 구축사례 조사를 통하여 알 수 있는 바와 같이 CIM 기술은 선진국으로서 꼭 개발·보유하여야 하는 필수기술임을 알 수 있을 뿐만 아니라 오늘날 극심한 기술경쟁시대에서 생존하기 위한 중요한 수단이라는 결론을 얻을 수가 있다. 이와 같은 분석결론은 선진국 진입을 목표로 하고 있는 우리나라로서는 반드시 국가적으로 확보하여야 하는 기술임을 인식하게 하고 있다. 이와 같은 차원에서 우리나라의 기술현황 및 수준파악을 위하여 국내연구개발전략을 분석하였다.

## Ⅱ. 日本의 CIM기술 개발동향

일본은 Bottom - Up 방식으로 공작기계회사를 중심으로 제조현장의 통합시스템의 상품화를 추진하고 있으며, 문제점과 한계가 인식되어 IMS와 같은 국제공동 연구사업을 통해 통합을 위한 표준정립을 추진하고 있다.

북해도 대학에서 개발된 TIPS 시스템을 중심으로 공정설계, 측정자동화를 포괄하는 금형의 CIM 프로젝트가 촉진되고 있다. 그러나 일본은 정부주도에 의한 기술개발방식을 주로 채택하고 있으며, 기술개발의 방향설정, 정책목표, 달성에 이르기까지 정부가 지원가능한 직·간접 수단을 광범위하게 동원하고 있다. 또 수요 진작을 위한 재정융자, 금리, 세제지원을 하고 있다. 특히 일본정부는 차세대 고도생산시스템 개발을 목표로 통산성이 주체가 되어 앞에서 언급된 IMS(Intelligent Manufacturing System: 지능형 생산시스템) 프로그램을 국제 공동으로 추진하고 있다. 이 프로그램은 1990. 4. 1 IMS 추진센터(IMS Promotion Center) 설립으로 시작되었는데 연구개발수행방법은 원칙적으로 새로 건립된 Joint Inter - national Research Center에서 객원 연구용으로 연구하며, 일부는 기존대학, 연구소에서 수행 가능하도록 되어 있다. 참여 방법은 Corporate Participation과 Participation of University & Public Research Institute 두 가지가 있는데, Corporate Participation에는 Core member와 Supporting member가 있다. Core member는 일년에 1200만 엔을 납부하면 Project 참가가 가능하며 IMS annual report와 R&D result을 염가 제공받는다. Supporting member는 일년에 100만 엔을 납부하며, IMS annual report, 지적 소유권을 저가 제공받는다. 대학이나 공공연구기관들의 참여는 Commissioning fee 이 외에 Project 비용전액을 부담해야 한다.

### 1. IMS 사업개요 및 목표

일본이 중심이 되어 미국 및 EC 등 삼국간의 국제공동연구로 21세기를 지향하는 새로운 고도생산시스템을 개발하는 10개년 연구사업이다. 총 사업규모는 10억 불이며 이 중 일본이 6억불, 미국과 EC가 각각 2억 불씩 출자하고 있다. 사업형성단계의 1차 사업으로 Feasibility Study를 수행했으며(1992년 2월부터 1994년 1월까지), 인간과 기계의 관계를 보다 중시한 21세기형 CIM으로서, 제조업에 있어서의 각각의 지적인 활동을 살리고 지능화된 기계와 인간의 융합을 도모하면서 수주에서부터 연구개발, 설계, 생산, 판매, 아프터서비스까지의 기업활동전체를 flexible하게 통합, 운용하여 생산효율을 극대화하며, 인공위성을 통한 Network를 구성, 전세계에 퍼져 있는 공장을 본사에서 콘트롤하는 Global Automation 생산시스템기술을 확보함으로써 기술선진국의 노동력 부족을 해결하고 지속적인 제조산업의 경쟁력 우위확보가 그 주요 목적이다.

### 2. IMS 사업 주요내용 및 대상분야

주요 연구내용은 ① 기존 요소기술의 정비, 체계화, ② 현재 및 차세대 생산기술의 표준화 추진,③ 21세기를 지향한 새로운 고도생산시스템의 개발들이며, 연구개발대상분야는 시스템 구성지기, 가공기술, 시스템 설계 및 구축기법, 경영정보 통합화 기술, 사회환경적응화 기술, 각 산업에의 응용기술들이다.

3. IMS 주요 연구개발과제(예시)

① 생산시스템 개발 기술분야 :자율분산형 생산시스템, 지능형 CAD시스템, 자율분산형 생산일정계획 시스템

② 정보처리 및 정보교환 기술 분야: 생산시스템의 실시간(real - time) 분산형 제어기술, Fuzzy logic과 Neuro logic을 이용한 생산 통제기술, 생산설비의 remote control기술

③ 생산설비 및 제조기술분야: 생산시스템의 Fault - tolerant 기술, 자율고기능 로보트, AI를 이용한 자동검사 기술, 클린룸에서의 AGV 기술

④ 신소재의 응용기술분야: 차세대 센서, 홀로그램(Hologram)기술, 적외선 카메라 장치

⑤ 생산에 있어서의 Human Factors분야: 고도자동화 공장에서의 인간의 역할, 멀티미디어 이용시 Human Interface, 생산환경 최적화, On - line Consultant Technology

4. IMS 기술개발의 중요성

IMS 프로그램은 무역수지흑자 및 high - tech 마찰 해소책의 일환으로 계획된 사업으로 이에 따라 미국 및 EC국가들만 국내 위원회에 참석시킬 예정이었으나, 현재 Canada, Australia, EFTA 국가들(오스트리아, 핀랜드, 노르웨이, 스웨덴)등도 참가하고 있다. 미국 및 EC제국간에는 참가에 따른 미해결 문제가 많았으나(Fund, 언어, 지적소유권 등) 1992년부터 시작된 Feasibility Study를 통하여 1995년 부터는 프로그램이 시작되고 있다. 그러나 어떤 방식이건 본 프로그램의 결과는 신기술의 표준화 등 생산기술에 미치는 영향은 엄청날 것으로 예상되고 있다.

III. 日本 기업들의 CIM도입

다음은 日本 제조기업들의 CIM 도입例를 정리한 것이다.

1. 電子·電機 관련 기업의 CIM 도입

| 번호 | 기업명(공장) | CIM 도입 특징 | 도입년도(년) |
|---|---|---|---|
| 1 | 富士電機(三重, 大田原) | 광전센서 등을 이용해 컨베이어방식으로 당일생산·翌日출하체제 남기단축 | 1990 |
| 2 | 松下電器産業(仙台, 甲府, 静岡) | 대량생산부터 시장수요에 대응하는 MTM으로 전환하여 마켓인·生販一體를 실현 | 1990 |
| 3 | 三菱電機(中津川, 飯田) | 가정용·사업용 냉난방기 등 11개 사업부를 合衆國型으로 통합, 無人化보다는 人間混在型을 重視 | 1991 |
| 4 | 日本電子機器(伊勢崎) | 연진제어 unit의 多品種少量生産에 대응하는 設計·生産·管理의 일원화CIM 구축 | 1987 |
| 5 | 安川電機(八幡, 行橋, 八田) | 로보트가 로보트를 만드는 메카트로닉스의 典型으로서 生産과 販賣를 일원화한 CIM | 1990 |
| 6 | 세이코電子工業<br>(高梁, 盛岡, 秋田) | 일본國內外 8군데의 據点을 network로 결합하여 손목시계의 개발·생산·판매의 同期化를 實現 | 1992 |
| 7 | 日本 IBM(藤澤, 野洲) | 국내·해외생산거점 및 協力各社를 通信網으로 統合하여 worldwide의 CIM을 構築 | 1987 |
| 8 | OMRON(立石電氣)(三島, 京都연구소) | 관리와 통합, 제어와 분산의 典型的CIM개념에 의한 基幹情報시스템의 구축을 실현 | 1990 |
| 9 | 東芝(青梅, 府中, 横須賀) | 유연성을 중시한 自動化, 각 사업소별 특성에 부합하는 CIM구축 | 1989 |
| 10 | 日本電裝(幸田) | 자동차용 冷暖房機를 中心으로 87개社와 受發注 online化에 의한 柔軟한 CIM構築 | 1990 |
| 11 | 横河電機(神戸, 八王子) | 八王子工場을 中心으로 미국의 HP社와 직접 연결되어 연구도 공동으로 수행할 수 있는 國際的 CIM實現 | 1991 |
| 12 | 住友電氣工業(名古屋, 伊丹, 요코하마) | 1982년부터 受注生産 FA의 연장으로 CIM化를 추진하여 경영·관리·물류·연구부문에 까지 擴大 | 1991 |
| 13 | 日本電子(東京, 昭島, 名古屋) | 반도체 제조機器·레이저 현미경 등의 기획개발·受注생산의 정보화를 一元化하는 CIM을 構築 | 1990 |
| 14 | 日本電氣(玉川) | 國際化·商品多樣化를 重視하여 설계·생산을 一元化하여 納期를 단축하고, 특별주문에 신속히 대응 | 1990 |
| 15 | 富士通(川崎) | 국내의 15개 공장과 해외개발거점을 결합하여 연구개발부문을 重点으로 統合하여 LSI의 설계를 일원화 | 1989 |
| 16 | 日立製作所(日立, 東海, 神奈川) | 가전·重電·반도체를 시장직결하여 변화에 유연하게 대응하는 HICIM을 FA의 연장으로 확대구축 | 1990 |

2. 精密機械關連기업의 CIM 도입

| 번호 | 기업명(공장) | CIM도입특징 | 도입년도(년) |
|---|---|---|---|
| 1 | 시티즌精機<br>(所澤) | 部品의 加工組立을 素材管理부터 完成까지 混載型의 自動倉庫안에서 一貫되게 처리하는 자동화시스템 구현 | 1991 |
| 2 | 쎄이코엡슨<br>(廣岡) | 自動搬送·自動倉庫 등의 에너지절약 機器를 최대한 활용, 納期의 短縮·코스트의 低減을 追求 | 1991 |
| 3 | 東京計器<br>(佐野, 那須) | 船舶·防衛 등의 밸브 1萬種을 生産管理하여 納期를 6分의 1로 短縮하는 CIM化를 실현 | 1991 |
| 4 | 日本精工<br>(福島, 前橋, 藤澤) | 베어링 top-maker로서 英·美·佛·獨 등의 受注情報를 一元化해서 Q, C, D를 추구하는 CIM 構築 | 1989 |
| 5 | 精工社<br>(石岡) | 單一機種의 clock驅動部世界最大의 maker로서 受發注·設計·生産·評價의 一元化 | 1988 |

3. 製造(工作) 機械關連企業의 CIM 도입

| 번호 | 기업명(공장) | CIM도입특징 | 도입년도(년) |
|---|---|---|---|
| 1 | 파낙<br>(關西, 九州, 東北) | 파낙·富士通·富士電機 세개공장의 總合技術을 結集한 販買·생산의 최고수준의 CIM을 構築 | 1989 |
| 2 | 야마자키액<br>(美濃加茂, 미국, 영국) | FMS로 가공된 부품을 자동창고에 集積한 후 機械별 kit로 가공하여 조립하는 연속 24시간 가동하는 CIM을 構築 | 1988 |
| 3 | 村田機械<br>(京都, 加賀) | 纖維·工作·物流機械 maker로서 칸벤방식에 의한 전공정을 同期化하는 합리적인 CIM을 구축 | 1988 |
| 4 | 자로코<br>(沼津, 富士) | 車兩用자동변속기의 需要에 對應하는 加工·組立·物流의 自動化·無人化를 추구하는 CIM을 構築 | 1990 |
| 5 | 新카파라三菱<br>(相模原) | 미국개발거점과의 결합, 부품생산의 일원화, 납기의 단축, 코스트의 절감을 목적으로하는 CIM 構築 | 1992 |
| 6 | 小松製作所<br>(小松, 栗津, 小山) | 建設·프레스機械 등의 個別生産부문을 情報網으로 統合하여 생산직결 시스템을 구축 납기단축을 목적으로 하는 CIM을 구축 | 1990 |
| 7 | 豊田工機<br>(田戶岬, 岡崎, 花園) | MAP에 선진적으로 대응, 해외관련기업과 제휴하여 코스트절감을 가져오는 CIM구축 | 1987 |
| 8 | 大阪다이야몬드工業<br>(大阪, 靜岡) | 超精密工具의 單品對應 설계시간을 6分의 1로 短縮하여 受注부터 出荷까지의 情報를 一元化하는 CIM構築 | 1989 |
| 9 | 小糸製作所<br>(靜岡, 廣島, 九州) | 車輛照明·標識燈 maker로서 자동차 maker 각사와 生販管理情報 net를 통합하는 CIM 구축 | 1988 |
| 10 | 川崎重工業<br>(요코하마, 愛知, 兵) | 陸海空·宇宙·로보트와 광범위한 첨단분야의 重機 top-maker로서 生販一體의 CIM구축 | 1991 |
| 11 | 三菱重工業<br>(長崎, 神戶, 下關) | 船舶·戰鬪機·印刷機·에어콘 등 업종별 分散 CIM 주체에 全國事業所를 統合管理 | 1990 |

4. 自動車關連企業의 CIM 도입

| 번호 | 기업명(공장) | CIM도입특징 | 도입년도(년) |
|---|---|---|---|
| 1 | 도요다자동차<br>(豊田, 日野, 機須賀) | 다양한 顧客의 要求에 電子 칸반방식으로 對應, FMS를 重視하는<br>開發生産販賣 CIM에 의한 統合 | 1989 |
| 2 | 本田技研工業<br>(鈴鹿, 狹山) | 4輪 · 2輪汎用 엔진 5種種 45萬点의 部品을 해외거점으로 통합생산하여<br>顧客情報連動의 CIM을 構築 | 1989 |
| 3 | 日産자동차<br>(川越, 村山) | 기술정보를 일본에서 제공하여 北美를 據点으로 개발, 歐州 · 일본에서<br>생산하는 국제적 CIM 구축 | 1988 |
| 4 | 이스즈자동차<br>(川崎, 藤澤) | 트럭, RV를 重点으로 해외거점을 포함하여 개발 · 생산 · 판매 데이타를<br>통합처리하는 CIM을 구축 | 1990 |

5. 食品關連企業의 CIM 도입

| 번호 | 企業名(工場) | CIM 導入의 特徵 | 導入年度 |
|---|---|---|---|
| 1 | 雪印乳業<br>(赤羽, 野田, 松戶) | 販賣店 4000店을 LAN에 의해 paperless化하여 受注變動을 時間差없이 파악하는 CIM을 구축 | 1989 |
| 2 | 明治乳業<br>(東京, 大阪) | EOS에 의해 工場에서 直接受注 리드타임을 短縮하여 오후 3時까지의 受注는 翌日出荷 가능한 CIM을 構築 | 1989 |
| 3 | 雪神戶生協<br>(神戶) | 450品目을 變動生産에 대응하여 24時間가동하는 일본 최대規模의 日配品生産工場用의 CIM | 1988 |
| 4 | 日淸食品(요코하마,<br>札幌, 仙台, 廣島) | 긴급한 製造가 요구되는 경우 販賣·生産·在庫의 즉각적인 情報管理를 生販一體化하는 CIM 構築 | 1988 |
| 5 | 삿뽀로비어<br>(船橋, 厚木) | 受注情報에 의한 生産計劃·生産工程制御에 추가하여 상세한 物流系統도 一貫統合한 CIM 구축 | 1988 |
| 6 | 아사히비어<br>(東京, 大阪) | 季節의 變動需要에 대응하는「味」에 대한 데이타를 순간적으로 分析하는 데이타베이스가 강화된 CIM 構築 | 1991 |
| 7 | 기린비어(요코하마,<br>仙台, 廣島) | 原料준비 2개월 후의 需要豫測에 따른 生産計劃, 생산부터 출하까지의 需給豫測重視 CIM 구축 | 1991 |

6. 기타 企業의 CIM 도입

| 번호 | 企業名(工場) | CIM 導入의 特徵 | 導入年度 |
|---|---|---|---|
| 1 | 三井東壓化學<br>(大阪, 名古屋, 札幌) | 顧客情報베이스로 AI에 의한 生産品目의 銘柄切替支援 등 플랜트제어를 통합한 CIM 구축 | 1991 |
| 2 | 三菱化成<br>(四日市, 直江津) | 판매 · 물류계를 導入하여 從來의 생산시스템과의 連動에 의한 多角化 · 高機能化에 대응한 CIM 구축 | 1992 |
| 3 | 資生堂<br>(大船, 久喜) | 미소한 색배합의 판정을 AI에 의해 시간을 반감하여 제품의 多種類化 · 受注의 翌日出荷를 가능케하는 CIM 構築 | 1990 |
| 4 | 花王<br>(川崎, 大阪, 酒田) | 정보net에 의해 10개의 공장전체를 통합하여 대량생산의 瞬發力을 향상시켜 다품종화가 가능한 CIM 구축 | 1989 |
| 5 | 大正製藥<br>(大宮, 岡山, 廣島) | 약국 5000店을 연결 support하는 VAN을 중심으로 약품업계 최초로 6년 計劃大規模 CIM을 推進 | 1990 |
| 6 | 도레이<br>(滋賀, 愛知, 三島) | 다양화 · 개성화하는 의상에 대응하고 생산물류통합화의 상반되는 조건들을 극복하는 CIM을 構築 | 1989 |

IV. 日本기업들의 CIM 구축내용

1. 일본정공의 CIM구축 - MAGMA시스템

일본정공은 1967년 전사적인 의견수렴으로 1970년대 이후의 기업목표를 컴퓨터를 마음대로 사용할 수 있는 체질의 기업으로 될 것으로 정하고 노력한 결과 1970년대에 물류 On - line 시스템으로부터 판매·생산·재고를 일체화시키는 ASPACS (Automated Sales & Production Adjustment Control System)을 개발하고, 1979년에는 CAD/CAM을 기본으로 한 기술정보 시스템인 FENICS(Flexible Engineering Information Control System)을 개발가동시켰으며 여기에 1981년에 영업사원이 직접 기술DB를 검색하여 10만점 이상의 제품 중에서 고객의 사양에 맞는 최적의 것을 선택할 수 있는 BEST(Bearing Application Engineering Support)로 불리우는 기능을 추가하였다. 그래서 1985년에는 ASPACS, FENICS가 연결되어 CIM시스템인 MAGMA(Marketing Design Manufcaturing)시스템이 탄생하였다. 일본정공은 이와 같은 MAGMA시스템 구축의 목적을 제품가격의 인하, 납기의 단축 및 품질의 고급화를 달성하여 고객만족도를 얻는데에 두고 있다.

2. 川崎重工業의 CIM구축 - 유압기기 공장 CIM(HYJUMP)

川崎중공업은 1984년 개발을 시작하여 정보전달을 신속·정확히 하고, 노동력을 절감하기 위해서 영업에서부터 출하까지의 생산정보에 관한 On - line시스템으로 HYJUMP(Hydraulic Machinery Just in Time System for Management and Production)를 1989년에 제1차 개발·완성하였는데, 이 HYJUMP를 기초로 하여 다음과 같은 4개 분야의 통합을 추진하여 CIM시스템을 구축하고 있다.

즉, HYJUMP와 기술간의 부품정보나 도면관리정보의 접수, 기술로부터 제조에의 CAD/CAM의 흐름, 제조로부터 HYJUMP에의 생산실적의 피드백, HYJUMP로부터 경영관리용 데이터베이스작성 등의 통합을 목표로 하고 있다. 이와 같이 川崎 중공업의 CIM시스템의 핵심인 HYJUMP시스템의 특징은 생산정보에 관하여 영업부문(동경, 대만 등)으로부터 공장 각 부문까지를 연결한

on - line 네트워크로 호스트컴퓨터는 IBM 3090을 원격이용 CAD로 이용하고 있다.

3. 大成建設의 CIM구축 - 통합건축 CAD시스템(LORAN·T)

大成建設에서는 1976년부터 설계본부·건축본부·경영본부 정보시스템부가 공동으로 건축의미 모델을 핵으로하여 설계의 기획·계획·실시설계제도 및 적산·시공분야까지를 일원화한 통합건축 CAD시스템인 LORAN·T(Long Range Architectural Networking in Taisei)의 개발을 완료하였다.

이 LORAN·T시스템은 의장·구조·설비 각 분야가 만들어지는 첫째 건물에 관한 설계정보를 입체적인 건축의미 모델로서 공통의 데이터베이스에 통합하여 그것을 핵으로하여 시스템이 구성되고 있다. 그 결과 첫째 건물을 설계할 무렵의 기획·계획·기본·실시설계 face를 종으로 연결하고 설계 각 분야간의 횡적인 연결을 통하여 데이터의 정합성(整合性)을 갖추고, 중복입력의 회피와 데이터를 받아들이는 속도를 높이는 등 전체적인 효율화를 달성하고 있다. 이와같은 LORAN·T시스템은 다음과 같이 크게 세가지 부분으로 구성되어 있다.

① 엔지니어링 워크스테이션(VAX STATION 3100)에 의한 기간 CAD시스템: LORAN·T시스템의 기간을 이루고 있으며, 최신 엔지니어링 워크스테이션에 의한 (ⅰ) 기획·계획 CAD, (ⅱ) 의장 CAD, (ⅲ) 설비 CAD를 사용하여 기획·실시설계 face의 설계작업을 일관적으로 행하는 것이 가능하다.

② 네트워크에 의한 Subsystem: (ⅰ) 퍼스컴에 의한 분산입력 出圖, (ⅱ) 건물의 입체적가시화, animation, (ⅲ) 作圖 CAD시스템에 의한 加算 修正, (ⅳ) EDS(Engineering Document System)에 의한 색채化, 成果品化

③ 네트워크에 의한 연결이용 시스템군: 공통데이터 베이스에 작성된 설계정보로부터, 목적에 맞는 필요한 데이터를 인출하고, 정리하여 네트워크에 의해 관련 부문시스템에 전송한다.

4. 도요다 자동차의 CIM 구축 - 自律分散型 CIM

도요다 자동차의 경우 「FA를 하자」, 「CIM을 하자」라고 FA나 CIM 그 자체를 목표로 추진한 것이 아니고 「수주 - 생산 - 납차(納車: 納品)까지의 생산활동의 시스템 효율화, 운영관리, 제어를 하는 것」에 「最新기술」을 사용하다가 이것이 결과적으로 FA나 CIM으로 되었다.

더욱이 日本的 생산시스템에 대해서는 CIM이라기 보다는 HIM(Human Integrated Manufacturing)이라 부르도록, 現場 레벨의 사람들에게 지적활동을 살리는 생산시스템을 만들도록 유의하고 있다. 이런 의미에서 日本 통산성이 주도로 추진하고 있는 IMS(Intelligent Manufacturing System)에 가깝다고 볼 수 있다.

1) 도요다 자동차가 CIM을 추구하게 된 생산 관련 환경의 변화

① 시장의 변화: Needs의 다양화(차종의 증가), 생활 질의 향상, 상품수명의 단명화, 납기의 단축화

② 노동환경의 변화: 고령화, 고학력화, 매력있는 직장의 요구, 신규채용자의 공장근무기피, 근무시간의 단축

③ 글로벌(global)化: 생산거점의 현지화

2) 도요다 자동차의 CIM 추구의 목적

① 변화에의 신속한 대응 : Customer Satisfaction(CS: 고객만족도) 증진, 환경보호, 자원의 원천활용, realtime의 단축, 고생산성, 해외생산, 직장환경개선, 고령화에 대처

② 공장/라인/공정의 自律化 추구

3) 도요다 자동차 CIM 기본 이념

·신기술을 활용한 Just In Time의 촉구(調和型 자율분산 시스템을 목표)

- 기술과 지혜의 축적이 가능, 보전과 변경이 용이, 토탈(Total)적 조화(調和)가 완성

5. 히다찌(HITACHI)사의 CIM 구축 - HICIM

1) HICIM의 정의

기업활동에 있어서 경영, 관리, 영업, 기술, 생산, 시험, 출하 등을 유기적으로 연결하고 발생되는 모든 정보를 종합관리함으로써 생산성을 증대시키고, 효율성제고 및 유연성을 향상시킬 수 있는 시스템

2) CIM의 목적

급변하는 시장요구에 맞게 제품을 공급하는 체제확립

3) CIM목표

| 착안점 | 목표 수준 |
|---|---|
| Lead Time 단축 | 50% |
| 간접작업의 효율화 | 30% |
| 생산성 증대 | 30% |
| 재고 감축 | 30% |

('88년도 대비 '93년도 목표)

4) CIM 효과

① 업무의 질적인 효과: 정보의 활용도 증대, 조직의 Slim化, 전략적 조직으로의 인원이용, 기술, 설계업무에 보다 더 많은 시간 할애, 협력업체들과의 유대강화, 품질의 개선으로 재료비, 설비비 절감

② 시장의 변화에 신속한 대응

- 신속한 납기회답→수주 증대

- 수주제품의 적기출하→고객확보

- 품질향상→신뢰성 향상

③ SI 사업화

- System Integrator로서 CIM 시장개척

6. 후지(富士)광통신공장의 CIM 구축

1) CIM 구축 배경

① 광통신 기기의 특징

○제품의 특징

- 다품종: 부품 10,000종, 프린트판 3,500종, 장치 800종

- 기술혁신: 약 반수 가량이 1년 이내의 신제품

- 고객요구: 고객마다 조금씩 다른 제품 계열

○생산의 특징

- 수주 생산 방식

- 제조 Process가 길다: 부품 - 시스템

- 관리대상 Order가 많다: 수주건수 4,000건, Order변경 9,000건, 제공 Order 140,000건

② 제조환경변화→개별자동차의 한계

○생산량의 증대: 년 30% 증가

○다품종화: 1983년도 400종→현재 800종

○제품수명단축: 3~10년→1~3년

○정보량의 증가: 제공 Order 140,000건→년 30% 증가

○경쟁의 격심화: 비용/leadtime/품질측면

③ System Concept(시스템 개념)

·생산과정에서의 증가하는 정보량에 대한 대응

- 부문중심→시장중심, 조직적 통합

○제조의 다품종에 대한 대응

- 다품종 자동화의 딜레마→설계표준화를 포함한 Total 자동화

○다품종 자동화 생산 Line(단기종혼합 일괄시스템)

- 수주 - 출하 통합관리, Flexible한 자동화 제조 line

2) CIM 도입효과 및 향후의 과제

① CIM 도입효과

- 定量的 효과: 2.1배의 직접인원 생산성 향상, 2배의 간접업무 효율화, 32%의 불량재고의 감소, 50%의 leadtime의 단축, 1/3의 품질향상(불량저감)

- 定性的 효과: 소비자요구에 대한 즉응성 향상, 부문간 협조체제 개선, 문제점의 조기 발견

② 개발상 고려점

- 기존시스템/조직의 통합, 시스템의 혁신성과 실용성, 시스템의 계속적 확충

③ 향후의 과제

- 시스템의 심층화와 무인화의 철저, 해외 현지제조에의 대응

7. 후지전기(富士電機)의 CIM의 구축 - F - CIM(Fuji Electric - CIM)

1) F - CIM의 추진 목표

○(各) 工場의 특질에 맞는 CIM化를 추진

○(各) 工場의 中期 계획과의 부합성을 가질 것

○조건정비의 철저

○損益重視의 경영자원 투자

○action program의 명확화와 flow system의 확립

2) F - CIM의 추진배경

○품종의 다양성 - 약 8000종에 달하는 소형전자 계폐기 생산

○짧은 납기 - 고객의 80%가 3일 이내의 납기를 요구: 이러한 요구는 매년 더 증가

○소형전자계폐기의 전면적인 model변경을 기획: KFSC Series(Orange time)

○설계, 생산, 기술, 시스템의 전면 혁신목표를 50억 엔 투자하여 CIM 공장완성

- 수주부터 매일 계획→생산계획(Schedule) 지시→제조→출하까지를 一元化 하여 전국의 영업소와 특약점의 단말기로부터 공장이 주문을 받아 24시간 이내에 생산출하 가능

3) F - CIM의 개념 및 구조

○공장내에서 일치하는 F - CIM 개념정립 필요

- 현재까지의 경영활동과 CIM의 위치를 확실히 규명

4) F - CIM 전개과정

·철저한 현상분석에 의한 조건정지

- 다양한 시장에 대응키 위한 유연한 생산체제 구축

- 철저한 현상분석실시: 제조 line의 상세문제점, 설비가동율, 과거 30년간의 주문내용전 system 개발의 동시진행화

- 제품개발, 생산 system, 기술개발, 설비개발을 동시에 진행

5) F - CIM 공장의 특징

○부품가공과 조립을 one flow化하여, 무인반송, 자동창고와의 융합에 의한 leadtime(납기)의 단축

○혼합생산, 조정작업의 자동화, 印字의 자동화, 복수종부품조립의 무준비화와 균일한 품질의 제작

○자동 scheduling 지시에 대응하는 준비의 자동화

○부품전용 빠렛트에 의한 조립line에의 자동공급과 data 캐리어(FAMDAS) 및 barcode에 의한 정보전달

○영업으로부터 수주정보를 real time으로 처리해, 협력기업을 포함한 정보 network와 연동한 line화

6) CIM도입 효과

○제품구조의 개선: 신제조기술의 개발에 따른 투자의 효율화 증대(금형, 설비의 대수 감소)

○자동화율향상, 일관생산체제의 구축(제품의 module화(표준화), TUT, 생산 거점 점검)

○고객에 대한 납기 달성율 향상: 정보의 network화

Ⅴ. CIM 기술 국내연구개발 전략분석

1. CIM기술 국내 연구개발 현황

국내의 경우 '70년대 까지는 노동집약산업인 섬유, 합판 등 경공업 중심에서 '80년대의 자동차, 전자, Computer와 같은 기술집약산업에로의 전환이 이루어져 왔으며, 이 과정에서 날로 치열해지고 있는 국제경쟁에서 유리한 고지를 점령하기 위한 방법으로서 생산자동화에 대한 요구가 높아져가고 있다.

또한 국내 자동화 기술을 둘러싼 주변환경은 생산성 향상이라는 경제적 요구와 노동복지실현이라는 사회적 요구, 기존공정의 획기적 개선 외에도 자동화 기술 관련 hardware 및 software 개발로 인한 미래 유망산업으로의 발전 가능성에 대한 기술적 요구 등에 직면해 왔다. 이러한 주변환경은 선진국과 유사하지만, '60년대 이후 급속한 공업화 과정에서 외국의 최신자동설비를 도입한 일부 공장도 있지만 아직도 수공업 형태를 벗어나지 못한 중소기업도 상당수 있다는 현실을 감안했을 때 국내의 기술적·경제적 환경은 산업·기업형태, 작업내용에 따라 매우 상이하고 또한 자동화의 도입형태도 다양하다는 한국적 특성이 있다.

그러나 제조업의 국제 경쟁력을 향상시킬 수 있는 유익한 수단으로 파악하여 국내에서도 1980년 후반부터 연구소와 학계를 중심으로, 기계형상설계 및 가공용 CAD/CAM Software, 기계부품 설계용 Modular CAD Software, 중소기업용 MRP 시스템등과 같이 관련 소프트웨어에 대한 개발이 활발히 이루어지고 있다.

국책연구개발사업과제로는 '88년부터 '92년까지 수행된 금형공장의 CIM기술개발과제에서부터 2001년까지 G7 선진국 진입을 위한 획기적인 유연생산시스템 개발을 위한 G7의 11개 세부사업 중 하나인 첨단생산시스템 개발이 현재 수행 중에 있다.

2. 국내 첨단생산시스템 연구개발 추진체계

①첨단생산시스템의 정의:

고도산업사회에서 사용되는 첨단제품의 가공에 필수적인 초정밀 - 고성능 첨단가공기계와 제품생산의 완전자동화를 도모함에 있어 제품에서부터 생산 - 출하에 이르기까지의 전과정에 인공지능을 부여한 지적 생산시스템을 말한다.

가. 첨단가공기계(Advanced Machining Facilities)

- 초정밀가공기계: 외경, 내경, 경면, 비구면의 가공정도가 나노미터급

- 고에너지 이용 가공기계: 전자빔, 레이저, 플라즈마, 초음파, 전자기 등의 고에너지 이용 난삭재 정밀가공

- 초고속 가공기계: 절삭, 연삭, 연마 일관의 초고속 가공, 베어링 외주속도(Dn=3백만 mm rpm이상)

나. 지적생산시스템(Intelligent Manufacturing System)

- 지적설계시스템: 전산이용설계, 시스템 설계전문가 시스템, 전산해석시스템

- 지적 공정계획: 전산이용공정설계 시스템

- 지적 제조공정: 지적수치제어기, 지적로 보트, 무인운반차, 전산이용 가공시험, 복합가공센터, 지적공정 제어시스템

- 실시간 공정진단: 전산이용 품질관리, 지적 이상진단 시스템

- 데이터베어스의 구조 및 관리: 데이터베이스 구축 및 관리 소프트웨어

- 다종 통신방식: 이종 및 다종 기계간 정보통신시스템

② 첨단생산시스템의 목표

2001년까지 G7 선진국 진입과 고도산업사회에서 필요한 다양한 첨단제품에 대한 국제경쟁력 강화하기 위한 획기적인 유연생산시스템을 개발하기 위해서 다음과 같은 목표를 가지고 1992부터 2001까지 총 4,754억 원(정부: 2,204억 원, 민간: 2,550억 원)을 투입하여 연구를 수행하고 있다.

③ 첨단생산시스템 연구개발 추진체계

가. 공통기반기술, 차세대가공기술, 첨단전자 제품조립 검사시스템의 3대 과제는 대표기관을 기업으로 한 산·학·연이 광범위하게 참여하는 콘소시움을 형성하되 대표기관이 기술통합 및 가시화, 그리고 기술파급의 실현을 담당함.

나. 3대 과제의 공통기반기술을 개발 지원하기 위한 첨단생산시스템 공통기반기술 과제는 주관 연구기관의 주관으로 산·학·연 협동으로 추진함으로써 기술개발의 효율화를 도모.

다. 환경변화에 따른 기회와 위협요인에 적절히 대응할 수 있도록 운영위원회로 하여금 기술개발의 기획, 조정, 관리, 평가 등을 능동적으로 수행하도록 함.

VI. 결론

일본 기업들의 CIM 구축사례 조사를 통하여 좀 더 구체적으로 CIM이 일본 기업에서 어떤 내용으로 어떻게 구축되고 있는지를 살펴보았는데, 현재 일본 기업들은 CIM 구축이야 말로 반드시 실현하여야 되는 절실한 요구로 생각하고 CIM을 구축하고 있으며 그 구축범위가 기계/자동화 분야를 중심으로 전산업(특히 건설, 식품업체)으로 확대되고 있음을 알 수 있다.

이와 같은 일본의 CIM기술 현황 파악을 배경으로 우리나라의 연구개발을 분석하여 보았다. 우리나라의 경우는 아직은 요소기술 개발 중심으로 CIM 기술개발이 추진되고 있지만 통합된 CIM 시스템을 독자적으로 구축하기에는 아직도 상당한 시간과 노력이 필요하다고 생각된다. 따라서 국내 CIM 기술개발의 추진방향으로는 국가 주도하에 요소기술개발 중심의 CIM 기술개발이 수행되면 그 기술의 응용 및 통합 시스템의 구축은 개별 기업들이 독자적으로 추진하여야 할 것이다.

또한 일본의 CIM 기술동향분석에서 나타났듯이 일본은 한국과 같은 후발공업국들을 따돌리기 위하여 정부차원에서는 IMS와 같은 국제공동프로그램을 추진하여 한국과 같은 후발공업국가들이 선진기술습득을 차단하고, 각 기업 차원에서는 CIM 기술도입을 적극 추진하여 생산성향상을 통한 국제경쟁력 향상을 도모하고 있는 만큼, 우리나라도 이에 대비하는 국가적 정책연구가 매우 절실하다 하겠다. 특히, 최근 이와같은 태평양연안 중화권 국가들 중심의 PRISM(Pacific Rim Society of Manufacturing) 구성 움직임에 대한 적절한 대책 수립이 요구된다 하겠다.

주석1) 기획평가실 선임연구원, 공학박사