

# 차세대 제조 시스템 (1)

김선호\*, 이후상\* 편

## Next Generation Manufacturing(NGM) (1)

Sun Ho Kim\*, Hu Sang Lee\*

### ABSTRACT

본 글은 1999년 5월 CASA/SME Blue Book에 Jim Jordan 그리고 Fred Michel이 "Next Generation Manufacturing"라는 제목으로 게재한 자료를 편자의 의도에 따라 재편집한 것입니다. CASA(Computer and Automated Systems Association)는 SME(Society of Manufacturing Engineers)에서 활동하고 있는 하나의 분과로서 CIM Enterprise Wheel을 만들어 내 유명한 곳이기도 합니다.

저자는 본 글에서 앞으로 10여년 간 펼쳐질 차세대 제조 시스템에서는 지식경영이 가장 중요한 요소라고 정의하고 있습니다. 그리고 차세대 제조 시스템의 운영전략으로는 기업통합, 인간자원의 지적이용, 지식의 개발 및 유지, NGM 프로세스 장비 및 기술의 채용을 들고 있습니다.

**Key Words :** Next generation manufacturing, CIM Enterprise Wheel, Integrated enterprise, Knowledge management

### 1. 서론

NGM(Next Generation Manufacturing)은 21세기의 통합화된 세계적 경쟁기업에 있어서 포괄적 비전을 제시하고 있다.

CASA/SME Manufacturing Enterprise Wheel을 만든 동기는 제조회사를 통합화라는 관점으로 보아야 할 필요성에서 출발한다. 최근의 Wheel은 공장자동화가 컴퓨터에 의한 제조(CAM)에서 컴퓨터 통합제조(CIM) 시스템으로 옮겨졌고, 현재는 전사적 통합이라는 3세대 제조 진화했다. 이러한 진보

의 초기단계는 공작기계의 제어에 컴퓨터가 사용될 수 있다는 것이었다. 즉, 컴퓨터가 공장에서 필요로 하는 정보전달 매체로 사용되어지는 것이 실현화되었다. 스케줄링, 구매, 재고관리 그리고 제조 엔지니어에 의해 요구되는 정보를 통합화하는 아이디어는 다음 단계이다. 그리하여 제조에 대한 시스템적 접근이 탄생되었다.

Manufacturing Enterprise Wheel은 이전의 CIM Enterprise Wheel(Fig. 1 참조)로부터 얻은 의미를 확대 시킨 것이다. 이전 버전은 기업내부에서의 자동화와 통합화를 처음으로 보여준 것이라면,

현재의 Wheel은 기업외부를 포함한 경쟁력있는 제조를 위해 필요한 다음의 6개의 기본 요소에 대해 설명한다.

- 고객 및 변화하는 고객요구에 대한 중심적 역할
- 조직 내에서의 사람과 팀 워크의 역할
- 사람과 프로세스의 지원을 위한 공유된 지식과 시스템의 충격적인 효과
- 제조와 고객지원 과정에 있어서의 제품 정의로부터 핵심 프로세스
- 기업자원(input)과 결과에 대한 책임(outputs)
- 고객과 그들의 요구, 공급자, 경쟁자들, 잠재성 있는 근로자들, 자연자원들, 재정시장, 정부 그리고 교육 및 연구시설들을 포함한 제조의 하부 구조

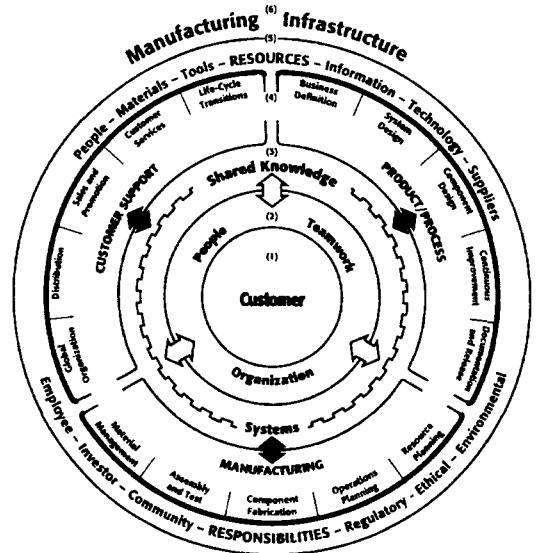


Fig. 1 CASA/SME Manufacturing Enterprise Wheel

많은 점에서, CASA Wheel은 차세대 제조 시스템에 대한 길을 밝혔다. 즉, 제조기업의 전략과 생산요소의 배열은 Fig. 2에서 사람, 비즈니스 활동, 그리고 기술을 삼각형으로 통합됨을 나타내바와 같이, 여러 요소간 상호관계와 외부와의 관계를 명확하게 제시하고 있다.

실천을 위한 NGM의 구조는 기업이 미래를 향해 마스터해야 할 전략에 대한 포괄적이고 완전한 모습을 보여준다. 본 논문에서 NGM을 형성하는 역학관계, 회사가 이러한 관계에 당면하였을 때 성공할 수 있는 회사의 특성 그리고 오늘날 회사가 수용할 수 있는 전략들에 대하여 간략히 소개한다. 특히, 전략을 실행하기 위한 통합화된 접근 방법의 필요성을 강조한다.

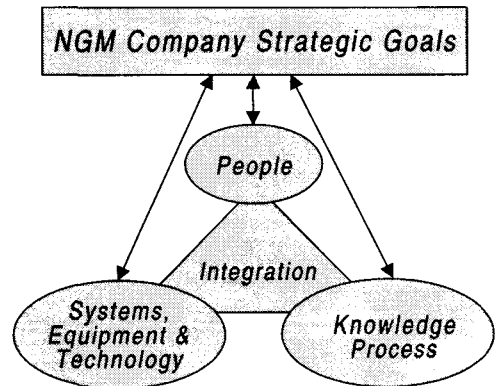


Fig. 2 Linking corporate goals and operational strategies

1) 오늘의 딜레마

오늘날 선도적 제조회사들은 여러가지 도전에 직면해있다. 일련의 인터뷰를 통하여 조사된 바에 의하면 기업들은 현재 다음과 같은 필요에 직면하고 있다.

- 모든 투자자들을 동시에 만족시킨다.
- 장기간의 관계화에서 이익의 창출과 유지
- 제품과 프로세스수명이 짧아짐으로 인한 플랜트와 장치 비용의 회수

Baldrige Foundation에 의한 CEO들에 대한 최근의 조사는 이러한 딜레마들을 보다 명확하게 제시하고 있다.

중요한 도전

- 글로벌화
- 지식경영의 개선

- 비용과 사이클 타임 감소
- 공급체인의 글로벌화
- 생산체제의 다국적화
- 시간제, 계약제 근로자의 관리

**기타 중요한 도전**

- 능력에 기초한 고용관계
- 인적자원 관리의 개선
- 전략적 계획실천
- 조직의 분석과 계량화
- 글로벌 협조문화의 유지와 발전
- 제조에서 외주(out sourcing) 활용
- 학습조직의 창조

**2) 미래의 모습을 형성하는 인자**

회사는 많은 딜레마와 도전을 해결해야할 뿐만 아니라 미래의 불가항력에 대비해야만 한다. 다음의 일곱 가지의 힘이 밀접하게 연결되어 미래를 형성한다.

- ① 고객의 기대는 급속도로 커져만 간다. 전세계의 고객들의 요구는 점점 높아진다. 그들은 고기능 및 고품질의 주문품이 제때에 배달되기를 원한다.
- ② 시장과 사업경쟁은 세계화된다. 모든 국가에서 고품질의 제품이 요구된다. 동시에 글로벌 경쟁은 글로벌 경제에서 예기치 못한 충격을 야기시킬 수도 있다.
- ③ 아이디어, 기술, 벤처기업 등에 대한 정보는 어디서든 광범위하게 이용될 수 있다. 인터넷 접속은 정보흐름에 관한 인공적인 제한을 제거한다. 이러한 정보의 바다를 경쟁자들보다 더 빨리 유용한 지식으로 바꾸는 것이 이익이 된다.
- ④ 기술변화의 흐름은 그치지 않는다. 신기술은 무한히 빠른 사이클의 성숙과 대체를 요구한다. 기업들은 이러한 지속적인 기술변화의 급류에 적응해야만 한다.
- ⑤ 전세계적으로 모두가 진보된 기술에 접속할 수 있다. 앞선 기술을 가진 경쟁자가 어디서나, 기술적 후진국에서까지도 튀어나올 수 있다.
- ⑥ 모든 기술수준에서 경쟁이 더욱 심화된다. 모든 나라들은 자국민의 기술을 향상시킨다. 이

- 는 특히, 제품과 제조프로세스에서 포함하고 있는 소프트웨어인 경우 더욱 그러하다.
- ⑦ 더욱 많은 국가들이 산업화 될 수록 환경에 대한 책임과 자원의 제한 등은 점차적으로 더욱 중요한 요소가 될 것이다.

**3) 성공적인 회사의 속성(Attributes)**

NGM 회사는 어떤 모습일까?

첫째의 특성은 급속한 변화에 대응할 수 있어야 한다. 수년동안 정적이고 고정적인 것으로 생각해왔던 시스템은 좀더 동적이고 민감한 변화 대응해야 한다.

둘째의 특성은 지역적 시간적으로 퍼져있는 회사의 여러 부서가 효율적이고 효과적으로 함께 일을 할 수 있게 하기 위한 통합화이다.

NGM 프로젝트에 따르면 성공적인 제조회사는 다음과 같은 속성이 필요하다.

- **고객에 대한 대응성**  
기능, 가격과 생산 스케줄에 관한 전주기적 고객의 요구조건 또는 그 이상을 충족할 수 있도록 상품과 서비스 전체에 대한 통합의 필요성에 응답하고 고객들과 제휴하여야 한다.
- **반응적인 플랜트와 장치**  
특별한 제품의 요구에 신속히 재조정(reconfigurable)할 수 있고, 측정할 수 있고, 비용이득이 있는 제조 프로세스, 장비 그리고 플랜트를 실현하기 위하여, 발전하는 제조 과학의 지식기반을 이용해야한다.
- **변화에 대응할 수 있는 인적자원**  
실질적으로 독립적인 의사결정권을 갖고 유연한 환경에서 작업할 수 있는 고도의 능력을 갖춘, 의욕적인 지적 노동자의 노동력을 회사는 필요로 한다.
- **글로벌 마케팅에 대한 대응성**  
회사의 전략은 끊임없이 변하는 세계시장을 예측하고 대응하여야 한다. 반면에 운영과 하부구조는 지역적 요구에 맞추어져야 한다.
- **핵심능력으로서의 협동작업**  
회사는 제품과 서비스를 개발, 판매, 지원하는데 필요한 지식과 능력을 획득하기 위해 일상적으로 조직의 내·외부기구와 협동하여야 한다.

· **민감성 있는 문화와 관습**

회사의 핵심적 능력, 조직구조, 사업실무, 변화하는 고객의 요구에 신속히 대응할 수 있고 예견할 수 있는 능력의 꾸준한 발전을 촉진시키는 문화를 가져야한다.

오늘날의 회사는 이와 같은 속성들이 어떻게 밀접하게 작용하고 있는지 평가할 필요가 있다. 많은 회사들이 이미 궤도상에 있으며, 다른 회사들은 하나의 속성을 강조하는 반면 다른 것들에 대해서는 상대적으로 소홀히 하고 있다. NGM 프로젝트는 이러한 속성과 더욱 중요하게는 경쟁력을 확보할 수 있는 여러 가지 전략들을 제안하고 있다.

**2. 미래 생산을 위한 전략**

**1) NGM의 4가지 운영전략**

4가지 운영전략은 성공적인 NGM 회사를 위한 기본이다. 회사들은 이러한 전략의 하나 또는 다른 하나를 강조할 필요가 있는 반면에, 시간이 지날수록 모든 회사들은 이 전략의 모두를 따라갈 필요가 있을 것이다.

**① 기업을 통합하라.**

NGM 회사는 서로 다른 많은 사람과 시스템 그리고 기술들을 사용하여, 시장의 기회들을 신속히 따라가야 할 것이다. 적시에 적합한 일이 이루어 질 수 있도록 신속하고 민감한 협동작업을 위해서는 사람, 시스템, 프로세스 그리고 장비의 높은 수준의 통합이 요구될 것이다.

**② 인적자원을 지적으로 이용하라.**

사람은 지식 경쟁적 세계에서 가장 중요한 자산이 될 것이다. 강한 동기와 언제 어디서든 회사가 필요로 하는 기술을 사용할 수 있는 사람을 확보하는 것이 매우 중요하다.

**③ 지식의 활용과 개발, 관리**

회사는 회사의 이익을 유지시켜 주는 새로운 지식과 새로운 지식이 신속하게 사용될 수 있는 최선의 방법을 꾸준히 공급해야할 필요가

있다. 어느 지식이 일단 실행이 옮겨지면, 회사는 이어서 일어나는 지식의 변화들을 관리해야만 할 것이다.

**④ NGM 프로세스, 시설, 그리고 기술을 채용하라.**

프로세스와 장비 그리고 기술은 성장에 적응할 수 있도록 설계되거나 선택되지 않는다면 급속히 노후화 될 것이다. 변화의 특성은 예측할 수 없기 때문에 다양한 용도의 장비와 프로세스를 설계하고 만들고 또는 획득하는 것이다.

**2) 10가지 실행 하부전략**

NGM의 실천 프레임 워크는 다음의 10가지 실행 하부전략을 필요로 한다.

**① 빠른 제품과 프로세스의 실현**

**(RPPR Rapid Product/ Process Realization)**

고객요구에 기초한 체계적인 제품/프로세스 개발 방법과 제품 팀의 통합화

**② 모델링과 시뮬레이션의 보급**

제작과 시험(build-and-test) 법 보다 훨씬 더 나은 새로운 제품 결정 방법

**③ NGM 장비와 프로세스**

특정한 생산요구에 신속히 적응할 수 있는 재구성과 변형이 가능하고, 비용면에서 유리한 제조 프로세스, 장비와 플랜트들

**④ 확장된 기업 협동(collaboration)**

적기에 가격 효용성이 우수한 서비스나 제품을 창출하고 지원하기 위하여 협동할 수 있는 회사들과 부품 공급자

**⑤ 노동력의 유연성**

종업원에게는 안정감을 부여하고 반대로 회사는 그들의 창조성, 책임감과 자발적 헌신에 투자할 수 있도록 하는 회사의 관례, 정책, 절차와 문화

**⑥ 지식공급**

공급시기를 맞추고 비가격 효용성을 높이기 위해 필요한 지식과 재능을 신속하게 공급하고, 지속적으로 갱신할 수 있는 공급-체인 경영의 개념을 적용

**⑦ 혁신의 경영**

성공을 가져 올 수 있는 해결책과 창출을 유지하는 경영

⑧ 변화의 경영

회사의 경쟁력을 한층 더 높여 줄 수 있도록 변화를 수용할 수 있게 하는 지속적인 프로세스

⑨ 회사통합

올바른 정보가 올바른 시기에 올바른 자원과 가지고 올바른 위치에서 활용될 수 있도록 사람, 프로세스, 시스템, 그리고 기술을 연결하고 결합하는 것

⑩ 적응력 있고, 민감성을 갖춘 정보시스템

요구가 변화함에 따라 능동적으로 변형될 수 있는 정보 시스템

3. 통합화 된 기업

성공적인 제품, 즉, 적기에 올바른 기능, 가격, 품질을 갖춘 제품을 생산하기 위해서 오른손은 왼손이 무엇을 하는지 알아야한다. 혹은 양손이 성공적으로 일을 다하기 위해서는 적어도 오른손은 왼손이 하는 일을 신뢰할 수 있어야 한다. 실제로 대부분의 제품의 설계와 제조에는 함께 일하는 많은 사람의 참여를 필요로 한다.

지금까지 모든 중요한 일손은 하나의 회사 내에 포함되어져 있는 이러한 사람들이 함께 일하는 것을 회사의 통합화라고 정의하였다. 오랫동안, 회사 밖의 일손에게는 의사가 전달되지 않았다. 그들은 공급자들의 일손이고 고객들의 일손이었으며 그들간의 관계는 “무간섭 주의(hands-off)”이다. 이제 기능, 가격, 품질 그리고 시간에 대한 고객들의 요구에 응할 수 있는 제품을 실현하는데 공급자들의 일손과 고객들의 일손이 필요하다는 것을 좀 더 잘 이해하게 되었다.

CASA/SME Wheel의 반추는 많은 면에서 NGM을 위한 길을 열게 되었다. Fig. 2에서 보인 바와 같은 제조회사의 전략과 생산요소들의 배열, 즉, 사람, 비즈니스 활동, 기술의 삼각형적 관계는 세상 밖과의 유대관계의 요소의 상호관계에 대하여 제조회사 내의 각 요소간의 상호관계와 외부 세계와의 상관관계에 대하여 보다 명확한 관점을 제시해 주고 있다. NGM은 글로벌 드라이버들이

무엇인지, 회사가 글로벌 환경에서 살아남기 위해서 회사가 어떤 속성을 가져야 하는지, 기업이 직면해있는 딜레마가 무엇인지, 그리고 경쟁을 성공적으로 달성하기 위한 수단을 확보하기 위해 긴급히 필요한 것이 무엇인지를 좀 더 분명하게 해준다.

미래에는 고객들은 복합적이고 보다 특화된 제품을 오늘날보다도 빠르게, 고품질을 저가격으로 요구할 것이다. 고객의 요구에 대응하기 위해서는 회사의 보다 많은 기능들이 동시적으로 협동하여 작업해야 할 것이다. 세계도처의 점점 더 많은 회사들이 경쟁에 나서므로 성공적인 회사가 되기 위해서는 제품 실현과정에 있어서의 적은 오차도 허용되지 않는다. 경쟁에 나서는 회사는 다음의 두 가지 질문에 당면하게 될 것이다.

- 고객의 요구에 부응하도록 연관된 기능 - 회사의 모든 기능들은 고객의 요구, 특히 납기의 주문에 응할 수 있도록 특히, 회사의 배달 스케줄 요구 등의 기능이 함께 하기에 충분한가?
- 회사가 비록, 현재 복잡한 고객의 요구에 대응할 수 있는 여러 가지 강점을 가지고 있다 하더라도, 현재 가지고 있지 않은 지식과 능력을 요구할 수 있는가? 회사가 지식과 능력을 가진 다른 회사를 찾고 함께 일할 수 있는가?

이러한 질문에 긍정적으로 답할 수 있으려면 회사는 무엇을 해야하는가? 우선, 제품의 실현과정이 설정된 개념을 만족할 만한 제품으로 변화시킬 수 있는 가장 효율적인 프로세스인지를 살펴 보아야 한다.

4. 제품 실현

NGM 프레임 워크에서 제품실현을 위한 과정은 RPPR(Rapid Product/Process Realization)로 명명된 제품실현의 과정을 인식하는 것은 제품의 특성만큼이나 중요하다. RPPR은 제품 디자인, 생산 및 제작, 예견되는 수명동안 유지 보수 등의 과정에서 집적되어야 할 모든 프로세스를 포함한다.

RPPR의 중요한 열쇠는 다음과 같다.

- 체계적으로 통합화 된 제품과 프로세스 개발

(IPPD Integrated Product and Process Development)의 방법

- 유연성 있고 모듈화 된 나아가서는 프로세스 엔지니어가 프로그래밍 할 수 있는 프로세스와 장비
- 상호 작동할 수 있으며, 이해하기 쉽고 통합화된 비즈니스, 설계, 제조 그리고 보수 유지를 위한 시스템과 수단을 포함하는 전사적인 전산화 환경(E-wCE Enterprise-wide computing environment)

### 1) 체계적인 IPPD(통합화 된 제품과 프로세스의 개발)

체계적인 IPPD법은(Fig. 3) 두 가지 시작점을 가지고 있다.

- 고객의 필요와 요구의 정확한 이해
- 관련된 기술들에 대한 최신의 지식 -즉, 기술의 현황, 가격, 그리고 특별한 요구조건

체계적인 IPPD는 성공적인 설계자가 새로운 응용에 대하여 간단히 구성하여 재사용을 할 수 있는 것을 강조한다. 목표는 고객의 수요에 대하여 빠르게 수정될 수 있는 디자인의 군을 개발하는 것이다.

IPPD는 가상의 시제품 제작에 크게 의존한다. 모델화되고 시뮬레이션된 프로토타입들은 제품과 기능이 동일하지는 않지만 제품이 만들어지고 서비스 되어야 할 프로세스는 동일하다. 많은 IPPD가 이미 자동화되었다. 미래에는 모델링과 시뮬레이션이 회사 전반에 걸쳐 의사결정을 위한 첫 번째 도구가 될 것이다. 즉, 제품 모델들과 시뮬레이션, 제조 프로세스의 시뮬레이션, 사외 관련회사의 모델과 시뮬레이션들에도 사용하게 될 것이다. 시뮬레이션은 대안선택을 위한 중요한 정보를 제공할 것이다. 모델과 시뮬레이션들이 점점 더 실제와 일치하며 컴퓨팅 가격이 낮아짐에 따라 IPPD는 다목적 최적화(multiobjective optimization)의 프로세스가 될 것이다.

제조가 지역적으로 분산되기 때문에 IPPD를

위한 모델과 시뮬레이션은 가상 공장(virtual factory)으로 (Fig. 4) 모일 것이고, 많은 사외 관련회사와의 관계도 포함하게 될 것이다.

가상의 프로토타입들은 정확한 데이터 모델들, 변수들의 의미가 정확히 그리고 전세계적으로 표준화된 방법으로 정의된 모델들에 의존하게 될 것이다. 물리적인 프로토타입이 사용되어야 할 곳에 IPPD는 최근 RP(rapid prototyping) 기술과 복합 시뮬레이션의 이점을 활용할 수 있을 것이다. IPPD는 설계에 생산 프로세스에서의 요구조건과 품질을 포함시키며, 실시간 제어에 적합한 인프로세스 측정을 중요 프로세스도 포함시킨다. 새로 제안된 모델과 실제의 물리적 프로세스가 혼합되는 복합 시뮬레이션 방법이 설계안을 실증하며 생산작업을 준비하는데 활용될 것이다.

기계와 프로세스가 점차 유연성을 갖고 프로그램 되어 질 수 있게됨에 따라 IPPD는 더욱 더 실제와 일치하게 될 것이다. IPPD와 보다 민첩화되는 프로세스와 장비는 주문 제품화의 가능성을 크게 확대시킬 것이다.

### 2) 통합화 된 제품 팀(Integrated Product Teams)과 전사적인 전산화 (Enterprise-wide Computing Environment)

IPPD의 기초는 설계자, 제조자 그리고 서비스 제공자와 고객, 사용자 그리고 재정적 구성원들을 포함하는 통합된 팀(IPTs)이다.

IPT들은 회사 전반에 걸친 IPPD의 모든 하부 프로세스들을 지원할 수 있을 정도로 강력한 통합

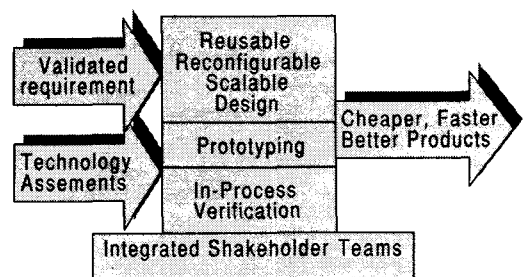


Fig. 3 Integrated Product and Process Development(IPPD)

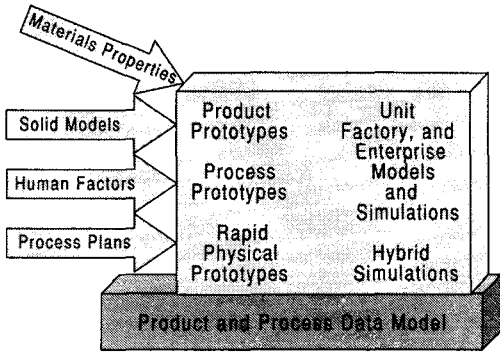


Fig. 4 Prototyping

컴퓨터 환경을 필요로 하며, 각각의 IPT나 부서에 즉시 유용할 수 있도록 하여야 한다.

전사적인 전산화 환경은 다음과 같이 구성된다.

- 제품 및 프로세스 설계, 조달업무나 공급-체인의 관리, 로지스틱스와 비즈니스 활동 등과 같이 커뮤니케이션과 지식공유와 연계된 모든 활동을 지원하는 워크 스테이션(work station)
- 모든 RPPR에 대한 일치된 자료를 제공하는 광범위한 데이터베이스
- 총괄 구성에 대한 제어
- 고객과 공급자를 연결시켜주는 네트워크
- 실시간 접속(access)/ 지적자산과 사업정보의 보안

### 3) 확장된 기업군의 기업협력

제품을 생산하고자 하는 기업은 수요에 맞추어 적기에 제품을 생산하는데 필요한 시설과 지식이 부족한 경우가 많다. 이러한 경우, 회사는 지식과 설비능력을 보완하기 위해 다른 기업과 협력해야만 할 것이다. 이때의 키워드는 협력(collaborate)- 함께 일하는 것이다. 협력이라는 말은 미묘하고도 매우 중요한 의미를 가지고 있다. 회사는 중요한 결정을 재빨리 할 수 있도록 조직이 구성되어야 하며, 필요한 지식과 능력을 가진 회사를 시스템 안에 포함시켜야 한다. 즉 가상의

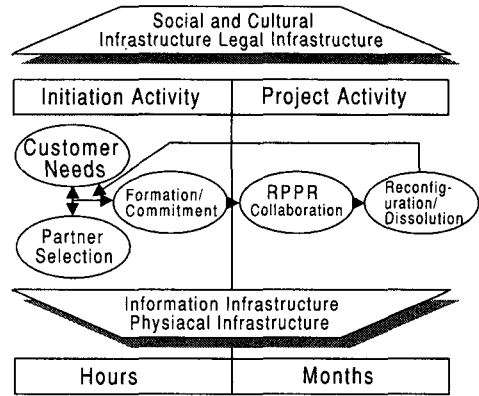


Fig. 5 Process in Extended Enterprise

기업을 창조하는 것이며, 협력기업 전체로 확장된 전산 환경을 가져야 한다. 전산화 환경도 이러한 협력기업에 까지 확장되어야 한다.

차세대기업은 그들의 관계를 다른 관점에서보아야 할 것이다. 목표는 회사 자체로서 경쟁력 있는 회사로 만드는 것이 아니라 파트너로서 경쟁력 있는 기업군을 형성하는 것이다. 미래의 기업에서 고객은 구매전표 작성자가 아니라 능동적인 참여자로서 파트너가 되어야 한다. 기업군의 회사들은 최적의 제품을 내 놓기 위해 상호의 지식을 끌어 내야 한다. 이러한 관계는 전통적 계약으로 규정 지어 질 수 없을 것이다. 위험과 보상은 나누어 질 것이며, 지적 가치는 혼합될 것이다. 고객의 요구와 만나게 될 때, 아마도 그 이전에 확장된 기업군은 변화될 것이다. 몇몇 참여기업들은 가상기업군이 살아있는 기간중에도 다른 제품에서는 직접 서로 경쟁할지도 모른다. 특정 고객의 요구를 충족시키기 위한 가상기업군의 수명곡선을 Fig. 5에 나타내었다.

첫 단계에는 현재 시행착오법(trial and error)에 의해서만 발전되는 과정을 포함하게 될 것이다. 어느 범위까지는 이러한 과정들을 회사가 전략적 동맹이나 파트너 협정으로 가는 시점에서 요구되는 것들을 나타낸다. 그러나 이러한 과정은 수개월, 수년이 아니라 수 시간 안에 실행되어야 한다. 이러한 수명주기(life cycle)의 주요한 기간 중 기업군은 RPPR을 실행하게 된다. RPPR에서 제품화는 기업의 회원사들간에 퍼져있는 프로세스들을 거쳐 이루어지게 된다.



Fig. 6 Collaboration Enablers

설계는 여러 회사들과 고객의 협력으로 이루어지면, 생산과 조립은 또 다른 회사들에 의해 이루어지고, 아마도 판매는 또 다른 회사에 의해 이루어질 것이다.

현재의 전략적 동맹과 비교하여, 확장된 기업군의 분해와 재구성은 예정되어진 것이다. 가장 좋은 경우로는 고객의 특정한 요구가 만족되어진 후의 일일 것이다. 과정들은 확장된 기업군의 종말이 잘되고, 그래서 회원사들이 재빨리 새로운 시장기회에 초점을 맞추어, 새롭게 구성된 기업군으로 일하거나 개별적 길을 갈 수 있도록 전개될 것이다.

Fig. 6은 일종의 확장된 기업군의 기업협력을 위한 핵심 요소들을 보여준다. 중심요소는 신뢰이다. 협력체의 각 멤버들은 타 멤버의 정직성, 정신력 그리고 능력에 상호 의존해야만 한다. 신뢰관계의 구축을 촉진하기 위한 (검증될 수 있는) 행동과 실천의 표준이 개발되어야 할 것이다. 점차 어떤 나라의 제조회사도 요구를 만족시키는데 필요한 모든 지식과 능력들을 보유할 수는 없게 될 것이다. 보다 나은 기술, 특색 있는 설비와 프로세스들, 비용효율이 높은 생산, 협동생산의 요구와 국가나 지역적 특성의 고객 요구사항에 대한 보다 깊은 이해는 범 국가적으로 확장된 기업군에로의 추세를 가속화 시킬 것이다. RPPR은 전세계적으로 분산된 프로세스가 될 것이다.

## 5. 공장과 노동력 유연성

NGM 공장은 다음사항에 지배될 것이다.

- 제조 셀 또는 비즈니스 프로세스 과정에서 그것이 전략의 결정이든, 제품의 결정이든 또는 경영적 결정이든지 모든 결정 과정에서의 최상의 지식을 채택해야 될 필요성
- 고객의 요구가 명확히 된다면 이에 대한 신속한 응답의 필요성

NGM 공장은 끊임없는 글로벌 경쟁에 의한 비용 제약에 당면하게 될 것이다. 이러한 제약들은 고용에 대한 새로운 개념을 가져 올 것이다. NGM 회사에서 피고용인들은 물리적 자산가치에서 지식자산가치로 완전히 전환될 것이다.

### 1) NGM 회사의 구성

NGM 회사에서 조직의 목적은 인간의 적응력을 회사의 목적에 부합시키기 위한 행동으로 이끄는 것이다.

대부분의 결정은 많은 분야에 관련이 있다. 즉, 이들은 몇 가지 핵심적 지적 역량의 입력을 요구한다. 가장 잘 된 결정은 "결정의 광장" 내에서 가장 좋은 정보와 전문적 지식으로부터 만들어진다. 조직 구조는 가장 우수한 지적역량이 어디에서 가장 잘 활용될 수 있는가에 초점이 맞추어진다. 지식경쟁과 시간적 압박은 NGM 회사는 하나 또는 그 이상의 핵심적 지적능력을 가진 사람들의 팀으로 조직되어 이러한 팀들이 핵심적 지적능력을 보유하도록 조직되어야 한다는데 구체적 합의를 이끌어 내었다. 한 회사는 보완적 핵심역량을 보유한 다른 회사와 협동하게 될 것이다.(Fig. 7 참조)

이러한 팀은 일반적으로 누군가가 그들이 무엇을 해야하는지에 대하여 말해주기를 기다릴 시간이 없을 것이다. 결과를 얻기 위하여 정보를 교환하거나 필요가 있을 때에 그들은 다른 팀과 연결하여 자율적으로 일을 해야만 할 것이다.

물론, 그 팀들의 일은 기업의 목표와 그들의 과업의 목적과 맞아야 한다. 그 팀들은 그들의 자율성을 제한함과 동시에 한편으로는 자율성을 지향하는 체제를 보유하여야 한다. 회사의 리더들은 대화와 조정이라는 짐을 지게 된다.



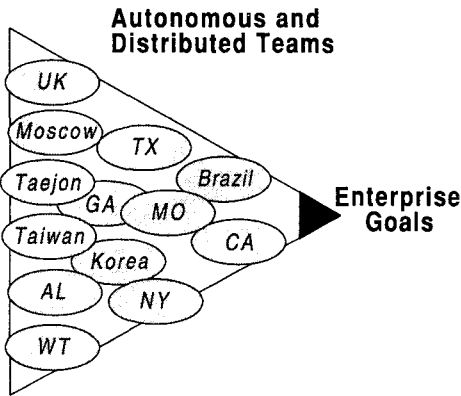


Fig. 7 The NGM Workplace

변화는 항상 일어나기 때문에 팀은 변화에 대응할 수 있어야만 할 것이다. 적기에 새로운 일을 담당하기 위하여서는 조직을 변화시키는 것이 유일한 방법일 것이다. 적응성 있는 자발적 재조직은 팀이 새로운 요구에 대응할 수 있는 방법이다. 수뇌부가 새로운 조직표를 보내줄 때를 기다릴 시간은 없을 것이다.

## 2) 사람들에 대한 충격

사람들이 현재 조직화되어 일하는 방법의 의미를 생각해 보자. 사람들은 계속되는 변화에 직면할 것이고, 계속적인 불확실성을 느낄 것이다. 종업원들의 팀들에게 보다 많은 자율권을 부여하 : 회사는, 그들의 책무를 다하기 위한 자발적 동기유발에 의한 노력에 의존하게 될 것이다. 각각의 변화는 종업원들의 학습을 요구하게 된다. 종업원들은 익숙치 못한 지도자 역할을 대할 것이고, 반면에 관리자는 직접적 통솔을 포기하는 것이 불안할 것이다.

기업은 일시적인 시장기회에 의지하기 때문에 종업원은 NGM 회사가 본질적으로 일하기에 덜 안정하다는 것을 알게 될 것이다. 기업들은 「아주 드물게 평생고용(lifetime employment)을 제공할 것이다.」 불확실한 작업장에 대한 노동력을 확보해야 한다는 짐은 필연적으로 회사와 개인 노동자

그리고 공공기관이 공유해야만 할 것이다. 공유해야 할 책임들은 다음과 같다.

### · 경력관리

근로자(여기서는 관리자나 중역까지도 포함하여 기업 내 모든 사람)들은 개인의 핵심적 능력을 분명히 하고, 발전시키고 세일즈 해야 할 것이다. 노동자의 개인적 안정은 그들의 고용 가능성에서 오는 것이지 현재의 고용이 아니게 될 것이다.

### · 교육과 평생학습

기업들은 회사의 특정 프로세스들과 기술에 대하여 근로자들을 지속적으로 교육하는 반면에 높은 수준의 지식을 기대하게 될 것이다. 회사가 요구하는 지식의 대부분은 근로자의 주도하에 획득되고, 공공기관(학교나 대학)이나 인터넷을 통하여 공급되어 질 것이다.

### · 평생자금 계획

고용의 불안으로 근로자는 그들의 장기적인 재정 그리고 생활 스타일 계획을 관리하여야 한다. 이는 퇴직 저축수단이나 기타 수입에 대한 보다 큰 이동성을 요구할 것이다.

### · 커뮤니케이션과 문화

상사들이 종업원들을 이끌어 가는 계층적 모델로부터 분담된 목표를 실현하기 위해 함께 일하는 전문가 팀의 투명하고 정직한 마음을 가지고 의사소통을 원활히 하여야 하며, 신뢰에 기초한 인적관계의 문화를 개발하여야 한다. 어떤 회사들은 이러한 것을 자율적으로 할 수 있지만, 대부분은 사회단체의 지원을 받을 필요가 있다.

## 3) 팀 구성

차세대 회사들은 전세계에 걸쳐 크고 작은 결정을 내릴 수 있는 사람을 보유하려고 한다. 이 사람들은 함께 일하는 방법을 알아야 할 것이다. 팀 구성은 커뮤니케이션 기술, 문제해결 기술, 협상기술, 다양한 문화 기술을 확보하고자 하며, 이곳에서 만들어진 것만을 쓴다는 사고를 버릴 것을 요구한다.

커뮤니케이션 기술은 특히 NGM 회사에서 중요한 것이다. 회사가 한 지역에만 있더라도 커뮤니케이션은 그들의 의사 소통이 십 수가지 또는 그 이상의 민족과 직업 문화에 의해 강하게 영향을 받은 사람들을 포함할 것이다.

예를 들면, LA 에 있는 팀은 십 수개의 주요 문화와 수백 개의 변형중의 어느 하나를 가진 사람들로 구성될 수 있다. NGM 회사의 사람들은 말이나 글 그리고 몸짓언어, 문화적 규범 등등의 차이에서 오는 복잡성을 피할 수 없을 것이다. 이러한 차이들은 공식적인 제 1 언어(first language)가 미국식 영어인 사람들 사이에서조차 혼란을 야기 시킬지도 모른다.

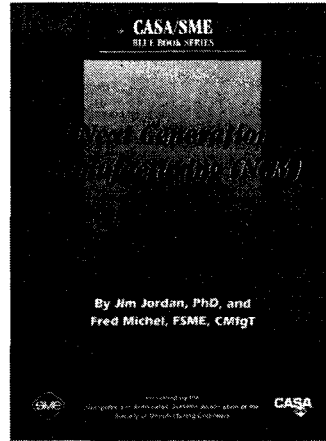
그 회사는 외부로부터의 오는 차이뿐 아니라 많은 내부의 문화적 차이를 갖게 될 것이다. 중역실의 문화, 디자이너들의 문화, 공장현장의 문화, 회계전문가들의 문화들이 있을 것이다. 회사의 목표를 달성하기 위하여(잘 된다면 그들의 목표도 역시), 이러한 모든 직업적인 하부문화는 회사문화의 테두리 안에서 작동되어야 할 것이다.

조직과 사람들은 개인적 기여도에 기초한 인센티브나 보상 시스템을 팀에 의해 달성한 결과에 기초한 시스템으로 전환시켜야 될 것이다. 바른 결정을 내리기 위하여 사람들이 보다 큰 그림에 어떻게 맞출 것인지, 그들의 행동이 회사의 목표에 어떻게 기여하는지를 알아야 한다.

관리자가 팀이나 개인이 할 일을 지정하는 지시자가 되기를 고집한다면 더 이상 살아 남지 못할 것이다.

관리자는 교육자, 조언자, 코치가 되어야 한다.

(다음호에 6장부터 계속됩니다)



CASA/SME Blue Book

Next Generation Manufacturing의 원문은 다음과 같이 총 8개의 장으로 구성되어있다.

1. 서론
2. 미래의 생산을 위한 전략
3. 통합화 기업
4. 제품 실현
5. 공장과 노동력의 유연성
6. 지식 프로세스
7. 기업 통합
8. 정리

6,7,8장은 차세대 제조 시스템(2)에서 소개됩니다.