

VPD-가상 제품 개발(Virtual Product Development)

강희석

(주) LG-EDS 시스템 CALS & CIM 사업부

현재 거의 모든 제조기업들은 새롭고 급변하는 세계와 그에 따른 기술적 난제에 직면하고 있다. 계속해서 세분화되는 시장에 진출하기 위해서는, 대량생산과 소비자의 다양한 욕구에 대한 즉시주문생산이라는 역설적 현실에 처해 있다.

이와 같이 급변하는 환경변화에 신속하게 대응할 수 있는 제품개발 및 생산 기술이 절실히 요구되는 상황에서, 최근 가상 제품 개발(Virtual Product Development)이라는 혁신적인 제품 개발 전략이 제시되고 있다.

1. 기적의 기술인가, 불가사의한 마케팅인가?

기업의 제품개발 프로세스를 극적으로 단축할 수 있는 VPD는 기적의 기술인가, 아니면 불가사의한 마케팅인가? 예를 들어 신차 개발 기간이 3년에서 3일로 줄어들었다면 어떨겠는가? 세계 곳곳의 하청업체 및 협력업체들과 수천명의 엔지니어들이 완전한 디지털 자동차를 개발, 설계, 해석, 조립, 어셈블, 검사 및 시운전하여 전시장에 실제 자동차를 올려놓는데까지의 소요시간이, 우편을 통하여 카달로그 주문을 받는데 걸리는 시간보다 적게 걸릴 수 있을까?

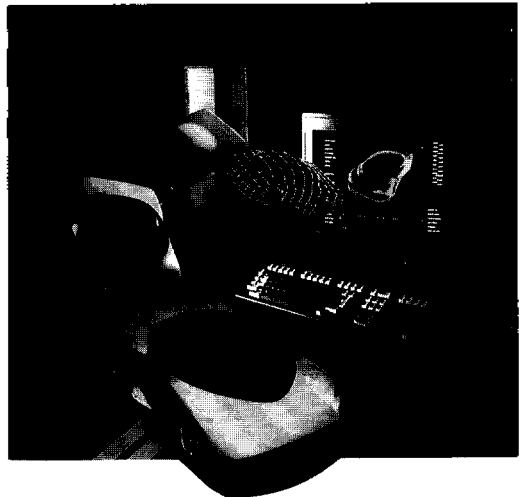
때때로 사실은 소설보다 가이하다! VPD의 약속 - 제품에 대한 즉시 대량 주문생산 - 이 실현된다 하더라도, 36개월에서 72시간으로의 제조 프로세스 변화가 하루아침에 이루어지지는 않는다. 그러나 저비용, 고품질, 시장적시출하 등의 많은 이점은 미리부터 가능하다. 조직에서의 구성원, 프로세스 및 기술력의 수준을 꾸준히 향상시킴으로써 실질적인 시간단축 및 비용절감을 기대할 수 있다.

VPD 전략을 이행하는데 능숙한 조직은, 필요하다면 새로운 프로젝트를 매우 조속히 시작할 수 있다는 것을 알게 될 것이다. 회사내 정보 흐름은 가속될 것이고, 통신은 색다른 방법으로 일어날 것이다. 구축된 데이터는 지식을 산출하게 되고, 그 지식은 더 좋고 신속한 의사결정을 하는데 강력한 힘이 된다.

더욱 더 세분화되고 문화적으로 접근해야 하는 세계시장에서는, 효과적인 소규모 및 대규모 제조능력이 본질적인 필수요소이다. 또한 파트너와의 상호협력 확대, 기술집약적 하청업체와의 강한 결속력 및 계속되는 극적인 생산혁신이 필요하다. 오늘날의 현실과 추세를 고려할 때 그것은 자명하다.

2. VPD란 무엇인가?

VPD 즉 가상 제품 개발이란, 분산처리 컨커런트



엔지니어링(concurrent engineering) 환경에서, 시제품을 물리적으로 제작하지 않고도, 정확하고 완전한 제품 형상을 컴퓨터내에서 디지털 데이터로 설계 및 검증하고자하는 혁신적인 최적 제품 개발 전략이며 환경이다.

VPD는 제조업무에 귀속된 모든 직원들 사이에서 범세계적인 멀티미디어 네트워크를 가능하게 할 것이다. 텍스트, 그래픽 및 비디오의 전달을 통해, 실시간 디지털 설계검토를 위한 자연적인 연결통로가 VPD이다. 세계는 디지털화하고 있으며, VPD 환경은 제조현장에서 그 능력을 발휘하도록 핵심요소들을 간단히 패키지화하고 있다.

3. VPD의 4가지 핵심요소

컨커런트 엔지니어링의 다음 단계라고 볼 수 있는 VPD는, CAD/CAM/CAE 제품 모델링 기술 등 다음의 4가지 필수 핵심요소를 포함한다.

- 제품 및 프로세스 정의(Product & Process Definition)
- 제품 정보 관리(PIM: Product Information Management)
- 컴퓨터 및 통신(Computing & Communications)
- 조직 및 프로세스 개선(Organization & Process Improvement)

VPD 비전을 어떻게 이행할 것인가를 연구하기 전에, 이 4가지 핵심요소의 의미를 이해하는 것이 중요하다.

◎ 제품 및 프로세스 정의

제품 및 프로세스 정의란 제품과 프로세스를 디지털 데이터 형태로 설계하는 능력이다. 이 능력의 핵심은 제품이 생산되기 전에 가상적으로 존재하는 디지털 모델로서, 그 제품이 표현하는 모든 특성을 보유하고 있기 때문에, 동시 병행적인 설계 및 해석, 그리고 하청업체 및 협력업체와의 의사소통과 고객의 평가가 가능하도록 분명한 시각화를 제공한다.

효과적인 제품개발의 핵심은 강력한 피처 베이스 솔리드(feature-based solids) CAD/CAM/CAE 시스템이다. 첨단 기능에 그러한 강력한 힘을 더하기 위해서는, 그것은 제품에 대한 기하형상과 프로세스

를 정의하고 확인하는 체계적인 접근방법 속에서 사용되어야 한다. 이 접근방법에 결정적으로 중요한 것은, 부품배치, 집합검사, 조립분석과 같은 모든 작업을 최적화하기 위하여 중심적인 제조회사와 협력업체 및 하청업체가 동시병행적으로 작업할 수 있는 "마스터 모델(master model)" 데이터베이스이다.

산업전문가들은 피처 베이스 파라메트릭(feature-based parametrics), 3-D 솔리드, 서피스 모델링(surface modeling) 및 와이어프레임(wireframe) 등 다양한 모델링 툴을 선택할 수 있는 제품정의 소프트웨어(product definition software)에 투자하기를 권장하고 있다. "하이브리드(hybrid)" 모델링 베이스 시스템은 광범위한 유연성을 제공한다. 그것은 엔지니어가 파라메트릭 및 익스플리시트(explicit) 모델링 기법을 쉽게 사용하여 새로운 디자인을 탐구하도록 해준다.

대부분의 진보된 시스템 역시 엔지니어가 물려받은 데이터에 진보된 파라메트릭스를 적용하고 특별한 디자인 경로를 쉽게 풀어서 검증된 상태로 환원시켜준다. 궁극적으로, 대부분의 효과적인 제품개발 시스템은 CAD, 드래프팅(drafting), CAE, CAM 기능이 하나로 통합되어 있고, 3rd-party 소프트웨어 패키지를 그 시스템 내부에 포함시켰으며, 특수한 솔루션과의 인터페이스는 자연스럽게 투명하다. 프로세스 계획(planning), 점검 및 시뮬레이션 툴들의 통합된 기능 역시 그런 조합된 시스템 안에서 일반적으로 제공된다.

◎ 제품 정보 관리

성공적인 VPD 환경을 제공하기 위해서는, 디지털 제품 모델과 상호연계된 막대한 양의 데이터를 처리하는 종합적인 제품 정보 관리(PIM) 시스템이 필요하다. 일반적으로, 한번 주어진 시간안에서의 순환에서 한가지 모델에는 10개 내지 15개의 버전이 생긴다. 제품 정보 관리란, 협력업체와 하청업체와의 계속적 제품변경을 최신 버전으로 유지해야 할 필요성 뿐만 아니라, 그 수명이 연장된 전자적 생명주기(electronic life cycle)를 통하여 새롭고 개선된 제품에 대한 연출을 의미한다.

제품정보관리는 제품과 프로세스 모델의 심장부에서 종합적인 정보기반을 관리하는 것을 필요로 한

다. 이러한 PIM은 설계와 해석의 주기를 통하여 모델의 계속적인 순환과 다양한 반복, 그리고 상호연계된 프로세스 명령어를 포함한다.

제품 데이터를 효과적으로 구축하고 보급함으로써, 모든 사람들은 개념적 구상에서부터 공급에 이르기까지 디지털적으로 구성된 팀의 일부분이 된다. 진화하는 제품 정의에의 즉각적 접근은, 대단히 상호 협동적인 환경조성을 촉진한다.

클라이언트/서버(client/server) 기술을 채택한 PIM 솔루션을 이용하면, 그 조직은 데이터베이스의 어느 부분도 중복시키지 않고 여러 경로를 따라서 정보에 접근할 수 있다. 또한 그런 시스템은 커스터마이징할 수 있고 다른 시스템과의 데이터 교환이 용이하며, 새롭고 빠르게 진화하는 데이터베이스 기술의 장점을 활용하기 위해서 데이터베이스에 독립적으로 수행한다.

◎ 컴퓨터 및 통신

제품개발에 참여한 여러지역의 수 많은 관계자가 데이터를 실시간으로 획득하고 분배하기 위해서는, 개방형 표준화지향 시스템이며 고대역(high-bandwidth)의 클라이언트/서버 컴퓨팅 및 통신기반이 필요하다. 제품 개발 프로세스가 전세계적인 범위에서 이행되는 것이라면, 명료하게 계획을 세울 수 있으며 쉽게 확장될 수 있는 기능은 특히 중요하다.

대부분의 효과적인 디지털 통신 네트워크는, 음성, 데이터 및 비디오의 모든 영역으로 확장되며, 고객의 요구에 따라 그러한 전달방법들을 혼합하거나 또는 개별적으로 제공한다.

데이터를 더욱 잘 보호하기 위해서는, 근거리 통신망 서비스(LANS)와 LAN-to-LAN 네트워크간 서비스를 수용하는 것 만큼, 백업 라우팅(back-up routing) 서비스를 사용하는 사설디지털 네트워크가 최상이다. 사업목표를 완수하기 위해 셋업되는 각별한 네트워크는 끝에서 끝까지 관리되어서, 한번 접촉으로써 네트워크 규정 표준, 산업 이슈 및 미래의 기술 경향을 계속적으로 추구하는 책임을 갖는다.

효과적인 컴퓨터 및 통신 기반은, VPD 프로세스에 참여하는 각 지역의 여러사람들이 실시간 정보를 효율적으로 획득 및 배포할 수 있도록 해준다.

◎ 조직과 프로세스 개선

때때로 무시되는 핵심요소가 조직과 프로세스 개선이다. 변화는 필수적이다. 왜냐하면, 작업하는 방식과 프로세스의 어떤 국면을 틀림없이 개조함으로써, 설계에서 해석까지의 순환주기를 부분적으로 또는 완전히 디지털 방식으로 형성해야 하기 때문이다.

기업과 구성원의 핵심적 강점을 이용하기 위해서는, 최상의 CAD/CAM/CAE 적용을 배우고 이행하며, 진단시스템, 시스템 통합(SI: Systems Integration) 및 시스템 관리(SM: Systems Management) 서비스를 조사해야 하고, 전통적인 컴퓨터 이용 교육프로그램을 검토해야 한다.

그러나 현재 대부분의 회사들은 사전에 제대로 조사 및 검토 과정을 실행하지 않고 있으며, 대부분의 새로운 시스템은 구성원에 대한 재훈련, 운영의 재점검 및 프로세스의 리엔지니어링(reengineering) 없이 설치되고 있는 것이 현실이다. 그것은 아무런 변화가 없는 경우와 마찬가지로, 모든 구성원이 업무를 계속 변함없이 수행하는 것을 의미한다.

이러한 문제점의 하나는, 대부분의 CAD/CAM/CAE 영업담당자가 교육훈련과 리엔지니어링 서비스를 팔려고 하지 않는다는 점이다. 사업과 프로세스에서의 문제점들이 영업과정을 복잡하고 어렵게 만드는 경우가 종종 있는데, 특히 예상 고객과 같이 질문할 때이다. "당신이 제안하는 시스템이 그렇게 좋다면, 왜 우리에게 교육훈련과 비즈니스 리엔지니어링이 필요한가?"

기본적으로, 교육훈련 및 리엔지니어링은 모든 사람에게 막대한 이익을 분배해 주고, 혁신적인 프로세스 훈련과 효율을 생성할 수 있다. 따라서 서서히 신중하게 시작해야 한다. 예를 들면, 새로 시작하는 다른 부서를 돕기 위해서는, 각 부서로부터 노련한 전문가로서 육성된 유능한 엔지니어들을 확보하는 것이 좋다. 그리고 CAD/CAM/CAE 활용에 따른 비용을 분석해야 하고, 생산성을 획기적으로 향상시킨 자체 어플리케이션 소프트웨어가 있다면 그 기능이 어떠한 범위까지 확대될 수 있는지 조사해야 한다.

불행하게도 많은 조직들이 때때로 극적인 변화를 시도하지만 곧 실패해 버리는 경우가 많다. 그것은 변화가 단지 수단에 그쳤기 때문이다. 일종의 기술처럼 조직과 프로세스 개선도 적절하게 소개되고 이행되어야 한다.

조직과 프로세스 개선의 기본요소는, 전통적인 컴퓨터 기반의 교육훈련, 최상의 제조이행 프로그램과 하나의 자동화된 틀로 결합된 일련의 프로세스들인 "process thread"와 같은 것을 포함한다.

4. VPD 이행 5단계

VPD 비전에 비추어서 조직을 어떻게 평가할 것인가? 조직의 현 위치가 어디이고, 계속 진행시키기 위해서 다음에 해야 할 일이 무엇인지를 어떻게 결정할 것인가? 그 해답은 VPD의 단계에 대한 분명한 이해에서 찾을 수 있다.

세계 최대의 정보처리 서비스 회사인 미국의 EDS(Electronic Data Systems Corp.)는, 생산성의 초점을 "개인" 단위로부터 "가치 지향 사업"의 범위에 이르기까지 기업의 수준을 이동시키는 VPD 이행 5단계를 마련해 놓았다. 회사가 결정한 기준을 만족하는 요소에 관련된 어떤 수준의 능력이 필요한 각 단계는 VPD의 성공을 위해서 매우 중요하다. 그러한 5단계별 이행능력은 각 핵심요소와 그 기업이 계획한 특별한 수준 위에 놓여있게 된다.

모든 기업은, 운영하는 방법과 달성한 수익 그리고 VPD를 향하여 전진해 온 정도를 반영하는 VPD 성숙도의 다섯 단계 중의 하나에 위치하고 있다. 이런 조직의 성숙도는 다음의 두가지 관점에서 평가되는데, 비용, 시간 및 품질과 같은 이점과 완전히 상호호환적이고 가치지향적인 사업을 향한 조직의 움직임이 그것이다.

◎ 제1단계: 개인(Individual/Localized)

조직은 비용의 최소화에 초점을 맞추고 최적의 개별 생산성을 추구하는 것이 특징이다. 이러한 부분

적 최적화는 그 사업의 다른 영역에서의 비용증가와 조직내 다양한 업무사이에서의 상승효과 약화를 초래한다.

예를 들면, 어떤 회사가 설계도면을 경제적으로 산출하기 위한 방법으로 1차적으로 CAD 기술을 전개한다고 가정해 보자. 이러한 의도는 그 목적을 확실히 달성하는 반면에, 그것은 한편 해석 엔지니어, NC 프로그래머 및 하청업체는 데이터 재입력이 없다는 설계 데이터를 재사용할 수 없다.

◎ 제2단계: 부서내(Departmental/Functional)

제 2단계의 강조사항은 부서 및 기능의 생산성 그리고 조직내 상호연계적 실제 처리에 있다. 기업들은 제 1단계로부터 진전되어 비용뿐만 아니라 엔지니어링 사이클 타임 단축과 같은 이슈들을 추구함으로써, 다른 부서의 구성원들 사이에서 전자우편, IGES 및 개방 시스템을 통하여 정보를 공유하기 시작한다.

이 단계에서는, 부서내 작업 품질은 특수한 부서의 구성원과 엔지니어링 기능 사이에서 설계 정보의 공유를 통하여 향상되지만, 전체 제품 개발 프로세스는 아직도 동시공학적 기능 상호간 특성이 빈약하다. 제품 설계의 품질은, 조화되지 않은 설계변경으로부터 때때로 파생되는 비용과 파편들로 인해 지속적으로 피해를 입을 것이다.

◎ 제3단계: 부서 상호간(Cross-Functional Process)

제 3단계에서는, VPD 진보과정 상에서 상호연계로부터 상호결속으로 진전하는데, 조직들은 실제로 부서상호간 프로세스에서 운영되어 최종제품의 품질과 그것을 개발하는데 소요되는 시간에서 적지 않은 개선을 이룩한다.

이 단계에서 조직들은 사이클 타임, 개발 비용 및 제품 결합에 대하여 30~50% 감소라는 실질적인 이익을 실현하기 시작한다.

◎ 제4단계: 고기능 조직(High-Performance Organization)

제 4단계는, 제품 개발에 있어 실제 돌파구를 마련하기 위해서는 기업의 나머지 부분도 참여해야 한다는 인식과, 증가하는 조직의 전체 기능이 제품 개발

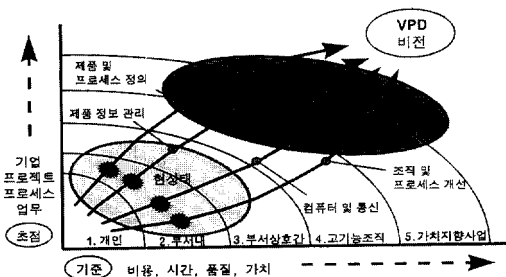


그림 1. VPD 이행 모델.

프로세스 속에서 만들어진 이익을 배양하는 열쇠라는 인식 속에서 이루어진다.

이 단계는 조직을 엔지니어링 조직의 상호기능적 경향으로부터 확장시켜서, 협력업체와 결속된 광역의 기업안으로 가져간다. 팀 구성에 있어서의 지역적 구속은 네트워크와 협의체를 통하여 극복될 수 있다. 계속적으로 기능을 개선시켜 나가는 사업전략은, 협력업체 및 하청업체와 함께 제품개발팀 모두를 통하여 개발되고 규정되어 진다.

◎ 제5단계: 가치지향사업(Value-Driven Business)

마지막으로 제 5단계는 VPD 비전이 실현되는데, 제품과 프로세스 지식은 디지털 코드화하고 분산된 기업을 통하여 재활용 될 수 있으며, 고객의 현재와 미래의 욕구를 이해하는 비즈니스를 확신하는 제품 개발 프로세스 안에서 고객이 직접 포함된다.

이 단계는 진정한 대량 주문화가 가능하게 되는데, 고객들의 현실적 요구로부터 파생되는 제품 지식은, 이제 고객 가치 및 만족의 추구와 사업 성공에서 신속하고 재빠르게 제어되는 제품 개발 프로세스 속에서 통합된다.

5. VPD 비전을 어떻게 실현할 것인가?

◎ VPD 이행능력 평가

각 기업은 현 시점에서 요구되는 각각의 핵심요소

에 관련되는 수준이 어디인지 정확하게 찾아낸 후 시작해야 한다. 이것은 각 기업이 원하는 곳으로 분명히 표시된 이행경로를 개발하기 위한 기반을 형성해 줄 것이다.

각 기업의 이행능력 평가결과는 기업마다 다를 것이다. 조직의 요구, 성공요소, 현 수준 및 VPD를 일으키는 핵심요소에 대한 여러 단계의 개발로 인해, 모든 조직은 각기 다를 수 밖에 없다. 어떤 회사는 제품 모델링과 설계에서는 주도적인 위치에서 있는 대신에, 그들의 조직적 프로세스는 혼란한 상황일

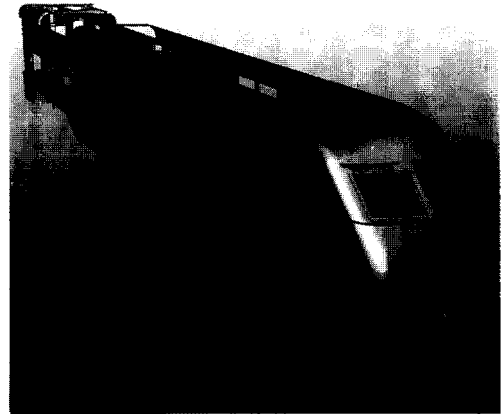


그림 3. 제너럴 모터즈(General Motors)사는 첨단외 기관차를 개발하기 위하여, Unigraphics와 IMAN을 적용한 VPD 환경을 구축함으로써, 설계 기간을 50% 단축하는 등 생산성을 획기적으로 향상시킬 수 있었다.



그림 2. 맥도넬 더글라스(McDonnell Douglas)사는 F/A-18 E/F 전투기의 기획에서부터 생산까지의 전 제조과정을, EDS의 통합 CAD/CAM/CAE 시스템인 Unigraphics와 PDM 시스템인 IMAN을 통하여, 생산비용을 25% 절감할 수 있었다.

표 1. 미국 기업의 VPD 단계 자체평가 결과

VPD 핵심요소	항공기/자동차	소비제품/가전	중공업/기계	산업전체
제품 및 프로세스 정의	3.1	2.5	2.2	2.6
제품 정보 관리	2.6	2.4	2.2	2.4
컴퓨터 및 통신	3.0	2.8	2.7	2.9
조직 및 프로세스 개선	2.7	2.8	2.4	2.6

자료: EDS 설문조사.

수도 있다. 반면에 다른 회사는 최첨단의 네트워킹 및 통신 기반구조를 갖추고 있지만, 아직 2차원 설계 소프트웨어로 작업할 수도 있다.

요약하면, 기업은 현재 그 기업이 어느 수준에 있는지, 성공하기 위해서 필요한 것이 무엇인지를 찾아내서, 그 기업의 제품개발 프로세스를 구성하는 핵심요소들이 균형적으로 개발되기 위하여 최적의 이행계획을 만들어야 한다.

◎ 균형잡힌 진보

“이행 능력 평가”를 완료하기 위해서는 다음의 3가지 기본 질문에 답해야 한다.

- 1) 기업의 현재의 능력을 VPD 비전과 어떻게 비교할 것인가?
- 2) 기업의 최종 목표는 무엇인가?
- 3) 최초의 개선 프로젝트나 단계의 범위는 얼마큼 이어야 하는가?

여기서, 착수되는 특별한 프로젝트와 비전과의 균형이 열쇠이다. 만약 4가지 핵심요소가 호환성 있고 균형잡힌 수준의 능력을 갖는다면 그 비전은 달성될 것이다.

균형잡힌 진보를 달성하기 위해서, 기술분야와 이행과정은 그 필요조건을 반드시 갖추어야 한다. 예를 들면, 디지털 mock-up 기술을 효과적으로 사용하기 전에, 솔리드 베이스 모델에 대한 구성관리 데이터베이스가 필요하다. 마찬가지로, 기업의 과업수행에 적절한 컴퓨팅 및 네트워크 서비스와 적당한 교육훈련은, 그 기업의 핵심 개발팀에다 하청업체를 통합시켜서 그들의 데이터를 공유하기 위한 필요조건이다. 그렇지 않으면, 기업의 기술투자는 낭비되어 극히 비효율적인 결과를 낳게 될 것이다.

◎ 가상(Virtual)으로 가는 열쇠

▶ 복잡성 평가

조직이 넓어야 하는 첫번째 단계 중 하나는 조직

자체의 특성에 대하여 분명하게 이해하는 것이다. 50개의 부품으로 제품을 만드는 카메라 제조업체를 위한 VPD는, 40,000개의 분리된 부품을 다루어야 하는 자동차 OEM과는 매우 다른 후공정과 이행전략을 필요로 한다. 또한 기업은 VPD 목표 수준을 확정해야 한다.

조직의 특성(characteristics)은 다음과 같은 것을 포함한다.

- 제품 복잡성: 부품의 개수와 정밀성, 조립부품, 제품종류
- 조직 복잡성: 종업원수, 위치지역 및 하청업체
- 정보 복잡성: 물려받은 데이터, 표준, 상호 연결성 조건
- 하부구조 복잡성: 인력자원의 기술, 기존의 컴퓨터 및 통신 환경

▶ 최상의 이행

각 핵심요소를 지원하는 최상의 이행을 실시하는 것은 역시 매우 중요하다. 예를 들면, “제품 및 프로세스 정의”를 위한 최상의 이행은, 적합한 형상, 디지털 mock-up, 재활용 가능한 제품 지식, 협력업체 및 하청업체와의 통합, 그리고 자동화된 지식 기반 엔지니어링(KBE: Knowledge-Based Engineering)과 같은 것을 말한다. 또한 각각의 최상의 이행은, 기업이 달성하고자 하는 VPD 최종 상태를 향하는 기업의 발전 지표로서 도움이 된다.

적합한 형상 정의는 처음부터 이행되어 나중에는 디지털 mock-up으로 진전되며, 협력업체 및 하청업체와의 통합과 자동화된 KBE는 진보된 능력을 나타낸다.

▶ Process Thread 수립

최상의 이행과 밀접하게 연계된 것이 바로, 제품 개발주기 동안 부품군이나 조립물 상에서 수행되는 연결된 공정인 “process thread”이다. 이 process thread는 주형, 성형 또는 가공 파트, 포장기능, 그리

고 조직 내에서의 변경관리 등을 포함한다.

예를 들면, 가공파트에 대한 process thread를 수립하기 위해서는, 엔지니어링 조직은 제조원가산정, NC 계획, NC 프로그래밍, NC 검증, 포스트 프로세싱, 기계 요구정의 등 일련의 기능적 프로세스들을 확인하고, 사이클 타임의 개선 효과를 얻기 위해 프로세스들을 하나의 자동화된 틀이나 "thread" 안으로 결합시킨다.

도 아니다. 그것은 오직 실현될 수 밖에 없는 하나의 비전이다. 불과 20년 만에 사람, 프로세스, 특히 기술에 의하여 산업이 얼마나 발전해 왔는지 고려해보면, "가상 제조(virtual manufacturing)"란 것이 현실에서 그렇게 먼 이야기가 아닐 것이며, 우리에게 곧 들이닥칠 가슴이 두근거릴 정도로 기대되는 실제 상황일 것이다.

6. 실현되어야 할 비전

VPD는 기적의 기술도 더우기 불가사의한 마케팅