

자동차 부품업체를 위한 웹 기반 통합 신제품 개발 BPM 시스템 Framework

유석규(한국과학기술원), 최병규(한국과학기술원), 황현철(한국과학기술원), 사공극(삼립산업)

Web-base integrated BPM system framework for the new product development of automotive suppliers

S. K. Yoo(KAIST), B.K.Choi(KAIST), H.C.Hwang(KAIST), G. Sagong(Samlip Co.)

ABSTRACT

This paper proposes a BPM(Business Process Management) system framework for the NPD(New Product Development) of automotive suppliers. Recently many enterprises change their organization from function-oriented to process-oriented through BPR (Business Process Reengineering). Especially, based on quality systems like QS9000, it is required to documented business processes and continuously improve these processes for customer satisfaction. NPD, the most significant function for industrial competition, is reinforced by the best practices business process to satisfy the requirements of quality systems. The main objective of the paper is the development of the information system that supports the best practices process management. For this, first, we define the requirements of BPM system for NPD based on the viewpoint analysis, and then propose a DES (Design Execution System) framework based on dynamic workflow engine. The DES is addressed in the characteristics of a NPD business process, integrated project management, and process execution. A prototype DES system has been developed in the web environment. Its validity is demonstrated by applying it to an automotive supplier.

Key Words : new product development process(신제품개발절차), workflow(워크플로우), QS9000
business process management system(업무절차관리시스템), system integration(시스템통합)

1. 서론

최근 기업 운영 방식은 기능 조직 중심에서 업무 프로세스 중심으로 변화하고 있다[1]. 프로세스 중심의 운영은 업무의 결과만을 관리하는 방식이 아니라 결과를 도출하게 하는 업무절차를 관리함으로써 고객 만족을 실현 가능하게 하는 결과의 도출 자체를 보장하려는 방식이다. 이러한 프로세스 중심의 업무 수행을 체계적으로 지원하기 위해 최근 대두되고 있는 정보시스템이 BPM(Business Process Management)시스템이다[2].

자동차 부품업체는 모기업(OEM : Original Equipment Maker)에서 주어지는 요구조건(requirement specification)에 부합하는 부품을 개발하여 정해진 납기에 공급해야 하는 ETO(Engineering-

To-Order)방식 생산체계에 속한다. ETO 방식의 생산 체계를 가지는 기업의 경쟁력은 신제품 개발 과정이 좌우한다. 자동차 부품업체는 신제품 개발과정에서 납기(time), 가격(cost), 품질(quality)의 목표를 달성함으로써 경쟁력을 확보할 수 있다[3].

자동차 부품업체는 모기업에서 제시하는 QS9000 과 같은 품질시스템의 요구조건을 만족시켜야 한다. 이를 위해서는 미리 업무 프로세스를 정의하고 문서화 하여야 하며, 항시적으로 문서화된 프로세스에 따라 업무가 진행되고 있음을 보여야 한다[4]. 따라서 자동차 부품업체들은 이러한 품질시스템의 요구조건을 만족시키고 자사의 제품 특성이나 기업 문화를 반영한 신제품 개발 표준 프로세스(best practice process)를 정립하여 운영하고 있다. 특히 미국의 빅 3 자동차 메이커인 GM, 크라이슬러,

포드 사가 요구하는 QS9000 에서는 사전 제품 품질 계획 및 관리계획(APQP: Advanced Product Quality Planning and control plan)을 통하여 신제품개발 과정에 지켜야할 필수적인 업무와 절차를 규정하고 있다[5].

신제품 개발 업무 수행에는 CAD, CAE, PDM 과 같은 다양한 종류의 어플리케이션 프로그램이 활용된다. 또한 설계변경서(ECO: Engineering Change Order) 등과 같은 여러 종류의 문서들과 BOM, CAD 모델, 도면과 같은 데이터들이 복합적으로 생성되고 이용된다.

따라서 자동차 부품회사의 TQC 경쟁력향상을 위해서는 신제품개발 절차를 효율적으로 지원할 수 있는 BPM 시스템이 필요하다..

본 연구에서는 자동차 부품업체의 신제품 개발을 지원하는 웹기반 통합 BPM 시스템인 DES(Design Execution System)를 제안한다. 이를 위하여 먼저 2 장에서 자동차 부품업체 신제품 개발 절차(NDP: New Product Development Process)의 특징을 정리하였다. 3 장에서는 BPM 시스템의 요구사항을 분석하였으며 분석한 요구사항에 근거한 시스템 기능을 도출하였다. 마지막으로 4 장에서는 도출된 기능을 실현하기 위한 시스템으로서 DES 시스템의 구성과 개념을 설명하였으며 프로토타입 구현 결과를 제시하였다.

2. 자동차 부품 개발 프로세스 특징

2.1 신제품 개발 업무 개요

신제품 개발업무는 크게 구조검토, 구조설계, 시작설계, 양산설계의 4 단계로 이루어진다. 구조검토 단계는 OEM 으로부터 제품요구사항을 접수받아 기본 메커니즘과 제품의 기본구조를 검토하여 개발상의 문제점을 파악하는 단계이다. 구조설계 단계에서는 제품구조의 주요 골격과 lay-out 을 설계한다. 시작설계에서는 제품 개발에 필요한 모든 설계사항과 형상을 도면화하여 출도한다. 시작설계에서 만들어진 도면을 시작도면이라 하는데 이 도면은 시제품을 만드는데 사용한다. 만들어진 시제품은 OEM 의 요구조건을 만족하는지 여러가지 시험을 거치고 품평회를 통하여 평가된다. 시제품에서 발생된 문제점들을 개선하여 양산설계 작업이 이루어진다. 이 과정을 IDEF0 를 이용하여 모델링하면 Fig.1 과 같다.

2.2 일반적 NPD 프로세스 특징

NPD 프로세스는 제품의 성격에 따라 (1)설계중심(dominant design), (2) 과학중심(science base), (3)점

단기술중심(high technology)으로 구분할 수 있다[6]. 설계중심 NPD 는 이미 개발된 기반 기술을 이용하여 요구조건에 맞도록 새로운 제품을 구성하는 것으로서 자동차 부품회사의 NPD 는 전형적인 설계중심 NPD 에 해당한다.

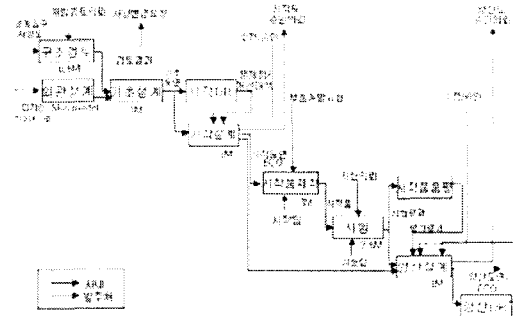


Fig. 1. IDEF0 model

자동차 부품업체는 OEM 의 주어진 요구 사양을 만족시키는 신제품을 주어진 납기내에 성공적으로 개발하여야 한다. 신제품 개발 업무는 OEM 의 신차개발 프로그램에 부합하는 프로젝트형 업무 프로세스(project-oriented business process)의 성격을 가진다. 프로젝트 형태의 업무 프로세스는 변동 요인이 많고 예측 하지 못했던 상황이 빈번히 발생하는 매우 탄력적인 업무 프로세스를 특징으로 한다 [7].

2.3 자동차 부품 NPD 프로세스 특징

자동차 부품업체의 신제품 개발 업무 프로세스의 특징과 현상을 정리하면 Table 1 과 같다.

Table 1. NPD process of automotive supplier

업무 프로세스 특징	현상
자동차 부품의 특성 ·업무 절차 및 내용 사전 결정 인됨 ·반드시 성공적으로 개발 완료해야함	비정형적 업무절차 ·사전 계획 ·업무 모니터링
프로젝트형 업무 형태 ·한 명이 주도적으로 부품 전체를 설계 ·항목이 여러 개의 프로젝트 수행	설계 정보의 고립 ·유사한 실수가 반복 발생 ·설계 노하우가 공유되지 못함
OEM 중심 ETO ·설계 진행중 Spec 변경 가능 ·완료 납기 변경 가능	진행 현황 파악의 어려움 ·일정 준수여부 파악 힘들 ·구성원간의 업무부하 어려움
자유 경쟁행 수주 ·수주를 위한 견적 설계 ·개발 인력, 비용 타당성 사전 검토	타당성 검토 어려움 ·설계 품질 기법(FMEA)활용성 ·업무 절차 준수 강제
품질 시스템 준수 ·Best practice process 문서화 운영 ·지속적인 개선 및 인증 심	설계 품질 확보 어려움 ·설계 품질 기법(FMEA)활용성 ·업무 절차 준수 강제

Table 1 에서 알 수 있듯이 자동차 부품 NPD 업

무는 비정형적인 업무 프로세스의 탄력성을 반영하면서 이를 효과적으로 통제하고 투명하게 관리할 수 있는 BPM 시스템을 필요로 하고 있다. 다음 절에서는 이러한 BPM 시스템의 요구사항을 분석하였다.

3. 시스템 요구사항 분석

3.1 요구사항 분석 방법

본 연구에서는 요구사항 분석을 위한 방법으로 viewpoint 분석방법[8]을 사용하였다. 이 방법은 시스템 사용자의 viewpoint 를 구분하고 각각의 viewpoint 별로 시스템 요구 사항을 도출 하는 방법이다. 이 방법을 적용하기 위하여 먼저 BPM 시스템의 life-cycle 을 (1)프로세스 정의 및 계획 단계, (2) 프로세스 실행 단계, (3)프로세스 모니터링 및 조정 단계로 구분하였다[9]. Viewpoint 는 (1)전체 NPD 를 관장하는 이사급 이상의 관리자와 (2) 몇 개의 신제품 개발 프로젝트를 책임 지고 수행하는 팀장급의 PM 과 (3)프로젝트 팀에 소속되어 실제 개발업무를 담당하는 엔지니어로 구분하였다. 또한 개발업무를 담당하지 않더라도 (4)시스템의 운영상 필요한 업무를 수행하는 시스템 administrator 도 하나의 viewpoint 로 보았다.

요구사항 분석은 BPM 시스템 life-cycle 의 3 단계에 viewpoint 별로 각각의 요구사항을 도출하는 방식으로 수행하였다. 이와 같은 분석 결과로 얻어진 BPM 시스템이 갖추어야 할 기능을 요약해 보면 다음과 같다.

3.2 BPM 시스템 요구사항

- (1) 표준 프로세스 정의 및 관리: 사내에서 문서화한 표준 프로세스를 효율적으로 모델링 할 수 있어야 하며 표준 프로세스가 지속적인 개선이 이루어질 수 있도록 관리 할 수 있어야 한다.
- (2) 프로젝트 계획 및 변경: 프로젝트를 수행하는데 필요한 업무 순서를 정의하고 담당자와 일정을 입력하여 계획을 수립한다. 프로젝트의 진행 상태에 따라 적절한 변경이 가능해야 한다.
- (3) 프로세스 실행: 제품 개발 업무에 필요한 다양한 어플리케이션 프로그램들을 연동하여 실행시키고 처리 되어야 할 업무를 자동으로 알려 주어야 한다.
- (4) 프로세스 모니터링: 처리되고 있는 업무의 상태를 투명하게 보여 주어야 한다.
- (5) 문서 및 지식관리: 프로세스 수행의 결과로 만들어진 산출물들은 적절히 관리되고 재활용될 수 있어야 한다.

4. DES framework

4.1 기존 접근 방법

현재 BPM 시스템의 근간으로 가장 넓게 이용되는 시스템이 workflow 시스템이다. Workflow 시스템은 미리 정된 workflow 모델에 근거하여 프로세스를 자동으로 실행 시키며 다양한 어플리케이션 프로그램을 연동하여 실행시킬 수 있다. 또한 최근 workflow 시스템은 중건의 탄력적이지 못한 프로세스 변경을 극복하고자 실행중 workflow 모델 자체의 변경이 가능한 adaptive workflow 시스템으로 발전하고 있다[10]. 그러나 workflow 시스템은 프로젝트의 계획과 통제를 위한 기능이 없고 모니터링 기능이 취약하여 앞절에서 분석한 요구사항을 만족시키기 위해서는 추가적인 연구가 필요하다.

4.2 DES framework

이 장에서는 3 장에서 분석한 요구사항에 근거하여 NPD 프로세스를 위한 새로운 BPM 시스템으로서 DES(Design Execution System)을 제안한다. DES는 프로세스 실행중 변경(on-the-fly change)[10]이 가능한 dynamic workflow 엔진을 사용하였으며 프로젝트 관리와 프로세스의 실행을 통합한 2 계층(2 tier) 프로세스 모델을 특징으로 한다. Fig.2 는 DES framework 을 나타낸 것이다. DES 는 프로젝트를 계획 실행하고 통제하는 과정에서 계획과 통제를 담당하는 'planning 모델'과 각각의 단위 프로세스를 실행시키는 workflow 모델 기반의 'execution 모델'을 통합하여 운영한다. NPD 의 복잡한 프로세스는 실행 단위가 되는 단위 프로세스(canned process)로 만들어져 사용자 자유롭게 편집할 수 있도록 되어 있다.

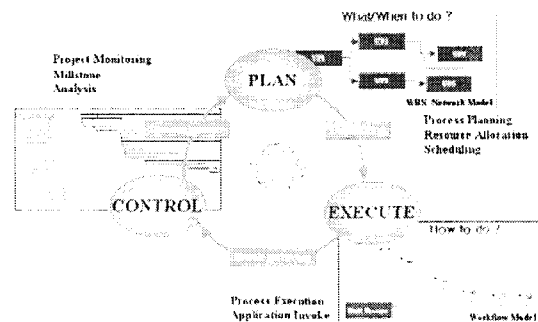


Fig. 2. DES framework

4.3 구현 사례

실제 자동차 HEAD LAMP 를 생산하는 업체를

대상으로 프로토타입 DES 를 구현하였다. 구현된 시스템의 세부 모듈 및 정보 흐름을 Fig. 3 에 나타내었다.

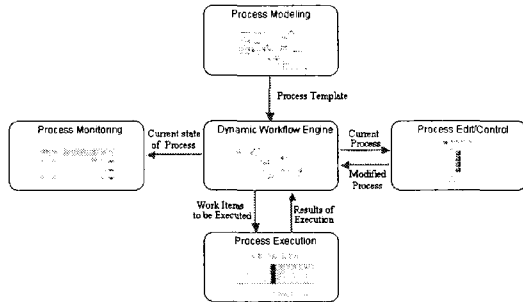


Fig. 3. System module & information flow

구현된 시스템은 (1)프로세스 모델링 모듈, (2)프로세스 편집 및 통제 모듈, (3)dynamic workflow 엔진, (4) 프로세스 실행 모듈, (5)프로세스 모니터링 모듈로 구성되어 있다.

구현된 시스템은 QS9000 에 규정된 품질기법인 DFMEA(Design Failure Mode & Effects Analysis)를 지원하도록 되어있다. Fig.4 는 DFMEA 가 시스템내에서 작동하는 화면이다.

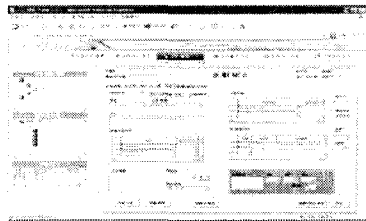


Fig. 4. DFMEA window

5. 결론 및 추후 연구과제

본 연구에서는 자동차 부품업체의 NPD 를 위한 BPM 시스템으로서 DES framework 을 제안하였다. 제안된 DES 시스템을 통하여 기대할 수 있는 효과를 요약하면 Fig.5 와 같다.

신제품 개발 능력	- R&D 강화 - 시장 결정 합리성	신 사양 개발 능력
설계완료 목표준수	- 납기를 맞추는 설계일정 계획	설계 완료 목표 준수
설계 문제점 파악 및 대책수립	- 설계 단계별 문제점 신속한 파악	설계 진도 실시간 파악
품질관리	- 설계품질 보증	불량요인 사전 제거
설계 기간단축	- 경쟁력 제고를 위한 Lead Time 단축	평균리드타임 단축
설계 경험축적	- 기술문서관리, 불량DB	정보 활용 정도

Fig. 5. 기대효과

신제품 개발 프로세스를 위한 정보 시스템이 보다 효과적으로 운용되기 위해서는 (1)지식관리시스템(KMS)과의 연동, (2)제품 개발 초기 계획 단계에서 what-if simulation, (3)자원의 효율적인 배분 등에 관한 연구가 추가적으로 필요하다.

후 기

본 연구에 많은 도움을 주신 삼립산업 이수광 상무님께 특별한 감사를 드립니다.

참고문헌

1. Meir H. Levi "The business process revolution; Transformation to process organization" White paper, Interfacing Technologies Corporation, 2002.
2. D. Jack Elzinga, et al. "Business Process Management: Survey and Method", IEEE Transactions on engineering management, Vol.42, No.2, pp119-128, 1995
3. Martin V. Deise, Conrad Nowikow, Patrick King and Amy Wright, Executive's Guide to E-Business from tactics to strategy, Price Water House Coopers, 2000
4. Selmin Nurcan and Colette Rolland, "Contribution of Workflow to Quality Requirements", Knowledge and Process Management Vol.7, No.1, pp.41-54
5. Chrysler Co., Ford Motor and GM, APQP reference manual, 1995
6. Andea Cavone, Vittorio Chiesa and Raffaella Manzini, "Management styles in industrial R&D organizations", European Journal of Innovation Management, Vol.3, No.2, 2000, p59-71
7. Heloisa Martins Shih and Mitchell M Tseng, "Workflow technology-based monitoring and control for business process and project management", IJPM, Vol.14, No.6, 1996, pp370-378
8. Gerald Kotonya and Ian Sommerville, "Requirements engineering with viewpoints", Software Engineering Journal, Vol.11, No1, 1996, pp.5-18
9. Eero Eloranta, Ari-Pekka Hamen and Mika Lahti, "Improvement project management through improved document management", Computers in industry, Vol.45, 2001, pp.231-243
10. Peter J. Kammer et al. "Techniques for supporting dynamic and adaptive workflow", Computer supported cooperative work, Vol.9, pp.269-292, 2000