

데이터마이닝을 활용한 SCM 부문에서의 비즈니스 프로세스 분석

이상영*, 이윤석*

Analysis of Business Process in the SCM Sector Using Data Mining

Sang-Young Lee*, Yun-Suk Lee*

요약

비즈니스 프로세스 관리도구인 BPM을 SCM 부문에 적용하면 효율적인 프로세스 관리 및 제어가 가능하다. 또한 BPM은 SCM을 구성하는 프로세스를 효과적으로 통합하여 실행시킬 수 있다. 이러한 접근 방법은 SCM 프로세스의 진행과정을 보다 효율적으로 관리하고 모니터링 할 수 있도록 한다. 또한 프로세스 수행결과를 분석하여 프로세스의 개선에 대한 방안을 수립할 수 있다. 이에 본 논문에서는 이러한 BPM을 SCM 환경에 도입한다. 아울러 SCM 프로세스를 효과적으로 통합 실행하고 업무 프로세스를 개선하는 방안을 데이터마이닝 기법을 적용하여 제시한다.

Abstract

If apply BPM that is a business process management tool to SCM sector, efficient process management and control are available. Also, BPM can execute integrating process that compose SCM effectively. These access method does to manage progress process of SCM process more efficiently and do monitoring. Also, It is can be establish plan about improvement of process analyzing process achievement result. Thus, in this paper, introduce this BPM into SCM environment. Also, SCM process presents plan that executes integration and improves business process effectively applying data mining technique.

▶ Keyword : 비즈니스 프로세스(Business Process), SCM(Supply Chain Management), 데이터 마이닝(Data mining) 등

• 제1저자 : 이상영
• 접수일 : 2006.11.03, 심사일 : 2006.12.07, 심사완료일 : 2006. 12.25
* 남서울대학교 보건행정학과 교수

I. 서론

오늘날 기업들은 지난 수년간 비즈니스 프로세스 관리를 위하여 많은 노력을 기울여 왔다. 그 중 경영 프로세스 혁신(BPR: Business Process Reengineering)이나 지속적인 프로세스 개선(CPI: Continuous Process Improvement)과 같은 개념은 기업의 비즈니스 프로세스에 대한 관심을 높게 만들었다[1, 2]. 이들 개념은 개별 작업만을 처리하던 기존의 정보시스템으로 하여금 조직의 프로세스를 통제하고 제어할 수 있는 기능을 요구하게 되었고, 이로 인하여 BPM(Business Process Management)이 탄생하게 되었다[3, 4]. 이와 같은 정보시스템의 환경 변화에 필연적으로 등장한 BPM 시스템을 통하여 비즈니스 흐름을 자동으로 통제할 수 있고, 전자화된 각종 데이터와 문서 전달을 통해 신속한 업무의 처리, 불필요한 종이 문서 사용이 감소하며, 정보의 비즈니스 처리 결과의 정확도의 향상, 실시간의 업무 진행 현황 감독, 그룹웨어 기능에 의한 능률적인 공동 작업이 가능하다.

BPM 애플리케이션들은 사람들이 수행하는 단순 업무의 자동화로부터 출발하여 이기종 시스템들 간의 비즈니스 통합을 지원하는 전사적인 운영 플랫폼으로 변모해가고 있다.

이제 한 기업의 업무 프로세스는 다수의 다른 기업의 업무 프로세스들과 연결되고 있으며 다양한 역할을 가진 많은 작업자들이 관여하게 됨에 따라 프로세스 통합 및 관리에 관심을 가지게 되었다. 특히, BPM과 같은 독립적인 기술을 SCM(Supply Chain Management) 분야에 적용해야 할 필요성이 제기되고 있으며, 공급사슬상의 관련 기업 간 상호작용과 정보공유에 기반 한 공급사슬 통합이 추진되고 있다.

비즈니스 프로세스 자동화 및 관리도구로 BPM을 도입하게 되면 높은 수준의 SCM 프로세스 관리 및 제어가 가능해지며, SCM을 구성하는 프로세스를 효과적으로 통합하여 실행시킬 수 있다. 이러한 접근법은 SCM 프로세스의 진행과정을 보다 효율적으로 관리, 모니터링 할 수 있도록 하며, 모니터링 과정에서 축적되는 기업의 프로세스 수행결과를 토대로 프로세스의 개선에 대한 방안을 모색할 수 있게 한다. 비즈니스 프로세스 혁신을 달성하기 위해서는 BPM의 수행 과정 중 축적된 많은 데이터를 분석하여 업무 프로세스의 성과를 평가하고 분석하여 그 결과를 바탕으로 기존 비즈니스 프로세스를 리엔지니어링 할 수 있는 체계적인 분석 방법론과 모델이 요구된다.

그러나, 지금까지의 BPM은 SCM의 업무 프로세스 개선이나, 업무활동을 지원하지 못하고 있다. 이를 해결하기 위해서는 비즈니스 프로세스의 수행을 통해 축적된 많은 데이터를 분석하여 실제 SCM 업무 프로세스의 성과를 평가하고 분석하여야 하고, 그 결과를 바탕으로 기존 업무 프로세스를 혁신 할 수 있는 체계적인 분석 방법론과 모델이 제시되어야 한다. 또한, SCM 업무 평가 및 분석 시에는 다양한 변수(생산시간, 재고모형, 수송)들이 고려되어야만 하는데, 기존 BPM 관리시스템에서는 이러한 부분을 충분히 고려하지 못하고 있다.

따라서, 본 논문에서는 비즈니스 프로세스 자동화 및 관리도구로 최근 각광을 받고 있는 BPM을 각 업무단위가 웹 서비스로 구성된 SCM 환경에 도입한다. 또한 데이터마이닝 기법을 적용하여 SCM상의 프로세스를 효과적으로 통합 실행하고 비즈니스 프로세스를 분석하여 제시하고자 한다.

II. 관련 연구

BPM은 비즈니스 프로세스를 가진 모든 영역에 적용이 가능하지만 제조, 금융, 공공 및 서비스 분야에 대하여 좀 더 세분화된 적용가능 영역을 살펴보면 아래와 같이 구분할 수 있다.

먼저 제조 분야를 살펴보면 공급망 관리(Supply Chain Management) 영역, 고객 서비스(Customer Service) 영역 및 R&D, 일반관리 영역, 금융분야는 고객 서비스(Customer Service), 프로세스 관리(Process Management), 유관기관 연계(Supply Chain) 영역, 공공분야는 대국민 서비스(Customer Service), 프로세스 관리, 내부 행정 영역, 서비스 분야는 프로세스 관리, 내부 일반 업무, 영업 & 마케팅, 공급망 관리 등에서 많이 사용되어진다[5, 6, 7].

현재 BPM 관련 표준은 그 접근방식에 따라 다양한 표준들이 제시되고 있다. BPM분야는 기업의 여러 업무 프로세스가 통합되는 것이기 때문에 특히 표준이 중요하게 작용한다. BPM 표준 분야에서의 첫 움직임은 BPMI(Business Process Management Initiative) 조직에 의해서 일어났고, 2002년 BPML(Business Process Management Language) 1.0 버전이 발표되었다. 그와 동시에 IBM은 WSFL(Web Service Flow Language), Microsoft는 XLANG, 그리고 Sun과 BEA는 ebXML이라는 표준에 투자를 계속하고 있었다. 그러나 2002년 8월 IBM과 MS는 WSFL과 XLANG를 혼합한 BPELWS(Business Proc

ess Execution Language for Web Services)라는 표준을 제시하게 되었다[8, 9].

그 외에 프로세스를 수행하는 운영 시스템의 로그 분석을 통해 실제로 수행되는 워크플로우 프로세스 모델 정의를 찾아내는 연구 등이 있다[10, 11].

이와 같은 기존의 연구에 있어서 SCM 모델을 BPM을 통해 구현하고 각종 비즈니스 프로세스 실행 중 축적된 데이터를 분석하고 비즈니스 프로세스 혁신에 이용하는 연구는 거의 찾아보기 힘들다. 특히 SCM과 같은 정보시스템의 경우 생산, 재고, 수송 모형에 최적화된 프로세스 혁신의 사례에 대한 연구는 찾아볼 수 없다. BPM의 각종 이벤트 데이터를 단편적인 목적과 분석에 이용하는 연구는 있으나 이를 SCM 모델에 확장하여 비즈니스 프로세스 개선을 위해 데이터마이닝 기법을 BPM 각종 이벤트 로그 분석에 활용하는 연구도 찾아보기 힘들다.

III. 데이터마이닝 기반의 SCM 비즈니스 프로세스 분석 설계

본 논문에서 제안하는 시스템은 BPM에 비즈니스 프로세스를 수행한 로그를 프로세스 혁신을 위해 프로세스의 분석 및 평가가 가능하도록 설계한다. 또한 시스템 구현시 BPM 서버 및 워크플로우 엔진으로 공개 BPM 서버인 uEngine을 사용한다.

제안한 시스템은 웹 서비스를 기반으로 비즈니스 프로세스와 애플리케이션 간의 빈틈없는 통합을 지원하는 시스템이다. 즉 기업 내 외부에서 발생하는 모든 비즈니스 프로세스를 발견(discover), 설계(design), 배치(deploy), 실행(execute), 운영(operate), 상호작용(interaction), 분석(analyze)하고 최적화(optimize)하는 BPM 수행 환경을 제공하도록 설계한다. 또한 데이터 마이닝 알고리즘과의 통합을 위해 기존의 BPM에 로그를 추적하고 축적할 수 있도록 시스템을 확장한다. 제안한 시스템을 이용하여 2단계 모형의 SCM을 모델링하였으며, 향후 지속적인 프로세스 실행을 통해 축적된 로그 데이터를 분석 및 평가에 활용하도록 하겠다.

본 논문에서 BPM과 데이터마이닝 기법을 결합한 비즈니스 프로세스 관리 시스템의 아키텍처는 그림 1과 같으며, 제안한 BPMS 시스템의 특징을 보여준다. 제안한 시스템은 SOA(Service Oriented Architecture)를 지원한다. 향후 웹 서비스를 통해 비즈니스 프로세스를 모델링한 후 웹 서비스를 통해 외부 시스템과의 결합이 가능하다.

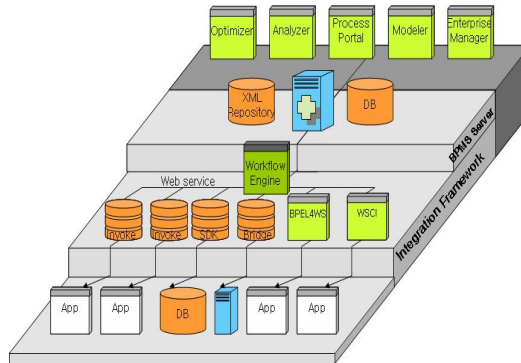


그림 1. BPMS 아키텍처
Fig 1. BPMS Architecture

그리고 프로세스 모니터링을 통해 프로세스 인스턴스의 진행 상황을 확인 할 수 있으며, 실행 로그를 분석이 가능한 형태의 데이터로 축적하도록 한다.

일반적으로 공급 사슬 관리를 구성하는 활동들 가운데 가장 중요한 것 중 하나는 공급 사슬 전반에 분포하고 있는 재고에 대한 효과적인 관리이다. 공급 사슬 관리가 일반화 되지 않았던 과거에는, 설비들 간의 원활한 물류를 위한 완충장치로서의 안전재고의 개념이 중시되었다. 그러나 이러한 방식의 재고관리는 서로 다른 재고관리 단위의 연결 부위마다 쌓여 있는 안전재고의 양이 상당한 재고부담을 야기하였다.

최근 발전하고 있는 BPM 기술은 이러한 이기종 시스템의 공급사슬의 통합적 운영을 구현하는 데에 효과적으로 이용될 수 있다. BPM은 정보공유를 원활하게 해주며, BPM Engine은 공급 사슬 프로세스 내의 각 활동을 모니터링하여, 운영상의 의사결정을 위한 실시간의 정확한 정보를 제공할 수 있다.

본 논문에서는 SCM 프로세스를 BPM을 사용하여 실행하는 모델을 제시한다. 이를 위하여 전형적인 SCM 프로세스[12]를 대상으로 개발된 접근법을 적용하기로 한다. 적용예제에서는 SCM 프로세스는 공장, 도매상, 소매상, 운송회사의 서로 다른 참여 주체들이 포함되어 있다. 즉 이러한 모델을 실제 중소기업에 적용하였다.

데이터마이닝 기법을 비즈니스 프로세스 관리 시스템 상에 구현하기 위해 어떤 절차를 수행해야하는지 그림 2에서 제시하였다.

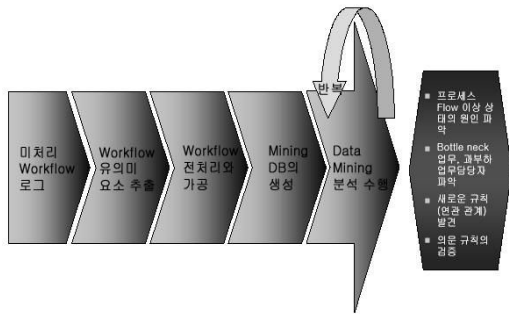


그림 2. 마이닝을 이용한 워크플로우 로그 분석 수행 단계
Fig 2. Workflow Log Analysis Execute Phase Mining

첫 번째 단계인 미처리 워크플로우 로그 단계는 워크플로우 로그를 인식하는 단계이다. 워크플로우의 데이터를 담은 데이터 베이스에는 여러 가지 정보가 담겨 있다.

두 번째 단계인 워크플로우 의미 요소 추출은 이런 워크플로우 로그를 할 수 있는 미처리 로그 데이터에서 분석을 위해 의미 요소를 추출한다. 데이터베이스에서 워크플로우 분석을 위해 의미 있는 데이터를 갖고 있는 데이터 테이블에서 관련 요소를 추출한다. 또한 WfMC에 정의된 공통의 감사 정보에서도 과거 수행 도중 특이한 수행 정보가 있는지 검색하여 추출한다.

세 번째 단계인 워크플로우 전처리와 가공은 데이터 마이닝 적용을 위해 두 번째 단계에서 얻어진 데이터를 가공하여 새로운 데이터로 종합하고, 나누는 등 가공을 거치고 데이터 마이닝 기법 적용을 위해 각 기법에 맞는 전처리를 한다.

네 번째 단계인 마이닝 DB의 생성은 데이터 마이닝을 적용하여 의미 있는 결과를 보다 쉽게 얻기 위해 여러 분석 시나리오들을 분석하여 이에 맞게 분류하고, 분류한 시나리오에 맞는 데이터베이스를 따로 구축하는 단계이다.

다섯 번째 단계에서는 데이터 마이닝을 적용하고 더 신뢰성 있는 정보를 찾아내고 더 세분화된 정보를 얻기 위해 데이터 마이닝을 반복적으로 구축된 마이닝 DB에 적용하는 단계이다.

그리고 납기일, 우선순위 등의 초기화 속성 등을 정의 하였다. 각 구성 업무별 납기일은 기업의 실제 업무 시간을 통계적 삼각분포(TRIA)로 측정하여 데이터 마이닝을 통한 구성업무, 프로세스 인스턴스별 분석시 납기 준수 여부의 척도로 사용하였다.

이러한 SCM 모델에서 수행하는 제주문 의사 결정은 주

문 리스크 정책을 활용하였다. 주문 리스크 정책은 최적의 제주문 시점을 결정하며, 특히 유통시스템에서 일반적으로 나타나는 분배형 시스템에서, 기존의 계층 재고 정책에 비하여 높은 성과를 보임이 입증되었다. 본 논문에서 대상으로 하고 있는 한 개의 도매상과 여러 개의 소매상으로 구성된 2계층 분배형 시스템에서, 주문 리스크 정책에 따른 제주문 시점을 결정하는 모형은 주문 리스크의 정규근사방법을 사용하였다.

그리고 아래 그림 3은 WfMC 표준을 따르는 전형적인 워크플로우 관리 시스템의 데이터베이스 스키마를 보여주고 있다.

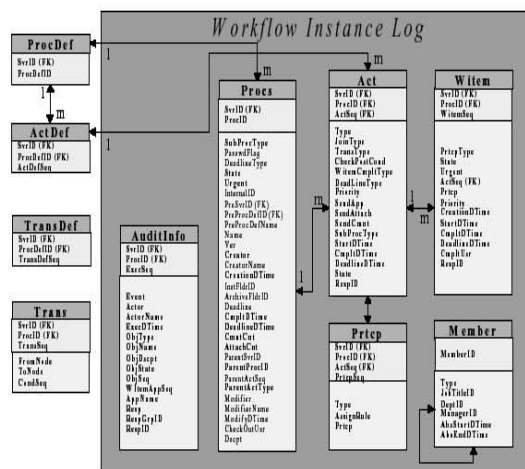


그림 3. 워크플로우 로그
Fig 3. Workflow Log

그림에서 보는 바와 같이 색깔이 된 부분은 데이터 마이닝 분석을 위해 로그로 다루어져야 할 부분을 나타내고 있다.

VI. 데이터마이닝 기반의 SCM 비즈니스 프로세스 분석

업무 프로세스 혁신의 관점에서 프로세스를 분석한다는 것은 무엇을 어떻게 개선해야 하는가에 관한 정보를 얻기 위한 과정이다. 결국 개선을 위한 문제점과 원인을 파악하는 것이다. 이러한 분석을 통해 얻어진 정보로 원인을 해결하고 업무 프로세스를 혁신 시키게 된다. 이런 분석에 있어 특기할 사항은 모든 분석의 결과물들이 하나의 연관관계 규

척으로서 정리될 수 있다는 점이다. 본 논문에서는 분석방법으로서 데이터마이닝 방법 중 의사결정나무 방법을 사용한다. 의사결정나무 기법은 데이터의 분류, 군집화, 예측 등에 쓰이며 결과 변수에 영향을 미치는 여러 변수들의 조합을 고려할 수 있으며 적용 결과로서 분석된 결과뿐만 아니라 신경망 이용 방법과는 달리 분석 결과를 나오게 한 규칙을 얻어낼 수 있고 또한 쉽게 해석할 수 있다.

4.1 Act-Act간 의사결정나무 분석

의사결정나무를 적용하기 위한 데이터는 표 1과 같다. 데이터는 실제 프로세스 실행을 통해 마이닝 DB에 누적된 데이터이며, 여러 구성 업무로 구성되어 있다. 단위는 초로 되어 있으며 의사결정나무의 입력 변수로는 각 구성업무의 정상 완료여부를 목표 변수로는 물품인수 확인의 정상 시간 내 완료여부를 사용하였다. 분석을 위해서 SCM의 비즈니스 모델 중 판매 프로세스를 대상으로 특정 구성업무간의 수행시간을 코드화 시킨 것으로 하였다. 검증하고자 하는 규칙은 의사결정나무를 통해 “어떤 구성업무의 수행 시간이 다른 구성업무의 수행시간에 영향을 미치는가?”를 얻고자 한다.

입력 데이터로는 실제 SCM 모델을 실행시켜 생성된 구성업무별 수행시간 데이터이다. 실제 데이터는 모델을 통해 작업자가 60회 실행시킨 결과를 이용하였다. 구성업무와 프로세스의 각 수행 시간은 납기를 지켰는가의 여부에 따라 C(기한 내 정상 완료)와 S(초과)로 나타내었고, 모니터링 및 분석 기능 중 의사결정나무 기법을 사용하여 분석을 수행하였다.

표 1. Act-Act간 의사결정나무 분석을 위한 로그 데이터
Table 1. Log data for Decision Tree analysis between Act-Act

수행시간	고객주문접수	가용재고조회	판매	재주문여부	재주문	재고량갱신	물품인수확인
1	C	C	S	C	C	C	C
2	C	C	C	C	C	C	C
3	S	C	S	C	C	C	C
4	C	C	S	C	S	C	S
5	C	C	C	C	C	C	C
6	S	S	C	C	C	C	C
7

의사결정나무를 통해 “목표 변수인 구성업무의 수행 시간에 대한 구성업무 수행 시간의 영향 관계”를 파악하고자 한다. 실제 어떤 구성업무의 개선을 통해 프로세스 개선이 가능한지를 확인할 수 있다.

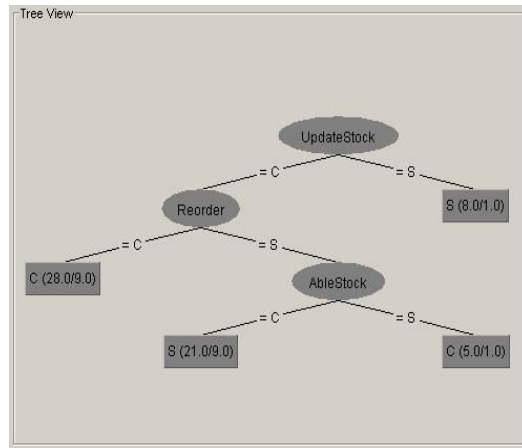


그림 4. 비즈니스 프로세스 분석 결과의 의사결정나무
Fig. 4. Business process analysis result(Decision Tree)

위의 의사결정나무 그림 4에서 각 최종 노드들은 의사결정나무의 결과로 분류된 데이터들이다.

표 2. Act-Act간 의사결정 규칙 분석결과
Table 2. Analysis result Decision Rule between Act-Act

	if	then
규칙 1	UpdateStock=S	DeComplete S : 8 Case
규칙 2	UpdateStock=C AND Reorder=C	Decomplete C : 28 Case
규칙 3	UpdateStock=C AND Reorder=S AND AbleStock=C	Decomplete S : 21 Case
규칙 4	UpdateStock=C AND Reorder=S AND AbleStock=S	Decomplete S : 5 Case

각 노드들로 분류하기 위한 규칙들의 일부가 표 2에 나타나 있다. 이 규칙들은 분석 시 자동적으로 생성되어지며

각기 의미를 지니고 있다. 결과를 해석하면 재고갱신이 'S'일 경우 물품인수확인 업무가 'S'인 경우가 8개 사례가 발생하였으며, 재고갱신이 'C'이고 재주문이 'C'일 경우 물품인수확인 업무가 28개 사례가 발생하였다. 이는 재고 갱신과 재주문의 정상 시간내 처리 여부가 물품인수확인 구성업무에 많은 영향이 있음을 나타낸다.

4.2 Act-PI(Process Instance)간 의사결정나무 분석

의사결정나무를 적용하기 위한 데이터는 표 3과 같다. 데이터는 실제 프로세스 실행을 통해 마이닝 DB에 누적된 데이터이며, 여러 구성 업무로 구성되어 있다. 분석을 위해서 SCM의 비즈니스 모델 중 배송(transport) 프로세스를 대상으로 특정 구성업무간의 수행시간을 코드화 시킨 것으로 하였다.

입력 데이터로는 실제 SCM 모델의 실행시켜 생성된 구성업무별 수행시간 데이터이다. 의사결정나무를 통해 "목표 변수인 프로세스 인스턴스의 수행 시간에 대한 구성업무 수행 시간의 영향 관계"를 파악하고자 한다.

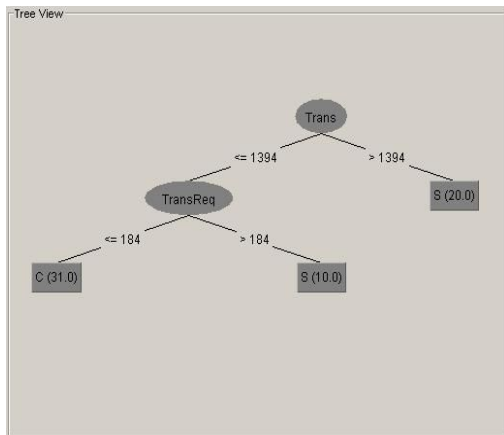


그림 5. 비즈니스 프로세스 분석 결과(의사결정나무)
Fig. 5. Business process analysis result(Decision Tree)

위의 의사결정나무 그림 5에서 각 최종 노드들은 의사결정나무의 결과로 분류된 데이터 들이다. 각 노드들로 분류하기 위한 규칙들의 일부가 표 3에 나타나 있다. 이 규칙들은 분석 시 자동적으로 생성되어지며 각기 의미를 지니고 있다.

표 3. Act-PI간 분석결과 의사결정규칙
Table 3. Analysis result Decision Rule between Act-PI

	if	then
규칙 1	Trans Time > 1394	PI S : 20 Case
규칙 2	Trans Time <= 1394 AND TransReq > 184	PI S : 10 Case
규칙 3	Trans Time <= 1394 AND TransReq <= 184	PI C : 31 Case

결과를 해석하면 운송시간이 1394 보다 큰 값을 가지면 프로세스 수행시간의 초과가 발생함을 보이고 있다. 또한 운송시간이 1394보다 작은 경우에 발송요청 처리 시간이 184보다 작으면 프로세스 수행 시간이 정상 이며 시간이 184보다 클 경우에는 프로세스의 수행시간이 초과함을 보였다.

4.3 PI-PI간 의사결정나무 분석

의사결정나무를 적용하기 위한 데이터는 표 4와 같다. 이를 통하여 실제 어떤 구성업무의 개선을 통해 프로세스 개선이 가능한지를 확인할 수 있다.

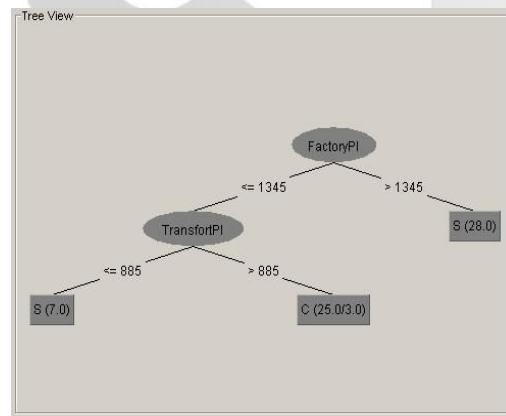


그림 6. 비즈니스 프로세스 분석 결과(Decision Tree)
Fig. 6. Business process analysis result(Decision Tree)

위의 의사결정나무 그림 6에서 각 최종 노드들은 의사결정나무의 결과로 분류된 데이터 들이다. 각 노드들로 분류하기 위한 규칙들의 일부가 표 4에 나타나 있다.

표 4. PI-PI간 분석결과 Decision Rule
Table 4. Analysis result Decision Rule between PI-PI

	if	then
규칙 1	FactoryPI > 1345	PI S : 28 Case
규칙 2	FactoryPI <= 1345 AND TransportPI > 885	PI C : 25 Case
규칙 3	FactoryPI <= 1345 AND TransportPI <= 885	PI S : 7 Case

결과를 해석하면 Factory의 PI 수행시간이 1345초보다 크면 전체 PI의 수행시간이 Over Due의 사례가 28 사례로 가장 많음을 나타내며, 공장의 PI 수행시간이 1345보다 작거나 같고 배송의 PI 수행시간이 885초보다 크면 정상 시간내 처리된 사례가 25개 사례가 발생했음을 알 수 있다.

4.4 제품-PI간 의사결정나무 분석

의사결정나무를 적용하기 위한 데이터는 표 5와 같다. 데이터는 실제 프로세스 실행을 통해 마이닝 DB에 누적된 데이터이며, 공장에서 생산하는 제품의 종류와, 여러 PI로 구성되어 있다.

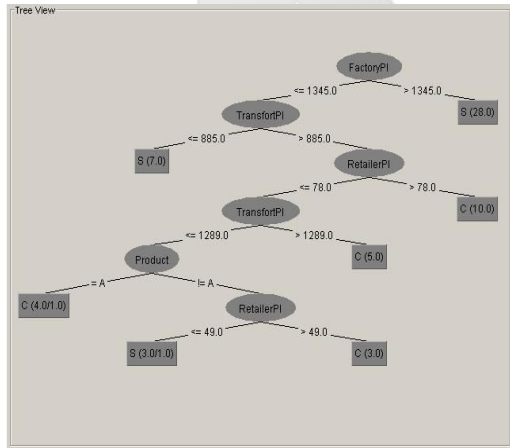


그림 7. 비즈니스 프로세스 분석 결과(Decision Tree)
Fig. 7. Business process analysis result(Decision Tree)

표 5는 제품과 PI 간의 분석 결과이며, 제품이 결과에 미치는 영향도는 적으며, 다른 입력 변수들의 영향이 큼을 보였다.

표 5. 제품-PI간 분석결과 Decision Rule
Table 5. Analysis result Decision Rule between 제품-PI

	if	then
규칙 1	FactoryPI > 1345	PI S : 28 Case
규칙 2	FactoryPI <= 1345 and Transport <= 885	PI S : 7 Case
규칙 3	FactoryPI <= 1345 and Transport > 885 and RetailerPI <= 78 and Transport<1289 and Product = 'A'	PI C : 4 Case
규칙 4	FactoryPI <= 1345 and Transport > 885 and RetailerPI <= 78 and Transport<=1289 and Product != 'A' and Retailer<=49	PI S : 3 Case

4.5 안전재고-제품-고객만족도 의사결정나무 분석

의사결정나무를 적용하기 위한 데이터는 표 6과 같다. 데이터는 실제 프로세스 실행을 통해 마이닝 DB에 누적된 데이터이며, 공장에서 생산하는 제품의 종류와, 안전재고, 소매점에서의 고객만족도로 구성되어 있다. 의사결정나무의 입력 변수로는 제품 종류, 안전재고를 사용하고, 목표 변수로는 소매점에서의 고객 만족도를 입력하도록 한다. 제품의 종류는 A, B, C이며, 안전재고로는 10, 30, 50 수준으로 변경해봤다. 분석을 위해서 SCM의 모든 프로세스를 대상으로 소매점에서의 고객만족도를 만족(G), 불만족(F)로 코딩화 시킨 것으로 하였다.

표 6. 의사결정나무 분석을 위한 로그데이터
Table 6. Log Data for Decision Tree Analysis

프로세스 인스턴스	제품	안전재고	고객만족도
1	A	10	G
2	A	30	F
3	A	50	G
4	B	10	F
5	B	30	G
6	B	50	G
7	C	10	G

의사결정나무를 통해 "목표 변수인 제품과 안전재고량에 대한 고객만족도간의 영향 관계"를 파악하고자 한다. 실제 제품과 안전재고량의 수준에 따라 고객 만족도는 어떻게 나타나는지를 알아보았다.

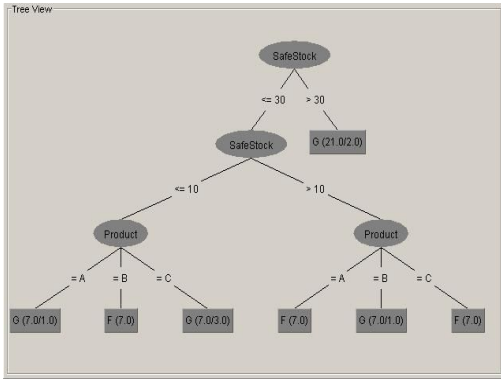


그림 8. 비즈니스 프로세스 분석 결과(Decision Tree)
Fig. 8. Business process analysis result(Decision Tree)

각 노드들로 분류하기 위한 규칙들의 일부가 표 7에 나타나 있다.

표 7. 안전재고-제품-고객만족도 분석결과 의사결정규칙
Table 7. Safety Stock-Product-Customer Satisfaction Analysis Result

	if	then
규칙 1	SafeStock > 30	고객만족 G : 21 Case
규칙 2	SafeStock <= 30 And SafeStock > 10 AND Product=A	고객불만족 F : 7
규칙 3	SafeStock <= 30 And SafeStock > 10 AND Product=C	고객불만족 F : 7
규칙 4	SafeStock <= 10 AND Product=B	고객불만족 F : 7

결과를 해석하면 안전재고량이 30보다 크면 고객은 대체로 만족함을 보이고 있다.(사례 21개) 그리고 안전재고율이 10보다 크고 30보다 작거나 같을 때 A와 C 제품의 경우 고객이 불만족임을 보였다. 또한 안전재고량이 10이하이고 제품이 B일 경우 불만족임을 보였다.

전체 시스템에 있어서 고객의 만족도를 높이는 방향으로 프로세스의 개선을 위해서 생산 공정에서의 안전재고를 30 이상으로 유지하는 것이 최적임을 나타내며 이를 통해 제품별, 안전재고율을 조정해 나갈 수 있을 것이다.

지금까지의 분석 기법들을 통해 얻어진 연관관계 정보를 활용 할 수 있는 방법을 정리해보면 다음과 같다.

- ▷ 프로세스 속성과 프로세스 수행 시간간의 연관관계
 - 프로세스 수행 시간에 영향을 주는 주요 속성 파악
 - 프로세스 시작 시간에 따른 프로세스 수행 결과의 변화 파악
 - 프로세스 발생에 따른 프로세스 수행 시간의 변화 파악
 - 프로세스 인스턴스의 분기 흐름에 따른 수행 시간의 변화 파악
- ▷ 프로세스 수행 시간과 구성업무 수행 시간간의 연관관계
 - 프로세스 수행 시간에 가장 큰 영향을 주는 주요 구성업무 파악
 - 프로세스 수행 시간에 가장 큰 영향을 주는 주요 업무 담당자 파악
- ▷ 구성업무의 속성과 구성업무의 수행 시간간의 연관관계
 - 담당자에 따른 구성업무 수행 시간의 변화 파악
 - 업무의 분기 및 병합 형태에 따른 수행 시간의 변화 파악
 - 업무의 우선순위에 따른 수행 시간의 변화 파악
- ▷ 구성업무 수행 시간과 다른 구성업무 수행 시간간의 연관관계
 - 주요 구성업무의 수행 시간에 영향을 주는 다른 구성업무 파악
 - 구성업무의 선후 관계에 따른 수행 시간의 영향 관계 파악
- ▷ 속성과 수행시간간의 연관 관계
 - 생산 제품에 따라 수행시간간의 연관관계
 - 생산율(시간)에 따른 수행 시간간의 연관관계
 - 적정재고(안전재고)의 수준에 따른 수행 시간간의 연관관계
 - 프로세스 수행시간과 고객 만족도간의 연관관계
- ▷ SCM 모델 속성과 다른 속성간의 연관관계
 - 제품, 안전재고가 고객만족도와의 영향 관계

V. 결론 및 향후 연구과제

지난 수년간에 걸쳐 기업들은 기업간 경쟁우위를 확보하기 위해 효과적인 비즈니스 프로세스의 관리를 위하여 많은 노력을 기울여왔다. 이러한 노력으로 탄생한 BPM(Business Process Management) 애플리케이션들은 사람들이 수행하는 단순 업무의 자동화로부터 출발하여 이기종 시스템들 간의 비즈니스 통합을 지원하는 전사적인 운영 플랫폼으로서 자리잡아가고 있다. 이제 한 기업의 업무 프로세스는 다수의 다른 기업의 업무 프로세스들과 연결되고 있으며 다양한 역할을 가진 많은 작업자들이 관여하게 되었다. 따라서 변모하는 비즈니스의 다양한 변화에 부응하는 새로운 비즈니스 프로세스의 관리의 프레임워크는 경쟁력 있는 기업으로서의 생존을 위해 매우 중요한 이슈로 떠오르고 있다.

본 논문에서는 BPM의 장점을 이용하여 SCM의 이기종, 다 조직 간의 업무 자동화에 효율성을 가지도록 분석하였다. 데이터마이닝을 활용하여 현재 수행되고 있는 비즈니스 프로세스의 객관적 분석을 통하여 더욱 개선된 비즈니스 프로세스를 작성할 수 있으며, 조직 및 기업의 자원 활용도를 높임으로써 기업 또는 조직의 내부적인 질적 향상과 고객 관계관리를 위한 정보를 이용하여 외부적인 발전을 할 수 있는 초석을 마련할 수 있다.

참고문헌

[1] Smith, H. and Fingar, p., Business Process Management - The Third Wave, Meghan-Kiffer Press, 2003.

[2] Gartner, 'Enterprises Focus on Business Process Management', Yefim Natis, 2003.05.12.

[3] Gartner, 'A BPM Taxonomy: Creating Clarity in a Confusing Market', J. Sinur and T. Bell, 2003.05.29.

[4] Giga Information Group, 'Defining Business Process Management', Ken Vollmer, 2003.06.19.

[5] Ovum, 'Business Process Management: a System Solution to Crisis', Katy Ring, Marc Jacobson and Neil Ward-Dutton, 2002.

[6] CSC Report, 'The Emergence of Business Process

Management, Howard Smith and etc., 2002.

[7] Gartner, 'Creating a BPM and Workflow Automation Vendor Checklist', Sinur, D, MaCoy and T. Bell 2002.05.19.

[8] F. Curbera et al., Business Process Execution Language for Web Service: "<http://www.ibm.com/developer-works/library/ws-bpel/>", 2002

[9] WFMC-TC-1025, Workflow Process Definition Interface - XML Process Definition Language, Workflow Management Coalition, Lighthouse Point, Fla., 2002.

[10] Rakesh Agrawal, Dimitrios Gunopulos, Frank Leymann, "Mining Process Models from Workflow Logs", Proc. of the sixth Int'l Conf. on Extending Database Technology(EDBT), Valencia, Spain, 1998.

[11] 이용주, "시멘틱 e-워크플로우 프로세스를 이용한 동적 웹 서비스 조합", 한국컴퓨터정보학회 논문지, 10권 1호, 2005.

[12] 배혜림 외 3명, "BPM을 이용한 웹서비스 기반의 SCM 프로세스 실행", SCM 학회 논문지, 2004.

저자 소개



이상영

1994년 숭실대학교 산업공학과(공학사)
 1998년 전북대학교 산업공학과(공학석사)
 2004년 전북대학교 컴퓨터과학과(이학박사)
 2005년 ~ 현재 남서울대학교 보건행정학과 교수
 <관심분야> e-Health, 전자상거래, CRM, 온톨로지 등



이윤석

1995년 중앙대학교 의과대학 의학과(의학사)
 2000년 연세대학교 보건대학원(보건학석사)
 2004년 연세대학교 보건대학원(보건학박사)
 2002년 ~ 현재 남서울대학교 보건행정학과 교수
 <관심분야> 보건행정, 임상, 의무기록, e-Health 등