

# 비즈니스 프로세스 관리 시스템을 기반으로 한 CPFR의 구현

한 용 호\*

## 〈목 차〉

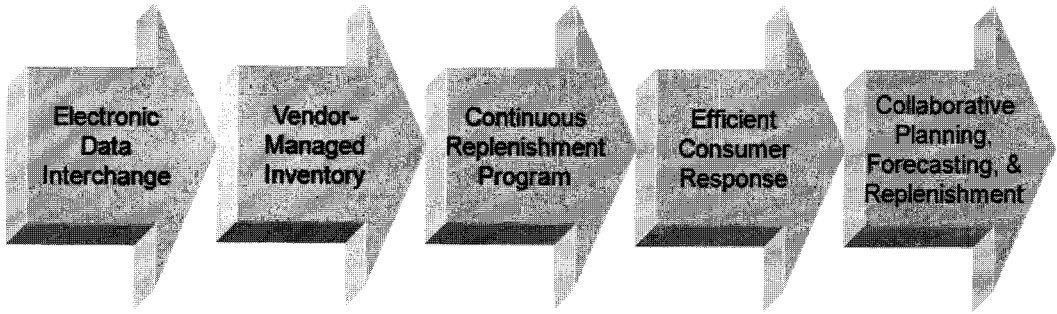
I. 서론	4.1 조사 단계
II. CPFR 개관	4.2 플랫폼 선택 단계
2.1 CPFR의 개념	4.3 설계 단계
2.2 CPFR의 프로세스 모델	4.4 구현 및 테스트 단계
2.3 CPFR의 기술	4.5 배치 단계
2.4 CPFR의 효과	4.6 운영 및 제어 단계
2.5 CPFR 형태의 다양성	4.7 CPFR 프로토타입의 확장
III. BPMS 기술	V. 결론
3.1 이상적인 BPMS 아키텍처	참고문헌
3.2 BPMS의 기능	Abstract
IV. BPMS를 통한 CPFR 프로토타입의 구현	

## I. 서론

공급사슬에서 비즈니스 파트너들 사이의 정보 공유는 성공적인 협업에 절대적으로 필요한 요소이다. 정보공유가 제대로 이루어지지 않는 경우 공급 사슬의 하류에서 발생한 조그만 수요 변동이 공급사슬의 상류로 거슬러 올라가면서 그 수요 변동의 폭이 커지는 채찍현상(bullwhip effect)을 일으키며, 그 결과 품질, 과

잉재고 및 진부화, 원료 부족, 빈약한 고객 서비스, 미흡한 시장 대응 등 여러 가지 문제점을 유발하게 된다(장형욱 등, 2006). Lee et al.(2000)은 소매업체와 공급업체로 구성된 2 계층의 공급 사슬에서 두 업체간 정보 공유의 가치를 수리적 모형을 통해 계량적으로 나타낸 바 있다. 구매자와 판매자 사이에 수요 및 재고수준에 대한 정보를 공유하기 위하여 이제까지 여러 가지 협업 형태가 제시되었다. 이러한 협업 형태를 시간의 경과에 따라 <그림 1>과 같이 다

\* 부산외국어대학교 e-비즈니스학과 교수, yhhan@pufs.ac.kr



<그림 1> 공급사슬 기법의 발전

섯 가지로 나누어 볼 수 있다.

인터넷이 등장하기 전 EDI(Electronic Data Interchange)는 거래의 자동화에 초점을 맞추어 제품 문의, 주문, 송장, 자재 발주 및 출하 통지 등의 정보를 전용의 VAN(Value Added Network)을 통하여 거래기업에 전달하였다(조남재 등, 2007). VMI(Vendor Managed Inventory)는 1992년 Kurt Solomon Associates에 의해 소개되었다. VMI에서는 공급사슬의 상류에 위치한 제조업체나 유통업체가 모든 소매업체들의 재고를 관리하고 재고충당의 의사결정권을 지닌다(Sari, 2008). VMI는 기반 기술의 발전 이전에도 소매업체에서 존재하였으며, 공급 사슬을 관리하기 위한 시스템 중에서 가장 널리 알려진 방법이다. CRP(Continuous Replenishment Program)에서는 소매업체의 창고에서 재고가 출하되면, 제조업체나 도매업체는 이 출하 데이터를 기반으로 하여 소매업체에 규칙적으로 재고를 충당한다. ECR(Efficient Consumer Response)은 공급 사슬상의 파트너들이 재고보충, 제품 배치, 거래 촉진 및 제품출시의 네 영역에서 효율적인 채널 관계를 구축함으로써 실행된다. 특히 재고보충 영역이 상대적으로 많은 주목을 받았다. 마지막으로 CPFR(Collaborative

Planning, Forecasting, & Replenishment)은 VMI의 원리를 확장한 것으로서, 공급 사슬 협업의 진화 과정에서 가장 최근에 등장한 형태이다(Attaran and Attaran, 2007; VICS, 2002). CPFR은 비즈니스 파트너들이 상호간에 보다 심도있는 정보공유를 통하여 비즈니스 계획을 공동으로 수립하고, 양 업체의 예측활동 및 재고보충 기능을 긴밀하게 연결하는 데에 초점을 맞추고 있다(Chen, M. C. et al., 2007). 국내의 경우 일부 기업들이 CPFR 시스템을 시범사업으로 추진한 바 있다(이완형, 2001; 김완평 & 김병초, 2002).

CPFR의 구축 사례나 연구는 대부분 VICS(Voluntary Interindustry Commerce Standards) Association이라는 기관에 의해 제시된 프로세스 모델에 기반을 두고 있다. 그러나 이 프로세스 모델이 CPFR을 설계하고 구현할 수 있는 방법을 자세히 제시하고 있음에도 불구하고, 실제로 구현된 CPFR 시스템들은 서로 다른 형태를 취하고 있다. 먼저, 구현 업체들의 CPFR 협업 유형이 협업의 범위와 협업의 깊이 면에서 현저한 차이를 보인다(Larsen et al, 2003). 또한, CPFR을 구현하는데 팩스와 같은 간단한 도구로부터 최신의 인터넷 기반의 솔루션까지 여러

유형의 정보통신기술이 사용되고 있다. 그리고 이미 구축된 CPFR 시스템도 기업의 환경 변화에 따라 협업의 정도나 대상 업체의 수가 동적으로 변화하고 있다.

CPFR을 포함한 기업간 비즈니스 프로세스는 이러한 문제점들을 해결하기 위하여 프로세스의 유연성과 가시성을 확보해야 한다. 여기서 프로세스의 유연성은 새로운 법규 등에 맞추어 해당 프로세스를 쉽게 수정하고, 고객별로 맞춤화 하고, 또한 비즈니스 프로세스를 운영할 수 있게 해주는 능력을 말하며, 프로세스의 가시성은 프로세스의 참여자들이 수요 및 생산 정보의 공유와 생산 문제에 대한 조기경보 등을 통하여 전체 프로세스에 대한 감각을 더욱 잘 유지할 수 있게 해 주는 능력을 말한다. 그러나, 전통적인 시스템 분석 및 설계에 따라 구축된 정보 시스템은 정적이며, 지엽적이며, 간단한 활동들은 잘 지원하는 반면, CPFR과 같은 기업 간 공유 프로세스, 고도의 유연성이 요구되는 프로세스, 또는 가시성이 요구되는 복잡한 프로세스를 제대로 지원하지 못하고 있다.(Poirier et al., 2004).

반면, BPMS(Business Process Management System)는 그것만의 고유한 특성들로 인하여 비즈니스 프로세스의 유연성과 가시성을 모두 제공함으로써 기업간 공급사슬을 효율적으로 구현할 수 있는 기반기술로 등장하였다. BPMS는 명확한 비즈니스 프로세스 설계에 의하여 구동되어 비즈니스 프로세스들을 작동시키고 관리하기 위한 기반(generic) 소프트웨어 시스템으로 정의된다(Weske et al., 2004). BPMS는 비즈니스 프로세스의 정의를 해석하며, 비즈니스 프로세스의 참여자들과 상호작용하며, 프로세스 분석 및 BAM(business activity monitoring)

소프트웨어를 통해 프로세스를 진단하며, 필요 시 정보기술 도구와 애플리케이션들을 호출하여 다른 정보 시스템과 연결할 수 있는 기능들을 지니고 있다.

따라서 본 연구에서는 2-계층 공급사슬 상에서 가상의 두 업체로 구성된 CPFR 프로토타입을 설정하고, 특정한 BPMS를 기반 시스템으로 사용하여 이 프로토타입을 구현한다. 그리고 이 프로토타입의 협업 프로세스가 BPMS의 기능들을 통하여 향후 환경변화에 유연하게 대처할 수 있음을 보이고자 한다.

2장에서는 CPFR의 핵심적인 내용을 소개하고, CPFR의 형태가 다양하며 그 형태도 계속 변화하는 특성을 설명한다. 3장에서는 다양한 형태를 지닐 수 있는 CPFR의 구축 도구로서 BPMS의 아키텍처와 기능들을 소개한다. 4장에서는 특정한 BPMS를 기반 시스템으로 이용하여 CPFR의 프로토타입의 구현 예를 보이고, 이 프로토타입의 협업 프로세스가 BPMS의 기능들을 통하여 향후 얼마나 유연하게 다양한 형태의 협업 프로세스로 변경될 수 있는지를 설명한다. 마지막으로 5장에서는 결론을 맺는다.

## II. CPFR 개관

CPFR의 개념, 프로세스 모델, 기술 및 효과 등을 소개하고, 특히 CPFR 형태의 다양성에 관한 기존의 연구들을 소개한다.

### 2.1 CPFR의 개념

CPFR은 공급사슬 상의 제조업체와 소매업

체 간의 비즈니스 계획수립, 수요와 주문 예측, 그리고 재고보충 활동에 대하여 상호협업을 수행하기 위한 통합 모형으로, VICS에 의해 제시되었다(VICS, 2002). VICS는 CPFR을 “고객 서비스를 개선시키는 한편 재고와 비용을 획기적으로 줄이기 위하여 인터넷과 EDI를 이용하는 새로운 비즈니스 수행 방법의 집합체”로 정의하였다. CPFR을 이용한 협업의 핵심은 소매업체 수준에서의 수요 예측이다. 이 예측치는 전 공급 사슬에 걸쳐 재고보충과 생산계획을 조정하는 데 사용된다. 이전의 전략적 제휴 방법과 비교해 볼 때, CPFR은 보다 심도있는 정보공유를 통하여 비즈니스 계획 수립, 수요 및 주문 예측, 그리고 재고보충 활동들을 긴밀하게 연결하는 데 초점을 맞추고 있다.

## 2.2 CPFR의 프로세스 모델

1995년 월마트, Warner-lembert 사이에 최초의 CPFR 프로그램이 구현된 후, 1998년 VICS는 CPFR의 구현을 위한 가이드라인으로 9단계 프로세스 모델을 개발하였다.(VICS, 2002) CPFR의 9 단계 모델은 <그림 2>와 같이 기본적으로 협업을 통한 계획수립(planning), 수요예측(forecasting) 및 재고보충(replenishment)의 세

가지 기능을 포함하며, 모두 9 단계의 활동으로 구성된다.

단계 1 (협업에 대한 합의): 제조업체와 소매업체의 양측은 공동으로 협업 목적, 투입 자원 및 기밀유지 수준 등에 관하여 합의한다.

단계 2 (공동 비즈니스 계획의 수립): 공동의 제품전략 및 판매촉진 계획을 세우고, 최소주문량, 조달기간, 재주문 간격, 안전재고량 등의 내용으로 제품 관리 프로파일을 작성한다.

단계 3 (판매 예측): 소매업체의 POS 데이터 등을 기초로 판매 예측치를 산출한다.

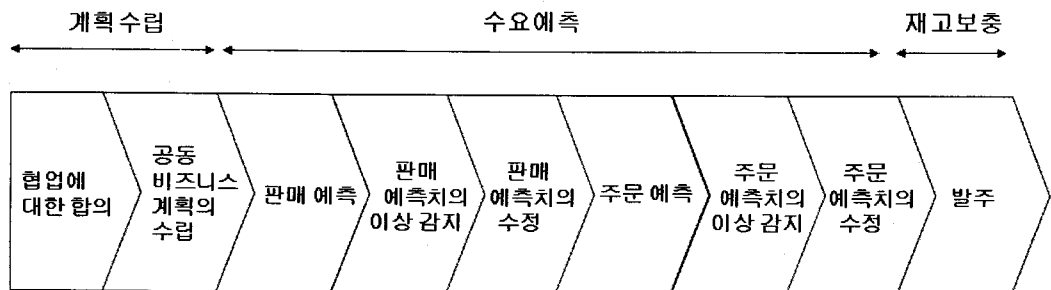
단계 4 (판매 예측치의 이상 감지): 판매 예측치의 이상 여부를 판단할 기준을 정한다. 이 기준을 판매실적과 비교하여 이상이 감지된 제품을 파악한다.

단계 5 (판매 예측치의 수정): 이상이 감지된 제품의 판매 예측치를 수정한다.

단계 6 (주문 예측): 판매 예측치, 현 재고수준, 사전 합의된 재고전략 등을 토대로 주문 예측치를 산출한다.

단계 7 (주문 예측치의 이상 감지): 주문 예측치의 이상 여부를 판단할 기준을 정한다. 이 기준을 주문실적과 비교하여 이상이 감지된 제품을 파악한다.

단계 8 (주문 예측치의 수정): 이상이 감지된



<그림 2> CPFR 프로세스의 단계

제품의 판매 예측치를 수정한다.

단계 9 (발주): 주문 예측치에 따라 주문을 실행한다.

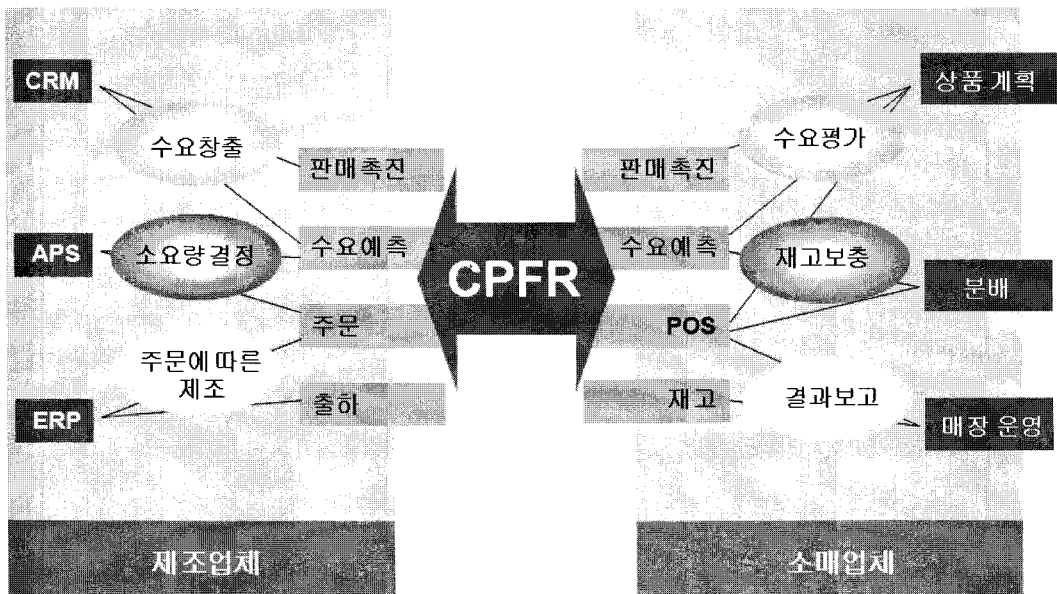
### 2.3 CPFR의 기술

CPFR은 하나의 기술 표준이 아니라 프로세스와 기술 모델들의 집합체로서, 개방적이며 안전한 통신을 보장하며, 여러 산업에 적용할 수 있으며, 모든 공급사슬 프로세스로 확장될 수 있는 특성을 지니고 있다(Attaran, M. and Attaran, S., 2007). CPFR 프로세스는 근본적으로 특정 기술에 의존하지 않는다. CPFR은 <그림 3>과 같이 제조업체 내부의 시스템(CRM(customer relationship management), APS(advanced planning and scheduling), ERP(enterprise resources planning) 등)과 소매

업체 내부의 시스템(상품 계획, 분배, 매장 운영 등)을 통합시켜 이들 사이에 공급사슬 데이터(판매촉진, 수요 예측, 주문, 출하, POS(point of sale), 재고 등)를 교환시켜 준다(VICS, 2002).

### 2.4 CPFR의 효과

VICS(2002)에 의하면 CPFR 파트너들은 상호간의 관계 향상, 판매 수입의 증가, 제품 판매 기회의 개선, 주문예측의 신뢰성 및 정확성 향상, 재고 수준의 감소 그리고 기술투자에 대한 수익의 개선 등의 이점을 얻을 수 있다. 또한 Fliedner(2003)는 CPFR의 여러 파일럿 프로그램의 실증적인 도입 결과로부터, 유통업체는 매출의 증가, 서비스 수준의 향상, 주문 반응시간의 단축, 제품 재고 수준 및 진부화의 감소 등의 효과를 얻었으며, 그리고 제조업체는 매출의



<그림 3> 제조업체와 소매업체의 프로세스 통합에서 CPFR 기술의 역할

(자료원: VICS, 2002)

증가, 주문 충족율의 향상, 재고 수준의 감소, 사이클 타임의 단축 등의 효과를 얻었다고 소개하였다.

## 2.5 CPFR 형태의 다양성

CPFR 프로세스 모델이 CPFR의 디자인 및 구현방법을 제시함에도 불구하고, 현실적으로 CPFR은 다양한 형태를 취하고 있다. Larsen et al.(2003)은 협업의 깊이(비즈니스 프로세스의 통합 정도를 나타냄)와 협업의 범위(협업에 사용되는 비즈니스 프로세스의 수를 나타냄)에 따라서 CPFR의 형태를 기본, 중급, 고급의 세 가지 수준으로 구분할 수 있다고 소개하였다.

그리고 CPFR에 대한 ECR의 가이드(ECR Europe, 2001)에서도 CPFR 형태의 다양성을 인정하고 있다. 여기서는 VICS의 CPFR 모델을 모듈식 모델로 간주하고, 파트너들 사이에 CPFR의 9 단계 모델을 모두 구현해야 할 필요가 없다는 것이다. 예를 들어, (VICS 모델의 단계 6, 7, 8에 해당하는) 주문 예측의 관리만을 위해서도 협업할 수 있다고 주장한다.

또한 Seifert(2003)는 CPFR은 위상적 접근방법(phased approach)으로 구현되기 때문에 파트

너들 사이에 다양한 형태의 CPFR 협업이 존재할 수 있다고 주장한다. 예를 들어, VMI를 채택하고 있던 기업이 더 나은 소통 결과를 얻기 위하여 CPFR 협업 모델의 일부만을 도입한 후, 신뢰가 쌓이고 기술 인프라가 축적됨에 따라 CPFR 협업 모델의 나머지 부분도 추가로 도입할 수 있다는 것이다.

Danese(2006, 2007)는 CPFR 시스템의 여러 구현 사례들을 비교해 봄으로써, CPFR의 다양한 형태를 설명할 수 있는 컨틴전시 모델을 제시하였다. 이 모델에 의하면, CPFR의 형태는 먼저 CPFR의 구현 목적에 따라 결정된다. 구현 목적이 재고비용의 절감 등 효율성에 있으면 간단한 형태의 CPFR이 되고, 그렇지 않고 구현 목적이 수요변화에 대한 대응능력의 강화에 있으면 본격적인 협업 형태의 CPFR이 된다. 그리고, 거래 파트너들이 동일한 제품들을 취급하고, 가격 변동에 대한 수요의 탄력성이 높고, 파트너들 사이의 지리적인 거리가 가까우면, 비즈니스 계획, 판매 예측 및 발주를 공동으로 수행하는 완전한 협업이 이루어지고, 그렇지 않고, 이 중 하나의 조건이라도 충족되지 못하는 경우, 수요예측 분야에 한정되는 협업에 그친다. 또한, 잠재적 CPFR 파트너의 수가 많고 CPFR

<표 1> CPFR 형태의 다양성에 대한 연구

구분	연구 내용
Larsen et al.(2003)	비즈니스 프로세스의 통합 정도 및 협업에 사용되는 비즈니스 프로세스의 수에 따라 CPFR의 형태가 달라진다.
ECR Europe(2001)	모듈식 접근 방법에 의해, 초기에는 CPFR의 전체 협업 프로세스 중 일부만 도입하여 사용하다가, 점차 나머지 협업 프로세스들을 추가적으로 도입한다.
Seifert(2003)	위상적 접근방법에 의해 점차적으로 CPFR을 통한 거래 파트너의 수가 늘어나고 CPFR 협업이 성숙단계로 진입한다.
Danese(2006, 2007)	컨틴전시 모델 변수들의 값에 따라서 CPFR의 형태도 다양해 진다.

이 개발의 성숙 단계에 들어서면 주도기업은 여러 업체와 협업하며, 반대로 잠재적 CPFR 파트너의 수가 적거나, CPFR이 개발의 초기 단계에 있으면 단지 몇몇 업체와의 협업에 그친다.

이상의 연구 결과를 <표 1>과 같이 요약할 수 있다. 요컨대, 각각의 CPFR 시스템은 구축 시에 제각기 다른 형태를 취할 수 있으며, 시간의 경과에 따라서 그 형태가 변화 또는 확장된다는 것이다.

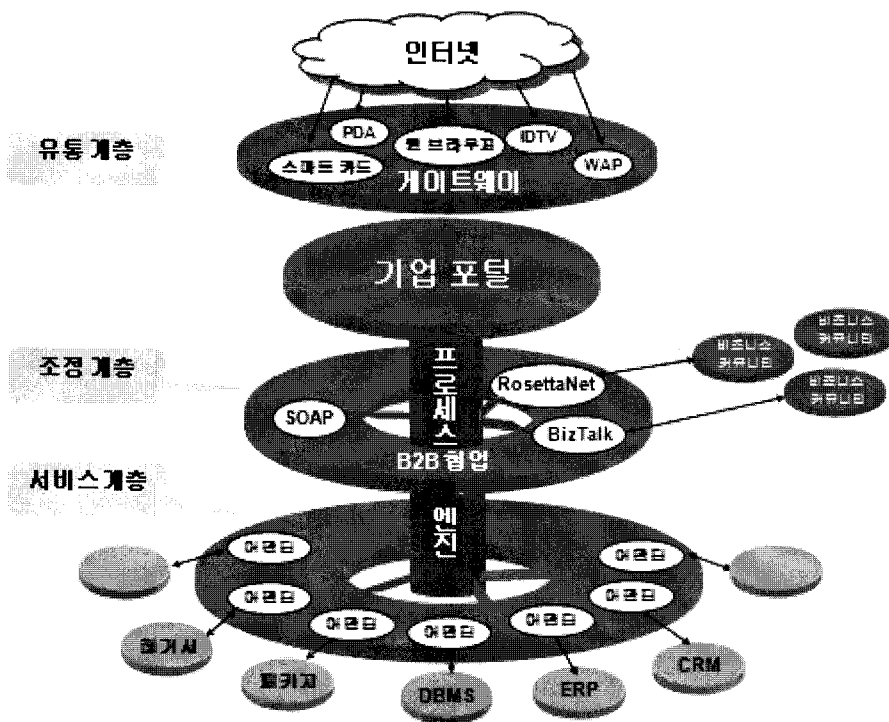
### III. BPMS 기술

다양한 형태의 CPFR 시스템을 모두 효율적으로 구현할 수 있으면서도 동시에 CPFR 협업

프로세스 형태의 여러 가지 동적인 변화를 모두 수용할 수 있는 CPFR 구현 기술이 존재한다면 매우 바람직 할 것이다. 본 연구에서는 BPMS를 CPFR 구현의 기반 시스템으로 사용할 것을 제안한다. 먼저 이상적인 BPMS 아키텍처를 소개하고, 그 다음 BPMS의 보유 기능들을 소개한다.

#### 3.1 이상적인 BPMS 아키텍처

CSC(Computer Sciences Corporation)는 공급 사슬 관리에 적용하기 위하여 CSC 64란 이름의 아키텍처를 제시하였다. 이 아키텍처는 <그림 4>와 같이 유통 계층, 프로세스 엔진, 조정 계층 그리고 서비스 계층의 4 계층으로 구성된다(CSC, 2008; Poirier and Walker, 2005).



<그림 4> 이상적인 BPMS 아키텍처

• **유통 계층:** 이 계층은 외부 접속자가 브라우저, PDA(personal digital assistant), 모바일 폰 등 다양한 채널을 통하여 이 시스템에 접속할 수 있게 해 준다. 각 채널에 접속된 요청은 채널 중립적인 기업 포맷으로 전환된 후, 기업 포털 인터페이스를 통과한다. 비즈니스 프로세스 엔진 안에서 처리된 응답은 다시 본래의 포맷으로 전환되어 되돌아간다.

• **프로세스 엔진:** 이 계층은 프로세스의 실행환경을 제공한다. 즉, 비즈니스 프로세스의 정의, 실행, 모니터링 및 제어 기능을 제공한다.

• **조정 계층:** 이 계층은 SOAP(simple object access protocol)을 사용하는 웹서비스를 사용하거나, 또는 BizTalk, RosettaNet, ebXML 등의 B2B 전자상거래 프레임워크를 통하여 외부 프로세스와의 통합을 담당한다.

• **서비스 계층:** 이 계층에서 기업내부의 각종 전자 애플리케이션은 어댑터를 통해 프로세스 엔진에 연결된다.

### 3.2 BPMS의 기능

BPMS의 기능들은 기본적으로 워크플로우 기능, EAI(enterprise application Integration) 및 미들웨어 기능, 그리고 BI(business intelligence) 및 BAM 기능들을 모두 결합 한 것으로 볼 수 있다(Poirier et al., 2004). BPMS의 핵심 기능들을 다음과 같이 열거할 수 있다(Weske et al., 2004; Weske, 2007).

1) **프로세스 모델링 기능:** 비즈니스 프로세스를 그래픽 방식으로 쉽게 모델링할 수 있는 도구를 제공한다.

2) **프로세스 실행 기능 (프로세스 엔진):** 기

본적으로 프로세스의 실행 환경을 제공한다. 즉, 조직 구성원과 정보기술 시스템들이 프로세스 정의에 따라 업무를 처리할 수 있도록 지원한다. 구체적으로 다음과 같은 기능들을 제공한다.

• 그래픽 방식으로 모델링된 비즈니스 프로세스를 컴퓨터가 읽을 수 있는 언어(예를 들어, Business Process Modeling Language: BPML)로 변환시킨다.

• 웹 애플리케이션 및 전자양식의 작성 기능을 통하여, 프로세스 내 업무를 처리하기 위한 애플리케이션의 작성을 지원한다.

• 비즈니스 프로세스 모델을 보존한다.

• 비즈니스 프로세스 모델을 실행시킨다.

• 정의된 업무규칙에 따라 비즈니스 프로세스가 수행되도록 제어하고, 업무를 처리하는 데 필요한 애플리케이션 및 데이터를 제공하고, 필요한 처리 기록을 남길 수 있도록 정보기술 시스템들을 지휘한다.

#### 3) 프로세스 모니터링 및 제어 기능

• 실행 중인 비즈니스 프로세스의 진행 상태를 실시간으로 모니터링하고, 실행이 완료된 프로세스의 실행결과를 보존한다.

• 예외사항 발생시 관련 히스토리 정보를 제공하고 업무흐름을 제어할 수 있다.

#### 4) 프로세스 분석 기능

• 프로세스가 실행되는 과정에서 실시간으로 측정된 정보들을 입력 자료로 활용하여 프로세스를 분석할 수 있다.

#### 5) 시뮬레이션 및 최적화 기능

• 비즈니스 프로세스 모델을 현업에 적용하기 전에 테스트 할 목적으로 프로세스의 모델 및 실행 환경을 실제와 동일하게 만들어 시뮬레이션을 실행할 수 있다.



- 입력 값, 실행기한, 제약사항, 자원할당 등 각종 변수들을 설정하고 달성해야 할 목표를 설정하면, 그 목표를 달성하는데 필요한 최적의 조건을 제시해 준다.

6) 웹서비스 기능

- 웹서비스는 인터넷 상으로 HTTP(hypertext transfer protocol), XML(extensible markup language) 및 SOAP과 같은 표준을 사용하여 데이터 및 비즈니스 로직을 제공함으로써 분산된 컴포넌트들을 실행시키는 표준 기반의 접근방법을 제공한다(Chen, M. et al., 2007). BPMS에 기반을 둔 웹서비스 기능을 통해 기업 내부 프로세스를 외부 거래 파트너와의 종단간 프로세스로 확장시킬 수 있다(Aalst et al., 2007).

7) 전사 애플리케이션 통합(EAI) 기능

- ERP, CRM, 메시징 솔루션, EAI 솔루션, 그룹웨어, 지식경영 시스템(Knowledge Management System) 및 데이터베이스 등 다양한 전사 애플리케이션에 대한 내장(built-in) 어댑터를 제공함으로써, 이들 시스템이 프로세스 엔진을 통해 종단간 비즈니스 프로세스에 통합될 수 있게 한다.

- BPMS는 기존의 미들웨어와 쉽게 연결될 수 있게 설계되어, 그 미들웨어에 이미 연결되어 있는 다양한 시스템과 연결될 수 있다.

이와 같이 BPMS는 기업내 여러 부서들 사이는 물론, 거래 파트너들 사이에도 종단간 프로세스 및 관련 데이터를 개방적으로 유통시켜 주며, 또한 기업내 다양한 소프트웨어 시스템과도 통합시켜 주는 기능을 수행할 수 있다. 또한 BPMS는 프로세스 중심의 사고를 바탕으로 기업 환경의 동적인 변화에 대응하여 기업 내부

및 기업간 비즈니스 프로세스를 점진적으로 변화시킬 수 있는 유연성을 제공한다.

## IV. BPMS를 통한 CPFR 프로토타입의 구현

먼저 2-계층 공급사슬 상에서 ABC 소매업체와 XYZ 제조업체라는 가상의 두 업체로 구성된 CPFR 프로토타입의 구현 내용을 소개한다. 비즈니스 프로세스의 구현을 위해 일반적으로 조사, 설계, 플랫폼 선택, 구현 및 테스트, 배치, 그리고 운영 및 제어의 단계를 거친다(Weske, 2007). 따라서 연구에서는 CPFR 프로토타입의 구현 내용을 이 절차에 따라 소개한다. 단 본 연구에서는 BPMS를 플랫폼으로 사용하기로 미리 결정한 상태이기 때문에, 설계 단계와 플랫폼 선택 단계를 서로 바꾸어 소개하기로 한다.

### 4.1 조사 단계

VICS가 제시한 CPFR 가이드라인을 토대로 하여 본 연구의 CPFR 프로토타입의 기본적인 내용을 정한다. 본 프로토타입은 첫째, 공동 비즈니스 계획수립, 둘째, 협업을 통한 판매예측, 그리고 셋째, 협업을 통한 주문예측 및 재고보충이라는 세 가지 기본적인 기능을 수행하는 프로세스들로 구성된다. 본 프로토타입에서는 양 업체 사이의 협업 프로세스에 초점을 맞추기 위해 각 업체의 내부 활동들은 가급적 간단히 표현한다.

(1) 공동 비즈니스 계획수립

XYZ 제조업체 및 ABC 소매업체가 협업에 필요한 사항들에 대하여 합의한다. CPFR의 세 단계(계획수립, 수요예측, 재고보충)의 각각에서 소매업체와 제조업체 중에서 누가 주도적인 역할을 하느냐에 따라서 <표 2>와 같이 4 개의 시나리오가 주어진다(VICS, 2002). 본 연구에서는 시나리오 B를 따르기로 한다. 즉, 판매 예측은 ABC 소매업체가 주도하고, 주문예측과 재고보충은 XYZ 제조업체가 주도한다.

<표 2> CPFR 시나리오 (자료원: VICS, 2002)

	판매예측	주문예측	재고보충
시나리오 A	소매업체	소매업체	소매업체
시나리오 B	소매업체	제조업체	제조업체
시나리오 C	소매업체	소매업체	제조업체
시나리오 D	제조업체	제조업체	제조업체

(2) 협업을 통한 판매예측

ABC 소매업체와 XYZ 제조업체는 각각 매주 독자적으로 판매 예측치를 산출한다. 만일 XYZ 제조업체의 예측치가 ABC 소매업체의 예측치의 상하 20%를 넘는 편차를 보일 경우, ABC 소매업체는 자신의 예측치에 두 업체간 편차의 20%를 가감하여 수정된 판매예측치를 산출하고 이것을 XYZ 제조업체에 전달한다.

(3) 협업을 통한 주문예측 및 재고보충

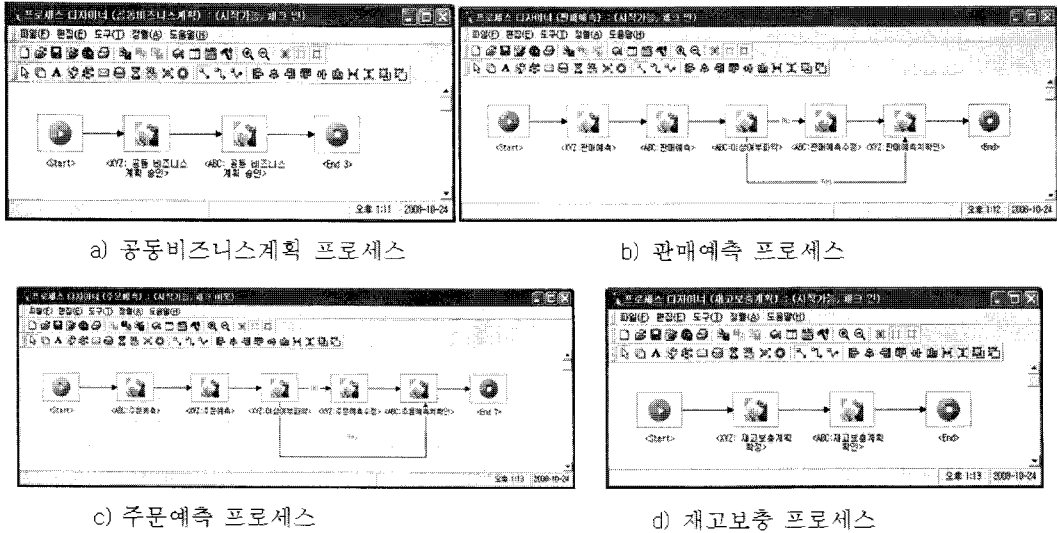
ABC 소매업체와 XYZ 제조업체는 각각 매주 독자적으로 주문 예측치를 산출한다. 만일 ABC 소매업체의 예측치가 XYZ 제조업체의 예측치의 상하 20%를 넘는 편차를 보일 경우, XYZ 제조업체는 자신의 예측치에 두 업체간 편차의 20%를 가감하여 수정된 주문예측치를 산출하

고, 이것을 XYZ 제조업체에 전달한다. 발주시점이 되면, XYZ 제조업체는 그 기간의 주문예측치에 해당하는 양을 ABC 소매업체로부터 주문받은 것으로 간주한다. ABC 소매업체는 이 주문량이 도착하면 이것으로 재고를 보충한다.

4.2 플랫폼 선택 단계

본 연구의 CPFR 프로토타입을 구현하는 데 기반 시스템으로 사용될 BPMS로는 국내 헨디소프트사의 BizFlow 2000 제품을 선택한다. BizFlow 2000은 크게 BizFlow 2000 관리기, BizFlow 2000 웹 클라이언트, 프로세스 디자이너, 그리고 BizForm 디자이너로 구성되어 있다. BizFlow 2000 관리기는 관리자의 권한이 있는 사용자가 사용한다. BizFlow 2000 웹 클라이언트는 일반 사용자가 인터넷 환경 속에서 사용한다. 프로세스 디자이너는 비즈니스 프로세스를 그래프 방식으로 정의하는 도구로서 서브 프로세스, 이메일, 에이전트, 대기, SQL 등 다양한 활동 템플릿을 이용하여 프로세스를 정의할 수 있게 해준다. BizForm 디자이너는 양식 작성기로서 각 셀에 질의 스크립트, 수식 편집 등의 기능을 제공한다. BizFlow 2000은 클라이언트/서버 방식으로 실행된다.

BizFlow 2000이 설치될 서버로는 IBM Netfinity를, 그리고 운영체제로는 Windows 2000 Server를 사용한다. 그리고 Oracle 9i DBMS (database management system)도 이 서버 상에 설치하고 BizFlow 2000과 연동시킴으로써 BizFlow 2000의 실행에 필요한 데이터를 저장하는 데 사용한다.



<그림 5> CPFR 협업 프로세스

### 4.3 설계 단계

4.1절에서 파악된 ABC 소매업체와 XYZ 제조업체 사이의 모든 협업 프로세스를 BizFlow 2000의 프로세스 디자이너를 사용하여 <그림 5>와 같이 4 개의 프로세스로 정의한다. 이 그림에서 4.1절에서의 협업을 통한 주문예측 및 재고보충 프로세스를 주문예측 프로세스와 재고보충 프로세스의 두 가지로 나누어 표현한다. 이 그림에서 각 협업 프로세스 내 활동의 이름이 ‘ABC’로 시작되면 그 활동의 수행 주체가 ABC 소매업체이며, 반면 ‘XYZ’로 시작되면 그 활동의 수행주체가 XYZ 제조업체임을 알 수 있도록 각 활동의 이름을 정하였다.

### 4.4 구현 및 테스트 단계

우선 각 프로세스 내 각 활동의 수행에 필요한 모든 데이터를 저장하거나 검색하는 데 사용될 데이터베이스를 구축한다. 그리고 각 활동의

수행 시에 사용할 애플리케이션들을 작성하고, 마지막으로 각 활동에 대하여 수행 담당자를 지정한다. 이러한 과정을 거침으로써, 하나의 프로세스 내 각 활동은 그 활동을 수행할 사용자 및 그 활동의 수행에 사용될 애플리케이션과 하나로 결합됨으로써 그 프로세스의 구동에 필요한 준비를 모두 마치게 된다.

#### (1) 공유 데이터베이스의 구축

XYZ 제조업체와 ABC 소매업체 사이의 공유 정보의 내용은 <표 3>과 같다. 이러한 정보를 기초로 공유 데이터베이스를 구축함으로써, 협업 프로세스 상의 각 활동의 수행시 데이터의 저장 및 검색을 위해 이 데이터베이스에 접속할 수 있게 해준다.

#### (2) 활동별 애플리케이션의 생성

BizFlow 2000의 BizForm 디자이너를 사용하여 프로세스 내 각 활동별로 업무 수행에 필요한 전자양식을 작성하고, 이 양식을 그 활동의 애플리케이션으로 사용한다. <그림 6>은 주문

<표 3> 공유정보

CPFR 수행단계	공유정보
1. 공동 비즈니스계획 수립	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 판매예측의 이상 판정 기준</li> <li>· 주문예측의 이상 판정 기준</li> </ul>
2. 협업을 통한 판매예측	<ul style="list-style-type: none"> <li>· XYZ 제조업체의 판매예측치</li> <li>· ABC 소매업체의 판매예측치</li> <li>· 수정된 판매예측치</li> </ul>
3. 협업을 통한 주문예측 및 재고보충	<ul style="list-style-type: none"> <li>· ABC 소매업체의 주문예측치</li> <li>· XYZ 제조업체의 주문예측치</li> <li>· 수정된 주문예측치</li> </ul>

예측 프로세스 내 ‘ABC:주문예측치확인’ 활동의 수행에 사용된 전자 양식을 나타낸다. 이 양식을 설계할 때, 양식 내 특정한 셀을 데이터베이스의 특정한 필드의 값과 연결시킬 수 있다. 예를 들어, 이 양식 내 ‘ABC 소매업체의 주문예측치’ 항목의 값은 이 셀과 연결된 데이터베이스의 특정 테이블의 특정 필드의 값을 불러와 나타낸 것이다. 그런데, 이 값은 주문예측 프로세스의 첫 번째 활동에서 ABC 소매업체의 담당자가 데이터베이스 안에 저장시켜 놓았던 것이다. 마찬가지로 ‘XYZ 제조업체의 주문예측치’ 항목은 특정 테이블의 특정 필드의 값을 불러온 것인데, 이 값은 주문예측 프로세스의 두 번째 활동에서 XYZ 제조업체의 담당자가 데이터베이스 안에 저장시켜 놓았던 것이다. 그 다음 ‘이상 여부’ 항목의 값 ‘이상’은 그 셀에 지정된 다음의 스크립트가 실행되어 나타난 결과이다.

IF(AND(C3>=C4+(C4\*0.2), C3<=C4-(C4\*0.2)),  
"정상", "이상")

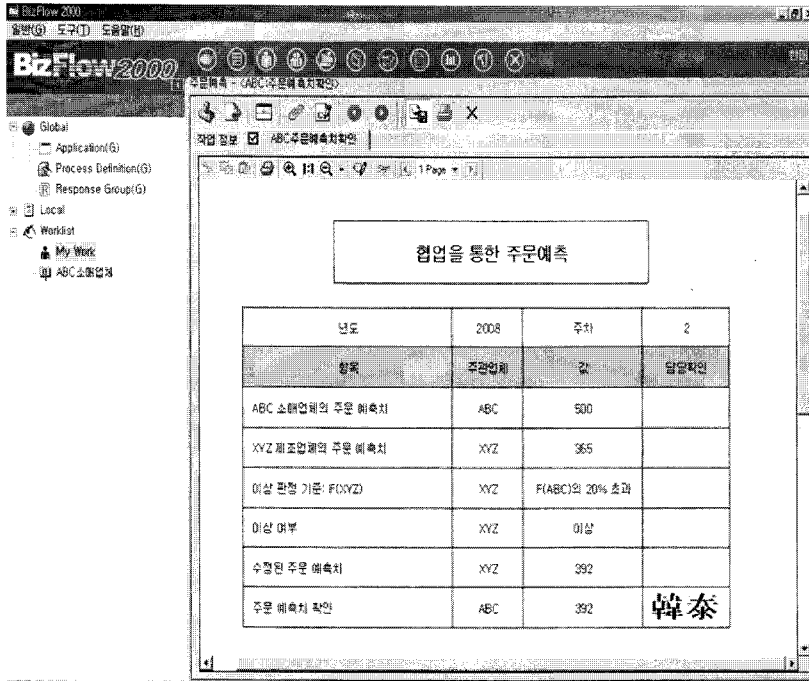
이 스크립트는 두 업체에 의해 주어진 주문예측치의 값(C3, C4)을 사용하여 ‘정상’ 또는

‘이상’이라는 두 값 중 하나로 판정하는 논리를 나타낸다. 마찬가지로, ‘수정된 주문예측치’ 항목의 값(392)도 특정 테이블의 특정 필드의 값을 불러온 것인데, 이 값은 주문예측 프로세스의 XYZ 제조업체 담당자가 ‘주문예측수정’ 활동을 수행시 다음 스크립트가 실행된 결과 값을 데이터베이스 안에 저장시켜 놓았던 것이다.

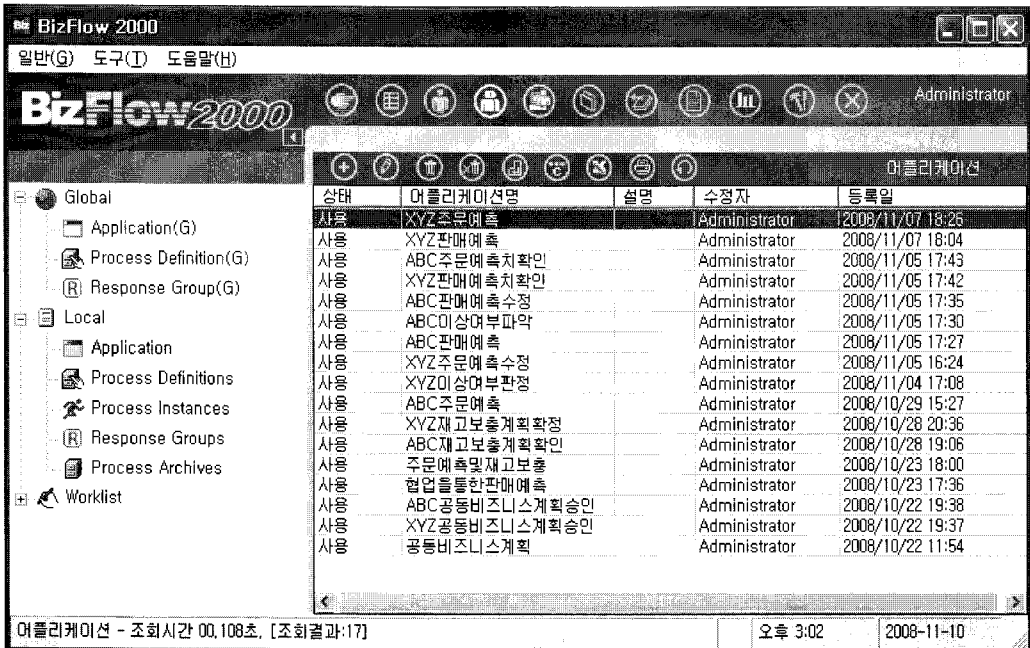
IF(AND(C3>=C4+(C4\*0.2), C3<=C4-(C4\*0.2)),  
C3, C4+(C3-C4)\*0.2))

ABC 소매업체의 담당자에 의해 ‘주문예측치확인’ 활동이 시작되면, 이상과 같이 이전 단계의 여러 활동들에 의해 생성된 ABC 소매업체의 주문예측치, XYZ 제조업체의 주문예측치, 이상유무 및 수정된 주문예측치가 이 양식내 지정된 각각의 셀 안에 나타난다. 이 활동의 담당자는 이러한 내용을 확인하고 <그림 6>에 나타난 서명을 함으로써 자신의 활동을 종료한다.

이러한 방식으로 각 활동별로 필요한 애플리케이션을 생성한다. <그림 7>은 CPFR 프로토타입의 구현에 사용된 모든 애플리케이션들의 목록을 나타낸다.



<그림 6> 'ABC:주문예측치확인' 활동의 전자양식



<그림 7> CPFR 프로토타입에서 사용된 애플리케이션들

(3) 활동별 수행 담당자의 지정

먼저 BizFlow 2000 관리기 내의 조직도 관리 기능을 이용하여 ABC 소매업체와 XYZ 제조업체의 담당자들을 CPFR 프로토타입의 사용자로 등록시킨다. 이 때 담당자의 서명 파일도 함께 등록시켜 <그림 6>에서처럼 사용할 수 있다. 그 다음 <그림 5>의 각 프로세스의 각 활동에 대하여 여기서 등록된 사용자들 중에서 한 사람을 선택하여 그 활동의 담당자로 지정한다.

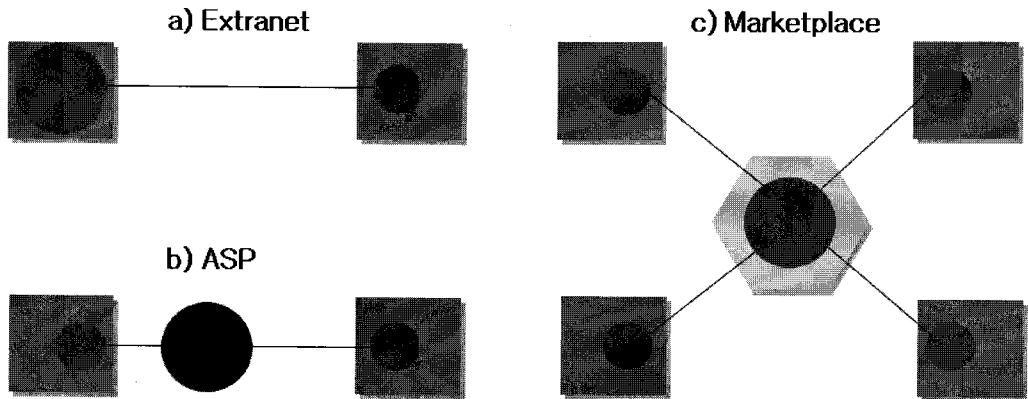
4.5 배치 단계

본 연구에서는 CPFR 프로토타입을 인터넷 상에서 클라이언트/서버 방식으로 구현하였다. 이 프로토타입을 실무에 배치하고 사용하기 위해서는 배치 형태를 결정해야 한다. 배치 형태로는 <그림 8>과 같이 세 가지 방안을 고려할 수 있으며, 이 중 하나를 채택한다. 첫째, XYZ 제조업체가 CPFR 서비스를 제공하고 ABC 소매업체가 Extranet을 이용하여 그 서비스를 이용한다(<그림 8-a>). 둘째, CPFR 서비스를 ASP (Application Service Provider)가 제공하고 두 업

체는 모두 ASP를 통해 CPFR 서비스를 제공받는다(<그림 8-b>). 셋째, CPFR 서비스를 Marketplace가 제공하고 두 업체는 모두 Marketplace에서 CPFR 서비스를 제공받는다(<그림 8-c>).

4.6 운영 및 제어 단계

CPFR 관리자는 BizFlow 2000 관리기를 사용하여 프로세스를 구동시킨다. 비즈니스 프로세스의 정의에 따라 XYZ 제조업체와 ABC 소매업체의 담당자는 인터넷 환경 속에서 클라이언트 소프트웨어 또는 웹 브라우저를 통하여 BizFlow 서버와 접속하여 자신에게 지정된 활동을 지정된 애플리케이션을 사용하여 수행한다. 프로세스 상에서 하나의 활동이 끝나면, BizFlow 2000 관리기는 프로세스 상 다음 활동의 담당자에게 업무도착 사실을 메시지 기능을 통해 알려준다. 그 활동의 담당자는 <그림 7>의 왼쪽 프레임 내 Worklist 폴더 안에서 그 업무의 도착 사실을 확인하고 그 활동을 수행한다. 이러한 방식으로 프로세스 상의 모든 활동들이 순차적으로 연결



<그림 8> CPFR 프로토타입의 배치 형태

되어 진행된다.

프로세스 상의 특정한 활동의 수행 결과에 따라 프로세스 상에서 다음에 수행될 활동이 달라질 수 있다. <그림 9>는 주문예측 프로세스를 실행시킨 결과를 BizFlow 2000 관리기의 '프로세스 모니터' 창을 통해 나타낸 것이다. 이 프로세스에서 XYZ 업체에 의한 'XYZ:이상여부파악' 활동의 수행 결과 따라, Yes 와 No 라벨의 화살표가 가리키는 두 활동 중 하나가 다음에 수행되도록 정의되었다. 이 그림에서는 No 라벨의 화살표를 따라 '주문예측 확인' 활동이 수행되었음을 나타낸다.

프로세스 상에서 실행을 마친 활동들에 대한 자세한 정보는 <그림 9>의 아래부분에 있는 탭들을 통해 볼 수 있다. 각 사용자는 실행 중인 프로세스의 내용은 <그림 7>의 Process Instances 폴더를 통해 모니터링 할 수 있으며, 실행이 완료된 프로세스의 내용은 <그림 7>의 Process Archives 폴더를 통해 볼 수 있다. 또한 CPFR 관

리자는 필요시 실행 중인 특정한 프로세스를 강제로 중지 또는 종료시킬 수 있다.

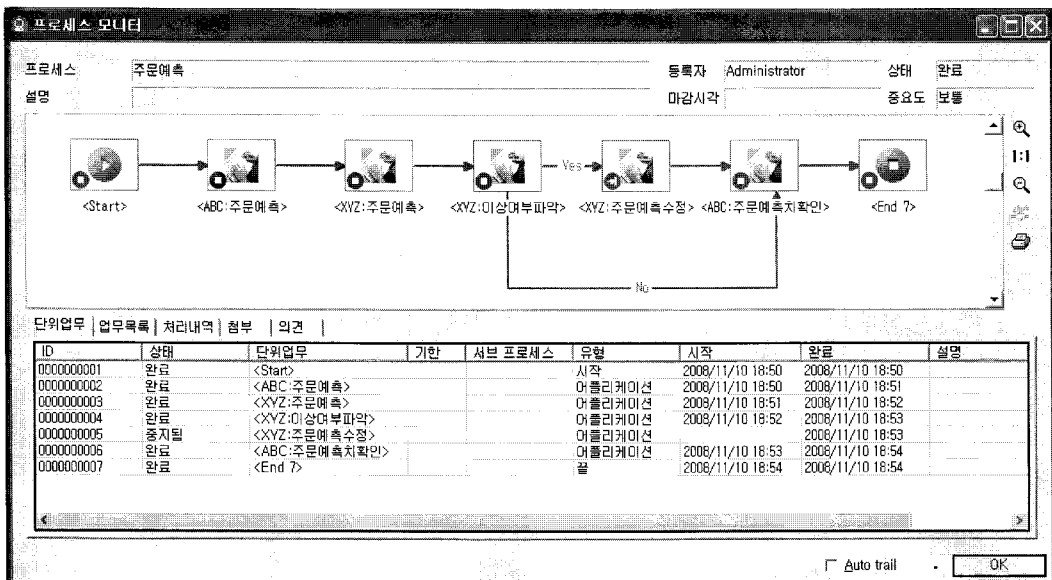
#### 4.7 CPFR 프로토타입의 확장

CPFR 프로토타입은 <표 1>에 요약한 바와 같이 환경 변화에 적응하기 위하여 그 형태가 점차 동적으로 변화되어야 한다. 이러한 CPFR 형태의 변화는 협업 프로세스의 형태에도 직간접인 여러 영향을 미치게 된다. 이러한 협업 프로세스에 대한 영향을 다음과 같이 협업과 통합의 두 방향으로 나누어 볼 수 있다.

##### (1) 협업

CPFR 프로토타입을 다음과 같이 파트너들 사이에 협업을 강화하기 위한 방향으로 확장시킬 수 있다.

- 1) 기존 파트너 사이에 새로운 협업 프로세스의 추가



<그림 9> 주문예측 프로세스의 실행결과

2) 기존 파트너 사이에 기존 협업 프로세스의 확장 또는 개선

3) 새로운 파트너 사이에 새로운 CPFR의 구축  
 이러한 경우 BPMS의 프로세스 모델링 기능을 중심으로 한 전통적인 워크플로 기능을 사용함으로써, 협업 프로세스의 추가, 확장 또는 개선, 및 구축을 민첩하게 수행할 수 있다. 특히, 기존 협업 프로세스의 확장 또는 개선 시에는 BPMS의 분석 기능을 통해 수집된 프로세스 실행 정보를 효과적으로 이용할 수 있다.

(2) 통합

CPFR 프로토타입을 양 업체 내외부의 다른 시스템과 통합을 확대하는 방향으로 확장할 수 있다. 여기에는 다음의 두 가지 방향을 고려할 수 있다.

1) 내부 정보시스템의 통합: 예를 들어, BPMS의 전사 애플리케이션 통합(EAI) 기능을 사용함으로써 CPFR을 APS(Advanced Planning and Scheduling)나 ERP 시스템과 통합시킨다. 그 결과 CPFR을 통하여 여러 소매업체로부터 제품

주문이 들어올 경우, APS 틀이 이 정보를 바탕으로 여러 가지 재고 조달계획을 자동으로 생성해 주는 이점을 누릴 수 있다.

2) 외부 정보시스템과의 연결: 제조업체나 소매업체는 웹 서비스를 통해 외부 정보시스템과 연결되어 협업 비즈니스 프로세스를 생성하고 상호간에 데이터를 전달할 수 있다.

결론적으로, CPFR 형태의 변화, 이에 따른 협업 프로세스의 변경, 그리고 이에 대처하기 위해 사용할 수 있는 BPMS 기능 간의 관계를 <표 4>와 같이 요약할 수 있다.

## V. 결론

CPFR은 공급사슬 협업의 진화 단계에 있어 가장 최근에 소개된 기법으로서, 공급사슬 상의 제조업체와 소매업체 간의 비즈니스 계획수립, 수요와 주문 예측, 그리고 재고보충 활동에 대하여 상호협업을 수행하기 위한 통합 모형으로

<표 6> CPFR 형태의 변화에 대처하기 위한 BPMS의 기능

CPFR 형태의 변화	협업 프로세스의 변경	BPMS의 기능			
		워크플로	B/B A M	E A I	웹 서비스
• 협업 프로세스 통합 정도의 강화 및 협업 프로세스 수의 증가(Larsen et al., 2003) • 협업 프로세스의 단계적 도입(ECR Europe, 2001) • 거래 파트너의 수의 증가와 성숙 단계로의 진입(Seifert, 2003)	협업	새로운 협업 프로세스의 추가	○		
		기존 협업 프로세스의 확장/개선	○	○	
	새로운 파트너 사이에 새로운 CPFR의 구축	○			
• 거래 파트너의 수의 증가와 성숙 단계로의 진입(Seifert, 2003) • 컨틴전시 모델 변수의 변화(Danese, 2006 & 2007)	통합	내부 정보시스템과의 통합	○		○
		외부 정보시스템과의 연결	○		○



제시되었다. CPFR의 구축이나 연구는 대부분 VICS에 의해 제시된 프로세스 모델에 기반을 두고 있다. 그러나, 이 프로세스 모델이 CPFR을 디자인하고 구현할 수 있는 방법을 제시하고 있음에도 불구하고, 실제로 구현된 CPFR들은 각각 상이한 형태를 취하고 있다. 그리고 이미 구축된 CPFR 시스템은 기업의 환경변화에 따라 협업의 정도나 대상 업체의 수가 변하는 등 CPFR의 형태가 동적으로 변화한다.

이와 같은 환경 속에서 CPFR 시스템을 신속히 구축할 수 있으며, 또한 환경 변화에 따라 CPFR의 기업내부 및 기업간 비즈니스 프로세스를 민첩하게 변경할 수 있는 접근방법으로서 인터넷 기반의 BPMS를 CPFR의 기반 시스템으로 사용할 것을 제안하고, BPMS의 아키텍처와 기능들을 소개하였다. 제조업체와 소매업체 사이에 CPFR의 프로토타입을 제시하고, 특정한 BPMS를 기반 시스템으로 사용함으로써 이 프로토타입의 구현 과정을 소개하였다. 마지막으로 CPFR 형태의 다양한 변화에 대처하기 위하여 BPMS의 보유기능들을 사용함으로써 이 프로토타입의 협업 프로세스를 협업과 통합의 두 방향으로 쉽게 그리고 유연하게 변경 또는 확장할 수 있음을 소개하였다.

BPMS는 비즈니스 프로세스의 유연성과 가시성을 모두 제공할 수 있는 특성이 있기 때문에, 본 연구의 대상인 CPFR 뿐만 아니라 다른 여러 종류의 공급사슬의 구현시에도 효율적인 기반 기술로서 사용될 수 있을 것이다.

## 참고문헌

- 김완평, 김병초, "프로세스 공유를 통한 협력적 전자상거래의 활성화에 관한 연구", 대한산업공학회/한국경영과학회 2002 춘계공동학술대회 논문집, 2002, pp. 342-346.
- 이완형, "e-SCM 구축 전략과 과제: 국내기업의 사례를 통한 전략 연구," 로지스틱스연구, 제9권, 제1호, 2001, pp. 91-120.
- 장형욱, 이상식, 박병권, "공급사슬구조에 따른 SCM 활동과 경영성과에 관한 연구", 정보시스템연구, 제15권, 제2호, 2006, pp. 173-193.
- 조남재, 윤재환, 정진관, "공급자-구매자 조직간 특성과 EDI 활용수준이 SCM 성과에 미치는 영향에 관한 연구", 정보시스템연구, 제16권, 제4호, 2007, pp. 33-49.
- Aalst, W.M.P., Benatallah, B., Casati, F., Curbera, F., and Verbeek, E., "Business Process Management : Where Business Processes and Web Services Meet," *Data & Knowledge Engineering*, Vol. 61, 2007, pp. 1-5.
- Attaran, M. and Attaran, S., "Collaborative Supply Chain Management", *Business Process Management Journal*, Vol. 13 No. 3, 2007, pp. 390-404.
- Chen, M. C., Yang, T., and Li, H. C., "Evaluating the Supply Chain Performance of IT-based Inter-Enterprise Collaboration," *Information & Management*, Vol. 44, 2007, pp. 524-534.

- Chen, M., Zhang, D., and Zhou, L., "Empowering Collaborative Commerce with Web Services Enabled Business Process Management Systems," *Decision Support Systems*, Vol. 43, 2007, pp. 530-546.
- Danese, P., "Collaboration Forms, Information and Communication Technologies, and Coordination Mechanisms in CPFR," *International Journal of Production Research*, Vol. 44, No. 16, 2006, pp. 3207-3226.
- Danese, P., "Designing CPFR Collaborations: Insights from Seven Case Studies," *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 27, No. 2, 2007, pp. 181-204.
- ECR Europe, *A Guide to CPFR Implementation*, (ECR Europe facilitated by Accenture), Brussels, 2001.
- Fliedner, G., "CPFR: an Emerging Supply Chain Tool", *Industrial Management & Data Systems*, Vol. 103, No. 1, 2003, pp. 14-21.
- Larsen, T. S., Thernoe, C., and Andresen, C., "Supply Chain Collaboration: Theoretical Perspective and Empirical Evidence", *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 33, No. 6, 2003, pp. 531-549.
- Lee, H. L., So, K. C., and Tang, C. S., "The Value of Information Sharing in a Two-level Supply Chain", *Management Science*, Vol. 46, No. 5, 2000, pp. 626-43.
- Poirier, C. C., Ferrara, L., Hayden, F., and Neal, D., *The Networked Supply Chain : Applying Breakthrough BPM Technology to Meet Relentless Customer Demands*, J. Ross Publishing & APICS, Boca Raton, 2004.
- Poirier, C. C. and Walker, I., *Business Process Management Applied : Creating the Value Managed Enterprise*, J. Ross Publishing & APICS, Boca Raton, 2005.
- Sari, K., "On the Benefit of CPFR and VMI: A Comparative Simulation Study", *International Journal of Production Economics*, Vol. 113, No. 2, 2008, pp. 575-586.
- Seifert, D., *Collaborative Planning, Forecasting, and Replenishment : How to Create a Supply Chain Advantage*, AMACOM, New York, 2003.
- Weske, M., *Business Process Management*, Springer, Berlin, 2007.
- Weske, M., van der Alst, W.M.P., and Verbeek, H.M.W., "Advances in Business Process Management," *Data & Knowledge Engineering*, Vol. 50, 2004, pp. 1-8.
- CSC, *CSC e4 : Enabling the Process Managed Enterprise*, 2008, Retrieved October 10, 2008, Available: <http://www.csc.com>.
- VICS, *Global Commerce Initiative Recommended Guidelines : Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment Version 2.0*, 2002, Retrieved October 25, 2008, Available: <http://www.vics.org>.

한용호(Han, Yong-Ho)



서울대학교에서 산업공학  
학사, 한국과학기술원(KAIST)  
산업공학과에서 석사와 박사를  
취득하고, 현재 부산외국어대  
학교 e-비즈니스학과 교수로  
재직하고 있다. 주요 관심분야  
는 비즈니스 프로세스 관리  
(Business Process Management)

이다.

<Abstract>

## Implementation of a CPFR Based on a Business Process Management System

Yong-Ho Han

Collaborative planning, forecasting and replenishment (CPFR) is the most recent successful management initiative that provides supply chain collaboration. By adopting CPFR, companies can dramatically improve the effectiveness of supply chain. The CPFR process has three major sub-processes; planning, forecasting and replenishment, which are formed by a number of steps. Despite the existence of a detailed and comprehensive process model, which is published by the Voluntary Interindustry Commerce Standards Association, in practice CPFR can take a number of different forms. Therefore, this research suggests that business process management system (BPMS) can be utilized as a base system on which a CPFR is consistently constructed and implemented, regardless of a number of its possible forms. We illustrate how a CPFR prototype is implemented by using a BPMS and then describe how the prototype is agilely extended to adopt a variety of changes of CPFR collaboration process.

**Keywords:** Collaboration, CPFR, BPMS, Supply Chain

\* 이 논문은 2008년 11월 14일 접수하여 2차 수정을 거쳐 2008년 12월 3일 게재 확정되었습니다.