

# 협업적 웹 서비스 표준과 기업간 협업

가톨릭대학교 김동수  
부산대학교 배혜림

## 1. 서 론

기업의 정보화 수준이 높아지고, 전자상거래와 e-비즈니스의 도입이 확산되면서 기업간 협업(Collaboration)을 위한 기술과 표준에 대한 관심이 커지고 있다.

기업간 협업의 유형에는 장기적인 계약관계 위에서 기업간 정보 시스템의 긴밀한 연계를 형성하는 공급 사슬형에서부터 일시적인 만남과 해체를 반복하는 가상 기업에까지 여러 스펙트럼이 존재할 수 있다(7). 특히 오늘날 ebXML(e-business using XML)과 로제타넷과 같은 인터넷 기반의 개방형 B2B 표준이 등장하면서 기업간 협업은 긴밀한 연계뿐만 아니라 유연한 연계 및 프로세스 통합을 요구하고 있다.

초기에 웹 서비스가 등장하였을 때에는 비즈니스 관점에서의 프로세스 관리를 위한 고려가 부족했다. 그러나, 웹 서비스가 보편적으로 활용되기 위해서는 기업간 협업을 지원해야 하고 이를 토대로 시너지 효과를 거둘 수 있다는 점에서 협업적 웹 서비스 표준이 등장하였다.

본 논문에서는 공동작업 혹은 협업(Collaboration)을 지원하기 위해 등장한 협업적 웹 서비스의 개념과 대표적인 표준을 소개하고, 협업적 웹 서비스 표준들이 비즈니스 프로세스 관리와 기업간 협업 플랫폼 구축을 위해 어떻게 활용될 수 있는지를 제시하고자 한다.

WSCl(Web Services Choreography Interface)와 BPELWS(Business Process Execution Language for Web Services)와 같이 비즈니스 협업 구성과 기업간 협업 프로세스의 실행을 지원하는 대표적인 협업적 웹 서비스 표준을 자세히 소개하였다. 또한, 비즈니스 프로세스 관리(BPM: Business Process Management)의 개념을 설명하고, 웹 서비스 기반의 BPM 시스템과 기업 협업 프로세스 통합 및 기업 애플리케이션 통합 방안을 소개하였다. 이를 통해 e-비즈니스 환경에서 웹 서비스 표준 및 기술들이 기업간 협업을 위해 어떻게 활용될 수 있는지 파악

할 수 있을 것으로 기대된다.

## 2. 웹 서비스 기반의 비즈니스 프로세스 관리

비즈니스 프로세스란 기업이 타 기업과 개인 고객을 포함한 모든 파트너에게 가치(서비스, 제품 등)를 제공하기 위해 순차적이거나 동시에 발생할 수 있는 모든 연관된 업무들의 집합을 의미한다. BPM은 기업 내와 기업간 또는 고객과 기업 사이에서 일어날 수 있는 비즈니스 프로세스를 제대로 구축하고 관리하기 위한 관련 기술을 총칭한다. BPM 시스템은 이러한 BPM을 기술적으로 가능하게 하는 소프트웨어 시스템을 지칭한다.

BPM 시스템(BPMS)은 비즈니스 프로세스를 시스템 차원에서 관리함으로써 궁극적으로 프로세스에 대한 자동화와 생산성 및 효율성의 확대, 프로세스에 대한 지식을 축적하고 분석·개선해 나갈 수 있도록 하는 목적을 가지고 있다.

BPM과 유사한 용어로 워크플로우 관리가 있는데, 워크플로우는 자동화된 비즈니스 프로세스를 의미한다. BPM 기술과 관련 소프트웨어는 워크플로우 기술 및 제품에 그 근원을 두고 있다. 1993년 WfMC(Workflow Management Coalition)라는 워크플로우 표준화 단체가 생긴 이래로 비즈니스 프로세스를 설계하고 자동화된 실행 및 관리를 가능하게 하는 워크플로우 제품들이 출시되고 있다.

BPM은 워크플로우 관리의 연장선 상에 있는 것으로써 업무 프로세스의 자동화와 비즈니스 관점에서의 경영 혁신, 컨설팅, 프로세스 개선 등을 포괄하는 개념으로 발전한 것으로 이해할 수 있다. 그러나, 여전히 많은 BPM 제품은 기존의 워크플로우 관리 시스템과 그 맥을 같이 하고 있고, 적어도 소프트웨어 관점에서는 BPM 기술 가운데 핵심적인 것은 워크플로우 관리 기술과 거의 동일한 것으로 보아도 무방하다.

BPM은 업무 프로세스를 수행하는 데 필요한 사람과 사람, 사람과 시스템, 시스템과 시스템의 상호작용

(interaction)과 명시적인 프로세스 관리를 지원하는 도구와 서비스이다. BPM 시스템은 과거의 워크플로우 관리 시스템과 마찬가지로 프로세스 모델링 및 분석 도구와 프로세스 엔진, 프로세스 모니터링 도구, 클라이언트 도구 등으로 구성된다.

가트너 자료에 의하면 일반적으로 BPM을 도입하게 될 경우 업무 관점과 조직 관점과 시스템 관점의 효율 향상 및 비용 절감 등의 효과를 거둘 수 있는 것으로 보고 되고 있다. 가트너에서 제시한 BPM 도입 시 거둘 수 있는 기대 효과는 표 1과 같다.

표 1 BPM 도입 효과

관 점	도입효과
업무 관점	업무처리 기간 단축(약 20%), 작업오류 감소(약 50%)
조직 관점	업무처리 생산성 향상(약 30%), 자료수집 기간 단축(약 20%)
시스템 관점	개발기간 단축(약 30%), ROI 개선(약 15%)

위와 같은 기대 효과 등에 기인하여 최근 정보 시스템 분야에서 비즈니스 프로세스 관리 및 통합이 많은 관심을 끌고 있다. BPM은 전사적 관점에서의 프로세스 통합과 기업간 업무 프로세스 연계를 위해 웹 서비스 기술을 활용할 수 있다. 유연한 비즈니스 프로세스 통합을 가능하게 하는 최적의 기술로 웹 서비스가 채택되고 있다. 웹 서비스 기반의 BPMS는 신속한 개발, 적은 투자 비용, 효율적인 통합, 유연성 및 확장성을 보장해 준다.

웹 서비스 기반의 BPMS는 서비스 지향 아키텍처에 따라 비즈니스 프로세스를 모델링할 수 있어야 하며, 그러기 위해서는 비즈니스 프로세스를 웹 서비스의 구성(일련의 웹 서비스 집합)으로 표현할 수 있어야 한다. 이를 위해 협업적 웹 서비스 표준을 사용할 수 있다.

협업적 웹 서비스 개념에서는 여러 개의 단일 웹 서비스들이 상호연동하여 하나의 상위 수준의 비즈니스 트랜잭션을 형성할 수 있다. 협업적 웹 서비스 표준으로 WSCI와 BPEL4WS, BPML 등을 들 수 있다. 3장에서 대표적인 협업적 웹 서비스 표준인 WSCI와 BPEL4WS에 대해 자세히 논하였다.

### 3. 협업적 웹 서비스 기술 현황

#### 3.1 웹 서비스 기반의 비즈니스 모델 발전

웹 서비스를 기반으로 하는 비즈니스 모델은 커뮤니티의 개방성 및 표준화 정도에 따라 초기의 단순한 기업내 통합 모델에서 벗어나 긴밀한 기업간 업무의 결합 형태, 유연한 결합, 개방적 비즈니스 모델에 이르기까지 비즈

니스 모델이 발전하고 있다. 웹 서비스 표준이 도입되어 발전하고 있는 기업간 협업 비즈니스 모델의 발전과정은 표 2와 같다[4].

표 2 웹 서비스 기반 비즈니스 모델의 발전

비즈니스 모델	특징
Private, tightly Integrated	- 비즈니스 주도업체와 비 주도업체간의 시스템이 일대일로 통합된 형태 - XML, SOAP 등의 표준 등을 사용하지만, UDDI 표준은 요구되지 않음
Private, loosely coupled	- 참여자들이 서로를 인식하고 있는 비개방적(private)인 비즈니스 유형이지만 참여자가 수가 많아서 보다 유연한 커뮤니티 성격을 가짐 - 따라서, 자동적으로 참여자를 발견할 수 있는 메커니즘(UDDI)이 필요 - 상호간의 이질적인 비즈니스 프로세스를 협의하여 정의한 표준의 사용이 요구됨
Opened or Public Business	- 참여자들이 서로를 인식하지 못하며, 시장 참여를 아직 결정하지 않은 개방적(Opened) 커뮤니티 성격 - 참여자간의 비즈니스 프로세스가 이질적이며, 따라서 고도의 비즈니스 프로세스 표준화가 요구됨 - 글로벌한 e-마켓플레이스를 위한 비즈니스 모델

웹 서비스 기본 표준은 어떠한 비즈니스 프로세스의 미론도 가지고 있지 않은 요청/응답 방식이다. 즉, 웹 서비스 기본 표준만으로는 협업적 전자상거래와 개방적 비즈니스 모델을 실현하기가 어렵다.

협업적 전자상거래와 개방적 비즈니스 모델에서 요구되는 비즈니스 협업을 실현하기 위해서는 WSCI와 BPEL4WS와 같은 협업적 웹 서비스 표준을 통해 비즈니스 프로세스 모델과 의미론을 제공해야 한다.

#### 3.2 WSCI의 개념 및 기술 현황

WSCI는 XML 기반의 인터페이스 기술 언어로 웹 서비스가 다른 서비스들과 상호작용 하는데 필요한 메시지 흐름을 기술하고 제어하기 위하여 사용된다. WSCI 표준은 BEA Systems, Intalio, SAP AG, Sun Microsystems 등이 공동으로 참여하여 개발한 것으로 2002년 8월에 1.0 버전이 발표되었다.

WSCI는 웹 서비스의 가시적 행동들을 기술하는데, 교환되는 메시지들 간의 종속성을 이용하여 표현한다. 즉, WSCI를 이용하여 교환 메시지들의 논리적 의존성, 주요한 순차적인 규칙들, 상호연관성, 예외 상황, 트랜잭션을 처리할 수 있다. 또한 WSCI는 웹 서비스들의 상호작용에 대해 전체적이고 메시지 지향적인 관점을 제공함으로써, 웹 서비스의 총괄적인 메시지 교환을 기술하고 있다.

WSCIs는 BPEL4WS와는 달리, 실제 메시지 교환을 수행하는 내부적인 프로세스를 정의하고 구현하는데는 관여하지 않는다. WSCI의 목적은 웹 서비스들의 가시적인 행동을 기술함으로써 메시지 흐름 지향적인 인터페이스를 제공하는 것이기 때문이다.

WSCIs는 웹 서비스 관련 표준들로 이루어진 스택 구조에서 새로운 계층을 정의하고 있다. 즉, 그림 1에서 보는 것처럼 WSCI는 협업에서 이루어지는 메시지 교환과 구현 사이에 요구되는 인터페이스를 기술하고 있다.

웹 서비스의 궁극적인 목표는 협업을 용이하게 하는 것이다. 협업을 지원하기 위해 WSCI는 주어진 웹 서비스가 여러 역할을 포함하는 복잡한 시나리오를 나타내는 인터페이스를 제공하는 것을 그 목적으로 하고 있다. 즉, 협업 관점에서 WSCI의 목적은 협업에서 하나 이상의 역할을 담당하는 특정 웹 서비스들에 관련된 메시지 교환 구성법을 명확하게 제시하는 것이다.

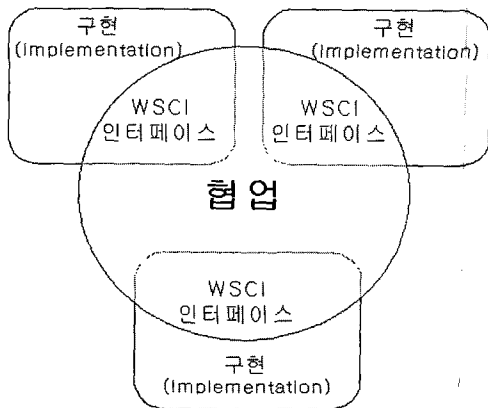


그림 1 협업을 위한 WSCI의 역할

WSCIs 명세서에서는 'WSCIs는 워크플로우 정의 언어가 아니다'라고 명시적으로 설명하고 있다. 그 의미는 협업 프로세스를 정의하는 것은 워크플로우를 정의하는 다른 표준들이 그 역할을 맡아준다는 것이다. 그리고 WSCI는 워크플로우에서 상호작용하는 웹 서비스의 외부적인 행동들만 기술하겠다는 것이다. 즉, WSCI에서는 워크플로우를 구현하는 시스템들의 가시적인 행동만을 정의한다. 또한, WSCI는 웹 서비스가 수행하는 액티비티 내에서 이루어지는 액티비티를 통제하기 위한 행동들을 기술하지는 않는다. 단지 웹 서비스 그 자체의 가시적인 행동을 정의한다.

이처럼 WSCI는 다양한 참여자가 상호작용하는 비즈니스 모델에서, 참여자들의 경계에 필요한 명세를 정의하는 데 유용하게 사용될 수 있다.

WSCIs 스펙에 대한 상세한 내용은 한국전산원에서 수행한 웹 서비스 구성언어 관련 연구보고서나 WSCI 스펙 원문을 참조하면 된다[4,7].

### 3.3 BPEL4WS 소개 및 활용 방안

BPEL4WS는 웹 서비스에 근거하여 비즈니스 프로세스의 작동을 기술하기 위하여 개발되었다[6]. BPEL4WS는 BEA Systems, IBM, Microsoft가 2002년 8월에 웹 서비스를 활성화하기 위해 제정한 규약이다. BPEL4WS는 IBM의 WSFL과 Microsoft의 XLANG의 기능을 통합하고 확장한 것으로 두 가지 언어의 장점을 취사 선택한 표준이다.

비즈니스 프로세스 기술 언어인 BPEL4WS는 함께 발표된 웹 서비스 통신 규약인 WS-Coordination, WS-Transaction과 함께 기업간 프로세스, 즉 협력 업체 및 고객 전반에 걸쳐 다중 비즈니스 프로세스 및 트랜잭션 서비스를 신뢰성 있게 통합할 수 있도록 한다.

BPEL4WS에서는 비즈니스 프로세스의 지원을 위하여 다음과 같은 두 가지의 사용 시나리오를 지원한다.

- 추상 프로세스 : BPEL4WS 프로세스는 추상 프로세스의 개념을 사용하여 비즈니스 프로토콜의 역할을 정의할 수 있다. 추상 프로세스는 모든 BPEL4WS의 개념을 사용하지만 비즈니스 프로토콜의 공개적인 측면을 기술하기 위해 요구되는 추상화 수준만을 반영하는 방식으로 데이터를 처리한다. 특히, 추상 프로세스는 프로토콜 관련 데이터만을 처리한다.
- 실행가능한 비즈니스 프로세스 : 프로세스의 논리와 상태는 각 비즈니스 파트너들에서 행해지는 웹 서비스 상호작용의 특성과 절차를 결정하고 따라서 상호작용의 규약을 결정한다.

위의 두 가지 프로세스 개념 중에서 기업이 협력적 전자상거래를 구현하는데 초점을 두기 위해서는 두 번째 개념에 주목할 필요가 있다. 실행가능한 프로세스 구현 언어로서 BPEL4WS의 역할은 기존 서비스들의 조합에 의해 새로운 서비스를 정의하는 것이다. 기본적으로 BPEL4WS는 '조합(Composition)'을 구현하는 것이다. 조합 서비스의 인터페이스는 다른 웹 서비스와 마찬가지로 WSDL 포트타입(portType)들의 집합으로 설명될 수 있다. BPEL4WS를 이용한 실행가능한 프로세스 구현 방식을 그림으로 표현하면 그림 2와 같다.

BPEL4WS는 프로세스와 그 프로세스에 관여된 파트너들 사이의 상호작용에 근거하여 비즈니스 프로세스의 행위를 기술하는데 필요한 모델과 문법을 정의한다. BPEL4WS는 파트너들과 관련된 다수의 서비스 상호작용이 비즈니스 목적을 달성하기 위하여 어떻게 조정되는지와 이러한 조정에 필요한 논리를 정의한다.

BPEL4WS는 기업간 협업 및 프로세스 통합을 위해 다음과 같이 활용할 수 있다.

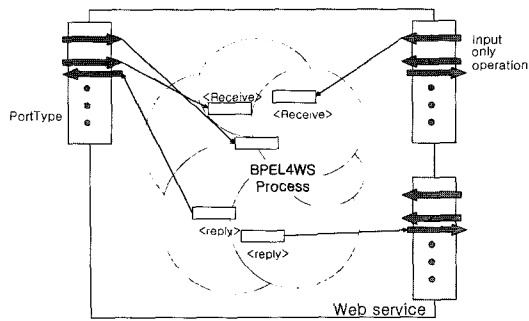


그림 2 BPEL4WS로 구현된 웹 서비스

표 3 프로세스 정의 언어의 비교[8]

Pattern	BPEL	XLANG	WSFL	Staff ware	MQS.
직렬	+	+	+	+	+
병렬분기	+	+	+	+	+
동기화	+	+	+	+	+
배타적 선택	+	+	+	+	+
단순병합	+	+	+	+	+
다중선택	+	-	+	-	+
동기화 병합	+	-	+	-	+
다중병합	-	-	-	-	-
분리자	-	-	-	-	-
임의적 사이클	-	-	-	+	-
목시적 종료	+	-	+	+	+
동기화 없는 다중 인스턴스	+	+	+	-	+
사전 정의시 지식을 가진 다중 인스턴스	+	+	+	+	+
사전 실행시 지식을 가진 다중 인스턴스	-	-	-	-	-
사전 실행시 지식 없는 다중인스턴스	-	-	-	-	-
연기된선택	+	+	-	-	-
끼워진 병행 라우팅	+/-	-	-	-	-
마일스톤	-	-	-	-	-
단위업무 취소	+	+	+	+	-
사례 취소	+	+	+	-	-
요청/응답	+	+	+	-	-
단방향	+	+	+	-	-
동기적인 폴링	+	+	+	-	-
메시지 전달	+	+	+	-	-
Publish/Subscribe	-	-	-	-	-
브로드 캐스팅	-	-	-	-	-

첫째, 프로세스 정의 언어로 활용할 수 있다. Wohed 등이 워크플로우 패턴을 기준으로 BPEL4WS를 분석한 자료[8]에 의하면 BPEL4WS는 여러 가지 기업 업무

프로세스 정의 언어 가운데 매우 우수한 것으로 평가된다. 표 3은 프로세스 정의 언어들의 특성을 비교한 것이다.

둘째, BPEL4WS는 기업간 프로세스 정의의 교환 표준으로 활용될 수 있다. 중립적인 프로세스 정의 표준으로 활용하여 이기종 BPM 시스템을 사용하는 기업이 프로세스 정의를 교환할 수 있다.

셋째, 웹 서비스와 연동하여 기업간 프로세스 연동과 협업적 웹 서비스 구현을 위해 활용할 수 있다. 이기종 워크플로우 시스템 간 인터페이스를 BPEL4WS를 이용하여 구현할 수 있고, 그림 2에서 나타낸 것처럼 웹 서비스 간 상호작용을 BPEL4WS를 이용하여 처리할 수 있다.

BPEL4WS에 기술 스펙에 대한 상세한 내용 및 활용방안에 대해서는 한국전산원의 연구보고서나 표준안 원문을 참조하면 된다[6,7].

### 3.4 BPEL4WS와 WSCI의 관계 및 전망

여러 개의 웹 서비스가 연동하여 하나의 비즈니스 트랜잭션을 지원하기 위한 협업적 웹 서비스 표준의 대표주자인 BPEL4WS와 WSCI는 상호 중복되는 점이 있으며 한편으로는 경쟁 관계에 있다. 그러나, 이들 두 표준은 웹 서비스에 있어서 상호보완적으로 작용할 수 있다. 웹 서비스 시장이 중복적인 표준의 확대를 양산하는 것을 막기 위하여 W3C 내에 WS-Choreography 작업 그룹이 구성되었다. 2003년 4월에는 Microsoft, IBM, BEA 등이 BPEL4WS에 대한 표준을 작성하여 OASIS에 표준 인증 요청을 한 이래로 Web Services Business Process Execution Language TC를 만들어서 표준안 개발을 진행하고 있다.

먼저 두 표준의 유사점을 살펴보면 다음과 같다. WSCI는 웹 서비스 호출 순서를 다루는 표준이고, WSDL을 사용해 연산의 호출 조건에 대해서 정의한다. 이점은 BPEL4WS와 유사하고 WSFL과도 비슷하다. 또한 BPEL4WS와 WSCI는 상호 연동방식의 표현을 흐름도 형식으로 표현한다. 즉, '어떤 동작이 일어나고 나면 다음 동작은 무엇이다'와 같은 표현법을 사용한다.

두 표준은 표 4와 표 5에서 보는 것처럼 서로 비슷하지만 BPEL4WS는 Orchestration 방식을 사용하고 WS-Choreography에서는 Choreography 방식을 사용하는 데에서 그 차이점을 찾을 수 있다. 두 표준의 가장 큰 차이는 웹 서비스간의 연동 제어방식에 있다. 공유 메시지의 교환으로 서비스가 연동한다는 측면에서 WSCI는 협력 방식에 가깝고, BPEL4WS는 개별적인 서비스 관점에서 실행가능한 프로세스를 기술한다. WSCI에서는 웹 서비스 연동에서 모니터링이 가능한 부분이나

공용 메시지 교환에 대해서 다루고 있지만 BPEL4WS에서 다루는 실행가능한 비즈니스 프로세스 분야는 없다.

표 4 WSCI와 BPEL4WS의 단일 활동

구분	단일 액티비티
BPEL4WS	receive, reply, invoke, assign, throw, terminate, wait, empty, pick, compensate
WSCI	action, delay, empty, fault, call, spawn, join

표 5 WSCI와 BPEL4WS의 복합 활동

구분	WSCI	BPEL4WS
병렬구조	all	flow
직렬구조	sequence	sequence
분기구조	choice, switch	switch
반복구조	until, while, foreach	while
기타		scope

앞으로 웹 서비스의 협력에 있어 상호 협의 방법, 상태정보, 역할, 의무와 같은 정의를 하는데 있어 WSCI와 BPEL4WS 표준이 새로운 협력 모델을 제시하도록 상호보완될 필요가 있다.

#### 4. 웹 서비스 기반의 기업간 협업

기업간 협업을 효과적으로 달성하기 위해서는 기업간 프로세스 상호연동(B2Bi)과 함께 기업 애플리케이션 통합이 필요하다.

기업 애플리케이션의 통합을 위한 접근법으로 자리잡은 EAI(Enterprise Application Integration)는 특히 기업내부의 통합 뿐 아니라 B2B 통합에 이르기까지 그 영역이 확장되고 있다. 최근에는 많이 사용되고 있는 eAI(e-Business Application Integration)는 B2Bi와 EAI를 포함한 개념으로 이해할 수 있다. 즉, 기업 내부는 물론 기업과 기업간 e-비즈니스에 필요한 각종 데이터와 애플리케이션, 프로세스를 연동시켜 주는 일종의 미들웨어라고 보면 된다.

eAI 시스템은 일반적으로 플랫폼, 어댑터, 데이터 브로커, 워크플로우의 4가지 소프트웨어 컴포넌트로 구성된다. 플랫폼은 데이터의 안전한 전달과 시스템으로서의 안정성, 성능 등을 보장하는 기반 소프트웨어이며, 어댑터는 해당 소프트웨어와 플랫폼 사이에서 데이터 중개와 애플리케이션 연동을 담당한다. 데이터 브로커는 데이터 포맷 및 수준에 따른 다양한 변환을 자동화한 모듈이며, 워크플로우는 미리 정의한 업무 프로세스에 따라 애플리케이션간 데이터 전달 및 애플리케이션 연동을 처리하는 프로세스 자동화 도구이다.

이러한 구조는 기존의 EAI의 구조와 유사하지만,

eAI에서는 통합의 대상을 기업 외부의 애플리케이션으로 확장하고 있기 때문에 본 고에서 언급한 협업적 웹 서비스 표준이 활용이 요구된다. 특히, 개방형 협력 모델에서는 특정 기업의 자신의 요구 사항만을 강요할 수 없기 때문에 중립적인 표준이 매우 중요해진다.

#### 5. 결 론

웹 서비스의 활용성을 높이기 위해서는 SOAP, WSDL, UDDI와 같은 기본 표준 이외에도 서비스 구성 및 흐름, 트랜잭션 관리, 보안, 관리 등 다양한 분야의 기술과 표준이 필요하다. 특히, 기업간 전자상거래가 확산되면서 더욱 그 필요성이 증가되고 있는 기업간 전자적 협력을 원활하게 지원하기 위해서는 WSCI, BPEL4WS 등과 같은 협업적 웹 서비스 표준이 필요하다.

기업간 전자상거래와 개방적 비즈니스 모델에서 요구되는 유연한 비즈니스 협업을 실현하기 위해서는 메시지/오페레이션 수준의 기본적인 웹 서비스 스택뿐만 아니라 메시지 구성 관점에서의 WSCI, BPEL4WS와 아울러 ebXML의 BPSS, BPEL4WS의 프로세스 정의 기능, BPMI의 BPML(Business Process Markup Language) 등과 같은 최상위 수준에서의 프로세스 관리가 필요하다. 본 고에서 살펴본 웹 서비스 구성 언어와 비즈니스 프로세스 정의 언어가 바로 그러한 기능들을 제공할 수 있는 기술 표준으로 기본 웹 서비스 기술을 기반으로 비즈니스 협업을 달성할 수 있는 매우 중요한 수단이다.

협업적 웹 서비스 표준은 기업 업무 프로세스의 자동화와 효과적인 관리 도구인 BPM 측면과 eAI 관점에서도 활용될 수 있다. 특히, BPEL4WS는 WSCI와 달리 워크플로우 프로세스를 정의할 수 있고, 웹 서비스 코디네이터로서 워크플로우를 활용할 수 있으며, 프로세스 통합을 위한 기반 기술로 활용될 수 있다.

#### 참고문헌

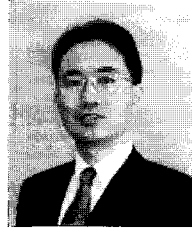
- [1] 한국전산원, e-비즈니스 적용을 위한 웹 서비스 구성언어 표준안 개발 및 활용방안 연구, 2003년 11월
- [2] 한국전산원, 기업간 워크플로우 통합 및 상호연동성 구현, 2003년 12월
- [3] 한국전산원, 서비스 지향 아키텍처(SOA) 기술 동향 분석, 2003년 12월
- [4] Hao He, What is Service-Oriented Architecture?, O'Reilly Mac OS X Conference, Sep. 2003. Available at

<http://webservices.xml.com/pub/a/ws/2003/09/30/soa.html>

- [5] Jagdev, H. S., and Thoben, K.-D., Anatomy of enterprise collaborations, *Production Planning and Control*, 12 (5), 437-451, 200
- [6] Tony Andrews et. al, *Business Process Execution Language for Web Service, BPEL4WS v. 1.1*, 2003
- [7] *Web Services Choreography Interface (WSCI) 1.0*, BEA, Intalio, Sun, SAP, June 2002
- [8] P. Wohed, W.M.P. van der Aalst, M. Dumas, and A.H.M. ter Hofstede, *Pattern Based Analysis of BPEL4WS*, Technical Report FIT-TR-2002-4, QUT. Available at <http://xml.coverpages.org/AalstBPEL4WS.pdf>

---

### 김 동 수



1994 서울대학교 산업공학과(학사)  
1996 서울대학교 산업공학과(석사)  
2001 서울대학교 산업공학과(박사)  
2001~2003 한국전산원 전자거래연구부  
2003~현재 가톨릭대학교 의료경영대학원  
전임강사  
관심분야 : BPM, Collaborative Web Services, e-Health  
E-mail : dskim@catholic.ac.kr

### 배 헤 림



1996 서울대학교 산업공학과(학사)  
1998 서울대학교 산업공학과(석사)  
2002 서울대학교 산업공학과(박사)  
2002~2003 삼성카드 정보기획팀  
2003~2004 동의대학교 경영정보·인터  
넷비즈니스학부 전임강사  
2004~현재 부산대학교 산업공학과 조교수  
관심분야 : BPM, e-Business  
E-mail : mukkaebi@empal.com

---

### • 2004 프로그래밍언어 추계학술대회 •

- 일 자 : 2004년 11월 20일
- 장 소 : 고려대학교
- 주 최 : 프로그래밍 언어연구회
- 상세안내 : <http://www.sigpl.or.kr>