

# ebA-CBD 명세에 관한 연구

신호준, 김행곤  
 대구가톨릭대학교 컴퓨터정보통신공학부

## A Study on the e-Business Agent Oriented Component Based Development Specification

Ho-Jun Shin, Haeng-Kon Kim  
 Dept. of Computer Science, Catholic University of Daegu

### 요 약

현재의 컴포넌트기반 개발(CBD:Component Based Development)을 통한 비즈니스 영역의 개발과 응용에 많은 연구가 진행되고 있다. 기업이나 조직은 분산환경을 통한 비즈니스 기능의 확대와 통합을 빠르고 효과적인 방법을 요구하고 있다. 에이전트는 분산환경의 유연한 서비스를 제공하고, 컴포넌트 기술은 개발의 효율성을 보장함으로써 이러한 요구를 해결할 수 있다.

본 논문에서는 비즈니스 영역에 대한 에이전트의 효과적인 개발과 적용을 위해 e-비즈니스 에이전트지향 컴포넌트기반 개발 프로세스(ebA-CBD:e-business Agent oriented Component Based Development)를 통해 ebA의 명세와 ebA 개발을 위한 컴포넌트 명세를 제안한다. 특히, e-비즈니스 에이전트의 식별과 명세를 위해 ebA-CBD 매트릭스, ebA Architecture Model과 ebA-Spec.을 제시하며, 사례를 통해 명세의 이해성 및 사용성을 제공하고자 한다.

### 1. 서론

현재 IT 분야로 일축되고 있는 비즈니스 영역에서 최우선 과제로 생각하고 있는 것은 비즈니스 개념을 적절히 표현하는 빠른 개발을 요구하고 있으며, 이러한 e-비즈니스 영역에 에이전트의 활용은 간과 할 수 없는 부분이다. 따라서, 빠른 개발시간과 변경에 대한 높은 대체성과 유연성을 가진 컴포넌트 기술을 활용한 에이전트 서비스 제공은 중요하다.

본 논문에서는 e-비즈니스 에이전트에 대한 컴포넌트기반 개발을 위한 아키텍처를 정의하고 이를 기반으로 ebA-CBD 프로세스를 통해 e-비즈니스 에이전트 명세와 컴포넌트 개발을 위한 명세를 제안한다. e-비즈니스 에이전트를 ebA(e-business Agent)로 명명하고, 제안된 프로세스에서 에이전트 관점을 중심으로 에이전트의 요구사항 분석을 통해 필요한 에이전트 식별과 에이전트간의 관계를 정의한다. 이를 위해 ebA-CBD 매트릭스, ebA Architecture Model 모델을 제시하며, 각각의 식별된 e-비즈니스 에이전트는 ebA-Spec.에 따라 정의한다. 또한, 사용자별 목록 서비스에 대한 사례를 통해 e-비즈니스 에이전트에 명세과정을 제시한다.

### 2. 관련 연구

#### 2.1 소프트웨어 에이전트

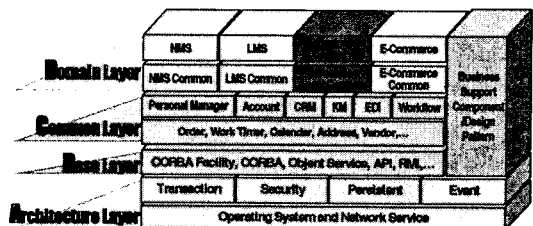
소프트웨어 에이전트는 좀더 구체적이고 특징적인 에이전트 종류로써, 환경과 상호 작용할 수 있는 자동화된 소프트웨어 엔티티로 정의되며, 소프트웨어를 사용하여 구현되는 에이전트이다. 이는 자율성을 가지고 있고, 다른 엔티티에 반응하며, 이러한 엔티티는 사람과 기계 및 다양한 환경과

플랫폼에서 다른 소프트웨어 에이전트를 포함한다[1].

기본적으로 소프트웨어 에이전트는 소프트웨어에 대한 설계 패턴이다. 틀, 언어와 환경은 특별히 에이전트 기반 패턴을 지원하기 위해 개발될 수 있다. 그러나, 에이전트 설계 패턴은 객체지향 틀, 언어와 환경 혹은 다른 틀, 언어와 환경을 이용하여 또한 구현될 수 있다. 이는 자율적이고, 상호 작용하며, 적용할 수 있는 소프트웨어 엔티티를 지원할 능력이 있다. 에이전트 기반 틀은 설계 패턴이 소프트웨어에서 상속받았기 때문에 명시적으로 프로그램을 작성하는 것보다 더 바람직하다. 다시 말하면, 객체 기술은 가능한 에이전트 기반 기술을 사용할 수 있지만, 에이전트가 요구하는 자율성, 상호 작용성, 적용성은 현재 객체기술로 지원되지 않는다. 이러한 특징은 객체지향 접근에 부가될 수 있으며, 에이전트를 위한 설계 패턴과 에이전트 기반 소프트웨어는 전반적이고 직접적으로 지원되지 않는다.

#### 2.2 ABCD 컴포넌트 아키텍처

분산 컴퓨팅 환경 하에서 비즈니스 솔루션을 위한 표준 모델로서 ABCD 컴포넌트 아키텍처는 Sanfrancisco를 기반으로 멀티 벤더/멀티 솔루션의 통합을 위해 컴포넌트의 스펙과 추상성, 입자성을 기준으로 계층적 분류가 되어있다.



(그림 1) ABCD 컴포넌트 아키텍처

본 연구는 한국과학재단 지역대학우수과학자 지원연구사업 (과제번호:R05-2002-000-01198-0) 연구비에 의해 연구되었음

<표 1> 컴포넌트 아키텍처의 각 계층들

계층	이름	특징
A	Architecture Layer	· 분산 컴퓨팅 환경에서 멀티 벤더/응용 구축을 위한 하부적인 물리적 플랫폼
B	Base component Layer	· 분산 컴퓨팅을 위한 미들웨어적인 통합API 및 기존의 분산 객체 서비스 지원 · 응용에 하부적인 기능 수행에 필요한 공통 컴포넌트 · 벤더 독립적, 장비 지향적 서비스 · 기존의 분산 환경 멀티 응용 컴퍼넌트 이용
C	Common component Layer	· 비즈니스 응용을 위한 실행성의 기능성 컴포넌트 · Categorized component: 비즈니스의 기초 해결군 - 확장적인 컴포넌트들 집합(범주화된 클래스들) - 작업 프로세스: 컴포넌트 프레임워크의 부분 - 확장, 변경을 통한 응용 전개(선계 패턴 포함) · Common component: 도메인에 공통적, 독립적 - 작은 규모로 비즈니스 영역에서 공통적으로 사용 · Core component: 영역의 논리수행에 핵심적 프로세스 - 도메인 컴포넌트로 상호조정 가능 - 독립적인 작업 프로세스 단위
D	Domain component Layer	· 각 비즈니스 영역별 필요 컴포넌트 - 직접 활용되는 실행 모듈 형태 - 도메인 응용의 기본적인 빌딩 블록 - Categorized Component

다음 (그림 1)은 ABCD 아키텍처로서 전체 4개의 계층으로 구성되며 각 계층의 특징은 <표 1>과 같이 정의된다[2].

A와 B 계층은 미들웨어 역할의 API와 분산 객체 서비스 위한 기본 포맷을 제공한다. 따라서 계층 B에는 CORBA나 EJB와 같은 분산 객체 컴포넌트들이 포함된다. 계층 C는 많은 응용에서 요구되는 기능들을 지원하기 위해 다중 도메인 상의 일반화된 메커니즘을 지원한다. 이 계층은 비즈니스 응용의 핵심 컴포넌트로서 공통 컴포넌트 영역을 두 계층으로 구분한다. 여기서 CBD를 위한 풍부한 조립 자원을 제공하고 비즈니스 프레임워크 구축을 위해 커스터마이징 가능한 패턴을 포함하여 컴포넌트의 재사용 스키프를 확장한다. 그리고 계층 D는 수직적 도메인을 위한 특정 응용 컴포넌트이다. 특히, 비즈니스 영역에 내에서 카테고리 되어진 컴포넌트 집합을 제공함으로써 조립시의 부가 비용을 축소화한다.

### 3. ebA-CBD 참조 모델

ABCD 참조 아키텍처에서 다양한 비즈니스 영역에 적용 가능한 도메인 컴포넌트 계층을 정의하고 있다. 이 영역에서 다양한 비즈니스 기능과 활동을 지원하기 위한 에이전트가 요구된다. 이를 지원하기 위해 e-비즈니스 에이전트 영역에 특화된 컴포넌트를 ebA-CBD 참조모델로써 정의한다.

먼저, 참조 아키텍처의 구성을 위해서 식별된 일반 에이전트의 타입과 e-비즈니스 기능 속성으로 에이전트를 분류한다. 이를 기반으로 e-비즈니스 에이전트를 위한 컴포넌트와 개발 프로세스의 메타 아키텍처로써 ebA-CBD 참조 아키텍처는 다음(그림 2)과 같다. 참조 아키텍처는 14개의 일반적인 에이전트 타입과 11의 세부적인 비즈니스 에이전트 타입으로 분리된 측면으로 이루어져 있으며, 도메인 지향적인 컴포넌트 아키텍처이다.

두 가지 영역은 상호 독립적이며, 상호 참조의 성질을 가지고 있으며, 각각의 영역에 따라 일반적인 에이전트 타입은 수평적인 특징을 가지면, 특정 e-비즈니스에 관련된 에이전트 타입은 수평적인 특징을 가진다. 또한, 일반 에이전트 타입은 에이전트 플랫폼, 에이전트 프레임워크, 애플리케이션으로 대응된다. 에이전트 기반의 시스템이나 애플리케이션을 비즈니스 영역에 적용하거나, e-비즈니스 영역에서 에이전트 기술을 도입할 경우에 참조 아키텍처를 통해 필요한 컴포넌트를 조립하여 구성 가능하다.

개발된 컴포넌트는 이 참조 아키텍처에 따라 분류되며, 일반적인 에이전트의 타입과 비즈니스 속성에 따라서 하나의 영역에 배치된다. 또한, 에이전트 타입을 지향하는 시스템이나 비즈니스 영역에 필요한 에이전트를 응용하고자 할 경우, 이와 연관된 컴포넌트를 비즈니스 영역에서 식별하여 조립함으로써 시스템 구성이 가능하다.

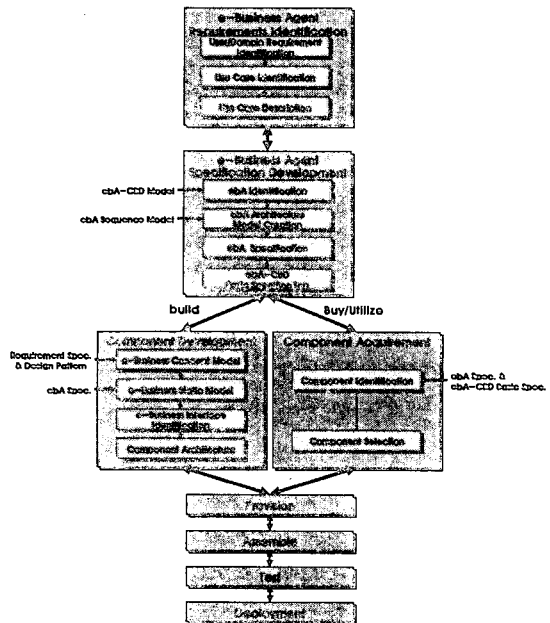


(그림 2) ebA-CBD 참조 모델

### 4. ebA-CBD 프로세스

개발 프로세스를 정의하기 이전에 e-비즈니스 도메인을 대상으로 목표한 시스템이나 소프트웨어를 개발하기 위해서는 e-비즈니스 에이전트, 컴포넌트, 자원, 관리의 4가지 관점에서 개발 프로세스를 고려할 수 있다. 프로세스에서 고려해야할 네 가지 관점을 기반으로 작성된 ebA-CBD 프로세스는 다음(그림 3)과 같다. 사용자와 도메인 요구사항을 기반으로 e-비즈니스 에이전트 요구사항을 식별하여, 에이전트 명세와 컴포넌트의 개략 명세를 개발하며, 이를 통해 컴포넌트를 작성하거나, CBD 참조 모델을 기반으로 컴포넌트를 선택하여 조립함으로써 목표로 하는 시스템이나 소프트웨어를 구축한다.

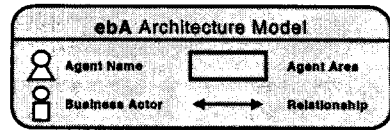
본 논문에서는 e-비즈니스 에이전트 요구사항 분석과 에이전트 관점의 프로세스 단계인 e-비즈니스 에이전트 스펙 개발 단계에 초점을 두고 기술한다.



(그림 3) ebA-CBD 전체 프로세스

### 3.1 ebA 요구사항 식별

e-비즈니스 도메인과 사용자, 시스템, 기반환경 등을 고려하여 문제 영역을 분석하고 요구사항 시나리오를 작성함으로써, 개발 목표를 명확히 정의한다. 사용자의 관점에서 시스템이 어떻게 동작하는지 결정하여 전체 시스템 예측 활동은 스토리보드 기법을 사용하여 요구사항 시나리오를 작성한다. 또한, 작성된 요구사항 시나리오를 기반으로 사용 사례를 식별하고, UML(Unified Modeling Language)의 Use case Diagram을 작성한다. 이는 목표 시스템의 영역을 정의하고 전체 업무 영역 중에 어느 업무 기능을 책임질지 명확히 하는 것이며, 행위자와 기능간의 관계 및 부가적인 설명이 된다. 요구사항 식별단계에서는 후보가 될 수 있는 에이전트에 대한 이해와 에이전트를 기반으로 구성되는 기능적인 요소나 시스템 전체의 구성 파악이 주목적이다.



(그림 5) ebA Architecture Model

### 3.2 ebA 명세 개발

식별된 요구사항을 기반으로 개발될 에이전트에 대한 식별을 통해 에이전트 아키텍처 모델과 각각의 에이전트에 대한 명세 작성을 주요 단계로 구성된다. 이 단계를 통해 얻은 부산물은 구성될 컴포넌트의 식별 및 새로운 컴포넌트의 개발에 주요한 자원이 된다.

#### 3.2.1 ebA 식별

요구사항을 통해 얻어진 에이전트의 기본적인 요구사항을 통해 e-비즈니스 에이전트의 CBD 참조 모델에 어느 영역에 위치하는지를 식별하고 식별된 내용을 다음(그림 4)의 참조 모델 매트릭스를 이용하여 체크리스트를 작성한다. 또한, 작성된 매트릭스에 해당하는 에이전트의 이름을 에이전트의 사용 사례 기술서를 참조하여 명명하며, 이는 에이전트 명세 아키텍처 모델과 스펙 생성에서 목표 에이전트로 정의한다.

참조 모델 매트릭스에서 일반적인 에이전트 타입은 이름 기반 식별자와 e-비즈니스 에이전트 타입은 수치기반 식별자를 정의하며, 조합되는 부분에 여러개의 에이전트나 컴포넌트가 식별될 수 있으므로 순차코드를 고려한다. 두 코드의 조합은 요구되는 에이전트의 식별코드로 사용된다. 식별된 영역에 대한 분석 패턴, 설계 패턴이 존재한다면, 분석, 설계 과정에 적용 가능하다.

E-Business Agent Agent Type	System-Level Agent(00)			General Business Activity Agent(10)						System-Level Agent (20)	Specialty Agent (40)
	Enterprise Agent (01)	Business Agent (02)	Workflow Agent (03)	Marketing Agent (11)	Legal Agent (12)	Financial Agent (13)	Operational Capability Agent (14)	Information Agent (15)			
Software Agent(SWA)											
Autonomous Agent(AUA)											
Interactive Agent(IAA)											
Adaptive Agent(AOA)											
Mobile Agent(MBA)											
Coordinative Agent(COA)											
Intelligent Agent(ITA)											
Wrapper Agent(WRA)											
Mobile Agent(MOA)											
Software Agent(SOA)											
Interactive Agent(IAA)											
Smart Agent(SMA)											
Hybrid Agent(HYA)											
Heterogeneous Agent(HOA)											

(그림 4) ebA-CBD 참조 매트릭스

#### 3.2.2 ebA Architecture Model 생성

식별된 e-비즈니스 에이전트는 각각의 기능에 따라 에이전트 타입에 대응되며, 구별될 수 있는 특징을 가지게 된다. 동일한 에이전트 타입을 이라도 목적에 따라 다른 에이전트와 협동이나 협상 등의 기능을 수행하게 된다. 이러한 다른 에이전트와의 관계 및 상호 작용하는 동적인 성질을 명세하기 위한 부분이 에이전트 아키텍처 모델을 생성하는 것이다. 본 논문에서는 비즈니스 사용자와의 관계 및 식별된 에이전트를 에이전트 영역에 정의하고 각 에이전트간의 관계를 다 음(그림 5)과 같이 ebA Architecture Model로 제시한다.

#### 3.2.3 ebA-Spec. 작성

작성된 ebA Architecture Model을 기반으로 각각의 에이전트 별로 에이전트의 특징, 공유되는 자원, 접근에 대한 정보, 모델 정보 등을 명세한다. 이는 에이전트의 기능적, 비 기능적인 특징을 표현하는 것으로서, 기능적인 명세는 UML의 class diagram, sequence diagram을 이용하여 각 에이전트마다의 속성과 행위를 기본적으로 정의한다. 또한, 정의된 에이전트간의 비동기적으로 전송되는 메시지와 이벤트에 대한 부분을 표현하며, 다음 <표 2>은 ebA-Spec.을 명세항목과 설명으로 나타낸 것이다.

<표 2> ebA-Spec. 목록

Item	Description
Agent Name	식별된 ebA 이름
e-business Type	ebA-CBD 참조모델에서 e-비즈니스 타입
General Agent type	ebA-CBD 참조모델에서 e-비즈니스 타입
Identification Code	ebA-CBD 참조 매트릭스에서 식별 코드
Short Description	ebA의 기본적인 동작 등의 간략 명세
Access Information	에이전트가 접근, 저장, 갱신할 정보
File Information	에이전트가 동작중에 생성하는 파일정보
Related Agent	협상이나 협동하거나 메시지를 주고받을 에이전트
Class Diagram	에이전트의 속성 및 행위 표현
Sequence Diagram	에이전트간의 행위적인 순서 표현

#### 3.2.4 ebA-CBD 기본 명세

본 논문에서는 기존에 제시되어진 컴포넌트 명세 기법에 새롭게 요구되는 명세 특성들을 포함하고 ABCD 아키텍처에 기반한 특징을 포함하여 컴포넌트 명세를 작성한다. 이는 컴포넌트 개발을 위한 상세 명세로서 응용으로의 전개시 조립을 위한 명확한 의미적인 풀러링 지점을 확보하고 비즈니스 프로세스의 계층적 실현을 위해 <표 3>과 같은 명세 항목으로 정의한다. 제시된 명세 항목은 컴포넌트 구현을 위해 명세된 것이지만, 기본 명세 단계에서는 응용으로 된 부분을 작성한다. 이는 식별될 수 있는 컴포넌트의 카테고리 이름, 식별 코드 등을 작성한다.

<표 3> 컴포넌트 상세 명세 항목

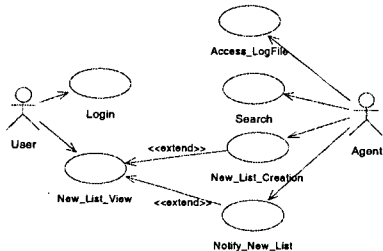
Item	Description
Category	컴포넌트가 속한 비즈니스 도메인의 세부 기능적인 분류에 따른 컴포넌트 군
Component Diagram	카테고리 내 컴포넌트들 간의 관계
Component Name	식별된 컴포넌트의 이름
Classification Code	ABCD 아키텍처에 기반한 컴포넌트의 분류 코드
Short Description	컴포넌트 실행에 대한 기능, 동기, 동작 과정, 제약 사항 등에 대한 서술
Glossary	컴포넌트 명세에 사용된 용어의 의미 설명
Component Context Diagram	컴포넌트의 주요 기능용 서술
Component Interaction Diagram	컴포넌트 실행시 관련된 컴포넌트들 간의 관계성을 표현
Component Sequence Diagram	컴포넌트 자체의 행위적 순서 표현
Component Diagram	컴포넌트가 제공하고 제공받는 인터페이스 표현
Component State Diagram	컴포넌트 오퍼레이션의 변화 표현
Interface Description	공급하고 요구하는 인터페이스의 의미적 서술, pre/post-condition, 입력/출력 결과 명시
Usage Scenario	컴포넌트 사용을 위한 인증된 시나리오
Quality Attribute	비기능적인 컴포넌트 (품질) 특성

명세는 컴포넌트 개발과 컴포넌트의 획득을 위해 작성되는 가이드라인의 역할을 한다. 구현단계에서는 Component Diagram 항목에 Invariant와 Variant, Exception으로 인터페이스를 명확히 한다. 또한, Usage Scenario 항목은 카테고리 내의 컴포넌트들의 이용 절차를 예시한 것으로 조립을 위한 확신된 가이드라인으로서 이용한다. Qualities Attribute에는 타입, 언어, 컨테이너, 데이터베이스, 미들웨어 등의 구현적 선택과 성능, 보안, 플랫폼 관점에서 준수해야 하는 요소들이 나열된다.

#### 4. 사례 연구

##### 4.1 사용자 목록 서비스의 ebA 요구사항 식별

ebA-CBD에서 제시된 첫 번째 단계로써 도메인 요구사항을 바탕으로 일반 사용자와 에이전트, 두 개의 액터가 존재하며, 각각의 액터에 의해 접근되는 사용사례는 다음(그림 6)과 같이 도식화하였다.

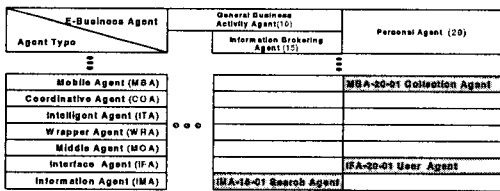


(그림 6) 사용자 목록 서비스의 Use Case Diagram

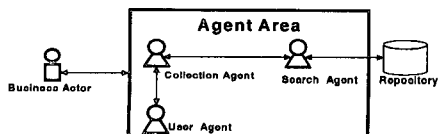
##### 4.2 사용자 목록 서비스의 ebA 명세 개발

요구사항 식별 단계에서 사용자 로그파일에 대한 접근과 검색, 새로운 컴포넌트 리스트의 생성, 새로운 컴포넌트 리스트를 사용자에게 알려 주는 서비스가 에이전트로 대응되는 부분으로 식별되었다. 이를 기반으로 에이전트 이름을 명명하고 식별코드를 부여한 것을 다음(그림 7)과 같이 ebA-CBD 참조 매트릭스로 표현하였다. 여기서, 리파지토리에서 새롭게 등록된 컴포넌트의 검색 위한 Search Agent, 주기적으로 검색된 목록과 정보의 갱신을 위한 Collection Agent, 사용자의 로그파일 관리와 알람 서비스를 위한 User Agent가 식별되었다.

비즈니스 액터와 3개의 에이전트간의 관계 및 구성을 식별하기 위한 간략한 Architecture model은 다음(그림 8)과 같으며, 다음 <표 4>는 본 논문에서 제안된 ebA-Spec.을 기반으로, User Agent에 대한 ebA-Spec. 항목이다.



(그림 7) 사용자 목록 서비스의 ebA-CBD 매트릭스



(그림 8) 사용자 목록 서비스의 ebA Architecture Model

<표 4> 사용자 목록 서비스 ebA-Spec.

Item	Description
Agent Name	User Agent
e-business Type	Personal Agent
General Agent type	Interface Agent
Identification Code	IFA-20-01
Short Description	사용자가 로그인했을 경우에 새로 등록된 컴포넌트 목록을 자동으로 제시하기 위해 사용자가 최초 로그인 시점에서 다음 로그인하는 시점 사이에 갱신된 컴포넌트 목록을 보여주어 위해 사용자 로그 파일정보를 확인한다.
Access Information	User Id, User Login Time, Logout Time
File Information	User Log File
Related Agent	Collection Agent
Class Diagram	
Sequence Diagram	

#### 5. 결론 및 향후연구

비즈니스 영역에 적용가능한 에이전트를 컴포넌트 기반으로 개발하기 위해 본 논문에서는 e-비즈니스 에이전트 개발을 위해 4가지 관점에서 각각의 특성을 정의하고 이에 대한 컴포넌트 기반 개발 방법을 적용하여 ebA-CBD 프로세스를 제안하였다. 전체 프로세스 중에서 에이전트 관점을 중심으로 에이전트의 식별과 에이전트간의 관계를 정의하기 위해 ebA-CBD 매트릭스, ebA Architecture Model 모델을 제시했다. 또한, 전체 에이전트에 대한 명세는 ebA-Spec.으로 정의함으로써, e-비즈니스 에이전트의 정보 제공을 체계적이고 직관적인 인식이 가능하도록 모델정보를 포함하여 정의하였다. 체계적인 프로세스 도입과 e-비즈니스 에이전트의 ebA-CBD 참조 모델을 기반으로, 분석된 에이전트 영역의 컴포넌트 식별을 쉽게 함으로써 개발에 효율성을 제공한다. 또한, 스펙을 제공함으로써 적용가능한 컴포넌트 선택의 가이드라인이 되고, 컴포넌트 생성을 위한 기본 모델로서 재사용 된다. 향후 연구로서는 ebA-Spec.을 기반으로 컴포넌트의 개발과 조립에 관한 상세한 방법 정의가 요구되며, 구현 사례를 통해 기존 방법과의 비교, 검증이 필요하다.

#### [참고문헌]

- [1] OMG Agent Platform Special Interest Group, "Agent Technology Green Paper", <http://www.objs.com/agent/>, 2000.
- [2] 김행권외, "영역별 컴포넌트 분류 방법에 관한 연구", ETRI 최종연구보고서, 1999.
- [3] Martin L. Griss, "Agent-Mediated E-Commerce Agents, Components, Services, Workflow, UML, Java, XML and Games...", Proceedings of the Technology of Object-Oriented Languages and System, Keynote Presentation, 2000.
- [4] Hyacinth S. Nwana, "Software Agents: An Overview", Knowledge Engineering Review, Vol. 11, No 3, pp. 1-40, 1996.
- [5] 김행권외, "컴포넌트 저장소 형상관리 시스템에 관한 연구", ETRI 최종연구보고서, 2000.