

# 국방 디지털 아카이브의 효율적 연관정보 검색을 위한 자동화된 비즈니스 서비스 식별\*

## An Automatic Business Service Identification for Effective Relevant Information Retrieval of Defense Digital Archive

변영태(Young-Tae Byun)\*\*

황상규(Sang-Kyu Hwang)\*\*\*

정찬기(Chan-Ki Jung)\*\*\*\*

### 초 록

정보기술혁명 및 네트워크 기반 정보공유 대중화는 국방 분야 디지털콘텐츠 수를 증가시켰다. 이에 따라 급격하게 그 수가 증가한 장기 보존된 디지털화된 공공정보 가운데 사용자 본인에게 적합한 공공정보를 찾는 것은 매우 중요한 문제로 대두되고 있다. 디지털콘텐츠는 원 자료의 출처 및 생산 시기에 따라 그 형태가 매우 다양하고, 디지털콘텐츠 간에는 많은 상호 연관 관계가 존재한다. 비즈니스 서비스 온톨로지는 공공분야 디지털 아카이브 정보 생산자와 정보 이용자 간의 상호 지식을 명시화하고 지식을 공유할 수 있는 방안을 제공함으로써 디지털 공공정보 검색능력을 증진시키는데 많은 도움을 줄 수 있다. 비즈니스 서비스 온톨로지는 정보 생산자와 정보 이용자 간의 교량과 같은 인터페이스 역할을 수행하는 것이다. 그러나 업무 처리절차에 대한 의미 지식 추출의 어려움으로 인하여, 비정형의 업무 활동들로부터 정형화된 비즈니스 서비스로의 매핑 정보를 제공하는 비즈니스 서비스 온톨로지 자동화는 실용화하기가 매우 힘든 실정이다. 이러한 문제점을 해결하고자 본 연구에서는 비즈니스 서비스 온톨로지 구축을 위한 첫 단계로써 전사적 아키텍처(ITA/EA)로부터 단위 비즈니스 서비스 식별 자동화 방안을 제안한다.

### ABSTRACT

The growth of IT technology and the popularity of network based information sharing increase the number of digital contents in military area. Thus, there arise issues of finding suitable public information with the growing number of long-term preservation of digital public information. According to the source of raw data and the time of compilation may be variable and there can be existed in many correlations about digital contents. The business service ontology makes knowledge explicit and allows for knowledge sharing among information provider and information consumer for public digital archive engaged in improving the searching ability of digital public information. The business service ontology is at the interface as a bridge between information provider and information consumer. However, according to the difficulty of semantic knowledge extraction for the business process analysis, it is hard to realize the automation of constructing business service ontology for mapping from unformed activities to a unit of business service. To solve the problem, we propose a new business service auto-acquisition method for the first step of constructing a business service ontology based on Enterprise Architecture.

키워드: 연관정보검색, 디지털 아카이브, 전사적 아키텍처, 온톨로지, 서비스 식별  
relevant information retrieval, digital archive, enterprise architecture, ontology,  
service identification

\* 본 논문은 2008학년도 홍익대학교 학술연구진흥비에 의하여 지원되었음.

\*\* 홍익대학교 컴퓨터공학과 인공지능연구실(ytbyun@hongik.ac.kr) (제1저자)

\*\*\* 홍익대학교 컴퓨터공학과 인공지능연구실(kid4@naver.com) (공동저자)

\*\*\*\* 국방대학교 국방관리대학원(ckjung34@yahoo.co.kr) (공동저자)

- 논문접수일자: 2010년 7월 19일 ■ 최초심사일자: 2010년 8월 21일 ■ 게재확정일자: 2010년 8월 28일
- 정보관리학회지, 27(4): 33-47, 2010. [DOI:10.3743/KOSIM.2010.27.4.033]

## 1. 개요

IT기술의 대중화와 디지털 저장매체 가격 하락에 힘입어 공공부문에 있어 디지털 정보의 양은 기하급수적으로 증가하고 있다. 인쇄매체에 비해 손망실되거나 훼손되기 쉬운 디지털 정보의 특성상 장기 보존을 위한 표준체계로써 디지털 아카이브(digital archive)에 대한 관심이 점점 더 대두되고 있다. 디지털 정보는 보다 손쉽게 원격에서도 접근하여 활용할 수 있다는 장점에 의해 보다 널리 선호, 활용되고 있으며, 그 이용도와 의존도는 향후 더욱더 증대되리라 예상된다. 디지털 아카이브에서 아카이브(archive)라는 단어는 주로 디지털 정보의 '장기보존' 혹은 '영구 접근'의 의미에 초점을 두며, 이수상(2004)의 연구결과에서처럼 디지털 정보의 장기 보관, 보존에 관련하여 많은 선행 연구가 진행되어져 왔다.

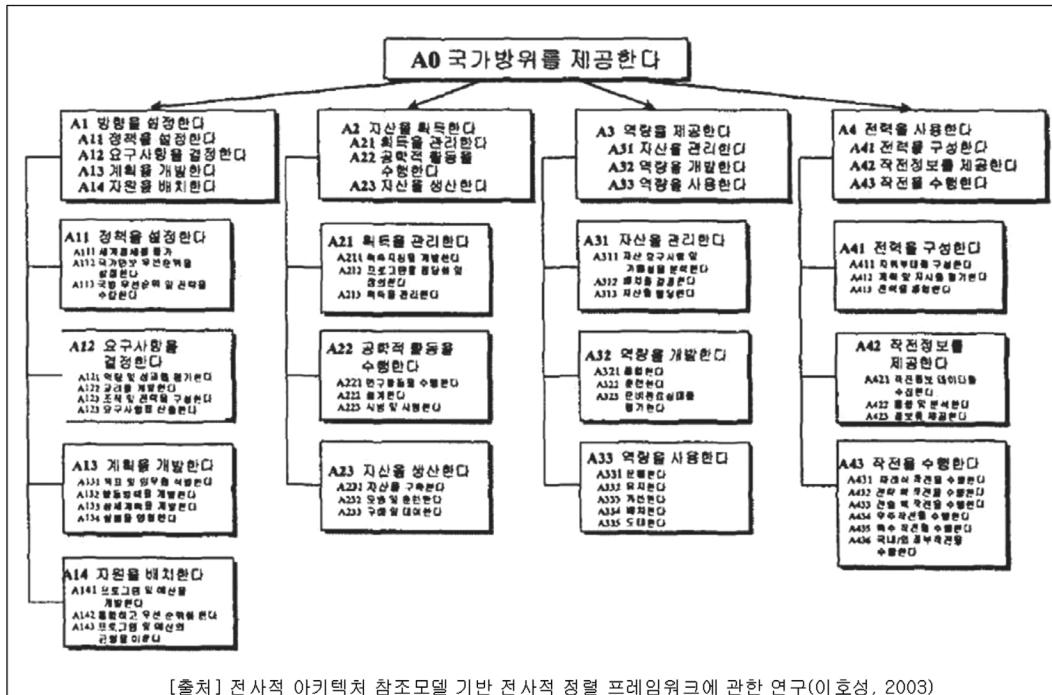
우학명과 김희정(2009)의 연구결과에 따르면 국내 공공부문 디지털 정보 중 국가기록원에서만 2009년 1월 기준 일반문서 1,992,901건, 간행물류 261,510건이라는 거대한 양의 정보를 소장, 서비스를 제공하고 있다. 공공부문 디지털 정보는 그 특성상 매년 생산되는 정보의 내용이 달라질 뿐 특정 원천정보의 생산출처인 작성부서는 거의 바뀌지 않는다. 그럼에도 불구하고 복잡한 조직구조 특성 상 연관된 정보들을 효과적으로 검색, 활용되지 못하고 있는 실정이다. 일례로 미 정부부처 중 하나인 미 국방성의 경우, 국방성 예하 600여 개의 하위 독립된 기관들이 존재함에 따라 특정주제 업무활동들과 연관된 디지털 정보들을 찾기 못해 동일한 정보를 중복하여 재생산해야 하는 경우가 비일비재하

다. 이러한 공공부문 디지털 아카이브의 특성상 원천정보를 생산하는 다양한 비정형 업무활동들을 정형화된 표준화된 단위 업무활동들의 묶음인 비즈니스 서비스로 그룹핑하여 지식 데이터베이스인 온톨로지(ontology)화 할 수 있다면, 비즈니스 서비스 온톨로지는 연관된 디지털 정보들을 보다 효과적으로 검색할 수 있는 유용한 도구로 활용될 수 있다. 이에 본 연구에서는 현업의 복잡하고 비정형화된 업무활동들로부터 정형화된 비즈니스 서비스로의 매핑 정보를 담고 있는 비즈니스 서비스 온톨로지 구축을 위한 첫 단계로써, 전사적 아키텍처를 기반으로 비즈니스 서비스 식별 자동화를 시도하였다.

## 2. 관련 연구

### 2.1 업무 프로세스 모델링

미 국방성은 1990년대 초부터 전사적 정보관리를 위하여 자체적으로 업무 프로세스를 표준화하기 위한 모델 개발 및 활용방안을 모색해왔다. <그림 1>은 국방 분야에 있어 업무 프로세스를 구성하는 업무활동들을 표준화하기 위한 전사적 모델의 일부 사례를 보여주고 있다. 미 국방성의 전사적 모델은 국방 전체 관점에서 통합과 정렬을 위한 범용적인 도구로 활용될 수 있는데, 이호성(2003)이 살펴본 미 국방성의 전사적 모델의 주요 특징은 다음과 같다. 첫째, 전사적 모델은 국방 전체 관점에서 공유된 '지도(road map)' 역할을 수행할 수 있다. 업무의 수행범위가 매우 광범위한 국방 분야의 특성상 특정 업무영역에 속한 실무자들은 다른



[출처] 전사적 아키텍처 참조모델 기반 전사적 정렬 프레임워크에 관한 연구(이호성, 2003)

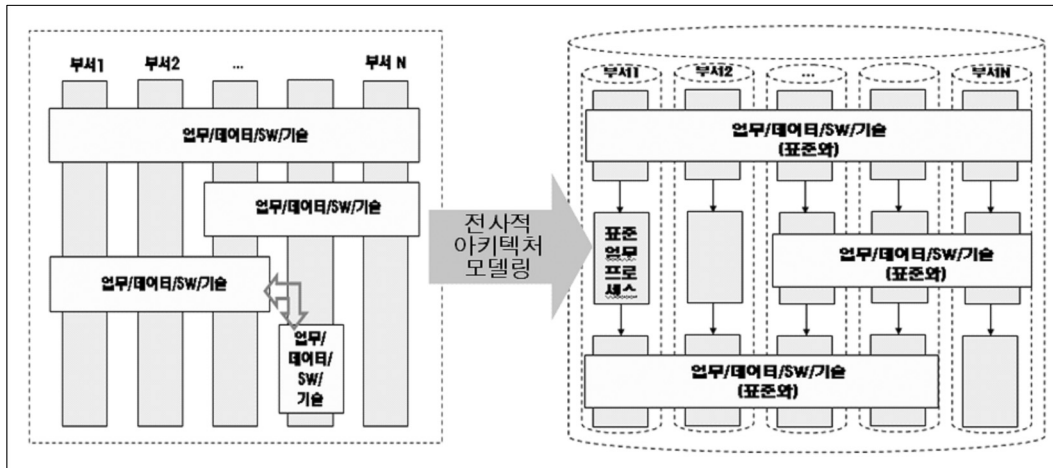
〈그림 1〉 미 국방성의 전사적 모델

분야의 실무자들과 상호 업무가 중복되는 동시에 군사보안이라는 특수성에 의해 서로 간의 정보교류가 제한되는 문제점을 가지고 있다. 이러한 문제를 해소하고 서로 간의 공통된 관심사항을 원활히 공유할 수 있는 수단으로써 전사적 모델을 사용할 수 있다. 둘째, 전사적 모델은 '전체적인 그림'이다. 실무자들 간 의사소통을 넘어 실무자와 상급 관리자 간 전사적 차원에서 상호 공통관심사항을 찾는 수단이 된다. 전사적 모델은 '효율적 정보공유'를 위한 도구로써 활용될 수 있다. 전사적 모델은 국방이라는 거대한 우산아래 수백 개의 독립기관에 속한 개개인에게 있어 전체 속에서 자신의 위치를 발견할 수 있게 해줌으로써, 국방 전체 관점에서 공동의 임무 달성을 위해 상호 협조하며

자원을 공유할 수 있게 해준다. 이러한 전사적 모델의 기본 개념은 2000년대 이후 전사적 아키텍처 개발로 이어져 보다 체계화되고 전사적 관점에서 업무 프로세스를 모델화하기 위한 기초를 제공하였다.

## 2.2 전사적 아키텍처

Couretas와 Doohwan(2005)은 전사적 아키텍처에서 전사(Enterprise)를 조직의 모든 정보 자산, 정보 환경, 인력 등 모든 구성요소들을 포함하는 것으로 정의하고 있는데, 적용 범위에 따라 단위 부, 처로부터 국가 전체까지도 전사적 범위로 정의할 수 있다. 전사적 아키텍처는 다음 〈그림 2〉에서와 같이 업무 프로세스



〈그림 2〉 전사적 관점의 아키텍처 모델링

뿐만 아니라 관련된 데이터, 응용 소프트웨어, 적용기술 등을 전사적 관점에서 표준화하고 상호 연관관계를 식별해놓은 데이터베이스이다. 공공분야에서 전사적 아키텍처 구축은 매우 활발히 진행되고 있는데, 행정안전부(2010) 보고서에 따르면 미국은 1997년 이후 각 정부부처의 정보기술자원들을 연방전부 전체 차원에서 효율적으로 관리, 운영, 활용하기 위한 방안으로 각 기관별 전사적 아키텍처구축을 의무화 하였다. 우리나라의 경우에도 2005년부터 '정보시스템의 효율적 도입 및 운영 등에 관한 법률'을 제정함으로써 모든 정부부처의 전사적 아키텍처 구축을 의무화하고 있다.

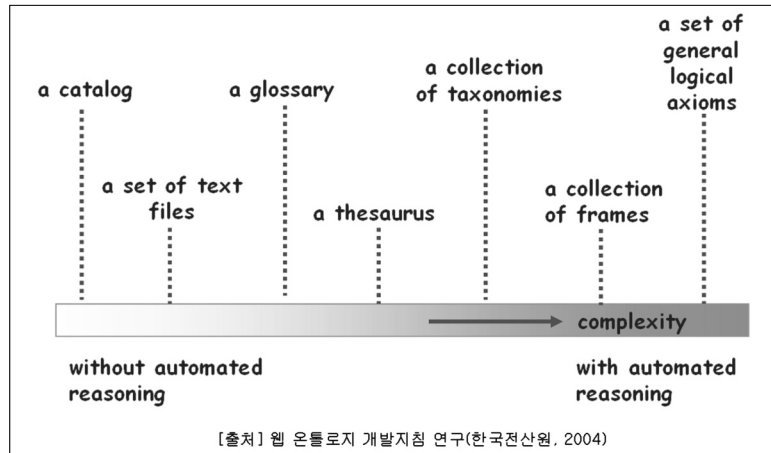
전사적 아키텍처는 표준화된 양식에 맞춰 조직전체의 업무 프로세스 수행절차와 관련된 데이터, 정보처리를 위해 사용되는 응용소프트웨어 기능 및 적용기술 등을 체계적으로 식별, 종합적으로 정리하고 이들 간의 관계를 구조적으로 정리해놓은 매우 유용한 지식정보원이다. 이러한 이유로 전사적 아키텍처는 비정형화된

업무활동들을 정형화하여 표준 비즈니스 서비스로 그룹핑하기 위한 유용한 정보원으로 활용될 수 있다.

### 2.3 온톨로지

온톨로지의 정의들 가운데 가장 자주 인용되는 Gruber(1993)의 표현을 따르면 온톨로지는란 '공유된 개념화(shared conceptualization)의 정형화되고 명시적인 명세(formal and explicit specification)'라고 정의할 수 있다. 온톨로지란 용어가 점차 IT분야에서 유행하기 시작하면서 다양한 형태의 온톨로지들이 사용되고 있으며, 류광택 등(2004)은 한국전산원 연구보고서에서 온톨로지로 분류되어 사용되는 것들의 대표적 사례유형을 다음 〈그림 3〉과 같이 정의하고 있다.

일반적으로 온톨로지는 한 도메인 영역 내에서 공유된 일련의 개념과 그 개념들 간의 관계에 대한 정형화된 명시적 표현이며, 객체 또는



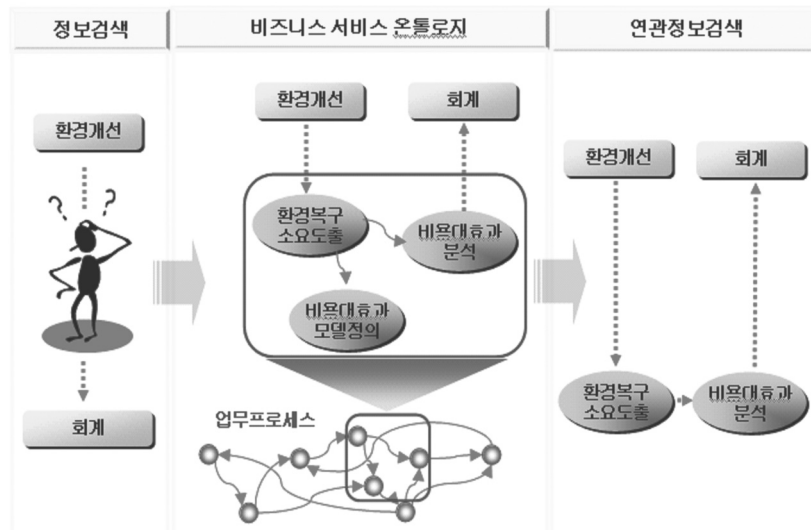
〈그림 3〉 다양한 형태의 온톨로지 유형분류

개념 그리고 그들 간의 관계를 명시적으로 정의한 지식데이터베이스라고 볼 수 있다. 온톨로지를 언급함에 있어 ‘공유된(shared)’이라는 의미는 대상 도메인 영역 내 구성원 간 합의가 되었다는 의미로 이를 통하여 지식의 공유와 재사용이 보장된다. 온톨로지는 대상을 표현하는 방법으로 개념과 개념 간의 관계를 사용하여 대상의 의미를 정의하게 되는데, 온톨로지의 표현은 사람뿐 아니라 컴퓨터도 이해할 수 있도록 정형화되고 명시적으로 정의되어야 한다. 지금까지 설명한 온톨로지의 가장 큰 특징인 “개념과 개념 간의 관계를 사용하여 대상의 의미를 정의하고, 사람뿐 아니라 컴퓨터도 이해할 수 있도록 정형화되고 명시적으로 표현한다.”라는 3가지 특성은 정형화된 아키텍처 데이터 모델에 따라 엄격한 품질관리 하에 작성된 전사적 아키텍처 산출물의 특성도와 매우 유사하다. 엄격한 품질관리 하에 작성된 전사적 아키텍처 산출물은 온톨로지 유형 상 ‘a collection of taxonomies’ 혹은 ‘a collection of frames’ 수준의 신뢰할 수 있는 정보들을 담고 있으며, 특정분야 온톨로지 구축

을 위한 매우 유용한 지식정보원으로 활용될 수 있다. 현 시점에서 인터넷 상에 공개된 전사적 아키텍처 산출물로는 미 국방성의 전사적 아키텍처가 유일하며, 본 연구에서는 미 국방성의 전사적 아키텍처 산출물을 토대로 효율적 비즈니스 서비스 온톨로지 구축을 위한 지식정보원으로써 전사적 아키텍처 산출물 활용방안을 모색하였다.

## 2.4 비즈니스 서비스의 온톨로지화

앞서 개요에서 언급한 바와 같이 비즈니스 서비스 온톨로지는 특정주제 업무활동들과 연관된 디지털 정보들을 보다 효과적으로 검색가능한 도구로 활용될 수 있으며, 디지털 아카이브의 정보 활용률을 향상시키는데 많은 도움을 줄 수 있다. 예를 들어 다음 〈그림 4〉와 같이 미 국방성의 전사적 아키텍처 산출물 분석해보면 다른 정부부처들과 달리 환경개선이라는 업무분야가 회계업무분야와 밀접한 연관이 있음을 확인할 수 있다. 이는 국방영역 만의 고유한



〈그림 4〉 비즈니스 서비스 온톨로지를 활용한 연관정보검색

업무특성으로 부대/기지 이전에 따른 환경복구 비용에 수천에서 수십억에 이르는 많은 비용을 소모함으로써, 환경복구비용 절감을 위하여 비용 대 효과분석이라는 회계분야 업무활동과 밀접한 관련성을 가지고 상호 정보를 주고받는다. 이러한 특성에 따라 미 국방성은 타 부처와 달리 회계분야 정보조회 시 연관정보로서 환경개선분야가 추가로 검색결과로써 제공될 수 있어야 한다. 연관분야정보로서 업무주제영역 간의 관련성이 비즈니스 서비스 온톨로지를 통해 사전에 식별 가능하다면 업무활동과 관련 디지털콘텐츠 간 연관관계 상세정보는 디지털 아카이브의 PDI(Preservation Description Information) 메타데이터요소 중 '출처 및 맥락정보(업무담당자, 생산기관 등록번호 등)'를 통해 확인이 가능하다.

비즈니스 서비스 식별은 자동화가 쉽지 않은 분야로 Jianfu(2008)는 연구결과에서 “비정형화된 업무활동들의 집합에서 정형화된 비즈니스

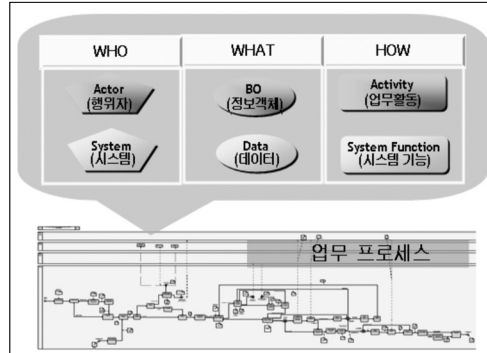
서비스를 식별하는 모델링과정을 정형화되고 명시적인 명세(formal and explicit specification)인 의미 지식으로 표현하기 힘들다.”라고 기술하고 있다. 이에 따라 지금까지 비즈니스 서비스 식별 관련 연구는 Jorge(2007)나 Hong(2006)의 연구사례에서처럼 주로 인간도메인전문가에 의한 수작업에 초점을 두고 진행되어져 왔다. 그러나 만약 비정형화된 업무활동들이 미리 사전에 어느 정도 표준화된 형태로 잘 정리 정돈되어 있다면, 비즈니스 서비스 온톨로지 구축과정 중 가장 많은 시간과 비용을 차지하는 비즈니스 서비스 식별업무를 상당부분 자동화할 수 있다. 전사적 아키텍처는 앞서 설명한 바와 같이 비즈니스 서비스 식별을 위한 유용한 지식 정보원으로 활용될 수 있으며, 본 연구에서는 미 국방성 전사적 아키텍처를 대상으로 비즈니스 서비스 식별 자동화 방안을 새롭게 개발, 제시하였다.

### 3. 비즈니스 서비스 식별 자동화

#### 3.1 업무 프로세스 구성요소

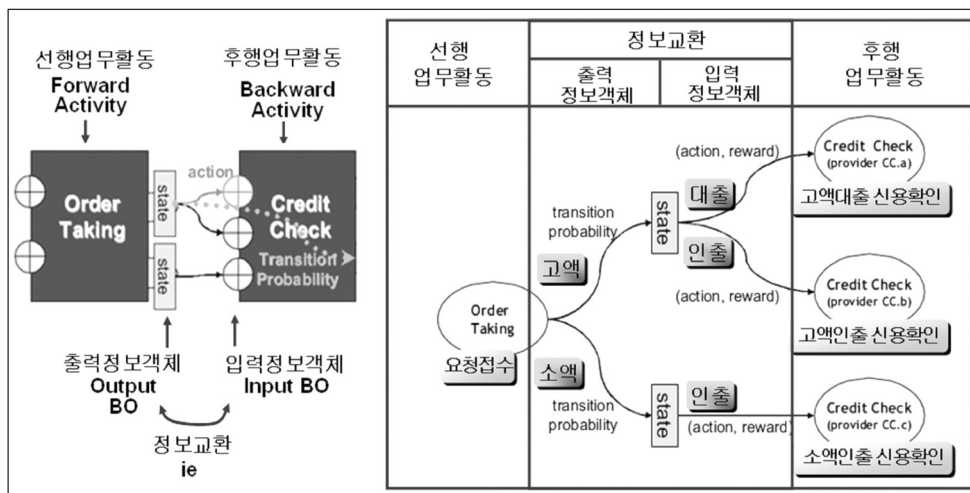
일반적으로 업무 프로세스는 “특정 행위자 (WHO)는 특정 정보객체(WHAT)를 가지고 정보처리와 관계된 특정 업무활동(HOW)을 수행하며, 특정 업무활동을 지원하는 시스템기능(HOW)은 특정 데이터(WHAT)를 처리할 수 있는 특정 시스템(WHO)을 통해 지원받는다.”라고 6개의 독립된 구성요소들을 표현함으로써 복잡한 업무 프로세스에 대한 분석 모델링이 가능해진다. 즉 <그림 5>와 같이 복잡한 업무 프로세스를 6하 원칙에 따라 구분함으로써 업무 프로세스 구성 요소들을 도출해 낼 수 있다.

보편적으로 업무 프로세스의 수행절차는 정적으로 고정된 것이 아니라 주어진 상태조건에 따라 동적으로 달라진다. Ying(2005)은 업무 프로세스의 동적인 특징을 “일련의 업무 프로세스에서 수행절차는 주어진 상태 조건에 따라



<그림 5> 업무 프로세스 구성요소

매번 달라지며, 이는 결국 업무활동 중 다음단계의 가장 적합한 후행업무활동은 선행업무활동이 요구하는 상태조건에 따라 확률적으로 달라진다.”고 설명하고 있다. 예를 들어 <그림 6>과 같이 은행 대출업무에서 신용확인(Credit Check)이라는 단위 업무활동은 “낮은 신용확인을 요구하는 단순 인출업무인가”, “높은 신용확인을 요구하는 대출심사인가”와 같은 선행 업무활동의 종류와 고액, 소액이라는 선행업무활동이 요구하는 정보의 종류 등 상태 조건에

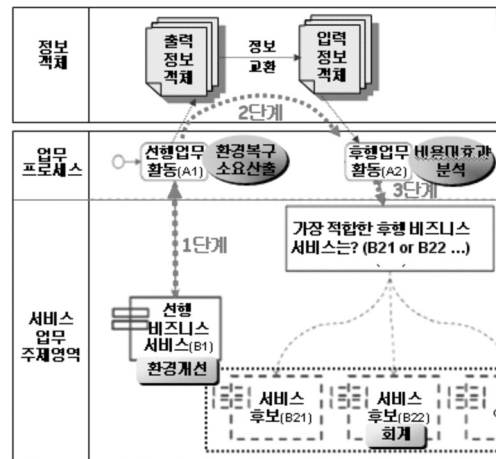


<그림 6> 정보교환 관점에서 도출된 업무 프로세스 구성요소

따라 '고액대출 신용확인(CC.a)', '고액인출 신용확인(CC.b)', '소액인출 신용확인(CC.c)'라는 여러 개의 다른 신용확인 업무활동 가운데 가장 적합한 후행업무활동을 선택해야 한다. 선행업무활동이 '대출심사(Order Taking)'이고 요구하는 정보교환이 '고액대출'이라면 '고액대출'이라는 정보교환을 처리할 수 있는 '고액대출 신용확인(CC.a)'이라는 후행업무활동이 가장 적합한 업무활동으로 선택되어지는 것이다. 이러한 방법에 따라 <그림 5>의 업무 프로세스 구성요소 중 주어진 업무수행 상태조건에 따라 동적으로 달라지는 행위자, 정보객체, 업무활동이라는 3가지 요소간의 관계는 "후행 업무활동은 선행업무활동과 입/출력 정보교환이 상호 일치하는 후행업무활동을 선택한다."라고 정보교환 중심의 관점에서 기술 될 수 있다.

앞서 <그림 4>의 예제를 정보교환 관점에서 재 정의된 업무 프로세스 구성요소에 대응시켜 보면 그 상호 관계는 다음과 같다. 먼저 '환경개선'이라는 서비스업무 주제영역의 속한 '환경복구 소요산출'이라는 선행업무활동은 정보교환 내역을 근거로 후행업무활동인 '비용대효과분석'을 식별해낼 수 있으며, '비용대효과분석'이라는 후행업무활동은 '회계'이라는 서비스업무 주제영역의 속함을 확인할 수 있다. 선/후행업무활동이 속하는 서비스업무 주제영역 각각을 '선행 비즈니스 서비스', '후행 비즈니스 서비스'라고 정의할 때 동적인 서비스 정렬 관계는 다음 <그림 7>과 같다. 일련의 동적인 서비스 정렬 관계에서 업무활동 프로세스 흐름상에서 상호 정보교환이 성립하는 선행 업무활동 'A1'과 후행 업무활동 'A2'가 존재하고, 선행 업무활동 'A1'과 정렬되는 선행 비즈니스서비스 'S10'이

존재할 때, 후행 비즈니스 서비스 후보들인 "S21, S22, ..."들 가운데 가장 적합한 후행 비즈니스 서비스를 찾는 과정을 '단위 비즈니스 서비스 식별'이라고 정의한다.



<그림 7> 단위 비즈니스 서비스 식별 절차

### 3.2 단위 비즈니스 서비스 식별방안

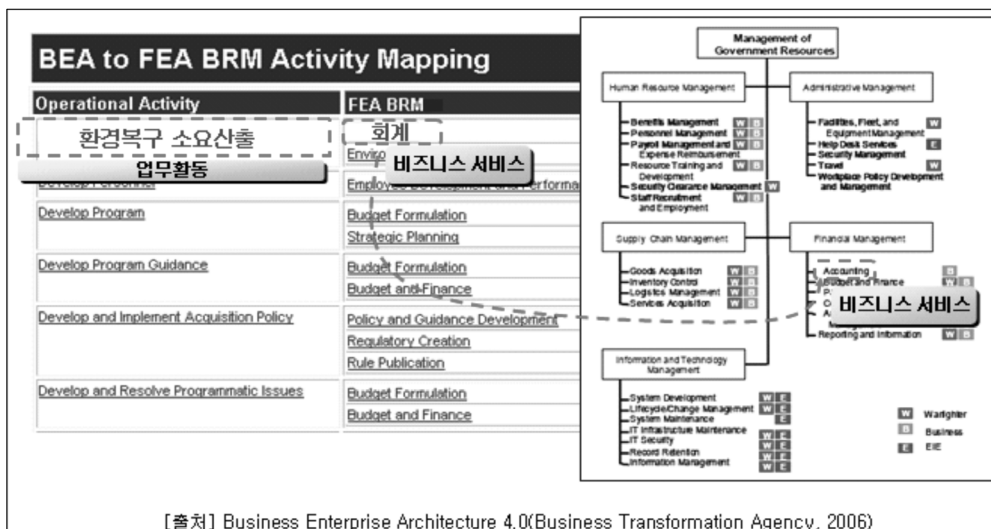
단위 비즈니스 서비스 식별 자동화는 앞서 <그림 7>과 같이 1단계 선행 비즈니스 서비스 B1과 정렬관계에 있는 선행업무활동 A1을 식별하고, 2단계에서 선행업무활동 A1에서 출력 정보객체와 정렬관계에 있는 입력정보객체를 소유한 후행업무활동 A2를 식별하며, 3단계에서 후행업무활동 A2에서 최종적으로 가장 적합한 후행 비즈니스 서비스 B22를 찾는 과정을 통해 이루어진다. 본 연구에서는 비즈니스 서비스 식별을 위한 지식 정보원으로 미 국방성 전사적 아키텍처를 활용하였으며, 가장 적합한 후행 비즈니스 서비스를 식별하는 단계별 수행 절차는 다음과 같다.

• 1단계: 미 국방성 전사적 아키텍처 산출물 중 업무참조모델인 DoD-BRM(Department of Defense-Business Reference Model)을 활용하여, <그림 8>과 같이 선행업무활동으로부터 선행 비즈니스 서비스로의 정렬 여부를 할 수 있다. DoD-BRM은 일종의 분류체계 구성을 가지는 엑셀 형태의 매핑테이블로 미 연방정부를 구성하는 여러 부처들 가운데 하나인 미 국방성에서 수행하는 업무활동들(BEA Operational Activity)로부터 미 연방정부 표준 비즈니스 서비스(FEA BRM)로의 매핑관계 정보를 제공한다. 예를 들어 '환경복구비용 소요산출'이란 업무활동은 '회계'라는 단위 비즈니스 서비스로 매핑됨을 DoD-BRM을 활용하여 추출할 수 있다.

• 2단계: 선/후행업무활동들 간의 입/출력 정보교환이 성립할 경우, 입/출력정보 간 유사도 계산방법인 Wsim(fa,ba)을 통해 선행업무활동으로부터 후행업무활동으로의 정렬여부를 판단

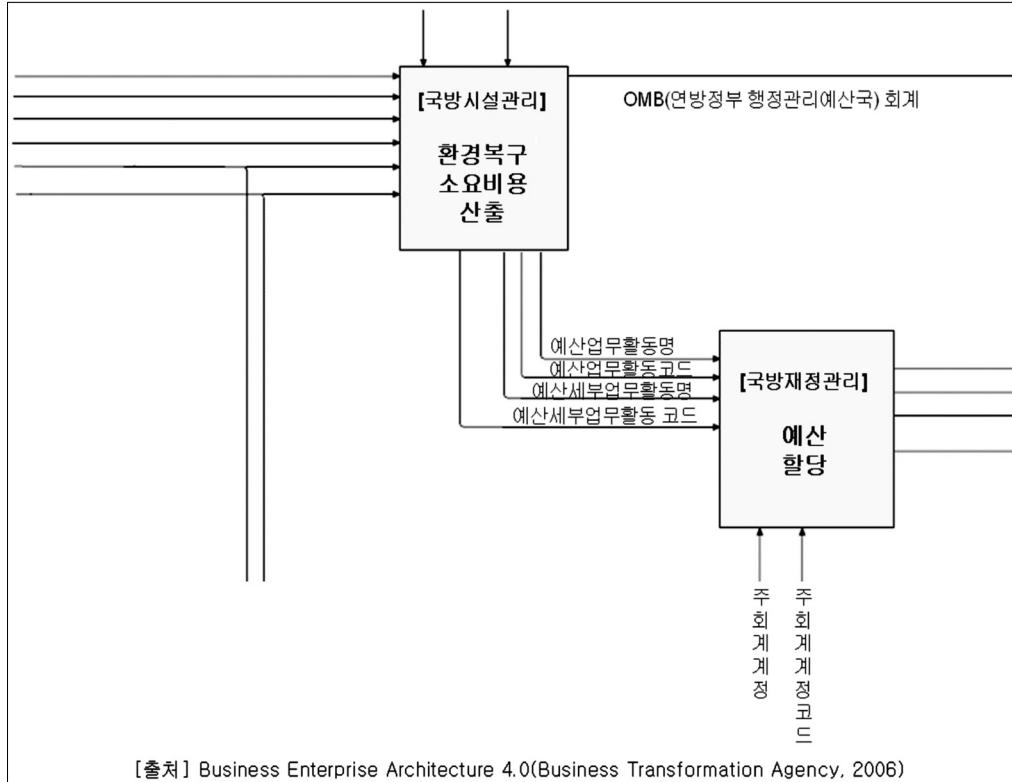
할 수 있다. <그림 9>와 같이 선행업무활동에서 총 5개의 출력정보객체가 존재하고, 후행업무활동에서 총 6개의 입력정보객체가 존재할 때, 선행업무활동에서 총 5개의 출력정보객체 중 4개와 후행업무활동에서 총 6개의 입력정보객체 중 4개가 서로 동일(정보교환 성립)하다면, 유사도 계산결과 값은  $0.73 = ((2*4)/(5+6))$ 과 같이 계산할 수 있다.

유사도 계산방법 및 계산결과에 대한 적합성 여부 판단은 해당분야 실무경험 5년 이상의 군사전문가 6명의 검토과정을 거쳐 이루어졌으며, 최종적으로 전문가 6명의 의견 수렴과정을 통해 적합성 여부 판단기준인 임계치(threshold)를 0.7로 설정하였다. 앞서 예제에서 유사도 계산결과 값인 0.73은 0.7보다 크므로 선행업무활동으로부터 후행업무활동으로의 정렬관계가 성립한다고 판단할 수 있으며, 선/후행 업무활동들 간 입/출력 정보교환의 성립여부를 판단하기 위한 유사도 계산식의 정의는 다음과 같다.



[출처] Business Enterprise Architecture 4.0(Business Transformation Agency, 2006)

<그림 8> 단위업무활동과 비즈니스 서비스 간 매핑



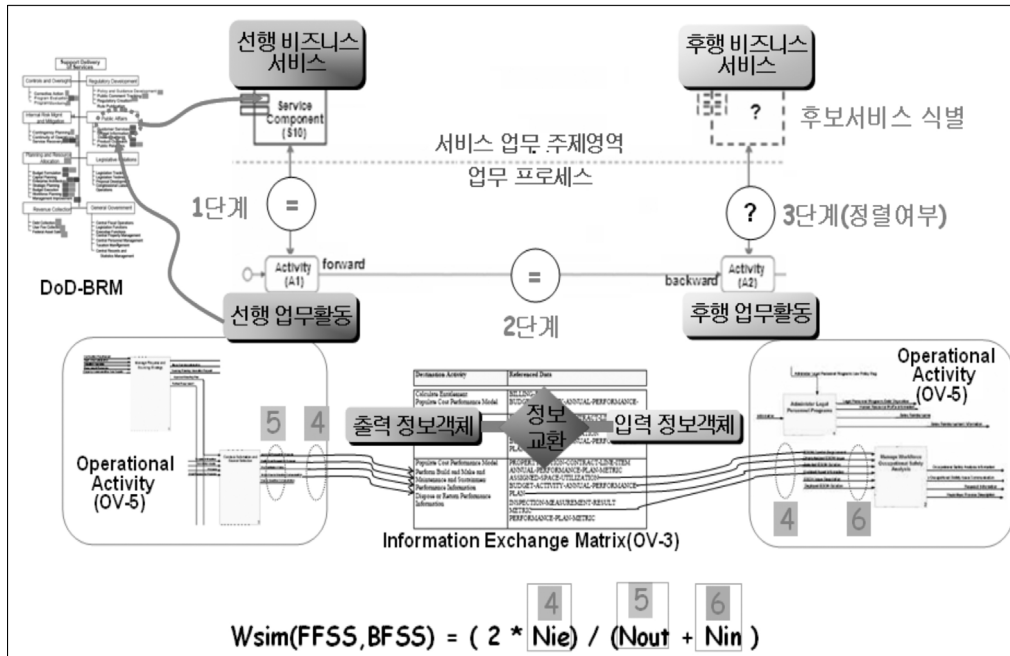
〈그림 9〉 선/후행업무활동들 간의 입/출력 정보교환이 성립할 경우 모습

- ie: 정보교환
- o: 출력정보객체
- o': 입력정보객체
- fa: 선행업무활동
- ba: 후행업무활동
- Nout: 선행업무활동 출력정보의 총 개수
- Nin: 후행업무활동 출력정보의 총 개수
- Nie: 선/후행업무활동 간 입/출력 정보교환 총 개수
- Rfa→ba: 선/후행업무활동 간 정렬(정보 교환) 관계
- If( ∃ ie( ie ⊆ ( o x o' ) ) then { Wsim(fa,ba) = ( 2 \* Nie ) / (Nout +

$$Nin), Wsim(fa,fa) = 1 \}$$

- If( Wsim(fa,ba) > Threshold ) then { ∃ ie ∈ Rfa → ba }

• 3단계: 1, 2단계가 참일 때 최종 3단계 정렬여부 판단은 1단계와 마찬가지로 미 국방성 업무참조모델인 DoD-BRM을 활용하여 동일하게 이루어진다. 최종적으로 〈그림 10〉과 같이 1, 2, 3단계에서 모두 정렬관계가 성립하면, 〈그림 7〉의 예제에서처럼 여러 후행 비즈니스 서비스후보들인 'S21', 'S22', 'S23' 가운데 선행 비즈니스 서비스에 가장 적합한 단위 비즈니스 서비스로는 'S22(회계)'가 결정된다.



〈그림 10〉 단위 비즈니스 서비스 식별절차

#### 4. 실험수행결과

본 연구는 미 국방성 전사적 아키텍처 산출물로 표현된 자원관리분야 전 영역을 대상으로 실험평가를 진행하였다. 미 국방성의 업무영역은 크게 실제 전쟁을 수행하는 전장관리분야와 전쟁수행업무를 지원하는 자원관리분야 둘로 구분되는데, 자원관리분야 전 영역을 대상으로 관련 데이터 분석처리를 위해서는 많은 양의 저장공간 및 연산처리가 요구되었다. 대용량의 자료처리를 위하여 상용 데이터베이스인 Oracle 9i를 기반으로 PL/SQL 및 JAVA 프로그램을 이용하여 단위 비즈니스 서비스 식별 자동화방안을 구현, 실험평가를 진행하였다. 실험결과 미 국방부 전사적 아키텍처 산출물인 BEA 4.0(Business Transformation Agency, 2006)

으로부터 총 1037건의 입/출력 정보교환 내역과 11,815건의 입/출력정보객체를 도출, 업무그룹 유형별로 단위 비즈니스 서비스 식별 자동화 수행결과를 분석, 정리하였다. 먼저 일련의 비즈니스 서비스 식별절차에서 1단계에 해당하는 DoD-BRM의 정보를 활용한 선행업무활동과 선행 비즈니스 서비스 간 정렬 실패율을 업무그룹 유형별(중복 유형인 경우에는 1회로만 간주)로 유형을 집계한 결과는 다음 <표 1>과 같다. 미 국방부 전사적 아키텍처 BEA 4.0의 산출물의 하나로써 DoD-BRM은 일종의 분류체계 구성을 가지는 엑셀 형태의 매핑테이블로 구성되어 있으며, <그림 8>과 같이 DoD-BRM 매핑테이블을 기준으로 선행업무활동과 선행 비즈니스 서비스 간 정렬 실패 여부를 판단할 수 있다. <표 1>과 같이 미 국방성의 자원

관리분야는 크게 ‘국방행정관리’, ‘국방재정관리’, ‘국방인사관리’, ‘국방물자관리’, ‘국방시설관리’, ‘무기체계관리’로 구분할 수 있는데, 나머지 업무그룹 유형 중 ‘외부연계’는 외부기관과의 연계업무를 의미하고, ‘복합업무’는 국방재정관리, 국방인사관리 등 2개 이상 업무그룹으로 동시에 포함하는 경우를 의미한다.

〈표 1〉 업무활동과 비즈니스 서비스 간 정렬

업무그룹 유형	정렬 시도	정렬 실패	서비스 간 정렬 실패율
국방행정관리	2	0	0%
국방재정관리	42	1	2.4%
국방인사관리	30	0	0%
국방물자관리	6	0	0%
국방시설관리	13	0	0%
무기체계관리	8	2	25%
복합업무	6	0	0%
외부연계	21	21	100%

마찬가지 방법으로 3단계에서 후행업무활동과 후행 비즈니스 서비스 간 정렬 실패율을 업무그룹 유형별로 집계한 결과도 〈표 1〉과 동일한데, 이는 본 연구실험이 미 국방성 전사적 아키텍처 산출물로 표현된 자원관리 업무 전 영역을 대상으로 진행하였기 때문이다. 실험결과를 분석하는 과정에서 〈그림 10〉과 같이 1, 2, 3단계 정렬과정을 거쳐 최종적으로 단위 비즈니스 서비스가 식별되었는지 여부는 1, 3단계에서 정렬관계 성립 여부와 서로 밀접한 상관관계가 있음을 확인하였다. 이는 〈그림 9〉와 같이 2단계에서의 정렬 실패율은 단일 유사도 계산식에 의거 판단됨에 따라 업무그룹 유형에 따른 편차가 크지 않음에 비하여, 1, 3단계에서 정렬 실패율은 업무그룹 유형에 따라 편차가

크기 때문이다. 이러한 사실을 근거로 1, 3단계에서 정렬 실패율과 단위 비즈니스 서비스 식별 실패율 간의 상관관계를 유형별로 분석, 정리하였다. 1, 3단계에서 정렬 실패율과 단위 비즈니스 서비스 식별 실패율 간의 상호 상관관계를 분석, 정리하는 과정에서도 총 3가지 패턴을 새롭게 발견하였는데, 각각의 유형별 결과는 다음 〈표 2〉~〈표 4〉와 같다.

〈표 2〉의 맨 첫 번째 항목을 예로 살펴보면 1단계 국방행정관리에서 선행업무활동과 선행 비즈니스 서비스 간 정렬실패율은 0%이며, 3단계 외부연계에서 후행업무활동과 후행 비즈니스 서비스 간 정렬실패율은 100%임을 확인할 수 있다. 이렇게 1단계 혹은 3단계 중 어느 한쪽이라도 정렬실패율이 100%인 경우를 ‘유형-1’이라고 할 때 “1단계 혹은 3단계 서비스 간 정렬과정에서 정렬실패율이 어느 한쪽이라도 100%라면 단위 비즈니스 서비스 식별 실패율은 항상 100%이며 해당처리결과는 폐기(discard)해야 한다.”라는 비즈니스 서비스 식별 성공유무를 자

〈표 2〉 정렬결과 간 상관관계 분석(유형-1)

업무그룹유형 (1단계/3단계)	정렬 실패율 (1단계/3단계)	서비스식별 실패율
국방행정관리/외부연계	0%/100%	100%
외부연계/국방재정관리	100%/2.4%	100%
외부연계/국방인사관리	100%/0%	100%
외부연계/복합업무	100%/0%	100%
외부연계/국방시설관리	100%/0%	100%
외부연계/무기체계관리	100%/0%	100%
국방재정관리/외부연계	2.4%/100%	100%
국방인사관리/외부연계	0%/100%	100%
국방물자관리/외부연계	0%/100%	100%
복합업무/외부연계	0%/100%	100%
국방시설관리/외부연계	0%/100%	100%
무기체계관리/외부연계	25%/100%	100%

<표 3> 정렬결과 간 상관관계 분석(유형-2)

업무그룹유형 (1단계/3단계)	정렬 실패율 (1단계/3단계)	서비스식별 실패율
국방행정관리/국방재정관리	0%/2.4%	0%
국방재정관리/국방행정관리	2.4%/0%	0%
국방재정관리/국방인사관리	2.4%/0%	0%
국방재정관리/국방물자관리	2.4%/0%	0%
국방재정관리/복합업무	2.4%/0%	0%
국방재정관리/국방시설관리	2.4%/0%	0%
국방재정관리/무기체계관리	2.4%/0%	0%
국방인사관리/국방재정관리	0%/2.4%	0%
국방인사관리/무기체계관리	0%/25%	0%
국방물자관리/국방재정관리	0%/2.4%	0%
국방물자관리/무기체계관리	0%/25%	0%
복합업무/국방재정관리	0%/2.4%	0%
복합업무/무기체계관리	0%/25%	38%
국방시설관리/국방재정관리	0%/2.4%	0%
국방시설관리/무기체계관리	0%/25%	0%
무기체계관리/국방인사관리	25%/0%	0%
무기체계관리/국방물자관리	25%/0%	0%
무기체계관리/복합업무	25%/0%	0%
무기체계관리/국방시설관리	25%/0%	20%

<표 4> 정렬결과 간 상관관계 분석(유형-3)

업무그룹유형 (1단계/3단계)	정렬 실패율 (1단계/3단계)	서비스식별 실패율
국방재정관리/국방재정관리	2.4%/2.4%	29%
무기체계관리/국방재정관리	25%/2.4%	0%
무기체계관리/무기체계관리	25%/25%	52%

동으로 결정지을 수 있는 의사결정규칙이 도출되었다. 유형분석결과를 토대로 도출된 3가지 의사결정규칙은 다음과 같다.

• (‘유형-1’에 근거한) 의사결정규칙 - 1:

1단계 혹은 3단계 정렬과정에서 정렬실패율이 어느 한쪽이라도 100%라면 단위 비즈니스 서비스 식별 실패율도 항상 100% 실패한다고 판단, 해당 처리결과는 폐기(discard)함

• (‘유형-2’에 근거한) 의사결정규칙 - 2:

1단계 혹은 3단계 정렬과정에서 어느 한쪽에서 정렬실패가 발생하고 정렬실패율이 매우 낮다면 단위 비즈니스 서비스 식별의 정렬 실패율도 매우 낮음. 이는 단위 비즈니스 서비스가 적합한 서비스임을 보장할 수 있음을 의미함에 따라 해당 결과는 참으로 인정(accept)함

• (‘유형-3’에 근거한) 의사결정규칙 - 3:

1단계 혹은 3단계 정렬과정에서 양쪽 모두에서 정렬실패가 발생한 경우 양쪽 모두 정렬 실패율이 매우 낮더라도 단위 비즈니스 서비스 식별 실패율은 상대적으로 매우 높아짐. 이는 단위 비즈니스 서비스 식별이 불가능함을 의미하고, 해당 결과는 실패하였다고 판단, 폐기(discard)함

## 5. 결론 및 향후 연구과제

비즈니스 서비스 온톨로지는 주제별 연관정보 검색을 통해 업무활동별 연관된 디지털 정보들을 보다 효과적으로 검색 가능하게 해줄 수 있는 매우 유용한 정보검색도구이며, 공공분야 디지털 아카이브 정보 활용률을 향상시키는데 많은 도움을 줄 수 있다. 그러나, 온톨로지 구축에 있어 단위 비즈니스 서비스를 수작업으로 분석, 식별하는 과정에는 많은 비용과 노력이 요구된다. 이러한 이유로 정보검색분야에 있어 비즈니스 서비스 온톨로지 구축 및 활용은 매우 제한되어져 왔다. 이러한 문제를 해결하고자 본 연구에서는 서비스 온톨로지 구축을

위한 첫 단계로써, 전사적 아키텍처로부터 비즈니스 서비스 식별 자동화를 시도하였다. 단위 비즈니스 서비스 식별결과에 대한 실험평가는 전사적 아키텍처 산출물로 작성된 미 국방성 자원관리분야 업무 전 영역을 대상으로 진행하였으며, 총 1,037건의 입/출력 정보교환 내역과 11,815건의 입/출력정보객체를 도출, 단위 비즈니스 서비스 식별 자동화 수행결과를 유형별로 분석, 정리하였다. 또한, 실험결과에 대한 일련의 상관관계유형 분석과정을 통해 단위 비즈니스 서비스 식별 성공 여부를 시스템이 자동으로 판단할 수 있는 3가지 의사결정규칙을 도출, 제시함으로써, 단위 비즈니스 서비스 식별 과정뿐 아니라 단위 비즈니스 서비스 식별 결과에 대한 성공 여부판단까지 자동화를

시도하였다. 현 시점에서 인터넷 상에 공개된 유일한 아키텍처 산출물로 미 국방성의 전사적 아키텍처가 유일함에 따라 제한된 범위 내에서 연구실험을 수행하였으나, 전 세계적으로 행정 정보 공개화 추세에 따라 현재 구축중인 다양한 국내의 공공분야 전사적 아키텍처 결과물들도 멀지 않은 미래에는 인터넷 상에 공개되어 널리 활용되리라 예상된다. 향후 타 기관의 전사적 아키텍처 결과물이 인터넷 상에 추가 공개될 경우, 본 연구에서 제안하는 방법론을 해당 기관 전사적 아키텍처 산출물에도 적용하여 주제 도메인 변화에 따른 특성차이를 분석, 방법론을 지속적으로 개선해나감으로써 보다 범용적인 방법론으로 향상, 발전시켜 나가고자 한다.

## 참 고 문 헌

- 류광택 외. 2004. 『웹 온톨로지 개발지침 연구』, NCA IV - RER-04059:1-4. 한국전산원.
- 우학명, 김희정. 2009. OAIS 모형의 PDI(Preservation Description Information)를 기반으로 하는 국가기록 보존기술요소 연구. 『정보관리학회지』, 26(4): 227-248.
- 이수상. 2004. 『디지털 아카이빙을 위한 기술 과제』, RM 2004-14:85-143. 한국교육학술정보원.
- 이호성. 2003. 『전사적 아키텍처 참조모델 기반 전사적 정렬 프레임워크에 관한 연구』, 석사학위논문, 국방대학교.
- 행정안전부. 2010. 『국가 EA기반의 공동활용체계 수립』. 행정안전부.
- Business Transformation Agency. 2006. "Business Enterprise Architecture 4.0." Department of Defense.
- Couretas, J. M. and Doohwan Kim. 2005. "Enterprise Architectures: Documentation Views, Evaluation Tools and Design Alternative Enumeration." Systems, Man and Cybernetics, IEEE International Conference, 3654-3660.
- Gruber. T. R. 1993. "Toward principles for the design of ontologies used for knowledge sharing." *International Journal of*

- Human-Computer Studies*, 907-928.
- Cai, Hong. 2006. "A Two Steps Method for Analyzing Dependency of Business Services On IT Services Within A Service Life Cycle." ICWS'06, IEEE International Conference, 877-884.
- Zhang, Jianfu. et al. 2008 "An Ontology Acquisition Method for Business Process Modeling and Improvement." IEEE 4th International Conference Wireless Communications, Networking and Mobile Computing, 1-4.
- Sanz, Jorge L. et al. 2007. "Business Services and Business Componentization: New Gaps between Business and IT." Service-Oriented Computing and Applications, IEEE International Conference, 271-278.
- Bernard, Scott. 2005. "DoD Enterprise Architecture Reference Model Communication Campaign Strategy." Department Of Defense.
- Huang, Ying. et al. 2005. "A Stochastic Service Composition Model for Business Integration." NWeSP'05, IEEE International Conference.

