

네트워크 기업의 정보기술 아키텍처 프레임워크 연구

김 덕 현*

A Study on ITA(Information Technology Architecture) Framework for Networked Enterprises

Duk-Hyun Kim*

■ Abstract ■

Networked enterprise (NE) is an organization of independent companies that collaborate with each other temporary or permanently for accomplishing common goals. The USA and EU have been developing principal concepts, techniques, and solutions to enhance the competitiveness of traditional industries including small-and-medium enterprises (SMEs). In Korea, however, implementation as well as R&D of NE is very few, which we believe comes from lack of understanding on its meaning and lack of effective information systems for it.

This paper is to suggest an Enterprise Architecture (EA) framework or reference model of NE and an Information Technology Architecture (ITA) of NE. The EA framework will help stakeholder of NE (e.g., policy makers, members of NE, IT solution providers, and researchers) understand structural and behavioral characteristics of NE. The ITA will be used as a guideline of developing information systems for NE that is essential for spreading networked business models. The focus of this paper is not on logical-level design but on conceptual-level modeling of NE. As verification of the suggested framework and architecture is still required, so we'll apply them to various manifestations of NE, e.g., dynamic supply chain, vertical integration of extended enterprises, and P2P-style virtual enterprises.

Keyword : Networked Enterprise, Virtual Enterprise, Digital Business Ecosystems, ITA/EA

1. 서 론

네트워크 기업(Networked Enterprise)[14, 22]은 독립적인 개인이나 기업이 모여서 만든 일시적 또는 영구적 연합체로서 공동의 목표 달성을 위해 협업하는 컨소시엄 형태의 기업을 말한다. 협업 네트워크 조직(CNO : Collaborative Networked Organization)[8, 9] 또는 네트워크 기업(Networked Enterprise)은 종래의 확장기업(Extended Enterprise), 가상 기업/조직(Virtual Enterprise/Organization), 가상연구실(Virtual Lab), 동태적 공급망(Dynamic Supply Chain) 등을 포괄하는 개념이다. 1990년대 말, Gartner사가 제시했던 협업 상거래(C-Commerce)[20]는 네트워크 기업의 핵심 활동인 e-협업(e-collaboration)을, 최근 삼성경제연구소(SERI)[3]가 정의한 ‘글로벌 네트워크형 비즈니스(GNB) 모델’은 비즈니스의 글로벌화와 가치사슬의 분화(分化)를 각각 강조한 것이다. 지식경제부가 B2B 네트워크의 후속사업으로 2006년부터 추진하고 있는 ‘IT 혁신 네트워크’[6]도 네트워크 기업의 일종이라 할 수 있다. 본 논문에서는 이상의 유사 기업 형태 또는 사업모델을 ‘네트워크 기업(NE)’[1]으로 통칭할 것이다. NE는 업무 측면에서는 기업 간 경쟁이 심화되고 기업 활동의 글로벌화가 확대됨으로 인해, 기술 측면에서는 인터넷/웹 기술에 의해 확산되어 왔고 향후에는 유비쿼터스 IT의 발달에 따라 점점 더 확대될 것이다.

미국, EU 등 선진국들은 NE에 대해 일찍부터 다양한 연구개발 과제를 수행하고 그 결과를 산업에 적용해 왔다. 미국은 1980년대 중반에 시작된 CALS(Continuous Acquisition and Life-cycle Support) 전략의 일환으로 제조업의 가상기업화를 추진하였다. 그 결과, Agile Web사는 1990년 대 중반에 19개 중소 제조업체로 구성된 Agile Virtual Enterprise를 성공적으로 구성, 운영하고[4, 20] 2000년대 초에는 VCMS(Virtual Corporation Management System)[14]라는 가상기업 지원 정

보시스템을 개발한 바 있다. EU는 1990년 대 전후에 시작된 PRODNET, COVE, ECOLEAD, DBE 등 연구개발 프로젝트를 통해 e-협업에 의한 산업 경쟁력 강화를 적극 추진해 왔고[24], 2007년부터 2013년까지 진행될 제7차 연구개발 프로그램(FP7)에서는 ‘네트워크 기업과 RFID’ 분야에 총 53개의 연구개발 과제를 수행할 예정이다[12].

국내에서는 2000년대 초반까지 한국정보사회진흥원(구 한국전산원)을 중심으로 가상기업에 대한 연구가 진행된 바 있으나[4, 5] 그 후에는 일부 연구[2]를 제외하고는 주목할 만한 성과가 별로 없는 상태이다. 한편, 산업 현장에서는 다양한 형태의 NE가 구축되고 있는 바, 적합한 이론 및 기법과 효과적 IT 솔루션 등이 부족함으로 인해 계획 및 실행 상의 시행착오가 초래될 소지가 있다. 즉, NE의 확산을 위해서는 참여자 간의 신뢰 확보, 합리적 성과 평가 및 배분, 정보 교환/공유, 정보시스템 간 연동 등을 위한 경영관리 및 IT 측면의 이슈가 선결되어야 한다[4, 14]. 무엇보다도 시급한 것은 관련 이해당사자, 즉 정책 결정자, NE에 참여하는 기업 또는 개인, 솔루션 개발자, 연구자 등이 NE의 구성요소와 이들 간의 관계를 올바르게 이해하고 NE의 수명주기 활동을 지원하는 정보시스템을 확보하는 일이라 할 수 있다.

본 논문은 전사적 아키텍처(EA : Enterprise Architecture) 프레임워크의 기반 위에서 NE의 생성-운영-해체에 이르는 수명주기 활동을 효과적, 경제적으로 지원하기 위한 정보기술 아키텍처(ITA : Information Technology Architecture)를 제안하기 위한 것이다. NE에 대한 EA 프레임워크는 보다 포괄적 접근을 위해 ITA/EA 프레임워크의 원조 격인 자크만 프레임워크[25]를 활용할 것이다. NE에 대한 ITA는 일반적 기준에 따라 4개의 하부체계 즉, 업무(business)/애플리케이션(application)/데이터(data)/기술(technology) 아키텍처를 정의할 것이다. 또한, ITA는 NE의 특성에 따라 3가지 유형 즉, 수직적 통합형, 수평적 통합형, 임의적 협업형 등으로 구분, 정의할 것이다. 본 논

문의 초점은 특정 정보시스템을 개발하기 위한 개략 또는 상세 수준의 설계가 아니라 상이한 업무 방식과 기술구조를 가진 NE 멤버들의 정보시스템 간에 상호운용성이 보장되도록 기존 시스템을 업그레이드 하고 신규 시스템을 도입하는데 필요한 일종의 가이드라인을 설정하는 데 있다.

2. 네트워크 기업 EA 프레임워크

2.1 NE 프레임워크 개요

프레임워크란 탐구 대상인 문제에 대한 개념적 틀로서 이해당사자들이 그 문제에 대해 어떻게 접근하고 인지해서 이해할 것인지를 돕기 위한 일련의 생각들과 조건, 가정들을 총칭한다¹⁾(웹스터 사전). 전사적 아키텍처(EA) 프레임워크란 특정 문제에 대한 포괄적 아키텍처를 개발, 관리하기 위한 방법론 및 지침이라 할 수 있다. 1980년 대 말, 정보시스템의 아키텍처 프레임워크로 제안된 자크만 프레임워크[25] 이후, ITA/EA 프레임워크로는 미국 연방정부의 FEAF, 미국 국방부의 DoDAF, The Open Group의 TOGAF 등이 제시된 바 있다. 자크만 프레임워크는 하나의 문제를 5개의 관점(views or perspectives)과 6개의 초점(focus)으로 나누어 설명함으로써 전체적인 이해는 물론, 각각의 구성요소를 구현하는 작업을 용이하게 만들어 준다는 것이 가장 큰 장점이다.

본 논문에서는 NE의 EA 프레임워크를 3개의 관점과 6개의 초점으로 정의한다. 즉, 관점은 DoDAF와 같이 업무(business), 시스템(system), 기술(technology) 등 3개의 관점으로 축약해서 정의한다. ‘업무’는 NE의 owner 또는 user의, ‘시스템’은 솔루션 개발자의, 그리고 ‘기술’은 연구자의 관점을 각각 의미한다. 자크만 프레임워크의 6개의 초점 즉, what, how, where, who, when, why 등은 NE

의 EA에서는 각각 협업대상(data), 협업절차(process), 협업채널(link), 협업참여자(participant), 협업계기(event), 협업목표(goal) 등으로 정의하였다(<표 1> 참조).

<표 1> 네트워크 기업(NE)의 EA 프레임워크 개요

관점 초점	업무	시스템	기술
협업대상	제품/서비스 목록	제품/서비스 데이터 모델	데이터/지식 관리기술
협업절차	NE 내/외부 거래, 협업	프로세스 모델	BPM, BAM 등 기술
협업채널	참여자 간 보고/통제	조직/네트워크 모델	네트워크 기술
협업참여자	NE 참여 기업, 개인	프로파일, 역할, 권한	에이전트, 인공지능
협업계기	협업 시기	이벤트 관리	지식처리 기술
협업목표	이윤, 기회	규칙 관리	지식처리 기술

이하에서는 3가지 관점별로 NE의 특성을 좀 더 구체적으로 살펴볼 것이다.

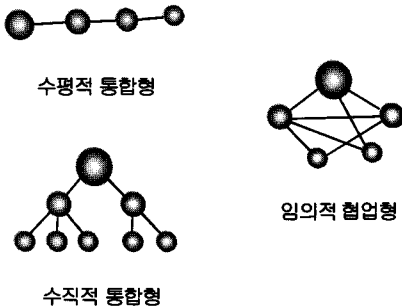
2.2 업무 관점의 EA 프레임워크

업무 관점의 NE는 핵심역량을 가진 기업이나 개인(‘협업참여자’)이 특정 제품 또는 서비스(‘협업대상’)를 공동으로 개발 또는 판매해서 수익을 얻기 위한(‘협업목표’) 기업이다. 이와 같은 NE는 멤버 자신의 업무방식은 물론 다른 멤버와 협업하는데 필요한 업무방식(‘협업계기’, ‘협업절차’, ‘협업채널’)을 협업 모델링 시점(build time) 또는 실행 시점(run time)에 정의하게 된다.

NE의 ‘협업목표’는 (1) 단기적 운영 측면의 목표(예 : 특정 제품의 생산/판매를 위한 납품업체-제조업체-유통업체 간의 협업) 또는 (2) 장기적 전략 측면의 목표(예 : 신 시장 개척을 위한 기업간 공동 마케팅)로 구분할 수 있다[9]. NE ‘협업참여자’의 ‘협업절차’ 즉, 멤버 간 상호작용 방식은 NE의 유형에 따라 달라지는데 이를 수직적 통합형

1) Framework is a set of ideas, conditions, or assumptions that determine how something will be approached, perceived, or understood(Webster).

(star or hub-and-spoke), 수평적 통합형(supply chain), 임의적 협업형(network or peer-to-peer) 등으로 구분할 수 있다[15].



[그림 1] 네트워크 기업의 유형

수직적 통합형이란 자동차, 조선 등과 같은 전통적 제조업에서 모기업을 중심으로 여러 계층의 하청업체들이 연결된 형태를, 수평적 통합형이란 특정 업체를 중심으로 원자재/부품의 납품업체와 완제품의 판매업체가 연결된 공급망을, 임의적 협업형이란 상이한 핵심역량을 가진 여러 기업이 일시적으로 연결된 가상기업으로 각각 정의한다.

NE의 ‘협업절차’는 그 수명주기 단계별 활동을 통해 이해할 수 있다. 우선, NE의 수명주기 단계는 가상기업 관련 기존 연구에서 여러 가지로 제시된 바 있다. ISO TC 184가 정의한 GERAM[17]에서는(사업기회) 식별, 개념 정립, (고객) 요구사항 정의, 해결책 설계/구현, (가상조직) 운영/해체 등으로, Cammarinha-Matos 등[9]은 생성(착수와 조성), 운영 및 진화, 해체 또는 전환 등으로 각각 정의하였다. 김덕현은 NE의 수명주기 단계를 (1) 기업 네트워크 구성 (2) 사업기회 식별 (3) 가상기업 구성 (4) 해결책의 설계/구현 (5) 가상기업 해체 등으로 정의한 바 있다[16]. 각 단계별 주요 활동은 다음과 같다.

(1) 기업 네트워크(Business Network)²⁾ 구

2) ECOLEAD 프로젝트에서는 이를 VBE(Virtual organization Breeding Environment, 가상조직 육성 센터)[7]라고 부르고 있음.

성 : 기업 네트워크는 특정 영역의 제품/서비스를 생산하는 기업은 물론, 이들을 관리/지원하는 기업, 공공기관, 대학교, 연구소 등이 모인 조직으로서 가상기업에 비하면 상대적으로 긴 기간 동안 유지되는 실제 또는 가상의 조직을 말한다. 기업 네트워크 관리자는 적합한 멤버들을 모으고 관리하며 멤버들이 가진 핵심 역량(예 : 기술, 전문성, 시설)에 대한 프로파일을 유지한다.

- (2) 사업기회 식별 : 기업 네트워크 관리자는 새로운 사업기회에 대해 수익성, 위험요인 등을 분석하고 멤버들이 그것을 수행할 수 있을지 여부를 판단한다.
- (3) 가상기업 구성 : 기업 네트워크 관리자는 사업 수행에 적합한 멤버들을 선정해서 가상기업(또는 프로젝트 팀)을 구성한 후 사업계획서를 작성, 제출한다. 사업 수주 시, 주어진 기간과 예산 범위 내에서 사업을 성공적으로 수행해 낼 수 있는 또 다른 가상기업을 구성, 운영한다.
- (4) 해결책의 설계/구현 : 구성된 가상기업은 목표 달성에 필요한 해결책을 찾고 이를 설계/구현해서 고객에게 납품한다. 기업 네트워크 관리자는 가상기업의 활동을 지원하고 필요시, 내부 또는 외부에서 생긴 여러 가지 갈등을 해결하는 조정자 역할도 수행한다.
- (5) 가상기업 해체 : 기업 네트워크 관리자는 목표를 달성한 가상기업 멤버들에게 사전에 정의된 규칙에 따라 보상을 실시하고 가상기업 자체는 해산한다.

NE는 일반적으로 경영 목표, 성과평가 기준, 제품/서비스, 조직 구성과 운영, 업무처리 방식 등의 구조적, 행위적 특성이 개별 기업에 비해 훨씬 더 복잡하다. 또한, NE의 특성은 시간의 흐름이나 상황 변화에 따라 끊임없이 달라지는 역동성을 갖고 있다. Steen 등[21]은 NE의 복잡성이 상호작용 수준, 상호의존성, 조정 방식 등에 따라 달라지는 것

으로 설명하였다. 상호작용 수준(levels of cooperation)은 필요한 정보만 교환하는 가장 단순한 수준, 일정한 규칙/절차에 따라 제품/서비스를 구매/판매하는 거래 수준, 나아가 일상적 운영과 전략 수립 등을 공동 수행하는 고도의 협업 수준 등으로 구분된다. 상호의존성(interdependency)은 자원(예: 인력, 장비), 자금, 업무방식, 정보시스템 등에 대한 의존성으로, 조정방식(coordination mechanism)은 리더에 의한 지휘통제 방식 또는 경쟁이나 논의에 의해 그 때, 그 때 조정되는 방식 등으로 각각 구분된다.

2.3 시스템 관점의 EA 프레임워크

시스템 관점에서 NE는 업무 관점의 구조적, 행위적 특성을 데이터 모델, 프로세스 모델 등의 논리적 모델로 표현하고 이를 컴퓨터 하드웨어, 소프트웨어, 네트워크 등으로 구현한 것을 가리킨다. 시스템 관점의 '협업대상'에는 <표 1>에서 예시한 제품/서비스는 물론, NE 멤버 간 또는 NE와 고객과의 계약(서), NE의 활동에 투입되는 인력, 장비, SW 등의 자산에 대한 정보와 지식에 대한 데이터 모델이 포함된다. 또한, 정형적 문자, 숫자 외에도 비정형적 문서, 오디오, 비디오 등 멀티미디어, '사건-조건-실행(Event-Condition-Action)' 같은 형식으로 표현되는 규칙 등에 대한 관리 및 처리 기능으로 구현된다. '협업절차'는 업무관점에서 살펴 본 NE 내/외부의 업무 프로세스들에 대한 프로세스 모델, 이를 처리하는 프로세스 실행, 모니터링 등의 기능으로 구현된다. '협업참여자'는 NE의 구성과 운영에 참여하는 멤버 기업이나 개인, 고객, 지원기관, 정보시스템 등의 역할, 책임, 보유역량, 투입 프로젝트 등에 대한 프로파일과 이의 탐색, 선택, 할당 등 처리 기능으로 구현된다. '협업채널'은 사람과 사람 간의 의사소통 매체, 사람과 정보시스템 간의 인터페이스, 시스템과 시스템 간 메시지 송/수신 등을 위한 수단이나 규약, 그리고 이에 대한 처리 기능으로 구현된다. '협업계기'

는 사람 또는 정보시스템의 구성요소가 다른 시스템을 기동, 중지 또는 종료하게 만드는 사건(event)들로 모델링 되고 '협업절차'에 연계되어 처리되도록 구현된다. '협업목표'는 시스템의 실행 과정에 적용되는 방침이나 제약조건, 규칙 등으로 모델링 되고 프로세스 관리, 규칙 및 사건 관리 기능 등과 연계되도록 구현된다.

2.4 기술 관점의 EA 프레임워크

기술 관점의 NE는 NE 지원 정보시스템을 구현하는데 필요한 모델링 기술, 컴퓨터 및 네트워크 기술 등을 가리킨다. NE 지원 정보시스템을 구현하기 위해서는 개별 기업용 정보시스템을 구현할 때보다 더 고수준의 기술이 요구된다. 이는 NE 자체가 지난 몇 십 년 동안 IT 연구/기술자들의 과제였던 분산성, 이질성, 자주성 등이 더욱 더 고도화된 복합 시스템이기 때문이다[23].

NE의 분산성(distribution)은 멤버들이 물리적 또는 지리적으로 분산되어 있음으로 인해 관련 자원(즉, 인력, 장비, 설비, 정보)과 업무 기능이 분산되어 있음을 가리킨다. 이는 유/무선 인터넷을 포함한 정보통신망과 CORBA, J2EE 등의 분산컴퓨팅, 웹 서비스 같은 컴포넌트 SW 기술 등에 의해 극복될 수 있다. 이질성(heterogeneity)은 멤버가 갖고 있는 조직 문화, 업무방식, IT 인프라 등의 차이에서 비롯된다. 이는 상호운용성을 보장하는 업무/기술 표준, 지능형 SW 기술(예: 시맨틱 웹, 온톨로지) 등의 적용을 통해 극복될 수 있다. 자주성(autonomy)은 각 멤버의 사업 영역에 대해서는 독립적 운영이 보장되어야 한다는 것으로서 역시 지능형 SW 기술(예: 멀티 에이전트 시스템)의 적용을 통해 극복될 수 있다.

3. 네트워크 기업의 ITA 정의

이 장에서는 앞 장에서 정의한 개념적 수준의 EA 프레임워크를 기반으로 우선 제 3.1절에서 대

부분의 NE에 공통적으로 적용할 수 있는 아키텍처를 정의하고, 제 3.2절에서 NE의 유형(즉, 수직적 통합형, 수평적 통합형, 임의적 협업형) 별로 달라질 수 있는 부분을 추가로 정의할 것이다.

NE의 ITA는 TOGAF의 아키텍처 개발방법론(ADM : Architecture Development Method)을 준용해서 개발할 것이다(<표 2>의 음영 부분 참조). 특정 NE를 대상으로 그 구성 목적과 아키텍처 비전, 현재 및 목표 상태 아키텍처, 전환계획 등을 정의하는 것은 본 연구의 범위를 벗어나는 일이다. 또한, 대부분의 ITA 프레임워크는 표, 그림, 도식 형태 등으로 표현된 수십 종의 필수/선택 산출문서를 작성할 것을 요구하고 있는 바, 본 논문은 NE에 대한 참조모형(Reference Model)을 제시하는 데 초점을 두고 있으므로 하부 아키텍처별 핵심 산출물만을 제시하고자 한다.

<표 2> TOGAF의 아키텍처 개발방법론(ADM)

단 계	주요 활동
1. 사전 준비	아키텍처 프레임워크 설정, 아키텍처 관리 원칙 정의
2. 아키텍처 비전	아키텍처의 범위, 관련 이해당사자, 요구사항 및 제약조건 식별
3. 업무 아키텍처	제품/서비스 전략, 조직, 기능, 프로세스, 정보, 지리적 배치 등
4. 정보시스템 아키텍처	애플리케이션 및 데이터 구성
5. 기술 아키텍처	유형에 필요한 요소기술 및 표준
6. 개선기회와 해결방안	현재 상태의 문제점을 개선할 수 있는 업무/기술 측면의 대안
7. 전환 계획	구성품별, 전환 대안별 비용대 효과, 전환 우선순위, 실행계획
8. 관리체제	아키텍처 적용과 관련된 의사결정 책임과 권한
9. 변화관리	업무 및 기술 측면의 변화에 대한 아키텍처 변경관리 방안

3.1 네트워크 기업 공통의 ITA

3.1.1 아키텍처 개발/관리 기본원칙

본 논문에서 제시하는 ITA는 가급적 모든 NE

에 적용될 수 있도록 다음과 같은 점을 고려해서 개발/관리할 것이다.

첫째, 다양한 NE 즉, (1) 단기적 운영 목표 또는 장기적 전략 목표 달성을 위한 NE, (2) 수직적 통합형 또는 수평적 통합형 또는 임의적 협업형 NE, 3) 많은 legacy 정보시스템을 갖고 있고 새로운 투자 여력을 갖고 있는 대기업 또는 정보시스템 기반이 취약하고 새로운 투자 여력이 별로 없는 중소기업이 주도하는 NE 등에 공통적으로 적용 가능한 아키텍처가 되어야 한다.

둘째, NE의 멤버들은 물론, 각종 자원이 분산되어 있고 필요 시, 역동적으로 선택, 조합, 실행되는 고수준의 분산처리가 가능해야 한다.

셋째, NE 멤버들이 이미 구축, 활용하고 있는 legacy 시스템 또는 새로이 도입되는 시스템 간에 상호운용성이 충분히 보장될 수 있도록 개방형 표준(예 : J2EE, 웹 서비스)을 지원해야 한다.

넷째, 경제적 구축/운용이 가능한 오픈 소스(예 : 리눅스, 아파치 웹 서버, JBoss)를 적극 활용하고 다섯째, 시스템 기능/성능의 고도화는 물론, 모델링과 실행 상의 효율 향상이 가능하도록 OMG(Object Management Group)의 모델 기반 아키텍처(MDA : Model-Driven Architecture)[13]를 지원한다.

여섯째, 산업 현장에 적용되어 안정화 된 기술을 우선적으로 채택하되 유비쿼터스 IT, 차세대 컴퓨터, 지능형 SW 기술 등 신기술의 도입 가능성을 고려한다.

일곱째, 고품질 SW가 갖추어야 할 신축성, 신뢰성, 확장성, 적합한 수준의 보안 및 접근통제 등을 갖춘다.

3.1.2 업무 아키텍처

NE의 업무 아키텍처는 제품/서비스 목록, 업무 기능 목록(예 : 작업분할구조, Work-Breakdown Structure), 조직 구성도, 업무절차 도표 등으로 정의될 수 있다. 여기에서는 제 2장에서 설명한 NE의 수명주기 단계별 활동들을 그 유사성에 따라

그루핑 한 업무기능 목록을 다음과 같이 WBS 형식으로 제시한다.

- (1) 기업 네트워크 관리
 - (1.1) 멤버 관리
 - (1.1.1) 등록 관리 : 가입 및 등록, 탈퇴
 - (1.1.2) 역할/권한/책임 관리
 - (1.1.3) 핵심역량 관리
 - (1.1.3.1) 핵심역량 분류체계 등록
 - (1.1.3.2) 멤버별 핵심역량 등록
 - (1.1.4) 네트워크 기여도 관리
 - (1.1.4.1) 투자 자산 내역
 - (1.1.4.2) 참여 프로젝트 이력
 - (1.2) 가상기업(또는 프로젝트팀) 관리
 - (1.2.1) 가상기업 생성, 해제
 - (1.2.2) 가상기업 임무 부여/해제
 - (1.2.2.1) 핵심역량 탐색, 선정
 - (1.2.2.2) 멤버별 임무 할당
 - (1.2.3) 가상기업 활동관리
 - (1.2.4) 가상기업 성과평가 및 보상
 - (1.3) 기업 네트워크 자체 운영
 - (1.3.1) 네트워크 생성, 해제, 전환
 - (1.3.2) 네트워크 운영 지원
- (2) 제품/서비스 관리
 - (2.1) 제품/서비스 개발관리
 - (2.2) 제품/서비스 납품관리
- (3) 자산관리
 - (3.1) 유형자산(예 : 인력, 예산, 장비 등) 관리
 - (3.2) 무형자산(예 : 지적재산권) 관리
- (4) 프로젝트 관리
 - (4.1) 프로젝트 제안/수주 관리
 - (4.2) 프로젝트 계획, 실행, 통제
- (5) 고객관리
 - (5.1) 고객 등록관리
 - (5.2) 고객 거래이력관리
- (6) 계약관리
 - (6.1) 업무 측면의 계약관리
 - (6.2) 기술 측면의 계약관리

3.1.3 데이터 아키텍처

데이터 아키텍처는 NE의 수명주기 동안 생성, 관리, 활용되는 각종 데이터, 정보, 지식 등을 대상으로 한 것으로서 데이터의 구성이나 관계에 대한 개념적, 논리적, 물리적 기술을 포함한다. 여기에서는 주요 객체들을 식별하고 각 객체에 정의될 속성(attribute)과 행위(operation)의 목록만을 제시하기로 한다.

객체 명	멤버 기업(Member)
attribute	명칭, 대표자, 주소, 연락처, 주요제품; 등록일, 핵심역량, 역할/책임, 투자내역; 참여 프로젝트, 성과/기여도, 보상
operation	등록, 탈퇴, 프로젝트 참여, 임무수행

객체 명	프로젝트(Project)
attribute	명칭, 발주자, 기간, 계약액, 납품내역; PM, 착수일, 종료일, 마일스톤 이벤트; 참여자, 집행액, 산출물;
operation	착수, 종료, 수행

객체 명	프로세스(Process)
attribute	명칭, 착수일, 종료일, 책임자; 투입, 산출, 선행활동, 후행활동;
operation	시작, 종료, 중단, 보류, 재개

객체 명	계약(Contract)
attribute	명칭, 고객, 계약기간, 계약액, 납품액; 작업내용(SOW), 서비스 수준(SLA); 계약 변경 내역;
operation	체결, 변경, 종결

객체 명	협업(Collaboration)
attribute	명칭, 목적, 참여 개체, 협업 내용/형식; 공유/교환 정보, 정보시스템 연동;
operation	개시, 종료, 중단, 재개

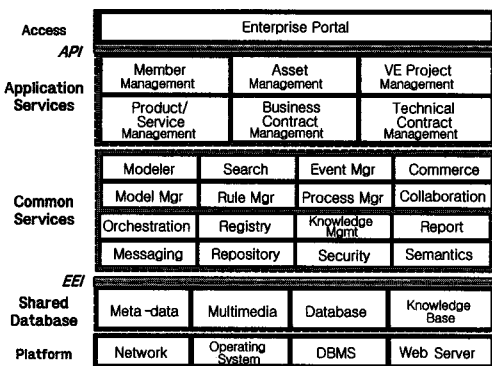
객체 명	목적(Objective)
attribute	명칭, 실행주체, 주요 수단, 성과지표; 수행기간, 할당예산, 할당인력;
operation	설정, 달성, 중단, 변경

3.1.4 애플리케이션 및 기술 아키텍처

NE의 애플리케이션 아키텍처는 플랫폼을 포함한 기반체계와 실제 서비스를 제공할 응용체계에 대한 시스템 구성도, 구성품 간 인터페이스 방식 등으로 정의될 수 있다. 여기에서는 시스템 구성도와 각 구성품별 주요 기능을 제시할 것이다.

기술 아키텍처는 기반체계와 응용체계를 구현하는데 필요한 기술을 정의한 것이다. 여기에서는 편의 상, 애플리케이션 아키텍처 중 각 구성품별 기능 설명에 덧붙여서 적용될 요소기술과 기술표준을 제시할 것이다.

우선, NE를 지원하기 위한 정보시스템은 5계층 즉, 플랫폼(platform), 공유 데이터베이스(Shared Database), 공통 서비스(Common Services), 애플리케이션 서비스(Application Services), 접속 채널(Access Channel) 등을 포함하는 것으로 정의한다 ([그림 2] 참조). 또한, 이질적 플랫폼과의 연동을 위한 외부환경 인터페이스(EEI : External Environment Interface), 이질적 디바이스나 응용 SW와의 연동을 위한 애플리케이션 인터페이스(API : Application Program Interface) 등을 포함한다.



[그림 2] 네트워크 기업의 정보시스템 구성도

플랫폼은 운영체제, 네트워크 관리, DBMS 등의 기능과 이질적 구성요소 간의 연동, 사용자 또는 역할별 접근통제와 보안 등을 담당한다.

공유 데이터베이스는 NE의 멤버들이 공유할 데이터, 정보, 지식 등과 이들의 저장 위치 및 형

식을 포함한 속성 자료 즉, 메타 데이터에 대한 저장소(repository)를 가리킨다. 이는 물리적으로는 분산되어 있지만 논리적으로는 연결된 저장소로서 사용자의 정보 요구는 내부적으로는 로컬 또는 글로벌 질의로 변환되어 필요한 정보를 수집, 제공하게 된다.

공통 서비스는 NE의 유형에 관계없이 NE의 전 수명주기 즉, 생성-운영-해체 과정을 통해 공통적으로 필요한 서비스를 가리킨다. 구체적으로는 다음과 같은 모듈들을 포함하게 된다. 이들은 일반적으로 DBMS, 웹(애플리케이션) 서버, 상용 미들웨어 등이 제공한다.

- 메시징(messaging) : 시스템 내부 또는 외부의 컴포넌트(웹 서비스) 간의 서비스 요청이나 응답을 처리하는 기능으로서 ebXML, 로제타넷 등 e-비즈니스 표준을 따르는 거래 메시지나 웹 서비스의 WSDL(Web Service Description Language)로 기술된 일반적 메시지의 해석과 실행을 담당한다.
- 오케스트레이션(orchestration) : 웹 서비스의 UDDI(Universal Description, Discovery, and Integration)처럼 서비스 요청자가 필요로 하는 서비스를 제공하기 위해 필요한 웹 서비스들을 탐색하고 탐색된 결과를 조합, 실행하는 기능이다. W3C의 WSCI(Web Service Choreography Interface) 같은 표준을 지원한다.
- 레포지토리(repository) : 공유 데이터베이스 계층에 있는 데이터, 정보, 지식, 멀티미디어 등의 등록, 관리, 조회 등을 담당한다. 실제로는 여러 가지 DBMS에 대한 공통 인터페이스 형식으로 구현될 것이다. 아래의 레지스트리와 함께 ebXML의 Registry/Repository나 UDDI를 지원한다.
- 레지스트리(registry) : 레포지토리에 수록된 목록 정보를 등록, 관리하는 기능을 포함한다.
- 보안/접근통제(security and access control) : 데이터의 기밀성, 일치성, 신뢰성 등의 유

지와 사용자별 또는 역할별로 정보자원에 대한 접근 권한 부여와 실제 접근 시 허용 여부를 결정하는 기능을 포함한다.

- 시맨틱스(semantics) 또는 온톨로지 : 멤버 기업이나 개인 간에 서로 다르게 쓰이고 있는 용어/개념의 분류와 정의를 등록, 관리하고 상황(context)에 따라 적합하게 해석, 실행하는 기능을 말한다. 시맨틱 웹 표준(예 : RDF, OWL 등)을 지원한다.
 - 모델러(modeler) : OMG의 MDA에 의한 CIM,³⁾ PIM⁴⁾, PSM⁵⁾ 등 모델들을 정의할 수 있는 편집기를 말한다.
 - 모델 매니저(Model Manager) : 위에서 언급한 여러 가지 유형의 모델 자체를 공유 가능한 웹 서비스로 등록, 관리, 활용될 수 있도록 한다.
 - 룰 매니저(Rule Manager) : 기업활동을 수행하거나 정보시스템 내부의 모듈들이 실행될 때 이를 지능적으로 처리할 수 있게 해주는 각종 규칙의 정의, 등록, 실행을 담당한다.
 - 프로세스 매니저(Process Manager) : 비즈니스 프로세스의 정의, 실행, 모니터링, 통합 등을 담당한다. BPMI의 BPML이나 W3C의 BPELWS 등을 지원한다.
 - 이벤트 매니저(Event Manager) : 룰 매니저, 프로세스 매니저와 연계, 실행되는 모듈로서 특정 룰이나 프로세스가 실행될 조건으로 비즈니스 또는 시스템 상의 이벤트들을 등록, 관리한다.
 - 거래(commerce) 지원 : 상품/서비스의 구매/판매를 위한 전자 카탈로그 관리, 전자지불, 계약이행 등의 기능을 지원한다.
-
- 3) Computation Independent Model. 모든 기업에 공통적으로 적용 가능한 모델로서 조직, 서비스/제품 등을 대상으로 함.
- 4) Platform-Independent Model. 입/출력, 메시지, 타입 등 포함.
- 5) Platform-Specific Model. 웹 서비스, 자바 코드 등을 포함.

- 협업(collaboration) 지원 : 여러 가지 유형의 가상기업 활동을 위한 이메일, 게시판, 오디오/비디오 컨퍼런싱, 협업 설계 등을 지원한다.

애플리케이션 서비스는 NE의 수명주기 단계별 관리활동이나 생산활동을 직접 지원하는 다음과 같은 서비스를 말한다.

- 멤버(member) 관리 : NE의 생성-운영-해체 단계 별로 참여 멤버의 등록과 탈퇴를 관리한다. 멤버의 핵심 역량, 가상기업 또는 프로젝트 참여와 성과/보상 이력 등도 관리한다. 공통 서비스 계층의 보안 및 접근통제 모듈을 통해 멤버 별 권한이나 기여에 따른 정보, 자원 등의 허용 범위도 함께 관리한다.
- 제품/서비스(product/service) 관리 : NE가 직접 생산하거나 멤버 기업/개인이 생산하는 제품/서비스 자체와 그 속성을 등록, 관리한다. NE 내의 가상기업들이 수행해서 고객에게 납품한 각종 프로젝트의 중간/최종 결과물도 함께 관리한다.
- 자산(asset) 관리 : NE에 참여한 멤버들이 투자하거나 NE가 획득한 인력, 자금, 장비/시설, 지적재산권 등 유형/무형 자산의 등록, 상태 파악 등의 관리 활동을 지원한다. 또한, NE 자체의 유지와 가상기업의 임무 수행에 필요한 보유 자산의 투입과 활용 등을 관리한다.
- 고객(customer) 관리 : NE가 생성부터 해체에 이르는 동안 협력 관계를 만들고 유지하게 되는 고객의 등록, 관계에 대한 이력관리 등을 담당한다.
- 업무 계약(business contract) 관리 : 고객에게 제품/서비스를 판매하기 위한 제안서 제출, 계약 조건의 협상 및 계약, 사후관리/보고와 납품 등 계약 이행 등을 관리한다.
- 기술 계약(technical contract) 관리 : 비즈니스 계약에 수반되는 기술적 이슈들에 대한 계약사항으로 정보시스템이나 장비/시설의

규격 또는 서비스 수준 등을 등록, 관리한다.

- 프로젝트(project) 관리 : 가상기업팀이 수행할 프로젝트의 착수, 계획, 실행, 통제, 종료 단계별 관리활동을 지원한다. 또한, 프로젝트 착수 전 제안서 작성/제출과 수주 등을 관리한다.

엔터프라이즈 포탈은 일반적인 기업 포탈처럼 NE의 모든 이해당사자들이 필요로 하는 정보나 애플리케이션에 접속할 수 있는 관문(gateway)을 말한다. 웹 서비스 표준인 WSRP(Web Service Remote Portal) 같은 표준의 적용이 필요하다.

3.2 네트워크 기업 유형별 ITA

이상에서 대부분의 NE에 공통적으로 적용될 수 있는 업무, 애플리케이션, 데이터, 기술 아키텍처를 제시하였다. 이 절에서는 NE 유형에 따라 달리 설정되어야 할 요소들에 대해 추가적으로 설명할 것이다.

Steen 등[21]이 언급했던 상호작용(즉, 협업) 수준, 상호의존성, 조정방식 등과 그 외의 몇 가지 특성에 따라 세 가지 유형의 NE를 비교해 보면 ITA를 개발, 적용하는 전략도 달라져야 할 것임을 알 수 있다(<표 3> 참조).

<표 3> 네트워크 기업의 유형별 특성 비교

	수직 통합	수평 통합	임의 협업
상호의존성 (자주성)	높음 (낮음)	보통 (보통)	낮음 (높음)
멤버 변동성	보통	낮음	높음
리더 역할	모기업	가변적	중개자
조정 방식	지휘통제	경쟁/협상	상호 협의
협업 수준	전략/운영	구매/판매	가변적
협업 빈도	매우 높음	보통	가변적
제품/서비스	포함 관계	높은 연관성	낮은 연관성
기술 동질성	높음	보통	낮음

예를 들면, 수직적 통합형 NE는 수평적 통합형이나 임의적 협업형 NE에 비해 정보시스템의 통합 또는 연동이 상대적으로 쉬울 것임을 예상할 수 있다. 이는 단일 기업처럼 운영되는 지휘통제 체제 하에서 업무방식은 물론, 정보시스템의 동질성이 매우 높기 때문이다. 반면, 임의적 협업형의 경우는 사전에 결정된 바가 거의 없이 그 때, 그 때 협의에 의해 업무를 수행하는 식이기 때문에 업무방식은 물론, 정보시스템의 이질성이 매우 높아서 상이한 정보시스템 내지 정보기술을 연동하는 것이 가장 중요한 과제가 된다.

결국, NE 유형의 차이는 업무, 데이터, 애플리케이션 등에 대한 아키텍처에서는 큰 차이가 있다고 볼 수 없으므로 멤버 기업들이 갖고 있는 기술 아키텍처의 이질성을 어떻게 좁혀서 전체 시스템의 상호운용성을 높일 것인가가 가장 중요한 문제가 된다. 물론, 기술 아키텍처에 대한 변화는 나머지 애플리케이션, 데이터, 업무 아키텍처에도 부분적인 영향을 끼치게 되는 점을 간과할 수는 없다.

3.2.1 수직적 통합형 NE의 아키텍처

수직적 통합형 NE는 완제품의 최종 조립을 담당하는 모기업을 중심으로 어셈블리 및 부품의 생산을 담당하는 하청기업으로 구성된 전통적 확장기업을 말한다.

수직적 통합형 NE의 경우, 멤버 기업의 업무방식이나 정보시스템 간 동질성이 높으므로 개발될 정보시스템은(일반적으로 대기업인) 모기업의 IT 벤더가 구축, 활용하는 기술을(일반적으로 중소기업인) 나머지 하청기업에 확산시키는 식의 중앙집중식 접근이 바람직하다. 즉, (1) 모기업의 목표 시스템 아키텍처를 다수의 하청기업을 포괄하는 아키텍처로 재정립하고 (2) 하청기업 입장에서 모기업과 동일한 수준의 시스템과 기술을 활용할 수 있는 여건을 갖추는 것이 필요하다. 모기업의 목표 시스템 아키텍처는 NE에 대한 전사 차원의 통합 솔루션으로 구현될 것이므로 이를 통해 NE 내 /외부의 이해당사자들이 필요로 하는 정보가 통합,

공유되고 관련 업무 프로세스가 연동되어야 한다.

수직적 통합형 NE를 위한 정보시스템의 예로 SAP사의 통합 솔루션인 NetWeaver[19]의 구성을 살펴 본다. NetWeaver는 10가지 영역의 솔루션 즉, 생산성 향상 지원(예 : 협업, 지식관리), 데이터 통합, 기업정보관리, 이벤트관리, 프로세스 통합, (애플리케이션의) 맞춤 개발/수명주기관리/거버넌스(예 : 지적재산권관리), 인프라 통합, 아키텍처 설계/배치 등을 단일 프레임워크 내에 포괄하고 있다. 이것은 J2EE와 W3C 표준을 지원하는 SOA 기반 개방형 플랫폼이고 여러 가지 이질적인 애플리케이션들을 통합할 수 있는 기능도 제공하고 있어서 개별 기업은 물론, NE의 업무통합에도 활용될 수 있다. 한 마디로 업무방식과 정보시스템의 이질성이 크지 않은 수직적 통합형 NE는 'One-for-All' 식의 패키지 SW를 통해 전체 기업 네트워크를 통합하는 것이 경제적이고 현실적으로도 불가피 한 방안이다.

3.2.2 수평적 통합형 NE의 아키텍처

수평적 통합형 NE는 생산 또는 판매를 담당하는 특정 기업의 가치사슬을 구성하는 기업들의 집합체를 말한다. 이의 멤버 기업들은 인터넷이 보편화되기 전까지는 통상 장기적 협력관계를 유지해 왔으나 e-비즈니스의 확산 이후에는 기업 간의 신뢰보다는 기업 자체의 브랜드 가치나 평판에 따라 멤버 기업이 역동적으로 재구성되는 것을 볼 수 있다.

수평적 통합형 NE의 경우, 멤버 기업들은 일대일 또는 일대다의 협력보다는 다대다의 협력관계를 유지하는 경우가 많으므로 수직적 통합형에 비해 정보시스템 내지 정보기술 간의 이질성이 크다고 볼 수 있다. 따라서, 이 경우 목표 시스템 아키텍처는 멤버 기업들이 공유할 수 있는 공통 부분을 함께 설계, 구축하고 기업별 특성이 반영되어야 할 부분은 추가적으로 각자 구축하는 분산처리식 접근이 바람직하다. 각 멤버 기업은 공통 인프라에서 정의되는 기술이나 표준을 지원하는 인터

페이스를 개발하거나 EAI(Enterprise Application Integration) 방식으로 애플리케이션을 연동/통합해야 한다.

EU가 추진하고 있는 ECOLEAD 프로젝트의 정보시스템 인프라인 ICT-I는 개방성, 분산성, 신축성, 투명성, 내장된 보안성 등을 갖춘 SOA를 지향하고 있다[18]. 한편, ICT-I는 기본적으로 2-tier 내지 n-tier 방식의 클라이언트-서버 시스템이라 할 수 있으므로 멤버 기업들에 대한 서비스는 ASP(Application Service Provider) 또는 SaaS(Software as a Service) 방식으로 제공할 수 있다. ICT-I는 핵심 구성품이라 할 수 있는 오케스트레이션 엔진(Orchestration Engine)이 서비스 요청자와 제공자 사이에서 조정, 통제 역할을 담당한다. 이는 UDDI처럼 사용자의 서비스 요청사항을 식별하고 필요한 서비스를 탐색, 선택해서 적합한 서비스들을 조합('service federation') 즉시 실행하는('execute on-the-fly') 기능을 수행한다.

ICT-I는 본 논문에서 제시한 아키텍처와 유사한 기본 서비스, 수평적 서비스, 수직적 서비스, 그리고 포탈 등 4계층으로 구성되어 있다. 기본(basic) 서비스는 플랫폼에 의존적 또는 독립적인 서비스 예를 들면, 데이터와 메타-데이터에 대한 디렉토리나 레포지토리, 검색, 문서/지식 처리, 이메일, 게시판, 오디오/비디오 컨퍼런싱 등 협업지원, 상거래, 의사결정지원, 스케줄링, 프로세스 관리 등을 포함한다. 수평적 서비스는 여러 유형의 가상조직(예 : VBE, PVC,⁶⁾ VO Management)에 공통적으로 필요한 서비스 예를 들면, 온톨로지, 지식관리, 메시징, 비즈니스 프로세스, 포럼, 보안 등을 포함한다. 수직적 서비스는 특정 가상조직을 위한 서비스를, 포탈은 가상조직의 수명주기 활동을 지원하는 애플리케이션 서비스를 제공한다.

3.2.3 임의적 협업형 NE의 아키텍처

임의적 협업형 NE는 일반적으로 대기업이든 중

6) Professional Virtual Community(전문가들을 위한 가상 커뮤니티).

소기업이든, 또한 생산, 판매, 물류, IT 서비스 등 업종에 관계없이 특정 비즈니스 기회를 포착할 뜻을 갖고 리더십을 발휘하는 중개자(broker)에 의해 구성, 운영된다. <표 3>에 보인 것처럼 멤버 기업 간 상호의존성이 낮고 자주성은 높으며 정보 시스템이나 정보기술의 이질성은 상당히 높은 편이라 할 수 있다. 또한, 멤버 기업 간의 협력 방식과 수준이 수시로 달라지는 역동성을 갖고 있어서 확일적이고 일관된 아키텍처를 적용하기 어렵다. 이와 같은 유형의 NE에 대한 목표 시스템 아키텍처는 네트워크 컴퓨팅 방식을 적용하는 것이 바람직하다. 즉, 멤버 기업들이 갖고 있는 이질성은 물론, 역동성에 대응하기 위해 다양한 상황을 탄력적으로 모델링하고 이를 즉각 실행되도록 할 수 있는 온톨로지, 시맨틱 웹 등의 지능적 처리 기술과 각각의 멤버 기업을 컴퓨터 네트워크를 통해 자주적으로 활동하고 진화하는 개체로 구현할 수 있는 P2P 기반의 SOA, 멀티 에이전트 등 첨단 기술의 적용이 필요하다.

EU의 DBE(Digital Business Ecosystem, 디지털 기업생태계) 프로젝트[10, 11]에서 제시한 정보 시스템(이하에서 'i-DBE'라고 함)은 ICT-I에 비해 좀 더 역동적, 지능적, 개방적 아키텍처를 갖고 있어서 임의적 협업형 NE에 적합한 것으로 판단된다. i-DBE는 개발 목표 자체가 IT에 투자할 자원이 부족한 중소기업을 대상으로 하고 있어서 오픈 소스와 P2P 네트워크를 이용한 경제적 솔루션을 지향하고 있다. 또한, 생명체로 구성된 생태계의 개념을 사업모델, 지식/정보, SW 컴포넌트, 애플리케이션, 서비스 등의 '디지털 자원'으로 구성된 디지털 기업생태계에 대입해서 상황 변화에 적응하고 학습, 자기최적화(self-optimization), 진화 등이 가능한 시스템을 실현하고 있다.

i-DBE는 서비스 팩토리(Service Factory), 실행 환경(Execution Environment), 진화 환경(Evolution Environment) 등 세 가지의 서브시스템으로 구성되어 있다. 서비스 팩토리(SF)는 분산 환경 하에서 NE의 운영개념을 모델링 하는데 사용되는

도구들의 집합이다. SF는 실제로는 DBE 스튜디오 오라는 도구로서 이를 통해 OMG의 MDA에 입각한 CIM, PIM, PSM 등 여러 계층의 모델이 정의된다. i-DBE에서는 서비스 요청자가 서비스를 요청하면 이는 P2P 네트워크를 통해 서비스 제공자에게 직접 전달되거나 서비스 콤포저(service composer)가 레포지토리에서 적합한 자원을 찾아 제공하게 된다. 실행 환경(ExE)은 분산된 멤버 기업 간에 서비스와 데이터를 실시간 수준에서 공유할 수 있도록 해 주는 모듈화 된 서버로서 활용 가능한 서비스 목록인 시맨틱 레지스트리(Semantic Registry)와 서비스 자체를 기술해 놓은 서비스 매니페스트(Service Manifest)를 참조해서 필요한 서비스를 선택, 조합, 실행시킨다. 진화 환경(EvE)은 i-DBE에만 존재하는 독특한 서브시스템으로서 각 멤버 기업이 자주 사용하는 서비스의 집합체인 '해비타츠'(Habitats)를 학습, 적응시키는 역할을 한다. 본 논문에서 제시한 시스템 내지 기술 아키텍처는 i-DBE에 비하면 모델링 환경의 지원이라든지 스스로 진화하는 학습 구조 등이 포함되지 않았는데 이 부분은 추가적인 검토가 필요하다.

3.2.4 NE 유형별 아키텍처 종합 검토

이상의 검토 결과를 종합해 보면 NE의 업무, 데이터, 애플리케이션 아키텍처 등은 공통적 인프라 위에서 구축하고, 기술 아키텍처는 멤버 기업의 업무나 IT에 내재된 이질성 및 역동성을 감안해서 각각 적합한 요소기술 및 표준을 적용하는 것이 바람직한 것으로 분석되었다. 이에, 수직적 통합형 NE인 경우 종래의 중앙집중식 아키텍처를, 수평적 통합형 NE인 경우 분산처리 방식의 아키텍처를, 그리고 임의적 협업형 NE인 경우 네트워크 컴퓨팅 방식의 아키텍처를 제안하였다.

NE 자체는 업무 자체의 분화와 글로벌화가 점점 더 빨라지고 이를 촉발하거나 지원할 수 있는 정보기술이 발전됨에 따라 궁극적으로는 임의적 협업형 NE가 보편화 될 것으로 전망된다. 따라서,

NE의 유형에 관계없이 단기적으로는 중앙집중식 내지 분산처리식 아키텍처를 구축, 유지하되 장기적으로는 네트워크 컴퓨팅 방식(예 : P2P 기반의 SOA)의 아키텍처로 전환할 것이 요구된다.

한 가지 더 고려할 것은 기능 면에서 볼 때 시스템 아키텍처의 구성요소들 중 대부분은 이미 각종 상용 SW 패키지에 포함되어 있다는 점이다. 예를 들면, 문서, 데이터, 정보, 지식 등의 관리를 위한 EDMS, DBMS, KMS 등은 공통 서비스인 레지스트리, 레포지토리, 보안/접근통제 등을 포함하고 있다. '비즈니스 미들웨어'로 불리는 BPMS (Business Process Management System)나 BAM (Business Activity Monitoring) 등 상용 SW는 프로세스, 룰, 이벤트 등에 대한 관리 기능을 포함하고 있다. 이런 점에서 플랫폼과 공통 서비스 계층은 W3C의 개방형 웹 서비스 내지 시맨틱 웹 표준을 지원하는 SW를 선정하고, 상위의 애플리케이션 또는 응용 서비스 계층은 OMG의 MDA에 입각해서 CIM, PIM, PSM 등 독립적이면서 상호 연계가 가능한 여러 계층의 모델을 정의하고 각 모델에는 컴포넌트화된 SW들을 포함하는 식으로 구축하는 것이 요구된다.

4. 결 론

본 논문은 기업활동의 분화 및 글로벌화와 정보통신 기술의 발전에 따라 확산되고 있는 네트워크 기업(NE : Networked Enterprise)의 전사적 아키텍처(EA : Enterprise Architecture) 프레임워크와의 구현을 위한 정보기술 아키텍처(ITA : Information Technology Architecture)를 제시한 것이다. NE를 위한 EA 프레임워크는 자크만 프레임워크에 입각해서 업무, 시스템, 기술 등의 관점별로 협업대상(data), 협업절차(process), 협업채널(link), 협업참여자(participant), 협업계기(event), 협업목표(goal) 등의 구성요소를 포함하고 있다. NE의 ITA는 사실상의 국제표준인 TOGAF의 아키텍처 개발방법론에 따라 업무, 애플리케이션, 데이터,

기술 아키텍처 별로 목록 수준의 산출물을 제시하였다. 또한, 수직적 통합형, 수평적 통합형, 임의적 협업형 등 NE의 유형을 정의하고 적합한 시스템 구축전략을 제안하였다.

본 논문에서 제시한 EA 프레임워크는 NE의 이해당사자(즉, 정책담당자, 솔루션 개발자, 연구/기술자)가 NE의 구조적, 행위적 특성을 이해함으로써 이의 도입 및 구현 전략을 수립하는데 도움을 줄 수 있을 것이다. 또한, NE에 대한 ITA는 그 수명주기 활동을 지원하기 위해 필요한 정보시스템의 참조모형으로 활용되어 기존 정보시스템 또는 새로이 구축하는 정보시스템 간의 상호운용성을 높이는 데 기여할 수 있을 것이다.

NE에 대한 EA 프레임워크 연구는 국내외적으로 아직까지 별로 없는 상황이다. 즉, 개별 기업의 전사적 모델링(예 : ERP)이나 기업 간의 일대일 거래를 위한 프레임워크(예 : ebXML, 로제타넷)는 제시된 바 있으나 다수 기업 간의 동태적 협업에 초점을 둔 프레임워크는 ECOLEAD 프로젝트에서 제안된 ARCON[9]이 유일한 상태라고 할 수 있다. ARCON은 NE의 특성은 충분히 반영하고 있으나 개념적 프레임워크이어서 실제 구현 시, 시스템 내지 기술 아키텍처에 매핑하는 것이 어렵다는 한계를 갖고 있다.

한편, 본 연구의 진행 과정에서 다음과 같은 정책적 시사점을 발견하였다(이는 NE 내지는 디지털 기업 생태계를 구축하는 것이 21세기 기업/산업의 경쟁력을 높일 수 있는 중요한 수단이라는 것을 전제로 한 것이다).

- EU는 제 6차 연구개발 기본계획(FP6, 2002~2006)은 물론, 제 7차 연구개발 기본계획(FP7, 2007~2013)에서 NE의 구축과 확산에 큰 비중을 두고 있는 반면, 우리나라는 이에 대한 연구개발 계획이 미미한 가운데 일부 시범사업만 추진되고 있다.
- 따라서, EU의 정책적, 기술적 접근방법에 대한 치밀한 벤치마킹을 실시하고 그 결과에 따라 (1) 국내 독자 연구개발 또는 EU와의

공동 연구개발 과제를 도출, 연구개발에 착수하며 (2) EU에서 성숙단계에 이른 결과물의 국내 도입, 적용을 추진하고 (3) NE의 구현을 위해 현재 추진 중인 정부주도 사업의 방향을 부분적으로 조정하는 것이 필요하다.

- NE의 구현을 위한 정부 정책은, 예를 들면, (1) 수직적 통합형 NE의 구축을 위해 정부는 대기업이 주도적으로 추진할 수 있도록 여건(예: 세금 혜택, 중소기업 재직자 교육 지원)만을 조성해 주고 (2) 수평적 통합형 NE의 구축을 위해 정부는 기업 가치사슬 상에서 리더십을 가진 대기업이나 중견기업에 대한 직접 지원을 통해 산업별 또는 업종별 성공사례를 만들어서 이를 확산시키며 (3) 임의적 협업형 NE의 구축을 위해 정부는 한편으로는 제도적, 기술적 이슈들에 대한 연구를 촉진하면서 다른 한편으로는 산업 또는 지역별로 '가상기업/조직육성센터(가칭)' 같은 NE 구축/운영의 촉진자 내지 중개자(broker)를 발굴, 육성하는 것이 필요하다.

연구 측면에서는 다음과 같은 추가 연구 과제를 식별하였다. 첫째, 본 논문에서 제안된 NE 프레임워크와 ITA 자체의 보완이 필요하다. 즉, 현재 제시된 결과물은 여전히 개념적 수준이라 할 수 있기에 적합한 모델링 방법론과 도구를 통해 이를 논리적 수준으로 구체화 하면서 각 구성요소들을 보완하고자 한다. 둘째, 제안된 프레임워크와 아키텍처를 여러 가지 유형의 NE에 적용해 봄으로써 결과물의 타당성을 검증하는 것이 필요하다. 셋째, NE를 위한 정보시스템 인프라는 모바일 기술과 유비쿼터스 IT, 그리드 컴퓨팅, 멀티 에이전트 시스템 등의 발전에 따라 크게 영향을 받을 것이므로 새로이 등장하는 기술에 대한 검토, 반영이 필요하다.

참 고 문 헌

- [1] 김덕현, "네트워크 기업의 이슈와 연구 동향",

- 「한국전자거래학회 디지털혁신 국제 심포지움 발표자료집」, 2007, 서울 코엑스, pp.1-18.
- [2] 박경혜, "협업적 가상기업의 유형 분류와 가상기업 통합 정보시스템 모델", 「Entrue Journal of Information Technology」, Vol.5, No.1(2006), pp.45-52.
- [3] 박성배 등, "글로벌 네트워크형 비즈니스 모델의 확산", 「SERI CEO Information」, 제659호(2008).
- [4] 한국전산원, 「가상기업 환경에 대비한 중소기업의 대응방안 연구」, 2000.
- [5] 한국전산원, 「국내 중소기업간 가상기업 구현을 위한 가상기업중개자 모델에 관한 연구」, 2000.
- [6] 한국전자거래협회, "산업정보화 지원사업 추진현황 및 방향", 「한국전자거래학회 2007년도 춘계 워크숍 발표자료집」, 2007, 선문대학교, pp.7-14.
- [7] Afsarmanesh, H.(ed), "Characterization of Key Components, Features, and Operating Principles of the Virtual Breeding Environment", ECOLEAD D21.1, 2005.
- [8] Camarinha-Matos L. M. and Afsarmanesh, H., "The Emerging Discipline of Collaborative Networks", in L. M. Camarinha-Matos (ed), *Virtual Enterprises and Collaborative Networks*, Kluwer Academic Publishers, IFIP Vol.149(2004), pp.3-16.
- [9] Camarinha-Matos L. M., Afsarmanesh, H., Ferrada, F., Klen, A., and Ermilova, E., "Rough Reference Model for Collaborative Networks", ECOLEAD Deliverables D52.2, 2006.
- [10] DBE Project Team, "Towards a Network of Digital Business Ecosystems Fostering the Local Development", <http://www.digital-ecosystem.org>, 2002.

- [11] DBE Project Team, "The Digital Ecosystems Research Vision : 2010 and Beyond", <http://www.digital-ecosystem.org>, 2005.
- [12] ERA(European Research Area) 홈페이지, <http://www.networked-enterprise-era.eu/>.
- [13] Frankel D. S., Harmon P., Mukerji J, Odell J, Owen M, Rivitt P., and Rosen M., "The Zachman Framework and the OMG's Model Driven Architecture", *Business Process Trends*, White Paper, September 2003.
- [14] Gruppo Formula, "The Networked Enterprise Model - Giving Substance to Collaborative Relationship", White Paper, 2002.
- [15] Katzy, B. and Loeh, H., "Virtual Enterprise Research State of the Art and Ways Forward", CeTIM Working Paper, 2003.
- [16] Kim, D. H., "ICT Architecture for Collaborative Networked Organizations", *Proceedings of the 7th Asian e-Business Workshop*, Beijing, China, August 2007, pp.141-145.
- [17] Noran, O., "An Analysis of the Zachman Framework for Enterprise Architecture from the GERAM Perspective", *Annual Review in Control*, Vol.27(2003), pp.163-183.
- [18] Rabelo, R., Nagellen, T., and Arana, C.(eds), "Reference Framework for a Collaborative Support ICT Infrastructure", ECOLEAD Deliverables D61.1a, November 2005.
- [19] SAP AG, SAP NetWeaver and Enterprise Services Architecture, 2006, <http://www.sap.com>.
- [20] Sherer, S. A. and Adams, B., "Collaborative Commerce : The Role of Intermediaries in e-Collaboration", *Journal of Electronic Commerce Research*, Vol.2, No.2(2001), pp.66-77.
- [21] Steen, M. W. A., Lankhorst, M. M., Wetering, R. G., "Modeling Networked Enterprise", *Proceedings of the 6th International Enterprise Distributed Object Computing Conference(EDOC)*, 2002, pp.109-119.
- [22] Tapia, R. S., "What is Networked Enterprise", CTIT Technical Report TR-CTIT-06-23, Center for Telematics and Information Technology, University of Twente, The Netherlands, May 2006.
- [23] Udupi, Y. B. and Singh, M. P., "Contract Enactment in Virtual Organizations : A Commitment-Based Approach", *Proceedings of the 21st National Conference on Artificial Intelligence(AAAI)*, July 2006.
- [24] VE-Forum 홈페이지, <http://www.ve-forum.org>.
- [25] Zachman, J., "A Framework for Information Systems Architecture", *IBM Systems Journal*, Vol.26, No.3(1987), pp.276-292.

◆ 저 자 소 개 ◆



김 덕 현 (dhkim@sjcu.ac.kr)

서울대학교 산업공학과를 졸업하고 KAIST 경영과학과에서 석사 및 박사 학위를 취득하였다. 국방과학연구소에서 MIS실장, CALS 사업책임자 등을 역임하고 퇴직한 후, (주)핸디소프트 연구개발본부장, KAIST 초빙교수, 아주대 대우교수 등을 거쳐 2003년부터 세종사이버대학교 경영학부 교수로 일하고 있다. 관심분야는 가상기업 또는 협업 네트워크 (Collaborative Network), EA/ITA, SCM, BPM 등이다.