

# 대학 정보기술 아키텍처 발전방향에 관한 연구: 국내 대학 사례를 중심으로

## The Evolution of IT architecture in Universities: A Case study of Korean Domestic Universities

윤 성 철 (Sung Chul Yoon) Entru Consulting Partners, 정보기술연구소  
서 현 석 (Hyun Suk Suh) Entru Consulting Partners, 정보기술연구소  
이 석 준 (Seog Jun Lee) 전국대학교 경영대학 조교수

### 요 약

최근 대학들도 업무 활동을 수행함에 있어서, 구성원인 교수, 학생, 직원 등에게 즉각적이고, 유용하며 효율적인 정보를 제공하고자 중장기적인 대학정보화 계획을 수립하고 있다. 대학정보화의 개념은 초기에는 컴퓨터를 기반으로 한 사무자동화 수준에서 시작하였으나, 현재는 행정정보화 및 교육정보화까지 발전하였으며, 또한 가상 대학까지 범위를 확장하고 있는 실정이다. 본 연구에서는 1995년과 2001년 동안 국내에서 수행되어진 대학정보화 사례 중 연대기적 중요성에 따라 3개의 대학을 선정하여, 대학정보화에 대한 경험적인 분석과 보완적인 사례연구를 수행하였다. 각 대학들을 정보기술 아키텍처 관점에서 정보 아키텍처, 인프라 아키텍처, 정보관리 아키텍처별로 비교하고, 정보기술 아키텍처의 진화가 대학정보화의 발전에 미치는 영향을 고려하였다.

사례 연구 대상 대학들은 고객중심의 패러다임에서 시장경쟁력을 확보하고 우수 대학으로 발전할 수 있는 기회를 위해, 대학정보화를 통하여 교육 촉진, 연구 촉진, 행정 효율화를 추구하고자 하였으며, 아직은 정보관리부분이 미비한 것으로 나타났다. 정보 관리 부분의 미비 사항을 극복하기 위해서는 대학 실무자, 관리자, 교수들이 정보시스템의 성공적인 구축 및 유지와 관련된 이슈들을 이해하는 것이 필요하며, 본 연구는 향후 대학 정보화 프로젝트를 진흥하는 촉매로서의 역할을 수행할 것이다.

**키워드:** 대학정보화, 정보기술 아키텍처, 정보 아키텍처, 인프라 아키텍처, 정보관리 아키텍처

## I. 서 론

대학은 정보화 사회의 도래, 평생학습, 능력위주 경쟁과 같은 사회 환경의 변화와 교육시장의 개방, 지식의 생산성 제고, 교육정보화와 같은 교육환경의 변화에 의하여 경영, 행정, 교육, 연구 등 대학 전 부문에 걸쳐 패러다임의 전환을 요구 받고 있다(이종연, 1999). 특히, 정보화 사회로의 전환은 21세기에 있어서 가장

큰 변화를 불러 일으켰으며, 이는 대학도 예외가 아니었다. 정보기술의 확산은 국내 대학에도 대학정보화라는 새로운 물결을 불러일으키고 있다(강성수, 1997).

현재 국내 대학들은 자신만의 특성 없이 일률적인 교과 시스템에 의해 졸업생들을 배출하고 있으나, 앞으로 대학의 특성에 맞는 전문화된 교육생들을 배출하지 못하면 도태될 수 밖에 없다는 위기의식이 점차 팽배해지고 있다. 따라서 각 대학들은 기존 정보 서비

스 인프라를 개선하고, 맞춤형 지식 체계를 제공해 대학 교육의 서비스를 개선함으로써 치열해진 경쟁환경 속에서 수준 높은 정보서비스 제공, 교육효과의 극대화 및 대학운영의 효율화를 확보하고자 노력하고 있다(교육인적자원부, 2001; 방창완, 2002). 그래서 대학들의 정보화는 초기 단순 업무의 전산화로부터 시작하여 현재 모든 행정 업무들을 포탈 시스템을 통해 통합적으로 제공하는 행정정보화 단계를 거쳐 교육, 연구 등의 지식들을 정보화하여 언제 어디서나 제공받을 수 있도록 하는 교육정보화를 통하여 결국 가상대학까지 발전하고 있다(신정철, 1998).

이렇게 급속도로 추진되어져 가는 교육정보화를 통해 경쟁적 우위를 차지하기 위해서는 대학 정보화를 주도적으로 이끌어가는 정보기술의 현황 및 추세에 대하여 올바르게 이해하고 실제 업무에 대한 응용 방안을 모색해야 할 필요가 있다(이광천, 1999; 허운나, 1997).

본 연구는 1995년부터 2001년 까지 국내에서 수행되어졌던 대학정보화의 대표적인 프로젝트들의 기간에 걸친(longitudinal) 비교를 통하여, 정보 아키텍처, 인프라 아키텍처, 정보관리 아키텍처의 세 가지 관점에서서의 변화를 살펴보았다. 그리고, 우수 정보화 대학들에 대한 벤치마킹과 정보기술 아키텍처의 동향분석을 통하여 향후 대학정보화의 발전방향을 제시함으로써 정보화를 추진하고 있거나 향후 추진하고자 하는 대학에 시사점을 제공하고자 하였다.

## II. 대학정보화 현황

본 사례 연구에서는 정보기술 아키텍처의 자세하고 심도 있는 분석을 위하여, 정보기술 아키텍처의 As-Is 와 To-Be를 모두 포함하고 있는 마스터 플랜(Master Plan) 프로젝트나 ISP(Information Strategic Planning: 정보화 전략 계획) 프로젝트들을 대상으로 하였다. 그리고, 시기에 따른 변화를 비교 분석하여 향후 발전방향을 제시하기 위하여 1995년부터 2001년 까지 ISP를 수행한 국내 대학들 중 국내 정보시스템 초기 단계의 A 대학 프로젝트(1995), 조직의 정보화가 활성화 되던 시기의 B 대학 프로젝트(2000), 그리고, 가장 최근의 C 대학 프로젝트(2001)를 연구 대상으로 선정하였다. 이 대학들은 대학간의 업무 프로세스의 차이를 줄이기 위하여 업무활동이 비슷한 종합대학으로 대상을 제한하였다.

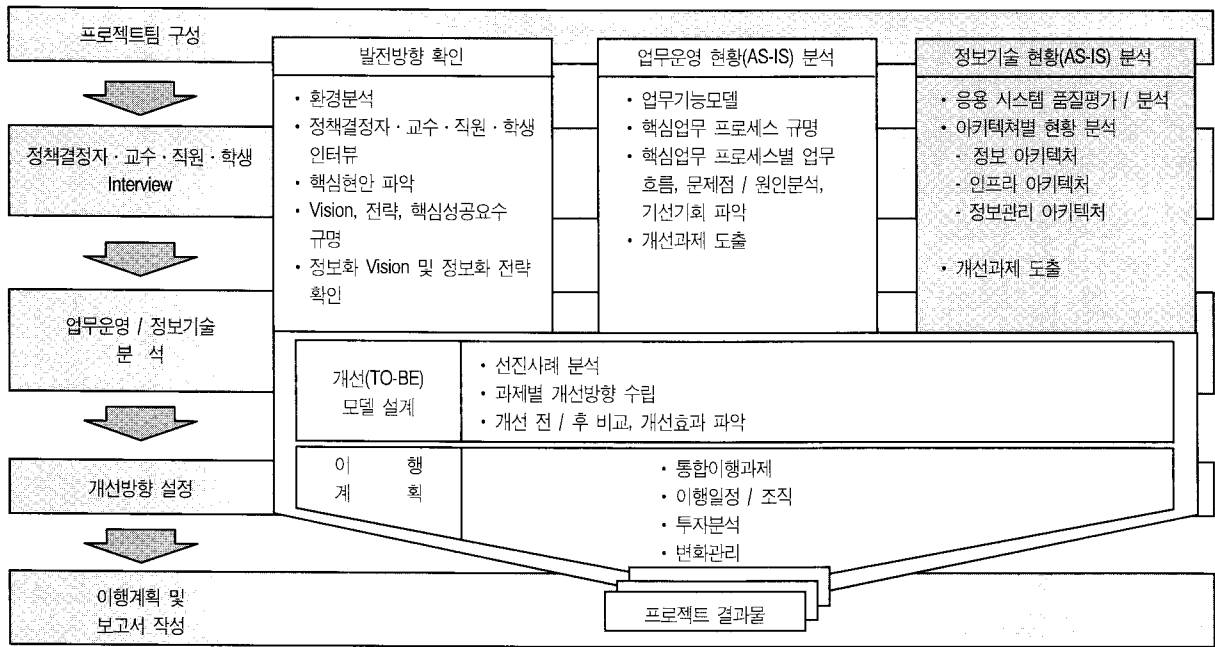
### 3.1 정보기술 아키텍처

정보기술 현황 분석이라 함은 <그림 1>과 같이 업무운영을 지원하고 있는 응용 시스템, 인프라, 정보기술 관리체계의 현황을 평가하고 문제점을 규명하며 현안 해결과 중장기 발전방향 달성을 위한 정보기술 측면의 개선과제를 도출하는 일련의 활동을 의미한다.

정보기술 아키텍처는 <그림 2>와 같이 정보 아키텍처(Application/Data Architecture), 인프라 아키텍처

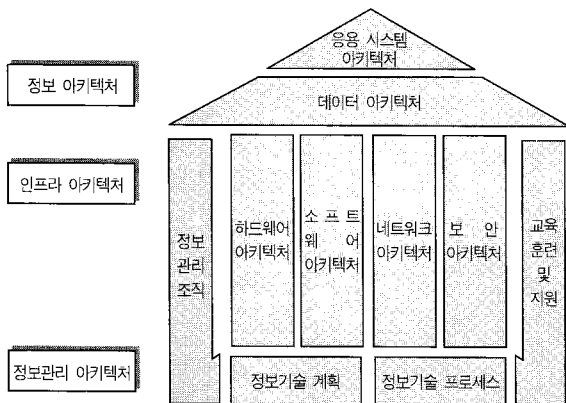
<표 1> 사례연구 대상 프로젝트의 특징

프로젝트 명	비	전	프로젝트 범위	기	간	참여 인원
A 대학교 종합정보 시스템 개발 및 구축	지방 유명 국립대학으로서, 국제 수준의 대학원 중심의 대학을 비전으로 하고 있음.		통합정보 시스템을 통하여 교수 연구 지원 기능의 강화, 효율적인 학사 행정 시스템, 행정 기능의 자동화, 교육 지원 기능의 강화	1995. 3 ~ 1995. 8		4명
B 대학교 intelligent campus 21 실현을 위한 마스터플랜	비전은 선진 정보기술을 교육과 연구와 연계하여 지식 캠퍼스를 현실화하고 대학 교육의 변화를 선도하는 것		정보 인프라, 행정 정보시스템, 인터넷 강의 시스템, 교육 정보시스템, 지식 관리 시스템의 구축	2000. 3 ~ 2000. 7		5명
C 대학교 종합정보 시스템 구축을 위한 BPR / ISP수립	21세기의 지역 사회에서의 정보화된 지식 기반의 대학		교육/연구 지원, 학생을 위한 선진 서비스 지원, 행정 및 관리 효율성 증대, 지역 사회에의 기여도 향상	2001. 8 ~ 2001. 12		4명



〈그림 1〉 정보기술 현황 분석

(Infrastructure Architecture), 정보관리 아키텍처(Information Management Architecture)로 이루어져 있다 (LG CNS, 2002). 본 연구에서는 정보 아키텍처 분석에서 응용 시스템의 구성현황 분석, 품질 평가, 정보 아키텍처의 주요 현안을 파악하였으며, 인프라 아키텍처 현황 분석을 통하여 하드웨어, 소프트웨어, 네트워크, 보안의 현안을 파악하였다. 또한 정보관리 아키텍처 현황 분석에서 IT 기획, 개발, 운영/유지보수, IT 조직의 현안을 파악하였다.



〈그림 2〉 정보기술 통합 아키텍처

### 3.2 대학 정보기술 아키텍처 분석 및 비교

본 장에서는 세 개의 대학을 대상으로 응용 시스템 아키텍처, 인프라 아키텍처, 정보 아키텍처별로 이슈들을 분석함으로써 현재까지의 국내 대학들의 정보화 수준을 이해하고 비교하고자 한다.

#### 3.2.1 응용 시스템 아키텍처 분석

##### ● 응용 시스템의 구성현황

대학 응용 시스템 분석은 국내 대학 정보화 프로젝트의 업무분석 결과와 이들 프로젝트에 참여하였던 업무 및 기술 전문가와의 협의를 거쳐 수행되었다. 응용 시스템은 학생들의 입시부터 졸업까지 관리하는 학사 행정 시스템, 대학의 회계, 인사, 재무 등의 업무를 관리하는 일반행정, 대학내 연구소 및 연구실적 등을 관리하는 연구행정의 3가지 업무로 크게 나누어 <표 2>와 같이 분석하였다.

분석 대상들이 모두 국내의 동일한 교육제도에서 운영되고 있는 종합대학들이라는 공통점 때문에, 대학 행정 업무의 핵심 프로세스들은 대학별로 별 다른

<표 2> 응용 시스템 구성현황

응용 시스템	공통 시스템	차 이 점		
		A 대학	B 대학	C 대학
학사행정	입시 관리, 학적 관리 등록 관리, 교과 관리 수강 관리, 성적 관리 장학 관리, 졸업 관리	A 대학취업 관리		교직 관리, 인재 관리, 외국어, 종합시험 관리, 학생회 관리, 아르바이트 관리, 기숙사 관리, 봉사활동 관리, 가상교육, 증명발급
일반(관리) 행정	인사 관리, 급여 관리 예산 관리, 회계 관리 재무 관리, 비품 관리	국유재산 관리 후생 관리 실험기자재 관리	취업정보관리 병무관리	인사 관리가 교원, 직원으로 나뉘어져 있음 평가 관리 시스템 별도
연구행정	연구소 관리 연구업적 관리	일반행정에서 수행	일반행정에서 수행	
기 타		사무자동화 시스템 (전자우편, 개시관, 결재 등) 정보서비스 시스템(학교정보) 도서관 시스템 (수서, 정리, 열람, 검색)	도서정보 논문원문제공 전자결재(그룹웨어)	비도서 관리 실습실 관리 소모품 관리 도서 관리

차이를 보이고 있지 않았다. 따라서 관련된 응용 시스템들도 그 내용에 있어서는 차이가 나지 않았다.

단지 각 대학의 특징 및 관심 영역에 따라 부분적인 응용 시스템의 차이를 보이고 있었다. A 대학은 국립대라는 특징에 의해 국유재산관리 응용 시스템을 관리하고 있었으며, 정보화가 비교적 잘 이루어진 B 대학은 도서정보의 수서, 검색이외에 도서 논문을 원문으로 제공하고 있었다. 가장 최근에 분석된 C 대학은 학생들에게 더 많은 편의와 정보를 제공할 수 있는 학사행정 시스템과 연구행정 시스템을 통하여 연구소와 연구업적을 관리하고 있었다.

● 응용 시스템 아키텍처의 주요 현안

<표 3>에서는 현안을 기존 응용 시스템, 신규 응용 시스템, 데이터의 관점에서 분류하여 제시하고 있다. A 대학은 프로젝트 수행시에 응용 시스템의 아키텍처의 주요 현안에 대해서는 깊이 있는 분석을 수행하지 않아 구체적으로 비교하기에는 자료가 부족하여, 비교분석에서 제외하였다.

응용 시스템과 관련된 주요 현안을 살펴보면, 대학내 통합 DB의 부재, 정보 공유를 지원하는 제도나 정책,

시스템의 부재로 인하여 응용 시스템간의 정보연계 및 부서간의 자료 공유에 어려움이 있는 것으로 나타났다.

또한 각 응용 시스템들이 개발표준 없이 개별적으로 도입되었기 때문에, 사용자들은 각 응용 시스템들의 화면 표준에 대한 적응과 시스템 이동간의 재로그인으로 인한 불편함이 있었으며, 유지보수체계에 있어서도 인력부족 및 체계화되지 못한 유지보수 정책, 현업들의 전산화에 대한 잘못된 요구 사항과 업무해석에 의한 문제가 있는 것으로 나타났다. 그리고, 연구분야와 운영계획, 조직, 홍보 등과 관련된 부분에 연계된 응용 시스템이 부족한 것으로 나타났다.

데이터에 대해서는 전반적으로 보안성을 위한 데이터 접근 권한 강화 및 보안 시스템 구축, 안정성을 위한 통합 데이터 관리가 필요한 것으로 나타났으며, 응용 시스템과 관련된 현안은 시기별로 차이가 큰 것으로 나타났다. B 대학은 도서 정보시스템 정보의 정확성, 그룹웨어의 일관성 및 정책, 홈페이지의 기능약화와 같은 기능적인 측면을 주요 현안으로 지적하였으나, C 대학은 전반적인 정보, 편의성, 운영, 연계, 보안 기능 등과 같은 운영적 측면을 주요 현안으로 지적함으로써, 정보시스템의 응용 시스템과 관련된 현

<표 3> 응용 시스템 주요현안

영역	B 대학	C 대학
기존 응용 시스템	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사용자 편의성 미고려(인터페이스, 정보제공, 화면구성, 도움말기능, 사용자 교육 등)</li> <li>• 기존 데이터의 지속적 보완 필요</li> <li>• 도서 정보시스템 정보 정확성/유지보수 지원체계 개선 필요</li> <li>• 그룹웨어(전자결재, 메일기능) 일관성 및 정책강화 필요</li> <li>• 홈페이지(구성, 연계성, 서비스, 홍보기능) 강화 필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 다양한 정보 및 자료의 제공 미비</li> <li>• 업무의 전산화 미흡(검색, 출력 기능 미흡)</li> <li>• 사용자 편의성 미고려(인터페이스, 정보 제공, 화면구성 등)</li> <li>• 시스템 운영 및 유지 미흡</li> <li>• 타 시스템과의 연계 미흡</li> <li>• 보안기능 미흡</li> </ul>
신규 응용 시스템	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 효과적으로 지식 및 문서를 관리하기 위한 EDMS 기반의 지식관리 시스템이 필요</li> <li>• 자료의 검색과 접근이 용이한 디지털 도서관 구축 필요</li> <li>• 언제 어디서나 접속 가능한 멀티미디어 교육 필요</li> <li>• 학생에게 실질적인 수강 정보서비스를 제공하는 학사 포털 구축 필요</li> <li>• 각종 통계를 효과적으로 제공하고 의사결정을 지원할 수 있는 데이터 웨어 하우스 구축 필요</li> <li>• 캠퍼스간 업무효율화를 위한 화상회의 시스템구축 필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 효과적으로 지식 및 문서를 관리하기 위한 전자문서 관리 시스템 필요</li> <li>• 경영층의 의사결정을 도울 수 있는 경영 정보시스템 필요</li> <li>• 업무의 효율화를 위한 전자결재 도입 필요</li> </ul>
데이터	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 원활한 정보공유를 위한 단위부서/학과 데이터 접근/활용 권한 강화</li> <li>• 데이터 이중 관리/입력 지양하고 업무 효율확대를 위한 교내 응용 시스템간 통합데이터 모델 구축 필요</li> <li>• 완벽한 보안 시스템 구축 필요</li> </ul>	

안의 초점이 사용자 편의성 및 관리의 관점으로 이동하고 있다는 것을 알 수 있다.

### 3.2.2 인프라 아키텍처 분석

인프라 아키텍처는 하드웨어, 소프트웨어, 네트워크, 그리고 보안 부문으로 나누어 분석하였으며 분석 결과는 다음과 같다.

#### • 하드웨어

하드웨어는 서버, 운영 시스템, 클라이언트 PC, 시스템 운영현황의 네 부분으로 나누어서 분석하였으며 <표 4>에 결과를 요약하였다.

A 대학은 다기종의 서버의 운용으로 인하여 시스템의 안정성을 유지하지 못하였으며 주요 서버에 부하가 집중화 되는 문제가 있었다. 이후 서버의 분산을 통하여 효율적인 시스템의 운용을 하고자 하였으나 아직 완전한 서버와 데이터의 이중화 구성을 이루지 못하여 시스템의 안정성에 문제가 있는 것으로 나타났으며, 인터넷 시스템에 대한 보안이나 관리들도 부족한 것으

로 나타났다.

B 대학은 장애발생에 대한 시스템 백업 체계가 미흡하고, 수강신청 서버의 경우엔 수강신청 기간의 과도한 부하를 감당하기 어려움 등 시스템의 노후화 및 자원(resource) 부족의 문제가 있었다. C 대학에서는 수강신청시의 과도한 부하를 분담하기 위해 임시로 학사행정서버를 DB 서버로, 도서 정보서버를 어플리케이션 서버로 활용하긴 하였으나 만족스럽지 않았으며, 인터넷 시스템도 단순한 웹관문만 제공하는 수준이었으며, 관리 및 보안 시스템들도 제도, 시스템 사양 및 성능의 문제로 활용되지 못하고 있었다.

클라이언트 PC는 386급에서 586, Pentium 급으로 발전하고 있으며, 최근의 C 대학의 경우에는 접속의 용이성을 위하여 노트북의 도입을 고려하는 등 점차 무선 네트워크의 활용을 추진하고 있었다.

시스템 운영에 있어서도, 아직 체계가 잡혀있지 않아서 B 대학은 보안관리, 장애대처, 백업과 관련된 전문 인력, 조직, 시스템 등이 전무하였으며, C 대학은 인력의 부족 및 백업의 장시간 소요, 학교일정에 따른

<표 4> 하드웨어 인프라 아키텍처

	A 대학	B 대학	C 대학
운영 서버	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NT와 UNIX 기반</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 양쪽 캠퍼스에 Unix 기반의 서버 분산</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 한쪽 캠퍼스에만 Unix 기반의 서버 구축</li> <li>• 서버의 이중화 및 주요 부품의 이중화 구성으로 시스템의 불안정</li> </ul>
업무 시스템	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FDDI Backbone</li> <li>• 학사 관리서버</li> <li>• 행정 관리서버</li> <li>• 정보서비스 서버</li> <li>• 도서관 서버</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 종합정보 시스템: 장애발생에 대비한 시스템 백업 체계 미비</li> <li>• 수강신청 서비스: 수강신청 기간 과도한 부하로 서비스 어려움</li> <li>• 전자결재 시스템: Resource 부족으로 인한 업무 시간대 응답속도 지연</li> <li>• 기존서버의 단종과 노후화로 유지보수 어려움</li> <li>• DNS 서버: 응답속도지연의 문제점</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 노후된 장비, 낮은 사양, 용량 부족</li> <li>• 수강신청시의 과도한 부하로 인해 임시로 학사행정 서버를 DB 서버로, 도서정보 서버를 어플리케이션 서버로 활용</li> <li>• 학사행정 서버는 주간, 가상강의실 웹센터는 전시간, 도서정보서버는 야간에 CPU의 병목현상 보임</li> <li>• 인터넷 시스템: Static HTML을 이용한 단순 웹관문 제공</li> <li>• 뉴스서버: 용량부족 (100GB)</li> <li>• NMS 서버: 사양이 PC급으로 모니터링 정보를 수집/ 분석하기엔 미흡하여 비사용</li> <li>• 방화벽 서버: 시스템 사양 및 성능 문제로 비사용</li> </ul>
클라이언트 PC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 386급 PC</li> <li>• OS: Windows 95</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 초기 586급 PC 이상</li> <li>• OS: Windows 95 / Windows 98</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 주요업무 Pentium 이상 사용,</li> <li>• Pentium II 이하 PC 업무 처리에 불편</li> <li>• 노트북 PC 전무하여 출장 업무시에 PC로 작업</li> <li>• 업무용 1인 1PC, 학생용 5인 1PC</li> <li>• OS: Win 98, 2000</li> </ul>
시스템 운영현황 분석		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시스템 성능관리 도구로 Tivoli를 사용하고 있으나, 네트워크 트래픽 관리의 용도로 사용하고 있음</li> <li>• 시스템 장애 발생에 대비한 복구 수립 미흡</li> <li>• 보안관리 도구 부재</li> <li>• 백업에 대한 방법/ 주기/ 대상/ 주기/ 데이터에 대한 관리 부족</li> <li>• 장애발생시 대체 장비가 없음.</li> <li>• 주요 기간 업무 운영 서버의 시스템 디스크/ 데이터 디스크의 비이중화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 자동화된 장애 모니터링의 부재</li> <li>• DBMS의 Object 지원 문제로 장시간의 풀백업</li> <li>• 주요 학교 일정(입시, 수강신청)에 맞춰 시스템의 재구성</li> <li>• 2명의 시스템 관리자로 인한 관리 인력 부족</li> <li>• 시스템 디스크 장애대책 미비하여 시스템의 안정성 문제</li> </ul>

시스템의 재구성 등의 문제가 있는 등 이에 대한 개선이 시급한 상황이었다.

● 소프트웨어

소프트웨어는 <표 5>에서 시스템 소프트웨어, 개발 도구, 사용자 환경, 사무자동화 도구로 나누어 분석하였다.

C 대학은 아직 완전한 3-티어 아키텍처 구성을 하지 못하여 안정적이고 효율적인 시스템의 운용에 대한 어려움이 남아있었으며, DBMS도 저장 및 백업, 관리의 부담들이 지적되었다. 웹 아키텍처에 대한 중요성도 최근 사용 및 활용도가 증가함에 따라, 트래픽 분산이나 보안에 대한 적극적인 해결책이 필요하게 되었다.

B 대학과 C 대학의 개발도구는 서로 조금씩 달랐지

〈표 5〉 소프트웨어 인프라 아키텍처

		B 대학	C 대학
시스템 소프트웨어	DB 구성 현황	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 단일한 DBMS (ORACLE)로 구성되어 있음</li> <li>• 장애를 대비한 주요 DBMS 구성 파일에 대한 미러링 구성이 미비함</li> <li>• 백업 도구</li> <li>• 자동화된 백업 도구의 활용이 부재</li> <li>• 통합 백업 관리도구의 활용이 필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 일부 서버에 App, DB 서버의 물리적인 통합으로 인한 성능 및 안정성의 위협</li> <li>• 분산 DB로 인한 관리의 부담 가중, Informix의 Object 지원문제로 인한 저장 및 백업 문제 유발</li> <li>• 향후 Maestro (전자도서관 SW)의 Oracle DBMS의 이관시 migration 문제 및 HW 업그레이드 문제 있음</li> </ul>
	웹 아키텍처		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 웹/APP/DB가 혼합된 웹구성</li> <li>• 폭증하는 클라이언트에 대한 대책 없음 (수강신청시)</li> <li>• C/S, Web 용 어플리케이션의 이중관리 부담</li> </ul>
개발도구 및 사용자 환경		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 다양한 사용자 개발환경 상존</li> <li>• 시스템 개발, 유지보수 및 사용자 교육의 복잡도 증대</li> <li>• 형상관리 도구 활용 부재</li> <li>• 사용자의 시스템 친밀도 저하 및 불편증대</li> </ul>	I-4GL <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1999년까지 개발했던 시스템 환경</li> <li>• 사용자는 텍스트 기반 가상 터미널 방식의 Online 시스템, Web 환경으로의 전환을 꾸준히 진행하나 개발자의 양적 부족으로 인해 부분적 전환중임,</li> <li>• Host, C/S, Web 환경의 공존</li> </ul>
	Cobol	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 급여관리</li> </ul>	
	Power Builder Oracle PL/SQL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 입사관리/ 학적관리/ 성적관리 / 졸업관리</li> <li>• 교과관리/ 수강관리/ 등록관리 / 장학관리</li> <li>• 인사관리/ 연구관리/ 기금관리 / 병무관리</li> <li>• 비품관리/ 급여관리/ 재무관리 / 취업정보</li> <li>• 도서정보/ 논문원문/ 그룹웨어</li> </ul>	Power Builder <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2001년까지 개발되고 있는 시스템 환경이며, C/S 방식의 시스템, Web 환경으로 부분적 전환중, C/S 환경에서의 Client SW 버전 관리는 별도의 개발로 인해 해결</li> </ul>
	ASP, HTML, Java Script	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 학적관리/ 성적관리/ 수강관리 / 장학관리</li> <li>• 인사관리/ 연구관리/ 취업정보 / 도서정보</li> <li>• 그룹웨어</li> </ul>	Esq- C/JAVA <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1996년부터 개발하기 시작한 시스템 환경이며 Web 환경 인터페이스</li> <li>• Non 3 tier 구조의 시스템 환경으로 폭증하는 웹환경에 제대로 대응 못함</li> </ul>
	사용자 환경	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 각 응용 시스템 별로 상이한 사용자 환경 존재로 사용방법 습득, 사용자 인증의 불편함 등에 있어 비효율</li> </ul>	사용자 환경 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 각 응용 시스템 별로 상이한 사용자 환경 존재로 사용방법 습득, 사용자 인증의 불편함 등에 있어 비효율</li> </ul>
사무자동화 도구	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사무자동화 도구의 비표준화로 인한 업무의 효율성 저하</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사무자동화 도구의 비표준화로 인한 업무의 효율성 저하</li> </ul>	

만, 시스템의 점진적인 개발에 의한 다양한 사용자 개발환경 상존하였다는 점에서는 그들의 문제점을 갖고 있어서 시스템 개발, 유지보수 및 사용자 교육의 복잡도가 컸었다. 시스템 개발은 초기에는 텍스트 기반의 가상터미널 방식의 온라인 시스템이었으나, 클라이언트 서버 환경으로 개발되어졌다가, 최근에는 모두 웹 기반의 시스템으로 개발되는 것으로 분석되었다.

급증하는 정보시스템의 발전에도 불구하고, 사용자들은 B 대학 및 C 대학 모두 상이한 사용자 환경으로 불편을 겪고 있었으며 사무자동화 도구의 비표준화로 인하여 업무의 효율성도 낮았다.

● 네트워크

네트워크는 <표 6>과 같이 대학 내부의 네트워크 시스템인 LAN(Local Area Network)과 외부와의 연계를 위한 WAN(Wide Area Network), 그리고 프로토콜로 이루어져 있다.

최근의 네트워크 인프라들은 성능면에서는 ATM 155Mbps 정도의 광케이블로 이루어져 있어서 성능은 대체로 양호하나, 기존의 이더넷(Ethernet) 방식의 네트워크와의 동시 사용 등으로 인하여 효율성이 떨어지는 것이 문제로 지적되었다. 접속 속도면에서는 문제가 없었으나, 특정 서버에 대한 의존도가 높아서 안정적

<표 6> 네트워크 인프라 아키텍처

	B 대학	C 대학
현황	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 백본: ATM 155Mbps</li> <li>• 서버접속속도: ATM 155Mbps, 100Mbps</li> <li>• 클라이언트 접속속도 : Shared 10Mbps (전산실등 주요 PC는 Switching 10 / 100Mbps)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 백본: ATM 155Mbps</li> <li>• 서버접속: ATM 155Mbps, 100Mbps</li> <li>• 클라이언트 접속: Shared 10Mbps,</li> <li>• Cabling: 광케이블, UTP Cat.5</li> </ul>
LAN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ATM 및 Fast Ethernet으로 구성되어 안정적이거나, 지방 캠퍼스는 대부분 10M로 성능상의 제약</li> <li>• 공유 이더넷 방식의 허브로 구성되어 Uplink 속도(10M)의 트래픽 폭주로 인한 불편함 가중 및 Collision, 에러 등의 발생으로 성능 저하 야기</li> <li>• 전체 케이블링 시스템은 향후 멀티모드 수용 가능 구조 (단, 기가/10기가 구현시 재검토 필요)</li> <li>• 지방 캠퍼스 백본 시스템 장애시 백본에 대한 백업 부재 및 업무중단 발생</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 백본에 대한 성능은 대체적으로 양호하나, 모든 트래픽이 하나의 서버로 집중되어 향후 병목현상 예상됨</li> <li>• 워크그룹 구간은 Shared 10Mbps로 구현되어 있어, 병목현상 발생 IP 부족 및 기숙사 사설 IP 사용</li> <li>• ATM과 이더넷 동시사용으로 인한 회선 사용 효율 감소</li> </ul>
WAN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인터넷, 전용회선, PC통신 및 ISDN 등 다양한 회선으로 접속되어 있어 교내 시스템의 접속 용이함</li> <li>• 인터넷을 통한 본교 캠퍼스의 속도증설로 다소 성능 향상</li> <li>• 지방 캠퍼스는 인터넷 회선 구성이 256K로 되어 있어 트래픽의 부하가 매우 높은 편임</li> <li>• 캠퍼스간 주회선 장애시 업무 마비 현상 발생</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전산소 특정 서버 장애시 인터넷 장애 위험: 대책부족</li> <li>• 의료원 사내망 사용으로 인한 보안 위험. 대부분 백본 LAN 트래픽은 안정적이거나, 특정 서버로 트래픽 집중 현상 보임</li> <li>• WAN의 경우 대부분 최대 66% 이상의 높은 점유율을 보임</li> </ul>
네트워크 프로토콜	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 대학내는 LANE (LAN Emulation), TCP / IP, NetBEUI를 사용하며, 캠퍼스 간의 라우팅 프로토콜은 Static, 기타 KREN 및 Internet간 BGP, 내부의 Omni-S / R을 이용한 RIP를 사용하고 있음</li> <li>• 지방 캠퍼스의 모든 외부망의 라우팅 프로토콜은 Static으로 이루어져 있음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 대학내 LANE (Lan Emulation), TCP / IP, NetBEUI 사용, 라우팅 OSPF, BGP, static route 사용 NetBEUI를 통한 Net-BIOS 사용으로 Broadcast 패킷 과다 발생</li> </ul>



〈표 7〉 보안 인프라 아키텍처

	B 대학	C 대학
관리적 보안	<ul style="list-style-type: none"> <li>정보보안 지침이나 정책 등이 문서화로 마련되어 있지 않으며, 구체적 규정이 미흡함</li> <li>보안 전문인력 없음</li> <li>일반 사용자에게 대한 보안인식 제고를 위한 보안 교육 및 홍보활동 전무</li> <li>데이터 삭제는 데이터 삭제 및 폐기 절차가 마련되어 있어 이를 준수하고 있는 편임</li> <li>종이로 작성된 문서에 대한 폐기 처분도 잘 이루어지고 있음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>정보 보안 지침이나 정책 등이 문서화로 마련되어 있지 않음</li> <li>재난 및 사고에 대비한 비상계획은 문서화되어 있으나, 오래 전에 만들어졌으며, 현 상황 맞지 않음</li> <li>새로운 시스템 도입시, 증장기적 계획에 의한 시스템 수용 용량 산정이 안 되고 있음</li> <li>유해소프트웨어의 공용 PC에 대한 설치에 무방비</li> <li>시스템 운영자 활동 기록/ 시스템 오류/ 오류 수정에 대한 기록이 남겨지고 있지 않음</li> <li>데이터 삭제 및 저장매체 폐기 처분에 대한 대책 없음, 문서 및 프린터 출력물에 대한 폐기 처분은 개인에 의존</li> </ul>
물리적 보안	<ul style="list-style-type: none"> <li>화재 등에 대비한 화재경보기 운영, 인위적 수단(도난, 파손, 테러 등)에 대비한 대처방안 마련되어 있음</li> <li>항온항습기 가동</li> <li>각 시스템에 대한 명패 부착 및 담당자 배정</li> <li>정보전산원 출입시 수위실에서 신원조회 후 출입 허용/ 통제 구역에 대한 마그네틱 ID. 카드 이용</li> <li>장비 고장시 벤더와의 유지보수 계약 체결로 유지보수가 이루어짐</li> <li>UPS가 설치되어 운영되고 있음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>비내구성, 비내연성, 온도조절 기능 필요</li> <li>항온항습기의 고장으로 인한 습도 조정 어려움</li> <li>시스템에 대한 명패 부착이 실제장비와 차이 있음</li> <li>버튼식 Key Lock으로 비밀번호 유출 위험, 잠금장치 부서진 경우 많음</li> <li>UPS 설치되어 운영되고 있음</li> <li>단과대학 여름, 전기 스파크로 인한 네트워크 장비 오동작 경우 발생</li> </ul>
기술적 보안	<ul style="list-style-type: none"> <li>정보전산원을 주축으로 주요 서버 및 방화벽 관리 업무를 수행하고 있음</li> <li>네트워크 보안관리를 담당하는 보안 담당자 및 대리자가 있음/ 네트워크 고장, 작동상 문제 등에 대해 벤더와의 유지보수 계약 이루어져 있음</li> <li>해킹과 같은 불법접속을 사전에 탐지할 수 있는 시스템이 일부 서브넷에 한해 적용되고 있음</li> <li>E-Mail을 통한 정보유출 방지 및 탐지 방안 부재</li> <li>서버 담당자 지정되어 있으며, 교육도 실시</li> <li>장애 처리를 위한 유지보수 계약을 체결, 시행 중이며, 유지 보수를 위한 전담 인력이 상주하고 있음</li> <li>보안 패치를 적용하며, 이에 대한 목록관리를 하고 있음</li> <li>TCP-Wrapper 설치/ 운용중임</li> <li>바이러스 방역 대책에 대한 점검 시행</li> <li>PC에 대한 관리 부분 시행(부팅 패스워드 및 화면보호기 패스워드에 대한 규정이 캠퍼스마다 다름)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>네트워크 전담 관리자 부족 및 NMS 기능 미비</li> <li>방화벽 성능 부족 및 침입탐지 시스템의 부재로 내·외부의 해킹에 대처 어려움</li> <li>UNIX 서버 담당자 관리 현황/ 유지보수 관리 현황/ 운영체제 취약점 점검 및 보완 필요</li> <li>UNIX 서버 담당자 및 SMS 부제로 인한 서버 관리 어려움, 사용자 계정 및 패스워드의 등록, 변경, 폐기에 대한 관리가 절차화, 문서화 되어 있지 않음</li> <li>응용 프로그램/DB 접속용 계정 및 패스워드의 암호화 저장 및 로그 관리 부족 및 접근 권한 관리 부족</li> <li>PC 관리, 패스워드 활용 및 접근통제, PC 보안 기본지침 현황 파악, 바이러스 방역체제, PC의 주기적 관리 및 물리적 접근통제 어려움</li> <li>PC에 대한 별도의 보안지침이 없음 (부팅 패스워드 및 화면보호기 패스워드에 대한 규정 없음)</li> </ul>

인 서비스를 제공하지 못한다는 것과 외부기관의 사내망 사용으로 인한 보안에 대한 문제가 있었다.

- 보 안  
대학들은 보안은 정보 보안 지침이나 제도에 대한

관리적 보안, 실제 컴퓨터나 시스템의 보호, 전산원 출입 등과 관련된 물리적 보안, 외부 해킹, 바이러스, 전자우편 등과 관련된 기술적 보안의 세 가지로 <표 8>에서와 같이 구분하였다.

<표 8> 정보관리 아키텍처

	B 대학	C 대학
I T Strategy Planning /IT 조직	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 중장기적 관점의 발전방향 제시 미흡</li> <li>• 학교 전체 차원의 정보시스템 구축방향 설정 미흡</li> <li>• 신기술 탐색/ 활용 가능성에 대한 평가 체계 강화 필요</li> <li>• IT 투자규모가 작으며, 구성항목별 투자기준 미흡</li> <li>• 투자에 대한 Monitoring 체계 미흡</li> <li>• 정보기술계획 및 방향에 대한 조직 내 공유 미흡</li> <li>• IT 인력의 절대 부족으로 인한 전담자(보안 등) 부재 및 백업체계 미흡</li> <li>• IT 기획기능의 미흡</li> <li>• IT 교육 전담 인원의 부족</li> <li>• 정보 전산원의 위상 미흡으로 타 조직과의 역할 및 상호 협조 정도가 낮음</li> <li>• N/W 운영 및 DB 관련 Skill 향상 필요</li> <li>• IT 인원의 담당분야별 Skill Map 정의 및 육성 프로그램 개발 필요</li> <li>• 정보전산원 내 직무순환 체계 미흡</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 중장기적 관점의 정보화 발전방향 제시 미흡</li> <li>• 신기술 탐색/ 활용 가능성에 대한 평가 체계 강화 필요</li> <li>• IT 투자규모가 작으며, 구성항목별 투자기준 미흡</li> <li>• 투자 후 투자건에 대한 Monitoring 체계 미흡</li> <li>• IT 인력의 절대 부족으로 인한 전담자(보안 등) 부재 및 백업체계 미흡</li> <li>• IT 기획기능의 미흡</li> <li>• IT 교육 전담 인원의 부족</li> <li>• 전산 정보팀의 위상 미흡으로 타 조직과의 역할 및 상호 협조 정도가 낮음</li> <li>• 데이터베이스 모델링 관련 Skill 향상 필요</li> <li>• IT 인원의 담당 분야별 Skill Map 정의 및 육성 프로그램 개발 필요</li> </ul>
개 발	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 공식화된 개발 및 유지보수 처리절차 강화 필요</li> <li>• 시스템 변경에 따른 타부서의 영향 평가 강화 필요</li> <li>• 유지보수시 순위조정 및 수정에 따른 영향 분석 미흡</li> <li>• 기술기준, 규모기준, 기술난이도, 업무 복잡성 등과 같은 일정 평가 기준에 의한 시스템 개발유형 결정 및 관리가 요구됨</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시스템 개발 및 유지보수의 표준절차 공유강화</li> <li>• 시스템 변경에 따른 타부서의 영향 평가 강화 필요</li> <li>• 유지보수 시 순위조정 및 수정에 따른 영향 분석 미흡</li> <li>• 기술기준, 규모기준, 기술난이도, 업무 복잡성 등과 같은 평가 기준에 의한 시스템 개발유형 결정 및 관리가 요구됨</li> </ul>
운 영/ 유지보수	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시스템 및 네트워크 운영관리 강화 필요</li> <li>• 인프라 표준설정의 기준 및 관리체계 강화 필요</li> <li>• 사용자 요구 처리가 지연되며, 사용자 요청 및 처리결과에 대한 통보방법 개선 필요</li> <li>• 통합된 사용자 지원체계 미흡                         <ul style="list-style-type: none"> <li>- Help Center 기능 도입 필요</li> <li>- 담당분야별 장애 접수/ 처리로 현업의 혼란 초래</li> <li>- 책임담당자 부재시 장애 지연 처리</li> <li>- 장애에 대한 통합적/ 체계적 대응 체계 강화 및 적극적 홍보 필요</li> <li>- 장애복구/ 처리 시간 단축 필요</li> </ul> </li> <li>• 사용자 만족도 평가 및 수렴체계 미흡</li> <li>• 사용자 교육훈련 체계 강화 필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시스템 및 네트워크의 체계적 관리 필요</li> <li>• 인프라 표준설정의 기준 및 관리체계 강화 필요</li> <li>• 사용자 요구 처리가 지연되며, 사용자 요청 및 처리결과에 대한 통보방법 개선 필요</li> <li>• 통합된 사용자 지원체계 미흡                         <ul style="list-style-type: none"> <li>- Help Desk의 장애 접수 및 단순 문의 처리에 머무르는 등 전문성 미흡</li> <li>- 책임담당자 부재시 장애 지연 처리</li> <li>- 장애에 대한 통합적/ 체계적 대응 체계 강화 및 적극적 홍보 필요</li> </ul> </li> <li>• 사용자 만족도 평가 및 수렴체계 미흡</li> <li>• 사용자 교육훈련 체계 강화 필요</li> </ul>

대학들은 아직 보안 담당 전문 인력이나, 정보 보안 지침이나 정책이 명확하게 정해져 있지 않았으며, 데이터의 삭제 및 문서의 폐기와 관련된 규정도 미비하는 등 관리적 보안에 대하여 취약하였다.

화재 방지를 위한 경보 시스템, 향온향습기나 통제를 위한 마그네틱 ID 카드나, 버튼식 키 잠금 장치, 정전에 대비한 UPS(uninterrupted power supply) 등도 설치하는 되어 있었으나 운용 및 관리 차원에서는 허술하여 물리적인 차원에서의 시스템의 보안 또한 취약한 것으로 나타났다.

기술적인 보안과 관련하여 네트워크 보안 담당자 및 대리자들은 주로 방화벽을 통하여 외부의 침입에 대비하는 수준이었으며, 일부 서버넷에 대하여서만 침입 탐지 시스템을 도입하여 적극적인 보안활동을 수행하고 있었다. 컴퓨터 바이러스에 대비하기 위하여서는 보안 패치를 제공하며 바이러스 방역을 실시하고 있었다.

### 3.2.3 정보관리 아키텍처

정보 및 인프라를 성공적으로 관리하기 위하여서는 정보기술 조직의 주도하에 대학의 전략과 일치하는 정보기술 전략과 계획에 따른 정보시스템의 개발 및 지속적이고 효율적인 운영 및 유지보수가 이루어져야 한다. <표 8>은 국내 대학의 정보관리 아키텍처를 정

보기술 전략, 조직, 개발, 운영/유지보수 관점에서 분석한 결과 전체적으로 B 대학과 C 대학 모두 정보관리의 전략이나 계획, 조직 차원에서 취약한 것으로 나타났다.

중장기적 관점의 정보화 발전방향이 없고, IT 투자 규모도 작으며, 지속적인 투자에 대한 관리도 되지 않는다는 것은 아직 대학에 있어서의 정보화에 대한 투자가 부족하다는 것을 시사한다. 또한, 정보기술 조직의 위상이 미흡하였으며, 교내 전문가들의 수준도 높지 않기 때문에 경영진의 적극적인 의지를 통한 정보기술 조직에 대한 교육 및 인원의 확충과 위상의 강화가 필요하다는 것이 제시되었다.

정보시스템의 개발시에도 개발 및 유지보수 차원의 표준 절차 강화 및 체계적인 시스템 개발 관리, 시스템 도입에 의한 영향 분석과 사용자의 만족도 및 요구를 충분히 반영하는 계획적인 정보 전략의 수립이 시급한 것으로 분석되었으며, 시스템 및 네트워크의 체계적인 운영관리도 부족한 것으로 나타났다.

### 3.3 대학 정보화 선진 사례 비교

본 절에서는 국내외의 정보화 우수 대학들의 사례를 살펴봄으로써 각 대학들이 정보시스템 아키텍처를 어떻게 구성하여 활용 및 관리하고 있는지에 대해서

<표 9> 대학 정보화 선진 사례 - 정보 아키텍처

IT 인프라 및 정보관리 조직 (연세대)	• 시스템 구축, 운영 관리는 본교와 분교가 독립적으로 수행하고 있으며, 정보통신처로 위상이 강화되었고 운영/유지 체계의 일원화로 고객에 효율적으로 대응하고 있음.
사용자환경 및 데이터의 통합 (KAIST, Indiana Univ.)	• 각각의 단위 시스템들이 유기적으로 통합되고, 상호간의 데이터베이스 정보를 공유할수 있도록 통합하여 한번의 인증 과정만을 거치는 통합사용자 환경을 제공 함.
Re-engineering을 통한 정보 System 구축(Indiana Univ.)	• 학사행정, 인사관리, 연구행정, 도서관, 재무행정, 시설관리, 강의, 학습 등에 대해 리엔지니어링된 결과를 바탕으로 정보 시스템이 구축될 것이며, 이 시스템이 Open 될 시기에 모든 학교 구성원들에 대한 많은 수혜가 예상됨.
Personalized 정보 제공 (The Univ. of Washington)	• 학사를 비롯하여 뉴스 및 학생/동창 관련 소식 등을 사용자가 원하는 환경에 맞추어 Personalized된 형태로 제공함.
Data Warehouse의 도입(MIT)	• 여러 부서간 데이터 공유의 기본적 인식에 의한 D/W의 구현으로 시스템들간의 여러 데이터들을 통합하여 D/W를 활용한 정보의 공유를 최대로 하고 있음.
IT Plan 수립 (Pittsburg State Univ.)	• 대학의 비전 달성을 목표로 IT와 대학 기능의 접목을 위한 2004년까지의 IT Plan 을 OIS(office of information system)에서 수립하여 진행 중임.

이해하고, 향후 대학의 정보화에 있어서 나아가야 할 방향을 알아보고자 하였다.

### 3.3.1 정보 아키텍처

선진 대학들은 <표 9>와 같이 각각의 단위 시스템 들을 유기적으로 통합하고, 상호간의 데이터베이스 정보 또한 데이터 웨어하우스를 통하여 공유할 수 있도록 통합하고 있으며, 한번의 인증 과정만을 거치는 통합 사용자 환경을 제공하고 있었다. 또한 워싱턴 대학의 사례와 같이 학사 캘린더를 비롯하여 뉴스 및 학생/동창 관련 소식 등을 사용자가 원하는 환경에 맞추어 개인화된(personalized) 형태로 제공하는 사용자 중심의 환경으로 변화하고 있었다. 선진사례 경우를 종합해 볼 때, 대학정보화에 있어서는 대학의 비전 달성을 목표로, 체계적으로 수립된 정보기술 계획에 의해, 강화된 정보관리 조직을 주축으로 하여, 총체적인 리엔지니어링을 통하여 정보시스템의 개발, 유지, 보수를 실시하는 것을 볼 수 있다.

### 3.3.2 인프라 아키텍처

<표 10>에서와 같이 선진 대학들은 3-티어 아키텍처로 구성되어 있어서 증가하는 웹기반의 클라이언트들에 대해서도 안정성, 성능, 확장성에 우수성을 갖고 있다. 그리고 주요 서버에 대해서는 이중화 구조를 가짐으로써 로드밸런싱(load balancing)을 통한 성능 개

선과 장애대비 안정성을 확보하며 FLB(Firewall Load Balancing) 구성의 방화벽과 DNS(Domail Namer System), IDS(Intrusion Detection System) 서버의 DMZ (Demilitarized Zone) 구성으로 성능을 개선하고 보안을 강화하고 있다. 고려대학교의 경우 SMS(Systems Management Software), NMS(Network Management System)를 통하여 하드웨어와 네트워크의 자원을 관리하며, 화상강의 등의 멀티미디어 서비스를 위한 시스템까지 구성을 하고 있다.

네트워크 아키텍처에 있어서는 기가비트 이더넷을 통하여 백본을 고속화 하였으며, 네트워크망의 이중 구성을 통하여 안정성을 향상시켰다. 인디애나 대학의 경우, 네트워크 트래픽을 파악하여, 장기적인 네트워크 수요 측정 및 예측을 통하여 체계적인 네트워크를 관리하고 있다. 버지니아 대학의 경우에는 주요 서브백본(sub backbone) 시스템간 상호 접속으로 장애에 대비한 구성을 구축하였으며, 백본과 주요 서버간 대역폭의 균형잡힌 설계로 네트워크 병목현상 발생의 최소화하고 있다. 또한 케이블 공사가 어려운 곳에 무선 LAN을 설치하여 공사비용 절감하는 등 네트워크 인프라 구축에 대한 적극적인 의지와 투자를 보이고 있는 것으로 파악되었다.

오레곤 대학은 TCP/IP 랩퍼(wrappers)의 사용과 데이터 암호화(Data Encryption)의 사용으로 방화벽 사용 이상으로 보안문제를 해결하였으며, 전송 속도의

<표 10> 대학 정보화 선진 사례 - 인프라 아키텍처

HW / SW 인프라 (고려대학교/ 명지대학교)		<ul style="list-style-type: none"> <li>전체 HW / SW인프라 구조는 Security Zone, 종합정보 시스템, Digital Library 시스템, 통합 인증 시스템, 통합관리 시스템으로 구성되었으며, 3 tier 아키텍처로 구성되어 안정성, 성능, 확장성에 장점을 가지고 있음.</li> </ul>
네트워크 인프라	Indiana Univ.	<ul style="list-style-type: none"> <li>전체 8개 캠퍼스를Inet(Inter-campus data Network)으로 연결하였고, N/W에 대한 상황을 매 5분마다 Graphic으로 나타내어 관리함으로써 Line Utilization 및 Traffic을 쉽게 파악하고, 향후 증설을 위한 기본 데이터로 활용하고 있음.</li> </ul>
	Virginia Tech Univ.	<ul style="list-style-type: none"> <li>네트워크 장애 대비 및 충분한 대역폭을 고려한 구성을 통해 안정적인 네트워크 환경을 제공하고 있으며, 인프라 구축에 대한 적극적인 투자와 지원을 하고 있음.</li> </ul>
	The Univ. of Oregon	<ul style="list-style-type: none"> <li>타 학교들과 공동으로 이중 망 구조를 구축하여 N/W의 안정성을 구현하고, Internet 2의 활용으로 연구 및 교육에 있어서 빠르고 안정적인 정보의 교류를 가능하게 하고 있음.</li> </ul>

<표 11> 대학 정보화 선진 사례 - 정보관리 아키텍처

IT Service Vision 및 Mission 수립(Carnegie Mellon Univ.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 각 부서별로 Vision 및 Mission을 수립하고 있으며 특히 IT 주부서인 Division of Computing Services에서 비전과 미션을 수립하여 IT 조직의 역할과 방향을 명확하게 설정해 놓고 있음.</li> </ul>	
IT 조직	Carnegie Mellon Univ.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 부서장 직속으로 애플리케이션 개발 팀이 배속되어 현업 사용자의 요구를 충분히 확인하여 시스템에 반영시키고 있음.</li> </ul>
	Indiana Univ.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 대학의 비전을 달성하기 위해 1998년 3월에 “Architecture for the 21st Century2”를 선포하였고, 이를 추진할 IT 조직을 개편하여, 현재 500여명의 정직원과 500여명의 임시직원이 근무하고 있음.</li> </ul>
	KAIST	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 학사 시스템, 행정 시스템, 일반 시스템 연구개발의 경영정보 업무와 학내 전산망, Mail, Unix 시스템을 유지관리하는 통신정보 업무, 음성통신업무를 담당하는 정보통신팀을 운영하고 있음.</li> </ul>
	이화여대	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 정보통신처 산하에 전산업무개발과와 전산 시스템 관리과로 운영하며 총 17명으로 구성되어 있음.</li> </ul>
	경북대	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 학생실습 및 교육지원, 교수연구지원, 대학행정업무의 전산처리지원, 전산교육을 담당하는 44명으로 구성됨.</li> </ul>
	The Univ. of Oregon	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computing Center의 Director는 IT 투자와 관련해서 강한 권한을 행사하고 있으며, 직능별 조직 구성을 통해 전문화 된 정보화 서비스를 제공하고 있음.</li> </ul>
CIO의 제도 운영 (Carnegie Mellon Univ.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Division of Computing Services의 부서장이 CIO의 책임을 맡아 IT 서비스 전반에 대한 계획 및 관리 역할을 담당하여 IT 부서의 위상을 강화하고 있음.</li> </ul>	
IT 직원 경력개발 (Carnegie Mellon Univ.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IT 서비스별로 세분화되고 전문화되어 있기 때문에 IT 직원 스스로가 각자의 Career Path를 만들어서 관리를 하고 학교에서는 이에 대한 시간과 비용을 지원하고 있음.</li> </ul>	
IT 투자방법 (Indiana Univ.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 학생들로 부터 STF(Student Teclly Fee)를 받아, Student Technology Center를 위해 사용하고 있으며, Activity-Based Costing 및 설문조사를 통한 Quality를 측정하여, IT 투자 및 전략계획에서 활용하고 있음.</li> </ul>	
단일 UHD 운영을 통한 고객의 편의성 제고(MIT)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IT 사용자의 지원 창구를 하나로 하여 사용자들의 편의성을 높이고, IT 서비스 지원 부서 내부적으로도 사용자의 이력 관리 용이성 제고에 따른 신속한 고객 응답에 중점을 두고 있음.</li> </ul>	

향상(약 10%)을 가져왔다. 그리고, 저렴한 비용으로 연구 및 교육을 위해 특화되어 있는 인터넷 2의 활용으로 우수한 전송 속도와 안정성을 확보하고 있다.

### 3.3.3 정보관리 아키텍처

<표 11>에서 볼 수 있듯이 스탠포드 대학, 카네기 멜론 대학, 인디애나 대학, 카이스트, 이화여대, 경북대 등은 기존의 전산 관리팀에서 규모가 커지고 강화된 형태의 IT 조직을 보유하고 있으며, 이들의 업무 또한 체계적으로 세분화되어 사용자 및 고객들에게 전문적인 IT 서비스를 제공하고 있다.

특히 카네기 멜론 대학은 각 IT 부서별로 비전 및

미션을 수립하여 이에 의한 팀워크 발휘 및 고객중심의 IT 서비스를 제공하고자 하였으며, IT 리더십을 발휘하고 IT 관련 기술교류 및 도입관련 최종 협상/결정 창구의 역할을 수행하는 CIO 역할의 정립을 통해서 IT 부서의 위상을 강화하고 있다. 또한, 등록부서(enrollment division)내에 IT 부분을 흡수하여, 시스템 분석가가 현업의 모든 회의에 참석하여 사용자들의 요구사항을 확인하도록 함으로 해서, 시스템 담당자와 현업 인원과의 협업(co-work)을 통하여 성공적인 시스템 개발을 하도록 하고 있다. IT 직원들은 스스로 각자의 경력 개발(career path)을 만들어서 직접 관리를 하고 있으며, 학교에서는 이에 대한 시간과 비

용을 지원함으로써, 다양하고 전문화된 IT 훈련을 수행하도록 되어 있다.

인디애나 대학은 예산 및 권한을 CIO에게 대폭 부여하여 리더십을 발휘할 수 있도록 유도하고 있으며, 오레곤 대학은 IT 투자와 관련해서 학교와의 협의시 CIO의 의견을 대부분 반영하는 등 CIO의 권한을 강화하고 있다.

## IV. 대학 정보화 발전단계 및 방향

### 4.1 대학정보화 아키텍처 발전단계

본 논문의 앞부분에서 현재 국내 대학들의 정보기술 아키텍처에서의 현황 및 문제점들을 대학별로 비교 분석하고 선진 대학들의 사례들을 살펴봄으로써 현재까지의 대학정보화의 발전 단계들을 규정하고, 향후 발전 방향을 제시할 수 있게 구성되었다.

대학 정보화의 단계는 업무전산화 단계, 행정정보화 단계, 교육정보화 단계, URP/가상대학의 단계의 전체 4가지 단계로 제시하였으며 각 단계의 특징은 <표 12>와 같다.

업무전산화 단계에서는 초기 정보시스템의 도입에 의해서 기존의 수작업으로 수행되던 행정업무 및 도서관 관리 업무를 전산화함으로써 업무의 편의성, 효율성을 향상시켰으나, 텍스트 위주의 인터페이스와 단기적 필요에 따른 개발 전략으로 인해, 각 시스템과 데이터들간의 연계 부족, 데이터의 중복성, 사용자 환경의 상이성 등의 문제로 인하여 사용자의 시스템 활용성 및 만족도가 저조하였다. 또한 정보기술 조직 및 관리자의 위상이 낮았기 때문에 대학내 주도적인 정보기술에 대한 투자나 교육, 홍보 등에 대한 한계가 있었다.

행정정보화 단계에서는 모든 행정 시스템 및 데이터들을 통합하여, 인트라넷을 통하여 어느 곳에서도 사용자가 원하는 정확한 정보를 실시간으로 포털 시스템을 통하여 동일한 환경에서 쉽게 얻을 수 있도록 하고 있다. 강화된 정보기술 조직 및 관리자에 의하여

체계적인 계획과 개발 전략에 의하여 사용자의 요구를 충분히 반영하는 시스템을 구축하며 지속적이고 효율적인 관리가 가능해졌다. 또한 관리 시스템들과 보안 시스템, 이중화된 백본 및 데이터, 시스템들을 통하여 안정된 서비스가 제공될 것이다. 교육정보화 단계에서는 대학의 연구 기능을 강화시키고 연구활동 결과, 디지털 라이브러리, 가상교육등과 관련된 콘텐츠, 지식들을 관리하고 있다. 하드웨어 및 소프트웨어 기술의 발전으로 인하여 기존에는 가능하지 못했던 멀티미디어 콘텐츠의 가공 및 저장 등이 가능해지며, 네트워크의 발달로 인하여 어느 곳에서나 원하는 콘텐츠를 활용할 수 있게 될 것이다.

URP/가상대학의 단계에서는 대학의 학사, 행정, 연구활동 전반에 걸친 업무기능들에 대하여 표준화된 프로세스의 도입을 통하여 각 대학의 전략 및 환경에 가장 적합한 대학정보화의 형태를 의미한다. 또 가상대학은 오프라인 기반 없이 순수하게 온라인에서 운영되는 대학의 형태를 의미하며 현재까지 그 활용도가 낮으나 점점 더 콘텐츠의 강화 및 패러다임의 변화를 통하여 이상적인 형태의 대학으로 발전할 것이다.

### 4.2 대학정보화 발전방향

#### 4.2.1 정보 아키텍처

- 응용 시스템 범위의 확장

대학 정보화는 크게 단순한 업무의 전산화에서 모든 행정 업무들(일반행정, 학사행정, 연구행정 등)이 연계 및 통합되는 행정정보화 단계, 그리고 전자도서관과 가상교육 기능과 지식을 관리하는 교육정보화의 단계, 그리고 가상대학까지 발전하고 있다.

정보화 초기 단계에서 학사 및 일반 행정 중심으로 개별적으로 구축되어진 응용 시스템에 비해, 행정 및 교육정보화 단계에서는 재무관리 통합 시스템이 구축되어 업무간의 연계성을 높이고 있으며, 연구정보 시스템의 강화를 통하여 연구비 및 과제 현황 등 연구소와 관련된 업무의 관리까지 정보시스템의 범위가 전체 행정의 범위로 확장되고 있다. 그리고, 교육정보

〈표 12〉 대학정보화 발전단계

		업무전화	행정정보화	교육정보화	URP/가상대학	
정 보 아키텍처	어플리케이션	학사 행정	<ul style="list-style-type: none"> <li>입시/수강신청 업무에 OMR 활용</li> <li>교직원 중심의 학사행정 처리</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>입시홍보/접수에 인터넷 활용</li> <li>학생/교수들의 직접적인 학사행정 입력/조회/관리 (C/S에서 Web으로의 전환)</li> </ul>		
		일반 행정	<ul style="list-style-type: none"> <li>재무회계, 관리회계 등 단위 시스템 전산화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>재무관리 통합 시스템 구축</li> <li>통합 구매부분의 강화</li> </ul>		
		연구 행정		<ul style="list-style-type: none"> <li>연구정보 시스템의 비중 강화(연구비, 과제 현황)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>연구/연구원 정보의 지식화</li> <li>연구 산출물의 지식화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>KMS 및 Digital Library와 연계된 프로젝트 및 업적 관리</li> </ul>
		전자도서관	<ul style="list-style-type: none"> <li>단위업무별 일부 전산화</li> <li>TPS(Transaction Processing System)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>부분별 통합화</li> <li>MIS(Management information System)</li> <li>전자결재</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>URP(University Resource Planning) 개념의 전체업무 통합화</li> <li>DSS(Decision Supportive System)</li> </ul>
		가상교육	<ul style="list-style-type: none"> <li>도서관 전산 시스템 구축 (CD-ROM 형태)</li> <li>도서관 내부에서만 접속 가능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>도서구매 시스템과 재무 시스템과의 연계</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Digital Library(EDMS의 활용)</li> <li>Web를 통한 외부 접속가능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>KMS와 가상교육과의 연계</li> <li>타대학과의 도서관자료 연계</li> </ul>
	지식관리		<ul style="list-style-type: none"> <li>가상교육 학생/강의 관리 (입학 → 졸업)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>가상강의(ISP → Web)</li> <li>권소사업</li> <li>멀티미디어 콘텐츠 제작</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>가상대학(Virtual University)</li> <li>외부대학/기관과의 제휴</li> <li>KMS와 Digital Library와의 연계</li> </ul>	
	DB	<ul style="list-style-type: none"> <li>응용 시스템 DB 분산</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Group Ware</li> <li>연구 정보시스템, 전자결재</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>EDMS</li> <li>시스템과 연계/통합</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Digital Library 및 가상 교육과의 연계</li> <li>Knowledge Portal</li> </ul>	
인프라 아키텍처	H/W	<ul style="list-style-type: none"> <li>Main Frame 환경</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>C/S → Web</li> <li>3-tier 구성화</li> <li>서버 이중 구성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Internet</li> <li>Multimedia 발달</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mobile Computer (Notebook, PDA)</li> </ul>	
	S/W	<ul style="list-style-type: none"> <li>Text-based</li> <li>다양한 사용자 환경</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>GUI</li> <li>SLO(Single Log On)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>응용 시스템 통합 환경</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Portal Interface</li> <li>SSO(Single Sign On)</li> </ul>	
	N/W	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dummy Terminal</li> <li>Modem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>LAN/Wan</li> <li>NMS(Network Management System)</li> <li>Megabit → Gigabit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>백분 이중 구성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wireless Network</li> <li>Internet 2</li> </ul>	
	보안	<ul style="list-style-type: none"> <li>Firewall</li> <li>Virus 백신 배포</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>보안체계 확립(제도, 인력, 교육)</li> <li>UPS(Uninterrupted Power Supply)</li> <li>IDS(Intrusion Detection System)</li> <li>Virus 백신 자동 Update</li> </ul>			
정보관리 아키텍처	조직	<ul style="list-style-type: none"> <li>전자계산소</li> <li>소장</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>정보관리처</li> <li>CIO(Chief of Information Officer)</li> <li>정보기술 인력 강화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>사용자 정보기술 교육 강화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>CKO(Chief of Knowledge Officer)</li> </ul>	
	전략	<ul style="list-style-type: none"> <li>단기적 필요에 따른 개발 전략</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>중장기적 관점의 발전방향 제시</li> <li>사용자 만족도 반영</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>IT 투자의 효율적 관리</li> </ul>		
	개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>단위 시스템 개별 개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>공식화된 개발표준 수립</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>아웃소싱(Outsourcing)</li> </ul>	
	운영/유지보수		<ul style="list-style-type: none"> <li>시스템/네트워크 체계적 관리</li> <li>단일 UHD(University Help Desk) 운영</li> </ul>			

화 단계에서는 기존의 단순한 수사/정리/검색 기능을 가진 전자도서관에서 발전되어 외부 연구기관과의 연계를 갖고 자료의 정보뿐만 아니라 원문, 멀티미디어 자료까지 제공하며, 가상교육 분야에 있어서는 멀티미디어 콘텐츠를 제작, 관리, 제공하는 시스템까지 구축하여야 할 것이다.

● 인터넷 환경으로의 통합

컴퓨팅 환경이 메인 프레임의 중앙 집중형에서 클라이언트 / 서버의 분산환경을 거쳐 네트워크 중심의 인터넷 환경으로 급속히 변화함에 따라, 각 대학들은 기존의 호스트(host), 클라이언트 / 서버, 인트라넷 등이 혼재되어 있던 시스템에서 개방형 아키텍처, 표준화된 환경, 비용절감, 손쉬운 외부연계, 기존 시스템 활용, 편리한 사용자 인터페이스와 같은 장점을 갖고 있는 통합 인터넷 환경으로 변화하고 있다.

초기의 호스트 환경에서는 메인 프레임과 텍스트 위주의 단말기(dummy terminal)간의 네트워크를 통한 일부 게시판 기능을 제공하고 단위 행정 업무의 전산화를 수행하였으나 화면구성의 친밀도와 사용자 인터페이스의 용이성, 정보의 공유성, 안정성 측면에서 많은 문제점을 나타내었다. 클라이언트/서버 환경에서는 개방성과 유연성이 강화되고, 사용자 중심의 커뮤니케이션이 강화된 GUI(graphic user interface) 환경에서 서비스를 제공할 수 있었으나, 교직원 및 학생 등의 일부 사용자에게만 활용되어 외부와의 연계에 문제점을 갖고 있었다. 그러나, 인트라넷 환경에서는 클라이언트 쪽에 별도의 어플리케이션을 설치할 필요 없이 언제 어느 곳에서나 모든 사용자들이 웹 브라우저를 통해서, 실시간 정보 공유 및 제공이 가능하며, 단일 인터페이스 구조를 사용할 수 있게 된다. 또한 업무 포털 시스템(portal system)에 대한 SLO(single log on)에 의하여 사용자의 시스템에 대한 접근 포인트를 단일화 하고 있으며, 나아가서는 SSO(single sign on)에 의한 보안 통제 기능까지 강화하고 있다.

● 데이터베이스의 통합

국내 대학들은 인트라넷 환경을 기반으로 하여 학사행정, 관리행정, 연구행정 정보를 기반으로 경영정보 데이터베이스를 실시간으로 구축하는 시스템을 구상하고 있으나, 기존의 DB 시스템들의 구조간의 상이함 및 비체계성에 의하여 이에 대한 개선이 시급하다.

이전에는 대학의 사업내역이 효율적으로 코드화 되어 있지 않거나, 빈번한 학제개편에 따른 교과과정의 개편으로 전공과목의 이수구분 관리 및 교과코드의 관리가 어려웠으며, 졸업사정 시에는 이수구분 변경을 일일이 직접 체크해서 수행하기 때문에 업무량이 과중하였다. 그리고, 기존의 대학 정보시스템들은 개별적으로 인트라넷 환경으로의 통합이 이루어졌기 때문에 이들간의 호환성도 고려해야 하는 문제이다. 데이터의 중복 보관 및 관리 지양, 통합 사용자 인터페이스 제공을 통해 사용자 편의성과 데이터의 일관성 및 정확성을 제고하여야 할 것이며, 데이터 웨어하우스를 통하여 경영자들의 효율적인 의사결정을 지원할 필요가 있다.

4.2.2 인프라 아키텍처

● 시스템의 신뢰성 및 가용성 향상

대학 정보화 프로젝트시에는 대학 환경, 특성, 정보 기술 동향을 고려하여 시스템의 신뢰성 및 가용성 향상, 확장성 있는 시스템 구조, 시스템 연계 강화, 표준 수립을 통한 관리 능력 개선, 물리적인 보안 강화를 기본 전략으로 수립하고 있다.

시스템의 신뢰성 및 가용성 향상을 위해서는 서버의 이중화, 디스크 백업체계의 강화, 시스템 관리도구를 활용하여 주기적인 성능 모니터링 및 장애 복구를 수행하여야 한다. 향후 업무량의 증가와 기술 발전 추세에 유연하게 대응할 수 있도록 하드웨어 선정 및 부하 분산 기능을 갖춘 확장성 있는 시스템을 구축하여야 하며, 동적으로 부하를 분산하도록 하거나, 부하가 증가하면 서버만 도입하거나 대역하여 용량을 확장할 수 있도록 구축하여야 할 것이다. 데이터의 중복



보관 및 관리 지양, 통합 사용자 인터페이스 제공을 통해 사용자 편의성과 데이터의 일관성 및 정확성을 제고하여야 하며, 대학내 표준 시스템을 선정, 운영함으로써 유지/보수의 효율성을 도모하고 시스템 통합성 향상 및 서버 자원의 적절한 배치를 가능케 해야 한다. 물리적인 보안을 강화하기 위해서는 내부 인트라넷을 외부 침입으로부터 보호할 수 있는 방화벽(firewall)과 침입탐지 시스템(IDS: intrusion detection system)을 갖추어야 할 것이다.

● 3-티어 구조의 통합 시스템

대학의 통합 시스템은 사용자의 인터페이스를 담당하는 프리젠테이션(presentation) 계층, 데이터 조작 및 배포를 담당하는 비즈니스 로직(business logic) 계층, 그리고 데이터(data)의 총 3계층으로 나뉘며, 자연스럽게 3-티어(tier) 구조를 취한다. 서버 통합(consolidation)을 적용하여 하드웨어를 구성함으로써 시스템 복잡성 및 총 소유비용을 감소시킬 수 있다. 분산되어 있는 시스템, 네트워크, 보안 등의 정보자원에 대한 중앙 집중적이고 자동화된 관리능력을 갖추고, 신속한 장애 발생대처능력과 안정적인 시스템 운영을 위하여 시스템 관리 소프트웨어(SMS)의 도입을 통하여 실시간적인 관리를 수행해야 할 것이다. 통합 시스템 구조는 기존 3-티어 구조에서 향후 보안, 안정성, 확장성, 성능 등을 강화하여 4-티어 구조로 발전할 것이다.

● 백본의 고속화 및 무선 네트워크

대학들의 증가하는 데이터량 및 멀티미디어 도입 활성화에 따라서 백본을 안정하기 위해서는 기가비트 이더넷(Ethernet)등의 도입을 통하여 백본의 고속화를 추진하여야 하며, 에러 발생으로 인한 트래픽의 성능 저하가 야기될 수 있는 공유형(shared) LAN 구조를 전용교환(dedicated switch) LAN 구조로 개선함으로써 사용자 그룹의 상향속도 증속으로 성능향상을 이루어 멀티미디어 데이터 흐름이 용이한 인프라의 안정적 구조를 지향해야 할 것이다.

수강신청 및 도서관 자료검색 등 컴퓨터 실습 공간

확대에 대한 요구와 학습방식이 실습위주의 강의와 이동식 수업으로 바뀔에 따라 무선 LAN 시스템을 도입함으로써 정보의 이용한계를 없애고, 향후 위성망 도입, IMT-2000 / PCS 연계, 화상회의 도입을 검토할 수 있을 것이다.

네트워크 장애 접수/처리의 일원화로 장애 처리의 효율성을 제고하며, 내부 자원의 보안을 위한 보안 시스템 강화 및 24시간 네트워크 모니터링 및 감시를 통해 안정된 서비스를 제공해야 할 것이다.

● 보안절차 및 시스템 강화

대학 전체 내부자원 보안을 위한 보안정책, 방향, 규정을 수립하고 이를 절차화 하여 정책결정자, 교수, 직원, 학생 등 전체 구성원이 적극 활용할 수 있도록 교육, 홍보를 강화해야 하며 보안 전담조직의 확립이 필요할 것이다.

내부 자원의 보안을 위한 보안 시스템 강화 및 24시간 네트워크 모니터링 및 감시, 기타 각 분야에 보안을 적용하고, 내 / 외부 네트워크를 분리 구성함으로써 안정성을 향상시켜야 할 것이다. 원격접속 사용자를 위하여 향후 VPN 서비스를 적용하며, 네트워크 인증 서버를 통해 비 인가자의 내부 시스템으로의 접근을 통제하고 각 분야별 보안 적용을 위한 정책방향/지침 등의 보안 및 강화를 해야할 것이다.

개인 PC에 대해서는 전체 사용자의 PC에 대한 보안 적용을 위한 주기적인 바이러스 패턴 파일 적용 및 부팅/화면보호기에 암호를 적용하여 확대하고 보안준수에 대한 정기적인 점검 및 보안교육을 실시함으로써 전체 시스템의 안정성을 향상시켜야 한다. 향후 CCTV와 인터폰 등의 물리적 보안시설을 보완함으로써 물리적 침입에 대하여서도 체계적인 보안 시스템을 수립해야 할 것이다.

4.2.3 정보관리 아키텍처

● 정보기술 조직의 강화

대학경영전략을 효과적으로 지원하는 정보기술 전

략을 수립함으로써 정보기술 활용에 대한 방향성을 정립하도록 하며, CIO 및 정보기술 조직 주도하에 정보기술의 학내 신속한 전파, 공유를 통해 경쟁우위를 확보할 수 있도록 한다.

정보기술의 전략적 활용방안을 모색하기 위해서는 대학 구성원의 의견 수렴 채널을 구축하여 구성원의 의견을 반영하고, 정보기술 전문가와 현업간의 협조 체계 구축하며, 정책결정계층의 지속적 관심과 참여를 통하여 적극적인 대학 구성원의 참여를 도모함으로써 구성원간의 의견조율을 통한 정보화 방향을 수립하도록 해야 할 것이다. 이렇게 이루어진 정보화 방향에 따라 정보기술 투자절차를 강화함으로써 효율적인 정보화 투자를 실시해야 하며, 특히 CIO의 역할 강화 및 IT 조직 재정비를 통해서 정보기술 기획기능을 강화함으로써 조직적인 IT 추진을 이루어내야 할 것이다. 또한 기술체계도(skill map) 및 교육 체계도의 수립을 통하여 정보기술 인력 육성 체계를 강화하고, 연간 의무 교육제도와 필수 교육제도 등을 통해 사용자 정보기술 교육 체계를 강화하도록 해야 할 것이다.

● 개발표준수립 필요

정보시스템의 개발을 위해서 다음과 같은 대학정보화의 특징을 고려하여 대학업무의 전산화 특성 및 방법론 추세를 반영한 개발표준수립이 필요할 것이다. 대학정보화의 특징은 연구, 학사, 인사 행정업무의 특이성, 동일 프로세스들의 높은 반복율, 교육제도와 같은 외부 환경의 변화에 주로 영향을 받는 업무 프로세스, 다양한 고객의 요구 수렴 및 반영 어려움, 전산마인드 부족, 신기술 반영속도가 타 산업에 비해 매우 높다는 점이다.

● 사용자 중심의 운영

인프라 운영/ 관리 체계 강화 및 원스톱 헬프 데스크 체계 강화를 통해 사용자 중심의 정보 관리체계를 확립하고, 안정적인 시스템을 운영하여 사용자 만족도를 제고해야 할 것이다. 그리고, 하드웨어, 소프트웨어, 네트워크 및 어플리케이션의 운영 및 가동상황

을 관리함으로써 운영에서 발생할 수 있는 문제를 사전에 예방하고 발생된 문제에 대해 효과적인 대처가 가능하도록 해야 할 것이다.

IV. 결 론

거시적 관점에서 대학들의 정보기술 아키텍처 방향은 전체의 전략을 위하여 개별적인 자율성을 희생하는 대신에 대학의 전체 발전을 위해서 정보화를 추진하고 있으며, 그러한 희생은 몇 가지의 제약사항을 받아들임으로써 이루어지게 된다. 대학 정보기술 아키텍처는 현재의 경쟁 상황의 변화에 따라 가장 적합한 기술 선택을 위한 지침들을 갖고 있어야 하며, 이 지침들은 대학들에게 가까운 미래상에 가장 적합한 모습을 제시하고 있어야 하며, 이는 대학의 생존을 위해서는 반드시 필요한 것이다.

현재 대학들은 정보화 사회의 도래, 평생학습, 능력 위주 경쟁과 같은 사회 환경의 변화와 교육시장의 개방, 지식의 생산성 제고, 교육정보화와 같은 교육환경의 변화에 의하여 보다 효율적인 대학 행정 운영 및 학생과 교수들의 인력 관리, 대학 내외부의 지식 관리, 고객들에 대한 서비스 개선의 문제들에 당면해 있다. 그래서, 이의 해결을 위해서는 보다 확장되고 안정된 시스템, 네트워크 및 보안 인프라의 강화, 정보 및 조직의 체계적인 관리가 이루어지는 정보기술 아키텍처를 구성하여야 한다.

대학 정보기술 아키텍처의 구축은 구매시의 정보기술 비용의 감소, 적용 및 훈련의 감소, 지원 인원의 감소, 업데이트의 용이성 적인 측면에서 발전된 모습을 보여주며, 정확히 검증하긴 힘들지만 통상적으로 그 절감효과는 정보기술 인프라 비용의 10%에서 20%까지 달하는 것으로 추정되고 있다(Gartner, 2002). 또 다른 이익은 간소화된 인터페이스와 데이터 공유를 통하여 향상된 시스템 상호운영의 가능성을 대학에게 제공하는 것이다.

한편, 이러한 이익에도 불구하고 정보기술 아키텍처를 계획하고 수립하는 데에 시간과 투입되는 자원

이 만만치 않으며, 본 연구에서처럼 하위 레벨의 요구 사항과 전체의 목표를 조화시키는데 있어서 특히 어려움이 있다.

결국 대학 정보기술 아키텍처의 이행이란 장기적 관점에서의 계속 수행되어져야 하는 개선 프로세스의 일환이며, 이를 위하여 효율적인 노력과 투자가 지속적으로 시행해야 할 것이다.

### 참 고 문 헌

강성수, “국가 사회 정보화 추진전략,” 정보통신부, 1997, <http://www.mic.go.kr/~sjkang/edu-2.html>.  
교육인적자원부, “2001 교육정보화 백서,” 한국교육학

술정보원, 2001.

이광천, “대학행정의 정보화추진전략에 관한 연구,” 경희대학교 행정대학원 석사학위논문, 1999.

방창원, “인텔리전스 캠퍼스, 첫 발은 지식포탈,” eWeek, 2002, pp. 62-63.

신정철, “가상대학 : 현황과 과제,” Schoolnet'98 발표논문집, 1998.

이종연, “대학정보화 수행방안 연구,” 교육방송연구, Vol. 5, No. 1, 1999, pp. 67-92.

허운나, “21세기 교육의 비전과 교육정보화,” 교육정보화 : 현재와 미래의 방향 발표자료집, 1997.

Gartner IT Symposium, “Evolving IT Architecture,” 2002.

## The Evolution of IT architecture in Universities: A Case study of Korean Domestic Universities

Sung Chul Yoon\* · Hyun Suk Suh\* · Seog Jun Lee\*\*

### Abstract

Strategic information systems assist organization with the significant opportunity to gain competitive advantage in executing its business plans and realizing its business goals. The universities establish long-range plan of information systems in an effort to provide just-in-time, useful, efficient and effective information services to their members such as professors, students, and staffs when carrying out various organizational activities. The university information systems started from the primitive computer-based application, extended to the administrative and educational e-transformation, even to the virtual university concept. Through an empirical analysis and complementary case examples, the current study carefully chose three Korean universities according to their chronological importance, that have undergone the information systems planning process years from 1995 to 2001. These universities then, were compared in terms of the information technology architecture: the information architecture, infra architecture, and information management architecture. These three areas of system were cross-examined under the consideration of the evolution of information technology architecture, and its impact on the development of university e-transformation. As part of a fulfillment plan to satisfy the needs of customers of current trend, it is evident that the university e-transformation provides a stepladder to highly competitive, first class university in the market, through achieving the educational advancement, research enhancement, and administrative efficiency. The result of the study analysis indicates that, of the three architectures examined, the weakness showed in the information management architecture. Therefore it is crucial for the university staffs, managers and professors to understand the significance of the successful implementation of the information system and its maintenance. Our study certainly will act as a catalyst for the promotion of the future university e-transformation projects.

**Keywords:** *University e-transformation, Information Architecture, Infra Architecture, Information Management Architecture*

---

\* Entrue Consulting Partners, ERIIT(Entrue Research Institute of Information Technology)

\*\* Konkuk University, School of Business Administration and Information Systems

## ◎ 저자 소개 ◎



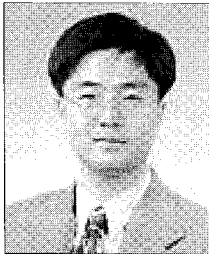
**윤 성 철 (scyoon@lgcns.com)**

저자 윤성철은 연세대학교 공과대학 기계공학과를 졸업하고 연세대학교 정보대학원에서 인터넷 비즈니스 전공으로 석사학위를 취득하였다. 현재 Entrue Consulting Partners의 ERIT(Entrue Research Institute of Information Technology)의 연구원으로 재직중이다. 정보시스템 프로젝트의 위험요인과 실패요인, IT 컨설팅 서비스의 품질, ROI, 인터넷 비즈니스 모델 등의 주제와 관련된 다수의 논문을 발표했다. 주요 관심분야는 IS 효과분석, 프로젝트 관리 등이다.



**서 현 석 (hssuh@lgcns.com)**

저자 서현석은 서울대학교 산업공학과를 졸업하고 위스컨신 대학에서 산업공학으로 석사학위를 받고 사회공학으로 박사학위를 취득하였다. 위스컨신 주 정부 DOT 프로젝트에 다년간 참여했으며, 현재는 Entrue Consulting Partners에서 근무하면서 ERIT(Entrue Research Institute of Information Technology) 연구소 팀장으로 재직중이다. 주요 관심분야는 IT Research Methodology, 정보관리 평가, 및 IT Service Quality 평가 등이다.



**이 석 준 (seogjun@konkuk.ac.kr)**

저자 이석준은 고려대학교 산업공학과를 졸업하고 동 대학원에서 석사를 취득하였고 University of Wisconsin에서 Decision Science로 박사학위를 취득했다. 현재 건국대학교 경영정보학과 조교수로 재직하고 있으며 경영대학원 AMP 과정과 경영정보학과 주임을 맡고 있다. 주요 관심분야는 IT Economics, 정보기술 관리, 정보시스템 평가 등이다.