

일본의 e-learning 관련 정보통신 기술의 동향과 전망

김정인* · 권장우* · 정정수*

1. 서론

정보통신 기술이 발전함에 따라 개인용 휴대 정보기기, 방송의 쌍방향 디지털화, 위성을 이용한 이동 통신 등이 실 생활에 사용되기 시작하였다. 원격교육의 관점에서 보면 개인용 컴퓨터만을 이용한 교육서비스 시스템에서 벗어나 다양한 정보기기를 활용하는 원격교육 시대가 도래하였다 하겠다. 개인용 컴퓨터를 이용한 WBT(Web based Training)가 원격 교육의 리드격이었다면, WBT 이외의 예상되는 네트워크에 의한 원격교육으로 휴대 단말이나 전자책을 이용한 교육, 텔레비전 회의시스템, 위성통신을 이용한 수업, 방송에 의한 수업 등을 들 수 있다. 본 논문에서는 WBT를 제외한 각 형식에 대하여 일본의 사례를 들어가면서 현황을 살펴보고자 한다. 휴대단말과 전자책을 이용한 교육은 콘텐츠의 포맷과 배포방법에 따라 WBT와 유사한 성격을 지니게 된다. 그러나, 이들 정보기기를 이용하여 행하는 교육에는 개인용 컴퓨터 등에 의한 WBT와는 다른 성격의 원격교육이 가능하다.

2. WBT이외의 원격교육

2.1 휴대 단말기

2.1.1 휴대단말기에 의한 원격교육

휴대단말기에 의한 원격교육이란 운반 가능한

정보단말을 이용하여 “언제 어디서나” 수행할 수 있는 교육을 말한다. 휴대단말기라면 데스크 탑에 버금가는 성능을 가지면서 1Kg정도까지 경량화된 노트북 컴퓨터와 성능은 조금 떨어지지만 보다 경량으로 컴팩트한 WindowsCE머신, 주로 전자수첩으로 가볍게 이용해 온 PDA(Personal Data Assistant)와 전자책(eBook), 그리고 지금은 벌써 계약 수에 있어서 고정 전화를 훨씬 웃도는 휴대전화 등이 있다. 본 장에서는 일반에의 보급과 고성능화, 인터넷 접속 등 새로운 이용법에 주목하여 휴대전화와 PDA를 대상으로 원격교육의 활용을 소개한다. 전자책에 대해서는 콘텐츠의 표준화에 관한 기술을 중심으로 다음 장에서 다루도록 한다. 또한 노트북 컴퓨터에 대해서는 기본적으로 데스크탑 컴퓨터를 이용한 WBT와 동일 내용의 학습이 수행된다고 생각할 수 있으므로 이 장에서는 다루지 않는다.

2.1.2 휴대단말기의 동향

(1) 휴대 전화의 현황

종래에는 개인용 컴퓨터가 인터넷을 이용하는 원격 교육의 주요 단말이었다. 그러나, 2000년 9월 시점에서 일본의 휴대전화는 약 5,574만대가 보급되어, 일본 총인구를 2000년 시점에서 약 1억2,700만 명으로 하면 44% 정도의 사람들이 휴대전화를 사용하고 있다고 할 수 있다. 참고로 가정용 컴퓨

*동명정보대학교 컴퓨터공학과

터의 보급률을 보면 38.6%(경제기획청[소비동향조사]2000년3월로부터)이었고, 이것은 데스크탑, 노트북 컴퓨터 등의 합계 수치이므로 휴대할 수 있는 컴퓨터의 보급률은 이것보다 훨씬 낮다.

종래의 휴대전화는 문자 그대로 전화로서 이용되어 왔다. 그러나 현재 일본의 휴대전화는 NTT 도코모의 "I-mode", KDDI의 "Ezweb", J폰의 "J스카이웨이브" 등에서 인터넷 접속 서비스가 첨가되어 은행 자동이체와 티켓 예약, 레저정보, E-메일 등의 정보 서비스를 받을 수 있도록 발전되어서 기본적인 모바일 단말로서의 기능을 충분히 발휘하고 있다고 하겠다.

"I-mode"는 1999년 2월에 서비스를 개시한 이래, 순조롭게 계약 수를 늘려서 서비스 개시부터 약 반 년 만에 계약 199만 건, 약 11개월에 인터넷 서비스 프로바이더 최대 수인 @nifty의 362만 건을 추월하였다. 그리고 2000년 8월 6일에 계약 1,000만 건을 돌파했다. 인터넷에 접속 가능한 휴대전화 전체로서는 2000년 9월 시점에서 약 1,968만 건이 계약되었으며, 이제 미디어로서 충분한 볼륨을 가졌다. 데이터 처리 등의 면에서 휴대전화는 한계가 있지만 차세대 미디어로서의 휴대전화 가능성은 상당히 크다.

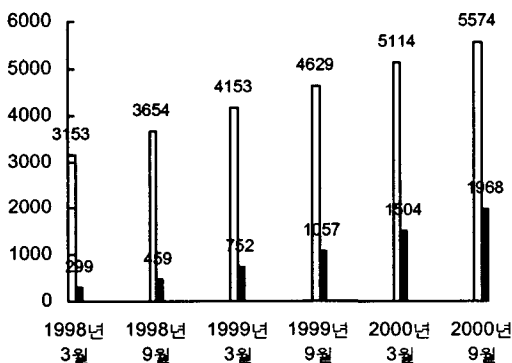


그림 1. 일본의 휴대전화 가입자와 인터넷 가능 휴대전화 가입자의 추이

(2) PDA의 현황

PDA는 주로 개인 정보관리 등에 이용되어 왔다. WindowsCE 머신을 포함하여 일본의 1999년도 출하 상황을 보면 전체에서 약 90만 4,000대, 세계적으로 봐도 시장은 확대 중이며, 1998년부터 2000년의 3년간 생산량은 배 규모로 계속 늘어나고 있다. PDA는 출하량이 증가하는 한편, 고기능화도 진행되고 있다. 종래, 본체에 PHS등을 접속하여 통신을 행하였지만 일본IBM, 팜컴퓨팅 등으로부터 통신기능을 내장한 PDA가 발표되고 있다. 일본IBM은 우선 2000년 7월 기업용의 통신기능내장 PDA를 발표한 후, 개인용 서비스에 관하여도 PHS단말 지원 노하우의 축적을 가지고 단계적으로 수행해 간다고 한다. 또한 와이어리스 핸드 헬드는 이것을 구입 사용하는 것으로 동시에 개시된 "Web Clipping"이라는 와이어리스 인터넷 통합 서비스를 이용할 수 있다. 이것은 본체만으로 E-메일 사용이나 인터넷 접속이 가능한 외에 물품과 서비스의 구입 등 전자상거래의 사용도 가능한 서비스이며, 1999년 3월에 미국 뉴욕시의 메트로폴리탄 에리어에서 서비스 제공이 개시되어 확대 중이다. 이상과 같이 PDA의 통신기능 탑재는 계속되어 PHS등에 의존하지 않고 인터넷 접속이 가능하도록 활용범위는 확대되고 있다.

2.1.3 휴대단말기에 의한 원격교육 현황

(1) 휴대전화에 의한 원격교육 현황

휴대전화 인터넷 접속 서비스로 이용할 수 있는 교육 콘텐츠에는 영어 단어, 영어 회화, 토익 대비 등, 영어교육관계 콘텐츠와 한자 검정 대비 등 한자교육 관계 콘텐츠가 있다. 또한 메일 리스트도 이용할 수 있는 것이 많다. 그러나 다른 분야인 엔터테인먼트나 뉴스 등의 콘텐츠와 비교하면 아직 교육 콘텐츠는 충실하지 않다. 한편, 휴대전

화를 실제 교육분야에 활용하는 움직임은 시작되었다. 예를 들면 NTT도코모와 입교대학이 설계한 “모바일 V캠퍼스”가 있다. “모바일V캠퍼스”란 입교대학이 1999년부터 시작해온 인터넷과 인트라넷을 조합한 새로운 연구 교육용 정보환경 “입교V(버추얼)캠퍼스”를 더욱 발전시킨 형태이다. 주요기능으로는 “I-mode”로 세미나와 강의의 질문과 의견교환 등이 가능하며, 게시판을 참조할 수도 있다. 즉, 종래 개인용 컴퓨터로 행하였던 인터넷 기능이 휴대전화로 대체된 형태이다. 현 단계에서는 이와 같은 교육지원에 머물러 있지만 휴대전화를 교육 현장에 적용시켰다는 점은 중요한 발전이라 할 수 있다.

그리고 미쯔비시 종합연구소와 관련회사인 세라미의 “휴대전화를 이용한 학내 정보 모바일 서비스”도 기본적으로는 “모바일V캠퍼스”와 같은 형태의 서비스이다. 단지 “모바일V캠퍼스”와는 달리 “I-mode”, “Ezweb”, “J-스카이웨이브” 모두에 대응하는 것이 특징이다.

(2) PDA에 의한 원격교육 현황

고기능화, 통신기능의 탑재 등 진화를 계속해온 PDA를 원격 교육에 이용하려는 움직임이 있으며 실제로 서비스도 제공되기 시작하였다. 예를 들면, 샤프의 “자우루스”에는 휴대전화처럼 영어 단어, 영어회화, 토익대비 등 영어를 중심으로 한 콘텐츠와 역사의 연호암기와 수화 등의 콘텐츠가 제공되고 있다. “액정 화면이 크다”는 휴대전화에는 없는 특징으로부터 수화콘텐츠의 제공도 가능하게 되었다. 어느 것도 인터넷을 사용하여 다운로드하는 형태를 취하고 있으므로 통신기능의 충실이 중요하며, 통신기능의 탑재는 인터넷 접속이 용이하게 되어 콘텐츠 이용이 촉진될 가능성이 많다.

2.1.4 휴대 단말기의 전망

현재의 휴대전화는 기본적으로 메일 등의 텍스

트 데이터 수신이 가능하다. 그러나, 2001년에 Java탑재기와 차세대 휴대전화가 발매되었기 때문에 표현과 통신속도가 향상되고 영상과 음악이 전송되는 등, 보다 고도의 이용이 가능하게 되었다. 한편 통신기능을 탑재한 PDA도 액정화면 크기 등의 특징으로 휴대전화를 위협하고 있다. 자우루스처럼 벌써 서비스가 제공되고 있는 예도 있다. 또한 휴대전화, PDA 모두 기업의 인트라넷 단말로 도입된 케이스도 늘어나고 있으며 비즈니스 유저의 휴대단말이 노트북 컴퓨터 등에서 휴대전화와 PDA로 이동한 기업도 있다. 실제 “I-mode”, “Ezweb”, “J-스카이웨이브”에서는 전용의 그룹웨어가 계속 등장하고 있어서 현장에서의 재고확인과 스케줄 관리 등이 가능하다. 더 나아가, 정보의 공유화, 데이터베이스화를 기본으로 하는 지식관리에의 활용과 기업 내 교육등에 이용될 가능성도 나타나고 있다. 휴대단말기의 보급은 세계적인 흐름으로 봐도 시간의 문제이다. 향후, 휴대단말기에 대응한 콘텐츠의 충실이 요구될 것으로 생각된다.

2.2 전자북

2.2.1 전자북에 의한 원격교육

전자북이란 서적을 전자 데이터화한 콘텐츠(eBook)로 독서단말과 독서소프트로 구성되어 있다. 콘텐츠는 CD-ROM의 형식을 가진 패키지형과 네트워크형의 2종류가 있으며, 패키지형에는 CD-ROM에 들어간 백과사전 등 비교적 용량이 큰 것을 생각할 수 있고 네트워크 형은 인터넷으로부터 다운로드 하여 손에 넣는 것이 가능한 형태를 띄고 있다. 인터넷의 브로드밴드 화가 진행되어 대용량 다운로드도 점차적으로 쉽게 되어 저서 패키지 형태로부터 네트워크 형태로의 이행이 진행될 것으로 예상된다. 전자북은 WBT에 있

어서도 새로운 유저 인터페이스로 주목 받고 있다. WBT의 특징은 “언제, 어디서나, 누구나”이지만 단말기는 주로 개인용 컴퓨터가 사용되고 있어서 손쉽게 이용할 수 없고 어느 정도 제약을 받을 수 밖에 없었다. 그러나, 전자북은 휴대성이 뛰어나므로 휴대전화, PDA 등과 마찬가지로 보다 사용하기 쉬운 좋은 인터페이스로서 WBT의 편리성 향상에도 기여할 가능성이 크다. 단, 현 단계에서는 텍스트베이스의 학습에 전자북, 멀티미디어 콘텐츠에는 개인용컴퓨터라는 인식이 지배적이다.

2.2.2 전자북의 동향

전자북은 현재 미 Franklin사 하나에서도 2,200만대의 eBook판매실적이 있는 것이나, 출판 업계가 거대하다는 점을 생각하면 차세대 WBT단말로서도 유력한 포지션이 될 수 있다. 또한 Microsoft사와 Adobe사가 독서 소프트웨어를 둘러싸고 격렬한 싸움을 벌이고 있는 것도 이 시장이 유망하다는 것을 이야기하며 독서단말의 진화에 박차를 가하는 요인이 되고 있다. 전자북의 세계에서 독서단말의 진화가 엄청나다. 예를 들면 eBook의 입수방법으로 종래에는 인터넷 상의 eBook서점에 개인용 컴퓨터로 접속하여 eBook을 다운로드한 후, 개인용 컴퓨터로부터 전자북에 데이터를 전송하는 절차가 필요했다. 그러나, 2000년 이후에는 독서 단말이 통신기능을 갖추어서 본체로부터 직접 인터넷에 접속하여 eBook을 다운로드할 수 있는 단말이 나왔다. 또한 기능면에 있어서도 독서단말이면서 전자계산기, 스케줄 관리, 주소록, 예정표 등의 PIM(개인정보관리) 기능을 추가하였으며, MP3음악파일을 재생할 수 있는 기능성도 갖추고 있다. Microsoft사에서는 2000년에 “테블릿PC”를 발표하였다. 2005년에는 A4사이즈로 100g의 가벼운 무게에다가 무선으로 인터넷에 상시 접속할 수 있도록 된다고 하는 예

측도 있는 등, 향후 더욱 더 경쟁이 격화되고 착실하게 기술 혁신이 진행될 것이라고 예상된다. 또한, 1999년 9월에는 전자북 관련기업으로 구성된 Open eBook Initiative(현재는 Open eBook Forum)가 전자북의 통일 규격 “Open eBook Publication Structure”를 발표하였다. 이 규격은 앤드 유저가 어떤 독서 단말을 사용하는 경우에도 출판사와 저자가 단일의 포맷으로 콘텐츠를 제공할 수 있도록 제창된 것으로, 현재 Microsoft Reader와 RCA독서단말용 콘텐츠 등의 원고 입력용 포맷으로 이용되고 있다. 앤드 유저에 배포하는 것을 목적으로 한 전자출판 포맷에는 현재 인터넷 상에서 기술문서를 배포할 목적 등으로 넓게 사용되고 있는 PDF포맷이 있지만, Open eBook은 휴대단말 등에서도 관람 가능한 포맷을 목표로 하고 있기 때문에 PDF포맷 정도의 표현 능력은 요구되지 않고 있다. Open eBook상에서 PDF파일을 도입할 수도 있지만 PDF를 지원하지 않는 독서단말을 위해 대체표시를 행하기 위한 JPEG파일 등을 가지도록 의무화하고 있다.

현재 Open eBook이 준거하는 표준규격은 XML1.0과 XMLnamespace, HTML3.2+4.0의 일부, CSS1+CSS2의 일부, Dublin Core, Unicode로 되어 있다. 이러한 규격을 넓게 채용하므로 전자북용 콘텐츠의 포맷, 표시용의 수법이 통일 되고, 콘텐츠의 상호 운용성과 이식성을 보장하여 나아가 전자북 업계를 활성화시키는 원동력이 될 것이다.

2.2.3 전자북의 비즈니스 사례

본 절에서는 실제로 전자북에 관한 기업 등을 나열하면서 일본과 세계의 전자북 비즈니스에 대하여 기술한다. 전자북 시장으로서는 역시 미국이 앞서가고 있다고 말하지 않을 수 없다. 최근에는 NuvoMedia사의 “Rocket eBook” GemStar사(제

조는 RCA사)의 “REB1100/1200”과 Franklin사의 “eBookMan”, 등 편리성이 높은 독서단말이 등장하였으며 착실하게 진화하고 있다. 예를 들면 GemStar사의 “REB1200”에서는 개인용 컴퓨터를 경유하지 않고 직접 인터넷에 접속하여 eBook을 다운로드할 수 있다. 또한 Franklin사의 “eBookMan”은 PIM기능, MP3 재생 등의 기능을 가지면서 가격은 130달러부터 230달러인 저가격으로 가격 대비 성능이 상당히 높다.

한편 일본의 전자북 비즈니스는 출판 인쇄와 광문사 등과 같이 인터넷 상에서 eBook서점을 개설하고 이용자는 개인용컴퓨터에 eBook을 다운로드하여 사용하는 형태로 전용 독서 단말은 그다지 이용되고 있지 않았다. 그러나 1998년 10월에 출판사와 서점 등 약 140개사에서 구성한 “전자서적 컨소시엄”에서 eBook에 관한 실증실험이 행하여져, 그 결과 전용의 독서단말이 이용되기 시작하였다. 구체적으로는 위성통신을 사용한 eBook을 전국의 서점에 설치한 키오스크 단말에 배포하고 모니터 독자가 이 키오스크 단말로부터 기억미디어로 복사한 다음에 전용 독서 단말로 읽는 것으로 일본의 전자북 시장을 활성화시킬 가능성이 있다. 또한, 전자출판에 관한 연구가 행해지고 있는 일본 전자출판협회(JEPA)에서는 JepaX라고 불리는 전자출판교환 포맷을 제창하고 있다. JepaX는 앞에서 이야기한 Open eBook과는 달리 엔드 유저가 독서단말 상에서 이용하기 때문에 “배포포맷”으로는 생각할 수 없다. 현재 독서 단말상에서 이용하는 배포 포맷은 벌써 여러 개가 있어서 출판사에서는 기존 콘텐츠의 디지털화를 끝 시작하고 싶어도 어느 포맷을 채용하면 좋을지 망설이는 경우가 발생하고 있다. JepaX는 이러한 복수의 배포 포맷 간의 변환을 행하기도 하고 출판사가 배포 포맷으로 변환하기 전의 콘텐츠 축적을 행하기 위한 “교환 포맷”으로도 제창되고 있다.

이를 위해 JepaX에서는 배포 포맷으로 중시되는 “폰트”등 스타일에 관한 규정은 적게 하며, 대신에 문서의 구조를 나타내기 위한 “단락”, “주석”과 같은 정의가 중시되고 있다. JepaX 자신은 XML로 기술되었으며, 기타 HTML포맷, Voyager사의 T-Time포맷, 출판인쇄의 BookJacketTM 포맷, Open eBook포맷에의 변환용 스타일 시트 XSL이 공개 중 혹은 제작 중이다. 또한, 일본어에 있어서 서적 디지털화에서 반드시 문제가 되는 미등록문자에 대해서도 JepaX에서는 문자표현에 “통상의 문자코드” “ISO문자명칭” “UCS문자번호” 이외에 JepaX독자의 “gi요소”라 불리는 문자 이미지를 지정하는 표현방법을 가지기 때문에 좋은 해결방법을 보이고 있다. 이것은 자형 분류체계와 그 분류체계 상에서의 문자 번호에서 자형을 표현하는 방법으로 예를 들면 분류체계에 “금석 문자경”을 사용하므로써 금석문자경으로 규정되어 있는 문자 이미지를 모두 사용할 수 있게 되었다. JepaX등의 규격에 따라 현재 전자북의 일본 시장 활성화에 대한 장애는 서서히 없어지고 있다.

2.2.4 전자북의 전망

기술적인 면에서 매우 유사하면서 비즈니스적으로 우위인 PDA 등에 프리 인스톨의 형태로 진행된 전자북은 1개의 WBT 유저 인터페이스로 인식되어 단순히 단행본은 eBook, 시험 등의 대화성을 가진 실용서는 e-learning이라는 역할분담으로 나타날 수 있다. 특히 출판사가 과거의 서적 등을 디지털화하여 축적하는 동안에 전자북의 포맷이 이용되는 경우가 많다고 생각되어지기 때문에 개인용컴퓨터 등을 이용한 WBT시스템에 있어서도 전자북의 동향에 주목할 필요가 있다.

2.3 텔레비전 회의 시스템

텔레비전 회의 시스템이란 통신회선으로 연결

한 텔레비전 회의 단말을 이용하여 행하는 원격지 회의를 말한다. 텔레비전 회의를 구성하는 주요 기기로는 카메라, 모니터, 마이크, 스피커 등이 있다. 단, 멀티미디어에 대응한 개인용 컴퓨터이면 모니터, 마이크, 스피커 등의 기능을 가지고 있기 때문에 대응 가능하다. 그 외에는 영상과 음성을 부호화, 복호화하는 코덱보드(CODEC:압축신장 방식)와 회의용 소프트웨어 등을 준비할 필요가 있다. 이들 텔레비전 회의시스템에 이용되는 기기와 소프트웨어에는 사용되는 통신회선에 따라 국제표준이 정해져 있으며 이 표준에 준거하면 어느 회사의 제품이라도 텔레비전 회의를 행하는 것이 가능하다. 국제표준은 신기술의 연구개발과 표준화를 행하고 있는 국제전기통신연합 전기통신 표준화 부문(ITU-T)에 의해 정해진 것으로 H.320과 H.323, H.324 등이 있다.

특히 H.323은 인터넷을 포함하는 IP베이스 네트워크 상에서 사용하는 텔레비전 회의 시스템에 대한 국제표준으로서 WBT에도 영향을 주었으며, 특히 멀티미디어 대응 텔레비전 회의 시스템이라면 WBT의 가능성이 한번에 넓어진다고 생각된다. 지금까지의 WBT는 IT관련과 어학분야 강좌가 많았지만 여기에 더하여 1대 n의 수업 같은 형식으로 교육하는 것도 가능하게 되어 이용의 폭이 확대된 것이다.

2.3.1 텔레비전 회의에 의한 원격 교육

텔레비전 회의를 이용한 원격교육은 리얼타임으로 질의응답을 행하는 것이 가능하기 때문에 면대면 형 수업과 거의 같은 효과를 얻을 수 있다고 기대된다. 이에 따라 벌써 단위인정이 행하여져 정규 수업으로 인정 받고 있다. 또한, 강사를 수업시간 중에 구속하게 되므로 대 개인의 교육에서는 효율이 나쁘지만 수강생이 모이는 교실 간을 결합하여 교육을 행하는 경우와 복수의 수강자가

토론을 행하는 등 협조 학습을 행하는 경우 등에 많이 이용된다.

현재 행해지고 있는 텔레비전 원격교육에는 원격지 대학 캠퍼스간을 텔레비전 회의로 연결하여 상호 수업하는 예와 복수의 개인 수강자가 텔레비전 전화를 이용하여 하나의 강의를 동시에 수강하는 예가 있다.

2.3.2 텔레비전 회의 시스템의 기술

(1) H.323 및 MPEG

H.323이란 인터넷을 포함하는 IP베이스 네트워크 상에서 영상, 음성 및 데이터를 전송 교환하는 국제 표준이다. 1996년에 전기통신에 관한 국제 표준을 제정하는 ITU-T에 의해 인터넷 전화와 인터넷 텔레비전 회의 등 인터넷 상의 멀티미디어 통신을 위해 정한 것이다. H.323 표준에 따라 멀티미디어의 영상, 음성, 데이터를 통합적으로 취급하는 통신시스템이 상호 접속되어 서로 통신하게 되었다. 또한 H.323은 LAN뿐 아니라 ISDN등, WAN을 경유하여 종래부터의 단말(H.320)과의 상호 통신도 가능하다. 텔레비전 회의에 관한 권고는 그 외에 ISDN과 디지털 전용선을 사용하는 H.320과 전화회선을 사용하는 H.324 등이 있다. 현재 주류의 ISDN용 텔레비전 회의시스템 및 텔레비전 전화시스템은 대부분이 H.320에 준거하고 있으며 ISDN과의 인터페이스, 통신제어 방법, 영상신호 및 음성신호의 부호화 방식 등을 정하고 있다.

H.323표준은 대역 보증이 없는 패킷통신망에 의한 멀티미디어 디바이스 규격이며 관련하는 ITU-T 권고에는 H.261(P*64Kbit/s 오디오비주얼 서비스용 비디오 부호화 방식), H.263(저bitrate 통신용 비디오 부호화 방식) 등이 있으며 이러한 코덱에 의해 화상전송이 행해지고 있다. 또한 이들 H.323/H.320에 관련한 표준과는 다른 코덱인

MPEG방식을 이용한 텔레비전 회의도 행해지고 있다.

(2) 멀티캐스트

인터넷에서는 1대1 통신이 기본이지만 같은 정보를 복수의 상대에게 보내야 하는 경우, 1대다 통신기능이 준비되어 있으면 편리하다. 즉, 네트워크내에서 복수의 상대를 지정하고 같은 데이터를 송신하는 것을 멀티캐스트라 한다. 여기에 대하여 불특정 다수의 상대를 향하여 데이터를 송신하는 것을 “브로드캐스트”, 단일 어드레스를 지정하고 특정 상대에게 데이터를 송신하는 것을 “유니캐스트”라 한다. TCP/IP네트워크에서는 복수의 상대를 지정하여 한 번 데이터를 송신하면 통신경로 상의 루터가 상대에 대하여 자동적으로 데이터를 복제해 주기 때문에 회선을 압박하지 않고 효율 좋은 송신을 할 수 있다. 인터넷으로 영상 송신을 행할 때 사용된다.

2.3.3 텔레비전 회의 시스템을 이용한 사례

(1) ITU-T권고 준거의 텔레비전 회의

H.323과 H.320방식에 따른 통신 시스템은 기업

에서 텔레비전 회의 등으로 넓게 이용되고 있으며, 이러한 시스템을 교육에 이용하는 실험도 행해지고 있다. “스마트 캠퍼스시스템”은 기업인이 생애에 걸쳐 선진적 학술정보를 대학으로부터 수강할 수 있는 교육환경을 창설할 목적으로 개발된 시스템으로 1998년 9월, 1999년 7월에 행해진 벤처포럼 이벤트 실험에서 353명의 참가자를 모아서 원격강의 송신실험을 하였으며, 1999년9~12월 약4개월간의 운용실험에서는 20대~30대 회사를 중심으로 378명의 유저가 참가, 창업을 목표로 하는 사회인 등이 자기 학습의 장과 협조학습의 장을 네트워크상에서 제공받는 실험을 행하였다. 스마트캠퍼스 실험은 대역 보증이 되어있는 ISDN망에서는 H.320방식을 이용한 동기쌍방향 텔레비전 회의 시스템에 의해 음성과 화상 송신이 행하여졌다. 또한, 대역 비보증 IP망에서는 정지화상 정보와 문자정보의 송신이 행해졌지만 실험 종료 후의 앙케이트에서는 이용자로부터 동영상 정보, 음성정보의 중요성을 인정하는 유저가 많아, 텔레비전 회의시스템의 필요성을 확인하는 결

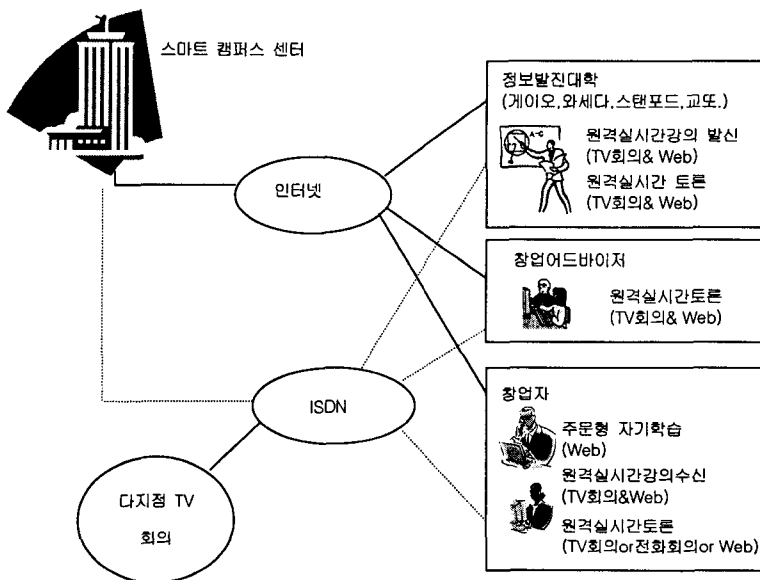


그림. 2 스마트 캠퍼스 시스템의 개요

과가 되었다. 실험 후의 앙케이트에서는 필요할 때 수강할 수 있는 비동기형 학습 요구가 동기형 학습 요구를 웃돌고 있다. 그러나, 실험에 창업화 계획 작성에 도움이 된 것은 첫째로 전문가와의 동기쌍방향에 의한 어드바이스가 뽑혔다. 또한 학습자가 요구하는 정보는 체계화된 일반론이 아니라 첨단정보와 최신 정보인 것도 접속수로부터 확실히 알게 되었다. 이러한 점으로부터 유저에게 스피드를 요구하는 경향이 강하지만 동기형 학습에 의한 현장감을 유지한 강의가 보다 효과를 얻고 있는 것이 추측된다.

(2) MPEG코덱을 이용한 텔레비전 회의

MPEG코덱을 이용한 텔레비전 회의시스템의 사례로 TIDE(Trans-pacific Interactive Distance Education)프로젝트가 있다. 이것은 교토대학과 미국 캘리포니아대학 (UCLA)을 연결하는 원격 강의 프로젝트로 1999년 10월부터 행해진 것이다.

학내, 국내를 연결한 원격 강의는 넓게 행해지고 있었지만 MPEG코덱과 텔레비전 회의시스템을 이용한 해외 대학과의 원격강의로서 이정도 대규모의 실험은 지금까지 행해진 적이 없었다. 또한 토론 중심의 아메리카 강의를 텔레비전 회의 시스템으로 실시하는 것도 전례가 없는 주목할 만한 실험이라 할 수 있다. 원격강의가 행해지고

있는 강의실 내의 설비로는 교토대학, UCLA모두 촬영용 카메라 4대, 스크린 2면, 마이크, 개인용 컴퓨터, 전자칠판 등이 설치되어 있었으며 영상은 자동 혹은 보조자에 의해 카메라 선택 및 제어에 따라 촬영되어 각 시점에서의 최적인 영상이 획득된다. 또한 각 강의실 간에는 교토대학의 학내 LAN인 KUINS-II, NTT의 시험용 광역 인트라넷인 GEMnet, 캘리포니아 대학간 네트워크인 CalREN2등 복수의 네트워크를 경유해서 접속되어 있다.

2000년 3월에 학생에게 실시한 앙케이트(5단계 평가)에서는 장래에도 수강하고 싶다는 학생이 교토대학에서 평균 4.6, UCLA에서는 평균 4.1이라는 평가로 비교적 높았다. 이 원격강의 프로젝트는 순조롭게 수행되었으며 거기에 더하여 원격 강의에 필요한 기능, 성능의 검토도 추가되어, 보다 원활한 대화를 실현할 수 있도록 하는 연구가 진행되고 있다.

2.3.4 텔레비전 회의시스템의 전망

텔레비전 회의시스템은 인터넷 등을 이용하여 퍼지고 있다. 그 이용방법으로는 단순한 토론에서 프레젠테이션 슬라이드와의 연동과 각종 어플리케이션 소프트웨어의 공유기능 연동에 따라 보다 알기

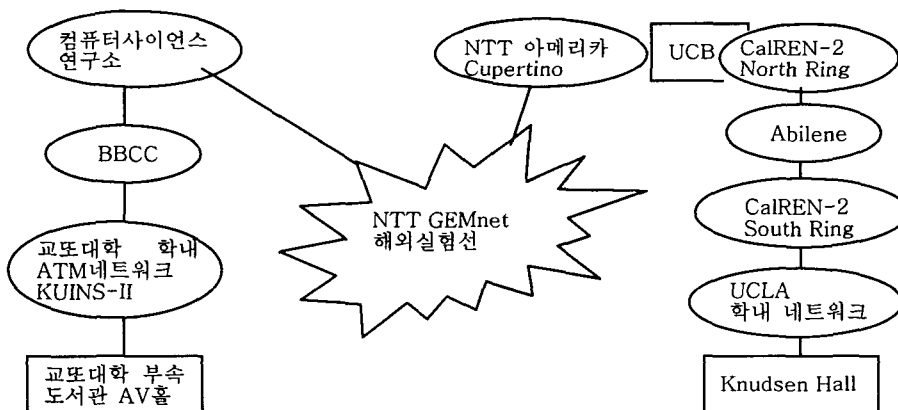


그림. 3 교토대학-UCLA간 네트워크

용게 발전하고 있다. 어플리케이션 소프트웨어의 공유는 협조학습의 높은 효과가 있으며 향후, 친화성이 낮은 WBT와의 연동이 많을 것으로 기대된다.

2.4 통신위성

2.4.1 통신위성에 의한 원격교육

위성통신에 의한 원격교육이란 인공위성을 이용한 통신기술로부터 영상과 음성 등의 정보를 송수신하는 것으로 행해지는 원격교육을 말한다. 방송처럼 한 지점에서 여러 지점으로 강의 등을 송신하는 형태와 텔레비전회의 시스템처럼 1대1 혹은 여러 지점 간 쌍방향 통신을 행하는 형태 등이 있다. 위성은 광역을 한꺼번에 커버할 수 있으며 그것도 영상, 음성을 원격지에 전송할 수 있는 중요한 기술이므로 종래부터 원격교육과 관련되어 왔다.

2.4.2 통신위성의 현황

(1) 위성통신의 구조

위성통신에서 사용되는 인공위성의 대부분은 정지 위성이다. 정지위성이란 적도상공 약 36,000 Km의 원형 궤도를 지구 자전과 같은 방향으로 약 24시간으로 일주하기 때문에 지상에서는 상공에 정지하고 있는 것처럼 보이는 인공위성이다. 위성 통신의 구성은 지구국에서 위성으로의 회선(업링크), 위성에서 지상으로의 회선(다운링크)이 있으며, 위성에 탑재되어 있는 트랜스포터(위성의 전파중계기)로 지상으로부터의 미약한 전파를 증폭하여 지상에 다시 송신하게 된다.

(2) 위성통신의 특징

위성통신에는 광역성, 동보성, 대용량, 광대역성 등의 특징이 있다. 광역성이란 위성이 고도 약 36,000Km라는 거리에 있기 때문에 한 개의 위성에서 최대 지구의 약 1/3을 커버할 수 있다.(그러나 꺾꾸로 그 고도 때문에 광속으로도 송신지구국

에서부터 트랜스포터 경유로 수신지구국에 도달할 때까지 약 0.25초의 전송지연이 발생된다) 또한 동보성이란, 위성으로부터의 전파가 지상의 건물과 산 등에 절단되는 경우가 적기 때문에 전국에서 점재하는 수신국에 동시에 거의 같은 품질로 수신하는 것이 가능하다는 것이다. 그리고 대용량, 광대역성은 통신위성이 넓은 대역폭의 트랜스포터를 탑재하고 있으므로 하이비전 영상 등의 대용량 전송 등이 가능하다는 것이다. 통신위성에 의한 원격교육에는 이들의 특징을 살린 여러 가지 교육네트워크시스템이 구축되어 있다.

2.4.3 위성통신에 의한 원격교육의 현상

(1) 정부주도의 구도

정보통신 기술의 교육에 있어서의 이용은 NTU(미국공과대학)의 위성이용 대학원으로 대표되는 세계적인 흐름이 있으며, 일본에서도 1995년도 제2차 보정예산에 의해서 “위성통신에 의한 영상교환을 중심으로 한 대학간 네트워크”가 사업화 되었다. 미디어 교육개발 센터(당시는 방송 교육 개발센터였으나 1997년 개명하였음)에서는 그 운용을 위하여 1996년 10월부터 스페이스 코퍼레이션 시스템(SCS)사업을 실시하고 있다. 이것은 전국 대학동에 위성통신에 의한 영상 교환을 중심으로 하는 대학간 네트워크를 구축하고 멀티미디어 사회에 대응할 수 있는 고등교육시스템의 정비/충실을 목표로 발대기에는 대학 등 37개의 기관이 참가하였다. 1996년 7월에 “멀티미디어를 활용한 21세기 고등교육의 나아갈 길에 관한 간담회 보고”에서 통신위성에 의한 네트워크는 “고등교육에 있어서 원격교육의 추이에 적합한 특성을 가지고 있다. 따라서 고등교육기관에 있어서 교육을 위한 정보기반 정비는 통신위성에 의한 네트워크의 충실을 중심으로 행하는 것이 바람직하다”고 하였으며, SCS사업에 대하여는 “조속히 모든

국립대학 등에 정비할 필요가 있다”고 지적한 것과, 1998년 3월에 대학설치 기준 등이 개정되어 고등교육 기관에 있어서 멀티미디어를 활용한 원격수업 단위인정이 가능하게 된 점 등에 의해 1998년도에는 100개를 넘는 대학 등의 기관 참가가 실현되었다. 1999년도 시점에서의 국립대학 참가는 99교 중 81교로서 8할 이상의 국립대학이 참가하였고 전체로는 사립대학을 포함하는 120개의 기관이 참가하였으며 참가기관 수는 5년간 약 3배가 되었다.

(2) 대학에서의 도입

대학 단독으로 도입한 경우로는 홋카이도 정보대학에 의한 사례를 들 수 있다. 홋카이도 정보대학은 1994년에 개설된 통신교육부 경영정보학부에서 위성통신과 교육미디어를 구사한 원격교육을 행하고 있다. 위성통신과 ISDN통신회선을 연결한 독자의 미디어 믹스에 의해 학생과 교원이 자유로운 대화와 질문이 가능한 쌍방향 원격교육 시스템이 특징이다. 수업은 수업교과서와 학습지도서 등에 따라 자택에서 학습하는 인쇄수업, 각 교육센터에서의 면접수업(전국18개소의 교육센터를 배치하고 있음), 그리고 동 대학 교원이 송신국의 스튜디오에서 행하는 강의를 전국에 있는 각 교육센터에서 받아서 행하는 미디어 수업 등이 있다. 전술한 것처럼 미디어 수업에서는 강의에 대하여 질문을 하면 그 모습이 전국의 모니터에 나타나는 쌍방향 시스템에 의한 리얼타임 강의로 되어 있다. 단지, 중복 학생이 되는 전문학교생 이하의 사회인을 포함하는 일반학생은 현상에서 미디어 수업을 수강할 수 없으며 그 개방이 과제가 되고 있다. 그 외 대학에서의 도입 예로는 동경공업대학과 일본대학 등이 있다. 동경공업대학은 1995년도에 ANDES(통신위성을 이용한 원격교육 시스템)을 설치하고 전국의 기업 등에 리프레쉬 강좌의 송신과 히도쓰바시 대학과의 교류수업

에 활용하고 있다. 또한 일본대학에서도 1995년부터 분산되어 있는 21개의 캠퍼스를 연결하고 학부간의 상호이수를 추진하기 위해 위성통신에 의한 원격교육을 도입하고 있다. 단, 원격교육에 참가를 희망하는 학부가 적고 수업의 운용과 시스템 운용면에서 교직원에 부담이 되는 것이 현재의 상황이다.

2.4.4 위성통신에 의한 원격교육의 전망

위성통신에 의한 원격교육의 전망은 주로 고등교육의 장으로 자리 잡을 것이다. 이것은 1998년에 대학설치 기준이 바뀌어서 고등교육기관에 의한 멀티미디어를 활용한 원격수업 단위인정이 가능하게 된 점이 큰 영향을 주었다고 생각되어진다. 그로부터 위성통신을 교육에 이용하는 시도가 1990년대 중반부터 후반에 걸쳐서 행해졌으며 인프라도 정비되었다. 단지 2000년에 들어서는 계속적인 것을 빼고는 대규모 시도는 행해지지 않고 있다. 한편 현재 위성통신 이외의 유력한 통신인프라로 인터넷이 있다. 1999년도에 대학은 거의 100%가 인터넷에 접속되었기 때문에 고등교육기관의 통신 인프라로는 위성과 인터넷 2개가 대표적이다. 단지, 원격교육에 있어서 필요한 대용량의 영상과 음성의 송신이라는 점을 상기하면 현재로는 위성통신이 유리하다. 앞으로는 쌍방의 특징을 살린 미디어믹스라는 이용방법이 각광을 받을 수 있다.

2.5 방송

2.5.1 방송에 의한 원격교육

방송에 의한 원격교육이란 텔레비전과 라디오 등의 미디어를 사용하여 교육을 목적으로 하는 프로그램을 방송하는 것이다. 불특정 다수의 사람들에게 대하여 정보를 대량 전달하는 것으로, 사람들에게 주어지는 영향은 크며 전달내용의 정확도

가 요구된다.

방송은 크게 3가지 즉, 지상방송, 위성방송, 케이블 방송으로 나누어진다. 라디오의 AM방송이 1925년에 개시된 것이 일본에서의 방송 시작이며 텔레비전 방송은 지상파 텔레비전 방송이 1953년에 개시되었다. 또한, 동시기인 1952년에 (재)일본 방송 교육협회가 설립되었다. 그리고 케이블방송도 1955년에 서비스가 개시되었다. 케이블 방송은 당초 지상파 방송의 난시청지역 대책을 위하여 고감도 공동 안테나를 사용하는 시스템으로 도입되었다. 또한, 위성방송에 대해서는 1992년에 CS 아날로그 방송이, 1996년에는 CS디지털 방송이 개시되었으며 2000년12월에는 BS디지털 방송이 개시되었다. 우정성은 지상파, BS, CS, 케이블 방송의 모든 방송에 대하여 디지털 이행이 완료하는 시점을 2010년으로 보고 있으며, 일본에서도 본격적인 디지털 방송시대를 맞이하였다고 하겠다.

2.5.2 방송에 의한 원격교육의 현황

방송에 의한 원격교육은 여러가지 영상과 음각을 사용하여 구체적인 사실에서 추상적인 이론까지를 알기 쉽게 제시할 수 있는 강점이 있다. 또한, 전국 동시에 같은 교재를 배포할 수 있는 것도 방송의 특징이다. 방송에 의한 원격 교육에 있어서 대표적인 것이 NHK와 방송대학이다. NHK는 1925년 3월, 당시의 (사)동경방송국으로 일본 최초의 라디오방송을 행하고 그 후, 1950년에는 방송법에 기초하여 설립된 공동방송을 행하기 위한 법인이 되어 1959년에 교육 텔레비전 방송을 개시하였다. 교육프로그램으로서 대표적인 것은 유아용의 “세사미스트리트”와 “오카상또잇쇼”등이 있으며, 방송시간은 주 100시간을 넘었다. 그 외에도 학교방송 프로그램이 있지만, 이것은 학교 등에서의 교육효과를 한층 높이는 것을 목적으로 하며 대상은 유아부터 초등, 중등, 그리고 양호학

교로 폭 넓다. 총 방송시간은 주44시간을 넘어, 콘텐츠도 풍부하다.

방송대학은 1981년6월 방송대학 학원법 설립에 따라 개학한 방송대학 학원이 1983년4월에 설치되었다. 방송개시는 1985년4월이며, 군마, 사이따마, 쨌바, 도쿄1, 도쿄2,가나가와 등 6개소 학습센터에서 학생을 받기 시작했다. 전용의 방송국(텔레비전, 라디오)을 가지며 재학생의 학습활동중에 방송수업이 차지하는 비율이 높은 것이 특징이다.

방송에 의한 대학교육이란 일반적으로 주로 방송미디어에 따라 고등교육을 제공하는 대학을 가리킨다. 방송대학은 생애학습의 시대적 요청에 맞추어 텔레비전, 라디오의 특성을 효과적으로 이용하여 고등교육의 기회를 보다 넓게 국민에게 공급하는 것을 목표로 하는 대학이다. 학부는 교양학부만 있다. 이것은 국민의 다양한 요청에 맞추어 풍요로운 교양을 키우는 것과 함께 실생활에 적용되는 전문적 학습을 심도 깊게 이해할 수 있도록, 기존의 학문분야에 의존하지 않는 3개의 코스(생활과학, 산업과 사회, 인문과 자연)로 나누고 다시 각각의 코스가 2개의 전공(생활과 복지, 발달과 교육, 사회와 경제, 산업과 기술, 인간의 탐구, 자연의 이해)으로 나누어, 학생은 이 들 6개의 전공 중 하나에 재적하게 된다.

학부 전체에서는 약 320개의 수업과목이 개설되어 있으며, 각각 방송프로그램, 인쇄교재, 통신지도 및 면접수업의 조합에 의해 지도되고 있다.

2.5.3 방송을 이용한 원격교육의 전망

방송의 큰 변화는 디지털화이며 이것은 세계적인 흐름이다. 영국에서는 1998년 9월에 영국방송협회(BBC)가 지상파 디지털 방송을 시작하였으며, 미국에서도 1998년 11월부터 4대 네트워크(NBA, ABC, CBS, FOX)가 지상파 디지털방송을

개시하였다. 그 흐름을 받아서 일본에서도 1996년에 CS 방송이 2000년에는 BS방송이 디지털화 되었다. 지상파 방송도 2003년에는 3대 도시권, 2006년에는 전국에서 지상파 디지털방송이 시작될 예정이다.

디지털방송의 주목할만한 특징은 “쌍방향성”과 “다채널화”이다. “다채널화”에 따라, 수강자의 방송교재 선택의 폭은 비약적으로 증가하며, 요청에 따라 가장 가까운 형태의 방송 교재 제공이 행해지게 된다. 또한 “쌍방향성”은 학습자의 의견과 질문을 받을 수 있게 된다.

NHK가 1998년에 행한 “디지털 시대의 시청자” 조사에서는 “유료화가 되어도 보고 싶은 새로운 채널”이라는 물음에 대하여 24%의 응답자가 교양프로그램 전문채널을 선택하였다. 또한, “새로운 방송 서비스에 기대하는 것(복수 선택식)”에서는 23%의 사람들이 “레벨에 맞춘 학습이 가능한 프로그램”을 선택하고 있다. 그리고 방송대학 학생의 순조로운 증가로부터도 생애교육에의 요구는 높아지고 있다고 하겠다.

따라서 향후의 교육 방송은 학습자가 주체적으로 만들어가는 생애학습의 매체로서 중요한 위치를 차지할 것이다.

3. 결론

정보통신 기술의 발전에 따라 원격교육은 “언제, 어디서나, 누구나”의 요구를 수용하는 다양한 형태로 나타나고 있다. 개인용 컴퓨터를 이용하는 WBT이외에, 휴대용 단말기기, 전자북, 위성통신, 방송 등의 다양한 형태가 원격교육에 본격적으로 활용될 것으로 사료되며, 특히 각각이 가지고 있는 특성을 살린 학습 방법이 개발되고 운영될 것이다. 휴대전화는 많은 사람이 가입하고 있으며 언제나 네트워크에 연결되고 쉽게 휴대할 수 있는 정보기기라는 특성과 디스플레이가 비교적 작다

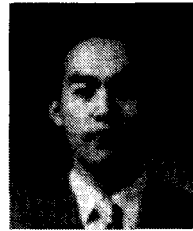
는 단점을 가지는데 비하여, PDA는 수화 학습이 가능할 정도로 크진 디스플레이가 강점인 반면에 크기가 조금 더 크고 네트워크 연결이 쉽지 않다는 단점이 있다. 두 기기는 언제나 휴대할 수 있는 것이 특징이며, 최근에는 동영상 재생이 가능하게 되는 등, 다양한 멀티미디어 콘텐츠의 이용이 가능하게 될 것으로 예상되어 원격교육의 또 다른 장을 열 것으로 기대된다. eBook은 텍스트 표시 위주의 디스플레이에서 간단한 게임, 스케줄관리, MP3재생 등의 기능을 포함하도록 진화했으며 인터넷에 바로 접속하여 콘텐츠를 다운로드할 수 있는 기능이 포함되어 차세대 테블릿PC로의 위치를 차지하고 있다. 또한, 텔레비전 회의 시스템을 이용한 원격교육은 실시간에 특정 지역에 있는 사람들에게 쌍방향으로 교육할 수 있는 환경을 갖추었으며, 위성통신을 이용한 원격교육은 넓은 지역에 한꺼번에 원하는 내용을 송신할 수 있는 장점이 있어서 각광을 받았지만 인터넷의 급격한 확산으로 현재는 주춤하고 있는 상태이다. 방송을 이용한 교육은 보편화된 라디오나 텔레비전을 사용한다는 점에서 가장 친근감이 간다고 하겠다. 오랫동안 검증되었으며 방송대학의 학생수가 꾸준히 증가하는 점 등을 보아 원격교육의 플랫폼으로 완전히 자리를 잡았다고 하겠다. 이처럼 다양한 형태의 원격교육 환경이 있으며, 각 플랫폼들은 발전을 거듭하고 있고, 서로 다른 플랫폼의 장점들이 섞여 새로운 플랫폼으로 나타나는 것이 특징이다.

일본의 원격교육 현황을 살펴보면 원격교육의 필요성은 앞으로도 꾸준히 늘어날 것으로 생각되며 거기에 맞는 플랫폼도 계속 진화해 나갈 것이다.

참 고 문 헌

- [1] 郵政省、「平成12年版通信白書」 株式會社ぎょうせい, 2000. 6. 20.

- [2] 吉村克己、「eラーニング」エイチアンドアイ, 2001. 1. 18.
- [3] 「インターネット白書 2000」日本インターネット協會.
- [4] 「人材教育」 日本能率協會マネジメントセンター, 2001. 2. 1.
- [5] 「eラーニング 白書」 先進學習基盤協議會 (ALIC), 2001. 5. 25.
- [6] School of Internet (<http://sss.soi.wide.ad.jp/>)
- [7] WIDE Project(<http://www.wide.ad.jp/index-j.html>)
- [8] 大川恵子他「次世代インターネットを利用した高等教育環境の構築實驗GIOSプロジェクト」情報處理學會, Vol. 42 No. 01, 2001.



권 장 우

- 1990년 2월 인하대학교 전자공학과 공학사
- 1992년 2월 인하대학교 전자공학과 공학석사
- 1996년 8월 인하대학교 전자공학과 공학박사
- 1996년 9월~1998년 2월 특허청 특허 심사관
- 1998년 3월~현재 동명정보대학교 컴퓨터공학과 조교수
- 관심분야 : 지능형컴퓨터, 뉴럴네트워크, 신호처리



김 정 인

- 1986년 2월 계명대학교 통계학과 이학사
- 1993년 3월 게이오대학 계산기과학전공 공학석사
- 1996년 3월 게이오대학 계산기과학전공 공학박사
- 1986년 3월~1988월 11일 (주)국제컴퓨터엔지니어링 개발부
- 1988년 12월~1990년 2월 (주)미래정보시스템 개발부 과장
- 1996년 5월~1998년 2월 포항공과대학교 정보통신연구소 연구원
- 1998년 3월~현재 동명정보대학교 컴퓨터공학과 조교수
- 관심분야 : 자연언어처리, 정보검색, 기계번역



정 정 수

- 1984년 2월 부산대학교 전자공학과 공학석사
- 1993년 2월 한국해양대학교 정보공학전공 공학박사 수료
- 1985년 3월~1998년 2월 동명대학 전자계산과 부교수
- 1998년 3월~현재 동명정보대학교 컴퓨터공학과 부교수
- 관심분야 : 객체지향 데이터베이스, 전문가 시스템