

다양성을 전망한다 : 독일의 과학과 과학정보 *

A Landscape of Diversity : Science and
Scientific Information in Germany

Christel Mahnke**

이 응 봉 역***

Tr. by Eung-Bong Lee

차 례

- | | |
|----------------------|-------------------------|
| 1. 서 론 | 5. 과학 및 과학정보에 관한 새로운 과제 |
| 2. 과학, 네트워크 및 자금 기구 | 6. 결 론 |
| 3. 과학정보의 제공자와 이용자 | • 참고문헌 |
| 4. 정보조사와 문서전송을 위한 도구 | |

초 록

본고는 독일에 있어서의 과학기구와 과학기술정보유통의 최신 진전상황을 개관한다. 정보 시대에 있어서 도서관 및 정보센터는 산업계, 일반회사를 비롯하여 과학계 어디에서도 지식관리의 중심적 존재가 되고 있다. 정보의 공정한 거래에 관한 적절한 해결책이 필요하다. 정보전문가는 디지털도서관과 새로운 메타데이터 체계를 구축하고 있다. 정보의 최신 과학정책과 관민(民官)의 협력에 의한 발의에 의해 이 진전은 가속화되고 있다.

키 워 드

과학정보, 도서관, 정보센터, 독일, 연구소, 디지털 도서관, 원문제공 서비스, 정보정책

* 본 논문은 「情報管理」(vol. 43, no. 8, pp. 730-743)에 실린 것으로 저작권은 일본의 JST(Japan Science and Technology Corporation)에서 소유하고 있으며, 번역은 JST의 인가하에 이루어진 것임.

** 東京 독일문화센터 도서관정보센터 관장(Director, Goethe Institut Tokyo)

*** 충남대학교 문헌정보학과 교수(Professor, Dept. of Library and Information Science, Chungnam National University.)

ABSTRACT

This article takes a look at current developments of science organization and the distribution of scientific information in Germany. In the information age, libraries and information centres become centres of knowledge management for the science community, as well as for the industry and for the public. Suitable solutions for a fair trade of information are necessary. Information professionals set up digital libraries and new metadata systems. The government's updated science policy and public-initiatives accelerate the development.

KEYWORDS

scientific information, library, information center, Germany, research institute, digital library, document delivery, information policy

1. 서 론

오늘날 우리들은 정보시대를 살아가고 있다. 정보를 발견하여 활용하고 지식을 창조하는 능력은 경제성장과 생활의 질을 개선하는데 있어서 가장 중요한 요인이라고 자주 지적되고 있다. 국가 및 민간사회는 교육, 연구개발에 이바지하면서 지식의 생산과 배포에 더욱 더 많은 자원을 투입하고 있다. 동시에, 혁신과 그 결과의 질은 대학과 연구기관에 의한 각각의 실행방법이 아니라, 이들 기관이 가진 협력능력에 의존한다.

도서관과 정보센터가 국가의 과학 및 경제활동과 지식의 국제교환에 있어서 더욱 더 중요한 역할을 수행하는 것은 이러한 이유 때문이다. 일본과 독일은 지식의 공유에 관하여 오랜 역사를 가지고 있다. 양국은 세계화, 기술의 급속한 진보라고 하는 과제에 직면하고 있으며, 정보이용 가능

성에 기초한 경제제도를 운영하고 있다.

본고에서는 독일에 있어서의 과학관련 기구와 과학정보의 유통에 관하여 개관한다.

2. 과학, 네트워크 및 자금 기구

독일은 연방공화국이다. 1990년이래, 독일은 16개의 주로 구성되어 있다. 정치 및 행정기구에는 지방분산형이다. 교육과 과학에 관해서는 각 주가 관할하지만, 각종협회와 정치기관이 협력을 책임지고 있다. 연방정부와 주정부의 업무는 공통의 과학 및 정보정책에 준하여 수행되고 있다.

독일에서는 총 46만 1천명의 사람들이 과학연구에 관한 업무에 종사하고 있다. 그 중에서 약 1/2이 과학자와 기술자이며, 나머지 1/2은 전문직과 그 밖의 요원이다. 그들은 전국 17,000개의 관련기관에 근무하고

있다. 1998년의 연구개발에 관한 국내 총지출은 870억 마르크(DM) 이상(87,372,000,000 DM)이며, 국내 총생산의 약 2.3%를 점유하고 있다. 독일은 주요산업국(G7 회원국) 중에서 제3위가 되며, 일본이 2.9%로 제1위, 제2위는 미국으로 2.7%이다.

독일에 있어서 연구는 대학, 기업, 공공 및 민간의 연구기관(대학 이외)에 의해서 수행되고 있다. 기업은 연구개발에 상당한 금액을 투입하고 있는데, 총 연구개발비의 67%를 지출하고 있다. 대학은 17%, 비영리기관이 15%를 지출하고 있다. 많은 프로젝트가 회사와 연구기관과의 공동으로 실시되고 있으며, 때로는 계약연구의 형태로 수행되고 있다. 조성금은 과학의 종합적인 추진을 위하여 다양한 분야의 연구자와 학생의 지원을 위하여 부여되고 있다. 1998년, 독일의 예술과 과학진흥을 위하여 기부자협회(Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft)는 과학 및 인문과학, 교육문화화를 위하여 약 1.63억 마르크(DM)를 지원하였다. 대학에 있어서 연구에 대한 그 밖의 자금원은 Volkswagen Foundation(1998년에 1.82억 DM을 할당), 그리고 Thyssen(1998년에 2,000만 DM을 할당)과 같은 민간기금이다.

2.1 대학

대학은 독일에 있어서 연구의 기반이다. 대학에서는 많은 기초연구가 행해지고 있으며, 계속적으로 과학자를 배출하고 있다. 1999년 현재 313개의 대학이 있으며, 학생수는 약 200만명으로 인구의 2.5%를 차지하고 있다. 학생수는 과거 40년간 8배로 증

가하여, 대학의 문제가 되고 있다. 거의 모든 대학이 주의 재정으로 운용되고 있다. 독일에서 사립대학은 불과 소수에 지나지 않지만 가까운 장래, 교육과 과학부문에 있어서 사적기관에 의한 발의에 의해 그 수는 증가할 것이라고 예상된다.

2.2 독일연구협회(Deutsch Forschungsgemeinschaft)

독일연구협회(DFG)는 국립연구재단으로, 대학의 연구 프로젝트에 상당한 지원을 하고 있다. 1998년 DFG는 조성금, 장학금 및 출판물에 21억 DM을 지출하였다. 이 중에서 4,000만 DM이 도서관, 즉 지역을 초월한 정보제공과 근대화에 지출되었다. DFG의 자금은 연방정부와 주정부가 기부하고 있다. 연구와 교육을 담당하는 대학은 신규의 學際的인 연구 프로젝트를 착수하는 것이 어려운 경우가 많다. 자연과학의 경우, 대부분의 프로젝트는 대규모이며 고가인 설비가 필요하다. 따라서 대학 밖에서의 연구가 중요하게 된다.

2.3 Max Planck 협회

Max Planck 과학진흥협회(MPG)는 대학 이외의 연구기관으로서는 최대의 연구기관이다. Max Planck 연구소가 받고 있는 재정원조(23억 DM)는 연방정부와 주가 기부하는 공적자금으로 조달되고 있다. 독일에는 78개의 Max Planck 연구소가 있으며, 11,000명의 직원(Staff, 이중 과학자는 3,000명)이 근무하고 있다. 매년 Max Planck 연구소는 단기 연구원으로서 약 7,000명의 대학원생과 졸업생 및 과학자를 받아들이고

있다. 이들 단기연구자는 자연과학, 사회과학, 인문과학 분야의 기초연구에 종사한다. 특히 Max Planck 협회는 대학에서 수행되지 않은 연구에 있어서 새로운 유망한 방향성을 취하고 있다. Max Planck 연구소의 목표는 각각의 분야에 있어서 독일이 유럽의 "centers of excellence"가 되게 하는 것이다.

2.4 Hermann von Helmholtz 독일연구센터협회

Hermann von Helmholtz 독일연구센터협회(HGF)는 함부르크에 있는 DESY (Deutsch Electron Synchrotron)와 같은 대규모 독립연구소의 모체가 되는 협회이다. DESY는 고에너지물리학, 입자물리학과 싱크로트론(Synchrotron) 방사에 대한 기초연구를 수행하고 있다. 16개의 Helmholtz 연구센터는 과학의 자치에 기초한 정부의 장기 연구목표를 추구하고 있다. 이들 기관의 예산은 약 40억 DM이며, 직원수는 2만 2,000명에 달한다. 이들의 주요 연구목표는 환경, 에너지, 건강, 정보통신 등이다. 회원연구소의 하나인 독일정보기술국립연구센터(GMD)는 동경에 사무소를 개설하고 있으며, 일본의 연구성과를 유럽에서 이용할 수 있도록 하거나, 일본과의 공동프로젝트 구상을 실행에 옮기는 것을 목표로 하고 있다.

2.5 Fraunhofer-협회

산업계와 협력하는 과학연구소의 수가 증가하고 있다. 그러나, Fraunhofer-협회(FHG)의 사명은 계약연구이다. 산업계의

다양한 부문에서의 회사가 외부의 하이테크 연구소로서 Fraunhofer 연구소를 이용하고 있다. 이들 연구소는 재료와 생산기술, 정보통신기술, 극소전자공학(microelectronics)과 처리기술의 분야에 있어서 시장으로의 제공을 목표로 하여, 제품과 처리기술을 개발하고 있다. 47개의 Fraunhofer 연구소는 9,000명의 직원(staff, 이 중 과학자는 3,000명)을 거느리고 있다. 1999년의 총지출은 14.3억 DM에 달하였다. 예산의 40% 미만이 공적자금이며, 63%는 계약연구에서의 수입이다.

2.6 Science Association Gottfried Wilhelm Leibniz

독일 각주에는 과학의 오랜 전통을 반영하여, 국가적으로 중요한 각종의 중소연구소가 존재한다.

이들 연구소는 예술, 사회과학, 경제학, 생명공학 및 자연과학분야에 있어서, 과학계 및 일반사회에 기여하고 있다. 이들 연구소는 블루리스트(Blaue Liste)라고도 하며, 연방 및 주정부의 공동자금원조를 받고 있는 과학연구소의 목록에 등록되어 있다. 이들 연구소의 모체가 되는 협회가 "Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz(WGL)이다. 회원연구소 중에는 박물관, 고도로 전문화된 역사적인 생물의학연구센터, 도서관, 전문정보센터(Fachinformationszentren) 등이 있다. 예를 들면 다음과 같다.

- 하노버 기술도서관(TIB Hannover),
- 쾰른 의학도서관(ZB Med),
- 킬(Kiel) 세계경제연구소와 부속경제

학중앙도서관(Zentralbibliothek für Wirtschaftswissenschaften)

- 베를린 화학정보센터(FIZ Chemie)
- 과학기술정보센터(FIZ Karlsruhe)

2.7 과학회의

독일의 과학계는 역사적, 구조적 이유에 의해 매우 다양하다. 오늘날과 같이 공적자금이 많은(적지 않은) 시대에 있어서는 자원의 확보를 위해서 치열한 경쟁이 이루어지고 있다. 대개의 경우, 다양성과 경쟁은 좋은 결과를 낳는다. 그러나 활동의 혼란과 중복도 발생한다. 과학관련 다양한 독립기관에 대하여 연방 및 주정부는 규칙과 목표를 설정하지 않으면 안된다. 따라서 부당한 평가와 적절한 품질기준이 필요하다. 연방 및 주의 교육과학성이 과학정책과 자금원조의 책임을 가지는데, 이들 성의 자문기관이 과학회의(Wissenschaftsrat)이다. 과학회의는 고등교육기관, 과학연구센터의 발전에 관한 각종 권고를 작성한다. 이들 권고는 연구기관의 국가적 및 국제적 중요성과 실적의 품질에 따라 가격의 차이를 두는 것을 포함한다. 지출상황, 직원과 경영방침도 평가되며 실행에 관한 제안도 행해진다. 과학회의는 1957년에 설립된 과학정책에 관한 자문기관으로서 유럽에서 가장 오래된 것이다. 독일의 과학정책에 대한 과학회의의 영향은 매우 크다. 1990년 이후, 과학회의는 통일독일의 과학체계의 재편성을 위하여 재조직되었다. 과거 수년간, 독일 과학연구소의 대부분이 과학회의의 평가를 받았다. 과학회의의 권고와 보고서는 출판되고 있다. 1997년 이후의 출판물은

매년 30건 이상이며, 과학회의의 홈페이지에서도 열람이 가능하다. 최근 간행된 가장 중요한 문서는 『독일에 있어서 과학의 장래발전에 관한 논점』(2000년 7월 간행)이다(제5장 참조).

3. 과학정보의 제공자와 이용자

전술한 연구기관들은 도서관을 운영하고 있으며 그 대부분은 웹(WWW)을 통하여 이용하는 것이 가능하다. 대학도서관은 해당 대학의 과학자나 학생들 뿐만 아니라 광범위한 과학계의 일반인에게도 서비스를 제공하고 있다. 이것은 연방정부나 주정부의 조성을 받고 있으며, 많은 전문도서관에 대해서도 해당되고 있다. 이들 도서관 중에서 일부는 전체목록이 웹 상에서 OPAC(WWW-opac)으로 이용할 수 있도록 되어 있지만, 그 밖의 도서관들은 소급목록을 작성 중에 있다. 독일에는 몇 개의 종합목록이 있다. 각 지역에 1개씩 있으며, 이들은 공동 웹 사이트인 『the Virtual Catalogue at Karlsruhe University』에서 탐색이 가능하다. 기록물(archive)으로의 링크(link)도 단일의 홈페이지에 모여져 있다. 독일의 도서관에서 이용할 수 있는 잡지명은 ZDB(잡지데이터뱅크, Zeitschriftendatenbank)를 경유하여 탐색할 수 있다. 전자전문잡지(電子全文雜誌)는 전자잡지도서관(Elektronische Zeitschriftenbibliothek), 대학도서관 또는 전문도서관, 예를 들면, 독일 국립의학도서관(Deutsche Zentralbibliothek für Medizin-ZBMed)에서 직접 열람하는 것이 가능하다.

3.1 주제에 의한 전문화

정보조사를 보다 간단하게 하기 위하여, 독일의 도서관은 주제전문화체계를 전개하고 있다. 기술정보도서관(TIB Technische Informationsbibliothek) 또는 경제학중앙도서관(ZentralZeitalbibliothek für Wirtschaftswissenschaften)과 같은 중앙전문도서관(Zentralbibliothek Fachbibliotheken)이 있다. 하나의 주제분야를 특화하는 이들 도서관 이외에 종합도서관이나 몇 개의 전문도서관이 각각의 전문분야(Sondersammelgebiete)를 지정하고 있다. 이 체계에 관한 설명은 함부르크 대학의 홈페이지에 게재되어 있다. 이용자가 스스로 주제를 어디에서 탐색하는 것이 좋은지를 알고 있다면, 정보 혹은 문헌을 신속하게 열람함으로써 간단하게 입수하는 것이 가능하다.

대부분의 도서관이 자관목록 이외의 것을 제공하고 있다. 부가서비스의 예로는 각각의 전문분야에 따라 팩시밀리 또는 전자 메일에 의한 원문제공 서비스, 개인을 위한 참고 서비스, 데이터베이스 조사 또는 웹 링크(WWW Link) 등이 있다.

3.2 이용자와 그 요구

정보를 탐색하는 사람이 이용할 수 있는 정보는 다종다양하며 수요도 매우 많다. 예를 들면, TIB에서는 현재 월간 2만 5,000건의 문헌주문과 약 1만3,000건의 상호대차 청구가 직접적으로 이루어지고 있다. 독일국립의학도서관도 재차 수많은 청구가 있다고 보고하고 있다. 1998년에는 50만건(월간 약 4만2,000건)의 주문이 등록되었고, 도서관 방문자 수도 45만명

에 달하였다. 1998년에 개최된 “생물의학 정보와 생물의학도서관의 장래”에 관한 워크숍의 보고서는 독일에 있어서 의학도서관 이용자와 그들의 요구를 개관하고 있다.

전통적으로 도서관 이용자는 의사 또는 의료관계자, 관련분야의 과학자와 학생, 공중위생서비스의 의사결정자 등이 주류를 이룬다. 최근 수년간에는 일반인, 환자 등과 같은 자생그룹으로부터의 요구가 더욱 많아지고 있다. 이용자는 의학문헌 뿐만이 아니라 의학전문가나 의원의 주소, 최근에는 미간행의 연구 데이터를 청구하고 있다. 배경이 다르기 때문에 질문의 다양성은 존재하겠지만, 이용자의 요구는 대체로 다음과 같이 통합하는 것이 가능하다. 의학정보는

- 열람이 용이하고 이용하기 쉬운 것.
- 망라적인 것.
- 적합성이 높은 것.
- 개개의 이용자를 위하여 가공되어 있는 것.
- 적절한 형식으로 입수할 수 있는 것 (인쇄, 전자 메일 등).
- 신속하게 동시에, 데스크탑으로 직접 전송되어지는 것.
- 너무 비싸지 않은 것.

문헌이나 주소 이외에, 이용자는 개인용의 참고서비스와 목록과 데이터베이스의 이용에 관한 특별한 소개를 요구하고 있다. 또한, 품질에 따라 가격의 차이를 두는 정보, 최신정보주지(Current Awareness Service), 관련분야의 연구 프로젝트나 이벤트에 관한 힌트와 같은 부가가치서비스

를 요구하고 있다.

도서관과 정보센터는 이용자상(利用者像)과 그들의 요구에 합당한 서비스를 전개하고 있다. 이들 기관은 상업적인 정보제공자와 경쟁하여 그들의 유용성을 사회에 대하여 증명하지 않으면 안되는 것이다.

3.3 홍보활동

일부의 연구센터는 자신의 도서관을 공개할 뿐만 아니라, 홍보활동과 미디어와의 접촉을 염두에 두고 활동을 하고 있다. 그들의 연구개발활동의 결과는 과학잡지나 데이터베이스에 발표될 뿐만 아니라, 신문 발표, 잡지, 웹 홈페이지 등을 통하여 일반에게 공개된다.

Helmholtz Centres는 자신들의 발명과 노하우를 판매하는 것을 적극적으로 검토하고 있다. 그들은 자신들의 기술이전사무소를 설립하여 유용한 연구결과를 중규모 기업에 제공하고, 이러한 지식을 신제품이나 신기술에 전환하는 것을 지원하고 있다.

독일국립정보기술연구센터(GMD)는 아름다운 성의 한 가운데에 위치하고 있는 본부의 방문 또는 집회 등과 같은 일반인을 위한 행사를 개최하고 있다. Max Planck 협회는 전장 170 미터의 멀티미디어 터널인 『과학터널』을 엑스포(Expo) 2000의 일부로써 제공하고 있는데, 이 터널 안에 최신의 연구 프로젝트를 전시하고 있다. Fraunhofer 연구소나 그 밖의 연구소도 이와 같은 만국박람회나 그 밖의 국가적인 행사에 참가하고 있다.

4. 정보조사와 문서전송을 위한 도구

종래의 정보조사와 원문제공 서비스의 방법으로서의 도서관목록, 인쇄판의 서지 그리고 도서관 상호대차가 있다. 최초의 데이터베이스는 얼마 안되는 (매우 속달된) 조사원 밖에 사용할 수 없었다. 현재에는 다수의 데이터베이스가 온라인으로 이용 가능하며, 도서관목록은 WWW-opac을 통해서 탐색이 가능하다. 그리고 전자 원문제공시스템(Document Delivery System)에서는 다양한 형식으로 신속하게 전송이 가능하다. 전자출판이 계속해서 증가하고는 있지만, 인쇄체의 잡지나 단행본은 앞으로도 계속해서 과학정보입수를 위한 중요한 수단이 될 것이다. 디지털 문헌은 많은 이점을 가지고 있지만, 그 적절한 보관과 보존에 대한 여러 가지 문제가 제기되고 있다. 기술적인 문제를 해결하고, 역사적인 문헌의 이용편의를 도모하기 위하여, DFG는 현재 독일의 도서관에 대한 45개의 디지털화 프로젝트를 지원하고 있다. 학위논문도 전자형태로 간행되고 있다.

현재의 정보조사는 대부분 온라인으로 수행되어지고 있다. 기술적인 기반구조는 독일 연구 네트워크(Deutsches Forschungsnetz)가 제공하고 있다. 인터넷과 웹 기술에 의해서, 이용자에게 쉬운 인터페이스와 간단한 액세스가 가능하게 되었다. 데이터베이스 제공자는 문헌의 직접주문이나 하이퍼링크에 의한 전문으로의 접속을 제공할 수 있다. 연구센터, 대학 및 도서관은 자기 스스로 출판하며, 서지데이터, 전자잡

지나 각종의 형식으로 작성된 전문문헌, 인터넷 서점이나 출판사 및 호스트(host)라고 불리는 관련정보 제공자(provider)의 URL과 링크를 포함한 종합 데이터베이스의 구축을 시작하고 있다. Dublin Core 또는 DOI(Digital Object Identifier)와 같은 메타데이터 시스템의 발전 그리고 CORC와 같은 인터넷 정보원의 목록작성에 관한 새로운 기준에 의해, 다양한 종류의 전자문헌의 색인작성과 검색이 가능하게 된다.

도서관은 과학 및 비즈니스 관련정보에 관한 국제시장에 있어서 중요한 역할을 담당하는 존재가 되었다. 이 시장은 과거 수년간에 극적으로 변화하였다. 정보관련의 상거래, 즉 I-Commerce가 급증하는 전자상거래의 한 부분을 차지하고 있다. Bertelsmann과 Springer(독일)와 같은 합병, Wolters Kluwer(네덜란드)와 같은 전통이 있는 출판사와 RoweCom(미국)과 같은 새로운 회사의 확대는 정보가 비즈니스 분야로서의 중요성을 증가시키는 증거라 할 수 있다. 독일의 주에서 운용하고 있는 호스트(host)는 일부 민영화되고 있고, 미국과 일본에서 파트너를 가지고 있는 STN과 같이 양호한 국제협력을 진전시키고 있다. 다양한 정보제공자는 자신들의 고객에게 『one-stop-shop』서비스를 제공하는 것을 목표로 삼고 있다. 이러한 상황은 다양하게 필요한 정보는 생산자(producer)가 누구인가를 불문하고, 하나의 제공자(provider)에 의해서 전송되는 것을 의미한다.

인터넷은 그것 자체가 거대한 데이터베이스이다. 그러나 인터넷에서 발견할 수 있는 정보는 휘발성이 있기 때문에 항상 신

뢰할 수 있는 것은 제한적이다. 세계에서 간행되는 과학문헌의 수는 계속 증가하고 있다. 1990년대 중반기의 추정으로는 1년에 간행되는 과학논문의 수는 100만 건이었다. 정보전문가나 연구자는 넘쳐흐르는 정보를 잘못 판단하지 않도록 하기 위하여 신속하고 간단한 도구와 신뢰성이 높은 자료를 필요로 하고 있다. 그들은 망라적이고 적합성이 높은 정보를 적절한 가격으로 구입하기를 희망하고 있다. 가장 양질의 서비스를 반드시 대규모의 I-commerce 회사에서만 제공받을 수 있다고는 단언할 수 없다. 이용자는 자신의 요구에 대한 개별적인 회답을 요구하기 때문에, 전문도서관과 같은 비영리의 정보기관이 바람직한 선택이라고는 할 수 없다. 정보시장은 물건을 사고 파는 시장을 형성하고 있으며, 적용하는 서비스 솔루션을 차지하기 위한 경쟁은 격화되고 있다.

4.1 독일에 있어서 과학정보의 Host : FIZ, DIMDI, GBI

종합목록시스템, 중앙주제도서관 및 조정된(co-ordinated) 주제 전문화에 관해서는 제2장에서 전술하였다. 여기에서는 독일에 있어서 과학 데이터베이스의 주요 호스트(host)를 개관하기로 한다. DIMDI와 FIZ는 양자 공히 정부가 설립한 비영리기관이며, GBI는 민간회사이다. 이들 기관은 각각의 분야에 있어서 주요 정보제공자가 되는 것을 목표로 삼고 있으며, 독일 또는 국제적인 데이터베이스와 부가가치 서비스를 제공하고 있다. Help Desk를 준비하고 있으며, 호스트(host)에 관한 망라적인 정보

뿐만이 아니라 외국어의 설명(대부분 영어) 또한 각 기관의 홈페이지에서 열람할 수 있다.

FIZ Karlsruhe는 비즈니스나 행정 뿐만이 아니라, 대학이나 기업의 연구개발을 위한 정보와 정보서비스를 제공하기 위하여 설립되었다. 미국(CAS)과 일본(JST)의 파트너와 협력하여, 과학기술정보 네트워크 『STN International』을 운용하며, 특히나 부가적인 비즈니스 정보를 포함하며, 과학기술의 거의 전 분야에 걸친 210개의 데이터베이스를 제공하고 있다. 이들 데이터베이스가 수록하고 있는 문헌 수는 약 3.5억 건에 이른다. Karlsruhe에 등록하고있는 고객 수는 25,500명이며 기타의 이용자는 JST 또는 CAS에서 접속하고 있다. STN 데이터베이스의 일본어판 요약본(summary list)은 JST에서 입수가 가능하다. FIZ Karlsruhe의 직원 수는 312명이며, 1999년의 STN의 매상고는 8,300만 DM이었다. 자기 수입률은 60%이며, 부족분은 연방의 교육과학성과 각 주에서 보조하고 있다. FIZ Karlsruhe의 주주는 Max-Planck 협회, Fraunhofer 협회 등이다. FIZ Karlsruhe의 주요 서비스는 다음과 같다.

- 회의정보서비스
- 예고(豫稿) 서비스를 포함한 전자잡지
- ISRN 국제기관 : ISO 10444의 등록기관
- 수학교육 정보 서비스
- 유럽, 미국, 한국, 일본에 있어서의 Workshop 개최

FIZ Technik은 산업계의 연구개발을 지

원한다. 자금원은 독일 경제성(30%)과 산업계이다. FIZ Technik은 직원 수는 정직원 60명과 임시직원 약 500명으로, 독일어의 데이터베이스를 작성하며, 다음과 같은 분야의 서지정보와 전문정보(全文情報)를 수록하는 각종의 국제적인 파일로의 접근을 제공하고 있다.

- 전기공학 / Electronics
- 정보기술
- 기계공학과 플랜트(plant)공학
- 재료기술
- 의료기술
- 산업관리
- 섬유기술

매출의 70% 이상은 FIZ 자체에서 작성한 데이터베이스의 판매에 의한 것이다. 국제적인 과학기술 출판물에서 매년 11만 건의 논문을 입력하고 있다. 온라인 이용자는 약 3,500명으로, 그 중 41%가 대학의 과학자이고 46%는 민간회사이다. FIZ Technik의 부가가치 서비스로는 특정정보 패키지(package), 각사의 사내정보 시스템의 요구에 응하여 맞춤정보를 제공하는(customizing) 전송방법 등이 있다.

독일 의학도큐멘테이션·정보연구소 『DIMDI(Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information)』는 생명공학 전분야의 정보 접근서비스(Access Service)를 제공하고 있다. 제공하는 데이터베이스는 약 100종이며, 거의 1억 건의 레코드가 수록되어 있다. DIMDI는 1969년에 독일 연방보건성에 의해서 설립되어 의학자, 산업계 및 소비자에 정보를 제공하고 있다. DIMDI는 독일의 법률과 건강기술평

가에 기초하여, 의약품과 의료기구에 관한 독일어의 명명법과 정보분야에 있어서의 법정업무를 수행하고 있다. DIMDI는 100명의 정직원이 있으며, 1998년에는 약 2,200만 DM의 공적자금을 받았고, 약 1,100만 DM의 수입을 달성하였다.

GBI(독일 비즈니스 정보)는 독립된 회사이다. 약 160개의 비즈니스 관련 데이터베이스(잡지, 신문, 회사개요 및 시장조사 보고서)를 제공한다. GBI를 정상적으로 이용하고 있는 이용자는 6,000명에 달한다. 1999년의 총 매출액은 800만 DM으로, 직원 수는 정직원이 22명, 임시직원 10명이었다. GBI는 경제, 사회과학분야의 정보를 제공한다. 경제학중앙도서관(ZBW) 및 기타의 도서관과 협력하여 GBI는 경제학 시소러스(thesaurus)와 정보조사를 위한 공동 웹 플랫폼(WWW Platform)을 개발하였다. 광범위한 파트너를 가진 또 하나의 GBI 플랫폼으로는 독일 정보네트워크인 『GIN』이 있다. GIN은 1999년에 창설되었고, 독일의 정보 비즈니스와 상거래를 지원하는 것을 목적으로 한다. GIN 및 각 경제학도서관과의 협력은 민관협력의 사례이다.

4.2 문서전송 시스템 : SUBITO 및 JASON

상기의 도서관 및 정보제공기관은 고객을 위한 각각의 전송시스템을 가지고 있다. 더욱이 종합도서관과 전문도서관은 공동 전송시스템을 운용하고 있다. 그러나 종래의 도서관 상호대차는 변함없이 가장 일반적인 문헌의 입수수단으로 이용되고 있다. 연간 약 280만 건의 청구가 있으며, 그 총

족률은 87%에 달한다.

SUBITO는 독일에 있어서 과학도서관의 원문제공시스템으로, 연방 및 주의 성청과 주요 대학도서관과의 공동구상으로서 1997년에 발족하였다. SUBITO는 전자우편(e-mail), 팩시밀리 또는 우편전송에 비해 잡지논문과 단행본의 조사에 대한 신속한 전송서비스를 제공하고 있으며, 전자출판물의 전송을 향후에 계획하고 있다.

매월 약 4만 건의 청구가 등록된다. SUBITO는 웹 플랫폼에서, 서지 데이터베이스 및 전송도서관(2000년 7월 현재, 27개 도서관)과 연결(link)되어 있다. 주문과 전송은 각 도서관에서 처리된다. SUBITO는 누구라도 이용이 가능하지만 비용은 차이가 있다. 즉, 개인이용자와 공적기관의 직원은 상업적 이용자보다 싸게 이용할 수 있다. SUBITO는 국제적인 활동의 전개를 고려하고 있다. 영어로 된 주문표를 게재한 새로운 홈 페이지를 준비중이며, 전송도서관으로서 가입할 외국의 도서관을 탐색하고 있다. 창설 후 수년간, 이 서비스는 독일 연방 교육과학성의 지원(연간 100만 DM)을 받았다. 2003년 이후, SUBITO는 독립경영으로 전환될 예정이다.

JASON은 1995년에 창설된 것으로, 최초로 설치된 공동전송서비스의 하나이다. 독일 최대의 州인 North Rhine-Westphalia에 있는 대학도서관에 의해서 설립되었다. 그 목표는 이 지역의 모든 대학의 직원과 학생을 위하여 잡지논문을 신속하게 전송하는 것으로, 이 서비스는 유료이다. 이용 가능한 잡지 수는 9만5,000여종이며, 이 중 현재 간행되고 있는 것은 25,000여종에 달

한다. JASON은 SUBITO 네트워크에 참여하고 있다.

4.3 디지털도서관과 가상도서관

독일에 있어서 이들 용어의 정의는 아직 불명확하다. 두 용어는 특정한 주제에 관한 디지털 자료의 컬렉션을 나타낸다. 영국의 출판물에서는 디지털도서관과 전통적인 도서관의 통합을 표현하기 위해서 『하이브리드(hybrid) 도서관』이라는 용어가 사용되고 있다.

가장 선진적인 독일의 프로젝트의 하나가 North Rhine-Westphalia 주에서 실시되고 있다. 『디지털도서관 NRW(Digitale Bibliothek NRW)』는 NRW 주의 도서관과 대학의 공동 웹 플랫폼이다. 조사 도구(tool)의 이용과 거의 모든 문헌이 일반에게 공개되고 있다. 디지털도서관 NRW는 데이터베이스, 전자출판물, 독일과 외국의 도서관목록류 및 많은 외부 링크의 접근을 제공하고 있으며, 다수의 데이터베이스를 동시에 탐색하는 것이 가능하다. 검색결과는 자료별로 명세되며, 해당 문헌이 North Rhine-Westphalia 주에 소장되어 있는 경우에는 그 소재를 확인하여 직접 주문하는 것이 가능하다. 전송시스템은 JASON과 SUBITO 뿐만이 아니라, 전문화된 온라인 서점으로서의 링크 등과 같은 서비스도 포함하고 있다. 이 플랫폼의 주요 목적의 하나는 대학생을 위한 전자교과서 및 기타 디지털자료의 접근을 제공하는 것이다. 디지털도서관 NRW가 그 밖의 유사 프로젝트와 다른 점은 이종기관간의 긴밀한 협력, 이용자에게 쉬운 탐색도구 및 각종의 이용

자와 정보제공자에 대한 공개성이라 할 수 있다. 기타의 가상도서관 프로젝트는 기존의 도서관이 제공하는 것과 이것을 보조하는 것으로서 『TIB 하노버』의 『Engineering Subject Gateway(Virtuelle Fachbibliothek Technik)』와 같이 정보원과 문헌전송을 조합하는 것이 고려되고 있다.

『뒤셀도르프 가상도서관(Düsseldorf Virtual Library)』은 학술계 및 일반인에게도 관심이 있는 인터넷 정보원의 컬렉션으로서 가장 우수한 것 중의 하나라고 해도 과언은 아닐 것이다.

5. 과학 및 과학정보에 관한 새로운 과제

독일에서는 과학 및 교육체계에 대한 개혁의 필요성에 관한 논의가 새로운 움직임을 보이고 있다. 정보기반구조의 개선이 연방정부의 목표로서 선언되고 있다. 각종의 사적인 구상이 컴퓨터 리터러시(Computer Literacy) 계획을 지원하고 있다. 2000년 7월의 과학회의(2.7절 참조)에서는 『독일에 있어서 과학의 장래발전에 관한 논점』이 발표되었다. 과학회의에서 출판된 이 보고서는 다음과 같은 시책의 필요성을 강조하고 있다.

- 과학체계에 대한 혁신적 추진력의 최적화
- 연구개발성과의 실용을 개선하기 위한 기초 및 응용과학의 연대강화
- 연구소간의 유연성 확대와 경쟁의 강화
- 정보와 통신에 대한 신기술(New Technology)의 이용강화

- 과학연구소의 국내협력 및 국제협력의 효율화
- 연구소와 대학의 자치, 자기관리

과학회의는 도서관 및 기타의 정보기관에 관하여 엄격하게 과제관리를 하고 있다. 이들 기관은 산업계 및 일반사회 뿐만 아니라 과학계를 위한 지식관리센터로 발전하고 있다. 지식관리 서비스의 수요는 증대하고 있다. 도서관은 정보접근의 효과적 수단을 제공하며, 정보의 품질과 명확성을 보증하지 않으면 안된다. 이러한 목표를 달성하기 위해서는 지금까지 보다 더 이상의 협력이 중요하다.

5.1 기술적 발전

정보기술의 발전은 과거 수년간 급속하게 진전되었다. 도서관 목록데이터의 완전한 디지털화가 North Rhine-Westphalia 주에서 달성되었고, 그 밖의 도서관도 향후 계속적으로 추진할 계획이다. 역사적인 문헌은 디지털화되어 온라인으로 접근이 가능하다(제 4장, DFG 프로젝트 참조). 다음의 단계는 독일에서 이용할 수 있는 모든 서지데이터의 통합일 것이다. 독일의 도서관 정보시스템의 분산적인 구조에 기초하여, 병행적인 조사를 위한 도구를 수반하는 복수의 데이터베이스가 존재하게 될 것이다.

다른 종합목록간의 게이트웨이는 Z39.50과 같은 전세계적인 인터페이스를 사용하고 있다. 그렇게 함으로써 단일의 구성 가능한 인터페이스로 복수의 데이터베이스를 탐색하는 것이 가능하다. Z39.50과 국제서지형식 『UNIMARC』은 세계의 도서관과

정보제공자에 의해서 이용되고 있다.

또 하나의 과제는 다른 언어와 서식 특히, 아시아 언어의 통합이다. 이 분야에서는 일본의 정보과학자가 중요한 역할을 수행하여 왔다. 정보·데이터베이스 기술의 진전에 따라 새로운 출판형태가 이루어지고 있다. 전자잡지는 이미 많은 도서관에서 일반적인 형태가 되고 있으며, 이미 단순한 인쇄물의 디지털화에 머물지 않게 되었다. 출판사는 인쇄전 출판이나 새로운 연구결과의 피어 리뷰(Peer Review)를 위한 토론 그룹과 같은 새로운 부가가치 서비스를 개발하고 있다. 수정과 교정이 행해진 후 논문은 인쇄본의 잡지보다 훨씬 빨리 전자형태로 출판된다. 그러나 인쇄본의 잡지는 향후에도 계속 존속할 것이다.

지식베이스의 데이터베이스는 사실만을 포함한 것이 아니고, 예를 들면 의료실무에 있어서 문제해결을 위한 실제협의 교환을 가능하게 할 것이다. 데이터베이스는 텍스트 파일 외에 그래픽, 표, 비디오와 같은 멀티미디어 요소, 소프트웨어, 관련 회의나 토론그룹으로의 링크를 포함하게 될 것이다.

텍스트 문헌조차 장래에는 정적인 것에 머물지 않을 것이다. 『동적』인 『살아있는 문헌』이 정상적으로 저자에 의해 갱신될 것이며, 『쌍방향 문헌』은 그 문헌의 독자가 사용하는 수학기공식과 같은 도구를 포함하게 될 것이다. 『카멜레온 문헌』은 이용자의 지식 프로파일에 따라서 변화될 것이다. 다음 단계는 참고문헌의 링크를 부여하는 것이다. 즉, 텍스트문헌 뿐만이 아니라 상술한 다양한 형식의 관련정보 등, 다양한 인용문

현으로의 직접 링크가 이에 해당된다. 새로운 문헌으로는 개개 문헌의 색인과 기술을 위하여 Dublin Core 또는 DOI와 같은 새로운 메타데이터 체계나 Markup 언어(XML, SGML 등)가 필요하며, 표준화가 필수적이다. 데이터를 링크하는 기술적 가능성은 다양하다. 그러나 정보량은 급속하게 증가하기 때문에 적합정보를 선택하여 링크하는 작업은 여전히 정보전문가의 지적작업에 의존할 수 밖에 없다. 정보전문가는 이용자에게 부가가치서비스를 제공한다.

5.2 이용자 요구의 변화

기본적으로 이용자의 요구는 이전과 다른 것은 아니다. 즉, 그들은 신속하고 편리하게, 신뢰성이 높고, 비용대 효과가 높은 정보서비스를 요구하고 있다. 그러나 새로운 기술이 진전되어, 대량의 정보를 이용할 수 있게 된 것과 동시에 혁신의 속도가 급속하여 새로운 통신수단이 출현함에 따라 이용자는 전통적인 도서관 서비스 이상의 것을 기대하게 되었다. 주지한 바와 같이, 도서관상호대차에서는 필요한 문헌을 입수하기까지 몇 주간의 시간이 소요된다. 이러한 지체는 용인될 수 없다. SUBITO와 같은 서비스는 몇 일 이내 아니, 몇 시간 이내에 문헌을 배달한다.

이용자는 조사에 적합한 인터페이스, 다양하고 정교한 탐색을 수행하기 위한 도구, 적절한 시간에 가동되고 있는 Help Desk를 필요로 한다. 데이터베이스 이용소개의 온라인제공, 무료의 시용(試用), Guest Account, 개인 및 기관이용자를 위한 적절한 지불방법 등의 제공 등도 요망된다. 웹

기술에 의해 조사는 매우 간단하게 되었기 때문에 데이터베이스를 이용할 수 있게 되었다. 그러나 여전히 명령어 방식의 검색언어와 온라인서비스의 접속시간료(接續時間料)는 이용빈도가 적은 이용자에 있어서는 문제가 된다. 그들은 정보전문가가 유지관리하고 있는 CD-ROM 또는 사내정보 시스템에 탑재된 데이터베이스를 선호하여 사용할 가능성이 있다.

웹의 이용에 따라 토론 그룹 또는 비디오 회의 등, 과학자들은 새로운 커뮤니케이션 수단을 형성한다. 다양한 장소에 있는 연구센터의 네트워크 형성에는 정보와 온라인 도구의 공동 풀(pool)이 필요하며, 이 외에도 이것들은 그룹의 회원에게는 이용이 가능하지만 외부의 사람은 사용할 수 없도록 되어 있지 않으면 안된다. 사내의 지식관리시스템은 이와 같은 새로운 커뮤니케이션 수단을 지원하지 않으면 안된다. 이용자는 자신의 전문분야에 관련된 새로운 사안에 관한 정보를 획득하기를 희망한다. 종래의 최신정보주지(Current Awareness Service)로는 충분하지 않다. 개인 이용자의 특성에 따라 인텔리전트한 소프트웨어가 정보검색을 위하여 사용되어야 할 것이다. 인텔리전트한 에이전트 또는 자동 에이전트는 데이터베이스를 열람하여 적합정보를 찾아내는 이용자 정의 프로그램이라 할 수 있다. 최근 개최된 『International Conference on Autonomous Agents』의 홈페이지는 이러한 에이전트의 개발과 이용상황을 상술하고 있다. 이들의 발전상황과 정보 리터러시는 생애(평생)학습의 중요한 초점이 되고 있다.

정보전문가는 새로운 책무를 부담하게 되었기 때문에 그들의 능력을 개발할 필요가 있다.

5.3 정보시장

정보시장도 변화하고 있다. 대학이나 도서관이 출판자로서 활동하며, 종래의 출판사는 개인이용자에게 전송을 위한 유통 플랫폼을 확대·발전시키고 있다. 인터넷 서점과 온라인 출판은 서적의 출판과 유통에 새로운 길을 열었다.

도서관은 각각의 정보서비스에 의해서 수입을 얻는 기회를 가지게 되었다. 이 결과 공공비용의 지출감소와 전자잡지 및 기타 출판물을 위해 급증하는 처리경비에 의해 발생하는 예산문제를 경감하는 것이 가능할 것이다. 도서관 컨소시엄은 도서관 동료들과 협조하여 출판사와의 사이에서 보다 좋은 협정에 도달하기 위한 하나의 방법이 될 것이다.

다양한 과제를 만족시키기 위해서는 민관협력이 필요하다. 독일에서는 정보과학 정보업무협회(Deutsche Gesellschaft für Informationswissenschaft und Informationspraxis-DGD)가 공적기관과 사기업에 소속된 정보전문가를 대표하고 있다. 그 회원은 정보의 공정한 거래에 관한 적절한 해결책을 모색하고 있다. 도서관과 출판사의 각각의 협회도 이 문제를 검토중이다.

5.4 국제협력

독일의 과학계는 국제협력에 관하여 오랜 전통을 갖고 있다. 오늘날, 독일학술교환서비스 『DAAD』와 『Humboldt』 재단은

국제적인 학술교환의 추진기관이다. 양 기관은 장학금을 지급하고, 국제 프로그램을 조직한다. 독일의 대학 중 대다수가 외국의 대학과 제휴관계를 맺고 있다. DAAD는 동경에 지부를 가지고 있으며, 그 활동에 관한 정보는 일본어로 입수할 수 있다. 각 Max-Planck-Institute나 각 Helmholtz Centre와 같은 최첨단 연구센터는 국제 프로젝트를 수행하며, 글로벌(global)한 교류 네트워크를 확립하고 있다. GMD는 동경에 사무소를 개설하고 있으며, 일본의 과학정보를 유럽의 연구자들이 이용할 수 있도록 하며, 일본 파트너와의 공동연구 프로젝트를 조직하고 있다. 1988년에 창설된 『German Institute for Japanese Studies』의 사명은 현대의 일본과 일·독 관계에 대한 지식을 탐구하고, 일본에 관한 연구를 촉진하는 것이라 할 수 있다. 과학회의에 의하면 향후 수년간 네트워크화와 국제협력이 증가할 것으로 예측되고 있다. 종래, 독일의 연구는 미국과 유럽의 각국을 지향한 것이었다. 오늘날에는 과학을 선도하는 국가의 하나인 일본이 독일의 연구에 있어서 매력적인 파트너의 하나가 되고 있다. 도서관과 정보분야에서 가장 먼저 열거하지 않으면 안되는 것은 STN과 JST와의 장기협력이다. 일·독의 협력관계는 NII(前 NACSIS)와 독일국립도서관(Deutsche Bibliothek)과의 사이에도 존재한다.

5.5 21세기를 향한 과학 및 정보정책

과거 수년간에 걸쳐서, 독일의 연방정부와 주정부는 과학 및 정보 시스템의 개발을 지원하는 몇 개의 프로그램을 실시하였

다. 『혁신을 위한 원재료로서의 정보』는 독일에 있어서 정보기반구조의 개발을 위한 1996년 계획의 표제였었다. 그 후 수년간 『디지털 시대』는 독일의 경제와 사회를 변화시키기 시작하였다. 1999년에는 연방정부가 『21세기의 정보사회에 있어서 혁신과 직장』을 발표하였다. 이 프로그램의 주요 목표는 다음과 같이 요약할 수 있다.

- 근대의 정보와 통신기술의 이용 증대
- 사회의 다양한 그룹에게 근대기술의 이용에 관한 균등한 기회 제공
- 모든 사람에게 컴퓨터 및 정보 리터러시를 가지게 하기 위한 학교교육과 직업훈련체계의 근대화
- 새로운 정보기술의 응용에 관한 높은 수준의 기초연구개발의 유지 및 확대
- 정보기술 기반구조의 확대
- 공공부문에 있어서 정보와 통신기술의 이용 지원
- 글로벌한 정보사회를 발전시키기 위한 국제협력의 촉진

이러한 망라적인 계획서는 최선의 상황을 설명하고 다음과 같은 실질적인 목표를 설정하고 있다.

- 2005년까지 인터넷 이용자의 수는 인구의 40%가 될 것이다.
- 디지털도서관과 문서전송서비스의 향후 발전은 연방의 교육연구성이 지원하며, 예산액은 2003년까지 1.15억 DM이 되게 한다.
- 학교에 보다 좋은 IT 장비를 제공하며, 여성들에게 새로운 기술의 이용과 IT 비즈니스의 설립을 장려한다.

정보산업의 발전에 따라 정부는 경제성

장의 강화와 실업률 저하의 기회가 도래된다고 생각하고 있다. 그 예측으로는 2002년까지 정보산업계에 35만여개의 새로운 일자리가 창출되는 것이 가능할 것이라고 한다. 더욱이 지식과 혁신능력이 경제전체에 있어서 중대한 생산요인이 될 것이라고 예측하고 있다.

정부계획의 발표이래, 워킹그룹(Working Group)이나 사적인 발의 그룹이 계획입안을 위한 세부계획을 작성하였다. 선도적인 독일의 회사는 인터넷 관련 프로젝트의 추진을 위하여, 『이니셔티브(initiative) D21』이라고 하는 그룹을 결성하였다. 이 그룹의 사명은 『디지털 차별』과 싸우는 것이다. 『디지털 차별』이란 교육 또는 수입수준의 차이를 이유로 전체 인구의 일부분을 새로운 인터넷에 기초한 경제로부터 배제하는 것을 말한다. 이 그룹의 회원은 현재 226명이다. 그들은 자신들의 책임하에 프로젝트를 수행하고 있다. 이 그룹은 연방정부의 지원을 받고있으며, 게르하르트 슈뢰더 수상은 고도의 민관연대를 목표로 하는 평의회 회원이다.

6. 결 론

정보시대는 과학계, 산업계 및 정부에게 새로운 과제를 부여하고 있다. 정보전문가는 지식과 아이디어의 교환을 위한 수단을 제공한다. 디지털도서관, 새로운 메타데이터 체계의 개발, 공정한 정보시장을 위한 규칙제정과 같은 프로젝트에는 공동의 조직과 국제협력이 필요하다. 국제적인 네트워크 구성은 타국에 있어서 문제와 해결에

관한 정보 때문에 시작된다. 글로벌한 해결책은 지역적 조건이나 문화, 언어 및 커뮤니케이션의 차이를 고려하지 않으면 안된다. 도서관·정보시스템 분야에 있어서 일·독 관계는 정보관리분야에 있어서 다양한 가능성이 있는 해결책의 이해를 지원하는 것이 가능하다.

참고문헌

- 1) Federal Statistical Office Germany (Statistisches Bundesamt). (<http://www.statistik-bund.de>)
- 2) OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 1999, figures 1997. (http://www.oecd.org/dsti/sti/statana/prod.scorebd_sample.htm) According to a recent survey by the US-company MetaGroup, figures are: Germany 2.3%, Japan 3.4%, USA 2.5% of BIP invested for science. Source: Wirtschaftswoche 35m 24.8.2000 (German economic weekly journal) (http://wiwo.de/WirtschaftsWoche/Wiwo_CDA/0,1702,11221_45170,00.html)
- 3) (<http://www.stifterverband.de/>)
- 4) (<http://www.volkswagen-stiftung.de/english/basicinf.htm>)
- 5) (http://www.fritz-thyssen-stiftung.de/2_7.html)
- 6) (<http://www.dfg.de/english/index.html>)
- 7) DFG Yearly Report 1998. (<http://www.dfg.de/jahresbericht/jb98/dfg/inhalt.htm>)
- 8) (<http://www.mpg.de/>)
- 9) (<http://www.helmholtz.de>)
- 10) (<http://www.gmd.de>)
- 11) (<http://www.gmd.de/Japan/>) (English) (<http://www.gmd.de/Japan/overvi.html>) (Japanese)
- 12) (<http://www.fhg.de/english/index.html>)
- 13) (<http://www.wgl.de>)
- 14) (<http://www.wrat.de/>)
- 15) (http://www.wrat.de/wr_ausw.htm#KuWi)
- 16) (<http://www.hbz-nrw.de/hbz/gemalst/index-engl.html>)
- 17) (http://www.ubka.uni-karlsruhe.de/hylib/virtueller_katalog.html)
- 18) (<http://my.bawue.de/~hanacek/info/earchive.htm>)
- 19) (<http://www.zdb.spk-berlin.de/>)
- 20) (<http://www.bibliothek.uni-regensburg.de/ezeit/>)
- 21) (<http://www.zbmed.de/index.html>)
- 22) (<http://www.tib.uni-hannover.de/>)
- 23) (<http://www.uni-kiel.de:8080/IfW/zbw/econis.htm>)
- 24) (http://webis.sub.uni-hamburg.de/ssg/text/was_ist_webis.html#english)
- 25) TIB monthl reports, latest issue August 2000, Accessible via TIB homepage
- 26) ZBMED Press release september 1999. Accessible via ZBMed homepage
- 27) (<http://www.zbmed.de/gorum/workshop/eichholz.html>)
- 28) (<http://www.sciencetunnel.de/indexe.htm>)

- 29) Schwens, Ute. Collection and Handling of Electronic Publications by a Legal Deposit Library. Study on International Sharing of Japanese Scholarly Information(日本情報の國際共有に関する研究:平成 11年度報告).Tokyo, NACSIS, 1999, p.65-71.
- 30) (<http://www.sub.uni-goettingen.de/gdz/de/projects/vdf.html>)
- 31) (<http://www.dfn.de/welcome>)
- 32) (<http://purl.oclc.org/dc/>)
- 33) (<http://www.doi.org/>)
- 34) (<http://www.oclc.org/oclc/corc/>)
- 35) Munech, Vera. Der lange Weg zur globalen Bibliothek NFD Information - Wissenschaft und Praxis, Jg.50, 1999, Nr.3.(http://www.darmstadt.gmd.de/NFD/fra_mest.htm)
- 36) van Raan, Anthony F.J. Science as an International Enterprise Internationalität der Forschung = Internationality of Research : Symposium der Max-Planck-Gesellschaft Schlos Ringberg (Tegernsee). 20.bis22.Mai1996 München, 1997(Berichte und Mitteilungen H 1/97, p.253 - 271.
- 37) (<http://www.fiz-karlsruhe.de>)
- 38) (<http://www.cas.org>)
- 39) (<http://www.jst.go.jp>)
- 40) (<http://www.fiz-technik.de>)
- 41) (<http://www.dimdi.de>)
- 42) (<http://www.gbi.de>)
- 43) (<http://www.gin-net.de/>)
- 44) Thun, Hanspeter. An introduction to Librarianship in the Federal Republic of Germany(ドイツ連邦共和國における圖書館制度の概略). Berlin, DBI, 1996.
- 45) (<http://www.subito-doc.de/>)
- 46) (<http://www1.difibib-nrw.de/>)
- 47) (<http://www.tib.uni-hannaobwr.de/vifatec/index.pjp3?L=e>)
- 48) (http://www.uni-duesseldorf.de/www/ulb/virtbi_.html)
- 49) Mahnke, Christel. Libraries' Information Service and the Internet in Germany. Study on International Sharing of Japanese Scholarly Information (日本情報の國際共有に関する研究:平成 11年度報告) Tokyo, NACSIS, 1999, p.97 - 112
- 50) (http://www.wrat.de/wr__ausw.htm#KuWi)
- 51) (<http://link.springer.de/doi/online-first.htm>)
- 52) Interview with Arnoud de Kemp. Springer Publishing House.(<http://www.heise.de/tp/detutsch/inhalt/on/5673/1.html#0>)
- 53) Mie, Fridrich, Otto, Anne. Endnutzer weisen die Richtung: Von der Information-svermittlung zum Informationsmanagement. NFD Information - Wissenschaft und Praxis, Jg.50, 1999, Nr.3.(http://www.darmstadt.gmd.de/NFD/fra_meset.htm)
- 54) Information Outlook, vol4 nr.7 July 2000, p.40.(<http://www.informationoutlook.com/>)
- 55) (<http://www.,iia.csic.es/agents2000/>)

- #1)
- 56) See, Competencies for Special Librarians of the 21st Century. (<http://www.sla.org/professional/comp.html>)
- 57) (<http://www.dgd.de/frame.html>)
- 58) (http://www.daad.de/allgemein/en/ueber_uns/index.html)
- 59) (<http://www.avh.de/en/index.html>)
- 60) (<http://www.daad.de/tokyo/>)
- 61) (<http://www.dijtokyo.org/dij-j/index-j.html>)
- 62) (<http://www.iid.de/aktionen/aktionsprogramm/deckblatt.html>) English version (http://www.bmwi.de/download/english/innovation_and_jobs.pdf)
- 63) (<http://www.initatived21.de/>)
- * 홈페이지의 URL은 2000년 8월 현재 시점이다.
- Cremer, Monika. Schwer im Kommen: Elektronische Bibliotheken - national und international Internet/hrsg.w.d. Redaktion Buch und Bibliothek. Bad Honnef, Book und Herchen, 1977(BuB special), p.27-34.
- Dugall, Berndt. Elektronische Dokumentlieferung via Internet Internet/hrsg.w.d. Redaktion Buch und Bibliothek. Bad Honnef, Book und Herchen, 1977(BuB special), p.35-42.
- Geimer, Hildegard an Reinhold. Research Organisation and Science Promotion in the Federal Republic of Germany. Muenchen u.a., Saur, 1981.
- Mahnke, Christel. Libraries in Germany. Mitteilungsblatt der japanisch-deutschen bibliothekarischen Gesprächsrunde (日獨圖書館懇談會・會報), 14-2(53), 15.4.2000 ff.
- Tatsachen über Deutschland/Facts about Germany Hrsg. Press und Informationsamt der bundesregierung. Frankfurt a.M., Societats Verl., 1998.
- Vom Kolke, Ernst-Gerd. Online-Datenbanken: systematische Einführung in die Nutzung elektronischer Fanchinformation. Muenchen u.a., Oldenbourg, 1994.