

도서관 네트워크에서의 OSI 프로토콜 응용에 관한 연구*

Implementation of OSI Application Protocols in Library Networks

정영미 (Young-Mee Chung)**

목 차

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| 1. 서론 | 3.3 Z39.50 서버 |
| 2. 정보검색 프로토콜 : Z39.50/SR | 3.4 주요 Z39.50/SR 시스템 및 프로젝트 |
| 2.1 Z39.50/SR의 역사적 고찰 | 4. 도서관 상호대차 프로토콜 |
| 2.2 Z39.50/SR 프로토콜의 구현 | 4.1 도서관 상호대차의 모형 |
| 2.3 Z39.50-1995 서비스 및 프로토콜 명세 | 4.2 원문 주문 및 전달 서비스 |
| 2.4 Z39.50/SR 프로파일 | 4.3 ISO ILL 프로토콜 |
| 3. Z39.50/SR 시스템 | 4.4 Z39.50의 상호대차 기능 |
| 3.1 Z39.50/SR 구현기관의 유형 | 4.5 Z39.50 프로토콜과 ILL 프로토콜의 통합 |
| 3.2 Z39.50/SR 클라이언트 | 5. 결론 |

초 록

본 논문에서는 네트워크를 통한 전자도서관 구축을 활성화하며 도서관 정보자원의 공동 활용을 증진시키기 위해 OSI 표준인 정보검색 프로토콜과 도서관 상호대차 프로토콜의 구현 방안을 제시하고 있다. 정보검색 응용 프로토콜로는 미국의 표준인 Z39.50과 ISO 표준인 SR에 관해 그 기능과 구현사례를 중심으로 살펴보고, 도서관 상호대차 응용 프로토콜로는 ISO 표준인 ILL 프로토콜과 Z39.50의 자료주문 확장서비스에 관해 살펴보았다. 도서관 자동화 패키지 시스템 판매업체나 각 도서관은 정보검색 표준 프로토콜을 구현한 OPAC 시스템을 개발함으로써 국내의 타 도서관의 온라인 목록을 손쉽게 탐색할 수 있도록 하며, 이와 함께 도서관 상호대차 표준 프로토콜을 구현한 상호대차 시스템을 구축함으로써 온라인 목록 탐색과 원문 주문/전달 기능을 통합하여 탐색후 즉각적인 원문 주문과 전달이 가능하도록 해야 할 것이다.

ABSTRACT

This study explores the importance of OSI standards in library environment and specifically of Z39.50/SR information retrieval protocols and ILL protocol. Libraries and other information systems need to implement these application protocols in order to facilitate the sharing of library information resources through information networks. The foreign systems which have implemented the standard protocols are reviewed in this paper, and it is suggested that search results of OPACs and other bibliographic databases be directly used for electronic document request for fast document delivery, first by implementing Z39.50 OPACs and standard interlibrary loan systems and next by integrating the two systems in Korean electronic libraries.

* 이 논문은 1995년도 한국학술진흥재단 해외파견연구교수 연구비에 의해 연구되었음

** 연세대학교 문헌정보학과 교수

■ 논문 접수일 : 1997년 3월 13일

1. 서론

최근 인터넷을 비롯한 초고속 정보통신망의 확산과 더불어 전세계적으로 디지털 도서관 또는 가상도서관에 대한 논의가 활발해지고 있다. 국내에서도 디지털 도서관에 관한 프로젝트 및 국제 회의가 빈번한 가운데 여러 도서관과 정보 관련 기관에서 디지털 도서관의 구현을 위한 계획을 수립하고 있다. 이제는 과거와는 달리 네트워크로 연결된 도서관 환경에서 도서관 소장자료의 디지털화, 전세계 도서관 OPAC에의 접근과 탐색, 도서관 상호대차 및 원문 주문, 전자적 형태의 원문 제공 등이 실현되기 시작하였다. 이와 같은 작업들이 원활하게 수행되기 위해서는 무엇보다도 다양한 도서관 시스템에 하나의 인터페이스를 통해 접근하며 동시에 도서관 정보 자원의 공유가 가능하도록 여러 측면에서의 표준화 작업이 선행되어야 한다.

Dempsey 등(1993)은 가상도서관 실현을 위해 필요한 서비스로서 통신 서비스, 응용 서비스, 데이터 교환 서비스, 메타정보 서비스를 꼽고 있는데 이러한 서비스를 구현함에 있어서 표준의 준용은 매우 중요하다. 즉, 통신 및 응용 서비스에 있어서의 표준 프로토콜의 사용은 다양한 이종의 시스템의 접속을 가능하게 하며, 데이터 교환 서비스에서는 SGML, ODA 등의 문서의 표준 형식을 사용하여 디지털 형태의 문서를 생산함으로써 전자정보의 교환을 용이하게 한다.

광역 네트워크 구축을 위한 국제적인 표준으로는 ISO의 OSI 참조 모형이 있다. OSI (Open Systems Interconnection)는 ISO

(International Organization for Standardization)가 만든 용어로서 다기종 환경에서 컴퓨터 및 네트워크들이 상호작용할 수 있도록 하는 표준 개발을 위한 틀을 제공한다. 따라서 OSI의 목적은 이종의 독립적인 시스템들간에 통신과 정보 교환이 가능하도록 하는 것으로서 OSI는 전세계적인 규모의 가상도서관 실현을 위한 기초를 제공한다. OSI 환경에서의 표준적인 통신 서비스를 위한 응용 프로토콜로는 화일 전송을 위한 FTAM (File Transfer, Access and Management), 메시지 처리 시스템인 X.400, 디렉토리 서비스인 X.500이 있다(Turner 등 1992). 이 표준적인 서비스들은 모두 도서관의 응용 서비스를 위한 하부 서비스를 제공한다. 예를 들어 FTAM은 분담목록 시스템에서 목록레코드의 전송에 사용될 수 있으며, X.400은 도서관 상호대차를 위한 ILL 메시지 교환 및 전자문헌의 전송을 위한 전자우편 시스템으로 사용될 수 있다.

특히 도서관 환경에서의 응용 서비스를 위한 표준적인 프로토콜로는 정보검색을 위한 Z39.50/SR과 도서관 상호대차 및 원문 주문/제공을 위한 ILL 프로토콜이 대표적이다. 이 두 가지의 응용 프로토콜은 모두 OSI 프로토콜로 제정되었지만 7계층의 완전한 OSI 환경에서만 사용할 수 있는 것은 아니다. 즉, Z39.50/SR은 인터넷과 같은 비 OSI 기반 네트워크상에서도 사용이 가능하다.

도서관 환경에서의 OSI는 도서관 시스템의 하드웨어와 소프트웨어에 상관없이 다른 도서관과 메시지, 레코드, 화일, 문헌/문서 등을 교환할 수 있다는 것을 의미한다. 도서

관 환경에서 사용할 수 있는 OSI 응용 프로토콜을 통해 향상시킬 수 있는 도서관 업무의 예를 들면 다음과 같다(Turner 등 1992).

- 서지레코드의 신속한 전송 (FTAM)
- 타 도서관 OPAC 탐색을 위한 통일된 인터페이스 제공 (Z39.50/SR)
- 도서관 상호대차 요청 및 전자문헌의 공급 (ILL 프로토콜)
- 상호대차 요청 전 대출 현황 파악 (Z39.50/SR과 ILL 프로토콜)
- 도서관 이용자 단말기로의 원문 전달 (X.400)
- 도서관 주소 및 관련 정보 입수를 통한 자료 주문, 상호대차 기능의 향상 (X.500)

본 논문에서는 정보검색을 위한 응용 프로토콜인 Z39.50/SR과 도서관 상호대차 응용 프로토콜인 ISO의 ILL 프로토콜을 국내 도서관 환경에서 구현할 수 있는 방안을 제시하기 위하여 두 프로토콜의 기능과 외국에서의 구현 현황을 살펴보고자 한다.

2. 정보검색 프로토콜 : Z39.50/SR

2.1 Z39.50/SR의 역사적 고찰

현재 국제적 표준으로 사용되고 있는 정보검색 프로토콜은 미국의 Z39.50과 ISO의 SR(Search and Retrieve)이 있다. Z39.50은 미국의 표준으로 제정되었으나 다음과 같

은 이유로 인하여 오히려 국제 표준인 SR에 비해 훨씬 널리 채택되고 있음을 볼 수 있다. 첫째, 비록 1991년에 제정된 ISO SR이 Z39.50 제1판(1988년)에 비해 더 잘 만들어졌다고는 하지만 Z39.50은 이미 SR보다 3년 전에 사용되기 시작하였고, 특히 인터넷의 WAIS 서비스에서 Z39.50이 성공적으로 사용되었기 때문에 Z39.50의 구현자들은 SR을 채택하느니 여러 기능이 보완된 Z39.50-1992이 나오기를 기다리게 되었다. 둘째, Z39.50이 OSI 참조모형의 응용 계층에서 사용되는 프로토콜로 정의되어 있지만 실제로 많은 기관들은 Z39.50을 OSI 환경에서 구현하기보다는 TCP/IP상에 바로 구현하는 방법을 택하였다. 따라서 OSI 상위 계층의 복잡성과 OSI 소프트웨어의 부족으로 인해 SR의 구현이 매우 어려웠던 반면에 TCP/IP 상에 구현된 Z39.50은 TCP/IP 응용의 간단함과 안정성, 그리고 인터넷 호스트의 급속한 증가에 힘입어 널리 확산되었던 것이다.

미국에서 표준적인 정보검색 프로토콜 제정을 위한 움직임은 1980년대 초기에 활발해지기 시작하였는데 이는 미국 국회도서관(Library of Congress), RLG(Research Libraries Group), OCLC간 전거래코드 전송 및 정보검색을 위해 수행된 프로젝트인 'Linked Systems Project'의 구현(1982년) 및 시스템 가동(1985년)과 때를 같이 하고 있다(Denenberg 1996). Z39.50은 1988년 ANSI에 의해 미국 표준으로 채택되었으며 1992년에 Z39.50 제2판이 승인되어 1988년 판을 대체하였다. 제2판에서는 Z39.50-1988에 비해 새로운 기능들이 추가되었을 뿐만 아

나라 ISO 표준인 SR과의 호환성을 위한 수정이 가해졌다. 1995년에는 Z39.50의 제3판이 승인되었으며, 지금도 계속 ZIG(Z39.50 Implementors Group)에 의해 이 표준에 관한 보완작업이 수행되고 있다. Z39.50-1995는 Z39.50-1992의 기능을 다 포함하고 있으므로 시스템 구현자는 Z39.50-1995를 사용하여 1992년 프로토콜과 호환되는 시스템을 구현할 수 있다.

Z39.50-1995 발표 이후에도 여러 개의 새로운 프로파일(Digital Collections Profile, CIMI Profile, CIP Profile, ZDSR 등)이 개발되고 있으며, 또한 두 가지의 새로운 질문 유형(Type-102 Ranked Query, SQL Query)이 제안되어 개발중에 있다.

반면 ISO의 SR은 프로토콜 개발을 위한 작업이 1984년에 시작되어 1991년에 표준(ISO 10162 : ISO 10163)으로 채택되었고 1993년에 출판되었다. 앞에서 이미 언급한 대로 SR과 Z39.50-1988은 여러 면에서 비호환적인 요소가 존재하였으며 이러한 요소는 Z39.50-1992에서 해소되었다. 이와 같이 Z39.50-1992의 개발은 SR에 의해 크게 영향을 받았으며 Z39.50은 SR의 상위집합으로서의 성격을 갖고 있다. 1992년 이후에 ISO는 SR을 Z39.50에 맞추어 조정하는 작업을 계속하였으나 Z39.50의 개발 속도가 SR에 비해 훨씬 빠르기 때문에 1994년에 들어서는 SR의 개정작업을 포기하였고, 대신 Z39.50-1995를 ISO SR 표준의 다음 판으로 채택하는 것에 대한 투표를 실시하기로 결정한 바 있다.

2.2 Z39.50/SR 프로토콜의 구현

Z39.50/SR은 OSI 참조모형의 응용 계층에서 사용되는 프로토콜로서 하위 수준의 OSI 서비스를 전제로 한다. 그러나 앞에서도 언급했듯이 Z39.50은 TCP/IP상에서 직접 구현되거나 또는 TCP로 연결된 OSI 트랜스포트 계층이나 그 위에서 완전한 OSI 서비스를 제공하는 기법을 사용하여 구현되고 있다. 많은 기관들이 주로 전자의 방법을 사용하여 Z39.50을 구현하였으며, 인터넷 환경에서는 TCP 포트 210이 Z39.50에 할당된다. SR의 경우에는 TCP/IP상에 바로 구현한 예는 매우 드물며, Nordic SR-Net, ION 등 대부분이 앞에서 언급한 두 번째 방법에 해당하는 ISODE(ISO Development Environment)라는 소프트웨어를 사용하여 구현되었다(EUROPAGATE 1994).

Z39.50/SR 프로토콜은 클라이언트/서버 구조에 기반한 것으로서 HTTP나 Gopher와는 달리 세션-지향적(session-oriented)이며 'stateful' 한 프로토콜이다(Kunze and Rodgers 1995). 즉 Z39.50/SR 접속은 클라이언트와 서버가 연결을 의도적으로 끊지 않는 한 계속 유지되며 접속이 되어 있는 동안 이용자는 탐색을 계속할 수 있다. 또한 인터페이스를 통해 복수의 데이터베이스를 탐색하여 검색한 정보를 하나의 탐색결과에 통합할 수 있다.

이 프로토콜에서 클라이언트는 질문을 입력하는 이용자에게 인터페이스를 제공하며 이 질문을 Z39.50/SR 메시지로 변환한다. Z39.50/SR 메시지는 Z39.50/SR 서버에

게 전송되며 서버는 이 Z39.50/SR 메시지를 데이터베이스의 질문으로 변환한다. 데이터베이스의 탐색결과는 Z39.50/SR 서버에게 전송되며 서버는 탐색결과를 Z39.50/SR 메시지로 변환하여 클라이언트에게 전송하게 된다. 클라이언트는 이 메시지를 자체 형식으로 변환한 다음 인터페이스를 통해 이용자에게 출력한다.

Z39.50/SR 프로토콜은 구체적으로 클라이언트(client/origin)와 서버(server/target)간의 메시지 교환을 위한 형식과 절차를 명시함으로써 클라이언트는 (1) 서버가 데이터베이스를 탐색하여 특정한 기준에 맞는 레코드를 식별한 다음 (2) 식별한 레코드들의 일부나 전체를 검색하도록 한다. 다시 말해 Z39.50의 두 가지 기본적인 기능은 탐색(searching)과 검색(retrieval)으로서 Z39.50 표준에 의하면 탐색은 "origin이 명시한 기준에 따라 target이 데이터베이스 레코드를 선택하고 선택된 레코드로 구성된 결과집합을 생성하는 것"이며, 검색은 "target에서 origin으로 결과집합의 레코드를 전송하는 것"이라고 정의된다. 다음 절에서는 탐색 및 검색과 관련된 요소를 중심으로 프로토콜 명세를 기술하고자 한다.

2.3 Z39.50-1995 서비스 및 프로토콜 명세

2.3.1 Z39.50-1995 서비스

Z39.50 표준(ANSI/NISO Z39.50-1995)은 정보검색 서비스의 정의와 프로토콜

명세로 구성된다. Z39.50 서비스 정의는 클라이언트와 서버 간의 작용을 기술하는 것으로서 Z39.50 'origin' (요청자)과 Z39.50 'target' (응답자) 간에 메시지(PDU)의 교환을 통해 수행된다. 메시지는 요청(request)과 응답(response)의 두 가지이며, 각 서비스는 확인(confirmed), 비확인(non-confirmed), 조건적 확인(conditionally-confirmed)의 세 가지 유형 중 하나로 정의된다.

Z39.50-1995는 모두 11개의 기능(facility)을 제공하며 각 기능은 하나 이상의 서비스로 구성된다. 11개의 기능은 Initialization, Search, Retrieval, Result-set-delete, Browse, Sort, Access Control, Accounting/Resource Control, Explain, Extended Services, Termination이며, 이 가운데 Retrieval 기능은 Present 서비스와 Segment 서비스의 두 서비스를, Accounting/Resource 기능은 Resource-control 서비스, Trigger-resource-control 서비스, Resource-report 서비스의 세 가지 서비스로 구성된다. 다음은 Accounting/Resource 기능을 제외한 각 서비스/기능에 대한 간략한 설명이다.

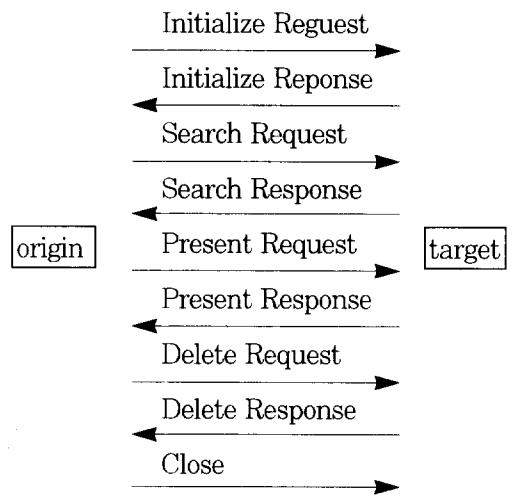
- Access Control : 서버가 클라이언트의 요청을 유보한 후 신분확인 정보(패스워드 등)를 요구한다.
- Scan : 클라이언트가 색인어를 보여줄 것을 요청하는 것이며, 이에 대한 응답은 탐색에 적합한 색인어 리스트이다.
- Extended Services : Z39.50 서비스가 아닌 서비스를 요청한다. 현재 정의된

확장 서비스는 7개로서 자료 주문, 데이터베이스 갱신 등을 포함한다.

- Init : 클라이언트가 Z39.50 세션의 셋업을 요청한다.
- Delete : 클라이언트가 탐색결과집합의 삭제를 요청한다.
- Present : 클라이언트가 지정한 탐색결과집합으로부터 특정한 레코드를 요청한다.
- Segment : 클라이언트가 Present 서비스를 통해 검색한 레코드를 복수의 세그먼트로 분할하여 전송할 것을 요청한다.
- Search : 클라이언트가 데이터베이스 탐색 및 탐색결과에 관한 정보를 요청한다.
- Sort : 클라이언트가 탐색결과집합의 정렬을 요청한다.
- Termination : 클라이언트나 서버가 세션 종료를 요청한다.
- Explain : 탐색가능한 데이터베이스, 지원되는 탐색 속성, 레코드 구문 등 서버에 관한 정보를 발견하기 위한 기능으로서 해당되는 서비스는 없으며 Search와 Retrieval 기능의 서비스를 활용한다.

〈그림 1〉은 Z39.50의 간단한 운영 과정을 예시한 것으로서 탐색 세션의 시작, 탐색, 탐색결과 요청, 탐색결과집합의 삭제, 세션 종료를 위한 각 관련 PDU의 교환 순서를 보여준다(Michael and Hinnebusch 1995).

Z39.50을 구현한 시스템은 적합성 검사(conformance test)를 통과해야 하는데 Z39.50 표준이 요구하는 조건 가운데 시스템



〈그림 1〉 Z39.50 PDU 교환

이 지원해야 할 최소한의 서비스는 Init, Search, Present로 되어 있다. 따라서 여기에서는 Search 및 Present 서비스의 파라미터에 대해 특히 도서관 응용에 관련된 것들을 중심으로 설명하고자 한다.

(1) Search 서비스 파라미터

Search 서비스의 파라미터는 'origin'의 요청 메시지에 관련된 것과 'target'의 응답 메시지에 관련된 것이 있다. 'origin'의 요청 메시지에 포함될 필수적인 파라미터로는 query-type, query, database-names, result-set-name, replace-indicator, small-set-element-set-names, medium-set-element-set-names, preferred-record-syntax, small-set-upper-bound, large-set-upper-bound, medium-set-present-number 등이 있다. 'target'의 응답 메시지에 반드시 포함될 파라미터로는 result-

count, number-of-records-returned, next-result-set-position, search-status 등이 있다. 이외에 선택적이거나 또는 적용할 수 있는 경우에만 사용되는 파라미터들이 있다.

Search 서비스의 파라미터 가운데 가장 중요한 것은 물론 질문유형(query-type)과 질문(query)으로서 제3판에서는 모두 다음과 같은 6개의 질문유형을 정의하고 있다.

- Type-0 질문 : 'origin' 과 'target' 의 사전 합의에 의해서만 사용할 수 있는 표준 밖의 질문 유형.
- Type-1 질문 : Z39.50의 주된 질문 유형으로서 RPN 질문.
- Type-2 질문 : 탐색언어의 국제표준인 ISO 8777의 질문 유형.
- Type-100 질문 : 탐색언어의 미국표준인 Z39.58의 질문 유형.
- Type-101 질문 : 확장된 RPN 질문으로서 인접탐색과 속성값(attributes)에 의해 탐색결과집합의 제한이 가능한 질문 유형.
- Type-102 질문 : 'Ranked list query' 로서 현재 개발중인 질문 유형.

Type-1과 Type-101 질문은 RPN (Reverse Polish Notation) 질문으로서 동일한 구조를 갖는다. Type-1과 Type-101의 차이는 Type-1의 경우 다음의 구조에 나오는 'Prox' 연산기호(operator)와 'Restriction' 연산대상(operand)이 제3판에서만 정의된다는 것이다.

```
RPN-Query ::= Argument | Argument + Argument + Operator
Argument ::= Operand | RPN-Query
operand ::= AttributeList + Term | ResultSetId | Restriction
Restriction ::= ResultSetId + AttributeList
operator ::= AND | OR | AND-NOT | Prox
```

위의 구조에서 'AttributeList' 는 탐색어를 한정하는 속성(attribute)들의 리스트로서 속성 요소(attribute element)들로 구성되며, 속성 요소는 다시 속성 유형(type)과 값(value)의 쌍으로 구성된다. 속성이라고 번역한 'Attribute' 은 탐색어의 특성을 말한다. 다음 절에서 설명할 프로토콜 메시지인 SearchRequest PDU에서 속성 유형/값은 정수로 표현되는데 예를 들어 속성집합 Bib-1에서 Use/Author의 쌍은 1/1003으로 표현된다. 제3판에서는 Bib-1을 포함하여 6개의 속성 집합(attribute set)을 등록해 놓고 있는데 이들의 OID(Object Identifier)와 탐색대상 데이터베이스는 다음과 같다 : Bib-1 (서지 데이터베이스) ; Exp-1 (Explain 데이터베이스) ; Ext-1 (Extended Services 데이터베이스) ; CCL-1 ; GILS ; STAS.

Bib-1의 속성 유형은 Use, Relation, Position, Structure, Truncation, Completeness의 6개이며, 이 가운데 Use의 값은 저자명, 표제, 주제명 등 모두 99개가 정의되어 있다. 예를 들어 "초록속에 'information' 이란 단어가 출현한 모든 레코드를 검색하라" 는 질문에 대한 AttributeList와 Term의 내용은 다음과 같다.

AttributeList = (Use, abstract)

(Relation, equal)
 (Position, any position in field)
 (Structure, word)
 (Truncation, no truncation)
 (Completeness, incomplete subfield)

Term = information

탐색 결과집합을 구성하는 레코드는 Search 서비스와 Present 서비스의 응답 메시지(Response PDU)로써 전송되는데 각 서비스에서 얼마만큼의 레코드를 검색하여 전송하는가는 이와 관련된 파라미터에 의해 결정된다. 즉, 'origin'은 데이터베이스 레코드를 SearchResponse PDU 안에 담아 보내도록 요청할 수 있으며 이러한 검색 방법을 Search 기능에 Present 기능을 'piggybacking' 하는 것이라고 말한다. 이 'piggybacking'을 통제하는 파라미터로는 Small-set-upper-bound, Large-set-upper-bound, Medium-set-present-number가 있다.

Small-set-upper-bound는 'origin'이 SearchResponse PDU를 통해 검색하기를 원하는 결과집합의 최대 크기이다. 따라서 만일 탐색 결과 히트 레코드의 수가 이 파라미터 값보다 크지 않으면 'target'은 검색된 레코드를 모두 SearchResponse PDU 안에 담아 전송하게 된다. 반면에 Large-set-lower-bound에서 지정한 값보다 많은 수의 레코드를 검색하게 되면 검색된 레코드는 Search Response PDU를 통해서 하나도 전송되지 않는다. Medium-set-present-number는 탐색 결과집합의 레코드의 수가 Small-set-upper-bound 값보다는 크고 Large-set-

lower-bound 값보다는 작을 때 SearchResponse PDU 안에 담아 전송할 레코드의 수를 지정한다.

Search 서비스와 Present 서비스에 공통되는 선택적 파라미터로서 Preferred-record-syntax가 있다. 이 파라미터 자체는 선택적이고 서버는 이 파라미터를 무시할 수 있지만, 여기에서 중요한 것은 Z39.50 표준이 처리할 수 있는 레코드 형식이다. Z39.50은 MARC 레코드와 다른 형식의 레코드들을 등록하여 놓았는데 MARC 레코드로는 Unimarc, Interimarc, CCF, USmarc, UKmarc, Normarc, Librisarc, Danmarc, Finmarc, MAB, Canmarc, SBN, Picamarc, Ausmarc, Ibermarc 등이 있다. 다른 레코드 형식으로는 Explain, SUTRS, OPAC, Summary, GRS-1, Extended Services가 있으며, 이 레코드들에는 모두 OID가 부여되어 있다.

MARC나 OPAC과 같은 도서관 목록 레코드 이외에 Z39.50을 구현한 시스템에서 흔히 지정되는 레코드 구문으로서 SUTRS와 GRS-1가 있다. SUTRS(Simple Unstructured Text Record Syntax)는 구조화되지 않은 레코드로서 텍스트 데이터 스트링으로 구성되며 GILS 프로파일에서 지원이 요구되는 레코드 구문중 하나이다. GRS-1(Generic Record Syntax One)은 WAIS 프로파일과 GILS 프로파일에서 지원이 요구되는 레코드 구문이다.

(2) Present 서비스 파라미터

Present 서비스는 'origin'이 'target'에

게 이전의 탐색결과를 요청하도록 하는 서비스로서 지정된 수의 탐색결과 레코드는 앞에서 언급한 대로 SearchResponse PDU를 통해 먼저 제공될 수 있다. 탐색결과집합의 논리적 모형은 데이터베이스명, 레코드에 대한 'target' 시스템의 포인터, 레코드를 지정하기 위해 'origin' 과 'target' 에 의해 사용되는 서수의 세 값으로 표현된다. 따라서 'origin' 이 지정하는 필수적인 파라미터로는 Result-set-id, Result-set-start-position, Number-of-records-requested가 있다. 이 가운데 Result-set-start-position은 탐색집합내에서 검색이 시작되는 지점을 지정하는 파라미터로서 탐색결과 모형의 세 번째 값이 된다. 이외에 여러 개의 선택적 파라미터가 사용되는데 이 가운데 Element-set-names는 전송될 레코드의 데이터요소를 지정하는 것으로서 검색된 전체 레코드를 의미하는 'F' 와 간략 레코드를 의미하는 'B' 의 두 값을 갖는다. 'origin' 이 특정한 데이터베이스의 간략 레코드의 내용을 알기 위해서는 Explain

서비스를 사용한다.

2.3.2 Z39.50-1995의 프로토콜 구분

Z39.50 프로토콜은 'origin' 과 'target' 간 정보의 전송에 관한 형식과 절차를 지정한 것이다. 'origin' 과 'target' 사이에 전송되는 정보의 단위를 APDU(Application Protocol Data Unit) 또는 그냥 PDU(Protocol Data Unit)이라고 하는데 이 PDU의 형식이 Z39.50 프로토콜에 의해 명시된다. Z39.50의 PDU는 앞절에서 기술한 각 서비스의 요청과 응답을 위해 각각 지정되어 있으나, Trigger-resource-control과 segment 서비스는 'origin' 의 request PDU만 사용하며, Close 서비스는 'origin' 이나 'target' 이 다 요청할 수 있고 요청과 응답은 같은 프로토콜 메시지(Close PDU)를 사용한다.

Z39.50 프로토콜 메시지인 PDU는 ISO 8824에서 정의된 ASN.1(Abstract Syntax Notation Number One) 표기법을 사용한다

SearchRequest ::= SEQUENCE {		
referenceId		ReferenceId OPTIONAL,
smallSetUpperBound	[13]	IMPLICIT INTEGER,
largeSetLowerBound	[14]	IMPLICIT INTEGER,
mediumSetPresentNumber	[15]	IMPLICIT INTEGER,
replaceIndicator	[16]	IMPLICIT BOOLEAN,
resultSetName	[17]	IMPLICIT InternationalString,
databaseNames	[18]	IMPLICIT SEQUENCE OF DatabaseName,
smallSetElementSetNames	[100]	ElementSetNames OPTIONAL,
mediumSetElementSetNames	[101]	ElementSetNames OPTIONAL,
preferredRecordSyntax	[104]	IMPLICIT OBJECT IDENTIFIER OPTIONAL,
query	[21]	Query
additionalSearchInfo	[203]	IMPLICIT OtherInformation OPTIONAL,
otherInfo		OtherInformation OPTIONAL

```

Query ::= CHOICE {
    type-0    [0]    ANY,
    type-1    [1]    IMPLICIT RPNQuery,
    type-2    [2]    OCTET STRING,
    type-100  [100]  OCTET STRING,
    type-101  [101]  IMPLICIT RPNQuery,
    type-102  [102]  OCTET STRING}

```

추상구문 (abstract syntax)으로 기술된다. 다음은 SearchRequest PDU의 일부이다.

ASN.1에 의해 정의된 추상구문은 PDU의 논리적 내용을 나타내는 것으로서 이것이 통신망을 통해 전송될 때에는 두 응용시스템에서 똑같이 해독될 수 있는 물리적인 메시지로 변환되어야 한다. PDU를 물리적인 메시지로 변환하기 위해 사용하는 코딩 규칙이 ISO 8825인 BER(Basic Encoding Rules)로서 이 규칙에 의해 PDU는 TCP/IP 상에서 전송되는 비트열로 코딩되는 것이다. 이와 같이 코딩된 PDU를 전송구문(transfer syntax)이라고 한다.

ASN.1 레코드로부터 BER 레코드를 생산하는 방법에는 두 가지가 있다(LeVan 1995). 하나는 ASN.1 컴파일러를 사용하는 것으로서 이 컴파일러가 ASN.1 구문을 읽어 C나 Pascal과 같은 프로그래밍 언어의 소스 코드를 생산하면 프로그래머는 이 레코드 구조에 코딩할 값들을 채워넣고 이로부터 BER 레코드를 생산하는 것이다. 두번째 방법은 BER 레코드를 직접 작성하기 위한 유틸리티를 생산하여 사용하는 것으로서 이러한 유틸리티는 프로그래머로 하여금 레코드의 내용을 기술하는 트리 구조를 구축할 수 있도록 한다. OCLC는 Z39.50 클라이언트 API와

함께 이러한 유틸리티를 공개하고 있다.

2.4 Z39.50/SR 프로파일

프로토콜 프로파일이란 특정한 응용(예: GILS 프로파일), 기능(예: ATS 프로파일), 이용자집단(예: CIMI 프로파일), 환경(예: 인터넷, 북미지역, 유럽 등)을 지원하기 위해 특정한 표준의 사용을 명시하는 구현자들 간의 합의를 말한다. 표준의 사용을 명시한다는 것은 표준에서 선택할 수 있도록 되어 있는 옵션, 파라미터 값, 하위집합 등을 프로토콜의 구현자가 선택하는 것을 의미한다(Z39.50 Profiles 1997). Z39.50 프로토콜 프로파일은 단일 응용프로토콜(Z39.50)의 사용을 명시한 프로파일, 복수 응용프로토콜(Z39.50과 ILL)의 사용을 명시한 프로파일, 그리고 단일 응용프로토콜 및 이를 지원하는 통신프로토콜(Z39.50과 TCP)의 사용을 명시한 프로파일의 세 가지 유형이 있다. 현재 승인된 프로파일로는 첫번째 범주에 속하는 것으로서 GILS(Government Information Locator Service) 프로파일, WAIS(Wide Area Information Servers) 프로파일, ATS(Author-Title-Subject) 프로파일이며, 세번째 범주에 속하는 것으로서 Z39.50 Directly over TCP 프로파일이다. 반면에

SR 프로토콜 프로파일로는 ALD 11과 ALD 12가 있다(Guide to Open Systems Specifications 1996).

현재 개발중인 Z39.50 프로파일은 다음과 같다 :

- ZDSR (Z39.50 Profile for Simple Distributed Search & Ranked Retrieval)
- Z39.50 Profile for Access to Digital Collections
- Z39.50 Profile for Access to Digital Library Objects
- CIMI (Consortium for the Computer Interchange of Museum Information) Profile
- CIP (Catalogue Interoperability Protocol) Profile
- Application Profile for the Content Specification for Digital Geospatial Metadata

이미 개발된 3개의 Z39.50 프로파일 가운데 MARC 레코드를 지원하는 프로파일로는 GILS와 ATS가 있다. GILS는 USMARC 레코드를 지원하며, ATS는 Z39.50 표준에 등록된 어느 MARC 레코드라도 지원할 수 있다. 특히 ATS 프로파일은 속성집합 Bib-1과 질문유형 type-1의 사용을 명시한 프로파일로서 OPAC과 같은 서지 데이터베이스의 기본적인 탐색에 사용되며 저자명(1003), 표제(4), 주제명(21)을 USE 속성의 값으로 갖는다. 이 프로파일의 사용 목적은 탐색결과와

신뢰성을 제고하기 위한 것이다.

3. Z39.50/SR 시스템

3.1 Z39.50/SR 구현 기관의 유형

Z39.50/SR의 개발과 구현에 관여하고 있는 기관들은 다음과 같은 유형으로 구분된다.

첫째, 기존의 도서관 목록이나 정보검색시스템에 Z39.50 클라이언트/서버를 추가한 도서관 자동화 소프트웨어 패키지의 판매업체나 온라인 정보서비스 업체가 있으며, 이들은 Z39.50 인터페이스를 통해 보다 많은 클라이언트가 업체의 서버와 통신하거나 또는 업체의 클라이언트가 보다 많은 서버와 통신하도록 하는 것을 목적으로 한다. 최근 들어 다수의 도서관 자동화 패키지들이 Z39.50을 구현하고 있으므로 이 범주에 속하는 기관은 계속 증가하고 있는데 이미 Z39.50 클라이언트/서버를 제공하는 자동화 시스템 판매업체로는 Sirsi, Innovative Interfaces, VTLIS, Geac, DRA 등이 있다. 온라인 정보서비스로는 Ovid Technologies, Chemical Abstracts Service, LEXIS-NEXIS, EBSCO, Dialog 등이 있다. 또한 이들의 대부분은 인터넷의 WWW를 통해 서버에 접근할 수 있도록 WWW-39.50 게이트웨이 시스템을 제공하고 있다.

둘째, OCLC, RLG, CARL 등과 같이 종합목록 및 서지 데이터베이스를 제공하는 기관들이 Z39.50 서버를 구축하는 경우이다.

셋째, 최종이용자의 편의를 위해 Z39.50

클라이언트/서버를 개발하거나 이미 개발된 클라이언트/서버를 사용하는 기관들로서 주로 도서관 자동화 패키지를 사용하는 대학들이 여기에 속한다.

넷째, 프로토콜의 개발과 확장을 위해 밀접하게 협력하는 기관들로서 이들은 클라이언트/서버 API(Application Program Interface)를 개발하여 공개하거나 HTTP와 같은 다른 프로토콜에 대한 게이트웨이를 개발하여 제공한다. 여기에는 미국 국회도서관, CNIDR, Stanford University, 캐나다 국립도서관 등이 해당된다.

다섯째, Z39.50/SR 프로토콜을 도서관 협력망 구축을 위해 구현하려는 다양한 프로젝트에 참여하는 기관들이 있다. 이러한 프로젝트들은 주로 SR 구현을 위해 유럽지역에서 활발하게 수행되고 있는데 EUROPAGATE, ONE, Nordic SR-Net, ION 등이 있다.

Z39.50/SR의 구현 환경은 위와 같이 응용면에서 차이가 있을 뿐만 아니라 네트워크 환경에서도 차이가 있다. 앞서도 언급하였듯이 Z39.50/SR이 구현되고 있는 환경은 (1) 완전한 OSI 스택, (2) TCP/IP상에 구현한 상위 계층의 OSI 스택, (3) TCP/IP 등 세 가지가 있다(Guide to Open Systems Specifications 1996).

3.2 Z39.50/SR 클라이언트

현재 다수의 Z39.50 클라이언트가 사용되고 있으며, Wood(1996)는 이 가운데 6개를 비교한 바 있다. 이 가운데 5개는 공개된 클라이언트로서 여기에는 CIIR(Center for

Intelligent Information Retrieval) 클라이언트, 캐나다 국립도서관이 개발한 Can Search, University of Washington 도서관의 온라인 목록의 인터페이스로 개발된 Willow, YAZ라는 툴킷을 사용하여 개발된 IrTel, CNIDR이 개발한 정보시스템인 Isite의 클라이언트 등이 포함된다. 상업적인 클라이언트로는 Bookwhere?가 있으며 이 클라이언트는 도서관의 서지데이터베이스 탐색 전용으로 개발되었다.

공개된 클라이언트 가운데 IrTel은 SR 프로토콜도 지원하며 TCP/IP와 OSI 상에서 운영되는 점이 특성이며, CIIR 클라이언트는 WWW의 Netscape와 함께 사용하도록 설계되었다. 앞에서 열거한 클라이언트들은 모두 도서관의 MARC 레코드와 속성집합 Bib-1, 그리고 Type-1 질문을 지원한다. 이 가운데 CIIR 클라이언트는 유일하게 OPAC, GRS-1, SUTRS 레코드를 전부 지원한다.

앞절에서 언급한 바와 같이 도서관 자동화 패키지가 제공하는 클라이언트들은 거의가 OPAC에 대한 표준적인 인터페이스를 제공한다. 예를 들어 VTLS의 클라이언트의 특성을 설명하면 다음과 같다. VTLS 클라이언트는 서버 소프트웨어에 상관 없이 복수의 원격 시스템들 동시에 탐색하는 기능을 제공한다. 탐색 기능에서는 저자명, 표제, 주제명, 키워드, 제어번호 등 Z39.50 제3판에서 명시된 모든 탐색 유형을 지원하며, 디스플레이되는 레코드 형식으로는 SUTRS 레코드와 완전 MARC 레코드가 지원된다. 이 클라이언트는 또한 WWW 브라우저와의 인터페이스를 제공하는데 이 인터페이스는 WWW 서버

의 구성 사항을 간단히 수정함으로써 가능하다. 즉, 미리 생성된 Z39.50 서버들에 대한 하이퍼링크를 클릭함으로써 사용자는 서버에의 연결과 클라이언트의 작동을 시작하게 된다 (VTLS Z39.50 Client 1995). WWW와의 인터페이스를 제공하는 Z39.50 클라이언트는 VTLS 이외에도 상당수가 개발되어 있다. 도서관 환경의 시스템으로는 CARL의 CARLweb, DRA의 DRAWeb, OCLC의 WebZ, Geac의 GeoWeb, Sirsi의 WebCat, LIBIS-Net의 WWW 게이트웨이 등이 있다.

위의 시스템들은 VTLS의 WWW 인터페이스를 갖는 클라이언트, LIBIS-Net의 WWW/Z39.50 서버 (Access via Z39.50 1996), HTTP-Z39.50 게이트웨이의 역할을 하는 서버 소프트웨어인 GeoWeb (Geac Library Systems 1996) 등과 같이 Web과 Z39.50 클라이언트를 통합함으로써 인터넷의 사용자들이 과거와 같이 Telnet 서비스를 통하지 않고도 Web을 통해 손쉽게 전세계의 도서관 OPAC을 탐색할 수 있도록 하고 있다.

한 가지 흥미있는 시스템은 INNOPAC의 Web 서버 소프트웨어인 WebPAC으로서 이것은 도서관 OPAC에 대한 WWW 인터페이스를 제공한다. 이 인터페이스는 CGI 스크립트를 호출하는 대신에 Web 서버가 MARC 형식으로 소장되어 있는 목록을 바로 WWW의 HTML 형식으로 번역함으로써 실행된다 (INNOPAC Web Server Software Information 1996). 이 Web 서버를 Z39.50 클라이언트와 함께 사용함으로써 WWW을 통해 Z39.50 데이터베이스에 접근할 수 있다.

INNOPAC의 Web 서버와 유사한 시스템으로 CGI 스크립트를 사용하는 VTLS의 Virtua-Web 게이트웨이가 있다. 이것은 도서관의 온라인 목록과 다른 정보자원을 WWW 브라우저로 접근할 수 있도록 하는 소프트웨어이다 (The VTLS Virtua-Web Gateway 1997).

3.3 Z39.50 서버

Z39.50 서버는 다음의 세 가지 프로그램으로 구성된다. 즉, Z39.50 PDU를 관리하는 프로토콜 엔진, 프로토콜 엔진을 호출하는 제어 모듈, 그리고 질문을 처리하고 탐색결과집합을 생성하는 데이터베이스 엔진을 말한다 (Kunze 1995). 여기에서는 Z39.50 서버의 예로서 LC 서버, INNOPAC 서버, Ovid 서버, RLG Zephyr 서버에 관해 기술하고자 한다.

미국 국회도서관은 두 개의 LC 서버 (Production/Test)를 운영하고 있다 (LC Z39.50 Server Configuration Guidelines 1996). 테스트 서버 (ibm2.loc.gov)는 다른 기관들이 자관의 클라이언트를 테스트하기 위해 사용한다. LC 서버는 Z39.50-1992를 구현한 것으로서 Initialization, Search, Present 서비스를 지원한다. 탐색대상 데이터베이스는 LC Books File과 Name Authority File의 두 가지이며 검색된 레코드는 완전 USMARC 레코드 형식으로 전송된다. 질문유형은 Type-1, 속성집합은 Bib-1, 지원되는 연산자는 AND, OR, AND-NOT이다. 지원되는 속성과 각 속성 값은 다음과

같다.

- Use : Personal / Corporate name, Title, Title series, ISBN, ISSN, LCCN, Subject heading, Note
- Relation : Equal
- Position : Any
- Structure : Quoted phrase, Word, Word list
- Truncation : Do not truncate
- Completeness : Incomplete subfield

미국 국회도서관은 Z39.50 게이트웨이를 통해 자관의 목록 데이터베이스뿐만 아니라

백수십여 개에 달하는 다른 기관의 온라인 목록과 종합목록 데이터베이스에의 접근을 제공하고 있다(Library of Congress WWW/Z39.50 Gateway 1996).

현재 인터넷을 통해 접근할 수 있는 북미지역의 OPAC 가운데 가장 많이 설치된 INNOPAC을 사용하여 전산화한 Ohio State University 도서관에 미국 국회도서관의 게이트웨이를 통해 접근한 결과 제공되는 탐색화면은 <그림 2>와 같다(<http://cweb.loc.gov/z3950/ohiostat.html>).

전세계적으로 600여개의 도서관이 사용하고 있는 INNOPAC 시스템의 Z39.50 서버는 Initialization, Search, Present 서비스를 지원한다. 레코드의 형식은 MARC나 OPAC, 질문유형은 Type-1, 속성집합은 Bib-1이며,

First Record to View : Maximum Records to Retrieve :

Enter Search Term(s)

Check Search Type to be Executed

- KEYWORD—keywords may appear in titles, contents notes, etc.
- AUTHOR—enter last name first(e.g. Asimov, Issac) or name of an organization (beginning with the first word).
- TITLE—enter as much or as little of the title as you want(beginning with the first word).
- SUBJECT—enter as much or as little of the subject as you want.
- ISBN—International Standard Book Number search(omit hyphens)
- ISSN—International Standard Serial Number search(include hyphen).

<그림 2> INNOPAC 탐색화면

탐색어로는 저자명, 표제, 주제명, 키워드가 지원된다. Use 이외의 속성 값은 Relation=Equal, Position=First in field, Structure=Phrase, Truncation=Right truncation, Completeness=Incomplete subfield 등이다.

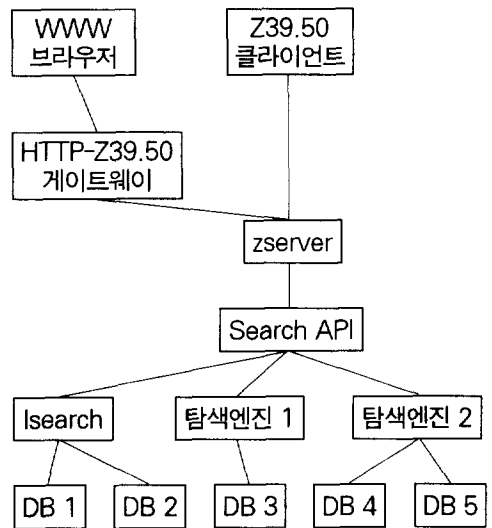
온라인 정보서비스 업체인 Ovid의 Z39.50 서버(z39.50.ovid.com)는 Search, Present, Delete Set, Trigger Resource Control, Access Control, Scan 서비스를 지원한다. 지원하는 레코드 형식은 USMARC와 SUTRS, 속성집합은 Bib-1이며 탐색시 지원되는 Use 속성 값은 탐색 대상 데이터베이스가 도서관의 목록이 아닌 색인/초록 서지 데이터베이스들이므로 LC 서버나 INNOPAC 서버에 비해 훨씬 다양하다(Ovid Z39.50 Server Interoperability Testing).

RLG의 Zephyr 서버(zinc.rlg.org)는 Z39.50-1992를 구현하였으며, Init, Search, Present, Resource Control, Sort, Scan 서비스를 지원한다(Zephyr RLG's Z39.50 Service 1996). 지원되는 질문유형은 Type-1, 속성집합은 Bib-1, 레코드 형식은 USMARC이다. Use, Relation, Position, Structure, Truncation, Completeness 속성들의 값은 LC 서버보다 훨씬 다양하다. 탐색대상 데이터베이스에는 목록화일, 전자화일, 색인/초록 서지화일 등이 포함한다.

3.4 주요 Z39.50/SR 시스템 및 프로젝트

3.4.1 CNIDR의 Isite

Isite는 CNIDR(The Clearinghouse for Networked Information Discovery and Retrieval)이 개발한 Z39.50 정보시스템으로서 Z39.50 이외에도 인터넷의 WWW(HTTP), Gopher, E-mail의 프로토콜을 사용하여 접근할 수 있다(The Isite Information System Version 1.04). 특히 HTTP-Z39.50 게이트웨이 프로그램은 미국 국회도서관, RLG 등 여러 다른 Z39.50 시스템에서 사용되고 있다.



〈그림 3〉 Isite 정보시스템 구조

Isite는 〈그림 3〉과 같이 Z39.50 서버(zserver), HTTP-Z39.50 게이트웨이, Search API, Isearch의 네 요소로 구성된다.

HTTP-Z39.50 게이트웨이는 HTTP 서버, zgate, zcon이 통합되어 구성되는데 처리과정은 다음과 같다. 즉, HTTP 서버에 연결된 WWW브라우저가 Z39.50 세션과 관련된 정보를 포함하는 HTML form을 작성하면 zgate CGI는 이 form을 처리하여 새로운 zcon 과정을 시작하거나 기존의 zcon 과정에 연결한다. 그런 다음 사용자의 요청은 zgate로부터 적절한 zcon으로 패스되어 원거리의 Z39.50 서버와 통신하게 되는 것이다.

Search API(SAPI)는 공통의 API(Application Program Interface)를 통해 다양한 데이터베이스 시스템에의 접근을 일반화시키기 위한 것이다. 따라서 SAPI를 통해 zserver는 Isearch뿐만 아니라 다른 탐색엔진들을 사용할 수 있다. Isearch는 전문탐색 시스템으로서 키워드 리스트나 초록의 용어만을 색인어로 사용하지 않고 각 문서/문헌의 모든 단어가 색인어가 된다. Isearch는 필드별 탐색, 불논리 탐색, 적합성 순위부여 기능을 제공한다.

3.4.2 OCLC의 SiteSearch

SiteSearch는 로컬 데이터베이스와 원거리에 있는 여러 데이터베이스를 하나의 인터페이스를 통해 탐색하도록 하는 소프트웨어로서 Z39.50 서버, Z39.50 클라이언트, 탐색엔진, WebZ 서버 등으로 구성된다(OCLC SiteSearch 1997). WebZ 서버는 WWW-Z39.50 게이트웨이를 제공하며, Newton이라고 부르는 탐색엔진은 서지정보, 전문, 이미지, 소리 등의 데이터베이스의 탐색을 지원

한다. OCLC의 SiteSearch 소프트웨어를 설치한 도서관은 자관의 로컬 서지데이터베이스뿐만 아니라 OCLC의 FirstSearch 시스템의 데이터베이스에도 손쉽게 접근할 수 있다. SiteSearch를 사용하여 구축된 시스템 가운데 GALILEO(Georgia Library Learning Online)는 Georgia 지역의 34개 대학들을 연결하여 다수의 색인/초록 데이터베이스와 1100개 이상의 잡지 전문을 제공하고 있다.

3.4.3 프로젝트 DNE

프로젝트 ONE은 오스트리아, 덴마크, 핀란드, 독일, 네덜란드, 노르웨이, 스웨덴, 영국 등 유럽 8개 국가의 도서관/정보기관들을 Z39.50 프로토콜을 사용하여 연결함으로써 네트워크를 통해 참여 기관들의 목록 정보자원에 접근하도록 한 프로젝트로서 1995년 1월에 시작되었다(ONE First Edited Report 1996). 이 프로젝트의 배경은 참여 기관들이 다른 프로젝트(Nordic SR-Net, DBV-OSI II, SOCKER 등)를 통해 이미 개발하였거나 개발중인 Z39.50 소프트웨어들로서, 예를 들면 영국의 British Library는 캐나다의 Z39.50 소프트웨어를 사용하여 서버를 개발하였으며, 스웨덴의 LIBRIS나 노르웨이의 BIBSYS 등은 Nordic SR-Net 프로젝트에서 개발된 SR 클라이언트와 서버를 가동하고 있다. 또한 핀란드의 Helsinki University 도서관은 VTLS Z39.50 서버를 사용하고 있다. 이와 같이 ONE은 다양한 Z39.50/SR 소프트웨어를 사용하는 기관들을 연결하는 서버 네트워크라고 할 수 있다.

사용자를 위한 Z39.50 클라이언트에 관해서는 세 가지 시나리오가 고려되고 있다. 첫째는 로컬 도서관 시스템이 네트워크 내 모든 서버들에 접근할 수 있는 통합형 클라이언트를 포함하는 것으로서 이것은 시스템의 Z39.50 서버와는 독립적이다. 둘째는 독립형 클라이언트로서 이것은 네트워크 내 서버들에 대한 사용자 인터페이스를 제공한다. 셋째는 NEP(Neutral Entry Point)로서 이것은 Z39.50을 구현하지 못한 로컬 시스템이나 PC, 기타 단말기의 사용자가 네트워크 내 서버에 접근할 수 있도록 하는 게이트웨이를 말한다.

3.4.4 EUROPAGATE

EUROPAGATE 프로젝트의 일차적인 목적은 로컬 도서관 이용자들이 온라인 목록을 제공하는 외부의 ANSI Z39.50 서버와 ISO SR 서버에 접근할 수 있도록 하는 서비스를 구축하는 것으로서 사용자의 요청은 기존의 Z39.50/SR 클라이언트와 WWW, E-mail

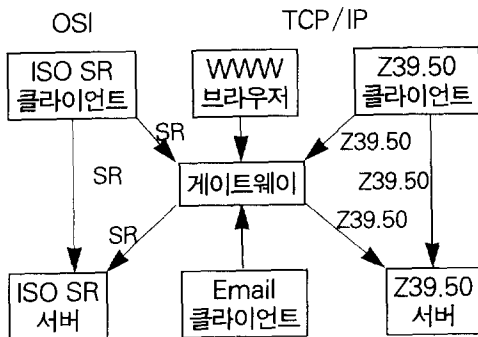
을 통해 처리된다(EUROPAGATE 1996). 이 프로젝트는 또한 Z39.50 클라이언트/SR 클라이언트의 요청을 SR 서버/Z39.50 서버로 전송하는 SR-Z39.50 게이트웨이를 구축하려는 목적을 갖고 시작되었다. <그림 4>는 프로토콜 게이트웨이의 구조를 보여 준다.

4. 도서관 상호대차 프로토콜

4.1 도서관 상호대차의 모형

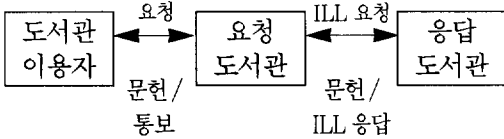
인터넷을 비롯한 통신망의 발달로 인하여 도서관 상호대차 및 원문제공 서비스의 이용은 더욱 활발해지고 있다. 도서관은 예산 부족을 비롯한 여러 가지 이유로 인해 문헌의 저장소로부터 다양한 접근점을 통한 정보제공기관으로 변모해 가고 있으며, 도서관 이용자도 다른 도서관이나 서지 유틸리티가 제공하는 온라인 목록이나 서지 데이터베이스의 탐색을 통해 도서관이 소장하고 있지 않은 다양한 정보자원에 접근하고 있다. 이들은 이차정보의 검색 후 즉시 원문을 보기를 원하므로 도서관은 자관이 소장하고 있지 않은 문헌에 대한 즉각적인 제공 방안을 강구하지 않을 수 없는 것이다. 원문의 제공은 주로 도서관간의 상호대차를 통해 수행되거나 또는 상업적인 원문제공 서비스를 활용함으로써 가능하다.

도서관 상호대차의 가장 간단한 모형은 <그림 5>에서와 같이 도서관 간에 직접 상호대차 요청과 응답이 이루어지는 경우이다 (Zeeman 1995). <그림 5>를 확장한 모형에서는 한 도서관이 여러 도서관을 대상으로 상



<그림 4> EUROPAGATE 게이트웨이 구조

호대차를 요청하는 경우가 되는데, 즉 상호대차 요청이 대상 도서관에 의해 충족되지 않으면 다른 도서관으로 요청이 이전되는 것을 의미한다. 이 모형은 ISO ILL 프로토콜 개발의 주체인 캐나다의 도서관 상호대차 형태를 나타낸다.

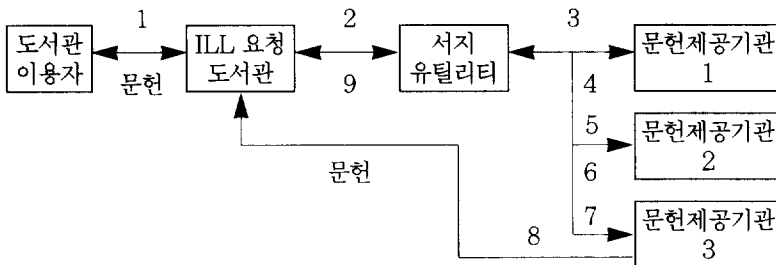


〈그림 5〉 도서관 상호대차 모형-1

OCLC나 RLIN과 같이 종합목록을 운영하는 서지 유틸리티의 사용이 보편화된 미국의 경우 도서관 상호대차는 주로 이러한 유틸리티를 중개자로 하여 수행된다. 이 모형에서는 〈그림 6〉과 같이 서지 유틸리티가 도서관 상호대차 요청 과정의 대부분을 처리한다 (Zeeman 1995). 〈그림 6〉에서 1은 도서관 이용자가 도서관에게 보내는 문헌 요청이며, 2,3,5,7은 기관간의 공식적인 ILL 요청이다. 문헌제공기관은 다른 도서관이거나 상업적인

원문제공 서비스가 된다. 4,6은 요청받은 원문을 제공할 수 없다는 부정적인 응답이며 8은 긍정적인 응답을 나타낸다. 9는 유틸리티가 도서관측에 문헌 공급자를 알려 주는 응답이다.

앞의 두 모형에서는 도서관 이용자가 도서관에 특정한 문헌을 요청하면 도서관이 이 문헌을 제공할 수 있는 기관을 찾아내어 다른 도서관/기관에 이용자를 대신하여 상호대차 요청을 하는 경우를 나타낸다. 이와는 달리 도서관 이용자가 직접 원하는 문헌의 소재를 찾아냄으로써 문헌 요청을 주도하는 도서관 상호대차가 있으며, 여기에는 도서관 이용자가 보낸 문헌 요청을 도서관이 승인하면 상호대차가 수행되는 경우(OCLC 모형)와 도서관이 중개자의 역할을 하는 시스템(FCLA 모형)이 있다. FCLA(Florida Center for Library Automation) 모형에서와 같이 이용자가 서지 유틸리티로 직접 요청을 하는 경우 도서관은 이 상호대차 트랜잭션을 관리하는 역할을 한다.



〈그림 6〉 도서관 상호대차 모형-2

4.2 원문 주문 및 전달 서비스

일반적으로 도서관간의 상호대차의 경우 요청은 전자적 방식으로 전달되지만 문헌은 도서관 복사물 형태로 제공되어 왔다. 그러나 팩스나 화일 전송과 같은 전자적 전송방식의 발달은 통신망을 통한 원문의 즉각적인 입수를 가능하게 하고 있다. 실제로 유럽과 북미 지역에서는 전자적 원문전달 서비스가 상업적인 기관들이나 도서관망을 통해 실행되고 있음을 볼 수 있다.

국가간 도서관망을 통한 주요한 상호대차 프로젝트로는 유럽 3국(영국, 프랑스, 네델란드)의 도서관망을 연결한 ION이 있다(Harris 1993). ION의 목적은 도서관 상호대차를 위해 OSI 모형을 사용하는 것으로서 목록 데이터베이스의 탐색을 위해 ISO SR 프로토콜과 상호대차 요청을 위해 ILL 프로토콜을 활용하고 있다. 영국의 LASER, 네델란드의 Pica Center for Library Automation, 프랑스의 SDB/SUMIST가 참여하는 이 프로젝트에서 세 국가 도서관망의 게이트웨이 노드들은 OSI 프로토콜을 지원하는 전단 프로세서(front-end processor)로서 X.25 통신망에 의해 상호 연결되어 있다. ION 프로젝트에서 상호대차 요청 메시지는 X.400 전자우편 프로토콜을 사용하여 전송된다.

도서관망을 통한 원문 주문과 전달이 가능한 대표적인 원문제공 서비스로는 미국의 CARL의 Uncover 서비스와 OCLC의 First-Search 서비스를 들 수 있다. 특히 OCLC는 다음과 같이 다양한 방식을 통해 원문을 제공하고 있다는 점에서 특기할 만하다(Noble

1996). OCLC의 온라인 정보서비스인 First Search의 사용자는 이를 통해 OCLC 온라인 종합목록인 WorldCat을 비롯하여 다양한 서지 데이터베이스를 탐색할 수 있는데 탐색결과 원하는 도서관 논문 등의 원문을 바로 요청할 수 있다. 요청한 원문은 회원도서관 간의 상호대차, 상업적인 문헌제공 서비스(UMI, The British Library Document Supply Centre, EBSCODoc), 1시간 팩스, ASCII 텍스트 화일, 이미지 화일 등의 5가지 방법을 통해 제공받게 된다. ASCII 텍스트 화일로부터 원문을 제공받는 경우에 원문은 사용자의 단말기 화면이나 E-mail 계정으로 전송된다. 이미지 화일은 TTY 인터페이스와 WWW를 통해 제공된다.

도서관 상호대차/원문전달에 대한 전자적 요청 방식도 과거와는 달리 다양하며 원문의 전달 방식 또한 다양하다. 전자적인 방식에 의해 원문을 전송하기 위해서는 원문 자체가 우선 전자적인 형식으로 저장되어 있어야 한다. 전송할 원문의 저장 방식은 크게 이미지 형식, ASCII 텍스트 형식, 편집된 형식으로 구분된다. 이미지 형식은 주로 잡지의 논문 기사를 스캐너로 읽어서 생산하며 그래픽 화일로 저장된다. 편집된 형식이란 Postscript나 TeX 형식과 같이 페이지 기술언어(page description language)로 작성된 화일과 워드 프로세서로 편집된 화일을 말한다. 또한 SGML/HTML과 같은 표준적인 마크업 언어와 ODA(Open Document Architecture) 표준을 사용하여 구조화된 화일도 이 범주에 포함할 수 있다. 반면 전자적인 전송 방식은 크게 화일 전송, E-mail 전송, 팩스 전송으로

구분할 수 있다.

따라서 ILL 프로토콜은 다음 절에서 기술하는 바와 같이 현재 사용되고 있는 모든 전자적 문헌 요청/전달 방식을 포함하도록 제정되어 있다.

4.3 ISO ILL 프로토콜

4.3.1 ILL 프로토콜의 역사

도서관 상호대차 표준인 ISO의 ILL 프로토콜은 상호대차 관련 메시지의 표준적인 집합과 메시지 형식을 정의한 것으로서 이종의 하드웨어와 소프트웨어를 사용하는 시스템 간에 ILL 메시지 교환이 가능하도록 한 통신 표준이다. 이 프로토콜은 또한 상호대차 도서관 간에 발생하는 ILL 트랜잭션의 제어와 관리를 지원한다.

ISO의 ILL 프로토콜 표준은 OSI 참조 모형에 기반한 것으로서 캐나다 국립도서관(National Library of Canada)에 의해 1983년 개발이 시작되었다. ILL 프로토콜은 1991년 ISO에 의해 국제표준으로 승인되었으며 1993년에 ILL 서비스 정의(ISO 10160)와 프로토콜 명세(ISO 10161)가 출판되었다. 1996년에는 수정본 1(Amendement 1)이 추가된 제2판이 준비되어 곧 출판될 예정이다. 수정본의 주요 내용은 전자문헌 전달을 지원하는 것으로서 요청자에게는 전자문헌의 전달 요청과 전달 방식의 지정을 허용하며, 응답자에게는 사용할 전달 서비스를 지시할 수 있도록 한다.

ILL 서비스는 다음과 같은 형식의 전자문

헌을 전송하도록 지원한다.

- 구조화되었거나 구조화되지 않은 IA5 텍스트 (ISO 646)
- SGML 텍스트 (ISO 8879, ISO 12083)
- ODA 텍스트 (ISO 8613)
- CCITT 그룹 3 /그룹 4 팩스 형식의 페이지 이미지
- IA5 텍스트 형식의 비표준적인 Post-script 화일
- 텍스트와 비텍스트(이미지, 소리 등)를 포함한 멀티미디어 문헌

ILL 서비스는 또한 공중/사설 우편서비스 이외에 다음과 같은 전자적 전송 방식을 지원한다.

- 공중전화망을 통한 팩스 서비스
- OSI 데이터 전송서비스 : ISO FTAM (File Transfer Access & Management), CCITT X.400 IPM (InterPersonal Messaging)
- 인터넷 데이터 전송서비스 : FTP (File Transfer Protocol), SMTP (Simple Mail Transfer Protocol), MIME (Multipurpose Internet Mail Extensions)

ILL 프로토콜은 주로 캐나다와 유럽 지역에서 구현되고 있다. 캐나다의 경우 캐나다 국립도서관, Universite du Quebec과 2개의 도서관 자동화 패키지 판매업자에 의해 ILL 프로토콜이 구현되었다(Turner 1995). 미국

에서는 도서관 상호대차가 주로 OCLC나 RLIN 등 서지 유틸리티의 상호대차 서비스를 통해 수행되고 있으므로 ILL 프로토콜은 별로 관심을 끌고 있지 못하다. 지금까지 ILL 프로토콜을 구현한 유일한 사례는 North Carolina 주의 TRLN(Triangle Research Libraries Network)의 도서관 상호대차 시스템인 것으로 보고되어 있다.

4.3.2 ILL 트랜잭션 유형

ILL 서비스는 요청자(requester)의 역할을 하는 시스템과 응답자(responder)의 역할을 하는 다른 시스템 간의 상호대차 트랜잭션을 지원하며, 요청자의 메시지를 적절한 응답자에게 전송하는 역할을 하는 중개자(intermediary)의 개입도 지원한다. 요청자는 도서관이나 도서관 이용자 등이 되며, 응답자는 도서관이나 상업적/비상업적인 문헌제공 서비스가 된다. 중개자는 주로 요청자를 대신하여 상호대차/원문전달 요청을 하는 서지 유틸리티나 지역 도서관망이 된다. 또는 응답자가 요청을 충족시킬 수 없을 때 요청을 거부하는 대신 다른 응답자에게 요청을 전송하게 되는데 이때 처음 응답자는 중개자의 역할을 하게 된다.

위와 같이 ILL 서비스의 형태에 따라 ILL 트랜잭션은 기본적으로 다음의 세 가지 유형으로 구분된다.

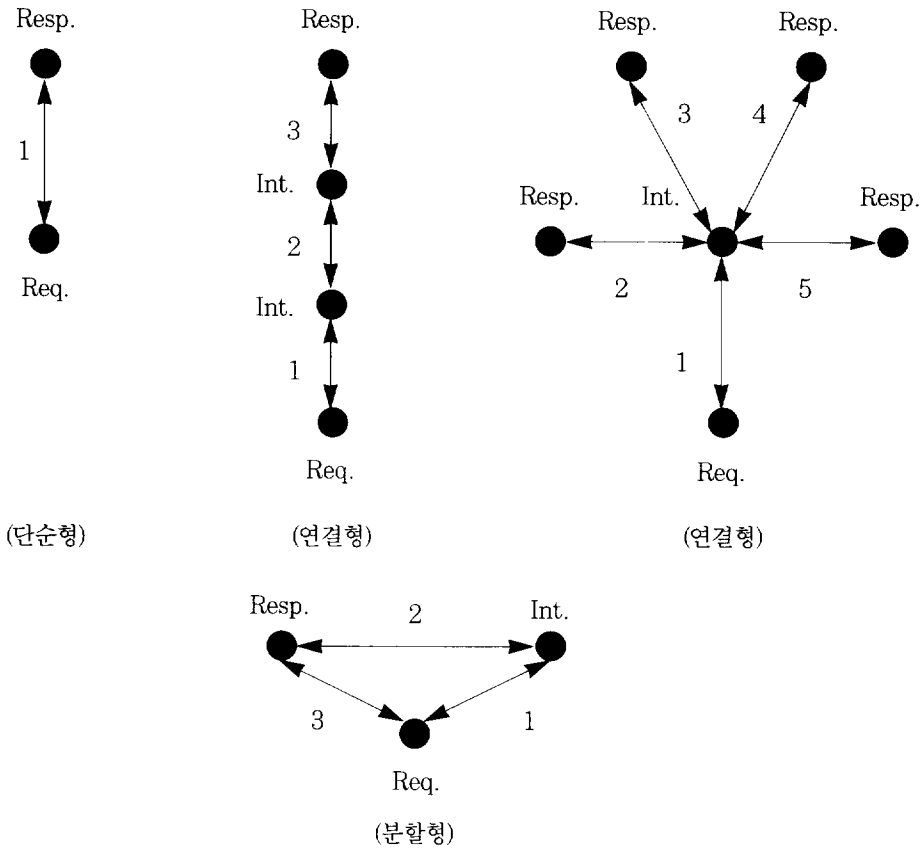
- 단순형 (simple) : 요청자와 응답자의 두 요소로 구성되며 요청자와 응답자는 point-to-point 방식으로 직접 상호작용

한다.

- 연결형 (chained) : 요청자, 응답자, 중개자의 세 요소로 구성되며, 모든 ILL 요청은 중개자를 거쳐 응답자에게 전달된다. 요청자와 응답자 간에 직접적인 상호작용은 일어나지 않는다.
- 분할형 (partitioned) : 요청자, 응답자, 하나 이상의 중개자로 구성되며, ILL 요청은 중개자를 통해 응답자에게 전달된다. 원하는 자료가 요청자에게 전달된 후에는 요청자와 응답자 간에 직접적인 상호작용이 있게 된다. 분할형은 중개자가 적절한 응답자를 찾기 위해 요청자의 대리인으로 일할 경우 유용하다. 분할형 트랜잭션은 요청자와 응답자가 중개자를 통해 상호작용하는 처리국면 (processing phase) 과 요청자와 응답자가 직접 상호작용하는 추적국면 (tracking phase)의 두 국면으로 구성된다.

위의 트랜잭션 유형에서 연결형은 영국의 The British Library Document Supply Centre와 같이 중앙집중형 상호대차 시스템에 해당되며, 분할형은 미국의 OCLC와 같이 서지 유틸리티를 통한 상호대차에 해당된다. 분할형의 경우 일단 원하는 문헌이 공급되면 그 이후의 메시지(갱신요청, 연체통지, 소환통지 등)는 요청기관과 문헌제공기관 사이에 직접 교환된다.

〈그림 7〉은 각 트랜잭션 유형을 보여준다. 이 그림에서 Resp.는 응답자, Req.는 요청자, Int.는 중개자를 나타낸다.



〈그림 7〉 ILL 트랜잭션 유형

4.3.3 ILL 서비스 및 프로토콜 명세

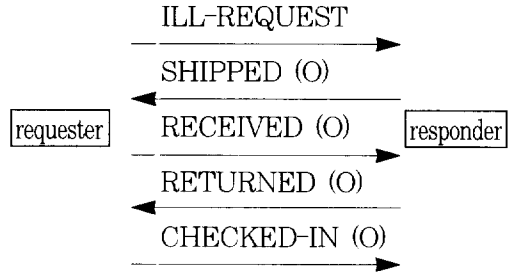
ILL 프로토콜이 정의하고 있는 서비스 기능과 각 기능에 해당되는 서비스는 다음과 같다. 서비스들 가운데 PDU가 선택적인 서비스, 즉 서비스에 대응하는 PDU를 반드시 전송하지 않아도 되는 서비스는 SHIPPED, RECEIVED, RETURNED, CHECKED-IN 서비스이다. 예를 들어 요청자가 특별히 지정하지 않는 한 응답자는 요청받은 자료를

우송한 다음에 자료를 우송했다는 메시지를 보내지 않아도 된다는 것이다. 그러나 연결형과 분할형 트랜잭션에서는 SHIPPED 메시지는 최종 응답자로부터 중개자에게 반드시 전송되어야 한다.

서비스 기능	서비스명
ILL 요청	ILL-REQUEST
요청 전송(轉送)	FORWARD
전송 통보	FORWARD-NOTIFICATION

자료 우송	SHIPPED
ILL 응답	ILL-ANSWER
조건에 대한 응답	CONDITIONAL-REPLY
취소	CANCEL
취소에 대한 응답	CANCEL-REPLY
입수	RECEIVED
소환	RECALL
반납	RETURNED
체크인	CHECKED-IN
연체	OVERDUE
갱신	RENEW
갱신 응답	RENEW-ANSWER
분실 통보	LOST
파손 통보	DAMAGED
메시지 전송	MESSAGE
현황 질의	STATUS-QUERY
현황/오류 보고	STATUS-OR-ERROR-REPORT
ILL 트랜잭션 만료	EXPIRED

에 'O' 라고 쓴 것은 선택적인 PDU임을 나타낸다.



〈그림 8〉 ILL PDU의 교환

위의 서비스 가운데 가장 중요한 것은 물론 ILL-REQUEST 서비스로서 이 서비스는 모든 유형의 트랜잭션에서 상호대차 요청자에 의해 사용된다. 만일 요청한 자료를 응답자가 가지고 있는 경우에 응답자의 ILL-ANSWER PDU의 transaction results 파라미터 내용은 conditional 또는 retry가 되거나, 응답자가 자료를 공급하기로 하였다면 shipped 또는 will-supply가 된다. 응답자가 자료를 공급할 수 없는 경우에는 다른 응답자에게 요청을 전송하거나 ILL-ANSWER PDU에 not-supplied를 담아 보낸다.

〈그림 8〉은 가장 단순한 상호대차의 경우 ILL PDU의 교환 순서를 보여준다. 괄호 안

ILL-REQUEST 서비스의 파라미터 가운데 필수적인 것은 transaction identification, service date and time, ILL service type, requester optional messages, item identification 등이며, 조건적 파라미터는 requester identification, responder identification, third party information 등이다. requester identification과 responder identification은 저장 후 전송(store-and-forward) 통신 방식을 사용할 경우에는 필수적이며 접속지향적(connection-oriented) 통신 방식을 사용할 경우에는 선택적이다.

위의 파라미터 가운데 ILL service type은 요청자가 요구하는 도서관 상호대차 서비스 유형을 나타내는데 값으로는 loan, copy/non-returnable, locations only, estimate, responder-specific 등이 있다. item identification 파라미터는 자료를 식별하기 위한 모든 서지 데이터를 값으로 갖는다. third party information은 요청자와 응답자 이외의 제3자를 포함하는 트랜잭션 관련 정보로서

요청 전송 (forwarding), 연결 (chaining), 분할 (partitioning) 등에 관한 정보를 갖는다.

다음은 ILL-REQUEST PDU의 파라미터

리스트 부분이다. 각 파라미터의 데이터유형에 대한 정의는 생략하였다.

ILL-Request ::= [APPLICATION 1] SEQUENCE {	
protocol-version-num	(0) IMPLICIT INTEGER,
transaction-id	(1) IMPLICIT Transaction-Id,
service-date-time	(2) IMPLICIT Service-Date-Time,
requester-id	(3) IMPLICIT System-id OPTIONAL,
responder-id	(4) IMPLICIT System-id OPTIONAL,
transaction-type	(5) IMPLICIT Transaction-Type DEFAULT 1,
delivery-address	(6) IMPLICIT Delivery-Address OPTIONAL,
delivery-service	(7) Transporation-Mode OPTIONAL,
billing-address	(8) IMPLICIT Delivery-Address OPTIONAL,
iLL-service-type	(9) IMPLICIT SEQUENCE SIZE(1..5) OF ILL-Service-Type,
responder-specific-service	(10) EXTERNAL OPTIONAL,
requester-optional-messages	(11) IMPLICIT Requester-Optional-Message-Type
search-type	(12) IMPLICIT Search-Type OPTIONAL,
supply-medium-info-type	(13) IMPLICIT SEQUENCE OF Supply-Medium-Info-Type OPTIONAL,
place-on-hold	(14) IMPLICIT Place-On-Hold-Type DEFAULT 3,
client-id	(15) IMPLICIT Client-Id OPTIONAL,
item-id	(16) IMPLICIT Item-Id,
supplemental-item-description	(17) IMPLICIT Supplemental-Item-Description OPTIONAL,
cost-info-type	(18) IMPLICIT Cost-Info-Type OPTIONAL,
copyright-compliance	(19) ILL-String OPTIONAL,
third-party-info-type	(20) IMPLICIT Third-Party-Info-Type OPTIONAL,
retry-flag	(21) IMPLICIT BOOLEAN DEFAULT FALSE,
forward-flag	(22) IMPLICIT BOOLEAN DEFAULT FALSE,
requester-note	(46) ILL-String OPTIONAL,
forward-note	(47) ILL-String OPTIONAL,
iLL-request-extensions	(49) IMPLICIT SEQUENCE OF Extension OPTIONAL

4.4 Z39.50의 상호대차 기능

이미 앞에서 언급한 바와 같이 Z39.50의 ES(Extended Services) 서비스는 상호대차 기능을 제공하고 있다. ES 서비스는 'origin'이 'target'으로 하여금 태스크 패키지(task package)를 생성, 수정, 삭제하도록 하는 서비스로서 태스크 패키지는 'target'의 ES 데이터베이스에 소장된다. 즉 Z39.50-1995의 ES 서비스는 모두 7개의 태스크(task)라고 부르는 확장서비스를 정의하고 있는데, 이 가운데 하나가 'Item Order' (자료주문) 서비스로서 상호대차 기능에 해당된다. 자료주문 확장서비스는 자료에 대한 요청과 주문 상황을 검사할 수 있도록 하는 서비스이다. 'origin'이 보낸 ES Request를 'target'이 받아들이게 되면 이 요청에 따라 해당되는 태스크 패키지가 생성되어 ES 데이터베이스 레코드에 소장된다.

태스크 패키지가 갖는 파라미터는 패키지 유형에 관계없이 공통적인 것과 특정한 확장서비스에만 적용되는 것이 있다. 공통적인 파라미터 가운데 일부는 'origin'에 의해 부여되며 나머지는 'target'에 의해 부여된다. 태스크-특정적 파라미터는 ES Request의 Task-specific-parameters 파라미터로부터 추출된다. 공통적인 태스크 패키지 파라미터는 packageType, packageName, userId, retentionTime, permissionsList, description, targetReference, creationDateTime, taskStatus, packageDiagnostics 등이다. 자료주문 확장서비스의 파라미터로는 itemRequest, supplementalDescription, con-

tactInformation, additionalBillingInfo, statusOrErrorReport, auxiliaryStatus 등이 있다.

이 가운데 요청된 자료에 관한 정보를 갖는 itemRequest는 'origin'이 보낸 ES Request의 파라미터인 requestedItem의 내용에 따라 결정된다. 즉, requestedItem이 (1) ILL 프로토콜 표준의 ILL-Request PDU와 같이 외부적으로 정의된 형식인 경우, (2) Z39.50 탐색결과 생성된 결과집합인 경우, (3) 두 가지가 결합된 경우의 세 가지가 있는데 (1)의 경우에 'target'은 requestedItem의 내용을 태스크 패키지에 복사하며 (2)의 경우에는 상응하는 itemRequest를 작성한다. (1)의 경우가 Z39.50의 자료주문 확장서비스와 ISO 표준인 ILL 서비스를 통합한 경우가 된다.

1995년에 발표된 논문(Turner 1995)에 의하면 그때까지는 도서관이나 상업적인 도서관 자동화 시스템에서 Z39.50 자료주문 확장서비스를 구현한 예를 찾을 수 없다. 자료주문 확장서비스를 실험하고 있는 문헌제공기관은 있으나 도서관 환경에서의 응용은 아직은 초보적인 단계에 있는 것으로 보인다.

4.5 Z39.50 프로토콜과 ILL 프로토콜의 통합

Z39.50 자료주문 확장서비스와 ILL 프로토콜을 통합하려는 시도로서 Z39.50/ILL 프로파일 1.2가 제정되었다. 프로파일 1은 Z39.50 자료주문 확장서비스 APDU 안에 ILL 프로토콜 APDU를 포함하는 방안을 기

술하고 있다(Turner and Zeeman 1996). 즉, 프로파일 1은 두 ILL 프로토콜 기반 시스템간에 ILL 프로토콜 메시지의 전송을 위한 장치로서 Z39.50 확장 서비스를 사용하는 것을 지원한다.

Z39.50 'origin' (ILL 요청자)에서 생성된 ILL-Request APDU는 외부 형식으로 정의된 ESFormat-ItemOrder의 OriginPart-NotToKeep 데이터 유형의 itemRequest 파라미터를 통해 전송된다. 반면 Z39.50 'target' (ILL 응답자 / 중개자)에서 생성되는 APDU는 ES-Response APDU나 Task-Package 레코드에서 TargetPart 데이터 유형의 itemRequest 파라미터를 통해 전송된다.

프로파일 1에서 ES APDU가 반드시 포함해야 할 파라미터는 function, packageType, taskSpecificParameters, waitAction의 네 가지이며, 나머지 파라미터는 단지 ES 데이터베이스의 제어정보로서 사용될 뿐이다. ILL APDU의 파라미터는 모두 사용될 수 있으며, 이 프로파일의 사용 환경은 저장후 전송 통신망과 유사하므로 Requester-Id와 Responder-Id 파라미터는 필수적이다. ILL 프로토콜 APDU는 BER(Basic Encoding Rules)이나 EDIFACT를 사용하여 전송구문으로 변환될 수 있으나 이 프로파일에서는 BER 구문만 지원한다.

Z39.50/ILL 프로파일 2는 ILL 프로토콜의 ILL-Request APDU의 파라미터를 사용하여 Z39.50의 Item Order Request의 외부 형식(ESformat)에 있는 주문 정보를 전달하도록 한 것이다(Zeeman and Turner

1996). 이 프로파일은 별개의 정보 객체로서 'ItemRequest object'를 정의하고 있으며, 상호대차 요청자와 응답자 시스템이 ILL 프로토콜을 구현하지 않은 환경에서 사용할 수 있다.

5. 결 론

1994년에 국립중앙도서관이 발간한 한국 도서관전산화현황 보고서에 의하면 공공도서관, 대학도서관, 전문도서관을 포함한 우리나라 도서관의 약 45%(480개)가 전산화되어 있으며 이 가운데 네트워크에 연결되어 있는 도서관이 대략 54%(260개) 정도인 것으로 분석되어 있다. 또한 전산화시스템의 유형별로는 패키지 시스템이 80%, 비패키지 시스템이 20% 정도에 달하는 것으로 나타나 있다. 최근 자료(김진균 1996)에 의하면 인터넷을 통해 OPAC을 제공하는 대학도서관 및 전문도서관의 수는 44개인 것으로 나타나 있다. 인터넷에 접속된 국내 OPAC의 수는 최근 2,3년간 급격히 증가한 것으로서 이 수는 앞으로 더욱 증가할 것이 확실하다.

국내 도서관간의 상호대차는 주로 대학도서관과 전문도서관을 중심으로 이루어지고 있으며 학술잡지 기사에 대한 원문 요청이 주류를 이루고 있다. 국내 대학도서관의 전자문헌 제공 현황을 분석한 최근의 한 연구(이화연 1996)에 의하면 분석 대상 22개 대학도서관이 가장 많이 사용하는 원문 신청 방법은 전화, 우편, 팩스였으며, E-mail에 의한 신청이 6개 기관, OPAC을 통한 신청이 11개 기

관, 원문 주문/전달을 위한 소프트웨어 패키지인 Ariel을 사용한 신청이 5개 기관에서 가능한 것으로 나타나 있다. 반면 원문의 제공은 주로 우편과 팩스를 사용하여 이루어지고 있으며, FTP를 사용한 화일 전송이 1개 기관, Ariel을 통한 원문 전달이 2개 기관에서 이루어지고 있었다. 국내 대학도서관에 원문을 공급하는 국내 기관은 주로 포항공대 중앙도서관과 산업기술정보원이며, 그 외에 각종 도서관협의회에 가입한 도서관 간에 상호대차가 이루어지고 있는 것으로 나타나 있다.

이미 상당수의 도서관이 네트워크에 연결되어 있고 앞으로 인터넷을 통해 탐색할 수 있는 OPAC의 수가 계속 증가한다는 것은 국내에서도 네트워크를 통한 도서관 목록/서지 정보 데이터베이스의 탐색과 도서관 상호대차 및 원문 제공의 환경이 본격적으로 조성되고 있다는 것을 의미한다. 이것은 다시 말해 정보검색과 도서관 상호대차를 위한 표준 프로토콜의 도입이 시급하다는 것을 의미하는 것이기도 하다. 그러나 국내에서는 정보검색 프로토콜에 대한 논의 자체가 이제 시작 단계에 있으며 한두 개 대학에서 실험적인 Z39.50 시스템을 구현하려는 시도를 하고 있을 뿐이다. 도서관계의 관심 대상인 ILL 프로토콜에 대한 논의는 아직 시작되지 않았다.

실제 국내 도서관 환경에서 Z39.50/SR을 구현한 OPAC 시스템은 찾아볼 수 없으며 Z39.50을 구현한 패키지 시스템도 아직은 개발되어 있지 않다. 또한 도서관간의 상호대차의 경우에도 앞의 현황 분석에서 나타난 바와 같이 다양한 방법으로 원문 요청과 전달이 이루어지고 있으며 전자적인 방법에 의한 원문

요청과 전달은 그다지 활발하지 못하다.

우리 나라는 다른 어느 선진국보다도 정보 자원의 공동활용이 필요한 상황에 있음은 주지의 사실이다. 이제 국가 정보기반시설의 확충으로 인해 네트워크를 통한 도서관 정보 자원의 효과적인 활용이 가능한 시점에서 시급한 것은 서로 상이한 도서관 시스템들을 상호 연결하여 이용할 수 있도록 OSI 응용 프로토콜을 도서관 환경에서 구현하는 일이다. 즉, Z39.50/SR을 구현하여 국내외 도서관 OPAC에의 접근과 탐색을 활성화하고, 도서관 상호대차 표준 프로토콜을 사용하여 도서관간의 원문 요청과 전달 기능을 제고시킨다면 국내의 부족한 정보 자원의 공동활용이 보다 원활해질 것으로 예상된다. 따라서 Z39.50/SR을 구현한 도서관 전산화 시스템의 개발, 효율적인 도서관 상호대차 모형 구축, ILL 프로토콜과 Z39.50/SR 프로토콜을 통합한 표준적인 상호대차 시스템의 개발 등이 앞으로의 과제가 되어야 할 것이다. 이를 위해서는 OSI 표준 프로토콜 응용에 대한 필요성 인식, 도서관 및 관련 기관의 시스템 개발 지원, OSI 표준 도입을 위한 국가적 전략 및 지원 등이 요구된다.

참고 문헌

- 김진균. 1996. 대학도서관에서 정보통신망을 이용한 원문(full text) 전송방법에 관한 고찰. 도서관문화, 37(4) : 242-267.
- 이화연. 1996. 대학도서관 전자문헌제공 모형 구축에 관한 연구. 연세대학교 대학원 석사학위논문.
- 전우직. 1996. 디지털도서관 표준 프로토콜 Z39.50의 개요 및 구현 방안. '96 과학기술 정보 워크샵 자료집, 1-20.
- ANSI/NISO Z39.50-1995 Information Retrieval(Z39.50) : Application Service Definition and Protocol Specification. Bethesda : NISO Press.
- Dempsey, L., et al. 1993. Standards of relevance to networked library services. In : Libraries and IT : Working Papers of the Information Technology Sub-committee of the HEFCs' Libraries Review. Bath : UKOLN, 131-155.
- Denenberg, R. 1996. Z39.50 Recent Developments and Future Prospects. [http : //lcweb.loc.gov/z3950/agency/brussels/kbr.html](http://lcweb.loc.gov/z3950/agency/brussels/kbr.html).
- DRA Product Line (DRA Z39.50). 1996. [http : //www.dra.com/products/DRAZ39/](http://www.dra.com/products/DRAZ39/).
- EUROPAGATE : About-Summary. 1996. [http : //europagate.dtv.dk/summary.htm](http://europagate.dtv.dk/summary.htm).
- EUROPAGATE : Multifunctional Gateway for Information Retrieval Protocols. 1994. Technical Reports. Technical Knowledge Center & Library of Denmark.
- Geac Library Systems. 1996. [http : //www.geac.com/products/library/](http://www.geac.com/products/library/).
- Guide to Open Systems Specifications : Search and Retrieve Services. 1996. [http : //www.ewos.be/lib/gsr.htm](http://www.ewos.be/lib/gsr.htm).
- Harris, S. 1993. Networking and Telecommunications for Information Systems. London : Library Association Publishing.
- INNOPAC Web Server Software Information. 1996. [http : //www.iii.com/screens/opacintro.html](http://www.iii.com/screens/opacintro.html).
- ISO 10160 : 1993/AM 1 Documentation - Interlibrary Loan Application Service Definition - Amendment 1 : ILL Support for Electronic Document Delivery.
- ISO 10160-1993 : Information and Documentation - Open Systems Interconnection - Interlibrary Loan Application Service Definition.
- ISO 10161-1993 : Information and Documentation - Open Systems Interconnection - Interlibrary Loan

- Application Protocol Specification
- Part 1 : Protocol Specification.
- ISO 10162-1993 : Information and Documentation - Open Systems Interconnection - Search and Retrieve Application Service Definition.
- ISO 10163-1993 : Information and Documentation - Open Systems Interconnection - Search and Retrieve Application Protocol Specification.
- Kunze, J.A. and Rodgers, R.P.C. 1995. Z39.50 in a Nutshell. [http : // www.nlm.nih.gov/publications/staff_publications/rogers/z3950/z3950.html](http://www.nlm.nih.gov/publications/staff_publications/rogers/z3950/z3950.html).
- Kunze, J.A. 1995. Basic Z39.50 server concepts and creation. In : Z39.50 Implementation Experiences. NIST Special Publication 500-229. 11-21.
- LC Z39.50 server configuration guidelines. 1996. [http : //lcweb.loc.gov/z39.50/lcserver.html](http://lcweb.loc.gov/z39.50/lcserver.html).
- LeVan, R. 1995. Building Z39.50 Client. In : Z39.50 Implementation Experiences. NIST Special Publication 500-229. 23-48.
- LIBIS-Net : Access via Z39.50. 1996. [http : //www.libis.kuleuven.ac.be/libis/z3950.htm](http://www.libis.kuleuven.ac.be/libis/z3950.htm).
- Library of Congress WWW/Z39.50 Gateway. 1996. [http : //lcweb.loc.gov/z39.50/gateway.html/](http://lcweb.loc.gov/z39.50/gateway.html/).
- Michael, J.J. and Hinnebusch, M. 1995. From A to Z39.50 : A Networking Primer. Westport : Mecklermedia.
- Noble, R. 1996. Document delivery and full text from OCLC. The Electronic Library, 14(1) : 57-60.
- OCLC SiteSearch. 1997. [http : //www.oclc.org/oclc/sitesearch/serover.htm](http://www.oclc.org/oclc/sitesearch/serover.htm).
- ONE : First edited report. [http : //www.bibsys.no/one-report/](http://www.bibsys.no/one-report/).
- Ovid Z39.50 Server Interoperability Testing. [http : //www.ovid.com/support/ztry/ztry1.htm](http://www.ovid.com/support/ztry/ztry1.htm).
- SIRSI : Internet Clients and Servers. 1996. [http : //www.sirsi.com/Products/](http://www.sirsi.com/Products/).
- St. Pierre, M. 1995. Z39.50 for full-text search and retrieval. In : Z39.50 Implementation Experiences. NIST Special Publication 500-229. 1-9.
- The Isite Information System. Version 1.04. [http : //vinca.cnidr.org/software/Isite/guide.html](http://vinca.cnidr.org/software/Isite/guide.html).
- The VTLS Virtua-Web Gateway. 1997. [http : //www.vtls.com/gateway.htm](http://www.vtls.com/gateway.htm).
- Turner, F., et al. 1992. OSI for Libraries : Standards to Services. UDT Series on Data Communication Technologies and Standards for Libraries (Report #3).
- Turner, F. 1990. The interlibrary loan

- protocol : An OSI solution to ILL messaging. *Library Hi Tech*, 8 (4) : 73-82.
- Turner, F. 1995. Document ordering standards : The ILL protocol and Z39.50 item order. *Library Hi Tech*, 13(3) : 25-38.
- Turner, F. and Zeeman, J.C. 1996. Profile for the Use of Z39.50 Item Order Extended Service to Transport ILL Protocol APDUs (Z39.50/ILL Profile 1). [http : // www.nlc-bnc.ca/ifla/documents/libraries/resource-sharing/ill-protocol/z-ill-1a.doc](http://www.nlc-bnc.ca/ifla/documents/libraries/resource-sharing/ill-protocol/z-ill-1a.doc).
- VTLS Z39.50 Client. 1995. [http : // www.vtls.com/zclient.htm](http://www.vtls.com/zclient.htm).
- Wood, A. 1996. Z39.50 Client Reviews. [http : //www.dstc.edu.au/RDU/reports/zclients.html](http://www.dstc.edu.au/RDU/reports/zclients.html).
- Z39.50 Profiles. 1997. [http : //lcweb.loc.gov/z3950/agency/profiles.html](http://lcweb.loc.gov/z3950/agency/profiles.html).
- Zeeman, J.C. 1995. Interlending in the Emerging Networked Environment : Implications for the ILL Protocol Standard. UDT Series on Data Communication Technologies and Standards for Libraries (Report #8).
- Zeeman, J.C. and Turner, F. 1996. Profile for the Use of Parameters from the ILL-Request APDU in Z39.50 Item Order (Z39.50/ILL Profile 2). [http : //www.nlc-bnc.ca/ifla/documents/libraries/resource-sharing/ill-protocol/z-ill-2a.doc](http://www.nlc-bnc.ca/ifla/documents/libraries/resource-sharing/ill-protocol/z-ill-2a.doc).
- Zephyr RLG's Z39.50 Service : Configuration Guidelines. 1996. [http : // www.rlg.org/zeptech.html](http://www.rlg.org/zeptech.html).