

# Z39.50 확장서비스를 이용한 도서관 상호대차 요청 시스템의 구현

## Implementation of an ILL Request System Using Z39.50 Extended Services

정 영 미 (Young-Mee Chung)\* 오 정 선 (Jung-Sun Oh)\*\*

### 목 차

1. 서론	2.3 탐색/요청 통합모형
2. 이용자 주도형 상호대차 모형	3. 상호대차 요청시스템 구현
2.1 탐색 모형	3.1 자료주문 확장서비스 태스크 패키지의 생성
2.2 요청 모형	3.2 자료주문 확장서비스의 구현
2.2.1 Z39.50의 상호대차 요청기능	3.3 탐색 및 요청의 처리
2.2.2 전달경로에 따른 요청의 유형	3.4 확장서비스 데이터베이스의 탐색
2.2.3 상호대차 프로토콜과 요청 모형	4. 결론

### 초 록

이 연구에서는 타 도서관의 목록 데이터베이스를 탐색한 후 바로 원하는 자료를 요청할 수 있는 이용자 주도형 상호대차 모형을 제시하고, Z39.50 자료주문 확장서비스를 이용하는 상호대차 요청시스템을 구현하였다. 이 모형에서 이용자의 상호대차 요청은 Z39.50 확장서비스 요청 PDU를 통해 소속도서관으로 전달되며, 소속도서관과 자료의 소장도서관 사이의 상호대차 트랜잭션은 ILL 프로토콜을 이용하여 처리된다. 자료주문 확장서비스 요청 PDU의 파라미터로 ILL-REQUEST PDU를 포함시킴으로써 Z39.50 확장서비스와 ILL 프로토콜을 사용하는 두 단계의 요청과정을 효과적으로 연결할 수 있다.

### ABSTRACT

In this study, an ILL request system was implemented using Z39.50 item order extended service. ILL requests in this system are initiated by users through a gateway acting as a Z39.50 origin for searching remote catalog databases. When users initiate a request while searching OPACs of other libraries, an extended service request PDU for item order is first sent to the home library which subsequently generates an ILL protocol message to be sent to the target library. This approach enables users to request an item online while searching, and at the same time allows the home library to retain control over the ILL transaction.

\* 연세대학교 문헌정보학과 교수

\*\* 연세대학교 문헌정보학과 대학원 석사과정

접수일자 1998년 2월 16일

## 1. 서론

인터넷을 비롯한 통신망의 발달은 도서관의 업무에도 큰 영향을 미치고 있다. 특히 인터넷을 통한 도서관 상호대차 및 원문제공 서비스의 이용은 날로 확산되고 있음을 볼 수 있다. 국내에서는 주로 대학도서관 및 전문도서관을 중심으로 상호대차가 이루어지고 있으며, 학술지 기사에 대한 원문 요청이 상호대차의 주류를 이루고 있다. 외국의 경우에는 OCLC와 같은 서지 유틸리티나 전문적인 원문제공 서비스를 통한 원문의 제공이 가장 큰 비중을 차지하고 있으며, 원문의 요청뿐만 아니라 전송을 위해서도 네트워크를 통한 전자적 방식을 사용하고 있다.

과거에는 도서관 상호대차의 주체가 도서관의 직원이었으나 이제는 도서관 이용자가 직접 OPAC이나 기타 서지 데이터베이스를 탐색한 결과 바로 원문을 요청하는 이용자 주도형 상호대차로 변모하고 있다. 예를 들어 OCLC의 일반 ILL 서비스에서는 FirstSearch 서비스를 통해 OCLC 온라인 종합목록 데이터베이스인 WorldCat을 탐색한 이용자가 자신이 원하는 자료에 대해 온라인으로 상호대차 요청을 할 수 있도록 하고 있다. 뿐만 아니라 OCLC의 ILL 직접 요청 서비스(Direct Request Service)에서는 도서관 이용자가 OPAC이나 다른 데이터베이스를 탐색한 결과 직접 원하는 자료를 요청하면 이 ILL 요청이 소속 도서관의 ILL 인터페이스를 통해 OCLC의 ILL 서비스로 전송된다. OCLC의 ILL 직접 요청 서비스는 상호대차 표준 프로토콜인 ISO의 ILL 프로토

콜(ISO 10160/10161)을 사용하고 있으므로 소속 도서관의 ILL 인터페이스도 ILL 프로토콜을 구현한 것이어야 한다.

이 논문에서는 이용자 주도형 상호대차를 위해 이용자가 OPAC 등의 서지 데이터베이스를 탐색한 결과 직접 상호대차/원문 요청을 할 수 있는 시스템을 구현하였으며, 이를 위해 정보검색 표준 프로토콜인 Z39.50의 자료주문 확장서비스를 이용하였다. Z39.50 자료주문 확장서비스는 ISO ILL 프로토콜과 연계되어 있으므로 원문 요청 이후의 트랜잭션 관리는 ILL 프로토콜을 구현한 상호대차 시스템에서 연속적으로 처리될 수 있다.

## 2. 이용자 주도형 상호대차 모형

일반적인 도서관 상호대차는 ISO ILL 프로토콜의 서비스 유형에서도 알 수 있듯이 요청, 발송/입수, 기타 대출관리(소환, 연체, 대출연장, 반납 등) 등의 여러 단계로 구성된다. 이용자 주도형 상호대차에서는 이용자가 직접 자료의 소장처를 확인하고 네트워크를 통해 상호대차 요청을 하게 되므로 실제 이용자가 참여하는 부분은 크게 탐색과 요청의 두 단계로 이루어진다. 따라서 이 연구에서 구현하고자 하는 상호대차 요청 시스템은 탐색과 요청의 두 단계에서 Z39.50 프로토콜을 이용하게 되며, 이용자가 탐색결과를 활용하여 바로 상호대차 요청을 할 수 있도록 탐색기능과 요청기능을 통합한 모형에 기초하고 있다.

시스템 구현을 위해 사용한 상호대차 모

형의 특성은 다음과 같다:

(1) 탐색 및 요청은 분산된 개별 도서관 시스템을 대상으로 이루어진다. 상호대차의 모형을 크게 서지 유틸리티나 종합목록기관을 중심으로 한 중앙집중형 모형과, 수평적으로 조직된 협력도서관간의 상호작용을 중심으로 한 분산형 모형으로 나누어 볼 때, 여기서 제시하는 모형은 분산형 모형에 해당된다.

(2) 이용자에 대한 서비스 제공과 협력도서관간의 통신은 인터넷을 통해 이루어진다. 즉, 협력도서관들이 동일한 시스템을 채택하여 도서관 네트워크를 구성하고 있는 형태가 아니라, 각 도서관 시스템이 개방형 네트워크 표준을 채택함으로써 일반적인 정보하부구조를 통해 서비스를 제공한다.

(3) 이용자는 도서관에서 제공하는 도구를 통해 협력도서관의 자원에 접근하게 된다. 구체적으로 협력도서관 목록에 대한 탐색이 이용자의 소속도서관에서 제공하는 인터페이스를 통해 이루어지게 된다.

## 2.1 탐색 모형

상호대차를 위해서는 기본적으로 타 도서관의 장서를 확인할 수 있는 도구가 마련되어 있어야 한다. 전통적으로 사용된 방법은 협력도서관들의 목록 데이터를 병합하여 종합목록을 구축하는 방법이다. 온라인 종합목록이 구축되어 있는 경우 이용자는 종합목록기관에 접속하여 자료의 소장처를 쉽게 파악할 수 있다. 그러나 국내에서는 아직 국가적

인 규모의 완전한 종합목록이 구축되어 있지 않고, 또한 분담편목 체제도 구축되어 있지 않기 때문에 현재 이 방법을 채택하기는 어렵다.

다른 방법은 각 협력도서관의 OPAC을 탐색하여 필요한 정보를 얻는 것이다. 최근에는 인터넷을 통해 타 도서관의 OPAC에 접근할 수 있게 됨에 따라 종합목록을 구축하지 않고도 자료의 서지사항과 소장처를 쉽게 확인할 수 있다. 이 경우 도서관 이용자가 자료의 소장처를 확인할 수 있도록 하기 위해서 도서관측에서는 협력도서관의 목록에 접근할 수 있는 도구를 제공해야 한다. 그러나 현재 인터넷을 통해 제공되는 OPAC은 대부분 Telnet을 이용하여 접근하도록 되어 있으므로 이용자가 특정한 자료를 소장하고 있는 도서관을 확인하기 위해서는 협력도서관의 OPAC을 각각 탐색해야 하며, 협력도서관들이 서로 다른 시스템을 사용할 경우 해당 시스템의 고유한 명령어와 인터페이스를 사용하여 탐색을 수행해야 하는 문제가 있다. 상이한 시스템을 동일한 인터페이스를 통해 탐색할 수 있도록 하기 위해서는 Z39.50 프로토콜을 구현한 서버와 클라이언트를 사용하면 되며, 웹 게이트웨이를 사용하는 경우 웹을 통해 협력도서관의 Z39.50 서버에 손쉽게 접속할 수 있다.

그러나 두 번째 방법은 종합목록을 탐색하는 방법과는 달리 네트워크상에 분산된 각 개별도서관의 목록을 탐색하는 것이기 때문에 원하는 소장처를 찾을 때까지 여러 번의 탐색이 수행되어야 한다. 일반적으로 Z39.50을 이용하여 다수의 데이터베이스를 탐색하

는 방식은 다음과 같이 두 가지가 있으며 (Payette and Rieger 1997; LeVan 1996), 이를 그림으로 나타내면 <그림 1>과 같다.

(1) 순차탐색

이용자가 한 번에 하나의 데이터베이스를 선택하여 탐색하고, 다시 다른 데이터베이스를 선택하여 탐색하는 과정을 반복하는 것이다. 이때 각 데이터베이스에 대한 접근은 Z39.50 클라이언트에서 제공하는 단일한 인터페이스를 통해 이루어지므로 결과적으로 이용자가 탐색전략을 수정하지 않는 한 일련의 데이터베이스에 대해서 동일한 질의를 반복하는 것이 된다.

(2) 분산탐색/동시탐색

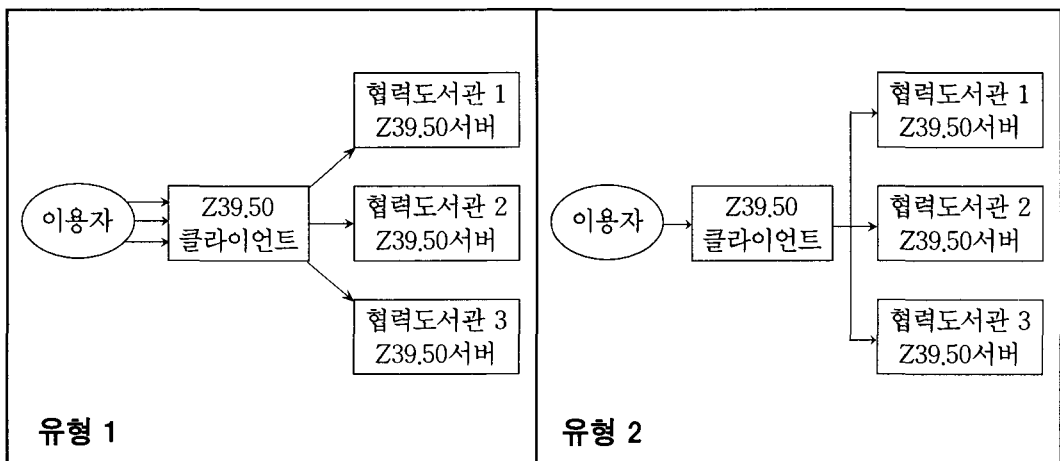
이용자가 한 번 질의를 입력하면 네트워크 상에 분산된 데이터베이스에 대한 탐색이 동시에 수행되는 방식이다. 이 경우 서로 다른 서버에 연결을 설정하고 탐색서비스를 요청하는 과정이 클라이언트에서 자동으로 처

리된다.

최근에는 캐나다 국립도서관의 캐나다 가상 종합 목록 (Virtual Canadian Union Catalog) 프로젝트에서와 같이 Z39.50을 이용한 분산탐색을 통해 가상의 종합목록을 구성하는 방법에 대한 논의가 활발히 이루어지고 있다(Lunau 1995; Lunau and Turner 1997). 가상종합목록의 기본적인 개념은 논리적으로 하나의 종합목록을 형성하는 협력도서관들의 온라인 목록을 분산탐색함으로써 하나의 실제적인 종합목록을 탐색하는 것과 같은 효과를 얻을 수 있다는 것이다.

이렇게 분산탐색을 통해 가상의 종합목록을 구성하는 접근방식이 도서관 협력을 위한 이상적인 모형으로 제시되고 있지만, 실제로 이러한 접근방식이 현실화되기 위해서는 다음과 같은 전제조건이 필요하다(Lynch 1997).

(1) 이용자에게 인터페이스를 제공할 뿐 아니라 다중 서버와의 연결 설정, 탐색과정



<그림 1> Z39.50 탐색 유형

의 관리, 탐색결과와의 통합 등을 위한 정교한 클라이언트가 제공되어야 한다. 종합목록을 구축할 때는 사전에 중복되는 레코드를 식별하여 검색결과를 통합하는 데 반해, 분산탐색을 통해 가상의 종합목록을 구성할 때는 모든 협력도서관 목록을 각각 검색한 후에 전체 결과로부터 레코드를 통합해야 하기 때문에 중복되는 레코드를 식별하여 중복 레코드를 제거하는 기능이 클라이언트에서 수행되어야 한다는 것이다.

(2) 네트워크 성능이 만족할 만한 수준으로 보장되어야 한다. 분산탐색의 경우 특히 네트워크 성능의 영향을 많이 받는데, 클라이언트와 각 협력도서관 서버간의 네트워크 연결의 성능에 따라 탐색에 소요되는 시간이 크게 좌우되고, 참여기관 중 단 한 군데의 네트워크 연결상태가 불량한 경우라도 응답시간이 그만큼 지연되기 때문이다.

아직까지는 분산탐색을 위한 위의 두 가지 조건이 충족되지 못한 것으로 보인다. 더욱이 종합목록에는 자료의 서지정보 뿐 아니라 해당 자료에 대한 소장정보가 포함되므로 분산탐색의 경우에는 소장정보까지 함께 검색되어야 하는 문제가 있다. Z39.50 탐색을 통해 소장정보를 얻을 수 있는 방법은 MARC 서지레코드 내의 소장정보 필드를 활용하는 방법, 서지레코드와 별개로 다시 MARC 소장레코드를 검색하는 방법, Z39.50 OPAC 레코드 구문을 활용하는 방법 등이 있다. 그러나 현재 이들 방법 중 어떠한 방법을 활용할 것인가에 대해서는 구현자들간의 합의가 이루어져 있지 않기 때문에 소장정보의 검색에 있어서 상호운용성을 보장

할 수 없다는 문제가 있다(Turner 1997; Zeeman and Turner 1997).

이상에서 살펴본 것을 종합하면 순차탐색에 비해 중 분산탐색이 논리적으로 보다 발전된 탐색 유형이지만 실제로 분산탐색 방식을 도입하고자 할 때는 기술적인 수준과 현실적인 여건을 충분히 고려해야 한다는 것을 알 수 있다. 따라서 본 연구에서는 순차탐색을 탐색 모형으로 채택하였다.

## 2. 2 요청 모형

### 2. 2. 1 Z39.50의 상호대차 요청기능

Z39.50 확장서비스는 데이터베이스의 탐색이나 검색과 직접 관련된 것은 아니지만 일반적으로 정보시스템에서 지원되는 기능을 제공한다. Z39.50-1995에는 자료주문을 비롯하여 데이터베이스 갱신, 결과집합 저장 등 7가지의 태스크(task)가 정의되어 있는데, Z39.50 확장서비스를 통해 이들 태스크의 수행을 요청할 수 있지만 태스크 자체는 Z39.50 서비스에 포함되지 않는다. 즉, 실제 태스크의 수행은 Z39.50 세션 외부에서 이루어지며, 일단 확장서비스가 요청된 후에는 Z39.50 세션의 종료 여부에 상관없이 서버시스템에서 제공하는 별도의 기능으로 처리된다.

확장서비스 요청을 받으면 Z39.50 응답시스템은 태스크 패키지를 생성한다. 태스크 패키지는 Z39.50 서버의 확장서비스 데이터베이스 내에 유지되는 레코드를 말하는데, 해당 태스크와 관련된 정보를 포함하게 된다. Z39.50 요청시스템은 확장서비스 데이터

베이스를 탐색하여 이전에 요청한 태스크의 처리와 관련된 정보를 확인할 수 있다.

자료주문 확장서비스는 Z39.50 요청시스템에서 Z39.50 응답시스템으로 특정 자료의 제공을 요청할 수 있도록 하는 서비스이다. Z39.50 응답시스템이 자료주문 확장서비스를 요청 받으면 확장서비스 데이터베이스에 자료주문 태스크 패키지를 추가하며, 요청시스템은 이후 확장서비스 데이터베이스를 탐색하여 상호대차 신청의 처리상황을 확인할 수 있다.

자료주문 확장서비스 요청 PDU(protocol data unit)에 포함되는 정보는 크게 요청자에 대한 정보, 자료의 전달이나 요금청구에 필요한 정보, 자료에 대한 식별정보로 나누어지며, 이 가운데 가장 중요한 것은 자료에 대한 식별정보이다.

실제로 자료에 대한 식별정보는 (1) 결과 집합의 항목, 즉 결과 집합의 이름과 결과집합내의 레코드의 위치, (2) ILL 프로토콜의 ILL-REQUEST APDU와 같이 외부에서 정의된 형식, (3) 1과 2를 결합한 형태의 세 가지로 표현된다.

첫 번째 형태는 주문 대상 자료가 동일한 세션에서 수행된 Z39.50 탐색결과에 포함된 자료일 경우에 해당되는데 탐색에 이어 바로 상호대차를 할 수 있도록 할 때 유용하게 활용된다. 두 번째 형태는 결과집합의 항목을 지정하지 않고 별도로 외부에서 정의된 구조와 형식으로 주문관련 정보를 제공하도록 하는 것인데, 외부형식으로 ILL 프로토콜의 ILL-REQUEST APDU를 사용할 경우 이미 표준으로 정의된 메시지를 사용함으로써 개

발의 중복을 피할 수 있다는 장점뿐만 아니라 Z39.50 시스템과 ILL 프로토콜 시스템간의 통합을 위해 유용하게 활용할 수 있다는 장점이 있다. 즉, Z39.50을 이용한 탐색과정과 요청과정, ILL 시스템에 의해 관리되는 상호대차 과정을 연결하기 위해서도 유용하게 활용할 수 있다. 실제로 Z39.50의 자료주문 확장서비스에 ILL-REQUEST APDU를 사용하도록 하기 위해 현재 두 가지 프로파일(Z39.50/ILL 프로파일 1,2)이 개발되어 있다.

### 2. 2. 2 전달경로에 따른 요청의 유형

자료의 소장처가 확인되면 상호대차 요청을 하게 된다. 이용자 주도형 상호대차는 이용자가 네트워크를 통해 상호대차 요청을 할 수 있도록 하는 것인데, 실제로 이용자가 네트워크를 통해 상호대차 요청을 할 경우 그 요청이 어떤 경로를 통해 전송되도록 할 것인지를 결정해야 한다. 구체적으로 이용자의 요청이 자료를 소장한 협력도서관으로 직접 전송되도록 하는 형태와 일단 소속도서관에서 요청을 받아 다시 자료를 소장한 협력도서관으로 전송하도록 하는 두 가지 형태 중 한 가지를 선택하게 된다.

이용자 주도형 상호대차를 위한 일차적인 요구사항은 이용자가 탐색에 이어 바로 상호대차 요청을 할 수 있도록 하는 것이며, 이때 탐색과정에서 얻은 정보를 다시 입력하는 절차 없이 탐색결과를 활용해 편리하게 요청을 할 수 있어야 한다.

그러나 상호대차는 자관에 소장되지 않은 자료에 대한 접근을 제공하기 위한 것이므로

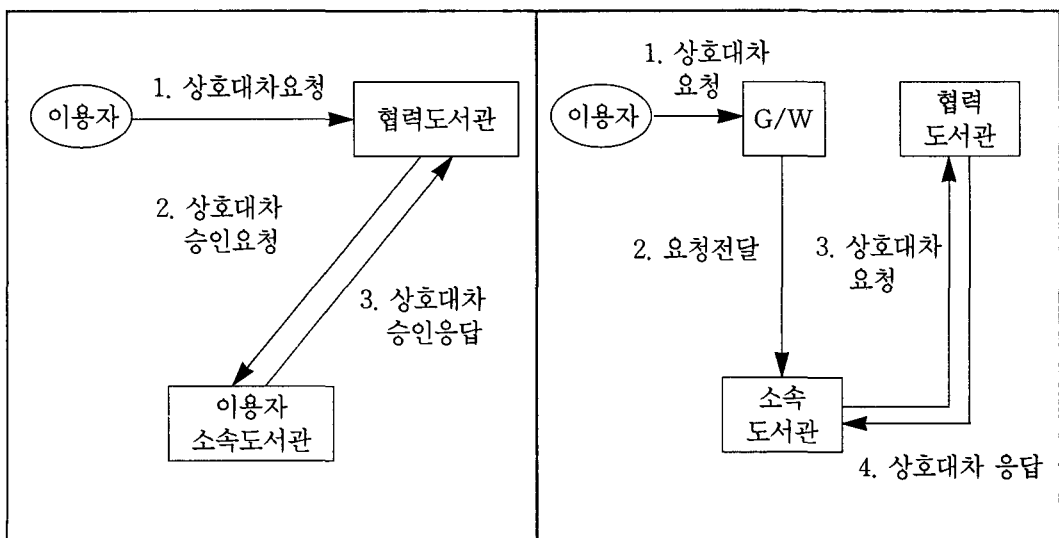
도서관은 최대한 자관의 자원을 활용하고 자관에서 입수할 수 없는 자료에 대해서만 상호대차 요청이 이루어지도록 통제할 필요가 있다. 또한 상호대차를 통해 대출된 자료의 전달과 반납과정을 관리하기 위해서 각 도서관은 자관의 이용자가 신청한 상호대차 트랜잭션의 상태에 대한 정보를 가지고 있어야 한다.

따라서 이용자가 쉽게 상호대차 요청을 할 수 있도록 함과 동시에 이용자의 소속도서관이 상호대차 요청의 전달이나 처리과정을 통제하도록 할 필요가 있다. 이러한 두 가지 요구사항을 만족시키는 접근방식은 두 가지가 있는데(Zeeman 1995), 첫째, 이용자가 직접 소장도서관에 요청을 하도록 하고 요청을 받은 도서관에서 이용자의 소속도서관으로부터 자료의 제공을 승인 받는 형태와, 둘째, 이용자의 상호대차 요청이 일단 소속도

서관으로 전송되도록 하는 형태이다. 후자의 경우 이용자의 소속도서관에서 인터페이스를 포함한 게이트웨이를 제공하고, 이용자의 상호대차 요청을 이 게이트웨이에서 이용자 소속도서관의 상호대차시스템으로 보내는 것이다. 즉, 게이트웨이에서 협력도서관과의 통신과 소속도서관과의 통신을 모두 관리하도록 함으로써, 이용자의 입장에서는 자료의 탐색과정과 요청과정이 바로 연결될 수 있지만 실제 요청을 위해서는 탐색과는 별도로 소속도서관과의 통신이 이루어지게 되는 것이다.

이 두 가지 요청의 형태를 그림으로 나타내면 <그림 2>와 같다.

본 연구에서는 다음과 같은 이유로 두 번째 유형을 요청 모형으로 채택하였다. 첫째, 유형 1은 이용자가 이미 협력도서관에 요청을 한 후 소속도서관이 승인을 하는 형태이



<그림 2> 전달경로에 따른 요청의 유형

기 때문에 도서관이 상호대차 요청을 통제하기가 어렵다. 둘째, 유형 1에서는 요청을 받은 도서관과 이용자의 소속도서관간의 통신에 활용할 수 있는 프로토콜 서비스가 정의되어 있지 않다는 점이다. 자료주문 확장서비스뿐만 아니라 ILL 프로토콜에도 자료를 제공할 도서관이 상호대차 승인을 요청하기 위한 메시지는 정의되어 있지 않기 때문에 도서관간의 통신에 표준 프로토콜을 활용할 수 없다는 문제가 있다.

### 2. 2. 3 상호대차 프로토콜과 요청 모형

자료의 요청을 위해서 활용할 수 있는 표준으로는 ISO ILL 프로토콜과 Z39.50 프로토콜의 자료주문 확장서비스가 있다. 앞에서 제시한 요청 모형에 따라 이용자의 요청이 일단 소속도서관으로 전송되고 소속도서관에서 다시 자료를 소장한 도서관으로 상호대차 요청을 하는 경우 실제로 요청은 두 단계로 이루어지며, 이용자와 소속도서관간, 그리고 소속도서관과 소장도서관간에는 각각 별개의 트랜잭션이 형성될 수 있다.

본 연구에서는 이용자가 소속도서관으로 자료 요청을 할 때는 Z39.50 자료주문 확장서비스를 이용하고, 도서관 상호대차시스템에서는 ILL 프로토콜을 사용해서 자료의 소장도서관과 통신을 하는 모형을 틀로 하여 Z39.50을 이용한 요청시스템을 구현하였다. 즉 요청과정의 1단계에서는 Z39.50 자료주문 확장서비스를, 2단계에서는 ILL 프로토콜을 활용하도록 한 것이다.

1단계의 트랜잭션에서는 탐색과정이 바로 상호대차 요청으로 연결될 수 있도록 탐색

인터페이스에 자료 요청기능을 통합하는 것이 가장 중요한 요구사항이다. 본 연구에서 채택한 통합모형에서는 이용자가 협력도서관의 목록을 탐색할 수 있도록 하기 위해 Z39.50 클라이언트를 사용하게 되므로 여기에 자료주문 확장서비스 기능을 추가함으로써 상대적으로 간단하게 요청기능을 통합할 수 있다. 또한 일반 이용자는 요청 후 요청의 처리와 관련된 여러 가지 후속 메시지나 ILL 프로토콜에서 지원되는 다양한 트랜잭션 관리기능을 필요로 하지 않기 때문에, Z39.50 자료주문 확장서비스에서 제공하는 자료 요청기능과 요청의 상태를 확인할 수 있는 기능만으로도 충분히 1단계 요청의 요구사항을 만족시킬 수 있다. 1단계의 요청에 ILL 프로토콜을 사용할 경우, 이용자가 사용할 클라이언트는 기본적으로 탐색을 위해 Z39.50 프로토콜을 구현하고 다시 요청을 위해 ILL 프로토콜을 구현하여야 하며, 또한 두 프로토콜 모듈을 연결할 수 있어야 한다. 따라서 상당한 개발 부담을 안게 되는데 실제로 이렇게 복잡한 시스템을 구현함으로써 얻을 수 있는 혜택이 1단계에서는 별로 없다는 점이다.

### 2. 3 탐색/요청 통합모형

<그림 3>은 앞에서 살펴본 탐색 모형과 요청 모형을 통합한 탐색/요청 통합모형의 구성을 보여 주며, 이 통합모형의 내용은 다음과 같다.

- (1) Z39.50 프로토콜을 이용하여 이용자가



여러 협력도서관의 목록데이터베이스를 동일한 인터페이스로 탐색할 수 있도록 한다. 즉, 이용자는 자관에서 제공하는 Z39.50 탐색 인터페이스나 게이트웨이를 통해서 협력도서관을 선택하여 탐색할 수 있으며, 탐색결과를 보고 상호대차 요청을 할 수 있다.

(2) 이용자가 상호대차를 요청하면 게이트웨이에서는 이용자 소속도서관의 Z39.50 서버로 연결을 설정해서 자료주문 확장서비스 요청을 전달한다. 도서관의 Z39.50 서버에서는 자료주문 확장서비스 요청을 받아 데스크패키지를 생성하고, 상호대차시스템으로 자료의 요청을 전달한다.

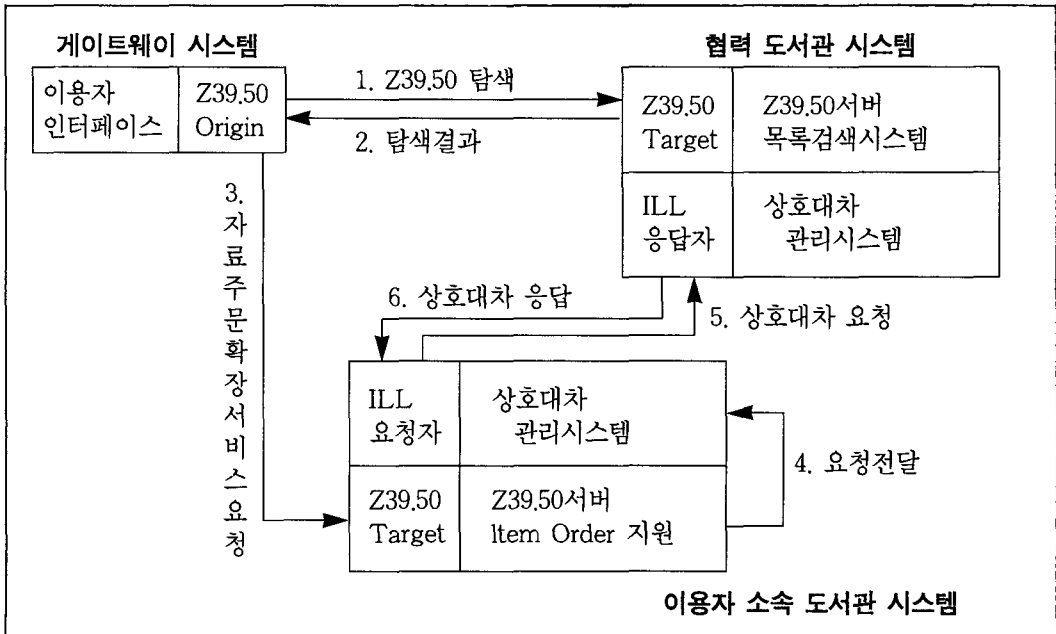
(3) 자료주문 확장서비스 요청에서 자료에 대한 식별정보를 제공하기 위해서는 ILL-REQUEST 외부형식을 활용한다. 실제로 Z39.50 정보검색 시스템과 ILL 프로토콜에

기반한 상호대차 시스템의 기능적 통합을 위해 Z39.50 자료주문 확장서비스에 ILL 프로토콜의 ILL-REQUEST 메시지를 포함하는 것을 규정한 Z39.50/ILL 프로파일이 개발되어 있으므로 이용자 게이트웨이 및 서버의 확장서비스 기능은 Z39.50/ILL 프로파일의 규정에 따라 구현한다.

(4) Z39.50 서버는 확장서비스의 PDU에 포함된 ILL 프로토콜 메시지를 상호대차시스템으로 전달하며, 상호대차시스템은 요청 PDU에 포함된 자료의 소장처로 ILL-REQUEST 요청을 보내 ILL 트랜잭션을 시작한다.

### 3. 상호대차 요청시스템 구현

앞에서 기술한 탐색/요청 통합모형에 기



<그림 3> 탐색/요청 통합모형

반한 상호대차 요청시스템은 자료요청 기능을 제공하는 Z39.50/웹 게이트웨이와 자료주문 확장서비스를 지원하는 서버로 구성된다. 시스템 구현을 위해 Linux 2.0.30 버전에서 C++언어를 사용하였으며, 웹 서버로는 Apache httpd 1.2.1을 사용하였다. Z39.50 게이트웨이와 서버는 공개된 Z39.50 시스템인 Isite 버전 1.08에 Z39.50/ILL 프로파일 2의 규정에 따라 자료주문 확장서비스 기능을 추가하여 구현하였다.

### 3. 1 자료주문 확장서비스 태스크패키지 생성

자료주문 확장서비스는 Z39.50 요청시스템이 Z39.50 응답시스템에서 태스크 패키지를 생성, 변경, 삭제할 수 있도록 하는 서비스이다. 하나의 확장서비스 태스크에 대해 하나의 태스크 패키지가 생성되며, 응답시스템은 생성된 태스크 패키지를 확장서비스 데이터베이스에 유지한다.

다음은 자료주문 확장서비스를 위한 태스크 패키지의 파라미터 정의이다.

위의 파라미터 정의 중 OriginPartToKeep

```
{Z39-50-extendedService ItemOrder (4)} DEFINITIONS ::=
BEGIN
IMPORTS InternationalString FROM Z39-50-APDU-1995;
ItemOrder ::= CHOICE {
    esRequest          [1] IMPLICIT SEQUENCE{
        toKeep          [1] OriginPartToKeep OPTIONAL,
        notToKeep       [2] OriginPartNotToKeep,
    }
    taskPackage       [2] IMPLICIT SEQUENCE{
        originPart       [1] OriginPartToKeep OPTIONAL,
        targetPart       [2] TargetPart } }

OriginPartToKeep ::= SEQUENCE{
    supplDescription   [1] IMPLICIT EXTERNAL OPTIONAL,
    contact            [2] IMPLICIT SEQUENCE{
        name [1] IMPLICIT InternationalString OPTIONAL,
        phone [2] IMPLICIT InternationalString OPTIONAL,
        email [3] IMPLICIT InternationalString OPTIONAL } OPTIONAL,
    addBilling         [3] IMPLICIT SEQUENCE{ ...생략.. } OPTIONAL
}

OriginPartNotToKeep ::= SEQUENCE {
    resultSetItem      [1] IMPLICIT SEQUENCE{
        resultSetId [1] IMPLICIT InternationalString,
        item [2] IMPLICIT INTEGER } OPTIONAL,
    itemRequest        [2] IMPLICIT EXTERNAL OPTIONAL
}

TargetPart ::= SEQUENCE {
```

```

itemRequest          [1] IMPLICIT EXTERNAL OPTIONAL,
statusOrErrorReport [2] IMPLICIT EXTERNAL OPTIONAL,
auxiliaryStatus     [3] IMPLICIT INTEGER{
                    notReceived (1),
                    loanQueue (2),
                    forwarded (3),
                    unfilledCopyright (4),
                    filledCopyright (5)} OPTIONAL}

```

END

유형은 이용자의 신상정보나 요금의 부과를 위한 정보 등 자료 요청과 관련된 추가적인 정보를 포함하며, OriginPartNotToKeep 유형은 실제로 요청 대상 자료에 대한 식별정보를 포함하는 부분이다. Z39.50 요청시스템은 (1) 결과집합의 항목을 지정하거나 (2) 외부에서 정의된 형식에 따라 자료의 식별정보를 제공하거나, (3) 앞의 두 가지 방법을 혼용하는 방법에 의해 자료에 대한 식별정보를 제공한다. 실제로 첫 번째 방법을 사용할 경우에는 위의 OriginPartNotToKeep 형식에 대한 정의 중 resultSetItem 파라미터를 사용하며, 두 번째 경우에는 itemRequest 파라미터를, 세 번째 경우에는 두 파라미터를 함께 사용하게 된다.

Z39.50/ILL 프로파일 2는 위에서 살펴본 자료주문 태스크의 패키지의 특정 파라미터 중 esRequest의 OriginPartNotToKeep 데이터 유형의 itemRequest와 TargetPart 데이터 유형의 itemRequest에 ILL 프로토콜의 ILL-REQUEST APDU를 사용하는 것을 명시하고 있다. 즉, 자료주문 확장서비스 요청시 자료에 대한 식별정보 파라미터에 ISO ILL 프로토콜의 ILL-REQUEST에 대해 정의된 형식을 사용하도록 하는 것이다. 이

프로파일에서는 ILL-REQUEST의 파라미터를 모두 포함하지만 필수 파라미터 없이 모든 파라미터를 선택 파라미터로 선언한 ItemRequest라는 별개의 정보객체를 정의하고 있다.

따라서 이 프로파일을 구현한 클라이언트는 ItemRequest라는 외부형식의 데이터를 자료주문 확장서비스의 파라미터로 전송해야 한다. 한편 서버는 ItemRequest 외부형식의 데이터를 인식할 수 있어야 하고 태스크 패키지를 생성할 때 TargetPart의 itemRequest 파라미터를 역시 이 형식으로 구성해야 한다.

자료주문 확장서비스 요청 PDU에 포함되는 태스크 특정적 파라미터와 ItemRequest 형식에 포함되는 파라미터 중 실제로 본 시스템에서 사용한 파라미터는 <표 1>과 같다.

### 3. 2 자료주문 확장서비스의 구현

Isite에 자료주문 확장서비스 기능을 구현하기 위하여 우선 자료주문을 위한 PDU 클래스를 정의하였으며, Z39.50/ILL 프로파일 2에서 별도의 정보객체로 정의된 ItemRequest를 위한 클래스와 태스크 패키지를

위한 레코드 클래스를 정의하였다.

또한 기존의 게이트웨이 프로그램에 자료 주문 확장서비스 요청 PDU를 생성하는 데 필요한 파라미터 정보를 처리하는 부분을 추가하였다. 자료주문 확장서비스 요청 PDU에는 자료에 대한 식별정보와 이용자에 대한

정보가 포함되는데, 이용자에 대한 정보는 zgate를 통해 이용자로부터 직접 입력받도록 하고, 자료에 대한 식별정보는 목록 탐색의 결과를 활용하도록 하였다. 앞에서 제시한 모형에 따라 게이트웨이는 목록 탐색을 위한 협력도서관과의 통신과 자료 요청을 위한 소

<표 1> 자료주문 확장서비스의 패키지 특정적 파라미터

유형 구분	파라미터		데이터	
OriginPartToKeep	contact	name	이용자 입력	
		phone	이용자 입력	
		e-mail	이용자 입력	
OriginPart- NotToKeep (ItemRequest)	transaction-id*		요청시스템(G/W)에서 입력	
	service-date-time*		요청시스템(G/W)에서 입력	
	requester-id		요청시스템(G/W)에서 입력	
	responder-id		요청시스템(G/W)에서 입력	
	transaction-type*		default 1 (simple)	
	iLLservice-type*		default 1 (loan)	
	search-type	need-before-date	이용자 입력	
		expiry-flag	default 3 (no-expiry)	
	place-on-hold*		default 3	
	item-id*	item-type		default 1 (monograph)
		call-number		검색 결과
		author		검색 결과
		title		검색 결과
		place-of-publication		검색 결과
		publisher		검색 결과
		edition		검색 결과
		publication-date		검색 결과
	iSBN(iSSN)		검색 결과	
retry-flag*			default FALSE	
forward-flag*			default FALSE	
requester-note			요청시스템(G/W)에서 입력	

\* : ILL-REQUEST PDU의 필수 파라미터

속도서관과의 통신을 별도로 관리하도록 구현하였으며, 탐색결과를 활용해 자료의 식별 정보 파라미터를 구성하기 위해서 목록 탐색을 위해 생성된 zcon으로부터 자료 요청을 위해 생성된 새로운 zcon으로 탐색결과를 전달하도록 처리하였다.

한편 각각 Isite의 Z39.50 클라이언트와 서버 기능을 구현하고 있는 ZCLIENTBASE 클래스와 ZSERVER 클래스에 확장서비스를 처리하는 멤버함수를 추가하여 확장서비스 요청과 응답의 전송 및 처리가 가능하도록 하였다. 서버에서의 확장서비스 요청 처리에는 태스크 패키지를 생성하고 확장서비스 데이터베이스에 해당 요청과 관련된 레코드를 추가하는 부분이 포함된다.

시스템 구현을 위하여 새롭게 정의한 클래스들은 기본적으로 확장서비스 PDU의 인코딩/디코딩을 위한 것으로서 다음과 같다.

#### (1) 자료주문 확장서비스 PDU 클래스

자료주문 확장서비스를 위한 PDU 클래스는 Z39.50 클라이언트(ZCLIENTBASE)와 서버(ZSERVER)에서 실제로 전송할 메시지를 인코딩하거나 전송받은 레코드를 디코딩하기 위해 사용하게 된다. Isite에서는 Z39.50 메시지의 인코딩/디코딩을 위해서 OCLC의 BER 유틸리티를 사용하고 있는데, BER 유틸리티는 데이터를 연결리스트(linked list)의 나무구조로 표현하여 BER 레코드를 구성한다. Isite에서 Z39.50 서비스를 위한 PDU 클래스는 계층적으로 정의되어 있는데, 우선 각 서비스 PDU는 ZPDU의 하위 클래스로, ZPDU는 다시 BERTREE의

하위 클래스로 선언되며, BER 유틸리티의 함수를 이용하여 인코딩과 디코딩이 이루어진다.

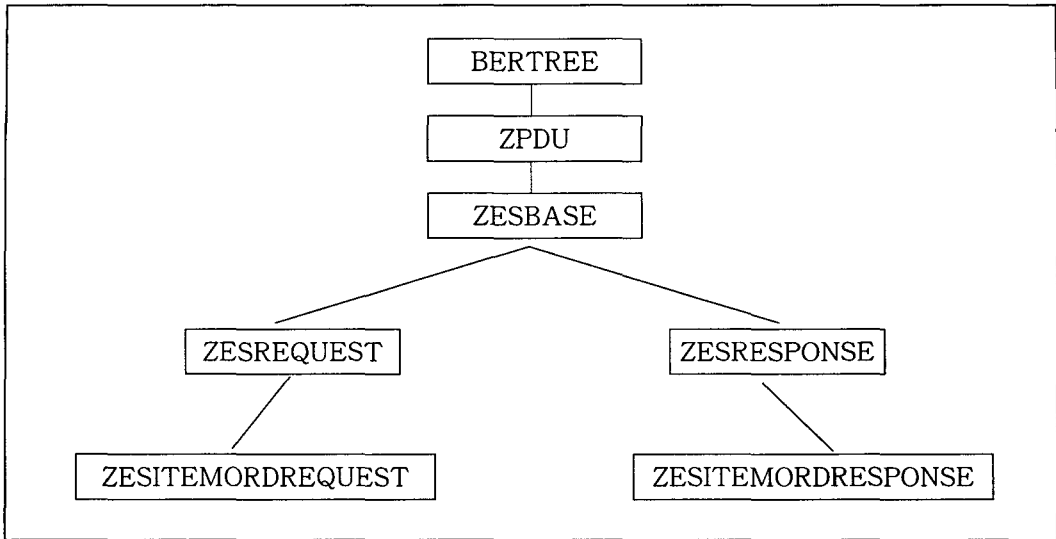
자료주문 확장서비스를 위해 선언된 PDU 클래스의 계층구조는 <그림 4>와 같다.

<그림 4>에서 ZESBASE 클래스는 확장서비스 요청 및 응답 PDU를 위한 상위 클래스가 되며, ZESREQUEST와 ZESRESPONSE 클래스는 각각 확장서비스 요청과 응답을 위한 클래스로서 확장서비스의 유형에 상관없이 공통적으로 사용되는 상위 클래스이다. 이들 상위 클래스 아래에는 자료주문 확장서비스를 구현하기 위해 ZESITEMORDREQUEST와 ZESITEMORDRESPONSE 클래스를 선언하였다.

(2) ItemRequest 정보객체를 위한 클래스 Z39.50/ILL 프로파일 2에서는 ItemRequest라는 외부형식의 정보객체를 정의하고 있다. 이 정보객체를 처리하기 위해 ILL-REQUEST 메시지에 포함된 데이터 요소들을 모두 포함하는 별도의 클래스를 정의하였다. 이 클래스의 객체는 자료주문 확장서비스 요청의 태스크 특정적 파라미터와 태스크 패키지 레코드 구문의 태스크 특정적 파라미터로 사용된다.

#### (3) 자료주문 확장서비스 태스크 패키지 클래스

Z39.50-1995에는 확장서비스 태스크 패키지를 위한 레코드 구문과 확장서비스 데이터베이스 탐색을 위한 속성집합이 정의되어 있으며, 클라이언트에서 확장서비스 데이터베



〈그림 4〉 자료주문 확장서비스를 위한 PDU 클래스 계층구조

이스를 서버 내의 다른 데이터베이스와 마찬가지로 탐색할 수 있도록 하고 있다. 따라서 확장서비스 데이터베이스 검색 및 레코드 전송을 위해 Isite에 태스크 패키지 레코드 클래스를 정의하였다.

### 3.3 탐색 및 요청의 처리

본 시스템에서 제공하는 협력도서관 탐색을 위한 게이트웨이는 순차탐색 기능을 지원한다. 시스템의 초기화면은 탐색 대상 협력도서관을 선택하는 화면으로서, 사용자가 협력도서관을 선택하면 해당 도서관의 Z39.50 서버로 연결된다. 앞에서 살펴본 것처럼 게이트웨이는 zgate와 zcon의 두 가지 프로세스로 구성되는데, 이 경우 구체적으로 zgate가 탐색 대상 도서관의 서버와 연결될 zcon 프로세스를 시작하고 zcon에서는 해당 서버에

연결 요청(initialize request)을 하게 된다.

서버로부터 응답(Initialize response)을 받아 연결에 성공하면 게이트웨이는 탐색 화면을 제시하며, 이용자는 이 화면에서 탐색할 요소, 즉 탐색 대상 필드를 선택하고 탐색어를 입력한다. 게이트웨이에서는 이용자가 선택한 필드에 대해 미리 정의되어 있는 속성의 조합(attributeList)과 이용자가 입력한 탐색어(term)로 type-1 질문을 구성하여 탐색 요청을 하게 된다.

본 시스템은 탐색을 위해 Z39.50의 type-1 질문과 Bib-1 속성집합을 지원한다. 따라서 탐색화면에서 이용자가 선택할 수 있는 각 탐색필드에 대해서 해당되는 Use 속성을 결정하고, Use, Relation, Structure의 세 가지 속성으로 구성되는 속성의 조합을 정의하였으며, Use 속성에 대응되는 목록 데이터베이스 내의 데이터 요소도 정의하였다. 지원되는

탐색 속성의 조합과 대응되는 USMARC 필드가 <표 2>에 나와 있다.

탐색화면을 통해 탐색어가 입력된 후 서버로부터 탐색에 대한 응답 PDU를 받으면 검색된 자료에 대한 정보가 제시된다. 검색 결과 우선 탐색조건을 만족하는 문헌들에 대한 간략정보를 제시하고, 이용자가 이 중 적합한 문헌을 선택하여 상세정보를 검색할 수 있도록 하였다. 본 연구에서 구현한 서버는 'B'와 'F' 두 가지 요소집합을 지원하는데, 간략정보는 요소집합 'B'에, 상세정보는 요소집합 'F'에 해당되는 요소들을 출력하게 된다. 이용자가 상세정보 화면에서 상호대차 신청 버튼을 누르면, 게이트웨이는 새로운

zcon 프로세스를 시작하여 이용자의 소속도서관 서버에 연결을 요청하고, 서버로부터 연결 요청에 대한 응답 PDU를 받으면 이용자가 신상정보를 입력할 수 있는 화면을 출력한다. 이러한 과정은 앞에서 제시한 모형에 따라 상호대차 요청이 일단 이용자의 소속도서관으로 전달되도록 하기 위한 것으로, 탐색 대상 도서관과 연결된 zcon과는 별개로 새로운 zcon 프로세스를 시작함으로써 이용자에게 드러나지 않게 서로 다른 서버에 대한 탐색과 요청이 처리된다. 이용자에게 제시되는 상호대차 신청 화면은 <그림 5>와 같다.

<그림 5>에서 이용자가 입력한 정보는 검

<표 2> 지원되는 탐색 속성과 속성의 조합

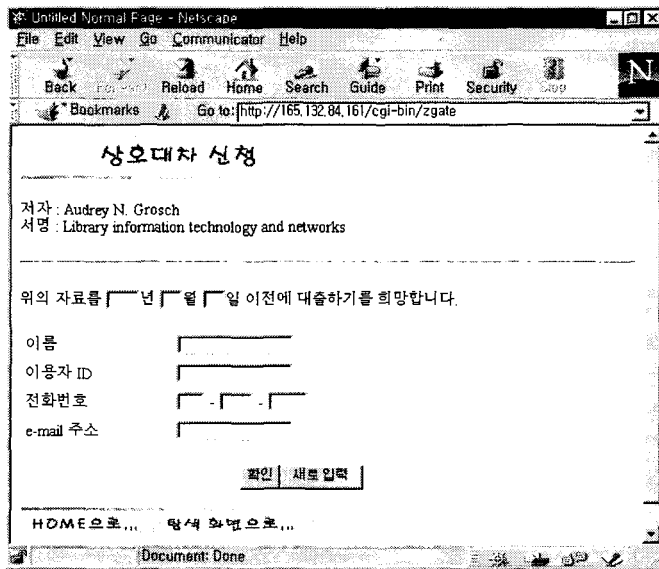
탐색 필드	속성의 조합			색인 필드
	Use	Relation	Structure	
저자	1003	3	101	100, 110, 111, 400, 410, 411, 700, 710, 711, 800, 810, 811
개인저자	1004	3	101	100, 400, 700, 800
표제	구탐색	4	3	130, 21X-24X, 440, 490, 730, 740, 830, 840,
	단어탐색	4	3	2 이하 필드의 subfield \$t 400, 410, 411, 600, 610, 611, 700, 710, 711, 800, 810, 811
주제	구탐색	21	3	2 600, 610, 611, 630, 650, 651,
	단어탐색	21	3	2 653, 654, 655, 656, 657, 69X
ISBN	7	3	2	020
ISBN	8	3	2	022, 4XX \$x, 7XX \$x
발행년	31	1	4	008/07-10, 260 \$c, 046, 533 \$d
	31	3	4	
	31	5	4	

색한 자료에 대한 식별정보와 함께 소속도서관 서버와 연결된 zcon으로 전달되고, zcon에서는 이 정보를 이용하여 Z39.50/ILL 프로파일 2에 정의된 ItemRequest 객체를 생성한 다음 자료주문 확장서비스 요청 PDU를 생성한다.

### 3. 4 확장서비스 데이터베이스의 탐색

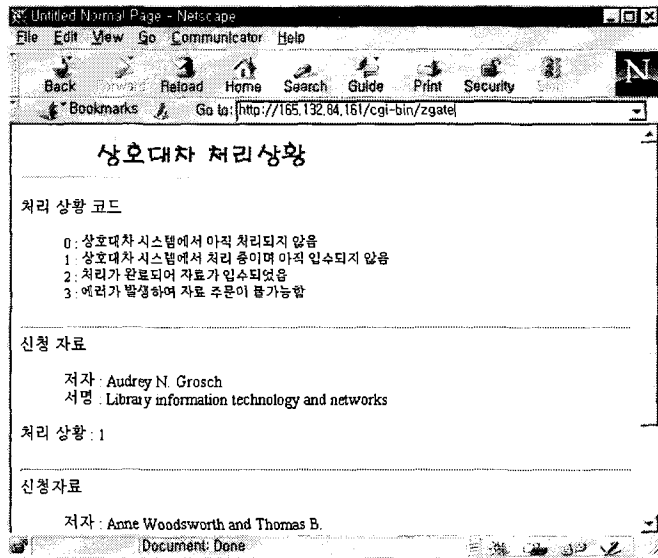
이용자는 자료주문 확장서비스 데이터베이스를 탐색하여 상호대차 신청 처리상황을 확인할 수 있다. 본 시스템의 서버에 확장서비스 데이터베이스 IR-EXTEND-1을 구축하였으며, 확장서비스 요청을 받으면 태스크 패키지를 생성하고 각 데이터 요소를 태그로 구분한 유사 SGML형식의 레코드를 구성하여 확장서비스 데이터베이스에 추가하도록 하였다.

본 시스템은 확장서비스 데이터베이스 탐색을 위해 정의된 Ext-1 속성집합을 지원하여 이용자가 Z39.50 탐색을 통해 접근할 수 있도록 하였는데, 구체적으로 Use 속성값 1(UserId)과 2(PackageName)를 지원하고 있다. 실제로 서버에서의 확장서비스 데이터베이스 탐색을 위해서는 셸 스크립트를 작성하여 Isite의 탐색 API(SAPI)를 통해 탐색이 이루어지도록 하였다. 이용자는 게이트웨이 초기 화면에서 '자료 신청 상황 확인'을 선택하여 확장서비스 데이터베이스를 탐색하게 된다. 확장서비스 데이터베이스 탐색결과 화면은 <그림 6>과 같다.



<그림 5> 상호대차 신청 화면





<그림 6> 확장서비스 데이터베이스 탐색결과 화면

#### 4. 결 론

본 연구에서 구현된 시스템은 협력도서관의 목록을 개별적으로 탐색하고 필요한 문헌의 서지정보를 확인한 후 바로 상호대차 요청을 하도록 하였기 때문에 탐색결과를 통합하거나 별도로 소장정보를 처리하는 부분이 포함되어 있지 않다. 자료의 소장처에 대한 정보는 ItemRequest 객체의 responder-id 파라미터에 상호대차가 요청된 시점에 연결되어 있던 도서관 코드를 포함시켜 처리하도록 하였다. 따라서 이용자가 탐색 후 상호대차 요청을 할 때 소장처 한 곳에 대한 정보만이 포함되며, 요청 대상 도서관에서 자료를 제공할 수 없는 상황일 때는 다른 소장처를 추가로 확인하는 절차가 필요하다.

이 문제를 해결하기 위해서는 다음과 같은 두 가지 접근방법을 사용할 수 있다. 첫째, 앞에서 발전적인 형태의 탐색 유형으로 제시한 분산탐색 기능을 활용하는 것이다. 이 경우 이용자가 필요로 하는 자료를 소장한 도서관들이 탐색 시점에 모두 파악되기 때문에 상호대차 요청시 모든 소장도서관에 대한 정보를 제공할 수 있다.

둘째, Z39.50의 탐색기능은 서지 데이터의 탐색에 국한된 것이 아니기 때문에 Z39.50을 통해 목록 데이터베이스 뿐 아니라 대출 트랜잭션 데이터베이스를 탐색할 수 있다. 다시 말해, 자료의 소장처를 확인한 후 다시 대출상황을 확인하여 실제로 현재 자료를 제공할 수 있는 도서관을 식별하는 단계를 추가할 수 있는 것이다. 이렇게 자료의 실제 입수 가능성에 대한 정보를 바탕으로 하여

ItemRequest 객체의 responder-id에 포함될 요청 대상 도서관을 결정함으로써 탐색 및 요청 과정을 반복하게 될 가능성을 줄일 수 있다.

우리나라에서는 도서관 협력과 자원 공유의 필요성이 지속적으로 제기되어 왔으나 기술적, 제도적 장치가 미흡하여 상호대차 서비스는 그다지 활성화되지 못하였다. 그러나 최근 들어 이미 상당수의 도서관이 네트워크에 연결되어 있고 앞으로 인터넷을 통해 탐색할 수 있는 OPAC의 수가 계속 증가할 것이므로 네트워크를 통한 상호대차서비스가

본격화될 수 있는 환경이 조성되고 있다. 이를 위하여 우선적으로 표준적인 응용 프로토콜을 지원하는 도서관 시스템의 개발이 선행되어야 하며, 실제로 이들 프로토콜을 구현하기 위해서는 기능적 요구사항을 정의하고 모형을 설계하는 것이 중요하다. 다시 말하자면 먼저 효율적인 자원 공유를 위한 요구사항을 파악하고, 이러한 요구사항과 제반여건을 고려하여 적합한 모형을 구축함으로써 네트워크 표준 프로토콜의 구체적인 활용방안을 강구하여야 할 것이다.

## 참고문헌

- 오정훈. 1997. 정보검색 프로토콜 Z39.50을 응용한 공동편목 게이트웨이 구축방안 연구. 전남대학교 석사학위논문.
- 정영미. 1997. 도서관 네트워크에서의 OSI 프로토콜 응용에 관한 연구. 정보관리학회지, 14(1) : 47-76.
- ANSI Z39.50-1995, Information Retrieval : Application Service Definition and Protocol Specification.  
<http://lcweb.loc.gov/z3950/agency/document.html>.
- Binkley, D. and Long, K. 1997. The Western Canada Virtual Union Catalog: Integrating Document Requesting into Z39.50 and Other Search Clients.  
<http://www.library.ucsb.edu/univers/binkley.html>.
- Gamiel, K. and Nassar, N. Structural Components of the Isite Information System.  
<ftp://ftp.loc.gov/pub/z3950/articles/cnidr.ps>.
- The Isite Information System, Version 1.04.  
<http://vinca.cnidr.org/software/Isite/guide.html>.
- ISO 10160-1997: Information and Documentation - Open Systems Interconnection - Interlibrary Loan Application Service Definition.
- ISO 10161-1997: Information and Documentation - Open Systems Interconnection - Interlibrary Loan Application Protocol Specifi-

- fiction.
- Kunze, John A. 1995. Basic Z39.50 Server Concepts and Creation. In: Z39.50 Implementation Experiences. NIST Special Publication 500-229. 11-21.  
ftp://ftp.loc.gov/pub/z3950/articles/john.ps.
- LeVan, R. 1995. Building a Z39.50 Client. In: Z39.50 Implementation Experiences. NIST Special Publication 500-229. 23-48.  
ftp://ftp.loc.gov/pub/z3950/articles/ralph.ps.
- LeVan, R. 1996. Z39.50 and Distributed Searching.  
http://lcweb.loc.gov/z3950/agency/indexing/ralph.ps.
- Lunau, C. and Turner, F. 1997. Issues Related to the Use of Z39.50 to Emulate a Centralized Union Catalogue.  
http://www.nlc-bnc.ca/resource/vcuc/ezarl2.htm.
- Lunau, C. 1995. "The Virtual Canadian Union Catalogue: Myth or Reality?" Feliciter 41(12): 24-30.  
http://www.nlc-bnc.ca/resource/vcuc/elunau.htm.
- Lynch, C.A. 1997. "Building the Infrastructure of Resource Sharing: Union Catalogs, Distributed Search, and Cross Database Linkage." Library Trends 45(3): 448-461.
- Payette, S.D. and Rieger, O.Y. 1997. "Z39.50 : The User's Perspective." D-Lib Magazine (April 1997).  
http://www.dlib.org/dlib/april97/cornell/04payette.html.
- Turner, F. and Zeeman, J.C.. 1996. Z39.50/ILL Profile 1 : Profile for the Use of Z39.50 Item Order Extended Service to Transport ILL Protocol APDUs.  
http://www.nlc-bnc.ca/ifla/documents/libraries/resource-sharing/ill-protocol/z-ill-1a.pdf.
- Turner, F. and Zeeman, J.C. 1996. Z39.50/ILL Profile 2 : Profile for the Use of Parameters from the ILL-Request APDU in Z39.50 Item Order.  
http://www.nlc-bnc.ca/ifla/documents/libraries/resource-sharing/ill-protocol/z-ill-2a.pdf.
- Turner, F. 1995. "Document Ordering Standards: The ILL Protocol and Z39.50 Item Order." Library Hi Tech 13(3): 25-38.
- Turner, F. 1997. Z39.50 and Holdings Information.  
http://www.nlc-bnc.ca/pubs/netnotes/notes50.htm.
- Z39.50 Maintenance Agency. 1996.

Attribute Set Bib-1(Z39.50-1995):  
Semantics.  
[ftp://ftp.loc.gov/pub/z3950/defs/  
bib1.txt](ftp://ftp.loc.gov/pub/z3950/defs/bib1.txt).

Zeeman, J. and Turner, F. 1997. Use of  
Z39.50 to Access Distributed  
Union Catalogues : Discussion  
Paper.  
[http://www.nlc-bnc.ca/iso/z3950/  
holds.htm](http://www.nlc-bnc.ca/iso/z3950/holds.htm).

Zeeman, J.C. 1995. Interlending in the  
Emerging Networked Environ-  
ment: Implications for the ILL  
Protocol Standard. UDT Series  
on Data Communication Tech-  
nologies and Standards for  
Libraries (Report #8).  
[http://www.nlc-bnc.ca/ifa/VI/5/  
reports/rep8/](http://www.nlc-bnc.ca/ifa/VI/5/reports/rep8/).