

Z39.50 と日本語書誌目録の連携に関する考察

石田 茂

インテック・システム研究所 情報応用研究部
ishida@isl.intec.co.jp

概要

Z39.50 は欧米を中心に開発されてきた経緯から、検索式を扱う言語仕様の面で国際化が遅れている。加えて、国内で使用されている JPmarc と呼ばれる目録規則が、そのベースとなっている UNImarc と互換性を欠くなどの理由から、これまで Z39.50 で日本語書誌目録をネイティブに扱った事例は存在しなかった。

しかし、この分野で欧米の取り組みが進み、OPAC による所蔵状況の検索と、これに続く貸借業務 (ILL) を連携することで、検索から貸し出しまでの一連の処理をネットワーク経由で電子的に処理する方向へ進化しつつある。

本稿では、Z39.50 で利用されている主なレコード構文の機能を説明し、Z39.50 で JPmarc レコードを扱うための試作システムと課題、Z39.50 と連携する機能として代表的な ILL システムの役割について考察する。

A Discussion about dealing with Japanese Bibliographic Item Catalogue on Z39.50

Shigeru Ishida

Applied Information Department of INTEC Systems Laboratory Inc.
ishida@isl.intec.co.jp

Abstract

Z39.50 specification is chiefly developed in United States and Europe. The internationalization about multilingual specifications in expression of query terms have not been developed a little. And because JPmarc specification which is used in Japan is not compatible with UNImarc on which JPmarc is based, until now there have been not any case that Japanese bibliographic item catalogue is directly dealt on Z39.50.

On the other hand this field is being progressed in United States and Europe, and a series of processes from Search to Interlibrary Loan are going to be archived in electronic forms by OPAC/Holding search and the following Interlibrary Loan (ILL) processes.

This paper explains some facilities of main record syntaxes on Z39.50 and reports a discussion about that prototype systems and their subjects to deal with JPmarc records on Z39.50, and a role of ILL systems which mainly interact with systems based on Z39.50.

1 はじめに

1.1 Z39.50 規格開発の経緯

Z39.50[1] は 1970 年代、米国の幾つかの書誌ユーティリティの書誌目録データベースを横断的に検索すること、ならびに共同による書誌目録の作成作業を支援することを目的に開発が始まった [2]。規格開発の過程で OSI 準拠に変更され、図書館機能の検索と返戻に関する標準的なプロトコルとして、今後の電子図書館における要素技術¹に位置付けられている。

Z39.50 の実装は当初、書誌目録の検索とその結果データの返戻処理のネットワーク化、これら実装によるテストベッドの構築に関心を寄せる小数の書誌ユーティリティと図書館パッケージのベンダーに限られていた。やがて、この規格に関心を寄せる分野が増え、データベース一般への適用も試みられるようになった。前後して、第二版の公開の頃、規格の開発作業に関心を寄せる ZIG²と呼ばれる非公式の技術者グループが結成されるに到り、Z39.50 は、一般的な情報検索の視点からその有効性の検証も兼ねて、広く認識されるようになった。また、1990 年代に入り、インターネットリソースの認知と整備が急速に進む中、OSI 準拠とされつつも、実際には TCP に載せる実装が主流となっている。Z39.50 は OSI 7 層の規格として開発されているが、今後の改訂では、ASN.1³ と転送データの符号化方式 BER⁴ は採用されるものの、もはや、OSI 規格として束縛されることはなくなるものと考えられる。また、今年に入り ASN.1 を XML で簡易に扱うための仕様 [3] が考案されており、HTTP との親和性に向けた取り組みも行われている。

1.2 検索式の国際化

Z39.50 は米国を中心に開発されてきた経緯から、検索式を扱う言語仕様の面で国際化が遅れている。符号化されたデータレベルでは、問題なくバイナリデータを転送することができるが、検索式で表現される文字コードの符号化方式については、Z39.50 サーバ (target) とクライアント (origin) 間で予め承しておく必要がある。現在、このための規約として、

¹昨年、ISO 23950-1998 として規格化され、国内では JIS X 0806-1999 として採用されている。

²Z39.50 Implementors Group: Z39.50 実装者グループ

³Abstract Syntax Notation One: 抽象構文記法 1 (ISO 8824)

⁴Basic Encoding Rules: 基本符号化方式 (ISO 8825)

「文字集合と言語の交渉規約 #2」 [4] が作成されている。この規約では、文字集合の符号化方式として、ISO 2022 のエスケープシーケンスに基づいた方式と、ISO 10646-1 のいわゆる Unicode 系の方式が用意されている。EU では ISO 10646-1 に基づく符号化方式を採用した環境が構築されつつある。

しかし、これだけでは、クライアントとサーバ間で検索式の扱いを正確に交渉することができない場合がある。特に、アジア圏の言語では空白文字による分かち書きという表記様式が一般的でないこと、日本語における片仮名、平仮名、漢字などの同一内容の異表記の可能性、これによる典拠コントロールの複雑さという問題が存在する。これらを検索時のアクセスポイントを表現する Bib-1 などの属性集合で如何に指定するのか、また、検索結果の返戻時に指定する要素仕様をどのように対応あるいは拡張するべきか、解決しなければならない課題は多い。

主に欧米において Z39.50 の規格開発に携わる人達に、問題意識に上る必然性のないこれらの課題の解決を期待することは難しい。一方で、Z39.50 の国際的な利用が進もうとしている現在、各国の言語特性を Z39.50 に反映させるよう、各言語圏から必要な仕様を提案していくことが求められている。これらの仕様をスキーマとして Z39.50 の規格に登録することで、電子図書館の検索と返戻機能の面で、言語圏を考慮した国際的な連携が実現できると期待される。

1.3 日本語書誌目録について

Z39.50 は、書誌目録データベースを検索することを目的の一つに開発された。そして、検索結果は MARC⁵形式で転送することを想定している。米国では USmarc と呼ばれる目録規則が主流であり、これに基づいた目録データが国際的にも広く流通している。

国内では Jpmarc[5] と呼ばれる日本語書誌目録規則が国立国会図書館で開発され、国内の書誌ユーティリティがこれに基づいた目録データを作成している。他にも、これらベンダーによる独自の MARC 形式による目録データが作成され国内で流通している。

Z39.50 を日本語書誌目録データに適用する場合、国内で代表的な MARC 形式である Jpmarc が候補に上げられる。これまで Z39.50 で Jpmarc を扱った事例は幾つか存在するが [6][7]、検索式に日本語を

⁵Machine Readable Catalogue: 機械可読形式目録

扱う際の特性を考慮した Bib-1 属性集合の在り方や、Z39.50 本来で想定している MARC レコードそのものの返戻時の転送などを考慮した取り組みがなされていなかった。これはまた、「文字集合と言語の交渉規約 #2」に従う汎用的な文字集合の符号化方式の交渉を採用せず、符号化方式を意識しない地域化 (Localization) に限られていた。一方、JPmarc 自体もベースとしている UNImarc⁶ とは構造上に互換性がないという問題をもっている。このような背景から、国内では Z39.50 で日本語書誌目録をネイティブに扱った事例はこれまで存在しなかった。

1.4 ILL: 図書館間相互貸借

館外利用者の立場から、図書館が外部との連携を必要とする機能として、書誌目録の検索とその結果レコードの返戻の他に、図書館間に跨る書誌の相互貸し借りの業務がある。

Z39.50 は、検索結果として得られた書誌の貸し出し手続きを規定していない。この規格は、図書館間相互貸借という、Interlibrary Loan (ILL) と呼ばれる別のプロトコルで規定されている。一般に ILL は、書誌の貸借業務を複数の図書館で中継処理することを想定した、状態管理を行う分散型のトランザクション指向のプロトコルである。これまで各国、各機関で独自に開発、運用されてきた。

1980 年代末から、ILL についても図書館間で汎用的な相互接続性を確保する観点から、ISO 規格にまとめる作業が進められ、現在、ISO 10160, 10161[8]として規格化されている。

ISO ILL の主目的は、これまで独自に仕様開発、運用されてきた ILL システムを ISO ILL に置き換えることではなく、現状の ILL システムに対して他の ILL システムとの相互接続性を OSI 準拠レベルで保証することにある。

欧米ではこの分野で取り組みが進み、OPAC⁷による所蔵状況の検索と、これに続く書誌の貸借業務を連携することで、検索から貸し出しまでの一連の処理をネットワーク経由で電子的に処理する方向へ進化しつつある。これを受けて国内においても、将来の図書館間の相互接続性を確保する観点から、対応の必要性が認識されるようになった。

⁶Universal Bibliographic Control and International MARC

⁷Online Public Access Catalogue: オンライン公開アクセス目録

2 国内利用に向けて

Z39.50 は、異機種ネットワーク間の相互接続性に優れた情報検索と返戻の機能を実装する際、有望な仕様として国際的に認知されている。これには、ネットワークに接続された複数の図書館を同一の利便性でアクセスできること、OPAC と連携した図書館間の相互貸借を実現することが主要な目的と捉えられている。

これらを踏まえてまず最初に、日本語書誌目録として公式に流通している JPmarc 形式のレコードを Z39.50 に載せるために必要となる関連仕様を作成、評価する環境として、JPmarc レコードをネイティブに扱える Z39.50 クライアント、サーバならびに WWW ゲートウェイシステムを試作している。併せて、JPmarc を Z39.50 に載せるための関連仕様を作成する必要がある。

また、Z39.50 から OPAC を使用する際、書誌などコンテンツ一般の貸し出し処理も Z39.50 と連携してネットワーク経由で行うことが期待されている。このために、図書館間の貸借業務を電子的に処理する ISO ILL プロトコルと Z39.50 を連携するための仕様が開発されている [9]。

近い将来、Z39.50 で書誌目録の検索と返戻を行い、OPAC レコードから所蔵状況を調べ、ILL と連携して必要なら複数の図書館で貸し出し処理を中継する、という利用形態が一般的になると考えられる。

2.1 主なレコード構文

Z39.50 の基本機能は、書誌目録データベースの検索と、作成された検索結果集合から特定したレコードを返戻する、というものである。個々のデータベースの実際の構造に関する仕様はサーバクライアント間の相互認識の対象外であり、検索時のアクセスポイントと返戻時の要素仕様の視点からデータベースのレコードは抽象化され、レコードの内容は意味論レベルで扱われる。これを実現するため、アクセスポイントの記述に属性集合が使用され、レコード転送にレコード構文が使用されている。Z39.50 では様々なデータベースを論理的な構造で捉えているため、SQL などのデータベース管理システムと比較して抽象化が進んでいる。

国内で Z39.50 に基づくシステムを運用する際、主に次のレコード構文に対応する必要がある。

- USmarc
米国議会図書館で開発された書誌目録規則で、世界中で主に流通している目録規則である。国内では、大学系図書館を中心に広く利用されている。
- UNImarc
MARC の国際標準仕様を目指して開発された仕様で、各国の目録規則のベースとしても利用されている。国内で使用されている JPmarc もこの UNImarc に準拠しているとされる。
- SUTRS⁸
構造を持たないレコード構文である。レコードをテキスト形式で返戻する際に使用される。汎用性はないが、サーバ-クライアント間で事前に了解しておくことで、テキスト内部に構造を追加することができる。
- GRS-1⁹
レコード構造自体を定義することが可能な、汎用的なレコード構文である。要素仕様とタグセットの概念を導入してスキーマレベルでサーバ-クライアント間で交渉することにより、如何なるレコード内容にも対応することを目指している。
- JPmarc
国立国会図書館で開発された日本語書誌目録規則である。

この他に、Z39.50 サーバを運用する上で、次の有用なレコード構文がある。

- OPAC
検索結果レコードに加えて、現在の所蔵状況に関する情報を含むレコード構文である。レコード構文にある幾つかの項目は、USmarc との対応で定義されているため、日本語書誌目録に適用する際には、対応関係を変更する必要がある。Z39.50 サーバの多くは OPAC レコード構文に対応している。
- Explain
データベース名、アクセスポイント、要素仕様など、利用可能なデータベースに関する詳細な情報を説明するレコード構文である。これにより、クライアントは検索を行う前にまず、サー

バに関する情報を動的に取得して、以降の検索と返戻に必要な全ての情報を設定することができる。

- Extended Services Task Package
Z39.50 サーバ側でプロトコル範囲外で実装された機能の状況を把握するためのレコード構文である。当初、セッションを越えて検索結果集合をサーバ側で保持する目的に用意されたが、現在では、Item Order 機能と連携した ILL サービスを提供するためなどに利用されている。

2.2 Z39.50 で JPmarc を流通させるために

JPmarc には、図書編と逐次刊行物編の二種類がある。図書編のレコードは、国内の MARC ベンダーが日本語書誌目録用に独自に開発している MARC 形式と比較してその流通は少なく、逐次刊行物編に到っては更に少ないのが現状である。また、JPmarc は MARC 構造レベルで UNImarc 非互換性を抱える、以下の点も改善されないまま今日に到っている。

- サブフィールド識別子内部に、データ部の長さ
とデータ部の文字コードの 1 バイトあるいは 2
バイトを示すモードの概念が追加されている。
- 1 バイトモードのデータ部分は、ASCII でなく
EBCDIC で記述されている。
- 典拠コントロールが不十分である。

一方、JPmarc は国内で公式に流通している MARC であり、JPmarc 形式のレコードが公的機関から求められているため、現在も作成されている。このような状況を踏まえて、日本語書誌目録を Z39.50 で扱う際の最初の候補を JPmarc とした。JPmarc を Z39.50 で扱うための措置は、必要となる関連仕様の作成を中心に次の通りである。

- JPmarc OID を Z39.50 管理団体に申請する¹⁰。
JPmarc を UNImarc 準拠として解析しても、
内容を正しく把握することができないため必要
となる。
- 日本語書誌目録用に Bib-1 属性集合に代わる
Bib-jp なる属性集合を新たに定義する。

⁸Simple Unstructured Text Record Syntax: 単純非構造テキストレコード構文

⁹General Record Syntax One: 汎用レコード構文 1

¹⁰Z39.50 管理団体 (米国議会図書館) が主催する March ZIG Meeting in Palo Alto 1999 で 1.2.840.10003.5.24 として提案された。

この属性集合は MARC 構造と独立した定義である。この利点は、JPmarc を適用対象とする現状の仕様とは別に、将来、JPmarc に代わる MARC が開発された場合にも、共通のアクセスポイント仕様として適用することができる。また、他の MARC ベンダーの独自 MARC にも適用することができる。

- Bib-jp Use タイプと JPmarc フィールドの対応関係を定義する。
- Bib-jp Structure タイプに、片仮名、ローマ字、漢字のそれぞれの字形を指示する値を定義する。これは検索時のアクセスポイントの属性修飾のみならず、各字形別にインデックス語を閲覧する際にも有効に作用する。
- Bib-jp Truncation タイプの regExpr-2 (103) を日本語正規表現の指示に割り当てる。
- JPmarc フィールドのインデックス仕様を定義する。
- 要素集合名 B (Brief: 概要) に対応する JPmarc フィールドを定義する。
- GRS-1 返戻用にタグセット 4 を定義する。レコード返戻時の要素仕様と連携する仕様であり、米国連邦政府が運用している一種のメタデータである GILS[10] スキーマにマッピングする際に効果を発揮する。
- OPAC/Holdings スキーマの Holdings Statement で USmarc を想定して定義されているフィールドを JPmarc 対応に変更する。
- 上記項目を JPmarc スキーマとして Z39.50 管理団体に申請する。

2.3 JPmarc 対応 Z39.50 試作システム

JPmarc を Z39.50 で扱うための関連仕様の評価環境を構築することを目的に、JPmarc 対応の Z39.50 クライアント、サーバおよび WWW ゲートウェイシステムを試作している。関連仕様は作成過程で流動的に変更されるため、独立した定義ファイルとして扱えるようにすることで随時、変更を反映させるようにしている。

JPmarc では日本語文字コードに JIS X 0208 (旧 JIS C 6226-1978)、また、これら文字コードの制御文字コードに JIS X 0207 を使用している。Z39.50 で日本語文字コードのようなマルチバイトを扱う際、

データレベルでは問題無く扱うことができる。しかし、このままでは、サーバクライアント間で相互に文字集合と言語を交渉して認識することができない。これを補う仕様として開発された「文字集合と言語の交渉規約 #2」の内、文字集合の符号化方式として、JIS 文字集合を忠実に扱える ISO 2022 のエスケープシーケンスに基づいた方式を採用している。

また、ネットワークの側面から想定される Z39.50 クライアントの利用上の課題として、プライベートネットワーク上の Z39.50 クライアントからインターネット上の Z39.50 サーバに接続することが上げられる。これには NAT¹¹ 機能を有するルーティングサービスが必要となる。海外の Z39.50 クライアントには、このための対応として SOCKS 連携機能を付加した製品が昨年よりリリースされるようになり、試作システムでもこれに対応した。

2.3.1 試作システムの特徴

- JPmarc 対応 Z39.50 サーバ
 - Init, Search, Present, Scan, Explain 機能。
 - JPmarc OID を認識、ネイティブレコードで返戻。
 - JPmarc 対応属性集合の Bib-jp の定義。
 - JPmarc フィールドのインデックス仕様の定義。
 - 要素集合名 B の JPmarc フィールドの定義。
 - 要求に応じて JPmarc レコードを GRS-1 および SUTRS で返戻。
- JPmarc 対応 Z39.50 クライアント
 - Init, Search, Present, Scan 機能。
Explain データベースは Search 機能から利用。
 - JPmarc OID を認識、ネイティブレコードでサーバから受けた JPmarc レコードを解析、表示。
 - JPmarc 対応属性集合の Bib-jp の認識。
 - WWW ゲートウェイは、Z39.50 Stateful および Stateless に対応。

なお、関連仕様の評価を目的とした今回の試作システムのベースには、デンマークの Index Data¹² か

¹¹Network Address Translator

¹²<http://www.indexdata.dk/>

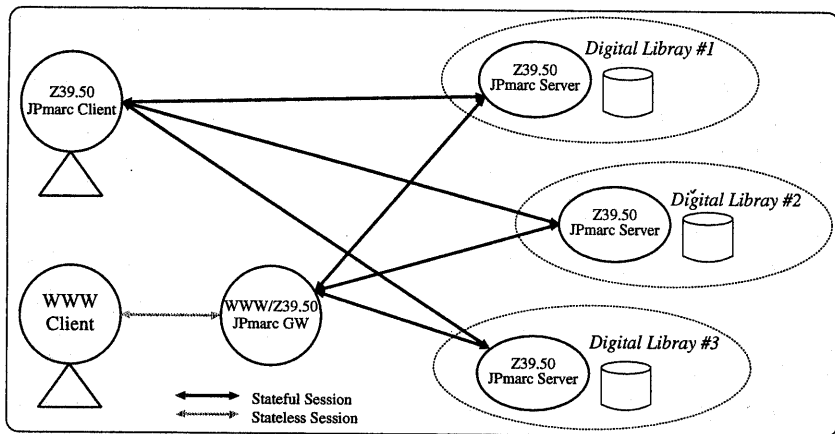


図 1: JPmarc 対応 Z39.50 試作システムの関連

ら公開されている各種システムおよびツールを利用している。

2.4 JPmarc を越えて

JPmarc は、そのベースとしている UNImarc と MARC 構造の面から互換性を欠いており、また見直しの必要性も認識されている。この時に問題となるのは、これまで作成してきた JPmarc レコード資産との互換性の確保であるが、この問題はレコードを意味的に表現している内形式を損なわないことを要求しているのであり、これを満たしつつ外形式の MARC 構造を今日的な形式に変更することは可能と思われる。

そこで、JPmarc 内形式に対する現代的な外形式のベースとして、ISO 2022 に基づく 7 bit JIS を使用した UNImarc が候補の一つに考えられる。JIS X 0208 の 2 バイトの JIS 文字集合と 1 バイトの EBCDIC による表現を、サブフィールド内部に持たせたモードという概念で切り替えて使用するこれまでの方式と比較して、1 バイト文字コードに 7 bit ASCII を使用しかつこれら文字集合の符号化方式にエスケープシーケンスを用いることで、モードの概念を不要にすることができる。そして、必要に応じてエスケープシーケンスを切り替えることで、JIS で規定された文字集合を十分に利用して日本語書誌目録を表現できると考えられる。

2.2 で指摘した UNImarc との非互換性をクリアし、MARC フィールドと JPmarc 内形式のフィールドを対応付けた上で、2.2 で述べた JPmarc スキーマを

適用することにより、Z39.50 による JPmarc レコードの流通を簡素化することができると期待される。

3 ILL との連携

検索結果として得られた書誌の貸し出し手続きは Z39.50 では規定されておらず、代わりに図書館間相互貸借 (Interlibrary Loan: ILL) のプロトコルで規格化されている。ILL の ISO 版の主目的は、これまで各国、各機関で独自に仕様開発、運用されてきた ILL システムに対して、他の ILL システムとの相互接続性を OSI 準拠レベルで保証することにある。Z39.50 では、ISO ILL と連携するために、Z39.50 Item Order Extended Services (ES) を経由したプロトコルインターフェースを用意している。

3.1 ISO ILL

ISO ILL は、カナダ国立図書館に設置された Interlibrary Loan Application Standards Maintenance Agency (ILL ASMA) を中心に、実装者グループである Interlibrary Loan Protocol Implementors Group (IPIG) と共同で規格開発が行われている。ISO ILL は ASN.1 で記述された OSI 7 層の規格として開発されており、その符号化方式には BER および EDIFACT¹³ の使用が規定されているが、現在は主に BER が使用されている。

¹³ISO 9735

3.1.1 メールシステムとの連携

ISO ILL は状態管理を行う分散処理型のトランザクション指向のプロトコルである。APDU¹⁴の転送には、TCP のような接続指向のプロトコルの他に、メールシステムによる非同期通信の利用が想定されている。これを実現するため、OSI では X.400 に基づく MHS¹⁵ メールシステムの利用を参照している。

しかし、今日の標準的なメールシステムに X.400 を採用することは現実的とは言えない。確かに、X.400 はインターネットで標準的な SMTP と比較して機能が高く、BER で符号化された APDU もそのまま載せることができるという利点がある。しかし、X.400 の実装コストは SMTP と比較してかなり高く、普及の差も歴然としているのが現状である。

そこでこの点を考慮して、ISO ILL を SMTP に載せるための MIME タイプを規定した仕様が、今年 2 月に RFC 2503 として公開された。これにより、これまで SMTP に載せる際に各機関で独自に定めていた仕様から、この推奨仕様に移行することで、メールシステムを用いた場合の ISO ILL システムの相互接続性が保証されると期待されている。

3.1.2 機能構成

ISO ILL の貸借処理には、一般に複数の図書館が関与すると考えられる。この時、各図書館は Party としていづれかの役割を担うことになる。

- Requester — 貸借要求 (ILL-Request) を発信する Party。
- Responder — ILL-Request を受信する Party。
- Intermediary — 他の図書館や処理機関に ILL-Request を転送、あるいは他の Responder とサブトランザクションを開始する Party。

これらの Party から構成される ILL トランザクションフェーズは以下の 2 タイプである。

- Processing — 要求した蔵書の発送までの全ての ILL トランザクション処理。
- Tracking — 返却が要求される蔵書の発送と受取以降の、更新、遅延、返却を含む ILL トランザクション処理。

基本的な ILL トランザクションタイプには次のものがあるが、一般には各タイプが複数連携した形態を探る。

- Simple — Requester と Responder の二つから構成される。
- Chained — Requester, Responder と一つ以上の Intermediary から構成される。Intermediary は全ての ILL メッセージの中継として機能する。
- Partitioned — Requester, Responder と一つ以上の Intermediary から構成される。Processing フェーズでは Intermediary は全ての ILL メッセージの中継として機能し、Tracking フェーズでは Requester, Responder は直接交渉するため Intermediary はトランザクションには参加しない。

Requester は Responder に対して、Chaining や Partitioning を明示的に禁止することができる。また、Requester は ILL-Request を転送することを許可する Responder のリストを一緒に送ることができ、同時に、ILL-Request の転送を禁止する Responder のリストも送ることができる。

ILL サービスを提供している各機関では現在、ISO ILL との互換性を持たせる作業が進められており、OCLC で提供されている ILL サービスなども ISO 互換であることが唱われている。

3.2 Z39.50 との連携

Z39.50 Item Order ES により、Z39.50 クライアントから ISO ILL システムを利用するには、Z39.50 サーバ、クライアントともに ES データベースへ対応する必要がある。Z39.50 サーバは ES データベースを用いてクライアントに対する ILL APDU を管理する。一方、ILL-Request を発行する Z39.50 クライアントの視点からは、Z39.50 サーバは ILL-Request の代理機構として捉えることができる。Z39.50 クライアントは ES データベースを検索することにより ILL APDU を取得し、ILL-Requester としての現在の状態を把握することができる。

Z39.50 と ILL プロトコルは、検索とそれに続く貸借処理の流れから、連携して利用することが望ましいと考えられる。このように検索から貸し出しまでの一連の処理をネットワーク経由で電子的に処理

¹⁴Application Protocol Data Unit

¹⁵Message Handling System

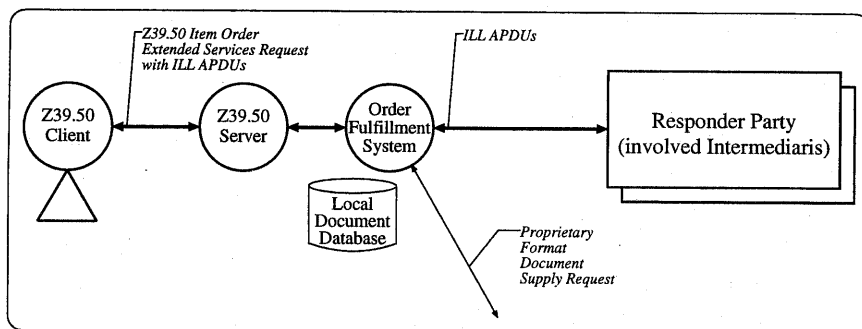


図 2: Z39.50 Item Order Extended Services と ILL の連携

する形態が、今後の電子図書館において一般的になると考えられている。

4 むすび

Z39.50 は将来の電子図書館の検索と返戻機能を担う基本的な要素技術と捉えられており、各図書館が独立した立場で国際的に相互接続するための一つのインフラになる可能性がある。これはまた ISO ILL との連携を通して、そして近年のインターネットの急速な進展とあいまって、十分に現実味を帯びてきていると考えられる。

国内においても、日本語書誌目録と連携するために必要な環境を整えることで、今後、Z39.50 を用いて国際的に日本語書誌目録を流通させることが可能になると期待される。

最後に、試作システムの評価用に JPmarc レコードを提供して頂いた図書館流通センターの菅原さん、また様々にご意見頂いた Z39.50 の国内メーリングリストの皆さんに感謝します。

参考文献

- [1] ANSI/NISO Z39.50-1995 Information Retrieval (Z39.50): Application Service Definition and Protocol Specification, Z39.50 Maintenance Agency, Jul 1995. <http://lcweb.loc.gov/z3950/agency/>
- [2] Clifford A. Lynch, The Z39.50 Information Retrieval Standard Part1: A Strategic View of Its Past Present and Future, <http://www.dlib.org/dlib/april97/04lynch.html>
- [3] Specification of XML Encoding Rules (XER), 7 Apr 1999. <http://asf.gils.net/xer/standard.html>
- [4] Character Set and Language Negotiation (2) <http://lcweb.loc.gov/z3950/agency/defs/charsets.html>
- [5] JAPAN/MARC マニュアル - 図書編 - 第 1 版, 国立国会図書館, 1992.
- [6] 安齋他, 日本語書誌情報サーバの試作, 情報処理学会情報学基礎研究会報告, Vol.96, No.116, p.9-16(1996.11).
- [7] 江草他, Z39.50 プロトコルによる日本語書誌データ情報検索システム, 情報知識学会第 6 回研究報告会講演論文集, 1998.
- [8] Information and documentation - Open System Interconnection - Interlibrary Loan Application Service Definition and Protocol Specification (Second edition), ISO 10160, 10161, 1997.
- [9] Fay Turner and J.C.Zeeman, Z39.50/ILL Profile 1, 2 (Approved Text), Apr 1996. <http://www.nlc-bnc.ca/iso/ill/document/standard/z-ill-1a.pdf, z-ill-2a.pdf>
- [10] GILS(Global Information Locator Service/Government Information Locator Service), U.S. Geological Survey. <http://www.usgs.gov/gils/>