

電子図書館連携による広域コンテンツ 流通支援へのアプローチ

爰川 知宏, 杉山 主税, 高橋 克則

NTT西日本 研究開発センタ

あらまし 知識や情報の集積や流通を担う環境として、電子図書館は重要なアプローチのひとつである。膨大かつ多種多様なコンテンツを効率的に扱うために、電子図書館相互の連携は非常に重要である。本稿では、広域コンテンツ流通を意識した電子図書館連携のための課題と要求条件を整理し、ネットワーキング・ライブラリ・システム NetLibra を用いた機能検討と実装について述べる。

Wide-Area Contents Distribution based on Co-operation among Digital Libraries

Tomohiro KOKOGAWA, Chikara SUGIYAMA and Katsunori TAKAHASHI

NTT West Research and Development center

E-mail: {t.kokogawa, c.sugiyama, takahashi}@rdc.west.ntt.co.jp

Abstract It is important for digital library systems to co-operate among libraries, because huge varieties and huge numbers of contents have to be managed. Recently distributed networking platform for digital libraries are discussed. In this paper we discussed about requirements and implementation methods for co-operation among digital libraries platforms such as NetLibra.

1. はじめに

インターネットの爆発的な普及とマルチメディア関連技術の発展を背景に、デジタルコンテンツの流通がさかんになってきた。今や多くの人々がネットワークを介して様々なデジタルコンテンツの取得し、活用している。

こうした環境の変化によって、より公共性の高い、知識と情報の集積と流通を担う環境としての電子図書館 (Digital Library) に期待が集まっている。電子図書館は、世界情報基盤 (GII: Global Information Infrastructure) の重要な応用分野として認められ、アメリカ合衆国における DLI (Digital Library Initiatives) を構成するスタンフォード大学の取り組み [1] をはじめとして、ヨーロッパ、アジア・太平洋地域の各国においても様々な研究開発プロジェクトが進められている。日本においても、日本情報処理開発協会 (JIPDEC: Japan Information Processing Development Center) が行っているパイロット電子図書館等のプロジェクト [2] が活発に進められているほか、大学等においても広く研究が進められている。電子図書館は単に従来の図書館の機能のオンライン提供や蔵書の電子化にとどまらず、美術館や博物館も統合したデジタルアーカイブ全般を支える中核技術としての発展性を持つ。

一方で、図書館で扱うコンテンツは莫大であり、大学や地方自治体クラスの大規模図書館では蔵書数が100万冊を超えることも少なくない [3]。本格的な電子図書館サービスを提供するためには、こうした既存コンテンツの電子化や、随時増加する電子化コンテンツの維持管理はもとより、コンテンツの効率的な提供手段として、検索機能の充実や、司書のレファレンス作業の効率化も必要となる。そのため、単一図書館における処理では限界があり、図書館相互の連携は必須事項となりつつある。

そうした中で、電子図書館システムの構築、拡張、連携を効率的に行うための

プラットフォーム技術の検討が、主要な電子図書館プロジェクトで進められている。我々の研究グループにおいても、分散処理技術を用いたネットワーキングライブラリ NetLibra を提案し、実装・評価を進めてきた [3]。

本稿では、電子図書館連携の現状と課題を整理し、NetLibra の評価結果をベースとして広域コンテンツ流通への方向性を検討する。

2. 電子図書館連携の要求条件

2. 1 電子図書館に関する要求条件

電子図書館に関する課題、要求条件については、国立国会図書館における電子図書館推進会議など、図書館運営者側でも広く議論されている [5]。これらは大きく分けて以下の4つの観点に分けられる。

(1) 利用者にとっての利便性

電子図書館は公共に向けたサービスであることから、利用者にとって便利なサービスである必要がある。様々な情報源の網羅、情報の適切なナビゲーション、使いやすいユーザインタフェース、利用目的に応じたカスタマイズが容易に行えることなどが求められる。

(2) システムとしての性能

大規模図書館においては、蔵書数は100万冊以上 (国立国会図書館の場合約640万冊)、年間に受け入れるコンテンツ数も書籍だけで10万冊以上に及ぶ。こういった膨大なコンテンツを対象に、不要な情報が少なく、かつ漏れのない検索を行えるかが、電子図書館にとって最も重要な課題である。また、扱うコンテンツの種類はテキスト、静止画、動画など様々であり、マルチメディア情報に対する検索機能も必要となる。

(3) 社会システムとの整合

電子化コンテンツは紙媒体のものに比べ、容易に複製可能なため、著作権等の権利保護には特に慎重に取り組みなければならない。不正利用防止のためのセキュリティ対策に加え、著作権管理や、

課金・決済に関する機能がサービス横断的に必要となる。

(4) 構築・運用上の課題

公共サービスとして、在宅利用、24時間利用など、利用者の利便性を考慮した上に、長期の安定運用に耐えうるアーキテクチャが必要である。そのためには、システムとしての安定性や保守運用の容易性だけでなく、コンテンツの効率的な収集と蓄積、他システムとの相互運用性の確保、書誌情報の標準化なども含めたシステム設計が必要である。

2. 2 電子図書館の連携と課題

図書館がもつ莫大なコンテンツの電子化、管理、利用者の提供には、単一図書館では限界があり、分館や他館も含め、複数の図書館間での連携が求められる。

現在、電子図書館やOPAC（総合目録）サービス等で利用されている図書館サーバ連携のための試みとして以下の技術がある。

(1) HTTP (Web OPAC)

OPACサービスをWeb上のサービスとして公開する方式である。インターネット環境の普及により、主に大学を中心に適用され、国内では既に100サイト以上に採用されており[6]、一部の図書館では既に複数の図書館を対象とした検索機能も実現している。

しかし、検索時にWebサーバに渡すパラメータや書式はサイト（もしくは構築ベンダ）ごとに異なるため、その差異を吸収する前処理が個別に必要となるなど、連携のための課題は多い。

(2) Z39.50[7]

米国議会図書館が中心となって規定した、情報検索の国際標準プロトコルであり、多彩な検索支援機能や、セッション維持による複雑な検索要求への対応などに特徴があり、米国を中心に、図書館サービスにおける標準となりつつある。一方で、日本語をはじめとした他言語への対応の課題が残されているほか、機能を十分に使うには専用のクライアントアプリケーションが必要になるなど、普及上

の課題を残している[8]。

(3) CORBA[9]

分散オブジェクトのための共通のインタフェース仕様を定めたものであり、CORBAに基づいて開発することで、実装言語やOSに依存せずに、IDLで記述したオブジェクト間のインタフェースレベルでの相互接続性が確保される。これを利用して大規模な図書館システムの構築するためのプラットフォーム技術が着目され、スタンフォード大学やJIPDECのプロジェクトにおいても検討されてきた。NetLibraにおいても、後述の通り、図書館サーバ間連携も含めて検討している。

CORBAを用いたシステム構築の課題としては、相互接続を行うためのインタフェース設計、オーバーヘッドを最小にする処理性能の維持、Z39.50同様の、ファイアウォール対応などが挙げられる。

3. ネットワーキング・ライブラリ NetLibra による電子図書館連携

3. 1 NetLibra の概要

2. 1で述べた課題、要求条件に対し、ネットワーキング・ライブラリ・システムNetLibraを提案し、その評価と機能追加を行ってきた。NetLibraは、ネットワークで接続された複数電子図書館等を相互連携させるシステムであり、プラットフォームとしてCORBAを採用することにより、複数の電子図書館に分散しているコンテンツ資源を一元的に検索／閲覧することができる横断検索機能を実現しており、また優れた拡張性を有している。

NetLibraは図1に示すソフトウェア群で構成される。

(1) ネットワーキングミドルウェア

CORBAによる分散オブジェクト処理を用いたネットワーキング機能により、上位アプリケーションからネットワークを意識することなく、スケーラビリティを確保し、システムの拡張や相互連携が容易に行える。NetLibraでは、各電子図書

館システムにCORBA共通サービスとして規定されているトレーディングサービスを用いることで、電子図書館の自律運用および相互連携機能を実装した。トレーディングサービスは、クライアントからの要求に対して、該当するサービスを実現するオブジェクトレファレンス（位置情報）を返すサービスであり、各電子図書館のサービスをオブジェクトとして扱うことで、柔軟な連携を実現している。

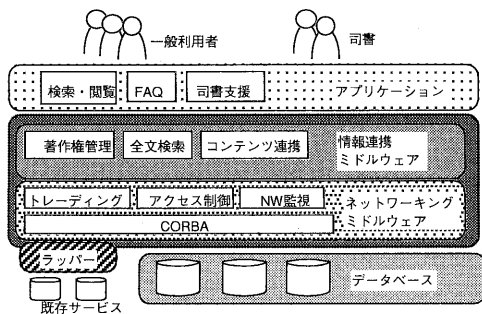


図1 NetLibraプラットフォーム構成

(2) 情報連携ミドルウェア

検索などの基本処理や著作権管理等の情報連携機能群をミドルウェア化することで、上位アプリケーションに対する統一的なシステムインタフェースが提供できるとともに、アプリケーション開発効率を向上する。

著作権管理については、システム的なアプローチだけでなく、法律面、運用面も含めた幅広い議論が継続されており、その結果を容易に反映できるようなシステムアーキテクチャが求められる。

NetLibraにおいては、著作権管理サービスとして、情報半開示、電子透かしを用いた不正使用防止機能と、対価支払いのための決裁機能[10]をミドルウェアとして実装することで(図2)、アプリケーションと切り離し、システム横断的に容易に交換可能なアーキテクチャを採用している。

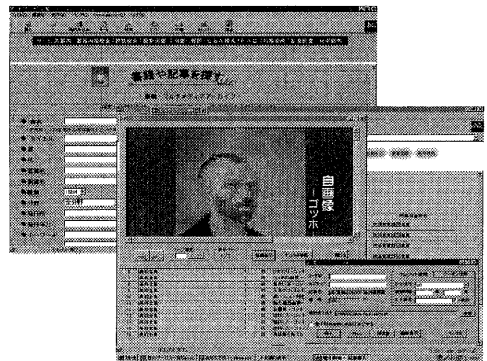


図2 著作権管理機能の例

(3) アプリケーション

分散プラットフォームや情報流通ミドルウェアの機能を共通に利用することで検索／閲覧といった基本的なサービスにとどまらず、司書や利用者支援のためのサービスといった図書館ごとに独自のサービスが容易に構築可能である。

3.2 負荷分散を考慮した連携制御機能の実現

NetLibraの性能一次評価より得られた知見として、CORBAによる処理オーバーヘッドは性能に大きく影響せず、実用的な処理性能確保への方向が示された[11]。

一方、接続する図書館数やアクセス数が増えると、特に動画等の大容量のコンテンツが流通する環境では、CORBA処理のオーバーヘッドよりもデータベースやネットワークの負荷集中が課題となる。そのため、単に電子図書館間を相互接続するだけでなく、利用形態に応じた連携制御や負荷分散を行っていく必要がある。

NetLibraでは、電子図書館連携制御機能として以下の機能を拡張した。

(1) 負荷監視による接続制御

電子図書館サーバの負荷状況を監視し、サーバ属性の一つとして検索結果に反映させることで、同一コンテンツが複数のサーバに存在したときに、負荷も最も小さいサーバ制御を実現した。

(2) サーバ属性拡張による接続制御

電子図書館サーバ中のコンテンツの属性(分野等)を、サーバの属性としてトレーディングサービス上に持たせることで、検索要求に応じた連携先の電子図書館の絞り込みが行えるようにした。

(3) 稼働状況の監視

接続先の電子図書館の稼働状況を定期的に監視することで、接続可能な電子図書館の把握を行い、トラブル発生時の早期対処および他電子図書館との連携への影響の最小化を行った。

(4) 検索結果のキャッシュ

検索結果のキャッシュ機能を組み合わせることで、データベースへのアクセスを低減した。

3.3 インターネット経由での連携への拡張

電子図書館の連携には、他図書館との接続はもとより、地理的に離れた分館との接続においても、専用線ではなくインターネット経由での接続しか行えない場合も想定される。

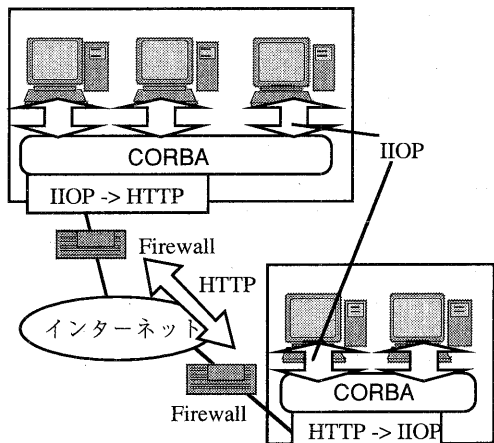


図3 ファイアウォールを越えた電子図書館の連携

NetLibraのようなCORBAを適用したシステムを構築する場合、大きな課題となるのは、その通信プロトコル(IIOp)の扱いである。通常インターネットイン

トラネット間にはセキュリティ対策としてファイアウォールが設置され、透過可能なプロトコルがHTTPなどに制限される。各イントラネットのセキュリティ方針に影響を与えず、かつCORBAによる連携機能の有用性を確保するため、IIOpをHTTPに変換をすることにより、固定ポートによるCORBAのサーバ間通信を行う機能を、NetLibraプラットフォーム上に実装した。

4. 広域コンテンツ流通への適用

NetLibraの拡張による広域コンテンツ流通サービス例として、地域情報発信サービスを試作した。本サービスは、地図をクリックすることで地域を特定し、その地域に関連するコンテンツを表示するものである。画面例では日本地図を用いており、各都道府県に設置された電子図書館を連携したサービスを提供している。この場合、例えば県レベルでの電子図書館の自律運用が可能であり、各電子図書館のインターネット経由での接続により、全国規模の巨大な地域情報図書館として利用者にサービス提供することが可能である。現在、2地点を結んだ接続環境でシステム評価を進めている。

ユーザインタフェースは、適用するサービスの要求によって変化するものであるが、プラットフォームレベルでの連携性の確保により、異種サービス間での相互連携サービスへの拡張も容易に行える。

5. まとめ

本稿では、ネットワーク上でのコンテンツ流通のための基盤技術である電子図書館について、広域連携のための課題、要求条件を整理し、ネットワーキング・ライブラリ・システムNetLibraとしてサービス提案と実装を行った。

本サービスでは、クリックマップの階層を自由に変更することができるため、地図の地域指定を店舗単位まで細か

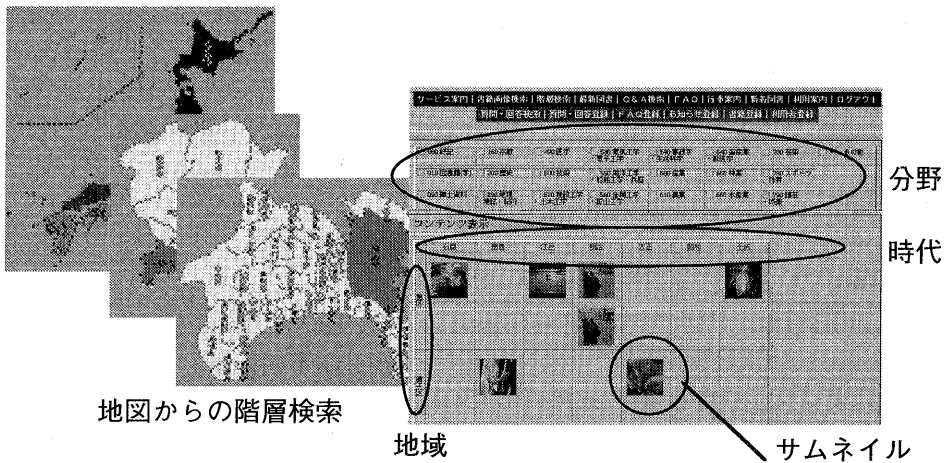


図4 地域情報発信サービス

く指定することによって、電子図書館における地域情報の閲覧だけでなく、特定の映画館の上映内容や上映時間等の情報、スーパーやデパートの値引き商品等の情報を動画や音声にて簡単に紹介するといった広範囲のマルチメディアアーカイブサービスへの応用が考えられる。

今後は、システム性能の評価と合わせてフィールド実験を行い、より具体的なサービスモデルの構築を進めていく予定である。

謝辞

本サービス仕様作成にご協力いただきました、NTT東日本の関良明担当課長およびNTT西日本の稲田善明担当課長に感謝します。

参考文献

- [1] <http://www.diglib.stanford.edu/>
- [2] <http://www.dlib.jipdec.or.jp/>
- [3] "図書館はいま ー白書・日本の図書館 1997", 日本図書館協会, 1997.
- [4] 萱野, 西野, 関, 爰川, "分散ネットワーク電子図書館 NetLibra の提案", 第 57 回情処全大, 1998.
- [5] "国立国会図書館電子図書館推進会議報告書 (平成 10 年 2 月)", <http://www.ndl.go.jp/projects/dento/doc/kaigi/mokuji.htm>

htm

[6] <http://ss.cc.affrc.go.jp/ric/opac/opaclist.html>

[7] Library of Congress, "ANSI/NISO Z39.50-1995 Information Retrieval (Z39.50) : Application Service Definition and Protocol Specification". (<http://lcweb.loc.gov/z3950/agency/>)

[8] 爰川, 傳田, 西野, 萱野: 電子図書館連携のための Z39.50 ゲートウェイの検討, 情処研報, 98-GW-30-1, 1998.

[9] Object Management Group, "The Common Object Request Broker; Architecture and Specification", CORBA Version 2.0, 1995. (<http://www.omg.org/>)

[10] 山本, 玉井, 三宅: "著作権保護を考慮した情報流通システム InfoProtect", NTT R&D, Vol. 47, No. 6, pp. 723-728, 1998.

[11] Kokogawa, T., Yuitou, M., Nishino, M., and Seki, Y., NetLibra - Toward Networking Library Systems, International Symposium on Digital Libraries 1999 (ISDL'99), pp. 82-88, Tsukuba, Japan, September, 1999.