

分散ネットワーク電子図書館 NetLibra の提案

1 K-1

萱野 忠、西野 正和、関 良明、爰川 知宏
NTT マルチメディアネットワーク研究所

1. はじめに

インターネットの普及やマルチメディア化の発展とともに、電子図書館の研究が進められている。単に既存のコンテンツを電子化するととどまらず、ネットワークを介して複数の図書館やサービスを相互連携させることで高機能なサービスを実現する、ネットワークライブラリ[1]の検討が必要とされている。

2. 電子図書館の課題と要求条件

2.1 ネットワークに対する要求条件

- (1) 大規模図書館では蔵書数は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[2]。さらに、電子図書館においては、テキスト、画像にとどまらず、動画などさまざまな形態の電子化コンテンツを扱うことになり、コンテンツの占める容量、配送に要するネットワーク帯域も大きくなる。このような膨大かつ多様なコンテンツの管理に対応できるスケーラビリティ、拡張性が必要である。
- (2) 膨大なコンテンツの電子化、管理のためには、図書館相互の協力・分担が必要である。コンテンツの相互利用など接続図書館間でのシステム連携が必要である。
- (3) 在宅利用、24時間利用、高速検索/閲覧といった利用者への利便性も考慮する必要がある。

2.2 アプリケーション構築に対する要求条件

- (1) 電子図書館ではコンテンツの検索・閲覧だけでなく、業務支援などで様々なサービスアプリケーションが構築される。登録、検索など多くのサービスで共通して使われる機能を共通化することで、アプリケーションの構築、拡張を容易にするとともに、安定した性能確保を行う必要がある。
- (2) 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、不正防止と著作権保護の観点から、セキュリティ、著作権管理等に関する機能がサービス横断的に必要である。
- (3) 電子図書館システムは規模が大きいので、図書館機能の全てを(相互接続図書館含め)単一システムとして構築するのは現実的でなく、マルチベンダ、多種サービスの混在システムを前提とすべきであ

る。それらのシステム間の差異を吸収し、共通のインタフェースを介して相互連携させる仕組みが必要である。

3. ネットワーキングライブラリのアプローチ

前記の要求条件より、電子図書館サービスには(1)スケーラビリティおよび相互接続性を確保できるネットワーク機能(2)サービス横断的な共通機能を統合し、サービス間の連携を支援するミドルウェア機能が必要と考えられる。この要求条件に基づき、ネットワークライブラリ NetLibra を提案する。NetLibra は図1に示す通り、分散プラットフォーム、情報流通ミドルウェア、アプリケーションという3層のソフトウェア群で構成される。

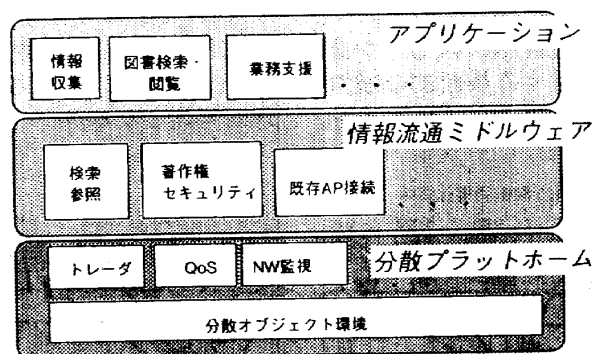


図1 NetLibra ソフトウェア構成

(1) 分散プラットフォーム

CORBA[3]等の分散処理を用いたネットワーク機能により、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。さらに、分散処理技術にTINA[4]を用いることで、障害監視や、コンテンツの必要とする帯域に応じたQoS制御などネットワーク機能の効率的な活用も考えられる。

(2) 情報流通ミドルウェア

検索などの基本処理や著作権管理等の情報流通機能群をミドルウェアとして共通化することで、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できる。さらに、分散プラットフォームに対応しない従来アプリケーションや他図書館システムに対しても、この層にて提供されるラッピング技術により一体のサービスとして見せることができる。

(3) アプリケーション

プラットフォーム、情報流通ミドルウェアの機能により、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毎に独自のサービスが、システムとしての一体感を失うことなく容易に構築可能である。

4. トレーダを用いた電子図書館の連携

膨大なコンテンツを扱う電子図書館サービスにおいて、保守性とスケーラビリティ確保の観点からデータベースの分散（図書館の分館化）は必要である。また、外部図書館との連携においても、外部図書館の運用状況に依存されない自律的な管理体系が求められる。

NetLibraでは図1に示した分散プラットフォーム層の機能を用いた具体的適用例として、CORBAのトレーディングサービスを用いた図書館の自律運用方式を提案する。トレーダはサービス要求に対して該当するオブジェクトレファレンスを返す機能を持つ。本提案においては、分散する電子図書館を1個のオブジェクトとして扱い、現在稼働中の図書館をトレーダに把握させることで、サービス要求に対して、どの図書館が稼働中か意識することなく、複数図書館に対する横断的な検索が行なえるだけでなく、各図書館サーバの自律運用・管理が可能となる。

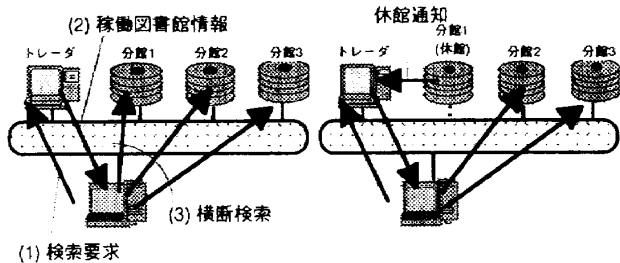


図2 トレーダを用いた複数電子図書館の連携

5. プロトタイプ評価

4節で述べた方式に基づき、トレーダ機能を用いた複数電子図書館の連携技術について実装評価を行っている。評価システムの概要を図3に示す。A, B 図書館間は ATM ネットワークにて接続し、CORBAを用いて分散環境を構築している。各電子図書館サービスは書誌情報、コンテンツともMMDBを用いて管理しており、A図書館内には3つの分館（サーバ）を置いている。利用者端末（クライアント）からはゲートウェイを介して、WWWによるアクセスで図書館サービスが利用可能である。

現在評価作業中であるが、全図書館に対する横断検索を実施した場合でも実用上問題ない検索応答速度が得られている。動作例を図4に示す。

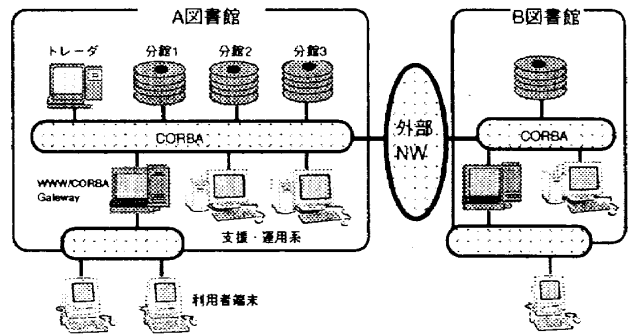


図3 評価システム構成

記事名	所属図書館名
ガビーネの女の断片 1563年ジャン・ボロニャ	武蔵野図書館
ペドロスのコレ紀元前690年頃	徳須賀中央図書館
ダベルナコ 1349~59年 オルカニョ	武蔵野図書館
ダビデ 1501~4年 ミケランジェロ	徳須賀西部図書館
モナリザ 1603~5年頃 レオナルド・ダ・ヴィンチ	武蔵野図書館
書籍の複製 1496~8年頃 レオナルド・ダ・ヴィンチ	徳須賀西部図書館
ラオコン群像 1世紀	徳須賀西部図書館
栄光の聖母 1310年頃 ジョット	武蔵野図書館
書籍の複製 1618~20年 ルーベンス	武蔵野図書館
大公の聖母 1604~6年頃 ラファエロ	徳須賀中央図書館
水浴する女たち 1765年頃 フラゴナール	徳須賀中央図書館
『黄色いリスト』のある自画像-ゴッホ	徳須賀北部図書館
ゴッホ自画像-ゴッホ	武蔵野図書館
自画像-ゴッホ	徳須賀中央図書館
黄色いリスト-ゴッホ	徳須賀西部図書館
読者のあとの幻想-ゴッホ	徳須賀西部図書館
複製案件-ゴッホ	武蔵野図書館
複製-ゴッホ	武蔵野図書館
鳥籠を背負う人-ゴッホ	徳須賀中央図書館
4輪のひまわり-ゴッホ	武蔵野図書館

図4 NetLibra における図書館横断検索例

6. まとめ

本検討では、電子図書館の課題、要求条件をまとめ、分散プラットフォーム、情報流通ミドルウェアを核としたアプローチに基づくネットワーキングライブラリ NetLibra の提案を行った。分散プラットフォーム技術の実装例としてトレーダ機能を用いた図書館連携機能を提案し、初期プロトタイプの実装により動作の確認を行った。今後詳細な評価を行っていく予定である。

参考文献

[1] 吉開, 萱野, 若原, 西野, "分散オブジェクト環境におけるネットワーキングライブラリの検討", 情処研報, DPS-85-38, pp. 219-224, 1997.
 [2] "図書館はいま -白書・日本の図書館 1997", 日本図書館協会, 1997.
 [3] Object Management Group, "The Common Object Request Broker, Architecture and Specification", CORBA Version 2.0, 1995.
 [4] Barr, W. J., Boyd, T. and Inoue Y., "TINA Initiative", IEEE Communication Magazine, pp. 70-81, 1993.