

時間管理機能を有するICカードを用いたデジタルコンテンツの 図書館的共同利用サービスの提案

五百蔵重典[†] 古井陽之助[†] 原大介[‡] 速水治夫[†]

[†]神奈川工科大 [‡]NTT エレクトロニクス

Proposal of Digital Contents Shareing Searvice like Real-Library with IC Card having Time Managiments

Shigenori Ioroi[†] Younosuke Furui[†] Daisuke Hara[‡] Haruo Hayami[†]

[†]Kanagawa Institute of Technology [‡]NTT Electronics Corporation

1 はじめに

図書館は、著作物である図書を購入し、購入した図書を第三者に閲覧させたり、貸し出したりすることが認められている。そのため図書館は、個人ではそろえ難いような専門的あるいは貴重な図書をそろえたり、個人では購入できない高価な図書を貸し出すことで、知識の広範な共有や文化の発展に役立っている。

現在ではデジタル技術の発展に伴い様々なコンテンツのデジタル化が進んでおり、図書もその例外ではない。そして図書館では、デジタルコンテンツが記録されている媒体を貸し出す方法でデジタルコンテンツの貸し出しも行われている。

デジタルコンテンツは複製が容易であるという利点があるが、逆に従来の違法な複製を作られる可能性が高いという問題点がある。デジタルコンテンツを貸し出している図書館は貸出人による著作権侵害を防ぎたいが、そのような手段がないのが現状である。

そこで本研究では従来からある図書館の良さを引き継ぎつつ、デジタルコンテンツの著作権侵害を防止できるシステムを提案する。本システムでは、従来の図書と同様に、クライアントPC単独で貸し出されたデジタルコンテンツを閲覧できるだけでなく、貸し出し期限内のみデジタルコンテンツが閲覧可能になる。加えてデジタル化による利点であるネットワーク経由での貸し出しをも可能にする。

本システムの実現には時間管理機能をもつICカードが必要であるが、現時点では存在しないため、ICカードエミュレータを作成し、本システムの有用性および実現性を検討する。また本システムに求められるICカードの要件を提示する。

2 関連知識

2.1 公共貸与権

図書館で図書を借りることができるのは、公共貸与権 [3] (Public Lending Right) が認められているからである。公共貸与権は多くの国で認められている権利である。

図書館での貸し出しは無料で行われるので、著作権所有者の権利を侵害しているのではないかという声が上がっている。そのためヨーロッパをはじめとする約20ヶ国で、補償金制度を作成し、国家が著作権所有者の権利を保証する仕組みがある。

この事から、図書館のような公共の利益に属するものでも著作権を管理することは重要な問題であると世界的に認識されつつあると思われる。

2.2 図書館的共同利用サービス

図書館の利用者は利用登録済みであると仮定し、従来の図書館的共同利用サービスを、貸し出し業務に絞って発生順に述べると次の通りである。

図書館は図書を購入し、蔵書として保管しておく。図書館の利用者は、借りたい図書を選択し、貸し出し処理を行う。貸し出し時に、貸出期限が設けられる。本を借りた利用者は、任意の場所で借りた図書を閲覧することができる。利用者は貸出期間内に図書を返却する。

貸し出された図書が一定期間を過ぎても返却されない場合があるが、この時は図書館は貸し出し者に返却を促す。

3 提案システム

本章では、始めにデジタルコンテンツを対象にした図書館的共同利用サービスはどのようにあるべきかを述べる。次に提案システムの構成図について述べ、続いて動作の概要について述べる。最後の節で、本研究の目的であるデジタルコンテンツを対象とした図書館的共同利用サービスを提供するのに重要な機能である、時間管理機能を持つICカード、通信プロトコル、コンテンツ格納場所およびエミュレーション環境の遅延機能について述べる。

3.1 新しい図書館的共同利用サービス

デジタルコンテンツは複製を作るのが容易なため、従来の図書館よりもサービスを向上させることができる反面、新しい問題が発生する。そこで、貸し出し対象物をデジタルコンテンツとした、新しい図書館的共同利用サービス(デジタルコンテンツを対象とする図書館的共同サービス)を次のように定義する。

- 従来の図書館と同様に、著作権物を貸し出すことができる。
- 借りている間は場所を問わず閲覧可能である。
- ネットワークを通した貸し出し処理が可能である。
- 違法コピーの作成を防ぐ機能がある。

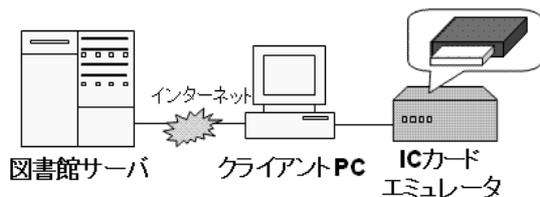


図 1: システム構成図



図 2: 貸し出し処理

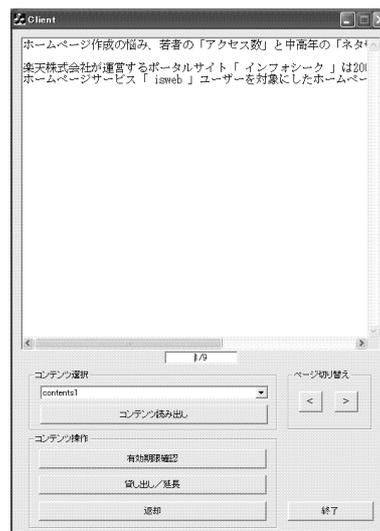


図 3: 閲覧処理

3.2 システム構成

デジタルコンテンツを対象とする図書館的共同利用サービスを実現するために提案するシステム構成は、図書館のコンテンツおよび貸出を管理する図書館サーバ、図書館の利用者が使用するユーザPC、ユーザPC上で動作する貸出・閲覧ソフト、正規ユーザを認証するためのICカード、ユーザPCと接続されたICカードリーダーである。

ただし、本研究で使用する時間管理機能つきICカードは現時点では存在しないため、ICカードおよびICカードリーダーは、PCによるエミュレーションにより実現する。ユーザPCとICカードエミュレータはクロスケーブルで接続する(参照:図1)。

3.3 提供するサービスおよび動作概要

デジタルコンテンツを対象とする図書館的共同利用サービスを、貸出業務に絞って、発生順に述べると次の通りである。本システムの前提として、利用者は登録済みで登録証としてICカードを持っているものとする。

図書館はデジタルコンテンツの二次原本1点とN人分の同時閲覧権を出版社から購入する。つまり図書館はデジタルコンテンツのデータとデジタルコンテンツの利用権を保持している。閲覧権には実体は無いので、閲覧権の貸出状況は図書館サーバが正しく管理する必要がある。

貸出・閲覧ソフトは、クライアントPCに接続されたICカードリーダーにICカードが挿されていないと動作しないようになっている(認証手続き)。

図書館の利用者は貸出・閲覧ソフトを使って、蔵書一覧が表示される。利用者はこの蔵書一覧から借りたい図書を選択し、該当図書を貸り出す(参照:図2[貸し出し]ボタン)を押す。すると貸出・閲覧ソフトは、図書館サーバから、閲覧権を取得する。閲覧権は、コンテンツの貸出有効期限および暗号化されたデジタルコンテンツの復号化に必要な暗号鍵の組からなる。閲覧権は暗号化され、ICカードの保護領域に格納されている。

蔵書リスト内で、閲覧権を取得した図書の項目は、閲覧権を保持しているという印がついて表示される。そして、実際のデジタルコンテンツを取得するために、ダウンロードする(図2:[ダウンロード]ボタン)。

貸出・閲覧ソフトはICカード内に保持された閲覧権を参照し、ICカードが図書の貸出期限が有効期限内であるかを確認する。この方法で、不正な閲覧を防いでいる。加えて貸し出し・閲覧ソフトで表示されているテキストは、テキストデータとして複製できないようにすることで、違法コピーを防いでいる。

閲覧処理時はサーバと通信する必要が無いため、ネットワークに接続されていない状態でも閲覧可能になっている。

デジタルコンテンツの閲覧は、ICカード内にある復号化鍵を使って複合化し、表示する(参照:図3)。

3.4 システムの重要な機能

3.4.1 時間管理機能を持つICカード

スタンドアロンで閲覧可能で、貸出期間を終了するとコンテンツを閲覧不能にするために、クライアント側に耐タンパー性のある時間管理機能を持たせる必要がある。そのためには、時間管理機能付きICカードを用いればよいが、現時点では存在しない。しかし調査の結果、ICカード内に時計を組み込むことが可能であることが分かったため、時間管理機能付きICカードのエミュレーション環境を構築して、本システムを設計する。

本ICカードに必要な機能は次の通りである。従来のICカードと同様に通常の方法では参照・変更できない保護領域がある。保護領域には、利用者の情報であるID、貸出によって得られた閲覧権および、公開鍵暗号方式による暗号化通信に使うサーバ公開鍵およびクライアント秘密鍵などを格納する。ICカード内の時計は利用者が変更することはできず、時刻修正は図書館サーバと通信を行ったときのみ行う。

3.4.2 通信プロトコル

クライアントPCは、ユーザの入力に対応するユーザーインターフェース機能およびICカードと図書館サーバ間の通信を中継する機能を有する。このクライアントPCは一般の利用者の管理物であるため、悪意のある利用者によってサーバやICカードへの成りすましをするなどして、著作権管理を反故にされる心配がある。

著作権を侵害することが無いように考慮された検索システムが必要であると思われる。

本システムのセキュリティを破る方法として、IC カード内の時刻を変更してしまう方法が考えられる。IC カードの時刻を任意に変えることはできず、現在時刻から数分程度しか変更できないようにするなどの、ハード的な仕組みが必要であると思われる。

5 今後の課題

本システムを試作することで、本研究の目的である著作権の管理を適切にしたデジタルコンテンツの図書館的共同利用を可能にすることを示した。今後の課題として、以下のものがあげられる。

通信の安全性が確保されるように注意深くプロトコルを設計したが、この設計に抜けがある可能性はある。そこで通信の安全性を形式的に示すなどの対策が必要であると思われる。特に、途中で通信エラーなどが起きたとしても、著作権管理に不整合が起きないことを検証する必要がある。この問題はおそらく、不整合がまったく起きないようにすることは難しいように思われる。そのため、もし不整合が起きたとしても著作権を侵害しない方向での不整合（実際には貸し出し上限を超えていないが借りられない状態、など）であり、時間がくると解決する（一定時間が過ぎると、強制返却により整合性が保たれた状態に戻る、など）ようになっていることを示す必要があると思われる。

このシステムを用いて、IC カードに求められる速度的機能を明らかにし、実際に IC カードを作成する必要がある。

6 関連研究

6.1 デジタルコンテンツの販売形式

デジタルコンテンツの著作権を管理する技術は様々な方法が考案されている。

デジタルコンテンツの不正コピーを防止する方式はコピープロテクトとして様々な方法がある [4]。主にソフトウェアの配布に利用されている。

最近では、音楽配信のネット配信により、録音機器の認証や回数制限付きコピー機能を有するソフトウェア技術 OpenMG [5] など様々な方法が普及している。これらの機能を使うためには、通常 ID を有するメモリを必要とする。

ソフトウェアの著作権管理では、フローティングライセンスなどと呼ばれる同時利用可能数による著作権管理が行われている。これはネットワークでつながったコンピュータ群上で使用されているソフトウェアが利用権数以内であることを管理する方式であり、専用のライセンス管理サーバを必要とする方式である。Maya [6] や IBM Rational [7] などのソフトウェアで採用されている。

FlexPlay Technologies 社は、ez-D [8] と呼ばれる製品が開発されている。この商品はパッケージから DVD を取り出すと、DVD の皮膜の酸化が始まり、48 時間後には読み取れなくなるものである。この技術を使って、試験的に映画のレンタル業務を開始している。

7 おわりに

図書館的共同利用サービスのプロトコルが実用的であるかを確認するためのシステムを作成し、本システムが当初の目的を十分果たすことを確認した。また図書館の強制返却というデジタルコンテンツならではの機能も実現した。

また時間管理機能つき IC カードのエミュレータを作成し、実機を作る際の参考データを集めることを可能にした。

著作権保護は重要な問題であるが、不正利用をきちんと取り締まることができないのが現状であった。本システムを改良することで、不正使用を防ぐだけでなく、複製した回数に応じて著作権者への支払いを行うなどの、著作権管理だけでなく利用料の管理もすることができると考えられる。そのため、本システムは構成を若干変更することによって、他のデジタルコンテンツ、例えば音楽配信やコンピュータソフトウェア配信などの有料配信にも適用可能であると思われる。

本提案システムは、講義支援システム [1] の拡張になっている。そのため、講義支援システムにも応用することが可能であると思われる。講義支援システムでの使用例として、試験終了後に問題を回収する形式の試験での、試験問題配布・回収に役立つと思われる。

参考文献

- [1] 五百蔵重典, 勝間田仁, 粕谷昭彦, 速水治夫: IC カードを利用した講義支援システムの提案. 情報処理学会. 「マルチメディア, 分散, 協調とモバイルシンポジウム」(DiCoMo2004). (2004) 141-144
- [2] 古井陽之助, 五百蔵重典, 渡邊信彦, 速水治夫. 利用期限付きデジタルコンテンツ利用システムのための通信と同期的処理. DiCoMo2005 (to appear)
- [3] 理想の公共図書館サービスのために — IFLA (国際図書館連盟) / UNESCO (ユネスコ) ガイドライン —. 国際図書館連盟公共図書館分科会ワーキング・グループ編, 山本順一訳. 日本図書館協会発行
- [4] プロテクトの外し方 Q&A 事典. PC ハッカーズ・クラブ. 日本文芸社.(1991)
- [5] VAIIO Fan 音楽・ムービー活用ガイド SonicStage・DV-gate・MovieShaker 対応. 小椋 由紀. 毎日コミュニケーションズ.(2003)
- [6] 3D CG ソフト Maya. Alias. <http://store.alias.co.jp/>
- [7] IBM Rational. IBM. <http://www-6.ibm.com/jp/software/rational/>
- [8] ez-D Flexplay Technologies http://www.flexplay.com/news_press_expansion.htm