

電子透かしを利用したコンテンツ ID のアプリケーション

入江/幸子 藤井/寛 阪本/秀樹 山下/博之

NTTサイバーソリューション研究所

概要

デジタルコンテンツの流通促進を目的に、各コンテンツにユニークな共通識別子を付与するコンテンツ ID は 2000 年 5 月に技術仕様 CIDF1.0 を公開した。実証実験も始まり、コンテンツ ID は基本的な仕様の策定の段階から、ビジネスへの実用化を目指す段階にきている。しかし現在の時点は、ユーザが利用できるアプリケーションが不足している。本稿ではコンテンツ ID の基本的な構造を述べ、これと電子透かしを利用することにより新たな付加価値サービスを実現したアプリケーション端末(ネットワークコピーマネージャ)の開発と応用サービスの可能性について述べる。

NETWORK COPY MANAGER: A content ID application with watermarking technology

Irie/Sachiko, Fujii/Hiroshi, Sakamoto/Hideki, Yamashita/Hiroyuki

NTT Cyber-Solutions Laboratories

Abstract

Content ID is a common retrieval identifier embedded in each digital content for the purpose of promoting digital content commerce on EC. The first technical specification cIDf1.0 has been released on May, 2000. In the second place, verification tests are about to start. So we have entered a new phase to business. But, it is trouble there are few application of content ID for customers now. In this paper, we explain a development "Network Copy Manager" produces new value-added service by content ID and watermarking technology and the possibility of hopeful service.

1. はじめに

インターネットの普及、デジタル符号化技術の向上により、音楽・画像のデジタルコンテンツはネットワークを経由して流通しやすい条件が整いつつある。しかし一方で、違法コピーが不安でコンテンツを出せない、コンテンツの権利関係を調べる方法が少ないといった問題がコンテンツ流通の阻害要因にもなっている。これらの問題に対し、電子透かしによってユニークコードとデジタルコンテンツをバインドし、ネットワーク経由で情報を管理するコンテンツ ID が有望であり、その早い実用化を目指して、NTT ではアプリケーションの開発を行っている。

2. コンテンツ ID について

2.1. フォーマット

コンテンツ ID とは、ユニークコードである ID センタ管理番号に加え、権利属性・流通属性・システム管理情報等のコンテンツの管理に必要なメタデータのセットのことである。対象メディアは音(音楽、音楽)、画像(静止画、動画)、テキスト、CG、地図等及びこれらの複合コンテンツである。図 1 にコンテンツ ID の構成を示す。

(1) ID センタ管理番号(ユニークコード)

デジタルコンテンツに一意に付与するユニークコード。図 1 にあるように、バージョン番号+地域コード+ID 管理センタ番号の 16bit コードで世界中に複数存在するコンテンツ ID 管理センタからそのユニークコードを発行したセンタを特定することが可能となる。さらに、そのセンタが発行したコンテンツは、各コンテンツ ID 管理センタが独立に発行する任意長のセンタ内番号で特定する。この識別子体系によ

て、コンテンツ ID 管理センタの発行の自由度と番号のユニーク性を保ち、さらにバージョン番号を採用することで将来的なコンテンツ ID のフォーマットの拡張性も確保している。

(2) コンテンツ属性

作品の概要やクリエイタの情報、ISBN 等既存の番号体系とのリンク情報等コンテンツに関する情報

(3) 権利属性

コンテンツの著作権や著作隣接権等権利関係についての情報

(4) 権利運用属性

クリエイタ対仲介業者といったプレイヤー間で結ばれた許諾・委任といった契約に関する情報

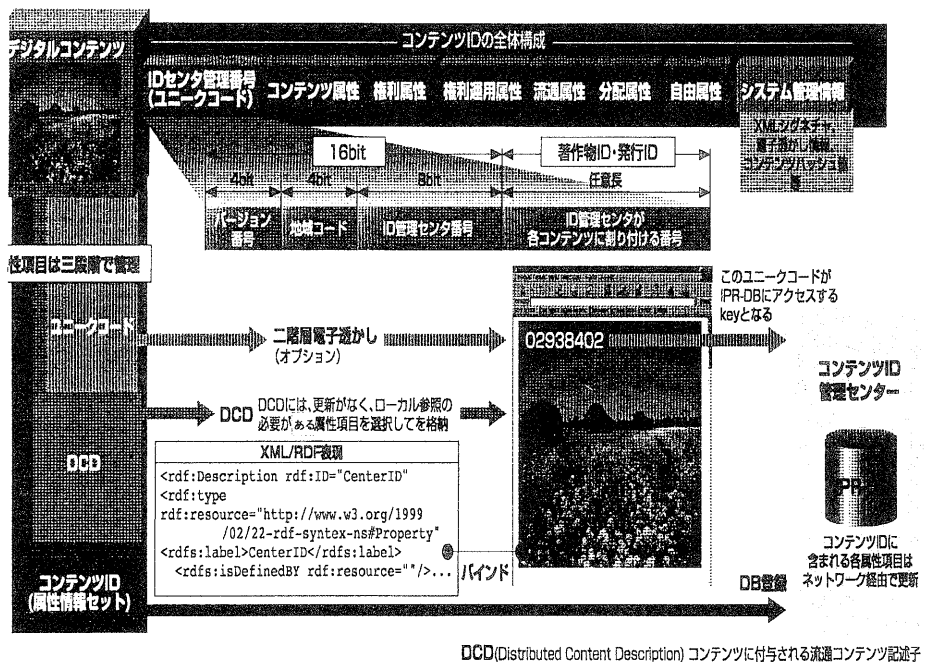
(5) 流通属性

コンテンツの利用条件に関する情報。流通時に設定する。

(6) 分配属性

課金後のロイヤリティ分配に関する情報。流通時に参照される。

CIDF1.0 ではさらに詳細な項目についての定義は記述されているが、コンテンツ ID のコード体系として特徴となるのは、流通時の属性・条件が異なると、同一のコンテンツであってもコンテンツ ID 管理センタは異なる ID センタ管理番号を付与することである。



DCD(Distributed Content Description) コンテンツに付与される流通コンテンツ記述子

〔図1 コンテンツ ID の構成〕

2.2. コンテンツ ID の属性の管理方法

cIDf ではコンテンツ ID の効率の良いアクセスと一貫性保証のために ID の階層管理を採用し、コンテンツ ID は3階層構成で管理される。

①コンテンツ ID

NW上の知的財産権データベース(IPR-DB)が管理するコンテンツのメタデータフルセット

②流通コンテンツ記述子(DCD)

コンテンツ ID の中から、メタデータの値が時間とともに不変であり、また、ネットワークのない環境でもローカル参照を要するメタデータセットを選択し、それをコンテンツにバインドするために XML ディスクリプション

③ ID センタ管理番号 (ユニークコード)

IPR-DB にあるコンテンツ ID へのアクセスキーとなるユニークコード。IPR-DB はコンテンツ ID 管理センタによって管理される

2.3. コンテンツ ID フォーラムの活動

これまで述べたコンテンツ ID は、著作権の保護をしながらデジタルコンテンツの流通を促進するということを目標として 1999 年 8 月に設立されたコンテンツ ID フォーラム (会長: 安田浩 東京大学教授) (以下 cIDf; www.cidf.org) によって提唱されているコード体系である。この cIDf ではコンテンツ ID の記述とその管理方式のフレームワークの策定と、そのグローバルスタンダード化の推進活動を行っている。ワーキンググループの体制で行った次のような検討は、結果を技術仕様 CIDF1.0 として 2000 年 5 月に発行した。この中で、コンテンツ流通サービスは CID により課金機能、権利関係の参照、流通管理機能、不正監視機能、検索機能の効率化が実現できることを述べている。

- (1) 流通モデルの定義とコンテンツ流通における各プレーヤからの要求条件
- (2) 仕様実現のための電子透かしなどの要素技術
- (3) コンテンツ ID の形式、属性項目
- (4) システム全体としての実装方式
- (5) 法的な意味でのコンテンツに関わる権利の扱い

2.4. 電子透かしとコンテンツ ID の関係

電子透かしは、一般に次のような性質があると考えられる。^{*1}

(1) 知覚されにくい

たとえば静止画の場合、埋め込む情報量が数～百数十 bit 程度であれば、人間が知覚できないレベルで情報を埋め込むことが可能である。

(2) 不可分性

コンテンツに一旦情報を埋め込むと、それを完全に除去するのは難しい。

(3) 加工編集後も埋め込んだ情報が保存される

コンテンツが一部切り取られたり、拡大縮小された場合にも、埋め込まれた情報を読み出すことが可能。これらの性質を踏まえ、前述の 3 階層でのコンテンツ ID の属性管理のうち ID センタ管理番号 (ユニークコード) とデジタルコンテンツをバインドする方法として利用すると、以下の効果が期待できる。

- ① 知覚されることなく ID センタ管理番号の埋め込みが可能
- ② ID センタ管理番号の偽造や除去の防止
- ③ ID センタ管理番号の入ったコンテンツの不正利用の検出

さらにコンテンツ ID の運用を考えると、複数存在する電子透かし技術から特定の方式を採用するのは、電子透かしの検出速度・サービスの競争・今後の技術の発展等から考慮して非効率的である。そこで cIDf では各社独自の技術である電子透かし方式 (実透かしと呼ぶ) を選択可能とするために、アルゴリズム公開の標準メタ透かしにより実透かし方式を識別する 2 階層電子透かしを提唱している。2 階層電子透かし

しは各コンテンツに対しそれぞれ2種類の異なる電子透かしを用い、実透かしで“コンテンツ ID”を、メタ透かしで“利用している実透かしの方式名”を埋め込む。

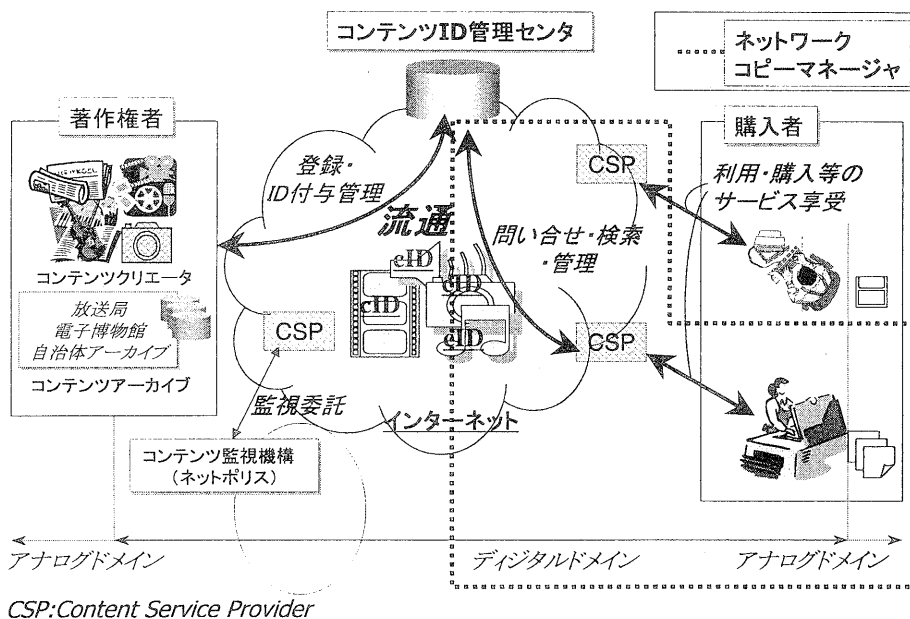
3. ネットワークコピーマネージャ

3.1. ネットワークコピーマネージャの開発

CIDF1.0 では電子透かしの利用はあくまでオプションとなっているものの、その利用価値は非常に高い。次にコンテンツ ID と電子透かしを利用したアプリケーション端末“ネットワークコピーマネージャ”について説明する。

3.2. デジタルコンテンツ配信サービスの現状の課題

まずコンテンツ ID の仕様に基づくコンテンツ流通のフローを示す〔図2〕



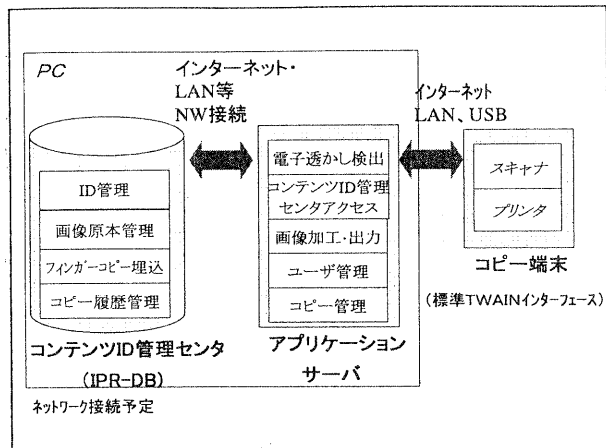
〔図2 コンテンツ ID の仕様に基づくコンテンツ流通〕

現在のデジタルコンテンツ流通では、ネットワークに繋がった端末-端末間で閉じている(デジタルドメイン)ため、端末から紙・データとして一端出てしまう(アナログドメイン)と追跡できないという問題がある。これに対して、NTTサイバーソリューション研究所では、電子透かしの特徴とコンテンツ ID との組み合わせた利用によって、アナログドメインを含めたコンテンツ流通環境においても利用可能となるアプリケーションとして“ネットワークコピーマネージャ”の開発を行った。

ネットワークコピーマネージャによって、実現したのは図2では点線で囲った利用者-コンテンツ ID 管理センタ間の部分に相当する。

3.3. 構成

図3にネットワークコピーマネージャの構成を示す。装置構成はコンテンツID管理センタとアプリケーションサーバとしてPCを、コピー端末としてプリンタ・スキャナを使用した。コンテンツは静止画を対象とする。アプリケーションサーバにはNTTの電子透かしの読み取りを行うプログラムがある。

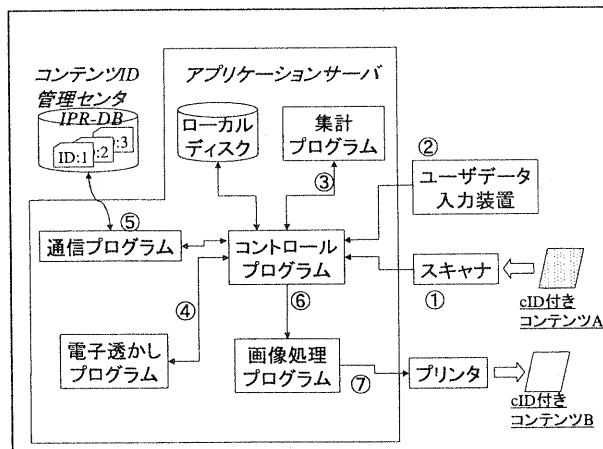


[図. 3 ネットワークコピーマネージャの装置構成]

3.4. コピー管理機能の基本フロー

基本的な処理フローは次の通り [図4] .コンテンツ ID 管理センタには電子透かしを使って ID センタ管理番号を埋め込まれたコンテンツが登録されている。

- ① スキャナからIDセンタ管理番号が電子透かしによって埋め込まれている画像データ(A)を読み込む。
- ② キーボードやテンキー、レジストリといったユーザデータ入力装置から希望するサービスやユーザーID等のユーザ情報を取得する。
- ③ 集計プログラムでは過去の画像入出力処理履歴やユーザーID等を管理し、ユーザー認証時や画像出力時に逐次参照・記録を行う。
- ④ 画像データ(A)を電子透かしプログラムに渡し、IDセンタ管理番号(ユニークコード)を取得する。
- ⑤ コンテンツID管理センタにIDセンタ管理番号を問い合わせ、CIDの属性情報を参照する。
- ⑥ 参照した属性情報やユーザ情報等の複合により、出力する画像データ(B)を決定し、コンテンツID管理センタから原本コンテンツや属性情報、関連するコンテンツ等のデータを取得する。この画像データ(B)は原本コンテンツだけでなく、②で取得するユーザデータとCIDとの組み合わせにより2.4で述べるような機能に従って加工される場合もある。
- ⑦ 画像データ(B)に加工し、プリンタへ出力する。



[図. 4 基本フロー]

3.5. 機能

ネットワークコピーマネージャにより下記のようなコピー管理機能を実現している。

(1) 高付加価値コンテンツ取り寄せ〔図. 5-1〕

コンテンツのプリントアウトからID管理センタ番号(ユニークコード)を読み取り, コンテンツID管理センタからネットワークを経由して関連したコンテンツ・情報を取り寄せる。

- (a) 原本コンテンツ取り寄せ：電子透かしはプリントアウトのアナログコピー後も残ることから, 読み取ったユニークコードと“原本取寄せ”のメニュー入力により, コンテンツID管理サーバから原本コンテンツをダウンロードし, 出力する。通常はアナログコピーを重ねるに従い画質は劣化するが, ここでは原本を出力しているので劣化がない。
- (b) 部分コンテンツから原本コンテンツ復元：(a) 同様, 原本を出力するが, 電子透かしはコンテンツデータ全体に入っている為, 入力時に破れや汚れがあってもユニークコードが読み取れる。
- (c) Next Page 取り寄せ：例えば本のようにページが続くコンテンツの場合, 各ページにCIDを付与して登録, 各ページとCIDの関連性をDBとしてアプリケーションサーバに保存しておく。1ページから読み取ってユニークコードと“次ページ取り寄せ”のメニュー入力との組み合わせで, 次のページを取り寄せることができる。ページ指定, 前ページ指定したコンテンツの取り寄せも同様。
- (d) 最新情報取り寄せ：新聞のように時間の経過と共に内容が変化するコンテンツの場合, 記事毎にCIDを付与して登録, 各記事とCIDの関連性をDBとしてアプリケーションサーバに保存しておく。ある時点の記事をスキャナにかける。読み取ったユニークコードと“希望する時間・場所”のメニュー入力との組み合わせで, 該当のページを取り寄せることができる。
- (e) メタデータ重畳：持っているコンテンツのユニークコードや属性情報が知りたいときに, “メタデータ重畳”メニューとユニークコードの組み合わせにより, コンテンツID管理センタから属性情報を取得しプリンタへ出力する。

(2) フィンガープリンティング〔図. 5-2〕

(1) のようなイベント要求の発生を全て図4の集計プログラムで管理。アプリケーションサーバはイベント毎に異なるCIDの発行要求・登録をして, データを出力する。イベント要求時に端末やユーザのID等を取得することで, 誰がいつどこでコピーしたかといったコンテンツID管理センタで一元的なコピー管理ができる。管理データをマーケティングに利用したり, 不正利用者を特定するといったことができる。

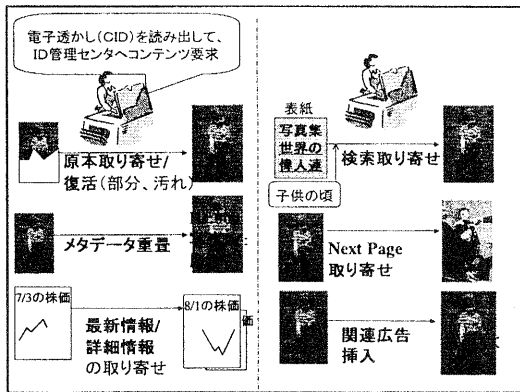
(3) CIDダイナミック発行制御機能〔図. 5-3〕

CIDF1.0によるとCIDの発行単位は, 最初は本, 映画等作品1つに1IDである。一部分を利用する際に‘部分コンテンツ’にCIDを振り直すが, (1)-cのように全ての部分コンテンツを登録するのは利用することのない部分コンテンツも含まれることもあり, ユニークコード体系のリソースを利用するには非効率である。そこで, コンテンツを販売や編集加工時に一部分を切り出して使うイベント要求がスキャナからあると, アプリケーションサーバの側で自動的にCIDの発行要求やコンテンツID管理センタへの登録を行う。

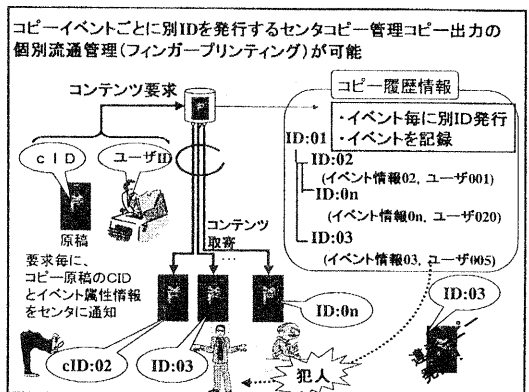
(4) アナログコピー許諾システム〔図. 5-4〕

官公庁で住民票の発行などで利用されるような入力・出力用に特殊なコピー防止用紙を使用する。この用紙は, アナログコピーをするとコピーした紙に‘コピー禁止’等の文字が浮かび上がるので, 通常はコピーが出来ない。しかし(1)-aの原本コンテンツ取り寄せの仕組みに加えて“ユーザーID”の入力・認証でコンテンツを利用する権利者が確認出来れば, 原本コンテンツをコピー防止用紙に印刷を行う。

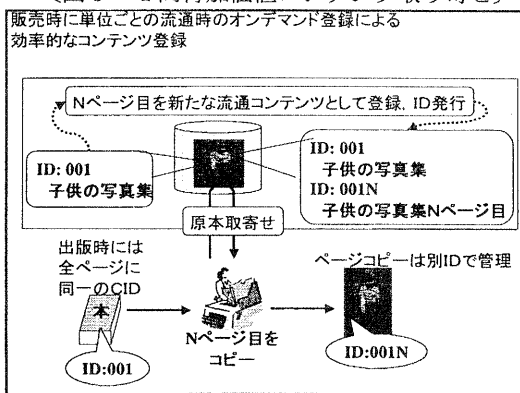
上記のように, これまでプロテクト技術としての認識が強かった電子透かし技術が, 特にIDセンタ管理番号の埋め込み機能を利用することで, 高付加価値サービスのキーテクノロジーとして利用ができる。



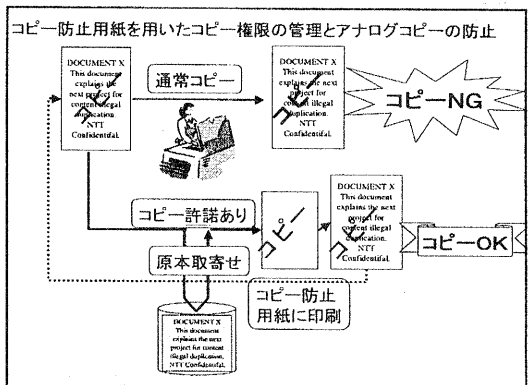
〔図5-1 高付加価値コンテンツ取り寄せ〕



〔図5-2 フィンガープリンティング〕



〔図5-3 CID ダイナミック発行制御機能〕



〔図5-4 アナログコピー許諾システム〕

3.6. ネットワークコピーマネージャの利用分野

2.4 節の機能により、例えば下記のようなサービスが実用化できる。

- (1)-e メタデータ重畳, (1)-d 最新情報取り寄せ, (2) フィンガープリンティング, (4) アナログコピー許諾システムを用いた「オフィス内での機密文書の著作権管理や流通管理」。
- ② (1)-a 原本コンテンツ取り寄せ, (1)-b 部分コンテンツから原本コンテンツ復元, (3) CIDダイナミック発行制御機能を用いた「プロダクション内でのコンテンツ原本管理」。
- ③ (1)-a 原本コンテンツ取り寄せ, (1)-3 NextPage取り寄せ, ユーザー認証との組み合わせを用いた「既存コピーサービスの課金の高機能化, コンテンツ課金の実現」。
- ④ (1)-d 最新情報取り寄せ, (2) フィンガープリンティング, (3) CIDダイナミック発行制御機能と広告コンテンツとの合成加工を用いた「広告提供や関連情報提供等の新サービス」。

3.7. コンテンツ流通サービスへのインパクト

コンテンツ ID と電子透かしを組み合わせるネットワークコピーマネージャにより、下記のようなことが期待できる。

- ① アナログ・デジタルドメインでアプリケーションサービスの共存。
これまでアナログドメインでは不可能だった追跡・課金等諸機能が可能になる
- ② “コンテンツ課金” による高付加価値サービスの実現

既存のコピーサービスは課金方法・コスト等の面からコンテンツ毎に課金を変えることは出来ず、印刷コストに課金をする”紙課金”だったが、流通管理ができるようになったことで、コンテンツの価値により課金が決まる”コンテンツ課金”が出来、高付加価値サービスの実現する。これにより既存サービスとの差別化が図れる。

3.8. システム構築上の課題

ネットワークコピーマネージャの商用化には
-コンテンツ ID 管理センタ
-オリジナルのコンテンツ(電子透かしを含むコンテンツ)を保存しているコンテンツ原本 DB
-サービスを提供するアプリケーションサーバ
が必須であるが、CID F 1.0 で定義されているのはコンテンツ ID 管理センタだけなので、他のコンテンツ ID のサービスとの接続を見込んだ検討をし、最低限の共通事項は仕様に反映させるといった対応が必要になる。

3.9. 関連するアプリケーションについて

本稿で述べたネットワークコピーマネージャは、既存のコンテンツを取り寄せるためのコンテンツ ID 管理センタとコンテンツ ID 端末間のアプリケーションであるが、デジタルコンテンツが継続的に流通できる流れをつくるには、個人が既存のコンテンツを利用するだけでなく、クリエイターが製作したコンテンツの登録・ID 付与が簡易にできるようにすることが必須である。ところが、その登録の際にネックと考えられるのは、自分の権利・主張を登録するのに要する項目(著作権情報・流通情報)の多さ・煩雑さである。この項目の意味は、共通化が出来ていないと、利用者に混乱が起きるのであろう。プロ・アマに関わらず、クリエイター全員が同様の著作権・流通に関する知識と表現を統一するのは難しいので、登録のパターンをあらかじめ決めて簡易に作品の登録ができるようにしたアプリケーションが必要であると考えられる。また、これ以外には、
・コンテンツを検索するアプリ(CID ビューワ)
・CID をキーにして動作するアプリ(電子透かし読み取りカメラ)
といったハード・ソフト面でユーザーフレンドリーなアプリケーションの充実が必要と考えられる。

4. まとめ

NTTで開発したコンテンツ ID と電子透かしを利用したアプリケーションについて述べてきた。この中で利用されているNTTの電子透かし技術が今後も進歩に促されて、ここに挙げた以外の CID サービスが実現可能となることが期待される。

[参考文献]

- *1 電子透かしの基礎, 松井甲子雄, 森北出版,(1998)
- ・コンテンツ ID フォーラム仕様書 CID F 1.0, コンテンツ ID フォーラム(2000.5)
- ・デジタルコンテンツの著作権保護とコンテンツ ID, 藤井寛, JTT(Journal of Technology Transfer), NTT-AT, 2000.6