

許諾コードによる権利記述技術について

木下 信幸 中西 康浩 吉岡 誠
株式会社 メロディーズ アンド メモリーズ グローバル

【概要】コンテンツに関連づけられる権利許諾情報を記述する権利記述技術は権利辞書との関係から言語型と数理型に分類される。数理型の記述技術の1つである許諾コードは権利記述技術の中でも許諾条件を128bitの空間で表現できることからCPU性能やメモリ容量の要求の厳しい端末で使用することに適している。本稿では権利記述技術を取り巻く環境を説明し、数理型の権利記述技術である許諾コードに関してその特徴と有用性を考察する。

Permission Description Technology using a Permission Code

Nobuyuki KINOSHITA Yasuhiro NAKANISHI Makoto YOSHIOKA
Melodies & Memories Global Limited

【Abstract】Rights expression technologies which express rights permission information associated to content can be classified as language-type and mathematical-type based on its relationship with a given rights dictionary. A form of this mathematical-type expression, permission codes, are characterized by being able to express permission conditions within a 128 bit code space. Hence, the permission code methodology is a rights expression technology that is particularly suited for use within constrained devices with limited CPU and memory resources. This document will explain the environment that surrounds rights expression technologies and examine characteristics and benefits concerning a mathematical-type rights permission technology; the permission code methodology.

1 はじめに

昨今 ADSL、CATV、FTTH 等のブロードバンドの技術の登場と一般家庭への普及により映像や音声のネットワーク配信の帯域が増大しつつあり、それに足並みを合わせるようにデジタルコンテンツの圧縮技術や TV、STB の性能も向上し、デジタルコンテンツ流通の技術的側面からみた障害が取り払われつつある。一方、デジタルコンテンツ流通の権利的側面からみると、いまだに使用者は使用するコンテンツの、分散帰属している支分権の権利者の掘り起こし作業や、権利者へのコンテンツ使用許諾の申請において多大な調達コストがかかる他、コンテンツの提供後においてもコンテンツの権利保護管理や権利者への収益分配等に多大な運用コストをかけなければならない状況が続いている。

そのような状況の中で、技術進歩を利用したデジタルコンテンツのネットワーク共有ソフトウェアや市販 DVD に記録されたコンテンツの暗号を解いて HDD に保存するリップングアプリケーション

がインターネットを介して一部の消費者にも普及しており、コンテンツの権利許諾情報を管理するための権利記述技術および権利許諾情報管理システムによる早急な対応が必要となっている。

そこで本論文では権利許諾情報管理の現在の最新の応用と技術動向を俯瞰することにより権利記述技術と権利許諾保護の動向に関して説明を行う。次に許諾コードに焦点を当てた権利記述技術に関して数理型の許諾コードの特徴を説明し、言語型の権利表現と比較を行う。最後に許諾コードがモバイル端末向けの権利記述技術として適していることを示し、クライアント側とサーバー側および CPU 性能とメモリ要求において数理型と言語型のバランスをとることが重要であることを結論づける。

1.1 コンテンツ配信における課題

現在、デジタルコンテンツ配信ビジネス市場では技術的な課題よりも、むしろ権利処理的な側面での課題がコンテンツ配信ビジネスの障害となっている。この障害となっている権利処理的な側面における課題はコンテンツに関わるアクターで分類する

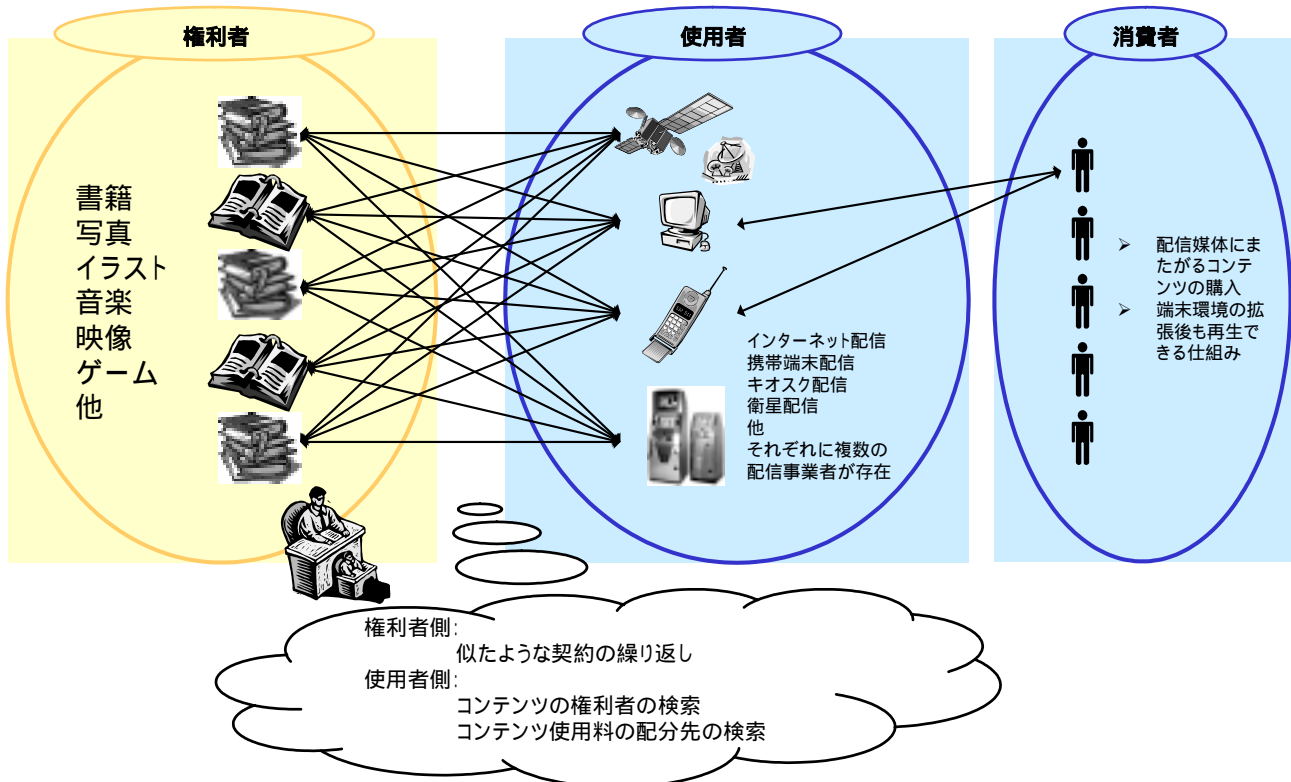


図1 デジタルコンテンツ配信の課題
Fig. 1 Problems of the digital content distribution

と権利者側の課題、使用者側の課題、消費者側の課題に分けることができる。以下はこのようなそれぞれのアクターにおける課題を列挙したものである。

■ 権利者側

- 似たような許諾は1回の権利処理作業ですませたいが、インタラクティブ配信に至っては携帯端末向け、キオスク端末向け、インターネット配信向け等のサービス毎に配信事業者が存在し、それぞれの配信事業者ごとに似たような契約を繰り返し行わなければならない

■ 使用者側

- 1つのコンテンツの権利が多数の権利者に分散帰属しているが、コンテンツからそれらの権利者を検索する仕組みが整備されていない
- 1つのコンテンツの使用料の支払先が複数に分散しており、コンテンツからそれらの

報告対象を検索する仕組みが整備されていない

■ 消費者側

- 消費者から見れば同一コンテンツなのにOSや周辺機器の拡張を行うと再生できない等、ユーザビリティが低い
- 携帯端末で購入したライセンスをPCで再生するためのライセンスに関連づけるような配信媒体をまたがるコンテンツの使用権の購入ができない

これらの課題を解決するためにコンテンツ権利許諾のフレームワークの必要性が増大している。

1.2 コンテンツ権利許諾管理フレームワーク

コンテンツ配信における利用許諾、配信条件を管理・運用するのに不可欠なコンテンツ権利許諾管理はコンテンツに関連する情報の管理に他ならない。コンテンツ権利許諾管理では情報管理をコンテンツメタ情報管理、コンテンツ許諾情報管理、権利分

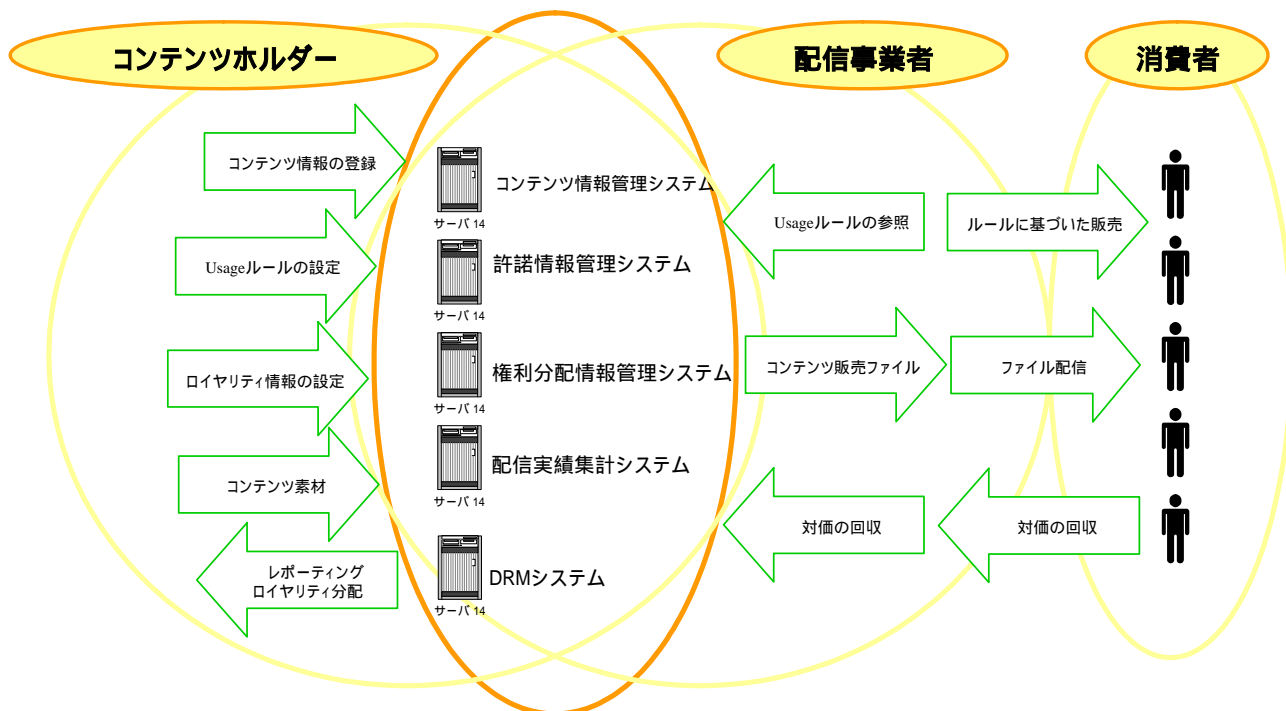


図2 権利許諾管理システムの構成

Fig.2 Structure of the Rights-Permission Information Management System

配情報管理の3つのカテゴリに分類し、それぞれに対応する情報管理システムを構築している。それぞれの情報管理システムは独立した情報管理システムとして権利許諾情報管理フレームワークを構築することによりコンテンツ配信で必要とされる要件を満たすことができる。以下に3つの情報管理の役割と用途を記述する。

■ コンテンツメタ情報管理

(1) 役割

- ・ コンテンツのカタログ的メタデータ情報の管理

(2) 用途

- ・ 消費者にコンテンツを紹介する
- ・ 使用者の社内管理に使用する
- ・ 権利者への報告用に使用する

■ コンテンツ許諾情報管理

(1) 役割

- ・ 権利者とコンテンツの関係を権利許諾関係により管理する

- ・ 使用者とコンテンツの関係を権利許諾関係により管理する

(2) 用途

- ・ 権利許諾条件に反した販売がなされていないかを確認する
- ・ 権利者への報告時にどの許諾条件に基づいて販売されたかを対応づける

■ 権利分配情報管理

(1) 役割

- ・ コンテンツの権利者を管理
- ・ 権利者のもつ権利の種類とコンテンツの関連情報を管理

(2) 用途

- ・ 権利者への報告時に権利分配集計のための基礎データとして使用

これら3つの情報管理はデータ管理方法を一歩間違えば作業効率が悪化し最悪の場合は破綻を来す可能性があるためコンテンツ配信ビジネスにおいては一元的な情報管理環境が必要である。

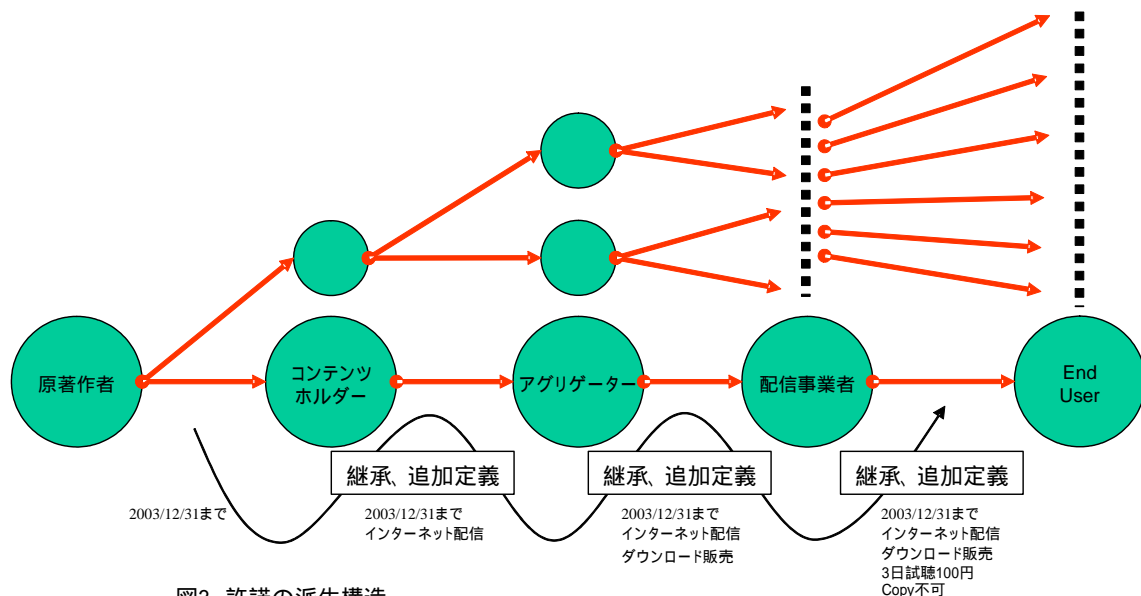


図3 許諾の派生構造

Fig. 3 Structure of the Permission Relation between a creator and a consumer

1.3 権利許諾管理の基本概念

著者らの所属する株式会社メロディーズ&メモリーズ グローバル(以下 MMG)ではコンテンツ権利許諾管理のフレームワークである3つの情報管理システムを実現するための基本概念として**共通ID体系、共通コンポーネント、共通アプリケーション、共通サービス**を提供している[1]。これらの基本概念をベースにデジタルコンテンツ流通を実現するために必要な3つの情報管理システムが構築される。

■ 共通ID体系

共通ID体系はコンテンツに関連づけられる権利許諾を許諾発行者と許諾受領者の2者間の2項関係で表現するもので、**アクターID(発行者)、コンテンツID、アクターID(受領者)、許諾コード**の3つのIDと1つの許諾コードにより許諾を一意に表現する体系である。またこのような許諾発行者と許諾受領者の2者間の2項関係をコンテンツ配信における「権利者 - 消費者」間に拡張し、許諾の上流から下流にかけての派生関係を構造化したものが**許諾派生構造**である(図3)。

■ 共通コンポーネント

共通コンポーネントは権利許諾情報管理システムを構築するためのコンポーネントを表したものでMMCoreと呼ばれるコアコンポーネントAPIから構成されるクラスライブラリである。

■ 共通アプリケーション/サービス

共通アプリケーションや共通サービスは権利許諾情報管理システムにおいて共通に利用されるアプリケーションやサービスを表したものでコンテンツのカタログ情報を検索するインデックスサーバーや許諾項目を登録する権利エディターを表している。

1.4 権利許諾管理システムの構成

実ビジネスにおいてはコンテンツホルダーと配信事業者の間で正確で円滑、効率的な権利許諾情報管理を行うために権利許諾管理システムが用いられる[2]。図3は権利許諾管理システムによりコンテンツ情報、コンテンツ使用許諾情報、権利分配情報が一元管理され、コンテンツの種類に依存せず、権利者本人が入力した権利許諾情報が末端の消費者まで矛盾なく伝わることを示している。

2 権利記述技術

権利記述技術は権利者のコンテンツ使用に対する許諾を記述する技術のことで権利許諾許諾管理システムとともにデジタルコンテンツ配信における権利許諾の根幹をなす技術である。権利記述技術は**権利表現**と**権利辞書**という2つの概念で構成される(図4)。権利表現は権利を表現する方法を表す概念で、許諾コードや XrML[4]がある。また権利辞書は権利に関する語彙を表す概念で、許諾テーブルや RDD がある。権利表現と権利辞書はある特定の方法によって結びつけられる。1つは文法で、もう1つは算法である。次の節では2つの方法の違いに関して明らかにする。

2.1 権利記述技術における数理型と言語型

権利記述技術はその権利表現が言語の体裁をとるか否かで大きく2つに分類することができる。

ある権利表現が言語の体裁をとる場合は**言語型**として分類され、特定の**文法**を用いて権利辞書と関連づけられる。XrML[4]、ODRL[5]は代表的な言語型の権利表現である。言語型は歴史的にみればドキュメントプロセッシングをルーツにもつ権利記述技術で SGML 応用言語から XML 応用言語へと発展した流れを背景にもつ。言語型は権利表現を圧縮するために BiM 方式プロセッシングを採用している。一方、ある権利表現が非言語の体裁をとる場合は**数理型**として分類され、特定の**算法**を用いて権利辞書と関連づけられる。許諾コードや DTCP[6]は代表的な数理型の権利記述技術である。数理型は歴史的にみればデータプロセッシングをルーツにもつ権利記述

表 2.1 DTCP_CCI

DTCP CCI	意味
00	Copy-free
01	No-more-copies
10	Copy-one-generation
11	Copy-Never

技術で構造化
ファイル・ブ
ロセッシング

からリレーショナル・テーブル・プロセッシングへと発展した流れを背景にもつ。数理型は権利表現自体がそれぞれ圧縮された形態で表現される。例えば数理型の1つである許諾コードはテーブルの JOIN を用いた高効率の圧縮により権利表現を 128 ビットで表現している。

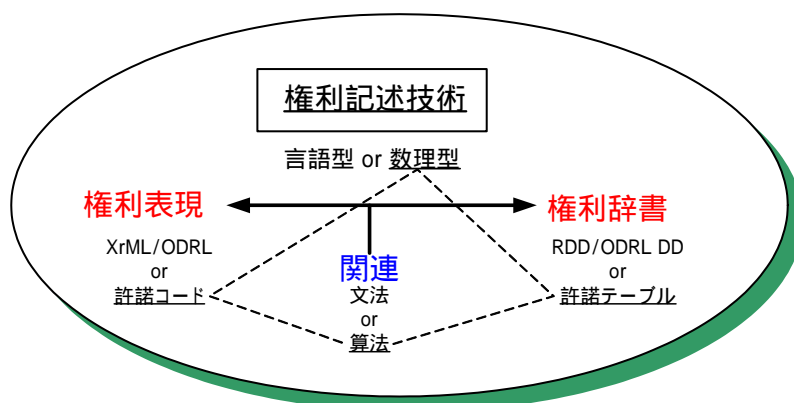


図4 権利記述技術
Fig.4 Rights Description Technology

言語型の XrML(REL)は文法によるレゾルブを通して RDD と関連をもち、数理型の許諾コードは算法によるレゾルブを通して許諾テーブルと関連をとる。このことが言語型の XrML と数理型の許諾コードの大きな相違である。

2.2 許諾テーブル

許諾テーブルは権利辞書の実装の1つであり、権利許諾にかかわるメタデータをテーブルの項目名として表し、項目が取りうる値の集合を項目名に対応した項目値の候補として表現している。許諾テーブルは権利記述技術として、言語型と数理型のどちらの権利表現も関連づけることができるが、リレーショナル・データ・ベース(RDB)で実装されることを想定しているため、数理型の許諾コードが言語型の XML ベースよりも XML パージングがない分高速に権利情報を処理できる。

2.3 許諾コード

許諾コードは数理型の権利記述技術を用いて権利者のコンテンツ配信における利用許諾を記述したバイナリコードである。許諾コードは数理型の権

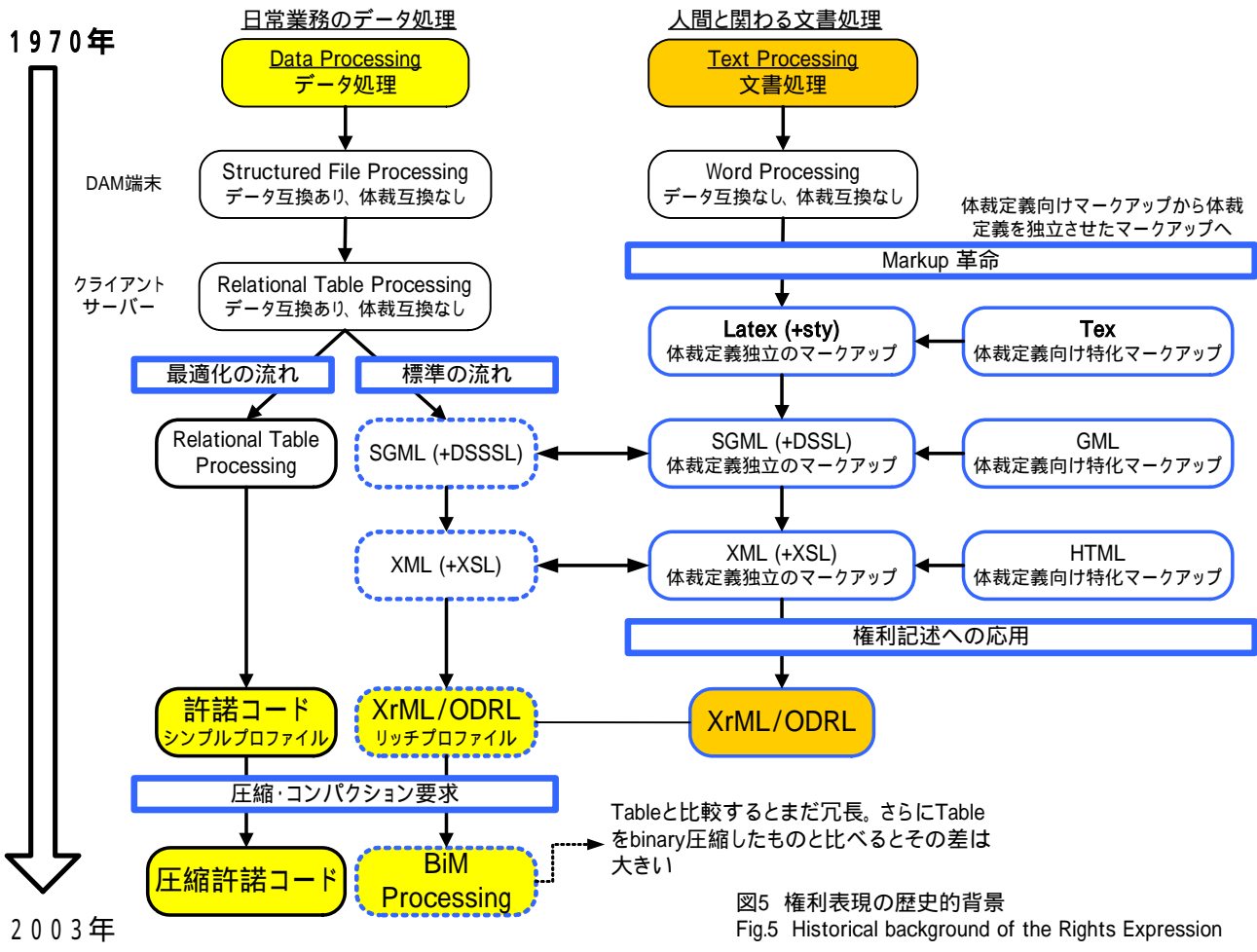


図5 権利表現の歴史的背景
Fig.5 Historical background of the Rights Expression

権利表現を用いた権利記述技術であり、許諾テーブルと特定の算法により関連づけられる。特定の算法には種々のアルゴリズムが採用される。たとえばRDBにおけるテーブルのJOINや許諾テーブルをビット列へマッピングするアルゴリズム、数理解定理・公式の応用アルゴリズムが採用されている。

許諾コードは権利許諾を128bitで表現することができる簡潔な記述と高い圧縮率を得られるという特徴からモバイル端末等への応用に適している。許諾コードはまた膨大なトランザクションをともなうサーバー側においても処理の高速化にその特性を発揮することができる。

■ 許諾コードによる許諾の圧縮

許諾コードは権利者の許諾を128bitで表現することが可能であり、簡単なデータ構造で許諾を表現できることから高速に権利記述から許諾項目をデ

コードすることができる。またレコード番号項目にレコード番号を割り当てることにより既存のバイナリコード体系を包含することができる。図7はムーブ許諾を例に許諾コードを生成している。以下にその他の数理型の許諾コードの特徴を列挙する。

- ◇ 少ビット数で同一の権利許諾を表現できる
- ◇ 対タンパ領域内により多くの権利許諾表現を含めることができる
- ◇ 文法を使わずに実装できる
- ◇ 低コストで実装できる
- ◇ 実装すべき機能が少ない
- ◇ 処理ステップが少ない
- ◇ 既存の数理型の権利表現を包含できる
- ◇ 権利許諾情報管理システムと連携できる

■ 許諾コードのコンパクト化

許諾コードはプロフィールとテンプレートの概

メタデータ		概要		
ムーブ許諾	移動制限	移動制限	1:制限なし、2:制限あり	2
		移動回数	移動回数	1
	移動先記録媒体	移動先媒体制限	1:なし、2:あり	2
		移動先記録媒体コード	1:フォノグラム、2:テープ、3:CD、4:MD、5:HDD(PC、STB、モバイル含む)、6:DVD、7:SDカード、8:メモリースティック、9:その他	478
		移動先記録媒体名	その他の場合は任意文字列	使用せず
	移動先再生ルール	再生ルールコード	1:制限なし、2:再生回数指定、3:再生可能日数指定、3:再生期限日指定	1
		再生可能回数	再生可能回数	使用せず
		再生可能日数	再生可能日数	使用せず
		再生可能期限日	再生可能期限日	使用せず
	トリックプレイ		1:不可、2:一時停止のみ、3:一時停止・巻き戻しのみ、4:すべて可	4
	CM制御		1:制限なし、2:制限あり	1
		CM制御方式	1:時間同期強制視聴、2:事前・事後視聴、3:時間任意視聴、4:ブランク	使用せず

図6 許諾テーブルの例(ムーブ許諾)
Fig. 6 Permission Table

許諾コード:2-1-2-478-1-4-1.....

念を導入することによりコンテンツ配信の適用サービス毎に使用される権利許諾項目自体を絞り込み許諾コードのコンパクト化を実現している。

3 許諾コードと BiM の比較

言語型の権利表現を圧縮するために採用されている BiM 方式プロセッシングと数理型の権利表現を圧縮するために採用されている許諾コードに関してそれぞれの特徴と圧縮効率を比較する。

許諾コードと XrML の比較は図 8 のムーブ許諾テーブルを使用し、ムーブテーブルを表現するために実験用の許諾コード割当てと XrML のより一般的な概念である XML スキーマを使用し、同一の権利許諾バイナリデータにした場合のデータの長さやデータの処理ステップ数に関して行う。

XML についてはそのバイナリ符号化表現である BiM に符号化したものを利用する。

図 8 はムーブ許諾テーブルを許諾コードにマッピングした場合のコードマッピングである。図 7 の先頭のバージョン番号とレコードタイプはそれぞれ 4 bit を割り当て、他の要素はムーブ許諾テーブルに記載された選択肢の数や選択数値の最大値に応じてビット数が割り当てられる。

図 7 はムーブ許諾テーブルを BiM にマッピングした場合のコードマッピングである。コードはスキーマ情報を含むヘッダーと XML ツリーのサブツリーを含むエレメントに大別される。エレメントはさらに XML の単純型や複合型を含むサブツリーユニットに分割され、個々のサブツリーユニットはその Length とスキーマタイプ、要素タイプ、項目値に分割される。

3.1 結果と考察

BiM は XML の構造を復元するためにユニットの長さやスキーマタイプ、要素タイプ等汎用的な情報を含んでいるためコード長が長くなる。

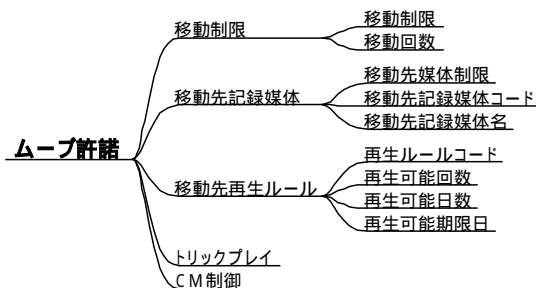


図7 許諾コードの例(ムーブ許諾)
Fig. 7 Structure of Permission Code expression for Move-Permission

V1:バージョン
R1:レコードタイプ

V	R	移動制限	移動回数	移動制限	移動回数	移動先媒体制限	移動先記録媒体コード	移動先記録媒体名	再生ルールコード	再生可能回数	再生可能日数	再生可能期限日
1	1											

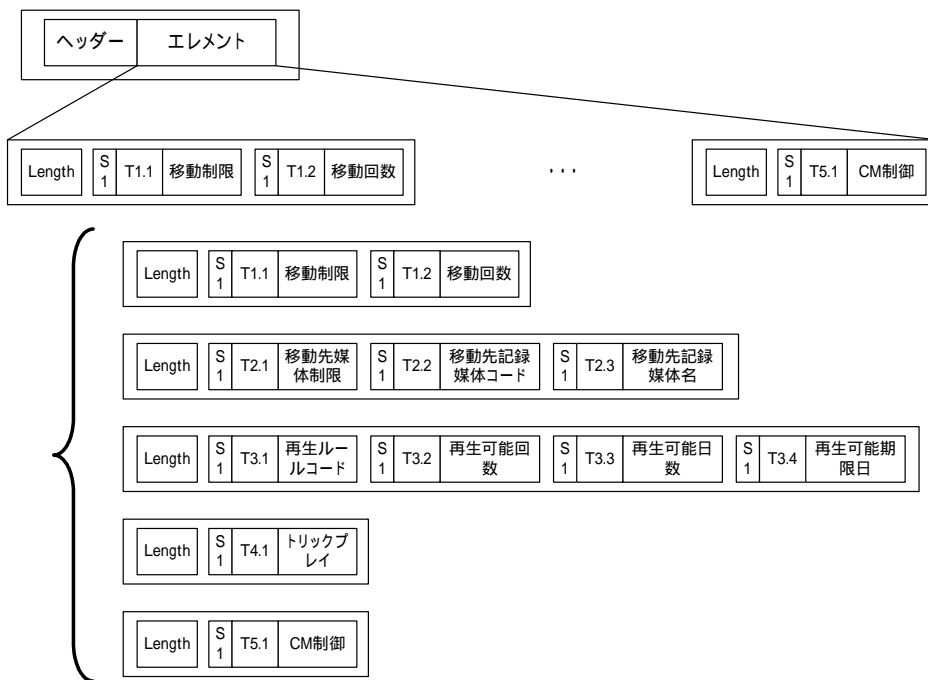


図8 BiMの例(ムーブ許諾)
Fig. 8 Structure of BiM expression for Move-Permission

一方許諾コードは許諾テーブルをバイナリデータで表現することに特化しているため、コード内に許諾項目の長さや型を含む必要がなくコード長が短くなる。

また BiM は要素の取得を XML の構造をオートマトンにより処理するため Length を読み出し要素の位置を特定してから要素を取得するという2つのステップが各要素のデコードに必要である。一方許諾コードは要素の取得を許諾テーブルの各許諾項目を 128 ビットにマッピングしたテーブルにより処理するため1つのステップで各要素のデコードが可能である。したがって同一の許諾項目を表現する場合は許諾コードの方が BiM よりも高速かつ短いコード長で実現することができる。

4 まとめ

デジタルコンテンツ流通を円滑に実現するためには権利許諾情報管理の整備が欠かせない。権利許諾情報の記述は言語型と数理型があり、それぞれは権利辞書と文法、算法で関連づけられる。言語型はその表現力から権利許諾情報全般にわたる万能な

権利表現であるが、その冗長性からコスト要求の厳しい端末向けには適していない。数理型はその圧縮効率からコスト要求の厳しい端末に適すが、その最適性のために冗長な表現には向かない。したがって権利記述技術における権利表現は言語型と数理型のバランスを取ることが重要である。その中でも権利表現の1つである許諾コードは128ビットの空間に許諾情報を圧縮して表現できるため CPU 能

力に制限のある端末やフラッシュメモリ容量に制限のある機器に適した権利記述技術である。

5 参考文献

- [1] 飯田尚一、飯島章夫、三輪善良、中西康浩、藤本剛一、コンテンツ権利許諾情報管理システム「メロディーズ」&「メモリーズ」について、2000年、電子化知的財産・社会基盤9-3
- [2] 飯田尚一、中西康浩、コンテンツ権利許諾管理ビジネスの可能性、2002年、電子情報通信学会 - 信学技報
- [3] Ryoichi Mori, Masaji Kawahara, *Superdistribution-The Concept and the Architecture*, THE TRANSACTIONS OF THE IEICE; VOL.E 73, NO.7 JULY 1990, Special Issue on Cryptography and Information Security
- [4]Wang, X., *Extensible rights Markup Language (XrML) Specification 2.0*, ContentGuard Inc., White Paper, <http://www.xrml.org>, 2001
- [5]Iannella, R., *Open Digital Rights language (ODRL) Specification 1.1*, <http://odrl.net/1.1/ODRL-11.pdf>, 2002
- [6] DTLA(5C), *Digital Transmission Content Protection (DTCP)*, <http://www.dtcp.com/>