

## IPMP 実装による次世代型コンテンツ流通システムの構築

伊藤学<sup>1,2</sup> 小池真由美<sup>1,3</sup> 池田佳代<sup>4</sup> 岩片英治<sup>5</sup> 青木輝勝<sup>1</sup> 小暮拓世<sup>1,3</sup>

本発表では、基本技術である著作権管理保護技術 (IPMP: Intellectual Property Management and Protection) を、現在でも発展の経過を辿りつつある著作権関連の管理保護技術に適用させ、互換性を保ちながらも、端末の更新性や、システムの相互運用性を実現する新著作権保護管理システムを提供する画期的な配信方式について述べる。本システムは、著作権保護技術そのものではなく、現在、流通している「知的財産権の保護技術」を、維持発展させ、また、これから続々と登場するであろう、新方式にも対応し、それらを搭載した端末に実装された著作権管理保護技術方式の更新性、互換性、相互運用性を確保する事にある。

### Design and Implementation of the Next Generation IPMP Content Distribution System

Manabu ITO<sup>1,2</sup>, Mayumi KOIKE<sup>1,3</sup>, Kayo IKEDA<sup>4</sup>, Eiji IWAKATA<sup>5</sup>,  
Terumasa AOKI<sup>1</sup> and Takuyo KOGURE<sup>1,3</sup>

This paper describes a system of the innovative content distribution, which mounts the IPMP of the basic technique. It achieves a new copyright protection management system, keeps to compatibility and modifiability of the terminal, and applies the content management and protection of a copyright. This system purposes to maintain and develop of the protection technologies for intellectual property rights (IPR), and which has to ensure modifiability, compatibility and interoperability of the new methods.

#### 1. はじめに

次世代ソフトウェアの関連事業はコンテンツの配信環境に大きく依存している。本プロジェクト

の目標は、次世代型コンテンツの自由な流通市場が確立するための、セキュアなコンテンツを合理的にユーザ配信するビジネスモデルを構築することである。この分野のポイントは、ユーザが安心して自分の好みのコンテンツを安価に受け取ることのできる配信環境の構築である。この環境を実現するには、標準ビジネスモデルの技術の確立とアーキテクチャ設計が必須であり、本プロジェクトはこれらの期待に応えようとするものである。

本プロジェクトは、IPA 重点領域情報技術開発事業 15 情経第 1189 号「次世代携帯向けコンテンツ配信をセキュア化するフレキシブル MPEG-nIPMP/DII の開発」<sup>1)</sup> の委託業務成果と

<sup>1</sup> 東京大学 先端科学技術研究センター

The University of Tokyo RECAST

<sup>2</sup> 山形県デジタルコンテンツ利用促進協議会

Yamagata Digital Content Center

<sup>3</sup> (有) エスパリエ

Espalier Inc.

<sup>4</sup> (有) エクセリードテクノロジー

Excellead Technology Inc.

<sup>5</sup> 松下電器産業株式会社

Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.

して開発されたものである。

### 1.1 コンテンツ流通における課題

現代のコンテンツ流通環境は、特定のコンテンツプロバイダ仕様に依存している。コンテンツプロバイダとクライアントターミナルの関係を図1に示した。図1に示すモデルでは、特定のプロバイダのコンテンツ流通が、その仕様に依存する流通環境を示している。即ち、課題は特定のプロバイダが流通の基本仕様を決め、ターミナルはその仕様に適合した端末仕様でなくては、コンテンツの入手ができないことにある。

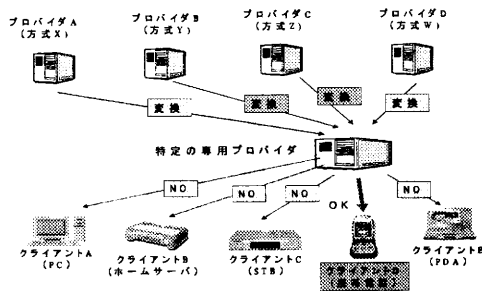


図1 プロバイダに依存するコンテンツ流通  
Fig.1 Content distribution of depending on the providers

### 1.2 IPMP 利用による新しい流通

コンテンツに関わる知的財産権問題はコンテンツクリエイター、プロバイダさらに端末ユーザに全て関わる流通課題である。コンテンツの知的財産権は各種の脅威、即ち、コピー、改竄さらに2次流通等の不正使用が可能であるといえる。本プロジェクトの基本技術である著作権管理保護技術 (IPMP) は、現在でも発展し続けており、互換性を保ちながらも、端末の更新性や、システムの相互運用性を実現する新著作権保護管理システムを提供する画期的な配信方式といえる。

本システムは、著作権保護技術そのものではなく、現在、流通している「知的財産権の保護技術」を維持発展させることを目的としており、これから続々と登場するであろう、流通の新方式にも対応し、それら搭載端末において実装された IPMP 方式は、更新性、互換性さらに相互運用性を確保していかななくてはならない。図2は、IPMP ベースの次世代型コンテンツ流通をイメ

ージしたものである。

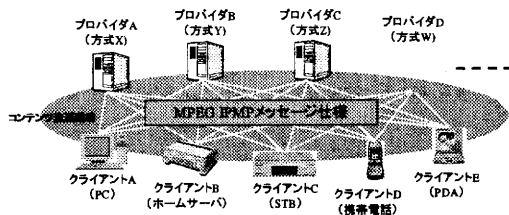


図2 IPMP を用いたコンテンツ流通イメージ  
Fig.2 Content distribution image of using IPMP

図2で、端末機器とコンテンツプロバイダ間の対話を通じて、搭載されている IPMP ツールを自動的にダウンロードする仕組みである。例えば、電子透かし方式や暗号方式の各ツール情報を相互確認し、プロバイダの採用している保護技術方式が端末に搭載されていない場合は、これを端末の不足ツール (missing tool) として認識し、外部から選択するためのダウンロード方式を既定している。この新機能は、端末のセキュリティー機能の自動更新にも適用可能である。新 IPMP 方式の採用によって、プロバイダは、自由に最新の IPMP ツールの採用が可能となり、セキュアなコンテンツ配信が実現する。一方端末側では、複数方式の IPMP ツールが必要な場合でも、初期に複数方式の IPMP ツールを搭載する必要がなく、適時 IPMP ツールを更新することが可能であり、汎用性やコスト低減が図れ、ツール機器の買い替えの必要がなくなるので、長期にわたり機器の使用が可能となるともいえる。

具体的には、STB、携帯電話や PDA におけるセキュリティー機能の向上と充実が実現し、新たな、コンテンツ流通ビジネスが登場し、コンテンツビジネス全体の活性化に大きく貢献すると期待される。

## 2. システム開発概要

### 2.1 IPMP と国際規格

図3は現在の IPMP 規格の位置づけを示したものである。IPMP は、ISO/IEC の規格体系にある MPEG-4 システム<sup>2)</sup> 中の拡張規格として定義されており、知的財産権の管理に関連する規

格群の中心的な位置を占めている。また、2003年現在では、次世代コンテンツ統合管理プロジェクト MPEG-21 では、更なる発展として、次世代型の IPMP を Requirements にて審議中である。IPMP は、MPEG-2 規格にフックベースが制定され、その拡張として 2003 年 11 月現在、Part13 IPMP Extension が正式発行の直前に来ている。

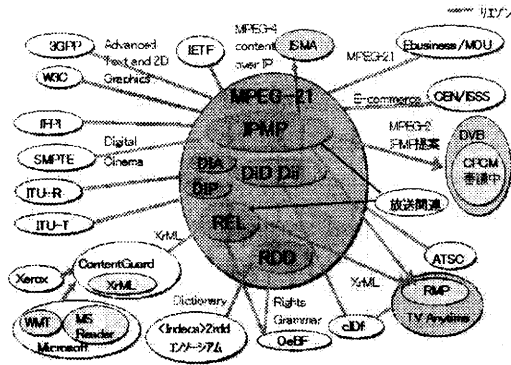


図3 国際規格と IPMP 規格の関係  
Fig.3 Relation of IS and IPMP

### 2.2 IPMP 規格でのメッセージ構造

図4に IPMP メッセージの伝送方式を示す。IPMP 情報は MPEG-2 及び 4 System の PSI に乗せられる制御情報として、必要なツールの一覧 (IPMP Tool List)、ツールの適用場所・方法を記述した IPMP 制御グラフ (IPMP Control Graph)、必要なツールのソフトウェアモジュール (IPMP Tool Container) 更にコンテンツの利用条件

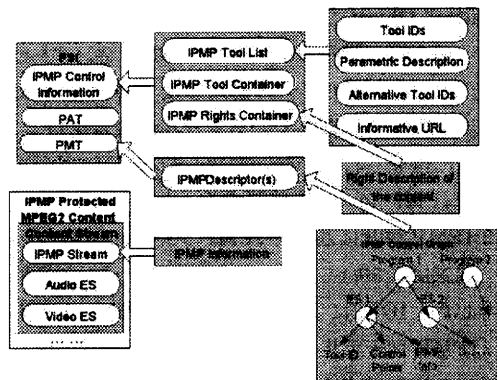


図4 IPMP メッセージの伝送方式  
Fig.4 The transmission system of the IPMP message

(IPMP Rights Container)があり、これらを端末に知らせる。この情報に基づいて、端末は必要なツールをダウンロードし実装して、コンテンツの受信を始める。スクランブルを解く為の鍵情報などが入った IPMP 情報 (IPMP Information) は、コンテンツと共に送られる IPMP ストリームに入れられることになる。

### 2.3 IPMP によるコンテンツ制御方式

図5に IPMP 制御方式の例を示す。MPEG-4 で運ばれるコンテンツの著作権は、IPMP システムで管理・保護される。MPEG-4 規格では、IPMP システムとのインターフェース (IPMP-ES: IPMP エレメンタリー・ストリーム, IPMP-Ds: IPMP 記述子) のみを定義する。IPMP システムは、アプリ毎にユーザ側で定義される。IPMP 記述子は管理・保護方法を指定する為に使われる。具体的には、映像、音声のコンテンツ情報は、メッセージルータを介して制御情報による「鍵」の伝達と「鍵」を介したコンテンツ情報の制御を行う仕組みを規定している。

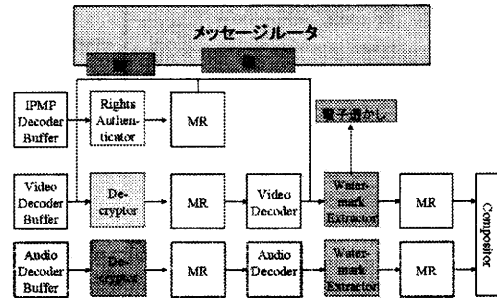


図5 IPMP の制御方式の例  
Fig.5 An example of IPMP control method

### 2.4 IPMP システムの実装

IPMP システムを実装するには、先ずコンテンツ流通のモデルを構築する必要がある。一般のコンテンツ消費者がコンテンツを取得する場合、所望のコンテンツを検索し、検索データから、コンテンツ ID 番号を得て、コンテンツサーバにアクセスする過程が必要である。コンテンツはクリエイター又はプロバイダの指示で暗号化されているので、暗号を解読するツールが必要になる。従って、コンテンツに付随する解読ツールを取得する

ために、鍵取得「ライセンス」を受ける事になる。鍵取得ライセンスの手続きは標準の外であるが、IPMP メッセージルータとの取得プロセスは確立する必要がある。本人認証は別の手続きになるが、ここでは、パスワード取得に代行させている。同時に、ライセンスの取得後は、暗号解読ツールのダウンロードから、解読の実際は、メッセージルータの解釈を実行する、アーキテクチャ設計に依存する。

図6に、コンテンツ検索からコンテンツ取得までの実際をメッセージ交換の形で示した図である。ライセンスサーバ、コンテンツサーバ間のメッセージ交換は、ここでは省略してある。

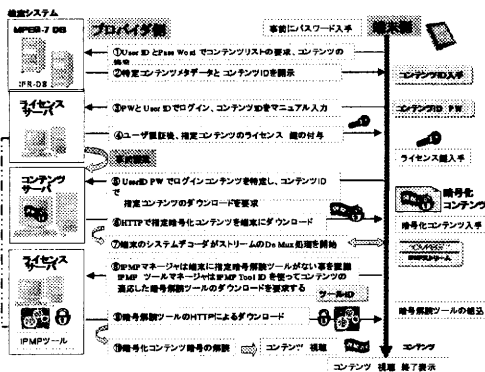


図6 コンテンツ流通のメッセージルーチン  
Fig.6 Message routine of the content distribution

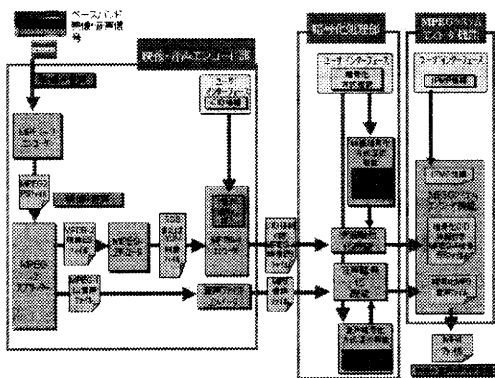


図7 IPMP エンコード部の構成図  
Fig.7 The block diagram of IPMP encoder

図6のルーチンを実現するシステム構成図を

図7エンコーダ側、図8デコーダ側に、それぞれ示す。ここでの構成図は図6メッセージルーチンを実現する目的でシステムを構成したものである。具体的な各部の動作は省略する。ライセンスサーバ、コンテンツサーバは、エンコーダ、デコーダに共通するブロックであるが、ここでは主要ルーチンのメッセージ交換がデコーダ側になるので、デコーダ側に記載した。

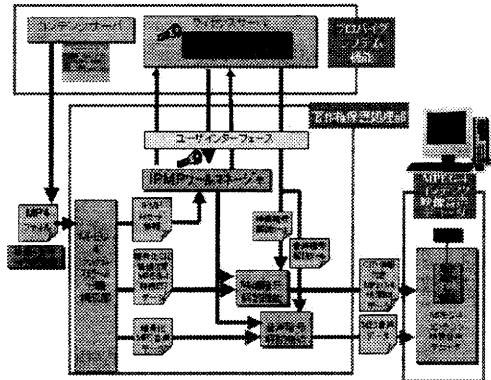


図8 IPMP デコーダ部の構成図  
Fig.8 The block diagram of IPMP decoder

### 3. システム開発成果

#### 3.1 技術成果

本プロジェクトで開発された成果概要以下に示す。

(1)コンテンツサーバと端末間の IPMP メッセージ交換技術

コンテンツに多重化して送られてきた IOD (Initial Object Descriptor)を介してコンテンツサーバと端末間の情報交換(メッセージング)をおこない、プロバイダの適用した IPMP 情報と端末で既に搭載されているツールの照合を行う。端末に搭載されていない場合、ダウンロードが可能な IPMP ツールを確認する。

(2)IPMP 情報に基づく IPMP ツールの認識技術

端末側において、プロバイダ側のサーバから取得した、IOD により定義された IPMP 情報を「IPMP ツールリスト」と「IPMP パラメータ記述」から理解する技術。

(3)IPMP 情報に基づく暗号解読ツール端末に転送する技術

ライセンスサーバに格納されていて当該コンテンツにリンクしている暗号解読ツールを手順どおりに、端末に伝送する技術。

(4)ライセンスサーバからコンテンツに固有の暗号鍵を取得する技術

ライセンスサーバに格納されているコンテンツ固有の鍵を取得し、目的とする暗号解読ツールを取得する道筋をつける技術

(5)暗号解読ツールの端末へのダウンロード技術

端末で解析した IPMP 情報をもとに、コンテンツに適合した暗号解読ツールを端末にダウンロードする手順の開発

### 3.2 システム運用による汎用

本プロジェクトで構築した基本システムを実社会で運用したときの可能性についてまとめる。

#### ①携帯電話向けフレキシブル動画配信サービス

複数の異なるプロバイダから同じ動画配信サービスが可能となる。つまり、IPMP 著作権管理機能の採用で、コンテンツプロバイダは最新の管理保護技術を使ってコンテンツ配信ビジネスが可能となる。これによって、セキュアコンテンツ配信ビジネスが活性化され、コンテンツ産業の更なる興隆が期待される。

#### ②携帯用情報機器 (PDA) 向けフレキシブルコンテンツ配信サービス

システムや製造業者によって異なるコンテンツ配信方式を持つ PDA 端末への動画配信の場合でも、本方式の採用で、セキュリティーツールの違いを超えて安心して動画配信が可能になり、コンテンツ需要の拡大が期待される。

#### ③デジタル TV の受信機のプラットフォーム化

デジタル TV 業界は放送コンテンツセキュリティーの扱い方、受像機や STB のコスト問題に直面しており、ビジネス立ち上げの大きな障害になっており、急速な解決が求められている。この課題を解決する手段として、受像機の共通プラットフォーム化がある。特に課題となるのが、セキュリティー方式、著作権管理方式の違いをどの様に克服するかであるが、本システムにより IPMP 等、共通化可能部分の共用化が可能になる。このため、デジタル TV 共通プラットフォームの共用の障害であった IPMP 方式とツールの共通化が可

能になり、プラットフォーム化は一挙に加速する。

## 4. 今後の展開

IPMP は、実装が軽いので、携帯型の情報端末に実装が可能である。今後の MPEG-4 ベースのコンテンツ配信事業の展開は、高性能モバイルが急激に増加してくることを考える必要がある。その場合、長編映画等の本格的なコンテンツではなく、簡易動画や漫画、或いは軽い音楽が、携帯に向けて発信されるであろう。IPMP の実装もその面からの検討が主になる。図 9 に本実装の表示における系統図を示す。情報端末を中心に IPMP でセキュア化された SD ファイルを PDA と携帯に転送する例である。これは次期開発の次の一歩を踏み出したものであり、次世代は、携帯端末の IPMP システム実装が期待される。

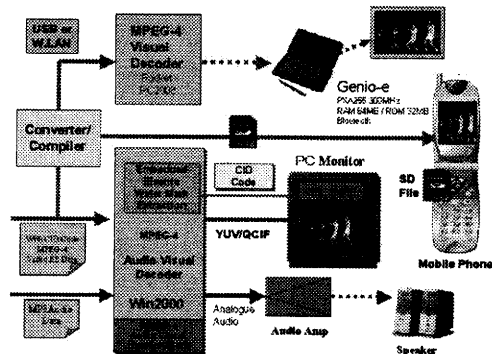


図 9 表示系の系統図

Fig.9 The schematic diagram of the display

謝辞 本プロジェクトを進めるにあたり主となり開発いただきました、エクセリードテクノロジーの沼田様、山形県デジタルコンテンツ利用促進協議会の石橋様、東北芸術工科大学の長谷川先生に深く感謝いたします。

### 参考文献

- 1) 15 情経第 1189 号, 重点領域情報技術開発事業, 委託業務成果報告書: 次世代携帯向けコンテンツ配信をセキュア化するフレキシブル MPEG-n IPMP/DII の開発, (2003)
- 2) 三木弼一編著: MPEG-4 のすべて, 工業審査会発行, pp.20-34(1998)