デジタル映像流通に関わる 著作権保護の今後の展望

廣田 啓一[†], 曾根原 登^{††}

1. ま え が き

本講座では、これまでデジタル映像流通に関わるセキュリティ技術として、セキュリティ技術の基本からインターネットにおけるコンテンツ保護・ユーザ認証技術、放送・家電におけるセキュリティ技術、記録メディアの保護技術などを、詳細に紹介してきた。これらの技術は商用コンテンツとして流通するデジタル映像の著作権を保護する上で、非常に重要な役割を果たしている。

近年、ネットワークのブロードバンド化と個人用端末の高性能化にともなって、デジタル映像の流通は著しく活発化している。STB (Set Top Box) 端末を対象としたビデオオンデマンド配信やPCあるいは携帯型端末を対象としたコンテンツ配信のマーケットは今後大きな市場になっていくものと考えられる。また、撮影機器のデジタル化および高画質化、録画機器の大容量化やデジタル映像の視聴が可能な携帯端末の普及なども、こうしたコンテンツ流通の活性化の一翼を担っている。その一方で、コンテンツの不正利用がカジュアル化しているとも言われ、特にファイル交換ソフトを用いた映画や音楽などのコンテンツの不正交換が大きな問題となっており、セキュリティ技術の一層の向上が求められている。

本稿では、これらの情報セキュリティ技術の変遷とその意義についての検討を踏まえた上で、デジタル映像流通に関わる著作権保護の現状と今後の展望を議論する。

2. 商用コンテンツの保護技術、国際標準の動向

コンテンツの不正コピー問題は、従来からコンテンツ流通の課題の一つであった¹⁾²⁾。デジタルコンテンツは、その性質上、まったく劣化のない複製を少ないコストで作成することが可能である。したがって、オリジナルからのコピーだけでなく、コピーからのコピーといった、劣化のな

いコピーが繰り返し行われることにより、著作権者に対して本来支払われるべき対価なしに、コンテンツが不正に流通する恐れがある。特に、近年急速に蔓延したファイル交換技術により、不正なコピーコンテンツはネットワークを介してほぼゼロコストで際限なく拡散し、一度拡散したコンテンツの根絶は不可能である。

デジタルコンテンツはその特性上、一度不正コピーを許してしまうと、ファイル交換などによる不正流通を阻止することは難しい。したがって、コンテンツ保護の観点から、コンテンツと記録メディア、あるいはコンテンツと再生端末をいかに結び付け、不正コピーを防止するかが、コンテンツセキュリティ技術の大きな課題となってきた。

2.1 記録メディアの保護技術

DVDやCDなどの記録メディアにおけるコンテンツ保護技術³⁾には、コピーを一切禁止するコピープロテクションと、コピーの回数や世代数、コピー先の媒体や機器などを制限してコピーを許容するコピーコントロールという二通りの考え方がある。

前者を実現する技術が、例えば、CSS (Content Scrambling System) やCPPM (Content Protection for Prerecorded Media) などである。後者は、複製制御情報CCI (Copy Control Information) を用いてコンテンツの世代管理とデジタル録画機器へのコピー制御を行うCGMS (Copy Generation Management System) や、端末間での機器認証とコンテンツ暗号化によりコピー制御の安全性を高めるDTCP (Digital Transmission Content Protection)、ライセンスを受けた録画機器以外での再生を禁止するCPRM (Content Protection for Recordable Media) などにより実現される。

これらの技術の特徴は、鍵情報を使ってコンテンツを暗号化し、コンテンツと記録メディア、および、端末機器との間での鍵情報の管理と制御を複雑化することで、メディアのセキュリティを向上させる点にある。メディアコンテンツの保護技術は、鍵の多様化・階層化と、認証との組合せにより、さらに高度なコピーコントロールを行う方向に進みつつある。また、CPPM/CPRMにおけるMKB (Media Key Block) のように、万が一鍵情報の一部が漏洩した場合でも、不正な端末などを無効化する仕組みが導入されたこ

[†] NTTサイバースペース研究所
^{††} 国立情報学研究所
"Security Technologies for Image Information (The Last Chapter) : Future View of Digital Rights Management for Digital Image Information" by Keiichi Hirota (Visual Media Communications Project, NTT Cyber Space Laboratories, Yokosuka) and Noboru Sonehara (Infrastructure Systems Research Division, National Institute of Informatics, Tokyo)

とも一つの特徴と言える。

2.2 インターネットにおけるコンテンツ配信の保護技術

ネットワーク上のデジタル映像流通におけるコンテンツ保護技術として、現在最も広く利用されているのが、DRM (Digital Rights Management)⁴⁾である。DRMの基本的な考え方は、対象となるコンテンツを暗号化(カプセル化)して配送し、認証された個人あるいは端末に対してだけ復号を可能とすることにある。このような、コンテンツを視聴再生可能な個人や端末を制御する仕組みはアクセスコントロールと呼ばれる。

暗号化されたコンテンツを再生するには、復号のための鍵情報とコンテンツの利用条件からなるライセンスが必要であり、利用者は取得したライセンスから鍵情報を得て初めてコンテンツの視聴が可能となる。したがって、コンテンツをコピーしてもライセンスを取得しない限りは再生できず、またライセンスは端末の固有情報を含むため、異なる端末では同様にコンテンツは再生できない。これにより許諾端末以外でのコンテンツの不正視聴が防止される。

主要なコンテンツ配信サービスでは、DRMを用いた著作権管理プラットフォームとして、Microsoft社のWMDRM (Windows Media Digital Rights Management) や RealNetworks社のHelix DRM などが主に使われている。これらの製品の特徴は、XrML (eXtensible rights Markup Language) のような著作権記述言語により、視聴期間や視聴回数を限定したり、コピー可能な機器やメディアを制限したりといった、柔軟なライセンス管理が可能な点にある。また、コンテンツの配信形態に合わせた複数フォーマットへの対応や、モバイル機器や家庭用電化製品などの多種多様な機器・メディア上でのコンテンツ保護が徐々に実現されてきている。

2.3 放送コンテンツの保護技術

ブロードキャストすなわち放送におけるコンテンツ保護技術としては、デジタル放送における限定受信方式CAS (Conditional Access System)⁵⁾が主流となっている。CASは、放送コンテンツの受信端末を限定するアクセスコントロール技術である。

個々の端末を認証して個別のライセンスを発行するDRMとは異なり、CASではすべての端末に対して共通の暗号化コンテンツを配信し、許諾を受けた端末だけが暗号化を解いて再生できる仕組みとなっている。配信コンテンツは数秒毎に異なるスクランブル鍵で暗号化され、全端末に共通のワーク鍵で暗号化されたスクランブル鍵と一緒に配信される。ワーク鍵は一定の周期で更新されており、端末毎に異なるマスタ鍵で暗号化された複数の暗号化ワーク鍵が、配信コンテンツと同様に全端末に配信される。個々の受信端末では、CASカードと呼ばれるICカードに格納された固有のマスタ鍵を用いて、受信した情報の中からワーク鍵を

導出し、これを使ってスクランブル鍵を逐次復元することで、コンテンツを復号して再生可能となる。CASでは、固有のマスタ鍵をCASカードの耐タンパーな領域に格納することで鍵の漏洩を防いでおり、CASカードがない端末ではコンテンツを再生できない。したがって、CASもまた一種のデバイスバインドである。

さらに、放送コンテンツの蓄積と再生を可能とするサーバ型放送の実現に向けて、コンテンツの利用・課金方法の制御と、コンテンツおよびメタデータの不正利用や改竄の防止を実現する、高度なCASが提案されている⁶⁾。高度なCASでは、再生時に番組単位でコンテンツのアクセス制御を行えるように、新たにコンテンツ鍵を加えた四重鍵方式とし、暗号化した状態でコンテンツを蓄積し、視聴時にコンテンツを復号する方式となっている。また、コンテンツの利用制御情報であるRMPI (Rights Management & Protection Information) を併せて送出することで、蓄積コンテンツの利用を番組単位で制御可能としている。こうしたRMPIや、BML (Broadcast Markup Language) により記述された番組情報、電子番組ガイドEPG (Electronic Program Guide) などは放送コンテンツに関する一種のメタデータであり、不正な改竄が行われることは事業者および利用者双方にとって望ましくない。そこで、こうしたメタデータ改竄防止のためにデジタル署名技術が使われている。

2.4 コンテンツ保護の国際標準

CSSやCPPMなどのコピー防止技術、DRMやCASなどのアクセス制御技術は、基本的にメディアやデバイスといった物的資源の存在に依存したセキュリティ技術となっている。また、今後通信と放送の融合が進む中、多様なコンテンツ保護技術の乱立は望ましいものではない。そこで、コンテンツの配信および利用の相互運用性を高める目的で、コンテンツの符号化技術に著作権管理を組込むことが考えられている。

標準化団体MPEG (Moving Picture Experts Group) において策定が進められているIPMP (Intellectual Property Management and Protection)⁷⁾は、知的財産の管理と保護の方法を規定するMPEGのデジタル管理規格である。

MPEGには3つのIPMP規格が存在し、MPEG-2 IPMPとMPEG-4 IPMPは完了し、現在デジタルコンテンツのオンライン流通を対象としたMPEG-21 IPMPの標準化が進められている。IPMPは著作権表現のデータモデルと表現のためのスキーマ定義の標準化を目指すものであり、デジタルアイテムの内容の保護や権利、利用条件等を定義する権利記述言語 (REL: Rights Expression Language) や、MPEG21の著作権管理の相互運用性を高めるための用語辞書である権利翻訳辞書 (RDD: Rights Data Dictionary) などが規定され、その実装方法が検討されている。

3. これまでのコンテンツ保護技術の問題点の所在

デジタル映像流通に関わるコンテンツ保護技術は年々高度化し、より複雑な、安全性の高いものへと移り変わってきている。しかしながら、このような技術の高度化が、必ずしもコンテンツの利用者にとって望ましいものとは限らない場合もある。

3.1 セキュリティコストとビジネスモデル

コンテンツ保護技術が高度化する一方で、技術の開発・運用にかかるセキュリティコストを誰が負担するか、という問題がある。こうしたコストは、一般にコンテンツ自体の価格に転嫁されることが多く、権利者の権益を守るためのコストを利用者が支払うビジネスモデルに対して疑問視する声もある。その一方で、コンテンツの価格はある程度固定的で、セキュリティコストの増加は利益の圧縮につながるため、広告視聴によるDRMライセンスの発行といった、新たなビジネスモデルが模索されている。

また、音楽や映像の記録などを行う記録用メディアには、著作権の存在するコンテンツがコピーされることを前提に、あらかじめ補償金を課す私的録音・録画補償金制度という仕組みがある。しかしながら、このような制度では、個人による録音や録画など、本来対価を支払う必要のない場合に対しても課金していることになり、その矛盾が指摘されている。最近では、こうした著作権管理料を、携帯型端末に対しても課そうという動きがあり、大きな議論を呼んでいる。

3.2 プライバシー保護の問題

DRMやCASによる視聴管理はコンテンツを保護する観点からは極めて有効な技術であるが、その一方でプライバシー保護の問題を指摘する声もある。DRMやCASは、コンテンツの視聴再生に際して端末あるいは個人を認証することで、デジタルコンテンツの著作権を管理・保護している。この認証情報を利用すれば、誰が、いつ、どのようなコンテンツを視聴再生したかという詳細な視聴情報を取得することが可能となる。こうしたコンテンツに関する嗜好情報は一種の個人情報であり、適切な取得と管理の枠組みが必要とされている。

3.3 権利と制限のバランス

また、保護技術の過度な適用による、コンテンツの利用の制限も問題となっている。著作権法では、第30条において私的な利用の範囲で複製や視聴を行うことが許されている。しかし、従来のコンテンツ保護技術では、こうした私的な利用は強く制限され、時には利用者の利益を損なっている場合もある。

例えば、DRMでは購入したライセンスのバックアップを作成し、PCやデータの不慮の破損に備えることができる。しかし、PCの構成がライセンス購入時と異なるなどの理由

で、バックアップしたライセンスではコンテンツの視聴ができなくなることがある。デジタル放送におけるコピーワンスにも同様の問題があり、例えば、HDDレコーダなどで録画したコンテンツを記録メディアにコピーする場合、本体から削除することで録画コンテンツが常に一つしか存在しないように制限する機能が備わっているが、停電などの不慮の中断や異常なコピーによりコンテンツが失われる場合がある。

さらに、著作権法第35条では、学校や教育機関における教育目的での利用の範囲において複製や上映が許されているが、例えば、Webを使ったe-Learningによる教育を考えた場合に、アクセス範囲をどのように制限するか、また学生をいかに認証するかは課題となっている。

こうした家庭内での利用や教育機関での利用といった、著作権法で認められた一定の条件の下での許諾に対しては、権利と制限のバランスをいかに取るかが重要になる。緩やかなDRMとして、コンテンツの再生を許諾する端末を登録したり、ネットワークを認証するなどして、従来の端末固定のDRMから一定の範囲での利用を許すDRM⁸⁾の開発が進められている。

4. 新たなデジタル時代の著作権保護

これまで述べてきたような、従来のデジタル映像流通におけるコンテンツ保護は、市場主義パラダイムに則った著作者および管理・流通業者の視点から見た著作権保護を主眼として行われてきた。

その一方で、近年、情報共有自由型(コモンズ)のパラダイムによるコモンズコンテンツの登場やメタデータ流通など、新たな流通モデルが立ち上がりつつある。こうした動きは、デジタル技術により可能となった利用者によるコンテンツの創造と発信に基づくものであり、そのような流通モデルの下では、大衆からの情報発信というコンテキストの中で、著作権管理の問題を考えていく必要がある。

以下ではデジタル技術の本質に立ち返り、新たなデジタル時代のコンテンツ流通と著作権について考える。

4.1 デジタル技術とコンテンツ流通

デジタル技術は、従来アナログな情報であったコンテンツをビット列の集合からなるデジタル情報へと変換することで、品質劣化のない複製と流通を容易とした。また、ネットワークの高速化とメモリーの大容量化により、距離や時間を超えた配信・蓄積が可能である。こうしたデジタル化の流れは、従来の物財をベースとしたコンテンツの流通モデルを大きく変えることとなった。

従来CDやDVDなどのメディアや、テレビ・ラジオといった物的資源に固定された流通に束縛されていたコンテンツは、デジタル技術の浸透により、デジタル財とデジタル資源という形態に分離して流通することが可能になった(図1)。これにより、コンピュータやモバイル機器な

図1 デジタル技術による流通形態の分離

どの端末だけでなく、デジタル家電や携帯端末などもデジタル資源として利用者がコンテンツを利用できるようになった。さらに、ブロードバンドとモバイルネットワークの家庭と個人への同時普及が進み、いつでも、どこでも、誰でもコンテンツを利用できるユビキタス環境の実現が近づきつつある。また、デジタル財であるコンテンツ自身も、映画やドラマといった商用コンテンツから、ジャーナルやクリップ、ニュースといった映像素材や個人撮影による映像などの組合せによる自由度の高いコンテンツが生まれ、流通するようになった。こうしたデジタルコンテンツ全般を財貨として取引を行う流通基盤として、デジタル商取引 (Digital Commerce) の概念が提唱されている⁹⁾。

こうした新たなデジタル時代の著作権を考えた場合、従来の物流では同一であったコンテンツの所有権と利用権の概念を、明確に区分して考えることが必要になってくる。例えば、ダウンロード型のコンテンツでは、DRMにより一定の期間だけ視聴再生が可能のようにライセンスされている。したがって、期間を過ぎた後は利用権がなくなり、所有権だけが残る形となる。一方、ネットワークPVR (Personal Video Recorder) やセットトップボックスを用いたコンテンツ配信では、利用者は自由にコンテンツを視聴再生することができるが、コンテンツ自体は利用者の手元に残らないので、所有権は持たず利用権のみでコンテンツを利用する形となる。

このように、コンテンツのデジタル化は、同時に、従来同一視されてきた所有権と利用権の分離を引き起こすこととなった。こうしたことから、従来の著作権では対応し切れないケースが出てきており、デジタルコンテンツを対象としたデジタル著作権とも言うべき、法制度の整備

	Attribution : 帰属・属性。原作者の著作権を表示することを条件として、他人が自分の著作物を複製、再配布、展示、上演すること、およびその著作物を基にした派生的 (二次的) な作品を作ることを許可する。
	Noncommercial : 非営利。非商業目的であることを条件として、他人が自分の著作物を複製、再配布、展示、上演すること、およびその著作物を基にした派生的 (二次的) な作品を作ることを許可する。
	No Derivative Work : 派生的 (二次的) な作品の不許可。他人が自分の著作物を複製、再配布、展示、上演することは許可するが、その著作物を基にした派生的 (二次的) な作品を作ることを禁止する。
	Share Alike : 派生的 (二次的) な作品のライセンス準拠。自分の著作物と同じ条件の下でのみ、他人がその著作物を基にした派生的 (二次的) な作品を作成し、配布、展示、上演することを許可する。

図2 CCPLの利用条件

が求められている^{10)~12)}。

4.2 コモンズコンテンツの著作権管理

デジタル技術はコンテンツの流通コストを引き下げ、流通モデルを変えただけでなく、制作編集機器の高機能化、ダウンサイジング・低価格化と、双方向ブロードバンドの普及によりコンテンツの制作・配信コストを下げ、利用者である個人もしくはその集団によるコンテンツの作成と発信を容易にした。

排他的である商用コンテンツとは異なり、デジタルの特徴である利用の競合性のないコンテンツの共有・共用を前提としたコンテンツを総称してコモンズコンテンツと呼ぶ。コモンズコンテンツの自由な流通と2次利用を促進するためには、コンテンツを扱う際に問題となる複雑な著作権処理が簡素化されることが望ましい。そこで、誰がコンテンツを創作し、誰が所有し、どう利用して良いかという利用許諾条件を示すデジタル著作権表現 (DRE: Digital Rights Expression) の枠組みがいくつか提案されている¹³⁾¹⁴⁾。

ここでは、DREの一つであるクリエイティブコモンズパブリックライセンス (CCPL: Creative Commons Public License) について紹介する。CCPLでは、Attribution (帰属・属性)、Noncommercial (非営利)、No Derivative Works (派生的・2次的作品の不許可)、Share Alike (ライセンス準拠) の4種類の利用条件 (図2) により、11通りのライセンスが存在する¹⁵⁾¹⁶⁾。例えば、Noncommercial、Share Alikeとの表記があれば、利用者は非営利かつライセンスに準拠する限り、オリジナルのコンテンツを自由に改変あるいは2次利用して、新たなコンテンツを創作し、配信することが許される。

CCPLのライセンス下でコンテンツを公開することは、著作権を放棄するというのではなく、権利の一部をユーザに開放し、時にはある条件下でのみ提供することで、著作権を維持しつつ、コンテンツの自由な流通と利用を許諾するものである。そのような意味で、通常の著作権が「All

図3 メタデータ流通基盤とコンテンツ配信

Rights Reserved」と記述されるのに対し、CCPLの著作権では「Some Rights Reserved」という表現が用いられる。こうした試みの下では、従来の商用コンテンツの著作権保護とは異なり、コンテンツの自由な流通と利用を可能としつつ、制作者の権利を守る必要がある。コモンズコンテンツの著作権保護は、コンテンツの真正性の証明や、制作者の認証、許諾の承認といった新たなセキュリティ技術を必要とする。

4.3 コンテンツ流通とメタデータ技術

デジタル化によるコンテンツの自由な流通は、必ずしも良いことばかりではない。誰もがコンテンツを制作・配信でき、いつでもどこでもコンテンツが入手可能であるという状況は、コンテンツの存在、発見、意味や価値、効果といった表現が困難になり、無用なコンテンツの氾濫と流通の停滞を引き起こしかねない。

そこで、検索、権利、配信、流通、評判といったコンテンツのメタデータの流通と処理によりデジタルコンテンツ流通を活性化し、メタデータ流通基盤の研究が進められている¹⁷⁾。大衆から発信されるコンテンツを流通市場に乗せ、消費者主導の流通モデルにおいて情報流通産業を活性化していくには、このメタデータ技術が重要になる。デジタル財を、誰が創作し、保有しているか、それをどこで入手できるか、消費者のニーズと合致しているのか、それをどんな環境で視聴できるのか、といったメタデータをスムーズに交換できるかどうかで、市場が活性化するか否かが決まってくる。

口コミやコミュニティ、SNS (Social Networking Service) などのコミュニケーション層において流通するメタデータは、仲介となるResolution手段を介して実際のコンテンツ流通とリンクする(図3)。こうしたメタデータとコンテンツの結び付けを行うために、cIDf (contents ID forum) では、すべてのデジタルコンテンツにIDを付与する枠組みを提案している^{18) 19)}。

デジタル技術により一旦分離したデジタルコンテンツとデジタルインフラとを再結合することが必要であり、その融合を可能とする技術がメタデータ技術である。メタデータと正しいコンテンツとを結び付けるためのバインド技術として電子透かし技術が、コンテンツ認証技術としてデジタル署名、コンテンツPKIが必要になると考えられている。

5. むすび

デジタル技術の浸透に伴って、流通形態の変化や、所有と利用の概念の分離、コモンズコンテンツの登場など、コンテンツ流通は大きく様変わりしつつある。

これまでのコンテンツ流通は、主に劇場映画や放送番組、メジャー音楽などのプレミアムコンテンツを流通させるという商用ドメインでの議論が多く、そのため、CSSやCPPMなどのメディアの不正コピー防止技術やDRMやCASなどのアクセスコントロール技術を中心に議論されてきた。しかし、新たなデジタル時代の到来を迎え、商用コンテンツ以外の流通にも目を向ける必要が出てきた²⁰⁾。

こうした流れの中、デジタル映像の著作権を保護する技術も変革の時を迎えている。従来のコンテンツ流通においては、コンテンツとメディアあるいはデバイスを結びつけるDRM技術ーデバイスDRMがコンテンツ保護の第一段階であった。次の段階として、ネットワークによる接続と認証、品質制御が、コンテンツとデジタル資源を結合するものと考えられている。デジタルネットワークでは、適切な技術とコストをかければ距離に関わらずコンテンツは劣化しないが、接続性や再生品質はネットワークに依存する。例えば高精細・高品質なデジタル映像を鑑賞したい場合には、帯域・品質の保証された接続を優先的に確保する必要がある。また、ネットワークは地域限定や時間限定といった接続性の制御が可能であり、ネットワークを介した認証や権利管理と合わせて、ネットワークDRMという概念を形成することができる。

さらに、インターネットがユビキタス展開されている状況においては、利用の対象となるデジタル映像を表すメタデータが、コンテンツとネットワークを結合するものと考えられる。利用時のコンテキストや端末のアダプテーションなどにより権利やライセンス、品質などが制御されるコンテンツ保護を、メタデータDRMと呼ぶものとしよう。CCPLなどのDREはその先鞭である。

こうした技術は、新たな技術が古い技術を駆逐するという性質のものではなく、相互に補完し合うことで、権利者と利用者の双方にとって望ましい、バランスの良いコンテンツ保護の実現が期待される(図4)。

これまでの情報流通経済を主流としたシステムでは、効率性、利便性、経済性の向上、産業・経済の活性化、情報・文化財の社会的共有などの観点から、機密性・真正性

を実現するセキュリティ技術が主に用いられてきた。今後の情報発信を市場化していくような経済システムでは、情報発信を支えるコンテンツ制作技術、情報の価値や信頼性の評価技術、情報の所有と利用にかかわる情報資源管理技術など、新たな著作権保護の考え方に基づいて可用性を高める技術が必要になってくる。自由、平等、安心という情報セキュリティの目的と意義の下で、個人情報・プライバシーの保護、自由度・利便性の向上といった利用者の権利を保護する技術と、著作者の権利保護をバランス良く育てあげていく必要があるだろう。

(2005年8月31日受付)

〔文 献〕

- 1) 廣田啓一，曾根原登：“コンテンツ流通における不正利用防止技術”，信学誌，88，10（2005）
- 2) “コンテンツ保護技術とその法的評価”，デジタルコンテンツをめぐる法的課題に関する調査研究報告書，デジタルコンテンツ協会（2003）
- 3) 石原 淳：“DVDのコンテンツ保護”，東芝レビュー，58，6，pp.28-31（2003）
- 4) DRMのアーキテクチャ，<http://www.microsoft.com/japan/windows/windowsmedia/wm7/drm/architecture.aspx>
- 5) 電波産業会：“デジタル放送におけるアクセス制御方式”，ARIB STD-B25（1999）
- 6) 西本友成，馬場秋継，栗岡辰弥，難波誠一：“サーバ型放送のためのコンテンツのアクセス制御方式”，映情学誌，58，7，pp.1003-1008（2004）

- 7) MPEG-2（ISO/IEC13818）part11: IPMP on MPEG-2 system（2004），MPEG-4（ISO/IEC14496）part13: Intellectual Property Management and Protection（IPMP）extensions. MPEG-21ISO/IEC21000 part4: Intellectual Property Management and Protection Components
- 8) F.Pestoni, J.Lotspiech and S.Nusser: "xCP:Peer-to-Peer Content Protection", IEEE Computer Society, pp.47-53（2003）
- 9) 日本工学アカデミー・日本学会会議編，安田浩，辻井重男，曾根原登ほか共著：“2010年コンテンツ産業に必要な8つの要件 d-commerce 宣”，アスキー出版（2004）
- 10) 名和小太郎：“デジタル著作権”，みすず書房（2004）
- 11) 林紘一郎編著，曾根原登ほか共著：“著作権の法と経済学”，勁草書房（2004）
- 12) 東倉洋一，曾根原登ほか共著：“情報セキュリティと法制度”，丸善サイエンスライブラリー（2004）
- 13) 林紘一郎：“デジタル創作権の構想・序説—著作権をアンバンドルし，限りなく債権化する—”，メディアコミュニケーション，49（1999）
- 14) Creative Commons，<http://creativecommons.org>
- 15) クリエイティブ・コモンズ・ジャパン編，ローレンス・レッシング，林紘一郎，榎山敬士，若槻絵美，上村圭介，土屋大洋共著：“クリエイティブ・コモンズ—デジタル時代の知的財産権—”，NTT出版（2005）
- 16) 南憲一，阿部剛仁，ローレンス・レッシング，曾根原登：“TEAM Digital Commons—ネットワーク・コンテンツ流通革命による市場活性化計画—”，NTT技術ジャーナル（2004）
- 17) 画像電子学会編，曾根原登編著：“デジタル情報流通システム”，東京電機大学出版（2005）
- 18) 安田浩，安原隆一監修，曾根原登ほか共著：“コンテンツ流通教科書”，アスキー出版（2004）
- 19) “コンテンツIDフォーラム”，cIDf仕様書 第2.0版，<http://www.cidf.org>（2003）
- 20) 曾根原登，新井紀子ほか共著：“デジタルが変える放送と教育”，丸善サイエンスライブラリー（2005）

廣田 啓一 ひろた けいち 1995年，三重大学工学部情報工学科卒業。1997年，同大学大学院修士課程修了。同年，日本電信電話（株）入社。現在，NTTサイバースペース研究所研究主任。自然言語処理，流通情報処理，著作権管理システムなどの研究開発に従事。

曾根原 登 そねはら のぼる 1976年，信州大学工学部電子工学科卒業。1978年，同大学大学院修士課程修了。同年，日本電信電話（株）入社。ファクシミリ通信，文字認識，気象予測，コンテンツ流通システム等の研究実用化に従事。2004年より，国立情報学研究所教授，工学博士。