

「メタデータ・ネットワーク時代の セキュリティと保護」(1)

東京大学 国際・産学共同研究センター 教授 安田 浩



キーワード

メタデータ、コンテンツ流通、次世代ネットワーク通信、ネットワークセキュリティ、知的財産権保護、プライバシー保護、ユビキタス通信環境

1. はじめに

21世紀はネットワーク基盤の時代と言われ、Everything on IP とも言われている。デジタル化され、ネットワーク化されると格段に便利になるが、それと裏腹に対面コミュニケーションの時代には考えられなかった危険が生じてくる。本「視点」では、第一編でネットワークやその上に流れる情報にどのような変化が生じているのかについて分析し、特徴を抽出する。第二編では、デジタルコンテンツ流通が21世紀産業の基盤となることから、コンテンツ流通に関わる安全性、特に知的財産権の保護について現状と将来展望を示す。最後の第三編ではセキュリティ、プライバシー保護などにかかわる状況について検討する。人年(通常歴)が犬年(ドッグイヤー)となり、今や鼠年(マウスイヤー)とも言われるほどのスピードで進歩する技術を捕らえて固定しようというのは無謀であり、不可能とも言えるが、文章化のためにやむをえず筆者の独断と偏見による分析・解釈となっていることをお許しいただきたい。

2. 20世紀末の特徴：モバイルインターネットとメタデータの台頭

1969年にその原型が運用を開始したインターネットは、1992年のWebの開発以来、1995年ごろから、まず有線の世界で急速に利用が拡大した。一方1996年以来驚異的な伸びをみせている我が国移動通信網では、1999年から世界に先駆け携帯電話でインターネットを通じたWebアクセス、電子メール、オンライン取引などを行うサービスが開始され、1年とたたずに400万を超える加入者を数え、2001年にはすべての携帯電話端末がこのサービスを利用すると見込まれている。試行運用を開始したIMT-2000は、通信の高速化とマルチメディア化を指向しており、モバイルインターネットのさらなる大きな発展と、ファイバーツェホーム(FTTH)および放送のデジタル化・双方向化を組み込んだユビキタス通信環境は、ビジネスや社会生活を画期的に高度化すると期待されている。

一方、インターネットの爆発的な普及、ブロードバンド・ユビキタス化の浸透、そして、蓄積データの低価格化・大容量化により、映像や音楽

などのマルチメディアコンテンツが流通する環境が整ってきた。この環境は同時に、情報発信を大衆化し、ネットワーク上での井戸端会議・ミニコミ（以下ネットマイクロコミュニティと称する）を活発化する。多種多様なコンテンツとネットマイクロコミュニティが世界中に大量に溢れるであろう将来、必要とするコンテンツや参加したい・発信したいネットマイクロコミュニティを選択するための重要な役目を演じるのが、「データに関するデータ」と定義されるメタデータである。最近、コンテンツの識別のためのID付けや、メタデータの標準化に関する動きが世界的に活発である。メタデータこそユビキタス通信環境を真に有効化する魔法の杖である。

21世紀は、ユビキタス通信環境（中でもモバイルインターネット）とメタデータの緊密な結びつき抜きでは、成り立ちえないとも言えよう。

3. メタデータの役目と性質

コンテンツに欠かせないメタデータ（権利管理も含めて）

現在、インターネットの情報提供の中心的存在となっているWWW(World Wide Web)の各ページコンテンツは、人間が閲覧することを前提に制作されているため、コンピュータによる自動処理にはあまり向かない作りになっている。このため、インターネットサーチエンジンなどのソフトウェアに、各Webページコンテンツの情報内容やマルチメディアコンテンツの内容や属性情報を理解させるためには、すべてのコンテンツにわたって統一され、コンピュータが扱うのに適した一定の規則に基づいた説明文を各コンテンツにつける必要がある。これが、コンテンツに対するメタデータである。

コンテンツにつけられるメタデータは、検索用だけではなく色々な働きもする。デジタルコン

テンツでは、その再利用の容易性のため多くの別のコンテンツを部品として組み合わせたり、原作コンテンツを再編集したりすることによって、新コンテンツが制作される場合も少なくない。その場合、メタデータはその集めた部品コンテンツを登録したり、コンテンツの編集履歴を記録したりする場合の、モジュールの役目をするようになる。

また現状では、音楽や映像などのコンテンツは、少数のプロフェッショナルが制作して大衆が消費するというパターンが主流であるが、今後インターネットの普及がさらに進むと、コンテンツ素材制作者、コンテンツ加工編集者、コンテンツ再編集者などが大衆化し、多くの一般の人々が少しずつコンテンツ作成過程の一部に関与するような時代がくる。このような「マイクロコンテンツ時代」においては、メタデータにより権利関係を記述していくことが非常に重要となってくる。なぜならば、コンテンツの権利関係が明確になっていないコンテンツは、ものが存在していても利用することができず、無価値なコンテンツということになるからである。近い将来、このメタデータを利用した権利処理自動トランザクション処理も開始されることであろう。

人間にも欠かせないメタデータ（ユビキタス環境でのサービスのために）

ネットマイクロコミュニティの例として、ネット上の趣味のサークル（絵画サークル等）を考えてみよう。ネット上の最も大きな特色はユビキタス性であり、重大支障が無い限りサークル活動にいつでもどこからでも参加できることが活発化の原動力である。参加すべきサークルを探すために、サークルに参加してもらいたい人を探すために、今開かれている会合に参加するあるいは参加してもらうためには何が必要になるか。それは人間の

ためのデータ、やはりメタデータと言うべきものが必要となる。「いつ(When) 誰が(Who) どこで(Where) 何を(What) なぜ(Why) どのように(How)」が解れば、ネットで必要な人を捜し・つなぎ、サークル活動を始めることが可能となる。従来の狭帯域電話ネットワークでは、「誰が、何を、なぜ」はできたが、「いつ、どこで」は大きく限定され、また「どのように」は映像のない暗闇の中での手探りとなっていた。次世代モバイルインターネットの常時接続性、位置同定性および高速性(許容品質映像サービス可能)は、上記5W1Hメタデータを転送可能とすることから、ネットマイクロコミュニティ発展の基礎が与えられたことになる。

更新性、常時性、一覧性、同報多数性、ターゲット適合性、コンテンツ密着性：これらがメタデータの秘密

コンテンツのためのそしてネットマイクロコミュニティのためのメタデータは、ネットワーク上でどのような性質を持たなければならないだろうか。従来のメタデータの代表的な例である、ラジオ・TVコンテンツに対する新聞紙上のラテ欄(ラジオ・TV番組欄)から類推して検討する。ここから出てくる答えは、更新性、常時性、一覧性、同報多数性ならびにターゲット適合性である。

今どんなコンテンツがネット上にあるのか、今誰と出会えるのかが解るためには、最新の情報がいつでも手に入らなければならない。ラジオ・TVコンテンツは事前に仕組まれているために、新聞のラテ欄でも更新性・常時性をかるうじて確保できるが、それでもナイター中継が延びれば更新性は失われてしまう。また、今の瞬間世界中で並列進行していることがすべて情報として与えられなければ、大事なこと、意図する人との出会いを逃してしまうことになる。この意味で、今後メ

タデータの更新性・常時性は、最も重要な性質となると考えられる。

ラテ欄は、新聞の一面全部にメタデータを並べる形で一覧性を確保しているが多チャンネル時代では限界があり、動画的手法によりさらに多くの一覧性を確保することが課題になりつつある。一方、メタデータの面白い一面として同報多数性があげられる。メタデータの配布されている範囲が広く普遍的かどうか問われる訳である。信用度と話題性とも言うべきかと思われる。多くの人の目に触れない仕組みのメタデータは注目されなくなり、結局メタデータとしての役割が果たせなくなってしまう。

ユーザ対応という同じ観点で、ターゲット適合性がある。ローカルニュースや交通情報を考えてみると、その意義は明確となる。北海道の商店街の特売情報を九州に流しても無意味だし、道路渋滞情報を駅で電車を待っている人に流しても無意味である。ラテ欄をなぜ新聞に載せるか。それは新聞を見る人こそ、ラジオ・TVを視聴する人だからである。幼児番組のメタデータは、新聞ではなくもっと別な手法で配布しなければ、結局無用のデータとなってしまう。的確なターゲットに最も適した内容とタイミングでメタデータを見てもらえるかが、メタデータ配信の最大の課題である。

上記では配信側からの観点で、メタデータの持つべき性質を述べたが、受け取ったユーザ側からの要求条件もある。メタデータを手にすればコンテンツに到達することは容易であり、上述の性質が完備していればユーザが必要とする内容のメタデータを必要とする時間に得られることは明らかである。ユーザはコンテンツを取り込むだけか? 明確に否であり、ユーザはコンテンツをしばしば蓄積する。特に蓄積コストが下がり、場所も取らず、検索エンジンも発達してきた状況では、多くのコンテンツを取り込み蓄積する傾向に拍車がか

かることは明らかであろう。コンテンツ取り込み時にはまずメタデータのお世話になるので、そのコンテンツの由来、構造、権利関係さらには信頼性まで明確にできるであろう。では、一旦取り込んだコンテンツについてはどうであろうか。多く人はメタデータをコンテンツと一緒に記録することの重要性を思わず、簡単な操作でコンテンツ（とメタデータ）を保存する操作を行うことになると思われる。後日、コンテンツを呼び出しそのルーツを見ようとして、メタデータが失われていることに気がつく羽目になる。メタデータへのもう一つの大きな要求条件は、コンテンツといかに密着しているかということである。何らかの形でコンテンツ自体に埋め込まれていれば、適当な操作やうっかりミスが起こってもいつでもメタデータを復元でき、権利関係の読みとりやコンテンツの信頼性の目安に使用することが可能である。メタデータのコンテンツ密着性は、コンテンツの信頼性・ビジネス性を向上するものである。

上記でのべたように、大量に発生するメタデータに対し、更新性、常時性、一覧性、同報多数性、ターゲット適合性さらにはコンテンツ密着性をいかに与えるかが、21世紀の最大の課題であり、ビジネスの中心となろう。

4. ユビキタス通信環境の成立とメタデータインパクト

ユビキタス通信環境は日本が世界でトップ

2001年4月19日米国FCCは、デジタル放送に関する公聴会を開催した。2002年5月から開始して2006年中には全放送をデジタル化しようと言うFCCに対し、集まった産業人はこぞって反対をした。デジタル放送受信可能な端末は現状ほぼゼロであり、2億5千万台の米国中の端末がある日突然デジタルTVになるわけではない。FCCの示す期間は5年であるから、平均年5千

万台ずつ買い換えられて行かなければならない。しかしながら、デジタルTVは効用の割に値段が高いと言われており、爆発的な普及が見込めず、端末のないデジタル放送への転換、放送局のない端末製造という図式で、どちらの側もデジタル放送化に反対しているのも理解できるわけである。しかしながらFCCは実施を強硬に主張している。その理由は、放送のデジタル化によって電波の空きをつくり、モバイルインターネットの活性化とFTTH・デジタル放送・モバイルインターネット三位一体による、可能性無限大のユビキタス通信環境の構築を目指しているからと推定される。

我が国の状況はいかがであろうか。幸いなことに、第二世代携帯電話の爆発的な普及がモバイルインターネットへの環境を作り、i・モードを牽引車としてモバイルインターネットの普及は世界一である。また第三世代携帯（生まれながらの將軍徳川家光のように、生まれながらモバイルインターネット）についても、すでに試行サービスは世界に先駆けて始まっている。放送のデジタル化についてもハイビジョンが先駆となり、現在の計画は結果的に世界で最も早く地上波デジタル化に向かうシナリオとなって来ている。FTTHについては、すでに1990年代前半から精力的な取り組みがなされており、モバイル、xDSL、ケーブルモデム（CATVのデジタル化）等の議論の中で、意識が低下したかに見えていたが、21世紀とともにコスト的に使えるFTTH時代が到来した。すなわち我が国は、世界に先駆けてモバイルインターネット+デジタル放送+FTTHと言う三位一体ユビキタス通信環境を手にしつつあると言える。

このような環境ができて初めて、メタデータの魔法の杖ぶりが発揮されるのであり、メタデータ活用に関わるビジネスモデル構築のチャンスであ

り、日本発信の新サービス・新技術を生み出す絶好の機会が与えられていることになる。

ネットワーク・コンテンツ配信へのインパクト

メタデータの内容、有用性、持つべき性質を今まで述べてきた。更新性、一覧性を確保するためには、メタデータは重たいデータであってはならないことは明らかであろう。コンテンツやコミュニティに対し、その特徴を表す簡単な情報をメタデータとして作り出すことが、これからは重要である。これと同時に、常時性（いつでも、どこでもの2要因を同時に満足）、同報多数性、ターゲット適合性を確保することも、重要なこととなる。従来技術では、これらの特性を実現することは困難であったため、逆に本当の姿をしたメタデータが現れなかったと言える。

近年整備されつつあるモバイルインターネットを基盤とするユビキタス通信環境は、このすべてを完全とは言えないまでも実現してくれる技術である。常時性が確保されるので、更新性も可能となる。ネットワークによる電子的コピーで物理的

なコピーではないので、同報数に限界はなく、理想の同報多数性の実現可能である。このような特徴と同時に、ユビキタス通信環境での端末は個人とともにあるパーソナルな存在でありかつ場所と時間が特定できることから、種々のターゲット適合性（例えばA地点限定、B時刻限定、C環境（地下や車中）限定、D年齢層限定等）をも容易に実現できることになる。

このような状況から、理想とするユビキタス通信環境では、モバイルインターネットを中心とする常時接続系がメタデータを流し、これと緊密な関係を保つブロードバンドネットワーク（FTTH、デジタル放送、CATVなど）がこれと連携して、メタデータで指定されるコンテンツ本体を遅滞なく配信することになる。有線・無線、低速・高速といった違いを、ユーザが意識することなく使いこなすことがメタデータにより可能とならず、コンテンツ配信はより便利にかつ効率的に行われるようになる。このような状況を図1に示す。

図1 メタデータとコンテンツ配信

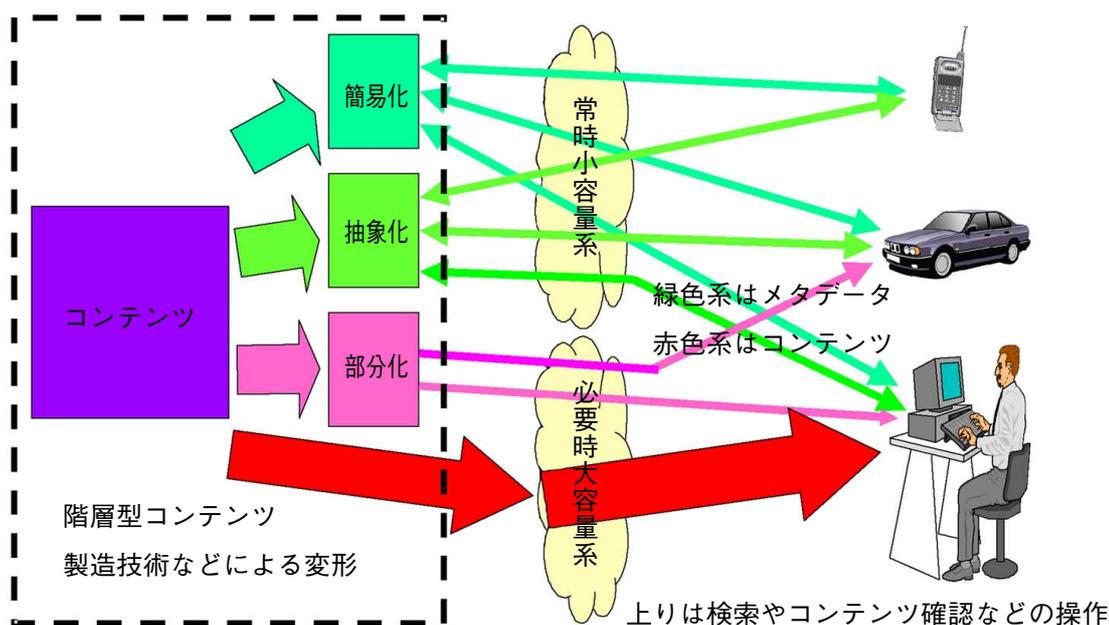


図1では、同じコンテンツから必要なメタデータを作り、これを低速だが常時接続系で多くの人に配信し、メタデータにより購買意欲をそそられた人々は、高速系で配信を受けるモデルを示している。話題となっているi・モード、ナップスターやグヌーテラなどは、このモデルの初期形態の一つであると考えられる。有線・無線間、低速・高速間をシームレス化し、ユーザが全く意識せずに最も良いネットワーク環境を選択できることで、ユーザ満足度を高める方向へと、メタデータはネットワークの変革を促すことになる。

一方、インターネットによる低速度だが双方向に自由に使えるネットワークは、メタデータの

コンテンツ密着性の効用を飛躍的に高めつつある。蓄積したコンテンツから読み出されたメタデータをそのままネットワークに流すことによりコンテンツの源流に簡単にたどりつけ、新しい内容を付加することも、再確認することも、権利関係を証明することも簡単になる。違法コピーがあふれ、無価値になると言われている電子化デジタルコンテンツは、このようにメタデータにより復権可能なのである。

以上のべたような、真の意味でのメタデータとその流通環境を早く現出し、コンテンツ流通ビジネスを展開したいものである。

<参考文献>

- 1) cIDf Specifications Ver.1.0/Rev.1.0, (May, 2000) <http://www.cidf.org/>
- 2) 経済産業省商務情報政策局監修："デジタルコンテンツ白書2001"