

テーマ名（イメージエンコーダ情報運用システムの開発）

Development of the logistics operating method with Image encoder

手塚潤治
Junji Tezuka

グローバルナビゲーションサービス株式会社 代表取締役(〒112-0001 東京都文京区小石川
二丁目2番1号 常光ビル5階 E-mail: jtez@mp3.jp)

ABSTRACT. Image Encoder (IME) is the structure for managing comprehensively the work information and product information on multimedia contents. IME is autonomously connected with external CA or personalized key management technology, and is raising the reliability on security efficiently. Moreover, it succeeded in raising operability and portability dramatically by using through an image picture.

1. 背景

今後の社会では、メディアをまたいだ情報の運用が重要となる。しかし、あるマルチメディアコンテンツを芸術作品のひとつとして考えた時、かつて生み出されてきた芸術作品と同様に、「永続的に愛される」ことができるだろうか。

芸術作品は、親から子へ、師匠から弟子へと受け継がれ、語り継がれ、そこには芸術的な価値以外にも多くの付加価値を含んでいる。さらに、作品それ自体が部品化されることで、時代にあった新たな作品として生まれ変わることもすらある。現代のマルチメディア形式で生み出された作品の中には、作品の質として十分なものは存在するであろうが、そのあり方は疑問をもたざるを得ない。

例えば「電子透かし」では、作品そのものの内容に異物を混入させ、同時に作品の再利用を自ら否定している。売り切り型作品や、商用利用で、使用期間に限りがあるソフトウェア製品では良くても、電子透かしを組み込んだマルチメディアコンテンツを見るにつけ、将来にわたって愛され続けたいという作者の意識が感じられない。逆に「オープン」を標榜するコントロール無制限の作品は、自らの分身を捨ててしまっているようにも感じられる。

もうひとつは流通の問題である。洋服や靴など、製品についている品番は JAN コードをはじめ局面によって個別につけられ、統合化されずに複雑化・細分化されており、その解釈はデータベースに完全に依存している。2次元コードも、エラー補正の効率の悪さや、柔軟性、コストの点で問題があり、RFID への経過措置のように感じられる。

このような過渡期においては、将来の展開をにらみ、確実に連続する適切な戦略で構築された仕組みを導入しなければならない。そしてそれは膨大なポテンシャルを有していながらも決して重過ぎず、どちらかと言えば信じられないくらい軽い方が良いと考えられるのである。

2. 目的

マルチメディアコンテンツには、その内容を管理するためのタグが必要となるはずで、それもネットに完全に閉じた形ではなく、結局はインターネットと物理的な現実の融合の中こそ、その落としどころがあると考えられる。

本開発は、イメージコードによってマルチメディアコンテンツの作品・製品情報を包括的に管理し、外部の CA 局や管理技術と自律的に結びつきながら、マルチメディアコンテンツと同時に移動する柔軟性の高い情報管理システムを構築することである。しかも、人間の行動にとって非常に重要な、目に見える＝イメージとして感覚的にとらえる、というあり方を模索した。

3. 本文

(1) 開発の全体概要

イメージエンコーダとは、電子ファイルをイメージファイルにエンコードしてイメージコードを生成したり、イメージコードをデコードしてオリジナルのファイルに戻したりするためのソフトウェアである。製品名は「ime (アイエムイー)」とした。

イメージコードの機構はまったく複雑でなく、思いつくことができれば誰でも開発できる。世界中のどこかで、同じことを考えている企画者も存在すると思われる。

例えばダウンロード用のソフトウェアは、考え方が非常に近い。元々のファイルを複数のデータに分割し、ダウンロード後にこれを統合化することで復元している。分割して運用し、統合化して使うというのは、古くは ISH というソフトウェアが行っていたが、ポータビリティという観点ではイメージコードと共通しているのである。ただし、イメージコードが重視する可視化と言う点は実装されていない。

イメージコードの場合はそればかりでなく、コンテンツのプロフィール情報そのものを、コンテンツと同時に運用しようという点で大きく異なっている。

ime は、各種電子ファイルおよび関連情報をイメージファイルに加工する「エンコード」の部分と、与えられたイメージコードをオリジナルの電子ファイル及び関連情報に戻す「デコード」の部分に分かれている。

エンコード及びデコードを行う際には、パスワードや画像の回転角度による認証、一意のシリアルナンバーに基づくキーコードによる第三者証明、そして利用者の都合による個別の鍵管理システムによる暗（復）号化を施す。

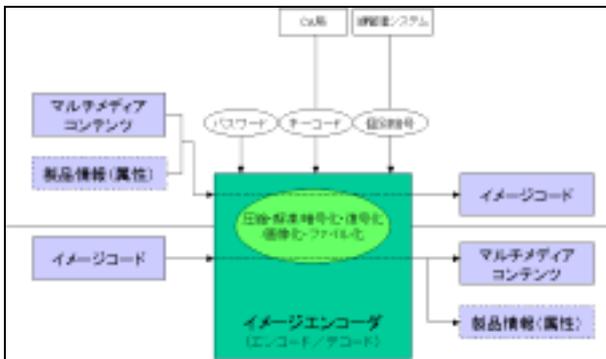


図1 イメージエンコーダ全体概要

以下に、ime の機能について、既存機能と、実装を予定している機能について述べる。なお、圧縮アルゴリズムについては、製品版では変更する予定である。

図2はエンコーダの概要である。ピンク色の部分が既に開発を終了しているところで、今年度の申請は薄いグリーン色のところである。既存部分から説明する。

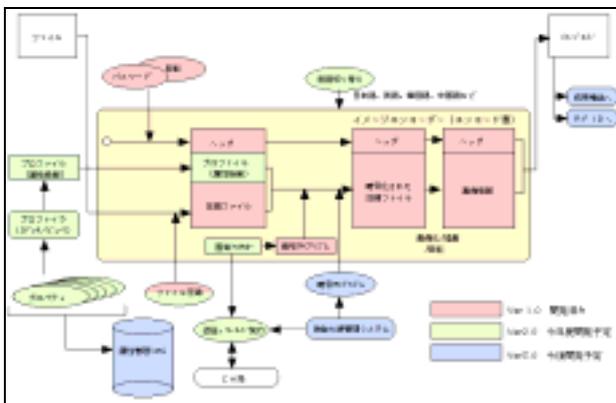


図2 イメージエンコーダ エンコード側概要

- ソフトウェアを起動すると、初期設定でパスワードの入力を要求する場合には、パスワードの入力が要求される（任意の半角英数字 15 文字以内）。この部分は、ヘッダ情報としていったん記憶される。また、初期設定で画像ファイルの回転角度が選ばれている場合には、その情報も同時に記憶される。
- ファイルを圧縮する。現状はLZWを使用している。
- 圧縮ファイルを、ソフトウェア内部に組み込んだアルゴリズムで暗号化する。
- 暗号化されたファイルを画像化し、あらかじめ定められた角度で回転する。
- 記憶されていたヘッダ情報に画像情報を組み込み、先の画像化されたファイルとともにイメージコード（PNG形式）として出力する。
- アプリケーションのショートカットをデスクトップに作っておけば、ファイルをアイコン上にドロップ

することで、エンコード/デコードすることができる。

これに加え、今後計画している開発項目は以下のとおりである。

- 多言語対応モジュールの追加
- プロファイルエディタ
- キーコードによる暗号化機能の追加
- コンテンツチェック機能

これについて内容を解説する。

- 多言語化の実装
現在、メニューなどのキャプションは一括してひとつのソースファイルで管理している。そこで、複数言語のキャプションをソースコードレベルで持ち、実装上は設定ファイルで使用言語を切り替えることで、瞬時にメニュー等に表示される言語を変更する。現在想定しているのは、日本語、英語、韓国語、中国語である。

- プロファイルエディタの開発
プロファイルエディタは、コンテンツの属性情報（プロファイル）を編集・参照するソフトウェアである。imeでは、コンテンツと一緒にプロファイルも暗号化し、イメージコードに同梱する。

プロファイルは、コンテンツの情報を階層化した、複数のオブジェクトタイプで構成される。階層構造は、ワークレベルのオブジェクトタイプ（上位）と、素材レベルのオブジェクトタイプ（下位）となっている（図3）。ワークレベルで設定した属性情報は、素材レベルに継承される。

ワークレベルのオブジェクトタイプを生成する場合には、任意の素材レベルのオブジェクトタイプを選択し、階層的に連携させることができる。またワークレベルのオブジェクトタイプでは、コンテンツを運用するメソッドそのものをオブジェクトタイプとして組み込んで、運用をスケジューリングすることもできる。

本ソフトウェアでは、プロファイルの作成・編集・削除、オブジェクトタイプの作成・編集・削除、各オブジェクトタイプのプロパティの入力、編集までを行う。

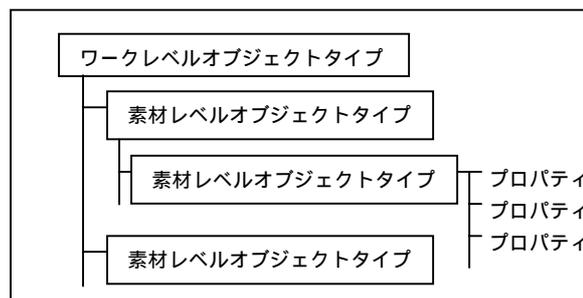


図3 プロファイル概念図

- キーコードの実装
現バージョンでは、利用者の認証はパスワードの入力によってのみ行っている。ところが、コンテンツを不特定多数に配布する場合、パスワードのデリバリ方法が問題となる。例えば、A百貨店が顧客に対してクーポン付きのチラシをWebサイトから配布したいと思っているとする。顧客はWEBサイト上でイメージコードをつかみ、デスクトップのイメージコードショートカットにドロップすればクーポンを得ることができる。しかし、正規の顧客だけに使

わせることと、何者かによってクーポンが差し替えられてしまうことを考えると、毎回異なったパスワードでエンコードし、そのパスワードを対象者全員に配布しなければならない。

そこで、以下の方法により、エンコードを行ったイメージコードを特定できるような秘密鍵を提供する。

i) イメージエンコードに一意のシリアルナンバーを与える。

ii) シリアルナンバーが、エンコードのたびに CA 局から認証を得てキーコードを獲得する。

iii) このキーコードで不可逆関数を用いて暗号化する。

配布する方は、事前に公開鍵を顧客に対して発行し、顧客側でイメージエンコード(デコード用)に登録しておけば、ドロップするだけでパスワードの入力を行うことなく、コンテンツを表示することができる。

また、この方式を取ることににより、イメージエンコードを用いてエンコードを行うごとにソフトウェアごとにエンコード回数をチェックすることができるので、ライセンス料の課金が容易となる。

d) コンテンツチェック機能

イメージコード化されたファイル内容と、指定したファイルの内容が一致するかどうかをチェックする機能である。

図4は、デコードの手順を表したものである。

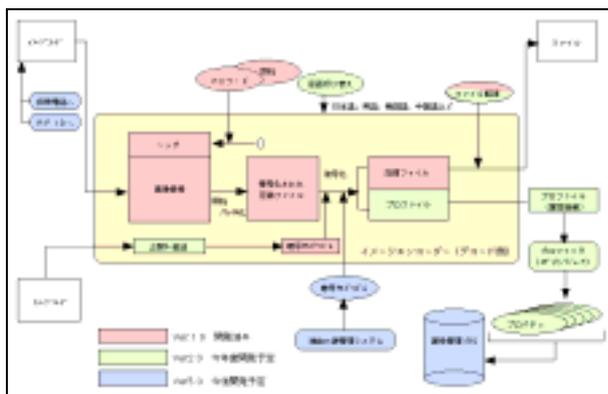


図4 イメージエンコード デコード側概要

デコード側は、エンコードのほぼ逆の作業となるので、説明を省く。

(4) 現在使用している用途

現在、グローバルナビゲーションサービスでは、自社サービス「メディアメイツ」の中で ime24 (24ビットタイプの ime) を試験的に利用している。

メディアメイツは、アナログデータをデジタル化して DVD や VCD, CDR に変換するサービスだが、これは一般のコンピュータ利用者が自分の持つアナログの既存コンテンツをデジタル化してもらうことで、将来のマルチメディア交流基盤に対する潜在的なユーザを作ることを目的として行っている。

この WEB サイトの中で、利用規則、倫理規定、料金表などの重要な情報を含む HTML ファイルはイメージコード化し、その HTML ファイルに貼り付けてある (<http://www.mediamates.com>)。イメージコードは WEB ブラウザでの表示が可能な PNG ファイルなので、閲覧者は容易に取り扱うことができる。このイメージ

コードを直接ショートカットにドロップしてデコードすることで、提供側で用意した内容と WEB サイトで表示されている内容が一致しているかどうかをチェックすることができる。すなわち、提供者の本人性の証明を行っている。同時に、WEB ページのバックアップファイルにもなっている。

また、法人会員の顧客には、作成した見積書をイメージコード化し、会員専用の WEB ページに掲載してやり取りをしている。法人会員にはイメージコードのデコードを渡してあるので、この見積書のイメージコードをダウンロードして復元するだけで、安全かつ低コストで情報共有を実現している。

さらに、顧客ごとに用意するエクセル、ワード、パワーポイントなどのファイルについては、最新ファイルをイメージコード化して、最終ページに貼り付けてある。これをデコードすることで、制作者の本人性を証明している。

現在準備しているのは、メディアメイツで制作した DVD や VCD に、制作データ、作業報告書をイメージコード化して入れておくというものである。これは、制作の一貫性が途切れて余分な時間がかかるので、方式を検討中である。

(5) 開発の動機付け

開発者である手塚は、1992年に CALS の推進作業に参加して以来、その具体的な実装方法をずっと考えていた。1996年に、自分流にそれを咀嚼した形で、オブジェクト指向データベースを使ったコンテンツ交流基盤プラットフォームを企画し、これを世に問いたいと考えてきた。

このコンセプトは、1996年から1997年まで、当時勤務していた社団法人日本電子工業振興協会が IPA から受託した「創造的ソフトウェア開発事業」(セキュリティ評価作業支援システム)、1998年から1999年にかけて CALS 推進協議会が JIPDEC から受託した「先進的ソフトウェア開発事業」(CALS/EC 運用情報システム)で生かされ、それぞれ簡単なプロトタイプを開発してきた。

1999年に手塚が独立し、グローバルナビゲーションサービス株式会社を設立したときに、このシステムを音楽配信で現実生かそうと考えた。

世界的規模で、さまざまなデータベースで管理されている音楽データについて、交流プラットフォームを設置してカタログを生成し、ユーザは自分の趣味でエージェントを設定して、好みに合った曲を自動的に選別してまとめて聴くことができる。

エージェントに与えられた情報はプラットフォームに自律的に蓄積され、より精度の高い(感覚的な)検索結果を提供することができる。

このエージェントは例えば DJ のセレクション盤とかテーマによるオムニバス盤などの商品としてインターネット店舗の店頭と並べることもできるし、地方の FM 局が番組のリストとして使い、毎回ダウンロードして放送に使うこともできる。最終的には消費者の各端末でエージェントを持たせてもいいのではないかと考えていた。

この音楽プラットフォームの企画は、2001年に行われた第3回ビジネスジャパンオープン(主宰・大前研一氏)で入賞したものの、音楽配信自体が振るわなくなっていたということもあり、対象をマルチメディア全体に広げざるを得なかった。この時点でマルチメディア交流基盤は、音楽、画像、動画、テキストなど、

世界中に散在するデジタルアーカイブ全体を中継し、著作権料処理やオンラインでのコラボレーション作業環境を提供するものになった。

また、プラットフォーム全体を開発するには、莫大な資金と多数の開発者が必要となるため、まずは基本となる流通方法そのものを最初に考えることとし、その結果として出てきたのが、その以前から構想を持っていたイメージコードである。

1996年に、手塚が知人とともに株式会社キャプテック（現サイトロック）を設立したときに、最初に考えたのが「NetSafetyBox」という電子貸金庫だった。これは、資産的価値の高いデジタルアーカイブ（遺言書やオリジナルの電子作品、裏帳簿など）を預かるサービスであり、このサービスのレベルを図るために「認証強度」という概念を作り出した。

この認証強度の中で、中位に属する位置付けで考案したのが初期のイメージコードである。

現状の考え方としては、マルチメディア交流基盤上での利用だけでなく、広く一般的に使うことができるものになっている。

(6) 当初の企画と現行の仕様

当初考案したイメージコードでは、デジタルコンテンツのビット列を3分割し、それぞれを独立したドットイメージ（単色のイメージ画像）として考えた。各層に、R（赤）、G（緑）、B（青）の色を与え、この3層を重ねて透過的に見ることで、3色が加色されて8色のイメージ画像を作成するというものだった。

例えば、RとGが合わされば黄色となり、情報とし

ては「1と1と0」が存在する。また、RとBが合わされば紫になり、「1と0と1」の情報が存在する。このように、1つのドットを8色表示とすることで、ドットあたり3ビットの情報を入れるというものである。この各層のパラメータを、0と1のもっとも原始的な組み合わせだけから、255（FF+FF+FF）までの任意のパラメータとすることで、最大1ドットあたりに16万7千色（フルカラー対応）=24ビットを入れようという企画であった。

ところが、実際に設計するうちに、この方法だと使用する内部メモリの量が膨大となり、稼働上深刻なスワップを引き起こす可能性が見られた。そこで現状のような変換方式をとることにした（ime24）。

ただし、当初の仕様についても、ime3という仕様では生きている。

4. 参加企業及び機関

本システムは、手塚による単独のプロジェクトである。

- ・ オリジナルの企画については
<http://www.netsafetybox.com>
- ・ 現在の実装プロジェクトについては
<http://www.mediamates.jp>
<http://www.e-entry.jp>

5. 参考文献

特になし