

# マルチメディアデータを対象とした情報モニタリングのための アクティブルール記述・管理手法

倉林修一<sup>†</sup> 清木康<sup>‡</sup>

<sup>†</sup> 慶應義塾大学政策・メディア研究科

<sup>‡</sup> 慶應義塾大学環境情報学部

## 1 はじめに

本稿では、既存ウェブサイト群に散在する動画像を対象として、ECA ルールによる柔軟な自動情報抽出・配信を実現するアクティブ・マルチメディア DB システム Aspect-ARM[2] について述べる。Aspect-ARM を Web 環境上に散在する動画像データを対象として適用することにより、利用者は ECA ルールを記述することにより、利用者の嗜好に適合する動画像データを Web 環境から自動的に抽出し、受信することが可能となる。本稿は、Aspect-ARM システムを現行の実ネットワーク環境に適用し、内容・形式ともに多様化する動画コンテンツ群の自動検出と配信を実現するためのシステムソフトウェアの実現に焦点を当てる。我々は、Web 環境上の動画像データを対象とした情報モニタリングのための統合システムソフトウェア (図 1) を開発した。本システムソフトウェアは、次のシステムから構成される統合ソフトウェア・スイートである。(1) Web 環境上の動画像データを対象とした異種メディアデータの収集、符号化変換、および、時系列的メタデータの自動生成を行うメディア・クローラ機構。(2) 動画像を対象としたシーン別解析・メタデータ抽出ソフトウェア。(3) 一般ユーザを対象として、開発したアクティブ・マルチ DB エンジンの動画像配信分野への活用のための応用ソフトウェア。本システムにより、予め指定したストーリーの変化に合致する時系列メディアデータ群を自動的に獲得し、個人用のパーソナル・データベースとして、それらを収集・蓄積するシステム環境を実現することが可能となる。本ソフトウェア・パッケージの一般公開は、動画像・音楽データに代表される連続的メディアデータを対象とした自動的な分析・検索・配信を、様々な応用分野を対象として実現するための基盤環境となるものである。本稿では、これらソフトウェア・スイートの実現方式について述べる。

本システムは次の 3 機能の特徴としている。機能 1: 既存の情報資源群をレガシー情報源として、直接、広域的なアクティブ・マルチデータベースシステム環境

### A Distributed ECA Rule Management System for Realizing Multimedia Information Monitoring and Dissemination

Shuichi KURABAYASHI<sup>†</sup> and Yasushi KIYOKI<sup>‡</sup>

<sup>†</sup> Graduate School of Media and Governance, Keio University

<sup>‡</sup> Faculty of Environment and Information Studies, Keio University

{kurabaya, kiyoki}@sfc.keio.ac.jp

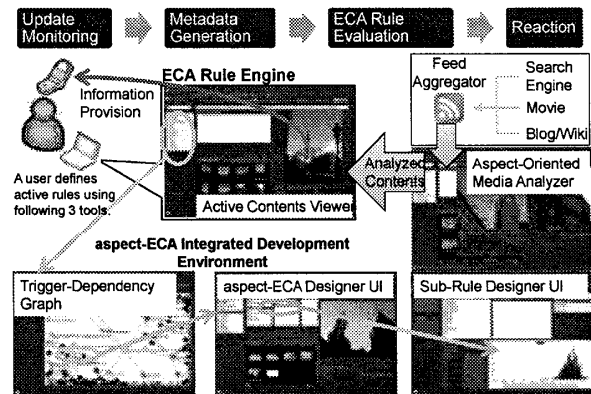


図 1: ストーリー性を有するメディアデータ対象感性検索・分析・配信を実現する統合システムソフトウェア

へ連結する機能。機能 2: 時系列メディアデータを対象として、その時系列的な感性的内容変化を検出し、それに応じたストーリーの感性的変化を表現する感性メタデータ列を自動生成する機能。機能 3: 機能 2 において生成された時系列的なストーリーに沿って自動生成された感性メタデータ列が表す感性的変化について、Event-Condition-Action(ECA) ルールを用いて、利用者の要求する感性的変化に対応するか否かについて、検索機能を用いて判定し、対応する場合には、その時系列メディアデータを、対応する個人のデータベースに向けて情報配信する機能。

## 2 統合システム・ソフトウェア

開発した統合システムソフトウェアは、オープンソースソフトウェアとしてわれわれの研究プロジェクトのホームページ (<http://aspect.mdbl.sfc.keio.ac.jp/>) にて公開されている。開発には Java SE Development Kit 6u3 を使い、動画分析部分にはオープンソースソフトウェアとして公開されている ffmpeg(<http://ffmpeg.mplayerhq.hu>) を用いた。本システムは、Java システム環境において動画像などの大容量マルチメディアデータを操作するためのライブラリとしても位置付けることができ、Java によるマルチメディアシステム構築にも貢献すると考えられる。以下に構築したシステムソフトウェア群の概要について述べる。

(1) 動画像データを対象とした Web クローラ・ソフトウェアの開発 (図 3): ネットワーク上の時系列メディアデータを収集し、アクティブ DB に蓄積する、メディア・クローラを開発した。また、開発したメディア・クローラにより収集した動画像データ群を対象として、印象メタデータ生成機能を適用可能とするために、異種の符号化フォーマットの相互変換を行う機構を開発した。これにより、現行の実ネットワーク環境で流通している多様なマルチメディアコンテンツ群を対象として、自動的な収集・分析アルゴリズムを適用し、アクティブ・マルチ DB に蓄積することが可能となった。

(2) 動画像を対象としたシーン別解析・メタデータ抽出ソフトウェアの開発: 連続メディアデータのうち、色彩情報が印象を決める主要な要素となっている映像を対象に、ストーリーを反映した時系列印象メタデータをユーザの視点に応じて自動的に生成する機能を実現した。本システムでは、ストーリーを反映したメタデータ生成のために、動画像を任意秒数ごとの静止画像としてデコードし、それら静止画像群に対して、静止画像の色彩情報を対象としたメタデータ自動抽出方式 [1] を用いて、映像の色彩情報を印象語 (印象を表した形容詞) に関連づけることにより、感性メタデータを生成する。これにより、映像中の色彩情報を用いて感性メタデータを生成し、時系列印象メタデータを映像の物理的な変化ではなく、映像中の色彩情報から心理的な印象特徴量を算出し、印象特徴量の推移からストーリーを検出することが可能となった。

(3) 一般ユーザを対象としたアクティブ・マルチ DB ユーザ・インタフェイス・ソフトウェアの開発 (図 4): 一般ユーザを対象としたアクティブ・マルチ DB ユーザ・インタフェイスによる動画像データの自動配信を実現するユーザ・インタフェイス・システム・ソフトウェアを構築した。本システムソフトウェアは、上記で述べた開発ソフトウェア (1) および (2) を統合し、動画像再生機能、動画像データ群管理機能、ECA ルール編集統合機能を統合的に提供するものである。本ユーザ・インタフェイス・ソフトウェアにより、一般ユーザは、ストーリー性を有するメディアデータ対象感性検索・分析・配信を実現する統合システムソフトウェアをマウス操作によって容易に利用することができるようになった。

また、図 2 に示すように、本システムはユーザ定義 ECA ルールの可視化機能を提供する。ユーザ定義 ECA ルール  $G$  は、メタオブジェクト  $R$  (図中の黄色円) を中心とし、メタオブジェクトに接続した Aspect 式  $A$  (緑色円)、Aspect 上に記述されたプリミティブな条件判定式  $S$  (赤色円)、そして、異種 Aspect に属する条件判定式を and や or 条件で統合する Aspect 統合式  $I$  (青色) から構成されるグラフ構造となる。 $G := R, A, S, I, W, L$ , ただし、 $L$  は各ノードを接続するエッジを意味し、 $W$  は条件判定式  $S$  の定数パラメタ (灰色円・うす青円) を意味する。複数のユーザにより記述された ECA ルー

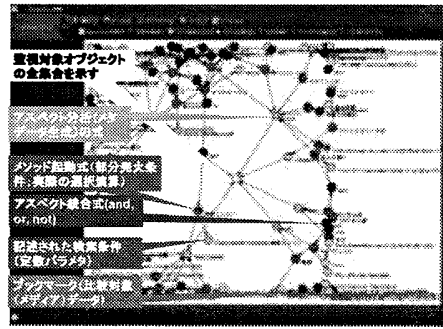


図 2: ユーザ定義 ECA ルールの構造の可視化機能



図 3: アクティブ・マルチ DB システムの UI 画面

ルの構造を大局的に可視化することにより、ECA ルールの共有率・ボトルネック部分を容易に分析することができる。

### 3 まとめ

本稿では、Web 環境上の動画像データを対象とした情報モニタリングのための統合システムソフトウェアの実現方式について述べた。開発した統合システムソフトウェアは、オープンソースソフトウェアとしてわれわれの研究プロジェクトのホームページ (<http://aspect.mdbl.sfc.keio.ac.jp/>) にて公開しており、広く利用可能である。

謝辞 本研究の一部は、文部科学省科学研究費補助金「特定領域研究」情報爆発時代に向けた新しい IT 基盤技術の研究によっており、ここに深く感謝致します。

### 参考文献

- [1] 北川高嗣, 中西崇文, 清水康: “静止画像メディアデータを対象としたメタデータ自動抽出方式の実現とその意味的画像検索への適用”, 情報処理学会論文誌: データベース, Vol.43, No. SIG12 (TOD16), pp38-51, 2002.
- [2] Kurabayashi, S., Kiyoki, Y.: “Aspect-ARM: An Aspect-Oriented Active Rule System for Heterogeneous Multimedia Information”, WISE'04, Springer, 2004, pp.659-667.