

# 動画・音楽メディアを対象とした印象分析・可視化・配信のための 感性時系列メディア・ハブ機構の研究開発 (102103012)

Kansei Time-series Media Hub Mechanism for Impression Analysis / Visualization / Delivery  
Intended for Video / Audio Media

## 研究代表者

倉林修一 慶應義塾大学環境情報学部

Shuichi Kurabayashi Faculty of Environment and Information Studies, Keio University

## 研究分担者

浦木 麻子<sup>†</sup>

Asako Uraki<sup>†</sup>

<sup>†</sup>慶應義塾大学政策・メディア研究科

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

研究期間 平成 22 年度～平成 24 年度

## 概要

本研究は、“感性時系列メディア・ハブ機構”の基本モデルとして、182次元の色彩印象空間により2の182乗の種類の印象コンテキストを識別可能な動画感性分析機構、および、24調性に対応する24次元の音楽感性空間により、2の24乗の種類の印象コンテキストを識別可能な音楽感性分析機構を構築した。応用技術として、感性分析・検索の個人化技術、および分散並列処理技術を開発し、個人の感性的嗜好に合致する対象の自動配信基盤を実現した。

## 1. まえがき

本研究開発の目的は、映像や音楽データなどの時間的な内容の変化を伴う時系列メディアデータを対象として、その内容に応じた感性メタデータの自動抽出、および、利用者の意図や関心に応じた感性計量処理を伴う能動的・自動的なデータベース検索起動・情報配信を行うコンテンツ流通基盤を構築することである。本研究開発では、平成22年度から平成24年度の3年間にわたり、“感性時系列メディア・ハブ機構”の実現を進めてきた。この感性時系列メディア・ハブ機構は、Web上に拡大する動画、音楽データ、および、動画を対象とし、それらを多様なコンテキストを持つ時系列メディアデータとして捉え、感性分析による印象コンテキストの自動抽出、検索、配信を行うシステムである。本機構は、これまで感性的な視点からの情報獲得が困難であった時系列メディアデータを対象として、個人の感性的嗜好に合致する対象の自動配信環境を実現する、新たなコンテンツ流通基盤として位置づけることが出来る。

## 2. 研究開発内容及び成果

本研究開発において最も重要な成果は、感性時系列メディア・ハブ機構の実装システムであるMediaMatrixのオープンソース・ソフトウェアとしての公開である(図1)。MediaMatrixは、動画データから、その感性的特徴を表すメタデータを自動抽出し、得られたメタデータを用いた関連性の計量機能による情報獲得を実現する。本システムは、色彩心理学において定義された130色のマンセル基本色の組み合わせである182配色セットを用いて、182次元の色彩印象空間を構築する。この182配色セットにおいて、1つの配色は1つの固有の印象語に対応しており、構築した182次元の色彩印象空間は、2の182乗の種類の印象のコンテキストを識別することが出来る。さらに、本システムは、生成した時系列色彩印象マトリクスを対象として、動画の特定箇所において局所的に強く出現する印象(図2)、および、動画全体において支配的に出現する印象(図3)を自動的に抽出する特徴選択の演算を適用し、動画の全体的なイメージと局所的なイメージを表現する2種類の印象メタデータを抽出する。この特徴選択の演算を、本研究では、“時系列印象変化分析による特徴選択演算”と呼ぶ。開発したシステムでは、色彩印象空間において設定されたストーリー特徴選択演算により、それぞれの印象語がストーリー中において位置づけられる文脈を、動画の内容変化に応じて動的に計算することが可能である。また、ストーリーの変化に応じた特徴選択の機能を導入することにより、動画全体を一つのメタデータとして要約することにより生じる印象の曖昧性を排除することを可能としている。これにより、検索の対象となる動画データの内容についての詳細を知ることなくストーリーの変化に応じた印象検索を可能とした。

本研究開発による学術的成果、および、国際共同研究の成果について示す。本研究開発における特筆すべき成果として、合計5件の国際会議における受賞を得た。論文採択率30%以下の競争的な国際会議として認知されており、これらの国際会議で評価されたことは、本研究が国際的に

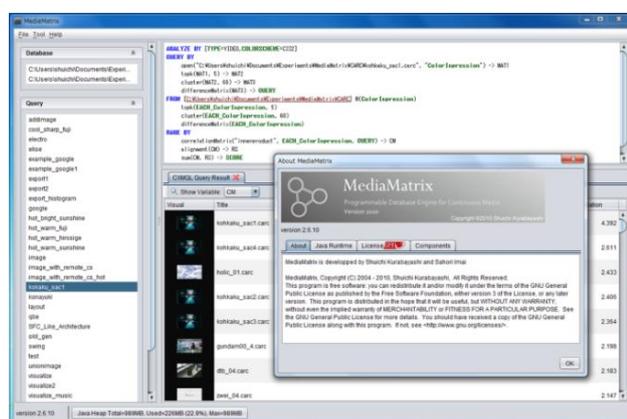


図1 動画・音楽メディアを対象とした印象分析・可視化・配信を実現するMediaMatrixをオープンソース・ソフトウェアとして公開

優れた水準のものであることを示している。

- データベース分野における著名な国際学会である DASFAA 2010(The 15th International Conference on Database Systems for Advanced Applications)において、Best Demo Award を受賞。
- Web 技術に関する国際会議 ICIW2012(The 7th International Conference on Internet and Web Applications and Services)において、2 件の論文が Best Papers Award を受賞
- ICIW2013(The 8th International Conference on Internet and Web Applications and Services)に平成 24 年度に投函し、平成 25 年度に発表した 2 件の論文が Best Papers Award を受賞。

大規模動画・音楽データを対象として、データの到着と並行して上述の感性分析処理を実行するオン・ザ・フライ型の感性プロセッシング機構を実現した。このオン・ザ・フライ型の感性プロセッシング機構は、検索や分析の対象となる画像および動画をネットワークから取得すると同時に、それらメディアデータ群の感性的特徴量を表現するベクトル群を、オン・ザ・フライで(その場で)生成することにより、状況を即時に反映した検索や分析を行うシステムである。



図2 感性時系列メディア分析・可視化機構として、動画ストリームの特定箇所において局所的に強い相関を示す印象特徴量の時系列変化を可視化する機能を実現

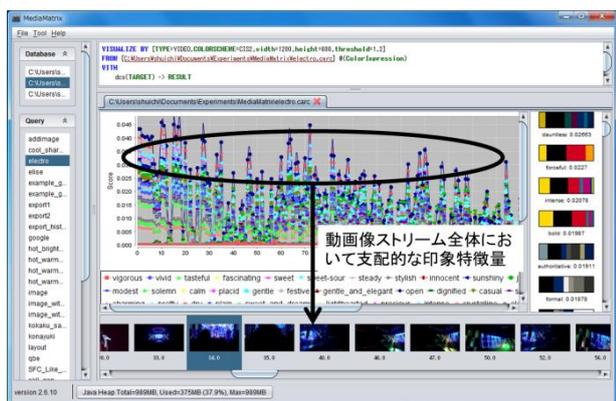


図3 感性時系列メディア分析・可視化機構として、動画ストリーム全体において支配的な印象特徴量の時系列変化を可視化する機能を実現

### 3. 今後の研究開発成果の展開及び波及効果創出への取り組み

開発したソフトウェア MediaMatrix は、オープンソース・ソフトウェアとして公開し、研究代表者所属機関における講義教材、および、大学院生用の実験用ソフトウェア

として活用されている。本システム開発に関する国際的展開として、米国カリフォルニア大学サンディエゴ校 Shlomo Dubnov 准教授、米国ワシントン大学ボセル校 Munehiro Fukuda 准教授、スロベニア・リュブリャナ大学の Ana Šaša 博士、フィンランド・タンペレ工科大学の Pekka Sillberg 研究員、および、Petri Rantanen 研究員との間で、MediaMatrix に関する国際共同研究を進めている。今後の予定として、実利用システムの国際的な普及可能性を検証し、国内外の情報通信関連企業との連携による組み込み型ソフトウェアの開発、実用化を目指す。

### 4. むすび

本研究開発では、Web 上に拡大する動画、音楽データ、および、動画を対象とし、それらを多様なコンテキストを持つ時系列メディアデータとして捉え、感性分析による印象コンテキストの自動抽出、検索、配信を行う感性時系列メディア・ハブ機構を実現した。感性時系列メディア・ハブ機構は、Web 動画データ、および、音楽データを対象とした自動分析・検索・配信を実現するだけでなく、開発したアルゴリズムは、地上デジタル放送、および、モバイル・コンテンツ配信環境における時系列メディアデータ配信に広く適用可能である。また、近年普及しているスマートフォンを対象として、組み込み型感性時系列メディア・ハブ機構を導入する実験を進めている。

### 【誌上発表リスト】

- [1] Shuichi Kurabayashi and Yasushi Kiyoki, "Impression-Aware Video Stream Retrieval System with Temporal Color-Sentiment Analysis and Visualization", In Proceedings of the 23rd International Conference on Database and Expert Systems Applications (DEXA 2012), pp.168-182, Vienna, Austria, September 3 - 7, 2012.
- [2] Shuichi Kurabayashi and Yuka Koike, "Query-by-Appearance: Visual Query Expansion to Support Domain-Specific Retrieval of e-Books", International Journal on Advances in Networks and Services, ISSN:1942-2644, vol.5, no.3&4, pp.162-172, IARIA, 2012.
- [3] Shuichi Kurabayashi and Ryo Shimaoka, "A Cross-Domain Query Navigation and Visualization System for Touchscreens that Exploits Social Search History", International Journal on Advances in Networks and Services, ISSN:1942-2644, vol.5, no.3&4, pp.186-195, IARIA, 2012.

### 【受賞リスト】

- [1] Shuichi Kurabayashi and Yasushi Kiyoki, DASFAA2010 Best Demo Award, "MediaMatrix: A Video Stream Retrieval System with Mechanisms for Mining Contexts of Query Examples", April 4, 2010.
- [2] Yuka Koike and Shuichi Kurabayashi, ICIW2012 Best Papers Award, "Query-by-Appearance System for Style-Oriented Media Retrieval", June 1, 2012.
- [3] Ryo Shimaoka and Shuichi Kurabayashi, ICIW2012 Best Papers Award, "Cross-Domain Query Navigation System on Tablet Devices for Search Stories of Social Groups", June 1, 2012.

### 【本研究開発課題を掲載したホームページ】

<http://web.sfc.keio.ac.jp/~kurabaya/>