

様々なジャンルに適用可能な ダイジェスト映像生成エンジンの構築支援システム

遠藤進† 中村秋吾† 石原正樹† 椎谷秀一† 上原祐介† 増本大器† 長田茂美†

株式会社富士通研究所 ソフトウェア&ソリューション研究所†

1.はじめに

近年、ハードディスクレコーダーの普及により、TV 映像が自動録画され大量に蓄積されるようになっており、見たい映像を見つける手間が問題となっている。また、監視カメラ映像など他のジャンルの映像に関しても同様の問題がある。この問題への対処として、映像を見つける手がかりとなるようなシーンを抽出して繋げたダイジェスト映像を次々と再生して見ることで、映像を見つける手間を削減する方法がある。

ダイジェスト映像の生成において、映像を見つける手がかりとして抽出すべきシーンは、ドラマ、スポーツ映像、監視カメラ映像などのジャンルによって異なり、これまでジャンルに特化した手法が研究されてきた[1][2]。しかし、ジャンルに合わせたシーンを抽出する手法を開発するには時間がかかるという問題があった。そこで、GUI 上で簡単にシーン抽出手法を開発できる、ダイジェスト映像生成エンジンの構築支援システムを開発した。

2. ダイジェスト映像生成

ここでは、ダイジェスト映像生成エンジンの構築過程について事例に沿って説明する。例えば、野球中継映像の場合は、得点シーンを抽出すべきシーンとした。映像を再生して得点シーンの抽出手法を検討した結果、得点シーンでは観客が歓声を上げることを利用することにした。そこで、音の大きさを抽出する処理(音声レベル抽出)を実行したが、音の大きさだけではアナウンサーの声などの影響で抽出すべきでないシーンも抽出されてしまった。そこで、図 1a のように、歓声の特徴である音の大きさが急激に大きくなり、かつ持続しているシーンを抽出する処理(盛り上がり区間抽出)を組み合わせることで、得点シーンの抽出が可能となった。

フィギュアスケート中継映像の場合は、演技中のジャンプシーンなどの盛り上がったシーン

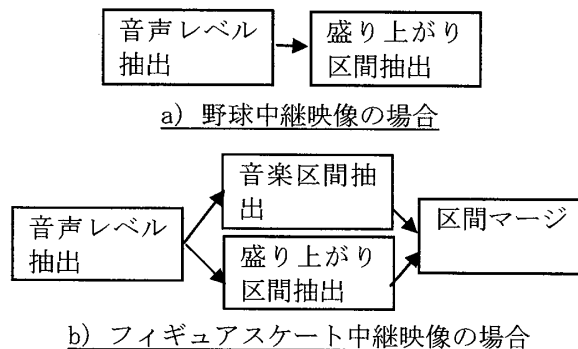


図 1 ダイジェスト映像生成手法の例

を抽出すべきシーンとした。シーンの抽出手法として、野球中継と同様な処理を行うと、演技中以外のシーンが抽出されてしまうことがあった。そこで、図 1b のように、演技中の区間を BGM の有無で識別する処理(音楽区間抽出)を加え、さらに、盛り上がり区間抽出の結果と重なる区間を抽出する処理(区間マージ)を加えることで演技中の盛り上がったシーンのみ抽出することが可能になった。

3. ダイジェスト映像生成エンジンの構築支援システム

図 2 にシステムの画面を示す。ここでは、エ

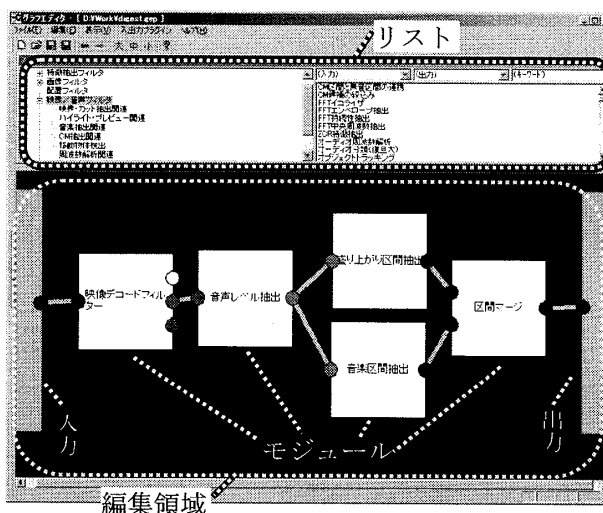


図 2 ダイジェスト映像生成エンジン構築支援システムの画面

Development environment of video summarization engine by graphically combining functions of audio and video analysis.

†Software and Solution Laboratories, FUJITSU LABORATORIES LTD.

ンジン構築の手順に沿って、システムの概要を説明する。

a) 映像解析処理の組み合わせ

まず、音声レベル抽出などの映像解析処理を実行するモジュールを上部のリストから選択すると、下部の編集領域にそのモジュールが表示される。モジュールの左側には入力を表す丸、右側には出力を表す丸が表示される。また、編集領域の左端には構築されるエンジンの入力、右端は出力が表示されている。これらのモジュールの入出力やエンジンの入出力をマウス操作で結線することで、簡単にモジュール間の組み合わせを定義できる。

b) ダイジェスト映像の生成結果表示

定義されたモジュールの組み合わせでダイジェスト映像生成処理を実行すると、その結果が図 3 に示す画面で表示される。画面中央のタイムラインには抽出されたシーンの区間が時間軸に沿って表示され、いずれかを選択して右上の再生領域でそのシーンを再生したり、抽出されたシーンを連続的に再生したりすることができる。それにより、生成されたダイジェスト映像を評価することができる。

c) パラメータ設定

各モジュールにはパラメータを設定可能であり、それによりモジュールの処理を変更することができる。パラメータとして設定すべき値はダイジェスト映像生成結果を参照して決めることができる。図 3 のダイジェスト映像生成の結果表示画面の下部には、モジュールの処理過程のデータ（ここでは盛り上がり度）を表示できる。ここで、盛り上がったシーンを抽出するた

めの閾値を設定すると閾値を超えた区間がタイムラインに表示され、その区間の内容を再生して確認することができる。閾値を変更しながら抽出される区間の内容を確認することで、閾値として適切な値を効率的に見つけられ、その値をパラメータの値として設定することができる。

4. 開発したシステムの評価

本システムを用いて、実際にダイジェスト映像生成エンジンの構築を行い、構築に要した時間の評価を行った。対象の映像として 2 時間 4 分の野球中継、1 時間のフィギュアスケート中継、2 時間 23 分のアクション映画、18 分のホームビデオ、1 時間の監視カメラ映像を用い、それぞれ 1 分間のダイジェスト映像を生成するエンジンを構築した。比較対象としては、従来手法であるライブラリ化された各種映像解析処理の API を呼び出してダイジェスト映像生成エンジンをプログラミングする手法を用いた。構築作業は、映像解析処理の知識やソフトウェア開発スキルが同程度の 2 名が、本システムと従来手法の各々に分かれて実施した。従来手法では組み合わせを変更しながら試行する際に時間を要し、5 つのダイジェスト映像生成エンジンの構築において 70 時間程度は必要であった。

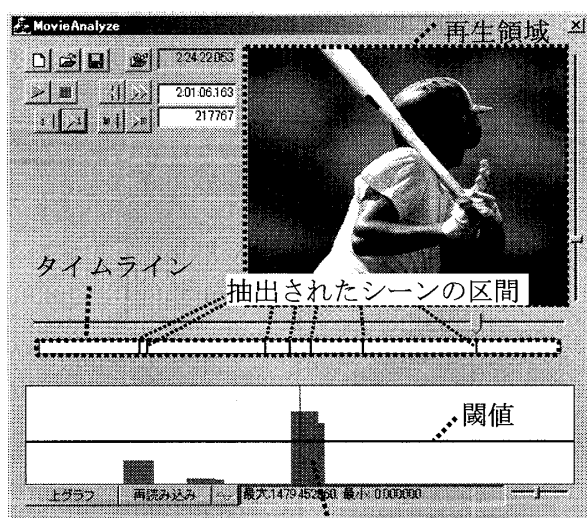
本システムでは簡便に様々な映像解析処理の組み合わせを試すことができ、パラメータ設定の時間を含めて約 12 時間で 5 つのダイジェスト映像生成エンジンを構築することができた。これにより、本システムが有効であることを確認した。

5. まとめ

ダイジェスト映像生成エンジンを効率的に構築可能なシステムを開発し、有効性を確認した。今後は、ダイジェスト映像の正解データがある場合にパラメータの値を自動的に設定する手法の開発など、構築効率の向上に向けた改良を行う。

参考文献

- [1] Arthur G. Money, Harry Agius, "Video summarisation: A conceptual framework and survey of the state of the art," *Journal of Visual Communication and Image Representation* V. 19, n. 2, pp. 121-143, 2008
- [2] 両角聡, 向井信彦, 小杉信, "野球中継ダイジェスト版の自動生成システム", *電子情報通信学会技術研究報告*. IE, 画像工学 103(451), pp. 33-36, 2003



処理過程のデータ (盛り上がり度) の表示

図 3 ダイジェスト映像生成の結果表示画面