

2L-04 カラオケの背景を動的に作成するアクティブデータベースシステム

寺田努[†] 塚本昌彦[‡] 西尾章治郎[‡]

[†]大阪大学サイバーメディアセンターサイバーコミュニティ研究部門

[‡]大阪大学大学院 工学研究科 情報システム工学専攻

1 はじめに

近年、マルチメディア技術の進歩に伴い、マルチメディア素材をデータベースに格納し、リアルタイムプレゼンテーションに用いる技術が注目されている。このようなリアルタイムプレゼンテーションのコンテンツを作成するためには、状況に応じてその時点で最適な素材を選択しなければならない。しかし、外部からの要求やシステム内部の状態変化などによって状況は動的に変化するため、状況の変化に応じて適切に素材を選択する必要がある。本研究ではリアルタイムプレゼンテーションの例として、日本の代表的な娯楽の一つであるカラオケを採り上げる[3]。

カラオケを構成する要素としては、歌手の声、BGM、背景画像、その他の付加要素が挙げられるが、例えば声に関しては、ボイスエフェクト機能を用いて一人でデュエットする機能などにより、カラオケを盛り上げることができる。BGMに関しては、移調して歌いやすい音域に合わせることでユーザは気持ちよく歌えるようになる。また、その他の付加要素として、踊りながら歌を歌うDAM-DDR(DAM)など各社さまざまな機能を提供している。一方、カラオケの背景画像に関しては、曲を選択してもいくつかの背景画像のなかから選択されたものを流すだけのものが大半である。そこで本研究では、カラオケの背景画像をリアルタイムプレゼンテーションとして捉え、歌詞内容などの状況から背景を動的に生成することで、カラオケを盛り上げるようなシステムを構築することを目的とする。

2 Active Karaoke

本稿で提案するシステムをActive Karaokeと呼ぶ。Active Karaokeはデータベース中の素材をもとに、歌詞の内容や曲調、場の雰囲気に合わせて自動的に画像を選択し、カラオケの背景として曲に合わせて提示するシステムである。Active Karaokeのシステム構成を図1に示す。BGV素材データベースにはカラオケの背景となる画像が格納されている。格納された素材には、それぞれキーワードなどのタグ情報が付加されている。音楽情報データベースには実際の曲データや歌詞データが格納され、ルールベースには、実際にどの画像を選択するかを判断したり、特殊効果を与えるためのルールが格納されている。

Active Karaokeは、演奏が行なわれている間、音楽情報データベース内の情報と、外部からの入力、ルールベースに格納されているルールなどを用いてリアルタイムに素材を検索し、カラオケの背景として表示する。Active Karaokeは以下の特徴をもつ。

- **曲に応じた画像選択:** 画像データベースの中から、歌詞や曲調の変化、盛り上がりに応じて最適な画像を選択し、カラオケの背景画像として表示する。
- **さまざまな演出効果:** 背景画像の表示の際、落ち着いた曲に対しては、落ち着いた色合いで画像を表示するなど、さまざまな画像効果や表示効果を加える。

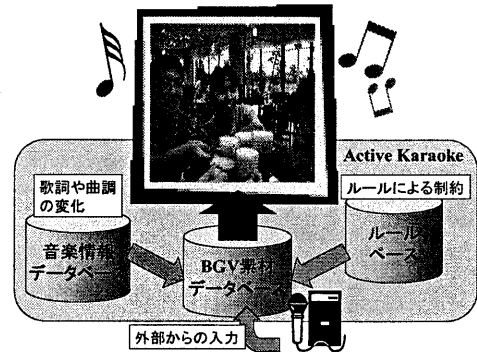


図1: システム構成

- **オリジナル素材の利用:** デジカメで撮影した写真などのオリジナル素材をその場で登録できるため、一般の画像のみを用いる場合と比べて歌手や聴衆の興味をひける。

Active Karaokeの特徴の一つに、状況の変化に応じた処理がある。例えば、歌詞や曲調の変化に応じて画像に効果を加えたり、外部からの音声入力に応じて画像を変化させることが可能である。特に後者は、システム側から見れば突発的な事象であり、あらかじめ予測しておくことは困難である。また、カラオケの付加機能は常に進化しつづけているため、機能の追加が容易であることが望ましい。

そこで、本研究ではActive Karaokeをアクティブデータベースを基盤として構築する。アクティブデータベースは、データベースの内外で起こる事象の発生に対して、規定された処理を行なうデータベースである[2]。その動作は、発生する事象(イベント)、ルールの発火条件(コンディション)、実行される操作(アクション)の3つ組で表現されるECAルールで記述する。

ECAルールを用いてシステムの要求を記述することで、突発的な事象に対する処理を記述できる。また、ECAルールを追加・削除することでシステムがもつ機能をカスタマイズできる[1]。

2.1 ECAルール

一般に、アクティブデータベースにおいて検出できるイベントは、データの挿入、削除、更新、選択といったデータベース操作であり、実行できるアクションも同じくデータベースに対する処理である。本研究ではカラオケシステムへのさまざまな要求を処理できるように、ECAルールの記述を拡張した。

Active Karaokeで取り扱うことのできるイベントとしては、データベース操作の他に、曲の開始や停止、パートの変更などの演奏状態の変化イベントや、入力音量の変化などの外部機器イベント、また、特定の歌詞出現イベントなどが提供されている。アクションとしては、データベース操作以外に、特定の画像を表示させたり、表示画像にエフェクトをかけるアクションの他、ECAルールの格納や削除、有効化などECAルールを取り扱うためのアクションも提供している。

2.2 ECAルール記述例

本節では、いくつかのECAルール記述例を挙げ、ECAルールでどのような機能が実現できるかについて説明する。ECAルール記述例を図2に示す。

ルール例1は曲を再生したときに、曲の種類がバラードであれば、雰囲気を出すために表示画像をすべてセピア色に変換してから出力するルールである。ルール例2はサビを歌うときは自

An Active Database System for Dynamic Generation of Karaoke Background Scenes

Tsutomu TERADA[†], Masahiko TSUKAMOTO[‡], and Shojiro NISHIO[‡].

[†]Cybercommunity Division, Cybermedia Center, Osaka University

[‡]Department of Information Systems Engineering, Graduate School of Engineering, Osaka University.

```

・ルール例1(セピア化)
CREATE RULE セピア化 ON MUSICTYPE CHANGE
WHERE NEW.TYPE = 'BALLADE'
THEN DO
  APPLY EFFECT( ALL, 'SEPIA', SYS.NOWSONG );

・ルール例2(画像の強制表示)
CREATE RULE 強制表示 ON MUSICPART CHANGE
WHERE NEW.TYPE = 'CLIMAX'
THEN DO
  DISPLAY SPECIFIC GRAPHICS( UPTO(FLAG(0)),
    'C:\graphics\climax.jpg');

CREATE RULE 強制表示解除 ON MUSICPART CHANGE
WHERE
  OLD.TYPE = "CLIMAX"
THEN DO
  FLAG ON(0);

・ルール例3(曲間はランダム表示)
CREATE RULE ランダム表示 ON MUSICPART CHANGE
WHERE
  NEW.TYPE = "INTERLUDE"
THEN DO
  APPLY EFFECT( UPTO(FLAG(0)),
    'SMALL RANDOM', SYS.NOWSONG );

CREATE RULE ランダム解除 ON MUSICPART CHANGE
WHERE
  OLD.TYPE = "INTERLUDE"
THEN DO
  FLAG ON( 0 );

・ルール例4(複雑なエフェクト)
CREATE RULE エフェクト効果 ON MUSICPART CHANGE
WHERE
  NEW.TYPE = 'CLIMAX'
THEN DO
  DISPLAY SPECIFIC RANGE(NOW,5), 'C:\climax.jpg' );
  APPLY EFFECT( RANGE(NOW,5), 'FLASH', SYS.NOWSONG );
  APPLY EFFECT( RANGE(NOW,5), 'C'ZOOM', SYS.NOWSONG );

・ルール例5(外部入力)
CREATE RULE マラカス入力 ON RECEIVE
WHERE
  NEW.TYPE = "maracas"
THEN DO
  APPLY EFFECT( RANGE(NOW,1), 'FLASH', SYS.NOWSONG );

```

図 2: ECAルール例

分の気にいった写真をバックに歌いたいという要求を満たすためのルールで、曲を再生中、パートがサビの部分になったとき特定の画像を表示するルールと、サビが終わったときにその表示を解除するルールから構成される。ルール例3では、前奏や間奏など、キーワードがない部分で表示する画像を決めるために、曲間においては画像データベース中からランダムに画像を選び出し、4分割で表示するようにしている。ルール例4は複雑なエフェクトを加える例として、サビになったときに、特定画像を5秒間表示し、その表示にフラッシュ効果を与えると同時に、中央からズームインして表示するようなルールである。ルール例5は、外部からの入力を受け取る例で、外部入力を受け取ったときに、発信元がマラカスであれば、入力タイミグに合わせて画面をフラッシュさせるルールである。

2.3 画像検索手法

Active Karaokeは、現在演奏されている部分の歌詞をキーワードとして、最適な画像をリアルタイムで検索して表示する。画像は、複数のキーワードが付加された状態でデータベースに格納されているが、キーワードに対する画像のヒット率を上昇させるために、関連語辞書を用意しており、画像は付加キーワードの関連語すべてにヒットする。この処理を行なうために、ある単語が出てきたときに、まず関連語辞書で関連語群を形成し、それぞれについて素材データベースを検索する必要がある。この処理はシステムの処理速度のボトルネックとなるため、本研究ではキーワードから関連語へのマッピングをあらかじめマッピングテーブルとして用意することで、高速化を図っている。本手法は処理の高速化が期待できる半面、関連語辞書の更新のたびに再マッピングを行なわなければならない。

2.4 オーサリングツール

Active Karaokeは、ユーザがシステムの動作を容易に変更できるようなオーサリングツールを内蔵している。このオーサリ

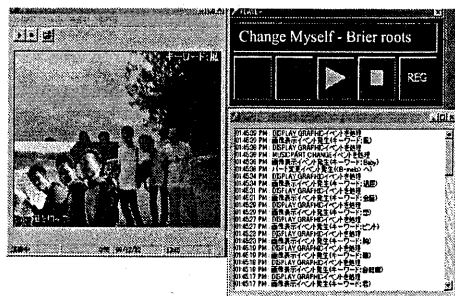


図 3: プロトタイプシステム稼動状況

ングツールは以下の機能を提供する。

- **画像登録機能:** ユーザがもつ画像を自由に登録できる。登録する際にはキーワードなどの付加情報を与える。
- **関連語登録機能:** 関連語辞書を自由に更新できる。関連語を多数登録することで画像のヒット率を高めることができる。
- **ECAルール管理機能:** ユーザは自由にECAルールを登録、削除および編集できる。2.2節で述べたように、ECAルールを記述することでシステムにさまざまな効果を与えることができる。
- **イベントログ閲覧機能:** Active Karaokeは、システム内に発生したイベントを発生時間とともに記録しており、オーサリングツールではこのログを自由に閲覧できる。イベントログを用いることで、ルールがどのように発火したかなどのシステム情報を知ることができ、ルール作成の助けになる。

3 システムの実装

2章で述べた Active Karaokeのプロトタイプシステムを実装した。実装はWindows98上でマイクロソフト社のVisual Basic6.0を用いて行なった。音楽データベースにはMP3形式およびMIDI形式の楽曲30曲程度を登録し、BGVデータベースには、静止画像900枚程度を格納した。実際にいくつかのECAルールを入力して動作させ、ルールが適切に動作することを確認した。システムの稼動状況を図3に示す。

4 おわりに

本稿では、アクティブデータベースを用いたカラオケの背景作成システム Active Karaokeについて述べた。Active Karaokeは、カラオケを盛り上げるための機構を組み込んでおり、Active Karaokeを利用することで、よりカラオケを楽しむことができると考えられる。今後の課題としては、高度な画像検索機構の実現および、音楽データベースの付加情報を自動的に付加する機構の実現が挙げられる。

謝辞 本研究を進めるにあたり有益な御助言を頂いた株式会社第一興商の永田明峰氏、古館宏幸氏に深謝の意を表す。なお、本研究は、日本学術振興会未来開拓学術研究推進事業における研究プロジェクト「マルチメディア・コンテンツの高次処理の研究 (Project No. JSPS-RFTF97P00501)」の研究助成によるものである。ここに記して謝意を表す。

参考文献

- [1] G. Lohman, et al. "Extentions to Starburst: Object, Types, Functions, and Rules," Communications of the ACM, Vol. 34, No. 10, pp. 94-109, 1991.
- [2] 石川博: "アクティブデータベース," 情報処理, vol. 35, no. 2, pp. 120-129 (1994).
- [3] 全国カラオケ事業者協会ホームページ:
<http://www.japan-karaoke.com/>.