

TVML 台本からのマンガ自動生成に関する研究

長谷川 誠 林 正樹
東京工業大学 NHK 技術研究所

Automatic Generation of Comic Strip from TVML Script

Makoto Hasegawa Masaki Hayashi
Tokyo Institute of Technology, NHK Science & Technical Research Laboratories

近年、様々な情報伝達メディアの急速な普及に伴い、テレビ番組に関連するコンテンツも多様化し、複数のメディアを通じて楽しむ視聴形態が促進しているため、ひとつのコンテンツからマルチメディアアウトプットを自動的に作る、メディア間相互変換の研究が重要になってきている。

本研究では、このメディア間自動変換のひとつとして、テレビ番組台本をマンガという印刷物に変換して提供するアプリケーションについて検討を行った。今回、マンガ生成を行うテレビ番組台本として、テレビ番組記述言語 TVML(TV program Making Language)により制作されたものを対象とし、そこから得た情報を解析することで、マンガに使うコマ画像の選定・データ化、マンガを作る際に必要な情報の抽出、マンガ特有の視覚効果であるフキダシなどの生成を行い、それらを組み合わせてマンガ画像を出力するアルゴリズムを提案し、それに基づいてマンガ自動生成システムを構築した。

本研究により、マンガ自動生成システム構築へ向けての見通しが得られた。提案したシステムは、テレビ放送のもとになる番組台本を解析することで、マンガという文字と絵によるメディアに変換する試みであり、これにより、テレビ番組のコンテンツをマンガに変換し、自由に携帯し、時間や場所に拘束されずに楽しむという新しい視聴形態を提供する可能性を開くことができた。

1 はじめに

近年の情報伝達メディアの急速な普及に伴い、テレビ放送の分野でもマルチメディアを積極的に取り入れ、様々な技術が研究されている。今後、テレビ番組に関連するコンテンツはさらに多様化し、視聴者一人一人が自分の好みのメディアを選んで、それぞれのスタイルでコンテンツを利用し、自分に必要な情報を得るような、新しい視聴形態が促進すると考えられる。

以上を背景として、ひとつのコンテンツからテレビ番組、本、WEB などのマルチメディアアウトプットを自動、あるいは半自動的に作る、メディア間相互変換の研究がますます重要になるものと思われる。ここで、本論文では、映像音声のメディアであるテレビと、印刷物メディアである

マンガの二つのメディアを取り上げる。もし、テレビ番組をマンガに変換することができれば、例えば、今見ているテレビ番組を中断して、続きを漫画にして持ち歩き、好きなときに楽しむことができるなど、視聴者それぞれの嗜好や生活に適した、各々のメディアの持つ特長を生かした、新しいサービスの提供ができる、といった非常に大きな可能性が開ける。

しかしながら、あるメディアのコンテンツを他のメディアのコンテンツへコンピュータを使って自動的に変換するには、通常多くの困難が伴う。テレビとマンガの場合、出来上がってしまったテレビ番組の映像音声解析して、これを新たにマンガに作り替えることになるが、これにはその番組が制作されたところの元の内容を映像音声から類推し、得られた内容に今度は、マンガという表現を与える、

というプロセスが必要になる。しかし、映像音声からの内容類推、内容からのマンガ表現獲得、共に完全に行うのは事実上不可能である。

しかし、近年、コンテンツ制作のデジタル化が進んだことで、例えば、完成されたテレビ番組であっても、その制作途上で得られる様々な付加データが存在し、完成した番組映像音声以上の情報が使用できる状況になってきている[2]。従って、例えばシーン情報、字幕放送のためのセリフ情報など、様々な付加データをうまく使えば、ある程度のレベルであれば、メディア間の自動変換の実現は夢ではなくなっていると考えられる。

以上を背景として、筆者らは、テレビ番組記述言語 TVML(TV program Making Language)[3,4]に注目し、TVML で書かれたテレビ番組台本から自動的にマンガを生成することを目指して研究を進めている。TVML はコンピュータでテレビ番組を自動生成するために開発されたテキストベースの記述言語である。TVML で記述された台本は、出力されるテレビ番組の内容に属する情報を多く含んでいる。本論文では、この TVML 台本を解析し、これにマンガ的表現を与えることで、自動的にマンガを出力する試みについて述べる。

本論文では、まず、TVML について簡単に説明した後、マンガ自動変換に関する関連研究と本研究のアプローチについて述べる。次に、今回提案する TVML 台本からマンガを自動生成するアルゴリズムについて詳細を述べる。さらに、提案したアルゴリズムに基づき、テレビ番組を記述した TVML 台本を入力すると、出来上がったマンガ画像が出力されるマンガ自動生成アプリケーションの実装について述べ、最後に、そのシステムを用いて TVML 台本をマンガに変換する実験を行い、その結果について考察する。

2 テレビ番組記述言語 TVML

まず始めに、本論文におけるマンガ自動生成の対象である TVML について説明する。TVML は、テレビ番組をまるまる 1 本記述することができるテキストベースの言語である。実際のテレビ番組制作現場で用いられている番組台本の記述法に基づき、可読性があり、誰でも簡単に使いこなすことができる言語になるようにデザインされている。図 1 に TVML の仕組みを示す。

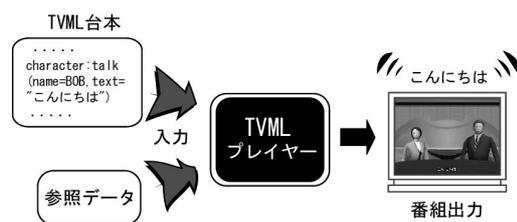


図 1 TVML の仕組み

TVML 台本は、スクリプト 1 行がある 1 つのイベントに対応するという簡潔なものになっている。基本的には時間の推移に従って何のイベントがどのように行われるかを列挙したものになっており、イベントを時間軸に沿って並べることで番組台本が作成される。イベントは例えば次のようなものである。

character: talk(name = BOB, text = "こんにちは")

この 1 行を記述し、これを TVML プレイヤーと呼ばれるパソコン上のソフトに入力することで、スタジオショットに CG キャラクタ BOB が登場して、合成音声で「こんにちは」としゃべる。TVML で使えるイベントは、character、camera、movie など現在約 10 種類で、70 種類ほどのコマンドが用意されている。これらのイベントを時間軸に沿って並べることで番組台本が作成される。

TVML は手軽なテレビ番組制作ツールとして利用されており、実際にオンエア番組の制作にも使用されている。また、マルチメディアの様々な研究の局面において、テレビ番組というアウトプットを持ったシステムを必要とする時に有用なツールとして使われている。

3 マンガ的表現

第一章で述べたように、本論文では、TVML で記述されたテレビ番組台本を解析し、これにマンガ的表現を与えることでマンガを生成する。本章では、このマンガ的表現について説明する。

なお、本論文では、特にカタカナで「マンガ」と表記している。一般に「漫画」という言葉の定義は非常に広く、アニメなどの動画をも含んでいる。ここでは、静止画像にフキダシをつけて描いたひとつひとつのコマを複数連ねることによって表現されるものを対象とし、これを「マンガ」と表記することにした。

3.1 マンガ的表現の特徴

マンガには様々な約束事があり、それによってマンガは

独特の表現形式となる。以下にその特徴を列挙する。

(1)カット決め

マンガでは、静止画で動きを表さなければならないため、一連のシーン全体の動きを表現できるような構図(カット)作りが重要となる。

(2) フキダシ

フキダシは、シッポの方向でどのキャラクタが喋っているのかわかるように描かれ、その形のバリエーションで、音声だけでなく、内面の声表現されることもある。

(3)効果線

コマの中で運動を表現したり、主人公の心情を表現したりするために、シンボル化された効果線が使われる。

(4)コマ割り

完成したコマの大きさ・形を変え、これらを効果的にレイアウトすることで、読む順番をわかりやすくしページにメリハリをつけることが行われる。

(5)その他

登場キャラクタの誇張、画風を故意に変化させる、など様々な手法が使われる。

3.2 関連研究と本研究のアプローチ

本研究と関連する試みとしては、コンピュータ上のチャットをマンガに変換する Comic Chat^[5]、Eメールのやりとりをマンガに変換する Cメール^[6]などがある。いずれも、基本的には人間の会話を元にして、これにマンガの表現を与えることでマンガに変換する試みである。それに対し本研究は、セリフだけでなく様々な演出情報を持つテレビ番組台本をマンガに変換しようとする試みであり、他に例が見当たらない。

本論文では、TVML 台本を入力とし、これに対し、前節で述べたマンガの表現の特徴をひとつひとつ付与して行くことでマンガを自動生成する。しかし、これら表現の特徴を見て分かるように、それぞれは、マンガ中で展開されている意味内容とも密接に関係しており、完全な自動生成は非常に難しい。ところで、TVML 台本は、テレビ番組の演出意図に沿って付けられた様々な演出情報を含んでいる。例えば、番組中で行われるカメラスイッチングは番組の意味を反映しており、これをそのままマンガにおけるカット決め流用することができる。無論、テレビの構図では捕らえられないマンガ独特の構図というものも存在することは確かであるが、ほぼ妥当なカット割を実現できるであろうことが想像される。

以上の考察を元に、本論文では、まず、TVML 台本を全自動でマンガという別のメディアへ変換するシステムの構

築を優先し、主に、テレビ番組中で既に付与されている演出効果をそのまま流用することでマンガを生成するアプローチを取った。すなわち、TVML 台本中に記述されたカメラスイッチングなどの演出ポイントのタイミングで TVML 再生映像をフリーズし、これにセリフを記したフキダシを付与して、これらを時間順に並べてマンガ出力を得る、という方法を取る。

4 マンガ自動生成アルゴリズム

4.1 マンガ自動生成の流れ

TVML 台本を入力として、番組台本から得られる情報を解析し、マンガ画像を出力するマンガ自動生成の流れを図 2 に示し、各ブロックについて概要を述べる。

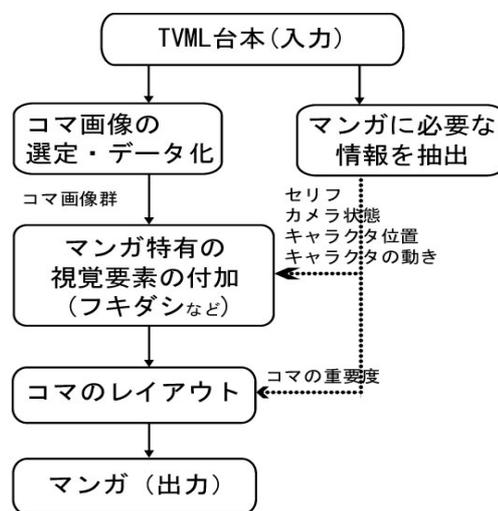


図 2 マンガ自動生成の流れ

() マンガに必要な画像の選定・データ化

入力された TVML 番組台本上の何行目の画像が必要なのかを決定する“カット点抽出”を行う。カットを切るべき基準を定め、代表画像を選定する。

入力された番組を再生し、抽出されたカット点情報をもとに、必要な画像を自動的にキャプチャーしてコマ画像をデータ化する。

() マンガを作る上で必要な情報を抽出

マンガ画像を作る際に必要となる、セリフ文字列、キャラクタ位置などの情報を、台本から抽出する。

() マンガ特有の視覚要素の付加

抽出したセリフから適切なフキダシを生成し、キャラクタ位置、カメラ状態の情報を元に、キャプチャーしたコマ

画像上の適切な位置に上書きする。

また、抽出した情報を使って、キャラクターの効果線・効果音などを画像に上書きする。

() レイアウト

できあがったコマ画像を、抽出した重要度に従って大きさなどを変え、ページの中にレイアウトする。

4.2 カット点抽出

本研究では、台本中でキャプチャーすべき行のことをカット点と呼ぶことにする。

静止画であるマンガでは、一連のシーン全体の動きを表現することができるカット選びが重要になる。そこで、入力された TVML 台本上から得られる意味情報や演出情報を解析して、TVML 台本中でマンガ画像を選ぶ際に必要なコマンドを考慮し、以下の五つのコマンドが現れた行を機械的に抽出するという方法でカット点抽出を行う。

- ・ タイトル
- ・ スーパーインポーズ
- ・ ムービー
- ・ ナレーション
- ・ キャラクターのしゃべり

通常のテレビ番組では始めにタイトル画面があるが、それはそのままマンガの表紙として使うことができる。文字を表示するスーパーインポーズは、演出として台本制作者が意図的に入れているコマンドであり、ムービーは番組中に再生された時、明らかにシーンが変わるため、どちらもカット点として抽出する必要がある。ナレーションは解説などをする意味的に重要なコマンドであるため、カット点として抽出し、そのセリフを明示する。キャラクターのしゃべりは番組内容において最も重要な要素であるため、CGキャラクターがセリフをしゃべる行をカット点とする。

今回、しゃべり以外のキャラクターコマンド、カメラワークコマンドをカット点としなかったのは、しゃべりだけでほとんどのシーンに対応できると考えたからである。具体的な例を図 3 に示す。

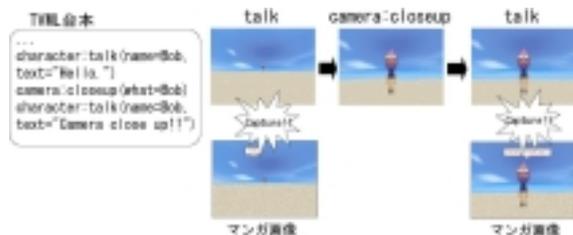


図 3 キャラクターのしゃべり

一番右側のコマを見ると、クローズアップ後の新しいカメラの状態は、その後のしゃべりの時に画面上に反映され、構図が変わっている。これでは、真ん中のコマにあたる"camera:closeup"をキャプチャーしても、キャラクターが立っているだけの余計な画像になってしまい、しゃべりの前のカメラコマンドをカット点とする必要がなくなる。同様の事がキャラクターコマンドについても言える。

これは、TVML が想定している使用目的の性質に負うところが大きい。そもそも、TVML はキャラクターの動きの激しい番組よりも、ニュースなどの情報系番組や、対談番組を記述するのに向くように作られている。これらの番組はキャラクターの動きが少なく、またキャラクターのしゃべりを中心に構成されているので、しゃべりをカット点とすることで番組の大部分の内容は理解できると考えられるのである。ただし、しゃべりが主体でない、動作のみによる無言劇のような TVML 番組もあり得る。この場合、妥当なカットを抽出するには、また別種の手法が必要となり、これについては今後の課題とする。

4.3 台本からの必要情報の抽出

カット点を抽出するのと並行して、台本の中から、マンガを作る上で必要な情報を抽出する。以下で必要と思われる情報を挙げる。

(1) セリフ文字列

TVML 台本の中でキャラクターのしゃべり、ナレーションのコマンドを見つけ、そのセリフ文字列を抜き出す。

(2) キャラクター位置

フキダシ付加の際に、キャラクターが画面上のどの領域にあるかという情報が必要であり、それを求めるために、各キャラクターの座標が必要になる。

(3) カメラ状態

キャラクター位置と同様に、カメラの位置座標、向き(パン、チルト、ロール)、画角がフキダシ付加の際に必要なものである。

(4) キャラクターの動き

効果線を書くためには、キャラクターの動きを抽出しておく必要がある。これについては今回対応していないが、TVML における動作を抽出し、動作に応じた効果線を付加することで、よりわかりやすく魅力なマンガになる。

(5) コマの重要度

レイアウトをするためには、コマの大きさを制御するためのコマの重要度を抽出しておく必要がある。コマの重要度は番組の意味内容に大きく依存しており、自動的に抽出することは容易ではなく、今後の課題である。今回は均等なコマ割によって行っているが、強調コマでは大きさを変

えインパクトを与えるなど、1ページの中にメリハリをつけることで読みやすいマンガになる。

4.4 マンガ特有の視覚効果の付加

台本から抽出した情報を元に、マンガ特有の視覚効果であるフキダシや効果線を付加し、コマ画像を生成する。4.3で述べたように、今回、効果線付加はできなかつたため、以下ではフキダシの自動生成・付加について詳しく述べる。

・フキダシの生成

セリフ文字列の長さ、フォントの大きさなどからセリフ文字列の幅と高さを求め、セリフ領域を得る。求めたセリフ領域を囲むのに適した大きさのフキダシを生成し、その中にセリフ文字列を書き込む。これでフキダシが完成する。

・フキダシの付加

カメラ状態の一つとして得た垂直画角を水平画角に変換し、カメラから見えている領域を左、中央、右の3つに分け、キャラクタ位置からどの領域にいるのか求めたら、これに従ってフキダシを適切な位置に付加する。図4では、キャラクタが左領域にいるので、フキダシは画面左側に付加される。キャラクタの垂直方向の位置については、今回は考慮せず、フキダシは画面上部に上書きするようにした。

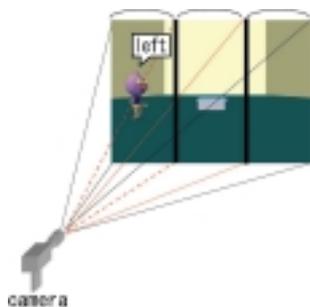


図4 フキダシ付加

5 システムの実装及び実験

前章のアルゴリズムを用いて、マンガ自動生成システムを実装する。また、いくつかの実験用 TVML 台本を入力して、TVML 番組をマンガに変換する実験を行い、その結果について考察する。

5.1 システムの実装

マンガ自動生成システムを図5に示す。

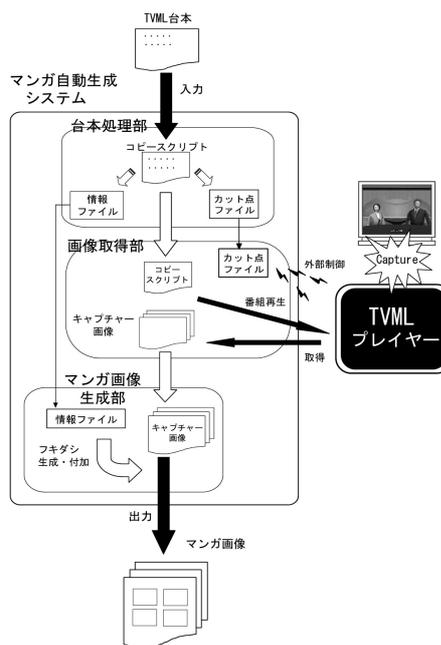


図5 マンガ自動生成システム

システムを、テキスト処理をする台本処理部、必要な画像をキャプチャーする画像取得部、フキダシを生成・付加するマンガ画像生成部の大きく3つに分けて考え、以下に各段階で行われる処理を簡単に述べる。

・台本処理部

TVML 台本を入力として受け取り、台本処理を行う。まず、字幕をオフにするなど、入力されたスクリプトをマンガ画像生成用に修正したコピー・スクリプトを生成する。次に、このコピー・スクリプトから4.2のアルゴリズムを用いてカット点を抽出し、キャプチャーすべき行数が書かれたカット点ファイルを生成する。また、文字列操作をして、セリフ文字列などのマンガに必要な情報を自動抽出し、それを書き込んだ情報ファイルを生成する。

・画像取得部

TVML プレイヤーを実行し、コピー・スクリプトを再生する。番組再生中、現在再生している行番号を監視することで、カット点に該当する行になったら、外部制御モードを用いて命令を送信し、画像をキャプチャーする。

・マンガ画像生成部

情報ファイルのセリフを使ってフキダシを自動生成し、4.4のアルゴリズムにより、キャプチャーされた画像の適切な位置に付加して生成されたマンガ画像を表示する。

5.2 実験と考察

実装したマンガ自動生成システムを用いて、実際に TVML 台本をマンガに変換する実験を行う。テスト的な意味合いが強いスクリプトだけではなく、ニュース番組、トーク番組、対談番組、コメディなど、いろいろな種類の番組台本を入力してマンガを生成し、その結果を考察して、システムの有効性の検証と、問題点を明らかにする。

5.2.1 実験結果

実験結果として、自動生成したマンガの例を示す。なお、先に述べたように、レイアウトは実装に到らなかったため、ただ同じ大きさのコマを並べるといふ、単純なレイアウトを手動で行った。また、本システムでは日本語、英語の区別なく、フキダシ内のセリフは横書きとしたため、コマを読む順番は左上から始まってZ字型に右下へ進むようになっている。

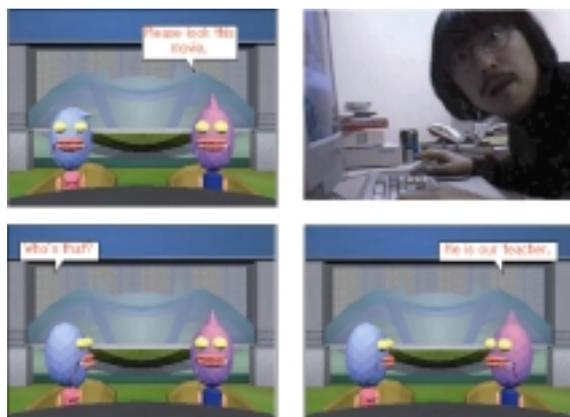


図 6 マンガ : Hayashi?!

図 6 は、マンガに変換しやすいしゃべりのシーンであり、キャラクターの動きはほとんどなくカメラの状態もほとんど変わらないなどの特徴を持っている。フキダシが適切に付加され、また、番組中のムービーもカット点として抽出できているなど、満足のいく結果が得られている。

図 7 は、いわゆるコメディである。キャラクターの動作、カメラアングルが多彩で一番マンガらしい画像となっている。スクリプト中ではキャラクター移動、カメラ位置移動も行われているが、適切な位置にフキダシが付加されており、4.4 のアルゴリズムが問題なく機能していることが分かる。

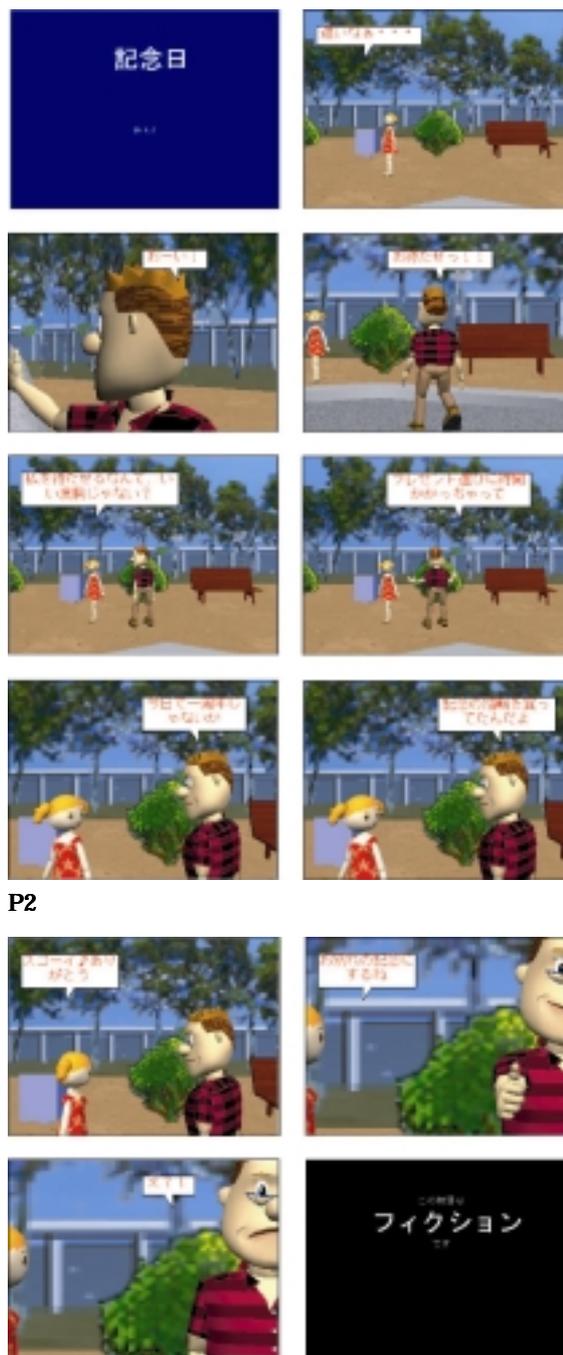


図 7 マンガ : 記念日

5.2.2 考察

アルゴリズム的に重要な、カット点抽出とフキダシ位置について、実験の結果を用いて考察する。

・カット点抽出

本研究で用いた単純なカット点抽出のアルゴリズムでも、

生成したマンガ画像を見る限り、かなり効果的な画像を選ぶ事ができている。特に、ニュース番組や対談番組などのキャラクタのしゃべりが中心の番組では、よりわかりやすいマンガを生成することができた。

これに対して、キャラクタの動きが多い番組については、意味的に必要と思われるのに抽出できていないシーンがあった。本実験のアルゴリズムでは動作中に何かをしゃべらないとその動作を表現することができないため、無言で顔を見合わせるなどの動作はマンガ上で表現できない結果になっている。

・フキダシ

フキダシの自動生成・付加もほぼ成功している。通常のキャラクタの移動、カメラの移動、カメラの回転に対して、4.4 で述べたアルゴリズムで対応することができており、適切な位置にフキダシが描画されている。しかし、いくつか問題のあるコマが生成された。(図 8 参照)



図 8 問題のあるコマの例

これは中央にいるキャラクタ KEN が画面外に歩いて消えていくというシーンである。左のコマのフキダシは KEN のしゃべりによるものであるが、左側に付加されており、左端の別のキャラクタがしゃべっているように見えてしまう。TVML スクリプトを見てみると、KEN のセリフの前に "character:walk" があるため、歩きコマンドの時点で KEN は即座にその座標に移動したことになり、実際にまだ歩き始めていなくても左側に移動したことになる。これはアルゴリズムの問題であり、他のスクリプトでも似たようなシーンでは同様の問題が明らかになった。

6 結論

本研究では、テレビ番組を記述した TVML 台本を解析し、フキダシが付いたマンガ画像を自動的に生成するアルゴリズムを考案し、メディア間自動変換における新しい分野として、TVML 番組台本からのマンガ自動生成について

述べた。本論文で提案したシステムは、現時点では様々な問題点を含んだものとなっているが、本研究の目的であるテレビ番組からのマンガ自動変換について、その第一歩を踏み出した意義は大きい。このシステムに様々な改良を施すことで、より良い結果が得られると期待される。メディア間自動変換のひとつとして、TVML テレビ番組からマンガへの自動変換の研究の土台となる成果が得られたと結論付けることができる。

今後の課題として、まずは読めば元のスクリプトの内容が理解できるような情報伝達力のあるマンガを作ることが挙げられる。そのためには本論文のような単純で機械的な方法ではなく、台本内の意味情報を解析してカット点を抽出する必要がある。また、現在はテレビ番組からキャプチャーした画像をそのままコマ画像として用いているが、それではマンガ特有のインパクトのある画像が得られない場合が多い。そこで、動画画像をただキャプチャーするのではなく、カメラアングルや表現を誇張するなど、動画画像に修正を加えてからキャプチャーし、マンガ用の画像を生成することも必要になってくる。そして、本論文でアルゴリズムの具体化ができなかった、効果線・レイアウトなどを実装する、画像処理で求めたキャラクタ領域を用いてフキダシを付加する、状況によって 1 コマで二人がしゃべる、フキダシの形を変える、フォントサイズを変える、日本語の場合セリフを縦書きにするなど、より読みやすくわかりやすいマンガを生成できるようにする必要がある。さらに、台本制作者が、始めからマンガ制作を意識して台本中にタグ付けをするなどの半自動生成手法についても検討する必要があると考える。これらの課題を考慮した上で、今後はマンガ画像の質の向上を目指して研究を続けていく。

参考文献

- 1 有安香子, 林正樹, 住吉英樹: "番組関連コンテンツ自動生成システム" 第五回知能情報メディアシンポジウム論文集, pp.171-176 (1999)
- 2 下田, 住吉: 「階層化番組制作手法の提案」, 映像情報メディア学会年次大会, 23-6, (1997)
- 3 林正樹: "テキスト台本からの自動番組制作 ~ TVML の提案", 1996 年テレビジョン学会年次大会, S4-3, pp.589-592 (1996)
- 4 <http://www.str1.nhk.or.jp/TVML>
- 5 D.Kurlander, T.Skelly, D.Salesin: "Comic Chat", SIGGRAPH '96, pp.225-236 (1996)
- 6 倉持陽子, 藤代一成, 市川哲彦: "C-mail: コミックを用いた電子メールコミュニケーションの可視化", 情報処理学会 グラフィックスと CAD 研究会, 85-4, pp.19-24 (1997)