

スマートフォンを利用した簡易ムービーコンテンツ制作支援

Efficient Support of Smartphone-oriented Movie Production

中島 潤耶† Junya Nakajima 岡本 祥宏‡ Yoshihiro Okamoto 岡留 剛† Takeshi Okadome

1. はじめに

インターネットの常時接続やブロードバンドの急速な普及、そして映像圧縮技術の進歩により、映像データの利用・配信が身近なものとなっている。中でもインターネットを介した配信は、公開規模の大小や画質の良し悪しを別としても、誰にでも世界中に向けて行なうことができるようになった[1][2]。実際に、エンドユーザの手によって作成されたコンテンツがインターネット上に多数アップロードされ、それら UGC (User-Generated Content : ユーザー生成コンテンツ) が注目されるようになり[3]、ますますインターネット動画共有サイトが人気を集めている。文献[4]では、スマートフォンのカメラを用いて長編の映画を製作している。このように、誰もが身近な機器を用いて作品を制作し、公開を行なえる環境にある。

このような流れを受けて、本研究では、スマートフォンを利用して気軽に質の高いムービーコンテンツを制作できるような支援システムを提案する。本研究は、以下の二つを主な目的とする。一つは、支援システムの導入がムービーコンテンツ作成の効率を高めることを狙いとする。すなわち、本システムを利用することにより、企画や完成までの制作過程の時間や労力の削減を図る。さらに、スマートフォンで撮影を行なうことで、より低コストでのムービーコンテンツ制作を目指す。もう一つは、制作するコンテンツの質の底上げを図る。すなわち、「シナリオを書き、それに則って演技や撮影を行なう」といった「本格的」なムービー制作を行なったことのないユーザーが、本システムを利用することにより、本格的なムービー作成を行なうようになることを狙いとする。映画制作においては、実写に特有の性質や制約がいくつもある。それらが、本格的なムービー作成や効率的なムービー作成を阻む一因となっている。本研究では、それらの制約を緩和するようシステムがユーザーを支援するアプローチをとる。

我々が扱った実写特有の制約とそれへの対処の具体例は以下のとおりである。まず、実写においては、キャスト間のスケジュールの関係や各シーンに適した天候などを考慮してスケジュールを組む必要がある。本システムは、シナリオやキャストのスケジュールをシステム側で管理することで適切なスケジュールの提示を行なう。また、撮影した映像は、失敗した映像や各ショットの映像等が混在し管理に手間を要する。本システムは、事前情報および制作現場の情報・撮影情報を XML 化し、動画ファイルに紐づけることで管理し、シナリオに沿った映像編集を支援する。

以下、第 2 章ではムービーコンテンツ作成支援システムの関連研究について、第 3 章では既存の映画制作プロセスについて述べる。第 4 章では本システムの詳細を記す。特

に、キネマシナリオマークアップ言語とシナリオエディタ・ディレクタ・コンポーザについて述べる。第 5 章では全体の統括と今後の課題について述べる。

2. 関連研究

文献[5]では、アニメーション制作の効率化のために 3 次元 CG を利用し、2 次元アニメーション制作を実現している。文献[6]は、テキスト文章を入力することで、仮想上のナレータである Virtual Storyteller が表情豊かに物語を綴るシステムを提案している。しかし、人物の動きと音声を生成することができるが、ライティングやカメラワーク等の演出までは対応していない。文献[7]は、TVML とよばれるテレビ番組をまるまる一本記述できるテキストベースの言語を用いて、リアルタイム CG によるムービーを制作できるシステムを構築している。文献[8] [9] [10] は、本稿で扱うようなムービーコンテンツそのものを生成する分野とは異なるが、キャラクターエージェントを用いたマルチモーダルプレゼンテーションを容易に記述するため MPML とよばれる XML 準拠の言語を用いて、キャラクターエージェントのしゃべりやジェスチャーを制御する手法を提案している。文献[11] [12] [13]は、本番撮影と同じロケ地やオープンセット等の実背景に対し CG キャラクターの演技を重畳することで、演技やカメラワーク・カット割りの事前検討や、撮影スタッフ間で高いレベルでの完成イメージ共有を可能にする方法を提案している。

3. 映画制作プロセス

本稿で提案するシステムは、伝統的映画作成のプロセスを反映する形でムービーの作成を支援するように設計されている。そのため、本システムの詳細を記述する前に、まず伝統的映画制作について簡単にまとめる。伝統的な映画制作のプロセスは、図 1 のようにプリプロダクション・プロダクション・ポストプロダクションの 3 つ、すなわち、制作の準備工程・撮影工程・仕上げまでの最終工程と大きく 3 段階に分けることができる[2] [14]。さらに、いくつかのステップに細かく分けることで、映画制作をスムーズに進めることができる。一つの作品の映画は、企画から始まり、その企画に基づいて制作準備を行ない、撮影を行なっていく。撮影終了後、撮影した映像を編集し、仕上げを施すことで、一作品の映画が制作される。

以下、プリプロダクションとプロダクション・ポストプロダクションについて簡単にまとめる。

3.1 プリプロダクション

プリプロダクションとは、企画から撮影が始まる前に行なっておくべき作業全般のことを指し、脚本・絵コンテを完成させること、スタッフ・キャストを集めること、

†関西学院大学
Kwansei Gakuin University

‡現在, KDDI 株式会社
Presently, KDDI CORPORATION

ロケーションハンティング等を含む。映像制作における準備段階であり、撮影そのものは含まれない。この工程では、企画と制作準備の2ステップに分けることができる。伝統的映像制作には非常に多くのスタッフが関わるため、この事前準備段階での設計を十分に行なわないスケジュールに支障がでたり、予算オーバーしたりする可能性がある。

3.2 プロダクション

プロダクションとは、実際に撮影を行なう工程を指す。映像制作において、素材づくりとなるこの工程は、作品自体のクオリティを決定づける工程となる。従来の制作では、監督をはじめ、出演者やディレクター・撮影カメラマン・照明などのスタッフら、何十人から何百人といった大きなチーム編成で進められる。

3.3 ポストプロダクション

撮影後の作業の総称のことをいう。プリプロダクションとプロダクションの工程を経て、最終的な成果物にアウトプットされる段階である。この工程では、編集と仕上げの2ステップに分けることができる。

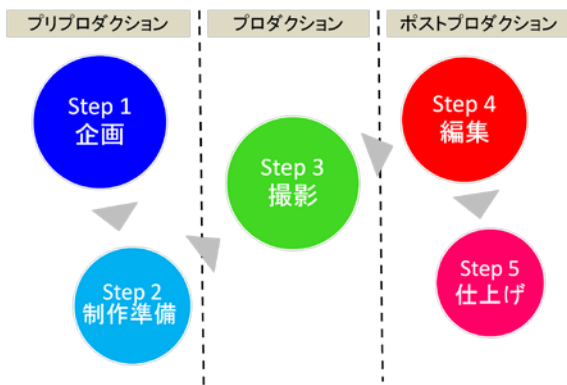


図1 映画製作プロセス
Fig.1 Process of film production

4. ムービーコンテンツ支援システム

ムービーコンテンツの制作を支援できるように、伝統的な映画制作のプロセスを反映する形で、図2に示すように3種類のコンポーネント（シナリオエディタ・ディレクター・コンポーザ）を設計した。また、ユーザーにより記述されるシナリオ（脚本）は、そのままではシステムで扱うのが困難であるため、CSMLと呼ぶ機械可読な言語も設計した。CSMLとはCinema Scenario Mark-up Languageの略で、映画制作を目的とした独自のマークアップ言語である。従来、紙媒体で脚本を書いていたが、その記述をシステムで支援することにより自然言語で書かれた脚本をCSMLに直接変換できる。CSMLを用いることにより、システムによる撮影の（半）自動化が可能になる。また、CSMLに準じてシステムが、映画の断片を連結した

り、不要部分を削除するなどの自動編集をすることといったことも可能になる。この3つのコンポーネントを順次利用することにより、ムービーコンテンツ制作を行なう。以下にCSMLと3つのコンポーネントについて述べる。

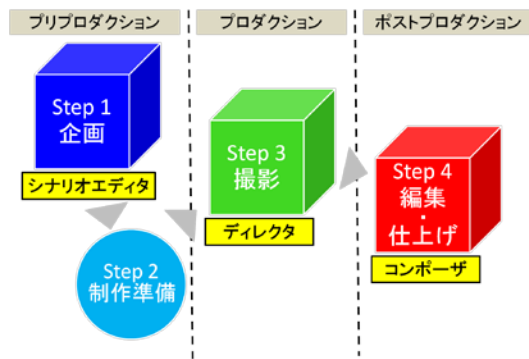


図2 ムービーコンテンツ制作支援システムによる
ムービーコンテンツ制作プロセス
Fig.2 Movie content production process using the
support system of movie production

4.1 キネマシナリオマークアップ言語

シナリオ文章や撮影方法・音響効果についての自然言語の記述はシステム上で扱うことが困難であるため、XML (Extensible Mark-up Language) [15]の表現形式としてCSMLを定義した。CSMLは、シナリオや撮影・音響に関する約30のタグを持つ。タグの選定は、文献[16]を参考に行なった。撮影をシステムによって自動化するためには、演技に合わせて撮影機材を動作させる必要がある。CSMLは、シナリオ中の台詞や役者の動作と撮影機材とを対応付けるようにシナリオと機材との同期を記述できる。さらに、後述するスクリプトに記載された撮影情報とCSMLで記述されたシナリオを組み合わせることで、シナリオに動画を対応付け編集作業を自動化する。

ここでは紙面の都合上、CSMLのタグの例として、<line>と<set>の2つのタグについて説明する。

1. <line actor= “トム” time= “1” >おはよう！</line>
2. <set tilt= “-20” pan= “0” direction= “front” angle= “horizontal” size= “bust” object= “ジェリー” ></set>
1は、トムが「おはよう！」という台詞を1秒で発することを表現している。2は、カメラの設定を表わし、被写体ジェリーに対して正面から俯角20度の角度で胸から上を映すということを意味する。

4.2 シナリオエディタ

シナリオエディタは、プリプロダクションの工程において企画を担うコンポーネントであり、脚本や撮影方

法・音響効果・照明について記述でき、それらを統合するエディタである。

映画制作におけるシナリオは、柱・ト書き・台詞から構成される[17]。各シーンの撮影場所や時間帯の情報を柱として記述し、その柱に対して状況説明であるト書きや各キャストの台詞を記述する。本研究では、シナリオをシステムで管理するためにチャプターとシーンとショットの階層を持つ木構造で表現した。紙の脚本に近い形で記述できるように、木構造の葉であるショットごとにテキストエリア上でト書きや台詞を記述できる。場所や時間帯などの柱となる情報は木構造上で記述できる。さらに、場所や天候などの情報をシステムで管理することにより適切な撮影スケジュールを提示する。

以下、シナリオエディタの機能についてまとめ、その中のスケジューリング機能を別に解説し、また、UIについて述べる。

4.2.1 機能

- 脚本（柱・ト書き・台詞）やカメラ・照明・音響効果の方法について詳細な内容を記述できる。
- 脚本や撮影に関する情報を記述した内容を自動的に統合し、機械可読な CSML を出力する。
- 入力された内容から台本を生成し出力する。
- 撮影とキャストのスケジュール管理ができる。

4.2.2 スケジューリング機能

アニメーションとは異なり、実写でムービーコンテンツの作成を行なう場合には、シーンに適した天気の日での撮影やキャスト間での予定の調整が必要となる。本システムは、Google App Engine for Java[18]を用いることで、システムから Google カレンダーにアクセスし、天気情報などからの適切なスケジュールの提示と管理を行なう。キャストやスタッフの制作関係者らのスケジュールを一括で管理するために、Web 上でスケジュールの管理を行なう。また、天気情報は、Weather Hacks[19]から XML で取得する。

4.2.3 UI

シナリオ入力時のシナリオエディタの UI を図 3 に示す。ユーザーは、青枠で囲まれたエリアにシナリオ文章を入力する。また、撮影方法や音響効果などを入力したい場合、反映させたい文章を選択し、右クリックを押すと、紫枠で囲まれたキネマセッティングメニューが表示される。ユーザーは、入力したい項目を選択し記述する。緑枠で囲まれたエリアは、シナリオをチャプターとシーンとショットの階層に分け、ショットを葉とする木構造として表現している。葉であるショットを選択することで、青枠で囲まれたシナリオ入力画面に、そのショットに記述された内容が展開される。

図 3 の右下に配置されている変換ボタンは、シナリオ入力画面に入力された文章とキネマセッティングメニューで入力された撮影方法と音響効果と照明について統合するボタンである。ユーザーは、シナリオと撮影方法や音響効果などを記述した後、このボタンを押すことで、

自動的にそれらの情報を統合した CSML を出力する。出力した CSML は、CSML タグを選択することでエディタ上でも見ることができる。また、CSML に直接変更を加えることもできる。橙枠で囲まれたエリアは、インターネットに接続可能な状態であれば取得した天気情報が表示される。



図 3 シナリオエディタ
Fig.3 The Scenario Editor

4.3 ディレクタ

ディレクタは、スマートフォンを用いて、CSML に準じて撮影を行なう。

従来の撮影では、標準のカメラアプリ等を用いて撮影を行なうため、動画が玉石混交に保存される。本システムでは、専用のアプリケーションで動画をシーン毎に保存することで管理・編集をスムーズに行なえるようにする。また、撮影状態を記録することで、撮影状況の管理および動画とシナリオの対応付けを行なう。動画とシナリオを対応付けておくことで、コンポーザを利用して自動編集が行なえる。撮影用機材として、Android 端末のカメラを用いて実装を行なった。

以下、ディレクタの機能と、ディレクタのワークフローおよびスクリプタについて述べ、さらに本研究で作成したプロトタイプについて述べる。

4.3.1 機能

- CSML を解釈しスマートフォンの制御を行なう。
- 撮影した動画ショットに各場面や内容に関する情報（シーンナンバーやカットナンバー・テイクナンバー等）を記録したスクリプトを出力する。

4.3.2 ワークフロー

ディレクタにおける撮影プロセスを 5 段階に分けた。ディレクタのワークフローを図 4 に示す。以下各ステップについて簡単にまとめる。

- Step1 : ユーザーは、撮影を行なうシナリオを選択する。
- Step2 : 撮影するショットを選択する。ユーザーは提示されたショットを任意に選ぶことができる。

- Step3: 撮影準備に入る. ユーザーは, 撮影に関する基本的な情報を閲覧することができる.
- Step4: 撮影中は, CSML に基づいてディレクターがカメラの制御を自動的に行ない, 設定した時間がくれば, 撮影は自動的に終了する. また, マニュアルモードにすることで, ユーザーの任意のタイミングで撮影を終了させることも可能である.
- Step5: 撮影終了後, ユーザーに, 撮影したショットに関して OK か, NG か, もしくは HOLD かの評価をしてもらう. その作業が終われば, Step2 に戻って別のショットを選び, 繰り返し撮影を行なっていく. 全てのショットに関して, OK もしくは HOLD と判定すれば, その日の撮影は終了となる.



図4 ディレクターのワークフロー
Fig.4 Workflow of the Director

4.3.3 スクリプタ

通常, 役者や撮影機材・ロケーションの制約により, シナリオ順に撮影が行なわれるわけでない. そのため, 撮影された動画の撮影日とシナリオの順序が一致しないため, 編集が複雑となる. 多くの撮影シーンがあるほど, 管理や整理が複雑になる. 文献[20]によると, 事前情報と制作現場の情報・撮影情報の3つを利用すれば, 映像制作のワークフローが改善される. そこで本研究では, これら3つの情報をXMLにより表現し, スクリプトとして出力する. 事前情報は, CSML に記述されたものを参考にする. 制作現場の情報は, 撮影終了時に撮影した動画が OK か NG か HOLD かをユーザーが評価した値である. 撮影情報として, 撮影を終了した時間を記録し, その終了時点のタイムコードを書き込む.

図5にスクリプトの一部を示す. このデータは, シーン2のショット1における動画の情報を指す. この動画は, 2012年04月13日の17時21分53秒に撮影が終了し, テイク5回目となる. また, カメラ1台で, 晴れた昼に校舎の外で撮影が行なわれことを示している. さらに, この動画の評価はOKであることも示している.

```
<movie id="2-1">
  <date>2012/04/13 17:21:53</date>
  <state>OK</state>
  <camera>1</camera>
  <scene>2</scene>
  <shot>1</shot>
  <take>5</take>
  <stage>校舎の外</stage>
  <time>昼</time>
  <weather>晴れ</weather>
</movie>
```

図5 スクリプタの出力の一部
Fig.5 A Part of an output of the Scriptor

4.3.4 プロトタイプ

本研究では, Android 端末(Samsung Google Nexus S, HTC EVO 3D)を撮影機材としてディレクターのプロトタイプを制作した.

撮影は, 制作した Android 専用のアプリケーションで行なう. アプリケーションは, PC 上のシナリオエディタで出力されたファイルを Android 端末上の専用のディレクターに移動させることで, シナリオやスケジュール等を読み込んで動作する.

図6に撮影ショット選択画面を示す. 画面には, 当日の撮影予定のショットが列挙され, ボタンを押すことで撮影準備画面へと遷移する. スクリプトに記述された撮影内容から選択できるショットは異なる色のボタンで表現される. NG あるいはまだ撮影が行なわれていない場合は青に, HOLD の場合は黄色に, OK の場合はボタンが赤くなりボタンを押すことはできず, 撮影を行なうことはできない.

撮影画面を図7に示す. 撮影したいショットを選択すると, アプリケーションが CSML に記述された情報を読み込み, 右下の撮影開始のボタンを押すことで撮影を開始することができる. CSML に記述された撮影時間が左下に示され, この時間が経過すると自動的に撮影を停止して動画の保存を行なう. 実写の撮影においては, 役者のアドリブなどの要因によって, 予定していた時間で各ショットの撮影が終了するとは限らないため, 左上のマークを押すことで, マニュアルモードに切り替えユーザーの任意のタイミングで撮影を終了させることができる.

動画の保存は、シーンごとに整理して行なわれ、既存の動画編集ソフトへの橋渡しが容易に行なえる。

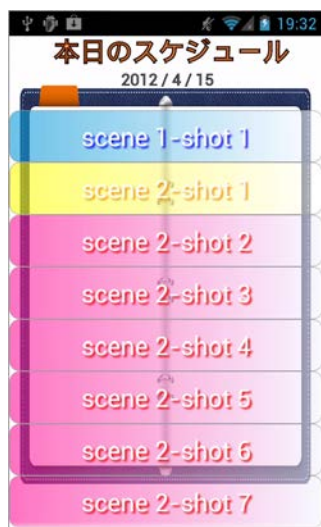


図6 ショット選択画面

Fig.6 The screen to select a shot

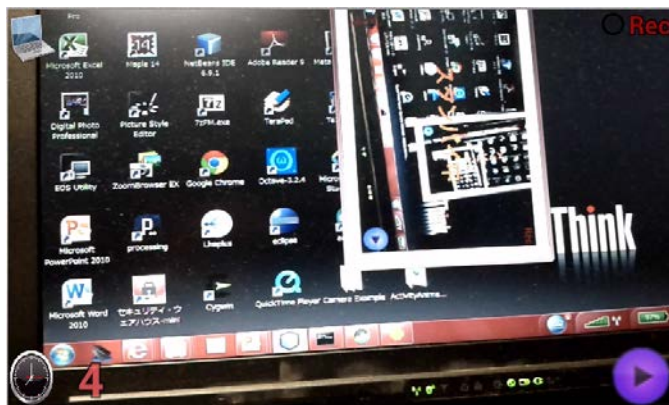


図7 撮影画面

Fig.7 The Screen to shooting

4.4 コンポーザ

コンポーザは、CSMLとスクリプトに準じて撮影した動画ショットの結合やオーディオのかぶせ等を自動的に行ない、最終的なムービーコンテンツを生成するコンポーネントである。

実写ムービーの制作は、天候やキャストのスケジュールによってシナリオ通りに撮影されるとは限らない。そのため、撮影した動画の管理が複雑となる。そこで、コンポーザは、スクリプトに記載した撮影情報とCSMLに記載されたシナリオ情報とを読み込み、映画全体に対して、あるいはチャプターごとに、さらにはシーンやショットごとに玉石混淆のフィルム断片からユーザーが所

望のものを取り出し結合および整理を行なう。これにより、高度な映像効果等の付加を望む場合には、動画編集ソフトへの橋渡しが簡単に行なえる。

コンポーザのUIを図8に示す。シナリオが保存されたディレクトリと、素材となる動画が存在するディレクトリとを選択すると現在の撮影状況などの情報が表示される。スクリプトに記載された撮影状況が○(OK)か△(HOLD)か×(NG または未撮影)で表示される。さらに、素材となる動画が選択したディレクトリに存在しない場合は?が表示される。動画編集ボタンを押すと、自動的に動画が結合され、オーディオや字幕がかぶせられたムービーが出力される。以下、コンポーザの機能についてまとめる。

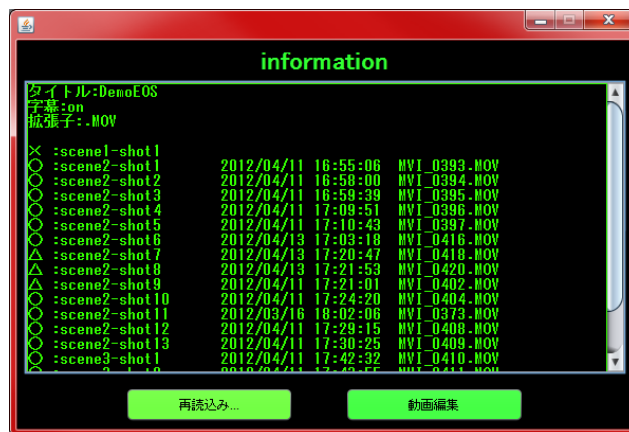


図8 コンポーザのUI

Fig.8 User interface of the Composer

4.4.1 機能

- 動画ショットの結合を行なう。
- ナレーションやアフレコ機能を付けることができる。
- オーディオを動画に付けることができる。
- 動画に字幕を付けることができる。

5. まとめにかえて

本稿では、スマートフォンを用いた簡易ムービーコンテンツ支援システムを提案し、そのプロトタイプについて述べた。提案したシステムは、伝統的映画制作のプロセスを反映し、ムービーコンテンツ支援を行なう。プロトタイプの一つとして、Android 端末を用いて実装した。プロトタイプでは、シナリオをPC上のシナリオエディタで記述し、撮影後の編集もPC上のコンポーザで行なう。今後は、シナリオの記述から編集までの一連の流れをスマートフォン上で行なえるようにすることで、より手軽にムービーコンテンツの制作が行なえるように実装を行なう。

謝辞 本研究を進めるにあたり、御協力頂いた関西学院大学 教育技術職掌 池淵隆氏に感謝します。

参考文献

- [1] ミツヨ・ワダ・マルシアーノ：デジタル時代の日本映画，名古屋大学出版会 (2010.12).
- [2] 高島秀之：デジタル映像論，創成社 (2002.7).
- [3] 日経ビジネス ONLINE Web サイト
<http://business.nikkeibp.co.jp/article/nmg/20080521/\158405/?P=1>
- [4] YAHOO! JAPAN 映像トピックス
http://videotopics.yahoo.co.jp/videolist/official/movie/p_c82ad78644c5bcc998171313ec354ab9
- [5] 森島繁雄，栗山繁，川本新一：キャラクターアニメーション制作の高能率化手法，映像情報メディア学会誌，映像情報メディア Vol.62, No.2, pp.43-48 (2008. 2) .
- [6] Silva, A. et al. : Papous : The Virtual Storyteller, *Lecture Notes in AI*, LNAI 2190, Springer Verlag, pp.171-180(2001).
- [7] TMVL Web サイト
<http://www.nhk.or.jp/strl/tmvl/>
- [8] Prendinger, H., S. Descamps, and M.Ishizuka : MPML : a markup language for controlling behavior of life-like characters, *Journal of Visual Languages and Computing* , Vol.15, No.2, pp.183-203 (2004).
- [9] Nishimura, Y. et al. : Development and psychological evaluation of Multimodal Presentation Markup Language for Humanoid Robots, *In Proceedings of 2005 5th IEEE-RAS International Conference on Humanoid Robots*, pp.393-398 (2005).
- [10] Yang, Z. and M. Ishizuka : MPML-FLASH : A Multimodal Presentation Markup Language with Character Agent Control in Flash Medium, *In Proceedings of 24th International Conference on Distribute Computing Systems Workshops (ICDCSW2004)*, pp.202-207, Tokyo (2004. 3).
- [11] 一刈良介，別府大輔，木村朝子，柴田史久，田村秀行：MR-PreViz：映画制作を支援する複合現実型事前可視化技術 (1)，電子情報通信学会総合大会講演論文集，p.288 (2006. 3) .
- [12] 川野圭祐，一刈良介，木村朝子，柴田史久，田村秀行：MR-PreViz：映画制作を支援する複合現実型事前可視化技術 (2)，電子情報通信学会総合大会講演論文集，p.289 (2006. 3) .
- [13] 田村秀行，柴田史久：可視化技術で創造力を高める映画制作支援，*IPJSJ Magazine*, Vol. 48, No. 12, pp. 1365-1372 (2007.12) .
- [14] 八木信忠，広沢文則他：映画製作のすべて，写真工業出版社，pp.247-251 (1999.12).
- [15] 高橋麻奈：やさしいXML第2版，ソフトバンククリエイティブ株式会社 (2001. 6) .
- [16] デジタル映像制作ガイドブックプロジェクト：デジタル映像制作ガイドブック，ワークスコーポレーション (2004. 7) .
- [17] 西村安弘：デジカメとパソコンでできる映画制作ワークショップ，フィルムアート社 (2006. 8) .
- [18] グルージェント：Google App Engine for Java, 技術評論社，(2009. 9) .
- [19] livedoor 天気情報
http://weather.livedoor.com/weather/_hacks/webservice.html
- [20] 森岡芳宏：シーン情報を用いた動画タイトル制作のワークフロー改善，映像情報メディア学会技術報告，Vol.32, No.47, pp.9-12 (2008. 10) .

付録

A.1 CSML の一例

```
<?xml version="1.0" encoding="Shift_JIS" ?>

<scenario>
<genre type="action"></genre>
<caption switch="off"></caption>
<title>Sample Title</title>
<sequence chapter="01">
<effect filters="none" montage="none" composite="none" correction="none" roll="0">
<scene number="01" stage="ビル" time="曇" weather="晴れ">
<shot number="01" time="12">
<camera number="1" type="automatic">
<set tilt="30" pan="20" roll="0" angle="horizontal" object="トム"></set>
<time interval="6">
<fix>
<direction>ビルの屋上で主人公とその相方がある計画について話している.</direction>
<line actor="トム" time="3">今から300秒後に突入するぞ.</line>
<line actor="ジェリー" time="3">わかったわ.</line>
</fix>
</time>
<time interval="6">
<move tilt="45" pan="120" roll="0" angle="horizontal" object="ジェリー">
<direction>扉の前で最終確認.</direction>
<line actor="トム" time="2">準備はいいか?</line>
<line actor="ジェリー" time="4">大丈夫よ!さあ、いくわよ!</line>
<zoom type="20" size="full"></zoom>
</move>
</time>
</camera>
<camera number="2" type="automatic">
<set tilt="10" pan="50" roll="0" angle="horizontal" object="トム"></set>
<time interval="1"></time>
<time interval="11">
<follow object="トム">
<direction>ビルの屋上で主人公とその相方がある計画について話している.</direction>
<line actor="トム" time="3">今から300秒後に突入するぞ.</line>
<line actor="ジェリー" time="3">わかったわ.</line>
<direction>扉の前で最終確認.</direction>
<line actor="トム" time="2">準備はいいか?</line>
<line actor="ジェリー" time="3">大丈夫よ!さあ、いくわよ!</line>
</follow>
</time>
</camera>
<audio tuning="off">
<effect type="none">
<se in="1" src="C:\User\SoundEffect\sample.mp3"></se>
</effect>
</audio>
<light number="1" type="flat" brightness="200" position="top"></light>
</shot>

:
:

</scene>
</effect>
</sequence>
</scenario>
```