

感性的映像表現のための インタラクション手法の検討

御手洗紘子[†] 吉高淳夫[†]

映像メディアは多様な情報が表現可能だが、一定水準のコンテンツを制作するために必要な知識、技能は従来メディアより多様である。ある印象を表現するためには、特定のカメラワークを使用する必要があるが、撮影経験の少ないユーザは自分の表現意図を適切に反映した撮影ができないことも多い。

本稿では映像制作プロセスの中でも撮影に注目し、ビデオカメラを用いて被験者が事前知識なしに感性情報の表現を行う撮影実験を行った。実験の結果、撮影経験が多ければ自分が適切に撮影しているかどうかをより正確に認識できるが適切な撮影方法には必ずしもつながらず、またユーザ自身がうまく撮影できたと思っても適切な撮影方法で撮影できているとは限らないことが分かった。そこで、実験の分析結果を参考に映像を制作する際に暗黙的に採用されている規範である撮影技法などを利用し、印象などの感性情報とカメラワークを対応付け、効果的な撮影支援を行うインタラクションモデルを提案する。

An Interaction Method for Emotive Video Production

Hiroko Mitarai[†] and Atsuo Yoshitaka[†]

Moving images can express various kinds of information; however more knowledge and techniques are required for authoring video contents of decent quality. In order to represent certain impression, proper camerawork is required, but nonprofessional users often have difficulties capturing images which appropriately reflect their expressive intentions. In this paper, focusing on the video capturing process, we carried out an experiment that nonprofessional users express emotive information using video cameras without any prior information. Results showed that the users of more experience can recognize if they have captured footage in the supposed way; however they can not always capture it correctly. It was also indicated that their self-evaluation of the shots does not always reflect their correctness of the shots. Utilizing the emotive information such as impression, camerawork, and the cinematographic methods which are implicitly adopted for industry professionals, we propose a model which supports efficient video capturing.

1. はじめに

技術の発展と共に、映像制作に関する諸技術も発展しつつある。

放送媒体の面では、テレビ放送や映画館での映画上映に加え、3G回線やインターネットの普及により携帯電話やインターネットを利用しての放送も一般的になった。映像撮影の面では、ビデオカメラの低価格化、高機能化により、自動ホワイトバランスや顔認識などの支援機能が付いた小型ハイビジョンビデオカメラを比較的安価で手に入れられるようになったほか、GPS機能により撮影した場所の位置情報も保存することもできるようになった。映像編集の面では、計算機の低価格化やコンシューマ向けの編集ソフトの普及により、計算機に大量の映像データを取り込み、編集ソフトを用いて気軽にノンリニア編集を行えるようになった。

テキストや静止画像と比較して、映像は時間情報を含む大容量の視覚・聴覚情報を伝達することができる。今後は、文字や写真などに代わり、映像がコミュニケーションメディアの主流となることが予想される。

映像機器の普及にとともに、映像制作は一般家庭にも浸透するようになった。しかしながら、結婚式や子供の成長記録などの用途でユーザにより撮影された映像が、編集されずに二度と見られることがないといった事例も頻繁に見られる¹⁾。アダムズは経験の少ないユーザはビデオカメラを適当な方向に動かしてしまうために見る側に混乱を生むと述べている²⁾。このようなことが起こりうる一つの理由としてユーザが対象をあまりに無意識に撮影してしまうために、実際に自ら撮影した映像を確認するまでその映像が果たして鑑賞に堪えるか、また自分の表現意図を適切に反映した撮影ができているかどうかを十分に考慮しないからではないかと考えられる。たとえ人が感情をさらけ出しているような優れたシーンを撮影していたとしても、特別な演出意図なしに広角で撮影していたのではそれを効果的に表現することはできない。効果的な感性表現を行うためには撮影の際に適切なカメラワークやカメラワークを選択する必要がある。専門的な知識や経験のないユーザにとっては、これらは必ずしも容易ではなく、制作者と視聴者の間の理解性の高いコミュニケーションを阻む要因になっていると考えられる。

本稿では、映像を制作する際に暗黙的に採用されている規範である映画プロダクションにおける撮影技法³⁾、映画の文法⁴⁾などの確立された専門的な知見を利用し、印象などの感性情報とカメラワーク、カメラワークを対応付け、効果的な撮影支援を行うインタラクションモデルを提案する。従来のビデオ撮影支援技術は露出の自動補正やオートフォーカスなど光学的な自動補正や三分割線などのガイドの表示にとどまり、ユーザに明示的に撮影方法を教示するものではない。提案モデルでは、熟練者の

[†] 北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科
School of Information Science, Japan Advanced Institute of Science and Technology

映像制作技術を知識化し、ユーザの撮影状態に応じて適切な撮影方法を教示する。このモデルに基づく撮影では、ユーザが表現したい感性情報を入力すると、システムが映像を分析して最適なカメラアングルやカメラワーク、ショットサイズを視覚的に例示し、ユーザに対する撮影支援を行う。

本稿では、映像制作において利用されている技法を紹介した上で、過去の関連研究を概観した。また、これらの技法を予備知識なしに一般ユーザがいかに扱えるのかについて分析するために行った実験について述べる。これらの評価に基づき、ビデオ撮影支援システムのためのインタラクションモデルを提案する。

2. 映像制作技術

2.1 既存の映像撮影技術とその効果

映像を撮影する際には、画面の中に被写体がどれほどのサイズで映っているか（ショットサイズ）、被写体がどのような角度で映っているか（カメラアングル）、カメラをどのように操作するか（カメラワーク）に留意する必要がある。例えば被写体の感情を表出させればクローズアップ撮影が効果的であるし、「力強さ」であれば被写体を下から仰ぐように撮影することによって効果的に表現することができる³⁾。表 1、表 2 は、ショットサイズ、カメラアングルについて³⁾を参考にまとめたものである。

表 1 ショットサイズ

名称	内容	印象
ロングショット	人の体全体以上が含まれるショット	小さく見える
ミディアムショット	腰から上が含まれるショット	ニュートラル
クローズアップ	首の根本より上のみ含まれるショット	具体的、感情的

ロングショットで被写体を撮影すると、被写体は小さく見え、どの部分がショットの重要な部分なのか分りにくくなる。ミディアムショットは、腰から上が含まれるショットで、普段人と人が会話をするときの距離を想起させるため、特別な印象を与えることはないが、クローズアップで撮影する場合は、人物の顔とより接している印象を与えるため、感情的な印象を与える。ローアングルショット、ハイアングルショット、アイレベルショットはそれぞれ、日本ではアオリ、俯瞰、目高と呼ばれている。これらのショットを利用することで、背の高い人物が背の低い人物を見下したり、あるいはその逆の印象を与えることができる。アオリを使用することで、画面内の被写体の力強さや威圧感を、俯瞰を使用することでひ弱さや脅されている雰囲気や、また、斜めのショットを使用すれば被写体の狂気や世界の歪みなどを表現することができる。人物視点で撮影する場合は、正常な人物であれば共感を、そうでなければ狂気

を表現することができる。

表 2 カメラアングル

名称	カメラの位置	方向	印象
ローアングルショット（アオリ）	被写体の下	上向き	力強さ、威圧感
ハイアングルショット（俯瞰）	被写体の上	下向き	ひ弱さ、脅されている
アイレベルショット（目高）	被写体の目線	—	ニュートラル
斜めのショット	—	斜め	ゆがみ、アンバランス
人物視点	人物視点の再現	—	共感

カメラの配置方法以外にも、急激なズームインやズームアウトなどカメラワークによっても緊張感や開放感などを表すことができる⁴⁾。表 3 は文献 4)を元にまとめたものである。

表 3 カメラワーク

速度	カメラワーク	印象
速い	ズームイン、ドリーイン	緊張感、興奮
	ズームアウト、ドリーアウト	開放感
遅い	ズームイン、ドリーイン	共感・親密さ
	ズームアウト、ドリーアウト	孤独感

ドリーとは移動式の撮影機材を載せる台のことで、ドリーイン/アウトとはこの台を被写体に向けて、あるいは被写体から離れていくように移動させながら撮影する技法を指す。ズームを使用した撮影とは背景の変化が異なるため全く同じ効果は得られないが、多くの監督はズームをドリーと同じように用いている³⁾。これらのカメラワークを用いることで、緊張感や開放感、共感や孤独感などを効果的に表現できる。

2.2 映像制作に関する研究

映像制作技術に関する支援を行う研究は数多い。Hanjalic はビデオコンテンツ検索の分野では内容理解において認知的(cognitive)レベル、感情的(affective)レベルの 2 つがあると述べている⁵⁾。映像制作も同じように、2 種類の支援が考えられる。1 つは手ぶれや露光など技術的な側面から支援を行う技術的支援、もう 1 つはユーザの表現したい感情や雰囲気に合わせて支援を行う感性的支援である。技術的支援の面では、特に編集分野において様々な研究がなされているが、感性的支援の分野ではそれほど多くの研究は行われていない。

映像撮影支援に関する研究は、大きく分けて撮影の仕方を指示するなどの監督法の

支援とシーンやショットなどの撮影方法を提示するなど映画撮影法の支援の2つに分かれる。

監督法の支援としては、Active capture⁶⁾におけるビデオカメラによる演技の指導を行う試みがある。Meiはホームビデオを撮影する際、撮影意図の概念を提案し、撮影をしている人の意図の重要性を強調した⁷⁾。MediaTE⁸⁾は撮影時にどこで誰(何)を撮影するのかなどアノテーションを入力することによってショットの撮影方法の提案を行い、撮影プロセスと編集プロセスを統合しようと試みた。Barryは「常識(common sense)」を利用して鑑賞者に分かりやすいストーリー制作を支援するシステムを提案した⁹⁾。

映画撮影法支援では、Yanらによる手ぶれや光学的ノイズの除去¹⁰⁾やビデオ撮影のナビゲーションシステム¹¹⁾などがある。文献11)は撮影中の映像を解析することによって不適切なカメラの動きを検出する。本研究もこの映画撮影法支援に分類されるが、技術的支援ではなく感性的支援を利用して映像撮影のプロセスを支援する。

映像編集支援に関する研究では、技術的な支援に関して数多くの研究が行われている。AVE¹²⁾は音楽のテンポを解析し、映像をシンクロさせることによってホームビデオの編集を自動化したシステムである。Hitchcock¹³⁾は速すぎるパンなど、撮影された映像中の不適切なカメラの動きを検知することによって不適切な映像区間を探す編集支援システムである。Zodiac¹⁴⁾は、ビデオ編集操作を編集履歴の操作により改善するシステムである。感性的な支援の面では、Yoshitaka¹⁵⁾による映像文法を利用した自動編集システムが挙げられる。このシステムでは、ユーザが選択した感情表現をもとに映像変化を抽出することによって、任意のシーケンスを自動的に編集する。

表4に上記の研究をまとめた。

表4 過去の研究

	技術的支援	感性的支援
プロダクション (監督, 映画撮影法など)	監督法: Davis(2003), Barry(2003), Adams(2005)	—
	映画撮影法: Yan(2002), Kumano(2007)	本研究
ポストプロダクション (編集, 合成など)	Chiueh(2000), Girgensohn(2000), Hua (2003), Adams(2005)	Yoshitaka(2009)

効果的な編集作業を行えば、メディアはより効果的に情報を伝えることができるようになる。しかし、編集で撮影の段階で行ったミスがある程度隠すことはできても、根本的に改善することは出来ない。そこで、一般ユーザが事前知識なしに映像を用いてどの程度感性情報を表現できるのか実験を行い、その映像の評価を行った。

3. 一般ユーザの撮影実態調査のための実験

一般ユーザがどのように撮影を行うのか調査するため、7種類の感性語を指示し、撮影対象が椅子に座る状況で、被験者がビデオカメラを用いてそれぞれの感性語に対応する雰囲気を表現・強調するように撮影する実験を行った(図1)。



図1 撮影環境

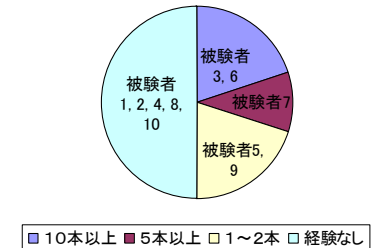


図2 被験者の撮影経験

被験者は、20代前半の大学院生10名で、全くビデオ撮影の経験がない者が5名、1~2本のビデオ作品を撮影したことのある者が2名、5本以上が1名、10本以上が2名であった。内訳は主にホームビデオ、他には研究のデモ映像や学園祭の露店のCMなどであった。実験の際には、被験者に録画、ズームイン、ズームアウトの操作方法のみ教示し、他の機能は使用しないよう指示した。

表5 実験の条件と撮影方法

感性語(課題)	指示内容	撮影方法
感情	カメラアングル	クローズアップで撮影する
力強さ	同上	アオリで撮影
ひ弱さ	同上	俯瞰で撮影
緊張感・興奮	カメラワーク	早いズーム・ドリーイン
共感・親密さ	同上	遅いズーム・ドリーイン
孤独感	同上	遅いズーム・ドリーアウト
開放感	同上	早いズーム・ドリーアウト

次に「感情」「力強さ」「ひ弱さ」「緊張感・興奮」「共感・親密さ」「孤独感」「開放感」の7つの感性語を与え、座っている被写体の撮影時のカメラアングルやカメラワークを用いてそれぞれを表現するよう指示した。表5はそれぞれの課題における指示内容と、上述した映像制作技術を参考に設定した目標とするカメラアングル・カメラワークである。

「感情」「力強さ」「ひ弱さ」に関してはカメラアングルのみを用いて、「緊張感・興奮」「共感・親密さ」「孤独感」「開放感」に関してはカメラワーク（移動、ズームイン、ズームアウトのみ）を用いて表現するよう指示を与え、それ以外の指示や教示をせずにそれぞれの感性語に応じた適切な撮影が行えるかどうかについて調査した。また、実験後には質問紙調査を行い、各被験者の撮影経験や撮影の際に何を工夫して撮影したか、それぞれのショットの自己評価などについて質問した。

4. 実験結果とその分析

実験後、各被験者が撮影したショットが表5にまとめた各表現に対応する撮影手法と一致していれば正解、異なっていれば間違いとして、課題7つに対する正答率を求めた。カメラワークを判定する緊張感・興奮、共感・親密さ、孤独感、開放感に関しては、「ズームイン/アウト」、「速い/遅い」の2つの尺度から判定を行い、ズームの方向（イン/アウト）が適切でもそのスピードが速すぎたり、遅すぎたりする場合は半分正解として計算を行った。

4.1 課題の正答率と経験の関係

被験者の撮影の際の意図（どのように撮影しようと考えたか）、と実際の撮影内容（どのように撮影されていたか）は必ずしも同一でない場合がある。撮影後の質問では、「人物の感情をカメラの配置のみで表現するためにあなたはどんな工夫をしましたか？」など、被験者が制限された撮影方法の中で各ショットを撮影する際にどのような点を工夫したかをそれぞれ問う、その内容が表5の「撮影方法」とそれぞれ一致していれば正解とした。カメラワークに関しては、速い、遅いなど速度について言及されていない場合は同じく半分正解とした。図3は、実際に撮影した内容の正答率と質問紙での回答の正答率を表している。図中の「撮影内容」では被験者が実際に撮影した内容が目標とする撮影方法を用いていれば正答、「質問紙内容」は被験者の質問紙調査への回答において目標とする撮影方法を記述していれば正答としている。撮影内容と質問紙回答の正答率を比較すると、被験者7,10以外は全て質問紙回答よりも撮影内容の正答率が上回っていることから、どのように撮影をすればよいか理解しないまま結果的にある程度望ましい撮影ができたものと推測される。撮影内容の正答率では、被験者3, 5, 6が比較的高い。撮影経験の少ない被験者5の正答率が高かったのとは

対照的に、撮影経験の多い被験者7の正答率は低くなっている。このことから、撮影経験が多いことが適切に撮影できることには必ずしもつながらないことが分かる。

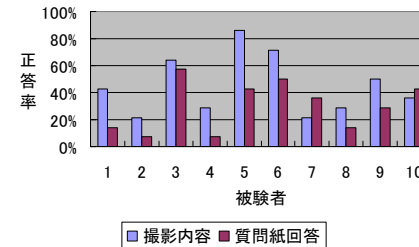


図3 撮影内容、質問紙回答での正解率

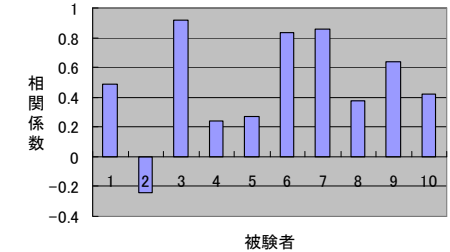


図4 撮影内容と質問紙回答の相関係数

次に、撮影経験の多い被験者の特徴について調べた。図4は撮影内容の正誤と質問紙回答の正誤の相関係数をグラフにしたものである。撮影経験の多い被験者3, 6, 7, 9が特に高い相関を示しているところから、撮影経験が多ければ、適切な撮影はできていなくても、映像表現と感性情報との関係についてより適切な判断をすることができていると推測される。

4.2 課題内容と質問紙回答の一致

次に、被験者がそれぞれの課題において適切に撮影したり、誤って撮影した際に、被験者自身は目的に対応した適切な撮影方法を理解していたのか否かについて分析した。

表6 撮影方法の理解とそのグループ分け

	撮影内容	質問紙内容	意味内容
A	正	正	撮影方法を理解しており、その通りに撮影ができる
B	誤	誤	撮影方法を理解しておらず、うまく撮影できない
C	正	誤	撮影方法を理解していないが、結果的にうまく撮影できている
D	誤	正	撮影方法を理解しているが、その通り撮影できない

撮影内容と質問紙内容の正誤を比較し、正誤の組み合わせごとに被験者 10 人×7 通りの課題=70 の組み合わせを A,B,C,D の 4 種類に分けて集計した。表 6 はグループ分けの詳細を表している。A は適切な撮影方法で撮影されており、質問紙にも適切に回答している場合である。B は両方とも誤っている場合、C は質問紙には適切に回答されていないが実際は適切に撮影されている場合、D は撮影内容は誤っているが、質問紙に回答されている内容は適切な場合である。図 5 より、撮影方法を理解していないが結果として適切に撮影できていた 12 例と比べて、撮影方法を理解しているが適切に撮影ができなかった例は少なく、3 例のみであった。このことから、課題となるショットをどのように撮影してよいか理解していれば、適切に撮影できるものと推測できる。

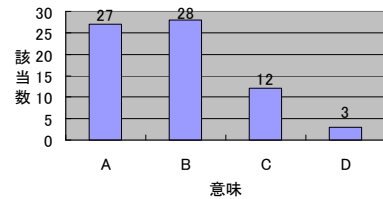


図 5 撮影内容と質問紙回答の一致

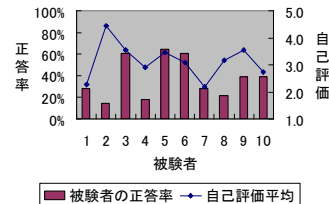


図 6 被験者の成績と自己評価の比較

4.3 課題の正答率と自信の関係

次に、課題における正答率と被験者が各課題に関してどの程度良くできたと思っているかについて比較した。図 6 は、撮影内容と質問紙回答の正解率を平均した被験者の成績と、被験者の自己評価をまとめたグラフである。「被験者の感想」の抽出には、実験後に行った質問紙調査において、各ショットが「とてもよくできたと思う (評価 5)」～「できなかったと思う (評価 1)」まで 5 段階の評価を行ってもらった。折れ線グラフは、各被験者の平均自己評価である。このグラフからは、被験者がよくできたと思っても必ずしも適切に撮影できたことにはつながっていないことが分かる。

4.4 撮影課題と正答率の関係

次に、課題毎の正答率を比較した。図 7 は撮影課題ごとの正答率の違いを表したものである。図より、課題名によって被験者にとって理解しやすい、あるいはそうでない表現があり、中でも孤独感、力強さは若干分かりやすいことが推測される。

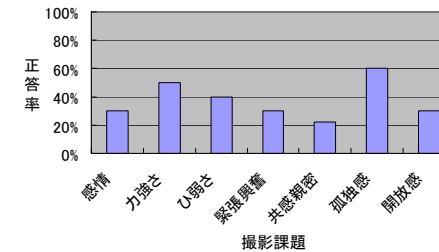


図 7 撮影課題と正答率の関係

5. インタラクションモデル

一般ユーザの撮影に関する実験を行い、明らかになったことは大きく分けて 2 つある。1 つは、撮影経験があれば自分の撮影したものが適切に撮影できているかどうかは判断できる一方で、必ずしも撮影経験のある被験者が適切に撮影を行える訳ではないこと、もう 1 つはユーザ自身がうまく撮影できたと思っていても実際は必ずしも適切な撮影方法で撮影できている訳ではないことである。撮影経験を闇雲に増やしても、表現意図に沿った撮影ができるようにはならない。十分な撮影知識や経験を持たないユーザが適切な撮影を効率的に行うためには、システムが撮影中に撮影方法を適宜支援する必要がある。



図 8 インタラクションモデルの変遷

図 8 はビデオカメラにおける初期のモデル、現在のモデル、本研究で提案するアクティブ撮影支援モデルにおけるインタラクションの相違点を表している。初期の撮影スタイルでは、ズームなどの機能を用いて、ユーザがシステムを一方的に操作するのみだった。現在は光学・デジタル処理による色彩、焦点や露出の自動補正などの技術的支援に加え、水平線や三分割構図線などのガイドラインによりカメラ操作の決定に有用な指針を提示する機能を備えている。しかしながら、未だどのように撮影すべきかについて具体的な提案をしてはいない。提案するアクティブ撮影支援モデルでは、ユーザの主体的な撮影をシステムが支える形でユーザを密に支援し、表現意図に適切

に沿うショット撮影を目指す。具体的には、システムは各ショットを撮影する際に図9のような手順で支援を行う。

図9は撮影支援システムがユーザをどのように相互的に支援するのかを図示したインタラクションモデルである。具体的には以下のような処理を行う。

1. ユーザは自分がどのような印象や雰囲気や撮影したいのかを入力する。
2. システムは選択された印象をもとにどのような撮影方法が最適か判断する。
3. システムは、得られる動画像情報から映像を分析する。
4. 映像の分析結果とユーザにより選択された印象からどのように撮影すればよいかユーザに教示する。
5. ユーザは指示に従って撮影を行う。

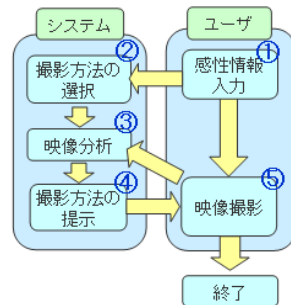


図9 システムとユーザのインタラクションモデル図

6. 提案モデルが及ぼす制作スタイルの変化と考慮すべき点

6.1 制作スタイルの変化

従来の撮影方法は、ユーザが自らの知識に基づいて撮影を行い、ビデオカメラはユーザの指示通りに撮影パラメータを設定する、あるいは自動的に色調などを補正するのみであった。本研究で提案するモデルでは、システムはユーザの撮影時のカメラ操作をもとに撮影手法の提案を行う。それにより、ユーザは撮影を通して撮影方法とその方法が表現する印象との関係についてより理解を得られるようになり、基本的な映像表現の基礎知識を身につけることができる。従来のモデルはユーザの知識や経験のみを利用しており、ビデオカメラはあくまでそれを表現するための1ツールという位置にあったが、提案モデルでは、人とシステムが対等な立場で協力し合って1つの作品を作り上げていくスタイルに変化する。

6.2 インタラクション上考慮すべき点

システムが撮影支援を行う際、一番に考えなければならない点は、ユーザーシステム間の密で正確なインタラクションをどのように構築するかである。具体的に考慮すべき点を以下に述べる。

(1) 感性情報の入力と個々の撮影技能の考慮

ユーザがどのような印象のショットを撮影したいと思っているか、あるいはどのような印象の入力方法にすれば、ユーザの意図を最も反映することができるか、同時にユーザの撮影技能で対応可能か留意する必要がある。その際、例えば不必要に映像が揺れる撮影をする傾向のあるユーザには三脚を使用したカメラワークを勧めるなど、ユーザの技能レベルに応じて提案するショットを決定したほうがよい。

(2) 撮影方法提示の際の提示方法

システムが動画像を分析し、撮影方法の提示を行う際にはどのように教示内容を提示するのがユーザにとって分かりやすく効果的か検討する必要がある。

(3) ユーザの個性を尊重した支援

映像を撮影するという行為も創作活動の1つである。ただ一方的に指示されて撮影した映像には愛着はわからない。それを避けるためにも、あくまで「撮影支援」であって、それぞれのショットで何を撮影すればいいか教える「撮影テンプレート」にならないようにする必要がある。

(4) システムの応答速度

ユーザが撮影を行う際、映像の分析と撮影方法の提示の2つの処理を適時に行う必要がある。どの程度の応答速度がストレスを与えないか調査を行う必要がある。

(5) 提示された撮影手法が物理的に実現できない場合

撮影場所を行う場所の広さの問題で、目標としたショットサイズやカメラワークが物理的に達成できない場合がある。そういった場合にも、場所を変えるなど、場合に応じた支援を行うことができれば、さらに広い範囲での撮影支援が可能になると考えられる。

7. まとめ

本稿では、映像制作技術に関するユーザ側の知識や技術不足に起因する問題点の所在について述べた。またクローズアップ、ローアングルショットなど既存の映像撮影技術をそれらが表現する印象と共に紹介し、それらの印象を一般のユーザが事前知識なしに実際の映像撮影手法と結びつけ、適切に撮影を行うことができるか実験を行った。

実験の結果、これまでの撮影経験が多ければ自分が適切に撮影しているかどうかをより正確に認識することはできることが分かった。ただし、経験が多くても適切な撮

影方法には必ずしもつながらないこと、またユーザ自身がうまく撮影できたと思っ
ても必ずしも適切な撮影方法で撮影できているとは限らないことが分かった。

適切な方法で映像を撮影するためには、まず適切な撮影方法を知り、さらに撮影時
の状況やユーザの状態に応じて適時的に支援する必要がある。インタラクティブな撮
影支援を行うことにより、適切な撮影を行う経験を効果的に積み重ねることができる
ものと考えられる。

具体的には、まず初めに表現したい印象を入力し、撮影と同時にシステムが動画像
を解析し、目標とする印象通りに撮影できるようカメラアングルやカメラワークの提
案を行う。このようなモデルに基づくシステムを用いることで、ユーザが一方向的にシ
ステムを操作する状態から、ユーザとシステムがコミュニケーションを取り合い、協
調的に映像を作り上げるスタイルに変化する。ユーザは適切なタイミングで支援を受
けながら知識がなくてもより適切かつ効率的に撮影できるようになり、基本的な撮影
技術をより効果的に習得できると考えられる。

参考文献

- 1) D. Kirk, A. Sellen, R. Harper, and K. Wood, "Understanding videowork," Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems, pp. 61-70, 2007.
- 2) B. Adams, S. Venkatesh, and R. Jain, "IMCE: Integrated media creation environment," ACM Trans. Multimedia Comput. Commun. Appl., vol. 1, pp. 211-247, 2005.
- 3) B. Mamer, Film production technique: creating the accomplished image, 2nd edition ed.: Wadsworth Pub Co, 2000.
- 4) ダニエル・アリホン, 岩本憲児ほか訳: 映画の文法—実作品にみる撮影と編集の技法, 紀伊國屋書店, 1980.
- 5) A. Hanjalic and L.-Q. Xu, "Affective video content representation and modeling", IEEE Transactions on Multimedia, vol.7, no. 1, pp. 143-154, 2005.
- 6) M. Davis, "Active capture: integrating human-computer interaction and computer vision/audition to automate media capture," Proceedings of the 2003 International Conference on Multimedia and Expo, vol. 1, pp. 185-188, 2003.
- 7) T. Mei, X. S. Hua, H. Q. Zhou, and S. Li, "Modeling and mining of users' capture intention for home videos," IEEE transactions on multimedia, vol. 9, pp. 66-77, 2007.
- 8) B. Adams and S. Venkatesh, "Situating event bootstrapping and capture guidance for automated home movie authoring," Proceedings of the 13th annual ACM international conference on Multimedia, pp. 754-763, 2005.
- 9) B. Barry and G. Davenport, "Documenting life: Videography and common sense," International Conference on Multimedia and Expo, vol. 2, pp. 197-200, 2003.
- 10) W. Q. Yan and M. S. Kankanhalli, "Detection and removal of lighting & shaking artifacts in home videos," Proceedings of the tenth ACM international conference on Multimedia, pp. 107-116, 2002.

- 11) M. Kumano, K. Uehara, and Y. Arika, "Online Training-Oriented Video Shooting Navigation System Based on Real-Time Camerawork Evaluation," IEEE International Conference on Multimedia and Expo, pp. 1281-1284, 2006.
- 12) X. Hua, L. Lu, and H. Zhang, "AVE: automated home video editing," Proceedings of the eleventh ACM international conference on Multimedia, pp. 490-497, 2003.
- 13) A. Girgensohn, J. Boreczky, P. Chiu, J. Doherty, J. Foote, G. Golovchinsky, S. Uchihashi, and L. Wilcox, "A semi-automatic approach to home video editing," Proceedings of the 13th annual ACM symposium on User interface software and technology, pp. 81-89, 2000.
- 14) T. Chiueh, T. Mitra, A. Neogi, and C. K. Yang, "Zodiac: a history-based interactive video authoring system," Multimedia Systems, vol. 8, pp. 201-211, 2000.
- 15) A. Yoshitaka and Y. Deguchi, "Rendition-Based Video Editing for Public Contents Authoring," IEEE International Conference on Image Processing, pp. 1825-1828, 2009.