

# 適応型カメラワークを用いたスタジオ内映像コンテンツ制作支援

Media contents production support in the studio by using adapting camera work.

内山 吉彦<sup>\*1</sup>      山本 剛<sup>\*1</sup>      坂根 裕<sup>\*1</sup>      杉山 岳弘<sup>\*1</sup>      竹林 洋一<sup>\*1</sup>  
Yoshihiko Uchiyama      Goh Yamamoto      Yutaka Sakane      Takahiro Sugiyama      Yoichi Takebayashi

<sup>\*1</sup>静岡大学  
Shizuoka University

We are developing a system which performs camera operation in GUI interface. We used the system for a program production in our studio. By utilizing it in the studio, we confirmed that this camera operation system could save a labor force for one photographer. Based on this observation, even the camera operation system which performs just simple operations alone was enough to promote laborsaving.

## 1. はじめに

現在、私たちの生活に映像コンテンツは欠かせない物となっている。しかしこうしたコンテンツは制作に膨大なコストがかかる事は言うまでもない。最初の、なんだ。アレから撮影、編集に至るまでの作業に至るまで、一つのコンテンツが出来るまでにかかる時間と人員は制作側の問題である。複数の人員を同時に必要とする撮影の場面においては、プロのカメラマンの手法の研究 [1],[2] や、カメラワークによるコンテンツ支援 [3] を行う研究も多く存在し、コンテンツ制作支援に欠かせない研究分野となっている。筆者らは、実際に少人数スタジオを運営しており、その中でも様々な問題点を抱えている。こうした問題点を解決するために、本稿ではカメラワークに注目したコンテンツ制作の支援を行う事について述べる。

## 2. 適応型カメラワーク

### 2.1 スタジオ運営における問題点

現在筆者らが行っているスタジオ運営は、学生スタッフを中心とした少人数による番組制作を目指して行っており、週に5日、15分程度の番組をインターネットにより生放送や収録などによって配信を行っている。スタジオ内はカメラ2,3台を用意し、画面映像の切り替えを行うスイッチャー1人、ミキサー1人、カメラマン1,2人、出演者という構成で番組制作を行っている。本スタジオでは通常、カメラ1台を固定カメラとし、残る1,2台をカメラマンが操作する。学生を中心としたスタッフ運営では、スタッフ間の経験の差や相性などにより、コンテンツを常に一定の品質に保つ事が難しい、ミスやお互いの要求や状態の理解を行うための時間がかかる、などの問題点が発生している。

こうした問題点の解決法として、カメラワークをシステムによって行う事による支援が考えられる。スタジオという現場や番組でのさまざまな条件に適応し、その時々で最も必要となるカメラワークをシステムによって操作する手法「適応型カメラワーク」を提案する。

### 2.2 適応型カメラワーク

本スタジオ内でのカメラワークは、主にカメラマンとスイッチャーとのやりとりによって決まる。事前の打ち合わせなどある程度決めてはおくものの、実際に番組撮影に入ってから細かく調整する事が多い。カメラマンはスイッチャーの要求に従って求められた画角へ素早くカメラを操作する。カメラ操作は基本的にPAN/TILT、ズームとフォーカスによって行われる。本研究では本スタジオ環境を想定し、カメラ操作を行うGUIシステムによるカメラマン一人の省力化を目指す。

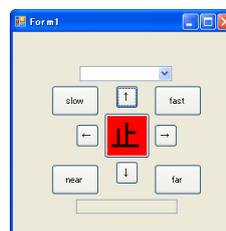


図 1: 試作機のインターフェース

## 3. システム設計

### 3.1 試作機の実装

まず、カメラ操作 GUI システムに必要な基礎要求を調べるために、単純なカメラ操作のみを行うシステムを実装した。システム図を図 1 に示す。

この試作機では、カメラの PAN/TILT 操作として上下左右を、ズーム操作として IN/OUT をそれぞれ二段階のスピード調整 (fast,slow) で行えるようにした。この試作機から、システムへの要求として以下の点が挙げられた。

- カメラ映像の表示と、映像をクリックする事でカメラ操作を行うインターフェース
- ズーム、フォーカスの細かな速度調整を行うようなわかりやすいインターフェースと操作方法

### 3.2 システム設計

前述の要求を満たすシステムとして、システム設計を以下のように行った。なお、本システムではタッチパネルによるクリック操作によってシステムを扱う事とした。

- カメラ映像をシステム上に表示し、その映像上をクリックした点を中心に写すようなカメラ操作を行う
- ズームとフォーカスのスピード調整を分かりやすく行えるようなインターフェースを工夫する

## 4. システム実装

### 4.1 システムの実装

実装したシステムを図 2 に示す。カメラの PAN/TILT 操作はカメラ映像内部をクリックする事で、クリックされた点を中心に写すようなカメラの制御を、ズームの値と制御命令を使った実測値によって求めた。使用上での大きなずれなどはなく、正

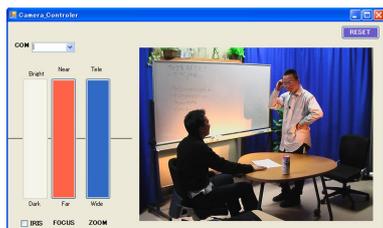


図 2: カメラ操作 GUI システムインタフェース

常な範囲で操作出来る物と考えられる。カメラの回転軸や微妙な距離の誤差などから、理論値を求めるのは困難であったため、今回は実測値によって制御命令を決定した。ズーム、フォーカスについては縦に長いボタンを、中心線からどれだけ離れているかで IN/OUT のスピード調整を行えるようにした。

#### 4.2 実験

実装したシステムを用いて、実際の番組制作で使用し、実験を行った。実験の詳細は以下の通りである。

- 1 番組約 15 分
- 被験者は自分の作業と並行してシステムによるカメラ操作を行う
- 実験後に被験者に自由記述形式のアンケートと聞き取り調査を実施

実験は 2 番組の中で被験者スイッチャー 1 名、カメラマン 1 名によって行った。

#### 4.3 システムの改良

実験後のアンケートと聞き取り調査により、以下の点の改善点が挙げられた。

- カメラの PAN/TILT 操作の種類として、一点を中心に移動する方法ではカメラの角度を大きく変えたい時に不利
- ズーム、フォーカスも視覚的に、どこまでズーム、フォーカスを調整出来るのか、といった情報が欲しい

そこで、システムの改良として、カメラの PAN/TILT 操作は中心点から離れた点をクリックすると、その角度に中心点から離れた距離に比例した速度で移動する方法を取り、ズーム、フォーカスについても最小値、最大値、現在値をバーによって視覚化を行った改良システム (図 3) を実装した。

### 5. 実験と評価

#### 5.1 改良システムでの実験

改良システムを用いて、再度実験を行った。条件は前回の実験と同様にし、今回も 2 番組の中でスイッチャー 1 名、カメラマン 1 名による実験を行った。

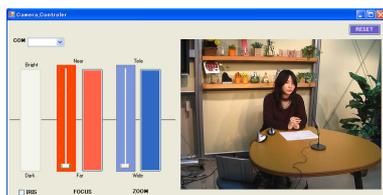


図 3: カメラ操作 GUI 改良システムインタフェース

#### 5.2 評価

前回のシステムとの比較として、以下のような意見が寄せられた。

- カメラ操作の移動方法は今回と前回の 2 種類を使い分けられるとより操作性が向上する
- 視覚化されたズーム、フォーカスの値によって次の操作をどれくらい行えば良いか、を示す情報となった

また、本研究でのカメラ操作システムについては以下のような意見が寄せられた。

- カメラを自分の思い通りのタイミングで操作出来るため自分で行うスイッチング作業との連携が取りやすい
- カメラを操作するだけならば可能だが、自分の作業と並行して行うには慣れと集中力が必要となる
- 2 台のカメラ操作はスイッチャーとのやりとりが自分一人との間のみで完結するので制作時間の短縮につながる

#### 5.3 考察

今回は、カメラ操作の最も基本となる操作である PAN/TILT 操作、ズーム、フォーカス操作を GUI システム上で操作可能にするといったシンプルなシステムを実装した。このようなシンプルなシステムでも、コンテンツ制作におけるカメラマン一人の省力化が充分に行える事を確認した。だが、現状のシステムでは本来カメラマンが行うカメラ操作を全て GUI 上で指示しなければならず、システム使用者の負担増加は避けられない状態となっている。GUI インタフェースの工夫だけではこれらの問題点の解決は難しいと考えられるため、カメラの画角操作などに画像処理を用いて、決まった映像をある程度自動的に求めるような支援を今後進めていきたい。

### 6. おわりに

カメラワークによる映像コンテンツ制作支援を目的とし、カメラ操作を GUI インタフェースで制御するシステムを実装した。実際のスタジオでの番組制作を通して、カメラマン一人の省力化を行える結果を得た。今後、画像処理による画角設定に対する支援や、複数のカメラ操作を行うようなインタフェースやシステムについての研究を進めていきたい。

### 参考文献

- [1] 加藤 石川 津田 福島 下田 山田:カメラワーク分析と映像の主観評価実験,NHK 技研 R&D,No.64(2004)
- [2] 加藤:放送カメラマンの撮影手法を考慮した放送用ロボットカメラの自動制御法と再現される映像の主観評価分析,NHK 技研 R&D,No.64,pp30-39(2000)
- [3] 宮下 品川 吉澤:アクティブカメラ間の協調による知的自動撮影システム,第 7 回プログラミングおよび応用のシステムに関するワークショップ,pp.144-151(2004)