

少人数型スタジオにおけるスイッチャーを中心としたマルチカメラ撮影支援システム

Multi-Camera Video Shooting System for supporting a Switcher in a Compact Studio.

西尾 典洋*¹
Norihiro NISHIO

内山 吉彦*¹
Yoshihiko UCHIYAMA

深沢 佑樹*¹
Yuki FUKASAWA

杉山 岳弘*¹
Takahiro SUGIYAMA

竹林 洋一*¹
Yoichi TAKEBAYASHI

*¹静岡大学
Shizuoka University

In this paper we develop multi-camera video shooting system for internet streaming in a compact studio by a workflow analysis of a switcher and a cameraman. At first, we clarify no repetition switcher's and cameraman's work excluding the check work. In addition, we combine these check works, and we construct multi-camera video shooting system which automate adjustment to stable shot size in a camera operation for which cameraman's experience and knowhow are necessary. We clarify that a switcher enables to do a work of cameraman and switcher at the same time by the experiment in the system.

1. はじめに

昨今、インターネットを用いた動画配信（以下、ネット配信番組）が盛んに行われるようになってきている。このような背景の中、筆者らは、博物館や学校、企業などが持つ、これまでコストや人手の問題で映像化されてこなかった知識や情報の映像コンテンツ化を目指し、一般の人が少人数で番組制作を行えるようなスタジオと、その撮影支援環境に関する研究を行っている [1, 2]。これまでに、カメラマンとスイッチャーの2人による少人数型スタジオにおいて、カメラワークに着目した番組制作支援の研究を行ってきた [1]。

本稿では、番組撮影にかかるコストをさらに削減するために、スイッチャーが1人でスイッチング業務を行いながら、カメラ撮影業務を行えるようにするための支援方法について論じる。スタジオでの番組撮影業務はリアルタイムで進行するため、2つの業務を同時に行うためには、効率化が必要となる。また、カメラ撮影では、視聴者に違和感を与えないために、安定した画角への微調整が必要となる。これらの問題に対し、筆者らは撮影スタッフのワークフローを分析し、作業の負荷が高くなる業務やプロのカメラマンの画角合わせのノウハウをシステム化することによって、マルチカメラでの撮影支援環境を構築する。番組制作に関する研究として、カメラマンのトレーニング手法 [3] や、ロボットカメラによる撮影の自動化手法 [4]、番組台本からのCG番組の自動制作手法 [5] などが提案されているが、本研究では、番組制作における現場のスタッフの業務を支援するという考えのもと研究を行う。

2. スタジオスタッフのワークフロー分析

筆者らの運営する少人数型のスタジオは、広さ約5平方m四方の空間の中に、カメラ2~4台と編集機材であるビデオスイッチャーを設置し、番組撮影を行っている。撮影スタッフは通常、カメラマン1名、スイッチャー1名の計2名で担当している。本研究では、スイッチャーがスイッチング業務とカメラ撮影業務を同時に行うために、現行の少人数型スタジオにおいて、2名のワークフローの負荷を分析する。

図1は、番組撮影時の2つの業務のワークフローを時系列

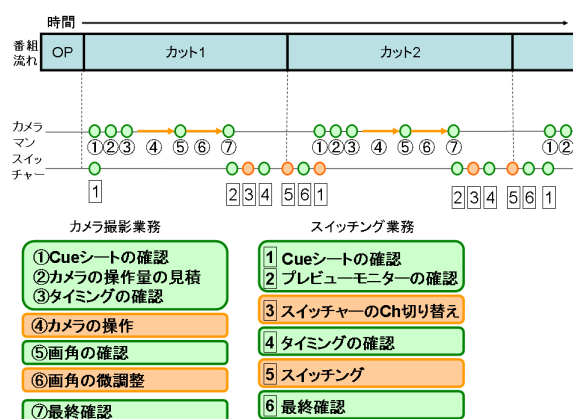


図1: スタジオスタッフのワークフロー

に示したものである。この図に示すように、カメラマンのカメラ撮影業務のワークフローは7つの作業、スイッチャーのスイッチング業務は6つの作業でそれぞれ構成されており、このワークフローの繰り返しによって番組撮影は進行している。この時、スイッチャーとカメラマンは、お互いの作業を確認しながら、業務を行っているため、業務が重複しない箇所が多い。

このうち、Cueシートから次の画角を確認する作業はどちらにも共通する作業であり、カメラマンの最終確認する作業とスイッチャーのプレビューモニターの確認作業は、本質的には同じ作業を示している。そのため、スイッチャーが1名で撮影業務を行う場合には、これらの作業は重複することなく、それぞれ1つの作業として考えることができる。

次に、一連のワークフローを行う上での、個々の作業の時間に着目する。スイッチング業務が短時間で入る業務で構成されているのに対して、カメラ業務では、カメラ操作、画角の微調整の作業に多くの時間が必要となる。また、この2つの業務に行うために、カメラ操作の作業では、カメラの操作量の見積もりを立てる作業が発生し、画角の微調整を行うために、画角のチェック作業が発生する。つまり、カメラ操作と画角の微調整にかかるカメラマンの負担を減らすことができれば、カメラ操作業務は効率化が可能となる。

連絡先: 西尾典洋, 静岡大学創造科学技術大学院, 〒432-8011 静岡県浜松市中区城北3-5-1, westtail@sugilab.net

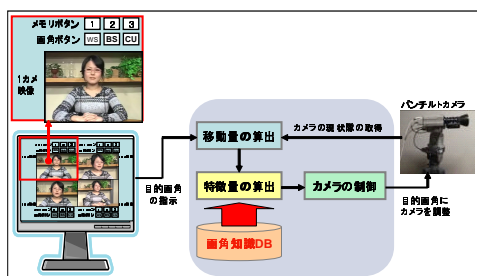


図 2: マルチカメラ撮影支援システムの構成図

最後に、画角の微調整の作業の難しさについて述べる。カメラ撮影業務において、視聴者が映像を見ていて違和感を感じさせないようにするために安定した画角への微調整の作業がある。安定した画角の例として、人物を撮影する際に、「画面の上部を空けすぎない」や「斜めから撮影する際は目線の先に空間を空ける」などがある。これらの知識はカメラマンが経験を積むことで習得するものであり、カメラ撮影業務の負担を減らすためには何らかの支援が必要となる。

以上のことから、カメラ操作にかかる負担を減らすためには、カメラ操作を短い時間で行え、かつカメラの微調整にかかる負担を減らすことができれば、カメラ操作業務の効率化が可能である。そこで本研究では、この点を支援の対象とする。

3. マルチカメラ撮影支援システム

前述の分析より、スイッチャーが1名で撮影業務を行う際に、限られた時間内で安定した画角への調整を支援するマルチカメラ撮影支援システムを提案する(図2)。

これまでに、カメラマンが撮影中の画角の映ったタッチパネルを直接指示して目的の画角に調整するシステムを開発している[1]。本システムでは、さらに、新たに、直接ボタンで画角を指示するという操作で、目的の画角にカメラを自動的に制御を行うことができる。また、安定した画角の座標の特徴量を数値化した画角の特徴量DBをもたせ、顔認識技術を用いることで、安定した画角への微調整も自動的に行えるようにした。これをコンポーネント化して複数のカメラの操作を1つのタッチパネルから可能とすることで、マルチカメラでの撮影支援システムを構築する(図2左下)。ただし、カメラ撮影の対象を人とし、番組撮影でよく用いられる3つの画角サイズと正面、右斜め、左斜めの方向からの計9つに限定した。

4. 本システムを利用したワークフロー

ここでは、撮影支援システムを用いることで、カメラマンの撮影業務が容易になり、カメラマンの業務をスイッチャーが同時に行えるようになるか否かを考察する。

提案システムでは、従来の少人数型スタジオにおけるカメラマンのカメラの操作量の見積、カメラの操作、画角の確認、画角の微調整の4つのタスクをシステムが行うため、大幅に効率化できる。さらに画角を調整したいタイミングで、画角調整ボタンを押すだけという簡単な操作にすることができるため、画角を調整するための時間的制約や、安定した画角に微調整をするために経験が必要となる問題を解決することができる。このワークフロー分析により、スイッチャーは、スイッチング業務を行いながら、同時に複数のカメラ操作を行える可能性が

生まれ、カメラマンとスイッチャー2名のスタッフからスイッチャー1名への番組制作体制の実現性が見えてきた。

5. 評価実験

本支援システムの有効性を示すために、従来のスタジオと本システムを利用したスタジオとで、個別に撮影実験を行い、スイッチャー1名での番組撮影の実現性について評価を行う。カメラマンとスイッチャーの2名で番組撮影を行った場合と、スイッチャー1名で提案システムを使ってスイッチャー業務と同時に2台のカメラを操作する場合の2回の番組撮影実験を行った。被験者は、2名で前者の実験を行った後、スイッチャー業務を担当した被験者に、さらに後者の実験を行った。制作した番組は、時間が10分間、出演者1名、あらかじめ台本が用意されているものである。

実験の結果、提案システムを用いた実験では、スイッチング業務にカメラ業務が加わったことで撮影に関する全体の作業量は増加したが、撮影中にスイッチャーの混乱は見られなかった。また両者の実験で撮影した番組を比較したところ、両者に画角の違いや、スイッチングのミス等の大きな違いは見られなかった。このことから、提案システムを用いることで、スイッチャーが1人でスイッチング業務とカメラ操作業務を問題なくこなすことができたといえる。

6. まとめ

少人数型スタジオにおいてスイッチャー1名が複数のカメラの撮影業務を行うことができるマルチカメラ撮影支援システムを提案し、スイッチャーが中心となって番組を撮影できる環境を構築した。評価実験では、本システムを用いることでスイッチャーがスイッチング業務に加え複数のカメラを操作しながら番組制作をすることができた。これによって、スイッチャーが1名でカメラの撮影業務とスイッチャーの業務をこなすことができるようになった。今後は、スイッチャー業務の負荷を減らすことで、1名での撮影業務の負担をより減らすことや、映像の切り替え規則に関する知識をシステム化することでより品質の高い番組制作の支援を行うことを目指す。

参考文献

- [1] 内山, 他 4 名, "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", 第 21 回人工知能学会全国大会, 3F5-3, 2007.
- [2] 川村, 他 5 名, "スタジオ内における知識蓄積型情報フローを基にしたユーザ適応型 CUE シートによる番組制作支援", 第 22 回人工知能学会全国大会, 2E1-2, 2008.
- [3] 熊野, 他 2 名, "実時間カメラワーク評価に基づく単一ショット訓練指向型オンライン映像撮影ナビゲーションシステム", 映像情報メディア学会誌, Vol.61, No.8, pp.1150-1158, 2007.
- [4] 津田, 他 3 名, "ネットワーク接続されたロボットカメラを用いた自動番組制作", 映像情報メディア学会技術報告, Vol.26, No.17, 2002.
- [5] 道家, 他 2 名, "TV4U -番組の制作から発信, 視聴までを統合した, 新しいテレビ環境-", 電子情報通信学会信学技報 ITS2004-72 IE-2004-206, pp.41-46, 2005.