

簡易番組制作の実証とデジタル映像制作技術に関する研究

松井 洋 泰* 福岡 崇*

日本原子力研究所計算科学技術推進センター ITBL利用推進室

株式会社キネット

けいはんな文化学術協会

【要 旨】

多チャンネルブロードバンド時代に対応した、制作方法が容易で経費が安価な次世代型の簡易番組制作とデジタル映像制作技術の研究を実施した。過去に行った対話型映像制作に関連する研究成果を基に、民生機器活用によるケーブルテレビ局向け番組制作等に应用できる技術の構築を目指して、その予備的な位置付けとして簡易番組制作の実証実験を行い、インターネットでの映像配信も視野に入れた、プレゼンツールとの連携配信を前提とした撮影検証も合わせて試みた。

1. はじめに

映像のデジタル化は映像・音声の高品位化や機器のデジタル化だけではなく、ブロードバンドに対応した映像・電子コンテンツ等として、求められる制作方法や技術も大きく変化を遂げようとしている。また同時に、様々な映像に関するニーズや技術が変化し、従来から映画会社やテレビ局が実施している様な、大掛かりな映像制作方法のみでは、事業化が実現できないケースも多くなりつつある。

多チャンネル、ブロードバンドに対応した、映像制作が求められるはじめての時代の中で、現場では人材や経費的制約も多く高額な映像機器等を使用せずとも、また、経験の少ない少数人でも、容易に質の高い映像制作が可能な、次世代型の映像コンテンツ制作の技術が必要とされている。

当センターで、過去に実施した対話型映像制作に関連する研究成果をもとに、今後の映像を中心としたデジタルコンテンツの方向性を見極め、簡

易的な番組制作技術を実証すると共に、中小規模の事業者でも映像制作から配信まで、積極的に活用していく事ができる基礎技術を確立し、慢性的なコンテンツ不足と言われている、新たな映像情報制作分野へのビジネスモデル構築のプロセスを促す事をめざして、この研究を実施した。

2. 実験方法

研究を始めるにあたり、最終的に映像配信形態を想定した上で、コンテンツ企画、撮影（収録）、編集、配信の一連の流れの中で、その問題点と解決すべき課題を検討しながら、簡易収録に必要なシステム（機器）とその制作技術について検証を進める事とした。

今回想定した配信形態は、ケーブルTVによる配信、Web配信等であるが、ここでは、将来像として映像コンテンツのアーカイブも視野に入れた（ワンソース・マルチユースの）観点から、様々なコンテンツ利用のケースも想定して、次のような3点から映像技術やシステムの実証実験及び検証を実施した。

* 産業振興課 産業デザイン係 技師

- a . 民生機器活用による番組収録システムの技術研究と開発
- b . 簡易番組制作に必要な技術調査と実用化技術
- c . ケーブルテレビ向け番組制作の実証実験と応用

なお、研究にあたり、当センターは簡易番組制作技術の研究と提供、日本原子力研究所収録コンテンツの研究と提供、株式会社キネットは配信技術及び実証環境の研究と提供、けいはんな文化芸術協会は収録コンテンツとそれらのWeb利用に関する研究と提供を、それぞれ分担及び、ご協力いただいた。

3 . 実験結果及び考察

a . 民生機器活用による番組収録システムの技術研究と開発

従来からの大掛かりな放送用、業務用の専用機器を中心に構築した、設備等を含む一連のシステム(写真1)では、制作方法や技術等の面からも、この研究で目標としているような簡易な映像コンテンツ制作という形での事業化が実現できないと判断し、コストのかからない民生機器を中心にシステム構築を図ることを前提に計画すると共に、そのための機器の調査等も合わせて実施した。ただし、実験には今後なるべく多様な内容の番組制作や撮影現場の環境、配信条件に合わせて幅広く対応できるよう、民生機器と業務用機器の中間的な位置付けの機器(写真2、写真3)をベースとし、また予備的に複数の業務用カメラによる中継システムについても暫定的に使用する事で、民生機器と業務用機器の違いによる制作上の問題点も合わせて検証した。その結果、それぞれのケースごとに必要条件を満たせば、低価格な民生機器を中心としたシステム構成でも、かなり実用的な番組制作システムが構築できる事が判ったので、

ここでは、撮影関連の機器を中心に構築のポイントとなる概要について紹介する。

撮影現場での要件としては、まず関連の機器の性能や機能の有無の検証と共に、民生機器のカメラを使用する場合、特に、ゲインアップによる映像ノイズの発生を押さえるためにも、撮影現場の明るさを確保する事が重要である。また今回、次章bの「簡易番組制作に必要な技術調査と実用化技術」にも書いているように、スイッチングによる収録を前提とした検証をしたところ、映像の適度な品質を維持する(カットごとのホワイトバランスや明るさ等の不具合解消の)ためには、カメラ本体の持つ画像の調節機能の有無や、その仕様が重要なポイントになる事がわかった。調査の結果、低価格な民生機器カメラには、ホワイトバランスを固定できる機能が付いており、またそれぞれメーカーや機種ごとに定められている基準値の設定自体が予想以上に異なる事がわかったため、解決策としては、収録システム(カメラ)全体をなるべく同じメーカーの同じ機器、もしくは同じシリーズ等で全てをそろえる事で、スイッチングによる映像切替時にも比較的設定の手間が無くスムーズに撮影、制作に使用できる事が検証できた。実はこれは、対処方法としては最も簡単な事であるが、実質的なシステム運用を考えた場合にも、非常に重要で効果がある。経験や専門知識が必要なカメラやモニター個々の、色や明るさ合わせの調節が、初心者でも簡単に実施できる(実際には標準値が同じであるため、ほとんど必要ない)事が、実は、同じ機器にする最も大きなメリットであるが、それ以外にも、機器を共通にすることで使用方法の習得がしやすかったり、コンバージョンレンズ、バッテリー等の付属品を共有化が図れるなど、同時にシステムの規模や運用簡易化も図れる。ただし逆に言えば、同型のカメラが必用台

数だけ揃えられない場合に、個々のホワイトバランスを民生機器の持つ調整機能だけで揃える事は、かなり困難であり、別途カラーコレクション機能のある専用機器等を、カメラ接続の中間に用いて詳細な調整をするなどの対策の必然性があり、その結果、現場でのセッティングの時間や、撮影に必用な機器設備のコストも余分にかかり、特に不慣れなスタッフにとっては、技術的にもかなり難しい（場合によっては、民生機器のみでは根本的に不可能な場合もあるほど複雑な）作業が新たに加わり、設営時などに運用が困難になることが予想される。その他、撮影機器本体に必要な機能としてあげられるのは、カメラマンの技術不足を補う意味で、明るさ調節に付いて、単なる自動調節機能の利用ではなく、なるべく絶対値で明るさ固定ができる機能が重要である事が確認された。相対的な明るさ調節機能を使用した場合、例えば、プレゼン用のスクリーンの映像撮影時に、表示されているページごとの明るさや、撮影する（スクリーンが映りこむ面積の違いなどの）画角によって、カメラが検出する明るさの数値が常に勝手に変化してしまうため、撮影中、その都度スイッチング担当者がカメラマンにインカム（写真4）で指示し、それぞれのカメラを設定しなおす必要が出るなど、撮影時の緊急連絡の回数や手間が何倍にも増えることもわかった。

カメラ用三脚については、現場の撮影状況や内容にもよるが、事前に使用目的によって、主に固定（カットごとの位置あわせのみ）で使用するカメラと、撮影中に映像画角を移動（ズーム、パン、チルト等）するカメラを限定しておく事で、三脚機能の簡易化が図れる事が検証の結果確認できた。主に前者の、固定で使用するカメラに関しては、民生機器カメラ本体の重量が（数百グラム程度と）軽い事もあって、普及品として一般に使用

されている低価格な三脚（1万円以下程度のもの）であっても、充分実用に耐える事が実験で確認できた。ただし逆に、後者の画角移動が必要なカメラに関しては、経験の少ない撮影者の技術力不足を補うためには、よりスムーズなパン、チルトなどが撮影中に実現できる、カメラ重量に適合したバランスや移動時の固さ等も調節可能な、ある程度高機能な三脚を使用する必要がある事が、改めて確認された。またその際同時に、微調整のできる可変タイプのズームリモコンの併用も、カメラマンの負担を減らすためには有効である事も合わせて検証できた。それらの経験から、事前に撮影プラン作りの段階で、技術力別にカメラマンの配置や撮影機器の状況想定をする事で、人件費や機材等、撮影費用のコストダウンも広い意味で可能であると予想される。また、悪条件下での安定した撮影ポジションの確保の為に、使用できる高さや、脚部分の広がり方等の仕様も、合わせて三脚選定の際には考慮が必要である。

少人数での撮影を実現する事を目的に、今回、テレビ会議用に製品化されたカメラの有効性についても検証した。最近のテレビ会議用のカメラはCCDの性能も数段上がっており、水平解像度が470本以上のリモコン付きのものでも十数万円程度から商品化されている。それらを、先ほど説明した、主に固定（カットごとの位置あわせのみ）で使用するカメラの代用として利用する実証実験も実施した。テレビ会議用カメラ自体を撮影に利用する事は、本来の用途ではないが、この種のカメラの利点として、パン、チルト、ズーム、フォーカス等を事前に数箇所（今回使用したものは6箇所程度、写真5）プリセット、個別選択できることがあげられる。（撮影中のプリセット値の微調整や変更も可能である。）また同時に、問題点としては、カメラ機能自体に、明るさ（今回使用

したカメラには、逆光補正機能のみ実装)やホワイトバランス等の調整が出来ないなど、スイッチング中継には若干対応できない点もあったので、ここでの実験にあたっては、他のカメラを、テレビ会議用のカメラに合わせて設定調節する形で撮影可能な状況を実現し撮影時の問題点を検証した。実際に収録作業をする際、スイッチング担当者自らが、カメラコントロールする事で、撮影の簡易化を試みたが、そのような場合でも、映像切替時にインカム等で毎回カメラマンに指示しなくても良く、スイッチングブースから離れた距離に、このカメラをセッティングしても、思い通りの映像が比較的容易に得られるというメリットがある事が、実際に使用することで確認できた。ただし運用するにあたり注意点としては、カメラ映像を、単体ではVTRに保存ができないため、バックアップのためには別途レコーダーを用意する必要がある。ご存知のように、このような遠隔操作を前提としたケースは、放送、業務用の場合も(お天気カメラ等で)実際に使用されているが、それらの問題点としては、機器設備的に単体でも相当高額(通常のカメラに、カメラコントローラー、レンズコントローラー、パン・チルトシステム等を組み合わせるため、百数十万円~数百万円ほど)になってしまう事である。この実験ではあえて、それらを安価に代用したいという試みで実証した結果、ある程度実用の可能性もあることが確認されたが、やはり撮影中に画角移動(ズーム、パン、チルト等)する様な、動きのあるカメラ撮影には、カメラマンが直接撮影した動きに比べ、コントローラーによる動作に若干の不自然さがあり、現状での映像画角移動撮影の代用としては限界があることも確認できた。また、催事会場等に設置されている低価格業務用のパン・チルトシステムや、セキュリティ用カメラ(ドーム型の機器でパン・

チルト機能等を持ったもの)についても調査検証したが、それらも同様の、動きの不自然さがある事も確認できた。なお、主にセキュリティ目的の分野で、カメラの新たな動向として最近、移動物体を自動的に追う追尾機能等を盛り込んだ製品も徐々に試作、開発され始めており、今後機会があれば撮影自動化の観点等からそれらについても調査、検証していきたい。

b . 簡易番組制作に必要な技術調査と実用化技術

通常テレビ等の映像コンテンツ制作の分野において、番組進行と同時に撮影、編集される、スタジオ等での中継スタイルの制作が、手法として最も安価であると言われており、今回研究対象としている簡易番組制作においても根本的には同様であると考えられる。実際、多大な番組購入コストが必要となる、外注制作がメインの、映像コンテンツ事業ならばともかく、社内で、ドラマやドキュメンタリー制作のように、全てを1から制作していく番組制作手法が中心で、しかも放送(配信)を含めた事業化では、スタッフ数やコストに限界がある中小規模の制作会社にとって、コンテンツの質(内容)と量(時間)の両面から実現は難しいと思われる。

それらを踏まえた上で、舞台、講演、セミナー等、イベント関連の(本来は来場者に見せる目的で内容の構成があらかじめ用意されている)中継を中心とした番組制作であれば、撮影収録に徹した制作が可能であると考えられる事から、中小規模の事業所においても比較的運用しやすい簡易番組制作と位置付けて、今回、このようなケースを研究対象として取り上げる事にした。またイベント関連の中継は通常、主催者が、内容を映像記録したい(アーカイブ的要素)あるいは、少しで

も多くの人に見てもらいたいと考えている事（積極的な配信願望）等が多いと想定される点で、このような番組は、そもそも潜在的な需要が多いと考えられ、今後ビジネス化を考えた場合にも、制作配信需要の観点からも比較的、早期の事業化が望め、有効であると予想される。

さて、実際の中継制作の作業現場を考えた場合、従来から簡易（低コスト）な撮影方法に、1台のカメラのみで撮影する手法がある。その場合の利点はもちろん機材（カメラ）の台数が1台とカメラマンが1人で済む事がコストダウンにつながる事が多いため、実施される事が多いのであるが、ただ実状としては、高い技能を持ったプロのカメラマンが撮影しても、長時間の撮影になればなるほど撮影中の人的負担が多く、しかも1台では、やはり単調な映像の連続となってしまう傾向にあり、実際に制作された番組としては、やや魅力の少ない物となってしまうやすい。さらに予算の無い各種のイベントでは、撮影とは名ばかりの、カメラマンもいない家庭用（民生用）機材を使用した、無人固定カメラ1台のみの撮影等のケースも多く、せっかく撮影しても、後で確認以外の目的では誰からも見てもらえない、コンテンツとして魅力の低い、記録程度の映像となってしまう事例も多いと考えられる。また例え、映像のマンネリ化を避ける為に、カメラ台数は（民生機器の併用等により）確保できたとしても、その分の編集作業にはかなりの時間かかる（ノンリニアの場合、素材取り込み等、カメラの台数に比例して長くなる）為、実質、編集時にかかる費用面からも、2台以上の台数追加は、そもそもコストの安い簡易制作では現実的ではない。それらの事から、通常イベント中継として一般的な1時間から2時間程度のコンテンツ（中継番組のトータル時間）においては従来、そのような手法も実践をされる

事はほとんど無かった。

これらの現状から、それらをより充実した映像コンテンツへと改善する意味で今回、近年の、映像のデジタル化によって可能となったとも言える、低価格に簡単に現場移設可能な、複数台（3～4台）のカメラによるスイッチング手法の中継システムを試験的に構築し、それらの実証実験を通して、システムに必要な様々な必要要件や問題点を検証した。また、理想的な制作手法として、今回想定した簡易制作のレベルに関しては、初心者カメラマンや、少人数（2～3人）の制作スタッフでも、最終的に映像コンテンツの内容や撮影の質を落とさずに作る事が可能な技術についての開発、実証する事を目標とし、さらに具体的には、民生機器の簡易機能（オートフォーカス等）の有効活用や、映像のスイッチング処理を、積極的に利用する事で、カメラマンの撮影技術不足や、単調なカメラワーク等を補う手法についても、様々な角度から実験、検証したのでそれらについて紹介する。

スイッチングのための機器に関しては、ビデオミキサーとも呼ばれる、簡易型のスイッチング及び映像合成が可能な機器（単なる映像の切替だけではなく、ある程度複雑なビデオ合成も視野に入れたもの、写真2）を使用して簡易制作を試みた。それらの中から使用できる映像信号の有無によって、数種類の機器を検証したが、機器自体の価格が10万円～30万円前後のものであっても、フレームシンクロナイザー機能等をデジタル処理にて内蔵している為、それらは従来のアナログ時代のように各カメラ、スイッチング機器、録画用デッキ等の信号同期をする必要が無くなっている。（アナログ信号処理の映像機器では、それぞれの機器間で、全ての映像信号を同期できる事で、システムの稼働を実現できていた背景がある。またそれ

らの機能を持つカメラや録画用デッキ等は、業務用及び放送用機器に限定されていた為、結果的に撮影のための設備費用が高額となり、よほど予算に余裕が無い限り、従来は簡単には実現することができなかった。）

またスイッチング、及びカメラ個々の映像接続方式として、IEE1394 (i.LINKまたはFireWire)、S映像 (Y/C分離信号)、コンポジット (BNCまたはRCAの黄色ピンジャック) についてそれぞれ検証した結果、次のような特徴や問題点が確認できた。

まずIEE1394であるが、有利な点としては、扱う信号が全てデジタル化されているので、ケーブルの距離やキャパ等による画像劣化が無く、映像自体も高画質であるのに加え、1本のケーブルで映像と音声と同時に使用できるため、機器間の接続が容易である事などが上げられる。デメリットな点としては、そもそもIEE1394の規格自体、最大長が4.5mであり、実際に中規模会場 (数十人から100人未満程度の会議室) での中継撮影を前提とした場合でも、カメラや機器間の必要な距離が足らず (通常、最低でも20m程度は要るケースがほとんどであり) それらを解消するためには、別途、高額な特注扱いのケーブル (ノイズと信号ロスの低減を行ったもの) が必要となり、またIEE1394信号の入出力に対応したスイッチング機器自体も、未対応な物に比べやや高額となるため、システム全体のコストアップにつながる点である。また、実際に中継の際の問題点としては、デジタル信号処理を行っている事から、他のアナログ信号 (S映像、コンポジット、音声ライン等) 機器との併用時に、機器間のデジタル処理の遅延による音声や映像のズレ等が起こる場合がある為、それらを個々に現場で調整する必要が出てくるケースもある。そのような場合、撮影までの事

前セッティング作業が多少複雑になり、特に経験の少ないスタッフでは時間や手間がかかる事など、実は運用しなければわからない、一見、見過ごされがちな事項もこの場合、問題点としてあげられる。

S映像に関しては、ケーブルの距離による劣化が著しいと言われている点で、多少不利なぐらいで、逆に映像そのものは、コンポジットに比べても実質20m以内の距離程度であれば返って、多少クリアな画像の印象がある。ただし業務用の機器等との組み合わせで使用する場合は、実は、S映像端子自体が機器に無い事も多いので、システム設計の際には注意が必要である。

コンポジットに関しては、映像の解像度は、S映像等と比べると若干甘めにはなるが、延長できる機器間の距離も50m程度までならほとんど問題無い範囲で使用でき、ケーブル自体も市販されている一般的な同軸ケーブル (BNC等) を使用することができるため、長い距離が必要な中継の場合でも、比較的低価格で揃えられる事がメリットとして上げられる。また、業務用、民生機器を問わず、様々な機器に接続端子が付いており、それぞれが基本的には互換性があるため、システム設計時に汎用性が広いのも特徴で、実際に今回の様なケースであれば、コンポジット信号による接続でも、画質自体が問題になることは無いと予想される。ただ機器によっては、デジタル-アナログ変換の機能が低い (低価格な) 機器も中には存在するため、素材映像の取り出しや合成処理部分をデジタルで行うケース等では、最終的な判断は、個々に実際に機器を接続したうえで画質自体、検証する必要がある。

音声に関しては、中継型制作の場合、カメラ内蔵のマイクではなく、別途音声を取り込むための集音用マイクや、会場で使用しているアンプなど

からラインを使用する必要がある。カメラ内蔵マイクからの音声収録が難しい理由は、撮影時にカメラマンが発する機器の操作音や、スイッチャーとの会話等がそのまま収録されてしまうケースが多く、また低価格な民生カメラでは、内蔵マイク自体の性能が低いケースや、カメラ自体が発生するモーター等のノイズを拾ってしまう事もあるため、よほど録音ポジションの良い固定カメラからの音声を除いては、極力使用を避けた方が良い。また、収録時にはヘッドフォン等を使用して適切な音声レベルが確保されているか等、常にチェックできる体制も合わせて準備が必要である。

一般的な、テレビ中継等では通常、カメラマンとスイッチャーとの間で、インカム（マイクとヘッドフォンを組み合わせた専用のコミュニケーション装置）以外にも、リターンと呼ばれる映像編集（スイッチング）した後の結果を、各カメラマンがその場で見られる仕組みや、タリー（ランプ表示）により自分が今撮影している映像が選択されている事を確認できる様になっている事がほとんどである。ただ今回の簡易制作においては、主に民生機器のカメラを使用する前提でシステムを構築を考えているため、そのような放送用、業務用カメラに準ずる機能が、そもそも無い事から、別途有線タイプのインカム（写真4）をツールとして代わりに使用し、映像の選択等のコミュニケーションも含めて、全ての連絡を密にとることでそれらを省略している。実際の検証結果からは、経験の少ないカメラマンの場合は返って、自分の担当するカメラに意識を集中して操作できる点などから、この方法であっても収録時に特に問題が無い事が確認できた。ただし、リターン等の併用に関しては、撮影するコンテンツの内容やカメラマンの技術レベル等によっては、必要なケースも考えられるため、その場合に、映像を配信する際

の注意点としては、各カメラ毎の（小型モニターの）追加設置方法や、現場でケーブル等が煩雑化しないように配慮する必要がある。また逆に画質的に確認が取れる程度で良いことから言えば、ビデオトランスミッターや小型液晶テレビを組み合わせさせて使用するなどの方法も選択肢としてはあるが、いずれの場合にも撮影場所等の設置に許される状況や、コストとのバランスなどを十分に考慮する事が望ましい。またインカムに関しては、無線タイプのもを使用することで、さらに効率化を図れるのではないかと、別途考え調査したが、業務用の市販されている機器はいずれも高額である事から、特定省電力のタイプのトランシーバーを代用する事を別途検討した。結果、現状では、必要な音量や即時性に関して、当初予想していたような運用には、機能的にも多少無理があることも確認できたので、今後、それらの条件をクリアするための応用に関しては、検討課題としたい。

前記のとおり、優秀なカメラマンが一人いれば、安価でもとりあえず制作できる、というのが従来からの映像制作におけるセオリーであるが、今回の制作技術面での実験では、その手法をあえて検証しなおすところから取り掛かると共に、以下のような手順で実施した。

カメラマンの行う撮影作業の中で、通常最も技術を要し難しいのはカメラワーク（スムーズに撮影中に、パン、チルト、ズーミングなどの、被写体を追ってカメラを動かす作業）である。カメラマンが1人での撮影の場合は特に、カメラマン自身がディレクションの立場から、映像構成も考えながら撮影する手順で、撮影制作していたが、ここでは逆に、ディレクター兼スイッチャーが、求める映像（画角）を複数のカメラマンに指示し、フィックスされた映像をスイッチングでつないで

いくことで、成り立たせるという手法で映像制作を試みる事にした。今回想定されている中継の内容（セミナー等）であれば、事前に被写体の立ち位置が予想でき（図1）、また移動範囲も限られるため、フィックス画像の連続であっても、飽きさせない映像が制作できると考えた。ただその場合問題となるのは、フィックス画像の画角のクオリティとそのバリエーションであるが、いづれも、カメラの台数と、その場での確かな指示を即座にカメラマンに与える事ができれば、それらを解決する事ができると考え、実際に撮影を試みた。ただし実験当初は、やはりフィックス映像自体の絵作りの質を維持するために、撮影経験者をお願いして、ディレクター兼スイッチャーが指示するフィックス画像を撮影してもらっていたが、その後、何回か撮影の実証実験を繰り返すうちに、撮影ポジションやスイッチング技術等の大幅な改善により、セミナー等の中継収録であれば、未経験者（初心者）がカメラマンとして撮影に参加している場合でも、同様の映像制作が可能である事が検証によって確認できたので、この場合の重要なポイントをいくつかここで紹介する。

まず、カメラ、スイッチャーを含めたシステム全体について共通して言える注意点は、いかにトラブルが発生した場合にも即座に対処できるか、という点である。このような中継（生中継と同様）の場合、撮影中に機材の調子が悪くなっても、まず撮影のやり直しができない場合が多いため、事前のシステムの安定性のチェックが極めて重要である（特に民生機の場合）。デジタル機器の場合、放熱が不十分で機器がエラーを起こしたり、バッテリーが予想以上に消耗したりする事もあるので、少なくとも事前に、撮影の実時間以上の連続テスト運用は必ず実施するよう心がけるべきであろう。

次に、カメラの台数と撮影位置であるが、最低3台以上、プレゼン用スクリーンの押さえカメラを含めて4台あれば理想的である（図1）。逆に2台のみでの撮影が、実際には困難な理由としては、そのカメラ間の往復でしか映像のバリエーションが得られず、また画角がワンパターンになってしまう事が多いうえ、カメラのトラブルが発生した場合、もう一台のカメラマンに多くの負担を強いる事になり、結果、初心者の（経験の少ないカメラマン）では対処できなくなる事が想定される為である。またカメラ全体の配置のうち、1台はスイッチングブース（スイッチャー兼ディレクターの横など、スイッチングしながら手の届く範囲）に準備できれば、万が一トラブルが発生した場合でも、スイッチャー自身がそのカメラを使用する事で、即時対処できるので、逆に、撮影会場のセッティングをする時点で、スイッチングブースの位置を決める際には、それらも考慮しておくべきある。（図1、ブース横のカメラは、中継を行っている間、常にカメラを動かし続けるというよりは、どちらかといえば固定カメラ的な使用の中での必要に応じて、画角修正程度で操作する事が多いと想定しておけば良い。）固定カメラを併用する場合の注意点としては、設置場所や画角を決める際、被写体（講演者）の動線や構図を視野に入れ、どの位置（立ち位置）に移動しても不自然にならないように、画角内に収まるポジションを確保できれば、トラブル発生時の逃げのカメラとして大変有効である。また設置の応用としては、あえて無人であり、カメラ自体が小型民生機である事を積極的に利用して、通常カメラマン付きの場合には、撮影位置としては確保が難しい、被写体（講演者）の至近距離にセッティングする等、変化のある画角作りも、実際にスイッチングの時に映像のバリエーションが増えてよい結果が得ら

れる事がある。いづれにしても、(通常の多人数でのカメラマン撮影や、1台1プロカメラマンによる撮影に比べて、)カメラのセッティングポジションが、最終的な映像自体の内容や質に与える影響が、想像以上に大きいという事を熟知して、撮影会場では慎重にその準備に取り掛かる事が重要である。

インカムの精度に関して、今回のような撮影システムの場合(特にリターン等が無い場合)運用時にはまず、中継している間は、日常的にカメラマンへの指示が必要であると言っても良く、結果として、現場ではかなり高いレベルのコミュニケーション環境(隣で会話しているのと同レベル)が必要となる。さらに言える事は、連絡が必要な時は、イコール緊急性を要する事態であると想定して間違いない。例えば会話するのに、片手でインカムのボタンを押すなどのワンアクションが増えるだけでも、ほんの一瞬の、わずかな時間増加やロスが、切替時に映像の収録に失敗する要因にもなりかねないので、特に、スイッチング担当者は、操作に慣れるまでは本当に余裕の無い現場であると考えた方が良い。そのための周到な作業環境の準備、整備や手順の熟知、事前の訓練が必要であると、心得るべきである。

映像の各カット切替のタイミングについては、検証の結果、通常のセミナーや講演等では、20秒から30秒を1カットの基準として考え、また話の内容の中で、区切りの悪い箇所や、途中での切替はクロスフェードを使用するなどにより、違和感無くカットをつないでいく工夫も必要である事が検証の結果わかった。また、カメラマンに出す指示に関しては、カット切替時の、明るさ、ピント、画角の直前の指示以外にも、映像がスイッチングに使われているかどうかの指示(特に初心者がカメラマンの場合は、撮影中、カメラマンにカメラ

を動かして良い時と動かさないで欲しい時の指示等)を的確にする必要がある。

また、テレビ会議用のカメラを、カメラマンの代替として使用した場合には、スイッチャー兼ディレクターの負担がさらに増大し、慣れた技術者であっても、とにかく全く余裕の無い現場と化すので、それら運用上の解決策も含め、さらに少ない人数での制作を実現するためには、今後も継続課題として、これらを位置付けて考えていきたい。

c . ケーブルテレビ向け番組制作の実証実験と応用

このシステム構築の研究で得た簡易番組制作の技術について、ケーブルテレビ向け番組制作において、実証実験を実施した。それまでと同様に、カメラ4台を使用し、中高生向けの科学セミナー(S-Cube)を対象に、中継型の番組として制作、検証したところ、その有効性が改めて確認できた。撮影テストも含めて、連続毎回1時間30分の、合計6セミナーを収録し(本編の収録でもあり、さすがに収録ミスを避けるためにカメラマン3人、スイッチャー1人体制で実施し)たが結果、収録回数を重ねるごとに画面の切替時間等においても、適切な切替が可能となり、機器設備的な側面だけでなく、終盤は少人数(2人以下)で、また経験の浅いカメラマンであっても、ある程度まで、ケーブルテレビ水準の番組制作にも対応できる制作方法である事が確認できた。

また、インターネットでの映像配信も視野に入れ、プレゼンツール(パワーポイント)等との連携配信を前提としたセミナーの撮影も、今回試験的に実施した。それら実証実験の中で、連携配信ツール(Producer等)を使用してコンテンツ制作をする場合、最終的にカメラで撮影した映像の

みで、セミナーの内容を視聴者に伝えるわけではないので、映像自体に求められる映像の画質や画角についても、当初想定していた簡易番組制作に求められる映像とは、大きな相違点があることが検証の結果確認できた。この実験から、パワーポイント等とのストリーミング技術を応用した連携配信自体に関しては、映像等の収録やコンテンツ制作の過程で、様々な解決すべき課題も見えてきたので、今後、簡易番組制作と合わせて検証していきたい。

4.まとめ

簡易番組制作の技術、システムに関して今回、業務用機器も使用した暫定的なものではあるが、各種の検証において、当初予想していた内容はほぼ達成できたと考える。しかし実際に民生機器のみを使用した番組制作は、ネット配信の実証も含めて、そのケースごとに必要な技術要素や内容は、それぞれ微妙に異なるものと考えられるため、そういった意味で、事業化に際しては、ある程度具体的に、番組の（撮影内容やコスト、撮影会場に合わせた）目的別に、検証しながら構築する必要があると推測される。一方で、学会発表やセミナー等の配信（アーカイブ的な位置付けも含む）に関しては、今回の研究を実施していく中で、催事運営側に、制作コスト等の条件が合えば需要が見込まれる事が、各方面の様々な方からの貴重なご意見や感想と共に確認できたので、今後、事業化も視野に入れて、それらについても引き続き実施していきたいと考えている。また同時に、人材育成等の問題点も見えてきたため（特に少人数化に当たっての、ディレクション兼スイッチングの可能な人材に求められる、技術習得の難易度等）、それらについても検証していきたい。



写真1 従来からある、大掛かりな放送・業務用制作システムの事例

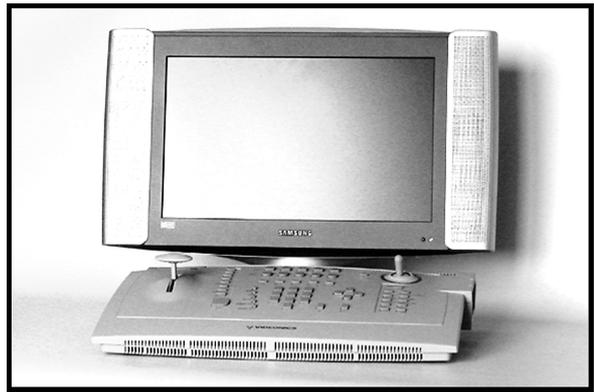


写真2 今回、簡易中継制作システムとして実証実験で使用した、小型(大きさはキーボード程度)のスイッチング機器の組み合わせ事例



写真3 デジタル・ビデオカメラ(民生機器の中では業務用機器に近いタイプ)

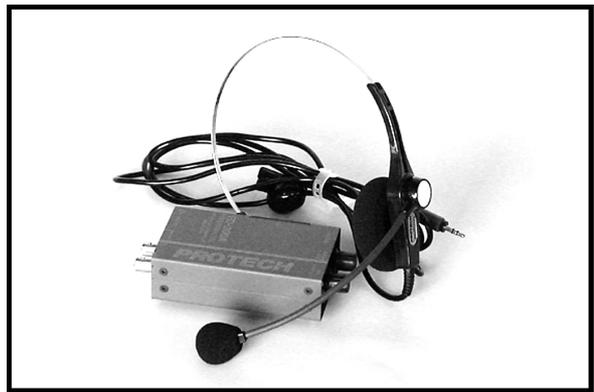


写真4 有線接続タイプの簡易的なインカム



写真5 テレビ会議用カメラ(パン、チルト、ズーム、フォーカスが任意に、計6種類設定可能な機器)

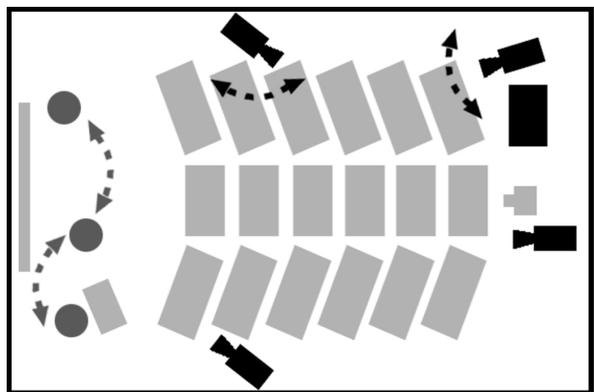


図1 セミナー会場のカメラ設置例(稼動2台、固定2台、うち、稼動1台は会場の後部、スイッチングブース横に設置)