

平成 30 年 6 月 27 日現在

機関番号：34523

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2015～2017

課題番号：15K00709

研究課題名(和文)子どもの主体的な地域活動を支援するためのドキュメンテーションシステム開発

研究課題名(英文)Video Documentation to support children's subjective regional activities

研究代表者

曾和 具之 (Sowa, Tomoyuki)

神戸芸術工科大学・芸術工学部・准教授

研究者番号：00341016

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,300,000円

研究成果の概要(和文)：本研究で得た成果は以下の通りである。(1)映像データの分類とデータベース化：映像を9項目に分類し、映像データを検索、使用しやすくするためのデータベース環境を構築した。(2)データ管理システムの選定と運用：SNSを活用するとともに、外部サービスを統括的に管理・閲覧できる専用サイトを運用し、子どもを含む利用者が、使いやすくかつ、必要に応じて、自分のデータにアクセスできるようにした。(3)ドキュメンテーションリテラシー教育の実践：映像データを複数人でコミュニケーションをとりながら編集する映像ドキュメンテーション用ソフトウェアを設計するとともに、撮影・編集手法に関するリテラシーカードの制作を行った。

研究成果の概要(英文)：In this research, I have some results as follows: (1) Dividing video data into categories and making into database: I divided the video data into 9 categories and made into video database for children being able to search their video data. (2) Selection and operation of data management system: In addition to using SNS, I used the individual site that children can comprehensively manage and view external services. They were able to access the data as needed. (3) Literacy education for video documentation: I designed video data editing application and editing matrix cards that multiple people can edit at same time. By using this application and cards, they can edit the data having conversation.

研究分野：コミュニケーションデザイン

キーワード：コミュニケーションデザイン ドキュメンテーションデザイン 映像による省察

て得られた映像データの分類とデータベース化

本研究では、『協同と表現のワークショップ 学びのための環境のデザイン』（東進堂、2014年）の中で、原田が提唱した「ワークショップデザインプロセス」中のドキュメンテーションの位置づけ」手法に基づいて、①事前の準備や活動進行のためのミーティングシーン、②活動している自分の姿を視点を変えて確認できるシーン、③活動の全体を振り返り自らその意味付けを行うためのシーン、④出来事をコンテンツ化し、プロモーションとして使用できるシーンに分類し、撮影時間数、カット数、編集時に利用された回数などの視点からデータベース化するためのカテゴリを決定した。

3.2 データ管理システムの選定と運用

先行研究において記録された映像データは、フルハイビジョン（1920×1080ピクセル）で保管されており、10テラバイト以上の大容量となっている。また、子どもたちが利用しやすいグラフィックユーザインタフェースをデザインする必要もある。このため、クラウド化に際し、以下の点を解決できるシステムの導入を図る。

- ①実データとサムネイルデータをリアルタイムに切り分け、容量の小さなデータでのクラウドが可能なデータ圧縮ができること。
 - ②複数で映像を編集するため、データの同期が確実にとれること。
 - ③子どもでも使用可能なグラフィックユーザインタフェースを備えていること。
- 映像のクラウド化技術に関しては、コンピュータおよびネットワークに関する専門的な知識を有するため、コンピュータ専門機関の協力を得る。また、博士課程学生の協力を得て、グラフィックユーザインタフェースデザインの作成・検証を行う。

3.3 ドキュメンテーションリテラシー教育の実践

先行研究においては、デジタルドキュメンテーションを行う研究者および学生のリテラシー教育を実践してきた（曾和・福崎・ホジャットサラ、2014）。ドキュメンテーションは、学びの上で大切な表現方法の一つであり、私たちが求めるのは、才能がある個人の特別な表現ではなく、誰にでも表現ができ、多様な個人の集まりの中で参加や対話を通してコミュニケーションをとりながら、すりあわせ、落とし込んでいける能力である（茂木、2014）。そのため、研究者や学生のみならず、活動に携わっている子どもたち自身にもドキュメンテーションリテラシー教育を実施し、参加と対話をもってドキュメンテーションを作成する環境を用意する。

4. 研究成果

4.1. 映像データの分類とデータベース化

本研究において分類すべきドキュメンテーションデータのほとんどは、映像データで

ある。この映像データは、子どもたちの活動においてその場で撮影・編集されるリアルタイムビデオ（RTV）から得られたデータである（図3）。

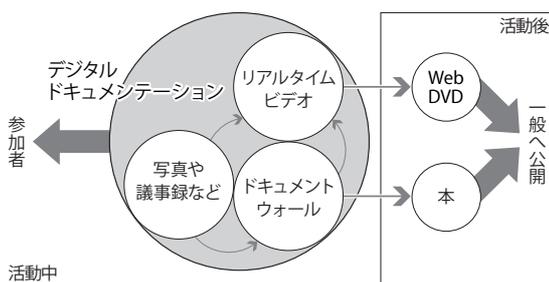


図3 デジタルドキュメンテーションにおけるデータの種類

平成27年度までに撮影・編集・共有されたデータをもとに、映像の種類を「編集」・「リアルタイムビデオ（RTV）感想」・「撮影」・「自身を客観視」・「自身の振る舞い」・「体験の共有」・「周りの人」・「振り返り」・「環境」の9項目に分類した。表1は、活動における参加者への聞き取りやアンケート調査などから抜粋したコメントの一例である。

項目については、以下の基準により設定した。

- (1) 編集：写真と動画の組み合わせ方や、シーンの切り替えスピードやタイミング、早送りやその他エフェクト、またはBGMについてなど、編集に関する記述。
- (2) RTV感想：RTVの内容比較や、RTVの印象、RTVを観たときの自身の感情に関する記述。
- (3) 撮影：ドキュメンテーターによる撮影時の感想や、自分以外の視点から撮られた映像についての記述。
- (4) 自身を客観視：他者の視点からワークショップ中の自分を観て感じた感想や、自分やグループの活動に見直す点を発見した記述。
- (5) 自身の振る舞い：撮影時の自分の表情や振る舞い、性格に関する記述。または、振る舞いを見直す記述。
- (6) 体験の共有：撮影時に見えなかった、もしくは行けなかったシーンをRTVにより知ることができたという記述。
- (7) 周りの人：自分以外の参加者や教員、先輩についての記述。
- (8) 振り返り：何かを思い出したり、懐かしんだり、振り返ったりする記述。
- (9) 環境：風景や景色を捉えた映像に関する記述。

上記9項目の内容と、参加者の省察傾向からグループの特徴を分析することで、RTV閲覧時の省察視点について3種類の特徴があるとの知見を得た。

(1) 場の状況

映像の詳細内容ではなく、映像の移り変わりやBGMに視点が向けられ、ワークショップの会場や空間の状況、及び、ワークショップ全体や参加者の雰囲気を理解しようとする視

点。

(2) 自己内省

RTV に映る自分に注視し、ワークショップ時の振る舞いや表情、感情などに意識が及ぶ内省視点。

(3) 他者との関係性

自分だけでなく周りの人の振る舞いや表情、感情の変化に視点が向けられることで、時間の経過にも意識が及ぶ。また、グループの中にいる自分を、引いた目線から客観的に捉える視点。

参加者の自主性・プロセス・振り返りを重んじる協同学習環境では、参加者は場の状況、自己内省、他者との関係性について、RTV を観ることで省察することが明らかになった。続いて、参加者の3つの省察視点と、ドキュメンターに必要な撮影視点を組み合わせることで、RTV 制作のための9つの指標を導き出した(表2)。

(1) a-1. 道具・素材

近接視点から場の状況を捉える要素として、道具や素材に視点を置いた映像を記録する。具体的には、開催ポスターや部屋の名称プレート、模造紙に書かれた文字、制作に使う画材や材料、制作中のプロトタイプや成果物など、場の状況を道具や素材などのエレメントから説明する。

(2) b-1. 空間の使い方

グループ視点で場の状況を捉える要素として、空間の使い方がわかる映像を記録する。例えば、参加者全体でレクチャーを受けるときの椅子の配置、グループワーク時のテーブルの配置、休憩時の参加者の居場所、制作に使用する素材置き場と制作場所の関係性など、ワークショップが行われた会場内の空間の使い方を把握できるように捉える

(3) c-1. 空間構成

メタ視点で場の状況を捉える要素として、ワークショップが行われた会場の外観、会場周辺の景色、開催時の季節や天候、時間帯が伝わる映像を記録する。例えば、会場外観の空、周辺に咲く草花、会場内の窓から見える木々などを捉える。

(4) a-2. 個人の振る舞い・表情

近接視点から自己内省を捉える要素として、参加者個々人のワークショップへの取り組み姿勢がわかる、振る舞いや表情を捉える。とりわけ、緊張とリラックス、真剣な眼差しと笑顔など、ワークショップ中に起きた振る舞いや表情の変化を記録する。

(5) b-2. グループの中の個人

グループ視点で自己内省を捉える要素として、グループと個人の関係性がわかるように記録する。例えば、グループの中での一参加者の振る舞いや発言を客観的に捉え、自己紹介から打ち解けていく様子、活発なディスカッション、グループ内での個人の役割や、関係性の変化を捉える。

表1 活動におけるインタビューおよびアンケート調査に基づく、映像の大分類

1 編集	写真と動画を組み合わせしており、視覚的に楽しい
	自然や時間の流れがあり、初めと終わりがわかりやすい
	写真で思い出を振り返り、動画はおもしろさを出している
	静止画を連続してアニメーションのようにするカットを何度か入れることで、また違った躍動感を生み出している
2 RTV 感想	RTV①はミーティング映像があり堅い印象/ RTV②は街並みや散策があり動的な印象
	RTV①は自然な日常の1カットを大切にしていた/ RTV②は全体の流れを大切にしていた
	RTV①は音楽と雰囲気や穏やか/ RTV②は躍動感がある
	RTV①は楽しいところを寄せ集めた感じ/ RTV②は大急ぎで全体を振り返った感じ
3 撮影	RTV①は思い出を楽しむビデオ/ RTV②は出来事を振り返るビデオ
	行っていない人が観ても、楽しさや賑やかさが伝わる
	いろいろな視点からカメラを向けることで、普段見ることができない風景があった
	初めのときからビデオを撮っていたんだと思った
4 自分を客観視	いつ撮られているかわからないので、いつも誰かに見られていることを意識しなければいけない
	いろいろな視点からカメラを向けることで、普段みることができない風景があった
	プレゼンで見直す点が見つかった
	自分が感じていた以上に楽しそう/ 自分が楽しそう
5 自身の振る舞い	作業している自分は集中していた/ 自分の声が嫌
	思っていたより自分もグループに馴染めていた
	自分が自立たなくしようとしているのが見え見え
	自分のシーンが使われていて嬉しい/ 笑顔で映っていた
6 体験の共有	自分はカメラを向けられると引いてしまう性格
	自分はほぼ無表情だった/ 表に出さきれていない
	自分は地味でありあまり映っていなかったため、もっとふざければよかった
	自分の知らないシーンを知ることができた
7 周りの人	自分が観られなかった景色が観られた
	周りの雰囲気を感るので、行っていない人が観てもわかる
	実際の発表のとき他の班がよく見えなかったため、ビデオで観られてよかった
	入学当初は緊張している顔だが、1ヶ月後は明るい印象
8 振り返り	カメラを向けられると笑顔をみせていてノリがいい
	行っていない人が観ても楽しさや賑やかさが伝わる
	先生も先輩も一緒に楽しんでいた
	しっかり準備してゼミの発表をしたことを思い出した
9 環境	入学してからのシーンが順にあることで、懐かしく感じた
	人だけでなく物があることで、時間の経過を感じた
	表情・行動・風景があり、自然な流れで思い出せた
	時間経過で順番に流れており、入学から1ヶ月経ったことが分かりやすく懐かしい
9 環境	夜が明けていく姿がきれい/ 有馬の自然の景色がきれい
	街並みの風景がバックにあるだけで楽しそう
	風景や人など周りの映像があり、仲が良さそうで活動内容がよくわかる

表2 映像データにおける9つのカテゴリ

		参加者の省察視点		
		1.場の状況	2.自己内省	3.他者との関係性
ドキュメンタリーの撮影視点	a. 近接視点	a-1. 道具・素材	a-2. 個人の振る舞い・表情	a-3. 対話
	b. グループ視点	b-1. 空間の使い方	b-2. グループの中の個人	b-3. グループワーク
	c. メタ視点	c-1. 空間構成	c-2. 全体の中の個人	c-3. 群衆

(6) c-2. 全体の中の個人

メタ視点で自己内省を捉える要素として、ワークショップ全体の中での、個人の振る舞いや表情について記録する。具体的には、参加者や司会進行者、ファシリテーターなどの、ワークショップに関わったすべての人の表情を、スライドショーとしてRTVに組み入れることを想定し、静止画でも記録する。

(7) a-3. 対話

近接視点から他者との関係性を捉える要素として、参加者同士の対話を記録する。とりわけ、1対1で対話する場合、お互いの表情や対話の内容までわかるよう双方向から捉える。

(8) b-3. グループワーク

グループ視点で他者との関係性を捉える要素として、グループワークやディスカッションなどのコミュニケーションを記録する。グループの中の一参加者の振る舞いや発言を客観的に記録し、グループ全体でのコミュニケーションの変化を記録する。

(9) c-3. 群衆

メタ視点で他者との関係性を捉える要素として、空間全体を見渡すことのできる視点から、参加者だけでなく、スタッフや観察者など、すべての人の行動を捉える。具体的には、高所に設置した定点カメラで長時間撮影するなど、会場全体での群衆の動きを記録する。

以上のように、子どもたちの活動を映像で記録する際のデータカテゴリを決定することができた。このカテゴリを元に、映像データをデータベース化し、活動する子どもたちが情報をよりの確に検索・再編集する環境を構築することができる。

4.2 データ管理システムの選定と運用

子どもの学びの成長を記録・編集・データ共有するシステムを構築するために、以下の点に着目して技術的側面および運用的側面から総括的に検証を行った。①データ圧縮：平成27年度後期以降、映像画質はHD画質(1920×1080px)から4K画質(3840×2160px)へと移行し始めた。本研究においても、子どもたちの個々の活動記録は従来のHDを基本として記録を行ってきたが、平成29年度からは、全体の流れを撮影する定点ビデオなどに4Kを採用し、子どもたちの活動状況が細かく観察できるように改善した。この結果、一つのイベントまたはワークショップにおける平均的な映像データ容量は約1TBに達するようになった。このため、データの圧縮を三段階に分け、(1)初期編集時のデータ(Apple ProRes

422)、(2)公開用書き出しデータ(mp4, 720P)、

(3)長期保存用データ(mp4, 1080P)に分類し、長期保存段階でのデータ容量を約100~200GBに圧縮した。②サーバ管理体制：ソーシャルネットワークサービスにおける外部サービスとの連携により、ウェブサイトの単独開発費を極力抑えるよう、サーバの管理体制を整備した。具体的には、公開用映像においてはYouTube、メンバー専用の映像サイトはVimeo、メンバー間の映像データ共有については、Dropboxを利用することで、クラウドを利用した情報共有システムを構築するとともに、個人データに配慮したセキュリティの高いデータ管理ができるようになった。また、それぞれの外部サービスを統括的に管理・閲覧できるサイトを独自に開発し、子どもを含む利用者が、使いやすかつ、必要に応じて、自分のデータにアクセスできるようにした。③コスト算出：前述①および②により、運用コストを研究開始当初より約40%節約することができ、一般普及しやすいシステムを構築することができた。

4.3. ドキュメンテーションリテラシー教育の実践

上記4.1によって分類・データベース化された映像情報を編集するためのソフトウェア開発を行った。

このソフトウェアの仕様は、データベース化された映像情報を元に、複数人で同時編集できる動画アプリの開発を目的としている。

この動画アプリは、複数人で動画撮影を行い、個々にベストクリップを選択または粗編集し、それらをデータベースに集約することで、PCやタブレットなどの端末で複数人分の編集画面を閲覧・操作することができるシステムである。

本研究では主に、Final Cut Pro Xでの動画編集を行ってきたが、その他のアプリケーションを含め、複数人での編集に特化した動画編集アプリは販売されていない(平成28年2月現在)。今後の動画アプリケーションを取り巻く環境の変化を見越し、複数人でコミュニケーションを取りながら動画編集を行うアプリの開発を行う必要性があった。

ソフトウェアの仕様は以下の通りである(図4)

- 1) サーバアプリケーション
 - ①SDからの取り込み
 - ②撮影者(カメラ)の識別
 - ③Wi-Fi通信可能な大きさのサムネイル生成
 - ④タイムラインへの配置

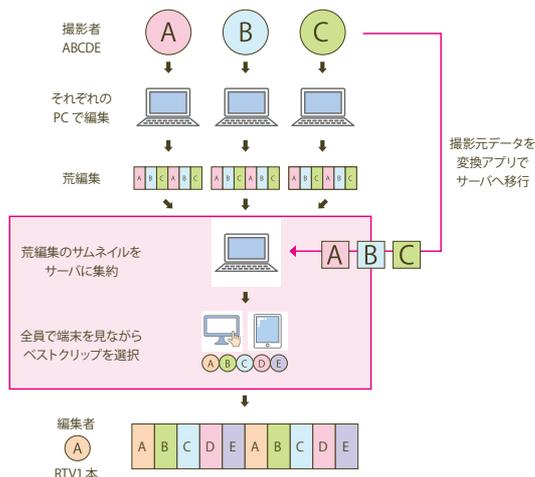


図4 ソフトウェア仕様概念図

- 複数のタイムラインを同平面に配置する
- ⑤編集タイムライン（プロジェクト）からの映像の書き出し
- 2) クライアントアプリケーション
- ①タイムラインの複数表示
- ②編集タイムライン（プロジェクト）の生成
- ③書き出し情報をサーバに送る
- ④完パケデータの受信

目標とした性能は以下の通り。

撮影者が個々にPCで粗編集を行い、そのデータをサーバに集約し、撮影者たちがコミュニケーションをとりながら、PCやタブレットなどの端末で複数の粗編集クリップを操作するというのが、このアプリの大きな流れである。この場合の粗編集とは、必要なカットを選択し、時系列に並べたタイムラインを言う。目標性能として、以下の項目を列挙する。

【粗編集集約サーバ】

- ・撮影者の人数分の粗編集タイムラインをサーバに集約する
- ・アプリではサイズダウンしてタイムライン内の組換えなどの編集を行うが、

【アプリメイン画面】

- ・操作を行う端末では、サイズダウンした動画のサムネイルをループ再生する
- ・撮影者それぞれが粗編集したクリップが、色分けもしくはタグ分けして羅列されている
- ・撮影者全員で編集案を話し合いながら、「いいね」をクリックすることで、編集タイムラインに移動する
- ・インターネットの接続がマストではなく、閉じられたWi-Fiで可
- ・誰が撮影したクリップが編集タイムラインに採用されたかのログを取る

以上のように、活動の中で撮影されたデータを子どもたちが複数で編集できる環境を実現することで、ドキュメンテーションに対する子どもたちの興味関心を強く持たせるとともに、情報発信力の強化を期待することができる。

本研究では、ソフトウェアの開発とともに、子どもたちのドキュメンテーションリテラシーを向上するための、編集補助カードの制作

を行い、映像によるドキュメンテーションに必要な9つの指標に沿った撮影・編集手法を学ぶことのできる学習環境を構築した。

共同編集のためのソフトウェアについては、研究終了平成29年度において、実験的に使用されたが、大規模なデータの運用については、これからの研究につなげていく予定である。また、編集カードは、9つのドキュメンテーション指標に基づき、子どもたちの活動に応じて多様な展開を予定している。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕（計2件）

- (1) Sara Hojjat, Chiaki Ikemoto, Tomoyuki Sowa: Game Design Combined with Science Workshop for Increasing Motivation in Studying Science in Children, Art and Design Review (ADR). 査読有 pp.1-21, 2015.
- (2) Sara Hojjat, Chiaki Ikemoto, Tomoyuki Sowa: Sara Hojjat: Maze and Mirror Game Design for Increasing Motivation in Studying Science in Elementary School Students The case of Maze and Mirror Workshop in Shimada elementary school of Japan, International Conference on Design, Learning, and Innovation ArtsIT 2016, DLI 2016. 査読有 pp.55-64, 2016.

〔図書〕（計1件）

- (1) 曾和具之、MAMMOTH POW-WOW プロモーションビデオ制作ガイド、MAMMOTH POW-WOW 2017、ニーハイメディアジャパン、2017

〔その他〕

- 本研究によって制作された映像公開サイト
 - (1) 一般社団法人グローバル教育基金による、東日本大震災罹災学生支援のための活動映像アーカイブ <https://www.youtube.com/channel/UCTW1ymkCJgx2bBpDgqKqCQ>
 - (2) Save the Chirdren JAPANによる東日本大震災罹災児童支援のための活動映像 <https://www.youtube.com/channel/UCCi04CXDGJ7Fy5PaGbrpB-w>

6. 研究組織

- (1) 研究代表者
曾和 具之 (SOWA, Tomoyuki)
神戸芸術工科大学・芸術工学部・准教授
研究者番号：00341016