

## HTML5 を用いた手書きによる動画への協調アノテーション

高谷 明偉† 疋田 輝雄†

明治大学理工学研究科†

## 1. はじめに

動画へのアノテーションは教育をはじめとする様々な目的で利用されている。一般的には、動画へのアノテーションにはインストール形式の動画編集ソフトを利用する。しかしこれらの動画編集ソフトにはペイントツールのような機能はない。手書きアノテーションを動画へ付加するには、ペイントツールで画像を作成し、動画編集ソフトを用いて合成する必要がある手間がかかる。

本研究では、アノテーションの手間を軽減するため、手書きと文字によるアノテーションを動画へ付加し、他者と共有するシステムを提案する。本システムは、離れた場所にいる他者とリアルタイムに協調することで、より洗練されたアノテーションを行えるという利点がある。また、HTML5 を用いた Web アプリケーションとして実装することで、利用者の環境に依存しない手軽なアノテーション環境を実現する。

## 2. 関連研究

動画へ手書きによるアノテーションを付加し、作成したコンテンツを他者と共有するシステムには、平山他[1]や Motti 他[2]の研究がある。

平山他は、手書きアノテーションを用いることで、閲覧時のインタラクションの自由度の向上させる、アノテーション共有システムを実装した。本システムでは手書きの他にも文字によるアノテーションを採用しており、他者と協調することでよりインタラクティブなアノテーションを行うことができるという点で異なる。

Motti 他が開発したシステムでは、手書きアノテーションの他にも文字によるコメントや音声を記録することができる。また、チャットによるユーザ間のコミュニケーションやアノテーション補助機能などの豊富なツールが備わっている。動画コンテンツの共有には P2P を利用している。本システムは Web 上でコンテンツの共有を行うという点で異なる。

## 3. システムについて

## 3.1. システムの概要

動画上の任意のフレームに、手書きと文字によるアノテーションを付加し、他者と共有するシステムを開発する。保存されたアノテーションは、他のユーザが動画を閲覧する際にも表示される。アノテーションと動画ファイルは Web サーバ上で共有する。

前述の関連研究は 2 つとも、ある動画に対して付加されたすべてのアノテーションを、1 つのアノテーション群として動画と関連付けている。この方式では不要な情報がアノテーションされた場合や、同じ動画に対して異なる用途のアノテーションを付加する場合に、同じ動画を新たに用意する必要がある。本システムでは図 1 に示すように、1 つの動画に対し複数のアノテーション群を関連付けることで、アノテーション毎の分類・管理を容易にする。

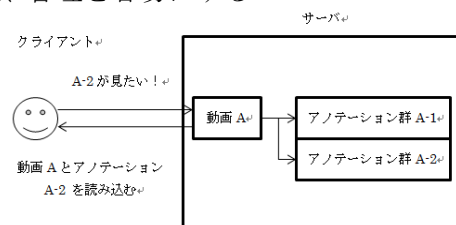


図 1 本システムにおける動画とアノテーション群の関連

## 3.2. 操作画面と実行例

図 2 に動画再生ページの外観を示す。

①は動画部で、再生・停止、シーク、音量調節など基本的な機能を備えている。②のモード設定部で編集モードに切り替え、動画上をドラッグすることで、手書きアノテーションを行うことができる。文字によるアノテーションを行う際は、①左下のフォームに文字を入力しコメントボタンを押してアノテーション挿入位置をクリックする。

③は協調設定部で、フォームに協調作業を行う相手の ID を入力し開始ボタンを押すことで他のユーザとの協調アノテーション・動画閲覧を行う。協調アノテーション中は、片方のユーザがアノテーションを行うと、数秒の後に同様のアノテーションが他方のユーザのブラウザ上にも

表示される。

④はアノテーション設定部で、左端のプルダウンメニューから読み込むアノテーション群を指定する。指定されたアノテーション群に保存されているアノテーションの一覧は、⑤のアノテーション一覧表示部に表示される。



図2 動画再生ページの外観

#### 4.実装

##### 4.1.使用技術

クライアント側では、HTML5,JavaScript, CSS を、サーバ側では Servlet を使用している。アプリケーションサーバには Apache Tomcat6.0 を、データベースは MySQL5.1 を使用している。

##### 4.2.構成

システムの構成と協調時の動作を図3に示す。

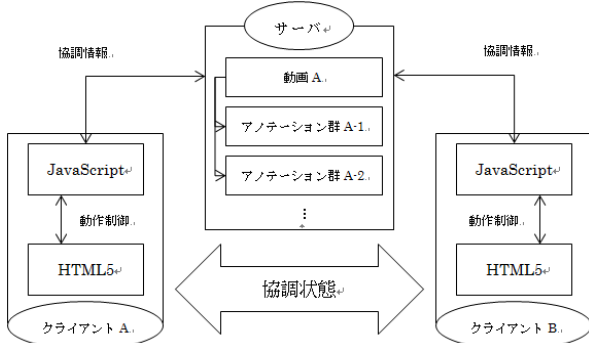


図3 システムの構成と協調時の動作

#### 5.評価

1つの動画へのアノテーション付加作業に、動画編集ソフトを用いた場合と、本システムを用いた場合の所要時間を比較した結果を表4.1に示す。使用する動画は、携帯電話で撮影した、マザーボードへのメモリの取り付け方と取り外し方についての動画(45秒)である。取り付け方についてのアノテーションを4つ、取り外し方について2つ付加する。動画編集ソフトは1つの標準的なフリーソフトを使用し、アノテーションの作成にはWindowsに標準インストールされているペイントを使用する。動画編集ソフトでのアノテーションは以下の流れで行う。

- ① 動画を編集ソフトで扱える形へエンコードする。
  - ② ペイントでアノテーションを作成する。
  - ③ 動画編集ソフトで動画上の適切な位置へアノテーションを配置する。
  - ④ 合成結果の動画ファイルを出力する。
- 本システムでのアノテーションもほぼ同様の流れで行うが、④の結果ファイルの出力は行わない。また、②と③を合わせてアノテーション付加に要する時間として計測する。計測した時間の内①と④はPCでの実行時間であり、②と③は手作業にかかる時間である。

表1 アノテーション所要時間の比較

	編集ソフト	本システム
① 動画エンコード	29秒	1分22秒
②,③アノテーション	23分49秒	6分21秒
④ 結果の出力	51秒	—
合計	25分9秒	7分43秒

表1から、本システムを利用した場合のアノテーションの所要時間が、編集ソフトを利用した場合と比較して、全体として約30%に短縮されていることが分かる。その理由は、本システムでは動画上をドラッグすることで手書きアノテーションを行うため、②と③にかかる手間を軽減できたためであると考えられる。

#### 6.おわりに

本研究では、Webブラウザを用いて動画へ手書きと文字によるアノテーションを付加し、他者と共有するWebアプリケーションを構築した。また、他者との協調アノテーション機能を実装した。現時点では、本システムを用いて付加できるアノテーションは、簡単なものに限られている。動画編集ソフトのような動画同士の結合や、アノテーションを表示しておく時間をユーザが指定することはできない。利用感を動画編集ソフトに近づけることが今後の課題である。

##### 参考文献

[1]平山慧, 丸山一貴, 寺田実: 手書きを用いた動画上の非同期コミュニケーションシステム, 第72回情報処理学会全国大会, 2010.  
 [2] V. G. Motti, R. Fag'a, R. G. Catellan, M. G. C. Pimentel, C. A.C. Teixeira, "Collaborative synchronous video annotation via the watch-and-comment paradigm", Proceedings of the Seventh European Conference on Interactive Television, pp.67-76, 2009.