ファイルベースシステム向け社外プレビュー用共通API「千里眼」の開発

"Senrigan", Providing File-based Production Systems with Common API to Watch Video Footage on a Web Browser over the Internet

正会員 河村 浩司[†], 西田 紘基[†]
Koji Kawamura[†] and Hiroki Nishida[†]

あらまし 映像素材を管理するファイルベースシステムの素材をスマホやPCを用いて社外から安全にプレビュー可能とするワントタイム配信システム「千里眼」を開発した。本システムはさまざまなシステムで安価に導入できるようなAPIとして利用が可能であり、再生する素材のみをクラウド環境にアップロードし、HLS (HTTP Live Streaming) にリアルタイム変換しながら追いかけて再生することで社外PVを実現している点が特徴である。さらに、弊社が開発したAI音声認識エディタとも連携し、社外からも自動で文字起こしが可能となっている。これらの機能を持つ「千里眼」は、テレワークによる番組制作が必要とされる今日において、なくてはならないツールとなっている。

キーワード: 千里眼, 社外プレビュー, TBS

1. ま え が き

映像素材を管理するファイルベースシステム(以下、FBシステムと記述)の素材をスマホやPCを用いて社外から安全にプレビュー(以下、PVと記述)することを可能とするワントタイム配信システム「千里眼」を開発した。千里眼は共通APIとして、既存のFBシステムから映像のファイルの保管場所やメタ情報を受け取り、社外でのPV環境を提供している。さらに、弊社が開発したAI音声認識エディタと連携し、社外からも自動で文字起こしを行うことも可能にした。

弊社には、映像素材をファイル化し、収録・編集・送出等の各番組の放送に向けて必要な機能を統合的に管理するFBシステムが報道番組・情報番組・スポーツ番組に対してそれぞれ存在する。これらのFBシステムでは素材PV機能も提供しているが、セキュリティの観点から社内からのみPVを可能にしていた。しかし、自席で素材PVするワークスタイルが定着すると、TBS本社外でも素材PVを可能にすることが強く要望されるようになった。特に記者クラブに常駐している記者などの外勤のスタッフが多い報道局については、素材をPVするためだけに会社に戻ってくる必要があるなど、非効率的な業務が行われてきた。

現場の要望に応えるため、社外からのPV機能を開発することが以前から検討されてきた。しかし、高いセキュリティを担保した社外PVの仕組みを実現するにはFBシステ

ムの大規模な改修をそれぞれのFBで行う必要があり、実現できていなかった。

本稿では、以前より課題とされてきたFB素材の社外からのPVを可能とする共通API「千里眼」について紹介する。

2. システム概要

本システムは、3つのFBシステム共通で安価に導入できるように、クラウド環境を利用する独立したシステム(API)として構築し、クラウド環境にはAWSを採用した。図1は「千里眼」の概念図を示したものである。

本システムでは、まず、上位のFBシステムから「どこにある」、「どの素材を」、「どのように再生するか」のリクエストを受ける。次に、対象の素材のみを変換しながらクラウド上にアップロードする。最後に、動画公開用のワントタイムURL経由で追いかけて再生することで社外PVを実現している。

不必要な情報はなるべく持たない。PVする素材以外はクラウド上に置かない。参照用のURLはワントタイムURLとする。これらの特徴により、汎用的で安価かつセキュアなシステムを実現している。また、クラウド上に素材をおくことでさまざまなクラウドサービスを利用することが可能となっており、拡張性にも優れている。今回は弊社が開発した音声認識AIエディタとの連携を実現した。その内容については、3.6節に示す。また、本システムの構成や機能について、主な特徴を以下に示す。

- ・上位のFBシステムからのリクエストにより、PV環境を提供するAPI
- ・WebブラウザのみでPC・スマホ等で再生可能

2021年7月30日受付, 2021年11月15日再受付, 2021年11月24日採録
[†]株式会社TBSテレビ メディアテクノロジー局 メディアソリューション部
(〒107-8006 港区赤坂5-3-6)

図1 「千里眼」の概念図

- ・CDN (Contents Delivery Network) により、海外からもスムーズに再生可能
- ・クラウドからオンプレシステムにアクセスし、既存の映像ファイル（低解像度）をHLS (HTTP Live Streaming) 形式に変換して、クラウド上に格納（一定期間でクラウド上から削除）
- ・ワンタイム URL を発行し、直接またはメール経由でPV可能
- ・すぐに全尺を再生できるよう、40~50倍速で変換しながら追いかけて再生を行う
- ・収録中の素材も追いかけて再生可能
- ・変換後の動画については一定期間キャッシュから再生可能
- ・映像に関するメタ情報の表示については、上位システムからレイアウトも含めて自由に指定可能
- ・タイムコード（以下、「TC」）はオーバーレイ表示とし、動画の先頭を0として相対位置を示すCTL (Control) モードへの切替が可能
- ・サムネイルからのTCジャンプが可能
- ・「誰が」、「いつ」、「どの素材」をPVしたかをログ管理機能で参照可能
- ・音声認識AIエディタによる自動文字起こしが可能（収録中も可）

3. 各機能

3.1 リクエスト方法

本システムは、各FBシステム共通で使用できるようWebAPIの形式をとっており、上位システムと疎な結合で連携している。具体的には動画変換に必要な情報、利用者情報、素材のメタ情報等をパラメータとしてJSON形式で特定のURLに向けてPOSTすることにより、PV環境を使用することが可能である。

3.2 変換機能とキャッシュ機能

再生する素材は事前に変換しておく必要があるという既

成概念にとらわれず、都度ライブ配信のように変換しながら追いかけて再生する仕様となっている。これが本開発において一番の特徴である。変換スピードを上げるため、HLS化する際に動画ファイルトランスコードをせずに、動画ファイルを細かくしたセグメントファイルを作成することにより、40~50倍速で変換することを実現している。例えば、1時間の素材は90秒程度で変換可能となっている。また、一度変換したものはAWS上のストレージとCDNに一定期間キャッシュが保持されるようにしており、他の誰かがPVしていればすぐに全尺再生できるようになっている。

変換サーバはAWSの「t3.micro」という安価なEC2を採用している。千里眼では複数のリクエストに対して同時に高速な処理を行う必要がある。1つのリクエストに対する処理速度を比較した場合、千里眼に使用しているt3.microの処理速度は、比較的高スペックな変換サーバの処理速度とあまり変わらないことがわかっている。また、比較的高スペックな変換サーバでも1つの変換サーバに対して複数の同時リクエストがあると処理速度は著しく低下してしまうことがわかっている。そのため、千里眼では1リクエストに対して1台の安価なt3.microを使用するようにして、複数のリクエストがあった場合にも、安価かつ高速に処理できるように設計している。多数の変換リクエストが来た場合は、AWSのAutoScaling機能により、変換サーバの台数を自動的に増やす等、サーバ台数を必要に応じて増減させることで、複数同時に変換処理が行えるようになっている。

図2は「千里眼」のシステム構成図を示したものである。

3.3 ワンタイムURL

変換後の動画に対してワンタイムURLが発行され、PVはこのURLから可能となる。リクエスト時にPVの上限回数やPV可能期間を指定することで複数回の再生が可能となっており、このURLの有効期限が切れた後、一定時間が経過するとキャッシュされた動画は削除される。

3.4 再生

再生方法は、APIのレスポンス値にワンタイムURLを返

図2 「千里眼」のシステム構成図

図3 上位システムからのリクエストからPVまでの流れ

すことにより、ユーザが直接URLからブラウザを起動してPVする方式と、リクエスト時に設定されたメールアドレスにワнтаイムURLを通知してメール経由でPVする2つの方式が可能である。前者はユーザ自身が社外からFBシステム等の素材一覧を参照し、見たい素材をPVすることを想定している。一方、後者はプロデューサ等のPVチェック、外部業者への翻訳依頼等を想定している。図3は上記2つの上位システムからのリクエストからPVまでの流れを示したものである。

再生する際の動画はAWSのCDNであるCloudFront経由で配信されることにより、世界中のどこからでもストレスなく再生することが可能である。また、変換時にトランスコードさせないようTCは映像への焼き込みではなくCSSにより、オーバーレイ表示している。TCが不連続な素材や未設定の素材対策としてCTL表示機能も有している。

再生制御については、0.5から8倍速の再生が可能となっている。早送りや巻き戻し機能に加えて、指定したTCから再生するTCジャンプ機能についても可能である。また、スマホからの制御についてもフレーム単位での早送りや巻き戻しが可能である。

その他の主な再生機能として、再生時にJavascriptによ

て生成されるサムネイルを用いたTCジャンプがある。この機能によって、サムネイルからジャンプしたいTCを指定し、ジャンプすることが可能となる。Javascriptで行っている理由は、クライアント側のリソースを使用することにより、変換サーバ側の負荷を減らすためである。また、リクエスト時に設定されたウォーターマークの表示や使用不可となった素材等に対して注意を促すため、赤や黄等の色を再生画面の上下に表示することも可能である。図4は「千里眼」の実際の画面のイメージを示したものである。

3.5 自由なメタ情報の表示

素材のメタ情報についてもリクエスト時にJSONで設定することで、メタ情報エリアに自由に表示させることが可能である。情報の種別ごとにタブを最大8個まで作成でき、単純なテキスト情報を表示する形式やTCジャンプも可能なTCと連動したキャプション情報を表示する形式、注意情報を表示する形式等、メタ情報により3つの形式で表示することができる(図5)。

3.6 音声認識AIエディタとの連携

音声認識AIエディタ「もじこ」で文字起こしする場合は、PCで再生した音声を音声認識AIに読み込ませる方式とPCに保存されているファイルを読み込ませる方式の2つがあ

(a) PCでの画面イメージ

(b) スマホでの画面イメージ

図4 「千里眼」の画面イメージ

図5 メタ情報エリアともじこボタン

るが、FBに保存されている素材を自身のPCに保存することは容易でない。そのため映像を再生させ実時間をかけて音声認識する必要があった。しかし本システムと連携することによって、PV用に取り出した映像ファイルを音声認識AIエディタに直接渡すことが可能となったため、千里眼画面のPV画面左下に配置されている「もじこボタン(図5)」一つで自動文字起こしが利用できるようになり、スルー映

像の追いかけでの文字起こしに加え、実時間をかけることのない文字起こしも行えるようになった。なお、1時間の素材であれば5分程度で文字起こしが可能となっている。

3.7 セキュリティ

図6は「千里眼」のシステム構成図におけるセキュリティ対策を示したものである。ユーザが社外からPVする際に使用するネットワークは一般的なインターネット回線を利用し、AWS上の変換サーバと社内FBシステムとはVPNで接続している。ルータやL3スイッチ等の物理的なネットワーク機器でのアクセス制御の他、AWS上は変換用のプライベート空間と動画配信用のパブリック空間が設定されており、社内へのアクセスはプライベート空間にある変換サーバ以外は不可となっている。また、変換サーバへのアクセスについても各FBシステムからしかアクセスできないようになっている。

変換後の映像ファイルについては暗号化することにより、万一ファイルが流出しても再生できないように対策している。さらに、DDos (Distributed Denial of Service attack) などのサイバー攻撃の対策として、CloudFrontにAWSのWAF (Web Application Firewall)を導入しており、

図6 「千里眼」のシステム構成図におけるセキュリティ対策

誤送信防止のため、登録されたメールアドレス以外に送信できないようホワイトリスト設定も可能としている。

3.8 障害対策

AWS環境については、マルチAZ (Availability Zone) 構成を採用し、万が一、1つのAZが使用できなくなったとしてもシステムを継続できるように対策されている。また、AWS上の変換サーバと社内FBシステムとをつなぐネットワークも異なる業者の回線を複数用意することにより、1つの回線が不通になったとしてもシステムを継続できるように対策されている。

4. 利用状況

当初は2020年7月に開催予定であった東京五輪に向けて各FBシステムに導入する予定であったが、コロナウイルス対策としてテレワークによる番組制作が求められ、急遽2020年4月から報道番組とスポーツ番組用のFBシステムで利用を開始した。直近の利用状況としては、PV回数が約13,000回/月、ユニークユーザー数が約500名/月にのぼり、本システムは制作現場においてなくてはならないツールとなっている。

5. 現場からの声

制作現場からは千里眼の導入に対して下記のような意見を頂いている。

・報道番組スタッフより

「OA時間帯の会見で、急いで会見の内容をフリップに書く時に、使いたい内容がどこで発言されたか千里眼の音声認識AIエディタ連携を使って素早く探すことができた。」

・社会部記者より

「千里眼が導入されたことで自宅や外勤の記者クラブでのPVが可能になり、原稿執筆時に大変助かっている。」

・ロンドン支局カメラマンより

「海外でも東京で取材した素材を確認でき、大変役に立っている。」

・スポーツ局ディレクターより

「テレワーク中のスタッフからの映像に関する問合せに対して千里眼で実際の映像を送って対応できた。また、英

語のインタビューをバイリンガルのスタッフに千里眼のURLを送って訳してもらうことができた。さらに、アナウンサーと映像に合わせた原稿の読み合わせを行う時に、社内のPV環境のない場所でも千里眼を使うことで映像を見ながらの読み合わせが可能になった。」

6. 今後の展望

今後の更なる技術の発展により、AI・ディープラーニングのような新しい技術が出てくることが予想される。簡単に取り出すことのできなかったFBシステムの素材を最新のクラウドサービスやAIシステムと連携することを可能とするハブ役として、今後も新たな連携を検討していく予定である。

7. むすび

本システムの開発により、映像素材を管理するファイルベースシステムの素材をスマホやPCを用いて社外から安全にプレビューすることが可能になった。また、AI技術と連携することで、番組制作の現場における業務効率化の実現に寄与することができた。さらに、コロナ禍という急な非常事態の中、本開発を進めていたことで、テレワークにも柔軟に対応でき、集団感染のリスクの低い安全な運用の支援を行うことができた。

最後に、本システムの開発ベンダーである株式会社TBSグロウディア様、開発に多大なご協力を頂いたアマゾンウェブサービスジャパン株式会社様に深くお礼申し上げます。

かわむら こうじ
河村 浩司 上智大学理工学部機械工学科卒業。上智大学大学院理工学研究科機械工学専攻修士課程修了。2012年、(株)TBSテレビ入社。社内の業務システムの開発、CG設備担当を経て、ファイルベースシステムに関わる仕事に従事。正会員。

にしだ ひろき
西田 紘基 早稲田大学基幹理工学部情報理工学科卒業。早稲田大学大学院基幹理工学研究科情報理工・情報通信専攻修士課程修了。2019年、(株)TBSテレビ入社。映像素材を管理するファイルベースシステムに関わる仕事に従事。