

動画配信システム検討のポイントと方向性

動画配信市場は近年ますます拡大傾向にあり、さまざまな業界からの参入も進んでいる。動画配信を取り巻く環境も変化しており、動画配信システムの今後の方向性にも注視する必要がある。本稿では、動画配信サービスの立ち上げ案件を通じて得られた、検討ポイントとその対策を紹介する。



野村総合研究所 システムコンサルティング事業本部
ITアーキテクチャーコンサルティング部 上級システムコンサルタント

さいとう だい
齋藤 大

専門は基盤を中心としたシステム化構想・計画立案

拡大する動画配信市場

近年のスマートフォン（以下、スマホ）やタブレットの普及に伴う動画視聴環境の変化や、国内・海外の動画定額視聴サービスの登場により、動画配信市場は拡大しつつある。野村総合研究所（NRI）の予測では、2024年にはその規模は2,316億円になると見込まれている。動画配信はこれまではTVerやNetflixといった放送局・配信事業者が主なプレーヤーだったが、近年、cookpadTVやDAZNなど、さまざまな業界の企業がジャンルに特化したコンテンツ配信を行う事例も登場してきている。また、テレビ放送のインターネット配信や、インターネットで配信されている動画のテレビ視聴といった環境も整ってきている。例えば、2020年の東京オリンピック・パラリンピックに向け、NHKのテレビ放送をインターネットでも同時配信できるよう、放送法が改正された（2019年5月29日成立）。また2019年4月にTVerがインターネット接続できるスマートテレビ向けアプリを提供し、見逃した番組をテレビで視聴できるようになった。

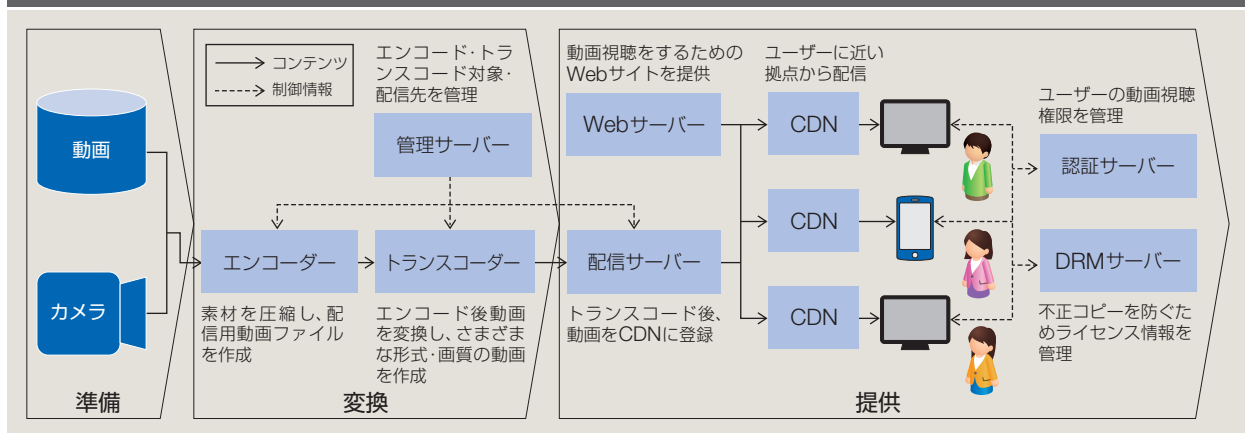
このように、動画配信を取り巻く市場環境が変わるなかで、動画配信のシステム面の環境も変化してきている。例えば、クラウド基盤を活用した従量制の動画配信基盤サービスの登場や、クラウド事業者による動画配信の仕組み（AWSメディアサービスなど）の提供が挙げられる。こうしたサービスの登場で、動画配信ビジネスの立ち上げが容易になっている。

ただし、動画配信システムは、大容量のコンテンツを多数のユーザーに届けるという性質から、特有の配慮が必要なポイントが存在する。動画配信サービス立ち上げにおいてシステム検討を担当した経験を踏まえ、動画配信ビジネスの参入や拡大、あるいは動画コンテンツを提供したいと考えている読者を対象に、サービス立ち上げを通じて得られた検討ポイントと、取り組むべき方向性について紹介する。

動画配信の全体像

一般的な動画配信システムにおいて、動画配信の工程は大きく3つに分かれる（図1参照）。

図1 動画配信システムの全体像



1点目は、配信コンテンツの準備である。コンテンツの種類により、事前に準備された動画を配信するVOD（Video on Demand）形式、またはリアルタイムで撮影された動画を配信するLive形式のいずれかとなる。どちらの形式を採るかは、提供するサービスやコンテンツの内容によるが、動画配信業界では、定額制のVODサービスを提供している場合が多い。

2点目は、ファイル形式の変換である。素材であるコンテンツのファイルを圧縮し、配信用の動画ファイルを作成するエンコーダーに加えて、トランスコーダーを導入するケースが多い。トランスコーダーは、PC（Windows・Mac）やスマホ（Android・iOS）など、さまざまな視聴環境に適した形式・画質にコンテンツのファイルを変換するものである。トランスコーダーの導入により、対応する視聴環境の追加が容易となり、ユーザーの回線状況に応じて再生動画の画質を動的に変更する可変ビットレート（VBR）対応が可能となる。

3点目は、ユーザーへのコンテンツ提供である。一般的に動画コンテンツは大容量となるため、多数のユーザーの配信要求に対し、単一の配信サーバーでは要求性能を満たせない場

合が多い。そのため、Web上のコンテンツを効率的に配送するためのネットワークである、CDN（Content Delivery Network）を用いて配信を効率化することが一般的である。CDNはユーザーに対して、物理的・ネットワーク的に近い拠点から配信する。加えて、同一コンテンツに対して複数のユーザーから配信要求があった際にはキャッシュを用いる。これにより、配信サーバーからコンテンツを逐一転送する必要がなくなり、ユーザーへの配信を効率化できる。

また、ユーザーの視聴権限を管理するには、認証やDRM（デジタル著作権管理）を考慮する必要がある。動画配信サービスは、ユーザーに対して動画を配信することで利用料を徴収しているケースが多く、視聴権限の確認や不正コピーの防止は、事業の収益性の観点から重要なポイントとなる。ただし、ビジネスモデルによっては、広く動画を知ってもらう場合、もしくは広告を表示することで収益を得る場合には、認証やDRMを行わないケースもある。

動画配信システムの検討ポイント

動画配信システム導入時に必要な検討ポイント

ントと対策は、以下の通りである。

(1) 準備

配信コンテンツをVOD形式とするかLive形式とするかが、検討ポイントとなる。

VOD形式は、ユーザーの好きなときにコンテンツを視聴できるため利便性が高い。反面、多数のユーザーが同時に視聴することで話題になることや、ユーザーとの双方向的なやり取りは起こりにくい。一方で、ユーザーのアクセスが分散されるため、システム面での検討は比較的容易である。

Live形式は、全ユーザーに同じコンテンツを同時視聴してもらうことができるが、低遅延転送など配信における考慮が必要な点が増える。Live配信では数十秒程度の遅延が見込まれるが、双方向的なサービスとして動画配信と同時にチャットを行うなどの場合は、遅延を抑えてコンテンツの転送を行う必要がある。低遅延での転送を実現するには、CMAF (Common Media Application Format。一定時間分のストリーミングデータを、最小単位のチャンクに分割して配信する技術) や WebRTC (Web Real-Time Communication。特定のプラグインがなくてもブラウザ間で通信できるAPI) など、遅延を数秒以内に抑えるさまざまな技術の活用を検討する必要がある。

(2) 変換

動画のフォーマット選択が、検討ポイントとなる。フォーマットは画質と圧縮率に影響し、動画容量やデータ保管のコストに直結する。圧縮率の高いフォーマットを選ぶことで、データ保管コストを削減できる。変換にかかる時間もフォーマットにより大きく異なるため、フォーマット選びはユーザーにコンテン

ツを届けるまでの時間にも影響してくる。例えば、最近のフォーマットでは、HEVC (H.265とも呼ばれ、従来方式のH.264と比較すると同等の品質を半分のサイズで提供。日本の4K/8K放送でも採用) や、AV1 (圧縮に時間がかかるものの、高い圧縮効率を誇る) が選択肢に挙がる。画質・容量・コスト・変換時間などを考慮し、サービスの要件に合うよう、総合的に判断する必要がある。

(3) 提供

分散・集約ポイントの特定が、重要な検討ポイントとなる。前述の通り、多数のユーザーにコンテンツを提供する際にはCDNを活用してアクセスを分散させるが、システム構成において分散できていない点がないか、見極めが重要である。これには、認証やDRMの問い合わせが挙げられる。これらはCDNを介さないため、全ユーザーのアクセスが集中する可能性があり、ボトルネックとなる場合がある。

また、動画に広告を挿入するビジネスモデルにおいて、ユーザーごとに広告を出し分ける場合にも、同様の考慮が必要である。ユーザーの属性や視聴履歴に応じて、個別に適切な広告動画を選定し配信する場合は、本編の動画はCDNによってアクセスが分散されていても、広告動画はCDNを介さずに行われる、またはCDNが有効に機能しない場合が多い。そのため、広告動画へのアクセスがボトルネックとなり、配信性能が出ないことが起こり得る。こうした例では、広告収入に直接の影響が出る可能性がある。そのため、システム全体としてボトルネックとなり得る箇所を潰しきれているかについて、必要に応じ、事前の

負荷テストなどを通じた見極めが必要である。

動画配信の今後の方向性

最近の動画配信を取り巻く動向と、それを受けた今後の方向性を以下に示す。

(1) 高画質化

今後、さらに動画の品質向上に伴って、ユーザーが4KやHDR (High Dynamic Range。従来方式よりも明暗の差を広く表現することが可能) を視聴できる環境が整っていくと考えられる。画質がサービスの差別化要因となり得るため、サービス開始時点もしくは将来的な拡張として、4KやHDR対応を視野にシステム検討を進めるべきである。

(2) 動画の意味の把握とメタ情報付与

コンテンツに対して、動画内のせりふや登場人物を自動で判別し、メタ情報(データを表す属性などの情報を記述したもの)を付与する仕組みが実用化されてきており、特に米国Microsoft社のVideo Indexerが活用されているケースが多いようである。

メタ情報は、検索性の高さがユーザーの視聴機会に直結するため、今後重要になってくるだろう。しかしメタ情報付与は、ある程度は人手でも行うことができるため、後回しにされがちである。コンテンツ数の増加に伴い、全コンテンツへの人手での適切なメタ情報入力、時間的・コスト的に限界を迎える可能性が高い。そのため、メタ情報入力の自動化に取り組むべきである。

(3) マルチCDN

これまで動画配信は、コンテンツごとに特定のCDNで配信されることが多かった。し

かし、近年のマルチCDN向けの管理ツールの登場により、マルチCDNが使われ始めている。マルチCDN化することで、特定のCDNが障害などで使えない際に自動での別CDNへ切り替えたり、複数のCDNを使い分けたりすることで価格競争によるコスト削減を実現できるため、検討の候補に含めた方がよい。

(4) プライバシーへの配慮

近年、プライバシーの観点でEU一般データ保護規則(GDPR)対応が注目されており、個人情報の扱いには特に注意が必要である。

ユーザーの視聴履歴の情報は視聴した個人とひも付く場合、配慮の必要な個人情報となり得る。その理由として、視聴履歴から本人の信条や病歴などが推察できることにある。そのため、ユーザー属性の匿名化やオプトアウト(ユーザー依頼による個人情報削除)などの適切な処置が求められる。

執筆時点では、日本でGDPR対応が義務化されているわけではない。しかし今後、日本でもGDPR対応が求められることを想定し、GDPRを見据えたサービスのプライバシーポリシー策定や、ユーザーからの視聴履歴の削除要求について、柔軟に対応できるシステム検討を進めた方がよいと考える。

最後に、近年では自動化が1つのキーワードになっている。動画コンテンツを準備したら、変換・ユーザーへの提供・障害時フォローまで、人手を介さずに行える自動化は、動画コンテンツが増加していく今後、特に重要になると考えられる。そのため、今後の動画配信システムを検討する上で、軸として取り組むべきポイントと考えている。 ■