



FEEL THE WONDER



## OTTビデオ・ストーリーミング技術の活用

ペイTVオペレーターが、テクニカラーおよびBroadpeakと共に、マネージド・ブロードキャスト/マルチスクリーン環境で新しい事業を生み出す方法



従来のペイTVオペレーターは、放送とリニアTVからスタートしました。ごく最近では、オーバー・ザ・トップ（OTT）サービスがビデオ・オン・デマンドその他の双方向サービスを導入し、ペイTV事業に大きな影響を与えています。オペレーターがこれに対処するためには、技術革新が必要です。Broadpeakはこうした技術を開発し、テクニカラーがその実現のお手伝いをしています。

このホワイト・ペーパーの前半部分では、OTTがペイTVにどんな変化をもたらしているのか、そしてそれに対処するために必要な確固たる対応策について、具体的に解説します。

後半部分では、ビジネス、サービスの定義、および運用の観点から、オペレーターの対案について説明します。また、その結果として技術供給会社が解決すべき技術的課題を具体的に説明します。

残りの部分では、技術的側面についてより詳しく考察し、Broadpeak とテクニカラーと一緒に開発した対応策を概説します。個々の対応策によって首尾一貫したソリューションが構築されるため、別々に考察してはいけません。

全体的な結論は、このアプローチを採用しているオペレーターは強い立場にあり、将来が明るいということを示しています。

## 目次

OTTがもたらしている変化.....	3
ペイTVオペレーターの対応策.....	3
ライブ・テレビに集中.....	4
全ての双方向サービスの導入.....	4
インフラストラクチャの簡素化.....	4
ISPネットワークの最適化.....	5
課題.....	6
ABRとブロードキャスト/マルチキャストを融合：M-ABR.....	6
低遅延：CMAF.....	7
フレームワーク：Android TV.....	10
共通のビジョン：リーダーの協力.....	11
結論.....	12

## OTTがもたらしている変化

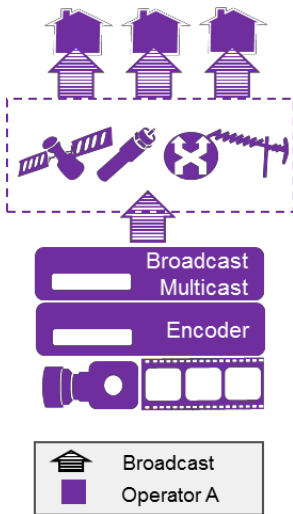


図1：ブロードキャスト/マルチキャスト

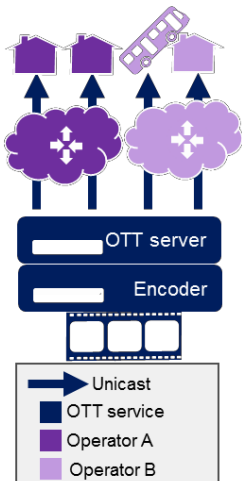


図2：OTT

ペイTVは、ケーブル、衛星放送、地上波、またはIPTVを通じてセットトップボックスにライブおよび録画済みのテレビ・コンテンツを配信するオペレーターからスタートしました。このビジネスは、大規模な顧客基盤によるクリティカルマス・モデルに依存しており、番組とチャンネルによる線形パラダイムを使用しています。

その後、インターネット・サービス・プロバイダー（ISP）によって、コモディティ化されたアクセスが広まりました。インターネットが十分に成熟した時、オーバー・ザ・トップ・ビデオ配信が開始されました。ISPに依存しないサード・パーティーのサービスは、サーバーへの二地点間ユニキャスト接続を使用して、録画済みのビデオをインターネット経由で個々のユーザーに配信します。

OTTは事業革新を可能にします。

- **ユビキタス**：インターネットに接続できるすべての顧客は、プロバイダーまたは地域に関係なく、モバイル、ケーブル、Wi-Fi技術を利用してOTTサービスにアクセスできます。
- **サービス提供範囲の拡大**：顧客基盤がさらに拡大することで、コンテンツ、アプリケーション、およびサーバー・インフラストラクチャのスケラビリティが向上します。
- **新しい双方向サービス**：新しいプロトコルは、さらにパーソナライズされた提案とサービス、音声ベースのユーザー・インターフェースにより、非線形サービスを強化します。ソーシャル・ネットワークが取り入れられたことで人々が集まり、メディアの利用が爆発的に広がりました。
- **新しい使用傾向**：サーバー・インフラストラクチャはコンテンツ・カタログの規模を制限しないため、ロングテール・ニッチ・コンテンツが可能になります。すべてのユーザーは、自分のニーズに合うビデオを見つけることができます。
- **新規顧客**：OTTサービス・プロバイダーは、新しいシリーズ/映画に多額の投資を行いました。OTTサービス・プロバイダーの宣伝ターゲットは、放送ブランドにこだわらない、ミレニアル世代です。

この戦略は非常に大きな成功を収めました。YouTube、Netflix、Hulu、Roku という当初から非常に人気のあるOTTサービスに加え、その後Amazon Prime Video、HBOの人気が急速に高まり、現在はWarnerMedia、Disney+、Apple TV+も人気を集めています[1]。これらのサービスは、顧客に強い影響を与えるプレミアム・コンテンツを配信します[2]。

これらの新しいサービスは大きな技術革新を必要とし、投資が価値を生み出しました。Apple HLSやMPEG DASHなどの適応ビットレート（ABR）プロトコルは、デバイスやネットワークの状態に適応したビデオ品質をもたらし、コンテンツのパーソナライズを改善します。レガシーMPEG-TS（トランスポート・ストリーム）に取って代わるISO-BMFF[3] [4]は、Media Timed Events[5]を通じて新しいサービスを可能にします。従来の限定受信方式（CAS）に取って代わるデジタル著作権管理（DRM）は、新しい収益化手段を可能にし、セットトップボックス・セキュリティ・アーキテクチャとWi-Fiを簡素化します。

## ペイTVオペレーターの対応策

OTTの影響力は大きなものでした。**従来の放送での映画やシリーズの価値の多くが失われました**。これに対処するために、ペイTVオペレーターは、事業、サービス、運用を見直し、サプライヤーへの課題に取り組まなければなりませんでした。

[1] <https://www.technobuffalo.com/disney-plus>

[2] <https://www.androidheadlines.com/2019/04/disney-plus-streaming-app-first-look.html>

[3] [https://mpeg.chiariglione.org/sites/default/files/files/standards/parts/docs/N18093\\_ISOFF\(TS\).pptx](https://mpeg.chiariglione.org/sites/default/files/files/standards/parts/docs/N18093_ISOFF(TS).pptx)

[4] <https://www.w3.org/TR/mse-byte-stream-format-isobmff/>

[5] <https://www.w3.org/TR/media-timed-events/>

## ライブ・テレビに集中

当初から、ペイTVはライブ・イベントにかなりの投資をしました。オペレーターは、コンテンツの購入や広告などの重要なビジネス関係を既に構築していましたが、OTTはまだこの事業にはほとんど参加していません。

ブロードキャスト/マルチキャストには、確かな技術的利点もあります。インフラストラクチャは、設計により低遅延と拡張を可能にします。顧客数を2倍に増やすと、サーバーとインフラストラクチャのコストは一定ですが、OTTコストは2倍になります。

従って、顧客数が極めて多い場合、ライブではOTTよりもブロードキャスト/マルチキャストの方が常に効率的です<sup>[6]</sup>。そのため、ペイTVの中核事業は、ライブ、とりわけスポーツであり、強いブランド信仰を作り上げています。

従って、オペレーターは、たとえばサービス範囲をセカンドスクリーンまで拡大することなどにより、ライブでのペイTVの価値を高める必要があります。

## 全ての双方向サービスの導入

ペイTVはまた、OTTプロバイダーのように双方向性を追加して、同様なユビキタスを実現し、サービス提供範囲を拡大し、新しいサービスを提供することで利益を得ました。顧客は、VoD、Catch-up TV、レコメンデーション機能、ソーシャル・ネットワーキングを楽しむことができます。

ペイTVオペレーターは、インターネットを通じ、自由にユーザーと接触でき、自社がターゲットとする顧客を選別し、競合他社の顧客基盤にもOTTプロバイダーのようなアプローチができます。

しかし、この分野で効果的に競争する能力は、サード・パーティーのアプリケーション、ABR、および他のサプライヤーの技術に今大きく依存しています。技術の統合には、共有ロードマップを開発するための共通の技術フレームワークが必要です。カスタムメイドのセットトップボックスのミドルウェアを実際はそのような目的のために設計されたものではありません。

従って、**オペレーターには革新を可能にする技術的バックボーンが必要です。**

## インフラストラクチャの簡素化

ペイTVオペレーターは、すべてのプラットフォームでの双方向サービス用、およびメイン画面でのライブよりも期待度が低いモバイル・デバイスやコンパニオン画面でのライブにABRを使用します。

セットトップボックスで同じライブ・サービスを提供する場合、ABRはビットレートと遅延時間の点で加入者の期待に沿うことができません。そのため、オペレーターは適切なQoEを保証するブロードキャスト/マルチキャスト技術に依存しています。

このスキームは複雑です。また、メイン画面でのライブがABRによって可能になった革新的技術を使用できません。

従って、**オペレーターはABRとブロードキャスト/マルチキャスト技術を統合する必要があります。**

この統合には副次的な利点もあります。

- **ヘッドエンドでのツールの統合**：すべての伝送はABR技術を使用します。
- **移行の簡素化**：オペレーターは、既存のブロードキャスト/マルチキャスト・サービスをM-ABRに徐々に変えます。  
**動的割り当て**：オペレーターは、イベントの人気度、帯域幅、ネットワークの可用性、販促目的のオファーなど、リアルタイムの条件に応じて、ブロードキャスト/マルチキャストと双方向伝送を動的に分割管理できます。

[6] 通常、ユーザー数が約25万人ですが、限界は局地的条件や技術によって異なります。



図3：遅延時間

- **相互交流**：ISO-MBFF形式には、新しいサービスを有効にする新しいメタデータが含まれています。これはブロードキャスト/マルチキャストでも使用できます。また、DRMを可能にし、IPTVオペレーターがIPTVおよびOTT配信に同じデバイスとエンコーダーを使用できるようにします。

しかし、この統合により技術的な課題が生じます。スポーツやその他のイベントでは、遅延が少ない、リアルタイムが求められます。スマートフォンでのFacebookの得点通知の時にストライカーがまだショットを準備している場面でSTBが表示すれば、フラストレーションが高まります。しかし、OTTサービス・プロバイダーは当初、ライブ用ではなくVoD用にABRプロトコルとフォーマットを設計したため、遅延時間の重要性を認識していませんでした。一般的なABRストリームは、放送信号より20秒遅れ、これはハイエンドのライブ・サービスでは許容できません。そのため、現代のペイTVには低遅延のABRプロトコルが必要です。

## ISP ネットワークの最適化

多くのペイTVオペレーターがインターネット接続サービスも提供しています。OTTは、ネットワークを通じてサーバーとクライアント・デバイス間で機能するポイントツーポイント（ユニキャスト）技術です。OTTをライブ・サービスに適用すると、次の問題が発生します。

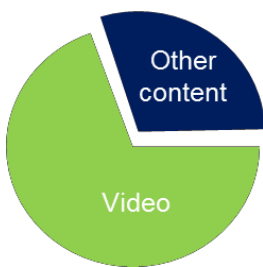


図4：インターネット・ビットレート

- **サーバーのスケーラビリティ**：サーバーのコストは、同時ユーザーの数に比例して増加します。クラウド技術は、サーバー・インフラストラクチャを動的に適応させることができますが、依然として運用コストが高いです。
- **ネットワークのスケーラビリティ**：サーバーと同様に、ネットワークのコストは使用量に比例して劇的に増加します。また、ビデオが既にインターネット・トラフィックの最も大きな割合を占めているため（Cisco[7]によると最大73%）、現在のインフラではビデオ・トラフィックの量を2倍にすることができません。
- **ユーザーの集中**：主要なサッカーの試合など、非常に人気のあるライブ・イベントは、膨大な数のユーザーを引き寄せて、スケーラビリティの問題を劇的に増幅させます。フランスのスポーツ・チャンネルであるRMC Sportは、資金を投資してこの問題を調べました[8]。
- **限られたライブOTTサービス**：上記の制約のため、サード・パーティーのOTTサービス・プロバイダーは、ライブ・サービスを提供するのが困難です。人気のあるスポーツの権利所有者は、独自のOTTサービスを開始しました。Neulion[9]は、OTT 4Kライブ・スポーツ・イベントを低遅延で配信し、ナショナル・フットボール・リーグに奉仕しています。FuboTV、Red Bull、Twitch、ESPN、MLB.TV[10]やNBA.TV[11]も幅広い人気がありますが、ブロードキャストほどの規模はありません。

また、UEFA[12]やFIAのF1世界選手権などの主要なイベント開催者が独自のOTTライブ・サービスを開始することを望んでいるというわさが広まっています。

そのため、ISPはライブOTTのスケーラビリティを改善する必要があります。

使用可能なソリューションがあれば、ISPは資本支出を減少させることができ、サード・パーティーのOTTライブ・サービス・プロバイダーに提案する「スケーラビリティとQoEを向上させる取引」について考えることもできます[13]。

[7] <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/visual-networking-index-vni/complete-white-paper-c11-481360.html>

[8] <https://www.google.com/search?q=psg+liverpool+bug+RMC>

[9] <https://www.neulion.com/>

[10] <https://www.mlb.com/live-stream-games/subscribe>

[11] <https://www.nba.com/nbatv>

[12] <https://www.uefa.com/insideuefa/about-uefa/news/newsid=2610427.html>

[13] <https://media.netflix.com/en/press-releases/orange-and-netflix-ink-major-international-agreement>

## 課題

ペイTVオペレーターには、事業を拡張および強化し、OTTよりも高い競争力を持つための複数の方法があります。この革命を達成するために、サプライヤーは次の技術的課題に取り組まなければなりません。

- ABRとブロードキャスト/マルチキャストを融合
- ABRを使用してライブ・コンテンツを低遅延で配信
- 革新を可能にする技術的フレームワークを獲得
- エンドツーエンドで一貫したサービスを実現

次の章では、テクニカラーとBroadpeakが編み出した対応策について説明します。また、アプローチの一貫性と、オペレーターが個々の対応策を一緒に使用することでペイTVの次のステージをどう築けるのか、について説明します。

## ABRとブロードキャスト/マルチキャストを融合:M-ABR

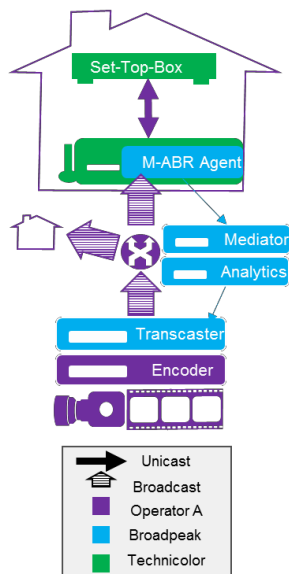


図5：マルチキャストABR

Broadpeakは、マルチキャスト適応ビットレート[14] (M-ABR) と呼ばれるソリューションの第一の重要な要素を設計しました。その原理は、可能な限りマルチキャストまたはブロードキャスト技術を使用してライブ・コンテンツを配信した後、ユニキャストのポイントツーポイントに変換することです。そのため、配信するコンテンツの大部分がスケラブルであり、家庭内のWi-Fiなどのローカル配信は、適応ビットレートを使用したユニキャストOTTプロトコルの恩恵を受けます。

Cisco[15]はこのアイデアを採用し、CableLabsはSCTEによって標準化された推奨事項[16]を提供しました。2019年末には、より正確なDVB標準が開発される予定です。

Broadpeakの場合：

- 元のサーバーの近くにある**トランスキャスト**は、マルチキャスト・ストリーム内にABRコンテンツを埋め込みます。
- この伝送は、標準のABRにビデオを埋め込む点を除けば、MPEG-TSよりはむしろ従来のマルチキャストと非常に似ています。
- システムを簡素化し、ブロードキャストと同等の機能を備えることを望むサービス・オペレーターは、1つの解像度とビットレートのみを使用することも選択できます。
- サービス・オペレーターは、複数の解像度および/またはビットレートを埋め込むこともできます。これにより、画面解像度と条件が異なる、Wi-Fiホーム・ネットワーク内のモバイル・デバイスへのマルチキャスト・ストリーム配信が可能になります。
- コンテンツ配信ネットワークは、マルチキャストを使用して、「マルチキャスト・ユニキャスト変換エージェント」(nanoCDNとも呼ばれます)にコンテンツを送ります。これは、住居用ゲートウェイまたはセットトップボックスの中にあります。
- nanoCDN は、プロトコルをユニキャストに逆変換し、ミニHTTPストリーミング・サーバーを実装して、ブロードキャスト/マルチキャストに適さないデバイスを含むすべての画面にABRビデオを配信します。
- 通常のABRクライアントである、最終レンダリング・デバイス内の**メディア・プレーヤー**が正しい解像度とビットレートを選択します。
- **アナリティクス・サーバー**は、使用状況に関するフィードバックを収集し、体験品質の分析を行い、適切な操作を行います。

[14] <https://broadpeak.tv/solutions/multicast-abr/>

[15] <https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/video/open-media-distribution/datasheet-c78-740369.pdf>

[16] <https://apps.cablelabs.com/specification/ip-multicast-adaptive-bit-rate-architecture-technical-report/>

- **ビデオ配信メディアーター**は、使用率の低いコンテンツのユニキャストとマルチキャスト間を調整します。

**M-ABRを使用すると、ライブ・コンテンツはブロードキャスト/マルチキャスト・ネットワークを通じてすべてのエンドユーザーに1回だけ送信されます。サーバーとネットワーク双方のインフラストラクチャの規模が比例的に拡大します。**

この技術をさまざまなオペレーターに商業的に展開したBroadpeakは、他の多くのオペレーターにもこの技術を展開中です。テクニカラーとBroadpeakは、さまざまなセットアップをあらかじめ統合し、評価しました。

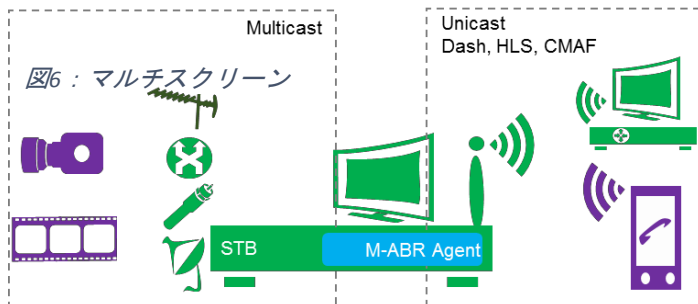
### ゲートウェイのセットアップ

Broadpeakエージェントは、ブロードバンド・ゲートウェイ市場のリーダーであるテクニカラーが開発したすべてのTechnicolorゲートウェイにあらかじめ統合されています。これは、M-ABRが成功を収めた重要な要因です。

ゲートウェイ設備は、ゲートウェイでのマルチキャスト伝送を停止し、ユニキャスト適応ビットレートを使用してSTBその他のクライアント・デバイスに伝送します。ユニキャスト・プロトコルは、Wi-Fiにより有利であり、セットトップボックスのコスト最適化を可能にします。

### STBのセットアップ

BroadpeakのM-ABRエージェントは、テクニカラーのセットトップボックスにあらかじめ統合されており、すべてのアクセス方法（ケーブル、衛星、地上波、IPネットワーク）でライブニアチャンネルを可能にします。



ユニキャストとは異なり、マルチキャストは、要求に応じてコンテンツを配信するため、帰還パスが必要であり、プログラムがすべてのユーザーにプッシュ配信された場合に、簡単に変調され、IPネットワーク以外のメディアを通じて伝送されるディストリビューションです。これに関連して、STBは通常、いくつかのチューナーを組み込み、スマートフォン、タブレット、テレビ、または補助STBへのゲートウェイとして機能します。これらのデバイスは、DASHやHLSなどのユニキャスト・プロトコルを使用して、卓越したQoEでそのクラス最高のライブ・プレミアム・コンテンツを受信します。

このスキームは、テクニカラーのSTBがWi-Fiアクセス・ポイントである場合に特に効率的であり、ゲートウェイを通じた無駄なルーティングを取り除きます。

IPTV<sup>[17]</sup>の場合、レガシー・ゲートウェイはM-ABRをイーサネット経由でSTBに配信できます。STB M-ABRエージェントは、Wi-Fiを通じて第二画面デバイスに対応します。これは、ゲートウェイの新しいモデルを実装するよりも簡単です。

**M-ABRを使用すると、メイン画面だけでなく、変更されていないコンパニオン画面デバイスにもライブ・ビデオを効率的に送信できます。**

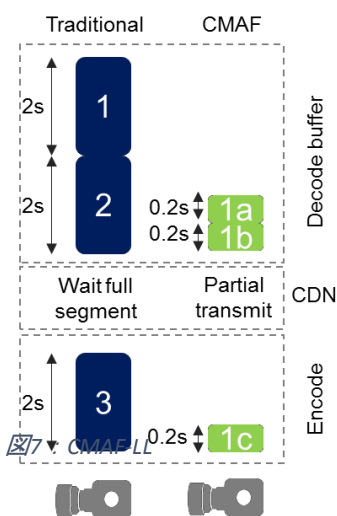
## 低遅延: CMAF

CMAFは「共通メディア・アプリケーション形式」の略であり、正式にはMPEG-Aパート19と呼ばれます。CMAFは、放送およびHTTPベースの配信と互換性があり、ISO-BMFFから派生した、ビデオ、オーディオ、およびメタデータのコンテナを指定します。

[17] <https://www.theiabm.org/broadpeak-at-nab-show-2019/>







CMAFの概要は[18]に、詳細は[19]に、標準は[20]にあります。CMAFには、低遅延プロファイルCMAF-LLが含まれています。THEOPlayer[21]、Akamai[22]、およびBouqueau[23]は、ブロードキャストと比較しグラス・ツー・グラスで1秒未満の遅延を目指すことについて、次のような見解を持っています。

- 符号化に関しては、GOP構造のより厳しい規則に従う必要があります。
- セグメントは、長さが通常0.2秒の、より小さなチャンクに分割します。
- エンコーダー側でセグメントの分割が終了する前に、最初のチャンクをクライアントに送信できます。これにより、最初のセグメントを作成する時間が節約されます。
- メディア・プレーヤーを最適化する必要があります。これはセットトップボックスやスマートデバイス上の問題ではありませんが、専門知識と深い相互運用性テストが必要です。

CMAF-LLは、純粋なOTTコンテキストで使用できますが、インターネット送信には依然として大きなバッファが必要であるため、待機時間も依然として長くなります。

逆に、ブロードキャスト/マルチキャスト・コンテキストでは、ペイTVオペレーターが高いQoEを可能にします。そのため、デコーダにバッファリングされるチャンクの数を減らすことができます。Broadpeakとテクニカラーは協力して、低遅延を実証しました：

- テクニカラーは、Android TV STBにCMAF-LLをあらかじめ統合しています。つまり、Broadpeakが使用するメディア・プレーヤーは、バッファを最適に管理し、TVアプリケーションがブロードキャストまたはブロードバンド・プロトコルを使用して、CMAF-LLによってカプセル化されたコンテンツを低遅延で表示できるようにします。例えば、SATチューナーはCMAFを受信できます。
- BroadpeakはCMAF-LLメディア・プレーヤーを微調整して、実際の状況（特にバッファ・サイズ）に対処します。
- CMAF-LLはテクニカラーのゲートウェイに対して透過的であり、CMAFを透過的に容易く伝達します。
- BroadpeakはCMAF-LL準拠のトランスキャスト、ストリーミング・サーバー、テスト・ストリームを提供しました。
- テクニカラーは、壁、電子レンジ、ネットワーク・トポロジー、リピーターなどを考慮して、サーバー、ゲートウェイ、STB間のWi-Fi相互運用性に特化した、実際の家具がある「Wi-Fi体験住宅」（住宅テストベッド）を仕様しました。
- このセットアップにより、グラス・ツー・グラス（ソースから画面への伝送など）をテストし、遅延時間とQoEを評価するための実際のエンドツーエンド・テストが可能になりました。
- CMAF-LLをマルチキャストで伝送する場合は、Wi-Fiよりもイーサネットの方が適しています。転送エラーが少ないほど、バッファが小さくなります。実験では、バッファの遅延時間が約200 ミリ秒であり、ほとんどの場合十分であるという結果が出ました。
- HTTPベースのプロトコルを使用してCMAF-LLを伝送する場合、Wi-Fiを使用でき、全体の遅延時間は1秒未満になります。

**CMAF-LLと最適化されたプレーヤーを使用したマルチキャスト/ブロードキャストでのABRは、ライブ・コンテンツ配信の低遅延と無限のスケーラビリティを可能にします。**

[18] <https://bitmovin.com/what-is-cmaf-threat-opportunity/>

[19] <https://www.slideshare.net/EricaBeavers/cmaf-101-by-cyril-concolato>

[20] <https://mpeg.chiariglione.org/standards/mpeg-a/common-media-application-format/text-isoiec-cd-23000-19-common-media-application>

[21] <https://www.theoplayer.com/blog/low-latency-chunked-cmaf>

[22] <https://speakerdeck.com/stswe/cmaf-low-latency-streaming-by-will-law-from-akamai?slide=25>

[23] [https://parisvideotech.com/wp-content/uploads/2017/07/Bouqueau-Weil\\_UltraLowLatencyWithCMAF.pdf](https://parisvideotech.com/wp-content/uploads/2017/07/Bouqueau-Weil_UltraLowLatencyWithCMAF.pdf)

その結果、これらのテストでは、オペレーターがブロードキャスト/マルチキャスト環境でCMAF-LLを安全に使用して、MPEG-TSを置き換えることができるという結果が出ました。つまり、同じインフラストラクチャがライブおよび非線形化したコンテンツを管理できます。

**CMAF-LLは、ABRとブロードキャスト/マルチキャストのコンバージョンと、ISPネットワークの最適化を可能にします。**

## フレームワーク: Android TV

OTT VoDおよびライブ・ビデオ・サービスの数は爆発的に増加しています。次に、OTTプロバイダーが顧客構内設備（CPE）でコンテンツを配信するために使用するアプリケーションについて考察してみましょう。スマート・テレビ、Apple、Android、PS4、Rokuを採用しているDisneyが良い例です。

これらのソリューションの2018年の売上高<sup>[24]</sup>が、これらのソリューションが理にかなっていることを物語っています。Androidと比較すると、断片化されている**Linux + HTML-5のSTBソリューションは無視できます**。ブラウザ技術、ミドルウェアAPI、グラフィックス処理機能が異なる場合は、各OTTサービスを単一に統合することができません。

そのため、STBにとって、**Android TVはOTTアプリケーションの津波現象を管理するための唯一スケーラブルな方法であり、発展的な方法で展開とメンテナンスを行えるようにします**。規模が大きく、かつComcastが莫大な投資を投じたRDKが唯一の選択肢となるでしょう。

また、Android TVは非常に完成されたミドルウェアであり、標準的な統合フレームワークです。Android TVは、オペレーターのプロジェクトを開始する前にエンドツーエンドのテストを行えるようにして、典型的な運用上の制約を克服するのに役立ちます。パートナーは、実際のハードウェア、ソフトウェア、UI、サービス、および実際の状況で性能を検証できます。このような統合は、従来のクローズドLinuxシステムでは不可能です。

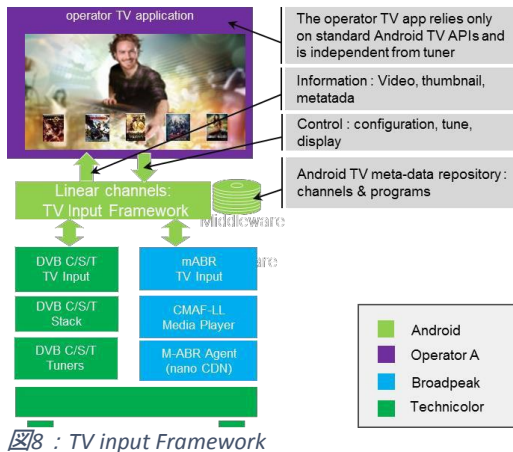


図8 : TV input Framework

Android TVの利点を示す主な例は、3つのレイヤーを持つリニアビデオ・ストリームを管理するTV Input Framework（TIF）<sup>[25]</sup>です。

- TVアプリケーションは、オペレーターの制御下で、標準のTIF APIのみを使用し、M-ABR、CMAF-LL、DVBなどの基盤技術を認識しません。
- Android TVミドルウェアは、リニアTVソースからTVアプリケーションを無相関化する均一なTIF抽象化レイヤーを提供します。
- STBメーカーは、各ビデオ・ソースに対してTIFの下位層にTV入力を実装します。TV入力はTVアプリケーションでは視認できません。

Broadpeakとテクニカラーは、マルチキャストおよびユニキャストABRを動的に管理する特定のTV入力をセットアップして、**ライブ・コンテンツ**に対してCMAF-LLをサポートするために協力しました。Googleが開発した、変更されていない標準の「ライブ・チャンネル」アプリケーションを使用してテストしたため、オペレーターは独自のTVアプリケーションが機能することを知っています。

そのため、Android TVフレームワークは、テクニカラーとBroadpeakの事前の統合を容易にして、ペイTVオペレーターへの配信を保護し、従来のブロードキャストフォーマットからABRへの移行を支援しています。

[24] <https://www.statista.com/statistics/273268/worldwide-tablet-sales-by-operating-system-since-2nd-quarter-2010/>  
<https://www.statista.com/statistics/266219/global-smartphone-sales-since-1st-quarter-2009-by-operating-system/>  
<https://www.statista.com/statistics/263401/global-apple-iphone-sales-since-3rd-quarter-2007/> <https://news.strategyanalytics.com/press-release/intelligent-home/strategy-analytics-samsungs-tizen-os-leads-global-smart-tv-market>

[25] <https://source.android.com/devices/tv>

## 共通のビジョン:リーダーの協力

オペレーターによって生じる最後の課題はあまり技術的ではありませんが、重要な課題です。さまざまなサプライヤーによって開発されたすべての技術的ソリューションが相互運用可能であり、一貫したエンドツーエンド・システムを構築することと、新しいサービスを安全に運用および維持できることをどのように知ることができますか？

この質問は、OTTとAndroid TVの圧力を受けているサプライヤーが事業を迅速に再編するときに提起されます。

- Android TVは、主要技術（SoC、CAS、STB、ミドルウェア、アプリケーション/UI）のプロバイダーに、大規模プロジェクトでのみ利益が多く、小規模な競合他社を圧倒する多額の投資をすることを要求しています。
- 各業界によって投資サイクル、R&D組織、および製品寿命は異なるため、企業は中核事業に集中します。

ペイTVオペレーターは、新しいAndroidエコシステムに既に適応している、将来性のあるサプライヤーとの協力を注力する必要があります。

### テクニカラー

40社以上のペイTVオペレーターと協力しているテクニカラーは、誰もが認めるAndroid-TVセットトップボックス業界のリーダーです。テクニカラーは、次のような主要な機能を備えているAndroid-TVバージョンを統合、展開、および維持しています。

- **ネットワーク**：DVB C/S/T、ATSC、ISDB-T、マルチキャストIPTV、OTT
- **セキュリティ**：PlayReady、Widevine、Nagra、Conax、Synamedia、Viaccess-Orca、Irdeto、Verimatrixなど
- **Netflix**：テクニカラーは、Android TVにNetflixを最も多く展開した企業です（18社以上）。
- **Amazon Prime Video**：7つのPrime Video認定を取得したテクニカラーの市場占有率は80%以上です。

### Broadpeak

Broadpeakは、IPTV、ケーブル、衛星、OTT、モバイル・サービスを展開するコンテンツ・プロバイダーおよびネットワーク・サービス・プロバイダー向けのビデオ配信コンポーネントを設計および製造しています。

Broadpeakのソリューションおよび技術ポートフォリオは、マネージド・ネットワークおよびインターネットを通じた映画、テレビ番組、およびその他のコンテンツの配信を強化して、あらゆる種類のデバイスで視聴できるようにします。Broadpeakのシステムとサービスは、オペレーターが優れたQoEで市場シェアを拡大し、加入者のロイヤルティを高めるのに役立ちます。Broadpeakは、単純な設備から数百万の同時ストリームの容量に達する大規模な配信システムに至るまで、世界中のあらゆる規模の顧客をサポートしています。

Broadpeakは世界中に100社以上の顧客を持っています。これらのオペレーターは2億2000万人以上のユーザーに継続的にサービスを提供しており、毎月6千ペタバイト以上のビデオをストリーミングしています。

### 協力の利点

このような協力は、オペレーターに明確なメリットをもたらします。

- 共通のビジョンと成熟したプロセス。テクニカラーとBroadpeakは、Google、Netflix、Amazon、NAGRA、Irdeto、Verimatrix、Broadcomなどとの長期的な関係と継続的な事前統合を確立し、適切なR&D、品質、および認証方法の開発に投資してきました。熟練したメンバーから構成されているテクニカラーとBroadpeakのチームは、豊富な経験があり、ペイTVの進化に関する共通の理解を持っています。

- **プロジェクトではなく製品。**Android TVを利用できるテクニカラーとBroadpeakは、共同で市場の要件を予測することができます。また、テクニカラーは、汎用プラットフォームのロードマップを開発して、ハードウェア、CAS&DRM、Broadpeak M-ABR & CMAF-LL、DVB C/S/T/IPTV、Android TV、Netflix、Amazon Prime Video、およびエンドツーエンドの性能テストを実装および事前認証できます。
- **工業化。**Android TVベースのSTBは、ハードウェアとソフトウェアのコンポーネントを可能な限り共有します。これによって、テクニカラーが生産工程を発展させることができるようになります。この生産工程の特徴は、ポーティング、認証、およびメンテナンスの共有、標準化されたモジュールの使用、全自動テスト・ツール、専用チーム、明確に分離された顧客固有のコードです。

## 結論

OTTサービスは、従来のペイTV事業に大きな変化をもたらしました。これと同時に、技術革新が起こり、ビデオ・サービスに対する市場の期待も変化しました。

ペイTVオペレーターは、顧客基盤、ブランド、ネットワーク、人気のあるライブ・コンテンツ、新技術導入の自由など、強力な資産を活用して対処しました。

この革命によって、主要なサプライヤーは多くの技術的課題に取り組まなければなりません。Broadpeakとテクニカラーは、ABRとブロードキャスト/マルチキャストの結合に基づいて、共通の対応策を構築しました。

Android TVのフレームワークはこうした活動に役立ち、オペレーターにとって非常に有利なソリューションの事前統合、エンドツーエンドのテスト、製品ロードマップなどの新しい産業パラダイムが可能になります。

新しい双方向サービスを提案できるようになったペイTVオペレーターは、ライブ・ビデオ・サービスおよび製品の利用者を増やし、ISPをサード・パーティーのOTTサービスに対して有利な立場に置くことができます。新しい種類のコンテンツとサービスの急増は、ペイTVオペレーターのアグリゲーターとしての役割を強化し、消費者が無数のサービスの中で適切なサービスを選択するのに役立ち、オペレーターのブランド力を高めます。



**テクニカラーのグローバル本社**

8-10, rue du Renard  
75004 PARIS  
電話 : +33 1 41 86 50 00

[technicolor.com](http://technicolor.com)

[fabien.battini@technicolor.com](mailto:fabien.battini@technicolor.com)



**Broadpeak**

15 rue Claude Chappe - Zone des Champs Blancs  
35510 Cesson-Sévigné  
電話 : +33 2 22 74 03 50

[Broadpeak.tv](http://Broadpeak.tv)

[damien.sterker@broadpeak.tv](mailto:damien.sterker@broadpeak.tv)

掲載されているすべての商号は、それぞれの会社のサービスマーク、商標、または登録商標です。仕様は予告なしに変更されることがあります。WP-032-V01-1907