

2022 March 25th

Ryota Nishio

ABEMA

リニア配信の仕組みと品質の考え方



Profile

西尾 亮太

株式会社AbemaTV CTO

2011年株式会社サイバーエージェントに入社。
Amebaスマートフォンプラットフォーム基盤、
ゲーム向けリアルタイム通信基盤の開発を経て、
2016年にAbemaTVの立ち上げに参画。
2018年よりCTOとして現在に至る。

INDEX

1. 事業紹介
2. システム概要
3. 出力品質と計測

事業紹介

サービス概要

ABEMA

無料動画・話題の作品が楽しめる新しい未来のテレビ

ABEMA®
TV for the Future



サービスとして目指すもの

テレビの再発明

報道

生放送

同時性

無料

時間からの解放

場所からの解放

チャンネル数は約25チャンネル

ABEMA
news/

ABEMA
news/ 会見

ABEMA
SPECIAL

韓流・華流
ドラマ

ABEMA
アニメ

アニメ
LIVE

HIPHOP

競輪 WINTICKET
オートレース

SPORTS

SPORTS
LIVE

格闘

ABEMA
RADIO

ドラマ
CHANNEL

釣り

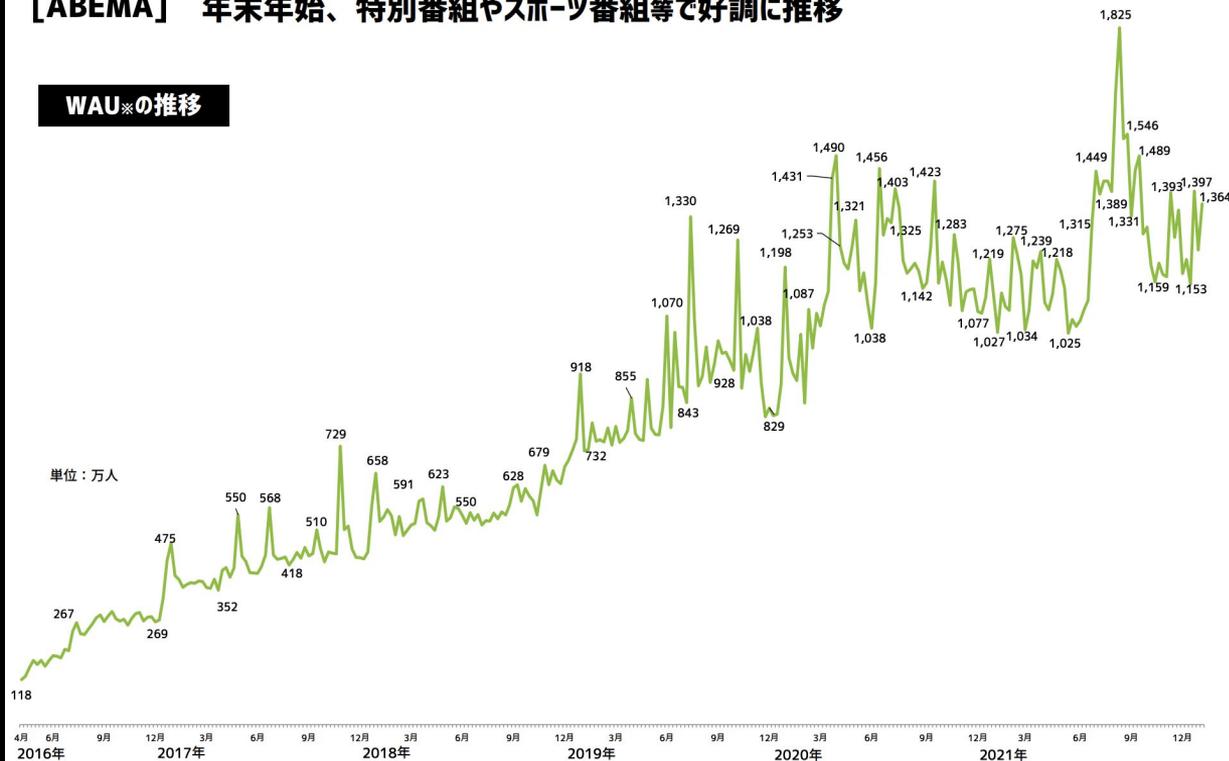
将棋

麻雀

サービス規模

[ABEMA] 年末年始、特別番組やスポーツ番組等で好調に推移

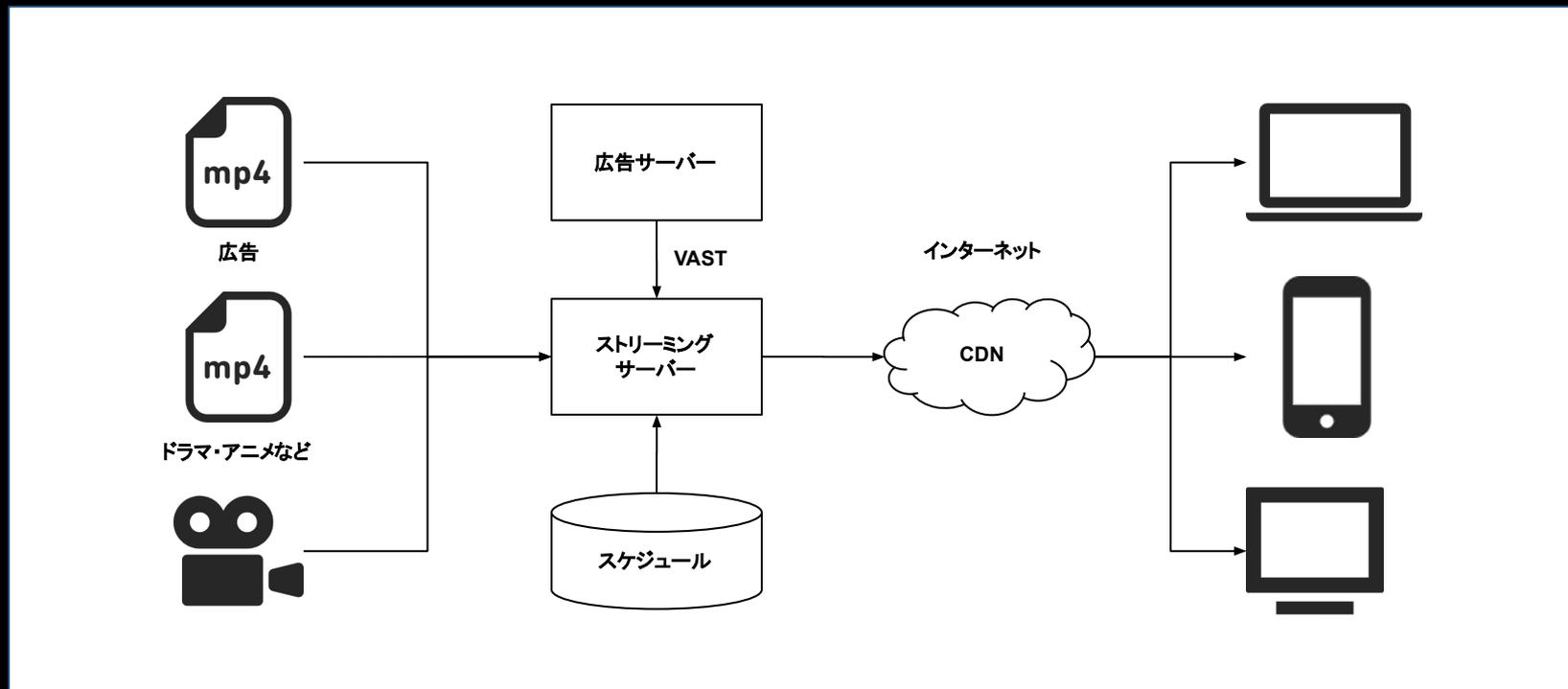
WAU※の推移



2022年1Q決算発表より(<https://www.cyberagent.co.jp/ir/library/results/>)

システム概要

配信システムの概念

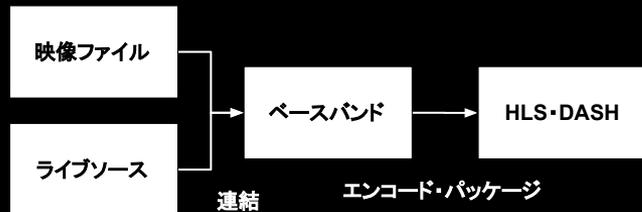


一般的なTVチャンネルフローとの違い

- ドラマやアニメ … 個別に事前処理
- 生配信 … ライブトランスコード

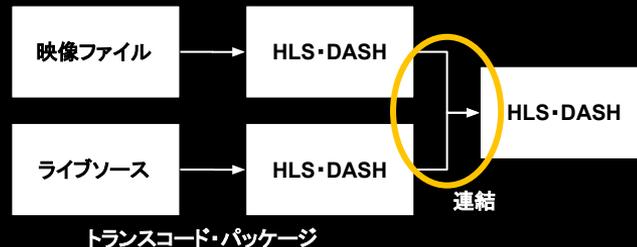
マニフェストで結合

一般的な TV チャンネルの変換フロー



映像をベースバンド(非圧縮)で連結してからエンコードする。
低レイヤーの制御でチャンネルを作る。

ABEMA の変換フロー



エンコード済みの映像フラグメントを連結する。
高レイヤーの制御でチャンネルを作る。

マニフェスト制御

放送スケジュール

ABEMA SPECIAL

00 タイトルタイトル



テキストが入りますテキストが入りますテキストが入りますテキストが入ります...

00 タイトルタイトル +
ルタイトルタイトル...



00 タイトルタイ... +

00 タイトルタイ... +
ルタイトル

00 タイトルタイ... +

番組ごとのマニフェスト

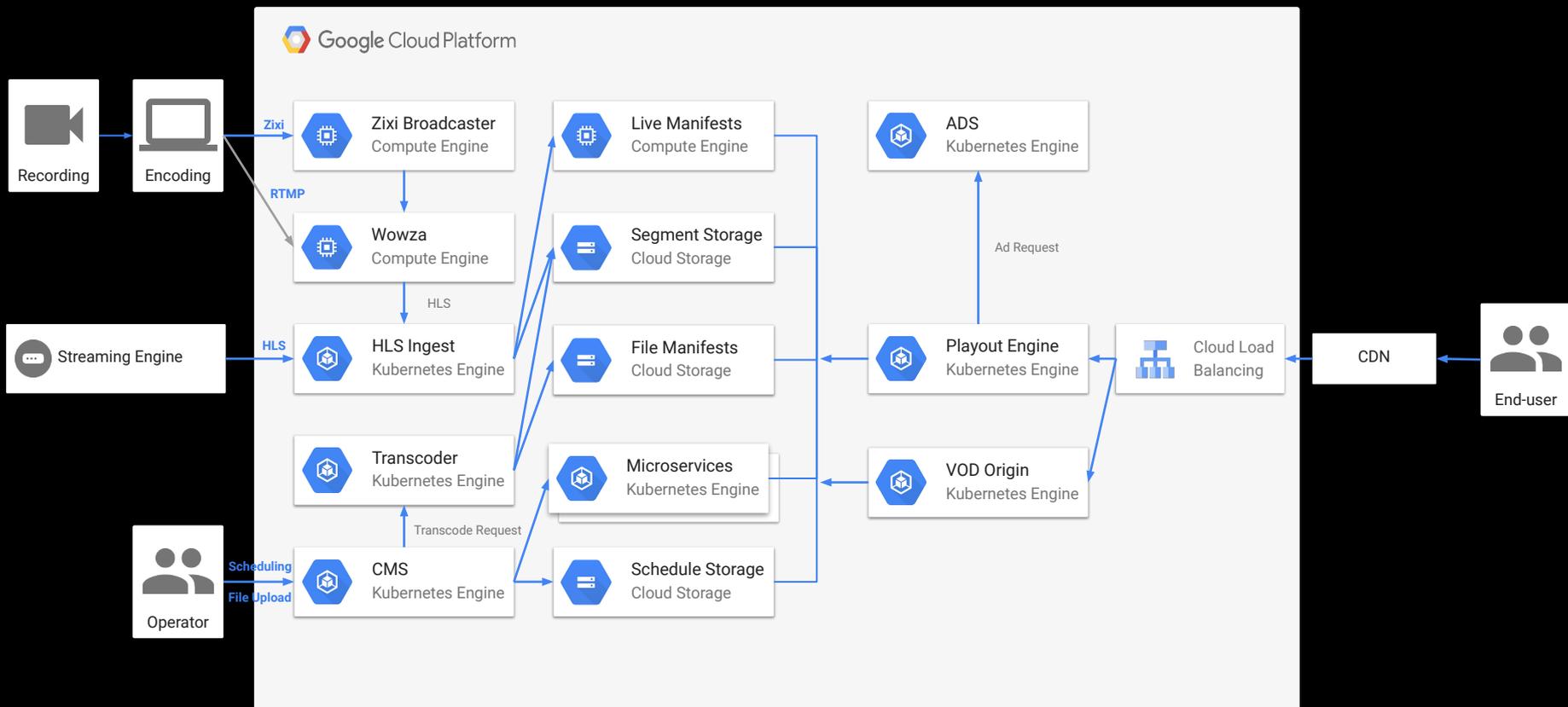
```
#EXTM3U
#EXTINF:7.26,
segment-a-01.ts
#EXTINF:4.83,
segment-a-02.ts
#EXTINF:6.54,
segment-a-03.ts
```

```
#EXTM3U
#EXTINF:7.85,
segment-b-01.ts
#EXTINF:6.80,
segment-b-02.ts
#EXTINF:5.04,
segment-b-03.ts
```

ライブマニフェスト

```
#EXTM3U
#EXTINF:4.83,
segment-a-02.ts
#EXTINF:6.54,
segment-a-03.ts
#EXT-X-DISCONTINUITY
#EXTINF:7.85,
segment-b-01.ts
```

クラウドシステム構成



出力品質と計測

地デジIP再放送に係る主な規定内容(サービスに関するもの①)

-	項目	内容	地上デジタル放送のIP再放送		ABEMAにおける品質・機能
			強制規格 (品質省令)	任意規格 (運用規定・審査GL)	
映像・音声	映像フォーマット	有効走査線数	1,080本、720本又は483本	1,080本、720本又は483本	最大1080本
		走査方式	一本おき又は順次	一本おき又は順次	順次
		フレーム周波数	30/1.001Hz、60/1.001Hz	30/1.001Hz、60/1.001Hz	24/1.001Hz、24Hz、30/1.001Hz、30Hz
		画面の横と縦の比	16:9又は4:3	16:9又は4:3	16:9又は4:3
		色域	輝度信号及び色差信号 (ITU-R BT. 709)	輝度信号及び色差信号 (ITU-R BT. 709)	ITU-R BT. 709/ITU-R BT. 601
		映像符号化	MPEG-2又はH. 264	MPEG-2又はH. 264	H. 264
		IP再放送映像の品質	—	地デジ放送用画像とIP再放送用画像の画質評価で75%以上について有意差がないこと	SSIMO. 98+/PSNR38+を目標に調整
	音声フォーマット	最大入力音声チャンネル	5.1ch	5.1ch	2ch
		音声のサンプリング周波数	32、44.1又は48kHz	32kHz又は48kHz	44.1/48kHz
		音声の量子化ビット数	16bit	—	16bit
		音声符号化	MPEG-2 AAC	MPEG-2 AAC	AAC LC
	映像・音声・字幕等の同時性	映像と音声のタイミング誤差	—	1フレーム以内	1フレーム以内
		字幕表示タイミング誤差	—	表示タイミングは地デジ電波受信と比べて同等。誤差は±3フレーム以下	現在クローズドキャプションを提供していない
		イベントメッセージの表示タイミング誤差	—	地デジ電波受信に比べて2.5秒±5フレーム以下	—
		時刻指定発火サービスのタイミング誤差	—	地デジ電波受信に比べて±2フレーム以内	—
	受信機の内部時計誤差	—	地デジ電波受信に比べて2.5秒以下	—	

地デジIP再放送に係る主な規定内容(サービスに関するもの②)

放送として担すべき事項	項目	内容	地上デジタル放送のIP再放送		ABEMAにおける品質・機能
			強制規格 (品質省令)	任意規格 (運用規定・審査GL)	
利便性	マルチ編成	提供機能	—	地デジ電波受信と比べて同等の機能	チャンネル数制約がないため分配をせず並列に展開
	データ放送	提供機能	—	画面表示形式、番組連動データの映像・音声に対する表示タイミング及び双方向機能について地デジ電波受信と比べて同等	—
	電子番組ガイド	提供機能	—	番組予約機能、画面表示形式及び流動編成対応機能について地デジ電波受信と比べて同等	番組予約機能、画面表示形式について同等
	エンジニアリング	提供機能	TMCC情報	地デジのエンジニアリングサービスと同等の機能	—
	その他	選択可能チャンネル	—	再放送対象地域における地デジ放送と同一のチャンネル	日本向け、日本以外向けの2パターン展開
		同時視聴及び録画	—	1契約当り2ch以上又は2箇所以上が望ましい	—
		複数サービス同時提供時の条件	—	IP再放送と同時に自主放送又はVODを提供する場合、受信端末は地デジ再放送サービスであることを明示	—
		受信機の使用感	—	地デジ受信機と同等の初期設定機能・操作性	—
チャンネル切替時間		—	地デジ受信機と同等	明確な規定はないが地デジ受信機相当以上	

地デジIP再放送に係る主な規定内容(伝送に関するもの①)

放送として担保すべき事項	規定項目	規定内容	地上デジタル放送のIP再放送		ABEMAにおける品質・機能
			強制規格 (品質省令)	任意規格 (運用規定・審査GL)	
権利保護	著作権保護	コンテンツ保護機能	—	地デジ電波受信と比べて同等のコンテンツ保護機能	AES/DRM (FairPlay, PlayReady, Widevine)
		実効性	—	コンテンツ保護のエンフォースメントの実現	—
	限定受信システム (CAS)	スクランブル方式	MULTI2、AES	地デジ放送のCASと同等の性能	—
	地域限定性	サービス提供区域	—	IP再放送サービスの対象地域は、当該地域で地デジ放送を行っている地上基幹放送事業者の放送対象地域に限定	日本、日本以外(一部地域を除く)
		意図しない送信の排除	—	地上基幹放送事業者が想定しないアクセスに対して送信を行わない	GeoIPによる制御
	プライバシー	視聴履歴	—	視聴履歴の秘匿性の確保不正アクセスへの防御手段の確保	一般的Webサービスの個人情報の取り扱いに準拠
即時性	伝送遅延	映像・音声・データの伝送遅延	平均遅延時間1秒 ゆらぎ100ミリ秒	地デジ電波受信と比べて2.5秒以下	13-30秒程度
		緊急警報信号の遅延	—	地デジ電波受信と比べて2.5秒以下	—
		データ放送の待ち時間	—	チャンネル選択から描画の平均待ち時間は地デジ電波受信と比べて同等	—

地デジIP再放送に係る主な規定内容(伝送に関するもの②)

放送として担保すべき事項	規定項目	規定内容	地上デジタル放送のIP再放送		ABEMAにおける品質・機能
			強制規格 (品質省令・施行規則)	任意規格 (運用規定・審査GL)	
確実性	伝送フォーマット	IPアドレス	IPv4又はIPv6のマルチキャストアドレス	—	IPv4/IPv6
		多重化方式	MPEG-2 TS	—	(HLS/MPEG-DASH)
		伝送信号の構成	IPパケットにより伝送	—	(HLS/MPEG-DASH)
		緊急警報信号の構成	緊急情報記述子、緊急警報記述子	—	—
	伝送損失	パケット損失率	1.0×10^{-7}	誤り訂正機能の付加	—
	ネットワーク条件	ネットワーク制御	優先制御、専用回線	優先制御	—
		通信容量	【中継系回線】 全番組を伝送可能な容量 【アクセス系回線】 同時に視聴可能な番組数を伝送可能な容量	—	(最低192Kbps)
	伝送後の品質	サービス品質	—	地デジ電波受信と比べて同等の品質	弊社規定に基づく
		音声品質	—	劣化度が地デジ電波受信と比べて遜色ない	—
		マルチ編成の品質	—	切り替え時の映像・音声の乱れを軽減する機能の付加	—
		データ放送の品質	—	データ放送の情報が欠落しないようデータ放送帯域を確保	—
	安全・信頼性	耐震対策	放送設備の据付けにあたり、耐震対策を講じる	—	インターネット及びクラウドの対策状況に基づく
		停電対策	自家発電機又は蓄電器の設置及びその燃料の確保	—	インターネット及びクラウドの対策状況に基づく
サイバーセキュリティ対策		サイバーセキュリティ基本法に定めるセキュリティの確保	不正アクセス等による意図しない送信の回避	弊社規定に基づく	

出力ビットレート

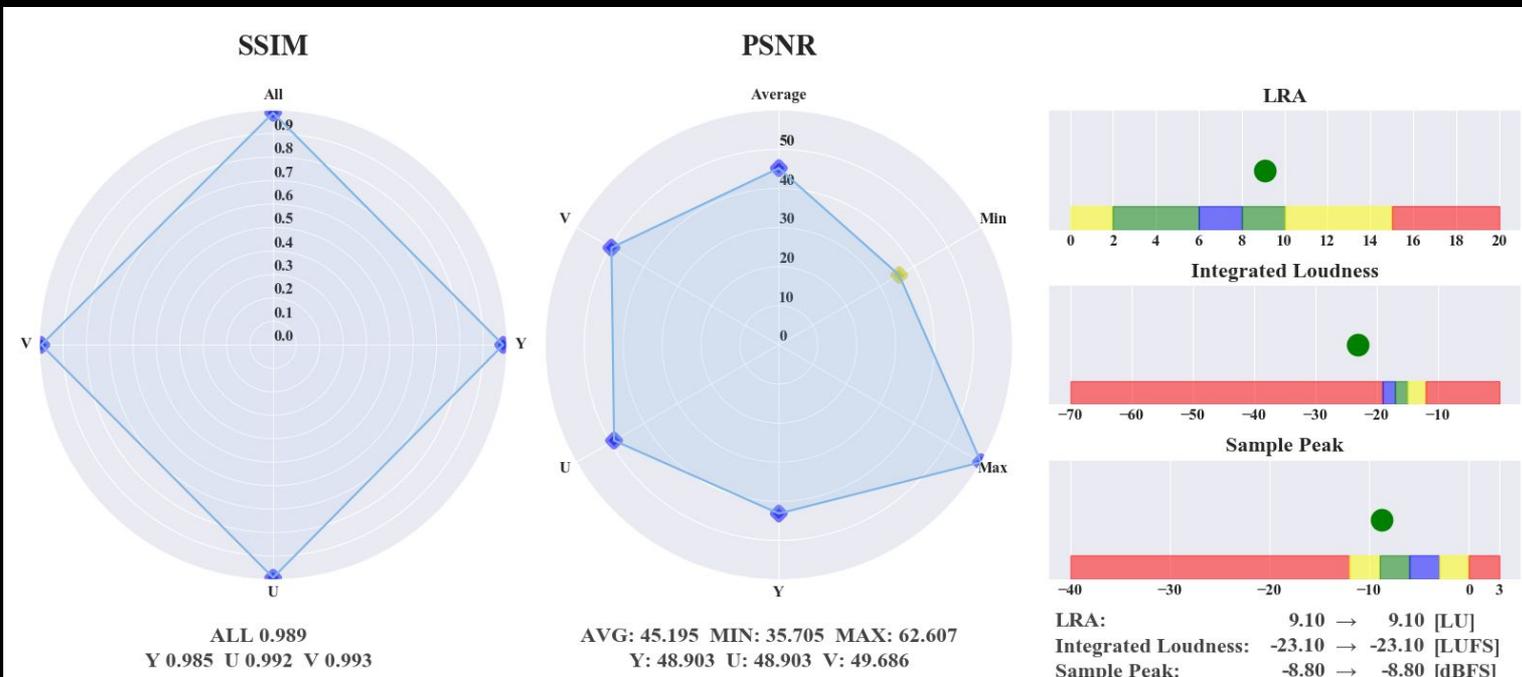
リニア配信/VOD配信

解像度	ビットレート
1080p	5300000
720p	2400000
480p	1400000
360p	900000
240p	300000
180p	184000

PPV

解像度	ビットレート
1080p	8300000
720p	4160000
480p	2000000
360p	900000
240p	300000
180p	184000

動画品質の確認



SSIM/PSNRの複合指標で品質を評価

RUM

- YOUBORA Suite
 - YOUBORA Analyticsを活用
 - カスタムメトリクス/カスタムディメンションの設定
 - QoE/QoS両面での可視化

STM

- HeadSpin
 - 環境的要因が大きい要素の切り分けとして合成監視として活用

エンドユーザー計測指標

1. 致命的な再生障害発生率を計測するメトリクス
 - a. Startup failure %
 - b. In-Stream failure %
2. 再生の快適さを計測するメトリクス
 - a. Join time
 - b. Buffering ratio
 - c. Buffering event %
 - d. Average bitrate
3. 1 視聴の総合満足度を計測するメトリクス
 - a. Happiness Score(参考値)
4. ユーザーエンゲージメントを計測するメトリクス
 - a. Play Time/Playsとの相関/因果のある対象メトリクス

ディメンション例

- GEO
 - Country
 - City
 - Zip Code
 - Lat/Lon
- NETWORK
 - ISP
 - Connection Type
 - CDN
 - ASN
- Custom
 - Stream Type
 - normal/lowlatency/personalized/multiangle
 - Monetize Type
 - ppv/free/subscription/transaction
 - UX Type
 - linear/live/chaseplay/timeshift/episode

エンドユーザー計測指標の活用先

- カスタマーサポート
- SNS/ストアレビューを通じた顧客の声の事実調査
- ネットワーク/デバイスにあわせたABR制御アルゴリズムの改善
- 新技術/新機能の有意性確認を目的としたA/Bテスト
- (ビジネスKPIと連動したSLI/SLOによる開発プロセス制御)
- (特定ネットワーク環境下での視聴体験改善に向けた提携)

ABEMA®
TV for the Future