



IBC2024

動画技術関連レポート

株式会社 AbemaTV / 株式会社サイバーエージェント

五藤 佑典 | 八田 剛 | 上岡 将也 | 吉田 将太

アジェンダ

- **Ice Break**
 - IBC とは
 - セッション傾向俯瞰
- **グローバル/ヨーロッパの動画技術トレンド俯瞰**
 - グローバル動画技術State of the Art
 - Freely が作る横断的動画視聴プラットフォームの世界
 - デジタル・コンテンツの来歴証明技術はフェイク・ニュース時代の信頼性を取り戻すのか
- **IBC でも圧倒的キーワードとなった AI**
 - AI 技術に関する業界動向からABEMA の現在地を知る
 - グローバル組織のビジネス・経営はいまAI をどう捉えているか
 - テック企業が考えるAI 戦略
 - AI が変えつつある新時代のマーケティング思想
 - **トレンド AI 技術ピックアップ**
 - 吹き替え (Voice Cloning)
 - 同時多言語翻訳 (Speech to Text)
 - ハイライト生成
 - メタを活用したマッチング広告
 - メタデータ自動抽出
- **欧州を中心とした標準規格に学ぶ動画技術進化の行方**
 - 『DVB』が進めるハイブリッド配信におけるユーザー体験
 - 従来の放送システムと共存して進化を続ける5G Broadcast
- **英国の公共放送『BBC』から学ぶ社会インフラとしてのメディア視聴 QoE**
 - 移動体デバイス・ユーザーのメディア視聴QoE の考え方
- **収益化と効率化を促す技術汎用化の加速**
 - 視聴者を逃さない広告フォーマット
 - 効率的なマルチCDN 運用ソリューション
- **コーデック技術進化の新しい傾向**
 - VC6 - 不要なデコードを発生させないメザニン向けコーデック
 - コーデックの世代交代はまだ早い.MPEG-2 / AVC を推進するソリューションたち
- **事例とソリューションから学ぶ大規模配信プラクティス前線**
 - 大規模・超低遅延配信技術の事例
 - 大規模ライブ配信を支えるモニタリングソリューション
 - 大規模配信を支えるエッジネットワークとマルチキャストABR
 - シームレスな切り替えを可能にするSRT 冗長構成
- **動画配信技術の次の一手**
 - 効率的なボリュメトリック動画配信を実現するための技術
 - 超低遅延配信技術の進化
 - L3D-DASH : Low-Latency Low-Delay DASH
 - ULL-AVLM : Ultra-Low Latency Audio, video, light and media data



五藤 佑典

YUSUKE GOTO

 <https://ygoto3.com/>

 [@ygoto3_](https://twitter.com/ygoto3_)

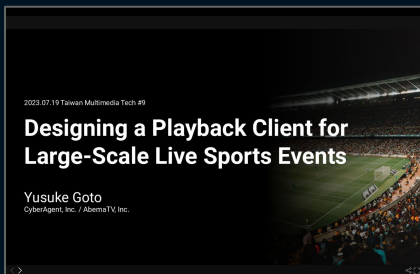
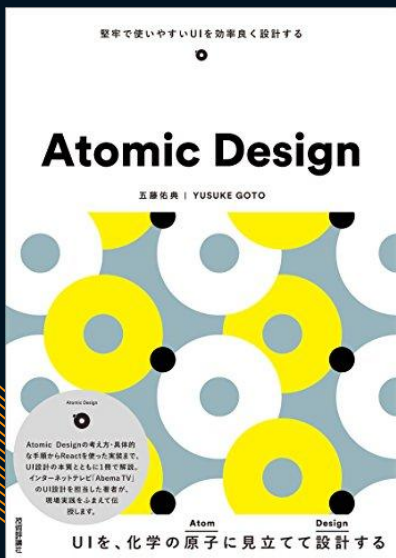
- **California State University, San Bernardino**
グラフィックデザイン専攻
- **CyberAgent Developer Expert**
@(株)サイバーエージェント
- **Director of Device Engineering**
@(株)AbemaTV

Career History

1. Graphic / Web Designer
2. Marketer
3. Web Engineer
4. Video Engineer
5. Product Manager



in Video Technology and Product Design



八田 剛

TSUYOSHI HATTA



- 2023年3月 入社

Content Division, Content Delivery

Career History

- デジタルテレビ開発
- 超低遅延研究開発
- 動画配信サービス



上岡 将也
MASAYA KAMIOKA



- EM (DX Promotion Team / AI Acceleration Team)
@(株) AbemaTV

学生時代	●	研究	コンピュータビジョン・画像生成
入社直後 2019	●	ML開発	タプル画像監視システムの開発
2021	●	ML開発	動画解析基盤の開発
2022	●	PjM・分析	クリエイティブ領域のデータ活用
2024	●	EM	ABEMAのDX/AIを推進

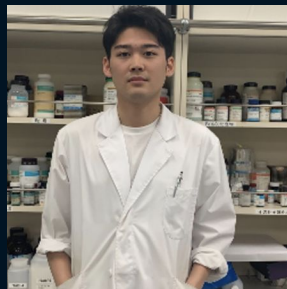


吉田 将太
SHOTA YOSHIDA

- 同志社大学大学院 理工学研究科 応用化学専攻
物理化学研究室/量子と熱力学が専門
- 21新卒 宣伝本部配属, Twitter(現X)担当
- 宣伝本部ボード, ソーシャル/AIマーケティング局 局長



高校までは野球部



大学院で木を食べる研究

Career History

- マーケティング全般
- 広告出稿
- 各SNS, PFとの交渉/アライアンス
- 宣伝本部側の開発/データ周り

Motivation

AbemaTV を始めとするサイバーエージェントの動画事業を技術的に前進させる

- 業界トレンドの定点観測
- ヨーロッパを中心とする技術標準化の動向キャッチアップ
- 複数の海外パートナー会社との一挙ミーティング
- 業界先端企業の将来への見解や実践例などの情報収集
- 汎用ソリューションの進化状況の確認
- 以前に目をつけていた技術の進化状況の確認

Ice Break

The image features a dark blue background with the text "Ice Break" centered in a bold, orange font. The text is flanked by decorative elements consisting of multiple thin, parallel lines that curve around the edges of the frame. On the left, a series of orange lines curves from the bottom towards the center. On the right, a series of red lines curves from the top towards the bottom, and a single, thicker orange line curves from the bottom towards the center.

IBC とは

IBC - International Broadcasting Convention

IBC2024 IN NUMBERS:

45,085
Total attendees

95 million
Estimated PR coverage reach

125+
Hours of content

277+
Number of speakers

1,350+
Exhibitors

426
Press & Analyst attendees

140+
Media partners



40
Corporate buyers at the AV user group pitch

9
Innovative Accelerator projects

588
Conference delegates

11,000+
Sessions attended

107,034
IBC365 page views in Sept (20th Aug - 19th Sep)



176,541
Badges scanned

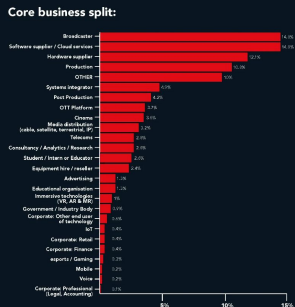
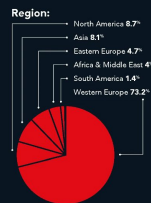
9
Innovative Accelerator projects

125,000
Average circulation of E-Daily's in 2024

633,259
IBC Show page views in Sept (20th Aug - 19th Sep)

Attendees from over
170 countries

Top 10:
Netherlands 22%
UK 13.7%
Germany 10.2%
United States 7.7%
France 5.5%
Belgium 4.5%
China 2.9%
Italy 2.8%
Spain 2.5%
Poland 1.6%



1.6M
post and profile reach across IBC social profiles

Over
120,000
video views



- 欧州最大の放送関連イベント
- IBC 2024 は 9/12 - 9/15 にかけて開催
- オランダ・アムステルダム RAI で開催

規模: 昨年対比 / 類似イベント対比

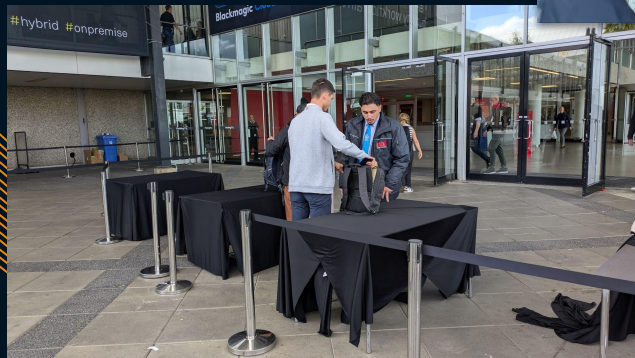
	来場者数 / 国	出展社数
IBC 2024	45,085 / 170カ国	1350
IBC 2023	43,065 / 170カ国	1250
NAB Show 2024	61,000 / 163カ国	1300
Inter BEE 2023	31,702 / 37カ国	1005

<https://show.ibc.org/>

<https://nabshow.com/2024/>

https://www.inter-bee.com/assets/dl/pdf/ja/BEE23_Review_j.pdf

IBC 2024 視察の雰囲気



グローバル／ヨーロッパの 動画技術トレンド俯瞰

グローバルの技術投資傾向

技術投資で最重要視されているのは業務のクラウド化

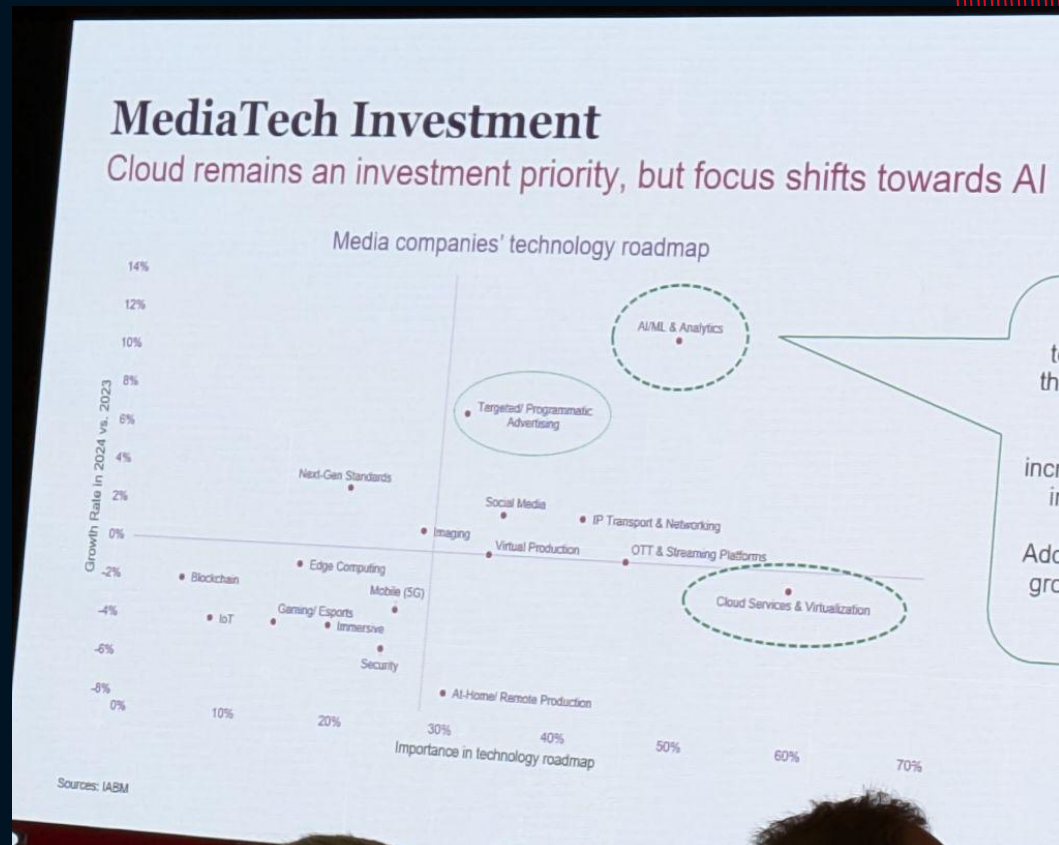
- 1 - 2 年前と比較すると鈍化
- ハイブリッド・モデルが現実的という見方増加

AI への投資優先度が上がっている

- 昨年から順調に上昇

広告技術への投資量増加傾向

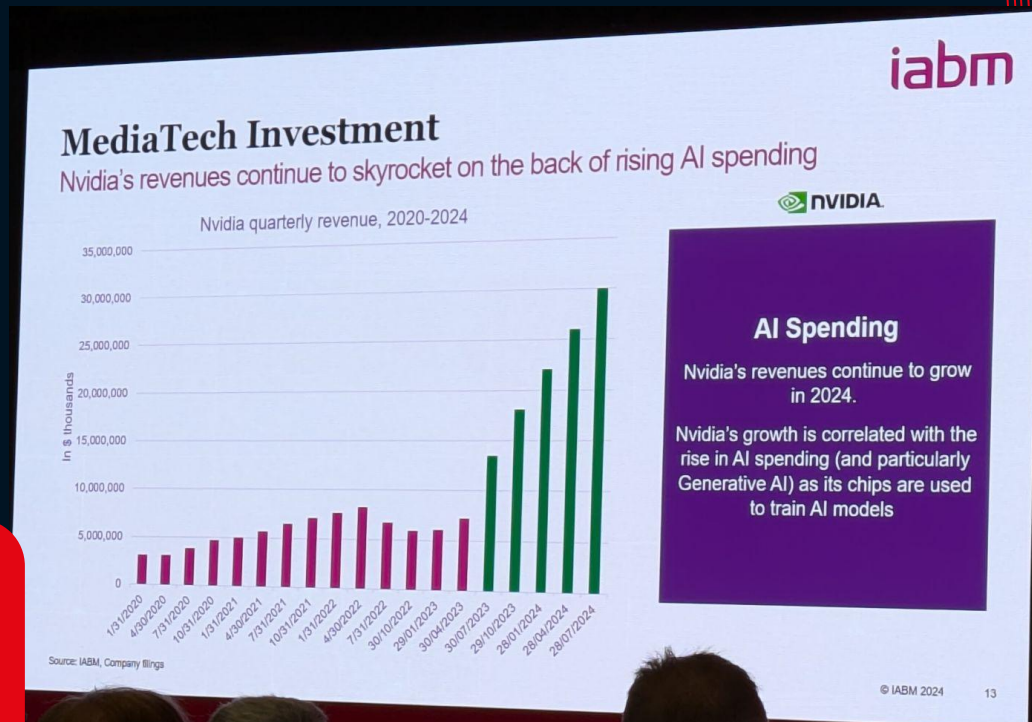
- 収益創出や業務効率化などへの堅実な投資量増加の背景



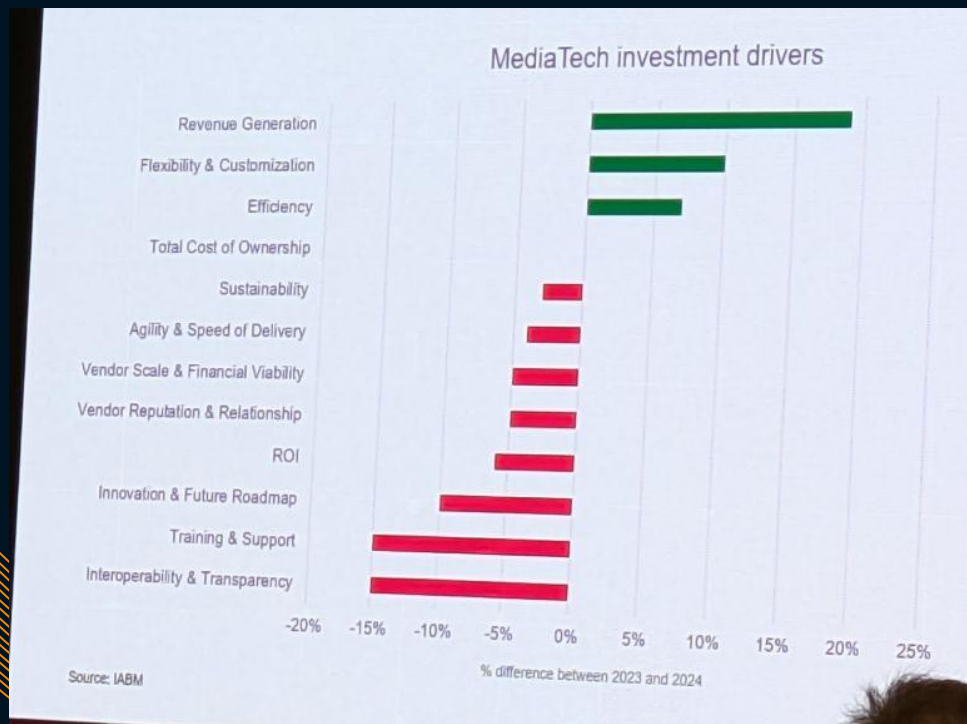
Nvidia の収益結果から見るグローバルの AI 投資状況

- 2023 後半から順調／劇的に上昇
- 昨年は市場に追いつかれるリスク回避的な意味合いの印象が大きかった

今回の IBC では
文字起こし／クリップ生成など
現実的な AI 利用の結果に
期待があるのが感じられた



広告技術への投資量増加傾向



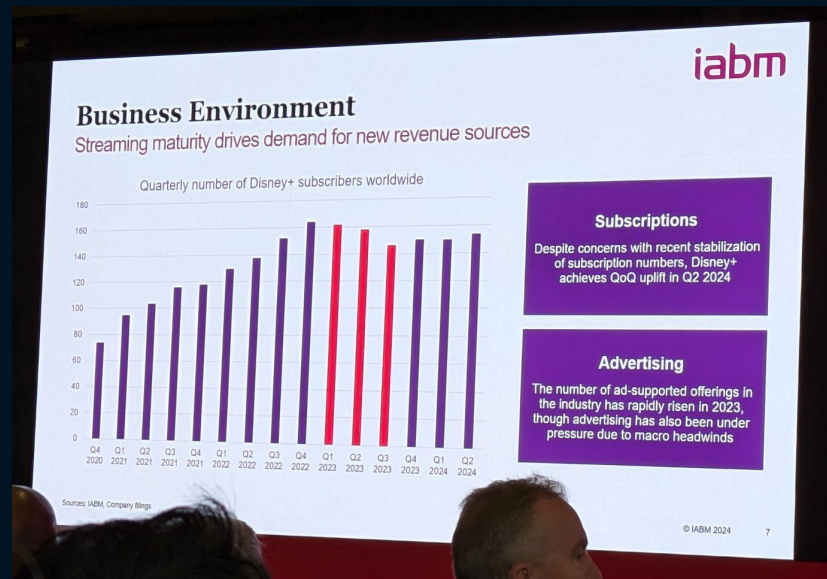
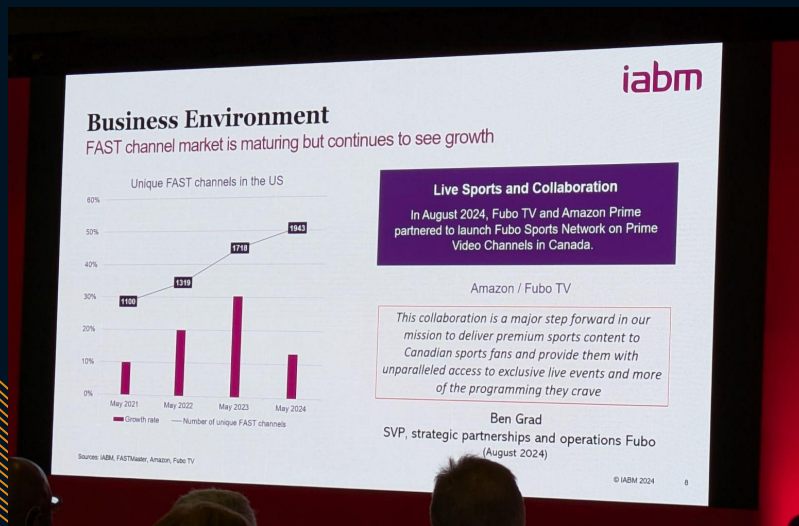
- 研究領域投資やタレント育成、ブランディングへの投資動機は下降トレンド
- 収益創出や業務効率化など直接的な利益に近い技術に動機が移りつつある

今回の IBC でも
アドレスブル広告技術への
投資傾向に見て取れた

FAST 市場

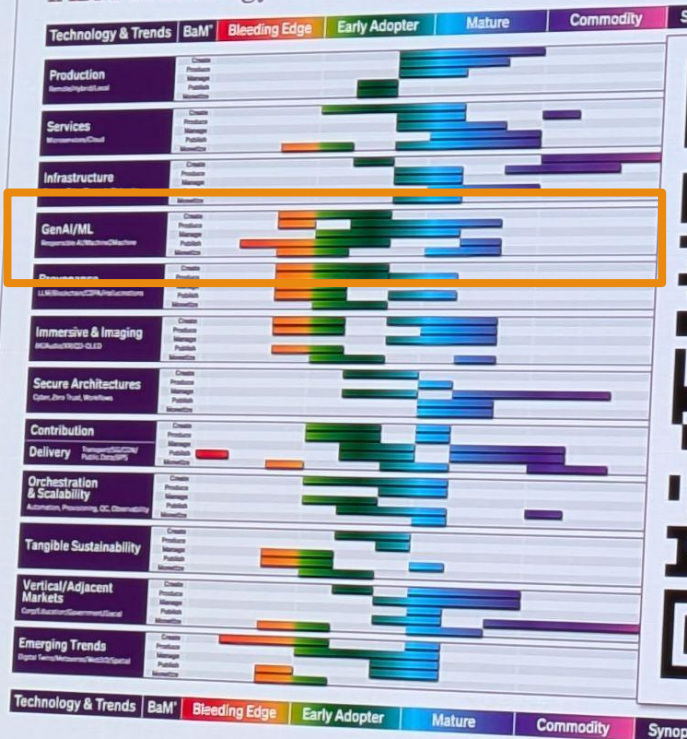
- 近年急激に成長してきたFAST 市場はその速度を鈍化

- 成長の鈍化は新しい収益源の需要の増加へ



グローバル動画技術 State of the Art

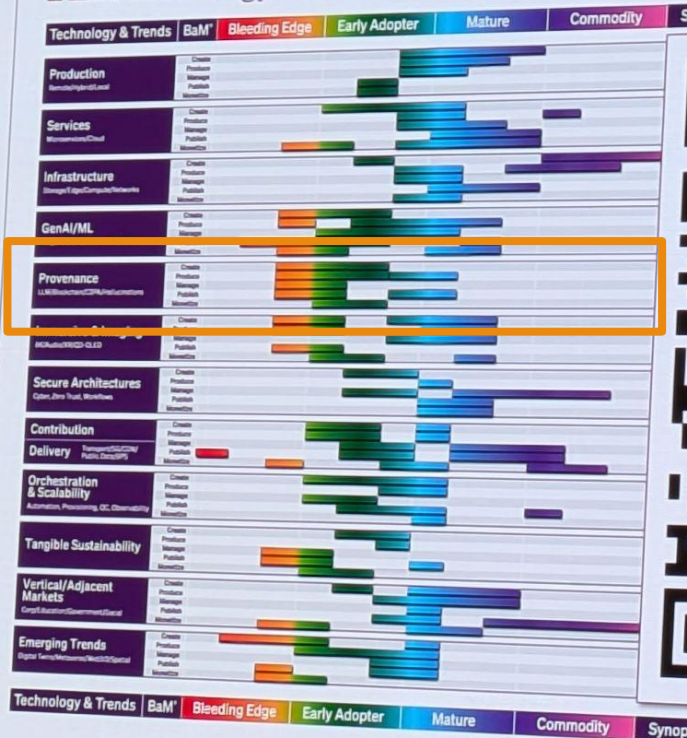
IABM Technology and Trends Roadmap



- 生成 AI: Speech-to-Text などへは堅く普及しているが、Text-to-Video などはまだ実験段階

グローバル動画技術 State of the Art

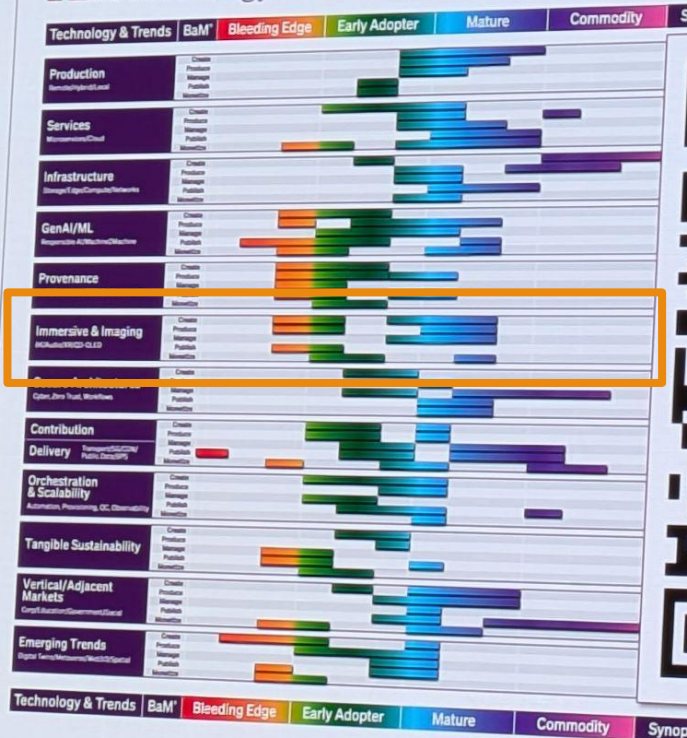
IABM Technology and Trends Roadmap



- 生成 AI: Speech-to-Text などへは堅く普及しているが、Text-to-Video などはまだ実験段階
- 来歴技術: LinkedIn や TikTok などソーシャルメディアが UGC を認証する手段として C2PA の利用を宣言し始めている

グローバル動画技術 State of the Art

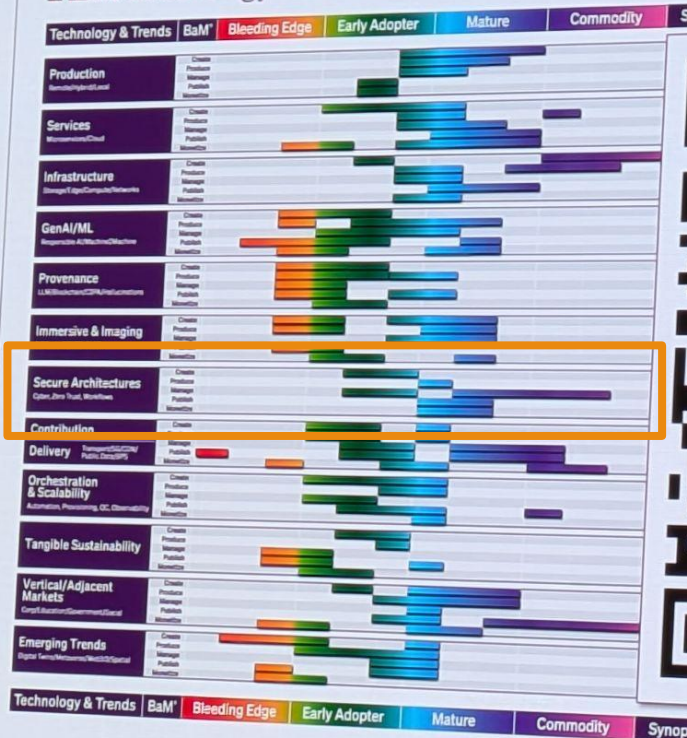
IABM Technology and Trends Roadmap



- 生成 AI: Speech-to-Text などへは堅く普及しているが、Text-to-Video などはまだ実験段階
- 来歴技術: LinkedIn や TikTok などソーシャルメディアが UGC を認証する手段として C2PA の利用を宣言し始めている
- イマーシブ動画: 高いコストやユーザー・エンゲージメント難易度に苦しみ、実験的なフェースを抜け出せていない

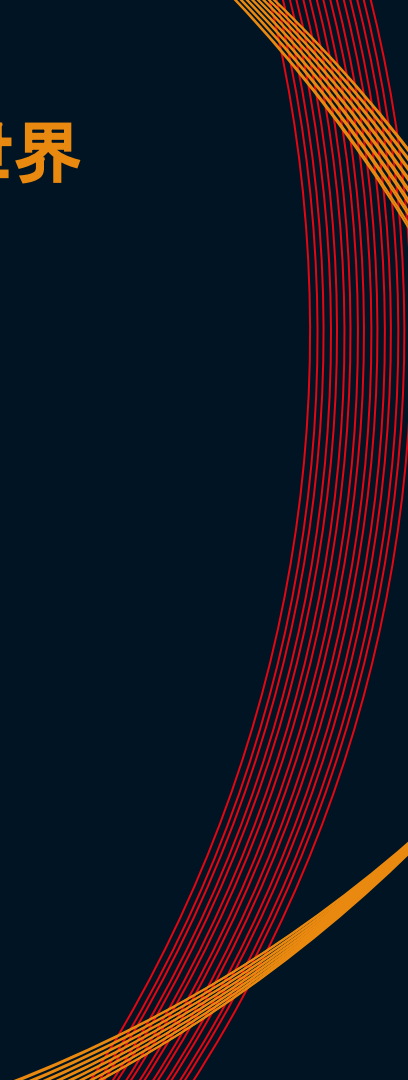
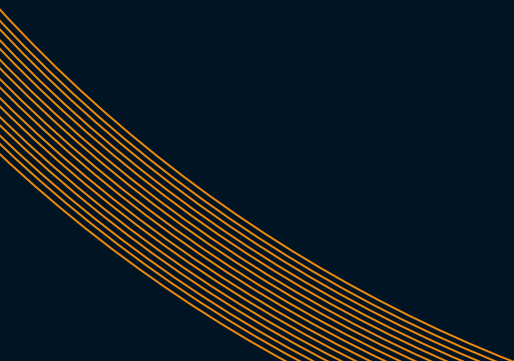
グローバル動画技術 State of the Art

IABM Technology and Trends Roadmap



- 生成 AI: Speech-to-Text などへは堅く普及しているが、Text-to-Video などはまだ実験段階
- 来歴技術: LinkedIn や TikTok などソーシャルメディアが UGC を認証する手段として C2PA の利用を宣言し始めている
- イマーシブ動画: 高いコストやユーザー・エンゲージメント難易度に苦しみ、実験的なフェーズを抜け出せていない
- セキュリティ: 放送業界では Zero Trust などのベストプラクティス浸透していない段階

Freely が作る横断的動画視聴プラットフォームの世界



Freely が作る横断的動画視聴プラットフォームの世界



Freely とは

- BBC が中心となって作った動画プラットフォーム
- PSB(公共サービス放送)を横断的に融合
- Everyone TV を目指してオープンなプラットフォームで組み込みやすい

Freely が作る横断的動画視聴プラットフォームの世界

Freely は Freesat と Freeview をも統合

- Freesat = 衛星放送
- Freeview = 地上デジタルテレビ放送

放送もインターネット配信も
両方視聴できる

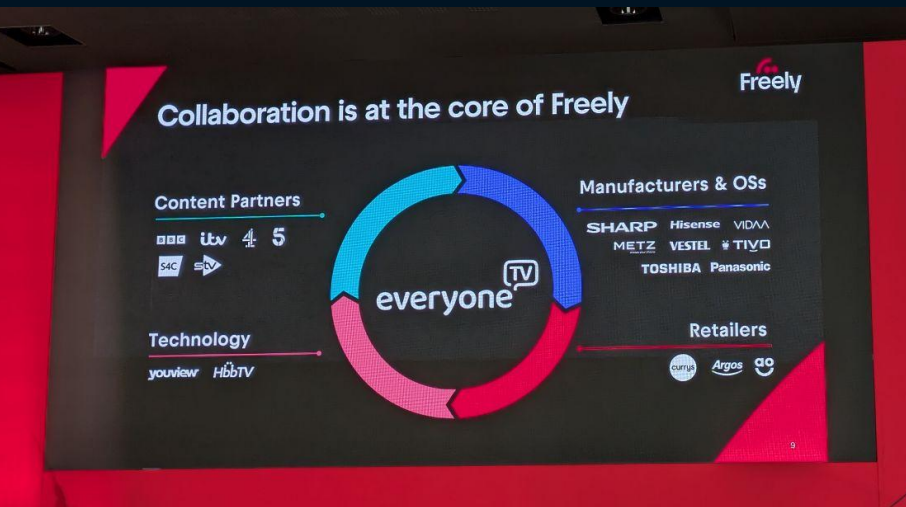


Freely が作る横断的動画視聴プラットフォームの世界

英国では好きな番組をテレビで視聴する習慣が圧倒的に強い背景

- 好きな番組を視聴するデバイス割合
 - **テレビ : 84%**
 - その他デバイス : 16%
- 放送ではなく IP だけ接続する世帯の増加予測
 - 2023 年 20% → **2030 年 50%+**

Freely が作る横断的動画視聴プラットフォームの世界



Everyone TV のための戦略

- 技術的にも HbbTV のような国際標準規格に準拠
- 多様なテレビメーカーや OS との協力
- スコットランドやウェールズ語放送を含めて英国全体をカバーするパートナーシップ

Freely が作る横断的動画視聴プラットフォームの世界

VIDAA
Mobile APP
Make your mobile your remote control.
View more

VIDAA CHANNELS NETFLIX iPLAYER itvX 4 5 YouTube NOW Disney+ prime video Freely

Live TV

Strictly Come Dancing Reel Stories The Voice UK New: Concorde: The Race for

Freely
Browse TV Guide 7:39PM

The Twelve
Two ex-lovers, one gruesome murder - Sam Neill returns in the hit drama. Brett defends his clients for the murder of a wealthy farmer, but are they guilty?
LtvX

Watch On Demand

Live TV

Doctor Who Digging for Britain Cooling With the Stars The Great British Bake... The Yorkshire Vet

Apps

Freely
Browse TV Guide 9:09PM

BBC News at Six
6:00PM TO 6:30PM AD 1 IN REPEAT AVAILABLE
The latest national and international news from the BBC.

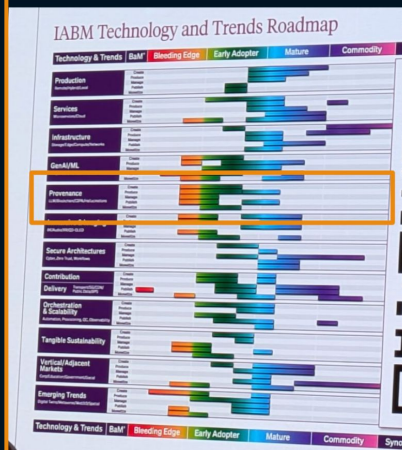
BBC NEWS

All Channels	6:00PM	6:30PM	7:00PM	7:30PM
1 ONE	BBC News at Six	BBC London	The One Show	EastEnders
2 TWO	Richard Osman's House O...	Great British Railway Jour...	Amol Rajan Interviews	
3 Ltv1	ITV News London	ITV Evening News		Emmerda
4 4	Channel 4 News	Live: Paralympics Paris 2024		
5 5	Dogs Behaving (Very) Badly		Madrid with Michael Portillo	
6 Ltv2	Celebrity Catchphrase		Family Fortunes	

デジタル・コンテンツの来歴証明技術は
フェイク・ニュース時代の信頼性を取り戻すのか

デジタル・コンテンツの来歴証明技術は フェイク・ニュース時代の信頼性を取り戻すのか

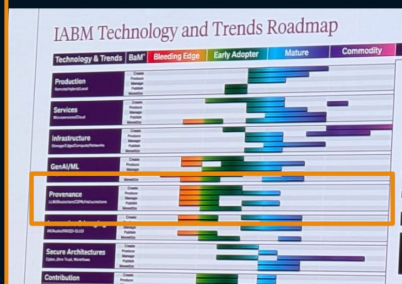
グローバル動画技術 State of the Art



- 生成 AI：Speech-to-Text などへは堅く普及しているが、Text-to-Video などはまだ実験段階
- 来歴技術：LinkedIn や TikTok などソーシャルメディアが UGC を認証する手段として C2PA の利用を宣言し始めている

デジタル・コンテンツの来歴証明技術は フェイク・ニュース時代の信頼性を取り戻すのか

グローバル動画技術 State of the Art

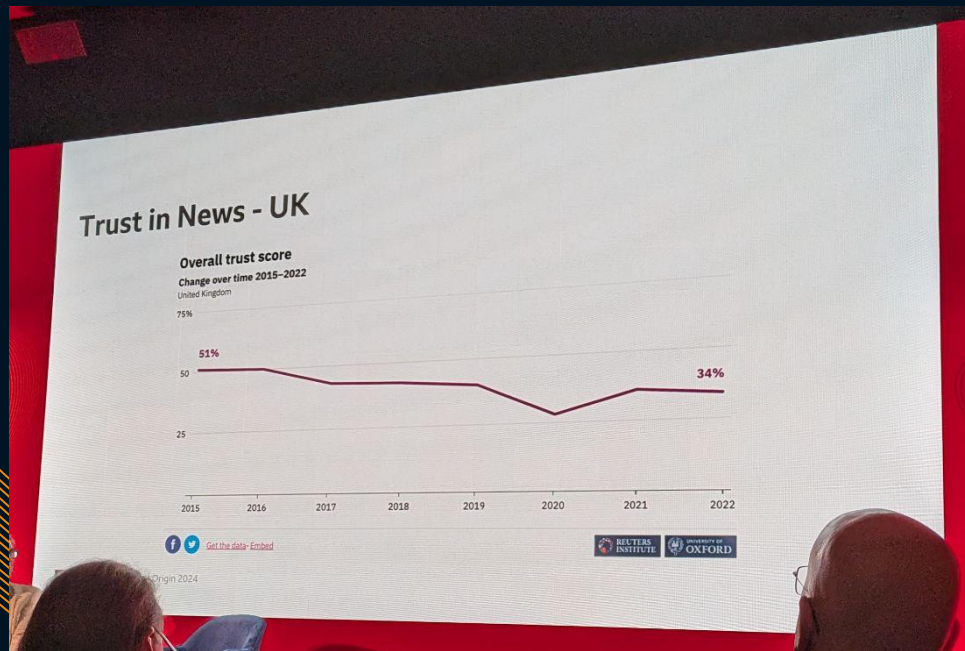


- 生成 AI：Speech-to-Text などへは堅く普及しているが、Text-to-Video などはまだ実験段階
- 来歴技術：LinkedIn や TikTok などソーシャルメディアが UGC を認証する手段として C2PA の利用を宣言し始めている

**ABEMA のように報道を扱い、
社会インフラを目指すサービスでは避けて通れないトピック**

ニュースの信頼性

英国におけるニュースの信頼性は下がり続けている

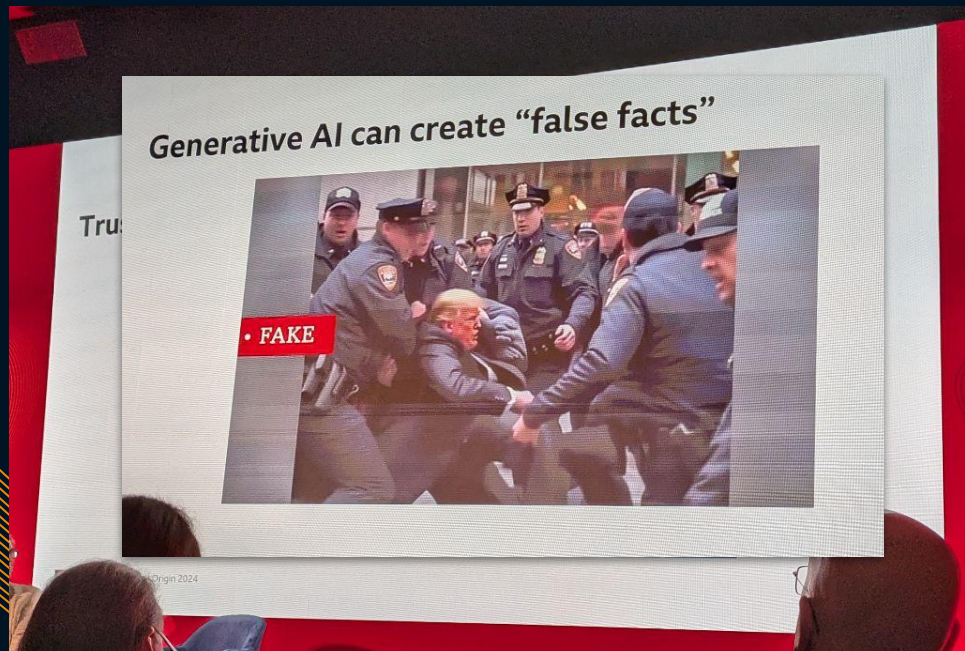


これまで

- 悪意あるコンテンツを BBC が報道しているかのように作成
- 全く異なる文脈の写真を利用したフェイク・ニュースの作成

ニュースの信頼性

英国におけるニュースの信頼性は下がり続けている



これから更に

- AIによるフェイク・ニュースの生成



誰でもフェイク画像を作れる時代

= 何を信じたらいいか分からない時代

C2PA

- C2PA = Coalition for Content Provenance and Authenticity
- コンテンツ来歴と信頼性に関する標準化団体
- arm、BBC、Intel、Microsoft、Truepic、Adobe
などが中心に創設
- 最新バージョンは 2024 年 9 月 20 日版の
2.1



**Coalition for
Content Provenance
and Authenticity**

Content Credentials
C2PA Technical Specification

2.1, 2024-09-20:

C2PA

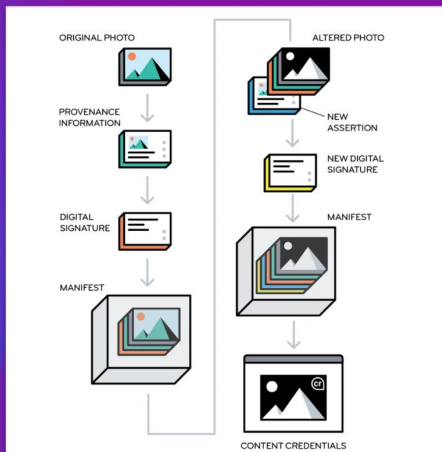
C2PA の仕組み

コンテンツの作成・改変

- コンテンツの作成者、作成日時、場所、使用されたツール等のメタデータをアセットに埋め込んで秘密鍵でデジタル署名する

コンテンツの検証

- C2PA に技術準拠したコンテンツには、「content credentials」マークを付ける
- 公開鍵を用いてコンテンツの署名を検証し、出所・来歴を検証できる



C2PA の仕組みに関しては『NAB Show 2024 動画技術関連レポート』も参照

NABSHOW 2024
Where Content Comes to Life

動画技術関連レポート

株式会社 AbemaTV
五藤 佑典 | 山田 岳人 | 岸 良 | 福永 亘

BBC による信頼性を取り戻すための戦略



BBC による信頼性を取り戻すための戦略

コンテンツとともに下記を証言する

- 誰が作ったか
- どうやって作ったか
- AI は使われたか

BBC による信頼性を取り戻すための戦略

コンテンツとともに下記を証言する

- 誰が作ったか
- どうやって作ったか
- AI は使われたか



視聴者

信じるか信じないかの判断は
委ねられる

Trust not truth

Understand where the content comes from and that it hasn't been edited since.



ユーザーが画像を評価するために興味を持つ情報

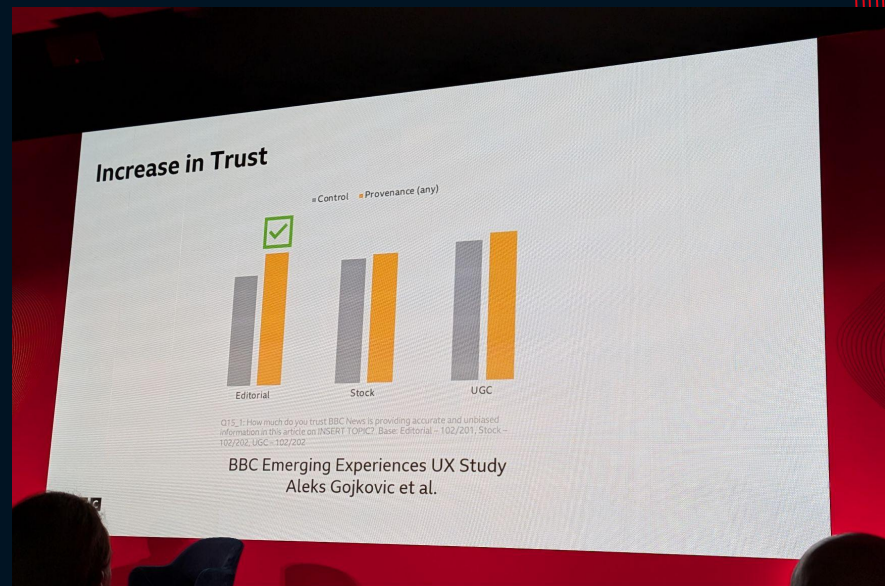
BBC は 2023 年から 200 人のユーザーインタビュー調査して分かった
ユーザーが画像の信頼できると思う情報

- 画像の説明情報(文脈記述)
- 撮影された日時／場所
- 画像が検証済か否か
- 発行元／所有者／作成者は誰か
- 画像が編集歴の有無
- 生成 AI の使用有無

BBC によるユーザー調査の結果

来歴情報ありなしでの信頼性変化

- エディトリアル画像が来歴情報ありで一番上昇
- UGC の画像が来歴情報なしでも一番信頼性が高い



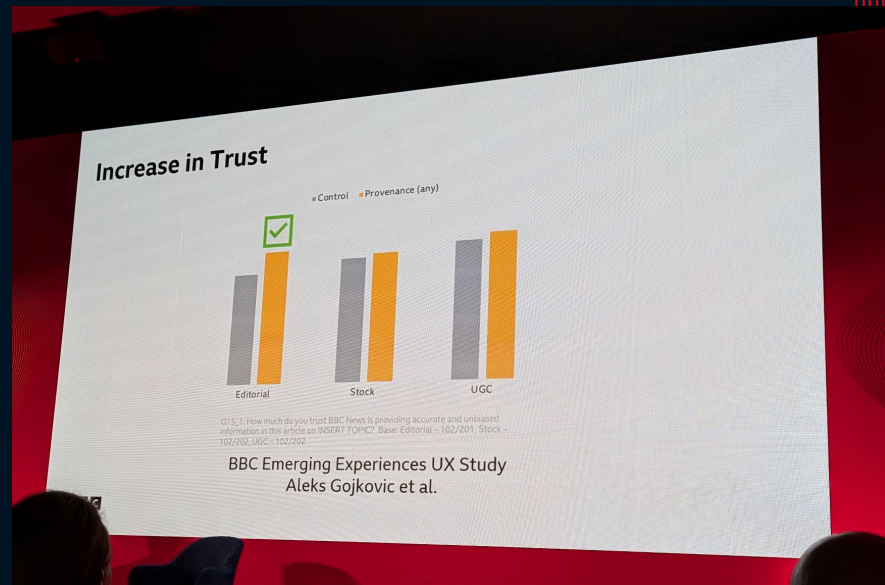
BBC によるユーザー調査の結果

来歴情報ありなしでの信頼性変化

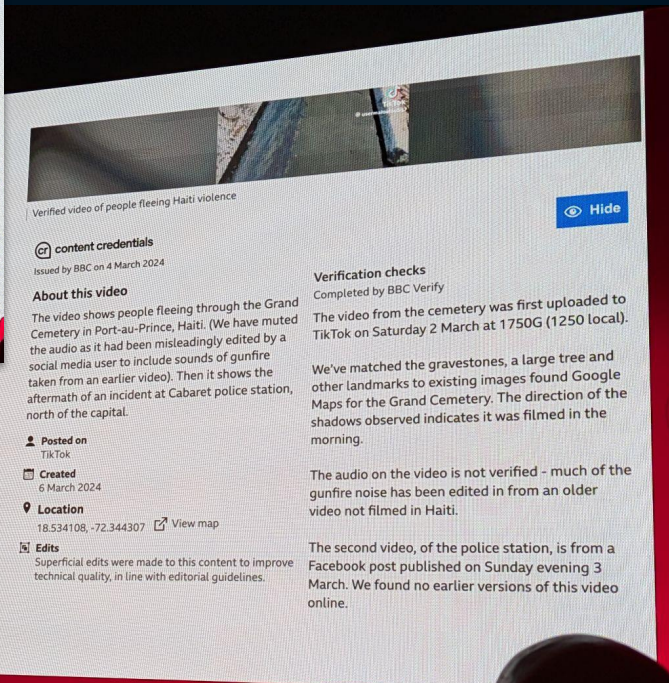
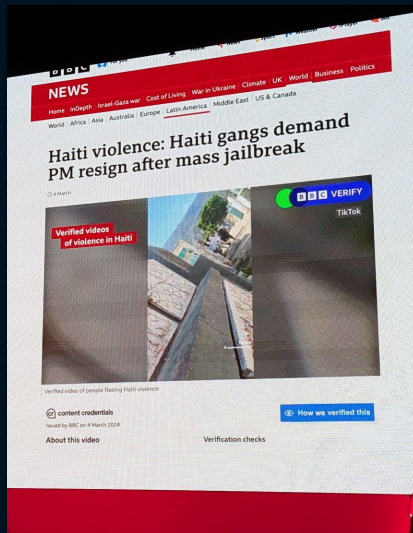
- エディトリアル画像が来歴情報ありで一番上昇
- UGC の画像が来歴情報なしでも一番信頼性が高い



人は UGC を一番信頼しているが
一番検証がされない情報でもある



BBC によるユーザー検証



- UGC にフォーカス
- C2PA 署名プラグイン開発
 - 内部システムで手動で登録されている検証情報を C2PA 証言情報にマッピング
- コンテンツ認証情報コンポーネント開発
 - 画像に埋め込まれた C2PA メタデータの検証

BBC による検証結果

NewsLabs Verify Trial
Early trial results
1200 responses at this point

83%

of users say they **trust the media more** after seeing our Content Credentials

96%

of users say they found our Content Credentials **useful**

96%

of users say they found our Content Credentials **informative**



IBC でも圧倒的キーワードとなった AI

その前にIBCでキャッチアップ可能なもの

前提

アルゴリズム
AI



ビジネス
サービス

前提

アルゴリズム
AI



ビジネス
サービス

企業の研究組織
大学研究室

前提

アルゴリズム
AI



ビジネス
サービス



アルゴリズムを社会実装

SaaSはここ

力のある企業はここも自分たちでやる

前提

アルゴリズム
AI



ビジネス
サービス



動画配信サービス
テレビ局
制作会社

キャッチアップ①:ビジネス / サービス

アルゴリズム
AI



ビジネス
サービス

方法

- セッション
- 雑談

観点

- ABEMAと同じ立場で
 - どの領域に投資しているか
 - 何を内製化しているか(優位性・コスト)
- 各国、企業のAIに対する捉え方
- AIを活用する領域のアイデア収集

キャッチアップ②: SaaS / 社会実装

アルゴリズム
AI



ビジネス
サービス

方法

- ブース
- セッション

観点

- AIを活用する領域のアイデア収集
- 内製化するべき(優位性になる)ラインの明確化
- 導入可能なソリューションがあるか？

ビジネス / サービス

アルゴリズム
AI



ビジネス
サービス

AI活用に対する捉え方

映画制作業界は AI に対しては慎重な姿勢



- MovieLabsは2006年に設立された非営利団体で、主要なハリウッドスタジオによって設立
- 「映画の制作はクリエイティブなもので、人間がやらなければならないものは **多く残る**だろう」「**AI is not creative**」
- 「**映画制作のワークフローは一人一人異なる**。まずは**それを標準化することが重要**でそのためにはここにいる企業がみんなで協力しないとイケない。」



Richard Berger
CEO, MovieLabs



Chris Blandy
Director, Strategic
Business Development,
M&E, Games, and Sports
Amazon Web Services



Simon Crownshaw
Worldwide Lead for Media
and Entertainment
Microsoft



Wellford Dillard
CEO & President
Avid



Eddie Drake
Head of Technology
Marvel



Buzz Hays
Global Lead
Entertainment
Industry Solutions
Google Cloud



Patty Hirsch
EVP Consumer Digital &
Platforms
Warner Bros. Discovery



Yoshi Takashima
SVP, Advanced
Technology
Sony Pictures



Phil Wiser
EVP & Global CTO
Paramount

一方制作者自身はツールとして受け入れる姿勢も



- 「The Watchers」のFilm Editorのセッション
- 生成AIについては「**ツールの拡張**として捉えている。**ツールが変われば制作者の働き方は変わるがそれは悪いことではない**」
- AIの活用に関するトピックスでは、**声優の声を当てる前に吹き替えを活用**して、映像編集に活用

動画配信サービスは生成 AIで大きく変わる？



- Amazon Prime Video VP
 - 「世の中では生成 AI の活用はチャットボットが主に話されることも多いが、**他のユースケースも考える必要がある**。そのためには**あらゆる領域のエンジニアが生成 AIを使える**ようになる必要があり、そのためにエンジニアのスキル向上に努力した」
 - 「動画配信サービスにおける AI活用での最注力は**“レコメンド/検索”**」
 - Amazon Prime Video は直近 LLM を活用したレコメンド機能をテストし、良い結果だった
- Paramount CTO
 - 「動画配信サービスの多くがカルーセル型の縦横にカードが並んでる UI を採用してるが、**生成AIの登場でその UI/UXも変わるべき**なのではないか？」
 - 「**コンテンツ制作にもユーザフィードバックを活かせる** ような未来を目指すべき」
 - 「生成 AI の登場でデータサイエンス、機械学習関連のコンサル会社にお金払わなくて良くなった。**データ戦略を再考する必要** があると考えている」

活用事例

The image features a dark blue background with decorative curved lines in orange and red. The lines are arranged in a way that suggests a circular or semi-circular shape, with some lines being thicker and more prominent than others. The overall aesthetic is modern and professional.

オリンピック: 記事制作支援

The image shows a screenshot of a news article and an AI tool interface. The article is about Spanish tennis stars Rafael Nadal and Carlos Alcaraz competing in the men's doubles competition at the Olympic Games Paris 2024. The AI tool, Editorial Copilot, is shown on the right, displaying a list of related news items and suggestions for tags, SEO terms, and social media posts.

Carlos ALCARAZ Rafael NADAL Tennis

Spanish **tennis** stars **Rafael Nadal** and **Carlos Alcaraz** will compete together in the men's doubles competition at the **Olympic Games Paris 2024**.

Speaking at a press conference on Wednesday (12 June), **David Ferrer**, the captain of Spain's men's tennis team, confirmed that the pair would take to the court at Roland-Garros when the men's doubles competition starts on

EDITORIAL COPILOT INCLUDES TIPS AND DESCRIPTIONS TO HELP YOU UNDERSTAND THE OUTPUTS

Editorial Copilot

Actions History (16)

OSC Newsletter number 61
2024-06-26
<https://olympics.com/en/news/osc-newsletter-number-61>

OSC Newsletter number 53
2022-06-08
<https://olympics.com/en/news/osc-newsletter-number-53>

OSC Newsletter number 55
2023-02-02
<https://olympics.com/en/news/osc-newsletter-number-55>

My Events - Food and Beverage - CER1
2024-05-17
<https://olympics.com/en/news/my-events-food-and-beverage-cer1>
Good response

Suggest tags
Suggest SEO terms
Suggest social media posts

- 選手の記事を書く際に過去のその選手の発言や記事を検索して、記事のトピックスをサポート
- たとえば「過去〇〇選手は幼少期にXXということを書いており、その夢が叶った」

オリンピックにおける生成 AIの捉え方

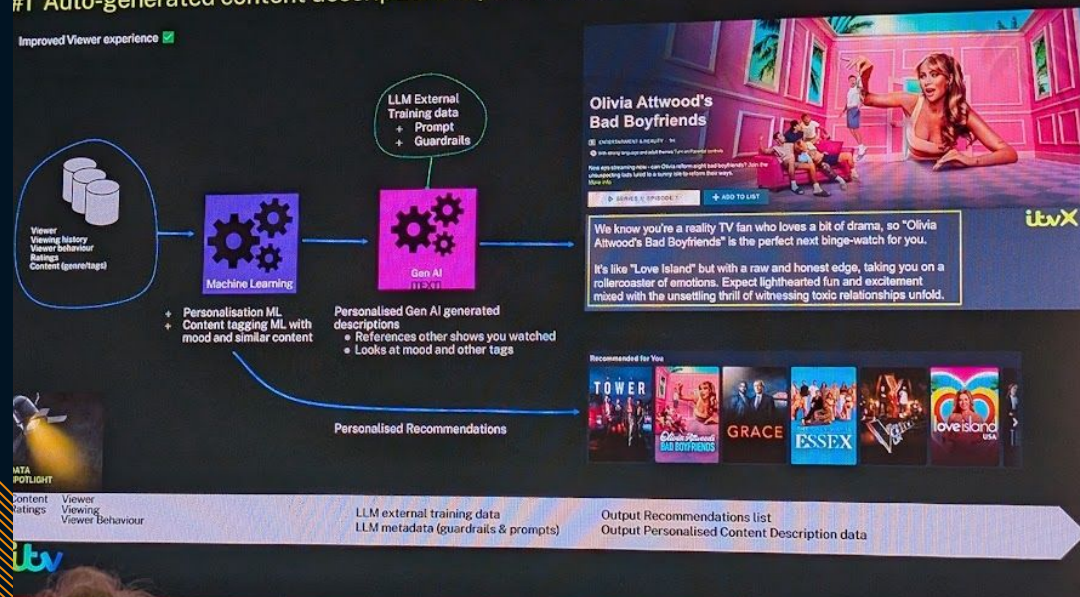


- 生成AIを使う上でCapabilityとRiskは重要
- オリンピックでは編集者への記事サジェストまでとした

ITV①:レコメンドでの活用

#1 Auto-generated content descriptions & personalised recommendations

Improved Viewer experience



- ITVが最も投資しているのがレコメンド
- 生成AIを活用してディスクリプションをユーザごとに自動生成

ITV②: スポーツハイライト

#2 Personalised sports highlights reel with AI commentary

Improved Viewer experience

Video & Audio Automation



- ユーザの好みに合わせたハイライトを自動制作、配信
- 生成したハイライトにはAIの解説付き

ここまでのまとめ

- 映像制作での AI 活用には会社としては、どこも慎重で**情報はほとんどなし**

ここまでのまとめ

- 映像制作での AI 活用には会社としては、どこも慎重で**情報はほとんどなし**
- 一方制作・編集者自身はツールとして受け入れる姿勢も見えた
 - 「**ツールが変われば制作者の働き方は変わるがそれは悪いことではない**」

ここまでのまとめ

- 映像制作での AI 活用には会社としては、どこも慎重で**情報はほとんどなし**
- 一方制作・編集者自身はツールとして受け入れる姿勢も見えた
 - 「**ツールが変われば制作者の働き方は変わるがそれは悪いことではない**」
- 動画配信サービスは積極的に受け入れる姿勢
 - 最注力は **“レコメンド/検索”** (生成AIの登場で変わらない)
 - 「**コンテンツ制作にもユーザフィードバックを活かせる** ような未来を目指すべき」
 - 「生成 AI の登場でデータサイエンス、機械学習関連のコンサル会社にお金払わなくて良くなった。**データ戦略を再考する必要** があると考えている」
 - 「**生成AIの登場でその UI/UXも変わるべき**」
 - パーソナライズしたコンテンツを制作できるようになった

SaaS・社会実装

アルゴリズム
AI



ビジネス
サービス

キャッチアップ②: SaaS / 社会実装

アルゴリズム
AI



ビジネス
サービス

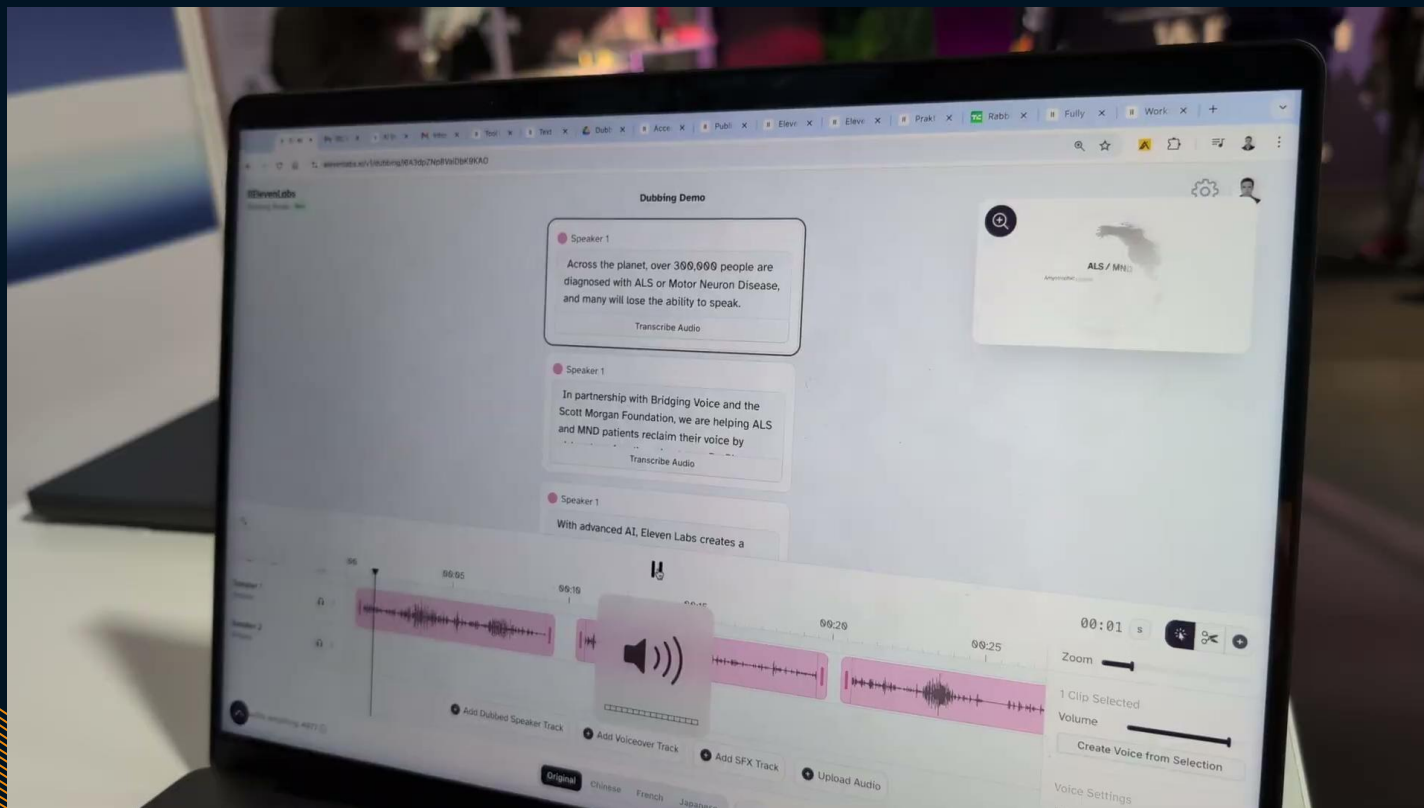
方法

- ブース
- セッション

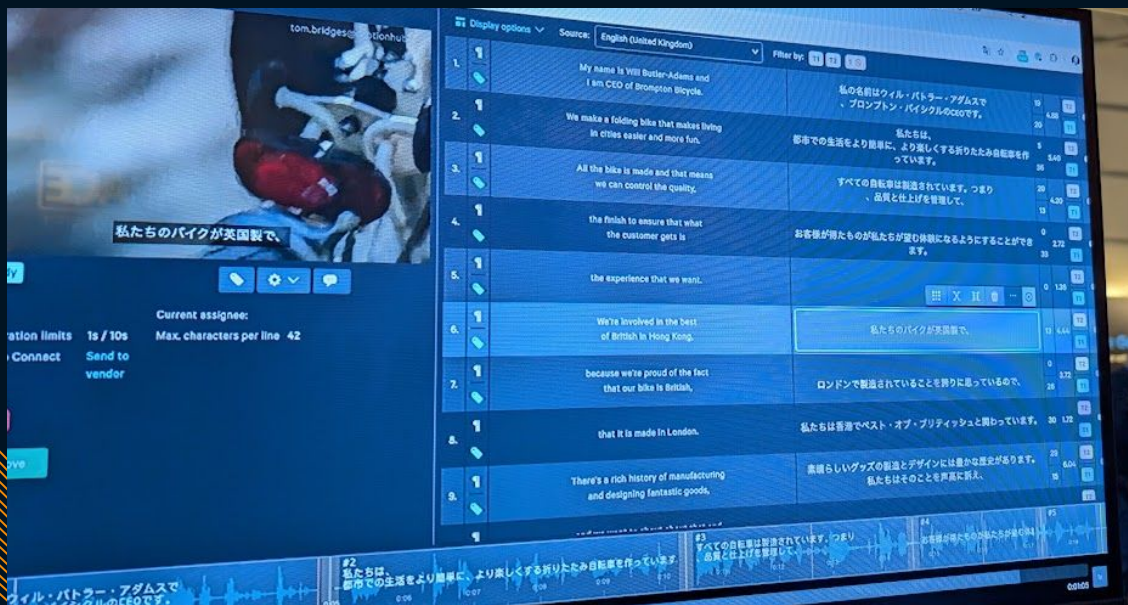
観点

- AIを活用する領域のアイデア収集
- 内製化するべき(優位性になる)ラインの明確化
- 導入可能なソリューションがあるか？

吹き替え: ElevenLabs (競合は Deepdub)



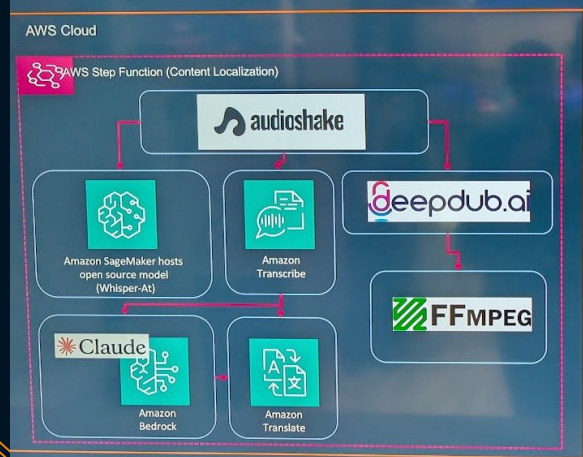
同時多言語翻訳: CaptionHub



- 文字起こし (File、Live) 機能に特化した製品
- 自社でモデルを開発しているわけではなく基本的にはAWSやGCPなどの機能が簡単に使える (そういう意味でのhub)

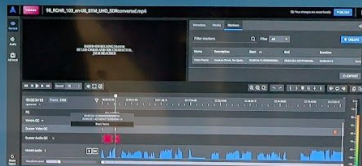
AWSによるコンテンツローカライズデモ

Content Localization & Audience Accessibility



The Process of content localization is costly and requires huge manual effort. On the other side our customers want to expand into global reach or have to fulfill regulations like EAA. Our Demo creates...

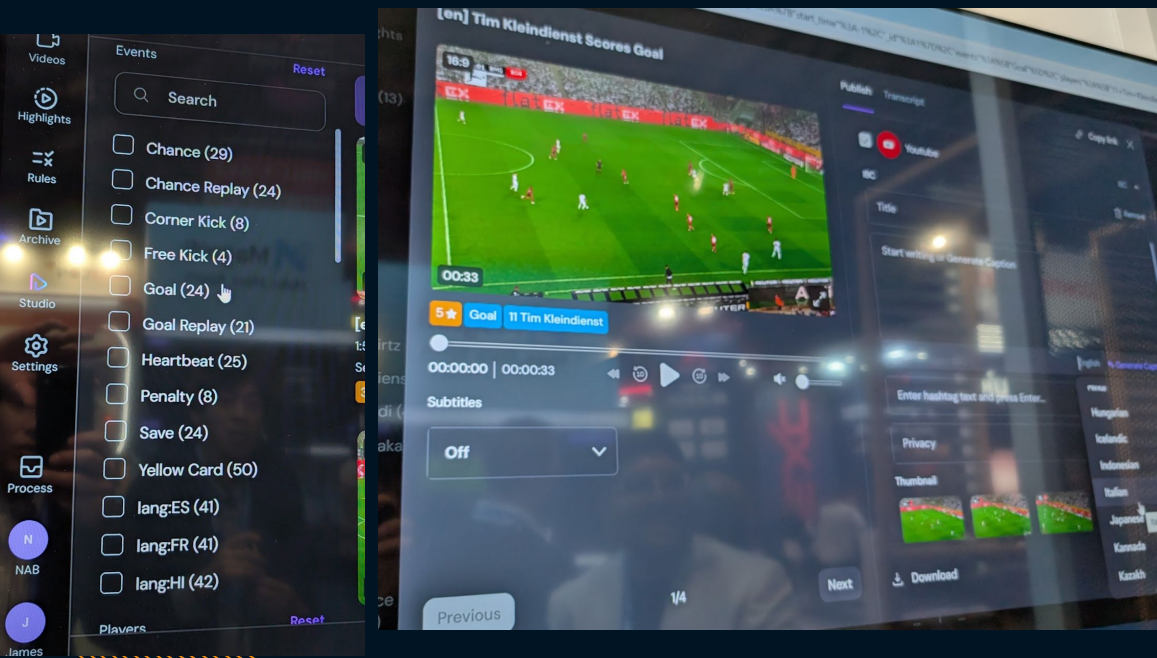
- captions in different languages
- audio descriptions for deaf & hard of hearing
- textual summarization
- automated dubbing into foreign languages



- コンテンツローカライズに必要な以下の機能を自動で行えるデモ

- 文字起こし
- 吹き替え
- 要約

ハイライト制作: Magnifi



- あらゆるスポーツに特化したAIを活用してシーンを検出し、自動ハイライトの生成を行う
- SNSへのexport機能やアスペクト比の変更(縦型)、トラッキングなども可能
- かなり精度も高そうでした

<https://magnifi.ai/>

脚本理解からマーケティング戦略立案

The screenshot shows a web-based project management tool for 'Project: Halo Sleeper'. The interface includes a sidebar with navigation options like 'Start', 'Projects Summary', 'Projects List', 'Characters', 'Scenes', 'Shoot Locations', 'Actors', 'Shot Log', 'Workspaces', 'AIR Archive', 'Media Workflows', and 'Media'. The main content area is divided into several sections:

- Summary:** Shows 13 Characters, 80 Scenes, and 8 Shooting Locations.
- Genre:** Science Fiction, Action, Military Drama.
- Setting:** The story is set in the year 2526, primarily within the Corbulo Academy of Military Science on the planet Cirionus-IV, transitioning to the chaotic battlegrounds of the academy's surrounding forests as the Covenant attacks.
- Unique Selling Points:** The script is set within the rich universe of the "Halo" franchise, expanding its lore by focusing on the human element and the early days of the Covenant War. The inclusion of the iconic Master Chief as both a mentor and combat ally offers a new perspective on the character, bridging the gap between the legendary hero and the vulnerable cadets. The story's focus on cadets, rather than seasoned soldiers, provides a fresh narrative angle, highlighting the raw, untested bravery of youth in the face of an existential threat.
- Themes:** The script explores themes of courage, sacrifice, leadership, and the transition from innocence to maturity. It delves into the weight of legacy and the personal cost of war, as well as the bonds formed through shared adversity.
- Character Descriptions:** A section for character descriptions, with the first entry for Spartan supersoldier, Master Chief, who is unsure of his path in the role of a cadet at the Corbulo Academy.

The screenshot shows a scene list table for 'Project: Halo Sleeper'. The table has columns for 'Number', 'Title', and 'Description'. The scenes listed are:

Number	Title	Description
1	EXT. CHARNDARA POST-ACADEMY DAY	Lady and April return with Master and Zora Sully, meeting with General Moseley (Boris) who informs them that a cadet call by April as they move towards the academy.
2	EXT. CORNBOR SPACETETHER NIGHT	Lady, Oryen, April, Sully, and Vioron turn down the hallway.
3	EXT. COURTYARD-ACADEMY EARLY EVENING	The cut sets with an angry Red Sue as Lady encounters Oryen sitting in the shade near. This scene is a key moment as Lady's potential departure due to a recent form violating the lounge to eat. Their immediate conversation.
4	EXT. COURTYARD-ACADEMY EVENING	Lady, Parker, Sully, and Oryen follow Master Chief and a heavier Captain through the middle of the courtyard. Parker is hit by needles and explodes out of frame after yelling to get away.
5	EXT. COURTYARD-ACADEMY EVENING	Chief wearily meets a frightened Lady, Oryen, Sully and April down a long, dark tunnel. As they head down, Chief questions about the enemies, and Chief realizes they are here to rescue. As they head down, Lady questions about the enemies, and Chief realizes they are here to rescue. As they head down, Lady questions about the enemies, and Chief realizes they are here to rescue.
6	EXT. COURTYARD-ACADEMY NIGHT	Lady runs through the forest to meet Sully and Oryen, who are being chased. They struggle to get away.
7	EXT. FOREST-ACADEMY DAY	Lady, Oryen, and Sully engage in a training exercise involving getting and tactical maneuvering. Parker orders, leading to a dramatic situation of the death. April, the same scene, still being chased by the enemy.
8	EXT. FOREST-ACADEMY DAY	POV: RED HELMETS approach, gun drawn. Lady sees a deep breath as they slowly approach. Vioron, Oryen, and others jumping out and attacking Red Sue. Red Sue's movements are being tracked down. Lady instructs Oryen to shoot the remaining Red Sue. Red Sue's movements are being tracked down. Lady instructs Oryen to shoot the remaining Red Sue. Red Sue's movements are being tracked down.
9	EXT. FOREST-ACADEMY DAY	The Forward Units Dawn offers towards a shining light. A screen across the ship's course is lit.

ここまでのまとめ

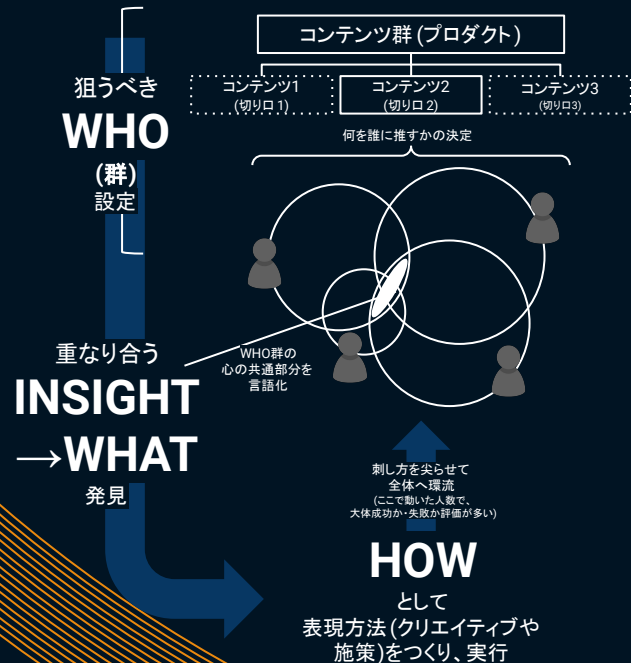
- 映像制作での AI 活用には会社としては、どこも慎重で**情報はほとんどなし**
- 一方制作・編集者自身はツールとして受け入れる姿勢も見えた
 - 「**ツールが変われば制作者の働き方は変わるがそれは悪いことではない**」
- 動画配信サービスは積極的に受け入れる姿勢
 - 最注力は **“レコメンド/検索”** (生成AIの登場で変わらない)
 - 「**コンテンツ制作にもユーザフィードバックを活かせる** ような未来を目指すべき」
 - 「生成 AI の登場でデータサイエンス、機械学習関連のコンサル会社にお金払わなくて良くなった。**データ戦略を再考する必要** があると考えている」
 - 「**生成AIの登場でその UI/UXも変わるべき**」
 - パーソナライズしたコンテンツを制作できるようになった

マーケティング視点での AI 活用

AIによって、そもそもの考え方がちょっと変わるかもしれない

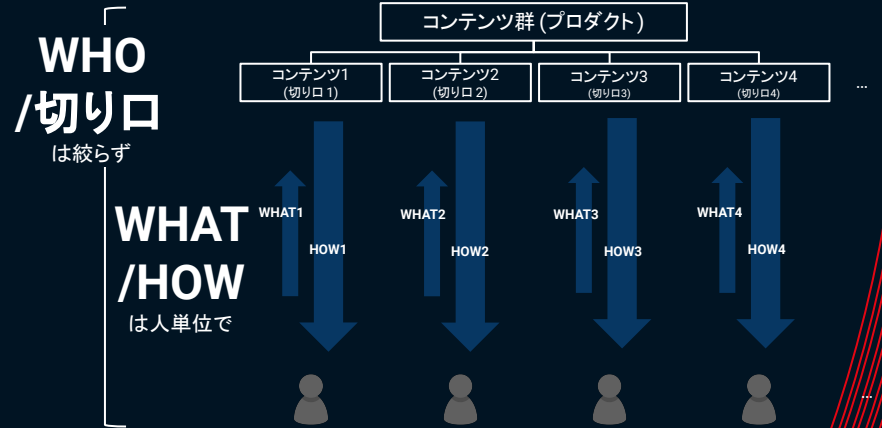
【イマ】マスをとらえるマーケティングは 「最大公約数」的なマーケティングがまだ主流

N1,と言われるけど、多くを動かすために、一人を深く知ると言う思想ではある。
WHO/WHAT をとらえる精緻さと、HOW のアイデア・手数で成果の大きな部分が決まる



【未来】パーソナライズが劇的に変わる

WHO を群でとらえることがなくなるかも。
並列思考・実行で、「その人(WHO)に最適なコンテンツ切り口が、その人の行動から予測し(WHAT) その人にしかでないクリエイティブで(HOW)」生まれては消えていく？



これは、ずっと言われている「理想」と言うレベルの話。
実際には、「思考の幅の限界」「クリエイティブ作成の工数」など
様々な壁で実行は不可能な理屈だったが、
**適切なデータセットと AI による並列思考 × 実行ができれば
不可能ではなくなってきたかも**

マーケティング視点での AI 活用

AIによって、そもそもの考え方がちょっと変わるかもしれない

【未来】**パーソナライズ** が劇的に変わる → 例えるなら、ユーザー一人一人に最適資料で営業しているような世界観

AI 活用ポイント① コンテンツ/切り口の生み出し&量産

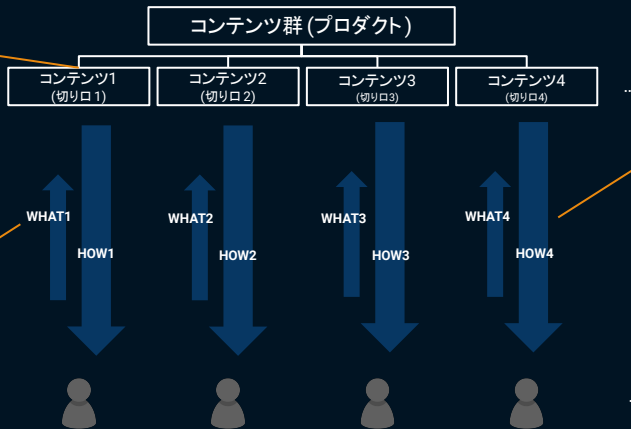
必要なもの: 整理されたデータセット

- ex)
- ・ABEMA の作品、最新以外で推した方がいいものも考えられる(全員にオオカミ最新作は正しい?)
- ・推し出したい打ち出し部分を絞らず、大量に出しておく(出したくない部分だけを削る)

AI 活用ポイント② 個人単位の WHAT 解釈 (ポテンシャル切り口マッチング)

必要なもの: 個人に対する多次元の情報

- ex)
- ・デモグラ/興味関心に止まらない、より詳細な情報(デモグラ/興味関心でくくる思想が、そもそも最大公約数的)
- ↳ 購入データ、家族構成、過去視聴...



AI 活用ポイント③ 大量の How の生産

必要なもの: データセット × ワークフロー

- ex)
- ・切り出しポイントやコピーが生み出せるだけの「インプット」と「制御の機構」
- ↳ 映像・画像(どこでもトリミングできる一枚絵)
- ↳ 自動でこれが承認されてでていくフロー
- ↳ 出しちゃいけないものは出さない仕組み

… ※ 極AIはスコアをあげて「(群に向けて)やる前に検証する」仕組みだが、この先は、「(個人に向けて)作って、出して、ダメなら変える」思想に変わるのは

WHO-WHAT(WHO-INSIGHT/誰にどんな価値を)という部分はすでに進んでいるが、細分化・精緻化 → 活用でより進化しそう

※ WHAT-HOWの部分は、HOWの数(届け方)は市場として開発されていく部分なので、先んじて ↑に手をつけておく

マーケティング (Promotion) 視点での AI 活用

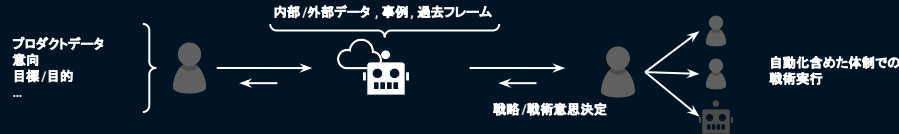
AI時代のマーケティングの思想は

「全てのプロダクト・全てのユーザーに、
最高品質のマーケティングを提供する」こと。

▼ そのための

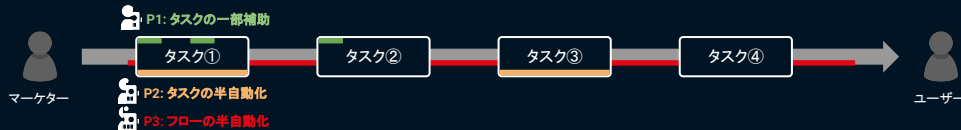
①人による ばらつきのない、戦略立案 / 戦術実行 を行える仕組み

- ↳ データ(定性/定量の市場データ, 事例, 基礎手法)の保有と活用
- ↳ バイアスを除いた、新しい事実を見つけられる分析手法 (Who/Whatの発見)
- ↳ そこから新しく戦略・戦術を出す、技術と人間のアイデアの共存 , 高度な戦術の生み出し・実行 (パーソナライズ)

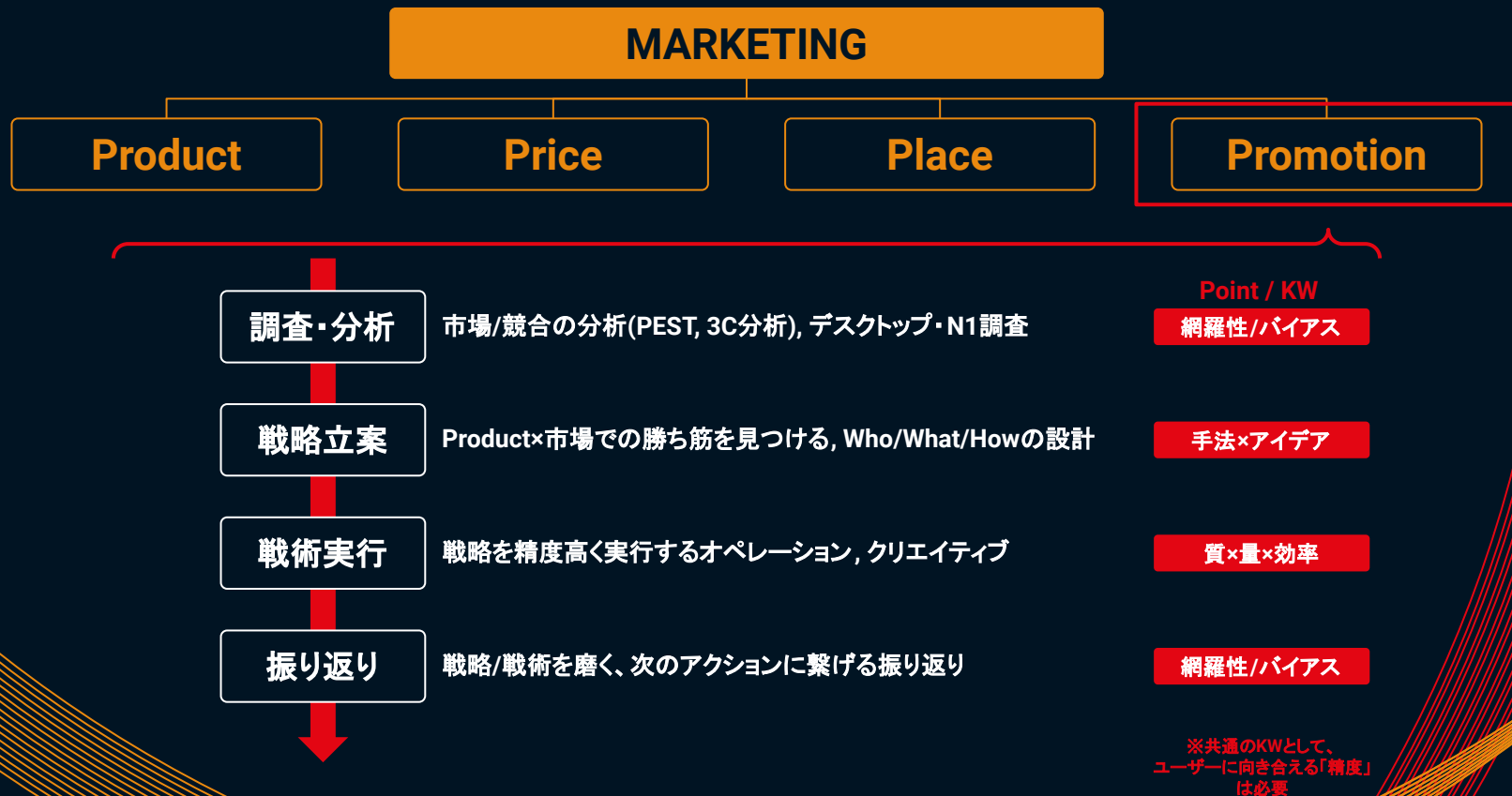


②リソースを理由に諦めなくて済む、業務自体の自動化・効率化

- ↳ Phase1: 個人タスクでのオペ補助 (各サービスAPI, RPAによる、作業補助 / ヒト:AI=7:3) ex. リリース/SNS投稿文叩き作成, 一般的なアイデアブレスト/整理, 編集補助
- ↳ Phase2: 個人タスクの半自動化 (プロンプトベースでの作業の自動化 / ヒト:AI=5:5) ex. ローデータからの調査分析, RAGベースでの専門議論, 動画/画像生成
- ↳ Phase3: 作業フローの半自動化 (人間はチェックのみで、ユーザーへのアウトプットまで / ヒト:AI=2:8) ex. リリース/SNSフロー自動化, 広告運用自動化



マーケティング (Promotion) 視点での AI 活用



マーケティング (Promotion) 視点での AI 活用

現状(課題に絞って)

今後

AI活用Point

網羅性/バイアス

調査・分析

- ✓基本完全人力
- ✓調査は時間を要する
- ✓分析は知識とセンスが必要
- ✓分析者によるバイアス大

- ✓人間には見切れないデータの分析を
バイアスなく自然言語・対話方式で
- ✓分析高速化・回数も増やせる
- ✓毎回のデータを蓄積し、都度調査なし

手法×アイデア

戦略立案

- ✓人による精度ばらつき大
 - ↳Productの理解度
 - ↳目的/目標の精度
 - ↳Who/Whatのセンス
 - ↳Howの知識/解像度

- ✓過去データ・事例に基づいた 具体戦略を
AIから提示、人間は意思決定とアレンジ

質×量×効率

戦術実行

- ✓人による精度ばらつき大
 - ↳Howの知識/解像度
 - ↳アイデア源となる知識量
- ✓リソースによる実行上限あり
 - ↳予算/人力/体制
- ✓規模をとると、最大公約数的な
クリエイティブ /手法になる

- ✓施策アイデア出し
- ✓具体実行をサポートするタスク処理
 - ↳運用作業
 - ↳クリエイティブの作成
- ✓ユーザー接点の緻密化
 - ↳クリエイティブ /手法量産
 - ↳個人単位での当て込み

網羅性/バイアス

振り返り

- ✓分析者によるバイアス大

- ✓過去データ・事例を参考にした上で
今回の戦略 /戦術の 俯瞰的な分析

欧州を中心とした標準規格に学ぶ 動画技術進化の行方

『DVB』が進めるハイブリッド配信におけるユーザー体験

DVB とは

- DVB = Digital Video Broadcasting
- 国際的標準規格のデジタルテレビジョン放送方式の一つ
- 主に、ヨーロッパ諸国、オーストラリア、南アフリカ共和国で標準的に採用
- DVB-NIP (NativeIP) など **放送とブロードバンド配信を同等に扱おうとする規格** の策定などが特徴

『DVB』が進めるハイブリッド配信におけるユーザー体験

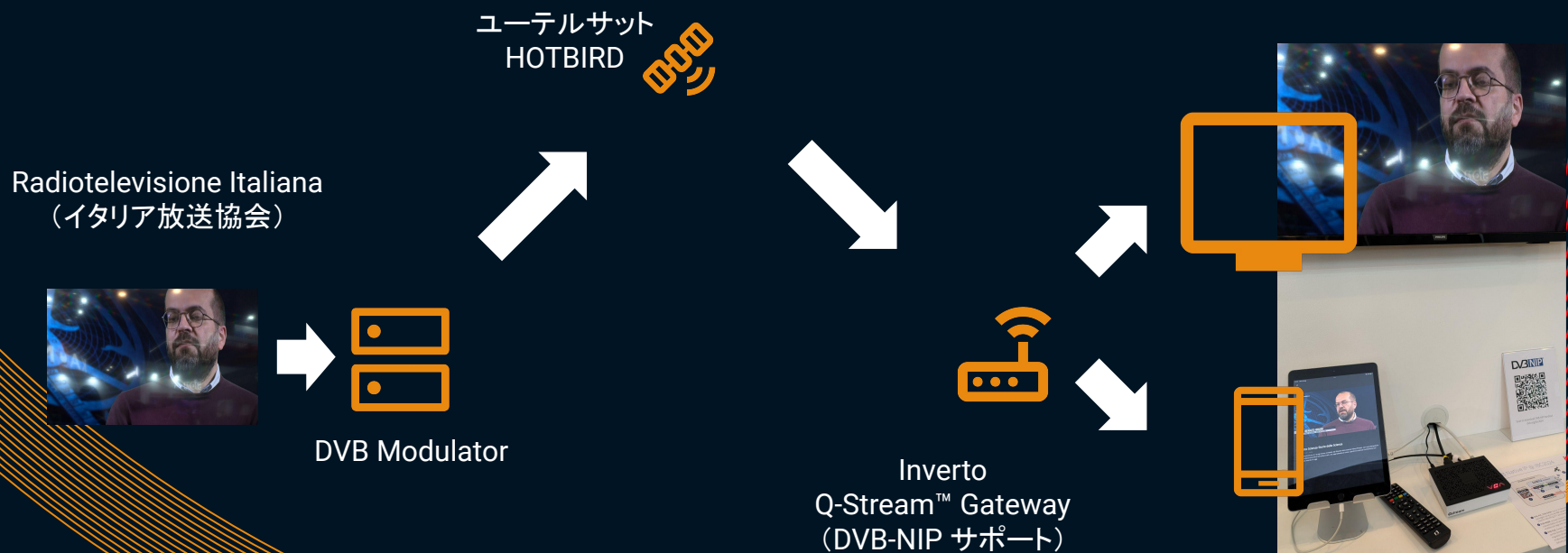
DVBとは

- DVB = Digital Video Broadcasting
- 国際的標準規格のデジタルテレビジョン放送方式の一つ
- 主に、ヨーロッパ諸国、オーストラリア、南アフリカ共和国で標準的に採用
- DVB-NIP (NativeIP) など **放送とブロードバンド配信を同等に扱おうとする規格** の策定などが特徴

放送とのハイブリッド配信における技術適用のノウハウを学ぶ

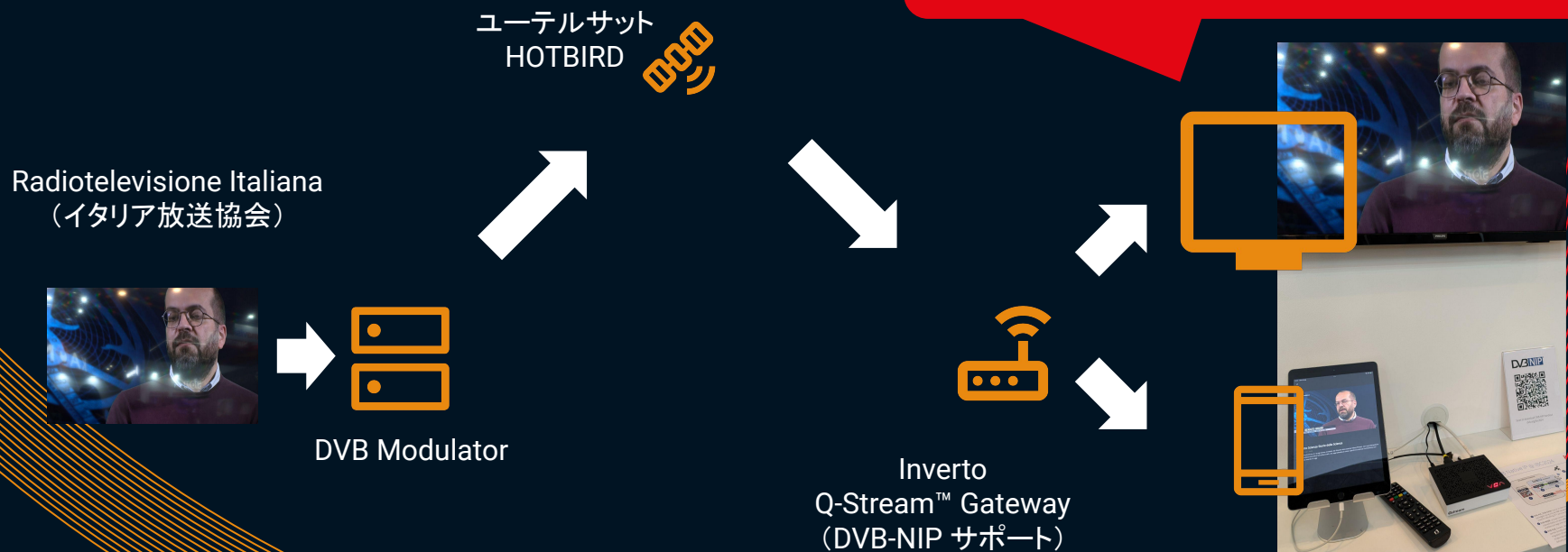
『DVB』が進めるハイブリッド配信におけるユーザー体験

DVB-NIP による In-home Multiscreen デモ

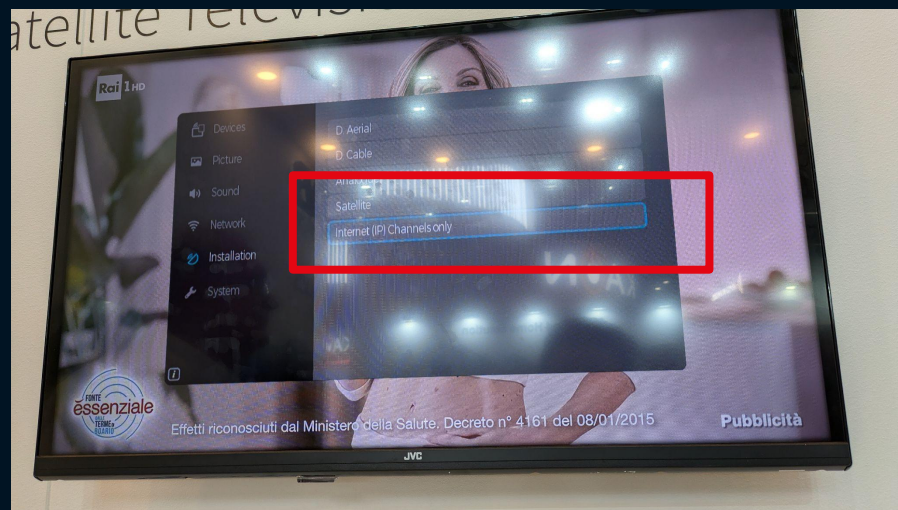


『DVB』が進めるハイブリッド配信におけるユーザー体験

DVB-NIP による In-home Multiscreen デモ



『DVB』が進めるハイブリッド配信におけるユーザー体験



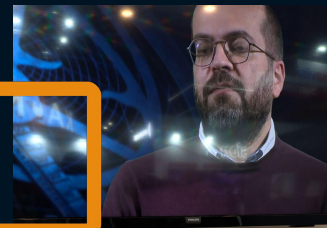
インターネット接続がなくても
DVB-I によるチャンネルスキャンが可能



DVB Modulator

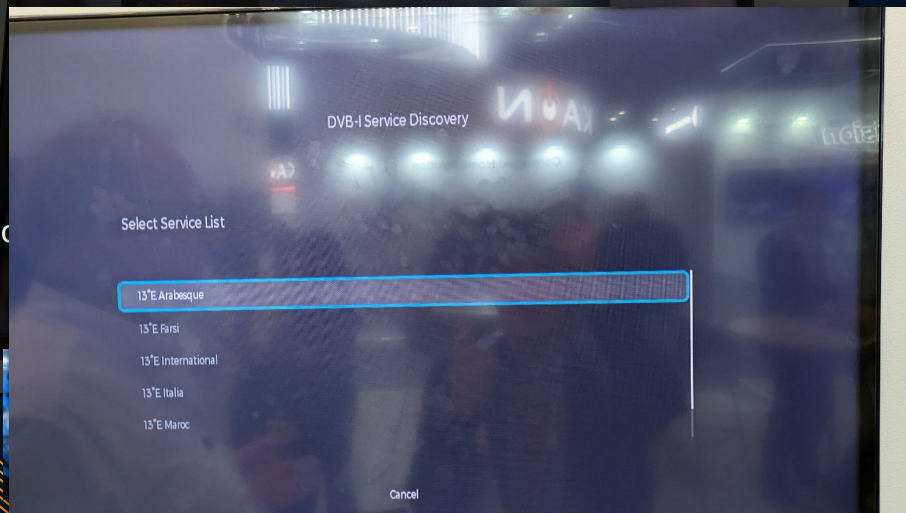


Inverto
Q-Stream™ Gateway
(DVB-NIP サポート)



『DVB』が進めるハイブリッド配信におけるユーザー体験

インターネット接続がなくても
DVB-I によるチャンネルスキャンが可能



DVB Modulator



Inverto
Q-Stream™ Gateway
(DVB-NIP サポート)

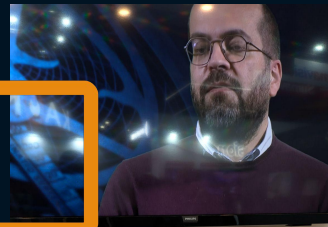


『DVB』が進めるハイブリッド配信におけるユーザー体験

インターネット接続がなくても
DVB-I によるチャンネルスキャンが可能

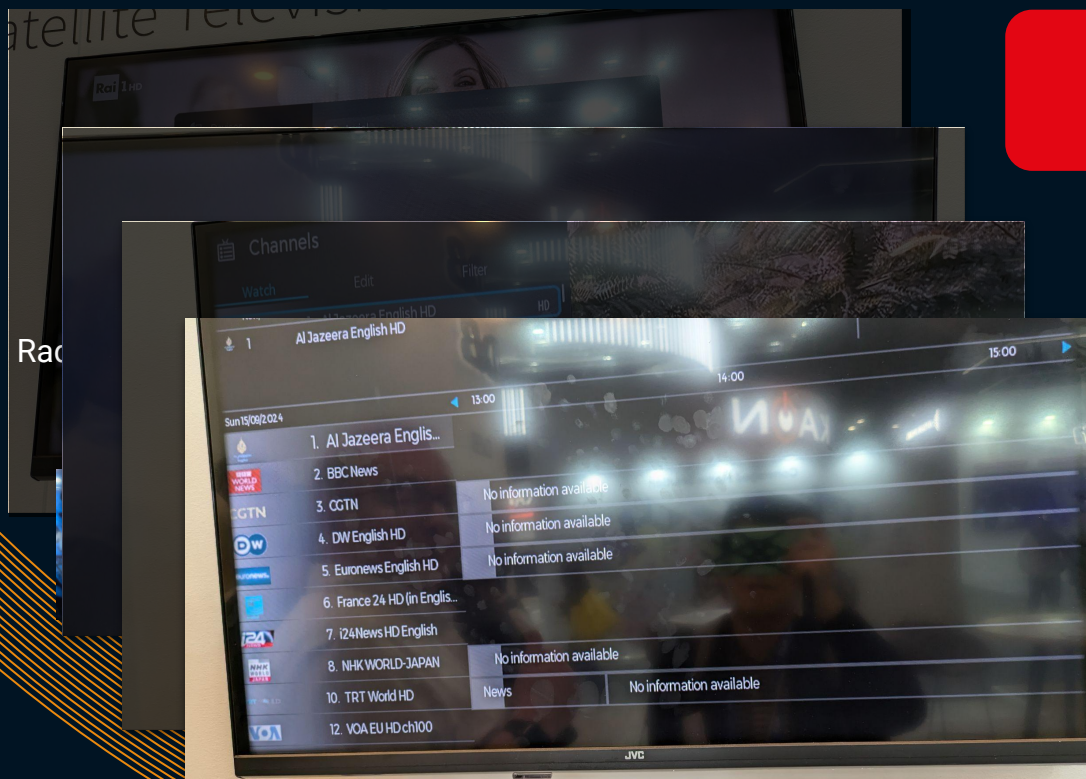


verto
n™ Gateway
(DVB-NIP サポート)

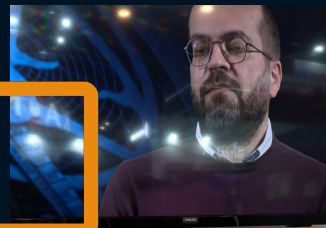


『DVB』が進めるハイブリッド配信におけるユーザー体験

インターネット接続がなくても
DVB-Iによるチャンネルスキャンが可能

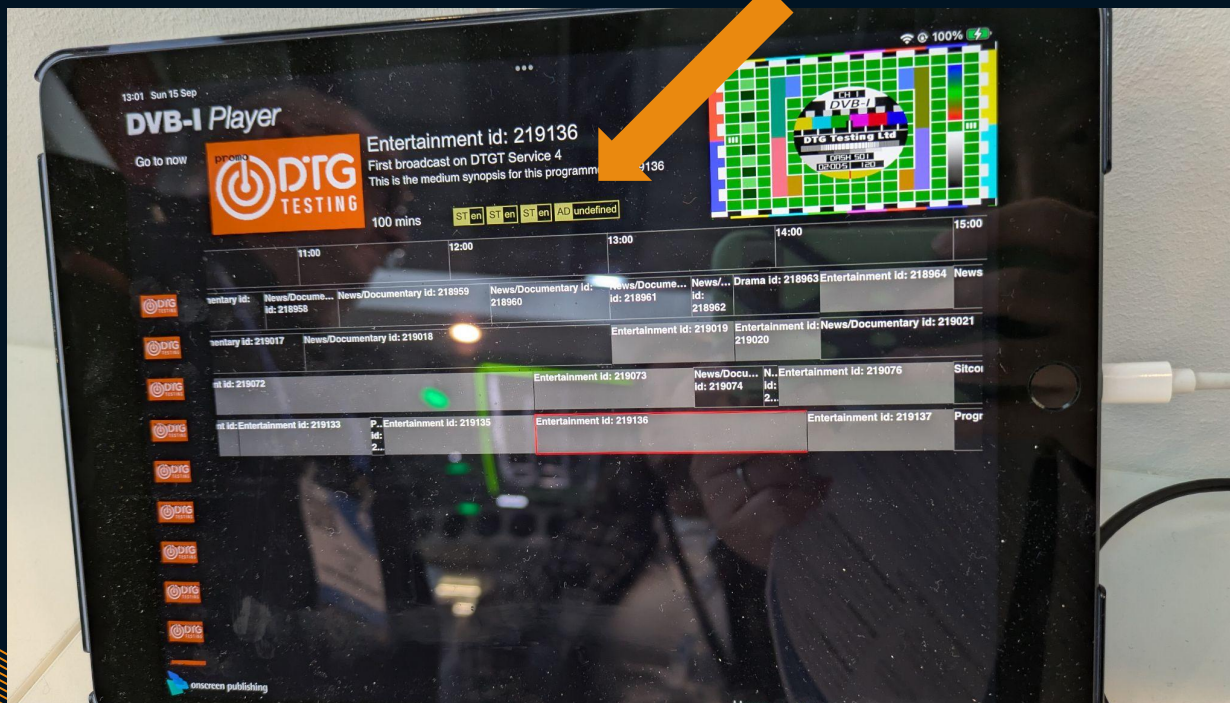


gateway
ポート)



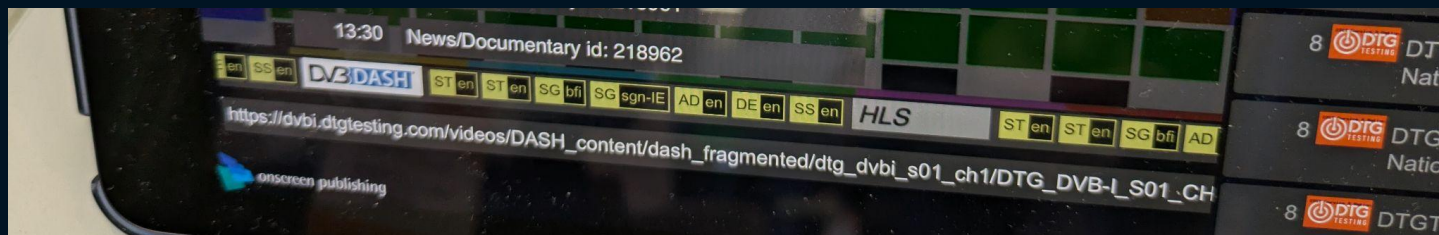
DVB-I のアクセシビリティ進化

DVB-I Service List で番組ごとの字幕対応情報表示

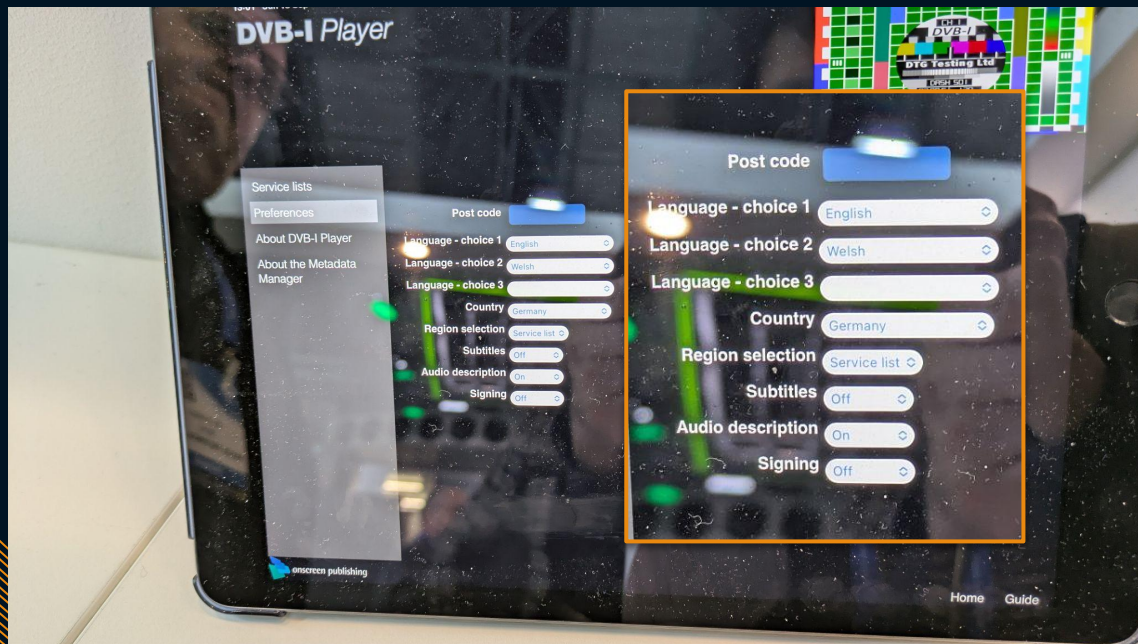


DVB-I のアクセシビリティ進化

伝送手段ごとに利用可能な字幕情報の可視化

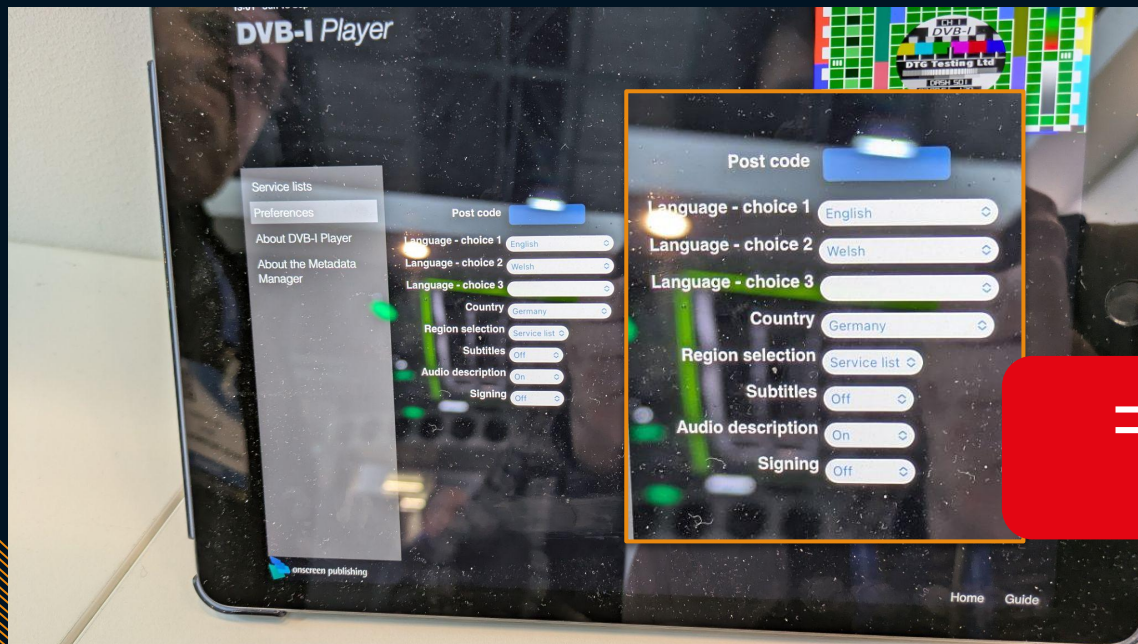


DVB-I のアクセシビリティ進化



DVB-I 対応クライアントで
ユーザー基本設定に反映

DVB-I のアクセシビリティ進化



DVB-I 対応クライアントで
ユーザー基本設定に反映

コンテンツマッチング体験の
改善が見込まれる

従来の放送システムと共存して進化を続ける 5G ブロードキャスト

従来の放送システムと共存して進化を続ける 5G ブロードキャスト

5G ブロードキャストが普及すると MBMS (Multimedia Broadcast Multicast Service)
による効率的な動画配信が可能になるが、課題も多い

従来の放送システムと共存して進化を続ける 5G ブロードキャスト

5G ブロードキャストが普及すると MBMS (Multimedia Broadcast Multicast Service) による効率的な動画配信が可能になるが、課題も多い

新規標準規格を導入する際の問題

- 帯域の不足
- 古いデバイスのサポート
- 規制上の制約

従来の放送システムと共存して進化を続ける 5G ブロードキャスト

5G ブロードキャストが普及すると MBMS (Multimedia Broadcast Multicast Service) による効率的な動画配信が可能になるが、課題も多い

新規標準規格を導入する際の問題

- 帯域の不足
- 古いデバイスのサポート
- 規制上の制約

UHF チャンネルのコンフリクトも懸念される中
5G ブロードキャストはどのような普及戦略を
取ろうとしているのか

従来電波放送

- DVB-T
- ATSC
- ISDB-T
- DTMB

#1: Background - 5G Broadcast and other radio technologies

5G Broadcast is generally **not** expected to be deployed as **greenfield** or as **standalone** technology

Target is to **extend the reach** of broadcasters to **more devices (e.g. smartphones)**
while still serving **legacy stationary DTT receivers**



Technical aspects and opportunities of co-existence presented in the following

従来電波放送

- DVB-T
- ATSC
- ISDB-T
- DTMB

#1: Background - 5G Broadcast and other radio technologies

5G Broadcast is generally **not** expected to be deployed as **greenfield** or as **standalone** technology

Target is to **extend the reach** of broadcasters to **more devices (e.g. smartphones)**
while still serving **legacy stationary DTT receivers**



5G ブロードキャストは単独で使われる技術ではなく
従来放送の受信機を含めて電波放送のリーチをより広範囲なデバイスへ広げる技術

Technical aspects and opportunities of co-existence presented in the following

従来電波放送

- DVB-T
- ATSC
- ISDB-T
- DTMB

#1: Background - 5G Broadcast and other radio technologies

5G Broadcast is generally **not** expected to be deployed as **greenfield** or as **standalone** technology

Target is to **extend the reach** of broadcasters to **more devices (e.g. smartphones)**
while still serving **legacy stationary DTT receivers**



5G ブロードキャストは単独で使われる技術ではなく
従来放送の受信機を含めて電波放送のリーチをより広範囲なデバイスへ広げる技術

UHF チャンネルを明け渡してもらいよりも帯域のリファーマーミングの方が適切

従来電波放送との共存の課題

5G ブロードキャストと従来電波放送の共存をどう実現するか

- 既に別放送規格にアサインされている UHF (極超短波) でも配置できるか
- 既存受信機の受信能力に影響を与えることなく配置 できるか

従来電波放送との共存の課題

5G ブロードキャストと従来電波放送の共存をどう実現するか

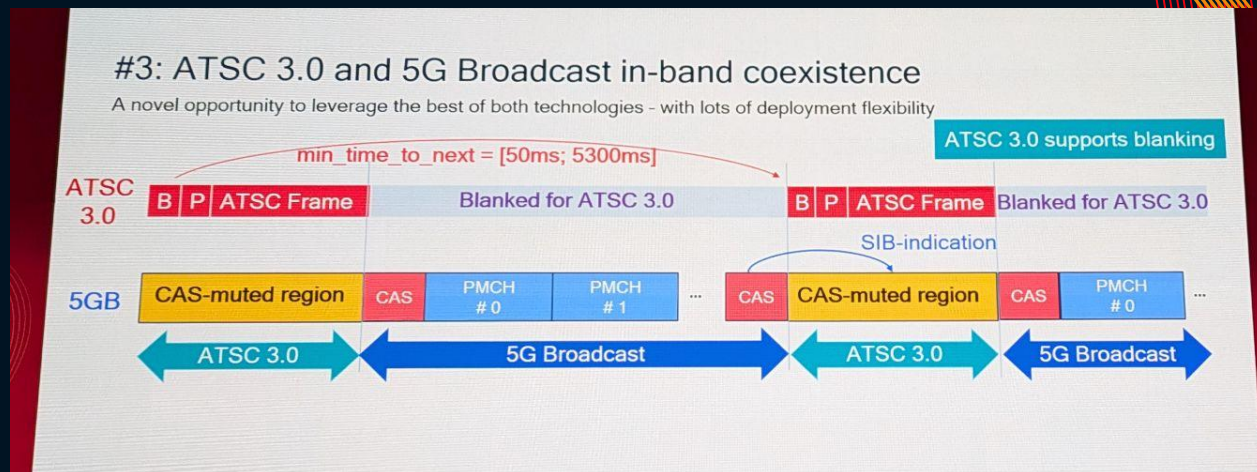
- 既に別放送規格にアサインされている UHF (極超短波) でも配置できるか
- 既存受信機の受信能力に影響を与えることなく配置できるか



- 従来電波放送と互換性を保ちながら 5G ブロードキャストと従来電波放送を多重化
 - 従来電波放送受信機でも 5G ブロードキャストの信号を無視して従来電波放送をデコードできること
 - 5G ブロードキャスト・サポート受信機が従来電波放送の波形を無視して 5G ブロードキャストの波形をデコードできること

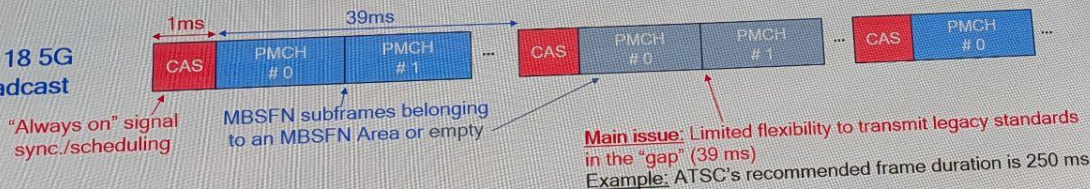
ATSC 3.0 の場合

- ATSC 3.0 側でのブランキング
 - min_time_to_next
- 5G ブロードキャスト側のブランキング
 - CAS Muting



多重化における 5G ブロードキャストの制約

Rel. 18 5G
Broadcast



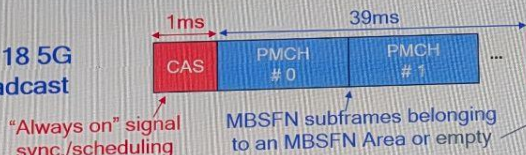
CAS = Cell Acquisition Subframe

- CAS は「Always-on signal」と呼ばれる 1ms 超の信号
- 40ms に 1 回定期的に送信する必要がある
- MBMS (Multimedia Broadcast Multicast Service) データはこの間 (39ms) に送信する

多重化における 5G ブロードキャストの制約

#2: Motivation and enhancements for coexistence in 5G Broadcast

Rel. 18 5G Broadcast



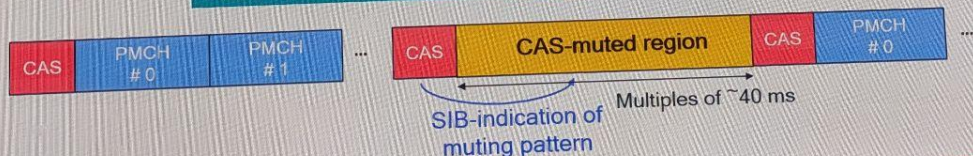
固定長間隔の CAS 制約を撤廃する必要がある

- まだ仕様定義されていない TODO
- 事前に CAS / SIB 内にて指定することが検討されている

※ SIB = LTE や 5G で基本的なシステム情報を基地局からユーザー端末にブロードキャストするための情報単位

Not adopted for Rel. 19, may be specified in the future in 3GPP or elsewhere

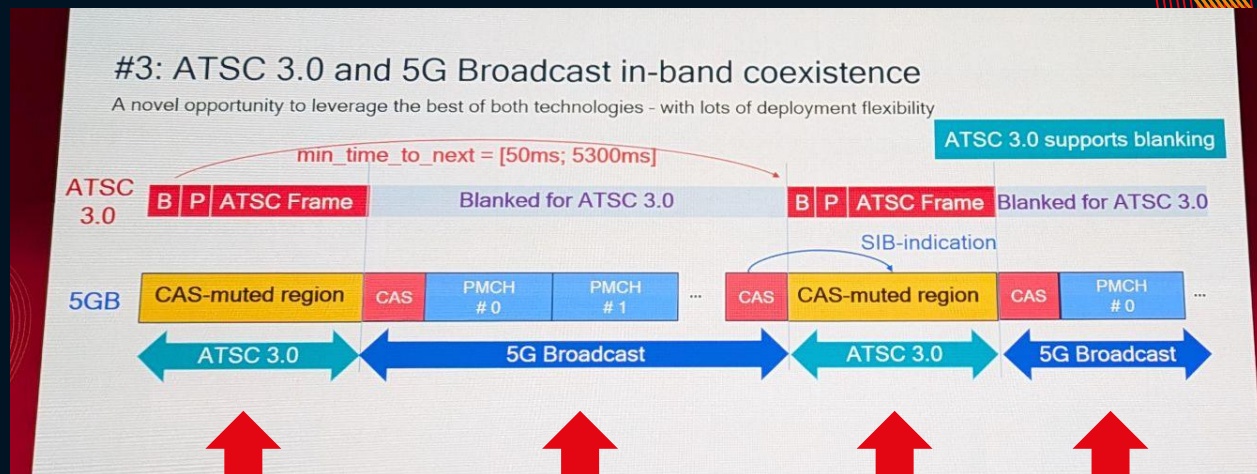
CAS muting Enhancement



ATSC 3.0 の場合

min_time_to_next

- 次の ATSC 3.0 ブートストラップ信号までの最短時間を表す
- ATSC のブートストラップ信号は将来的な拡張のために電波に隙間を作ることを目的としている
- ATSC フレームが終わった後から次のブートストラップまでは ATSC 3.0 にとってブランク扱い

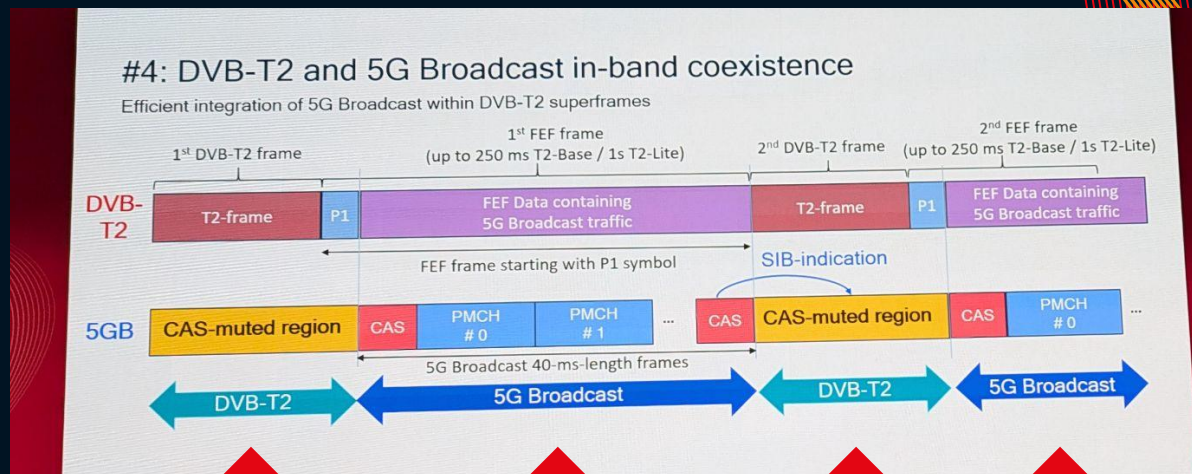


ATSC 3.0 と 5G ブロードキャストのブランク領域を
時間で区切って多重化する

DVB-T2 の場合

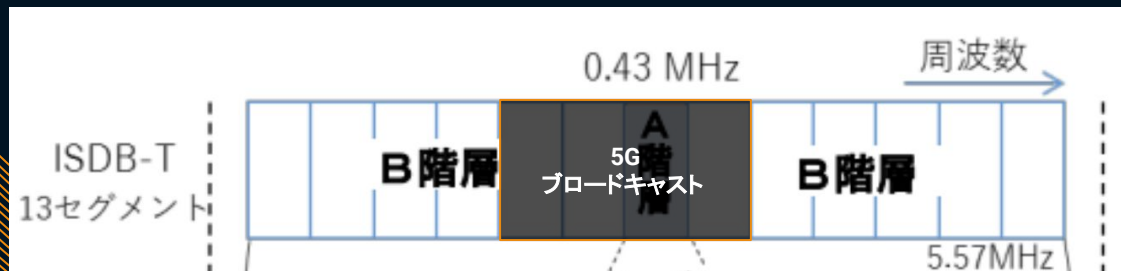
FEF

- FEF = Future Extension Frames
- 将来的な拡張のためのフレーム(名前そのまま)
- FEF で運ぶデータは DVB-T2 にとってブランク扱い



同じく 5G ブロードキャストのブランク領域と
時間で区切って多重化する

ISDB-T の場合



周波数による多重化

- ATSC 3.0 / DVB-T2 の時間による多重化と異なるアプローチ
- ISDB-T は元々周波数による階層構造
 - 周波数を 13 セグメントに分けている
- そのいくつかのセグメントを 5G ブロードキャストに割り当てる

英国の公共放送『BBC』から学ぶ
社会インフラとしてのメディア視聴 QoE

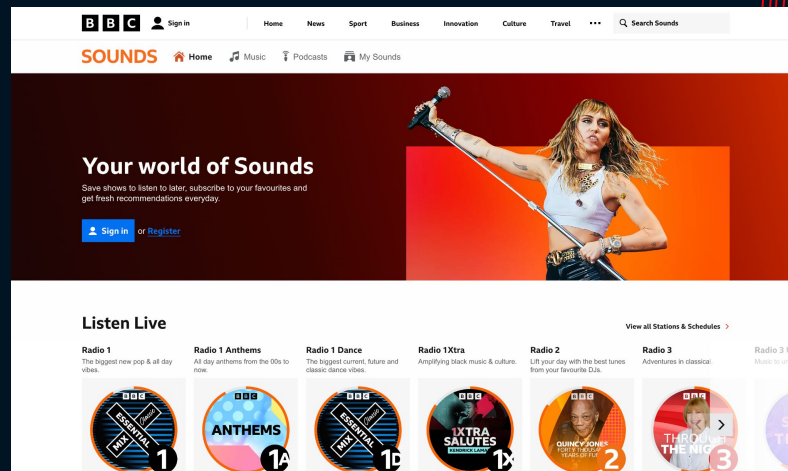
移動体デバイス・ユーザーのメディア視聴 QoE の考え方

BBC R&D が調査を通して辿り着いた移動体デバイスの視聴体験の構成要素

- QoE を体現する指標：PLR
 - PLR = Playing to Listening Ratio
 - 聴いている時間に対する実際に再生されている時間が大事
- PLR に大きく影響する指標は、セグメントの配信時間
 - クライアントのバッファの長さに依存しない
- 各音声セグメントのトータル配信時間に対して Time to First Byte (TFB) は考慮に入れるべき
 - 効率的な帯域を見積るのに重要
- 別のネットワークに移る時にセグメントの配信時間や TFB に影響が出る
 - QoE に大きく影響することが集計データにより明らかに

Project Timbre

- 英国放送協会 BBC R&D が実施したモバイル・ネットワークを介したライブストリーミングに対する QoE 調査プロジェクト
- 媒体: BBC Sounds
- 期間: 2024 年 1 月
- 規模: 6 億 4,300 万再生
 - 6 割以上の再生が生配信



プロジェクトの背景

既存のシグナル網羅率に関するデータ

- UK の 4G 網羅率は Near-universal
 - EU における 4G / LTE 普及における世帯網羅率は 99.8%
 - UK における 4G 網羅率
 - 93% 地理的な網羅率
 - 98% 高速道路／幹線道路

プロジェクトの背景

既存のシグナル網羅率に関するデータ

- UK の 4G 網羅率は Near-universal
 - EU における 4G / LTE 普及における世帯網羅率は 99.8%
 - UK における 4G 網羅率
 - 93% 地理的な網羅率
 - 98% 高速道路／幹線道路
- シグナル網羅率 vs サービス網羅率
 - 4G 網羅率のようなシグナル網羅率は本当にサービスが行き届いている網羅率と言えるのか

プロジェクトの背景

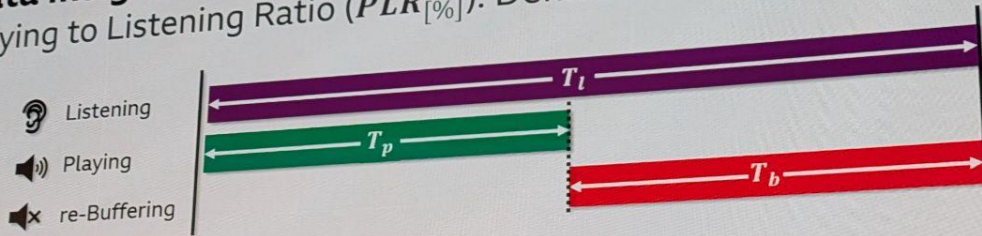
既存のシグナル網羅率に関するデータ

- UK の 4G 網羅率は Near-universal
 - EU における 4G / LTE 普及における世帯網羅率は 99.8%
 - UK における 4G 網羅率
 - 93% 地理的な網羅率
 - 98% 高速道路／幹線道路
- シグナル網羅率 vs サービス網羅率
 - 4G 網羅率のようなシグナル網羅率は本当にサービスが行き届いている網羅率と言えるのか

聴いている時間に対する実際に再生されている時間を計測する = PLR

PLR の定義

Data Insights: 1. QoE Metrics Playing to Listening Ratio ($PLR_{[%]}$): Definition



$$PLR_{[%]} = \frac{100 T_p}{T_l} = \frac{100 T_p}{T_b + T_p}$$

where:

T_p = playing time

T_b = re-buffering time

T_l = listening time

$PLR_{[%]}$	99.9 %	99 %	95 %
Re-buffering per hour	3.6 s	36 s	180 s



調査方法

Data Collection (ii)



BBC R&D



- Android フォンのみ対象
- MPEG-DASH による HTTP ストリーミング
- CDN 経由
- データ取得
 - MQTT
 - クライアントサイド
 - Data lake
 - CDN

調査結果

PLR に対する地理的な影響は MNO によって異なる

- 2つの MNO にセグメントして PLR を比較
- 一方で見られない PLR の低スコアが他方で見られる箇所がいくつかある

Data Insights: 1. QoE Metrics

Playing to Listening Ratio (PLR_[%]): Variation Between MNOs



PLR_[%] variation over location for two different MNOs all measurements, West London, UK






BBC R&D

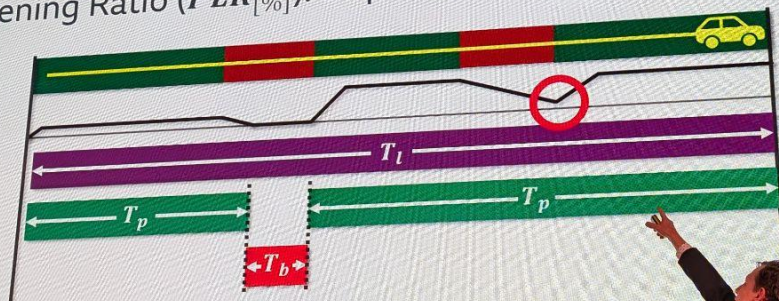


調査結果

PLR は移動経路にも影響される

Data Insights: 1. QoE Metrics
Playing to Listening Ratio ($PLR_{[%]}$): Dependence on Journey History

-  Coverage
-  Buffer level
-  Listening
-  Playing
-  re-Buffering



$$PLR_{[%]} = \frac{100 T_p}{T_l} = \frac{100 T_p}{T_b + T_p}$$

BBC R&D



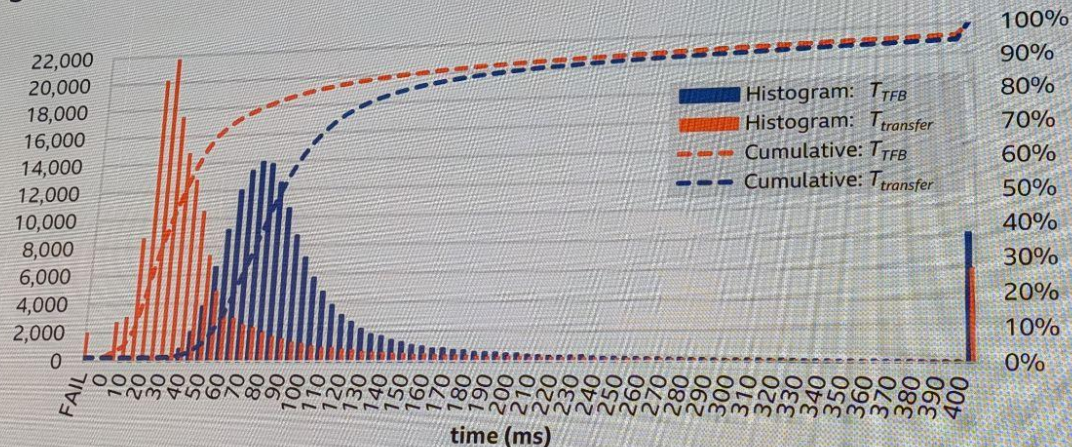
- PLR は時系列で見ること重要
- アプリケーションの ABR ロジックによってもスコアは変化する

調査結果

セグメント配信時間の大半はセグメントのTFB

- 音声データという性質も影響しそう
 - 映像データは異なる結果を期待するべきかもしれない

Data Insights 2.2 Audio Delivery Metrics
Segment Delivery Time ($T_{delivery}$): T_{TFB} dominates over $T_{transfer}$



BBC R&D

Distribution of T_{TFB} and $T_{transfer}$ for one MNO

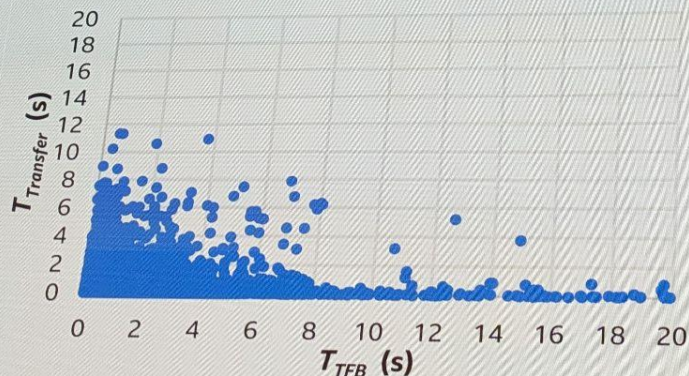


調査結果

セグメント配信時間の大半はセグメントのTFB

Segment Delivery Time ($T_{delivery}$): T_{TFB} , $T_{transfer}$ uncorrelated

- 音声データという性質も影響しそう
 - 映像データは異なる結果を期待するべきかもしれない
- TFBと転送時間の長さに相関があるとはいえない



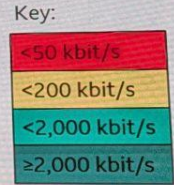
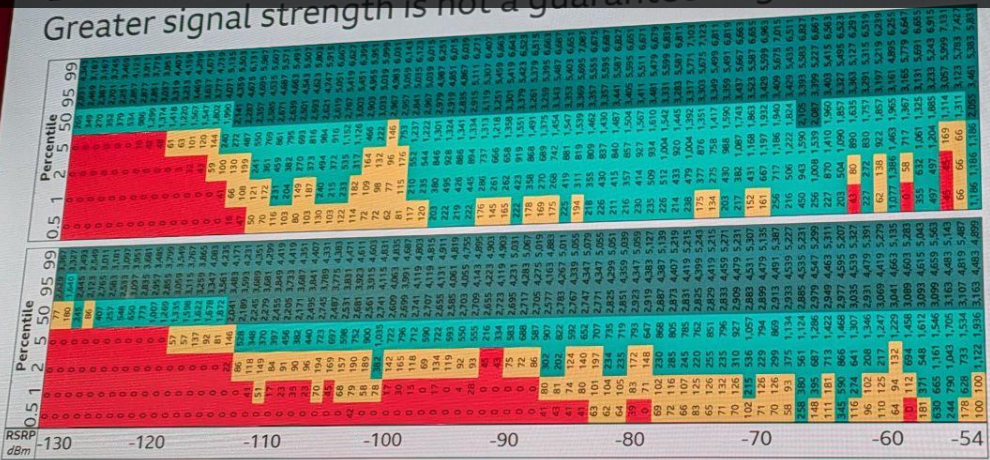
Time to First Byte (T_{TFB}) vs. Segment Transfer Time ($T_{transfer}$) for one MNO

BBC R&D

調査結果

電波が強い = 高いスループット、ではない

Data Insights: Greater signal strength is not a guarantee of greater throughput



Downlink speed (measured over $T_{transfer}$) vs. Signal Strength (RSRP) for two Mobile Network Operators, all data

BBC R&D



- 2つの異なるMNOの信号の強度でペイロード転送速度をプロット
- 信号が強いと言える条件下でも速度が50kbpsを下回るケースも

移動体デバイス・ユーザーのメディア視聴 QoE の考え方

BBC R&D が調査を通して辿り着いた移動体デバイスの視聴体験の構成要素

- QoE を体現する指標：PLR
 - PLR = Playing to Listening Ratio
 - 聴いている時間に対する実際に再生されている時間が大事
- PLR に大きく影響する指標は、セグメントの配信時間
 - クライアントのバッファの長さに依存しない
- 各音声セグメントのトータル配信時間に対して Time to First Byte (TFB) は考慮に入れるべき
 - 効率的な帯域を見積るのに重要
- 別のネットワークに移る時にセグメントの配信時間や TFB に影響が出る
 - QoE に大きく影響することが集計データにより明らかに

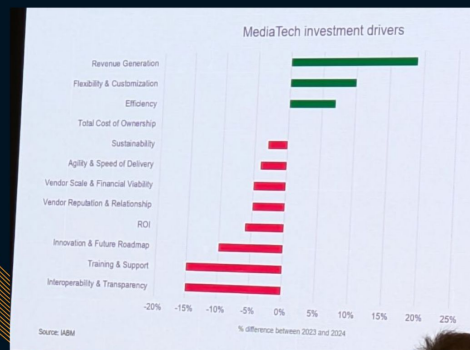
収益化と効率化を促す技術汎用化の加速

In-Content Ad: 視聴者を逃さない広告フォーマット



In-Content Ad: 視聴者を逃さない広告フォーマット

広告技術への投資量増加傾向

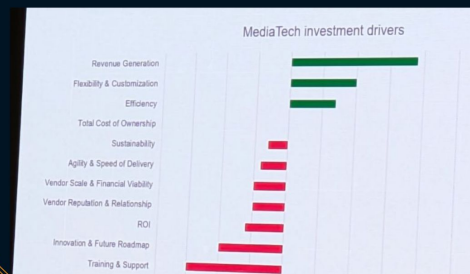


- 研究領域投資やタレント育成、ブランディングへの投資動機は下降トレンド
- 収益創出や業務効率化など直接的な利益に近い技術に動機が移りつつある

今回のIBCでも
アドレスラブル広告技術への
投資傾向に見て取れた

In-Content Ad: 視聴者を逃さない広告フォーマット

広告技術への投資量増加傾向



- 研究領域投資やタレント育成、ブランディングへの投資動機は下降トレンド
- 収益創出や業務効率化など直接的な利益に近い技術に動機が移りつつある

収益創出に向けた技術進化の実態を見ていく

In-Content Ad: 視聴者を逃さない広告フォーマット

- デバイス／スクリーンサイズに応じた広告レイアウト切替技術が汎用化

- 切替例

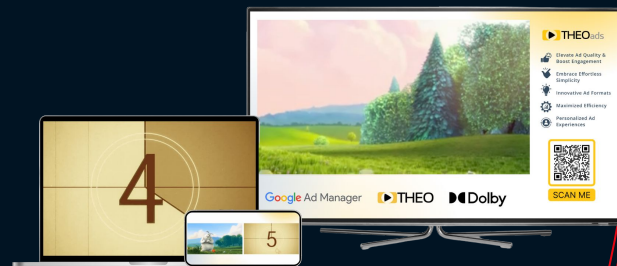
- テレビ → L字広告
- スマホ → ダブルボックス
- PC → 通常広告挿入

- 本体コンテンツ連動のインタラクティブ広告

- 通常のスポット CM に比べ In-Content インタラクティブ広告は **+12%の商品認知** が期待できる
- In-Content インタラクティブ広告と通常のスポット CM を併用した場合は +33%

- 米国での In-Content Ad の CPM は 1.5 倍程相場が高いとのこと

- 米国 \$12 ~ \$15(通常広告) → **\$20(In-Content Ad)**



In-Content Ad ソリューション

このタイミングで汎用ソリューションが多く登場
しかし、実現手段は三者三様

- Google Ad Manager
- ITG In-Content Ad
- castLabs SGAI
- THEOads
- Bitmovin Multiview

In-Content Ad: ソリューション例

castLabs SGAI

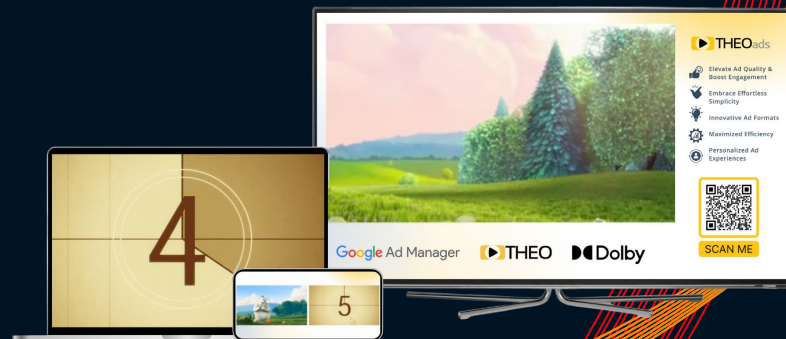
- SGAI = Server-guided Ad Insertion
- 標準化された仕様で実現するアプローチ
 - HLS への挿入 → HLS Interstitials
 - DASH への挿入 → DASH Media Presentation Insertion
 - 6th edition に入る予定で待ち
 - レンダリング → SIMID



In-Content Ad: ソリューション例

THEOads

- SGAI
- 一部標準化された仕様で実現するアプローチ
 - HLS への挿入 → HLS Interstitials
 - DASH への挿入 → おそらく DASH Media Presentation Insertion (EventStream でと言っていた)
 - レンダリング → 独自

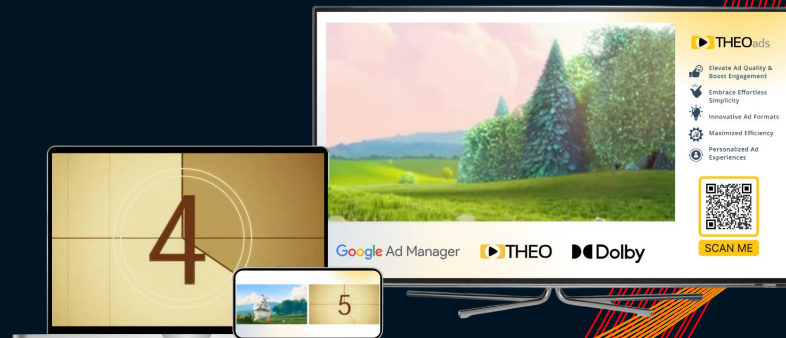


In-Content Ad: ソリューション例

THEOads

- SGAI
- 一部標準化された仕様で実現するアプローチ
 - HLS への挿入 → HLS Interstitials
 - DASH への挿入 → おそらく DASH Media Presentation Insertion (EventStream でとっていた)
 - レンダリング → 独自

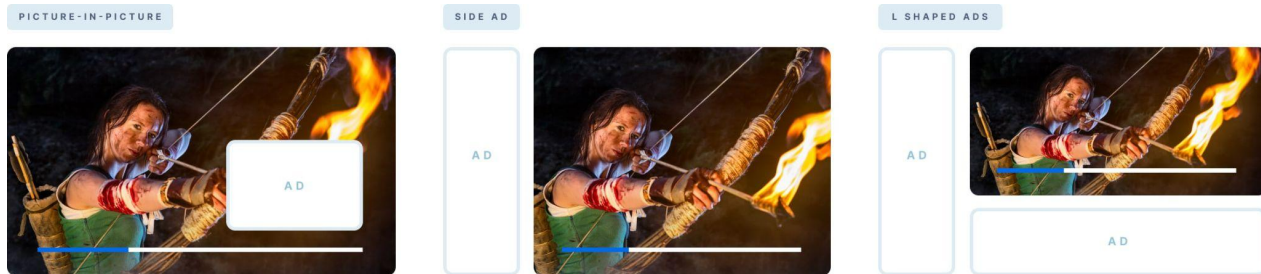
事前に実装したレイアウトを出し分ける形式
広告クリエイティブの柔軟性は少し低いか



In-Content Ad: ソリューション例

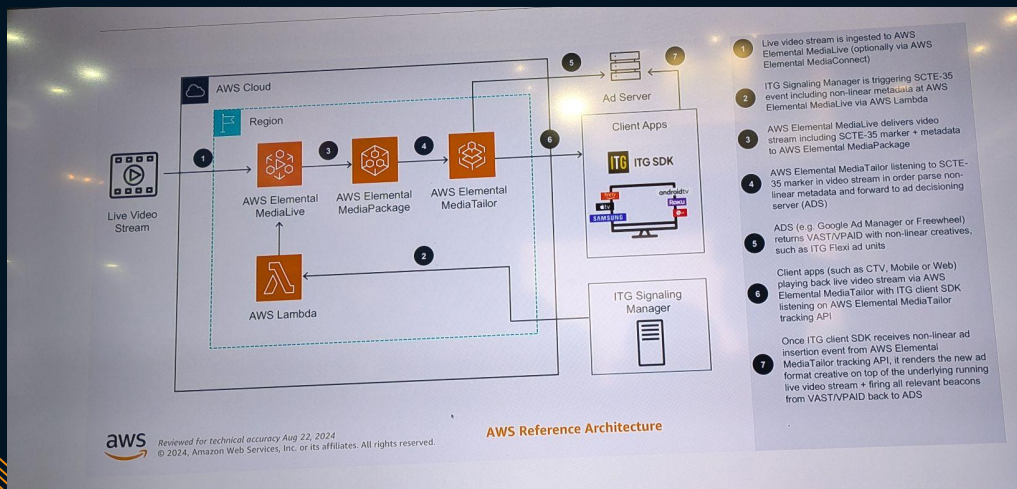
Bitmovin Multiview Playback

- マルチビューかつスムーズな UI トランジションを実現する複数動画再生機能
- 単一のデコーダー・インスタンスしかサポートしていないデバイスでも実現
 - ただし HEVC のみ
 - HEVC の Tiles 機能により単一インスタンスで 1 つの映像をデコード → タイル表示



In-Content Ad: ソリューション例

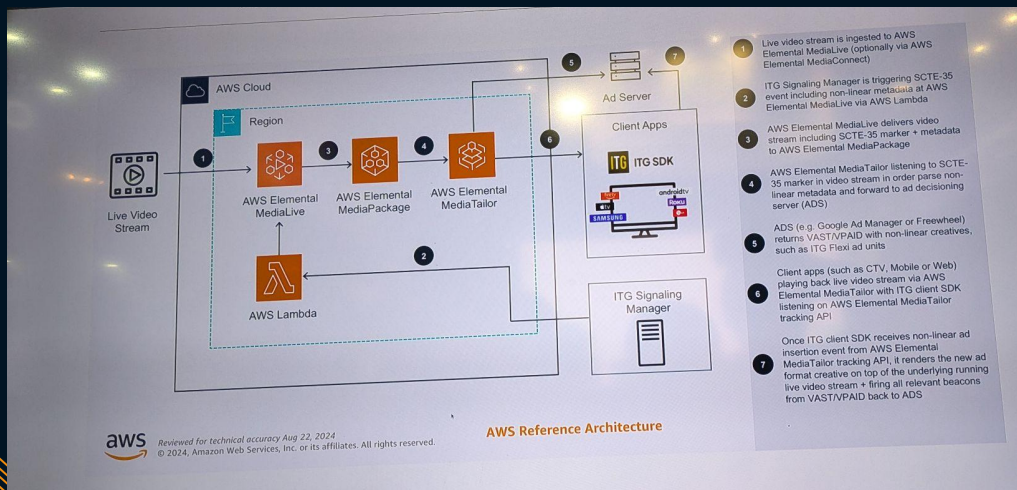
ITG In-Content Ad



- AWS MediaTailor と強く連携されたシステムが特徴
- クライアントサイドの挿入・レンダリング処理は全て独自／ネイティブ実装

In-Content Ad: ソリューション例

ITG In-Content Ad



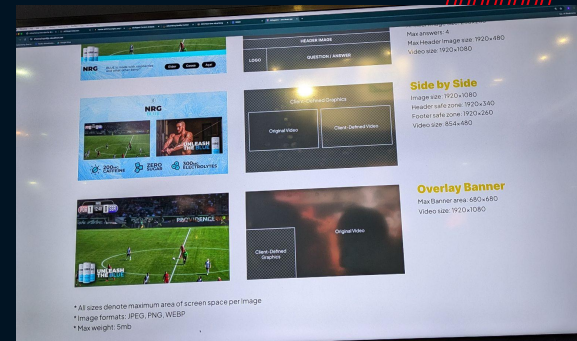
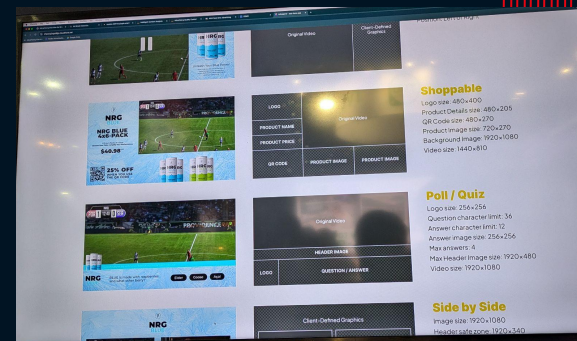
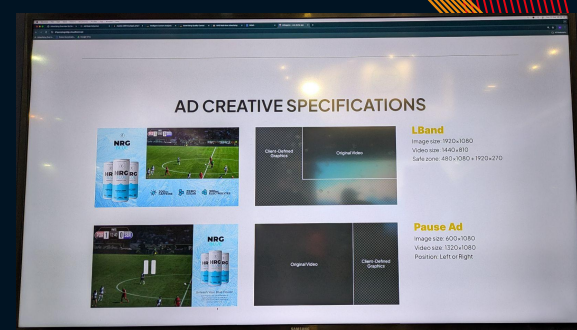
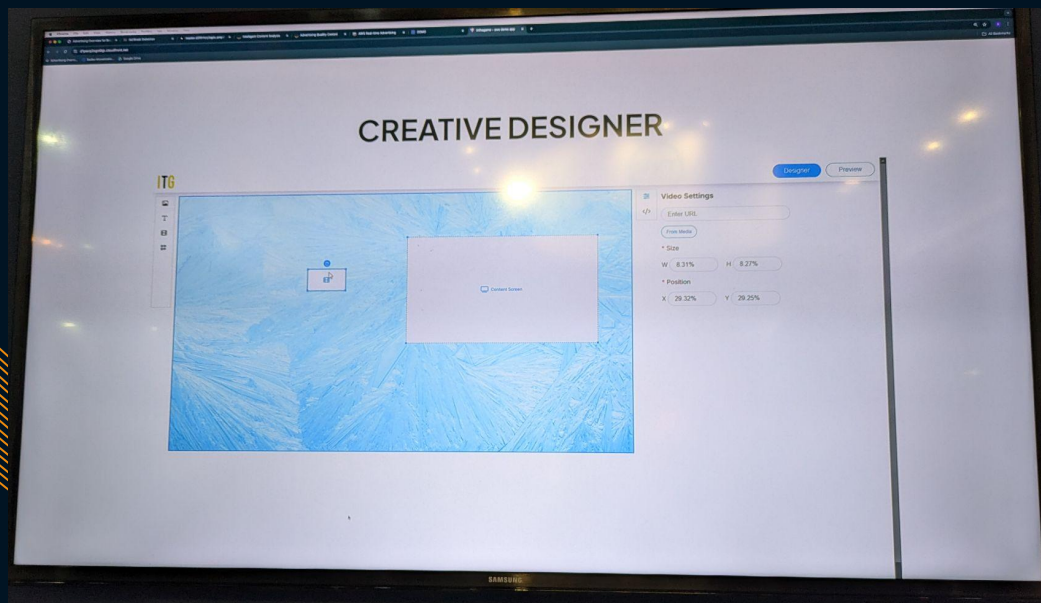
- AWS MediaTailor と強く連携されたシステムが特徴
- クライアントサイドの挿入・レンダリング処理は全て独自／ネイティブ実装

広告のクリエイティブ表現に対する制限も少なく
レンダリング処理パフォーマンスも高そうな点に期待が持てる

In-Content Ad: ソリューション例

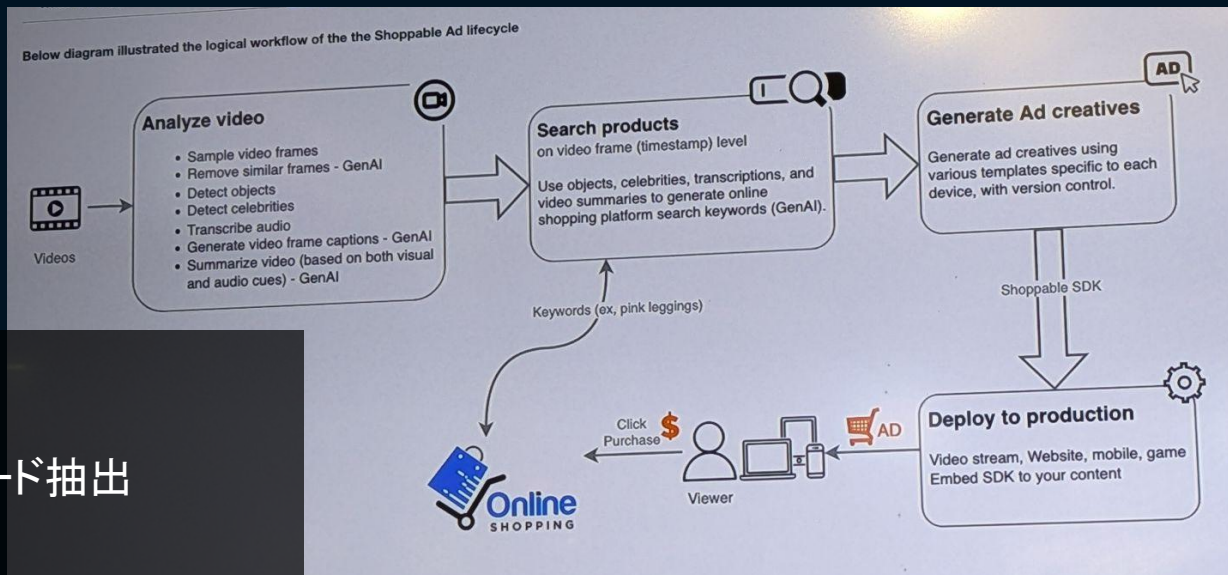
ITG In-Content Ad

- 広告クリエイティブのオーサリングが柔軟



In-Content Ad: ソリューション例

ITG In-Content Ad



生成 AI 組み込み

- 映像からキーワード抽出
- 広告商品検索
- 広告クリエイティブをデバイスごとに生成

DOOH 広告:画面から飛び出したアプローチ

DOOH 広告(デジタル屋外広告)

- **US / ヨーロッパ圏内で DOOH 広告市場が盛り上がっている**
 - US DOOH 市場規模 \$23 億 (2020) → \$37 億 (2023)
 - 日本はデジタルのビルボードが比較的少ない
- **デバイス特定技術応用 → プログラマティック DOOH 広告**
 - デバイス特定技術に特化した会社 Device Atlas
 - 対応コーデックやプロファイル種別など
詳細なスペック識別が可能
 - デバイス識別情報 x 視聴情報 x DOOH インベントリの
マッチングによるプログラマティック DOOH 広告事例



最大40%コスト削減可能なマルチ CDNソリューション



コスト効率、パフォーマンスを最大限に生かした仮想エッジアーキテクチャ

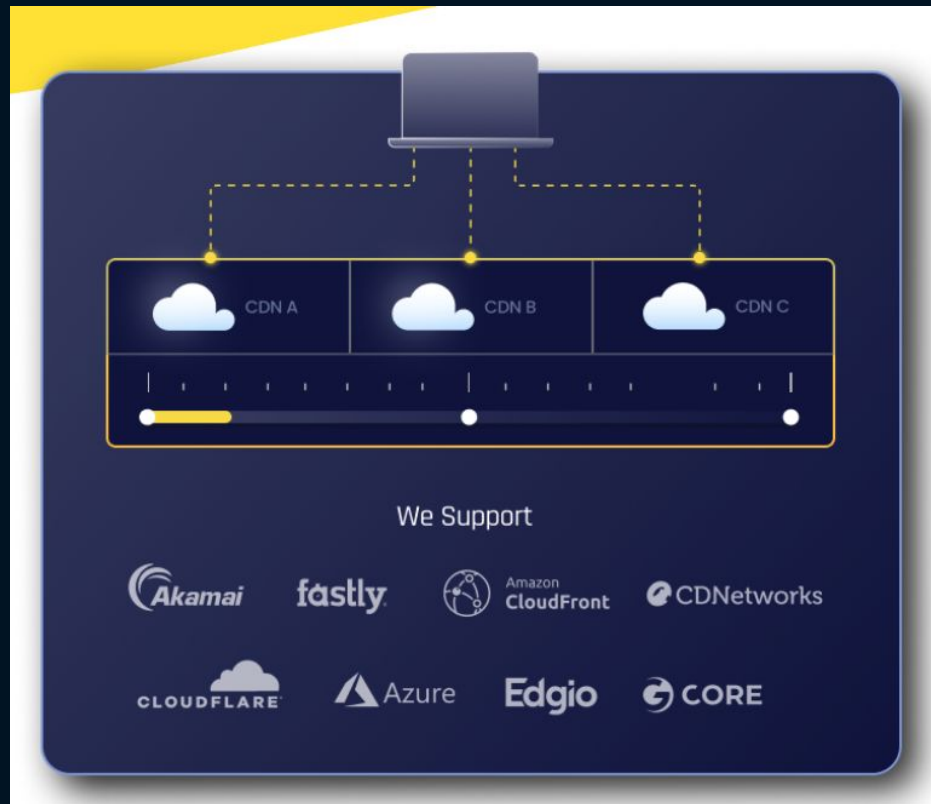


最大40%コスト削減可能なマルチ CDNソリューション



主要CDNベンダーをサポート

各CDNベンダーとのコミットメントも
考慮した構成が可能

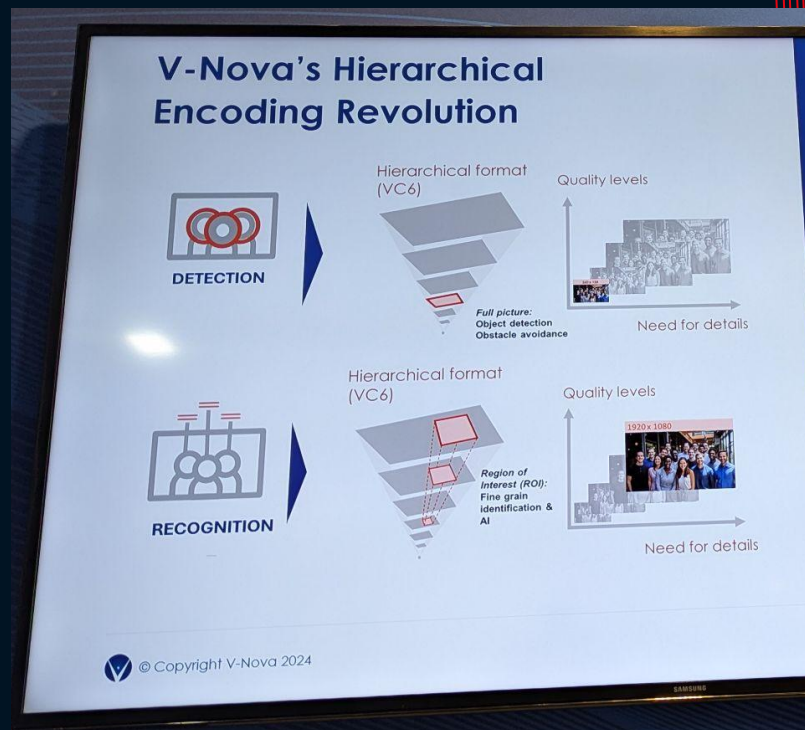


コーデック技術進化の新しい傾向

不要なデコードを発生させないメザニン向けコーデック

SMPTE VC-6

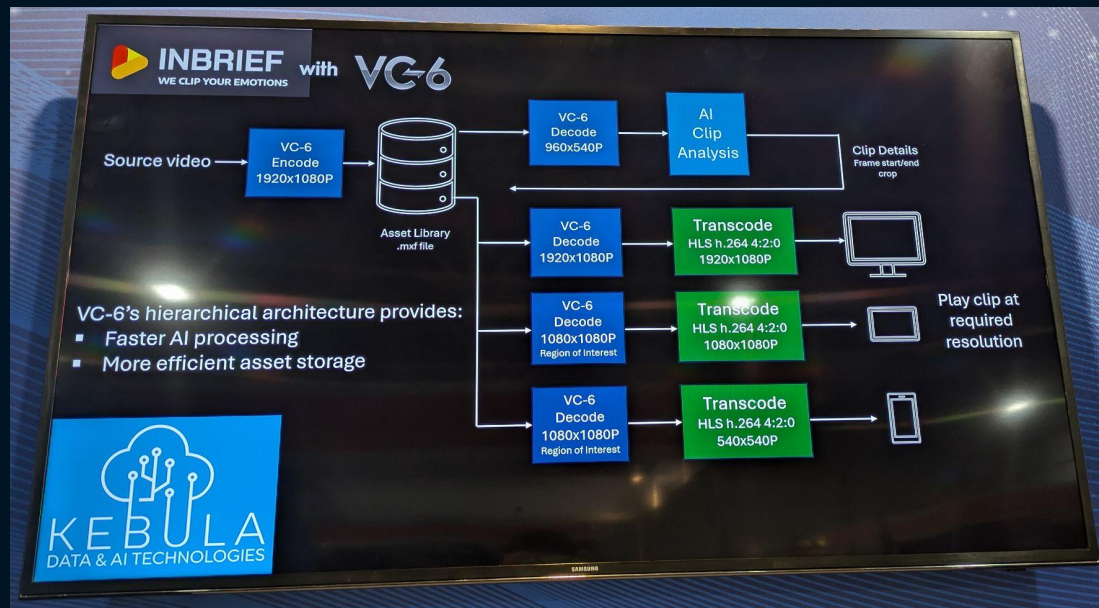
- 階層構造を持ったコーディング技術
- 必要なデータだけデコード可能
 - 特定の解像度だけ
 - Region of Interest 部分だけ
- AI の画像処理速度は 5 倍効率化
 - メタデータ生成
 - オブジェクト検出／認識
 - AI モデル・トレーニング



V-Nova と KEBULA のパートナーシップ

VC-6 を KEBULA InBrief と組み合わせたシステム

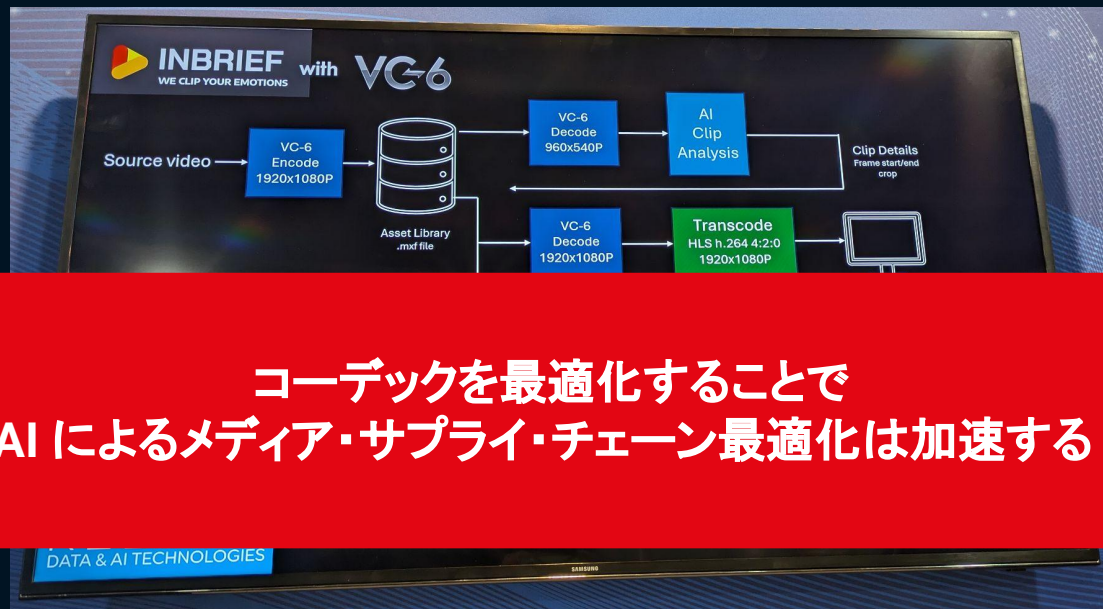
※ InBrief = AI を使ったハイライト生成をサポートしたプロダクション・システム



V-Nova と KEBULA のパートナーシップ

VC-6 を KEBULA InBrief と組み合わせたシステム

※ InBrief = AI を使ったハイライト生成をサポートしたプロダクション・システム



コーデックを最適化することで
AIによるメディア・サプライ・チェーン最適化は加速する

コーデックの世代交代はまだ早い

MPEG-2 /AVCを推進するソリューションたち

- 未だ配信コーデックとしてMPEG-2を使用している配信事業者もある
- 日本のデジタルテレビと同じで市場のSTBがMPEG-2しかデコードできないものもある

既存コーデックから脱却できない

配信事業者はまだ多い

最先端のビデオとオーディオ圧縮

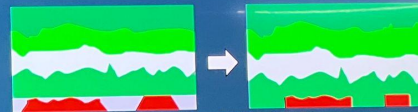
- > AI ベースの最高のビデオ圧縮
- > MPEG-2, H264, HEVC, SDから4Kまで
- > 高度な統計多重化
- > イマーシブオーディオ : ATMOS, MPEG-H
- > 次世代コーデックとHDR: VVC, AV1, EVC..
- > コーデック専任チームが、MPEG-2を含む既存コーデックへの画質改善を継続的に実施。



直近に行われた、MPEG-2に対する画質改善
V4.1.32.0 → v4.1.34.2

メリット

- CDN/トラポン費用の節約
- 優れたユーザー体感品質
- 高い将来性



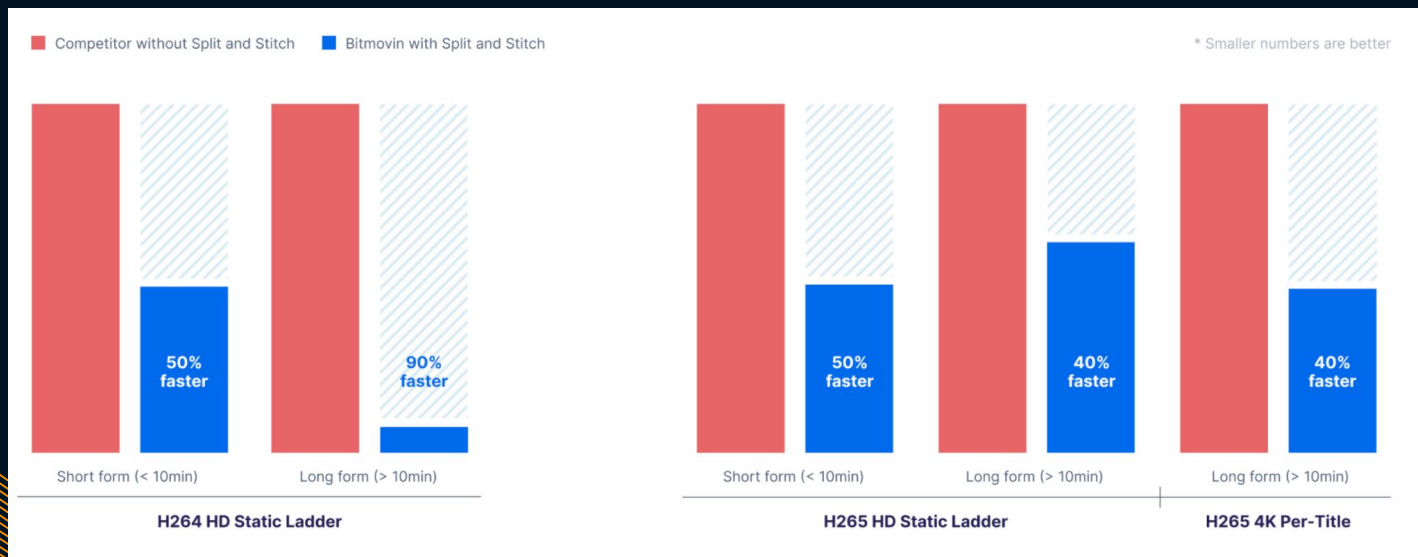
統計多重: VBR予約の効率化
スタティックプール → ダイナミックプール

ATEME

コーデックの世代交代はまだ早い MPEG-2 / AVCを推進するソリューションたち



チャンク毎に分散して高速トランスコード



コーデックの世代交代はまだ早い

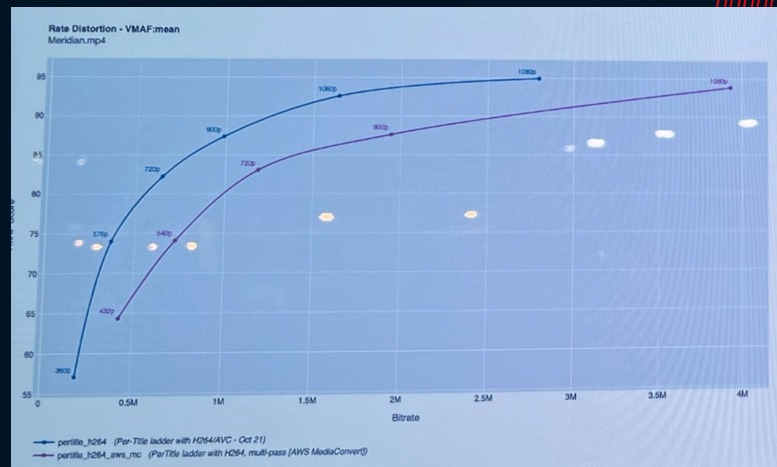
MPEG-2 / AVCを推進するソリューションたち



Per-Title Profile

コンテンツ毎に最適化

SD帯のビットレートでFHDのトランスコードも可能に



コーデックの世代交代はまだ早い

MPEG-2 / AVCを推進するソリューションたち

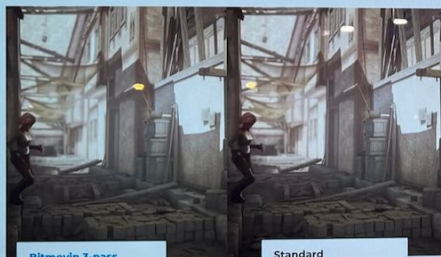
3passtranscode



- Bitmovin独自
- 同等品質で約1/3のビットレート削減

- 3-Pass Encoding uses an additional "look-a-head" step to analyze how the video asset can be encoded most efficiently
- This leads to significant quality improvements, without increasing the bitrate
- The technology enables you to reach viewers in low bandwidth environments
- 3-pass encoding is available for all codecs

3-Pass Encoding Workflow



コーデックの世代交代はまだ早い

MPEG-2 / AVCを推進するソリューションたち



- AIモデルを使用した高圧縮エンコーダー。HWのサポートもしているのでライブ配信にも使用できる
- 同等以上のVMAFスコアで61%のビットレート削減

61% bitrate reduction (2.8Mbps vs. 7.8Mbps)

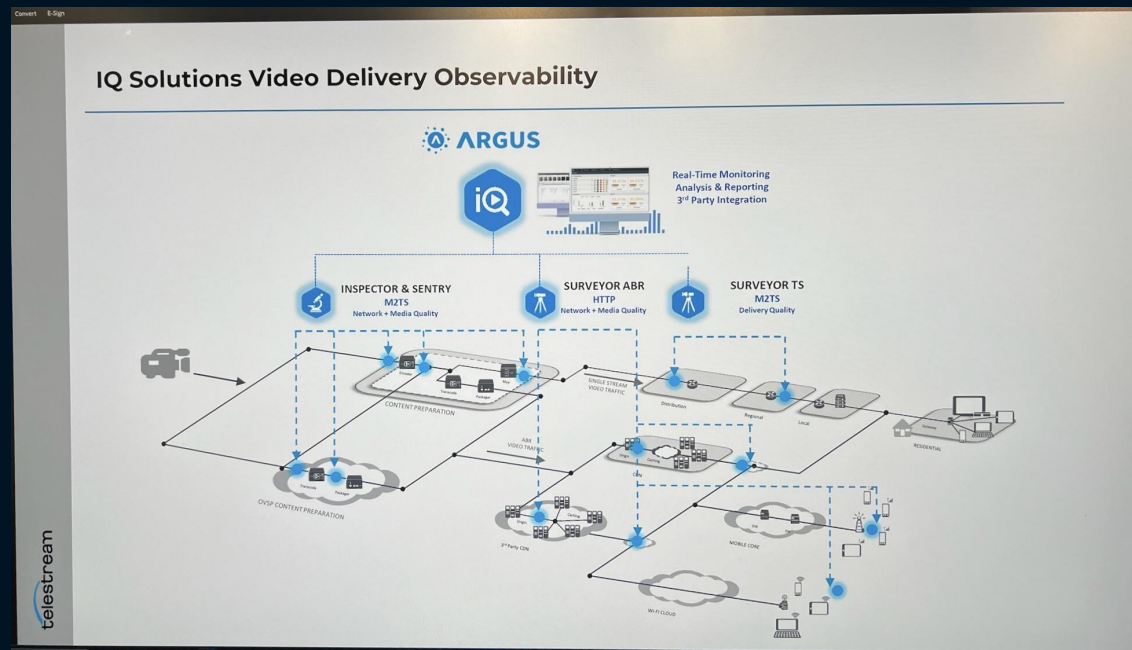


事例とソリューションから学ぶ 大規模配信プラクティス前線

大規模ライブ配信を支えるモニタリングソリューション

telestream

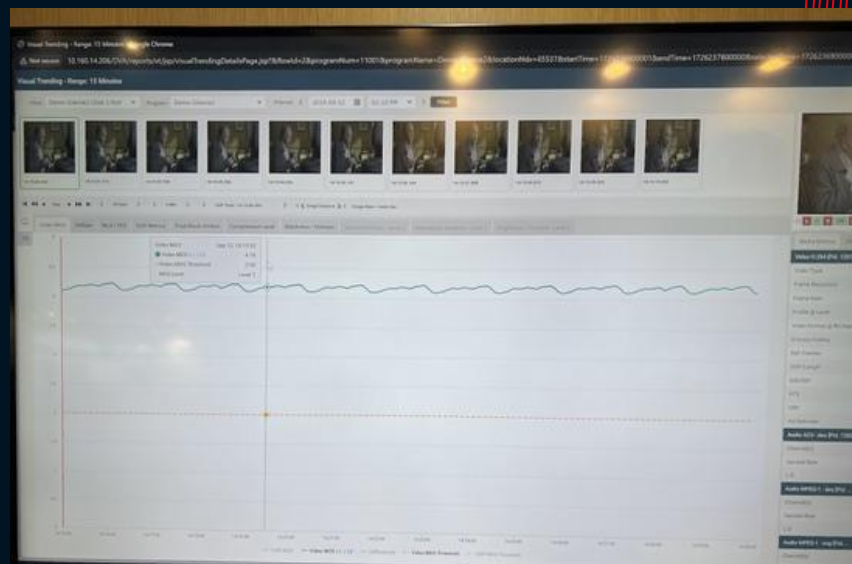
入力素材からデバイスでの再生まで
動画配信システム全体の統合監視システム



大規模ライブ配信を支えるモニタリングソリューション

telestream

- 独自のMOSでトータル品質のスコアリングが可能
- 映像品質のスコアリングは、入力素材と比較するリファレンス型と単体のノンリファレンス型に対応



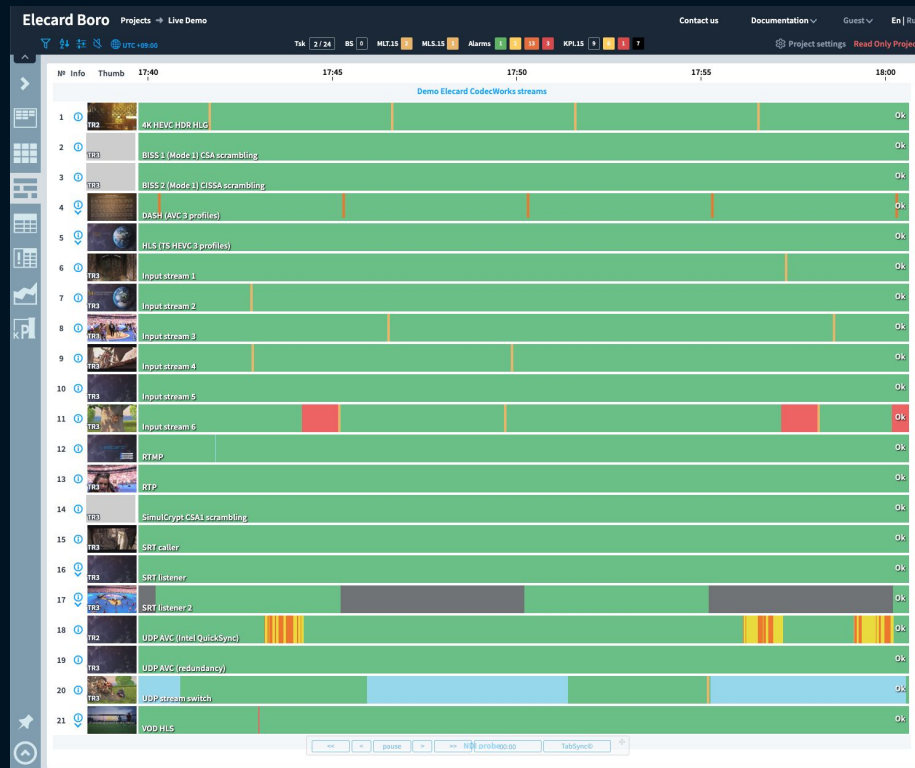
大規模ライブ配信を支えるモニタリングソリューション



Boro

ダッシュボードのDEMOがリアルタイムで利用可能

https://boro.elecard.com/projects/280/live_view



大規模ライブ配信を支えるモニタリングソリューション

elecard

Boro

EPSNR: Elecardで開発されたノンリファレンス型の推定PSNR

Elecard Boro

Video Monitoring Technology

Licensing models

Boro Service	Cloud-based online service
Boro Solution	On-premise software license

Tasks and Key features

- Distributed monitoring of IPTV and OTT broadcasting
- SRT and RTMP streaming monitoring for TV studios
- Control of ad insertion and loudness
- Optimization of the existing monitoring routines
- Verification of stream compliance with standards
- Checking quality and tuning of video equipment
- Daily and weekly reports on service quality
- Analysis of OTT services in AllRenditions/Player modes
- 7 types of data layout
- SRT, IPTV, and OTT streams recording by any trigger
- Downloading of records from remote probes using WebRTC technology
- Notifications: SNMP, E-Mail, PagerDuty, Webhook, Telegram, sound
- Integration: Akamai CDN, SAML-authentication, Control API, Dataminer

Live demo:
Boro.elecard.com

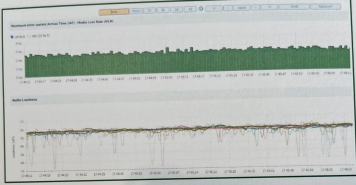
SPECIFICATION	
Protocols	UDP, RTP, HTTP, DVB, HLS, MPEG-DASH, SRT, RTMP, AWS DASH, NDI*
Video	MPEG-2, AVC/H.264, HEVC/H.265
Transport/Container	MPEG-2 TS (SPTS/MPTS), fMP4
System requirements	Windows 8/8.1/10/11 64 bit, Server 2008/2012 Linux 64bit + glibc-2.17

Phone: +1 (323) 644-4063 sales@elecard.com www.elecard.com

Elecard Boro

Video Monitoring Technology

Solution for UDP, RTP, HTTP, HLS, MPEG-DASH, SRT, RTMP, NDI* streams monitoring and measurement of QoS and QoE parameters. It is designed to enable better video quality in all segments of the distributed networks providing easy access to analytics with regular reports generation.



Monitored parameters

QoS	QoE
● Signal loss	● Video freeze
● Continuity Counter / MLR	● Timestamps discontinuity
● Inter-Packet Arrival Time (IAT)	● EPSNR
● ETSI TR 101 290	● SCTE-35 analysis
● Download/Multicast/PID bitrates	● Video Thumbnails
● In-depth HLS/DASH analysis	● Frame capture by events
● HTTP timings	● Video recording by events
● Registration of source IP	● Audio and video decodability
● MLT/MLS	● Loudness measurement
● Service Availability	● HDR headers detection

elecard
VIDEO COMPRESSION GURU

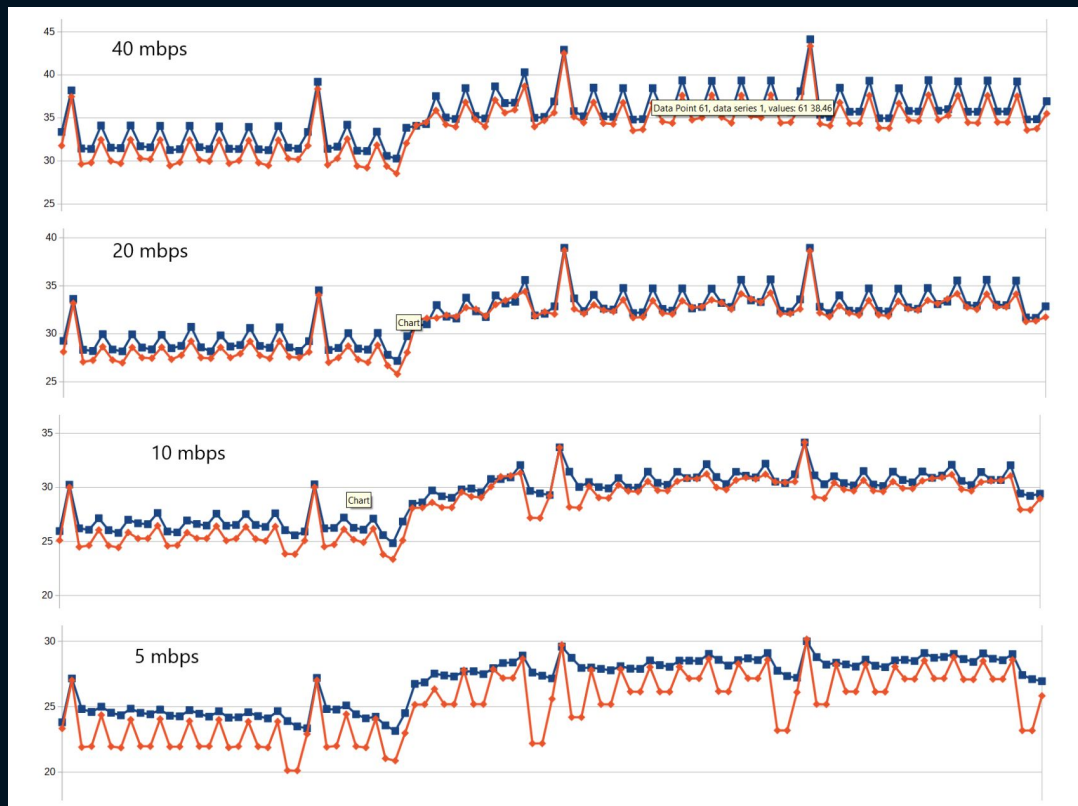
大規模ライブ配信を支えるモニタリングソリューション

Boro

青: PSNR

赤: EPSNR

5Mbpsまで下がるとB
フレームの推定が難し
い



elecard


大規模ライブ配信を支えるモニタリングソリューション

 touchstream

データを使ったVQA(Video Quality Analysis)ソリューション

dVQA: use your monitoring metadata to detect video quality issues

www.touchstream.media

 touchstream

大規模ライブ配信を支えるモニタリングソリューション



ほとんどのVQA Issueは、

- Black Screen
- Loss Audio, Audio Silence
- Freeze Frame

これらをデコードせずにデータで検知するソリューション

大規模ライブ配信を支えるモニタリングソリューション

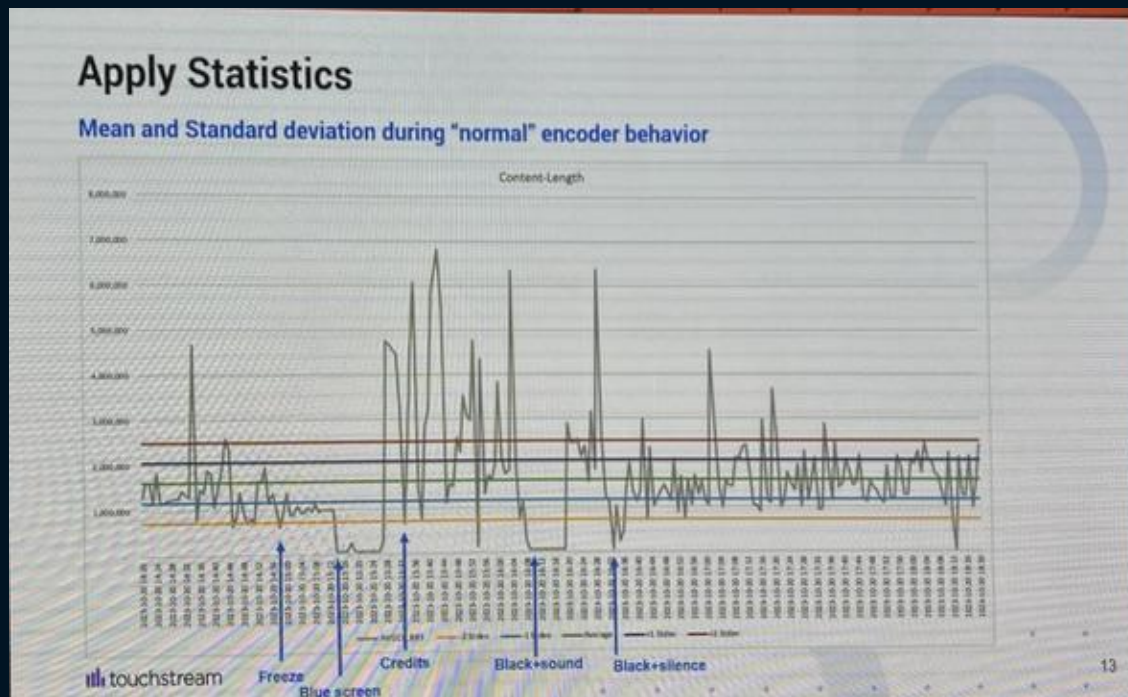
下記を使って問題を検知

- content-length
- HLSのm3u8
 - BANDWIDTH
 - #EXTINF



大規模ライブ配信を支えるモニタリングソリューション

主要なVQA Issueが
Content-Lengthに現れる



大規模ライブ配信を支えるモニタリングソリューション



- デコードが不要なので必要なリソース、コストが最小限。DRMがかかっている場合でも検知可能
- VBRの検知は問題なさそうだが、CBRでの検知も難しいが可能とのこと

dVQA: data-driven Video Quality Analysis

Innovative approach rapidly identifies the three most critical video quality issues:
black screen, freeze frame, and audio loss

- Data-driven**
utilises monitoring metadata instead of hardware probes
- Resource efficient**
no hardware required, making it more efficient and cost effective
- Highly scalable**
scales at a lower cost, enabling monitoring of all channels without decoding the video or applying DRM keys

touchstream

シームレスな切り替えを可能にする SRT冗長構成

MORE THAN 600 MEMBERS TO DATE

SRT Alliance Members



シームレスな切り替えを可能にする SRT冗長構成

SRT READY & SRT PLUGGED

SRT Readystatus (and logo use) is reserved exclusively for SRT Alliance members who have integrated open source SRT from [GitHub](#) into their solution. Members can leverage SRT branding in association with their SRT Ready products by using the SRT Ready logo once SRT is made generally available in their shipping solution. As SRT Ready is a self-certification, members are responsible for documenting each solution and their integration and interoperability with SRT.



SRT Plugged status (and logo use) is reserved exclusively for SRT Alliance members who have validated interoperability of their products with third party SRT Ready devices and solutions within an SRT Alliance sponsored SRT InterOp Plugfest event.

シームレスな切り替えを可能にする SRT冗長構成

SRT READY & SRT PLUGGED

SRT Readystatus (and logo use) is reserved exclusively for SRT Alliance members who have integrated open source SRT from [GitHub](#) into their solution. Members can leverage SRT branding in association with their SRT Ready products by using the SRT Ready logo once SRT is made generally available in their shipping solution. As SRT Ready is a self-certification, members are responsible for documenting each solution and their integration and interoperability with SRT.



SRT Plugged status (and logo use) is reserved exclusively for SRT Alliance members who have validated interoperability of their products with third party SRT Ready devices and solutions within an SRT Alliance sponsored SRT InterOp Plugfest event.

SRT冗長化の製品はSRTアライアンスメンバーの中でも少ない

シームレスな切り替えを可能にする SRT冗長構成

AWS MediaConnectのフェイルオーバー

- Merge Mode
 - 2つのソースストリームをマージ。1つのストリームに統合する。欠落したパケットがある場合、もう一方のFlowのパケットを使ってストリームを構築
- Failover Mode
 - プライマリストリームとセカンダリストリームの切り替え

Failover support for source protocols in MediaConnect

The following table describes which source protocols support failover.

Protocol	Does this protocol support source failover?	How many sources can be added?	Supported failover modes
RIST	Yes	2	Merge or failover
RTP	Yes	2	Merge or failover
RTP-FEC	Yes	2	Merge or failover
SRT listener	Yes	2	Failover only
SRT caller	Yes	2	Failover only
Zixi pull	No	None - Zixi pull cannot be used as a source.	Source failover is not supported
Zixi push	Yes	2	Merge or failover
Zixi push for AWS Elemental Link UHD	Yes	2	Failover only
Fujitsu-QoS	No	1	Source failover is not supported
CDI	No	1	Source failover is not supported
ST 2110 JPEG XS	No	1	Source failover is not supported
Entitlement flows	No	1	Source failover is not supported

シームレスな切り替えがサポートされていない

シームレスな切り替えを可能にする SRT冗長構成①

INTINOR
WE ARE DIREKT

RTPとSMPTE200-7を使ったソ
リューション

エンコーダーは他社製品でもOK

What is RTP?

- The Real-time Transport Protocol is a network protocol for delivering audio and video over IP networks.
- RTP was first published 1996 and typically runs over UDP
- RTP has no error correction
- RTP adds a header with sequence number and timestamps

What is SMPTE 2022-7

- Seamless Protection Switching of RTP Datagrams
(receive from multiple redundant paths)

INTINOR
WE ARE DIREKT

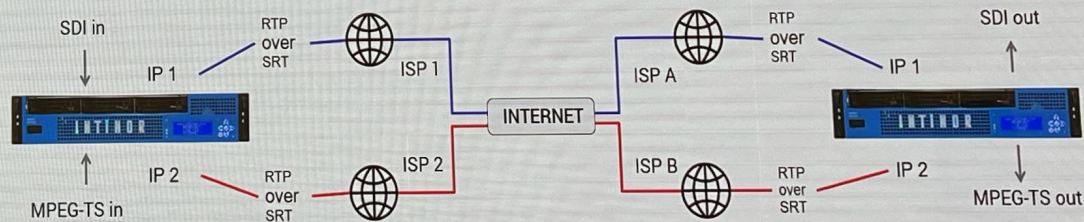
www.intinor.com

Redundant SRT using SMPTE 2022-7

Using open standards RTP, SRT and SMPTE 2022-7

Recommended by Eurovision Services

Compatible with other products, for example EasyTools, Appear and Ateme



- ISP 1, 2, A and B can fail without causing interruptions

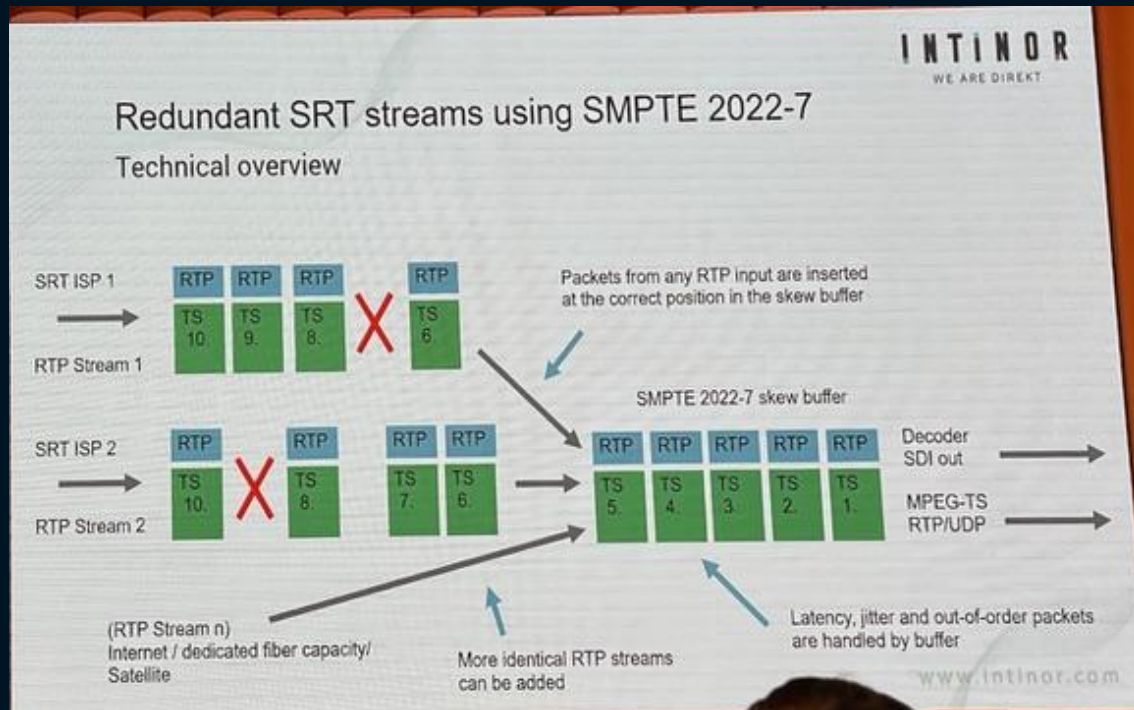
INTINOR
WE ARE DIREKT

www.intinor.com

シームレスな切り替えを可能にする SRT冗長構成①



パケロスが発生しても冗長された2本のストリームからRTPのシーケンス番号を使って、1本のストリームを構成



シームレスな切り替えを可能にする SRT冗長構成①



EBUがSMPTE 2022-7を使用した
RTP over SRT 構成を推奨

Eurovision enhanced RTP over SRT in combination with SMPTE 2022-7



Why?

Make it possible to get a redundant stream from a combination of

1. Internet 1 (using SRT) + Internet 2 (using SRT)
2. Internet (using SRT) + RTP over Fiber
3. Internet (using SRT) + RTP over Satellite

SRT "path redundancy" only covers above use case 1.

RTPを使った光ファイバー、衛星ともシームレスな切り替えが可能

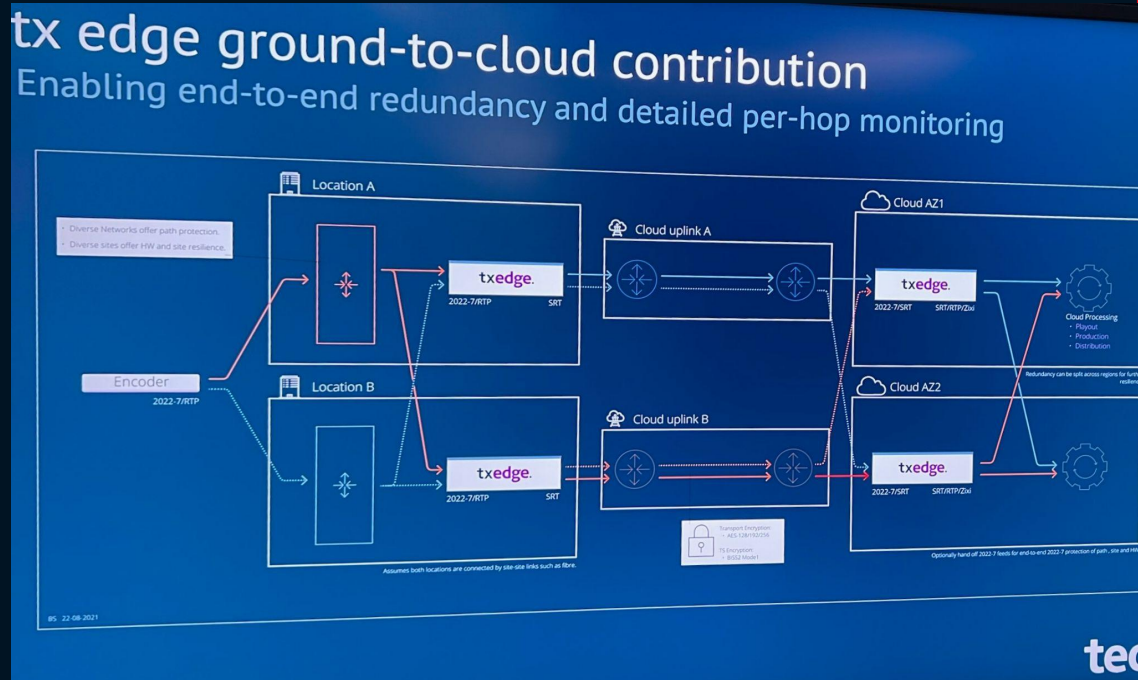
シームレスな切り替えを可能にする SRT冗長構成②

techex.

エンコーダーの指定はない

txedgeを使ってSRT(RTP,
SMPTE2022-7)でインジェスト

Cloud側ではMediaConnectをtxedge
に置き換える事で対応可能(awsマー
ケットプレイスで提供)



シームレスな切り替えを可能にする SRT冗長構成②

techex.

The screenshot displays the txedge interface for a 'Live Camera Feed'. The interface is divided into several sections:

- Streams:** Shows 'Live Camera Feed' with a bitrate of 13.71 Mbps and a 'Create Stream' button.
- Live Camera Feed:** Shows 'Active Source: Encoder B' and 'Fallover mode: None'.
- Encoder A:** rtp://238.8.8.8:4100. Metrics: Current Bitrate: 13.68 Mbps, Sequence Errors: 0, Missing Packets: 0.
- Encoder B:** rtp://238.8.8.8:4110. Metrics: Current Bitrate: 13.71 Mbps, Sequence Errors: 0, Missing Packets: 0, Max Packet Gap: 0, Packet Gaps: 0, Duplicate Packets: 0, Late Packets: 0, Average Bitrate: 13.68 Mbps, Peak Bitrate: 13.83 Mbps, Jitter: 0.059 ms, Average Jitter: 0.391 ms, Max Jitter: 5.081 ms, Max Packet Lateness: 0 ms, Average IAT: 0.770 ms, Rolling Max IAT: 27765 ms, Max IAT: 68.914 ms.
- Output Senders:** A central '+' icon connects to three senders:
 - RIST Sender:** rtp://127.0.0.1:1278. Metrics: Current Bitrate: 13.50 Mbps, Current Retransmission Bandwidth: -, Stream Quality: 100.
 - SMIPTE ST2022-7 Sender:** 2022-7/1/. Metrics: Current Bitrate: 13.66 Mbps.
 - SRT Sender:** rtp://192.168.0.1. Metrics: Current Bitrate: -, Listeners: 0, Unrecovered: 0, Retransmitted: 0.
- KF 1.21.0:** Internal IP: 10.12.3.65, External IP: 10.12.3.65, Version: 1.21.0.

シームレスな切り替えを可能にする SRT冗長構成②



techex.

シームレスな切り替えを可能にする SRT冗長構成

ABEMAでの活用

- EBUでRTP over SRT with SMPTE 2022-7構成が推奨されているので期待
 - インジェストを受けるCloud側もMediaConnectでサポートされる事を期待しつつも他ベンダー選定も必要

大規模配信を支える

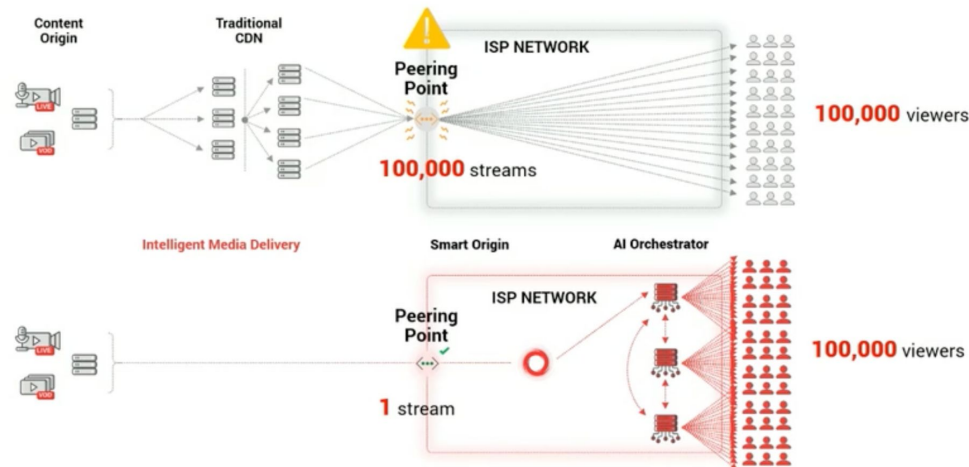
エッジネットワークとマルチキャスト ABR



- 大手配信サービスプロバイダーに独自のプライベートエッジネットワークを推奨
- 独自管理する事で柔軟な制御を可能にし、コスト効率、パフォーマンスを最大限に発揮

DAZNの配信を放送グレードでサポート

The Edge Advantage

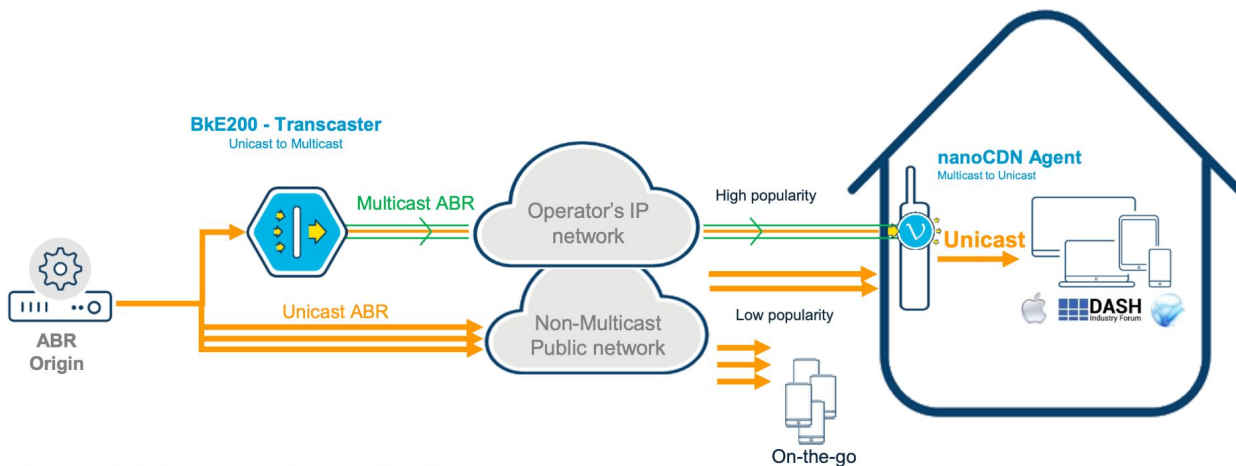


Why Invest in private EDGE now?

- Broadcast moves to Streaming** (Icon: TV with signal) Available capacity is shrinking
- New services require low latency** (Icon: Smartphone) Real time interactivity and VR
- Smarter distribution is required** (Icon: Camera) Less overhead and video centric delivery
- ISPs need to pivot their business model** (Icon: Person) Value add Edge applications

大規模配信を支える エッジネットワークとマルチキャスト ABR

Multicast ABR architecture principle



Content delivered only **once to all users**

Automated broadcast-broadband transitions, **seamless to the end-device**

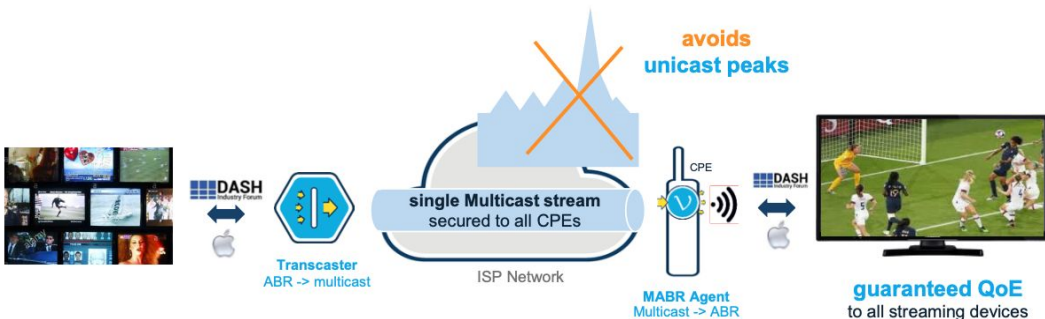
Typically **offloads ~90%** of the unicast traffic

大規模配信を支える エッジネットワークとマルチキャスト ABR

Multicast ABRで配信を放送品質
で可能にするソリューション

課題: 通信事業者の導入が必要

Multicast ABR = Live streaming in “Broadcast quality”



Best of 2 worlds: **ABR experience + Broadcast efficiency and quality**
in particular for massive popular events

大規模配信を支える エッジネットワークとマルチキャスト ABR

コパアメリカ、EURO 2024でケーブルの放送と比較して1秒未満の遅延で配信

Latency

Only <1s behind broadcast in production

Claro^o-tv

- DASH CMAF-LL + MABR
- Used for Copa America and Euro 2024
- 2s segments
- STB Android v12



Legacy cable

MABR + CMAF

大規模配信を支える エッジネットワークとマルチキャスト ABR

DAZNがテレコム・イタリアとbroadpeak
のmABRを活用

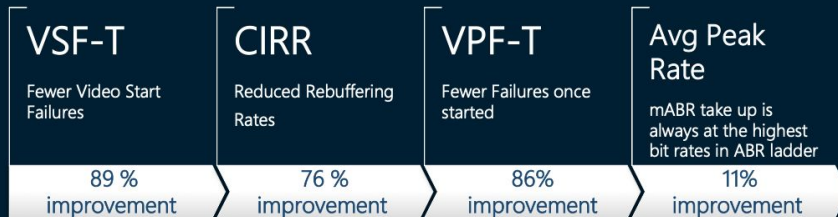
- ISPのトラフィック削減
- ユーザーの視聴体験向上

DAZN PERFORMANCE IMPROVEMENTS [ON MABR CAPABLE DEVICES]



- Significant Reduction of ISP core traffic compared with Unicast
- Significant Improvement in Customer Viewing Experience
- ~ Half Million Viewing Hours of mABR delivered in Spain

KPI Improvement over Unicast in Spain

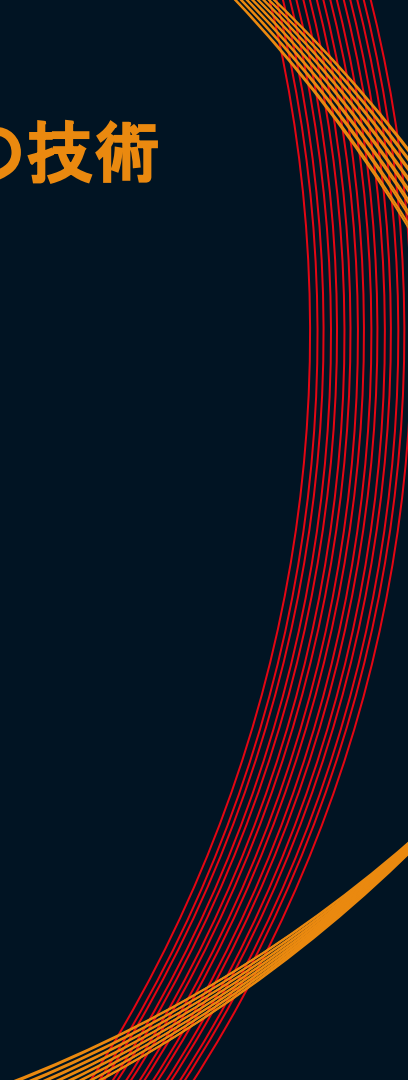
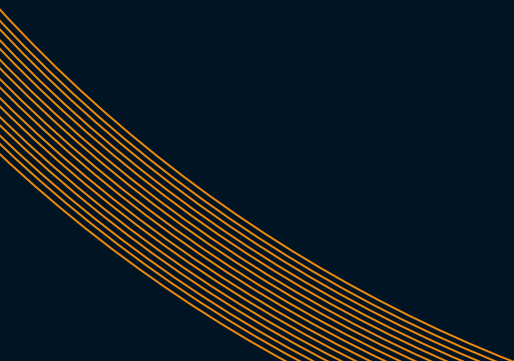


* Improvement figures based on Conviva performance 1 Mar 23 to 27 June 2023



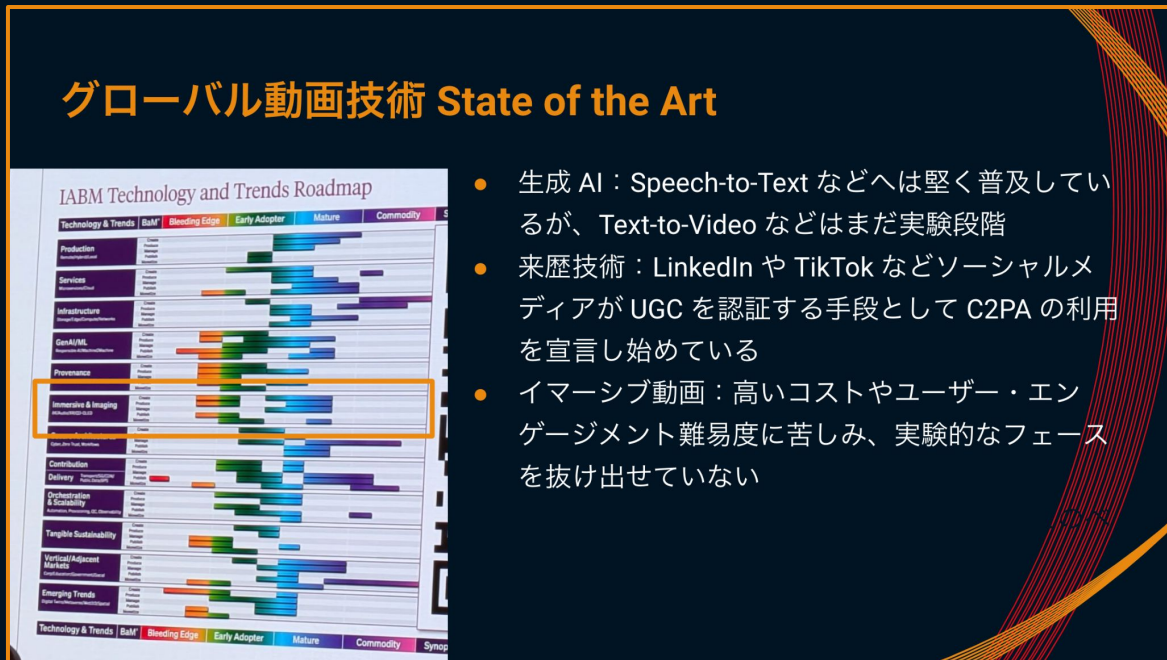
動画配信技術の次の一手

効率的なボリュメトリック動画配信を実現するための技術



効率的なボリュームメトリック動画配信を実現するための技術

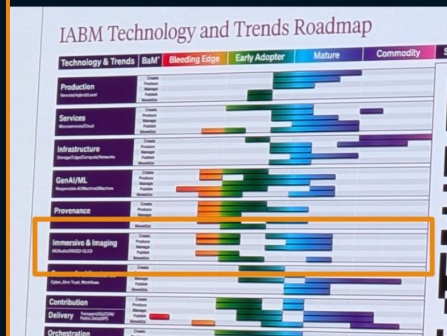
グローバル動画技術 State of the Art



- 生成 AI：Speech-to-Text などへは堅く普及しているが、Text-to-Video などはまだ実験段階
- 来歴技術：LinkedIn や TikTok などソーシャルメディアが UGC を認証する手段として C2PA の利用を宣言し始めている
- イマーシブ動画：高いコストやユーザー・エンゲージメント難易度に苦しみ、実験的なフェースを抜け出せていない

効率的なボリュメトリック動画配信を実現するための技術

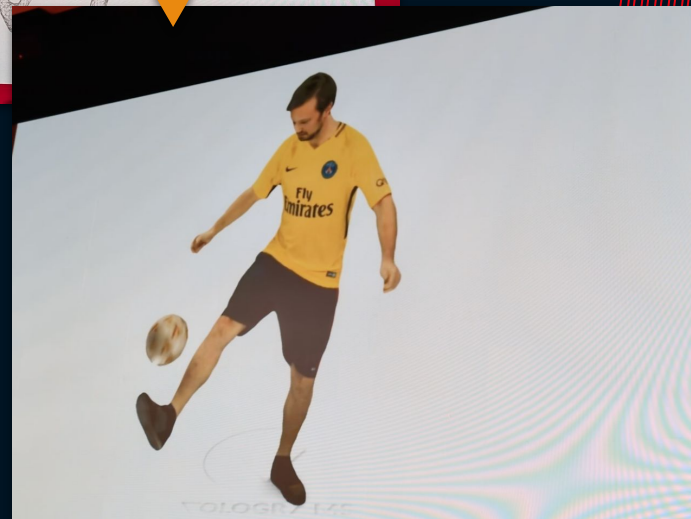
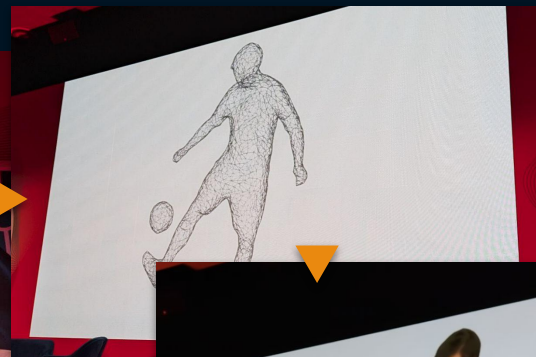
グローバル動画技術 State of the Art



- 生成 AI：Speech-to-Text などへは堅く普及しているが、Text-to-Video などはまだ実験段階
- 来歴技術：LinkedIn や TikTok などソーシャルメディアが UGC を認証する手段として C2PA の利用を宣言し始めている
- イマーシブ動画：高いコストやユーザー・エンゲージメント難易度に苦しみ、実験的なフェーズを抜け出せていない

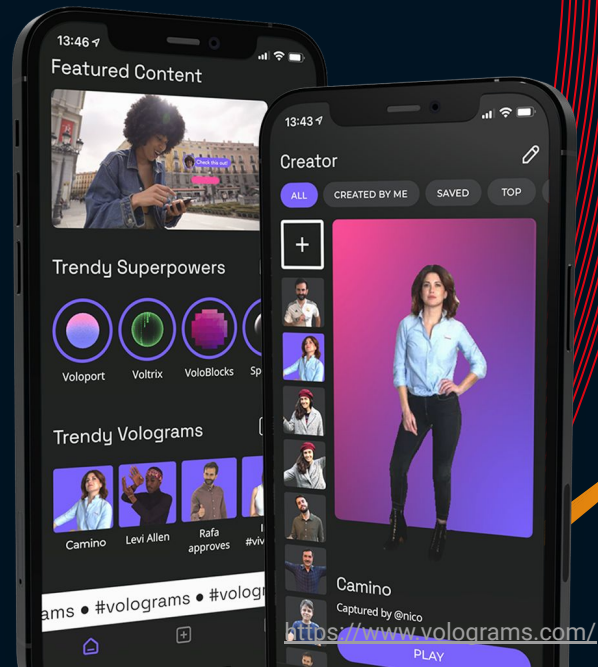
いまだ実験的なフェーズのイマーシブ動画の関連要素の 1 つ
ボリュメトリック動画を配信技術という観点で最新状況を確認する

ボリュメトリック動画



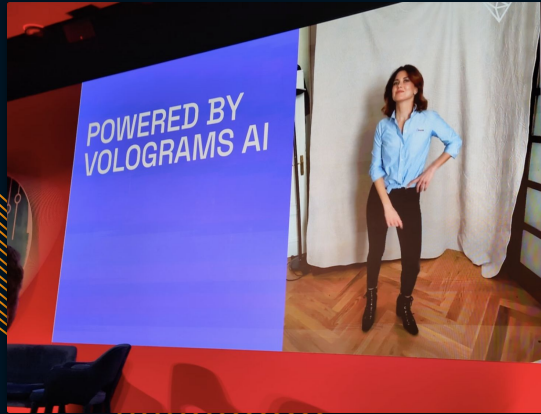
ボリュメトリック動画のいま

- 品質問題(不気味の谷)は徐々に解消されつつある印象
- だが、課題はまだ多い
 - 制作コストの課題
 - 撮影にコストがかかるのがネック
 - 大量のカメラ
 - 専用のスタジオ
 - **スマートフォンだけでキャプチャー**するソリューション
 - VOLOGRAMS



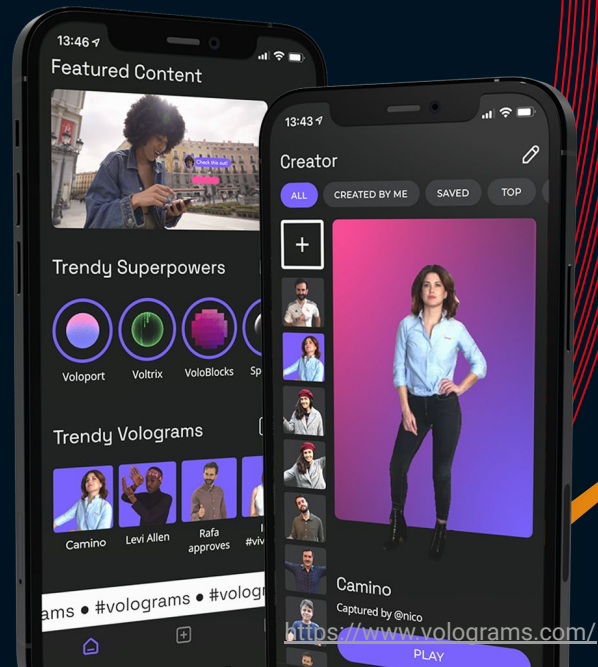
VOLOGRAMS AI

- 生成 AI による 2D 画像から 3D ヒューマンを生成するソリューション



ボリュメトリック動画のいま

- 品質問題(不気味の谷)は徐々に解消されつつある印象
- だが、課題はまだ多い
 - 制作コストの課題
 - 撮影にコストがかかるのがネック
 - 大量のカメラ
 - 専用のスタジオ
 - スマートフォンだけでキャプチャーするソリューション
 - VOLOGRAMS
 - 配信の課題
 - デファクトの配信手段が未確立



VV 配信が持つ課題

※ VV = Volumetric Video (ボリュメトリック動画)

VV は大容量のデータを要する

VV の記録形式

- Point clouds
- シェイプとテクスチャデータを含んだメッシュ

VV 配信が持つ課題

※ VV = Volumetric Video (ボリュメトリック動画)

VV は大容量のデータを要する

VV の記録形式

- Point clouds
- シェイプとテクスチャデータを含んだメッシュ

さまざまな組織がプロプライエタリなアプローチでファイル形式を開発

VV 配信が持つ課題

※ VV = Volumetric Video (ボリュメトリック動画)

VV は大容量のデータを要する

VV の記録形式

- Point clouds
- シェイプとテクスチャデータを含んだメッシュ

さまざまな組織がプロプライエタリなアプローチでファイル形式を開発

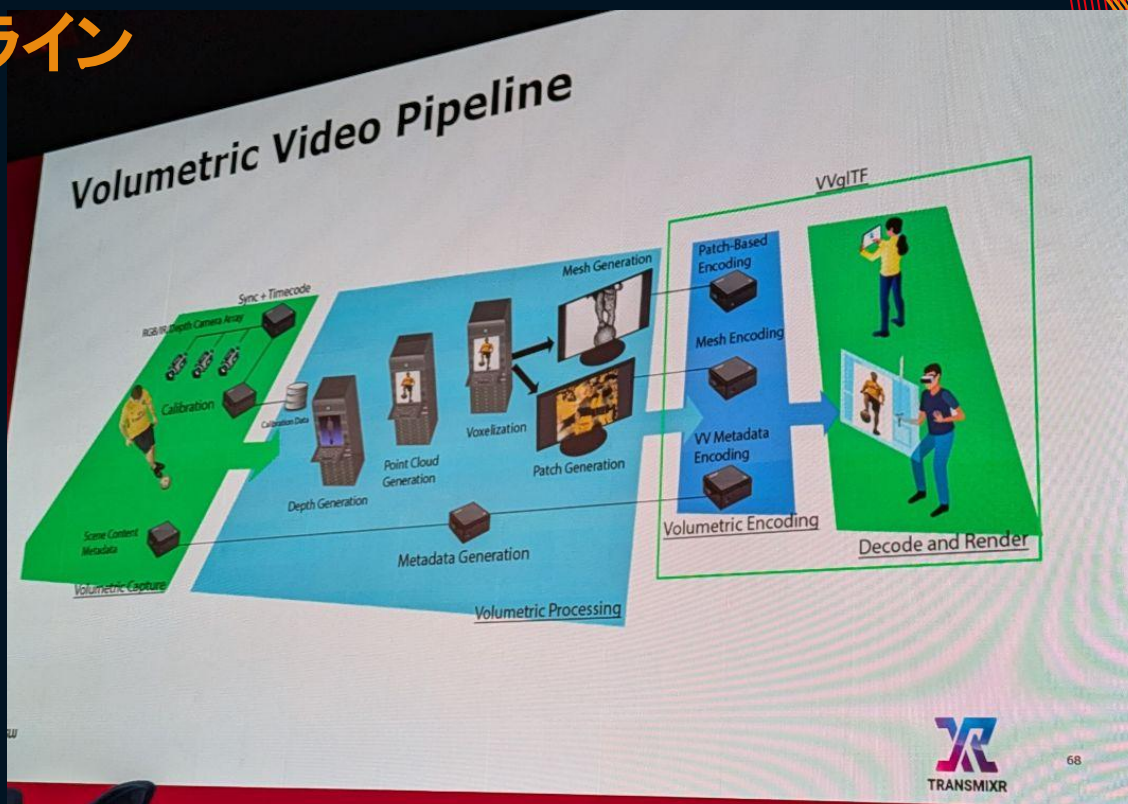


VV コンテンツの多くはプラットフォームを跨いでアクセス不可能

VV の一般的なパイプライン

4つのモジュールで構成

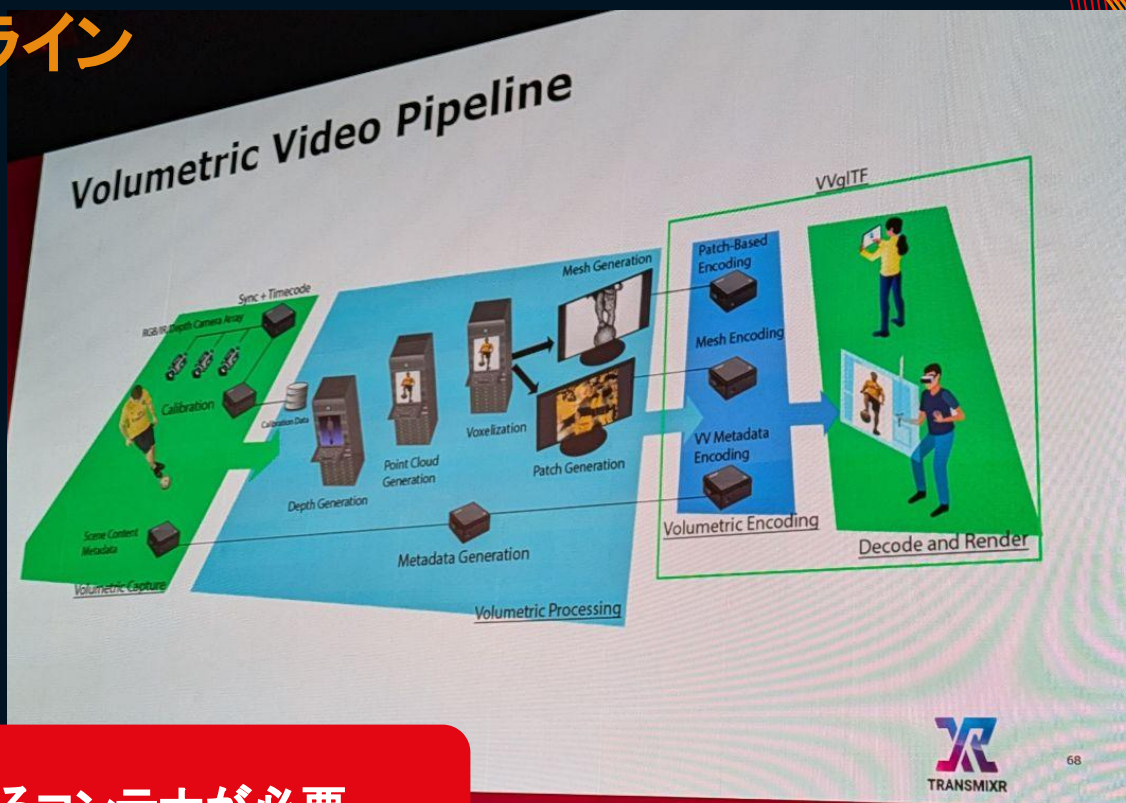
1. Volumetric Capture
2. Volumetric Processing
3. Volumetric Encoding
4. Decoding / Rendering



VV の一般的なパイプライン

4つのモジュールで構成

1. Volumetric Capture
2. Volumetric Processing
3. Volumetric Encoding
4. Decoding / Rendering

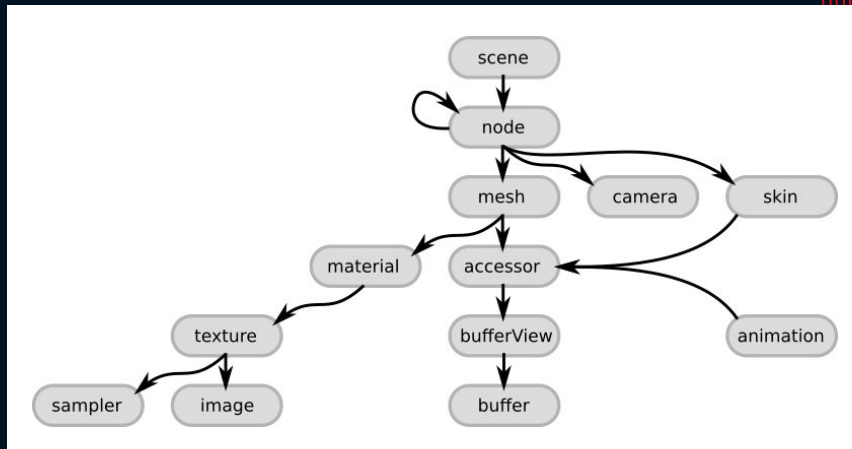


これらパイプラインに対応できるコンテナが必要

glTF

Khronos Group Inc. が提唱する
3D データ用ファイルフォーマット

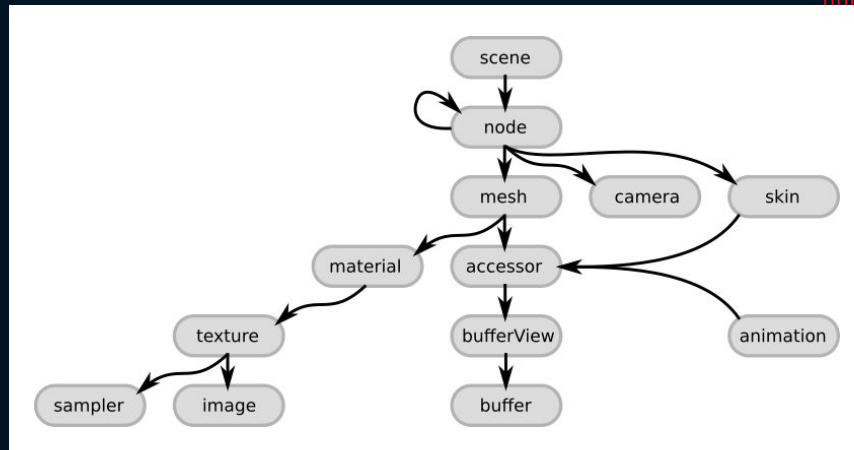
- オープンソース
- シーンの構造やレンダリングの方法などの情報を含むことができる
 - Obj/FBX/STL などのファイル形式はこれらのデータを含まない
- JSON で記述
 - 一般的なツールでも編集/解析が容易



glTF

Khronos Group Inc. が提唱する
3D データ用ファイルフォーマット

- オープンソース
- シーンの構造やレンダリングの方法などの情報を含むことができる
 - Obj/FBX/STL などのファイル形式はこれらのデータを含まない
- JSON で記述
 - 一般的なツールでも編集/解析が容易

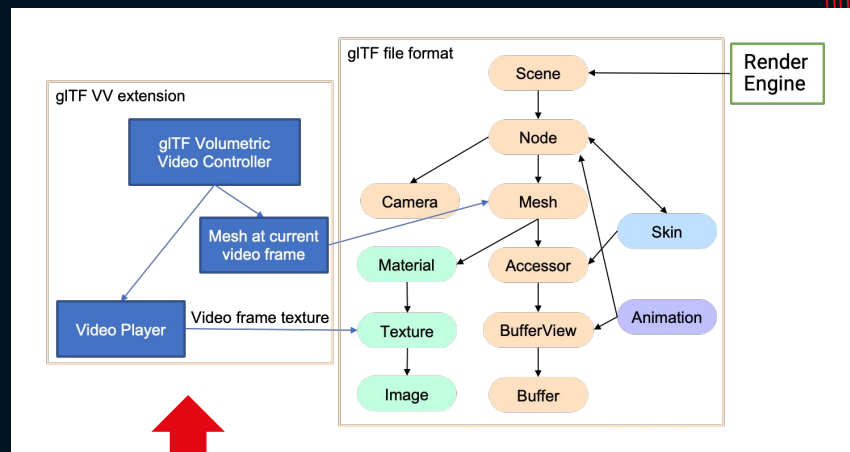


glTF を VR サポートするように
拡張できないか

VV-gITF

gITF extensions

- gITF には gITF の機能やスキーマを拡張できる仕様がある
- 今の gITF 標準仕様に準拠した形で VV を運べるように拡張開発
 - VVgITF 内の 3D メッシュデータに動画のテクスチャを貼れるように全 VV フレームで対応するメッシュ ID を格納
 - どんな映像コーデックでも適用可能

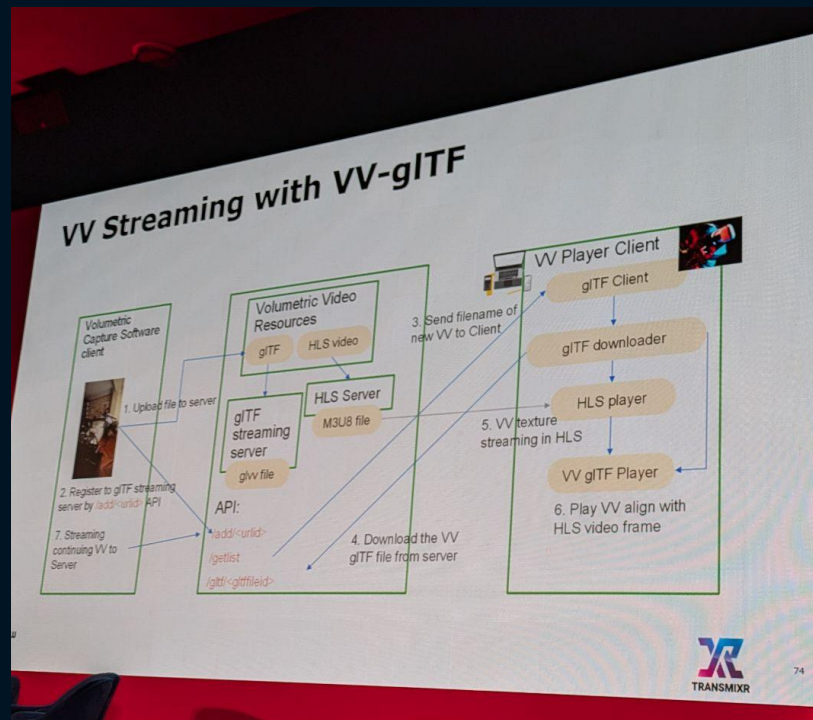


VV のための拡張

VV-gITF による HTTP Streaming

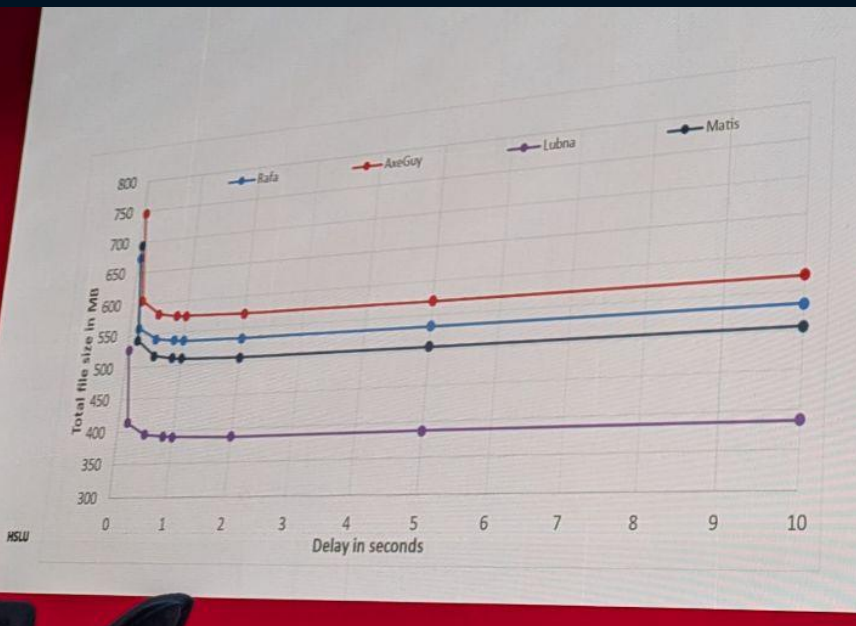
HLS で VV-gITF ストリーミング

- VV はチャンクに分割されてアップロード
 - VV テクスチャ動画をアップロード
 - サーバーで m3u8 を生成
 - プレイヤーは m3u8 を取得
 - 映像シーケンに必要な VV-gITF ファイルをリストした設定ファイル(.glvv)をアップロード
 - gITF クライアントは .glvv と VV-gITF をダウンロード
- プレイヤーは VV を HLS と揃えて再生

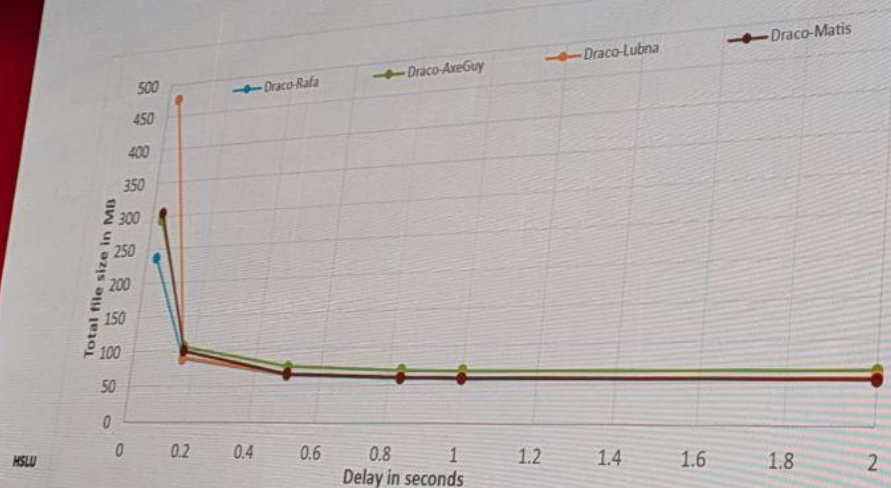


3D メッシュ・コーデックによる更なる効率化の検証

無圧縮の場合



Draco 圧縮の場合 (gLTF サポートのコーデック一例として)



効率的なボリュメトリック動画配信を実現するための技術

- VV-gITF によるマルチプラットフォーム対応可能な VV ファイル形式
- VV-gITF をサポートした HLS 配信システムの拡張
- 3D メッシュ・コーデックによるメッシュデータそのものの最適化

効率的なボリュメトリック動画配信を実現するための技術

- VV-gITF によるマルチプラットフォーム対応可能な VV ファイル形式
- VV-gITF をサポートした HLS 配信システムの拡張
- 3D メッシュ・コーデックによるメッシュデータそのものの最適化



既存の技術を拡張し
現実的に効率的な VV 配信の条件が見えてきたか

動画配信技術の次の一手 超低遅延配信技術の進化

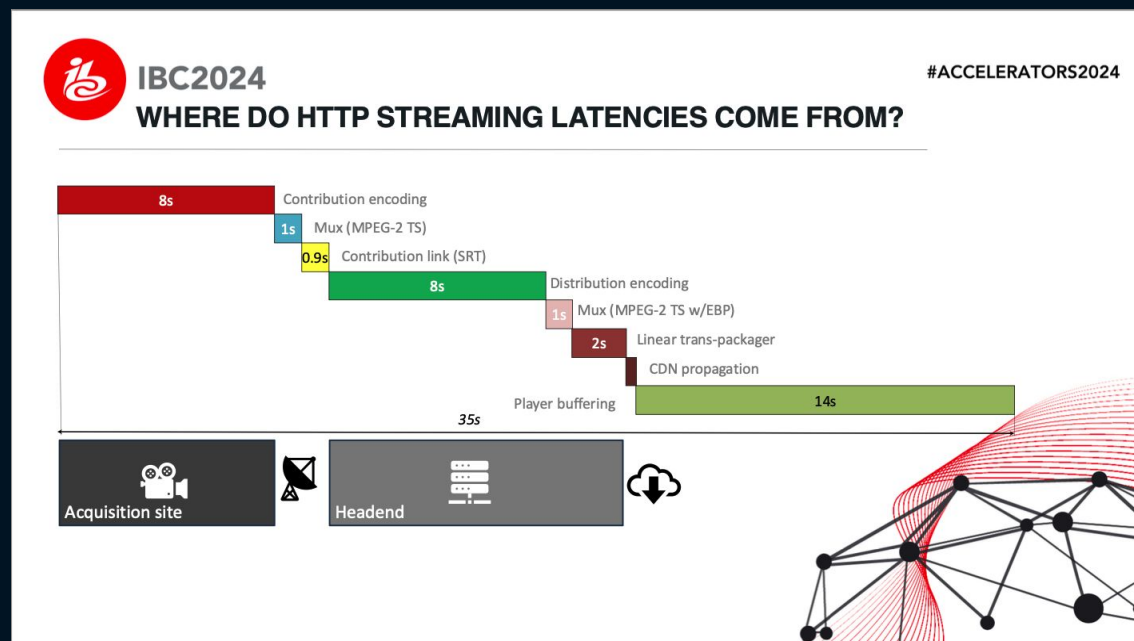
プレミアムスポーツ向けスケーラブルな超低遅延ストリーミング

- Comcast の提案プロジェクト
 - 後に BT Media and Broadcast, castLabs, Ateame などが参加
- 地上波放送と同等以上かつソーシャルメディアと同等
 - 1-3秒がターゲット
 - ベッティングの体験にも十分な遅延
- 標準の HTTP ストリーミング技術、インフラストラクチャを使用
 - 独自ソリューションを使用しない
- 大規模配信に利用可能なスケーラブルな技術

動画配信技術の次の一手 超低遅延配信技術の進化

現状の遅延 HLS/DASH

- 35秒の遅延

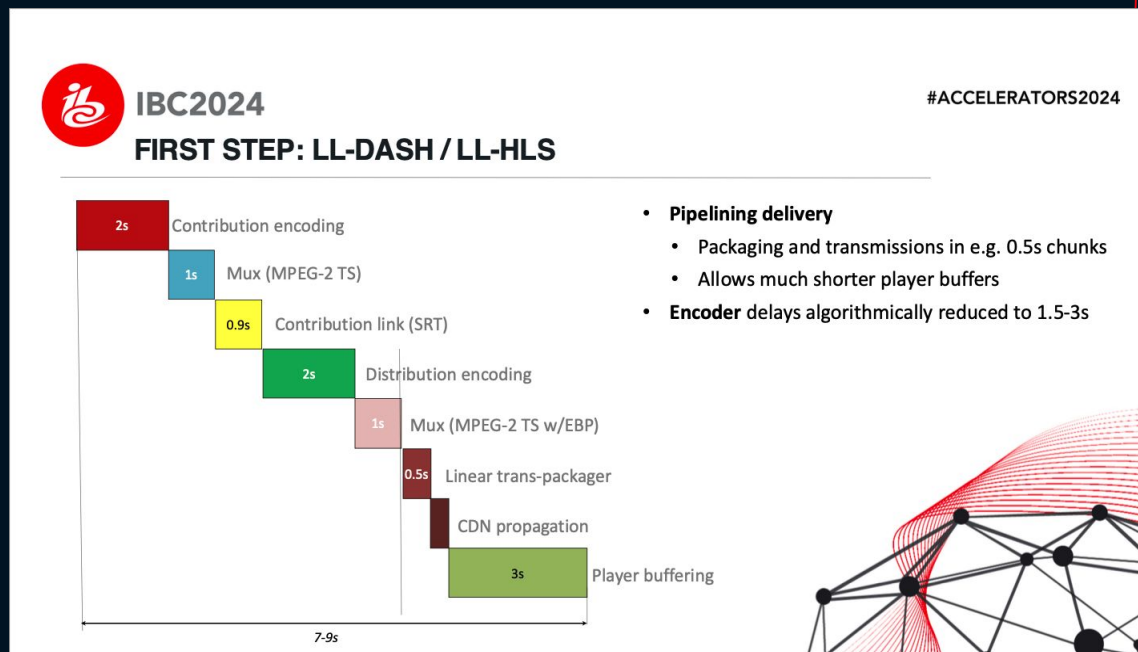


動画配信技術の次の一手 超低遅延配信技術の進化

現状の遅延

LL-HLS/LL-DASH

- 7-9秒程の遅延



動画配信技術の次の一手 超低遅延配信技術の進化

LL-DASH/LL-HLSから更なる遅延削減アプローチ

- インジェスト遅延削減
- エンコード処理時間削減
- セグメントサイズの縮小
 - 再生開始時間の短縮

低遅延で再生安定も保持する為のアプローチ

- 上記で短縮した時間をプレイヤーの再生安定の為にバッファの削減は最低限に

動画配信技術の次の一手 超低遅延配信技術の進化

“SINGLE-GEN” Encoding

- 多段トランスコード排除し遅延、品質劣化を削減

DASH-IF Live Ingest

- CMAFで伝送
- 脱MPEG-TSする事による Multiplex遅延削減



IBC2024

EDGE ENCODING (“SINGLE-GEN”)

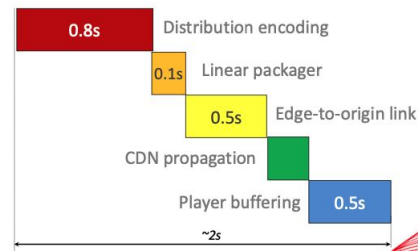
#ACCELERATORS2024

- **Edge encoding (“single-gen”) positions distribution encoders next to playout**

- Reduction in latency
- Improvement in quality
 - multiple rounds of transcoding reduce quality
- Less bandwidth on the edge-to-origin hop

- **DASH-IF Live Ingest**

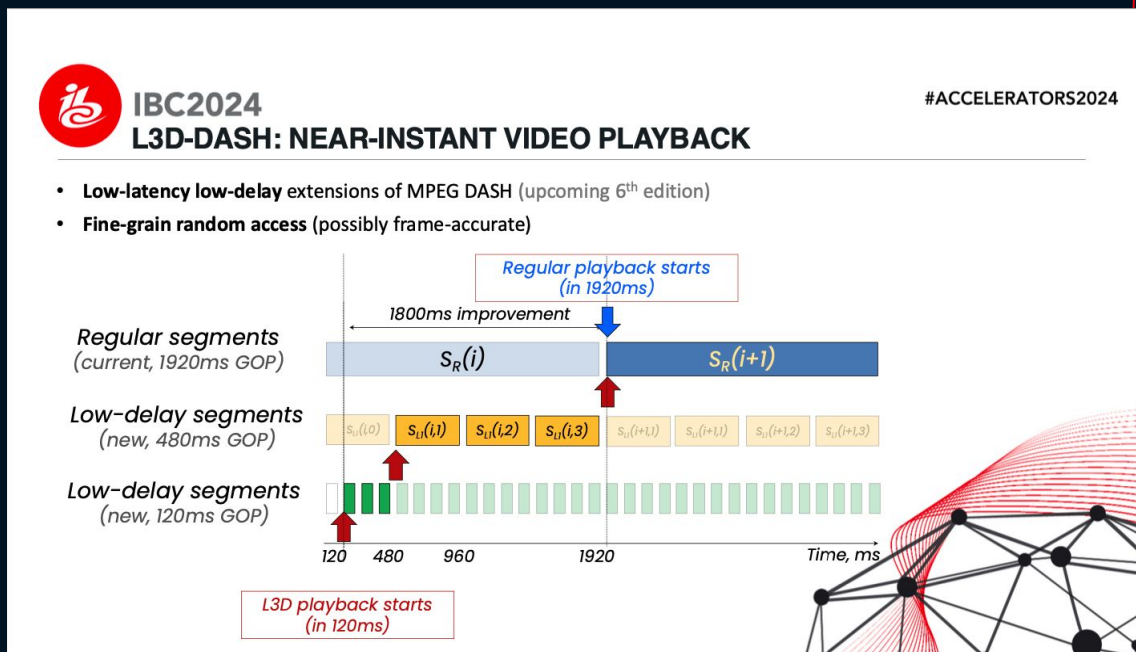
- Transfers CMAF chunks using HTTP POST
- Eliminates muxing delay
 - TR 101 290 –style rate constancy not needed
 - Flow control handled by TCP or QUIC



動画配信技術の次の一手 超低遅延配信技術の進化

L3D-DASH

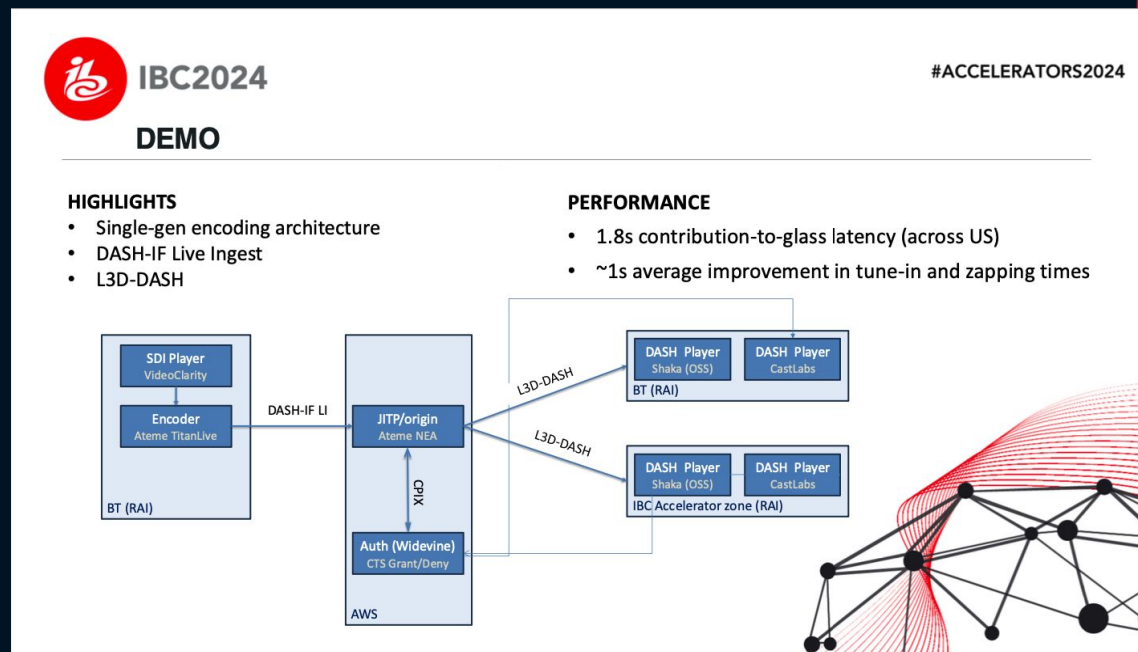
- MPEG-DASHの6th editionで追加
- GOP長短縮による更なる再生開始時間(Join Time)の短縮
 - パーシャルセグメントの開始フレームをIDRにする事で実現



動画配信技術の次の一手 超低遅延配信技術の進化

デモの構成

結果: 約1.8秒の遅延



動画配信技術の次の一手 超低遅延配信技術の進化

次回のアップデート

mhv/2025

ACM MILE HIGH VIDEO

Leading Video Coding and Streaming Event Since 2016

The Cable Center, Denver on Feb. 18-20, 2025

L3D-DASH を少し詳細に

- L3D = Low-Latency & Low-Delay
- MPEG-DASH 6th Edition に追加される予定の Extension
- モチベーション
 - LL-DASH 以上の low-delay
 - 2 秒以下の遅延
 - 再生開始時間／切替／セグメント長からの開放
 - IDR に依存しない広告ブレーク・ポイント
 - LL-HLS との互換性
 - LL-HLS の partial segment のリソース共有
 - MPD 更新タイミングの効率化

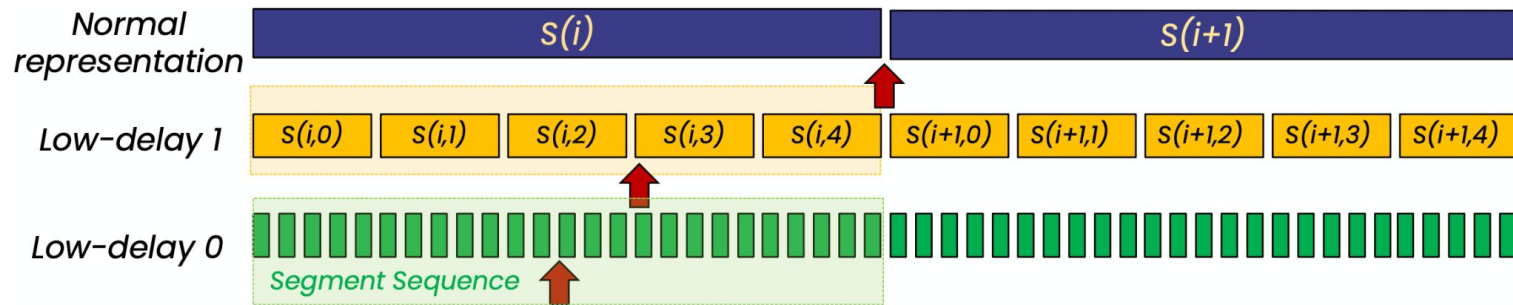
L3D-DASH: Low-Latency Low-Delay DASH

- L3D-DASH で検討されている 2 つのモード
 - Low-delay モード
 - Low-latency モード

L3D-DASH: Low-Latency Low-Delay DASH

Low-delay モード

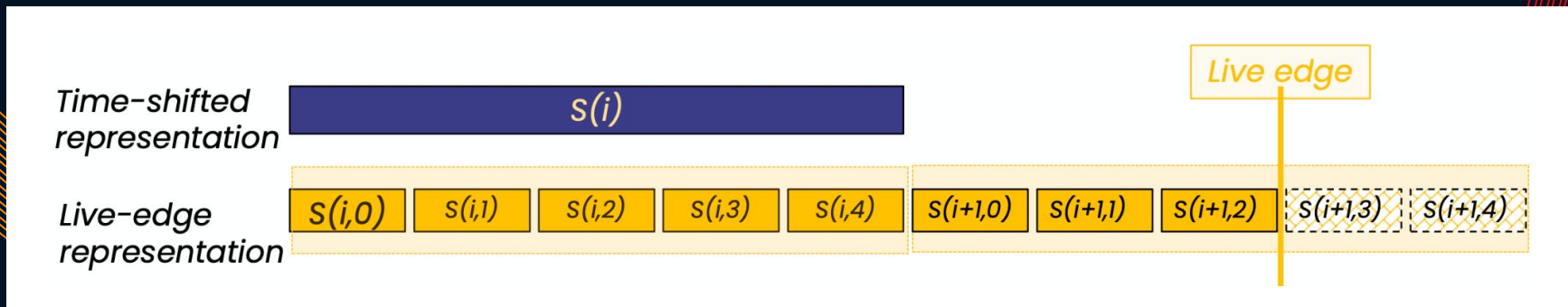
- メディア・セグメントを partial segment に分割
- 全ての partial segment は IDR から始まる
- より細かなランダム・アクセスを可能にすることに特化したモード



L3D-DASH: Low-Latency Low-Delay DASH

Low-latency モード

- Low-delay モードと違い、partial segment に IDR で開始する制約を設けない
 - LL-HLS と同じ考え方の partial segment = LL-HLS と共有可能
 - Segment sequence の 最初の partial segment が IDR であることが条件
 - Segment sequence はテンプレートで表現 = ライブエッジの partial segment も算出可能



L3D-DASH: Low-Latency Low-Delay DASH

テンプレート表現

```
...
<ServiceDescription>
  <Latency min="750" max="4200" target="1250" referenceld="7"/>
  <PlaybackRate min="0.96" max="1.04"/>
</ServiceDescription>
...
<Period>
...
  <SegmentTimeline>
    <S t="546975158" d="172800" r="14" k="16"/>
  </SegmentTimeline>
...
</Period>
```

Segment sequence に
14 + 1 個のセグメント

各セグメントは
16 個の partial segment で
構成されている

L3D-DASH: Low-Latency Low-Delay DASH

- L3D-DASH で検討されている 2 つのモード
 - Low-delay モード
 - Low-latency モード
- HTTP/3 での partial segment 平行転送
 - 極小の partial segment を効率よく転送し、更な Low-delay / Low-latency を可能に
- Segment duration patterns
 - SegmentTimeline における映像と音声のセグメント境界を揃える

L3D-DASH: Low-Latency Low-Delay DASH

- Segment duration patterns
 - 目的
 - SegmentTimeline における duration 表現の精度を高める
 - 映像と音声のセグメント境界を揃える
 - セグメント長のパターンを別定義する

$s(i)$

$s(i+1)$

$s(i+2)$

$s(i+3)$

$s(i+4)$

$s(i+5)$

$s(i+6)$

$s(i+7)$

$s(i+8)$

$s(i+9)$

Pattern:

- *4 N-sample segments*
- *1 M-sample segment*

L3D-DASH: Low-Latency Low-Delay DASH

Segment duration patterns テンプレート表現

```
...  
<Period>  
...  
  <SegmentTemplate initialization="$RepresentationID$/segment_58" timescale="90000" startNumber="817472154" p  
    <Pattern id="1">  
      <P d="180480" r="11"/>  
      <P d="176640"/>  
    </Pattern>  
    <SegmentTimeline>  
      <S t="546975158" r="146" p="1" pE="3"/>  
    </SegmentTimeline>  
  </SegmentTemplate>  
...  
</Period>
```

セグメント長の
パターンを別定義

Segment.S 要素で
パターンを参照

動画配信技術の次の一手 ULL-AVLM

ULL: Ultra-Low Latency

AVLM: Audio, Video, Light and Media data

動画配信技術の次の一手 ULL-AVLM

目的

- 2つ以上の会場で自然な没入体験を創出し、離れた会場間で双方向のインタラク션을シームレスに可能にする
- 観客も他会場で行われているライブをリモートで自然に実際のライブ会場にいるかのような没入間のある体験

動画配信技術の次の一手 ULL-AVLM

前回まで

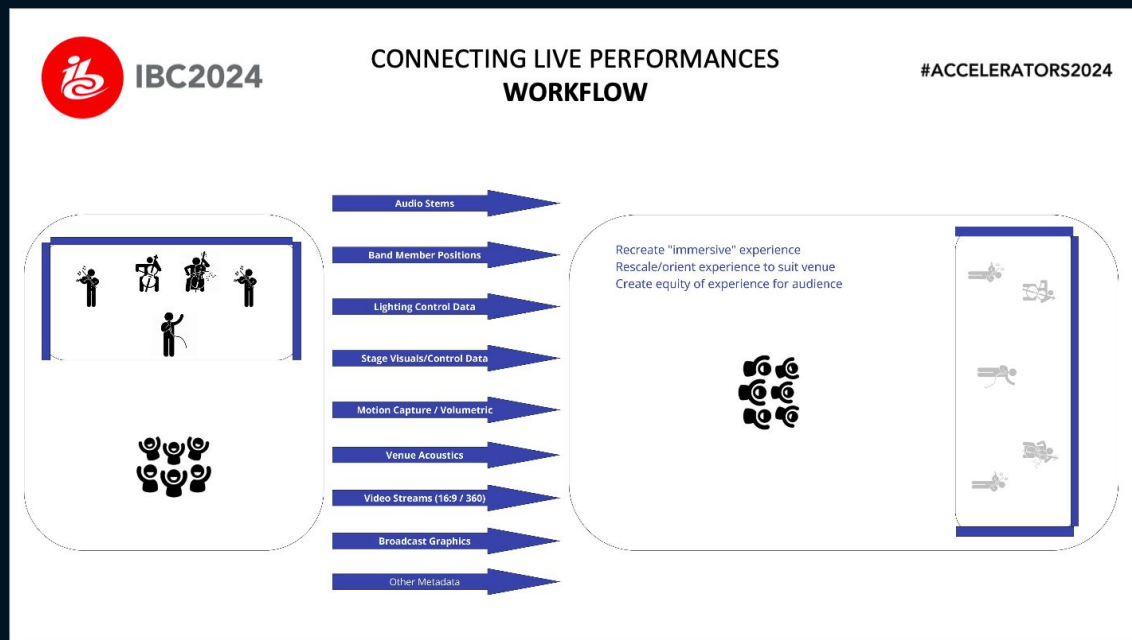
ローカルからリモート会場に
モーションキャプチャしたアバ
ターが表示されるまでを約45
ミリ秒。ビデオは約100ミリ秒
の遅延を達成



動画配信技術の次の一手 ULL-AVLM

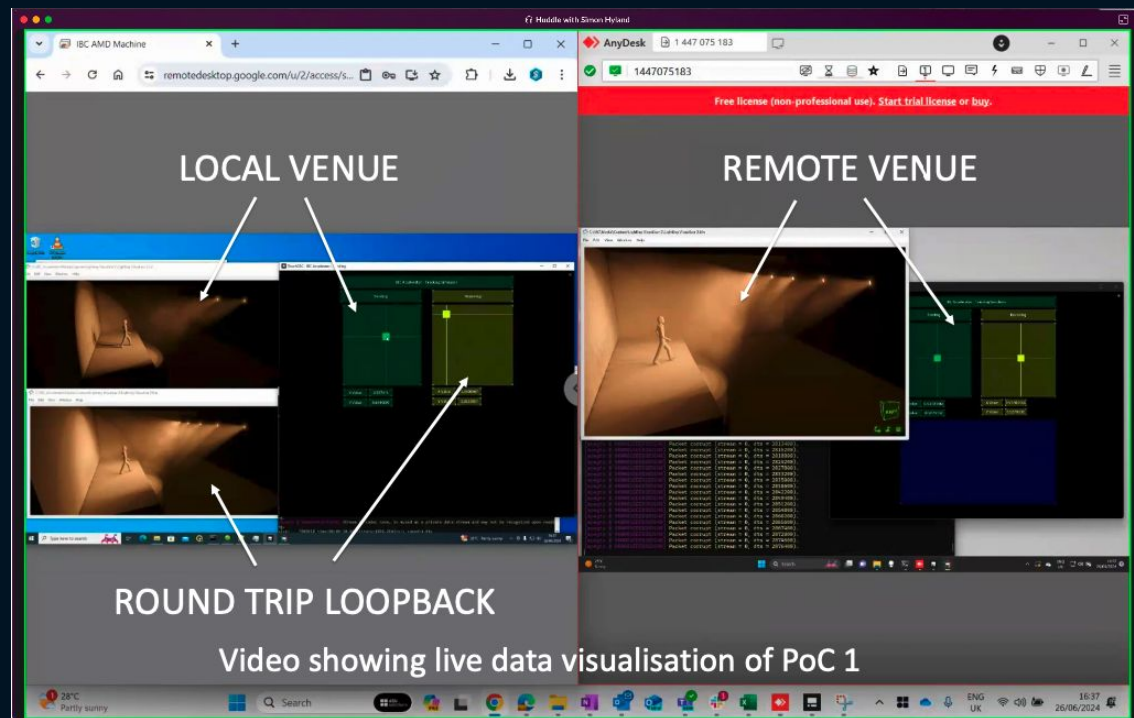
ULL - AVLM

超低遅延で映像、音声、ライティング、メタデータをベニュー間伝送し、他会場に没入感のあるライブ体験を再現するプロジェクト



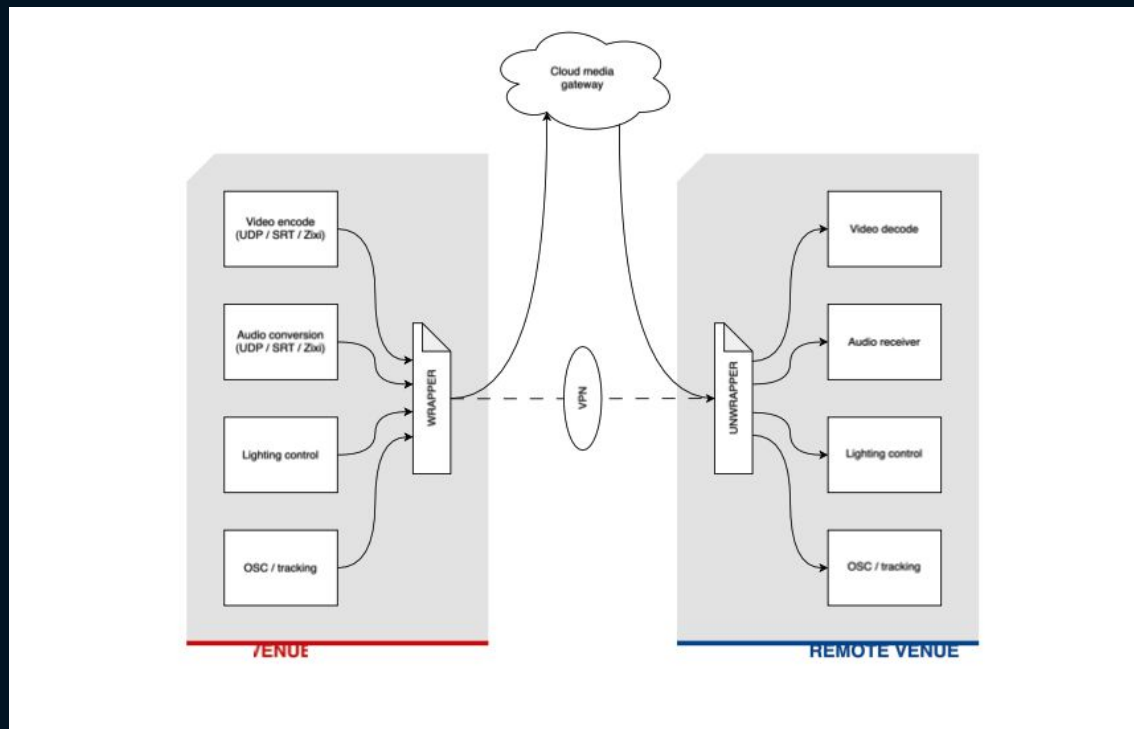
動画配信技術の次の一手 ULL-AVLM

ライティングデータを他会場で
再現するPoC

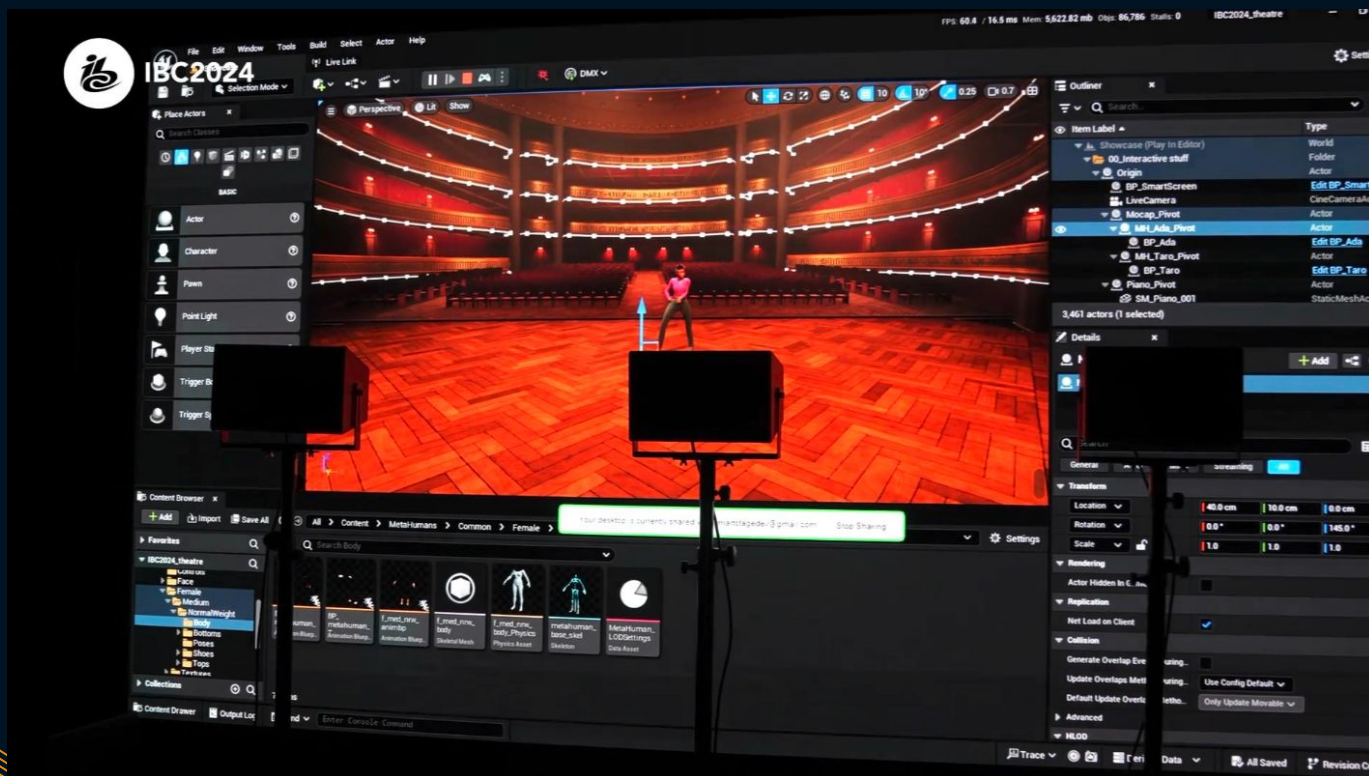


動画配信技術の次の一手 ULL-AVLM

AVLMの同期が課題
解決する為にWrapper層で
FFmpegを使ってMultiplexする
手段で解決



動画配信技術の次の一手 ULL-AVLM



The background is a solid dark blue. In the top-left and bottom-right corners, there are decorative elements consisting of multiple thin, parallel lines that curve inward, creating a sense of depth and movement. The lines are a golden-yellow color.

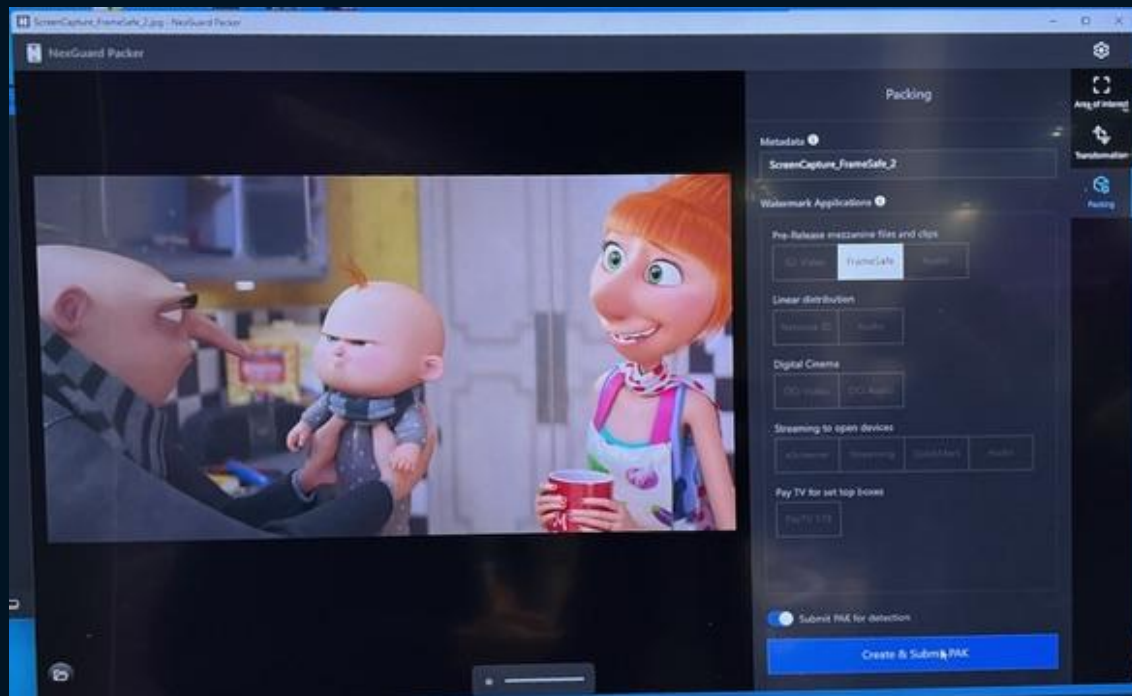
ピックアップ フォレンジック・ウォーターマークの進化

フォレンジック・ウォーターマークの進化

NAGRAVISION
KUDELSKI GROUP

Frame Safe

- 1フレームのみで追跡可能なウォーターマークの実装が完了。スクショされた画像からの追跡も可能になる
- CPからは品質劣化が指摘されている改善中との事

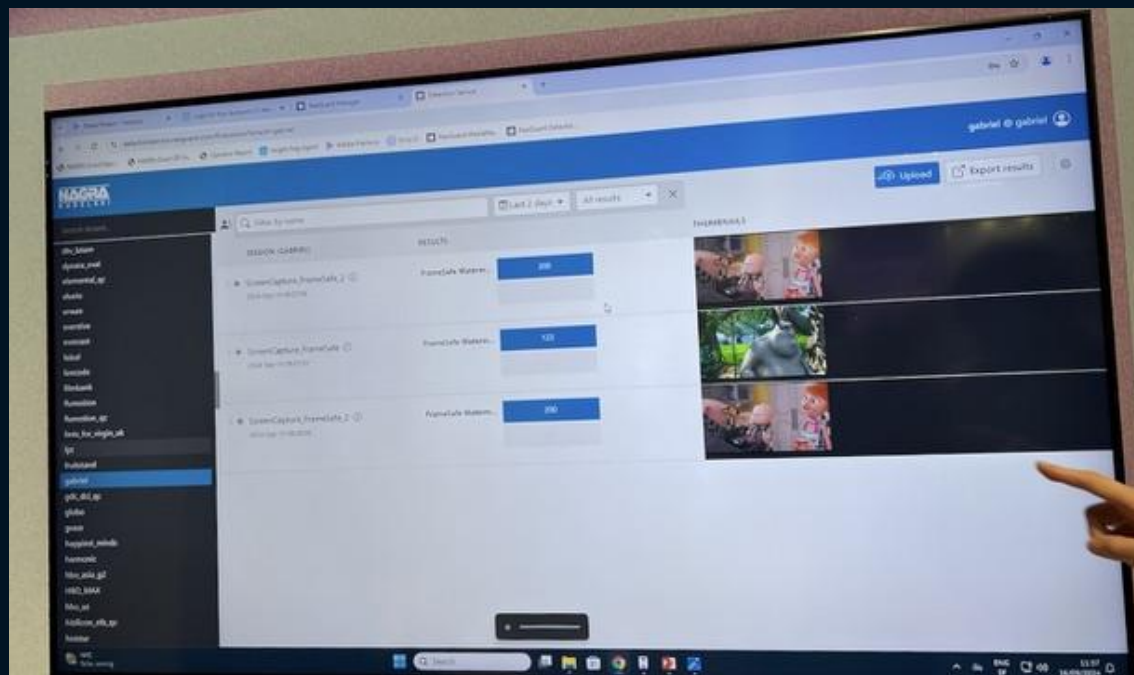


フォレンジック・ウォーターマークの進化

NAGRAVISION
KUDELSKI GROUP

Frame Safe

- スクショした画像をツールに読み込ませIDを特定するデモ



まとめ

- グローバルのメディア技術動向を俯瞰すると AI と直接収益創出に技術投資優先度を寄せている傾向
- AI によりユーザーフィードバックをコンテンツ制作やマーケティング戦略に活かせる未来が期待されている
- In-Content Ad 技術は多様な手段で汎用化され始めている
- 『DVB』は In-home Multiscreen、IP チャンネルスキャン、CC 機能などによりハイブリッド配信のアクセシビリティ向上を一步前進させている
- 5G ブロードキャストは従来の放送システムとの具体的な多重化案を提案し、各地の帯域でのリファーマーミングを狙っている
- BBC の PLR による音声配信の QoE 調査は、社会インフラとしてのメディア配信開発の参考となる
- 次世代コーデックへの期待は持ちつつも、既存コーデックを使い続ける必要がある事業者に対するソリューションも進化している
- 大規模ライブ配信は着実にベストプラクティス化されており、ポイントを活かすことで確実な成果に繋がる
ことが期待できる
- VV や超低遅延、AVLM などの配信技術はまだ発展途上。次の一手としての可能性を検討していく

ありがとうございました