



国内スポーツビジネスを変革する インターネットインフラ活用

二人でも構築できる動画配信基盤の概要

スポラ株式会社 須藤 隆・大林正典

2020.11.19

本日の内容

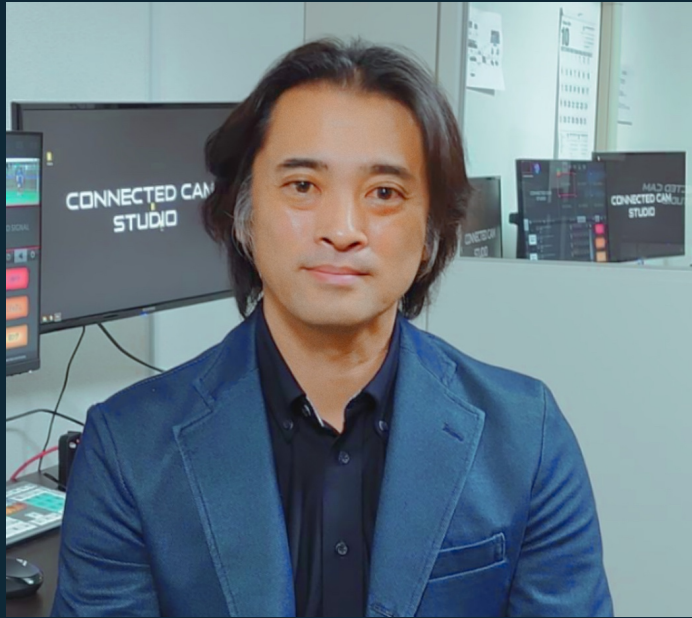
- 自己紹介
- 国内のスポーツにおけるビジネス的な背景
- V.TVのはじまり
- 2020/21シーズンからの変更点
- これからの活用方法



Company responsible for the **sports** entertainment inf**ra**structure
— スポーツエンターテインメントの未来をインフラから支える —

設立: 2016年10月31日
従業員数: 4名 (2020年10月現在)

自己紹介



氏名：須藤 隆
所属：スポラ株式会社 代表取締役社長
担当：渉外・営業・技術サポート



氏名：大林 正典
所属：スポラ株式会社 取締役 CTO
担当：技術全般

国内のスポーツにおけるビジネス的な背景

公共の施設を使わざる得ない国内のスポーツ興行事情

- > 国内のスポーツ団体は自前のスタジアム・アリーナを有していない
- > 公共施設に頼らざる得ないホームゲーム開催
- > 興行期間中しか使えない施設の電源問題

季節労働者となるスポーツビジネス従事者問題

- > レギュラーシーズンの呪縛
- > ナレッジノウハウの属人化

スポーツアナリティクスに偏るITリテラシー

ネットワークインフラの活用でスポーツビジネスは変わる

V.LEAGUE



2020/21シーズンは606試合

- 毎年600～700試合開催される、日本におけるバレーボールのトップリーグ
- 男子3部制、女子2部制 (DIVISIONと記載)
- 2018/19シーズンよりVリーグから **V.LEAGUE** として開催されている大会

弊社の映像配信の構築業務の変遷

2016年～

e sports の配信プラットフォームを都内のスタジオで構築

- > NURO 2本 + USEN + フレッツの合計4本で2系統をそれぞれ冗長化
- > 64台のゲーミングPC同時配信にも耐えうるネットワーク

2018年秋からV.LEAGUE TV (現V.TV) がスタート

運用にあたって要求が途端に変わる

- > 全国で試合が毎週末行われる
- > 会場毎にスピーディーな構築・撤去が求められる
- > 現場毎にネットワークの専門がないことも多々ある

枯れた技術の水平思考

横井軍平

(1941年9月10日-1997年10月4日)

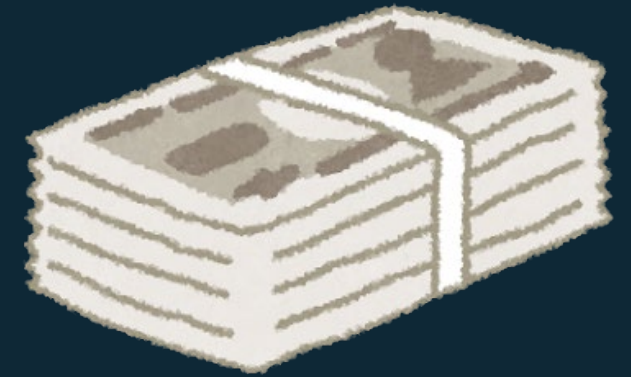
スタートアップはお札の束でぶん殴ることはできない

機材の選定

- 必要な機材のうち中古で賄えるものは新品に拘らない（NW Switch等）
- どんなに営業されても、いいモノだと思っても、必要なものだけを買う
- 運用のヒューマンエラーを避けるために極力プログラム化できるものは自作する
- 調達の速達性から AWS（含むクラウド）を使うことは最初から規定路線
- 乗れる巨人の肩にはどんどん乗る

お金をかけるべきところには**絶対に**ケチってはいけない

費用対効果を考えたの投資額調整と
最初から考えなしの蛇口閉塞は
同じ金額でもまるで意味が違う

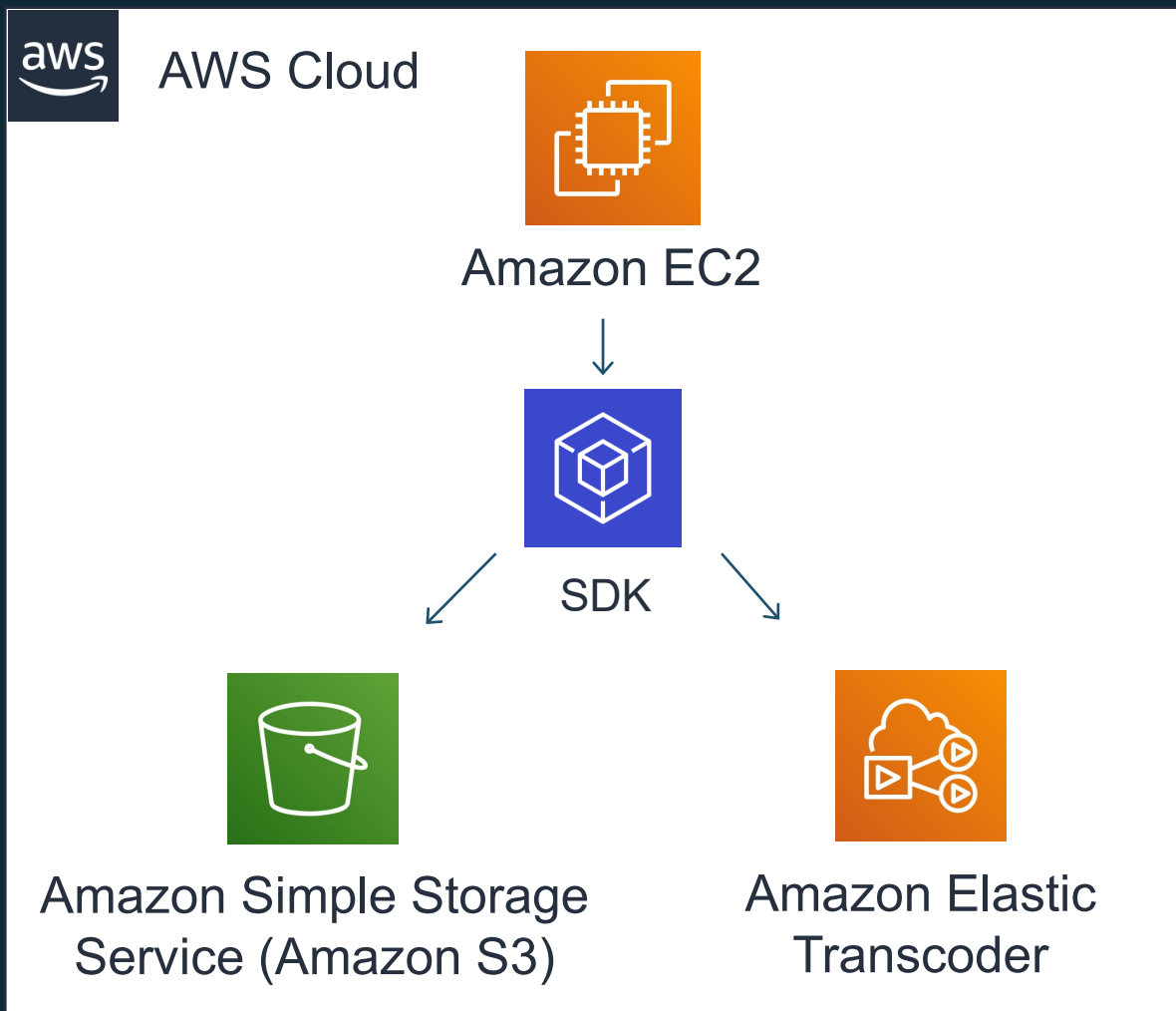


ただのケチは事故の元と肝に命じる

Vリーグのアーカイブ業務からスタート

2017年から過去の試合を VOD のためにアーカイブ化

MP4 から 720p/480p の HLS を生成するための CMS を FuelPHP と AWS SDK for JavaScript で自作



The screenshot shows the **Spora CMS** interface. At the top right, there are navigation links for **管理** and **admin**. The main content area is titled **動画の詳細** (Video Details) and includes a **編集** (Edit) button. Below this is a table with the following data:

動画	ファイル名	競技名	リーグ	その他	性別	作成日	更新日	作成者
	00kinden.mp4	Vリーグ			男	2020-10-14 16:14:16	-	admin

Below the table is the **S3 URLs** section, which contains a table with the following data:

種類	URL	ファイル	処理
Origin	https://	/00kinden.mp4	ファイルあり
HLS(720p)	https://	/m/00kinden.m3u8	ファイルあり
HLS(480p)	https://spora-cms.s3.amazonaws.com/m/720p/v-league/m/00kinden.m3u8		ファイルあり

At the bottom, there is a **JW Player** section with a **JWPLAYER DASHBOARD** and **PREVIEW** button. Below this is a code block containing the following JavaScript code:

```
<script type='text/javascript'>
var option_720p = {
  file: "https://spora-cms.s3.amazonaws.com/m/720p/v-league/m/00kinden.m3u8",
  image: "https://spora-cms.s3.amazonaws.com/m/720p/v-league/m/00kinden-00001.jpg"
}
```

自作CMSの目的

人間が動画変換を手元の機械で行うならば

FFmpeg 等を使ってハイエンドPCを利用した動画変換も速度面では悪くない
ファイルを Amazon S3 等の公開サーバへ持っていく時にファイル名のを
保存ルール決めても、**守らない、守れない、ミスをする人は必ず出てくるのを**
防がなければリンク切れを起こす事故につながる

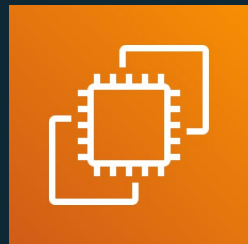
変換後の動画の保存を人力では行わないようにする

- Amazon S3での保存すべき名前とディレクトリを自動生成する
 - > 誰がみても一目瞭然かつ保存してあるかも見た目で判断可能
- 動画変換の開始～終了まで画面内で追跡ができる
- VOD が必要なサイトへの埋め込みタグを自動生成
- 動画のプレビューが可能

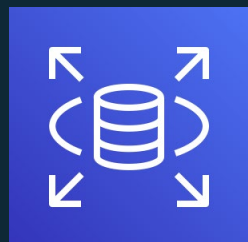
V.TV のはじまり

翌年（2018/19シーズン）からVリーグの動画配信サイトを運用開始

Vリーグの公式サイト内から VOD 機能が独立する形でV.TVがスタート



Amazon EC2



Amazon RDS

* オープン時の構成



求められる要求レベルが急激に上昇

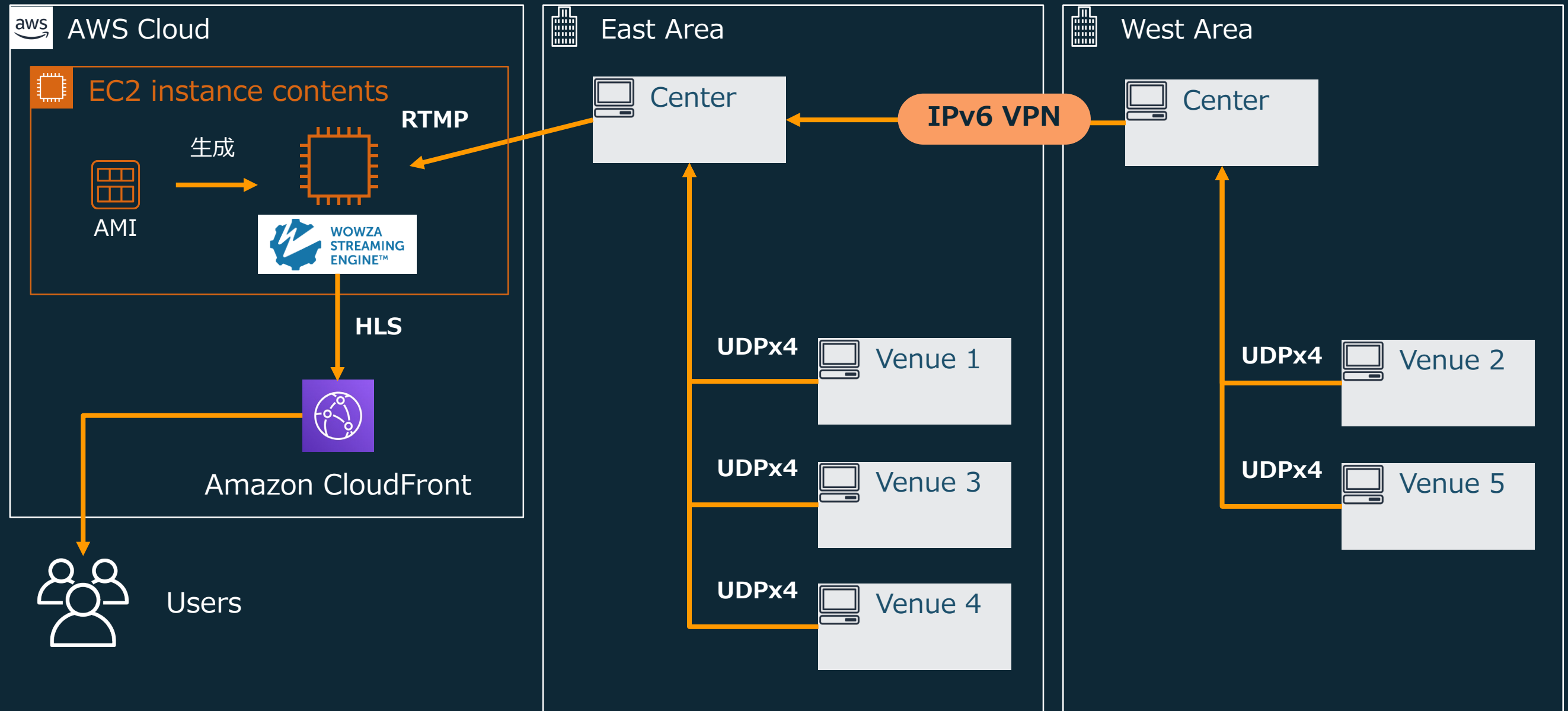
配信側の要求

- ・ 現場ではなく東京で動画を集約して映像のスイッチング後にライブ配信
- ・ 1部リーグのうち DAZN が中継しない会場を V.TV で映像制作

WEB側の要求

- ・ 上限が読めないほどのユーザーがアクセスしてきてもアクセスに対応できるプラットフォームであること
- ・ コンテンツの有料化

配信構成概略図 (2018年から2020年春まで)



試合会場から映像を集約する

東西を超えて映像を送るために

- NTT NGN を利用して各会場から東西のセンターまで VPN をはる
- NTT NGN の東西間を越える VPN をセンター間ではる
- 各試合会場のカメラ 4 台から直接 MPEG2-TS/UDP の映像を
東京（初台）のセンターにあるスイッチャーへ直接伝送する

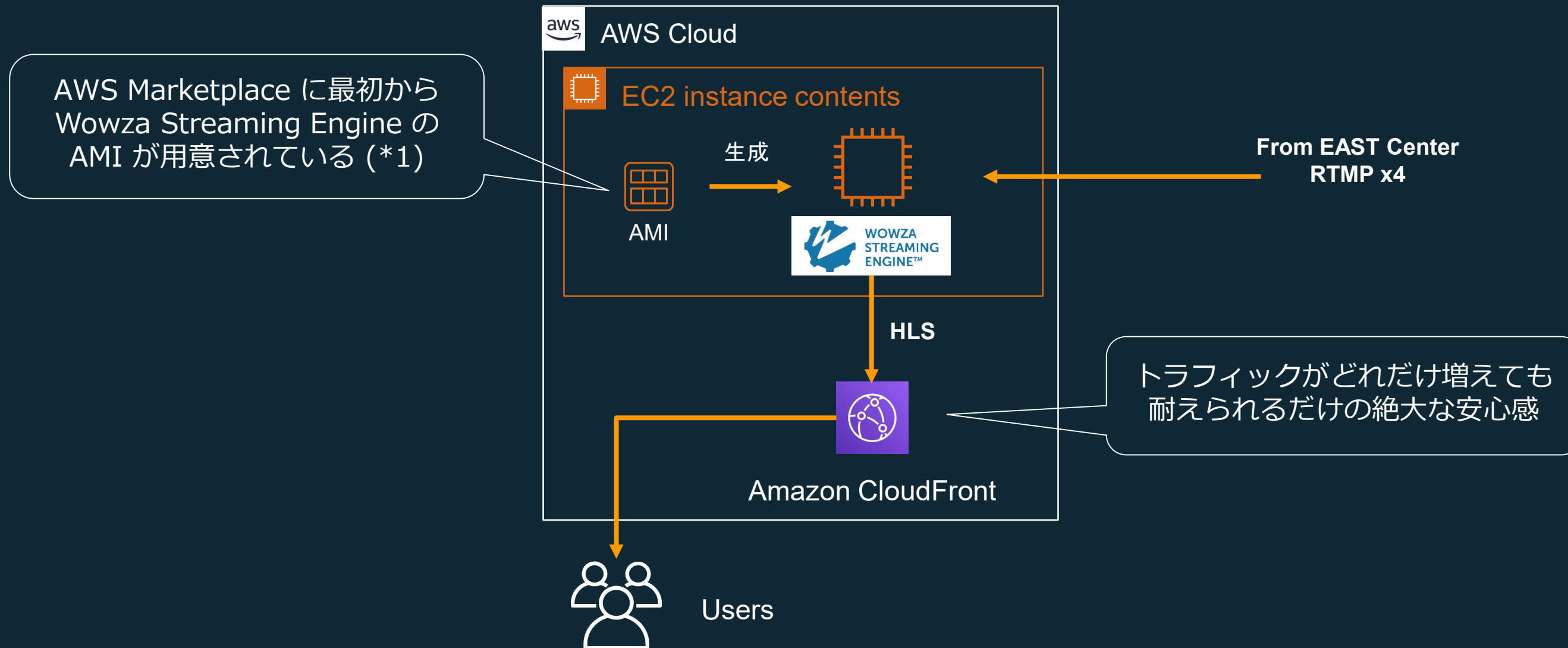


集約のメリット・デメリット

- 各会場で絵作りをしないので現場へ派遣する人員（実況等）の大幅削減
- 映像の品質が機材の転送能力制限で最大でも720p



HLS の配信プラットフォームを AWS で



*1 <https://aws.amazon.com/marketplace/pp/B012BW3WB8>

2020/21シーズンからの変更点

2020/21シーズンからより複雑に

課題

- ・ ライブ配信する試合数の大幅増加（最大 6 → 12 箇所）
- ・ 視聴体験と画質・解像度のさらなる向上（一部1080p化 + DVR対応）
- ・ 映像スイッチング拠点を 1 から最大 4 箇所に（東京 2 ・ 大阪 1 ・ 広島 1）
- ・ AWS からのデータ転送量の課金額が流石に目にしみはじめた
- ・ 増え続ける過去試合のアーカイブ保存先問題
 - > 200TB の NAS に保存していたがオフィス内では埃や電源の堅牢さに問題

解決策その1

AWS Elemental 製品群を利用

必要なチャンネル数だけ生成できるのがメリット

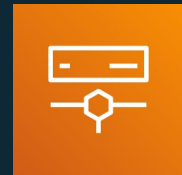


解決策その2

オンプレミス環境を用意して AWS とハイブリッドなインフラに

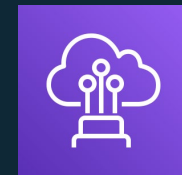
- ・ 東京側の中心をオフィスからデータセンターへ移行

基幹ネットワークの一部10G化



2020 モデルを導入 (7~8 会場まで 1 台で対応)

AWS Elemental Live



で既存の VPC と接続

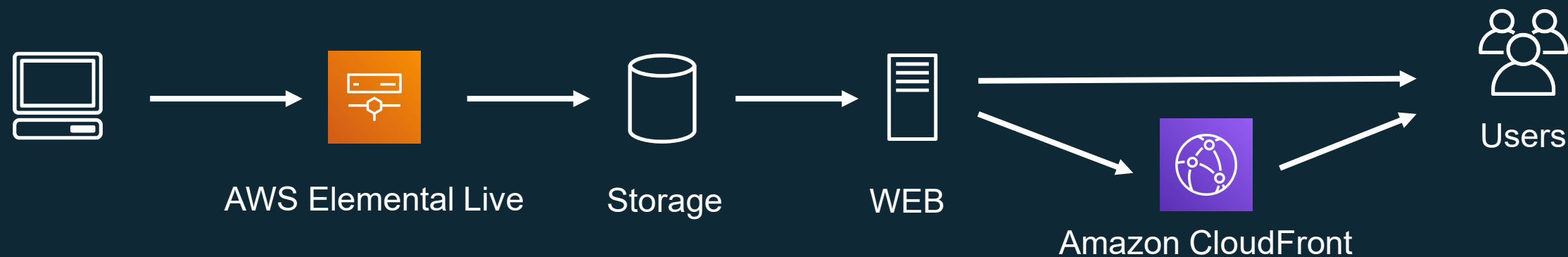
AWS Direct Connect



解決策その3

トラフィックの分散

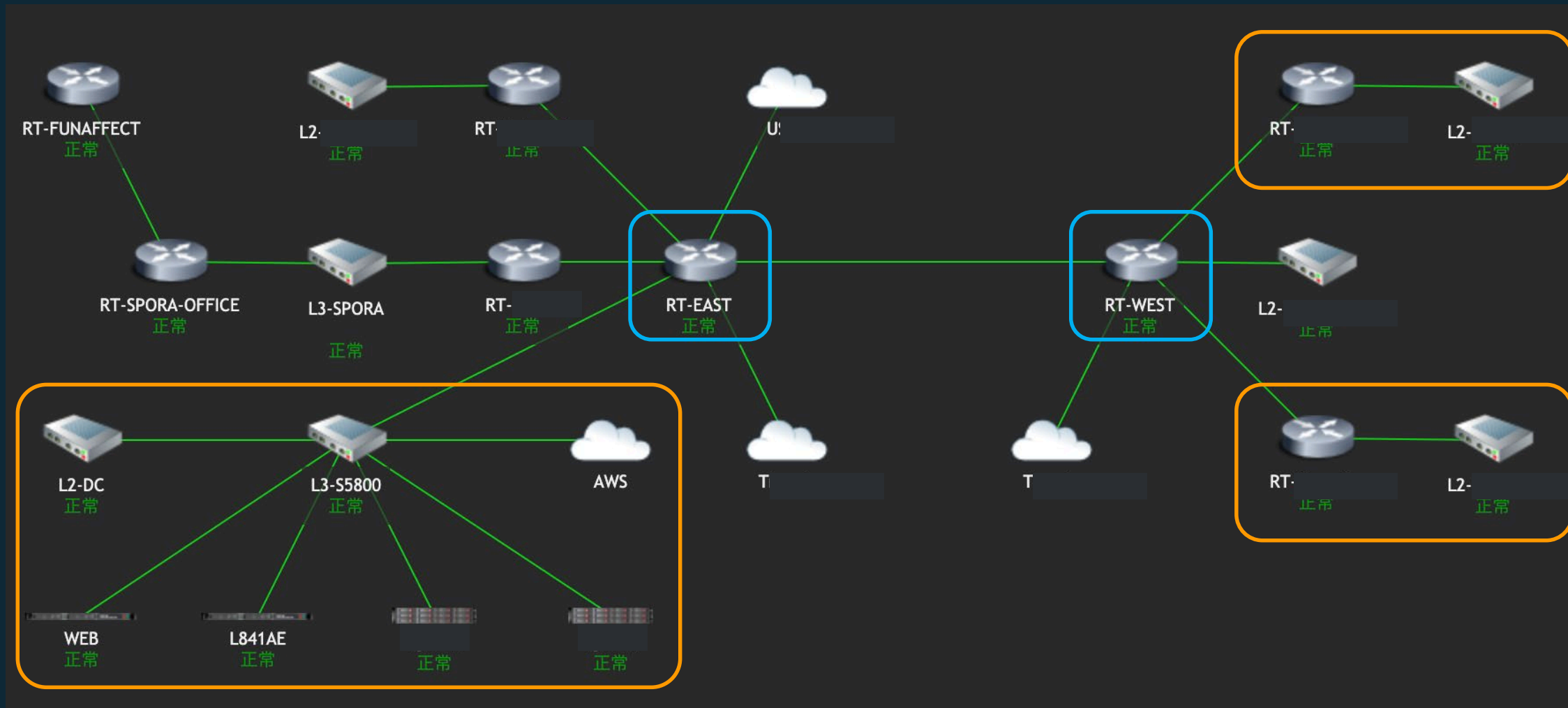
- 過去のアーカイブ映像は同時視聴が少ない
 - > DC引き込みの回線から直接ユーザーへ送り Amazon S3 の利用を削減
- ライブはアクセス上振れ対策として Amazon CloudFront と併用
 - > 必要に応じて AWS とオンプレ環境どちらからでも送出可能に



解決策その4

ネットワークの再構築

会場、データセンター、オフィスの機材の見直しと再投資



今後の課題

主な問題はトラフィックの増加

先行して手を打っているつもりでも結局対症療法になりがち

- ・映像は一般的なオフィスやウェブと違って UDP を多用するため設計思想が少し違う
 - > 場合によっては 2020年でサポートが切れるとしても RTMP も検討すべき
- ・動画のデータは今後増えることはあっても減ることはない
- ・リアルタイム性のあるべき追求（より低遅延化）
- ・トラフィックが増加することで問題が出るのが、まるでがモグラ叩きの様相
 - > 本番はテストで見えていなかった限界に簡単に到達するため準備は念入りに

ご視聴ありがとうございました



Company responsible for the **SPO**rts entertainment **infRA**structure

Company responsible for the **SPO**rts entertainment **infRA**structure