

AWS re:Invent 2019 視察レポート

Have a Session with Cloud !

テレビ東京 段野 祐一郎 (@ydanno)





段野 祐一郎  @ydanno

Media-JAWS 運営
(#mediajaws)



株式会社テレビ東京

動画配信技術、データ分析基盤、
人材育成・採用、技術戦略 担当

AWS re:Invent 3 回目
(2017, 2018, 2019)

戦績：-\$88, 累計：-\$278



今年は会社から初めて2名で参加

アジェンダ

1. AWS re:Invent 2019 概要

2. EXPO、参加ワークショップの紹介

3. 海外事例セッション紹介

- ・ Hotstar

同時接続数ギネス記録を樹立したライブ配信の裏側 2セッション分

- ・ ProSiebenSat.1

機械学習を利用したテレビ CM の価値証明[効果測定]

- ・ Amazon Prime Video

ペタバイト級のデータを処理する分析基盤

1. AWS re:Invent 2019 概要

aws



参加目的

メディア企業の事例把握
トレンド

参加者、Expert と交流

自身の成長 etc...



A large audience is seated in a conference hall, facing a stage with multiple screens displaying the AWS re:Invent logo and a speaker. The text is overlaid on this background.

AWS re:Invent は 参加者 (non-Tech 含む) の 視野を広げる、 視座を高める 合宿であるッ！

AWS Experts とのMTGや参加者との会話
セッション、ワークショップ、EXPO ...

世界中から約 65,000 人が参加！
日本から 約 1,700 人が参加！ 来年は貴方も！！



5日間3,899セッション！
(昨年比+493！)

& Casino / Pool
Quee Ballroom

Restaurants / Shops
PG

MGM Agenda

Level 1

Next 2 Hours

Next 2 Hours

Next 2 Hours

Ping Pong Tournaments

Get in on the competitive! Players of all abilities are welcome.

WHERE

Venue, Level 2
Hall C, Registration

Thursday
Open Play and Registration
12:00N - 4:00PM

Wednesday
Tournaments
11:00AM - 6:00PM

Championships
6:00PM - 7:00PM

Thursday
Tournaments
11:00AM - 3:00PM

Championships
3:00PM - 4:00PM

AWS re:Invent 期間中に リリース・アップデート されたサービス・機能

Andy Jassy
CEO, Amazon Web Services

Andy Jassy
CEO, Amazon Web Services

Andy Jassy
CEO, Amazon Web Services

・ ・ ・ たくさん！ (100+?)
(特に AWS SageMaker 周りが熱い！)

Twitter 話題 TOP 6 !!!



Amazon Braket

2,767
mentions



AWS Outposts

2,750
mentions



AWS DeepComposer

2,191
mentions



Amazon CodeGuru

1,150
mentions



AWS Wavelength

768
mentions



Amazon Managed Apache Cassandra Service

508
mentions

個人的には AWS Local Zones 推し！

AWS Local Zones

New type of AWS infrastructure deployment that places compute, storage, database services close to large cities

GENERALLY AVAILABLE
BY INVITATION IN LOS ANGELES (LA)



AWS Local Zones:

AWS環境をより多くの地域へ

メディア企業様にとってのメリット

使い慣れたAWSサービスとツールを使用しながら、コンテンツソースに近づくことにより、超低遅延でアプリケーションが利用可能になります。

ロサンゼルスローカルゾーンを使用することで、FOXは、コンテンツ作成からライブ制作まで、配信パイプラインの最も遅延に敏感な部分をローカルでホストできます。

メディア企業様での使用例

- VFXおよび編集用のリモートワークステーション
- スイッチング、RX / TXなどの放送制作

The FOX logo is displayed in a large, bold, orange font.

AWSリージョン 米国西部（オレゴン）に紐づく形でLAより提供開始
※東京リージョンは現時点で未対応（12/6）

AWS Wavelength Zones: 5G展開による テレコムデータセンター内でのエッジ処理

メディア企業様にとってのメリット

モバイルアプリ開発者は、5Gネットワークのエッジに展開することにより、1桁のミリ秒のレイテンシでアプリケーションを配信できます。

Partners

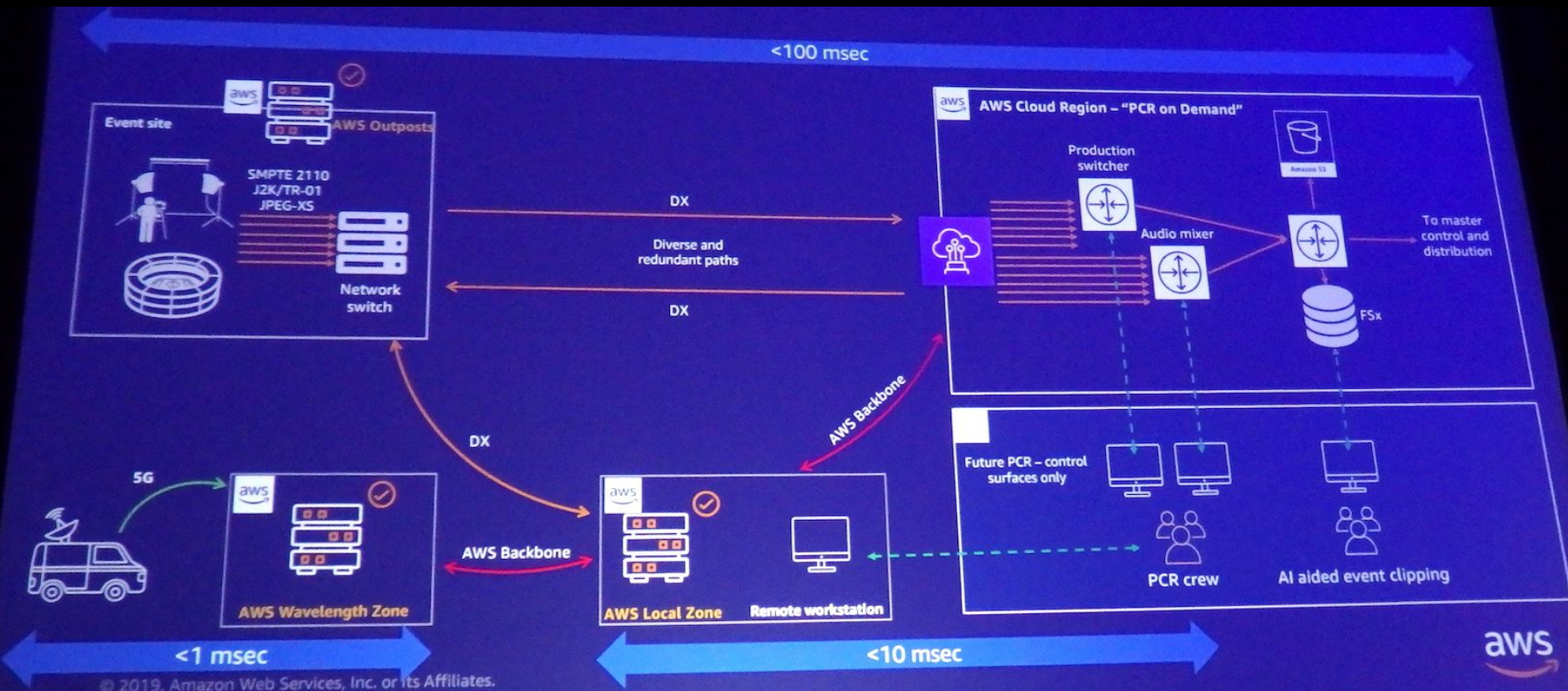


メディア企業様での使用例

- スポーツ/エンターテインメント/ニュース会場から低遅延ライブ投稿
- 会場でのインタラクティブ体験
エッジでML推論を実行
例) ディスプレイを通過する際、リアルタイムでパーソナライズされたプロモーションを視聴者の携帯電話に提供するなど

2020年からVerizonとのパートナーシップで最初に利用可能になります。AWSは、Vodafone、SK Telecom、KDDIなどの他のキャリアとも連携して、2020年末までにWavelength Zonesをより多くの場所に拡大します

AWS Local Zones x AWS Wavelength ?!



トレンド

AWS新サービス

メディア

2017

AWS Fargate / Amazon EKS
Machine Learning(マネージド)
AWS Media Services

AWS上で配信環境の構築事例
Hulu/Pooq/CBS
マイクロサービス

2018

Machine Learning(DIY)
- Amazon Elastic Inference
- Amazon SageMaker 機能拡張
→ 2019はメディア利用事例が
多くなる？

Machine Learningの活用
(動画コンテンツのタグ付け)
- アーカイブ、リアルタイム
- 広告配信
CDN最適化 (UX)

2019

Machine Learning
- Amazon SageMaker 開発環境整備
- Amazon SageMaker Autopilot(自動化)

AWS Outposts (GA)
AWS Local Zones / AWS Wavelength

Machine Learningの活用
The Guardian digital/
ProSiebenSat.1 Media SE
/Amazon PrimeVideo/Hotstar

2020もAI/MLの流れは続くか…
(動画・音声への適用 ?!)

AI/ML 推しの AWS は、火曜日午後 ぶっ通しで AI/MLサミット開催！



2019 Topics and Speakers

MODERATOR: MICHELLE LEE, VP OF AMAZON MACHINE LEARNING SOLUTIONS LAB

1:33PM – 2:03PM

Precision Medicine and Positive Outcomes: How ML can Help Tailor Immunotherapies to Cancer Patients

Raphael Gottardo, Scientific Director, Translational Data Science Integrated Research Center Fred Hutch

2:04PM – 2:34PM

Deep Learning for Disaster Management and Response

Cornelia Caragea, Associate Professor, Science and Engineering Offices, Computer Science

2:35PM – 3:05PM

Harnessing AI and Machine Learning to Create Smarter, Cleaner Cities

Guido Jouret, Chief Digital Officer, ABB

3:06PM – 3:36PM

Deep Learning in Deep Nets: Helping Fish Farmers Feed The World

Bryton Shang, Founder and CEO, Aquabyte

3:54PM – 4:24PM

Deepfakes, Audiofakes, and the Future of Media

Delip Rao, Audiofakes, and the Future of Media, AI Foundation

4:25PM – 4:55PM

From Seed To Store: Using AI to Optimize the Indoor Farms of the Future

Henry Sztul, Bowery Farming

4:56PM – 5:26PM

Big Data for Tiny Patients: Applying ML to Pediatrics

Judith Dexheimer, Cincinnati Children's Hospital Medical Center

5:27PM – 5:57PM

Machine Learning and Society: Bias, Fairness and Explainability

Pietro Perona, AWS

Deepfakes, Audiofakes, and the Future of Media

深層学習を使ったフェイク（ディープフェイク、オーディオフェイク）と未来のメディア

①フェイク技術の高精度化 ②ユーザーのリテラシーのなさ ③SNSの台頭
→ フェイクニュースが大災害

対策として、Reality Defenderという取り組みを行っている。ディープフェイクに取り組む調査や研究、そのためのデータセット、リテラシー向上のための産学連携。
ディープフェイクに関しては、頭の動きと声のトーンが一致しているかも見ている



ディープフェイク (deep fake)
人工知能の重要技術である「ディープラーニング (deep learning)」と
英語で捏造・にせものを意味する「フェイク (fake)」から作られた造語

You Won't Believe What Obama Says In This Video! 😊



「トランプ大統領は救いようのないマヌケだ」
と発言するオバマ元大統領の Deep Fake 動画



bill_posters_uk
フォロワー15千人

[プロフィールを見る](#)



「大量の個人データを手に入れた者が未来も
手に入れると スペクター に教えてもらった」
と話す、Facebook CEO ザッカーバーグ氏の
Deep Fake 動画

Deepfakes, Audiofakes, and the Future of Media

深層学習を使ったフェイク（ディープフェイク、オーディオフェイク）と未来のメディア

①フェイク技術の高精度化 ②ユーザーのリテラシーのなさ ③SNSの台頭
→ フェイクニュースが大災害

対策として、Reality Defenderという取り組みを行っている。ディープフェイクに取り組む調査や研究、そのためのデータセット、リテラシー向上のための産学連携。
ディープフェイクに関しては、頭の動きと声のトーンが一致しているかも見ている





2. EXPO、参加ワークショップの紹介

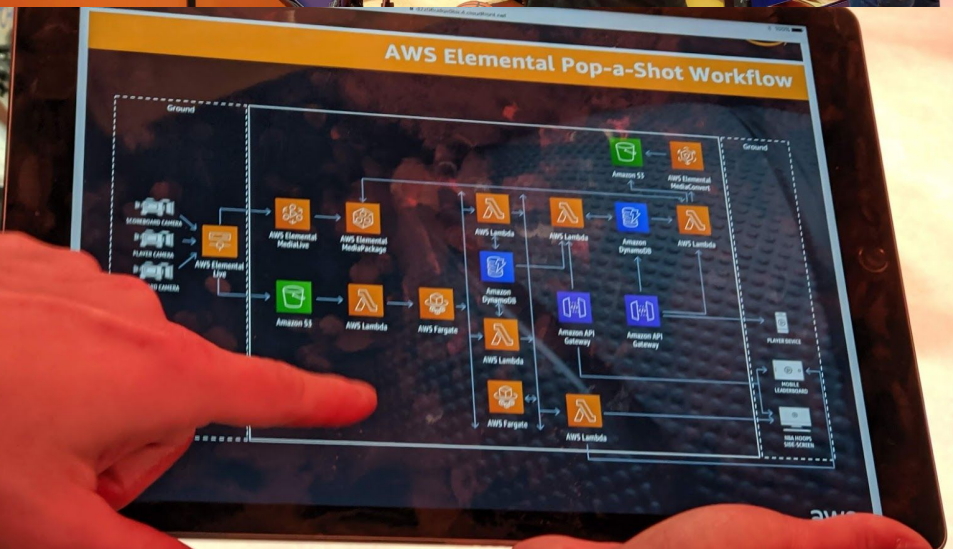
AWS IoT を活用した展示 Builders Fair が好評





AWS ブースでは、AWS Media Services
や AI/ML、Amazon Sumerian を使った
バスケットボールのゲームが展示

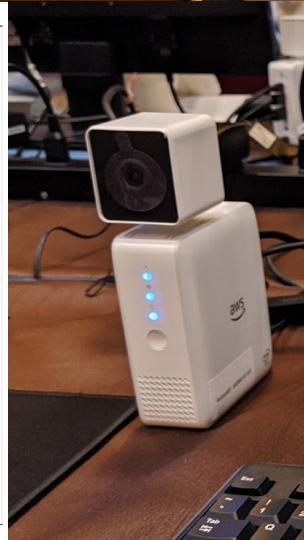
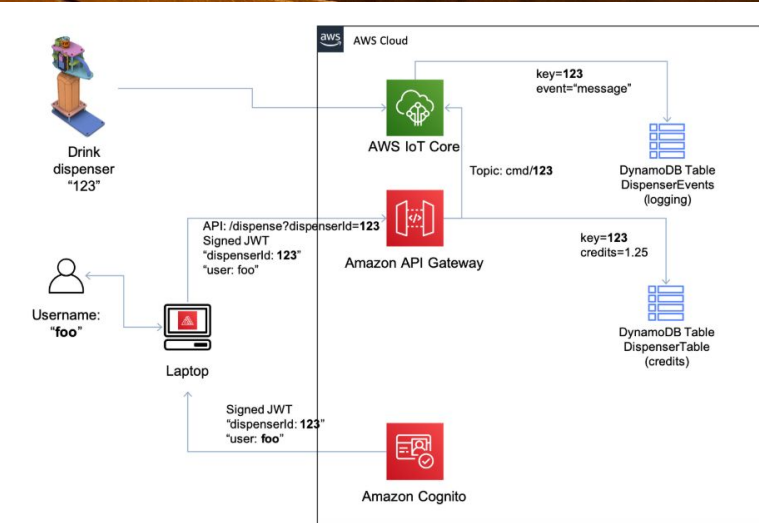
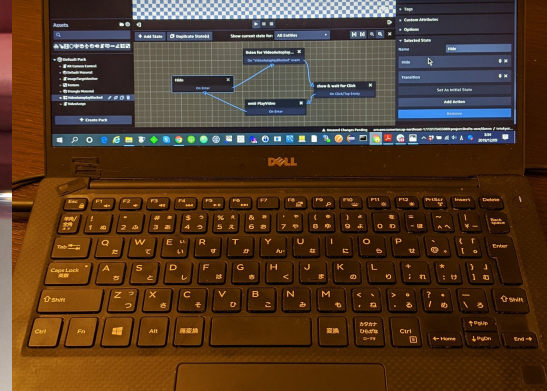
- ・ ゲームの内容をライブ配信、および
即時ハイライトクリップ化して再生
- ・ スコア状況に応じて、リアクション用
VR アバターを表示して盛り上げ



Workshop 5 つ参加



DeepComposer, DeepLens, IoT dispenser,
AI/ML for Media, WEB AR by Sumerian



Workshop 参加報告

Media analysis involved



ML Vision

Speech Recognition

Objects

Celebrities

Moderation

Faces

Video Text

Amazon Logos

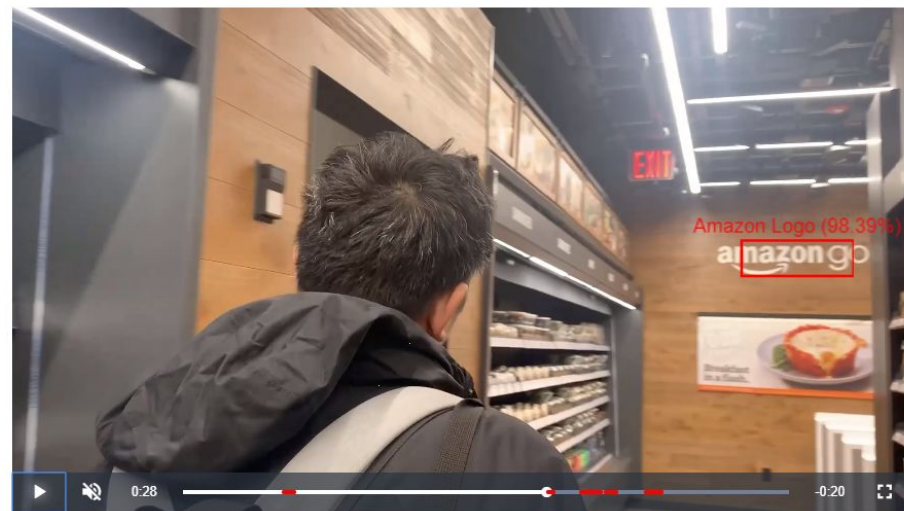
Confidence Threshold
90%

Amazon Logo*

(21 identified objects, 1 unique)

* Indicates bounding boxes are available.

Download Data



Asset ID: fca1a5ab-c215-4608-9641-b1cdd2d631f3

Filename: [IMG_5235.mp4](#)

Amazon Rekognition を使った、動画内でのロゴ検出

ML Vision

Speech Recognition

Objects

Celebrities

Moderation

Faces

Video Text

Amazon Logos

Confidence Threshold

90%

Person*

Human

Furniture

Couch*

Sitting

Plant

Apparel

Clothing

Tree

Vegetation

Coat

Overcoat

Suit*

Face

Indoors

Tub

Electronics

Clinic

Accessory

Sunglasses*

Accessories

Interior Design

Headset

Robe

Bird*

Wheel*

Outdoors

Fashion

Shop

Bathtub*

Headphones*

Animal

Machine

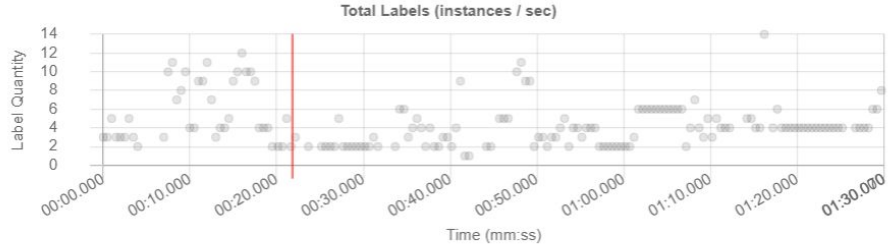
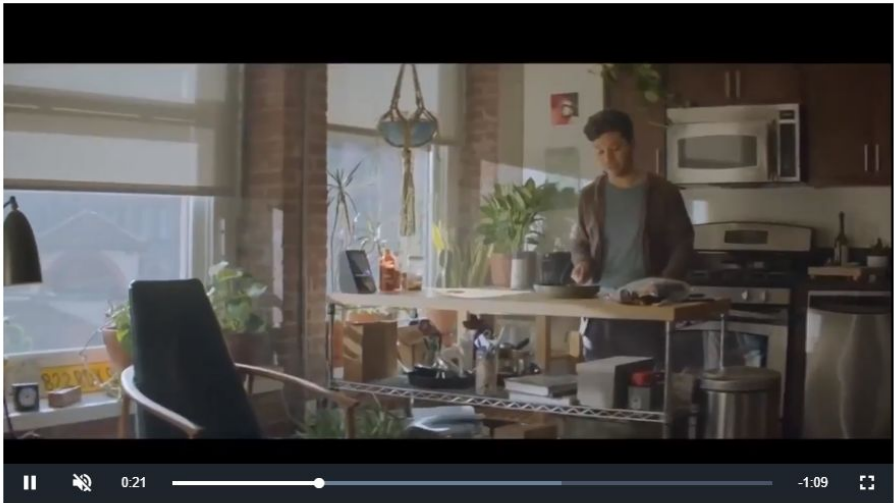
Head

Computer

(510 identified objects, 35 unique)

* Indicates bounding boxes are available.

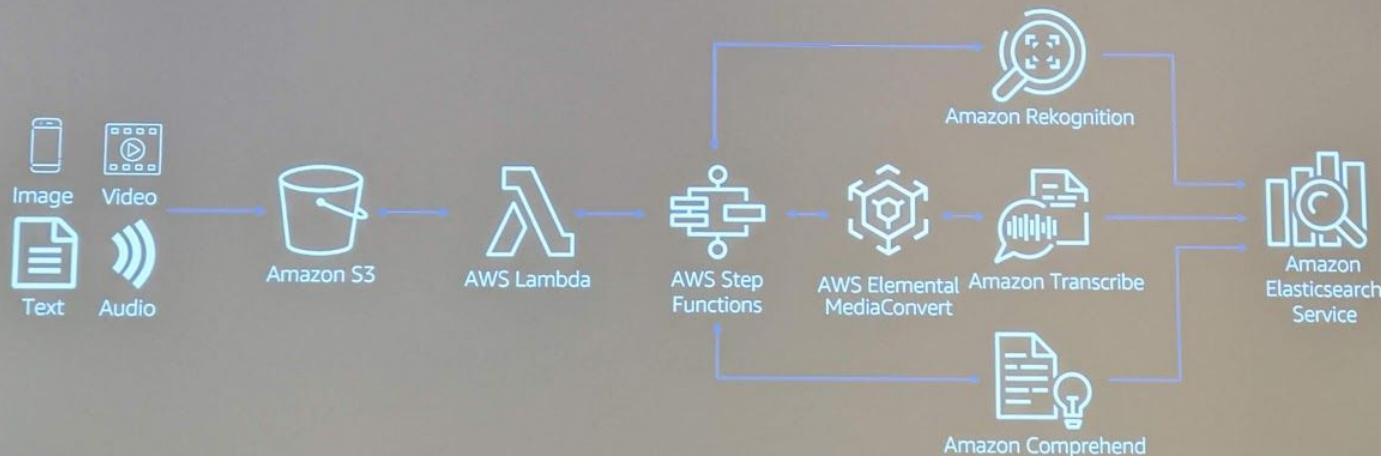
Download Data



Asset ID: 15826ba9-a2c3-4b44-be7e-b5dc4a963420

Amazon Rekognition を使った動画内のシーンごとのメタデータ生成
その他、Amazon Transcribe, Amazon Translate などの AI/ML と連携可能

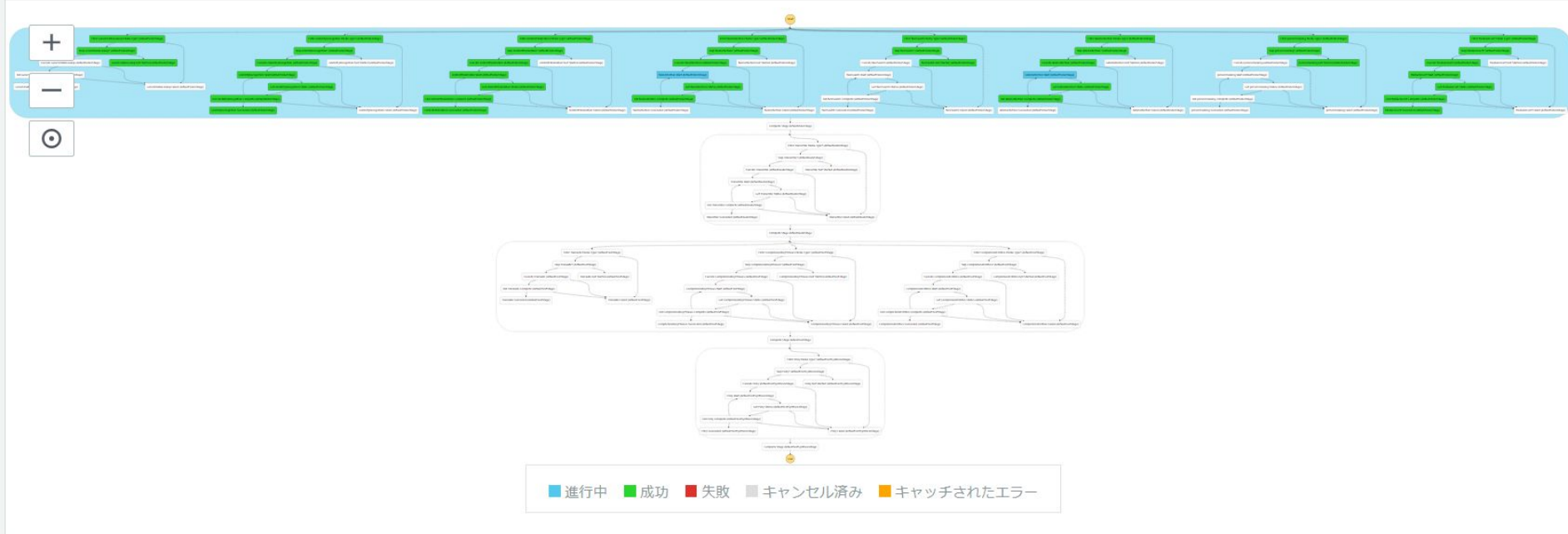
Media analysis solution



AWS Media Insights Engine(MIE)

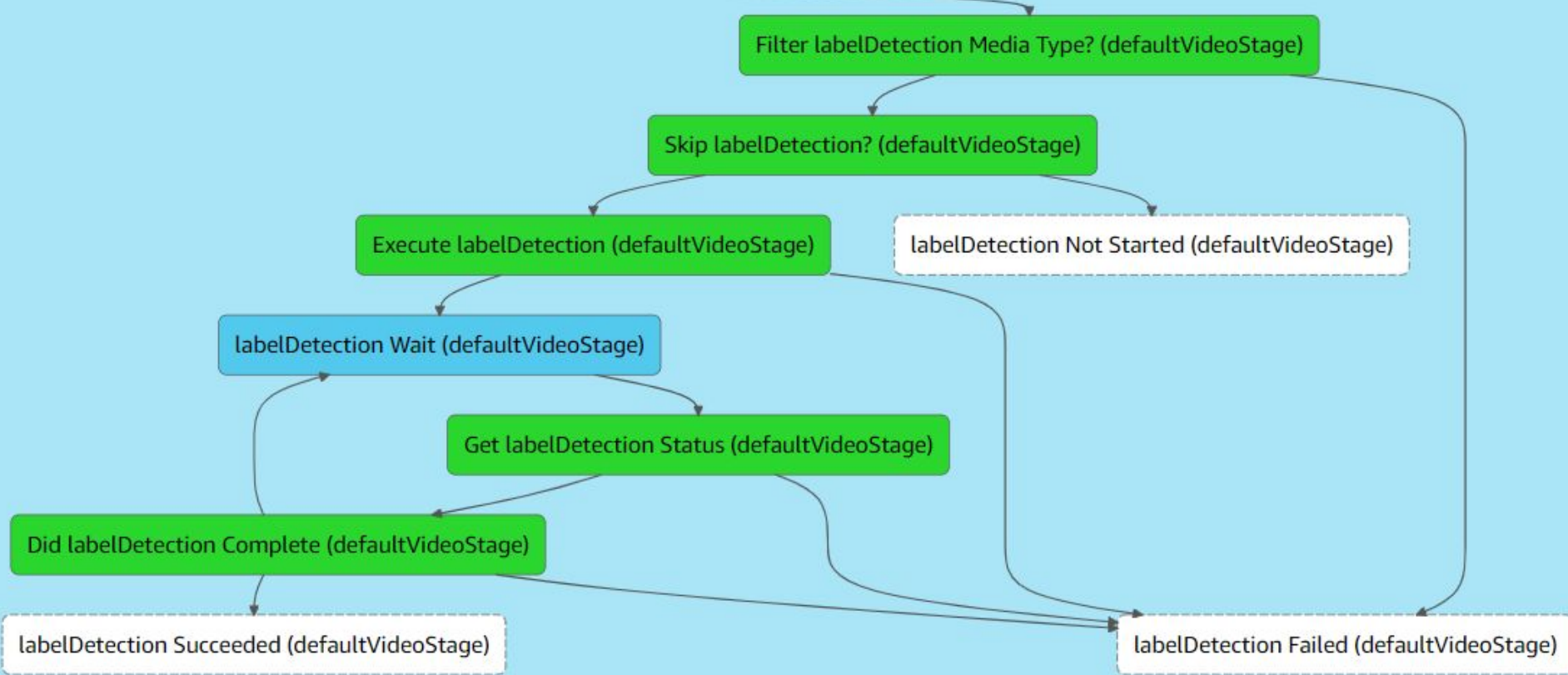
AWS の AI/ML サービスを使ったメディアワークフロー テンプレート
標準的な機能は AWS Cloud Formation でワンクリックでデプロイ可能

- 拡張性 : 用途ごとに拡張しやすい
- モジュラー性 : API ベースで接続可能
- 開発容易性 : 新しい機能の素早い実装が可能

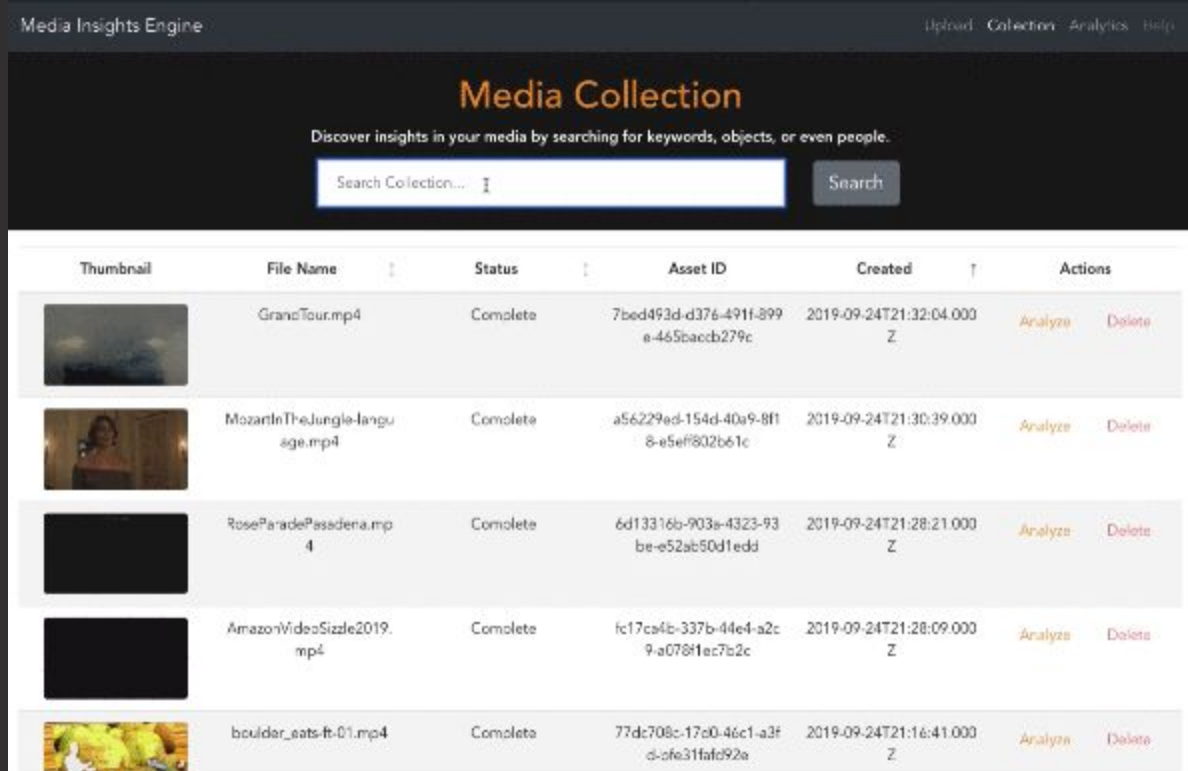


処理概要

AWS Step Functions と AWS Lambda で実装
各 AI/ML サービスは AWS Lambda から呼び出す
大規模に見えるが、個々の処理はクリーンに分割されており、見通しやすい



処理フロー例) ロゴ検出の実装
その他、顔検出や文字起こしなども同様のステップを AWS Lambda で記載し、AWS Step Functions でステートを管理して処理をつないでいく



AWS Media Insights Engine (MIE) は Github 上で公開されている
すぐに本番利用も可能
ワークショップを通じてアーキテクチャ全体の理解や拡張方法を習得することができる

3. 海外事例セッション紹介（一部）

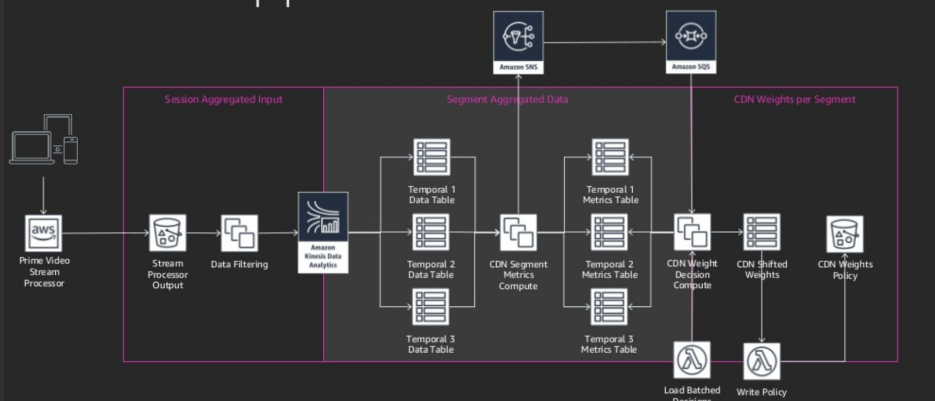
※多くのセッションはYouTubeにアップされています



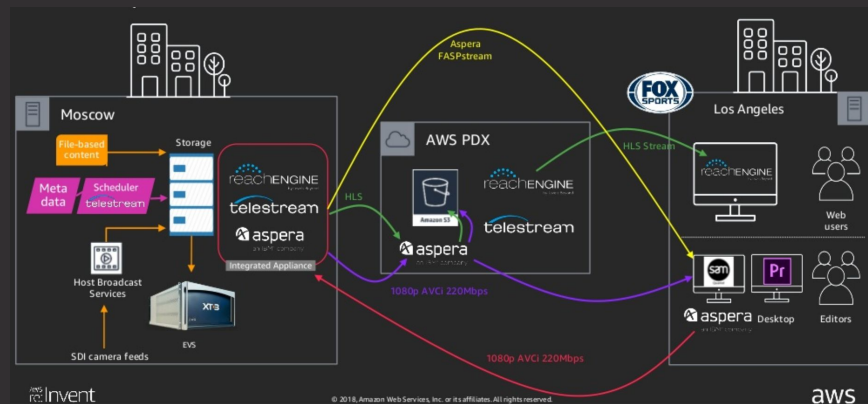
[振り返り] AWS re:Invent 2018 Recap での報告事例セッション

Prime Video : CDN最適化事例

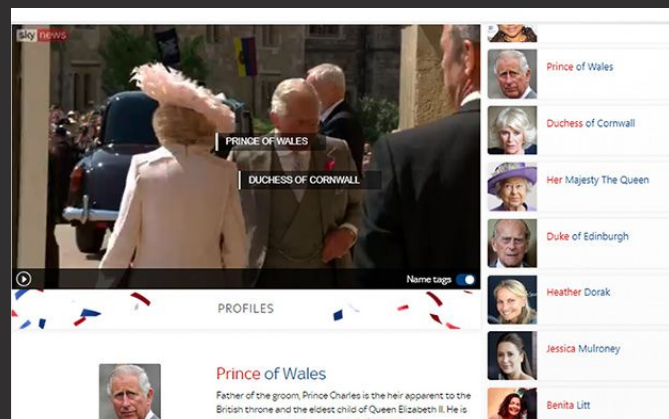
CDN balancer pipeline



21st Century FOX : ロシア・サッカー W 杯でのポスプロ用映像伝送事例



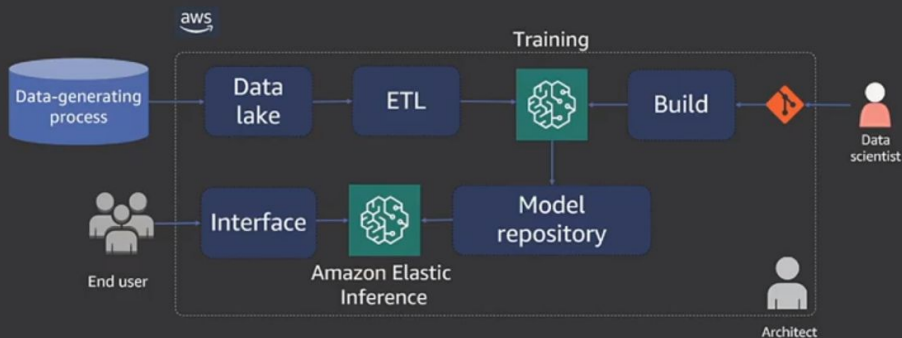
Sky News : AI/MLを使ったリアルタイム セレブ認識AI/ML



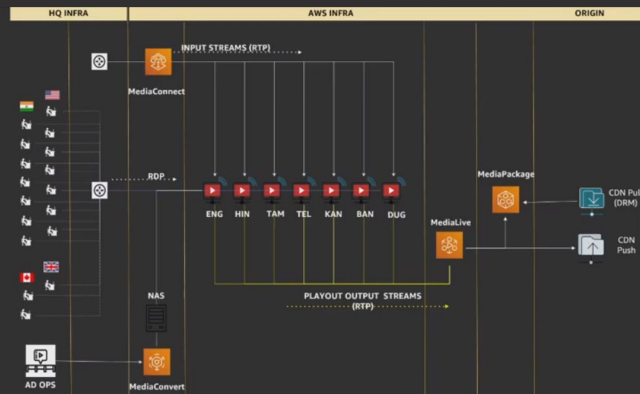
[アジェンダ]

AWS re:Invent 2019 Recap での報告事例セッション

ProSiebenSat.1 Media SE : 機械学習を利用したテレビスポット CM の価値証明

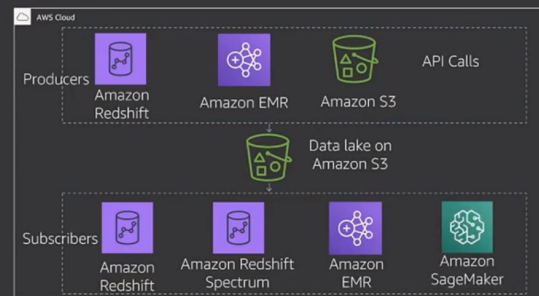


Hotstar : 同時接続数ギネス記録を樹立したライブ配信の裏側



Prime Video : ペタバイト級のデータを処理する分析基盤

Role-based access control for data lake



インドの大手 OTT 事業者 Hotstar の配信事例

同時接続視聴者数ギネス記録（2,530万ユーザー）を樹立した
ライブ配信の裏側

hotstar
for who you are



About hotstar

- Disney-owned **#1 OTT** platform in India
- Over **350 million** downloads
- **1 day, more than 100 million unique users**
- Available in more than **15** languages
- Variety of content
 - Live/on-demand
 - Sports/news/TV/movies
 - Regional catalogue



インドの No.1 OTT 事業者 (Netflix みたいな会社)
3.5 億ダウンロード
デイリーユニークユーザー 1 億ユーザー

Scaling Hotstar.com for 25 million concurrent viewers

大規模アクセス時でも、継続してサービス提供
できるための、レジリエンス向上 実施
(Resilience : 回復力・復元力・弾力性)

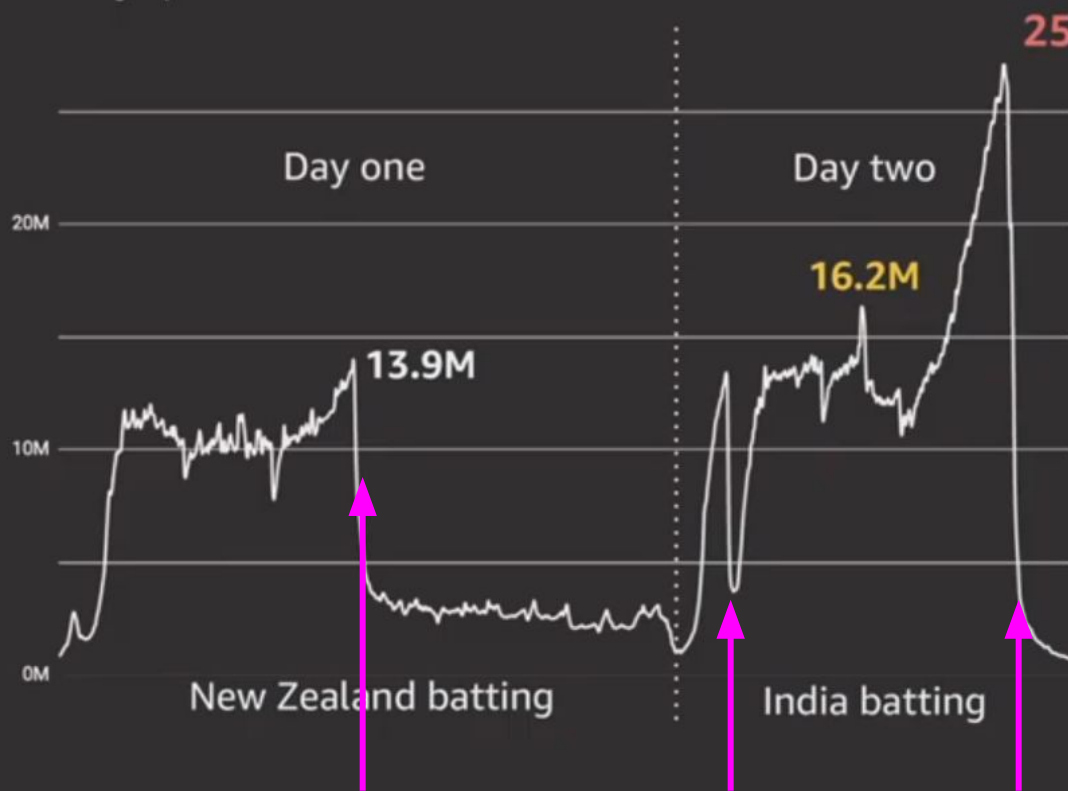
Key principles

1. The **video must play**
2. Stay as close to **live point** as possible
3. Ensure **monetization** works

大規模アクセス時においても守るべき原則

- ・ 動画は必ず再生できる
- ・ マネタイズ（課金）が行われる

Concurrency pattern 同時接続数の推移



凄まじい
スパイク
アクセス

を想定した
対策を考慮
しておく必要

Let's talk about scale

25M+

Peak concurrency
Ind vs NZ – World Cup 2019

1M+

Peak Requests Per Second

10 Tbps+

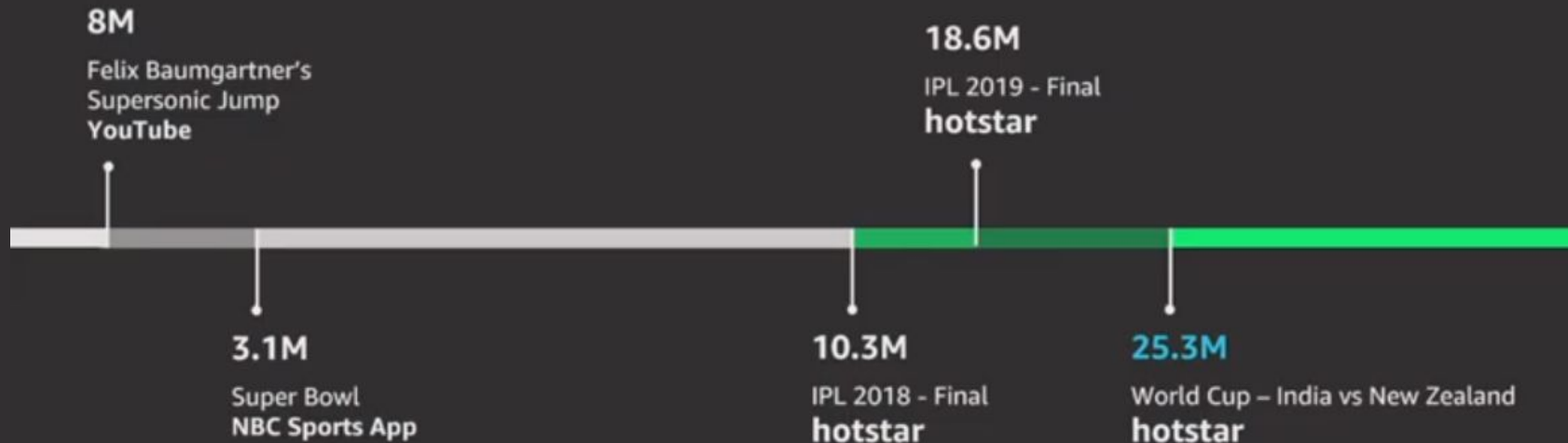
Peak Bandwidth Consumption

インドのインターネットの
トラフィックの70%を占める

10B+

Clickstream messages

Why is that a big number?



主要な同時接続数の記録。

2018年から hotstar でのクリケットの配信がギネス記録を更新している

Game Day

Face the real game before actual game

本番を想定した負荷試験 +カオスエンジニアリング

Project HULK

- Load generation
- Performance & Tsunami tests
- Chaos engineering
- Traffic pattern using ML

108,000

CPU

216 TB

RAM

200 Gbps

Network out

8 regions

Geo distributed

4,000 万同時接続のトラフィックを生み出すために、c5d.9xlarge インスタンス（36 vcpu, 72GB）を3,000台用意。8 リージョンに分けて分散。
200 Gbps のトラフィックを発生させて実施。トラフィックパターンは実際のユーザーのトラフィックを機械学習を用いて再現。

カオスエンジニアリング

Netflixによって形式化 (mid-2015)

制御された環境で物事を破壊し、十分に計画された実験を通して、さまざまな条件に耐えるためのアプリケーションの信頼性を構築すること

システムの障害に対する回復力をテストし、継続的に改善して、ユーザーエクスペリエンスへの影響を最小限に抑える

What are we looking for?

高アクセス環境下での カオスエンジニアリング

- Breaking point of each system
- Death wave
- Bottlenecks and choke points
- Undiscovered issues and hidden pattern
- Failures at network, applications, etc.



システムのボトルネックや、Breaking pointの把握、トラブル内容の洗い出しが目的

- ・ 大規模なトラフィック
- ・ スケールアップの遅れ
- ・ 通信帯域の制約やエラー、遅延 の挿入

など実施

Why we don't use auto scaling

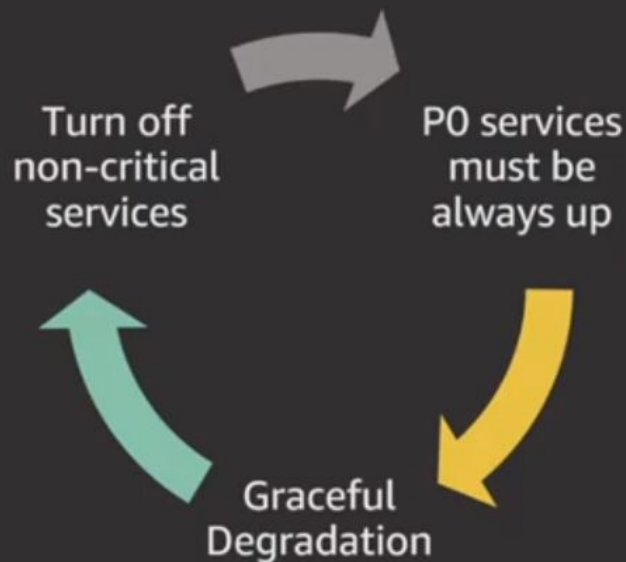
決まったこと = 「オートスケールは使わない」

- Insufficient capacity errors
- Single instance type per auto scaling group (ASG)
- Step size of ASG
- Retries and exponential backoff
- Game of (availability) zones

auto scaling を使わずに、事前に必要分だけインスタンスを立てておく方針。

- ・ Autoscaling Group のステップサイズでは追従できなくなるトラフィック増
- ・ AWS側でキャパシティ不足になる可能性があり、その場合にインスタンスを立ち上げられなくなるため
- ・ 特定のリージョンのみ Exponential Backoff が発生し、コントロール不能の懸念

Panic mode



Graceful Degradation

システムにおいてグレードを落とさざるを得ない場合に劣化を最小限に抑えられるように大きな支障を来しにくい代替手段（fallback）を用意する

配信やペイメントサービスを停止させないためにクリティカルではないレコメンドやパーソナライゼーションといったサービスを停止させる

Key takeaways

覚えておいてほしいこと

- Prepare for failures
- Understand your user journey
- Okay to degrade gracefully

- ・ 失敗に準備する（負荷テスト・カオスエンジニアリング）
- ・ ユーザーの動きを理解する

動画が再生できない等のトラブル時に、困ってホームボタンを押すユーザーがどのくらいいるのか理解していれば、トラブル時にホーム画面にアクセスが殺到し、ホーム画面自体が落ちたりしないようにシステムを事前にスタンバイできる

- ・ クリティカルではないサービスを停止できるようにしておく

Starting the enterprise ML journey, ft. ProSiebenSat.1 Media SE

ドイツの大手民放局

放送だけではなく、大手の EC サイトをいくつも抱えている

機械学習プロジェクトを AWS 上で展開

テレビスポット CM の効果検証(価値証明)を機械学習を使い実施



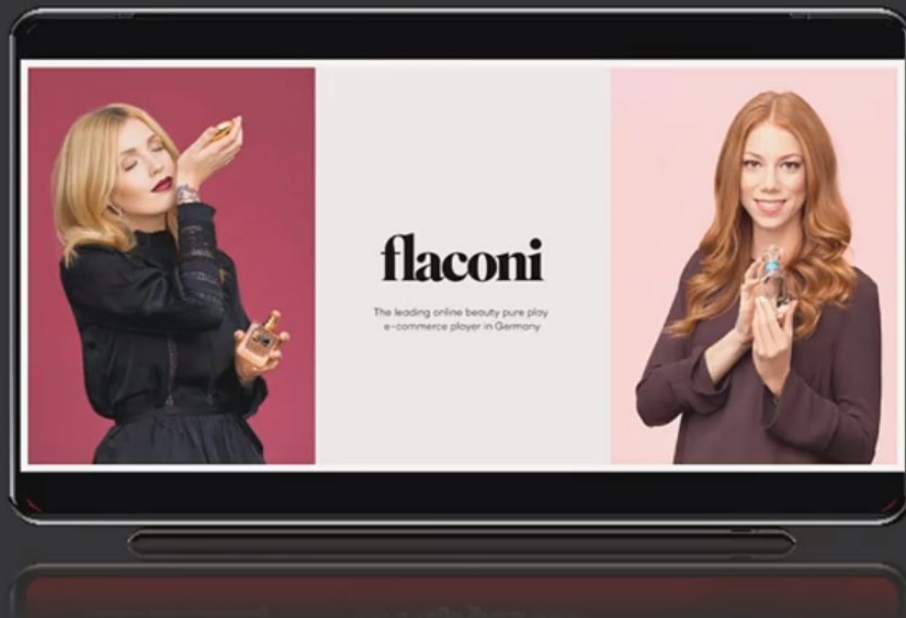
ProSiebenSat.1
Media SE

Our business is bringing
eyeballs to advertisers



メディア企業の仕事はコンテンツを視聴者に届けることでもあるが、
重要なのは、「**視聴者の興味に沿った広告を届けること**」
視聴者を深く理解することが、よりよく広告を届けることに繋がる。
よりパーソナライズされた体験を提供するために、機械学習を利用している。

Project 2: Ad revenue optimization



機械学習を使った広告収益の最適化プロジェクト

大手 EC サイトをいくつも抱えているので、テレビ CM の効果推定（アトリビューション予測：Web トラフィックの何 % がテレビ CM から来ているか）を実施

※ドイツはテレビ結線率が高く、また HbbTV 2.0 で広告挿入が可能
テレビ CM（スポット）の価格設定に大きな影響を与える重要なプロジェクト

Attribution model output

Ad	Company	Time	TV show	TV channel	Weekday	...	Conversions
	flaconi	8:21 p.m.	Germany's Next Topmodel	ProSieben	Monday		200
	Verivox	8:30 p.m.	Criminal Minds	Sat 1	Monday		500
	Stylight	8:35 p.m.	Navy CIS	Kabel 1	Monday		300

Target
variable

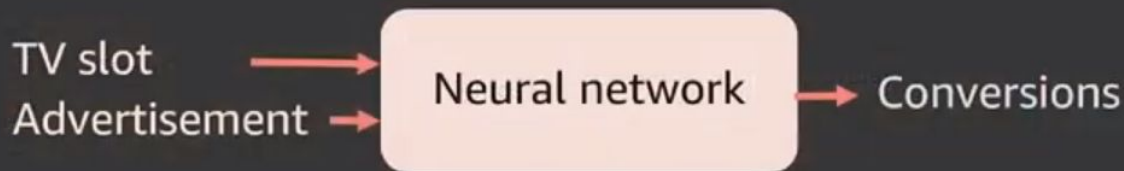
上図がアトリビューションモデルのサンプル。

ここまではメディア業界（≠テレビ業界）では普通の話だが、さらに推し進めて

『CM 放送前にコンバージョンを予測し、効果の最大化を図った CM を打つ』

ことをターゲットにトライすることにした

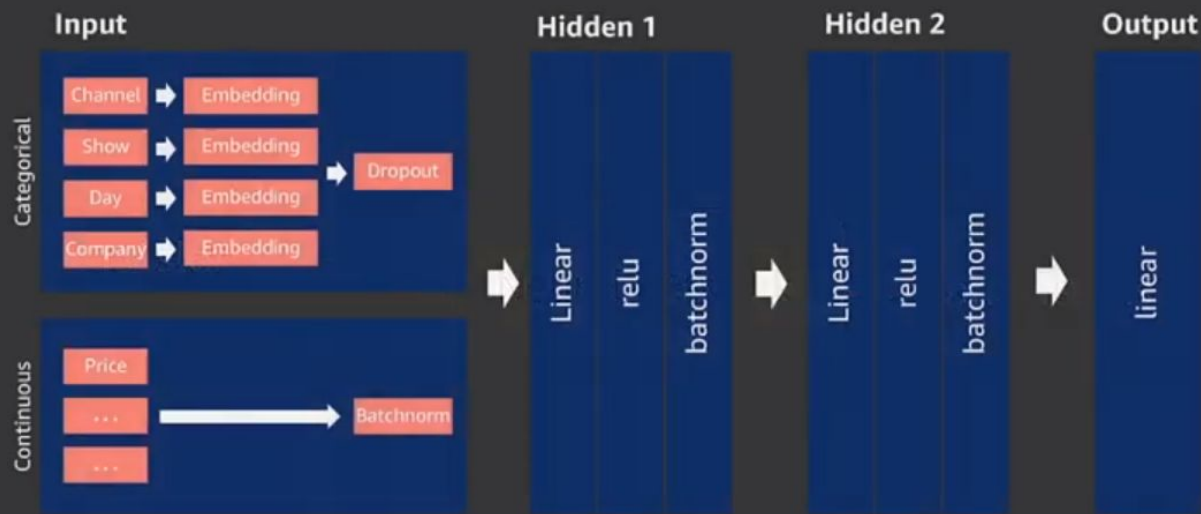
Predicting the future



このモデルを作成するために、以下の情報を Neural Network に入力した

- ・ テレビ番組の情報（何の番組、いつ放送）
- ・ 広告の情報（何の商品、どの EC サイトに掲載されているか）

Model architecture



カテゴリー変数 : チャンネル、番組、日、会社

連続変数 : 価格

といったデータを Neural Network に入力し、モデルを作成

Advertising spend to be optimized

Expected uplift

2020 – €9,000,000

~10%

保守的に見積もって、2020 年には 900 万ユーロ（10 億円）は最適化され、
スポット売上も 10 % はアップリフトすると予測している。

Key challenges

Large dataset

Need for frequent model retraining

Continuous monitoring of model quality

チャレンジは、3つ。

①大規模なデータセット。これは Amazon SageMaker で自動スケールさせて解決

②モデルに対して頻繁な更新が必要

③モデルの品質のモニタリング

②③については、番組や広告が頻繁に変わるため必要になってくる

As we all know ...

Development
is easy

Operating
is hard



これは機械学習（プロジェクト）特有のことではなく、
すべてのシステム開発におけること。

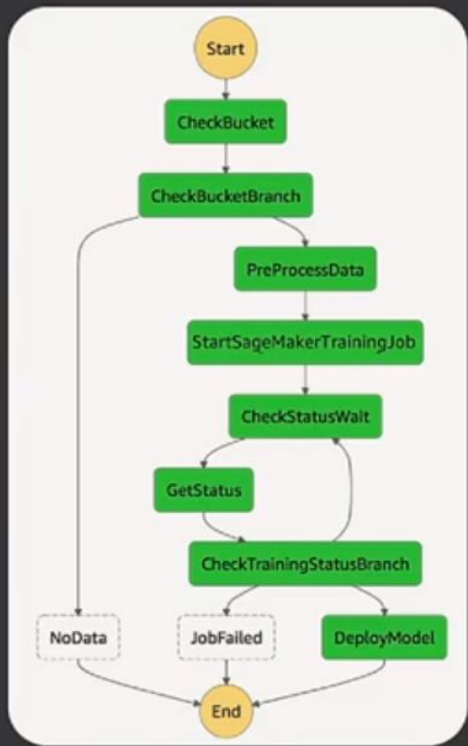
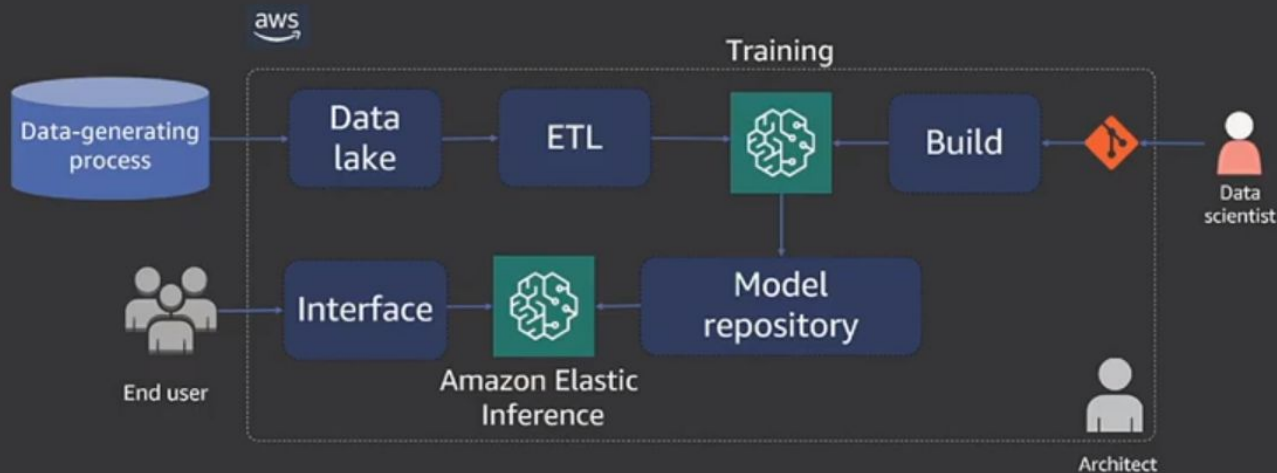
開発は容易、維持メンテナンスしていくことが非常に困難。

MLOps



Strong focus on
automation and monitoring
at all steps of ML system
construction

DevOps(開発/運用が協力し合う開発手法)の考え方が機械学習プロジェクトでも必須。
できる限り自動化し、ヒューマンエラーの低減とデプロイのスピードアップをする
そのプロセスにおいては、機械学習アルゴリズムの全ての段階を監視できる必要がある



各プロセスは AWS StepFunctions と AWS Lambda により、
サーバーレスで処理の自動化を組んでいる。（上図は一例）

これにより処理の見通しが立ったり監視も可能。スピーディに日々モデルを更新可能。



Takeaways

MLOps は副産物で、本当のメリットは、ビジネス上の最優先事項である
テレビ CM の価値証明を行えたこと、またそれにより商談を有利に進められること
メディア運営をデータドリブンで行えること。
それを実現できたのは Amazon SageMaker のおかげ。

Amazon SageMaker: New features

Amazon SageMaker Notebooks	Create and share managed ML notebooks
Amazon SageMaker Studio	IDE for machine learning development
Amazon SageMaker Debugger	Collect insights into models during training
Amazon SageMaker Experiments	ML experiment tracking
Amazon SageMaker Autopilot	Automatically create regression and classification models
Amazon SageMaker Model Monitor	Drift detection in production

この MLOps を行うにあたって必須な機能として、開発環境やデバッグ、モニターなど今回の AWS re:Invent 2019 で発表があった。

AWS 上で機械学習プロジェクトを行う環境は十分に整っている。

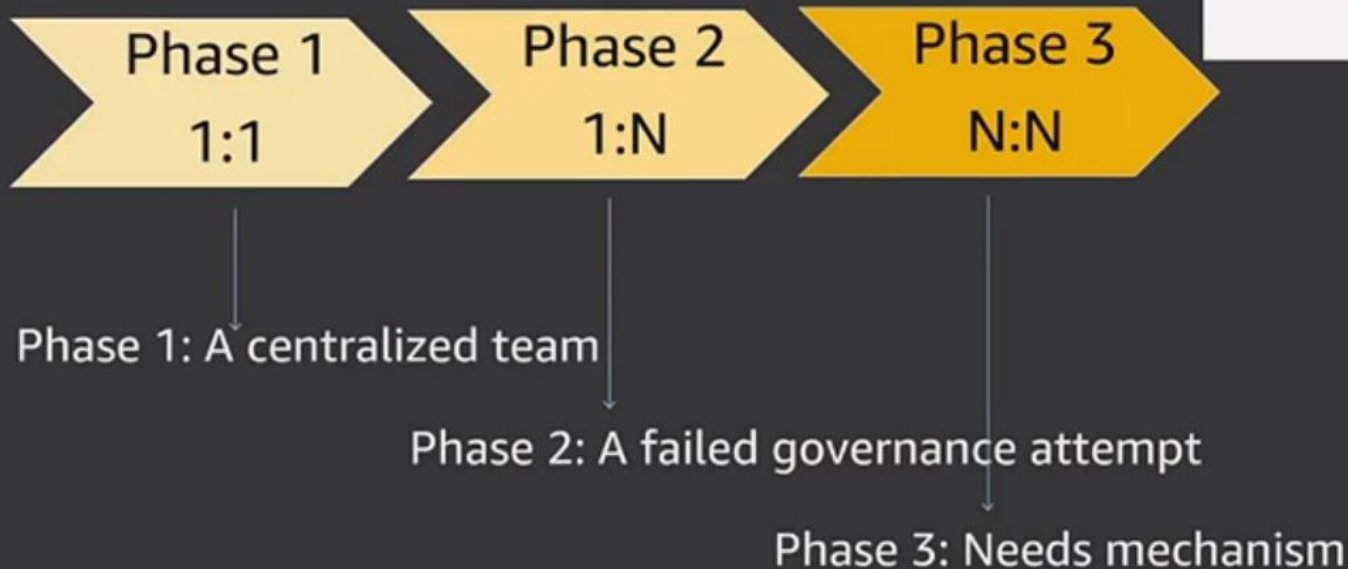
Prime Video

Processing analytics at petabyte scale

Amazon Prime Video 分析チームの話



Team history



フェーズ①：200以上の国の分析も1つのデータセット、1チームで実施

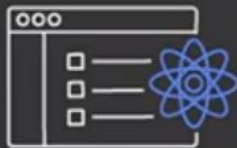
フェーズ②：国ごとに分析チームが分かれたが、データセット1つでは
各国のニーズに対応できなかった

フェーズ③：国ごとにデータセット、分析チームが設立。メカニズムが必須。

Mechanisms



Metric
governance



Business logic
encapsulated
data platform



Role-based
access control
for data lake

メカニズム

- ・ 取得するメトリクスของガバナンス (What/Why/How)
- ・ データ処理時にビジネスロジックを付与 (加工)
- ・ データレイクに貯め、アクセス権限も適切に設定

Metric governance



Scheduled
meetings



Document



Approval
chains

- ① 取得するメトリクスが追加・変更される際に必ずヒアリング MTG を実施
- ② 追加・変更内容を細かくドキュメント化
- ③ 承認ワークフローにかける。承認は Tech / Business 部門両方の承認が必須

Business logic encapsulated data platform



Data
primitives



Apply
business
logic



Data lake

Tables

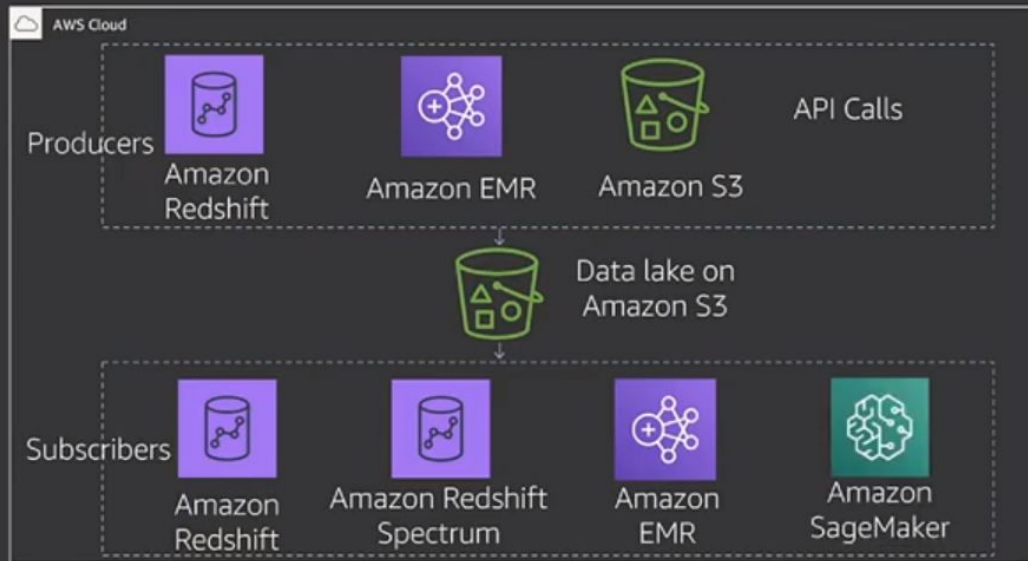
Views

データは加工せず取得し、処理フローでビジネスロジックを加える

そのデータは S3 のデータレイクに貯める

その際に、View も作成し S3 に保存することがキーポイント

Role-based access control for data lake



データは Amazon Redshift / Amazon EMR / Amazon S3 に格納・処理された後に Amazon S3 に格納され、そのデータをそのデータのアクセス権保持者がツールからアクセスする。この他、分析用の独自 notebook システムが存在する

Data lake



Implementation

- Encryption
 - In transit
 - At rest
- Web UI (non-tech) and API (tech)
- Integrated user communication
- Easy data discoverability



暗号化は必須

**非エンジニアメンバーへの UI と、エンジニアへは充実した API を提供
欲しいデータを見つけやすくするように検索容易性は重要視している**

Key takeaways



- Data lake
 - Managed schema changes
 - Views on data lake
- Architecture evolution
 - Understand constraints of the in-house tech
 - Perform data-driven PoC
- Centralized pool of EMR clusters

所感

データ基盤の整備は各社行っていると思われるが、

- ・ 取得するメトリクスのワークフロー（合意・実装・カタログ化）の整備
- ・ ガバナンス

はできていない企業が多いのではないか。

メトリクスの用途（ビジネスKPI／モニタリング）に関わらず、
なぜ取得しているか、利活用の方法など不明になることは多いので、
今一度フローを整備をおすすめしたい。（備忘含む）

【再掲】

AWS re:Invent は

参加者 (non-Tech 含む) の

視野を広げる、
視座を高める
合宿であるッ！

参加した局長の感想・考察（勝手に引用・抜粋）

AWSのみならずクラウド技術、サービスの変化は著しく早い。
ビジネスIT、コーポレートITの両面ともクラウド利用が重要性を増すことは明らかである。

- ・常にサービスがどう変化しているか？
- ・システム構築にてクラウドを導入するメリットはあるのか？
- ・より良い仕組みを実現するためのサービスはあるのか？

考えていく上でも実務者のみならず管理者もこのようなイベントに出来る限り足を運んで最新のトレンドを掴んでおくべきである

来年はもっと多くのメディア企業（私も含め）が
参加できることを期待しています

See You at re:Invent 2020!

NOV30 - DEC4, 2020, Las Vegas