

総務省

情報通信技術分科会 放送システム委員会

NHK配信用設備作業班（第2回）

JOCDN CDNサービスについて



2024/9/27
JOCDN株式会社



商号	JOCDN株式会社（英名：JOCDN Inc.）
設立	2016年12月1日
届出番号	A-28-15478(届出年月日 平成28年12月21日)
資本金等	8億4490万円
事業内容	国内向け動画配信プラットフォームサービスの提供、 および放送システムの構築・運用
代表取締役	代表取締役会長 鈴木 幸一 代表取締役社長 米山 直志
所在地	東京都千代田区富士見2-10-2 飯田橋グラン・ブルーム

高品質なCDNサービスの実現を目指して

JOCDN株式会社はIIJがもつ大規模配信に関する高い技術力と放送事業者がもつ動画配信サービスの運営ノウハウを融合し、高品質なCDNサービスを提供しています。

JOCDNの由来

日本の放送局に割り当てられるコールサインの頭文字「JO」と「CDN」を組み合わせたものです。放送局の持つ良質なコンテンツを放送だけでなく、通信においても視聴者に届けることを企図し、放送品質のCDNを提供するCDN事業会社になるべく命名しました。

株主一覧

株式会社インターネットイニシアティブ
日本テレビ放送網株式会社
株式会社テレビ朝日ホールディングス
株式会社東京放送ホールディングス
株式会社テレビ東京ホールディングス
株式会社フジテレビジョン
株式会社MBSメディアホールディングス
朝日放送グループホールディングス株式会社
テレビ大阪株式会社
関西テレビ放送株式会社
讀賣テレビ放送株式会社
東海テレビ放送株式会社
中京テレビ放送株式会社
中部日本放送株式会社
名古屋テレビ放送株式会社
テレビ愛知株式会社
株式会社WOWOW
日本放送協会

JOCDNサービス実績

動画配信を中心にした実績を多数、有しております。

- ・ **放送局の動画配信サービス**

- ・ 東名阪放送局の動画配信サービス、報道系コンテンツ配信、ローカル局動画配信プラットフォームサービス

- ・ **放送局系列の動画配信サービス**

- ・ 見逃し配信、放送同時配信、大規模オンデマンド配信サービス

- ・ **大規模LIVE配信**

- ・ 世界的なスポーツ国際大会（サッカー、ラグビーなど）、
年末年始のスポーツ中継 など

- ・ **Webサイト配信**

- ・ 動画配信サービスサイトのサムネイル配信、ニュースサイト

- ・ **ゲーム配信**

その他取り組み

- ・ **LIVE低遅延配信**

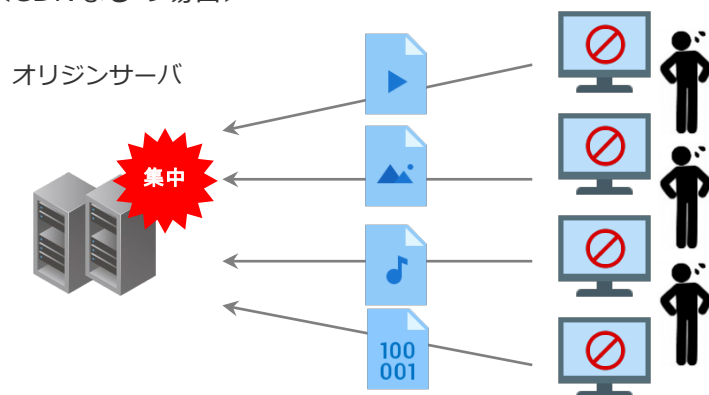
- ・ サッカー国際試合の定点カメラ映像を低遅延で配信

- ・ **CDN事業者向けCDNサービスの提供**

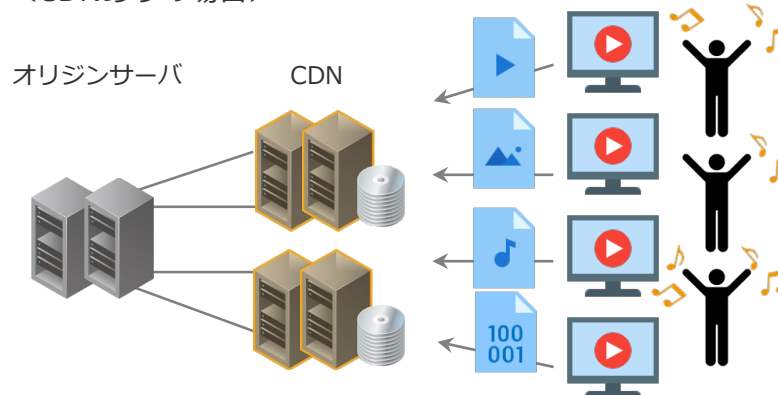
- ・ 帯域不足時・バックアップ補助として提供

ユーザとオリジンサーバの間にキャッシュサーバを置き、効率的かつ高いパフォーマンスで安定したコンテンツを配信するための仕組みです

<CDNなしの場合>



<CDNありの場合>



メリット

CDNサーバが配信コンテンツをキャッシュしユーザに配信することで、**オリジンサーバの負荷軽減**と**コンテンツの高速配信**を実現します。

- ・ ユーザ側：ネットワークレスポンスが早くなり、ダウンロードも速くなる
- ・ 事業者側：オリジンサーバへのトラフィック集中を回避できる

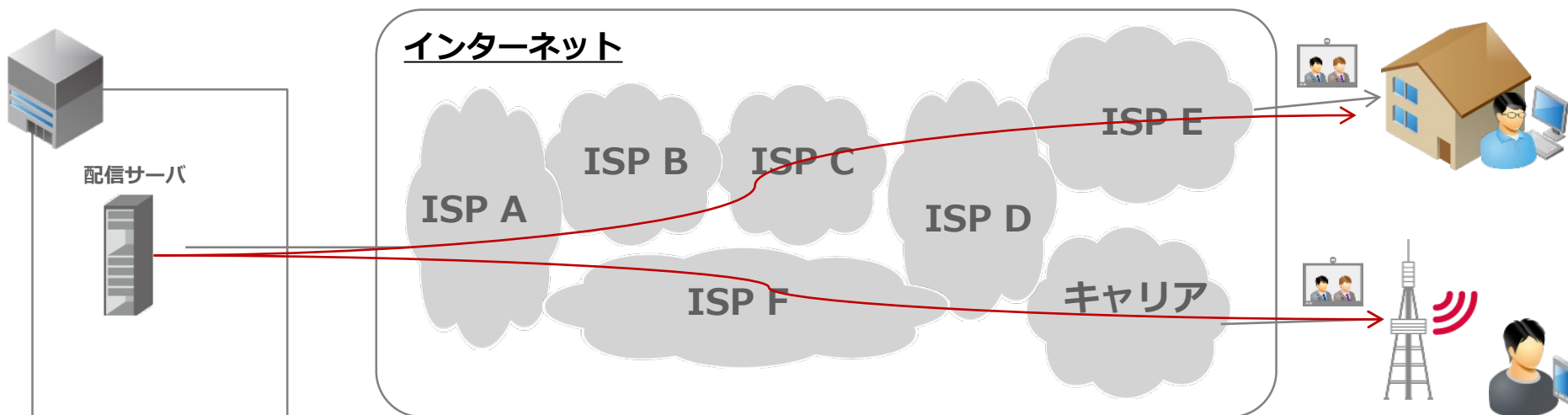
例えば・・・

- ・ 短時間で高負荷になるサイト（災害情報、天気予報、交通情報、ニュースなど）
- ・ アクセスの多いWebサイト
- ・ 容量が大きい動画ストリーミング配信
- ・ 大規模なライブ配信

などで利用されています

通常のサーバ、クライアント間での通信経路

インターネットは色々な事業者が運営するネットワークの集合体です。
サーバ-クライアント間での通信はそのネットワークを経由して行われます。
通信の遅延等は経路となるネットワークの事業者に依存します。



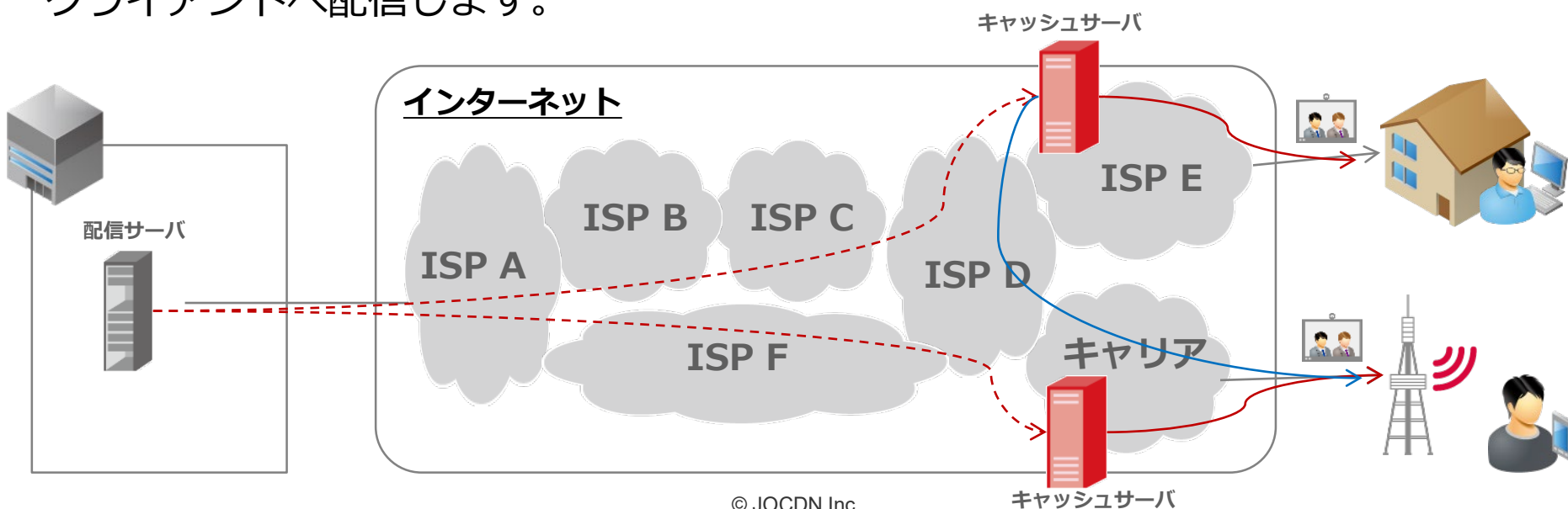
CDNの通信経路

CDNは、通信距離の短縮を図るため、エンドユーザ端末になるべく近いネットワークにキャッシュサーバを設置して構成します。

クライアントは配信サーバではなく、キャッシュサーバと通信を行います。

キャッシュサーバは、クライアントからの要求を受け付け、既にデータをキャッシュしていればそのデータをクライアントへ配信。

キャッシュしていない場合は、配信サーバからデータを取得し、クライアントへ配信します。

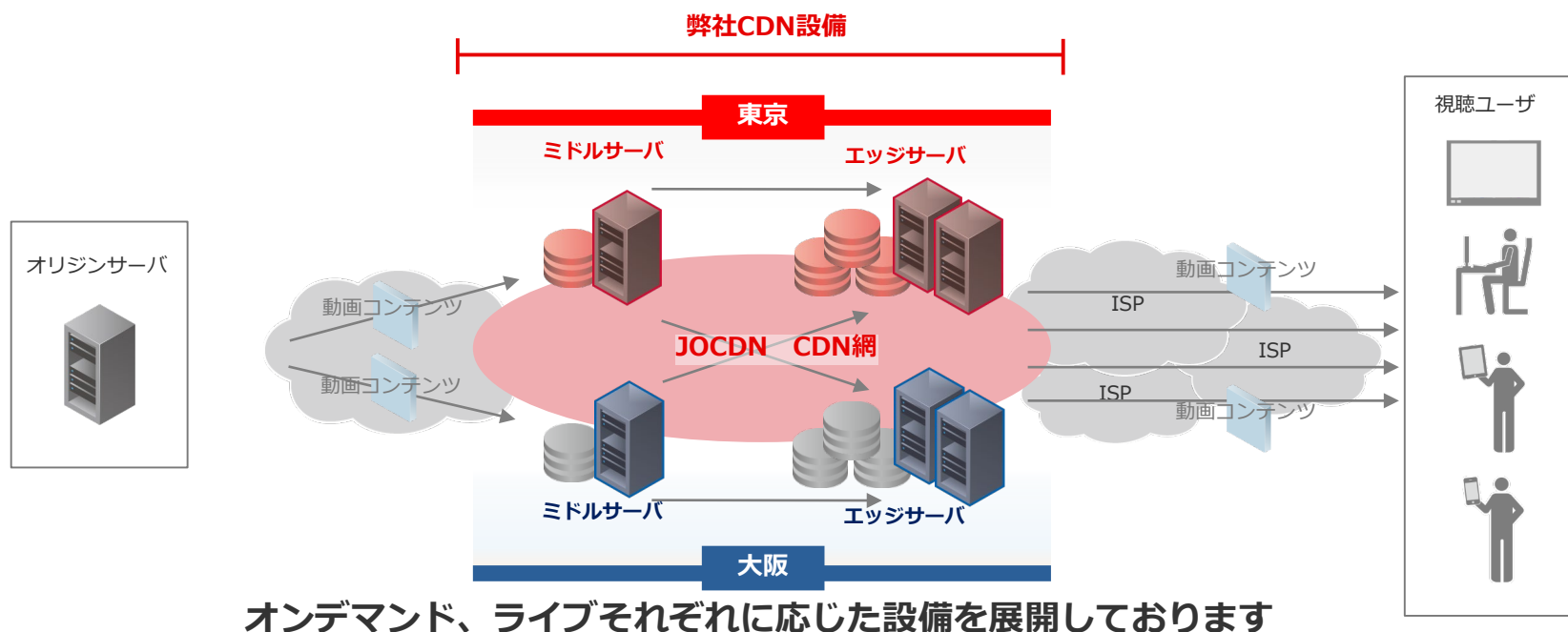


配信は国内のエッジサーバを主として配信

- エッジサーバを含む全ての設備を国内に設置
- 各エッジサーバは、品質コントロールが可能なネットワーク内に設置
- 国内ISPのネットワークトポロジを考慮したうえで、国内の隅々まで安定して配信できるように設置場所を考慮

国内の地理的に離れた複数の配信拠点において冗長構成を確保

- インターネットのトラフィックが集まる、東京、大阪の2エリアに配信拠点を設置
- エリア内では、必要に応じて複数のデータセンターに分散配置し冗長性を確保



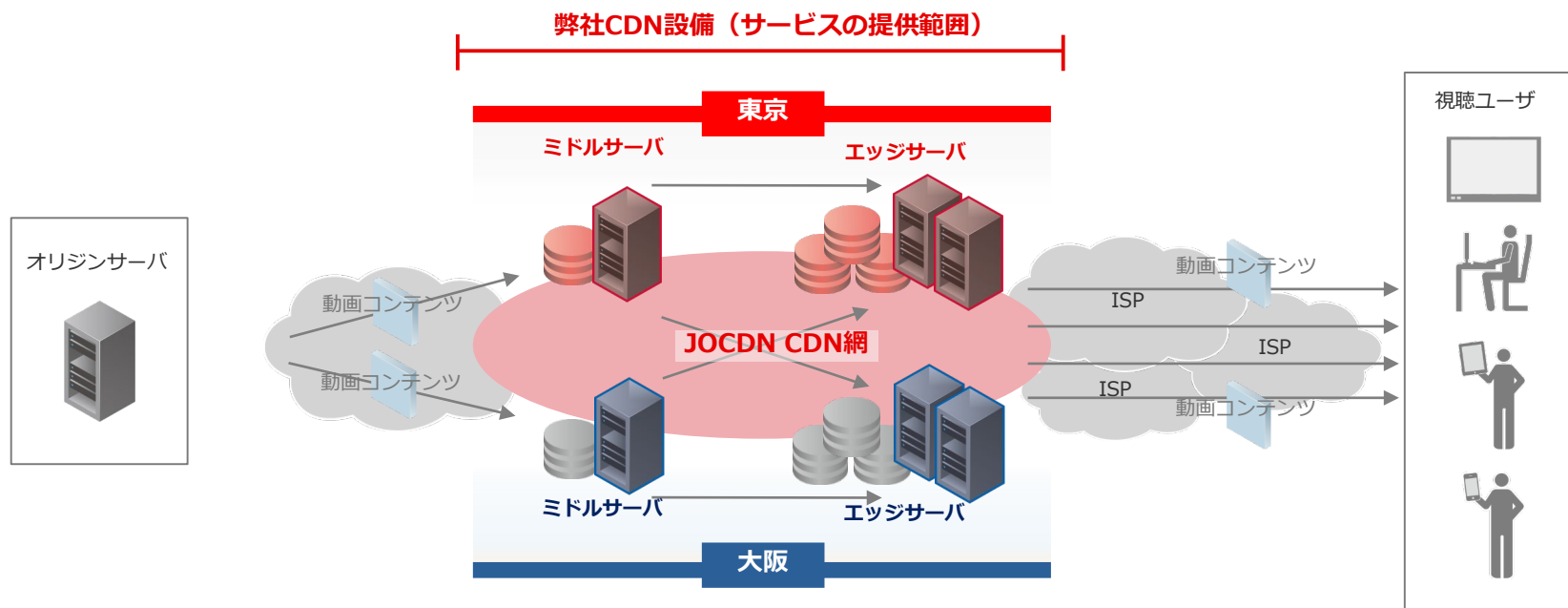
弊社サービスの提供範囲

- ミドルサーバのネットワークインタフェースから、エッジサーバのネットワークインタフェースまで
- 弊社はインターネット接続サービスを電気通信事業者から調達してサービスを提供

顧客との責任分界点

- 顧客側のデータ保管場所となるオリジンサーバとはインターネットにて通信を実施
- 顧客との責任分界点は弊社ミドルサーバのインタフェースとなる

▼ 顧客との分界点



JOCDNのCDNサービスは以下のようなサイバーセキュリティ体制のもと、サービスを運営しております。

主な項目

体制の整備

- 情報セキュリティに関する方針、規程、体制の整備
- 24時間365日の監視、対応体制

情報についての対策

- 情報資産の管理
- 情報資産に対するアクセス権限の設定

情報セキュリティ要件の明確化に基づく対策

- サービス環境へのアクセス可能人員の制限
- 不正アクセス抑止のためのアクセス制御

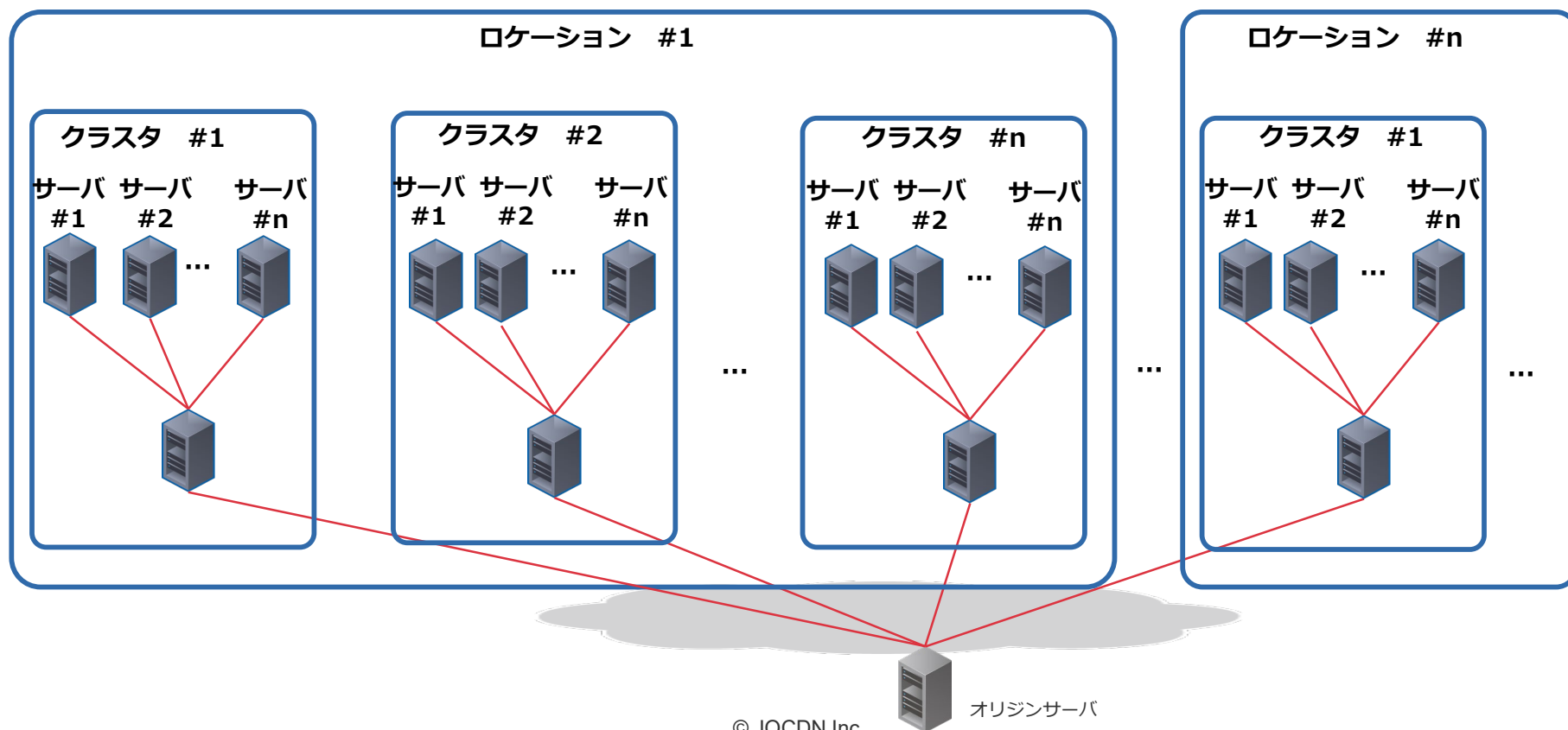
- 適切なネットワーク分割
- 不要なサーバプロセスの停止、ポートの閉塞

情報システムについての対策

- 最新のセキュリティ情報の取得
- ソフトウェアの脆弱性が発見された場合の迅速な対応
- CDN設備、周辺設備における多層の検知、防御機能
- セキュリティ対策が継続的に実施されているハード/ソフトの導入
- 各種攻撃を検知、防御する機能の実装
- 一定期間のログの保存

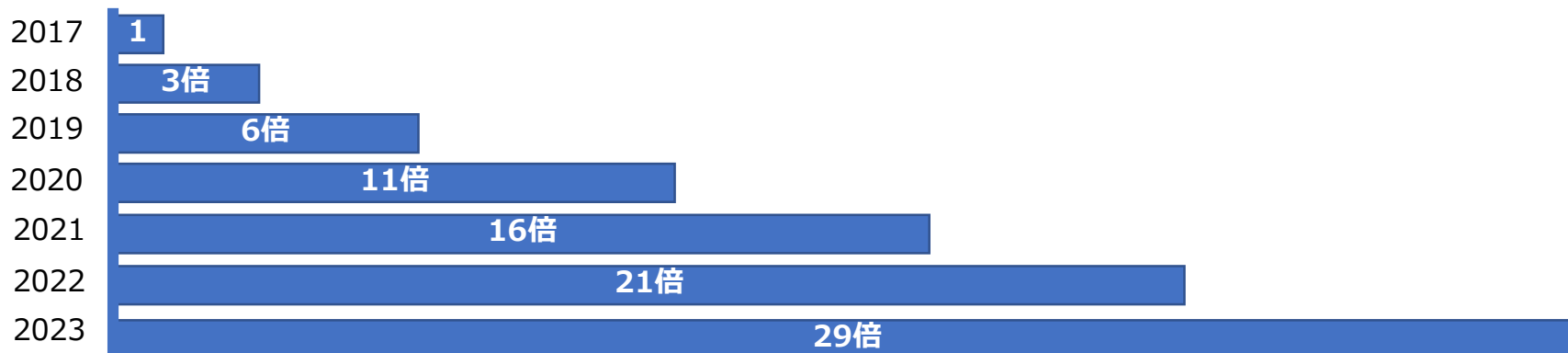
CDNサービス設備は、耐障害性を高めるために、多重構成の設備を入れ子のように設置しています。

- **サーバの多重化**：サーバ単体の故障に備え、複数台のサーバでクラスタを構成しています。
- **クラスタの多重化**：ネットワーク障害やラック単体の電源障害に備え、複数のクラスタでロケーションを構成しています。
- **ロケーションの多重化**：地理的な災害や障害に備え、複数のロケーションに設備を設置しています。



弊社はCDNサービスは動画配信のデータを多く取り扱っております。

配信設備はユーザの利用状況、新規獲得契約の状況等を勘案して、設備構成を見直しながら、半年～1年に一度のペースで計画的に増強を行っており、創業以来、急激な配信転送量の増加にも対応してきております。



2017年度の年間転送量を1とした場合の取扱配信転送量推移

定常時とイベント配信時の帯域幅が大きく異なるライブ配信に関しても、過去の傾向を踏まえながら、イベント配信でも十分に対応できるように設備増強を行っています。

JOCDNのCDN設備は以下のような安全、耐障害性を高める設備を備えたデータセンターに設置しています。

一般的なデータセンターの設備例



監視カメラ

データセンター内の随所に設置された監視カメラ。スタッフがモニターで24時間、365日データセンターの異常を監視しています。



カードリーダー

各階の出入口やエレベータなどに設置。入退出を簡単・確実にチェックし、セキュリティの向上を図っています。

ラック・ケージ

震度6強の地震でも倒壊しないラック、サーバー室内での1リンク上のセキュリティを確保するケージを設置しています。



空調システム

高熱を発する情報通信機器などを効率良く冷却する空調システムを設置、最適な機器環境を提供します。



新ガス消火設備

室内の酸素量を急激に減らすことで水を使わずに消火。消火活動時にマシンを最大限保護します。



オフィススペース

ご利用のお客様の事業に応じたオフィススペースを施設内でご提供します。



非常用エンジン発電機

停電など長時間の電源停止に対応する発電装置により、施設全体のシステムダウンを防ぎます。



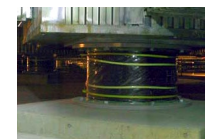
受変電装置

変電所から高電圧の電源を受電。更に、使用する機器の電圧に合わせて配電します。また、停電時には非常用エンジンへの自動切換を行います。



耐震ダンパー

建物骨組みに取り付けたゴム製のダンパー（制震装置）により地震エネルギーを吸収し、建物の揺れを小さくし、耐震安全性や機能性、居住性の向上を図ります。



UPS（無停電電源装置）

瞬断や停電、電圧の乱れなどからシステムや大切なデータを守るUPS。高信頼・高品質の電源を供給します。

対災害性に優れた立地と堅牢な設備

自然災害、人工的災害リスクを最小限に抑えるため、あらかじめ定めた基準を高いレベルで超える立地に、震度7にも耐える堅牢なファシリティと各種災害対策を施した信頼性の高い設備を構築しています。

データセンター立地選定の理由

- 締まった地層で地盤が強固である
- 活断層が近隣で発見されていない
- 地震発生時に地盤液状化の危険が少ない
- 雷雨発生時に水没する危険が少ない

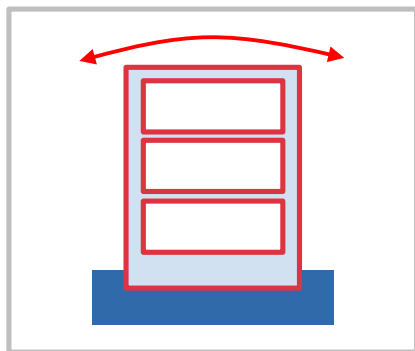
防災設備

- 防火扉
- 超高感度煙探知装置
- 新ガス消火設備
- 防水板

震度7クラスにも耐える耐震・免震構造

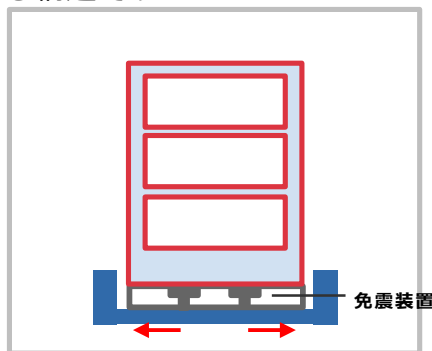
■耐震構造

建物の強度で地震の揺れに耐える構造です。



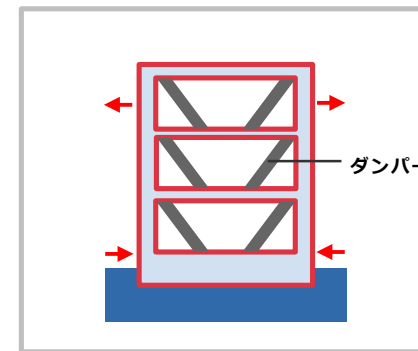
■免震構造

建物と基礎の間に免震装置を設置し、地震の揺れを吸収する構造です。



■制震構造

ダンパーなどの制震部材を主要構造部に設置し、地震の揺れを吸収する構造です。



高い安全性が確保された電源設備

複数系統の受電方式、無停電電源装置（UPS）、非常用発電機にて無停電電源をご提供。電力会社の給電を停止した場合でも24時間以上自力で発電が可能です。万が一の災害の際にも安定した電力をお客様のIT機器に供給します。

安定稼動を支える受変電設備

■ 受変電装置

変電所から高電圧の電源を受電。更に、使用する機器の電圧に合わせて配電します。また、停電時には非常用発電機への自動切換を行います。

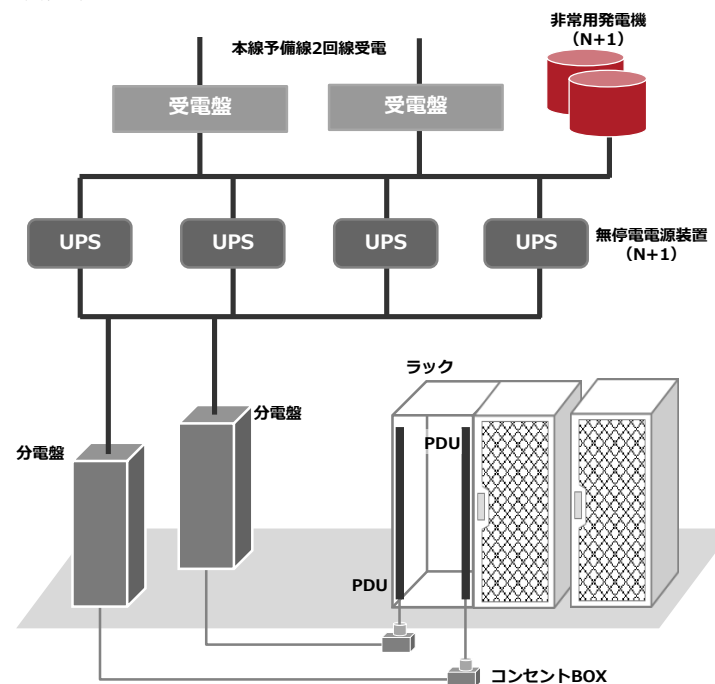
■ UPS（無停電電源装置）

非常用発電機が安定稼動を行うまでの間、電源供給を行います。瞬断や停電、落雷時の電圧降化や乱れなどからシステムや大切なデータを守ります。

■ 非常用発電機

センター内に備蓄した重油を燃料として自家発電が可能。停電など長時間の電源停止に対応し、施設全体のシステムダウンを防ぎます。

電源システムイメージ図



機器の冷却効率を考慮した空調設備

高熱を発する情報通信機器などを効率良く冷却する空調システムを設置。最適な機器環境を提供します。

安定した空調環境を提供

■ 温度管理

IT機器の稼動に適した温度に一定に保つため、温度管理を徹底しています。

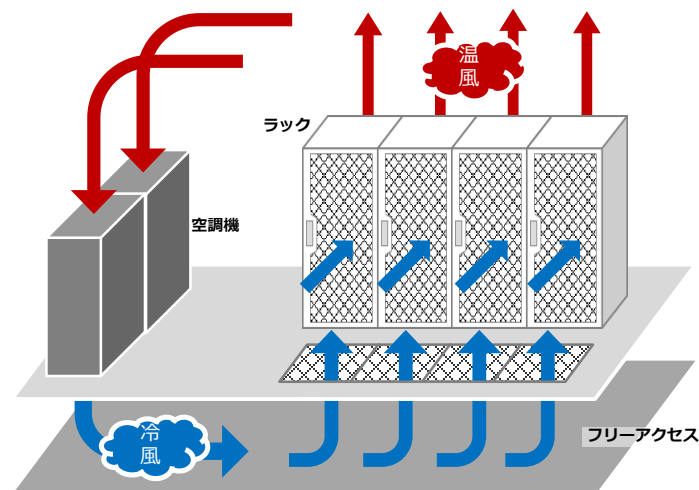
■ 湿度管理

高湿度による結露や錆、カビの発生、低湿度による静電気の発生を抑制するため、湿度は常に一定に保たれています。

■ 冗長構成

空調設備はN+1台の予備設備を持つ冗長構成となっています。設備故障時でも予備設備を稼動させることができるため、安心です。

空調システムイメージ図
<床下吹上方式>



多段階の最新セキュリティ設備を導入した堅牢な施設

監視カメラを各エリアに設置し、24時間365日常駐者による監視を行います。建物受付からラックまで多段階のアクセスコントロールを行います。

設備イメージ

1. 建物受付



事前申請内容と照合
ICカード認証

2. データセンター受付



事前申請内容と照合
身分証による本人確認
マシンルームICカードの交換・生体認証登録

3. 持込・持出物検査



事前申請内容と照合
棟内における持込・持出物確認
金属探知機、X線による手荷物検査

4. エレベーター



ICカード認証による着床制限

5. マシンルーム入室



ICカード、生体認証
(アンチパスバック、インターロック)

6. ラック解錠



物理錠
(常駐者による解錠・
ラックまでのアテンド)

インターネットの動画配信はHTTP Streaming形式での配信が主流です。

HTTPプロトコル（Webサイトの通信と同じ）を用いて通信する。
データを数秒程度毎に断片化し、逐次配信を行う。

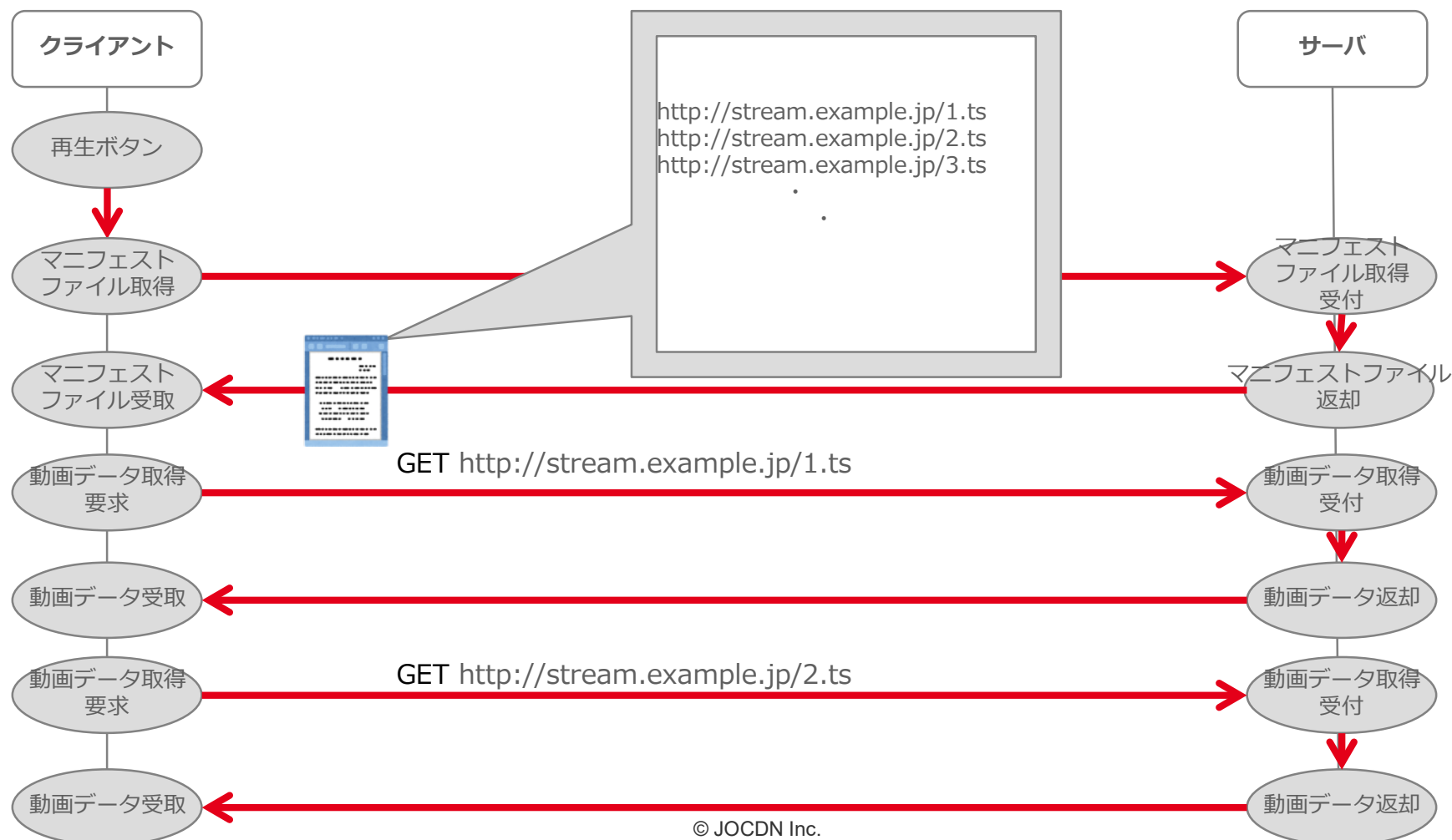
フォーマット：

HTTP Live Streaming(HLS)

MPEG-DASH(Dynamic Adaptive Streaming over HTTP)

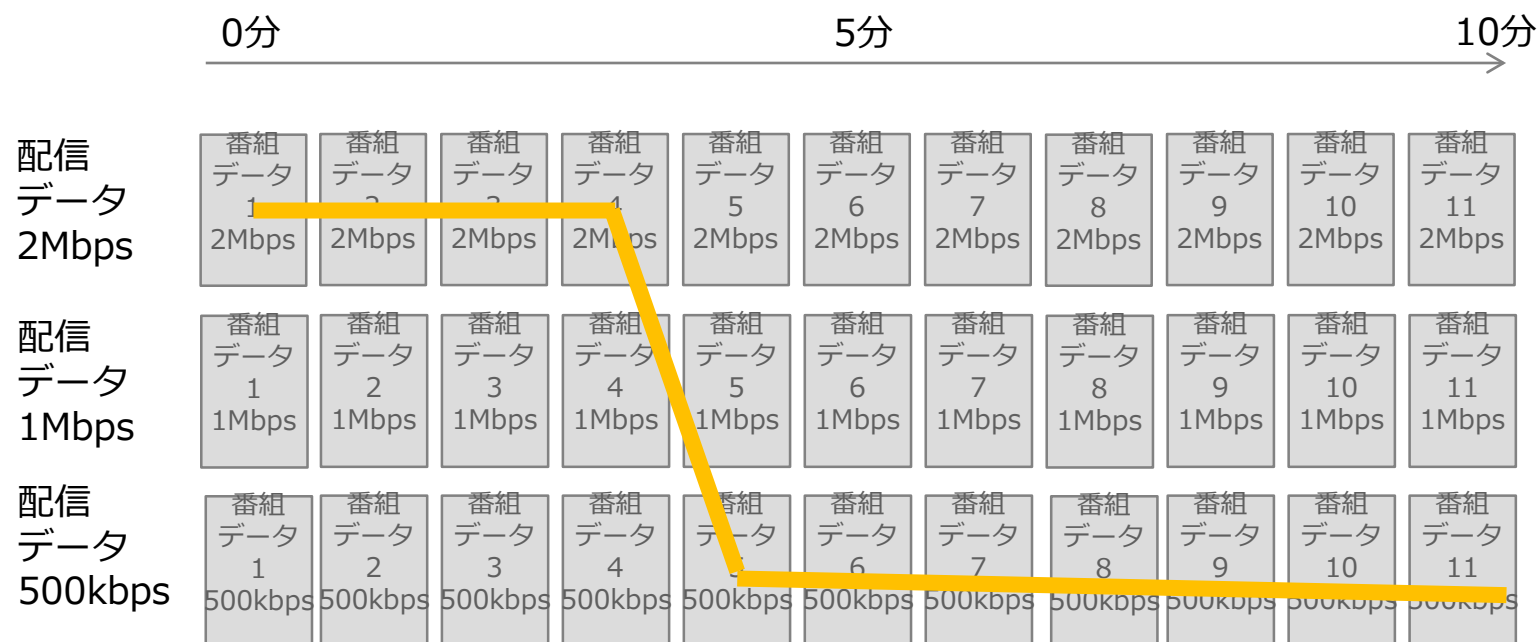


HTTP Streamingは動画データのありかが取得順に記載されているマニフェストファイルを取得、その後、動画データを順次取得します。



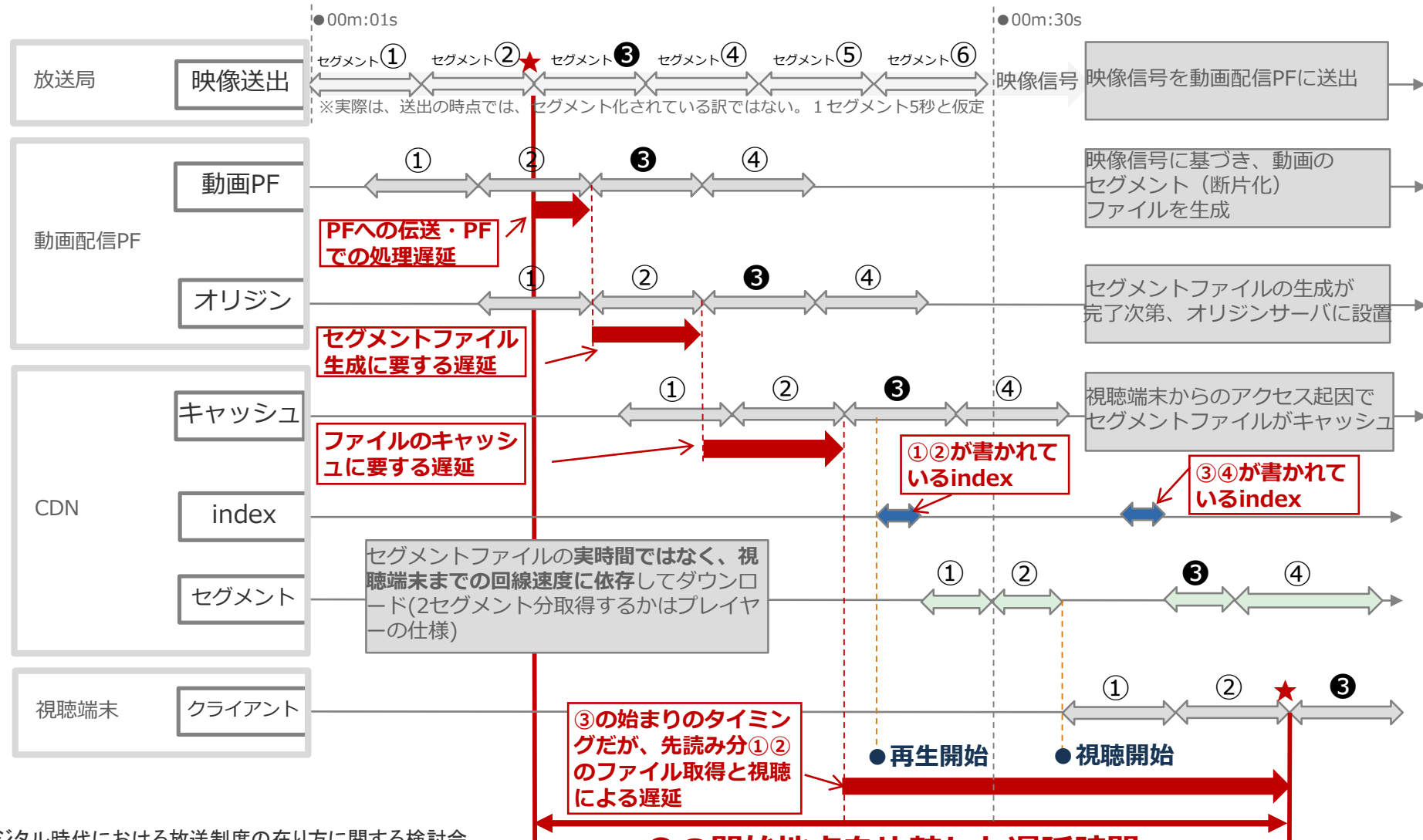
HTTPストリーミングの最大の特徴はサーバ-クライアント間のネットワークの状況に併せてビットレートを切り替えながら中断のない再生を実現することができることです。

以下の例では、視聴開始時には高画質のビットレートでの配信から始まり、何らかの理由で通信状況が悪くなったため、ビットレートを500kbpsに低下させて配信を継続している状況を表しています。



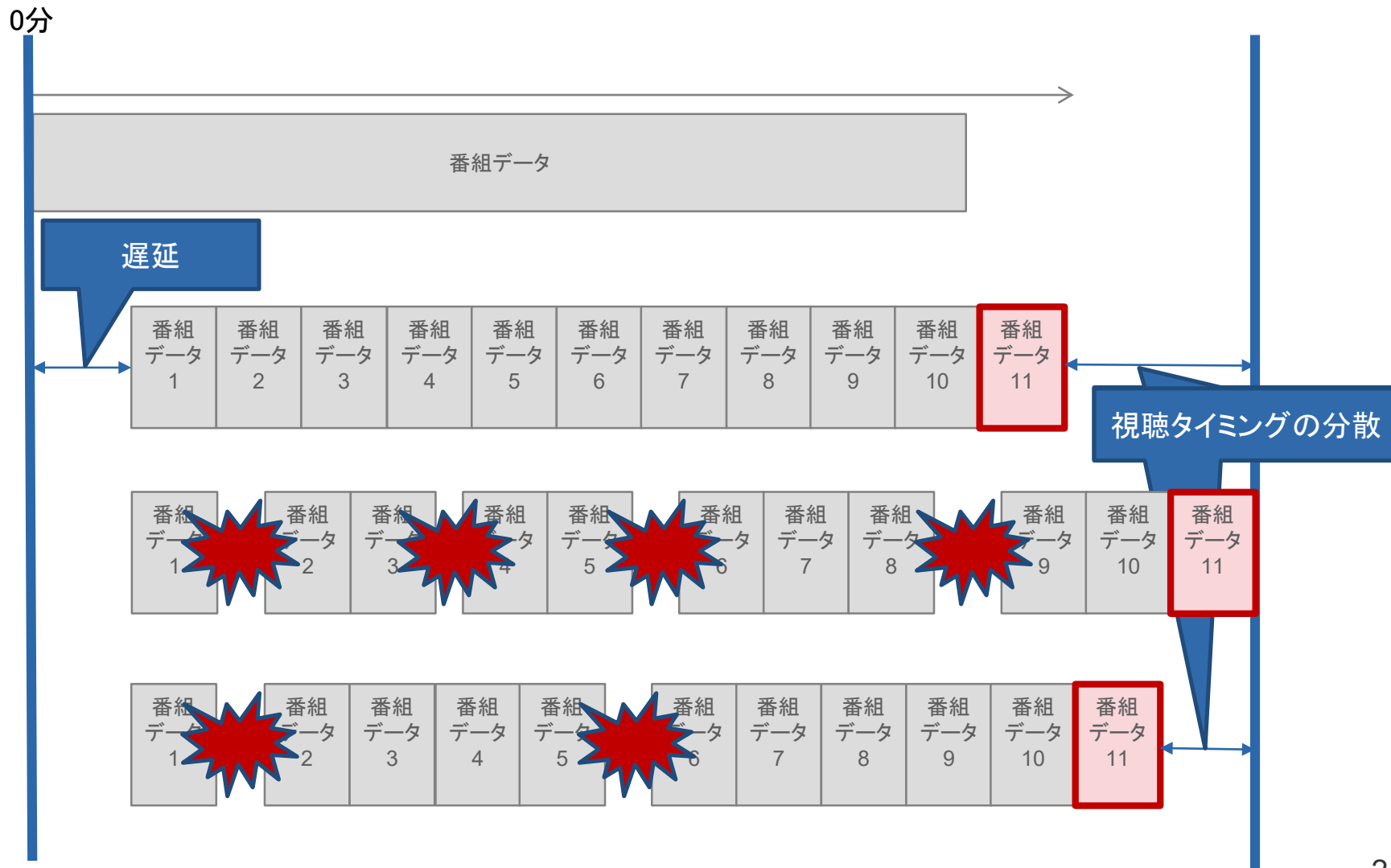
HTTP Streamingにおける視聴遅延のメカニズム

HTTP Streamingは映像のセグメント化が完了してから次の処理に遷移するため、遅延が前提となるプロトコルと言えます。

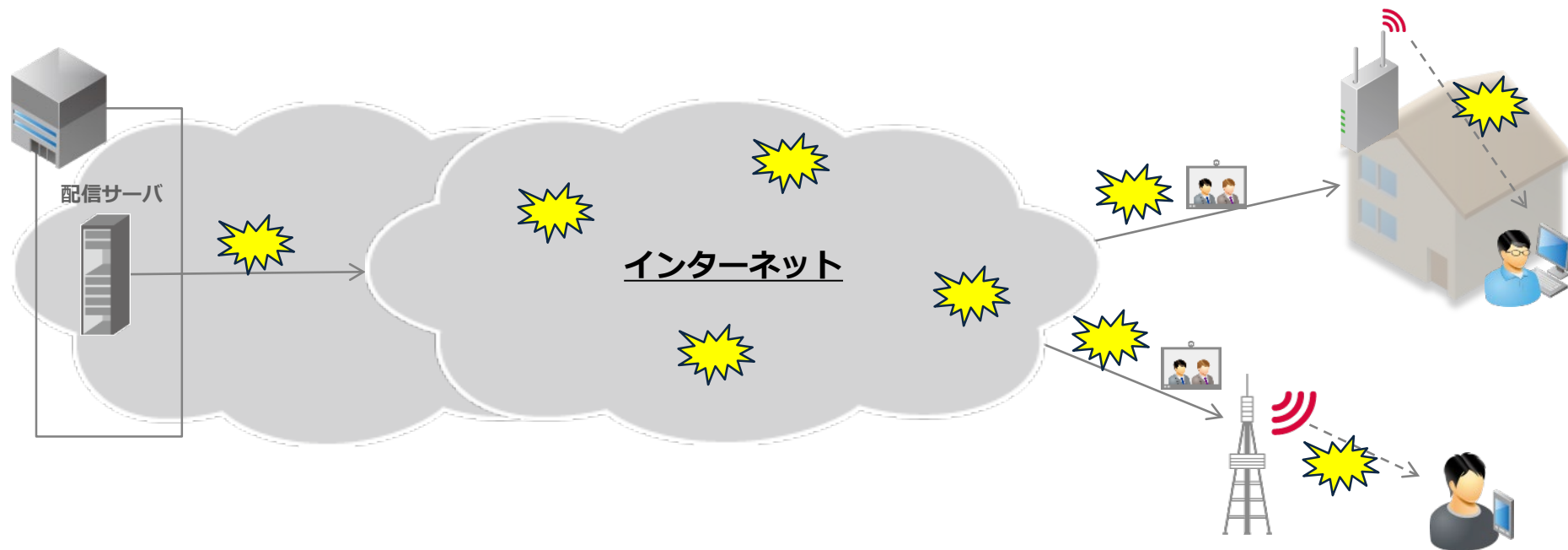


視聴遅延と分散について

品質要件で遅延が着目されていますが、断片化されたデータがスムーズに取得できない場合、バッファリング等の要因で同じ視聴箇所で見ているタイミングがずれる状況（視聴タイミングの分散）が発生します。



遅延が発生する要因は配信経路の各所に存在します。



遅延や分散を抑え、安定した配信を実現するには、システム全体による対策が必要となるため、遅延や分散について、一律の規定を定めることは困難です。

- プレイヤー側で取得した情報による視聴品質分析結果に基づいた適切なチューニング
- 帯域に応じたABRの遷移
- クライアントでのチャンクデータの先読み数の調整

ご清聴頂き、ありがとうございました。