

IPv6 Summit TOKYO 2022
2022年12月16日(金) 14:30～15:00

講演2

CDNにおけるIPv6対応とコンテンツ配信2022 ～ CDN最新動向 ～



株式会社 J ストリーム
プロダクト企画部 高見澤 信弘

▶ 2022年3月に本格対応

- どうして2022年？
- 何が大変だったの？



CDNext サポート
8か月前

The screenshot shows the J-Stream CDNext support site. At the top, there is a navigation bar with the J-Stream logo, a search bar, and links for 'お問い合わせ' (Contact Us) and 'サインイン' (Sign In). The breadcrumb trail reads 'J-Stream CDNext サポートサイト > お知らせ > メンテナンス、お知らせ'. The main heading is 'IPv6 への本格対応開始のお知らせ' (Announcement of Full IPv6 Support). The post is from 'CDNext サポート' (CDNext Support) and is dated '8か月前' (8 months ago). The content of the announcement includes: 'いつもCDNextをご利用いただきありがとうございます。' (Thank you for always using CDNext.), 'CDNext のIPv6 対応についてお知らせします。' (We would like to inform you about CDNext's IPv6 support.), 'これまで IPv6 での配信は一部環境への適用となっておりますが、全てのデータセンターへの対応が完了したことで、全体へ提供することが可能となりました。' (Until now, IPv6 distribution has been applied to some environments, but with the completion of support for all data centers, it is now possible to provide it to everyone.), '■利用方法' (Usage Method), 'お客様にて CNAME 先をご変更いただくことで利用が可能となります。' (It is possible to use by changing the CNAME destination on your side.), '※CDNext 側での設定作業などはございません' (There is no need for setting work on the CDNext side.), '・IPv6対応 CNAME 先' (IPv6 Support CNAME Destination), '「vhost_id 32文字”.dual.cdnnext.stream.ne.jp」' ('vhost_id 32 characters'.dual.cdnnext.stream.ne.jp), and '上記へ CNAME いただくことで利用可能となります。' (It is possible to use by changing the CNAME to the above.). A 'フォローする' (Follow) button is visible on the right side of the post. A box at the bottom right of the screenshot contains the text '弊社 サポートページ' (Our Support Page).

▶ 概要

- CDNのIPv6対応の実際とよかった点/苦労した点
- コンテンツ配信2022：配信トレンドとIPv6

▶ 目次

- コンテンツ配信の基本構成とIPv6対応
 - IPv4とIPv6での視聴品質(QoE)の比較
- CDNのIPv6対応
 - IPv6対応による構成変更
 - CDNアプリケーションの改修
- コンテンツ配信2022
 - マルチCDNの必要性
 - IPv6対応とISPに優しい配信 (Open Cachingとは)
- まとめ

- ▶ 名前：高見澤信弘（たかみざわ のぶひろ）
- ▶ 年齢：40
- ▶ 出身地：山形県天童市
- ▶ 所属：株式会社 J ストリーム (AS24253)
 - 新卒で J ストリーム入社
 - プロダクト企画部

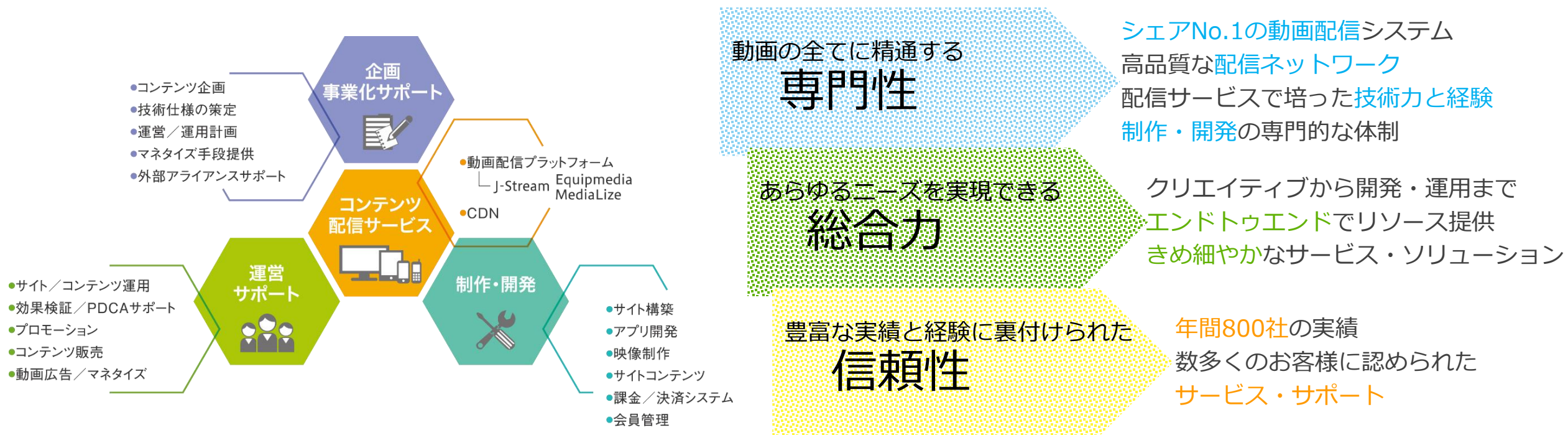
- ▶ 仕事
 - 動画配信プラットフォームやCDNの企画
 - 動画配信のためのネットワーク構築、運用
 - CDN(Content Delivery Network)の構築、運用



最先端の動画ソリューションをあらゆる企業に

動画を活用する際に必要となる**制作・配信・運用の全てに対応**し、
お客様のニーズに応じた総合的なサービスを提供しています。

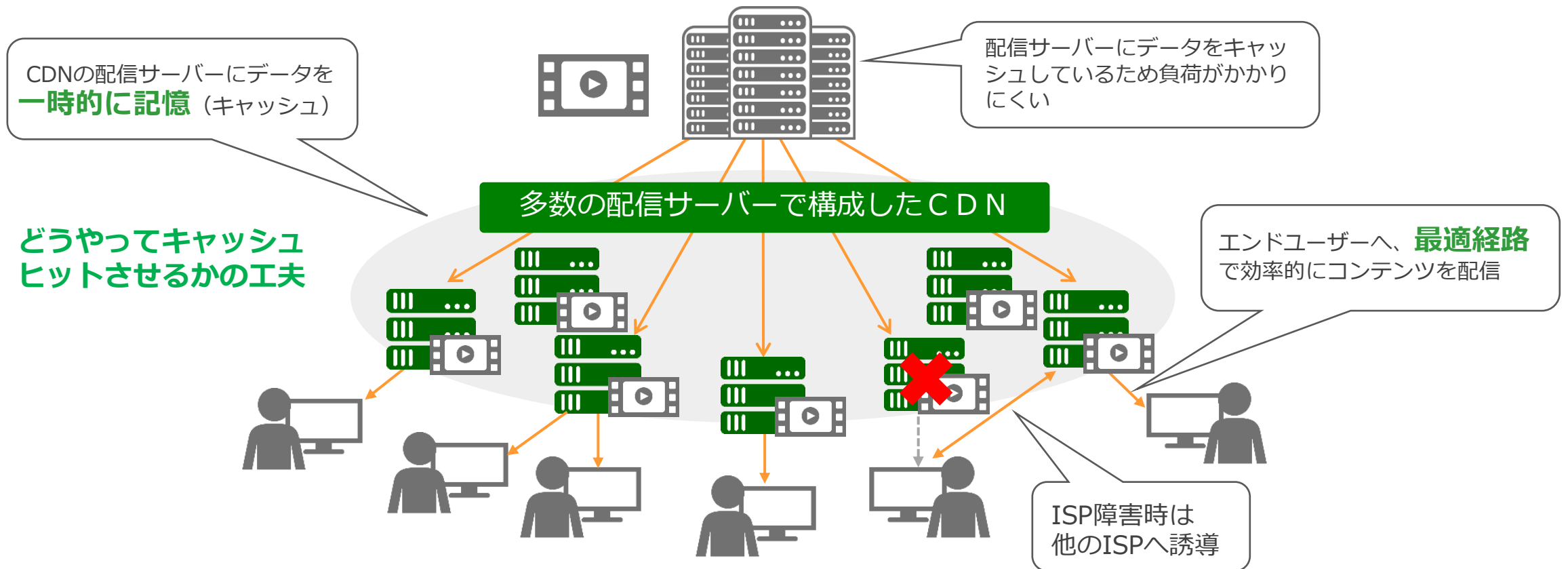
- 1997年に世界初のストリーミング専門サービスプロバイダーとして創業
- 2001年IPO（東証マザーズ4308）



CDN(Content Delivery Network)とは

▶ CDNとはデータを効率よく最適に配信する仕組み

- CDNはContent Delivery Networkの略で、多数のコンテンツ配信サーバーで構築されたネットワークのこと。コンテンツをCDNが一時的に保存(キャッシュ)し、オリジンサーバーにかわってエンドユーザーへ配信する。



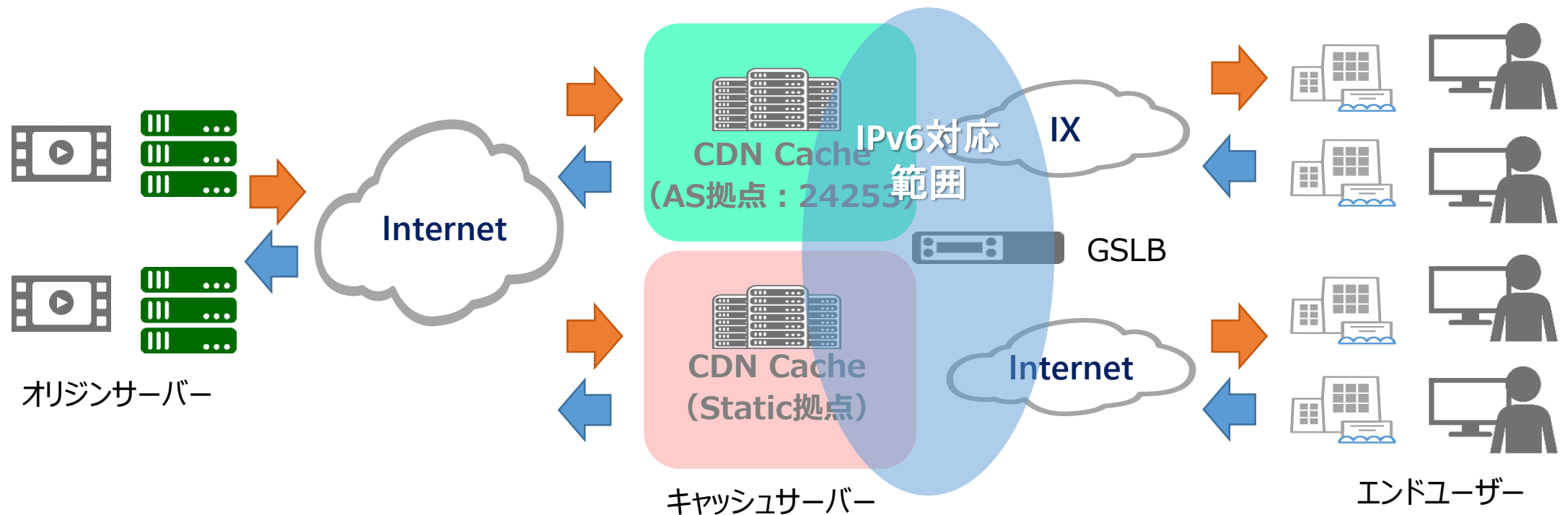
コンテンツ配信の基本構成とIPv6対応

▶ オリジンサーバー

- CPが用意するオリジナルデータを配信するサーバー(オンプレ or クラウド)
- 動画配信プラットフォーム(OVP)

▶ キャッシュサーバー

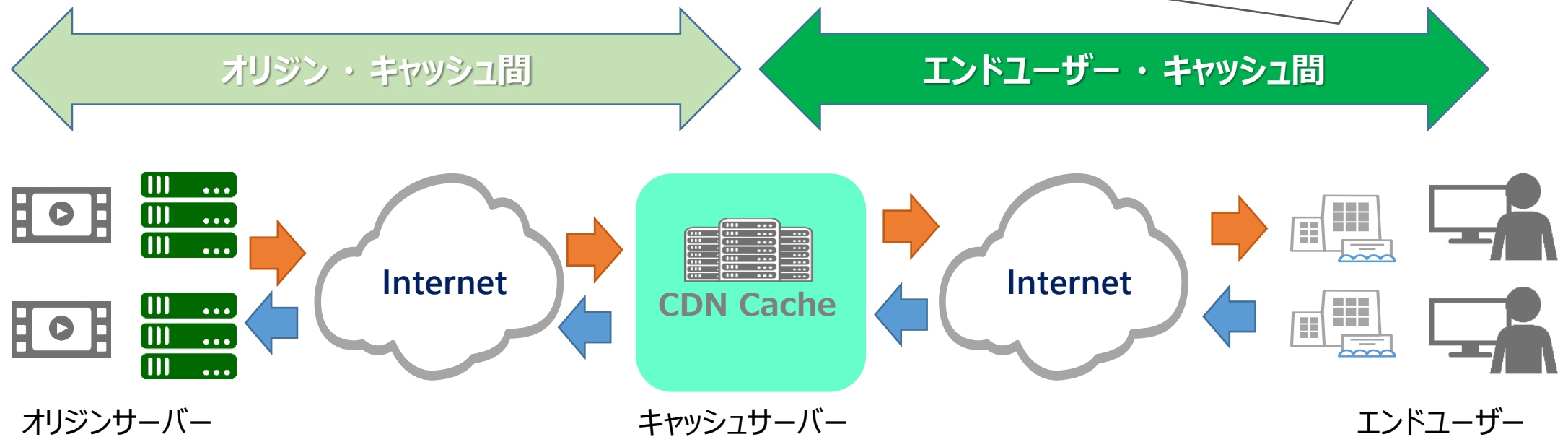
- エンドユーザーにコンテンツを配信するサーバー
- 1つのPoP (配信拠点) に複数台の物理サーバーで構成されたキャッシュサーバー (クラスター) を設置
- PoPは自社ASネットワークに加えて、複数のデータセンター事業者のネットワーク内にも設置



CDNを使うことで簡単にIPv6対応が可能

- ▶ CDN(キャッシュサーバー)がIPv6対応すればエンドユーザーとの通信もIPv6化できる
 - エンドユーザーとの通信はキャッシュサーバーが終端
 - オリジンサーバーとキャッシュサーバー間はIPv4のままでもOK

- CP/CDN にとっては、エンドユーザーの視聴品質(QoE)が向上する
- ISPにとっては、CGNへの投資削減になる



- ▶ 視聴品質(QoE)
 - 視聴している動画の美しさと再生中のストレスを表す指標を定義
 - 各指標をスコア化して評価
- ▶ IPv6環境では明確にスコアが良い

CDNとしてのIPv6対応

▶ ネットワーク

- ルーターやスイッチ等のDual Stack化
- 機械は対応しているのでアドレス取得、設定追加

▶ キャッシュサーバー

- サーバーへのIPv6アドレスの付与
- 配信用のVIPなどもIPv6アドレスを付与

▶ ロードバランサー

- GSLB(DNS)やLBのDual Stack化
- GSLBではIPアドレスベースでのトラフィックコントロールも行っているため、
ロードバランサーのIPv6対応も必要

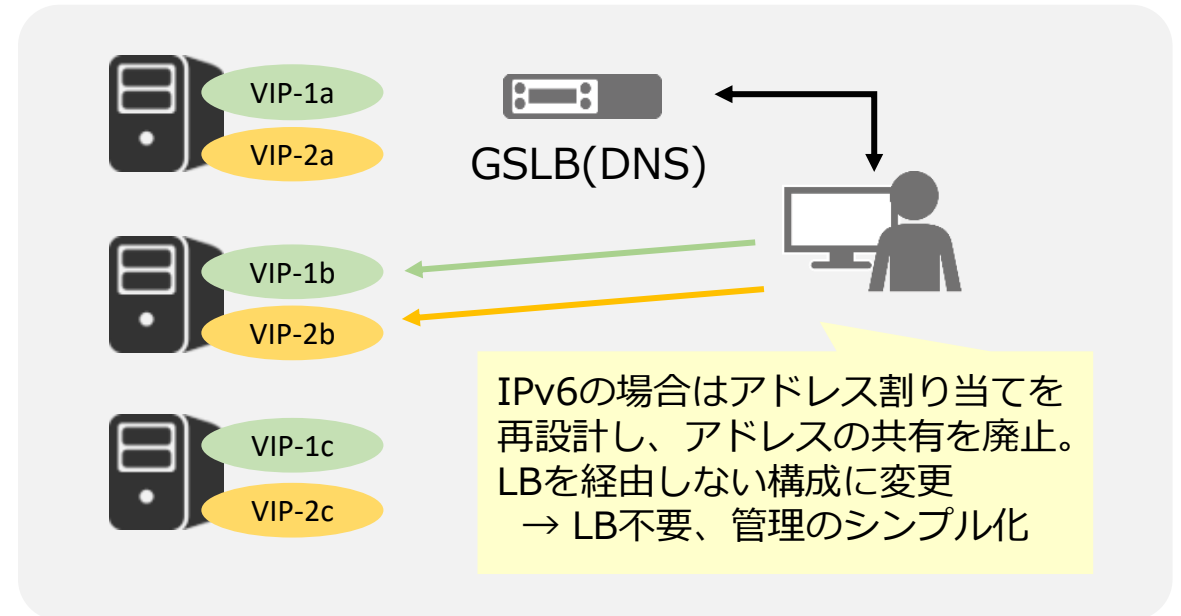
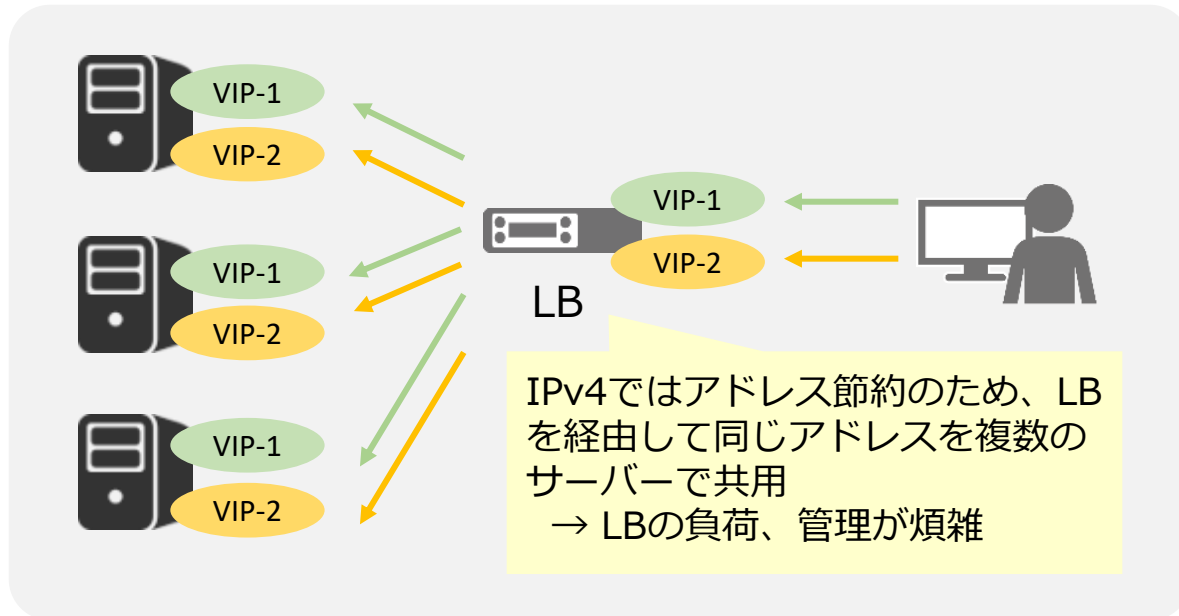
▶ アプリケーション（CDNの機能のIPv6対応）

- アクセスログ処理
- 国内外判定（IPアドレスベースのジオロケーション）
- ACLやセキュリティー機能

IPv6のメリットを生かして構成をシンプルに

- ▶ IPv4はIPアドレスの節約が必要→LBを使ったアドレスの共有
- ▶ IPv6のメリットを生かしてネットワーク構成と管理をシンプルに
 - IPv4とIPv6は独立 – IPv4とは別で構成を再検討、LBを廃止
 - アドレス空間が広い – IPアドレスの共有を廃止

よりスケールアウトしやすい構成に！



アプリケーションサービスは再設計、再開発が必要

▶ 国内外判定（IPアドレスベースのジオロケーション）について

■ クライアントのIPアドレスが国内か海外かを判定する機能

- コンテンツの著作権が国内限定の場合があり、メディア系のお客様が利用している場合が多い

▶ 対応内容

■ IPv6対応のジオデータベースを用意

- 現在は複数の事業者がIPv6対応している
- IPoE協議会：IPv6地理情報共有推進委員会に参画し、より正確な地理情報DBの構築にも協力

■ サーバー内のジオIP判定モジュールのIPv6対応

■ IPv6アドレスを処理（アクセス）した場合の負荷試験

■ 課金データの作成処理の改修(IPv6対応)

- アクセスログ処理
※アドレス長の拡大により処理能力が低下



▶ 時間はかかりましたが、2022年3月から本格対応

- IPv6対応することによる視聴品質の向上
- 再設計によるシンプルでスケールアウトしやすい仕組みにリニューアル
- アプリケーションは再設計、再開発が必要だが、環境は整っている



The screenshot shows the J-Stream website's support page. At the top left is the J-Stream logo. On the right, there are links for 'お問い合わせ' (Contact Us) and 'サインイン' (Sign In). Below the navigation is a search bar with the text '検索' (Search). The main heading is 'IPv6 への本格対応開始のお知らせ' (Notice of Full IPv6 Support Start). The notice is from 'CDNNext サポート' (CDNNext Support) and is dated '8ヶ月前' (8 months ago). The text of the notice includes: 'いつもCDNNextをご利用いただきありがとうございます。' (Thank you for always using CDNNext.), 'CDNNext の IPv6 対応についてお知らせします。' (We will inform you about the IPv6 support of CDNNext.), 'これまで IPv6 での配信は一部環境への適用となっておりますが、全てのデータセンターへの対応が完了したことで、全体へ提供することが可能となりました。' (Until now, distribution over IPv6 has been limited to some environments, but with the completion of support for all data centers, it is now possible to provide it to everyone.), '■利用方法' (Usage Method), 'お客様にて CNAME 先をご変更いただくことで利用が可能となります。' (It is possible to use by changing the CNAME destination on your side.), '※CDNNext 側での設定作業などはございません' (There is no need for setting work on the CDNNext side.), '・ IPv6対応 CNAME 先' (IPv6 support CNAME destination), '「vhost_id 32文字”.dual.cdnnext.stream.ne.jp」' ('vhost_id 32 characters'.dual.cdnnext.stream.ne.jp), and '上記へ CNAME いただくことで利用可能となります。' (It is possible to use by changing the CNAME to the above.). On the right side of the notice, there is a 'フォローする' (Follow) button. At the bottom right of the screenshot, there is a box containing the text '弊社 サポートページ' (Our Support Page).

▶ 1. トラフィックの増加&ピーク性がより強まる傾向

- テレビ連動コンテンツ・見逃し配信（オンデマンドが中心）
- ライブ配信されるコンテンツが増え、ライブのピーク性が強まる傾向

ネットワーク中立性の議論
ISPに優しい配信

1Tbpsを超える配信が日常的になってきた

▶ 2. 視聴品質(QoE)の担保

- 動画コンテンツの高ビットレート化により、
よりよいネットワーク品質が必要

キャパシティ拡張のためのマルチCDNと視聴品質を元にしたCDNセレクトシステム

- 視聴者は、よりきれいな映像を、
すぐに（再生開始時間の短縮）、
途切れなく（バッファリング発生回数の抑制）見たい

より視聴者の近くから配信するための仕組みとIPv6に対応したCDN
→ **Open Caching**

トラフィックの増加とCDNに求められる役割

▶ トラフィックは増加傾向

- トラフィックを受ける側のISPも負担増
- 特にピークトラフィックについては対応が必須

▶ 総務省：ネットワーク中立性に関する研究会を2018年から開始

■ インターネットトラフィックの現状

- 動画トラフィックがインターネットトラフィックの主流
- トラフィックの配信元として、OTT事業者が多くを占めている

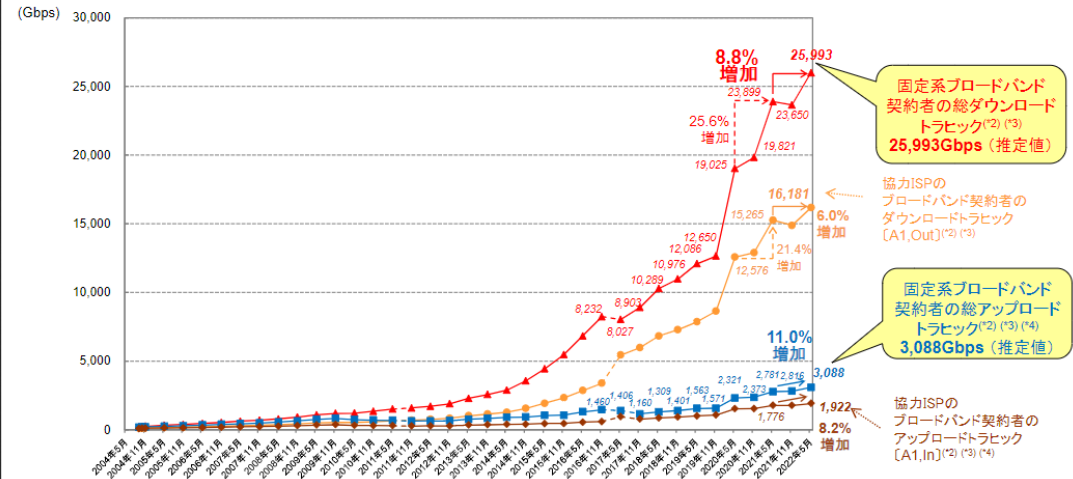
■ コスト負担の公平性

- プラットフォーマーによる、特定コンテンツやアプリの優遇
- 増加するトラフィックに合わせたISPへの負担の増加

CDN事業者やOTT事業者には、ネットワークの中立性を考慮した設備投資やトラフィックコントロールが求められている

2. 我が国の固定系ブロードバンドサービス契約者の総トラフィック

- 我が国の固定系ブロードバンドサービス⁽¹⁾契約者の総ダウンロードトラフィック⁽²⁾から推定)は、約26.0Tbps(1日あたり約268PB、前年同月比8.8%増)。
- また、総アップロードトラフィック⁽²⁾から推定)は、約3.1Tbps(1日あたり約32PB、前年同月比11.0%増)。



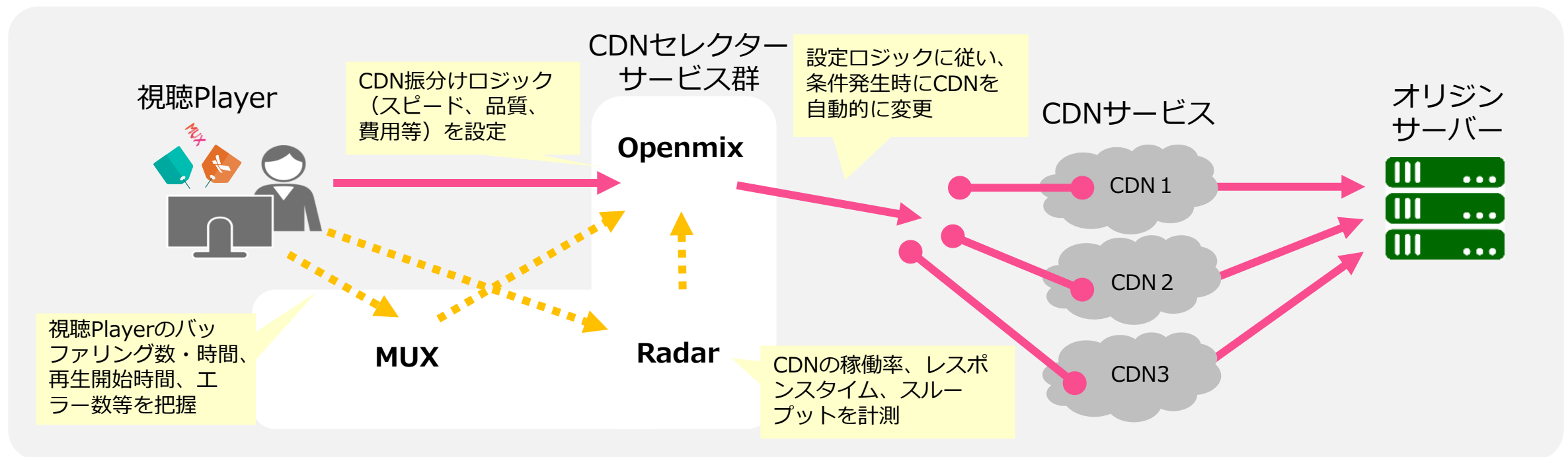
(1) 個人向けサービス(FTTH、DSL、CATV、FWA)(ただし、一部法人を含む)
(2) 2011年5月以前は、一部の協力ISPとブロードバンドサービス契約者との間のトラフィックに携帯電話網との間の移動通信トラフィックの一部が含まれていたが、当該トラフィックを区別することが可能となったため、2011年11月より当該トラフィックを除く形でトラフィックの集計・試算を行ったこととした。
(3) 2017年5月より協力ISPが5社から9社に増加し、9社からの情報による集計値及び推定値としたため、不連続が生じている。
(4) 2017年5月から11月までの期間に、協力事業者の一部において計測方法を見直したため、不連続が生じている。

我が国のインターネットにおけるトラフィックの集計結果 (2022年5月分)
https://www.soumu.go.jp/main_content/000828247.pdf

マルチCDNと通信品質を指標としたCDNセクター

- 複数CDNを特定の条件に基づき自動的に切替える事で配信品質を確保する仕組み
- 各種データをリアルタイム計測
 - CDNの稼働率、レスポンスタイム、スループット
 - 動画の場合は、再生時のバッファリング数・時間、開始時間、エラー数等
- 実装方法
 - GSLBと同様に名前解決を用いてCDNを切り替える
 - 動画プレイヤーに組み込み、セクターのAPIをコールし動的に切り替える

- ISP/CATV事業者間でもスコアに差異がある
- **全般的にIPv6の方が有利**

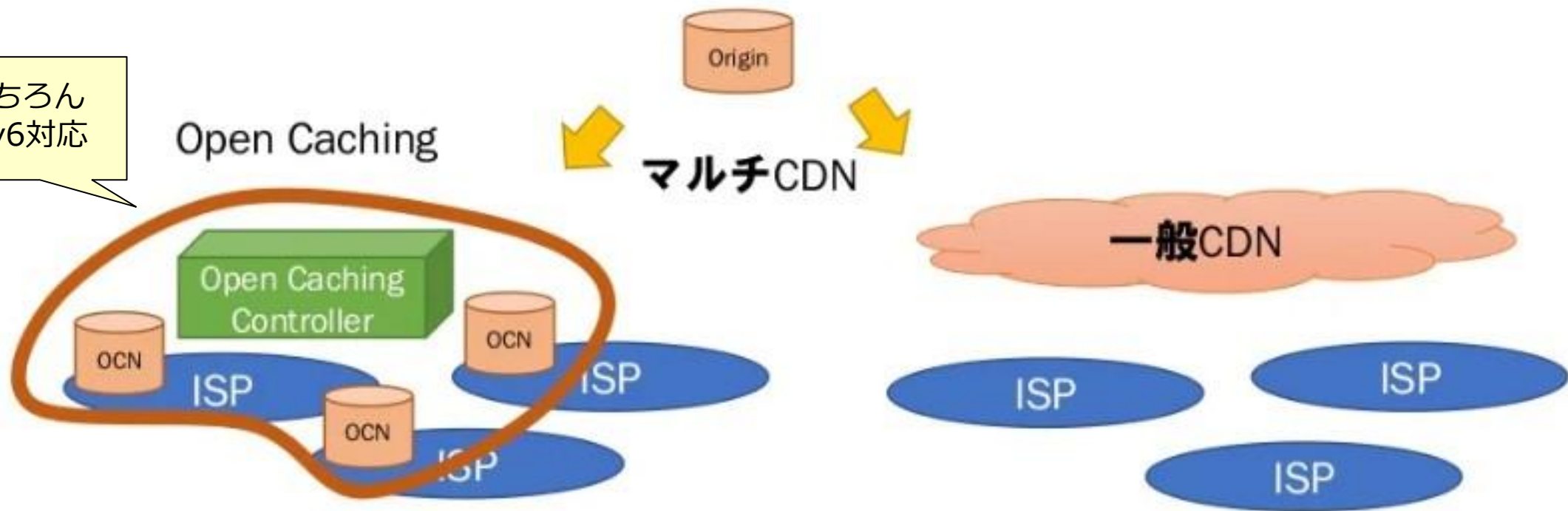


Open Cachingとは？

■ 特定ISPのみをカバーしたCDN

- OCN (Open Caching Node: ISPが所有する配信サーバ)から配信
- 配信先はOCNを持つISPのみ(一般ISPには一般CDNにより配信)

もちろん
IPv6対応



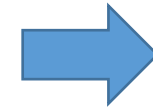
Open Caching の概要

- 特徴（いっぱいありますが）
 - 複数のCPが**共有するキャッシュサーバー**≒CDN
 - キャッシュサーバーを設置したISP内に限定した配信が可能→**ISPに優しい配信**
- メリット：CP/CDN目線
 - **IPv6への対応とキャッシュの分散配置による視聴品質(QoE)の向上、遅延の削減を図る**
 - キャッシュ設備の共有によるコスト削減とカバレッジの拡大（共有することでより多くのISPにキャッシュを置ける）
 - 大規模コンテンツ配信におけるISPへのキャッシュ展開という特色（中立性の議論を盛り上げることとの両輪）
- メリット：ISP目線
 - キャッシュを置くことによる上位回線のコスト削減、ISP内のユーザーの視聴品質(QoE)向上
 - キャッシュを共有化することによる、キャッシュサーバーの有効活用（採算性の確保）
→より多くのISPがメリットを感じてもらえる
- デメリット
 - カバレッジが100%にならない＝マルチCDNでの制御が必要
 - キャッシュサーバー購入と保守をまとめて「調達」＝今までのキャッシュとはビジネスモデルが異なる

もちろんIPv6対応

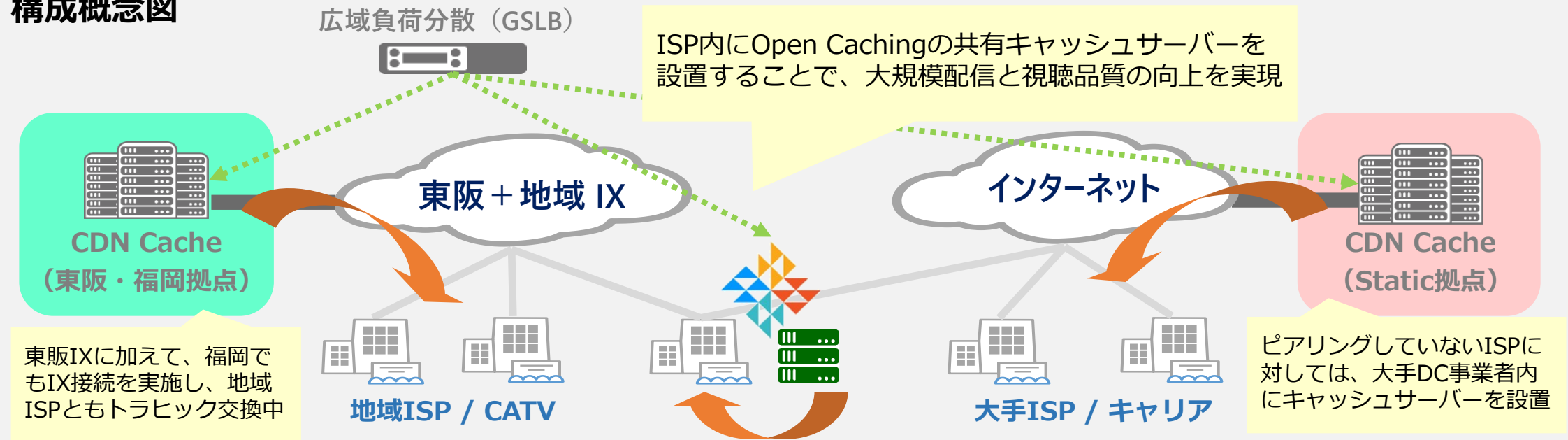
ISPに優しいコンテンツ配信と視聴品質向上の両立

- 視聴者の近くのキャッシュサーバーから配信することでネットワークの公平性を担保し、より高い視聴品質を保つ
 - IPv6対応 : 視聴品質(QoE)の向上
 - サーバーの分散配置 : 東京・大阪だけでなく地域にもサーバーを設置
 - トラフィックコントロール : 地域ISP/CATVとIX経由でトラフィック交換を強化
 - マルチCDN : 視聴品質(QoE)をベースにしたコントロール

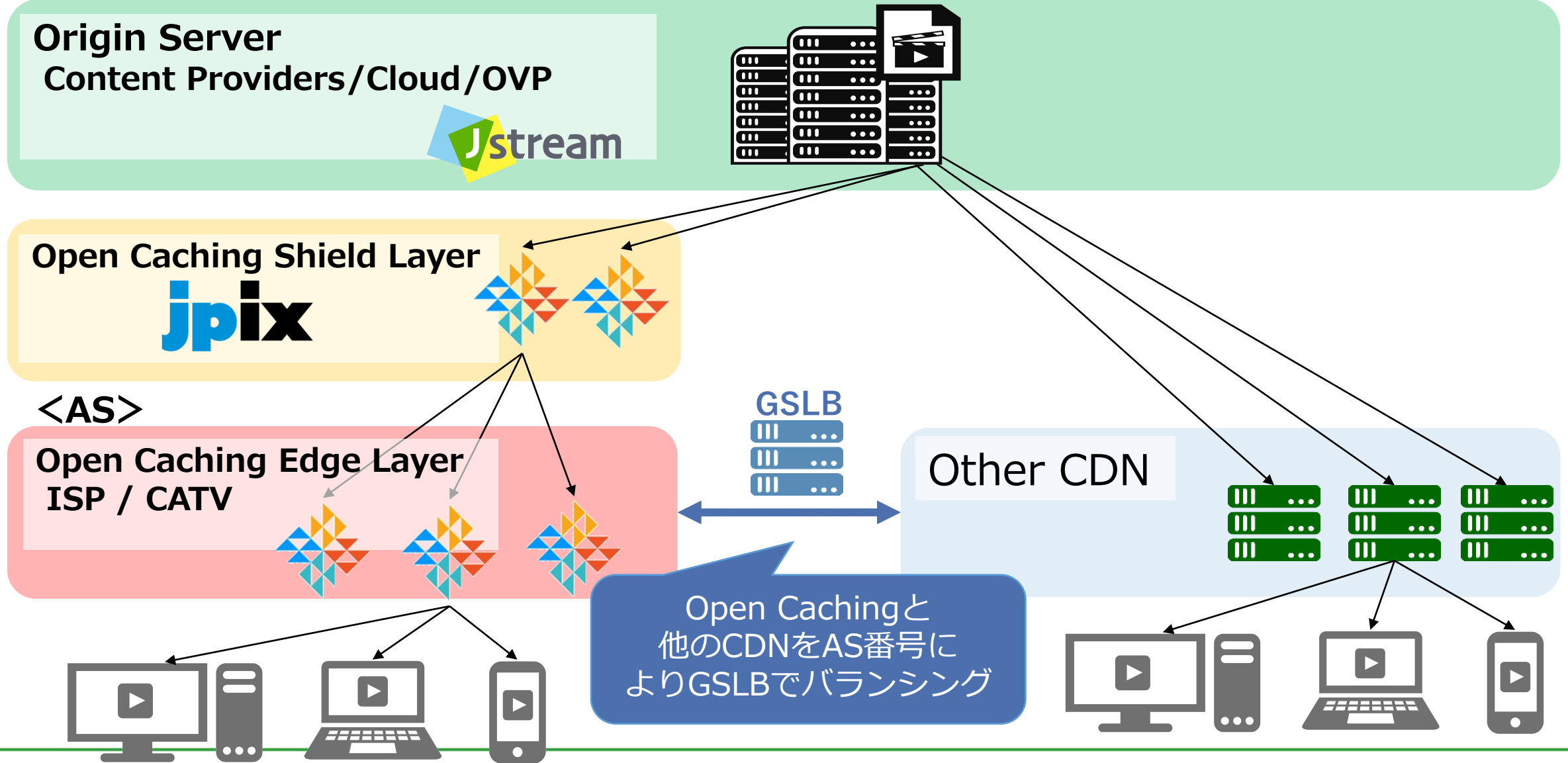


Open Cachingの共有キャッシュサーバーを用いることでIPv6に対応し、エンドユーザーの視聴品質を向上させることができる

構成概念図



配信の基本的なシステム構成



国内でのOpen Cachingの実証実験

- ▶ 国内にQwilt CDNを形成すべく、2023年1月より実証実験開始
 - 複数事業者にまたがるコンテンツ配信のエコシステムを目指して
 - 国内ネットワーク各社と共同でプレスリリースを出しました

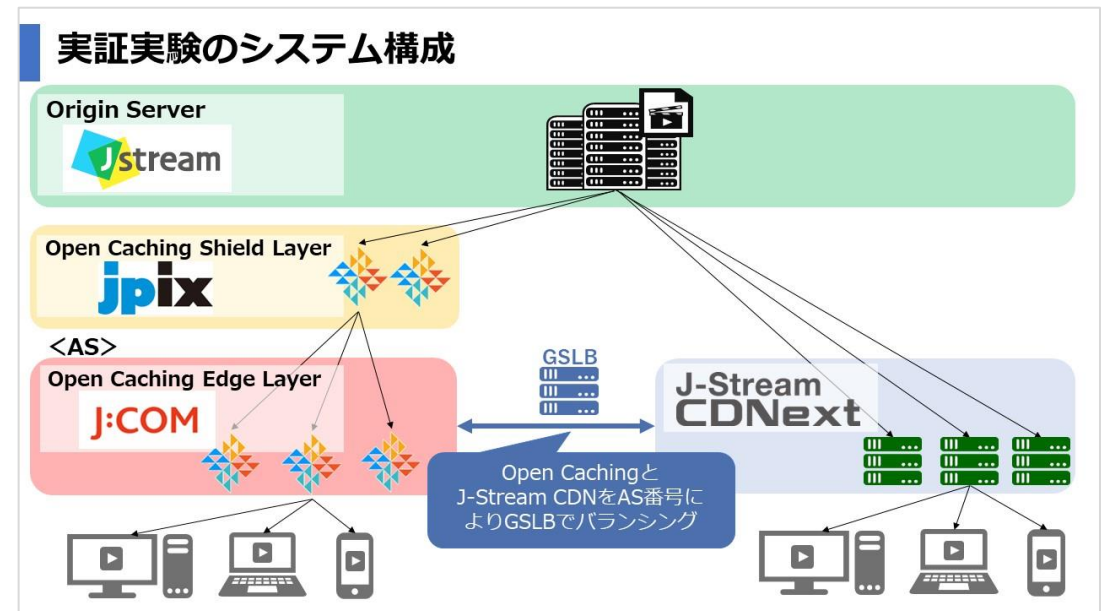
2022年12月7日
Qwilt Inc.
JCOM 株式会社
株式会社 J ストリーム
日本インターネットエクスチェンジ株式会社

新しい Cache "オープンキャッシング" の実証実験開始

Qwilt Inc. (本社：アメリカ・カリフォルニア州、CEO, Co-founder：Alon Maor、以下 Qwilt)、JCOM 株式会社(本社：東京都千代田区、代表取締役社長：岩木 陽一、以下 J:COM)、株式会社 J ストリーム (東証グロス：4308 代表取締役社長 石松 俊雄、以下 J ストリーム)、日本インターネットエクスチェンジ株式会社(本社：東京都千代田区、代表取締役：山添 亮介、以下 JPIX) は、エンドユーザーの視聴品質の向上、インターネットトラフィック流通の効率化のために、2023年1月からオープンキャッシング*1の実証実験を実施します。

概要

近年、インターネットのトラフィックは、動画の大容量化やパソコン等の OS・ゲーム等の配信に



プレスリリース

<https://www.stream.co.jp/news/news-45599/>

▶ 当社CDNのIPv6対応について

- IPv6の方がIPv4と比べると視聴品質(QoE)が向上
- CDNのIPv6対応箇所、よかった点、苦労した点の共有

IPv6対応時設計を見直したことで、
シンプルでスケーラブルな構成に環境を刷新できた！

▶ コンテンツ配信2022

- ピークトラフィックへの対応とマルチCDN化
- 視聴品質を担保するためのIPv6対応とOpen Cachingの紹介

