

JANOG53 Day3

2024年1月19日(金) 10:15~11:00

日本に上陸した新しい Cache、 Open Caching を触ってみた。

株式会社 J ストリーム 高見澤信弘



2024年1月19日

株式会社 J ストリーム

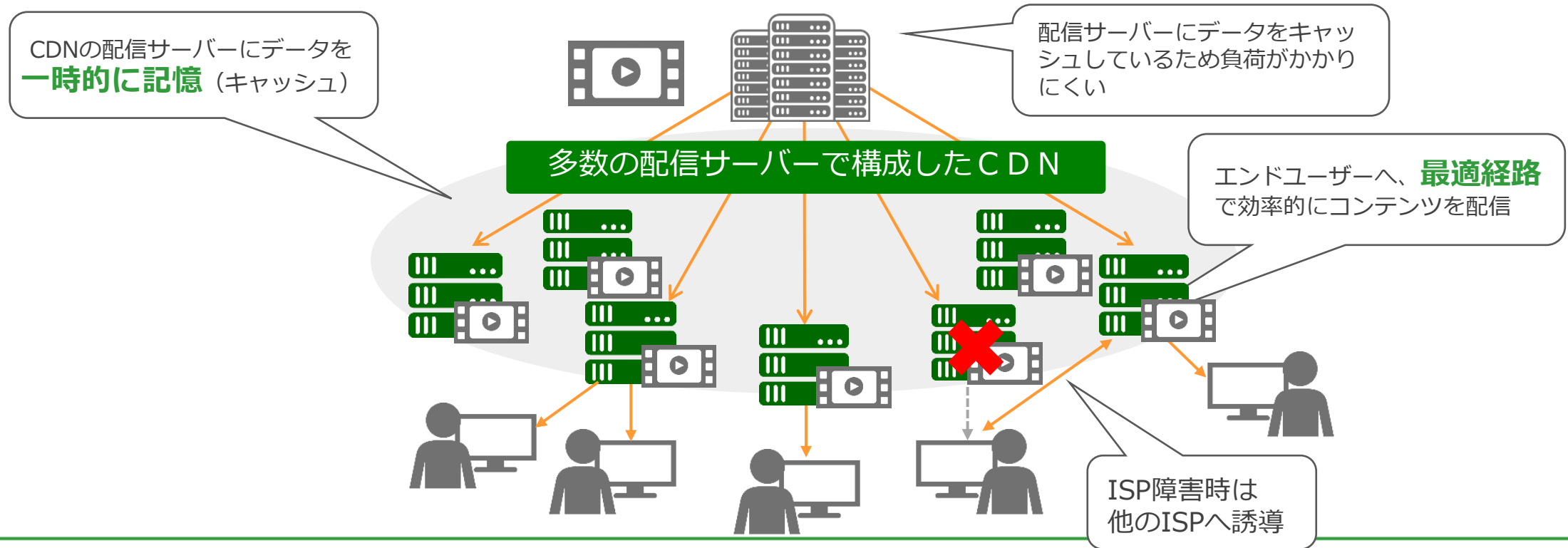
自己紹介

- ▶ 名前：高見澤信弘
- ▶ 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
 - エンジニア推進室 & プロダクト企画部 (アーキテクト)
- ▶ お仕事
 - 動画配信のためのネットワーク企画、構築
 - CDN(Content Delivery Network)の企画、構築
- ▶ 好きなもの
 - ロードバランサー → 家にBIG-IP
 - 19インチラックあるよ
- 活動
 - IPoE協議会 IPv6地理情報共有推進委員会 幹事
 - 海賊版対策実務者意見交換会 海賊版対策技術検証チーム(WG) メンバー



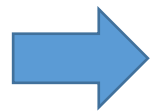
CDNの基本構成と今日のトピックス

- ▶ CDNとは、画像や動画などの大容量のデータを効率よく配信する仕組み
- ▶ CDNのポイントとOpen Cachingを使った結果を共有する
 - ⇒ キャッシュサーバーはなるべくエンドユーザーの近くに置く
 - ⇒ エンドユーザーに近いキャッシュサーバーにトラフィックを誘導する



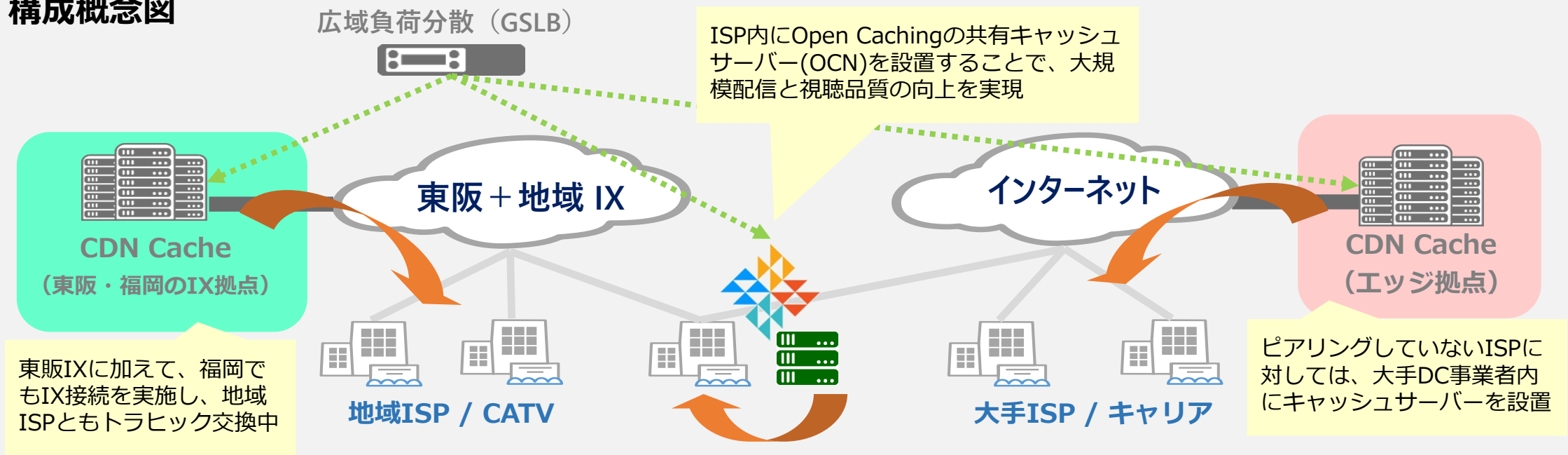
国内CDN事業者からみたOpen Cachingのメリット

- エンドユーザー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（ISPにやさしい）を担保し、高い視聴品質を保つ



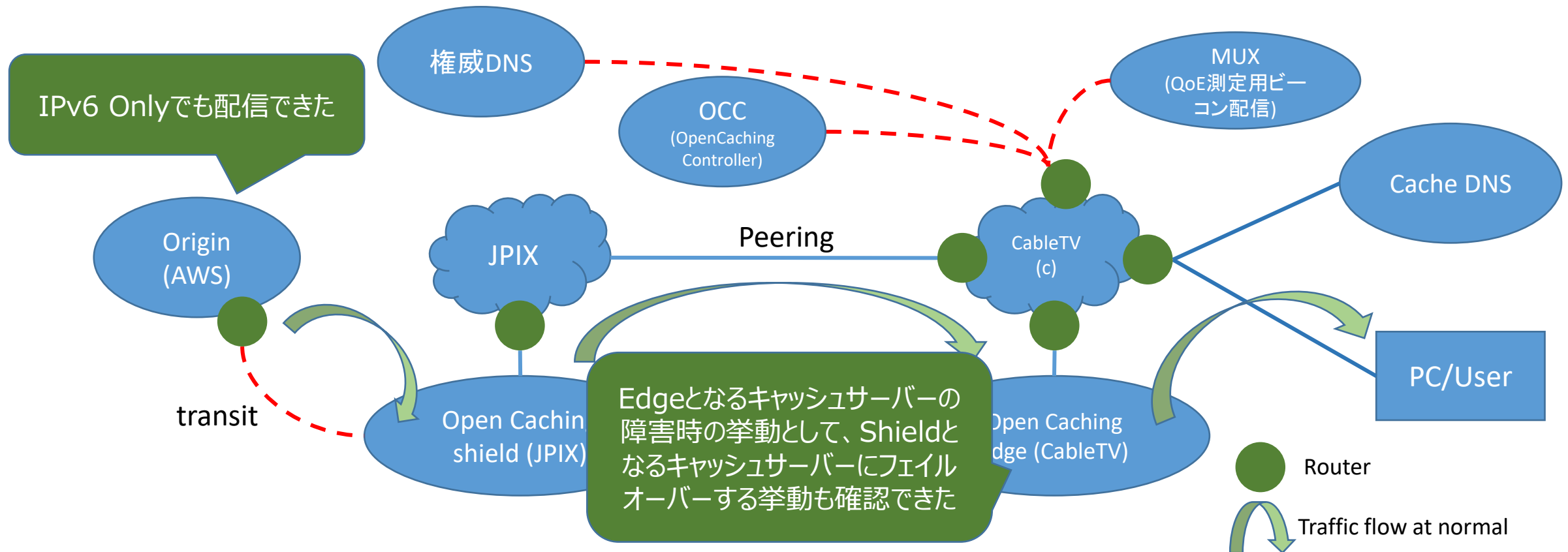
Open Cachingの共有キャッシュサーバーを用いることでISP内へのキャッシュサーバー展開を実現（分散の促進）

構成概念図



検証してみたてわかったこと

- ▶ 障害試験やIPv6 SingleStackでの配信試験など、貴重な検証ができた
 - 詳細は中川さん、石川さんのスライド参照



QoE測定の結果（Request Latency）

- ▶ 動画再生時の“First byte”はOpen Cachingの方がスコアがよかった
 - 距離的に近いOpen Cachingが有利だが、差は小さい

当日資料のみ

Video Performance Analytics and QoE Monitoring, <https://www.mux.com/data>, 2023/12/5 12:00 – 12/31 11:59

QoE測定の結果（Experience）

- ▶ 動画の全体的な視聴者エクスペリエンス
 - 全CDNにおいて100（最高スコア）となり差は出なかった

当日資料のみ

Video Performance Analytics and QoE Monitoring, <https://www.mux.com/data>, 2023/12/5 12:00 – 12/31 11:59
<https://docs.mux.com/guides/data-overall-viewer-experience-metric>

CDNの要素技術：トラヒックの誘導

Open Cachingは、各ISP内のキャッシュサーバー (IPアドレス)に対して誘導するため、DNSを使った誘導をしている

- ▶ 多数配置したキャッシュサーバーに対して、誰を誘導するか
= どのキャッシュサーバーから誰に配信するか
- ▶ 大きく3つから各CDN事業者が選択しているが、複数の仕組みを組み合わせている場合も多い

方式	誘導の単位 (精度)	概要	利用用途	備考
DNS	キャッシュDNSサーバー	キャッシュDNSサーバーから名前解決の問い合わせを受けた際に、最適なキャッシュサーバーのIPアドレスを返答する。DNSの仕組みを利用しているため汎用性が高い。	一般的 多数の CDN事業者	ロードバランサー (アプライアンス) やオープンソースソフトウェアもあり、選択肢が豊富
IP Anycast	AS番号	相手先ネットワーク毎に配信したい拠点からのみ経路広報することで、トラヒックを誘導する。大まかな制御となるため大陸など大きな単位で制御する場合に利用されることが多い。	一部CDN事業者	この方法だけでは、細かい制御は難しいため、他の方法と組み合わせている場合も多い
API	クライアントIPアドレス	コンテンツアクセス (例えば動画) とは別に制御用APIを用いて接続する先のサーバー情報をクライアントに直接指示する。同時に視聴品質データなどもやり取りすることで、より細かい制御が可能	大手OTT事業者	サイトの作りや動画プレイヤーなどの作り込みが必要となるため、採用にはハードルがある (自社でコントロールできるOTT事業者が採用する)

DNSを使ったトラフィック誘導の課題（1）

▶ DNSベースでのトラフィック誘導の課題


- 誘導の精度がキャッシュDNSサーバーベースになってしまう ※ECSの話は後ほど

▶ ISP側の要望（1）：栃木ケーブルテレビ様等の特定地域ISPの場合

- キャッシュサーバーが1台（特定地域内に限定して少数）
- 特定地域のエンドユーザーを誘導したい

▶ Open Cachingにおいて誘導に使えるパラメーターで十分

- AS番号
- キャッシュDNSサーバーのIPアドレス
- エンドユーザーのいるプレフィックス情報



同一地域内にDNSサーバーもキャッシュサーバーもまとまっていれば、ポイントでの誘導が可能

※一方でキャッシュサーバーにおいて障害が発生した場合の挙動は石川さんの発表の通り

Shieldサーバーからの配信となり、トランジットを経由したトラフィックの流れにはならない

DNSを使ったトラフィック誘導の課題（2）

▶ISP側の要望（2）：全国型のISPの場合

- キャッシュサーバーが複数（複数の地域に分散して多数）
- 特定地域内のユーザーを誘導したい（トラフィックを処理したい）

▶複数の地域で同一のキャッシュDNSサーバーが利用されている場合、 コントロールの精度がキャッシュDNSサーバー単位になる

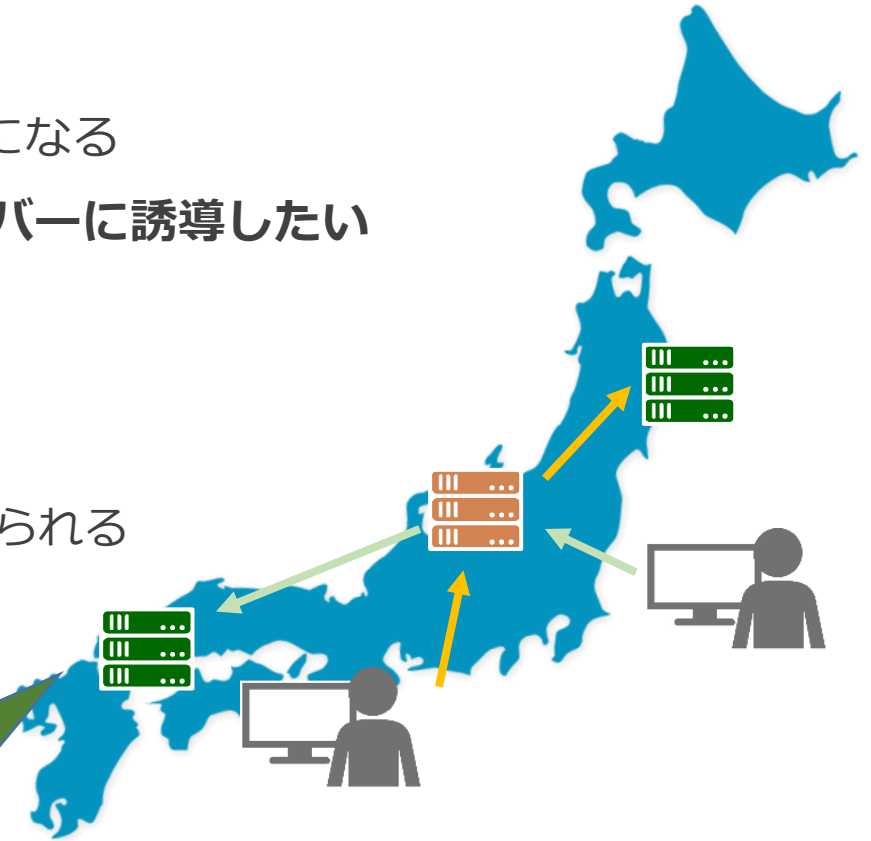
→ **キャッシュサーバーを地域分散するので一番近いキャッシュサーバーに誘導したい**

▶解決方法は複数あるが、例えばECSを使う方法

- EDNS Client Subnet (ECS) – RFC 7871
- クライアントのIPアドレスのサブネットを権威DNSサーバーに伝えられる

→ **Open CachingのGSLBもECSに対応している**

全国で同一のDNSサーバーを使っていると地理的に近い
キャッシュサーバにピンポイントに誘導ができない



ECSの動きについて

- ▶ dig コマンドのオプションでECSオプションを付けることが可能

```
$ dig -v
DiG 9.16.1-Ubuntu
$ dig host01.example.net @nsXX.example.net +subnet=192.0.2.0/24
```

- ▶ UnboundでのECSオプション関連の設定

```
•unbound.conf
  • server:
  • module-config: "subnetcache validator iterator"
  • send-client-subnet:0.0.0.0/0
  • send-client-subnet: ::0/0
```

キャッシュサイズに関連するパラメーター

- client-subnet-zone: <domain>
- max-client-subnet-ipv6: <number>
- max-client-subnet-ipv4: <number>
- min-client-subnet-ipv6: <number>
- min-client-subnet-ipv4: <number>

- ▶ WireShark Ver.4.0.8 でデコードした結果

```
▼ Option: CSUBNET - Client subnet
  Option Code: CSUBNET - Client subnet (8)
  Option Length: 7
  Option Data: 00011800c00002
  Family: IPv4 (1)
  Source Netmask: 24
  Scope Netmask: 0
  Client Subnet: 192.0.2.0
```

参考文献

- Public DNS: CDNへの影響,
<https://www.kosho.org/blog/cdn/public-dns/>
- NLNETLABS Documentation unbound.conf 1.19.0,
<https://nlnetlabs.nl/documentation/unbound/unbound.conf/>

- ▶ 国内CDN事業者からみたOpen Cachingについて
- ▶ 春、秋と2回の検証によって得られた知見の共有
 - 冗長性やIPv4/v6 DualStackの対応は完了
- ▶ 国内でもレイテンシーの差は出る
 - よりダイレクトな配信となりトラブル発生時切り分けやすさ、キャパシティの強化が期待できる
- ▶ ユーザーの誘導についてOpen Cachingの対応状況
 - ECSについてのご紹介（今後も検証を継続）

- ▶ ISP/CP/CDNの各プレイヤーの立場で、CDNに関連して困っていること・求めること・解決したいこと
 - どのぐらい思い通りにトラフィックを制御できているか？
 - トラフィック制御について、どのような工夫をされているか？
 - ISP内内のEdge サーバーがダウンした際の挙動と対策

- ▶ CDNに関する最近の動向で気になるところ？
 - IP Geo LocationやパブリックDNSの利用
 - ECSを使ったキャッシュサーバーの運用トピックス
 - マルチCDNへの対応の変化などなど