

# Internet Week 2018

S8 CDNのネットワーク設計運用  
～トラフィックコントロールの実際～

## CDNのいままでとこれから

株式会社 J ストリーム  
CDNnext推進室  
佐藤 太一

- 会社紹介 & 自己紹介
- CDNのいままで  
～CDNの歴史とトレンド～
- CDNのつくりかた  
～CDNを支える技術～
- CDNのこれから  
～CDNで出来る事の拡大～

# 会社紹介 (株式会社 J ストリーム)

---

## 自己紹介



# 株式会社Jストリーム (J-stream Inc.)

代表者 : 代表取締役 石松 俊雄

設立年月日 : 平成9年5月29日

会社所在地 : (本社) 東京都港区芝二丁目5-6 芝256スクエアビル6階  
(西日本営業所) 大阪府大阪市北区堂島2-4-27 新藤田ビル5階  
(福岡ラボ) 福岡県福岡市中央区天神1-12-7 福岡ダイヤモンドビル5階

証券コード : 4308 (東京証券取引所 マザーズ)





# シェアNO1の動画配信システムと、 それを支える高品質な配信ネットワーク

国内オンライン動画配信システム市場でシェアNo1

CDNサービス事業者として20年にわたる数多くの実績と共に、  
ネットワークを通じた企業のコミュニケーション活動をサポート

800社以上の有力企業がお客様です。



# 自己紹介

## • 経歴

- 1980/09 山口県光市 生
- 2003/03 鹿児島大学 卒
- 2003/04 Jストリーム (AS24253) に入社  
～新卒で入社してそのまま、現在も在籍

## • 業務内容

- インフラエンジニア → セールスエンジニア
- CDN/WAFのプリセールス、導入支援等
- CDN情報サイト： <https://tech.jstream.jp/>

## • その他

- インターネットコミュニティ活動も積極的に実施中  
JANOG38 Meeting 実行委員長 (2016/7/6-7/8@沖縄)  
Peering in Japan/OsakaPeeringFestival 実行委員
- 趣味：楽器(ファゴット)

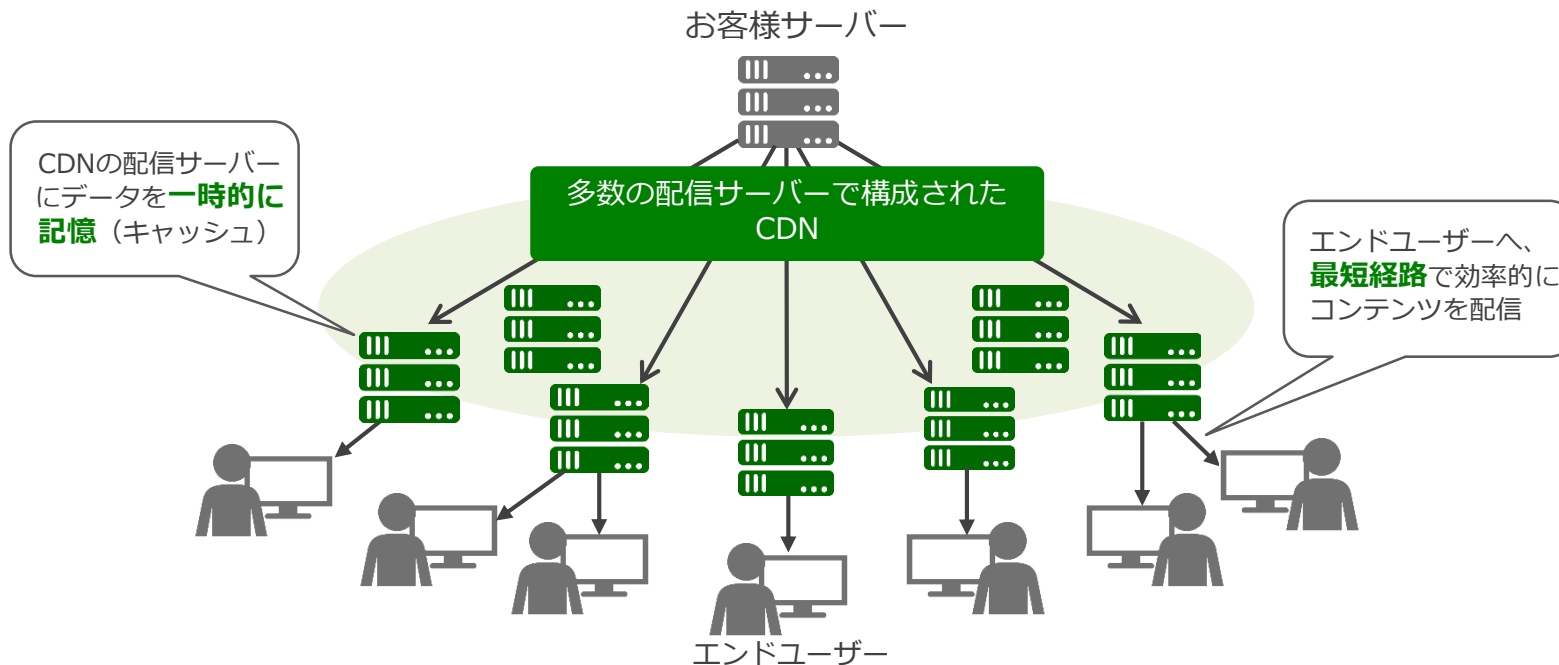


CDNのいままで

---

～CDNの歴史とトレンド～

- ▶ インターネットコンテンツを快適に閲覧・利用できるよう、配信の「**遅い**」「**中断する**」「**アクセスできない**」を防止する仕組み
  - ▶ CDNはContent Delivery Networkの略で、多数のコンテンツ配信サーバーで構成されたネットワークのことです。貴社コンテンツのデータを、CDNが一時的に保存(キャッシュ)し、お客様のサーバーにかわってエンドユーザーへ最短経路で効率的に配信

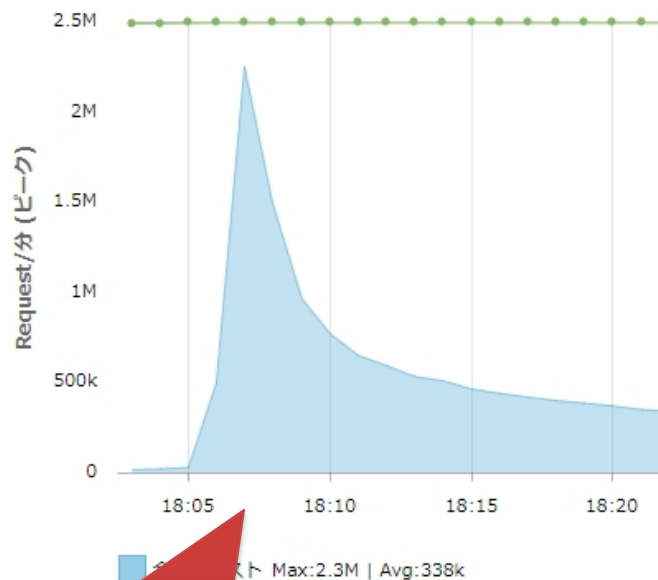




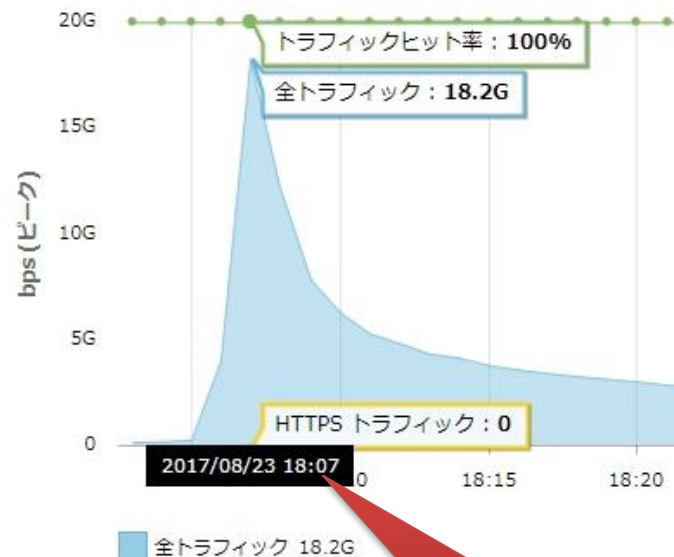
# CDNの基本ニーズ：ピーク対策

- Yahooトピックス、テレビ放送、**LINE告知**等は通常時の数十倍～数百倍のアクセスが発生します。いわゆるオートスケール機能では、対策が完了するまでに数十分が必要となり、アクセス集中が発生している = 本当に誘導を行いたい間での対応が完了しません

## LINEプッシュ通知時のデータ



アクセス数  
2,300,000req/min  
(peak 380,000/sec)



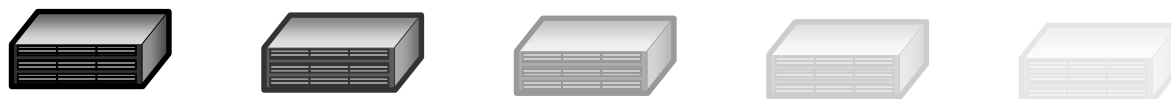
トラフィック  
18.2Gbps

## ●オートスケールでは間に合わない！

	リソース割当	設定	即時性	費用
オートスケール	ダイナミック	△	×	○
CDN	事前	○	○	○

### □オートスケール

☞インスタンスの自動起動



### □CDN

☞サーバの事前割振り



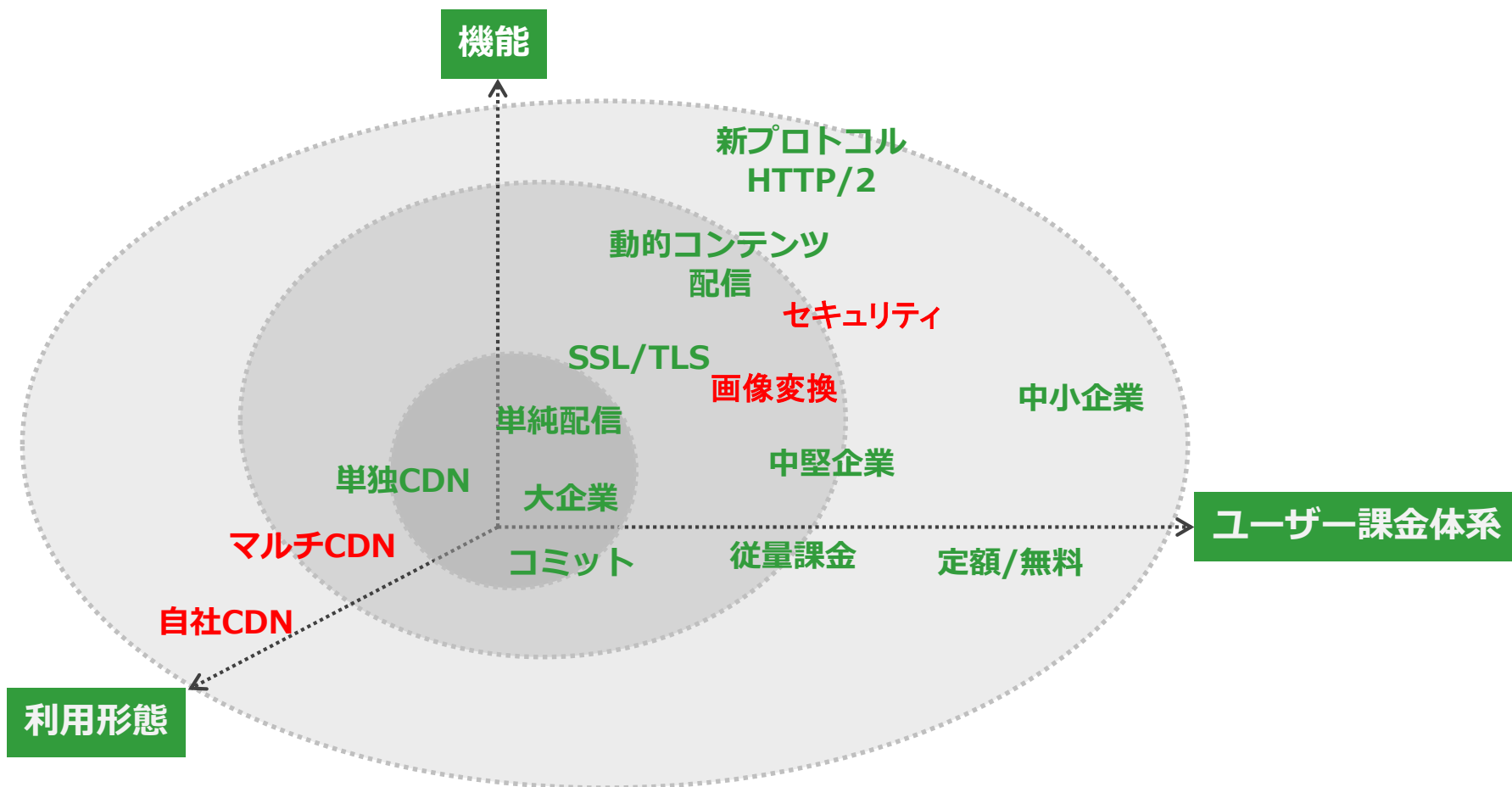
## CDN誕生から約20年

現在は第3次ブームで全Internetトラフィックの80%以上をCDNが配信している。

第一次ブーム 2000年ころ	第二次ブーム 2006年ころ	第三次ブーム 2016年～
<b>Topic</b> CDNの登場、大手企業向けの単 純配信として利用される。	<b>Topic</b> CDN事業の黒字化、VoDの黒字 化などCDN事業社が多く立ち上 がった時期。	<b>Topic</b> 利用領域が拡大。セキュリ ティ・HTTP/2などの技術対応や 料金体系も定額・無料、さら にはマルチCDN・自社CDNなど導 入形態も多様化
<b>配信比率 (対全Internet)</b>  不明	<b>配信比率 (対全Internet)</b>  50%程度	<b>配信比率 (対全Internet)</b>  80%以上
<b>国内CDN事業者</b>  8社程度	<b>国内CDN事業者</b>  半数程度に減少/勝組は粗利50% 以上	<b>国内CDN事業者</b>  10社程度 (クラウド事業者や ISPも事業開始)

# CDNサービスの領域拡大

大口ユーザーの静的コンテンツ配信するための利用シーンから小規模サイトでの利用シーンが拡大。



## ■ ピーク対策

- LINEの企業アカウントのランディングページ
- TV放送された(る)企業のサイト
- Yahoo! Japanに掲載されるページ(トピックス、ブラパネ等)
- スマートフォンゲーム

## ■ サイトの表示高速化

- オリジンWebサーバーの負荷軽減

## ■ 動画配信

- 最近では猫も杓子もHTTP/HTTPS通信
- 動画も同様(HLS/mp4等)

## ■ セキュリティ対策

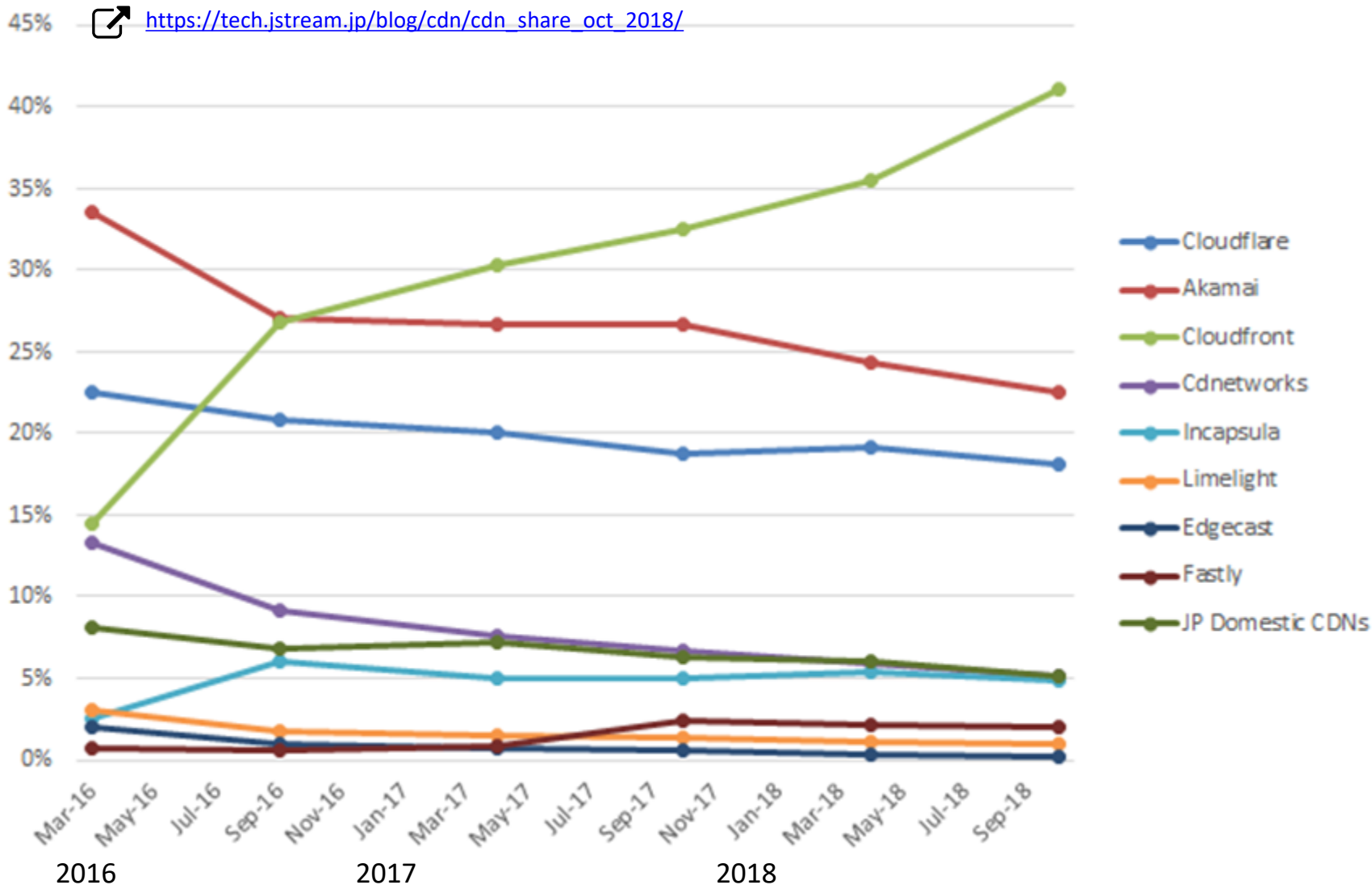
- 主にDDoS防御 (特に金融系)
- 最近ではCDN事業者の重要な資金源



# クラウドのCDNオプション

## クラウドのCDNオプション調査から、AWS CloudFrontが3年で約3倍に

過去3年間のJPドメインサイトのシェア推移 (Jストリーム調査)



## 大きく分けて4つの販売形態

※Jストリーム調査

### ● コミット型

(流量 or 95%ile)

- Akamai
- CDNetworks
- Imperva Incapsula
- LimeLight Networks
- Verizon(Edgecast)
- Fastly
- J-Stream CDNext
- IIJ Gio CDN

### ● 完全従量

- Amazon CloudFront
- Azure CDN
- IDCF Cloud CDN
- さくら ウェブアクセラレータ

### ● フリーミアム

- Cloudflare
- Baidu CDN

### ● 定額制

- SiteLock CDN

## ■ 単独CDN利用からマルチCDNそして自社CDNへ

### ● 単独CDN

□ OTTにおいては少数派

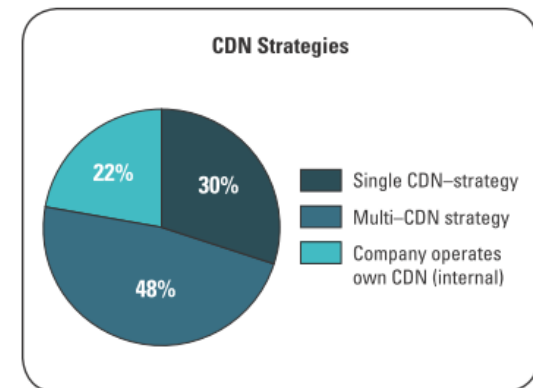
### ● マルチCDN：複数CDNの利用

### ● 自社CDN

□ 米国トラフィックの半分は自社CDNが配信

固定:56.94%		モバイル:24.59%	
Netflix	35.15%	Youtube	20.87%
Youtube	17.53%	Facebook	13.97%
Amazon Video	4.26%	HTTP - Other	9.36%
HTTP - Other	4.19%	SSL - Other	6.85%
iTunes	2.91%	Instagram	6.66%
Hulu	2.68%	Snapchat	5.17%
SSL - Other	2.53%	Netflix	3.72%
Xbox One	2.18%	iTunes	3.02%
Facebook	1.89%	Google Cloud	2.87%
BitTorrent	1.73%	MPEG - Other	2.37%

サービス別トラフィック出典：Sandvine Global Internet Phenomena 2016H2  
<https://www.sandvine.com/trends/global-internet-phenomena/>



出典：OTT Video Services (2017)  
<http://www.streamingmedia.com/Research/7064-OTT-VIDEO-SERVICES-INNOVATION-OPPORTUNITY-MATURATION--TECHNOLOGY-TRENDS-IN-OTT-DELIVERY.htm>

- 価格はAWS CloudFrontを各社意識
- 各社細かい特色はあるが、単純な静的オブジェクトの大量配信に利用するだけであれば大きな違いはない
  - 細かい機能は各社の腕の見せ所
  - サポート面は気にした方が良い
- 単純なCDNサービスは価格下落が激しい
  - 単価勝負になっている
  - 単純なCDN販売だけでは厳しく、各社オプションサービスで利幅を確保している  
(セキュリティサービス、画像変換サービス等)

# CDNのつくりかた

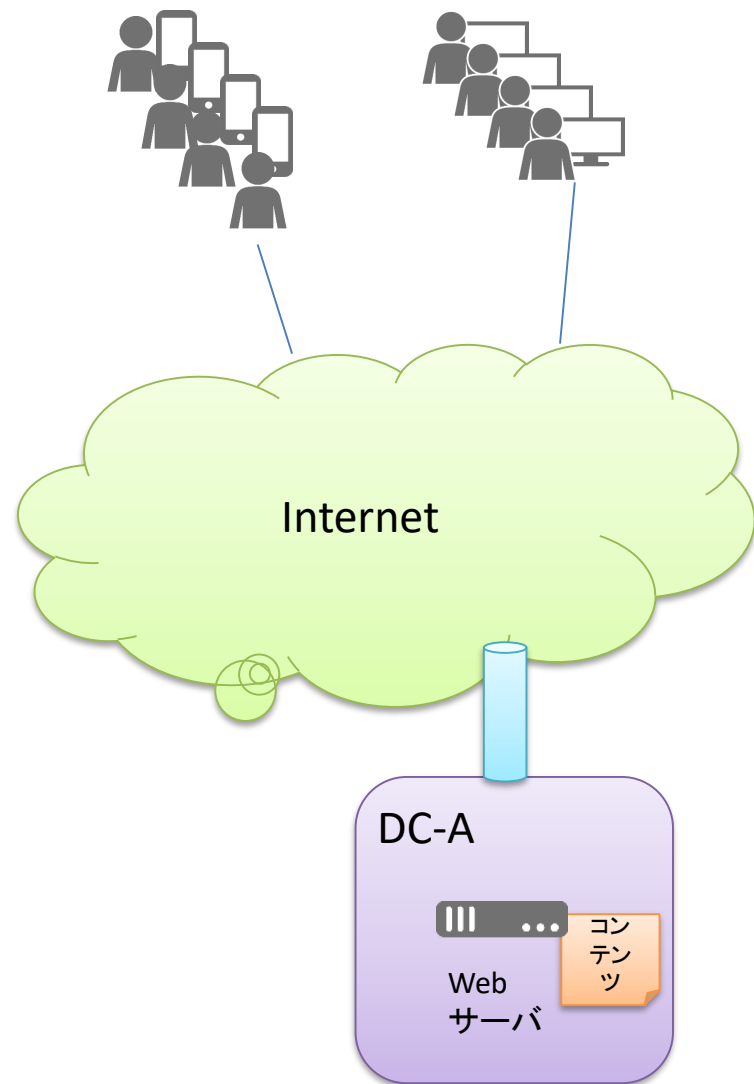
---

～CDNを支える技術～



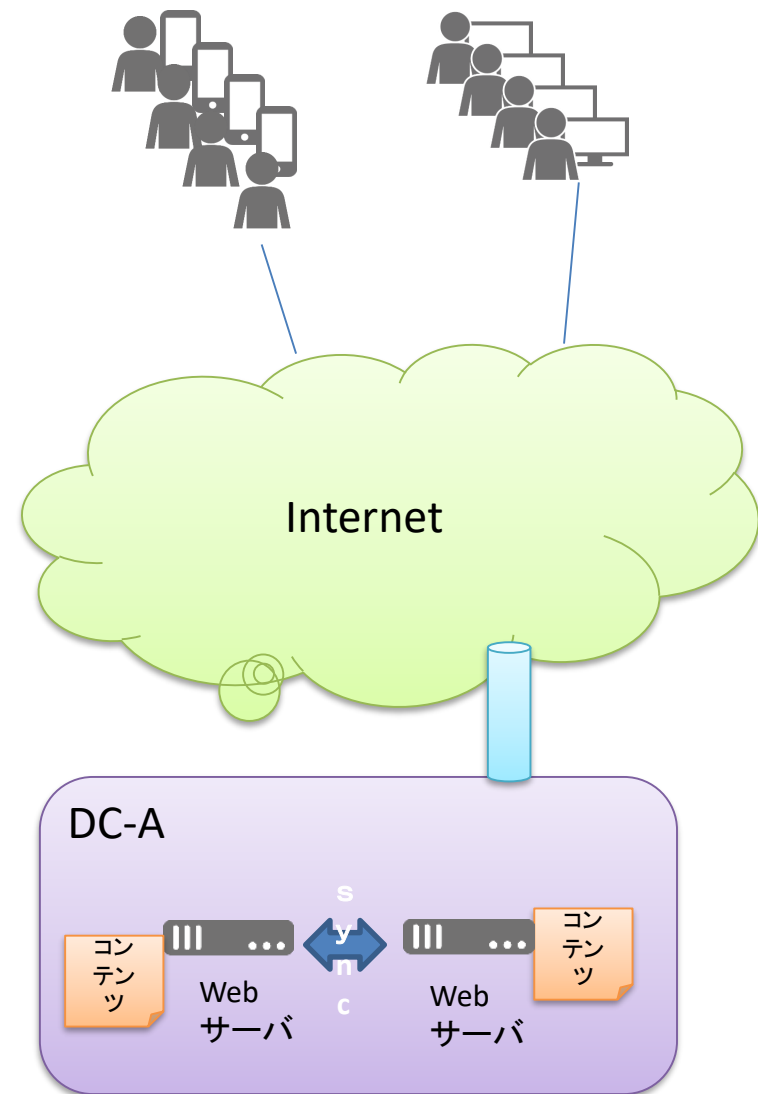
○○CDNなら、  
CDNを作る事は  
(それほど)難しくない！

## ■ 1台でgogo!



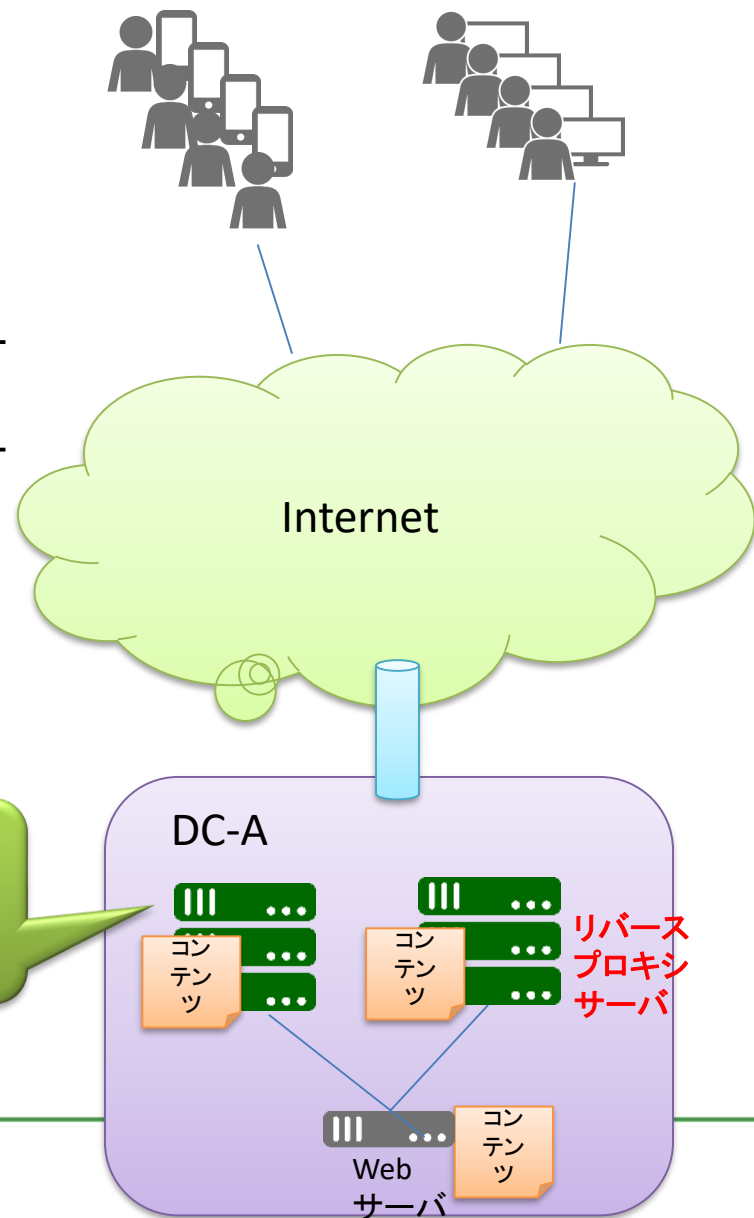
# CDN??

- 1台でgogo!
- 2台にしてみる?



# CDN ? ? ?

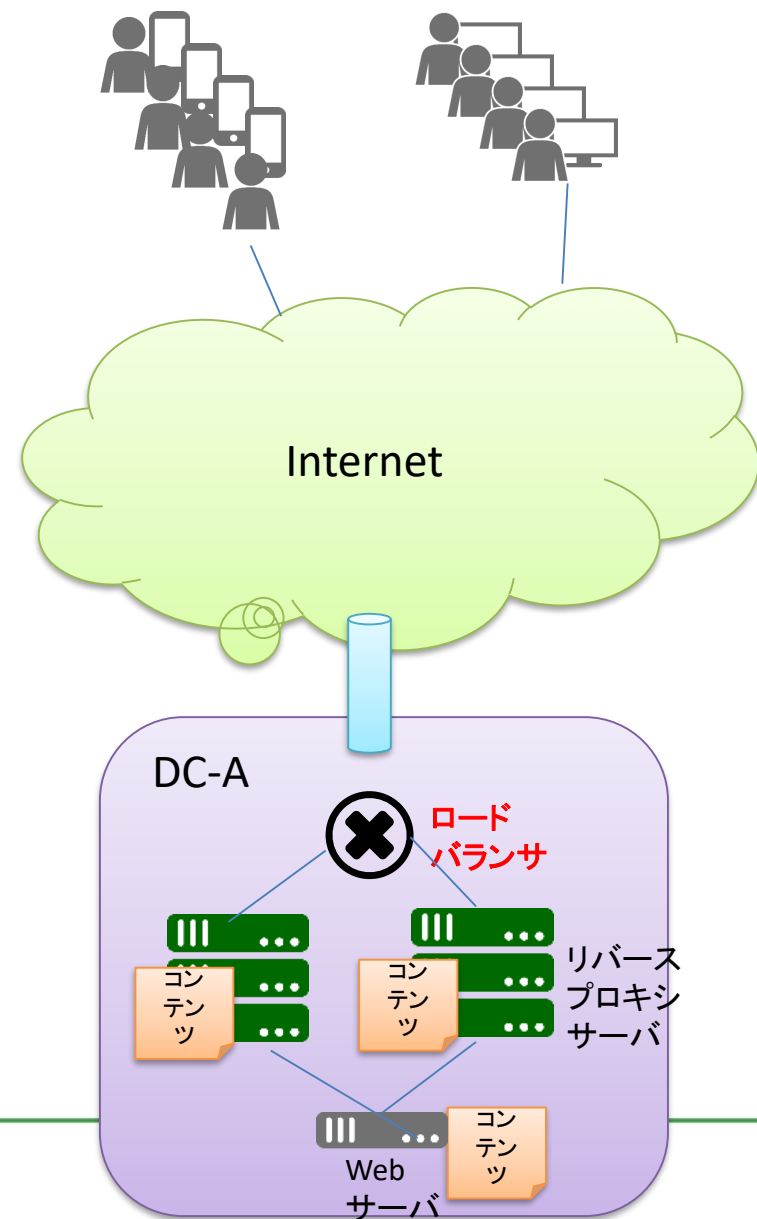
- 1 台でgogo !
- 2 台にしてみる ?
- +リバースプロキシだよね!
- +サーバ冗長化しないとな!



Apache Traffic Server(ATS)  
Nginx、Apache  
Squid、Varnish 等々

# CDN ? ? ? ?

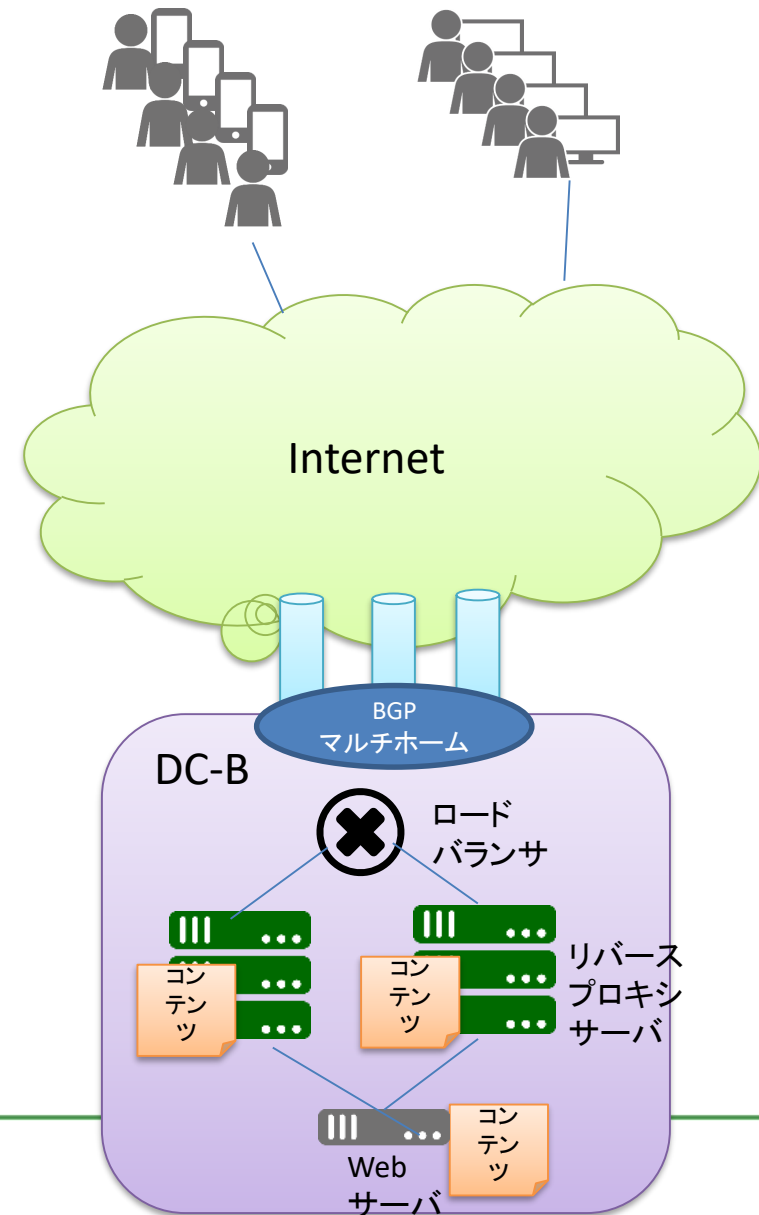
- 1 台でgogo !
- 2 台にしてみる ?
- +リバースプロキシだよね !
- +サーバ冗長化しないとね !
- +ロードバランサも !





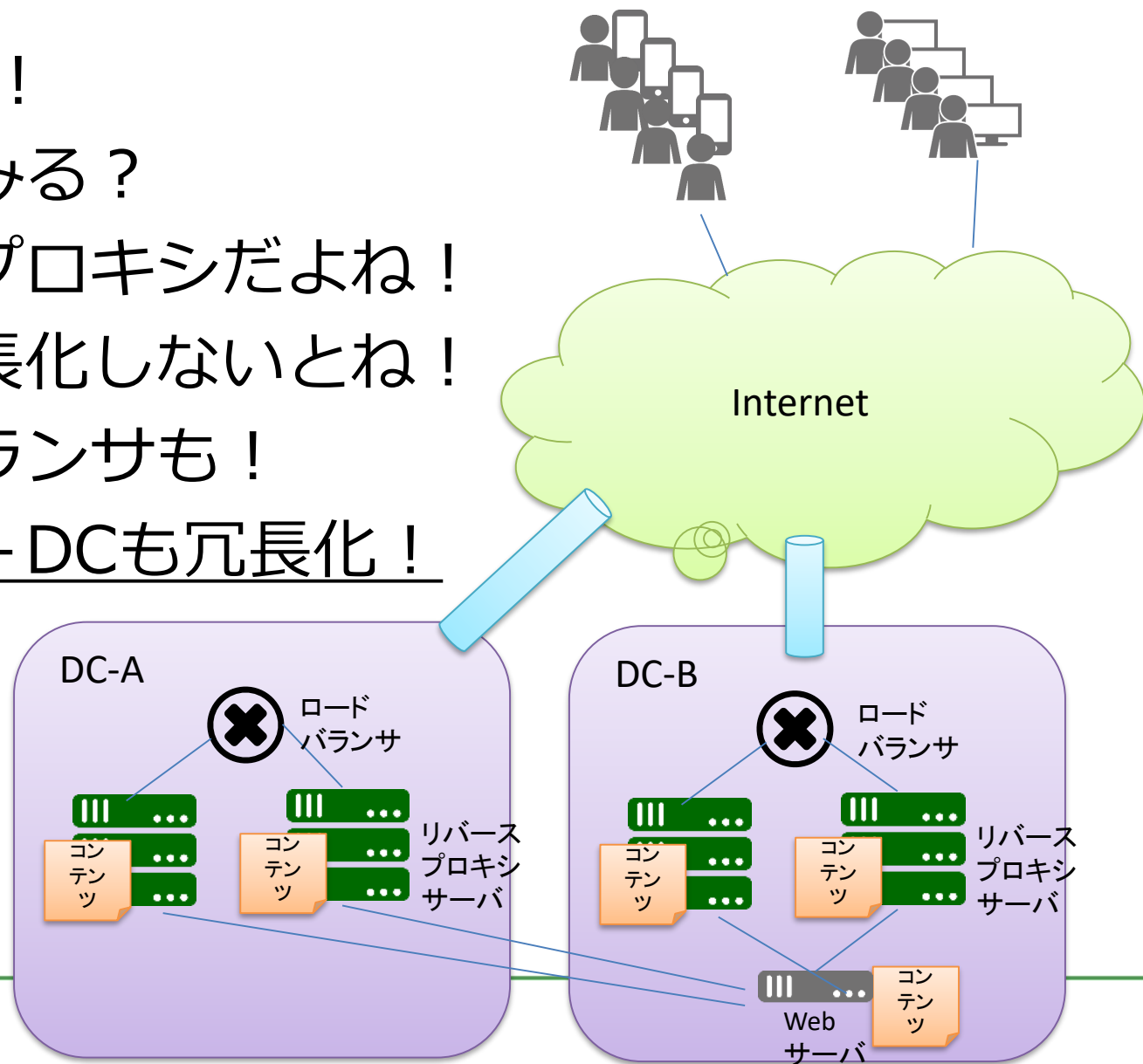
# このあたりからCDNかも？

- 1台でgogo！
- 2台にしてみる？
- +リバースプロキシだよね！
- +サーバ冗長化しないとね！
- +ロードバランサも！
- +上位回線も冗長化！



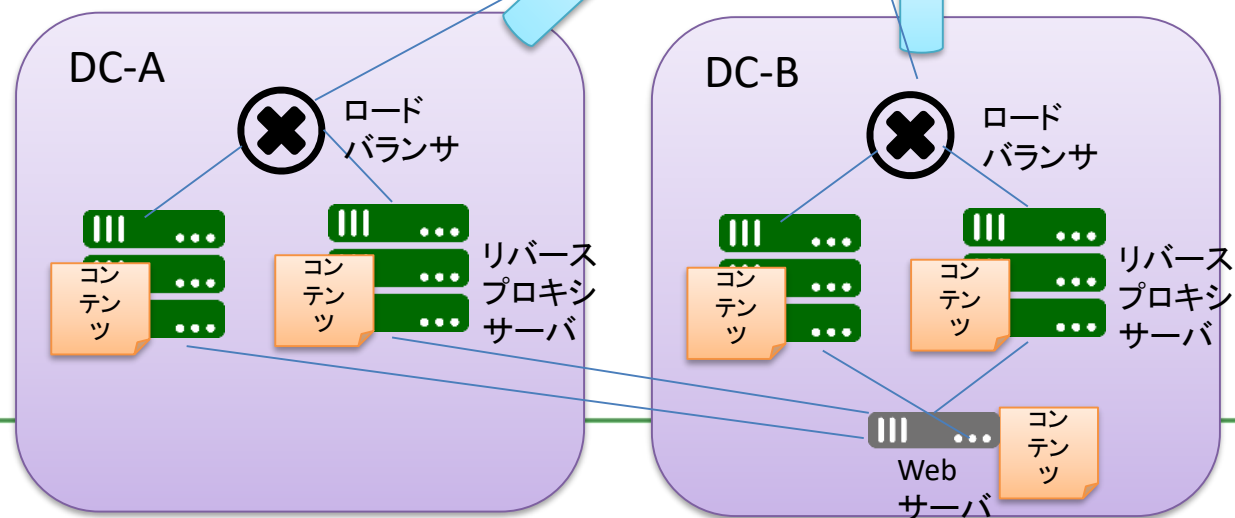
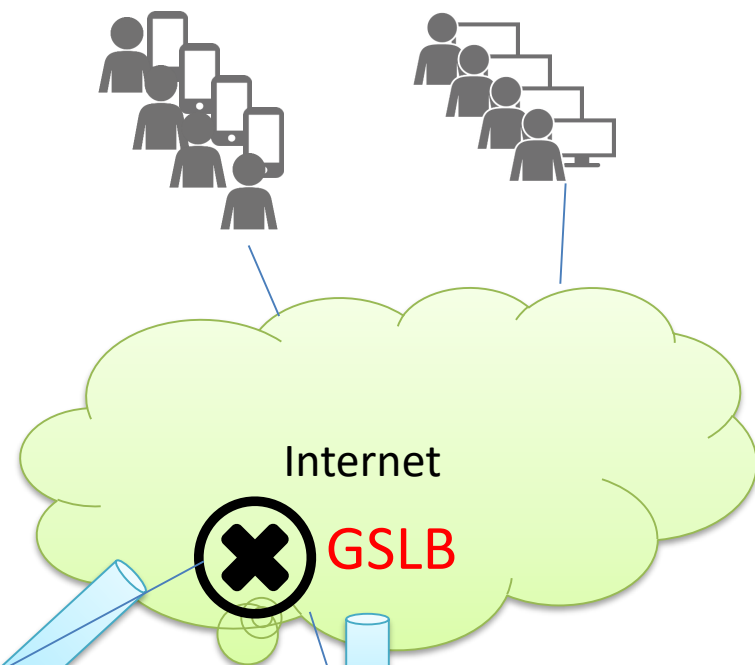
# このあたりからCDNかも??

- 1台でgogo!
- 2台にしてみる?
- +リバースプロキシだよね!
- +サーバ冗長化しないとね!
- +ロードバランサも!
- +上位回線+DCも冗長化!



# これはもうCDNだと思う

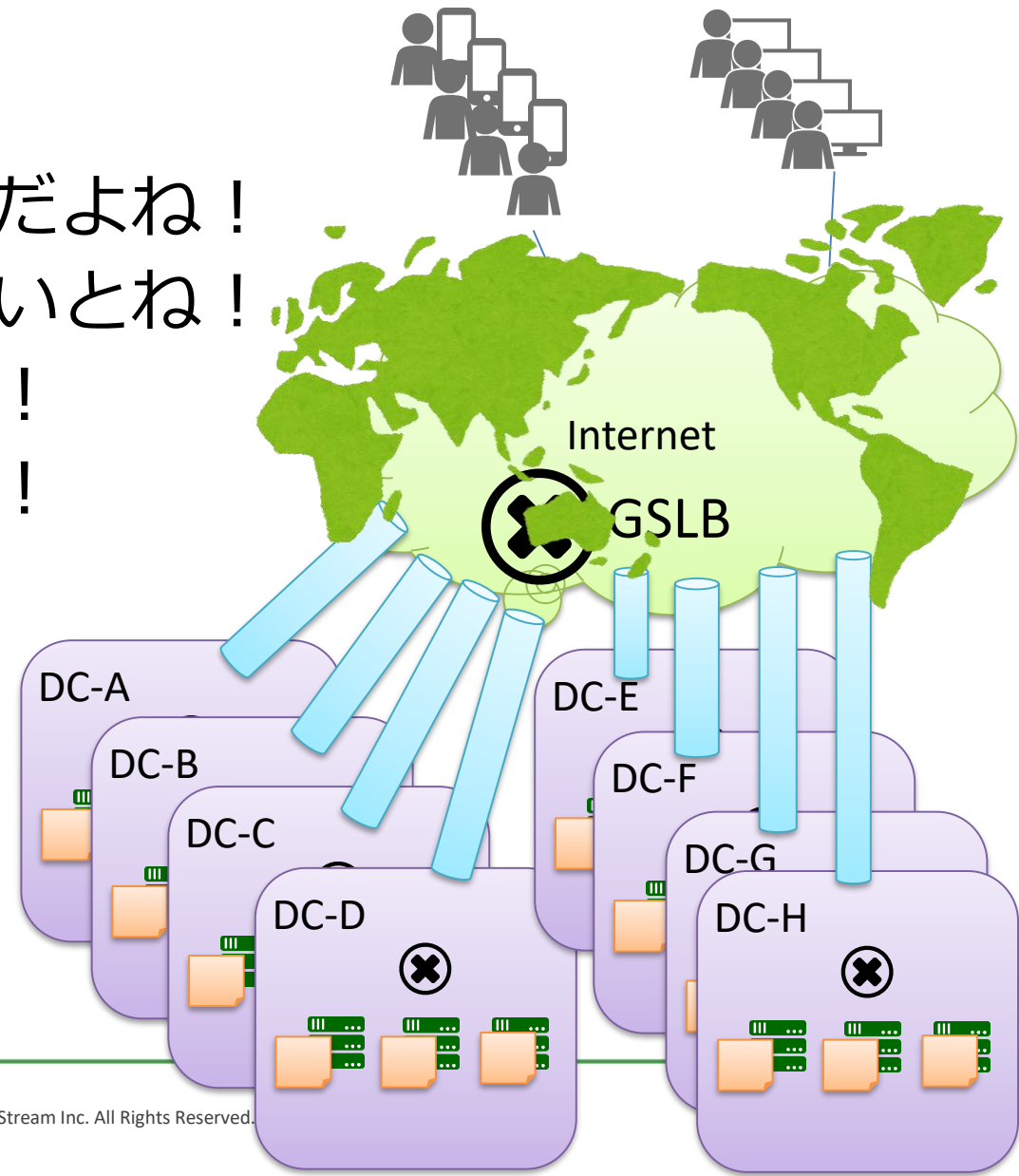
- 1台でgogo!
- 2台にしてみる?
- +リバースプロキシだよね!
- +サーバ冗長化しないとな!
- +ロードバランサも!
- +上位回線+DCも冗長化!
- +GSLBもいるよね!  
(IP Anycastの場合も)



※GSLB  
Global Server Load Balancer  
広域負荷分散装置

# 世の中の多くのCDN

- 1台でgogo!
- 2台にしてみる?
- +リバープロキシだね!
- +サーバ冗長化しないかね!
- +ロードバランサも!
- +上位回線も冗長化!
- +GSLBもいるよね!
- +もっと広範囲で!  
(グローバルでも)



- バックボーン回線 & ネットワーク機器
- GSLB (or/& IP Anycast)
- 配信サーバ (リバースプロキシ)

それぞれの技術自体は  
決して珍しいものではない  
(ただし規模はケタ違い)

自社CDNなら、  
CDNを作る事は  
(それほど)難しくくない！

## ■ ユーザ個別の要望への対応

- 1社(1つの要件)だけに応えるのはそれ程難しくない
- 同じシステムの中で複数の要件に応えるのが大変

## ■ 要望例

- UserAgent判定してコンテンツの出し分けをしたい
  - CDNは同一URLでのコンテンツ出し分けが苦手です
- TLS1.0/1.1切たいんだけど！
  - PCI-DSS要件の関係で2018/06以降問い合わせ増
- 特定のオリジンへのアクセス時HTTPヘッダを変更したい
  - Amazon S3利用時に多い
- Cache-Controlヘッダの制御(無視したい、遵守しろ)
  - RFCに準拠していないとわかっていて実装している事もある

- それぞれの技術要素をまとめて管理、運用
  - L1～L7までの技術を要求される
  - それぞれの技術に秀でた会社はあってもまとめて面倒をみる事が出来る会社は意外と少ない
  - トラブル(例：コンテンツが見れない)発生時、調査するべき場所がかなり多い
    - 過去のノウハウ、サポートナレッジ
  - いかにかコスト(原価)をかけずに多くのコンテンツを捌くか、が重要



# CDNのこれから

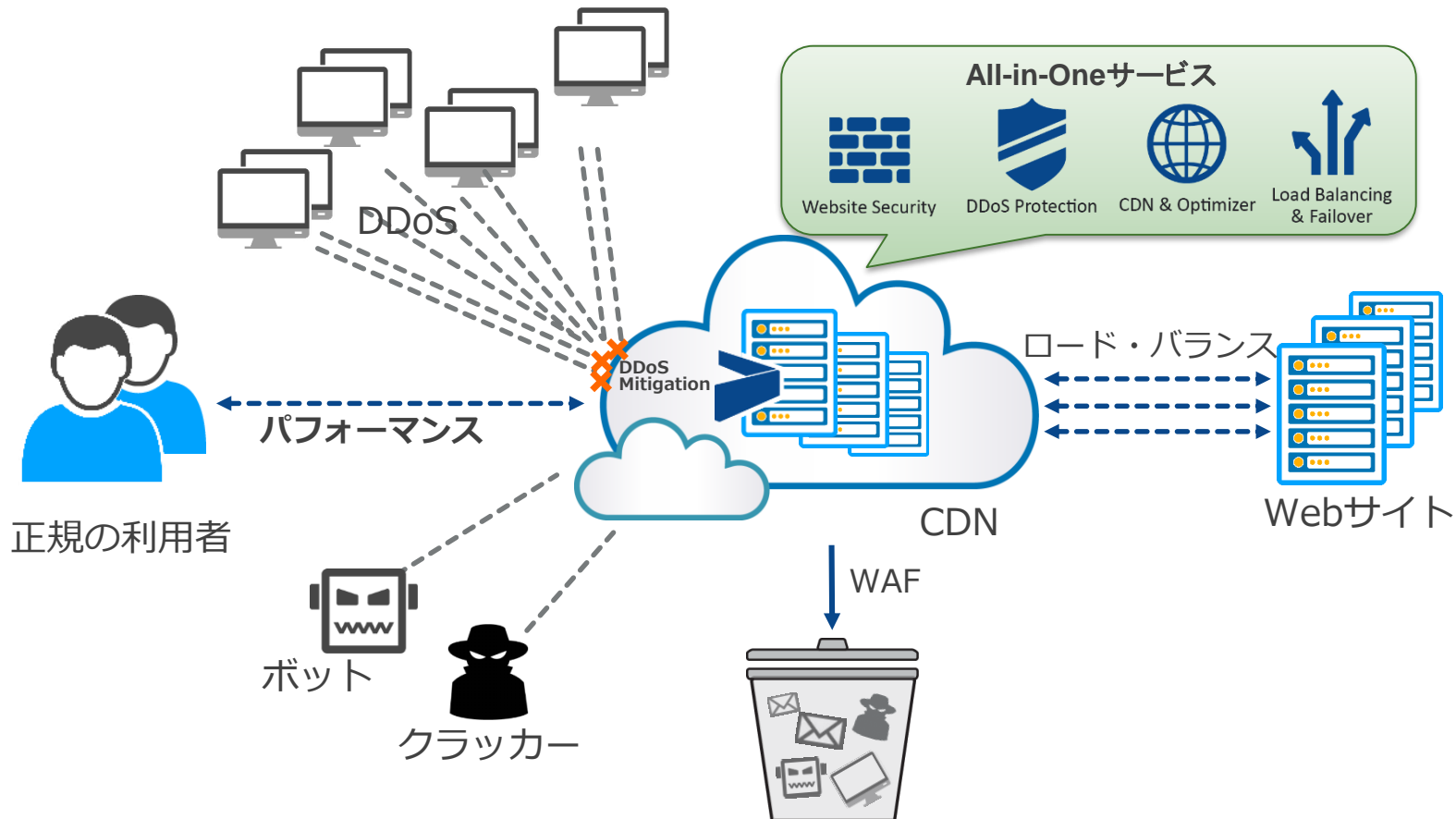
---

～CDNで出来る事の拡大～

- CDNとセキュリティ
- CDNと画像変換
- マルチCDN

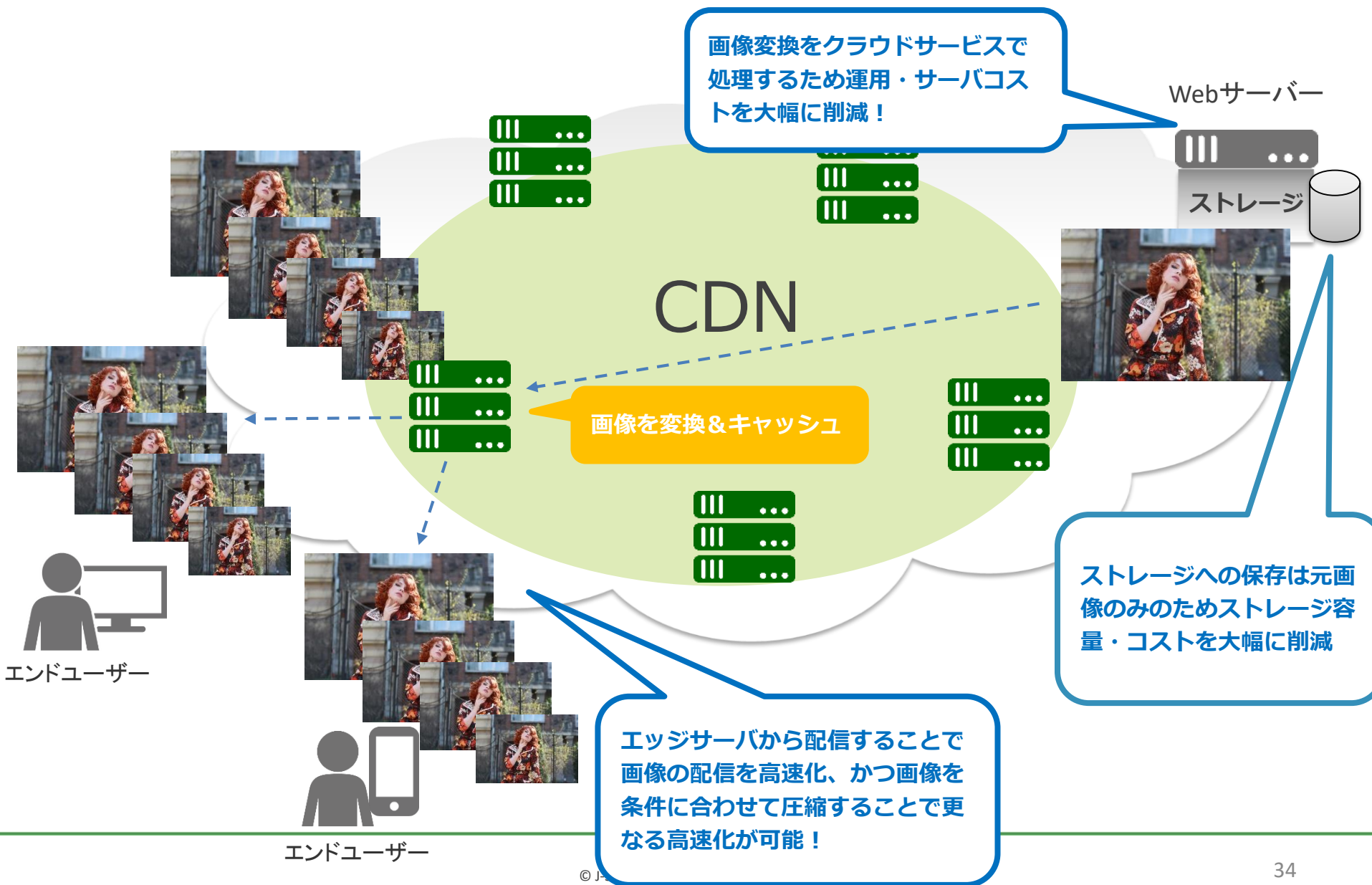
# CDNとセキュリティ：CDNで外部からの攻撃をブロック

- CDN/クラウドWAF通過時にネットワークを経由させることで、不正なトラフィックを排除し、正規利用者のユーザビリティを向上



# CDNと画像変換

## CDNで1枚の画像から複数パターンの画像を生成



# CDNと画像変換 利用例

元画像



リサイズ



パディング

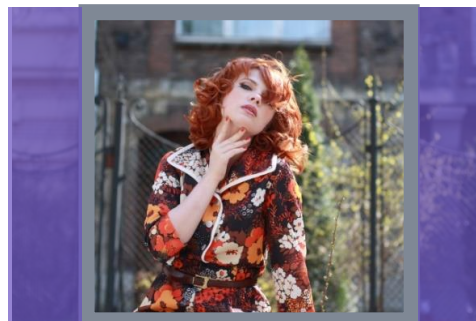


+ 転載禁止

オーバーレイ



クロッピング



# マルチCDN

---

## 複数のCDNを使い分ける利用方法

### ■ 目的

- ベンダロックインの排除
- CDNの冗長化
- 自社配信(CDN)の一時的な配信キャパシティ強化
- 地理分散の強化

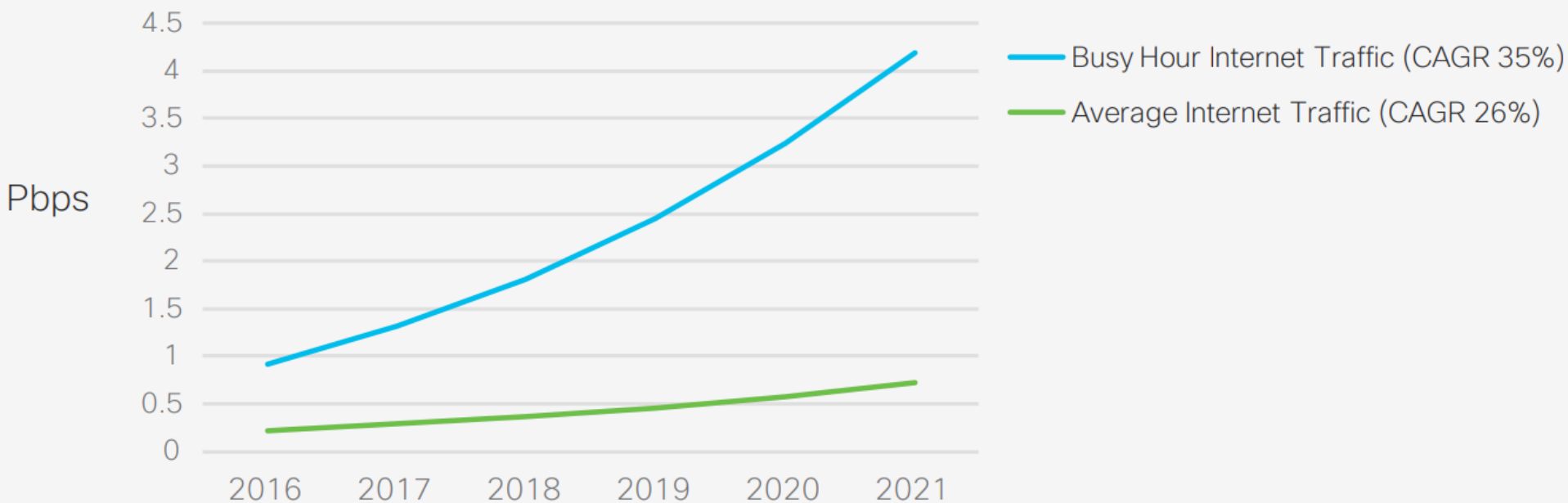
### ■ ユースケース

- パッチ配信
  - 平時は自社CDNから、トラフィックの多い時には外部CDNも利用
- 動画配信(特にライブ配信)
  - バーストトラフィックの迂回

### ■ 複数のCDNを簡単に切り替えるサービスの提供事業者

- Cedexis、Conviva、CDN事業者提供の付帯サービス 等々

# ピークトラフィックの急激な増加



出典: Cisco VNI Global IP Traffic Forecast, 2016-2021.

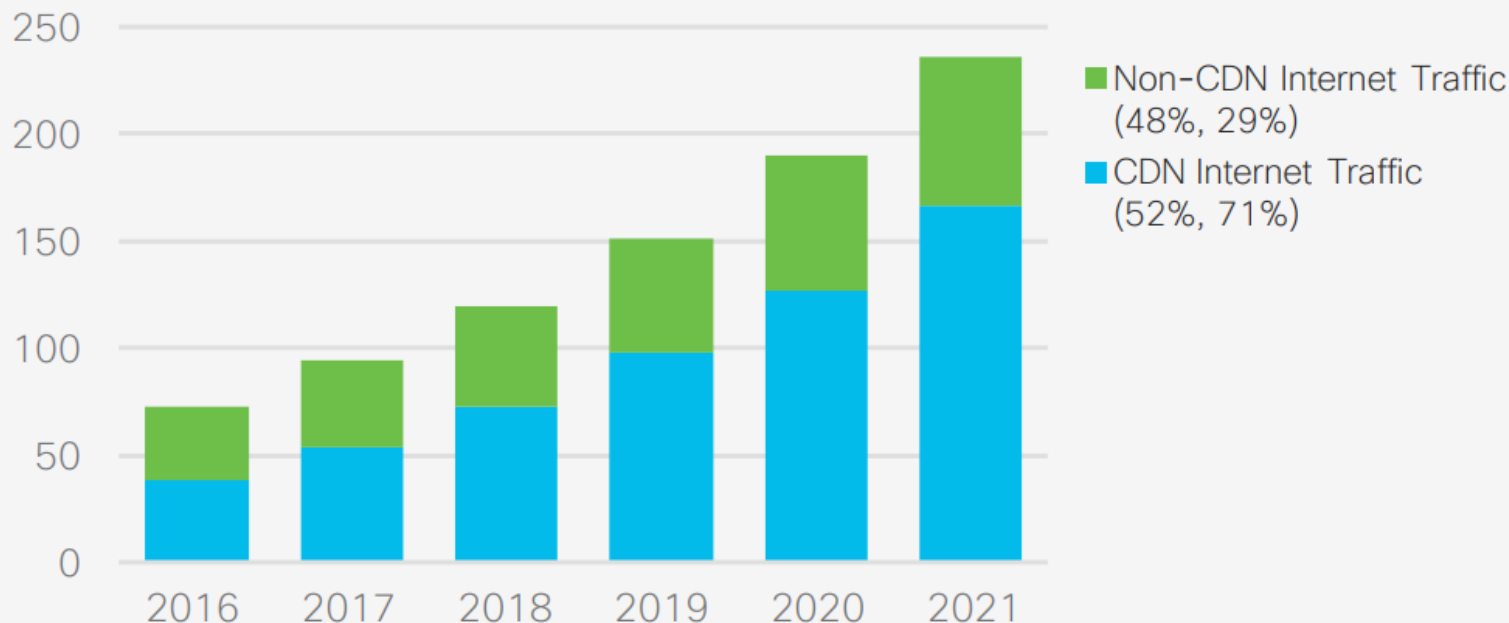
<https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/visual-networking-index-vni/vni-hyperconnectivity-wp.html>

動画視聴の活性化にともない、ピーク時（Busy Hour）のトラフィックの急激な増加が予測される

# CDNトラフィックの成長率

26% CAGR  
2016-2021

Exabytes  
per month



出典: Cisco VNI Global IP Traffic Forecast, 2016-2021.

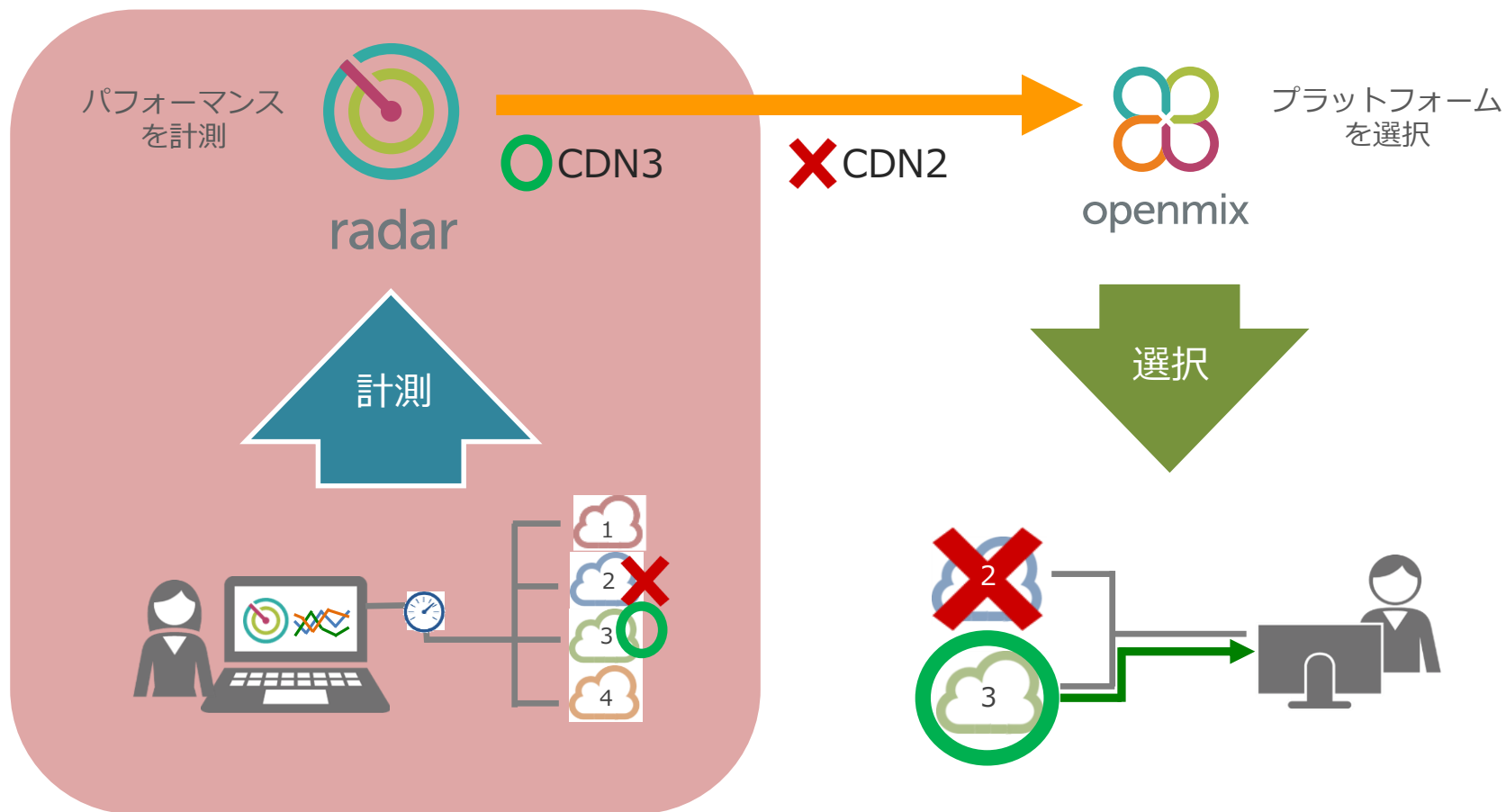
<https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/visual-networking-index-vni/vni-hyperconnectivity-wp.html>

インターネットトラフィックに占めるCDNの割合が、2016年の52%から、2021年には、71%に増加することが予測される



# マルチCDNサービスの一例(Cedexis)

RUM(Real User Monitoring)方式により実ユーザーのパフォーマンス計測を行い、分析結果から最適なプラットフォームを自動的に選択する仕組みを提供



# RUMを活用したパフォーマンス分析サービス Radar

RUM (Real User Monitoring) とは？

Webサイトのパフォーマンスを、実ユーザーの環境から計測する手法

Radarとは？

約140億回/日のRUMデータを集計し、主要CDN・クラウドベンダーのパフォーマンスデータを無償で公開

個別サイトのプライベート計測も可能

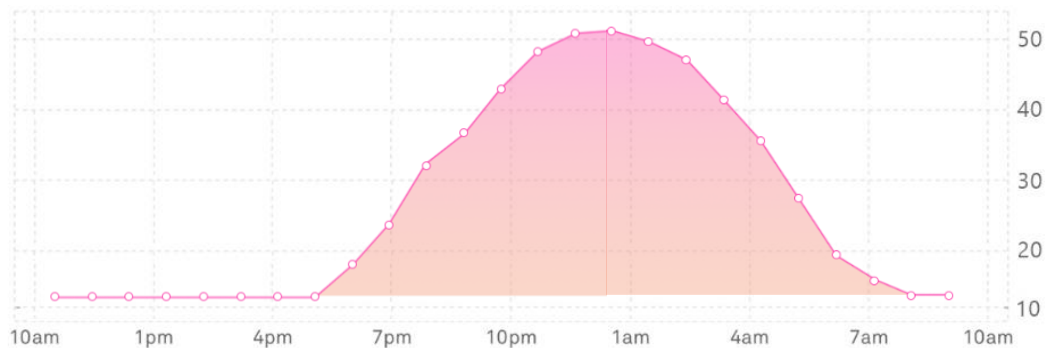


radar

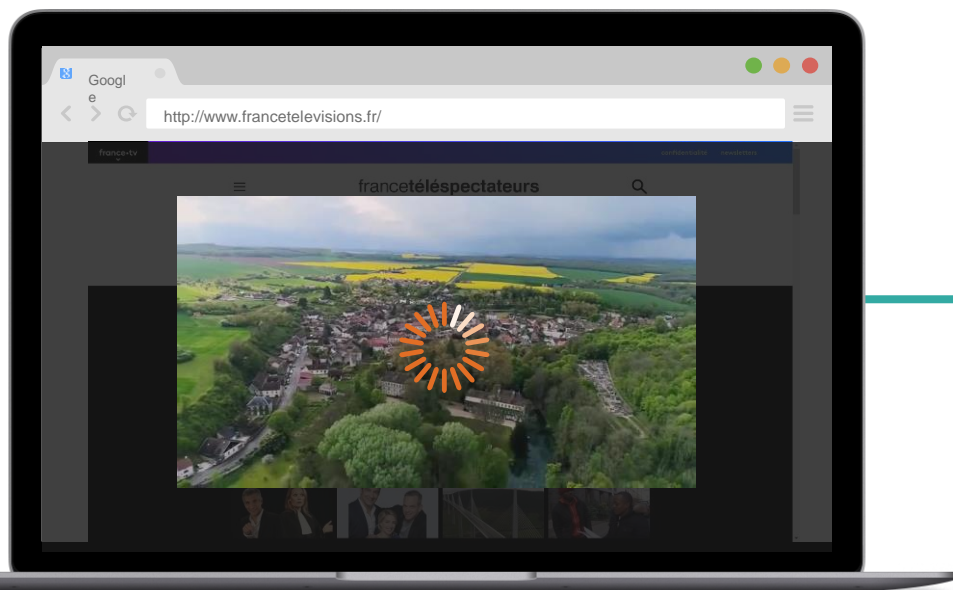
例 : <https://www.stream.co.jp/>

# Video QoS情報を活用したマルチCDN例（デモ）

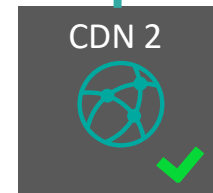
バッファリング数



Video Analyticsを提供する  
サードパーティ企業



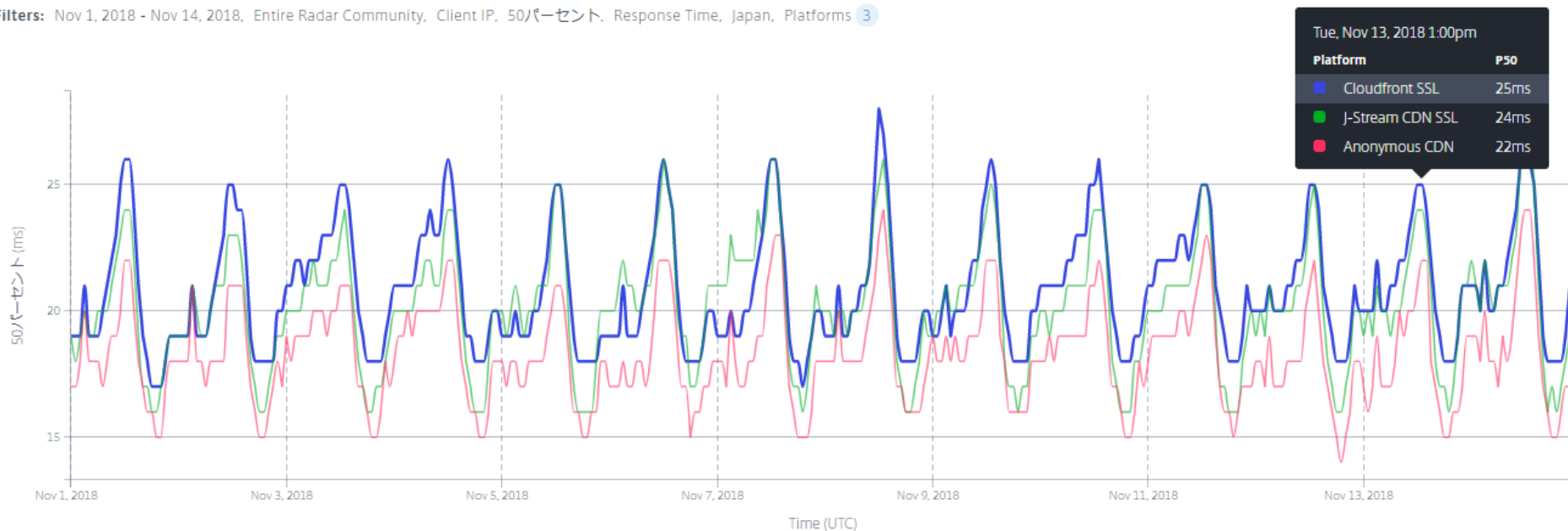
Cedexis



# Rader - ResponseTime -

## ■ Japan, 11/1-11/14, 50%ile, (unit:ms)

Filters: Nov 1, 2018 - Nov 14, 2018, Entire Radar Community, Client IP, 50パーセント, Response Time, Japan, Platforms 3



数値が下の方が良い

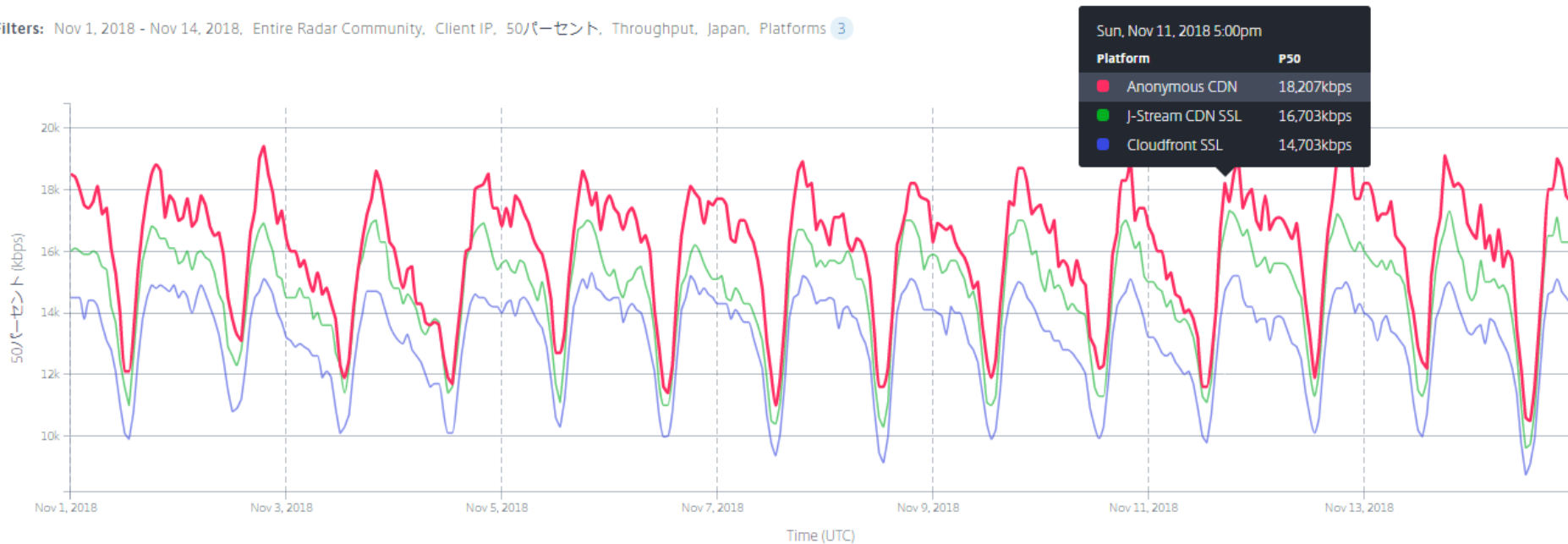
...

✓ Platform	P10	P25	50パーセント ↑	P75	P90	P95	Mean	Std. Dev.
✓ Anonymous CDN	5ms	10ms	19ms	40ms	68ms	106ms	37ms	89ms
✓ J-Stream CDN SSL	7ms	12ms	21ms	38ms	67ms	97ms	36ms	80ms
✓ Cloudfront SSL	8ms	13ms	21ms	39ms	79ms	140ms	41ms	87ms

# Rader -Throughput-

## ■ Japan, 11/1-11/14, 50%ile, (unit:kbps)

Filters: Nov 1, 2018 - Nov 14, 2018, Entire Radar Community, Client IP, 50パーセント, Throughput, Japan, Platforms 3



数値が上の方が良い

Cloudfront SSL J-Stream CDN SSL Anonymous CDN

...

Platform	P10	P25	50パーセント ↑	P75	P90	P95	Mean	Std. Dev.
Cloudfront SSL	35,711kbps	21,615kbps	12,903kbps	6,451kbps	2,631kbps	1,450kbps	16,617kbps	14,982kbps
J-Stream CDN SSL	36,927kbps	23,503kbps	14,407kbps	6,971kbps	2,901kbps	1,520kbps	17,660kbps	14,774kbps
Anonymous CDN	46,015kbps	27,311kbps	15,607kbps	7,771kbps	3,481kbps	1,900kbps	21,387kbps	21,207kbps

## まとめ：CDNのいままでとこれから

- Webページの表示速度/コンテンツのダウンロード速度に求められる期待値が上がっている
- CDNは解決策の1つとして使える
- CDNの利用出来る範囲が機能的にも費用的にも広がってきている
- CDN事業者が提供する付帯サービスとして、セキュリティ対策、画像変換サービス等の提供が開始されている
- マルチCDNでCDN自体の冗長化をする時代になってきた

アクセス集中、CDN、動画、画像変換  
Webサイトセキュリティ、DDoS対策  
といった単語が出てきたら！



株式会社 J ストリーム  
CDNext推進室 佐藤 太一

[cdn-presales@stream.co.jp](mailto:cdn-presales@stream.co.jp)