

一般社団法人
日本ネットワークインフォメーションセンター
第63回総会

"今話題の！？" CDNとは？

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
- Webの基礎
- CDNの歴史とトレンド
- CDNとセキュリティ
- マルチCDN

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。



動画/CDN事例：上野パンダライブ

- Webサイト
- ライブ配信
 - 開園時間
- オンデマンド配信
 - 閉園時間

<http://www.ueno-panda-live.jp/>

The screenshot shows the Ueno Panda Live website. At the top, there are logos for 'SAVE the PANDA', 'Ueno Panda Live.jp', and '上野動物園'. Below these is the 'au' logo and the text 'Special Sponsor'. A banner reads 'ライブ映像配信!' (Live video streaming!). The main content is a large video player showing a panda in an enclosure. Below the video are eight camera view options (1-8) and a 'カメラ映像' (Camera video) section. On the right side, there are two calendar widgets for '2017年12月' and '2018年1月'. Below the calendars is a note: '※ライブ配信は予告なく中止になる可能性があります。開園カレンダーは...' (Live streaming may be stopped without notice. The opening calendar is...).

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のインフラ全般の構築・運用・管理
- 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)



Webの基礎

■ Webサーバーの仕組み

- そもそもWebサーバーは、ユーザーからの要求に合わせてファイルをダウンロードさせる仕組み。
- 同時アクセス数が多いと・・・
 - サーバー側の処理が追いつかない
 - ネットワークの回線がいっぱいいっぱい（輻輳）
になると、Webページが正常に表示されなくなる
- あまりに遅いと、クライアント側としてはサイトが完全停止している様に見える。
 - 例：Yahooトピックスに掲載されたWebサイト
LINE公式アカウントが呟いたWebサイト

Webについて

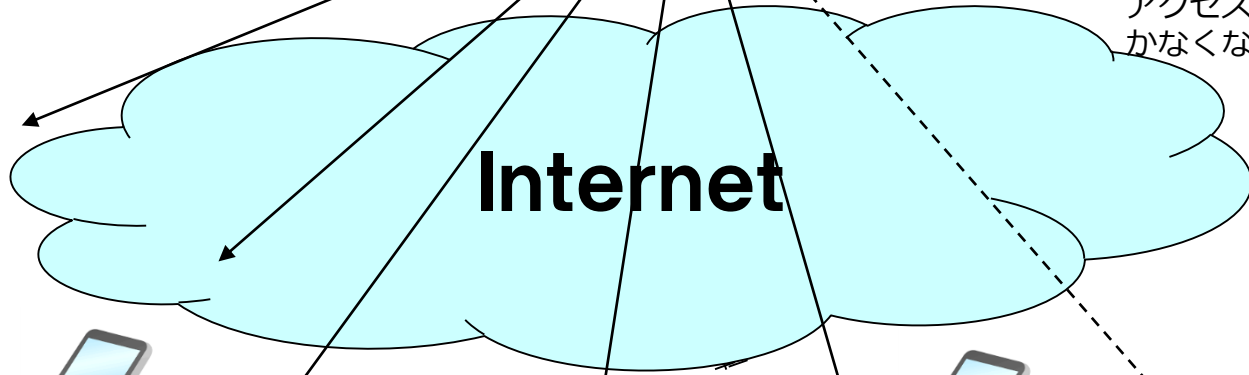
データセンター

Webサーバー

各クライアントがブラウザ表示に必要なファイルをダウンロード



or



アクセスが多くなると処理が追いつかなくなり、応答遅延or応答拒否



Webサイトの表示速度がもたらす経済的な影響は？

The Aberdeen Group

表示スピードが「1秒遅く」となると、

**PVは11%ダウン、
コンバージョンは7%ダウン、
顧客満足度は16%ダウンする。**



Google

ページの反応が「0.5秒遅く」となると、

アクセス数が「20%ダウン」する。

2009年売上高236億ドル

=> 20%=4700億円の損失?!



Amazon

ページの反応が「0.1秒遅く」となると、

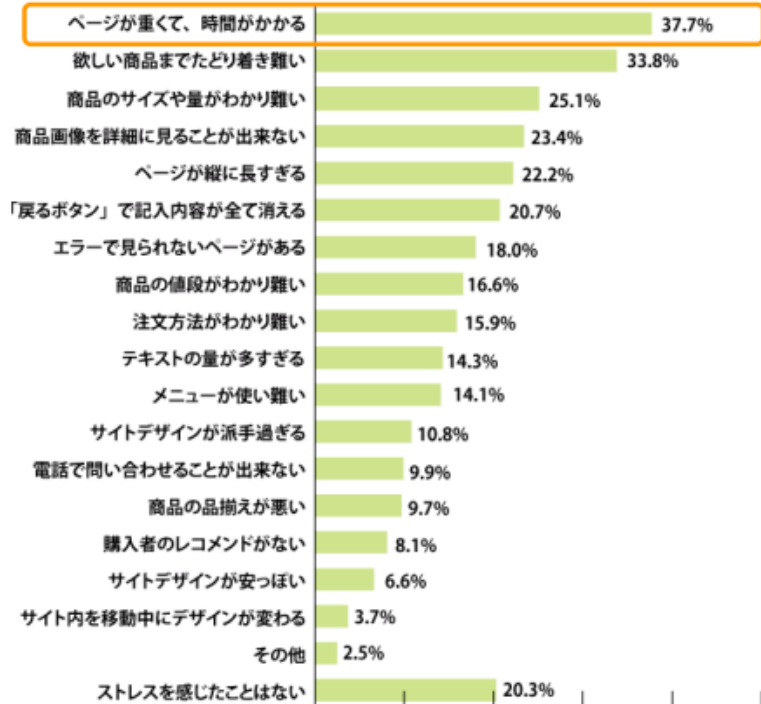
売上げが「1%ダウン」する。

2009年売上高245億ドル

=> 1%=245億円の損失?!

エンドユーザー目線のWebサイトへの不満とは？

Q:: Eコマースサイトの作りに関する不満は？



出典:WEBマーケティングガイド

1位:『ページが重くて、時間がかかる』

Q:: 『重い』と感じるページ表示速度は何秒？



出典:ヤフー意識調査より

5秒以内でも約70%の人が『重い』と感じる

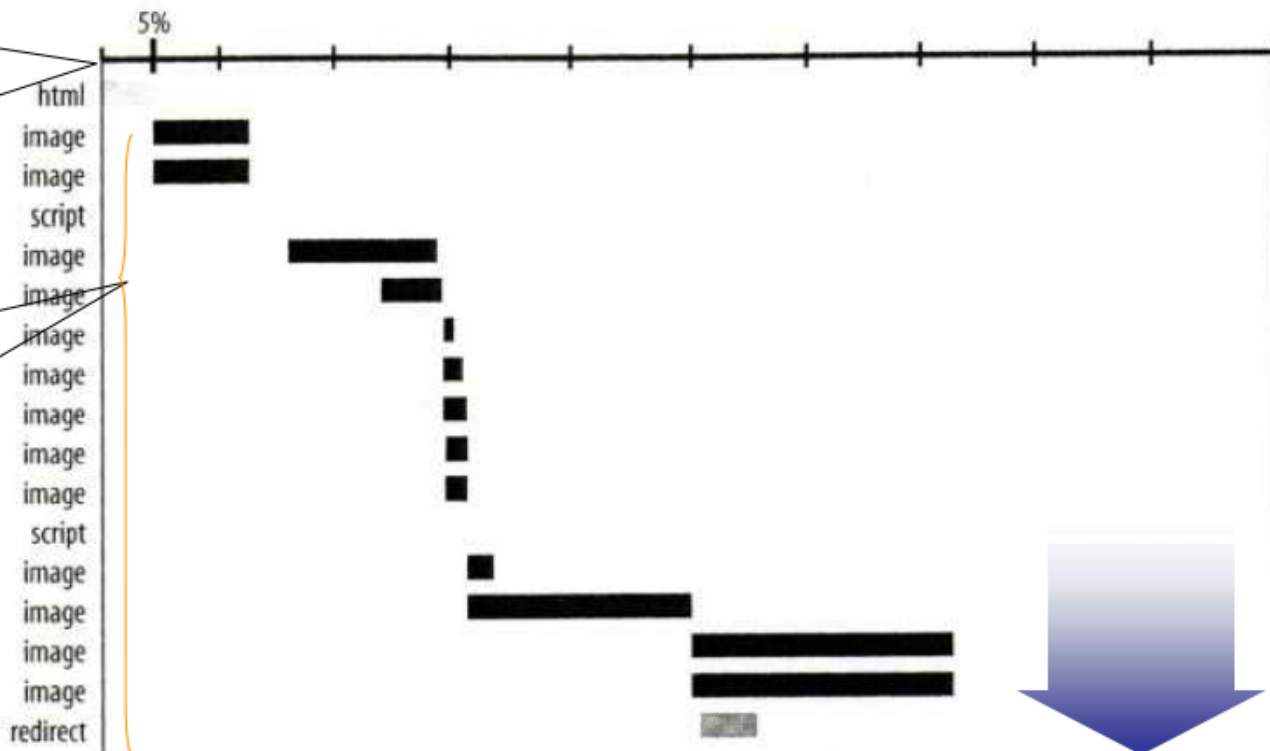
参考例：yahoo.comの場合

いまやウェブサイトのHTMLページのダウンロードは全体の数%程度に大半を占めるHTMLページに埋め込まれたコンポーネントのダウンロードに時間を要する

http://www.yahoo.com/をダウンロードしたときのHTTPトラフィック

- 各横棒が1回のHTTPリクエストを表す
- HTMLの最初のリクエストで全ダウンロード時間の5%

- 残りの95%の大半はコンポーネントのダウンロード
- その他、若干のスキプトやリダイレクトなど



※出典：「ハイパフォーマンスWebサイト」，オライリー出版

フロントエンドのパフォーマンス改善

“ U.S.のトップ10のWebサイトをサンプリングしたところ、(1サイトを除いて)最初のhtml取得時間はレスポンス全体の20%以下でした。以外の80%以上は、HTML中に書かれた要素(フロントエンド)を取得するために費やされていたのです。”

“ 要するに、Webサイトをより速くするための鍵は、フロントエンドのパフォーマンスを改善することにあるということです。”

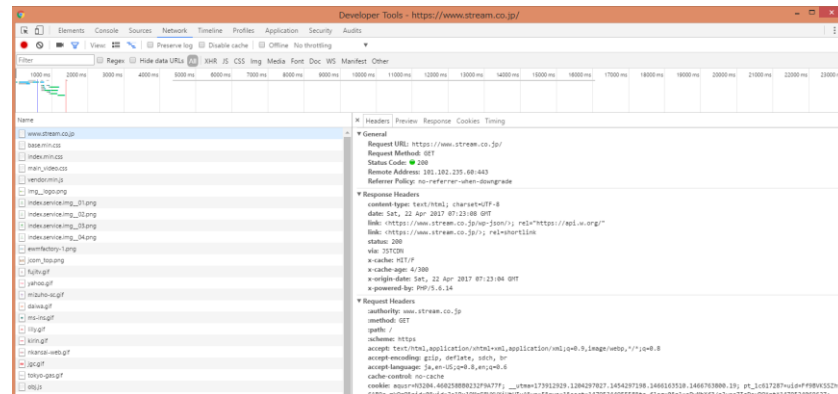


著者 : Steve Souders
(米Yahoo! パフォーマンス担当責任者)

14のルールを明示

- 1:HTTPリクエストを減らす
- 2:CDNを使う
- 3:Expiresヘッダを設定する
- 4:コンポーネントをgzipする
- 5:スタイルシートは先頭に置く
- 6:スクリプトは最後に置く
- 7:CSS expressionの使用を控える
- 8:JavaScriptとCSSは外部ファイル化する
- 9:DNSルックアップを減らす
- 10:JavaScriptを縮小化する
- 11:リダイレクトを避ける
- 12:スクリプトを重複させない
- 13:ETagの設定を変更する
- 14:Ajaxをキャッシュ可能にする

■ ブラウザのデバッグツール “F12”で出てきます



■ Fiddler (Microsoft) <http://www.telerik.com/fiddler>

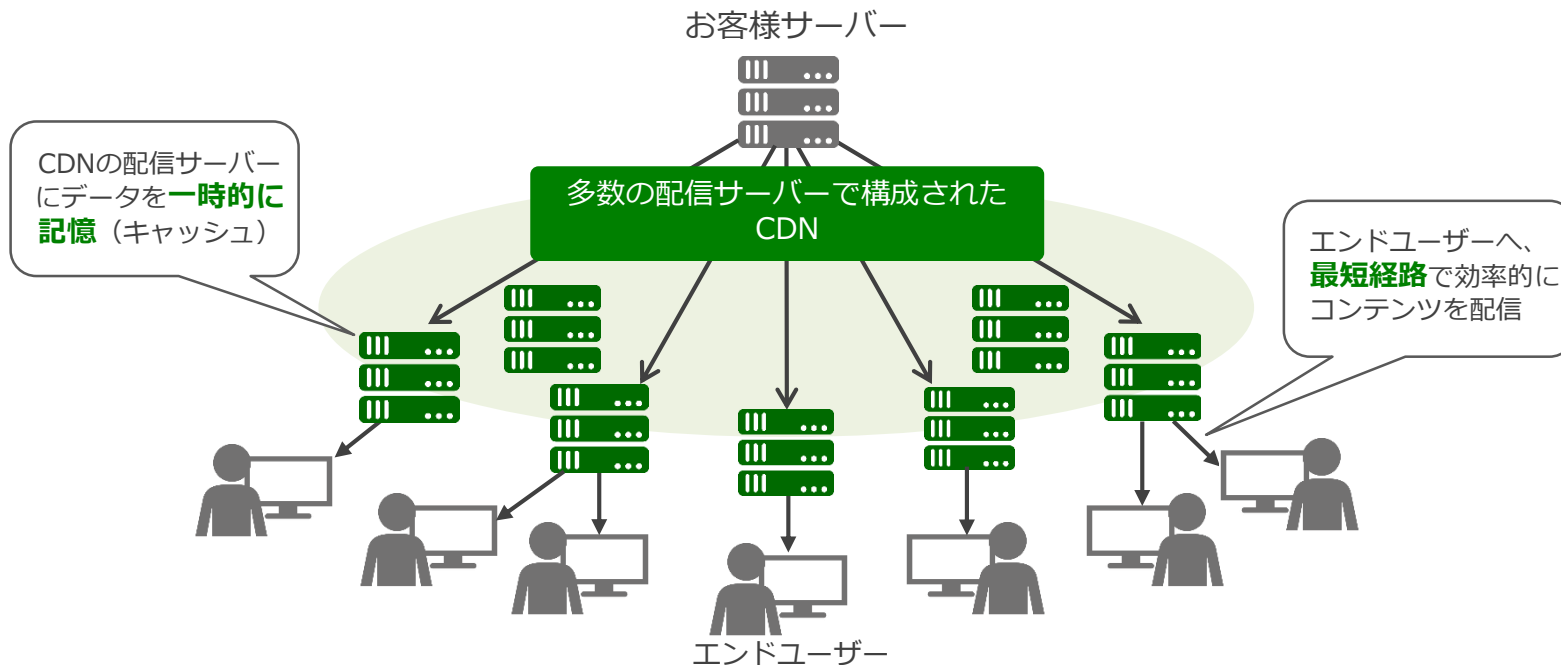


■ Firebug (Firefox add-on) <https://addons.mozilla.org/ja/firefox/addon/1843>



CDNの歴史とトレンド

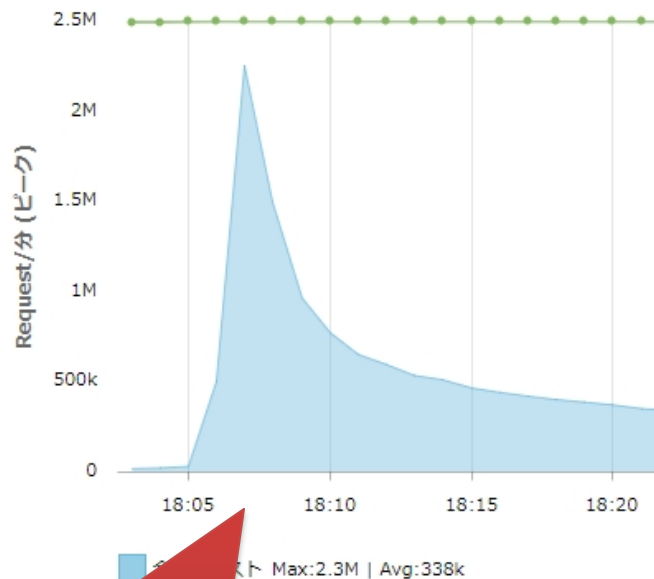
- ▶ インターネットコンテンツを快適に閲覧・利用できるよう、配信の「**遅い**」「**中断する**」「**アクセスできない**」を防止する仕組み
 - ▶ CDNはContent Delivery Networkの略で、多数のコンテンツ配信サーバーで構成されたネットワークのことです。貴社コンテンツのデータを、CDNが一時的に保存(キャッシュ)し、お客様のサーバーにかわってエンドユーザーへ最短経路で効率的に配信



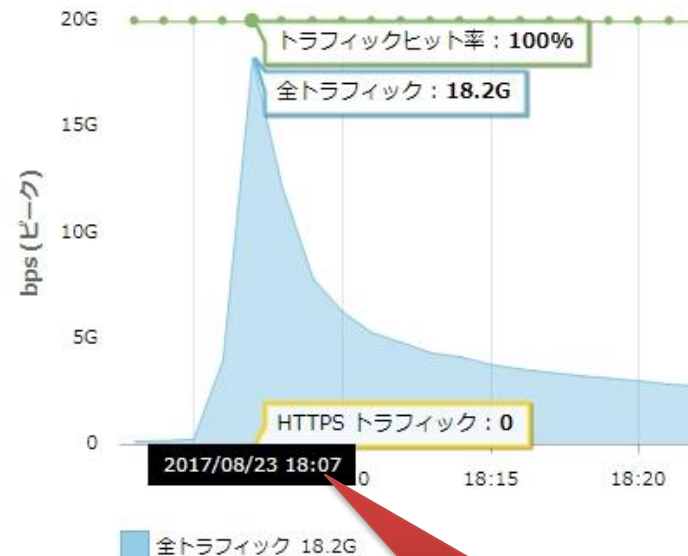
CDNの基本ニーズ：ピーク対策

- 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)



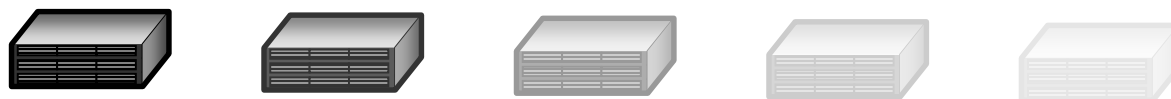
トラフィック
18.2Gbps

●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



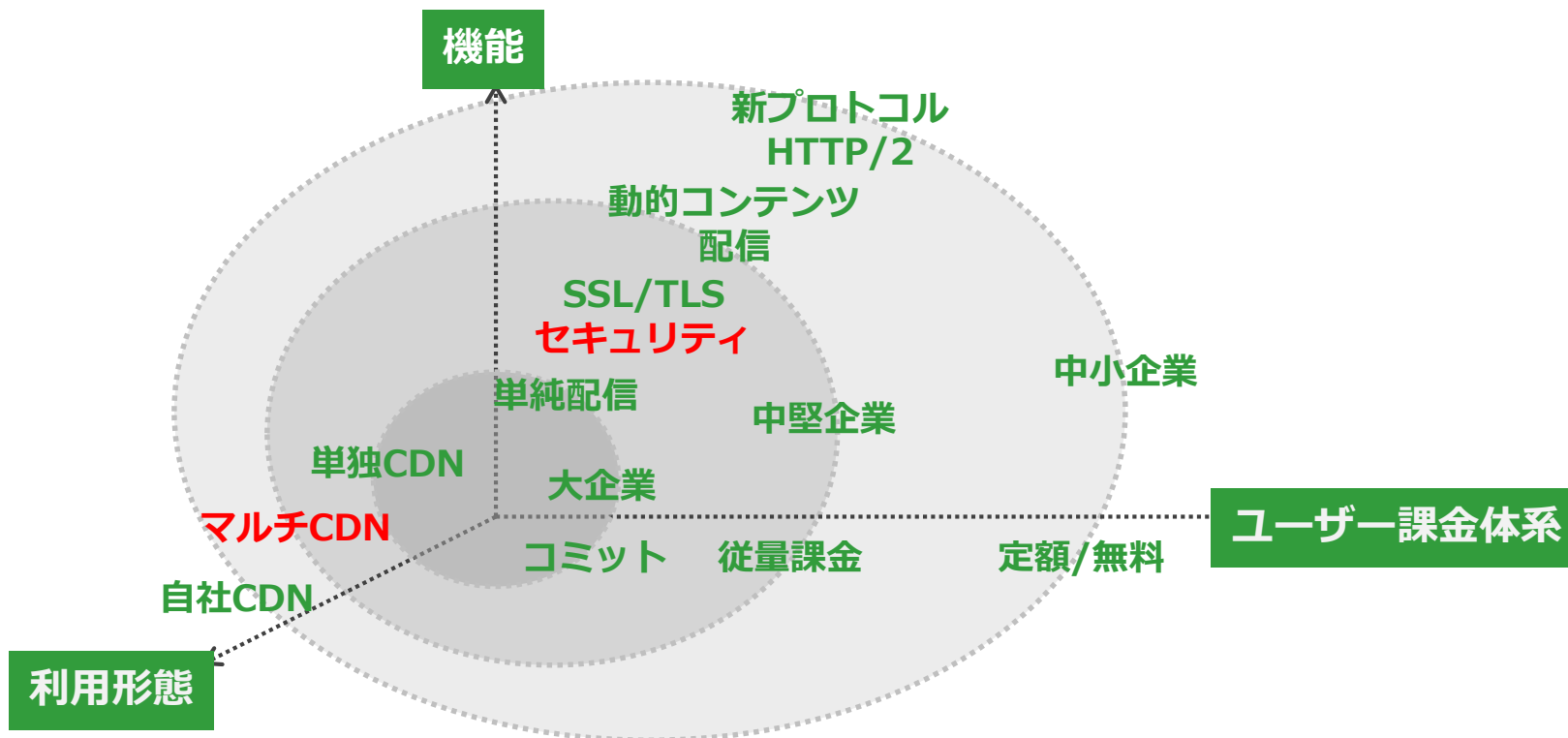
CDN誕生から約20年

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～
Topic CDNの登場、大手企業向けの単 純配信として利用される。	Topic 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。	Topic 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
配信比率 (対全Internet) 不明	配信比率 (対全Internet) 50%程度	配信比率 (対全Internet) 80%以上
国内CDN事業者 8社程度	国内CDN事業者 半数程度に減少/勝組は粗利50% 以上	国内CDN事業者 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
- スマホゲーム

■ 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)

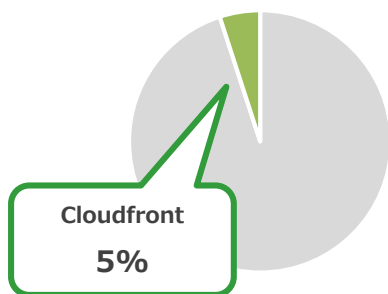
■ セキュリティ対策

- 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

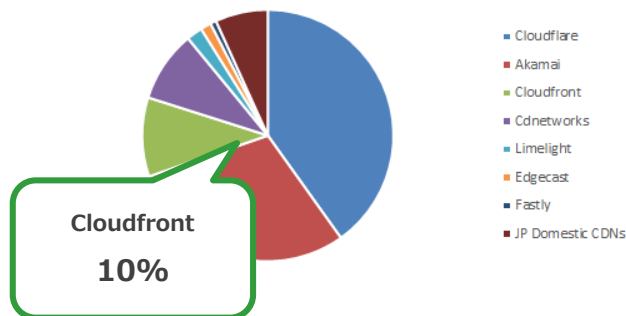
クラウドのCDNオプション

クラウドのCDNオプション調査から、AWS CloudFrontが3年で7倍に増加。

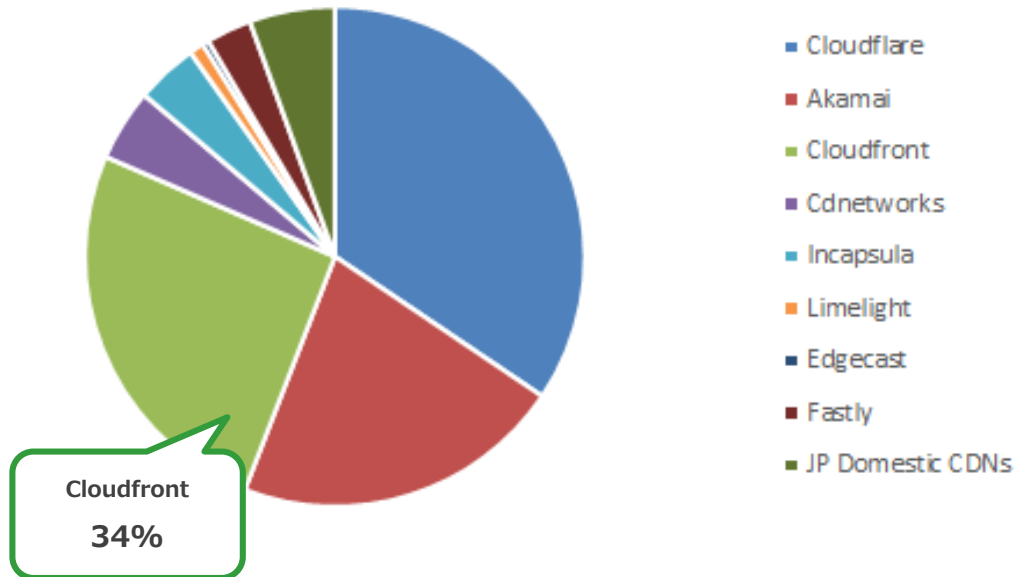
Japanese Web CDN Share / Domain
April 2014



Japanese Web Site CDN Share / Domain
March 2016 (n=3,649)



Japanese Web Site CDN Share / Domain
October 10, 2017 (n=7,325)



https://tech.jstream.jp/blog/cdn/cdn_share_oct2017/
https://tech.jstream.jp/blog/cdn/cdn_share_mar2016/

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
- Verizon(Edgecast)
- Fastly
- J-Stream CDNext
- IJ Gio CDN

● フリーミアム

- Cloudflare
- Baidu 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

● 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

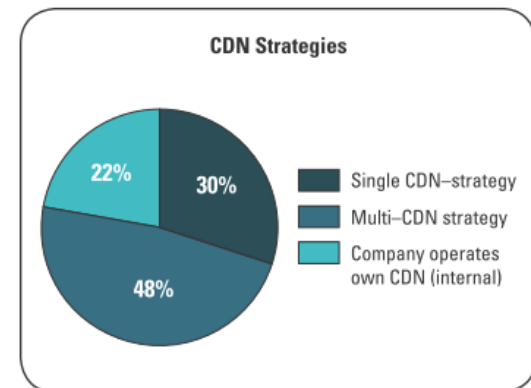
● マルチCDN：複数CDNの利用

● 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正直どこもあまり変わらない(と思う)
 - サポート面は気にした方が良い
 - 品質面については後述
- 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等）

CDNとセキュリティ

タイトル（組織）	昨年
1 標的型攻撃による情報流出	1
2 ランサムウェアによる被害	7
3 ウェブサービスからの個人情報の窃取	3
4 サービス妨害攻撃によるサービス停止	4
5 内部不正による情報漏えいとそれに伴う業務停止	2
6 ウェブサイトの改ざん	5
7 ウェブサービスへの不正ログイン	9
8 IoT機器の脆弱性の顕在化	外
9 攻撃のビジネス化（アンダーグラウンドサービス）	外
10 インターネットバンキングやクレジットカード情報の不正利用	8

出展： <https://www.ipa.go.jp/security/vuln/10threats2017.html>

情報流出

業務停止

機会損失

ブランド低下

信頼失墜

株価下落

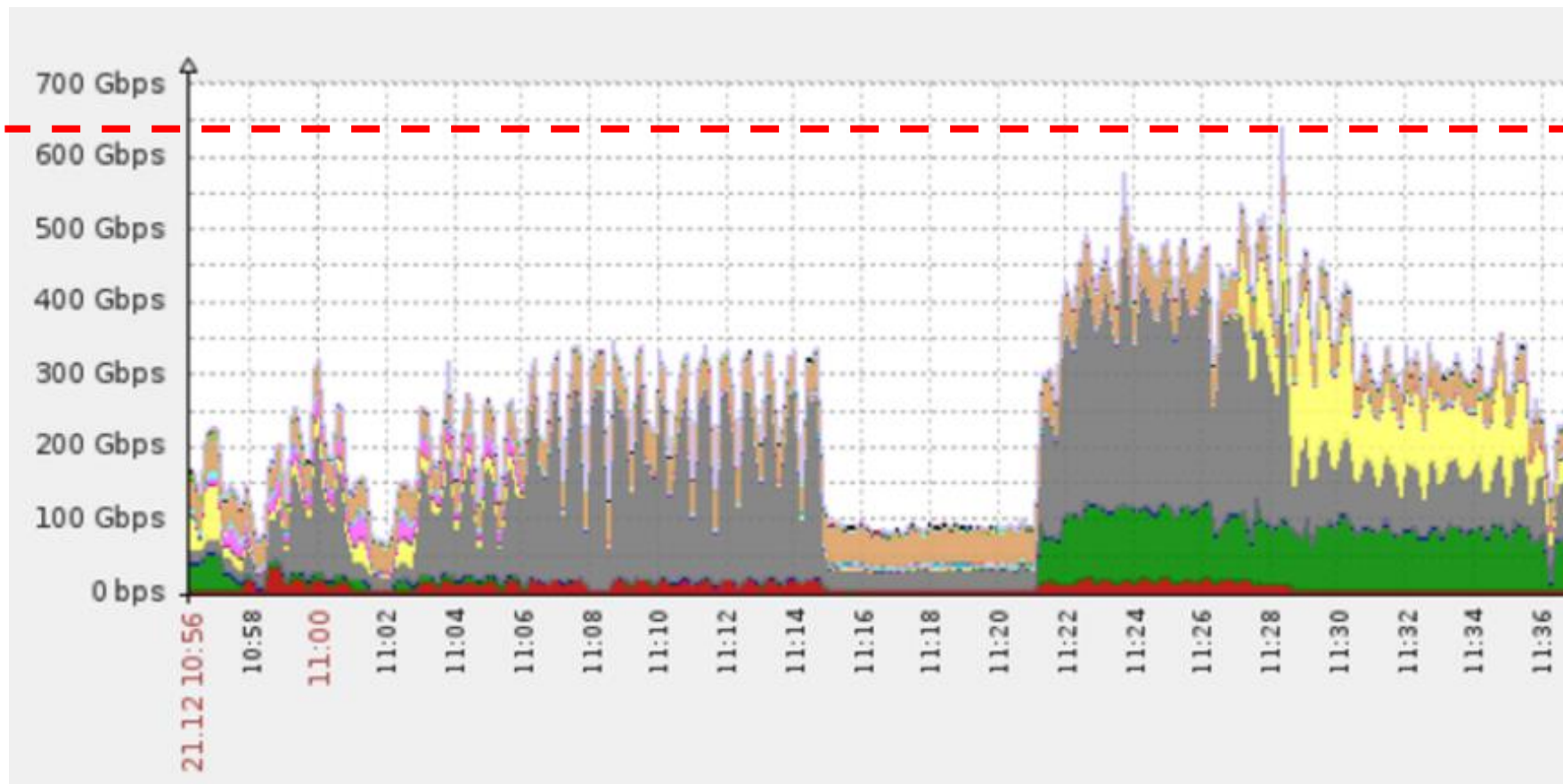
訴訟・賠償

調査・報告

2020年 東京オリパラという一大イベントも

サイバー攻撃トレンド①

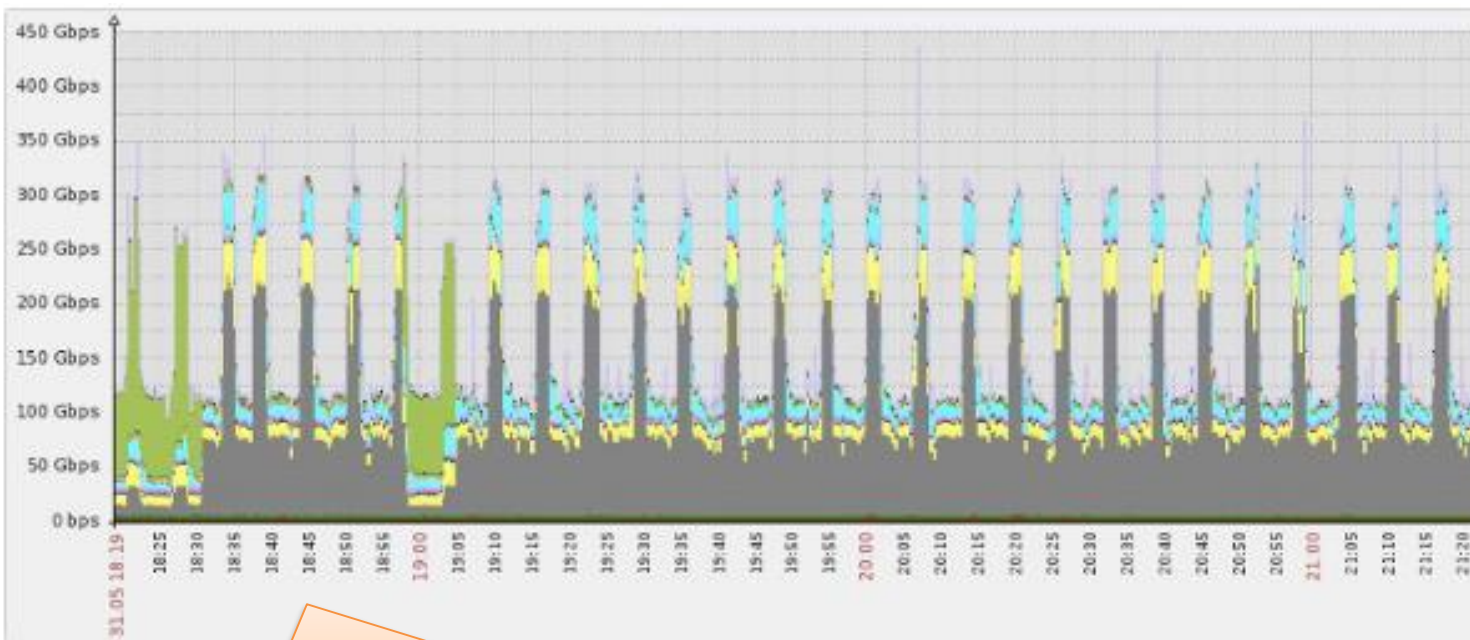
- 大容量化：2016年度に初めて1Tbpsを超えるDDoS攻撃が発生
 - Incapsulaの保護対象に対しても瞬間的に約650Gbpsの攻撃を観測



参照：<https://www.incapsula.com/ddos-report/ddos-report-q4-2016.html>

サイバー攻撃トレンド②

- 大容量化：2017年度以降も依然として大規模攻撃は続く




断続的に長期間に渡って攻撃が続く

参照：<https://www.incapsula.com/ddos-report/ddos-report-q2-2017.html>

サイバー攻撃トレンド③

■ DDoS攻撃の多くは1時間未満

- 短期バースト攻撃の多くはDDoSSerやBooterと呼ばれる攻撃サービスによって、botnetを用いて繰返し行われる大規模DDoS攻撃
- 約20%の被害者は5日以内に再度被害にあう
- 約47%の被害者は60日以内に再度被害にあう

\$23.99 1 month	\$34.99 1 month	\$44.99 10 years	
1 Month Gold	1 Month Diamond	Lifetime Bronze	
Time per boot	2400 sec	3600 sec	600 sec
Concurrents	1	2	2
Total network	220Gbps	220Gbps	220Gbps
Tools	Included	Included	Included
Support	24/7	24/7	24/7
Buy with Paypal 	Buy with Paypal 	Buy with Paypal 	
 bitcoin	 bitcoin	 bitcoin	

Example of booter advertised prices and capacities.

参照: <https://www.incapsula.com/resources/infographics.html>

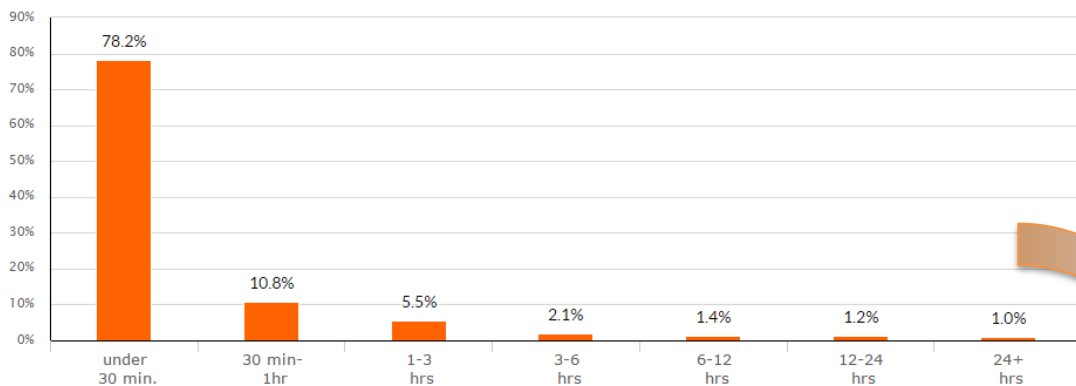
<https://www.incapsula.com/ddos/booters-stressers-ddosers.html>

サイバー攻撃トレンド④

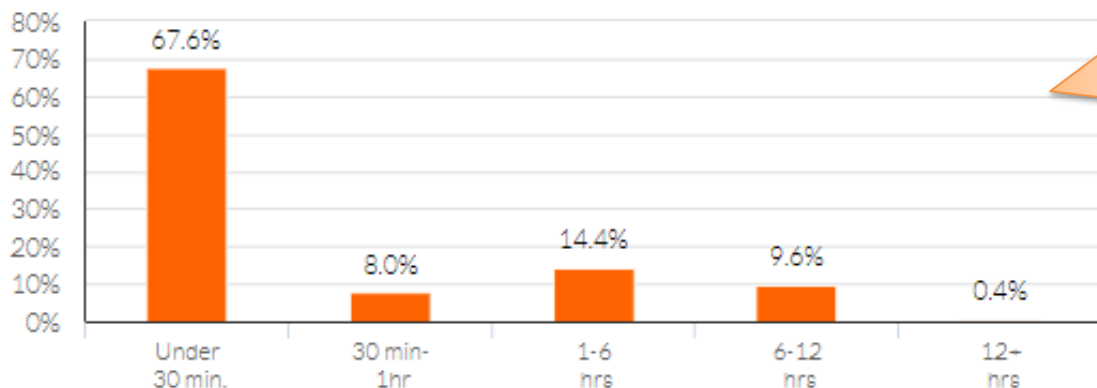
■ DDoS攻撃の多くは1時間未満

- 徐々に長期間化の傾向あり

2017/1~2016/3 DDoSの攻撃期間割合



2018/1~2018/3 DDoSの攻撃期間割合



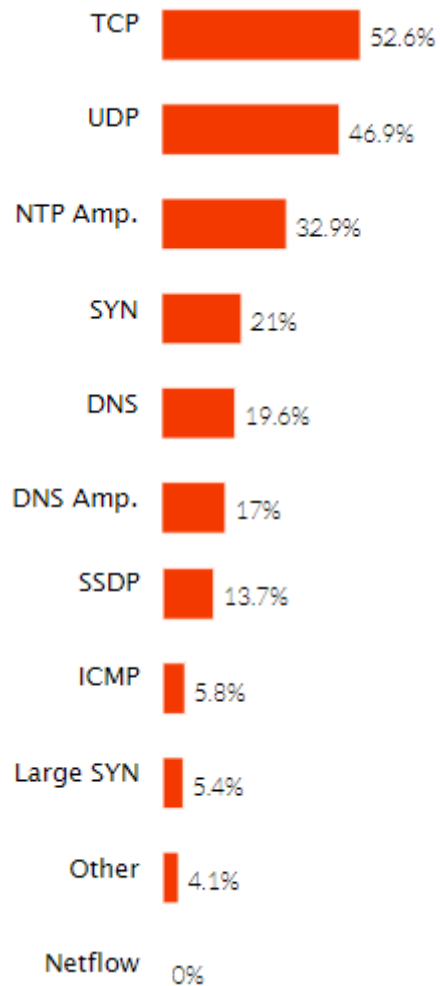
1年間で30分未満の
攻撃が10%減

1-6hの攻撃割合が2倍に

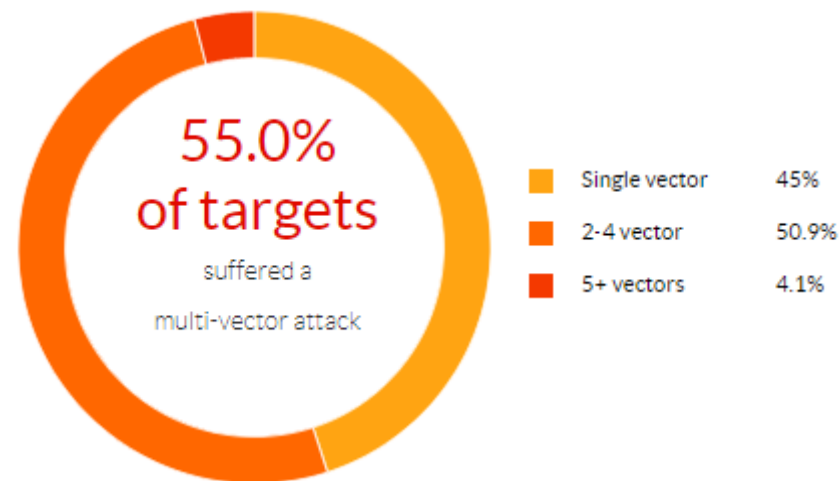
サイバー攻撃トレンド⑤

■ 攻撃の複雑化

● 複数のプロトコルによる攻撃



● マルチベクトル型攻撃の増加

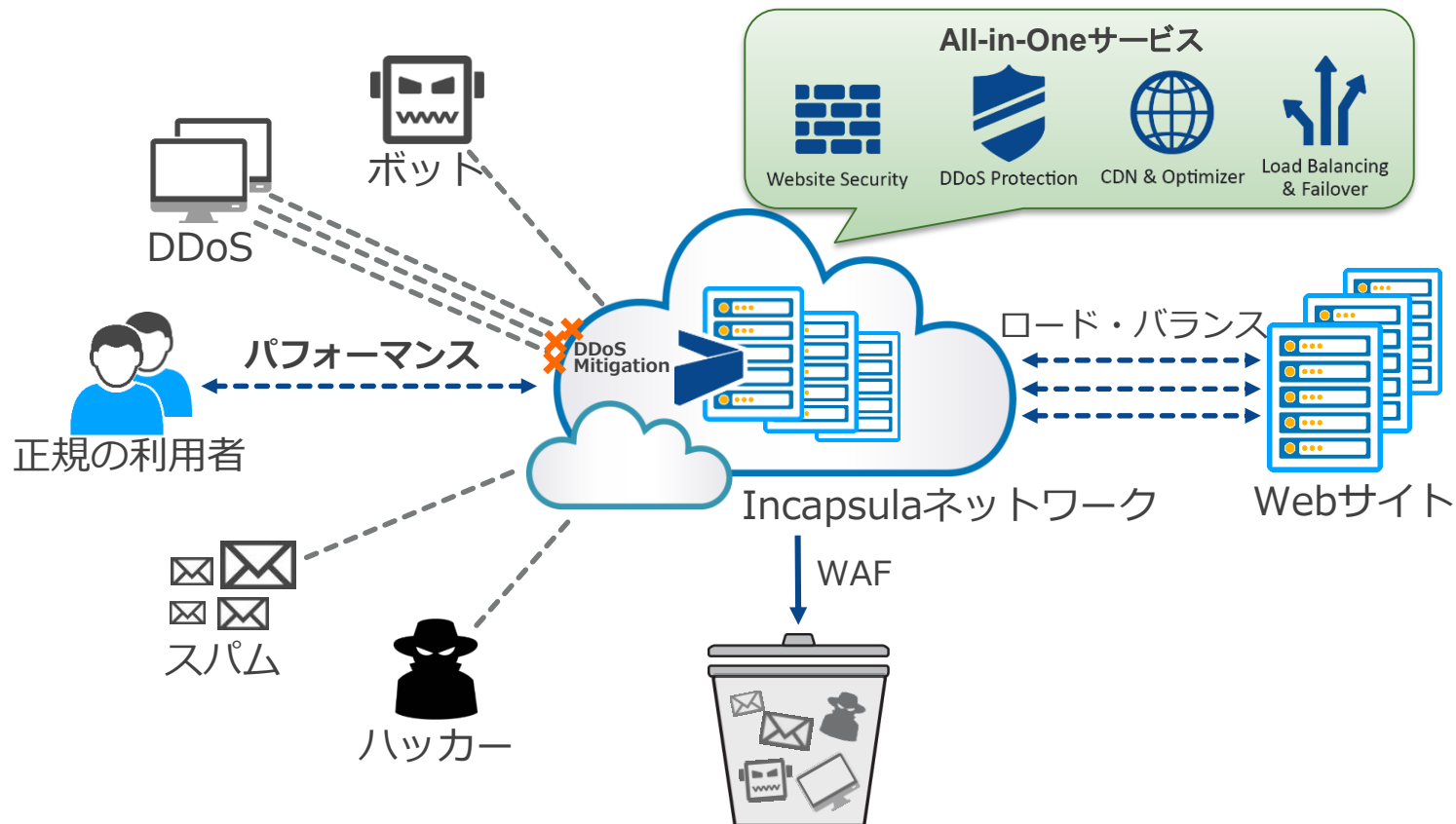


参照: <https://www.incapsula.com/ddos-report/ddos-report-q4-2017.html>

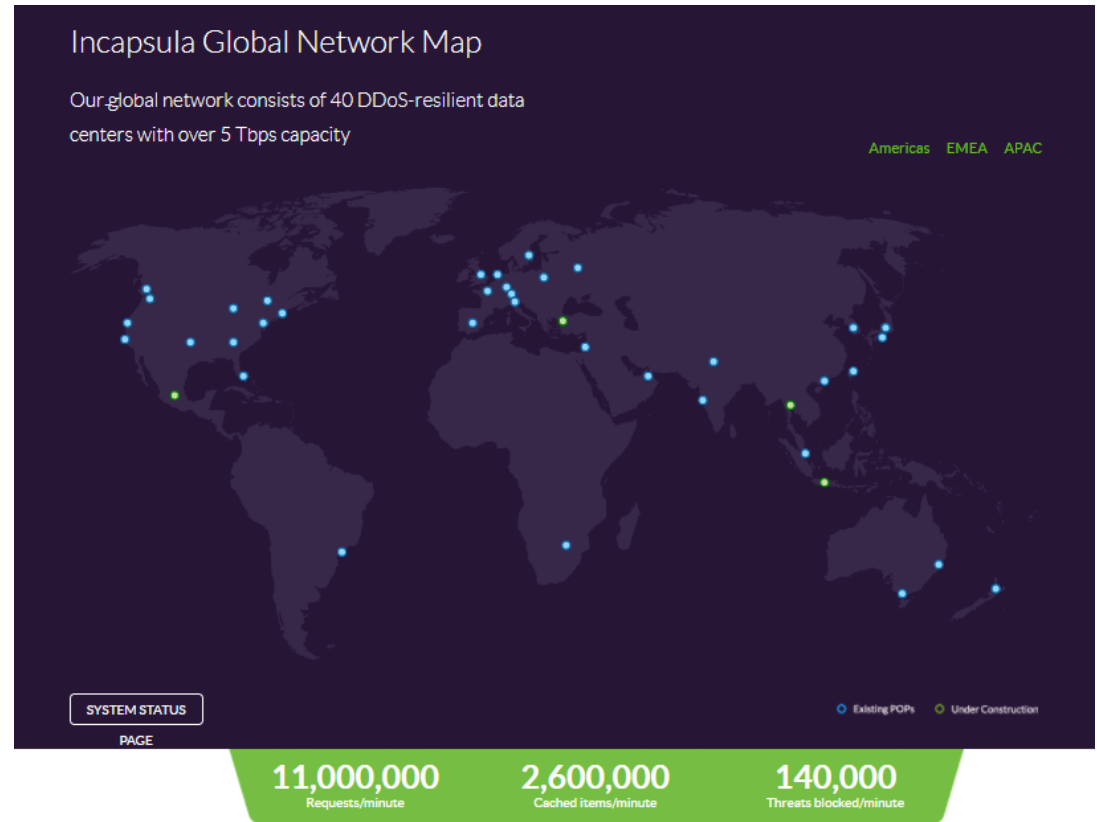
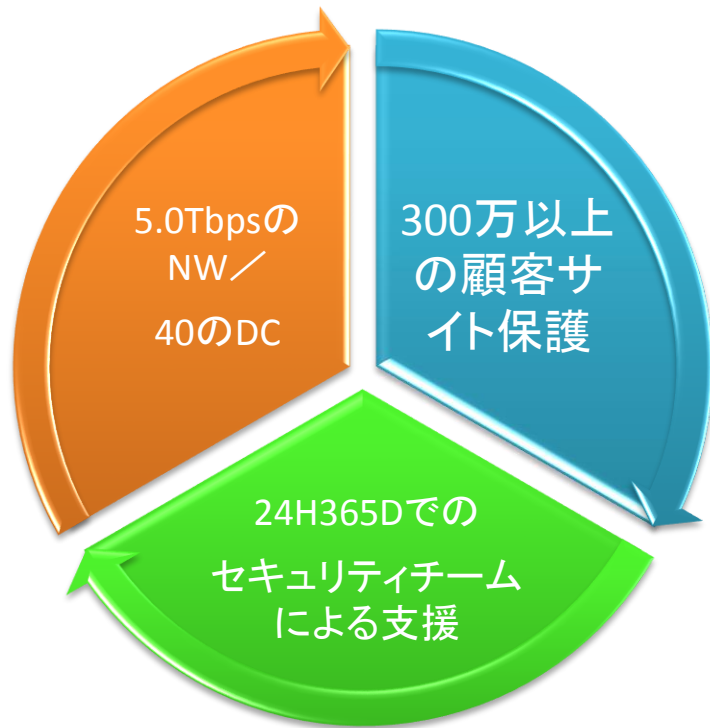
CDNとセキュリティ：CDNで外部からの攻撃をブロック①

- 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

※Imperva Incapsulaの場合



■ Imperva Incapsulaの規模

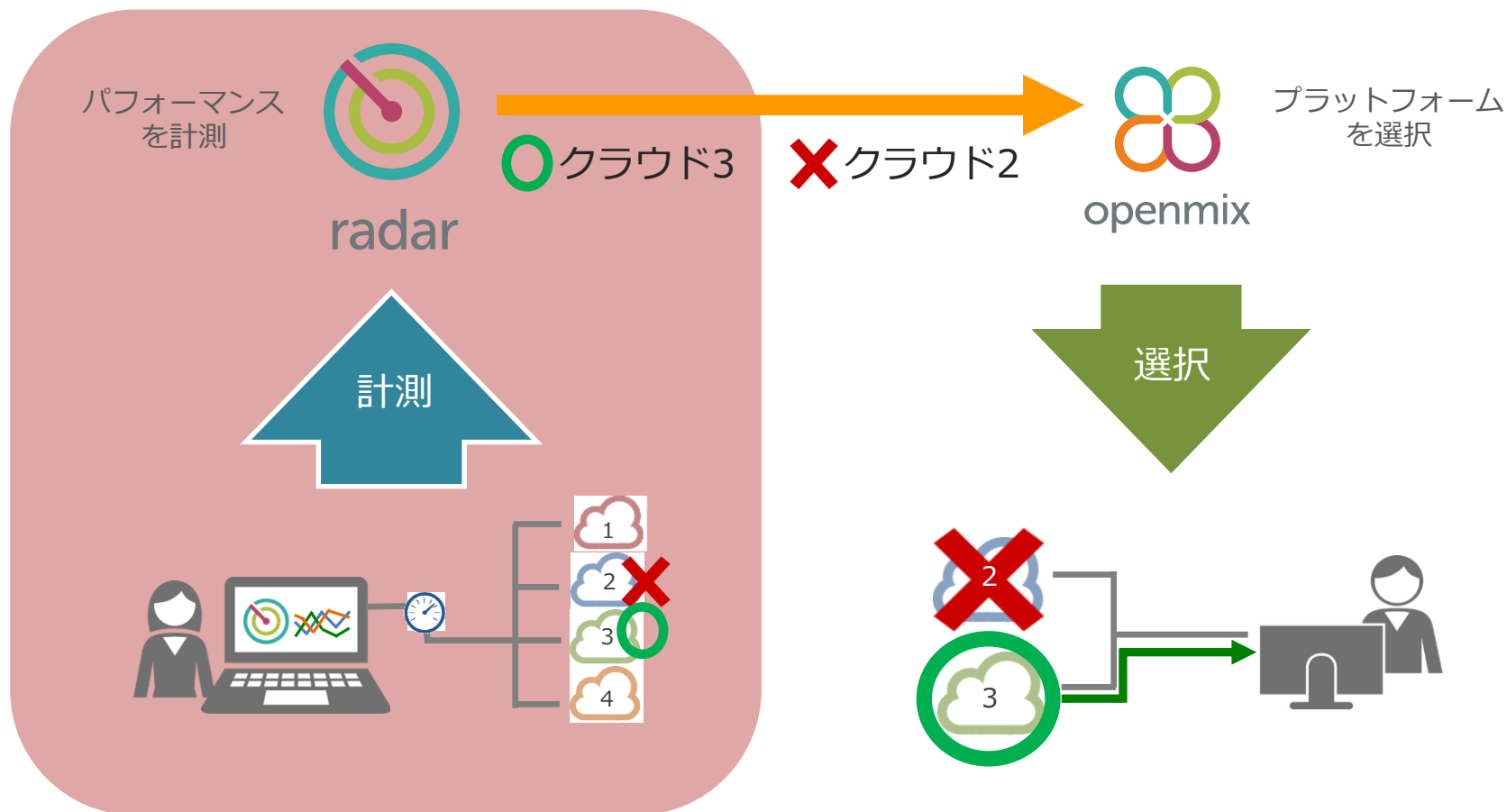


参照：<https://www.incapsula.com/incapsula-global-network-map.html>

マルチCDN

マルチCDNサービス“Cedexis”とは？

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

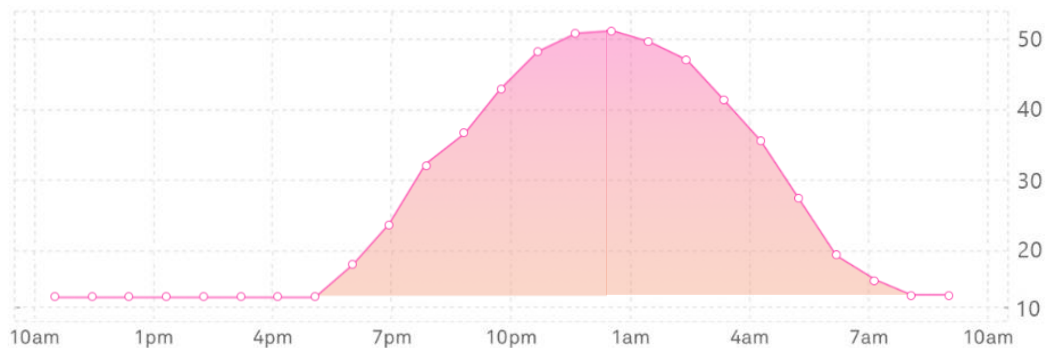


radar

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



MUX

Video Analyticsを提供する
サードパーティ企業



Cedexis

CDN 1



CDN 2



■ ResponseTime

- スモールオブジェクト(48バイト)の取得にかかった時間(DNSルックアップは除く)
 - オブジェクトサイズが小さいため、TCPウィンドウ制御の影響を受けない
 - そのため、クライアントとサーバ間のRTTに比例する

■ Throughput

- ラージオブジェクト(100Kバイト)の取得にかかった時間(DNSルックアップは除く)
 - TCPウィンドウ制御の影響を受ける

■ Availability

- DNSルックアップを含む最初のスモールオブジェクト取得が6秒以内に完了した割合

▶ Cedexis Portal

<https://portal.cedexis.com/>

▶ 計測：“Rader”はどなたでも無償で閲覧可能

— 統計値の見方は以下を参照

<https://tech.jstream.jp/blog/cdn/cedexis-radar/>

概要のみの情報も見れます

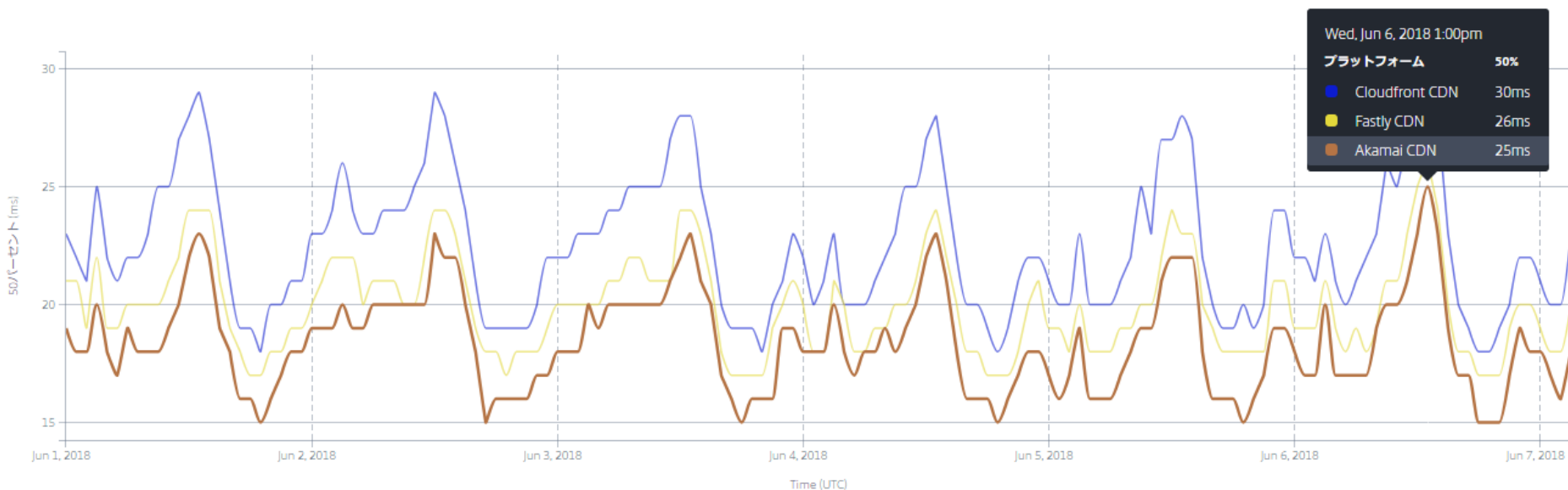
<https://www.cedexis.com/get-the-data/country-report/>

Rader -ResponseTime-

■ Japan,6/1-6/7,50%ile,(unit:ms)

数値が下の方が良い

Filters: Jun 1, 2018 - Jun 7, 2018, Entire Radar Community, Client IP, 50th Percentile, Response Time, Japan, Platforms 3



Akamai CDN Cloudfront CDN Fastly CDN

...

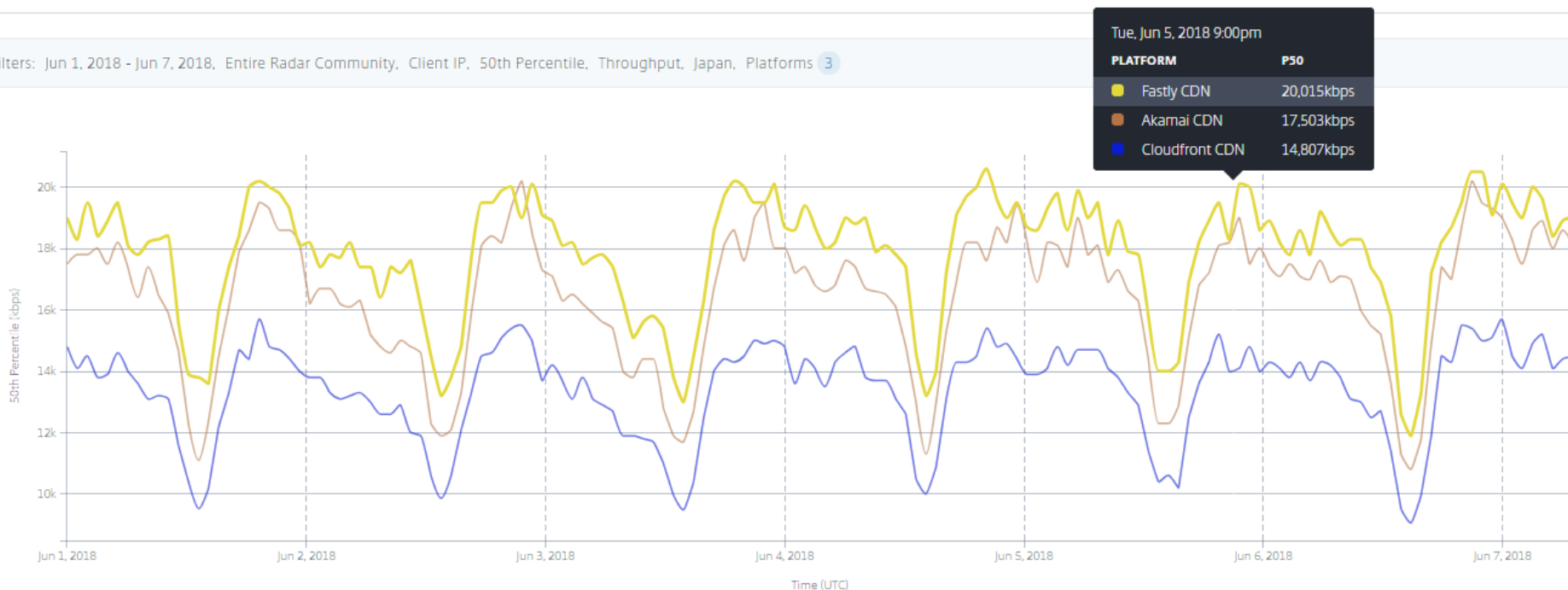
<input checked="" type="checkbox"/> プラットフォーム	10パーセント	25パーセント	50パーセント ▲	75パーセント	90TH PERCENTILE	95パーセント	MEAN	標準偏差
<input checked="" type="checkbox"/> Akamai CDN	5ms	9ms	19ms	43ms	70ms	117ms	40ms	109ms
<input checked="" type="checkbox"/> Fastly CDN	6ms	11ms	20ms	44ms	73ms	118ms	41ms	133ms
<input checked="" type="checkbox"/> Cloudfront CDN	8ms	13ms	23ms	47ms	78ms	123ms	44ms	120ms

Rader -Throughput-

■ Japan,6/1-6/7,50%ile,(unit:kbps)

数値が上の方が良い

Filters: Jun 1, 2018 - Jun 7, 2018. Entire Radar Community. Client IP. 50th Percentile. Throughput. Japan. Platforms 3



Akamai CDN Cloudfront CDN Fastly CDN

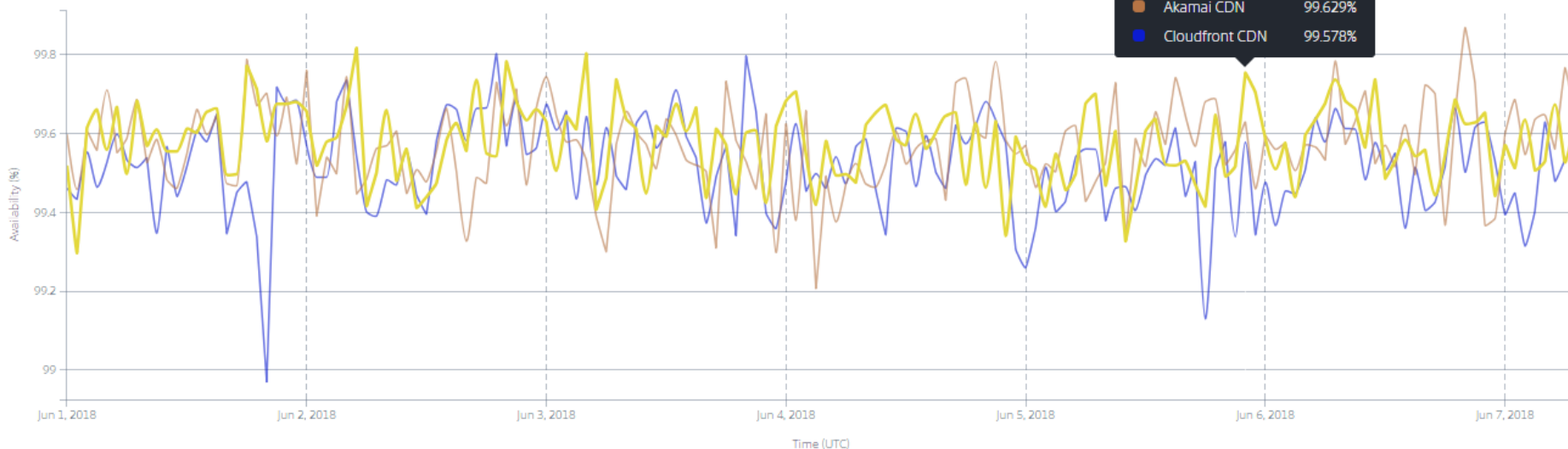
✓	PLATFORM	10TH PERCENTILE	25TH PERCENTILE	50TH PERCENTILE ▲	75TH PERCENTILE	90TH PERCENTILE	95TH PERCENTILE	MEAN	STANDARD DEVIATION
✓	Cloudfront CDN	36,223kbps	22,207kbps	13,103kbps	6,683kbps	3,021kbps	1,590kbps	16,766kbps	14,349kbps
✓	Akamai CDN	50,015kbps	29,503kbps	16,103kbps	7,403kbps	3,021kbps	1,620kbps	22,501kbps	22,596kbps
✓	Fastly CDN	53,215kbps	31,615kbps	17,503kbps	8,287kbps	3,401kbps	1,800kbps	24,376kbps	24,651kbps

Rader -Availability-

■ Japan,6/1-6/7,50%ile,(unit:kbps)

数値が上の方が良い

Filters: Jun 1, 2018 - Jun 7, 2018, Entire Radar Community, Client IP, Availability, Japan, Platforms 3, Availability



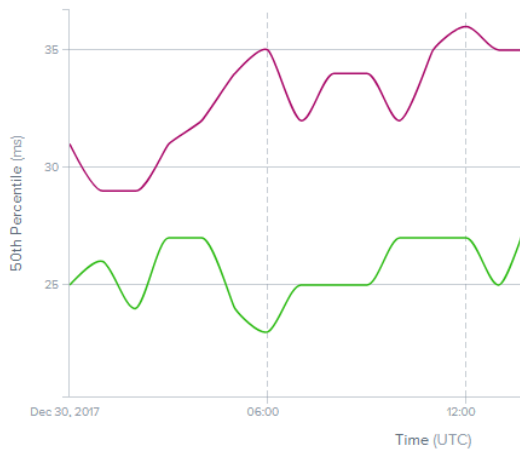
Akamai CDN Cloudfront CDN Fastly CDN

...

<input checked="" type="checkbox"/>	PLATFORM	AVAILABILITY
<input checked="" type="checkbox"/>	Cloudfront CDN	99.522%
<input checked="" type="checkbox"/>	Akamai CDN	99.564%
<input checked="" type="checkbox"/>	Fastly CDN	99.579%

Radarレスポンスタイム (Jupiter Telecom ASN×3)

ASN 9824



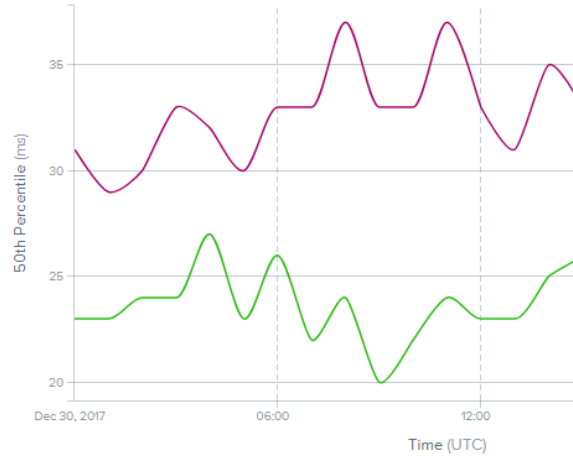
CDN1

■ Tokyo

CDN2

■ Tokyo

ASN 4721



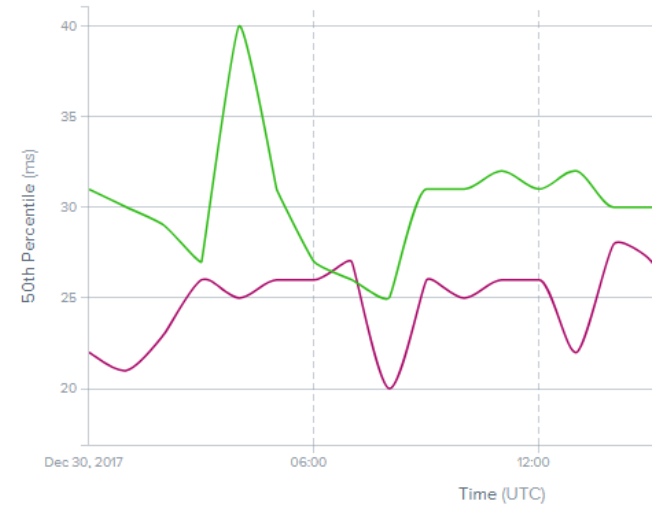
CDN1

■ Tokyo

CDN2

■ Tokyo

ASN 9617



CDN1

■ Tokyo

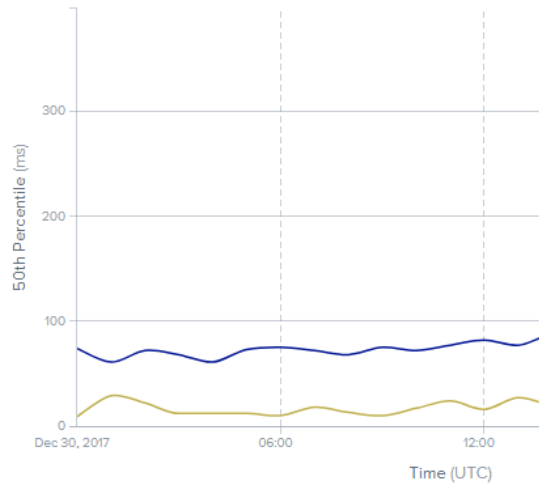
CDN2

■ Tokyo

ASN 9824 CDN2>CDN1
ASN 4721 CDN2>CDN1
ASN 9617 **CDN1>CDN2**

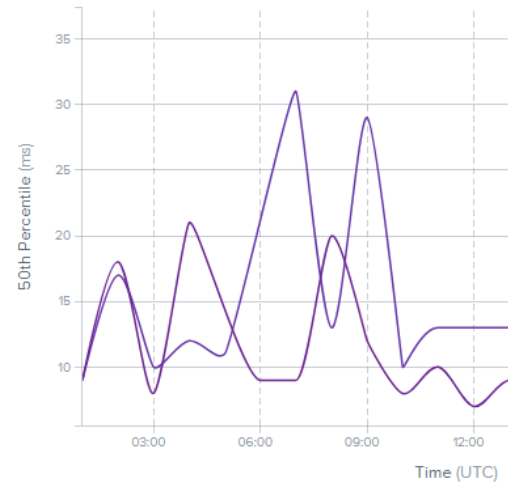
Radarレスポンスタイム (IJJ/神奈川、三重、大阪)

神奈川



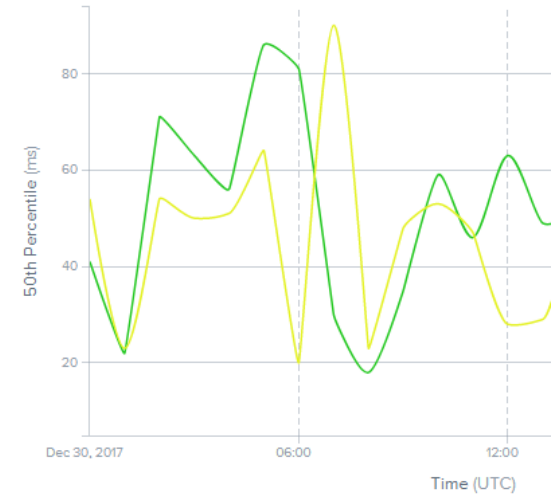
CDN1
■ Kanagawa
CDN2
■ Kanagawa

三重



CDN1
■ Mie
CDN2
■ Mie

大阪



CDN1
■ Osaka
CDN2
■ Osaka

神奈川: CDN1 > CDN2
三重: CDN2 > CDN1
大阪: CDN2 > CDN1

まとめ："今話題の！？" CDNとは？

- 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

- セキュリティ対策としてCDNを利用するケースも増えてきた
- 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
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！



CDNnext推進室 佐藤 太一
cdn-presales@stream.co.jp