

JPNIC & JPIX 共同開催セミナー 「インターネット入門」

インターネットトラフィックの流れ とオペレーション

日本インターネットエクスチェンジ株式会社
馬渡 将隆 <mawatari@jpix.ad.jp>

2020年8月21日 (金)

自己紹介



- 馬渡 将隆（まわたり まさたか）
 - 2008年10月に JPIX 入社し、技術部に所属
 - 技術以外もやっています
 - JPIXに入る前には、ISP でネットワーク運用をしていました

はじめに

- 現在、生活基盤の1つとなっているインターネットを「使う側」と「支える側」では、インターネットそのものの捉え方が違うかもしれません。
- この場では、「使う側」の一人である一般消費者からは見える事の少ない「支える側」の視点を主軸にお伝えしたいと思います。
- このセミナーでは、インターネット業界を「情報通信技術を扱う事を生業としている企業・団体の集まり」と定義します。「支える側」である彼らがなにを大事にし、どのような業務を行っているのか見ていきたいと思えます。

本時限のトピック

1. インターネットトラフィックの流れ方

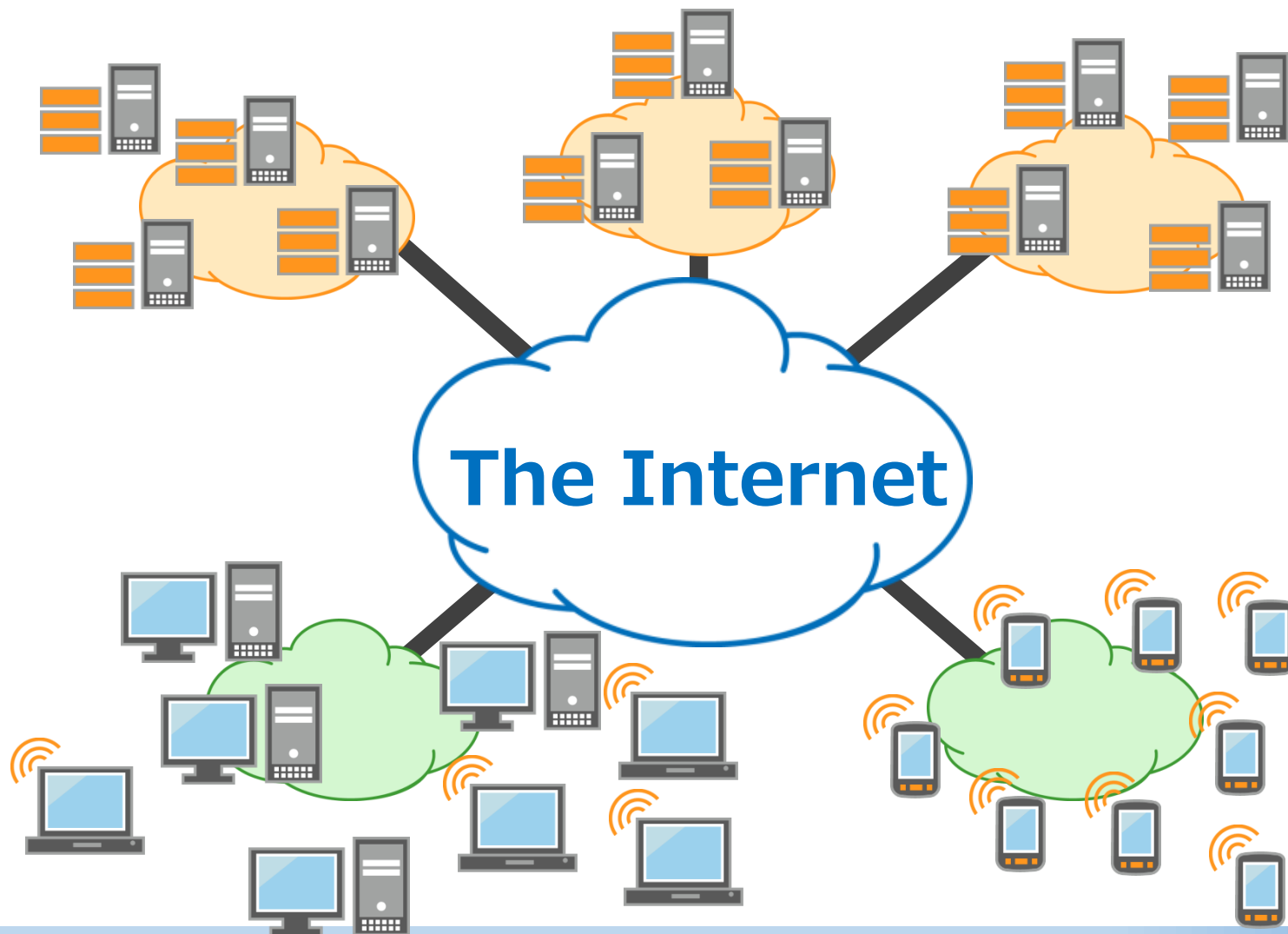
2. オペレーションとそれらの役割

本時限のトピック

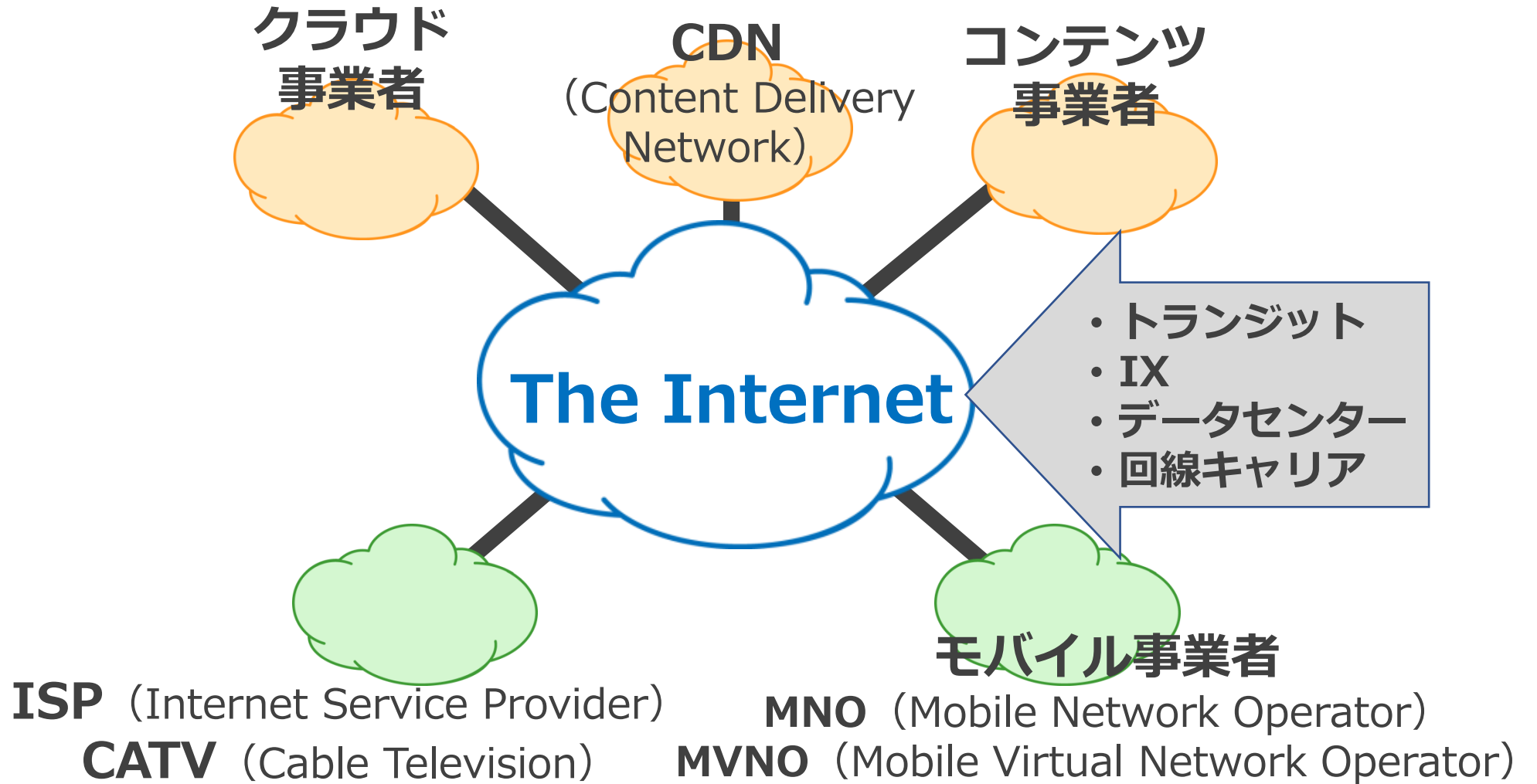
1. インターネットトラフィックの流れ方

2. オペレーションとそれらの役割

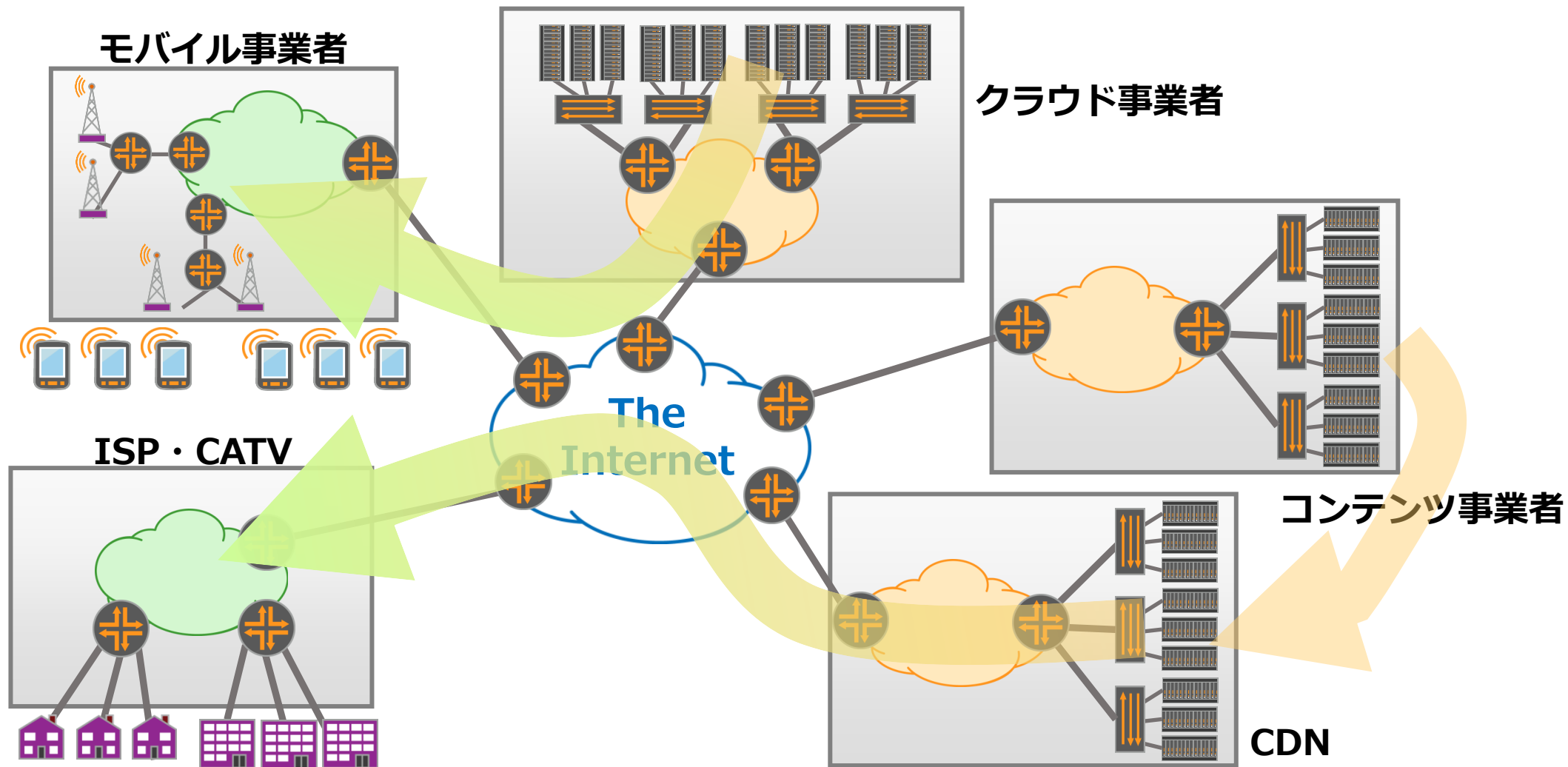
インターネットとは？



インターネットを形作っている各主要プレイヤー



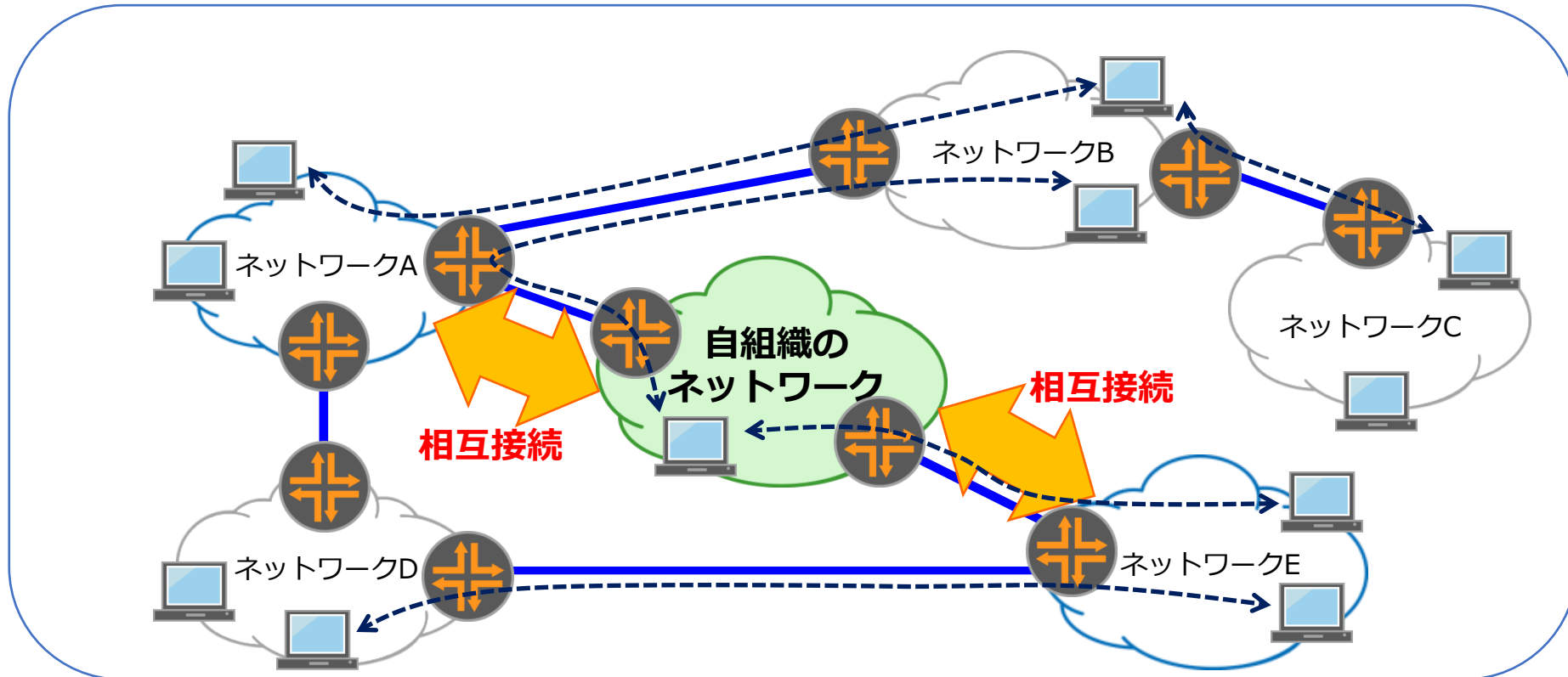
各主要プレイヤーとトラフィックの流れ



「ネットワークの相互接続」とは...？

II

自組織のネットワークと他組織のネットワークを接続する事



「ネットワークの相互接続」とは...?

||

自組織のネットワークと他組織のネットワークを接続する事

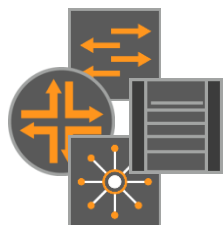
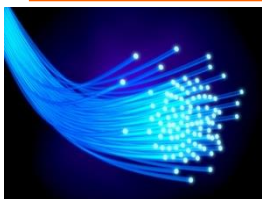
ネットワーク同士がつながっている

The Internet

誰がトラフィックを多く持っているのか？

過去

- キャリア (≡ Tier-1 Network)
- 海底ケーブル、ハードウェア・アセットを多く持っている企業が力を持っていた



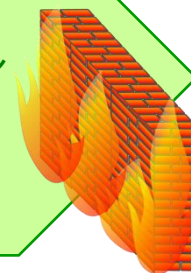
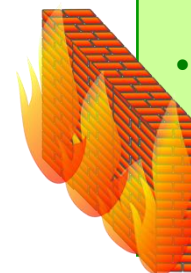
現在

- Hyper Giants (コンテンツ、CDN)
- サービス提供者自身も自社でチップ・ネットワーク機器・サーバを作る時代

Google Apple
facebook amazon
Microsoft

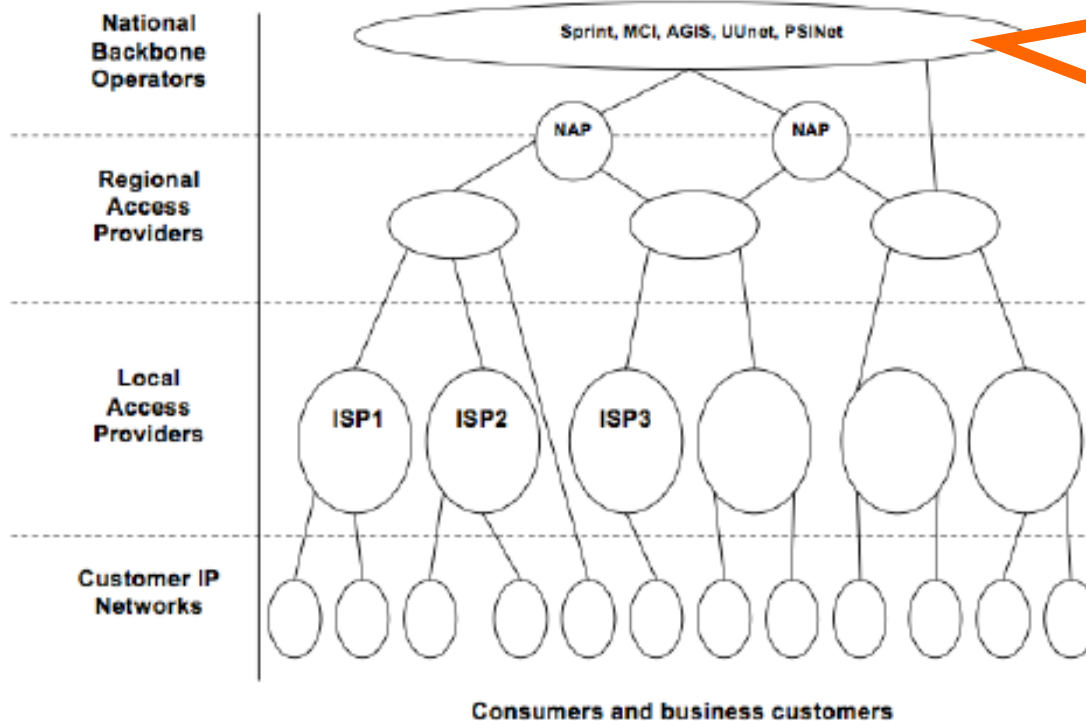
将来

- さらなるインターネットのセグメント化 = 国・地域の間で壁??



トラフィックの流れ方 (過去)

Textbook Internet (1995 – 2007)



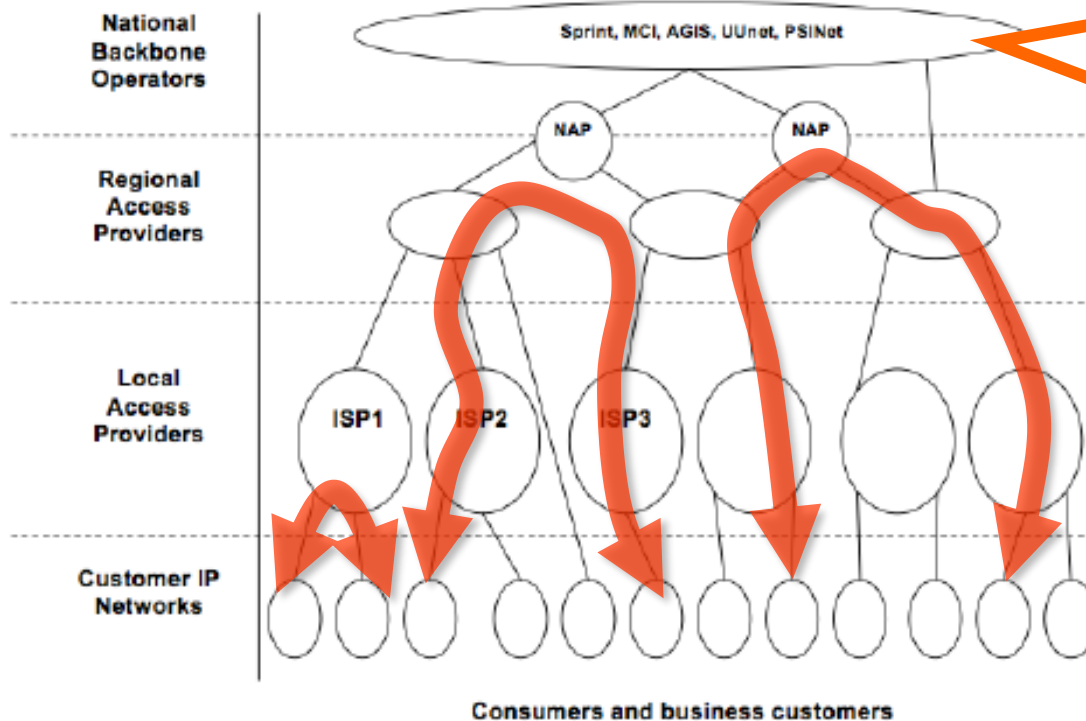
Tier-1 Network がインターネットの要になっている時代

- Tier1 global core (modulo a few name changes over the years)
- Still taught today

http://www.telco2.net/blog/2009/10/perhaps_the_most_important_cha_1.html

トラフィックの流れ方 (過去)

Textbook Internet (1995 – 2007)

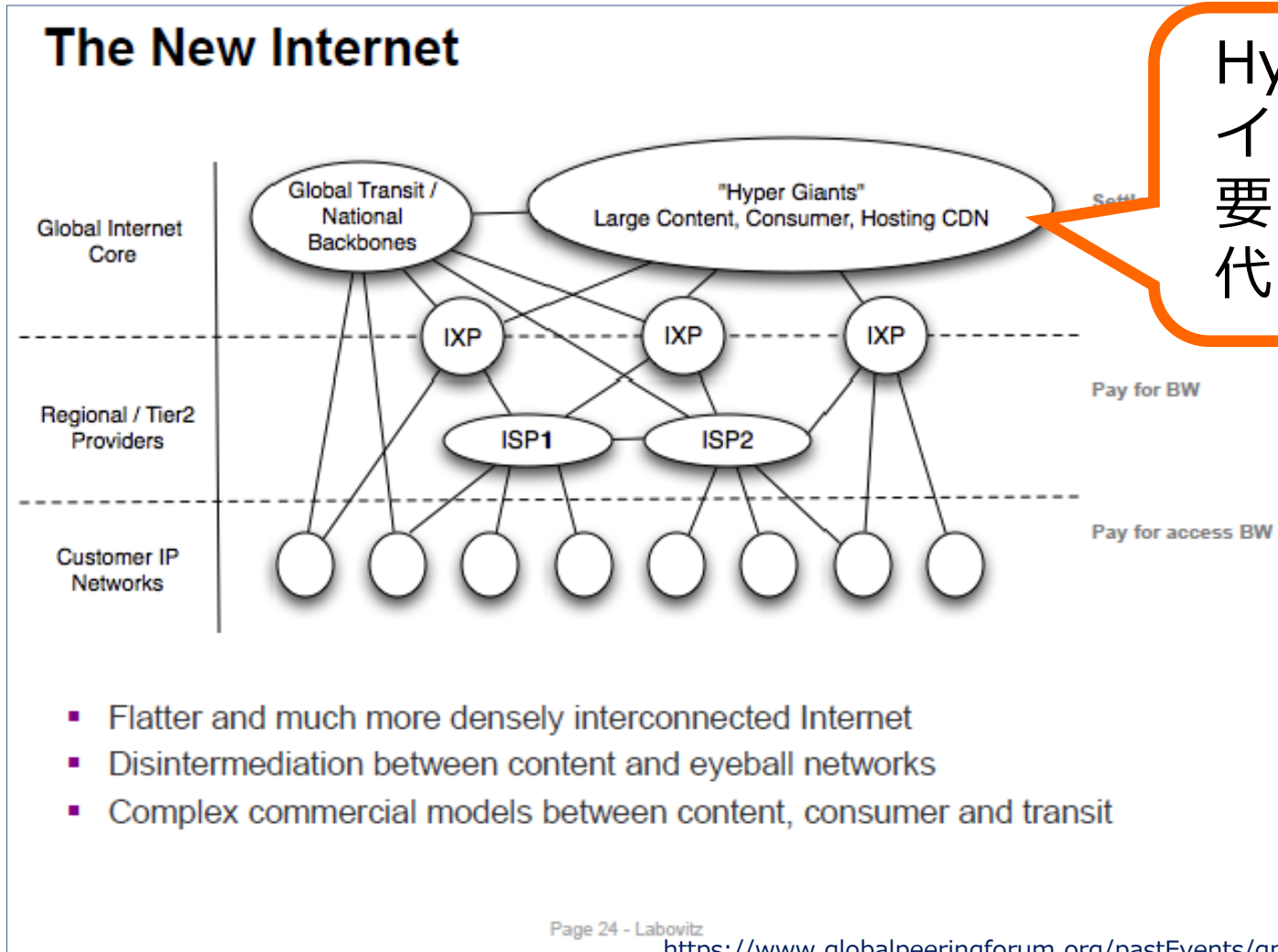


Tier-1 Network がインターネットの要になっている時代

- Tier1 global core (modulo a few name changes over the years)
- Still taught today

http://www.telco2.net/blog/2009/10/perhaps_the_most_important_cha_1.html

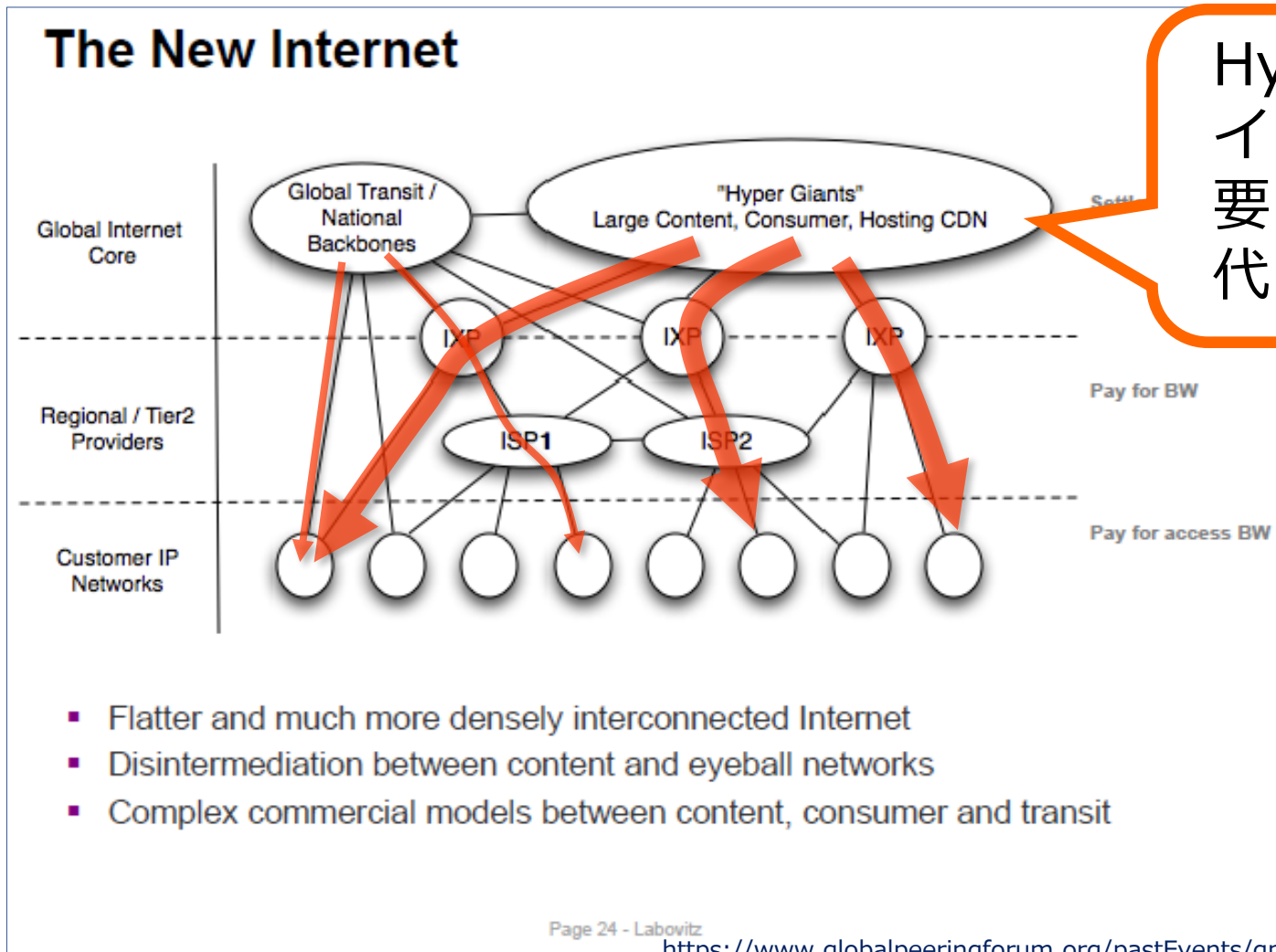
トラフィックの流れ方 (現在)



Hyper Giants がインターネットの要になっている時代

https://www.globalpeeringforum.org/pastEvents/gpf6.0/presentations/craig_gpf_short.pdf

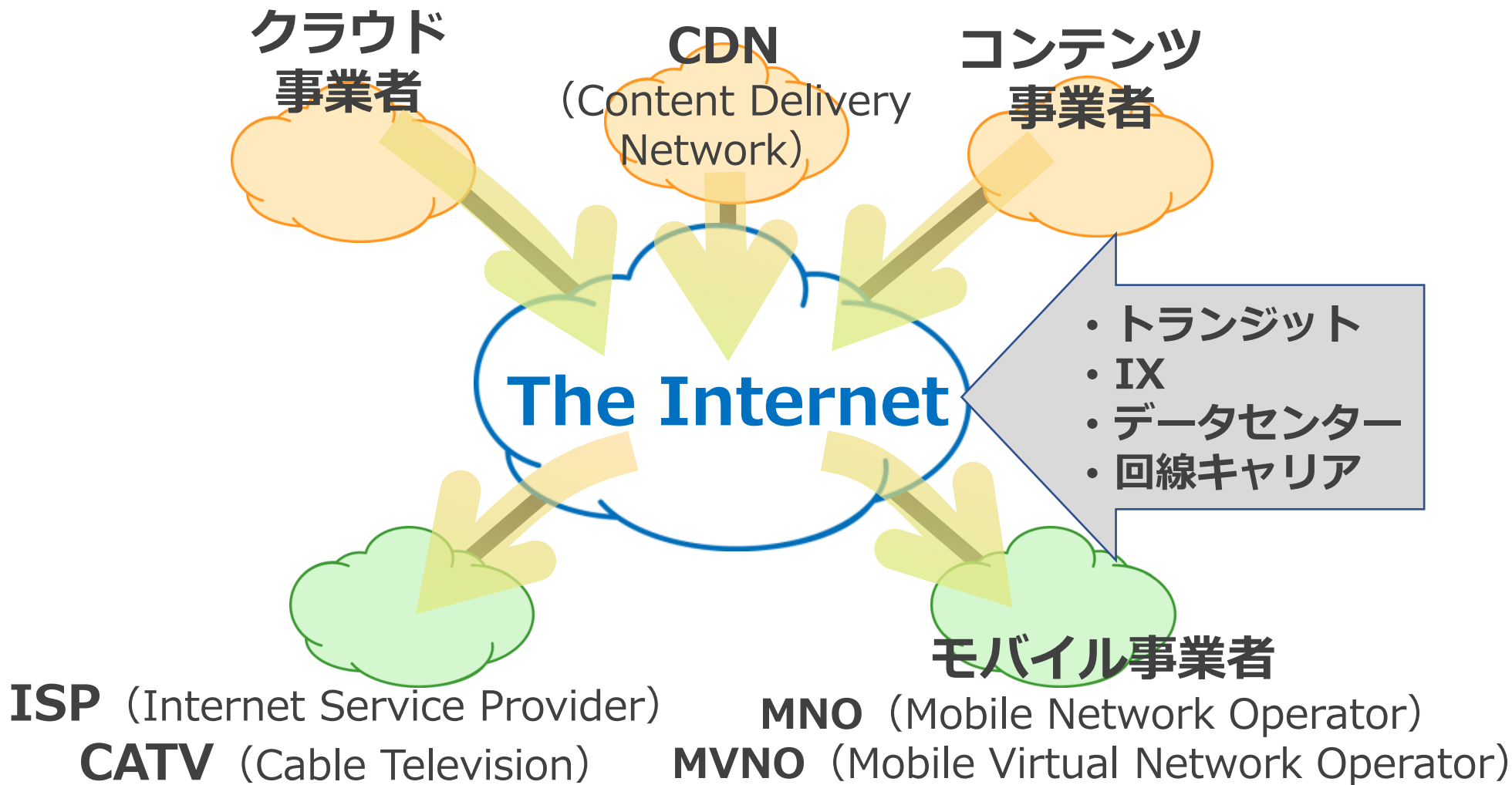
トラフィックの流れ方 (現在)



Hyper Giants がインターネットの要になっている時代

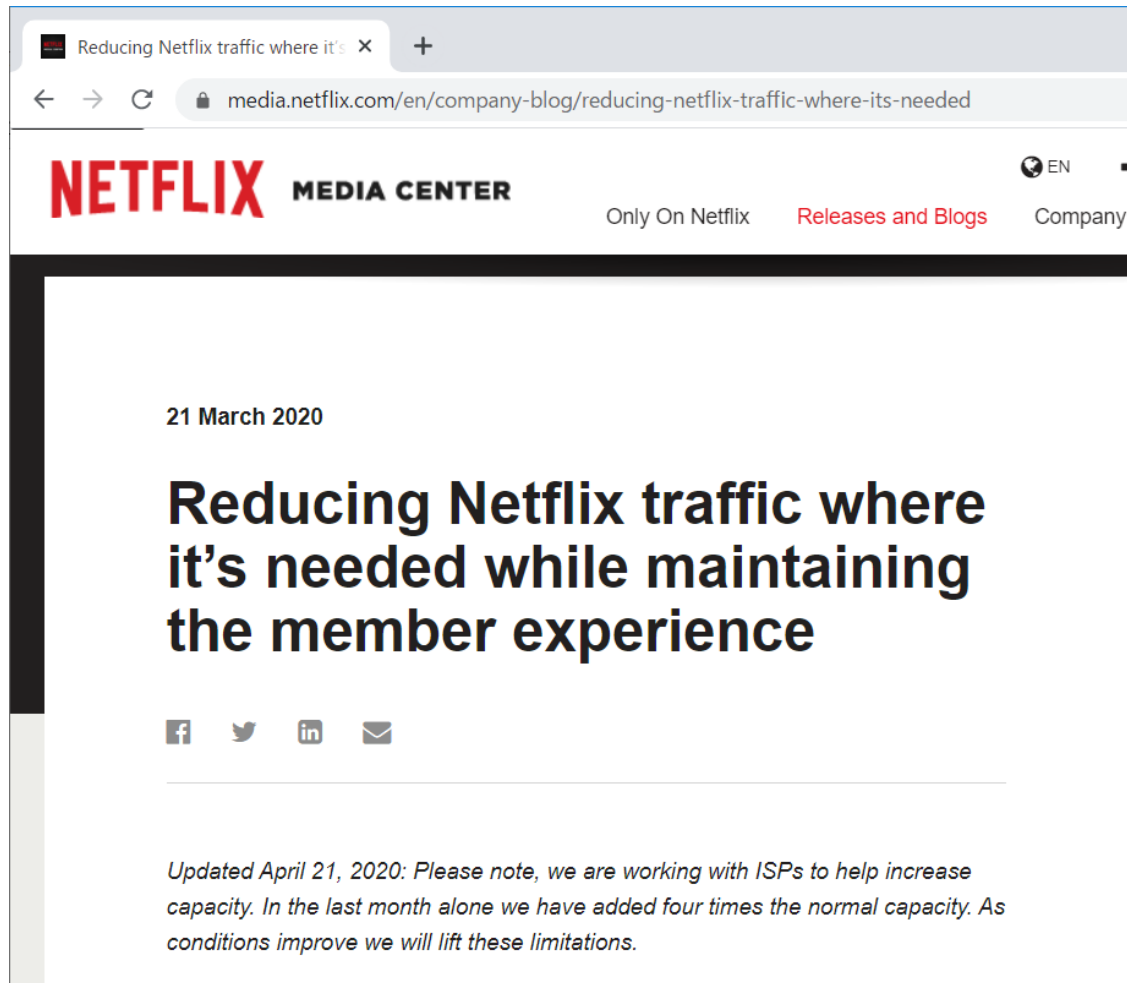
https://www.globalpeeringforum.org/pastEvents/gpf6.0/presentations/craig_gpf_short.pdf

事業者間のトラフィック交換



COVID-19 によって変化する トラフィック

各コンテンツ事業者/CDN からのアナウンス



Reducing Netflix traffic where it's needed

media.netflix.com/en/company-blog/reducing-netflix-traffic-where-its-needed

NETFLIX MEDIA CENTER

Only On Netflix Releases and Blogs Company

21 March 2020

Reducing Netflix traffic where it's needed while maintaining the member experience

Updated April 21, 2020: Please note, we are working with ISPs to help increase capacity. In the last month alone we have added four times the normal capacity. As conditions improve we will lift these limitations.

<https://media.netflix.com/en/company-blog/reducing-netflix-traffic-where-its-needed>



Keeping Our Services Stable and Reliable During the COVID-19 Outbreak

about.fb.com/news/2020/03/keeping-our-apps-stable-during-covid-19/

FACEBOOK

Back to Newsroom

Facebook

Keeping Our Services Stable and Reliable During the COVID-19 Outbreak

March 24, 2020
By Alex Schultz, VP of Analytics, and Jay Parikh, VP of Engineering

COVID-19 has upended the lives of billions of people around the world. In response to this emergency, we've been supporting the global public health community and working to provide people with information to help them stay safe. As the pandemic expands and more people practice physically distancing themselves from one another, this has also meant that many more people are using our apps. We've been asked for information on how this is affecting our services, so we're sharing the following data to give context on the load we're managing:

<https://about.fb.com/news/2020/03/keeping-our-apps-stable-during-covid-19/>

各コンテンツ事業者/CDN からのアナウンス

Coronavirus 2019 (COVID-19) up x +

support.google.com/youtube/thread/33987650?hl=en&msgid=34578679

YouTube Help Describe your issue

[22:12 UTC 20 March 2020] Adjusted bandwidth usage: As the COVID-19 situation continues to evolve, more people come to YouTube to find authoritative news, learning content, and make connections. To manage a few usage peaks and have measures in place to automatically use less network capacity, governments, we're temporarily defaulting all traffic to Standard Definition in the European Union (EU), the United Kingdom (UK), and Switzerland (CH). This update is slowly rolling out. You can manually adjust the video quality of the video you're watching on a computer, TV, or mobile device. We will continue working with governments and network operators to minimize stress on the system, while also delivering the best experience for people using YouTube.

[17:00 UTC 24 March 2020] Update on adjusted bandwidth usage: YouTube continues to work with governments and network operators around the globe to do our part to minimize stress on the system in this unprecedented situation. We initially announced that we were temporarily defaulting all traffic to standard definition (SD) in the European Union (EU). Given the global nature of this crisis, we are now defaulting all traffic to standard definition globally.

Google Employee Marissa (TeamYouTube) recommended this

Google Employee Marissa (TeamYouTube) marked this as an answer

Last edited 3/25/20

Helpful? 66605 4221

<https://support.google.com/youtube/thread/33987650?hl=en&msgid=34578679>

Working Together to Manage Global Internet Traffic Increases

blogs.akamai.com/2020/03/working-together-to-manage-global-internet-traffic-increases.html

Akamai

What We Do Products Resources Support Contact

Free Trials English - US

Latest Web Performance Cloud Security Mobile Experience Media Delivery | Categories

Home > Corporate > Working Together to Manage Global Internet Traffic Increases

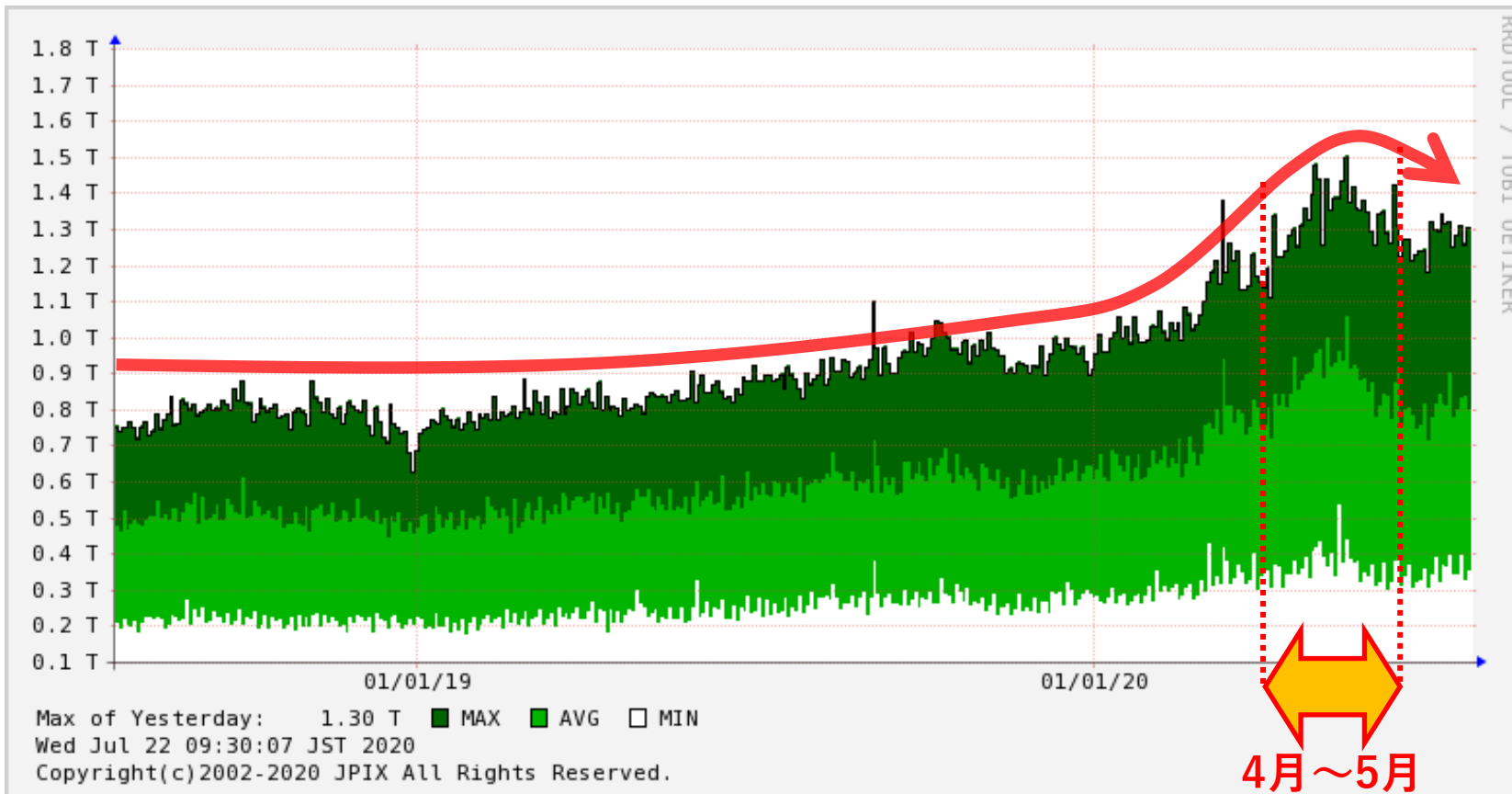
WORKING TOGETHER TO MANAGE GLOBAL INTERNET TRAFFIC INCREASES

By Tom Leighton March 24, 2020 9:59 AM

As businesses and consumers around the world adjust their routines amid the various COVID-19 restrictions, the internet is being used at a scale that the world has never experienced. In addition to millions of people who are now working from home, students all over the world are going online to continue their studies, governments are increasingly leveraging the internet to communicate with their citizens, vast amounts of commerce have moved online, houses of worship are streaming their services to keep their communities connected, and entertainers are engaging with their audiences online to provide an escape from the isolation many people and families are starting to feel.

<https://blogs.akamai.com/2020/03/working-together-to-manage-global-internet-traffic-increases.html>

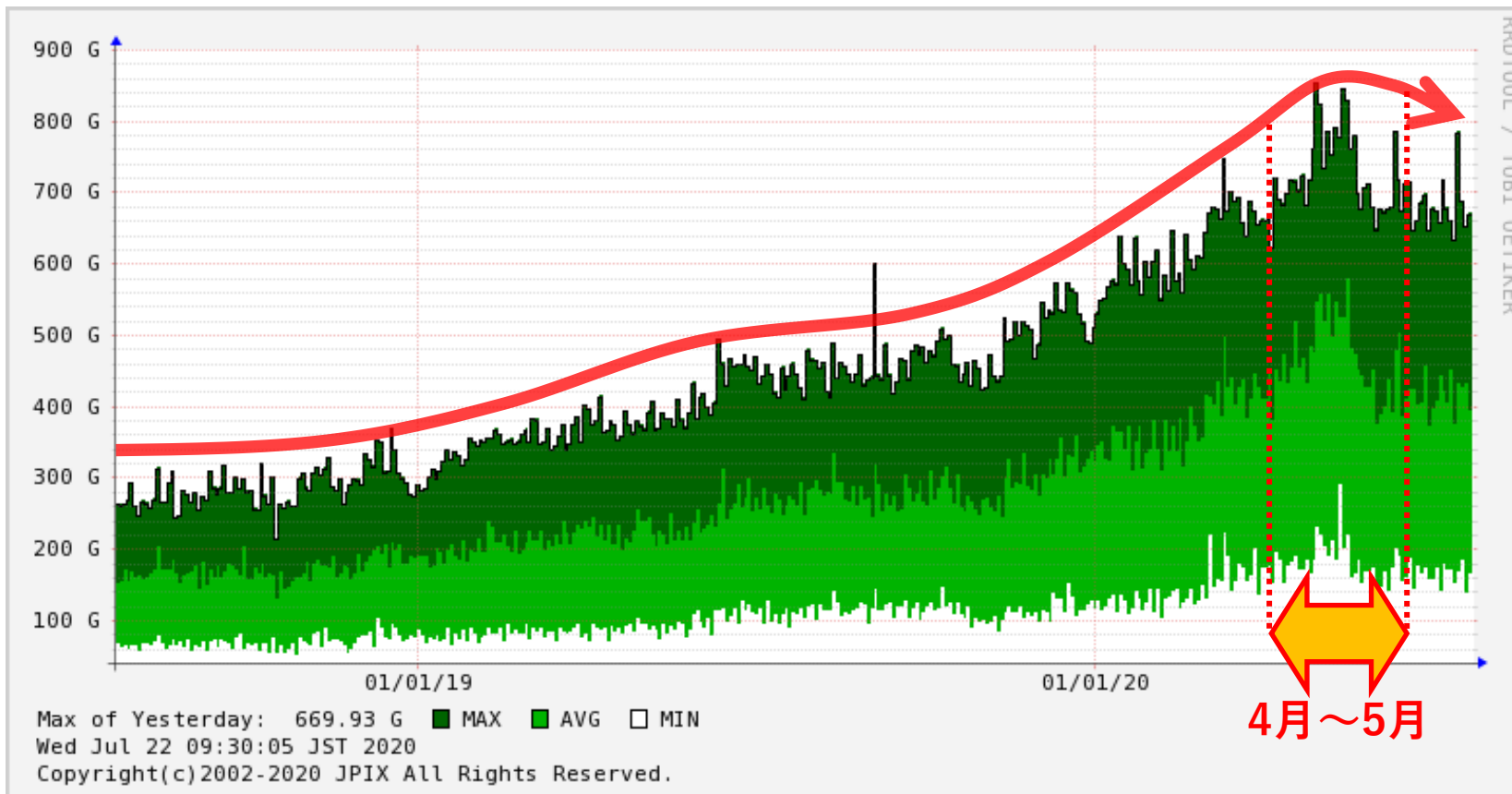
JPIX TOKYO のトラフィック量の変化



https://www.jpix.ad.jp/en/technical_traffic.php

- 2020年4月~5月の間にピークが表れている
- 2020年2月1日 (1Tbps) と 2020年5月16日 (1.5Tbps) を比べると50%増加

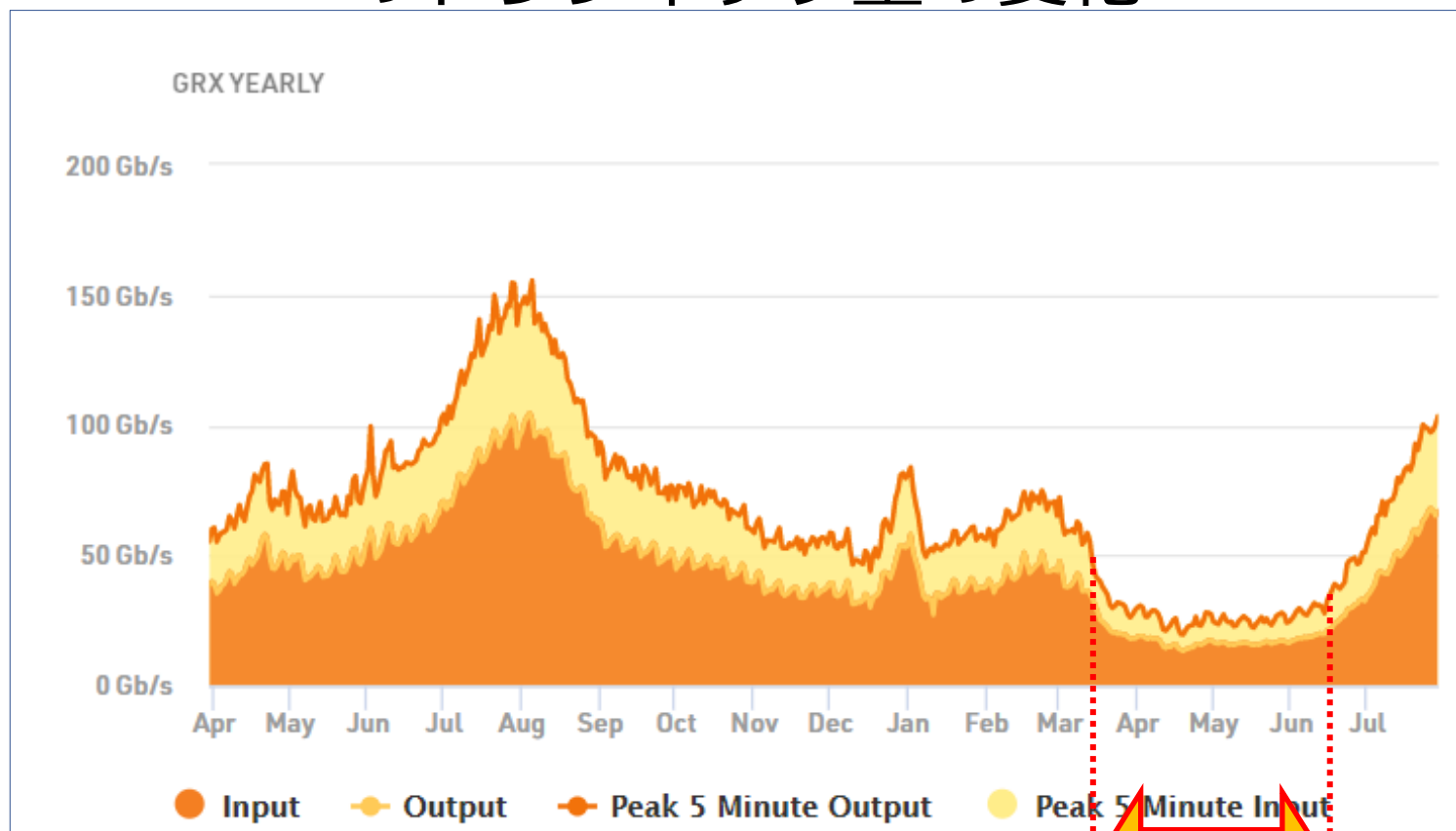
JPIX OSAKA のトラフィック量の変化



https://www.jpix.ad.jp/en/technical_traffic.php

- 2020年4月~5月の間にピークが表れている
- 2020年2月1日 (580Gbps) と 2020年5月13日 (950Gbps) を比べると64%増加

AMS-IX (GRX : モバイルデータローミングのエキスチェンジサービス) のトラフィック量の変化

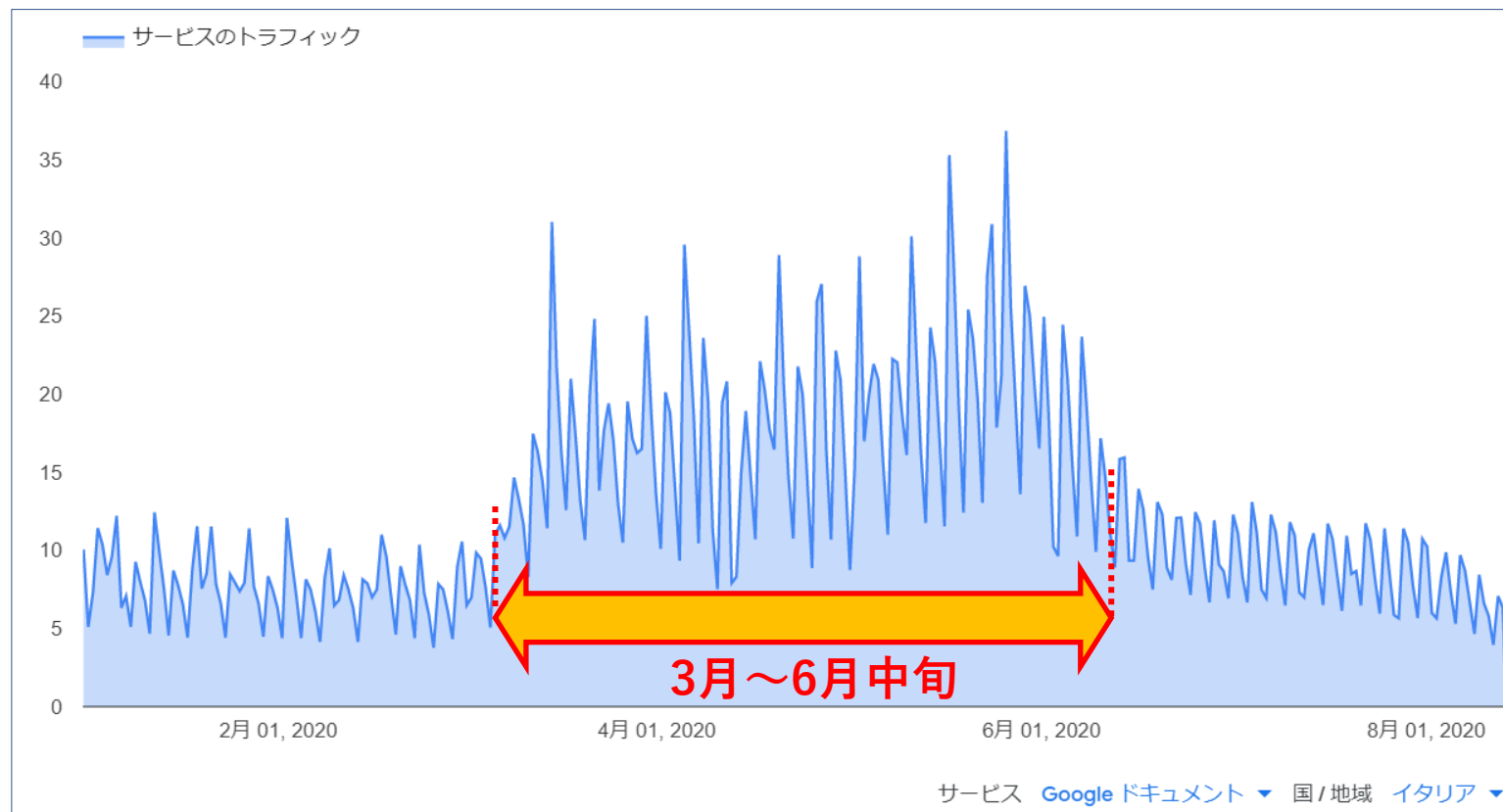


<https://www.ams-ix.net/ams/documentation/mobile-traffic-ams>

- 2020年3月中旬~6月中旬の間にトラフィックのくぼみが表れている

3月中旬~6月中旬

Google サービスのトラフィック量の変化



https://transparencyreport.google.com/traffic/overview?hl=ja&fraction_traffic=start:1577750400000;end:1597363199999;product:4;region:IT&lu=fraction_traffic

- Google サービスごとにトラフィックグラフの閲覧をする事が出来る
- イタリアの Google ドキュメントのグラフを見ると3月～6月中旬の間に上昇が見られる

トラフィックが集まる場所とは？

ハブ (HUB)

ハブ空港

- 航空路線の中心として機能する空港
- フランクフルト空港は、ルフトハンザドイツ航空のハブ空港



ハブ (自転車)

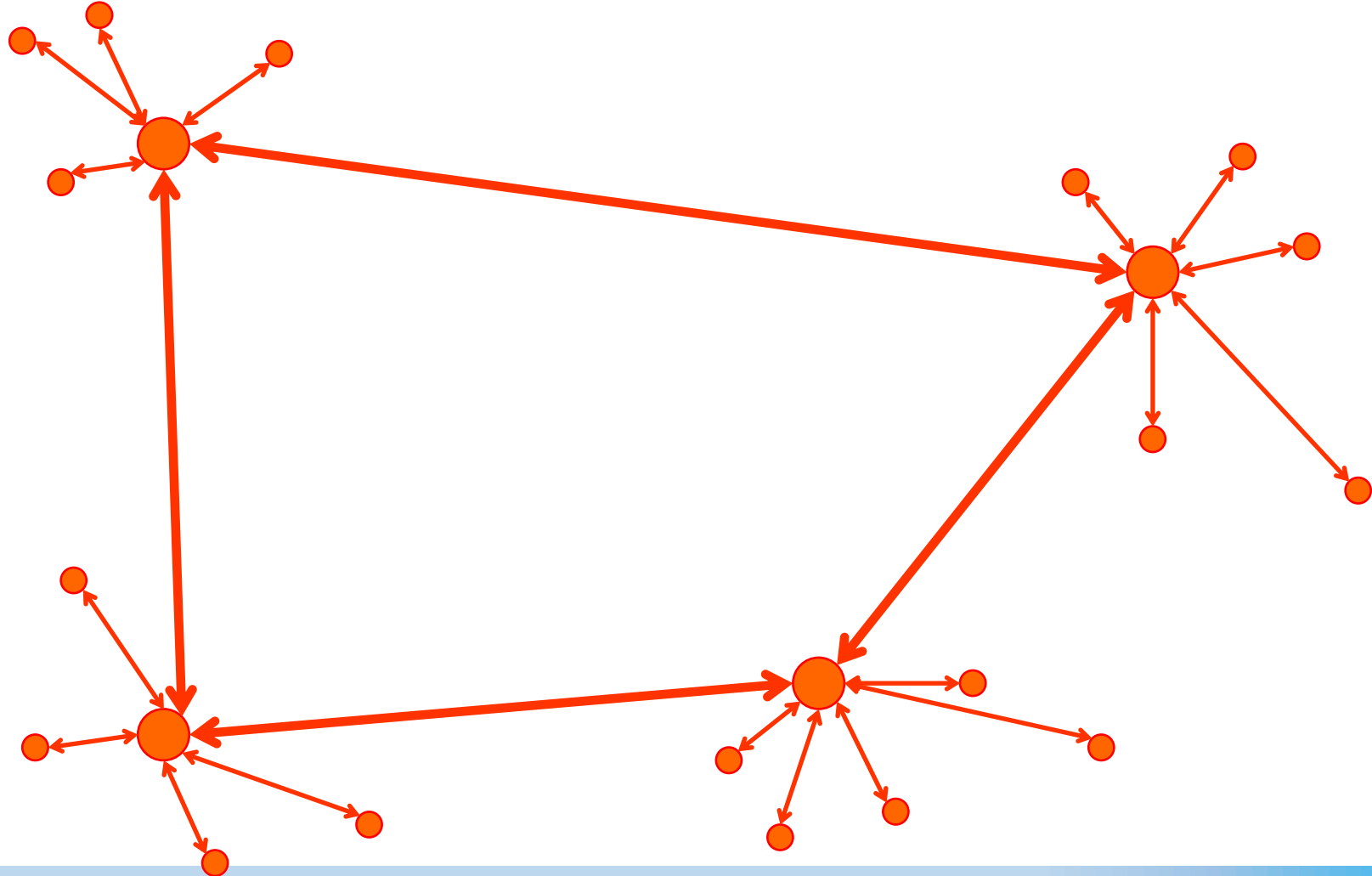
- 車輪の中心にあるスポークが集中している部分

HUB (パブ)

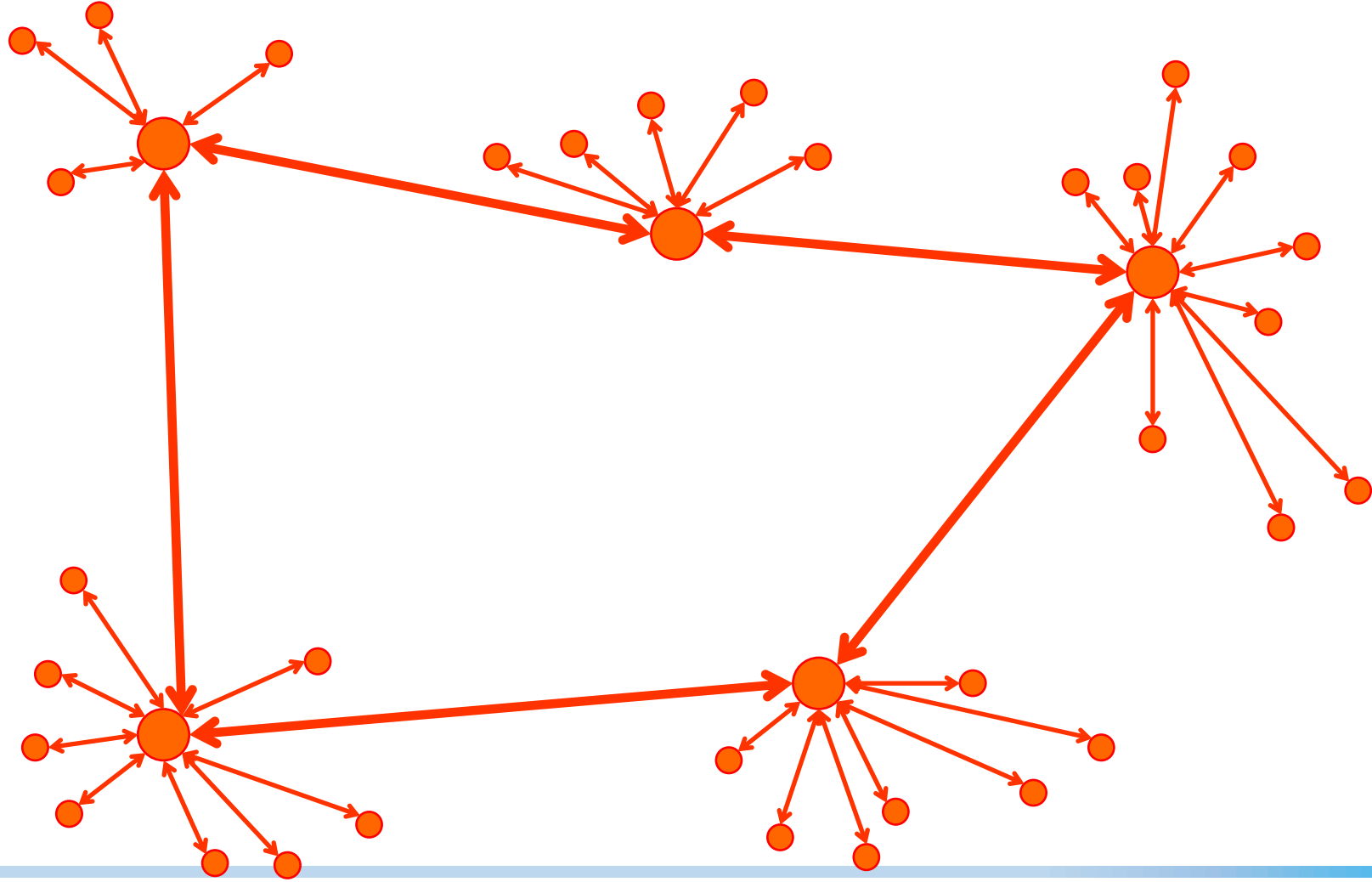
- 英国風パブのチェーン店
- 名前の由来は「ハブ空港などと同じで、人が集まるところ」



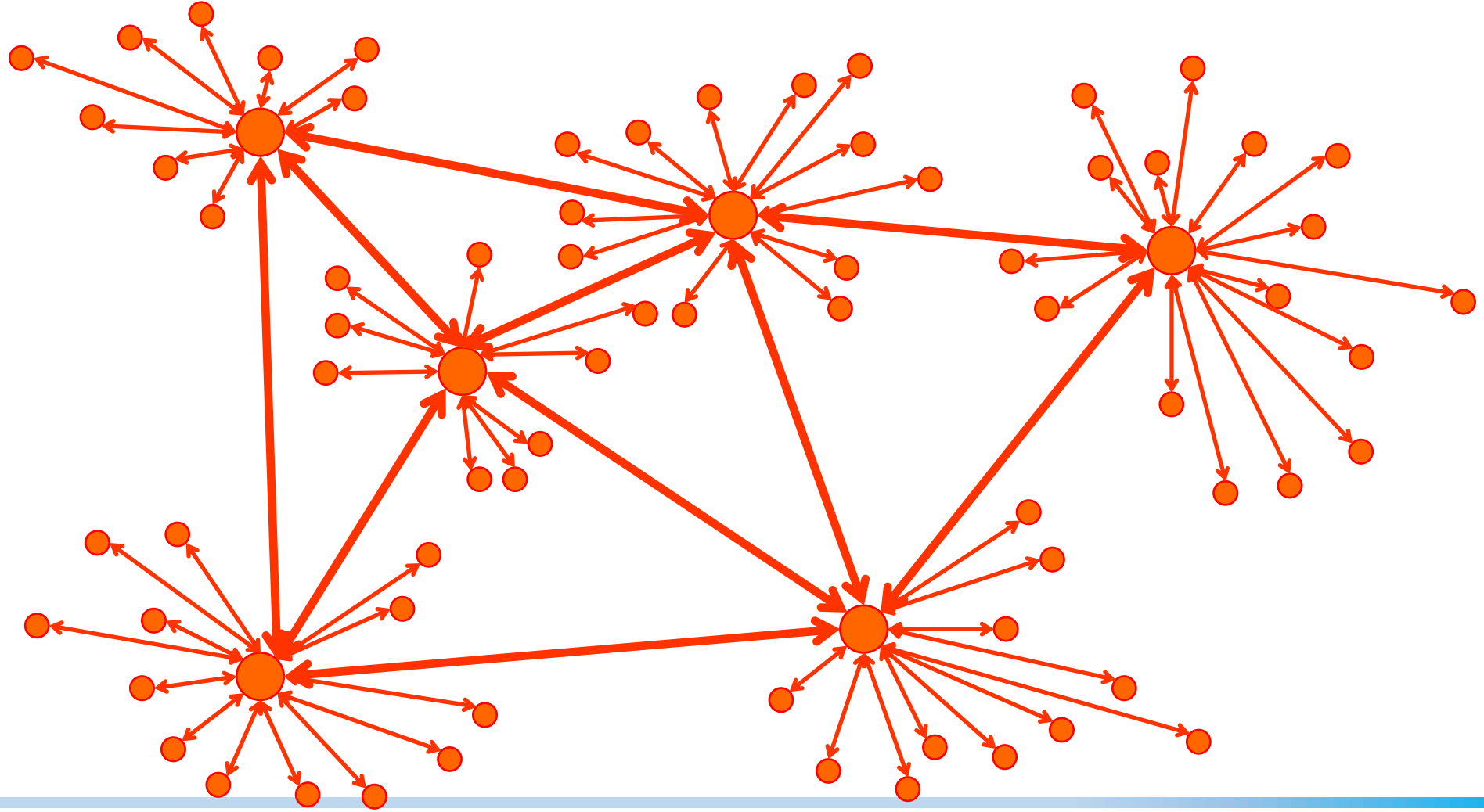
大量のトラフィックが集まる場所 || 事業者がたくさん集まっている場所



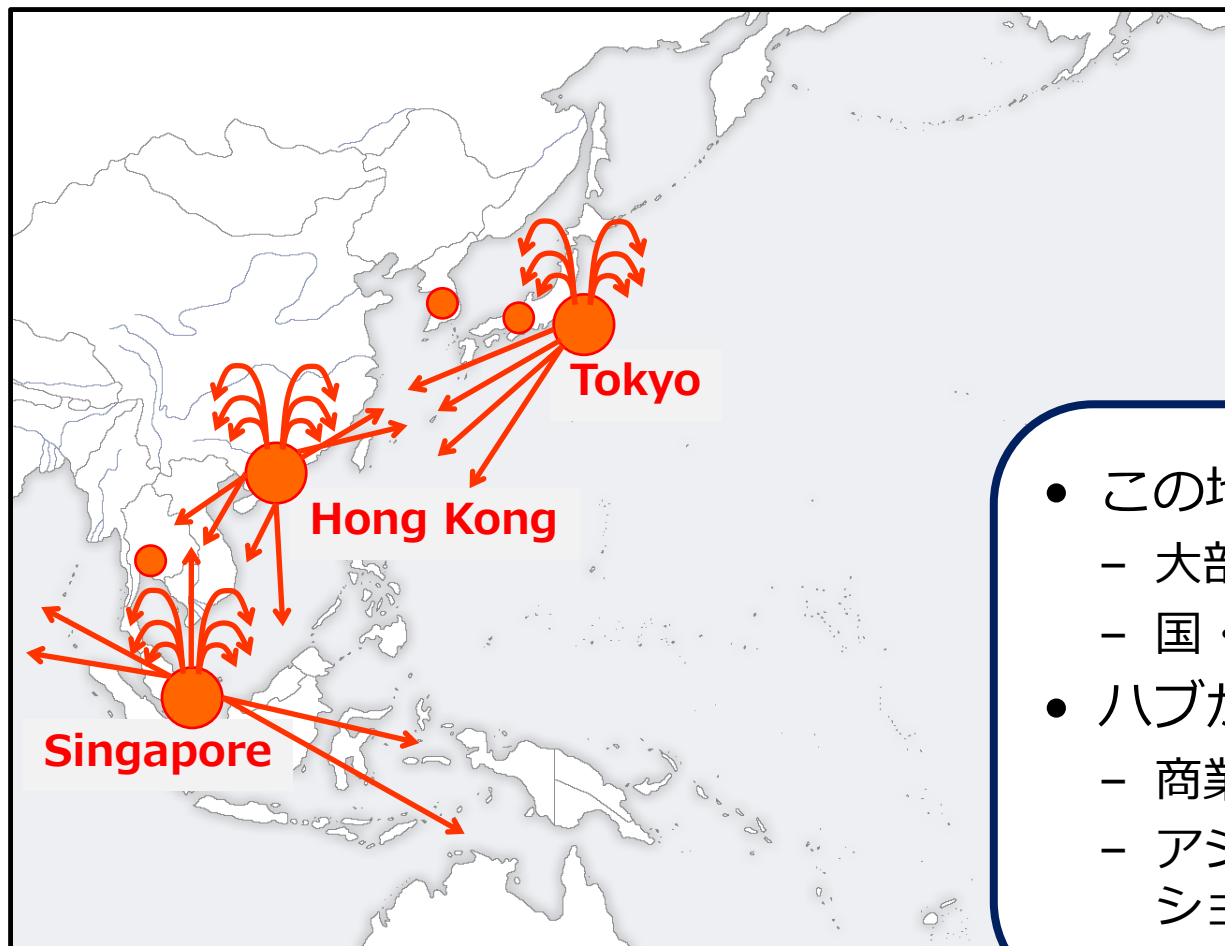
大量のトラフィックが集まる場所 || 事業者がたくさん集まっている場所



大量のトラフィックが集まる場所 || 事業者がたくさん集まっている場所

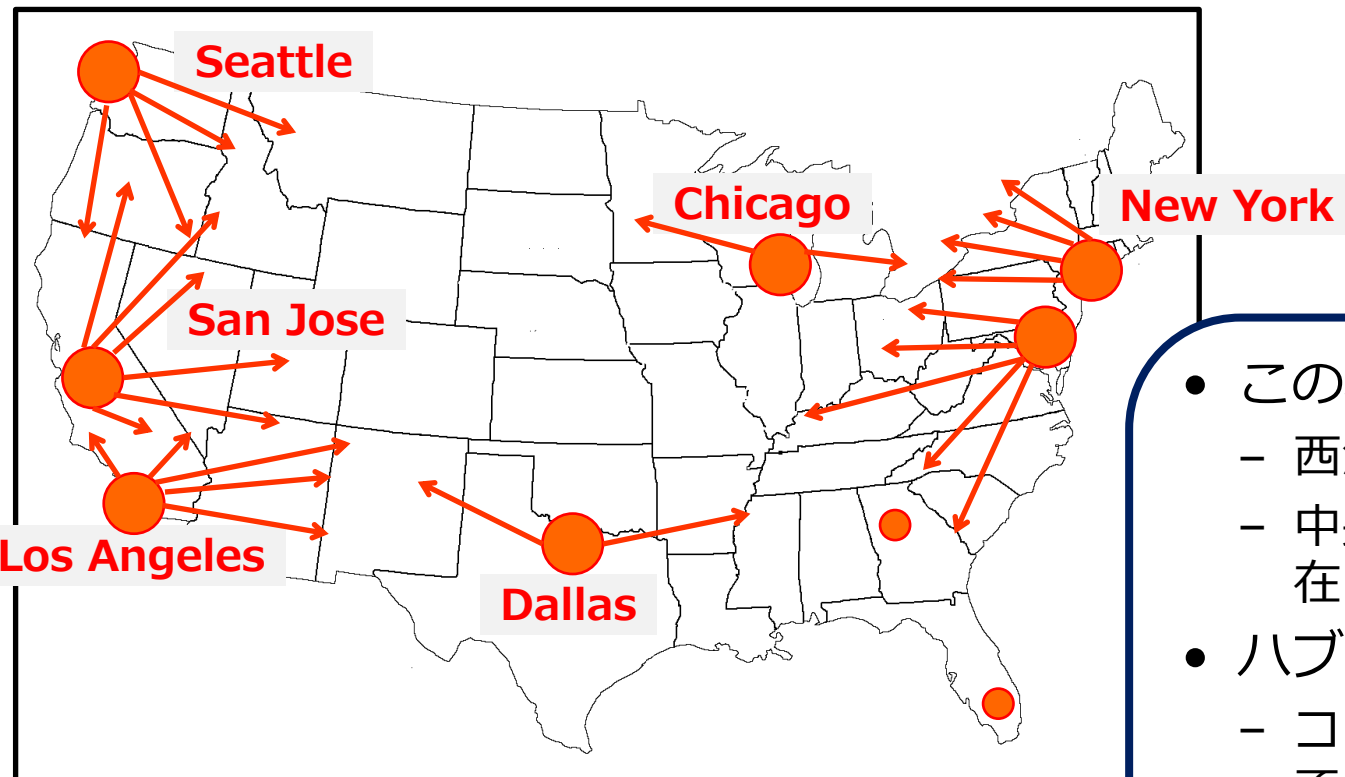


事業者の拠点が集まっている場所（アジア）



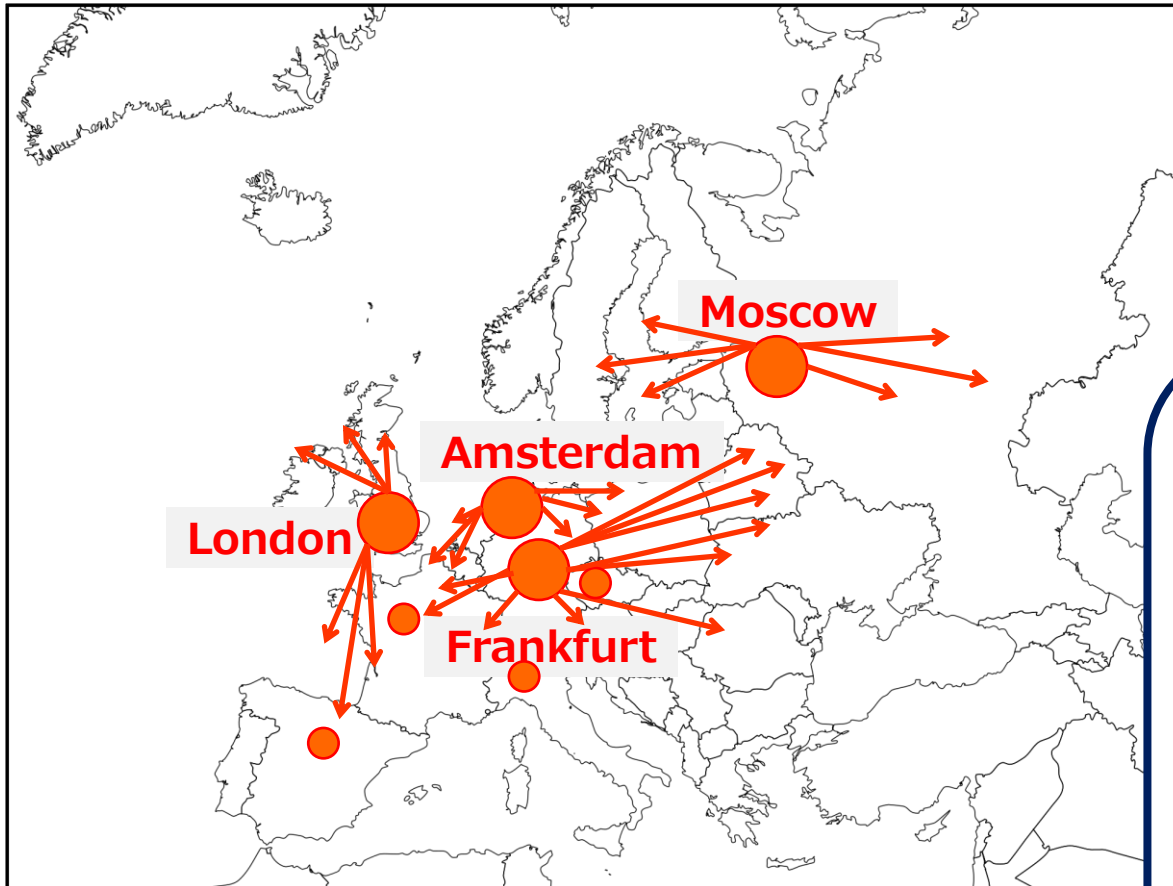
- この地域の特徴
 - 大部分の国・地域が海に面している
 - 国・地域間のトラフィックは海底ケーブルを經由
- ハブが出来た理由
 - 商業都市かつ国際都市として発展してきた歴史
 - アジア内の他の都市と比較して、特殊なレギュレーションが少ない

事業者の拠点が集まっている場所（北米）



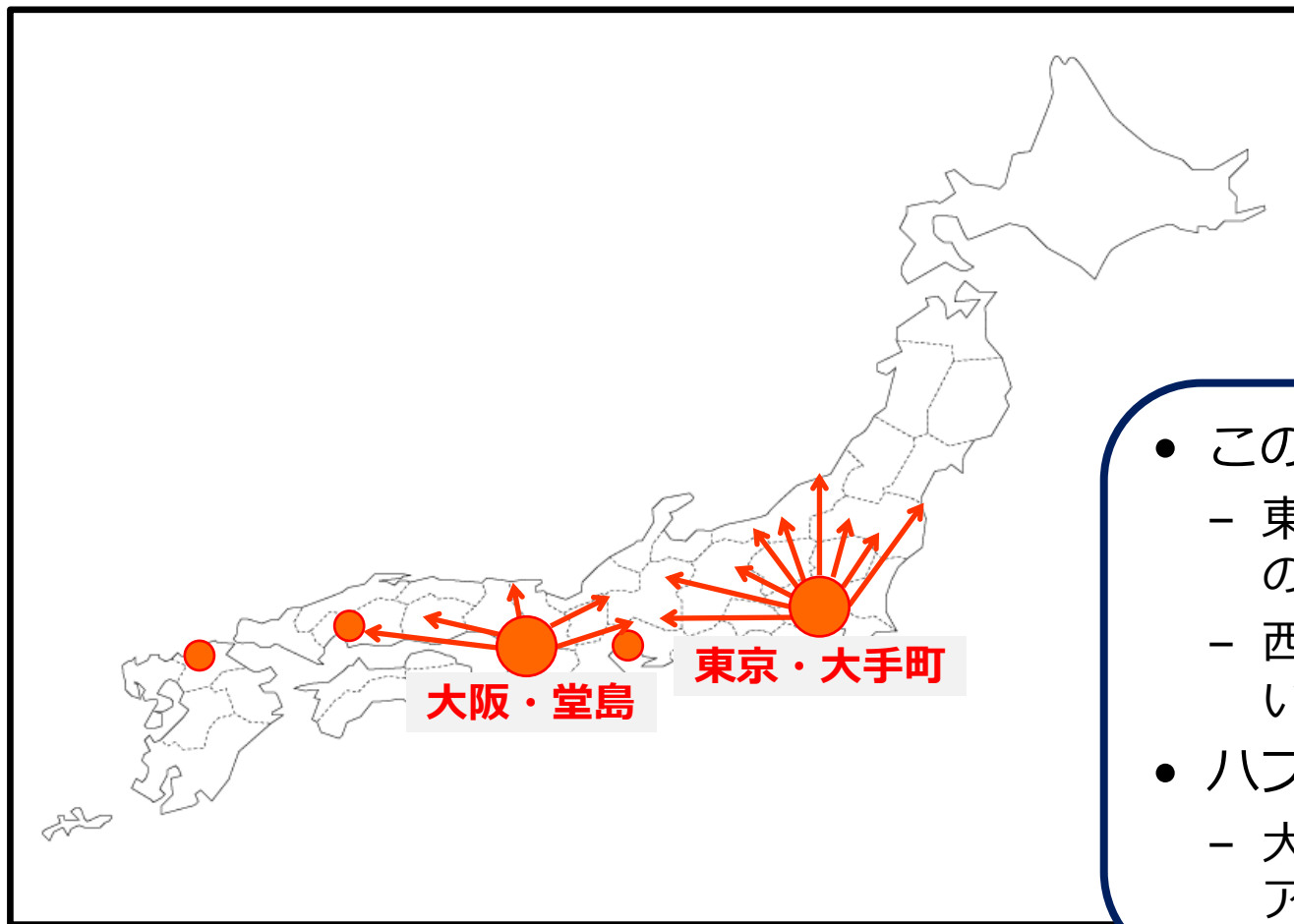
- この地域の特徴
 - 西海岸・東海岸の両方に主要拠点がある
 - 中央部も東西海外の規模ほどではないが拠点が存在している
- ハブが出来た背景
 - コンピュータや通信技術の研究が活動的に行われていた大学がある都市にハブが出来ている
 - 中央部では交通機関のハブがあるところにインターネットのハブも出来ている模様

事業者の拠点が集まっている場所（ヨーロッパ）



- この地域の特徴
 - 異なる国・地域の間であっても陸続きの場所が多い
- ハブが出来た背景
 - ロンドン、フランクフルト、アムステルダムには、証券取引所があり金融都市として発展してきた
 - 北米と同様に交通機関のハブがあるところにインターネットのハブが出来ている背景もある

事業者の拠点が集まっている場所（日本）

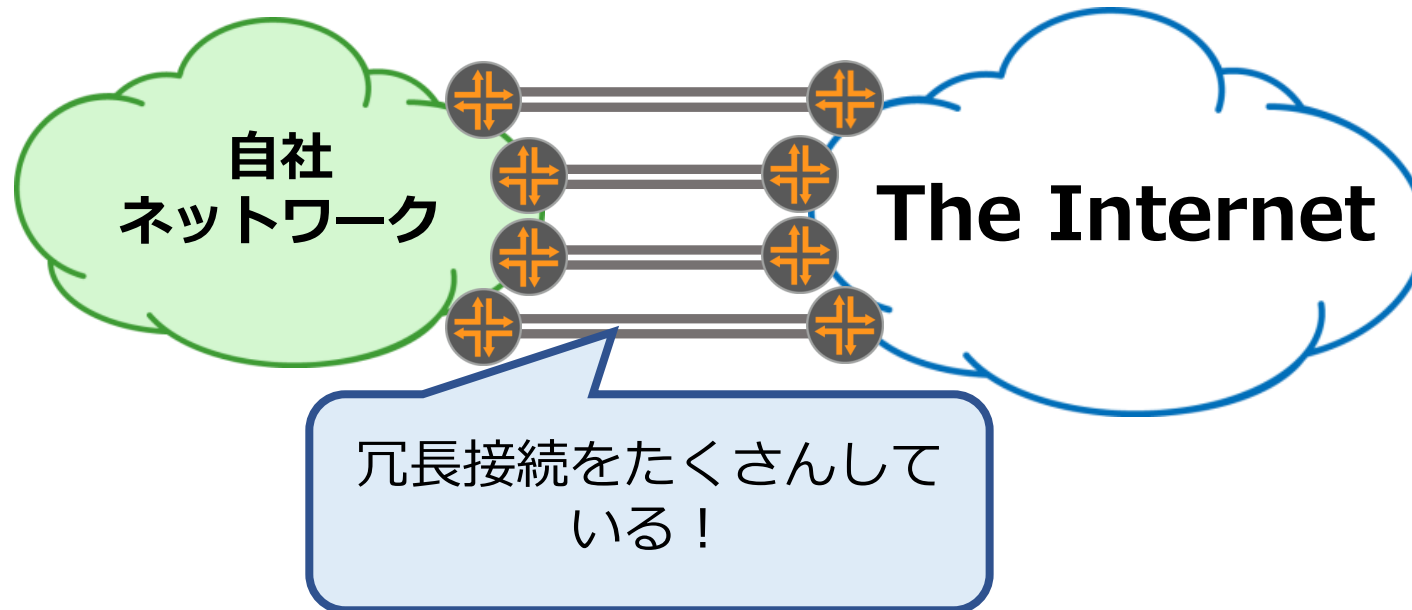


- この地域の特徴
 - 東京・大手町に多くの事業者のネットワークの中心が存在
 - 西日本地域では、大阪・堂島がハブとなっている
- ハブが出来た背景
 - 大手町、堂島はもともと通信事業者（キャリア）のビルが集まっている地域だった

「トラフィック交換場所との接続数が多いネットワーク」

||

「耐障害性の高いネットワーク」



本時限のトピック

1. インターネットトラフィックの流れ方

2. オペレーションとそれらの役割

バックアップ箇所を多くし、
リスク発生範囲を極小化する事で、
耐障害性は上がるかもしれませんが.....

障害が発生する原因

- 機械の故障...
 - 壊れない機械は無い
- 災害...
 - やってこない災害は無い



<https://www.rfcode.com/blog/data-center-downtime->



<http://www.titanpower.com/blog/considering-fire-concerns-data-center/>

障害が発生する原因



**どこまでの障害を想定し
どこまで防げるようにしておくか
の設計が重要**



<http://www.titanpower.com/blog/considering-fire-concerns-data-center/>

どうバランスを取るか？



冗長性とコストはトレードオフの関係

1 2

技術者はどのようなインフラを構築し、それをどのように運用すべきか？

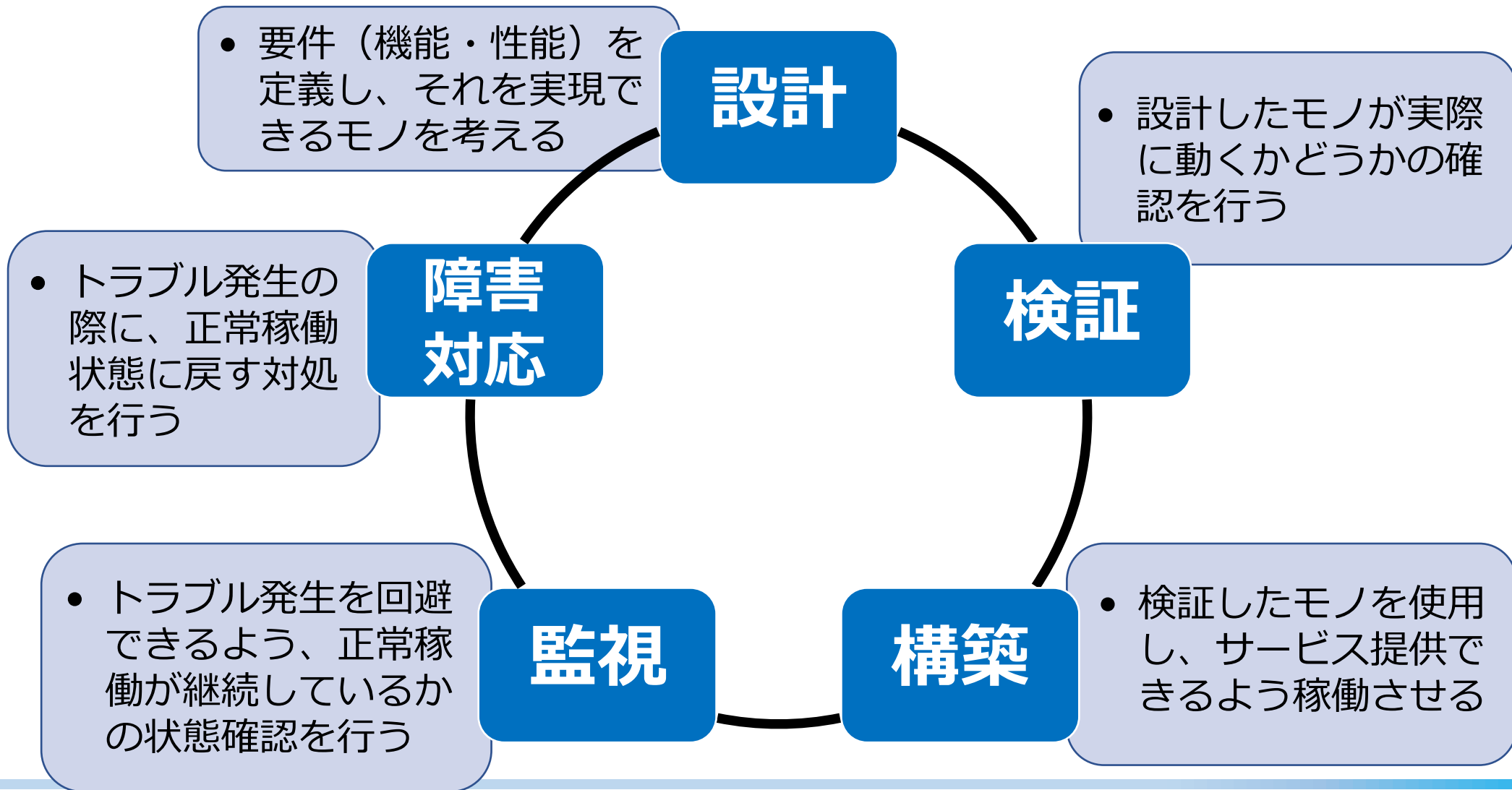
インフラ構築

サービス内容に合致し、トラブルが発生した場合でも被害が最小限となるようなインフラの構築

インフラ運用

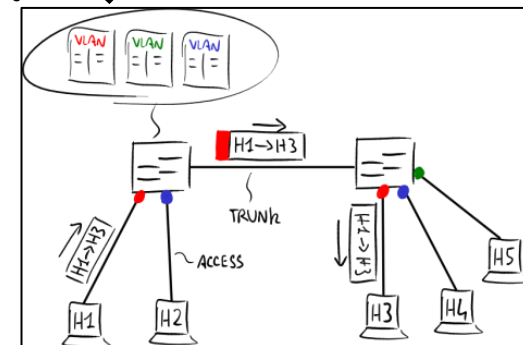
サービスを監視し、仮にトラブルが発生した場合でも円滑な対処が可能なインフラの運用

技術者は日ごろ何をしているか？



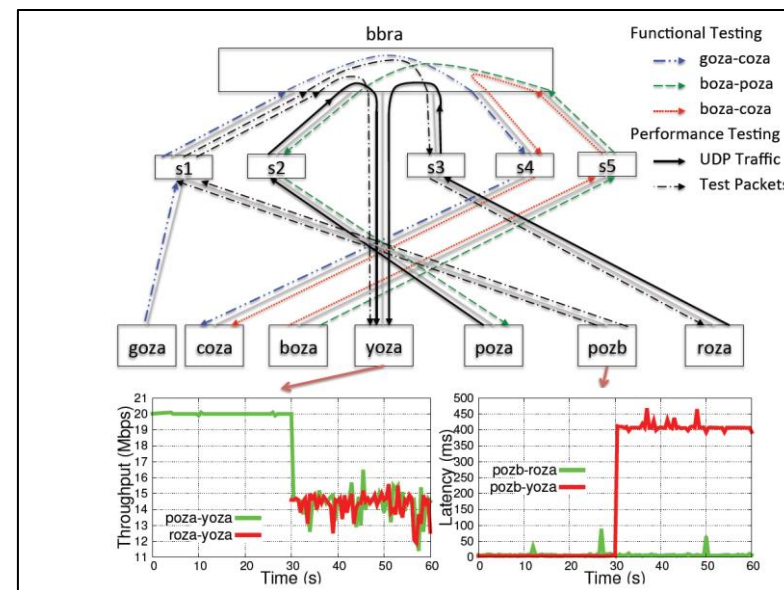
(1) 設計 - 技術者は日ごろ何をしているか？

- 要件定義を取りまとめ、それを元にシステムの仕様を決めていく
 - なにを実現する為のシステムなのか
 - 必要な性能・機能はどのような内容なのか
- サービス提供を行う為のシステムの仕様と構築工程の両方を考える
 - 提供するサービスとインフラ・システム・設備の仕様が合致しているか
 - 構築・運用に必要なとなるリソース・コストに問題は出てこないか



(2) 検証 - 技術者は日ごろ何をしているか？

- 設計工程で決めたシステム仕様を十分に満たしているかを確認する
 - 単体の状態で性能・機能を十分に満たしているか
 - 他のシステム（既存システムや他のシステム系）と組み合わせた場合に問題は出てこないか
- 構築工程やその後の運用段階に移った際に、障壁となりそうなものが無いかを確認する
 - 既存の運用・監視のシステム内にスムーズな導入は出来るか



(3) 構築 - 技術者は日ごろ何をしているか？

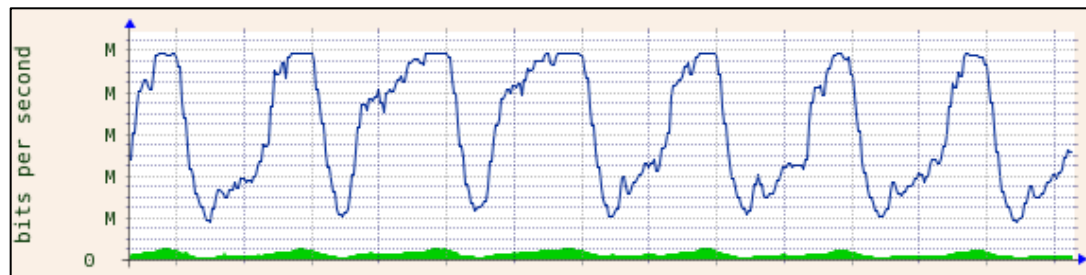
- 検証工程で確認した性能・機能がきちんと動作可能なようにシステム構築を行う
 - 現行で稼働しているシステムに影響を及ぼさないか
 - 検証環境で確認した動作が実環境でも問題無く動作するか

- 運用段階でのメンテナンスや障害対応の際に、スムーズな作業が出来るようにシステム構築を行う
 - メンテナンス作業や監視作業を行う際に、対応しにくい点は生まれないか



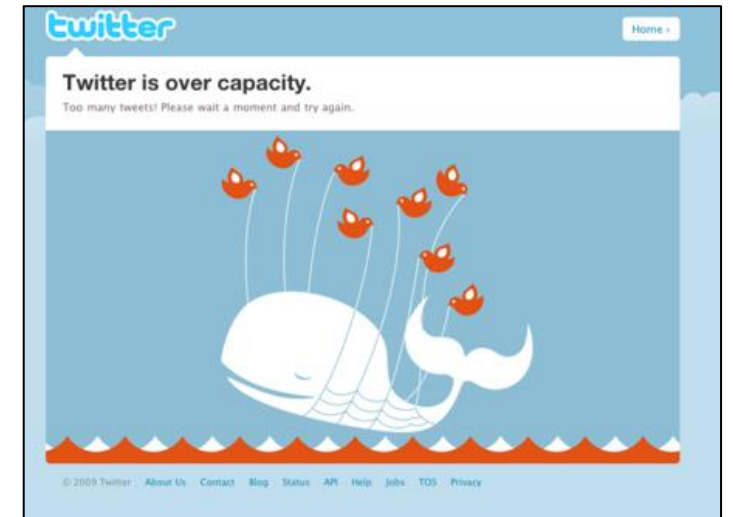
(4) 監視 - 技術者は日ごろ何をしているか？

- システムが正常に稼働出来ている事を見極める為の監視項目を精査した上で監視を行う
 - 監視項目とその重要度の整理が出来ているか
 - ハードウェアの変更・ソフトウェアの変更によって、監視項目に変化は発生していないか
- 監視がNGになった際、その原因がどこにありそうかの整理をしておく
 - 監視結果と障害事象の関連性がイメージ出来るか
 - 過去の障害対応履歴などを鑑み、障害被疑の可能性が高い箇所はないか



(5) 障害対応 - 技術者は日ごろ何をしているか？

- 障害発生時に、即座に障害復旧対応が出来るような体制（人員・交換部材など）を整えておく
 - 対応人員のスキルに偏りは発生していないか
 - 障害発生時の確認手順や対応手順の共有とアップデートは出来ているか
- 障害発生時に、顧客へのアナウンスを即座に行えるように準備しておく
 - アナウンス文面の雛型の準備やアナウンスを行う判断・タイミングなどの整理は出来ているか



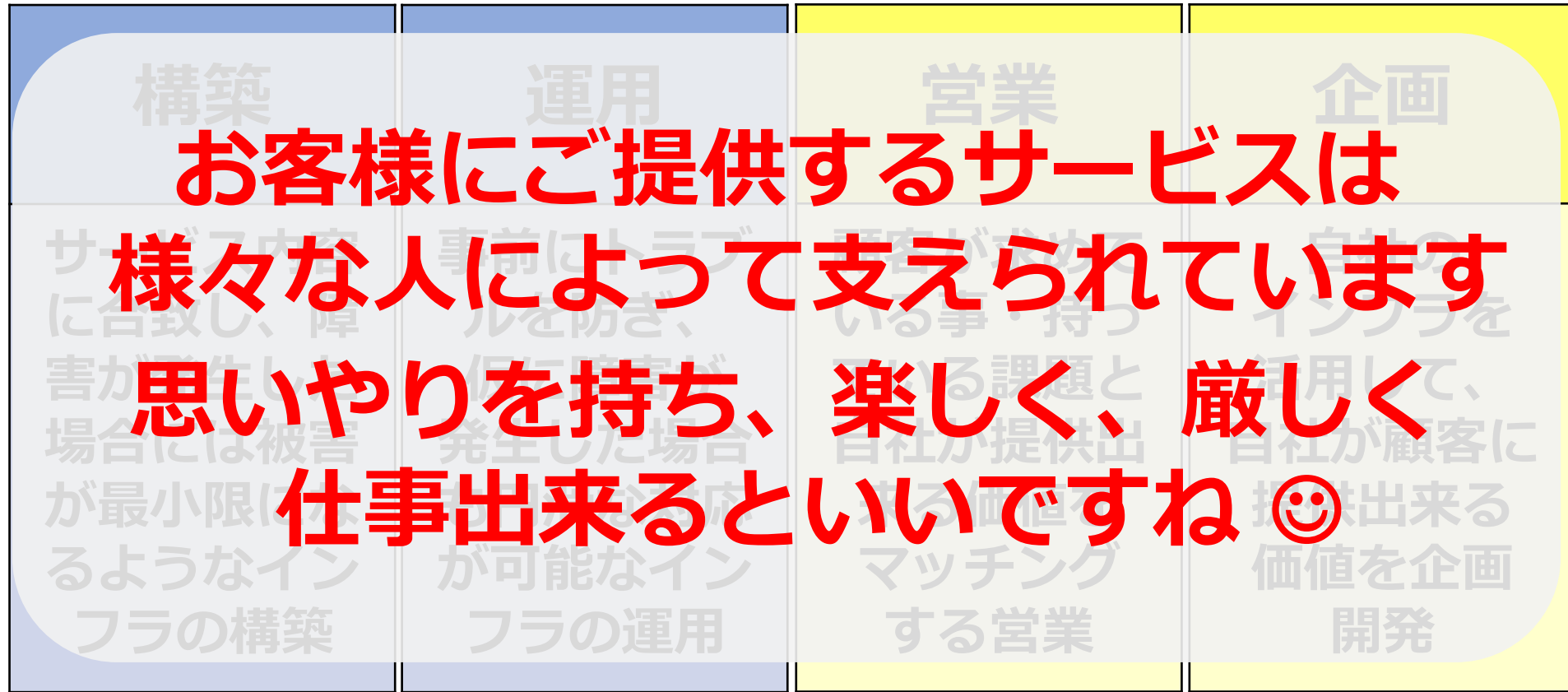
技術以外にも人がいて会社が動いています

構築	運用	営業	企画
サービス内容に合致し、障害が発生した場合には被害が最小限になるようなインフラの構築	事前にトラブルを防ぎ、仮に障害が発生した場合も円滑な対応が可能なインフラの運用	顧客が求めている事・持っている課題と自社が提供出来る価値をマッチングする営業	自社のインフラを活用して、自社が顧客に提供出来る価値を企画開発

インフラを作る側

インフラを使う側

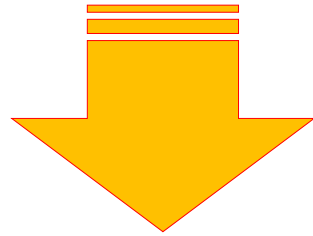
技術以外にも人がいて会社が動いています



インフラを作る側

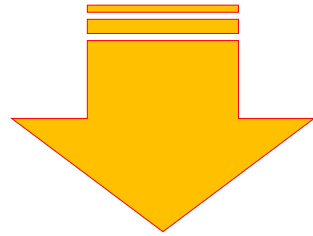
インフラを使う側

最後に：この業界で働くあなたに
あなたが、インフラを作る側のヒトに
なるのであれば..。



時代の変化によって、インターネット
の使われ方の変化をイメージ出来る
ヒトになってほしい

最後に：この業界で働くあなたに
あなたが、インフラを使う側のヒトに
なるのであれば..。



時代の変化によって、インターネット
の作られ方の変化をイメージ出来る
ヒトになってほしい

