

イベントトラフィックに対するトラフィックエンジニアリング

CDN配信の仕組みと国内における配備状況

JANOG33 in Beppu

NTT コミュニケーションズ株式会社
先端IPアーキテクチャセンタ
亀井聡 <skame@nttv6.jp>

自己紹介

- ➡ ~2012.06 @ NTT 研究所 品質とかトラヒックとか
- ➡ 2012.07~ @ NTT コミュニケーションズ
インターネット計測と分析 (BigData?)
- ➡ JANOG13 「広がるP2Pサービスとインターネットインフラへの影響」 2003.10
- ➡ JANOG14 「オーバーレイネットワークの可能性と. そのインパクト」 2004.07
- ➡ JANOG/信学会IA研究会共催 「[特別講演]コンテンツ配信を中心とした国内インターネットの構造分析」 2012.09

土屋さんの疑問に答える

- ➡ 何でCDN以外からトラフィックが来るの？
 - ▶ フローレベルだとトランジット系ISP内のキャッシュから流れて来ることがあります。
- ➡ マルチCDN？
 - ▶ 冗長性確保のためか、最近増えてるようです。
 - ▶ 自社CDNとAkamai等を組み合わせて提供する事業者も。
- ➡ ローカルにいるのにIX経由？
 - ▶ 混雑時間帯だとピアとかローカルキャッシュとか使わず流れてくることがわりとあるようです。

発表概要

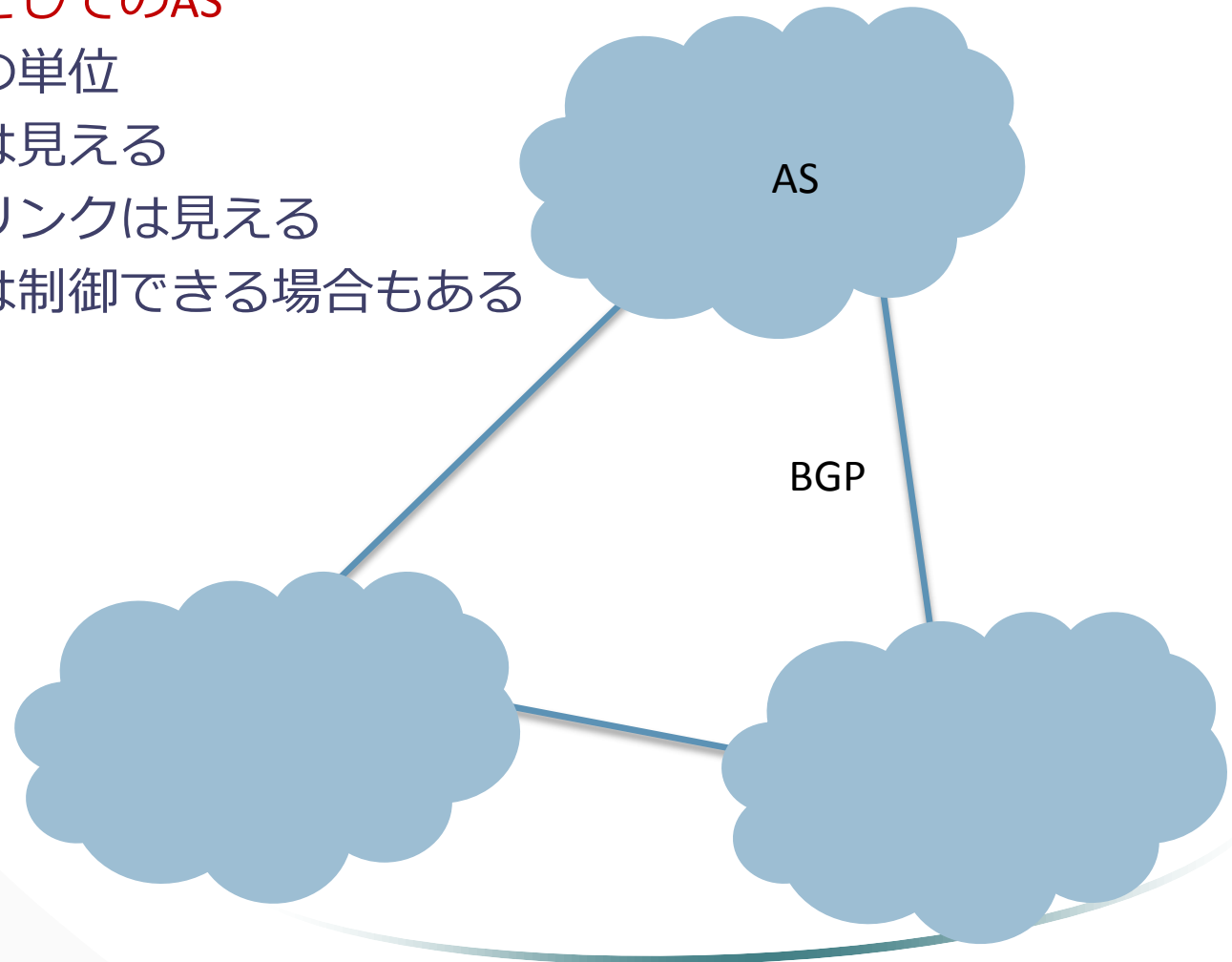
- ▶ Internet での経路制御
- ▶ Internet におけるコンテンツ配信
- ▶ Contents Delivery Network
- ▶ Internet 上での観測による現状
- ▶ ISPオペレーションにおける課題
- ▶ まとめ

INTENRNETでの経路制御

Internetでの経路制御

➤ AS(Autonomous System)とBGP(Border Gateway Protocol)

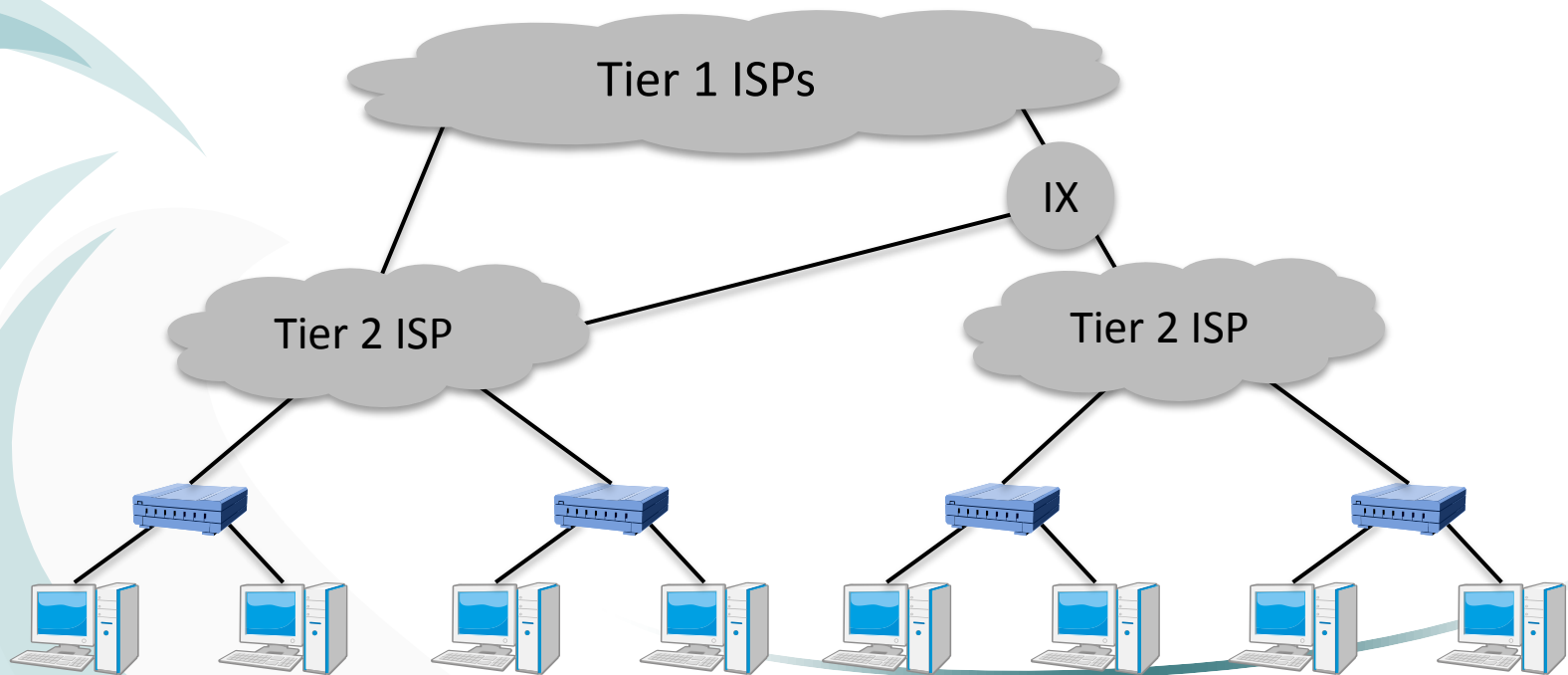
- ▶ 運用単位としてのAS
- ▶ 自律分散の単位
- ▶ 自分の中は見える
- ▶ 隣りへのリンクは見える
- ▶ 隣りまでは制御できる場合もある



Internetでの経路制御

➤ ピアとトランジット

- ▶ 経路表のサイズとTier1
 - 全部の経路を知っているのがTier1
- ▶ ピアリングによる相互融通
 - 上位に流すのはコストがかかるので



Internetでの経路制御

- 課金と負担, 受益者
 - ▶ ISPユーザは何を買っているのか
- 回線代金とファシリティと接続料金
 - ▶ トランジット, ペイドピア
- Tier1への課金を利用者間で割り勘「していた」
 - ▶ 利用者から集めたお金で回線と接続に投資

INTERNETにおけるコンテンツ配信

Internetにおけるコンテンツ配信

➡ 配信サーバと回線契約

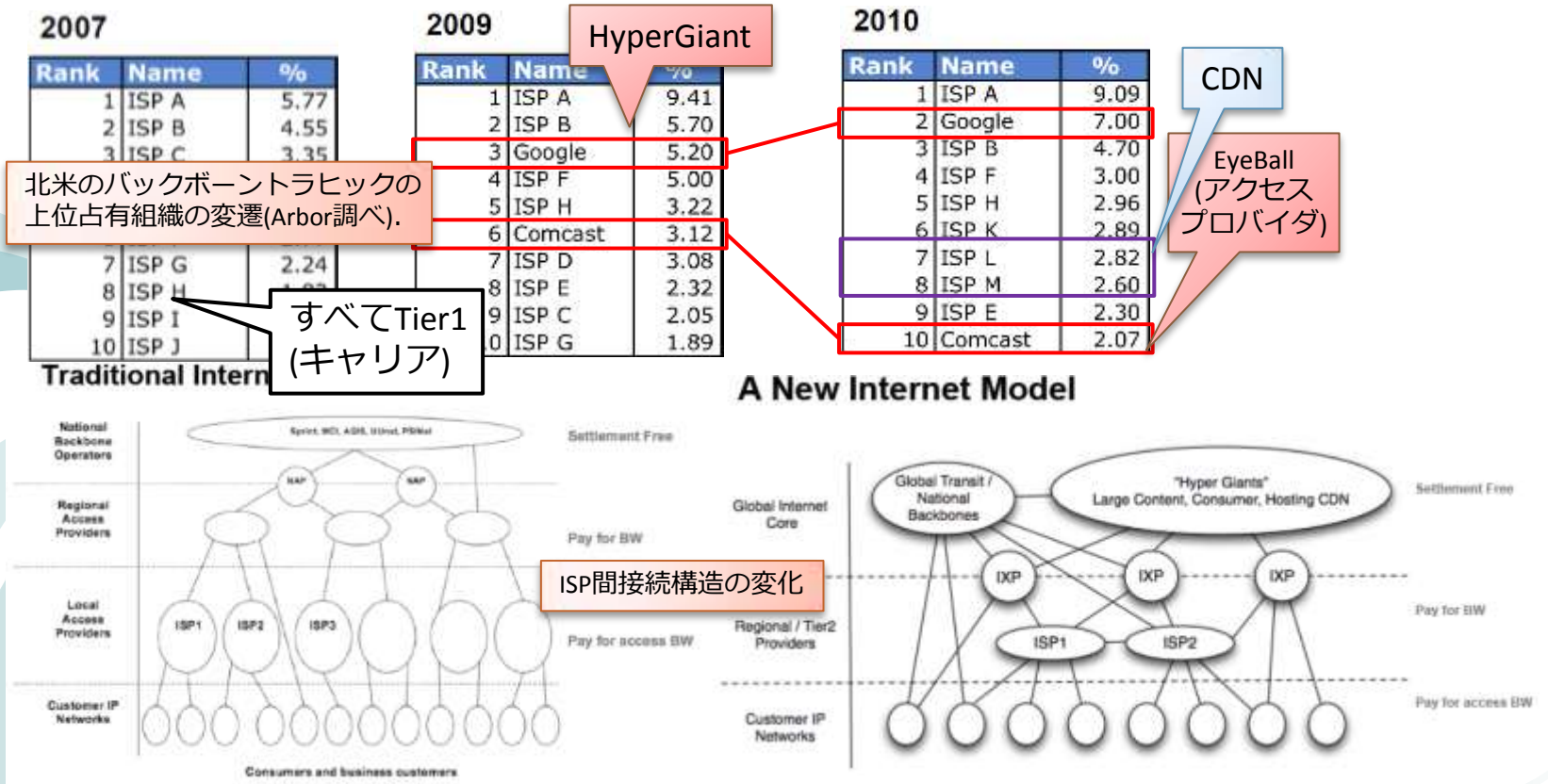
- ▶ コンテンツ配信の場合は何を買うのか
- ▶ サーバと回線, 接続料, ファシリティ「だった」

➡ オンプレ, コロケ, レンタルサーバ, クラウド,

- ▶ オンプレだとAS取ってサーバ用意してトランジット買って.
- ▶ 最近はクラウドで, CDN経由で, マルチCDNとクラウドで云々

Internetにおけるコンテンツ配信

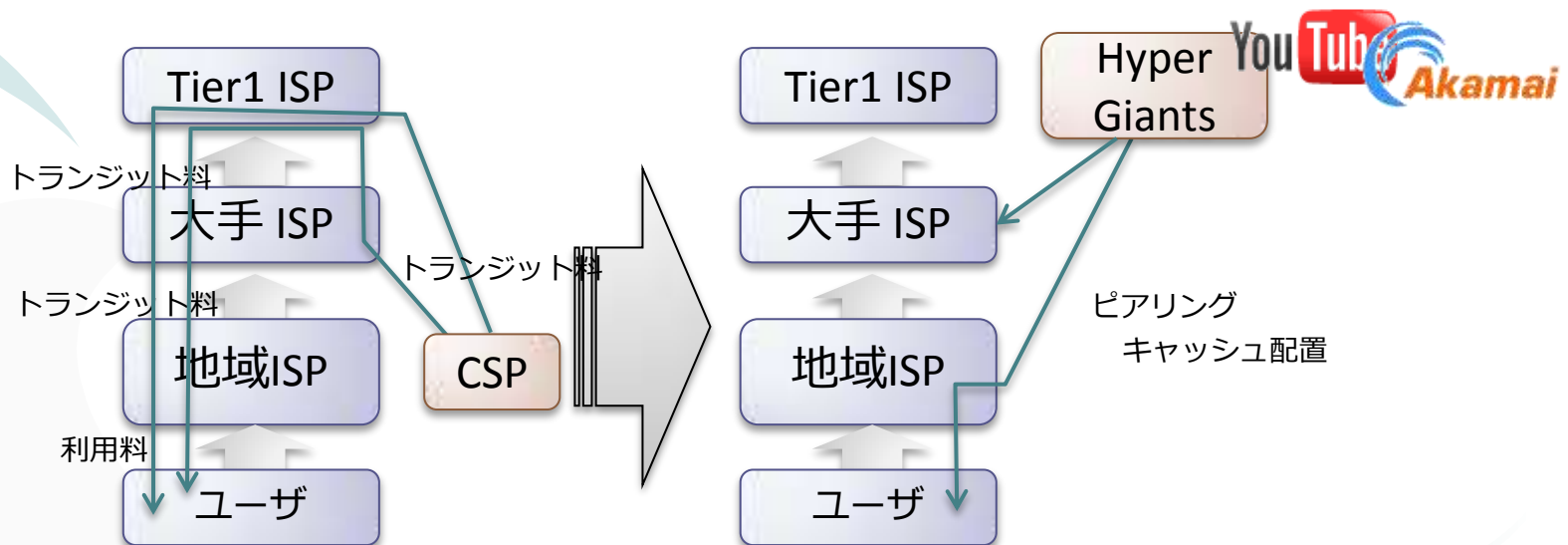
➡ ハイパージャイアントの影響力の急上昇



C. Labovitz, "Internet Traffic 2007 - 2011,"
Global Peering Forum. Santi Monica, CA. April 2011.

Internetにおけるコンテンツ配信

- キャッシュ, CDN, ハイパージャイアント
 - ▶ 安く仕入れて付加価値をつけて高く売る
 - ▶ スケールメリットとスケールアウト
 - ▶ 接続料金が無料ピアやCDN自身によって支えられる.
 - 原資はコンテンツホルダや, 場合によっては広告収入.



CONTENTS DELIVERY NETWORK

Contents Delivery Network

➤ キャッシュの基本

- ▶ ローカルに貯めて二度目はローカルから
- ▶ オリジンに取りに行かない

➤ 10～15年前

- ▶ 限られた帯域を効率的に使うためのキャッシュ.

➤ ～5年前

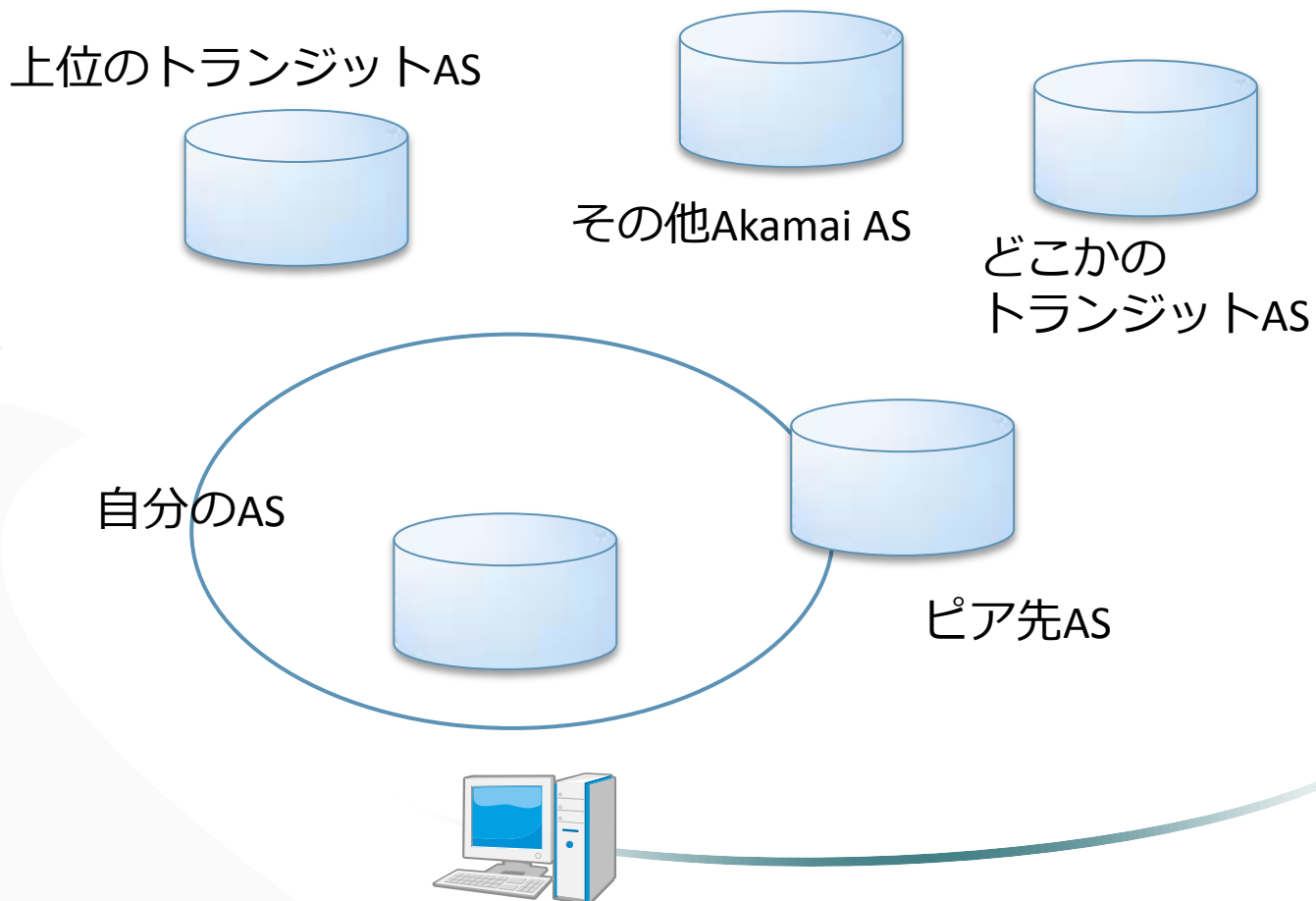
- ▶ 海外トランジットが高価な国(発展途上国)では利用が進む.
- ▶ ブロードバンド化が進展した先進国では, リバースキャッシュの需要が高まる.
- ▶ あわせてCDN(リバースキャッシュ+ α のネットワーク的配備)も普及.

➤ ここ数年

- ▶ 改正著作権法(2010.01)による国内でのキャッシュ適法化.
- ▶ ハードウェアの進歩(キャリアグレード機器の登場)
- ▶ P2Pに次ぐ課題として, ハイパージャイアントが台頭.

Contents Delivery Network

- CDNは分散化されたリバーキャッシュ
 - ▶ 品質要件を満たす中で安い回線を使う
 - ▶ 空いてるサーバを使う（マルチテナントで大群化効果）



Contents Delivery Network

➤ AkamaiとGoogle

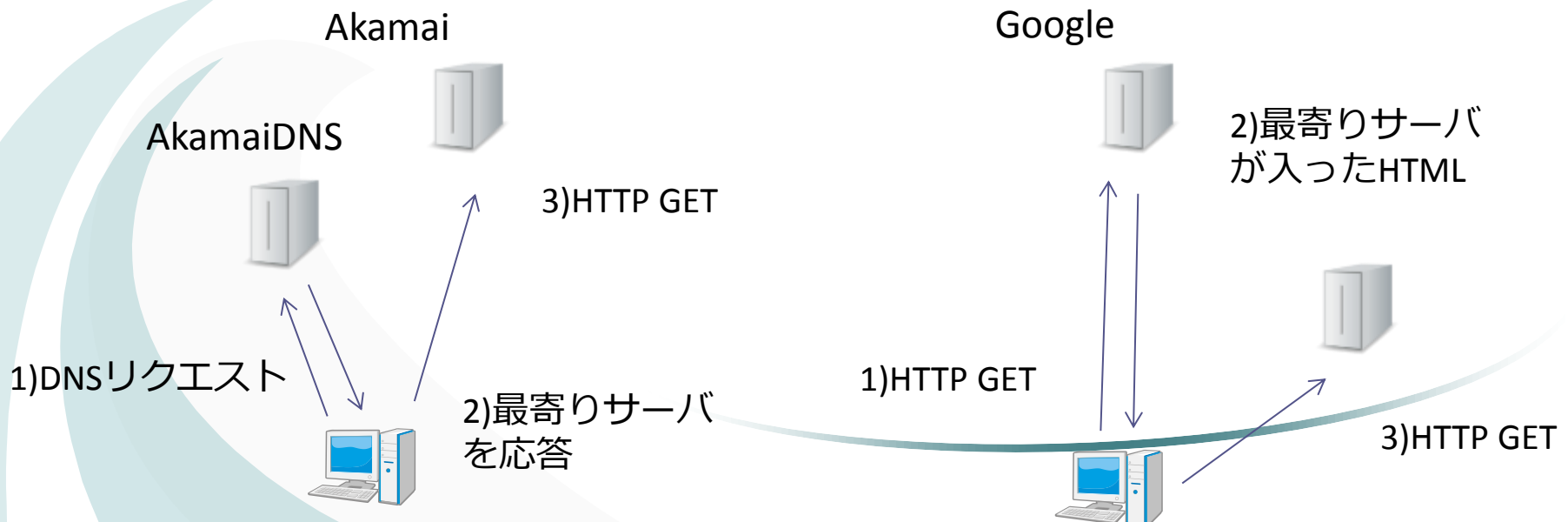
▶ Akamaiのエッジキャッシュの挙動

- あらかじめ設定したネットワークに対する応答を最寄りサーバに制御。対象ISPでDNSを引かないとわからない。

▶ YouTubeの制御は複数方式が混在

- YouTubeサーバがアクセス元のアドレスを見て、最寄りサーバURLが書き込まれたHTMLファイルが戻る。

▶ 制御ポリシーはブラックボックス



Contents Delivery Network

➤ GGCとAURA AANP (Akamaiキャッシュ)

- ▶ ISP内部にキャッシュを配置. 管理はGoogle/Akamai.
- ▶ このタイプのキャッシュは他ASにはトラフィックは吐かない.
- ▶ 上位系ISPでは他社向けに吐くキャッシュも (Akamaiの場合)

INTERNETでの観測による状況

Internetでの観測による状況

➡ HTTP上位におけるハイパージャイアントとCDN

Other

Google

EdgeCast

LimeLight

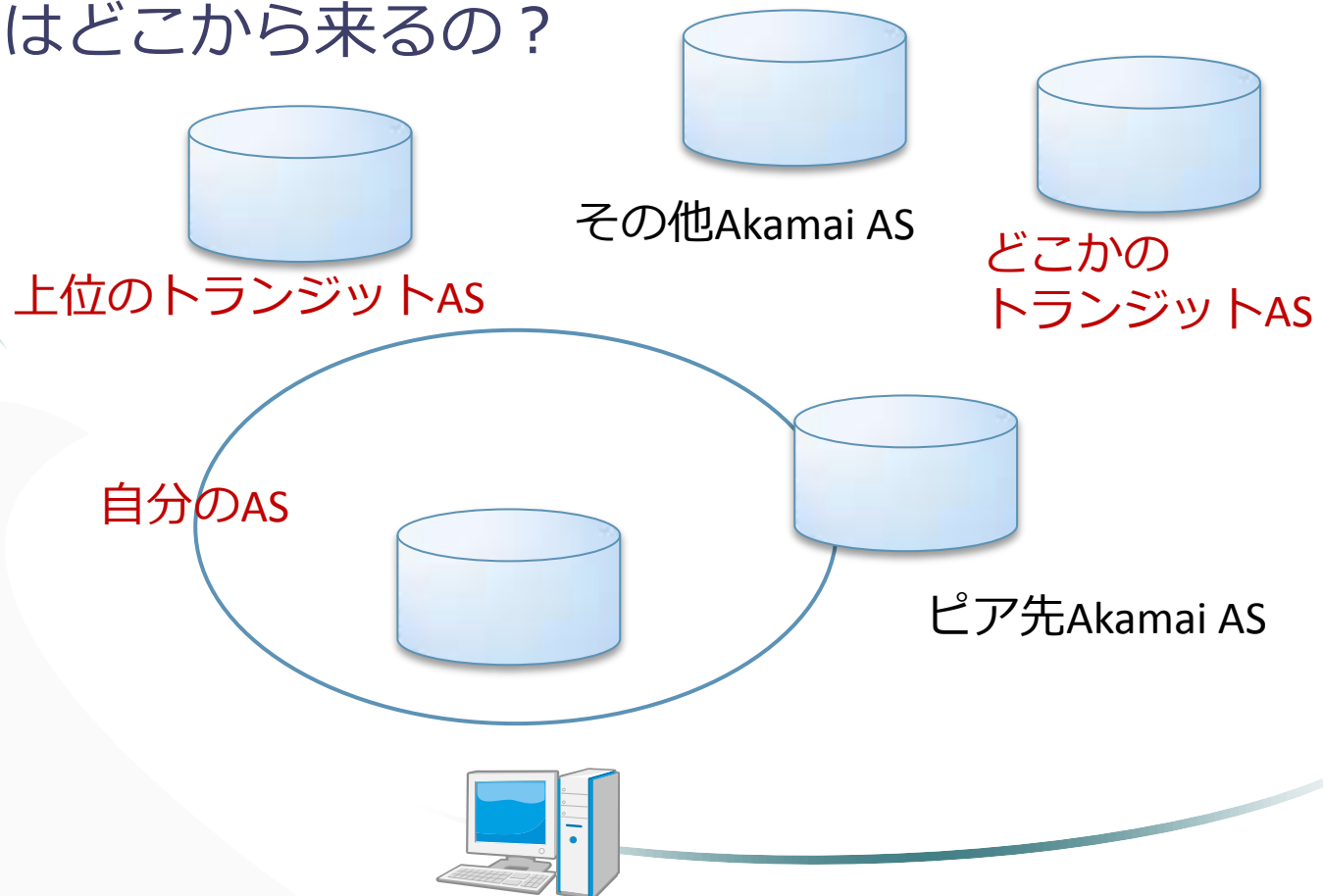
Akamai

Internetでの観測による状況

- Akamaiトラフィックに何が含まれているのか
 - ▶ Apple
 - ▶ Windows Update
 - ▶ Symantec, Trendmicro
 - ▶ Playstation, Nexon
 - ▶ Macromedia, Sun Microsystems
 - ▶ :
- HTTPリクエストを引っかけないとわからない！
 - ▶ アドレスも刻一刻と変化する。

Internetでの観測による状況

- フローでマクロに捉えればいいのかといえは
 - ▶ 非Akamai ASからの配信もあるので難しい。
- Akamaiはどこから来るの？



Internetでの観測による状況

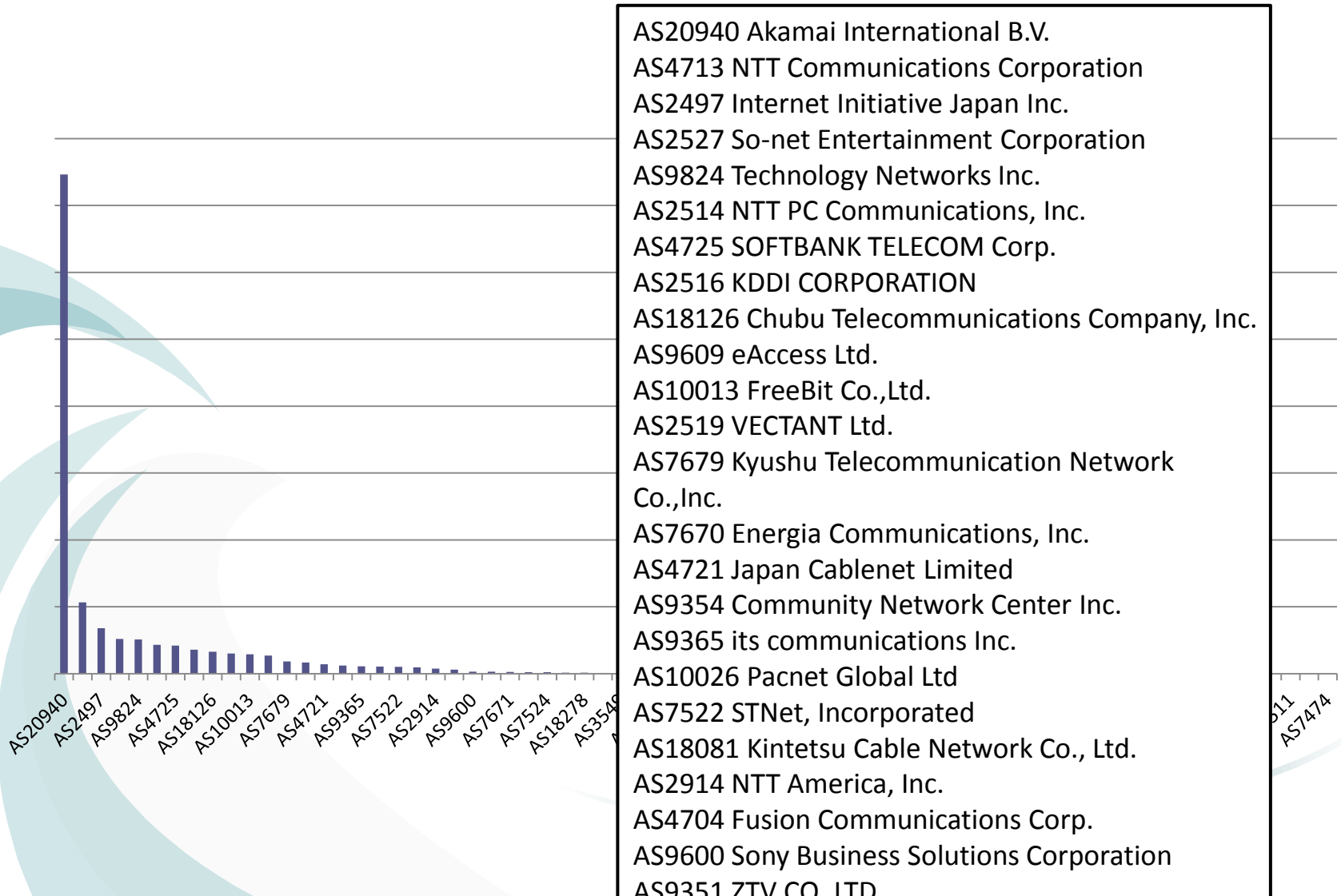
- ➡ Google/Akamaiローカルキャッシュノード（モニタ調査）
 - ▶ 当該ASから吐かれるAkamaiコンテンツが存在するかどうか

2013	AS#	AKAMAI	GGC
		○	
		○	○
		○	○
			○
		○	
		○	○
		○	
		○	
			○
			○
		○	○
		○	
		○	
		○	○
			○
		○	○
			○
		○	○
		45	39

2012	AS#	AKAMAI	GGC
		○	
		○	○
		○	○
			○
		○	○
		○	
			○
		○	○
		○	
		○	
		○	
		○	○
			○
		○	○
			○
		45	32

Internetでの観測による状況

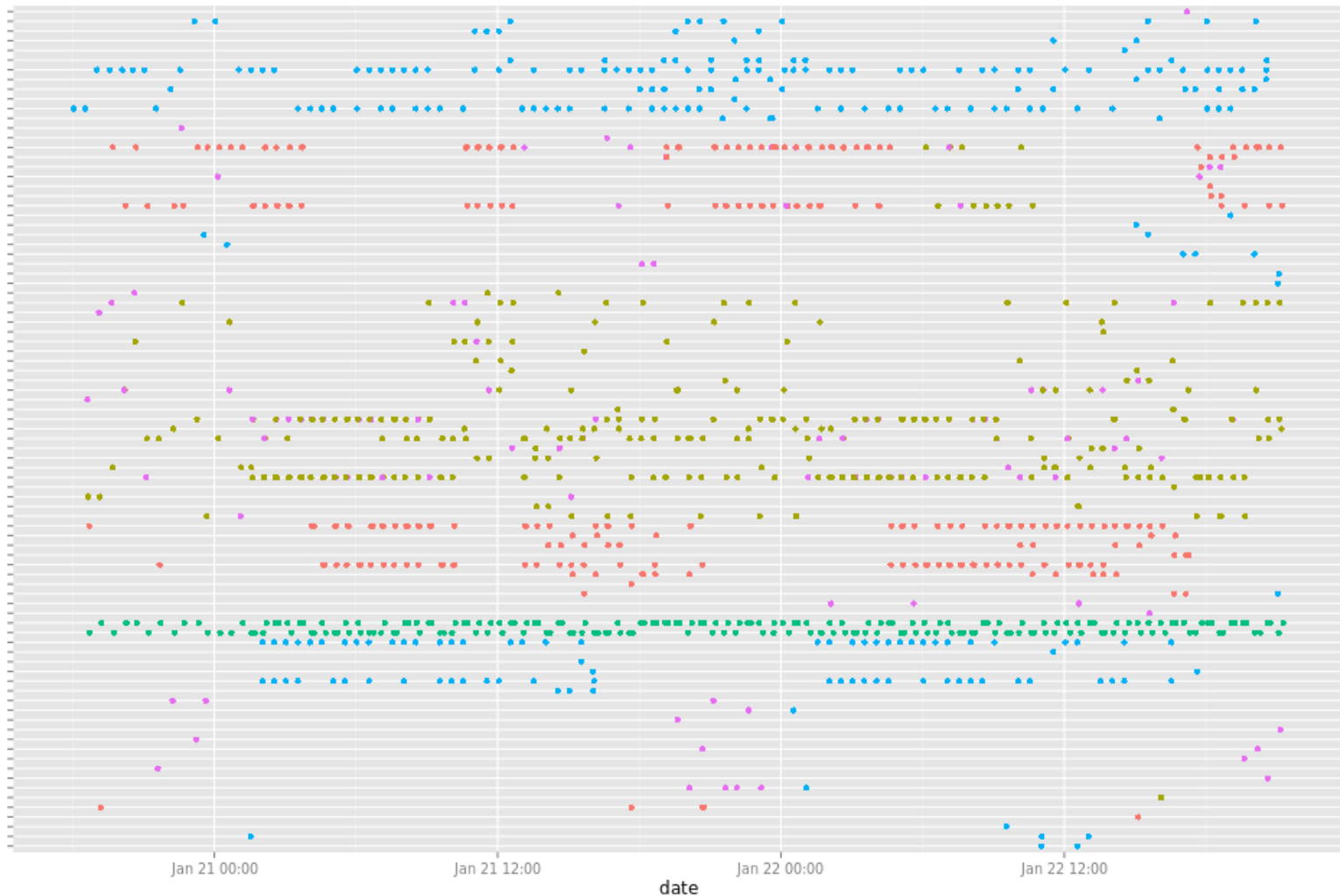
国内でAkamaiコンテンツを吐いているAS（モニタ調査）



Internetでの観測による状況

➡ ここ3日ほどいくつかのISPで測定してみました。

▶ apple-IP by ISPs



Internetでの観測による状況

- /24の単位でも結構動いている
- 観測ISPにより挙動は異なる.
- 観測CPによっても挙動は異なる.
- 同じISPでもエリアによっても違う.
- ASレベルではそれほどダイナミックな動きは見られない.
 - ▶ とはいえiOSショックの時にはかなり動いたとの話も.
 - ▶ 次のアップデート時には計測仕込んでおきます.....

ISPオペレーション上での課題

ISPオペレーション上での課題

- ➡ BGP「だけ」じゃわからないことが増えている
- ➡ 上位ISPでも制御できないものが増えている
- ➡ コンテンツまでは見れない（ことが多い）
- ➡ 混んでくるととんでもないところから来ることも
 - ▶ 近いかどうかだけでなく、品質を確保できる安い線を選ぶ。
- ➡ 切り分けたいへん

まとめ

まとめ

- 経路やフローだけだと辛い昨今, CPやCDNの都合で曲がるトラフィック.
- 設備増強方針に影響. たくさん打っても使ってもらえないと.....
- マクロデータでいいのでなんとか事後提供いただけませんかねえ
 - ▶ e.g.容量多目の数社分のトラフィック (iosとか) がどう流れたかとか, CP毎のアドレスブロックの割当て状況とか.
- CDN事業者にとって必要な情報や理想的なインフラってあるの？