

ISPはピアリング戦略をどう考えていくべきか？

JANOG56 Meeting in MATSUE

Product Engineering Division
Peering Coordinator

Katsushi Yamaguchi

好きが、未来を変えていく。

自己紹介

- 会社紹介

- ビッググローブ株式会社 / BIGLOBE Inc.
- AS番号は2518
- 日本全国で固定系ブロードバンド、MVNO等のインターネット接続サービスを提供



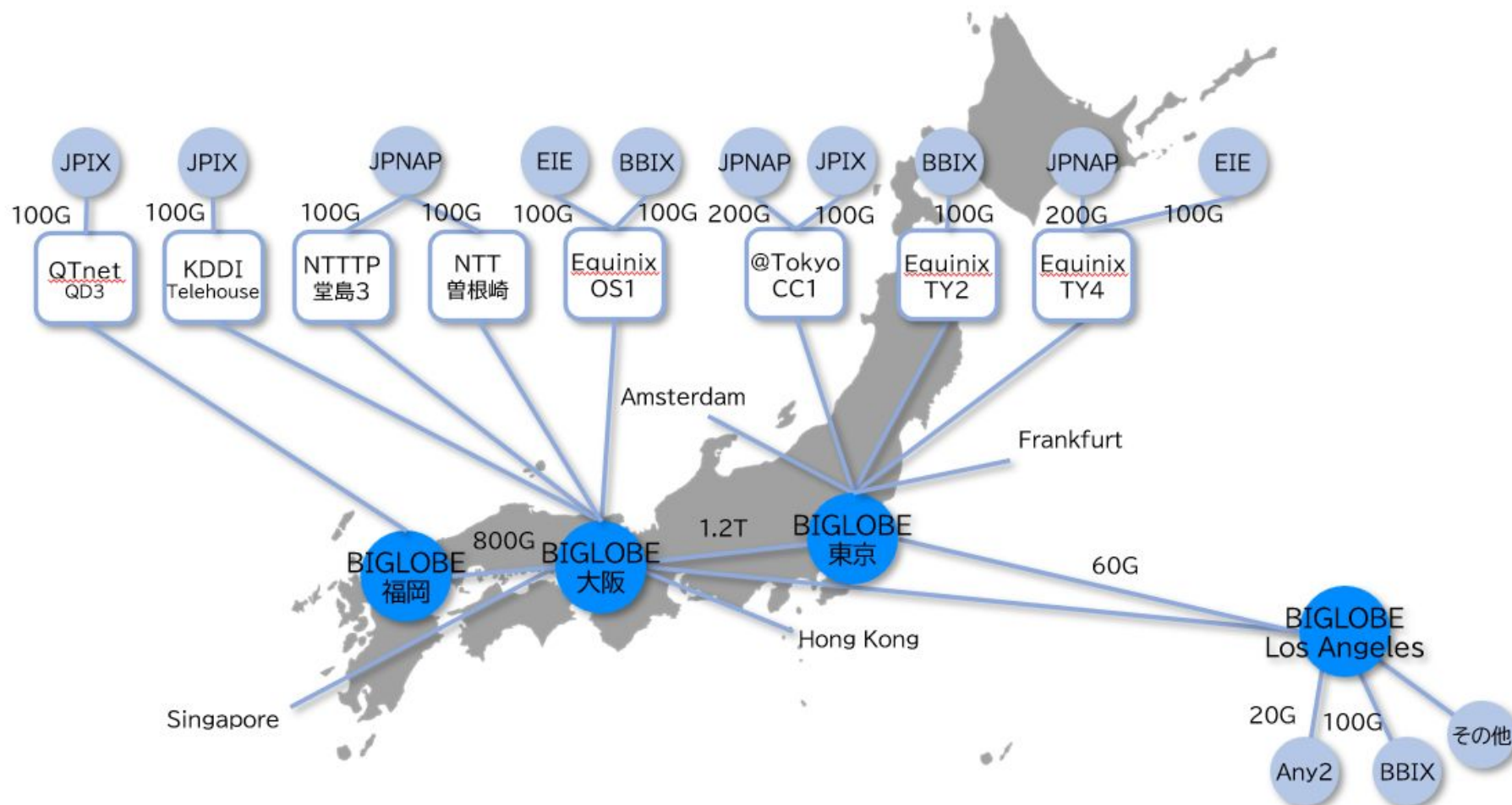
- 自己紹介

- 山口 勝司 (Katsushi Yamaguchi)
- 担当業務
 - AS2518 ネットワーク戦略や設計全般
 - Peering Coordinator



BIGLOBE(AS2518)のネットワーク

- 国内外で複数のIXに接続し合計283ASとピアリング
- ピアリングを中心としたトラフィック交換をポリシーとしキャッシュサーバは限定的に導入



本日も話すこと

1 はじめに -このプログラムの背景とピアリングの動向 -

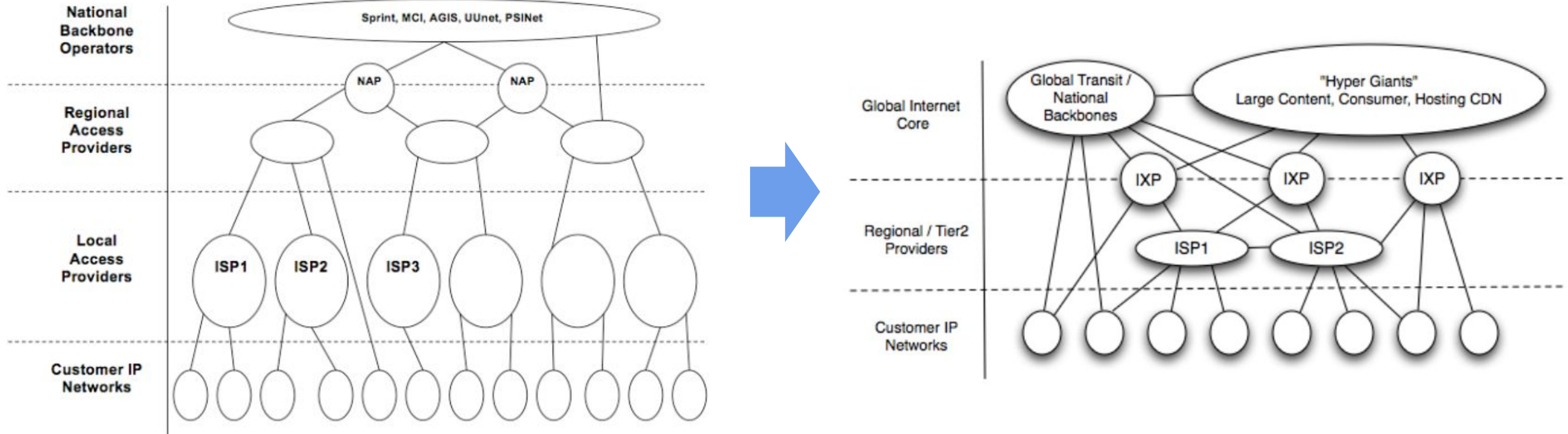
2 BIGLOBE(AS2518)の課題と戦略

3 地域ISP(CNCI/AS9354)から見た課題と戦略

4 まとめ&議論

はじめに -ピアリングの動向-

ピアリングの時代



2000年代初頭までのインターネットはTier1を中心とした階層構造のネットワークであった
ISPは**大規模事業者**(CDN/Content)とのIXでの**ピアリングによるトラフィック交換**するように

ピアリングの時代

- 現在ではトラフィックの多い主要な事業者の大半とはピアリングでトラフィックを交換
- 社内では「ピアリングの時代」という言い方をすることがある



ることはありませんが、今まさに「ピアリングの時代」であると考えていて、その考えのもとピアリングを推進している立場としては、ピアリングを一部ビジネス化したトランジット事業には少し矛盾を感じることもなくはありません。ちょっと揺れてま

【ピアリング戦記】
小川晃通 著(ラムダノート)より

BIGLOBEではトラフィック量基準で全てのトラフィックを直接のピアリングで交換することが目標
トラフィックの多い事業者との**ピアリングの可能性を最大化する**ことをネットワーク設計で考慮

Google(AS15169)のピアリングポリシー変更

Private Peering

Private peering allows a network to connect directly with Google over a dedicated physical link known as a private network interconnect (PNI).

Google offers 100G and 400G private peering (PNI) at the facilities listed in our [PeeringDB entry](#).

Note that this type of direct peering occurs at common physical locations, and both Google and any peering network bear their own costs in reaching any such location.

Public Peering

Google no longer accepts new peering requests at internet exchanges (IXPs). However, Google maintains dedicated connectivity to the internet exchanges (IXPs) listed in our [PeeringDB entry](#).

We also maintain existing BGP sessions across internet exchanges where we are connected. For

Traffic requirements

- Public peering: Google is no longer accepting new peering requests at internet exchanges.
- Private peering: Google generally requires 10 Gbps to qualify for private peering.

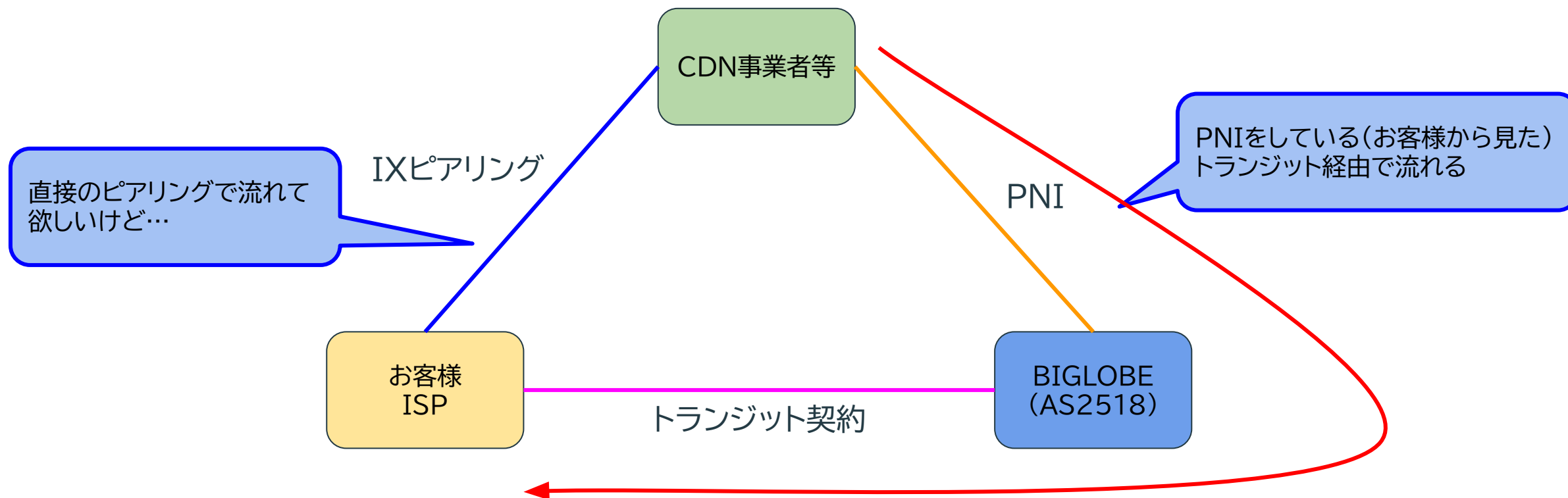
- 新規の**IXでのピアリング受付は終了**(IXでの既存の接続は当面維持される)
- 100G/400Gポートでの**PNIが原則**で、**10Gbps以上**のトラフィックと2本以上の冗長接続が必要
- ISP向けキャッシュサーバ(**GGC**)も**20Gbps**を超えるトラフィックが必要



規模の小さなISPでは**ピアリングが難しく**なる、または**コストの増加**に繋がる可能性がある

一部のCDN/CONTENT事業者の動向

- IXの**RouteServer**を撤退する事業者
- トランジットにある**キャッシュサーバを優先**する事業者
- IXでピアリングしていても**PNIを優先**する事業者
 - 弊社IPトランジットサービスのお客様から相談を受けることが増えた
 - PNIを求められることが増えた、明確にPNIを優先するポリシーに変更したと言われることも



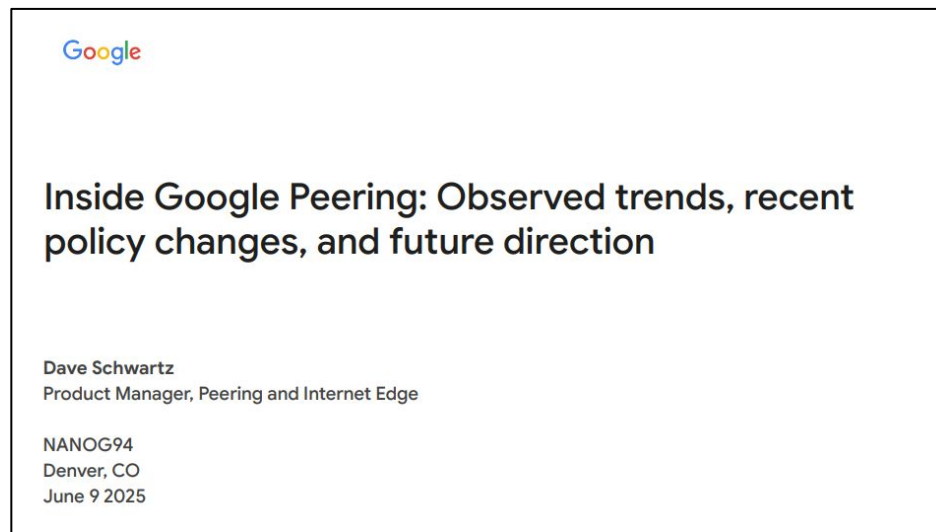
一部のCDN/CONTENT事業者のピアリングポリシー

Selectiveの事業者がどちらかというも多い傾向にある
OpenからSelectiveへ変更、RouteServerからの撤退、トラフィック要件を定める事例も

ASN	事業者名	ポリシー	RouteServer接続	その他
15169	Google	Selective	×	以前 RS接続+OPEN トラフィック要件有
16509	Amazon	Selective	×	トラフィック要件有
20940	Akamai	Open	○	
54113	Fastly	Selective	○	
13335	Cloudflare	Open	△(一部IXPを除く)	
32934	Meta	Selective	×	
714	Apple	Selective	△(一部IXPを除く)	
2906	Netflix	Open	○	
396986	Bytedance	Selective	×	以前 RS接続+OPEN
32590	Valve	Open	○	

変化の背景

- 背景となる社会の変化
 - 顧客からの遅延やパケットロスなどの品質と信頼性向上への要求
 - クラウドやAIなどの新規市場の拡大と積極投資
- ポリシー変更の背景
 - IXポートの輻輳によるパケットロスや遅延の発生
 - メンテナンスや障害に伴う(都市間や大陸間の)経路変動による遅延の増加による品質劣化
 - リモートIXの運用コストの増加



Source : NANOG94

[https://storage.googleapis.com/site-media-prod/meetings/NANOG94/5452/20250609_Schwartz Inside Google Peering_v1.pdf](https://storage.googleapis.com/site-media-prod/meetings/NANOG94/5452/20250609_Schwartz%20Inside%20Google%20Peering_v1.pdf)

日本のISPはピアリング戦略をどう考えていくべきか？

OPENにピアリングできる時代では無くなってきているかもしれない？

- ピアリングポリシーは永遠に同じではなく変化していくものである
- 昨今のポリシーの変化は社会の変化や顧客の要望が背景にあると思われる
- 必ずしもピアリングが難しいことが「悪い」訳ではない

ISPは当事者意識を持って変化を認識しておくことが大切

全国展開しているISPの立場から

ビッグロブ株式会社
AS2518
山口 勝司



地域ISPの立場から

株式会社コミュニティネットワークセンター
AS9354
大日方 周太



BIGLOBE(AS2518)の課題と戦略

AS2518 INTトラフィックに占めるピアリング(IX/PNI)とトランジットの比率

JANOG56発表当日限り

- ピアリングの積極的な実施とトラフィックの多いCDNの変化などによりトランジット依存率は減少
 - 一方でIXで交換するトラフィック比率が減少しPNIで交換するトラフィックが増加

BIGLOBE(AS2518)のトラフィック傾向



AS2518のINTトラフィックにおける各AS(事業者)のトラフィック比率

JANOG56発表当日限り

上位の**15事業者(AS)**で総トラフィックの**87%**占める
上位事業者の**ピアリングポリシー変更**は**影響が大きい**

ピアリングの課題と戦略

品質向上と運用工数の削減がピアリングの大きな課題

Googleをはじめ一部事業者のピアリングポリシー変更はPNIの増加という面で影響がでている

- 品質と信頼性

- イベント時のIXポートの輻輳
- ピアリングの冗長性の向上

- 運用負荷の増加

- PNI増加によるコストと工事の増加

- トランジットサービスのお客様

- 弊社PNI経由でトラフィックが流れる

[1] PNIとIXの
役割を明確化

[2] 400Gbps化

[4] 新BGP Communityの検討

[3]
ピアリング相手事業者と
コミュニケーション強化
早期増強の実施

[1]PNIとIXPの役割を明確化

イベントトラフィックによる突発トラフィックによりIXポートが輻輳し品質問題に
PNI(大量のトラフィック交換)とIX(ピアリングの可能性を広げる)の役割を明確化
IXとPNI共に増強や冗長化を積極的に実施

- トラフィック量の多い事業者との国内での接続は**積極的にPNI化**
 - 相手からのリクエストによりPNI化の上でIXでの戦略的デピアを実施した例も
- PNIは**複数拠点**での**冗長構成**が原則
 - PNIが1本、バックアップはIXという構成は避け、可能であれば東京と大阪での都市冗長
- 全トラフィック量の約10%を占める**IXは今後も重要**な接続
 - DE-CIX Frankfurt に2025年6月に接続
 - **冗長性の強化と増強**を2024年～集中的に実施
 - JPNAP東京 200G化、JPNAP大阪 冗長化
 - BBIX(US-West)100G化、Any2West増速

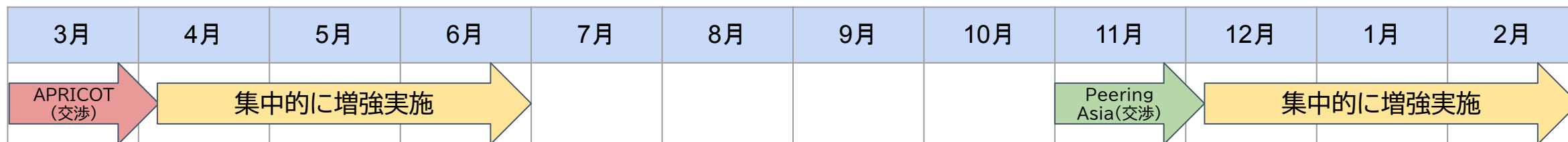
イベントトラフィックによるIXの輻輳やトランジットへのトラフィックの漏れは減少

[2]PNIの400Gbps化

[3]コミュニケーション強化と早期増強の実施

PNI接続数の増加によりクロスコネクト費用や運用工数が増加
増速回数の増加や緊急の増速による運用負荷が増加

- PNIの400G化を推進
 - 100Gx3本より、**400Gx1本の方が安価**な場合も
 - 400G-LR4と相互接続可能で安価な400G-FR4を積極利用
 - LACPを利用する場合の**疎通確認や作業回数の削減**にも貢献
- PeeringAsia / APRICOT などのピアリングフォーラムに積極的に参加
 - 大手事業者の動向や**トラフィックフォーキャストを早期キャッチアップし交渉**を実施
 - 増速回数は年1回程度とし、早期の増速を行うことで運用負荷を軽減
 - イベントトラフィックなどのピーク時に輻輳しないだけの潤沢な帯域を確保



[4]新BGP Communityの検討

弊社トランジットを御利用のお客様がIXでピアをしても弊社PNI経由でトラフィックが流れる一部のCDN/Content事業者のPNIを優先するポリシーが原因か？

- お客様でCDN/Content事業者と交渉をして頂くことが原則
 - ピアリングフォーラムなどで話を聞いて情報提供することもある
 - 相手にもピアリングポリシーがあるため交渉が難しいケースも多い
- 一部のCDN/Content事業者に対して経路を止めるBGP Community提供を検討中
 - お客様がBGP Communityを付与し経路を広報することで一部の事業者への経路広報を停止
 - 完璧な解決手段ではないが一定の改善効果があることは確認
 - 検討段階のため正式に提供可能になるかどうかは未定

IXで直接交換が可能なトラフィックをトランジット経由にするのはあるべき姿ではないという考え方

- トランジット提供事業者の視点ではサービス原価の観点での課題がある
- PNIを優先したいCDN/Content事業者側の考え方や背景とは異なる対応であることも難しい

BIGLOBE(AS2518)のピアリング戦略

- PNIとIXを組み合わせた「ピアリングの可能性を最大化」するネットワーク
 - PNIとIXの役割を明確化し使い分け
 - トラフィックの多いASとはPNIによる接続を推進
 - その他ASとのピアリングの可能性を最大化するため複数のIXへ接続
 - キャッシュサーバは地方のQoE向上のために限定的に導入
- イベントでも輻輳しにくい**高品質なネットワーク**と運用負荷の軽減
 - トラフィックに影響を与える情報の早期キャッチアップと計画的な増強
 - ピアリング戦略は世の中の動向に合わせ必要に応じて見直しを行う
 - 冗長性の向上と広帯域化の推進

まとめ&議論

議論のポイント

- ピアリングを取り巻く状況の変化についてどのように考えていますか？
 - どのような影響がありそうかですか？
 - どう対策していくか、今後の戦略を教えてください。
- IXとPNIの使い分けと未来についてどのように考えていますか？
 - IXとPNIをどのように使い分けていきますか？
 - IXの役割は今後どのように変わっていくと考えますか？
 - IXがキャッシュやパーシャルトランジットを提供する流れがある
- 多くのASがピアリングでトラフィック交換する時代は終焉するのでしょうか？
 - 今後もピアリングを中心としたトラフィック交換を続けていくために日本のISPができることはありますか？

好きが、未来を変えていく。



BIGLOBE