BGPルータ100G化とAS運用について

2026.11.13(金)

上越ケーブルビジョン株式会社
テクノロジーセンター 通信企画運用課

青海 京介

自己紹介

- 青海 京介　と申します
  - 新潟県上越市出身です
  - 学生時代は上越市を離れていました（@静岡市）
  - 就職を機にUターン

- SIer系（5年間）→　CATVのネットワークオペレータ（今年～）
  - 普段やってること：自社商用ネットワークの構築・運用、障害対応など

- 2026年の個人的トピック
  - 電気工事士（2種）挑戦中
  - ChuNOG8で生ともちゃさんに会えて感動
  - アラサーブルー 突入中・・・(；∀；)

©2026 Joetsu Cable Vision Co.,Ltd

会社紹介

上越ケーブルビジョン株式会社
JCV; Joetsu Cable Vision

- 設立：1984年
- 新潟県南西部（上越市・妙高市・十日町市）をエリアとしてケーブルテレビ事業を展開しています

放送加入	約50,000件
通信加入	約34,000件
光電話加入	約33,000件

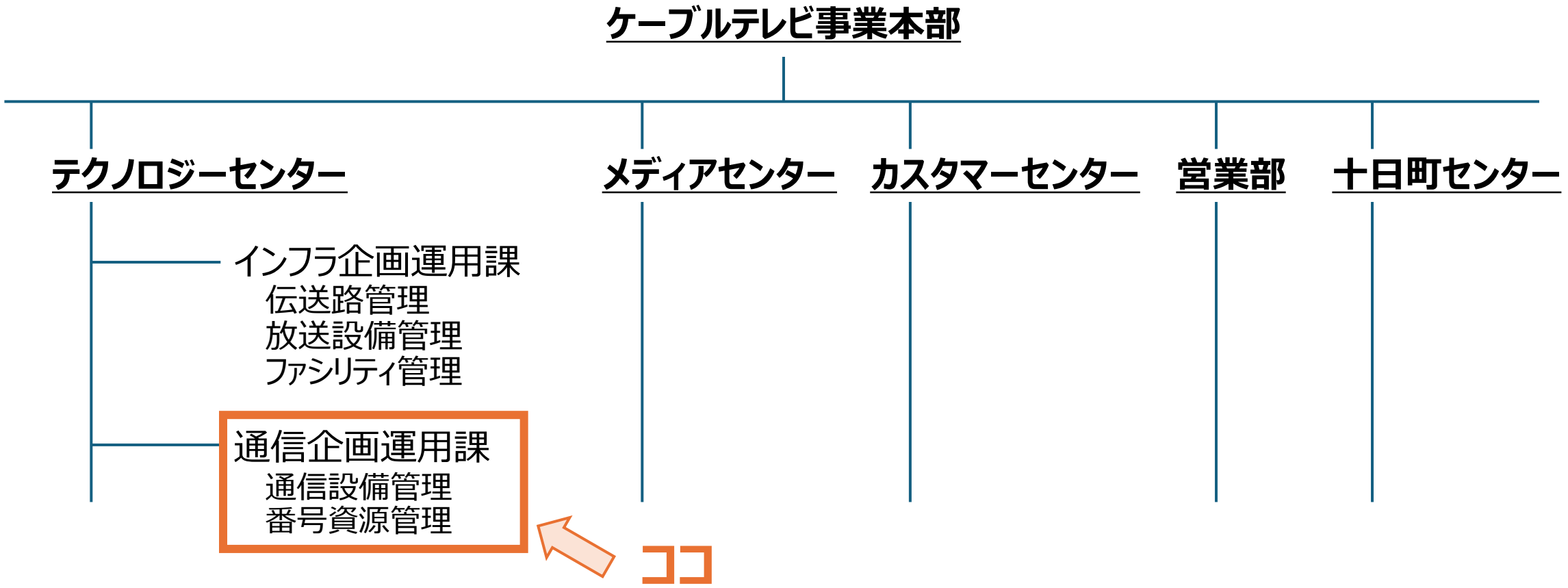
おかげさまで加入者増えてます!!



©2026 Joetsu Cable Vision Co.,Ltd

会社紹介

- 2026年度より事業本部制に移行しております

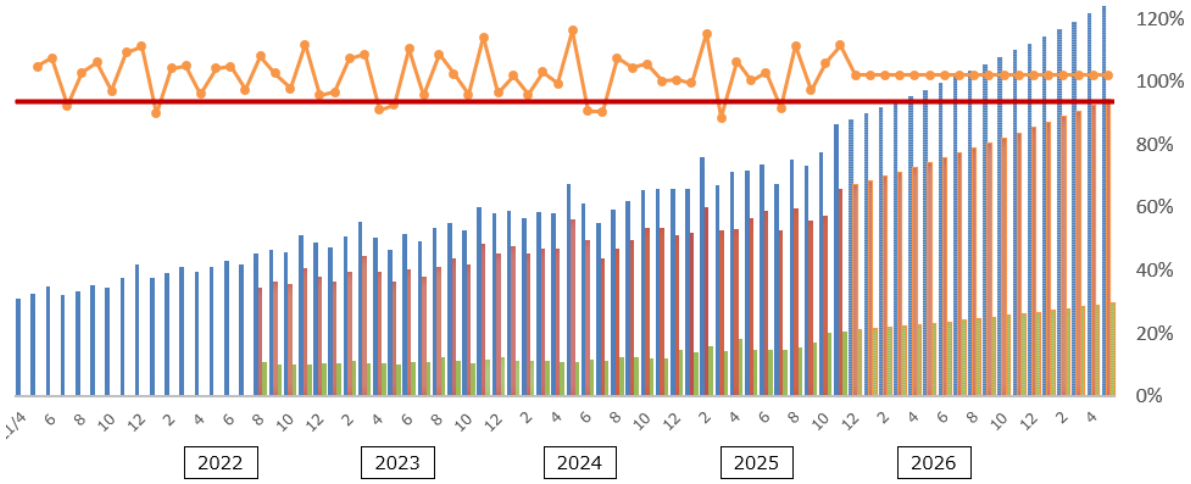


©2026 Joetsu Cable Vision Co.,Ltd

本日お話しすること

JCV、トラフィックが多くなって困っていました

対外接続線を100G化しました



接続しているエクスチェンジポイント

フィルタ

エクスチェンジ IPv4 RFC8950	AS 番号 IPv6 Planned change	キャパシティ Port Location	RS ピア
BBIX Osaka 218.100.9.54	131937 2001:de8:c:2:0:13:1937:1	100G	✓
BBIX Tokyo 101.203.89.34	131937 2001:de8:c::13:1937:1	100G	✓
JPIX TOKYO 210.171.225.116	131937 2001:de8:8::13:1937:1	100G	✓
JPNAP Tokyo 210.173.176.117	131937 2001:7fa:7:1:0:13:1937:1	40G	✓

©2026 Joetsu Cable Vision Co.,Ltd

本日お話しすること

- これまでのAS運用、ルーティングポリシーの振り返り
- BGPルータ入替で苦労したこと、自省
- 今後のAS運用・ネットワーク運用について考えること

©2026 Joetsu Cable Vision Co.,Ltd

おことわり

- 内容は個人の見解を含んでいます

- 当日のみ投影を許可されている情報が含まれます。
  スライド内容をSNS等へアップロードする行為はお控えください。

- 技術的な内容については誤りのないよう心がけておりますが
  理解や認識に間違いを見つけられましたら教えていただけると助かります m(_ _)m

©2026 Joetsu Cable Vision Co.,Ltd

JCVの対外接続ネットワーク変遷

～2019年

- 上位プロバイダからデフォルトルートの提供を受け、二次プロバイダとして顧客へインターネット接続を提供
- エリア拡張・FTTH化・コンテンツのリッチ化によるトラフィック転送コストの増大

2019年～2026年　AS-JCV 第１期

- AS131937の取得、IPアドレスの分配を受ける、IPv4ブロックの移転購入
- AS・BGP運用を開始

2026年～　AS-JCV 第２期

- BGPルータの更改
- 調達回線の見直し
- ルーティングポリシーの変更

©2026 Joetsu Cable Vision Co.,Ltd

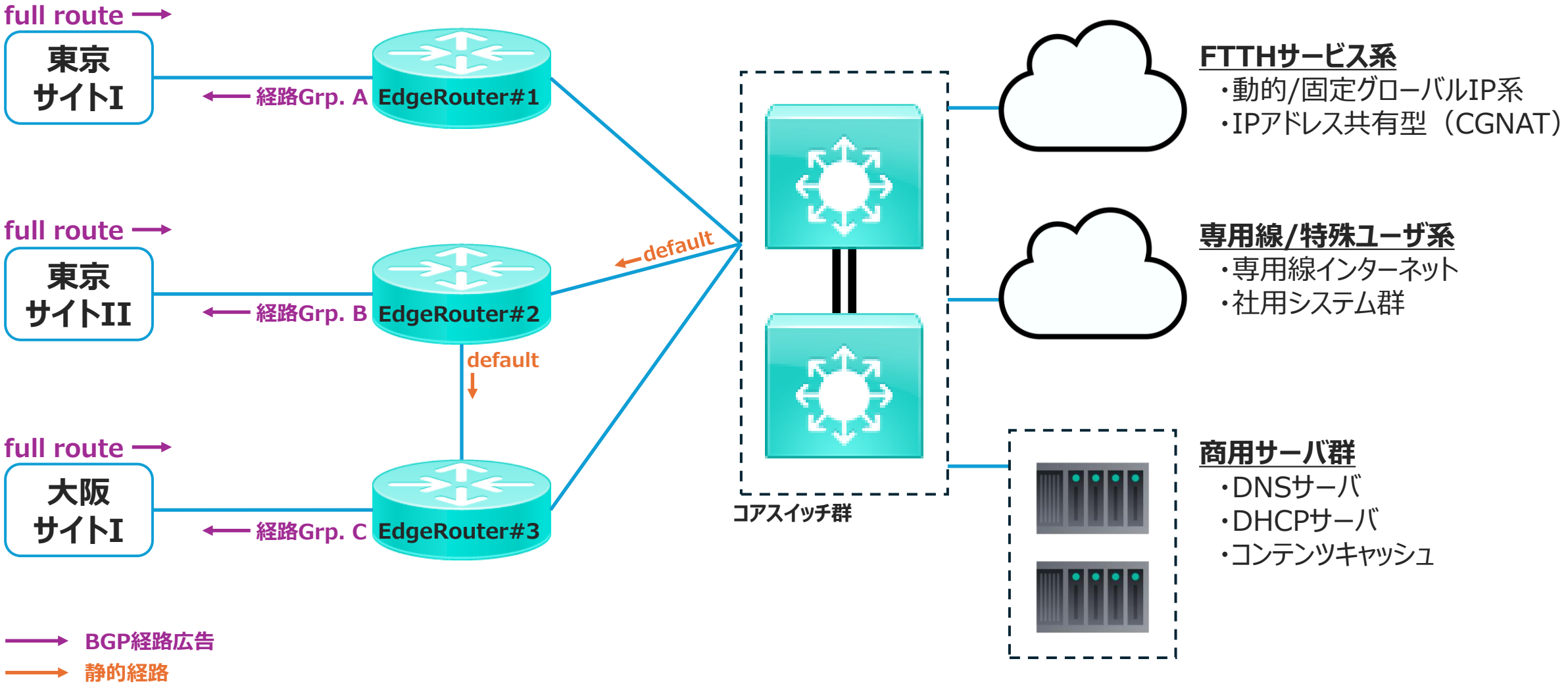
AS-JCV 第1期運用/ルーティングポリシー

位置づけ・回線調達要件

- AS・BGP運用の導入期として安定した運用を立ち上げること
- 冗長性を重視
  - 複数のDC/IXへ接続（接続ポイント冗長）
  - 東阪へ足を出す（リージョン冗長）
  - 1回線が完全に潰れても縮退を起こさない帯域用量の確保（n+1）
- 強力なトラフィックコントロール
  - 大阪回線は予備系としておき、平時はトラフィックを流したくない
  - 東京サイト2回線を概ね50:50でロードバランスさせたい

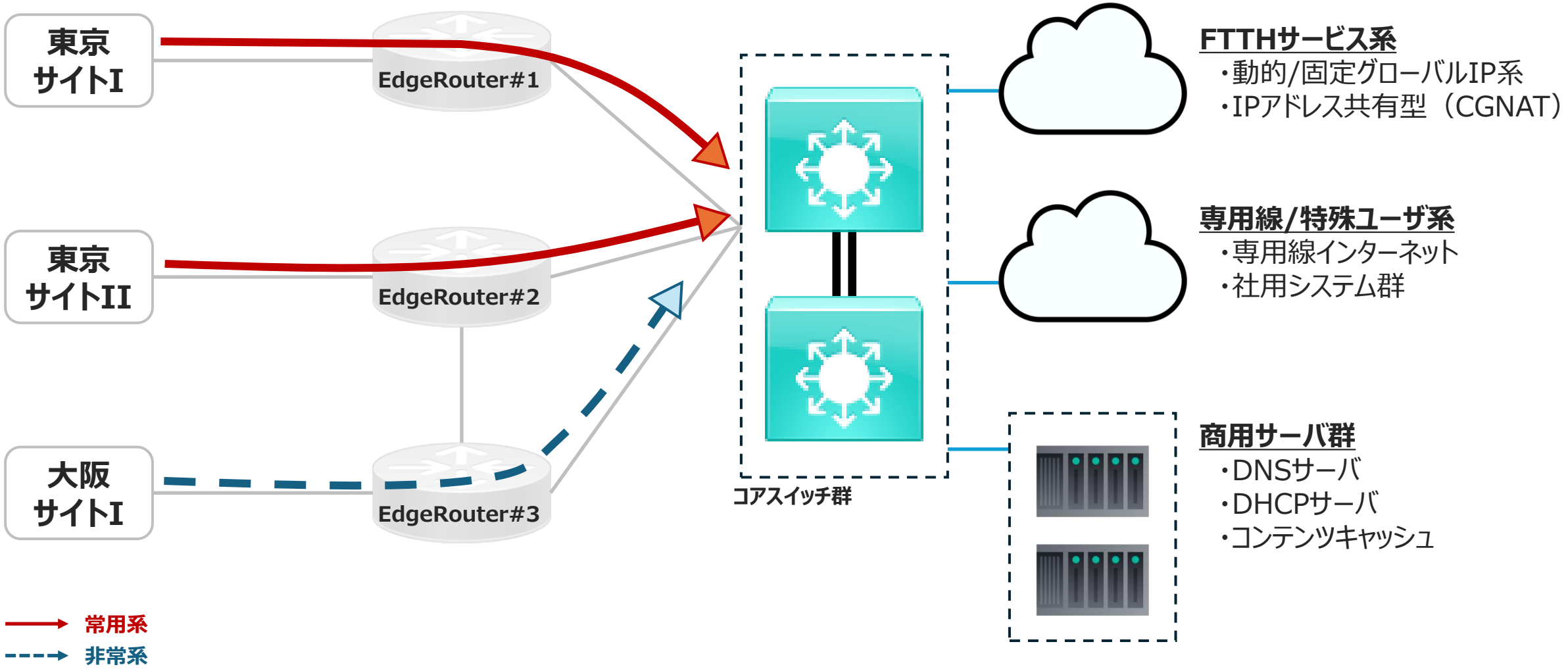
©2026 Joetsu Cable Vision Co.,Ltd

AS-JCV 第1期運用/ルーティングポリシー



©2026 Joetsu Cable Vision Co.,Ltd

AS-JCV 第1期運用/ルーティングポリシー



©2026 Joetsu Cable Vision Co.,Ltd

AS-JCV 第1期運用/ルーティングポリシー

- 経路グループCを2分割して東京サイトI/IIにアドバタイズ
- more-specific advertiseによる経路制御

経路グループA（→東京サイトI）
network 103.118.92.0/23 network 103.152.66.0/24 network 103.152.67.0/24 network 126.251.0.0/20 network 126.251.32.0/22 network 126.251.112.0/22 network 126.251.128.0/21 network 170.249.64.0/22 network 170.249.96.0/20 network 202.223.12.0/23 network 2403:4040::/48 network 2403:4040:1::/48 network 2406:2b40::/32

経路グループB（→東京サイトII）
network 103.118.94.0/23 network 103.152.66.0/24 network 103.152.67.0/24 network 126.251.16.0/20 network 126.251.36.0/22 network 126.251.116.0/22 network 126.251.136.0/21 network 170.249.68.0/22 network 170.249.112.0/20 network 202.223.14.0/23 network 2403:4040::/48 network 2403:4040:2::/48 network 2406:2b40::/32

経路グループC（→大阪サイトI）
network 103.118.92.0/22 network 103.118.93.0/24 network 103.152.66.0/24 network 103.152.67.0/24 network 126.251.0.0/19 network 126.251.32.0/21 network 126.251.112.0/21 network 126.251.128.0/20 network 170.249.64.0/21 network 170.249.96.0/19 network 202.223.12.0/22 network 2403:4040::/32 network 2406:2b40::/32

©2026 Joetsu Cable Vision Co.,Ltd

第1期運用中の課題

- 経路制御の複雑さ
  - 細かいルートをいっぱい書くことによるroute-policy，filterの複雑性＆運用負荷の増大
  - 一方、網内ルーティングはstatic運用
    - RIB注入し忘れで経路広告できないトラブル（メンテ時）を一回やらかした・・・
- Transit経由トラフィックの増加
- BGPルータの面倒を見れる人材・体制の不足
  - 導入期に携わった社員の異動・退職
  - ピアリングもある程度済んでいる
  - 後継技術者の育成が間に合わない
  - “やってみないと分からない”の範囲が増えることの不安

©2026 Joetsu Cable Vision Co.,Ltd

第1期運用中の課題

Technical Requirements **(Amazon)**
Peer must announce its own routes and its customers' routes consistently and uniformly at all locations.

Routes **(Arelion)**
Interconnection Candidate must carry full customer routes in interconnect routers, and announce consistent routes using BGP4 at all peering locations.

Routing policy **(Microsoft)**
Unless specifically agreed upon beforehand, peers are expected to announce consistent routes in all locations where they peer with Microsoft.

広報いただく経路 **(さくらインターネット)**
・IPv4は/24、IPv6は/48 より小さい経路は受け取りません。
・合意が無い限り全てのピアリングポイントで同一の経路を広報いただくことを推奨します。
・広報いただく経路に付与されているMED値は、弊社にて上書きさせて頂く設定となっております。

細かい経路を流す

more-specificでのトラフィック制御って

あまりよろしくないのでは・・・

という思いが芽生える



©2026 Joetsu Cable Vision Co.,Ltd

第1期運用中の課題

- AS番号を持つ国内CATV局70社程度の経路情報をLooking Glassにて調査
- more-specific経路によるトラフィック制御を行っていると確認できたのは片手程度

⇒ 経路を積極的に細切れにしていたのは当社含めて2社のみ・・・

※2024年5月頃の調査

細かい経路を流す

more-specificでのトラフィック制御って

あまりよろしくないのでは・・・

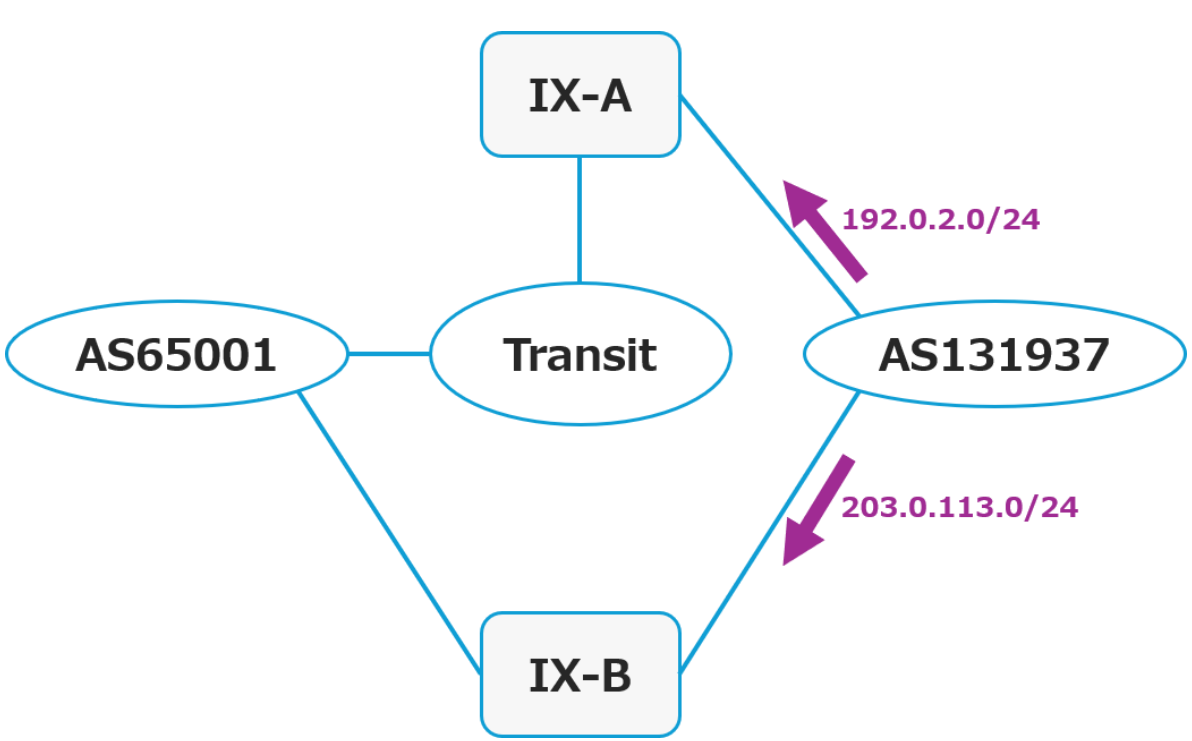
という思いが芽生える

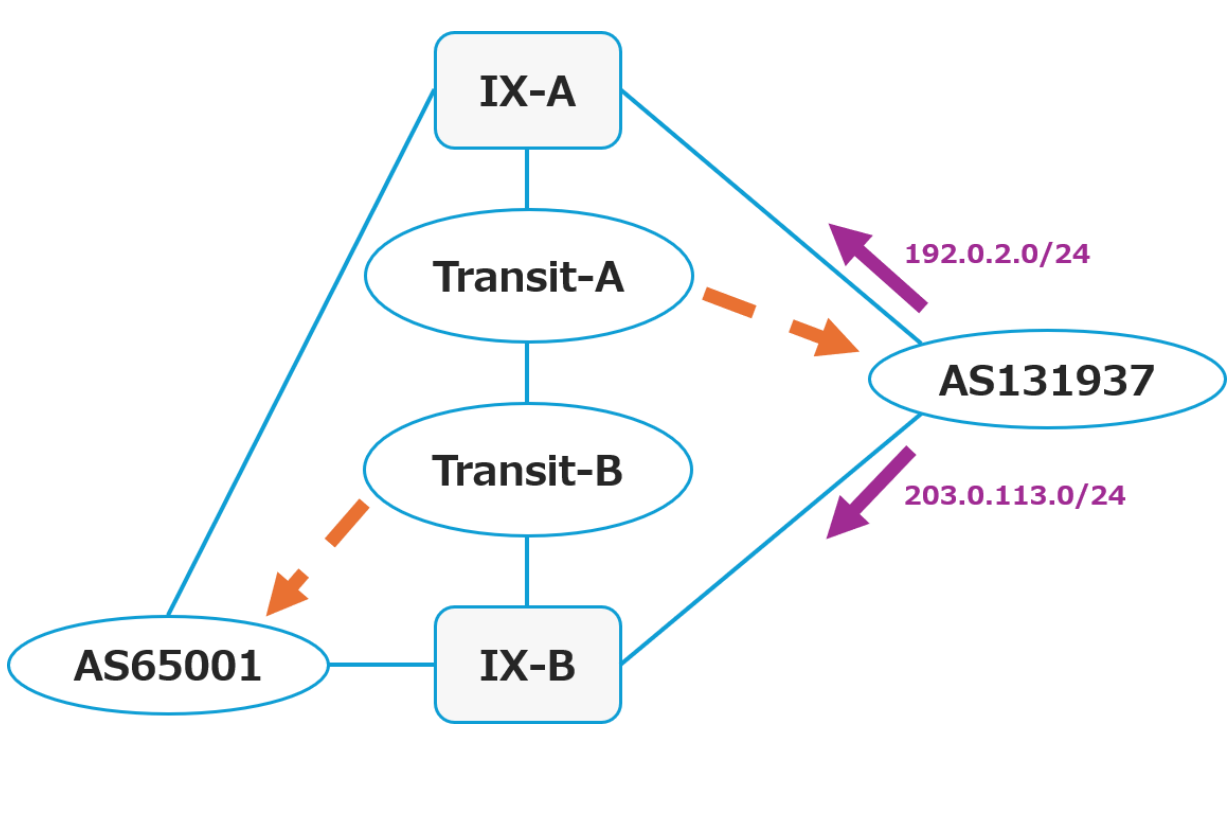


©2026 Joetsu Cable Vision Co.,Ltd

第1期運用中の課題

- Transit経由トラフィックの増加

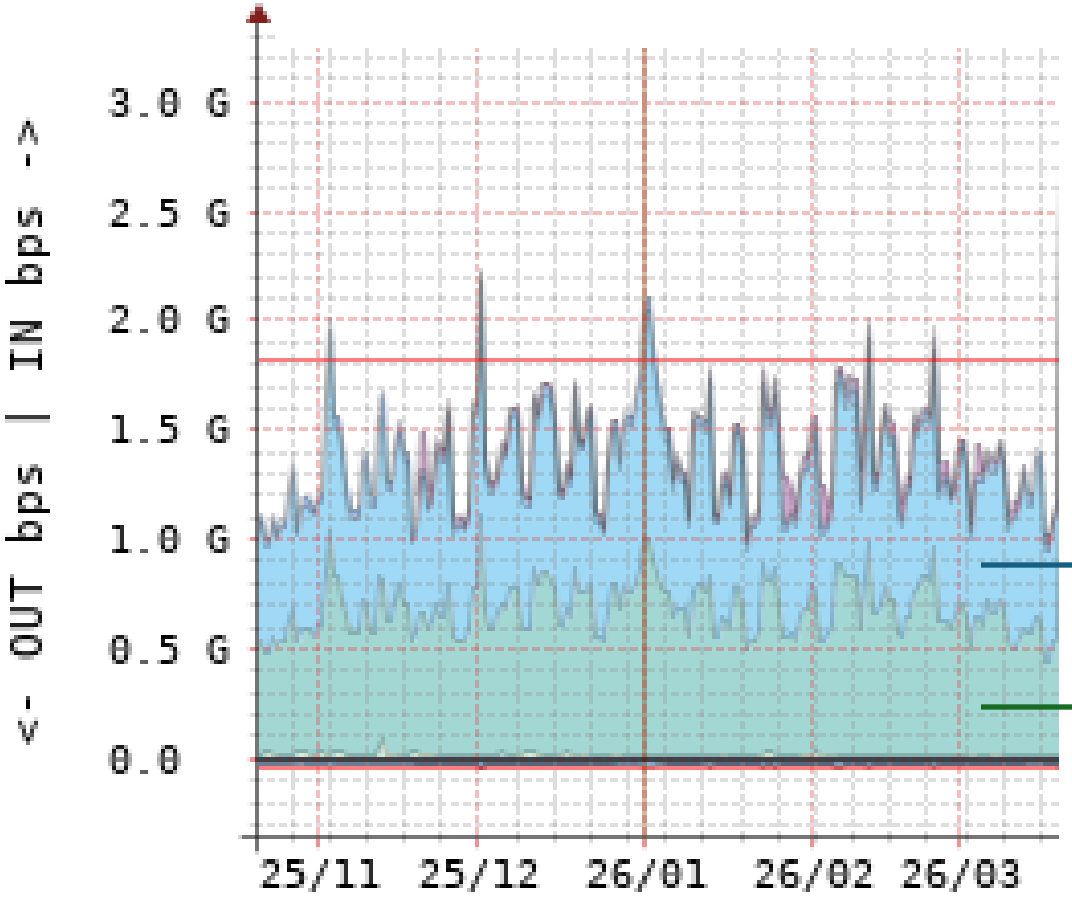




©2026 Joetsu Cable Vision Co.,Ltd

第1期運用中の課題

- トラフィックコントロール実例①



◆某CDN事業者

- peer受信とtransit受信が約50:50

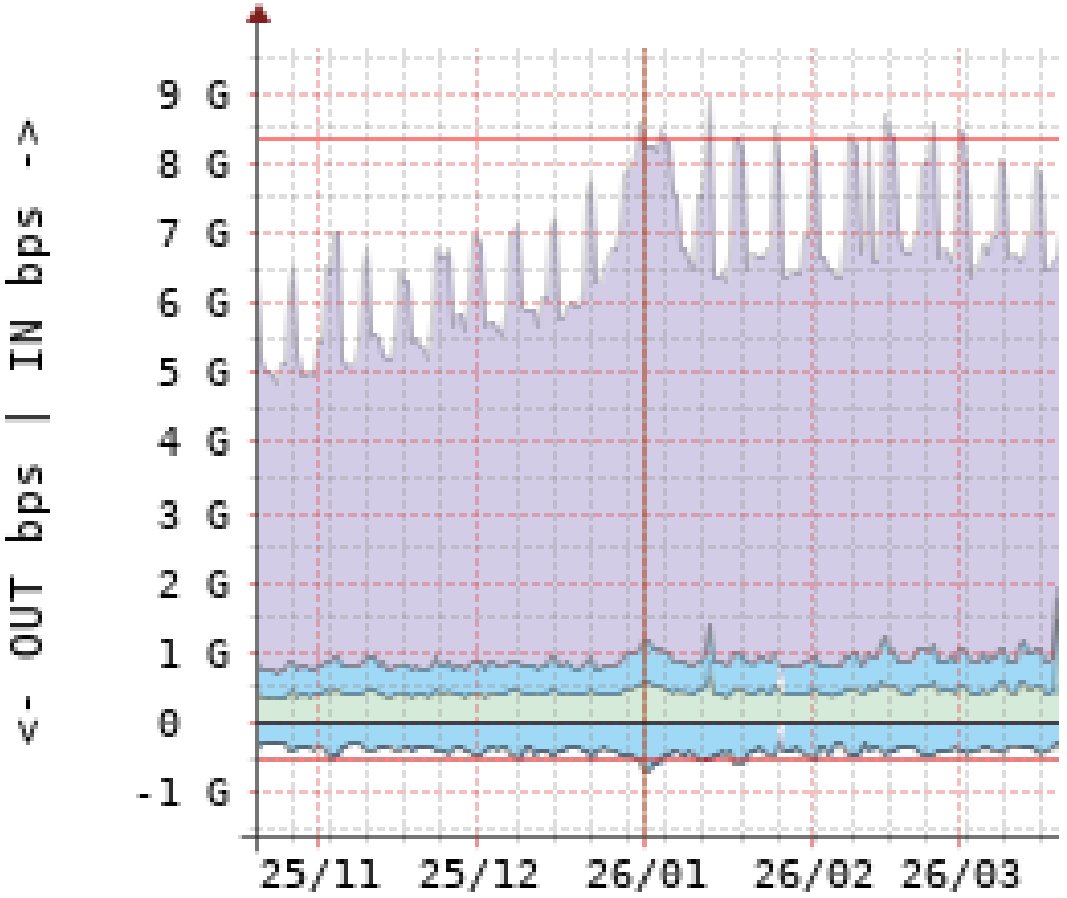
peerから受信

transitから受信

©2026 Joetsu Cable Vision Co.,Ltd

第1期運用中の課題

- トラフィックコントロール実例②



◆某コンテンツ事業者

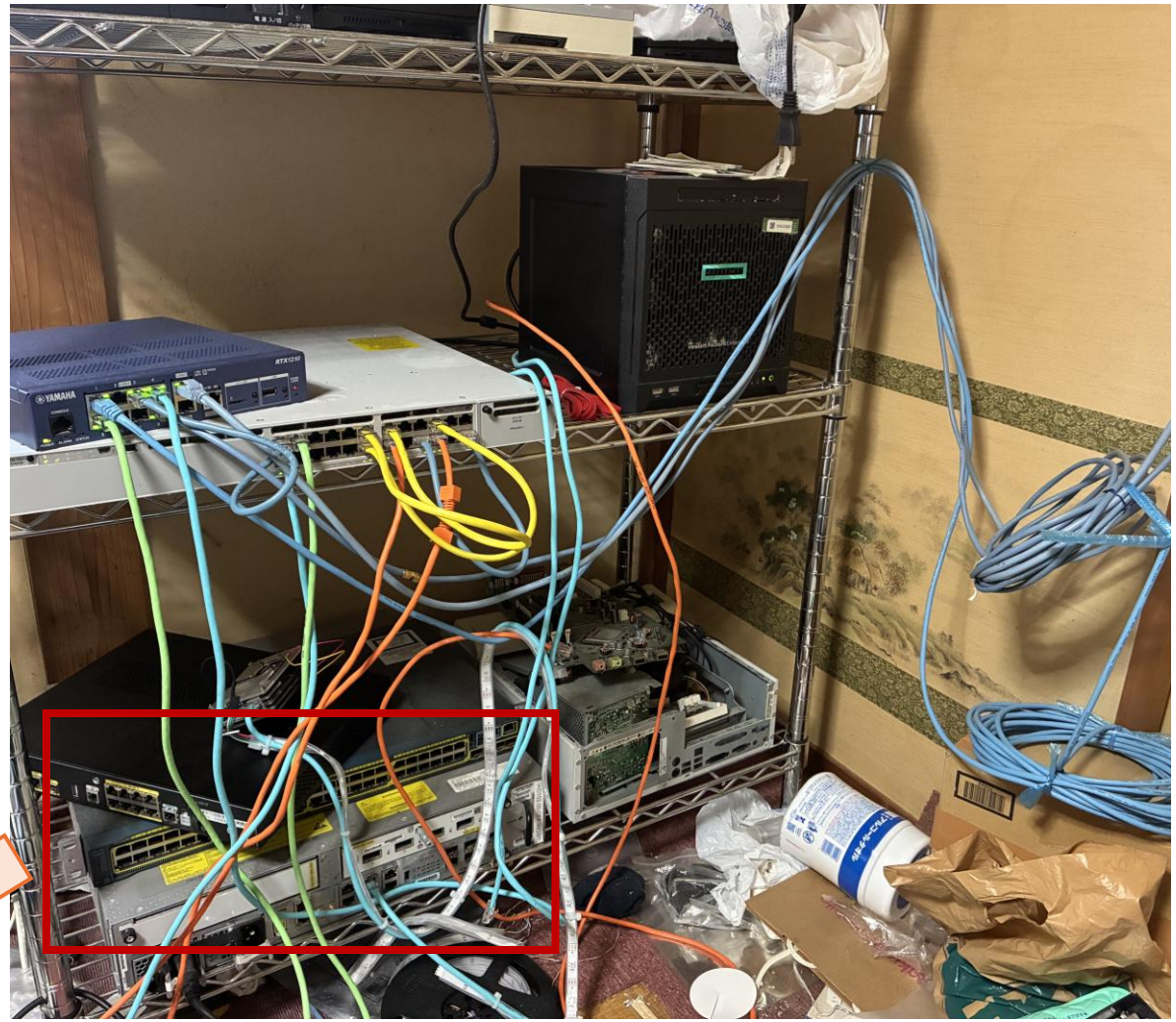
- 経路グループC（デカいIPブロック）を広告しているサイトから大部分を受信するように
  ⇒specificなadvertiseが効かない
- path-prependを入れてもほぼ効果無し

？ ？ ？

©2026 Joetsu Cable Vision Co.,Ltd

第1期運用中の課題

- BGPルータの面倒を見れる人材・体制の不足
  - 有識者が社内にいない
  - 検証・教育・調査用に実機が欲しい
  - でも、フルルートルータはお高い・・・





©2026 Joetsu Cable Vision Co.,Ltd

AS-JCV 第2期運用/ルーティングポリシー（最初期案）

- マネージドサービスの利用
  - BGPルータの運用・保守をまとめて外出ししたい
  - 技術的に強力なバックアップが欲しい

  ⇒BBIXさんのマネージドピアリングルータを採用

- 冗長性を重視
  - 複数のDC/IXへ接続（接続ポイント冗長）
  - 東阪へ足を出す（リージョン冗長）
  - 1回線が完全に潰れても縮退を起こさない帯域用量の確保(n+1)

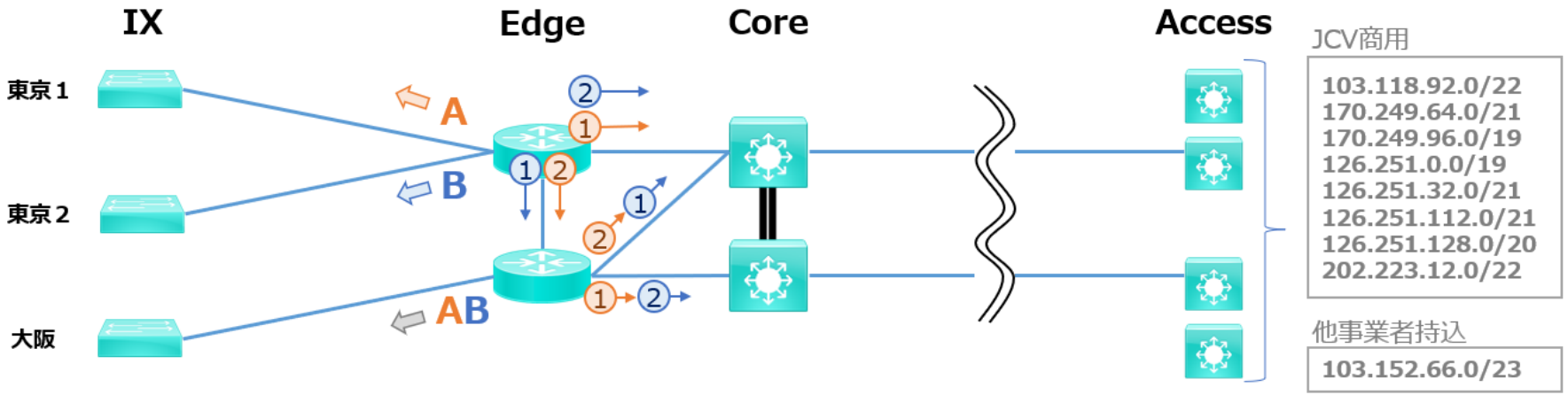
- 回線帯域のアップグレード
  - IX接続を100G*複数本で構成する

- 強力なトラフィックコントロール　（！）
  - 大阪回線は予備系としておき、平時はトラフィックを流したくない
  - 東京サイト2回線を概ね50:50でロードバランスさせたい

©2026 Joetsu Cable Vision Co.,Ltd

AS-JCV 第2期運用/ルーティングポリシー（最初期案）

IPv4経路制御プラン（下りトラフィック）



なんとまた(!)
経路分割構成

プレフィックスA群	プレフィックスB群	プレフィックスAB群
103.118.92.0/23	103.118.94.0/23	103.118.92.0/22
170.249.64.0/22	170.249.68.0/22	170.249.64.0/21
170.249.96.0/20	170.249.112.0/20	170.249.96.0/19
126.251.0.0/20	126.251.16.0/20	126.251.0.0/19
126.251.32.0/22	126.251.36.0/22	126.251.32.0/21
126.251.112.0/22	126.251.116.0/22	126.251.112.0/21
126.251.128.0/21	126.251.136.0/21	126.251.128.0/20
202.223.12.0/23	202.223.14.0/23	202.223.12.0/22
103.152.66.0/24	103.152.67.0/24	103.152.66.0/23

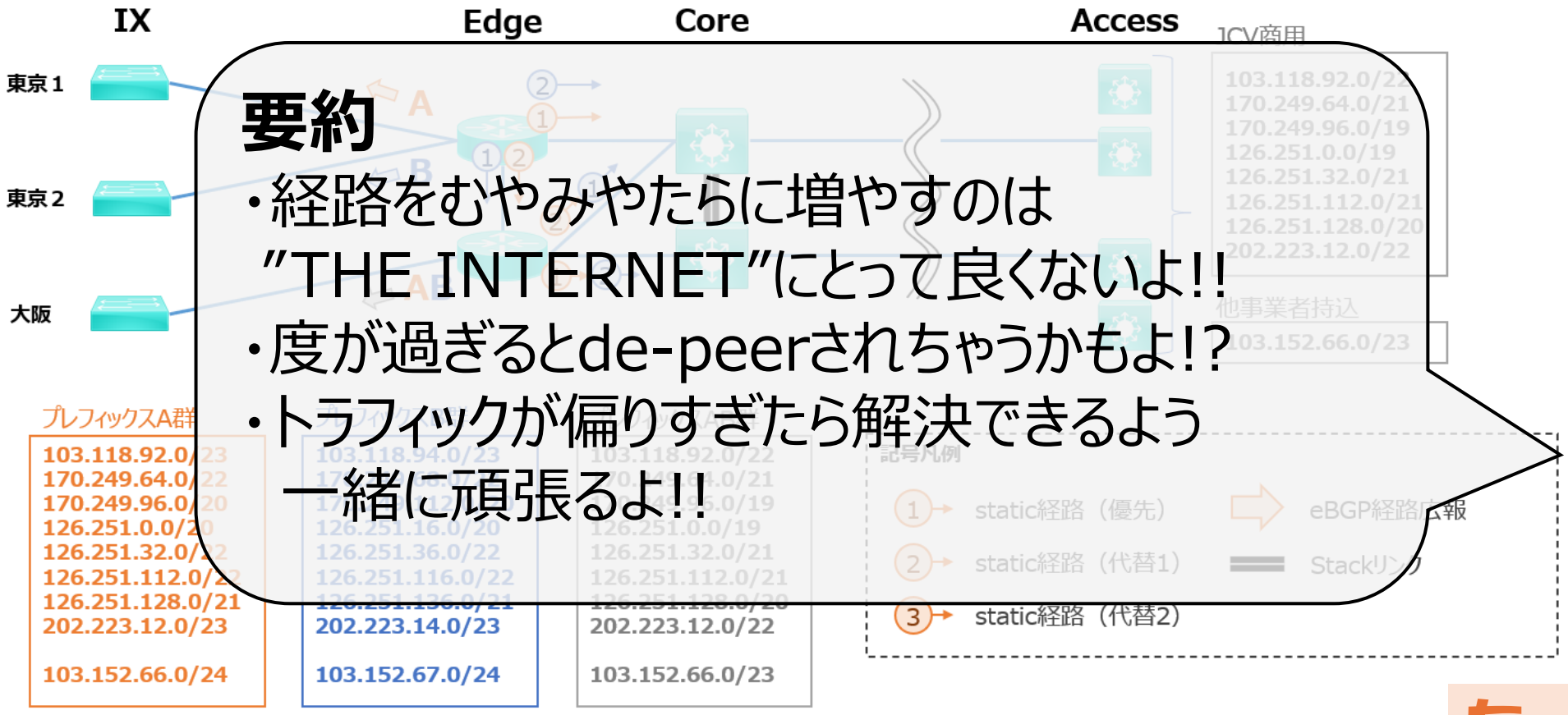
記号凡例

- 1 → static経路（優先）
- 2 → static経路（代替1）
- 3 → static経路（代替2）
- eBGP経路広報
- Stackリンク

©2026 Joetsu Cable Vision Co.,Ltd

AS-JCV 第2期運用/ルーティングポリシー（最初期案）

IPv4経路制御プラン（下りトラフィック）



要約

- 経路をむやみやたらに増やすのは”THE INTERNET”にとって良くないよ!!
- 度が過ぎるとde-peerされちゃうかもよ!?
- トラフィックが偏りすぎたら解決できるよう一緒に頑張るよ!!

なんとまた(!)
経路分割構成



ちょっと待った!!

©2026 Joetsu Cable Vision Co.,Ltd

AS-JCV 第2期運用/ルーティングポリシー

- マネージドサービスの利用
  - BGPルータの運用・保守をまとめて外出ししたい
  - 技術的に強力なバックアップが欲しい

  ⇒BBIXさんのマネージドピアリングルータを採用

- 冗長性を重視
  - 複数のDC/IXへ接続（接続ポイント冗長）
  - 東阪へ足を出す（リージョン冗長）
  - 1回線が完全に潰れても縮退を起こさない帯域用量の確保(n+1)

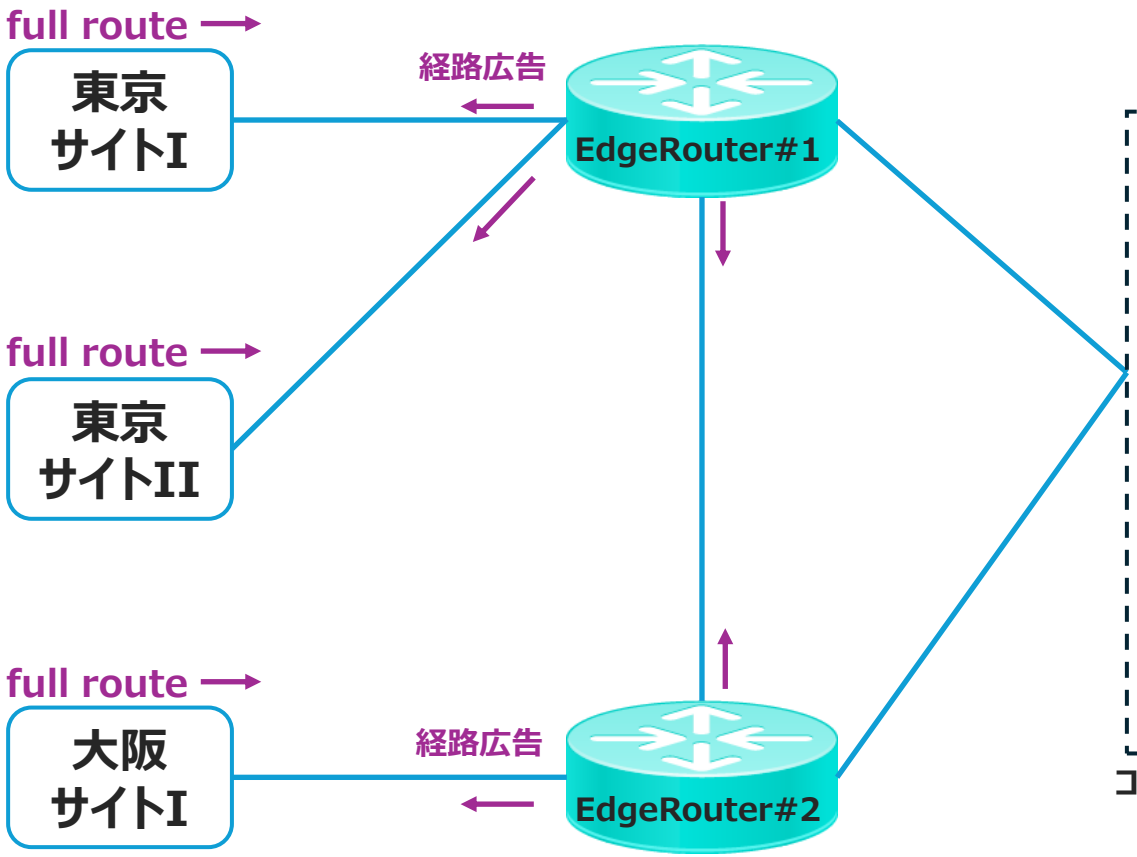
- 回線帯域のアップグレード
  - IX接続を100G*複数本で構成する

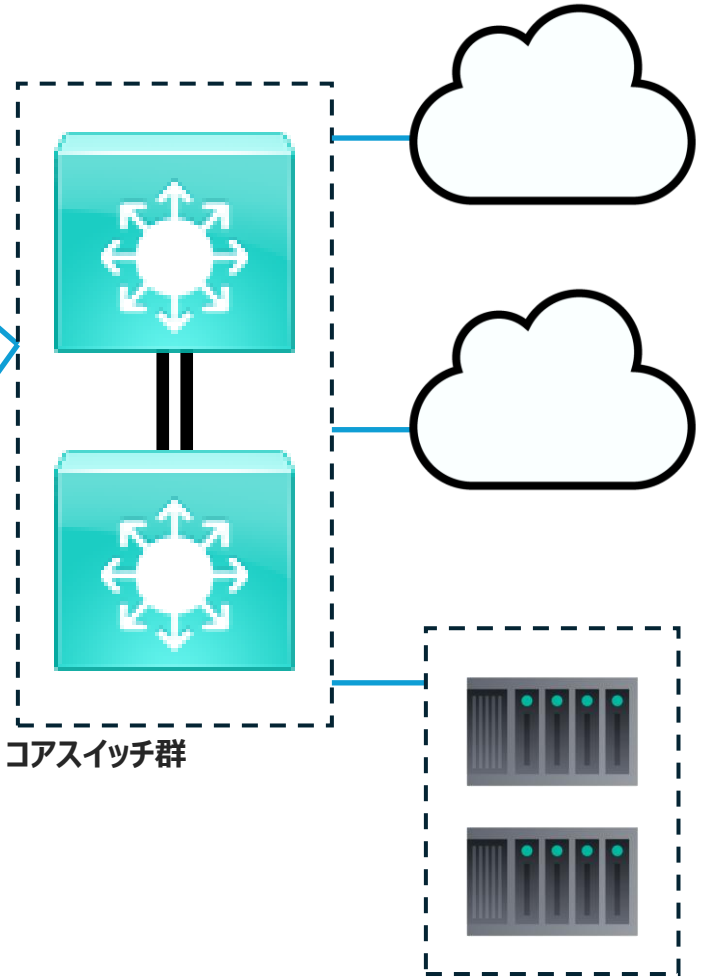
ゆる～いトラフィックコントロール

- 大阪回線は予備系としておき、平時はトラフィックを流したくない
- 東京サイト2回線を概ね50:50でロードバランスさせたい

©2026 Joetsu Cable Vision Co.,Ltd

AS-JCV 第2期運用/ルーティングポリシー





FTTHサービス系
- 動的/固定グローバルIP系
- IPアドレス共有型（CGNAT）

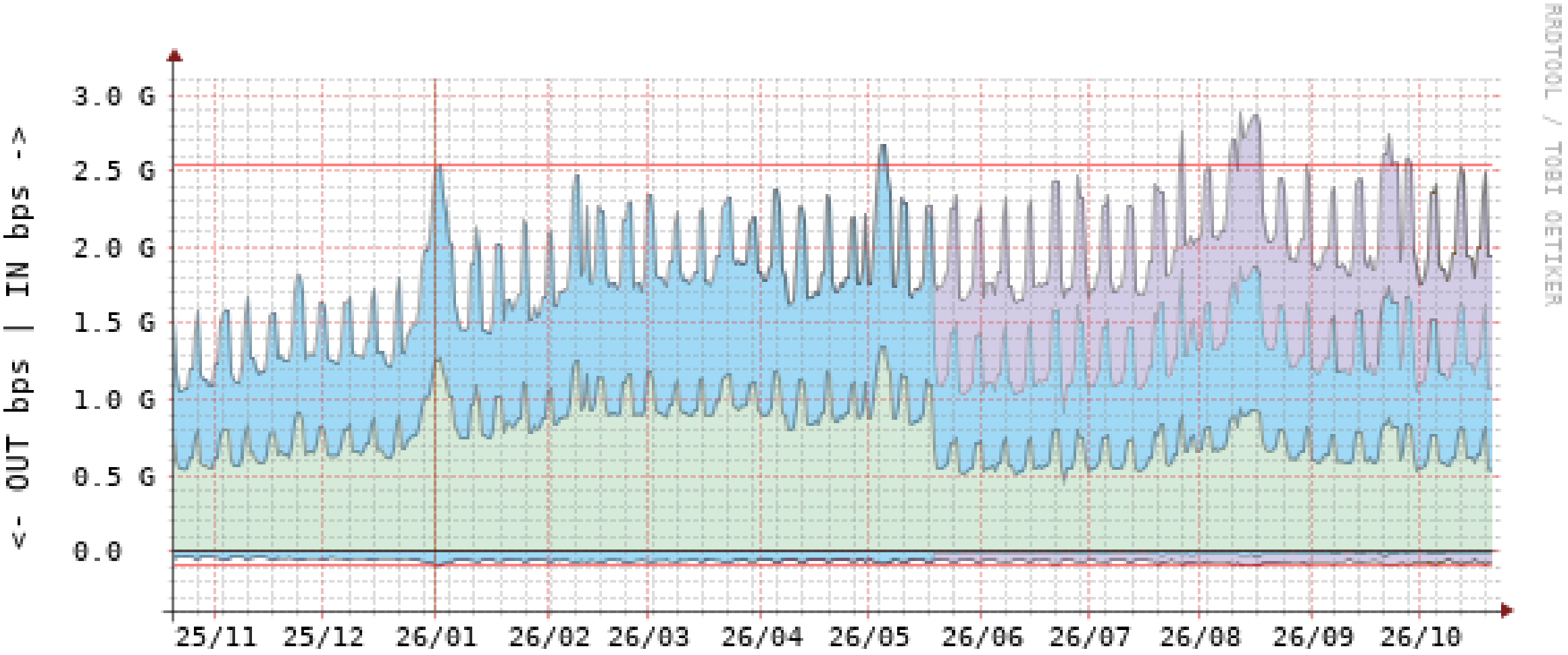
専用線/特殊ユーザ系
- 専用線インターネット
- 社用システム群

商用サーバ群
- DNSサーバ
- DHCPサーバ
- コンテンツキャッシュ

BGP経路広告
静的経路

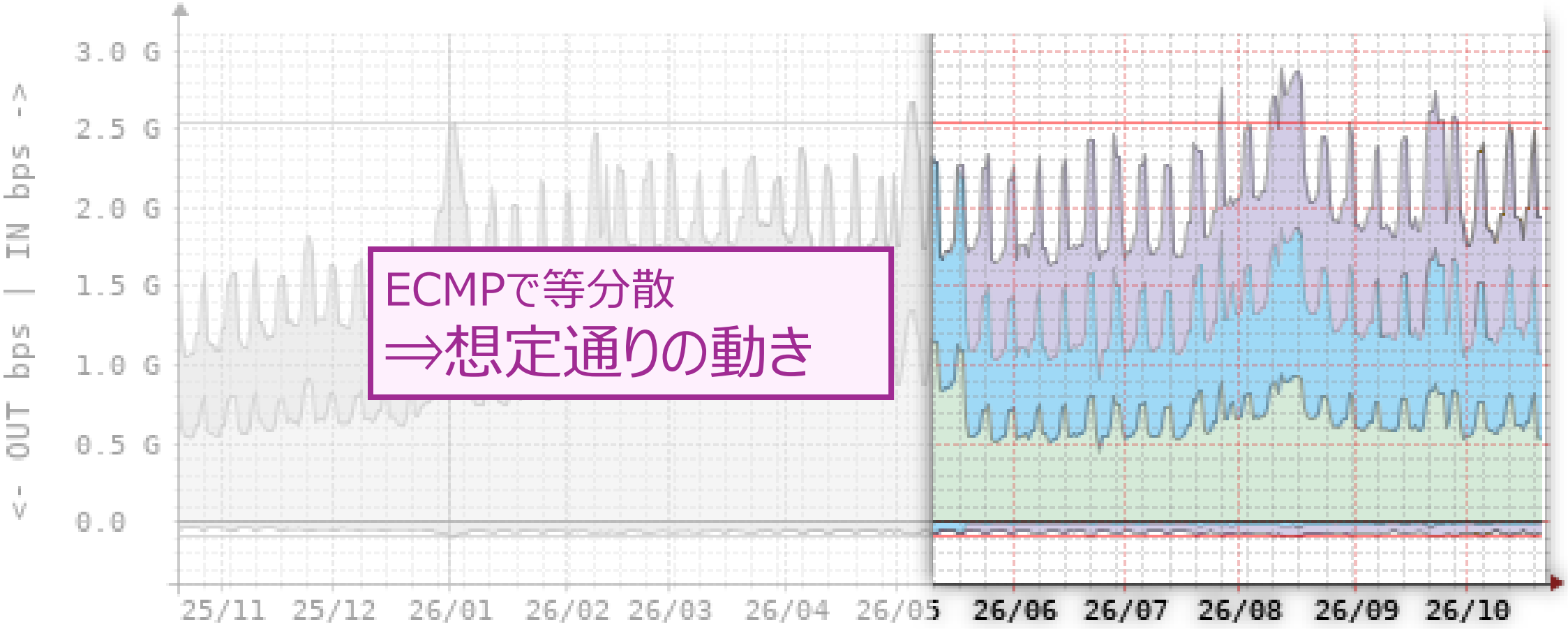
©2026 Joetsu Cable Vision Co.,Ltd

第2期運用開始後のトラフィック状況



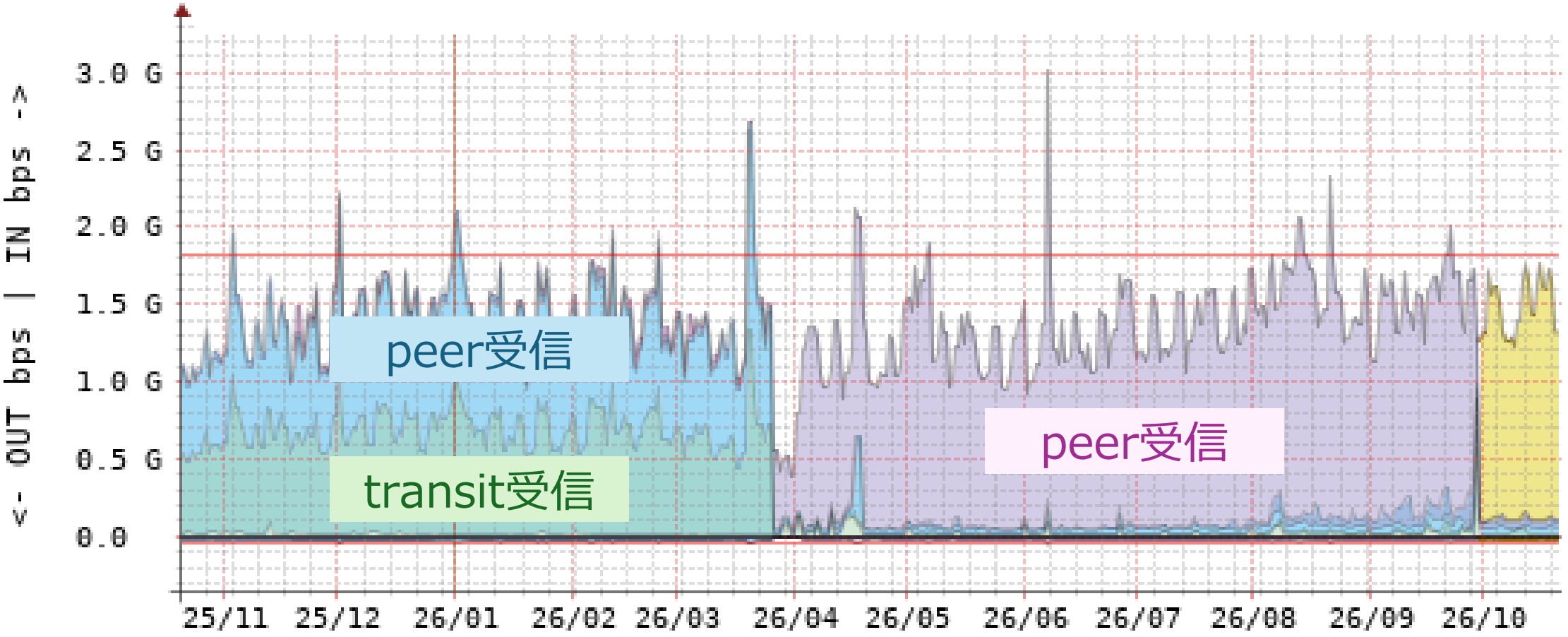
©2026 Joetsu Cable Vision Co.,Ltd

第2期運用開始後のトラフィック状況



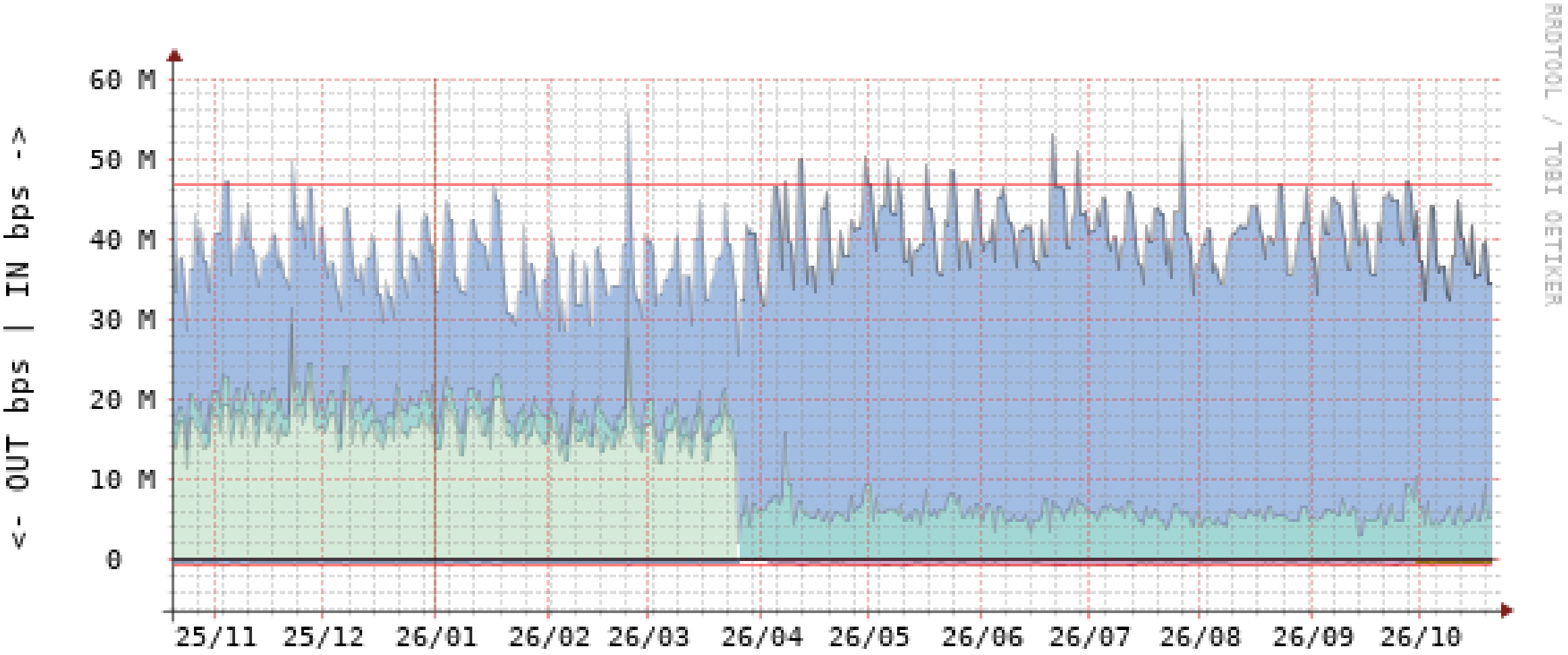
©2026 Joetsu Cable Vision Co.,Ltd

第2期運用開始後のトラフィック状況



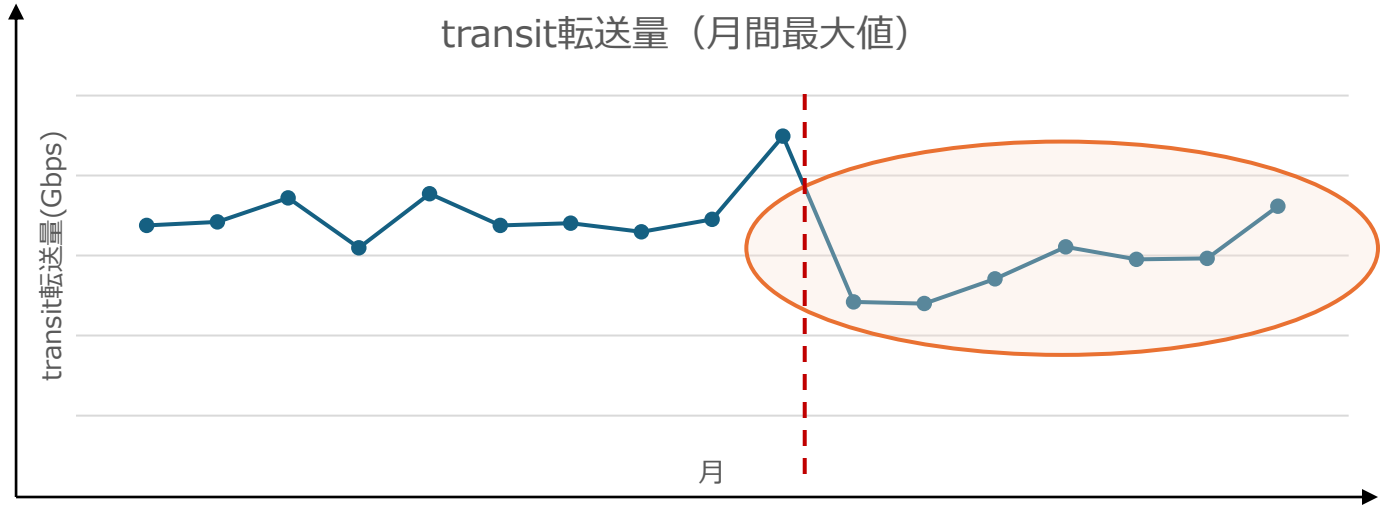
©2026 Joetsu Cable Vision Co.,Ltd

第2期運用開始後のトラフィック状況

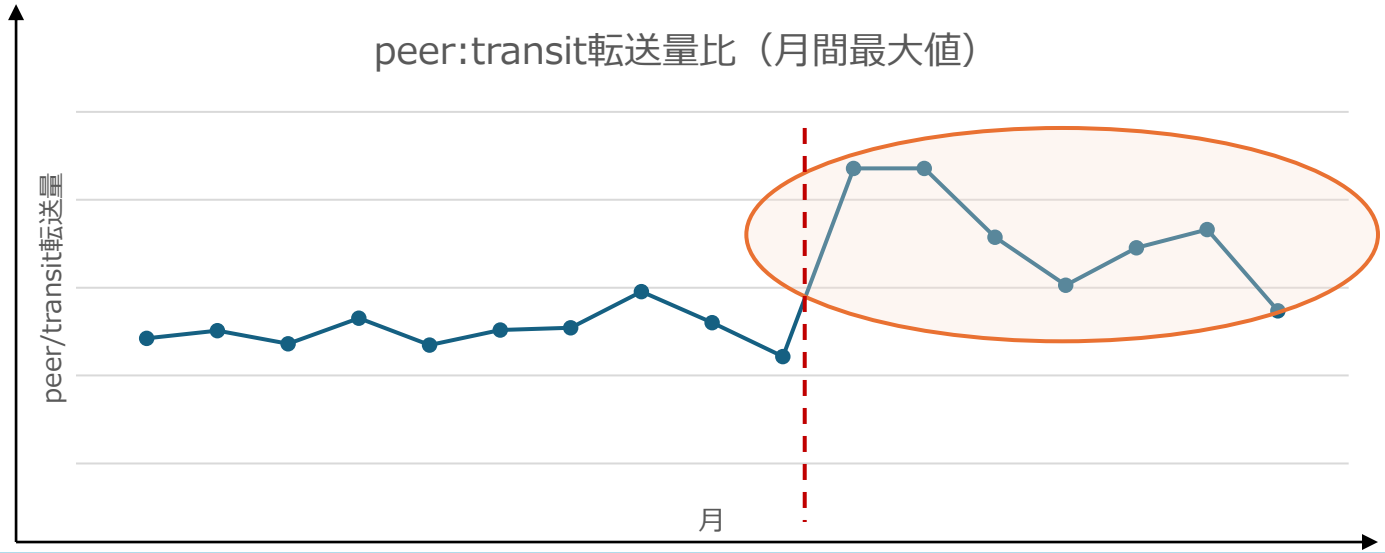


©2026 Joetsu Cable Vision Co.,Ltd

第2期運用開始後のトラフィック状況



ルーティングポリシーの変更月から
Transit転送量のベースラインが
明確に減少

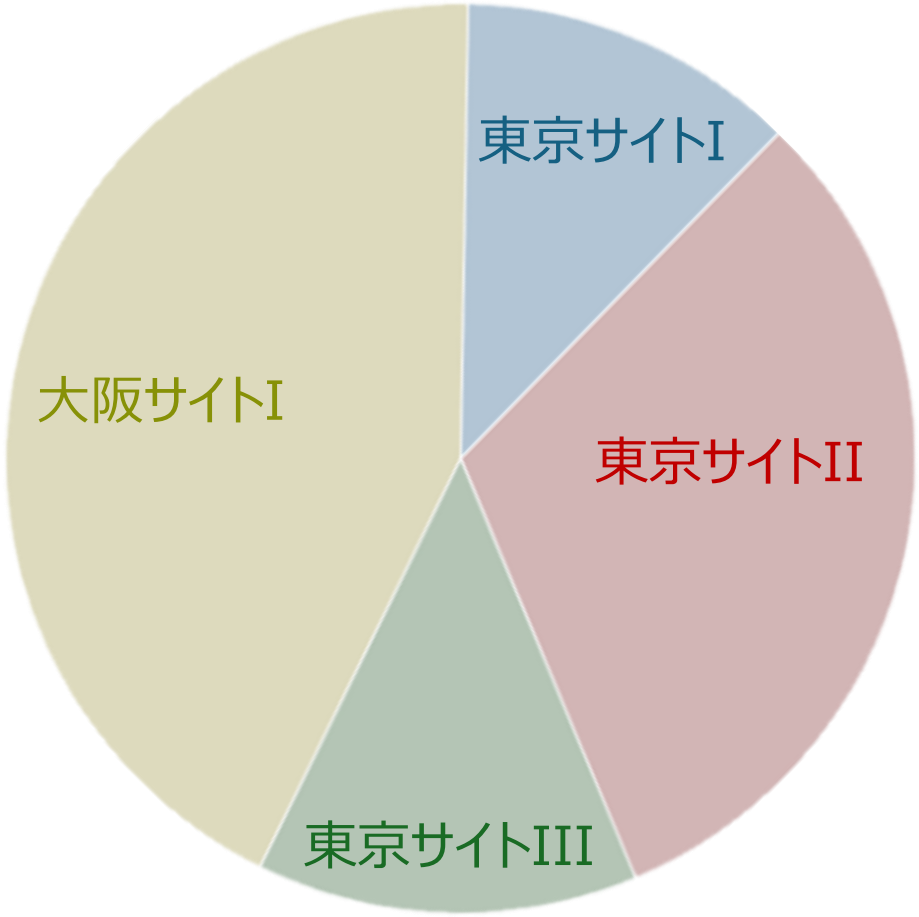


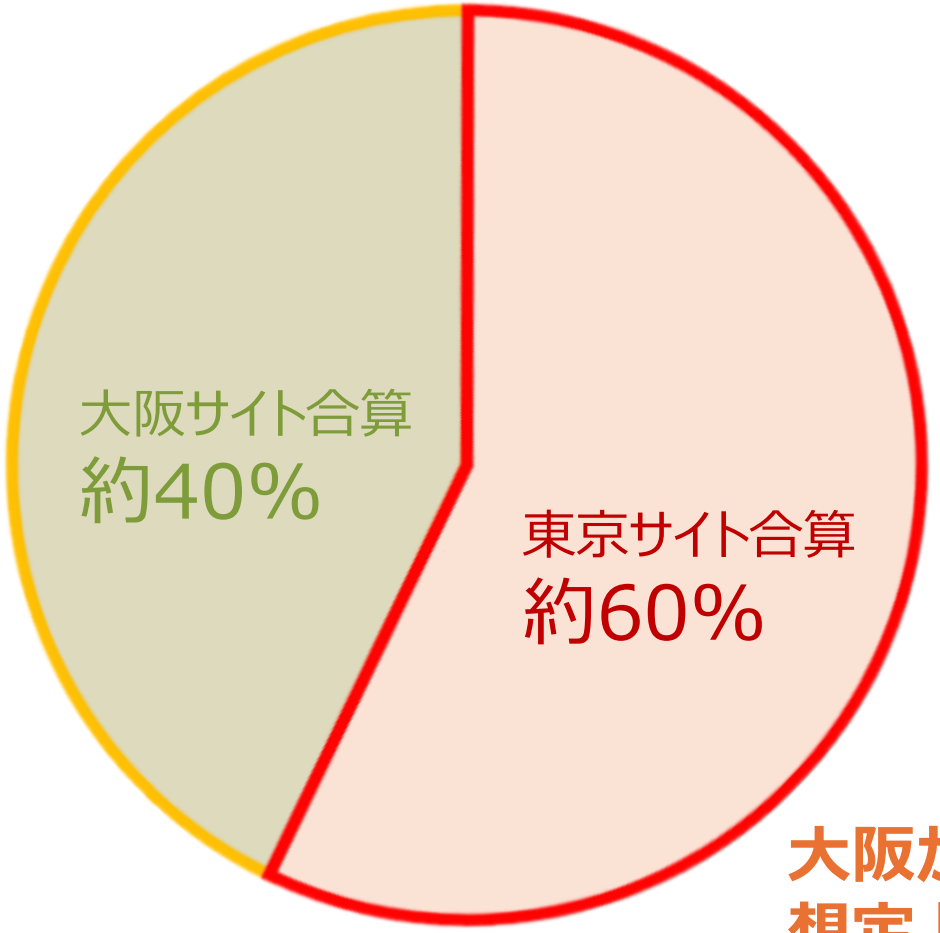
peer：transit 転送量比の改善
※対外転送量に占めるpeerトラフィック割合
第1期 約70%

→ 第2期 約80%に

©2026 Joetsu Cable Vision Co.,Ltd

第2期運用開始後のトラフィック状況



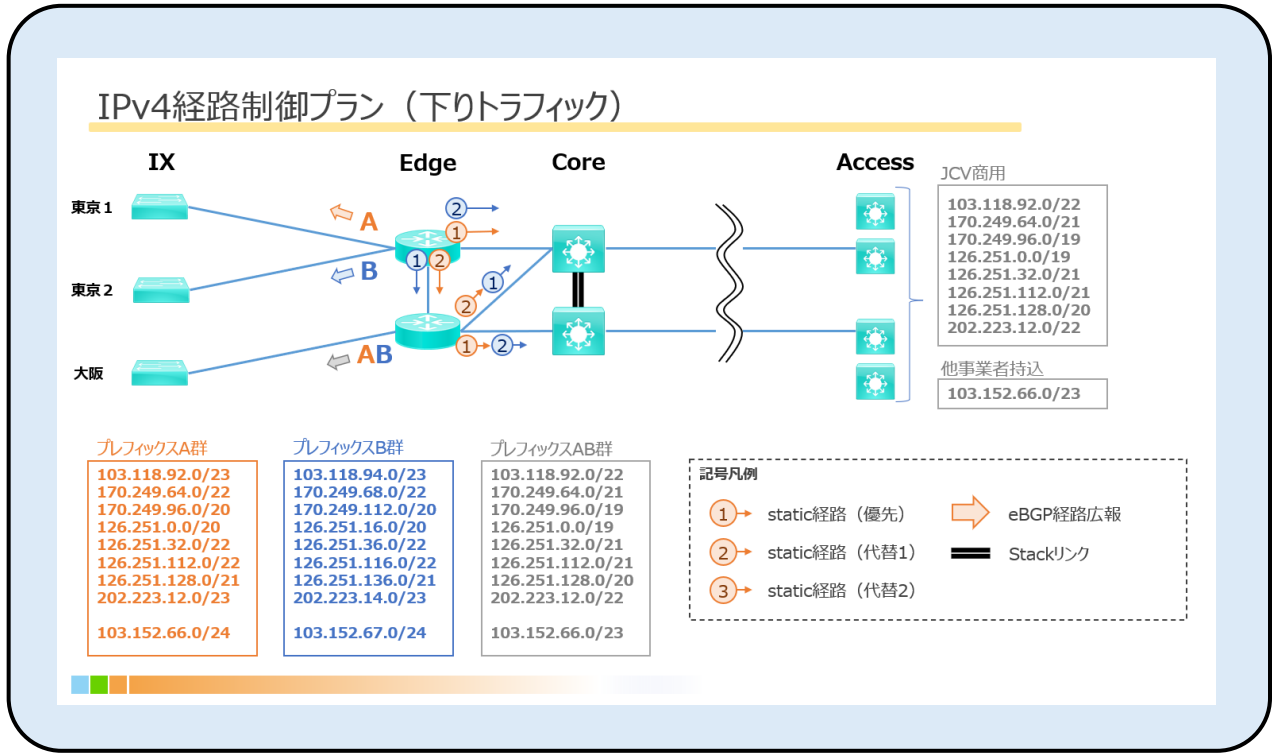


大阪から流れてくる分が想定よりずっと多い

©2026 Joetsu Cable Vision Co.,Ltd

プロジェクトの振り返り

- 最初に考えたルーティングポリシー **現行踏襲** でよかったの？





本来は自分が

ルーティングポリシー変えましょう

って積極的に発信すべき立場だったのでは？？

©2026 Joetsu Cable Vision Co.,Ltd

プロジェクトの振り返り

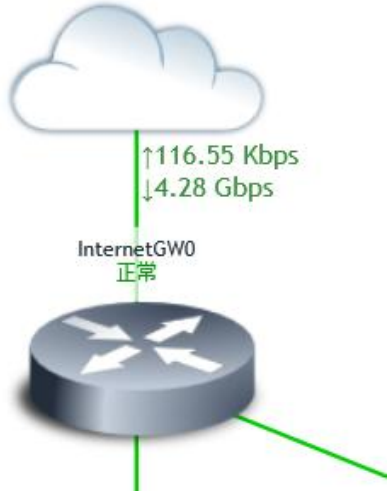
- マネージドサービスの利用
  - BGPルータの運用・保守をまとめて外出ししたい
- 回線のアップグレード
  - IX接続を100G*複数本で構成する
- 冗長性を重視　⇒　現行踏襲
  - 複数のDC/IXへ接続（接続ポイント冗長）
  - 東阪へ足を出す（リージョン冗長）
  - 1回線が完全に潰れても縮退を起こさない帯域用量の確保（n+1）
- 強力なトラフィックコントロール　⇒　**現行踏襲**
  - 大阪回線は予備系としておき、平時はトラフィックを流したくない
  - 東京サイト2回線を概ね50:50でロードバランスさせたい

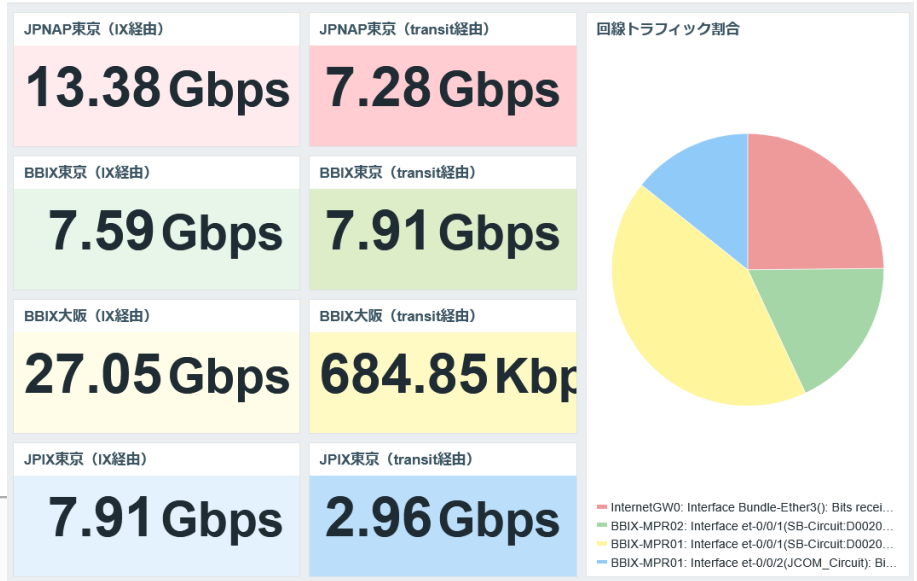
- A系/B系的な考え方が根強い・・・
  - 1回線は”完全予備”にしておきたい
  - 予備回線は平時利用しないもの
- 対社内的に説明がしやすい
  - 『東京2回線がactiveで50:50にbalance』
  - 『大阪はbackup』
- ルーティングポリシーの変更による影響やコスト増減を根拠を持って正しく説明できなかった
  - トラフィックフローが変わったらどうするの？
  - 転送コストが増えたら責任とれるの？

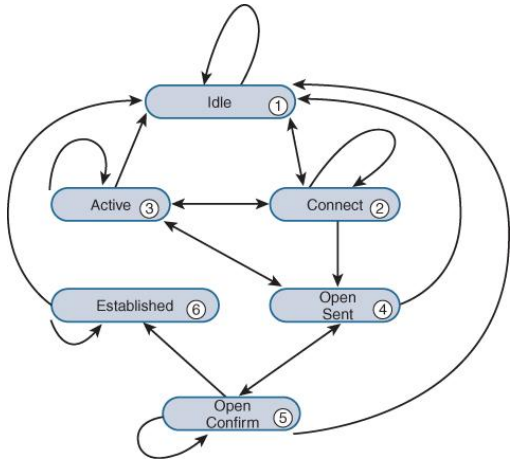
©2026 Joetsu Cable Vision Co.,Ltd

運用の”見える化”



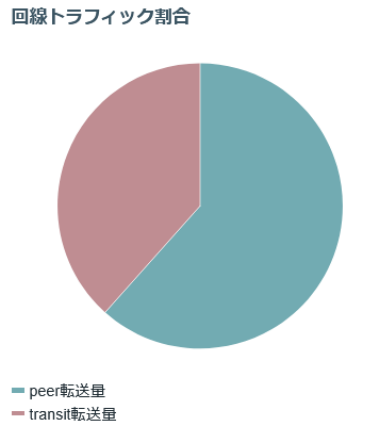







```
詳細情報：03:41:27 2026/09/12 PDU INFO:
  messageid                       0
  errorstatus                     0
  receivedfrom                    UDP: [192.168.15.225]:161->[192.168.14.10]:162
  version                         1
  notificationtype                TRAP
  errorindex                      0
  transactionid                   737874
  community                       jcv-tech
  requestid                       86133
VARBINDS:
  DISMAN-EVENT-MIB::sysUpTimeInstance type=67 value=Timeticks: (2513673425) 290 days, 22:25:34.25
  SNMPv2-MIB::snmpTrapOID.0       type=6  value=OID: CISCO-BGP4-MIB::cbgpFsmStateChange
  BGP4-MIB::bgpPeerLastError.210.173.177.11 type=4  value=Hex-STRING: 06 06
  BGP4-MIB::bgpPeerState.210.173.177.11 type=2  value=INTEGER: 6
  CISCO-BGP4-MIB::cbgpPeerLastErrorTxt.210.173.177.11 type=4  value=STRING: "configuration change"
  CISCO-BGP4-MIB::cbgpPeerPrevState.210.173.177.11 ty
Original problem ID: 64426703
```

```
時刻: 2026.09.12 03:41:28
ホスト: InternetGW0
トリガー: ピア状態変化[state=established/210.173.177.11]
ピア状態変化-established (接続確立)
peer = Microsoft/210.173.177.11
```



©2026 Joetsu Cable Vision Co.,Ltd

まとめ

- 良かったこと
  - 複雑なルーティング運用をやめられた
  - トラフィック転送コストの削減、転送品質の向上（基本的にbest-pathで出せるようになりました）

- 反省
  - 組織的には""に分類されたBGPルータ更改プロジェクトなのですが、
    担当者個人としてはモヤモヤ  が残る結果に・・・
  - 考え方のシフト

    与えられた要件をいかに実現するのか　も大事だけど

    「その要件本当に必要なの？もっといいポリシーがあるんじゃないの？」

    と立ち止まって前提から考えられなきゃNWエンジニアとは言えないですよね。。。

©2026 Joetsu Cable Vision Co.,Ltd

まとめ

BBIX Internet Exchange

JPIX

あたらしいを
あたりまえに
J:COM

JPNAP

弊社BGPルータ更改・回線調達に
手厚いご支援・ご協力をいただき
誠にありがとうございました。



©2026 Joetsu Cable Vision Co.,Ltd

Discussion

- トラフィック量以外にどんなデータ取ってます？　何を監視してます？
  - 自社発通信の経路変動を取り始めました（データ活用できてない）
  - 主要コンテンツ配信プラットフォームの
    - ネトフリ、
- マルチホーミング接続（対AS）の回線トラフィック量推定　皆さんどうやってますか？
- BGP community使ってみたい　どうやって使うの・・・・・？？
- BGP（AS）オペレータの世代交代できてますか？

©2026 Joetsu Cable Vision Co.,Ltd