

A large red globe with a black map of Japan overlaid on it, positioned on the left side of the slide.

# 東日本エリアのネットワーク強靱化について議論しよう

～東北・北海道エリアにおけるインターネット通信の継続性向上に向けたChangeについて～

JANOG50  
2022/7/14

# TDNOG


東北・北海道ネットワークオペレーターズグループ

2022.7.14





# 地域ネットワークコミュニティ ～JANOG45@札幌～



越後ネットワーク・オペレーターズ・グループ(ENOG)

大阪ピアリングフェスティバル

・九州沖縄ネットワーク・オペレーターズ・グループ(QUNOG)

## TDNOG

東北・北海道ネットワーク  
オペレーターズグループ

JANOG45共催イベント(TDNOG1.5)

- 『地域ISP（通信事業者）の将来像を考える』  
発表者：馬場 聡(北海道総合通信網株式会社)

- 『先輩地域NOGから、NOG継続の心得～伝授～』

モデレーター

TDNOG 鶴野 直樹 (株式会社帯広シティーケーブル)

パネリスト

ENOG 金子 康行 (株式会社グローバルネットコア)

QUNOG 芝村 正志 (ひなたコミュニケーションズ)

大阪ピアリングフェスティバル 熊本 豊 (ミテネインターネット株式会社)

TDNOG 安保 達成 (株式会社秋田ケーブルテレビ)



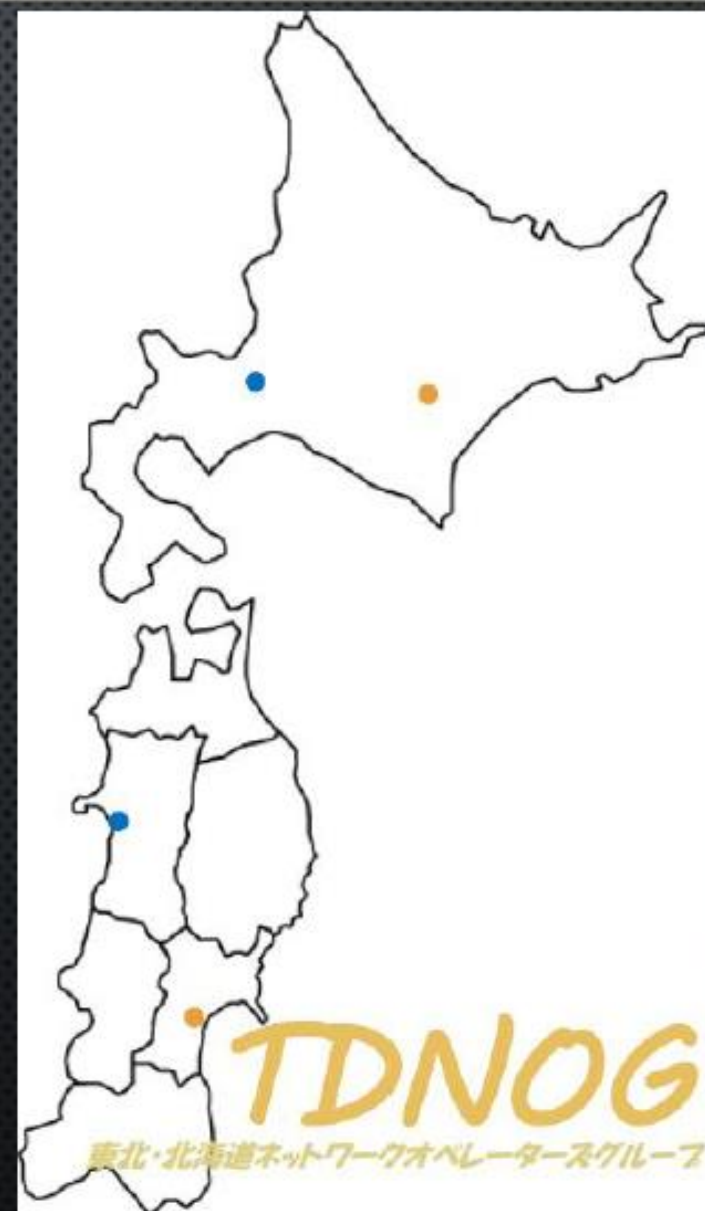
# TDNOG(とどのぐ)とは

## 東北・北海道ネットワークオペレーターズグループ

TDNOGとはTohoku hokkaiDoNetwork Operators' Groupを意味し、東北北海道エリアのインターネットに於ける技術的事項、および、それにまつわるオペレーションに関する事項を議論、検討、紹介することにより知見と親交を深めることを目的としたグループ。

- ・東北6県、北海道のネットワークエンジニアが集まり知見と親交を深めます
- ・東北6県、北海道の学生と知見と親交を深めます
- ・道県外からの参加は、大歓迎です

項目	内容
日本語名称	東北・北海道ネットワークオペレーターズグループ
英語名称	Tohoku hokkaiDoNetwork Operators Group
略称	TDNOG
略称読み方	とどのぐ
設立	2019年7月
運営委員	馬場 聡、鶴野 直樹、飯野 満、安保 達成 他複数名
開催周期	年1~2回 ※直近はTDNOG5(2022年2月)
開催場所	東北6県・北海道





# TDNOGプログラム

---

- ・ 東北北海道エリアにおいて課題となっている点について議論
- ・ 世の中的に話題となっているものにフォーカスを充てて議論
- ・ 地域毎の特色を生かした情報共有と提供
- ・ 実験、試験的な試みに関するの情報提供からの議論
- ・ 域外からの有識者による情報共有と提供





# TDNOG参加方法

---

- **ML**

メール本文に登録するメールアドレス入力し、[mem-regist@tdnog.jp](mailto:mem-regist@tdnog.jp)に送信

- **Slack**

[https://join.slack.com/t/tdnog/shared\\_invite/zt-zp3tk110-uhk2F6~sezJPDNzBLN3j9g](https://join.slack.com/t/tdnog/shared_invite/zt-zp3tk110-uhk2F6~sezJPDNzBLN3j9g)

- **Connpass**

<https://tdnog.connpass.com/>

- **Facebook**

<https://www.facebook.com/TDNOG/>





# 過去のTDNOGプログラム（コロナ禍前）

---

## ●1.0 札幌（2019/7）

- ・東北・北海道のインターネット～平成から令和へ～
- ・インターネットを維持するための試みと脅威の現状
- ・ネットワーク中立性について
- ・ピアリングプロキシによる遠隔ネットワークとの共同ピアリング
- ・地域IX について考える パネルセッション

## ●1.5 JANOG45札幌共催（2020/1）

- ・地域ISP(通信事業者)の将来像を考える
- ・先輩地域NOGから、NOG継続の心得～伝授～

## ●2.0 秋田（2020/2）

- ・秋田大学におけるWi-Fi環境の現状
- ・校舎・住居一体型キャンパスでのNW運用
- ・IoTの現場から見たインターネットの課題
- ・「インターネットからの自国切り離し実験」について考えてみる
- ・OpenNAT64実験について
- ・DDoSのトレンド的な話
- ・改定版帯域制御運用ガイドラインについて語ろう！





# 過去のTDNOGプログラム（コロナ禍中）

## ●3.0 仙台→オンライン（2020/9）

- ・BBIX仙台拠点の実験話
- ・BGP policy/配信トラフィックコントロール変更しました！
- ・クリティカルなインフラにおける時刻同期の脆弱性と対策

## ●4.0 オンライン（2021/4）

- ・国際的な標準化活動と情報通信アーキテクチャと人
- ・地域IXとエッジコンピューティングのコラボレーションで目指す世界
- ・tochigixの取り組みとBBIX仙台実験話

## ●5.0 帯広→オンライン（2022/2）

- ・**東日本のインターネットをどう強靱化すべきか？**
- ・総務省の取り組み紹介
- ・LOCALの活動紹介
- ・複数の標準化団体にまたがる勉強会をやってみた

東日本のインターネットをどう強靱化すべきか？

<モデレーター>

外山 勝保（インターネットマルチフィード）

<パネリスト>

鶴野 直樹（帯広シティーケーブル）

日里 友幸（ケーブルテレビ）

安保 達成（秋田ケーブルテレビ）



JANOG50@函館にて更に議論(深掘り)したい！





A large red globe with a black map of Japan overlaid on it, positioned on the left side of the slide.

# 東日本エリアのネットワーク強靱化について議論しよう

～東北・北海道エリアにおけるインターネット通信の継続性向上に向けたChangeについて～

モデレータ

外山 勝保

インターネットマルチフィード株式会社

JANOG50

2022/7/14

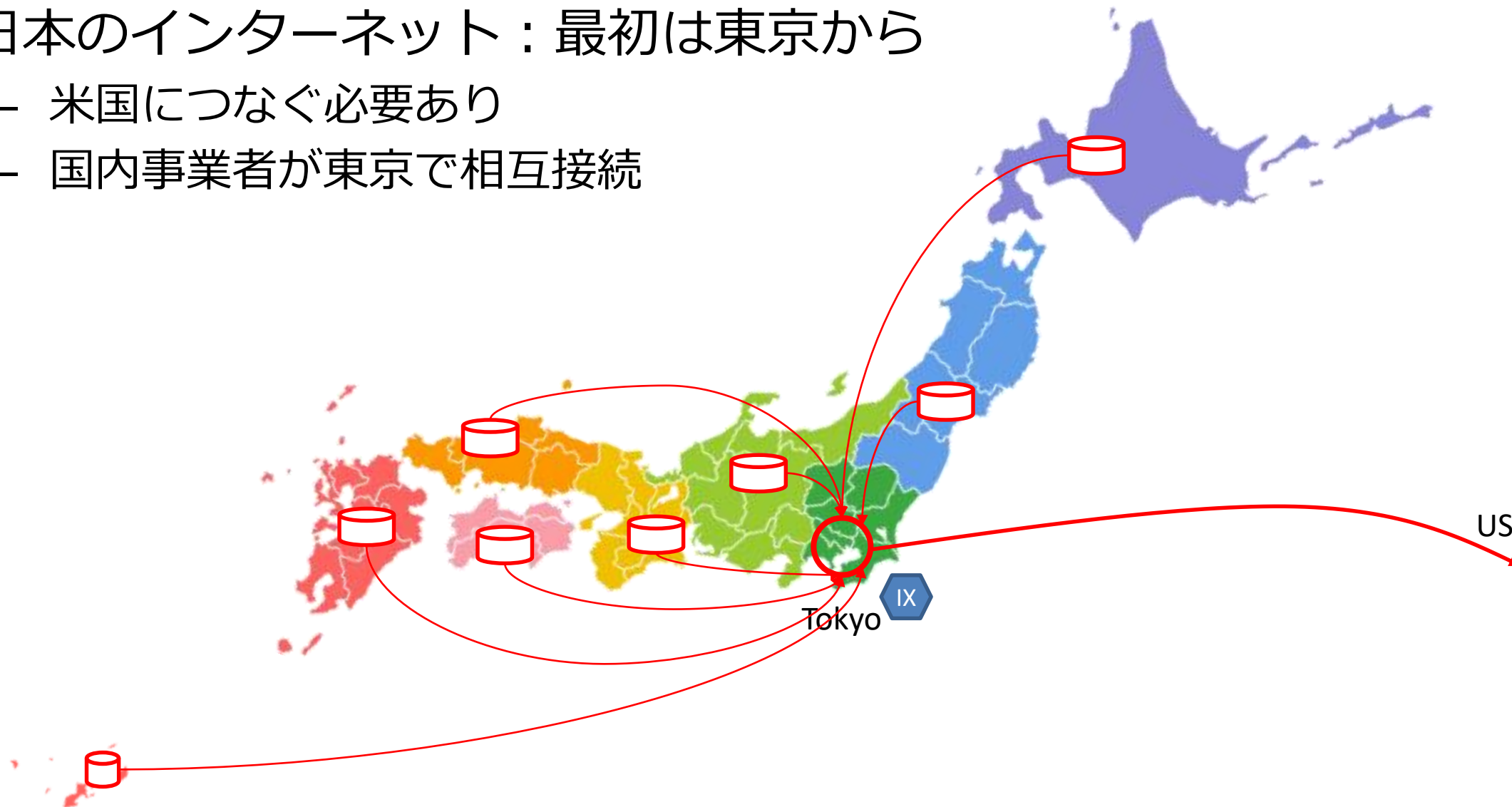


# 日本のインターネットの発展



# 1990年代後半

- 日本のインターネット：最初は東京から
  - 米国につなぐ必要あり
  - 国内事業者が東京で相互接続





# 2000年代当初

- 大阪：
  - キャリア系ISPは海外接続の冗長性を考慮
- 東京：
  - その他のISPは東京中心で変わらず
  - 東京に複数の商用IX
    - 大阪にも商用IX、しかし成長は遅い





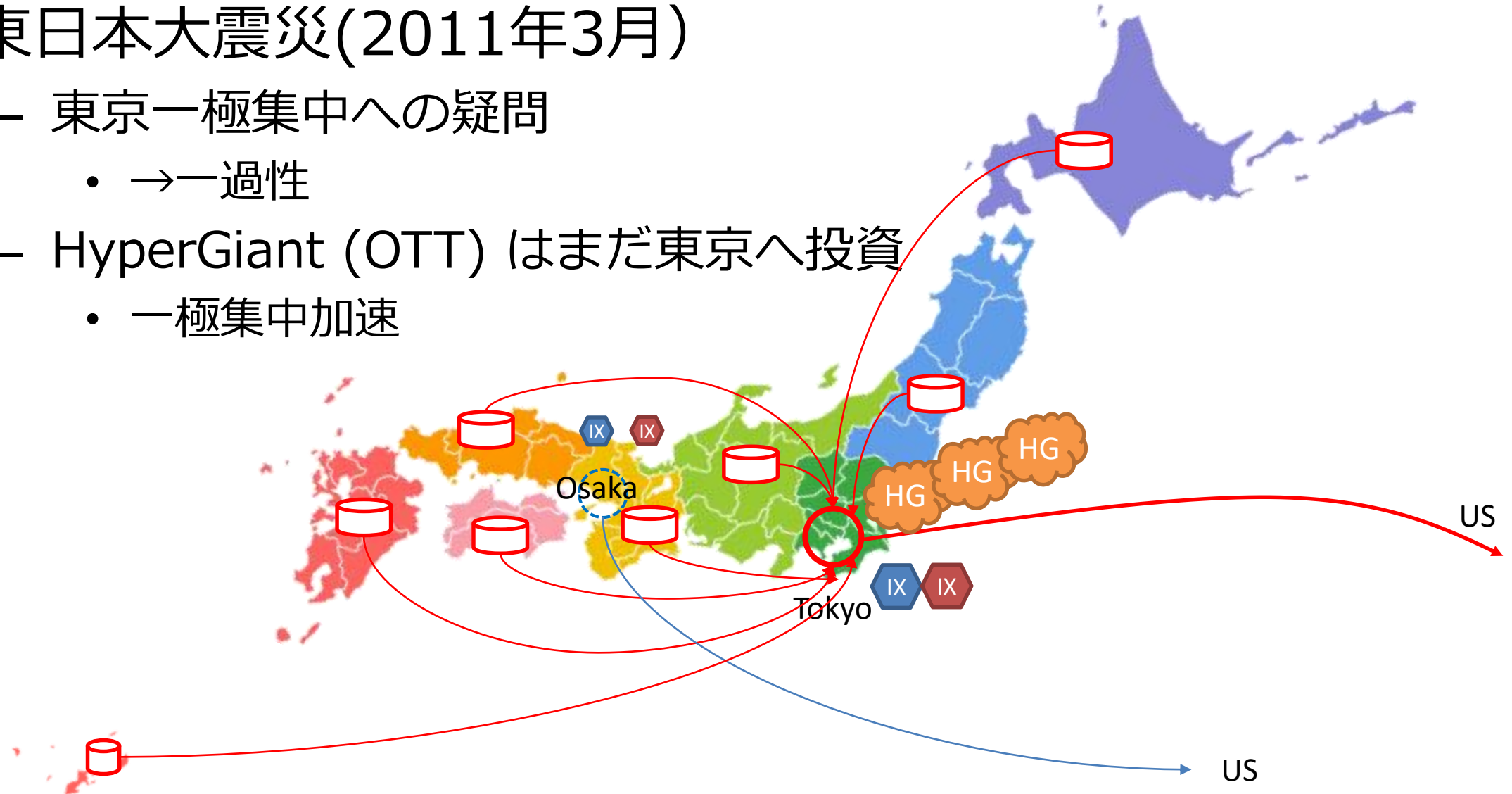
# 2000年代半ば～後半

- 東京
  - 「ハイパージャイアント」 襲来
  - ISPのアーキテクチャは東京中心
    - 一極集中加速



# 2010年代前半

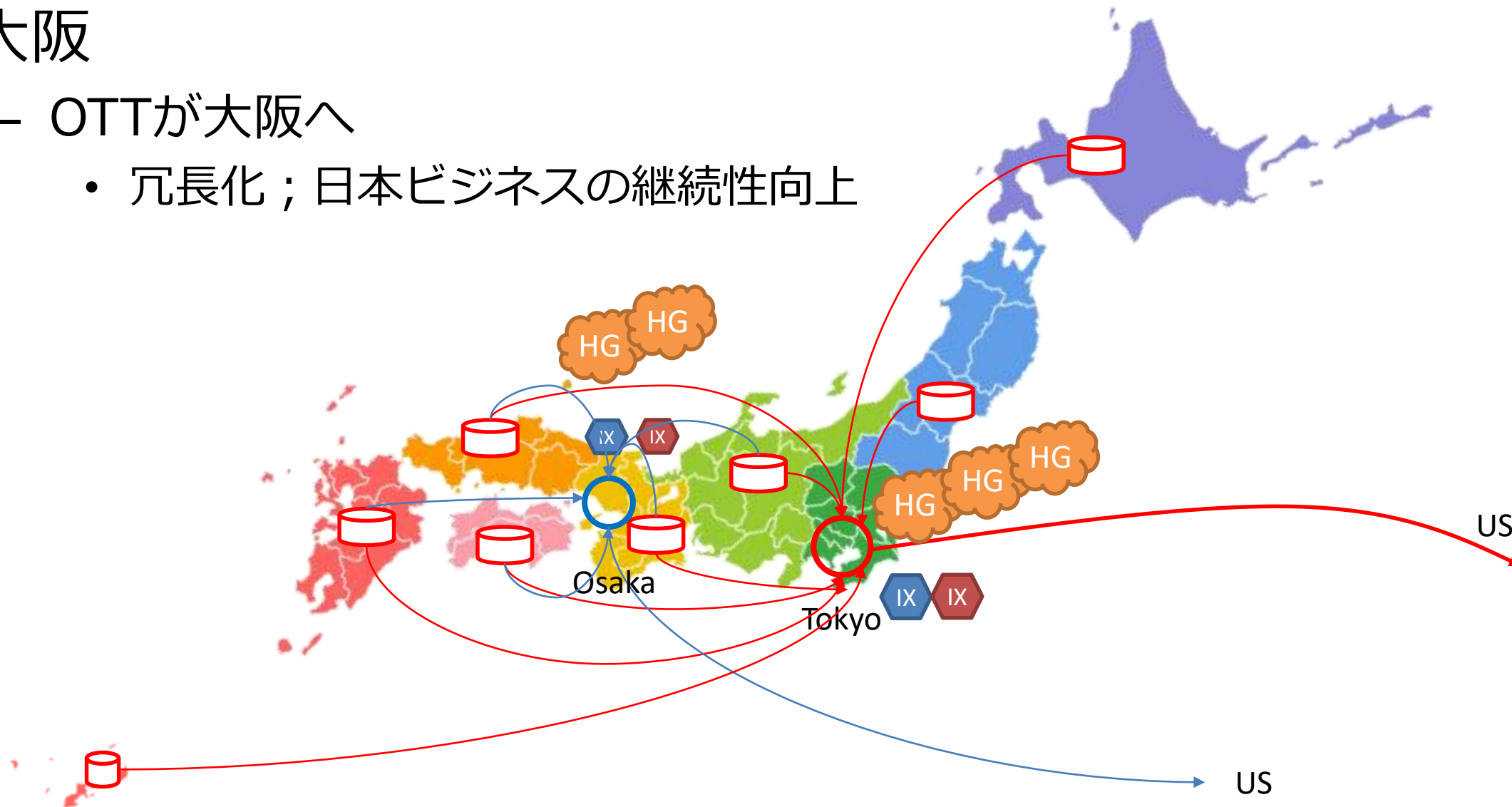
- 東日本大震災(2011年3月)
  - 東京一極集中への疑問
    - →一過性
  - HyperGiant (OTT) はまだ東京へ投資
    - 一極集中加速





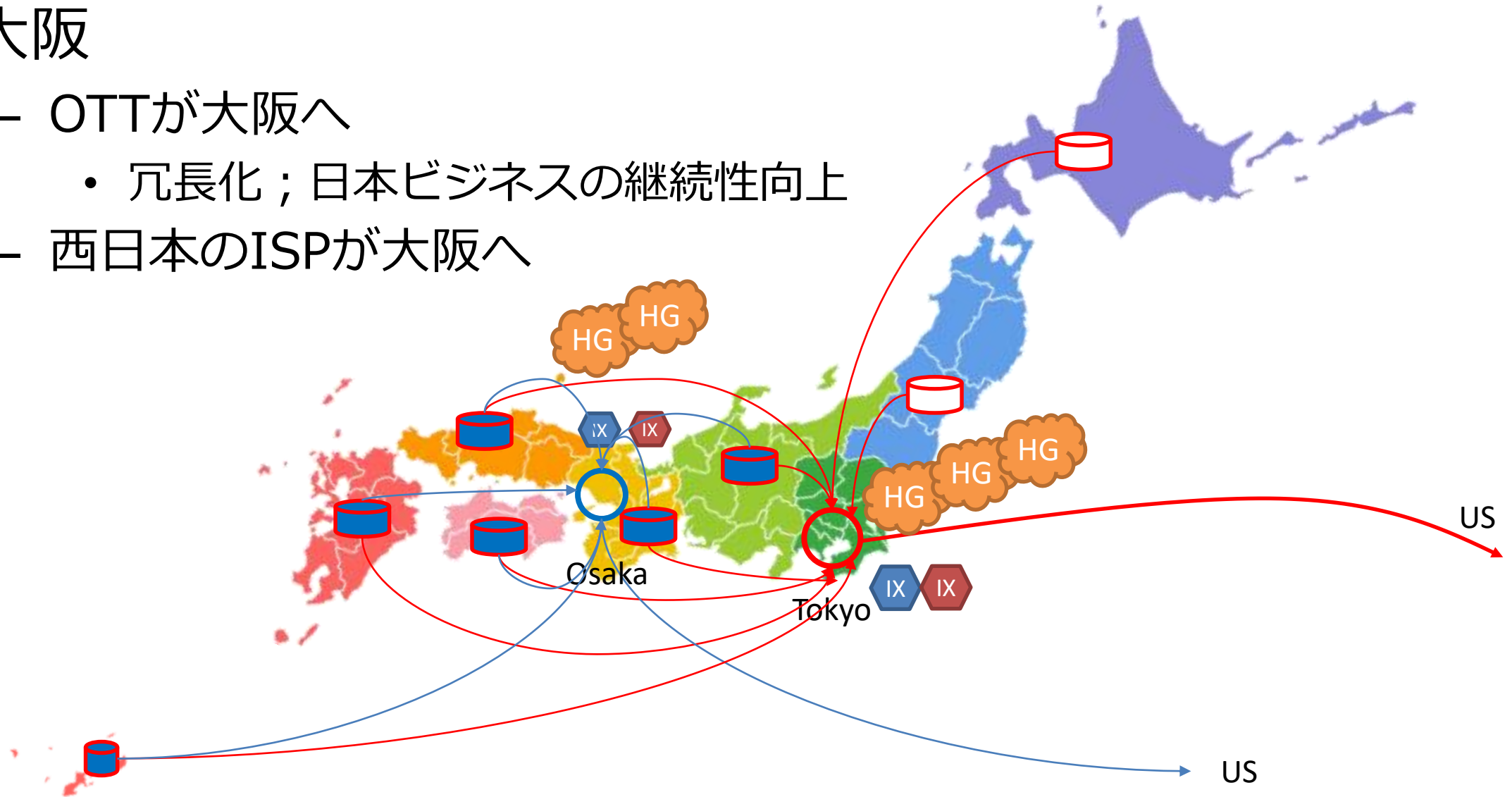
# 2010年代後半

- 大阪
  - OTTが大阪へ
    - 冗長化；日本ビジネスの継続性向上



# 2010年代後半

- 大阪
  - OTTが大阪へ
    - 冗長化；日本ビジネスの継続性向上
  - 西日本のISPが大阪へ





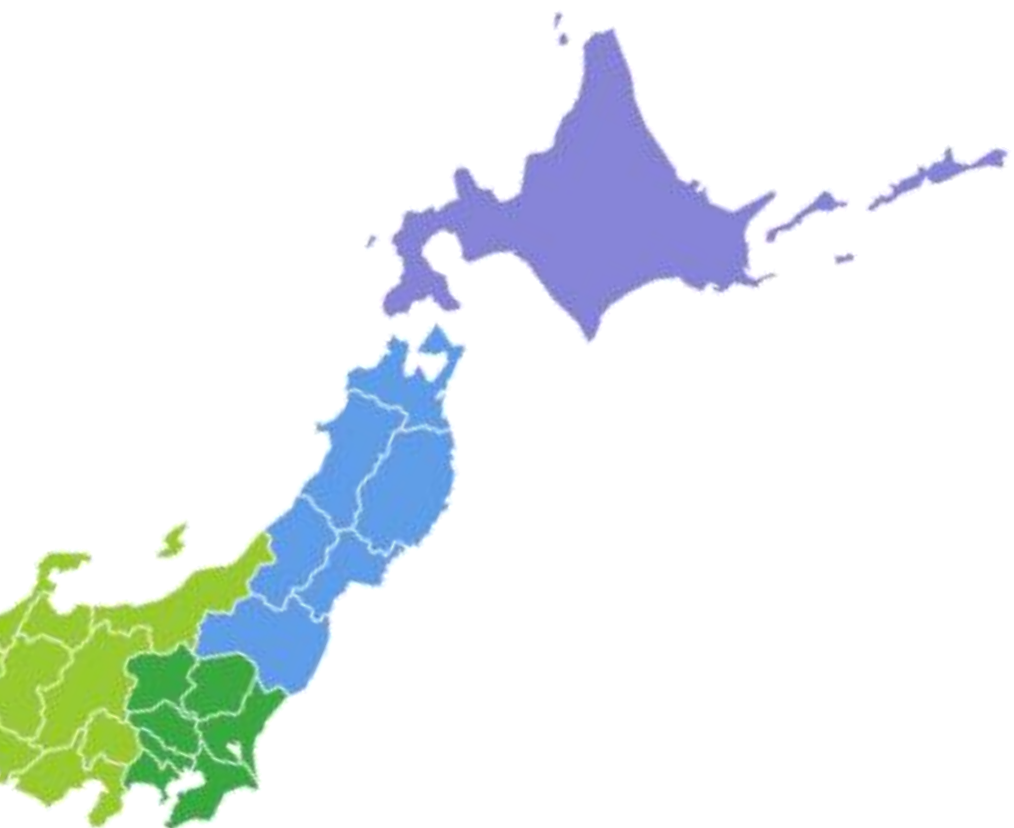
# 2020年代（現在）

- 西日本・中日本は東京・大阪で冗長化
- 東日本は？？



# “東日本エリアのネットワーク強靱化について議論しよう”

## パネリストのみなさま



北海道

一般家庭

法人

鵜野 直樹さん

帯広シティケーブル

馬場 聡さん

北海道総合通信網

東北

安保 達成さん

秋田ケーブルテレビ

飯野 満さん

東北インテリジェント  
通信

IX

山田 大輔さん

インターネットマルチフィード



# 本日の議論の進め方

- 各社のネットワークの現状は？
  - 東日本の4社から、自己紹介を交え
  - IXから、自己紹介を交え
- 東京が潰れる事態が起きたときの各社の影響は？
- そのリスクを低下させるために考えられる手は？
  - 東日本の4社から
- 議論したい点
  - IXから
- パネリスト・会場交えての議論

# 本日の議論の進め方

- **各社のネットワークの現状は？**
  - 東日本の4社から、自己紹介を交え
  - IXから、自己紹介を交え
- 東京が潰れる事態が起きたときの各社の影響は？
- そのリスクを低下させるために考えられる手は？
  - 東日本の4社から
- 議論したい点
  - IXから
- パネリスト・会場交えての議論



鵜野 直樹さん

帯広シティーケ－ブル

# 東日本のインターネットを どう強靱化するべきか？





# 帯広シティーケーブルの状況



# 自己紹介

名前：鵜野 直樹（うの なおき）

所属：株式会社帯広シティーケーブル  
技術開発部/東京事業所  
（十勝毎日新聞社グループ）

仕事：ケーブルテレビ事業の放送・通信技術全般

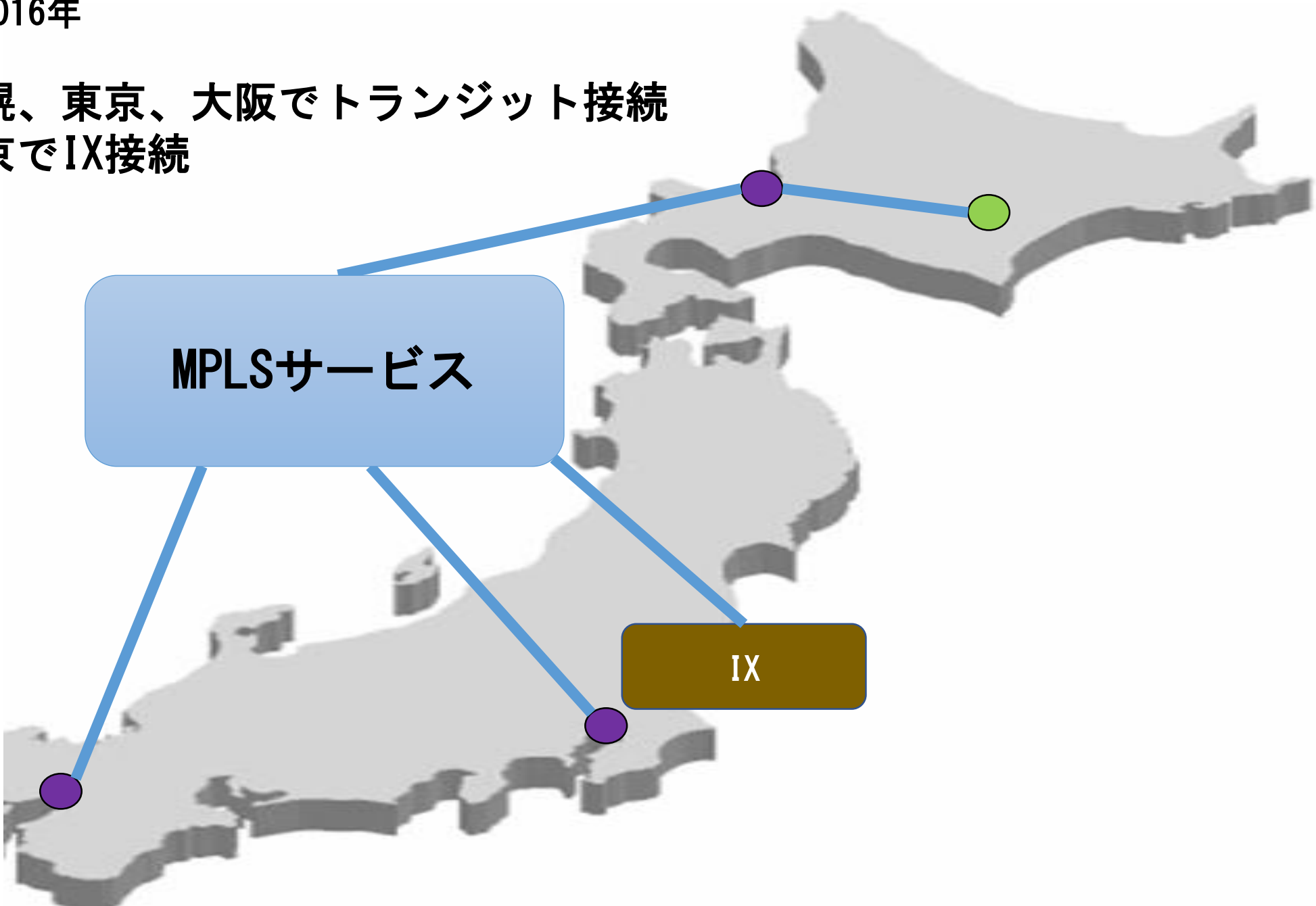
コミュニティ活動：TDNOG（運営委員）  
JANOG（45-50実行委員）



直線距離240km、車/電車経路：440km

2005～2016年

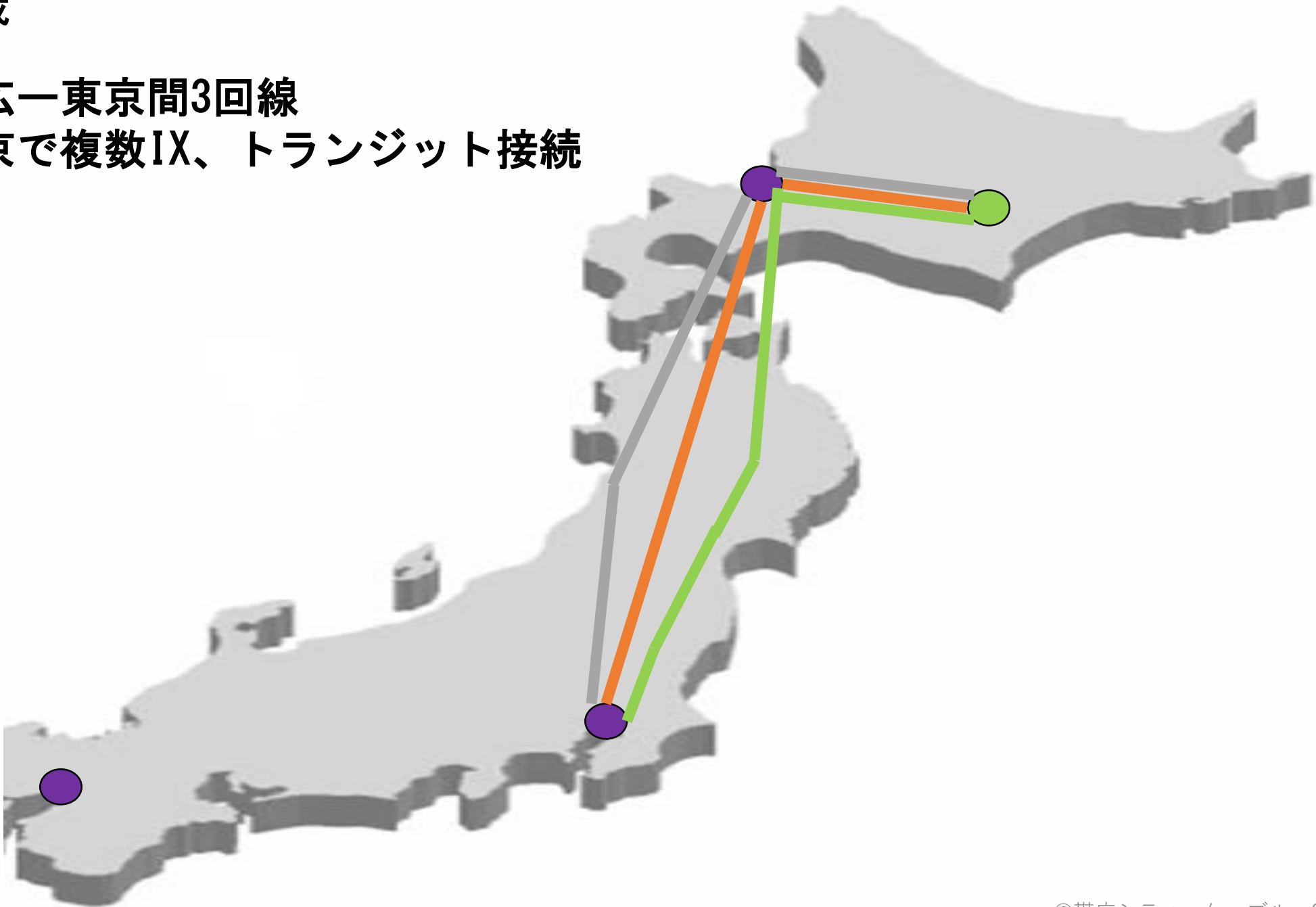
- ・ 札幌、東京、大阪でトランジット接続
- ・ 東京でIX接続





# 現状構成

- ・ 帯広ー東京間3回線
- ・ 東京で複数IX、トランジット接続



馬場 聡さん

北海道総合通信網

# 東日本エリアのネットワーク強靱化について議論しよう！

～東北・北海道エリアにおけるインターネット通信の継続性向上に向けたChangeについて～

北海道総合通信網株式会社

企画部  
担当：馬場聡



# 会社概要・自己紹介

## ☆会社概要

名称：北海道総合通信網株式会社

所在地：札幌市中央区

設立：1989年10月  
(事業許可)

電力系通信事業者  
(北海道電力の100%子会社)



主なサービス：広域イーサ、インターネット接続、クラウド、DC等  
(主にビジネス向け、コンシューマトラヒックはほとんどない)

提供回線数：約13,000回線

## 自己紹介

所属：企画部（経営改革、調査研究担当）

主な業務：コストダウン、カイゼン活動

2014年よりJPNIC理事

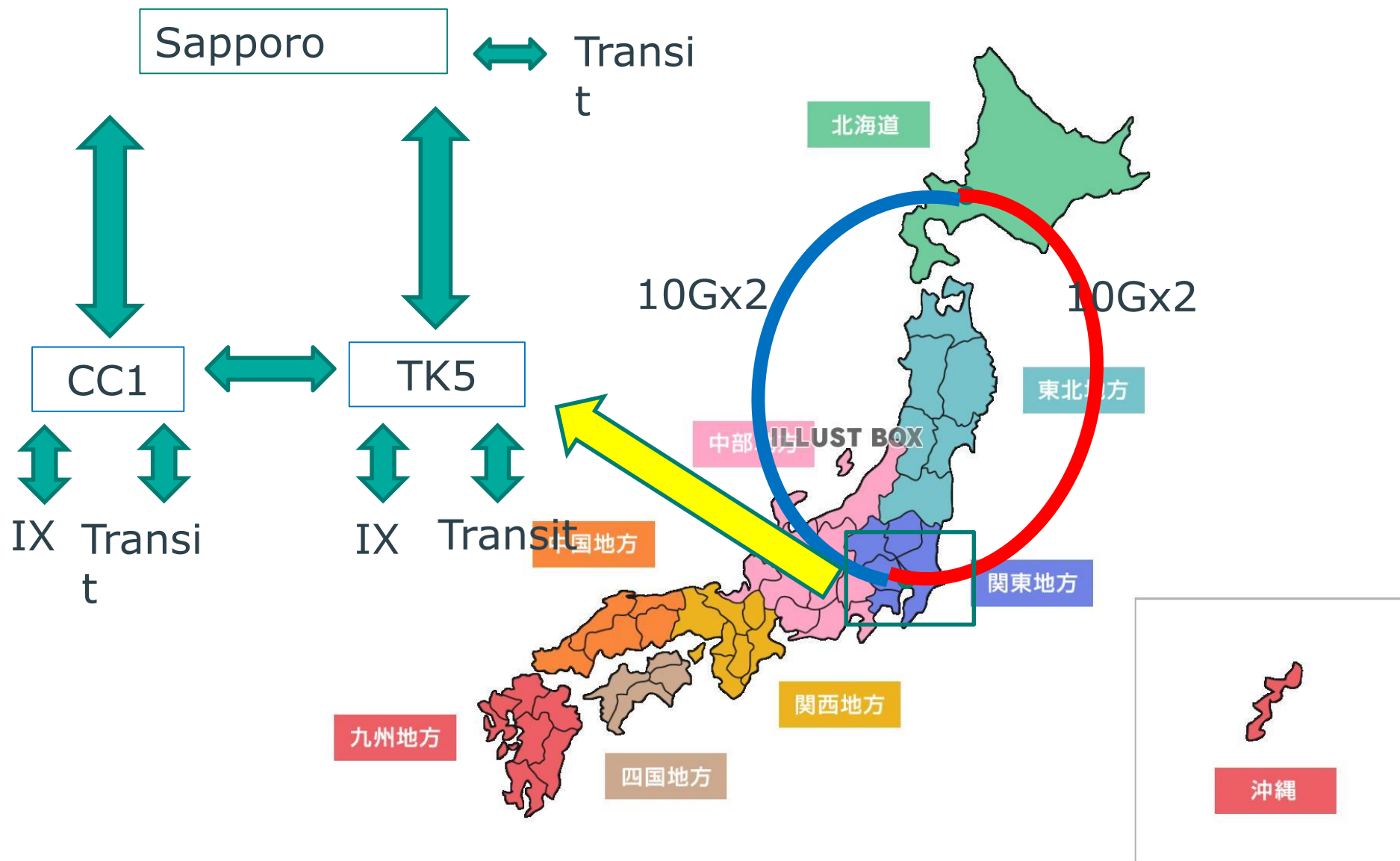
2019年より日本ソムリエ協会道央支部長

2021年より札幌ソフトボール協会理事長など

2020年1月JANOG45ホスト



# HOTnetのNW構成



- コロナ禍で・・・  
学術・教育関係でリモートワークトラヒック増加、契約帯域増強傾向、VDIニーズ増  
自治体も同様の傾向
- にわかにな・・・  
北海道から北欧に向けて海底ケーブル敷設の話題がにぎやかになってきた  
(ただしロシア経由の話はなくなったと聞いている)  
デジタルインフラ強靱化の動き



安部 達成さん

秋田ケーブルテレビ

**東日本エリアのネットワーク強靱化について議論しよう  
～東北・北海道エリアにおけるインターネット通信の  
継続性向上に向けたChangeについて～**

---

**2022年7月14日  
株式会社秋田ケーブルテレビ  
安保 達成**

# 会社概要、自己紹介

## 会社概要

### 名称

- 株式会社秋田ケーブルテレビ

### 所在地

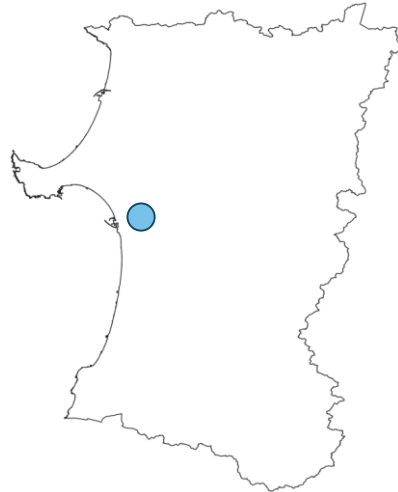
- 秋田市八橋南一丁目1-3

### 設立

- 昭和59(1984)年6月12日

### 加入者数(2022年5月31日現在)

- 総接続世帯総数 54,600件
- 多チャンネル契約世帯数 27,029件
- インターネット契約数 29,615件
- 電話契約数 24,805件



## 自己紹介

### 所属

- 株式会社秋田ケーブルテレビ 事業創生本部
- 安保 達成(あんぼ たつなり)

### 業務内容

- ケーブルテレビインターネットに関わる技術全般を担当
  - ※HFC, FTTHインターネット、BWA、ローカル5G
- CNA(AS23783)、ATNAP(AS18266)ネットワーク運用に従事
- データセンターサービス構築、運用業務
- 自治体、大学ネットワーク構築、運用業務
- 新規事業、イノベーション、DXを模索中



企業理念

繋がる楽しさ

広がる暮らし

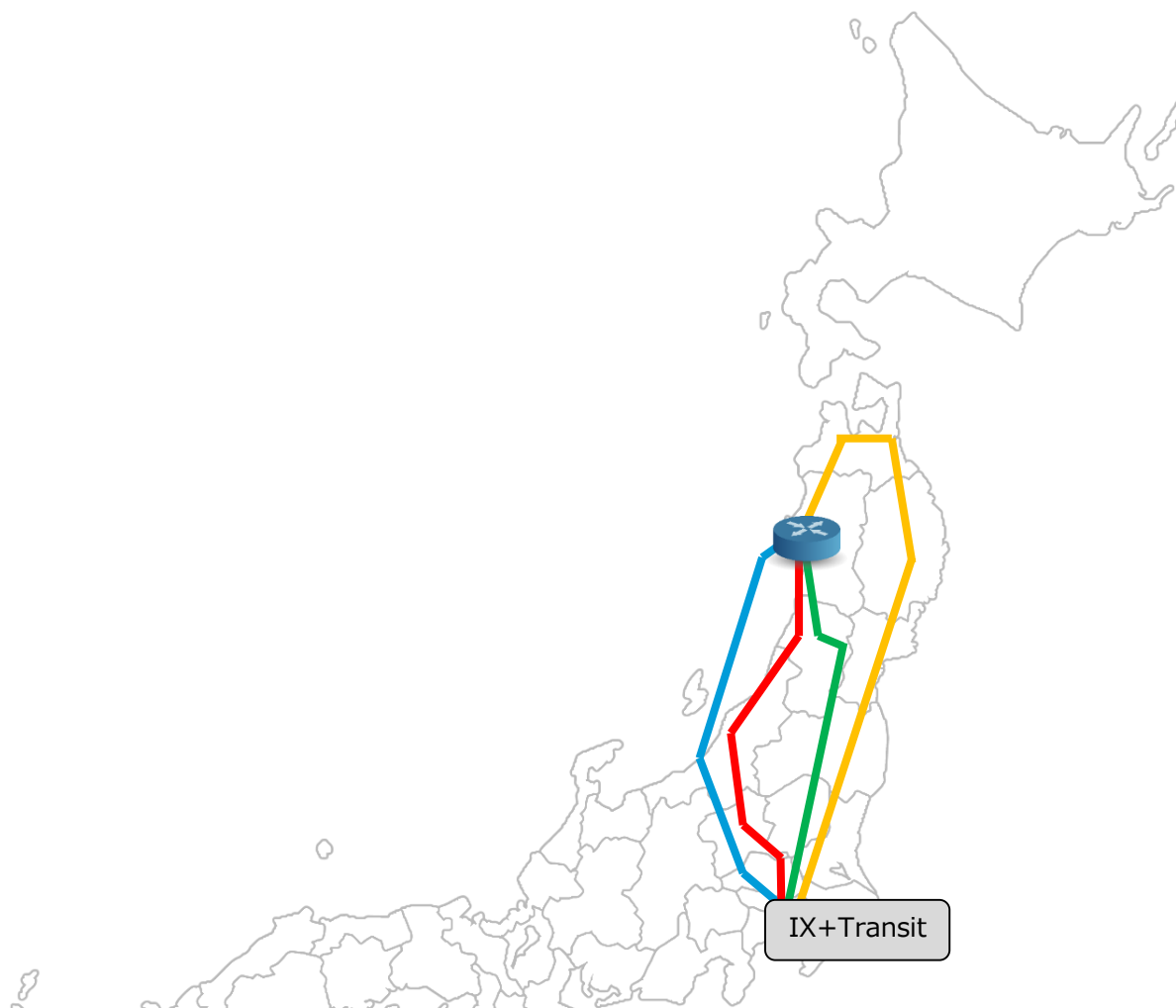
秋田とともに未来を創造



# ネットワーク概要

# ルート概要

※あくまでイメージです。



## メリット

- 低コスト

## デメリット

- 東京圏集中による耐障害性問題

飯野 満さん

東北インテリジエント通信



# 東日本エリアのネットワーク 強靱化について

東北インテリジェント通信株式会社  
技術部 飯野 満

# ■ 会社紹介・自己紹介

## 会社概要

- ✓ 会社名：東北インテリジェント通信株式会社  
(略称:TOHKnet、トークネット)
- ✓ 所在地：宮城県仙台市(本社)
- ✓ 事業内容：東北6県および新潟県で各種通信サービスを提供(法人向け)
- ✓ AS番号：7516  
<https://as7516.peeringdb.com/>

## 自己紹介

- ✓ 所属：技術部技術企画グループ
- ✓ 氏名：飯野 満(いいの みつる)
- ✓ 業務経歴：  
ソリューション(営業)：入社～7年くらい  
インターネット設備保守：9年くらい  
ピアリング窓口とか：now！
- ✓ JANOG歴：JANOG33 in 別府 が初参加以降、たまに参加



# ■ ネットワーク構成



# ■ インターネットトラフィック状況

山田 大輔さん

インターネットマルチフィード

# 自己紹介

• 名前：山田 大輔

• 会社：インターネットマルチフィード



• 経歴：

- NTT東日本 : フレッツのNW検証・運用・サービス開発

- IIJ : クラウド接続サービス開発

- NTT東日本 : フレッツのNWサービス開発

- インターネットマルチフィード : JPNAPやtransixの営業やサービス企画





# 東北・北海道エリアの東京集中度合い

- PeeringDBで
- 東北・北海道エリアと（比較対象として）九州・沖縄エリアのASにおける
- 接続先IXのエリア

	東京のみ	大阪のみ	東京・大阪両方
東北・北海道	11	0	0
九州・沖縄	5	1	14

 **東京・東京近郊で障害が起こった場合影響が大きい**

# 本日の議論の進め方

- 各社のネットワークの現状は？
  - 東日本の4社から、自己紹介を交え
  - IXから、自己紹介を交え
- **東京が潰れる事態が起きたときの各社の影響は？**
- **そのリスクを低下させるために考えられる手は？**
  - 東日本の4社から
- 議論したい点
  - IXから
- パネリスト・会場交えての議論

鵜野 直樹さん

帯広シティーケール

# 東京もしくは東京までの間で 障害が起こったら・・・



# 東京、東京までの間で障害が起こったら・・・

- ・ 帯広ー東京間3回線
- ・ 東京で複数IX、トランジット接続



サービス全断リスク



どこで？何が？  
北海道内で…  
本州内で…  
首都圏で…





# 過去の（自然）災害と対外回線

- 2003年9月：十勝沖地震
  - サービス影響なし
- 2011年3月：東日本大震災
  - サービス影響なし（復旧のため借用作業が頻発）
- 2016年8月：北海道豪雨災害
  - 橋脚が流されたことにより中継回線ケーブルが断。緊急措置で札幌までの異経路ルート開通（復旧のため借用作業が頻発）
- 2018年9月：北海道胆振東部地震
  - ブラックアウトになったがサービス影響なし
- 2022年3月：福島県沖地震
  - 首都圏一部がブラックアウトしたがサービス影響なし



# 対策や課題



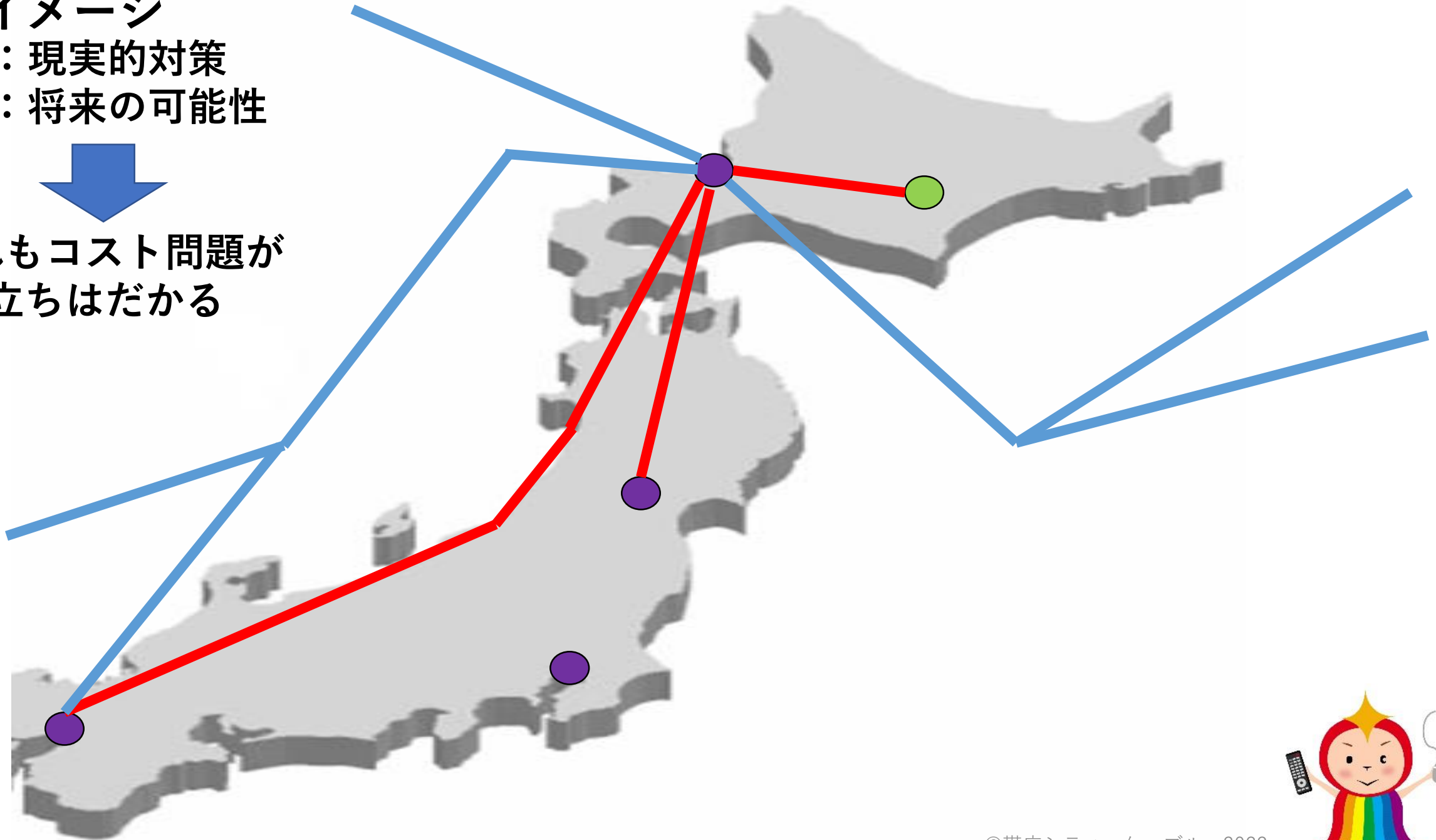
# 対策イメージ

赤：現実的対策

青：将来の可能性



どれもコスト問題が  
立ちはだかる



# 大阪接続での課題や考慮点

- 回線帯域
  - 東阪同程度の回線帯域が必要（大阪を最低限帯域で構築することは、強靱化の意味をなさない）
- トラフィック移行の想定
  - お試し接続してみたいが・・・
  - イベントトラフィックの負荷分散に繋がる？
  - 遅延が大きくなる制御を実施するメリット、デメリット
- 国等への期待
  - 強靱化目的とはいえコスト問題で簡単には増強調達できない



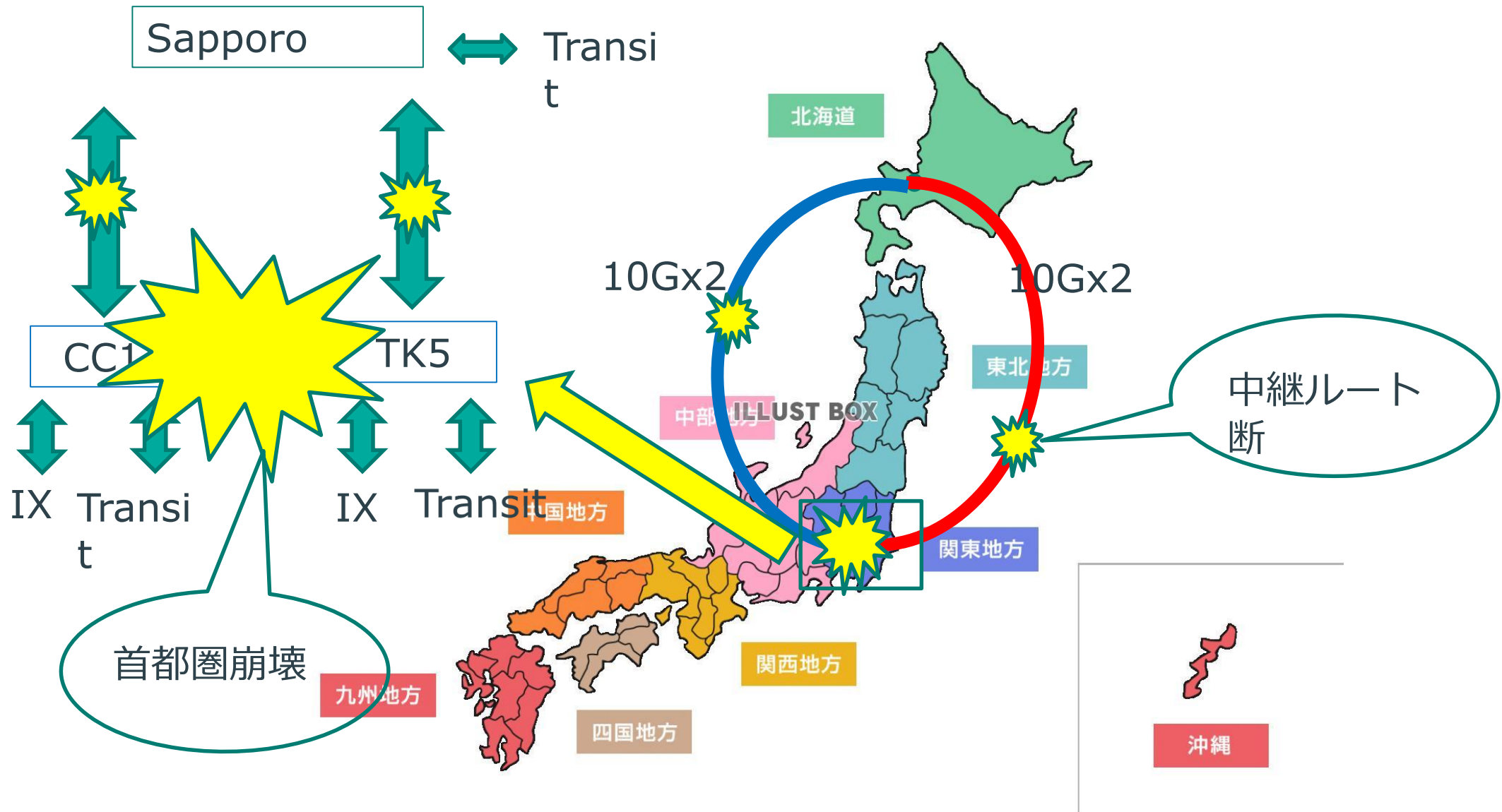
馬場 聡さん

北海道総合通信網





# 危険予知



# 想定しうる事象とその対処

- 中継ルート両系断

中継キャリアで運用しているルートをお借りする（第3ルート等を確保する）  
キャリア間相互バックアップの確保（コスト負担は???)

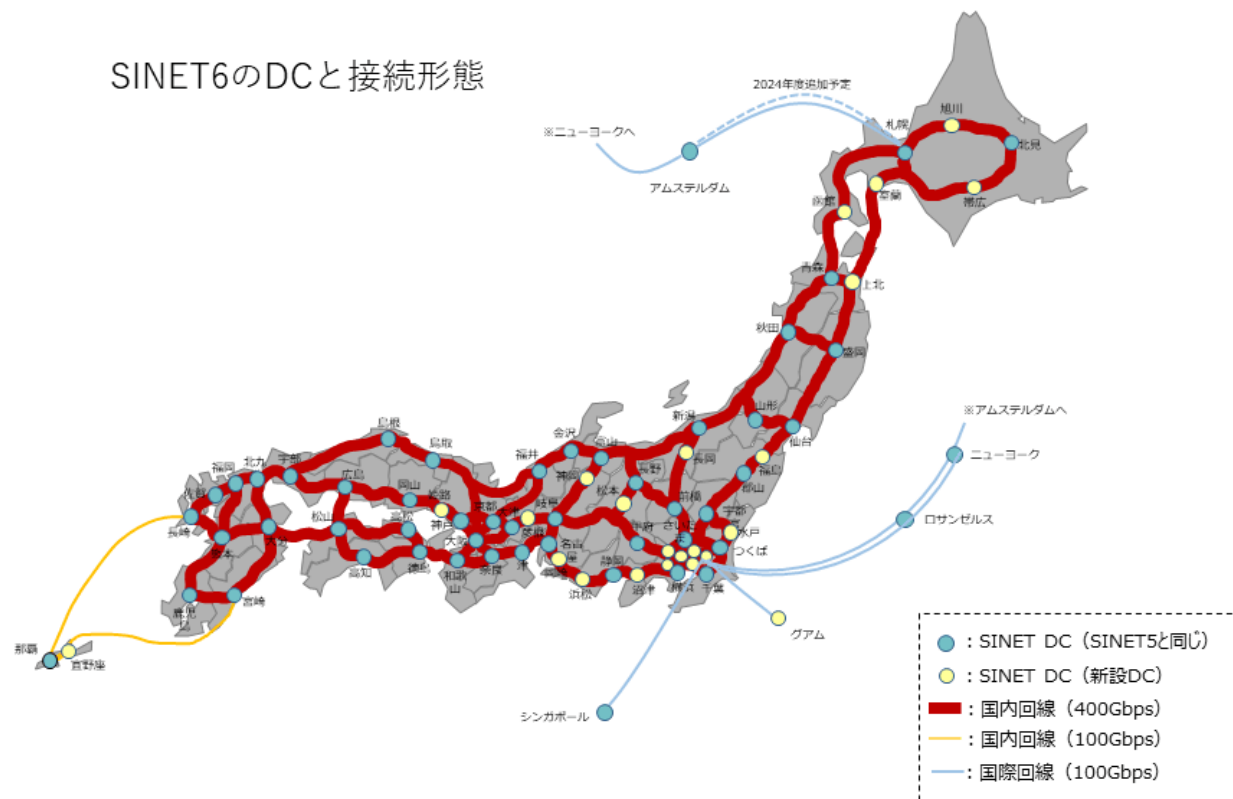
- 首都圏が機能しなくなる  
関西圏へのルート・接続を確保する

上記の事象に両方に対応できる対処  
北海道からリーチできる経路をもつ  
（海底ルート?）

- ・・・いずれもコスト問題にぶち当たる

全てを許容して北海道内で必要最低限の  
データ流通できるようにしておく

SINET6のDCと接続形態



SINETホームページより

※基本的な操作の流れを示したものです。番組によって、操作が異なる場合があります。

インターネットが繋がらない場合も / 緊急時・災害時でも 自治体からの情報をご覧になれます

「地デジ広報」は、地上デジタル放送を使った自治体情報提供サービスです

**テレビで簡単!**  
市町村の情報をリアルタイムにご覧いただけます。

UHBでは、地上デジタル放送のデータ放送を利用して道内179市町村からの自治体情報を表示するサービスを運営中です。

※ テレビを設置する際に視聴者が入力する郵便番号を識別して、その市町村の情報を自動選別して表示させますので、データ放送にアクセスするとすぐにその市町村の情報を確認いただけます。  
※ 放送中の番組によっては、リモコン操作が異なる場合があります。

**実際このように活用して頂いています**

災害時に	最新情報の広報に	コロナウイルス関連に
<ul style="list-style-type: none"><li>■ 停電と水道の状況について 地震の影響により全道規模で停電のため、現在復旧の見込みは立っておりません。水道は通常通り使用可能ですので、ご安心ください。何かお困りのことがありましたら、市役所000-00-000へご連絡ください</li><li>■ ○○市の地震対応につきまして ■ 避難所を開設しました …など</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ ○月○日 ○○スクール 【講師】○○ 〇〇氏 【日時】○月○日 13:00-14:00 【場所】○○ギャラリー(○○市〇丁目) 【参加料】無料、要予約 【問合せ】○○課 0000-00-000</li><li>■ アンケート回答協力募集のお知らせ ■ クマの目撃情報のお知らせ …など</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ ○○市長より市民の皆様へ 先行きが見えない不安な日々をお過ごしのことと思います。市としても、感染拡大防止と地域経済への影響を最小限とすべく、全力で取り組んでまいります。感染予防・感染拡大防止に努め、この難局を乗り越えましょう</li><li>■ 市内コロナウイルス検査状況について ■ マスク配布のご案内 …など</li></ul>

TOP

安部 達成さん

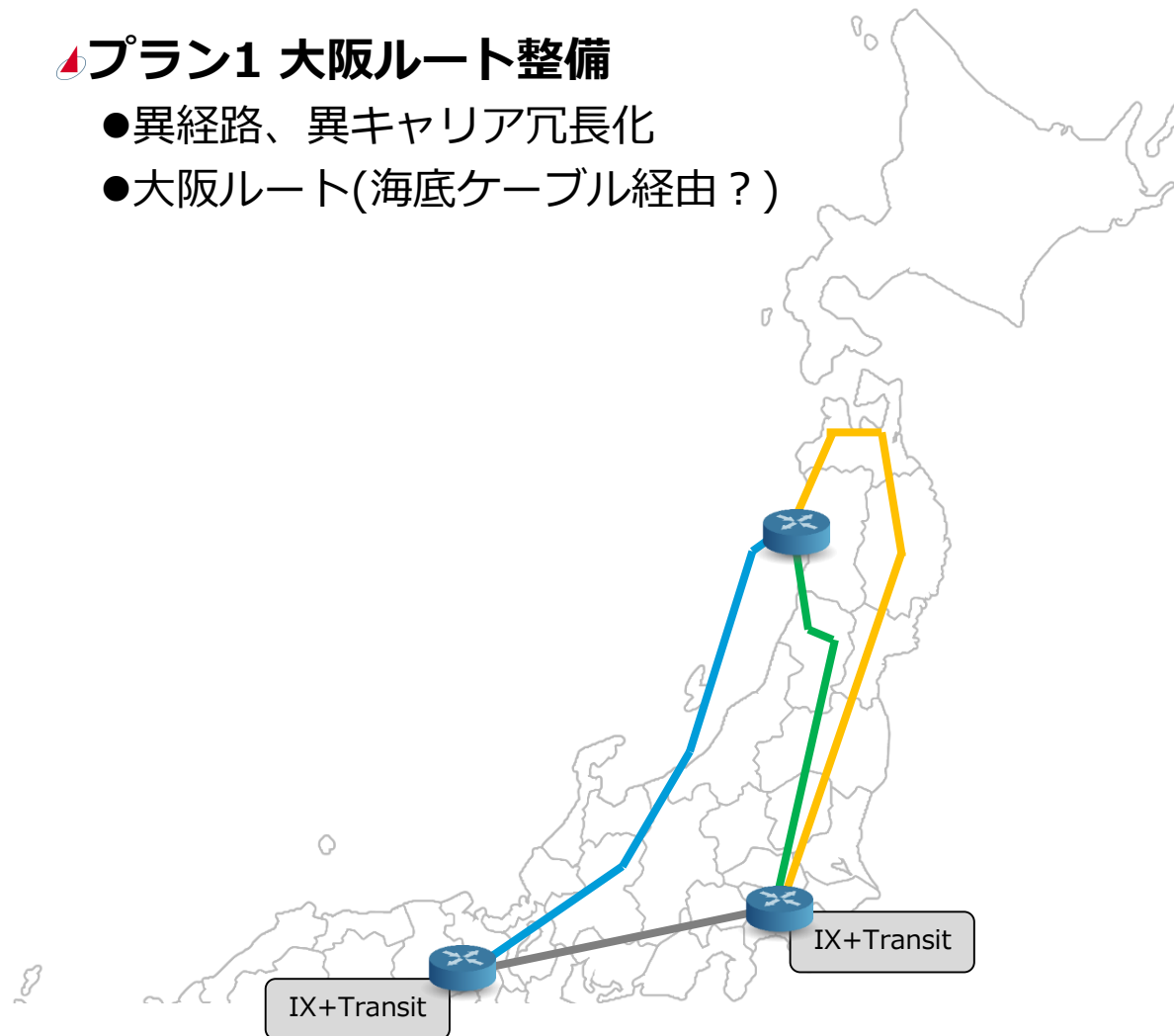
秋田ケーブルテレビ



# 強靱化にむけて ※あくまでイメージです。

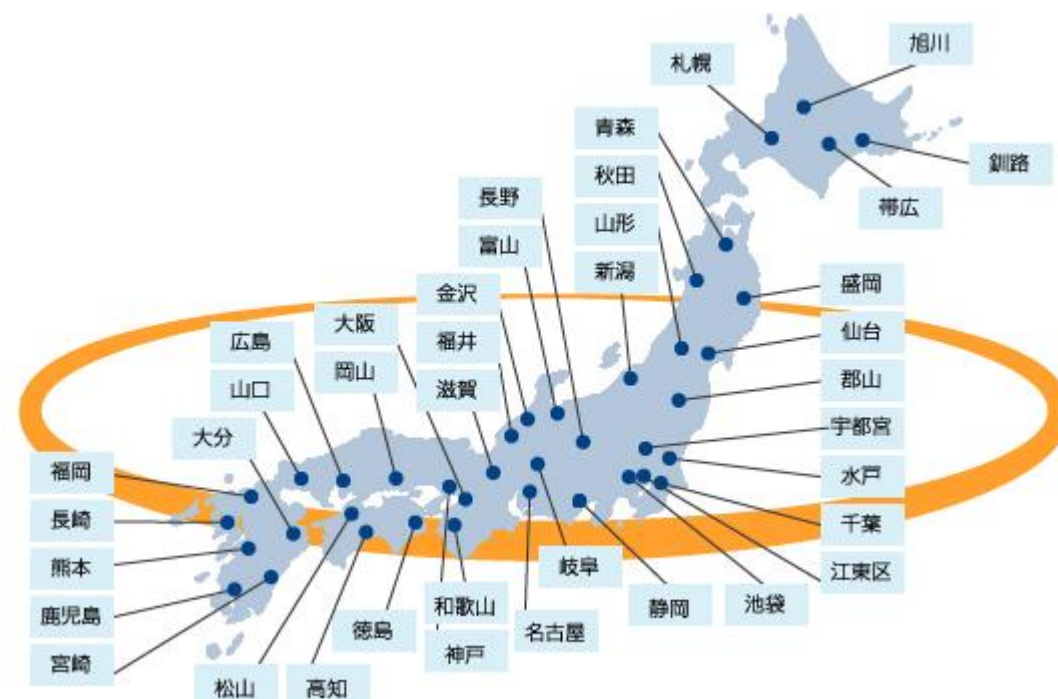
## プラン1 大阪ルート整備

- 異経路、異キャリア冗長化
- 大阪ルート(海底ケーブル経由?)



## プラン2 他社サービスの利用

- IPトランジットサービスの地域内調達
- 専用線(網型)サービス等の利用



飯野 満さん

東北インテリジエント通信

# ■地震と影響（宮城県が被災）

2011年3月 東日本大震災（M9.0）

→影響あり ※サービス停止なし  
（東京向け片系ルート断）

2011年4月 宮城沖（M7.4）

→影響なし

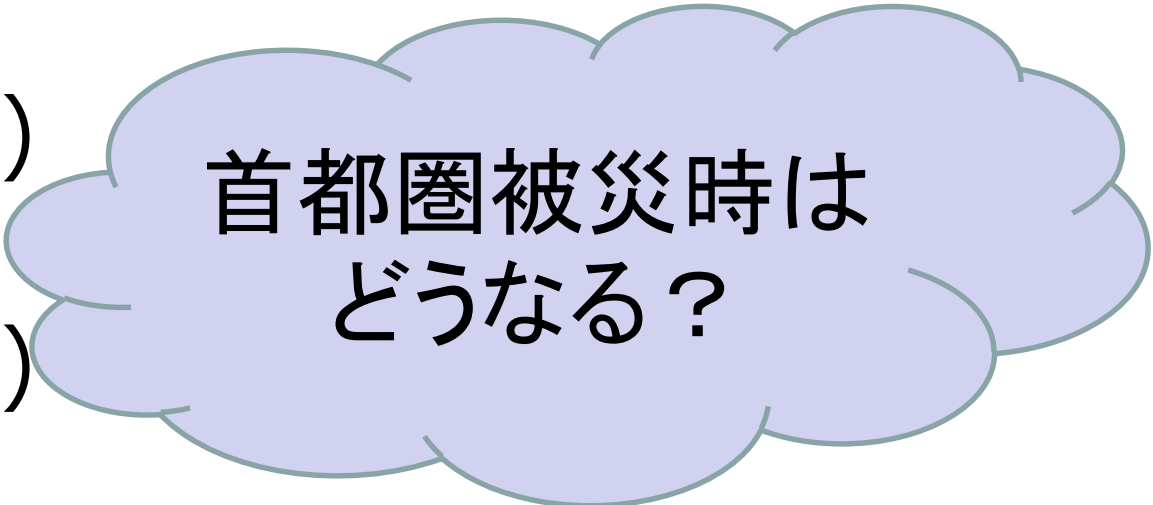
...

2022年2月 福島県沖（M7.3）

→影響なし

2022年3月 福島県沖（M7.4）

→影響なし



首都圏被災時は  
どうなる？

# ■ 東京が停止したら（首都圏が被災）

- ・首都圏が被災した場合、影響は大きいインターネットサービスの全断はしない。（輻輳はするかも）
- ・トランジット様のバックボーン経由で大阪へ。
- ・災害は突然やってくる、とはわかっても、大阪への直接接続はコスト面から踏み込めていない。

# ■ 対策

(現実的)



(希望)





# ■ シェアモデルについて

## ・コストの問題

- 平常時は使わないのでコストはかけづらい。
- 全トラフィックを救うためには、それなりの投資が必要。

## ・回線帯域の問題

- 全トラフィックが大阪に向くけど、すべて流せるか？
- シェアモデルだと回線帯域はどのように分割して使う？

## ・平常時の運用

- いざという時切替る？ 維持どうする？ 平常時もつかう？
- 普段はトラフィック流さないけどピアリングしていただけますか？

# 本日の議論の進め方

- 各社のネットワークの現状は？
  - 東日本の4社から、自己紹介を交え
  - IXから、自己紹介を交え
- 東京が潰れる事態が起きたときの各社の影響は？
- そのリスクを低下させるために考えられる手は？
  - 東日本の4社から
- **本日議論したい点**
  - IXから
- パネリスト・会場交えての議論

山田 大輔さん

インターネットマルチフィード

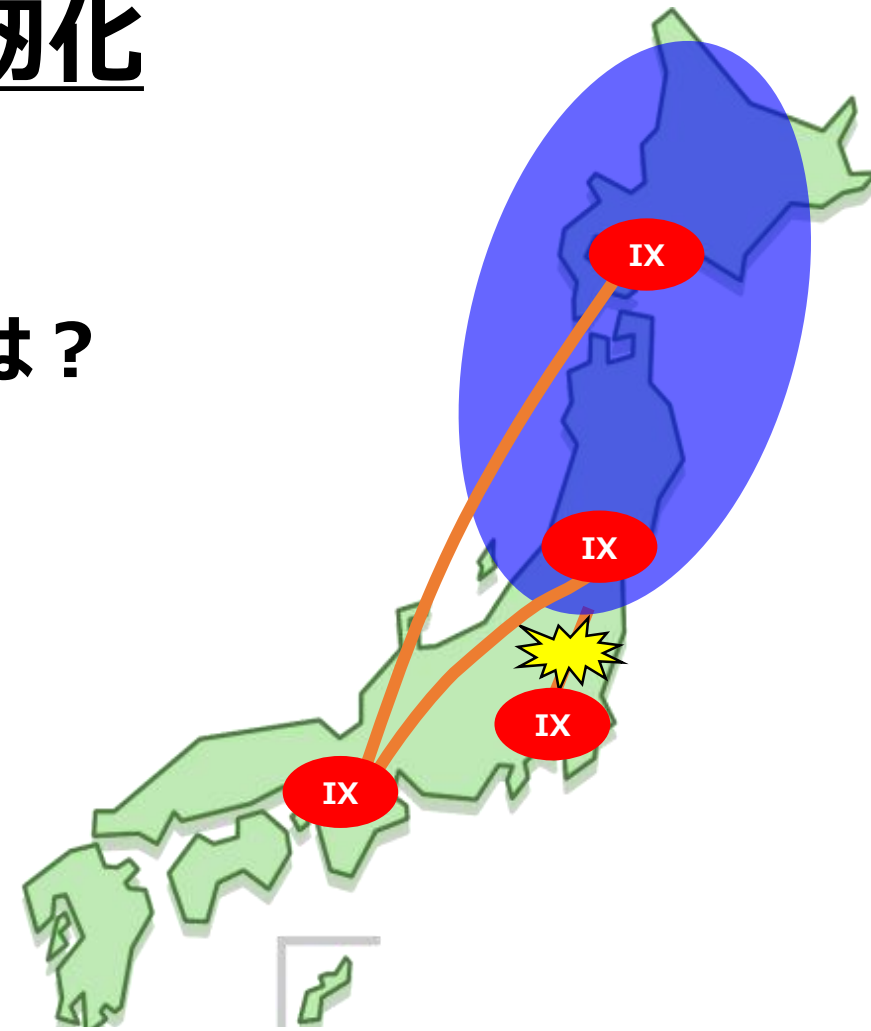
# 東北・北海道のNW強靱化

検討  
事項

東京・東京近郊での障害時においても  
東北・北海道への/からの通信を継続させるには？

アイ  
ディア

- (東京近郊を避けた) 西日本 (大阪) への冗長
- 東北・北海道の集約拠点 (IX) から大阪の集約拠点 (IX) へ接続



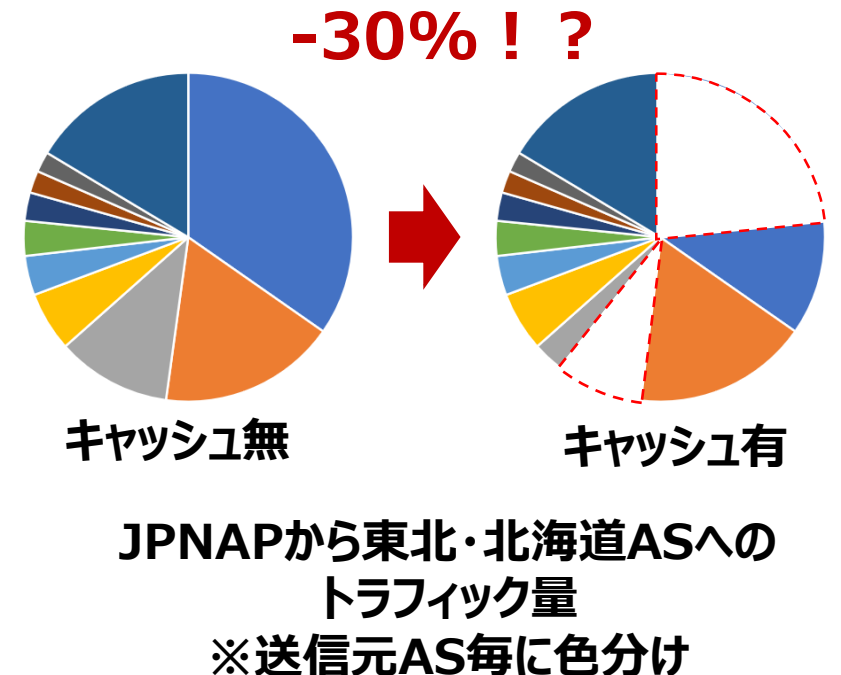
- 東京の次に大規模拠点である大阪への冗長が通信継続において最も効果的
- 集約拠点同士で接続すれば、大阪への中継回線を束ねられ、回線費を安価にできる
- 大阪にしかないASとPeerができ、通常時のトランジット費削減も狙える

# 議論したい内容

**条件** コストが一番の肝。許容されるのコストの中でどう実現するか？

## 観点

- “冗長”の程度について
  - 東京の完全なバックアップを作る？ とりあえず、繋がる環境を作る？
  - どの程度の帯域があれば良い？ どのようにして決める？
- トラフィック効率化
  - 設備での効率化：キャッシュ設置？  
どのようなキャッシュ？ 動く？
  - 運用での効率化：非常時の利用ポリシー制定？  
運用できる？
- (そもそも) 利用可能なコストを増やすには？
  - 国への働きかけ？
- 大阪へもNGになった場合は？

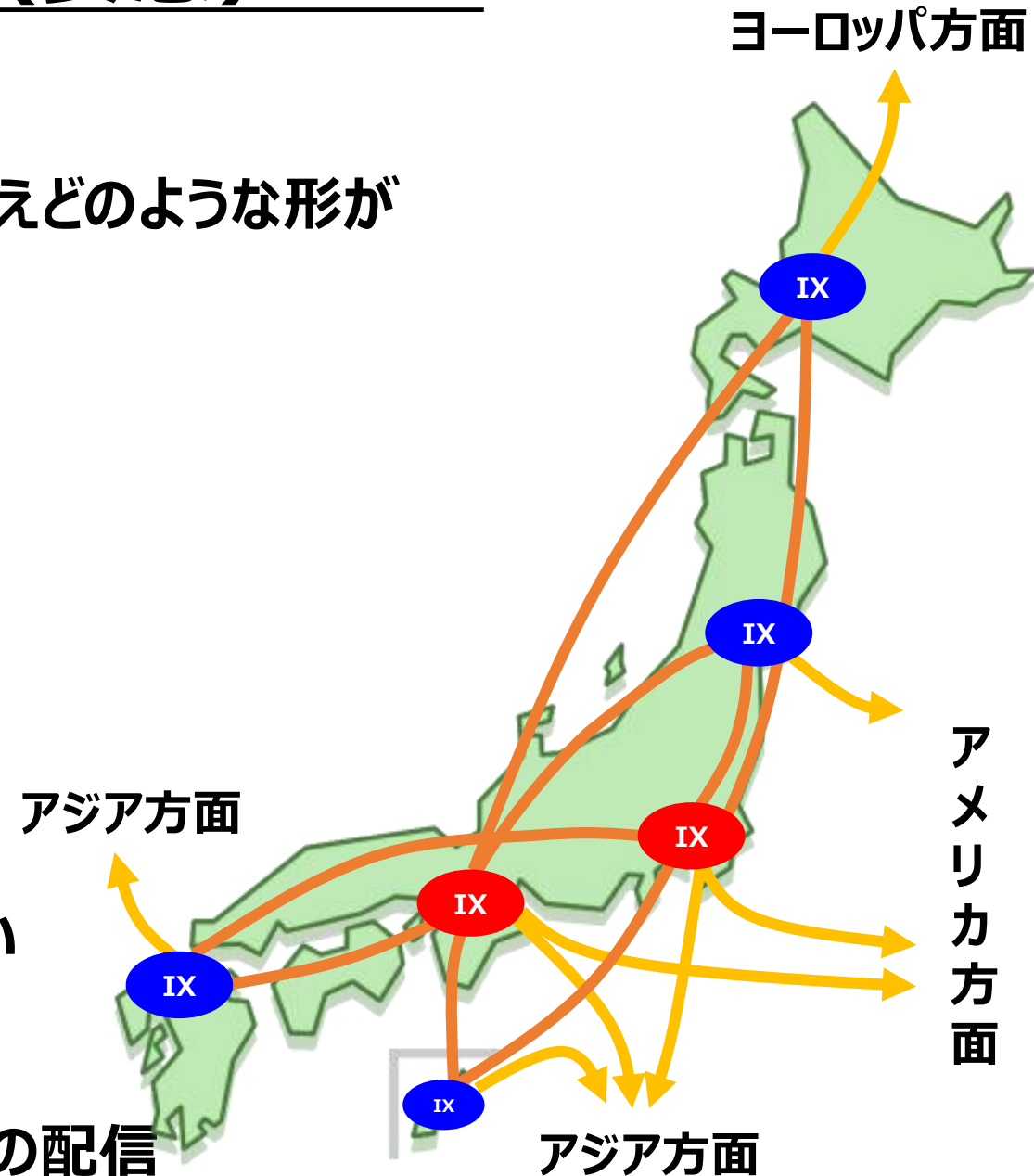


# 将来のNWデザイン（妄想）??

冗長はもちろん、将来的なMECも考えると、  
集約拠点（IX）の配置は、現状の位置づけも踏まえどのような形が  
良いか！？



- 東京・大阪
  - ASが集まるメイン所
  - 海外とのメイン玄関口
- 各地域
  - 分散し、地域のトラフィックの集約ポイント  
※キャッシュやエッジサーバ等
  - 東京・大阪に双方に接続し、地域でまかなえない分を補充。また、冗長
  - 近郊の海外拠点と接続し、東京・大阪障害時も海外拠点経由での通信継続性を保持。海外への配信





# 本日の議論の進め方

- 各社のネットワークの現状は？
  - 東日本の4社から、自己紹介を交え
  - IXから、自己紹介を交え
- 東京が潰れる事態が起きたときの各社の影響は？
- そのリスクを低下させるために考えられる手は？
  - 東日本の4社から
- 議論したい点
  - IXから
- **パネリスト・会場交えての議論**

# 議論

# 議論へのご参加ありがとうございました！

パネリストのみなさんにも感謝の意を表します

安保 達成さん

飯野 満さん

鵜野 直樹さん

馬場 聡さん

山田 大輔さん

秋田ケーブルテレビ

東北インテリジェント通信

帯広シティケーブル

北海道総合通信網

インターネットマルチフィード



\* 氏名五十音順

