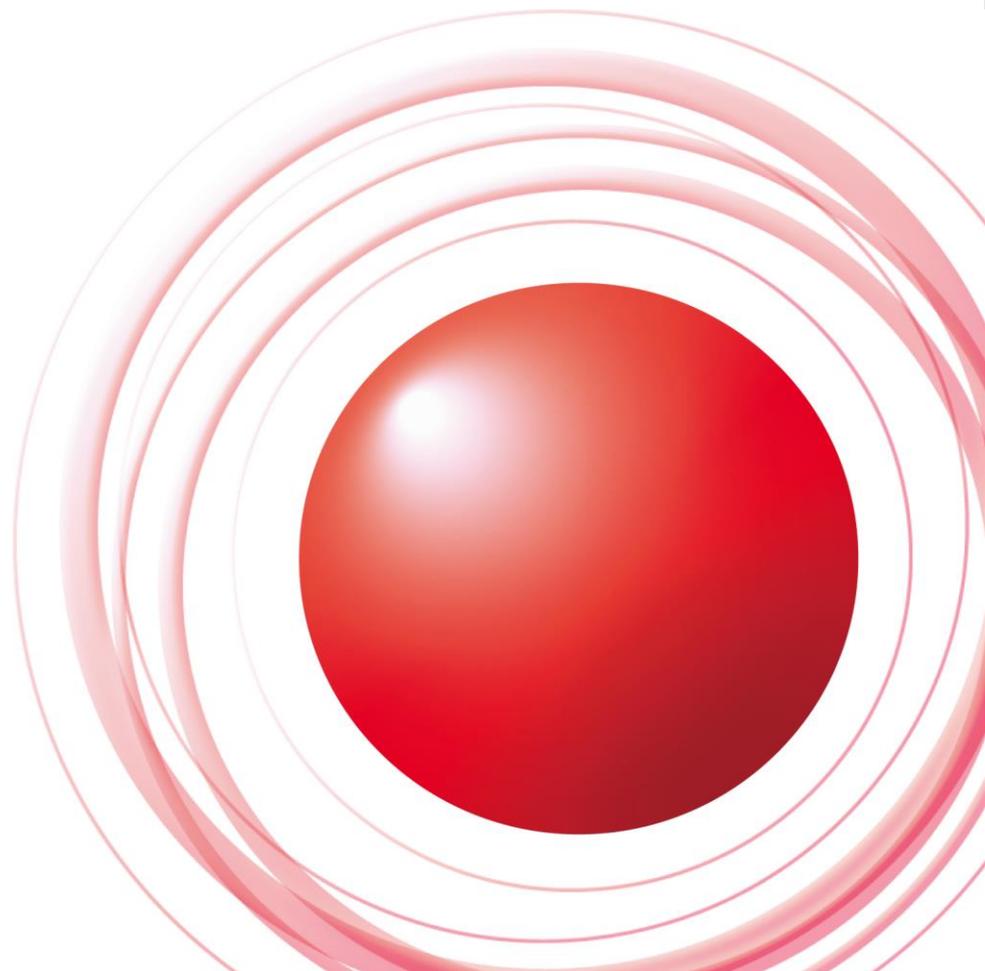


IIJ 100G バックボーン



ネットワークサービス部
津辻 文亮

Ongoing Innovation

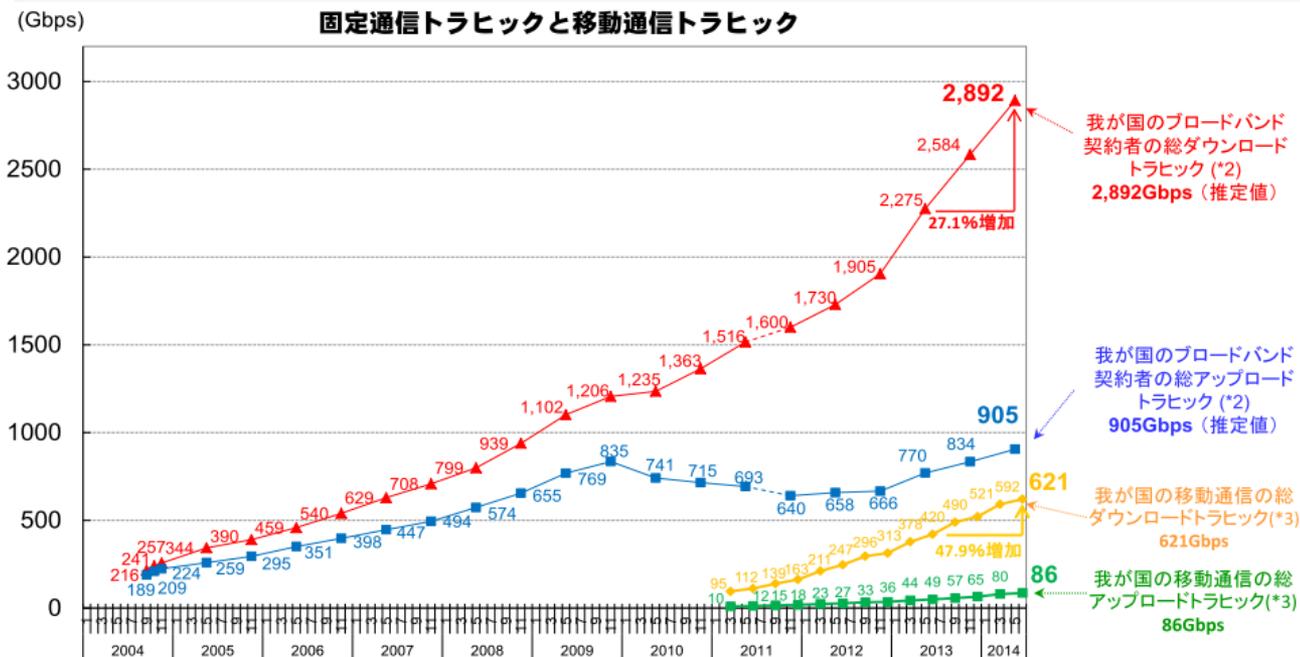


今日のおはなしの流れ

- 背景について
- バックボーン設計ポリシー
- 災害対策
- 東名阪100Gバックボーン

インターネットトラフィックの増大

○ 我が国のブロードバンドサービス契約者(*1)の総ダウンロードトラフィックは前年同月比27.1%増であるのに対し、我が国の移動通信の総ダウンロードトラフィックは前年同月比47.9%増。



(*1) FTTH, DSL, CATV, FWA

(*2) 2011年5月以前は、一部の協力ISPとブロードバンドサービス契約者との間のトラフィックに携帯電話網との間の移動通信トラフィックの一部が含まれていたが、当該トラフィックを区別することが可能となったため、2011年11月より当該トラフィックを除く形でトラフィックの集計・試算を行うこととした。(5月、11月に計測)

(*3) 『総務省 我が国の移動通信トラフィックの現状(平成26年6月分)』より引用(3月、6月、9月、12月に計測)

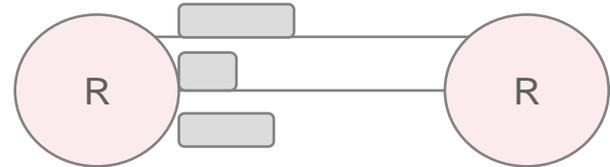
総務省

我が国のインターネットにおけるトラフィックの集計・試算より

10G x N (LAG) 増強の課題

- **利用効率が悪い**

- flowサイズの違いによる偏り
- Hash による偏り



- **キャリア回線利用時の可用性**

- 障害ポイントが多く、同ルートの回線でも故障タイミングがマチマチ
- トラフィック量によっては、障害以外の回線が利用できない
 - minimum-link = member-link数の場合

- **運用コストが高い**

- 正常性確認の難しさ
 - どのリンクを通るかわからないので1本ずつ確認
- ラインカードの収容設計

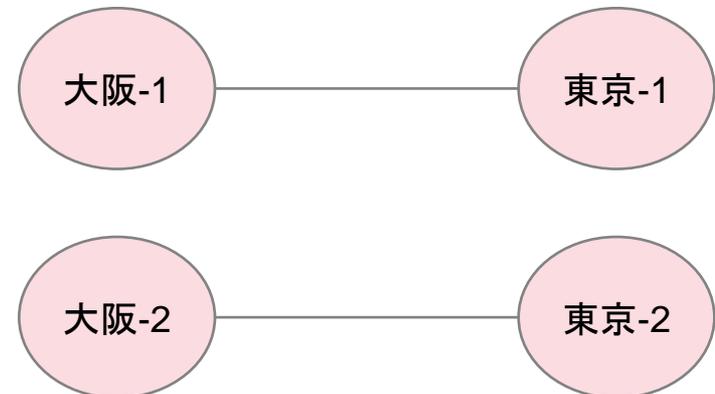
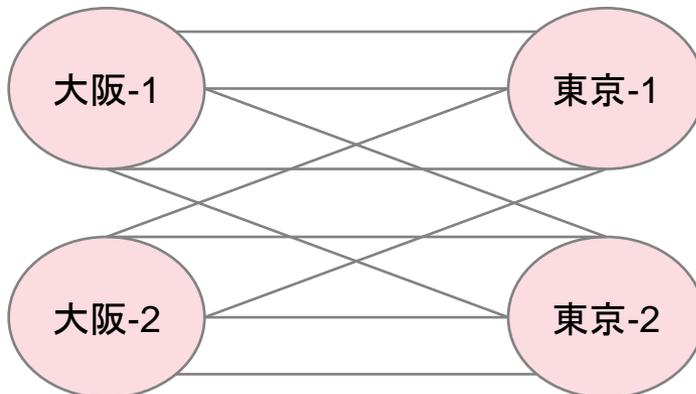
需要以上にリンク数が必要となり、構成も複雑となる

100G 回線導入に向けて

- 10G x 10 vs 100G

| | 回線コスト | 機器コスト | 運用コスト |
|----------|------------|--------------|------------|
| 10G x 10 | △ 利用効率低 | ○ | × 運用負荷高 |
| 100G | ○ | △ 現状はまだ高い | ○ |

- 複雑な構成からシンプルな構成へ移行



クラウドサービス対応

プライベートバックボーンサービスをはじめとするクラウド向けネットワークサービス提供への対応

様々な接続方法に対応

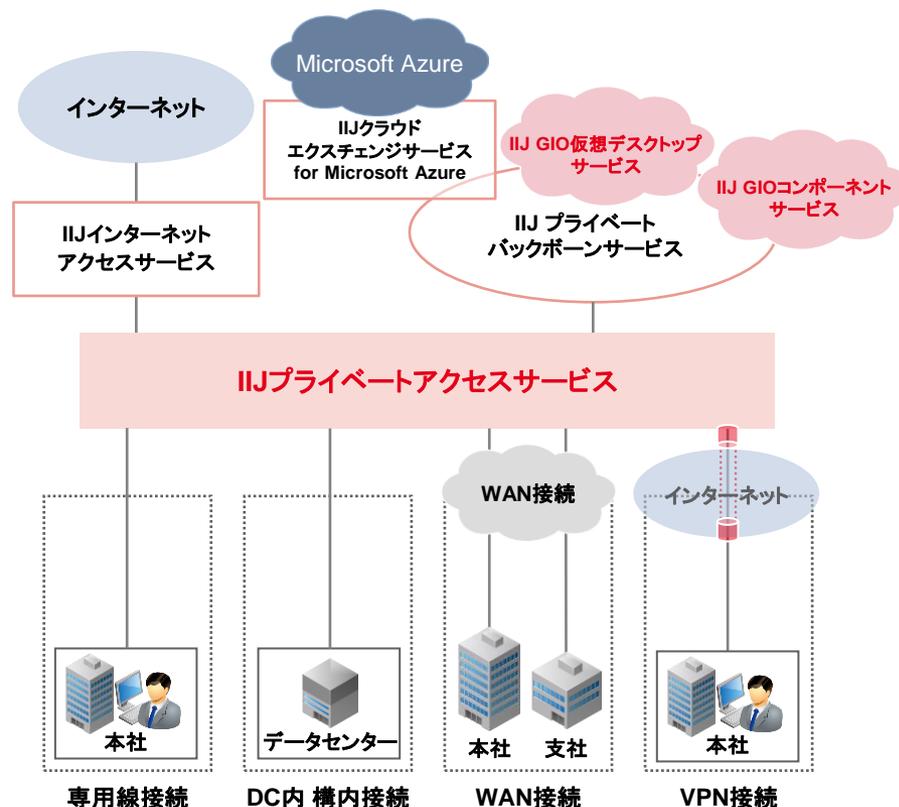
専用線、構内接続やインターネットVPNなど、様々な接続方法を提供します。お客様のご要望に合わせた、接続方法を選択いただけます。

複数のネットワークを同時利用可能

オプションをご契約いただくことでネットワークを論理的に分割可能となり、複数のネットワークを低コストで効率よくご利用いただけます。

異拠点間での冗長構成が可能

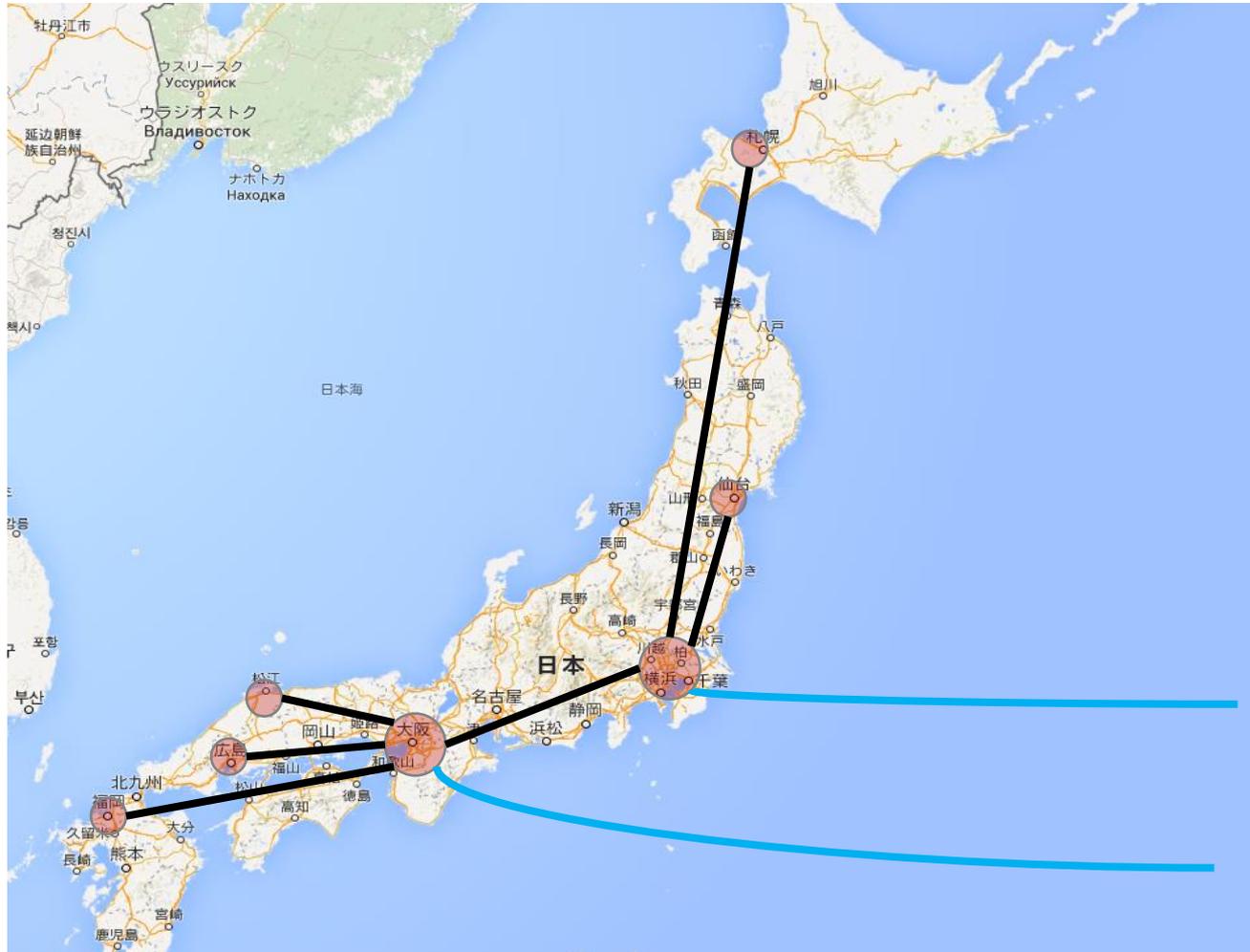
本サービスは標準で単一拠点における冗長構成を提供します。また、本サービスを複数ご契約いただき、オプションサービスをご契約いただくと、異拠点間で動的ルーティングによる冗長構成を組むことが可能です。



プライベートトラフィックの増加

東日本大震災からの教訓

東京、大阪に依存したバックボーンポロジ



- 背景について
- **バックボーン設計ポリシー**
- 災害対策
- 東名阪100Gバックボーン

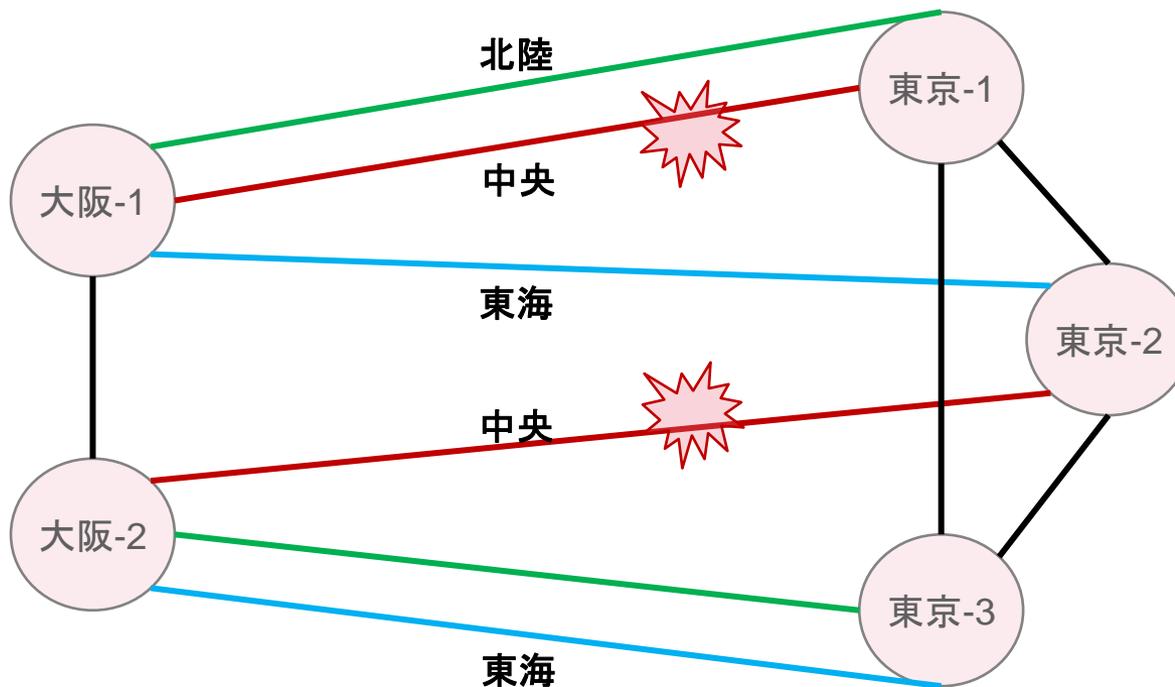
バックボーンネットワーク

トラフィックを輻輳なく 安定して運ぶ基幹ネットワーク

- **信頼性**
 - 機器冗長化、ファイバルート分散
 - 安定稼働(機器リソース、イベント、攻撃耐性)
- **拡張性**
 - 需要に応じたプロビジョニング
 - スケールする設計、及び増強ポリシ
- **運用性**
 - 対応がシンプルになるような設計を心掛ける

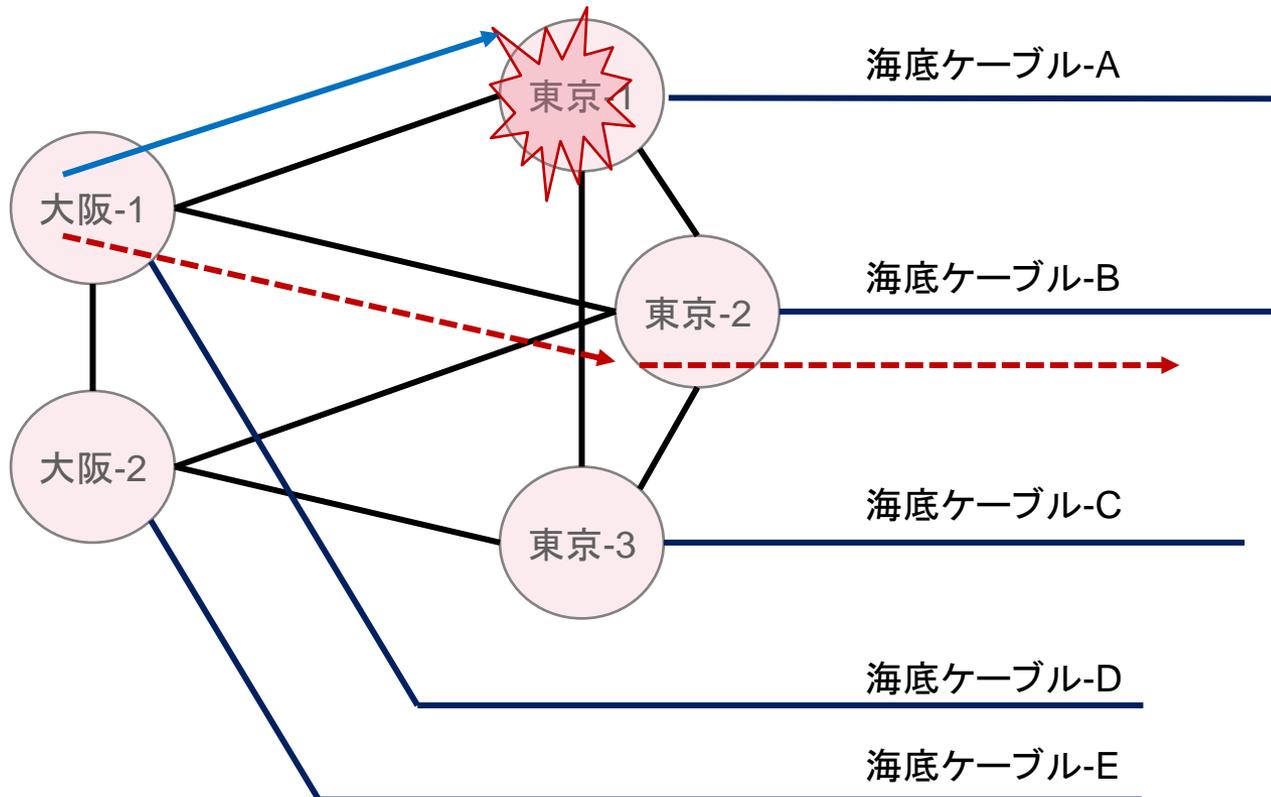
国内ケーブルルートの分散

- 国内3ルートケーブルを分散して冗長を図る
 - 縮退しても問題がないキャパシティプランニングを実施



日米海底ケーブルルートの分散

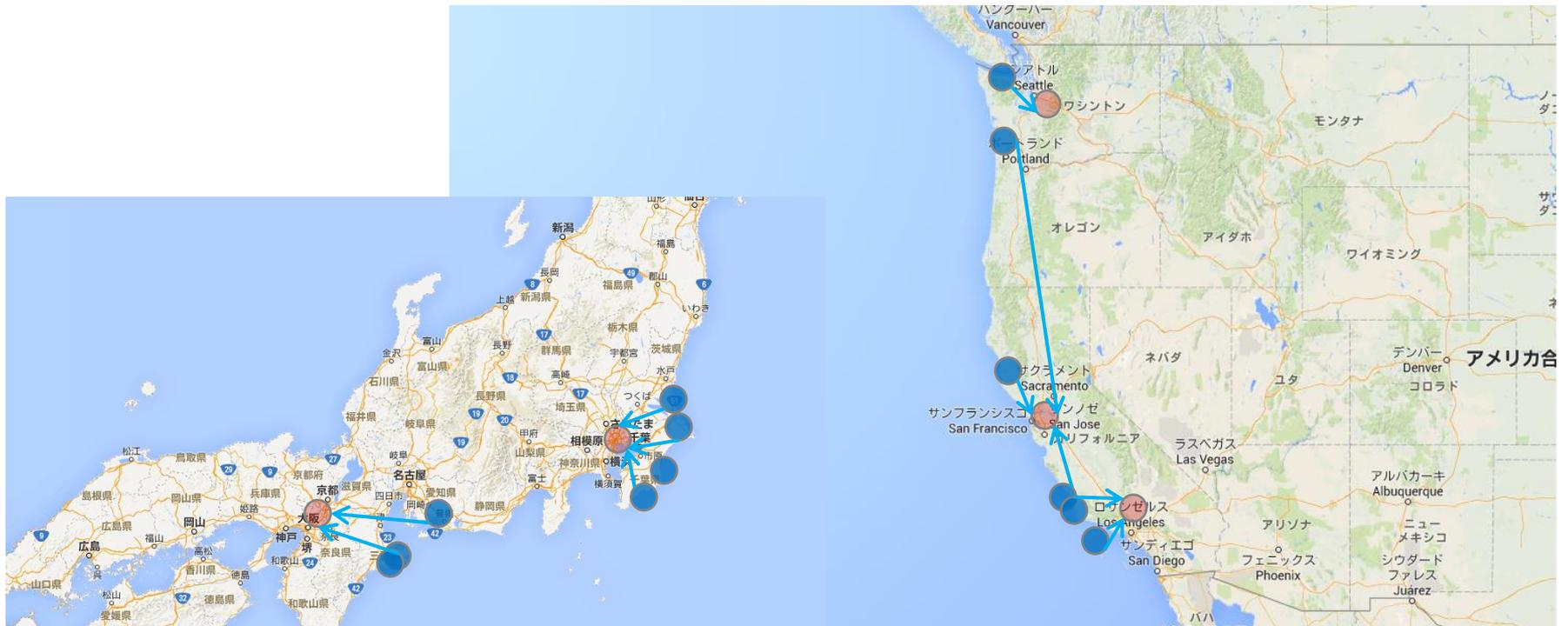
- 海底ケーブルルートを分散してCore POPに入れる
 - Core POPの1つが全断時にも日米回線のインパクトを局所化
 - 実際は、7 cableを使い分けて分散
 - PC-1 南北, Japan-U.S 南北, TGN-Pacific 南北, Unity



日米海底ケーブルのBH分散

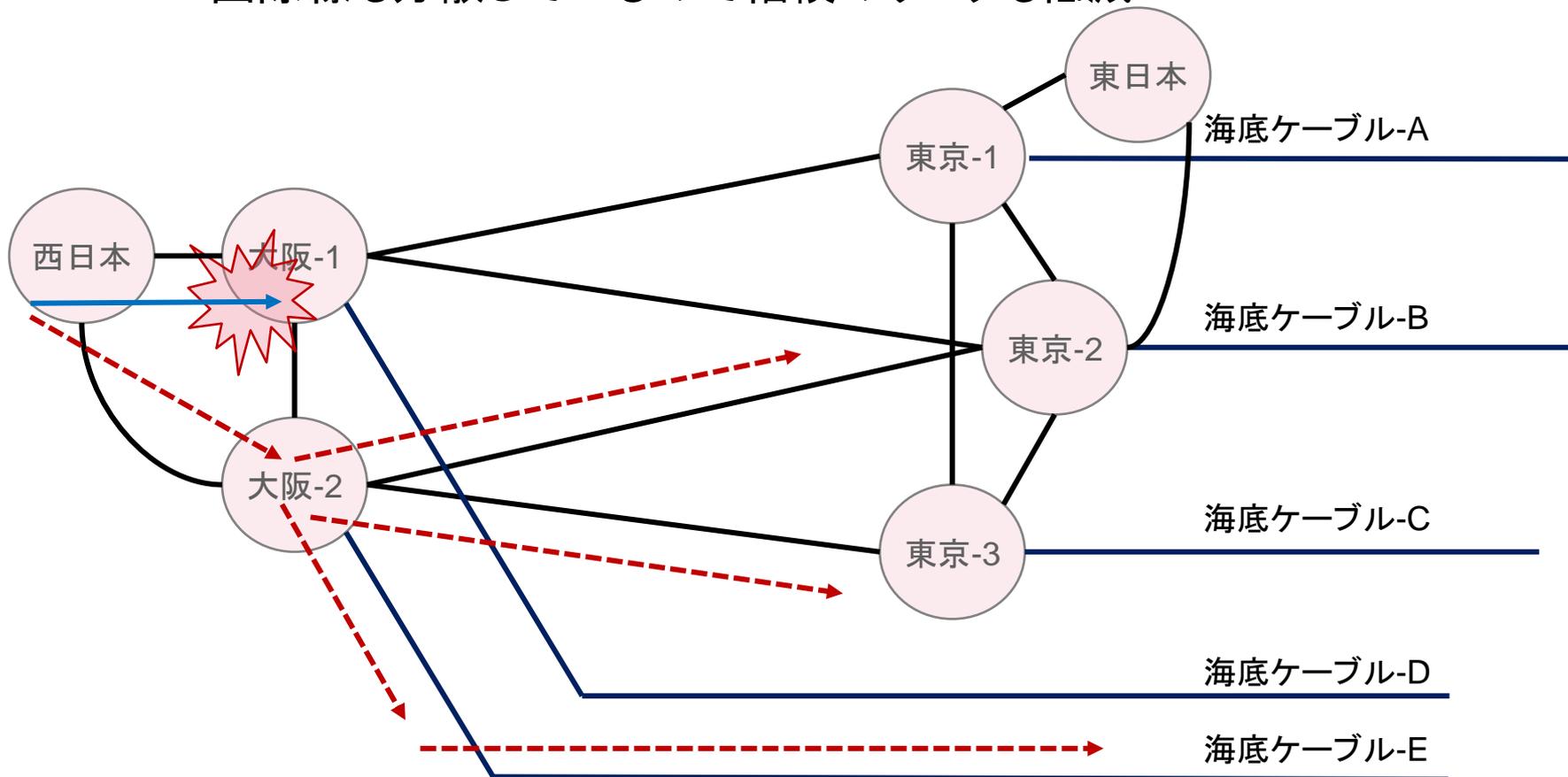
● 海底ケーブルの收容設計

- LSに近いPOPで回線を受取り、BHが重複しないように設計
- JP/US 国内はそれぞれのファイバ分散を図って設計



東京、大阪近郊以外の地方 POP/DC構成

- 地方 POP/DCはCore POPの2拠点以上に接続
 - 同エリアのCore POP2拠点が同時に孤立しない限り接続は維持
 - 国際線も分散しているので輻輳のリスクも低減

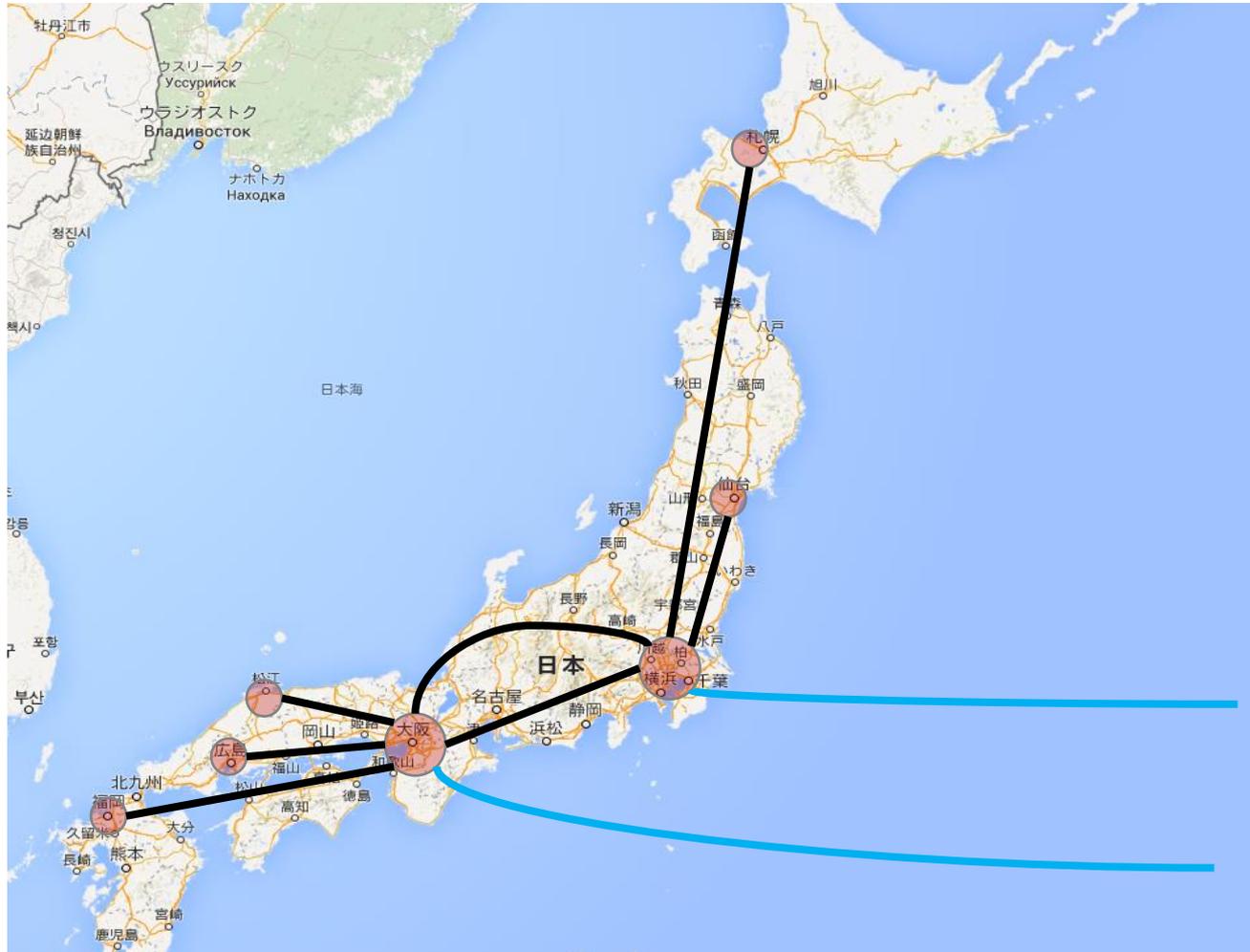


- 背景について
- バックボーン設計ポリシ
- **災害対策**
- 東名阪100Gバックボーン

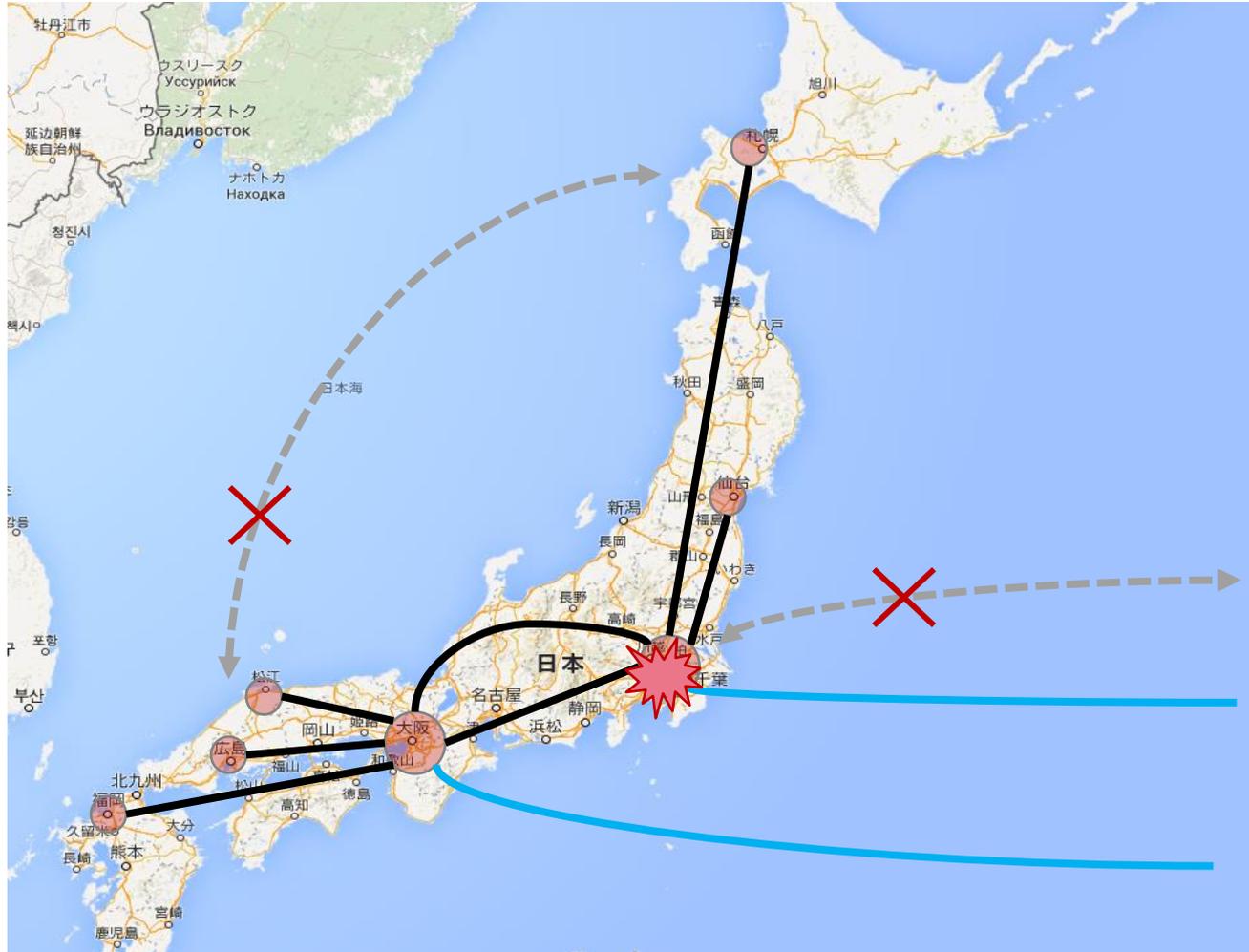
これまでの基本トポロジー

東日本は東京へ 西日本は大阪へ

東京、大阪では2拠点以上のCore POPが構成され分散して接続

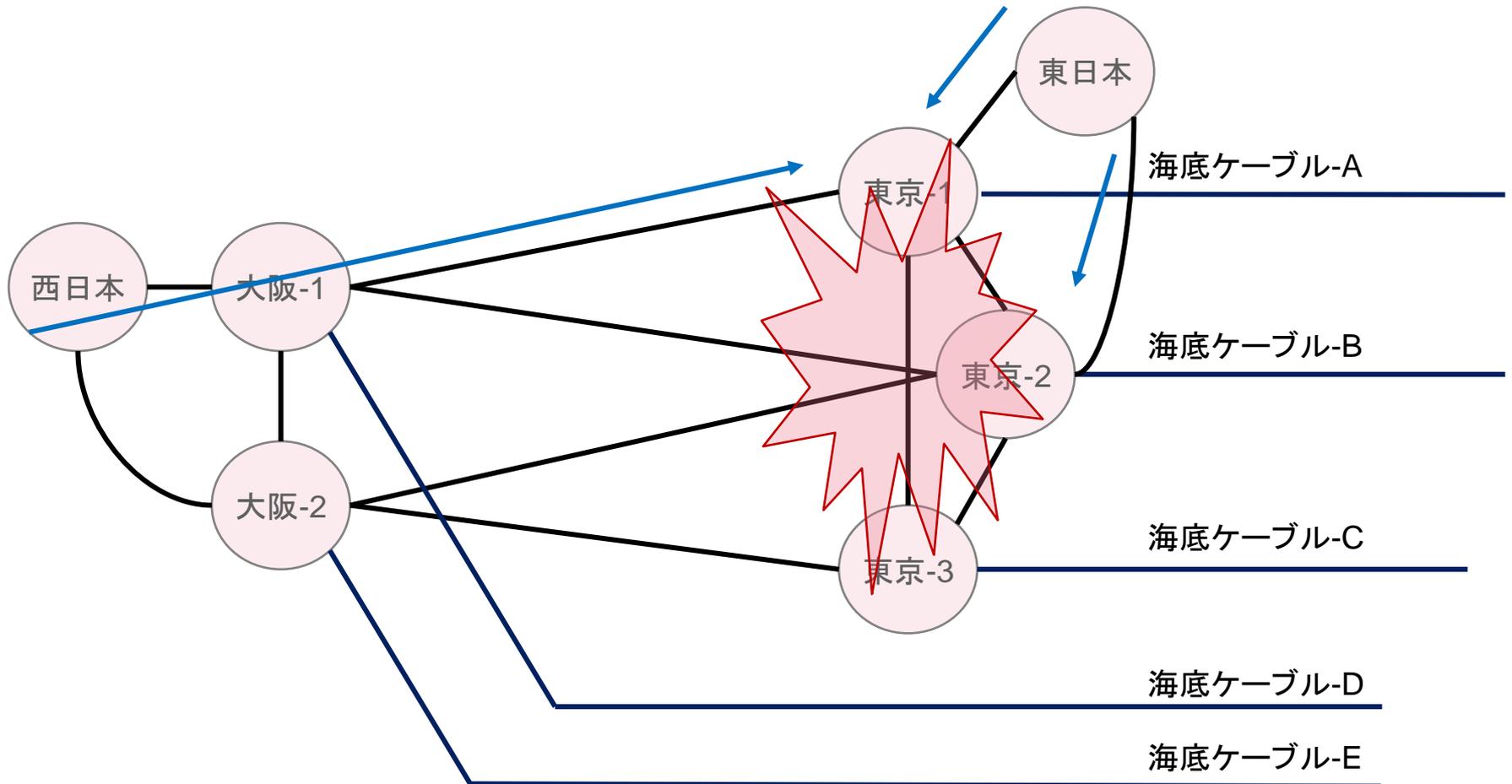


広域エリア災害 (東京)

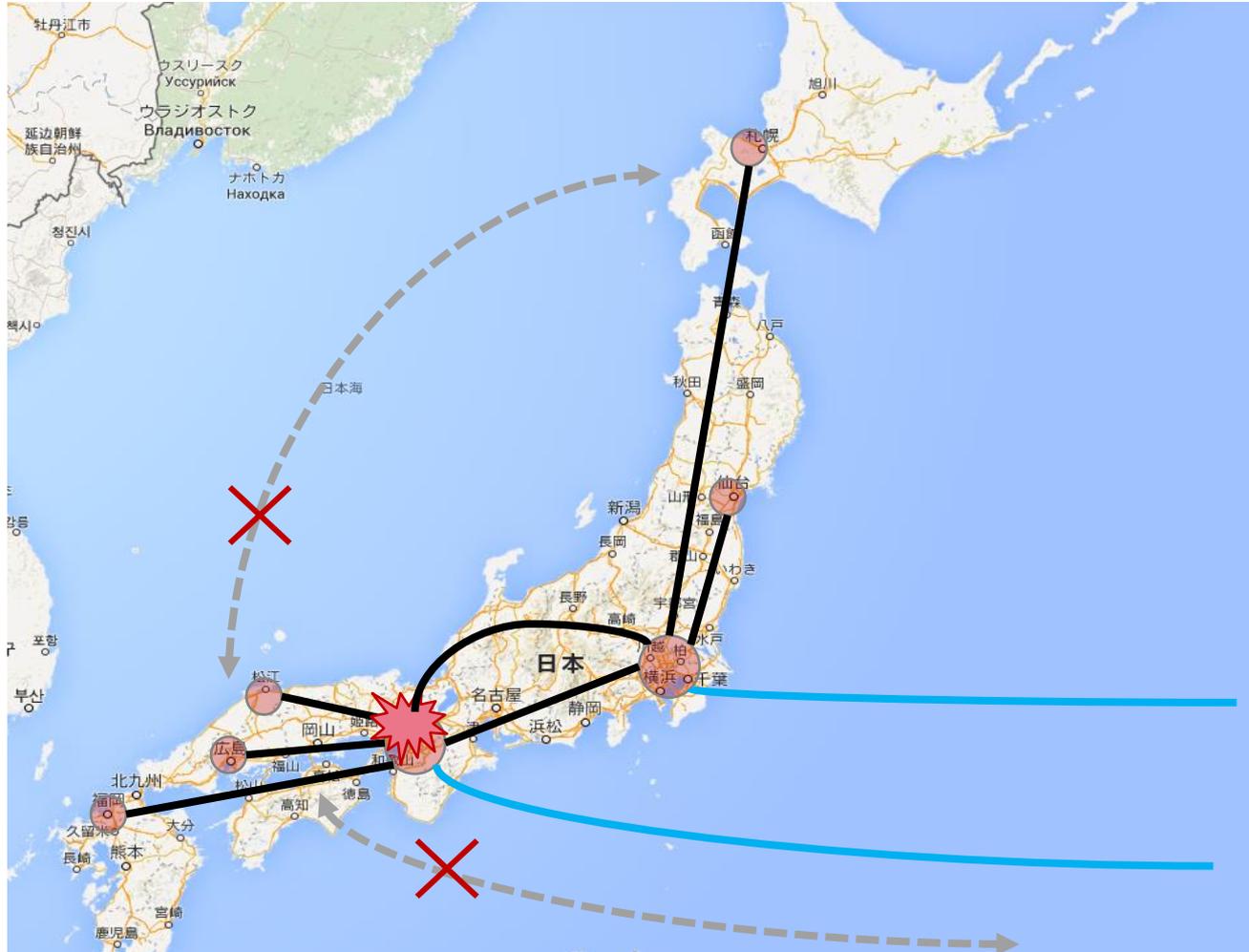


広域エリア災害 (東京)

- 東日本POP/DCが通信不能に陥る

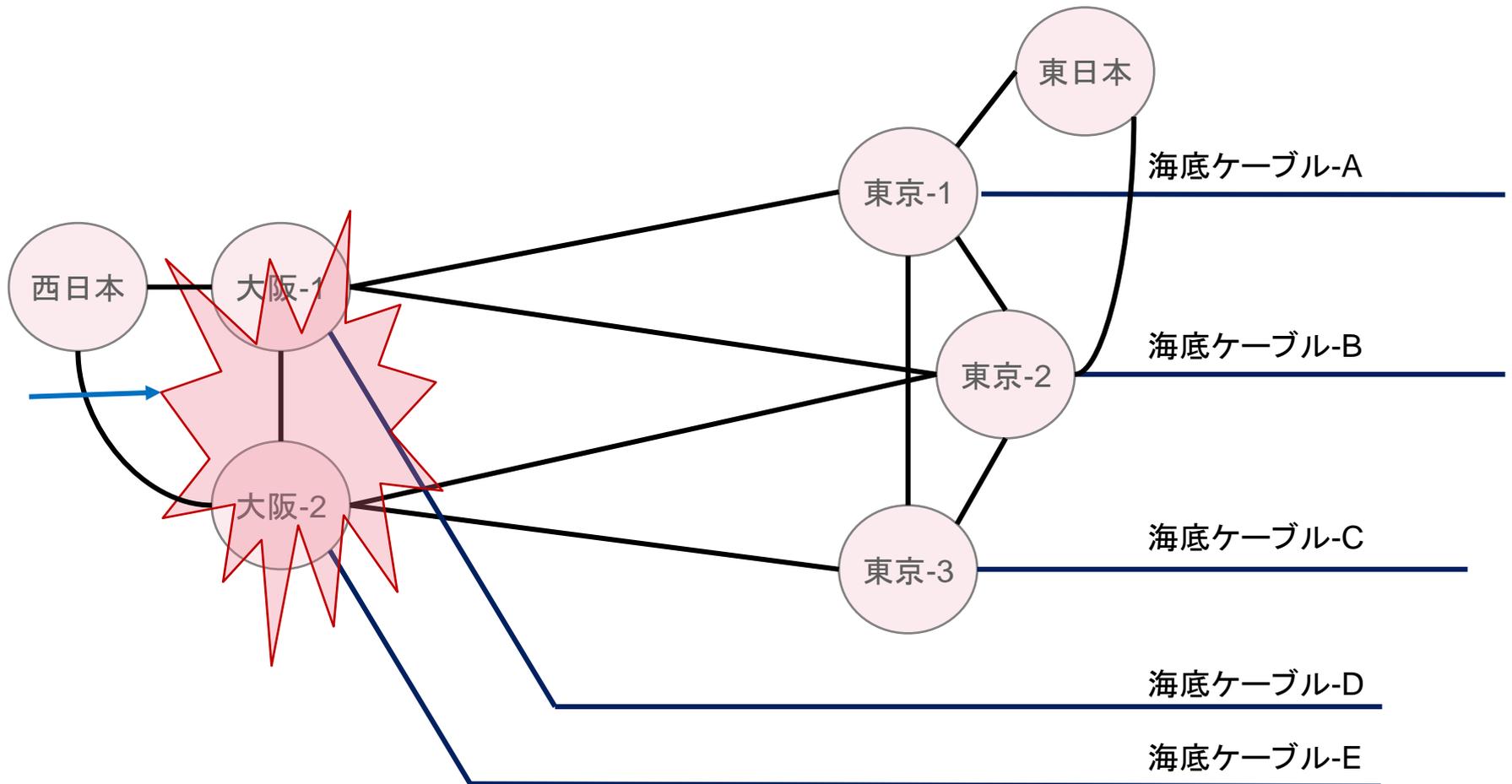


広域エリア災害 (大阪)



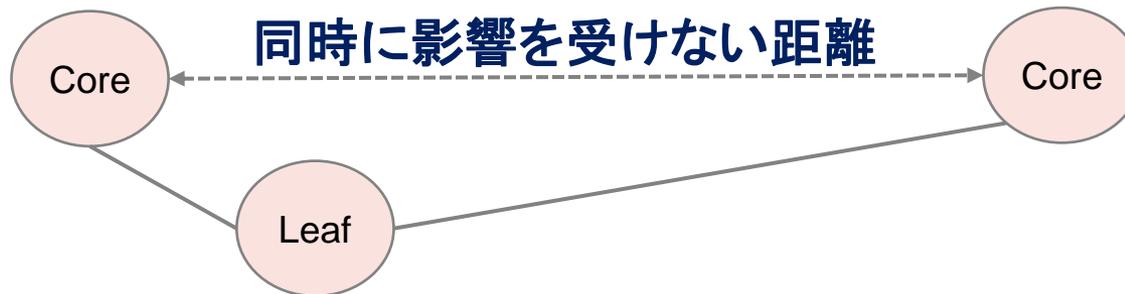
広域エリア災害 (大阪)

- 西日本POP/DCが通信不能に陥る

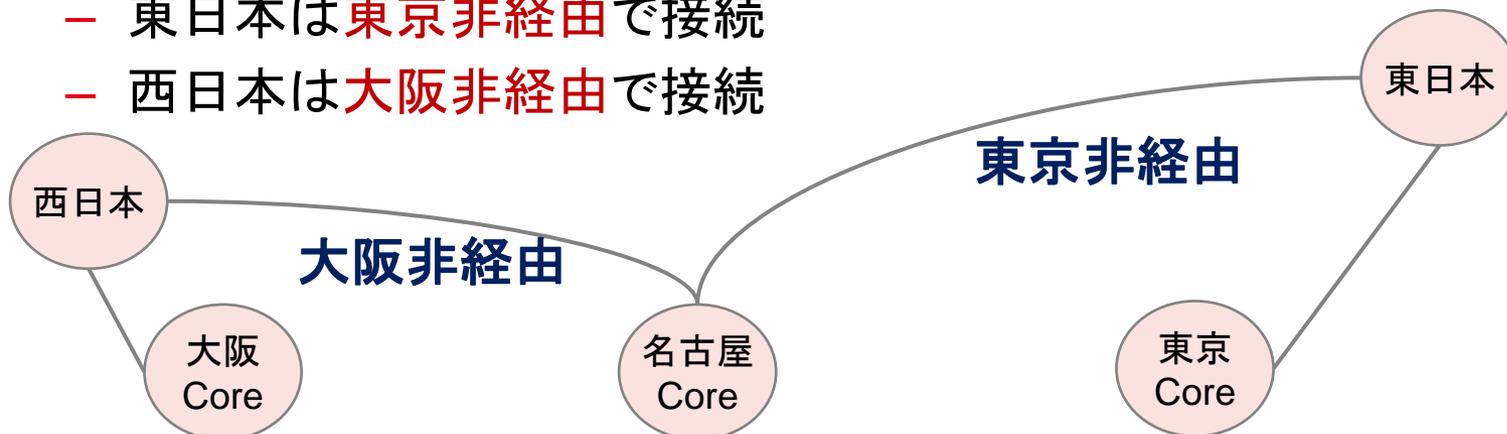


バックボーンポロジの見直し

- 東日本、西日本のPOPが接続するCore 拠点
 - 広域エリア災害の際に同時に影響を受けない2拠点到に接続

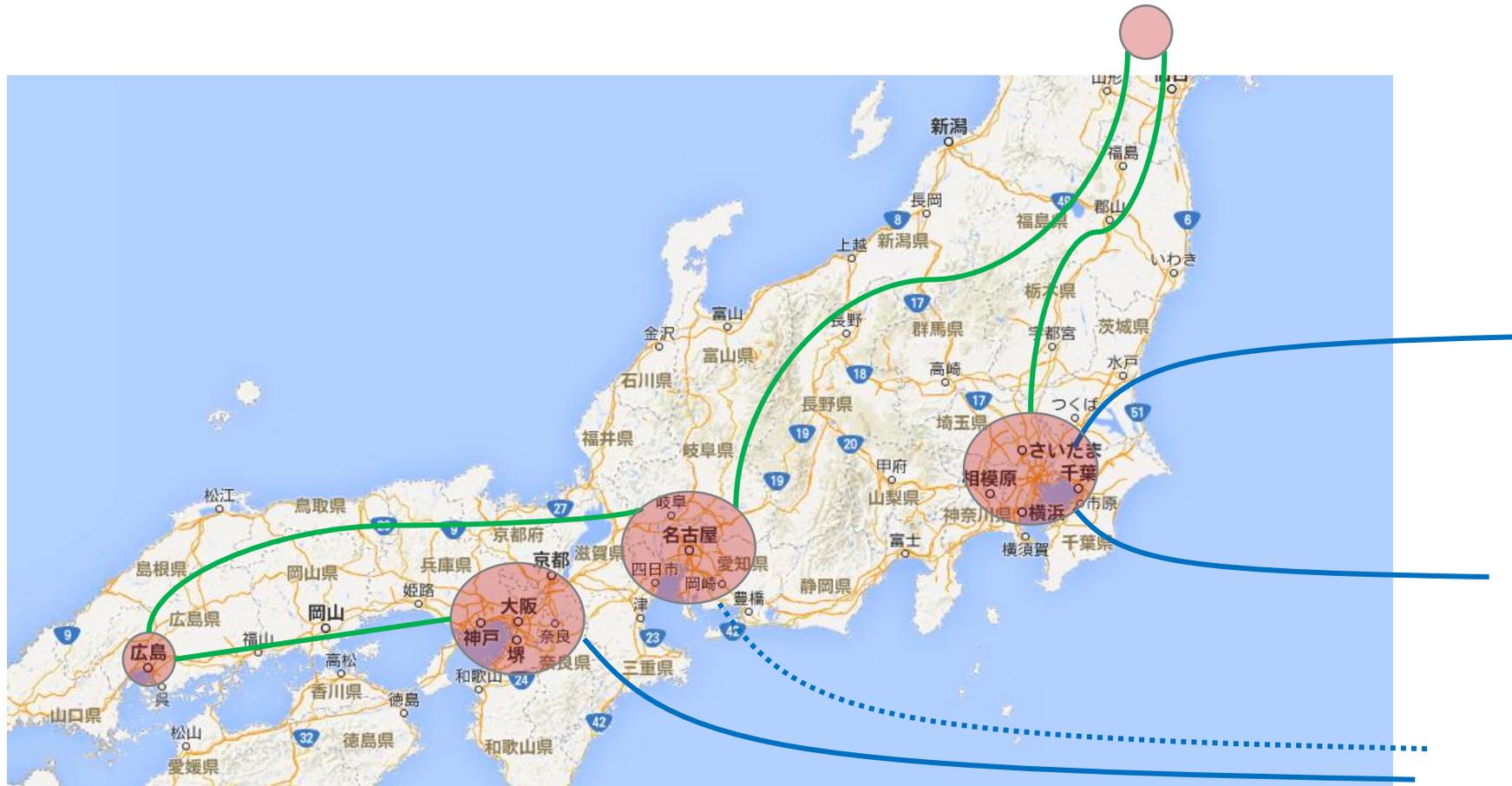


- 東日本、西日本のPOPがCore POPへ向かうファイバ経路
 - 東日本は**東京非経路**で接続
 - 西日本は**大阪非経路**で接続



バックボーンポロジィの変更

- 東京、大阪に加え、名古屋をCore POPとして昇格
- 地方拠点は、2つ以上の別エリアのCore POPに接続



広域エリアの災害の対策状況

- 東日本完了分

- 札幌 2014/8 完了
- 仙台 2014/8 完了

- 西日本完了分

- 沖縄 2014/2 完了
- 京都 2014/8 完了
- 広島 2014/9 完了
- 福岡 2014/9 完了
- 岡山 FY2014 予定
- 松江 FY2015 予定

- 背景について
- バックボーン設計ポリシー
- 災害対策
- **東名阪100Gバックボーン**

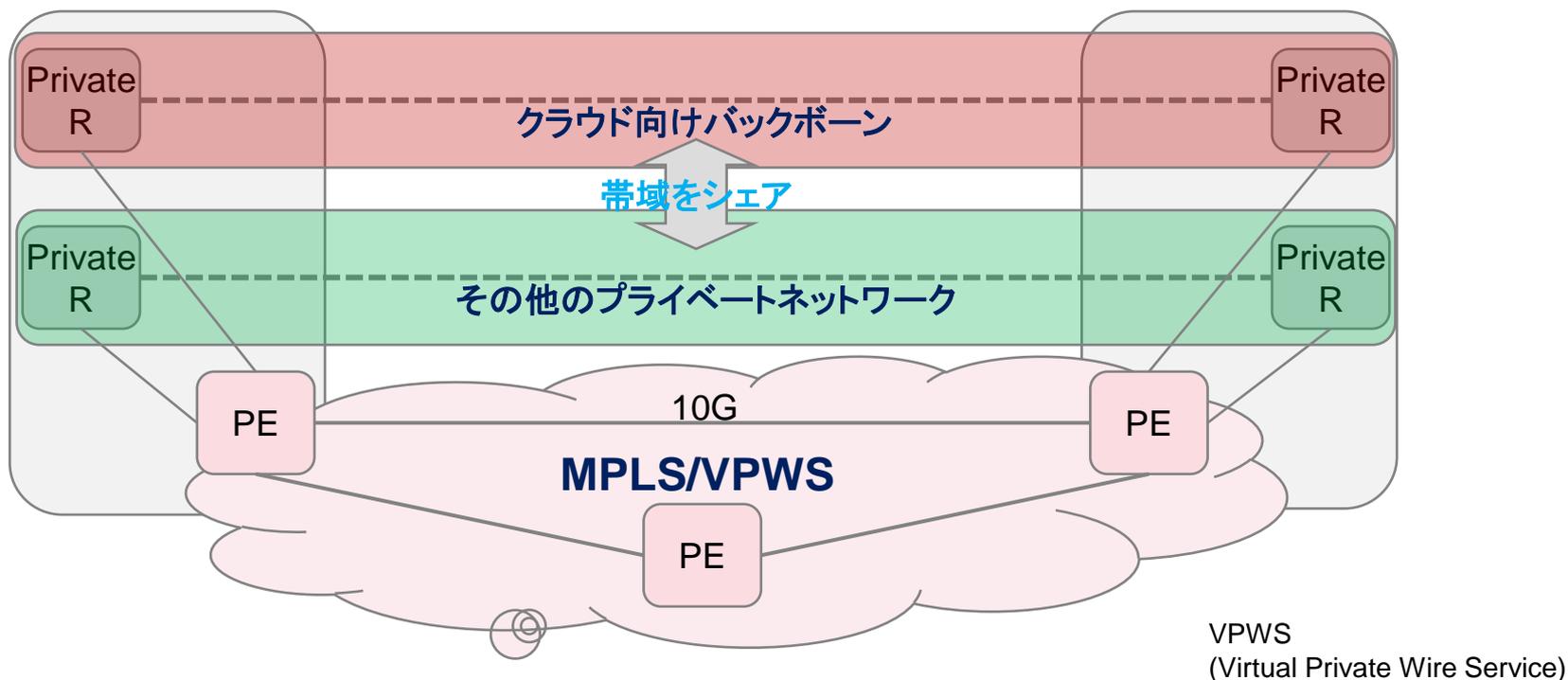
東名阪 100G バックボーンに向けて

- **東名阪のインターネットバックボーン増強**
 - インターネットトラフィック増大への備え
 - 災害対応で必要な名古屋のキャパシティ増強
 - TEをするための柔軟な拡張性

- **クラウド向けバックボーン増強**
 - 東名阪のプライベートトラフィック増への対応
 - インターネットバックボーンと回線帯域のシェア

クラウド向けバックボーンの展開

- クラウド(閉域)向けに仮想回線基盤NW(VPWS)を展開中
 - インターネットバックボーンとは別に展開



VPWSを構築し、複数の閉域NWの余剰帯域をシェア

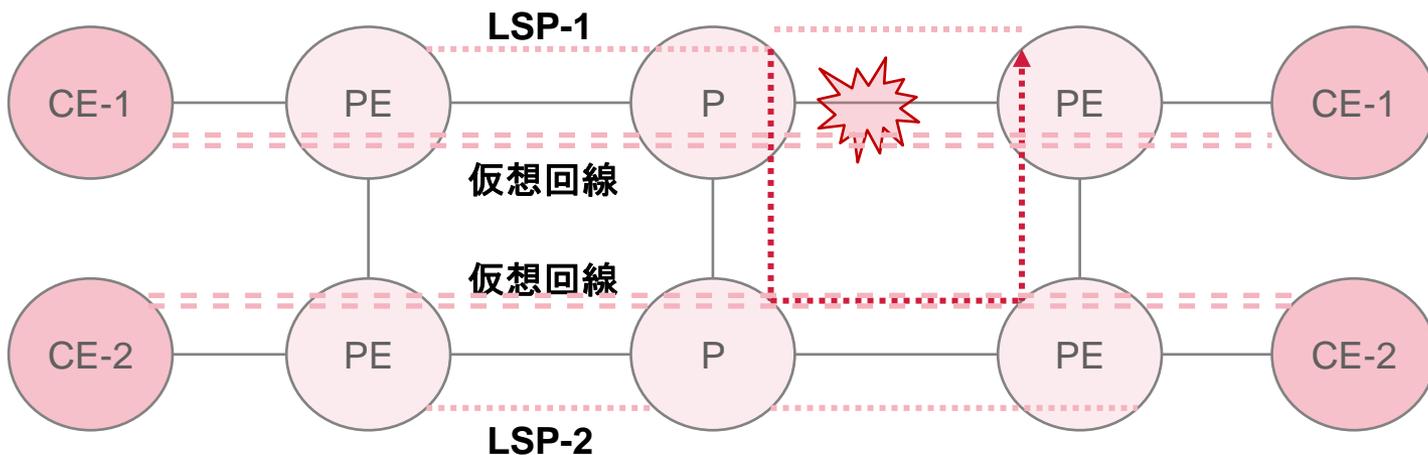
VPWS 導入効果

- 集約

- 余剰帯域のシェアでコスト増を緩和
- 必要な時に仮想回線を切り出すことができる

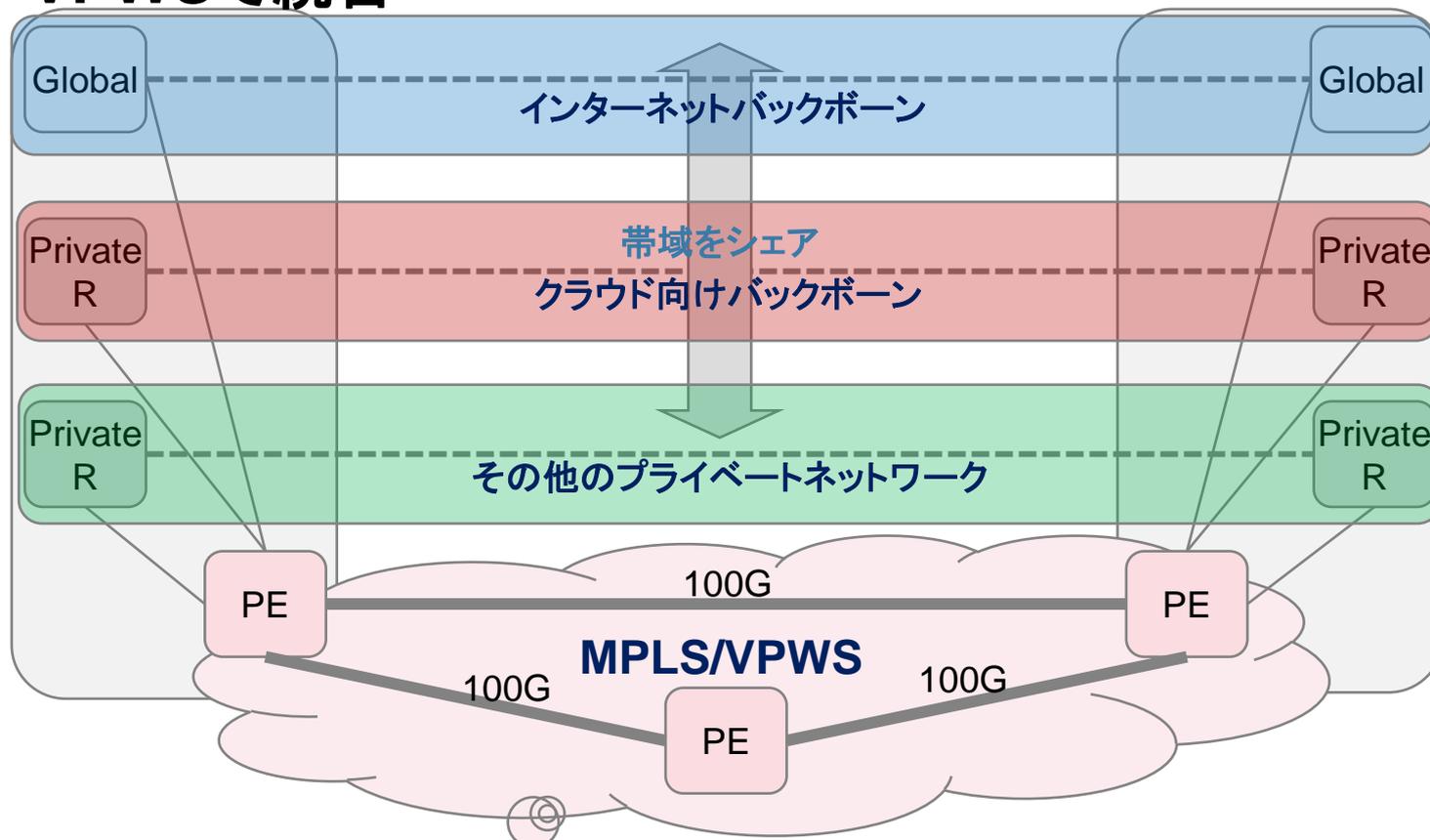
- TE(Traffic Engineering)

- 冗長化設計、遅延を考慮したパス設計(RSVP-TE)を想定
- 高速切替(FRR)導入によるインパクト低減



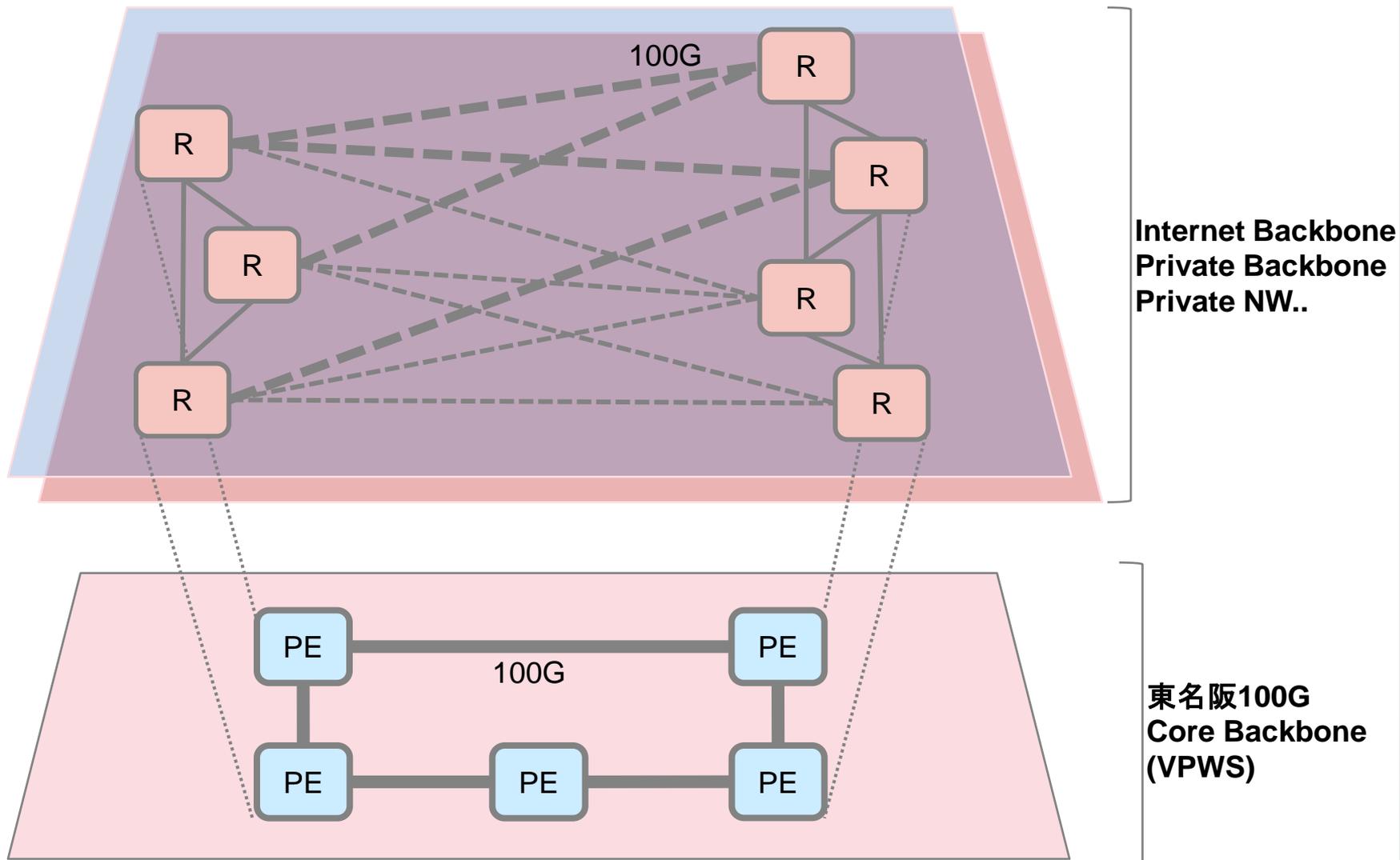
インターネットとクラウドを統合

- インターネットバックボーンとクラウド向けバックボーンをVPWSで統合



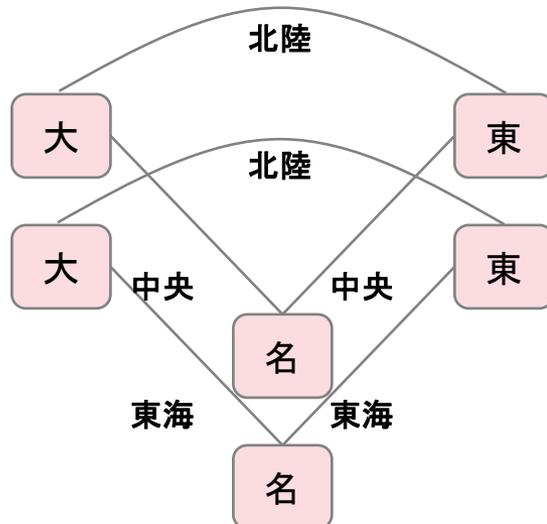
インターネット面も拡張性ある柔軟な設計を実現

東名阪 100G バックボーンイメージ



東名阪 100G Core の設計

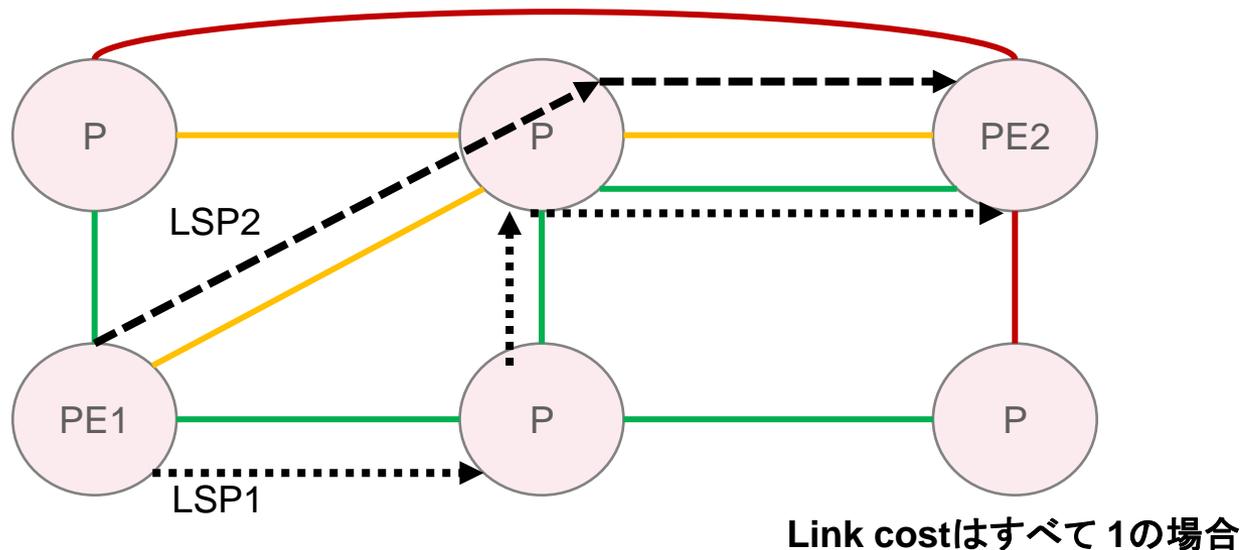
- 東名阪 の各Core POPに100G Nodeを配備
 - 2系統で冗長化
- 0系/1系のリング構成
 - 東海ルートと北陸ルートで相互バックアップ
 - 中央ルートと北陸ルートで相互バックアップ



東京～名古屋
 東海ルート 100G x1
 中央ルート 100G x1
 大阪～名古屋
 東海ルート 100G x1
 中央ルート 100G x1
 東京～大阪
 北陸ルート 100G x2

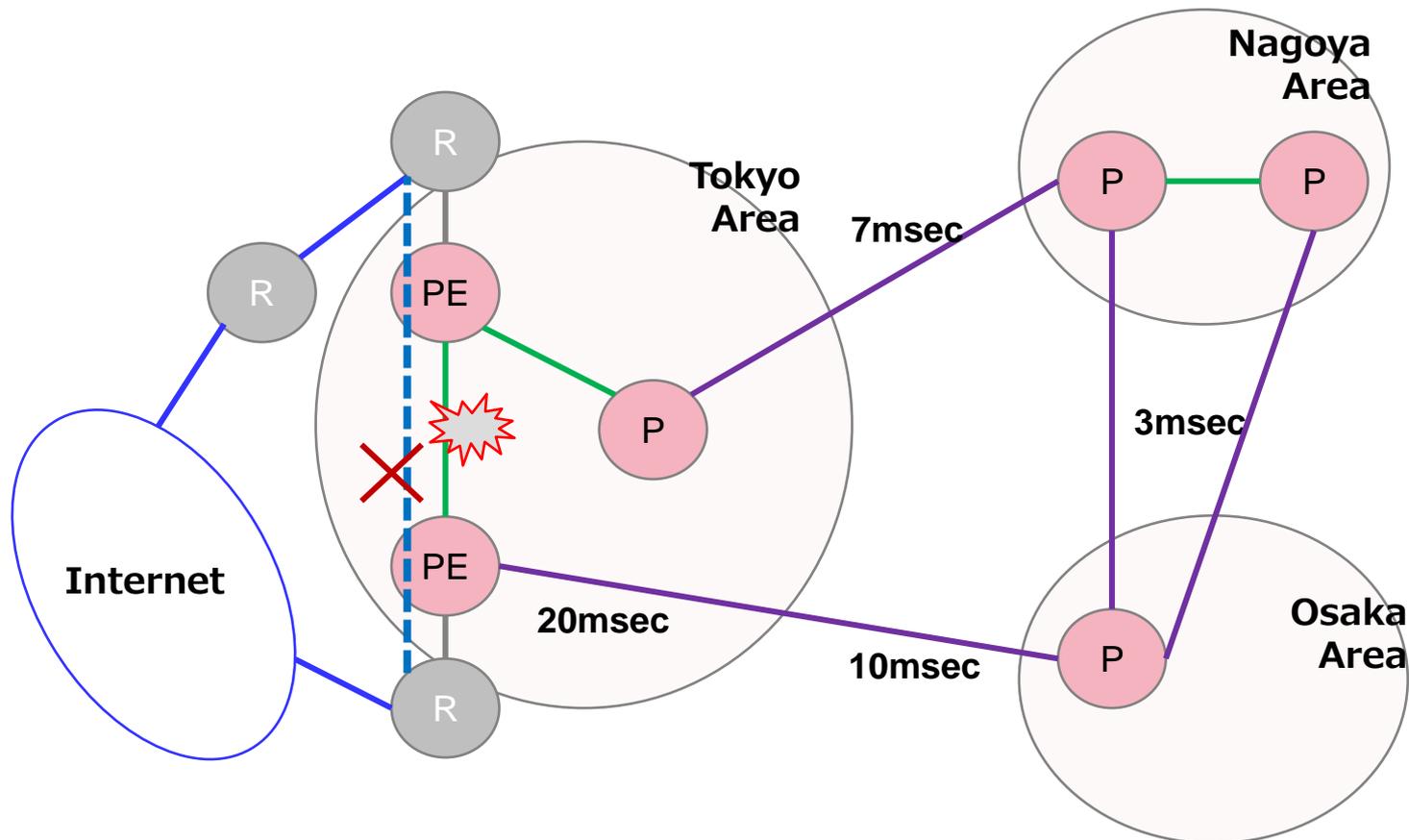
Link Coloring (Administrative group)

- リンクに色を付けて通るリンクを選択
- OSPF-TEでリンクの情報と合わせて運ばれます
- パス(LSP)が通る場所を指定
 - LSP1: PE1 → PE2 “緑だけ通るパス”
 - LSP2: PE1 → PE2 “赤以外のパス”



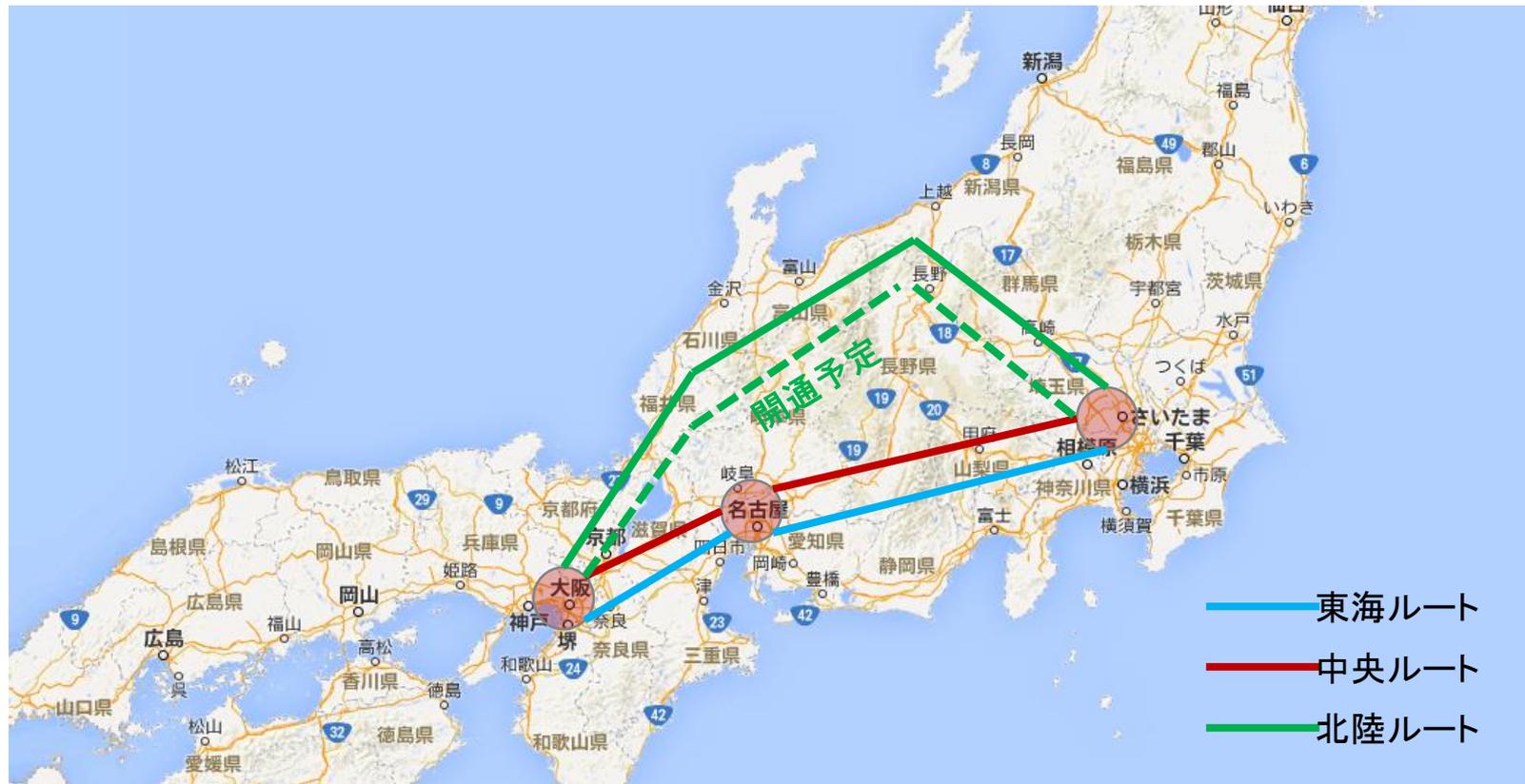
遅延を考慮した設計

- エリア毎の色付けによる制御を追加
 - 東京エリアから出るパスは遅延が大きいため採用したくない
 - エリア内(緑色)しか通れないパスで遅延が大きいパスを採用しない



100G Node 配備状況

- 2014年10月に東名阪 100G 0系が完成
- 2014年末には1系も完成予定



まとめ

- **バックボーン設計ポリシー**
- **災害対策について**
 - 東京又は大阪の災害時を想定した強固なトポロジーへ変更
- **東名阪100Gバックボーン導入**
 - 東名阪のキャパシティを拡大
 - インターネットバックボーンとクラウド向けバックボーンをVPWSで統合