

# 災害から考えるDNSと 地域インターネットサービス

DNS Summer Day  
2017/06/28(水)

JPRS / HOTnet / HTNet / K-OPT / エネコム / STNet / QTNet

# 背景と目的

## 【背景】

- 東京や大阪に集中した日本のインターネットトラフィック
- 高い地震発生確率
- 災害時のインターネット利用への期待

## 【目的】

- 大規模災害が起きたときでも、インターネットへの接続性を維持したい

大規模災害時のインターネット継続利用等に関する実証研究

# 研究紹介

日本国内の多様な地域のISPとJPRSによる共同研究

## 【内容】

- 「.jprs」の実環境での実証研究
  - JPRSが管理する新gTLD (2015/7にICANNより委任)
  - DNS視点の実証試験
- 外のTLDのDNSが利用できなくなっても、インターネット上の各種サービスが継続的に利用できる事を評価する

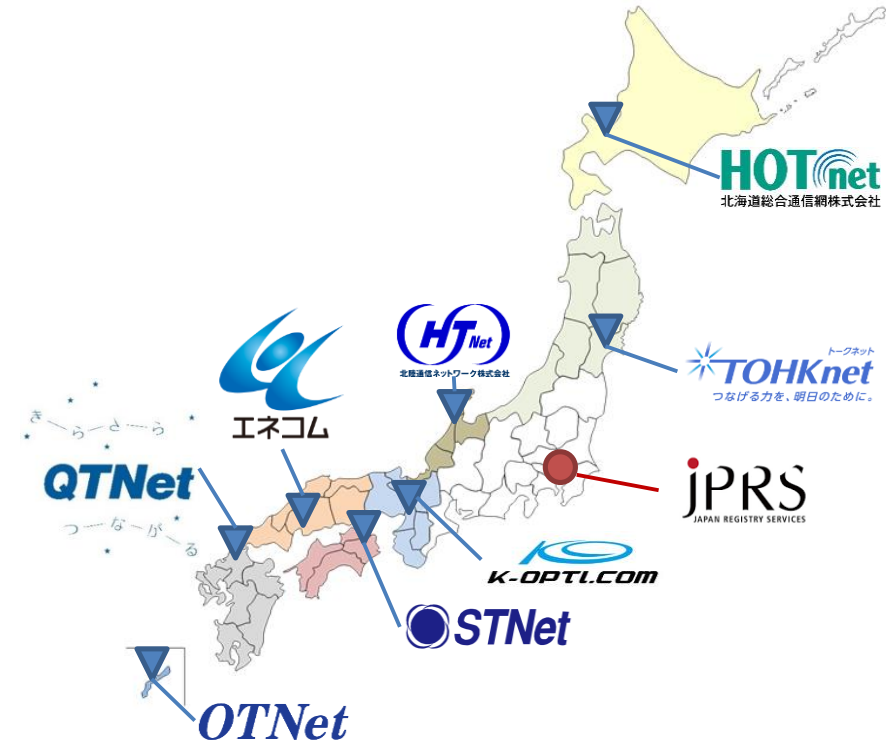
東京や大阪での震災時にもインターネットへの影響を局所化したい

# 参加組織

## 電力系の通信事業者8社との共同研究

- |                        |         |
|------------------------|---------|
| – 北海道総合通信網株式会社         | HOTnet  |
| – 東北インテリジェント通信株式会社     | TOHKnet |
| – 北陸通信ネットワーク株式会社       | HTNet   |
| – 株式会社ケイ・オプティコム        | K-OPT   |
| – 株式会社エネルギー・コミュニケーションズ | エネコム    |
| – 株式会社STNet            | STNet   |
| – 九州通信ネットワーク株式会社       | QTNet   |
| – 沖縄通信ネットワーク株式会社       | OTNet   |
| – 株式会社日本レジストリサービス      | JPRS    |

- ISPとしてサービスエリアが重ならず、国内の各地域をカバー
- 災害時にも電力確保が期待できるプロバイダー



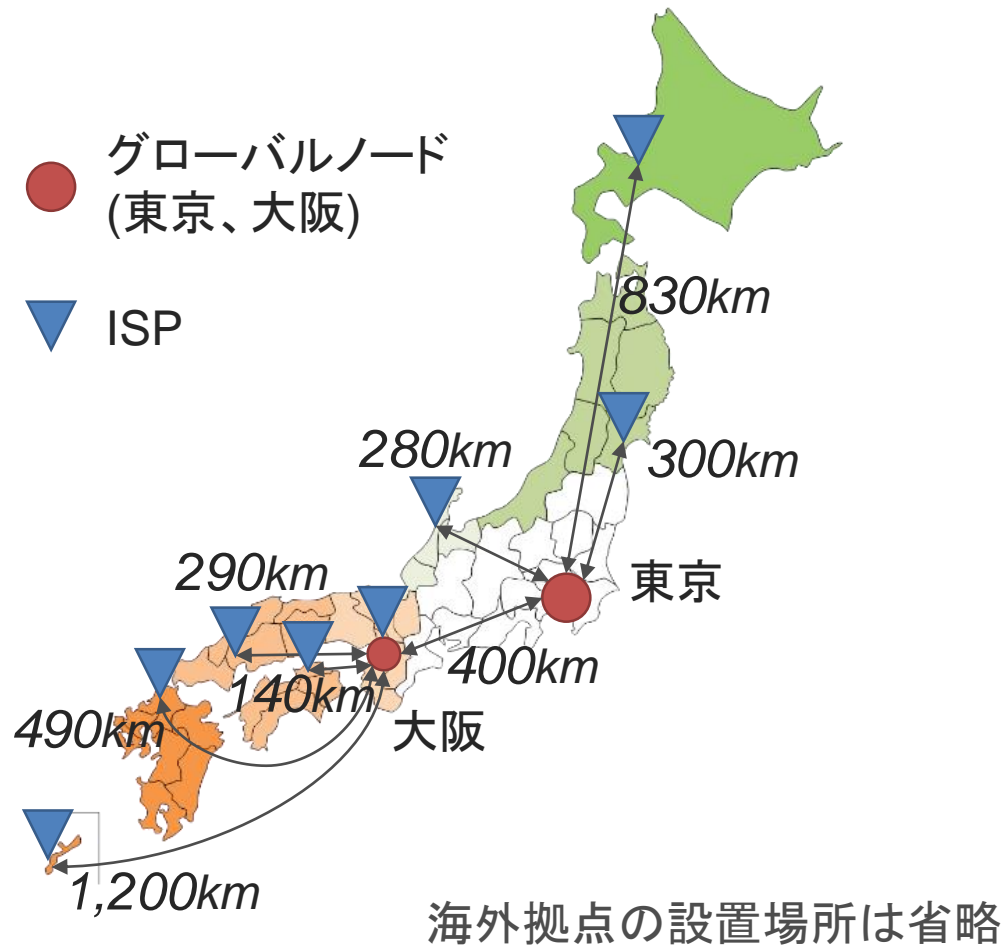
研究参加組織

# 研究環境: 概要

- 「.jprs」のDNSサーバを各ISP内に配置
  - グローバルノードと、ISP内のローカルノードを実現
- 災害時の到達性を再現
  - 外部とのネットワーク分断を模擬的に行い、ISP外のグローバルノードとの通信を不可とする

災害時を模擬した環境で、DNS名前解決の状態、DNSサーバ利用状態、アプリ使用可否を確認

# 研究環境: .jprsのDNSサーバーの配置



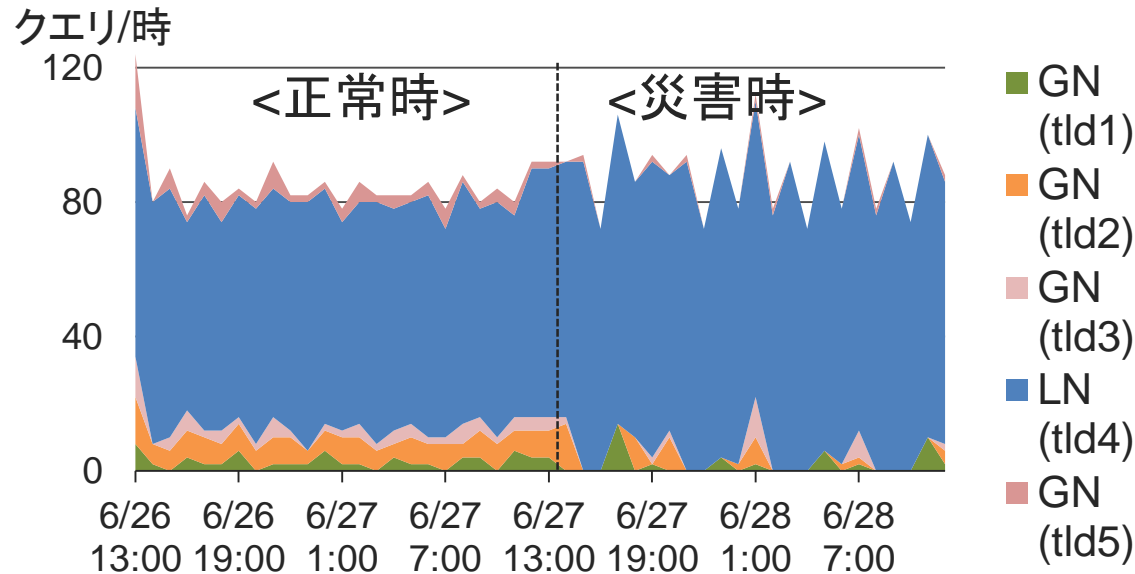
ホスト名	場所	備考
tld1.nic.jprs	東京	
tld2.nic.jprs	大阪	
tld3.nic.jprs	広域分散	Anycastで世界中に配置
tld4.nic.jprs	東京	実験時にはローカルノードとして各ISPに配置
tld5.nic.jprs	広域分散	Anycastで世界中に配置

※配置はJP DNSの配置を参考に行っている

# 実証結果: DNSの可用性の向上

	ローカルノード	
	無	有
通常時	-	↓
災害時	-	↓

- ローカルノード設置により、災害時にもフルリゾルバから .jprs DNSへの到達性が確保された
  - グローバルノードへのクエリは減少するが、クエリ全体の数に大きな変化はない



.jprs DNSへのクエリ数 (IPv4+IPv6)

## ISPのフルリゾルバでtcpdumpにより計測を実施

- フルリゾルバ ⇔ .jprs DNSサーバー
- フルリゾルバに1分間隔でクエリを送る事で、クエリを誘起

\* GN: グローバルノード、LN: ローカルノード

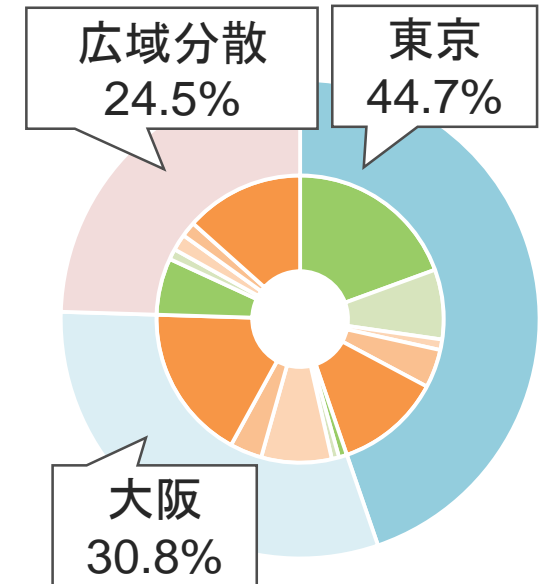
# フルリゾルバ挙動 (通常時 – ローカルノード無)

	ローカルノード	
	無	有
通常時	●	-
災害時	-	-

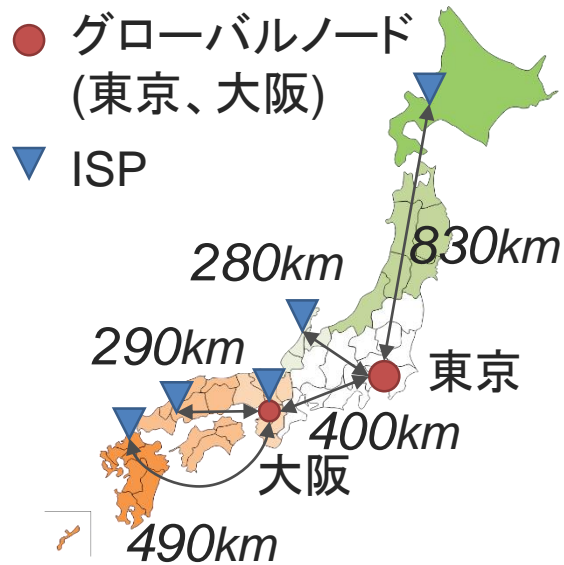
- DNSトラフィックの地理的分散  
– 東京と大阪への偏向が見られる

[クエリ数 (比率)]

宛先 ISP	東京 <i>tld[14]</i>	大阪 <i>tld2</i>	広域分散 <i>tld[35]</i>	合計
HOTnet @札幌	3,646 (72.7)	170 (3.4)	1,200 (23.9)	5,016 (100.0)
HTNet @金沢	1,476 (79.6)	154 (8.3)	224 (12.1)	1,854 (100.0)
K-OPT @大阪	222 (10.8)	1,488 (72.4)	346 (16.8)	2,056 (100.0)
エネコム @広島	812 (44.9)	678 (37.5)	319 (17.6)	1,809 (100.0)
QNet @福岡	2,242 (27.9)	3,286 (40.9)	2,514 (31.3)	8,042 (100.0)
合計	8,398 (44.7)	5,776 (30.8)	4,603 (24.5)	18,777 (100.0)



計測期間 (JST)  
2016/6/23 13:00 ~ 6/24 13:00



## ISP毎のフルリゾルバからのDNSクエリ先



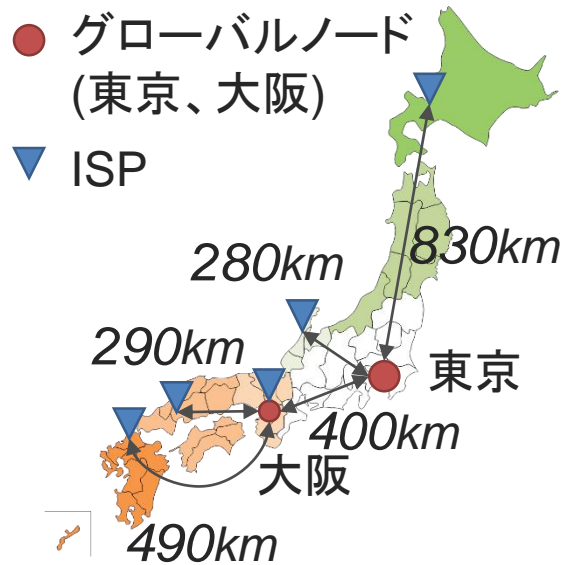
# フルリゾルバ挙動 (災害時 – ローカルノード有)

- 外部ネットワークへの到達性がなくなり、ローカルノードが利用される

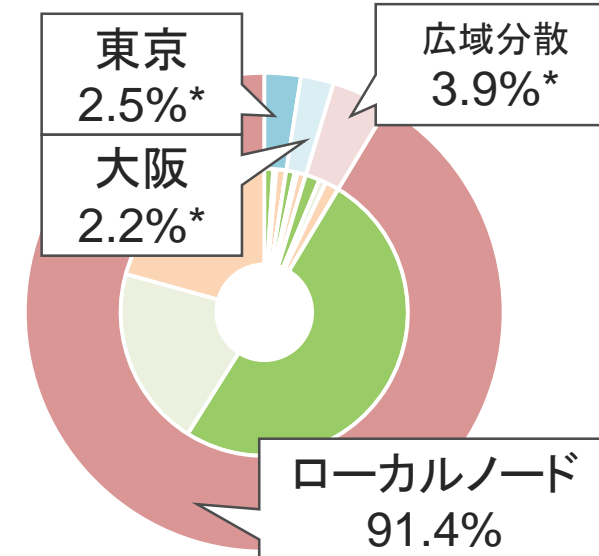
	ローカルノード	
	無	有
通常時	-	-
災害時	-	●

– DNS名前解決は引続き可能であり、アプリは使用可

[クエリ数 (比率)] \*: パケットロス



宛先 ISP	東京 tld1	大阪 tld2	広域分散 tld[35]	ローカルノード tld4	合計
HOTnet @札幌	<u>102</u> * (2.2)	<u>96</u> * (1.3)	<u>162</u> * (2.4)	5,108 (94.1)	5,468 (100.0)
HTNet @金沢	<u>36</u> * (6.0)	<u>34</u> * (1.0)	<u>80</u> * (5.2)	2,066 (87.8)	2,216 (100.0)
K-OPT @大阪	<u>112</u> * (4.5)	<u>96</u> * (3.9)	<u>158</u> * (6.4)	2,102 (85.2)	2,468 (100.0)
エネコム @広島	-	-	-	1,638	1,638
QNet @福岡	-	-	-	8,236	8,236
合計	<u>250</u> *	<u>226</u> *	<u>400</u> *	19,150	20,026



計測期間 (JST)  
2016/6/23 13:00 ~ 6/24 13:00

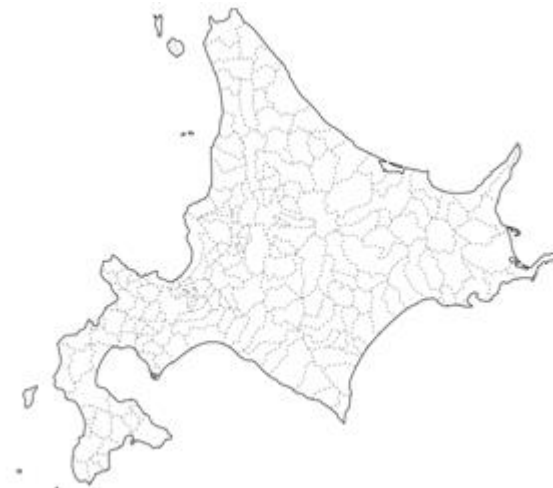
# 各参加組織の紹介

## 会社紹介

- 社名：北海道総合通信網株式会社（略称：HOTnet）
- 本社所在地：北海道札幌市中央区北1条東2丁目5番3 塚本ビル北1館
- 設立：1989年4月1日
- 従業員数：257名
- 主な事業：
  - 電気通信事業
  - クラウドコンピューティング/サーバホスティング
  - データセンター事業

## 地域の特徴

- 広い
- 寒い
- 降雪が多い
- 災害リスクが低い
- 東京から離れている

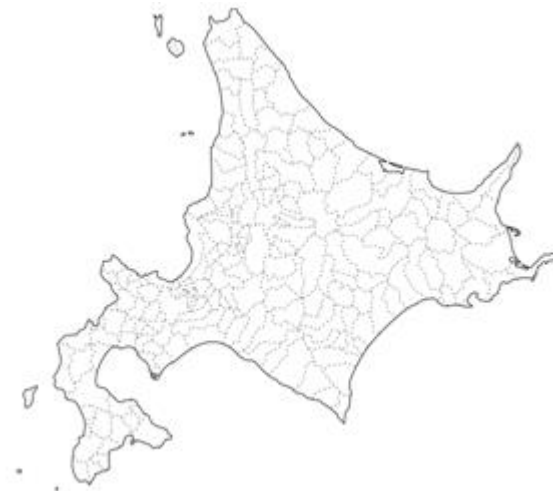


## インターネットとの接続性

- 大多数が東京に依存している
  - 近隣との通信が東京経由の場合がある
  - 東京との通信が切れると残された経路が輻輳する
- バックボーン回線の二重化
  - 東京-札幌間は二重化した事業用ネットワークで接続

## 事業継続性(BCP)について

- 基礎免震構造(震度6以上)
- 異変電所より2系統受電
- 非常用発電設備



# 会社紹介・インターネットとの接続性

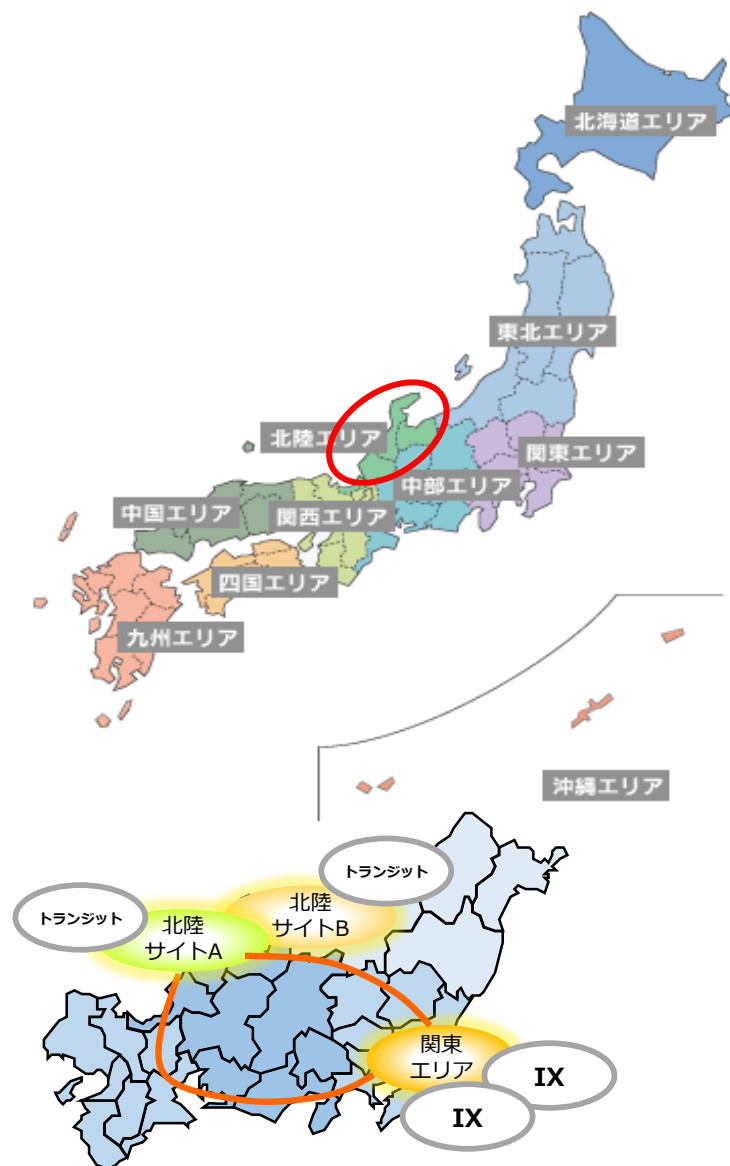


## ■ 会社紹介

- 会社名：北陸通信ネットワーク株式会社 (略称:HTNet)
- 本社所在地：石川県金沢市西念1-1-3
- サービスエリア：北陸(富山県、石川県、福井県※一部除く)
- 設立：1993年5月
- 従業員数：142名 (2017年1月現在)
- 主な事業：電気通信事業、情報処理サービス、その他

## ■ インターネットとの接続性

- 関東エリアまで異ルート冗長構成、複数IXとの接続
- 北陸内のトランジットは接続箇所を分けて接続  
⇒ 県単位の災害時においてもインターネット到達性を確保





# 対災害性に関する取り組み



## ■ データセンター

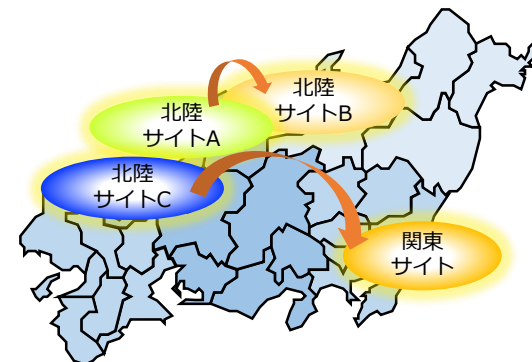
- データセンターへの引き込み、データセンター内のケーブルルートは複数経路で冗長
- 無給油72時間連続運転可

## ■ 事業継続計画(BCP)

- 事業継続訓練を全社で実施(年1回)
  - ⇒ 本社被災を想定し、対策本部への移動手段・経路の確認 など

## ■ DR

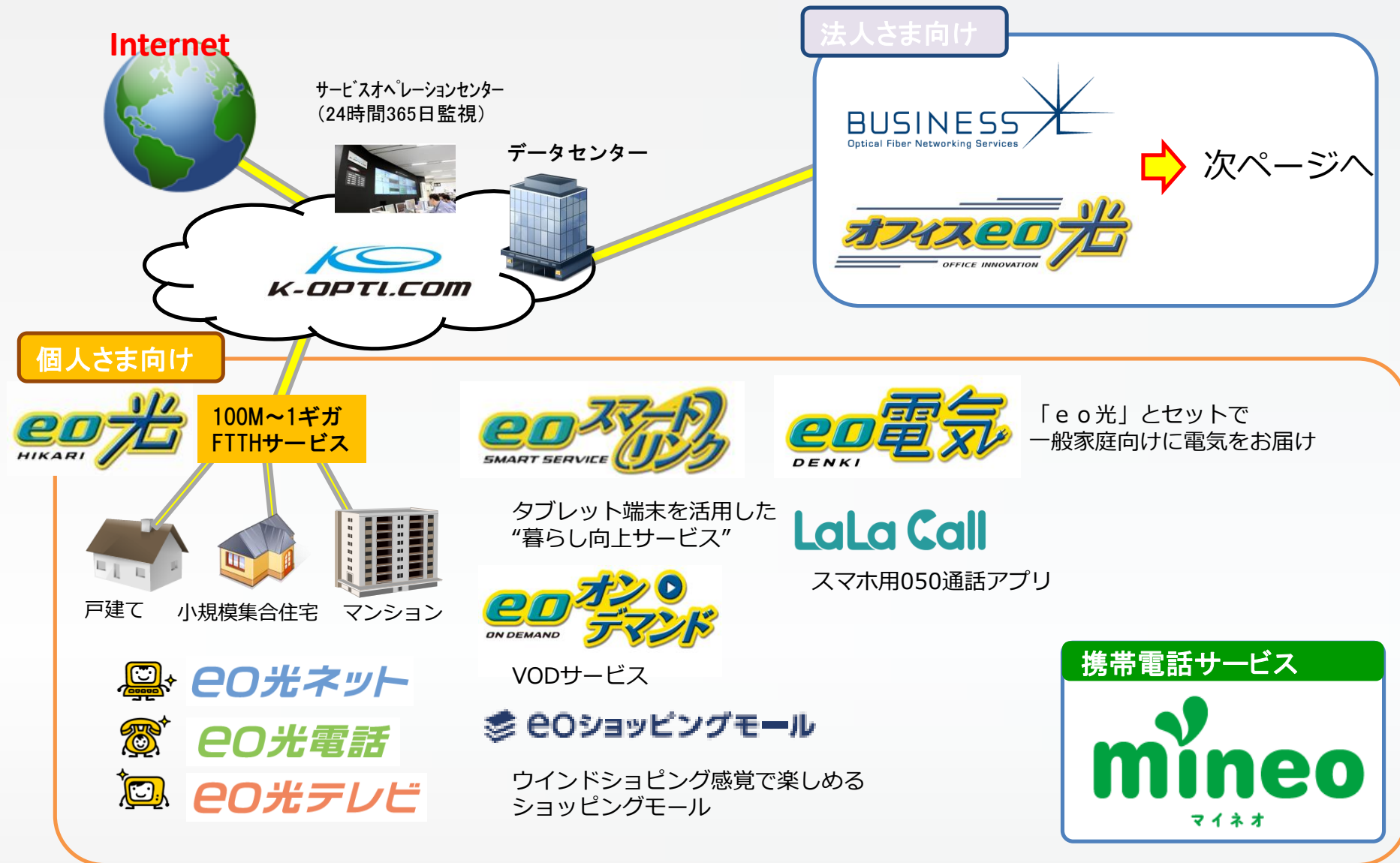
- 遠隔地へのバックアップ
  - ◆ 北陸拠点 ⇒ 他北陸拠点
  - ◆ 北陸拠点 ⇒ 関東拠点



# 会社紹介

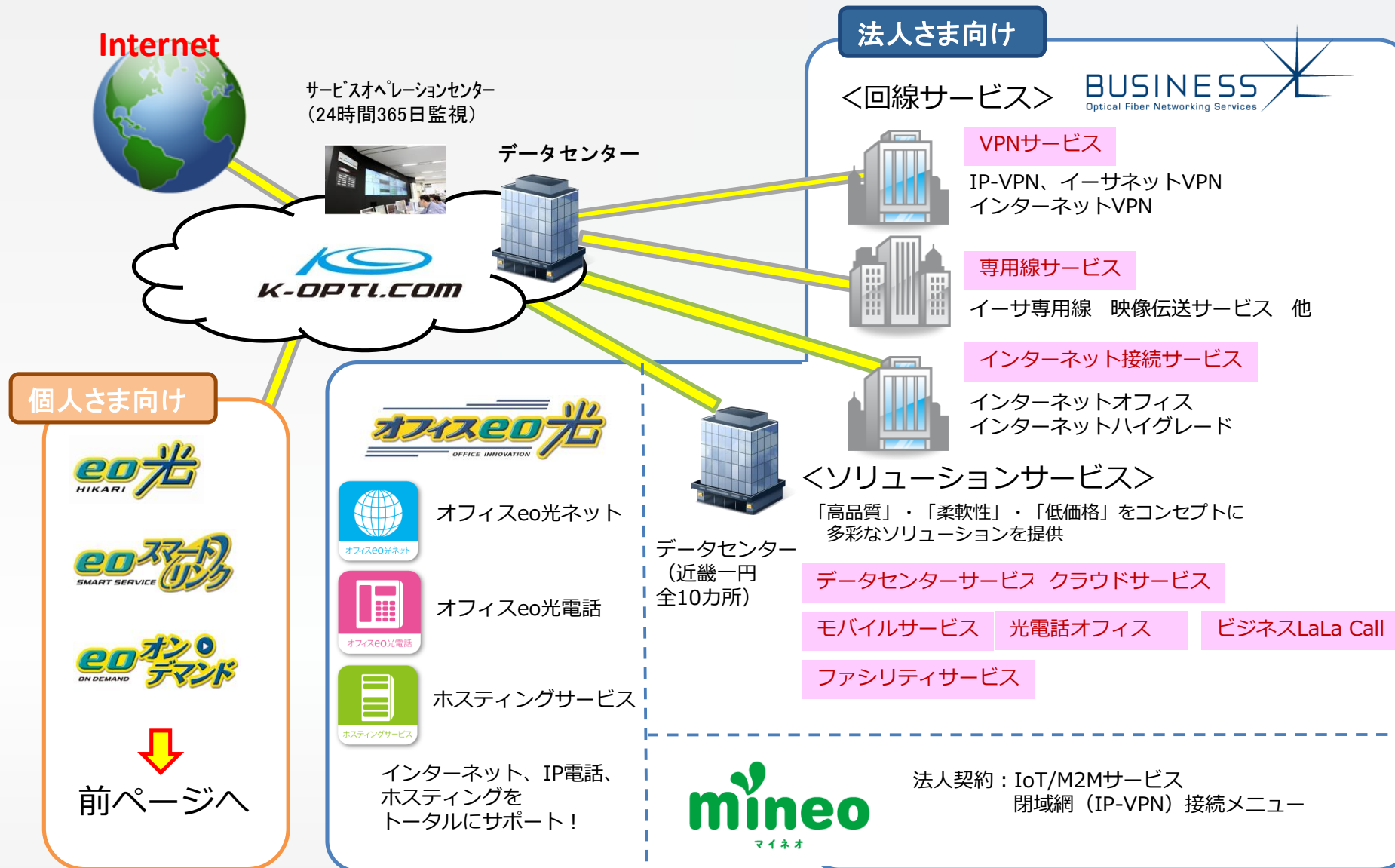
- 社名 : 株式会社ケイ・オプティコム  
<http://www.k-opti.com/>
- 本社 : 〒530-6116  
大阪市北区中之島3丁目3番23  
中之島ダイビル
- 社長 : 藤野 隆雄
- 設立 : 1988年4月2日
- 資本金 : 330億円（関西電力100%出資）
- 売上高 : 1,820億円（2016年3月期）
- 従業員数 : 1,386名（2017年4月1日現在）
- 主な事業内容 : 電気通信事業/有線一般放送事業/小売電気事業
- サービスエリア : FTTH/近畿2府4県+福井県の一部  
携帯電話、LaLa Callなど : 全国

# 事業紹介(個人向け)

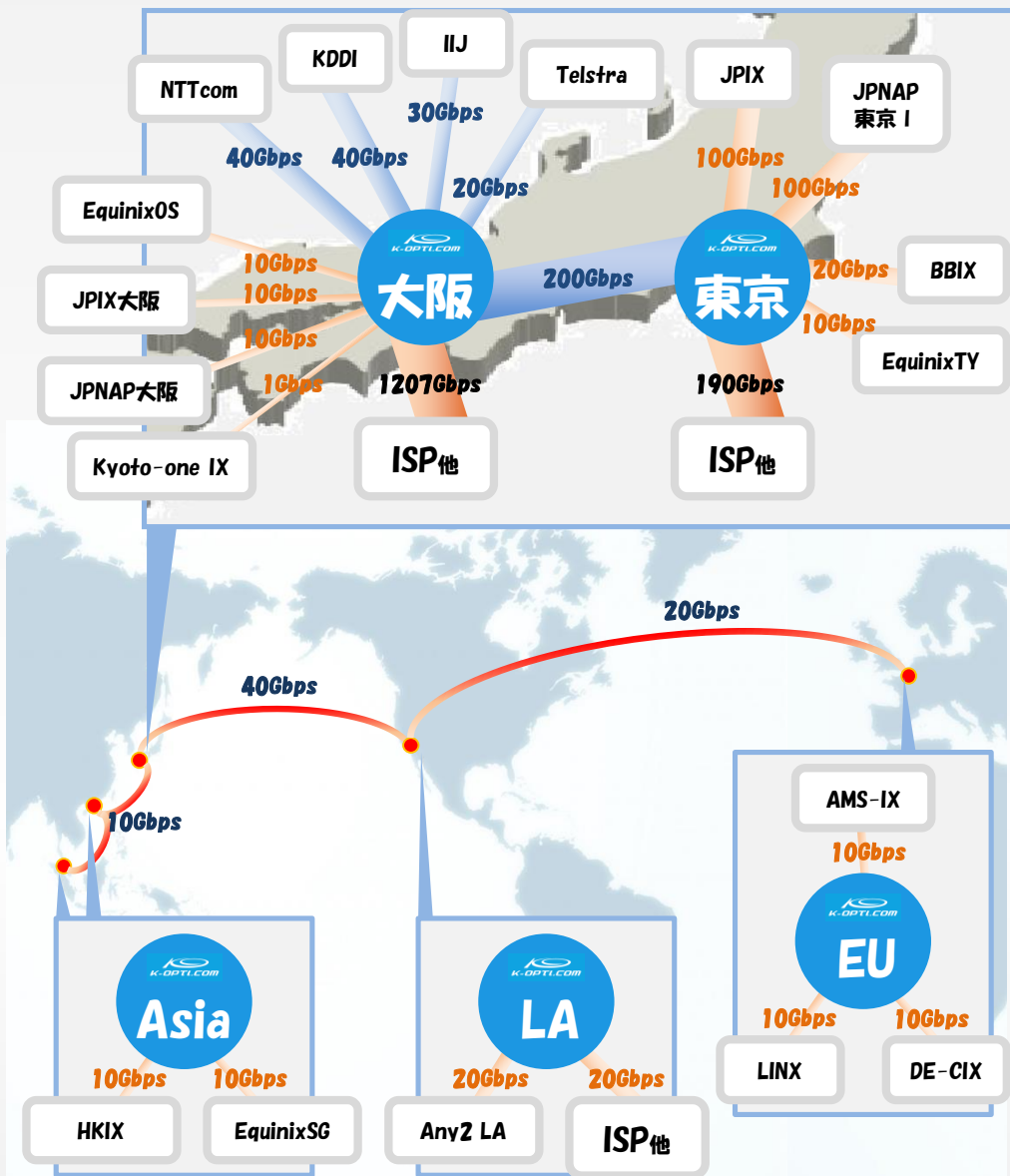




# 事業紹介(法人向け)



# インターネット接続



## 国内トランジット

国内主要トランジット	130Gbps
国内主要IX	
大阪IX	31Gbps
東京IX	230Gbps
その他プライベートpeer	多数

## 国際トランジット

**主にIX接続による海外peering**

Any2(Los Angeles)	20Gbps
AMS-IX	10Gbps
DE-CIX	10Gbps
LINX	10Gbps
HKIX	10Gbps
EquinixSG	10Gbps

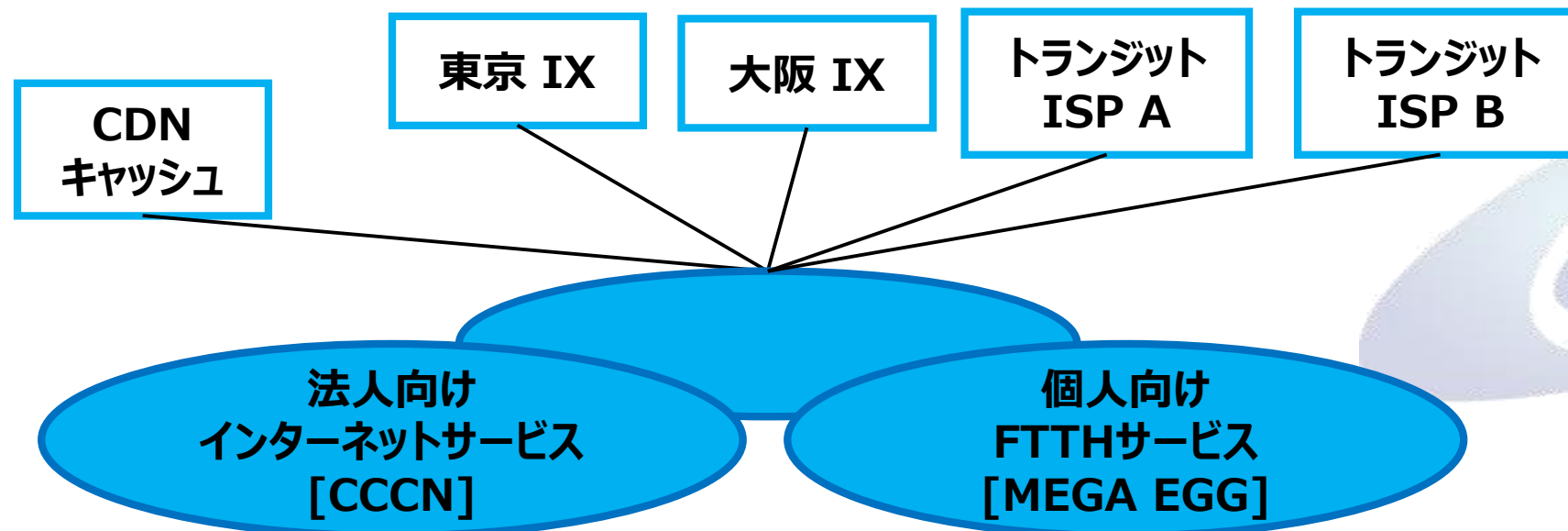
## ■ 会社紹介

- 会社名：株式会社エネギア・コミュニケーションズ（略称：エネコム）
- 本社所在地：広島県広島市（業務エリア：中国地方）
- 設立年月：1985年4月
- 従業員数：950名
- 主な事業：電気通信サービス，情報処理サービス 等



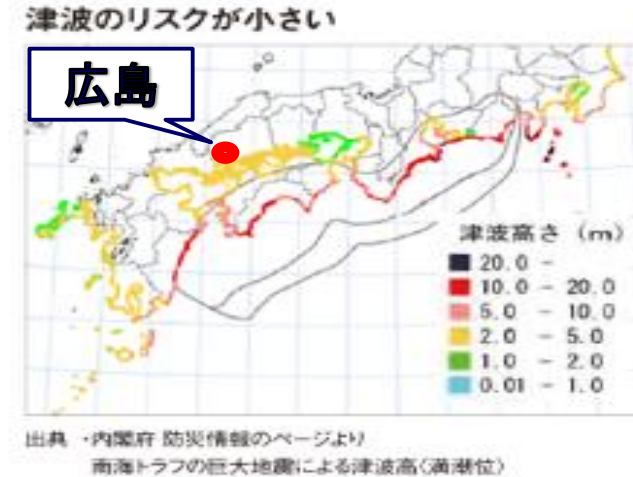
## ■ インターネットとの接続性

- 東京・大阪の複数IXのほか，複数のトランジットISPとの接続により，多様な経路を確保
- IXやトランジットISPとの接続回線についても，複数キャリアを利用することによりリスクを分散



# 対災害性に関する当社の取り組み

## ■ 中国地域の特徴 ～ 自然災害(地震・火山・津波)が少ない広島 ～



## ■ EneWings広島データセンター

自然災害が少ない地の利を生かし、さらに耐災害性を高めた建物により、高品質な通信サービスやデータセンターサービスを提供。

### 〔特長〕

- データセンターとして広島初となる建物基礎免震構造
- 異変電所から異ルートで特別高圧受電
- 非常用発電設備（72h無給油運転可能）





社 名

株式会社 **STNet**

本社所在地

香川県高松市

会社設立日

昭和59年7月2日

資 本 金

100億円

売 上 高

356億円(平成28年度)

代 表 者

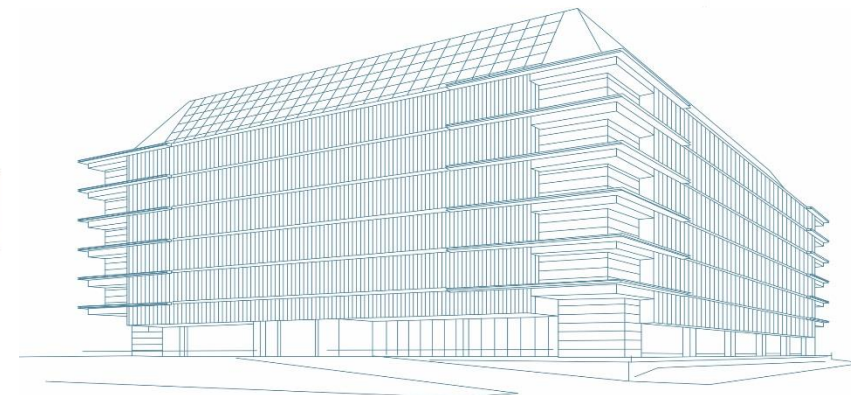
中村 進

従 業 員

約600名

主な事業内容

電気通信事業法に基づく電気通信事業  
ソフトウェアの設計、開発、保守運用、販売  
データセンターサービス



# 災害対策に関する当社の取組み

## ■ ネットワークの災害対策

- 総括拠点を複数局で分散し、四国までの複数のネットワークを異経路で構成
- 各県に中心局を複数置き、それぞれの局に複数のネットワークを異経路で構成



## ■ 局舎の災害対策

- 新高松データセンター  
[ Powerico ]

- ・構造：基礎免震構造
- ・電源：異なる変電所から2系統の受電  
自家発電による72時間連続運転





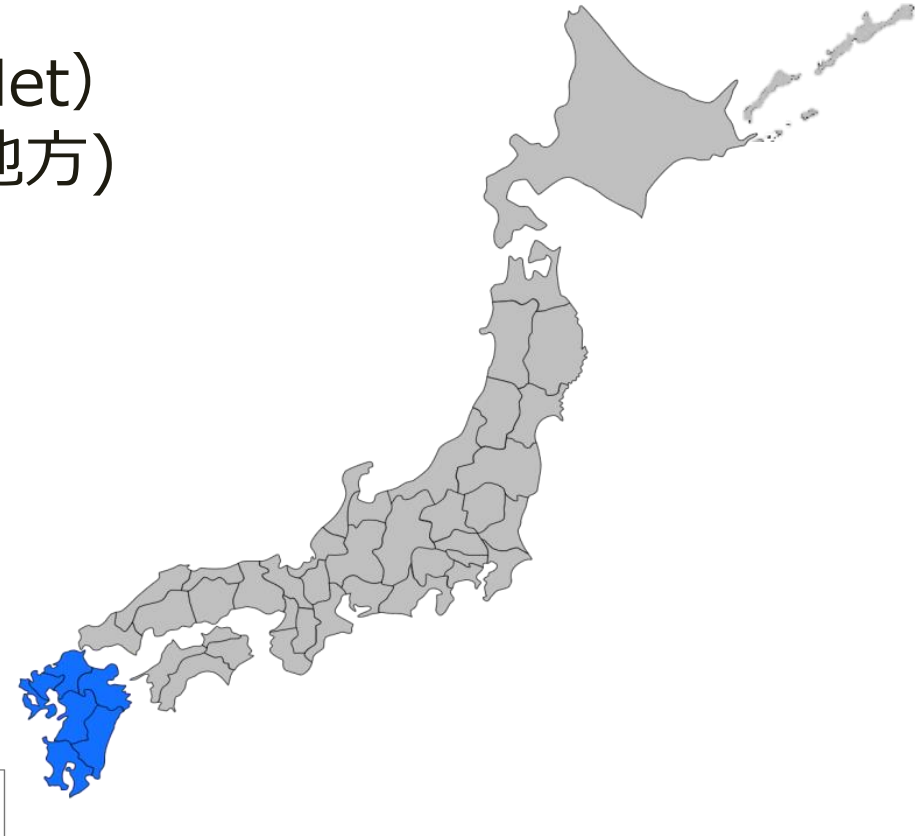
# 会社紹介

## ■ 会社紹介

- 名称：九州通信ネットワーク株式会社（略称：QTNet）
- 本社所在地：福岡県福岡市（サービスエリア:九州地方）
- 設立年月：1987年7月
- 従業員数：716名(2017年2月現在)
- 主な事業：電気通信事業、一般放送事業、その他

創立30周年! **2017年7月1日に社名を変更します!**  
 新社名:株式会社QTnet

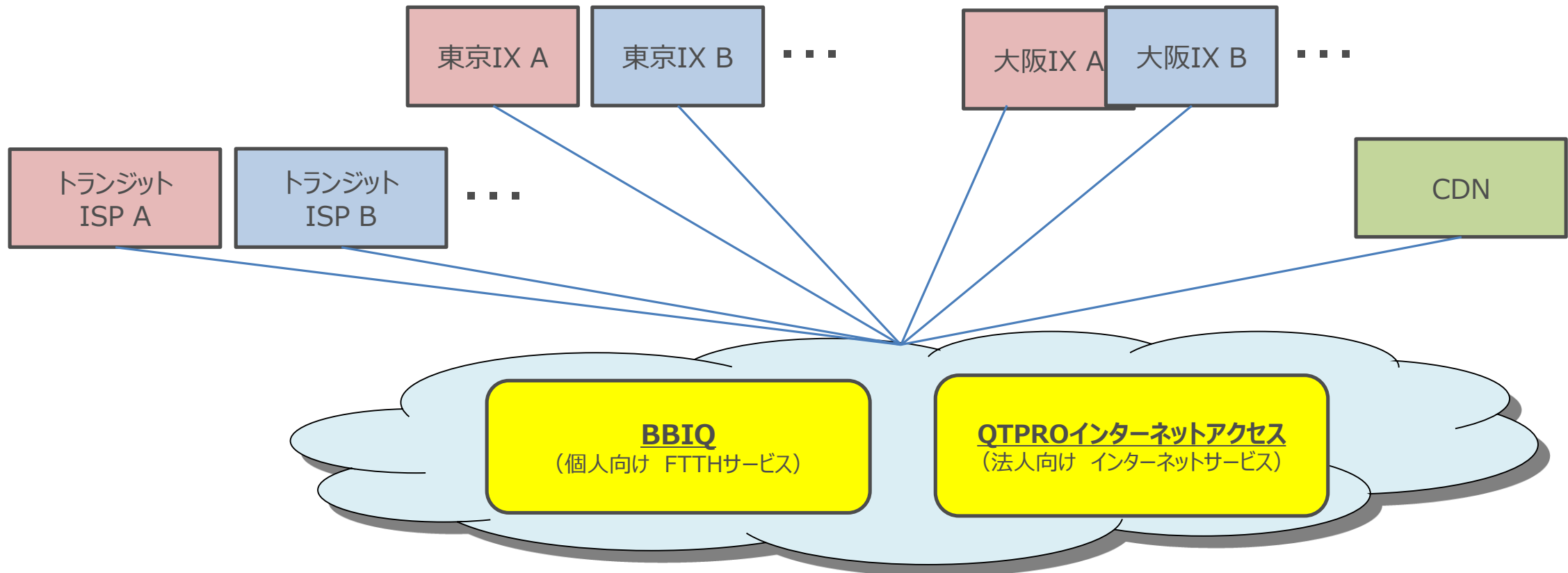
新ロゴ  
**QTnet**



# インターネットとの接続性

## ■ インターネットとの接続性

- 複数のトランジットISP、IXと接続し多様な経路を使用することで信頼性を確保
- 東京・大阪までの中継区間も複数キャリアおよび異ルートで構築することでリスクを分散

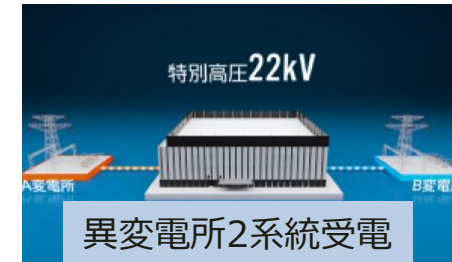
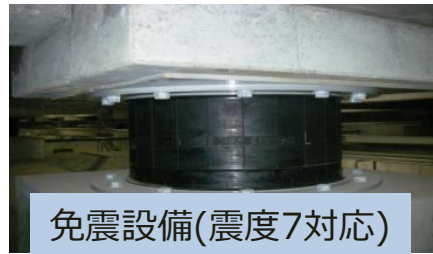




# 耐災害性への取り組みについて



- QNetサービスオペレーションセンタービル  
QNetでは「堅牢で高信頼度の施設」、「高信頼度のネットワーク」を有し、お客さまへの「最新サービス提供拠点」となるSOCビルを建設しました。

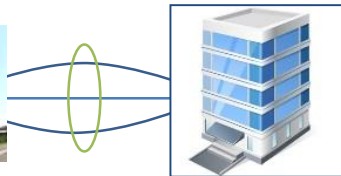


## ■ 事業継続性(BCP)について

SOCビル



第1統括局



第2統括局

- ・第1、第2統括局を複数ルートで接続し、二局化冗長構成
- ・万が一、一方の局が機能不全に陥ってもサービスを継続的に提供することが可能

**日本政策投資銀行「DBJ BCM格付」にて通信・放送事業者では初となる3年連続での最高ランクの格付を取得**

## ■ サービスオペレーションセンター 監視室



# パネルトーク

