

# *HANA(Hierarchical Automatic Number Allocation)* によるマルチホーム環境化での障害復旧デモ

Janog 31

2013/01/24-25

藤川 賢治 (hudikaha@nict.go.jp)

情報通信研究機構 光ネットワーク研究所



## HANA 開発の背景

- インターネットの問題
    - 経路表が増大し障害時の迂回経路への迅速な切替の妨げ
      - 原因の一つはProvider Independent(PI)アドレスとBGPによる冗長経路確保
      - ルータのアドレス設定は手動設定
  - 解決策
    - 複数Provider Aggregatable(PA)アドレス活用
    - 自動での複数アドレス割振、設定
- HANA (Hierarchical/Automatic Number Allocation) の提案

# HANA: ロケータ定義と機能

0	n-1 n	m-1 m	N-1
Prefix	Midfix	Suffix	

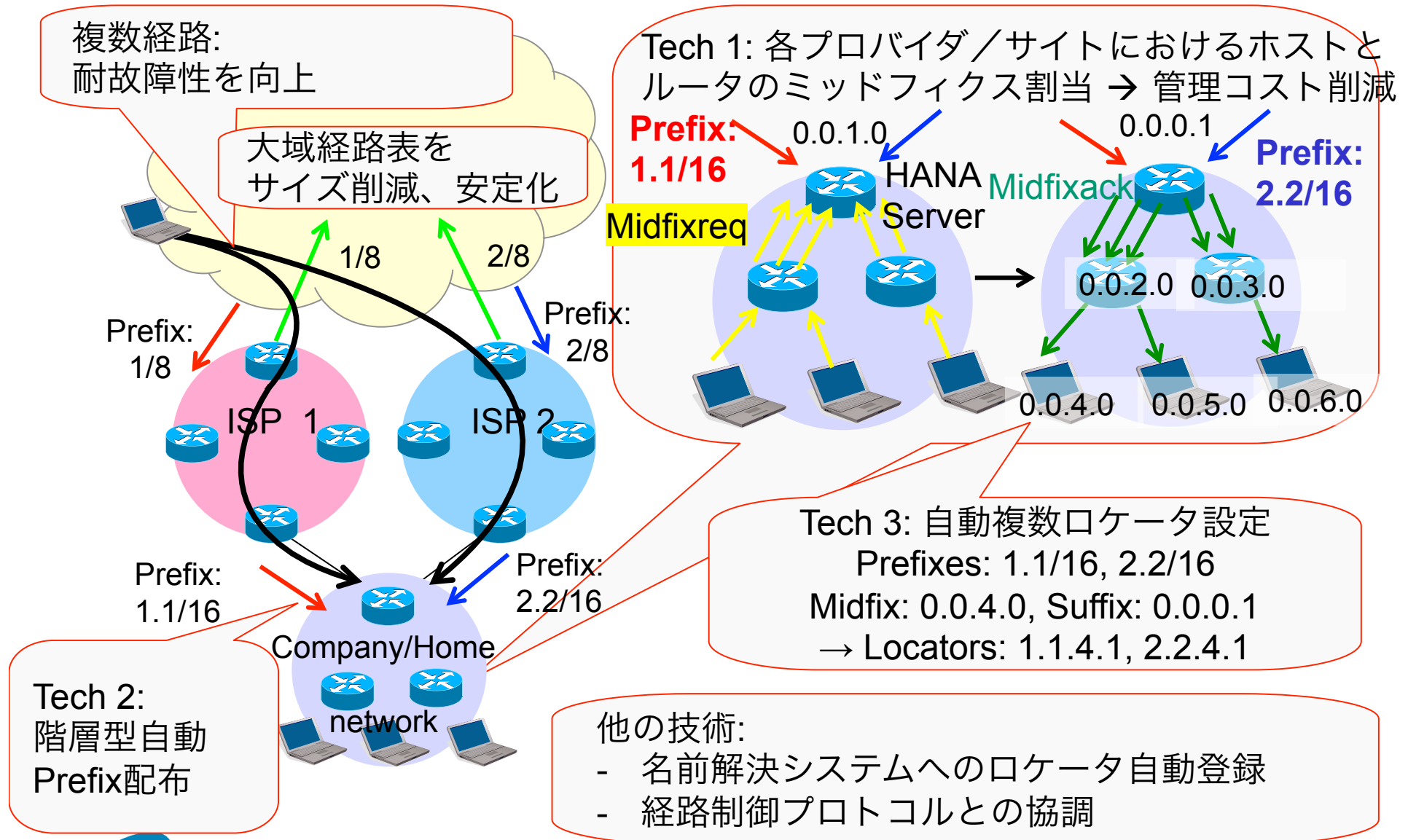
Prefix length: /n      Prefix: 1/8,      1.1.1/24  
 Midfix length: /n-m      Midfix: 0.1/8-16,      0.0.0.4/24-32

- アドレスを位置情報を表す **ロケータ** と識別子IDとに分離して再定義
- ロケータPrefixを、上流のISPから自動割振
  - ISP の固定化を避けられる
- Midfixも自動割振
  - ルータの設定を最小化できる
  - L2スイッチをL3ルータに置換：L2スイッチ並に自動設定
- Suffixはルータや端末が決定 or DHCPの機能を利用
- Prefix/Midfix/Locatorを結合しロケータ生成
  - DNSへの登録も同時に行う
- 経路制御プロトコルとの連携
  - BGPと独自のIGP(HQLIP)と連携

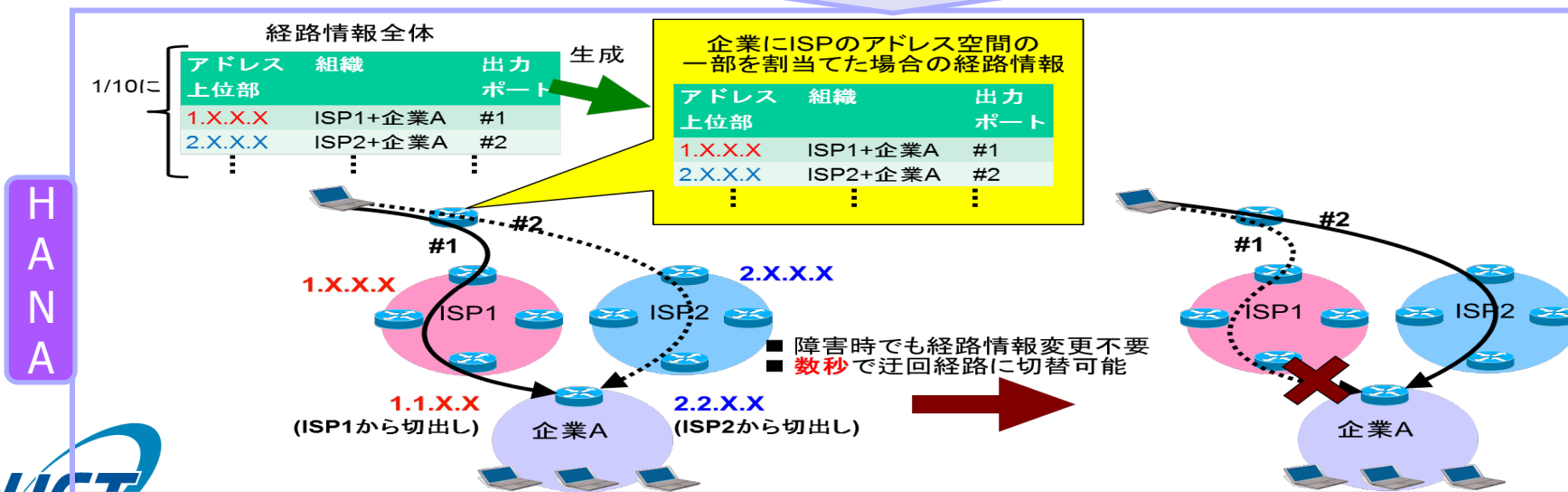
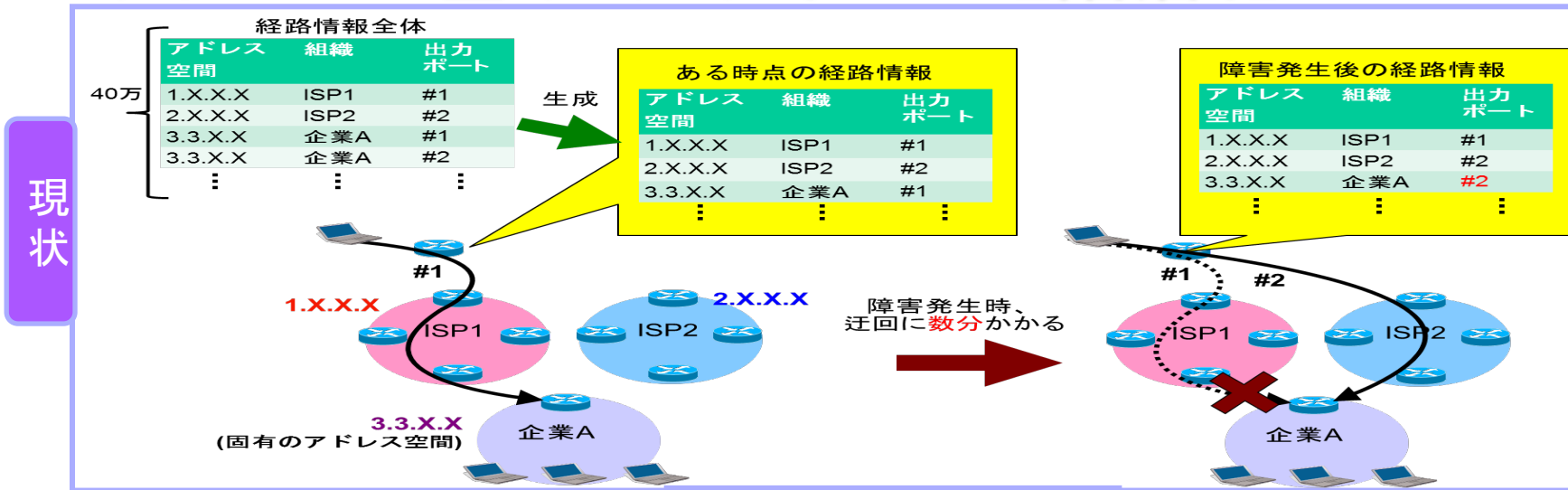


➤ HQLIP: ノードのロケータ変更に影響されない独自のSPFベースのIGP

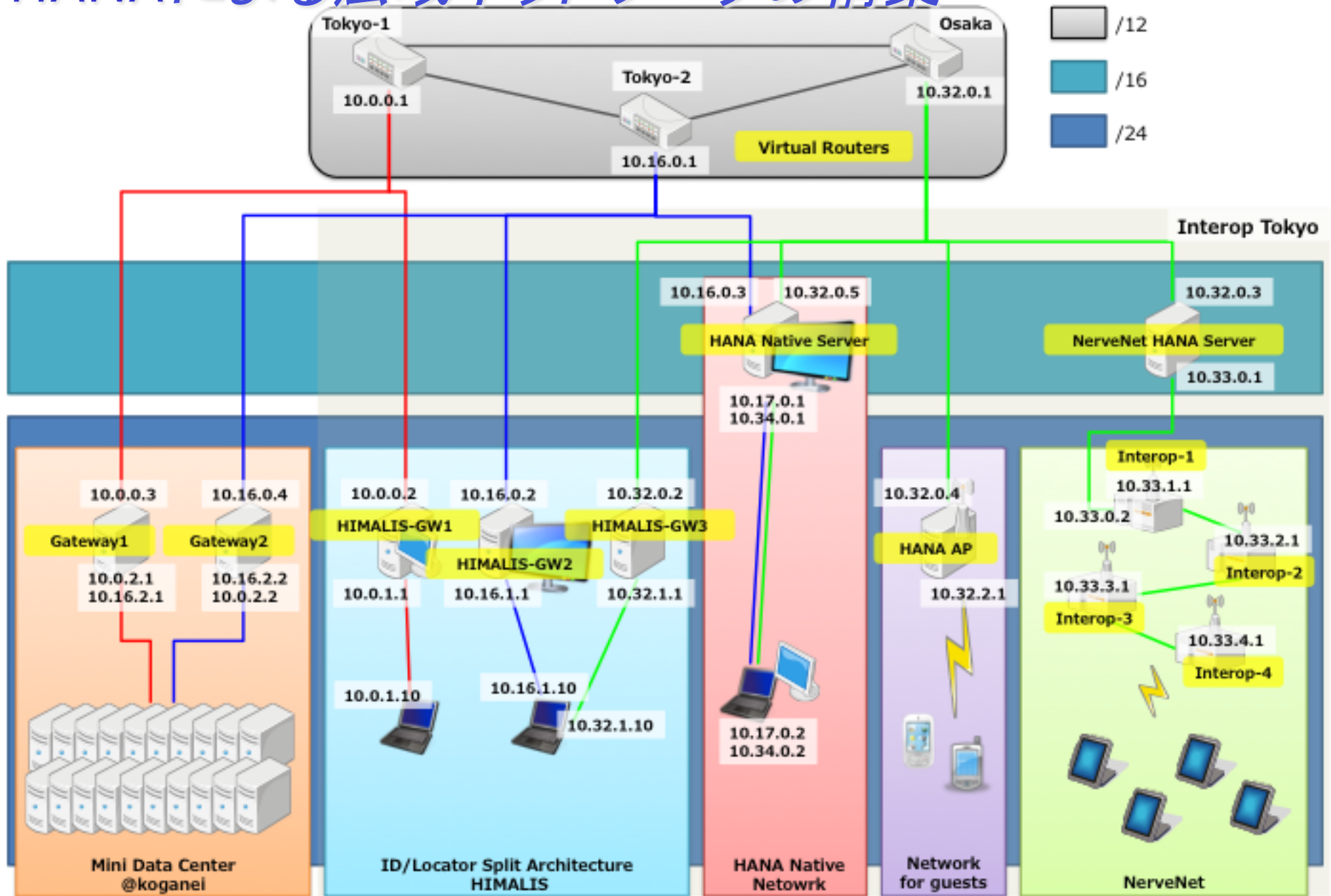
# HANA 概要図



# HANAによる PAアドレスに基づくマルチホームと階層化



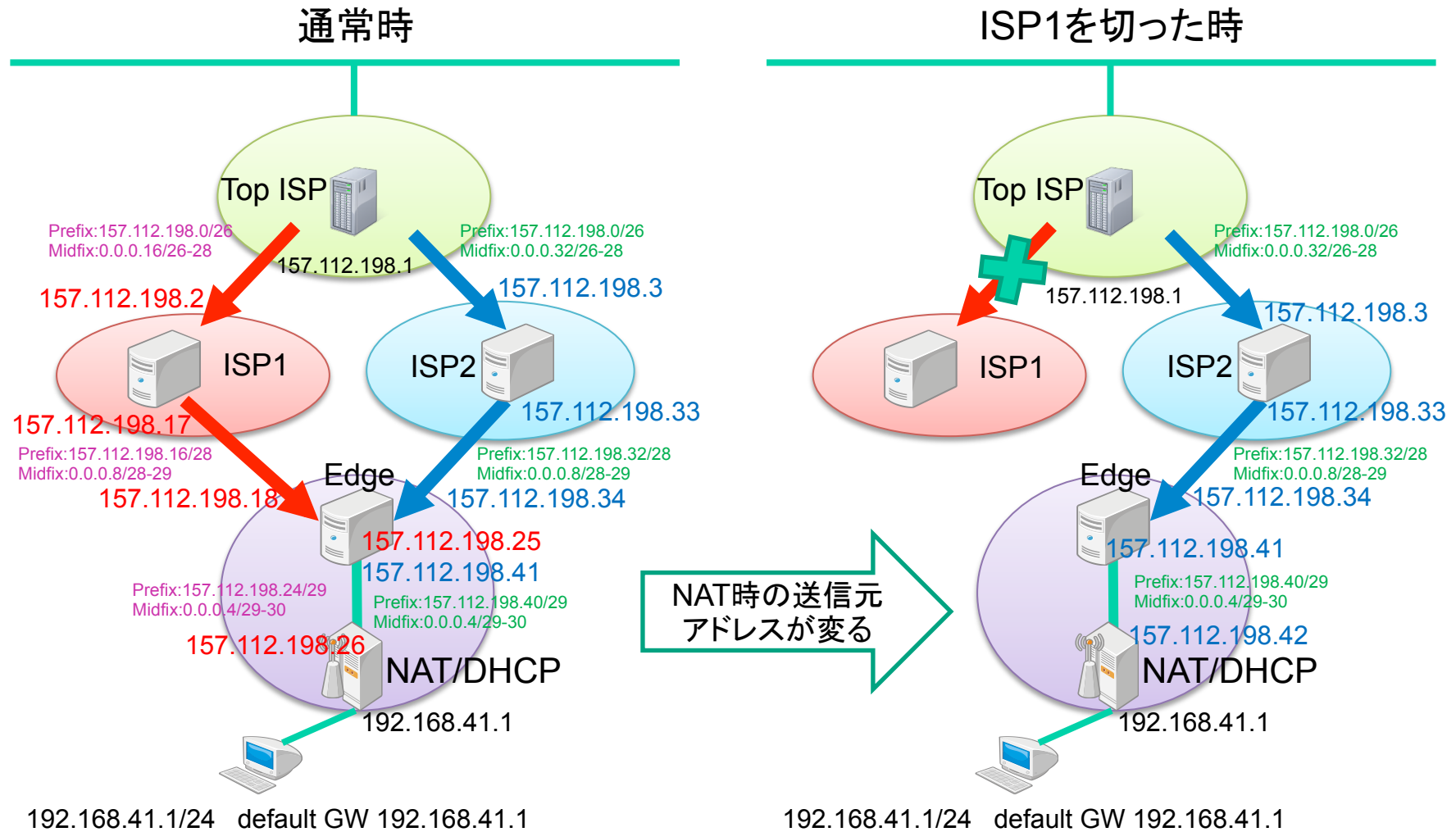
# HANAによる広域ネットワークの構築



## HANAによる障害復旧デモ

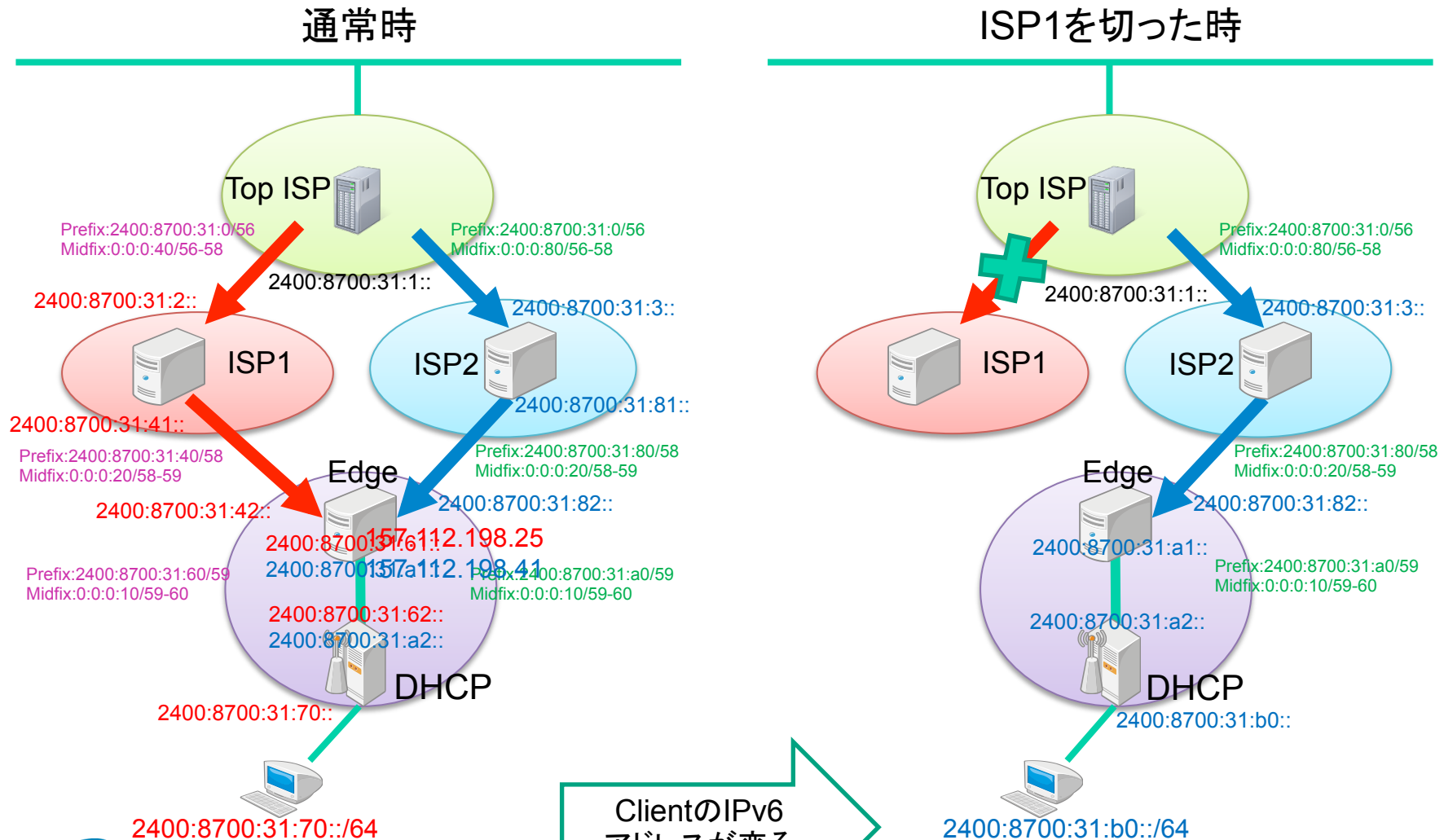
- サイトが二つのISPに接続している場合を想定
- 片方のISP接続で障害が発生した場合に、利用するロケータを変更して経路切替
  - PIアドレスとBGPでは、通信相手までの経路が切替るまで通信不可となってしまう
  - HANAでは相手側が利用するロケータを適切に選択することによって別経路が常に利用できる状態

# Janog 31 HANA デモネットワーク構成 (IPv4)





# Janog 31 HANA デモネットワーク構成 (IPv6)



**SSID: janog31-hana**  
**WEPKEY: xxxxxxxxxx**

# HANAの設定例

```
# top
nodename=top
hanad_v4_uppersites="0.0.0.0/0"
hanad_v6_uppersites="0:0:0:0::0/0"
hanad_v4prefixes='157.112.198.0/26'
hanad_v4prefixlen=26
hanad_v6prefixes='2400:8700:31::/56'
hanad_v6prefixlen=56
lower_interfaces="eth2"
hanad_midfixoffer_priority_for_eth2=1
```

トップのISPは  
ロケータ空間を設定

```
# ISP1
nodename=isp1
upper_interfaces="eth1"
lower_interfaces="eth2"
hanad_v4prefixlen=28
hanad_v6prefixlen=58
hanad_midfixoffer_priority_for_eth2=1
```

下流のISPは  
Prefix長のみ設定

```
# NAT
nodename=nat
upper_interfaces="eth1"
ifconfig_v4prefixlen_for_eth1=30
hanad_v4prefixlen=30
hanad_v6prefixlen=60
dhcpserver_interfaces="eth2"      DHCPに渡す空間設定
hanad_dhcpserver_v4pool_for_eth2="0.0.0.2-0.0.0.3"
hanad_dhcpserver_v6pool_for_eth2="::0:0:0:2-::0:0:0:ff"
hanaroute_dhcp_script=$HANABIN/dhcpd-nat.sh
```

## HANAによる障害復旧デモ(補足)

- NATや端末のロケータ変更後に、既に確立されたTCPコネクションを維持するためには別の仕組みが必要
  - ID・ロケータ分離アーキテクチャHIMALISの研究開発  
cf) V. P. Kafle, et al., IEEE Com. Mag., Feb 2010.