

# データセンタ 接続冗長化サービス

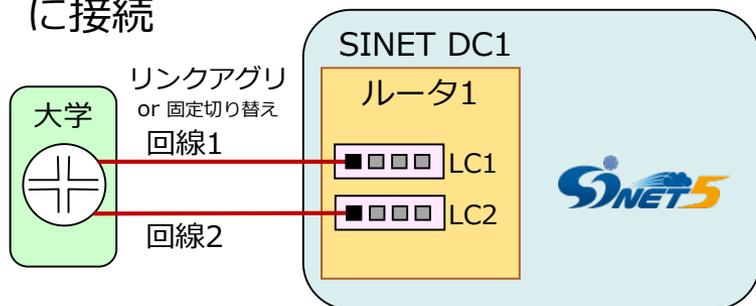
2023年5月29日  
国立情報学研究所

# データセンタ接続冗長化サービス

- データセンタ接続冗長化サービスをご利用頂くことにより、通信環境の信頼化が可能です

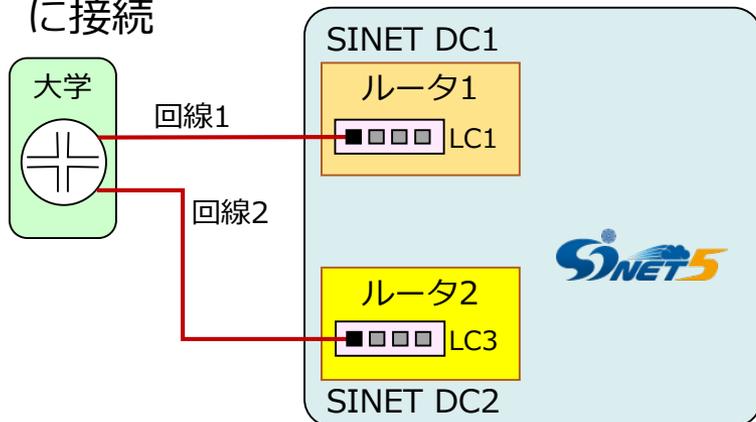
## 方式1：ルータの異なるラインカードに収容

- 2本のアクセス回線を SINET DC1 に接続



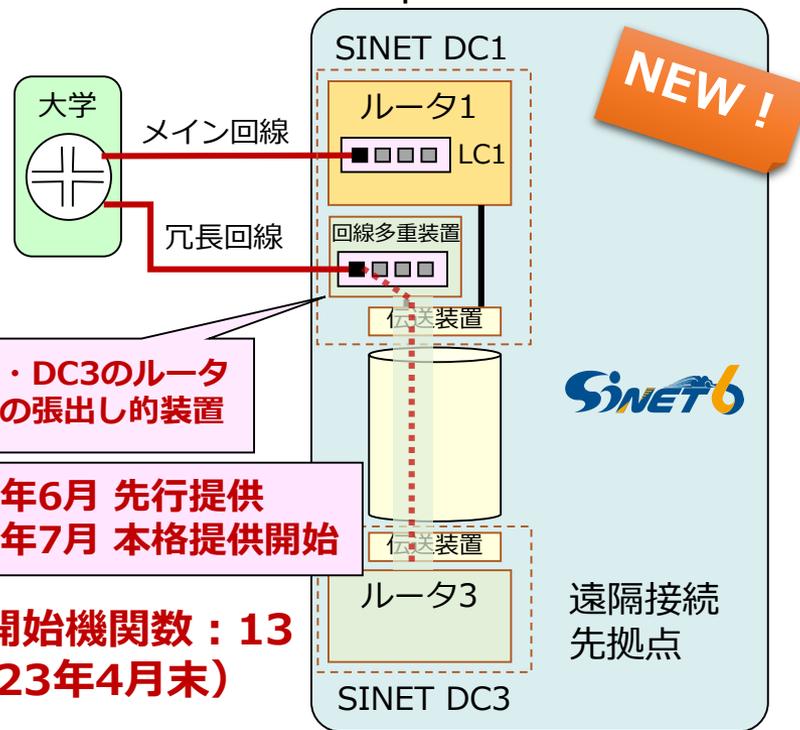
## 方式2：異なるDCのルータに収容

- 2本のアクセス回線を SINET DC1とDC2 に接続



## NEW: データセンタ接続冗長化サービス

- 2本のアクセス回線を SINET DC1 に接続
- 冗長回線をSINET DC1経由で別DCのルータに収容
- 冗長回線は原則10Gbpsまで



2022年6月 先行提供  
2022年7月 本格提供開始

利用開始機関数：13  
(2023年4月末)

遠隔接続  
先拠点

# 異なるDCのルータへの収容

- 遠隔接続先拠点としてエリアごとに1ないし2拠点を設け、各拠点毎に決められた遠隔接続先拠点へ接続します

遠隔接続先拠点：

エリアの接続拠点

北海道エリア（室蘭）

東北エリア（福島、新潟）

関東エリア（千葉、甲府）

中部エリア（浜松）

近畿エリア（奈良、大津）

中国エリア（岡山）

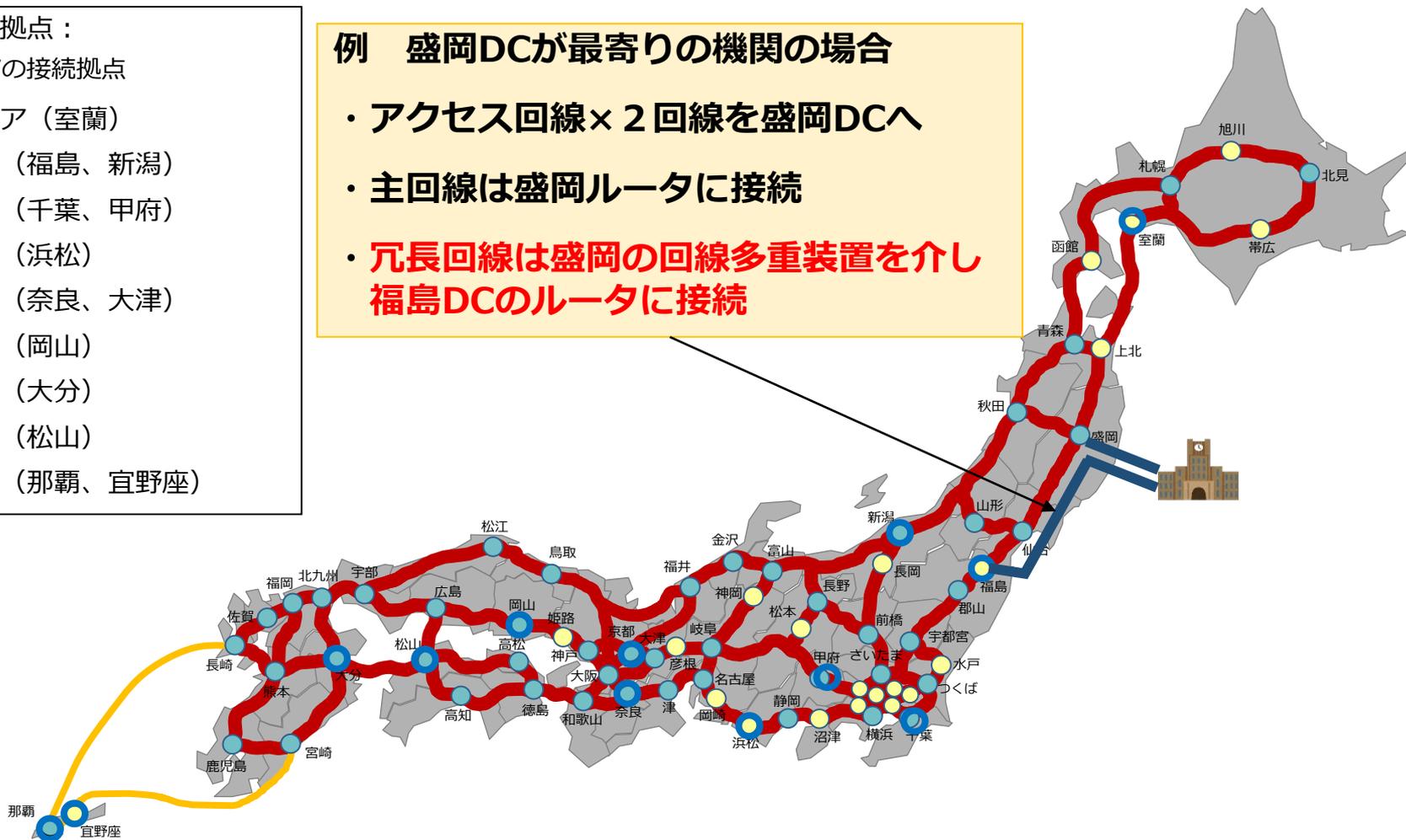
九州エリア（大分）

四国エリア（松山）

沖縄エリア（那覇、宜野座）

## 例 盛岡DCが最寄りの機関の場合

- アクセス回線×2回線を盛岡DCへ
- 主回線は盛岡ルータに接続
- 冗長回線は盛岡の回線多重装置を介し福島DCのルータに接続



# サービスに関するアンケート

- データセンタ接続冗長化サービスの利用機関様にアンケートを実施いたしましたので、いただいた回答を紹介いたします

## アンケート項目

### 1. 貴機関における対外接続構成

1. 貴機関における、本サービスを用いた冗長構成の概要についてご教示いただけませんかでしょうか。
2. 冗長用接続として、SINET以外のネットワーク（他商用ISP、地域ネットワーク等）向けの接続整備の有無についてご教示ください。

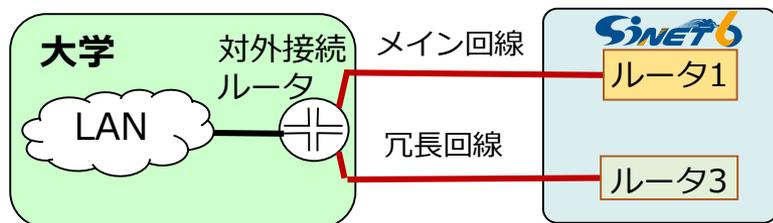
### 2. サービスの導入検討

1. 本サービスの導入を検討された動機、理由等についてご教示ください。
2. 本サービス利用開始前に、調整が必要となった事項、導入の障壁となった事項があればご教示ください。
3. サービス申請/設定時、サービス利用開始後において、導入検討時の想定と異なっていた事項があればご教示ください。

### 3. その他、本サービスに対するご意見・改善要望・ご相談事項等

# 対外接続構成 (1/3)

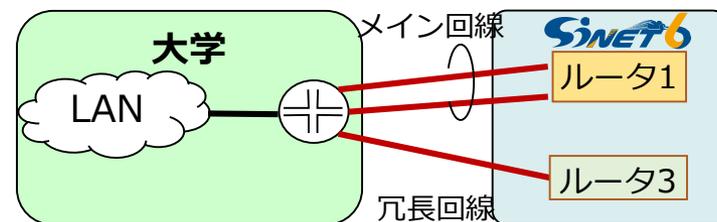
## 対外接続ルータ 1 台で接続する構成



- 対外接続ルータにメイン回線と冗長回線を両方接続する構成
- メイン回線に障害が発生した場合、冗長回線を用いて通信を確保

	A	B	C	D
メイン回線	10G	100G	10G	100G
冗長回線	1G	10G	10G	10G
他ISP接続	無し	有り	有り	有り

## メイン回線を2重化する構成

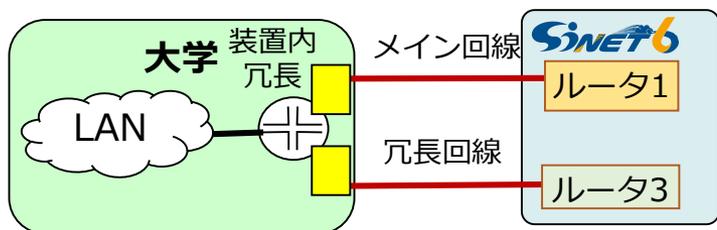


- メイン回線を2回線 (LAG) 接続し冗長性を向上させた上で冗長回線を 1 回線接続する構成

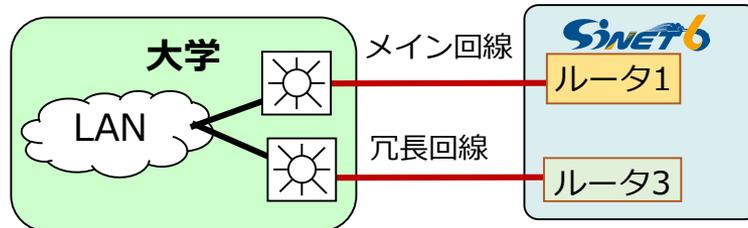
	E
メイン回線	10G×2
冗長回線	1G
他ISP接続	無し

# 対外接続構成 (2/3)

## 機関側の対外接続機器を複数台利用する構成



- 対外接続ルータを1台準備
- 装置内冗長構成にて冗長構成を取り、メイン回線と冗長回線を各々接続する構成



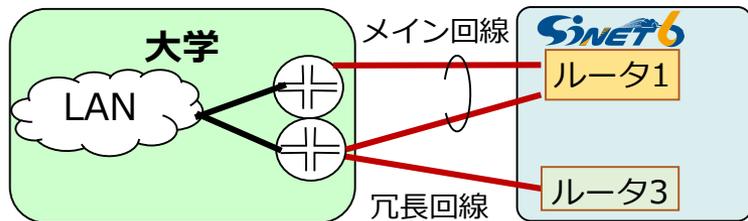
- 対外接続スイッチを2台準備し各機器にメイン回線と冗長回線を接続する構成
- メイン回線またはその収容スイッチに障害が発生した場合、もう片方のスイッチと冗長回線を用いて通信を確保

	F
メイン回線	100G
冗長回線	10G
他ISP接続	無し

	G
メイン回線	10G
冗長回線	10G
他ISP接続	無し

# 対外接続構成 (3/3)

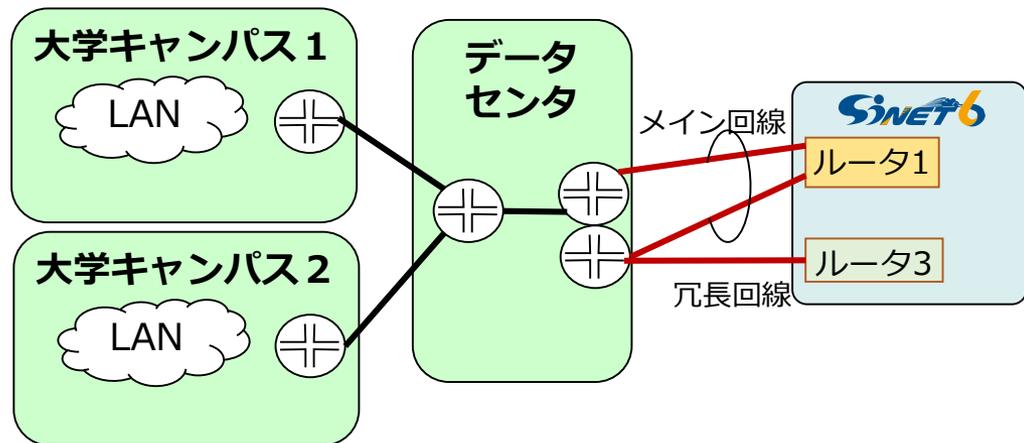
## 対外接続機器と メイン回線の2重化構成



- 対外接続ルータを2台準備
- メイン回線を2回線 (LAG)  
冗長回線を1回線接続する構成

	H
メイン回線	10G×2
冗長回線	10G
他ISP接続	無し

## データセンタ活用構成



- 機関で借用するデータセンタ  
ラック内に対外接続設備を集約
- 対外接続ルータを2台準備
- メイン回線を2回線 (LAG)  
冗長回線を1回線接続する構成

	I	J
メイン回線	10G×2	40G×2
冗長回線	10G	10G
他ISP接続	無し	無し

# サービス導入理由

- 通信の信頼性向上目的、費用面での優位性、接続構成更新等が導入のきっかけとして挙げられています

信頼性向上	<ul style="list-style-type: none"><li>• SINET機器メンテナンスにより、本学の学外接続への影響を避けるため</li><li>• 対外接続ルータのメンテナンスにより、サービス影響を避けるため</li><li>• 認証基盤も含めクラウド利用が増え対外接続の可用性がより重要になってきたため</li><li>• ダークファイバ1本にWDMで回線多重を行い運用していたが、ダークファイバ事故に関しても、冗長性を持たせるため</li><li>• より安定性向上が期待できるサービスが提供されたため</li></ul>
費用関連	<ul style="list-style-type: none"><li>• 冗長回線として商用ISP回線を導入していたが、費用と回線速度に課題があったため</li><li>• 本サービスに掛かる費用と回線速度が要望を満たしていたため</li></ul>
接続構成更新	<ul style="list-style-type: none"><li>• クラウドを用いた新しい構成への変更に合わせて見直しを行っていたため</li></ul>

# 利用開始前の調整事項

- 特に技術面において、事前情報の不足や利用SINETサービスに関する調整、技術導入等における課題が挙げられました

## 技術・運用面

情報提供・調整	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 情報が小出しの状態サービス内容や技術実装が見えなかった</li> <li>• アクセス回線業者やサポート業者との調整に苦労した</li> </ul>
利用サービス	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L2VPN、仮想大学LAN以外の接続は見送った</li> <li>• 冗長設定対象のサービスの洗い出しと担当者確認が負担であった</li> </ul>
設定変更・技術導入	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 冗長化でBGPの利用が必須であるため、設計等の検討に時間を要した</li> <li>• BGPは影響が大きく、機関側に知識・経験が無いと難しい</li> <li>• BGPライセンスがあるLANスイッチに移行する必要があった その際、ACLの書式が異なる、IPv4とIPv6とを1つのACLに書けない、TCPフラグの扱いが異なるなど、ACLの書き換えが必要であった</li> </ul>
切替方式	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 将来の保守のし易さを考慮した、冗長回線とメイン回線の自動回線切り替え方式の検討が必要だった</li> </ul>

費用関連	<ul style="list-style-type: none"> <li>• システム更新の枠組みの中で実施したため、本対応に関して個別問題点は生じなかった</li> <li>• ダークファイバを2本1組として借りており、WDMで使っていない側を冗長回線としたため費用的にはほぼかからなかった</li> </ul>
------	---

# 想定と異なる事項

- 対応不可のサービスがあること、機関様機器の設定変更対応についてご意見をいただきました

利用サービス	<ul style="list-style-type: none"><li>• eduroamのみ冗長構成が取れないことが想定外であった</li></ul>
設定変更	<ul style="list-style-type: none"><li>• 冗長のためにBGPのMED値やLocal Preferenceの設定が必要であることを失念していた</li></ul>

# サービスに対するご意見・改善要望・ご相談事項

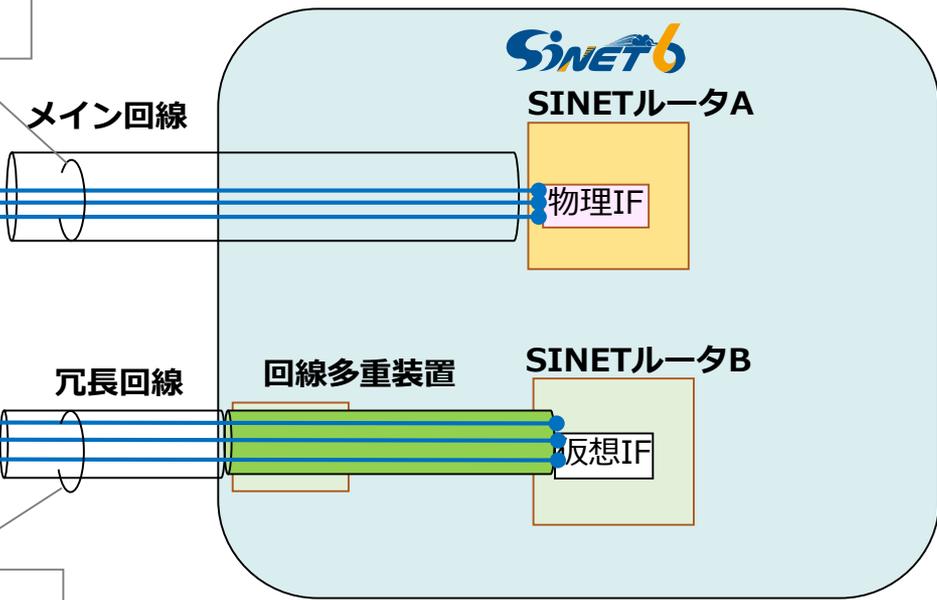
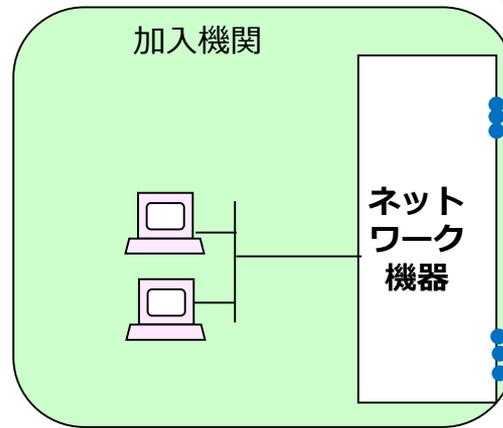
- サービスの稼働については概ね満足の声をいただいております
- 今後のサービス拡張、運用通知については改善要望をいただきました

現在の稼働状況	<ul style="list-style-type: none"><li>• 主回線の停止中でも冗長回線でクラウド上のサーバ基盤との通信は切断されず、安定した稼働を実現できている</li><li>• 冗長化の動作には満足している</li></ul>
改善要望	<ul style="list-style-type: none"><li>• eduroamに関しても冗長構成が取れるようになるとよい</li><li>• メンテナンスのアナウンスにおいて、「冗長化サービスをご利用いただいている場合は自動的に切り替わります」のような文言があるとよい</li></ul>

# 利用可能なSINETサービス

- 本サービスでは、主回線にて利用されているサービスをまとめて冗長回線に切り替えることが可能です
  - インターネット接続サービス (IP Dual)、L3サービス (L3VPN)
  - L2サービス (VPLS、仮想大学LAN)

例：  
 VLAN= 1 IP Dual  
 VLAN=100-200 仮想大学LAN  
 VLAN=300 L3VPN

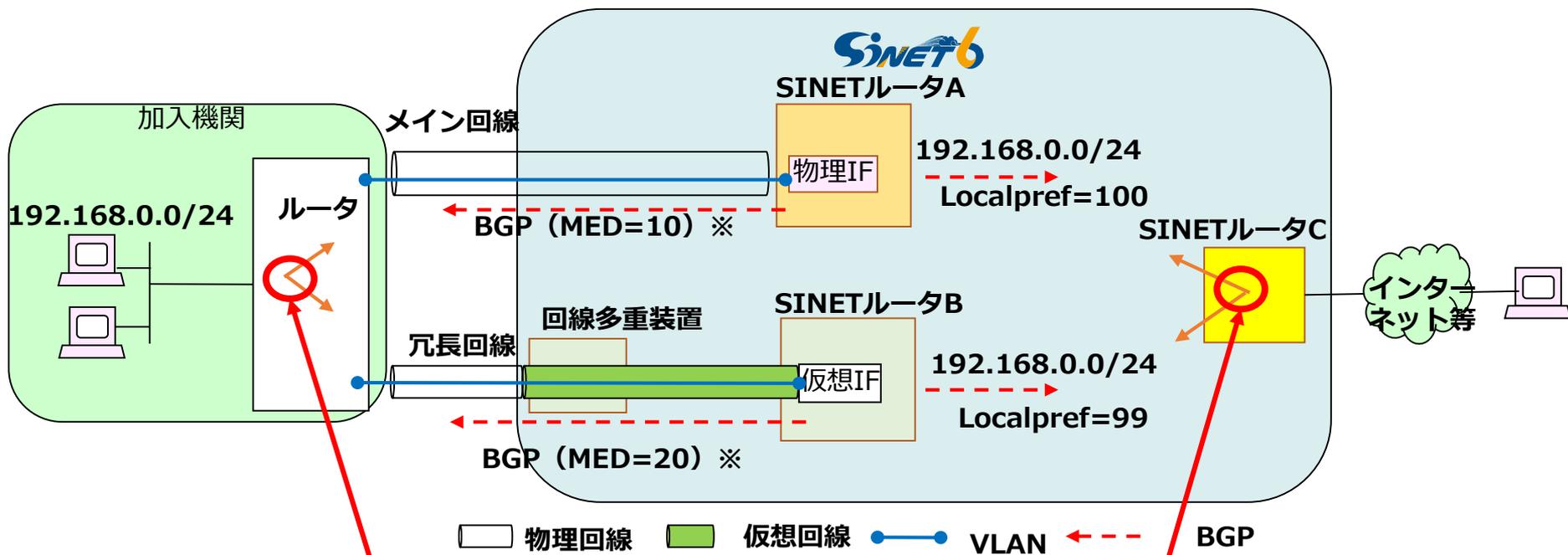


例：  
 VLAN= 5 IP Dual  
 VLAN=100-200 仮想大学LAN  
 VLAN= 300 L3VPN

物理回線 仮想回線 VLAN

# インターネット接続/L3サービス

- インターネット接続サービス (IP Dual)、L3サービス (L3VPN) では、機関側ルータとSINETルータの間で通信プロトコル (BGP) を設定することで故障時に自動切り替えが可能です

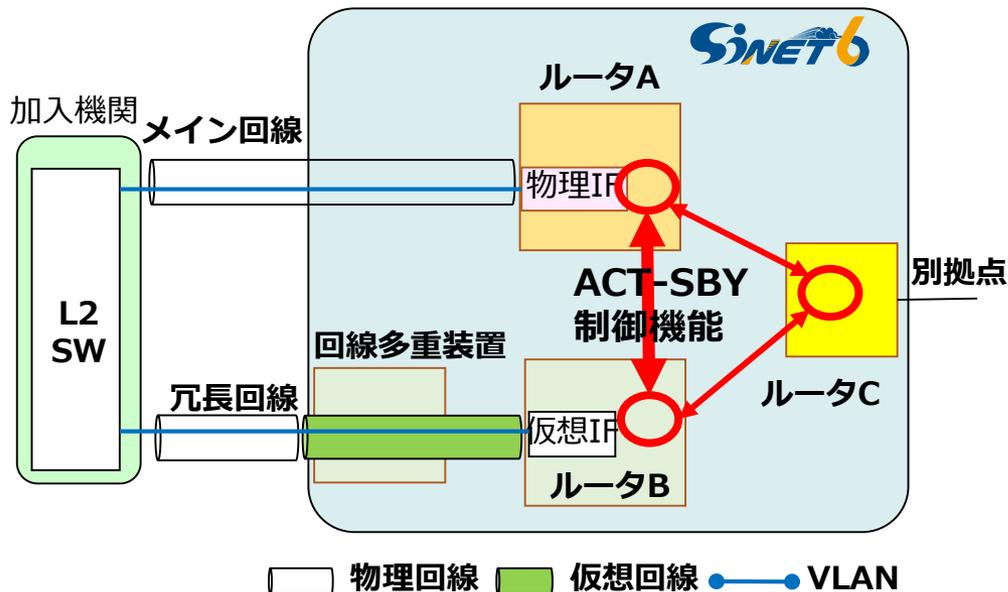


加入機関からSINET向けトラフィックは、主回線を優先的に選定  
 ※BGPのMED値を参照することも可

SINETから加入機関向けトラフィックは、BGPのLocalpref値を参照し経路選択

# L2サービス

- L2サービス（VPLS／仮想大学LAN）では、SINET内にAct-Standby制御機能を適用し運用します
- 加入機関装置とSINET装置間に通信プロトコル（STP等）は不要です
- 切り替えが遅くなる特殊なケース（※）でのご利用の場合はご注意ください



## Act-Standby制御の動作

- SINET内で拠点間の死活をチェック
- 正常時：ルータAに転送
- ルータA障害時：ルータBに切り替えて転送

## ※特殊なケース

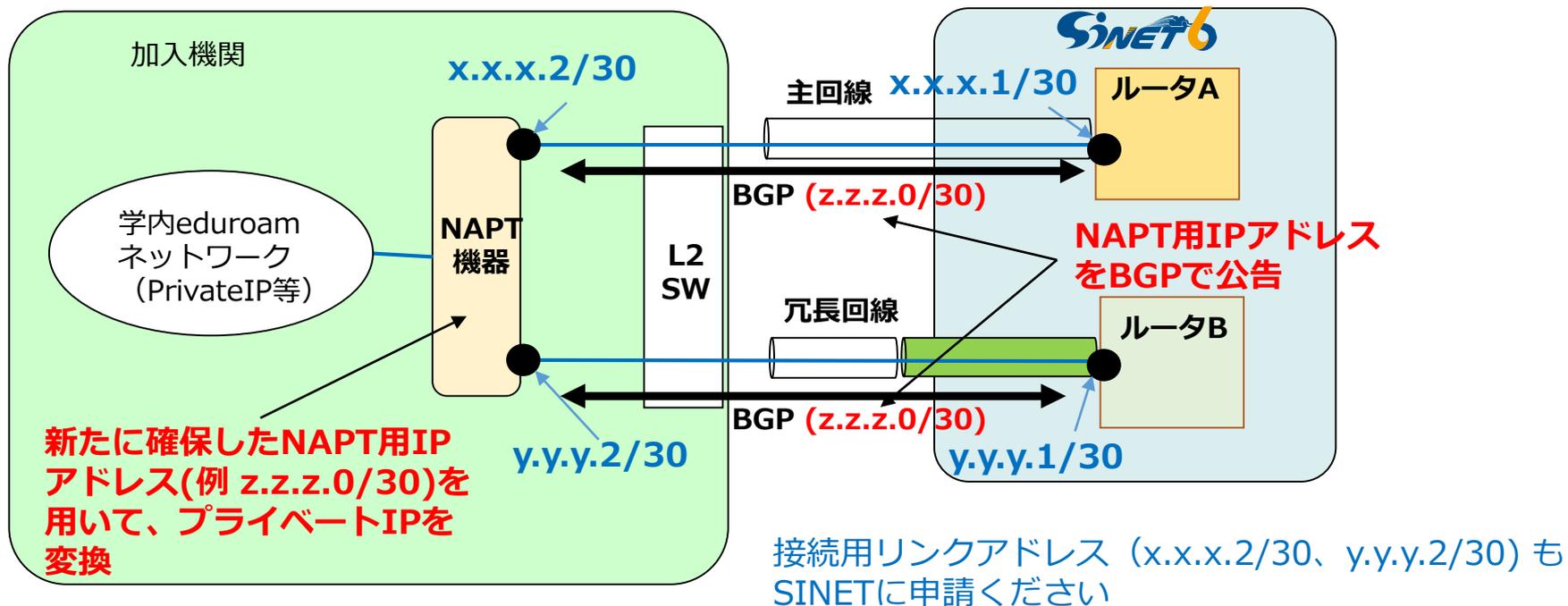
- 加入機関から別拠点に対して片方向でパケット送信を行っている場合
- 加入機関L2SWのMAC学習のExpireタイマーが切れるまで、切り替わらない可能性があります。
- このような利用ケースの場合、双方向通信を行うことで直ちに切り替わります

## 通常のケース

- 加入機関と別拠点間で双方向でパケットの送受を行っている場合
- 加入機関L2SWにてMAC学習が行われ、素早く（数100ms程度）で切り替わります

# Eduroamの冗長切替対応について

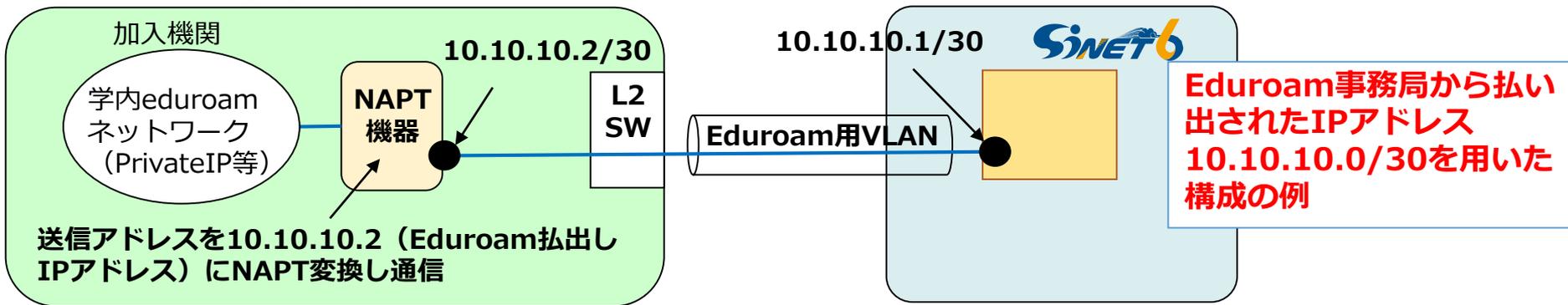
- 冗長回線切替を行うためには、Eduroamで用いるNAPT用IPアドレスをBGPで広告する必要があります。
- 以下のいずれの方法で Eduroam通信で用いるNAPT用IPアドレスを確保することが必要となります。
  - ・ 加入機関で保持するPIアドレスを利用して環境を作成する
  - ・ EduroamのNAPT用IPアドレスの割り当てをSINETに申請をする
- 構成に関する相談は、SINET利用推進室までご相談ください



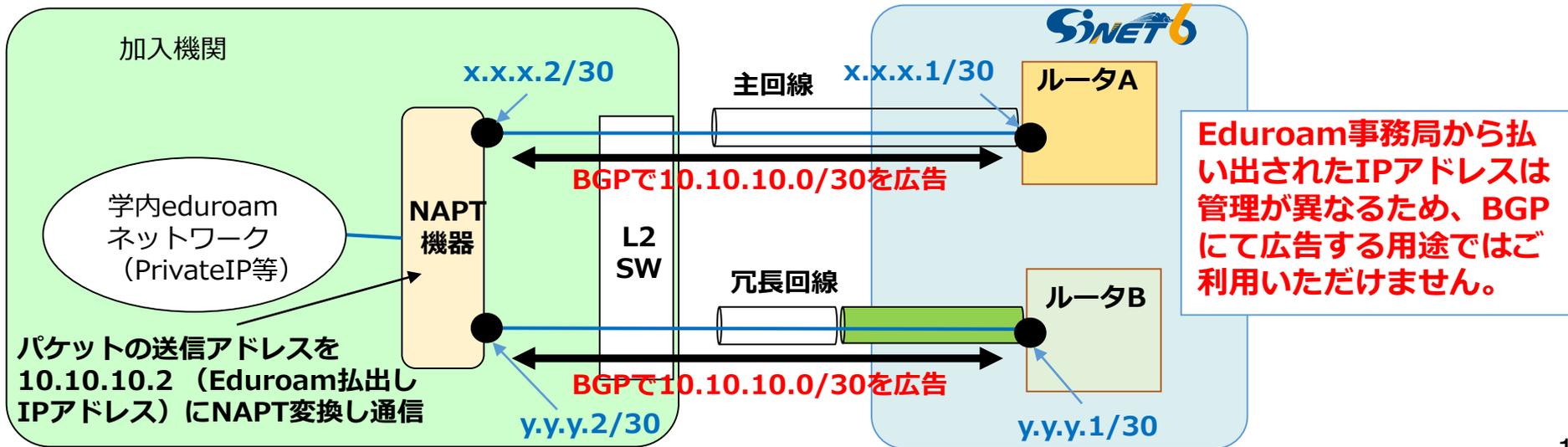
# (参考) Eduroamに関する注意点

- Eduroam事務局から払い出されたIPアドレスは、BGPで公告するIPアドレス帯とは異なる管理を行っている為、冗長化構成時のBGP接続にてそのまま利用することができません。

## 冗長化をとらない現在のEduroam構成



## 冗長化構成時のBGP接続でEduroam用のIPアドレスを公告する形態⇒ご利用いただけません



# メンテナンス時通知

- 冗長回線の接続先ルータでメンテナンスを実施する場合、以下文例の通り通知を行います

学術情報ネットワーク加入機関 各位

平素から、学術情報ネットワークの運営にご協力とご支援を賜り、厚く御礼申し上げます。

学術情報ネットワーク（SINET6）の安定運用にあたり、SINET6 機器のメンテナンス作業を以下の日程で予定しております。

作業日時：2023/xx/xx(x) hh:mm ~ hh:mm  
※上記時間内で瞬断が複数回発生いたします。

作業場所：浜松（静岡）ノード

作業内容：ネットワーク機器メンテナンス

影響範囲：浜松（静岡）ノード（DC接続冗長化サービス接続）

※DC接続冗長化サービスは、以下ノードに冗長回線を接続している場合対象となります。

静岡（静岡）・名古屋（愛知）・岡崎（愛知）

大変ご迷惑をお掛けしますが、どうぞよろしく願いいたします。

# 故障時の通知

- 冗長回線の接続先ルータで故障が発生した場合、以下文例の通り通知を行います

学術情報ネットワーク加入機関 各位

SINETオペレーションセンタ ○○です。

平素から学術情報ネットワークの運用にご協力頂き有り難うございます。  
次の障害についてご連絡させていただきます。

障害場所：DC接続冗長化サービス接続

発生日時：2023/xx/xx(x) hh:mm

回復日時：2023/xx/xx(x) hh:mm

障害内容：ネットワーク機器故障

影響範囲：以下のノードに接続する機関様

甲府(山梨)ノード(DC接続冗長化サービス接続)

※障害発生時に短断がありました。

※DC接続冗長化サービスは、以下ノードに冗長回線を接続している場合  
対象となります。

前橋(群馬)・さいたま(埼玉)・千葉(千葉)・立川(東京)・武蔵野(東京)・  
相模原(神奈川)・長岡(新潟)・長野(長野)・松本(長野)

以上、よろしくお願ひ申し上げます。

# 共考共創

ご清聴ありがとうございました！