

安定性の高いIPテレフォニーの 構築についての一考察

ネクストコム株式会社

技術開発部 鈴木健

CCIE #6786



なぜ信頼性が重要か？

信頼性	ダウンタイム		
99.000%	3 Days	15 Hours	36 Minutes
99.500%	1 Day	19 Hours	48 Minutes
99.900%		8 Hours	46 Minutes
99.950%		4 Hours	23 Minutes
99.990%			53 Minutes
99.999%			5 Minutes
99.9999%			30 Seconds



ターゲット

- 1) 企業への IP Telephonyをターゲットとする
- 2) 企業の IP Telephonyを導入する際の WAN Serviceへの要望
- 3) コンポーネントに別けて、其々の信頼性を考える

アジェンダ

1. IPテレフォニーのコンポーネント
2. 呼制御サーバの信頼性
3. LANへの信頼性
4. WANの信頼性(含む要望)
5. PSTN&ゲートウェイの信頼性
6. 電源の信頼性(停電時対策)
7. Security
8. まとめ

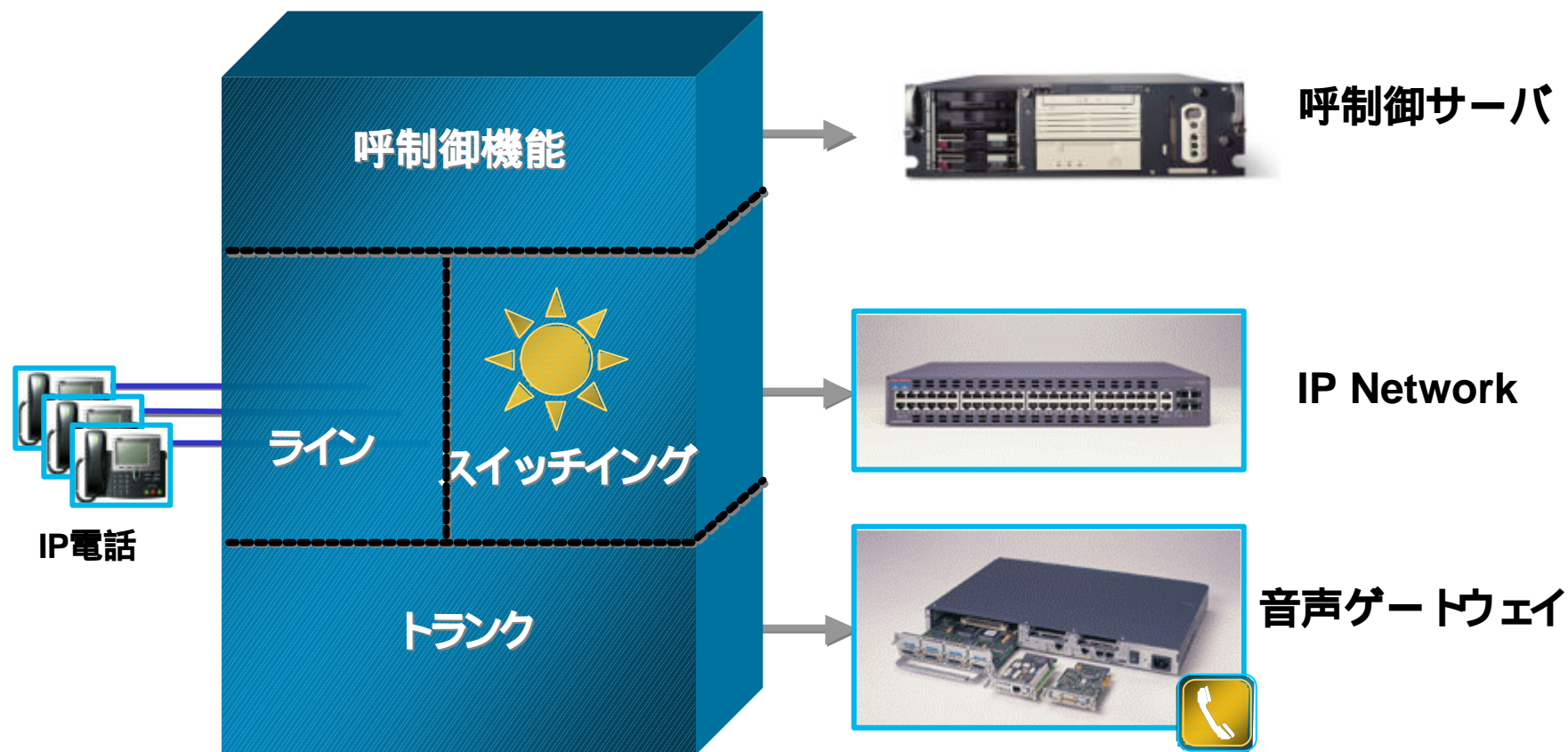
IPテレフォニーのコンポーネント

IPテレフォニーに関わるレイヤ

IPテレフォニーの信頼性は各レイヤ毎に確実に行って、はじめて維持されます

監視	テレフォニー レイヤ	呼制御サーバ 冗長化	音声ゲートウェイ 冗長化
	レイヤ3	Dynamic Routing	VRRP(HSRP)
	レイヤ2	STP (RSTP, UplinkFast)	
	レイヤ1	Ether-Channel	Engine 冗長化
	レイヤ0	電源冗長化	

コンポーネントでみる信頼性



それぞれのコンポーネントの信頼性を高める必要性

呼制御サーバの信頼性

呼制御サーバの信頼性のポイント

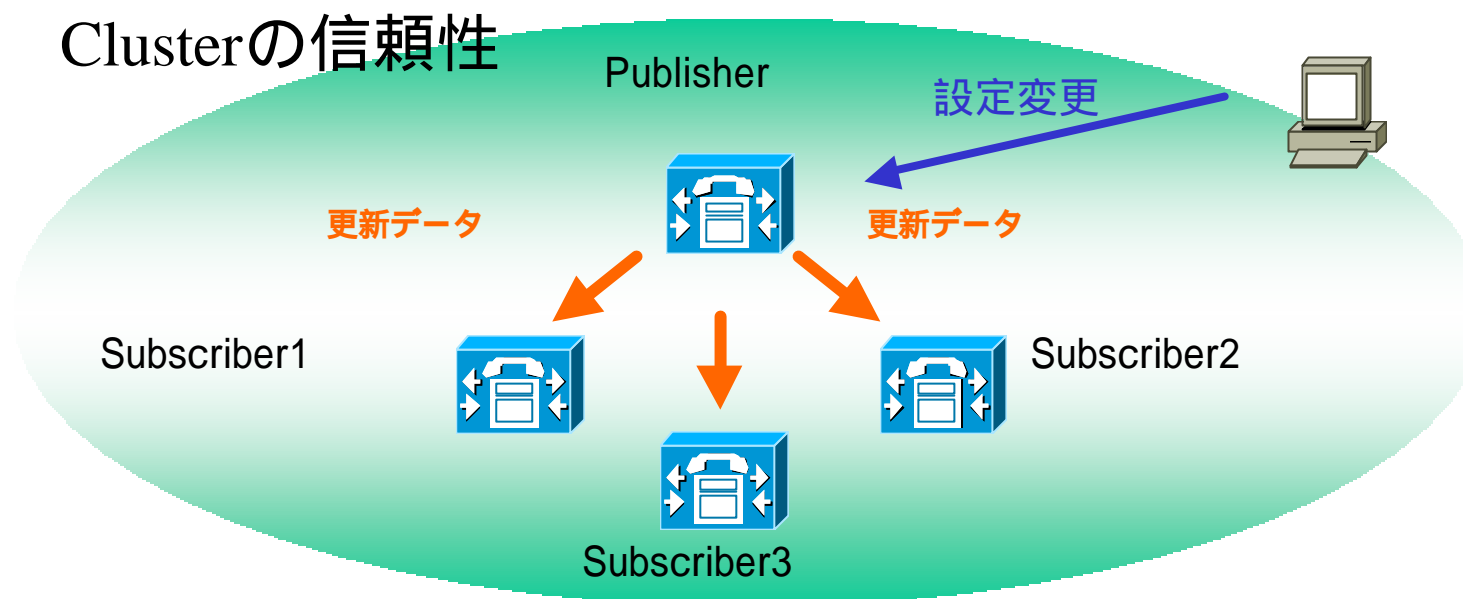
- 呼制御サーバシャーシの信頼性
- クラスタ構成による信頼性
- SNMPによる呼制御サーバの監視
- バックアップ

制御サーバシャーシの信頼性

- ハードディスクのミラー化(RAID1)
- ハードディスクホットスタンバイ対応
- 電源の二重化
- NICの二重化

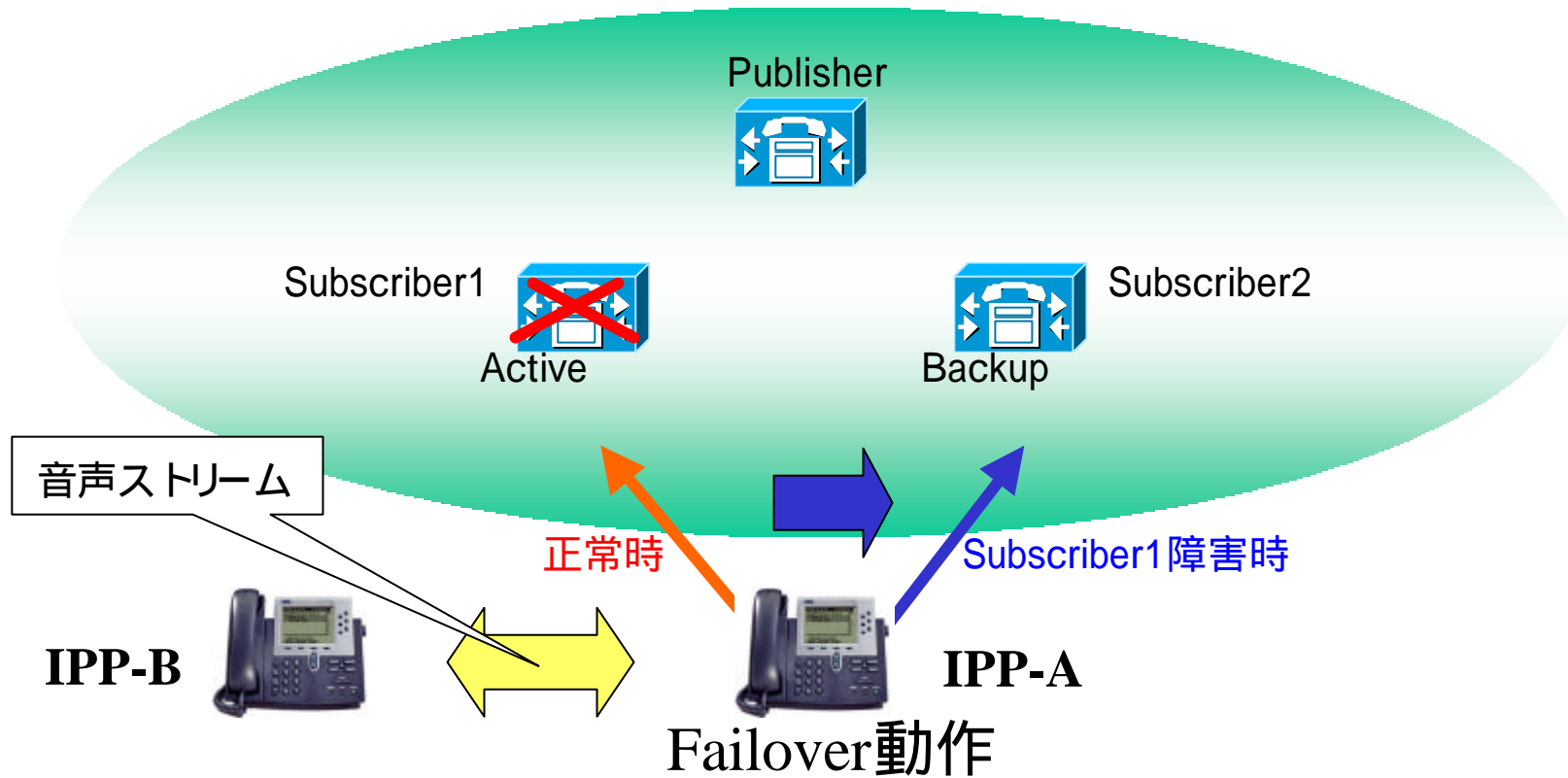


クラスタ構成による信頼性



- CiscoCallManager(以下 CCM)はクラスタ構成を取ることが出来る。
- 設定データベースから見たときCisco CallManagerは PublisherとSubscriberに大別されます。管理者が行った設定変更はまず、Publisherに反映されます。Publisherはclusterに一台存在します。Cisco CallManager管理ソフトで設定を変更すると、Publisherはその変更内容をまずローカル データベースに保存します。その後、PublisherはCluster内のSubscriber全てに新しいデータを送信し、Subscriberはデータベースのローカル コピーを更新します。このメカニズムにより、Cluster内のサーバ全体で設定データベースの一貫性が保たれます。また、何らかの理由で、Publisherが使用不能になったとしても、Subscriberはデータベースの読み取り専用のローカル コピーを使用して動作を継続できるので、データベースの冗長化も実現します。

IP-Phoneの冗長機能



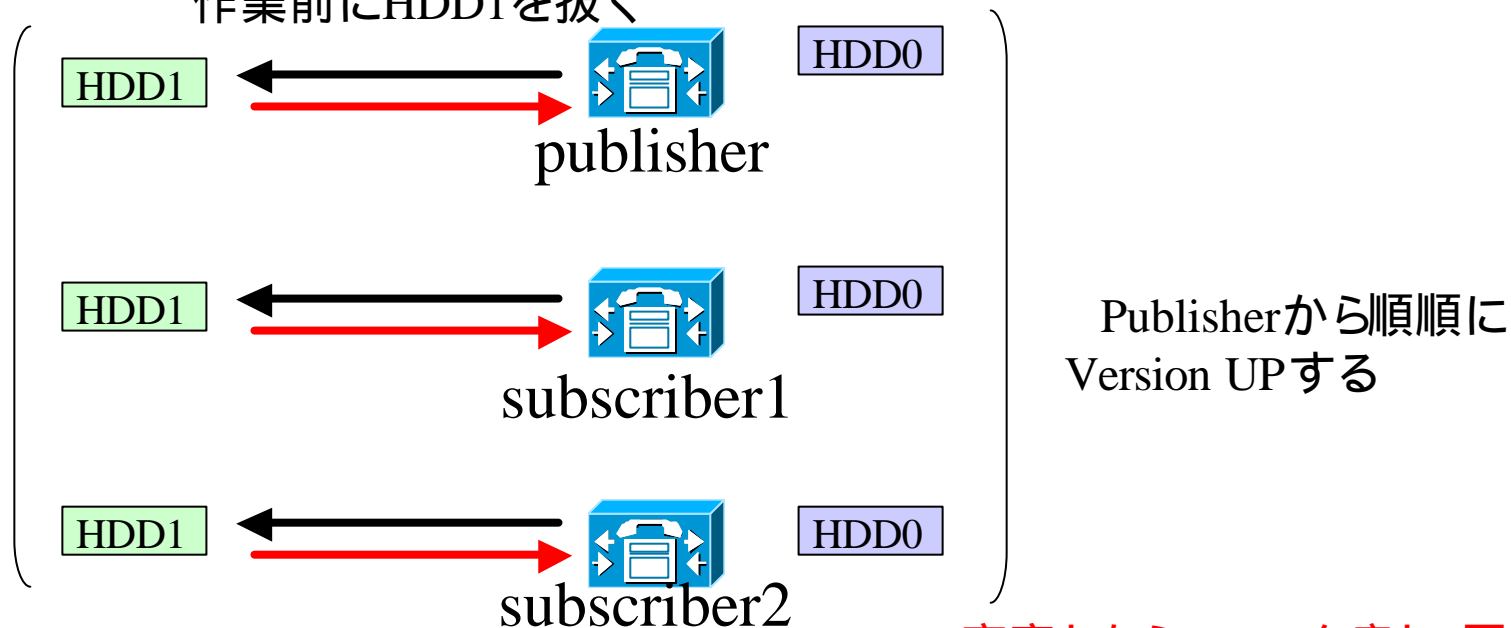
通話中に障害が発生しても途切れずに通話可能
通話後にPrimaryからBackupサーバに切り替わる

シャーシ冗長化

RAID利用時の運用例(Version UP作業手順)

前提:RAIDを利用した場合のVersionUP

作業前にHDD1を抜く



安定したらHDD1を戻し、同期させる

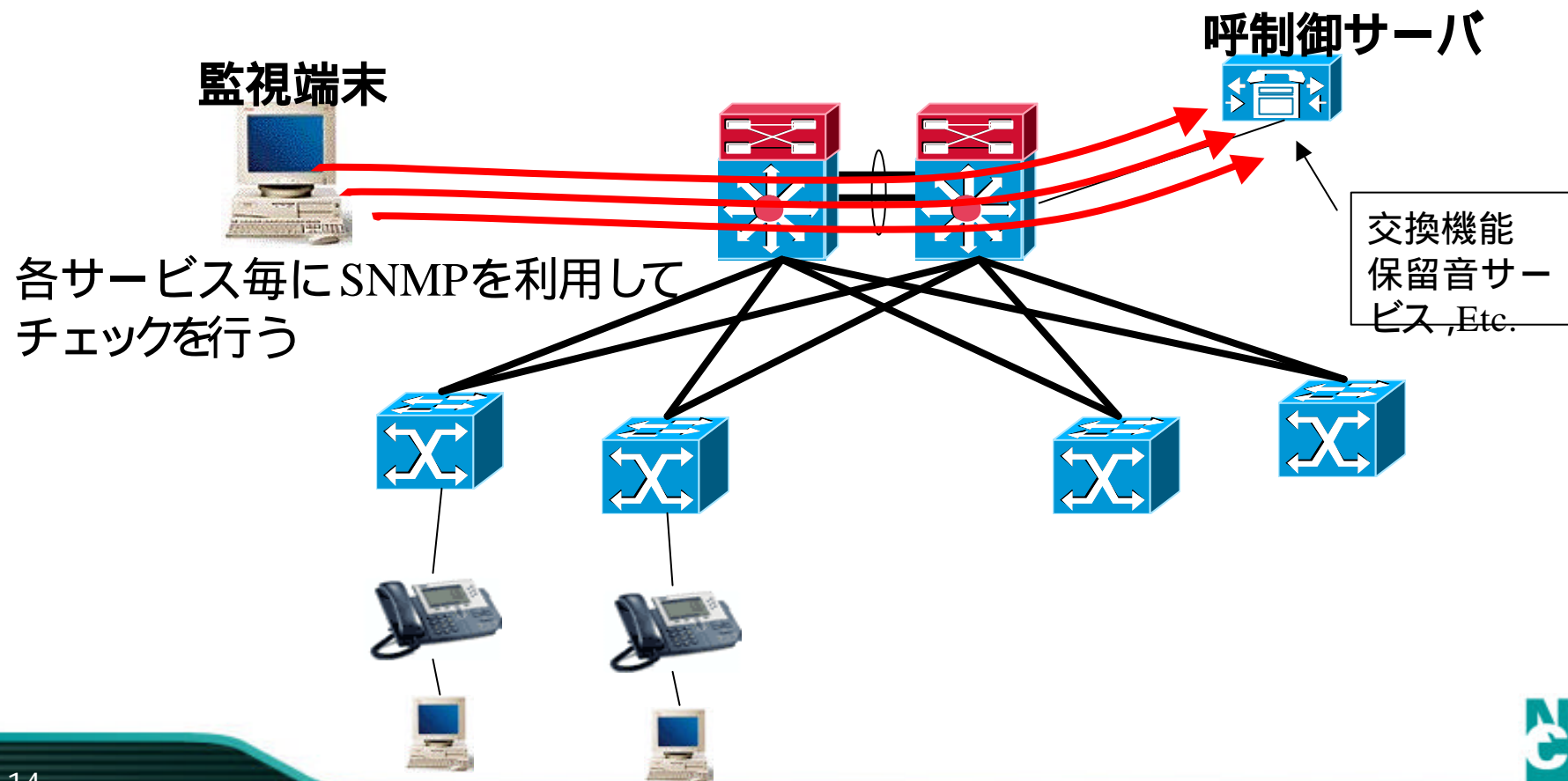
CallManagerをインストールする ハードウェアは全て RAID1(ミラーリング)されたハードディスクを持つ機器を採用しています。初期インストール完了時に予備のハードディスクを取り外して保管しておき、設定データベースのリストア等で復旧不能な障害に対しては、保管ハードディスクにて復旧することにより、停止時間を最小限に押えます。設定データベースのバックアップについては、Cisco社サポートのある”Cisco IP telephony Application Backup utility”によるバックアップファイルをMoHサーバ上に作成したネットワークドライブ上に作成し、これを逐次DAT等に保存致します。

また、機器障害に備えて同時に同一シャーシのコールドスタンバイ機を用意します。



SNMPによる呼制御サーバの監視

- 呼制御サーバ中のサービスが動いているか確認する
- 呼制御サーバ本体のハードディスク不良等も検知できるようにする



バックアップ

設定ファイルをバックアップする事で、障害時に使用して最新データに復元可能

〔バックアップ先〕

- ネットワークバックアップ
- テープバックアップ

LANの信頼性

信頼性のあるLAN構築のポイント

1.モジュラーデザインの採用

ネットワークをレイヤーに分け、機能を分離

2.ネットワーク機器の複数構成

- スイッチ類
- ルータ (音声ゲートウェイ)
ループの発生を懸念

3.冗長性のあるLAN構築

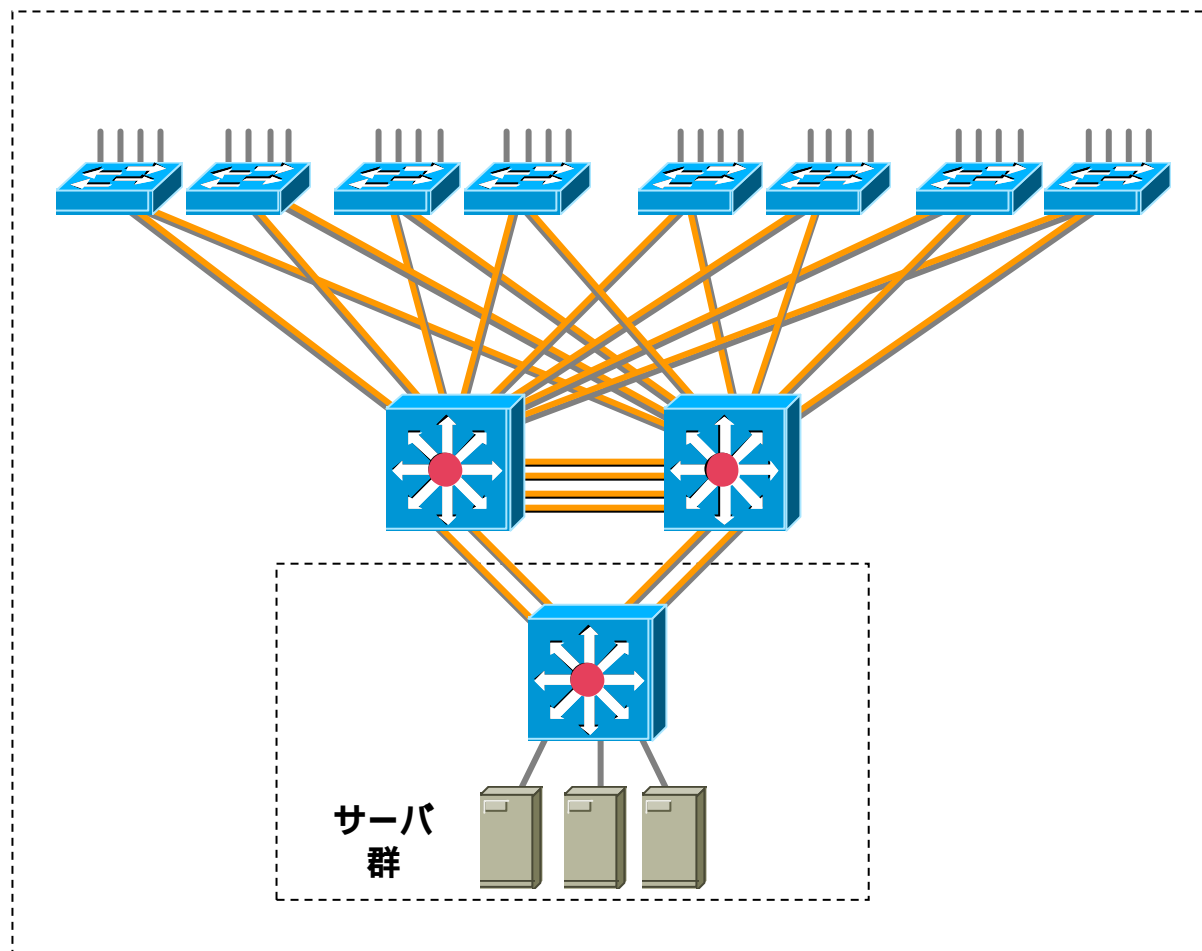
- レイヤー 1
リンク束ね (Cisco GEC,FEC)
- レイヤー 2
 - スパニングツリー / Rapid STP
 - 収束時間短縮の為の技術
- レイヤー 3
 - ルーティング (収束時間が短いものを選択)
 - VRRP使用によるデフォルトゲートウェイの仮想二重化

モジュラーネットワークデザイン

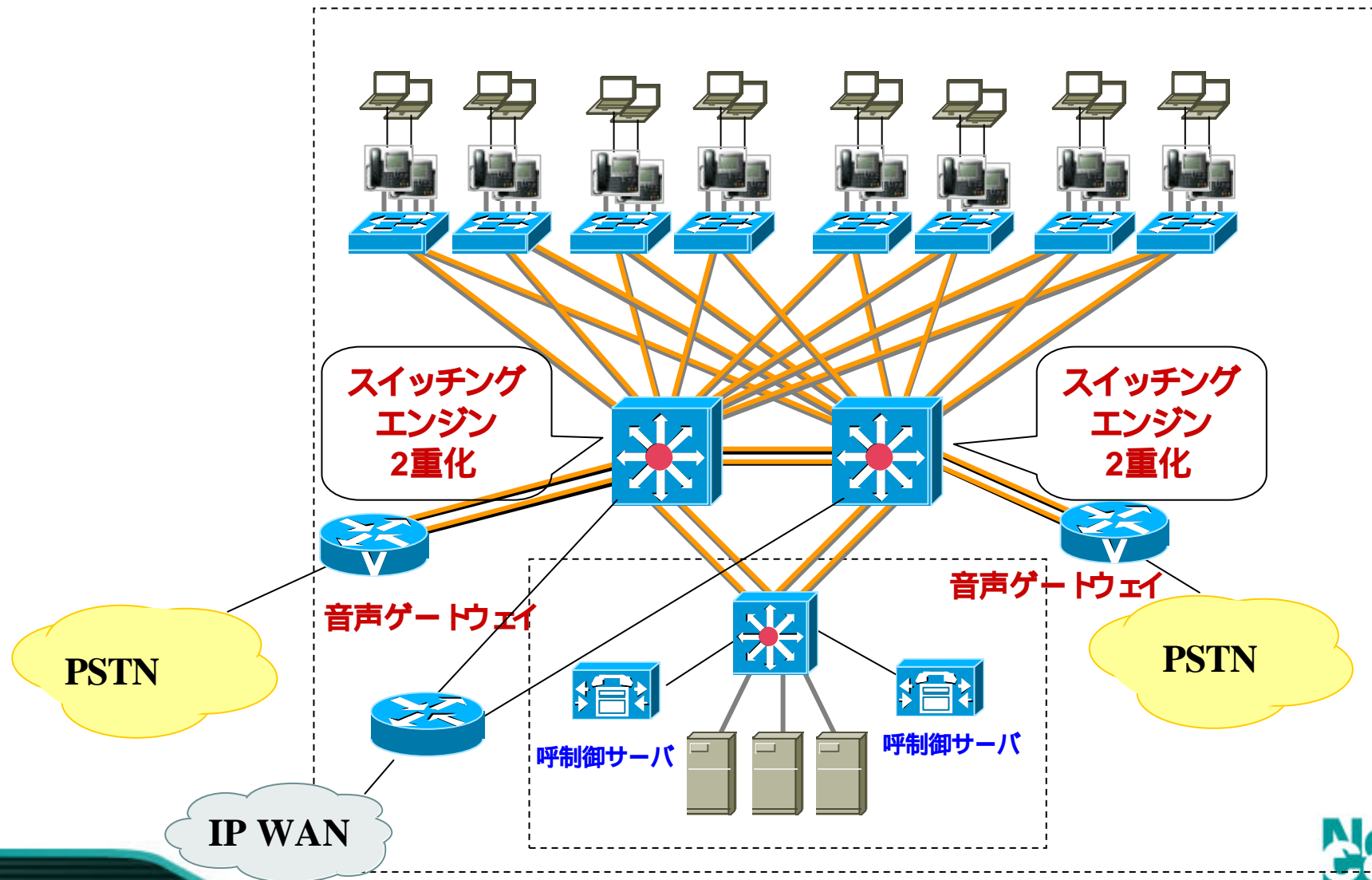
アクセス層

ディストリ
ビューション層
兼 コア層

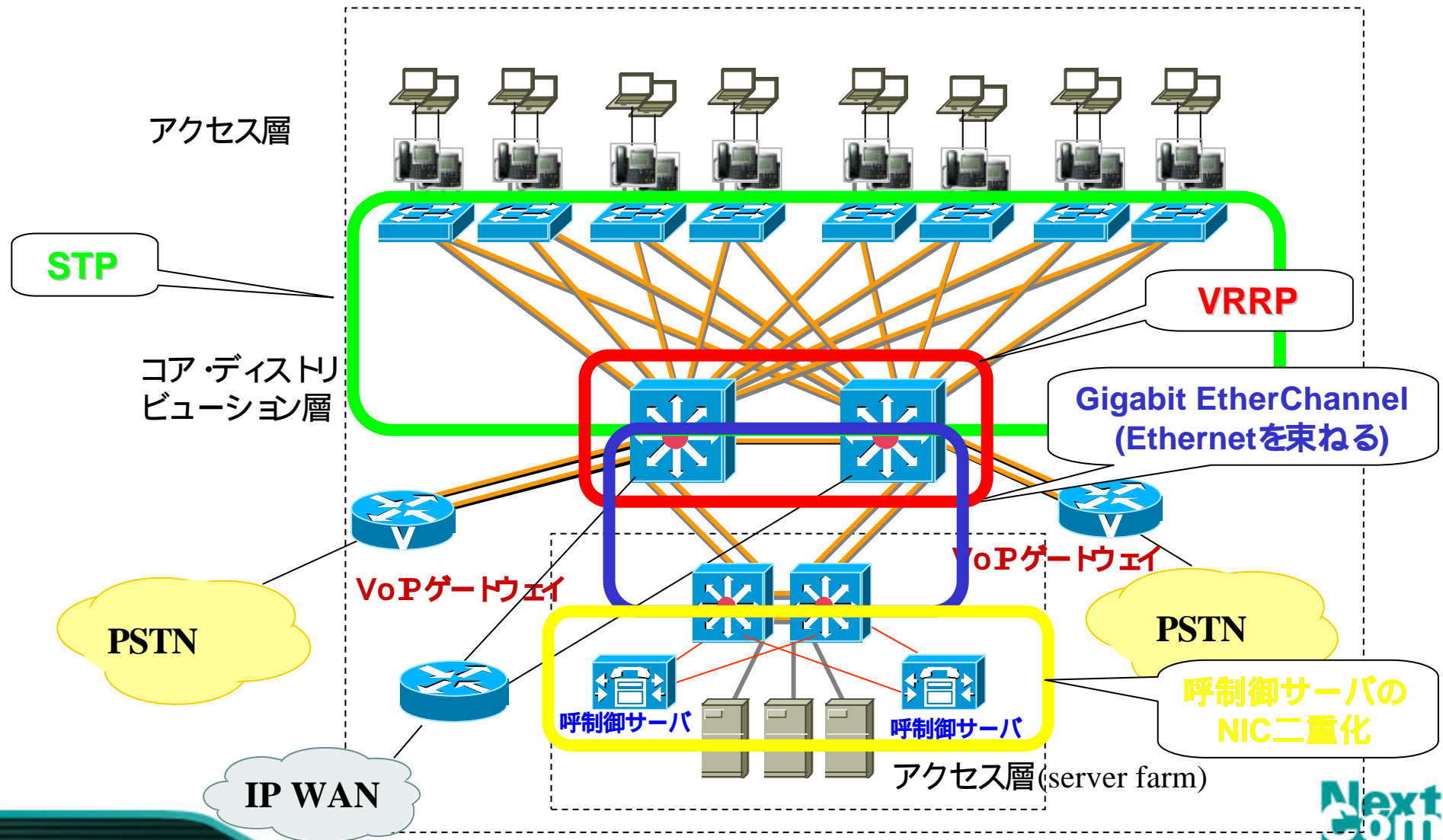
(サーバ)
ディストリビューション層



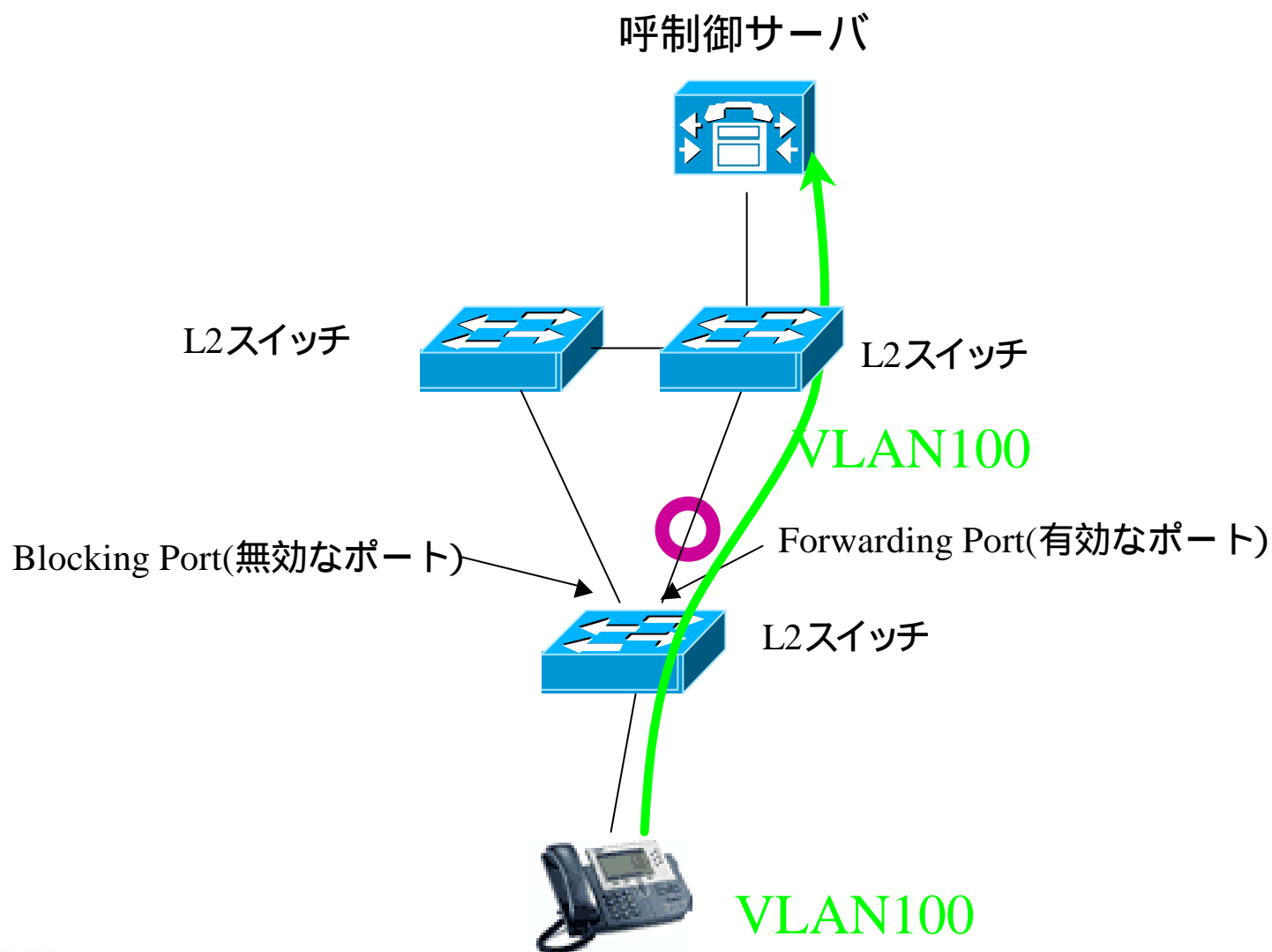
機器の複数化



ネットワーク冗長構成技術



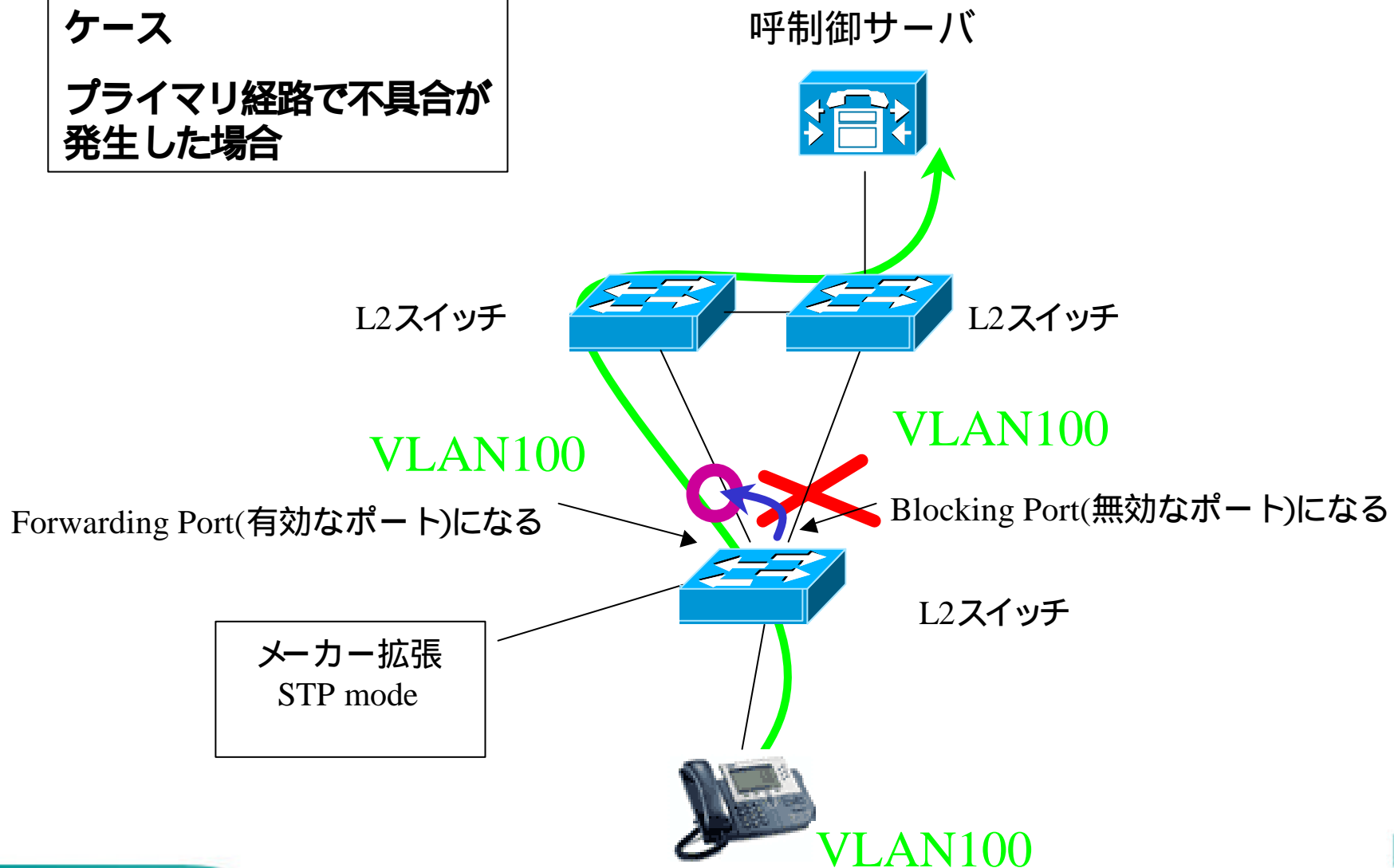
スパンニングツリーの概要



スパンニングツリーの概要

ケース

プライマリ経路で不具合が発生した場合



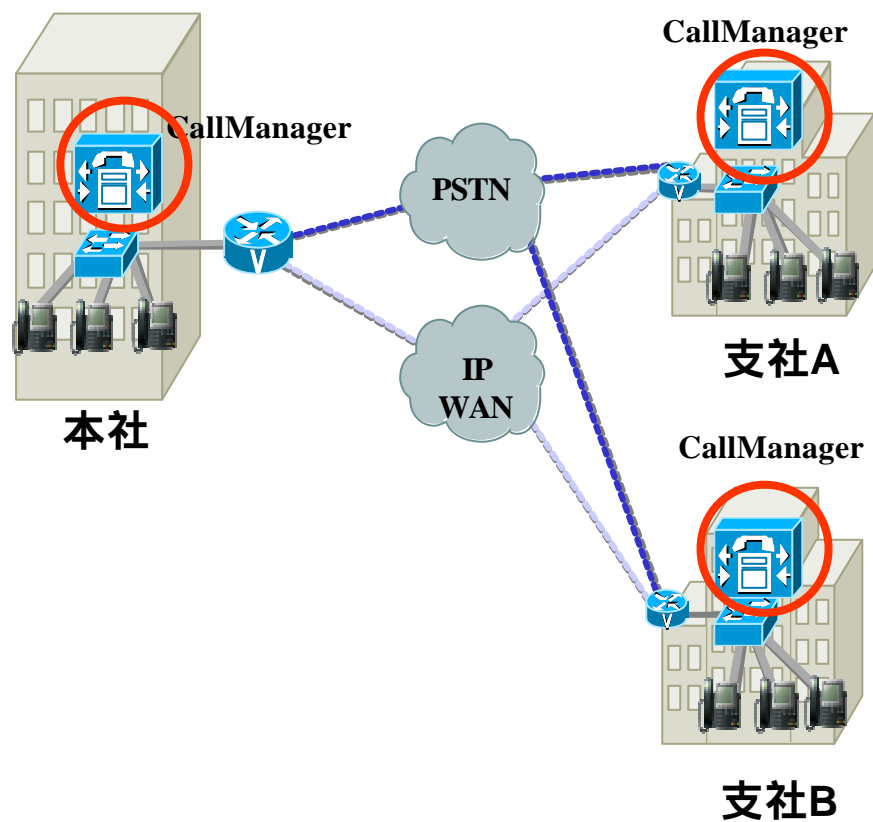
RSTP(802.1w)収束時間短縮

802.1D(STP) ポート状態	802.1w(RSTP) ポート状態
Blocking	Discarding
Listening 15秒	(× Listening)
Learning 15秒	Learning 数秒
Forwarding	Forwarding

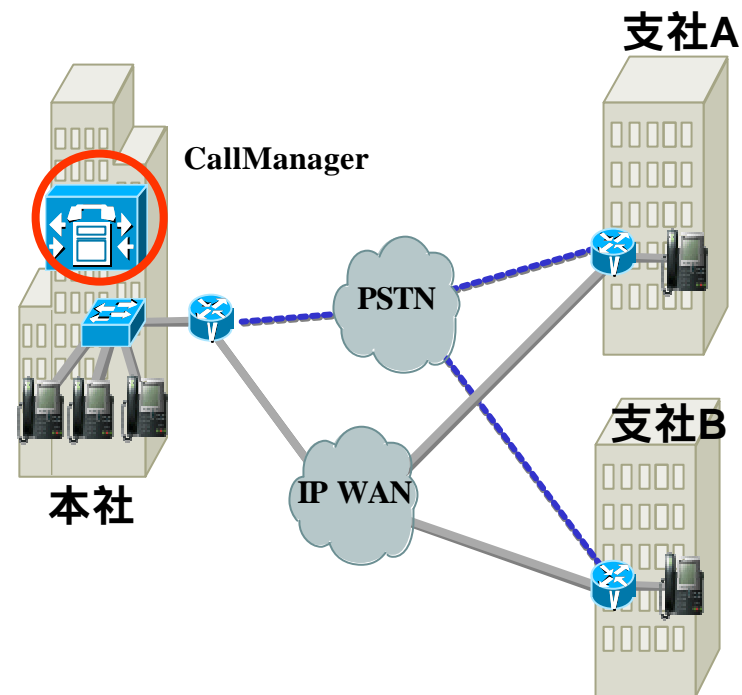
WANの信頼性

WAN: 分散 / 集中配置(Cisco製品)

分散配置構成

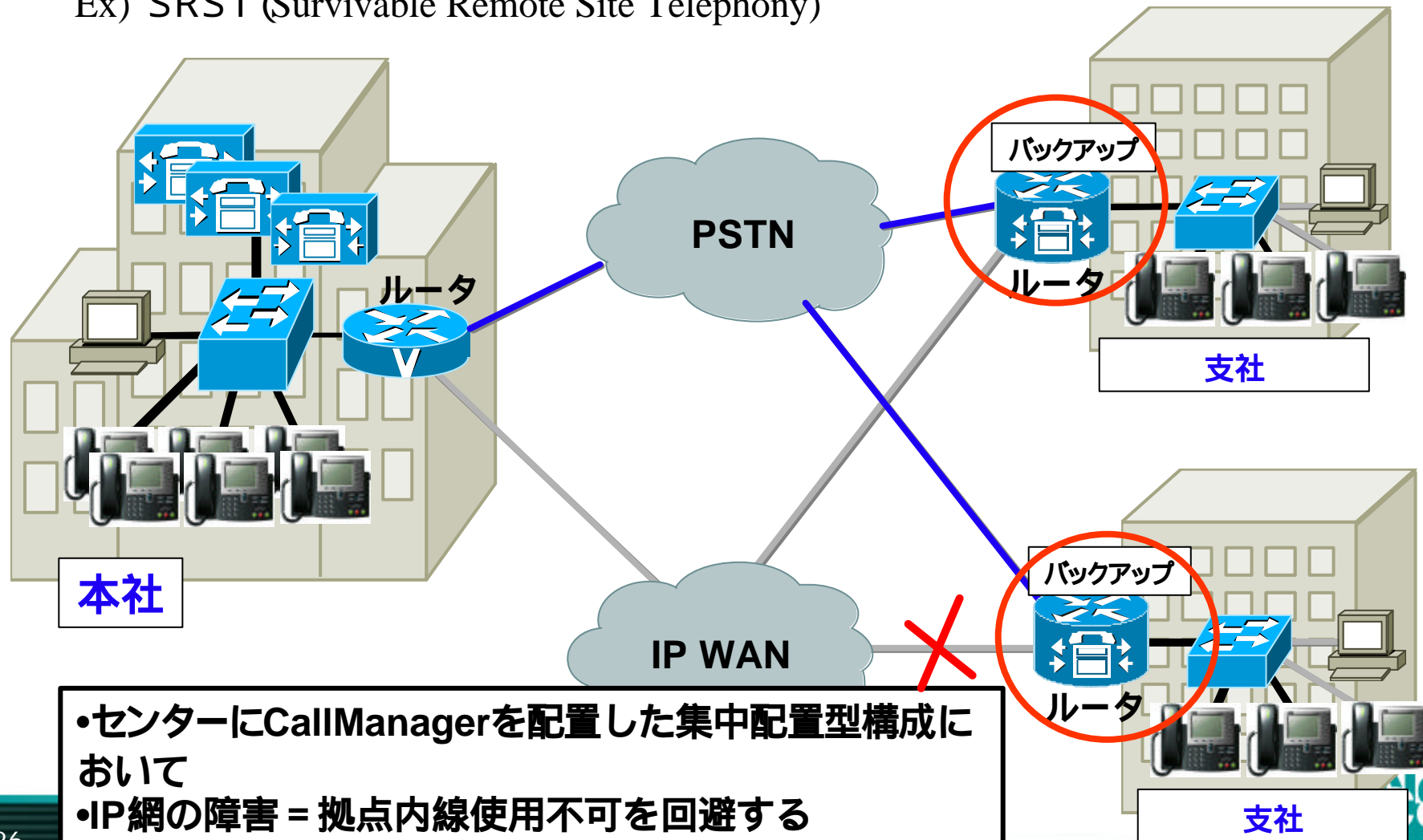


集中配置構成



緊急用システムバックアップ機能 (SRST)

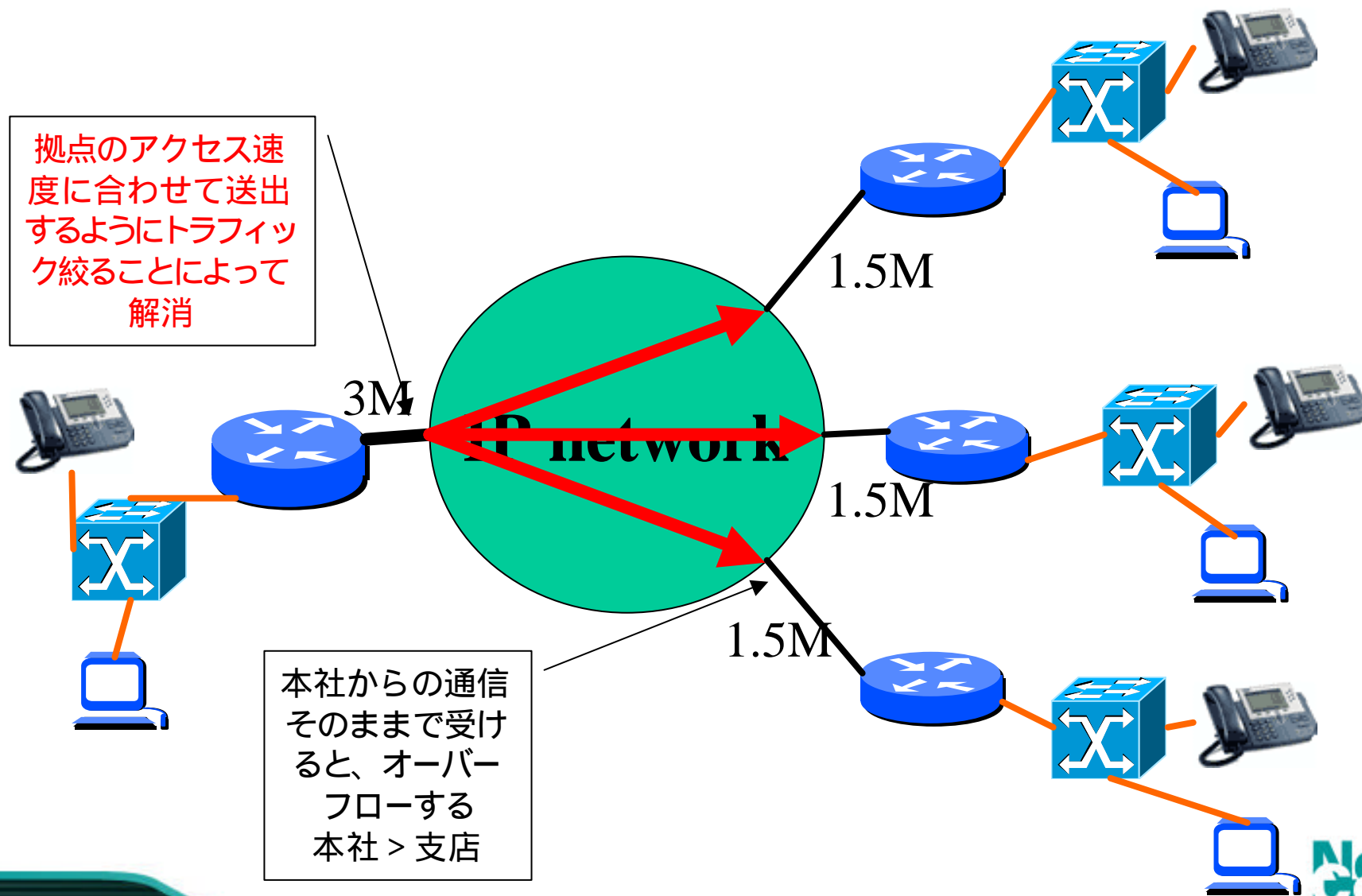
Ex) SRST (Survivable Remote Site Telephony)



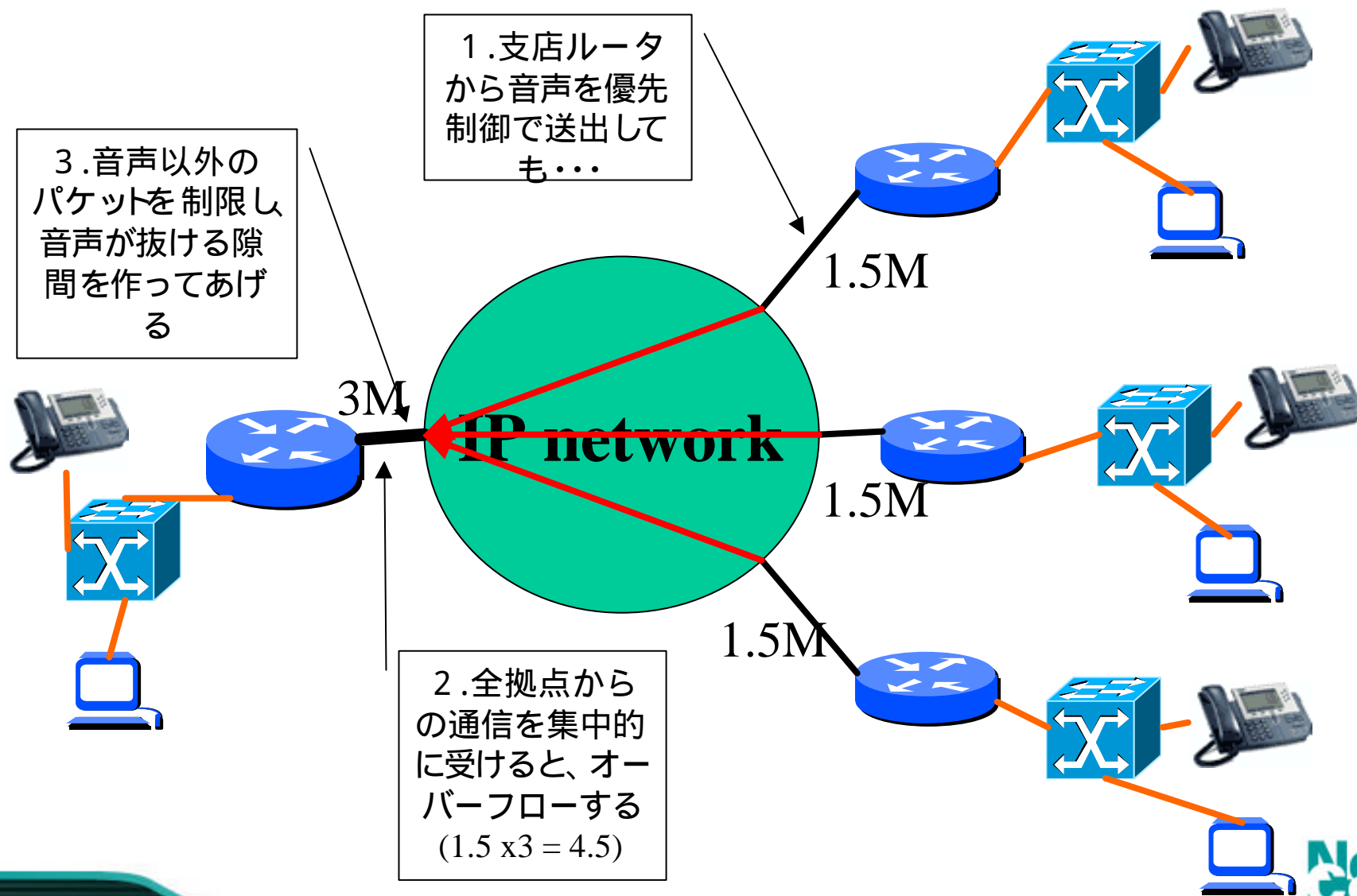
- センターにCallManagerを配置した集中配置型構成において
- IP網の障害 = 拠点内線使用不可を回避する
- ルータがCallManagerに代わり呼処理を行う

WANへの要望(QoS)

アクセス速度差問題(大 小)



アクセス速度差問題(小複数 大)



PSTN&ゲートウェイの信頼性

PSTN接続の信頼性

例)INS1500回線を使用しているINS1500回線に故障が発生

= 隔離され、外部との電話でのコミュニケーション手段が無くなる。

対処方法]

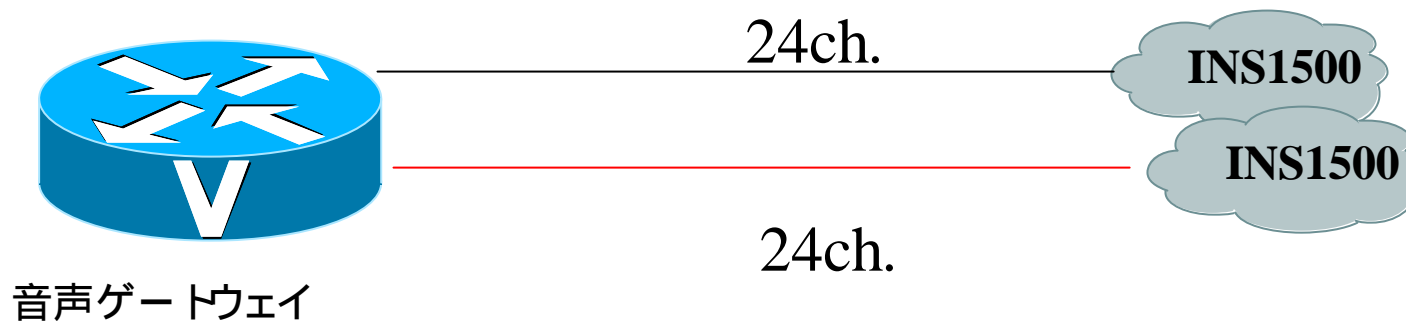
- (1)INS1500回線の複数契約
- (2)INS64回線を複数契約

その他のポイント

- ・音声ゲートウェイ機器を複数用意
- ・リンクのダウンを検知
- ・ボイスワープの利用

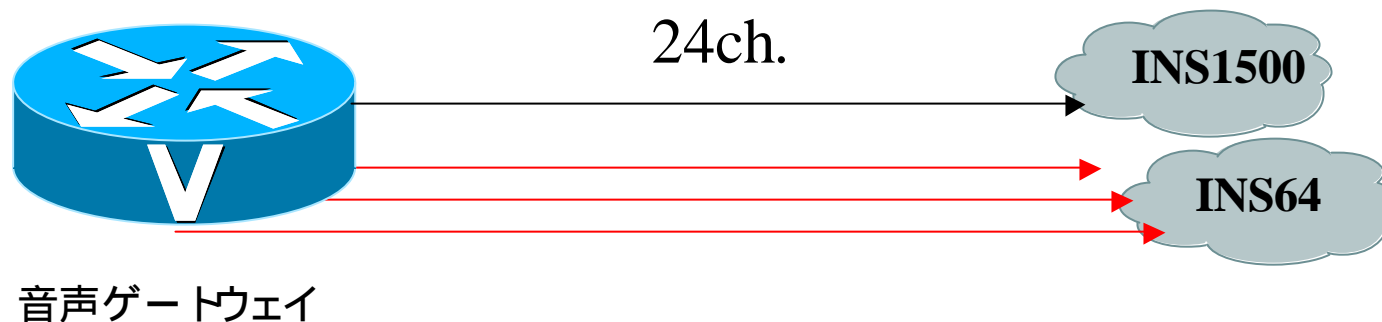
(1)INS1500回線の複数契約

回線故障 / ポート不良に対応



普段20ch.位使用していても、INS障害時の際に余裕を持たせる為にINS1500を2回線持たせる

(2)INS64回線を複数契約



複数回線を追加契約

最低限のバックアップとして考慮

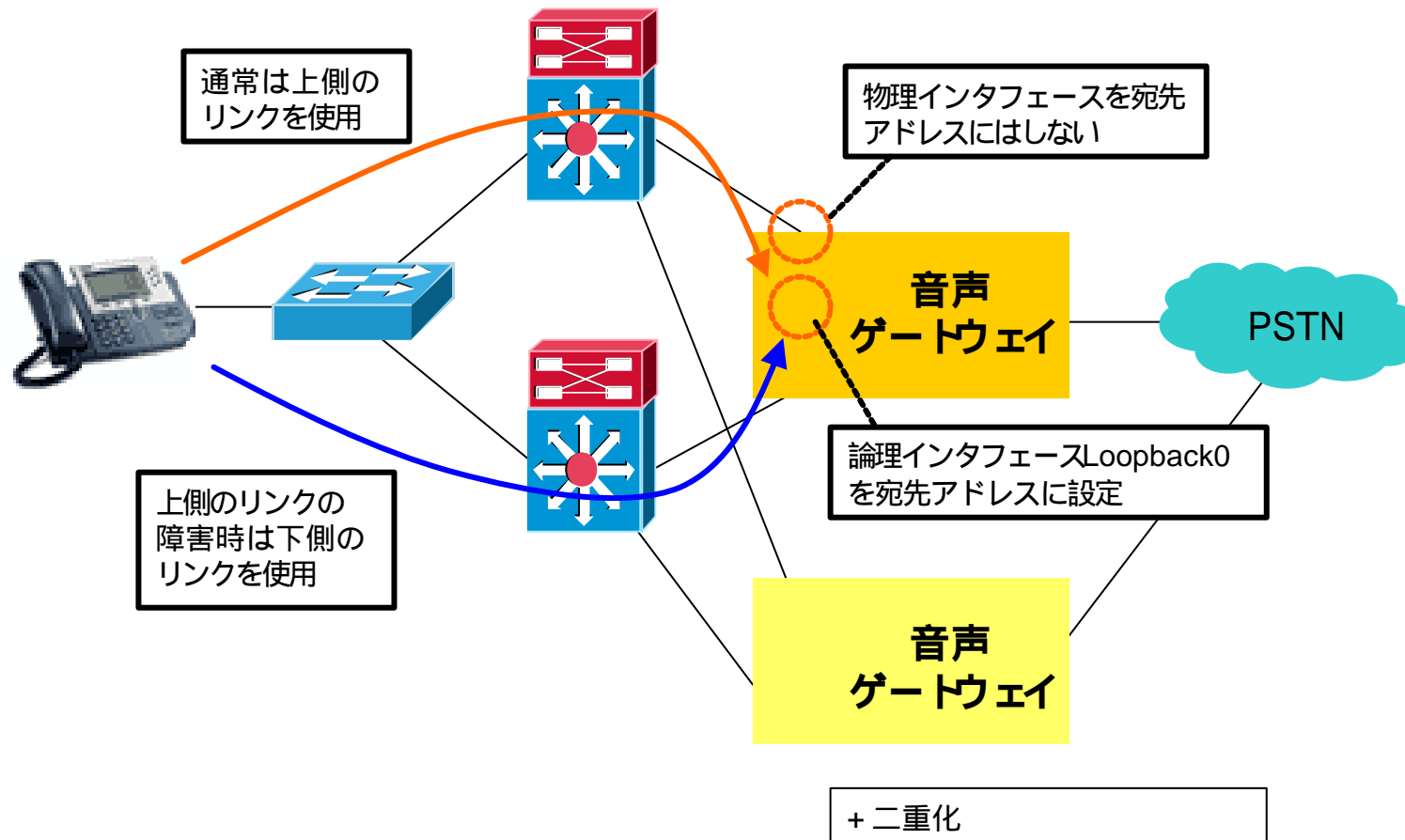
その他のポイント

- INS1500回線がダウンした時の検知及び通知機能

SNMPを使用して回線がダウンになったら通知するよ
うなトラップを設定して迅速な対応をする

- ボイスワープによる、緊急対応(後述)

ゲートウェイのLAN信頼性

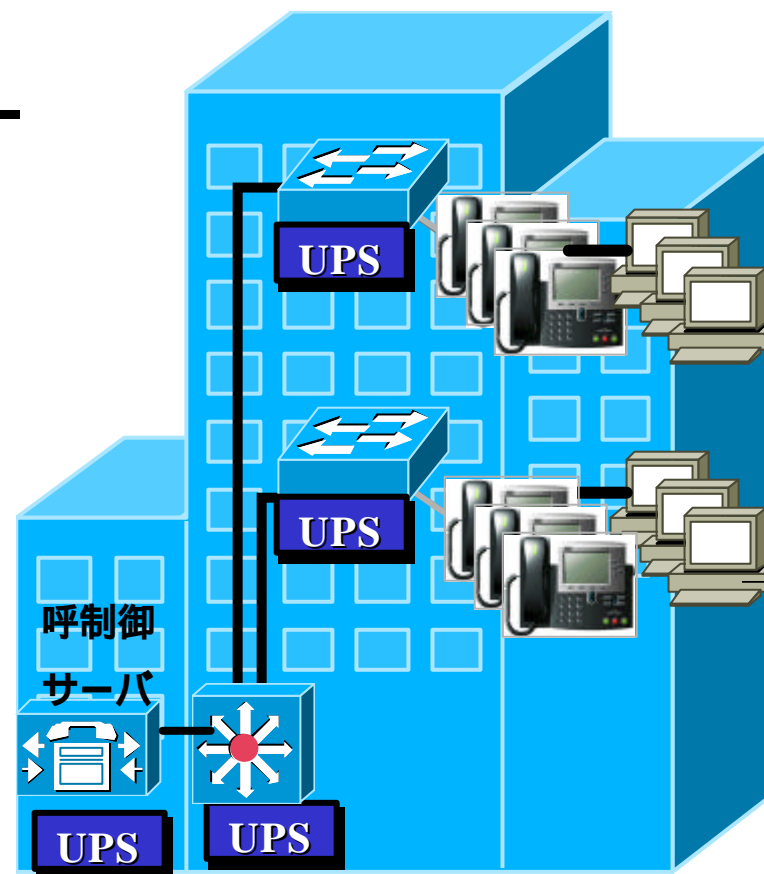


電源の信頼性(停電時対策)

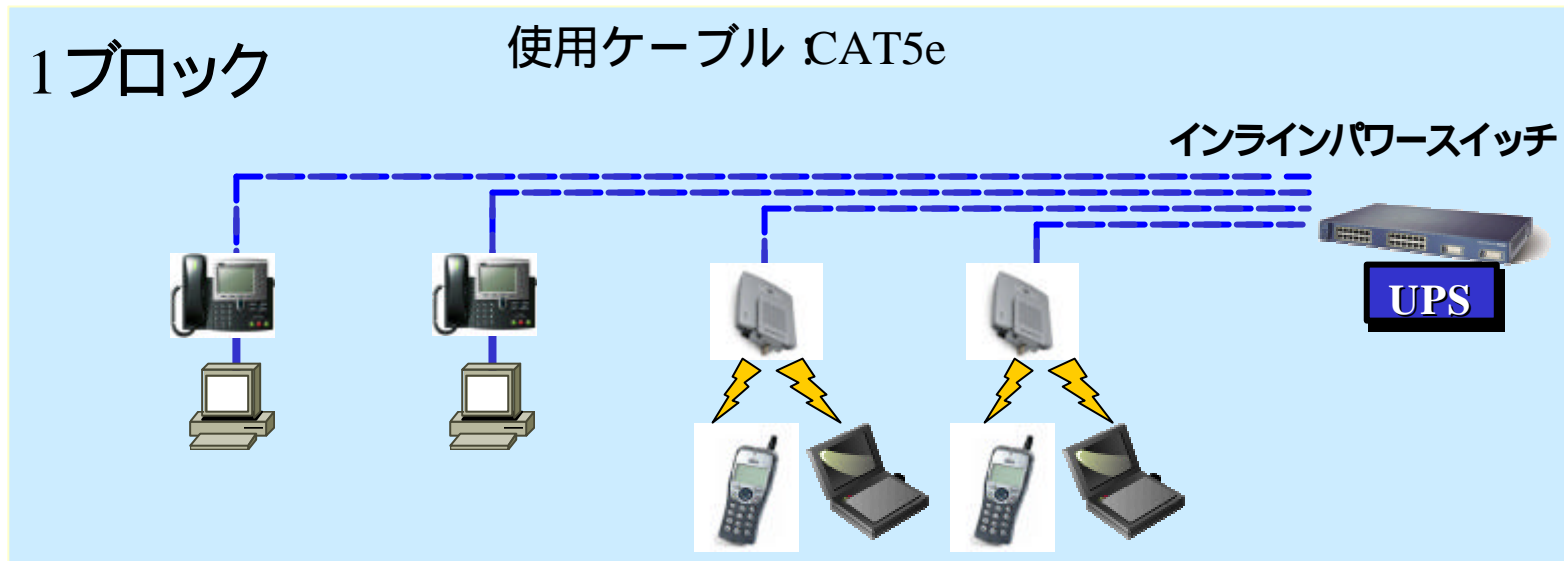
停電時対策

- ・UPS装置を設置（ネットワーク機器 / 呼制御サーバ全体）

- ・電源の二重化



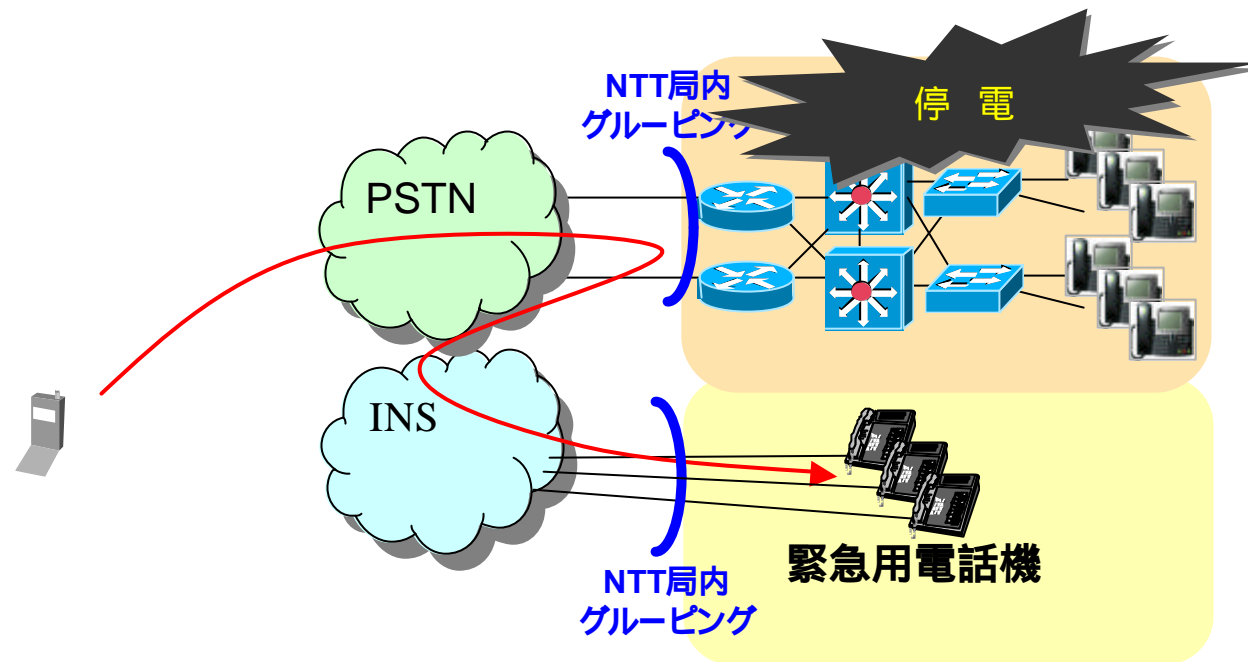
InlinePowerによる、保護機器の縮退



インラインパワースイッチに接続されたIP PhoneとAccess Pointはスイッチから電力を供給される。

停電時対策（非常用）

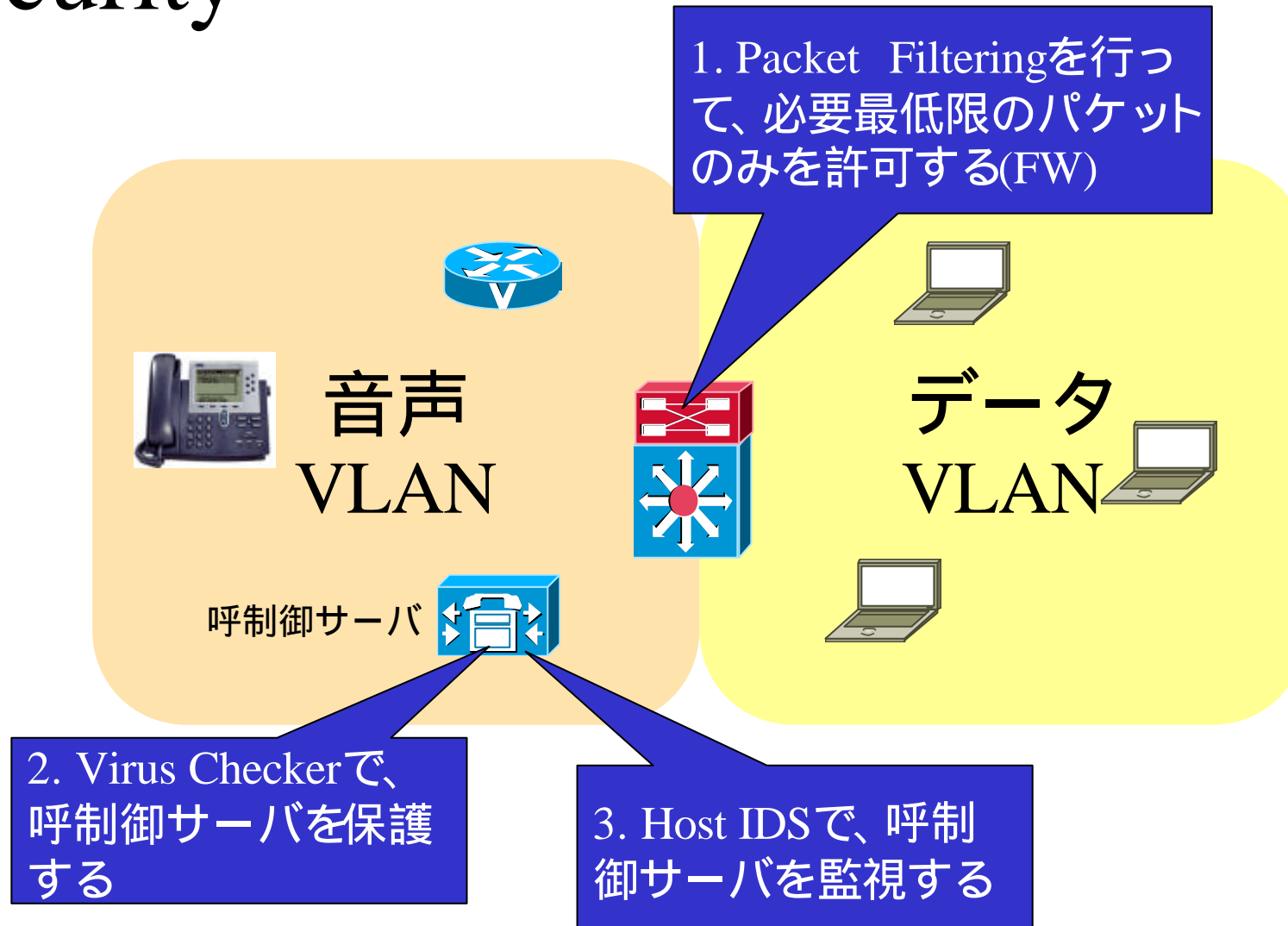
停電により機器の使用不可の時



ボイスワープとは？【NTT東日本HPより抜粋】

かかってきた電話をあらかじめ設定しておいた電話番号に転送するサービスです。簡単な操作で、転送元の電話を呼び出さずに即座に転送する無条件転送と、転送元の電話を呼び出して、応答がないときにだけ転送する**無応答時転送**の設定が可能です。

Security



セキュリティパッチの適用

まとめ

- 各レイヤ毎に対障害対策をとる必要がある
- ダウンタイムを最小限にできる構成を提案
- 冗長性重視の為に、複数構成を提案
- 非常時対策 (バックアップ) を提案
- 障害をなるべく早く確認できる体制が必要