

初級ネットワーク技術者研修

ネットワーク基礎 세미나 テキスト

情報通信設備協会



ネットワーク基礎セミナー

オンラインセミナー
ウェビナー

アライドテレスیس株式会社



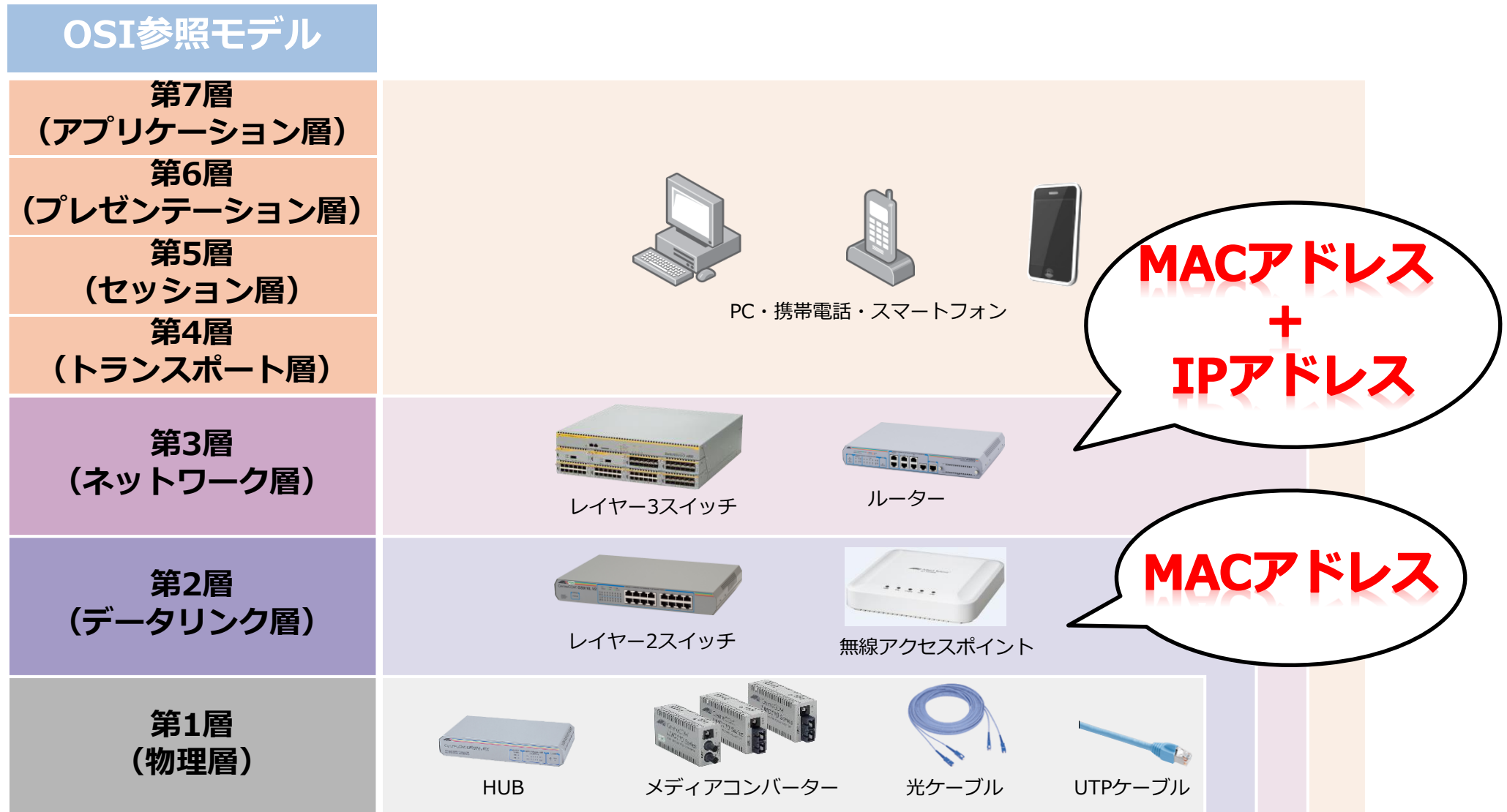
内容

①通信機器と接続形態	(3P)
②スイッチ	(7P)
③スイッチのソフトウェア機能	(15P)
④ルーター	(25P)
⑤メディアコンバーター	(31P)
⑥ネットワーク管理	(34P)



①通信機器と接続形態

OSI参照モデルによる通信機器の分類

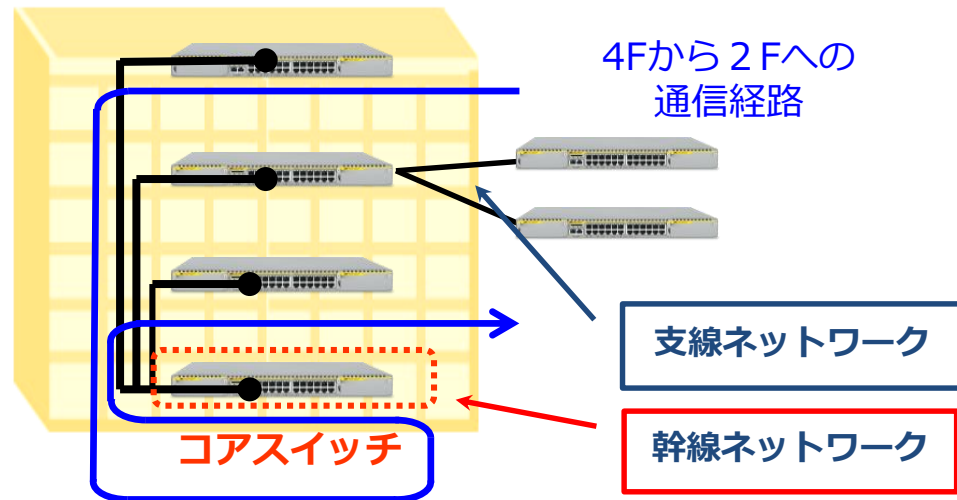


ネットワーク・トポロジー

ネットワークの接続形態のことをトポロジーと呼びます。現在はスター型とリング型が主流です

■ スター型

- 中心の機器から放射状に端末を接続していく方式です



フロア間の通信は必ずコアスイッチを経由する

» 長所

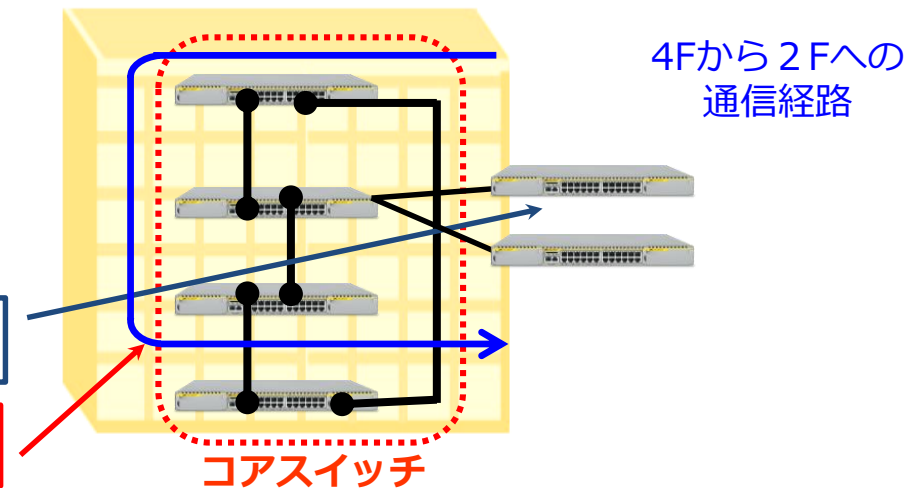
- 通信効率に優れる
- 機器の拡張を自由に行える
- フロアスイッチの1つが故障したとしても、他のフロアに影響がない

» 短所

- コアスイッチになる機器が故障するとネットワーク全体が停止する
- ケーブル配線が長くなる

■ リング型

- リング状に機器を接続していく方式です



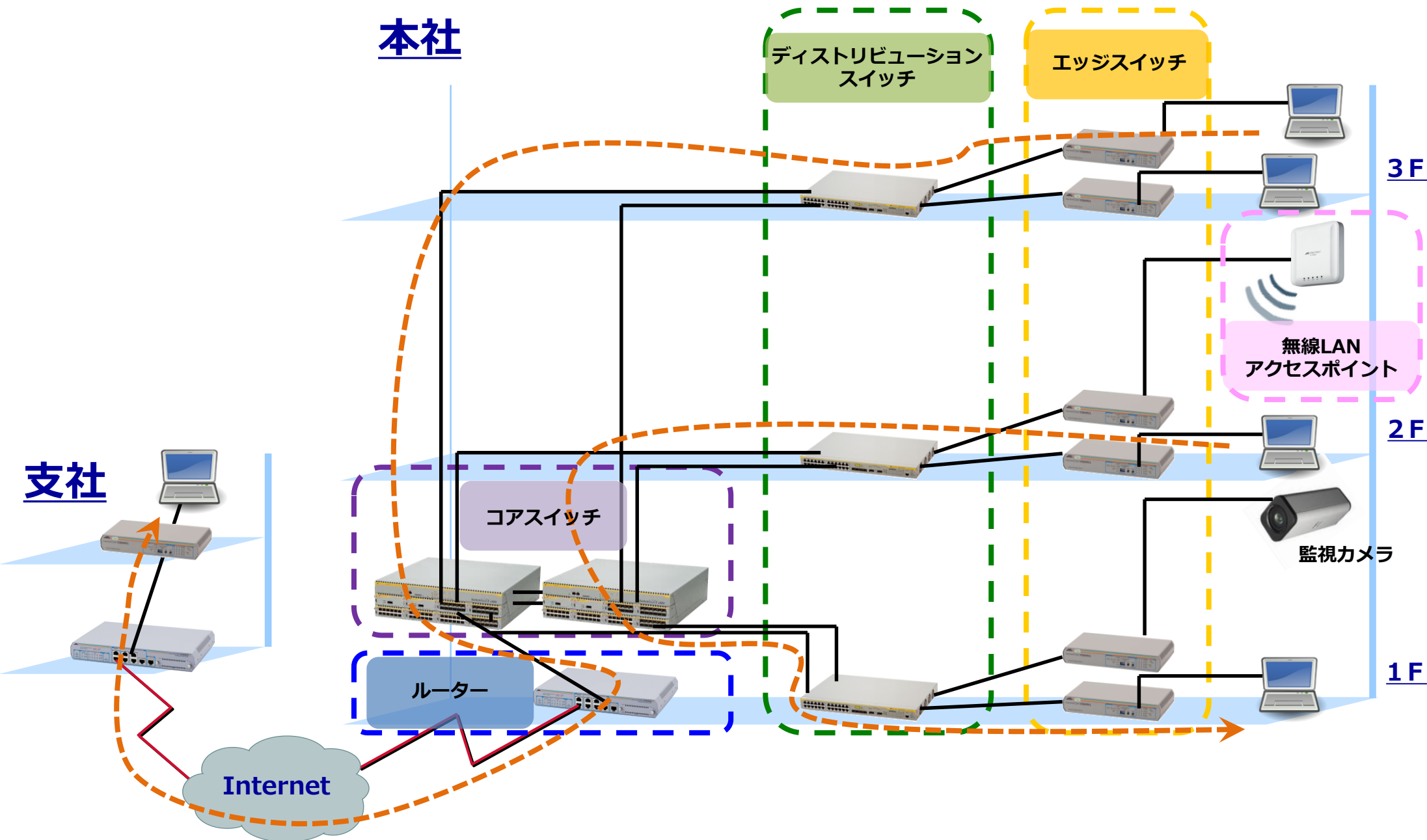
» 長所

- 経路の冗長性があり、スイッチの1つが故障しても、冗長機能ですぐに経路が切り替わり影響が少ない
- スイッチ間のケーブル配線が短くて済む

» 短所

- 通信効率が悪い
(リング上の帯域を全ての端末で共有する)

スター型ネットワーク利用の全体イメージ





②スイッチ

※スイッチとはネットワーク間を接続する集線装置



スイッチの種類

- スイッチとは : 端末の集線装置
- レイヤー2スイッチとレイヤー3スイッチの違い : ルーティングの可否
- インテリジェントスイッチとノンインテリジェントスイッチの違い : SNMPの可否

	レイヤー2スイッチ		レイヤー3スイッチ
呼称	L2スイッチ、スイッチ、スイッチングハブ		L3スイッチ
ルーティングの可否	不可		可能
機能	スイッチング		ルーティング
通信アドレス	MACアドレス（レイヤー2：データリンク層）		IPアドレス（レイヤー3：ネットワーク層）
特徴	インテリジェントスイッチ	ノンインテリジェントスイッチ	レイヤー2スイッチの機能も兼ね備えている SNMPに対応【インテリジェントスイッチ】
	SNMP（プロトコル）監視可	SNMP監視できない	
イメージ			

NOTE

ルーティングとは、L3スイッチやルーターがパケットをネットワークを越えて、異なるネットワークの目的地に正しく届けるための経路を選定・転送する機能です。

NOTE

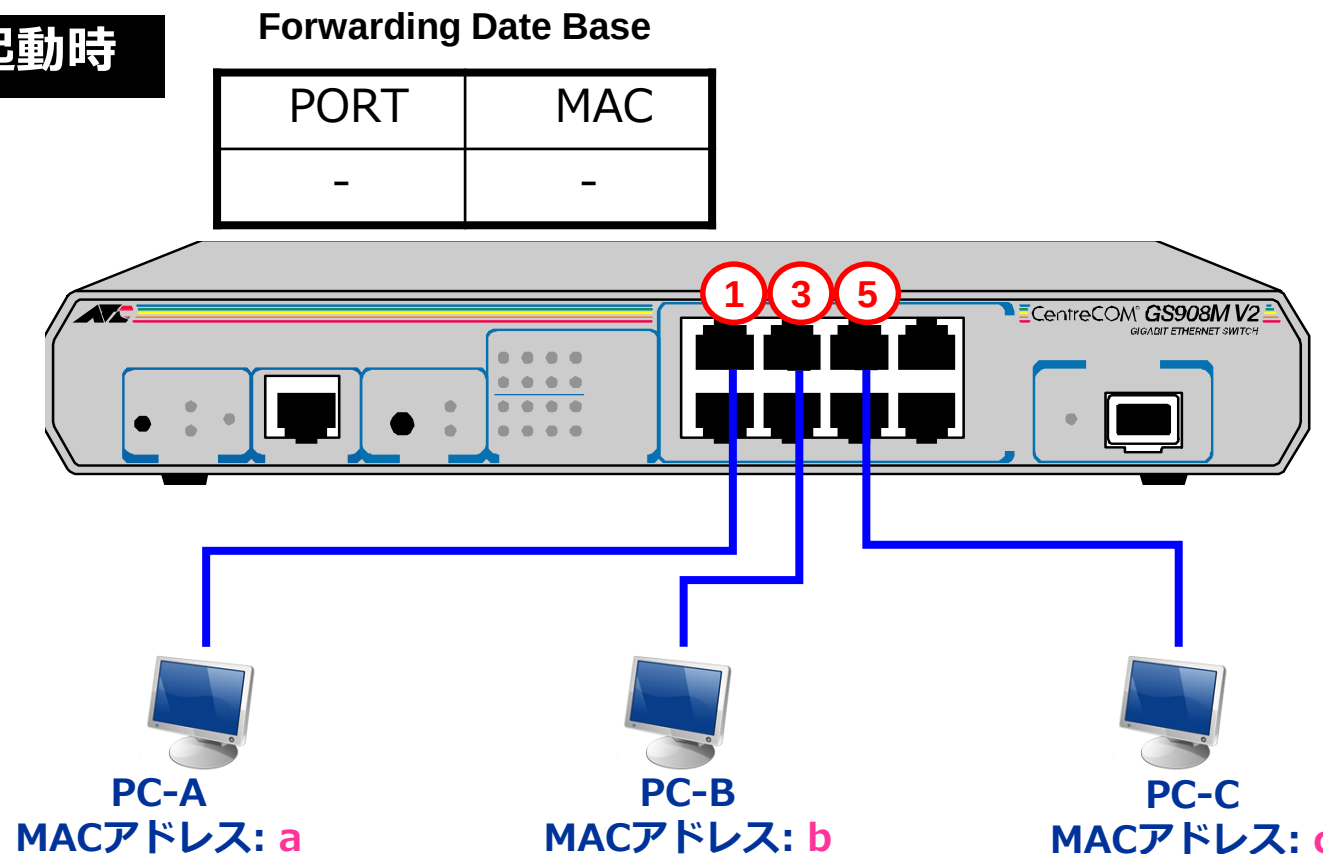
インテリジェントスイッチとは、ネットワーク管理機能（SNMP機能）があり、かつIPアドレスが設定できるスイッチを言います。ノンインテリジェントスイッチはそれらの機能が無いスイッチです。

スイッチのデータ転送手順

● スイッチの通信

- スイッチはForwarding Data Base (FDB)と呼ばれるPCなどの機器のMACアドレスを登録するデータベースを持ち、その情報に基づいて通信(スイッチング)を行います。

1. スイッチ起動時



スイッチのデータ転送手順

2. PC-AからPC-Bへの通信

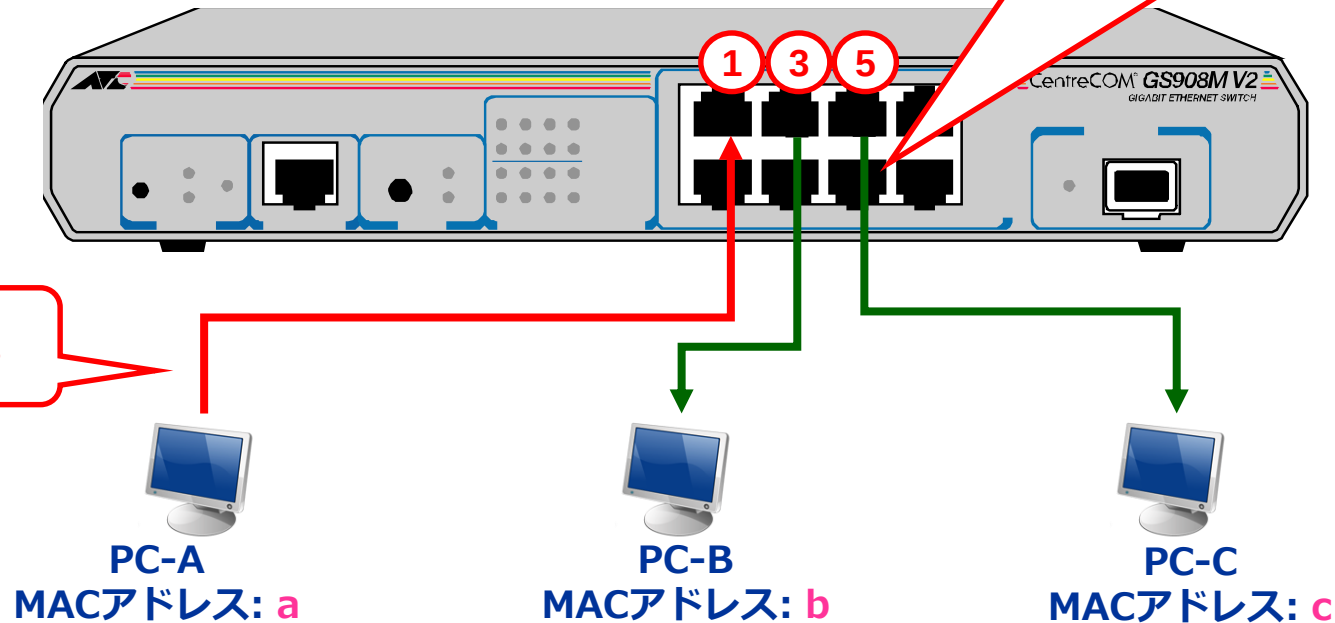
(2) Port1にMACアドレス「a」を登録

Forwarding Date Base

PORT	MAC
1	a

(3) Port1にMACアドレス「a」がつながっているが、PC-Bはどこにいるか分からないので全ポートにフラッディング

(1) PC-Bにデータ送信



スイッチのデータ転送手順

3. PC-BからPC-Aへの応答

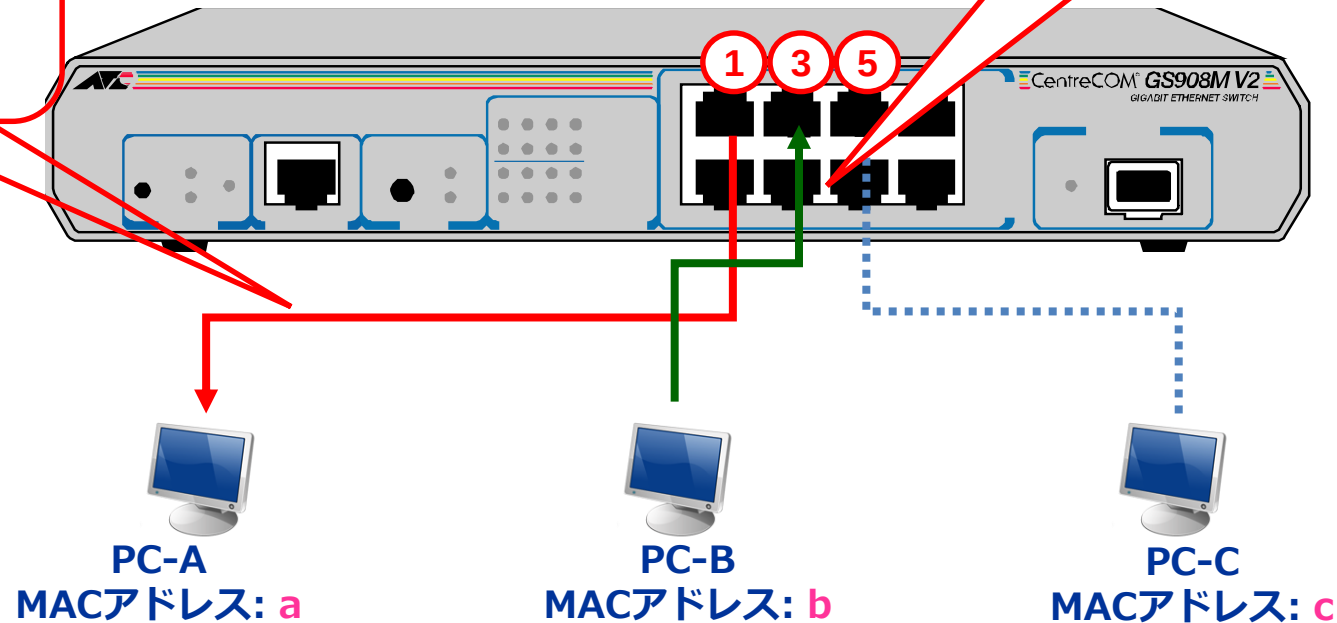
(5) Port3に
MAC:bを登録

Forwarding Date Base

PORT	MAC
1	a
3	b

(6) MACアドレス
「a」がポート1に
あることを確認し
たのちにデータを
転送

4) PC-Aに返信



スイッチの設定方法

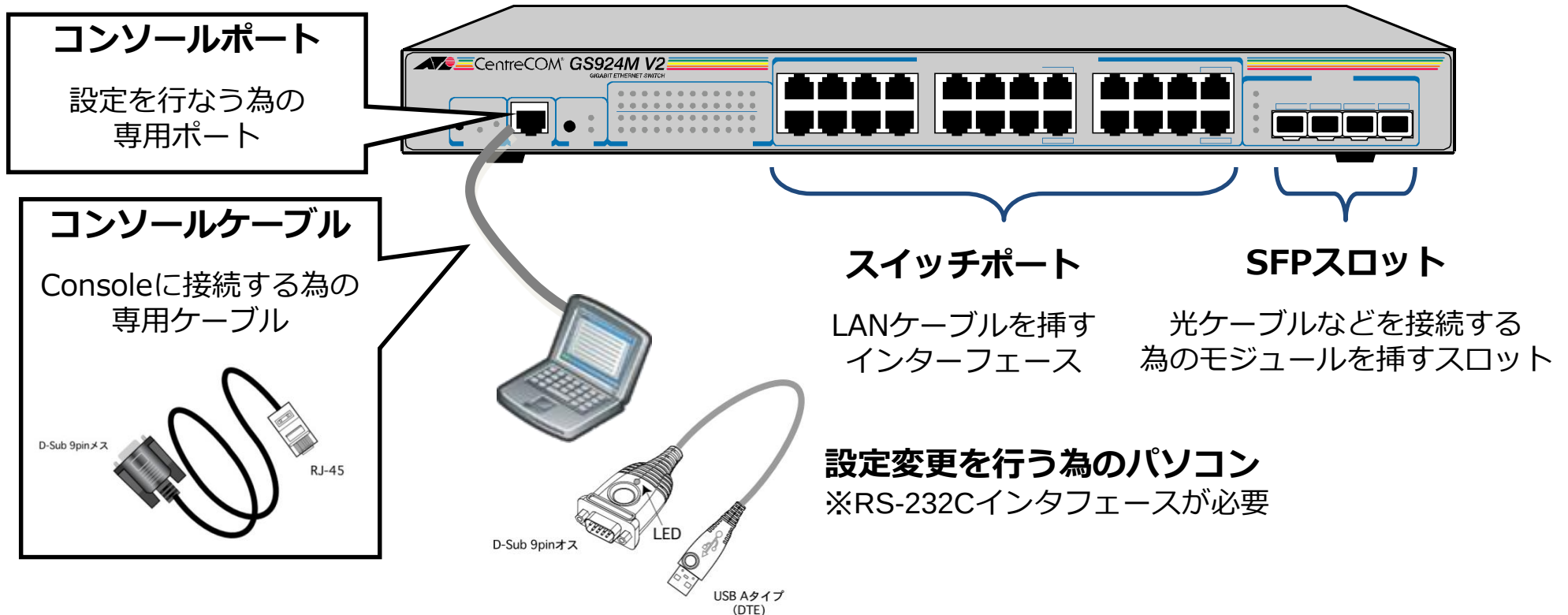
● スwitchの設定変更

- 多機能スイッチであるインテリジェント・スイッチには専用のOSが搭載されており、専用のインターフェースより各種設定の変更などを行う事ができます。
- 設定変更する為にスイッチにアクセスする方法としては以下の手段があります。
 - **コンソール(RS-232C)**
 - **TELNET**
 - **WEB-GUI**
- スwitchの種類によってはサポートされていない場合もあります。

スイッチの設定方法

● コンソール(RS-232C)

- 専用ケーブルを専用のインターフェースに直接接続する方法です。
- 設定は設定変更用PCにある専用ソフトからコマンド形式で行います。



NOTE

メーカーや機種によってConsoleポートの位置は変わります。
コンソールポートの形状はRJ45やDSUB9ピンなどの形状があるため形状にあったコンソールケーブルが必要です。

スイッチの設定方法

- Telnet
 - ネットワークを介してコマンドプロンプト（DOSプロンプト）から接続する方法です。Consoleと同様のコマンド形式の設定方法です。
- Web GUI
 - ネットワークを介してWebブラウザから接続を行う方法です。視覚的に分かり易く、マウスで設定項目をクリックしたり簡易的な設定に向いています。

Telnetでアクセスした場合の設定画面



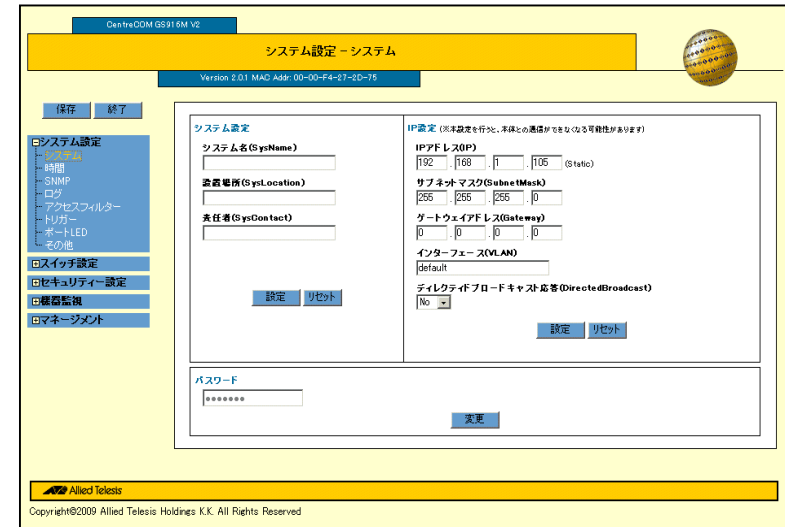
```
Telnet 192.168.1.1
C:\>
C:\>
C:\> telnet 192.168.1.1
接続中 : 192.168.1.1...

login : manager
Password : *****

Allied Telesis CentreCOM GS916M V2 Ethernet Switch
Ethernet Switch Software: Version 2.0.1
MAC Address: 00-00-F4-27-2D-75
Running 3hrs 3mins 43secs

Manager>
Manager>
```

WebGUIでアクセスした場合の設定画面



System configuration page for CentreCOM GS916M V2. The page includes a sidebar with navigation options like System, SNMP, Log, Access Filter, Port LED, and Management. The main content area is titled 'システム設定 - システム' and contains fields for System Name, Location, Contact, and IP Address (192.168.1.105). It also includes settings for Subnet Mask (255.255.255.0), Gateway (0.0.0.0), VLAN (default), and DHCP (No). A password field is at the bottom.

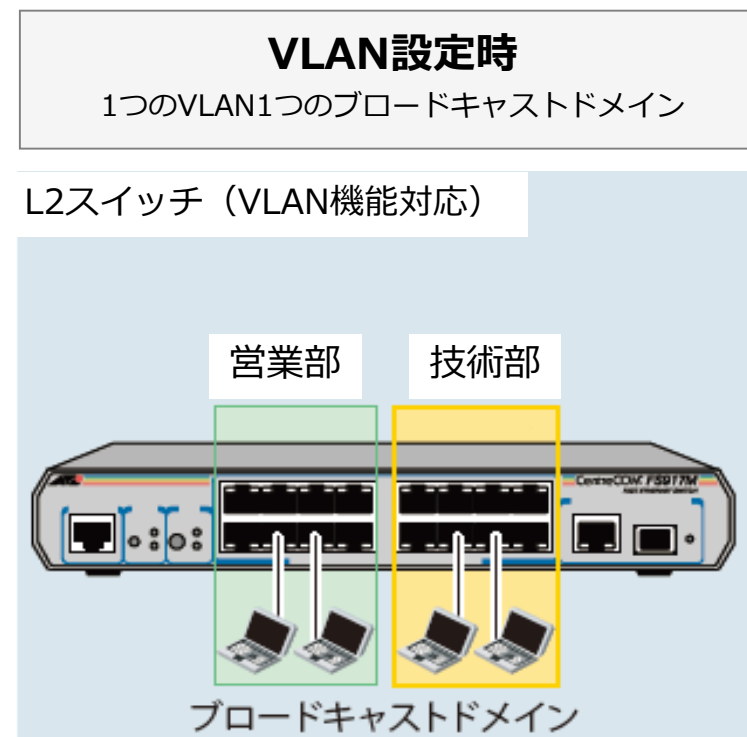
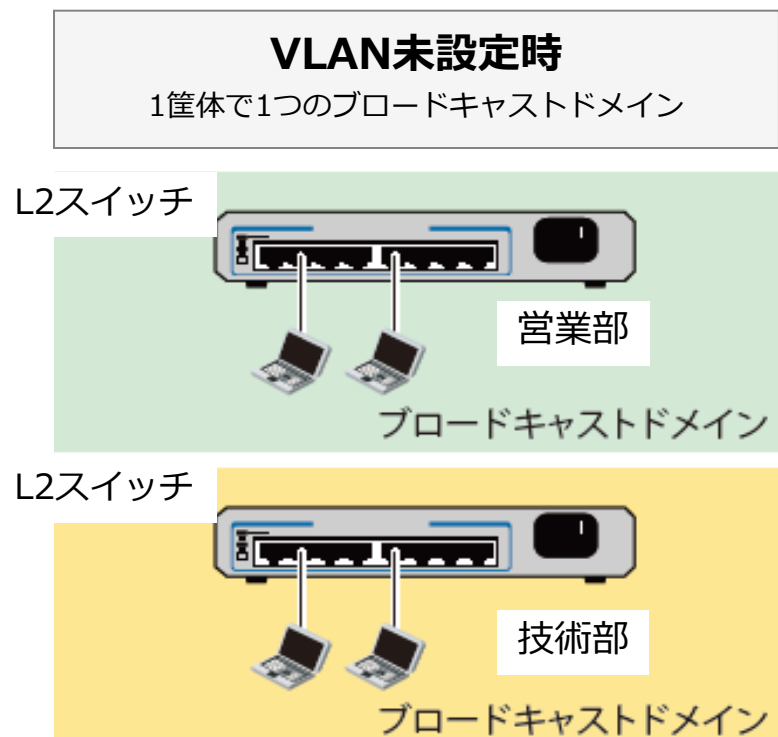


③スイッチのソフトウェア機能

スイッチのソフトウェア機能

● VLAN (Virtual LAN)

- スイッチの設定によって論理的にブロードキャストドメインを分割する機能です
- VLAN を作成して、頻繁に通信を行う端末同士をグループ化することにより、その他の端末に不要なトラフィックの影響を受ける範囲を限定し、帯域をより有効に活用できるようになります
- VLANを使うことで複数のスイッチを1台にまとめることができます

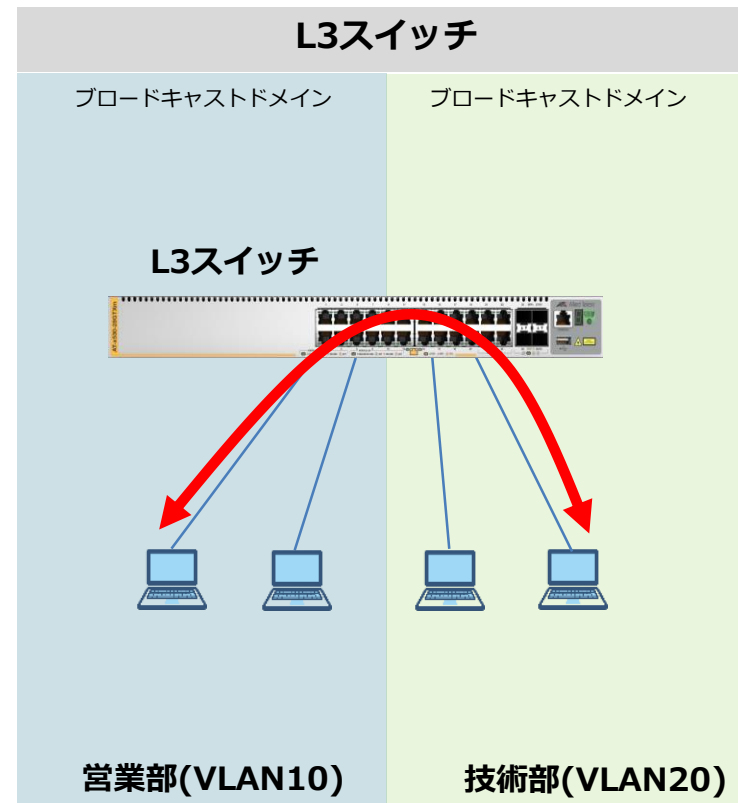
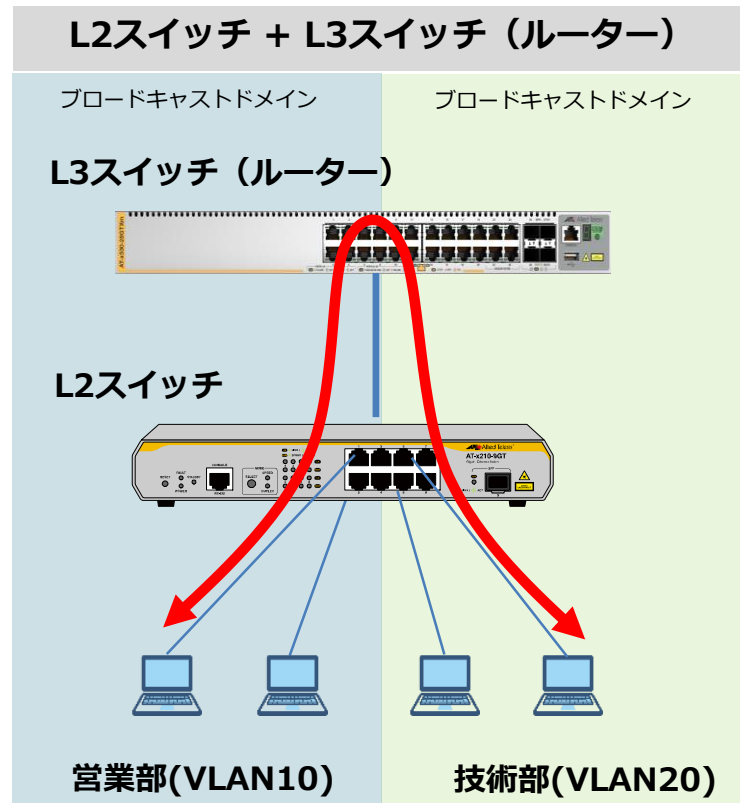


スイッチのソフトウェア機能

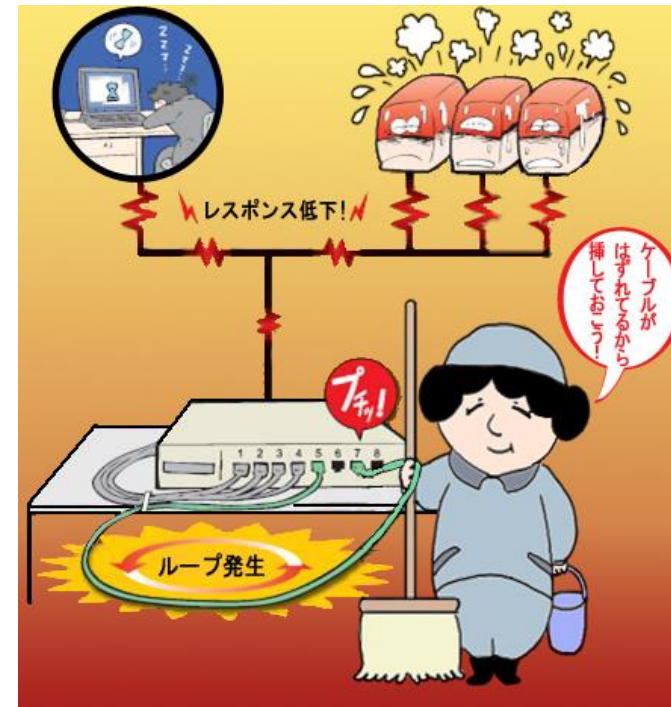
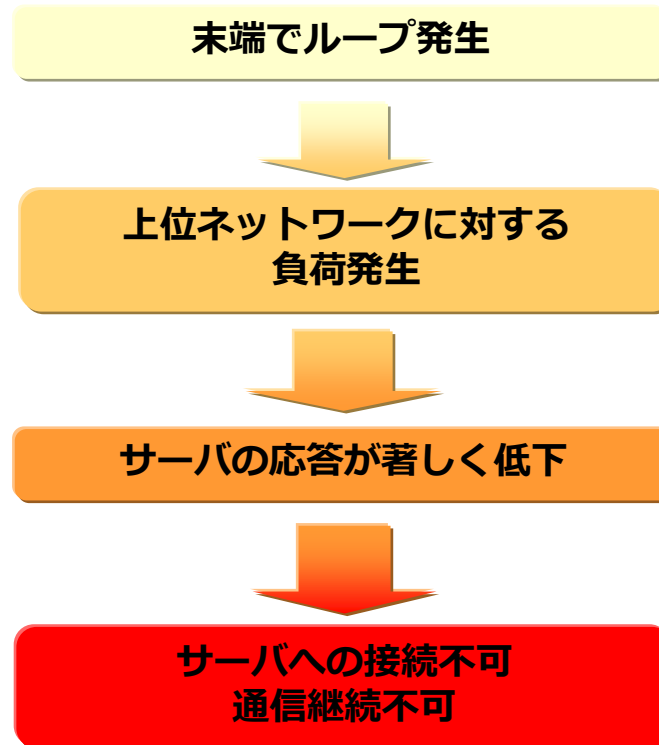
● VLAN間通信

- L2スイッチでは、VLAN間を通信（パケット転送）することはできません
- VLAN間の通信を行えるようにしたい場合は、ルーターやL3スイッチのルーティング機能を利用します

VLAN間通信の例



- ネットワークループは身近に潜む大きな問題です。
- 人為的なミスによる誤接続が、システム全体に波及する大きな障害に発展することもあります。



◆ループによるシステム障害の事例◆

2011年1月、東京消防庁で約4時間半にわたり119番通報が繋がりにくくなる障害が発生。後日、LANケーブルの誤接続が原因だったと発表された。LANケーブルは予備のもので、一方の端子だけが機器に接続されていたが、職員が誤ってもう一方の端子を機器の空きポートに接続したとみられる。

スイッチのソフトウェア機能

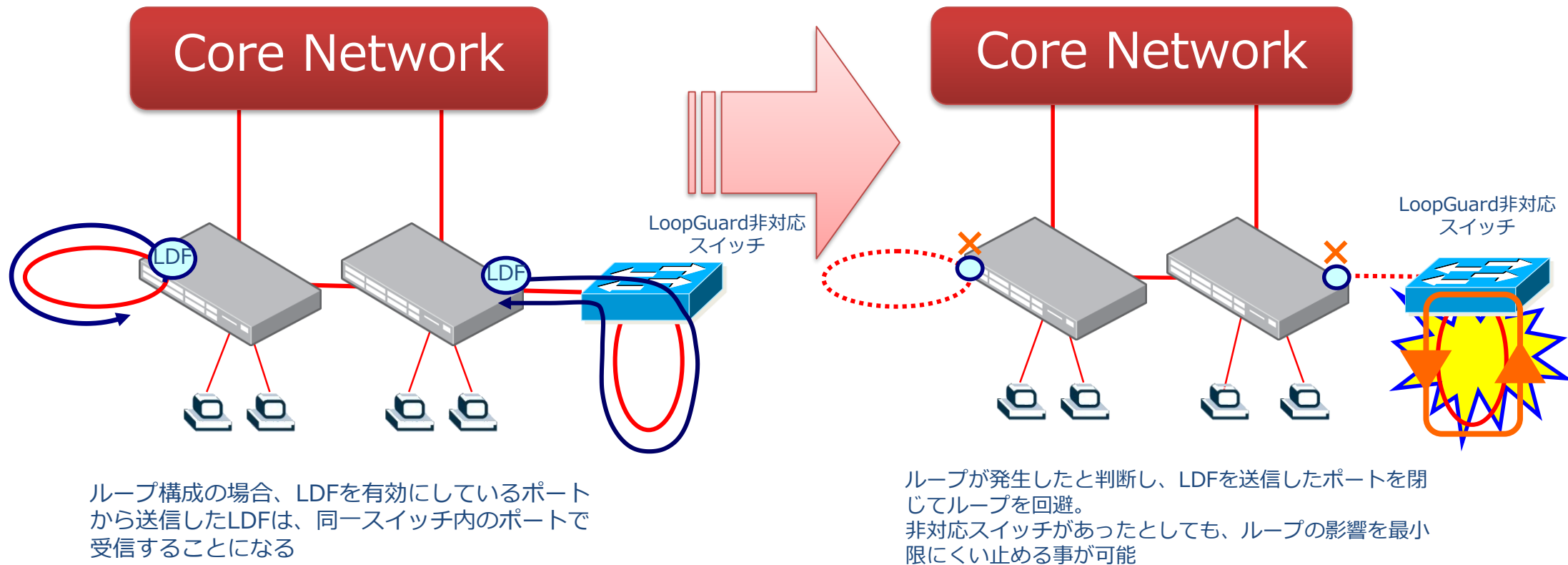
● ループガード機能（Loopguard）

- 末端のスイッチにてループガード機能（LDF検出）を使用することで、当該スイッチの配下における、ケーブルの誤接続によるネットワークグループでのネットワーク全面停止を未然に防止します。



スイッチのソフトウェア機能

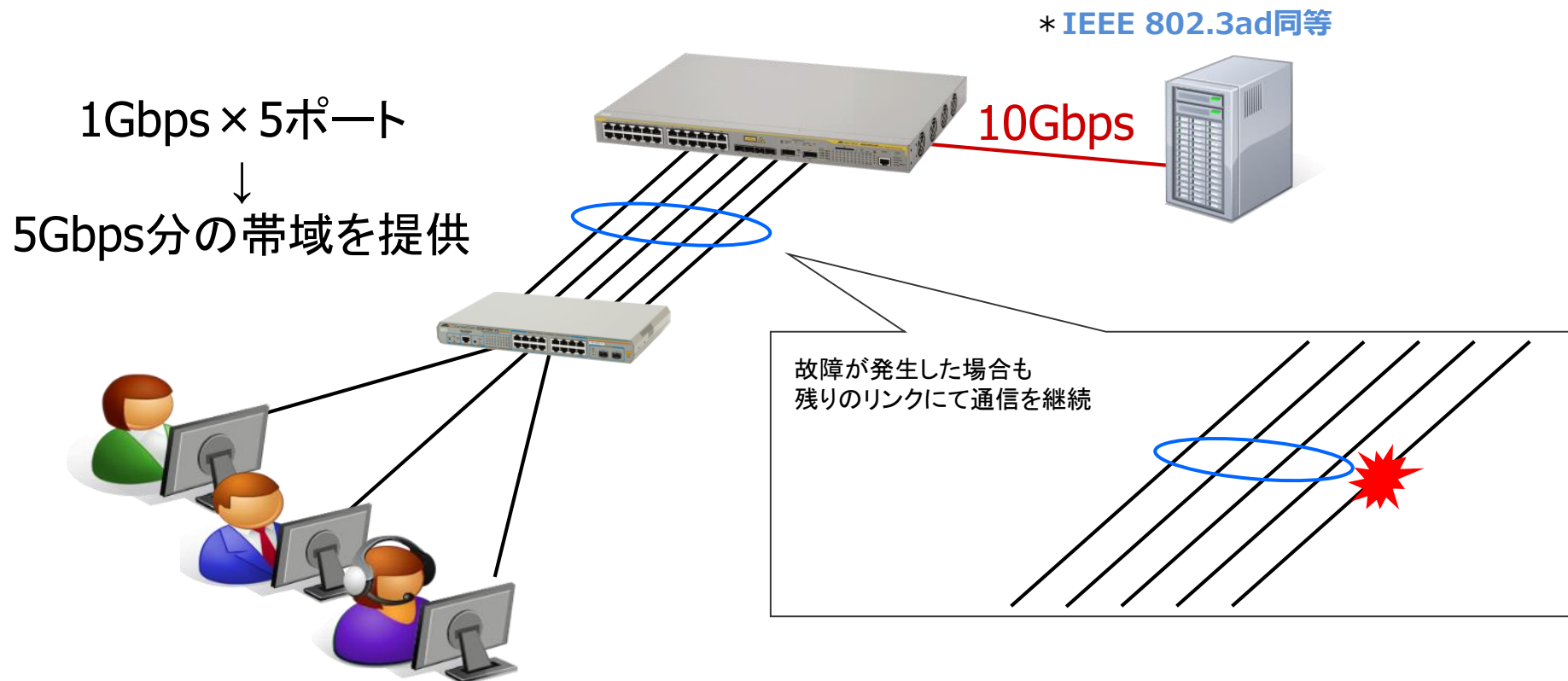
- LDF検出を使用している場合



スイッチのソフトウェア機能

● リンクアグリゲーション

- 複数の物理回線を、論理的に1本の回線として扱うための技術です。リンクアグリゲーションを用いることにより、通信速度の向上と回線の冗長化を図ることができます。
- この技術はIEEE 802.1AX-2008*として規格化されており、規格に準拠している製品同士であれば、原則接続が可能です。ポートランキングとも呼びます。



スイッチのソフトウェア機能

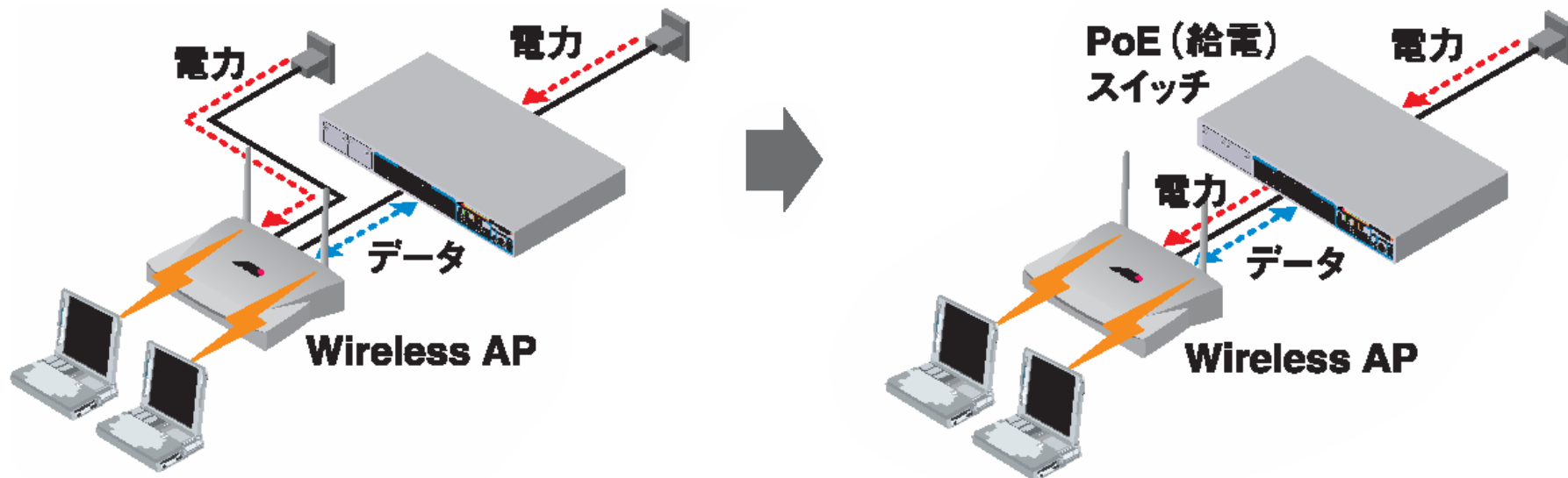
● PoE (Power over Ethernet)

- イーサネットのLANケーブルを通じて電力を供給する技術で、IEEE802.3af、IEEE802.3at、IEEE802.3btとして標準化されています。
- LANケーブルを使用してデータとともに電力を伝達するため、新たに電源ケーブルを引き回す必要がなく、電源コンセント位置にとらわれない自由なレイアウトが可能です。
- 主に電力供給の困難な場所に設置されたネットワークカメラや無線LANアクセスポイント、IP電話等に利用されます。

IEEE802.3af (PoE)⇒ 最大15.4W ⇒カテゴリー5 以上

IEEE802.3at (PoE+)⇒ 最大30W ⇒カテゴリー5e以上

IEEE802.3bt (PoE++)⇒ 最大90W ⇒カテゴリー5e以上





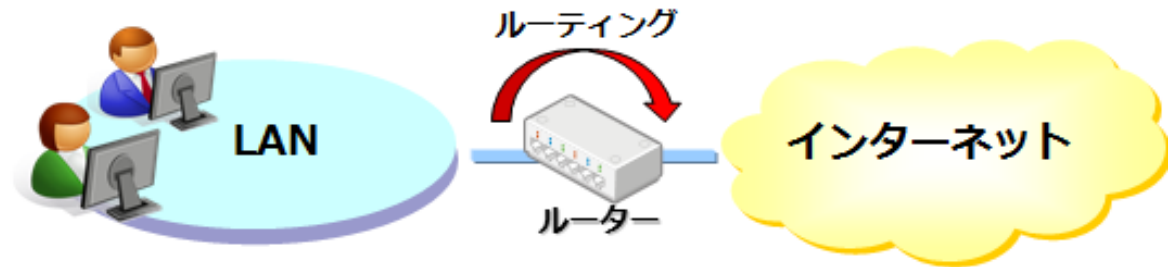
④ルーター



※ルーターとは異なるネットワークを接続する通信機器

ルーター

- メイン機能であるルーティングの他に外部ネットワークとの接続に必要なファイアウォール機能、NAT機能、PPPoE機能などを搭載しています。主に外部のネットワークに接続する際利用します。



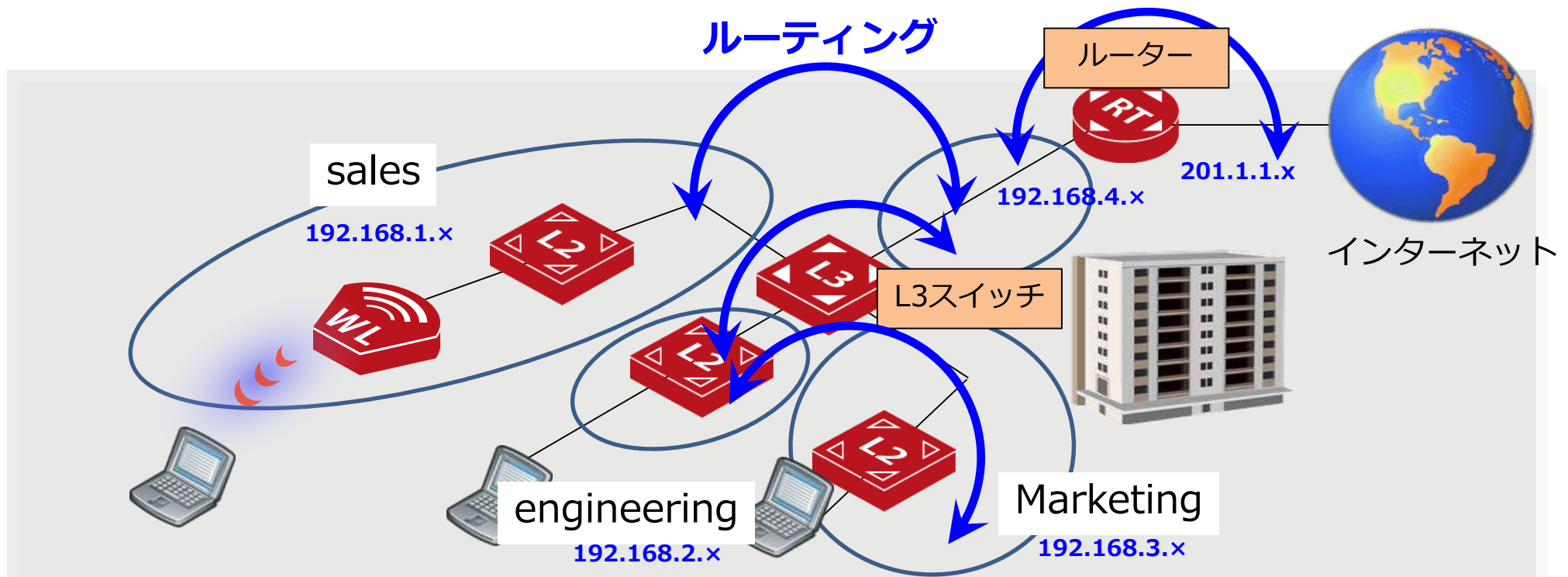
L3スイッチとルーターの違い

	ルーター	L3スイッチ
用途	外部ネットワークとの接続	内部ネットワーク同士の接続
インターフェース	●ATM/PRI/BRI等、さまざまなインターフェースを持つ ●ポート数は比較的少ない	●イーサネットがメイン ●ポート数は比較的多い
機能	ファイアウォール、NAT、PPPoEなど	VLAN、リンクアグリゲーションなど



ルーティングとは

- ルーターやL3スイッチがパケットをネットワークを越えて目的地に正しく届けるための経路を選定・転送する機能です。
- スイッチがMACアドレスの情報に基づきブロードキャストドメイン内（サブネット）での通信を実現にするのに対し、ルーターやL3スイッチはIPアドレスを理解することにより異なるネットワーク間の通信を実現します。

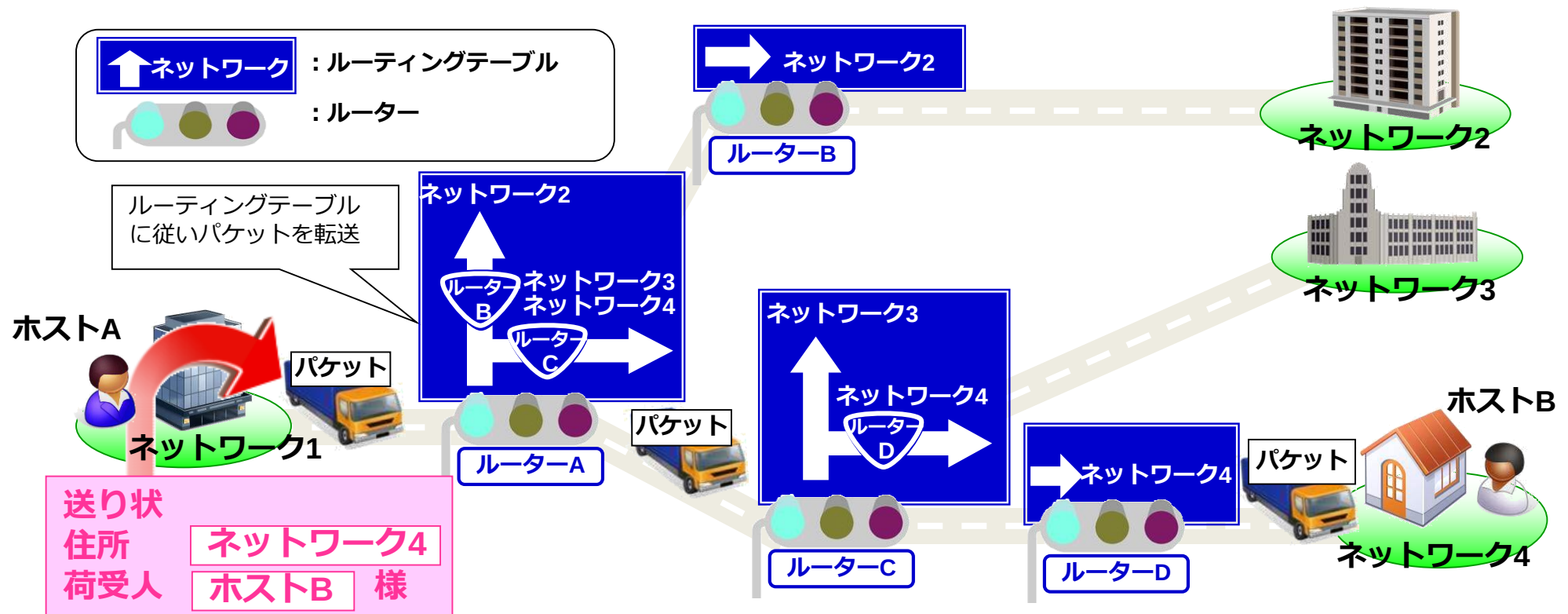


ルーティングテーブル

● ルーティングテーブル

- L3スイッチやルーターが保持するパケットの配送先に関する経路情報です。
- ルーターはルーティングテーブルを参照してパケットの送信先を判断します。

下図はホストAが異なるネットワークに属するホストB宛に通信を行うイメージ図です。
L3スイッチやルーターはルーティングテーブルを参照しパケットを目的地まで転送します。





⑤メディアコンバーター

※メディアコンバーターとは、異なる媒体(メディア)同士を変換して接続する装置です。



メディアコンバーター

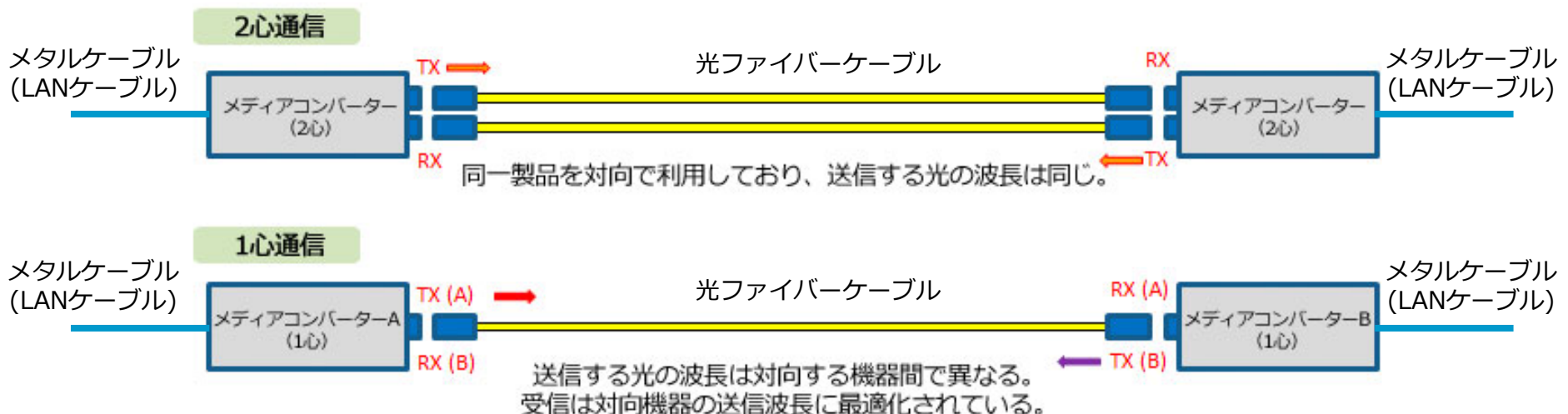
● 電気信号と光信号を変換

- メディアコンバーター内部では電気信号と光信号の変換を行っています。



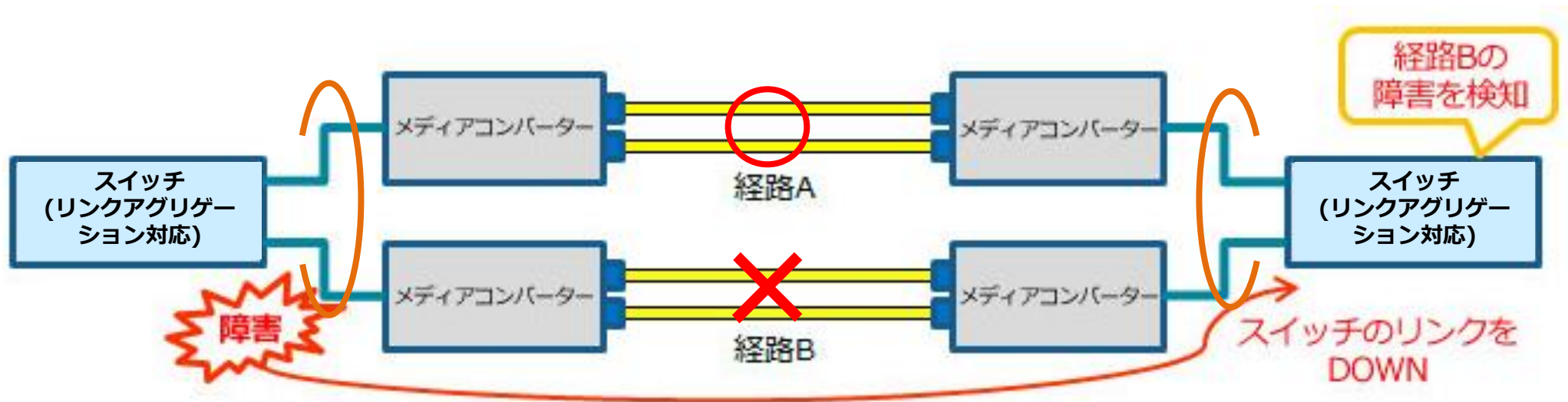
● 心数による分類

- 多くの現場で利用されているのは2心通信です。これは、送信側と受信側が2本の光ファイバーコアそれぞれを利用する通信方法です。これに対して1本の光ファイバーコアで双方向通信を実現する製品もあります。



ミッシングリンク機能

- メディアコンバーターはリンクアップ／リンクダウンを中継する機能（ミッシングリンク機能）を備えています。
- ミッシングリンクは、メタルケーブル側と光ファイバー側ポートの間で、リンク状態を中継する機能です。経路内で発生した障害を接続する機器に自動的に通知します。
- 下図のようなリンクアグリゲーション構成で障害が発生した場合、メディアコンバーターはリンクダウンを中継します。スイッチは経路Bの障害を検知してリンクアグリゲーションを解除し、経路Aで通信を継続します。





⑥ ネットワーク管理

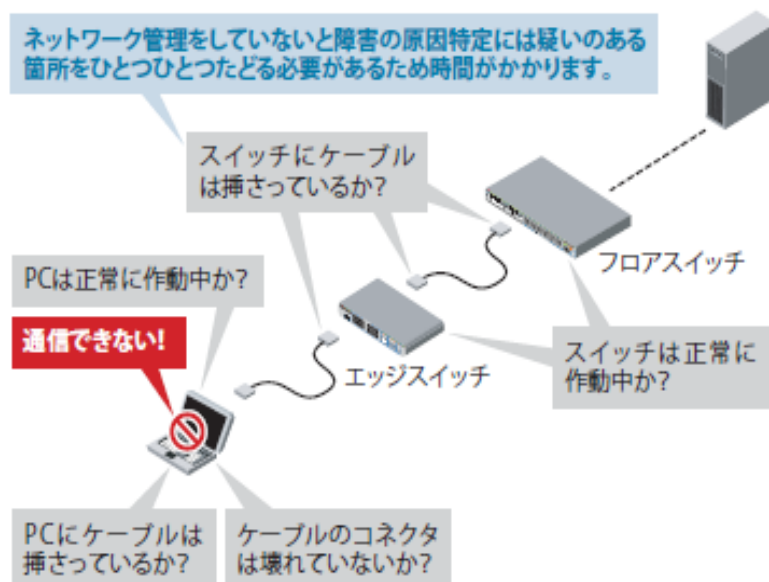
ネットワーク管理

● ネットワーク管理機能 (SNMP)

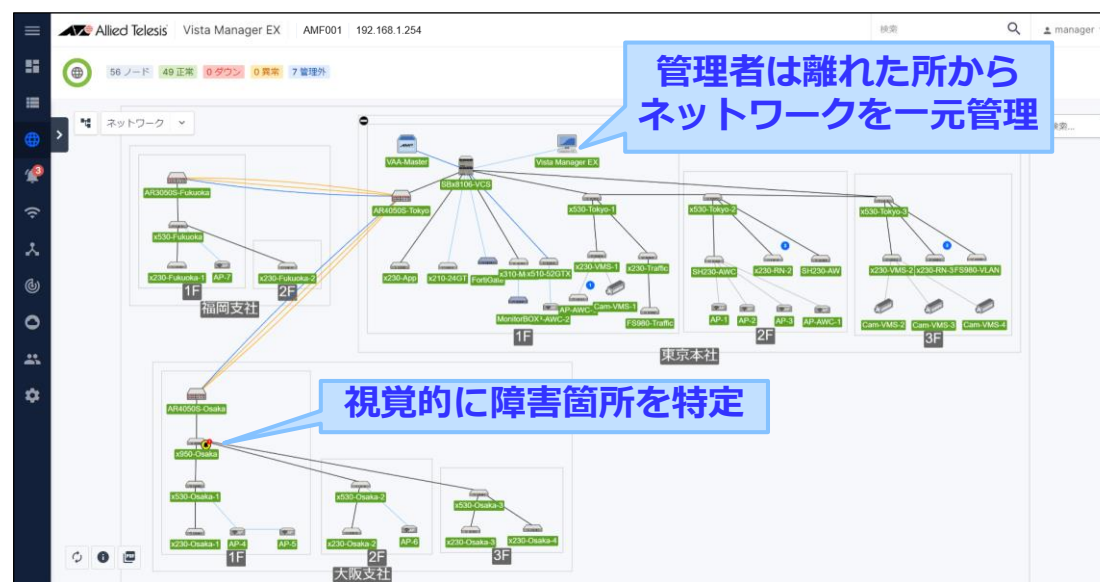
管理対象機器の構成や性能、障害検知を一元管理できるように開発されたプロトコルがSNMP（Simple Network Management Protocol）です。

SNMPを用いると構成管理、障害管理、性能管理の3つの要素を網羅することができます。一般の通信と同じネットワークを使用します。そのため新たにSNMPのための別配線を行わずにネットワークを離れた場所から管理できます。

ネットワークを管理しないと



ネットワークを管理すると

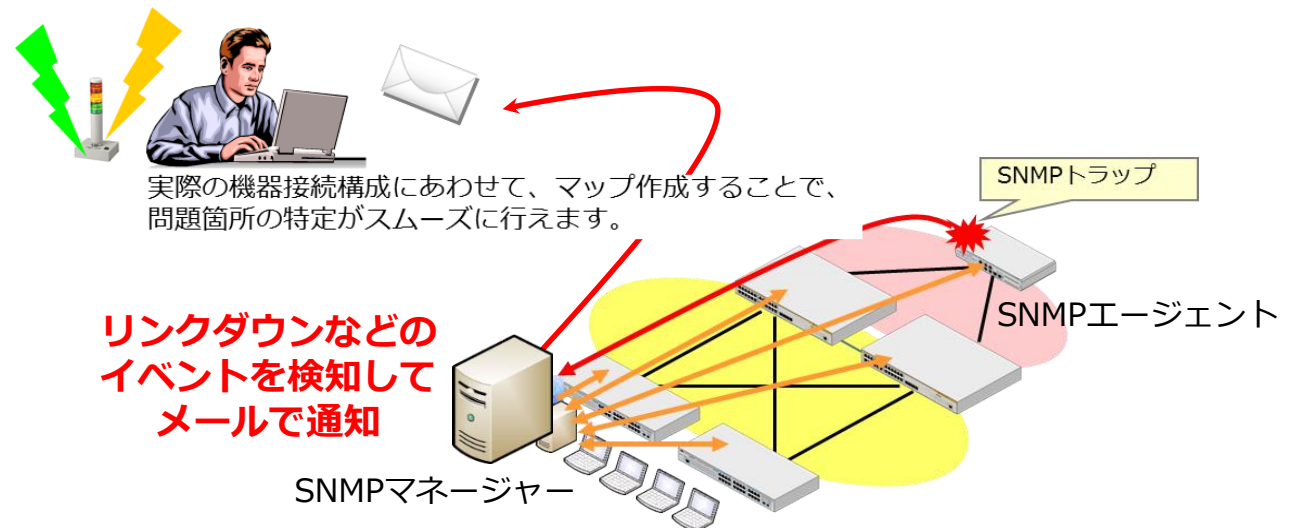


ネットワーク管理を実現するには

ネットワーク管理は大きく分けて3つの構成要素から成り立ちます。

- 管理対象機器（インテリジェントスイッチ等）→ SNMPエージェント
- 管理者機器（管理ソフトウェア）→ SNMPマネージャー
- 管理の通信手段（プロトコル）

代表的な管理プロトコルはSNMPです。ネットワーク機器の状態をネットワーク経由で管理するためのプロトコルです。管理者機器をマネージャー、管理対象機器をエージェントと呼びます。



AT-Vista Manager EX ネットワーク統合管理ソフトウェア



AT-Vista Manager EXは、スイッチやルーター/UTM、無線LANアクセスポイント、IPカメラなどのIoTデバイスの管理が可能なネットワークの統合管理ソフトウェアです。

◆ 特長

① AMFネットワーク管理に対応

- AMF対応製品で構成されるネットワークを自動生成
 - 3000台のAMF対応装置の一元管理
- ⇒設定工数の大幅削減を実現

② 拡張機能（プラグインシステム）により無線管理を実現

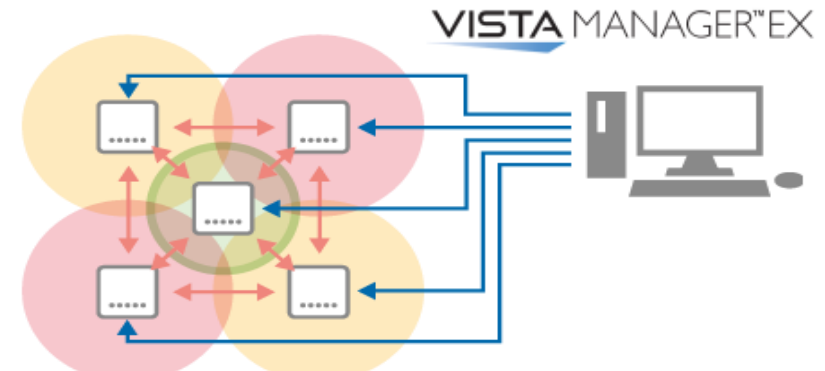
- 無線LANの自律制御 **(AWC・AWC-CB)** に対応
 - AWC-CBライセンスにより、ハイブリッド無線LANソリューションを提供（AWCの拡張機能）
 - 無線AP一元管理と統計情報の視覚化
 - 電波状態などの統計や履歴を長期蓄積し、利用状況の推移を視覚的に表示
 - 3,000台※まで無線APを管理可能（TQmシリーズ100台、TQシリーズ3000台まで対応可）
 - 1フロアマップあたり、無線APを120台まで一覧表示
- ⇒環境に合わせた快適な無線LANエリアを自律的に維持

③ SNMPマネージャーに対応

- 最大2,000台までのSNMPエージェント管理に対応
- ⇒AMFメンバースイッチと同一マップに表示させ一元管理可能

- 1年または6年の利用期限付きライセンスをご購入いただけます。
- 無線LAN管理機能またはSNMPマネージャーのみをお使いになる場合でも基本パッケージが必要となります。
- 無線LANコントローラーライセンスは1ライセンスで10台までの無線LANアクセスポイントを管理できます。

※ V.2.4.0より3000台管理サポートします。ただし、無線APを1001台以上管理の場合、SNMP PluginとAWC Pluginの併用はできません。





ご清聴ありがとうございました。



今回ご紹介しましたネットワーク製品に関して、別途個別に相談がございましたら、お気軽に弊社営業までお問い合わせください。