



初級レベル研修

ネットワーク基礎セミナー

NETTEND ウェビナー
(技術セミナー)

一般社団法人 情報通信設備協会

V3.8

内容

①通信機器と接続形態

②スイッチ

③スイッチのソフトウェア機能

④ルーター

⑤メディアコンバーター

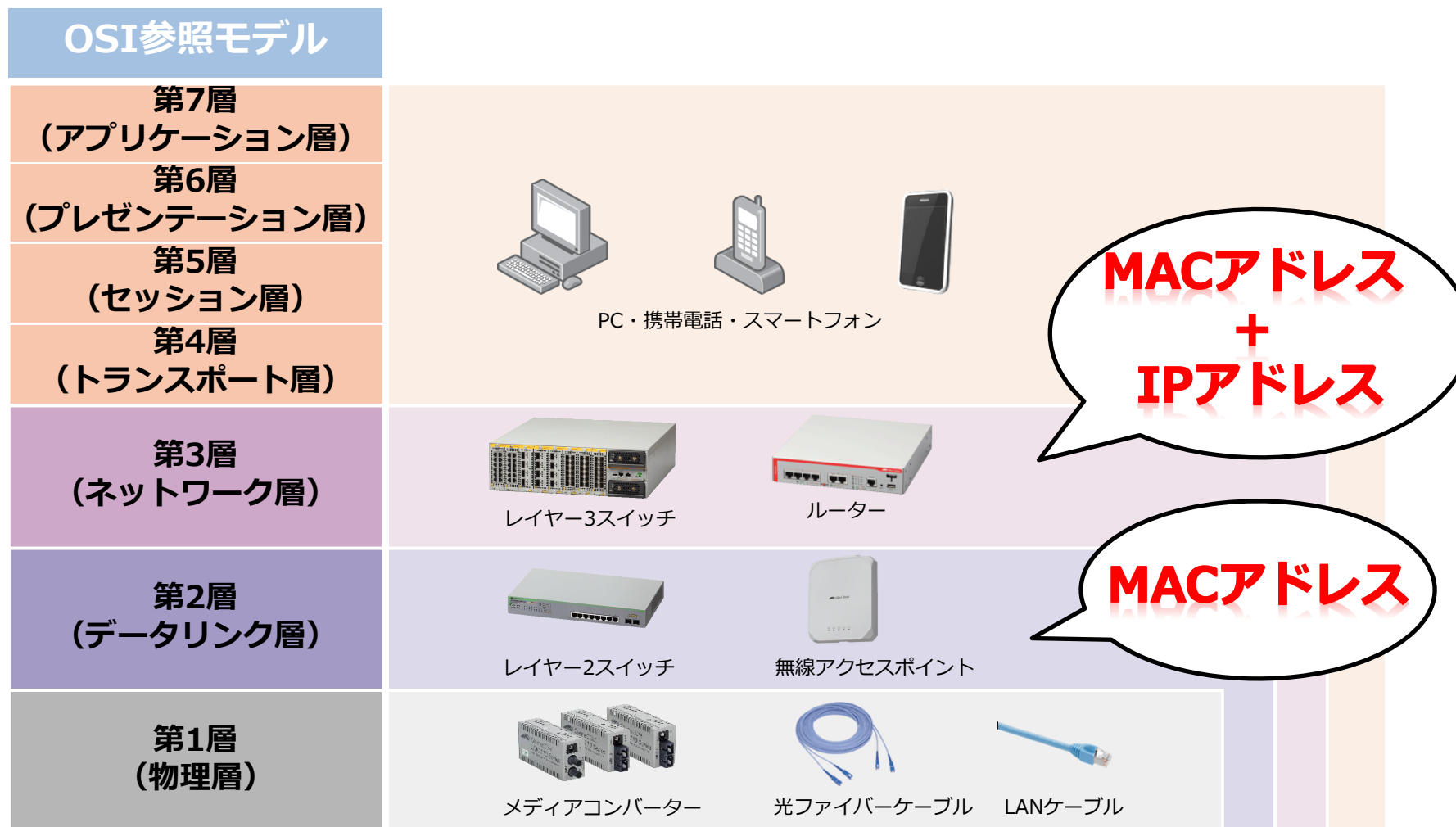
⑥ネットワーク管理

Appendix : 各種販促情報のご案内



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

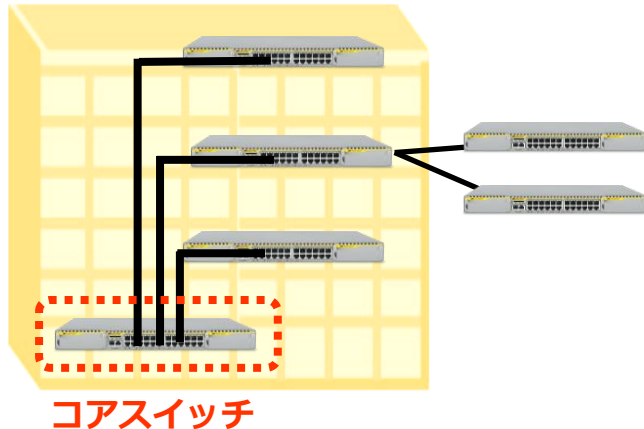


ネットワーク・トポロジ

- ネットワークの接続形態のことをトポロジと呼びます。以下は代表的なトポロジである、スター型、リング型、メッシュ型となります。

スター型

中心の機器から放射状に機器を接続していく方式



» 長所

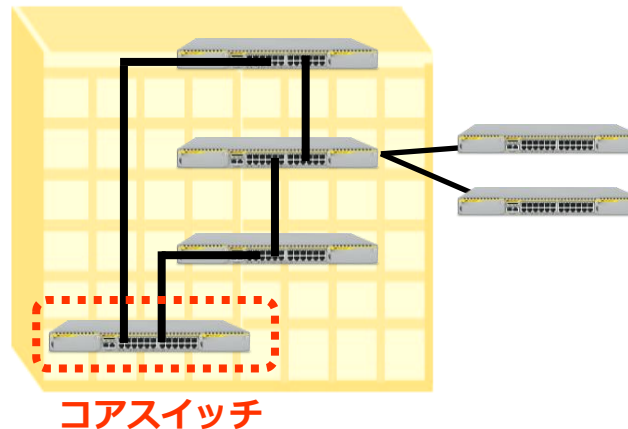
- 通信効率に優れる
- 機器の拡張を自由に行える
- フロアスイッチの1つが故障しても、他のフロアに影響がない

» 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



» 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witch間のケーブル配線が短くて済む

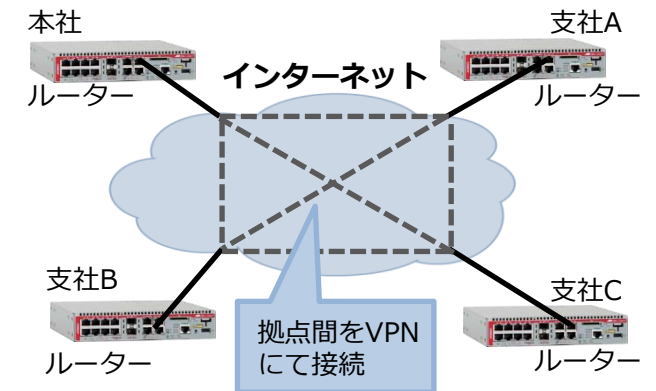
» 短所

- 冗長化を図る機能を用いて構築するためスター型より設定が複雑になる

メッシュ型 ※1

VPN※2で採用される各拠点間をインターネットなどを経由し相互接続していく方式

例：4拠点のフルメッシュ構成



» 長所

- 本社または別の拠点のどこかに障害が発生しても、他の拠点間通信に影響がない

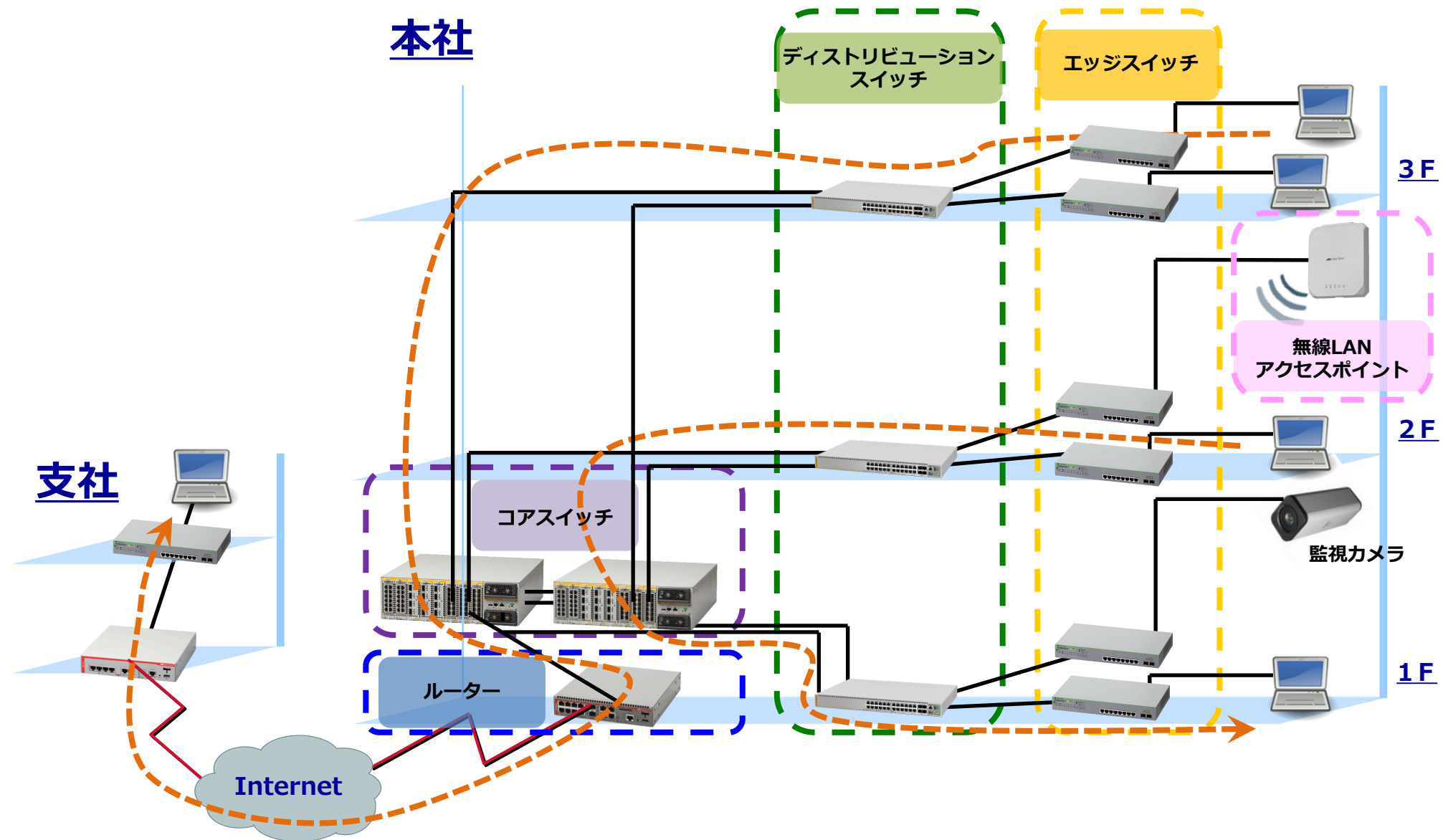
» 短所

- 拠点数が多くなると設定の手間が多くなり、管理が煩雑化する傾向がある

※1 すべての拠点間を接続するフルメッシュ型と、重要拠点のみ部分的にメッシュ接続をするパーシャルメッシュ型がある

※2 VPN : Virtual Private Networkの略で、インターネットなどを使用して企業の拠点間通信を実現する技術の事

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 : ルーティング処理の可否
- 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機能の有無

	レイヤー2スイッチ	レイヤー3スイッチ
通信パケット処理	スイッチング	スイッチング+ルーティング
制御可能アドレス	MACアドレス (レイヤー2: データリンク層)	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)
主な特徴	インテリジェントスイッチ	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機能あり	SNMP機能無し
イメージ		

NOTE

ルーティングとは、レイヤー3スイッチやルーターがパケットを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。

※ 弊社では、10Gbpsの通信速度に対応した一部のレイヤー2スイッチにて、ルーティング機能を搭載しています。

スイッチのデータ転送手順

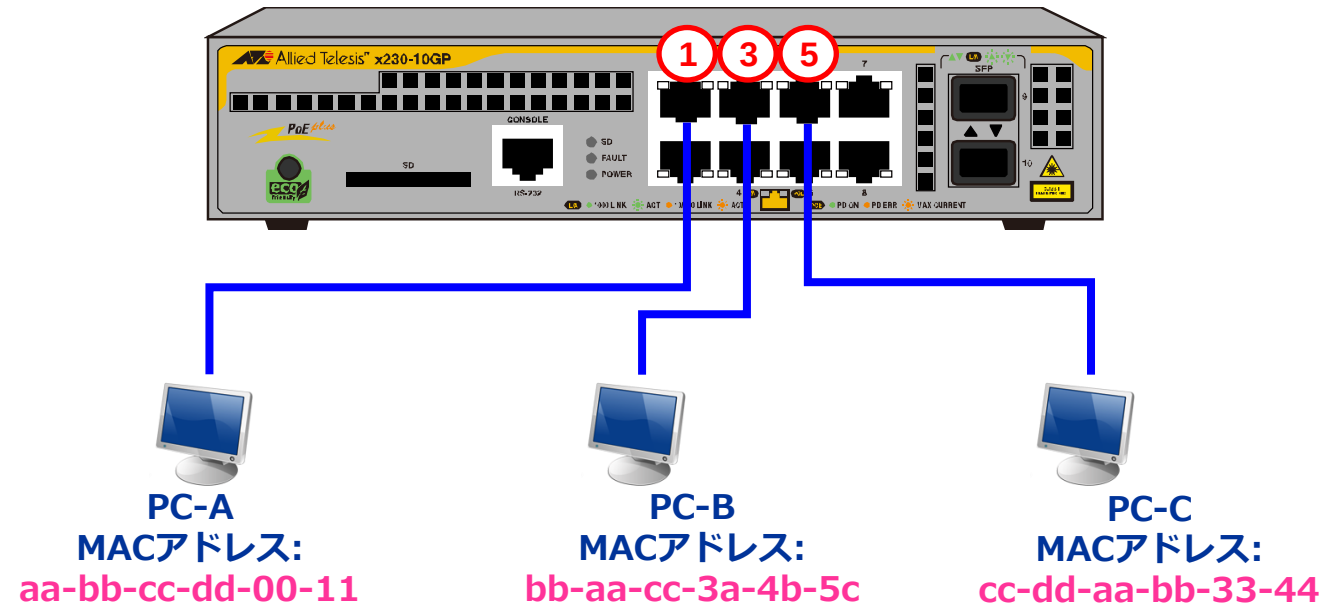
● スイッチの通信

- スイッチはForwarding Data Base (MACアドレステーブル)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、その情報を基に通信(スイッチング)を行います。

1. スイッチ起動時

Forwarding Data Base

PORT	MAC
-	-



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
「aa-bb-cc-dd-00-11」
を登録

Forwarding Data Base

PORT	MAC
1	aa-bb-cc-dd-00-11

(3)Port1にMACアドレス
「aa-bb-cc-dd-00-11」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

PC-A
MACアドレス:
aa-bb-cc-dd-00-11

PC-B
MACアドレス:
bb-aa-cc-3a-4b-5c

PC-C
MACアドレス:
cc-dd-aa-bb-33-44

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アドレス
「bb-aa-cc-3a-4b-5c」
を登録

Forwarding Data Base

PORT	MAC
1	aa-bb-cc-dd-00-11
3	bb-aa-cc-3a-4b-5c

4)PC-Aに返信

(6)MACアドレス
「aa-bb-cc-dd-00-11」が
ポート1にあることを確認
したのちにデータを転送

PC-A
MACアドレス:
aa-bb-cc-dd-00-11

PC-B
MACアドレス:
bb-aa-cc-3a-4b-5c

PC-C
MACアドレス:
cc-dd-aa-bb-33-44

スイッチの設定方法

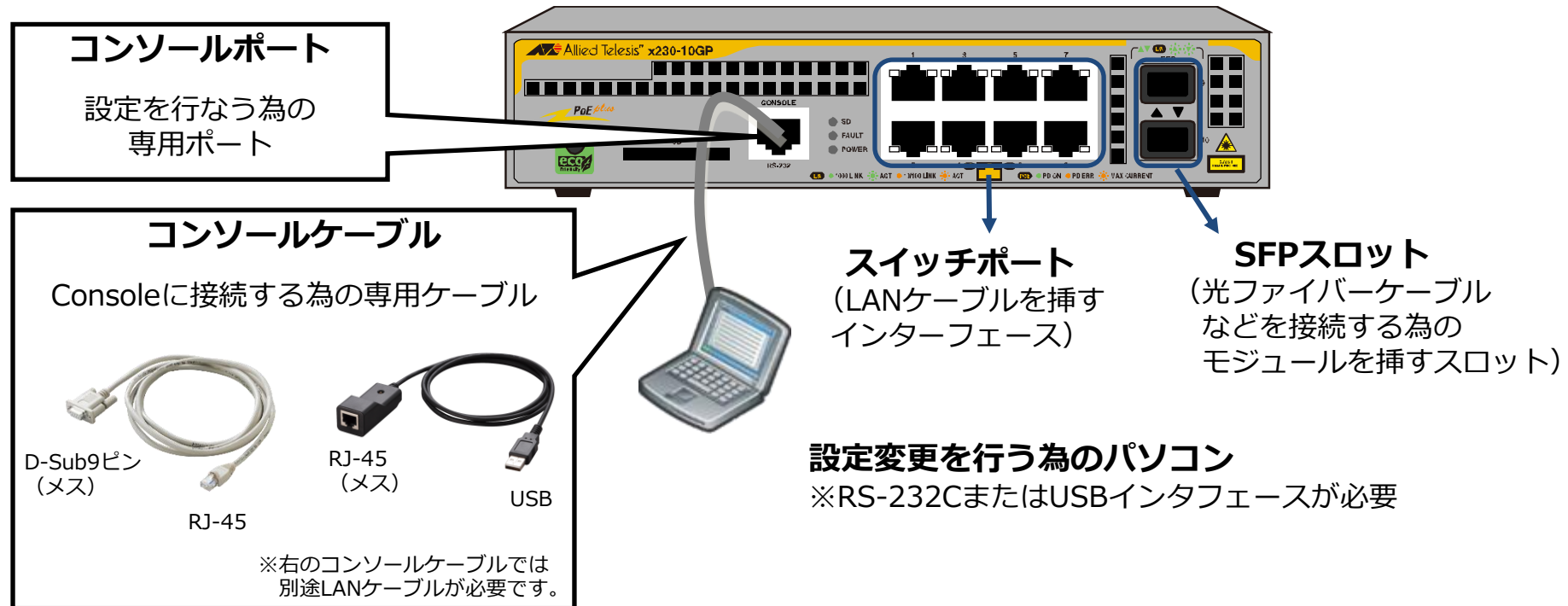
● スイッチの設定変更

- 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
 - Telnet / SSH
 - Web GUI
- スイッチ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

- 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。



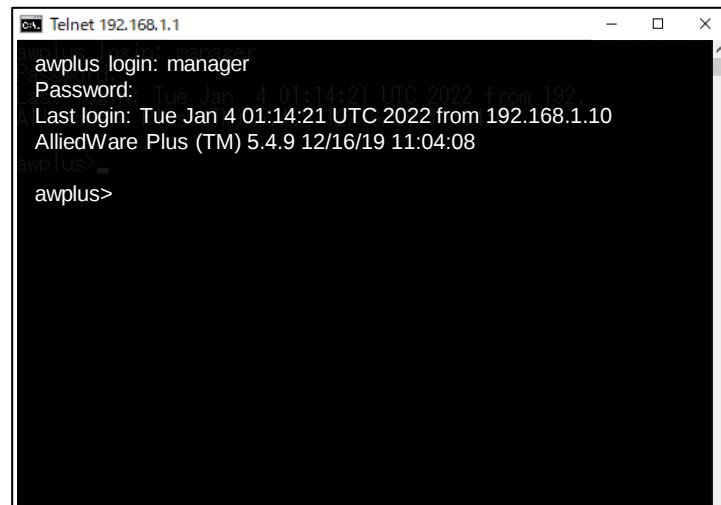
NOTE

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D-Sub9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 / SSH
 - 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）や専用のクライアントソフ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



Web GUIでアクセスした場合の設定画面



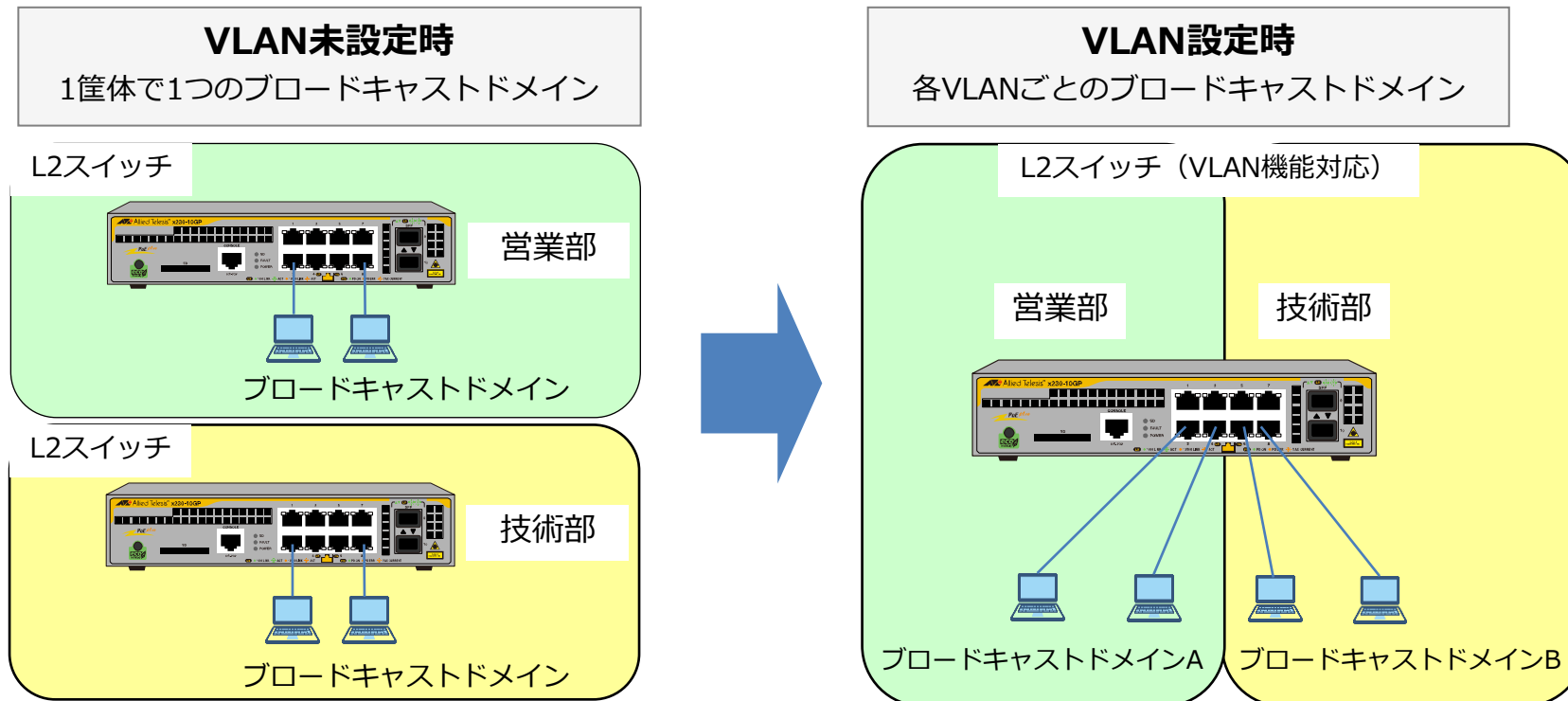


③スイッチのソフトウェア機能

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

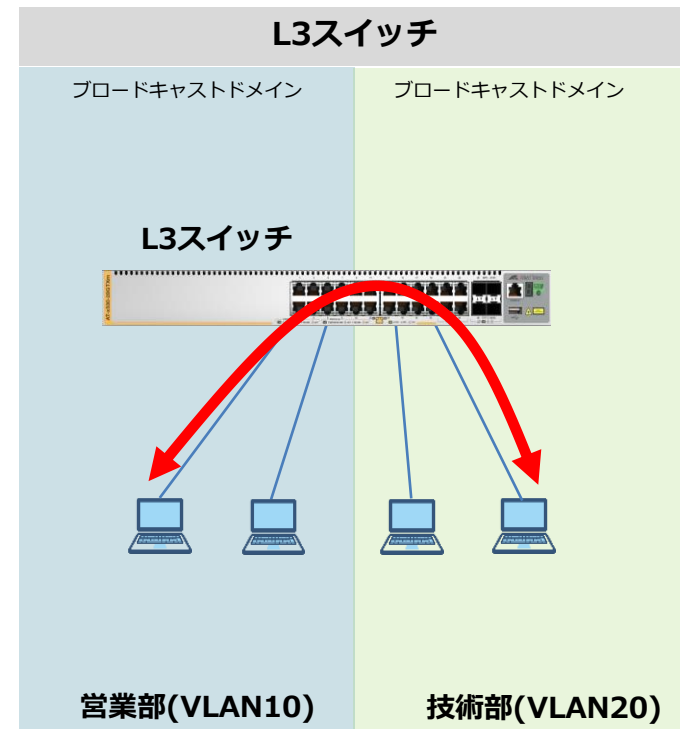
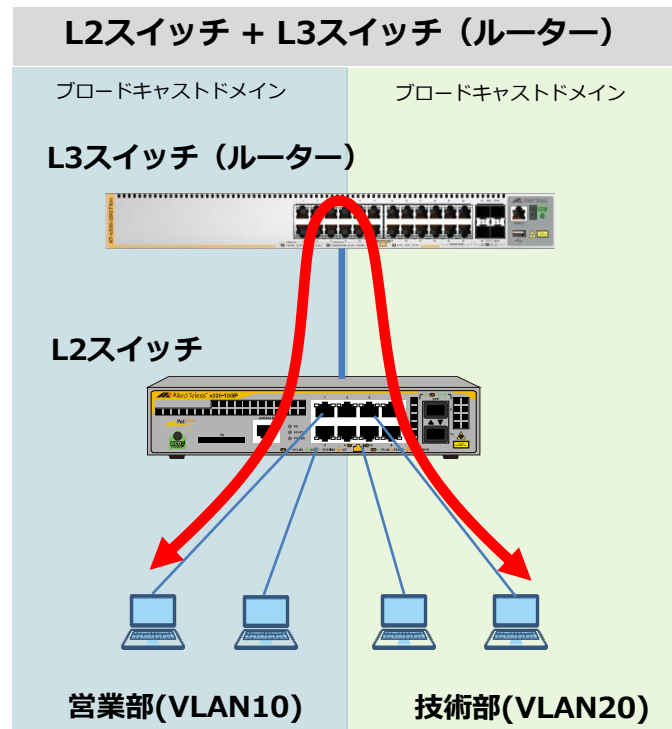


スイッチのソフトウェア機能

● 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

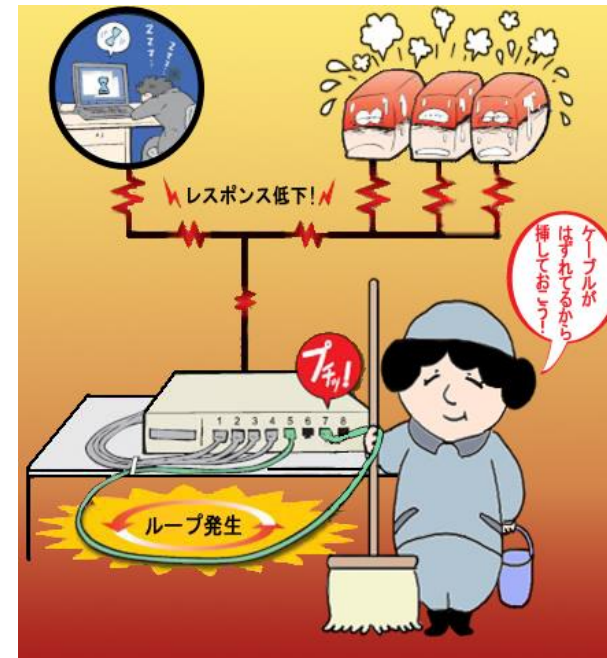
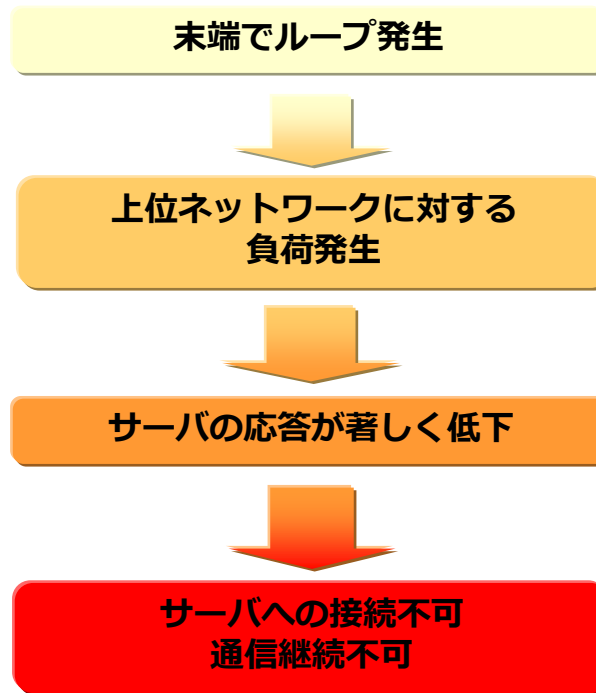
VLAN間通信の例



ループ障害の脅威



- 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

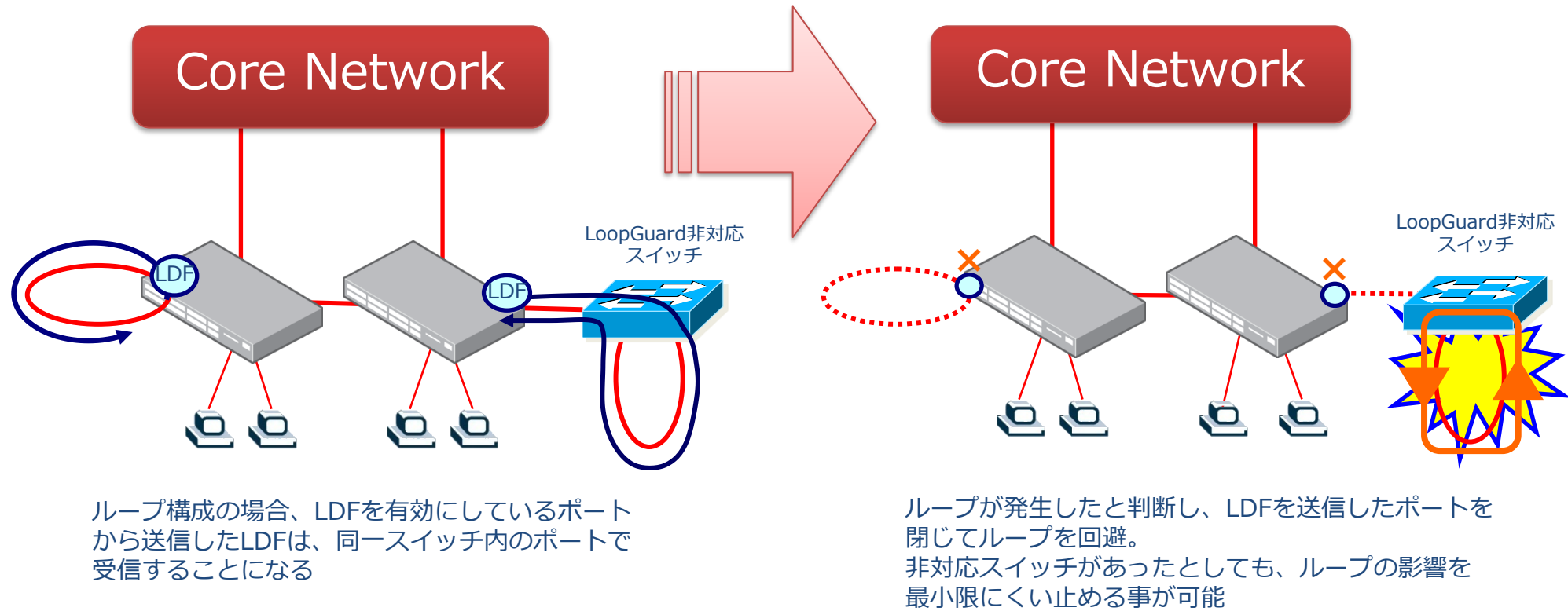
● ループガード機能（Loopguard）

- 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

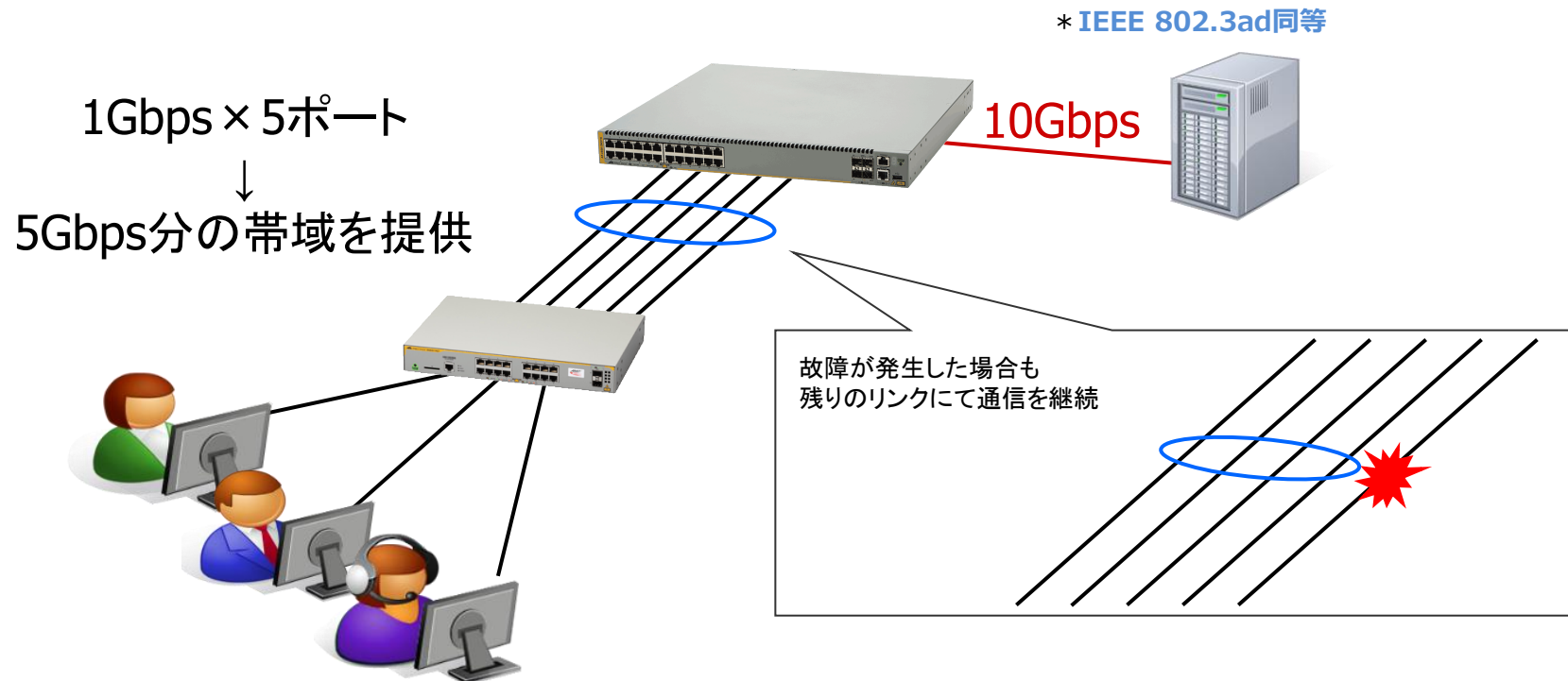
- LDF検出を使用している場合



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、原則として接続が可能です。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

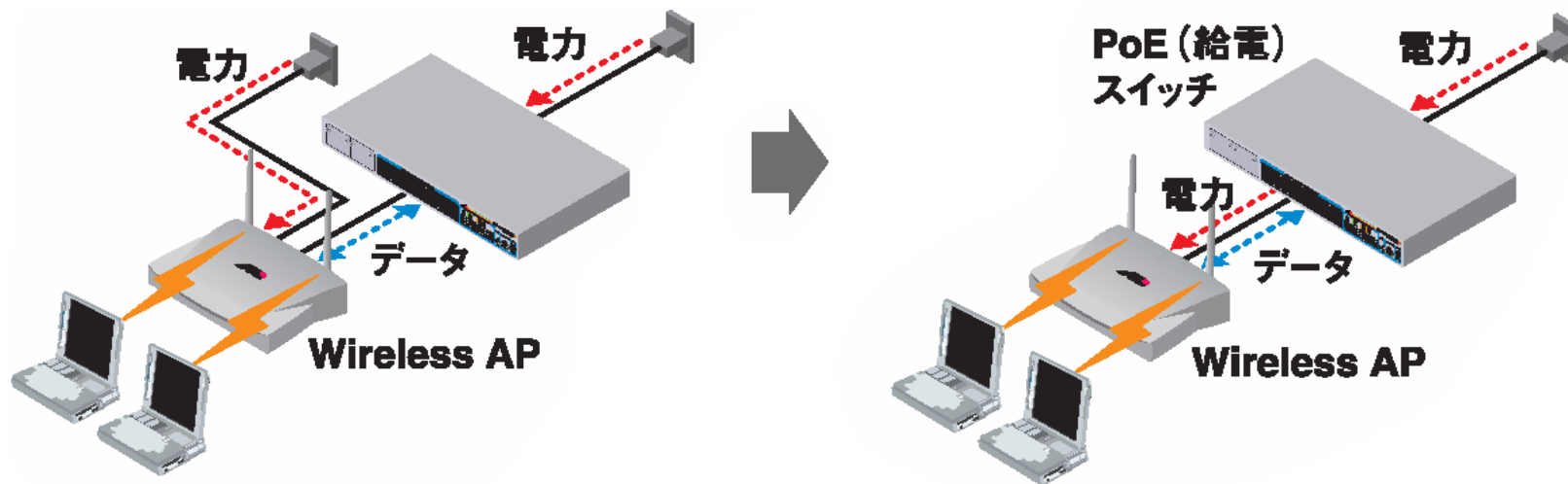
● PoE (Power over Ethernet)

- 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-5 以上

IEEE802.3at (PoE+)⇒ 最大30W ⇒カテゴリ-5e以上

IEEE802.3bt (PoE++)⇒ 最大90W ⇒カテゴリ-5e以上





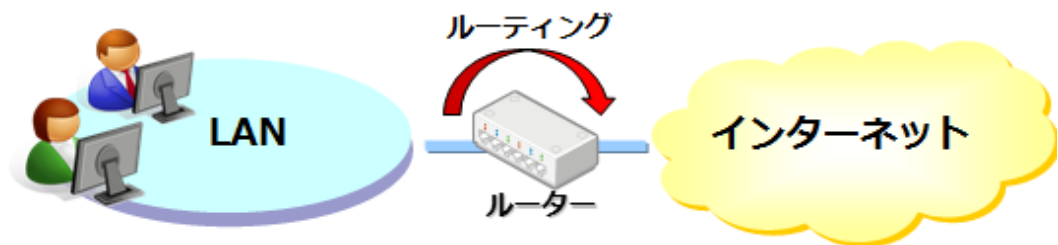
④ルーター



※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。



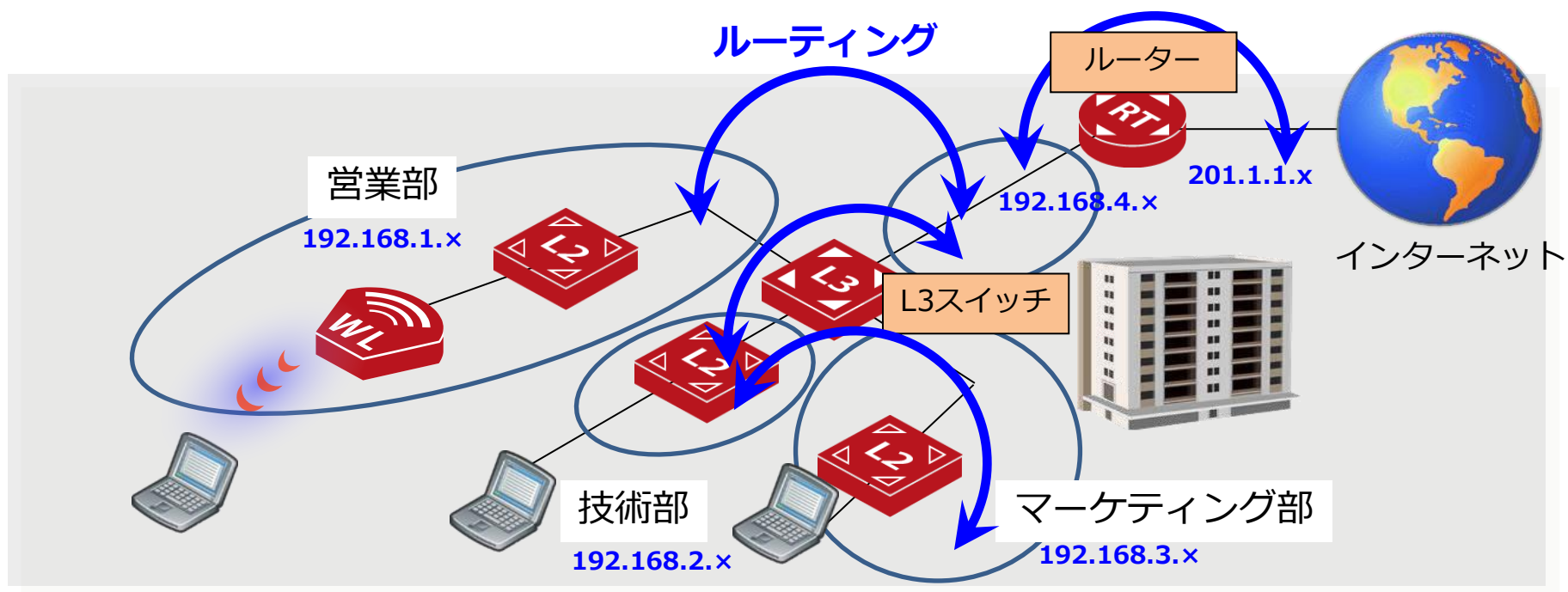
ルーターとレイヤー3スイッチの特長の違い

	ルーター	レイヤー3スイッチ
用途	外部ネットワークとの接続	内部ネットワークとの接続
インターフェース	● WANインターフェースとLANインターフェースを持つ ● インターフェース数は比較的少ない	● LANインターフェースのみを持つ ● インターフェース数は比較的多い
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



ルーティングとは

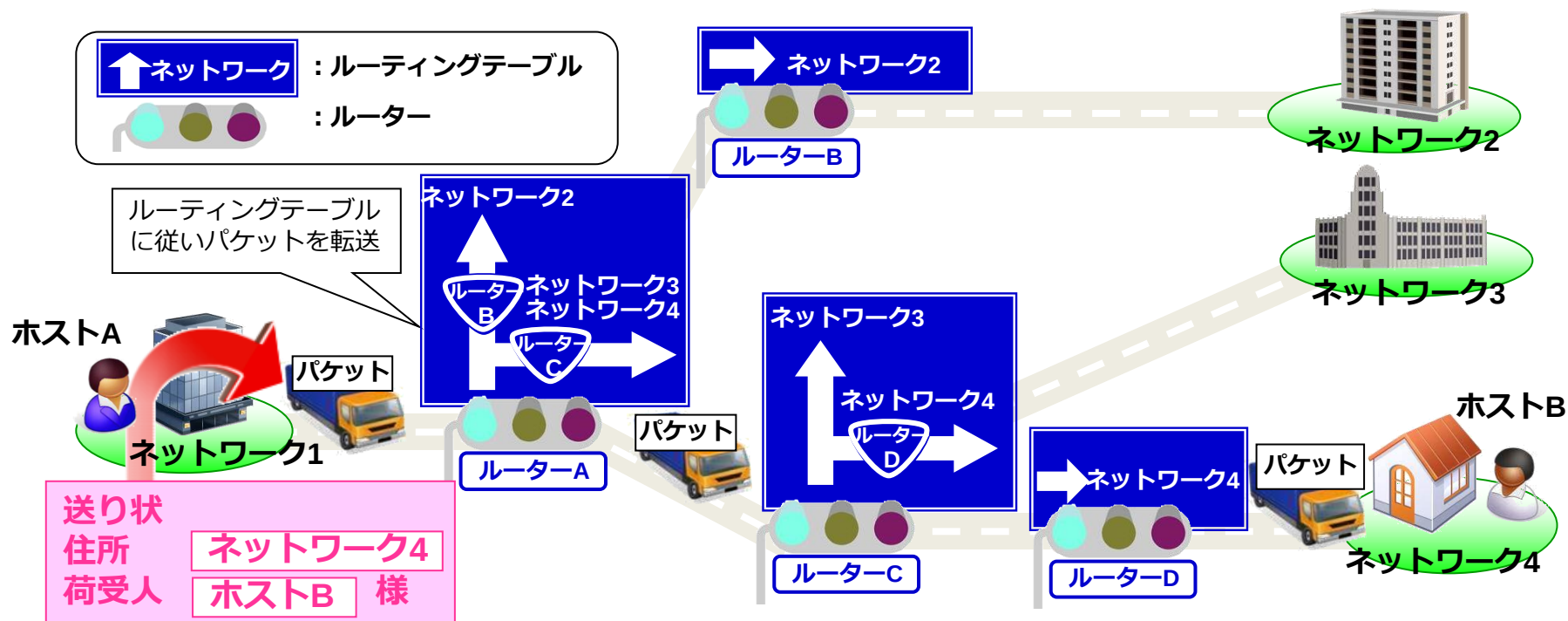
- ルーターやL3スイッチがパケットをネットワークを越えて目的地に正しく届けるための経路を選定・転送する機能です。
- スイッチがMACアドレスの情報に基づきブロードキャストドメイン内（サブネット）での通信を実現にするのに対し、ルーターやL3スイッチはIPアドレスを理解することにより異なるネットワーク間の通信を実現します。



ルーティング

● 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。
- 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。
- 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。





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

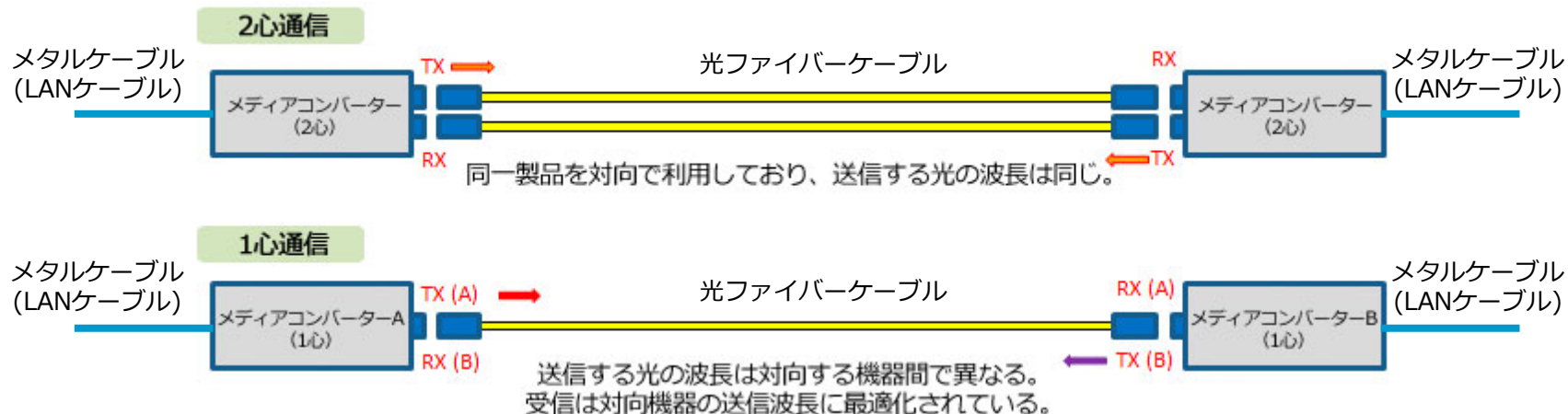
● 電気信号と光信号を変換

- 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。

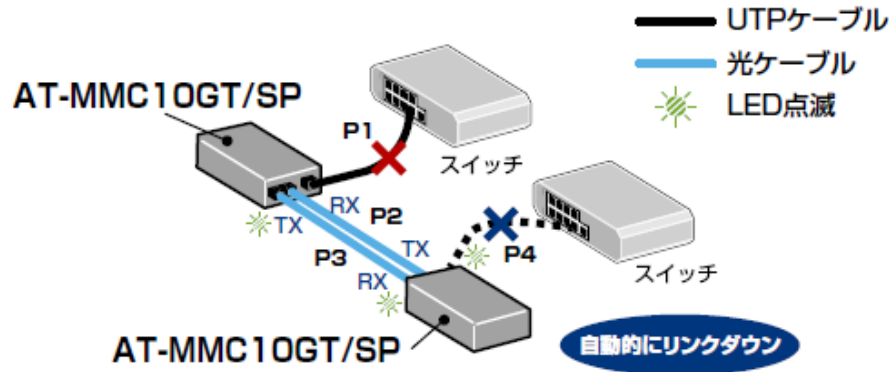


スマートミッシングリンク機能

- スマートミッシングリンク（SML）機能は、ローカルポート側またはリモートポート側のインターフェースダウンを検出した際に自機または対向機側のローカルポート側インターフェースもダウンし光ケーブルが使用できないことをリンクダウンによって通知する機能です。また、LED表示で状態を確認することも可能です。

● ローカルポート側リンクダウン時

AT-MMC10GT/SP

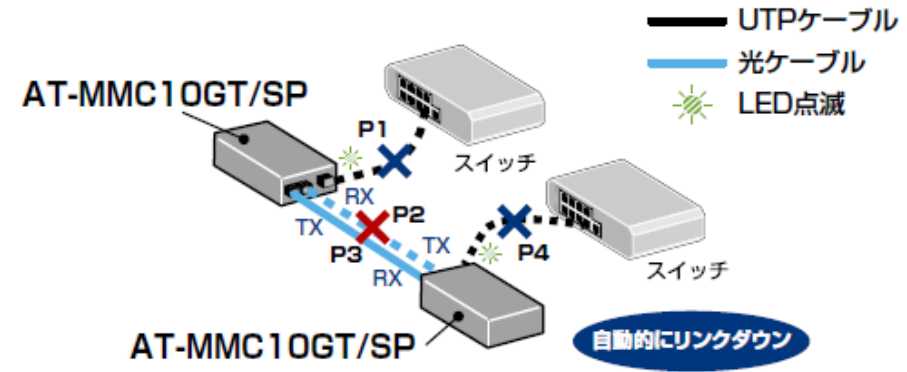


例：ローカルポート側リンクP1 がリンクダウンした場合

ローカルポート側リンク P1 がリンクダウンした場合、対向機のローカルポート側リンクである P4 が自動的にリンクダウンします。
P2、P3 の SFP+ スロットの LINK LED と SPD LED が点滅します。

● リモートポート側リンクダウン時

AT-MMC10GT/SP



例：リモートポート側リンクP2がリンクダウンした場合

リモートポート側受信リンクP2がリンクダウンした場合、自機と対向機のローカルポート側リンクであるP1、P4が自動的にリンクダウンし、10GBASE-TポートのLINK/SPD LEDとACT LEDが点滅します。

MMC10Gシリーズ/MMC2000シリーズ

【MMC10Gシリーズ】

リピータータイプ



AT-MMC10GT/SP



AT-MMC10GSP/SP

【MMC2000シリーズ】

スイッチタイプ



左から

AT-MMC2000/SC

AT-MMC2000/ST

AT-MMC2000/LC

AT-MMC2000/SP

・ 単体型メディアコンバーター

- MMC10Gシリーズは、10Gbpsのメディアコンバーターです。SFP+モジュールを差し替えることで300m~80kmまでの距離を10Gで接続できます。
- MMC2000シリーズは、1000BASE-Tと光ファイバーケーブルを変換する単体型メディアコンバーターです。

・ スマートミッシングリンク機能

- 一方のインターフェースのリンクが切断された場合、対向機器のリンクも自動的に切断します。

・ 通信状況が一目でわかるLED表示

- ポート、スマートミッシングリンク機能の状態をLED表示でモニター可能です。

・ 超小型サイズ、簡単設置

- 超小型、軽量設計です。別売の壁設置ブラケット(AT-MMCWLMT)、マグネットシートSを使用して簡単に設置することができます。

・ 消費電力を削減し環境に配慮

- 運用面における総保有コスト、環境面におけるCO2排出量の削減を実現します。データセンターなどの同一拠点で複数台を設置する際に大きな効果を発揮します



⑥ネットワーク管理

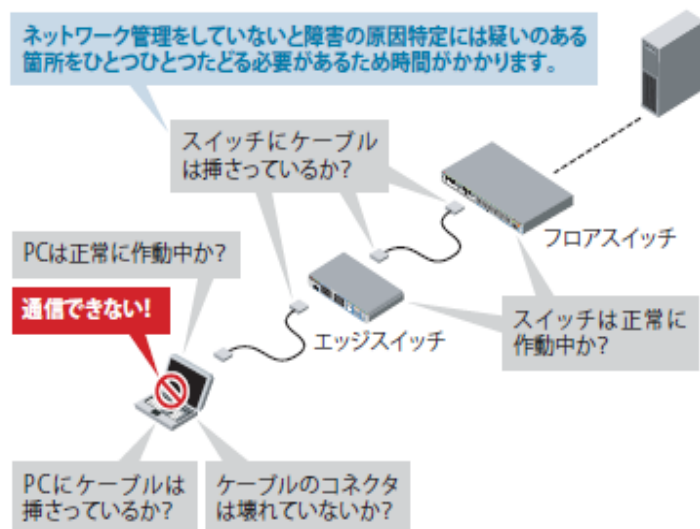
ネットワーク管理

● ネットワーク管理機能（SNMP）

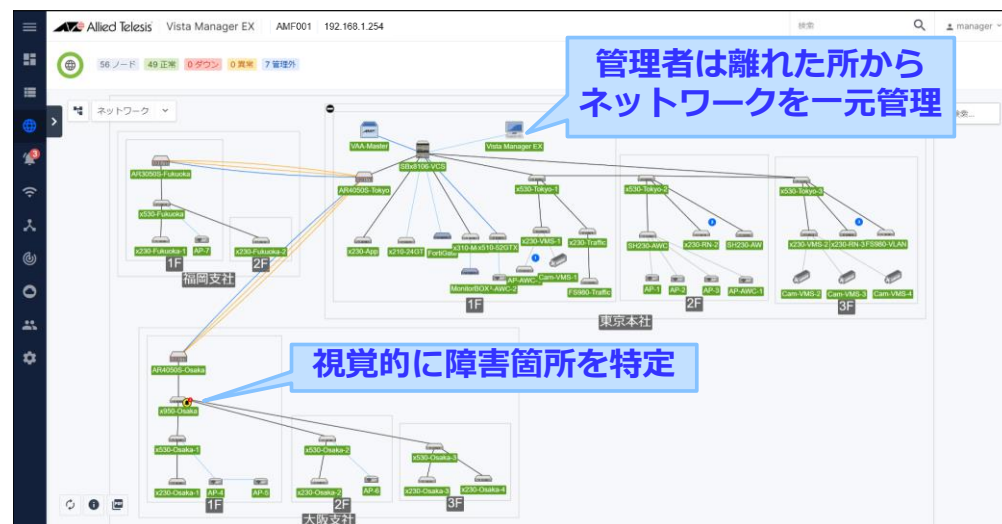
管理対象機器の構成や性能、障害検知を一元管理できるように開発されたプロトコルがSNMP（Simple Network Management Protocol）です。

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

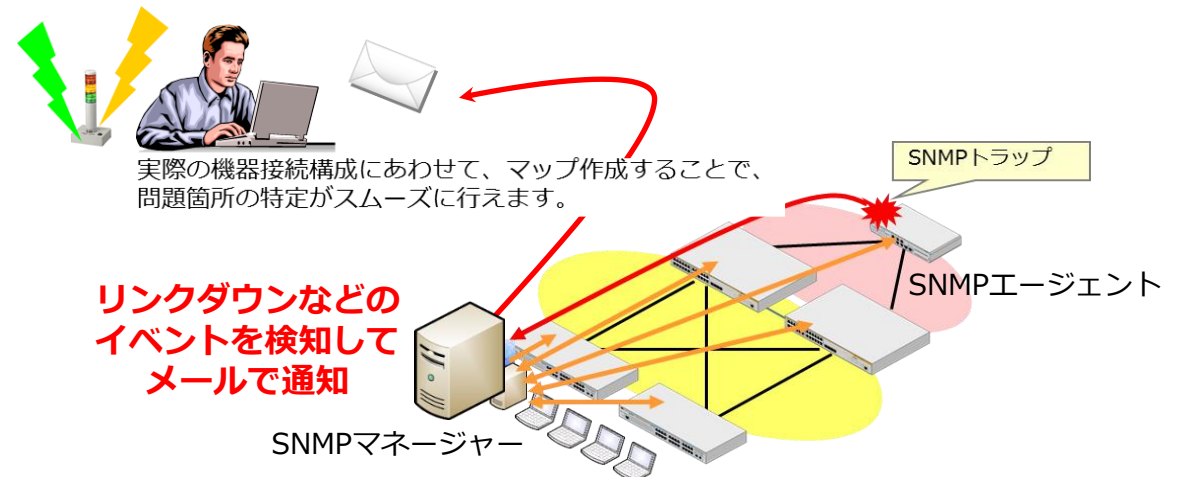
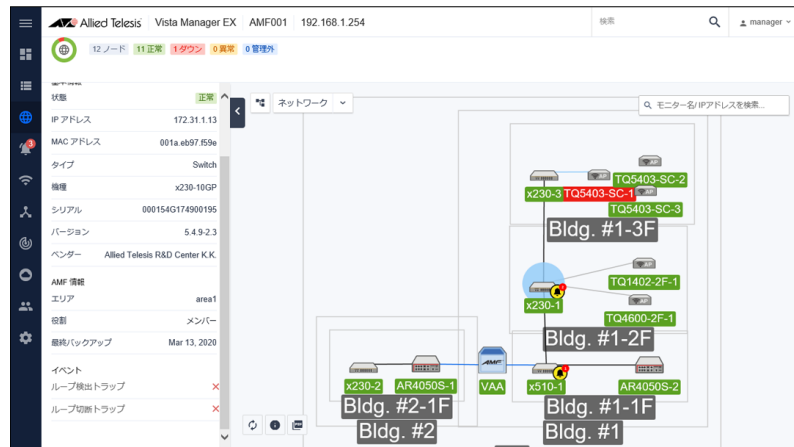


ネットワーク管理を実現するには

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）

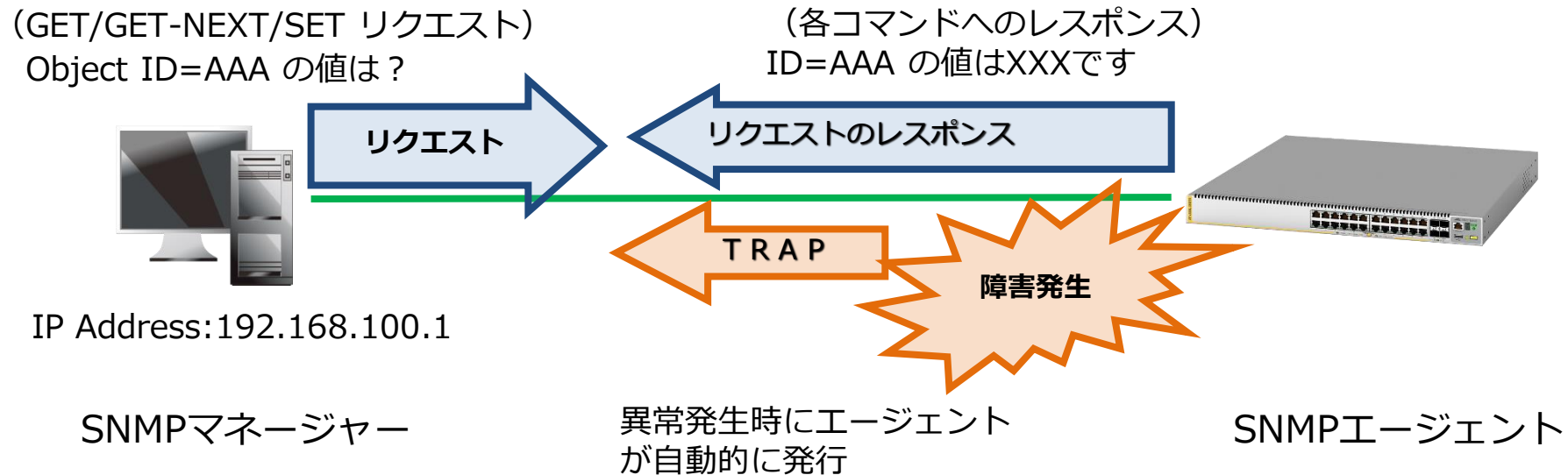
代表的な管理プロトコルはSNMPです。ネットワーク機器の状態をネットワーク経由で管理するためのプロトコルです。管理者機器をマネージャー、管理対象機器をエージェントと呼びます。



SNMPの2種類の機能

SNMPの2種類の機能

- リクエストは、エージェントの管理情報をマネージャーが取得したり、管理情報の変更をマネージャーが指示する時に行う機能です。以下の3つのコマンドを使用します。
 - Get
 - Get-NEXT
 - Set
- TRAPは、エージェントがマネージャーに障害などを告知する時に行う機能です。





Appendix : 各種販促情報のご案内



各種販促情報のご案内

新製品のご紹介(Wi-Fi6対応無線LANルーター)

- Wi-Fi6とVPNルーターの機能を1台で提供
- エンタープライズ向け機能を搭載
 - FirewallやダイナミックENAT、IPsec、VAP、Captive Portal、WPA3など各種エンタープライズ向け機能を搭載
- AMF Plusによる一元管理に対応
- 様々なネットワークに適用可能
 - 無線LANルータとして、小規模店舗/ブランチオフィスや多店舗展開ネットワーク、通常の無線LAN APとして、企業内LANなど様々なネットワークをAT-TQ6702 GEN2-Rで構成可能



AT-TQ6702 GEN2-R



新製品のご紹介 (エッジスイッチシリーズ)

mGig L2 SW
x240シリーズ

AMF Plus	50°C	PoE ++	
8	16	24	48
8	16	24	48



All 10G L2 SW
x250シリーズ

VCS	AMF Plus	50°C	PoE ++
8	16	24	48
		24	48
	16	24	48



Copper Model Lineup
PoE Model Lineup
Fiber Model Lineup

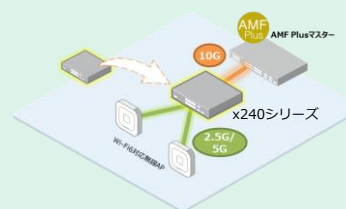
All 10G L3 SW
x540Lシリーズ

VCS	AMF Plus	50°C	PoE ++
24	48		
24	48		
24			



特長

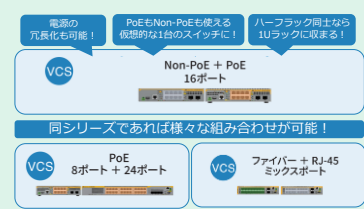
Cat5e対応 mGig サポート
～配線の入替えなしで高速通信～



スタックサポート
～ネットワークのエッジにまで冗長性を～



環境に応じた拡張性
～組み合わせ自由なスタック構成～



Allied Labのご紹介



Allied Lab

で検索！

アライドテレシスの技術を製品担当が分かりやすく紹介。



...第十四回目：次世代高速通信を実現！
「マルチギガビットイーサネットの実力とは！」



...第十三回目：これ一台で構築できる！
「高セキュリティのWi-Fi・VPN環境をまるっと低コストで実現！」



...第十二回目：ネットワーク統合管理
「ネットワーク管理の手間をごそっと削減！」

...他、多数！

ビデオデータシートのご紹介



各種製品名

で検索！

製品の特長やユースケースなどを動画でご紹介します。



...PoE++対応マルチギガビットスイッチ
x530L GHXm シリーズ紹介



...マルチギガビット・インテリジェント・スイッチ
x240シリーズ 紹介



...マルチギガビット対応PoE++インジェクター
AT-7101GHTm紹介

...他、多数！



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。