



初級レベル研修

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



一般社団法人 情報通信設備協会

V3.0

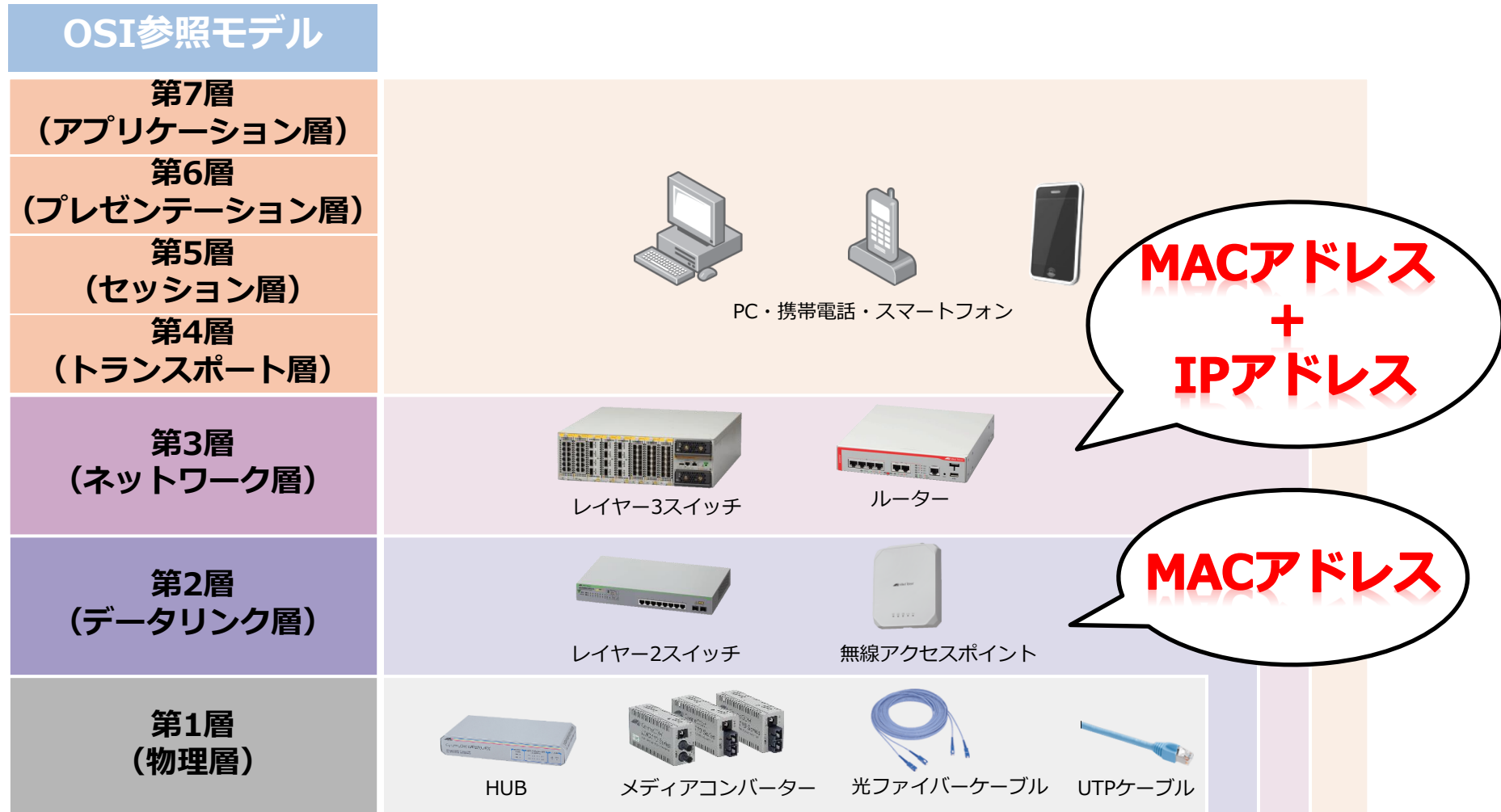
内容

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	(35P)
Appendix : 各種販促情報のご案内	(39P)



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

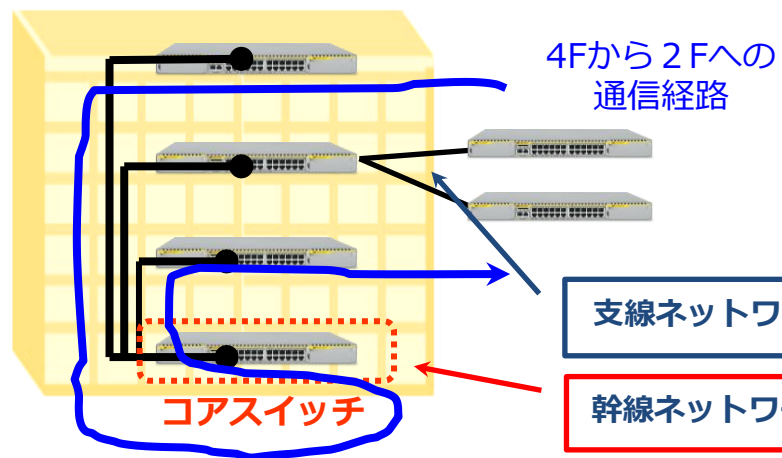


ネットワーク・トポロジ

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

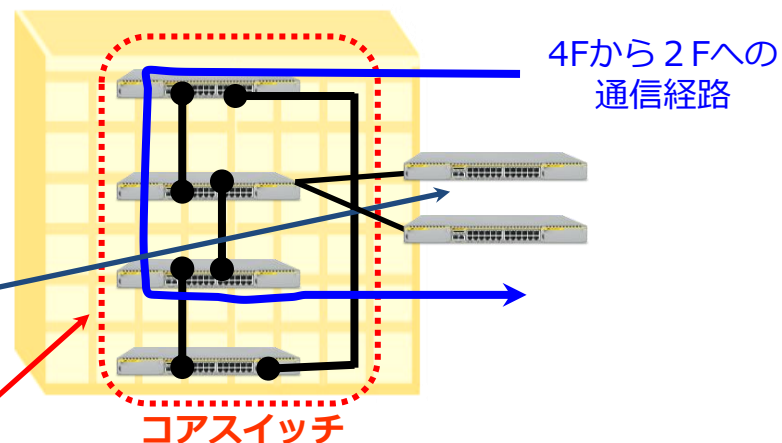
■ スター型

- 中心の機器から放射状に端末を接続していく方式です



■ リング型

- リング状に機器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LOOR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

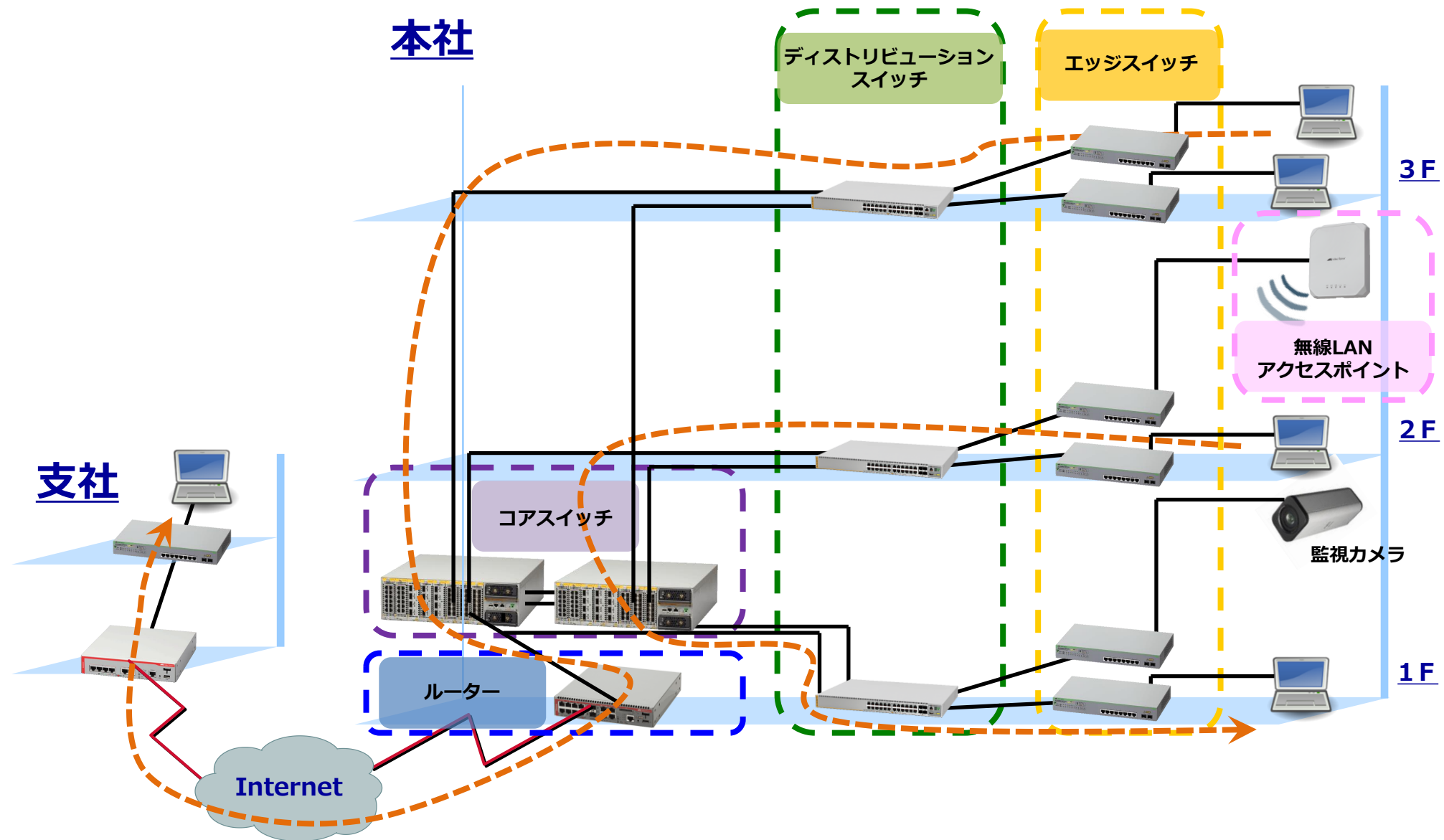
» 長所

- 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)

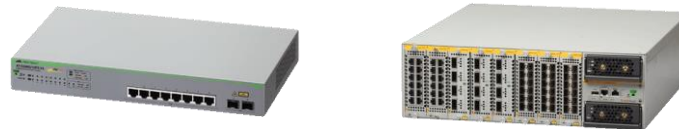
スター型ネットワーク利用の全体イメージ





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	ノンインテリジェントスイッチ	インテリジェントスイッチ SNMP機能あり ※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、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

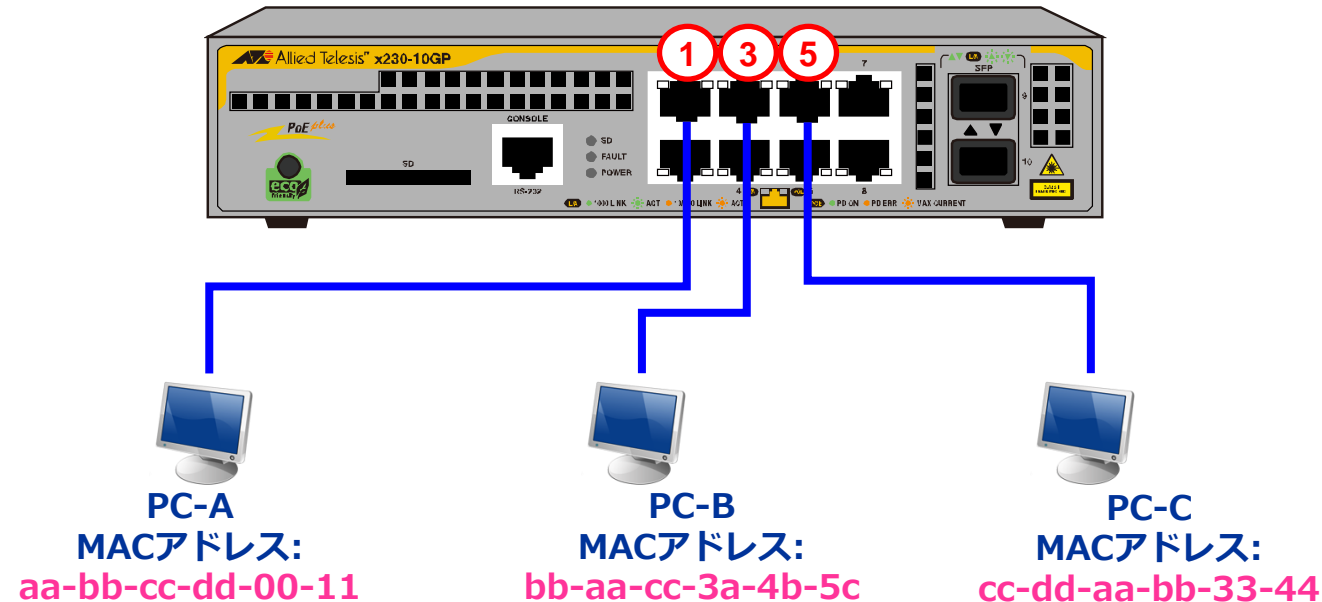
● スイッチの通信

- 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 Date 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 Date 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

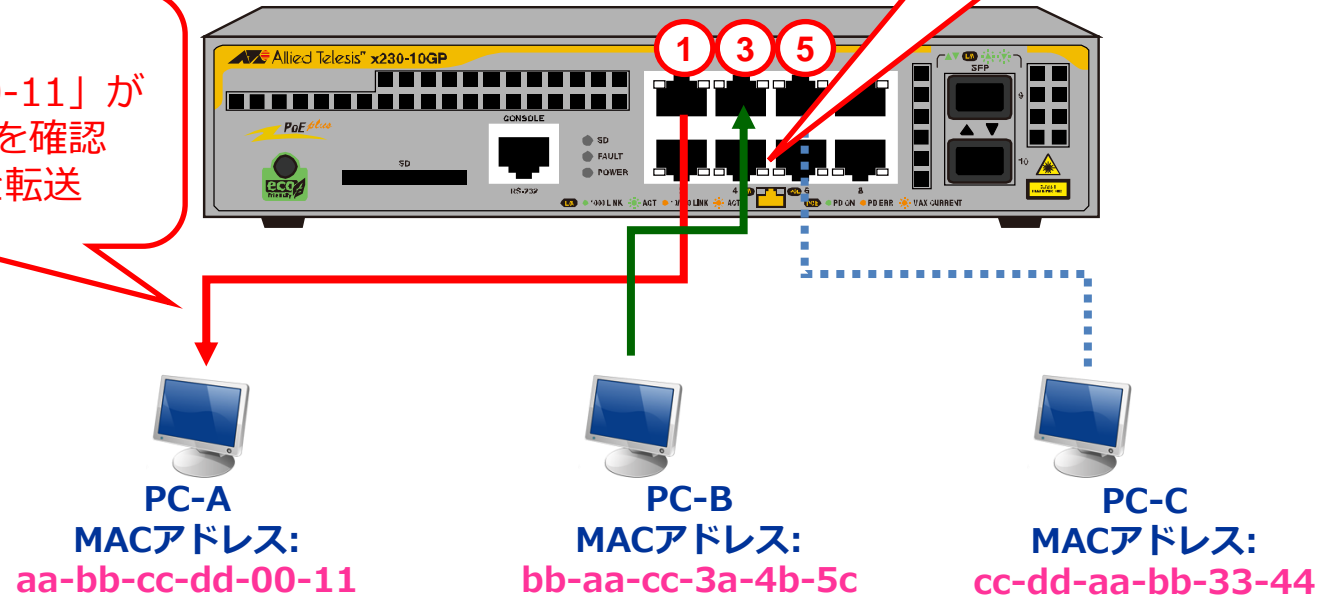
(5) Port3にMACアドレス「bb-aa-cc-3a-4b-5c」を登録

(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

Forwarding Date Base

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

4) PC-Aに返信



スイッチの設定方法

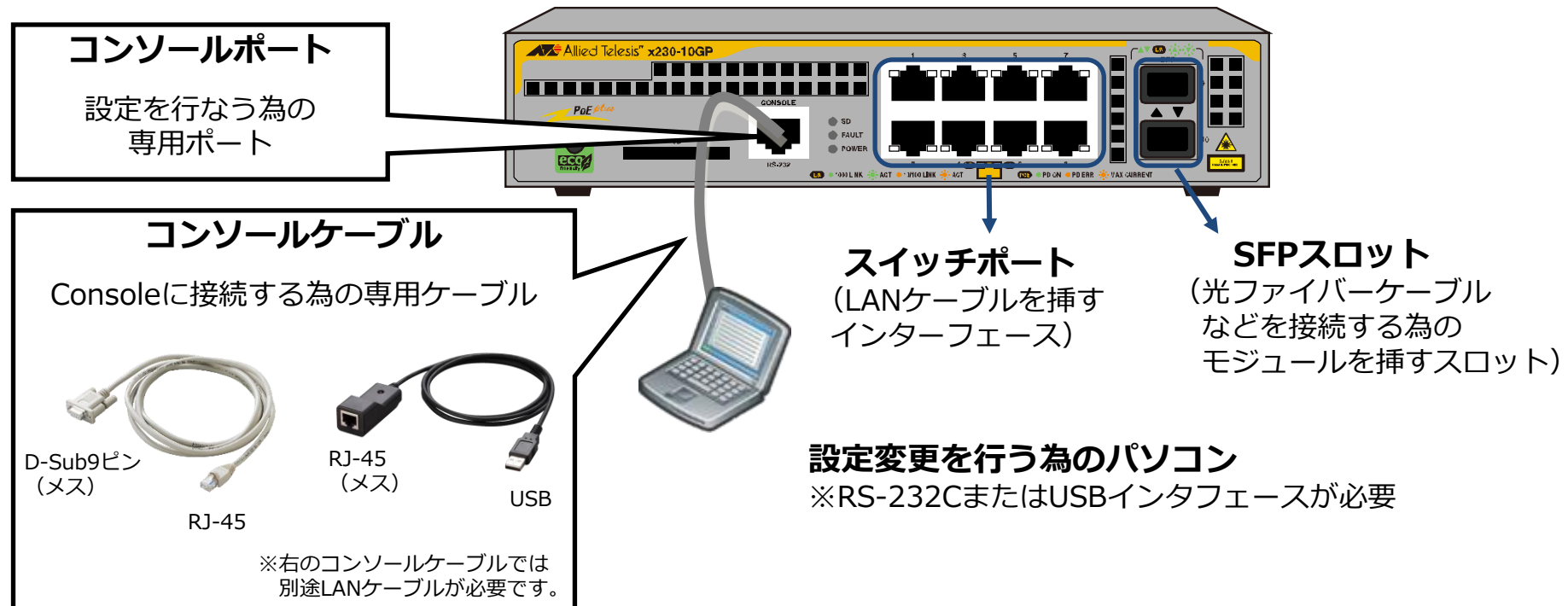
● スwitchの設定変更

- 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
 - Telnet / SSH
 - 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

- 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。



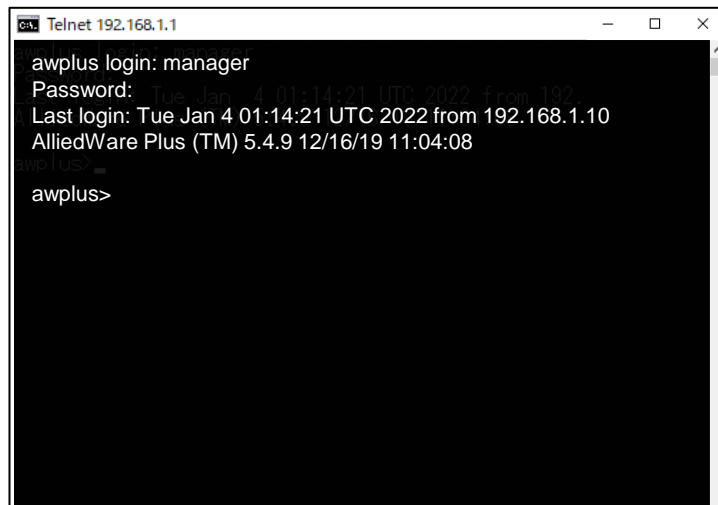
NOTE

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



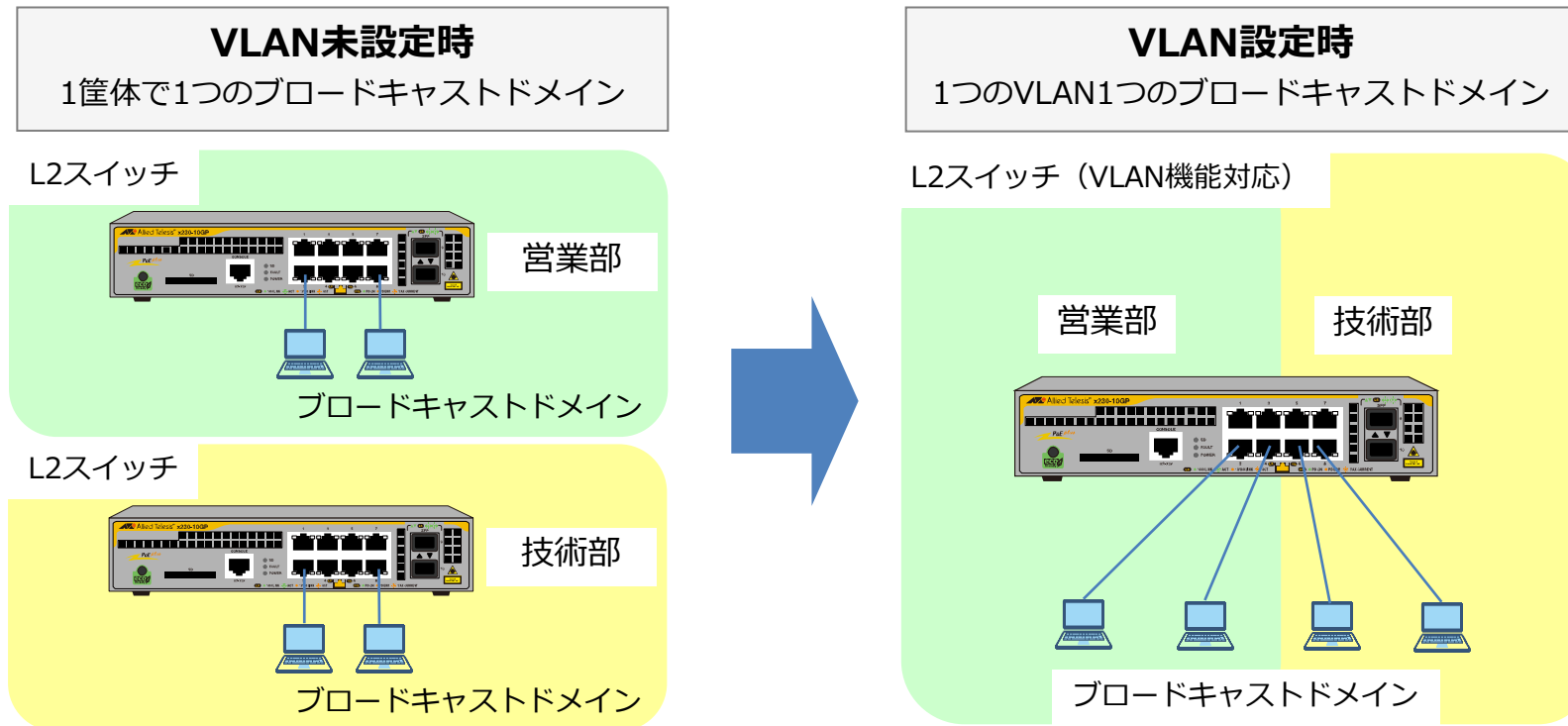


③スイッチのソフトウェア機能

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

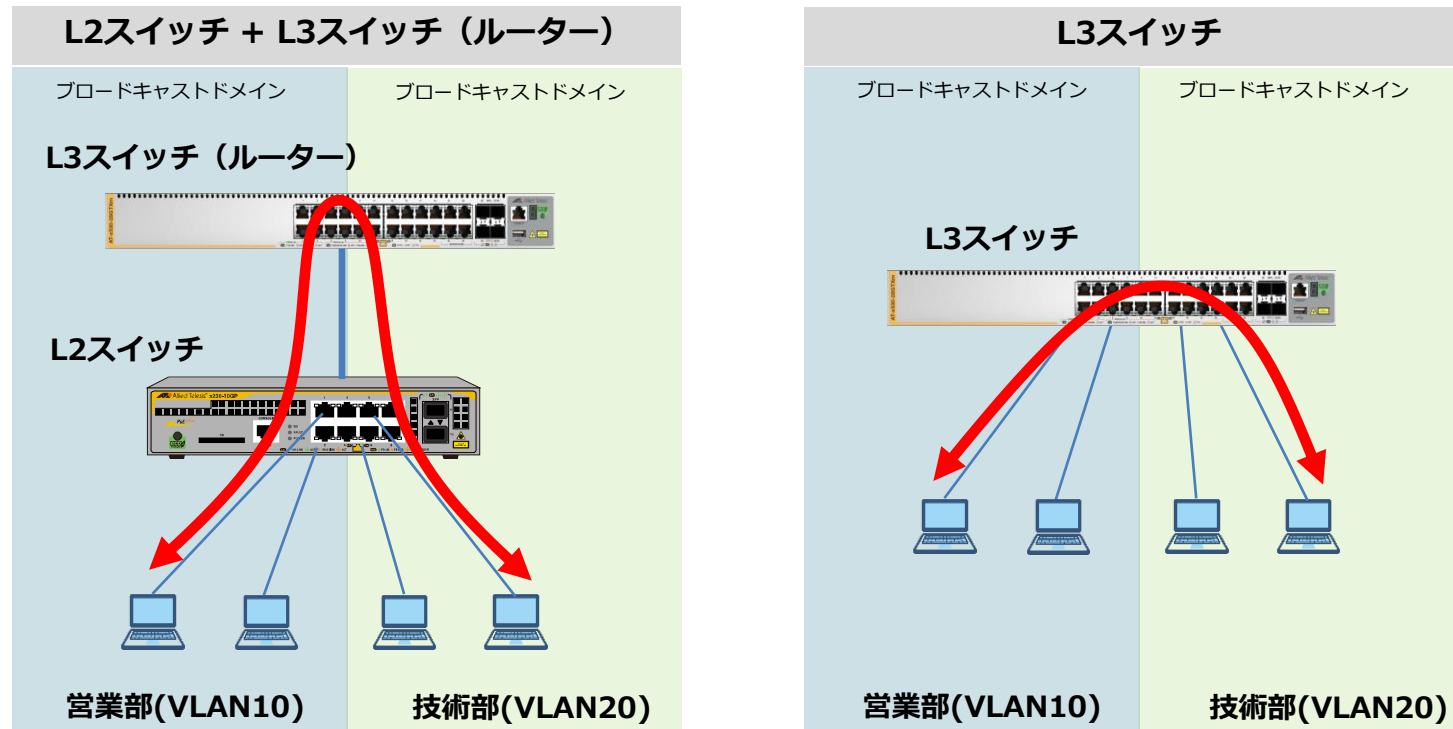


スイッチのソフトウェア機能

● 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

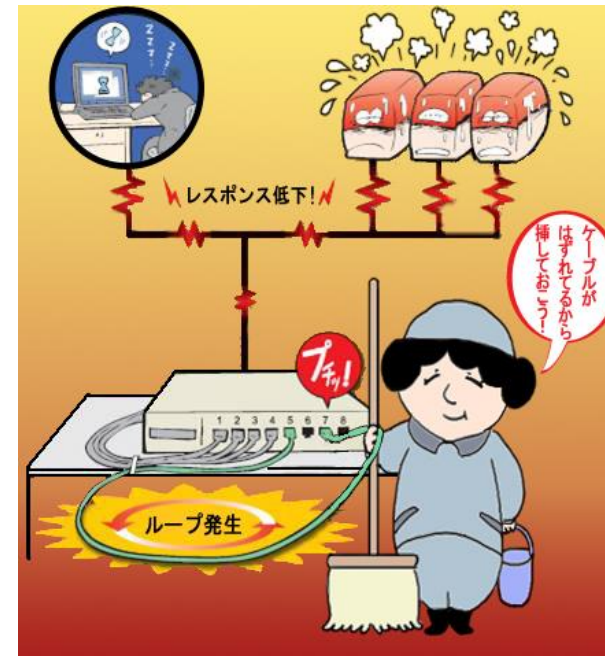
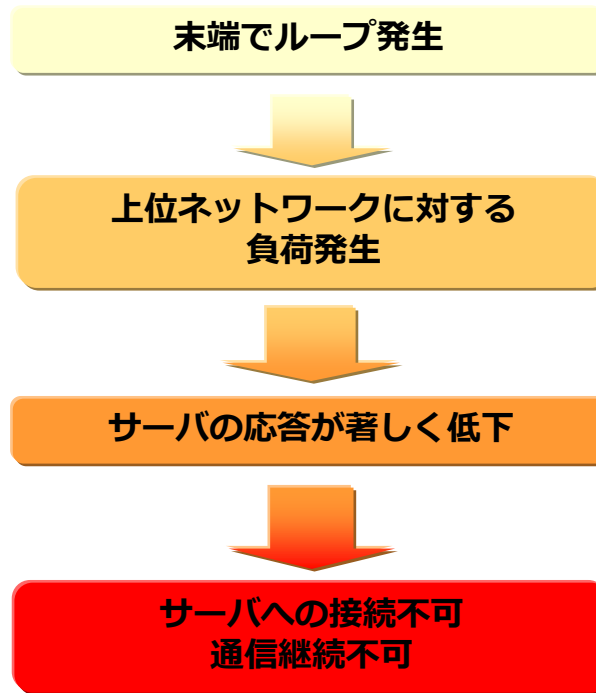
VLAN間通信の例



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

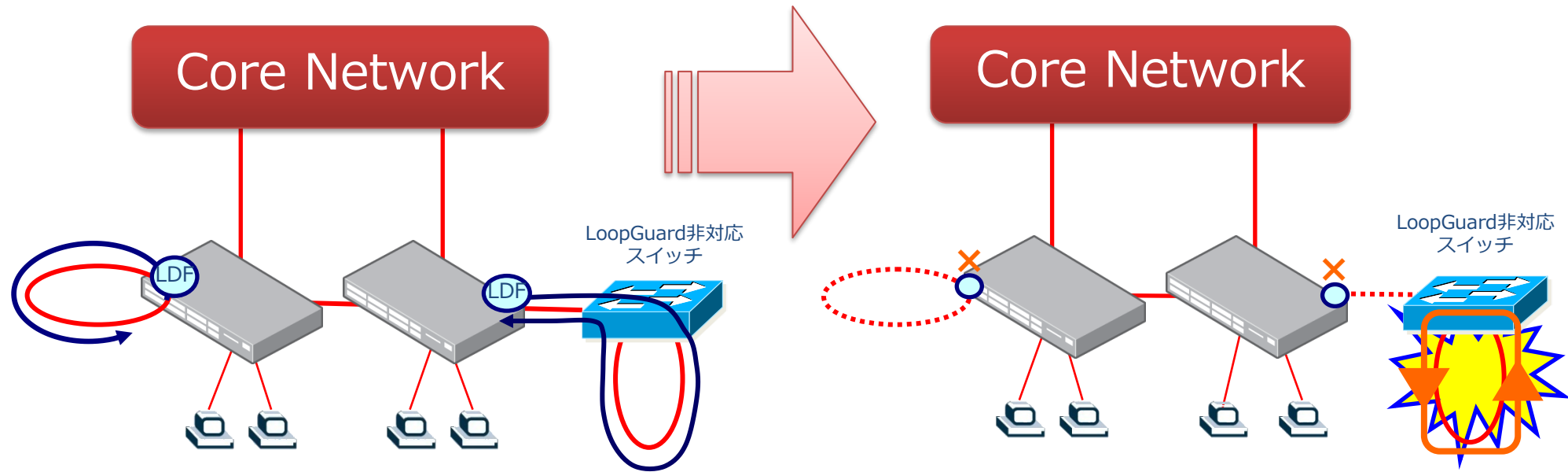
● ループガード機能 (Loopguard)

- 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



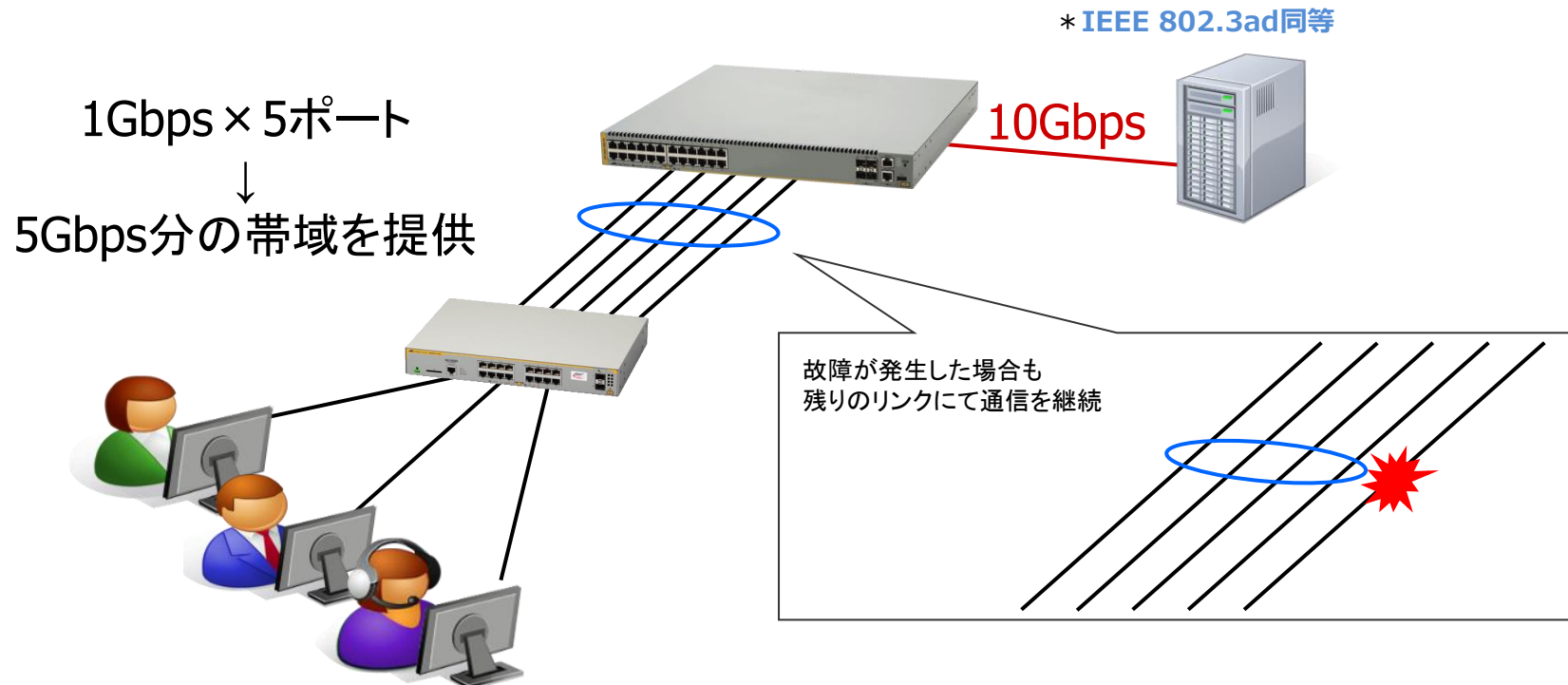
ループ構成の場合、LDFを有効にしているポートから送信したLDFは、同一スイッチ内のポートで受信することになる

ループが発生したと判断し、LDFを送信したポートを閉じてループを回避。
非対応スイッチがあったとしても、ループの影響を最小限に食い止める事が可能

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。

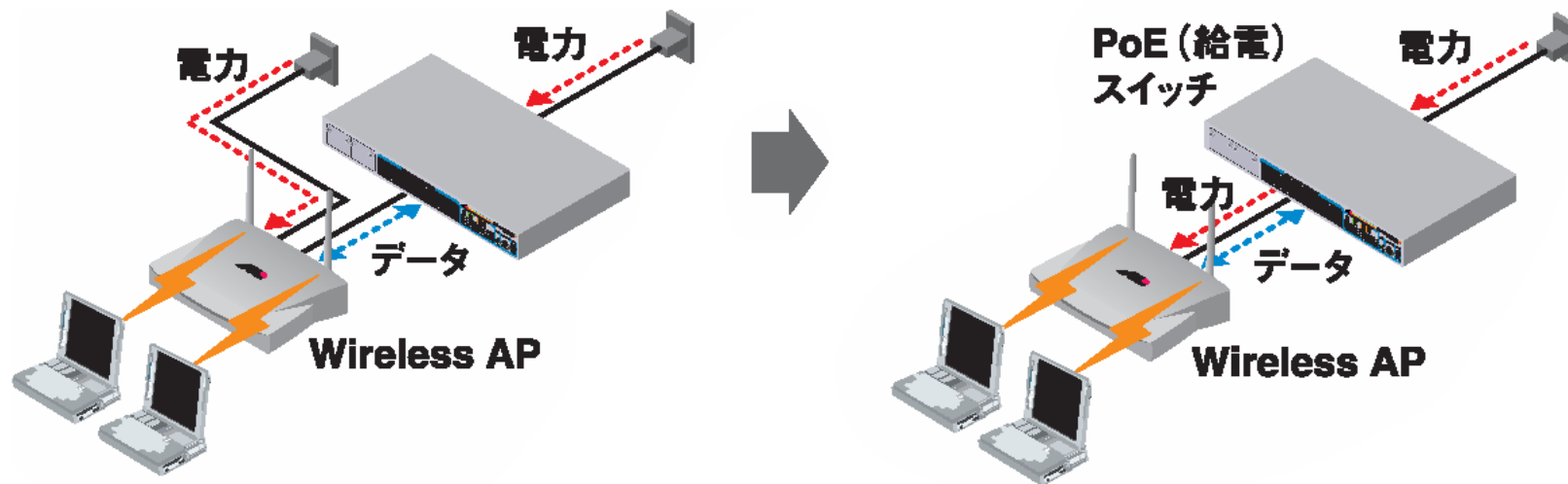


スイッチのソフトウェア機能

● 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



GS950 Series



AT-GS950/8
AT-GS950/16
AT-GS950/24
AT-GS950/48



AT-GS950/10PS V2
AT-GS950/18PS V2
AT-GS950/28PS V2
AT-GS950/52PS V2



- **Webマネージメントによる簡単設定**
 - Web GUIを実装し、Webブラウザを利用した保守・管理が可能です。
- **ループガード**
 - 接続ミスなどで発生するネットワークのループを検出し、設定した動作（ポートディセーブルなど）を自動実行するループガードに対応しています。
 - 本製品はLDF検出をサポートしており、特殊フレームの送受信によりループを検出します。
- **多彩なVLAN**
 - IEEE 802.1Q準拠のタグVLANとポートベースVLANをサポート。さらにマルチプルVLANにも対応しているため、セキュリティを必要とするネットワークにも最適です。
- **IEEE 802.1X認証機能対応**
 - 認証モードとしてSingle Host/Multiple Hostに対応し、認証方式は、MD5/TLS/TTLSをサポートしています。付加機能としてIEEE 802.1XダイナミックVLANをサポートし、より強力かつ柔軟なユーザー認証環境を実現します。
- **動作環境温度45℃/ファンレス設計**
 - 動作時温度45℃に対応し、高温環境下への設置が可能です。※
 - AT-GS950/8, AT-GS950/16, AT-GS950/24, AT-GS950/10PS V2はファンレス設計なので、動作音が発生しないため、設置場所を選びません。
- **PoE+ (IEEE 802.3at) に対応**
 - 本シリーズのPoEスイッチは、1つのポートで最大30Wの電力を供給します。

※AT-GS950/10PS V2の動作環境温度は0~40℃です。

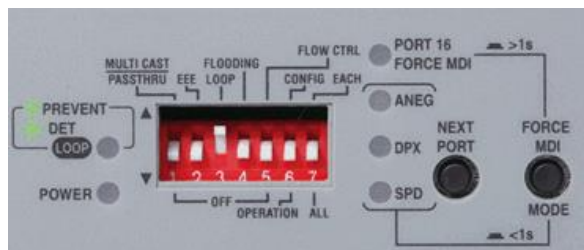
GS920 Series



AT-GS920/8
AT-GS920/16
AT-GS920/24



AT-GS920/8PS



DIPスイッチ、コンフィグレーションスイッチ

- **DIPスイッチで簡単設定**
 - CLIやGUIでの操作による設定が必要なループガード機能やパケット透過機能などを、DIPスイッチによって簡単に設定することが可能です。
- **マニュアル設定機能**
 - オートネゴシエーション機能に加えて、コンフィグレーションスイッチで、10/100/1000Mbps、Full/Half Duplex、フローコントロールON/OFFなどの手動設定が可能のため、異種ベンダー間接続の問題も解決できます。
- **ループガード**
 - 接続ミスなどで発生するネットワークのループを検出し、該当ポートの通信を遮断するループガード（LDF検出）に対応しています。
ループ収束後は自動的に通信を復旧させます。
- **マルチキャストパケット透過機能**
 - DIPスイッチの設定で、BPDU/EAPパケットを含むマルチキャストパケットの透過/非透過を切り替えることができます。
- **フラッディングモード**
 - 1つのポートで受信したフレームを受信ポート以外のすべてのポートへ転送するため、パケットのキャプチャーなどに利用することができます。
- **ファンレス設計、50℃対応**
 - 動作時温度50℃に対応し、高温環境下への設置が可能です。また、ファンレス設計で動作音が発生しないため、設置場所を選びません。



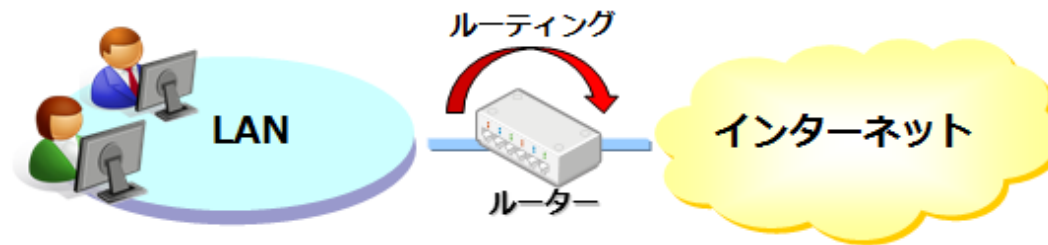
④ ルーター



※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。



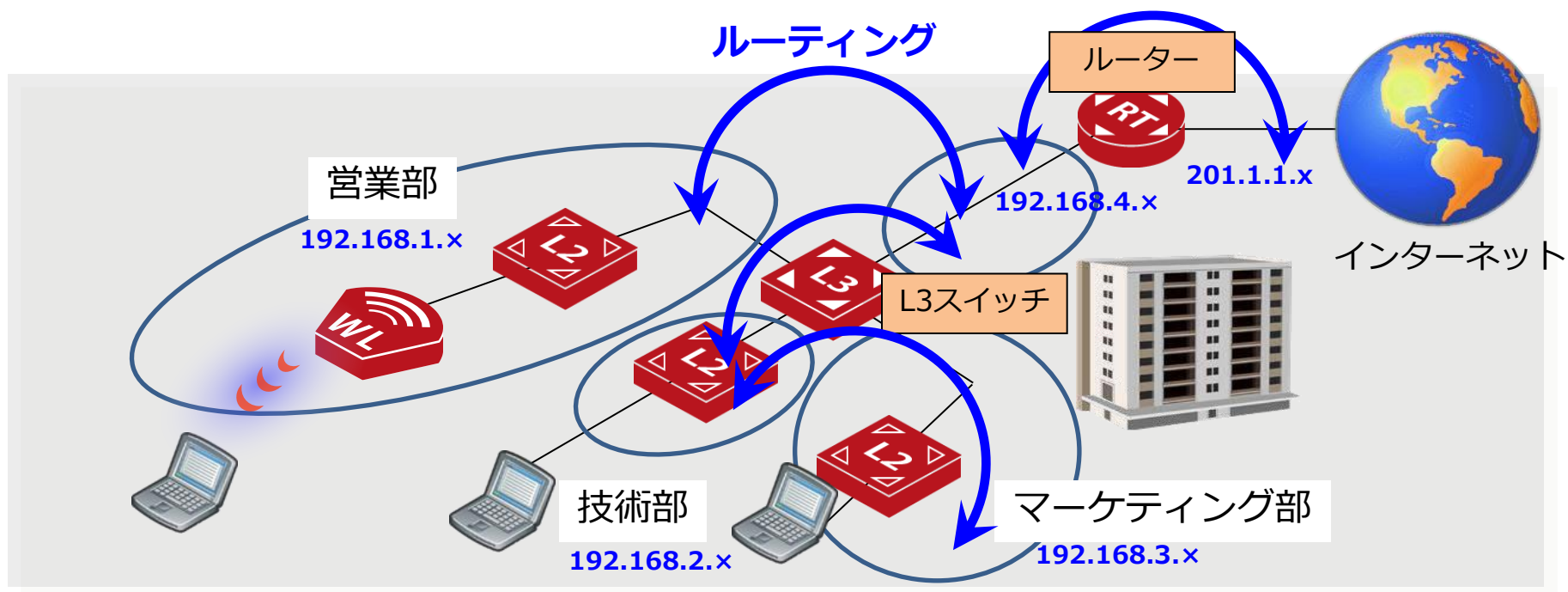
ルーターとレイヤー3スイッチの特長の違い

	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	<ul style="list-style-type: none">● 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	<ul style="list-style-type: none">● 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

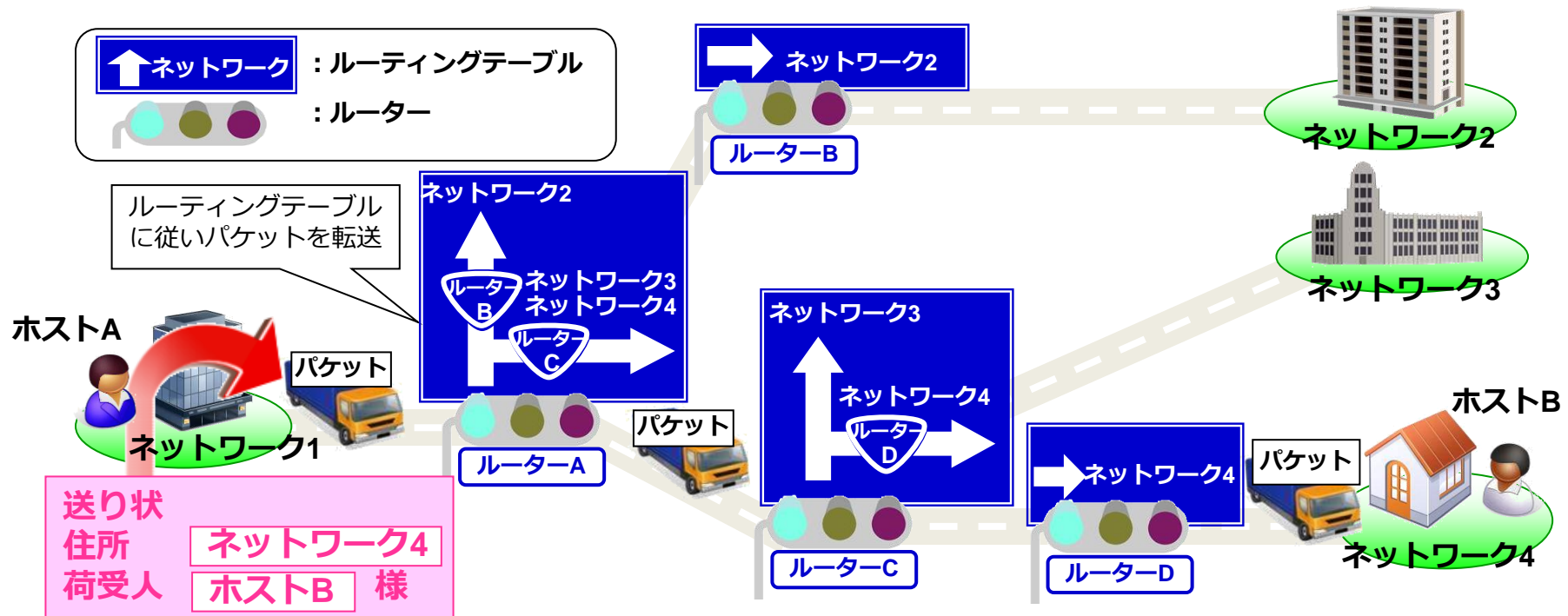
- ルーターやL3スイッチがパケットをネットワークを越えて目的地に正しく届けるための経路を選定・転送する機能です。
- スイッチがMACアドレスの情報に基づきブロードキャストドメイン内（サブネット）での通信を実現にするのに対し、ルーターやL3スイッチはIPアドレスを理解することにより異なるネットワーク間の通信を実現します。



ルーティング

● ルーティングテーブル

- 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。



【UTM&VPN対応ルータ】



AT-AR4050S

■ 自律型無線LANソリューション AWC搭載

- AWCは、管理対象の無線LANアクセスポイント周囲の電波出力、チャンネルを常に認識し、最適化します。
- この動作を継続運用すると利用環境に最適な自律型無線LANを実現します。無線LANの導入コストと運用コストを低減します。
- 管理可能なAP台数：5台（標準対応、ライセンス不要）
- ※ オプション：25台拡張可能（別途ライセンス購入要）

■ Web GUI による運用管理

- Webブラウザからの簡単設定や、機器やトラフィックの状態をダッシュボードから一元管理・監視などが行えます。操作言語は使用するWebブラウザの言語設定に応じて日本語/英語の自動切り替えが可能です。

■ AlliedWare Plus (AW+)

- 業界標準のコマンド体系に準拠し、他社製品からの移行においても、エンジニアの教育にかかる時間と経費を大幅に削減することができます。

■ AMF/AMF Plusマスター機能対応

- AMF/AMF Plusマスターライセンス導入すると、AMF/AMF Plusマスター機能が利用できます。AMF/AMF Plusメンバーを最大20ノード管理でき、リモートサイトの統合管理や小規模オフィスに最適です。
- ※ UTM機能、AMF/AMF Plusマスター機能を利用する場合は別売のライセンスが必要です。

【UTM&VPN対応ルータ】



AT-AR3050S

【VPN対応ルータ】



AT-AR2050V



AT-AR2010V

* DC (12~24V) 電源対応

■ 自律型無線LANソリューション AWC搭載

- AWCは、管理対象の無線LANアクセスポイント周囲の電波出力、チャンネルを常に認識し、最適化します。
- この動作を継続運用すると利用環境に最適な自律型無線LANを実現します。無線LANの導入コストと運用コストを低減します。
- 管理可能なAP台数：5台（標準対応、ライセンス不要）

■ Web GUI による運用管理

- Webブラウザからの簡単設定や、機器やトラフィックの状態をダッシュボードから一元管理・監視などが行えます。操作言語は使用するWebブラウザの言語設定に応じて日本語/英語の自動切り替えが可能です。

■ AlliedWare Plus (AW+)

- 業界標準のコマンド体系に準拠し、他社製品からの移行においても、エンジニアの教育にかかる時間と経費を大幅に削減することができます。

※ AT-AR3050S/AT-AR2050V/AT-AR2010Vは、AMF/AMF Plusメンバーのみ対応です。

※ AT-AR3050SでUTM機能を利用する場合は別売のライセンスが必要です。



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

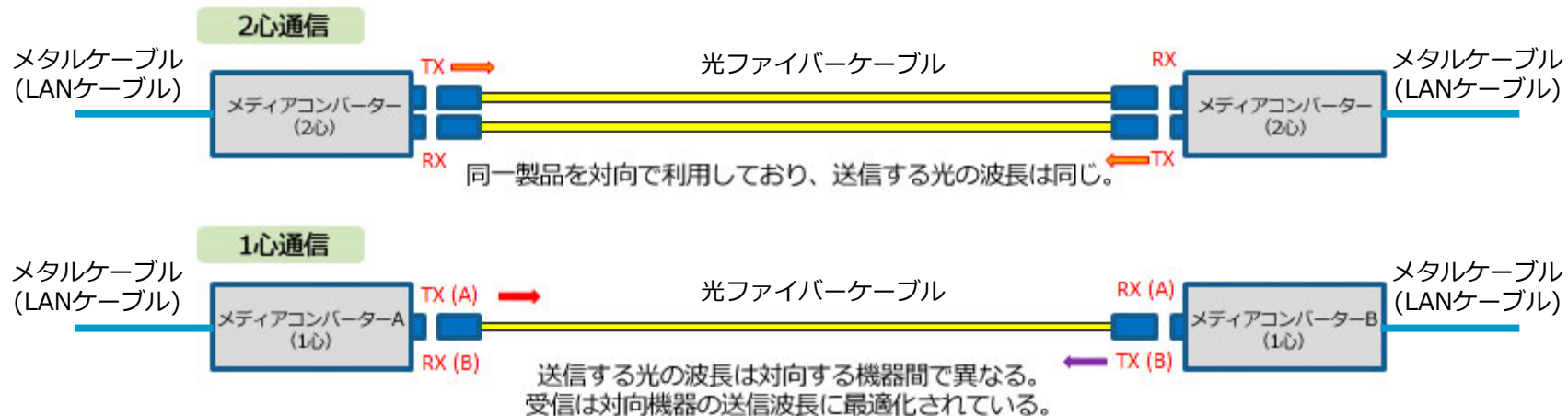
● 電気信号と光信号を変換

- 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。

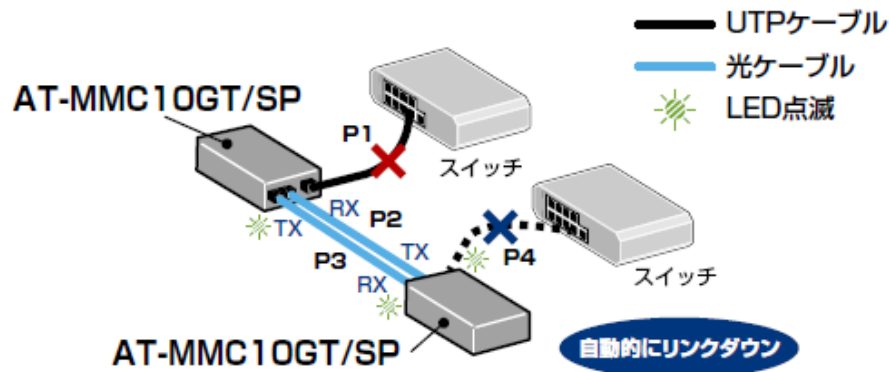


スマートミッシングリンク機能

- 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。

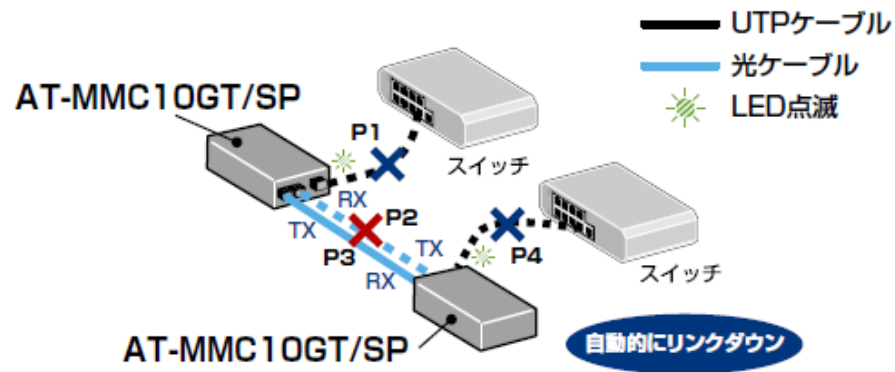
● ローカルポート側リンクダウン時

AT-MMC10GT/SP



● リモート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。

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

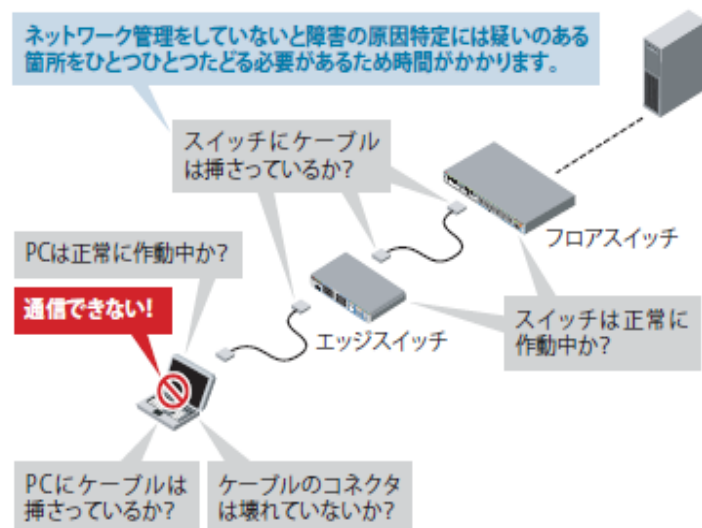
ネットワーク管理

● ネットワーク管理機能 (SNMP)

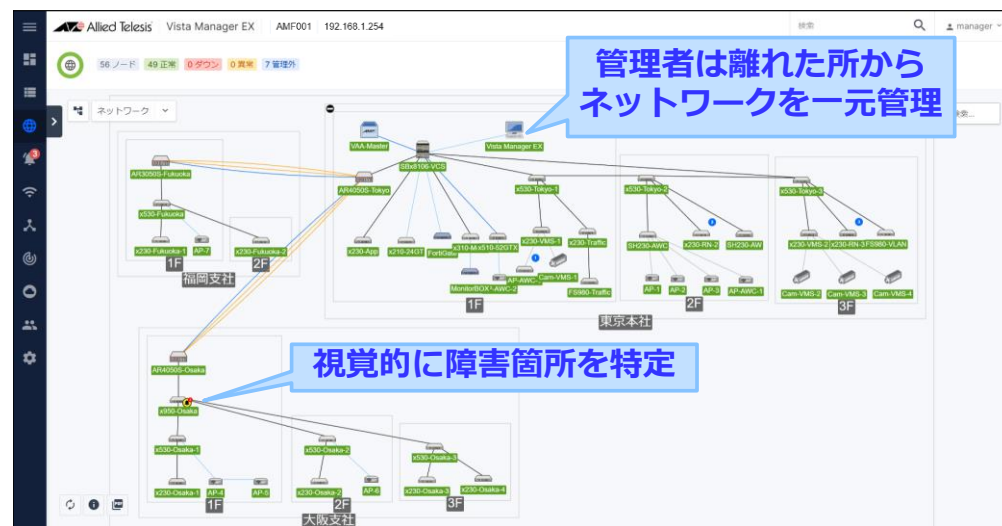
管理対象機器の構成や性能、障害検知を一元管理できるように開発されたプロトコルがSNMP (Simple Network Management Protocol) です。

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

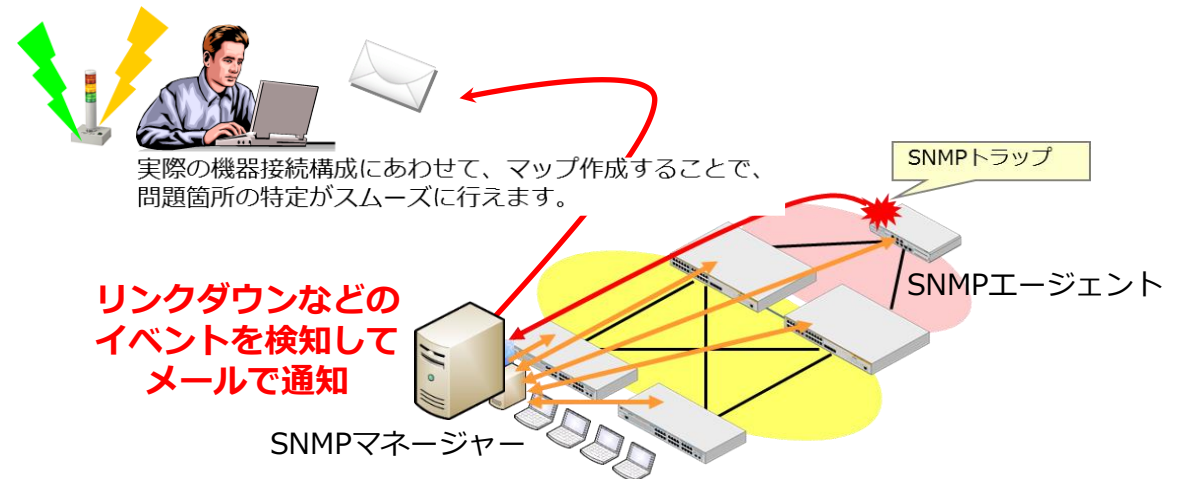


ネットワーク管理を実現するには

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。



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 Plusネットワーク管理に対応

- AMF Plus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 Plus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

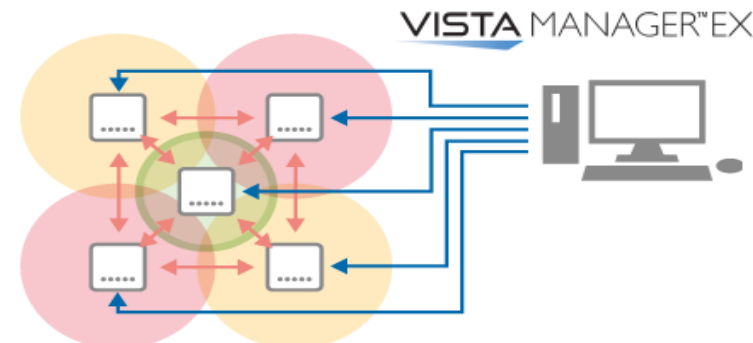
- 無線LANの自律制御（AWC・AWC-CB・AWC-SC）に対応
 - AWC-CBライセンスにより、ハイブリッド無線LANソリューションを提供（AWCの拡張機能）
 - 無線AP一元管理と統計情報の視覚化
 - 電波状態などの統計や履歴を長期蓄積し、利用状況の推移を視覚的に表示
 - 3,000台※まで無線APを管理可能（TQmシリーズ100台、TQシリーズ3000台まで対応可）
 - 1フロアマップあたり、無線APを120台まで一覧表示
- ⇒環境に合わせた快適な無線LANエリアを自律的に維持

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 Plus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、5年、7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、最大数はプラグインや機器の構成によって異なる場合がありますので、「AT-Vista Manager EX インストールガイド」に掲載の「サーバー環境」と、弊社ホームページに掲載のリリースノートをあわせてご確認ください





Appendix : 各種販促情報のご案内



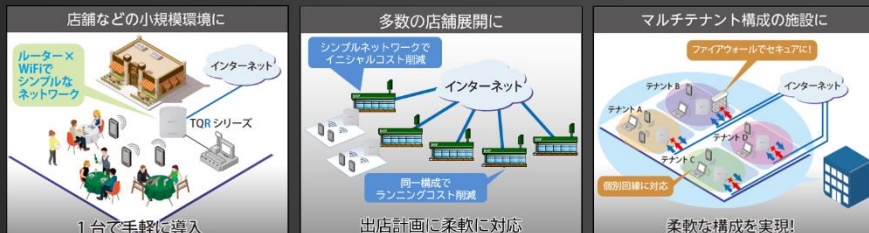
各種販促情報のご案内

リリース予定製品のご紹介(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
 - 小規模ブランチオフィス、コンビニエンスストアやレストランなどの店舗向けのネットワークなど、様々なネットワークをAT-TQ6702 GEN2-R 1台のみでシンプルな構成を組むことが可能



AT-TQ6702 GEN2-R
2023年8月リリース予定



スイッチ製品協業ベンダーのご紹介

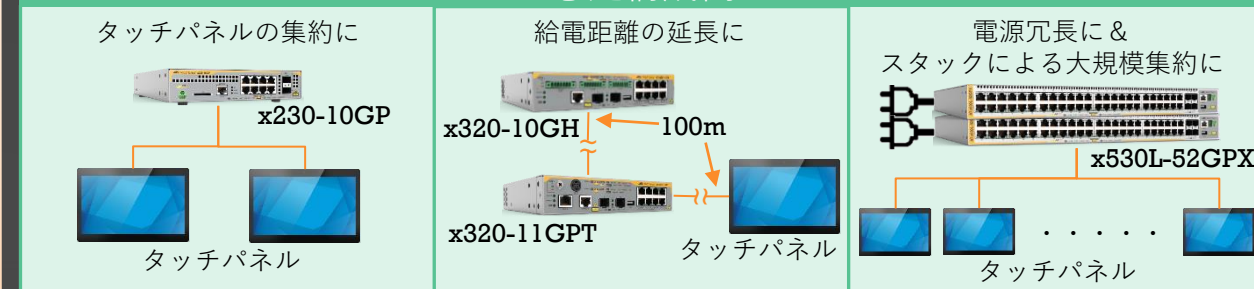
協業先：**タッチパネル・システムズ株式会社**

PoE対応タッチパネルと接続検証を実施！

検証機器：x530L・x320・x230・AT-7101GHTm

<https://www.allied-telesis.co.jp/news/newsrelease/nr230324.html>

想定構成例



Allied Labのご紹介

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。



...第十回目：Wi-Fi6対応アクセスポイント比較検証
「失敗しないWi-Fi6選びの手引き」



...第十一回目：統合型ネットワーク管理ソフトウェア
「AT-Vista Manager EXでNetwork管理者のお悩み大解決！」



...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

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



...オール10Gレイヤー2スイッチ
XS910/8 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。