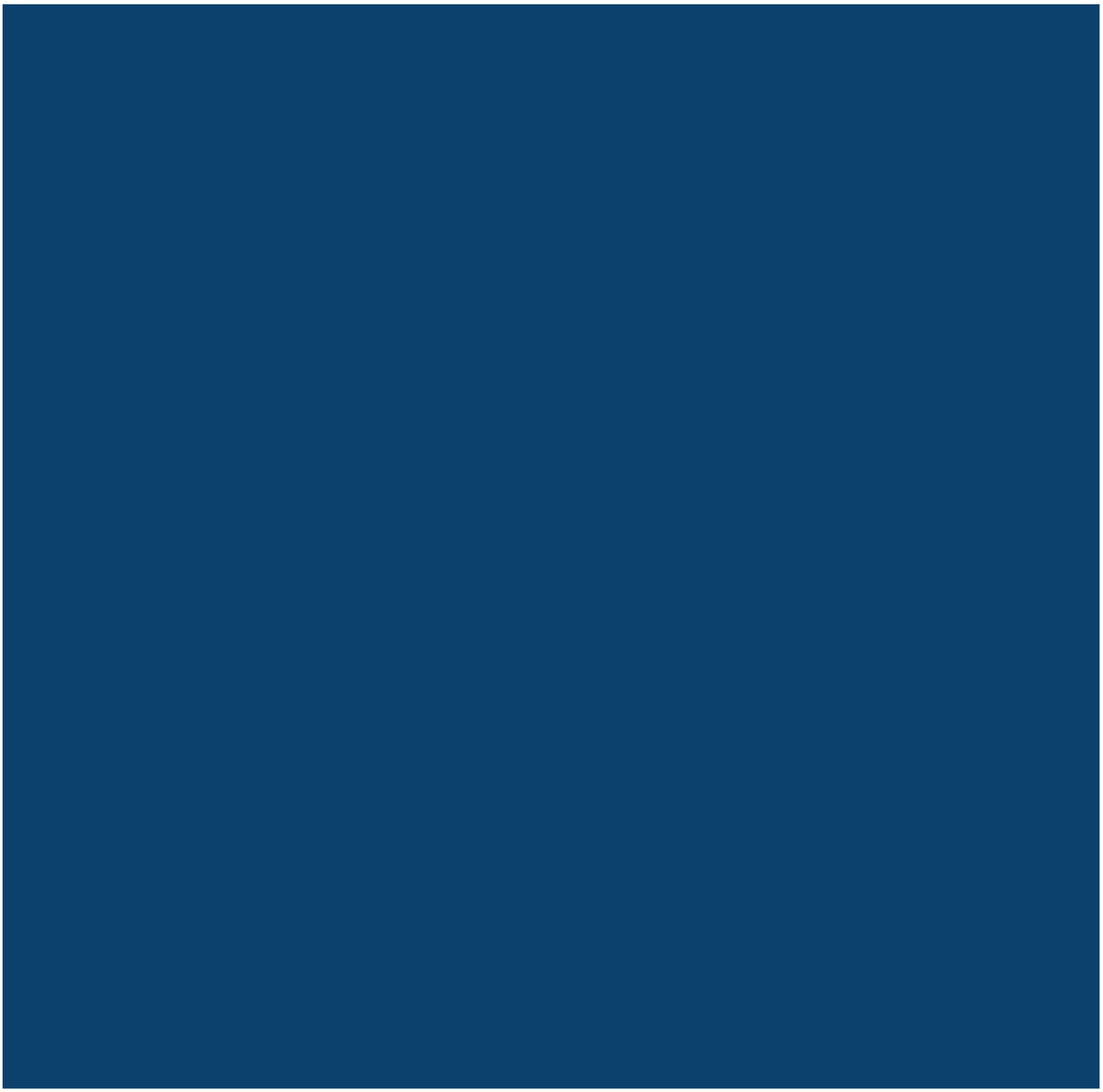
2026 年 11 月 9 日版

ATEN ジャパン株式会社　技術本部　製品戦略課

KE/KX シリーズ ネットワーク設計構築ガイド

スイッチの選定と設定、構築時の注意点



目次

本書について（必ずお読みください） 4

0.1 本書の目的と対象読者 4
0.2 本書の範囲と関連文書 5
0.3 記号の見かた 5
0.4 動作保証とサポートの前提 6
0.5 免責事項 6

1. 故障したときは（保証と連絡先） 7

1.1 まず相談する先 7
1.2 標準保証（センドバック修理） 7
1.3 シリアル番号の確認方法 8
1.4 修理依頼の流れ 9
1.5 有償オプション（先出センドバック保守契約、保証延長） 9
1.6 サポート対象外の範囲 10
1.7 問い合わせの前に準備する情報 10
1.8 連絡先一覧 10

2. 本製品の通信のしくみ 11

2.1 データ転送量 11
2.2 マルチキャストとユニキャスト 12
2.3 ASM と SSM 13

3. 対応するネットワーク構成 14

3.1 推奨構成：スイッチ 1 台のスター型接続 14
3.2 推奨構成：スイッチ 2 台のカスケード接続 14
3.3 動作確認済みの構成：エッジスイッチとコアスイッチを使った構成 16
3.4 本製品のネットワークに PC を接続する構成 17
3.5 推奨しない構成（NETGEAR 製 ProAV 向けスイッチ以外の場合） 18
3.6 行ってはいけない構成と使い方 19
3.7 推奨しない使い方 20

4. ネットワークスイッチの選び方 21

4.1 必須の仕様 21
4.2 推奨する仕様 22
4.3 動作実績のあるスイッチ 23
4.4 動作実績のないスイッチを選ぶ場合 24

5. LAN ケーブルの選び方 25

5.1 ケーブルのカテゴリー 25
5.2 伝送距離 25

5.3 ケーブルの種類と敷設 26
5.4 CAT7 ケーブルについて 26
6. 構築前の準備 27
6.1 ファームウェアを最新版にする 27
6.2 IP アドレスを決める 27
6.3 VLAN ID を決める 28
6.4 ファイアウォールで許可するポート 29
7. L2 スイッチ 1 台の基本設定 31
7.1 必須の設定 31
7.2 マルチキャストの設定 32
7.3 VLAN の設定 32
7.4 QoS の設定 32
7.5 STP（スパニングツリープロトコル）と冗長化の設定 33
7.6 スイッチの設定が初期化されたときに備える 34
8. L2 スイッチ 2 台の基本設定 35
8.1 親機（トランスミッター側）の設定 35
8.2 子機（レシーバー側）の設定 35
8.3 動作を確認する 36
9. ES0154/ES0154P を使う場合 37
9.1 ES0154/ES0154P の特長 37
9.2 出荷時の設定 38
9.3 複数台をカスケード接続する場合 39
10. 設置のポイントとよくある質問 40
10.1 設置するときの注意 40
10.2 よくある質問 41
付録　用語集 43

本書について（必ずお読みください）

この章では、本書の目的と対象読者、記号の意味と動作保証の前提を説明します。作業を始める前に一度読んでください。

0.1 本書の目的と対象読者

KE/KX シリーズは、映像とキーボードやマウスとオーディオ、USB の信号をネットワーク（TCP/IPv4）で伝送する製品です。管理ソフトウェア「CCKM」をインストールしたサーバーを用意すると、マトリックス構成の KVM スイッチとして使えます。

本製品は、従来の KVM over IP 製品より画質と応答性が高い反面、ネットワークに大きな負荷をかけます。家庭用や小規模オフィス向けのスイッチングハブには、マルチキャストの転送に必要な機能がありません。そのまま使うと、障害の原因になります。構築には、L3 スイッチまたはフルマネージド L2 スイッチが必要です。

本書は、マトリックス構成の KVM システムを設計、構築する方に向けて、基本構成での設定方法と推奨事項を説明します。導入の前後に起きるトラブルを防ぐことが目的です。VLAN や IGMP など、ネットワーク構築の基本的な知識があることを前提にしています。本書で使う用語は、巻末の用語集で説明しています。

本書では、KE シリーズと KX シリーズの各機器をまとめて「本製品」と呼びます。シリーズによって仕様が異なる箇所は、シリーズ名で書き分けます。

注意

KE シリーズと KX シリーズには互換性がありません。シリーズをまたいで接続したり、表示や操作をしたりすることはできません。

KX シリーズは、10 ギガビットイーサネットでの使用を前提にしています。1 ギガビットイーサネットでの動作は、サポートの対象外です。

© ATEN Japan Co., Ltd.

0.2 本書の範囲と関連文書

本書は、本製品を使うネットワークの設計と構築を扱います。本製品本体と CCKM のセットアップ手順は、次の関連文書を参照してください。

知りたいこと	参照する文書	入手先
本製品の機能、設定項目	各製品のユーザーマニュアル	弊社製品ページ
CCKM のインストールと初期設定	CCKM セットアップガイド	弊社 Web サイト（下記 URL）
スイッチの設定方法	各スイッチのマニュアル	各スイッチのメーカー

セットアップガイド：https://www.aten.com/jp/ja/resources/setupguide/

弊社は、ネットワークの設計や構築、障害時の保守（システムインテグレーション）を行っていません。設計や構築のサービスが必要な場合は、販売代理店様またはネットワークインテグレーター様にご相談ください。

0.3 記号の見かた

本書では、次の 4 種類の囲みを使います。「警告」と「注意」は、必ず読んでから作業してください。

警告

守らないと、ネットワーク全体の通信停止や機器の損傷につながるおそれがあります。

注意

守らないと映像が表示されない、通信が不安定になるなどの問題が起き、作業のやり直しが必要になります。

補足

作業を理解するための補足説明です。読み飛ばしても作業はできます。

ヒント

作業を楽にするコツや推奨設定です。

スイッチの画面に表示される項目名やボタン名は「」で囲んで示します。

0.4 動作保証とサポートの前提

本製品は、各インターフェースの規格に準拠して設計し、複数メーカーのスイッチで基本動作を確認しています。ただし、接続するすべての機器や構成での動作を保証するものではありません。

対応 OS として記載があっても、ビルドやドライバー、ほかのソフトウェアとの組み合わせによっては動作しないことがあります。

本番導入の前に、実際の機器構成で評価したうえで、お客様の責任においてご利用ください。

実機で検証する前の段階でも、弊社営業が構成のご相談を承ります。構成図をお送りいただくと、ご提案までの時間を短縮できます。連絡先は「1.8 連絡先一覧」を参照してください。

0.5 免責事項

本書に記載された内容、仕様は、改良のため予告なく変更することがあります。

製造元は、本書の内容について、明示、黙示を問わず、商品性および特定目的への適合性の保証を含め、いかなる保証も行いません。

本書に記載されたソフトウェアは、現状有姿（AS IS）で提供されます。法令により認められる範囲において、また別途定める保証規定による場合を除き、ソフトウェアの欠陥に起因する保守、修理の費用および付随的、派生的損害について、製造元、代理店および販売店は責任を負いかねます。

本書に記載されている会社名、製品名は、各社の商標または登録商標です。

© ATEN Japan Co., Ltd.

1. 故障したときは（保証と連絡先）

この章では、本製品が故障したときの連絡先と保証の条件、有償の保守サービスを説明します。設置の前に確認しておいてください。

1.1 まず相談する先

本製品は、構築した業者様が他社製品と組み合わせ、お客様専用のシステムとして納品している場合があります。この場合、システム全体の構成や保証契約の内容は、構築した業者様と保守会社様が把握しています。

故障が疑われるときや動作がおかしいときは、**まず購入元、または保守契約先に相談してください。**

購入のしかた	最初に相談する先	弊社に直接連絡する場合
システムとして業者様から導入した	構築した業者様、または保守会社様	業者様から案内があった場合
保守契約を結んでいる	保守契約先	保守契約先から案内があった場合
本製品単体を購入した	購入した販売店	販売店で対応できない場合、弊社技術サポート

1.2 標準保証（センドバック修理）

一部の製品を除き、本製品のメーカー保証期間は 3 年です。保証期間内の故障は、センドバック方式で無償修理します。

センドバック修理とは、故障した機器を弊社修理センターへ送っていただき、修理または交換してお返しする方式です。

- 送料は相互元払いです。弊社修理センターへの送料はお客様、返却時の送料は弊社が負担します。
- オンサイト（訪問）での修理や交換、引き取りは行っていません。
- 先出センドバック保守契約に加入していない場合、代替機の貸し出しは行っていません。予備機はお客様でご用意ください。

保証規定の詳細は、次のページを参照してください。

https://www.aten.com/jp/ja/supportcenter/product-warranty/product-warranty-regulations/

© ATEN Japan Co., Ltd.

1.3 シリアル番号の確認方法

修理の受付には、製品のシリアル番号が必要です。シリアル番号から、保証期間内かどうかと有償オプションの加入状況を確認します。

シリアル番号は、本体底面のシールに記載されています。バーコードの下にある英数字がシリアル番号です。



図 1-1　シリアル番号の記載位置（KE6900R の例）

注意

シリアル番号を確認できない場合は、保証期間内でも有償修理になります。次はその例です。

・テープや塗装などで覆われていて、シリアル番号が読めない

・シールがはがれている、または汚れて読めない

設置時に、シリアル番号を台帳に控えておくことをおすすめします。

1.4 修理依頼の流れ

修理は、次の順番で進みます。**受付前に機器を送らないでください。**受付のない機器は、受け取りをお断りしています。

順番	すること	担当
1	シリアル番号と症状を用意し、技術サポートに連絡する	お客様
2	技術サポートが、設定や環境の確認を案内する	弊社
3	故障と判断した場合、修理受付番号を発行する	弊社
4	受付番号を添えて、指定の修理センターへ機器を送る	お客様
5	修理または交換した機器を返送する	弊社

技術サポートへの連絡は、電話または技術サポートサイト「eSupport」で受け付けています。

1.5 有償オプション（先出センドバック保守契約、保証延長）

障害の切り分けを急ぐ場合や早期の復旧が必要な場合に向けて、有償オプション「先出センドバック保守契約」を用意しています。

電話で状況を確認し、故障と判断した時点で、指定のお届け先へ代替機を先にお送りします。お客様が代替機と交換した後、故障した機器を弊社へ送ってください。

> **注意**
>
> このオプションは、**製品の購入から 90 日以内に限り契約できます**。購入から 90 日を過ぎた後の契約や、期間満了後の再契約はできません。

保証期間を最大 5 年まで延長する有償プランもあります。料金はご契約の内容で変わるため、弊社営業にお問い合わせください。詳細は次のページを参照してください。

https://www.aten.com/jp/ja/supportcenter/product-warranty/product-warranty-options/

© ATEN Japan Co., Ltd.

1.6 サポート対象外の範囲

弊社技術サポートは、本製品の仕様と設定に関するご質問にお答えします。次の内容は、対象外となります。

対象外の内容	相談先
ネットワークの設計、構築、障害対応	ネットワークインテグレーター様、販売代理店様
本書の要件を満たさないスイッチ（スイッチングハブを含む）を使ったことによる不具合	スイッチを選定された方、構築した業者様
他社製品の設定、他社製品との組み合わせの動作保証	各製品のメーカー、構築した業者様
業者様が構築したシステム全体の保守、障害対応	構築した業者様、保守会社様
オンサイトでの設置、交換、引き取り	構築した業者様、保守会社様

1.7 問い合わせの前に準備する情報

技術サポートに連絡する前に、次の情報を用意してください。情報がそろっていると、確認が早く進みます。

- 製品の型番とシリアル番号
- 本製品と CCKM のファームウェアのバージョン
- 使用しているスイッチの型番と設定内容
- いつから、どの操作をしたときに、何が起きるか（画面の写真があるとより確実です）
- 最近変更した設定や、交換した機器
- 接続構成（簡単な図でかまいません）
- 購入元と、保守契約の有無

1.8 連絡先一覧

窓口	内容	連絡先	受付時間
技術サポート	設定、故障、修理受付	03-5615-5811 eSupport（Web）	午前 9 時～午後 6 時（土・日・祝日および弊社休業日を除く）
営業	構成の相談、増設、見積もり	03-5615-5810 お問い合わせフォーム	午前 9 時～午後 6 時（土・日・祝日および弊社休業日を除く）

eSupport ページ：https://eservice.aten.com/eServiceCx/Common/FAQ/list.do?lang=ja_JP

お問い合わせフォーム：https://www.aten.com/jp/ja/contactus/

© ATEN Japan Co., Ltd.

2. 本製品の通信のしくみ

この章では、本製品がネットワークでどのように通信するかを説明します。スイッチの選定と設定の前提になる内容です。

2.1 データ転送量

本製品は映像を高い品質で送るため、通信量が多くなります。1 台あたりの最大通信量の目安は次のとおりです。

シリーズ	前提とするネットワーク	1 台あたりの最大通信量（目安）
KE シリーズ（KE6900A）	1Gbps	約 700Mbps （USB デバイスの通信量を含みます）
KE シリーズ（KE6900A 以外）	1Gbps	約 900Mbps （USB デバイスの通信量を含みます）
KX シリーズ	10Gbps	約 5Gbps （USB デバイスの通信量は含みません）

KX シリーズでは、映像とは別に、USB デバイスの通信量も見込んでください。

トランスミッターは、PC の映像出力やレシーバーの接続状態、ログイン状態に関係なく、常にデータを送信します。映像を表示しているレシーバーがなくても、通信量は減りません。

2.2 マルチキャストとユニキャスト

ネットワークでデータを送る方式には、ユニキャストとマルチキャストがあります。本製品は、データの種類によって 2 つの方式を使い分けます。映像をユニキャストで送る機能はありません。

方式	データの送り方	本製品での用途
ユニキャスト	1 台の送信元から 1 台の宛先に送ります。宛先が増えると、宛先の数だけ同じデータを送ります。	キーボード、マウス、USB デバイスの信号（TCP）
マルチキャスト	送信元は 1 つのデータを送ります。スイッチが、受信を希望する機器にだけ複製して届けます。	映像（UDP）

マルチキャストでは、受信する台数が増えても送信元の通信量は変わりません。1 台の映像を複数のレシーバーで同時に表示する用途に適しています。

ただし、マルチキャストを正しく扱えるのは、IGMP スヌーピングに対応したスイッチだけです。マルチキャストを使うときは、次の点に注意してください。

- IGMP スヌーピングに対応していないスイッチは、マルチキャストをブロードキャストと同じように全ポートへ送ります。ネットワーク全体が混雑し、ほかの機器も通信できなくなります。
- IGMP スヌーピングを働かせるには、受信を希望する機器を定期的に確認する IGMP クエリアが必要です。ネットワーク内で、必ず IGMP クエリアを有効にしてください。
- 受信を希望する機器がないマルチキャスト（不明なマルチキャスト）は、スイッチで破棄するよう設定してください。破棄しないと、スイッチの処理能力を浪費します。
- ルーターは、通常の設定ではマルチキャストを中継しません。本製品は、同じサブネットの中で使ってください。

補足

IGMP（Internet Group Management Protocol）は、マルチキャストを受信したい機器が、そのことをスイッチやルーターに伝えるための通信手順です。

IGMP スヌーピングは、スイッチがこのやり取りを読み取り、映像を必要なポートにだけ送る機能です。

2.3 ASM と SSM

マルチキャストには、ASM（Any-Source Multicast）と SSM（Source-Specific Multicast）の 2 つの方式があります。

本製品は ASM で動作します。SSM には対応していません。

方式	受信側が指定するもの	主に使う IGMP のバージョン	本製品
ASM	受信するグループ（宛先アドレス）だけを指定します	IGMPv2	対応
SSM	グループに加えて、送信元のアドレスも指定します	IGMPv3	非対応

注意

スイッチやルーターを、SSM だけで動作する設定にしないでください。L3 スイッチでマルチキャストを中継する場合は、ランデブーポイント（RP）を使う PIM-SM で構成してください。PIM-SSM では動作しません。

IGMP のバージョンは 2 に設定してください。

3. 対応するネットワーク構成

この章では、推奨する構成と推奨しない構成、行ってはいけない構成を説明します。構成を決める前に確認してください。

3.1 推奨構成：スイッチ 1 台のスター型接続



図 3-1　スイッチ 1 台のスター型接続

すべてのトランスミッターとレシーバーを、1 台のスイッチに接続する構成です。トランスミッターとレシーバーが 1 組だけの構成でも、「4.1 必須の仕様」を満たすスイッチを使ってください。

3.2 推奨構成：スイッチ 2 台のカスケード接続



図 3-2　スイッチ 2 台のカスケード接続

スイッチを増やす場合も、カスケード接続は最大 3 台までの構成にしてください。IGMP クエリアの動作の都合で、L2 スイッチだけで 4 台以上をカスケード接続することは推奨しません（「3.3 動作確認済みの構成」は例外）。図では省略していますが、複数台の本製品を使うには、CCKM をインストールしたサーバーが必要です。

- 図では、データの流れを左から右へ示すため、トランスミッターを親機側、レシーバーを子機側に接続しています。
- 要件を満たす同じ型番または同シリーズのネットワークスイッチを使ってください。
- 親機側のスイッチで IGMP クエリアを有効にします。子機側のスイッチでは、親機と接続するポートをマルチキャストルーターポートに設定します。どちらも必須の設定です。
- ネットワークスイッチを冗長構成にする場合は、「7.5 STP（スパニングツリープロトコル）と冗長化の設定」を参照してください。

© ATEN Japan Co., Ltd.

スイッチ間の帯域

スイッチ間のケーブルには、同時に伝送する台数分の通信量が流れます。必要な帯域は、次の式で算出してください。

必要な帯域 ＝ 1 台あたりの通信量 × 同時に伝送する台数 ＋ 余裕

スイッチ間の接続は、KE シリーズでは SFP+（10Gbps）以上、KX シリーズでは QSFP+（40Gbps）以上を前提にしてください。算出の例は次のとおりです。

同時に伝送する台数	必要な帯域の例	スイッチ間の接続の例
KE シリーズ 7 台まで	最大約 6.3Gbps	SFP+（10Gbps）1 本
KE シリーズ 8 台以上	約 7.2Gbps 以上	SFP+（10Gbps）2 本のリンクアグリゲーション、またはスタック接続
KX シリーズ 6 台	約 30Gbps	QSFP+（40Gbps）1 本
KX シリーズ 8 台	約 40Gbps	QSFP+（40Gbps）2 本のリンクアグリゲーション、または 100Gbps の回線

KX シリーズの値には、USB デバイスの通信量を含みません。USB デバイスを使う場合は、その分の余裕を加えてください。

1 台のスイッチに接続する台数の目安

スイッチは、接続するケーブルが多いほどコネクター部の温度が上がります。特に PoE で給電すると、スイッチとケーブルの両方で発熱が増えます。安定した動作を優先する場合は、構成に合わせて次の目安で接続してください。

構成	接続台数の目安 （ES0154/ES0154P）	発熱への対策
PoE で給電しない（AC アダプターで給電する）	最大 47 台（RJ-45 ポート 48 個のうち、1 個は CCKM サーバー用）	通気口をふさがず、ラック内の排熱を確保する
PoE で給電する	35 台程度（ポート数の約 70%） ただし、給電の合計がスイッチの給電能力の 70%以内に収まる台数まで	給電するポートが隣り合わないよう、接続するポートを分散させる ケーブルを大きな束にしない（「5.2 伝送距離」の注意を参照）

高温の場所や空調のないラックに設置する場合は、さらに台数を減らすか、スイッチを分けてください。

安定した電力を確保する

PoE 対応の KE シリーズ（KE8952 など）は、IEEE 802.3at（PoE+）のクラス 4 機器です。安定して動作させるには、PoE の給電の合計を、スイッチの給電能力の 70%以内に抑えてください。給電能力の上限近くまで使うと電源に余裕がなくなり、動作が不安定になるおそれがあります。

ES0154P（給電能力 740W）の場合、給電の合計は約 518W までが目安です。給電する台数は、各機器の最大消費電力の合計がこの値に収まる範囲にしてください。

3.3 動作確認済みの構成：エッジスイッチとコアスイッチを使った構成

NETGEAR 社との共同検証で、エッジスイッチとコアスイッチを使った次の構成で、KX シリーズの動作を確認しています。トランスミッター側とレシーバー側にそれぞれエッジスイッチを置き、コアスイッチを経由して通信する構成です。

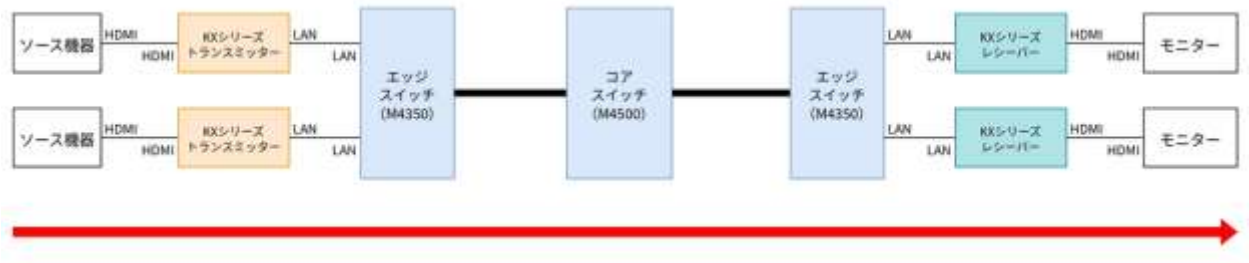


図 3-3　エッジスイッチとコアスイッチを使った構成（NETGEAR 社との検証構成）

役割	検証で使用したスイッチ
コアスイッチ	NETGEAR M4500 シリーズ
エッジスイッチ	NETGEAR M4350 シリーズ

NETGEAR の ProAV 向けスイッチは、「IGMP Plus」という機能を搭載しています。IGMP の設定をプロファイルとして適用すると、複数のスイッチがそれぞれの役割に合わせて自動で設定されます。IGMP Plus は、PIM を使わず、IGMP クエリアで動作する機能です。

コアスイッチ（M4500）の下にエッジスイッチ（M4350）を 2 台以上に増やす構成も、問題なく動作することを確認しています。ただし、M4350 の下にさらにスイッチを接続して段数を増やす構成は、障害の原因になった事例が複数あるため、推奨しません。

KE シリーズでも、M4350 シリーズと M4250 シリーズを組み合わせた同様の構成で、日本国内に多くの導入実績があります。NETGEAR 以外のメーカーのスイッチで同じ構成にする場合は、事前に評価してください。

3.4 本製品のネットワークに PC を接続する構成

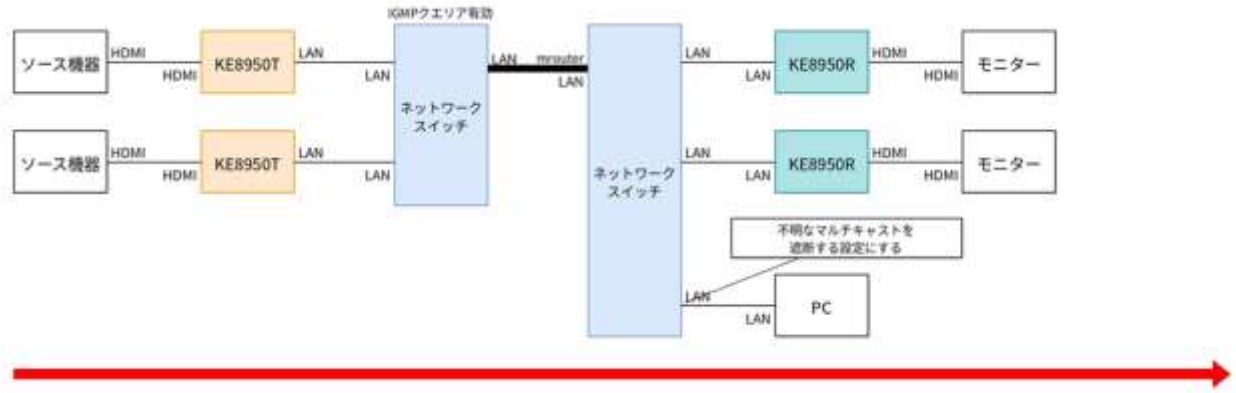


図 3-4　本製品のネットワークに PC を接続する構成

本製品のネットワークに PC を接続する場合は、先にスイッチを設定してから接続してください。設定しないまま接続すると、次の不具合が起きることがあります。

- 本製品の映像が不定期にカクつく、止まる、または接続が切れる
- PC やサーバーが、本製品の大量の通信を DDoS 攻撃などと誤検知する
- スイッチのスループットが下がる、または不定期に接続が切れる

補足

ネットワークが不安定な状態が続くと、本製品は動作異常を避けるために再起動し、スイッチとの再接続を試みることがあります。これは正常な動作です。このとき、スイッチの異常は本製品のログに記録されません。

本製品は、起動している間は常に大量のマルチキャストを送信します（「2.1 データ転送量」参照）。そのため、不明なマルチキャスト（「2.2」参照）をスイッチで破棄するよう設定してください。

設定項目の名前はメーカーごとに異なります。主なメーカーの例を次に示します。詳しい設定方法は、各スイッチのメーカーにお問い合わせください。

メーカー	設定項目	設定のしかた
ATEN（ES0154/ES0154P）	Unregistered Data Flooding	無効（出荷時に設定済み）
Apresia、Panasonic	マルチキャストフィルタリングモード	filter-unregistered に設定する
NETGEAR	Block Unknown Multicast Address	Enable にする
Huawei	multicast drop-unknown	各ポートまたは VLAN に設定する
Cisco	マルチキャストフラッディングブロック	各ポートで switchport block multicast コマンドを有効にする

このほかに「Filter unregistered multicast」「Disable unknown multicast flood」と表記する製品もあります。

注意

ギガビット非対応（100BASE-TX）の PC を接続すると、PC の動作が不安定になったり、フリーズしたりすることがあります。システムの再起動時など、IGMP スヌーピングが働き始める前に大量のデータが届くためです。

この場合は、スイッチの設定を確認したうえで、PC から LAN ケーブルを外して再起動してください。根本的に解決するには、PC にギガビット対応のネットワークポートを増設してください。

3.5 推奨しない構成（NETGEAR 製 ProAV 向けスイッチ以外の場合）

各スイッチにトランスミッターとレシーバーが混在する構成では、NETGEAR 製 ProAV 向けスイッチ以外を使うと、動作が不安定になった事例が報告されています。理由は、IGMP クエリアによる経路の情報がすべてのレシーバーに届かず、映像が表示されなくなることがあるためです。

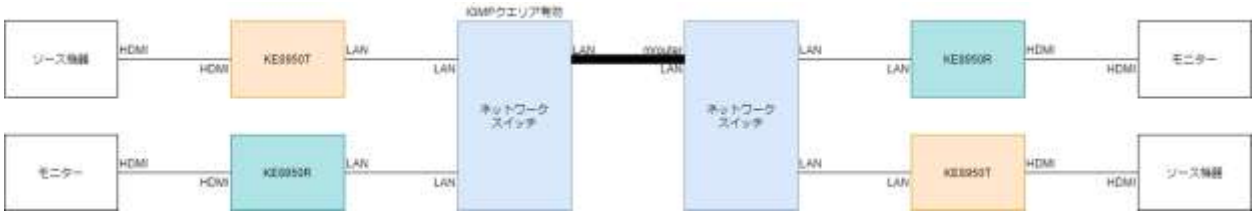


図 3-5　各スイッチにトランスミッターとレシーバーが混在する構成

この構成を使う場合は、次のいずれかの方法を検討してください。

- L3 スイッチなどのマルチキャストルーターを、ネットワーク内に設置する
- スイッチ間に静的なマルチキャストルーターポートを設定し、スイッチの上下関係を考慮して構成を設計する
- 映像ソースが複数の場所にある構成（複数階の建物など）では、ランデブーポイント（RP）を経由する構成にする。送信側にファーストホップルーター、受信側にラストホップルーターを置く（図 3-6）

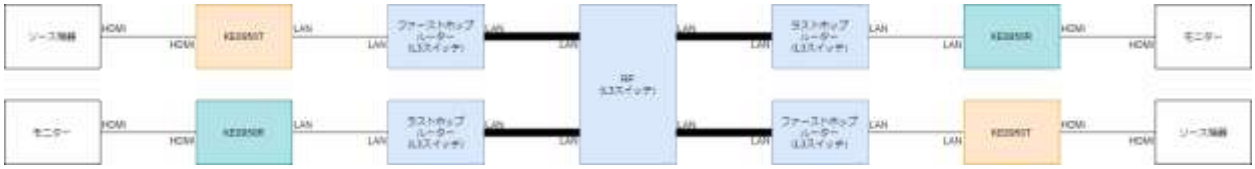


図 3-6　ランデブーポイントを経由する構成（L3 スイッチ）

スイッチ間の帯域がボトルネックになりやすい構成や、障害に備えた冗長構成では、L3 スイッチによる構築が必要になることがあります。近年は、マルチキャスト通信に対応したスパインリーフ型の L3 スイッチも増え、効率よく構成できるようになっています。このような構成が必要な場合は、ネットワークインテグレーター様に設計を依頼してください。

© ATEN Japan Co., Ltd.

3.6 行ってはいけない構成と使い方

スイッチをピラミッド型に接続する

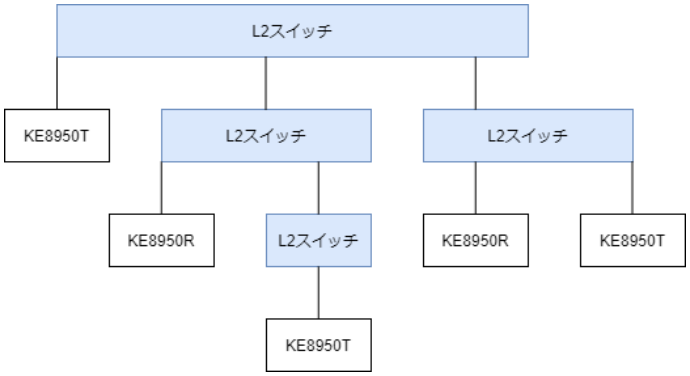


図 3-7 ピラミッド型の接続（行ってはいけない構成）

スイッチをピラミッド型に何段もカスケード接続すると、マルチキャストの経路の都合で、スイッチ間に不要なデータが流れます。スイッチ間の帯域を増やしてもボトルネックは解消せず、予期しない接続断が起きます。上図中央の KE8950T のように、3 台の L2 スイッチを経由して接続した機器は、不具合が起きやすくなります。

冗長性もないため、一部の障害が全体に広がり、すべての本製品が接続できなくなるおそれがあります。

本製品とほかの機器を同じネットワークにつなぐ

警告

既存の社内ネットワーク（OA ネットワーク）のスイッチに、本製品を接続しないでください。

VLAN で区切っても、本製品の大量の通信パケットによって、社内ネットワーク側が通信できなくなるおそれがあります。

本製品には専用のスイッチとネットワークを用意し、ほかのネットワークと物理的に分けてください。特に VoIP（IP 電話）と混在させると、VoIP 通信にも障害が発生したという報告があります。

処理性能の低いスイッチを使った場合の問題は、「4.1 必須の仕様」の注意を参照してください。

スイッチの省電力機能を有効にしたまま使う

「2.1 データ転送量」のとおり、トランスミッターは常に映像を送信しています。スイッチの省電力機能（Green Ethernet や IEEE 802.3az など）が働くと、レシーバー側が正しく復帰できず、動作異常の原因になります。スイッチの省電力機能は無効にしてください。

© ATEN Japan Co., Ltd.

3.7 推奨しない使い方

メディアコンバーターで光ファイバー接続する

ギガビット対応のメディアコンバーターで、スイッチと本製品の間を光ファイバーで接続することは推奨しません。光ファイバーで接続する場合は、KE8950 など、SFP モジュールに対応した機種を使ってください。

メディアコンバーターを使うと、次の問題が起きることがあります。

- データ変換の遅延で、映像が表示されない
- KE6900A など遅延の少ない機種では、わずかな遅延でも画面がカクついたり、表示と非表示を繰り返したり、横線が不定期に表示されたりする
- スイッチとの組み合わせによっては、必要なパケットが届かない。特に、マルチキャストルーターポートが使えないと映像を伝送できない
- VLAN ID を統一できず、ネットワークの設定に不整合が起きる

転送方式をカットスルー方式にすると、遅延が改善する場合があります。ただし、根本的な解決にはなりません。

スイッチ間を長距離で接続する場合も、メディアコンバーターは使わないでください。SFP+以上のモジュールに対応したスイッチを用意し、光ファイバーで直接接続してください。

複数メーカーのスイッチを混在させる

スイッチは、要件を満たす同じ製品でそろえてください。同じメーカーでも、世代やシリーズによって IGMP や VLAN の解釈が異なります。混在させると、通信障害や性能低下の原因になります。

ルーターを越えて通信する

本製品は、同じサブネット内で使うことを前提にしています。ルーターを越える構成や、別のセグメントをつなぐ構成は推奨しません。

エクステンダーモード（トランスミッターとレシーバーを 1 対 1 で使うモード）では、ルーターを越える通信も理論上は可能です。ただし、L3 スイッチのルーティング処理が大量のデータに追いつかないおそれがあるため、推奨しません。

マトリックスモードでは、ルーターを越えた先の機器を CCKM に登録できません。

© ATEN Japan Co., Ltd.

4. ネットワークスイッチの選び方

この章では、本製品に使うスイッチの要件と、動作実績のあるスイッチを説明します。本製品は大量の映像データを常に送るため、処理能力の高いスイッチが必要です。ポート数だけで選ばず、次の要件を満たす製品を選んでください。

4.1 必須の仕様

項目	要件
スイッチの種類	フルマネージドスイッチであること
ポート	ノンブロッキングであること KE シリーズは 1Gbps 以上、KX シリーズは 10Gbps 以上のポートであること
パケット処理能力（フォワーディングレート）	1Gbps ポート 1 つあたり約 1.49Mpps、10Gbps ポート 1 つあたり約 14.88Mpps を処理できること 例：1Gbps ポートが 24 個のスイッチでは、約 36Mpps 以上（1,488,100×24＝35,714,400）が必要
ジャンボフレーム	KE/KX シリーズでは不要です。 VE シリーズでは、9,216 バイト程度のジャンボフレームに対応した製品を推奨します。
省電力機能	Green Ethernet、Energy Saving（IEEE 802.3az）などの省電力機能を確実に無効にできること
不明なマルチキャストの遮断	宛先が不明な IPv4 マルチキャストのフラッディングを遮断できること
IGMP スヌーピング	IGMPv2 スヌーピングに対応し、スヌーピンググループの最大数が設置する本製品の台数より多いこと
IGMP クエリア	IGMPv2 クエリアに対応していること
マルチキャストの処理方式	IGMP スヌーピングとマルチキャストの転送を、専用のチップ（ハードウェア）で処理すること
高速脱退	IGMP スヌーピングの高速脱退（Fast Leave）に対応していること

- カスケード接続では、省電力機能が自動で働き、正しく動作しなくなるスイッチがあります。映像が途切れる原因になります。
- スヌーピンググループの最大数が足りないと、アクセスが集中したときに接続できない、操作が安定しないなどの不具合が起きます。
- 多くの L2 スイッチは、IGMP クエリアの処理をソフトウェアで行います。本製品の通信量に処理が追いつかないとタイムアウトと判定され、映像が止まる、黒い画面になるなどの原因になります。

注意

スイッチングハブには、IGMP スヌーピングなど、L2 スイッチと同等の機能を備えた製品があります。ただし、その多くはマルチキャストを専用チップではなく CPU（ソフトウェア）で処理します。このような製品は本製品のデータを処理しきれず、フラッピング（接続と切断を短い間隔で繰り返す状態）などの動作異常が起きることを確認しています。

そのため、必ず L2 クラス以上のフルマネージドスイッチを使ってください。

複数台のスイッチを使う場合に必須の機能

- スイッチ間を、光ファイバーまたはスタック接続によって 10Gbps 以上の帯域で接続できること。またはリンクアグリゲーション（LAG）で帯域を確保できること
- 任意のポートを、マルチキャストルーターポート（mrouter ポート）に設定できること

4.2 推奨する仕様

機能	推奨する理由
10Gbps ポート	2 台をカスケード接続する場合、スイッチ間の接続に必須です。 スイッチ間の帯域は十分に余裕を持たせてください。例：合計 5Gbps 程度の通信量が見込まれる場合は、10Gbps 以上の回線にします。 KX シリーズで使う場合は、QSFP+ポートを前提に検討してください。
マルチキャストルーターポート	カスケード接続する場合、スイッチ間の接続に必須です。
リンクアグリゲーション	スイッチ間の帯域を増やせます。
フレーム転送方式の選択	通常はストアアンドフォワード方式で使います。処理の負荷が高く映像の遅延が大きい場合は、カットスルー方式で改善することがあります。
スタック接続	ポート数を増やす場合は、カスケード接続ではなくスタック接続を使ってください。ケーブルの帯域がボトルネックになりにくく、設定の不一致による障害も防げます。
ダイナミックルーティング（L3 スイッチ）	経路が複数ある構成では、マルチキャストルーターがないとコマ落ちや通信不能が起きることがあります。構成によっては、L3 スイッチも検討してください。

注意

カットスルー方式は処理の負荷を下げます。ただし製品によってはエラーチェックを行わないため、不定期なコマ落ちや遅延、一時的な黒い画面の原因になります。

4.3 動作実績のあるスイッチ

メーカー	型番	備考
ATEN	ES0154、ES0154P	KE シリーズ向けに開発したスイッチです。KX シリーズには対応していません。詳しくは第 9 章を参照してください。
NETGEAR	M4250 シリーズ、M4350 シリーズ、M4500 シリーズ	ProAV 向けのスイッチです。 KE シリーズでは M4350 と M4250、 KX シリーズでは M4500 と M4350 を組み合わせてご利用ください。
NETGEAR	M4300-28G、M4300-52G	現行の M4350 シリーズを推奨します。
D-Link	DGS-1510	
Cisco	Catalyst 2960-XR、Catalyst 2960-X	現行の Catalyst 9200 シリーズ以降（9200L シリーズを除く）を推奨します。
Cisco	Catalyst 3750	現行の Catalyst 9300 シリーズ以降を推奨します。
H3C	5120 シリーズ	
Edgecore Networks	ECS-4120-52T	
HPE	ProCurve 2920	

注意

NETGEAR M4250 シリーズは、KX シリーズでの使用を想定していません。

NETGEAR 社は、映像配信に送信機 1 台、受信機複数台で使う場合も、M4250 シリーズ以上の性能を持つフルマネージドスイッチを推奨しています。M4250 シリーズは、ProAV 向けに開発されたスイッチです。

4.4 動作実績のないスイッチを選ぶ場合

スイッチを 1 台だけ使う場合は、「4.1 必須の仕様」を満たしているか確認してください。

シリーズ名だけで判断せず、詳細な型番で仕様を確認してください。たとえば Cisco Catalyst 2960 シリーズは長期間販売されているため、旧世代の仕様の製品も含まれます。本体の銘板や設定データだけでは型番や仕様を特定できないことが多く、仕様を満たさない製品を誤って使った事例もあります。

動作実績は、将来の動作を保証するものではありません。各メーカーが予告なく仕様を変更し、使えなくなることもあります。

スイッチ 1 台では問題がなくても、複数台を組み合わせると問題が起きることがあります。リンクアグリゲーションや IGMP クエリアなどの処理でスイッチの CPU 負荷が高まり、パケットロスなどが起きるためです。複数台のスイッチを使う場合は、ネットワークインテグレーター様やスイッチのメーカーにご相談ください。

注意

次の製品は、事務用などの一般的な用途を想定した製品です。本製品と組み合わせた構成では、性能や仕様が本書の要件に届かない、または構成上の要因により、トラブルを解決できなかった事例が報告されています。

- NETGEAR GS724T
- Buffalo GS シリーズ
- アライドテレシス GS900M
- Cisco Catalyst 9200L シリーズ

5. LAN ケーブルの選び方

この章では、本製品に使う LAN ケーブルの選び方と、敷設するときの注意を説明します。

5.1 ケーブルのカテゴリー

KE シリーズは 1Gbps での伝送を前提にしています。CAT6 以上の LAN ケーブルを使ってください。

KX シリーズを 10GBASE-T（RJ-45）で接続する場合は、CAT6A 以上のケーブルを使ってください。CAT5e や CAT6 のケーブルを使ったことによる不具合は、サポートの対象外です。

5.2 伝送距離

CAT6 以上のケーブルは、規格上は最大 100m まで伝送できます。ただし実際に伝送できる距離は、ケーブルの性能や加工品質、使用環境で短くなります。

使用環境とは、設置場所の温度や、近くにインバーターなどのノイズ源があるかどうかです。ケーブルメーカーの公表値を確認し、設置環境に合ったケーブルを選んでください。

注意

すべての CAT6 ケーブルが、どの環境でも 100m で安定して 1Gbps を伝送できるわけではありません。

気温が 40℃以上の場所では、温度によって信号の減衰が増えるため、多くのケーブルで伝送距離が 90m 以下になります。70m 以上で安定した性能が必要な場合は、光ファイバーケーブルを検討してください。90m と 70m は、一般的な銅線ケーブルの特性から概算した目安です。

KE8952 などの PoE 対応製品では、給電によってケーブルの温度が上がります。最大 70m 程度を想定して設計してください。

注意

PoE で給電するケーブルを多く束ねると、束の中心の温度が上がります。ケーブルの温度が上がると信号の減衰が増え、伝送できる距離が短くなります。

JEITA（電子情報技術産業協会）が紹介している ISO/IEC TR 29125 の指針では、次の対策を挙げています。

・大きな束を、小さな束に分ける

・1 つの束の中で、給電するケーブルを半分程度にする

・温度が上がりにくいケーブル（CAT6A、シールド付きなど）を使う

・周囲の温度が高い場所では、空調や送風を追加する

© ATEN Japan Co., Ltd.

作業場所のほこりや、整備されていない工具の使用によって、コネクターの加工精度が下がることがあります。加工精度が悪いと伝送距離が短くなり、画面が表示されない、反応が遅いなどの原因になります。

長いケーブルを敷設する場合は、LAN ケーブルアナライザーで測定してください。TIA/EIA-568-B などの規格に合っているかと、信号強度が規格の範囲内かを確認します。

5.3 ケーブルの種類と敷設

長距離の配線には、心線が単線のケーブルを推奨します。単線は、より線に比べて長距離での伝送性能に優れています。より線は柔らかく取り回しやすい反面、長距離の配線や外部のノイズに弱い特性があります。

敷設するケーブルは、同じ型番でそろえてください。複数メーカーのケーブルを束ねると、公称値より大きく信号が減衰したという報告があります。CAT5e など下位のカテゴリーのケーブルが混ざると、減衰はさらに大きくなります。

ノイズ対策と STP ケーブル

外部のノイズでスループットが下がる場合は、STP ケーブル（シールド付きツイストペアケーブル）を使い、各機器を接地（アース）すると改善することがあります。

> **注意**
>
> STP ケーブルを使う場合は、必ず各機器を接地してください。接地しないと、シールドがかえってノイズを拾う原因になります。

> **補足**
>
> 本書の「STP」には 2 つの意味があります。ケーブルの場合はシールド付きツイストペアケーブルを、スイッチの設定の場合はスパニングツリープロトコルを指します。

5.4 CAT7 ケーブルについて

本製品の LAN ポートは、RJ-45 形式のコネクターだけに対応しています。TERA 形式や GG45 形式のコネクターには対応していません。

市販の CAT7 ケーブルの多くは、CAT7 のケーブルに RJ-45 コネクターを取り付けたものです。CAT7 の規格は、専用のコネクター（TERA 形式、GG45 形式）とケーブルの組み合わせで定められています。そのため、RJ-45 コネクターを付けたケーブルは、CAT7 の規格に準拠しません。ノイズの影響を減らせる場合もありますが、CAT6 未満の性能しか出なかったという報告もあります。動作が不安定になるおそれがあるため、注意してください。

© ATEN Japan Co., Ltd.

6. 構築前の準備

この章では、スイッチを設定する前に済ませておく準備を説明します。ファームウェアの更新と、IP アドレスと VLAN ID の決定です。

6.1 ファームウェアを最新版にする

弊社製品は、生産した時点の最新版ファームウェアで出荷しています。ただし、流通の間に新しい版が公開されていることがあります。構築を始める前に、すべての機器のファームウェアが最新版か確認してください。

本製品と CCKM は、すべて最新版にそろえて使ってください。版がそろっていないと、新しく追加された機能が使えないことがあります。

弊社の技術サポートは、最新版のファームウェアをお使いいただいていることを前提にしています。古い版で互換性の問題が起きた場合は、まず最新版に更新して動作を確認してください。古い版をお使いの場合も、助言や提案をすることはありますが、問題の解決をお約束するものではありません。

ファームウェアは会員登録なしでダウンロードできます。各製品ページの「サポートとダウンロード」から入手してください。

注意

以前の版へのダウングレードは保証していません。予告のない仕様変更によって、特定の版より前に戻せなくなることがあります。この場合の責任は負いかねますので、ご了承ください。

6.2 IP アドレスを決める

本製品の IP アドレスの初期設定は、レシーバーが「192.168.0.60」、トランスミッターが「192.168.0.61」です。サブネットマスクは、どちらも「255.255.255.0」(/24)です。

レシーバー同士、トランスミッター同士はすべて同じ IP アドレスで出荷されるため、複数台をそのまま接続すると IP アドレスが重複します。1 台ずつ接続し、重複しない IP アドレスに変更してください。

サブネットマスクが/24 の場合、1 つのネットワークで使える IP アドレスは 254 個です。**250 台以上の構成では、サブネットマスクを「255.255.0.0」(/16)に設定してください。**このとき、CCKM サーバーやスイッチも含め、同じネットワークのすべての機器に同じサブネットマスクを設定します。ES0154/ES0154P も出荷時は/24 のため、サブネットマスクの変更が必要です。

ヒント

本製品は固定 IP アドレスで運用することを推奨します。DHCP で割り当てると、本体再起動のタイミングによってアドレスが変わり、管理が煩雑になるためです。

© ATEN Japan Co., Ltd.

6.3 VLAN ID を決める

多くの場合、初期設定の VLAN ID 1 で期待どおりの性能が出ます。

ただし、スイッチによっては、VLAN ID 1 を管理用のネットワークとして使う設計になっています。この場合、期待した性能が出ないことや、IGMP の設定ができないことがあります。

期待した性能が出ない場合は、VLAN ID 1 以外の VLAN（例：VLAN 100）を作成し、本製品を接続するポートを割り当ててください。

© ATEN Japan Co., Ltd.

6.4 ファイアウォールで許可するポート

本製品と CCKM は、次のポートを使います。CCKM サーバーや通信経路にファイアウォールがある場合は、各ポート番号の TCP と UDP の両方を許可してください。

機器	用途	ポート番号
CCKM	管理画面（http / https）	8080 / 8443
CCKM	本製品の管理通信	9110
CCKM	CLI	9111
CCKM	冗長構成の接続	9120
CCKM	冗長構成のデータベース通信	1527
CCKM	ブロードキャスト（機器の検出など）	9000 / 9001
CCKM	RADIUS 認証	1812 / 1645
CCKM	LDAP、Active Directory 認証	389
CCKM	TACACS+認証	49
CCKM	SNMP トラップ / SNMP エージェント	162 / 161
CCKM	メール通知（SMTP）	25
CCKM	Syslog	514
本製品	CCKM との通信	9110
本製品	ブロードキャストへの応答	9000
本製品	Telnet / SSH	23 / 22
本製品	バーチャルメディア（VM モード）	9001
本製品	ジェネリック USB（vUSB モード）	9002
本製品	シリアル機器	9003
本製品	USB キーボード、マウス	9009
本製品	パネルアレイ	9120
本製品	CLI	9130
本製品	映像データ（マルチキャスト）	65024～65027
本製品	オーディオ（マルチキャスト）	65028～65029

© ATEN Japan Co., Ltd.

RADIUS などの認証や SNMP などの通知に使うポートは、その機能を有効にした場合だけ使います。映像とオーディオのポートは、範囲内の番号がランダムに使われます。

出典：CCKM セットアップガイド（2023 年 5 月 11 日版）

7. L2 スイッチ 1 台の基本設定

この章では、L2 スイッチを 1 台使う場合の基本設定を説明します。ES0154/ES0154P を使う場合は、第 9 章を参照してください。

設定項目の名前は、製品によって異なることがあります。同等の機能があるかスイッチのメーカーに確認し、相当する項目を設定してください。

7.1 必須の設定

設定項目	設定値	補足
省電力機能（Green Ethernet、Energy Saving など）	無効	
PoE	無効	PoE 対応の機器を接続しない場合
ループ検知	有効	ループ検知がないスイッチで、LAG を使ってカスケード接続する場合は、STP で障害に備えることを強く推奨します
不明なマルチキャスト	遮断	項目名は「3.4」の表を参照
IGMP スヌーピング	有効（バージョン 2）	
IGMP クエリア	有効（バージョン 2）	スイッチによっては、使用する VLAN に加えてグローバル VLAN でも有効にする必要があります
IGMP スヌーピングの高速脱退（Fast Leave）	有効	
フロー制御	全ポートで有効	下の補足を参照

補足

フロー制御を有効にすると、スイッチの処理能力が足りないときに、接続先の切り替えや動きの速い映像でまれにコマ落ちや映像遅延が起きます。

その代わり、スイッチの負荷が高くなりすぎた場合に、システム全体の停止を防げます。

© ATEN Japan Co., Ltd.

7.2 マルチキャストの設定

- IGMP スヌーピングと IGMP クエリアは、必ず両方を有効にしてください。バージョンは 2 にします。
- IGMP クエリアを使うときは、スイッチ本体にインターフェース用の IP アドレスを設定してください。IP アドレスなしでクエリアを使える製品もありますが、本製品のネットワークでは必ず設定してください。複数台のスイッチを使う場合は、すべてのスイッチに設定します。設定がないと、スイッチ間の接続が切れたときに予期しない不具合が起きることがあります。

高速脱退（Fast Leave）を有効にします。無効のままだと、映像ソースを切り替えるときにシステム全体が遅くなります。

> **注意**
>
> Panasonic のスイッチなどで、IGMP スヌーピングだけを有効にして IGMP クエリアを無効にすると、画面のカクつきや表示の停止が起きることを確認しています。
>
> グローバル VLAN と個別の VLAN の両方で、IGMP スヌーピングの設定が必要な製品もあります。

7.3 VLAN の設定

本製品専用のネットワークを構築している場合、すべてのポートを同じ VLAN ID にまとめていれば特別な設定は不要です。動作が不安定な場合は、VLAN ID 1 以外で本製品専用の VLAN を 1 つ作り、本製品を接続しているポートだけをまとめてください。不要なポートにマルチキャストが送られなくなり、スイッチの CPU 負荷が下がるため、改善することがあります。

VLAN ID 1 を避ける理由と、VLAN ID の選び方は、「6.3 VLAN ID を決める」を参照してください。スイッチ側の制限は、ネットワークスイッチの取扱説明書をご確認ください。

7.4 QoS の設定

要件を満たすスイッチを使っていれば、特別な設定は不要です。構成によって動作が不安定な場合は、ネットワークインテグレーター様にご相談ください。

7.5 STP（スパニングツリープロトコル）と冗長化の設定

スイッチを 1 台だけ使う構成では、STP の設定は不要です。スイッチを 2 台以上使う場合は、障害時の復旧を早くしてループを防ぐため、次の方針で設定してください。

対象	設定	理由
スイッチ間の冗長化	まず、リンクアグリゲーション（LACP）で複数のケーブルを束ねる	ケーブル 1 本が切れても通信が続きます。ループにならないため、STP による経路の切り替えを待ちません。
すべてのスイッチ	STP ではなく、RSTP（IEEE 802.1w）を有効にする	RSTP は、障害時の経路の切り替えが数秒で終わります。従来の STP は 30 秒以上かかります。設定が初期化されたスイッチがあっても、ほかのスイッチがループを検出できます。
本製品と CCKM サーバーを接続するポート	エッジポート（PortFast）と BPDU ガードを有効にする	接続してすぐに通信できます。誤ってスイッチを接続したときは、ポートを止めてループを防ぎます。
スイッチ同士を接続するポート	エッジポートにしない。リンクタイプをポイントツーポイントにする	エッジポートにするとループの原因になります。ポイントツーポイントにすると、RSTP の速い切り替えが働きます。
親機（IGMP クエリアのスイッチ）	ブリッジ優先度を最も小さくし、ルートブリッジにする	経路の中心が親機に決まり、障害時の経路を予測しやすくなります。
経路が変わったときのマルチキャスト	全ポートへ流す機能（ES0154/ES0154P では TCN Flood）を無効にする	有効にすると、経路の切り替え時に本製品の大量の映像が全ポートに流れます。

ES0154/ES0154P を複数台使う場合、接続構成によっては、初期設定のままだと動作に問題が出ることがあります。その場合は「Spanning Tree」>「STA」で上記の項目を設定し、改善したか確認してください。

7.6 スイッチの設定が初期化されたときに備える

スイッチの設定は、障害や誤操作で工場出荷時の状態に戻ることがあります。設定が戻ると、LACP や STP、IGMP スヌーピングなどの設定が消えます。

スイッチ間を複数のケーブルで接続していると、設定が戻ったスイッチでループができます。ブロードキャストが回り続けるブロードキャストストームが起き、ネットワーク全体が止まるおそれがあります。IGMP スヌーピングが初期設定で無効の製品では、本製品の映像も全ポートに流れます。

このような事態に備えて、次の対策を組み合わせてください。

- すべてのスイッチで RSTP を有効にする。設定が戻ったスイッチが BPDU を転送すれば、ほかのスイッチがループを検出してポートを止めます。ES0154/ES0154P は初期設定で、STP が無効の状態でも BPDU を転送します。
- すべてのスイッチで、ループ検知機能を有効にする
- スイッチ同士を接続するポートで、ブロードキャストのストーム制御を有効にする。しきい値は、実際の環境で運用を始めてから決めてください。マルチキャストのストーム制御は本製品の映像を止めるため、設定しないでください。
- ES0154/ES0154P では、スイッチ間を SFP28 ポート（49～54 番）の LACP で接続する。このポートは出荷時の設定でも LACP が有効のため、初期化された後もループになりにくくなります。
- スイッチの設定をバックアップし、復旧の手順を決めておく。ES0154/ES0154P は、USB メモリーに設定を保存できます。
- スイッチを交換、復旧するときは、設定を書き戻してからスイッチ間のケーブルを接続する

注意

初期化されたときの動作は、スイッチのメーカーや型番によって異なります。個別の構成で動作の保証が必要な場合は、ネットワークインテグレーター様にご相談ください。

8. L2 スイッチ 2 台の基本設定

この章では、L3 スイッチやマルチキャストルーターがない環境で、フルマネージド L2 スイッチを 2 台使う場合の設定を説明します。第 7 章の設定に加えて行います。

各スイッチの設定を終えてから 1 台ずつ接続し、正しく動作するか確認しながら作業してください。

注意

次の設定がスイッチ間で一致していないと、スイッチ同士で通信できなくなります。

・タグ VLAN の ID

・フロー制御

・LACP

・STP

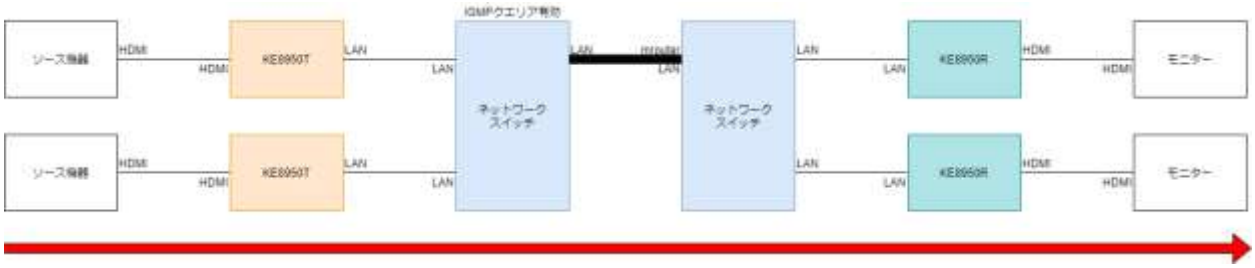


図 8-1　スイッチ 2 台の構成（左が親機、右が子機）

8.1 親機（トランスミッター側）の設定

- 図では説明のため、親機側にトランスミッターだけを接続しています。実際は、スイッチ間の帯域が最大のデータ転送量に足りていれば、トランスミッターをどちらのスイッチに接続してもかまいません。
- 親機で IGMPv2 クエリアを有効にします。
- トランスミッターとレシーバーは、どちらも IGMP のメンバーシップレポートを送信します。ネットワーク全体に IGMP のメンバーシップクエリーが届くようにしてください。

8.2 子機（レシーバー側）の設定

- 親機と接続するポートで、マルチキャストルーターポートを有効にします。スイッチによっては、このポートを VLAN のトランクポートにも設定します。
- IGMP スヌーピングを有効にし、IGMPv2 クエリアも有効にすることを推奨します。

© ATEN Japan Co., Ltd.

補足

IGMP クエリアが複数あると、IP アドレスが最も小さいスイッチがクエリアとして動作し、ほかのスイッチは待機します。

たとえば親機を「192.168.0.1」、子機を「192.168.0.2」にすると親機がクエリアになります。

注意

メーカーの組み合わせによっては、子機の IGMP クエリアを有効にすると、カスケード接続が切れたときに親機へ再接続できなくなります。その結果、通信障害になることがあります。

事前に、スイッチ同士が正しく再接続できるか確認してください。

8.3 動作を確認する

構築が終わったら、レシーバー側のスイッチの空きポートに PC を接続します。Wireshark などのパケット解析ソフトで、IGMP クエリアのクエリーを受信できているか確認することを推奨します。

9. ES0154/ES0154P を使う場合

この章では、弊社製スイッチ ES0154/ES0154P で構築する場合のポイントを説明します。ES0154/ES0154P は、ES0152/ES0152P の後継機種です。

9.1 ES0154/ES0154P の特長

ES0154/ES0154P は、KE シリーズや、映像伝送用の VE シリーズ向けに開発したネットワークスイッチです。本製品に必要な設定を済ませた状態で出荷しているため、1 台で使う場合は接続するだけで使えます。

1Gbps の RJ-45 ポートを 48 個、1/10/25Gbps の SFP28 ポートを 6 個搭載しています。RJ-45 ポートには、CCKM サーバー1 台と KE シリーズを最大 47 台接続できます。ES0154P は、合計 740W の PoE 給電に対応しています。

注意

ES0154/ES0154P は、KX シリーズに対応していません。SFP28 ポートも含め、KX シリーズを接続しないでください。

RJ-45 ポートは 1Gbps のため、KX シリーズの通信量（約 5Gbps）を伝送できません。

9.2 出荷時の設定

ES0154/ES0154P は、次の設定で出荷しています。IGMP のバージョンも出荷時から 2 のため、変更は不要です。設定を誤って変更した場合は、次の表のとおりに戻してください。

項目	設定値	Web 画面のメニュー
省電力機能（Green Ethernet）	無効	Interface > Green Ethernet > Power Saving Status
IGMP スヌーピング	有効	Multicast > IGMP Snooping > General > IGMP Snooping Multicast > IGMP Snooping > Interface > Configure VLAN > IGMP Snooping Status
IGMP スヌーピングのバージョン	2	Multicast > IGMP Snooping > General > IGMP Snooping Version
IGMP クエリア	有効	Multicast > IGMP Snooping > General > Querier Status
マルチキャストルーターポートの動作	Forward	Multicast > IGMP Snooping > General > Router Port Mode
不明なマルチキャストの転送	無効	Multicast > IGMP Snooping > General > Unregistered Data Flooding
高速脱退（Fast Leave）	有効（By-Group）	Multicast > IGMP Snooping > Interface > Configure VLAN > Immediate Leave Status
フロー制御	有効	Interface > Port > General > Configure by Port List > Flow Control
通信速度	自動	Interface > Port > General > Configure by Port List > Autonegotiation
スパニングツリー	無効	Spanning Tree > STA
IP アドレス	192.168.0.1 （255.255.255.0）	「9.3」を参照

注意

ES0154/ES0154P は、設定を変更しても自動では保存しません。保存しないまま再起動すると、変更前の設定に戻ります。

設定を変更したら、「System」>「File」を開き、「Action」で「Copy」を選びます。「Copy Type」で「Running-Config」を選び、現在のスタートアップファイルを指定して「Apply」をクリックしてください。

© ATEN Japan Co., Ltd.

9.3 複数台をカスケード接続する場合

ES0154/ES0154P の初期 IP アドレスは「192.168.0.1」です。2 台で使う場合は、ケーブルで接続する前に、重複しない IP アドレスに変更してください。

スイッチ	IP アドレス	サブネットマスク
1 台目（親機）	192.168.0.1	255.255.255.0
2 台目（子機）	192.168.0.2	255.255.255.0

2 台とも出荷時に IGMP クエリアが有効です。表の IP アドレスにすると、親機がクエリアとして動作します（しくみは「8.2」の補足を参照）。

子機では、親機と接続するポートを静的なマルチキャストルーターポートに設定します。

1. 「Multicast」>「IGMP Snooping」>「Multicast Router」を開きます。
2. 「Action」で「Add Static Multicast Router」を選びます。
3. 使用している VLAN と、親機と接続するポートを選びます。
4. 「Apply」をクリックします。設定の保存方法は、「9.2 出荷時の設定」の注意を参照してください。

SFP28 ポート（49～54 番）は、出荷時に LACP が有効です。2 台の間を複数のケーブルで接続すると、リンクアグリゲーションとして使えます。接続後に、リンクアグリゲーションが組まれているか確認してください。

10. 設置のポイントとよくある質問

この章では、本製品を設置するときの注意と、よくある質問への回答をまとめます。

10.1 設置するときの注意

本製品は動作中に発熱し、特にレシーバーが強く発熱します。ほかの機器の下に置いたり積み重ねたりして、通気口をふさがないでください。

排気ファンや空調のないラックでは、機器の間を 10cm 以上（目安：3U 以上）空けて、熱がこもらないようにしてください。

機器は適切な方法で固定してください。HDMI ケーブルは、弊社別売の「2X-EA12」で抜けを防止できます。

レシーバーをディスプレイの背面に取り付ける場合は、発熱する部分から離してください。熱のこもる場所に置くと、誤動作や故障の原因になります。風通しがよく、放熱できる場所に設置してください。

AC アダプターも動作中に発熱し、熱のこもる場所では寿命が短くなります。レシーバーと同じく、放熱できる場所に置いてください。

PDU などで本製品の電源をリモートで入り切りする環境では、本体のボタンにほかの物が触れないよう間隔を空けてください。ボタンが押された状態で電源が入ると、ファームウェア更新モードで起動し、映像が表示されなくなります。

© ATEN Japan Co., Ltd.

10.2 よくある質問

電源を入れてから使えるまでの時間は？

スイッチを使わない場合、本製品は約 2 分で使えるようになります。スイッチと組み合わせる場合は、約 4〜5 分が目安です。

内訳は、スイッチの起動時間と、IGMP クエリアによる経路の確立にかかる時間（一般的な設定で 125 秒）です。

起動するたびに解像度が変わる

EDID モードを「Remix（リミックス）」にしている場合は、「Default（デフォルト）」に変えると改善することがあります。EDID とは、ディスプレイが対応する解像度などの情報です。

Remix モードでは、本製品の起動時に、レシーバーに接続したディスプレイやプロジェクターから EDID を取得します。そのうえで、共通して使える EDID を生成します。

システムを一括で起動すると、タイミングによって EDID を取得できないことがあります。この場合、取得できた EDID と内蔵の EDID を組み合わせて生成するため、解像度が変わります。

Remix モードを使う場合は、次の順番で電源を入れてください。レシーバーの IP アドレスは、DHCP ではなく固定 IP アドレスにすることを強く推奨します。

1. ディスプレイ、プロジェクター
2. ネットワークスイッチ
3. レシーバー
4. トランスミッター
5. 映像ソースの機器

ブラウザーで接続でき、ディスプレイにも映るが、プレビューが表示されない

- ファイアウォールで、本製品と CCKM が使うポートを許可しているか確認してください。ポート番号は「6.4 ファイアウォールで許可するポート」を参照してください。
- スイッチの不明なマルチキャストを遮断する設定が無効になっていないか確認してください。有効にすると解決することがあります。項目名は「3.4」の表を参照してください。

スイッチングハブにつないで動いているが、問題ないか

本製品は、IGMP を使ったマルチキャストを前提にしています。スイッチングハブ（アンマネージドスイッチ）を使ったことによる不具合は、サポートの対象外です。

ノンブロッキングのスイッチングハブに本製品だけをつないだ場合、ある程度のデータは転送されます。ただし、スイッチングハブはマルチキャストを処理できないため、ブロードキャストとして全ポートに送ります。スイッチに常に高い負荷がかかり、次の不具合が起きるおそれがあります。

- レシーバーの OSD に、IGMP が機能していないという警告が表示される
- 接続先を切り替えても映像が表示されない、または切り替えに時間がかかる
- 映像のコマ落ち、不定期な画面の消失、拡大縮小の表示異常が起きる
- リモートアクセス用の PC をつなぐと、PC が大量のデータを処理しきれず、動作が遅くなるか停止する。セキュリティソフトが DoS 攻撃と誤検知することもある
- 複数台のスイッチを組み合わせて使えない

L2 スイッチと L3 スイッチはどう選べばよいか

選定の主な目安は次のとおりです。

スイッチ	選ぶ目安
L2 スイッチ	フルマネージドスイッチ 1～3 台で完結するマトリックス KVM を構築する場合 スイッチ 1 台あたり、最大 47 台（PoE で給電する場合は 35 台程度）まで接続する場合
L3 スイッチ	次のいずれかに当てはまる場合 ・フルマネージドスイッチを 4 台以上使う（「3.3 動作確認済みの構成」を除く） ・複数のフロアや施設全体にまたがるネットワークを構築する ・サーバーとディスプレイを合計 100 台以上設置する ・各レシーバーが接続先を頻繁に切り替える ・100m 以上の敷設工事が必要になる

L2 スイッチ 3 台でも、120 台近くまで接続できます。ただし、この規模ではスイッチ間に大きな帯域が必要になり、SFP+以上の高速な接続を用意することが多くなります。そのため、合計 100 台以上の場合は L3 スイッチでの構築を推奨します。

必要な台数や工事の見積もりは、ネットワークインテグレーター様にご相談ください。

SNMP や MIB による管理機能はあるか

本製品（KE シリーズ、KX シリーズ）は、SNMP と MIB に対応していません。管理ソフトウェア CCKM は、SNMP に対応し、MIB を公開しています。

データ転送量はどのくらいか

「2.1 データ転送量」を参照してください。

付録　用語集

本書で使うネットワークの用語をまとめます。

用語	意味
ユニキャスト	1 台の送信元から 1 台の宛先にデータを送る通信方式です。
マルチキャスト	1 つのデータを、受信を希望する複数の機器に同時に届ける通信方式です。スイッチがデータを複製して届けます。
ブロードキャスト	同じネットワークのすべての機器にデータを送る通信方式です。
IGMP	マルチキャストを受信したい機器が、そのことをスイッチやルーターに伝えるための通信手順です。
IGMP スヌーピング	スイッチが IGMP のやり取りを読み取り、マルチキャストを必要なポートにだけ送る機能です。
IGMP クエリア	マルチキャストを受信したい機器があるか、定期的に問い合わせる機能です。IGMP スヌーピングを働かせるために必要です。
高速脱退（Fast Leave）	受信をやめた機器への送信を、すぐに止める機能です。映像の切り替えが速くなります。
マルチキャストルーターポート（mrouter ポート）	マルチキャストルーターやクエリアのある方向として、スイッチに登録するポートです。スイッチ間の接続に使います。
ASM、SSM	マルチキャストの方式です。ASM は宛先グループだけを、SSM は送信元も指定して受信します。本製品は ASM で動作します。
PIM-SM	L3 スイッチやルーターの間でマルチキャストを中継する方式の 1 つです。ランデブーポイント（RP）を経由して通信します。
カスケード接続	スイッチ同士をケーブルでつなぎ、ポート数を増やす接続方法です。
スタック接続	専用のケーブルなどで複数のスイッチをつなぎ、1 台のスイッチとして扱う接続方法です。
リンクアグリゲーション（LAG）	複数のケーブルを束ねて、1 本の太い回線として使う機能です。LACP はその設定に使う手順です。
ノンブロッキング	すべてのポートで同時に最大速度の通信をしても、処理が追いつく性能のことです。
フルマネージドスイッチ	VLAN、IGMP スヌーピング、STP などの機能を細かく設定して管理できるスイッチです。設定できる機能を絞った簡易的なマネージドスイッチとは異なります。
フラッピング	接続と切断を短い間隔で繰り返す状態です。

© ATEN Japan Co., Ltd.

用語	意味
STP（スパニングツリープロトコル）	ケーブルの接続がループになったときに、通信が回り続けないよう経路を制御する機能です。
RSTP（ラピッドスパニングツリープロトコル）	STP を改良し、障害時の経路の切り替えを数秒で終えられるようにした機能です。IEEE 802.1w で定められています。
BPDU	STP や RSTP で、スイッチ同士が経路の情報をやり取りするための制御データです。
PortFast	STP を有効にしたスイッチで、端末を接続するポートをすぐに通信可能にする機能です。
VLAN	1 台のスイッチの中を、複数の独立したネットワークに分ける機能です。

© ATEN Japan Co., Ltd.