データセンターやサーバールームを安定稼動させるための

LANケーブル配線技術 ハンドブック



PANDUIT™ building a smarter, unified business foundation
Connect. Manage. Automate.

Unified Physical Infrastructure
communication computing control power security

index

目次

Ⅰ．ケーブリングの基礎知識

1．物理インフラの基礎知識 2

2．ケーブリングの重要性 3

3．煩雑なケーブリングで生じる様々な問題 4

Ⅱ．データセンター・サーバールームの配線のポイント

1．データセンターの配線整理のポイント 8

2．データセンター運用上のセキュリティポイント 16

3．データセンター配線設計のポイント 23

4．データセンター配線構築・施工のポイント 30

5．データセンターの熱・温度対策のポイント 39

Ⅲ．技術資料

1．規格 45

2．ツイストペアケーブル 47

3．光ファイバー 49

Ⅳ．会社案内

1．弊社の取り組み 51

2．会社概要 52

Ⅰ 物理インフラの基礎知識

物理インフラとは、データセンターやサーバールームのネットワークやサーバー機器同士を接続するために必要なネットワークケーブルや配線ルート、さらにはサーバーラック・ケーブルラック及びそれらに付随する物理的なもののことを指します。

一般的にサーバールーム内では物理インフラよりも電源や空調といった設備の方が重要視されることが多いですが、実は、物理インフラはデータセンターにとってこれらの設備同様に重要な要素になります。

なぜなら、物理インフラはデータセンターやサーバールームのネットワークやシステムそのものを支える基盤になっており、物理インフラの品質はそのままＩＴシステムの信頼性に影響を与えることになるからです。

たとえば、どんなに信頼性の高い設備を設置しても、どんなに高価なネットワーク機器を採用しても、ケーブルがぐちゃぐちゃになってしまうとケーブルの抜き間違い・刺し間違いなどが生じる可能性が高くなったり、あるいは何がどこに繋がっているのかさえ把握できないなど、データセンターとしての信頼性は低くなってしまいます。また、運用中の作業頻度で考えても、空調や電源関連での作業よりはるかに多くの作業が発生するのも物理インフラです。つまり物理インフラの品質を維持する事が、ＩＴシステムの安定運用には必要不可欠であり、長期間の運用でもきちんと管理ができるようなルール作りも大切です。

さらに物理インフラは、システム内の機器間を接続するケーブルだけでなく、データセンターの基幹となるネットワークに必要なケーブルもあります。重要性や役割、影響範囲、作業頻度に合わせて最適化したケーブリングや配線デザインを行う事で、過剰な投資を防ぐ事ができます。また、単に安価にするためだけの目的で、信頼性や作業性、管理性を損なってしまう結果にならないようにすることが大事です。物理インフラは、その名の通り物理的なものであるため、設計段階から十分に考慮する必要があります。

ケーブリングの品質がデータセンター・サーバールームの信頼性・品質に直結します。データセンターの安定稼動のため、長期的な視点に立って計画的な物理インフラを構築することが非常に大事です。

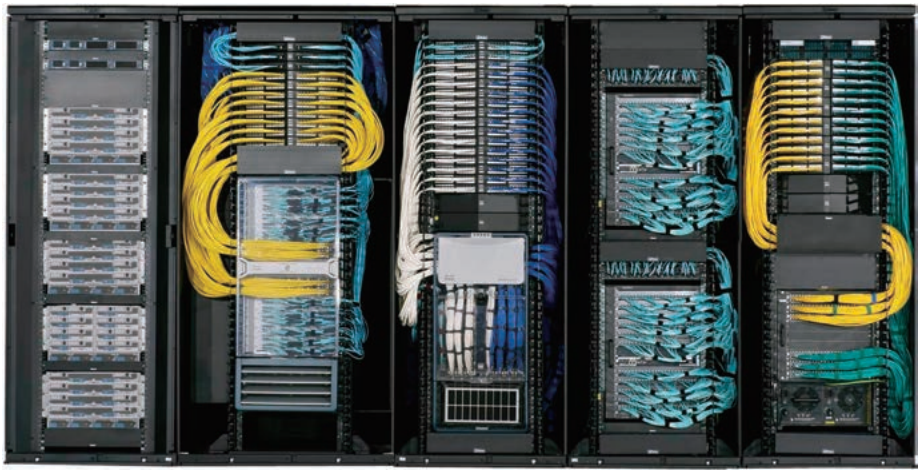
I ケーブリングの重要性

ケーブリングとはネットワークの物理的な配線・結線の事を指し、物理インフラで特に重要な役割を担っていますが、データセンターやサーバールームにおいては、ケーブルは機器の付帯設備的に扱われている場合が多くあります。確かに、電源の障害が発生した時の影響範囲に比べると、ネットワークの障害は機器の破損なども起こらず、影響範囲も限られたものに思えます。

しかし、ケーブリングは見えない形でデータセンターへの影響を与える事があります。例えば、ラック内のケーブルが溢れて扉が閉まらなくなりセキュリティ性が下がってしまったり、サーバー背面のケーブルが熱だまりを起こしサーバーが熱を持つきっかけになったり、さらに障害が起こった際にケーブルがぐちゃぐちゃになり、どことどこが接続されているかすぐに判断できず復旧に時間が掛かってしまうような事が起こるのです。

さらにケーブルの品質はネットワークの信頼性に直結します。高価なネットワーク機器を導入しても、ケーブルが傷ついたり断線しては信頼性が損なわれてしまいます。ケーブリングは、物理的な「物」であるため管理性や施工性をきちんと考慮しないと、煩雑になったり折れてしまい通信障害が起こってしまうなど取り返しのつかない状態に陥ります。また、煩雑な状態だと、障害原因の発見に時間がかかってしまう可能性が出てしまいます。

このように、安定的にシステムを稼動させるには、計画的なケーブリングが非常に重要な役割を持つのです。



Ⅰ 煩雑なケーブリングで生じる様々な問題

計画的なケーブリングを行わず、サーバールームのＬＡＮ配線がぐちゃぐちゃになってしまった場合、どんな問題が発生しシステムに影響を及ぼすのでしょうか。想定されるトラブルは下記の通りです。

1．作業性の低下

①パッチパネルのポートが、上から簾のように垂れてきたケーブルで覆われて作業しづらい。

②高密度化しようと、高密度タイプのパネルを使ったが混雑しすぎて作業性が悪くなった。

③大型のネットワークスイッチを導入したところ、ケーブルが溢れてドアが閉まらなくなった。

④パッチパネルのポートが密集していて、ケーブルを抜くのが困難。

⑤ラック間を適当に配線していたら、どこに何がつながっているか解らなくなってしまった。

⑥ケーブルラックを架上につけたが、天井ぎりぎりで配線に利用できない状態になった。

⑦ＬＡＮケーブルの余長が邪魔で、ラック内がぐちゃぐちゃになってしまった。

2．物理的な破損

①ラック間の間仕切りの開口部で、ケーブルが傷つき断線してしまった。

②行き先表示を付けたが、裏になってしまい見えにくく、無理にねじったら断線してしまった。

③机の下のケーブルがぐちゃぐちゃで、椅子で踏んでしまい断線してしまった。

④ファイバーコードをケーブルラックに配線したら折れてしまった。

⑤パッチパネルを長期間使用していたら、何かの拍子に背面側ケーブルにストレスがかかり、成端部に障害発生。

3．セキュリティの低下

①パッチ作業で、ポートを間違えてしまった。

②増設後に機器電源を入れたらブレーカーが落ちてラック内のサーバー全部がダウンした。

③第三者が勝手にLANポートを利用してしまい、ネットワークへ侵入されてしまった。

④間違えて工場ライン制御用のネットワークに接続してしまった。

4．施工効率の低下

①隣のラックで障害対応作業をしていた為、作業が終わるまで待たされ配線工事ができなかった。

②現場で配線工事に時間がかかり、サービス提供が遅れてしまった。

5．熱問題の発生

①ラックのケーブル開口から冷気が漏れ、空調効率が下がった。

②サーバー機器を搭載していない部分から、排熱がフロントに回ってきて温度が上昇しサーバーがダウンした。

③ＴｏＲスイッチが熱でダウンした。

④大型スイッチの排熱がフロントに回り込み、効率的な排熱ができず温度が上昇しスイッチがダウンした。

⑤サーバー密度をあげたら、背面のケーブルが煩雑になり効率的な排熱ができず、サーバーの温度が上昇しダウンした。





LAN配線がぐちゃぐちゃになると、取り扱いが困難になることに加え、作業性やセキュリティレベルの低下、物理的破損や熱の問題にまで発展し最終的にはサーバーダウンに繋がります。計画的なケーブリングは非常に大事です。

Ⅱ データセンター・サーバールーム配線のポイント

Ⅱ．データセンター・サーバールームの配線のポイント 目次

データセンターの配線整理のポイント

①スプールを使用したケーブリング ―― 8
②ケーブルマネジメントを使ったケーブリング ―― 9
③アングル型パッチパネルを使用したケーブリング ―― 10
④ケーブルフィンガーを用いたケーブリング ―― 11
⑤ネットワーク専用ラックを使用したケーブリング ―― 12
⑥電線保護材を使用してケーブルを整理する ―― 13
⑦専用工具を使ったケーブルの取外し ―― 14
⑧サーバー専用のラックを使用する ―― 15

データセンター運用上のセキュリティポイント

①回転ラベルを使用したケーブル識別 ―― 16
②手書きラベルを使用したケーブルの識別 ―― 17
③旗型ラベルを使用したケーブルの識別 ―― 18
④色分けによる作業ミスの軽減 ―― 19
⑤鍵付きパッチコードによる作業ミスの軽減 ―― 20
⑥鍵付きポートによる作業ミスの軽減 ―― 21
⑦セキュリティー度の高いモジュラージャックを使用する ―― 22

データセンター配線設計のポイント

①ケーブルルートを考慮した設計の重要性 ―― 23
②自由度の高いケーブルルート部材を使用する ―― 24
③ＰｏＥパッチパネルを使用したコストダウン ―― 25
④光ファイバー専用のケーブリングシステムを利用する ―― 26
⑤オープンラックを使用してスペースを削減する ―― 27
⑥ゾーニングを考慮したケーブリング設計 ―― 28
⑦ケーブルの階層化 ―― 29

データセンター配線構築・施工のポイント

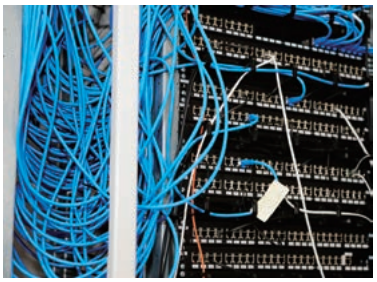
①成端済みのケーブルを使用する 30
②再利用可能な結束バンドを使用する 31
③ブッシングを使用したケーブルの保護 32
④プラグパックを使ったパッチコードの接続 33
⑤ノイズ対策を施したケーブルを使用する 34
⑥高速通信に対応したケーブルを使用する① 35
⑦高速通信に対応したケーブルを使用する② 36
⑧サポートバーを使い成端部分への荷重を防ぐ 37
⑨無線ＬＡＮアクセスポイントの保護 38

データセンターの熱・温度対策のポイント

①巾着やブーツを使用したサーバーラックの温度対策 39
②ブランクパネルを使用した熱対策 40
③ツールレスブランクパネルを使用する 41
④シェードタイプのブランクパネルを使う 42
⑤ＴｏＲスイッチの熱対策 43
⑥大型スイッチの熱対策 44

Ⅱ スプールを使用したケーブリング
データセンターの配線整理のポイント①

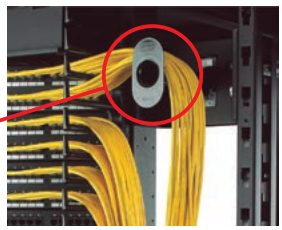
Before



データセンターでラック内ケーブルの余長の処理に困ってしまうことがよくあります。そのまま丸めてラックに押し込めたりすると扉が閉まらなくなったり、管理できなくなりネットワーク障害の原因になる可能性が出てきます。

After





ＬＡＮケーブルの余長があまり出すぎないように、適切な長さのケーブルを使うことが大切ですがそれでも余長が出てしまう場合があります。その場合はケーブルスプールを使うことで、余長をきれいに処理することができます。スプールを適切に利用すれば、撤去などの際にも1本づつきちんと取り出すことができるようになり、撤去時や障害時の切り分け時など、作業性が非常に高まります。

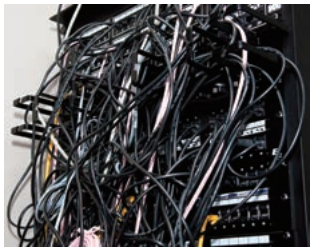
ケーブルの余長処理をスプールを使って適切に行なうことで、ケーブルの巻きだめや垂れ下がった状態の抑止に大きな効果があるだけではなく、撤去時や障害時の切り分けなど作業性が改善します。

ケーブルマネジメントを使ったケーブリング

データセンターの配線整理のポイント②

Before



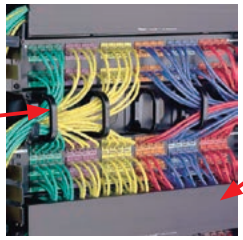


データセンターなどでパッチパネルを単体で利用すると、下に設置したパネルのポートにケーブルが覆いかぶさってしまい作業が困難になります。そのまま運用を続けていると、ケーブルが絡まってしまったり、撤去の際に誤抜してしまいネットワークをダウンさせてしまう可能性があります。

After



ケーブルマネージメント





ケーブルマネージメント

フラット型のパッチパネルを利用する際、ケーブルマネージメントを併用することで、パッチコードを左右に振り分けることが容易になり、管理性や運用性を高めることができるようになります。また、ケーブルマネージメントを使うことで、ケーブルにかかるテンションがコネクター部分に直接かからなくなるためコネクター部の接続不良防止にもなります。

パッチパネルとケーブルマネージメントをセットで使うことで、運用性の高いきれいな配線をすることができます。ケーブルマネージメントの併用は、パッチパネルを使用する際の基本的なポイントになります。

Ⅱ アングル型パッチパネルを使用したケーブリング
データセンターの配線整理のポイント③

Before



データセンターで多く使われているパッチパネルは、実装密度を高めるために1U（ユニット）に48ポートの高密度タイプなどを利用する事があります。抜き差しの多い運用の場合、高密度タイプだと作業性が低くなり、誤抜の原因になる事もあります。また、実装密度を高めるためケーブルマネージメントを使用しないと、ラック内のケーブルが煩雑になってしまい管理不能になってしまうケースもあります。

After



アングル型パッチパネル



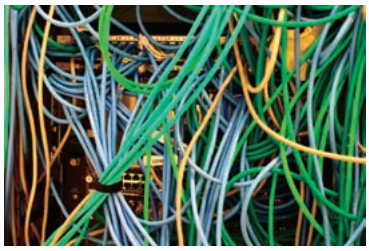
アングル型のパッチパネルを使用すれば、ケーブルマネージメントを使わなくても、左右へパッチコードをきれいに振り分ける事が可能となり、高密度実装においても抜き差しが容易になります。またケーブルマネージメントなしで管理できるため、フラット型のパッチパネルのおよそ半分のスペースで同数のポートを実装する事が可能となります。

アングル型のパッチパネルを使い高密度の配線を行なった場合、一般の高密度パッチパネルに比べてケーブルの抜き差しが容易になり作業性が良くなります。さらに、スペースも削減することができます。

ケーブルフィンガーを用いたケーブリング

データセンターの配線整理のポイント④

Before



アングル型のパッチパネルを利用して高密度実装しても、ケーブルをうまく固定することができないと左右に振り分けたケーブルが下のパネルに覆いかぶさってしまいます。そのまま運用を続けると、ポートが見えなくなってしまい、誤抜の原因になったり、絡まってしまい撤去が困難になってしまう場合があります。

After



ケーブルフィンガー





アングル型パッチパネル

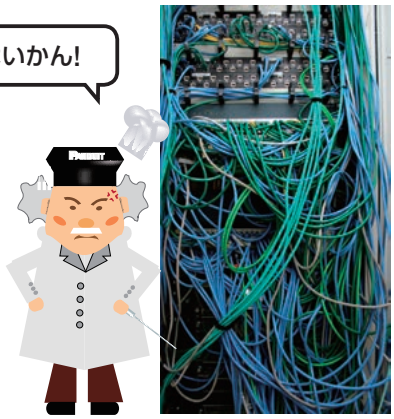
アングル型のパッチパネルは、高密度実装には欠かせないアイテムです。快適な運用のためにはアングル型のパッチパネルと合わせてケーブルフィンガーなどのケーブルをきちんと左右に振り分けてひっかけるためのパーツを併用すれば、きれいに配線することができます。

アングル型パッチパネルとケーブルフィンガーを合わせて使用することで、高密度で運用性の高い配線をすることができます。さらに、ケーブルフィンガーは通常のマネージメントと違いラックスペースを消費しない利点があります。

ネットワーク専用ラックを使用したケーブリング

データセンターの配線整理のポイント⑤

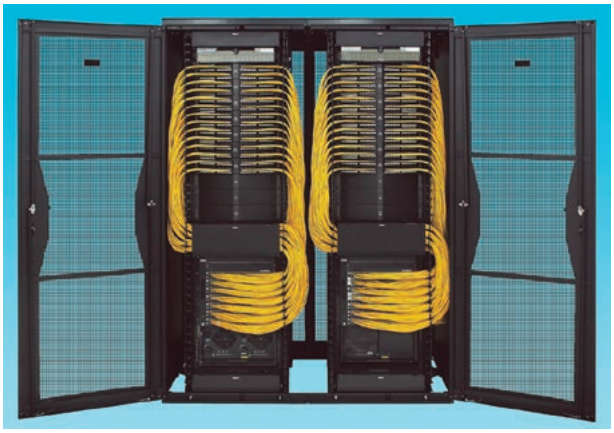
Before



ケーブル収容量が小さいラックに大型スイッチを搭載すると、モジュールが増えケーブル本数が多くなるにつれ配線が煩雑になり、最終的にはケーブルが溢れだしてきてしまうケースがあります。このような状態では美観を損ねるだけでなく、作業性も悪く、またケーブルのダメージやエアフローの悪化、誤抜線によるシステムダウンなど、障害が発生するリスクが高まります。

After

W=800mmのネットワーク専用ラックを使用する事により、運用性やネットワークの信頼性がより高まります。大型スイッチのように、ケーブルが集中して集まる機器を収容する場合、ラックのサイズ（横幅）を十分確保する事が大切です。ラックを用途に合わせて選定を行うことが重要です。



ケーブルが多く集まるネットワーク機器を搭載する場合、ケーブルのキャパシティが低いラックを使用するとケーブルが溢れ運用が困難になります。専用ラックを利用することで、ケーブルの整理が容易になり、高い運用性と信頼性が確保できます。

Ⅱ

電線保護材を使用してケーブルを整理する

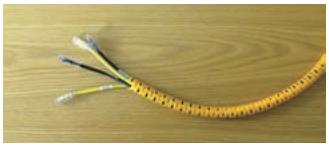
データセンターの配線整理のポイント⑥

Before

オフィスや会議室の机の下にあるLANケーブル類をまとめずに配線するとグチャグチャになってしまいます。この状態で使用していると見栄えが悪いだけではなく、椅子や足で踏んで断線し、トラブルにつながるケースがあります。



After



パンラップ



ネットチューブ



ネットチューブ使用例

パンラップ、ネットチューブなど電線保護材を使用することで、ケーブルが常にきれいに整理された状態になり、ケーブルが保護されるので断線が起こりにくくなり安全にネットワークを使用することができます。

オフィスや会議室でもケーブルを整理しないと断線などで通信障害が発生することがあります。スパイラルラッピング、ネットチューブなど電線保護材を使用することで、LANケーブルをすっきりした状態で維持でき、断線のリスクを低減することができます。

専用工具を使ったケーブルの取り外し

データセンターの配線整理のポイント⑦

Before

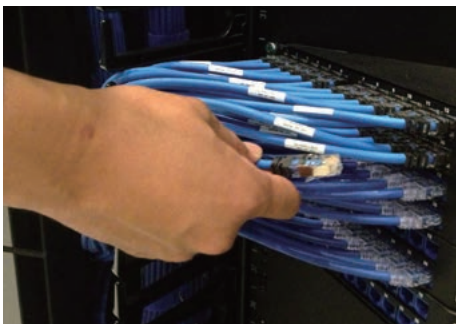




高密度実装していたパッチパネルのポートの場合、パッチコードの抜き差し時に手が入りにくく作業しにくい場合があります。無理に抜こうとすると、誤ったポートを抜いてしまったり隣のケーブルに触れてしまい通信障害を起こしてしまう可能性があります。

After





コネクター取外し用の専用工具を使用する事で、配線が高密度になっているパッチパネルでも、ケーブルの抜き差しが容易になり、安全で確実に作業をする事ができます。

ミスが起こりやすくなる高密度実装では、隣接するケーブルを誤って抜いたりファイバーコードを折ってしまうなど運用時のちょっとした無理が大きなリスクにつながります。専用のツールを使う事でミスをなくした安定した運用が可能になります。

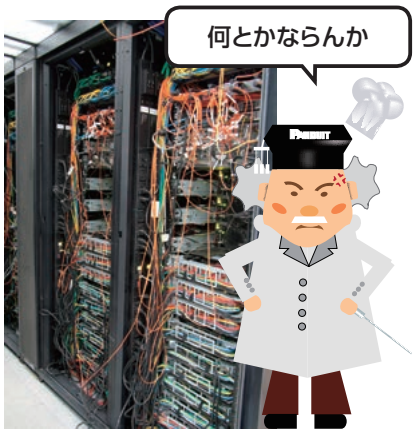
Ⅱ

サーバー専用のラックを使用する

データセンターの配線整理のポイント⑧

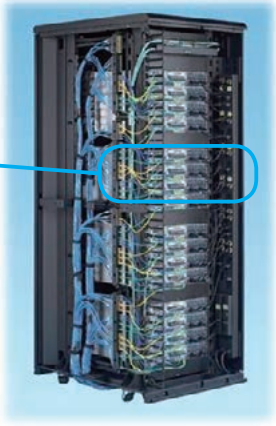
Before

データセンターやサーバールームのサーバーラックは、益々高密度になってきています。サーバー台数が増えるにつれ、LANケーブルや電源ケーブルがラックの背面でグチャグチャになってしまい、通気性が悪く作業性も悪化し、作業ミスによるシステムダウンを起こす恐れが高まります。



After





サーバーを高密度に実装する場合、縦型のパッチパネルやケーブルマネージメントなどの取り付け可能なサーバーラックを使用することにより、サーバーを高密度実装した際もラック内の配線をきちんと管理することができます。

高密度実装に対応できるサーバーラックを使用することにより、ケーブル本数が多くなってもきちんとしたケーブルマネージメントが可能になり、作業効率の向上はもちろん、熱だまりや作業ミスによるシステムダウンを減少させることができます。

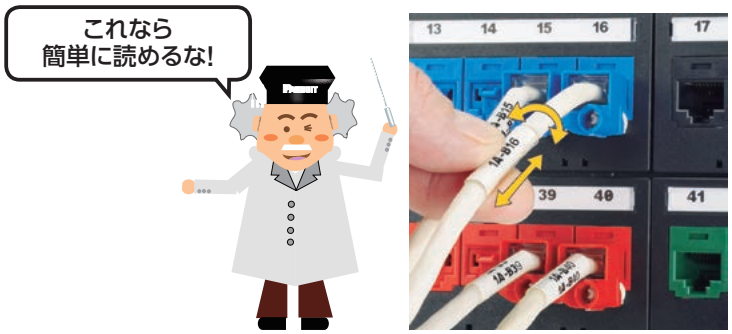
Ⅱ 回転ラベルを使用したケーブル識別
データセンター運用上のセキュリティポイント①

Before

ケーブルの行き先を表示するためにラベルを付ける場合、ケーブルの本数が増えてくると表示面が裏側になってしまったり他のケーブルが覆いかぶさったりして見えにくくなってしまう事が良くあります。また、表示面を無理に見ようとして、ケーブルをねじったりすることで、接続不良を起こしてしまう可能性があります。



After



回転ラベルを使う事により、ラベルの表示面だけを回したり、手元側へずらしたりすることが可能になります。ケーブルへの負担をかけずに容易に識別する事ができます。

LANケーブルの本数が多い場合や狭く見えにくい場所などには、回転ラベルを使う事で、識別を容易にし、ケーブルへの負担を軽減することができます。また、誤ったケーブルの抜き差しを防止することができます。

Ⅱ

手書きラベルを使用したケーブルの識別

データセンター運用上のセキュリティポイント②

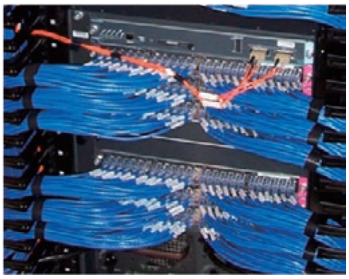
Before



データセンターやサーバールームでの配線作業時の行先表示ラベル印刷は手間がかかるため、ラベリング作業がおろそかになりがちです。ラベリングや表示の更新漏れがあると、行き先がわからず障害切り分けに手間がかかり、ダウンタイムを増大させたり、移設作業時の手間を増やしてしまいます。

After





手書き用マーカーテープを使うことにより、ちょっとした配線などの少ない枚数のときラベリングを簡単に行うことができ、手間がかかりません。またセルフラミネートタイプのマーカーは記入面の保護ができ、長期間の表示品質保持が可能です。

手書き用セルフラミネートタイプのマーカーテープはラベリング作業を簡単に行えるため、ラベリングや更新漏れを防ぐことができ、障害時や移設作業時などの行き先確認の手間や、誤抜による障害を減らすことができます。さらに記入面の保護ができるため記入面がこすれたりして消える心配がありません。

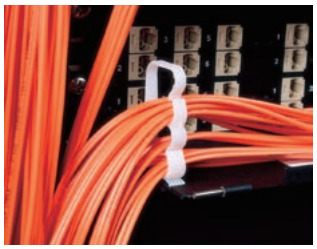
Ⅱ

旗型ラベルを使用したケーブルの識別

データセンター運用上のセキュリティポイント③

Before

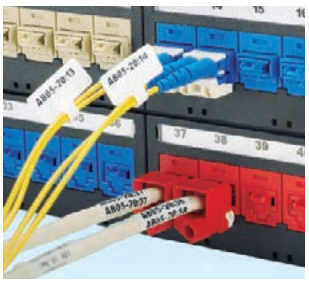




データセンターやサーバールームで使用されるファイバーコードは、非常に細い線のためラベルを巻きつけると表示が読めなくなるのでラベルを付けないまま運用してしまいがちです。行き先表示がないままパッチオペレーションを行っていると、移設・変更時や、障害切り分けに思わぬ手間やリスクが発生し、重大障害にもつながりかねません。

After





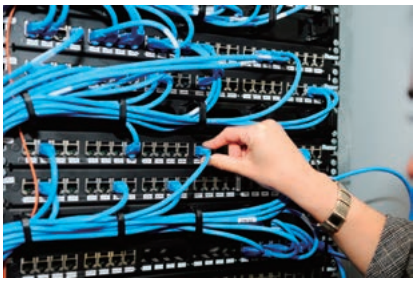
旗型のラベルを使う事で、ファイバーコードのような細い線でもきちんと表示を識別でき、接続情報を表示する事が出来ます。これにより、全てのケーブルに正確な情報をきちんと表示する事ができ、安定したオペレーションが可能になります。

旗型ラベルなど、ケーブルに合ったラベルを使用する事で、作業時の視認性も高まり、ミスや不要な手間を無くす事が出来ます。ラベルによる接続情報の表示は、障害時の対応や変更作業などの作業効率化とリスク低減に役立ちます。

色分けによる作業ミスの軽減

データセンター運用上のセキュリティポイント④

Before



データセンターやサーバールームではパッチオペレーションの作業ミスは許されませんが、ケーブルやポートがどれも見た目が同じなため、つい誤ったケーブルを抜いてしまったり、間違えたポートに挿してしまい、思わぬ障害を起こしてしまう事があります。

After







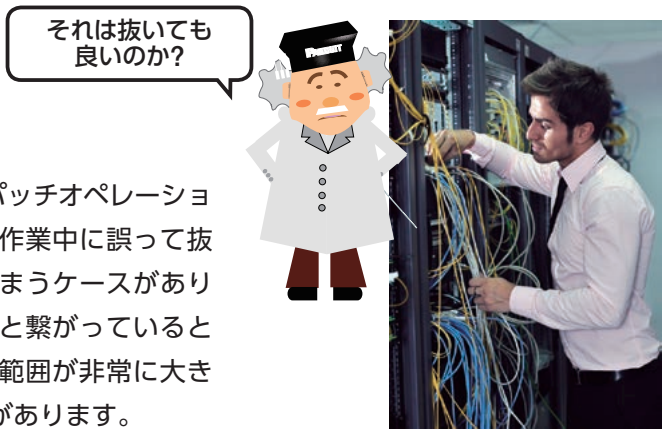
パッチパネルのポートを色分けしたり、利用目的に応じてパッチコードを色分けする事により作業ミスを軽減する事ができます。それにより障害対応時に稼働中の別のケーブルを抜いてしまうなどの二次障害の発生も抑えることができ、システムを安定的に運用することができます。

ミスが許されないパッチオペレーションでは、カラーラベルやカラーパッチコードを使用することにより、識別が容易になり、誤ったケーブルの抜き差しなどの作業ミスを軽減することができます。

鍵付きパッチコードによる作業ミスの軽減

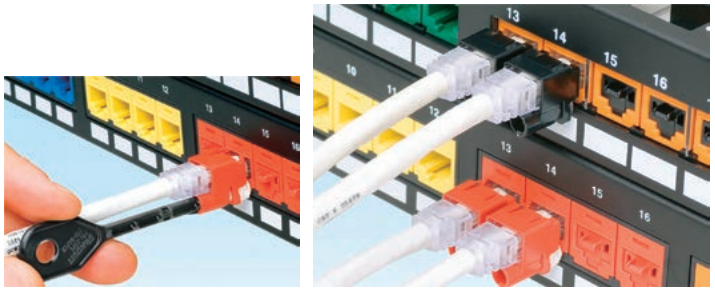
データセンター運用上のセキュリティポイント⑤

Before



データセンターやサーバールームのパッチオペレーション作業は非常に簡単に行えるため、作業中に誤って抜いてはいけないケーブルを抜いてしまうケースがあります。そのケーブルがバックボーンと繋がっているとても重要なポートである場合、障害範囲が非常に大きくなり、大惨事となってしまうことがあります。

After



ケーブルプラグに鍵を付ける事で、重要な配線の不用意な誤抜を防ぐことができ、システムダウンなどの重大障害を回避することができます。また、鍵が無いと抜けないので作業者を特定することができます。

重要な回線には、カギ付きのケーブルプラグを使用することで、不用意な誤抜を防ぎ重大障害を回避することができます。また、ケーブルを取り扱う作業者を限定することも可能となり、セキュリティを保つことができます。

鍵付きポートによる作業ミスの軽減

データセンター運用上のセキュリティポイント⑥

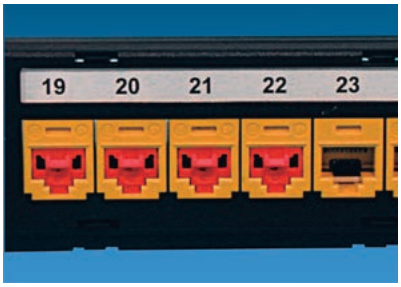
Before



LANポートは通常自由にケーブルを挿す事が出来るため、部外者が勝手にＬＡＮケーブルを挿してネットワークへ侵入したり、本来接続すべきでない場所に許可なくPCやサーバーをつないでしまった結果、セキュリティのトラブルが発生し、重大な問題を招くケースがあります。

After





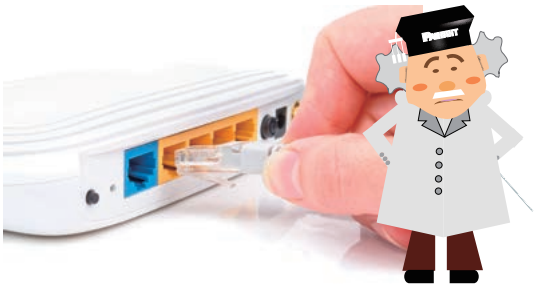
カギ付きのポートロックを使用することにより物理的にケーブルが差し込めなくなり、ネットワークへの接続を防止することができます。外部からの侵入や勝手なポート利用を防ぐ事が可能になり高いセキュリティを確保することができます。

カギ付きのポートロックを使用することにより、簡単に物理的なセキュリティを設ける事ができます。外部からの侵入や誤った接続によるネットワークの障害を防ぐことができます。

セキュリティー度の高いモジュラージャックを使用する

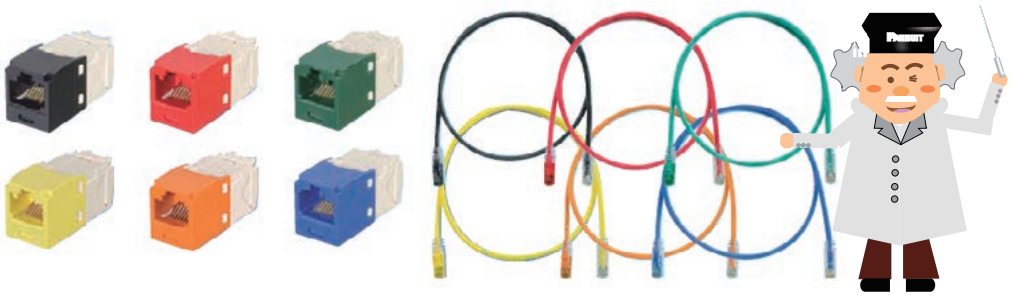
データセンター運用上のセキュリティポイント⑦

Before



LANポートは通常どんな機器でも簡単に接続できてしまうため、不特定の人が出入りする場所や、通常利用してはいけないポートを防備することは容易ではなく、悪意を持った第三者により意図的な行為や誤接続によるシステム障害の発生などのリスクがあります。

After



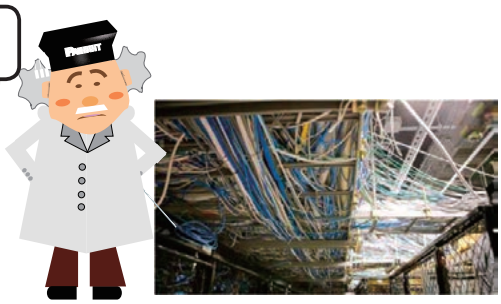
特定のパッチコードしかささらないKeyタイプのモジュラージャックを使う事で、通常のLANケーブルでは物理的なアクセスができなくなります。専用のケーブルを持った人のみ接続できるため、運用性を犠牲にせずにセキュリティ性を高める事が出来ます。

Keyタイプのモジュラージャックを使うと、特定のパッチコードしか挿すことができなくなります。第三者の悪質なLANポートへのアクセスや、通常利用してはいけない重要なポートへの誤接続を防止することで、ネットワークのセキュリティ性を高め、障害のリスクを減らすことができます。

ケーブルルートを考慮した設計の重要性

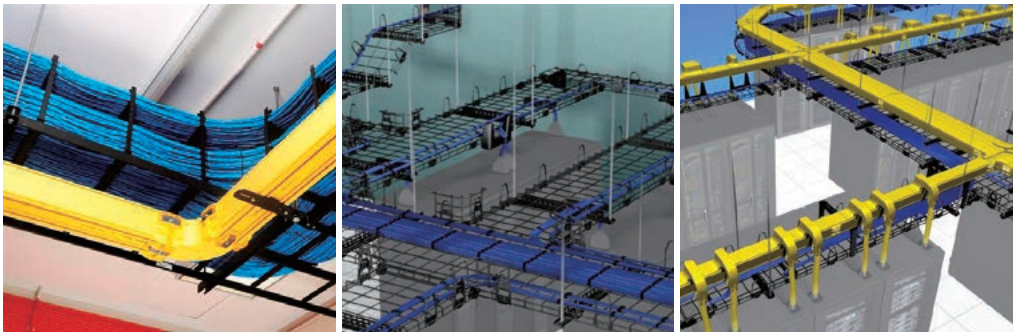
データセンター配線設計のポイント①

Before



データセンターやサーバールームの配線が、グチャグチャで不要なケーブルがどれかもわからない状態に陥ってしまうケースがあります。天井高が低く、配線ルートがきちんと作れなかったり、ルートを作っても、レイアウト変更時にルートを作り直すことが難しく、きちんと整備されていないケースがあり、不慮の断線による障害のリスク増大や、運用効率悪化につながります。

After



あらかじめきちんとしたケーブルルートを設定し、その上に配線をする事により、きれいな状態を維持でき、効率が良く、信頼性の高い運用をすることができます。

通信ケーブルは、必ず適切なケーブルルートに配線することが基本です。特にケーブルを多く使用するデータセンターのケーブリングにおいては、レイアウト変更をした場合でも常に適切なケーブルルートを確保する必要があります。

Ⅱ

自由度の高いケーブルルート部材を使用する

データセンター配線設計のポイント②

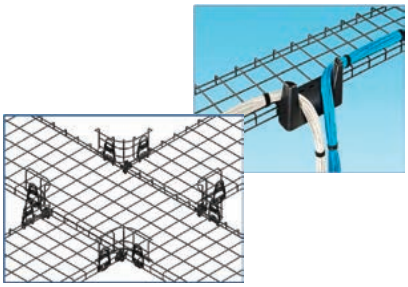
Before

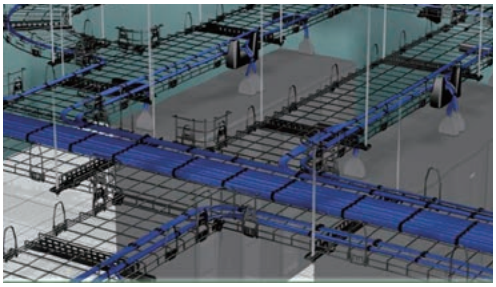




ケーブルラックを使って配線ルートを作る場合、データセンターやコンピュータ室内の天井高が低いためスペースが取れなかったり、レイアウトの変更に合わせて分岐箇所を変えたくても自由度がないため作り直すことが難しく、きちんとしたルートを整備することが困難な場合があります。

After





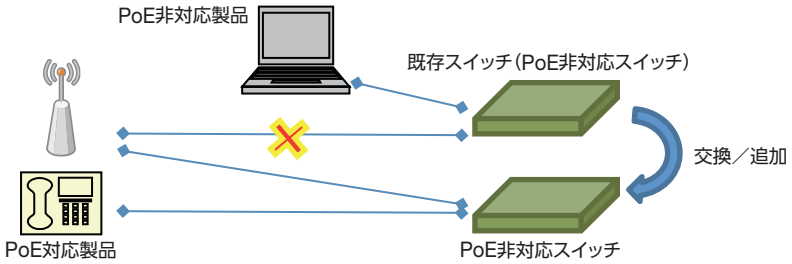
レイアウトの自由度が低いケーブルラックではなく、サイドウォールがないタイプのケーブルルート部材を使用する事で、レイアウトの自由度が高まり、高さに制限のある場所への設置や、変更への対応ができるようになります。

通信ケーブルは、必ず適切なケーブルルートに配線することが基本です。自由度の高いケーブルルート部材を使用すれば、制限のある場所への設置やレイアウト変更に対応ができ、きちんとしたケーブルルートの整備が容易にできます。

PoEパッチパネルを使用したコストダウン

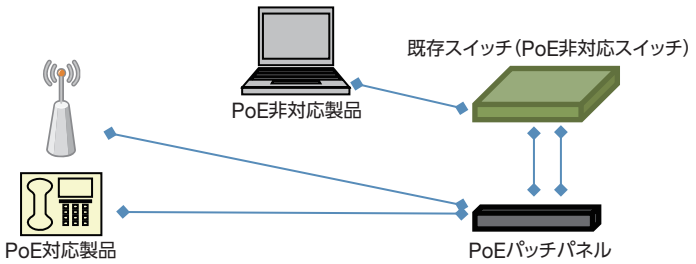
データセンター配線設計のポイント③

Before



無線ＬＡＮアクセスポイントやＩＰ電話など、ＰｏＥで電源を供給する機器が増えてきています。ＰｏＥ機器導入をするために、既存のスイッチをＰｏＥ対応製品に入れ替えると、機器のコストや保守契約など大きなコストがかかるだけでなく、設定作業など余計な手間がかかってしまいます。

After

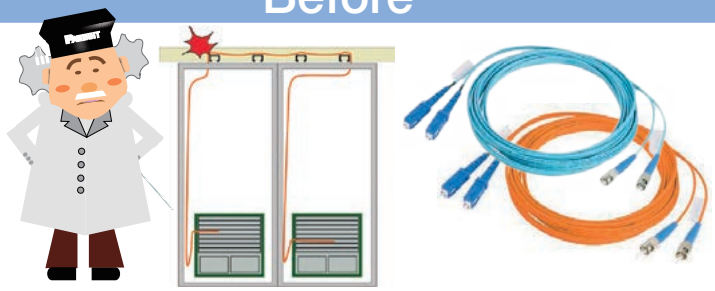


ＰｏＥパッチパネルを使用する事で、既存のスイッチをそのまま利用する事ができ余分なコストや作業を発生させることなくＰｏＥ機器の導入をする事が可能になります。

PoE機器を導入する際、スイッチを入れ替えるのではなく、PoEパッチパネルを使用することで、既存のネットワーク環境をそのまま利用する事が可能なり、コストや管理の手間が削減できます。

光ファイバー専用のケーブリングシステムを利用する
データセンター配線設計のポイント④

Before



データセンターやサーバールームで、パッチコードなどの外皮の薄い光ファイバーコードをケーブルラックを利用してラック間配線をする場合には、外皮が非常に薄く柔らかいため、折れたり曲りがきつくなってしまい、パフォーマンス低下や断線など通信障害が発生する恐れがあります。

After

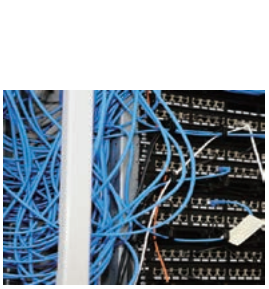


パッチコードなど外皮の薄いコードを使用して配線する際、光ファイバーコード専用に設計されているケーブルルート製品を使用することで、安心してラックをまたいで光ファイバーを配線することができます。それにより曲げや折れを防ぎ、ケーブルの安全性を維持することができ、さらに追加や撤去作業もしやすいため、より柔軟な運用ができる様になります。

光ファイバーコード専用に設計されたケーブルルート製品を利用してラック間の接続をすると、外皮の薄いコードでも適切に保護され、より柔軟性が高く安定した運用ができるようになります。

Ⅱ オープンラックを使用してスペースを削減する
データセンター配線設計のポイント⑤

Before





データセンターやサーバールームに集線ラックを設置しようとしてもスペースに余裕がなく、設置場所の確保が困難なケースがあり、集線ラックを使用せずに運用を行なうと管理や運用が困難になります。

After





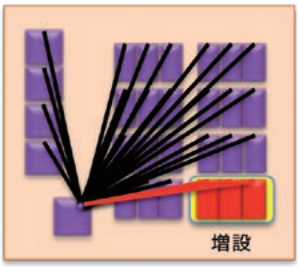
集線ラックは、パッチパネルの設置がメインになるためラックの奥行きは必要ありません。逆に扉などがついているとラック間のケーブリングの際、作業性が悪くなる場合もあります。オープンラックを使うことで、奥行きを小さくし、狭い場所でも設置が可能になります。また、オープンラックと垂直ケーブル管理パネルを使うことで、ラック間のパッチオペレーションやケーブルの収容性能がより高まります。

オープンラックを使うことで、狭い場所でも集線ラックを設置できます。また垂直ケーブル管理パネルなどのオプションパーツを利用することにより、ケーブルの収容性を高め、配線作業を容易にし、運用性を高めることができます。

ゾーニングを考慮したケーブリング設計

データセンター配線設計のポイント⑥

Before



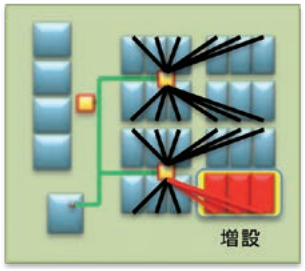


データセンターやサーバールームで、すべてのラックに先行配線を行う場合があります。その場合、使用しないケーブルが多く無駄になる可能性があります。一方で、必要となる度にネットワークラックからサーバーラックへケーブルを引くと、工事費がかさみ結果としてコストアップになってしまったり、ネットワークラック内を毎回工事することで、障害のリスクが増加します。

After



ゾーンエンクロージャー





ゾーニングの手法を使うことで、架列の直近まで先行で引いておき必要なラックに対してそこから伸ばすことで、ネットワークラックの作業をなくすことができます。また、全てのラックへの先行配線のような無駄な配線を減らすことが可能になります。

データセンターやサーバールームで、どこまで先行配線をするかは利用目的や運用状況によってさじ加減が難しいところです。ゾーニングという手法を使うことで、都度引きによるネットワーク機器への不慮のトラブルや手間を最小限にすることが可能になる上、無駄を少なくしてコストを削減することができます。

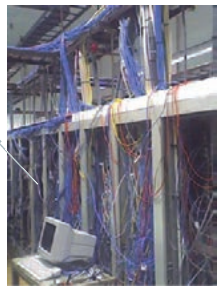
ケーブルの階層化

データセンター配線設計のポイント⑦

Before



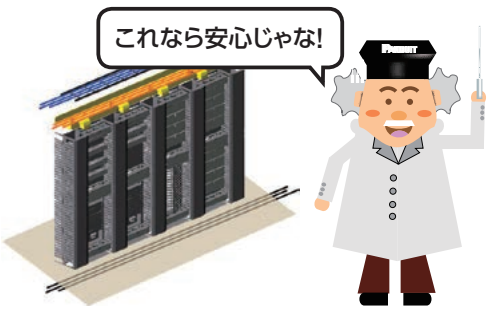




データセンターやサーバールームで、光ファイバーやＵＴＰケーブルを配線ルート上にまとめて敷設しているケースがよくあります。その場合、変更・増設・移設・撤去の際にケーブルがぐちゃぐちゃになり手間がかかったり、光ファイバーが傷むことがあります。

After







ケーブルルートを階層化しケーブルの種類毎や利用方法毎に配線することで、施工性、運用性が高まります。敷設時だけでなく、撤去の際にも作業性が高く、光ファイバーのようなデリケートなケーブルを固いケーブルで傷つけたりすることもなくすことが可能になります。

ケーブルルートの階層化は、ケーブル本数が増え続けていくデータセンターやサーバールームにおいて非常に有効な手法の一つです。線種や利用方法ごとに階層化することで高い運用性と管理性を維持することが可能になります。

Ⅱ

成端済みのケーブルを使用する

データセンター配線構築・施工のポイント①

Before

データセンターやコンピュータ室のケーブリング作業はケーブルを引く作業や成端作業、試験確認など多くの時間が必要になります。システムの運用中に工事を行う場合、隣接するラックでのオペレーションは作業が輻輳するため危険が伴ったり、作業ミスのリスクが発生し、システムダウンにつながることがあります。





After







出荷時に両端がターミネートされたケーブルを利用する事で、現場での施工時間を最大限に短くする事ができます。また、工場ですでに成端から試験までされているため、品質も確保する事が可能になり、安心してケーブルを敷設する事ができます。

事前にターミネートされたケーブルアッセンブリを使用することで、配線作業時間を大幅に短縮でき、不慮の事故を押さえることができるだけでなく、品質の高い配線が可能になります。

Ⅱ

再利用可能な結束バンドを使用する

データセンター配線構築・施工のポイント②

Before



データセンターやサーバールーム内にあるケーブルラック上のLANケーブルは、追加や撤去が発生する場合が多くあります。結束バンドで固定する場合、追加・撤去のたびに毎回結束バンドを切って新しいもので固定しなおす必要があり、手間もコストもかかります。

After





エラストマー製の結束バンドを利用する事で、再利用する事が可能になります。また、このエラストマー素材は非常に柔軟性が高いため、ケーブルを強く締め付けたり傷をつけたりする事が無いためLANケーブルの結束に非常に適しています。

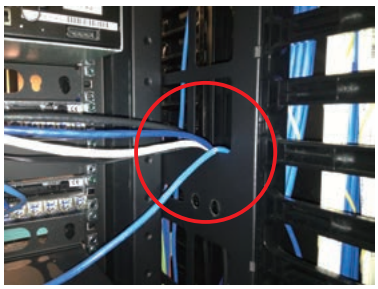
エストラマー製の結束バンドを使用することで、結束バンドの再利用ができ、手間とコストが削減できます。さらにエラストマーは柔らかい素材で出来ているので、デリケートなケーブルを傷つけずに固定することができます。

ブッシングを使用したケーブルの保護

データセンター配線構築・施工のポイント③

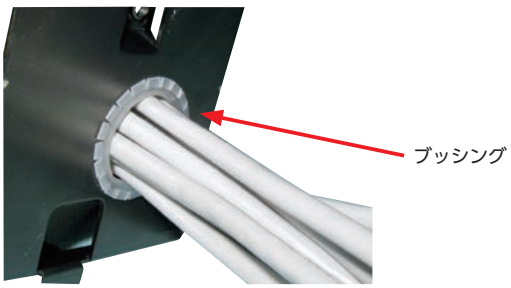
Before





隣のラックにケーブルを渡すために間仕切板に穴をあけて配線をする場合、開口部のエッジに直接ケーブルが触れていると、ケーブルが傷つき、断線などを引き起こし通信障害やシステムダウンなどのトラブルが発生する可能性があります。

After



開口部のエッジにブッシングを取りつけることにより、電源ケーブルや、外皮がデリケートな通信ケーブルをエッジから保護することができ、断線による通信障害などのリスクを低減することができます。

間仕切板に空けた穴にケーブルを通す場合、上に重なったケーブルの重みなどで、知らず知らずのうちにケーブルがエッジに食い込み断線してしまい大きな障害になる事もあります。ブッシングによってきちんとエッジからケーブルを保護する事で、断線を防止しシステム障害発生を抑える事が出来ます。

Ⅱ

プラグパックを使ったパッチコードの接続

データセンター配線構築・施工のポイント④

Before

データセンターやサーバールームでは、高密度化が進んでいるため、スイッチなどのポートに大量のケーブルを接続するケースが増えています。工事やメンテナンスの際のケーブルの抜き差しに時間がかかったり、接続するポートを間違えて、トラブルになる可能性があります。



After



プラグパック





プラグパックを使用することで、複数のパッチコードを同時に抜き差しすることができるため、間違いのない配線をスピーディーに行うことができ、配線作業の効率を高めることができます。またスイッチなどのメンテナンス時に、ケーブルの抜き差しにかかる作業時間を低減できるため、ダウンタイムを短縮することができます。

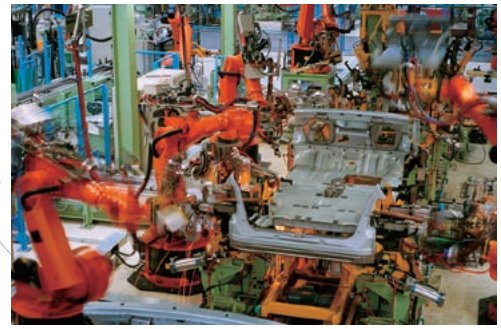
プラグパックを使うことで、ケーブルの接続にかかる作業時間が短縮できます。またデータセンターでのメンテナンスやアップグレードによるダウンタイムも短縮できるため、コストダウンにつながり、トラブルのリスクも低減することができます。

ノイズ対策を施したケーブルを使用する

データセンター配線構築・施工のポイント⑤

Before



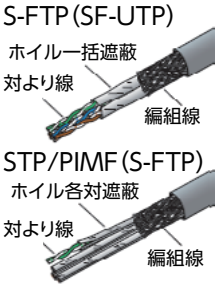


工場や病院などノイズの発生源に近い場所でＬＡＮを使用する場合、ノイズへの対策を怠ってしまうと、通信障害や機器の故障の原因になる事があります。

After







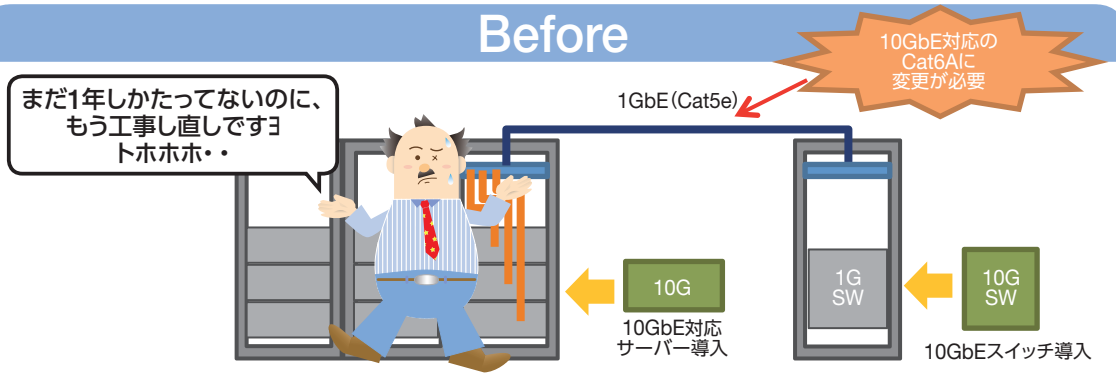
ノイズの影響が大きい場所にＬＡＮ配線をする場合、ＵＴＰ（アンシールド）ケーブルではなくノイズ対策がされたシールドケーブルや、専用のパッチパネル、接地コンポーネントを使うことで、耐ノイズ性をもった配線ができ、安定した通信環境が維持できるようになります。

工場のようなノイズの影響が大きい場所では、シールドタイプのケーブルやパッチパネル等のコンポーネントを使用した上で、きちんとした接地をすることにより、通信に適した環境を作る事ができます。

高速通信に対応したケーブルを使用する①

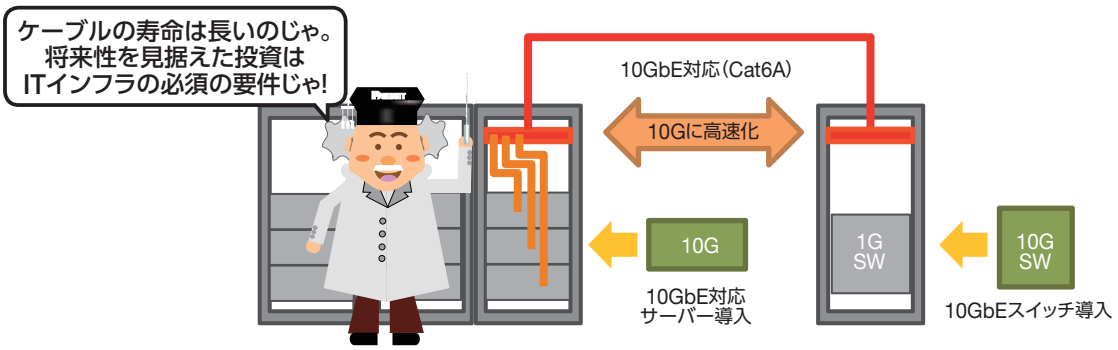
データセンター配線構築・施工のポイント⑥

Before



データセンター、サーバールームはＣＡＴ５ｅのＬＡＮケーブルを使用することが今でも多くあります。この場合は10Ｇｂに対応したスイッチやサーバーを導入しても、ケーブルが対応していないため1Ｇｂでしか使えず機能をフルに発揮することができません。

After



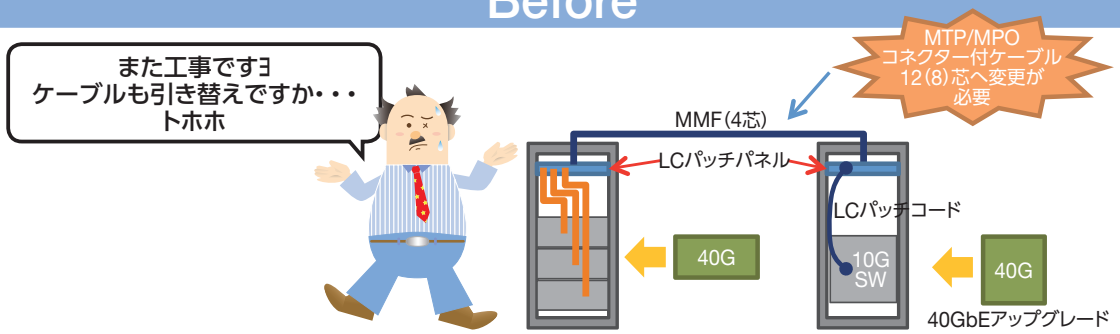
あらかじめＣＡＴ６Ａのケーブルを敷設することにより、既存の1Ｇや新規に導入する10Ｇ対応の機器どちらでも使用できるようになり、最適なパフォーマンスを利用することができます。

一度敷設したLANケーブルは、機器のライフサイクルよりも長い期間使用することになります。今後10Gbイーサネット のIFを搭載したサーバーが主流になる見込みですので、LAN工事の際には10Gbイーサネットに対応したCAT6Aケーブルを敷設することにより、投資の保護を図ることができます。

高速通信に対応したケーブルを使用する②

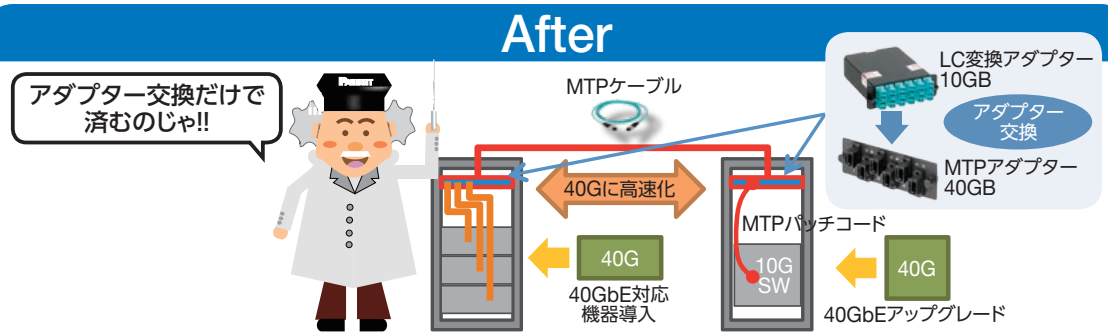
データセンター配線構築・施工のポイント⑦

Before



通常光ファイバーケーブルは両端をＳＣもしくはＬＣコネクタで成端された状態で使用されます。この場合、40Ｇｂや100Ｇｂのネットワークを構築しようとすると、新たにケーブルを敷設しなければならず手間とコストがかかります。

After



ＭＴＰ（またはＭＰＯ）コネクターで成端された光ファイバーケーブルを敷設することで、将来40Ｇや100Ｇに対応したネットワークを構築する際、ケーブルの敷設をし直すことなく既存のケーブルを使用することができ、かつケーブル敷設し直しと比較してネットワークのダウンタイムを短時間にすることができます。

40Gbや100Gbの対応が可能なMTP(MPO)コネクターを使って光ファイバーケーブルを敷設すると、ケーブルを新たに敷設することなくネットワークをアップグレードでき、投資の有効活用によるコストダウンが図れます。またネットワークのダウンタイムも最小化することができます。

サポートバーを使い成端部分への荷重を防ぐ

データセンター配線構築・施工のポイント⑧

Before

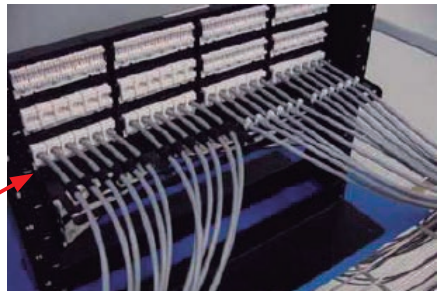
パッチパネルの背面側の成端部分は、ケーブルの重みで下方向に負担がかかったり、追加工事やメンテナンスの場合など、外的要因で負担がかかった結果不良が発生し、障害が出ないか不安があります。



After



サポートバー



パッチパネル背面の成端部分にサポートバーを使用することで、成端部分に直接負担がかかる心配がなくなります。また、ケーブルの整線がしやすくなり、きれいな仕上がりを実現できます。

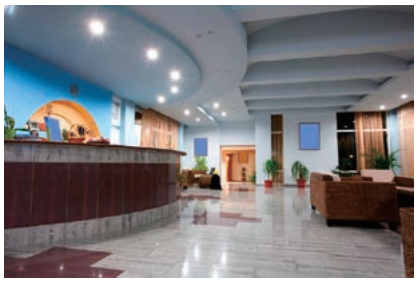
サポートバーを使用することにより、パッチパネルの背面の成端部分への負担を抑制することができ、安定した運用を行なうことができます。またケーブルをきちんと固定できるため、整線を容易にし、メンテナンス性を高めることができます。

無線LANアクセスポイントの保護

データセンター配線構築・施工のポイント⑨

Before

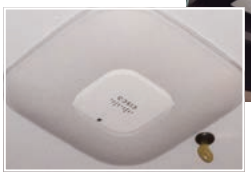




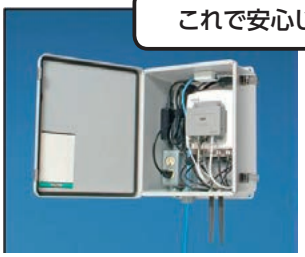
工場などタフな環境や、学校、ホテル、駅など不特定多数の人が立ち入る場所で無線ＬＡＮのアクセスポイントを設置する場合、不正操作や盗難、破損等により思わぬトラブルを招くことがあります。

After

天井取り付け型







壁掛け型



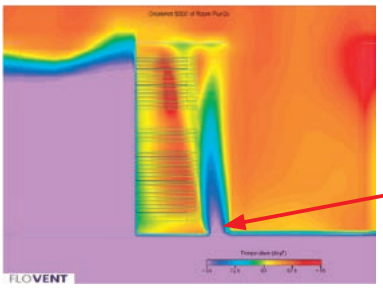
アクセスポイントを専用エンクロージャーで保護することにより、不正操作や盗難、破損を防ぎ、かつ安定した通信状態を維持できます。これにより、安定したネットワークの運用と、メンテナンスコストの削減を実現することができます。

公共施設や工場などで無線LANのアクセスポイントを設置する場合、専用のエンクロージャーを使用することにより、不正操作や盗難、破損を防ぎ、ネットワークの安定稼働とメンテナンスコストの削減が可能になります。

巾着やブーツを使用したサーバーラックの温度対策

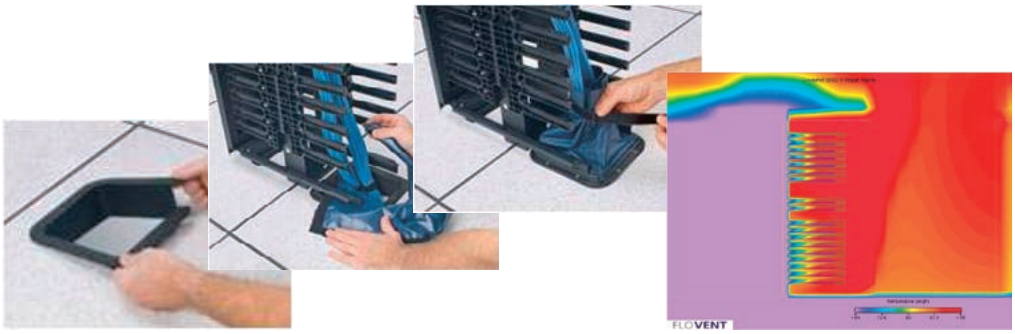
データセンターの熱・温度対策のポイント①

Before



ホットアイル、コールドアイルにきちんと区分けされたデータセンターやサーバールームでも、ラックの下からケーブルを取り込むための開口部から冷気がたくさん出てきてしまうため、きちんと冷気が機器に取り込まれず、冷却効率が悪くなっているケースがあります。

After



巾着やブーツでケーブル用の開口部をきちんと塞ぐ事で、床下から冷気が漏れることを防ぐことができ、空調効率が上がりコストを削減できます。

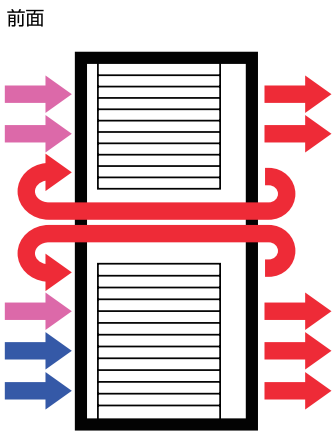
巾着やブーツを使用することで、ホットアイル、コールドアイルの空調効率が上がり、効率よく機器を冷却でき、かつ電力コストを削減できます。

ブランクパネルを使用した熱対策

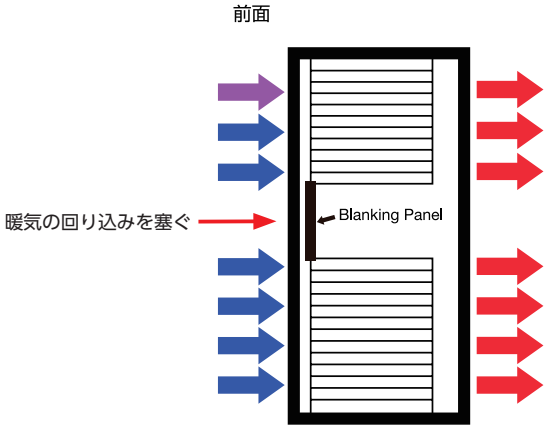
データセンターの熱・温度対策のポイント②

Before

最近のデータセンターやサーバールームは空調効率を高めるためにコールドアイル・ホットアイルを採用するケースが増えています。その場合にラックの機器搭載スペースに隙間があると、そこから冷気や暖気が漏れてしまい空調効率が下がってしまいます。



After



設備や建築構造だけでなく通常の運用上でもブランクパネルの設置やケーブル用開口を塞ぐなど基本的な事をきちんと実施する事が大切です。ブランクパネルを使用して空きスペースを塞ぐことで、暖気の回り込みを防ぎ、冷却の効率を上げることができます。

ホットアイル・コールドアイルは冷気と暖気をできるだけ分離することが肝要です。設備や建築構造だけでなく通常の運用上でもブランクパネルの使用により、冷房効率を高めることができ、ランニングコストを低減できます。

Ⅱ

ツールレスブランクパネルを使用する

データセンターの熱・温度対策のポイント③

Before



ラックの機器を搭載していないところにブランクパネルを取り付けると空調効率を高めることができますが、取り付けには工具を必要とし意外に手間がかかるため、ブランクパネルを付けずに運用してしまいがちになります。

After



ツールレスタイプのブランクパネルはワンタッチで着脱でき、手間をかけずに設置することが可能です。ブランクパネルをつけることで空調効率を高めることができます。

簡単に設置できるツールレスのブランクパネルを使って、手間をかけず空調効率を向上させランニングコストを下げることができます。

シェードタイプのブランクパネルを使う

データセンターの熱・温度対策のポイント④

Before





データセンターやサーバールームのラックで使用されるブランクパネルは、機器の実装数が多くなるにつれ不要になるパネルが山積みになってしまいます。保管するにも場所をとってしまうため、一度廃棄して、次の増床のときに再度購入するという無駄な運用を行うケースも出てきています。

After





シェードタイプのブランクパネルを使えば、機器の搭載状況に合わせて伸縮させる事が可能で、45U分を一つのシェードでカバーできます。機器の増設や移設に合わせて柔軟に使用でき、保管場所も必要なく、コストも削減することができます。

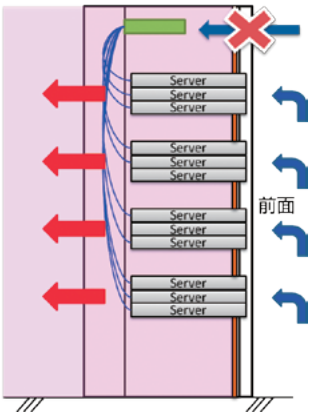
シェードタイプのブランクパネルは、機器の増設に合わせてラックの空きスペースを塞ぐことができるため、効率的かつ簡単に使用でき、コスト削減も可能です。さらに保管場所や付け忘れの問題も回避することができます。

ToRスイッチの熱対策

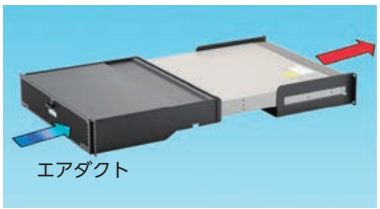
データセンターの熱・温度対策のポイント⑤

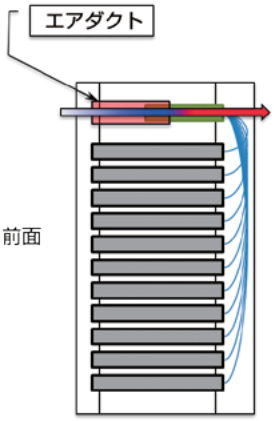
Before

データセンターで多く採用されているＴｏＲ（Ｔｏｐ ｏｆ Ｒａｃｋ）構成の場合、ＴｏＲスイッチはホットアイルに設置される場合が多くあります。ラック内の機器の高密度化やサーバーの高負荷化などにより、ラック内温度が非常に高くなり、ＴｏＲスイッチが熱でダウンしシステム障害になってしまうケースがでてきています。



After





冷気をＴｏＲスイッチに送り込む為の専用エアダクトを使用することにより、エアフローを適切化し、冷気を効果的にＴｏＲスイッチに送り込むことで、熱によるダウンを防止して安定した稼働環境を維持する事ができます。

ToRスイッチは通常設置場所がラックの背面になるため、温度上昇によってToRスイッチの急なダウンでデータが消失してしまう事があります。専用のエアダクトを使用するなど、エアフロー管理を行う必要があります。

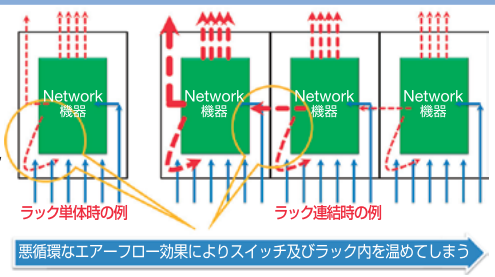
大型スイッチの熱対策

データセンターの熱・温度対策のポイント⑥

Before

適切でないエアフロー

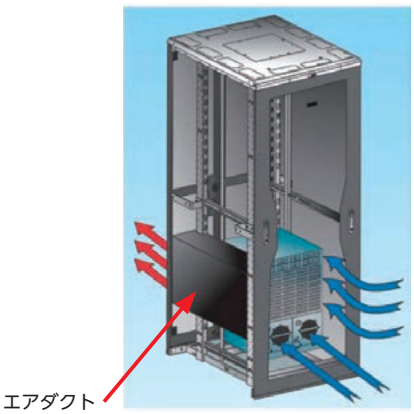
ネットワーク機器の熱対策を考慮していないラック



データセンターやサーバールームで利用されるＣｉｓｃｏ®社製Ｎｅｘｕｓシリーズなどの大型のスイッチは、エアフローが横方向の場合が多くあります。これによりスイッチの排熱の一部がフロントに回り込んだり、隣接するラックに設置したスイッチの排気を直接吸気してしまう状態になり、温度上昇によりスイッチがダウンしてしまう可能性があります。

After

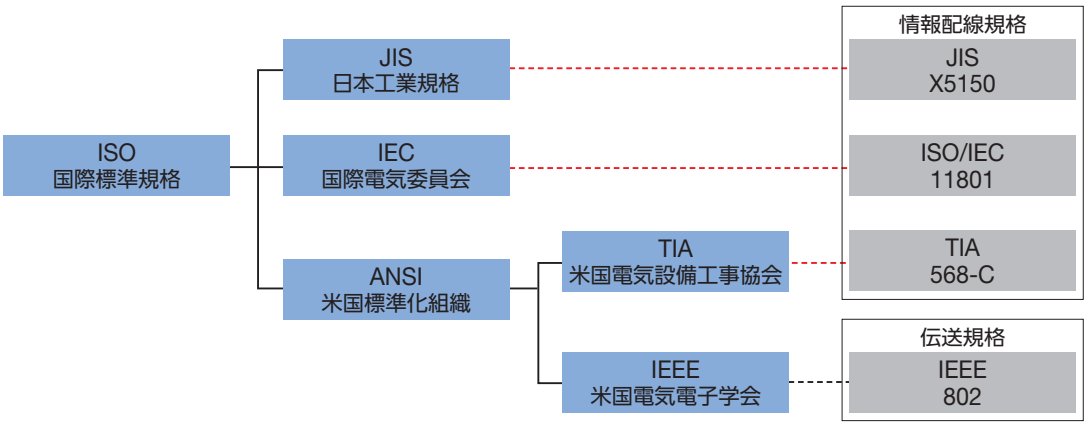
Ｃｉｓｃｏ®社製Ｎｅｘｕｓなどの大型スイッチを利用する場合、エアフローを制御する専用のエアダクトを使用することにより、排熱のフロントへの回り込み防止や、冷気の効率的な吸気が可能になり、温度上昇によるスイッチのダウンを防止し、システムの安定性を高めることができます。また、ホットアイル・コールドアイルを採用している場合、その効率を最大限に引き出すがことできます。



最近の大型スイッチは電気容量が飛躍的に上昇し、発熱量も格段に高まっています。特にエアフローが横方向の機器を使用する場合は、専用エアダクトを使って適切にエアフローを管理することにより、熱による障害を防ぎ、システムダウンを防止することができます。

情報配線規格の体系

日本で主に利用されている情報配線規格体系



情報配線規格

ISO 規格　(ISO/IEC 11801)
- ・汎用電気通信配線システムの国際規格
- ・光ファイバー配線 及び メタル配線 どちらにも対応

JIS 規格　(JIS X5150)
- ・ISO/IEC 11801 の翻訳により策定した、日本工業規格
- ・光ファイバー配線 及び メタル配線どちらにも対応

TIA 規格　(ANSI/TIA-568-C)
- ・ISO と同等に情報配線及び配線材料を規定
- ・主にオフィスビルにおける情報配線について規定
- ・データセンター向け規格としては、ANSI/TIA-942 が定められている

伝送規格

IEEE の伝送規格では、主に通信で使用される信号の波形やレベルなどが定められています。この通信性能を満たすために必要な情報配線の要件を定義したものがISOやTIAで定められている情報配線規格になります。

IEEE 802.3
イーサネット規格
100Base-TXなど通信方法の仕様に関する規定

ISO TIA
情報配線規格
Cat-5e 、Cat-6 、クラスE など、情報配線部材などの要件を規定

情報配線規格の体系

ISO と TIA 規格における表現の相違

ツイストペアケーブルの性能を表す表現が、ISO と TIA で異なります。

伝送規格と情報配線部材

	周波数	～0.1MHz	～1MHz	～10MHz	～100MHz	～250MHz	～500MHz	～600MHz
ケーブル性能	ISO規格	クラスA	クラスB	クラスC	クラスD	クラスE	クラスEA	クラスF
	TIA規格			カテゴリー3	カテゴリー5e	カテゴリー6	カテゴリー6A	
部材呼称	ISO規格				カテゴリー5	カテゴリー6	カテゴリー6A	カテゴリー7
	TIA規格			カテゴリー3	カテゴリー5e	カテゴリー6	カテゴリー6A	

伝送規格と情報配線規格

伝送規格で定義された通信性能を満たすためには、情報配線規格で適合した配線部材を使用する必要があります。

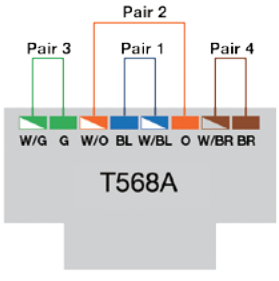
伝送規格と情報配線部材

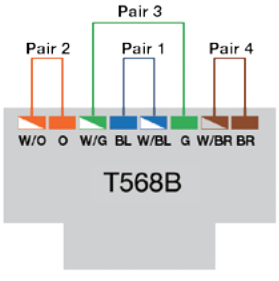
通信速度	伝送規格	情報配線部材
100Mbps	100BASE-T	Cat 5
1Gbps	1000BASE-T	Cat 5e
10Gbps	10G BASE-T	Cat 6A(Cat 6)

RJ45コネクター

ツイストペアケーブルのコネクター（RJ45）のペア配列及びピン配列

ツイストペアケーブルのコネクター結線で主に利用されているものが、T568A と T568Bの2種類があります。 両端を 同一配列で成端するとストレートケーブル、片端づつT586A/T568B で成端するとクロスケーブルになります。






RJ45コネクター

ケーブルサイズ

American Wire Gauge（AWG)

ツイストペアケーブルの場合、ケーブルの太さをAWG を使い表現する場合があります。一般的な日本の電源ケーブルの太さの表現は、square や mmなどで表現されます。mm表記の場合、数値が大きいほど導体径が太くなりますが、AWG 表記の場合、数値が大きいほど導体径は細くなっていきます。ツイストペアケーブルの場合一般的に、AWG 22 ～ 24が多く利用されています。

AWG表記とケーブル径

AWG Number	導体径(mm)	導体径(in)
19	0.91	0.036
22	0.64	0.025
23	0.57	0.022
24	0.51	0.020
26	0.41	0.016

導体構造

単線導体

主にパッチパネル間などの水平配線に利用される

- ◆高周波において伝送性能が良い
- ◆複雑な成端が不要
- ◆撚り線導体よりケーブルが安価

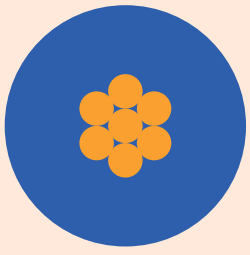


単線導体断面図

撚り線導体

主にパッチコードなどのラック内配線に利用される

- ◆単線導体より曲げやすい
- ◆単線導体より長寿命
- ◆クリンプ処理で損傷を受けにくい

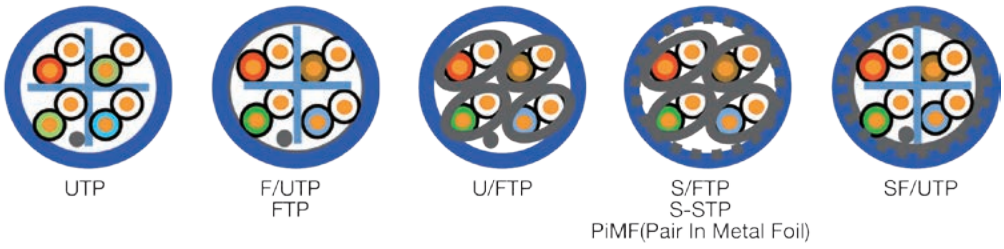


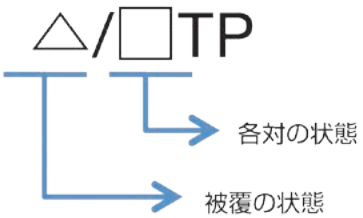
撚り線導体断面図

アンシールドケーブルとシールドケーブル

シールドケーブルの種類

ツイストペアケーブルのシールド方法には、下記図のようにいくつかの種類があります。





TP = twisted pair
U = unshielded
F = foil shielding
S = braided shielding

多対ケーブル

多対ケーブルとは

多対ケーブルには、ペア線をまとめて外皮で覆うマルチペアケーブルタイプと、4対毎にリボンなどでまとめものを一括で外皮で覆うタイプのもの、また、通常のUTPケーブルを複数本束ねて全体を外皮で覆うタイプのものがあります。

多対ケーブル断面図

名称		構造	概略
Multi Pair Cable			ペア線を集合したケーブル
インナーシース	無		4対毎にビニルリボンテープ等で押さえまきを行い、全体を一括被覆を行ったケーブル
	有		通常の4対UTPケーブルを複数本束ね、全体を一括被覆を行ったケーブル



光ファイバーの種類

シングルモードについて

シングルモードは光が単一モードで伝送されるものです。シングルモードの特徴は、コア系が細く曲げに弱いことです。しかし、マルチモードに比べ伝送損失が低いため長距離伝送に適しています。

マルチモードについて

マルチモードは、光が複数のモードに分散して伝送されるものです。マルチモードの特徴は、シングルモードに比べコア系が太く曲げに強いことです。しかし、伝送損失が大きく長距離伝送にはむいていません。

OM1/OM2/OM3/OM4/OS1/OS2

マルチモードは最小モード帯域の違いにより、4種類に分類されています。シングルモードは、利用される波長により2種類に分類されています。使用するネットワークアプリケーションにより、利用の可否や制限長が異なります。一般的に、10GbE 伝送にはOM3ファイバーが利用されています。OM4は、40G/100G伝送においてOM3では距離が少し足りない場合などに利用されるケースがあります。

Fibre Cannel 制限長

アプリケーション名	データレート	最長距離(m)			
		OM3	OM2	OM1	OS1/OS2
100-**-SN-I	1Gbps	860	500	300	–
100-SM-LC-L		–	–	–	10,000
200-**-SN-I	2Gbps	500	300	150	–
200-SM-LC-L		–	–	–	10,000
400-**-SN-I	4Gbps	380	150	70	–
400-SM-LC-L		–	–	–	10,000
1200-**-SN-I	10Gbps	300	82	33	–
1200-SM-LC-L		–	–	–	10,000

IEEE 802.3 1/10G イーサネット 制限長

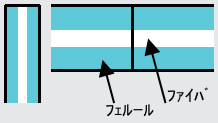
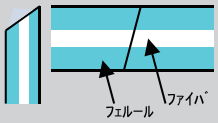
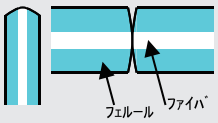
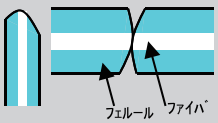
アプリケーション名	データレート	最長距離(m)			
		OM3	OM2	OM1	OS1/OS2
1000 BASE-SX	1Gbps	900	550	275	–
1000 BASE-LX		550	550	550	5,000
10G BASE-SR	10Gbps	300	82	33	–
10G BASE-LX4		300	300	300	10,000
10G BASE-LR/LW		–	–	–	10,000
10G BASE-ER/EW		–	–	–	40,000

研磨

光ファイバーの研磨

光ファイバー同士をコネクターなどで接続する際の反射やロスを減らすため、光ファバーの切断面を研磨します。研磨方法にはいろいろな種類があります。

代表的な光ファイバー研磨方法

研磨面		研磨方法と特徴	端面形状と接続状態	コネクタ	反射減衰量
垂直	平面	フェルール端面を直角平面に研磨したもので、フレネル反射を抑えるために、端面に整合剤を塗布。		FC D4	＞15db
	PC	フェルールの平面研磨面に更に特殊加工を施し、PC接続を可能としたもので整合剤は不要。		MT	＞25db
斜め	平面	フェルールの端面を斜めに研磨することによりフレネル反射を小さくしたもので、接続損失を小さくするために、整合剤を塗布。		FC	＞15db
	PC	フェルールの斜め研磨面を更に特殊加工することにより、PC接続を可能としたもので、整合剤は不要。		MPO MPX	＞25db
球面	PC SPC AdPC UPC	フェルール端面を球面に研磨したもので、PC接続が可能で、反射・接続損失が小さくあ安定した接続が可能。特殊研磨を施すことで更に低反射が可能(SPC,AdPC,UPC)		SC D MU FC	PC＞25db SPC＞40db AdPC＞40db UPC＞50db
斜め球面	APC	フェルール端面を斜め球面に研磨したものでPC接続が可能。超低反射で接続損失も小さく安定した接続が可能。		SC	APC＞60db

光ファイバーのコネクター

コネクター形状

代表的な光ファイバーコネクター

コネクター名	SC	LC	ST	MTP/MPO
形状				
備考	広く利用されているコネクターで、特に通信キャリアなどの接続に利用されることが多い。 デュプレックスタイプのものもある	非常に広く利用されている形状で、コネクターが小さく、高密度に収容しやすいのが特徴。特に、LANで利用される光ファイバーの場合、LCコネクターが主流となっている	バヨネット締結型コネクタで着脱が容易	高密度タイプのコネクターで、複数のファイバーが一つのコネクターに成端されている。40G-SR4や100G-SR10などで利用される。

無料技術セミナーのご案内

パンドウイットは、日本企業のサーバールームの安定稼動に物理インフラレベルで貢献するため、無料技術セミナーを開催しています。セミナーでは、ネットワーク物理インフラの最新情報、運用管理ポイント、シスコ®ネクサスシリーズの消費電力・熱対策などのサーバールームやデータセンターを運用する方や施工業者の方々に有益な情報を発信しています。詳しくは下記メールアドレスまでお問合せください。

JPN-Info-T@panduit.com


専任講師が最新情報を丁寧に解説します

ショールーム

パンドウイットではショールーム（カスタマーブリーフィングセンター）を無料で開放しています。ショールームではデータセンター・サーバールームのＬＡＮ配線やラック内の熱対策などのベストプラクティスをお客様自身の目でご確認頂けます。さらに、当社テクニカルコンサルタントが物理インフラの改善ポイントについてアドバイス致します。ご希望の方は下記メールアドレスまでご連絡下さい。

JPN-CBC-Admin@panduit.com




実例をご覧いただきながら、コンサルタントが改善ポイントについてアドバイスをします

システム保証

パンドウイットが認定した施工業者が当社製品を使用しケーブリングシステムを構築した場合は、最長２５年保証を行なうなど、信頼性の高い物理インフラを長期に提供することで企業のＩＴ環境の向上に貢献致します。

Ⅳ 会社概要

商号	パンドウイットコーポレーション日本支社 Panduit Corp. Japan Branch
本社所在地	〒108-0075　東京都港区港南2-13-31　品川NSSビル
電話番号 FAX番号	03-6863-6000（大代表） 03-6863-6100
URL	http://www.panduit.co.jp/
事業所所在地	■大阪支店 〒564-0063　大阪府吹田市江坂町1-17-26号 エスプリ江坂ビル4F TEL:06-6338-1394／ FAX:06-6384-0798 ■名古屋支店 〒460-0008　愛知県名古屋市中区栄5-22-7 坪井南久屋ビル4F TEL:052-242-2381／ FAX:052-261-6359 ■福岡営業所 〒812-0013　福岡市博多区博多駅東2-18-30 八重洲博多ビル6F TEL:092-477-8510／ FAX:092-477-8522
設立	1974年8月23日
営業目的	エレクトリカル製品及びネットワーク製品の販売
事業内容	エレクトリカル製品及びネットワーク製品の開発製造・販売
社是	パンドウイットの最新技術を生かし、日本の産業発展に貢献する 世界企業の一員たる企業活動を通じて、地域社会に貢献する
決算期	年1回、12月31日
取引銀行	JPモルガンチェース銀行　東京支店

米国本社	パンドウイットコーポレーション (Panduit Corp.) イリノイ州ティンリーパーク市 創　立:1955年 創業者:Jack E. Caveney 社名の由来: Panduit=panel (盤) + conduit (コンジット(継手))
世界の製造拠点	Orland Park, Illinois, USA Lockport Illinois, USA New Lenox, Illinois, USA Burr Ridge, Illinois, USA Cumming, Georgia, USA Romeoville, Illinois, USA Costa Rica Singapore China





















データセンターやサーバールームを
安定稼動させるための

LANケーブル配線技術
ハンドブック

NCCB59--SA-JPN 01/2013

パンドウイットコーポレーション日本支社

【日本支社】
東京都港区港南2-13-31 品川NSSビル 〒108-0075
TEL:03-6863-6000 FAX:03-6863-6100

【大阪支店】
大阪府吹田市江坂町1-17-26 エスプリ江坂ビル4F 〒564-0063
TEL:06-6338-1394 FAX:06-6384-0798

【名古屋支店】
名古屋市中区栄5-22-7 坪井南久屋ビル4F 〒460-0008
TEL:052-242-2381 FAX:052-261-6359

【福岡営業所】
福岡市博多区博多駅東2-18-30 八重洲博多ビル6F 〒812-0013
TEL:092-477-8510 FAX:092-477-8522

LAN配線・ケーブリングの技術情報サイト

LANケーブル配線　検索

URL: http://www.lan-cabling.com/