

### 概要

Panduit はネットワークケーブリングシステムのトップサプライヤーとして、より高速なイーサネット通信をサポートしながら、拡張性と柔軟性を備え、管理も容易な物理インフラを実現します。

Panduit は、現在一般的に広く使用されているパッチコードが抱える多くの課題、たとえば、ケーブル管理に必要なスペースやエアフローの問題、ベンダーによって異なる性能特性、さらに、ますます高まる費用対効果の高いソリューションに対する要望等を強く認識しています。

上記課題を解決すべく、Panduit は、2011 年に最初の 28AWG 導体を採用した細径パッチコードを発売しました。細径になったパッチコードは、カテゴリ 6A、カテゴリ 6、およびカテゴリ 5E 配線で使用されるようになり、配線管理とエアフローが改善された施工が容易になりました。

### 背景

Panduit 28 AWG カテゴリ 6A、カテゴリ 6、およびカテゴリ 5E の性能を発揮するパッチコードは、RJ45 プラグのインターフェースを使用しており、28AWG 導体ケーブルの採用により大幅な細径化を実現しています。一般的なカテゴリ 6A、カテゴリ 6、およびカテゴリ 5E パッチコードには、24AWG 導体を使用されています。24AWG 導体を使用したパッチコードによるケーブル配線は、多くの場面で十分利用が可能ですが、ケーブル管理の面においては、さまざまな課題を抱えています。たとえば、キャビネットに收容されている何百ものパッチコードによって引き起こされる数々の問題（エアフローの問題、特定のポートへのアクセスが困難、整然としたケーブル管理を実現するためのスペースの確保が難しい、等）があります。これらの問題は、単純な移設や増設、変更といった作業を煩雑で手間のかかる作業に変えてしまう可能性があります。Panduit 28 AWG パッチコードは、大幅に細径化したケーブルを採用してカテゴリ 6A、カテゴリ 6、カテゴリ 5E の性能を実現することにより、これらの懸念や課題点の軽減に成功しました。

Panduit 28 AWG 細径パッチコードの主なメリット：

- コード径の細径化により、従来のパッチコードの半分未満のスペース占有率(省スペース化)を実現しました。これにより、配線管理の簡素化やエアフローの改善、配線経路の通線率や運用コストの削減が可能です。
- 導体径の細径化により、柔軟性が向上し、移設・増設・変更作業がより容易に実施できます。
- 許容曲げ半径が小さくなり、パッチコードの配線取り回しや整理、管理面において、かつてない柔軟性を実現します。

ただし、使用時には、以下の点に留意する必要があります。

- 減衰が大きくなれば、ディレーティング係数もそれに応じて高く設定する必要があります。チャンネル設計時には、注意が必要です。
- PoE、PoE+、または策定中の PoE++ Type 3 および 4 の使用時は、放熱によりケーブルの最大バンドル数(束数)に制限が生じます。

## 各規格について

### 性能に関する規格

ANSI/TIA-568.2-D および ISO 11801 では、イーサネット通信システムとサブコンポーネントの性能基準を規定しています。Panduit 28 AWG のカテゴリ 6A、カテゴリ 6、およびカテゴリ 5E の性能を実現するパッチコードは、パッチコードのすべての電気性能要件を超えており、パッチコードの上限に対応できるよう 100%テスト済みです。

ANSI/TIA-568.2-D (ANSI/TIA-568-C.2 から更新)では、28AWG 配線が規格として追加されて、すべての Panduit の 28AWG パッチコードが規格に準拠しました。改訂された規格では、28AWG 導体は減衰のディレーティング係数が 1.95 に増大するとされています。Panduit のパッチコードは、規格を上回るわずか 1.9 のディレーティング係数です。そのため、Panduit 28 AWG のカテゴリ 6A、カテゴリ 6、およびカテゴリ 5E 性能のパッチコードを 90m のパーマネントリンクで使用すると、96m のチャンネル長にも対応できるのです。

### コネクタの規格

IEC 60603-7 では、プラグおよびジャックの一般的な寸法や、機械的特性、電気特性、環境特性(および適用試験)に関する仕様が規定されています。これらの仕様により、本規格に準拠しているプラグとジャックのすべてが嵌合可能であることを保証します。Panduit 28 AWG パッチコードのプラグは、IEC 60603-7 のすべての要件をクリアしています。

IEC 60352-3 は、はんだ無し結線(圧着接続)のうち、圧接(IDC)について規定しています。本規格の試験では、ジャックの端子/ケーブル導体の使用期間の間、許容範囲内の性能を維持できることを確認します。

Panduit では、28AWG 導体の終端用としてカテゴリ 6A、カテゴリ 6、およびカテゴリ 5E ジャックモジュール (CJT6X88TG\*\*、CJT688TG\*\*、および CJT5E88TG\*\*)を設計しています。これらは、IEC 60352-3 のすべての要件に対応しています。

22-26AWG ケーブル向けのジャックを、28AWG 撚り線導体を使用することは推奨されていません。

IEC 60352-6 は、はんだ無し結線(圧着接続)のうち、絶縁穴あけ結線(IPC)について規定しています。一般的にはそれほど馴染みのない規格のように思われますが、プラグと非常に関連性の深い規格です。本規格の試験では、プラグの端子/ケーブル導体の接触面で結線されている間、許容範囲内の性能を維持できることを確認します。Panduit 28 AWG パッチコードのプラグは、IEC 60352-6 のすべての要件をクリアしています。

### Power over Ethernet (PoE)

TSB-184-A 「Guidelines for Supporting Power Delivery Over Balanced Twisted-Pair Cabling」は、TIA(米国電気通信工業会)が発行している TSB(Technical Service Bulletin)です。TSB-184-A は、PoE、PoE+、または PoE++をフルパワーで使用した際、束ねられたケーブルの中心にあるケーブルの最大温度上昇が、周辺温度の 15°C 以下になるよう推奨しています。28AWG のパッチコードも含めた Panduit 製のすべてのケーブルは、PoE、PoE+、または PoE++のパワーを適切に提供できるよう設計されています。Panduit 28 AWG パッチコードでは、PoE と PoE+の場合は最大 48 本のケーブル/束まで、PoE++の場合は最大 24 本のケーブル/束まで、この温度上昇に関する推奨要件を満たすことができます。TIA は現在、28AWG パッチコードに焦点を当てた TSB-184-A の補足資料を 2019 年公開の予定で作成しています。

## バリュープロポジション

次表は各パラメーターに対する Panduit 28 AWG 細径パッチコード、Panduit 24 AWG 標準径パッチコードの比較です。

表 1: Panduit 28 AWG 細径パッチコードと Panduit 24 AWG 標準径パッチコードの比較

パラメーター	Panduit 28 AWG カテゴリ6A パッチコード	Panduit 28 AWG カテゴリ 6、5E パッチコード	Panduit 24 AWG カテゴリ6A、6、5E パッチコード
ケーブル径	4.7mm	3.8mm	5.5~7.0mm
ケーブルの断面積	17.3m <sup>2</sup>	11.3m <sup>2</sup>	23.8~38.5m <sup>2</sup>
ケーブル収容可能本数 (PR2VFD06: PatchRunner™ 垂直型 ケーブル管理パネル表面ダクト付、 30%収容時の本数)	503	765	227~372
(許容)曲げ半径	19mm	15mm	25mm
減衰ディレーティング係数	1.9	1.9	1.2
最大チャンネル長 (パッチコード(10m)使用時)	93m	93m	100m
最大パッチコード長 (パーマネントリンク長(90m)時)	6m	6m	10m
PoE/PoE+の使用	Yes 最大 48 本/束	Yes 最大 48 本/束	Yes 最大 100 本/束
策定中の PoE++ Type 3 および 4 の使用	Yes 最大 24 本/束	Yes 最大 24 本/束	Yes 最大 72 本/束 (カテゴリ 6 および 6A の場合) 最大 48 本/束 (カテゴリ 5E の場合)
ANSI/TIA-568.2-D、ISO 11801 のパッチコード性能要件のクリア	Yes	Yes	Yes
パッチコード性能要件を 100% テスト済み	Yes	Yes	Yes
IEC 60603-7、IEC 60352-6 の 仕様をクリア(プラグ)	Yes	Yes	Yes
ANSI/TIA-568.2-D に準拠 (プラグ)	Yes	Yes	Yes
プラグ接触面のコンタクトは 金メッキ、挿抜回数 2500 回	Yes	Yes	Yes
ジャックに終端時に IEC 60352-3 仕様をクリア	Yes カテゴリ 6A - CJT6X88TG** シールド付きカテゴリ 6A - CJST6X88TGY	Yes カテゴリ 6 - CJT688TG** カテゴリ 5e - CJT5E88TG**	Yes カテゴリ 6A - CJ6X88TG** カテゴリ 6 - CJ688TG** カテゴリ 5e - CJ5E88TG**
Panduit システム保証プログラム 対象製品	Yes	Yes	Yes

\*\* = カラーコード

## 省スペース化の実現

Panduit 28 AWG カテゴリ 6A、カテゴリ 6、およびカテゴリ 5E 性能のパッチコードは、従来型の 24 AWG パッチコードと比べて、大幅な省スペース化を実現します。図 1 に、Panduit 24 AWG および Panduit 28 AWG カテゴリ 6 性能パッチコードのバンドルサイズの違いを示します。図 2 は、同一コード長(7 フィート)の場合の、Panduit 28 AWG パッチコードと従来型 24 AWG パッチコードのサイズの比較写真です。

図 1

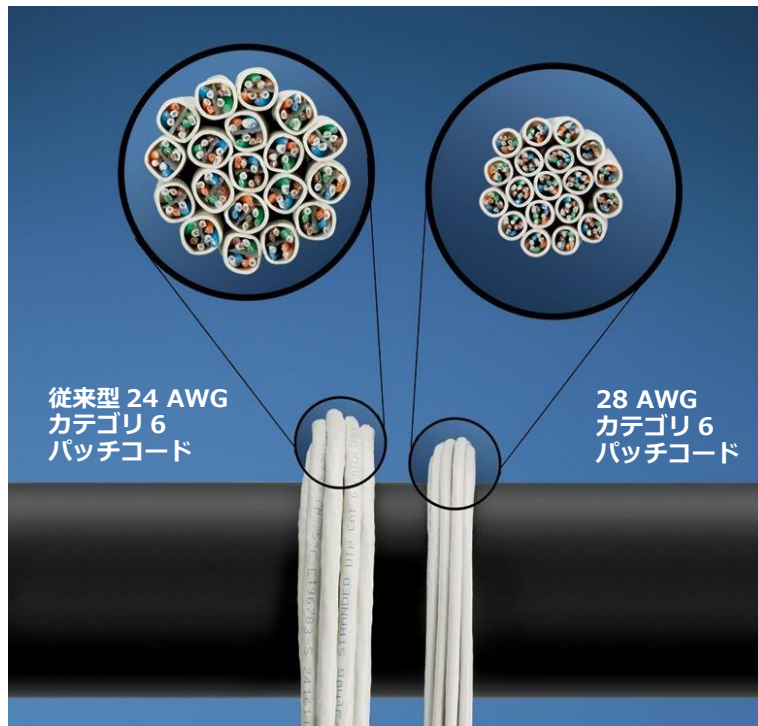
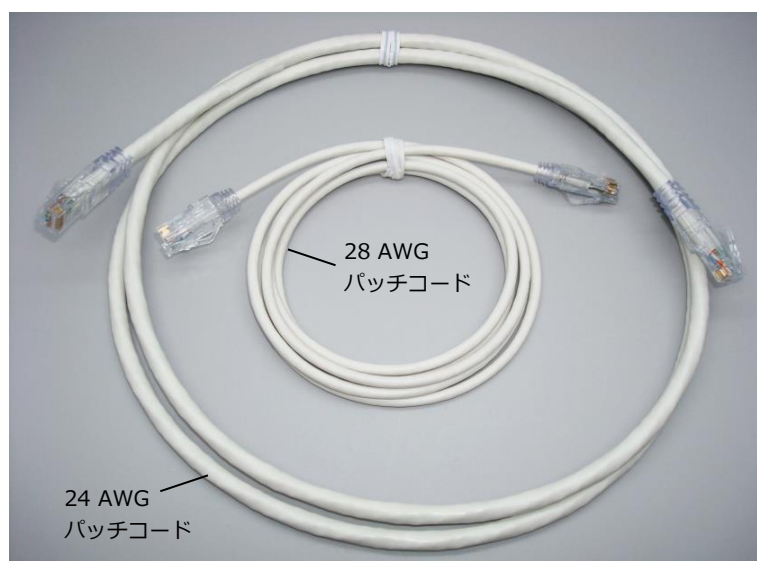


図 2



## 配線長について

最大チャンネル長は、チャンネル内(パッチコード、機器用コード、水平配線)で使用されているケーブリングコンポーネントのディレーティング係数によって変化します。Panduit の水平ケーブルのディレーティング係数は 1 です。

Panduit 24 AWG パッチコードのディレーティング係数は 1.2 です。すべての Panduit 28 AWG パッチコードのディレーティング係数は 1.9 です。

最大チャンネル長(単位:メートル)の算出式は、次の通りです:

$$(\text{パッチコードのディレーティング係数} \times \text{パッチコード長}) + (\text{水平ケーブルのディレーティング係数} \times \text{水平配線長}) \leq 102 \text{ m}$$

次の例に示す Panduit 28 AWG パッチコード使用時のチャンネル長および構成は、上記の算出式を満たしています。

### パーマントリンクが 90m の場合のチャンネル長

- 28 AWGパッチコードの全長 :6m
- 水平ケーブルの全長 :90m
- **チャンネル長 :96m**

### 28AWG パッチコードが 10m の場合のチャンネル長

- 28 AWGパッチコードの全長 :10m
- 水平ケーブルの全長 :83m
- **チャンネル長 :93m**

### 100m のチャンネル長の場合

- 28 AWGパッチコードの全長 :2m
- 水平ケーブルの全長 :98m\*
- **チャンネル長 :100m**

\* 98m時は、フィールドテストによるパーマントリンク試験にパスしない場合でも、チャンネル全体としてチャンネル試験とイーサネットのトラフィックテストにパスすることがあります。

Panduit 28 AWG パッチコードを使用した上記のチャンネル構成は、ANSI/TIA-568.2-D および ISO11801 に規定されたすべてのカテゴリ 6A、カテゴリ 6、およびカテゴリ 5E 性能要件をクリアしています。

表 2: 28 AWG パッチコード全長とチャンネルコード全長

細径パッチコード全長		最大 23 AWG 水平ケーブル長		チャンネル長	
メートル	フィート	メートル	フィート	メートル	フィート
2	7	98.0*	321	100.0	328
3	10	96.0*	314	99.0	324
4	13	94.0*	308	98.0	321
5	16	92.0*	301	97.0	317
6	20	90.0	295	96.0	315
7	23	88.5	290	95.5	313
8	26	86.5	283	94.5	309
9	30	84.5	277	93.5	307
10	33	83.0	272	93.0	305
11	36	81.0	265	92.0	301
12	39	79.0	259	91.0	298
13	43	77.0	252	90.0	295
14	46	75.0	246	89.0	292
15	49	73.5	241	88.5	290
16	52	71.5	234	87.5	286
17	56	69.5	228	86.5	284
18	59	67.5	221	85.5	280
19	62	65.5	214	84.5	276
20	66	64.0	209	84.0	275

\* 90m を超える水平ケーブル長は、フィールドテストによるパーマネントリンク試験にパスしない場合でも、チャンネル全体としてチャンネル試験とイーサネットのトラフィックテストにパスすることがあります。

※長さが 20m を超えると、28 AWG パッチコードの最大長は DC ループ抵抗仕様の制限を受けることがあります。Panduit の 28 AWG カテゴリ 6A 性能パッチコードをポイントツーポイント用途で使用する場合（パッチのみ使用、水平ケーブルなし）、最大長は 40m です。

## おわりに

Panduit 28 AWG カテゴリ 6A、カテゴリ 6、およびカテゴリ 5E 性能の細径パッチコードは、省スペース化や、エアフローの改善、運用コスト削減の可能性といった、さまざまなメリットをエンドユーザ様にご提供いたします。

柔軟性の向上により移設・増設・変更の作業時間短縮を可能にし、さらに小さくなった許容曲げ半径(可とう性の向上)によって高密度アプリケーションエリアでのケーブルの取り回しや管理の改善が可能になります。Panduit 28 AWG 細径パッチコードは、今日のエンタープライズおよびデータセンターにおける優れたケーブルマネジメントソリューションを提供いたします。

### Panduit 28 AWG 細径パッチコードのラインアップ

#### カテゴリ 6A

部品番号	ケーブルタイプ	難燃性	ケーブル径 (mm)	結線	梱包数
UTP28X■■■M□□	UTP	CM/LSZH	Φ4.7	T568B	1
STP28X■■■M△△	シールド(F/UTP)	CM/LSZH	Φ4.7	T568B	1

■■■ケーブル長(m): 0.5~10m(0.5m きざみ)、11~20m(1m きざみ)、25~40m(5m きざみ)

□□ケーブル色: BL(黒)・BU(青)・RD(赤)・YL(黄)・GR(緑)・OR(オレンジ)・VL(紫)・GY(グレー) / □□ない場合: オフホワイト

△△ケーブル色: BL(黒)・BU(青)・RD(赤)・YL(黄)・GR(緑)・OR(オレンジ)・VL(紫)・IG(ライトグレー)

※WH(白)をご希望の際は、別途お問い合わせください。

#### カテゴリ 6

部品番号	ケーブルタイプ	難燃性	ケーブル径 (mm)	結線	梱包数
UTP28SP■■■M□□	UTP	CM/LSZH	Φ3.8	T568B	1

■■■ケーブル長(m): 0.5~10m(0.5m きざみ)、11~20m(1m きざみ)、25~50m(5m きざみ)

□□ケーブル色: PG(パステルグリーン)・PB(パステルブルー)・PK(パステルピンク)・BU(青)・BL(黒)・GR(緑)・

OR(オレンジ)・RD(赤)・VL(紫)・YL(黄)・GY(グレー) / □□ない場合: オフホワイト

#### カテゴリ 5E

部品番号	ケーブルタイプ	難燃性	ケーブル径 (mm)	結線	梱包数
UTP28CH■■■M□□	UTP	CM/LSZH	Φ3.8	T568A	1

■■■ケーブル長(m): 0.5~10m(0.5m きざみ)、11~20m(1m きざみ)、25~50m(5m きざみ)

□□ケーブル色: PG(パステルグリーン)・PB(パステルブルー)・BU(青)・BL(黒)・GR(緑)・OR(オレンジ)・RD(赤)・

VL(紫)・YL(黄)・GY(グレー) / □□ない場合: オフホワイト