
「いま」 メタルLANについて考えてみよう

日本製線株式会社
2026年2月13日
浅香 芳晴

自己紹介



浅香 芳晴
日本製線株式会社
開発部

【趣味】
マラソン

【意気込み】
プログラムを通じて皆様に正しいLANケーブルの知識をお伝えしたいと思います！



仙谷 悠
日本製線株式会社
開発営業部

【趣味】
千葉県住まいで毎週末はテニスで汗かいてます。
地元でゆるいテニス部も運営しています。

【意気込み】
LAN配線に関して何かお困りごとがあればお気軽にご相談してもらえれば！

Agenda

- モジュラープラグの外寸と瞬断への影響について
- モジュラープラグのクリンプハイトについて
- 規格に準拠していない市販品について
- モジュラープラグ 隔壁損傷について
- モジュラープラグ コンタクトの材質について
- モジュラープラグと圧着工具との相性について
- トラブル事例

オフィス



データセンター

データセンターではネットワーク配線以外にも
「入退室管理」や「カメラ設備」でも使用されている

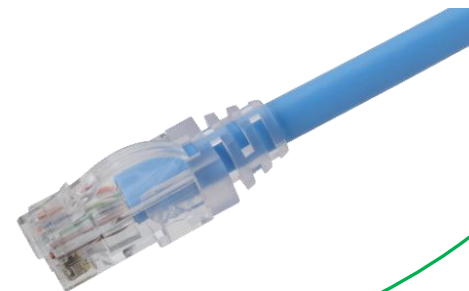


RJ45プラグは様々な市場で利用されております

FA(ファクトリーオートメーション)



住宅



メタル配線規格とカテゴリー対応一覧

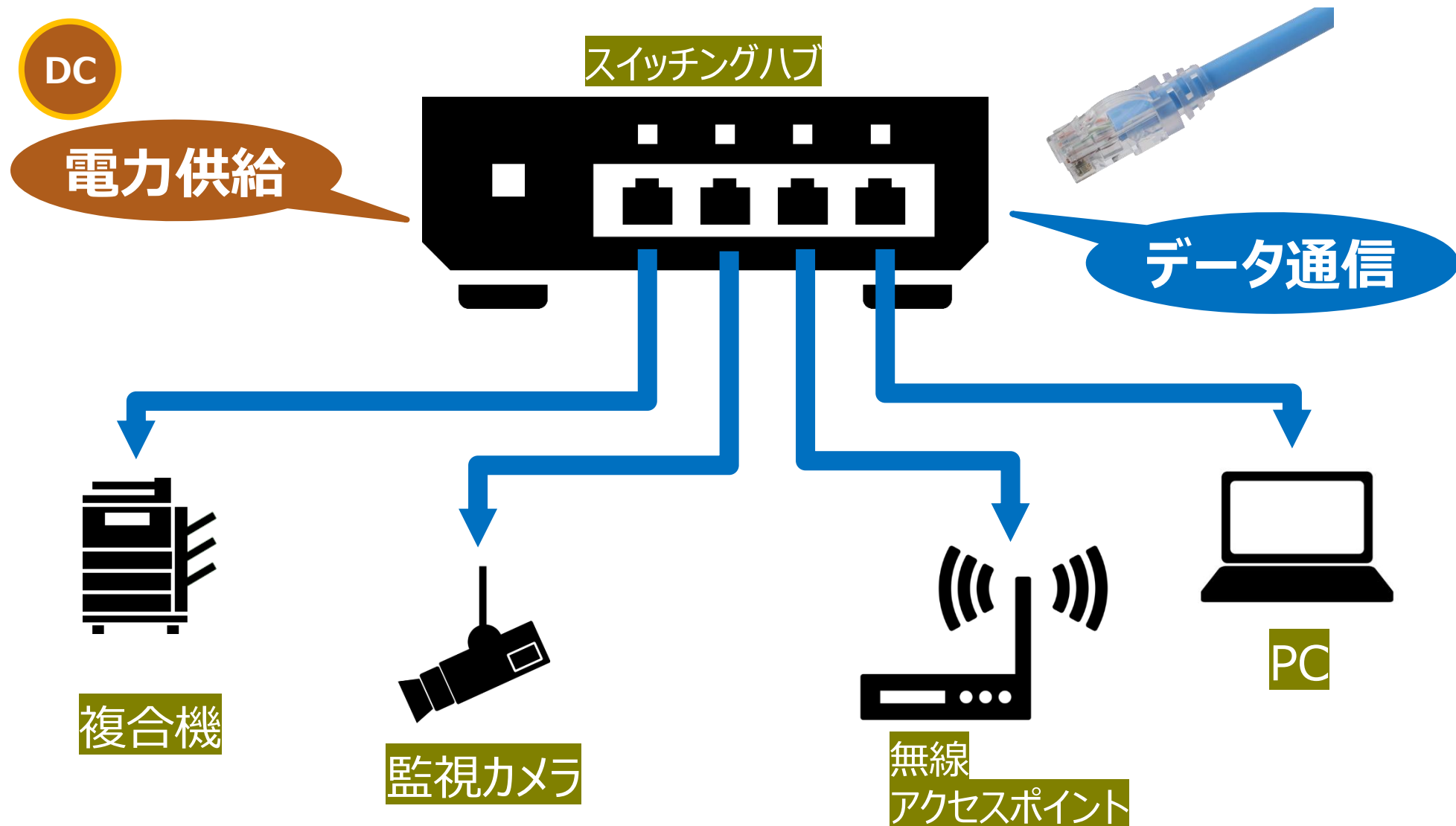
周波数	JIS 規格 (JIS X5150) 国際標準 (ISO/IEC 11801)		米国標準 (ANSI/TIA 568)	
	部材 (ケーブル, コネクター)	配線システム	部材 (ケーブル, コネクター)	配線システム
～ 100MHz	カテゴリ 5	クラス D	カテゴリ 5e	カテゴリ 5e
～ 250MHz	カテゴリ 6	クラス E	カテゴリ 6	カテゴリ 6
～ 500MHz	カテゴリ 6 _A	クラス E _A	カテゴリ 6A	カテゴリ 6A
～ 600MHz	カテゴリ 7	クラス F	—	—
～ 1,000MHz	カテゴリ 7 _A	クラス F _A	—	—
～ 2,000MHz (データセンター向)	カテゴリ 8.1	クラス I	カテゴリ8	カテゴリ8
	カテゴリ 8.2	クラス II		

米国標準は、RJ45のみが規格化されている

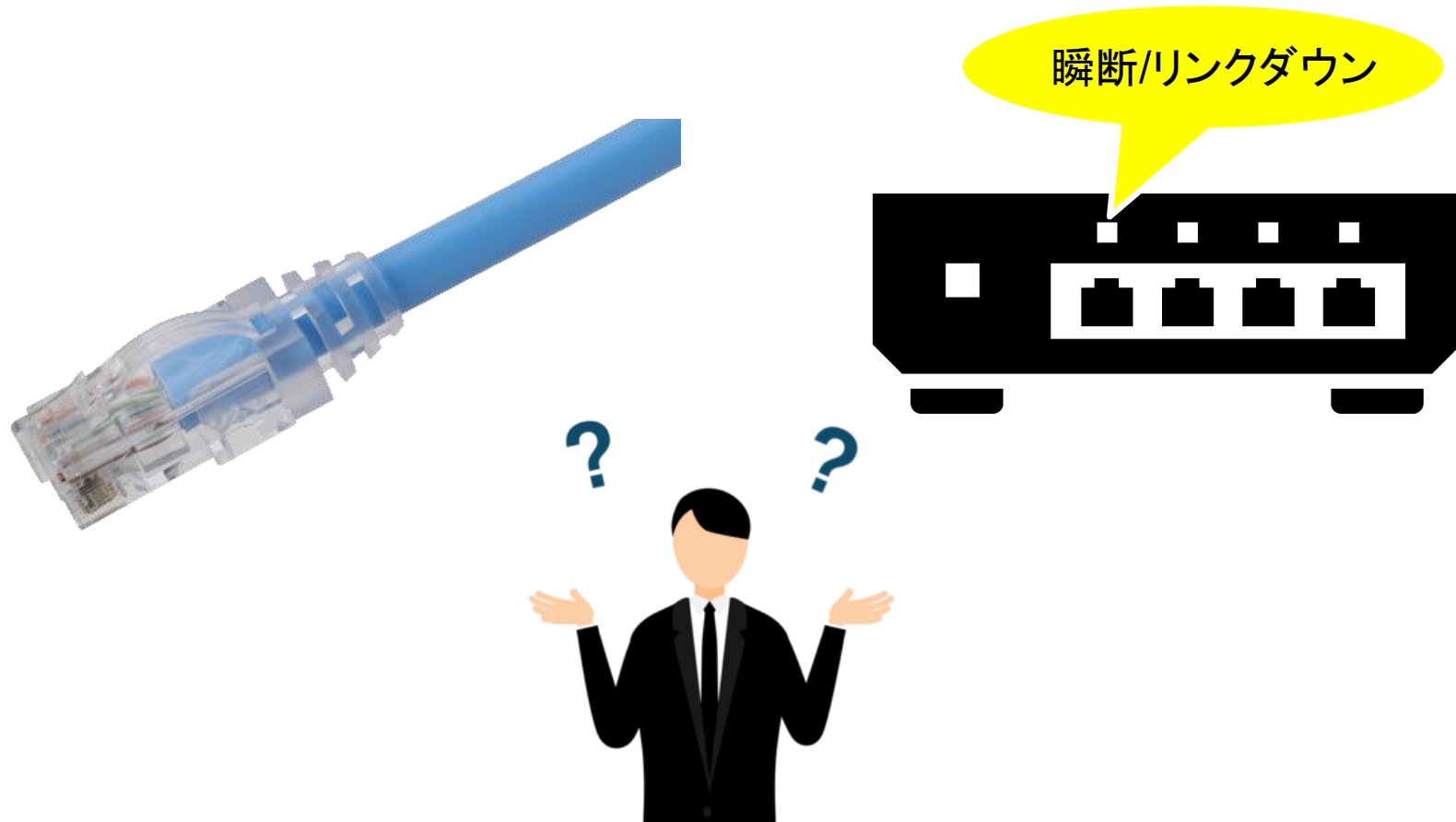
メタル配線 伝送規格と情報配線規格のサポート対応表

イーサネット・ネットワークの 速度	伝送規格	情報配線規格のカテゴリ		最大 配線長
100Mbps	100BASE-T	Cat.5e以上	TIA	100m
		Cat.5以上	ISO	
1Gbps	1000BASE-T	Cat.5e以上	TIA	100m
		Cat.5以上	ISO	
2.5/5Gbps	2.5G/5GBASE-T	Cat.6A	TIA	100m
		Cat.6 _A	ISO	
10Gbps	10GBASE-T	Cat.6A	TIA	100m
		Cat.6 _A	ISO	
25Gbps (データセンター向)	25GBASE-T	Cat.8	TIA	30m
		Cat.8.1、Cat.8.2	ISO	
40Gbps (データセンター向)	40GBASE-T	Cat.8	TIA	30m
		Cat.8.1、Cat.8.2	ISO	

RJ45モジュラープラグの様々な機器との接続例



不具合発生時 どちらに原因があるのか？？



RJ45プラグ 規格について

**RJ45モジュラープラグ/ジャックは
IEC 60603-7規格に従い製品化されている**

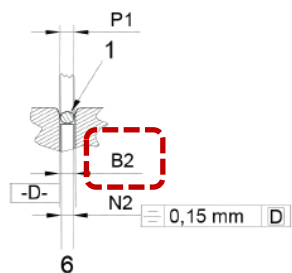


RJ45プラグ 規格について (代表的な寸法例)

RJ45モジュラープラグ/ジャックはIEC 60603-7規格に従い製品化されている

$P1 = 0.45-0.50\text{mm}$

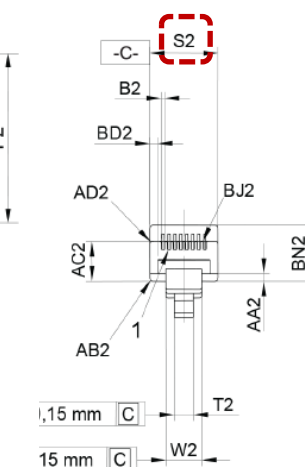
(ジャックコンタクトピン 丸形)



$S2 = 11.58-11.79\text{mm}$

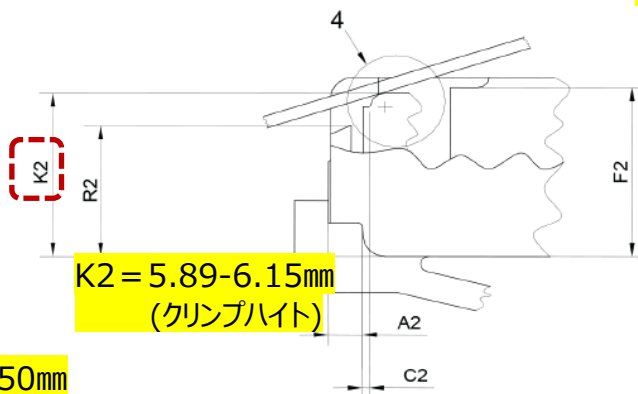
標準11.68mm

(プラグ外幅)



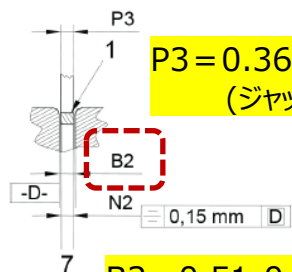
$K2 = 5.89-6.15\text{mm}$

(クリンプハイト)



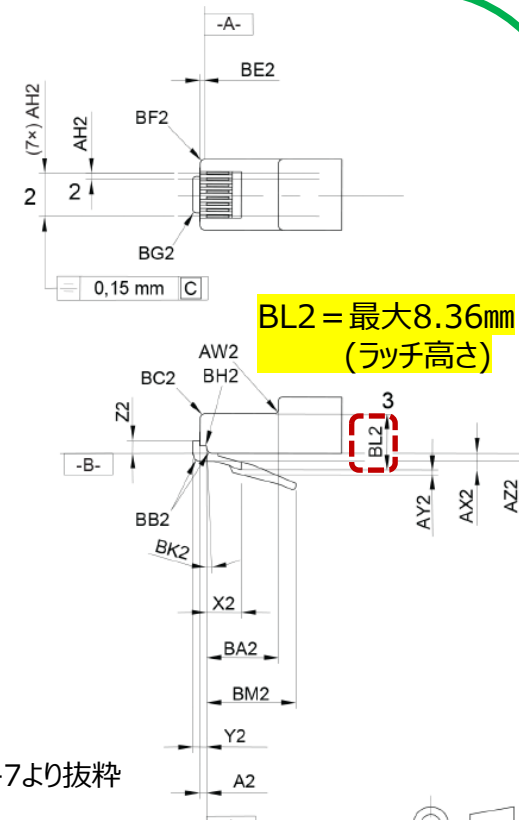
$P3 = 0.36-0.50\text{mm}$

(ジャックコンタクトピン 板型)



$B2 = 0.51-0.61\text{mm}$

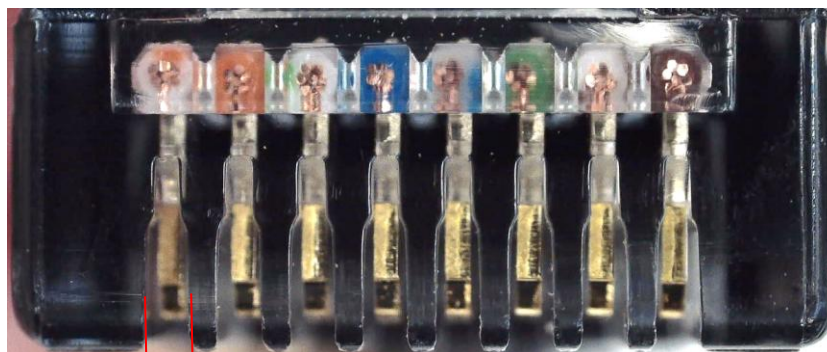
(プラグ隔壁間)



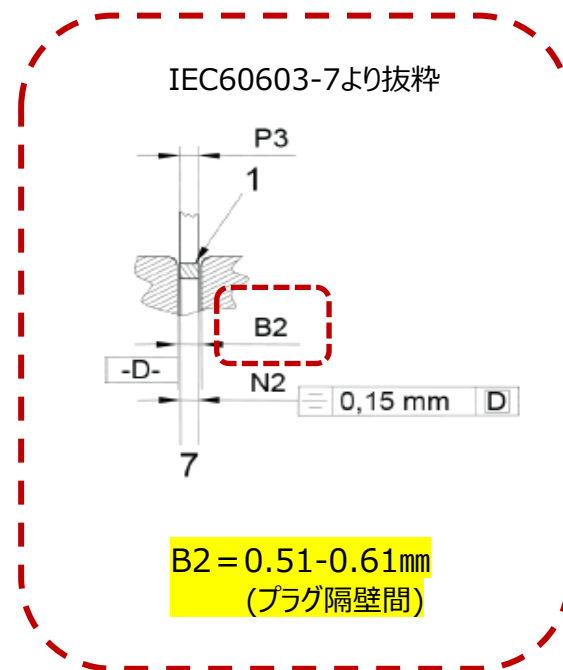
IEC60603-7より抜粋

規格外のRJ45プラグ寸法について

- 隔壁寸法
 - ・規格：0.51~0.61mm
 - ・実測：0.37~0.50mm ... 隔壁間が狭い



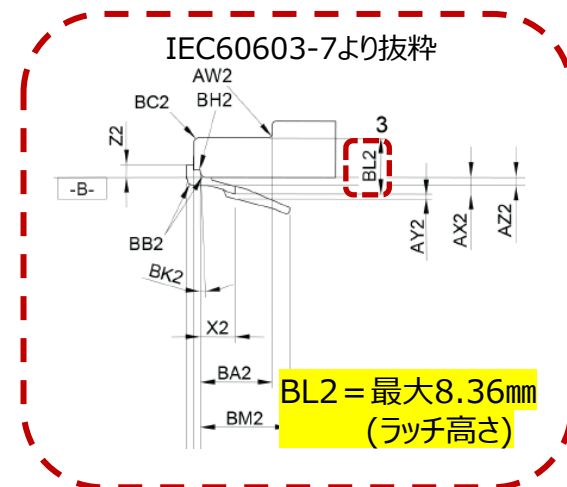
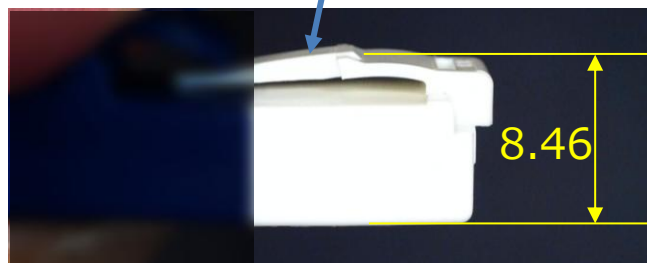
ジャックコンタクトとの干渉により
瞬断/リンクダウンの懸念がある



規格外のRJ45プラグ寸法について

- ラッチ部の高さ
 - ・規格：最大8.36mm
 - ・実測値：8.46mm

素材：ナイロン



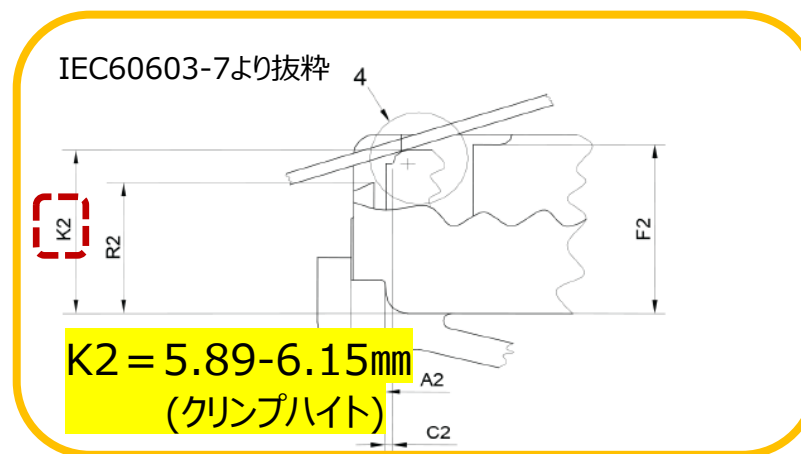
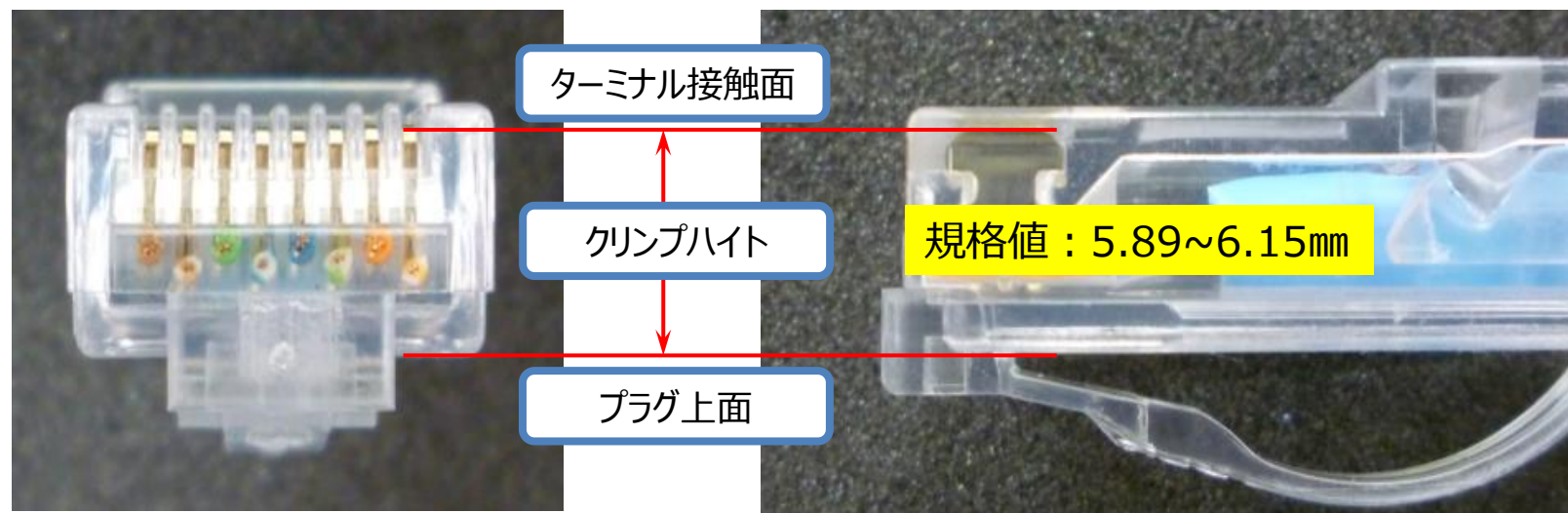
プラグ本体に「ナイロン」を使用したツメ折れ防止LANケーブルは、素材が柔らかいため変形しやすく、レバーを持った(押し込んだ)時、寸法が規格に入らないケースがあります



「JISアダプタ」からプラグが外しにくい
→外れにくい場合、上下へプラグを動かし、
内部コンタクトを損傷させてしまう可能性があります

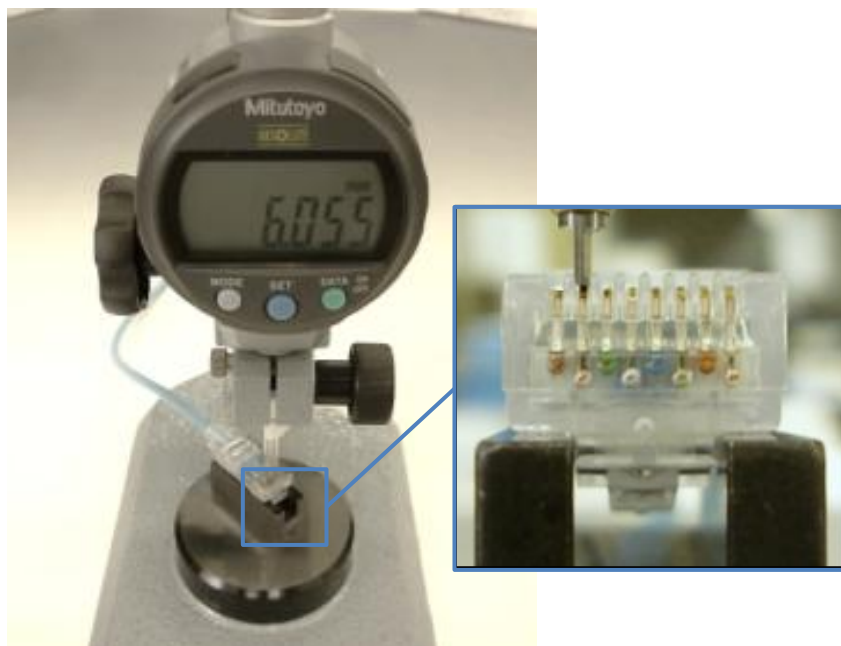
※レバーが覆われてしまう(隠れてしまう)場所で発生しやすい

圧着後の高さ クリンプハイトについて??



クリンプハイト測定、簡易治具による点検方法

ダイヤルゲージ測定



NO-GOゲージ（簡易治具）
日本製線株式会社製
型式：NSPGAUGE



GO



NO-GO



測定方法の詳細は

[#RJ45プラグゲージNSPGAUGE商品紹介【日本製線株式会社 公式】 - YouTube](#)

クリンプハイト値が不適切な場合による影響

IPC接続プラグ

Insulation Piercing Connections
Contact



導体との接触力(抵抗)へ影響する



(参考)IDC接続プラグ

Insulation Displacement Connections



IDCコンタクトは常にセンターへ(導体へ)力がかかる構造となっているため、接点範囲では接触力が落ちることはない



市販品パッチコード クrimpハイト調査

規格値 : 5.89~6.15 ※赤文字は規格外

単位 : mm

	A社 Cat6A表記製品		B社 Cat7表記製品		C社 Cat7表記製品	
	A端	B端	A端	B端	A端	B端
1 番ピン	6.129	6.143	6.036	6.038	6.159	6.104
2 番ピン	6.124	6.098	6.113	6.104	6.166	6.152
3 番ピン	6.140	6.108	6.164	6.129	6.200	6.179
4 番ピン	6.162	6.130	6.167	6.141	6.223	6.193
5 番ピン	6.140	6.119	6.163	6.141	6.244	6.196
6 番ピン	6.122	6.069	6.156	6.136	6.212	6.186
7 番ピン	6.042	6.033	6.121	6.108	6.186	6.152
8 番ピン	6.051	6.048	6.080	6.087	6.179	6.134
Max	6.162	6.143	6.167	6.141	6.244	6.196
Ave	6.114	6.094	6.125	6.111	6.196	6.162
Min	6.042	6.033	6.084	6.038	6.159	6.104

クrimpハイト値が大きい=圧着が浅い ものが多数



市販品パッチコード LANテストによるパッチコード試験

	パッチコード試験		
	TIA 568.2 Patch Cord Cat6A		
	NEXT	RL	合否
A社 Cat.7 丸型ケーブル(モールドブーツ)	-9.6	0.2	不合格
B社 Cat.6A 細径丸形ケーブル(モールドブーツ)	1.0	-6.1	不合格
C社 Cat.7 フラットケーブル(モールドブーツ)	-4.9	-2.7	不合格
D社 Cat.8 細径丸形(モールドブーツ)	3.2	3.2	合格
E社 Cat.6A フラットケーブル(モールドブーツ)	1.6	-4.0	不合格

- ・量販店のパッチコードでは、Cat6A パッチコード試験規格に対して大きく規格を下回っている製品がある
- ・モールドブーツ品はRL性能が悪い傾向

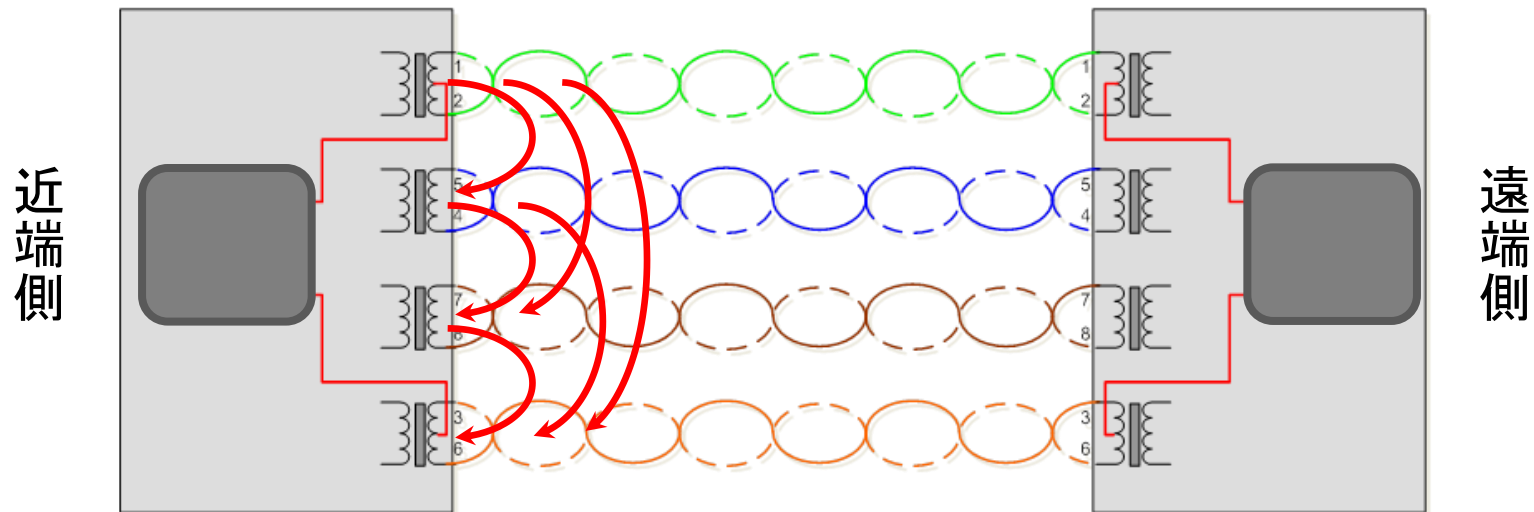
※モールド：金属の金型に樹脂を流し込んで成形する方法

電気特性用語の詳細 NEXT

NEXT : Near End crosstalk 近端漏話減衰量

2つまたはそれ以上の回線間では、静電結合および電磁結合によって一方の回線の信号が他の一方の回線に漏れる現象を漏話という。漏れた信号は、送端側と受端側に現れます。送端側に現れる信号を「近端漏話 = NEXT」といいます。

近端漏話減衰量が小さいと、ネットワーク機器が送出した信号を大きなレベルで受信してしまうことになり、相手側のネットワーク機器からの信号を正しく受信できなくなります。つまり、近端漏話減衰量では、減衰量が大きいほどデータ転送が安定する。

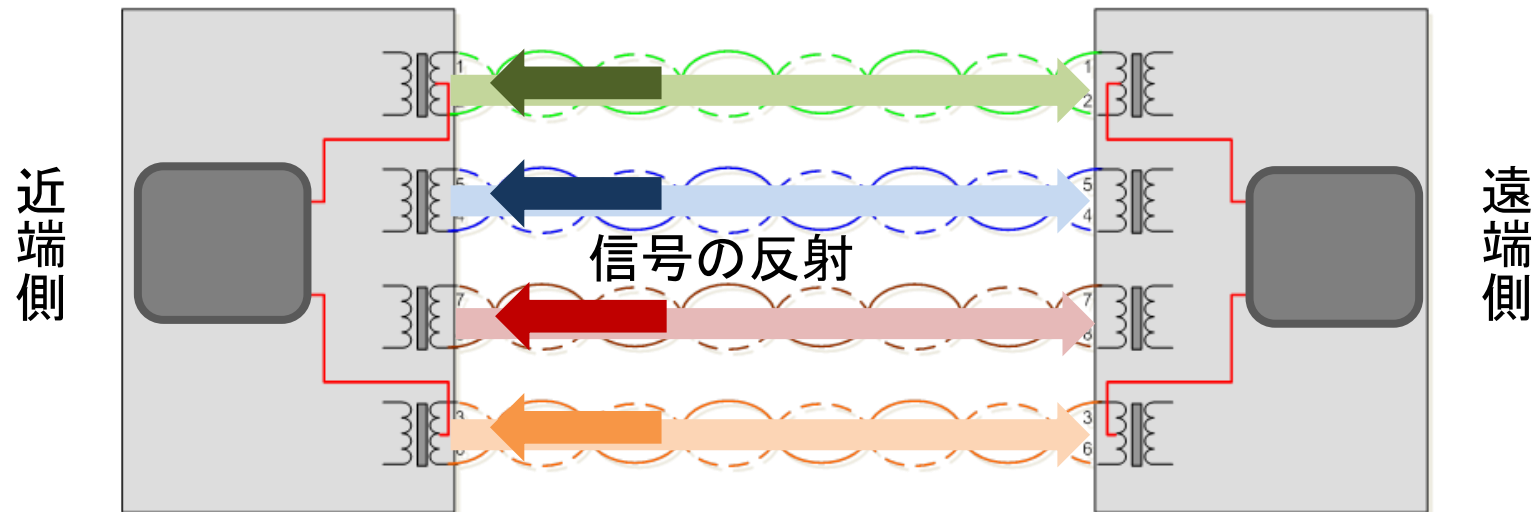


電気特性用語の詳細 RL

RL : Return Loss 反射減衰量

特性インピーダンス不整合点で発生した反射波のレベルを表したもの。
ケーブル内部やケーブル接続部の特性インピーダンス不整合の程度を見るパラメーターです。

参考：情報配線システム・専門用語解説集



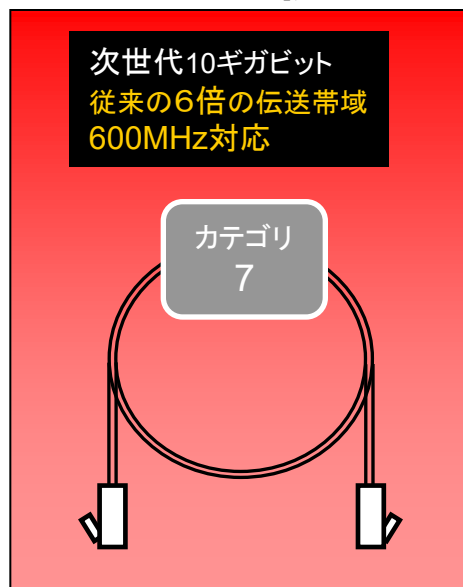
規格に準拠していない市販製品

8極8心モジュラー（R J -45）コネクタを使用した
「C a t 7」パッチコードが販売されている。

出典：2010 JEITAツイストペアGセミナー資料による

ISO/IEC 11801 の「Category 7」はR J -45コネクタを使用しません。

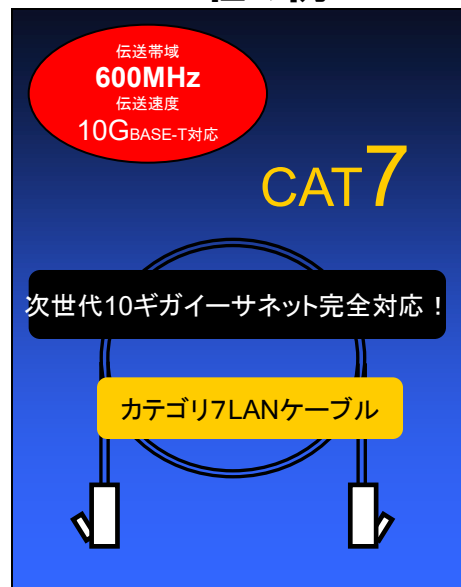
A 社の例



製品仕様(抜粋)

ケーブル構造	ヨリ線
コネクタ形状	RJ-45スリムコネクタ
対応伝送帯域	カテゴリ7 (10GBASE-T) カテゴリ6a (10GBASE-T) エンハンスドカテゴリ6 (10GBASE-T) カテゴリ6 (1000BASE-TX) エンハンスドカテゴリ5 (1000BASE-TX) カテゴリ5 (100BASE-TX) カテゴリ3 (10BASE-T)

B 社の例



製品仕様(抜粋)

ケーブル構造	ヨリ線、ストレート全結線
コネクタ形状	RJ-45コネクタ
対応規格	カテゴリ7 (10GBASE-T) カテゴリ6a (10GBASE-T) カテゴリ6 (1000BASE-TX) エンハンスドカテゴリ5 (1000BASE-TX) カテゴリ5 (1000BASE-TX) カテゴリ3 (10BASE-T)

C 社の例



製品仕様(抜粋)

ケーブル構造	ヨリ線、ストレート全結線
コネクタ形状	RJ-45スリムコネクタ
対応伝送帯域	カテゴリ7 (10GBASE-T) カテゴリ6a (10GBASE-T) エンハンスドカテゴリ6 (10GBASE-T) カテゴリ6 (1000BASE-TX) エンハンスドカテゴリ5 (1000BASE-TX) カテゴリ5 (100BASE-TX) カテゴリ3 (10BASE-T)

正しいCat.7コネクタとは

2017年11月 JEITA LAN配線技術セミナー
講演「LAN配線の疑問にお答えします」より転載

Cat.7コネクタとはRJ45プラグとは異なる形状！



TERA IEC 61076-3-104

・RJ45との互換性なし



Cat.7

出展元: The Siemon Company ホームページ

ARJ-45 IEC 61076-3-110

・RJ45との互換性なし



Cat.7

出展元: Stewart Connector ホームページ

GG-45 IEC 60603-7-7

※RJ45使用時は、Cat.7として使用できません



Cat.7

GG45

RJ45 IEC 60603-7

**Cat.5e
Cat.6
Cat.6A**



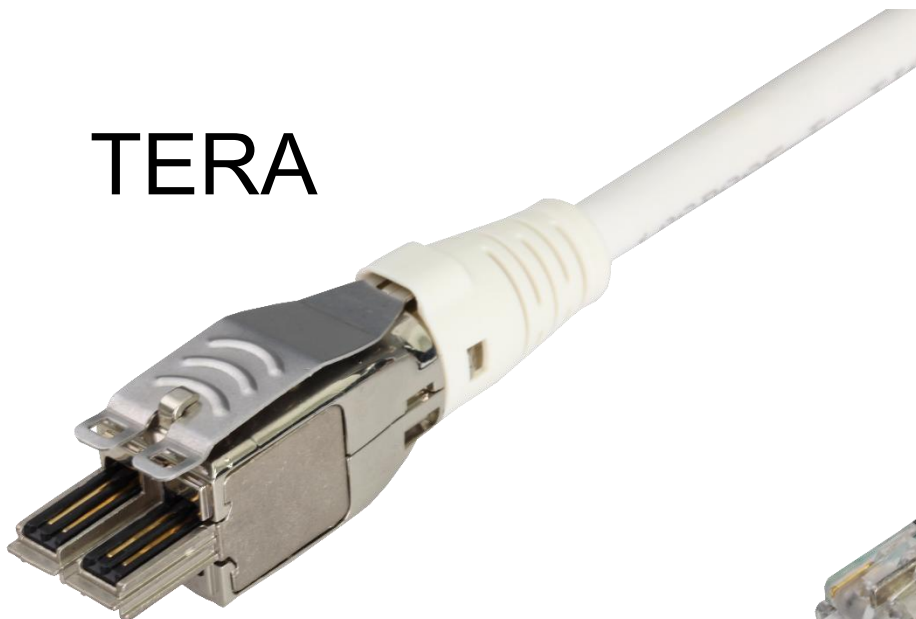
GG45

RJ45

出展元: Nexans ホームページ、You Tube

正しいCat.7コネクタとは

TERA



ARJ-45



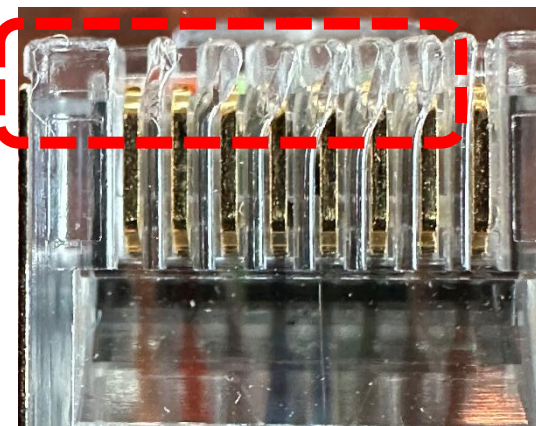
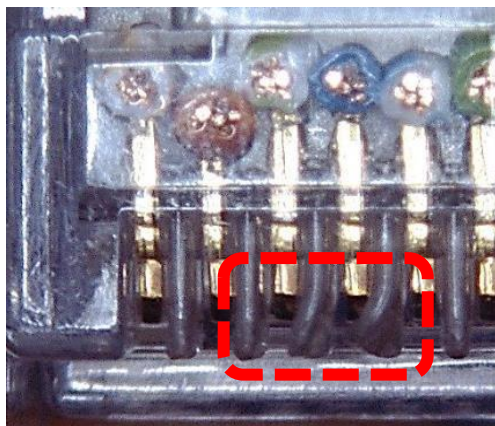
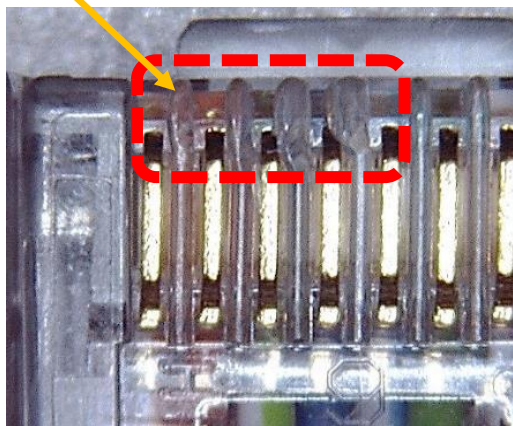
※上記コネクタのサンプルを持参してます

隔壁の損傷について

- 不具合の事例

プラグの隔壁が損傷しており、リンクアップ不良(スイッチ等)/導通不良(測定器)となる

隔壁



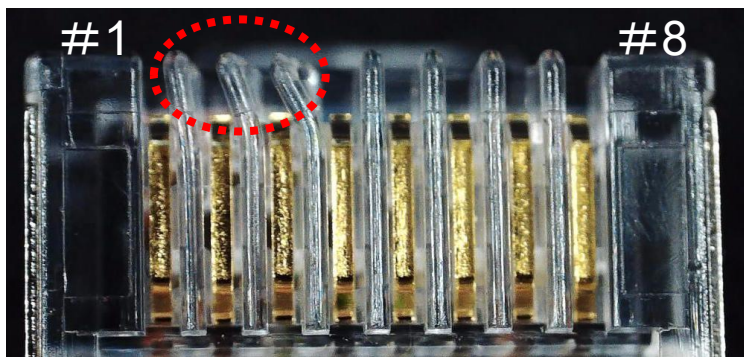
対策例

RJ45モジュラープラグ保護キャップ

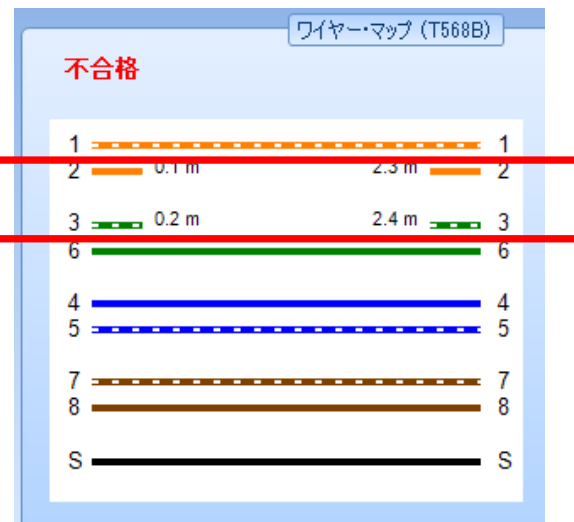


隔壁の損傷品によるLANテスト測定結果例

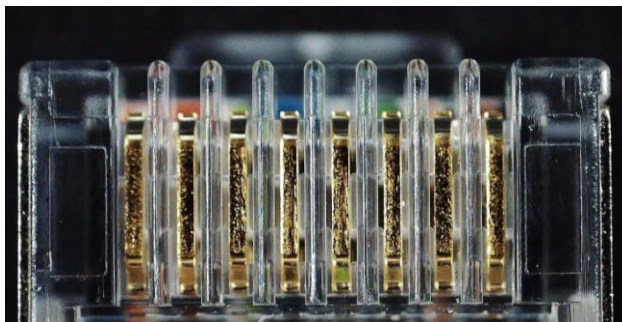
隔壁損傷品



LANテスト ワイヤーマップ画面



正常品
(参考)



コンタクトの材質について

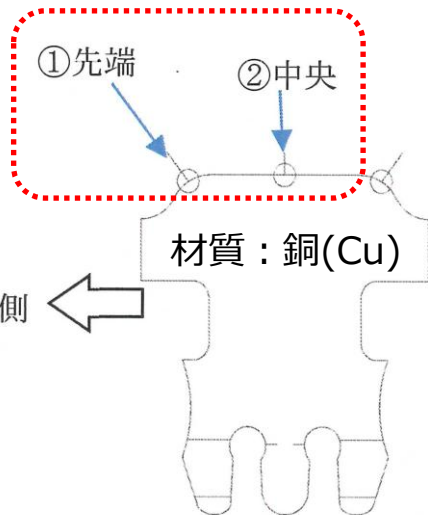
	リン青銅	黄銅
コンタクト材料		
メッキ	金メッキ (電解)	金フラッシュ (無電解) ※剥離に注意
材質の見分け方		
		

黄銅は「バネ性」が悪く
長期信頼性が劣る

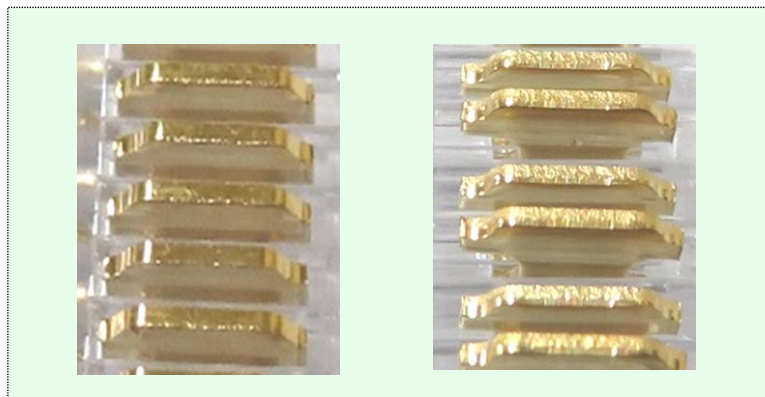
応力腐食割れ等の
耐環境、経年劣化の
懸念あり

この部分はメッキがありません

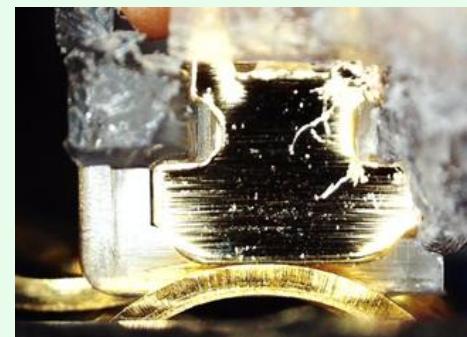
RJ45モジュラープラグ コンタクトのメッキ厚について



- IEC 60603-7規格では、メッキ厚の規定が削除
各社独自のパフォーマンスに委ねられている
- プラグ中央部②領域のメッキ、プレス面もコネクタメーカー毎に異なります



プラグ/ジャック 相性に影響



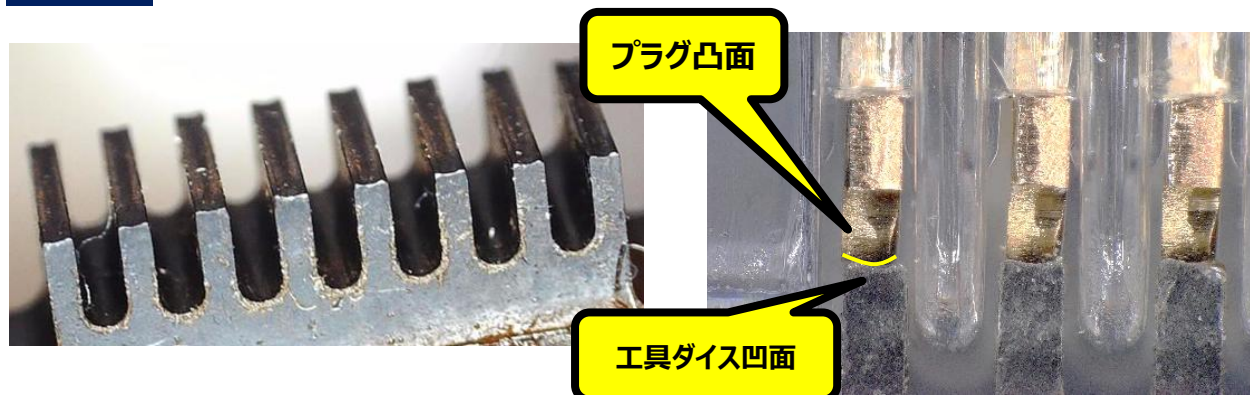
	カテゴリー	Ni下地メッキ (μin)	①先端部金メッキ (μin)	②中央部金メッキ (μin)
A社	Cat6A	121.5	53.5	49.9
B社	Cat6A	136.1	26.5	4.4 (フラッシュメッキ)
C社	Cat6	129.4	17.5 (薄メッキ)	3.7 (フラッシュメッキ)
D社	Cat7表記品	127.8	54.0	54.7
E社	Cat7表記品	131.5	15.5 (薄メッキ)	15.5 (薄メッキ)
F社	Cat8表記品	185.0	59.4	58.8

参考：50 μin =1.27 μm

RJ45モジュラープラグと圧着工具との相性について

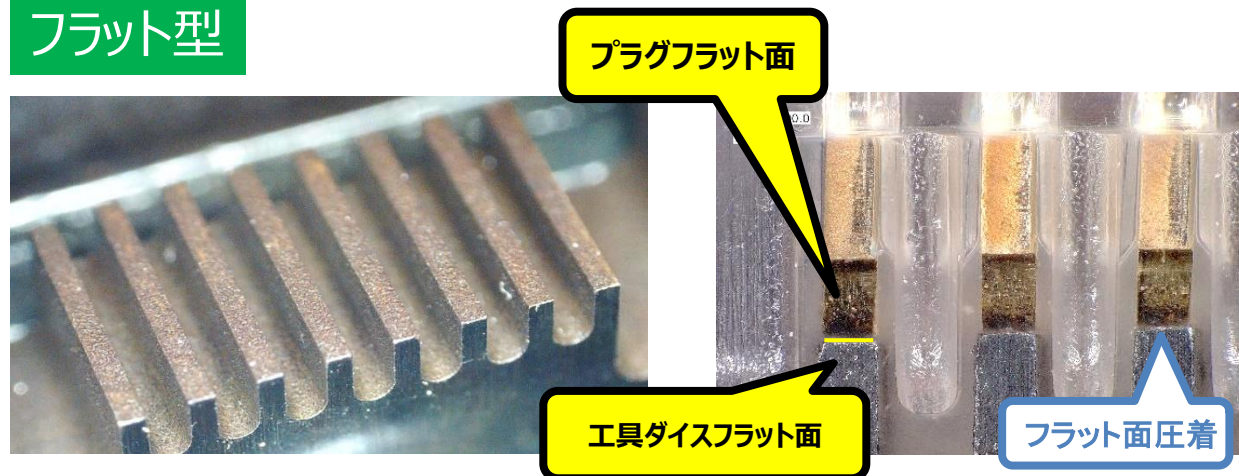
自作をする方 注意！！

凹型



- 特長
- ・プラグコンタクトプレス凸面を吸収する凹面ダイス

フラット型

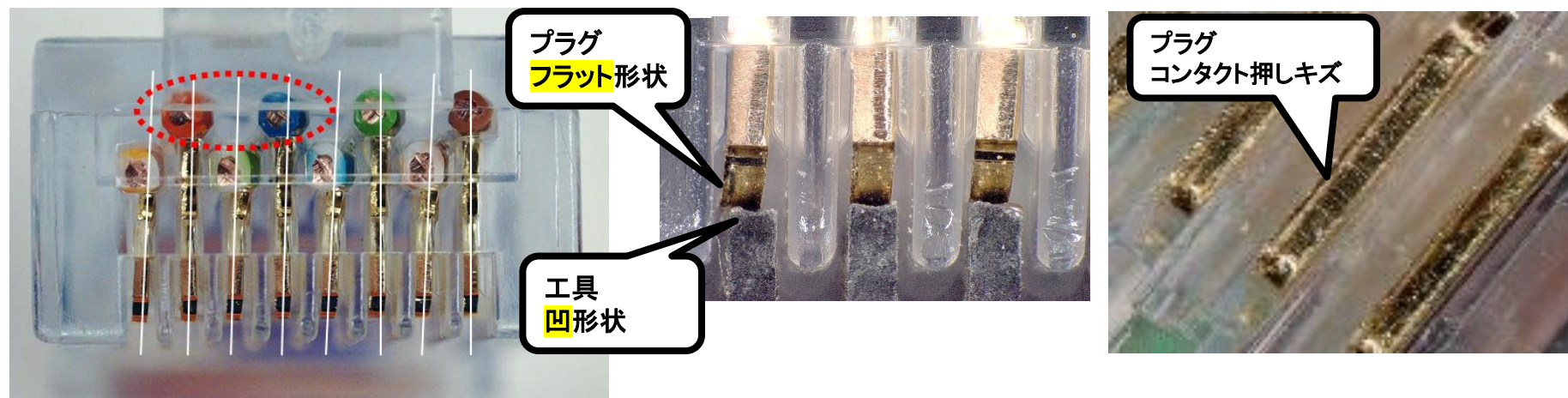


- 特長
- ・平坦なコンタクトプレスに対して平坦なダイス面で受ける

●フラットコンタクト(プラグ)と凹形状ダイス(工具)使用による断線事例

事象：コンタクトが斜めに圧着され断線が発生。

原因：プラグコンタクト形状と圧着工具ダイス形状が異なり、圧着時にコンタクトの傾きが発生。 また、コンタクト面のキズを誘発する。

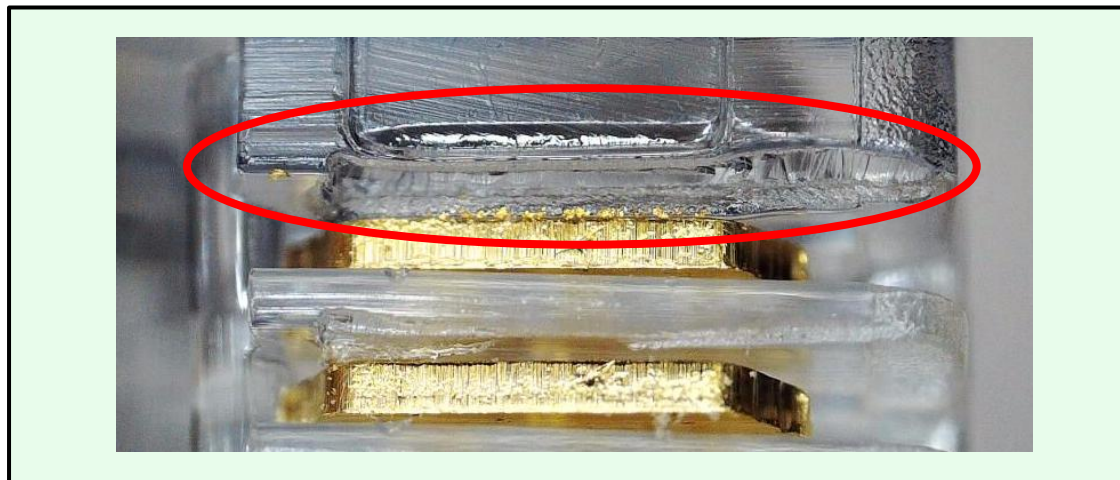


プラグと圧着工具の相性によりトラブルが発生！！

●プラグと圧着工具の相性ミスによりプラグ隔壁部が損傷する事例

事象：プラグの隔壁損傷により断線が発生

原因：プラグと圧着工具の寸法が合わず、プラグ本体を損傷



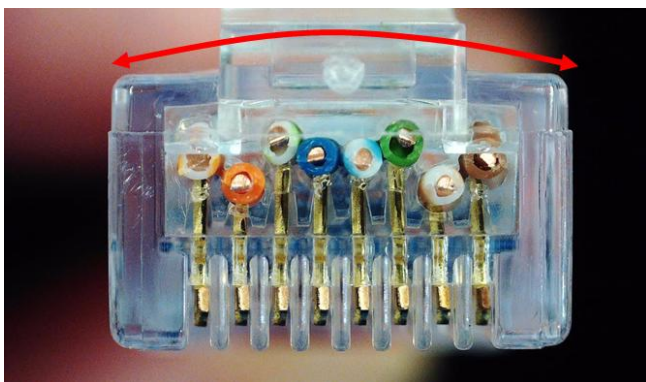
プラグと圧着工具の相性によりトラブルが発生！！

● プラグと圧着工具の相性不良によりプラグ変形/損傷、クリンプハイト不良の事例

事象：プラグが湾曲する、プラグ本体に傷が入る

原因：プラグと圧着工具の寸法が合わず、湾曲したり損傷する

プラグと圧着工具のクリンプハイトが規格に適合しているかどうか確認されていない



湾曲(外観)

クリンプハイト(6.207~6.254mm)



プラグ外観損傷

プラグと圧着工具の相性によりトラブルが発生！！
自作する際は工具とプラグの選定は慎重に！

事例 RJ45プラグ/ネットワーク機器 瞬断/リンクダウン

■ プラグ隔壁先端「パーティングライン バリ」、スイッチングハブ「ジャックコンタクト バリ」との相性による影響

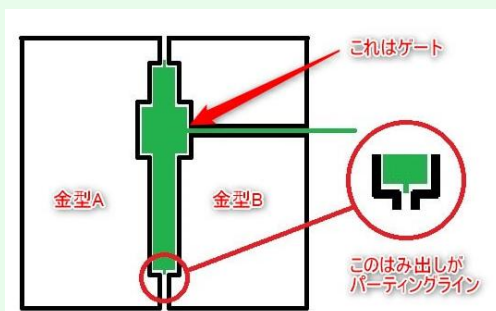
プラグ		X社	Y社
スイッチングハブ		 パーティングラインバリあり プラグ寸法：合格	 パーティングラインバリなし プラグ寸法：合格
	A社 エッジバリあり ジャック寸法：合格	 × リンクダウン発生	
	B社 エッジバリ無し ジャック寸法：合格	○ 瞬断無し	
	C社 エッジバリ無し ジャック寸法：合格	○ 瞬断無し	

事例 RJ45プラグ/ネットワーク機器 瞬断/リンクダウン

■ プラグ隔壁先端の「パーティングライン」のバリと干渉



パーティングラインとは 鋳造や射出成型などによって製作されたものに発生する出っ張り



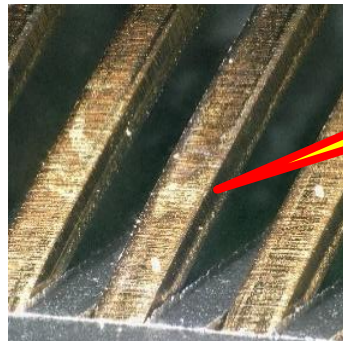
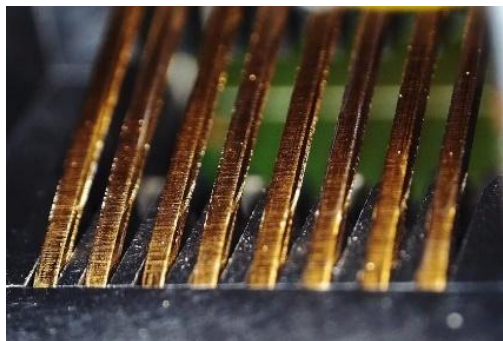
出典元：<https://oremoplamo.com/p-line/>



出典元：<http://sansukuworld.web.fc2.com/1.syo.ht/3.syo..pa-tinngu.1.html>

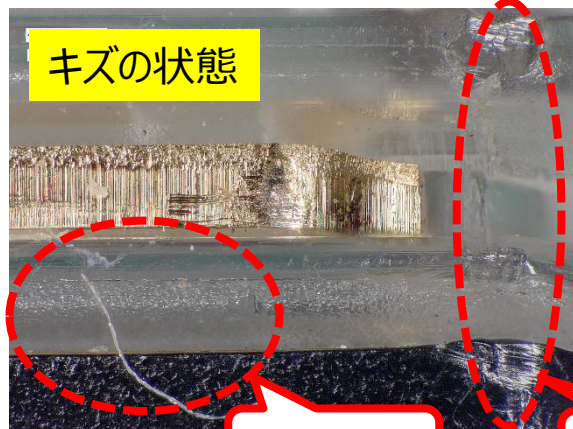
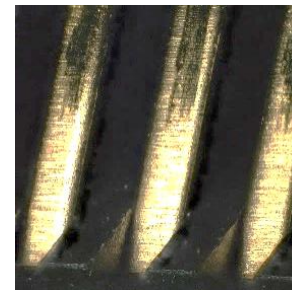
事例 RJ45プラグ/ネットワーク機器 瞬断/リンクダウン

■スイッチングハブ ジャックコンタクト部のエッジ/バリとの干渉に留意



シャープエッジ、バリ

■良好なコンタクト（一例）



キズの状態

隔壁キズ

隔壁
ヘッドキズ



正常係合

ジャックコンタクト

プラグ隔壁

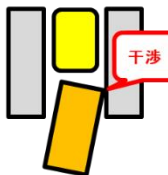
プラグコンタクト

プラグ隔壁

プラグコンタクト

ジャックコンタクト

正常



干渉

エッジ干渉

エッジ干渉不良

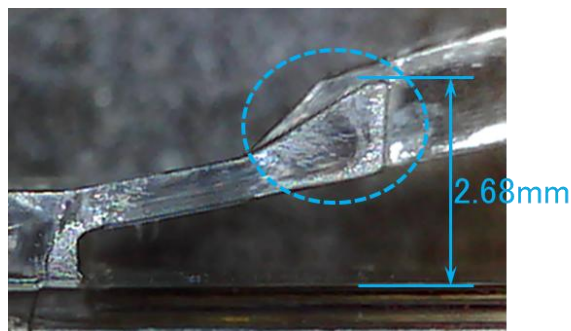
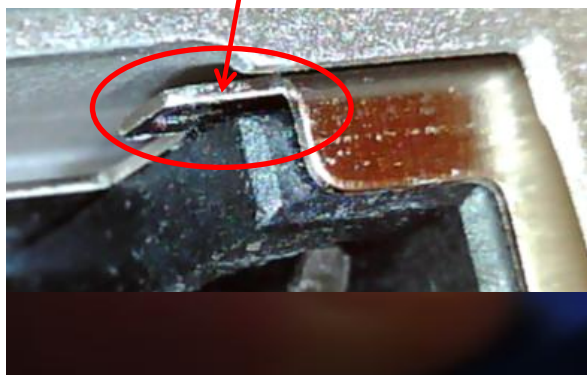
ジャックコンタクトエッジ(バリあり)とプラグの隔壁が干渉
⇒ジャックコンタクトのばね性を阻害
⇒瞬断、接触不良を誘発

事例 挿抜により損傷しプラグのラッチ機能を失う

■ インターフェース側のラッチ受け部「バリ」による干渉

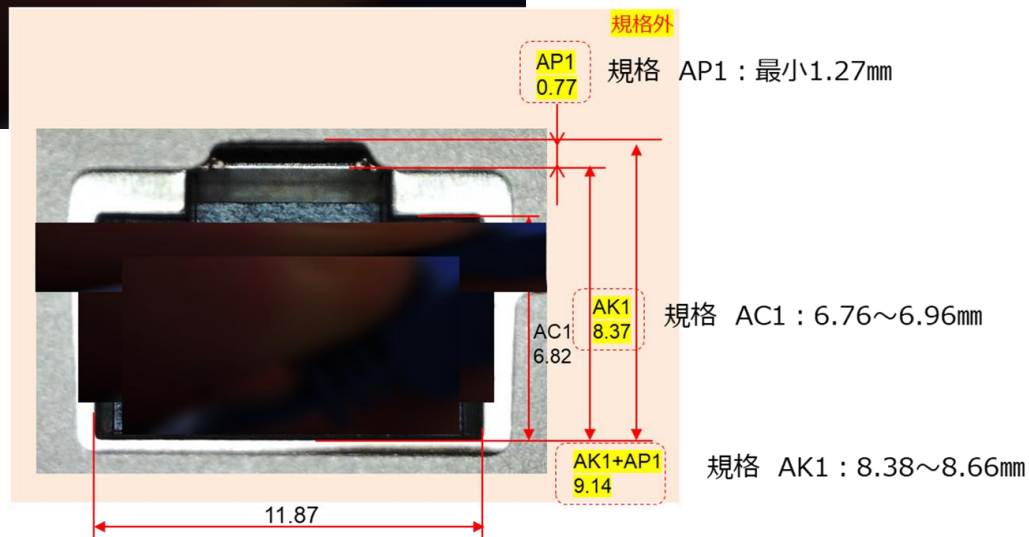
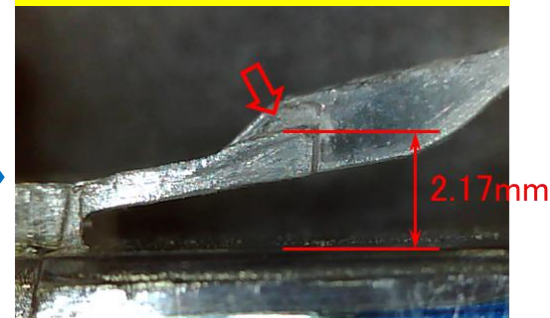
この部分が金属で、Rがないため
プラグ挿抜時にレバーを削ってしてしまう

未使用品



単位：mm

ラッチ機能を失い
プラグが簡単に抜けてしまう



事例 挿抜により損傷しプラグのラッチ機能を失う

初期	かん合挿抜後	
		<p>金属ガード部分との干渉によって、プラグかん合挿抜後に大量の削れたカスの付着が発生</p>
<p>初期</p> 	<p>摩耗後</p> 	

まとめ

- RJ45プラグによるトラブルにおいて、RJ45プラグやネットワーク機器を別々に調査しても、互いに「合格品/良品/規格内品」と回答がくるケースが多く、原因不明 となってしまう

→RJ45プラグ/機器インターフェース 双方を組み合わせた場合の「相性」が原因のケースがある