



## カテゴリ3とカテゴリ5の違いは?

LAN用のケーブルに、カテゴリ3とカテゴリ5の両方を使っています。3と5では品質が異なると思いましたが、具体的に何が違うのでしょうか。  
(神奈川県・機械)



## カテゴリ3と5では、電気特性が違う 3は16MHz, 5は100MHzまでの特性を保証

LANの配線で用いられるケーブルの一つに、UTP (unshielded twisted pair) ケーブルがあります。UTPケーブルは2本の導線(絶縁した銅線)をより合わせて対(ついで)にし、4対まとめて外被に納めたケーブルです。4対ケーブルのほかに、25対をまとめたUTPもあります。

UTPを品質によって5種類に分けたのがカテゴリです。カテゴリ1, 2のケーブルは音声や低速データの伝送に利用されます。LAN用に使われるのは、カテゴリ3~5のケーブルです。カテゴリの数字が高くなるほど、品質は高くなります。カテゴリ3~5の品質については、ANSI/EIA/TIA-568 A\*1で規定されています。またISO\*2, JIS\*3に

もほぼ同一の規格が定められています。

規格では、ケーブルの機械的特性や電気的特性が決められていますが、特に重要なのは、「減衰量」と「クロストーク」の周波数ごとの特性です\*1(表1)。減衰とは、ケーブル中を伝送する電気信号が伝送中に弱まってしまうことです。クロストークは伝送中の電気信号が漏れ、隣接する他のより対線に混入する現象です。減衰やクロストークの影響は伝送する周波数が高いほど大きくなります。

### より対線のより間隔で品質を上げる

規格に決められた減衰やクロストークの数値を実現するために、カテゴリ3とカテゴリ5のケーブルでは、導線をよる間隔を変えて

\*1 ANSI (American National Standards Institute) は米国規格協会。米国の工業分野の規格の標準化を行う組織。EIA (Electronic Industry Association) は米国電子工業会。TIA (Telecommunications Industry Association) は米国電気通信工業会。

\*2 International Organization for Standardization. 国際標準化機構。ANSIもISOのメンバーであり、標準化内容を協調させている。カテゴリはISO/IEC 11801で規定されている。

\*3 Japanese Industrial Standardsの略。日本工業規格。カテゴリはJIS X 5150で規定。

\*4 減衰量、クロストークのほかに、特性インピーダンス、直流ループ抵抗、絶縁抵抗、伝搬位相速度、静電結合などの特性が規定されている。

表1 UTPケーブルの適用LAN方式と電気特性 (EIA/TIA-568A Commercial Building Telecommunications Cabling Standard から抜粋)

主な適用LAN		カテゴリ3		カテゴリ5	
		10 BASE-T, 100 BASE-T 4, 100 VG-AnyLAN, ATM (25 Mビット/秒) など		10 BASE-T, 100 BASE-TX, 100 BASE-T 4, 100 VG-AnyLAN, ATM (155 Mビット/秒), ギガビットイーサネット (審議中) など	
電気的 特性	周波数 (MHz)	減衰 (dB/100 m)*1	クロストーク (dB/100 m)*2	減衰 (dB/100 m)*1	クロストーク (dB/100 m)*2
	1	2.6	-41	2.0	-62
	4	5.6	-32	4.1	-53
	8	8.5	-27	5.8	-48
	10	9.7	-26	6.5	-47
	16	13.1	-23	8.2	-44
	62.5	—	—	17.0	-35
	100	—	—	22.0	-32

\*1 減衰の数値は許容できる最大値 \*2 クロストークの数値は許容できる最小値



います。このよる間隔を「よりピッチ」といいます。よりピッチを小さくすることによって、導線から漏れる電気信号を打ち消し合う効果を強められるため、クロストークを改善できるのです。ただし、ケーブル中のより線のピッチは同じではありません。同じピッチにすると、導線から漏れた電気信号を打ち消す効果が弱くなってしまふからです。

よりピッチが小さくなるとケーブルの重量が多少増加しますが、他に大きな差はありません。カテゴリ5ケーブルの生産量が増えたこともあり、最近ではカテゴリ3と5のコストはほとんど変わらなくなっています。

カテゴリ3は16MHz、カテゴリ5は100MHzまでの周波数での電気特性を保証します。カテゴリ5はカテゴリ3の特性も保証しているので、カテゴリ3のケーブルの代わりにカテゴリ5のケーブルを使うことができます。20MHzまでの特性を保証するカテゴリ4もありますが、特性がカテゴリ5とあまり変わらないため、カテゴリ4のケーブルが用いられることはほとんどありません。

高速度の通信では一般に、信号の周波数が高くなります。ただし、注意していただきたいのは、データの伝送速度とケーブル上の信号の最高周波数は必ずしも同じではないということです。10BASE-Tの場合には、10Mビット/秒に対して信号の最高周波数は10MHzですが、100BASE-T4では伝送方式を工夫することにより、100Mビット/秒の伝送速度に対して最高周波数を12.5MHzに抑えています。このため100BASE-T4では、カテゴリ3のケーブルが使えます。また、155Mビット/秒のATMでも最高周波数が78MHzとなっているので、カテゴリ5のケーブルを使用できます。このほか、ギガビット・イーサネット<sup>\*5</sup>も、光ケーブルだけでなくカテゴリ5のUTPケーブルで使えるよ

うにする方向で、現在審議されています。

## シールドされたSTPが適当な場面も

LANで使うケーブルには、UTPのほかにもSTP (shielded twisted pair) もあります。STPは銅の編み線などを使って、より対線をシールドしたケーブルです(図1)。アルミ箔でシールドしたケーブルは特に、FTP (foil screened twisted pair) と呼ばれます。

UTPはシールドを持たないため、わずかですがケーブルから電磁波が放射されます。米国やヨーロッパでは電磁適合性(EMC: electromagnetic compatibility)<sup>\*6</sup>の基準が厳しいため、病院などではシールドを施したSTPケーブルが使われることがあります。日本では明確な基準がないため、電磁波放射対策の観点からSTPを用いることはあまりありません。ただし、工場の配線などでは、ケーブル外からのノイズ耐性を向上させる目的でSTPが使われることがあります。

(フジクラ LAN 技術部 課長補佐

中川 三紀夫)

\*5 伝送速度が1Gビット/秒のイーサネット。現在、IEEE 802.3zで標準化作業中である。

\*6 電子機器が雑音や電磁波を発生させて、他の機器の動作を妨害したり、逆に影響を受けて誤動作しないこと。

図1 UTPケーブルとSTPケーブルの断面図 STPは、UTPにドレイン・ワイヤ、シールドなどが加えられている。

