

消防用
ケーブル

LAN関連
ケーブル

光ファイバ
ケーブル

通信
ケーブル

技術資料

技術資料

製品の一覧表から、使用場所や使用温度範囲等、ご使用上に必要な情報。耐用年数や許容張力・許容曲げ半径、最大使用電圧・許容電流や難燃性といった性能の情報を掲載しています。



消防・通信用・光ケーブル製品一覧表

品名		耐燃性PEシース										
		警報用ポリエチレン 絶縁ケーブル		耐熱電線			小勢力回路 用耐火ケー ブル	低圧耐火ケーブル		1時間低圧 耐火ケーブル		
規格番号		JCS 4396:2014		消防庁告示第11号(平成9年12月18日), JCS 3501:2017			消防庁告示第 10号(平成9年 12月18日),JCS 4525:2022	消防庁告示第10号 (平成9年12月18日), JCS 4506:2018		JCS 4524 :2020		
用途		火災報知器, 感知器 等		非常放送, 非常電話, 防火システム 等			感知器・ インターホ ン等	非常コンセント, 誘導灯, 消火ポンプ等		非常コンセント, 誘導灯, 消火ポンプ等		
記号		AEE/F オクナイ (EM-AE オクナ イ)	AEE/F (EM-AE)	HP			HP (NH)	JFP-C	FP-C	FP-C (NH)	1HFP-C	
当社型名		EM-FA オクナイ	EM-FA	EM-HFA (遮へい付 含む)	EM-HFA-LAP (LAPシース 品)	EM-HFA-20	NH-HFA (遮へい付含 む)	EM-JSH	EM-SH-C (遮へい付 含む)	SHFR (遮へい付 含む)	1HEM-SH-C	
構造	導体 サイズ	0.4mm	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		0.5mm	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		0.65mm	○	○	—	—	—	—	—	—	—	
		0.9mm	○	○	○	○	—	○	—	—	—	
		1.2mm	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		1.6mm	—	—	○	○	—	○	—	○	○	
		2.0mm	—	—	○	○	—	○	—	○	○	
		0.3mm ²	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		0.5mm ²	—	—	○	○	—	○	—	—	—	
		0.75mm ²	—	—	○	○	—	○	—	—	—	
		0.9mm ²	—	—	○	—	—	—	—	—	—	
		1.25mm ²	—	—	○	○	—	○	—	○	○	
		2mm ²	—	—	○	○	—	○	—	○	○	
		3.5mm ²	—	—	○	○	—	○	—	○	○	
		5.5mm ²	—	—	—	—	—	—	—	○	○	
		8mm ²	—	—	—	—	—	—	—	○	○	
		14~325mm ²	—	—	—	—	—	—	—	○	○	
主な 特性	導通	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	導体抵抗	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	静電容量	—	—	—	—	○	—	—	—	—	—	
	静電結合	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	耐電圧	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	絶縁抵抗	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	減衰量	—	—	—	—	○	—	—	—	—	—	
	特性インピーダンス	—	—	—	—	○	—	—	—	—	—	
	耐熱特性	—	—	○ 380℃／15分							○ 380℃／15分	
	耐火特性	—	—	—	—	—	—	○ 840℃／30分			○ 840℃／30分 925℃／60分	
	難燃	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	高難燃(垂直トレイ)	—	—	—	—	—	○	—	—	○	—	
	発煙濃度	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	燃焼時発生ガスの酸性度	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	引 張	常温	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		加熱	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		耐油	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
耐寒	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
加熱変形	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
定格電圧		60V以下							600V以下		600V以下	
使用温度範囲(℃)		-50~+75										-50~+75
使用場所		屋内	屋外・屋内	屋内・軒下	屋内・軒下・屋 外	屋内・軒下						屋内・軒下

備考 表中の数値は設定値、“○”は設定あり、“—”は設定なし。

消防・通信用・光ケーブル製品一覧表

耐燃性PEシース											PEシース	
1時間低圧 耐火ケーブル	耐熱光	PE絶縁耐燃性 PEシース 屋内用通信電線	耐燃性PEシース 通信用 構内ケーブル	耐燃性PEシース 屋内用ボタン 電話ケーブル	市内対PE絶縁 耐燃性PE シースケーブル	着色識別PE 絶縁耐燃性PE シースケーブル	耐燃性PEシース 高周波同軸 ケーブル	テレビジョン受信 耐燃性PEシース 同軸ケーブル	耐燃性ポリオレ フィンシースLAN用 ツイストペアケーブル	電子ボタン電話用 耐燃性ポリオレ フィンシースケーブル	着色識別PE 絶縁PE シースケーブル	
JCS 4524 :2020	JCS 5502 :2017	JCS 9074 :2022	JCS 9075 :2020	JCS 9076 :2022	JCS 5420 :2021	JCS 5421 :2021	JCS 5422 :2022	JCS 5423 :2023	JCS 5503 :2023	JCS 5504 :2022	JCS 9072 :2019	
非常コンセント、 誘導灯、 消火ポンプ等	防火システム	一般電話	PBX配線用	ボタン電話	市内電話回線・ 保安通信回線	構内通信回線	高周波機器の 接続等	衛星放送含む TV受信用	LAN配線	電子ボタン 電話	市内電話 回線	
1HFP- C(NH)	HP-OP	ECO-TIEE/F	ECO-TKEE/F	ECO-BTIEE/F	ECO-CPEE/F	ECO-FCPEE/F	nC-2E/F	S-nC-FB/F	ECO-UTP- CAT5E/F ECO-UTP- CAT6/F ECO-UTP- CAT6A/F	ECO-EBT/F	ECO-CCP-P他	
1HSHFR	SF-HFA	EM-ICT	TKEE/F	EM-ICT	CPEE/F	FCPEE/F			EM-TPCC5 EM-TPCC6 EM-TPCC 6A	EM-ICT	CCP-P他	
－	弊社仕様書 参照	－	○	○	－	－	－	－	－	○	○	
－		○	○	－	○	－	－	－	○	○	○	
－		－	○	－	○	○	－	－	－	○	○	
－		－	－	－	○	○	－	－	－	－	○	
○		－	－	－	○	○	－	－	－	－	－	
○		－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	
○		－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	
－		－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	
－		－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	
－		－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	
－		－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	
－		－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	
○		－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	
○		－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	
○		－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	
○		－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	
○		○	○	○	○	○	○	○	－	○	○	
○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
－		○	○	○	○	○	○	○	－	○	○	
－		－	○	○	○	－	－	－	－	○	○	
○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
－		－	－	－	－	－	－	○	○	－	－	
－		－	－	－	－	－	－	○	○	－	－	
○		－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	
380℃／15分		－	－	－	－	－	－	－	－	弊社仕様書 参照	－	－
○		－	－	－	－	－	－	－	－		－	－
840℃／30分		○	○	○	○	○	○	○	○		○	－
925℃／60分		－	－	－	－	－	－	－	－		○	－
○		－	○	○	○	○	○	○	○		○	－
○		－	－	－	－	－	－	－	－		○	－
○		○	○	○	○	○	○	○	○		○	－
○		○	○	○	○	○	○	○	○		○	－
○		○	○	○	○	○	○	○	○		○	○
○		○	○	○	○	○	○	○	○		○	○
－		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
○	○											

消防・通信用・光ケーブル製品一覧表

品名			PVCシース							
			警報用ポリエチレン絶縁ケーブル		耐熱電線		マイクロホン用 ビニルコード	弱电計装用 ケーブル	屋内用通信電線	
規格番号			JCS 4396:2014		消防庁告示第11号 (平成9年12月18日), JCS 3501:2017		JCS 4271:2024	JCS 4364:2024	JCS 9068:2019	
用途			火災報知器, 感知器 等		非常放送, 非常電話, 防火システム 等		電気音響機器、 電気通信機器	計測・OA機器 内部配線	一般電話	
記号			AEV オクナイ	AEV	HP		MVV-S	JKEV	TIEV	
当社型名			FA オクナイ	FA	HFA (遮へい付含む)	HP-TPCC 5 HP-TPCC 6 (LANケーブル)		KFPEV-SB	ICT	
構造	導体 サイズ	0.4mm	－	－	－	－	－	－	－	
		0.5mm	－	－	－	○	－	－	○	
		0.65mm	○	○	－	－	－	－	－	
		0.9mm	○	○	○	－	－	－	－	
		1.2mm	○	○	○	－	－	－	－	
		1.6mm	－	－	○	－	－	－	－	
		2.0mm	－	－	○	－	－	－	－	
		0.3mm ²	－	－	－	－	○	－	－	
		0.5mm ²	－	－	○	－	○	○	－	
		0.75mm ²	－	－	○	－	○	○	－	
		0.9mm ²	－	－	○	－	－	－	－	
		1.25mm ²	－	－	○	－	○	○	－	
		2.0mm ²	－	－	○	－	○	○	－	
		3.5mm ²	－	－	○	－	－	－	－	
主な特性	導通		○	○	○	弊社仕様書参照	－	－	○	
	導体抵抗		○	○	○		○	○	○	
	静電容量		－	－	－		－	－	○	
	静電結合		－	－	－		－	－	－	
	耐電圧		○	○	○		○	○	○	
	絶縁抵抗		○	○	○		○	○	○	
	減衰量		－	－	－		－	－	－	
	特性インピーダンス		－	－	－		－	－	－	
	耐熱特性		－	－	○ 380℃／15分		－	－	－	
	耐火特性		－	－	－		－	－	－	
	難燃		○	○	○		－	○	○	
	高難燃(垂直トレイ)		－	－	－		－	－	－	
	発煙濃度		－	－	－		－	－	－	
	燃焼時発生ガスの酸性度		－	－	－		－	－	－	
	引張	常温	○	○	○		○	○	○	○
		加熱	○	○	○		○	○	○	○
		耐油	○	○	○		○	○	○	○
	耐寒		○	○	○		－	○	○	○
加熱変形		○	○	○	○	○	○	○		
定格電圧			60V以下							
使用温度範囲(℃)			-15～+60							
使用場所			屋内	屋外・屋内	屋内・軒下	屋内		構内	屋内	

備考 表中の数値は設定値、“○”は設定あり、“—”は設定なし。

消防・通信用・光ケーブル製品一覧表

PVCシース								
通信用構内ケーブル	屋内ボタン電話ケーブル	市内対PE絶縁PVCシースケーブル	着色識別PE絶縁PVCシースケーブル	高周波同軸ケーブル	衛星放送テレビジョン受信用発泡PE絶縁PVCシース同軸ケーブル	LAN用ツイストペアケーブル	電子ボタン電話用ビニルシースケーブル	
JCS 9070:2019	JCS 9071:2019	JCS 5224:2019	JCS 5402:2019	JIS C 3502:1993	JIS C 3502:2020	JCS 5507:2023	JCS 5504:2022	
PBX配線用	ボタン電話	市内電話回線・保安通信回線	構内通信回線	高周波機器の接続等	衛星放送含むTV受信用	LAN配線	電子ボタン電話	
TKEV	BTIEV	CPEV	FCPEV	nC-2V	S-nC-FB	UTP-CAT5E UTP-CAT6 UTP-CAT6A	EBT	
コウナイ(TKEV)	ICT					TPCC5 TPCC6 TPCC 6A	ICT	
○	○	－	－	－	－	－	○	
○	－	○	－	－	－	○	○	
○	－	○	○	－	－	－	○	
－	－	○	○	－	－	－	－	
－	－	○	○	－	－	－	－	
－	－	－	－	－	－	－	－	
－	－	－	－	－	－	－	－	
－	－	－	－	－	－	－	－	
－	－	－	－	－	－	－	－	
－	－	－	－	－	－	－	－	
－	－	－	－	－	－	－	－	
－	－	－	－	－	－	－	－	
－	－	－	－	－	－	－	－	
○	○	○	○	－	－	弊社仕様書参照	○	
○	○	○	○	○	○		○	
○	○	○	○	○	－		○	
○	○	－	－	－	－		○	
○	○	○	○	○	○		○	
○	○	○	○	○	○		○	
－	－	－	－	○	○		－	
－	－	－	－	○	○		－	
－	－	－	－	－	－		－	
－	－	－	－	－	－		－	
－	○	－	－	－	－		○	
－	－	－	－	－	－		－	
－	－	－	－	－	－		－	
－	－	－	－	－	－		－	
○	○	○	○	○	○		○	
○	○	○	○	○	○		○	
－	－	○	○	－	－		－	
○	○	○	○	－	○		○	
○	○	○	○	－	－		○	
60V以下								
-15～+60								
構内	屋内	屋外・屋内	構内	屋内	屋内・軒下 アンテナ～屋内	屋内		

JCS/JIS規格について

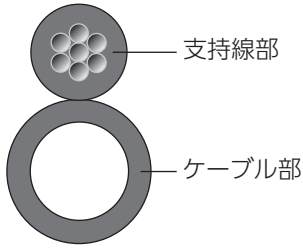
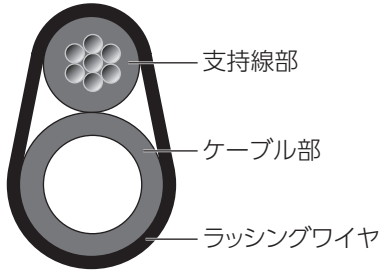
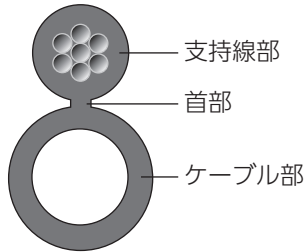
JCS規格について

JCS規格とは日本電線工業会規格(JCS:Japanese Cable Makers' Association Standardの略)の事で一般社団法人日本電線工業会により制定された規格になります。規格は、各電線の製品規格や材料規格、試験・検査標準や技術計算標準及び電線包装用ドラムなど電線関連の製品もJCSとして制定されています。JCSは、JISを補完する標準として又は需要家団体などの要請による個別の目的をもつ規格として国内で広く利用されています。

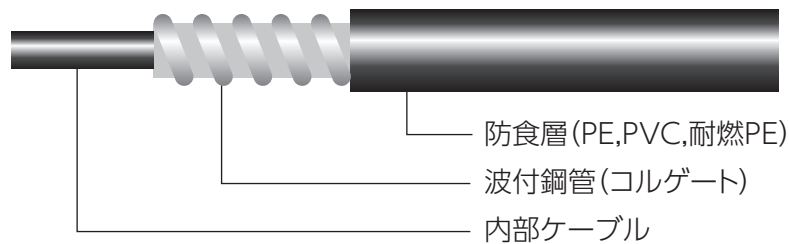
JIS規格について

JIS規格とは日本産業規格(JIS=Japanese Industrial Standardsの略)の事で、日本の産業製品に関する規格や測定法などを定めている日本の国家規格になります。自動車、電化製品などの産業製品生産に関するものや、サービスに関する規格などもあります。JISが法令の技術基準などに引用される場合には、その法令などにおいて強制力を持つことになります。

架空布設用自己支持型ケーブルについて

SSS (巻き付け型)	SSF (ラッシング型)	SSD (だるま型)
 支持線部にケーブル部を巻き付けた構造。	 支持線部とケーブル部をラッシングワイヤで固定した構造。	 支持線部とケーブル部を一体型にしたダルマ型の構造。

波付鋼管外装ケーブル(コルゲートケーブル)について



特長

波付鋼管を施している為、外部からの側圧特性が非常に優れる。
地中へ直接埋設する事が可能。
LAP構造で使用できない水没する環境でも使用可能。
防蟻、防鼠の対策に有効。
様々な内部ケーブルに対応が可能(消防、通信、LAN、光ケーブル)
防食層はPE、PVC、耐燃PEが適用可能

仕様

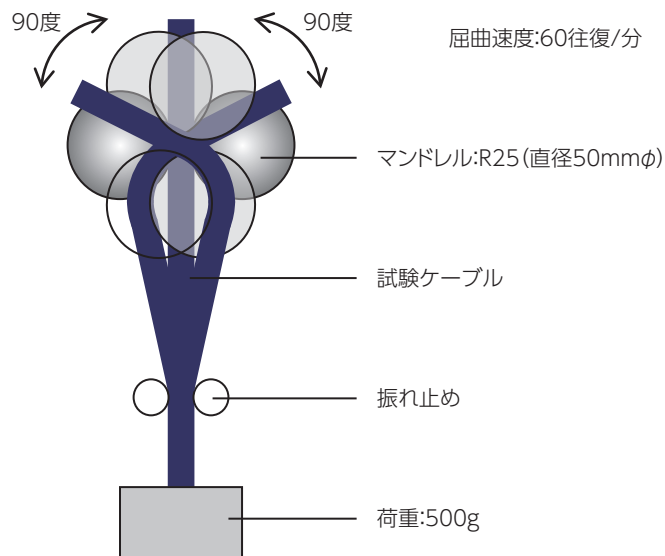
コルゲート材質	波付鋼管厚さ(mm)	波付鋼管内径(mm)	波付鋼管外径(mm)
スチール(鋼鉄)	0.3~0.6	10.4~67.0	18.5~79.9

産業用ケーブル信頼性試験

左右屈曲試験

試験方法

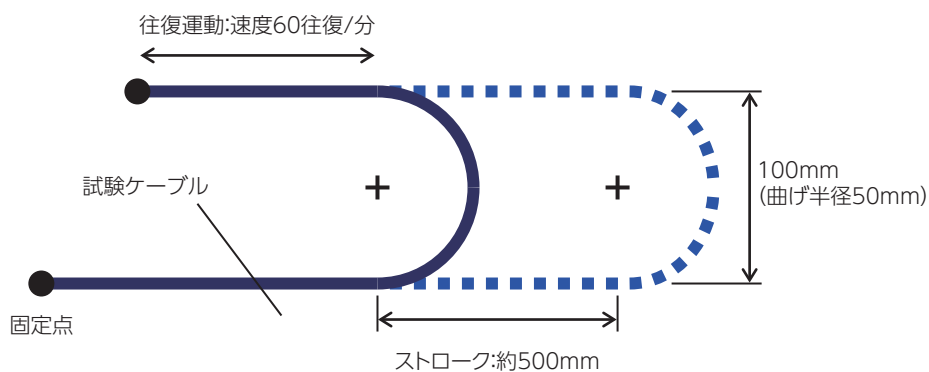
下図の通り、 ± 90 度の屈曲を行ない、ケーブル内の心線が最低1 本断線するまでの回数を測定する。



U字ベンド試験

試験方法

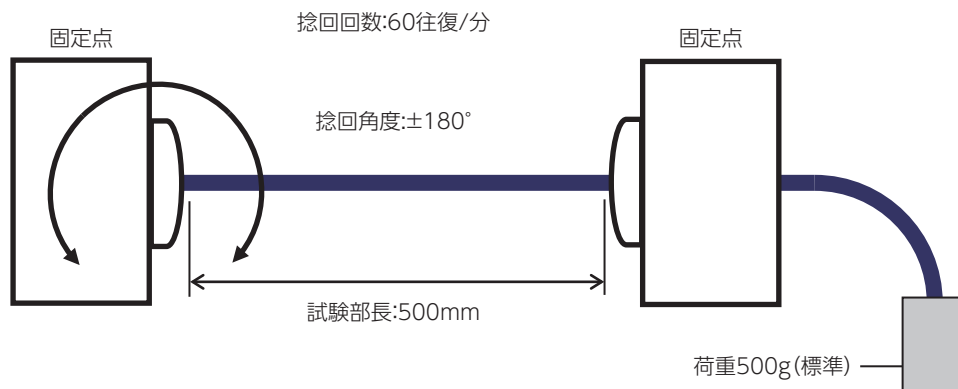
下図の通り、往復運動を行ない、ケーブル内の心線が最低1 本断線するまでの回数を測定する。



捻回特性比較

試験方法

下図の通り、捻回動作を行ない、ケーブル内の心線が最低1 本断線するまでの回数を測定する。



各試験の試験条件 (屈曲回数、曲げ半径、荷重等) は製品要求により変更し決定。

ケーブルの環境特性について

ケーブルのシース構造は使用場所個々の環境に応じて、都度シース構造を選定する必要があるが、その目安として弊社ケーブルシース構造とケーブルの防水・防湿特性について以下に示す。

表1 シース構造と使用環境

使用環境		シース構造
屋内	雨水等の影響が無い場所	ビニル(PVC)
屋外	雨水等の影響が少ない場所	ポリエチレン(PE)
	雨水等の影響が考えられる場所	ラミネートシース(LAP)
	直埋・常時浸水が考えられる場所	コルゲートシース(CS)

表2 各種シース構造と耐環境特性

シース 項目		ポリエチレン (PE)	難燃ポリエチレン (FRPE)	ビニル (PVC)	ラミネートシース (LAP)	鋼コルゲートシース (MA)
		ケーブル心+PE	ケーブル心+難燃PE	ケーブル心+PVC	ケーブル心 +アルミラミネート テープ+FRPE	(ケーブルシース上) +波付溶接鋼管 +防食層
温度	耐寒性(-20℃)	○	○	△	○	●
	耐熱性(60℃)	○	○	○	○	●
湿度	耐透湿性	○	△	△	◎	●
日照	紫外線(※)	○	○	○	○	●
塩害	耐食性	○	○	○	○	◎
鳥虫害	昆虫・ネズミ・リス・ キツツキ	△	△	△	△	◎
振動		◎	◎	◎	△	△
火災	耐延焼性	×	○	△	×	●
	発煙性	○	◎	△	○	○
放射線		△	△	△	△	●
雷		△	△	△	○	◎
水底(海底)		×	×	×	×	×
外圧		○	○	○	○	◎
誘導		×	×	×	○	○

記号:◎ きわめて良好。 ○ 良好。 △ 使用法を誤ると問題がある。 × 適さない。 ● 防食層の材質による。

※カーボンブラックを添加していない場合、PE及びLAPは×、PVCは△となる。

ケーブルの使用場所について

1.使用環境とケーブルのシース構造選定

ケーブルの環境特性面から見たシース構造の選定についての目安を下記に示す。

使用環境(目安)		シース構造
屋内	雨水等の影響が無い場所	ビニル(PVC), 難燃(耐燃)性ポリエチレン(FR-PE)
屋外	雨水等の影響が少ない場所	ポリエチレン(PE)
	雨水等の影響が考えられる場所	ラミネートシース(LAP)
	直埋・常時浸水が考えられる場所	コルゲートシース(MA)

2.使用材料と耐紫外線特性について

ポリエチレンは、**紫外線にさらされたときに劣化が著しく促進され、ヒビ割れ等が発生する可能性がある為、紫外線劣化を防ぐ方法としてポリエチレンにカーボンブラックを加える方法が一般的に用いられる。(この場合、シース色は黒となる。)**

また、社団法人日本電線工業会では以下のように注意を呼び掛けている。

ポリエチレンは紫外線に弱いので、長時間**日光や蛍光灯の光**が当たると劣化が促進されます。**特に黒色以外の色は耐候性に劣る場合があります**ので、紫外線環境のもとでの使用はご注意ください。盤内などでの端末剥き出し、絶縁体露出部分は必ず黒色テープを巻いて保護してください。

(日本電線工業会『エコ(EM)電線・ケーブルの取扱い上の注意徹底に関するお願い』より抜粋)

3.各ケーブルのシース構造と使用場所

ケーブル		シース構造	シースの色	使用場所
消防用 ケーブル	EM-SH-C、SHFR、1HEM-SH-C、1HSHFR、NH-HFA	難燃(耐燃)性ポリエチレン	黒色	屋内・軒下
	EM-HFA、EM-JSH		灰色	
	HFA	ビニル		
	EM-HFA-LAP	ラミネートシース	黒色	屋内・屋外
	FA	ビニル	灰色	屋内・屋外 ^{※1}
			象牙	屋内
	EM-FA	難燃(耐燃)性ポリエチレン	灰色	屋内・屋外 ^{※1}
			象牙	屋内
通信	LAN、ICT ※EM含む	ビニル、難燃(耐燃)性ポリエチレン	各色	屋内
	LAN(LAP仕様) ※EM含む	ラミネートシース	黒色	屋内・屋外
	FCPEV、コウナイ(TKEV)、KFPEV-SB ※EM含む	ビニル、難燃(耐燃)性ポリエチレン	黒色など	屋内・屋外 ^{※2}
同軸	S-5C-FB、S-7C-FB ※EM含む	ビニル、難燃(耐燃)性ポリエチレン	灰色、黒色	屋内 軒下(アンテナ～屋内)
	高周波同軸ケーブル(5C-2V等) ※EM含む		黒色	屋内
光	メタリックテンションメンバ	LAP(ラミネートシース)	黒色	屋外
		ビニル、難燃(耐燃)性ポリエチレン	各色	屋内
	ノンメタリックテンションメンバ	WB(吸水テープ)	黒色	屋外
		ビニル、難燃(耐燃)性ポリエチレン	各色	屋内

※1 警報用ポリエチレン絶縁ケーブル(FA,EM-FA)の規格はJCS 4396「警報用ポリエチレン絶縁ケーブル」にて定められており、一般用は「屋内・屋外」、屋内専用は「屋内」で使用する事が可能となっておりますが、屋外で使用した際に、敷設状況、環境によっては著しく劣化する可能性があります。使用状況によっては耐紫外線性、耐水性が付与されたLAPシースもしくは、コルゲートシースを施したケーブルを推奨致します。

※2 FCPEV等は一般的には屋内で使用されるケーブルですが、屋外でも架空等の水はけの良い場所への布設であれば使用可能です。

4.弊社ケーブルについて

弊社ケーブルを直射日光や蛍光灯から出る紫外線環境下で使用した場合、黒色シース以外のケーブルは使用状況により、黒色シースに比べ劣化や変色が起こる可能性があります。

また、絶縁体については耐紫外線特性を考慮していないため、絶縁体が剥き出しになる場合には黒色テープ等での遮光処理が必要です。

各種ケーブルの使用温度範囲について

ケーブルの使用温度範囲は、**各種ケーブル規格で定められた温度範囲**や**シース材料**によって決まります。下表に、各種ケーブルの絶縁・シース材料、使用温度範囲について示します。

ケーブル種類	絶縁材料	シース材料	使用温度範囲
FA	PE	PVC	-15～+60℃
EM-FA		FRPE	-50～+75℃
HFA	XLPE	PVC	-15～+60℃
EM-HFA, NH-HFA		FRPE	-50～+75℃
EM-SH-C, SHFR			
1HEM-SH-C, 1HSHFR			
EM-JSH			
TPCC 5 TPCC 6 TPCC 6A	PE	PVC	-15～+60℃
EM-TPCC 5 EM-TPCC 6 EM-TPCC 6A		FRPE	
ICT		PVC	
EM-ICT		FRPE	
コウナイ(TKEV)		PVC	
TKEE/F		FRPE	
CCP		PE	-30～+60℃
CCP/F		FRPE	
FCPEV		PVC	-15～+60℃
FCPEE/F		FRPE	
KFPEV-SB		PVC	
EM-KFPEE-SB		FRPE	
S-□C-FB		PVC	
S-□C-FB/F		FRPE	
□C-2V		PVC	-20～+60℃
□C-2E/F		FRPE	
EM-FCT-**-□□-LAP-FR			
EM-FSP-**-□□-LAP-FR			
EM-FT4SZ-**-□□-WB-MTE-FR			
EM-F□K-**-FR			
EM-FSTK-**-□□-LAP-FR			
EM-FSTK-**-□□-NME			
EM-FID-**-□□-MT			
FT4K-**-	PVC		
EM-FSTK-**- EM-FSDK-**-	PE	-10～+60℃	

※上表範囲外で使用する場合は、個別にお問い合わせください。

	ポリエチレン (PE, FRPE及び発泡PE)	架橋ポリエチレン (XLPE)	塩化ビニル (PVC)
連続許容温度	-50～+75℃	-60～+90℃	-15～+60℃

※プラスチック材料の一般的な温度特性

通信ケーブル・消防用ケーブル・光ケーブルの耐用年数

1.はじめに

本内容は通信ケーブル及び消防用ケーブル、光ケーブルの耐用年数、劣化要因についてまとめている。

2.耐用年数

電力用ケーブルについては、日本電線工業会発行技術資料(技資第107号)において下表のように耐用年数の目安を提示されている。

日本電線工業会発行技術資料 技資第107号抜粋

電線・ケーブルの種類	布設状況	目安耐用年数
絶縁電線 (IV・HIV・DV等)	屋内、電線管、ダクト布設、盤内配線	20～30年
	屋外布設	15～20年
低圧ケーブル (VV・CV・CVV等)	屋内、屋外(水の影響がない)	20～30年
	屋外(水の影響がある)	15～20年
高圧ケーブル (CV等)	屋内布設	20～30年
	直埋、管路、屋外ピット布設(水の影響がある)	10～20年

通信ケーブル
消防用ケーブル
光ケーブルの目安
(※「4.まとめ」参照)

3.劣化要因

通信ケーブルの劣化要因として以下のものが挙げられる。

劣化要因	備考
電氣的要因	過電圧や過電流等
ケーブル内部への浸水	結果的に物理的／電氣的劣化を引き起こす
機械的要因	衝撃、圧縮、屈曲、捻回、引張、振動 等
熱的要因	低温、高温による物性の低下
化学的要因	油、薬品による物性低下や化学トリリーによる電氣的劣化
紫外線・オゾンや塩分付着	物性低下
鼠や白蟻による食害	—
カビ等の微生物による劣化	—
施工不良	端末及び接続処理、接地処理、外傷等

※上記劣化要因の組合せによる場合には、さらに劣化が促進されることが考えられる。

4.まとめ

一般の電線・ケーブルの設計上の耐用年数は、その絶縁体に対する熱的・電氣的ストレスの面から20年～30年を基準として考えてあるが、使用状態における耐用年数は、その**布設環境や使用状況により大きく変化する**。

弱電用通信ケーブル(60V以下の小勢力回路用)については目安となる数値は特に示されていないが、電力用ケーブルに比べて熱的・電氣的ストレスが比較的少なく条件がよいため、通信ケーブル、光ケーブルの耐用年数は『**低圧ケーブル**』の条件が目安と考えられる。

断熱材の影響

下表に一般的な断熱材とシース材料に与える影響の概要を示します。

断熱材	シース材料	熱的影響の可能性	化学的影響の可能性
発泡ポリウレタン	ポリエチレン	有	なし
	ビニル	有	有
耐熱防湿紙付グラスウール	ポリエチレン	有	なし
	ビニル	有	有
ポリスチレンフォーム	ポリエチレン	有	なし
	ビニル	有	有
グラスウール	ポリエチレン	有	なし
	ビニル	有	なし
ロックウール	ポリエチレン	有	なし
	ビニル	有	なし

① 熱的影響：断熱材の遮断効果によるケーブルの温度上昇（許容電流の低下）

② 化学的影響：ケーブルシース材料との間で起こる化学的反応による特性低下

影響の有無にかかわらず、施工時および使用時には、ケーブルの連続使用温度条件内で取り扱うよう留意してください。連続使用温度を超えた場合、熱劣化を伴う場合があります。

解説

ケーブルとポリウレタンについて

ポリウレタンによるケーブル劣化につきましては、ポリウレタン中に含まれているアミンが、ビニルと接触することでビニル樹脂の脱塩酸反応を促進させ劣化を引き起こします。

ポリエチレンには塩素が含まれていないため、劣化することはありません。

また、ビニルの場合でもシース材料の連続使用温度条件内であれば影響はありません。

ケーブルと耐熱防湿紙付グラスウールについて

耐熱防湿紙付グラスウールには、防湿紙の裏面にアスファルト系塗料がコーティングされている例があります。そのため、ビニルシースケーブルが耐熱防湿紙付グラスウールと接触した場合、ビニル中の可塑剤が一時的にアスファルト系塗料に移行しアスファルト系塗料を溶解し、この溶解したアスファルト系塗料がビニル中に逆に拡散・浸透し、その結果、絶縁抵抗の低下や絶縁体・シースの機械的特性が低下することとなります。

ポリエチレンには可塑剤が含まれていないため、アスファルト系塗料を溶解することはなく、また、ケーブルへの影響もないと考えられます。

ケーブルとポリスチレン断熱材について

ポリスチレン断熱剤による化学的影響としては、ビニルと接触した場合、ビニル中に含まれる可塑剤（一般的にフタル酸エステル）とポリスチレンが反応することでフタル酸エステルが揮発し、ポリスチレンへ移行することでポリスチレンを溶解・侵食させます。また、ポリスチレンが溶解・侵食することでケーブルが断熱材の中にめり込み、熱の放散が著しく妨げられるとともに、ビニル中の可塑剤が減少することでケーブルの機械的特性の低下が懸念されます。

ポリエチレンには可塑剤が含まれていないため、ポリスチレンを溶解・侵食することはなく、また、ケーブルへの影響もないと考えられます。

ケーブルとグラスウールについて

塗料のコーティングのないグラスウールには、上記のような化学的反応を起こす要因がありませんが、断熱効果により、ケーブルの許容電流を下げる事が考えられますので注意が必要です。

ケーブルとロックウールについて

グラスウールと同様に化学的反応を起こす要因がありませんが、断熱効果により、ケーブルの許容電流を下げる事が考えられますので注意が必要です。

なお、人造鉱物繊維であるロックウールは、天然鉱物繊維であるアスベスト（石綿）とは全く異なるもので、発ガン性の心配はないと言われています。

通信ケーブルの遮へいについて

1. はじめに

通信用回路が、他の回路(例えば送配電ケーブル)と並行、接近している場合、誘導を生じ、誤作動の原因になることがある。これらの対策については、以下の通りである。

2. 電磁遮へい

通信用回路と電力用回路が接近している時、電力用回路と通信用回路の電磁結合により、通信用回路に誘導電流が流れ、誘起電圧を生じることがある。

対策として、**「銅鉄遮へい(銅テープ1枚+鉄テープ2枚)」**を施し、電磁遮へい層を設ける。

3. 静電遮へい

電力用回路等の影響により、通信用回路に誘導電圧が生じることがある。

対策として、**「軟銅テープ」**や**「アルミ箔貼付プラスチックテープ」**また可とう性を要する際には**「軟銅線編組」**をケーブル心に覆い、**静電遮へい層を設ける**。この静電遮へい層を接地することで完全に静電誘導を遮へいすることが可能となる。

しかし、これは静電気的な話しであり、実際には遮へい層に、接地線を通じて電流が流れる。従って、遮へい体の導電率、厚さ、接地抵抗等により、その効果に差は生じる。

遮へい体の材質として、何を選定するかは価格、遮へいの信頼性、取り扱いやすさなどの要求度に応じて考慮し、使い分けている。その違いについて、下記に比較する。

表1. 銅テープ、軟銅線編組及びアルミ箔貼付プラスチックテープの比較

項目	銅テープ遮へい	軟銅線編組遮へい	アルミ箔貼付 プラスチックテープ遮へい
価格	高価	高価	安価
取扱性	硬い	柔軟	
遮へい体の厚さ	50 μ m～100 μ m程度	250 μ m～400 μ m程度 (素線径:0.1mm～0.16mm) 密度:約80%	10 μ m～30 μ m程度
布設場所	電磁誘導ノイズが高い場所 〔高電圧を用いるモータや電源ラインがある場所〕	同左 〔可とう性が要求される場所〕	電磁誘導ノイズが低い場所
遮へいの信頼性	良好	良好	簡易的遮蔽

表2. 代表的なシールド効果比較

遮へい種類	シールド効果	
	電圧比	dB
アルミ箔貼付プラスチックテープ	6,060:1	76.4
銅テープ	376:1	51.5
軟銅線編組	103:1	40.3

高電圧モータ等を使用していない工場内や、近隣に送電線が無いような場所では、安価で取り扱いやすい**「アルミ箔貼付プラスチックテープ」**遮へいを推奨する。

引用文献 ・社団法人 日本電線工業会 技術資料 技資 第117号C「通信ケーブルの選び方と使用法」
・日刊工業新聞社発行「アースと雑音」(伊藤健一著)

ケーブルの許容張力・許容曲げ半径

1.はじめに

ケーブルは使用場所の環境或いは、使用時の取扱等の条件により特性を十分に発揮できなくなることがある。本資料ではケーブル布設時の注意点としてケーブルの許容張力と許容曲げ半径についてまとめた。

2.許容張力

【メタル】

ケーブル布設においてはケーブルに掛かる張力はできるだけ小さい方が望ましいが、導体に張力を負担させる場合は次の値を超えないようにする。

【銅導体ケーブルの許容張力計算式】

$$\text{許容張力[N]} = 7 \times (\text{ケーブル心線数}) \times (\text{導体断面積mm}^2) \times 9.8$$

更に、布設工事上次の注意が必要である。

- ◎ワイヤネットを使用する場合は、導体の許容張力を越えない範囲内で、かつシースが引伸びないように注意する。
- ◎コルゲートシースケーブルは、シースのみに張力が加わらないように引張端を作成すること。
そうでない場合はシースが引伸びる恐れが大きいので極力張力をおさえること。
- ◎引張端としてプーリングアイを使用する場合、上式中のケーブル線心数は把持線心数(通常、ケーブル線心数の約50%)を使用する。

【光ケーブル】

光ファイバケーブルではテンションメンバによって許容張力が異なる。それぞれの許容張力は下表の通りとする。

テンションメンバ	許容張力(N)
鋼線 φ1.0mm	310
鋼線 φ1.6mm	790
鋼線 φ2.3mm	1,630
FRP φ1.6mm	200
FRP φ2.0mm	300
FRP φ3.0mm	690

光ファイバケーブルのテンションメンバは布設が可能となる張力が加わった時、伸びが0.2%以下となるように設計している。

- ◎光ファイバケーブルのシースのみに張力をかけた、または許容張力以上の取り扱いを行った場合には、機械的ストレスにより光ファイバの断線や光学特性が劣化することがある。
また、直ちに上記現象が起きなくとも、長期的に悪影響が出ることもあり十分な注意が必要である。

ケーブルの許容張力・許容曲げ半径

3.許容曲げ半径

ケーブルはその内部構造上又はシース構造上一定の限界を越えた屈曲を行うとその性能を劣化させることがある。ケーブルを曲げる場合は、被覆が傷まないように行い、その屈曲半径(内側半径)は、下表の通りとする。

光・通信ケーブル

ケーブルの種類	許容曲げ半径	
	固定時 ※ ¹	布設中 ※ ²
編組型同軸ケーブル	仕上外径の4倍以上	仕上外径の10倍以上
PE(PVC)シースケーブル		
編組遮へいケーブル		
LAPシースケーブル	仕上外径の6倍以上	仕上外径の15倍以上
コルゲートシースケーブル		
光ファイバケーブル	仕上外径の10倍以上、 FRP外径の100倍以上の どちらか大きい方とする。	仕上外径の20倍以上、 FRP外径の100倍以上の どちらか大きい方とする。

※1 ケーブルを固定して長時間にわたって特性が保証できる曲げ半径

※2 布設中許容できる曲げ半径

消防用ケーブル

ケーブルの種類	許容曲げ半径	
	単心以外	単心
耐火ケーブル	仕上外径の6倍以上	仕上外径の8倍以上
耐火ケーブル・遮へい付き	仕上外径の8倍以上	仕上外径の10倍以上
耐熱電線	仕上外径の6倍以上	仕上外径の8倍以上
耐熱電線・遮へい付き	仕上外径の8倍以上	仕上外径の10倍以上
耐熱電線・LAPシース	仕上外径の15倍以上	仕上外径の15倍以上
警報用ケーブル	仕上外径の6倍以上	仕上外径の8倍以上

消防用ケーブルには固定時・布設中の区別はありません。

最大使用電圧・許容電流

1.最大使用電圧

一般的な通信ケーブルは、電気設備技術基準における弱電流電線、小勢力回路の適用を受ける。
また、低圧ケーブルについては、電気用品安全法(PSE法)の対象となる。

弱電流電線…電気設備技術基準・解釈早わかり(電気設備基準研究会 編)より

電信線、電話線に用いる銅線、ケーブルを指している。電信線、電話線以外のものには、次のようなものが考えられる。

- ①インターホン、拡声器等の音声の伝送回路。
- ②高周波又はパルスによる信号の伝送回路。
- ③最大使用電圧が10V以下で、使用電流が5Aを超えない電気回路。
- ④短絡電流が1mA程度以下の電気回路。
- ⑤電圧の最大値が60V以下の直流電気回路で、第237条第1項に規定する小勢力回路に準じたもの。

小勢力回路…電気設備技術基準・解釈早わかり(電気設備基準研究会 編)より

電磁開閉器の操作回路又は呼鈴、警報ベル等に接続する回路であって、**最大使用電圧が60V以下**のもの(最大使用電流が、最大使用電圧が15V以下のものにあつては5A以下、最大使用電圧が15Vを超え30V以下のものにあつては3A以下、最大使用電圧が30Vを超えるものにあつては1.5A以下のものに限り)で、かつ、対地電圧が300V以下の強電流電気の伝送に使用する回路と変圧器で結合されるもの。

小勢力回路の最大使用電圧の区分	最大使用電流
15V以下	5A以下
15Vを超え30V以下	3A以下
30Vを超え60V以下	1.5A以下

※但し、導体サイズについては、2項「許容電流」に基づき選定することが望ましい。

以上より、一般的な通信ケーブルの最大使用電圧は、60V以下となる。

低 圧…電気設備技術基準より

区分	交流	直流
低圧	600V以下	750V以下

【参考】

100V以上で使用する場合は、電気用品安全法(PSE法)の対象となる。

「電気用品の対象範囲」…電気用品安全法関係法令集(社団法人 日本電気協会)より

- ・100V以上600V以下
- ・線心数7心以下
- ・導体サイズ1.0mm以上3.2mm以下
- ・絶縁体の厚さ:標準0.8mm

特定電気用品に付される記号	特定電気用品以外の電気用品に付される記号
 又は <PS> E	 又は (PS) E

※規制対象品には、PSEマークを表示することが義務付けられている。

一般通信ケーブルは、絶縁体の厚さが薄いため、100V以上では使用することが出来ない。

100V以上で使用する場合は、線心数7心以下に限らず全サイズ、絶縁体の厚さを0.8mm以上にしないと耐電圧上危険である。
高電圧で使用する場合には、絶縁体の厚さが厚いケーブルを選定する必要があるということになる。

最大使用電圧・許容電流

2.1 許容電流

許容電流は、絶縁材料の耐熱性を考慮しなければならない。ケーブルに過度の電流を流すことによりケーブルは温度上昇する。その結果、絶縁材料が劣化し、ケーブルの寿命が短くなってしまうため、そのようなことが発生しないよう、適切な電流値におさえる必要がある。

2.2 通信ケーブルの許容電流

通信ケーブルの許容電流は、ケーブルの構成、布設場所、周囲温度などにより異なるが、常温では、1mm²当り3～4Aで、これを導体サイズ別に求めると下表のようになり、これを超えないことが望ましい。

導体サイズ	許容電流 (A)
0.4mm	0.4
0.5mm	0.6
0.65mm	1.0
0.9mm	1.9
1.2mm	3.4
1.6mm	6.0
2.0mm	9.4
0.3mm ²	0.9
0.5mm ²	1.5
0.75mm ²	2.3
0.9mm ²	2.7
1.25mm ²	3.8
2mm ²	6.0
3.5mm ²	10.5

最大使用電圧・許容電流

2.3 低圧耐火ケーブルの許容電流

空中暗渠一条敷設及び電線管敷設

単位:A 基底温度:40℃

公称断面積	布設条件	空中暗渠布設					電線管内配線(電線管内の太さ)				
		単心	2心	3心	デュプレックス	トリプレックス	単心	2心	3心	デュプレックス	トリプレックス
		3条布設 S=2d	1条布設	1条布設			3条依積	1条布設	1条布設	1条布設	1条布設
1.0 mm		15	14	11				11(19)	9(19)		
1.2 mm		19	17	14				14(19)	11(19)		
1.6 mm		26	24	20				19(19)	16(25)		
2.0 mm		35	31	26				25(25)	21(25)		
1.25 mm ²											
2 mm ²		27	24	20				19(25)	16(25)		
3.5 mm ²		37	33	28				27(25)	22(25)		
5.5 mm ²		49	44	37				35(25)	30(31)		
8 mm ²		62	56	47				44(31)	37(31)		
14 mm ²		86	77	65	78	73	54(31)	60(31)	50(31)	59(25)	54(31)
22 mm ²		115	100	87	100	97	71(39)	80(39)	66(39)	79(31)	71(39)
38 mm ²		160	145	120	145	135	96(39)	115(51)	96(51)	105(31)	96(39)
60 mm ²		215	195	160	190	180	130(51)	150(51)	130(63)	140(39)	130(51)
100 mm ²		300	265	220	265	245	185(63)	210(63)	180(75)	200(51)	185(63)
150 mm ²		390	345	290	340	325	235(63)	275(75)	230(75)	265(63)	235(63)
200 mm ²		465	415	350	420	395	290(75)	335(82)	285(92)	315(63)	290(75)
250 mm ²		530	475	405	485	460	340(82)	385(92)	325(92)	370(75)	340(82)
325 mm ²		620	565	475	575	545	405(92)	460(104)	385(104)	430(75)	405(92)
400 mm ²		695									
500 mm ²		780									
600 mm ²		855									
800 mm ²		1,100									

周囲温度別補正係数

基底温度が40℃以外の場合は、上表の値に以下の電流補正係数を乗じて許容電流値を補正してください。

基底(周囲)温度(℃)	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
補正係数	1.25	1.2	1.13	1.07	—	0.93	0.85	0.76	0.65	0.53	0.38

多条敷設の低減率

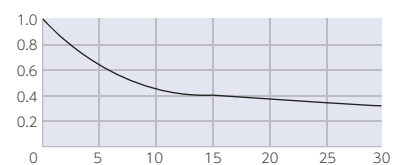
ケーブルを多条敷設した場合の連続定格許容電流(I)は、ケーブル1条の連続定格許容電流(I₀)に表に示す電流低減率(η₀)を乗じた値として求めます。I=η₀×I₀空中、暗渠敷設時の多条敷設電流低減率(η₀):12条敷設の場合

条数	電流低減率(η ₀)								
	1	2	3	6	4	6	8	9	12
配列									
中心間隔									
S= d	1.00	0.85	0.80	0.70	0.70	0.60	0.85	0.80	0.80
S=2d		0.95	0.95	0.90	0.90	0.90	0.90	0.80	0.80
S=3d		1.00	1.00	0.95	0.95	0.95	0.90	0.85	0.85

多心ケーブルの許容電流

多心ケーブルでは、許容電流が小さくなります。図を参照してください。

多心ケーブルの許容電流低減係数(単心比)

空中、暗渠敷設時の多条敷設電流低減率(η₀):7~60条敷設の場合

			電流低減率(η_0)															
中心配列間隔	段(n) 列(m)	1	2					3										
		7~ 20	4	5	6	7	8~ 20	3	4	5	6	7	8	9~ 10	11~ 12	13~ 15	16~ 19	20
S= d		0.70	0.60	0.56	0.53	0.51	0.50	0.48	0.41	0.37	0.34	0.32	0.31	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
S=2d		0.80	—	0.73	0.72	0.71	0.70	—	—	0.68	0.66	0.65	0.65	0.64	0.63	0.62	0.61	0.60

最大使用電圧・許容電流

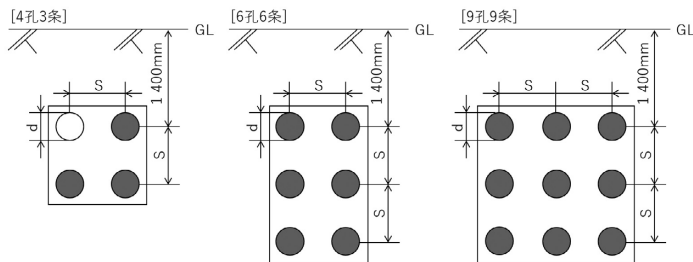
地中埋設管路布設

単位:A 基底温度:25℃

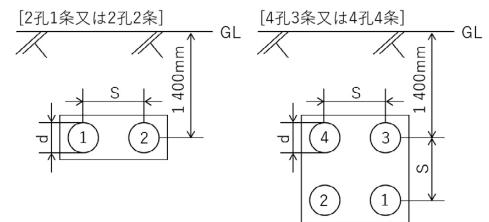
公称断面積	単心			2心				3心				デュプレックス				トリプレックス			
	4孔	6孔	9孔	2孔	2孔	4孔	4孔	2孔	2孔	4孔	4孔	2孔	2孔	4孔	4孔	2孔	2孔	4孔	4孔
	3条	6条	9条	1条	2条	3条	4条	1条	2条	3条	4条	1条	2条	3条	4条	1条	2条	3条	4条
1.2 mm				18	17	17	16	15	15	14	14								
1.6 mm				25	24	23	23	21	20	19	19								
2.0 mm				33	31	30	29	28	26	25	24								
2 mm ²				25	24	23	22	21	20	19	19								
3.5 mm ²				35	34	32	31	30	28	27	26								
5.5 mm ²				47	44	42	40	39	37	35	34								
8 mm ²				58	54	51	50	48	45	43	41								
14 mm ²				79	75	70	68	66	62	58	56	81	76	71	69	73	67	63	60
22 mm ²				100	98	91	88	87	81	76	73	105	99	93	89	95	88	81	78
38 mm ²				140	130	125	120	120	110	100	99	145	135	125	120	130	115	110	105
60 mm ²				185	170	160	155	155	140	130	125	190	175	160	155	170	150	140	135
100 mm ²	280	245	220	250	230	210	200	205	190	175	165	255	230	215	205	225	205	185	180
150 mm ²	350	300	275	315	290	265	255	265	240	220	210	325	290	270	260	290	255	235	225
200 mm ²	410	355	320	375	340	315	300	315	285	260	245	385	350	320	305	340	305	275	260
250 mm ²	460	395	355	425	385	350	335	355	320	290	275	440	395	360	345	385	340	310	295
325 mm ²	530	450	405	490	440	400	380	410	365	330	315	510	455	415	395	450	395	355	335
400 mm ²	585	500	445																
500 mm ²	650	550	495																
600 mm ²	700	595	530																
800 mm ²	880	740	660																

敷設条件

単心ケーブル(1孔1条)



多心ケーブル又は単心より合せ形ケーブル



ケーブル外径	d(mm)	S(mm)
75以下	100	200
75.1以上	150	250

周囲温度別補正係数

基底温度が25℃以外の場合は、上表の値に以下の電流補正係数を乗じて許容電流値を補正してください。

基底(周囲)温度(℃)	20	25	30	35	40	45	50
補正係数	1.05	—	0.95	0.89	0.84	0.77	0.71

電圧降下

1. 電圧降下の計算式

力率(cosθ)を考慮する場合

$$\Delta V = KI\ell(R \cdot \cos\theta + X \cdot \sin\theta) \quad \text{なお } \sin\theta = \sqrt{1 - \cos^2\theta}$$

力率(cosθ)を考慮しない場合

$$\Delta V = KI\ell\sqrt{R^2 + X^2}$$

ΔV : 電圧降下 (V) I : 通電電流 (A)
 ℓ : ケーブル長 (km) R : 交流導体実効抵抗 (Ω/km)
 X : リアクタンス (Ω/km) K : 電気方式による係数

cosθとsinθの値

cosθ	1	0.950	0.900	0.850	0.800
sinθ	0	0.312	0.436	0.527	0.600

電気方式による係数

電気方式	係数 K
単相2線式	2
単相3線式	1
三相4線式	
三相3線式	$\sqrt{3}$

2. 火災時の電圧降下の式 (JECA 1056「防災設備に関する指針」より)

火災時を想定したケーブルサイズの選定 (被火災時の電圧降下の式)

回路の電気方式	電圧降下
直流2線式および単相2線式	$e = \frac{35.6 \times L \times I}{1,000 \times A} \times a$
三相3線式	$e = \frac{30.8 \times L \times I}{1,000 \times A} \times a$
直流3線式、単相3線式 および三相4線式	$e' = \frac{17.8 \times L \times I}{1,000 \times A} \times a$

備考 e : 各線間の電圧降下 (V)
 e' : 各相の1線と中性線との間の電圧降下 (V)

A : 電線の断面積 (mm²)
 L : 電線の条長 (m)
 I : 線路の電流 (A)
 a : 被火災時による導体抵抗増加係数

$$a = [1 + 0.00393(T - 20)] \times \frac{l}{L} + \frac{L - l}{L}$$

l : 被火災個所の電線想定長さ
 (不明な場合は $0.2L$ 以上とする)
 T : 被火災個所の導体温度 (不明な場合 840°C とする)
 ただし、被火災個所でない部分の導体温度は 20°C とする。

3. 許容される電圧降下 (JEAC 8001「内線規定」より)

供給変圧器の 二次側端子又は 引込線取付点から 最遠端の負荷に至る 間の電線のこう長 (m)	電圧降下 (%)					
	電気使用場所内に設けた変圧器から供給する場合			電気事業者から低圧で電気の供給を受けている場合		
	分岐回路	幹線	こう長: 60を 超える場合	分岐回路	幹線	こう長: 60を 超える場合
60以下	2以下	3以下		2以下	2以下	
60を超え、120以下	—		5以下	—		4以下
120を超え、200以下	—		6以下	—		5以下
200超過	—		7以下	—		6以下

こう長が60を超える場合は分岐回路、幹線を問いません。

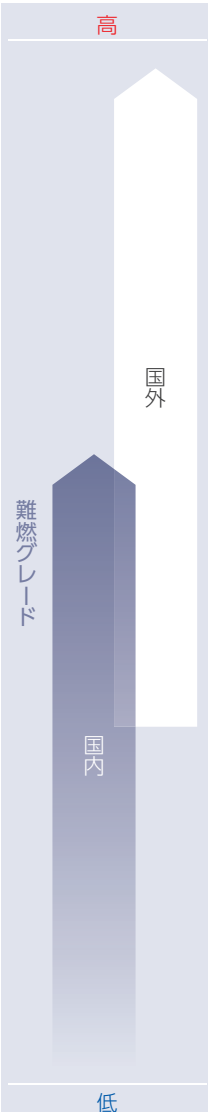
ケーブルの難燃性

1. はじめに

通信ケーブルは、主に銅と熱可塑性のプラスチック材から構成されている。具体的にいえば、銅導体の上に電氣的絶縁用としてポリエチレン(PE)、更に保護用シース材として塩化ビニル(PVC)又は難燃性ポリエチレン(FRPE)等が用いられている。この2つのプラスチック材の難燃性により、ケーブルの難燃グレードを変えることができる。

基本的にはユーザーの要望により使い分けることになるが、国内外さまざまな規格があり、下記の通りとなる。ここ数年、国内においては、官公庁におけるグリーン調達指定によりEM電線の要求が増えている状況にある(EM：エコマテリアル(Ecomaterial)&耐燃性)が、難燃グレードとしては、一般的なレベルとなる。一般的というのは、JIS C 3005で規定されている60°傾斜燃焼試験に合格するレベルということであるが、簡単にいえば自己消化性のあるケーブルということになる。

2. 難燃規格

	記号	主な使用材質	主な難燃評価試験	試験方法	用途
	CMP (プレナム)	フッ素系樹脂	スタイナー トンネル試験	UL 910 NFPA 262	プレナム空間にて 要求されるグレード (プレナム:空気分配 システムのある 天井裏ダクト等)
	CMR (ライザー)	難燃性PVC (難燃性PE)	ライザー試験 (VERTICAL SHAFT)	UL 1666	複数階の床を貫通する 垂直布設に要求される グレード
	—	難燃性PE	垂直トレイ	IEEE 1202	原発等の安全機能を 有する構築物、系統に 要求されるグレード
	CM NH (高難燃)	難燃性PVC (難燃性PE)	垂直トレイ	UL 1581 IEEE Std.383-1974 JIS C 3521	金属ラダーの布設に 要求されるグレード
	CMX (VW-1)	難燃性PVC (難燃性PE)	VW-1垂直試験	UL 1581 VW-1	米国で要求される 低難燃グレード
	EM 一般PVC	耐燃性PE 一般PVC	60°傾斜試験	JIS C 3005	日本で要求される 一般的難燃グレード

※ 上記難燃グレードにおいて、国内で要求されるものとしては、JIS C 3521(垂直トレイ)又はJIS C 3005(傾斜試験)がある。また、国外に於いては更に高難燃なグレードであるCMP(プレナム)やCMR(ライザー)が要求されることもある。

国内と国外の難燃グレード要求特性の違いは、建物の構造の違いによるものである。国内の場合、難燃グレードは、JIS C3005(傾斜試験)の要求が一般的であり、最も高い難燃グレードは、特殊用途を除きJIS C 3521(垂直トレイ試験)である。

ケーブルの難燃性

3. 難燃評価試験方法概要

試験	概略図 (寸法はmm)	試験方法	判定基準
60°傾斜試験 (JIS C 3005)	試料 試料支持台 約20 約60° バーナ	水平に対して約60°傾斜させて支持した試料に、30秒以内に燃焼するまで炎を当て、炎を取り去った後の燃焼の程度を評価する	60秒以内に自然に消えること
垂直試験 (VW-1) (UL 1581)	インジケータ 13 19 試料 254 バーナ 20° 脱脂綿	試料に規定のインジケータ(クラフト紙)を取付け、垂直に固定した状態で、炎を15秒着火～15秒休止の工程を5回繰り返す	次の場合不合格とする 60秒以上燃焼する 25%以上インジケータが燃焼する 試料下部に敷いた綿が落下物により燃焼する
垂直トレイ (JIS C 3521)	トレイ 試料 約150 約2400 約600 バーナ	試料を垂直トレイに多条固定し、リボンバーナにより20分間燃焼させる 試料固定間隔 試料外径の1/2	試料上端まで延焼しないこと

ケーブルの難燃性

4. 原発向け難燃評価試験方法概要

試験	概略図 (寸法はmm)	試験方法	判定基準
垂直トレイ (IEEE 1202)		試料を垂直トレイに多条固定し、上方向に20度傾けたリボンバーナにより20分間燃焼させる バーナ出力:20kW	試料の炭化距離が1500mm以下であること

高難燃・ノンハロゲン特性

難燃・発煙濃度・燃焼時発生ガス

項目		特性	
難燃 (垂直トレイ試験)	ケーブル	試験体が上端まで燃焼してはならない。	
発煙濃度	絶縁体及びシース	6回の試験の結果, 平均値が150以下でなければならない。 ただし, 始めの3回の値がいずれも150以下である場合は, 3回で合格とする。	
燃焼時 発生ガス	絶縁体及びシース	酸性度	pH4.3以上
		導電率	10 μ S/mm以下

グリーン&グリーン

EM : (ECO Material&耐燃性)

特長

性能	耐電圧性	耐熱性	耐水性	耐候性	耐油・薬品性	取り扱い性
ビニルシース ケーブルとの 比較	同等以上	優れている (EM:75℃, ビニル:60℃)	同等以上	ほぼ同等	ほぼ同等	やや劣る (若干硬く、外傷を 受け易い) ^{※1}

※1 EMケーブルの被覆材料は、ポリオレフィン系材料に水酸化マグネシウム等のハロゲンフリー難燃剤を配合しているため、強く擦ったり、配管の角などで擦られたりすると、白い跡が残る傾向があり、施工時には以下の注意が必要です。

(a) ケーブルがコンクリートの床面等と直接こすれないよう要請します。

(b) 電線管等の配管に引き入れる際には、入線剤(滑剤)を使用します。また、布設環境(多湿等)によっては、表面が白っぽくなる場合もあります。しかし、これらは被覆表面だけの現象であり、実使用上は問題となりません。

特性

項目	ハロゲンガス発生量	燃焼ガスの酸性度	発煙濃度	難燃性
EMケーブル	0	pH4.3以上	150以下	60度傾斜試験にて 60秒以内に消火すること
NHケーブル	0	pH4.3以上	150以下	垂直トレイ試験にて 試料上端まで延焼しない事
PVCケーブル	200～350mg	pH2程度	200～350	同上
試験方法	JCS 7397:2014	JIS C 3666-2:2002	JCS 7508:2009	JIS C 3005:2014

改良等により、色相が変更される場合がありますので、ご了承ください。

AWGについて

はじめに

AWG とはAmerican Wire Gauge(アメリカン・ワイヤー・ゲージ)の略であり、ケーブルに関するアメリカの線径規格である。線径が太くなるほど数値は小さい。

導体寸法比較表

AWG	直径 (mm)	断面積 (mm ²)	AWG	直径 (mm)	断面積 (mm ²)
4/0	11.684	107.2	24	0.5106	0.2047
3/0	10.405	85.03	25	0.4547	0.1624
2/0	9.266	67.43	26	0.4049	0.1288
0	8.251	53.48	27	0.3606	0.1021
1	7.348	42.41	28	0.3211	0.08098
2	6.544	33.63	29	0.2859	0.06422
3	5.827	26.67	30	0.2546	0.05093
4	5.189	21.15	31	0.2268	0.04039
5	4.621	16.77	32	0.2019	0.03203
6	4.115	13.30	33	0.1798	0.02540
7	3.665	10.55	34	0.1601	0.02014
8	3.264	8.366	35	0.1426	0.01597
9	2.906	6.634	36	0.1270	0.01267
10	2.588	5.261	37	0.1131	0.01005
11	2.305	4.172	38	0.1007	0.007967
12	2.053	3.309	39	0.08969	0.006318
13	1.828	2.624	40	0.07987	0.005010
14	1.628	2.081	41	0.07113	0.003973
15	1.450	1.650	42	0.06334	0.003151
16	1.291	1.309	43	0.05641	0.002499
17	1.150	1.038	44	0.05023	0.001982
18	1.024	0.8230	45	0.04473	0.001572
19	0.9116	0.6527	46	0.03984	0.001246
20	0.8118	0.5176	47	0.03547	0.0009884
21	0.7229	0.4105	48	0.03159	0.0007838
22	0.6438	0.3255	49	0.02813	0.0006216
23	0.5733	0.2582	50	0.02505	0.0004929

※1:上表は4/0AWG を0.46inch、36AWG を0.005inch とし、それを等比級数的に分割したもの。

※2:1inch=25.4mm

耐薬品性

ケーブル名称		耐火ケーブル	耐熱電線		警報用ポリエチレン 絶縁ケーブル		通信・LAN ケーブル		同軸ケーブル		光ケーブル	
当社製品名		EM-SH-C SHFR 1HEM-SH-C 1HSHFR EM-JSH	HFA EM-HFA NH-HFA		FA EM-FA		FCPEV(/F)関係 (EM-)KFPEV(E)-SB (EM-)TPCC関係 TKEV(/F) 等		S-5C-FB(/F) S-7C-FB(/F) 5C-2V 5C-2E/F 等		EM-FCT-LAP-FR FT4K 等	
薬品名／シース材料		PE (FRPE)	PE (FRPE)	PVC	PE (FRPE)	PVC	PE (FRPE)	PVC	PE (FRPE)	PVC	PE (FRPE)	PVC
エチレンオキサイド		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
メタノール		○	○	×	○	×	○	×	○	×	○	×
アセトン		○	○	×	○	×	○	×	○	×	○	×
ベンゼン		△	△	×	△	×	△	×	△	×	△	×
トルエン		△	△	×	△	×	△	×	△	×	△	×
キシレン		△	△	×	△	×	△	×	△	×	△	×
シクロヘキサノン		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
フェノール		△	△	×	△	×	△	×	△	×	△	×
ガソリン		△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
トランス油		△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
重油		△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
アンモニア液		△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
二硫化炭素		○	○	×	○	×	○	×	○	×	○	×
クレオソート		△	△	×	△	×	△	×	△	×	△	×
苛性ソーダ		○	○	△	○	△	○	△	○	△	○	△
コールタール		△	△	×	△	×	△	×	△	×	△	×
硝酸	Conc.	×	×	△	×	△	×	△	×	△	×	△
	5%	○	○	△	○	△	○	△	○	△	○	△
硫酸	Conc.	○	○	△	○	△	○	△	○	△	○	△
	5%	○	○	△	○	△	○	△	○	△	○	△
酢酸	30%	△	△	×	△	×	△	×	△	×	△	×
炭酸カリ溶液		○	○	△	○	△	○	△	○	△	○	△
エチレングリコール		△	△	×	△	×	△	×	△	×	△	×
塩酸	Conc.	○	○	△	○	△	○	△	○	△	○	△
	1%	○	○	△	○	△	○	△	○	△	○	△
塩害(耐食性)		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

(注) 上記比較は、常温で濃度85%以上(記載しているものは除く)におけるものである。

○ 実用上問題ない

△ ある程度劣化するが実用上支障はないと思われる

× 実用上問題がある

通信ケーブル(平箱)

品名	サイズ	条長(m)	サイズ 縦×横×高さ(mm)	総重量(kg) (参考)
ICT	0.4mm×2対	100	255×255×78	2
		200	310×310×78	3
	0.4mm×3対	100	255×255×78	2
		200	310×310×78	4
	0.4mm×4対	100	255×255×78	3
		200	340×340×78	5
	0.4mm×10対	100	340×340×78	5
	0.4mm×20対	100	340×340×108	8
	0.5mm×1対	200	255×255×88	3
	0.5mm×2対	100	255×255×78	2
		200	340×340×78	4
	0.5mm×3対	100	255×255×88	3
		200	340×340×78	5
	0.5mm×4対	100	310×310×78	3
		200	340×340×88	6
	0.5mm×5対	200	340×340×108	8
	0.5mm×10対	100	340×340×88	4
	0.65mm×1対	200	310×310×78	2
	0.65mm×2対	200	340×340×98	6
	0.65mm×3対	200	340×340×108	8
	0.65mm×4対	200	340×340×128	9
ICT-SB	0.4mm×2対	200	340×340×78	6
	0.4mm×3対	200	340×340×98	7
	0.5mm×2対	200	340×340×88	7
	0.65mm×2対	200	340×340×128	10
EM-ICT	0.4mm×2対	200	310×310×78	3
	0.5mm×1対	200	255×255×88	3
	0.5mm×2対	200	340×340×78	4
	0.5mm×3対	200	340×340×88	5
	0.5mm×4対	200	340×340×98	6
	0.65mm×1対	200	310×310×78	2
	0.65mm×2対	200	340×340×108	6
	0.65mm×3対	200	340×340×128	7
	0.65mm×4対	200	340×340×128	9
テレコン62		200	340×340×78	5
テレコン62S		200	340×340×98	7
2PQE	0.5mm×2対	200	310×310×78	4

LANケーブル(平箱)

品名	サイズ	条長(m)	サイズ 縦×横×高さ(mm)	総重量(kg) (参考)
TPCC 5 PATCH	24AWG×2対	200	340×340×88	4
	24AWG×4対	200	340×340×108	6
EM-TPCC 5 PATCH	24AWG×4対	200	340×340×128	7
HFS-TPCC 5	0.5mm×4対	200	420×420×108	11
FS-TPCC 5 PATCH	0.18mm2×4対	200	340×340×128	7

LANケーブル(8の字巻)

品名	サイズ	条長(m)	サイズ 縦×横×高さ(mm)	総重量(kg) (参考)
スーパーコイル	0.5mm×2対	300	334×359×256	6
	0.5mm×4対	100	294×278×174	3
	0.5mm×4対	300	375×365×206	9
スーパーコイル(EM)	0.5mm×4対	300	378×378×260	9
シールドスーパーコイル	0.5mm×4対	200	430×410×250	7
シールドスーパーコイル(EM)	0.5mm×4対	200	430×410×250	9
スーパーDコイル	0.5mm×8対	200	450×430×270	12
ハイパーコイル	0.5mm×4対	300	430×410×250	12
ハイパーコイル(EM)	0.5mm×4対	300	450×430×270	12
シールドハイパーコイル	0.5mm×4対	200	450×430×270	9
10Gigaコイル	23AWG×4対	200	450×430×270	11
10Gigaコイル(EM)	23AWG×4対	200	450×430×270	11
シールド10Gigaコイル	0.5mm×4対	200	450×430×270	9
シールド10Gigaコイル(EM)	0.5mm×4対	200	450×430×270	9
10GigaSDコイル	26AWG×4対	200	378×378×260	7
DLT	0.5mm×6対	200	378×378×300	9
	LAN:0.5mm×4対 TEL:0.65mm×2対	200	378×378×300	11
スーパーSコイル	0.3mm×4対	200	294×278×174	3.5
ハイパーSコイル	0.3mm×4対	200	320×320×230	4

消防用ケーブル(平箱)

品名	サイズ	条長(m)	サイズ 縦×横×高さ(mm)	総重量(kg) (参考)
HFA	0.9mm×2心	200	320×320×78	5.7
	0.9mm×3心		340×340×98	7.3
	0.9mm×4心		340×340×108	8.9
	1.2mm×2心		340×340×83	7.9
	1.2mm×3心		340×340×128	10.9
	1.2mm×4心		410×410×88	13.4
EM-HFA	0.9mm×2心	200	320×320×78	5.2
	0.9mm×3心		340×340×98	6.8
	0.9mm×4心		340×340×108	8.4
	1.2mm×2心		340×340×83	7.4
	1.2mm×3心		410×410×88	10.4
	1.2mm×4心		410×410×88	12.9
FA	0.65mm×2心	200	225×255×78	2.7
	0.65mm×4心		310×310×78	4.7
	0.9mm×2心		310×310×78	4.2
	0.9mm×3心		340×340×78	6.2
	0.9mm×4心		340×340×98	7.8
	1.2mm×2心		340×340×78	6.7
	1.2mm×3心		340×340×108	9.4
	1.2mm×4心		420×420×83	11.9
EM-FA	0.65mm×2心	200	225×255×78	2.7
	0.65mm×4心		310×310×78	4.7
	0.9mm×2心		310×310×78	4.2
	0.9mm×3心		340×340×78	5.7
	0.9mm×4心		340×340×98	7.3
	1.2mm×2心		340×340×78	6.2
	1.2mm×3心		340×340×108	8.9
	1.2mm×4心		420×420×83	11.9
NH-HFA	1.2mm×2心	200	340×340×83	7.7
	1.2mm×3心		410×410×88	10.9
	1.2mm×4心		410×410×88	13.4
EM-JSH	1.2mm×2心	200	370×370×138	10.5

電線包装用木製ドラム寸法表

長さの単位:(mm) 質量の単位:(kg)

ドラム号数	ツバ径	外幅	ボルト長	本体質量 (参考)	ドラム号数	ツバ径	外幅	ボルト長	本体質量 (参考)
L3-1	520	400	415.5	9	L9-1	1,100	750	773	55
L3-2	550			10	L9-2	1,150			59
L3-3	580			11	L9-3	1,200			63
L3-4	610			12	L9-4	1,150			61
L3-5	640			13	L9-5	1,200			65
L4-1	610	400	415.5	12	L9-6	1,250			69
L4-2	640			13	L9-7	1,300			73
L4-3	670			14	L9-8	1,350			77
L4-4	700			15	L10-1	1,250	750	773	72
L4-5	730			16	L10-2	1,300			76
L4-6	760			17	L10-3	1,350			80
L4-7	790			19	L10-4	1,400			85
L5-1	670	500	515.5	16	L10-5	1,450			89
L5-2	700			17	L10-6	1,500			94
L5-3	730			18	L11-1	1,400	900	923	113
L5-4	760			19	L11-2	1,450			119
L5-5	790			20	L11-3	1,500			125
L5-6	820			21	L11-4	1,550			131
L6-1	820	500	515.5	22	L11-5	1,600			138
L6-2	850			23	L12-1	1,400	900	923	116
L6-3	880			24	L12-2	1,450			122
L6-4	910			26	L12-3	1,500			128
L6-5	940			27	L12-4	1,550			135
L6-6	970			28	L12-5	1,600			141
L7-1	910	600	615.5	27	L13-1	1,500	900	923	134
L7-2	940			28	L13-2	1,550			140
L7-3	970			30	L13-3	1,600			146
L7-4	1,000			31	L13-4	1,650			153
L7-5	1,050			34	L13-5	1,700			160
L8-1	940	600	615.5	30	L13-6	1,750			167
L8-2	970			31	L13-7	1,800			174
L8-3	1,000			32	L14-1	1,700	1,050	1,080	221
L8-4	1,050			35	L14-2	1,750			230
L8-5	1,100			38	L14-3	1,800			239
L8-6	1,150			40	L14-4	1,850			248
					L14-5	1,900			257
					L14-6	1,950			266
					L14-7	2,000			276