フジクラ・ダイヤケーブルの

銅コルゲート形同軸ケーブル

WFLEX® シリーズ

WF-H™ シリーズ

株式会社フジクラ・ダイヤケーブル

目次　ページ

● 銅コルゲート形同軸ケーブル

（1）フレキシブル同軸ケーブル　：WFLEX® シリーズ……1

（2）低損失同軸ケーブル　：WF-H™ シリーズ……2

（3）ノンハロゲン難燃耐熱形同軸ケーブル　：WFLEX® ,WF-H™ シリーズ……3

アクセサリ

● コネクタ

（1）WFLEX® 同軸ケーブル用……5

（2）WF-H™ 同軸ケーブル用……6

● アンカーコネクタ……6

● 変換アダプタ……7

● 同軸アレスタ……7

● 取付工具……7

● 固定金具……8

● 貫通金具……8

● アース端子……8

参考資料

● 標準減衰量－周波数特性

（1）WF-H™ 同軸ケーブル……10

（2）WFLEX® 同軸ケーブル……10

● 電力容量－周波数特性

（1）WF-H™ 同軸ケーブル……11

（2）WFLEX® 同軸ケーブル……11

● デシベル－電力比、電圧・電流比換算表……12

● V.S.W.R., 反射係数（Γ）および反射減衰量｜Γ｜（dB）換算表……13

● 高周波同軸ケーブルの各定数計算式……14

● 同軸ケーブルの実効比誘電率および実効誘電体力率の計算式……15

● 許容電力について……16

● ご使用上の注意事項……17

「WFLEX®」、および「WF-H™」は（株）フジクラ・ダイヤケーブルの登録商標、および商品名です。

フレキシブル同軸ケーブル ： WFLEX® シリーズ

内部導体を高発泡ポリエチレンで絶縁し、外部導体はピッチの短いリング状波付銅管を使用したフレキシブル同軸ケーブルです。

携帯電話基地局、高度道路交通システム等の機器間接続用に幅広く使用されています。

被覆はポリエチレンが標準ですが、燃焼時に人体に有害な塩素ガスの発生がない難燃ノンハロゲンポリオレフィンにし、JIS C 3005 の 60 度傾斜 難燃試験や JIS C 3521（IEEE383-1974）垂直トレイ試験に適合する製品も製作しています。

項目		シリーズ	WFLEX® シリーズ		
		形名	5D-WFLEX	8D-WFLEX	10D-WFLEX
		インチサイズ	1/4″	3/8″	1/2″
構造・寸法					
内部導体	材質	–	銅線		銅管
	外径	mm	1.9	3.0	4.2
絶縁体	材質	–	高発泡ポリエチレン		
外部導体	材質	–	リング状波付銅管		
	外径	mm	6.5	9.5	12.5
被覆	材質	–	黒色ポリエチレン		
	外径	mm	7.5	10.5	13.5
概算質量		kg/km	90	160	180
電気特性					
耐電圧		AC V-1min.	1000		
絶縁抵抗		MΩ	1000 以上		
特性インピーダンス		Ω	50±2		
限界周波数		MHz	20800	13500	9900
標準減衰量（20℃）	150 MHz	dB/km	73	51	34
	900 MHz	dB/km	188	127	89
	2000 MHz	dB/km	286	193	142
	2400 MHz	dB/km	317	213	158
	3800 MHz	dB/km	410	273	211
	5000 MHz	dB/km	478	316	250
最大減衰量（20℃）		dB/km	標準値の 115%		
機械特性					
許容曲げ半径	固定時	mm	25	30	35
	布設時	mm	100	120	140
許容張力		N	147	196	245

低損失同軸ケーブル ： WF-H™ シリーズ

内部導体を高発泡ポリエチレンで絶縁し、外部導体はリング状波付銅管を使用した低損失同軸ケーブルです。

携帯電話基地局、マイクロ波通信施設及びテレビ放送基地局等のアンテナ用給電線として幅広く使用されています。

被覆はポリエチレンが標準ですが、燃焼時に人体に有害な塩素ガスの発生がない難燃ノンハロゲンポリオレフィンにし、JISC 3005 の 60 度傾斜難燃試験や JIS C 3521（IEEE383-1974）垂直トレイ試験に適合する製品も製作しています。

項目	シリーズ	WF-H™ シリーズ			
	形名	WF-H50-4R New	WF-H50-7R New	WF-H50-9S	WF-H50-13S
	サイズ	10D 相当	20D 相当	29D 相当	39D 相当
	インチサイズ	1/2″	7/8″	1-1/4″	1-5/8″

構造・寸法

内部導体	材質	–	銅管		波付銅管	
	外径	mm	4.7	9.0	13.7	17.3
絶縁体	材質	–	高発泡ポリエチレン			
外部導体	材質	–	リング状波付銅管			
	外径	mm	13.2	24.2	36.3	46.5
被覆	材質	–	黒色ポリエチレン			
	外径	mm	15.2	26.8	40	50
概算質量		kg/km	180	400	930	1220

電気特性

耐電圧		AC V-1min.	1000			
絶縁抵抗		MΩ	1000 以上			
特性インピーダンス		Ω	50±2			
限界周波数		MHz	10000	5300	3300	2700
標準減衰量（20℃）	150 MHz	dB/km	28.0	15.0	10.5	8.4
	900 MHz	dB/km	68.6	37.6	28.8	23.3
	2000 MHz	dB/km	108.0	58.8	46.7	38.2
	2400 MHz	dB/km	120.0	66.0	52.5	42.9
	3800 MHz	dB/km	159.0	89.5	–	–
	5000 MHz	dB/km	188.0	105.9	–	–
最大減衰量（20℃）		dB/km	標準値の 110%			

機械特性

許容曲げ半径	固定時	mm	70	120	200	250
	布設時	mm	140	240	400	500
許容張力		N	490	1078	1470	1764

ノンハロゲン難燃耐熱形同軸ケーブル ： WF-H™ , WFLEX®シリーズ

地下街等における無線通信補助設備に使用可能な耐熱性能を持つ製品です。

内部導体を高発泡ポリエチレンで絶縁、被覆は、燃焼時に人体に有害な塩素ガスの発生がない難燃ノンハロゲンポリオレフィンにした、耐熱形同軸ケーブです。（消防法施行規則第 31 条の 2 の 2 に適合）

用途
・無線機等から漏えい同軸ケーブルへの給電用及び漏えい同軸ケーブル間の渡りケーブル
・無線通信補助設備

項目	シリーズ	WF-H™ シリーズ			WFLEX® シリーズ	
	形名	WF-H50-4R-DH New	WF-H50-7R-DH New	WF-H50-13S-DH	8D-WFLEX-DHT	10D-WFLEX-DH
	サイズ	10D 相当	20D 相当	33D 相当	8D 相当	10D 相当
	インチサイズ	1/2″	7/8″	1-5/8″	3/8″	1/2″

構造・寸法

内部導体	材質	-	波付銅管			銅線	銅管
	外径	mm	4.7	9.0	17.3	3.0	4.2
絶縁体	材質	-	高発泡ポリエチレン				
耐熱層	材質	-	耐熱テープ				
外部導体	材質	-	リング状波付銅管			リング状波付銅管(高可撓性)	
	外径	mm	13.2	24.2	46.5	9.5	12.5
被覆	材質	-	黒色難燃ノンハロゲンポリオレフィン				
	外径	mm	15.2	26.8	50	11.5 注 1)	13.5
概算質量		kg/km	0.21	0.47	1.5	0.19	0.19

注 1)耐摩耗性を高めるために被覆厚を非耐熱品よりも厚くしております。

電気特性

耐電圧		AC V-1min.	1000				
絶縁抵抗		MΩ	1000 以上				
特性インピーダンス		Ω	50±2				
VSWR（電圧定在波比）	0.526-1.629、76-108、140-170、 260-280、330-430、 450-470（単位：MHz）		1.25 以下				
標準減衰量（20℃）	1620kHz	dB/100m	0.35	0.20	0.10	0.55	0.40
	80 MHz	dB/100m	2.2	1.2	0.70	4.0	2.4
	150 MHz	dB/100m	3.1	1.7	1.0	5.5	3.4
	260 MHz	dB/100m	4.2	2.3	1.4	7.4	4.8
	360 MHz	dB/100m	5.0	2.7	1.7	8.8	5.9
	400 MHz	dB/100m	5.3	2.9	1.8	9.4	6.3
	470 MHz	dB/100m	5.8	3.2	2.0	10.2	7.0
最大減衰量（20℃）		dB/km	標準値の 115%				

機械特性

許容曲げ半径	固定時	mm	70	120	250	35	35
	布設時	mm	140	240	500	120	140
許容張力		N	490	1078	1764	196	245

アクセサリ

コネクタ

N 形プラグ

N 形ジャック

DIN（7/16）形プラグ

DIN（7/16）形ジャック

WFLEX® 同軸ケーブル用

開口部の種類	形名	適合ケーブル形名	備考（準拠規格）
N 形プラグ	N-P-5WFLEX-1B	5D-WFLEX	JIS C 5411 MIL-C-39012
	N-P-8WFLEX-1	8D-WFLEX	
	N-P-10WFLEX-3	10D-WFLEX	
		10D-WFLEX-DH	
	N-P-8WFLEX-1T	8D-WFLEX-DHT	
N 形 L プラグ	N-LP-5WFLEX-1	5D-WFLEX	JIS C 5411 MIL-C-39012
	N-LP-8WFLEX-1	8D-WFLEX	
	N-LP-10WFLEX-3	10D-WFLEX	
N 形ジャック	N-J-5WFLEX-1	5D-WFLEX	JIS C 5411 MIL-C-39012
	N-J-8WFLEX-1	8D-WFLEX	
	N-J-10WFLEX-3	10D-WFLEX	
		10D-WFLEX-DH	
	N-J-8WFLEX-1T	8D-WFLEX-DHT	
DIN(7/16)形プラグ	7/16P-8WFLEX-1	8D-WFLEX	DIN 45999
	7/16P-10WFLEX-3	10D-WFLEX	
DIN(7/16)形ジャック	7/16J-8WFLEX-1-NS	8D-WFLEX	DIN 45999
	7/16J-10WFLEX-3-NS	10D-WFLEX	
BFX20D フランジ	BFX20D-8WFLEX-1	8D-WFLEX	EIAJTT-3005 （ACX20D アンカーコネクタが必要です。 6ページをご参照下さい。）
	BFX20D-10WFLEX-3	10D-WFLEX	
SMA 形プラグ	SMA-P-5WFLEX-1A	5D-WFLEX	MIL-C-39012
	SMA-P-8WFLEX-1	8D-WFLEX	
4.3-10 形プラグ	4.3/10P-8WFLEX-1	8D-WFLEX	IEC 61169-54
	4.3/10P-10WFLEX-3	10D-WFLEX	

（注1）プラグ＝オス形（Male）、ジャック＝（Female）
（注2）RoHS 対応製品も製作可能です。

アセンブリ品

ご指定の長さのケーブルにコネクタを取付けた、いわゆるアセンブリ品、さらにはご指定の長さに電気的な長さを合わせた製品（位相調整ケーブル）についても製作可能です。

コネクタ

WF-H™ 同軸ケーブル用

開口部の種類	形名	適合ケーブル形名	備考（準拠規格）
N 形プラグ	WFH4RD-NP	WF-H50-4R	JIS C 5411 MIL-C-39012
		WF-H50-4R-DH	
	WFH7RD-NP	WF-H50-7R	
		WF-H50-7R-DH	
	WFH9SD-NP	WF-H50-9S	
	WFH13SD-NP	WF-H50-13S	
		WF-H50-13S-DH	
N 形 L プラグ	WFH4RD-NLP	WF-H50-4R	JIS C 5411 MIL-C-39012
N 形ジャック	WFH4RD-NJ	WF-H50-4R	JIS C 5411 MIL-C-39012
		WF-H50-4R-DH	
	WFH7RD-NJ	WF-H50-7R	
		WF-H50-7R-DH	
	WFH9SD-NJ	WF-H50-9S	
	WFH13SD-NJ	WF-H50-13S	
		WF-H50-13S-DH	
BFX20D フランジ	WFH4RD-BFX20D	WF-H50-4R	EIAJTT-3005 （ACX20D アンカーコネクタが必要です。 下記をご参照下さい。）
	WFH7RD-BFX20D	WF-H50-7R	
	WFH9SD-BFX20D	WF-H50-9S	
	WFH13SD-BFX20D	WF-H50-13S	
BFX39D フランジ	WFH13SD-BFX39D	WF-H50-13S	EIAJTT-3005 （ACX39D アンカーコネクタが必要です。 下記をご参照下さい。）
DIN(7/16)形プラグ	WFH4RD-7/16P	WF-H50-4R	DIN 45999
	WFH7RD-7/16P	WF-H50-7R	
	WFH9SD-7/16P	WF-H50-9S	
	WFH13SD-7/16P	WF-H50-13S	
DIN(7/16)形ジャック	WFH4RD-7/16J	WF-H50-4R	DIN 45999
	WFH7RD-7/16J	WF-H50-7R	
	WFH9SD-7/16J-NS	WF-H50-9S	
	WFH13SD-7/16J-NS	WF-H50-13S	

（注1）プラグ＝オス形（Male）、ジャック＝（Female）
（注2）RoHS 対応製品も製作可能です。
（注3）表記以外のコネクタについては、問い合わせください。

アンカーコネクタ

外観	開口部の種類	形名	適合ケーブル	備考
	BFX20D フランジ	ACX20D	WF-H™ 同軸ケーブル WFLEX® 同軸ケーブル	フランジコネクタ同士を接続する際、中心コンタクトの接続に用います。
	BFX39D フランジ	ACX39D		

（注1）RoHS 対応製品も製作可能です。

変換アダプタ

外観	開口部	NP	NJ	7/16-P	7/16-J	BFX20D	SMA-P	SMA-J	TNC-P	TNC-J	4.3/10-P	4.3/10-J
	NP	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○
	NJ		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	7/16-P			○		○					○	○
	7/16-J				○	○					○	○
	BFX20D											
	SMA-P						○		○	○		
	SMA-J							○	○	○		
	TNC-P											
	TNC-J									○		
	4.3/10-P										○	
	4.3/10-J											○

※変換アダプタは、上表の「○」に対応した製品を取り揃えております。

同軸アレスタ

タイプ	形名	開口部の種類	使用周波数
λ/4 スタブ形	ART800-7/16-JJ	7/16J-7/16J	790 ～ 980 MHz
	ART800-BFX20D	BFX20D-BFX20D	790 ～ 980 MHz
	ART2000-7/16-JJ	7/16J-7/16J	1910 ～ 2180 MHz
	ART2000-BFX20D	BFX20D-BFX20D	1910 ～ 2180 MHz
	ART26-50-7/16-JJ	7/16J-7/16J	2545 ～ 5000 MHz
放電形	AR-N-JJ	NJ-NJ	DC ～ 2200 MHz
	AR-N-JP	NJ-NP	DC ～ 2200 MHz

（注1）RoHS 対応製品も製作可能です。

コネクタ取付工具

外観	品名	適合ケーブル	備考
	WF-H™ 用コネクタ取付工具	WF-H™ 同軸ケーブル	コネクタを取り付ける際に必要な工具セットです。 この他に一般工具は不要です。
	WFLEX® 用コネクタ取付工具	WFLEX® 同軸ケーブル	

固定金具

外観	品名	適合ケーブル形名	備考
	D2 形固定金具	WF-H50-4R WF-H50-7R WF-H50-9S WF-H50-13S	ケーブル 1 条を 1 本のネジで締付把持、ケーブルラダーにボルトで固定するタイプです。ボルトの長さは、100mm と 200mm より選択可能です。
	N2 形固定金具	WF-H50-4R WF-H50-7R WF-H50-9S WF-H50-13S	ケーブル 1 条を 1 本のネジで締付把持、ケーブルラダーを金具で挟んで固定するタイプです。
	F2 形固定金具	WF-H50-4R WF-H50-7R WF-H50-9S WF-H50-13S	ケーブル 1 条を 1 本のネジで締付把持、ケーブルラダーを金具で挟んで固定するタイプです。ケーブルラダーとケーブルの間隔を選択可能です。
	ケーブル固定具 形名：CL1PAS-W F 「*1」S-「*2」	WF-H50-9S WF-H50-13S	ケーブル 2～6 条をプラスチック製固定具で把持、ケーブルラダーにボルトで固定するタイプです。 *1：ケーブル種類 9 又は 13 *2：ケーブル条数 2：2 条用、4：4 条用、6：6 条用

貫通金具（WF-H™ 用）

外観	品名	適合ケーブル形名	備考
	貫通金具	WF-H50-4R WF-H50-7R WF-H50-9S WF-H50-13S	ケーブルを無線機収容箱に引き込む際、壁面での防水処理に使用します。

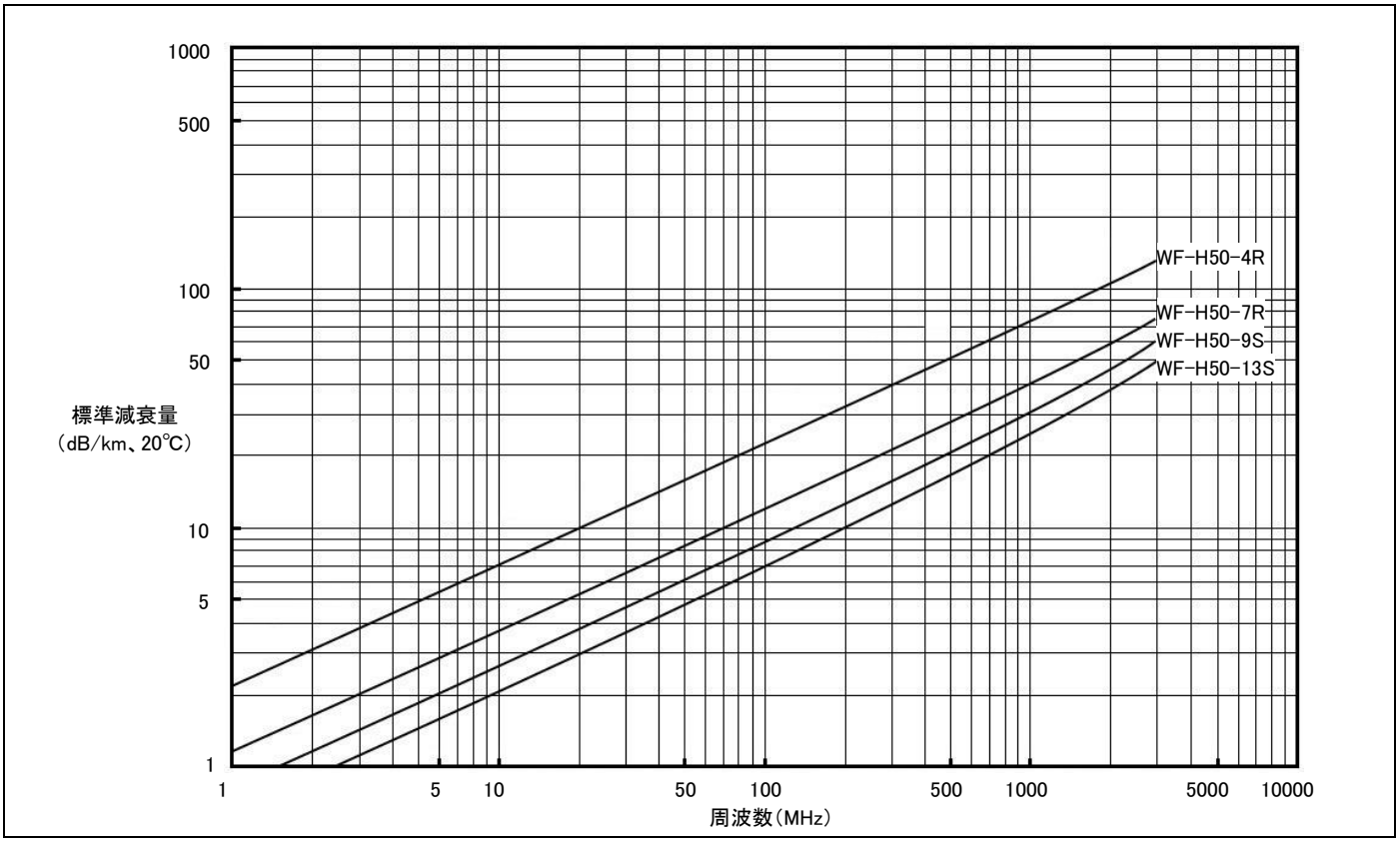
アース端子

構成	品名	適合ケーブル	備考
	オレフィン防水形アース端子	WF-H™ 同軸ケーブル WFLEX®同軸ケーブル	ケーブル外部導体よりアース接地を行うものです。シースを除去したあとの防水処理はオレフィン樹脂により容易に行えます。

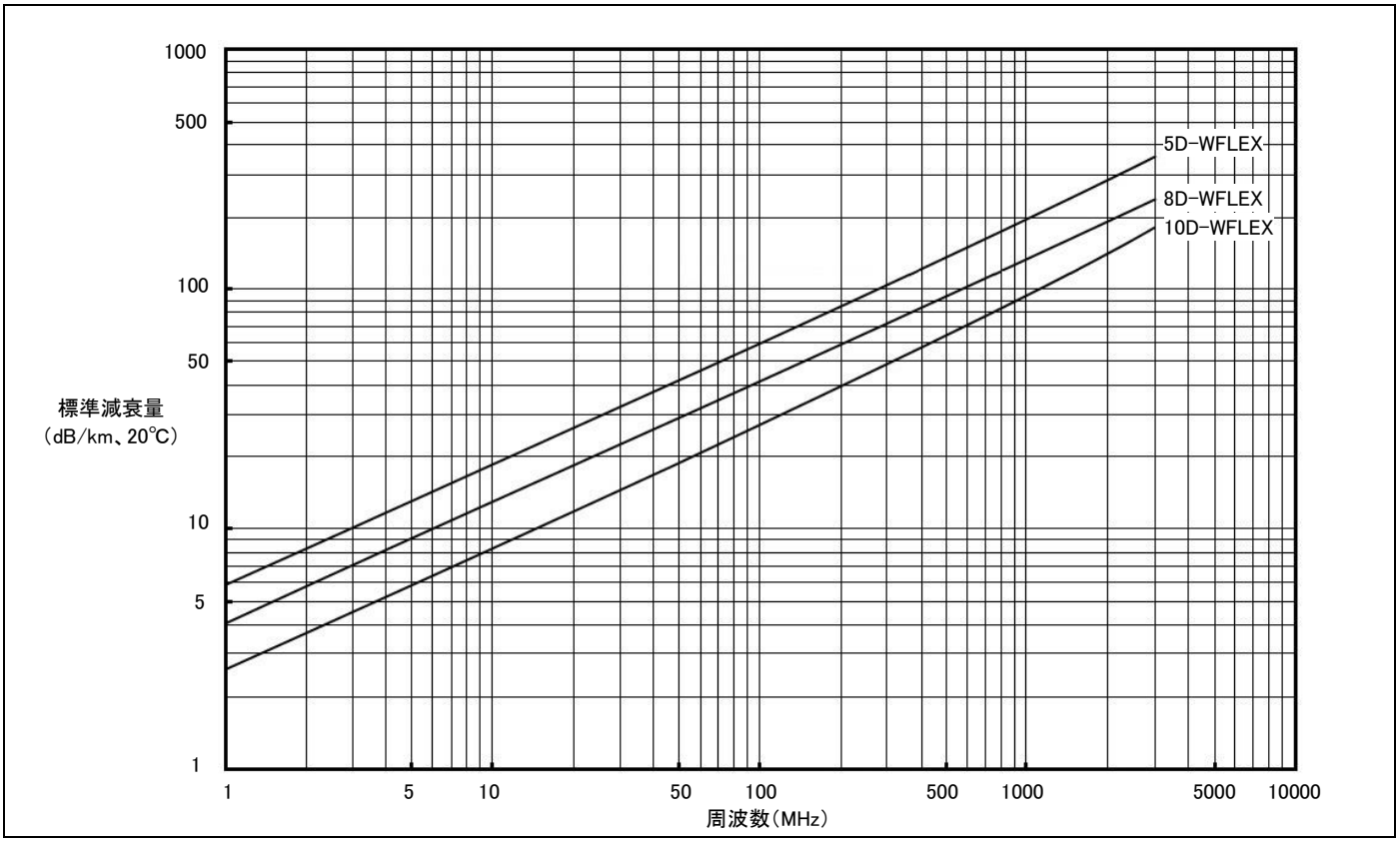
参考資料

標準減衰量—周波数特性

(1)WF-H™ 同軸ケーブル

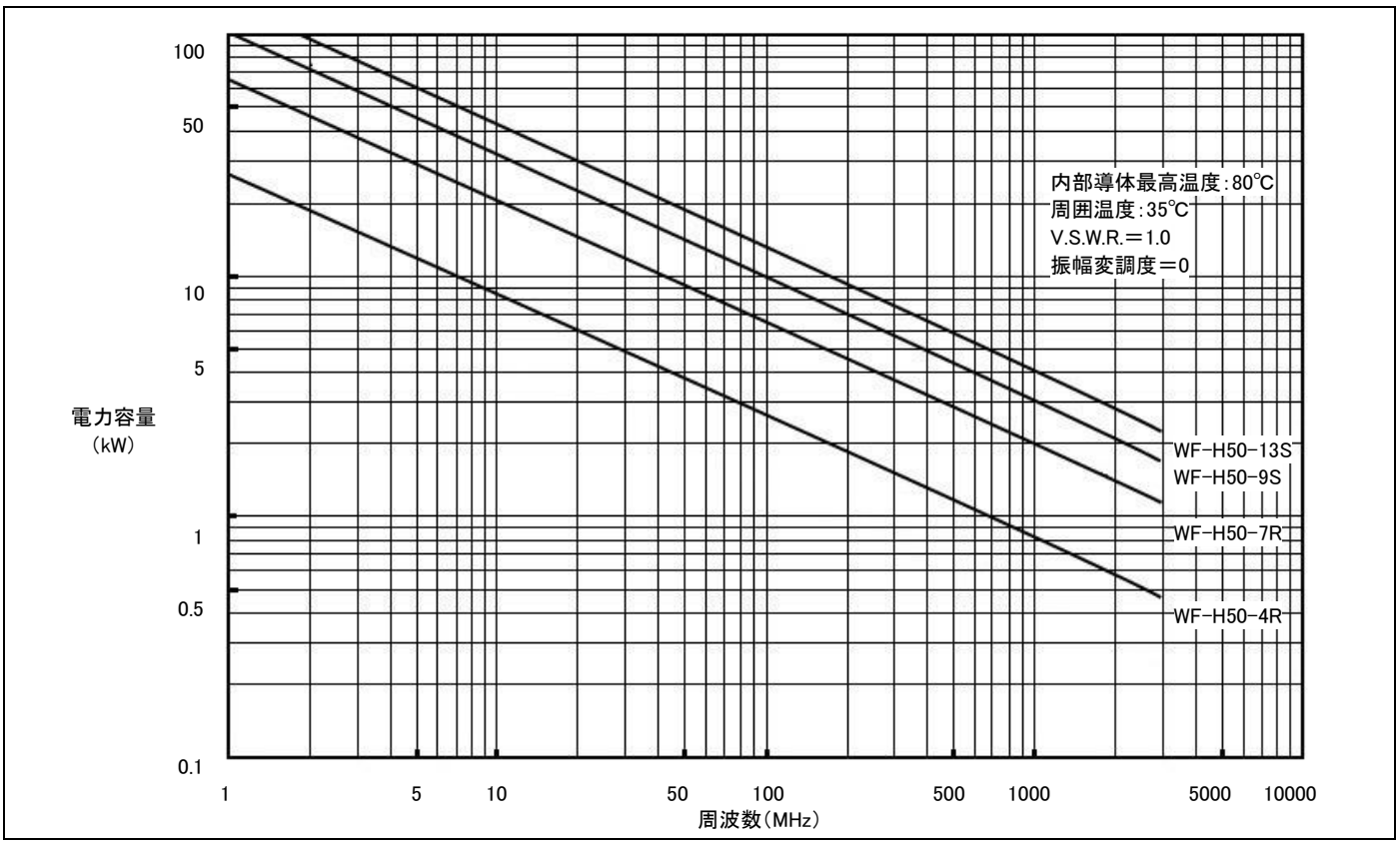


(2)WFLEX® 同軸ケーブル

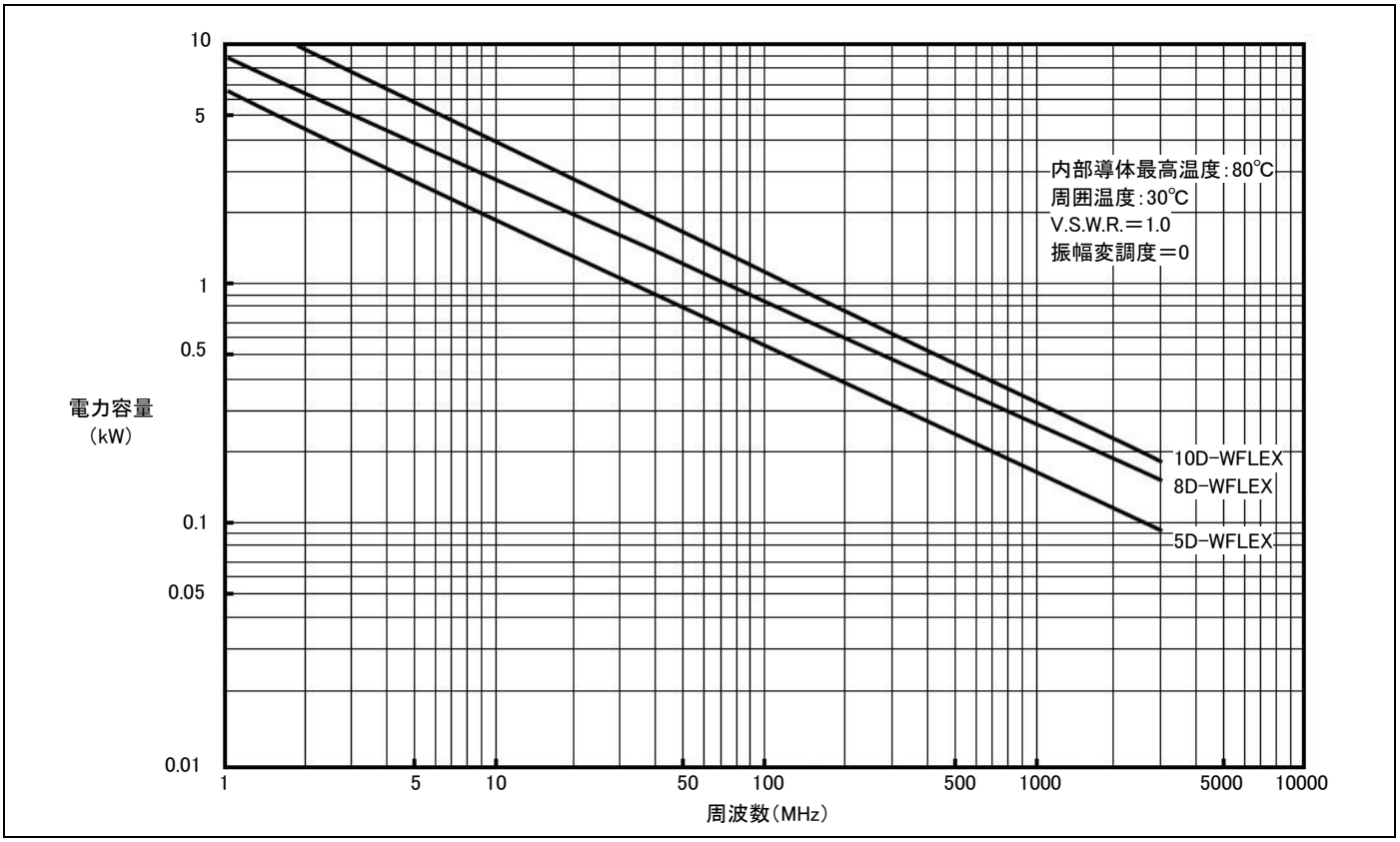


電力容量—周波数特性

(1)WF-H™ 同軸ケーブル



(2)WFLEX® 同軸ケーブル



デシベル一電力比、電圧・電流比換算表

デシベル（dB）	電力比		電圧比・電流比		デシベル（dB）	電力比		電圧比・電流比	
	利得	損失	利得	損失		利得	損失	利得	損失
					6.0	3.98	0.251	1.995	0.501
0.2	1.047	0.955	1.023	0.977	6.2	4.17	0.240	2.04	0.490
0.4	1.096	0.912	1.047	0.955	6.4	4.37	0.229	2.09	0.476
0.6	1.148	0.871	1.072	0.933	6.6	4.57	0.219	2.14	0.468
0.8	1.202	0.832	1.096	0.912	6.8	4.79	0.209	2.19	0.457
1.0	1.259	0.794	1.122	0.891	7.0	5.01	0.200	2.24	0.447
1.2	1.318	0.759	1.148	0.871	7.2	5.25	0.191	2.29	0.437
1.4	1.380	0.724	1.175	0.851	7.4	5.60	0.182	2.34	0.427
1.6	1.445	0.692	1.202	0.832	7.6	5.75	0.174	2.40	0.417
1.8	1.514	0.661	1.230	0.813	7.8	6.03	0.166	2.45	0.407
2.0	1.585	0.631	1.259	0.794	8.0	6.31	0.158	2.51	0.398
2.2	1.660	0.603	1.288	0.776	8.2	6.61	0.151	2.57	0.388
2.4	1.738	0.575	1.318	0.755	8.4	6.92	0.144	2.63	0.380
2.6	1.820	0.550	1.349	0.741	8.6	7.24	0.138	2.69	0.372
2.8	1.906	0.525	1.380	0.724	8.8	7.59	0.132	2.75	0.363
3.0	1.995	0.501	1.413	0.708	9.0	7.94	0.126	2.82	0.355
3.2	2.09	0.479	1.445	0.692	9.2	8.32	0.120	2.88	0.347
3.4	2.19	0.457	1.479	0.676	9.4	8.71	0.115	2.95	0.339
3.6	2.29	0.437	1.514	0.661	9.6	9.12	0.110	3.02	0.331
3.8	2.40	0.417	1.543	0.645	9.8	9.55	0.105	3.09	0.324
4.0	2.51	0.398	1.585	0.631	10.0	10.00	0.100	3.16	0.316
4.2	2.63	0.380	1.622	0.617	12.0	15.9	0.063	3.98	0.251
4.4	2.75	0.363	1.660	0.603	14.0	25.2	0.040	5.01	0.200
4.6	2.88	0.347	1.698	0.589	16.0	39.8	0.025	6.31	0.158
4.8	3.02	0.331	1.738	0.575	18.0	63.1	0.016	7.94	0.126
5.0	3.16	0.316	1.778	0.562	20.0	100.0	0.010	10.00	0.100
5.2	3.31	0.302	1.820	0.550	25.0	316.0	0.003	17.80	0.056
5.4	3.47	0.288	1.862	0.537	30.0	1000.0	0.001	31.60	0.032
5.6	3.63	0.275	1.906	0.525	35.0	3160.0	0.0003	56.20	0.018
5.8	3.80	0.263	1.950	0.513	40.0	10000.0	0.0001	100.00	0.010
					45.0	31600.0	0.00003	178.00	0.006
					50.0	100000.0	0.00001	316.00	0.003
					55.0	316000.0	0.000003	562.00	0.002
					60.0	1000000.0	0.000001	1000.00	0.001

V.S.W.R.、 反射係数（Γ）および反射減衰量｜Γ｜（dB）換算表

$$V.S.W.R. = \frac{1+\Gamma}{1-\Gamma}$$ 反射係数 $$\Gamma = \frac{V.S.W.R.-1}{V.S.W.R.+1}$$ 反射減衰量 $$|\Gamma| = 20\log_{10}\frac{1}{\Gamma}\ (dB)$$ （V.S.W.R : 1.00 ～ 3.00）

V.S.W.R	Γ	｜Γ｜(dB)	V.S.W.R	Γ	｜Γ｜(dB)	V.S.W.R	Γ	｜Γ｜(dB)	V.S.W.R	Γ	｜Γ｜(dB)
1.00	0.0000	∞									
1.01	0.0050	46.02	1.51	0.2032	13.84	2.01	0.3355	9.48	2.51	0.4302	7.33
1.02	0.0099	40.09	1.52	0.2063	13.71	2.02	0.3377	9.43	2.52	0.4313	7.29
1.03	0.0148	36.60	1.53	0.2095	13.58	2.03	0.3400	9.37	2.53	0.4334	7.26
1.04	0.0196	34.15	1.54	0.2126	13.45	2.04	0.3421	9.32	2.54	0.4350	7.23
1.05	0.0244	32.25	1.55	0.2157	13.32	2.05	0.3443	9.26	2.55	0.4366	7.20
1.06	0.0291	30.72	1.56	0.2188	13.20	2.06	0.3464	9.21	2.56	0.4382	7.17
1.07	0.0338	29.42	1.57	0.2218	13.08	2.07	0.3485	9.15	2.57	0.4398	7.14
1.08	0.0385	28.29	1.58	0.2248	12.96	2.08	0.3506	9.10	2.58	0.4413	7.12
1.09	0.0431	27.31	1.59	0.2278	12.85	2.09	0.3528	9.05	2.59	0.4429	7.07
1.10	0.0476	26.45	1.60	0.2308	12.74	2.10	0.3548	8.98	2.60	0.4444	7.04
1.11	0.0521	25.68	1.61	0.2337	12.63	2.11	0.3569	8.95	2.61	0.4460	7.01
1.12	0.0566	24.94	1.62	0.2366	12.52	2.12	0.3590	8.90	2.62	0.4475	6.98
1.13	0.0610	24.29	1.63	0.2395	12.41	2.13	0.3610	8.85	2.63	0.4490	6.96
1.14	0.0654	23.69	1.64	0.2424	12.31	2.14	0.3631	8.80	2.64	0.4505	6.92
1.15	0.0698	23.12	1.65	0.2453	12.21	2.15	0.3651	8.75	2.65	0.4521	6.90
1.16	0.0741	22.60	1.66	0.2481	12.11	2.16	0.3671	8.70	2.66	0.4536	6.87
1.17	0.0783	22.12	1.67	0.2509	12.01	2.17	0.3691	8.66	2.67	0.4550	6.84
1.18	0.0826	21.66	1.68	0.2537	11.91	2.18	0.3711	8.61	2.68	0.4565	6.81
1.19	0.0868	21.23	1.69	0.2565	11.82	2.19	0.3730	8.57	2.69	0.4580	6.78
1.20	0.0909	20.83	1.70	0.2593	11.73	2.20	0.3750	8.52	2.70	0.4595	6.76
1.21	0.0950	20.44	1.71	0.2620	11.63	2.21	0.3769	8.47	2.71	0.4609	6.73
1.22	0.0991	20.08	1.72	0.2647	11.54	2.22	0.3789	8.43	2.72	0.4624	6.70
1.23	0.1031	19.73	1.73	0.2674	11.46	2.23	0.3808	8.39	2.73	0.4638	6.67
1.24	0.1071	19.40	1.74	0.2701	11.37	2.24	0.3827	8.34	2.74	0.4652	6.65
1.25	0.1111	19.09	1.75	0.2727	11.29	2.25	0.3846	8.30	2.75	0.4667	6.62
1.26	0.1150	18.78	1.76	0.2754	11.20	2.26	0.3865	8.26	2.76	0.4681	6.59
1.27	0.1189	18.49	1.77	0.2780	11.12	2.27	0.3884	8.21	2.77	0.4695	6.57
1.28	0.1228	18.22	1.78	0.2806	11.04	2.28	0.3902	8.17	2.78	0.4709	6.54
1.29	0.1266	17.95	1.79	0.2832	10.96	2.29	0.3921	8.13	2.79	0.4723	6.51
1.30	0.1304	17.70	1.80	0.2857	10.88	2.30	0.3939	8.09	2.80	0.4737	6.49
1.31	0.1342	17.44	1.81	0.2883	10.80	2.31	0.3958	8.05	2.81	0.4751	6.46
1.32	0.1379	17.21	1.82	0.2908	10.73	2.32	0.3976	8.01	2.82	0.4764	6.44
1.33	0.1416	16.98	1.83	0.2933	10.65	2.33	0.3994	7.97	2.83	0.4778	6.41
1.34	0.1453	16.76	1.84	0.2958	10.58	2.34	0.4012	7.93	2.84	0.4792	6.39
1.35	0.1489	16.54	1.85	0.2982	10.51	2.35	0.4030	7.89	2.85	0.4805	6.37
1.36	0.1525	16.33	1.86	0.3007	10.44	2.36	0.4048	7.85	2.86	0.4819	6.34
1.37	0.1561	16.13	1.87	0.3031	10.37	2.37	0.4065	7.82	2.87	0.4832	6.32
1.38	0.1597	15.93	1.88	0.3056	10.30	2.38	0.4083	7.78	2.88	0.4845	6.29
1.39	0.1632	15.75	1.89	0.3080	10.23	2.39	0.4100	7.74	2.89	0.4859	6.27
1.40	0.1667	15.56	1.90	0.3103	10.16	2.40	0.4118	7.71	2.90	0.4872	6.25
1.41	0.1701	15.39	1.91	0.3127	10.10	2.41	0.4135	7.67	2.91	0.4885	6.22
1.42	0.1736	15.21	1.92	0.3151	10.03	2.42	0.4152	7.63	2.92	0.4898	6.20
1.43	0.1770	15.04	1.93	0.3174	9.97	2.43	0.4169	7.60	2.93	0.4911	6.18
1.44	0.1803	14.88	1.94	0.3197	9.91	2.44	0.4186	7.56	2.94	0.4924	6.15
1.45	0.1837	14.72	1.95	0.3220	9.84	2.45	0.4203	7.53	2.95	0.4937	6.13
1.46	0.1870	14.56	1.96	0.3243	9.78	2.46	0.4220	7.49	2.96	0.4949	6.11
1.47	0.1903	14.41	1.97	0.3266	9.72	2.47	0.4236	7.46	2.97	0.4962	6.09
1.48	0.1935	14.27	1.98	0.3289	9.66	2.48	0.4253	7.43	2.98	0.4975	6.06
1.49	0.1968	14.12	1.99	0.3311	9.60	2.49	0.4269	7.39	2.99	0.4987	6.04
1.50	0.2000	13.98	2.00	0.3333	9.54	2.50	0.4286	7.36	3.00	0.5000	6.02

高周波同軸ケーブルの各定数計算式

高周波同軸ケーブルの各定数は 10MHz以上の周波数では次の諸式で表わされる。

f: 周波数(Hz)
d: 内部導体外径(m)
D: 外部導体内径(m)
ε 実効比誘電率・・・・・・(下表参照)
tan δ: 実効誘電体力率・・・・(下表参照)
ω=2πf: 角周波数
K_1、K_2: 内外導体の材質構成により定まる定数

銅単線、銅管	:1
銅より線	:1.2
銅線編組	:2～3
アルミ単線、アルミ管	:1.3

K_3: 外部導体の形状により定まる定数

平滑管	:1.0
波形管	:1.2

絶縁形式	ε	tan δ
ポリエチレン充実絶縁	2.3	2.0×10^{-4}
発泡ポリエチレン充実絶縁	1.5	1.5×10^{-4}
超高発泡ポリエチレン充実絶縁	1.25	1.0×10^{-4}

(1)導体抵抗

$$R = 83.05\times\sqrt{f}\left(\frac{K_1}{d}+\frac{K_2\cdot K_3}{D}\right)\times10^{-9}\ (\Omega/m)$$

(2)インダクタンス

$$L = 0.4605\times\log_{10}\frac{D}{d}\times10^{-6}\quad (H/m)$$

ただし、磁性体は使用されていないものとする。

(3)静電容量

$$C = \frac{\varepsilon}{18\ln\frac{D}{d}}\times10^{-9} = \frac{24.13\varepsilon}{\log_{10}\frac{D}{d}}\times10^{-12}\quad (F/m)$$

(4)コンダクタンス

$$G = 2\pi f\cdot C\cdot\tan\delta\quad (\Omega/m)$$

(5)特性インピーダンス

$$Z_0 = \frac{60}{\sqrt{\varepsilon}}\ln\frac{D}{d} = \frac{138.1}{\sqrt{\varepsilon}}\log_{10}\frac{D}{d}\quad (\Omega)$$

(6)減衰量

$$\alpha = \alpha_r + \alpha_g$$

α_r: 抵抗減衰量　　α_g: 漏洩減衰量

$$\alpha_r = \frac{3.61}{Z_0}\sqrt{f}\left(\frac{K_1}{d}+\frac{K_2\cdot K_3}{D}\right)\times10^{-7}\quad (dB/m)$$

$$\alpha_g = 9.1\cdot\sqrt{\varepsilon}\cdot\ \tan\delta\cdot f\times10^{-8}\quad (dB/m)$$

(7)位相量

$$\beta = 20.94\cdot f\sqrt{\varepsilon}\times10^{-9} + \frac{0.31\sqrt{\varepsilon}}{\sqrt{f}\cdot\log_{10}\frac{D}{d}}\left(\frac{K_1}{d}+\frac{K_2\cdot K_3}{D}\right)\times10^{-9}\quad (rad/m)$$

(8)波長短縮率

$$k = \frac{100}{\sqrt{\varepsilon}}\quad (\%)$$

(9)限界周波数

$$F_c = \frac{191}{\sqrt{\varepsilon}(d+D)}\quad (MHz)$$

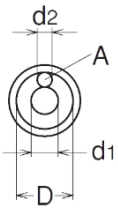
同軸ケーブルの実効比誘電率および実効誘電体力率の計算式

（1）紐らせん絶縁の場合

ただし A 部以外は空気とする。

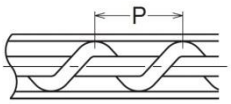
実効比誘電率 ： $\varepsilon_e = 1 + (\varepsilon - 1)k$

実効誘電体力率 ： $\tan\delta_e = \dfrac{\varepsilon k \tan\delta}{\varepsilon_e}$



$$k = \frac{d_2}{4d_3}\sqrt{1 + \left(\frac{\pi d_3}{P}\right)^2}$$

$$d_3 = \frac{d_1 + D}{2}$$

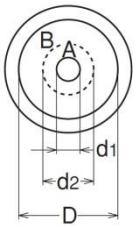


d_1 ： 内部導体外径
D ： 外部導体内径
d_2 ： A 部の径
ε ： A 部の比誘電率
$\tan\delta$ ： A 部の誘電体力率
P ： A 部のらせんピッチ

（2）同軸絶縁の場合

実効比誘電率 ： $\varepsilon_e = \dfrac{\varepsilon_A \varepsilon_B Q}{\varepsilon_A R + \varepsilon_B P}$

実効誘電体力率 ： $\tan\delta_e = \dfrac{\varepsilon_B P \tan\delta_A + \varepsilon_A P \tan\delta_B}{\varepsilon_A R + \varepsilon_B P}$



$$P = \ln\frac{d_2}{d_1}$$

$$Q = \ln\frac{D}{d_1}$$

$$R = \ln\frac{D}{d_2}$$

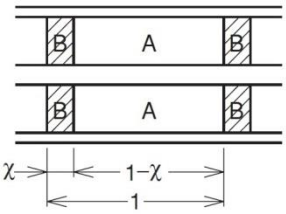
d_1 ： 内部導体外径
D ： 外部導体内径
d_2 ： A 層誘電体外径
ε_A, $\tan\delta_A$ ： A 層の比誘電率と誘電体力率
ε_B, $\tan\delta_B$ ： B 層の比誘電率と誘電体力率

（3）円板絶縁の場合

実効比誘電率 ： $\varepsilon_e = \varepsilon_A(1 - \chi) + \varepsilon_e \chi$

実効誘電体力率： $\tan\delta_e = \dfrac{\varepsilon_A(1 - \chi)\tan\delta_A + \varepsilon_B \tan\delta_B}{\varepsilon_e}$

ε_A, $\tan\delta_A$ ： A 部の比誘電率と誘電体力率
ε_B, $\tan\delta_B$ ： B 部の比誘電率と誘電体力率



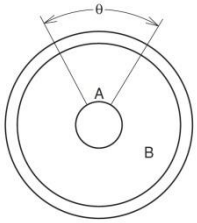
（4）扇型絶縁の場合

ただし B 部は空気とする。

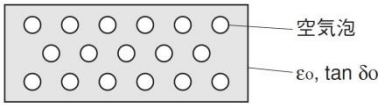
実効比誘電率 ： $\varepsilon_e = \dfrac{\theta}{2\pi}(\varepsilon_A - 1) + 1$

実効誘電体力率 ： $\tan\delta_e = \dfrac{\theta \varepsilon_A \tan\delta_A}{2\pi \varepsilon_e}$

ε_A, $\tan\delta_A$ ： A 層の比誘電率と誘電体力率
θ ： A 部の開放角（rad）



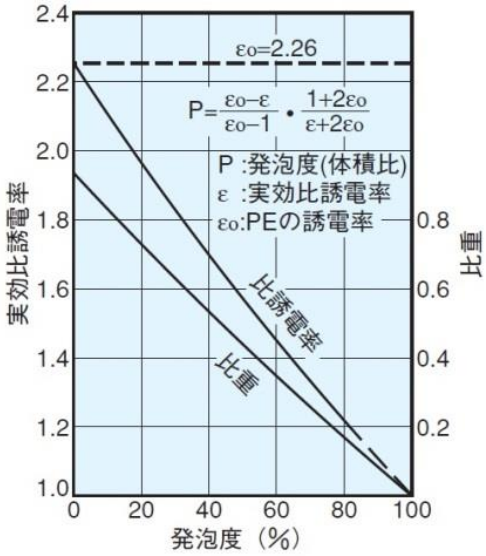
（5）発泡絶縁体の場合（発泡が一様になる場合）



比誘電率 ε_0、誘電体力率 $\tan\delta_0$ の絶縁体を発泡させた場合、発泡度（空気泡と原絶縁体の体積比）を P とすると

実効比誘電率： $\varepsilon = \dfrac{2\varepsilon_0 + 1 - 2P(\varepsilon_0 - 1)}{2\varepsilon_0 + 1 + P(\varepsilon_0 - 1)}\varepsilon_0$ （Wagner の式）

実効誘電体力率：$\tan\delta = \tan\delta_0 + \dfrac{2\varepsilon_0 \tan\delta_0 (1 - P)}{2\varepsilon_0 + 1 - 2P(\varepsilon_0 - 1)} - \dfrac{\varepsilon_0 \tan\delta_0 (2 + P)}{2\varepsilon_0 + 1 + P(\varepsilon_0 - 1)}$ （Wagner の式）



発泡ポリエチレン(PEF)の比誘電率と比重

許容電力について

大電力の伝送(例えば放送等)に用いられるケーブルは相当高電圧のもとに動作することになり、またケーブル損失にもとづく電力損失はケーブルの温度上昇をもたらし、いずれの場合にも絶縁体の破壊を招くことがある。
従ってケーブルが伝送し得る電力には自ら限界がある。一般にケーブルの許容伝送電力は数MHz まではケーブル耐電圧で制限され、数MHz 以上では使用される絶縁体の最高許容温度で制限される。

同軸ケーブルの理論的絶縁破壊電圧 V_m は

$$V_m = E_m \frac{d}{2} \ln \frac{D}{d} \quad (V)$$

E_m ： 絶縁体の破壊電位傾度
d ： ケーブルの内部導体外径
D ： ケーブルの外部導体内径

で与えられるが、実際には内外導体の表面にあるわずかな傷等により、この値よりもかなり低い値で破壊することがある。
従って高周波でのケーブルの破壊電圧は商用周波におけるコロナ開始電圧で決めるのが普通である。
ケーブルの耐電圧から制限される電力容量は
ケーブルの定在波比 r＝1 で無変調波の場合

$$P = \frac{(V_m)^2}{2Z_0} \quad (W)$$

Zo：ケーブルの特性インピーダンス

ところでケーブルが r なる定在波比を有し、かつ伝送電力が m なる振幅変調波の場合には

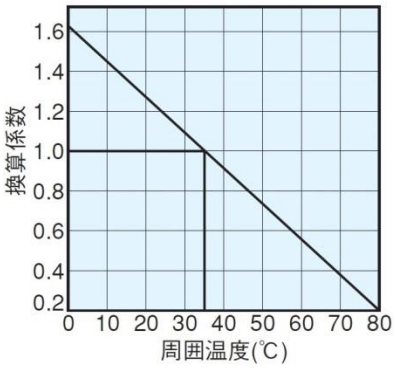
$$P = \frac{(V_{r.f})^2}{2r(1+m)^2 Z_0} \quad (W)$$

ただし $V_{r.f}$ は安全係数および高周波における破壊電位傾度の低下(70%)を考慮して 60Hz におけるコロナ開始電圧(尖頭値)に 0.35 を乗じる。

電力容量曲線において周波数に無関係に一定の値を有する電力容量値は耐電圧により制限される値である。
ケーブル内電力損失にもとづく温度上昇はケーブルの減衰量、熱抵抗、周囲温度等により決まるものであり、理論的、実験的に求めることができる。電力容量曲線の値は、それぞれの電力容量－周波数特性図に示された条件の場合のもので、周囲温度の異なる場合には係数を乗じて換算する。なお振幅変調度 m の変調電力を定在波比が r である線路で伝送する場合のケーブルの許容伝送電力は次式による。

$$P = \frac{1}{1+\frac{m^2}{2}} \cdot \frac{2r}{r^2+1} P_o$$

P_0 :無変調波電力を r=1 なるケーブルにより伝送する場合の電力容量



ご使用上の注意事項

安全にご使用いただくために

警告　取扱いを誤った場合に、使用者が死亡または重傷を負うが想定される場合を表しています。

●ドラムの荷降ろしの際は、クレーンやリフト等を使用し、確実な作業を実施して下さい。
ドラムが倒れて下敷きになるなど人身事故につながる恐れがあります。

禁止

注意　取扱いを誤った場合に、使用者が軽傷を負うかまたは物質損傷のみ発生する可能性が想定される場合を表しています。

●ドラムの荷降ろしの際は、クレーンやリフト等を使用し、ドラムに衝撃を与えないようにして下さい。
ドラムやケーブルを損傷する恐れがあります。

強制

●ドラムを運搬する際は、十分安全確保を行うと共に手袋や安全靴などの防具を着用して作業を行って下さい。
ドラムに足や手をはさまれるなどしてけがをする恐れがあります。

強制

●ドラムの転がし運搬は出来るだけ避けて下さい。やむを得ず転がす場合には、ドラムに表示された回転方向に転がして下さい。
逆方向に転がした場合、ケーブルの巻きが緩み、ケーブルを引出す際に絡まって引き出せなくなったり、ケーブルを損傷したりする恐れがあります。

強制

●ケーブルをドラムに巻いて保管する際は、ケーブル端末をドラムにしっかり固定して下さい。
ケーブル端末がはねてけがをする恐れがあります。

強制

●ドラムを保管する際は、必ず自転止めをセットして下さい。
振動等によりドラムが動き出し、ドラムに体をはさまれるなどしてけがをする恐れがあります。

強制

●ケーブルを取り扱う際は、手袋などの防具を着用して作業し、内外導体などの金属物のエッジ部等に十分注意して下さい。
エッジ部等が手等に当たり、裂傷など身体を損傷する恐れがあります。

強制

●金属片などを含むケーブル屑は、ごみ袋などに入れ、放置しないようにして下さい。
エッジ部等で、裂傷など身体を損傷する恐れがあります。

強制

製品の性能を十分発揮させるために

お願い　本製品の性能を十分発揮できるようにお守りいただきたい事項です。

●ケーブルを保管する際は、キャップ等保護材をかぶせて防水処理を施して下さい。
湿気などが侵入すると、初期の特性を保てない恐れがあります。

●ケーブル布設の際は、許容張力を超えないようにして下さい。
初期の特性を保てない恐れがあります。

●ケーブル布設の際は、コネクタ部を持って引っ張らないで下さい。
初期の特性を保てない恐れがあります。

●ケーブル布設の際は、許容曲げ半径以下にはしないで下さい。
初期の特性を保てない恐れがあります。

●ケーブル布設の際は、ケーブルに捻りが加わらないようにして下さい。
初期の特性を保てない恐れがあります。

●規定された環境条件及び用途以外でケーブルを使用しないで下さい。
ケーブルが損傷する恐れがあります。特殊な環境条件及び用途の場合は、事前に弊社に相談下さい。

●コネクタをケーブルに取付ける際は、対象コネクタの取付工法書に従い、専用工具を使用して下さい。
伝送特性等、ケーブルの性能を発揮出来ない恐れがあります。

●コネクタをケーブルに取付ける際は、ケーブルやコネクタ内に水、金属紛等が混入しないようにして下さい。
特性劣化を生じる恐れがあります。

■　商標について

●「WFLEX®」、および「WF-H™」は（株）フジクラ・ダイヤケーブルの登録商標、および商品名です。

株式会社フジクラ・ダイヤケーブル

お問い合わせ

本社	〒東京都千代田区丸の内３－３－１　新東京ビル　５F	
	電話	FAX
情報通信営業部	03-6250-6969	03-6250-7003
エネルギー・産業システム第一営業部	03-6250-6946	03-6250-7002
通信建設営業部	03-6250-6949	03-6250-7003

関西支店	〒530-0047 大阪市北区西天満 5-1-11　フジクラビル	
	電話	FAX
情報通信営業部	06-6364-0394	06-6364-0389
エネルギー・産業システム営業部	06-6364-0395	06-6364-0399

北海道支店	〒060-0001 北海道札幌市中央区北一条西 5-2-9　北一条三井ビル	
	電話	FAX
	011-231-8805	011-231-8815

東北支店	〒980-0081 宮城県仙台市青葉区一番町 2-3-22　仙台ビルディング　4F	
	電話	FAX
	022-722-7191	022-722-7196

中部支店	〒450-0002 愛知県名古屋市中村区名駅 4-5-28　桜通豊田ビル 10F	
	電話	FAX
	052-589-3277	052-589-3280

北陸支店	〒930-0005 富山県富山市新桜町 5-3　第 2 富山電気ビル	
	電話	FAX
	076-442-6055	076-442-6056

四国支店	〒760-0028 香川県高松市鍛冶屋町 3　香川三友ビル	
	電話	FAX
	087-851-8800	087-851-8833

中国支店	〒730-0013 広島県広島市中区八丁堀 14-4　JEI広島八丁堀ビル	
	電話	FAX
	082-211-3608	082-211-3609

九州支店	〒810-0001 福岡県福岡市中央区天神 1-1-1　アクロス福岡 13F	
	電話	FAX
	092-732-1245	092-732-1250

沖縄支店	〒902-0062 沖縄県那覇市字松川 717 番地　TNセゾンライト	
	電話	FAX

（注）本カタログに掲載した製品の仕様および外観は、改良等のため予告なく変更することがありますので、あらかじめご了承願います。