

波付硬質合成樹脂管(FEP)

# NEWカナレックス 難燃NEWカナレックス

JIS C 3653 電力用ケーブルの地中埋設の施工方法

(付属書 1 波付硬質合成樹脂管)

## 技術資料

カナフレックスコーポレーション株



**Kanaflex**



# 目 次

<b>1. NEWカナレックスについて</b> .....	<b>a-1</b>
1-1 特長 .....	a- 1
1-2 規格 .....	a- 1
1-3 材料特性 .....	a- 2
(a) 材料特性 .....	a- 2
(b) 耐薬品性 .....	a- 2
1-4 性能 .....	a- 2
(a) 圧縮強度 .....	a- 2
(b) 難燃性 .....	a- 3
<b>2. 接続材料および接続に関して</b> .....	<b>b-1</b>
2-1 各接続材料図および製品図 .....	b- 1
2-2 NEWカナレックス部材の取扱い方法 .....	b- 8.9
2-3 NEWカナレックスの壁面処理 .....	b- 10
(a) 壁面の孔径 .....	b- 10
(b) 壁面処理方法 .....	b- 10
2-4 NEW カナレックスの端子箱への接続 .....	b-11
<b>3. NEWカナレックスと他管路の経済比較</b> .....	<b>c-1</b>
<b>4. NEWカナレックスに作用する荷重</b> .....	<b>d-1</b>
4-1 埋戻し土による鉛直土圧 .....	d- 1
4-2 活荷重の分布荷重 L .....	d- 1
4-3 変形量 .....	d- 3
4-4 変形率 .....	d- 3
4-5 許容変形率 .....	d- 3
4-6 土圧一覧表 .....	d- 4
<b>5. NEWカナレックスにかかる通線張力</b> .....	<b>e-1</b>
5-1 水平直線部の場合 .....	e- 1
5-2 直線傾斜部のある場合 .....	e- 1
5-3 水平部と傾斜部のある場合 .....	e- 1
5-4 水平屈曲部の場合 .....	e- 1
5-5 垂直屈曲部の場合 .....	e- 2
5-6 側圧の計算 .....	e- 2
<b>6. NEWカナレックスの標準施工法</b> .....	<b>f-1</b>
6-1 掘削 .....	f- 1
6-2 布設 .....	f- 1
6-3 配列、砂埋め .....	f- 1
6-4 試験棒通し .....	f- 3
6-5 埋め戻し .....	f- 3
6-6 ケーブル引き入れ .....	f- 3
<b>関連法則</b> .....	<b>g- 1</b>

※ 軟弱地盤・不等沈下の予想される現場など、さらに管体の強度が必要な場合には弊社までお問い合わせください。

(弊社では、鋼板との複合構造の「パワーレックス」など高強度を実現した製品もございます。)

## 1. NEWカナレックスについて

NEWカナレックスは世界のパイプ技術を担うカナフレックスコーポレーションが独自の成形方法により開発した波付硬質ポリエチレン管(フレキシブルポリエチレンパイプ)で、独立リング形状により、曲げやすさ、作業性、経済性を兼ね備えた地中電線管路材である。

又、JIS C 3653(電力用ケーブルの地中埋設の施工方法、付属書1波付硬質合成樹脂管)の管路引入れ式電線路の管として性能を有している。(難燃性に関しては難燃NEWカナレックスのみ。)

### 1-1 特長

- ① 単位当たりの質量が、他管路材に比べ軽いため、運搬が容易で布設の際も取り扱いやすく、作業での負担が少ない。

単位長さ当りの質量  
[φ100 1m当り、( )内は  
NEWカナレックスを  
1.0とした場合の比較]

NEWカナレックス	1.1kg(1.0)
トラフ	42.0kg(38.2)
ライニング鋼管	13.1kg(11.9)
ヒューム管	26.5kg(24.1)
硬質ビニル管	3.4kg(3.1)

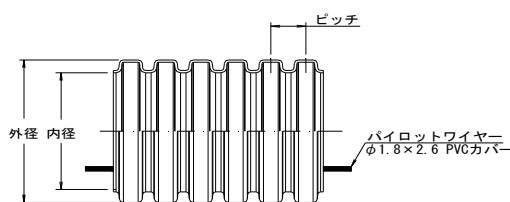
- ② 外面、内面とも摩擦をにくいいため、布設、引き入れ時における衝撃損傷に対し強い。  
③ 肉厚に変化を持たせた構造で独立リング形状のため、肉薄部位を現場に応じた長さにカットができる。  
④ 可とう性があるため地盤変動に対応し耐荷重強度にも優れ、地中埋設用に適している。  
⑤ ピッチが狭いため、耐荷重強度が強く、地震、地盤沈下等に対して高い安全性をもっている。  
⑥ 内面のケーブル接触面積が少ない為、ケーブル引き込み時の摩擦係数が小さく引き入れやすい。

摩擦係数の比較

NEWカナレックス	0.3
ライニング鋼管	0.5
ヒューム管	0.7
硬質ビニル管	0.4

- ⑦ 長尺(φ30で300m)であり、ハンドホール間のスパン(径間長)が長く取れる。  
⑧ 可とう性があるため、既設物、障害物等、容易に回避でき、スムーズに施工できる。  
⑨ 5メートルごとにマークを入れているので計尺が容易に行える。  
⑩ 自消性のある難燃性を有しているため、離隔距離をとる必要がない。(難燃NEWカナレックスのみ)

### 1-2 規格



品番	呼称	内径 (mm)	外径 (mm)	ピッチ (mm)	定尺 (m)	参考梱包寸法 (外径φ×巾)
KLX-030	φ30	30	37	8	300	1200×700
KLX-040	φ40	40	50	9	200	1500×500
KLX-050	φ50	50	61	13	200	1600×600
KLX-065	φ65	65	80	15	100	1600×500
KLX-080	φ80	80	100	17	100	1800×600
KLX-100	φ100	100	123	17	100	2000×800
KLX-125	φ125	125	158	26	50	1700×1000
KLX-150	φ150	150	195	33	50	1800×1200
KLX-200	φ200	200	260	44	30	2300×1400

※規格・仕様は、商品改良の為予告なしに変更を行う場合があります。

※カーボン、難燃剤ロットにより製品の色に若干の違いが出ることがございますが品質には問題ございません。

※ケーブル仕上り外径 1.5 倍以上の内径のものを選定して下さい。

NEWカナレックスの品番の前に“N”を付けると、難燃NEWカナレックスを指定できます。

(例) KLX-030 (NEWカナレックス φ30)

NKLX-030 (難燃NEWカナレックス φ30)

### 1-3 材料特性

NEWカナレックスの材料特性は次表の通りである。

#### (a)材料特性

NEWカナレックスの材料は、ポリエチレンを主体としたもので成形されている。

#### (b)耐薬品性

薬品名	温度		薬品名	温度		薬品名	温度	
	20℃	60℃		20℃	60℃		20℃	60℃
硫酸 10%	○	○	氷サク酸	△	×	海水	○	○
〃 98%	△	×	苛性ソーダ 50%	○	○	ガソリン	△	×
塩酸 10%	○	○	苛性カリ 10%	○	○	アセトン	△	×
〃 35%	○	○	炭酸ソーダ	○	○	アニリン	○	×
硝酸 10%	○	○	塩化カルシウム	○	○	四塩化炭素	×	×
〃 95%	△	×	硝酸銀水溶液	○	○	グリセリン	○	△
沸化水素 75%	○	△	硫酸銀水溶液	○	○	ベンゼン	×	×
リン酸 30%	○	○	アンモニアガス(乾)	○	○	メチルアルコール	○	○
ギ酸 40%	○	○	アンモニア水	○	○	牛乳	○	○
サク酸 10%	○	○	過酸化水素 30%	○	○	ビール	○	○

- 侵されない
- △ 若干侵される
- × 使用不可

### 1-4 性能

#### (a)圧縮強度(NEWカナレックス・難燃NEWカナレックス)

試料長250mmの管を2枚の鋼板に挟み、管軸と直角方向に毎分20mmの速度で次の荷重を加えたとき、外径のたわみ率が3.5%以下でかつ、外部にひびまたは割れが生じない。

(JIS C 3653電力ケーブルの地中埋設の施工方法の「附属書1 波付硬質合成樹脂管」に規定される性能に準拠。)

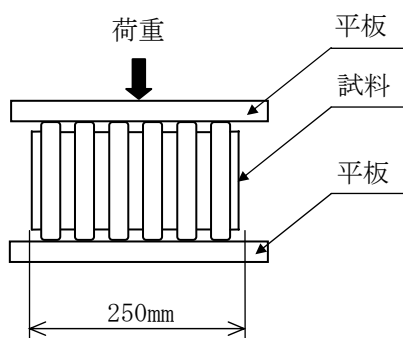
$$\text{圧縮荷重 } P = 213 \times R(N)$$

$$R : \text{管の平均半径 } (D+d)/4 \quad (\text{cm})$$

$$D : \text{管の外径} \quad (\text{cm})$$

$$d : \text{管の内径} \quad (\text{cm})$$

$$\text{外径のたわみ率}(\%) = \frac{\text{圧縮前の外径}(\text{mm}) - \text{圧縮後の外径}(\text{mm})}{\text{圧縮前の外径}(\text{mm})} \times 100$$



圧縮強度試験

(b) 難燃性(難燃 NEW カナレックス)

管より切りとった長さ600mmの試料を鉛直にし、その下から100mmの部分に、ブンゼンバーナーの還元炎の先端を接炎させる。ただし炎の酸化炎の長さが約100mmで還元炎の長さが約50mmとなるよう調整し、ブンゼンバーナーを水平面から45° 傾けるものとする。

接炎時間は、下表のとおりとする。

規定の接炎時間後、炎を取り除き、試料の炎が30秒以内に自然に消える。

(JIS C 3653 附属書1 波付硬質合成樹脂管)

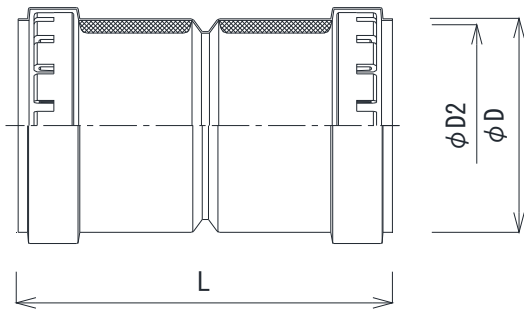
接炎時間

試料の厚さ(mm)	接炎時間(s)
0.5以下	15
0.5を超え1.0以下	20
1.0を超え1.5以下	25
1.5を超え2.0以下	35
2.0を超え2.5以下	45
2.5を超え3.0以下	55
3.0を超え3.5以下	65
3.5を超え4.0以下	75
4.0を超え4.5以下	85
4.5を超え5.0以下	130
5.0を超え5.5以下	200
5.5を超え6.0以下	300
6.0を超え6.5以下	500

## 2. 接続材料および接続に関して

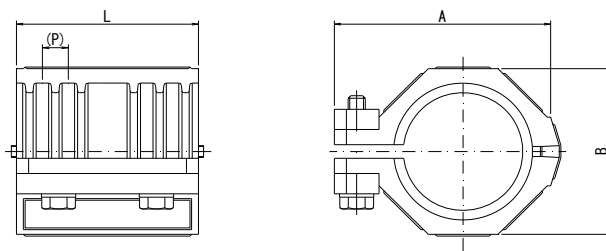
### 2-1 各接続材図および製品図

KJS 直管継手 S 型 (ソケットタイプ)



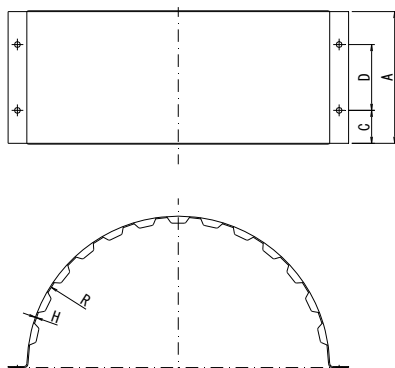
品番	呼称	φ D (mm)	φ D2 (mm)	L (mm)
KJS-030	φ 30	42	38	80
KJS-040	φ 40	57	54	95
KJS-050	φ 50	67	64	120
KJS-065	φ 65	87	84	148
KJS-080	φ 80	108	105	159
KJS-100	φ 100	131	128	156
KJS-125	φ 125	167	163	244
KJS-150	φ 150	204	200	303
KJS-200	φ 200	269	263	393

KJK 直管継手 N 型 (ボルト締め)



品番	呼称	A (mm)	B (mm)	P (mm)	L (mm)
KJN-030	φ 30	81.5	53.5	7.5	64
KJN-040	φ 40	93.5	65.5	9.4	87
KJN-050	φ 50	102	74	12.6	100
KJN-065	φ 65	126	98	15.1	106
KJN-080	φ 80	142	114	16.5	126
KJN-100	φ 100	168	140	16.5	162

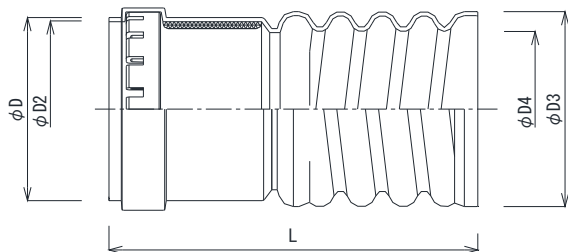
KJH 鉄製半割継手 (難燃・非難燃共用)



品番	呼称	A (mm)	C (mm)	D (mm)	R (mm)	H (mm)
KJH-125	φ 125	106	25	53	80	9.7
KJH-150	φ 150	132	30	72	99	9.7
KJH-200	φ 200	176	40	96	131	13.7

### KSK 従来管継手 S 型 (ソケットタイプ)

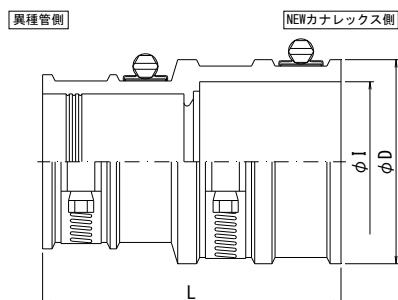
(NEWカナレックスとカナレックスとの接続に使用)



品番	呼称	φD (mm)	φD2 (mm)	φD3 (mm)	φD4 (mm)	L (mm)
KSK-030	φ 30	42	38	46	37	115
KSK-040	φ 40	57	54	62	49	130
KSK-050	φ 50	67	64	71	59	135
KSK-065	φ 65	87	84	94	76	175
KSK-080	φ 80	108	105	110	93	180
KSK-100	φ 100	131	128	138	117	205
KSK-125	φ 125	167	163	178	148	285
KSK-150	φ 150	204	200	206	172	345
KSK-200	φ 200	269	263	270	227	410

### KCN 異種管継手 N 型 (バンド締め)

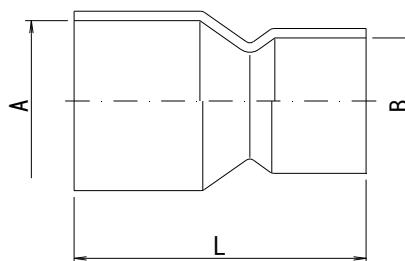
(NEWカナレックスと異種管との接続に使用)



品番	呼称	φI (mm)	φD (mm)	L (mm)
KCN-30-□	N30-□型	38	50	85
KCN-40-□	N40-□型	51	65	95
KCN-50-□	N50-□型	62	77	105
KCN-65-□	N65-□型	81	100	115
KCN-80-□	N80-□型	101	117	130
KCN-100-□	N100-□型	124	143	170
KCN-125-□	N125-□型	159	178	225
KCN-150-□	N150-□型	197	211	250

異種管側の内径は異種管接続組合せ表を参照して下さい

### KCV 異種管継手 (硬質塩ビ)



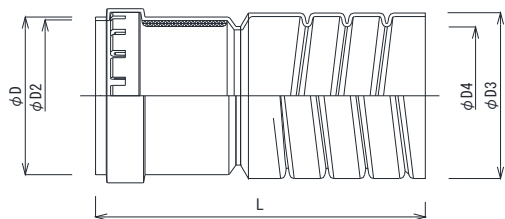
品番	項目		L (mm)	
	呼称	NEWカナレックス側 A(mm)		異種管側 B(mm)
KCV-30-1	30-1	40	38.5	230
KCV-30-4	30-4	40	44	230
KCV-40-3	40-3	53	62	240
KCV-40-4	40-4	53	38.5	240
KCV-50-4	50-4	65	44	240
KCV-50-5	50-5	65	35	240
KCV-50-6	50-6	65	69	240
KCV-50-7	※ 50-7	65	61	240
KCV-65-3	65-3	84	92	280
KCV-80-3	80-3	105	106	280
KCV-80-4	※ 80-4	105	90	280
KCV-100-2	100-2	129	131	315
KCV-100-3	100-3	129	165	315
KCV-100-4	※100-4	129	115	315
KCV-125-1	125-1	165	150	315
KCV-125-2	125-2	165	165	315
KCV-125-3	125-3	165	185	315
KCV-125-4	※125-4	165	141	315
KCV-150-2	150-2	203	185	350
KCV-150-3	150-3	203	215	350
KCV-150-4	150-4	203	198	350
KCV-200-1	200-1	270	220	450
KCV-200-2	200-2	270	240	450
KCV-200-3	200-3	270	260	450

注)加工上テーパー部にて溶着する場合があります。

※印は、HIVP 用特注品です。

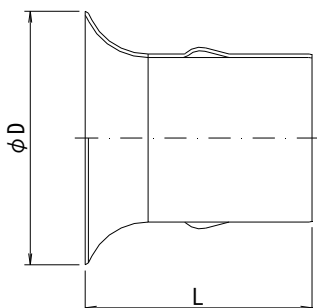


### KSF 他社管継手 S 型



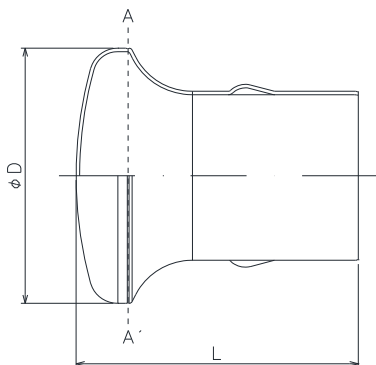
品番	呼称	φ D (mm)	φ D2 (mm)	L (mm)	φ D1 (mm)	L1 (mm)
KSF-030	φ 30	42	38	45	38	115
KSF-040	φ 40	57	54	59	49	130
KSF-050	φ 50	67	64	71	59	135
KSF-065	φ 65	87	84	92	77	175
KSF-080	φ 80	108	105	109	92	180
KSF-100	φ 100	131	128	139	115	205
KSF-125	φ 125	167	163	169	139	285
KSF-150	φ 150	204	200	198	166	345
KSF-200	φ 200	269	263	262	228	410

### KBM ベルマウス



品番	呼称	φ D (mm)	L (mm)
KBM-030	φ 30	54	39
KBM-040	φ 40	68	55
KBM-050	φ 50	74	65
KBM-065	φ 65	102	81
KBM-080	φ 80	118	89
KBM-100	φ 100	142	96
KBM-125	φ 125	184	140
KBM-150	φ 150	210	169
KBM-200	φ 200	270	172

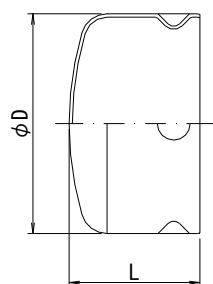
### KYB 予備管蓋



品番	呼称	φ D (mm)	L (mm)
KYB-030	φ 30	54	53
KYB-040	φ 40	68	70
KYB-050	φ 50	74	80
KYB-065	φ 65	102	100
KYB-080	φ 80	118	110
KYB-100	φ 100	142	120
KYB-125	φ 125	184	170
KYB-150	φ 150	210	200
KYB-200	φ 200	270	215

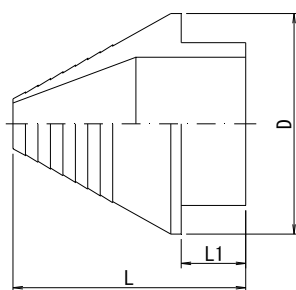
※頭部の A~A' を切断するとベルマウスになります。

### キャップ



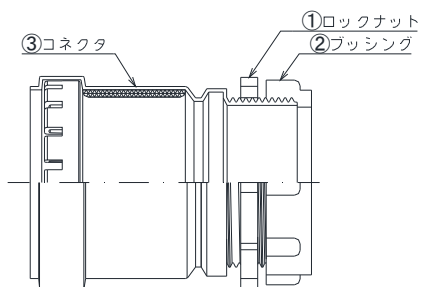
品番	呼称	φD (mm)	L (mm)
KCA-030	φ 30	43	30
KCA-040	φ 40	56	37
KCA-050	φ 50	67	40
KCA-065	φ 65	86	50
KCA-080	φ 80	106	52
KCA-100	φ 100	129	55
KCA-125	φ 125	164	85
KCA-150	φ 150	202	100
KCA-200	φ 200	267	125

### KKB 管口防水材料



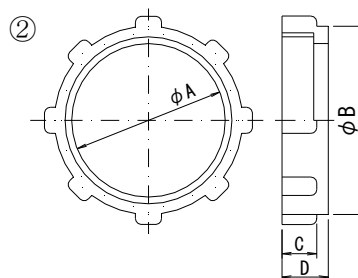
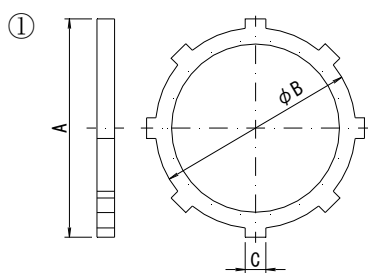
品番	呼称	D (mm)	L (mm)	L1 (mm)
KKB-030	φ 30	44	51	16
KKB-040	φ 40	58	70	20
KKB-050	φ 50	72	75	20
KKB-065	φ 65	91	91	22
KKB-080	φ 80	106	112	31
KKB-100	φ 100	131	151	40
KKB-125	φ 125	170	169	54
KKB-150	φ 150	144.5	202	62
KKB-200	φ 200	193.5	233	60

### KBS ボックスコネクタ (ソケットタイプ)



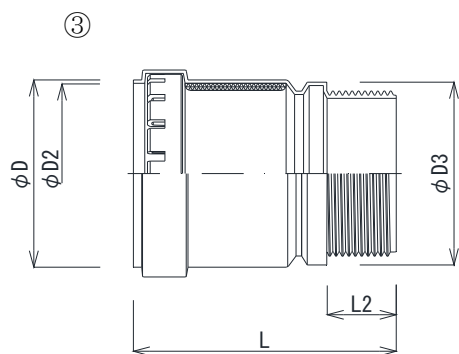
品番	呼称	最大外径 (mm)	壁面の孔径(mm) (呼び径)
KBS-030	φ 30	53	42.7(※36)
KBS-040	φ 40	74	60.4(※54)
KBS-050	φ 50	74	60.4(※54)
KBS-065	φ 65	93	76.0(※70)
KBS-080	φ 80	106	88.7(※82)
KBS-100	φ 100	135	115.4(※104)

※呼び径: 厚鋼電線管の呼び



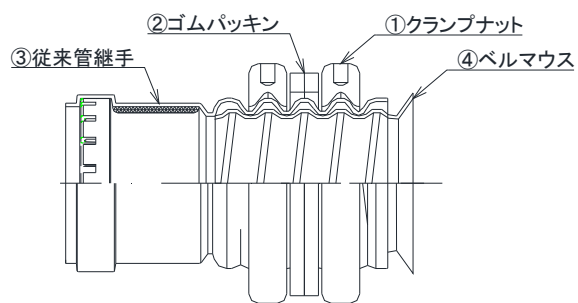
呼称	ねじ呼び	A	φB	C
φ 30	G36	53	49	7
φ 40	G54	74	68	7
φ 50	G54	74	68	7
φ 65	G70	93	86	7
φ 80	G82	106	98	8
φ 100	G104	135	125	8

呼称	ねじ呼び	φA	φB	C	D
φ 30	G36	36	46	10	13
φ 40	G54	53	65	12	16
φ 50	G54	53	81	12	16
φ 65	G70	68	95	14	18
φ 80	G82	81	95	15	20
φ 100	G104	105	125	17	24



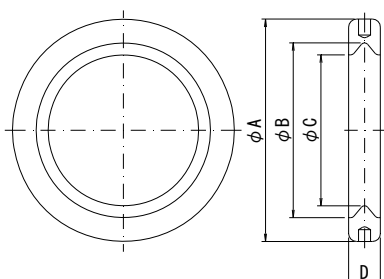
呼称	φD	φD2	φD3	L2	L
φ 30	42	38	50	20	75
φ 40	57	54	66	25	88
φ 50	67	64	66	25	96
φ 65	87	84	84	28	113
φ 80	108	105	104	28	120
φ 100	131	128	128	35	130

## KCL クランプセット



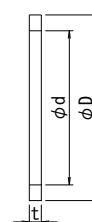
品番	呼称	最大外径 (mm)	壁面の孔径(mm) (呼び径)
KCL-125	φ 125	200	170
KCL-150	φ 150	230	200
KCL-200	φ 200	290	270

### ①クランプ



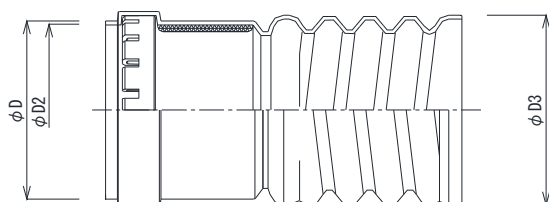
呼称	φ A (mm)	φ B (mm)	φ C (mm)	D (mm)
φ 125	200	175	148	35
φ 150	230	208	178	40
φ 200	290	270	234	50

### ②ゴムパッキン



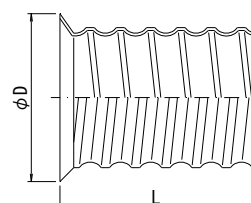
呼称	φ D (mm)	φ d (mm)	t (mm)
φ 125	200	169	6
φ 150	230	199	6
φ 200	290	263	6

### ③従来管継手



呼称	φ D (mm)	φ D2 (mm)	φ D3 (mm)
φ 125	167	163	178
φ 150	204	200	206
φ 200	269	263	227

### ④ベルマウス



呼称	φ D (mm)	L (mm)
φ 125	180	160
φ 150	200	180
φ 200	275	190

異種管接続組合せ表

カナ レックス NEM	呼 称		相手方異種管呼称 ( ) 内は外径 (mm)								
	( )内異種管側内径(単位 mm)		ガス管 (鋼管)(GP)	電 線 管		塩 び 管		※2 防水 鑄鉄管 (防)	※2 ポリコン管 (ポリコン)	PF管	CD管
	KCN 異種管継手N型	KCV 異種管接続材料		(厚鋼)	(薄鋼)	(VP)	(VE)				
φ 30	KCN301(34.5)		25(34)	28(33.3)	31 (31.8)	25(32)	28(34)				28(34.0)
		KCV301(38.5)				※1 30(38)					
	KCN302(48.5)					40(48)	42(48)				
	KCN303(27.5)		20(27.2)	22(26.5)	25 (25.4)	20(26)	22(26)				22(27.5)
	KCN304(43.5)		36(41.9)	36(41.9)		35(42)	36(42)				
		KCV304(44.0)			39 (38.1)						
	KCN305(31.5)									22(30.5)	
	KCN306(37.5)									28(36.5)	
φ 40	KCN401(43.2)		32(42.7)	36(41.9)		35(42)	36(42)				
	KCN401S(39.2)				39(38.1)						
	KCN402(49.0)		40(48.6)	42(47.8)		40(48)	42(48)				
		KCV402(52.0)			51(50.8)						
		KCV403(62.0)	50(60.5)	54(59.6)		50(60)	54(60)				
φ 50		KCV404(38.5)	25(34)	28(33.3)	31(31.8)	25(32)	28(34)				
	KCN501(60.8)		50(60.5)	54(59.6)		50(60)	54(60)				
	KCN502(51.1)				51(50.8)						
	KCN503(49.0)		40(48.6)	42(47.8)		40(48)	42(48)				
	KCN504(43.2)		32(42.7)	36(41.9)			36(42)				
		KCV504(44.0)			39(38.1)	30(38)					
		KCV505(35.0)	25(34.0)	28(33.3)	31(31.8)	25(32)	28(34)				
φ 65		KCV506(69.0)			63(63.5)						
	KCN651(60.8)		50(60.5)	54(59.6)		50(60)	54(60)				
	KCN652(76.5)		65(76.3)	70(75.2)	75(76.2)	65(76)	70(76)				
		KCV653(92.0)	80(89.1)	82(87.9)		75(89)					
φ 80		KCN654(64.0)			63(63.5)						
	KCN801(89.5)		80(89.1)	82(87.9)		75(89)	82(89)				
	KCN802(76.5)		65(76.3)	70(75.2)	75(76.2)	65(76)	70(76)				
φ 100		KCV803(106.0)	90(101.6)	92(101.6)				75(99)			
	KCN1001(115.0)		100(114.3)	104(113.4)		100(114)					
		KCV1002(131)						100(124)	100(120)		
		KCV1003(165)				150(165)		130(154)			
	KCN1005(89.5)		80(89.1)	82(87.9)		75(89)	82(89)				
φ 125	KCN1006(102.0)		90(101.6)	92(101.6)							
	N125-1(141.0)		125(139.8)			125(140)					
		KCV1251(150)							125(145)		
	KCN1252(116.0)			104(113.4)							
φ 150		KCV1252(165)				150(165)		130(154)			
		KCV1253(185)						150(174)	150(174)		
	KCN1501(166.0)		150(165.2)			150(165)					
		KCV1502(185)						150(174)	150(174)		
φ 200		KCV1503(215)									
		KCV1504(198)									
		KCV2001(220)	200(216.3)			200(216)					
		KCV2002(240)						200(224)	200(230)		
	KCV2003(260)	225(241.6)									

上記の見方

※1 従来タイプについては、施工の際に塩ビ管側に市販の塩ビ管用接着剤を使用してください。

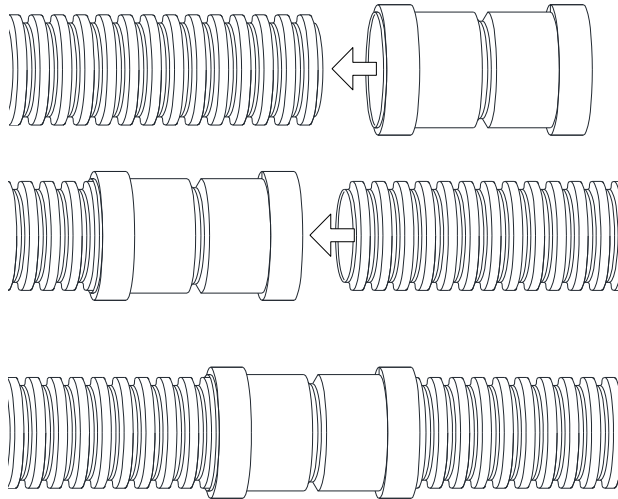
※2 呼称呼径が同じものでも実寸法が異なるものがあるので、受注時に得意先へ確認して下さい。

(注1)VD50用としてN65-4(64.0)、VD65用としてN65-5(80.0)もございます。

## 2-2 NEWカナレックス部材 取扱方法

### 直管継手S型 取扱方法

- ・ 接続方法の手順に従って、作業をおこなってください。
- ・ 本製品に付属している不織布は濡らさないでください。水分を含むと膨張し接続できなくなります。
- ・ 海水では十分な止水効果が得られません。
- ・ 多量の水分が発生する場所での使用はお控えてください。

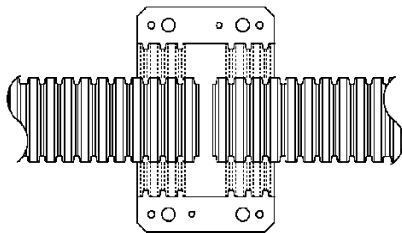


NEW カナレックスの左右に差し込んで完了です。

### 直管継手N型 取扱方法

- ① FEP管をウエス等で拭き、水、泥など取り除きます。
- ② FEP管相互のパイロットワイヤーを接続し、その部分をビニルテープで巻きます。
- ③ FEP管を突き合わせ接続します。カットの状態などで多少隙間が開きますが、10mm～20mmが適当です。

(注) FEP管は継手に3ピッチ以上を挟むようセットしてください。性能が低下するおそれがあります。



- ④ 押え板にボルトを差し込みフランジ部に隙間がなくなるまで、ボルトをスパナなどにより下表のトルクを目安として均等に締め付けます。

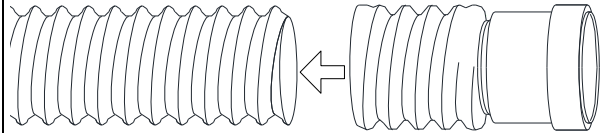
サイズ	締め付けトルク
φ30 から φ50	6N・m
φ65 から φ100	8N・m

(注) 露出場所にてご使用の際は、ビニルテープを継手全体に巻いてください。

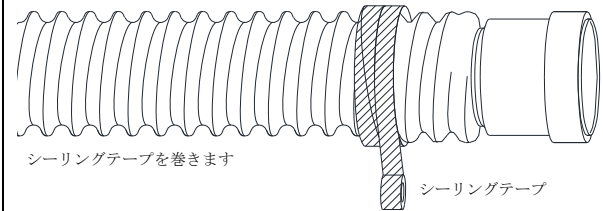
同梱部材  
◎六角ボルト

### 従来管継手S型・他社管継手S型 取扱方法

- ・ 接続方法の手順に従って、作業をおこなってください。
- ・ 本製品に付属している不織布は濡らさないでください。水分を含むと膨張し接続できなくなります。
- ・ 海水では十分な止水効果が得られません。
- ・ 多量の水分が発生する場所での使用はお控えてください。

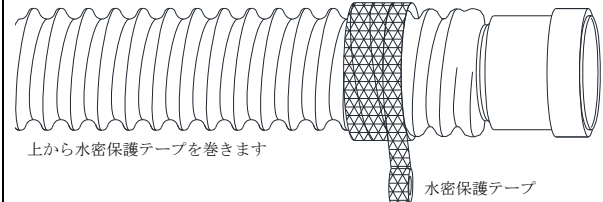


従来管を差し込みます。



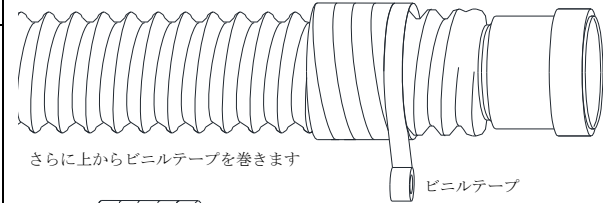
シーリングテープを巻きます

シーリングテープ



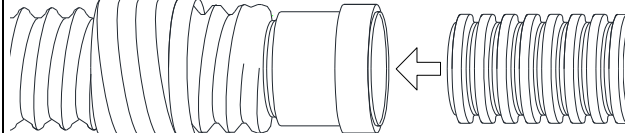
上から水密保護テープを巻きます

水密保護テープ

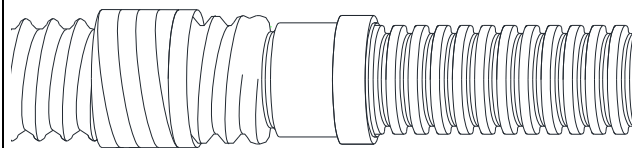


さらに上からビニルテープを巻きます

ビニルテープ



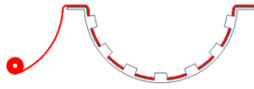
NEW カナレックスを差し込んで完了です。



同梱部材  
◎シーリングテープ  
◎水密保護テープ  
◎ビニルテープ

### 鉄半割継手 取扱方法

① 継手の上に不織布を敷きます。



② 不織布を敷いた継手本体の上に、FEP管を設置する。



③ 不織布を FEP 管に被せる。5 cm程重なります。



④ 残りの継手本体を FEP 管に設置し、ボルト穴を合わせて、ボルト締めをおこないます。

(注) 半割継手の組み付け時には抜止めが全て谷部に入っていることを確認してください。  
締め付けトルクは 10N・m が目安です。

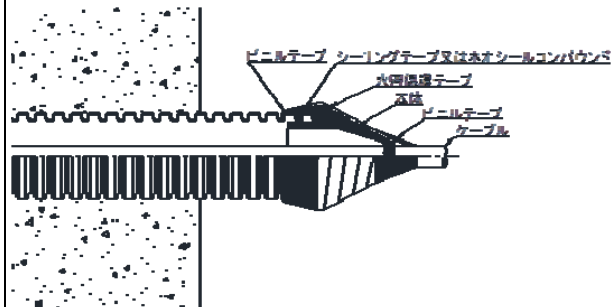
#### 同梱部材

- ◎不織布
- ◎六角ボルトセット

### 管口防水材料 取扱方法

- ① 水、泥等をウエスで良く拭き取ります。
- ② 防水シールをケーブル外径に合わせて水を付けたナイフ等で切断する。
- ③ 防水シールを開いてケーブルにかぶせ、NEW カナレックスに差し込みセットする
- ④ 防水シールの NEW カナレックス 端部および、ケーブルと接する端部にシーリングテープ (φ80 以下) または、ネオシールコンパウンド (φ100 以上) をつめる。
- ⑤ 水密保護テープを伸ばしながらよく密着させ、1/2 ラップで 1 往復巻く。
- ⑥ ビニルテープで水密保護テープの巻き終わりを押え巻くする。

(注) 管路口防水としてお使いの場合 φ80 以下は 100mm、φ125 以上の 150mm 程度、NEW カナレックスを壁から出してください。



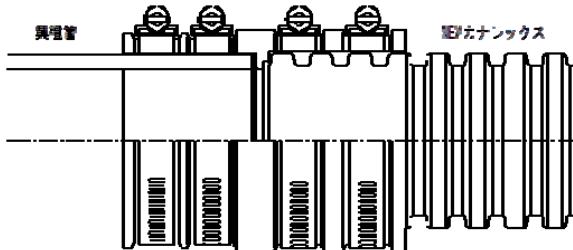
#### 同梱部材

- ◎水密保護テープ
- ◎ビニルテープ
- ◎エポキシパテ

### 異種管継手N型 取扱方法

- ① 水、泥等をウエスで良く拭き取ります。
- ② FEP 管を異種管継手に差込みます。
- ③ ステンレスバンドをドライバー、モンキー等の工具で締めつけます。
- ④ 異種管を異種管継手に差込みます。
- ⑤ ステンレスバンドをドライバー、モンキー等の工具で締めつけます。

(注) 露出場所にてご使用の際は、ビニルテープを継手全体に巻いて下さい。



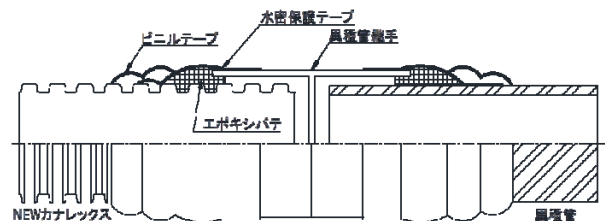
#### 同梱部材

- ◎ステンレスホースクランプ

### 異種管継手 取扱方法

- ① 水、泥等をウエスで良く拭き取ります。
- ② FEP 管と異種管の端部の表面に異種管継手の内径より若干大きめになるようにエポキシパテを盛ります。
- ③ 異種管継手を管相互に押し込みます。
- ④ 管と異種管継手の相互に渡るようにエポキシパテを盛る。
- ⑤ その上に水密保護テープを伸ばしながらよく密着させ、1/2 ラップで 1 往復巻く (エポキシパテが見えない程度)
- ⑥ ビニルテープで水密保護テープの巻き終わりを押え巻くする。

(注) エポキシパテが固く施工しにくい場合は、ビニル袋ごと湯中に入れる等の手段により温めれば柔らかくなります。



#### 同梱部材

- ◎水密保護テープ
- ◎ビニルテープ
- ◎エポキシパテ

## 2-3 NEWカナレックスの壁面処理

### (a) 壁面の孔径

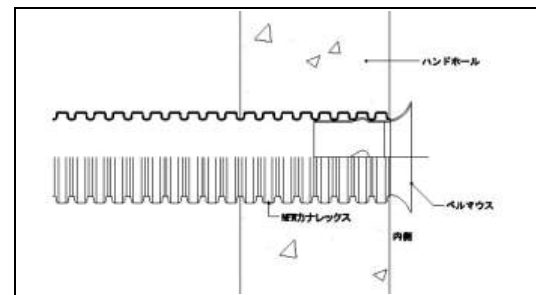
壁面はNEWカナレックスのサイズに応じて右記の孔をあける。

NEW カナレックスの呼び径 (mm)	壁面の孔径 (mm)
φ 30	47
φ 40	57
φ 50	67
φ 65	87
φ 80	107
φ 100	130
φ 125	160
φ 150	200
φ 200	265

### (b) 壁面処理方法

#### (1) ベルマウスを使用する場合

NEWカナレックスを壁面に取り付け後、ケーブル引き入れ時の外傷防止、外観の向上のためにベルマウスを使用する。



#### <作業手順>

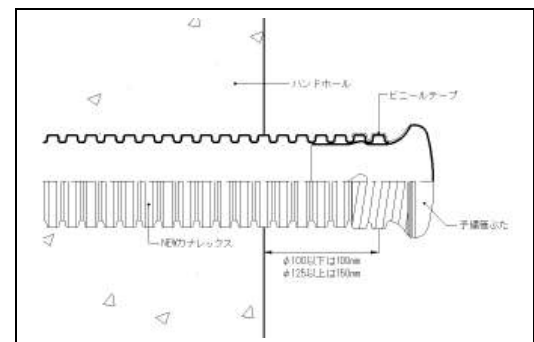
1. NEWカナレックス端末の曲りを逆方向に曲げて真っ直ぐにする。
2. NEWカナレックスを壁面の孔に差し込む。この際、壁面より20mm程度NEWカナレックスを出す。
3. NEWカナレックスの内部にモルタルが入らないようにウエス等を詰めた後、孔中央部にNEWカナレックスを支持しながら空げき部にモルタルを詰める。
4. ウエスを外した後ベルマウスをNEWカナレックス端部に取り付ける。

#### (2) 予備ぶたを使用する場合

NEWカナレックスを予備路として使用する場合には、水、砂等の侵入を防ぐため予備管ぶたを使用する。

#### <作業手順>

1. NEWカナレックスの曲りを逆方向に曲げて真っ直ぐにする。
2. NEWカナレックスを壁面の孔に差し込む。この際、壁面より右記のようにNEWカナレックスを出す。
3. NEWカナレックス内部にモルタルが入らないようにウエス等を詰めた後、孔中央部にNEWカナレックスを支持しながら空げき部にモルタルを詰める。
4. ウエスを外した後予備管ぶたをNEWカナレックス端部に取り付け、防水のためにビニルテープを 1/2 ラップで巻く。

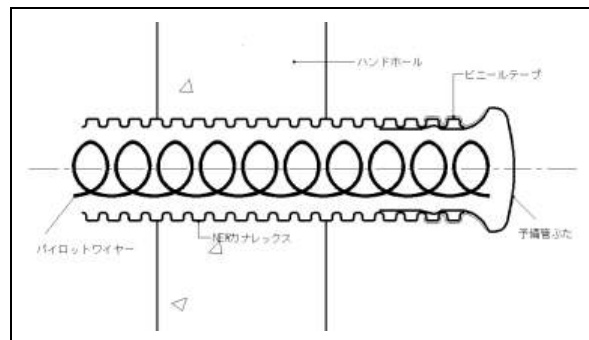


NEW カナレックスの呼び径 (mm)	壁面の出 (mm)
φ 30、φ 40、φ 50、 φ 65、φ 80、φ 100	100
φ 125、φ 150、φ 200	150



## 注意事項

- 1) ケーブルを引き入れた後、管路口で防水処理をする場合には、NEWカナレックスの出っばりはそのまましておき、ケーブルを引き入れた後、何も処理しない場合には壁面より約20mm残して切断する。
- 2) パイロットワイヤーは図のようにしてNEWカナレックス内に押し込んでおく。



## 2-5 NEWカナレックスの端子箱への接続

コネクタの端子箱とりつけ接続方法

### <作業手順>

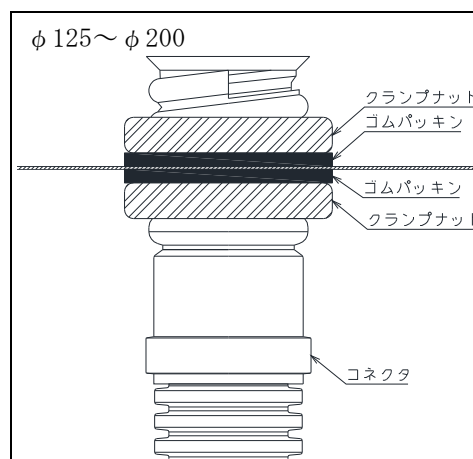
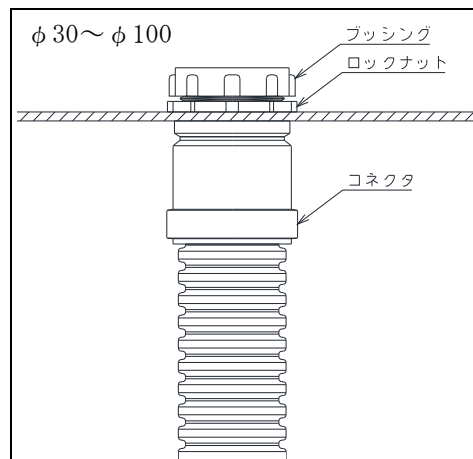
1. 端子箱のノックアウト穴にコネクタを挿入する。
2. コネクタを端子箱に固定する。
3. NEWカナレックスをコネクタに差し込む。

(注) 露出場所にて使用の際など使用用途に応じて、ビニールテープでコネクタ及び、FEPを固定してください。

・壁面の孔径については下記の表を参照してください。

NEWカナレックスの呼称	ロックナット クランプ 最大外径 (mm)	壁面の孔径 (mm) (呼び径)
φ 30	53	42.7 (※36)
φ 40	74	60.4 (※54)
φ 50	74	60.4 (※54)
φ 65	93	76.0 (※70)
φ 80	106	88.7 (※82)
φ 100	135	115.4 (※104)
φ 125	200	170
φ 150	230	200
φ 200	290	270

※呼び径: 厚鋼電線管の呼び



### 3. NEWカナレックス(FEP 管)と他管路の経済比較

比較条件

- 管路サイズ       $\phi 50$      $\phi 80$
- 布設工法          標準工法で水平直線に布設した場合
- 算定比較          積算資料より同一水準で各々の工事単価を出し、工事比率を出す。  
(NEWカナレックスを100とした時の工事比率m当り)

○サイズ  $\phi 50$  の場合

布設条件	略 称	FEP管	VP管	多孔陶管	GP管
	品 名	NEWカナレックス	塩ビ管	陶管	ガス管
1 条布設工事比率		100	227	-	267
4 条布設工事比率		100	227	116	268

○サイズ  $\phi 80$  の場合

布設条件	略 称	FEP管	GP管	多孔陶管	HIVE 管
	品 名	NEWカナレックス	ガス管	陶管	耐衝撃塩ビ管
1 条布設工事比率		100	441	-	278
4 条布設工事比率		100	441	103	278

NEWカナレックスはケーブルの引込抵抗が少ない為、マンホールやハンドホールの間隔が長くでき、曲管も不要であり、工期の短縮等に利点を数多く持っております。

#### 4. NEWカナレックスに作用する荷重

埋設管に加わる荷重は、埋戻し土および活荷重による荷重とする。

##### 4-1 埋戻し土による鉛直土圧

可とう性管は上部土圧により管側部の埋戻し土と管が一様に変形するため、管に加わる荷重は管幅のみの土圧とし、埋戻し土による鉛直土圧は次式①により求める。

$$q = \gamma \cdot H \quad \dots\dots\dots ①$$

ここにおいて、

- q : 埋戻し土による鉛直土圧 (kN/m<sup>2</sup>)
- γ : 埋戻し土の単位体積重量 (18kN/m<sup>3</sup>)
- H : 土被り (m)

##### 4-2 活荷重の分布荷重 L

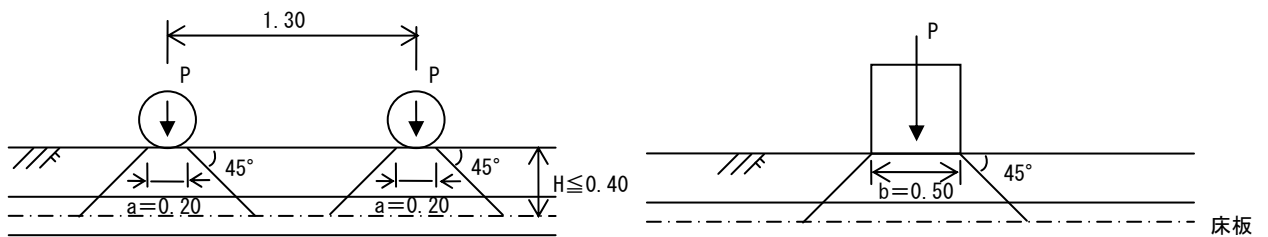
1) 埋設深さが0.40m以下の場合の分布荷重は次式②により求める。

$$L = \frac{P}{(2H+a) \cdot (2H+b)} \quad \dots\dots\dots ②$$

ここで、

- P : 後輪1輪荷重 × (1 + 衝撃係数) (kN)
- H : 埋設深さ (m)
- a : 車輪接地長 (m)
- b : 後輪接地幅 (m)

(単位 : m)



2) 埋設深さが0.40mを超え0.55mを上回らない場合の分布荷重は次式③により求める。

$$L = \frac{2P}{(2H+a) \cdot W} \quad \dots\dots\dots ③$$

ここで、

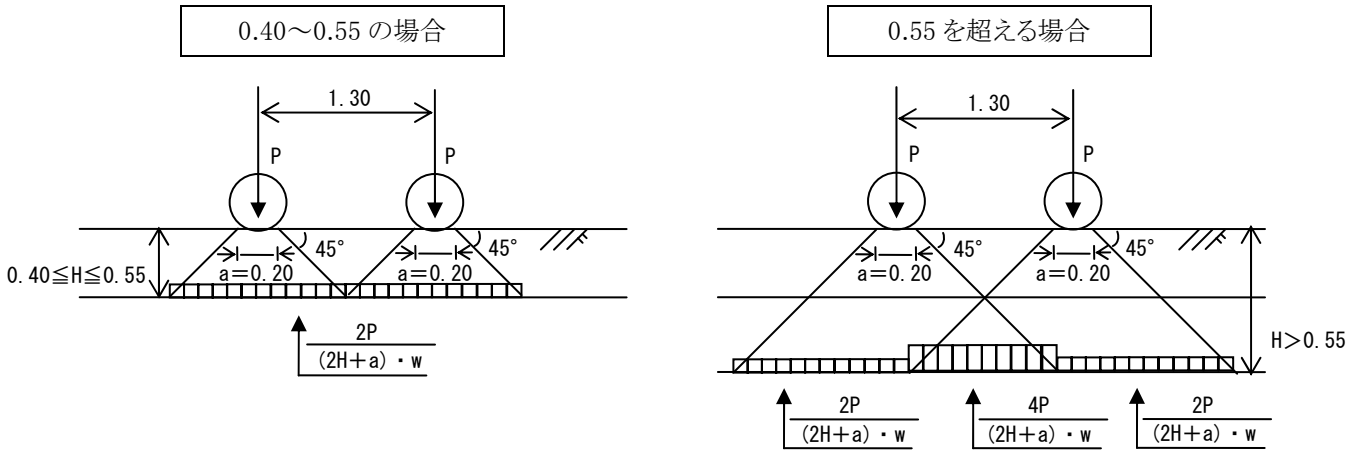
- W : 車両占有幅 = 2.75(m)

3) 埋設深さが 0.55mを超え、隣接軸相互荷重が重複する場合、分布荷重は次式④により求める。

$$L = \frac{4P}{(2H+a) \cdot W} \dots\dots\dots \textcircled{4}$$

ここで、

a : 車輪接地長 (m)



自動車荷重の諸元

荷重	総荷重 (kN)	後輪1軸の軸重 (kN)	後輪1軸の軸荷重 (kN)	隣接輪距 (m)	後輪接地幅 b(m)	車輪接地長 a(m)
T25 荷重	245	100	50	1.30	0.50	0.20

衝撃係数

種類		衝撃係数 i
車道	土被り 1m 未満	0.4
	土被り 1m 以上	0.3
歩道等(車両を考慮する場合)		0.1

### 4-3 変形量

変形量は次式により算出する。

$$Y = \frac{(K_1 \cdot q + K_2 \cdot L) \cdot R^4}{E \cdot I} \times 10^5$$

ここにおいて、

- Y : 垂直変形量 (m)  
K<sub>1</sub>、K<sub>2</sub> : たわみ係数 (下記参照)  
L : 活荷重 (kN/m<sup>2</sup>)  
q : 鉛直土圧 (kN/m<sup>2</sup>)  
R : 管体の中心半径 (m)  
E・I : 管体の剛性値 (N・cm)

基礎条件と係数の関係

基礎条件	施工支承角 θ	たわみ係数	
		K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>
A	90°	0.102	0.030
B	180°	0.085	0.030
C	360°	0.070	0.030

配管埋戻し材料により基礎条件を設定しています。

砂の場合 A、碎石の場合 C

### 4-4 変形率

変形率は次式により算出する。

$$Z = \frac{Y}{2R} \times 100$$

ここにおいて、

- Z : 変形率 (%)  
R : 管体の半径 (外径+内径)/4 (m)

### 4-5 許容変形率

可とう性管は水平たわみ量がある一定値を越えることが無い様に設計すべきであるとの考え方であり、一般に、変形率Zの許容値としては公称外径の3.5%とされている。

#### 4-6 土圧一覧表

次に各種の条件のもとで溝型にて計算した資料を一覧表にして示す。

NEWカナレックスの各サイズにおけるE・I (N・cm)

呼称	φ 30	φ 40	φ 50	φ 65	φ 80	φ 100	φ 125	φ 150	φ 200
E・I	70	180	350	780	1,400	2,800	5,700	10,000	24,000

土被りの変化による鉛直土圧 土の単位体積重量18kN/m<sup>3</sup> (kN/m<sup>2</sup>)

土被り(m)	0.3	0.6	0.8	1.2	1.5	1.8	2.0
鉛直土圧	5.4	10.8	14.4	21.6	27.0	32.4	36.0

車両重量と土被りの変化による活荷重 (kN/m<sup>2</sup>)

土被り(m)	0.3	0.6	0.8	1.2	1.5	1.8	2.0
総重量(kN)							
250kN(T-25)	79.5	72.7	56.6	36.4	29.5	24.9	22.5

車両重量250kN時の各施工による変形量 (土の単位体積重量18kN/m<sup>3</sup>)

土被り(m)	変形量 変形率	φ 30	φ 40	φ 50	φ 65	φ 80	φ 100	φ 125	φ 150	φ 200
0.3	Y(mm)	0.3	0.4	0.5	0.7	0.9	1.0	1.3	1.6	2.2
	%	1.0	0.9	0.9	0.9	1.0	0.9	0.9	1.0	0.9
0.6	Y(mm)	0.4	0.5	0.6	0.7	1.0	1.2	1.5	1.9	2.4
	%	1.1	1.1	1.0	1.0	1.1	1.0	1.0	1.1	1.1
1.2	Y(mm)	0.4	0.5	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5	1.9	2.5
	%	1.2	1.1	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
1.5	Y(mm)	0.4	0.5	0.6	0.8	1.1	1.3	1.7	2.1	2.8
	%	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
2.0	Y(mm)	0.5	0.6	0.8	1.0	1.3	1.6	2.0	2.5	3.3
	%	1.5	1.4	1.4	1.4	1.5	1.4	1.4	1.5	1.4

注)変形率3.5%以内になるような施工を選択してください。

## 5. NEWカナレックスにかかる通線張力

NEWカナレックスの通線張力の計算は、埋設の違いにより次の様に分類出来ます。

### 5-1 水平直線部の場合(図-1)

$$T = \mu \cdot W \cdot L \quad \dots\dots\dots (1)$$

T : ケーブル引き入れに要する張力 (N)

W : ケーブル単位重量 (N/m)

L : ケーブル長さ (m)

$\mu$  : 摩擦係数 (-)

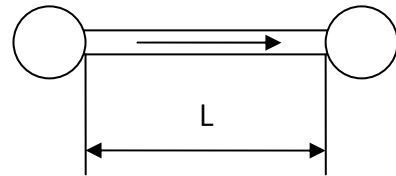


図-1

### 5-2 直線傾斜部の場合(図-2)

$$T = W \cdot L (\mu \cos \theta \pm \sin \theta) \quad \dots\dots\dots (2)$$

( )内の+は上向き、-は下向き

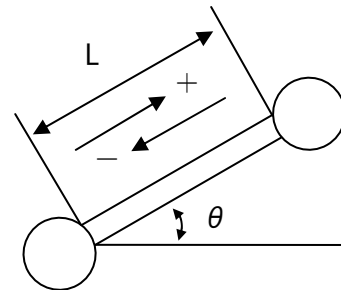


図-2

### 5-3 水平部と傾斜部のある場合(図-3)

$$T = W [\mu L_1 + L_2 (\mu \cos \theta \pm \sin \theta)] \quad \dots\dots (3)$$

L1 : 水平部のケーブル長さ (m)

L2 : 傾斜部のケーブル長さ (m)

$\theta$  : 傾斜角度 (度)

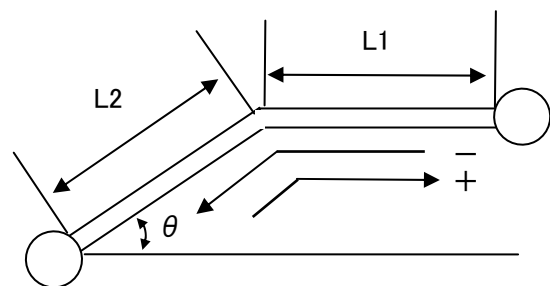


図-3

### 5-4 水平屈曲部の場合(図-4)

$$T = T_0 \cos h(\mu \theta) + \sqrt{T_0^2 + (WR)^2} \sin h(\mu \theta) \quad \dots\dots (4)$$

T<sub>0</sub> : 水平屈曲に入る場所での張力 (N)

$\theta$  : 屈曲部の角度 (ラジアン)

R : 屈曲部の半径 (m)

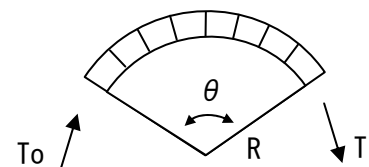


図-4

**5-5 垂直屈曲部の場合(図-5)**

$$(1) \quad T = \frac{WR}{1 + \mu^2} [(1 - \mu^2) \sin \theta + 2\mu (e\mu \theta - \cos \theta)] + T_0 \cdot e\mu \theta \quad (5-1)$$

$$(2) \quad T = \frac{WR}{1 + \mu^2} [2\mu \sin \theta - (1 - \mu^2) (e\mu \theta - \cos \theta)] + T_0 \cdot e\mu \theta \quad (5-2)$$

$$(3) \quad T = T_0 \cdot e\mu \theta - \frac{WR}{1 + \mu^2} [(1 - \mu^2) \sin \theta + 2\mu (e\mu \theta - \cos \theta)] \quad (5-3)$$

$$(4) \quad T = T_0 \cdot e\mu \theta - \frac{WR}{1 + \mu^2} [2\mu \sin \theta - (1 - \mu^2) (e\mu \theta - \cos \theta)] \quad (5-4)$$

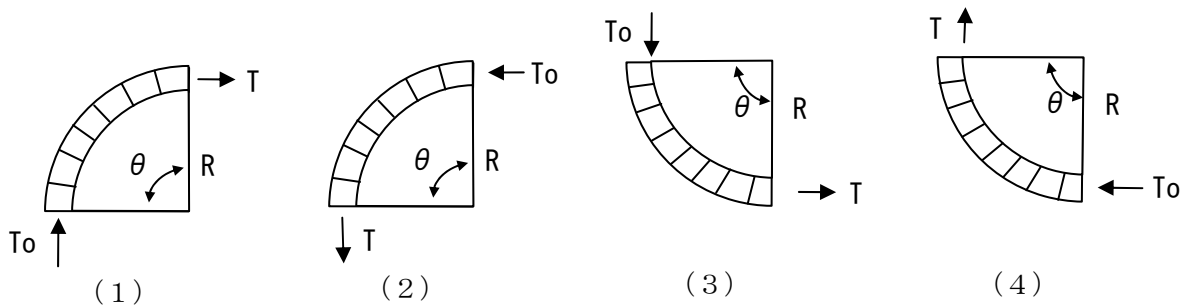


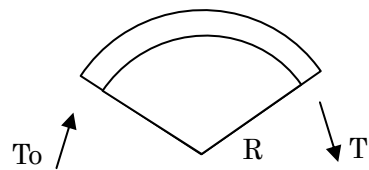
図-5

ケーブルとNEWカナレックスの摩擦係数は、0.3 とする。

**5-6 側圧の計算(一条布設の場合)**

$$P = \frac{T}{R} \dots\dots\dots (5)$$

- P : 側圧 (N/m)
- T : 屈曲終わり部の張力 (N)
- R : 屈曲部の半径 (m)

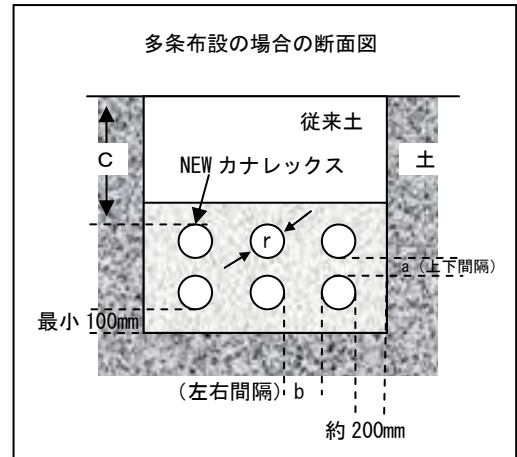




## 6. NEWカナレックスの標準施工法

### 6-1 掘削

電気設備技術基準(地中電線路の施設)に基づき、NEWカナレックスの埋設深さは、管路式に該当するので埋設深さの規定はなく、管に加わる車両、その他の重量物に耐えれば良いことになっているため、管の強度に応じて埋設深さを定めることができる。次に底部については、NEWカナレックスが石、がれき等と接しないよう平らにならし砂を敷き詰め、ランマー突き棒等によく突き固める。なお、掘削幅はNEWカナレックスの布設条数により決まる。また、NEWカナレックスはJIS C 3653(電力用ケーブルの地中埋設の施工方法)の波付硬質ポリエチレン管に適合するので、需要場所においては、管路引き入れ式として、土被りを0.3m以上とすることができる。



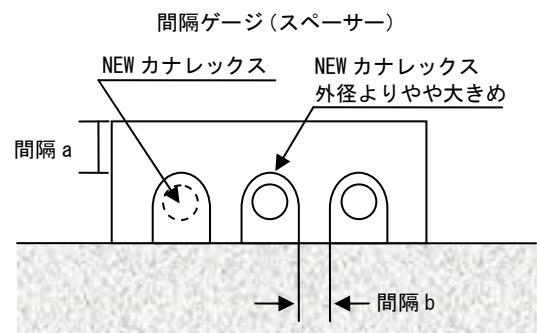
○最上段の土被り(C)  
管の強度に応じて定めることが可能。

### 6-2 布設

NEWカナレックスの口元部より、砂、水等が侵入しないよう注意し、NEWカナレックスを布設溝に入れる。把巻の場合は、3~4人で把崩れが生じないようにNEWカナレックスを手で押さえ布設溝にそって転がす。なお、土留のために切梁が掘削溝内に設けられている場合は、切梁間からNEWカナレックスの末端を掘削溝内に入れ、管端にロープ等をつけ引っ張り込む様にする。

### 6-3 配列、砂埋め

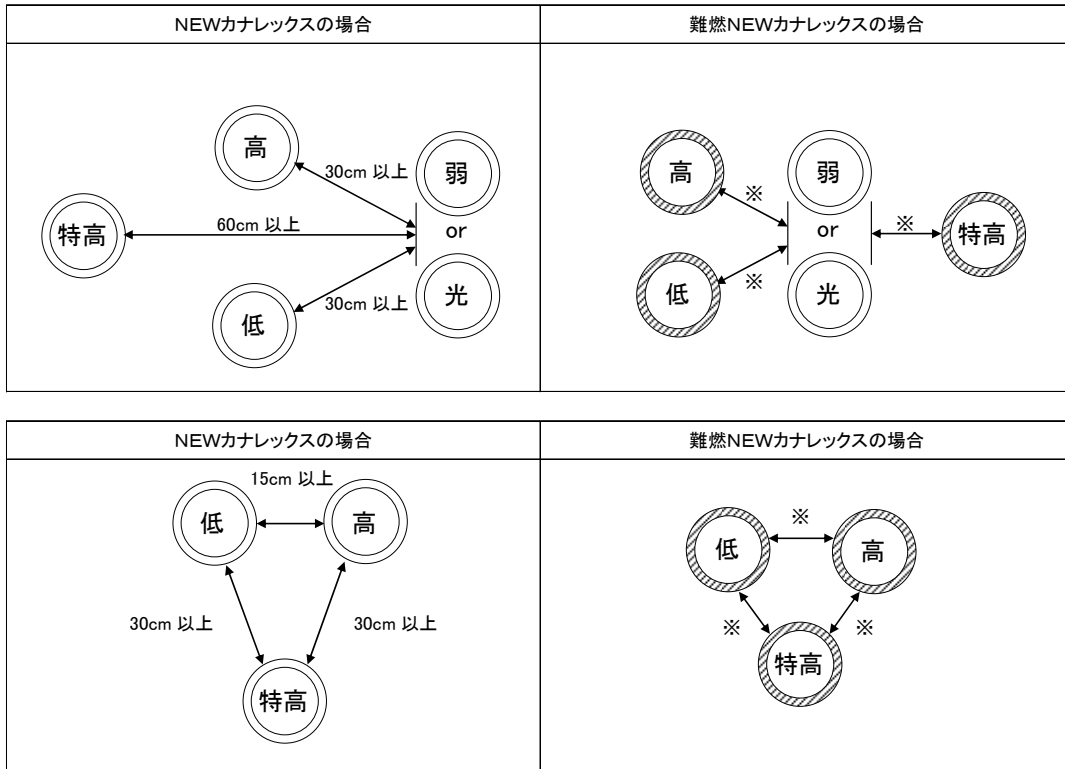
多条布設を行う場合、NEWカナレックス相互の間隔を保持固定するため、簡易なゲージ(スペーサー)を用意し3~4mごとに使用してNEWカナレックスを配列する。その後NEWカナレックスの回りを砂、又はこれに準ずる土で固定し、ゲージ(スペーサー)を抜きとる。NEWカナレックスの布設には、他のケーブル管路のように固定あるいは相関確保のためのスペーサーは絶対に使用してはならない。尚布設に際しては、電気設備技術基準、第120条、第125条を参照のこと。



NEWカナレックスの管間隔の最小値

呼称	aの間隔(mm)	bの間隔(mm)
φ 30・φ 40・φ 50・φ 65	50	50
φ 80・φ 100・φ 125・φ 150	70	70
φ 200	100	100

電気設備技術基準、第 125 条における地中管相互の離隔距離は下記のとおり。



- 弱 : 弱電流電線 (CATV 等)      ◎ : NEWカナレックス
- 光 : 光ケーブル
- 低 : 低圧 (地中電線)      ◎ (ハチマキ) : 難燃NEWカナレックス
- 高 : 高圧 (地中電線)
- 特高 : 特別高圧 (地中電線)

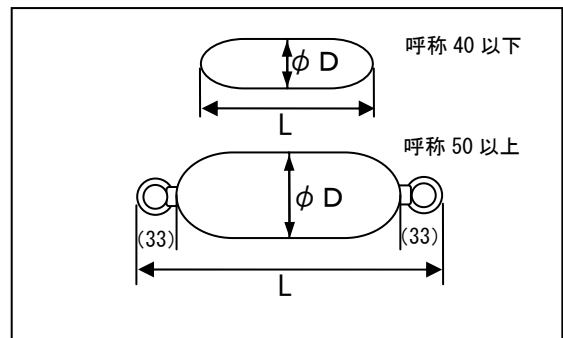
注) ※印の離隔距離は電気設備技術基準では具体的には規定されていませんが、(難燃)NEWカナレックスの管間隔の最小値は下表を参照して下さい。

管相互の間隔

呼び径	間隔 (左右、上下) (mm)
φ 30～φ 65	50
φ 80～φ 150	70
φ 200	100

## 6-4 試験棒通し

土砂を埋め戻すまえに、NEWカナレックスの配列、および管内部の異常の有無を確認するために、図の様な試験棒を通す。NEWカナレックスの曲げ半径は、通常内径の10倍以上とするが、ケーブルに支障を与えない範囲であれば、最小値は内径の5倍までとする。



試験棒は木、銅、アルミ製でシャープなエッジ、突起がないこと。

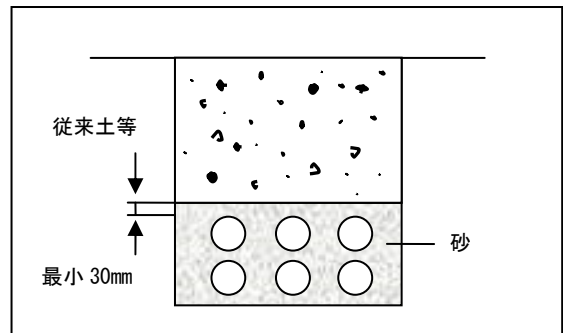
試験棒サイズ(参考)

単位:mm

NEW カナレックス呼称	$\phi 30$	$\phi 40$	$\phi 50$	$\phi 65$	$\phi 80$	$\phi 100$	$\phi 125$	$\phi 150$	$\phi 200$
試験棒外径 $\phi D$	20	30	40	55	60	80	105	130	180
試験棒長さ L	120	150	150	200	300	350	440	500	580

## 6-5 埋め戻し

布設溝にNEWカナレックスを固定し終わったら、管路の中に標準試験棒を通し異常のない事を確認してから埋め戻しを行なう。図の様にNEWカナレックスの上30mmまでは砂、または石やがれき等のない土(粘土質等塊になり易く、埋め戻し後しまりのよくないものは使用しないこと)で埋め戻して突き固め、その上で残りの部分は在来土等で埋め戻しを行い突き固める。



## 6-6 ケーブル引き入れ

管路口にはベルマウスを取りつけ、あらかじめNEWカナレックスに挿入してあるパイロットワイヤーで、引き入れ用ワイヤーロープに引替えケーブルの引き入れを行なう。又、NEWカナレックスに引き入れるケーブルは、下記条件に合致していること。

- ※1孔1条布設の場合  $D \geq 1.5d$  かつ  $D \geq d + 10\text{mm}$   
 $D$ : NEWカナレックスの内径 (mm)  
 $d$ : ケーブルの最大仕上外径 (mm)

※軟弱地盤・不等沈下の予想される現場など、さらに管体の強度が必要な場合には弊社までお問い合わせください。

(弊社では、鋼板との複合構造の「パワーレックス」など高強度を実現した製品もございます。)

## 関連法規

### 電気設備技術基準・解釈

#### 第6節 地中電線路(抜粋)

##### 【地中電線路の保護】

**省令第47条** 地中電線路は、車両その他の重量物による圧力に耐え、かつ、当該地中電線路を埋設している旨の表示等により掘削工事からの影響を受けないように施設しなければならない。

##### 【地中電線路の施設】

**解釈第120条** 地中電線路は、電線にケーブルを使用し、かつ、管路式、暗きょ式又は直接埋設式により施設すること。

2. 地中電線路を管路式により施設する場合は、次の各号によること。

- 一 電線を取りめる管は、これに加わる車両その他の重量物の圧力に耐えるものであること。

##### 【地中電線等による他の電線及び工作物への危険の防止】

**省令第30条** 地中電線、屋側電線及びトンネル内電線その他の工作物に固定して施設する電線は、他の電線、弱電流電線等又は管(他の電線等という。以下この条において同じ。)と接近し、又は交差する場合には、故障時のアーク放電により他の電線等を損傷するおそれがないように施設しなければならない。ただし、感電又は火災のおそれがない場合であって、他の電線等の管理者の承諾を得た場合は、この限りでない。

##### 【地中電線と他の地中電線等との接近又は交差】

**解釈第125条** 低圧地中電線と高圧地中電線とが接近又は交差する場合、又は低圧若しくは高圧の地中電線と特別高圧地中電線とが接近又は交差する場合は、次の各号のいずれかによること。ただし、地中箱内についてはこの限りでない。

- 一 地中電線相互の離隔距離が、次に規定する値以上であること。
    - イ 低圧地中電線と高圧地中電線との離隔距離は、0.15m
    - ロ 低圧又は高圧の地中電線と特別高圧地中電線との離隔距離は、0.3m
  - 二 地中電線相互の間に堅ろうな耐火性の隔壁を設けること。
  - 三 いずれかの地中電線が、次のいずれかに該当するものであること。
    - イ 不燃性の被覆を有すること。
    - ロ 堅ろうな不燃性の管に収められていること。
  - 四 それぞれの地中電線が、次のいずれかに該当するものであること。
    - イ 自消性のある難燃性の被覆を有すること。
    - ロ 堅ろうな自消性のある難燃性の管に収められていること。
2. 地中電線が、地中弱電流電線等と接近又は交差して施設される場合は、次の各号のいずれかによること。
- 一 地中電線と地中弱電流電線等との離隔距離が、125-1表に規定する値以上であること。

125-1表

地中電線の使用電圧の区分	離隔距離
低圧又は高圧	0.3m
特別高圧	0.6m

- 二 地中電線と地中弱電流電線等との間に堅ろうな耐火性の隔壁を設けること。
- 三 地中電線を堅ろうな不燃性の管又は自消性のある難燃性の管に収め、当該管が地中弱電流電線等と直接接触しないように施設すること。
- 四 地中弱電流電線等の管理者の承諾を得た場合において、次のいずれかによること。
  - イ 地中弱電流電線等が、不燃性の被覆若しくは自消性のある難燃性の被覆を有する光ファイバーケーブル、又は不燃性の管若しくは自消性のある難燃性の管に収めた光ファイバーケーブルであること。
  - ロ 地中電線の使用電圧が170,000V未満である場合は、地中電線と地中弱電流電線等との離隔距離が、0.1m以上であること。
- 五 地中弱電流電線等が電力保安通信線である場合において、次のいずれかに適合すること。
  - イ 地中電線の使用電圧が低圧であること。
  - ロ 地中電線の使用電圧が高圧又は特別高圧である場合は、次のいずれかによること。
    - (イ) 電力保安通信線が、不燃性の被覆若しくは自消性のある難燃性の被覆を有する光ファイバーケーブル、又は不燃性の管若しくは自消性のある難燃性の管に収めた光ファイバーケーブルであること。
    - (ロ) 地中電線が電力保安通信線に直接接触しないように施設すること。

#### 電力用ケーブルの地中埋設の施工方法

##### C3653-2004(抜粋)

**1. 適用範囲** この規格は、使用電圧7000V以下の電力用ケーブル(以下、ケーブルという。)を需要場所の地中に施設する次の電気工作物の施工方法について規定する。

- a) 管路式によって施設する電線路
- b) 直接埋設式によって施設する電線路
- c) 屋外配線

**3. 定義** この規格で用いる主な用語の定義は、次による。

- a) **需要場所** 電気使用場所を含み、電気を使用する構内全体。
- b) **電気使用場所** 電気を使用するための電気工作物を施設した場所。  
**備考** 発電所、変電所、開閉所、自家用電気室などは、電気使用場所には含まない。
- c) **電線路** 電気使用場所、発電所、変電所、開閉所、自家用電気室などの相互間の電線、及びこれを支持し、又は保蔵する工作物。
- d) **屋外配線** 屋外の電気使用場所で電気の使用を目的として固定して施設する電線。ただし、電線路及び機械器具内の電線、その一部分として施設された電線などは含まない。  
**備考** 屋外に施設する分岐回路の配線は、屋外配線とする。

- e) **管路式** あらかじめ地中に管路を施設し、土の掘削を伴わずにケーブルの引き入れ及び引抜きができる方式で、必要に応じて地中箱を設けるもの。
- f) **直接埋設式** 地中にケーブルを直接埋設する方式、又は防護材に収めて埋設する方式で、ケーブルの引き抜きを行うときは、土の掘削を必要とするもの。
- g) **管路** ケーブルを引き入れるために固定して施設した管、附属品などの工作物。
- h) **地中箱** ケーブルの引入れ、引抜き、接続、分岐などの工事、点検その他の保守作業を容易にするため、管路の途中の地中に施設する箱体で、開口可能なふたをもつもの。

#### 4. 管路式電線路

##### 4.1 掘削及び埋戻し 地盤の掘削及び埋戻しは、次によらなければならない。

- a) 掘削した底盤は、十分に突き固めて平滑にすること。
- b) 埋戻しのための土砂は、管路材などに損傷を与えるような小石、砕石などを含まず、かつ、管周辺部の埋戻し土砂は、管路材などに腐食を生じさせないものを使用する。
- c) 管周辺部の埋戻し土砂は、すき間がないように十分に突き固める。
- d) 複数の管路を接近させ、かつ、並行して施設する場合は、管相互間(特に管底側部)の埋戻し土砂はすき間のないように十分に突き固める。
- e) 軟弱地盤などに施設する場合は、その地盤の履歴及び状況を十分に把握した上で、管路に損傷を与えない方を講じる。

##### 4.2 管路 管路は、次による。

- a) 管路は、堅ろうで車両その他の重量物の圧力に耐えるように施設する。

なお、呼び径が200mm以下であって、表1に示す管を使用し、かつ、地表面(舗装がある場合は、舗装下面)から深さ0.3m以上に埋設する場合は、堅ろうで車両その他の重量物の圧力に耐えるものとする。

表1 管路材の種類

区分	種類
鋼管	JIS G 3452に規定する鋼管に防食テープ巻き、ライニングなどの防食処理を施したもの
	JIS G 3469に規定するもの
	JIS C 8305に規定する厚鋼電線管に防食テープ巻き、ライニングなどの防食処理を施したもの
	JIS C 8380に規定するG型のもの
コンクリート管	JIS A 5303に規定するもの
合成樹脂管	JIS C 8430に規定するもの
	JIS K 6741に規定する種類がVPのもの
	附属書1に規定する波付硬質合成樹脂管
陶管	附属書2に規定する多孔陶管
上記以外の管は、附属書3に適合する管	

- b) 金属製の管及びその接続部には、防食テープ巻き、ライニングなどの防食処理を施す。
- c) 管路は、ケーブルの布設に支障が生じる曲げ、蛇行などがないように施設する。
- d) 管相互の接続は、専用の附属品がある場合は、それを使用して堅ろうに行い、かつ、水が容易に管路内部に侵入しにくいように施設する。管の種類に応じた接続方法の例を、

表2に示す。

表2 管の接続方法の例

区分	接続方法の例
鋼管	ねじ込み パッキン介在差込み(ゴム輪接続) パッキン付ねじなし接続 ボールジョイント
コンクリート管	パッキン介在差込み(ゴム輪接続)
硬質ビニル管	パッキン介在差込み(ゴム輪接続) 接着接続
波付硬質 合成樹脂管	スリーブ接続後シーリング材とテープ巻き 二つ割り継手ボルト締め パッキン介在差込み(ゴム輪接続) 接着接続
陶管	パッキン介在ボルト締め

- e) 管路は、内面、接続部及び端部にケーブルの被覆を損傷するような突起が生じないように施設する。
- f) 管路と地中箱又は建物との接続部分は、耐久性をもつシーリング材、モルタルなどを充てんして、水が容易に地中箱又は建物内に侵入しにくいようにすること。
- g) 地中から建物内部又は必要に応じて地中箱内部に引き込まれた管路(予備管を含む。)の管口部分には、防水処理を施す。
- h) ケーブルと地中弱電流電線又は地中光ファイバーケーブルとが、接近若しくは交差する場合にあつて、相互の距離が30cm以下のときは、次のいずれかによって施設する。
  - ー ケーブルを堅ろうな不燃性又は自消性のある難燃性の管に収める場合は、その管が地中弱電流電線又は地中光ファイバーケーブルと直接接触しないように施設する。
  - ー ケーブルを可燃性の管に収める場合は、管と地中弱電流電線又は地中光ファイバーケーブルとの間に堅ろうな耐火性の隔壁を設ける。
- i) 低圧ケーブルと高圧ケーブルとが、又は低圧ケーブル若しくは高圧ケーブルと特別高圧ケーブルとが、接近し又は交差する場合であつて、地中箱内以外の箇所では相互間の距離が30cm(低圧ケーブルと高圧ケーブルにあつては15cm)以下のときは、次のいずれかによって施設する。
  - 1) それぞれのケーブルが、次のいずれかである。
    - ー 自消性がある難燃性の被覆をもつ場合
    - ー 堅ろうな自消性がある難燃性の管に収められる場合
  - 2) いずれかのケーブルに不燃性の被覆をもつものを使用する。
  - 3) いずれかのケーブルを鋼管、コンクリート管、陶管などの不燃性の管に収めて施設する。
  - 4) 管相互の間に堅ろうな耐火性の隔壁を設ける。
- j) 1管路には、1回線のケーブルを収めることが望ましい。
- k) 管の太さは、ケーブルの引入れ及び引抜きが円滑に行える寸法のものを選定する。

**備考** 管の内径は、次によることが望ましい。ただし、管路が直線で、ケーブル引入れ時の張力がケーブルの許容張力以内である場合は、この限りではない。

- ー 管内に布設するケーブルが1条の場合の管の内径は、ケーブル仕上がり外径の1.5倍以上。
- ー 管内に布設するケーブルが2条以上の場合の管の内径は、ケーブルを集合した場合の外接円の直

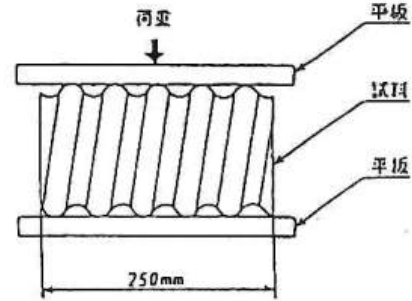
径の1.5倍以上。

- 4.6 ケーブルの仕上がり部** 造営物などにケーブルを立ち上げる場合は、次による。
- 地中におけるケーブルの仕上がり部は、車両その他の重量物の圧力を受けるおそれがないように施設する。
  - ケーブルの地表上部は、堅ろうで耐侯性の高い不燃性又は自消性のある難燃性の防護材で覆う。この場合において、防護材の地表上の高さは、2m(造営物の屋側に立ち上げる場合は、2.5m)以上とする。
  - 防護材は、造営物などに堅ろうに固定する。
  - 屋外におけるケーブル防護材の端部には、雨水の侵入防止用カバーなどを取り付ける。

$$R : \text{管の平均半径} \frac{(D+d)}{4} \text{ (cm)}$$

D : 管の外径 (cm)

d : 管の内径 (cm)



附属書1 図1 圧縮強度試験

## 附属書1 波付硬質合成樹脂管

- 1. 適用範囲** この附属書は、地中埋設する電力用ケーブルを保護するために用いる波付硬質合成樹脂管(以下、管という。)について規定する。
- 参考 管は、FEPともいう。

### 2. 性能

- 2.1 圧縮強度** 圧縮強度は、5.1によって試験を行ったとき、次の式によって算出した外径のたわみ率が3.5%以下であり、かつ、各部にひび又は割れが生じてはならない。

$$\delta = \frac{(D_1 - D_2)}{D_1} \times 100$$

ここに、 $\delta$  : 外径のたわみ率(%)

$D_1$  : 圧縮前の外径(mm)

$D_2$  : 圧縮後の外径(mm)

- 2.2 難燃性** 自消性がある難燃性である旨を表示した管にあつては、5.2によって試験を行ったとき、炎が自然に消えなければならない。

- 3. 構造** 管の構造は、次に示す。

- 管は、管軸に対して直角に切断した断面を投影したとき、円形であること。
- 管の内外面は滑らかで、かつ、有害なきず、割れその他ケーブルの被覆を損傷するような欠点がないものであること。
- 管は、波付けしたものであること。

- 4. 材料** 管の材料は、JIS K 6922-1に規定するポリエチレン成形材料、JIS K 6720-1に規定する塩化ビニル樹脂、又はJIS K 6921-1に規定するポリプロピレン成形材料など、良質な合成樹脂成形材料を主体とするものでなければならない。

### 5. 試験

- 5.1 圧縮強度試験** 管の圧縮強度試験は、次による。
- 製品から長さ250mmの試料を採る。
  - 試験装置は、附属書1図1のものを準備する。
  - 試料及び試験装置を $20 \pm 2^\circ\text{C}$ の温度に2時間保った後、その温度において試験を行う。
  - 試料を2枚の鋼製の平板間に挟み、管軸と直角方向に毎分20mmの速度で、試料に次に示す圧縮荷重を加える。

$$P = 213 \times R$$

ここに、P : 圧縮荷重(N)

- 5.2 難燃性試験** 管の難燃性試験は、次による。

- 管から長さ600mmの試料を採る。
- 試料を鉛直にし、その下端から100mmの部分に、ブンゼンバーナの還元炎の先端を接炎させる。ただし、炎は酸化炎の長さが約100mmで、還元炎の長さが約50mmとなるよう調整し、バーナを水平面から $45^\circ$ 傾けるものとする。
- 接炎時間は、附属書1表1のとおりとする。

附属書1 表1 接炎時間

試料の厚さ(mm)	接炎時間(s)
0.5以下	15
0.5を超え1.0以下	20
1.0を超え1.5以下	25
1.5を超え2.0以下	35
2.0を超え2.5以下	45
2.5を超え3.0以下	55
3.0を超え3.5以下	65
3.5を超え4.0以下	75
4.0を超え4.5以下	85
4.5を超え5.0以下	130
5.0を超え5.5以下	200
5.5を超え6.0以下	300
6.0を超え6.5以下	500

- 規定の接炎時間後、炎を取り除き、試料の炎が30秒以内に自然に消えるかどうかを調べる。

- 6. 表示** 1管ごとの見やすい箇所に、容易に消えない方法で、次の事項を表示しなければならない。

- 自消性のある難燃性の管では、その旨を記載する。
- 製造業者名又はその略号
- 製造年月又はその略号

## 電力用ケーブルの地中埋設の施工方法 解説 (抜粋)

### 4. 管路式電線路

#### 4.1 掘削及び埋戻し

- 管路式電線路の特徴は、管路の布設後にケーブル引込みなどを行う際、掘削を伴わずに施工できることにあり、管路は長期にわたって安定した状態を維持しなければならない。

したがって、管路布設後に部分的な地盤の沈下による管路の損傷がないように、掘削底盤はランマー、突き棒などを用いて、よく突き固めることを規定している。

- b) 埋戻しの土砂は、掘削時の土砂を用いてもよいが、管路材に外傷を与えたり、腐食を起さないものでなければならない。

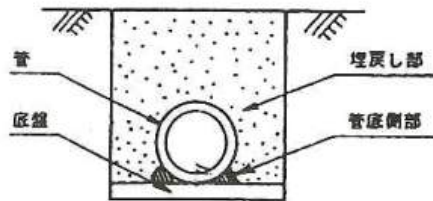
特に、合成樹脂管や鋼管は、小石、砕石などに接触して、きずなどを生じた場合、そこに応力が加わると、き裂を生じたり腐食の原因となるので注意する必要がある。

この場合、小石、砕石の粒度は20mm以下とするのが望ましい。

- c) **解説図3**に示す、管底側部は埋戻し土砂が回りにくいため、すき間が生じやすい。特に断面が円形の管材は、管底側部の埋戻し、突固めが耐土圧特性上重要であるので、管周辺部と共に十分突き固めること。

硬質塩化ビニル管、埋設試験に関する研究報告書(農林水産省農業土木試験場、昭和61年3月)などの例から、次のような方法を講じれば、管路周辺の土砂を十分に突き固めることができる。

- 1) 突固めは木だこ、振動コンパクタ、タンピングランマーのいずれを使用する場合でも、往復2回(突固め4回)行う。
- 2) 管底側部の埋戻しを十分に行った後、管径の1/2程度の埋戻し深さで、木だこ、足踏みなどの方法で一度突き固める。
- 3) その後の埋戻しは、深さ30cmごとに1)に示す方法で、突固めを行う。



解説図3 埋戻し断面

- d) 埋設管路付近の地盤が軟弱で、不等に地盤沈下することがある。

地盤沈下は河川、沼地などの跡地や、地下水の流れのある場所、ごみの埋立地など、形態は様々であり、沈下の位置・大きさ・規模を特定するのは極めて困難である。

このような場合、地盤改良をして管路を布設することもあるが、これは土木の専門技術の領域として、ここでは具体的な処理方法を述べることは避けた。

なお、地中から建物内部、又は地中箱内部に引き込む管路部分の地盤に、不等沈下が予想される場合は、可とう性をもつ管材を、予想沈下量を想定し布設するのが望ましい。

### 3.2 管路

- a) 堅ろうで車両その他の重量物に耐える管路とは、一般に総重量が20t又は25tの車両による土圧に耐え、かつ、耐腐食性のあるものとすればよい。ただし、明らかに20t又は25tの車両が進入してこないような場所では、そこで想定される最大荷重の土圧に耐えるように施設すればよい。

地中に埋設した管には、埋戻しによる土圧と車両などの活荷重による土圧とが、分布荷重としてかかるが、これを求める方法として、埋戻し土圧は直土圧方式、活荷重計算に

よる土圧はkoeglerの式を用いて計算するのが一般である。

…中略

従来、本体の表1に示した管について、この計算(20tトラック、活荷重土圧計算に用いる衝撃係数0.5、安全係数3)によって、安全な埋設深さとして0.3m以上とすればよいことを検証した。

…中略

さらに、硬質塩化ビニル管(VP)及び波付硬質ポリエチレン管について、深さ0.3mに埋設し、20tトラックを走行させる実験を行って、埋設管の変形率が1%程度であることを確認した(第4回電気設備学会研究発表会D-11、昭和61年9月)。

…中略

なお、ここでいう埋設深さ0.3m以上は、土で構成される部分を意味し、舗装がある場合は、その舗装下面からの深さである。これは舗装工事の際、舗装施工前に行われる転圧などの圧力にも埋設管は耐える必要があるからである。舗装施工実施後においては、車両などの圧力は埋設管に対し、より分散されることから、簡易な舗装でもより安全側にある。また、この埋設深さは一般性状の土を想定しており、寒冷地の凍土による影響については別途考慮する必要がある[解説の4.3(k)参照]。

…中略

- d) 管路内部への水の侵入をすべての場合に完全に防止することは困難である。しかし、水の侵入が土砂の流入を伴うことは、避けなければならない。したがって、この規格では水が容易に侵入しにくいように施設するよう規定している。

…中略

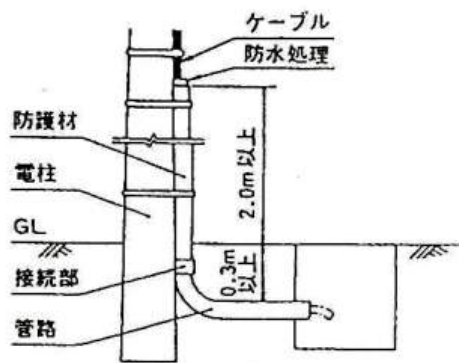
- h)、i) 電力用ケーブルに短絡などが発生した場合に、近接の地中弱電流電線など、及び地中高低圧ケーブルに影響を与えないように、電技解釈の規定と整合させて管路材の特性を規定した。

ここで、規定中用いた、“不燃性”、“自消性のある難燃性”とは、次による。

- 1) “不燃性の管”、“不燃性の被覆”とは、建築基準法第2条第9号の不燃材料又はこれと同等以上の性能をもつものをいう。
- 2) “自消性のある難燃性”とは、次による。
  - ① ケーブルの被覆の場合 IEEE Std.383-1974の燃焼試験に適合すること、又はこれと同等以上の性能をもつこと。
  - ② 管の場合 附属書1の2.2(難燃性)に適合すること、又はこれと同等以上の性能をもつこと。なお、硬質ポリエチレン管などの非難燃性の管を地中に埋設した場合、ケーブルの短絡時でも延焼しないとの実験報告もあり(昭和55年電気学会全国大会 1119)、これを地中においては自消性のある難燃性の管と同じように扱いたいとの提案が再度出されたが、将来の課題とした。

4.6 ケーブルの仕上がり部 ここで立ち上がり部とは、ケーブルを地上に立ち上げるために埋設深さが、徐々に浅くなっている部分を含めた地上の部分を用いる。また、防護材の選定に当たっては、塩害・紫外線などによる素材劣化について耐侯性に注意する必要がある。

立ち上がり部の施設例を、解説図6に示す。



解説図6

## 附属書1 波付硬質合成樹脂管

**1. 適用範囲** 電力用ケーブルを保護するために用いる波付硬質合成樹脂管は、需要場所において広く使用されているが、現在規格はない。この規格作成に当たり、波付硬質合成樹脂管などを管路式電線路の管として使用するための最小限の要求事項をこの附属書として規定した。

管の名称としてのFEPは、一般に使用されているFlexible Electric Pipeの略である。

## 2. 性能

### 2.1 圧縮強度

**a) 圧縮荷重 $P=213R$  NIについて** 地中において埋設管にかかる分布荷重による曲げモーメント $M$ は、埋設深さを $0.3m$ 、活荷重を $20t$ トラック通過時とすると、次の式で求められる。

$$M=0.904R^2 N \cdot \text{mm/mm} \quad (R \text{は、管の平均半径})$$

一方、空中において管に平板で荷重を加えたときの曲げモーメント $M_r$ は、次の式となる。

$$M_r=3.18PR N \cdot \text{mm/mm} \quad (P \text{は、荷重})$$

したがって、 $M \leq M_r/S$  ( $S$ は安全率)が必要十分条件である。

そこで、 $0.904R^2 \leq 3.18PR/S$ として、

$$P=0.284RS N/\text{mm} \text{が最低条件となる。}$$

$S=3$ 、試料の長さを $250\text{mm}$ とすると、次の式が導ける。

$$P=213R N$$

**b) 許容たわみ率について** 合成樹脂管の許容たわみ率は、管種によって異なり、 $5\%$ 程度をとっている例があるが温度上昇などを考えて $3.5\%$ とした。

**2.2 難燃性 IEC Pub. 614-2-3**, Specification for conduits for electrical installations. Part 2 : Particular specifications for conduits. Section Three—Pliable conduits of insulating material 及び **614-2-4**, Section Four—pliable self-recovering conduits of insulating materialsに整合させた。

**4. 材料** 波付硬質合成樹脂管の成形材料については、成形技術の進歩ならびに成形技術の多様化に伴い、ポリエチレン成形材料、塩化ビニル樹脂、ポリプロピレン成形材料など、良質な合成樹脂成形材料を主体としている。

**5.1 圧縮強度試験** 圧縮試験を実施するとき、平板に接触する波付合成樹脂管の凸部の数によって圧縮強度が変動することを勘案し、試料の長さを最大呼び径 $200$ の外径とほぼ等しい $250\text{mm}$ に改めた。