

高強度・高止水・耐震ポリエチレン管

# トヨドレンエース

PRODUCT INFORMATION

## Denka デンカ株式会社

### 環境資材部

〒103-8338  
東京都中央区日本橋室町2-1-1 (日本橋三井タワー)  
TEL (03) 5290-5545 FAX (03) 5290-5709

### 札幌支店

〒060-0062  
札幌市中央区南二条西2-18-1 (NBF札幌南二条ビル)  
TEL (011) 205-6868 FAX (011) 205-6978

### 東北営業所

〒980-0014  
仙台市青葉区本町1-10-3 (仙台新和ビル)  
TEL (022) 223-9214 FAX (022) 713-6780

### 名古屋支店

〒450-0003  
名古屋市中村区名駅南1-24-20 (名古屋三井ビル新館)  
TEL (052) 571-4543 FAX (052) 571-7843

### 福岡支店

〒812-0039  
福岡市博多区冷泉町5-35 (福岡祇園第一生命ビル)  
TEL (092) 263-0837 FAX (092) 263-0845

### 千葉工場

〒290-8588  
千葉県市原市五井南海岸6

### 美唄分工場

〒072-0006  
北海道美唄市東五条北10-1-1

### 九州プラスチック工業

〒865-0064  
熊本県玉名市中字大港209-1

URL <http://www.denka.co.jp>

※製品仕様は予告なく変更することがあります。

2022年5月(新)



# 持続可能な経済成長と 社会的課題の解決を目指す

## OUR GROWTH STRATEGY

イノベーションを通じて、  
持続可能な経済成長と社会的課題の解決につながる  
製品・サービス・ソリューションを提供します。  
バリューチェーン全体の環境負荷低減のために、  
環境貢献製品・技術の開発、  
循環型経済の構築に主体的に取り組めます。

### INDEX

製品特性	P.3 ~ P.4
軽量・高強度 (JIS K 6780 R60 相当)	P.5
高止水性・気密性	P.5
管継手部の耐震性 (耐震レベル2)	P.6
優れた施工性	P.6
トヨドレンエース(TDE)施工手順書 [管理設・施工]	P.7
トヨドレンエース(TDE)施工手順書 [管接続]	P.8
接続方法	P.9
トヨドレンエース部品 (手加工品) 参考寸法	P.10
トヨドレンエース参考資料	P.11 ~ P.23
トヨドレンエース耐圧検討書チェックシート	P.24



高強度・高止水・耐震ポリエチレン管

# トヨドレンエース

軽量かつ  
高強度!

(JIS K 6780 R60  
相当の扁平強度)

優れた  
止水性!

(内水圧: 0.05MPa)  
(気密: -0.078MPa)  
※P5 参照

優れた  
施工性!

(継手一体管)

優れた  
耐震性能!

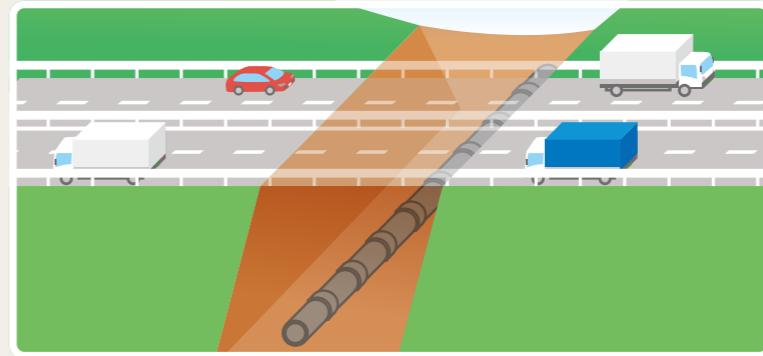
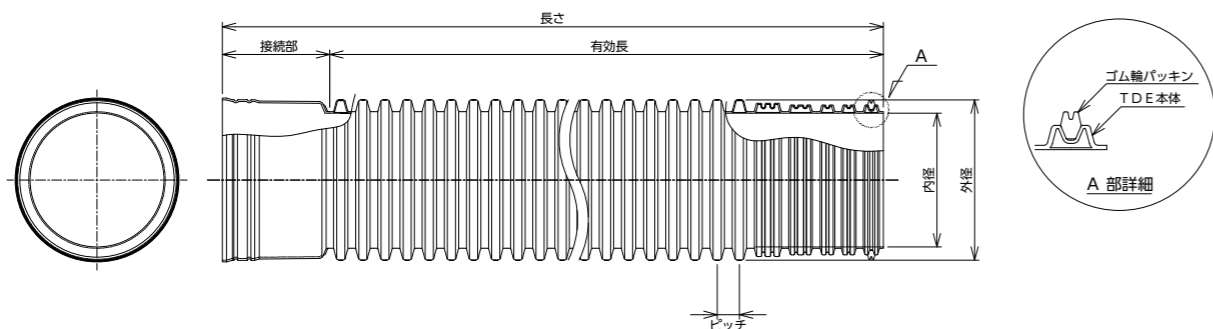
(耐震レベル2相当)

環境負荷低減!

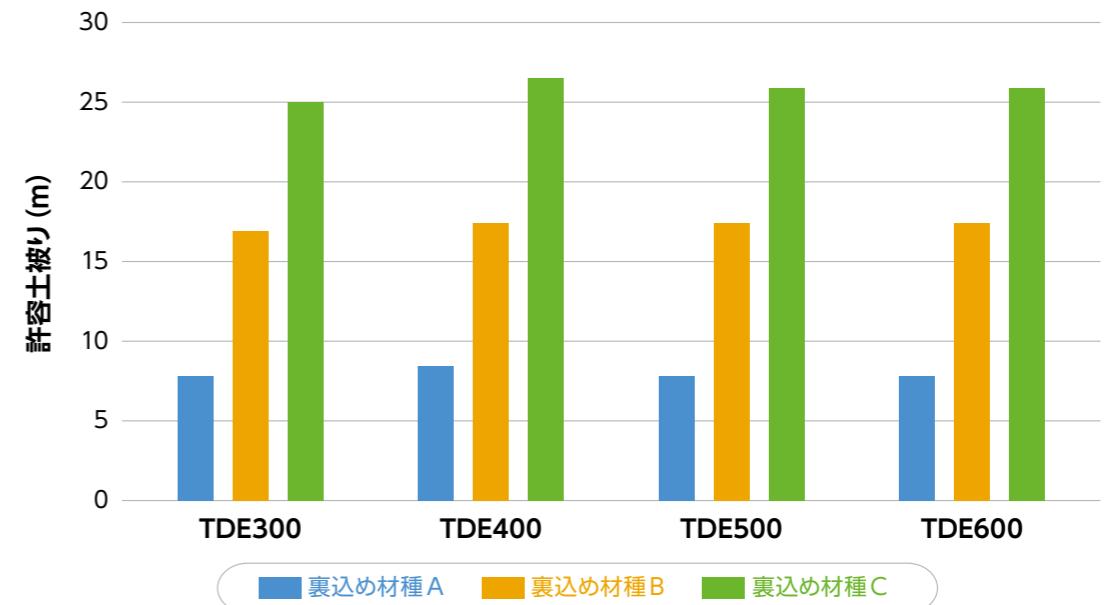
Denka

## 製品特性

呼び径	標準寸法						扁平強度	止水性 (NEXCO法)	気密性 (負圧耐性)	参考重量
	内径	外径	ピッチ	長さ	接続部	有効長				
TDE300	300	360	50	4,230	230	4,000	6.1以上	0.05	-0.078	23
TDE400	400	472	50				8.1以上			45
TDE500	500	589	75				10.1以上			63
TDE600	600	705	75				12.1以上			100



## トヨドレンエース 管径別許容土被り



呼び径	許容土被り (m)			裏込め材種	裏込め材種の変形係数 kN/m <sup>2</sup>	裏込め材種とその締め固め度
	裏込め材種A	裏込め材種B	裏込め材種C			
TDE300	8.0	16.5	25.0	A	7,400 ~ 14,700	砂または切込み砂利を用い、最大乾燥密度の90%以上に締め固める。
TDE400	8.5	17.0	26.0	B	14,700 ~ 24,500	砂または切込み砂利を用い、最大乾燥密度の95%以上に締め固める。
TDE500	8.0	17.0	25.5	C	24,500以上	特に粒度の良い切込み砂利を選定して、十分な施工管理のもとで最大乾燥密度の95%以上に締め固める。
TDE600	8.0	17.0	25.5			

項目	単位	裏込め材種			
		A	B	C	
基礎の支持角	2α	°	120	120	120
活荷重	T	-	T25	T25	T25
土の単位体積重量	γ	kN/m <sup>3</sup>	19	19	19
裏込め材の変形係数	Es	kN/m <sup>2</sup>	7,400	14,700	24,500
土の受動抵抗係数	E'	kN/m <sup>2</sup>	4,900	9,800	16,300
支承角による係数	Fk	-	0.090	0.090	0.090
土の変形遅れ係数	Fd	-	1.5	1.25	1.25

※上記許容土被りは、本資料P.14に記載の計算式を用いた場合です。

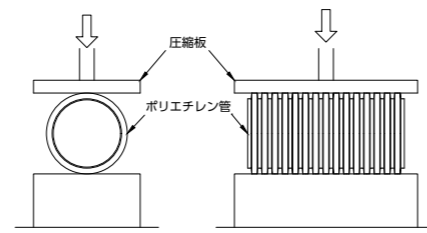
## 軽量・高強度 (JIS K 6780 R60相当)

リングの独自形状により、軽量ながらJIS K 6780のR60相当の偏平強度を実現。

### 偏平強度 (たわみ荷重)

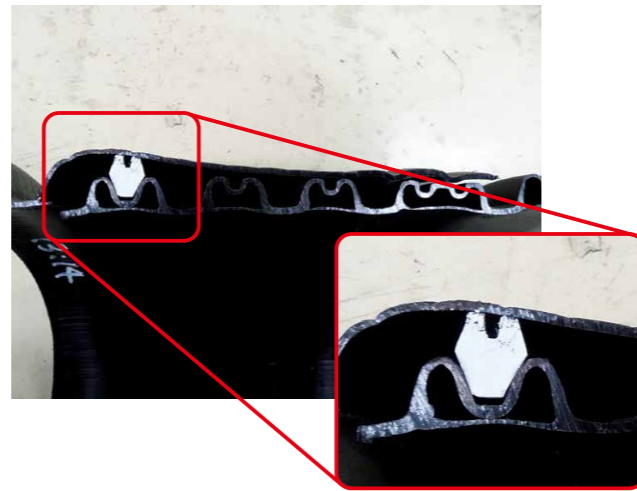
呼び径	たわみ量 (mm)	5%偏平強度 (kN/m)
TDE300	15	6.1以上
TDE400	20	8.1以上
TDE500	25	10.1以上
TDE600	30	12.1以上

※JIS K 6780に準拠 (圧縮速度 10.0±2.0mm/min)

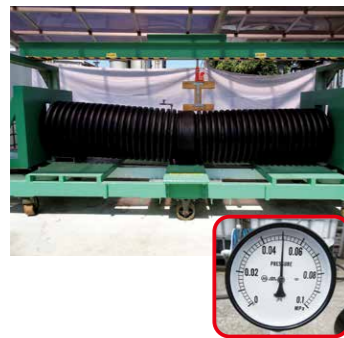


## 高止水性・気密性

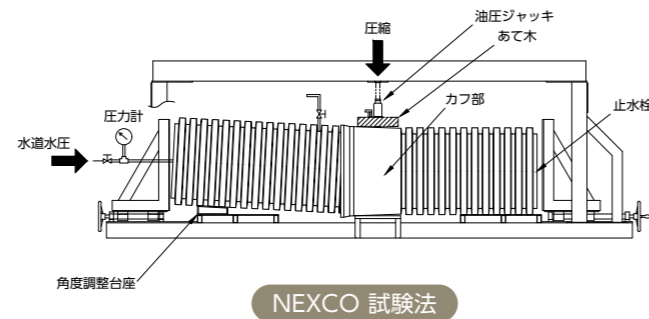
継手一体式 (インラインカフ式) により高止水性を実現。



### 高止水性 / 正圧: 0.05MPaクリア NEXCO試験方法 126-2013準拠



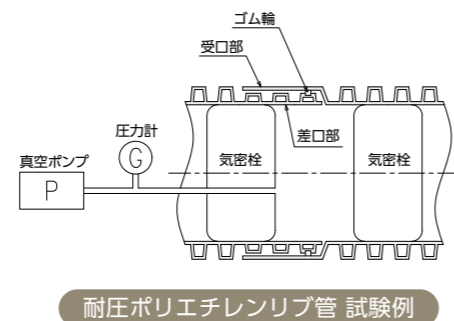
内水圧 (Mpa)	偏平率 (%)
0	漏水なし
0.01	
0.02	
0.03	
0.04	
0.05	



### 気密性 / 負圧: -0.078MPaクリア 試験方法 JIS K 6780準拠



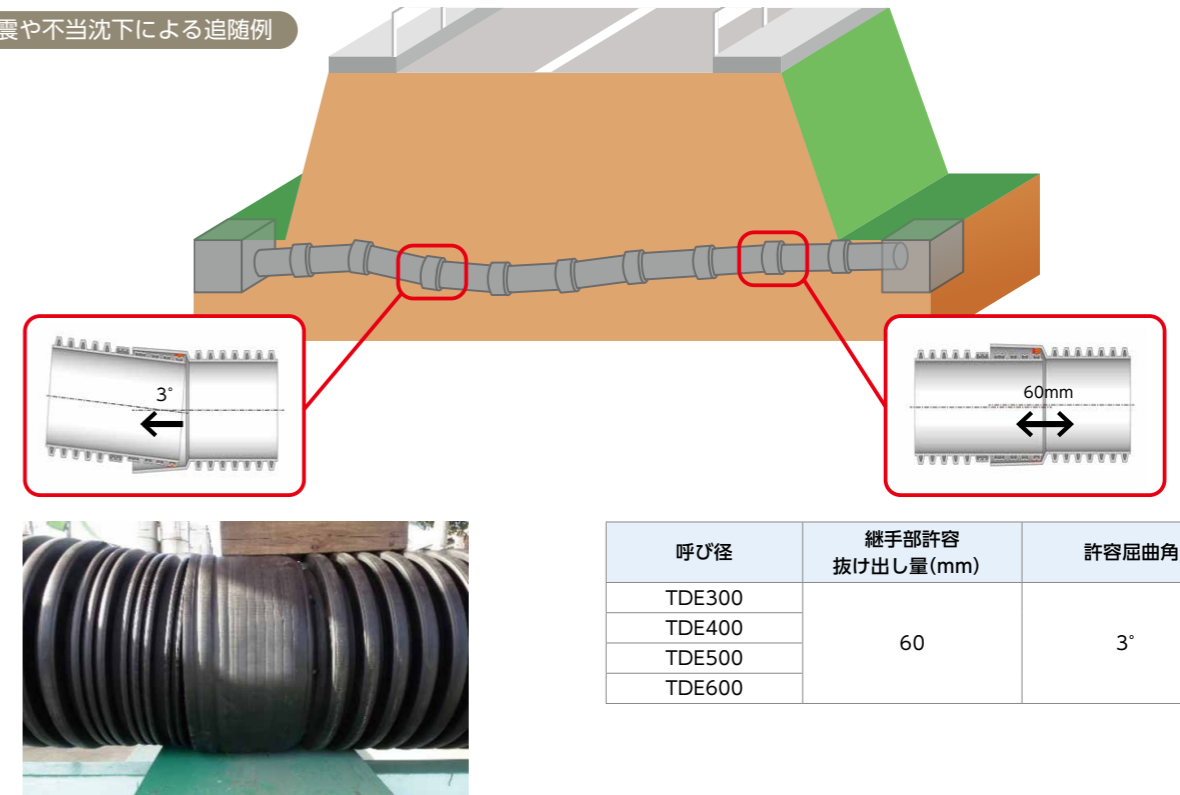
負圧 (MPa)	1分間保持
-0.078	漏れなし



## 管継手部の耐震性 (耐震レベル2)

継手部の可撓性により地震のエネルギーを吸収し、耐震レベル2相当でも管路の機能を保持します。

### 地震や不当沈下による追従例

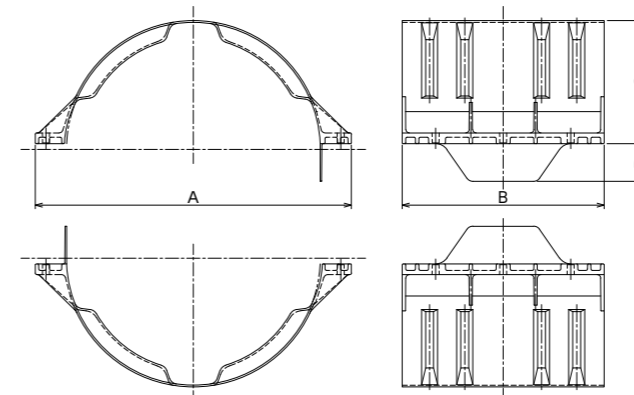


呼び径	継手部許容 抜け出し量 (mm)	許容屈曲角
TDE300	60	3°
TDE400		
TDE500		
TDE600		

## 優れた施工性

止水性半割ソケットにより、現場合わせで接続が可能。

※継手一体管と同等の止水性があります。



呼び径	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	使用ボルト	
					仕様	本数
TDE300	445	284	173	53	M8	6
TDE400	559	286	227	53		6
TDE500	678	390	286	53		8
TDE600	794	430	343	53		8

## トヨドレンエース (TDE) 施工手順書【管理股・施工】

ご使用前に、この手順書をよくお読みいただき、正しく安全に施工してください。

### 掘削・基床

#### ①掘削

掘削は人力掘削および機械掘削によるものとし、溝底が瓦礫等で凹凸にならないように平坦にしてください。  
また、基床の締めめやパイプの敷設に差し支えない限度で、幅を出来るだけ小さくしてください。

#### ②基床

基床部は材料を均一に敷き均し、タンピングランマー等を用いて十分に締めめを行ってください。  
基床材料は圧縮性が少なく締めめしやすいものを使用してください。

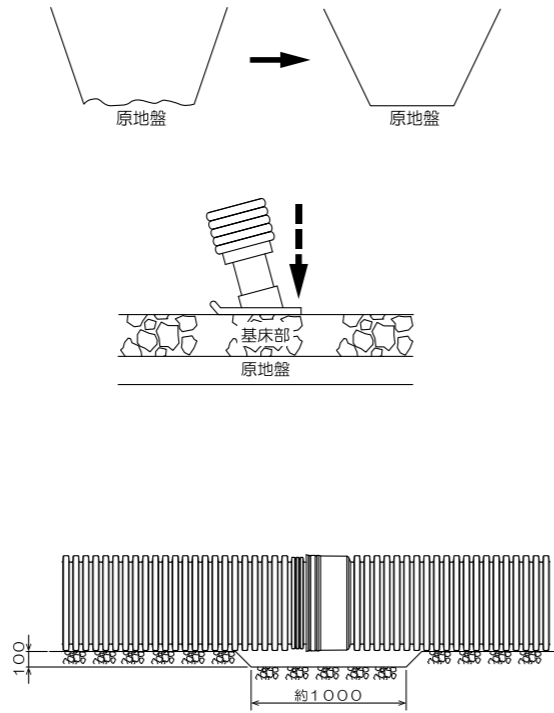
基床材料：砂（川砂）  
クラッシャーラン（C-40）  
単粒度碎石（40mm以下）

#### ●通常地盤

管径 (mm)	300~400	500~600
最小基床厚	≥150mm	≥200mm

#### ③継手掘り

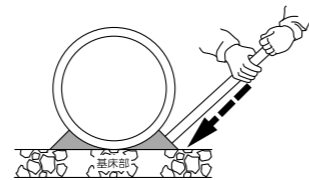
管の継手部は、図のように継手掘りを行ってください。



### 裏込め・埋戻し

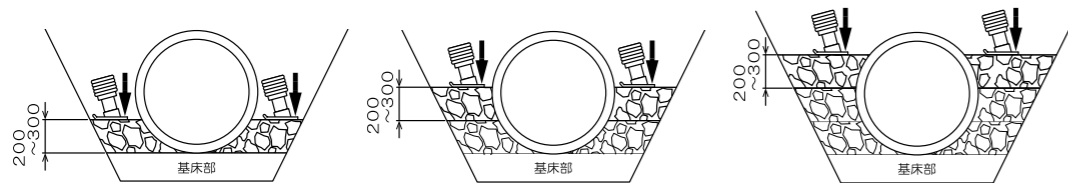
#### ①管底部

管底部・継手掘り箇所は埋戻し材が回り込みにくい為、突き棒等を用いて十分に締めめを行ってください。



#### ②管体側部（一次埋戻し）

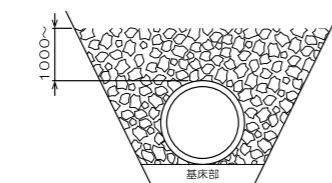
一回の裏込め高さを200~300mmとし、左右均等になるよう注意しながら、タンピングランマー等を用いて一層ずつ十分に締め固めてください。



※一層につき往復2回以上締めめを行ってください。

#### ③管体上部（二次埋戻し）

管上は、管体にダメージを与えないよう注意しながら、タンピングランマー等を用いて十分に締め固めてください。  
ホイールローダー等の整地機械による転圧は、管上1000mm以上となってから行ってください。



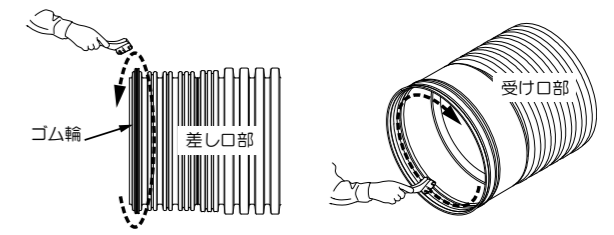
## トヨドレンエース (TDE) 施工手順書【管接続】

ご使用前に、この手順書をよくお読みいただき、正しく安全に施工してください。

### 管の接続

#### ①清掃・滑材の塗布

ゴム輪保護材を取り外し、差し口部（ゴム輪）、受け口部内面の砂・ホコリをウエス等で拭き取ってください。  
ゴム輪が正常な位置（管端から1つ目の谷部）に入っているか、破損やねじれがないかを確認してください。ゴム輪が破損している場合は、交換してください。  
受け口部内面とゴム輪に、刷毛等で滑剤を均等に塗布します。



#### ②挿入機取付け

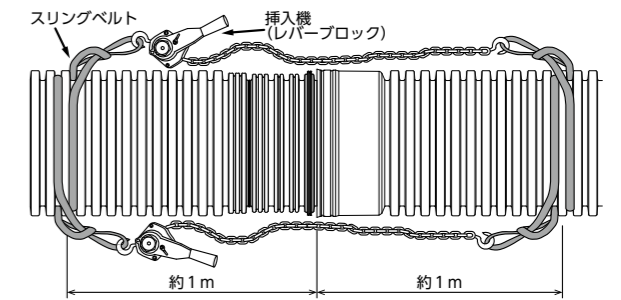
管端より約1mの谷部にスリングベルトを掛け、両側に挿入機（レバーブロック）を取付けてください。

#### ●使用挿入機例（レバーブロック）

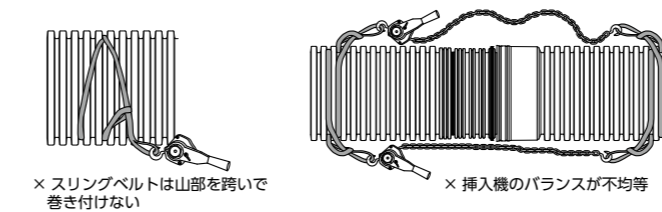
呼び径	能力	台数
TDE300~600	1.0t	2台

#### ●使用スリングベルト例

呼び径	幅	長さ	本数
TDE300	25mm	1.5m	4本
TDE400	25mm	2.0m	4本
TDE500	25mm	2.0m	4本
TDE600	25mm	2.5m	4本



※1. 取付時にスリングベルトの巻き付け位置、挿入機のバランスを確認してください。下図の状態では挿入操作を行うと、管が変形する可能性があります。

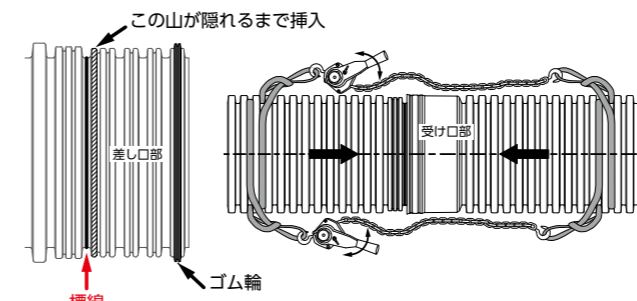


× スリングベルトは山部を跨いで巻き付けない

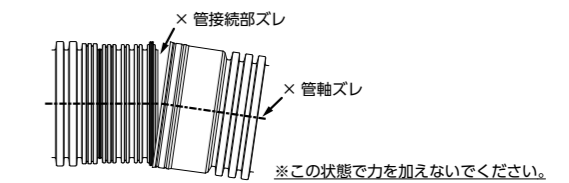
× 挿入機のバランスが不均等

#### ③管の挿入

左右均等になるよう十分注意しながら徐々に力を加え、差し口部を標線の右側の山が受口部に隠れるまで、挿入してください。



※2. 管軸を合わせ、管接続部にズレがないかを確認してください。



※3. 必要以上に挿入しないでください。管が変形する可能性があります。  
※4. ゴム輪が受け口に入りにくい場合は、タイヤレバー等（先端が鋭利でない棒状のもの）でゴム輪を受け口に押し込みながら挿入してください。  
※5. ゴム輪がズレた場合は、一旦管を引き抜き、ゴム輪を所定の位置に戻してから管を挿入してください。  
※6. うまく挿入できない場合は、管を回転させ受け口部と差し口部の隙間が均等になるよう調整してください。

接続が完了したら挿入機（レバーブロック）とスリングベルトを取り外して作業完了です。

### 注意事項

- ① ゴム輪保護材は、接続作業をする直前に取り外してください。
- ② 露出配管や急傾斜地での使用、内圧が作用する配管は避けてください。
- ③ 接続作業は軍手等の適切な保護具を着用してください。
- ④ レバーブロックや接続中の受け口に、指を挟まれないように注意してください。

## 接続方法

### インラインカフ接続法



- ① 受け口、差し込み口をウェス等で拭き、異物を取り除いてください。
- ② 差し込み口（ゴム輪部）、受け口の接触面に滑剤を刷毛等で十分塗布してください。
- ③ 挿入機（レバブロック）をスリングベルトを介して左右両側に取付け、片側のみに力が加わらないように均等に注意しながら差し込みます。

### 止水性半割ソケット接続法

末端部等、現場合わせで接続する部分については、半割型ソケットでの接続が便利です。  
※半割ソケット使用時はカフ部と差し込み部をカットしてご使用ください。



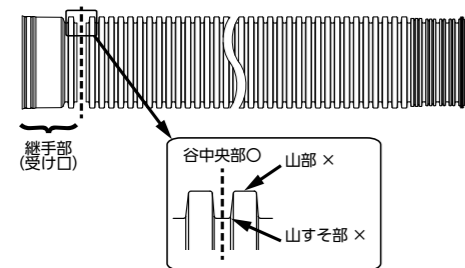
施工・管接続の詳細情報は、施工手順書を参照願います。

### 管の切断

#### 1. 継手部（受け口）の切断

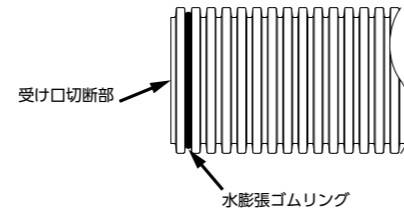
継手部（受け口）の切断はジグソー、のこぎり等で行い、切断面のバリ等を除去してください。

※必ず谷の中央部で切断してください。山部・山すそ部では切断しないでください。

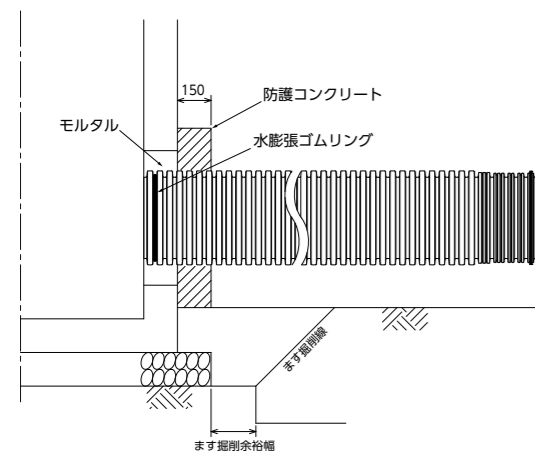


#### 2. 水膨張ゴムリングのセット

受け口の切断部から1つ目の谷部に、水膨張ゴムリングをセットしてください。



### コンクリート樹との接合

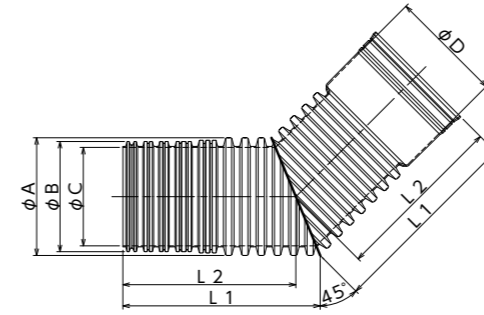


#### 注意事項

- ① 水膨張ゴムリングは接合完了まで、水に濡れないようにしてください。
- ② 露出配管や急傾斜地での使用、内圧が作用する配管は避けてください。
- ③ 接続作業は軍手等の適切な保護具を着用してください。

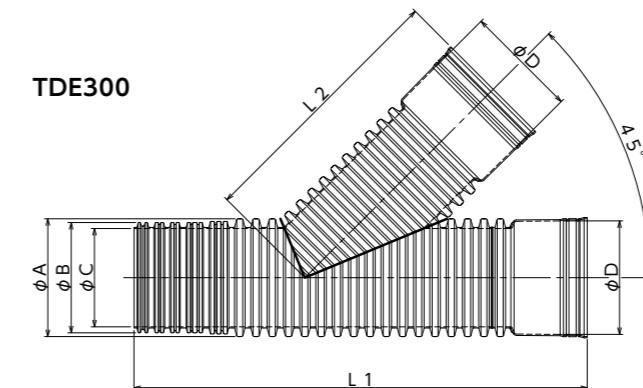
## トヨドレンエース部品（手加工品）参考寸法

### 45° エルボ

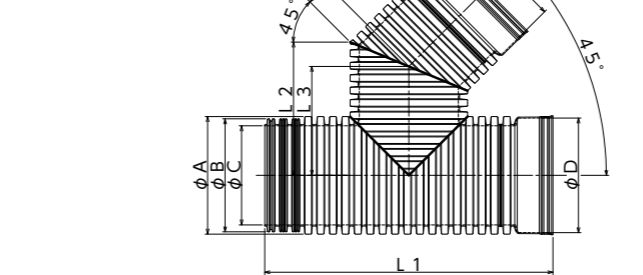


品名	呼び径	φA	φB	φC	φD	L1	L2
45°エルボ	TDE300	358	335	300	345	600	530
	TDE400	472	448	400	459	650	550
	TDE500	586	561	500	571	770	650
	TDE600	705	678	600	688	800	650

### 45° チーズ

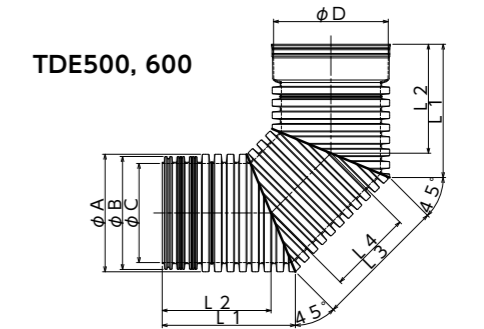
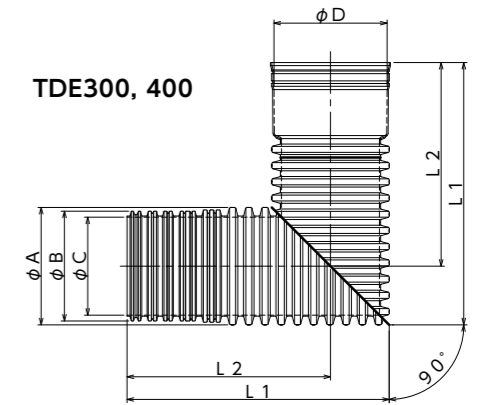


### TDE400, 500, 600



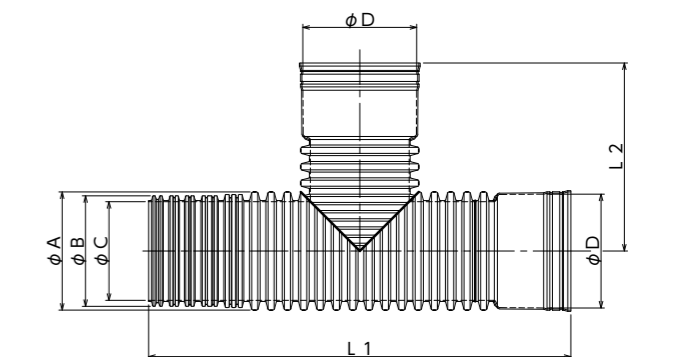
品名	呼び径	φA	φB	φC	φD	L1	L2	L3
45°チーズ (同径)	TDE300	358	335	300	345	1380	650	—
	TDE400	472	448	400	459	1380	650	550
	TDE500	586	561	500	571	1730	770	650
	TDE600	705	678	600	688	1730	800	650

### 90° エルボ



品名	呼び径	φA	φB	φC	φD	L1	L2	L3	L4
90°エルボ	TDE300	358	335	300	345	800	620	—	—
	TDE400	472	448	400	459	890	650	—	—
	TDE500	586	561	500	571	770	650	770	530
	TDE600	705	678	600	688	800	650	800	510

### 90° チーズ



品名	呼び径	φA	φB	φC	φD	L1	L2
90°チーズ (同径)	TDE300	358	335	300	345	1280	570
	TDE400	472	448	400	459	1380	690
	TDE500	586	561	500	571	1730	860
	TDE600	705	678	600	688	1730	860

※半割ソケットで接続の場合は別途お問い合わせください。

# トヨドレンエース参考資料 目次

**特性値、品質規格** ..... P.12

**流速・流量** 流速・流量算出式 ..... P.13  
各規格の流速・流量表 ..... P.13

**埋設・設計** トヨドレンエースの埋設設計方法 ..... P.14  
道路土工算出基礎 ..... P.14 ~ P.15  
一般土木用耐圧算出基礎 ..... P.16 ~ P.19  
NEXCO用排水管耐圧算出基礎 ..... P.20  
標準施工断面図 **逆突出型** ..... P.21  
**突出型** ..... P.21  
**溝型** ..... P.21

**参考歩掛** ..... P.21

**参考トラック積載量** ..... P.21

**埋設・施工** 施工の重要性、管の取り扱い ..... P.22

**用途** ..... P.23

**耐圧検討書チェックシート** ..... P.24

**使用上の注意事項** ..... P.25

## 特性値、品質規格

**特性値** トヨドレンの素材であるポリエチレン樹脂の特性は次表の通りです。

	項目	単位	特性値	試験方法
物理特性	密度	kg/m <sup>3</sup>	942 ~ 960	JIS K 6922
	引張り強さ	MPa	22.0 ~ 29.4	JIS K 7161
	引張破断伸び	%	300 ~ 900	JIS K 7161
	曲げ強さ	MPa	22.0 ~ 29.4	JIS K 7171
	引張弾性率	MPa	1000 ~ 1200	JIS K 7161
	曲げ弾性率	MPa	1000 ~ 1200	JIS K 7171
	ポアソン比	—	0.45 ~ 0.48	—
	アイゾット衝撃強さ	kJ/m <sup>2</sup>	20 ~ 40	JIS K 7110
	デュロメータD硬さ	HDD	60 ~ 70	JIS K 7215
	熱特性	線膨張係数	10 <sup>-5</sup> /°C	11.0 ~ 13.0
比熱		J/kg・K	1.9 × 10 <sup>3</sup> ~ 2.3 × 10 <sup>3</sup>	JIS K 7123
ピカット軟化点		°C	122 ~ 128	JIS K 7206
ぜい化温度		°C	< -70	JIS K 7216
燃焼性		—	緩やかに燃焼する	ASTM 635

**耐薬品性(参考値)** この表は浸漬試験、応力き裂試験などを総合的に評価して示したものです。

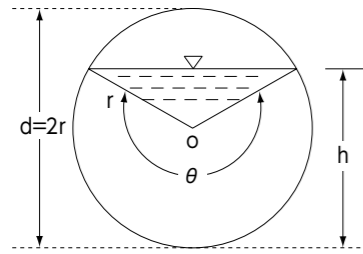
薬品名	酸	
	温度 (°C)	
	20	60
塩酸 35%	○	○
硫酸 60%	○	○
// 95%	○	×
// 98%	○	×
硝酸 25%	○	○
// 50%	○	×
// 70%	○	×
// 95%	×	×
リン酸 50%	○	○
// 90%	○	×
// 95%	○	×
酢酸 60%	○	○
// 100%	○	○
クロム酸	○	○
ギ酸	○	○
シュウ酸	○	○
乳酸	○	○
ベンゼンスルホン酸	×	×
オレイン酸	○	×
マレイン酸	○	○
ステアリン酸	○	○
氷酢酸	×	×
過酸化水素	○	○
アルカリ		
アンモニア水溶液	○	○
苛性ソーダ	○	○
苛性カリ	○	○
水酸化カルシウム	○	○

薬品名	塩基	
	温度 (°C)	
	20	60
重クロム酸カリウム	○	○
過マンガン酸カリウム	○	○
炭酸カルシウム	○	○
塩化第二鉄	○	○
塩化バリウム	○	○
硫 安	○	○
金属石炭	○	○

○使用できる ○通常の条件で使用できる ×使用できない

## 流速・流量

流速・流量は、次のマンニング式によって算出されます。



$$V = \frac{1}{n} \cdot R^{\frac{2}{3}} \cdot I^{\frac{1}{2}}$$

$$Q = A \cdot V$$

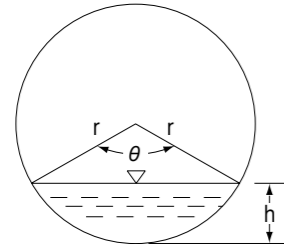
径深は、次のとおりです。

$$R = \frac{A}{P} = \frac{r}{2} (1 - \sin\theta \cdot \frac{180^\circ}{\pi \cdot \theta})$$

$$\text{但し } A (\text{流積}) = \frac{d^2}{8} (\frac{\theta}{180^\circ} \cdot \pi - \sin\theta)$$

$$P (\text{潤辺}) = \frac{\pi \cdot r \cdot \theta}{180^\circ}$$

V = 平均流速 (m/sec)  
 R = 径深 (m)  
 I = 水面勾配  
 Q = 流量 (m³/sec)  
 n = 粗度係数 (0.010)  
 r = 管平均半径 (m)  
 θ = 水面が中心Oとなす角度  
 h = 水深 (m)  
 d = 管直径 (m)



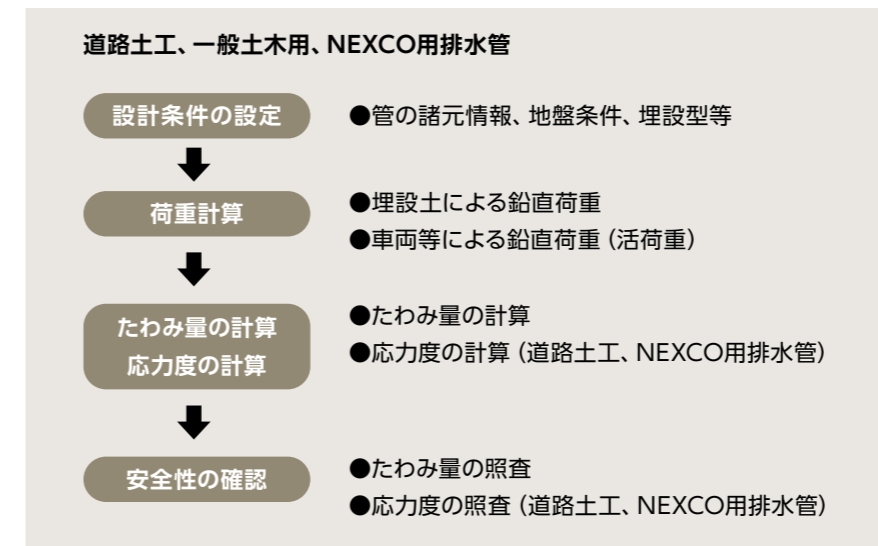
勾配 %	0.1		0.2		0.5		1.0	
	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q
呼び径								
TDE300	0.6410	0.0389	0.9065	0.0550	1.4333	0.0869	2.0270	0.1229
TDE400	0.7765	0.0837	1.0981	0.1183	1.7363	0.1871	2.4555	0.2646
TDE500	0.9010	0.1517	1.2743	0.2146	2.0148	0.3393	2.8494	0.4798
TDE600	1.0175	0.2467	1.4390	0.3489	2.2752	0.5517	3.2176	0.7802

勾配 %	5.0		10.0		15.0		20.0	
	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q
呼び径								
TDE300	4.5325	0.2748	6.4099	0.3886	7.8504	0.4759	9.0649	0.5495
TDE400	5.4907	0.5917	7.7650	0.8368	9.5101	1.0249	10.9814	1.1835
TDE500	6.3714	1.0729	9.0105	1.5173	11.0355	1.8583	12.7427	2.1457
TDE600	7.1948	1.7446	10.1750	2.4672	12.4618	3.0218	14.3897	3.4892

## 埋設・設計

### トヨドレンエースの埋設設計方法

埋設設計は使用される基準、用途に応じて以下の方法によって行います。



### 道路土工算出基礎 公益社団法人 日本道路協会発行 道路土工—カルバート工指針 (平成21年度版) より引用

#### ① 設計条件

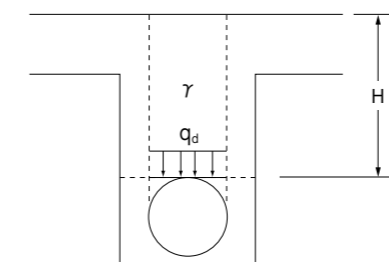
●計算に用いる管の諸元

呼び径	換算半径 : $r_m$ (m)	換算肉厚 : $t$ (m)	弾性係数 : $E$ (kN/m²)	断面二次モーメント : $I$ (m⁴/m)
TDE300	0.1611	0.01882	$1.0 \times 10^6$	$5.550 \times 10^{-7}$
TDE400	0.2146	0.02612	$1.0 \times 10^6$	$1.485 \times 10^{-6}$
TDE500	0.2659	0.03185	$1.0 \times 10^6$	$2.692 \times 10^{-6}$
TDE600	0.3185	0.03829	$1.0 \times 10^6$	$4.677 \times 10^{-6}$

#### ② 荷重計算

##### ◆埋設土による鉛直荷重

土被りによる鉛直荷重は、埋設方式によらず、鉛直土圧公式により算出します。



$$q_d = \gamma \cdot H$$

ここで、 $q_d$  : 土被りによる鉛直土圧 (kN/m²)  
 $\gamma$  : 土の単位体積重量 (kN/m³)  
 $H$  : 土被り (m)

直土圧公式の参考図

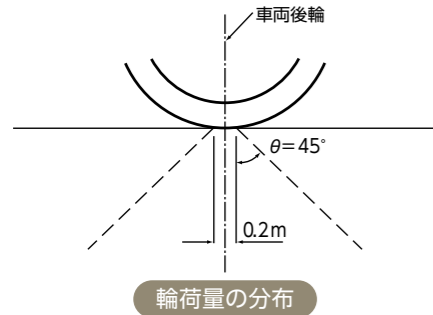
●土の単位体積重量 (kN/m³)

地盤	土の種類	緩いもの	密なもの
自然地盤	砂および砂礫	18	20
	砂質土	17	19
	粘性土	14	18
盛土	砂および砂礫	20	
	砂質土	19	
	粘性土	18	



◆車両による鉛直荷重（活荷重）

自動車による鉛直荷重（活荷重）は以下の式で算出します。



$$q_t = \frac{2 P_t \cdot (1+i) \cdot \beta}{\text{車両1台の占有幅} (0.20+2H)}$$

輪荷量は、接地幅0.2mで車両進行方向に対して45°で分布するものとします。  
 $q_t$  : 自動車荷重による活荷重 (kN/m<sup>2</sup>)  
 $P_t$  : 自動車荷重 (後輪荷重) (kN)  
 車両1台の占有幅: 2.75m  
 $H$  : 土被り (m)  
 $i$  : 衝撃係数  
 $\beta$  : 低減係数

●自動車の重量クラスと後輪荷重

車両	重量	後輪荷重 ( $P_t$ )
	t	kN/m <sup>2</sup>
T-25	25	98
T-20	20	78
T-14	14	55
T-10	10	39

●土被りと衝撃係数

土被り (H)	衝撃係数 (i)
m	—
$H < 1.5\text{m}$	0.5
$1.5\text{m} \leq H < 6.5\text{m}$	0.65-0.1H
$6.5\text{m} \leq H$	0

●低減係数 ( $\beta$ )

土被り $\leq 1$ かつ内径 $\geq 4$ m の場合	1.0
上記以外の場合	0.9

③たわみ量の計算

スパングラーの式を用いて算出します。

$$\delta = \frac{2 \cdot F_d \cdot F_k \cdot (q_d + q_t) \cdot r_m^4}{E \cdot I + 0.061 \cdot E' \cdot r_m^3}$$

$\delta$  : たわみ量 (m)

$$E' = \frac{E_s}{2(1-\nu)}$$

$E_s$  : 土の変形係数 (kN/m<sup>2</sup>)  
 $\nu$  : 土のポアソン比 (一般に0.5とする)

$E'$  : 土の受動抵抗係数 (kN/m<sup>2</sup>)  
 $2\alpha$  : 基礎の設計支持角 (°)  
 $F_k$  : 基礎の設計支持角によって定まる支承角係数  
 $F_d$  : 変形遅れ係数  
 $E$  : 管材の弾性係数 (kN/m<sup>2</sup>)  
 $I$  : 管の断面二次モーメント (m<sup>4</sup>/m)  
 $q_d$  : 土被りによる鉛直土圧 (kN/m<sup>2</sup>)  
 $q_t$  : 活荷重による鉛直荷重 (kN/m<sup>2</sup>)  
 $r_m$  : 換算半径 (m)

裏込め材種	裏込め材料とその締固め度	$E_s$	$E'$	$2\alpha$	$F_k$	$F_d$
		kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>			
A	砂または切込み砂利、若干細粒分の有る山砂を用い、最大乾燥密度の90%以上に締固める。	7,400	4,900	120°	0.090	1.50
B	砂または切込み砂利を用い、最大乾燥密度の95%以上に締固める。	14,700	9,800	120°	0.090	1.25
C	特に粒度の良い切込み砂利を選定して、十分な施工管理のもとで最大乾燥密度の95%以上に締固める。	24,500	16,300	120°	0.090	1.25

④曲げ応力度の計算

管に発生する最大曲げ応力度は以下の式より算出します。

$$P = \frac{E' \cdot \delta}{2 \cdot F_d \cdot r_m}$$

P: 鉛直土圧と活荷重による水平荷重 (kN/m<sup>2</sup>)

$$\sigma_m = \frac{6 \cdot (k_1 \cdot (q_d + q_t) r_m^2 + k_2 \cdot P \cdot r_m^2)}{t^2}$$

$\sigma_m$  : 最大曲げ応力度 (kN/m<sup>2</sup>)  
 $t$  : 換算肉厚 (m)  
 $k_1, k_2$  : 基礎支承角による曲げモーメント係数 (管底)  
 基礎支承角120°の場合  
 $k_1=0.275$   $k_2=-0.166$

⑤安全性の確認

算出したたわみ量及び曲げ応力が許容値以下であることを確認します。

◆たわみ率の照査

$$V = \frac{\delta}{2 \cdot r_m}$$

$V$  : たわみ率 (%)  
 $\delta$  : 管の水平変形量=たわみ量 (m)  
 $r_m$  : 管の換算半径 (m)

$$V < V_a$$

$V_a$  : 許容たわみ率 5%

◆曲げ応力度の照査

$$\sigma_a = \frac{\text{管材料の曲げ応力}}{\text{安全率}}$$

$\sigma_m$  : 曲げ応力度 (kN/m<sup>2</sup>)  
 管材料の曲げ応力 25,000kN/m<sup>2</sup>  
 安全率=2

$$\sigma_m < \sigma_a$$

$\sigma_a$  : 許容曲げ応力 12,500kN/m<sup>2</sup>

一般土木用耐圧算出基礎

①設計条件

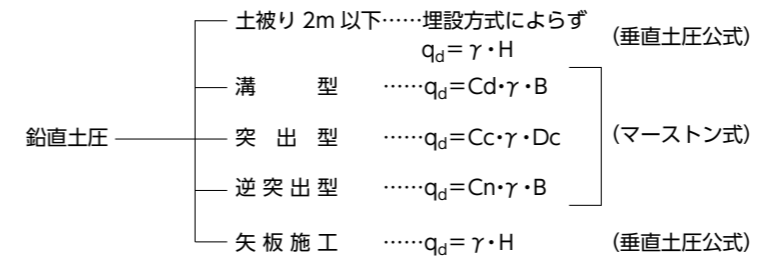
●計算に用いる管の諸元

呼び径	平均半径: R (m)	弾性係数: E (kN/m <sup>2</sup> )	断面二次モーメント: I (m <sup>4</sup> /m)
TDE300	0.1650	$1.0 \times 10^6$	$5.550 \times 10^{-7}$
TDE400	0.2180	$1.0 \times 10^6$	$1.485 \times 10^{-6}$
TDE500	0.2723	$1.0 \times 10^6$	$2.692 \times 10^{-6}$
TDE600	0.3263	$1.0 \times 10^6$	$4.677 \times 10^{-6}$

②荷重計算

◆埋設土による鉛直荷重の計算

埋設土による鉛直荷重は、土被りの高さや埋設方式により以下の各土圧公式により求めます。



■垂直土圧公式

$$q_d = \gamma \cdot H$$

$q_d$  : 土被りによる鉛直土圧 (kN/m<sup>2</sup>)  
 $\gamma$  : 土の単位体積重量 (kN/m<sup>3</sup>)  
 $H$  : 土被り (m)

●土の単位体積重量

土質	埋設土の単位体積重量 (kN/m <sup>3</sup> )
乾燥した粘土	16.7
湿った粘土	18.6
十分湿った粘土	19.6
乾燥した普通土	12.7
湿った普通土	14.7
十分湿った普通土	17.7
乾燥した砂	15.9
湿った砂	17.7
十分湿った砂	18.6
砂利 (まるいもの)	18.1
砂利 (角ばったもの)	17.9

■埋設型別土圧公式

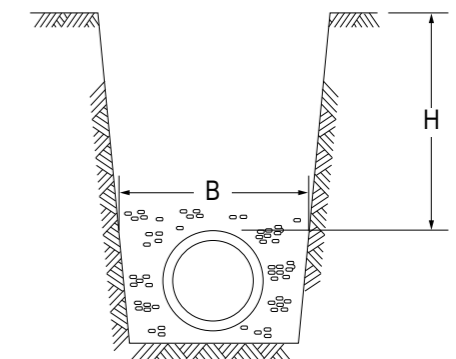
▶溝型

$$q_d = C_d \cdot \gamma \cdot B \quad C_d = \frac{1 - e^{-2K\mu' \left(\frac{H}{B}\right)}}{2 \cdot K \cdot \mu'}$$

$q_d$  : 埋戻し又は盛土によって管に加わる鉛直土圧 (kN/m<sup>2</sup>)  
 $C_d$  : 溝型における土圧係数  
 $B$  : 管頂における溝幅 (m)  
 $\gamma$  : 埋戻し又は盛土の単位重量 (kN/m<sup>3</sup>)  
 $e$  : 自然対数の底 ( $e=2.71828$ )  
 $\theta$  : 埋め戻し土の摩擦角

$$K = \frac{1 - \sin \theta}{1 + \sin \theta}$$

$\mu'$  : 埋戻しと土と溝側面との摩擦係数 ( $\mu = \mu'$  として差支えありません  $\mu = \tan \theta$ )  
 $\mu$  : 埋戻しと土の内部摩擦係数 ( $\mu = \tan \theta$ )  
 $H$  : 埋戻し面から管頂までの深さ (m)



▶突出型

$$q_d = Cc \cdot \gamma \cdot Dc$$

$H \leq He$  (完全溝状) の場合

$$Cc = \frac{1 - e^{-2K\mu(H/He/Dc)}}{2 \cdot K \cdot \mu}$$

$H > He$  (不完全溝状) の場合

$$Cc = \frac{1 - e^{-2K\mu(H/He/Dc)}}{2 \cdot K \cdot \mu} + \left( \frac{H}{Dc} - \frac{He}{Dc} \right) e^{-2K\mu(H/He/Dc)}$$

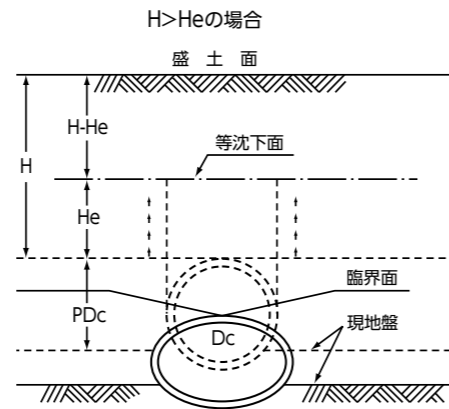
上式のHeは次式から求める

$$\frac{e^{-2K\mu(H/He/Dc)} - 1}{-2 \cdot K \cdot \mu} \left\{ \frac{1}{2K\mu} - \left( \frac{H}{Dc} - \frac{He}{Dc} \right) - \frac{rsd \cdot P}{3} \right\} \frac{1}{2} \left( \frac{He}{Dc} \right)^2 - \frac{rsd \cdot P}{3} \left( \frac{H}{Dc} - \frac{He}{Dc} \right) e^{-2K\mu(H/He/Dc)} - \frac{1}{2K\mu} \cdot \frac{He}{Dc} + \frac{H}{Dc} \cdot \frac{He}{Dc} = -rsd \cdot P \cdot \frac{H}{Dc}$$

$q_d$  : 土被りによる鉛直土圧 (kN/m<sup>2</sup>)  
 $Cc$  : 突出型の場合の土圧係数  
 $\gamma$  : 土の単位体積重量 (kN/m<sup>3</sup>)  
 $Dc$  : 管の外径 (m)  
 $H$  : 盛土面から管頂までの高さ (m)

$\mu$  : 盛土の内部摩擦係数 ( $\mu = \tan \theta$ )  
 $\theta$  : 盛土の内部摩擦角 (°)  
 $He$  : 等沈下面から管頂までの深さ (m)  
 $rsd$  : 沈下比<下記表参考>  
 $P$  : 突出比 (通常1.0)

管直上の土柱とその両側の土との相対的ズレは管頂より上方へ行くに従って少なくなりある高さ $He$ で、ズレは零となる (この高さの水平面を「等沈下面」と呼ぶ)



----- 始めの位置  
 ———— 沈下後の位置

●沈下比の標準値 (rsd)

管種	地盤の状態	突出型
とう性管	締固めなし	-0.2
	締固め I	-0.1
	締固め II	0

▶逆突出型

$$q_d = Cn \cdot \gamma \cdot B$$

$H \leq He$  の場合

$$Cn = \frac{1 - e^{-2K\mu(H/B)}}{2K\mu}$$

$H > He$  の場合

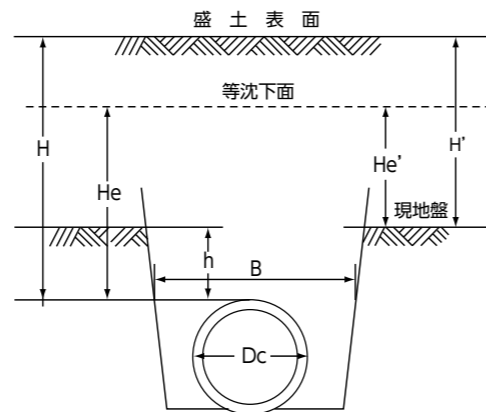
$$Cn = \frac{1 - e^{-2K\mu(H/B)}}{2K\mu} + \left( \frac{H}{Dc} - \frac{He}{Dc} \right) e^{-2K\mu(H/B)}$$

上式のHeは次式から求める

$$\frac{e^{-2K\mu(H/He/B)} - 1}{-2K\mu} \left\{ \left( \frac{H'}{B} - \frac{He'}{B} \right) - \frac{1}{2K\mu} \right\} - \frac{He'}{B} \left\{ \left( \frac{H'}{B} - \frac{He'}{B} \right) + \frac{1}{2} \frac{He'}{B} - \frac{1}{2K\mu} \right\} = \frac{2}{3} rsd \cdot P' \left\{ \frac{e^{-2K\mu(H/He/B)} - 1}{-2K\mu} + \left( \frac{H'}{B} - \frac{He'}{B} \right) e^{-2K\mu(H/He/B)} \right\}$$

$q_d$  : 土被りによる鉛直土圧 (kN/m<sup>2</sup>)  
 $Cn$  : 逆突出型の場合の土圧係数  
 $\gamma$  : 土の単位体積重量 (kN/m<sup>3</sup>)  
 $Dc$  : 管の外径 (m)  
 $H$  : 盛土面から管頂までの高さ (m)

$\mu$  : 盛土の内部摩擦係数 ( $\mu = \tan \theta$ )  
 $\theta$  : 盛土の内部摩擦角 (°)  
 $He$  : 等沈下面から管頂までの深さ (m)  
 $He'$  : 等沈下面から現地盤面までの深さ (m)  
 $rsd$  : 沈下比<下記表参考>  
 $P'$  : 逆突出比 (通常0.5)



$Cn$ を求めるにあたっての逆突出比 $P'$ は現地盤から管頂までの高さを溝幅 $B$ で割った比率をいいます。

$$P' = \frac{h}{B}$$

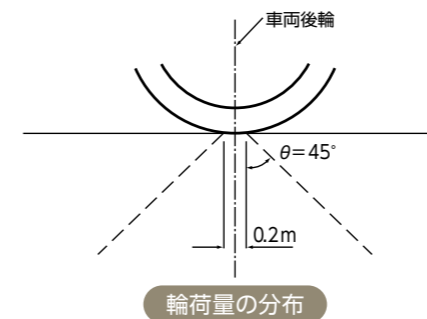
●沈下比の標準値 (rsd)

管種	地盤の状態	逆突出型
とう性管	締固めなし	-0.2
	締固め I	-0.1
	締固め II	0

◆車両等による鉛直荷重 (活荷重) の計算

活荷重種および使用先により以下の諸元、式にて計算します。

■自動車荷重



$$q_t = \frac{2 P_t \cdot (1+i) \cdot \beta}{\text{車両1台の占有幅} (0.20+2H)}$$

輪荷量は、接地幅0.2mで車両進行方向に対して45°で分布するものとします。  
 $q_t$  : 自動車荷重による活荷重 (kN/m<sup>2</sup>)  
 $P_t$  : 自動車荷重 (後輪荷重) (kN)  
 車両1台の占有幅: 2.75m  
 $H$  : 土被り (m)  
 $i$  : 衝撃係数  
 $\beta$  : 低減係数

●自動車の重量クラスと後輪荷重

車両	重量 t	後輪荷重 (Pt) kN/m <sup>2</sup>
T-25	25	98
T-20	20	78
T-14	14	55
T-10	10	39

●土被りと衝撃係数

土被り (H) m	衝撃係数 (i)
m	-
$H < 1.5m$	0.5
$1.5m \leq H < 6.5m$	$0.65-0.1H$
$6.5m \leq H$	0

●低減係数 (β)

土被り ≤ 1かつ内径 ≥ 4 mの場合	1.0
上記以外の場合	0.9

■施工機械による活荷重 (建設土木系)

●ブルドーザー、重ダンプ、スクレーパ諸元

記号	機種	D10 (CAT)	コマツ 46t ダンプ	自走式スクレーパ 637E
-	全装備重量	851	859	851
$P_t$	片側荷重または輪片側荷重 (kN)	425	292	277
a	履帯幅 (m)	0.76	1.31	0.76
b	接地長 (m)	3.91	0.2	0.2
L	履帯または車輪中心距離 (m)	2.36	3.56	2.36

建築土木系 施工時

施工機械による鉛直荷重は以下式で算出します。

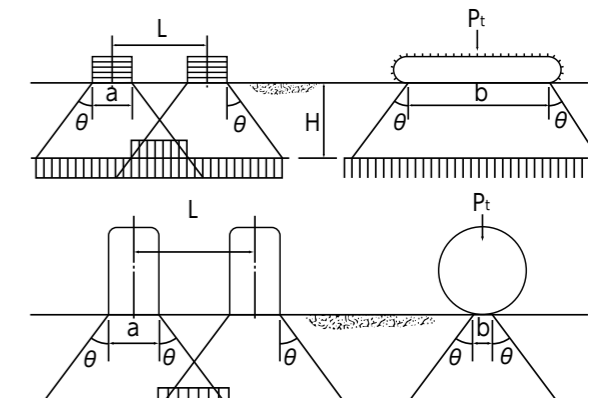
$H \leq \frac{L-a}{2 \tan \theta}$  のとき (単独分布荷重)

$$\text{式1) } q_t = \frac{P_t (1+i)}{(a+2H \cdot \tan \theta) (b+2H \cdot \tan \theta)}$$

$H \geq \frac{L-a}{2 \tan \theta}$  のとき (両側分布荷重)

$$\text{式2) } q_t = \frac{2P_t (1+i)}{(a+L+2H \cdot \tan \theta) (b+2H \cdot \tan \theta)}$$

$q_t$  : 施工機械による鉛直荷重 (kN/m<sup>2</sup>)  
 $P_t$  : 片側荷重または輪片側荷重 (kN)  
 $i$  : 衝撃係数 (上記: 衝撃係数表を参照のこと)  
 $a$  : 履帯長または車輪幅 (m)  
 $b$  : 接地長 (m)  
 $L$  : 履帯または車輪中心距離 (m)  
 $H$  : 土被り (m)  
 $\theta$  : 荷重分散角 (°) 30°



## ■施工機械による活荷重（農業土木系）

$$q_t = n \cdot P_t (1+i) \left( \frac{b}{b+2H \cdot \tan \theta} \right)$$

$q_t$  : 施工機械による鉛直荷重 (kN/m<sup>2</sup>)  
 $H$  : 土被り (m)  
 $i$  : 衝撃係数  
 $P_t$  : 施工機械の接地圧 (kN/m<sup>2</sup>)  
 $b$  : クローラ幅 (m)  
 $\theta$  : 荷重の土中での分散角度 (°) 45°  
 $n$  : クローラが作用する数 (1または2)

●ブルドーザー緒元

ブルドーザー規格	接地圧 $P_t$ (kN/m <sup>2</sup> )	クローラ幅 $b$ (m)	クローラ間隔 $L$ (m)	衝撃係数 $i$
3ton級	32	0.30	1.19	普通地盤 $i=0.0$ 軟弱地盤 $i=0.2$
6ton級	45	0.35	1.42	
8ton級	47	0.41	1.54	
11ton級	56	0.46	1.88	
15ton級	58	0.51	1.88	

## ③たわみ量の計算

スパンラーの式で計算します。

$$\delta = \frac{2 \cdot F_d \cdot F_k \cdot (q_d + q_t) \cdot R^4}{E \cdot I + 0.061 \cdot E' \cdot R^3}$$

$\delta$  : たわみ量 (m)  
 $F_d$  : 変形遅れ係数 ( $F=1.5$  または  $1.25$ )  
 $F_k$  : 基礎支承角によって決まる係数  
 $q_d$  : 土被りによる鉛直土圧 (kN/m<sup>2</sup>)  
 $q_t$  : 活荷重による鉛直荷重 (kN/m<sup>2</sup>)  
 $R$  : 管の平均半径 (m)  
 $E$  : 管材の弾性係数 (kN/m<sup>2</sup>)  
 $I$  : 管の断面二次モーメント (m<sup>4</sup>/m)  
 $E'$  : 土の受動抵抗係数 (kN/m<sup>2</sup>)

●  $F_k$  の標準値

基礎支承角	0°	30°	60°	90°	120°	180°
$F_k$	0.110	0.108	0.102	0.096	0.090	0.083

● IOWA 式に対する U.S.B.R. の変形係数（受動抵抗係数）

パイプの裏込め材料の種類（統一分類法） <sup>a)</sup>	裏込めの締固め度に応じた $E'$ (MN/m <sup>2</sup> )			
	ダンブしたままの状態	緩い状態 $\gamma_{dmax}^{bl} < 85\%$ 相対密度 < 40%	普通の状態 $\gamma_{dmax} 85 \sim 95\%$ 相対密度 40~70%	密な状態 $\gamma_{dmax} > 95\%$ 相対密度 > 70%
粒度のよい土 (LL>50) 中位から高塑性を有する土 CH, MH, CH-MH	データを与えることはできない、資格のある土質技術者に相談すること、 そうでないときは $E'=0$ とする			
粒度のよい土 (LL<50) 中位から高塑性の土で25%以下の粗粒分含む CL, ML, ML-CL	0.34	1.37	2.75	6.56
粒度のよい土 (LL<50) 中位から高塑性の土で粗粒分を25%以上含む CL, ML, ML-CL 粗粒分を含む粗粒土で12%以上の細粒分を含む GM, GC, SM, SC	0.69	2.75	6.86	13.7
細粒分を含んでいないか、 少量含んでいる粗粒土で細粒分12%以下の GW, GP, SW, SP	1.37	6.56	13.7	20.6
破碎岩	6.86	20.6	20.6	20.6
変形のパーセント項の精度 <sup>c)</sup>	± 2%	± 2%	± 1%	± 0.5%

a) ASTM規格D-2487、U.S.B.R.規格E-3

b)  $\gamma_{dmax}$ : Standard Proctorの最大乾燥単位体積重量に対する比。

c) ±1%の精度で予測変形量3%ということは、実際の変形量が2%から4%の間にあることを示す。

注1) 数値は盛土高15m以下に適用できる。

注2) 数表は安全率を含んでいない。

注3) 数表は初期変形量の予測のみに使用できる。長期間の変形量の予測には適当な変形遅延係数では土の経時変化（クリープ）係数 [ $F_d$ と称しているもの] を適用する必要がある。

注4) もし2つの締固め領域の境界線上にあるときは、低い力の  $E'$  値か2つの平均値を使用する。

注5) プロクター (Proctor) のパーセントは標準試験の室内最大乾燥単位体積重量による。

## ④安全性の確認

たわみ率が以下の許容値を超えないことを確認します。

たわみ率の照査

$$V = \frac{\delta}{2 \cdot R}$$

$V$  : たわみ率 (%)  
 $\delta$  : 管の水平変形量=たわみ量 (m)  
 $R$  : 管の平均半径 (m)

$V < V_a$   $V_a$  : 許容たわみ率 8% (当社一般基準)  
許容たわみ率は各設計基準に応じた値を使用します。

## NEXCO用排水管耐圧算出基礎 NEXCO用排水構造物標準設計図書より引用

### ①設計条件

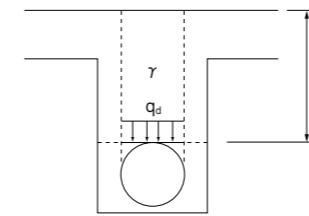
●計算に用いる管の諸元

呼び径	平均半径: $R$ (m)	弾性係数: $E$ (kN/m <sup>2</sup> )	断面二次モーメント: $I$ (m <sup>4</sup> /m)	$Z$ : 管壁の断面係数 (m <sup>3</sup> /m)
TDE300	0.1650	$1.0 \times 10^6$	$5.550 \times 10^{-7}$	$3.016 \times 10^{-5}$
TDE400	0.2180	$1.0 \times 10^6$	$1.485 \times 10^{-6}$	$6.803 \times 10^{-5}$
TDE500	0.2723	$1.0 \times 10^6$	$2.692 \times 10^{-6}$	$9.934 \times 10^{-5}$
TDE600	0.3263	$1.0 \times 10^6$	$4.677 \times 10^{-6}$	$1.377 \times 10^{-4}$

### ②荷重計算

#### ◆埋設土による鉛直荷重

土被りによる鉛直荷重は、埋設方式によらず、鉛直土圧公式により算出します。



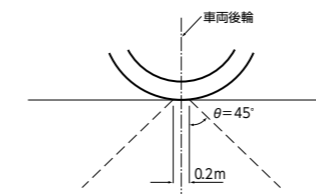
$$q_d = \gamma \cdot H$$

ここで、 $q_d$ : 土被りによる鉛直土圧 (kN/m<sup>2</sup>)  
 $\gamma$ : 土の単位体積重量 (kN/m<sup>3</sup>)  
 $H$ : 土被り (m)

土圧公式の参考図

#### ◆自動車による鉛直荷重（活荷重）

以下の式により算出します。



輪荷量の分布

$$q_t = \frac{2 P_t \cdot (1+i) \cdot \beta}{\text{車両1台の占有幅 (0.20+2H)}}$$

輪荷量は、接地幅0.2mで車両進行方向に対して45°で分布するものとします。

$q_t$  : 自動車荷重による活荷重98 (kN/m<sup>2</sup>)  
 $P_t$  : 自動車荷重 (後輪荷重) (kN)  
車両1台の占有幅: 2.75m  
 $H$  : 土被り (m)  
 $i$  : 衝撃係数  
 $\beta$  : 低減係数

### ③たわみ量の計算

$$\delta = \frac{(k_3 \cdot q_d + k_4 \cdot q_t) \cdot R^4}{E \cdot I}$$

$\delta$  : たわみ量 (m)  
 $k_3$  : 鉛直土圧に対する係数 (0.07)  
 $k_4$  : 活荷重に対する係数 (0.030)  
 $q_d$  : 土被りによる鉛直土圧 (kN/m<sup>2</sup>)  
 $q_t$  : 活荷重による鉛直荷重 (kN/m<sup>2</sup>)  
 $E$  : 管材の弾性係数 (kN/m<sup>2</sup>)  
 $I$  : 管の断面二次モーメント (m<sup>4</sup>/m)  
 $R$  : 管の平均半径 (m)

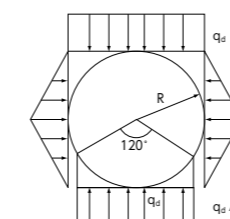
※埋設条件なども考慮した安全を見込む場合は有効な反力支承角を90°とし、 $k_3$ は0.085を用います。

※曲げ応力度の算出に用いる半径は管厚中心半径であり、管壁の中心軸まで示しますが、平均半径Rを用いてもかまいません。

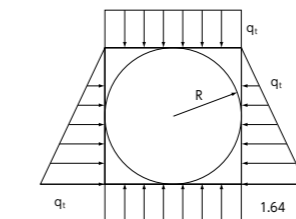
### ④曲げ応力度の計算

$$\sigma_m = \frac{(k_1 \cdot q_d + k_2 \cdot q_t) \cdot R^2}{Z}$$

$k_1$  : 鉛直土圧に対する係数  
 $k_2$  : 活荷重に対する係数  
 $Z$  : 管壁の断面係数 (m<sup>3</sup>/m)  
 $\sigma_m$  : 曲げ応力度 (kN/m<sup>2</sup>)



鉛直荷重による土圧分布



活荷重による土圧分布

### ⑤安全性の確認

算出したたわみ率及び曲げ応力が以下の許容値を超えないことを確認します。

#### ◆たわみ率の照査

$$V = \frac{\delta}{2 \cdot R}$$

$V < V_a$   $V_a$  : 許容たわみ率 5% (当社一般基準)  
許容たわみ率は各設計基準に応じた値を使用します。

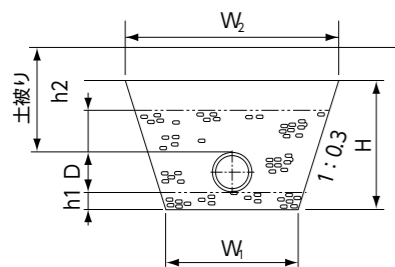
#### ◆曲げ応力度の照査

$$\sigma_a = \frac{\text{管材料の曲げ応力}}{\text{安全率}}$$

$\sigma_m < \sigma_a$   $\sigma_m$ : 曲げ応力度 (kN/m<sup>2</sup>)  
管材料の曲げ応力 19,600kN/m<sup>2</sup>  
安全率=2  
 $\sigma_a$ : 許容曲げ応力 9,800kN/m<sup>2</sup> ※NEXCO指定値

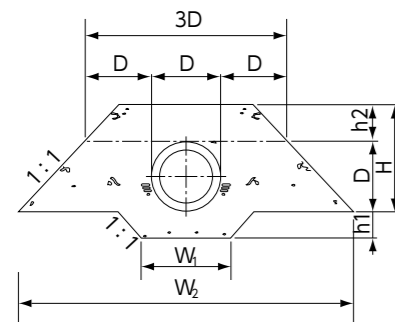
## 標準施工断面図

### ■逆突出型



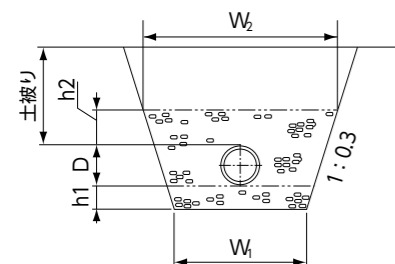
呼び径	標準施工断面図					
	D	W1	W2	h1	h2	H
TDE300	360	1,150	1,935	200	300	1,303
TDE400	472	1,250	2,150	200	300	1,499
TDE500	589	1,400	2,435	200	300	1,726
TDE600	705	1,500	2,660	200	300	1,927

### ■突出型



呼び径	標準施工断面図					
	D	W1	W2	h1	h2	H
TDE300	360	450	1,800	200	300	660
TDE400	472	600	2,360	200	300	772
TDE500	589	750	2,945	200	300	889
TDE600	705	900	3,525	200	300	1,005

### ■溝型



呼び径	標準施工断面図				
	D	W1	W2	h1	h2
TDE300	360	1,150	1,665	200	300
TDE400	472	1,250	1,835	200	300
TDE500	589	1,400	2,055	200	300
TDE600	705	1,500	2,225	200	300

## トヨドレンエース参考歩掛

呼び径	有効長 (m)	参考重量 (kg/本)	敷設本数 (本/日)	普通作業員 (人)	敷設歩掛 (人/10m)	トラック・クレーン賃料 (日/10m)
TDE300	4	23	36	2	0.14	-
TDE400	4	45	36	3	0.21	
TDE500	4	63	24	3	0.31	
TDE600	4	100	24	4	0.41	

## トヨドレンエース参考トラック積載量

呼び径	定尺 (m)	本/4t車	本/10t車
TDE300	4.23	35	84
TDE400	4.23	19	38
TDE500	4.23	11	30
TDE600	4.23	9	18

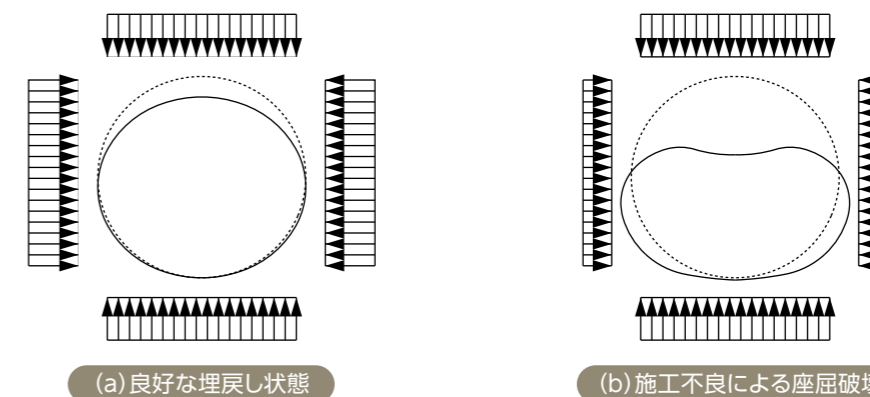
## 埋設・施工

### ■施工の重要性

たわみ性を有する高密度ポリエチレン管は周囲の土と協力して鉛直荷重を支える構造物であることから、大きな耐荷力を発揮させるためには側面の抵抗土圧が十分働くように砂や碎石（最大粒径40mm）のような良質材によって管周囲を裏込めし、均一に十分な締固めを行うことが必要です。

例えば、良質材を用いて十分な締固めが行われた場合は (a) に示すように鉛直荷重による側方のわずかな変形で抵抗土圧が発生し安定します。

しかし、不良材料を用いて裏込めしたり、締固めが緩く不均一な場合には集中荷重や偏圧を受けやすく、変形を徐々に大きくし最終的には (b) のような座屈破壊に至ることもあります。



このようにたわみ性管は良質な裏込め材（基礎材）の選定と締固めは長期的な管路の安定を確保する上で最も大切である。したがって現場においては、こうした管の特性を十分理解して施工しなければなりません。

### ●不良材料の例

水分を多く含んだ土砂／凍結した土砂／草、芝、根、その他有機物を多く含んだ土砂／粘性土／有機質土／火山灰質粘性土／高有機質土（泥炭、黒炭、黒ボク等）／その他締め固め管理が困難と想定される特殊土 等。

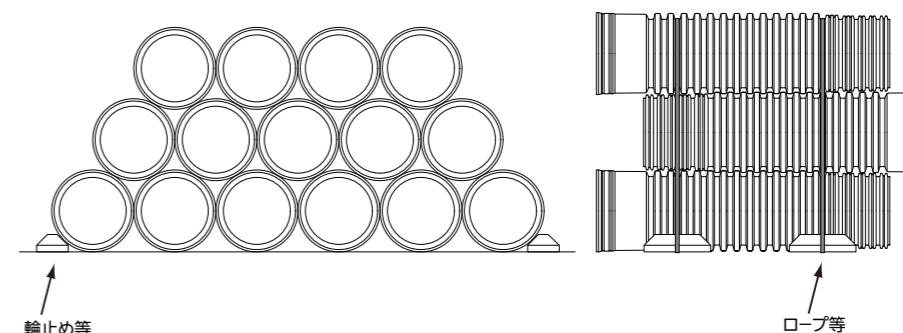
## ■管の取り扱い

### ■運搬

(イ) 管はきわめて軽量であるが、材質的に損傷を受けやすいため積み込み、積み下ろしに際しては投下しないでください。  
(ロ) 1本当りの重量が80kgを超える場合は必ず重機（小型クレーン）を使用して作業してください。

### ■保管

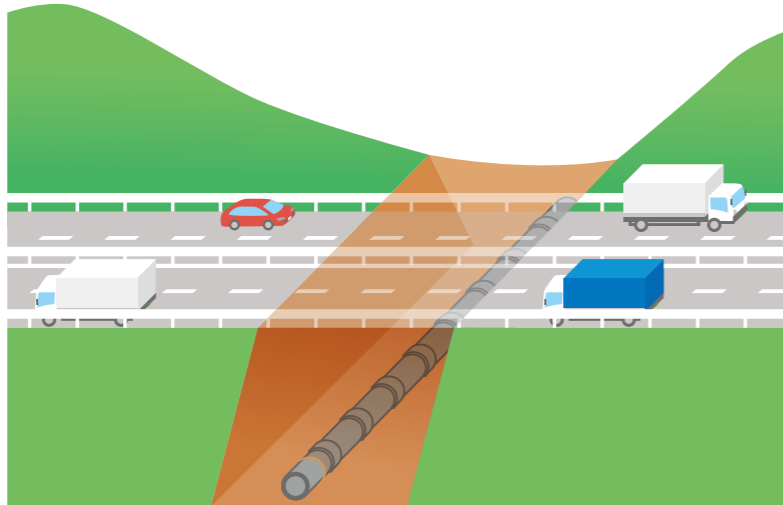
- ・管が曲がらないように、なるべく平らな場所に保管してください。
- ・直射日光、熱などにより高温となる場所での保管は避けてください。
- ・転がり防止の為輪止め等を設置すると同時に、荷崩れを防ぐ為ロープやシートで固定してください。
- ・ロープ掛けの際には、変形防止の為、受け口以外の場所で行ってください。
- ・積み重ね高さは、φ300,400は3段、φ500,600は2段以下を基本としてください。
- ・受け口と挿し口は変形防止の為、交互に積んでください。
- ・ゴム輪パッキンの保護材（保護テープ）は、使用する直前に取り外してください。
- ・やむを得ず、長期間屋外保管する場合は、シートなどを被せてください。



## 用途

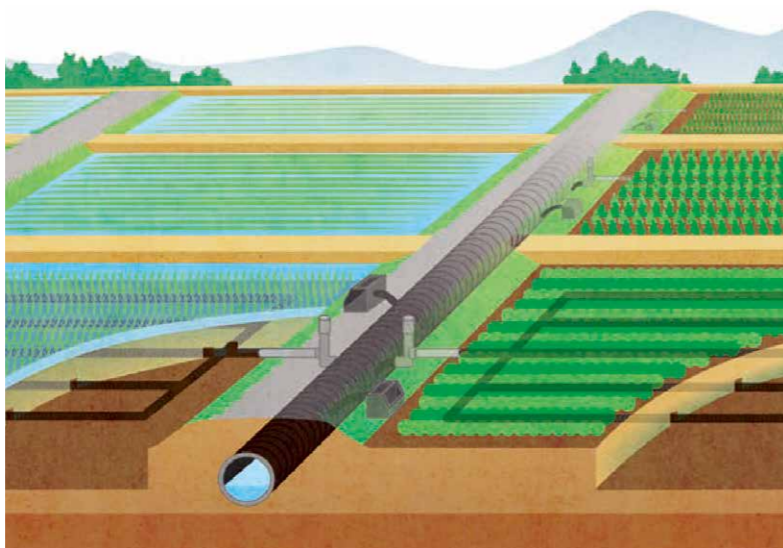
### 道路横断管

高強度・高止水性  
耐トラック荷重、高土被りに



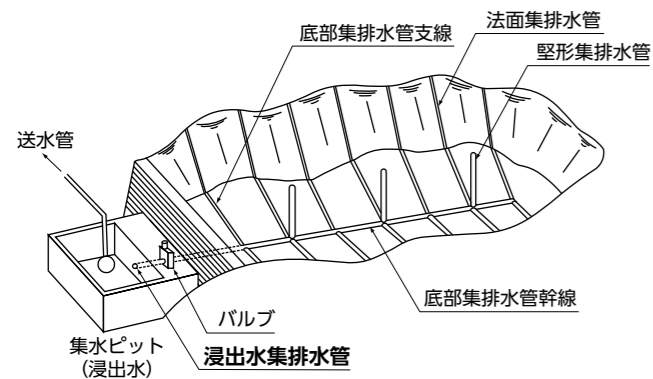
### 農業用 排水路管路化

高強度・高止水性・耐震性

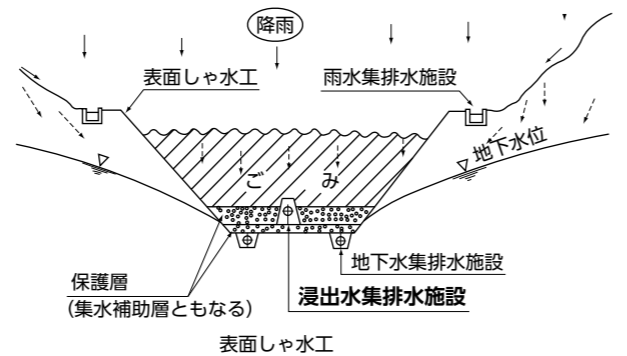


### 産業廃棄物処分場

高強度・高止水性・耐震性・耐薬品性  
浸出水集排水管



浸出水排水施設



地下水集排水施設

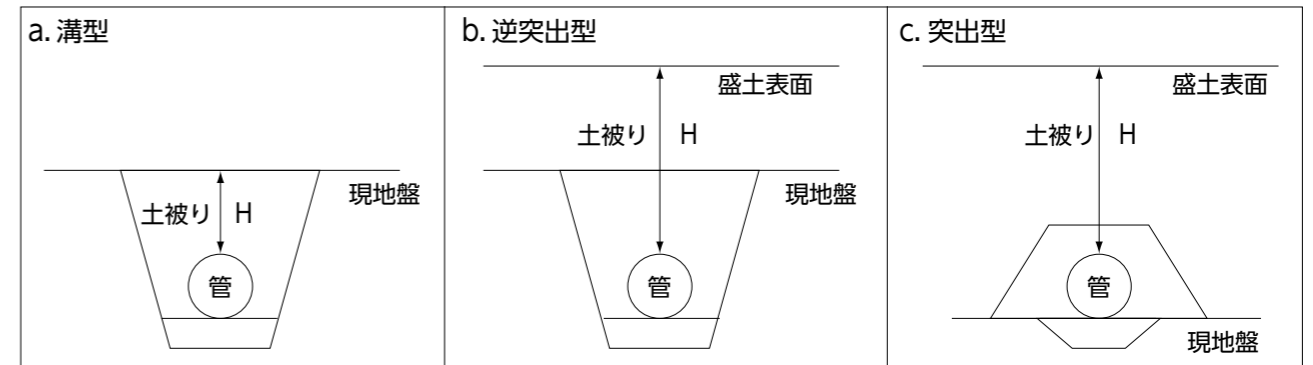
デンカ株式会社 環境資材部・( )支店  
担当者行(添付資料 無 / 有 枚)

依頼日: 年 月 日  
※選択肢が有るものは、丸をつけて選択ください。  
その他等は特記備考欄への記載等をお願いします。

## トヨドレンエース耐圧検討書チェックシート

1.サイズ 300・400・500・600 2.検討基準 一般土木・道路土工・NEXCO用排水管・その他

3.基礎部施工断面図(※具体的な図面があれば添付してください。)



4.車輦荷重

- a. 考慮しない
  - b. トラック ( t車)
  - c. クローラー系 (片側荷重 kN、接地圧 kN/m<sup>2</sup>、履帯幅 m、接地長 m、履幅中心距離 m)
  - d. 農業土木系-ブルドーザー( t級、接地圧 kN/m<sup>2</sup>)
  - e. その他車輦(車両もしくは施工機名: )
- ※具体的な情報が無い場合は、HP等で確認しますので、車両重量や施工機のクラスを記載ください。

5.現地盤の状態

普通または良好状態で計算します。軟弱あるいは岩盤等の場合は、普通地盤での計算が有効となる基床を敷設する前提で計算致します。

6.基礎部裏込材(管周辺のフィルター材)及び基礎の支承角等

●一般土木用

	受働抵抗係数	
a. 良質土	2,750	(kN/m <sup>2</sup> )
b. 砂質土	2,750	
c. クラッシャーラン	6,860	
d. 単粒度碎石	6,860	
e.		

各裏込め材の受働抵抗係数に関してご指定無き場合は、左記の係数にて計算します。  
係数の指定がある場合、別材質の場合は、e欄に現地発生土等の名称およびその受働抵抗係数を記載ください。

特にご指定が無い場合は: 支承角90°、変形遅れ係数1.5で計算します。

●道路土工用

項目	基礎の支持角		裏込め材の変形係数	土の受働抵抗係数	支承角による係数	土の変形遅れ係数
	2a					
単位			kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	—	—
裏込め材種	A	120	7,400	4,900	0.09	1.5
	B	120	14,700	9,800	0.09	1.25
	C	120	24,500	16,300	0.09	1.25

7.土被り(上記断面図 Hの長さ)

m(最小0.6m) 土質: 単位重量: kN/m<sup>3</sup> 摩擦角度: °

特にご指定が無い場合は、土質は“十分湿った普通土”とします。その土質の諸元を単位重量17.7kN/m<sup>3</sup>、摩擦角30°、ランキン土圧係数 0.333、内部摩擦係数 0.577として計算致します。土被り2m以下の場合は、埋設型によらず土圧を垂直土圧式にて計算致します。土被り0.3~0.6mの場合は、施工条件により計算致します。

8.案件情報

- ①使用目的 a.本設 b.仮設(約 ヶ月設置)
- ②用途 一般土木用の場合  
a.建設土木 b.農業土木
- ③記載事項 回答書に宛先、案件名の記載が必要な場合は、表記欄の要に○を記載ください。○が無い場合は記載しません。  
宛先(役所+部署名等) \_\_\_\_\_ 表記 要・否  
案系名(現場、工事名等) \_\_\_\_\_ 表記 要・否

9.許容または設計たわみ率 \_\_\_\_\_ %

特に指定が無い場合は一般用は8%、道路土工、NEXCO用排水管は5%で計算致します。

10.特記事項(使用状況、上記選択項目以外の情報等)

お客様(会社)名: \_\_\_\_\_ ご担当者名: \_\_\_\_\_ ご連絡先電話: \_\_\_\_\_ FAX: \_\_\_\_\_  
メールアドレス: \_\_\_\_\_ ご住所: \_\_\_\_\_

## ⚠️ ご注意

本資料に記載する製品の仕様・性能数値は、弊社における設計計算と社内試験、製品使用実績、及び公的規格・仕様に基づいており、当該製品の一般的な条件における、管選定の目安として掲示するものです。記載使用条件を外れて、また、特殊な使用条件下で当該製品をご使用される場合は、事前に弊社と技術的な打合せをするか、ユーザー各位の責任の下に、性能確認のための検証と評価を行うことが必要です。この手続きを経ずに、物的・人的損害が発生しても、弊社はその責任を負いかねます。また、本資料に記載する情報は、誤りの訂正、不十分な内容の補足・改善、設計変更、製品の生産中止等、弊社が必要とする事由により、予告なく改定されます。従って、本資料で製品選定の際には、必要に応じて、最新版であるか弊社までご確認ください。

## トヨドレンの取扱について

### ⚠️ 用途

- 弊社の管及びソケットは、自然流下で使用されることを前提に設計されておりますので、常時内圧が加わるような場合には、ソケット部等から漏水する可能性があります。
- 内圧が加わると想定される場合には、弊社までお問い合わせください。
- 弊社の管及びソケットは、地中に埋設して使用することを原則としております。露出配管での使用を計画されている場合には、弊社までお問い合わせください。
- 弊社製品は、一般土木・農業用の吸排水管として設計されておりますので、水以外の流体あるいは気体等を移動させるために使用する場合は、弊社までお問い合わせください。

#### 注意

ケガや事故防止のため、以下の事を必ずお守りください。

「負傷する可能性、または、物的損傷が発生する可能性が想定される」内容です。

### ⚠️ 保管時におけるご注意

- 製品の保管は、原則として炎天下や酷暑の場所を避けて屋内の平らな場所に置いてください。やむを得ず凹凸の激しい場所に置く場合は、台木等を敷いて平らにしてその上に置いてください。屋外に保管する場合は、不透明のシートなどで覆って直射日光や雨水を避けてください。炎天下や酷暑の場所でシートで覆って保管した場合、内部温度が異常に上がることがありますので、通気を良くするなどして温度が上昇しないように注意してください。
- 製品を積み重ねて保管する場合、風などによって荷崩れを起こすことがありますので、ロープを掛けるなどの適切な処置を施してください。
- 製品は、次のような場所には置かないでください。○鋭利な治工具類を使用する場所 ○溶接・溶断の火花や焚火・トーチランプの火などの火気により燃える恐れのある場所 ○落下物の恐れのある場所
- 保管場所への第三者の立入りを防止して、人為的な外傷から保護してください。
- シーリング材、ゴム輪等を保管する際は屋内に保管し、直射日光・雨水等を避けるようにしてください。
- 管の中に入らないでください。

### ⚠️ 運搬、取り扱い時におけるご注意

- 製品の運搬や取り扱いに際しては、衝撃を与えたり、傷をつけたり、放り投げたり、落下させたり、引きずったりしないように注意してください。製品に変形や損傷が生じた場合は、その製品は使用しないでください。
- 製品の吊り上げ・吊り下しには、必ず布製吊り具（ナイロンスリング等）を使用してください。ワイヤーロープは、製品に傷をつける恐れがありますので使用しないでください。
- ポリエチレンは可燃物です。焚火やトーチランプの火、溶接・溶断の火花等の火気には十分に注意してください。また、高温で軟化変形を起こしますので、ストーブ、工事用照明ランプなどを近づけないでください。

### ⚠️ 管の接続時におけるご注意

- ゴム輪接合にあたっては、溶剤系の接着剤、油、グリス、界面活性剤類はゴム輪を侵したり、肌あれ等の問題をおこしますので、絶対に使用しないでください。
- ソケット接合を行うときゴム輪付近を持って接合挿入すると、指がソケットと管の間に挟まりケガをする恐れがあります。接合の際には、手の位置に十分注意してください。
- ゴム輪を装着する場合には、ゴム輪を引張って装着しますが、その際、管とゴム輪の間に指を挟んでケガをする恐れがありますので、ゴム輪の装着には十分ご注意ください。
- 製品には、直接ネジを切らないでください。また、パーナーやトーチランプなどで直接炎を当てて曲げ加工しないでください。
- 半割ソケット及びストロングソケットを管にセットする際には、管やソケット接合部に指等を挟まりケガをする恐れがありますので十分にご注意ください。
- 電動工具はお客様自身で準備、管理し十分安全に注意して作業を行ってください。

### ⚠️ 廃棄上のご注意

- 製品の残材や廃材は、現場焼却しないでください。ポリエチレンは消防法によって指定可燃物とされています。廃材にあたっては、「廃棄物処理及び清掃に関する法律」に必ず従って焼却または埋め立てを行ってください。

#### 関連法規

保管：消防法（指定可燃物、合成樹脂類 3000kg）

廃棄：廃棄物処理及び清掃に関する法律