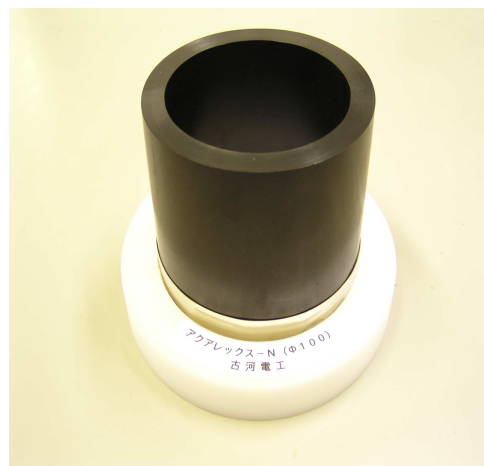


高密度ポリエチレン管 アクアレックス-N

(AQX-N SDR13.6)

(技 術 資 料)



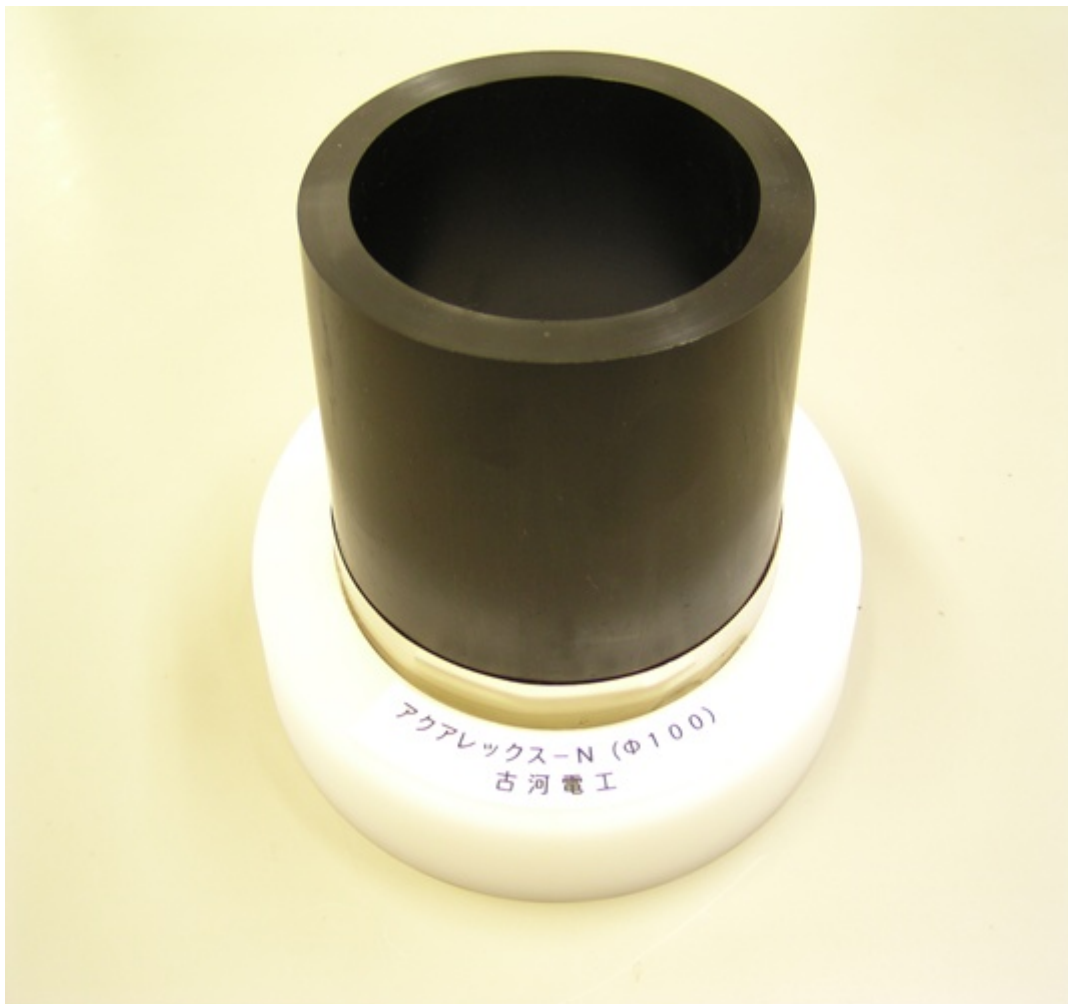
アクアレックス-N
古河電工

～INDEX～

| | |
|-------------------|----|
| 1. アクアレックス-Nの特徴 | 2 |
| 2. アクアレックス-Nの仕様 | 3 |
| 3. アクアレックス-Nの設計 | 5 |
| 1. 各部の材料 | 5 |
| 2. 耐内圧設計 | 5 |
| 3. 送水設計 | 7 |
| 4. 配管支持設計 | 11 |
| 4. アクアレックス-Nの各種性能 | 17 |
| 1. 曲げ半径 | 17 |
| 2. 材料基本物性 | 17 |

アクアレックス - N (AQX - N SDR13.6)

- ・送配水管、産業用配管
- ・「長尺」配管
- ・「最高許容圧力0.8MPa(at20)以下」の配管
- ・「ISO準拠サイズ」配管



アクアレックス-N

1. アクアレックス - Nの特徴

アクアレックス - NはISO準拠サイズの高密度ポリエチレン管（黒色）の送配水管です。
また、長尺化により工期短縮、接続箇所の低減をも可能にします。

アクアレックス - N

高密度ポリエチレン管

（黒色）

- ・ 可撓性
- ・ 耐候性
- ・ 軽量
- ・ 送配水用途
- ・ ISO 準拠サイズ

1

耐震性良好

耐震性に優れています。

2

耐腐食性に優れる

耐食性、耐候性に優れています。

3

軽量

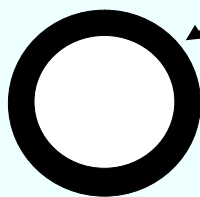
金属管に比べて軽量です。

用途

水道配管をはじめ各種送配水、及び
各種産業用配管。（露出、埋設）

仕様

- ・最高許容圧力 : 0.8MPa(at20)以下
- ・使用温度 : 常温(40)以下



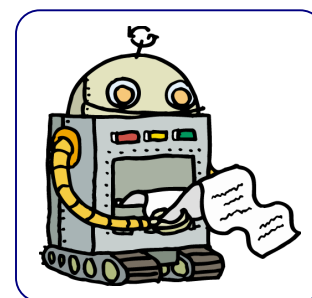
高密度ポリエチレン管（黒色）

図1 . アクアレックス - N 断面図

2. アクアレックス - Nの仕様

1. 適用範囲

本館は、最高許容圧力 0.8MPa(at20)以下で使用するポリエチレン管アクアレックス - N (以下、管と呼ぶ) に適用する。



2. 構造

管の構造は、付表、付図および下記各項のとおりとする。

(1)高密度ポリエチレン管 (黒色)

管は、良質の高密度ポリエチレン (黒色) を連続押出成形したものとし、品質均一で水に侵されず、かつ、水質に悪影響を与えないものとする。

3. 特性

管の特性は4項によって試験を行った時、下表のとおりとする。

表1. 特性表

| 項目 | | 特性 |
|------------|----------|------------------------------------------------------------------------|
| 外 観 | 管 | 内外面は実用的になめらかで、有害な傷、縦すじ、割れ、ねじれ、その他の欠点がないものとする。又、管の断面は実的に正円で、厚さ均等なものとする。 |
| 構 造 | | 表2の寸法を満足すること。 |
| 耐 圧 | | 4項で示す試験圧力で試験を行った後、変形、漏水等の異常がないものとする。 |
| 引張 (内管) | 引張 強さ | 20N/mm ² 以上 |
| | 伸び | 350%以上 |

4. 試験方法

(1)外観試験

完成品および試料について、目視、手触りなどにより、きずの有無、表面の平滑度を調べる。

(2)構造試験

径および厚さの測定は、マイクロメーター、ノギス、ダイヤルゲージ、アイゲージ、円周尺を用いて行うものとし、測定方法は次のとおりとする。

a.径

ノギスの場合は、円周方向に等間隔で4ヶ所以上で測定した値の平均値をとるものとする。

b.厚さ

円周方向に等間隔で4ヶ所の厚さを測定する。

(3)耐圧試験

完成品から長さ1m以上の管を採取し、2.5MPa×2分の水圧を印加して、変形、漏水等の有無を確認する。

(4)引張試験

完成品より採取した試料により、JWWA K-144 に準じて試験を行う。

5. 管構造

管の構造を示す。

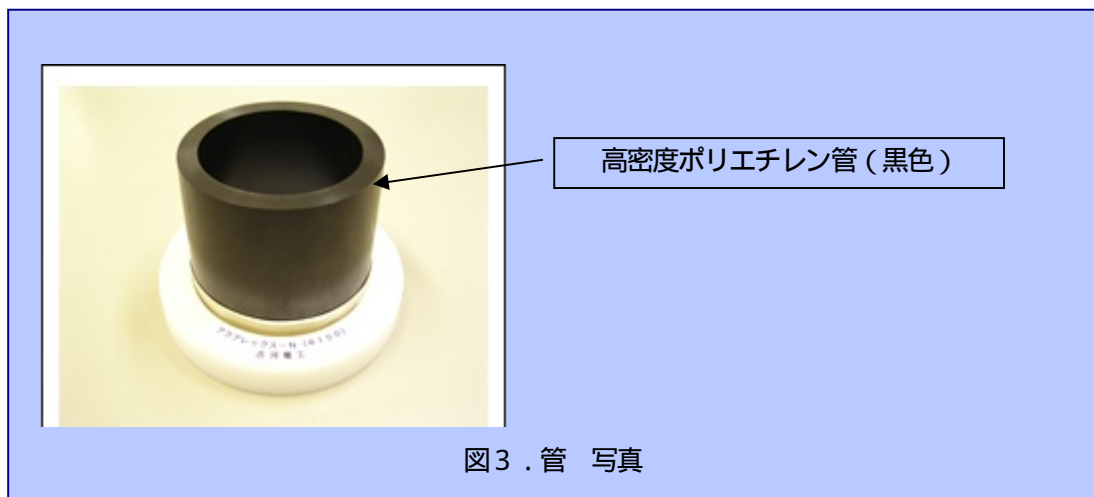
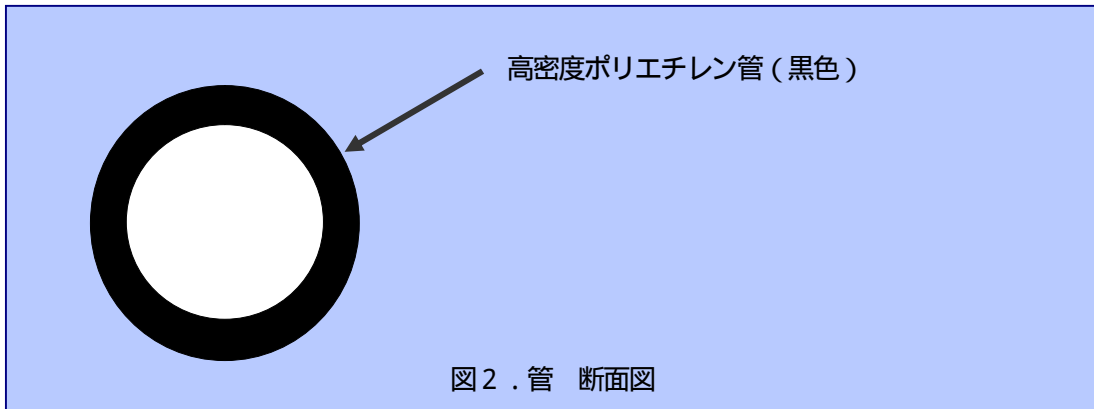


表2. 管の構造表

| 型番 | | AQX - N- 40 - | AQX - N- 50 - | AQX - N- 75 - | AQX - N- 100 - | AQX - N- 150 - | AQX - N- 200 - | AQX - N- 250 - | AQX - N- 300 - | AQX - N- 350 - | AQX - N- 400 - | AQX - N- 450 - |
|--------|-------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| OD | mm | 50 | 63 | 90 | 125 | 180 | 250 | 315 | 355 | 400 | 450 | 500 |
| 内径(参考) | mm | 42.3 | 53.1 | 76 | 93 | 152.3 | 210.8 | 265.5 | 299.2 | 337.2 | 379.3 | 421.4 |
| 厚さ | mm | 3.7 | 4.7 | 6.7 | 9.2 | 13.3 | 18.4 | 23.2 | 26.1 | 29.4 | 33.1 | 36.8 |
| 外径 | mm | 50 | 63.0 | 90.0 | 125.0 | 180.0 | 250.0 | 315.0 | 355.0 | 400.0 | 450.0 | 500.0 |
| 概算質量 | 約kg/m | 0.6 | 0.9 | 1.8 | 3.4 | 7.1 | 13.9 | 21 | 28.1 | 35.6 | 45.2 | 55.8 |
| 含水時質量 | 約kg/m | 2 | 3.1 | 6.3 | 12.2 | 25.3 | 48.8 | 77.5 | 98.4 | 124.9 | 158.1 | 195.2 |

3. 管の設計

1 各部の材質

管の材料には高密度ポリエチレンを使用しており、水密性、耐圧性、耐候性の役割を持っている。

2 耐内圧設計

耐内圧設計ではポリエチレンの長期クリープ特性を考慮して、MRS の考え方により、下記の通りとなる。

$$\sigma_1 = \frac{P_1 \times (D_1 - t_1)}{2 \times t_1} \quad - (1)$$

又 SDR=D/t から (1) 式は

$$\sigma_1 = P_1 \times (SDR - 1) / 2$$

となる。

$$\sigma_1 = 0.8 \times (13.6 - 1) / 2 = 5.0 \quad (\text{MPa})$$

P_1 : 使用内圧 = 0.8 (MPa)

t_1 : 高密度ポリエチレン管厚さ (mm)

σ_1 : 高密度ポリエチレンの設計 (円周) 応力 (MPa)

D_1 : ポリエチレン管外径 (mm)

SDR = 外径と厚さの比 外径 / 管厚さ (13.6)

ここで

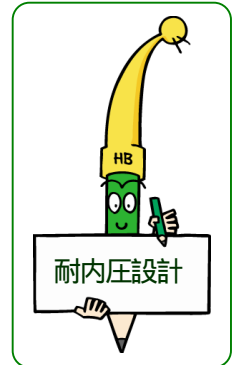
MRS : ポリエチレン管の長期静水圧強度 = 10 (MPa)

MRS : 管が 20 年で 50 年以上耐えうる円周

方向応力で ISO TR 9080 による。

C : 総合安全係数は $C = MRS / \sigma_1$

であり、 $\sigma_1 = 5.0$ (MPa) は $C = 2.0$ となる。



・高密度ポリエチレン管厚さ設計

SDR=13.6によりサイズ毎の厚さは、表2の通りである。

・最高許容圧力の温度による低減

20において0.8MPaを管の最高許容圧力として使用する場合、温度によって最高許容圧力は下表の通りとなる。

表3．最高許容圧力の温度による低減

| 温度 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 |
|-------------|-----|------|------|------|------|
| 最高許容圧力(MPa) | 0.8 | 0.74 | 0.69 | 0.64 | 0.59 |

・破壊圧力（長期）の設計（at20）

長期の破壊圧力については、下式から求められる。

$$P_2 = \frac{2 \times t_1 \times \sigma_2}{(D_1 - t_1)} \quad - (2)$$

但し、 P_2 ：高密度ポリエチレン管の破壊水圧（長期）(MPa)（at20）

t_1 ：高密度ポリエチレン管厚さ(mm)

D_1 ：高密度ポリエチレン管の外径(mm)

σ_2 ：高密度ポリエチレン管のMRS(10 N/mm²)（裕度C分は考慮せず）

SDR=D₁/ t₁であり、(2)式を変形すると

$$P_2 = \frac{2 \times \sigma_2}{(SDR - 1)}$$

となる。従ってサイズによらず

$$P_2 = \frac{2 \times 10}{(13.6 - 1)} = 1.6 \text{MPa}$$

となる。

・破壊圧力(短期)の設計

短期の破壊圧力(初期特性)については、下式から求められる。

$$P_3 = \frac{2 \times t_1 \times \sigma_3}{(D_1 - t_1)} \quad - (3)$$

但し、 P_3 : 高密度ポリエチレン管の破壊水圧(短期)(MPa) (at20)

t_1 : 高密度ポリエチレン管厚さ(mm)

D_0 : 高密度ポリエチレン管の外径(mm)

σ_3 : 高密度ポリエチレン管の引張降伏強さ=20(N/mm²)

SDR=D₁/ t₁ であり、(3)式を変形すると

$$P_3 = \frac{2 \times \sigma_3}{(SDR - 1)}$$

となる。従ってサイズによらず

$$P_3 = \frac{2 \times 20}{(13.6 - 1)} = 3.2 \text{MPa}$$

となる。

3. 送水設計

管の送水能力は、以下のヘーゼン・ウィリアムズの式により求められる。

$$V = 0.84935 \cdot C \cdot R^{0.63} \cdot I^{0.54} \quad - (4)$$

もしくは

$$V = 0.35464 \cdot C \cdot d^{0.63} \cdot I^{0.54} \quad - (5)$$

$$Q = 0.27853 \cdot C \cdot d^{2.63} \cdot I^{0.54} \quad - (6)$$

$$d = 1.6258 \cdot C^{-0.38} \cdot Q^{2.38} \cdot I^{-0.205} \quad - (7)$$

$$I = \frac{h}{L} = 10.666 \cdot C^{-1.85} \cdot d^{-4.87} \cdot Q^{1.85} \quad - (8)$$

但し

V : 平均流速 (m / sec)

d : 管内径 (m)

C : 流速係数 (140を使用)

I : 動水勾配 (‰)

Q : 流量 (m³ / sec)

L : 管の延長 (m)

h : 摩擦損失水頭 (m)

R : 径深 = (流水の断面積) / (管路断面における接液部の周長さ) (m)



アクアレックス-Nの流量

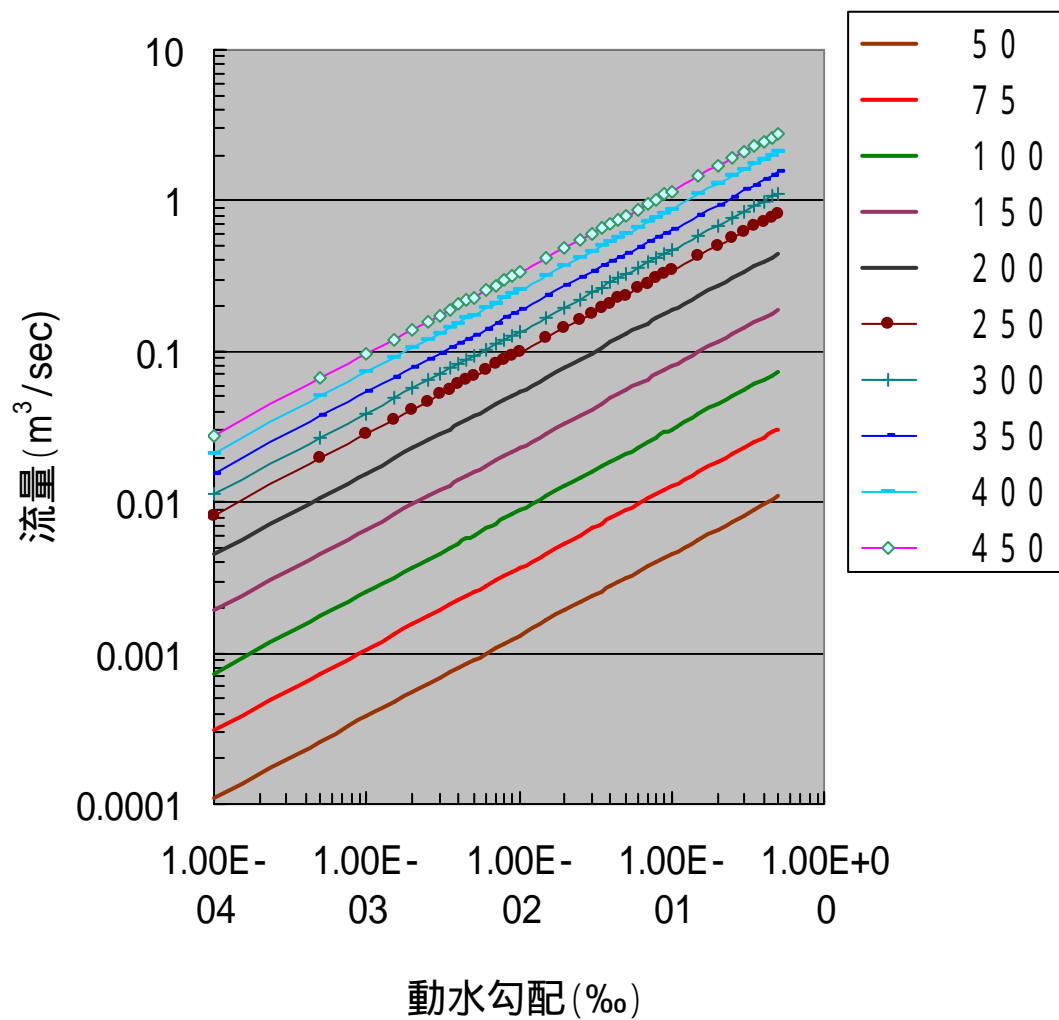


表4 . 管の流量 (m³/sec)(計算例)

| 動水勾配(%) | 動水勾配 | 50 | 75 | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 | 450 |
|---------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 0.1 | 1.00E-04 | 1.093E-04 | 3.073E-04 | 7.335E-04 | 1.912E-03 | 4.496E-03 | 8.247E-03 | 1.129E-02 | 1.546E-02 | 2.107E-02 | 2.779E-02 |
| 0.5 | 5.00E-04 | 2.606E-04 | 7.328E-04 | 1.749E-03 | 4.560E-03 | 1.072E-02 | 1.967E-02 | 2.693E-02 | 3.688E-02 | 5.025E-02 | 6.628E-02 |
| 1 | 1.00E-03 | 3.790E-04 | 1.065E-03 | 2.543E-03 | 6.630E-03 | 1.559E-02 | 2.859E-02 | 3.915E-02 | 5.362E-02 | 7.307E-02 | 9.637E-02 |
| 1.5 | 1.50E-03 | 4.717E-04 | 1.326E-03 | 3.166E-03 | 8.253E-03 | 1.940E-02 | 3.559E-02 | 4.874E-02 | 6.675E-02 | 9.095E-02 | 1.200E-01 |
| 2 | 2.00E-03 | 5.510E-04 | 1.549E-03 | 3.698E-03 | 9.640E-03 | 2.266E-02 | 4.158E-02 | 5.693E-02 | 7.797E-02 | 1.062E-01 | 1.401E-01 |
| 2.5 | 2.50E-03 | 6.216E-04 | 1.748E-03 | 4.171E-03 | 1.087E-02 | 2.557E-02 | 4.690E-02 | 6.422E-02 | 8.795E-02 | 1.198E-01 | 1.581E-01 |
| 3 | 3.00E-03 | 6.859E-04 | 1.928E-03 | 4.603E-03 | 1.200E-02 | 2.821E-02 | 5.175E-02 | 7.086E-02 | 9.705E-02 | 1.322E-01 | 1.744E-01 |
| 3.5 | 3.50E-03 | 7.454E-04 | 2.096E-03 | 5.003E-03 | 1.304E-02 | 3.066E-02 | 5.625E-02 | 7.702E-02 | 1.055E-01 | 1.437E-01 | 1.896E-01 |
| 4 | 4.00E-03 | 8.012E-04 | 2.252E-03 | 5.377E-03 | 1.402E-02 | 3.295E-02 | 6.045E-02 | 8.277E-02 | 1.134E-01 | 1.545E-01 | 2.037E-01 |
| 4.5 | 4.50E-03 | 8.538E-04 | 2.400E-03 | 5.730E-03 | 1.494E-02 | 3.512E-02 | 6.442E-02 | 8.821E-02 | 1.208E-01 | 1.646E-01 | 2.171E-01 |
| 5 | 5.00E-03 | 9.038E-04 | 2.541E-03 | 6.065E-03 | 1.581E-02 | 3.717E-02 | 6.819E-02 | 9.337E-02 | 1.279E-01 | 1.742E-01 | 2.298E-01 |
| 6 | 6.00E-03 | 9.973E-04 | 2.804E-03 | 6.693E-03 | 1.745E-02 | 4.102E-02 | 7.525E-02 | 1.030E-01 | 1.411E-01 | 1.923E-01 | 2.536E-01 |
| 7 | 7.00E-03 | 1.084E-03 | 3.047E-03 | 7.274E-03 | 1.896E-02 | 4.458E-02 | 8.178E-02 | 1.120E-01 | 1.534E-01 | 2.090E-01 | 2.756E-01 |
| 8 | 8.00E-03 | 1.165E-03 | 3.275E-03 | 7.817E-03 | 2.038E-02 | 4.791E-02 | 8.789E-02 | 1.204E-01 | 1.648E-01 | 2.246E-01 | 2.962E-01 |
| 9 | 9.00E-03 | 1.241E-03 | 3.490E-03 | 8.331E-03 | 2.172E-02 | 5.106E-02 | 9.367E-02 | 1.283E-01 | 1.756E-01 | 2.393E-01 | 3.157E-01 |
| 10 | 1.00E-02 | 1.314E-03 | 3.694E-03 | 8.819E-03 | 2.299E-02 | 5.405E-02 | 9.915E-02 | 1.358E-01 | 1.859E-01 | 2.534E-01 | 3.342E-01 |
| 15 | 1.50E-02 | 1.636E-03 | 4.599E-03 | 1.098E-02 | 2.861E-02 | 6.728E-02 | 1.234E-01 | 1.690E-01 | 2.314E-01 | 3.154E-01 | 4.159E-01 |
| 20 | 2.00E-02 | 1.911E-03 | 5.372E-03 | 1.282E-02 | 3.342E-02 | 7.858E-02 | 1.442E-01 | 1.974E-01 | 2.703E-01 | 3.684E-01 | 4.859E-01 |
| 25 | 2.50E-02 | 2.155E-03 | 6.059E-03 | 1.446E-02 | 3.770E-02 | 8.865E-02 | 1.626E-01 | 2.227E-01 | 3.050E-01 | 4.155E-01 | 5.481E-01 |
| 30 | 3.00E-02 | 2.378E-03 | 6.686E-03 | 1.596E-02 | 4.161E-02 | 9.782E-02 | 1.794E-01 | 2.457E-01 | 3.365E-01 | 4.585E-01 | 6.048E-01 |
| 35 | 3.50E-02 | 2.585E-03 | 7.267E-03 | 1.735E-02 | 4.522E-02 | 1.063E-01 | 1.950E-01 | 2.670E-01 | 3.657E-01 | 4.983E-01 | 6.573E-01 |
| 40 | 4.00E-02 | 2.778E-03 | 7.810E-03 | 1.864E-02 | 4.860E-02 | 1.143E-01 | 2.096E-01 | 2.870E-01 | 3.931E-01 | 5.356E-01 | 7.064E-01 |
| 45 | 4.50E-02 | 2.960E-03 | 8.323E-03 | 1.987E-02 | 5.179E-02 | 1.218E-01 | 2.234E-01 | 3.059E-01 | 4.189E-01 | 5.708E-01 | 7.528E-01 |
| 50 | 5.00E-02 | 3.134E-03 | 8.810E-03 | 2.103E-02 | 5.482E-02 | 1.289E-01 | 2.364E-01 | 3.238E-01 | 4.434E-01 | 6.042E-01 | 7.969E-01 |
| 60 | 6.00E-02 | 3.458E-03 | 9.722E-03 | 2.321E-02 | 6.049E-02 | 1.422E-01 | 2.609E-01 | 3.573E-01 | 4.893E-01 | 6.667E-01 | 8.793E-01 |
| 70 | 7.00E-02 | 3.758E-03 | 1.057E-02 | 2.522E-02 | 6.574E-02 | 1.546E-01 | 2.836E-01 | 3.883E-01 | 5.317E-01 | 7.246E-01 | 9.557E-01 |
| 80 | 8.00E-02 | 4.039E-03 | 1.136E-02 | 2.711E-02 | 7.066E-02 | 1.661E-01 | 3.048E-01 | 4.173E-01 | 5.715E-01 | 7.787E-01 | 1.027E+00 |
| 90 | 9.00E-02 | 4.304E-03 | 1.210E-02 | 2.889E-02 | 7.530E-02 | 1.770E-01 | 3.248E-01 | 4.447E-01 | 6.090E-01 | 8.299E-01 | 1.095E+00 |
| 100 | 1.00E-01 | 4.556E-03 | 1.281E-02 | 3.058E-02 | 7.971E-02 | 1.874E-01 | 3.438E-01 | 4.707E-01 | 6.447E-01 | 8.785E-01 | 1.159E+00 |
| 150 | 1.50E-01 | 5.672E-03 | 1.595E-02 | 3.806E-02 | 9.922E-02 | 2.333E-01 | 4.279E-01 | 5.860E-01 | 8.025E-01 | 1.093E+00 | 1.442E+00 |
| 200 | 2.00E-01 | 6.625E-03 | 1.862E-02 | 4.446E-02 | 1.159E-01 | 2.725E-01 | 4.999E-01 | 6.844E-01 | 9.373E-01 | 1.277E+00 | 1.685E+00 |
| 250 | 2.50E-01 | 7.473E-03 | 2.101E-02 | 5.015E-02 | 1.307E-01 | 3.074E-01 | 5.639E-01 | 7.721E-01 | 1.057E+00 | 1.441E+00 | 1.900E+00 |
| 300 | 3.00E-01 | 8.246E-03 | 2.318E-02 | 5.534E-02 | 1.443E-01 | 3.392E-01 | 6.222E-01 | 8.520E-01 | 1.167E+00 | 1.590E+00 | 2.097E+00 |
| 350 | 3.50E-01 | 8.962E-03 | 2.520E-02 | 6.014E-02 | 1.568E-01 | 3.686E-01 | 6.762E-01 | 9.259E-01 | 1.268E+00 | 1.728E+00 | 2.279E+00 |
| 400 | 4.00E-01 | 9.632E-03 | 2.708E-02 | 6.464E-02 | 1.685E-01 | 3.962E-01 | 7.268E-01 | 9.952E-01 | 1.363E+00 | 1.857E+00 | 2.449E+00 |
| 450 | 4.50E-01 | 1.026E-02 | 2.886E-02 | 6.889E-02 | 1.796E-01 | 4.222E-01 | 7.745E-01 | 1.061E+00 | 1.452E+00 | 1.979E+00 | 2.610E+00 |
| 500 | 5.00E-01 | 1.087E-02 | 3.055E-02 | 7.292E-02 | 1.901E-01 | 4.469E-01 | 8.198E-01 | 1.123E+00 | 1.537E+00 | 2.095E+00 | 2.763E+00 |
| 1000 | 1.00E+00 | 1.580E-02 | 4.442E-02 | 1.060E-01 | 2.764E-01 | 6.498E-01 | 1.192E+00 | 1.632E+00 | 2.235E+00 | 3.046E+00 | 4.017E+00 |

4. 配管支持設計

配管したとき、管をあるレベルのたわみに抑えることと、内圧や熱伸縮による座屈（長手方向）しないよう、支持間隔を決める必要がある。

4 - 1 . 自重撓みでの支持間隔

一定間隔毎に支持された管の最大たわみ量 V_{\max} は等分布自重（管内部の水の重さ含む）から次の通りとなる。

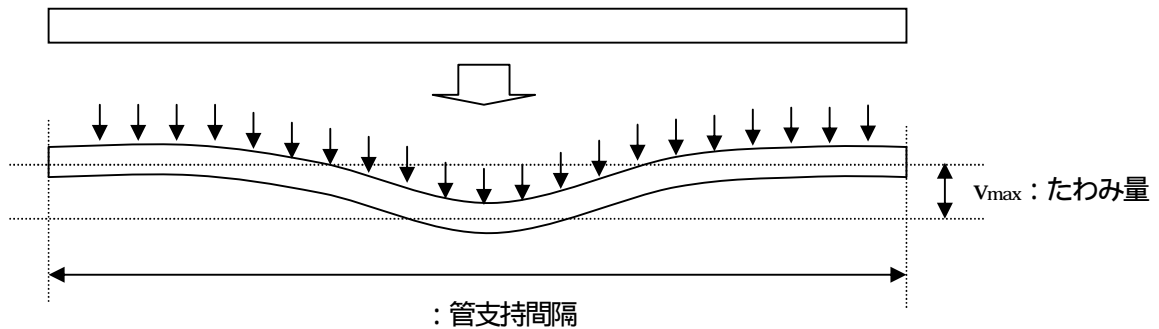


図4 . 自重によるたわみ

$$v_{\max} = \frac{w \cdot \ell^4}{192E \cdot I_2} \quad - (9)$$

V_{\max} : 最大たわみ量 (mm)

w : 単位長さ当り等分布荷重 (N/mm) (=含水時重量(kg/m) × 9.8/1000)

ℓ : 管の支持間隔 (mm)

E : ポリエチレンの弾性係数 (765N/mm²)

弾性係数は温度依存性があり、露出配管を想定し 40 °C での定数を使用

I_2 : 管の断面二次モーメント (mm⁴)

$$I_2 = \frac{\pi}{64} (D^4 - d^4) \quad - (10)$$

D : ポリエチレン内管外径 (mm)

d : ポリエチレン内管内径 (mm)

許容撓み v_a (mm) は $v_a = \frac{\ell}{350}$ とする。(水管橋の許容たわみより)

これらから、許容たわみ以下となる、限界支持間隔 L_1 は

$$L_1 = \sqrt[3]{\frac{192 EI}{350 w}} \quad - (11)$$

で与えられる。

4 - 2 . 管座屈を押さえる支持間隔

軸方向変位を拘束すると、内圧による応力と熱応力が重畳する軸方向応力が加わる。

- ・内圧による軸方向応力
内圧による軸方向応力は下式で求められる。

$$\sigma_p = \frac{P(D_1 - t_0)}{2t_1} \cdot \nu \quad - (12)$$

但し

- σ_p : 内圧による軸方向応力(N/mm²)
- P : 内圧(MPa)
- D₁ : 内管最大外径(mm)
- t₀ : 内管最大厚さ(mm)
- ν : ポリエチレンポアソン比(0.35) (配水ポリ規格より)

- ・温度変化による軸方向応力
温度変化によって発生する軸方向応力は下式で計算で求められる。

$$\sigma_t = E \cdot \alpha_t \cdot \Delta T \quad - (13)$$

但し

- σ_t : 温度変化による軸方向応力(N/mm²)
- E : ポリエチレン内管のヤング率(=765N/mm² at40)
- α_t : ポリエチレンの線膨張係数(1.3 × 10⁻⁴/)
- T : 温度変化幅 : 30-(-5)=35)

- ・軸方向発生応力
上記検討結果から管に発生する軸方向応力は下式の通りとなる。

$$\sigma_\ell = \sigma_p + \sigma_t \quad - (14)$$

但し

- σ_ℓ : 管の軸方向発生応力(N/mm²)

- ・限界支持間隔
管支持間隔を長くすると、座屈しやすくなる。
座屈しないための、限界座屈応力は材料力学的にオイラーの座屈式 (15) で求められる。

$$\sigma_k = \frac{4\pi^2 \cdot E \cdot I_2}{\ell^2 \cdot A} \quad - (15)$$

但し

- σ_k : 限界座屈応力 (N/mm²)
- ℓ : 支持間隔(mm)
- A : 管厚部断面積(mm²)

軸方向発生応力が限界座屈応力以上になると管の座屈が始まる。
このことから、座屈しない最長支持間隔 L2 は

$$L_2 = \sqrt{\frac{4\pi^2 \cdot E \cdot I_2}{A \cdot \sigma_k}} \quad - (16)$$

で求められる。

4 - 3 管の支持間隔

管の許容撓みからの支持間隔 L1 と、内圧や熱伸縮による座屈面からの支持間隔 L2 のうち、短い支持間隔で設計する必要がある。

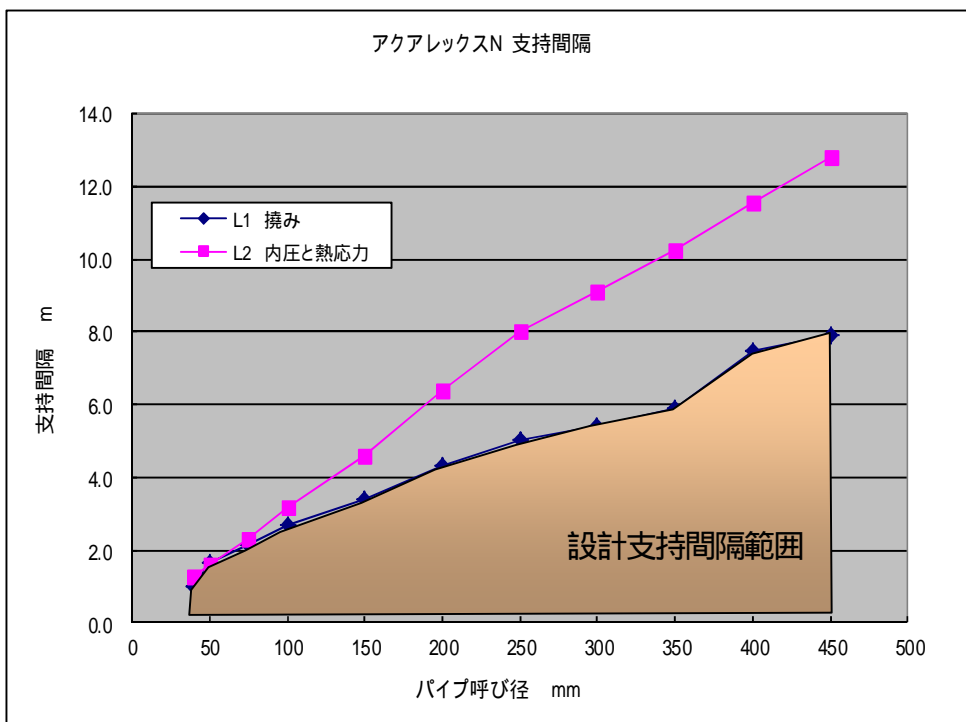


表5 . 限界支持間隔 m

| mm | L1 撓み | L2 内圧と熱応力 |
|-----|-------|-----------|
| 40 | 1.0 | 1.3 |
| 50 | 1.7 | 1.6 |
| 75 | 2.1 | 2.3 |
| 100 | 2.7 | 3.2 |
| 150 | 3.4 | 4.6 |
| 200 | 4.3 | 6.4 |
| 250 | 5.0 | 8.0 |
| 300 | 5.4 | 9.1 |
| 350 | 5.9 | 10.3 |
| 400 | 7.4 | 11.5 |
| 450 | 7.9 | 12.8 |

4. アクアレックス - Nの各種性能

1. 曲げ半径

管の曲げ半径は以下の通りである。

| | | |
|-------|----|--------------------|
| 管のみ | 短期 | $R = 8.8 \times D$ |
| | 長期 | $R = 15 \times D$ |
| E F 付 | | $R = 75 \times D$ |

D : ポリエチレン管外径



表6 . 曲げ半径

| サイズ | 倍率 | 40 | 50 | 75 | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 |
|--------------------|------|------|-----|-----|------|------|------|------|------|
| 短期曲げ半径(m) (EF 継手無) | 8.8D | 0.45 | 0.6 | 0.8 | 1.1 | 1.6 | 2.2 | 2.7 | 3.1 |
| 長期曲げ半径(m) (EF 継手無) | 15D | 0.75 | 1.0 | 1.4 | 1.9 | 2.7 | 3.8 | 4.7 | 5.3 |
| 長期曲げ半径(m) (EF 継手有) | 75D | 3.8 | 5.0 | 7.0 | 10.0 | 14.0 | 19.0 | 23.6 | 26.6 |

| サイズ | 倍率 | 350 | 400 | 450 |
|--------------------|------|------|------|------|
| 短期曲げ半径(m) (EF 継手無) | 8.8D | 3.5 | 4.0 | 4.4 |
| 長期曲げ半径(m) (EF 継手無) | 15D | 6.0 | 6.8 | 7.5 |
| 長期曲げ半径(m) (EF 継手有) | 75D | 30.0 | 33.8 | 37.5 |

2. 材料基本物性

アクアレックス - Nの使用材料の基本物性を下表に示す。



表7 . 材料基本物性

| 部位 | 項目 | 単位 | 数値 |
|----------------|--------|-------------------|--------|
| 高密度 ポリエチレン管 | 密度 | g/cm ³ | 0.95 |
| | 融点 | | 131 |
| | 降伏応力強さ | N/mm ² | > 20.0 |
| | 破断伸び | % | > 350 |
| | ESCR | h | 1000 |