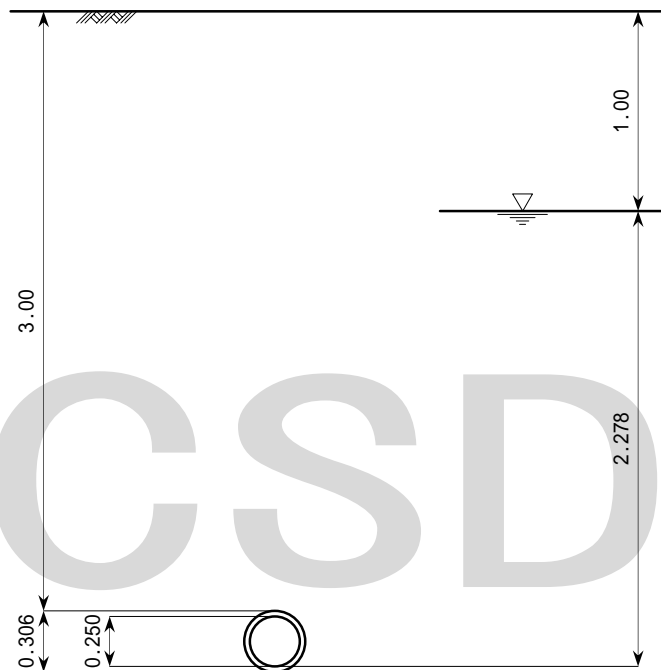


二層構造管（サンプル計算書）

外水圧（サンプル計算書）

1. 設計条件

更生管の外径	D : 250(mm)
既設管の外径	Bc : 306(mm)
既設管の管種	: 鉄筋コンクリート管
既設管の弾性係数	: 33000(N/mm ²)
既設管の土被り	H : 3.00(m)
地下水位	h : 306(m)
水の単位体積重量	w : 10.0(kN/m ³)
長期曲げ弾性係数	: 1250(N/mm ²)
支持向上率	K : 7.0
ポアソン比	: 0.30
安全率	N : 2.0
扁平率	f : 5(%)



2. 外水圧による更生管厚の算定

外水圧による更生管厚はチモシェンコの薄肉円筒の座屈公式から導き出された以下の式より求める。

$$P = \frac{2 \cdot K \cdot E}{(1 - \nu^2)} \cdot \frac{1}{\left(\frac{D}{t} - 1\right)^3} \cdot \frac{C}{N}$$

上式を変形すると更生管の必要厚さは次式となる。

$$t = \frac{D}{\left\{ \frac{2 \cdot K \cdot C \cdot E}{P \cdot N \cdot (1 - \nu^2)} \right\}^{1/3} + 1}$$

$$= \frac{250}{\left\{ \frac{2 \times 7.0 \times 0.640 \times 1250}{22.780 \times 10^{-3} \times 2.0 \times (1 - 0.30^2)} \right\}^{1/3} + 1}$$

$$= 3.808(\text{mm})$$

$$P = hw \cdot w$$

$$= 2.278 \times 10.0$$

$$= 22.780(\text{kN/m}^2)$$

$$C = \left\{ \frac{(1 - f)}{(1 + f)^2} \right\}^3$$

$$= \left\{ \frac{(1 - 0.050)}{(1 + 0.050)^2} \right\}^3$$

$$= 0.640$$

ここに、

P : 円筒の外側直角荷重 (=外水圧) (kN/m ²)	
C : 偏平係数	
t : 更生材の厚さ (mm)	
E : 更生材の長期曲げ弾性率	1250(N/mm ²)
K : 支持向上率	7.0
ν : ポアソン比	0.30
D : 更生管外径	250(mm)
N : 安全率	2.0
hw : 水頭差	2.278(m)
w : 水の単位体積重量	10.0(kN/m ³)
f : 偏平率	5(%)

したがって、本設計で使用する更生管厚は、3.808(mm)とする。

3. 計算結果

土被り	水頭差(m)	外水圧(kN/m ²)	更生管厚(mm)
3.00	2.278	22.780	3.808