

ダクタイトイル鉄管の使用水圧 について教えてください

Answer

1. 使用水圧について

管路の使用水圧と言えば、日常的な配水時における水圧のこと、あるいは静水圧のことを示すことが多いようです。ここで、ダクタイトイル鉄管の管厚計算では、管路の静水圧に水撃圧を加えた設計水圧（内圧）を用います。また、内圧と土圧等の外圧が同時に管体に作用するものとして計算します。従って、ダクタイトイル鉄管の使用水圧は、内圧と外圧を考慮し余裕をもって耐える値と言うことになります。

2. ダクタイトイル鉄管の水圧に対する性能

(1) 直管の保障水圧

直管には表1に示すとおり保障水圧があります。保障水圧は管体の破裂水圧の70%とし最高10MPaとした値になります。但し、土圧等の外圧は考慮していません。

表1 直管の保障水圧例 (単位:MPa)

呼び径	1種	2種	3種
75	10.0	—	10.0
300	10.0	—	10.0
500	9.8	8.6	8.0
1000	8.6	7.6	6.8
1500	8.2	7.2	6.3
2000	8.0	7.0	6.2

ダクタイトイル鉄管管路 設計と施工 (JDPA T23) 日本ダクタイトイル鉄管協会より抜粋 (8頁)

(2) 継手の水密性能

継手の水密性能について、表2に示すとおり継手の曲げ水圧試験結果を例に示します。なお、試験時の曲げ角度は少なくとも施工時の許容曲げ角度の2倍以上あります。

表2 継手の曲げ水圧試験結果例

接合形式	呼び径	負荷水圧 (MPa)	曲げ角度 (θ)	継手部の状況
GX形	100	2.5	8°	漏洩その他異常なし
	150	2.5	8°	〃
NS形	500	2.0	7°	〃
	1000	2.0	7°	〃



曲げ水圧試験方法の概要図

ダクタイトイル鉄管管路 設計と施工 (JDPA T23) 日本ダクタイトイル鉄管協会より抜粋 (14頁)

(3) フランジ継手の使用水圧

管路中の各種弁類などのフランジ継手は、使用圧力及び最高使用圧力が表3に示すとおり定められています。これらは管に比べて低いため、管路としてみた場合、フランジ継手はこれらの制約を受けることになります。一般に使用圧力は管路の静水圧相当、最高使用圧力は設計水圧相当になります。

表3 フランジ継手の使用圧力 (単位: MPa)

呼び圧力	使用圧力	最高使用圧力
7.5K	0.75	1.3
10K	1.0	1.4
16K	1.6	2.2
20K	2.0	2.8

3. 高水圧管路で使用されている例

高水圧で使用されている例を表4に示します。

表4 ダクタイトイル鉄管の使用水圧例

事業体	最高使用静水圧 (Mpa)	呼び径	延長 (m)	管厚
A市	3.34	100	6090	PF種
F市	1.40	700	7000	1種
G県	1.20	1100	2400	1種
M市	1.90	500・600	3500	1種
N県	2.52	600	2428	1種
O市	2.40	600	2000	2種

ダクタイトイル鉄管管路 設計と施工 (JDPA T23) 日本ダクタイトイル鉄管協会より抜粋 (9頁)

4. 管厚計算

ダクタイトイル鉄管の管厚計算式は、下式に示すとおり管体に作用する内圧と外圧を同時に考慮しています。なお、静水圧と水撃圧にはそれぞれ安全率2.5、2.0を乗じた値を使います。

$$t = \frac{(1.25P_s + P_d) + \sqrt{(1.25P_s + P_d)^2 + 8.4(K_f \cdot W_f + K_t \cdot W_t)S}}{2S} d$$

ここに、
 t : 計算管厚(mm)
 P_s : 静水圧 (MPa) 安全率2.5を見込む
 P_d : 水撃圧 (MPa) 安全率2.0を見込む
 K_f, K_t : 管底支持角により定まる係数
 W_f : 土被りによる土圧 (kN/m²) 安全率2.0を見込む
 W_t : 路面荷重による土圧 (kN/m²) 安全率2.0を見込む
 S : 管材の引張強さ (420N/mm²)
 d : 管の呼び径 (mm)

5. まとめ

ダクタイトイル鉄管の使用水圧は、当該管種 (管厚) において、内圧と外圧を考慮し余裕をもって耐える値ということになります。また、フランジ継手には、使用水圧が定められていることに留意する必要があります。

(出典: 水道技術ジャーナル 2018年4月)