

ダクトイル鉄管の 老朽度評価 について教えてください

Answer

1. ダクトイル鉄管の老朽要因

ダクトイル鉄管の老朽化は、管体外面の腐食が主要な要因です。ダクトイル鉄管の外面腐食に影響を及ぼす因子としては、土壌腐食（通気性、比抵抗、pHなど）、異種金属による影響、電食などが挙げられます。特に埋設環境の土質（砂系、シルト系、または粘土系）及び比抵抗（土壌の電気抵抗）は、腐食速度に大きく影響を及ぼすことが報告されています。

2. ダクトイル鉄管の老朽度評価手法

ダクトイル鉄管の老朽度評価としては、以下のような手法が挙げられます。

- ・埋設年数による評価
- ・漏水事故率による評価
- ・土壌の腐食性による評価
- ・管体調査による評価
- ・維持管理や工事の際の直接診断
- ・腐食予測式による評価

ここでは腐食予測式による評価について紹介します。

3. 腐食予測式による評価

腐食予測式による老朽度評価では、管路が埋設されている土壌のk値から腐食深さを予測します。腐食予測式は埋設環境因子と時間の指数関数で示され、診断したい地域の埋設環境因子の情報をこの式に当てはめることで、その地域に埋設された管の腐食深さを推定することができます（図）。さらに算出された腐食深さから、老朽度ランクの評価付けを行います。「水道施設更新指針（平成17年5月）」を基準とした評価の例を表に示します。

腐食予測式

$$\text{腐食深さ } P \text{ (mm)} = k \times t^{\alpha}$$

t : 埋設期間 (年)

k : 土壌の腐食性を表す係数 (k > 0)

α : 材料定数 (α > 0)

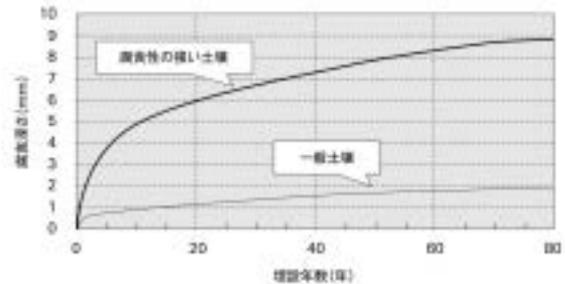


図 腐食深さの予測例

近年では新たな手法の一つとしてAI技術を用いた予測精度の高い老朽度評価モデルも開発されています。これらの新技術により管路の老朽度評価がより効率的かつ正確に行われることが今後期待されています。

表 ダクトイル鉄管の老朽度ランクの判断基準と対策例 (出典:さいたま市水道局 (ダクトイル鉄管協会誌 第97号))

老朽度 ランク	判断基準	対策例	1種管 (7.5mm)			3種管 (6.0mm)		
			φ75	φ100	φ150	φ75	φ100	φ150
I	貫通腐食した状態 (規定管厚・管厚許容差 ^{注1})	更新対象	6.5 < P	6.5 < P	6.5 < P	5.0 < P	5.0 < P	5.0 < P
II	腐食が進行し、内外圧に耐えられない状態 (設計安全率1.0 ^{注2} 未満)	更新対象	6.1 < P ≤ 6.5	5.9 < P ≤ 6.5	5.7 < P ≤ 6.5	4.6 < P ≤ 5.0	4.4 < P ≤ 5.0	4.2 < P ≤ 5.0
III	腐食が進行し、内外圧に対する安全率が不足する状態 (設計安全率1.0 ^{注2} 以上2.0~2.5 ^{注3} 未満)	更新計画の立案等	5.8 < P ≤ 6.1	5.6 < P ≤ 5.9	5.2 < P ≤ 5.7	4.3 < P ≤ 4.6	4.1 < P ≤ 4.4	3.7 < P ≤ 5.7
IV	腐食深さが管の腐食し厚2.0mmを超える状態 (設計安全率は2.0~2.5 ^{注3} 以上)	10年以内に再診断	2.0 < P ≤ 5.8	2.0 < P ≤ 5.6	2.0 < P ≤ 5.2	2.0 < P ≤ 4.3	2.0 < P ≤ 4.1	2.0 < P ≤ 5.2
V	腐食深さが管の腐食し厚2.0mm以下の状態	20年以内に再診断	P ≤ 2.0					

注1 規定管厚が10mm以下の場合にはマイナス1.0mm、10mmを超える場合はそのマイナス10%とする。

注2 静水圧、水撃圧、土かぶりによる土圧および路面荷重による土圧に対し、それぞれ1.0を見込んだときの安全率である。

注3 静水圧に対し2.5、水撃圧、土かぶりによる土圧および路面荷重による土圧に対し2.0を見込んだときの安全率である。