

# テストピースを用いた 鋼管の劣化状況調査 について教えてください

## Answer

### 1. はじめに

神奈川県内広域水道企業団（以下「企業団」という。）は、直営事業（創設事業と相模川水系建設事業（第一期））において約231kmの大口径導送水管路を埋設しました。埋設した管路の一部はすでに法定耐用年数40年を超過しています。埋設した管路の老朽度を確認することは困難ですが、適正な管路更新計画の立案には、管路の老朽度を把握の上、更新基準年数を決定することが不可欠です。そこで、企業団では、臨海地区に位置する湿潤な環境の南渡田給水地点（川崎市川崎区）に0.8mの深さで埋設した鋼管のテストピース（昭和46年度に埋設）を約10年おきに掘出し、老朽度調査を実施しています。令和4年度には、5回目の老朽度調査を実施しました。

### 2. 調査内容

テストピースとして、次の3種類を各2本用意しました。①補剛付鋼管の補剛部材SS400を長さ500mmに切断した無塗装のもの、②昭和40年代の外被覆規格であるコールドタルエナメル塗装（ガラスクロス二重巻）を①に施したもの、③タールエポキシ塗装を①に施したものです。調査は、土壌調査とテストピース調査（表）を行っており、

表 テストピース調査結果

調査内容	テストピース	調査年数（経過年数）		
		2001年(30年)	2011年(40年)	2022年(51年)
外観調査	無塗装	全面に発錆	全面に発錆	全面に発錆
	コールドタルエナメル	なし	ひび割れあり	ひび割れあり
	タールエポキシ	発錆	ひび割れあり	発錆
板厚測定	無塗装	8.8mm	変化なし	8.6mm
	コールドタルエナメル	8.8mm	変化なし	変化なし
	タールエポキシ	8.8mm	変化なし	変化なし
孔食測定	無塗装	最大2.8mm	最大3.0mm	最大3.3mm
塗膜厚測定	コールドタルエナメル	4.0mm以上	4.0mm以上	4.0mm以上
	タールエポキシ	150 $\mu$ m以上	150 $\mu$ m以上	150 $\mu$ m以上
	タールエポキシ	150 $\mu$ m以上	150 $\mu$ m以上	150 $\mu$ m以上
接着力試験	コールドタルエナメル	良好	良好	良好
	タールエポキシ	3.0~4.5MPa	1.5~3.1MPa	4.7~5.5MPa
	タールエポキシ	良好	ピンホール	ピンホール
絶縁試験	コールドタルエナメル	良好	ピンホール	ピンホール
	タールエポキシ	ピンホール	ピンホール	ピンホール
	タールエポキシ	ピンホール	ピンホール	ピンホール

土壌の腐食性評価、テストピースの塗覆装経年劣化及び腐食進行度合を記録しています。

### 3. 調査結果と考察

テストピースの老朽度を整理したところ、次の傾向が確認できました。

- 塗膜は、40年目程度から局所的にひび割れやピンホールが発生し劣化が始まる。
- 塗膜厚、塗膜の全体接着力は、局所的な劣化を除き、50年以上持続できる。
- 無塗装のテストピースの孔食は、緩やかに浸食が進む。

確認された孔食の最大値と経過年数の関係及び近似直線を図に示します。

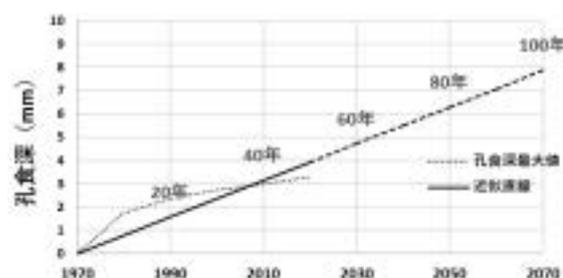


図 孔食深の予測

近似直線から予測した孔食速度は0.0786mm/年となりました。調査結果を踏まえ、埋設後40年で塗膜の局所的な劣化が発生し孔食が始まると仮定して、鋼管使用可能期間を試算しました。試算では、南渡田給水地点と同一送水系統である鷺沼送水路線を選定し、管径1,300mm、管厚13mm、管内圧1.11MPaとして内圧計算式<sup>\*1</sup>を用いました。その結果、100年<sup>\*2</sup>を超えて使用可能であるとの結果が得られました。

\*1  $\sigma t = P \cdot d / 2 t \leq \sigma a$ （水道施設設計指針2012）

\*2 腐食限界管厚に達するまでの年数に塗膜劣化開始年（40年）を加えた値

### 4. まとめ

企業団では、令和7年度から管路更新工事が本格的に始動します。それに伴い、掘削を伴う工事が増えるため、既設管路の状態確認や老朽度を調査する機会が増加します。これらの調査結果に加え、既述のテストピース調査結果も参照することで、より精度の高い鋼管使用可能期間の算定が可能になると考えています。

（出典：水道技術ジャーナル2025年1月）