ピグによるパイプライン検査

Pipeline Inspection by Ultrasonic and Mapping Tools

1. はじめに

パイプラインざサ殺天征ノ腙原鰤靕ｒニルcal効率的靕サ炊当輸送手段靕€峯瓶ｃニ拑　ぷた酉外ザ僨匯答多穿塘れＲ蒅瀆

2. 超音波ピグによる腐食検査

2.1 超音波ピグの概要

超音波ピグは，主に石油，燃料油などの液体パイプラインの腐食および変形検査に適用される。超音波ピグの例を**写真 1** に示す。超音波ピグは，パイプライン内を走行しながら，パイプの残肉厚を超音波で直接計測するので，高精度の検査を行える利点がある[1)]。

2.2 腐食検査結果内容

超音波ピグで取得したデータは，JFE エンジニアリングで開発した専用ソフトにより解析を行う。検査結果は，腐食深さ，位置，大きさなどを表示した「腐食リスト　t‘I

である。　¹ÑÄt

o規制されているが，腐食によるパイプラインの健全性を評価する手法に関する具体的な規定はない。このため，各パイプライン所有者が監督官庁と協議しながら対応しているのが現状である。解析結果から得られる腐食部の残肉厚さが，法規に規定されている「最小厚さ」もしくは「応力計算による必要厚さ」を下回る場合は補修の必要性の有無について報告する。腐食形状が，解析結果から把握できるため，FEM（有限要素法）詳細解析を行うことも可能

‘“　2回

経験を生かし，その原因を推定し，対策を提言する。また余寿命評価の結果をもとに，次回検査時期を提案する。

3．ジャイロピグによる三次元位置検査

3.1　ジャイロピグの概要

ジャイロピグは，液体パイプラインおよびガスパイプラインのどちらも検査可能である。ジャイロピグの例を**写真 2** に示す。ジャイロピグは三次元ジャイロを搭載し，走行したパイプラインの三次元位置計測を行う [2)]。

3.2　ジャイロ検査結果内容

パイプラインの始点，終点および中間点で GPS 測量 (Global Positioning System) を行い，それぞれの絶対位置を計測する。この GPS 絶対位置計測結果とジャイロピグで計測した相対位置計測結果を組み合わせてパイプライン全線の三次元位置を決定する。当社のジャイロピグの検査精度は，業界トップレベルである。

3.3　検査結果の活用

3.3.1　パイプラインの健全性の評価

当社で解析されたパイプラインの三次元位置から局部的なひずみ発生度合いを確認できる。ひずみが大きな値を示した場合には，FEM を用いた詳細解析を別途提案し，その原因の推定と健全性の評価を行う。

また，定期的に検査することにより，沈下，地震，地盤流動化などによるパイプラインの変位量の計測および健全性の評価が可能となる。

3.3.2　パイプラインメンテナンス支援

地理情報システム（Geographic information system）でジャイロピグで計測したパイプライン位置を表示することにより，敷設位置をわかりやすく表示する。

地理情報システムでパイプライン位置以外に，パイプライン情報（パイプデータ，バルブデータ，フィッティングデータ，溶接データなど），検査ピグ結果情報（腐食データ，変形データなど），メンテナンス情報（電気防食データ，沈下棒データ，塗覆此糜簀圖芝経構変化を評価でき

る。

パイプラインメンテナンス支援システムにより，大量デー

タの一元管理，大量データのビジュアル表示，イベント位置のピンポイント特定などが可能となる。

4.　おわりに

JFE エ暐し，定着した技術となってきている

今後は，検査ピグの適用が難しいラインへの展開

vol. 11, p. 34–38.
2) 近藤宗孝．パイプライン検査診断技術．配管技術．2005-12，vol. 47，no. 14，p. 36–40.

〈問い合わせ先〉
JFE エンジニアリング　パイプライン