

多機能型管内カメラロボット (OMNIVS) による配管の診断

キーワード

寸法測定, 光切断法, 超音波板厚測定, 異物回収, 管内走行

渡邊 和義

WATANABE Kazuyoshi

JFEエンジニアリング(株)
ガス事業部ガス導管部
溶接・機材工事室副部長



1. はじめに

エネルギー分野の流体を輸送する手段として、パイプラインや配管が多く使われ、建設からの稼動時間が長くなる設備が増加している。2011年3月に発生した東日本大震災において、地震や津波によるライフラインの停止や原子力発電設備の損傷などが安全、安心を揺るがし甚大な被害と大きな社会問題になっている。

特に人が入管できない設備の健全性を診断、評価することは社会生活や環境への影響を考慮すると極めて重要であるとの考え方から1980～1990年に様々な診断ツールが開発され、市場投入されてきた。

本報告は、TVカメラを搭載したロボットを自走で配管内を自在に走行させて、管内の損傷状況を観察、診断するツールについてである。

管内カメラロボットOMNIVS（略称：オムニカメラ）はパイプサイズ150～900A（φ150～900mm）まで適用できるラインアップを有し、パイプラインや配管が建設後の経年劣化により操業の安全性に問題がないかを調査、診断する45件の事例を経験してきた。

以下、管内カメラロボットによる管路診断に関する技術についてその内容、特徴、適用例などを紹介する。

2. OMNIVSの紹介

2-1 OMNIVS概要

オムニカメラは、TVカメラを搭載したロボットを走行させ、パイプライン内面を観察するだけでなく腐食などきずの大きさ、深さの寸法測定、板厚測定およ

び配管のプロフィール調査、回収機能を付加して管内の異物を回収できる多用途なシステムである。

2-2 システムの構成

システムの構成は、パイプ内を走行するロボット部とこれを地上から遠隔で操作する制御部から構成され、この間を制御ケーブルで接続している。

ロボット部は、写真-1にパイプサイズ200Aのロボット部全景（OMNIVS-150）を示すが、先頭にTVカメラを搭載したカメラ台車、ロボットを走行させる走行台車および制御ケーブルを接続する補助台車の多輛連結となっている。

制御部は制御装置、ロボット遠隔操作盤、管内状況観察モニタ、映像記録装置などで構成されている。写真-2に超音波板厚測定時のモニタ画像一例を示す。

2-3 システムのラインアップ

オムニカメラは150～900Aまでのパイプに適用するためにロボット部を5台設備し、制御部は全てに共通で使用する。パイプサイズが小さくなると、ロボットの走行駆動力が小さくなり調査可能長さが短く、さらに走行速度も遅くなる。

表-1にカメラのラインアップと主な仕様を示す。

2-4 配管内走行技術

管内の走行は樽型ローラーを有する特殊な車輪オムニホイール（写真-3の白い車輪）を管内壁にエア圧力で押し付けて、電動モータにより前進、後進を行う。この走行方式はJFE独自の技術で、エルボなどの管