

1. はじめに

わが国では、60～70年代の高度成長期に多くのプラントが建設されたが、すでに30年以上が経過している。JFEスチールの各製鉄所においても、ユーティリティ配管を含む主要設備の多くはこれらの年代に建設されている。

JFEグループではこれらの配管の中でも、点検や検査の難しい架空配管および埋設配管を対象とした劣化診断技術を開発した。これらの有効活用により、ガスの漏洩などの事故やユーティリティの供給トラブルによる生産阻害の防

これらの輸送には直径1000～4500mm程度の鋼製の配管が用いられ、地上4～5mの架台上に設置されている。JFEスチール西日本製鉄所（福山地区）では、この配管長は75kmにも及ぶ。

ガス配管の劣化原因の主なものとして、ガス中の腐食性成分による内部からの腐食進行があげられる。この腐食は、広範囲にわたってほぼ均一に進行する場合と局所的に進行する場合（以下、孔食）がある（[図1](#)）。この広範囲の配管群の局所的に発生する孔食を、定量的かつ効率的に把握する手法が強く望まれている。

2.1 「Scan-WALKER」の主仕様

JFEスチールでは、このような架空ガス配管のための診断装置「Scan-WALKER」を開発し、JFE

は所内の各設備へ輸送され、燃料として利用されている。

被測定物に励磁磁束を印加することにより、欠陥部に発生する漏洩磁束を検出、解析する手法である。電磁誘導法は、従来からこのような配管の内部腐食の進行を把握するために用いられる超音波センサと比較すると、(1) 厚い錆や塗料の除去などの下地処理が不要、(2) 接触媒質が不要である点が優れている。そのほか、架空配管の測定時に足場設置の必要がなく、測定の手間やコストが大幅に削減できる。また多数の感磁センサを密に並べることにより、小さな孔食を見逃すことなく腐食状態を評価することができる。

電磁誘導法には、個別の感磁センサから得られる情報は、基本原理から肉厚測定精度の大きさを決定することができないといわれる。そのため、肉厚測定精度を向上させるために、JFE スチールの開発した肉厚測定センサ「黒雲帝 鍍掘 た

る。配管付近の地盤上に新たなセンサを設置し、その地盤振動を参照信号とする適応デジタルフィルタによって、配管上のセンサ信号に含まれるノイズを除去するものである。適応デジタルフィルタによるノイズ除去が有効に働くためには、(1) ノイズと参照信号（地盤センサ）の相関

が強いことが必要である。地盤振動は、配管振動と同様に、地盤を通して伝わるため、地盤振動を参照信号として、配管振動のノイズ除去が可能である。ただし、地盤振動は、地盤の固有振動や、周囲の振動の影響を受けるため、配管振動との相関が弱い場合がある。この場合、地盤振動を参照信号として、配管振動のノイズ除去は、効果が期待できない。したがって、配管振動のノイズ除去には、配管振動と地盤振動の相関が強いことが必要である。