

世界初

広範囲・高速診断を実現する非破壊検査技術の開発

20mのプラント配管も簡単・短時間に現場検査できます！

【西部工業技術センター】

1 背景と目的

高度成長期に建てられたプラントは現在30年以上経過しており、その配管の劣化が問題となっています。非破壊検査技術は、配管を解体することなく劣化状況を調べることが出来ます。しかし、従来の超音波手法では検査範囲が数cmと非常に狭く、多くの検査時間とコストがかかります。新たな技術として、広範囲を短時間で検査可能なガイド波^{*1}を利用した技術が検討されていますが、検査現場のノイズが問題となることが多く、1mが限度でした。

本研究では、ガイド波を利用した非破壊検査技術の実用化を目的として、(1)ノイズを大幅に除去できるパルス圧縮信号処理^{*2}技術の開発、(2)小型検査装置の開発を行いました。

2 研究成果の概要

(1) ノイズを大幅に除去できるパルス圧縮信号処理技術の開発

プラント配管が設置されている工場では、モーターなどの様々なノイズが存在します。開発したソフトウェアによるパルス圧縮技術で、こうしたノイズを99%以上除去できました(図1)。

これまではノイズに埋もれていた損傷情報が検出でき、プラント配管の広範囲・高速検査の実用化が可能となり、一度に検査できる範囲は、従来の1mから20mへと20倍程度に長くなります。特に、垂直配管の検査には、足場を組む必要がなくなるため大変有効です。

なお、本技術は「方向制御性を伴ったガイド波パルス圧縮探傷法および傷法装置」として共同研究企業と共同で特許出願しています。(特開2007年第121092号)

(2) 小型検査装置の開発

検査現場の使い勝手を考え、持ち運びが容易な小型の検査装置を開発しました(図2)。

ハードウェアからもノイズ低減させるため、新たなノイズ対策回路を採用しました。

パルス圧縮技術を適用したガイド波による現場向け小型配管検査装置はこれまでに報告および製品化されておらず、世界初の技術です。

3 今後の対応

共同研究企業が市場開拓に取り組んでおり、引き続き技術支援を行います。

従来の局所検査と全く異なる広範囲な検査手法であるため、時間をかけて顧客の信頼を得ながら市場開拓を進め、同時に技術普及のためガイド波技術の標準化を図る必要があります。日本非破壊検査協会ではガイド波検査に関する専門委員会が組織され、統一規格の制定を検討中です。これには共同研究機関の名古屋工業大学と(株)シーエックスアールが参加しています。

4 研究期間 平成15年度～平成18年度

5 共同研究機関 株式会社シーエックスアール、三菱化学株式会社、名古屋工業大学

※1 ガイド波：ガイド波とは次の全ての条件を満たす振動波のことを言います。①周波数が比較的小さい(目安として1MHz以下)。②薄い板や細長い物の中を長手方向に伝わる。③物の断面全体が振動しながら伝播する。

※2 パルス圧縮信号処理：チャープと呼ばれる特殊な探傷信号を送信し、その後センサーで得たデータを今回発明した独自の計算式を用いてパソコン上で演算することにより、ノイズを大幅に低減します。

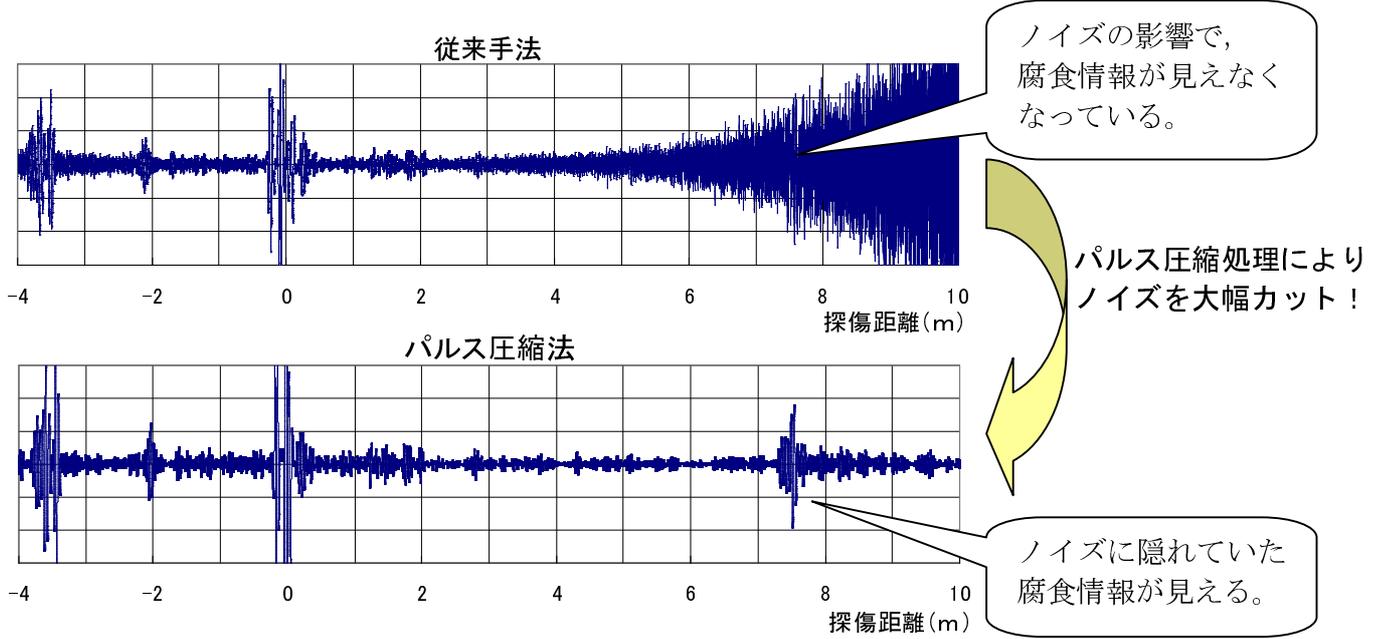


図1 パルス圧縮の適用によるノイズ低減の様子

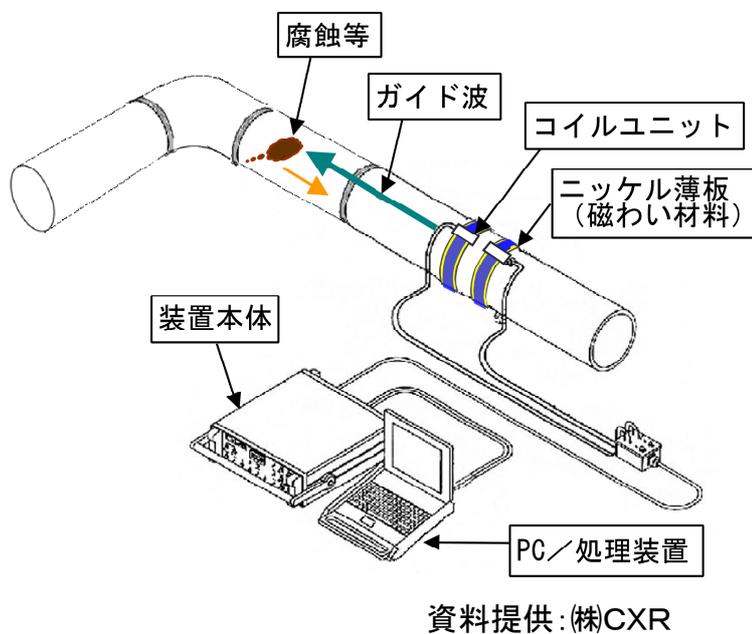


図2 パイプラインの広範囲腐食検査

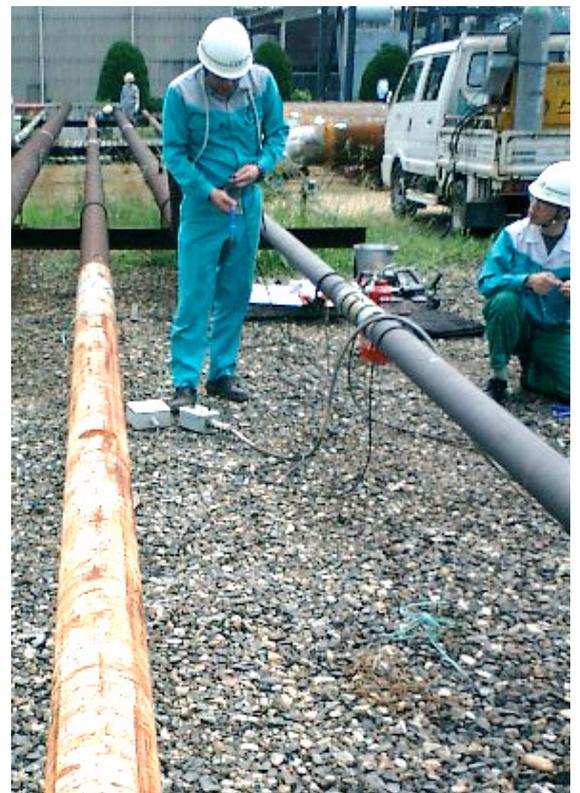


図3 プラント配管検査のイメージ