

スマート診断技術 **エヌエスダート** **NSDART®** (デジタル X 線検査装置)

Smart diagnostic technology “NSDART®”
(X-ray technique with digital detector array system)

① はじめに

当社が開発したスマート診断技術 NSDART® (エヌエスダート)(デジタル X 線検査装置)を紹介します。

2017年9月に溶接継手部を対象としたデジタルレントゲン検査(以下 DRT)の JIS 規格として JIS Z 3110が制定されました。

又2020年3月にはガス事業法の技術基準が改正になり、パイプラインの現地周溶接部の非破壊検査方法として、従来のフィルム検査(以下 FRT)に加え DRT が認められました。

DRT が法定検査として認められたことにより、DRT のメリットが広く活かされることが期待されます。

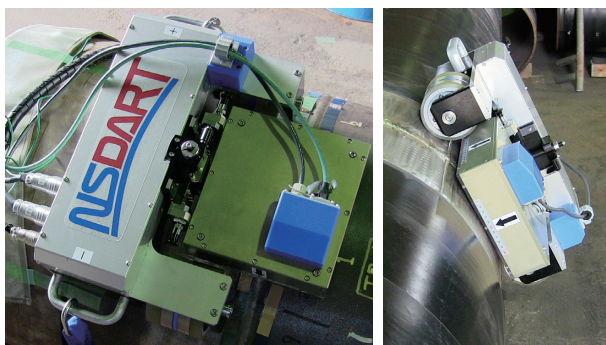


図1 スマート診断技術 NSDART®(エヌエスダート)
NS：マグネット車輪(N極, S極)による自走撮影装置
DART：Digital Automatic Radiographic Testing

② DRT の利点

近年、医療分野、航空の手荷物検査など、様々な分野で DRT が活用されています。DRT の利点は以下の通りです。

① 管理の省力化

取得した透過画像は電子データであるため、物理的な保管スペースの削減、保管性・検索性

の著しい向上およびファイル伝送による共有化が可能です。

② 作業効率の向上

フィルムの現像作業が不要となり、撮影から判定までの作業時間が短縮されます。又現像作業および判定のための暗室等の付帯設備が不要です。

③ 環境負荷の低減

現像液が不要であり、廃液が発生せず環境負荷の低減が可能です。又被爆線量が1/7～2/7程度(FRTの場合約35 μ Sv/h, DRTの場合約5～10 μ Sv/h)に低減し、職場環境に優しい検査が可能です。

③ NSDART®(エヌエスダート)の紹介

3.1 NSDART®の特長

NSDART®は以下の特長を持ちます。

- ①従来の FRT で使用する X 線発生器の適用が可能です。
- ②フラットパネルディスプレイ(以下 FPD)の採用により、同じ DRT のコンピューテッドラジオグラフィ(CR)で必要なスキャナによる読み込み作業が不要で、判定までの作業時間が更に短縮されます。
- ③走行はマグネット車輪自走するため、走行用のレール等の余分な治具が不要です。
- ④透過画像は判定情報と共に PC 保存されます。

3.2 NSDART®のシステム構成

NSDART®のシステム構成要素を、図2および表1に示します。

従来の FRT で使用している X 線発生器を管内に配置して、マグネット車輪式自走撮影装置、PC お

よびコントローラーをそれぞれ接続し、撮影作業を行います。撮影完了後、PC、判定用外部ディスプレイで判定作業を行います。

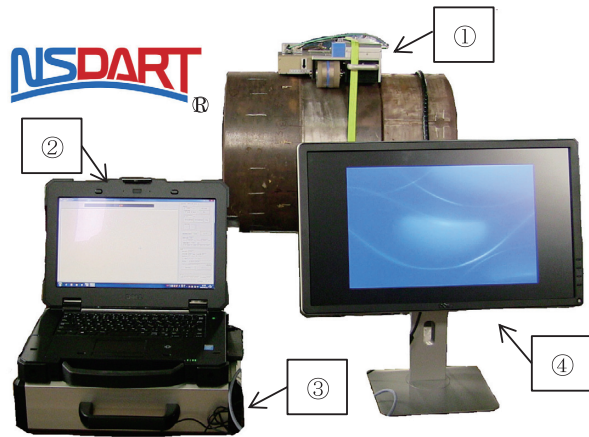


図2 NSDART®のシステム構成

表1 NSDART®の各機器の名称および機能

名称	機能
①マグネット車輪式自走撮影装置	FPDを搭載し、マグネット車輪により鋼管の円周方向へ走行します。
②パーソナル・コンピューター(PC)	撮影条件の設定や撮影画像の処理(主に濃度調整)を行います。
③コントローラー	PC内のソフトウェアから指示を受け、自走装置の移動を制御します。
④判定用外部ディスプレイ	PC接続を受け、撮影された画像を表示し、溶接継手の合否判定を行います。

3.2.1 マグネット車輪式自走撮影装置

FPDは管外周面へ配置するため、FPDを搭載し、管外周に沿って円周方向継手と平行に移動可能なFPDの配置変えを不要とするマグネット車輪式自走撮影装置を開発しました。

この装置は、鋼管外周面のどの位置においても吸着して装置を保持する磁力と、撮影に必要な直進走行性を有するマグネット車輪により支持され、走行します。このため、ガイドレール等の治具が不要であり、設置・撤去作業が簡易であります。なお、自走撮影装置の移動制御は、PCおよびコントローラーにより行います。

3.2.2 NSDART®専用ソフトウェア

PCにインストールされている専用ソフトウェアは、「自動撮影：円周溶接継手部の全周を自動で撮影する」、「手動撮影：所定の位置に移動させ撮影する」、「再撮影：指定箇所リストに基づき、自動で指

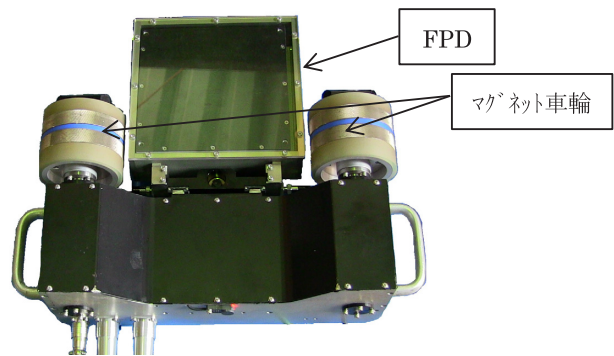


図3 NSDART®自走撮影装置構成(重量約23kg)

定箇所を撮影する」、「判定処理：判定時に使用する」の機能があります。特に、判定処理は、表2に示す判定支援機能を備えています。

表2 専用ソフトウェアの判定支援機能一覧

機能名	用途
撮影記録	撮影時に記録した項目、撮影条件等を確認できます。
画像処理	濃度調整等の画像処理を行います。
画像拡大	等倍表示に加えて、拡大表示が可能です。
距離計測機能	溶接継手におけるきず位置を計測できます。
JIS判定補助機能	JIS Z 3104の定める視野範囲およびきず計測の平行線を表示できます。
X線透過量断面表示	画像の任意位置の、X線透過量による断面プロファイルを表示できます。
SNR _N 演算機能	JIS Z 3110の定めるSNR _N を演算します。
判定結果記録	きず種別・種類等の判定結果が保存されます。
報告書作成	保存した撮影条件、判定結果を報告書として出力できます。

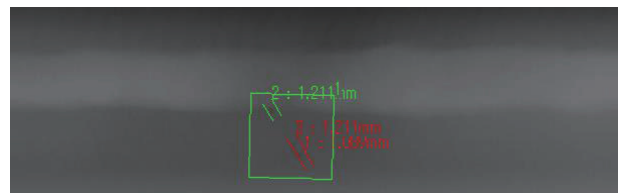


図4 判定支援機能一例(JIS判定補助機能)

3.2.3 透過画像の保存

透過画像データは、PC内ハードディスクに保存されます。データはFPDから出力された原画像のデータが保存されます。さらに、表2の判定支援機能を用いて判定した記録および判定時画像処理条件は、情報履歴として原画像と共に保存されます。

3.2.4 判定用外部ディスプレイ

NSDART®の判定ディスプレイの仕様とJIS Z 3110に定められる規格値を表3に示します。

表3 ディスプレイの規格値および使用ディスプレイの対比

項目	規格値 JIS Z 3110	NSDART 判定用外部ディスプレイ
階調	256以上	256
コントラスト比	1 : 250以上	1 : 1000
輝度	250cd/m ² 以上	250cd/m ²
画素ピッチ	0.3mm 以下	0.248mm

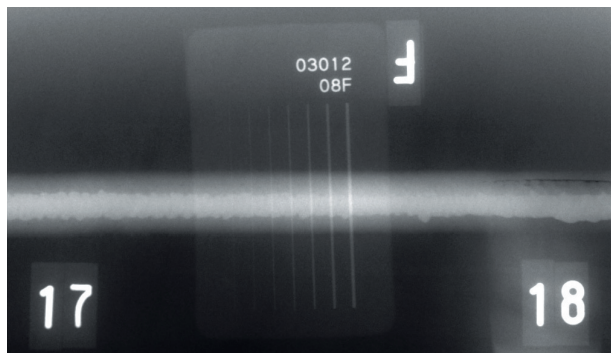


図5 JIS Z 3104透過度計08F(管厚15.1mm)

4 おわりに

現在 DRT はガス事業法適用工事での適用が認められていますが、電気事業法適用工事、水道工事など他分野においても適用範囲が広がると考えられます。今後も更なる技術開発と実績を積み上げながら社会のニーズに応じていきます。

お問い合わせ先

日鉄パイプライン&エンジニアリング株式会社
技術本部 技術総括部

TEL(03)6865-6800