



超音波溶接部検査ソリューション

超音波溶接部検査ソリューション

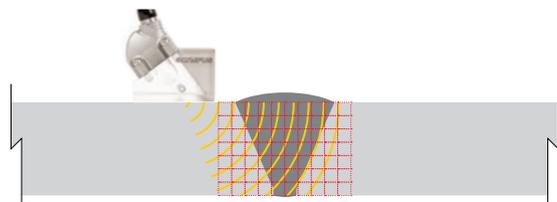
OmniScan™シリーズ探傷器では、放射線検査に代わるものとして、信頼性と費用効果の高いフェーズドアレイ (PA) 溶接部検査を実施できます。Evidentの超音波溶接検査ソリューションは、製造要件や標準規格に準拠した溶接検査法をお手頃な価格で提供します。持ち運び可能な使いやすいデータ収集機器、スキャナー、エンコーダー、およびソフトウェアを備えたこれらのソリューションを使用すれば、どこでも検査を行えます。直感的な操作が可能なソフトウェアによって溶接部検査が容易になり、作業効率を総合的に高めることができます。

当社の溶接部検査ソリューションは、炭素鋼、オーステナイト材、耐食性合金を用いた溶接部にも対応します。

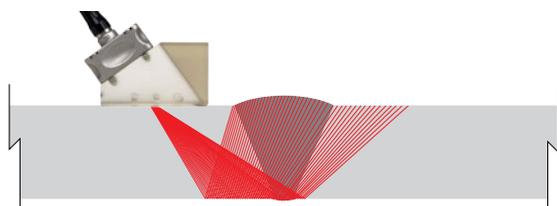
利点:

- ▶ さまざまな直径、厚さ、および材質の溶接部をすばやく検査
- ▶ 溶接部体積を100%カバー
- ▶ 突き合わせ溶接、周方向溶接、長いシーム溶接、溶接部の片側のみのアクセスなど、ほとんどの溶接形状に対応
- ▶ 持ち運びでき、屋内外で検査可能

スキャン方法の組み合わせで溶接部全体をカバーし、検査効率を向上



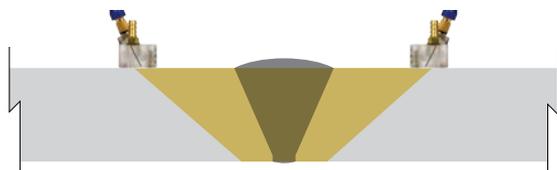
フルマトリクスキャプチャー (FMC) / トータルフォーカシングメソッド (TFM)
FMCは、フェーズドアレイプローブ内の各プローブ素子が連続的に稼働するデータ収集プロセスです。全プローブは各送信パルスの受信機となっています。信号が領域内のすべてのポイントで総合的に焦点が合うように再構成されることで、TFMはFMCデータを処理します。



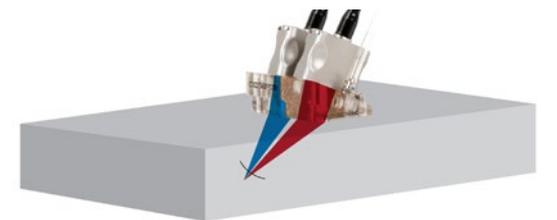
フェーズドアレイパルスエコー法
多数あるプローブの個々の素子に遅延時間 (フォーカルロウ) を設定し、さまざまな角度で電子的にビームステアリングを行い、特定の焦点深度に合わせます。



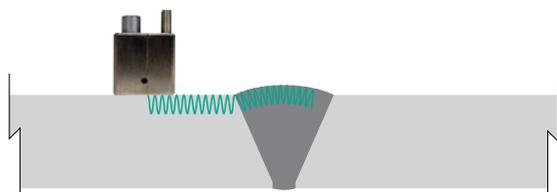
従来型超音波パルスエコー法
一振動素子型探触子で、固定角度においてビームを発生させます。そのエコーを同じ探触子で受信し、本製品で変換します。



TOFD法 (Time-of-Flight Diffraction)
一振動素子型探触子の送信機が超音波を照射し、受信機が欠陥部位の先端で跳ね返った回折信号を受信します。



TRL法 (Transmit-Receive Longitudinal Wave)
離れた場所にある送信プローブと受信プローブにより、屈折した縦波が生成されます。デュアルアレイプローブ (DLA/DMA) により、高ゲインを必要とするアプリケーションで良好な信号対雑音比 (SN比) を維持します。



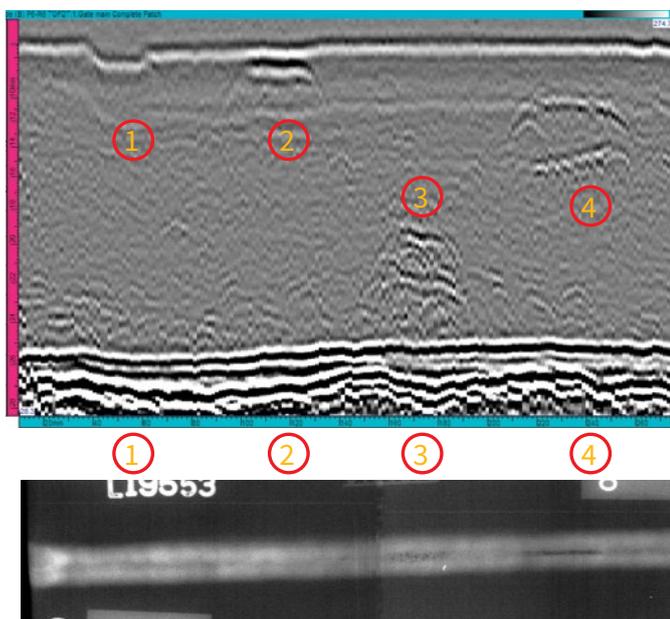
クリーピング波法
高角度で超音波を照射すると、エネルギーの一部が表面付近をたどる性質があるため、浅い部分にある欠陥を検出できます。

放射線検査 (RT) に代わる自動超音波探傷 (AUT)

放射線検査に代わる超音波検査は、圧力容器、タンク、パイプや他の溶接部の検査に極めて有効であると実証されています。Evidentの超音波溶接部検査ソリューションはASME、APIおよび生データの収集とエンコーダーの使用に関する標準規格に適合しています。従来の放射線検査に比べ、当社の超音波溶接部検査には以下の利点があります。

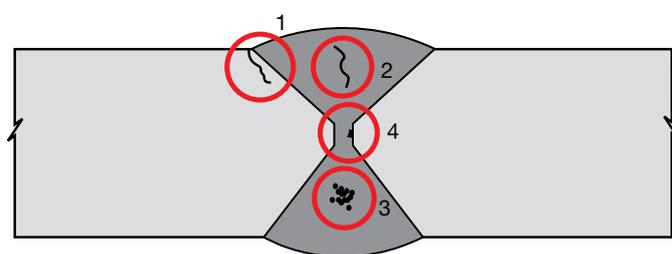
- › 放射線の危険性がない
- › 立入禁止区域の設定不要
- › 検査データをリアルタイムでデジタル保存
- › フィルムを保管し続ける必要がない
- › 生産効率の改善
- › 検出能力 (POD) の改善

欠陥指示の比較



放射線検査では検出困難な板厚50 mmの溶接部表面付近の縦割れ

自動超音波探傷および放射線検査による溶接部検査の解析結果から、超音波探傷では欠陥の長さ高さの両方に関するデータを表示できるだけでなく、面状欠陥の検出に優れていることが確認いただけます。



測定能力

ID	欠陥の種類	自動超音波探傷 (AUT)	放射線検査 (RT)
1	止端割れ	位置X、YおよびZ 長さサイジング 高さサイジング	位置XおよびY 長さサイジング
2	中心部の縦割れ	位置X、YおよびZ 長さサイジング 高さサイジング	検出困難
3	ポロシティ	位置X、YおよびZ 長さサイジング	位置XおよびY 長さサイジング
4	ルート溶込み不良部	位置X、YおよびZ 長さサイジング 高さサイジング	位置XおよびY 長さサイジング

Evident超音波溶接部検査ソリューションの特長

	Evident超音波ソリューション	放射線検査 (RT)
放射線の危険性がない	○	×
立入禁止区域の設定不要	○	×
現場への配備が容易	○	×
検出能力 (POD) (ひびや融合不良などの面状欠陥)	大変優れている	劣る
探傷処理能力	大変優れている	優れている
深さサイジング能力	高精度	低精度
長さサイジング能力	高精度	優れた精度

小径パイプ

COBRA™マニュアルスキャナーは、OmniScan™フェーズドアレイ (PA) 探傷器と併用して小径パイプの周溶接部の検査を行います。COBRAスキャナーには2個までのPAプローブを装着でき、外径範囲0.84インチ～4.5インチ (21 mm～114 mm) までのパイプを検査します。

このマニュアルスキャナーは薄型設計のため、パイプ周りの隙間が狭くても探傷できます。他のパイプ、支柱、構造物などの隣接する障害物がある場合も、12 mm (0.5インチ) の隙間があれば設置できます。

このスキャナーは、(着脱可能な) リンクを用いてさまざまなパイプ径に対応しています。また、バネによる取り付け構造により、スキャナーをパイプにしっかり固定することができます。この構成により、パイプの両側にアクセスすることが困難なとき、スキャナーを片側のみに設置して探傷できます。

滑らかなエンコード動作による正確なデータ収集がCOBRAスキャナーの特長です。COBRAスキャナーは、一定の圧力でパイプに強く接触するため、パイプの円周全長において良好なUT信号と正確なエンコーディングが可能です。



外径0.84インチのパイプ検査にCOBRAスキャナーを使用。2本のA15 PAプローブをOmniScan X3探傷器に装着。セクタースキャンとC-スキャンを2つのPAグループで表示。

アプリケーション

✓ ボイラー管

✓ 小径パイプ

✓ オーステナイト

スキャン方法

両側探傷

COBRA™スキャナーをOmniScan™ MX2およびX3探傷器と併用した場合、1回のパスで溶接線の両側をカバーできるため生産性が高まります。この探傷では、スキャナーに装着された2つのフェーズドアレイプローブを溶接線の両側に配置します。プローブ間の距離は溶接部の厚さに合わせて簡単に調整可能です。



片側探傷

パイプと部品間の溶接線検査では、1つのプローブで片側のみを探傷するようにスキャナーの構成を変更できます。

Evidentでは、シングルグループのOmniScan SX探傷器と使用できる低価格帯のCOBRAパッケージも提供しています。このパッケージは、溶接部を2パスで検査します。



探傷技法

当社のフェーズドアレイソリューションは、パルスエコーモードにおいて優れた集束性能を備えた薄型A15フェーズドアレイプローブを使用し、薄肉パイプの小さな欠陥の検出能力を向上させています。スキャナーの対応可能パイプ径に合わせて設計された薄型ウエッジも用意しています。

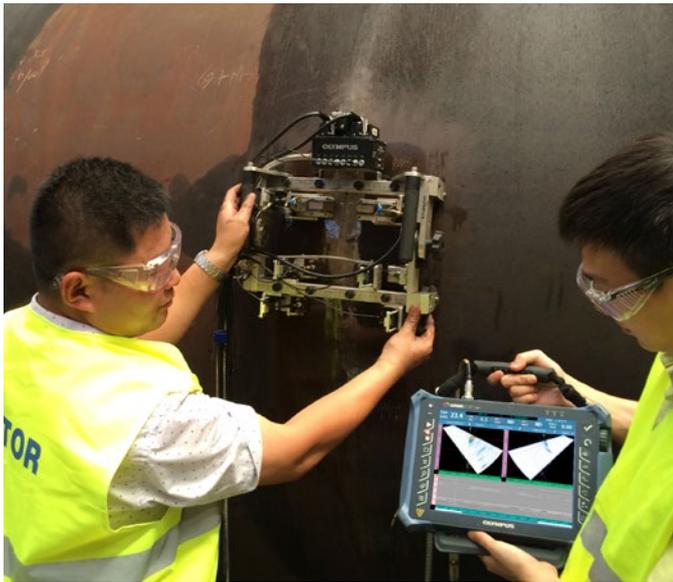
A25デュアルリニアアレイ™プローブ (DLA)*シリーズは、パルスエコー法のA15プローブでは検査できないオーステナイト材の検査 (TRLモード) 向けに設計されています。A25プローブは、2つのアレイをウエッジのルーフ角に合わせられる優れたシステムを備えています。このプローブは、検査対象パイプの直径に合わせて最適化されます。

COBRAスキャナーを用いてTOFD*検査を行う場合、3 mm径の従来型UTプローブと特別設計されたウエッジをご利用ください。

*TOFDプローブとDLAプローブを使用する場合、高さ制限が厳しくなります。



パイプとプレート



当社の溶接検査ソリューションは、さまざまな技法を駆使することにより、外径4.5インチ以上のパイプやプレートを効率的に探傷できます。フェーズドアレイ法、TOFD法、そして従来型超音波法は単独でも組み合わせても使用でき、溶接部全体をカバーする検出能力の高い探傷を行えます。

このソリューションは、正確な欠陥検出とサイジングのためにさまざまなスキャン方法を使用しています。スキャナーのエンコーディング機能と安定性により優れたデータ品位が得られ、標準規格に準拠した検査ができます。マニュアル、マニュアルエンコード、セミオートマチック、またはオートマチック方式のデータ収集に応じて、さまざまなスキャナーが用いられます。

Evidentの炭素鋼溶接検査ソリューションは、多様なニーズに対応するデータ収集機器、スキャナー、プローブ、およびソフトウェアにより構成されています。長さと深さを測定して、標準規格に対する合否判定を行います。



Passive-Axis Focusing (PAF) ウエッジ

この特許取得済みのPassive-Axis Focusing (PAF) ウエッジシリーズは、パイプの周溶接部検査において、パッシュ方向のビーム発散角の補正に役立ちます。ビーム幅が狭くなったことにより、スキャン軸上の小さな欠陥のサイジングが可能になるので品質検査時における返品率の低下につながります。さらに、ビームのエネルギーが集束されるため、信号対雑音比 (SN比) が改善され、欠陥部の画像がより鮮明になります。

溶接部シリーズPAプローブとウエッジ

A31およびA32フェーズドアレイプローブとウエッジは、これまでにない次元の性能を提供する独創的な機能です。

- › SN比の改善
- › 人間工学に基づいた設計
- › カップリングの改良
- › コンパウンドスキャンに対応



高温探傷

A31およびA32フェーズドアレイプローブとMini-Wheel™エンコーダーに対応する高温ウエッジ (オプション) は、ご要望により承ります。このオプションは、表面温度150 °C (302 °F) までの部位を検査できます。



スキャン方法

自動

WeldROVER™スキャナーは、外径4.5インチから平面まで、炭素鋼パイプの円周方向の溶接部検査に使用します。

SteerROVER™スキャナーは、外径12インチから平面までの炭素鋼パイプとタンク壁の長手方向の溶接部検査を遠隔操作で行います。



探傷技法

パルスエコーフェーズドアレイ法は、複数のビーム角、ビームタイプおよびビームオフセットを電子制御で扱えます。これにより、さまざまなタイプの溶接に柔軟に対応できます。

従来型UT法は、高速走査が求められるときまたは柔軟性よりコストを優先するときに、フェーズドアレイの代替になります。

TOFDはパルスエコー法を補完する役割で併用することも、高速でシンプルな検査として単独で使用することもできます。

多くの炭素鋼溶接部検査において、フェーズドアレイとTOFD法の組み合わせが適しています。この2つの技法は、画質や検出率、欠陥解析を向上させるために補い合います。

アプリケーション

✓ 共用期間中溶接部検査

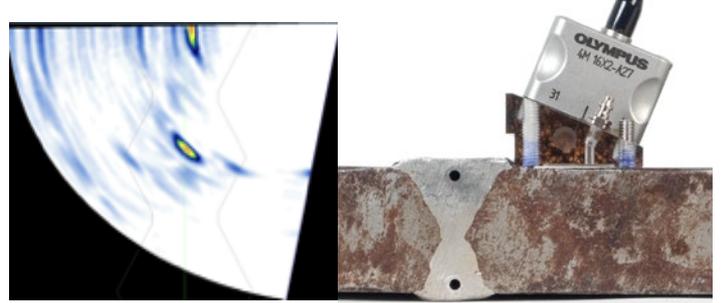
✓ 圧力容器とパイプ建設

✓ 構造物の溶接

✓ 風力発電塔建設

オーステナイト鋼ニッケル系合金溶接部 耐食性材料およびクラッド材

オーステナイト、ニッケル系合金溶接金属、およびその他の粗粒異方性材料は超音波の伝搬に影響を及ぼし、ビーム歪み、ビーム散乱、モード変換、大幅な減衰増大を引き起すため、低合金炭素鋼における横波検査と比較してSN比が低くなっています。こうした材料の検査には、送受信機のビームを音響的に遮断するTRL (Transmit-Receive Longitudinal) ウエッジデザインと一緒にデュアルフェーズドアレイプローブを使用することで、欠陥のSN比を向上させウエッジエコーを除去する必要があります。当社のデュアルリニアアレイ (DLA) およびデュアルマトリクスアレイ™ (DMA) プローブは、取り外し可能なウエッジと一緒に使用することで、直接縦波、クリーピング波、RTT (round trip tandem) 、その他のマルチモード手法などさまざまな検査法を組み合わせ、溶接部の全体積検査で1枚のフェーズドアレイS-スキャン画像を生成します。



デュアルアレイプローブ (DMA/DLA)

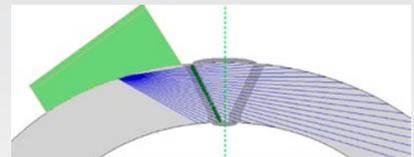
デュアルアレイは、1つのコネクタに配線されている2つのフェーズドアレイプローブにより構成されています。これはマトリクスまたはリニアアレイのどちらでも可能です。一方のプローブがセクタースキャンを行い、欠陥から戻るエコーをもう一方のプローブでキャプチャします。



	A25	A27	A26	A36
周波数	5 MHz	4 MHz	2.25および4 MHz	2.25および4 MHz
構成	デュアル16 (リニア)	デュアル32 (16 × 2マトリクス)	デュアル32 (リニア)	デュアル64 (リニア)
開口幅	12 mm × 5 mm	16 mm × 6 mm	32 mm × 12 mm	64 mm × 12 mm
推奨ウエッジシリーズ	SA25-DN70L-IH	SA27-DN55L-FD15-IHC	SA26-DN55L-FD40-IHC	SA36-DN55L-FD200-IHC
特徴	小径パイプ (肉厚<10 mm) 検査用のCOBRA [®] スキャナーに対応	全体的に優れた性能と表面近傍分解能 (肉厚10<40 mm) を発揮する汎用タイプ	非常に厚い材料 (40<80 mm) 用に最適化	極厚材料 (>80 mm) 用に最適化
探傷器の最低要件	16:64PR (1プローブ) 32:128PR (2プローブ)	32:128PR (2プローブ)	32:128PR (2プローブ)	64:128PR (1プローブ)

オンボードのDMAおよびDLA作成とビーム設定

OmniScan™ X3では、デュアルリニアアレイ (DLA) またはデュアルマトリクスアレイ (DMA) のカスタムプローブおよびウエッジを作成できます。フェーズドアレイ (PA) のフォーカルロウの作成に加えて、スキャンプランを使用してトータルフォーカシングメソッド (TFM) および位相コヒーレンスイメージング (PCI) のグループも設定できます。スキャンプランは、COD構成などさまざまな形状に対応します。



アプリケーション

- ✓ オーステナイト
- ✓ ニッケル合金
- ✓ クラッド
- ✓ 異材溶接

EVIDENT

Evident Scientific, Inc.
48 Woerd Avenue
Waltham, MA 02453, USA
(1) 781-419-3900

Evident Canada Inc.
3415 Rue Pierre-Arduin,
Québec, QC G1P 0B3, Canada
+1-418-872-1155

Evident Corporationは、ISO 9001、ISO 14001、OHSAS 18001の認証を取得しています。
*すべての仕様は予告なく変更されることがあります。
デュアルリニアアレイ、デュアルマトリクスアレイ、OmniScan、COBRA、Mini-Wheel、VersaMOUSE、WeldROVER、HSMT-Compact、HSMT-Flex、およびChainSCANNERは、Evident Corporationまたはその子会社の商標です。この資料に記載されている社名、商品名などは各社の商標または登録商標です。Copyright © 2024 by Evident.

