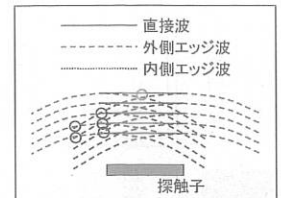


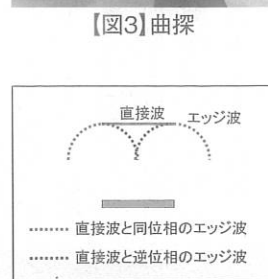
【図4】蝸探のパイプエルボ検査(上)と振動子(下)



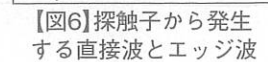
【図7】直接波とエッジ波の重なり



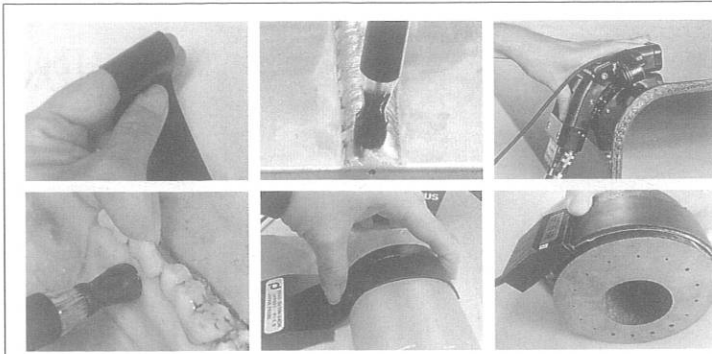
【図2】柔探による隅肉溶接部検査



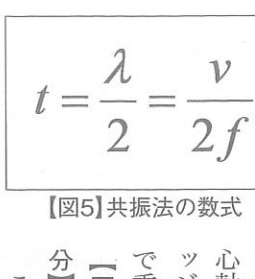
【図3】曲探



【図6】探触子から発生する直接波とエッジ波



【図1】「探」シリーズ



【図5】共振法の数式

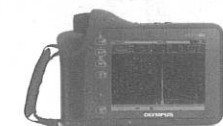
例えば、きずなどで超音波が遮られた場合は、遮られた箇所からエッジ波が発生する。TODF法や端部エコー法などはきずで遮られた場合に発生するエッジ波を利用した計測である。エッジ波は媒質により発生量が異なり、空中ではほとんど発生しない。また、直接波やエッジ波が重なると、音圧が増減する。例えば、先頭の内側エッジ波と後ろの外側エッジ波が単純に重なったとき、それぞれの位相が逆であるので音圧が低下する【図7の黒丸で囲った部分】。半波長ずれて重なった場合は音圧が増大する。探触子中心軸上でも直接波と内側エッジ波が半波長ずれた位置で重なり音圧が増大する【同灰色の丸で囲った部分】。

このほか、探触子の指向性、受信波形分析なども行った。なお、これらの解析は超音波の解析は超音波伝搬を可視化する当社のシミュレータ「SWA N21」(開発…イーコンピュータ株式会社、ソルバ…愛媛大学中畑和之教授の動弾性有限積分法)を活用して行った。

OLYMPUS

さまざまな非破壊検査ソリューションで、鋼構造物の検査を強力にサポートいたします。

小型ポータブル超音波探傷器



EPOCH 6LT

- 片手操作が可能な小型・軽量ボディ
- 検査の品質を高める探傷性能
- 直感的なユーザーインターフェース

超音波フェーズドアレイ探傷器



OmniScan SX

- フェーズドアレイで内部欠陥を画像化
- 溶接部の不溶着部高さを測定
- 多様なビーム角度で広い検査範囲
- 放射線透過試験の代替法

渦流探傷器



NORTEC 600

- 溶接部表面、表面近傍の欠陥検出
- 検査の前後処理や薬剤の不使用
- 塗装の上からでも検査可能
- 全デジタルデータ保存

工業用ビデオスコープ



IPLEX G Lite

- IP65の防塵防滴性能
- 従来比2倍の明るさ(IPLEX UltraLite 比)
- UV、IR光源にも対応

蛍光X線分析計



VANTA

- 金属・合金の成分元素を非破壊分析
- 有害となる塗料の中の鉛(Pb)やクロム(Cr)の分析が可能
- 数十nm～数十μmの3層までのめっき厚測定が可能

分析画面

オリンパス株式会社 〒163-0914 東京都新宿区西新宿2-3-1 [お問い合わせ] 0120-58-0414

www.olympus-ims.com

特集:非破壊検査

技術レポート

「最新の超音波計測技術」 柔軟性超音波探触子 空中超音波/超音波伝搬解析

ジャパンプローブ 研究開発センター

副主任研究員 田中雄介博士(工学)

CIW検査協会が10月26日に都内で開いた「次世代スタッフのための研修会」において講演された、ジャパンプローブ(本社・横浜市、小倉幸夫社長)研究開発センター副主任研究員の田中雄介博士による「最新の超音波計測技術」柔軟性超音波探触子/空中超音波/超音波伝搬解析」の概要を紹介する。

◆柔軟性超音波探触子

当社の柔軟性超音波探触子「探(たん)」シリーズは、探触子を検査対象物の形状に合わせて変形させることができるため、曲面形状のものを直接計測することが可能だ【図1】。ソフトプローブ「柔探(じゅうたん)」【図2】はペン型やフラット型などでピンポイントの計測ができるため、溶接部などの厚さ計測に適用されている。幅広いフレキシブルニアアレイプローブ「曲探(きょくたん)」【図3】は航空機の探傷や腕・指・頸部の内部組織・血流計測などに適用される。3次元曲面にもフィットする「蝸探(たこたん)」【図4】は四肢の関節部計測などに適用できる。「蝸探」はさらに高柔軟性のプローブを試作している。単一振動子を内部で分割するもので、急な凸面での計測が可能となる。

これらの「探」シリーズは曲面を直接計測できるため、溶接部の直接計測も可能で、検査手順を大幅に削減できる。たとえば溶接部

の探傷は斜角探触子を用いるが、柔探などを用いることで斜角探触子の調整やエコー高き区分線の作成などを省略でき、垂直探触子と同じ計測が可能である。ほか、パイプ溶接部の画像化や、歯肉・手首・乳腺の計測など医用超音波への適用も進めている。

◆空中超音波

接触媒質が不要で、水に浸けたくない検査対象物、たとえばCFRP(炭素繊維強化プラスチック)、リチウムイオン電池、ブレーキパッドの検査や、木材等の木目・内部構造観測などに適用される。工場ラインで使用されることが多い。

課題としては透過信号が小さいため、波数が多いこと、アンプで増幅する必要があることなどが挙げられる。波数が多いと分解能が低下するためパルスエコー法ではなく、透過法、タンデム法など送信と受信を別に行う計測法を現在用いている。

非接触共振法を厚さ測定に用いる実験を行った。共

振法により試験体内部で繰り返し反射すると、特定周波数の信号が増幅される。これにより、試験体の厚さを信号の周波数で判断できる。特定周波数で増幅した信号を非接触で当て、試験体内部から空中に漏洩する信号を受信し、FFT(高速フーリエ変換)した。厚さは【図5】に示した式で求められる。

また、模擬減肉試験体の計測を行い、共振時の波形を記録した。減肉の厚さで波形・周波数が変わるため、それにより検出できることを確認した。

◆超音波伝搬解析

超音波には直接波とエッジ波がある。直接波は振動面と同じ形状の波で平面振動子では平面波、凹面振動子では凹面の集束超音波となる。エッジ波は直接波端部から外側と内側に発生する球面状の超音波で、直接波の外側は直接波と同位相、内側は逆位相になる【図6】。エッジ波は正確には直接波端部などの音圧差のある部分から発生する。例

安全と安心を検証

放射線透過試験/超音波探傷試験/磁粉探傷試験/漏洩探傷試験地下タンク及び地下埋設配管の漏洩点検 その他、非破壊検査の技術コンサルタント業務



日本溶接協会(CIW)認定

新光検査株式会社

http://www.shinkoukensa.jp/

本社 〒673-0044 明石市藤江字辻之外1820-3 TEL(078)928-4922 FAX(078)928-0914
加西検査場 〒675-2103 加西市鶴野町字西上条2087-1 TEL(0790)49-2545 FAX(0790)49-2546

AMIC

危険の芽を未然に摘み取る

非破壊検査
建設コンサルタント
一般建築士事務所

株式会社 アミック

http://www.amic-pro.co.jp

〒230-0051
神奈川県横浜市磯区磯中央4-26-1
TEL 045-510-4317
FAX 045-510-4318
TEL 0299-94-7401

想像から創造へ 今感動の技術



株式会社ダンテック

CIW認定 A種 労働者派遣事業許可
KHK認定 KP-35 ISO9001認証 JMAQA-1749
建設業許可

本社 〒530-0043 大阪市北区天満4丁目14番13号
TEL.06(6354)3641 FAX.06(6354)2707



ISO 9001認証取得・CIW認定取得事業者

東洋検査工業株式会社

営業品目: 非破壊検査全般、タンク・プラント保安検査
地中探査、構造物調査、橋梁点検、漏水調査



本社 〒640-8301 和歌山市岩橋 564-1
TEL 073-471-1311 FAX 073-474-6211
URL http://www.toyo-kensa.co.jp/
支店/営業所 大阪・和歌山・鹿島

特集:非破壊検査