

GE  
Inspection Technologies

# Krautkramer USIP 40

マルチチャンネル超音波検査装置



(写真の PC は使用例です)  
(本仕様には含まれません)



GE imagination at work

想像をカタチにするチカラ

# 特長

- ・最大パルス繰り返し周波数：20,000Hz
- ・厚さ測定分解能：1/100mm 以下（鋼中縦波）
- ・周波数帯域：0.2MHz～30MHz
- ・高速マルチサイクルおよびマルチプローブオペレーション
- ・マルチ A スコープ表示機能
- ・EchoMAX 機能
- ・アナログ出力：10 系統（選択可能）
- ・エンコーダ入力：3 系統
- ・アラーム：16 系統（プログラミング可能）
- ・マルチチャンネル画像表示ソフト UltraPROOF（オプション）
- ・日本語表示
- ・チャンネル仕様：1ch、5ch または 10ch
- ・Aero バージョン（GE Aircraft Engine 社の P3TF22、P3TF35 認定装置）と Standard バージョンの 2 機種

# 主な機能

## マルチ A スコープ表示機能

1 画面に最大 10ch の A スコープを表示することが出来ます。各チャンネル毎にゲイン、レンジ、ディレイ、ゲート等の探傷設定が行え（図 1）、各 A スコープのウィンドウサイズも任意に設定することが出来ます。また、同一の A スコープをレンジの広い表示と狭い表示に分けて表示することが出来ます（図 2）。

**EchoMAX 機能**（画面更新の中で表示されていないピークエコーを捉えます）  
画面の更新速度がパルス繰り返し周波数（PRF）より遅いことにより、ピークエコーが A スコープに表示されていない場合があります。EchoMAX 機能では現行の表示サイクルの中で表示できなかったエコーのピーク値を記憶し、次の表示サイクルで出力することを可能にしました。これにより、パイプ探傷のような回転を伴うキャリブレーションにおいて確実な設定が可能となります（図 3）。

## LAN 接続

USIP40 はすべての設定やデータの画像表示を PC で行います。PC と USIP40 は LAN で接続されているため、遠隔地での検査を別の場所で監視することが出来ます。これまで遠隔検査の場合、UT ケーブル延長による減衰やノイズ防止のためのプリアンプ対応等を必要としてきましたが、LAN 接続により、高速通信と信号減衰・応答時間の支障がなくなり、何キロメートルも離れた場所からの操作と評価が可能となりました。

## マルチサイクルオペレーション

USIP40 は探傷サイクルを最大 20 まで割り当てることが出来ます。サイクルごとにゲインやゲート位置を変更することができるため、たとえば、一つの探触子に対し、探傷用感度とカップリングチェック用感度を設定することなどが可能になります（図 4）。

## 高速マルチプローブオペレーション（5ch、10ch 仕様機）

複数のプローブを感度補正し、高速で切り替えて厚さ測定または探傷を行うことが出来ます（最大 20,000Hz）。たとえば、10 個の垂直探触子を使用してタンク底板検査を行う場合、個々のプローブの受信感度を補正し、1 探触子あたり最大 2000 回/秒の厚さ測定を実現出来ます。

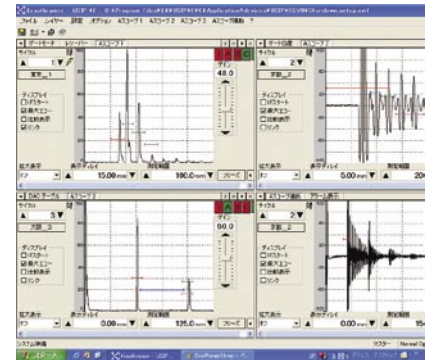


図 1：設定の異なる A スコープを同時に表示

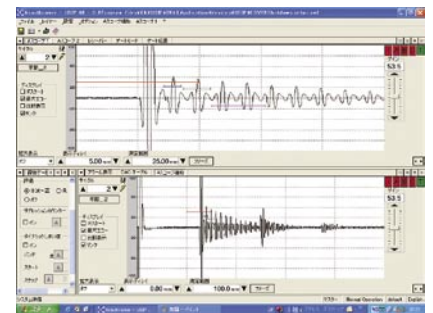


図 2：マルチ A スコープ

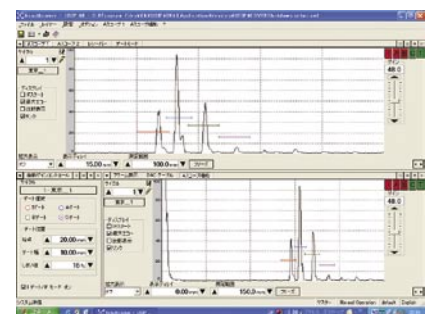


図 3：EchoMAX を装備した A スコープ

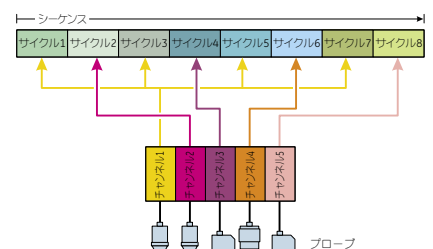


図 4：自在にサイクルを選択できるマルチチャンネルオペレーション

# アプリケーション例

## 航空機産業

航空機部品の材料検査において、USIP40 は GE Aircraft Engine 社の P3TF22, P3TF35 の認定機種に指定されています (Aero バージョンのみ)。

また、米国大手機体メーカーにおける複合材料検査に対し、基準検査装置として採用されており、USIP40 はこれら厳しい検査スペックを要求される航空機産業に対応できる信頼性の高い超音波検査装置です。



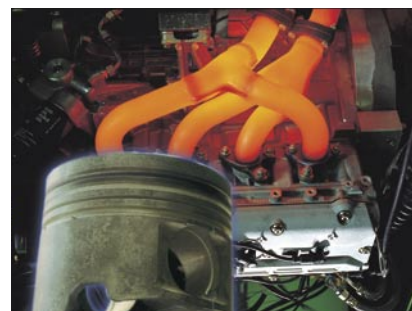
タービンディスク

## 自動車産業

ピストン製造において、排気ガス規制をクリアするため、燃焼効率の高いピストン開発が進められています。これに伴いピストン形状や構造も複雑となり、検査内容も多様になってきています。USIP40 10ch 探傷器を用いて、様々な角度から同時に水浸検査を実施し、内在するきずや剥離、肉厚を瞬時に検出することを実現しました。

さらに、オプションの連続画像表示ソフト UltraProof を用いて、各検査部位から検出される欠陥信号の画像化も可能にしました。(図 5)

また、各種自動車部品のインライン検査において、機構部の構築だけで、容易にシステム化が可能です。



ピストン

## 電力産業

発電用ボイラチューブは長期に渡る燃焼により減肉が発生します。莫大な投資を必要とするボイラ交換工事には正確な余寿命診断が欠かせません。ボイラチューブ減肉の経年変化を厳密に監視することで、信頼性の高い余寿命診断が可能となります。

USIP40 の 20kHz の高い繰り返し周波数と 30MHz の高周波特性は、ボイラチューブにプローブを内挿する高速回転水浸検査において、減肉の高密度肉厚測定検査を実現しました。



電力プラント・ボイラー

## 石油・ガス産業

原油貯蔵の大型円筒タンクにおいて、構造上、強度を必要とするアニュラ板部はその健全性を評価するため、肉厚測定が特に重要な箇所とされています。

この検査を高密度かつ短時間で肉厚測定したいというニーズに対し、USIP40 は高速連続肉厚測定を可能にする超音波検査装置です。



原油貯蔵タンク

## その他

鉄 道：車輪・車軸の検査

製鋼業：鋳造部品・鍛造部品の検査

圧延業：レール・棒材・管材の検査

研 究：複合材料・粉末金属・接着・接合部・材料特性など



図 5：連続画像表示ソフト UltraPROOF

# 仕様

## チャンネル数

1、5、10 ch  
(マルチサイクル最大 20)

## パルス繰り返し周波数

4 Hz ~ 20,000 Hz (均等)  
例) 4 サイクルの場合、最大 5,000 Hz

## パルサ

スパイクパルス 100 V、400 V  
チャージコンデンサ 1000pF、220 pF  
立ち上がり時間 10 ns 以下

## 広帯域フィルタ (-3 dB)

0.2 ~ 30 MHz / 10 ~ 30 MHz / 1 ~ 10 MHz

## 狭帯域フィルタ

1/2 (2.25) / 4 (5) / 10 / 15 MHz

## ゲイン

0 ~ 110 dB (0.5 dB ステップ)

## ゲイン微調整

1 dB (10 ステップ)

## 検波

全波、正半波、負半波、RF モード

## リジェクション

リニア、スクリーン高さ 0 ~ 80%、  
ステップ可変

## TCG

40 dB (最大 6 dB /  $\mu$ s)

## DAC/TCG

距離振幅特性曲線 (DAC)  
TCG (各サイクルの基準エコー最大 16)  
マルチ DAC モード  
(基準曲線からさらに最大 4 曲線選択可能)  
サイクル毎に曲線選択可能

## 底面エコー減衰

ダイナミックレンジ 110 dB  
(パラレルアンプによる)

## 音速

500 ~ 15,000 m/s  
手動調整またはリストから選択

## デジタル・アップサンプリング

リアルタイム 400 MHz、9 ビット

## A スコープ表示メモリ

保存済みの A スコープ表示と起動中の A スコープ表示の重ね合わせ

## トレース

同一または異なるサイクルから各 A スコープの表示が可能 (表示範囲の選択可)

## 評価ゲート

サイクル毎に独立したゲート設定可能  
評価ゲート数: 4 ゲート/サイクル  
評価モード: 正、負選択可  
ノイズサプレッション機能 (1 ~ 16 設定可能)  
同期方式: イニシャルパルス (T) 同期、インターフェースエコー (S) 同期選択  
ゲート範囲: スタート 0 mm ~ 15 m  
(0.1 mm ステップ)  
幅 0 mm ~ 15 m  
(0.1 mm ステップ)

## エコー振幅分解能

表示範囲の 0.5 %

## 時間軸測定分解能

2.5 ns (音速 5,920 m/s で 0.007 mm)

## 肉厚測定モード

イニシャルパルスまたはインターフェースエコーとゲート A、B、C との間またはゲート A、B との間、ゼロクロスの開始/停止 (それぞれ位相選択可)  
上限値・下限値監視機能 (サイクル毎の肉厚最大値・最小値)

## データ出力

最大振幅、肉厚最大値・最小値の読み取りしきい値、肉厚最大値・最小値のアラーム信号

## アナログ出力

10 系統、選択可能  
(アクティブ / 最小 / 最大)  
肉厚 / エコー振幅 0 ~ 10V、分解能 12 ビット

## アラーム

16 系統、プログラミング可能  
TTL (正または負) によるしきい値、TTL による肉厚上限・下限

## テストデータ・リリース

4 入力、チャンネルごとにプログラミング可

## エンコーダ入力

3 系統

## 設定パラメータ

ゲイン / 周波数フィルタ / ゲート始点 / ゲート幅 / ゲートしきい値 / IF ゲート始点 / 検波 / リジェクション / 表示ディレイ / 表示レンジ / ノイズサプレッションカウンタ / TCG / DAC / 肉厚測定モード / 音速 / UT モード

## 単位

mm, inch,  $\mu$ s

## 言語

日本語、英語、ドイツ語 (デフォルト)  
言語設定可能

## 接続

プローブ: Lemo 00 (BNC 選択可能)  
RF 出力: Lemo 00  
I/O: D サブ 37 ピン  
I/O: D サブ 25 ピン  
同期: D サブ 9 ピン

## ネットワーク

Ethernet TCP/IP、100 Mbps

## 電源

内部電源 (85 - 265 VAC)  
消費電力: 24 W (ボックス型)  
3P インレットコネクタ

## 使用温度

0 ~ 40°C

## 寸法および重量

寸法: 133 (3u) x 450 x 430 mm (H x W x D)  
重量: 約 7 kg

お問い合わせは...

## GEインスペクション・テクノロジーズ・ジャパン株式会社

〒180-0004 東京都武蔵野市吉祥寺本町2-4-14 メディコービル8  
Tel: 0422-67-7067 Fax: 0422-67-7068

〒542-0081 大阪府大阪市中央区南船場2-3-2 南船場ハートビル8F  
Tel: 06-6260-3106 Fax: 06-6260-3107

GEInspectionTechnologies.com/jp  
geitjapan-info@ge.com

※すべての仕様および外観は、予告なしに変更されることがありますのでご了承ください。  
※本製品をご使用前に取扱説明書をよくお読みの上、正しくお使いください。  
© 2005 General Electric Company. All Rights Reserved. GEIT-20025JP(08/06)