

## 4. 第1回回送試験の実施

## 4. 第1回回送試験の実施

### 4.1 概要

#### 4.1.1 試験参加者

(社)非破壊検査振興協会(現(社)日本非破壊検査工業会)において、「鋼橋溶接部研究委員会」(巻末の添付資料-4.1参照)を設置して、公募により委員会および本研究の回送試験への参加会社を募集し、最終的に委員会へは25社が参加、そのうちの17社が回送試験に参加することとなった。

なお、回送試験参加の17社のうち、パルス反射法のみを採用が10社、TOFD法のみを採用が2社、残る5社はパルス反射法とTOFD法の両方を採用した(TOFD法の概要は、添付資料-4.2参照)。

#### 4.1.2 試験実施条件

第一回目の回送試験は、超音波自動探傷の基本的な検査性能を確認することを目的としているため、試験(探傷)実施場所は屋内(茨城県つくば市の建設省土木研究所(現:独立行政法人土木研究所)構内の実験棟にA、Bの2会場を設定)とし、約1ヶ月間の日程で実施した。なお探傷姿勢が常に下向きとできるよう試験体を反転可能な回転式の架台(図-3.1.3参照)に設置した。

各会場の試験体配置は次の通り。

- ・A会場に設置した試験体・・・401～403, 601～603 計6試験体
- ・B会場に設置した試験体・・・801～803, 1001～1003 計6試験体

原則として、参加会社1社当たりの作業員数は最大3名とし、試験時間は2日半ずつ(延べ23時間)とした。各会場では各社とも1社ずつ単独で作業するものとし、複数の参加会社が同時作業は行わないようにした。また、試験の公平性および客観性を確保するため、各会場には試験の開始時から終了時まで参加会社に対して中立的な立場の共同研究担当者を運営委員として1名配置した。

運営委員の氏名:高橋 実, 中洲啓太, 川間重一, 田中正明, 白旗弘実, 田中雅人, 城島保茂,  
山田浩二, 町田文孝, 岸本泰樹, 佐野泰彦, 石川雅啓 (計12名)

写真-4.1.1(a), (b)に、回送試験の会場に試験体を設置した状況、および回転式架台に取り付けられた試験体の全景を示す。また、写真-4.1.2(a), (b)に、回送試験の実施状況例を示す。

### 4.2 回送試験の要領

試験の実施に先立ち、以下の2点について参加各社に周知した。

- 1) 回送試験体には、鋼道路橋の溶接部に一般的に考えられる各種の内部きずが作為的に内包されている。
- 2) 少なくとも、高さ3mm、溶接線方向の長さ6mm以上の面状きずは検出すること。

また、参加各社には試験要領書を事前に配布し、機器仕様および探傷要領の制約、ならびに試験結果の報告方法について通知した。以下にその内容を示す。

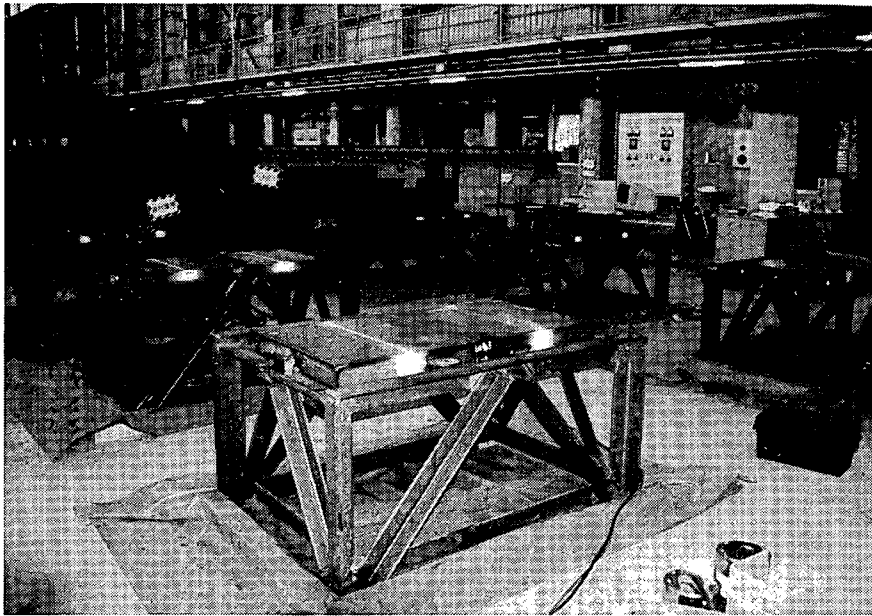


写真-4.1.1(a) 回送試験会場への試験体設置状況

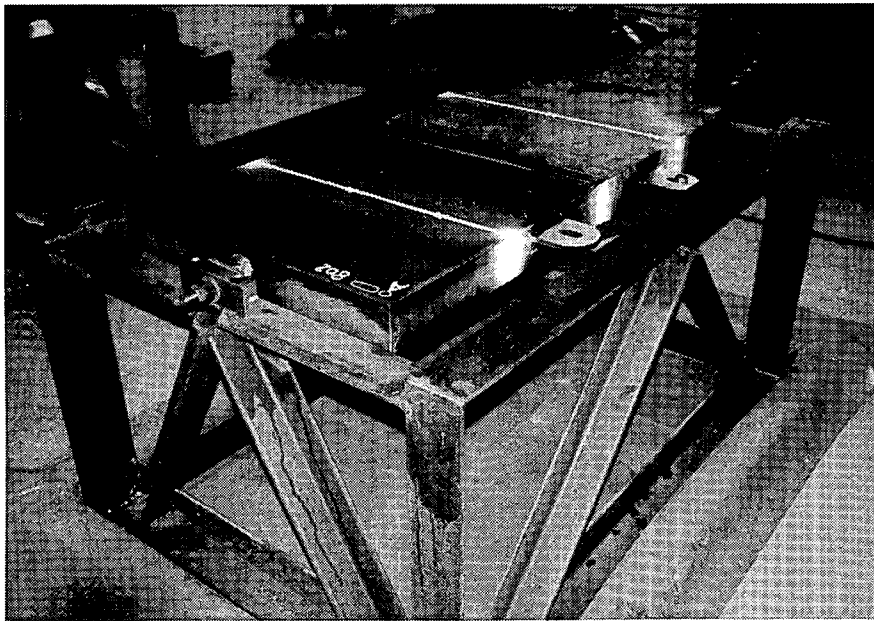


写真-4.1.1(b) 回転式架台に取り付けられた回送試験体の全景 (802 試験体)

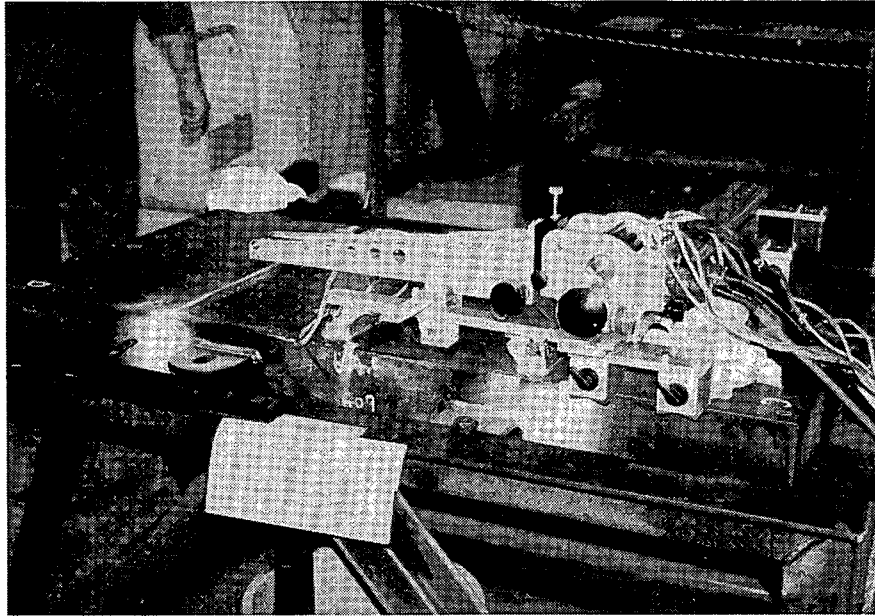


写真-4.1.2(a) 回送試験実施状況

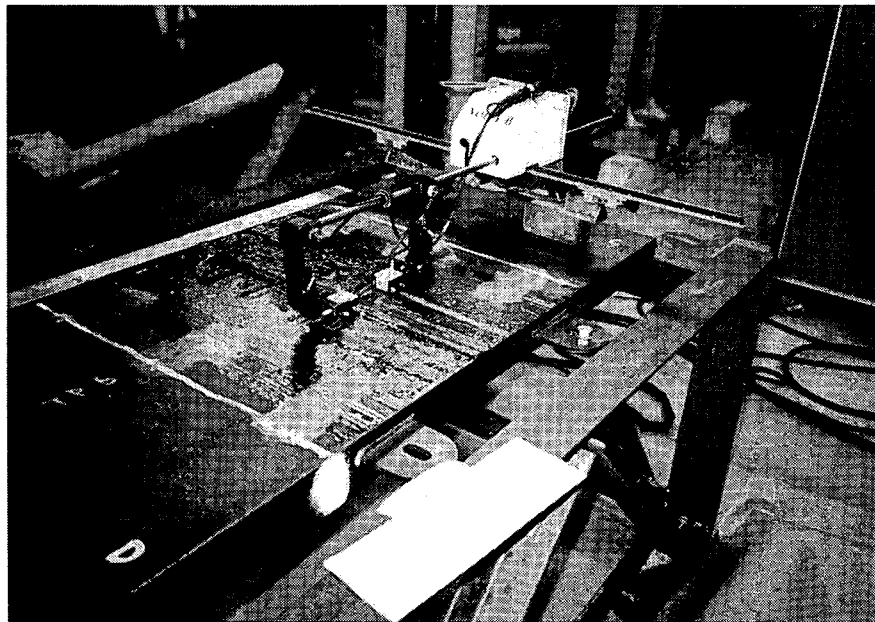


写真-4.1.2(b) 回送試験体実施状況

### (1) 探傷装置

探傷装置の条件は、「きずのデータ採取を自動的に行い、きずに関する情報を自動的に出力できる装置。」と規定した。

### (2) 探傷器

特に規定しないものとした。ただし、報告書には下記の1)~3)の項目について記載することとした。

- 1) 探傷器のアンプ形式（リニアアンプ、ログアンプ）
- 2) 距離振幅の補償又は補正方式
- 3) データ収録方式

### (3) 探触子

探触子の種類及び数について特に規定しないものとした。ただし、報告書には探触子ごとに下記の1)~7)の項目を記載することとした。

- 1) 探触子名称（JIS Z 2350, 3.2 項に従った記号）
- 2) 接近限界長さ（探触子ホルダー装着時）
- 3) STB 屈折角（回送試験時に現場で測定）（読取り精度は $\pm 0.5^\circ$  以下とする）
- 4) 探傷屈折角（回送試験時に現場で測定）（読取り精度は $\pm 0.5^\circ$  以下とする）
- 5) 入射点（回送試験時に現場で測定）
- 6) 試験周波数（STB-A1 の 100R を使用，回送試験前にデータを採取）
- 7) 周波数帯域幅（STB-A1 の 100R を使用，回送試験前にデータを採取）

（試験周波数並びに周波数帯域幅の測定は、スペクトロアナライザーを使用し、探傷器の最終増幅器からの出力信号にて測定。）

### (4) 走行装置

特に規定しないものとした。ただし、報告書には下記の1)~3)の項目について記載することとした。

- 1) 走査方法
- 2) 走査ピッチ
- 3) 走査速度

### (5) カップリングチェック

特に規定しないものとした。ただし、報告書には下記の1)~6)のうち、必要な項目について記載することとした。

- 1) カップリングチェック方式
- 2) チェックゲートレベル
- 3) チェック用探触子

- 4) チェックゲートの起点位置
- 5) チェックゲートの範囲
- 6) チェックの表示又は表現方法

(6) 接触媒質

特に規定しないものとした。ただし、報告書には使用した接触媒質を記載することとした。

(7) 対比試験片

試験会場には、図-4.2.1に示すRB-4型(JIS Z 3060)相当の対比試験片を用意し、探傷感度の調整および距離振幅の補正に用いるものとした。対比試験片は回送試験体と同一の鋼材を用いて製作し、回送試験体と同様に鋼材のロール方向を探傷方向と一致させた。また試験片は、回送試験体に用いられている板厚種類全て(40mm, 60mm, 80mm, 100mm)に対してそれぞれ1試験片ずつ計4試験片を製作した。対比試験片の横穴径は、板厚40mm, 60mm, 80mmではφ3mm, 板厚100mmではφ6mmとした。なお、801, 802, 803の各試験体においては、80mmと100mmのどちらの板厚側から探傷する場合でも対比試験片は板厚80mmのものを使用することを基本とした。

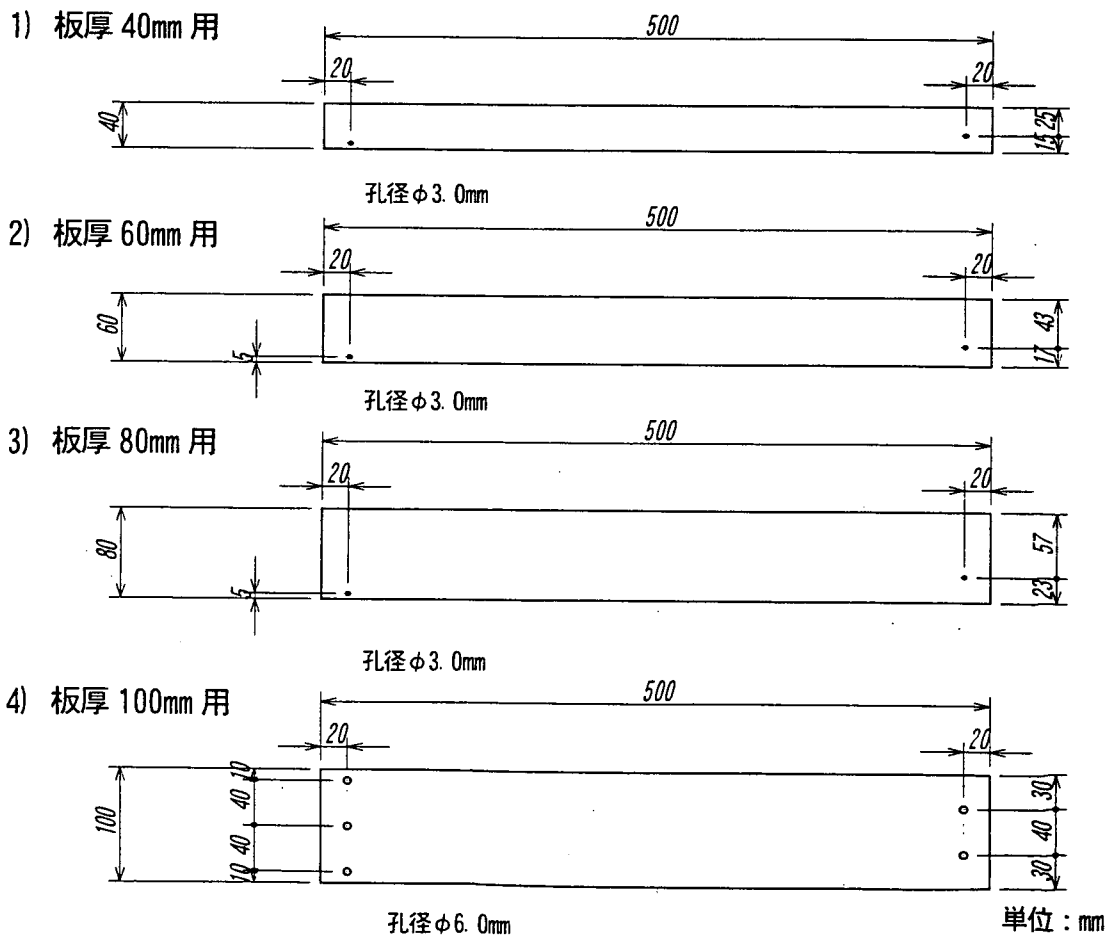


図-4.2.1 RB-4型相当対比試験片

## (8) 探傷面

探傷面の選択は各参加会社の自由とし、報告書にはどの面からの探傷データかを明記するものとした。

## (9) 検出対象きずのエコーレベル (検出レベル)

下記の3種類の検出レベルを設定し、検出レベルごとに記録書を提出するものとした。

- 1) 探傷感度 -12dB (L線) [検出レベル: L線]
- 2) 探傷感度 -18dB (L線 -6dB) [検出レベル: L/2線]
- 3) 探傷感度 -24dB (L線 -12dB) [検出レベル: L/4線]

回送試験体からのきずのデータ採取は、検出レベルをL/4線として行い、データ採取後、データ処理ソフトによって上記の検出レベルごとのきずデータを作成してもよいとした。ただし、機能上の理由で上記の全ての検出レベルについてデータ採取および処理ができない場合には、可能な範囲まででよいものとした。

## (10) 指示長さの測定

指示長さの測定方法については特に規定しないものとした。ただし、報告書には適用した測定方法を明記することとした。

## (11) 指示データの表記

きずの指示データは、各探傷面毎に下記の1)~9)の項目を記載するものとした。このとき、きずの指示の番号は1試験体毎に通し番号をつけるものとした。また、8),9)は評価が困難あるいは不能な場合には実施しなくてもよいものとした。

- 1) 最大エコー高さ (探傷感度を基準としてdB表示)
- 2) 最大エコーが得られたときのビーム路程 (W)
- 3) 最大エコーが得られたときの探触子位置 ( $X_p, Y$ )
- 4) 最大エコーが得られたときのきずの指示の位置 ( $X_p, k, d$ )
- 5) きずの指示の始端位置 ( $X_s$ )
- 6) きずの指示の終端位置 ( $X_e$ )
- 7) きずの指示長さ (L)
- 8) きずの指示の高さ (H) = 判定ロジックを明記のこと
- 9) きず種別の推定 = 判定ロジックを明記のこと

きずの指示位置の表示に関する諸元は、図-4.2.2に示すとおりとした。

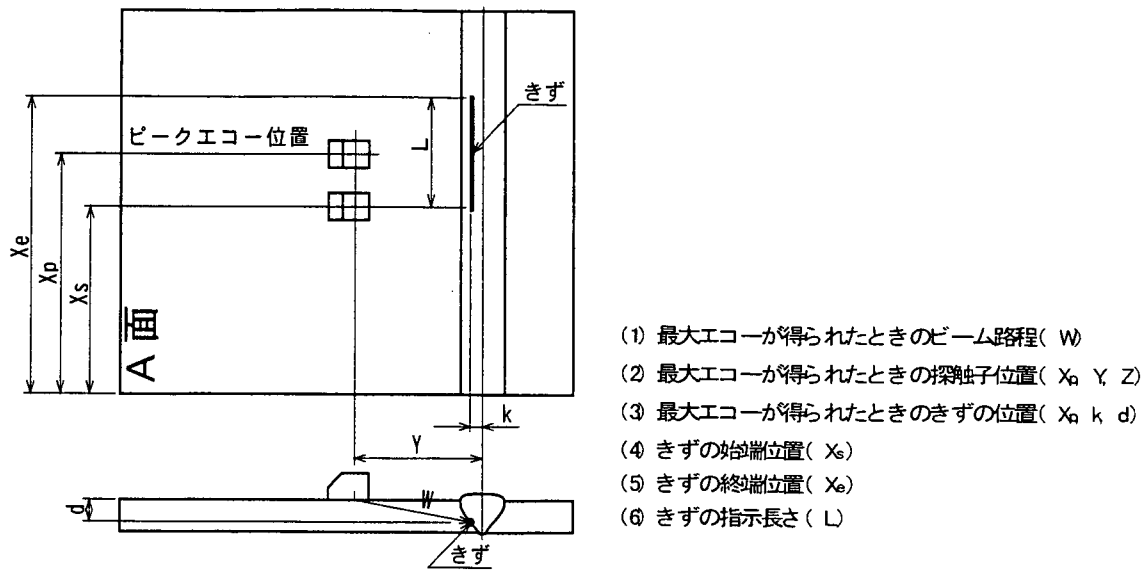


図-4.2.2 きずの指示位置の表示に関する諸元

### (12) 複数の指示を統合する方法

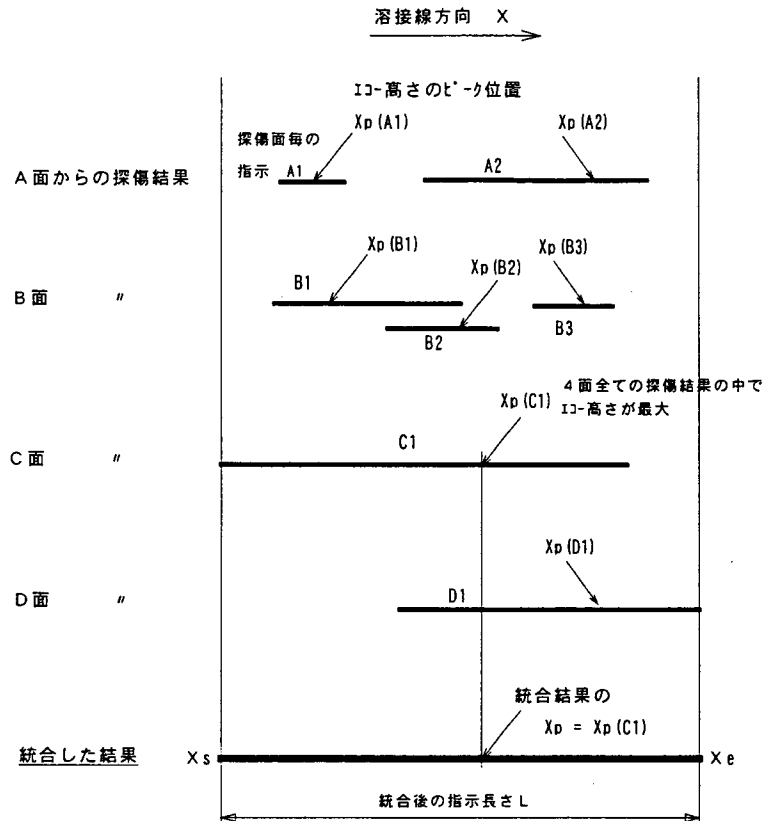
(11) で述べた各探傷面から検出された指示のうち、同一のきずと考えられる複数の指示を統合する作業を、参加各社の手で実施した。作業要領は下記のとおりである。また、統合作業の例を図式化して図-4.2.3に示す。

- 1) 同一のきずと判断する方法は各社の手法に任せ、特に指定しなかった。
- 2) 異なった探傷面から検出された指示で、同一のきずと考えられるものについては統合した。
- 3) 統合した後の指示データの最大エコー高さ、および最大エコー高さが得られたときの指示の位置(  $X_p, k, d$  )は、同一のきずと見なした複数の指示のうち、最大エコー高さが最も高い位置の値を採用した。
- 4) 統合した後の指示データの始端位置(  $X_s$  )および終端位置(  $X_e$  )は、複数の指示の中から、 $X_s$  については最小の値、 $X_e$  については最大の値をそれぞれ採用し、指示長さは次式により求めた。

$$L = X_e - X_s$$

ただし、この方法により複数の指示を統合した結果のデータについては、5.1.2の(2)で述べるとおり、正しい評価が困難であると判断したため、評価しなかった。





注) 「同一の欠陥」と判断する基準は各社それぞれである。  
 統合後の指示の断面内位置は、X<sub>p</sub>(C1)位置のk, dの値を採用する。

図-4.2.3 複数の指示を統合する手法 (例)

### (13) 試験結果の報告

試験結果の報告は、試験当日と試験完了後(2週間以内)に分けて行うものとした。

#### 1) 試験当日に提出する試験記録

各システムから出力又は作成される任意の様式で、下記の a)~ c) を含む記録を提出するものとした。

- a) 探傷条件を記載したもの
- b) きずの指示に関するチャート並びに画像 (B, C スコープ画像など)
- c) カップリングチェック画像, 又はそれを証明するもの

#### 2) 試験完了後(2週間以内)に提出する試験記録

図-4.2.4 に示す共通様式で、各試験体について探傷面毎に検出レベルごとの記録を作成するものとした。  
 なお、同一の探傷面に複数の探触子を使用した場合は、探触子毎に分けて作成することとした。

また、(12)にしたがって複数の指示を統合させた結果は、図-4.2.5 に示す様式で提出するものとした。さらにその他に下記の a)~d) の書類を提出するものとした。

- a) 自動探傷装置構成図 (カタログ可)
- b) 自動探傷装置仕様 (カタログ可)
- c) 探傷周波数及び周波数帯域幅の測定に用いた波形画像
- d) その他、必要とされる技術資料

超音波自動探傷試験・きずデータ記録

記録書番号 A-1003-65-L2-B-1/10 探傷実施日 \_\_\_\_\_ 探触子 : 名称 \_\_\_\_\_ 製造番号 \_\_\_\_\_  
 試験体番号 \_\_\_\_\_ 探傷開始時刻 \_\_\_\_\_ 入射点位置 \_\_\_\_\_ mm 接近限界長さ \_\_\_\_\_ mm  
 探傷面 \_\_\_\_\_ 探傷終了時刻 \_\_\_\_\_ STB屈折角 \_\_\_\_\_ ° 探傷屈折角 \_\_\_\_\_ °  
 試験体板厚 \_\_\_\_\_ mm 探傷時間 \_\_\_\_\_ 分 試験周波数 \_\_\_\_\_ MHz 周波数帯域幅 \_\_\_\_\_ MHz  
 試験体音速 \_\_\_\_\_ m/sec 収録ゲートの起点位置 \_\_\_\_\_ mm 探傷感度 \_\_\_\_\_ dB 検出レベル \_\_\_\_\_ 探傷感度 \_\_\_\_\_ dB  
 収録ゲートの幅 \_\_\_\_\_ mm 指示長さの測定方法 \_\_\_\_\_

きずの 番号	きずの最大エコー高さが得られたときの						きずの				きずの種別 (内部、開口)	備 考
	探触子の位置		ビーム路程	きずの位置		エコー高さ	始点	終点	指示長さ	高さ		
	Xp (mm)	Y  (mm)	W (mm)	k (mm)	d (mm)	h (dB)	Xs (mm)	Xe (mm)	L (mm)	H (mm)		
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												

注1: 記録書番号は[試験体番号-検出レベル記号-公称屈折角-探傷面-記録書ページ]とする。

注2: エコー高さhは、探傷感度を基準(0dB)としてdB表示する。

図-4.2.4 探傷面毎の探傷結果の記録書式

試験体名	基準感度	A面側板厚	B面側板厚	テーパの付き方	会社名	探傷領域始点	探傷領域終点			
1001試験体	L線	100	100	C		20	580			
きずNo.	探傷面	h (mm)	X-p (mm)	X-s (mm)	X-e (mm)	L (mm)	k (mm)	d (mm)	H (mm)	REFER
1	D	-1.25	45	30	50	20	-1	20	15	D1
1	C	0.25	56	40	80	40	2	20	18	C1
1	T	0.25	56	30	80	50	2	20	-	-
2	A	-4.75	52	40	60	20	-25	95	5	A1
2	T	-4.75	52	40	60	20	-25	95	-	-
3	B	0.50	104	90	120	30	5	98	10	B1
3	A	-1.50	125	90	140	50	7	95	12	A2
3	T	0.50	104	90	140	50	5	98	-	-
4	C	-7.25	206	175	225	50	16	50	6	C2
4	T	-7.25	206	175	225	50	16	50	-	-
5	A	-10.25	358	340	375	35	0	95	12	A3
5	B	-6.75	391	340	410	70	1	90	8	B2
5	T	-6.75	391	340	410	70	1	90	-	-
6	C	2.00	378	375	380	5	-10	40	20	C3
6	D	0.50	375	375	380	5	-8	40	18	D2
6	T	2.00	378	375	380	5	-10	40	-	-
7	A	-4.50	401	390	410	20	18	95	15	A4
7	T	-4.50	401	390	410	20	18	95	-	-
8	C	0.20	402	395	410	15	-1	50	7	C4
8	D	-0.75	428	395	440	45	2	52	9	D3
8	T	0.20	402	395	440	45	-1	50	-	-
9	C	-4.25	419	415	440	25	12	40	12	C5
9	T	-4.25	419	415	440	25	12	40	-	-
10	C	-1.25	559	530	570	40	1	20	7	C6
10	T	-1.25	559	530	570	40	1	20	-	-
11	B	0.50	535	530	570	40	-19	98	6	B3
11	T	0.50	535	530	570	40	-19	98	-	-

注) 本図中の数字はサンプルであり、実際の探傷結果とは異なる。

ここで、探傷面の欄に示される記号“T”は複数の指示を統合した結果を意味する(4.2.12, 図-4.2.3を参照)

図-4.2.5 複数の指示を統合させた結果の記録書式

### 4.3 参加各社の機器仕様および探傷条件

#### 4.3.1 探傷ケース

探傷結果は、参加会社の機器仕様および探傷条件等によって区別し、パルス反射法は①～⑯、TOFD法はT1～T7と記号を付して整理した。以下これらそれぞれを「探傷ケース」と呼ぶ。

なお、回送試験を実施した会社は17社であったが、その内の2社は、採取データに不備があったため、回送試験結果の整理対象外とした。また、パルス反射法による参加会社の中には、探触子の仕様などが異なる2種類の探傷結果を提出した会社があった（探傷ケース④と⑤、⑦と⑧、⑩と⑪、⑫と⑬、および⑰と⑱）。これらの理由により、回送試験参加会社数（17社）と探傷ケース数（計25ケース）に相違が生じている。

#### 4.3.2 参加各社の機器仕様

回送試験を実施した各社の機器仕様並びに装置の特長を、パルス反射法は表-4.3.1に、TOFD法は表-4.3.2にそれぞれ示す。なお装置の特長は、各社に対して試験時に行ったアンケート結果を記載したものである。

表-4.3.1 パルス反射法にて参加した各社の機器仕様（その1）

探傷ケース	適用板厚	チャンネル数	使用アンプ	エコー収録方式
①	最大 100mm	最大 4ch AUT では 2ch	ログ	全エコー収録方式
②	最大 100mm	2ch	ログ	全エコー収録方式
③	6～250mm	4ch	リニア	ゲート内 1 エコー方式
④⑤	6～100mm	2ch	リニア	ゲート内 2 エコー方式
⑥	30～120mm	1ch, 最大 8ch	リニア	AC 波形全波形収録
⑦⑧	9～100mm	8ch	ログ	全エコー収録方式
⑨	6～150mm	2ch	リニア	ゲート内 1 エコー方式
⑩⑪	6mm 以上	2ch	リニア	ゲート内 2 エコー方式
⑫⑬	9～100mm	4ch	リニア	ゲート内 1 エコー方式
⑭	6～100mm	2ch	リニア	ゲート内 1 エコー方式
⑮	6～100mm	4ch (探傷 2ch, カップリング 2ch)	リニア	ゲート内 1 エコー方式
⑯	20～120mm	16ch フェーズドアレー	リニア	全エコー収録方式
⑰⑱	最大 100mm	2ch	ログ・リニア	全エコー収録方式

注) 参加各社の探傷機名称(順不同)

Fine-UT IMPACT NAIScan NDIC'98-HQS Shuttle K U-Master UTMOST-II  
 VOICE-II αUT-2 αUT-2 改良型 μTOMOSCAN 開口合成探傷器(仮称)

表-4.3.1 パルス反射法にて参加した各社の機器仕様（その2）

探傷 ケース	距離振幅補正方式	カップリングチェック 方式	データ収録最小ピッチ 直角×平行	走査パターン
①	距離振幅補正方式	林状エコー方式	1mm×1mm	縦方形走査
②	距離振幅補正方式	林状エコー方式	1mm×1mm	縦方形走査
③	距離振幅併用方式	底面エコー方式	1mm×1mm	縦方形走査
④⑤	距離振幅補償方式	林状エコー方式	1mm×1mm	縦方形走査
⑥	開口合成後のきず深 さによる距離振幅	試験体表面エコー 評価法	2mm×2mm	X-Y 走査
⑦⑧	距離振幅補正方式	林状エコー方式 底面エコー方式	1mm×2mm	縦方形走査
⑨	距離振幅併用方式	底面エコー方式	1mm×1mm	縦方形走査
⑩⑪	ハードダック及び ソフトダック	林状エコー方式	1mm×1mm	縦方形走査
⑫⑬	距離振幅補償方式	林状エコー方式 底面エコー方式	1mm×0.5mm	横方形（標準） 縦方形（確認検査）
⑭	距離振幅併用方式	底面エコー方式	1mm×1mm	縦方形走査
⑮	距離振幅併用方式	底面エコー方式	1mm×1mm	縦方形走査
⑯	距離振幅補償方式	検討中	1mm×1mm	縦方形走査
⑰⑱	距離振幅補償方式	林状エコー方式	0.1mm×0.1mm	縦方形走査 横方形走査

表-4.3.1 パルス反射法にて参加した各社の機器仕様 (その3)

探傷 ケース	走査速度 (直角)	走査速度 (平行)	走査範囲 (直角)	走査範囲 (平行)
①	150mm/sec	24mm/sec	230mm	1200mm 延長可能
②	300mm/sec	50mm/sec	230mm	制限無し (記憶装置の容量による)
③	250mm/sec	50mm/sec	最大 500mm	レール延長により 最大 100m
④⑤	最大 300mm/sec	最大 150mm/sec	350mm/レール	1000mm/レール
⑥	60mm/sec	20mm/sec	600mm	600mm
⑦⑧	300mm/sec (可変)	100mm/sec (可変)	230mm	32000mm
⑨	300mm/sec	300mm/sec	250mm	最大 500mm
⑩⑪	最大 300mm/sec	最大 100mm/sec	350mm (片側)	1000mm (追加対応可能)
⑫⑬	10m/sec	10m/sec	300mm	560mm
⑭	250mm/sec	30mm/sec	300mm	500mm
⑮	250mm/sec	50mm/sec	500mm + $\alpha$	2400mm
⑯	10mm/sec 20~200mm/sec 20mm ピッチ可変	10mm/sec 20~200mm/sec 20mm ピッチ可変	最大 400mm	最大 700mm
⑰⑱	200mm/sec	100mm/sec	250mm	1800mm

表-4.3.1 パルス反射法にて参加した各社の機器仕様（その4）

探傷 ケース	各社および機器等の特長（各社へのアンケート結果）
①	<ul style="list-style-type: none"> <li>・TOFD法のソフトが組み込まれており、1台でAUTとTOFD法が可能。</li> </ul>
②	<ul style="list-style-type: none"> <li>・全エコーをログアンプで収録しているため、記録性および再現性が向上。</li> <li>・収録したデータからエコーの確認及び探傷感度を変更した検査結果の表示等が任意にかつ容易にできる。</li> <li>・補助編集機能の活用によって、検査終了後に技術者が行う溶接部評価の補助及び報告書作成の時間が短縮される。</li> <li>・パルス反射法とTOFD法の同時探傷機能を開発中。</li> </ul>
③	<ul style="list-style-type: none"> <li>・使用実績が多い。</li> <li>・特殊な走査機構部などへの対応が柔軟。</li> <li>・小型軽量。</li> <li>・現場を考慮した耐久性がある。</li> <li>・即時判断が可能なりリアルタイム処理機能を装備。</li> <li>・形状エコーなど妨害エコーに強い。</li> </ul>
④⑤	<ul style="list-style-type: none"> <li>・各種解析画像の視覚性が優れている。</li> <li>・試験対象物に対し、柔軟な対応がある程度可能。（曲率、形状等）</li> </ul>
⑥	<ul style="list-style-type: none"> <li>・反射源の性状を推定する為、広帯域斜角探触子を用いた溶接部自動探傷システムに開口合成技術を組み入れた新開発の斜角探傷システム。</li> <li>・今回は装置の原理の検証及びフィールドデータ採取を目的に参加。</li> </ul>
⑦⑧	<ul style="list-style-type: none"> <li>・データ収録中の状態を、Aスコープと簡易式Cスコープで確認できる。</li> <li>・種類の異なる探触子での同時探傷、データ収録が可能。</li> <li>・パルス反射法と簡易式TOFDの同時収録が可能。</li> <li>・データ収録後、条件の異なる判定出力が可能。</li> <li>・2種類のパルス反射法とTOFDのA,B,Cスコープが同一画面で比較可能。</li> <li>・汎用の表計算ソフト（エクセル形式）での成績書の出力が可能。</li> </ul>
⑨	未回答
⑩⑪	未回答
⑫⑬	<ul style="list-style-type: none"> <li>・片面両側より同時探傷なので、標準探傷（横方形走査）精密探傷（縦方形走査）の組合せによる高速化。</li> <li>・各種規格での自動判定機能。</li> <li>・検査報告書の自動作成機能。</li> <li>・100種類の探傷条件設定・登録が可能。</li> </ul>

表-4.3.1 パルス反射法にて参加した各社の機器仕様 (その5)

探傷 ケース	各社および機器等の特長 (各社へのアンケート結果)
⑭	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 溶接線全線の探傷が可能.</li> <li>・ 全姿勢自動走行走査.</li> <li>・ 欠陥高さ 3mm 上検出可能.</li> <li>・ エコー減衰防止機能 (8 点 DAC) .</li> <li>・ 高速 2ch 探傷.</li> <li>・ 厚板に対応.</li> </ul>
⑮	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 高速探傷.</li> <li>・ 低ノイズ設計.</li> <li>・ きずエコーと疑似エコーの自動判別機能搭載.</li> <li>・ FFT 処理機能搭載.</li> </ul>
⑯	探触子にフェーズドアレイを導入した AUT 装置である.
⑰⑱	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ A スコープ波形を記録.</li> <li>・ 探傷画像のレイアウトや拡大表示を自由に作成できる.</li> </ul>



表-4.3.2 TOFD 法で参加した各社の機器仕様 (その1)

探傷 ケース	探傷器		カップリングチェック	
	アンプ方式	データ収録方式	接触媒質	チェック方式
T1	広帯域RFアンプ方式	ゲート内全エコー方式	ソニコート	ラテラル波の確認
T2	広帯域RFアンプ方式	ゲート内全エコー方式	水	ラテラル波と底面波の 消失を監視する方式
T3	広帯域RFアンプ方式	ゲート内全エコー方式	ソニコートBS	ラテラル波高さを監視
T4	広帯域RFアンプ方式	ゲート内全エコー方式	ソニコートBSL	透過エコー方式
T5	未回答	ゲート内全エコー方式	ソニコート	ラテラル波と底面波の 消失を監視する方式
T6	ゲイン方式	ゲート内全エコー方式	ソニコートBS	未回答
T7	未回答	未回答	未回答	未回答

注) 参加各社の探傷機器名称(順不同)

AEA-microplus  
 NAIScan  
 Scan master  
 TOFDシステム  
 U-Master  
 μ Tomoscan  
 μ Tomoscan

表-4.3.2 TOFD 法で参加した各社の機器仕様 (その2)

探傷 ケース	走査装置			指示長さの測定方法
	走査方法	データ収録 間隔 (mm)	走査速度 (mm/sec)	
T1	自動	1	9~4.5	TOFD画像より円弧の接線長さを測定
T2	Dスキャン手動	1	10	パラボリックカーソルによる
T3	Dスキャン手動	1	20	最大エコー高さ-6dBの範囲
T4	Dスキャン手動	1	10	カーソルによる
T5	自動	1	未回答	Bスコープのセル面より抽出
T6	自動	1	未回答	最大エコー高さ-6dBの範囲
T7	自動	1	未回答	未回答

### 4.3.3 参加各社の探傷条件

各探傷ケースの探傷条件について、パルス反射法にて参加した各社の探傷条件を表-4.3.3～表-4.3.12に示し、TOFD法による参加会社分を表-4.3.13～表-4.3.21に示す。

また、各探傷ケースで使用した探触子の周波数特性（FFT結果）を、パルス反射法については図-4.3.1～図-4.3.18に、TOFD法については図-4.3.19～図-4.3.25にそれぞれ示す。

表-4.3.3 パルス反射法で参加した各社の探傷器・技術者資格他

探傷 ケース	探 傷 器			日本非破壊検査協会規格 NDISO601 超音波探傷検査技術者資格 (当日作業者の3人分)			欠陥高さ の計測	欠陥種別 の判定
	アンブ形式	データ収録方式	距離振幅補償・補正方式					
①	ログアンブ	ゲート内全エコー方式	距離振幅補正方式	3種	3種	2種	実施	実施せず
②	ログアンブ	ゲート内全エコー方式	距離振幅補正方式	3種	3種	2種	実施	実施せず
③	リニアアンブ	ゲート内1エコー方式	距離振幅併用方式	3種	3種	2種	実施せず	実施せず
④、⑤	リニアアンブ	ゲート内2エコー方式	距離振幅併用方式	3種	3種	2種	実施せず	実施せず
⑥	リニアアンブ	ゲート内全エコー方式	開口合成後のきず深さによる振幅補正	所有せず	所有せず	所有せず	実施せず	指向性・無指向性を判断
⑦、⑧	ログアンブ	ゲート内全エコー方式	距離振幅補正方式	3種	3種	2種	実施	実施せず
⑨	リニアアンブ	ゲート内1エコー方式	距離振幅併用方式	3種	3種	2種	実施せず	実施せず
⑩、⑪	リニアアンブ	ゲート内2エコー方式	距離振幅併用方式	3種	3種	3種	実施せず	実施せず
⑫、⑬	リニアアンブ	ゲート内1エコー方式	距離振幅補償方式	3種	2種	2種	実施せず	実施せず
⑭	プリアンブ	ゲート内1エコー方式	多点DAC方式	3種	3種	2種	実施せず	実施せず
⑮	リニアアンブ	ゲート内1エコー方式	距離振幅併用方式	3種	3種	2種	実施せず	実施せず
⑯	リニアアンブ	ゲート内全エコー方式	距離振幅補償方式	3種	2種	1種	実施せず	一部実施
⑰、⑱	ログアンブ	ゲート内全エコー方式	距離振幅補償方式	3種	3種	所有せず	実施	実施せず

注1) 上記の探傷ケースのうち、①、④、⑤、⑦、⑧、⑨、⑰、および⑱は、所定の時間内にパルス反射法とTOFD法の両方を実施している。そのため、作業者の全員でパルス反射法の探傷作業を実施しているとは限らないことに注意されたい。

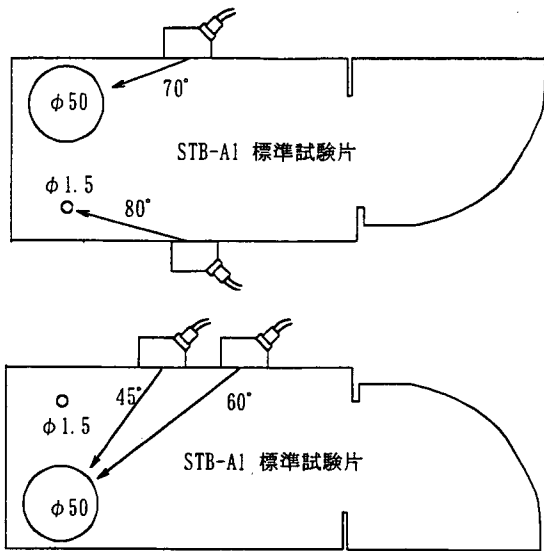
表-4.3.4 パルス反射法で参加した各社の探触子FFT結果他

探傷 ケース	探 触 子		F F T 結 果 (MHz)				入射点 (mm)	STB屈折角 (度)
	名称 (記号)	製造番号	周波数帯域	周波数帯域幅	中心周波数	ピーク周波数		
①	B2C14×14A70	91392	1.4~3.0	1.6	2.2	2.75	20.0	70.4
		91393	1.4~3.0	1.6	2.2	2.75	20.0	70.4
	B2C20×20A65	91401	1.2~2.9	1.7	2.05	2.4	24.0	66.5
		91402	1.2~2.9	1.7	2.05	2.4	24.0	66.5
②	2Z14X14A65	15095	1.49~2.23	0.74	1.86	1.86	15.0	64.7
		15096	1.51~2.19	0.68	1.85	1.85	15.0	64.5
③	5Z17.6×10A70	15245	2.90~5.39	2.49	4.15	4.17	22.0	71.9
		15246	2.97~5.51	2.54	4.24	4.34	25.0	69.7
		15247	3.14~5.37	2.23	4.26	4.27	19.0	65.0
	5Z15.1×10A65	15248	3.12~5.39	2.27	4.26	4.15	19.0	65.0
④	5C10×10A65	14423	4.00~5.91	1.90	4.96	5.08	11.0	64.5
	2C14×14A65	14425	1.46~2.15	0.68	1.81	1.86	15.5	65.2
		14426	1.46~2.15	0.68	1.81	1.86	16.5	64.8
⑤	5C10×10A45	13884	4.30~5.86	1.56	5.08	5.08	12.0	44.2
		13888	1.56~2.15	0.59	1.86	1.86	16.0	45.1
	2C14×14A45	13889	1.56~2.15	0.59	1.86	1.86	16.0	44.9
⑥	2C12×20A70	試作品	1.48~2.70	1.22	2.09	2.24	16.0	72.5
⑦	3.5Z15.2×10A63	JS3777	2.39~5.02	2.63	3.71	3.56	22.0	64.1
		JS3778	2.34~5.17	2.83	3.76	3.56	21.0	63.9
⑧	5C10×10A50	JS3779	4.39~5.46	1.07	4.93	4.88	16.0	48.7
		JS3780	4.39~5.46	1.07	4.93	4.88	16.0	49.2
⑨	5Z10×10A70	JS3301	4.35~5.40	1.06	4.87	未回答	14.0	70.5
		JS3303	4.43~5.44	1.02	4.91	未回答	14.0	70.5
	5Z10×10A65	JS3366	4.35~5.32	0.97	4.83	未回答	13.0	64.5
		JS3367	4.35~5.40	1.06	4.87	未回答	13.5	64.0
⑩	5C10×10A70	13843	4.15~5.86	1.71	5.00	5.00	12.5	70.3
		13844	4.20~5.83	1.63	5.02	5.03	12.5	69.7
	3C14×14A65	14091	2.44~3.25	0.81	2.84	2.86	16.0	65.0
		14092	2.47~3.27	0.80	2.87	2.88	16.0	64.9
⑪	5C10×10A45	14089	4.13~5.79	1.66	4.96	4.96	12.0	45.0
		14090	4.17~5.83	1.66	5.00	5.00	12.0	44.6
	3C14×14A45	14900	2.91~3.96	1.05	3.43	3.47	13.0	44.4
		14901	2.91~3.96	1.05	3.43	3.44	13.0	44.6
⑫	3C10×10A70	3286-70	1.59~4.30	2.71	2.94	2.93	10.0	70.0
		3261-70	1.59~4.30	2.71	2.94	2.93	10.0	70.5
		3217-70	1.56~4.05	2.49	2.81	2.78	12.0	70.5
⑬	3C10×10A45	3286-45	1.54~4.25	2.71	2.89	2.88	12.0	44.5
		3261-45	1.59~4.30	2.71	2.94	2.93	11.0	44.5
		3217-45	1.51~4.49	2.98	3.00	3.03	11.0	45.5
⑭	3C20×20A70	15005	2.22~3.58	1.36	2.90	2.90	17.0	70.2
		15006	2.19~3.63	1.44	2.91	2.92	17.0	69.1
⑮	2C14×14A70	JS3119	1.80~2.34	0.54	2.06	2.06	16.0	70.5
		JS3120	1.93~2.41	0.48	2.16	2.16	16.0	70.5
⑯	リニアアレイ 5MHz 4.9mm×15mm×16EL 製造番号 389-033-630 00C02K	4素子 非集束時	2.0~4.1	2.1	3.1	2.80	14.8~24.2	69.8~70.8
		16素子 深さ100mm集束時	2.1~5.0	2.9	3.6	3.50	58.1~70.5	70.2~71.0
⑰	5C10×10A65	111	3.5~5.9	2.4	4.7	未回答	12.0	64.8
		112	3.5~6.3	2.8	4.7	未回答	12.0	64.8
	5C19A65	9947	3.1~6.3	3.2	4.7	未回答	22.0	65.0
		9944	3.1~6.6	3.5	5.1	未回答	21.0	65.0
⑱	5C10×10A45	149	3.9~5.9	2.0	5.1	未回答	11.0	45.0
		9946	2.0~6.3	4.3	3.9	未回答	20.0	45.0
	5C19A45	9945	3.5~6.6	3.1	5.5	未回答	23.0	45.0

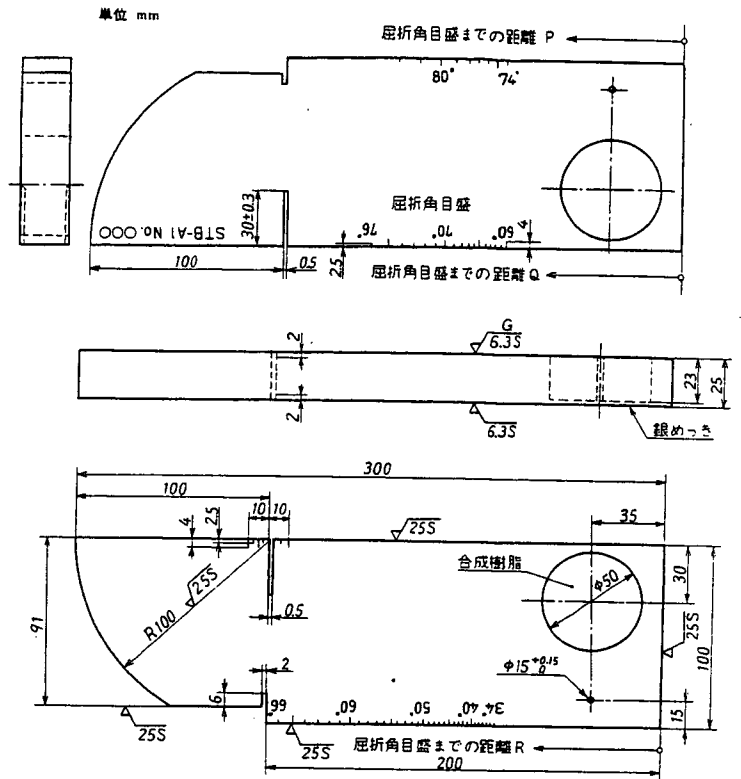
ここで、STB屈折角と入射点は以下のとおり。

### 1) STB屈折角

標準試験片STB-A1又はSTB-A3を用いて測定した屈折角。



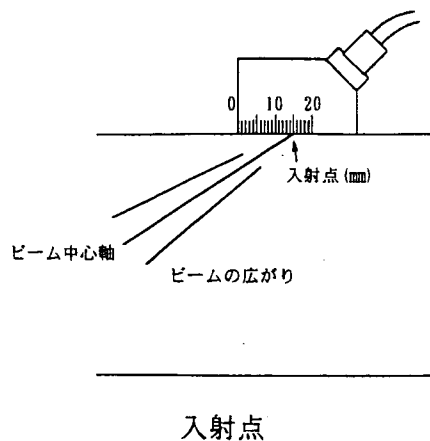
STB-A1を用いたSTB屈折角の測定例<sup>4)</sup>



STB-A1の形状および寸法<sup>4)</sup>

### 2) 入射点

斜角探触子においてビーム軸が探傷面に入射する点。



入射点

表-4. 3. 5 パルス反射法で参加した各社の探傷屈折角 (その1)

[度]

探傷 ケース	探 触 子 名 称 ( 記 号 )	探 傷 屈 折 角												
		試験体	401	402	403	601	602	603	801	802	803	1001	1002	1003
		探傷面												
①	B2C14×14A70	A	69.0	69.0	69.0									
		B	69.0	69.0	69.0	69.5								
		C	69.0	69.0	69.0									
		D	69.0	69.0	69.0		69.5	69.5						
	B2C20×20A65	A				66.0	66.0	66.0	66.0	66.0	66.0	66.0	66.0	66.0
		B					66.0	66.0	66.0	66.0	66.0	66.0	66.0	66.0
		C				66.0	66.0	66.0	66.0	66.0	66.0	66.0	66.0	66.0
		D				66.0			66.0	66.0	66.0	66.0	66.0	66.0
②	2Z14X14A65	A	65.2	65.2	65.2	64.5	64.5	64.5	64.4	64.4	64.4	64.7	64.7	64.7
		B	64.5	64.5	64.5	64.4	64.4	64.4	64.5	64.5	64.5	64.5	64.5	64.5
		C	65.2	65.2	65.2	64.5	64.5	64.5	64.4	64.4	64.4	64.7	64.7	64.7
		D	64.5	64.5	64.5	64.4	64.4	64.4	64.5	64.5	64.5	64.5	64.5	64.5
③	5Z17.6×10A70	A	71.9	71.9	71.9	70.2	70.2	70.2						
		B	69.7	69.7	69.7		69.7	69.7						
		C	71.9	71.9	71.9	70.2	70.2	70.2						
		D	69.7	69.7	69.7	69.7								
	5Z15.1×10A65	A							65.1	65.1	65.1	65.1	65.1	65.1
		B				66.0			65.2	65.2	65.2	65.2	65.2	65.2
		C							65.1	65.1	65.1	65.1	65.1	65.1
		D					66.0	66.0	65.2	65.2	65.2	65.2	65.2	65.2
④	5C10×10A65	A	64.5	64.5	64.5	64.5	64.5	64.5						
		B												
		C	64.5	64.5	64.5	64.5	64.5	64.5						
		D												
	2C14×14A65	A							65.2	65.2	65.2	65.2	65.2	65.2
		B						65.2	65.2	64.8	64.8	64.8	64.8	64.8
		C							65.2	65.2	65.2	65.2	65.2	65.2
		D				65.2						64.8	64.8	64.8
⑤	5C10×10A45	A				44.2	44.2	44.2						
		B		44.2	44.2									
		C				44.2	44.2	44.2						
		D	44.2											
	2C14×14A45	A							45.1	45.1	45.1	45.1	45.1	45.1
		B						44.2	44.2	44.9	44.9	44.9	44.9	44.9
		C							45.4	45.4	45.4	45.1	45.1	45.1
		D				44.2						44.9	44.9	44.9
⑥	2C12×20A70	A	本装置では、採取した試験体横波音速、探触子パラメータ(音速、角度等)、及び接触媒質条件(水温等)から開口合成処理を行うため、探傷屈折角の概念が無い。ただし、結果を計算、表示するための「表示屈折角」の概念はあり、今回試験では70度を用いた。											
		B												
		C												
		D												
⑦	3.5Z15.2×10A63	A	64.1	64.1	64.1	64.1	64.1	64.1	64.1	64.1	64.1	64.1	64.1	64.1
		B	63.9	63.9	63.9	63.9	63.9	63.9	63.9	63.9	63.9	63.9	63.9	63.9
		C	64.1	64.1	64.1	64.1	64.1	64.1	64.1	64.1	64.1	64.1	64.1	64.1
		D	63.9	63.9	63.9	63.9	63.9	63.9	63.9	63.9	63.9	63.9	63.9	63.9
⑧	5C10×10A50	A	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7
		B	49.2	49.2	49.2	49.2	49.2	49.2	49.2	49.2	49.2	49.2	49.2	49.2
		C	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7
		D	49.2	49.2	49.2	49.2	49.2	49.2	49.2	49.2	49.2	49.2	49.2	49.2
⑨	5Z10×10A70	A	70.1	70.1	70.1	70.1	70.1	70.1						
		B	71.2	71.2	71.2	70.5	70.5	70.5						
		C	70.1	70.1	70.1	70.1	70.1	70.1						
		D	71.2	71.2	71.2	70.5	70.5	70.5						
	5Z10×10A65	A							63.2	63.2	63.2	65.1	65.1	65.1
		B							63.0	63.0	63.0	64.6	64.6	64.6
		C							63.2	63.2	63.2	65.1	65.1	65.1
		D							63.0	63.0	63.0	64.6	64.6	64.6

表-4.3.5 パルス反射法で参加した各社の探傷屈折角（その2）

[度]

探傷 ケース	探 触 子 名 称 ( 記 号 )	試験体 探傷面	探 傷 屈 折 角											
			401	402	403	601	602	603	801	802	803	1001	1002	1003
⑩	5C10×10A70	A	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0						
		B	69.9	69.9	69.9	69.9	69.9	69.9						
		C	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0						
		D	69.9	69.9	69.9	69.9	69.9	69.9						
	3C14×14A65	A							65.1	65.1	65.1	65.1	65.1	65.1
		B							64.9	64.9	64.9	64.9	64.9	64.9
		C							65.1	65.1	65.1	65.1	65.1	65.1
		D							64.9	64.9	64.9	64.9	64.9	64.9
⑪	5C10×10A45	A	45.7	45.7	45.7	45.7	45.7	45.7						
		B		45.0	45.0		45.0	45.0						
		C	45.7	45.7	45.7	45.7	45.7	45.7						
		D	45.0			45.0								
	3C14×14A45	A							45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0
		B							45.2	45.2	45.2	45.2	45.2	45.2
		C							45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0
		D							45.2	45.2	45.2	45.2	45.2	45.2
⑫	3C10×10A70	A	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0	71.5	71.5	71.5	69.0	69.0	69.0
		B		71.7	71.7		71.7	71.7	70.5	70.5	70.5	71.0	71.0	71.0
		C	71.7	71.7	71.7	71.7	71.7	71.7	70.5	70.5	70.5	71.0	71.0	71.0
		D	72.0			72.0						69.0	69.0	69.0
⑬	3C10×10A45	A	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0
		B		45.0	45.0		45.0	45.0	44.5	44.5	44.5	45.0	45.0	45.0
		C	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	44.5	44.5	44.5	45.0	45.0	45.0
		D	45.0			45.0						45.0	45.0	45.0
⑭	3C20×20A70	A	70.2	70.2	70.2	70.2	70.2	70.2	69.5	69.5	70.2	69.5	69.5	69.5
		B	69.1	69.1	69.1	69.1	69.1	69.1	69.5	69.5	69.3	69.5	69.5	69.5
		C	70.2	70.2	70.2	70.2	70.2	70.2	69.5	69.5	69.5	69.5	69.5	69.5
		D	69.1	69.1	69.1	69.1	69.1	69.1	69.5	69.5	69.5	69.5	69.5	69.5
⑮	2C14×14A70	A	69.0	69.0	69.0	69.0	69.0	69.0	70.0	70.0	70.0	70.5	70.5	70.5
		B		69.0	69.0		69.0	69.0	69.0	69.0	69.0	71.0	71.0	71.0
		C	69.0	69.0	69.0	69.0	69.0	69.0	70.0	70.0	70.0	70.5	70.5	70.5
		D	71.5			69.0						71.0	71.0	71.0
⑯	リニアアレイ 5MHz 4.9mm×15mm×16EL 4素子非集束	A	69.7	69.7	69.7	69.8	69.8	69.8	69.6	69.6	69.6	71.7	71.7	71.7
		B	69.8	70.7	70.7	69.7	69.7	69.7	69.6	69.6	69.6	71.7	71.7	71.7
		C							69.6	69.6	69.6	71.7	71.7	71.7
		D		69.8	69.8	69.7	69.7	69.7	69.6	69.6	69.6	71.7	71.7	71.7
	リニアアレイ 5MHz 4.9mm×15mm×16EL 16素子集束	A	67.9	67.9	67.9	68.4	68.4	68.4	68.5	68.5	68.5	68.4	68.4	68.4
		B	68.4			68.6	68.6	68.6	68.5	68.5	68.5	68.4	68.4	68.4
		C							68.5	68.5	68.5	68.4	68.4	68.4
		D		68.4	68.4	68.6	68.6	68.6	68.8	68.8	68.8	68.4	68.4	68.4
⑰	5C10×10A65	A		66.6	66.6									
		B		66.6	66.6									
		C	66.6											
		D	66.6											
	5C19A65	A					66.8	66.8	66.8	66.8	66.8	66.8	66.8	
		B					66.8	66.8	66.8	66.8	66.8	66.8	66.8	
		C				66.8								
		D				66.8								
⑱	5C10×10A45	A		45.8	45.8									
		B												
		C	45.8											
		D												
	5C19A45	A					45.8	45.8	45.8	45.8	45.8	45.8	45.8	
		B										45.8	45.8	
		C				45.8							45.8	
		D												

表-4.3.6 パルス反射法で参加した各社の探傷感度 (その1)

[ dB ]

探傷 ケース	探 触 子 名 称 ( 記 号 )	試験体 探傷面	探 傷 屈 折 角												
			401	402	403	601	602	603	801	802	803	1001	1002	1003	
①	B2C14×14A70	A	21.0	21.0	21.0										
		B	21.5	21.0	21.0	25.0									
		C	21.0	21.0	21.0										
		D	21.0	21.5	21.5		25.0	25.0							
	B2C20×20A65	A				21.0	21.0	21.0	22.2	22.2	22.2	22.6	22.6	22.6	
		B					25.0	25.0	22.4	22.4	22.4	23.0	23.0	23.0	
		C				21.0	21.0	21.0	22.2	22.2	22.2	22.6	22.6	22.6	
		D					21.0		22.4	22.4	22.4	23.0	23.0	23.0	
②	2Z14X14A65	A	24.0	24.0	24.0	23.2	23.2	23.2	23.8	23.8	23.8	23.8	23.8	23.8	23.8
		B	23.2	23.2	23.2	23.8	23.8	23.8	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2	
		C	24.0	24.0	24.0	23.2	23.2	23.2	23.8	23.8	23.8	23.8	23.8	23.8	
		D	23.2	23.2	23.2	23.8	23.8	23.8	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2	
③	5Z17.6×10A70	A	55.5	55.5	55.5	55.0	55.0	55.0							
		B	54.0	69.7	54.0		54.0	54.0							
		C	55.5	55.5	55.5	55.0	55.0	55.0							
		D	54.0	69.7	54.0	54.0									
	5Z15.1×10A65	A							55.5	55.5	55.5	51.5	51.5	51.5	
		B				55.5			55.5	55.5	55.5	50.5	50.5	50.5	
		C							55.5	55.5	55.5	51.5	51.5	51.5	
		D					55.5	55.5	55.5	55.5	55.5	50.5	50.5	50.5	
④	5C10×10A65	A	25.5	25.5	25.5	30.0	30.0	30.0							
		B													
		C	25.5	25.5	25.5	30.0	30.0	30.0							
		D													
	2C14×14A65	A							24.0	24.0	24.0	22.0	22.0	22.0	
		B							24.0	24.0	23.0	23.0	23.0	23.0	
		C							24.0	24.0	24.0	22.0	22.0	22.0	
		D				24.0						23.0	23.0	23.0	
⑤	5C10×10A45	A				28.5	28.5	28.5							
		B		28.5	28.5										
		C				28.5	28.5	28.5							
		D	28.5												
	2C14×14A45	A							35.5	35.5	35.5	29.5	29.5	29.5	
		B							35.5	35.5	35.5	30.5	30.5	30.5	
		C							35.5	35.5	35.5	29.5	29.5	29.5	
		D				35.5						30.5	30.5	30.5	
⑥	2C12×20A70	A	58.5	58.5	58.5	62.5	62.5	62.5	56.5	56.5	56.5	56.5	56.5	56.5	
		B													
		C	58.5	58.5	58.5	62.5	62.5	62.5	56.5	56.5	56.5	56.5	56.5	56.5	
		D													
⑦	3.5Z15.2×10A63	A	13.1	13.1	15.2	14.5	14.5	14.5	15.3	15.3	15.3	13.1	13.1	13.1	
		B	11.3	11.3	14.0	15.0	15.0	15.0	11.3	11.3	11.3	11.3	11.3	11.3	
		C	13.1	13.1	15.2	14.5	14.5	14.5	15.3	15.3	15.3	13.1	13.1	13.1	
		D	11.3	11.3	14.0	15.0	15.0	15.0	11.3	11.3	11.3	11.3	11.3	11.3	
⑧	5C10×10A50	A	16.7	16.7	16.7	16.0	16.0	16.0	14.8	14.8	14.8	11.8	11.8	11.8	
		B	15.2	15.2	15.2	14.7	14.7	14.7	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	
		C	16.7	16.7	16.7	16.0	16.0	16.0	14.8	14.8	14.8	11.8	11.8	11.8	
		D	15.2	15.2	15.2	14.7	14.7	14.7	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	
⑨	5Z10×10A70	A	55.5	55.5	55.5	60.5	60.5	60.5							
		B	55.5	55.5	55.5	63.5	63.5	63.5							
		C	55.5	55.5	55.5	60.5	60.5	60.5							
		D	55.5	55.5	55.5	63.5	63.5	63.5							
	5Z10×10A65	A							52.5	52.5	52.5	52.5	52.5	52.5	
		B							52.5	52.5	52.5	52.5	52.5	52.5	
		C							52.5	52.5	52.5	52.5	52.5	52.5	
		D							52.5	52.5	52.5	52.5	52.5	52.5	

注：本装置では、開口合成処理を前提に行うため、GAINの概念は信号処理にも存在するため、探傷感度は基本的にエコーが飽和しないレベルで選定している。


表-4.3.6 パルス反射法で参加した各社の探傷感度 (その2)

[ dB ]

探傷 ケース	探触子名称 (記号)	探傷屈折角												
		試験体 探傷面	401	402	403	601	602	603	801	802	803	1001	1002	1003
⑩	5C10×10A70	A	39.5	39.5	39.5	37.5	37.5	37.5						
		B	39.5	39.5	39.5	38.5	38.5	38.5						
		C	39.5	39.5	39.5	37.5	37.5	37.5						
		D	39.5	39.5	39.5	38.5	38.5	38.5						
	3C14×14A65	A							47.5	47.5	47.5	51.5	51.5	51.5
		B							47.0	47.0	47.0	48.0	48.0	48.0
		C							47.5	47.5	47.5	51.5	51.5	51.5
		D							47.0	47.0	47.0	48.0	48.0	48.0
⑪	5C10×10A45	A	33.0	33.0	33.0	33.0	33.0	33.0						
		B		32.5	32.5		33.0	33.0						
		C	33.0	33.0	33.0	33.0	33.0	33.0						
		D	32.5			33.0								
	3C14×14A45	A							44.0	44.0	44.0	41.5	41.5	41.5
		B							43.5	43.5	43.5	40.0	40.0	40.0
		C							44.0	44.0	44.0	41.5	41.5	41.5
		D							43.5	43.5	43.5	40.0	40.0	40.0
⑫	3C10×10A70	A	25.5	25.5	25.5	26.3	26.3	26.3	28.0	28.0	28.0	32.0	32.0	32.0
		B		26.0	26.0		26.0	26.0	26.4	26.4	26.4	30.0	30.0	30.0
		C	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.4	26.4	26.4	30.0	30.0	30.0
		D	25.5			26.3							32.0	32.0
⑬	3C10×10A45	A	11.3	11.3	11.3	10.5	10.5	10.5	11.5	11.5	11.5	22.5	22.5	22.5
		B		11.7	11.7		10.6	10.6	10.7	10.7	10.7	21.0	21.0	21.0
		C	11.7	11.7	11.7	10.6	10.6	10.6	10.7	10.7	10.7	21.0	21.0	21.0
		D	11.3			10.5							22.5	22.5
⑭	3C20×20A70	A	56.5	56.5	56.5	56.5	56.5	56.5	59.0	59.0	60.5	59.0	59.0	59.0
		B	56.0	56.0	56.0	56.0	56.0	56.0	59.0	59.0	59.5	59.0	59.0	59.0
		C	56.5	56.5	56.5	56.5	56.5	56.5	59.0	59.0	59.0	59.0	59.0	59.0
		D	56.0	56.0	56.0	56.0	56.0	56.0	59.0	59.0	59.0	59.0	59.0	59.0
⑮	2C14×14A70	A	66.5	66.5	66.5	66.5	66.5	66.5	69.0	69.0	69.0	64.5	64.5	64.5
		B		67.5	67.5		67.5	67.5	68.5	68.5	68.5	64.5	64.5	64.5
		C	66.5	66.5	66.5	66.5	66.5	66.5	69.0	69.0	69.0	64.5	64.5	64.5
		D	67.0			67.5							64.5	64.5
⑯	リニアアレイ 5MHz 4.9mm×15mm×16EL 4素子非集束	A	24.8	24.8	24.8	24.4	24.4	24.4	25.8	25.8	25.8	22.0	22.0	22.0
		B	24.4	25.0	25.0	24.7	24.7	24.7	25.8	25.8	25.8	22.0	22.0	22.0
		C							25.8	25.8	25.8	22.0	22.0	22.0
		D		24.4	24.4	24.7	24.7	24.7	25.8	25.8	25.8	22.0	22.0	22.0
	リニアアレイ 5MHz 4.9mm×15mm×16EL 16素子集束	A	27.6	27.6	27.6	28.1	28.1	28.1	28.0	28.0	28.0	25.0	25.0	25.0
		B	28.1			29.5	29.5	29.5	28.0	28.0	28.0	25.0	25.0	25.0
		C							28.0	28.0	28.0	25.0	25.0	25.0
		D		28.1	28.1	29.5	29.5	29.5	26.5	26.5	26.5	25.0	25.0	25.0
⑰	5C10×10A65	A		-20.0	-20.0									
		B		-20.0	-20.0									
		C	-20.0											
		D	-20.0											
	5C19A65	A					-20.0	-20.0	-20.0	-20.0	-20.0	-20.0	-20.0	-20.0
		B					-20.0	-20.0	-20.0	-20.0	-20.0	-20.0	-20.0	-20.0
		C				-20.0								
		D				-20.0								
⑱	5C10×10A45	A		-20.0	-20.0									
		B												
		C	-20.0											
		D												
	5C19A45	A					-20.0	-20.0	-20.0	-20.0	-20.0	-20.0	-20.0	-20.0
		B										-20.0	-20.0	-20.0
		C				-20.0								
		D												



表-4.3.7 パルス反射法で参加した各社が使用した対比試験片の板厚

 ...テーパのある面

探傷 ケース	感度調整に使用したRB-4相当対比試験片の板厚 [ mm ]												
	試験体 探傷面	401	402	403	601	602	603	801	802	803	1001	1002	1003
①	A	40	40	40	60	60	60	80	80	80	100	100	100
	B	60	40	40	80	60	60	80	80	80	100	100	100
	C	40	40	40	60	60	60	80	80	80	100	100	100
	D	40	60	60	60	80	80	80	80	80	100	100	100
②	A	40	40	40	60	60	60	80	80	80	100	100	100
	B	40	40	40	60	60	60	80	80	80	100	100	100
	C	40	40	40	60	60	60	80	80	80	100	100	100
	D	40	40	40	60	60	60	80	80	80	100	100	100
③	A	40	40	40	60	60	60	80	80	80	100	100	100
	B	60	40	40	80	60	60	80	80	80	100	100	100
	C	40	40	40	60	60	60	80	80	80	100	100	100
	D	40	60	60	60	80	80	80	80	80	100	100	100
④, ⑤	A	40	40	40	60	60	60	80	80	80	100	100	100
	B		40	40		60	60	80	80	80	100	100	100
	C	40	40	40	60	60	60	80	80	80	100	100	100
	D	40			60						100	100	100
⑥	A	40	40	40	60	60	60	80	80	80	100	100	100
	B												
	C	40	40	40	60	60	60	80	80	80	100	100	100
	D												
⑦, ⑧	A	40	40	40	60	60	60	80	80	80	100	100	100
	B	60	60	60	80	80	80	80	80	80	100	100	100
	C	40	40	40	60	60	60	80	80	80	100	100	100
	D	60	60	60	80	80	80	100	100	100	100	100	100
⑨	A	40	40	40	60	60	60	80	80	80	100	100	100
	B	60	60	60	80	80	80	80	80	80	100	100	100
	C	40	40	40	60	60	60	80	80	80	100	100	100
	D	60	60	60	80	80	80	80	80	80	100	100	100
⑩, ⑪	A	40	40	40	60	60	60	80	80	80	100	100	100
	B	40	40	40	60	60	60	80	80	80	100	100	100
	C	40	40	40	60	60	60	80	80	80	100	100	100
	D	40	40	40	60	60	60	80	80	80	100	100	100
⑫, ⑬	A	60	60	60	60	60	60	100	100	100	100	100	100
	B		60	60		60	60	100	100	100	100	100	100
	C	60	60	60	60	60	60	100	100	100	100	100	100
	D	60			60						100	100	100
⑭	A	40	40	40	60	60	60	80	80	80	100	100	100
	B	60	60	60	80	80	80	80	80	80	100	100	100
	C	40	40	40	60	60	60	80	80	80	100	100	100
	D	60	60	60	80	80	80	80	80	80	100	100	100
⑮	A	40	40	40	60	60	60	80	80	80	100	100	100
	B		40	40		60	60	80	80	80	100	100	100
	C	40	40	40	60	60	60	80	80	80	100	100	100
	D	40			60						100	100	100
⑯	A	40	40	40	60	60	60	80	80	80	100	100	100
	B	60	60	60	80	80	80	80	80	80	100	100	100
	C							80	80	80	100	100	100
	D		60	60	60	80	80	80	80	80	100	100	100
⑰, ⑱	A		40	40		60	60	80	80	80	100	100	100
	B		40	40		60	60	80	80	80	100	100	100
	C	40			60								
	D	40			60								

表-4.3.8 パルス反射法で参加した各社の指示長さ測定方法

探傷ケース	指示長さの測定方法
①	L線カット法, L/2線カット法, L/4線カット法
②	L線カット法, L/2線カット法, L/4線カット法
③	L線カット法, L/2線カット法, L/4線カット法
④, ⑤	L線カット法, L/2線カット法, L/4線カット法
⑥	-6dBドロップ長さ
⑦, ⑧	セル画より測定
⑨	L線カット法, L/2線カット法
⑩, ⑪	L線カット法, L/2線カット法, L/4線カット法
⑫, ⑬	L線カット法, L/2線カット法
⑭	L線カット法, L/2線カット法, L/4線カット法
⑮	L線カット法, L/2線カット法, L/4線カット法
⑯	L線カット法, L/2線カット法, L/4線カット法
⑰, ⑱	L線カット法, L/2線カット法

表-4.3.9 パルス反射法で参加した各社の走査装置

探傷ケース	走査方法	走査装置					
		データ収録点間隔 (mm)				走査速度 (mm/sec)	
		平行 (X)		直角 (Y)		平行(X)	直角(Y)
		通常	きず測定	通常	きず測定		
①	縦方形走査	1.0	1.0	1.0	1.0	20	130
②	縦方形走査	1.0	1.0	1.0	1.0	100	200
③	縦方形走査	1.0	1.0	1.0	1.0	55	330
④, ⑤	縦方形走査	1.0	1.0	1.0	1.0	50	500
⑥	X-Yスキャナを用いた縦方形走査	2.0	2.0	2.0	2.0	約20	約50
⑦, ⑧	縦方形走査	1.0	1.0	1.0	1.0	100	250
⑨	縦方形走査	1.0	1.0	1.0	1.0	55	330
⑩, ⑪	縦方形走査	1.0	1.0	1.0	1.0	50	300
⑫, ⑬	縦横方形同時走査	5.0	1.0	5.0	1.0	180	180
⑭	縦方形走査	1.0	1.0	1.0	1.0	50	200
⑮	縦方形走査	5.0	1.0	1.0	1.0	30	200
⑯	縦方形走査	2.0	2.0	2.0	2.0	20	120
⑰, ⑱	縦方形走査	1.0	1.0	2.0	2.0	200	30





表-4.3.10 パルス反射法で参加した各社の走査範囲 (その3)

探傷 ケース	走査範囲 (mm)									
	試験体	探傷面	平行(X)			直角(Y)				
			Xs	Xe	ΔX	Ys	Ye	ΔY		
⑬	401	A	0	600	600	25	160	135		
		B				25	160	135		
		C				25	160	135		
		D				25	160	135		
	402・403	A	0	600	600	25	160	135		
		B				25	160	135		
		C				25	160	135		
		D				25	160	135		
	601	A	0	600	600	30	230	200		
		B				30	230	200		
		C				30	230	200		
		D				30	230	200		
	602・603	A	0	600	600	30	230	200		
		B				30	230	200		
		C				30	230	200		
		D				30	230	200		
	801~803	A	0	600	600	35	280	245		
		B				35	280	245		
		C				35	280	245		
		D				35	280	245		
1001~1003	A	0	600	600	40	300	260			
	B				40	300	260			
	C				40	300	260			
	D				40	300	260			
⑭	401	A	0	600	600	120	200	80		
		B				120	200	80		
		C				50	200	150		
		D				40	200	150		
	402・403	A	0	600	600	50	200	150		
		B				50	200	150		
		C				120	200	80		
		D				120	200	80		
	601	A	0	600	600	120	250	130		
		B				120	250	130		
		C				50	250	200		
		D				50	250	200		
	602・603	A	0	600	600	50	250	200		
		B				50	250	200		
		C				120	250	130		
		D				120	250	130		
	801~803	A	0	600	600	50	300	250		
		B				50	300	250		
		C				120	300	250		
		D				120	300	250		
1001~1003	A	0	600	600	50	300	250			
	B				50	300	250			
	C				50	300	250			
	D				50	300	250			
⑮	401	A	0	600	600	未回答	未回答	163		
		B				未回答	未回答	200		
		C				未回答	未回答	188		
		D				未回答	未回答	163		
	402・403	A	0	600	600	未回答	未回答	163		
		B				未回答	未回答	213		
		C				未回答	未回答	213		
		D				未回答	未回答	213		
	601	A	0	600	600	未回答	未回答	213		
		B				未回答	未回答	238		
		C				未回答	未回答	238		
		D				未回答	未回答	213		
	602・603	A	0	600	600	未回答	未回答	213		
		B				未回答	未回答	213		
		C				未回答	未回答	238		
		D				未回答	未回答	238		
	801~803	A	0	600	600	未回答	未回答	213		
		B				未回答	未回答	213		
		C				未回答	未回答	238		
		D				未回答	未回答	238		
1001~1003	A	0	600	600	未回答	未回答	225			
	B				未回答	未回答	225			
	C				未回答	未回答	275			
	D				未回答	未回答	275			
⑯	401	A	30	570	540	-12	168	180		
		B				94	239	145		
		C								
		D								
	402	A	30	570	540	-9	171	180		
		B				-9	111	120		
		C								
		D				72	227	155		
	403	A	30	570	540	-10	170	180		
		B				-7	113	120		
		C								
		D				73	228	155		
	601	A	30	570	540	-7	278	285		
		B				92	212	120		
		C								
		D				-18	162	180		
	602	A	30	570	540	-7	278	285		
		B				0	145	145		
		C								
		D				81	221	140		
603	A	30	570	540	-2	283	285			
	B				-4	141	145			
	C									
	D				73	213	140			
801	A	30	570	540	4	189	185			
	B				3	188	185			
	C				-20	185	205			
	D				80	245	165			
802	A	30	570	540	2	187	185			
	B				1	186	185			
	C				-18	187	205			
	D				80	245	165			
803	A	30	570	540	4	189	185			
	B				3	188	185			
	C				-19	186	205			
	D				81	246	165			
1001	A	30	570	540	9	254	245			
	B				7	252	245			
	C				-18	252	270			
	D				-18	252	270			
1002	A	30	570	540	8	253	245			
	B				9	254	245			
	C				-19	251	270			
	D				-19	251	270			
1003	A	30	570	540	8	253	245			
	B				8	253	245			
	C				-18	252	270			
	D				-20	250	270			

表-4.3.10 パルス反射法で参加した各社の走査範囲（その4）

探傷 ケース	走査範囲 (mm)							
	試験体	探傷面	平行(X)			直角(Y)		
			Xs	Xe	ΔX	Ys	Ye	ΔY
⑪	401	A	20	580	560	未回答	未回答	192
		B						
		C						
		D						
	402・403	A	20	580	560	未回答	未回答	162
		B						
		C						
		D						
	601	A	20	580	560	未回答	未回答	211
		B						
		C						
		D						
	602・603	A	20	580	560	未回答	未回答	192
		B						
		C						
		D						
	801~803	A	20	580	560	未回答	未回答	222
		B						
		C						
		D						
1001~1003	A	20	580	560	未回答	未回答	196	
	B							
	C							
	D							
⑫	401	A	20	580	560	未回答	未回答	192
		B						
		C						
		D						
	402・403	A	20	580	560	未回答	未回答	162
		B						
		C						
		D						
	601	A	20	580	560	未回答	未回答	211
		B						
		C						
		D						
	602・603	A	20	580	560	未回答	未回答	192
		B						
		C						
		D						
	801~803	A	20	580	560	未回答	未回答	222
		B						
		C						
		D						
1001~1003	A	20	580	560	未回答	未回答	196	
	B							
	C							
	D							

表-4.3.11 パルス反射法で参加した各社の収録ゲート (その1)

[ mm ]

探傷 ケース	探触子名称 (記号)	探傷面	収録ゲートの設定																									
			401		402		403		601		602		603		801		802		803		1001		1002		1003			
			起点	幅	起点	幅	起点	幅	起点	幅	起点	幅	起点	幅	起点	幅	起点	幅	起点	幅	起点	幅	起点	幅	起点	幅		
①	B2C14×14A70	A	Y=0	±30	Y=0	±30	Y=0	±30																				
		B	Y=0	±30	Y=0	±30	Y=0	±30	Y=0	±30																		
		C	Y=0	±30	Y=0	±30	Y=0	±30																				
		D	Y=0	±30	Y=0	±30	Y=0	±30			Y=0	±30	Y=0	±30														
	B2C20×20A65	A							Y=0	±30	Y=0	±30	Y=0	±30	Y=0	±30	Y=0	±30	Y=0	±30	Y=0	±40	Y=0	±40	Y=0	±40	Y=0	±40
		B									Y=0	±30	Y=0	±30	Y=0	±30	Y=0	±30	Y=0	±30	Y=0	±40	Y=0	±40	Y=0	±40	Y=0	±40
		C							Y=0	±30	Y=0	±30	Y=0	±30	Y=0	±30	Y=0	±30	Y=0	±30	Y=0	±40	Y=0	±40	Y=0	±40	Y=0	±40
		D							Y=0	±30					Y=0	±30	Y=0	±30	Y=0	±30	Y=0	±40	Y=0	±40	Y=0	±40	Y=0	±40
②	2Z14X14A65	A	Y=0	±20	Y=0	±20	Y=0	±20	Y=0	±25	Y=0	±25	Y=0	±25	Y=0	±35	Y=0	±35	Y=0	±35	Y=0	±40	Y=0	±40	Y=0	±40	Y=0	±40
		B	Y=0	±20	Y=0	±20	Y=0	±20	Y=0	±25	Y=0	±25	Y=0	±25	Y=0	±35	Y=0	±35	Y=0	±35	Y=0	±40	Y=0	±40	Y=0	±40	Y=0	±40
		C	Y=0	±20	Y=0	±20	Y=0	±20	Y=0	±25	Y=0	±25	Y=0	±25	Y=0	±35	Y=0	±35	Y=0	±35	Y=0	±40	Y=0	±40	Y=0	±40	Y=0	±40
		D	Y=0	±20	Y=0	±20	Y=0	±20	Y=0	±25	Y=0	±25	Y=0	±25	Y=0	±35	Y=0	±35	Y=0	±35	Y=0	±40	Y=0	±40	Y=0	±40	Y=0	±40
③	5Z17.6×10A70	A	25	330	25	330	25	330	25	330	25	330	25	330														
		B	25	330	25	330	25	330			25	330	25	330														
		C	25	330	25	330	25	330	25	330	25	330	25	330														
		D	25	330	25	330	25	330	25	330																		
	5Z15.1×10A65	A													25	330	25	330	25	330	25	330	25	330	25	330	25	330
		B							25	330					25	330	25	330	25	330	25	330	25	330	25	330	25	330
		C												25	330	25	330	25	330	25	330	25	330	25	330	25	330	
		D									25	330	25	330	25	330	25	330	25	330	25	330	25	330	25	330	25	330
④	5C10×10A65	A	20	93	20	93	20	93	15	139	15	139	15	139														
		B																										
		C	20	93	20	93	20	93	15	139	15	139	15	139														
		D																										
	2C14×14A65	A													20	235	20	235	20	235	20	238	20	238	20	238	20	238
		B									15	139	15	139	20	235	20	235	20	235	20	235	20	235	20	235	20	235
		C													20	235	20	235	20	235	20	238	20	238	20	238	20	238
		D							15	139												20	235	20	235	20	235	
⑤	5C10×10A45	A						15	85	15	85	15	85															
		B			15	84	15	84																				
		C							15	85	15	85	15	85														
		D	15	84																								
	2C14×14A45	A													15	113	15	113	15	113	15	142	15	142	15	142	15	142
		B									15	85	15	85	15	113	15	113	15	113	15	141	15	141	15	141	15	141
		C													15	113	15	113	15	113	15	142	15	142	15	142	15	142
		D							15	85												15	141	15	141	15	141	

注) 本表での収録ゲートの設定値は、ビーム路程上の起点と幅で示している。  
 ただし、溶接部の絶対座標でゲートを設定する機種については、図-4.2.2に示すY座標の値にて表記している(例: 起点Y=0, 幅±30)。

表-4.3.11 パルス反射法で参加した各社の収録ゲート (その2)

[ mm ]

探傷 ケース	探 触 子 名 称 ( 記 号 )	探傷面	収録ゲートの設定																									
			401		402		403		601		602		603		801		802		803		1001		1002		1003			
			起点	幅	起点	幅	起点	幅	起点	幅	起点	幅	起点	幅	起点	幅	起点	幅	起点	幅	起点	幅	起点	幅	起点	幅		
⑥	2C12×20A70	A	本装置は溶接部の開口合成処理を前提とし、探触子の位置によりデータの採取開始位置が変化するため、一般的なゲート起点の概念が無い。なお、データ採取位置については、「補正Bスコープ」と称する超音波ビームに対して直角方向のデータであり、鏡像エリアを含むデータ採取法を採用している。																									
		B																										
		C																										
		D																										
⑦	3.5Z15.2×10A63	A	Y=0	±25	Y=0	±25	Y=0	±25	Y=0	±35	Y=0	±35	Y=0	±35	Y=0	±35	Y=0	±35	Y=0	±35	Y=0	±40	Y=0	±40	Y=0	±40		
		B	Y=0	±25	Y=0	±25	Y=0	±25	Y=0	±35	Y=0	±35	Y=0	±35	Y=0	±35	Y=0	±35	Y=0	±35	Y=0	±35	Y=0	±40	Y=0	±40	Y=0	±40
		C	Y=0	±25	Y=0	±25	Y=0	±25	Y=0	±35	Y=0	±35	Y=0	±35	Y=0	±35	Y=0	±35	Y=0	±35	Y=0	±35	Y=0	±40	Y=0	±40	Y=0	±40
		D	Y=0	±25	Y=0	±25	Y=0	±25	Y=0	±35	Y=0	±35	Y=0	±35	Y=0	±35	Y=0	±35	Y=0	±35	Y=0	±35	Y=0	±40	Y=0	±40	Y=0	±40
⑧	5C10×10A50	A	Y=0	±25	Y=0	±25	Y=0	±25	Y=0	±35	Y=0	±35	Y=0	±35	Y=0	±35	Y=0	±35	Y=0	±35	Y=0	±40	Y=0	±40	Y=0	±40		
		B	Y=0	±25	Y=0	±25	Y=0	±25	Y=0	±35	Y=0	±35	Y=0	±35	Y=0	±35	Y=0	±35	Y=0	±35	Y=0	±40	Y=0	±40	Y=0	±40		
		C	Y=0	±25	Y=0	±25	Y=0	±25	Y=0	±35	Y=0	±35	Y=0	±35	Y=0	±35	Y=0	±35	Y=0	±35	Y=0	±40	Y=0	±40	Y=0	±40		
		D	Y=0	±25	Y=0	±25	Y=0	±25	Y=0	±35	Y=0	±35	Y=0	±35	Y=0	±35	Y=0	±35	Y=0	±35	Y=0	±40	Y=0	±40	Y=0	±40		
⑨	5Z10×10A70	A	15	300	15	300	15	300	15	300	15	300	15	300														
		B	15	300	15	300	15	300	15	300	15	300	15	300														
		C	15	300	15	300	15	300	15	300	15	300	15	300														
		D	15	300	15	300	15	300	15	300	15	300	15	300														
	5Z10×10A65	A													15	300	15	300	15	300	15	300	15	300	15	300	15	300
		B													15	300	15	300	15	300	15	300	15	300	15	300	15	300
		C													15	300	15	300	15	300	15	300	15	300	15	300	15	300
		D													15	300	15	300	15	300	15	300	15	300	15	300	15	300
⑩	5C10×10A70	A	4	117	4	117	4	117	4	176	4	176	4	176														
		B	108	117	4	117	4	117	108	176	4	176	4	176														
		C	2	117	2	117	2	117	2	176	2	176	2	176														
		D	2	117	108	117	108	117	2	176	98	176	98	176														
	3C14×14A65	A													10	190	10	190	10	190	10	240	10	240	10	240		
		B													10	190	10	190	10	190	10	240	10	240	10	240		
		C													6	190	6	190	6	190	6	240	6	240	6	240		
		D													104	190	104	190	104	190	6	240	6	240	6	240		
⑪	5C10×10A45	A	14	58	14	58	14	86	14	86	14	86																
		B			14	58	14	58			14	86	14	86														
		C	4	58	4	58	4	58	4	86	4	86	4	86														
		D	4	58					4	86																		
	3C14×14A45	A													14	114	14	114	14	114	14	142	14	142	14	142		
		B													14	114	14	114	14	114	14	142	14	142	14	142		
		C													4	114	4	114	4	114	4	142	4	142	4	142		
		D													114	114	114	114	114	114	4	142	4	142	4	142		

注) 本表での収録ゲートの設定値は、ビーム路程上の起点と幅で示している。  
 ただし、溶接部の絶対座標でゲートを設定する機種については、図-4.2.2に示すY座標の値にて表記している(例: 起点Y=0, 幅±30)。





表-4.3.12 パルス反射法で参加した各社のカップリングチェック

探傷ケース	カップリングチェック							
	接 触 媒 質	接触面の ギャップ量 (mm)	カップリングチェック方式	チェック用探触子	チェックゲート			チェックの表示表現方法
					レベル (dB)	起点位置 (mm)	範囲 (mm)	
①	ソニコート	0.2	林状エコー方式	探傷用探触子	55	50	20	カップリングチェック画像
②	ソニコートR	0.2	林状エコー方式	探傷用探触子	-55	5	20	カップリングチェック不良時自動停止
③	ソニコートBL	0.2	底面エコー方式	5Z7N	-6	30	120	カップリングチェック画像
④, ⑤	ソニコートR	0.2±0.1	林状エコー方式	探傷用探触子	20	10	100	カップリングチェック不良時自動停止
⑥	水	0.5	試験体表面からの反射エコーの振幅値及び位置にて判定	探傷用探触子に組み込まれている	39	8.25	4.12	不良の場合はデータを破棄し再探傷
⑦, ⑧	ソニコート	0.2	透過エコーおよび記録反射波形確認	探傷用探触子	-60	探傷ゲートと連動		TOFDの透過波形および記録波形より
⑨	ソニコートBSL	0.2	底面エコー方式	5Z5N	-6	20	200	カップリングチェック画像
⑩, ⑪	ソニコートBS	0.3	林状エコー方式	探傷用探触子	24	2~6	58~240	カップリングチェック不良時自動停止
⑫, ⑬	ソニコート	0.4	林状エコー方式	探傷用探触子	-22~-28	15	10	画像表示およびカップリングチェック不良時自動停止
⑭	ソニコートBSL-18	0.25	底面エコー方式	3C10N	-18	40~50	150~200	リアルタイム検査レポートにデータ印字
⑮	ソニコートBSL-4	0.5	底面エコー方式	5C5N	B <sub>1</sub> -6	50	470	カップリングチェック画像
⑯	試験機のため、カップリング機能未対応							
⑰, ⑱	ソニコートBSL-4	0.0	林状エコー方式	探傷用探触子	-65	不明	不明	カップリングチェック画像

表-4.3.13 TOFD法で参加した各社の探傷器・技術者資格他

探傷ケース	探傷器			日本非破壊検査協会規格 NDIS0601 超音波探傷検査技術者資格 (当日作業者の3人分)			欠陥高さ の計測	欠陥種別 の判定
	アンプ形式	データ収録方式	距離振幅補償・ 補正方式					
T1	広帯域RFアンプ方式	ゲート内全エコー方式	適用せず	3種	3種	2種	実施	実施せず
T2	広帯域RFアンプ方式	ゲート内全エコー方式	適用せず	3種	3種		実施	実施せず
T3	広帯域RFアンプ方式	ゲート内全エコー方式	適用せず	2種	所有せず	所有せず	実施	実施せず
T4	広帯域RFアンプ方式	ゲート内全エコー方式	適用せず	3種	3種	2種	実施	実施せず
T5	未回答	ゲート内全エコー方式	適用せず	3種	3種	2種	実施	実施せず
T6	ゲイン方式	ゲート内全エコー方式	適用せず	3種	3種	2種	実施	実施せず
T7	未回答	未回答	未回答	3種	3種	所有せず	実施	実施

注1) 上記の探傷ケースのうち、T2およびT3はTOFD法専門で参加した会社によるものである。  
その他の探傷ケースでは所定の時間内にTOFD法とパルス反射法の両方を実施しているため、  
作業者の全員でTOFD法の探傷作業を実施しているとは限らないことに注意されたい。  
また、探傷ケースT2では2名にて探傷試験を実施した。

注2) 参加各社の探傷機器名称(順不同)

AEA-Microplus  
NAIScan  
Scan master  
TOFDシステム  
U-Master  
μ Tomoscan

表-4.3.14 TOFD法で参加した各社の探触子FFT結果他

探傷ケース	探触子		FFT結果(MHz)			
	名称(記号)	製造番号	周波数帯域	周波数帯域幅	中心周波数	ピーク周波数
T1	2.25C12.5LA60	85	1.9~2.6	0.7	2.25	2.2
	2.25C12.5LA60	91	2.0~2.6	0.6	2.3	2.25
T2	B10C6LA70	SA10BB/53	5.91~10.40	4.49	8.15	8.01
	B10C6LA70	SA10BB/55	6.05~11.25	5.2	8.65	8.23
	B5C6LA60	SA5BB/198	3.88~7.08	3.2	5.48	5.42
	B5C6LA60	SA55B/201	3.49~7.23	3.74	5.36	5.47
	B5C12LA60	2SA5BB/135	3.03~6.03	3	4.53	4.69
	B5C12LA60	2SA5BB/136	2.83~6.93	3.1	4.88	5.69
T3	5C6.3LA50	9907051	未回答	2.83	3.07	3.28
	5C6.3LA50	9908052	未回答	2.25	3.39	3.1
T4	5Z10x10LA60	JL1277	3.46~6.88	3.42	5.17	5.46
	5Z10x10LA45	JL1273	3.32~6.73	3.41	5.03	4.68
T5	5Z6x10LA60COM	JL1303	3.32~7.56	4.24	5.44	5.17
	5Z6x10LA60COM	JL1304	3.41~7.51	4.1	5.46	5.46
T6	G0508	99I048	2.08~7.27	5.19	4.67	5.12
	G0508	99I049	2.08~7.26	5.18	4.67	4.44
T7	5C5A60	9911030	2.7~7.8	5.1	未回答	5.1
	5C5A60	9911031	2.7~7.8	5.1	未回答	5.1
	5C12.5A60	9911033	2.0~7.0	5	未回答	4.3
	5C12.5A60	9911034	2.3~6.6	4.3	未回答	4.3

表-4.3.15 TOFD法で参加した各社の探傷屈折角

(度)

探傷 ケース	探触子名称 (記号)	探傷屈折角													
		試験体 探傷面	Line <sup>注)</sup>	401	402	403	601	602	603	801	802	803	1001	1002	1003
T1	2.25C12.5LA60	AB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60	60	60
T2	B10C6LA70	AB	Line1	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
	B5C6LA60		Line2	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
	B5C12LA60		Line3	-	-	-	60	60	60	60	60	60	60	60	60
	B10C6LA70	CD	Line1	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
	B5C6LA60		Line2	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
	B5C12LA60		Line3	-	-	-	60	60	60	60	60	60	60	60	60
T3	5C6.3LA50	AB	-	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
	5C6.3LA50	CD	-	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
T4	5Z10x10LA60 5Z10x10LA45	AB	Line1	-	60	60	-	60	60	60	60	60	60	60	60
			Line2	-	60	60	-	45	45	60	60	60	60	60	60
			Line3	-	-	-	-	-	-	45	45	45	45	45	45
	5Z10x10LA60 5Z10x10LA45	CD	Line1	60	-	-	60	-	-	-	-	-	45	45	45
Line2			60	-	-	45	-	-	-	-	-	-	-	-	
T5	5Z6x10LA60COM	AB	-	-	60	60	-	60	60	60	60	60	60	60	60
	5Z6x10LA60COM	CD	-	-	-	-	60	-	-	-	-	-	-	-	
T6	G0508	AB	Line1	-	60	60	-	60	60	60	60	60	60	60	60
			Line2	-	-	-	-	45	45	45	45	45	45	45	45
			Line3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	45	45	45
		CD	Line1	60	-	-	60	-	-	-	-	-	60	60	60
			Line2	-	-	-	45	-	-	-	-	-	45	45	45
			Line3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	45	45	45
T7	5C5A60 5C12.5LA60	AB	Line1	-	60	60	-	60	60	60	60	60	60	60	
			Line2	-	60	60	-	60	60	60	60	60	60	60	
		CD	Line1	60	-	-	60	-	-	-	-	-	-	-	
			Line2	60	-	-	60	-	-	-	-	-	-	-	

注) 同一の探傷面で探触子間隔等を変えて複数回の探傷を実施した場合、各探傷毎にLine1, Line2のようにこれを区別して記述している。

表-4.3.16 TOFD法で参加した各社の探傷感度

(dB)

探傷 ケース	探触子名称 (記号)	探傷感度													
		試験体 探傷面	Line <sup>注)</sup>	401	402	403	601	602	603	801	802	803	1001	1002	1003
T1	2.25C12.5LA60	AB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28	28	28
T2	B10C6LA70	AB	Line1	40	40	40	40	40	40	43	43	43	43	43	43
	B5C6LA60		Line2	44	44	44	45	45	45	46	46	46	46	46	46
	B5C12LA60		Line3				32	32	32	38	38	38	38	38	38
	B10C6LA70	CD	Line1	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
	B5C6LA60		Line2	44	44	44	45	45	45	46	46	46	46	46	46
	B5C12LA60		Line3				32	32	32	38	38	38	38	38	38
T3	5C6.3LA50	AB	-	56	56	56	58	58	58	68	68	68	68	68	68
	5C6.3LA50	CD	-	56	56	56	58	58	58	68	68	68	68	68	68
T4	5Z10x10LA60 5Z10x10LA45	AB	Line1	-	46	46	-	46	46	48	48	48	52	52	52
			Line2	-	-	-	-	50	50	48	48	48	52	52	52
			Line3	-	-	-	-	-	-	50	50	50	50	50	50
	5Z10x10LA60 5Z10x10LA45	CD	Line1	46	-	-	46	-	-	-	-	-	-	50	50
Line2			-	-	-	50	-	-	-	-	-	-	-	-	
T5	5Z6x10LA60COM	AB	-	-	未回答	未回答	-	未回答	未回答	未回答	未回答	未回答	未回答	未回答	未回答
	5Z6x10LA60COM	CD	-	-	-	-	未回答	-	-	-	-	-	-	-	-
T6	G0508	AB	Line1	-	67	73	-	67	73	61	67	67	67	67	67
			Line2	-	-	-	-	75	75	71	71	71	69	71	65
			Line3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	65	65	65
		CD	Line1	73	-	-	73	-	-	-	-	-	73	67	67
			Line2	-	-	-	75	-	-	-	-	-	65	65	65
			Line3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	65	65	65
T7	5C5A60 5C12.5LA60	AB	Line1	-	未回答	未回答	-	未回答	未回答	未回答	未回答	未回答	未回答	未回答	未回答
			Line2	-	未回答	未回答	-	未回答	未回答	未回答	未回答	未回答	未回答	未回答	
		CD	Line1	未回答	-	-	未回答	-	-	-	-	-	-	-	-
			Line2	未回答	-	-	未回答	-	-	-	-	-	-	-	-

注) 同一の探傷面で探触子間隔等を変えて複数回の探傷を実施した場合、各探傷毎にLine1, Line2のようにこれを区別して記述している。

表-4.3.17 TOFD法で参加した各社の探触子間隔

(mm)

探傷 ケース	探触子名称 (記号)	探触子間隔													
		試験体 探傷面	Line <sup>注)</sup>	401	402	403	601	602	603	801	802	803	1001	1002	1003
T1	2.25C12.5LA60	AB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	240	240	240
T2	B10C6LA70	AB	Line1	60	60	60	75	75	75	80	80	80	80	80	80
	B5C6LA60		Line2	110	110	110	140	140	140	155	155	155	155	155	155
	B5C12LA60		Line3	-	-	-	200	200	200	210	210	210	260	260	260
	B10C6LA70	CD	Line1	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
	B5C6LA60		Line2	110	110	110	140	140	140	155	155	155	155	155	155
	B5C12LA60		Line3	-	-	-	200	200	200	210	210	210	260	260	260
T3	5C6.3LA50	AB	-	板厚の2/3~1/2にビームが交差するように設定											
	5C6.3LA50	CD	-	板厚の2/3~1/2にビームが交差するように設定											
T4	5Z10x10LA60 5Z10x10LA45	AB	Line1	-	62	62	-	80	80	69	69	69	69	69	69
			Line2	-	107	107	-	94	94	131	131	131	173	173	173
			Line3	-	-	-	-	-	-	118	118	118	156	156	156
	5Z10x10LA60 5Z10x10LA45	CD	Line1	62	-	-	80	-	-	-	-	-	156	156	156
			Line2	107	-	-	94	-	-	-	-	-	-	-	-
T5	5Z6x10LA60COM	AB	-	-	93	93	-	138	138	185	185	185	230	230	230
	5Z6x10LA60COM	CD	-	-	-	-	138	-	-	-	-	-	-	-	
T6	G0508	AB	Line1	-	92	92	-	92	92	92	92	92	139	139	139
			Line2	-	-	-	-	80	92	107	107	107	133	133	133
			Line3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	160	160	160
		CD	Line1	92	-	-	92	-	-	-	-	-	139	139	139
			Line2	-	-	-	80	-	-	-	-	-	133	133	133
			Line3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	160	160	160
T7	5C5A60 5C12.5LA60	AB	Line1	-	未回答	未回答	-	未回答	未回答	未回答	未回答	未回答	未回答	未回答	未回答
			Line2	-	未回答	未回答	-	未回答	未回答	未回答	未回答	未回答	未回答	未回答	未回答
		CD	Line1	未回答	-	-	未回答	-	-	-	-	-	-	-	-
			Line2	未回答	-	-	未回答	-	-	-	-	-	-	-	-

注) 同一の探傷面で探触子間隔等を変えて複数回の探傷を実施した場合、各探傷毎にLine1, Line2のようにこれを区別して記述している。

表-4.3.18 TOFD法で参加した各社の指示長さおよび指示高さの測定方法

探傷 ケース	指示長さの測定方法	指示高さの測定方法
T1	TOFD画像より円弧の接線長さを測定	きず上端、下端波形から計算
T2	パラボリックカーソルによる	直線またはパラボリックカーソルによる
T3	最大エコー高さ-6dBの範囲	きず上端、下端エコーの検出とカーソルによる
T4	カーソルによる	カーソルによる
T5	Bスコープのセル画より抽出	Bスコープのセル画より抽出
T6	最大エコー高さ-6dBの範囲	きず上端、下端の回折波を推定
T7	未回答	未回答

表-4.3.19 TOFD法で参加した各社の走査装置

探傷 ケース	走査装置			
	走査方法	データ収録点間隔(mm)		走査速度 (mm/sec)
		平行(X)		
		通常	きず測定	平行(X)
T1	自動	1	1	9~4.5
T2	Dスキャン手動走査	1	1	10
T3	Dスキャン手動走査	1	1	20
T4	Dスキャン手動走査	1	1	10
T5	自動	1	1	未回答
T6	自動	1	1	未回答
T7	自動	1	1	未回答

表-4.3.20 TOFD法で参加した各社の走査範囲

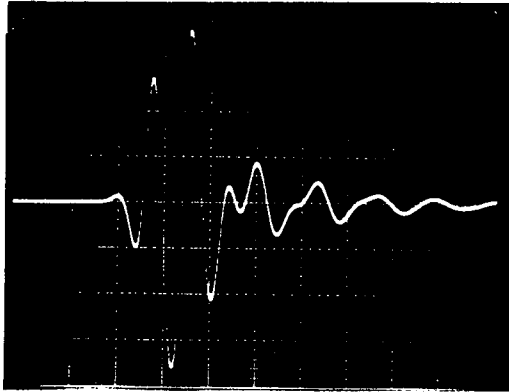
探傷 ケース	走査範囲(mm)					
	試験体	探傷面	平行(X)			
			Xs	Xe	$\Delta X$	
T1	1001~1003	AB	25	575	550	
T2	401~403	AB	10	590	580	
		CD	10	590	580	
	601~603	AB	10	590	580	
		CD	10	590	580	
	801~803	AB	10	590	580	
		CD	10	590	580	
	1001~1003	AB	10	590	580	
		CD	10	590	580	
T3	401~403	AB	0	600	600	
		CD	0	600	600	
	601~603	AB	0	600	600	
		CD	0	600	600	
	801~803	AB	0	600	600	
		CD	0	600	600	
	1001~1003	AB	0	600	600	
		CD	0	600	600	
	T4	401~403	AB	5	600	595
			CD	5	600	595
601~603		AB	5	600	595	
		CD	5	600	595	
801~803		AB	5	600	595	
		CD	5	600	595	
1001~1003		AB	5	600	595	
		CD	5	600	595	
T5		402.403	AB	14	578	564
		601	CD	14	578	564
	602.603	AB	14	578	564	
	801~803	AB	14	578	564	
	1001~1003	AB	14	578	564	
T6	401	CD	0	600	600	
	402.403	AB	0	600	600	
	601	CD	0	600	600	
	801~803	AB	0	600	600	
	1001~1003	AB	0	600	600	
T7	401	CD	0	600	600	
	402.403	AB	0	600	600	
	601	CD	0	600	600	
	801~803	AB	0	600	600	
	1001~1003	AB	0	600	600	



表-4.3.21 TOFD法で参加した各社のカップリングチェック

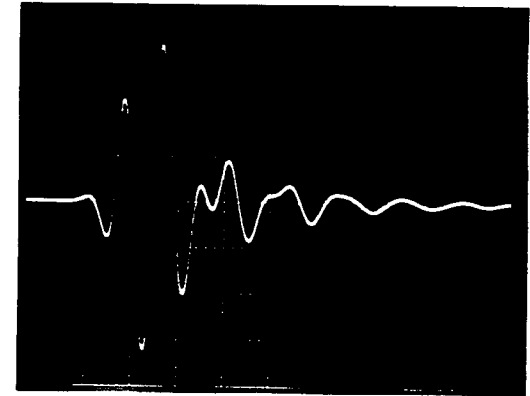
探傷 ケース	カップリングチェック			
	接触媒質	接触面の ギャップ量	カップリングチェック方式	チェック用探触子
T1	ソニコート	未回答	ラテラル波の確認	探傷用探触子
T2	水	0.1~0.3	ラテラル波と底面波の 消失を監視する方式	探傷用探触子
T3	ソニコートBS	未回答	ラテラル波高さを監視	探傷用探触子
T4	ソニコートBSL	0	透過エコー方式	探傷用探触子
T5	ソニコート	未回答	ラテラル波と底面波の 消失を監視する方式	探傷用探触子
T6	ソニコートBS	0.2~0.3	未回答	未回答
T7	未回答	未回答	未回答	未回答

B2C14X14A70 (No.91392)



-6dB範囲：1.4MHz～3.0MHz  
 中心周波数：2.2MHz  
 ピーク周波数：2.7MHz

B2C14X14A70 (No.91393)



-6dB範囲：1.4MHz～3.0MHz  
 中心周波数：2.2MHz  
 ピーク周波数：2.75MHz

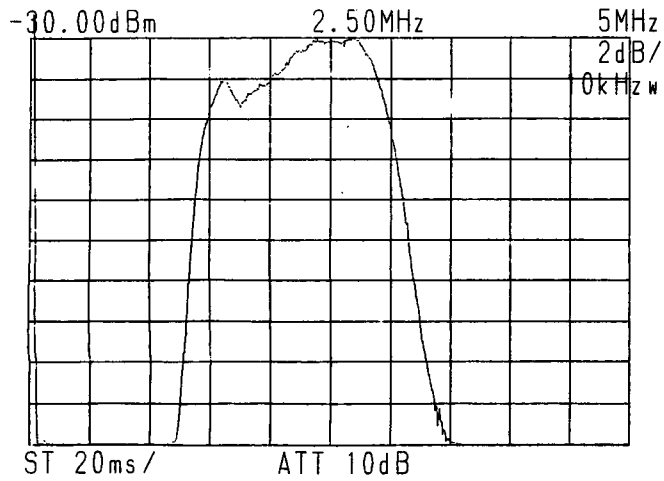


図-4.3.1 パルス反射法の探傷ケース①で使用した探触子のFFT結果 (その1)

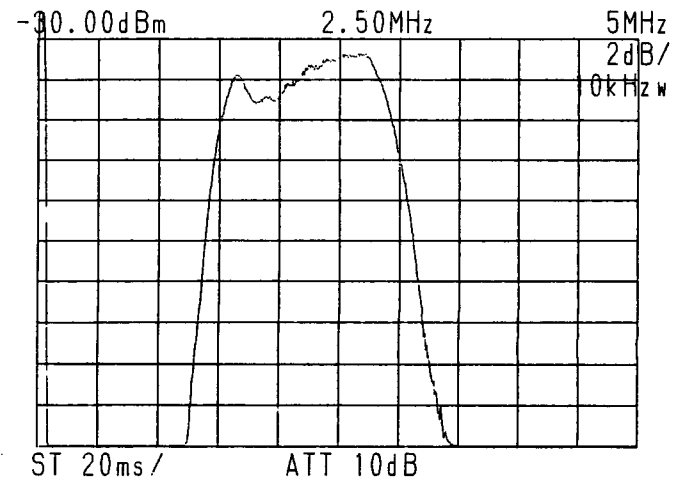
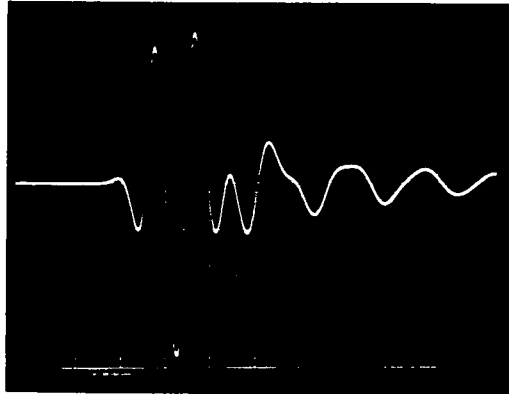


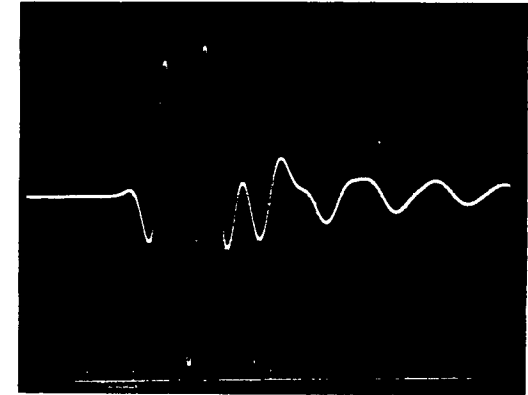
図-4.3.1 パルス反射法の探傷ケース①で使用した探触子のFFT結果 (その2)

B2C20X20A65 (No.91401)



-6dB範囲 : 1.2MHz ~ 2.9MHz  
 中心周波数 : 2.05MHz  
 ピーク周波数 : 2.4MHz

B2C20X20A65 (No.91402)



-6dB範囲 : 1.2MHz ~ 2.9MHz  
 中心周波数 : 2.05MHz  
 ピーク周波数 : 2.4MHz

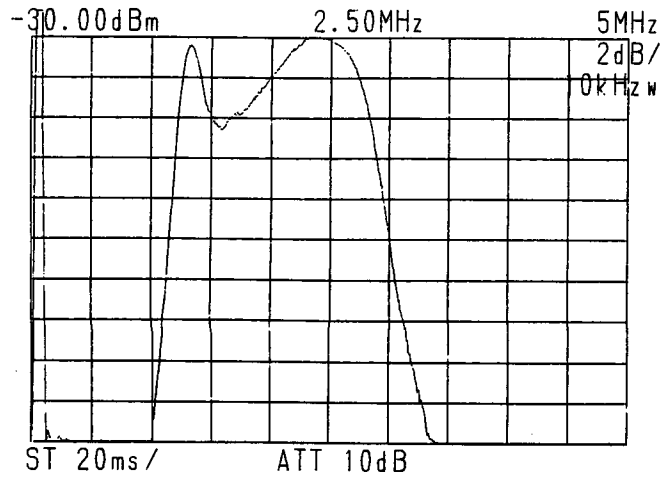


図-4.3.1 パルス反射法の探傷ケース①で使用した探触子のFFT結果 (その3)

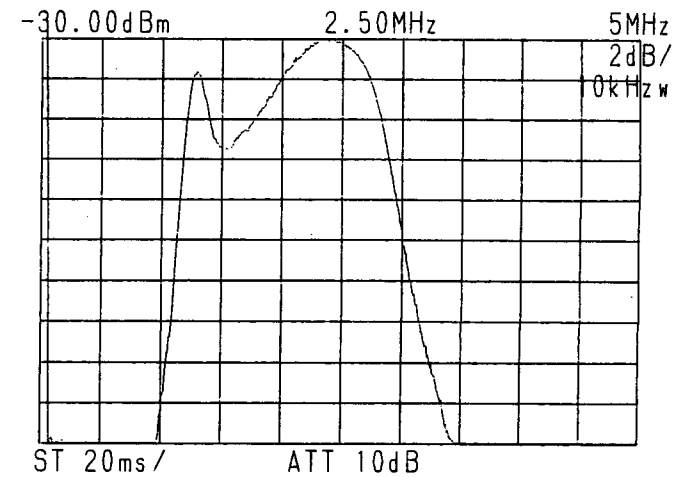
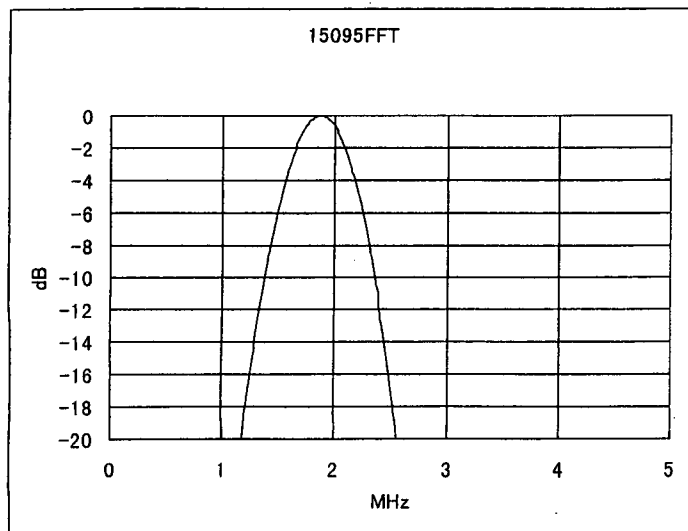
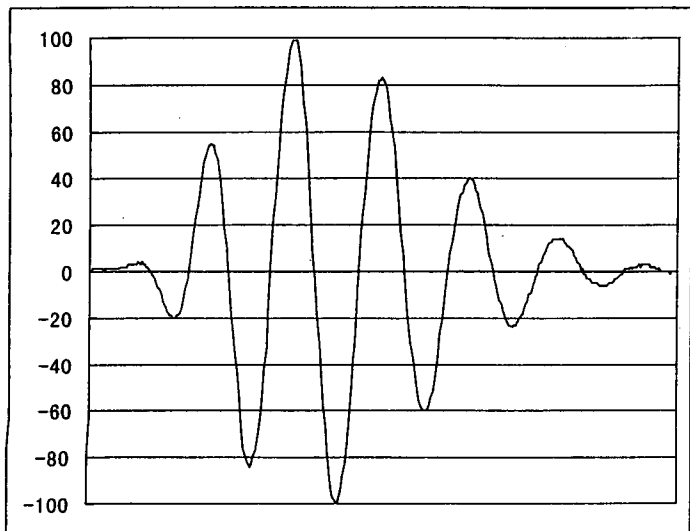


図-4.3.1 パルス反射法の探傷ケース①で使用した探触子のFFT結果 (その4)

探傷周波数及び帯域幅

探触子: 2Z14×14A65 (15095)



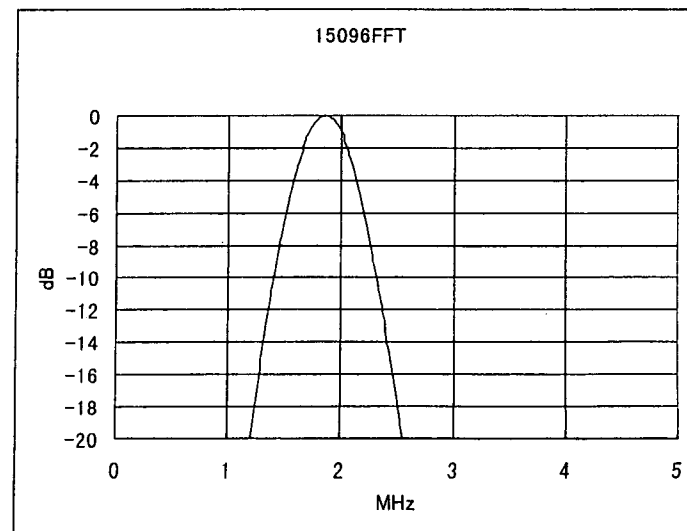
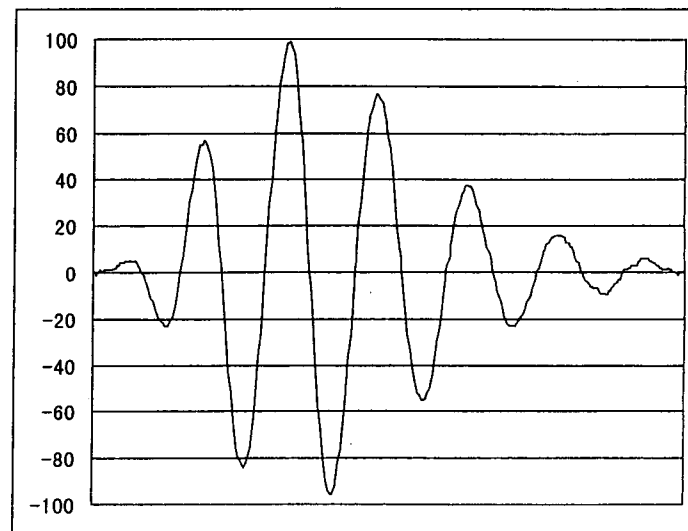
中心周波数 1.86 MHz

周波数帯域幅 1.49~2.23 MHz

図-4.3.2 パルス反射法の探傷ケース②で使用した探触子のFFT結果 (その1)

探傷周波数及び帯域幅

探触子: 2Z14×14A65 (15096)

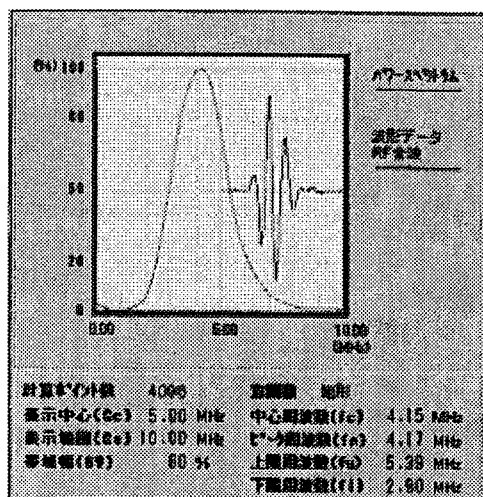


中心周波数 1.85 MHz

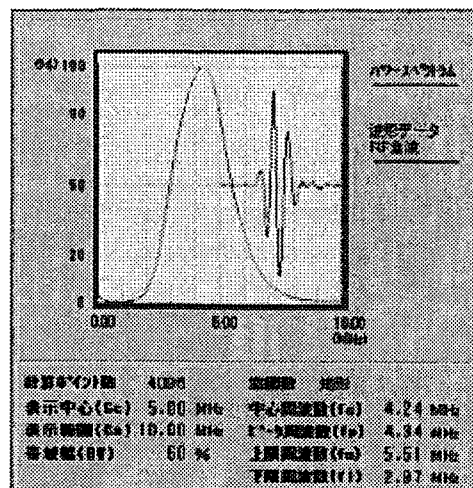
周波数帯域幅 1.51~2.19 MHz

図-4.3.2 パルス反射法の探傷ケース②で使用した探触子のFFT結果 (その2)

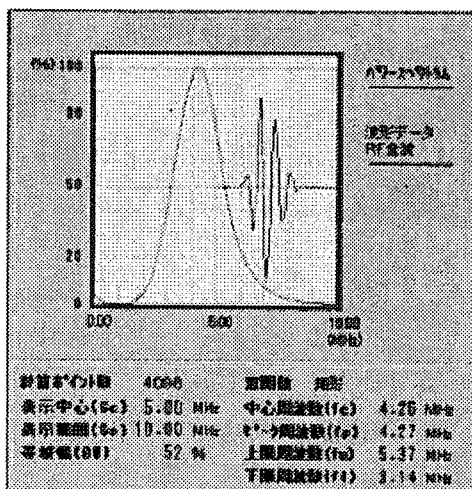
探傷周波数及び帯域幅の測定に用いた波形画像



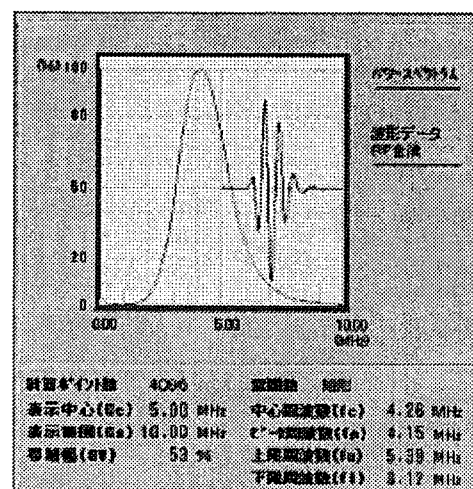
型式: 5Z17.6x10A70+5Z7N  
製造番号: 15245



型式: 5Z17.6x10A70+5Z7N  
製造番号: 15246



型式: 5Z15.1x10A65+5Z7N  
製造番号: 15247



型式: 5Z15.1x10A65+5Z7N  
製造番号: 15248

図-4.3.3 パルス反射法の探傷ケース③で使用した探触子のFFT結果

探触子周波数測定記録

探触子名称：5C10 × 10A65 製造番号：14423

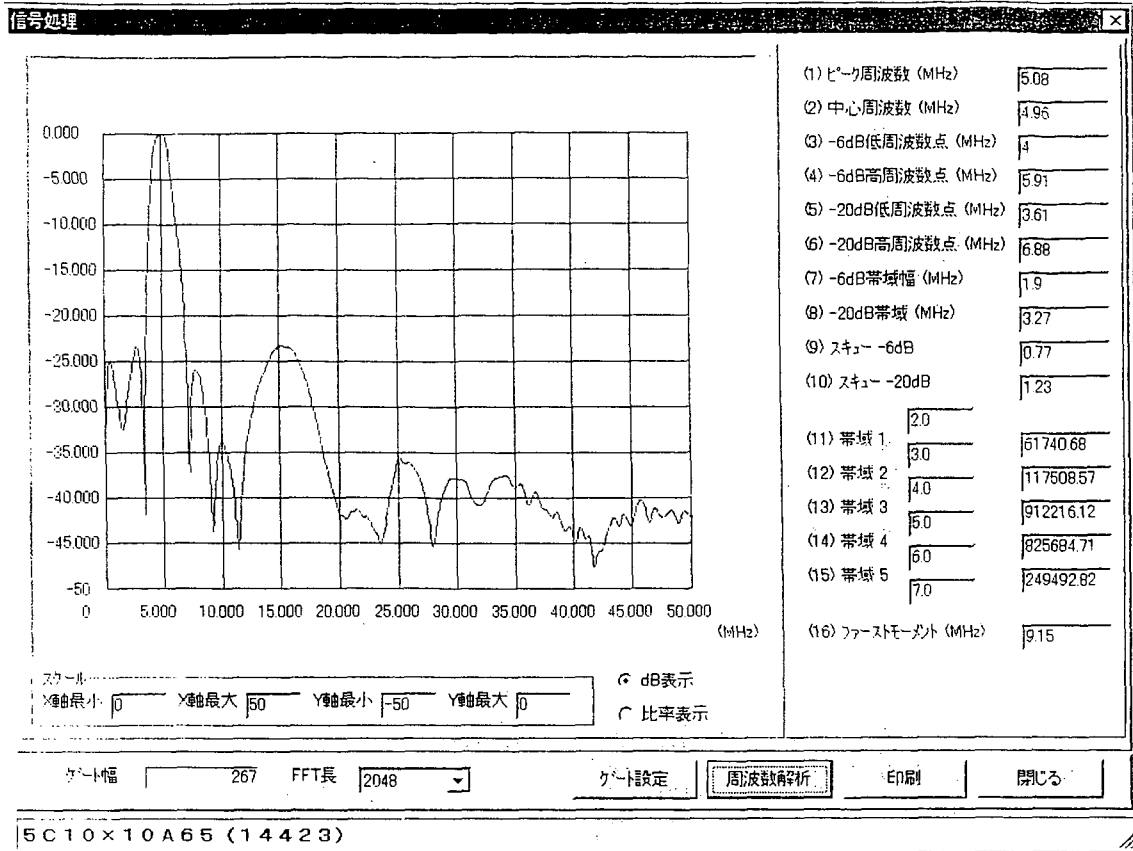


図-4.3.4 パルス反射法の探傷ケース④で使用した探触子のFFT結果 (その1)

探触子周波数測定記録

探触子名称：2C14 × 14A65 製造番号：14425

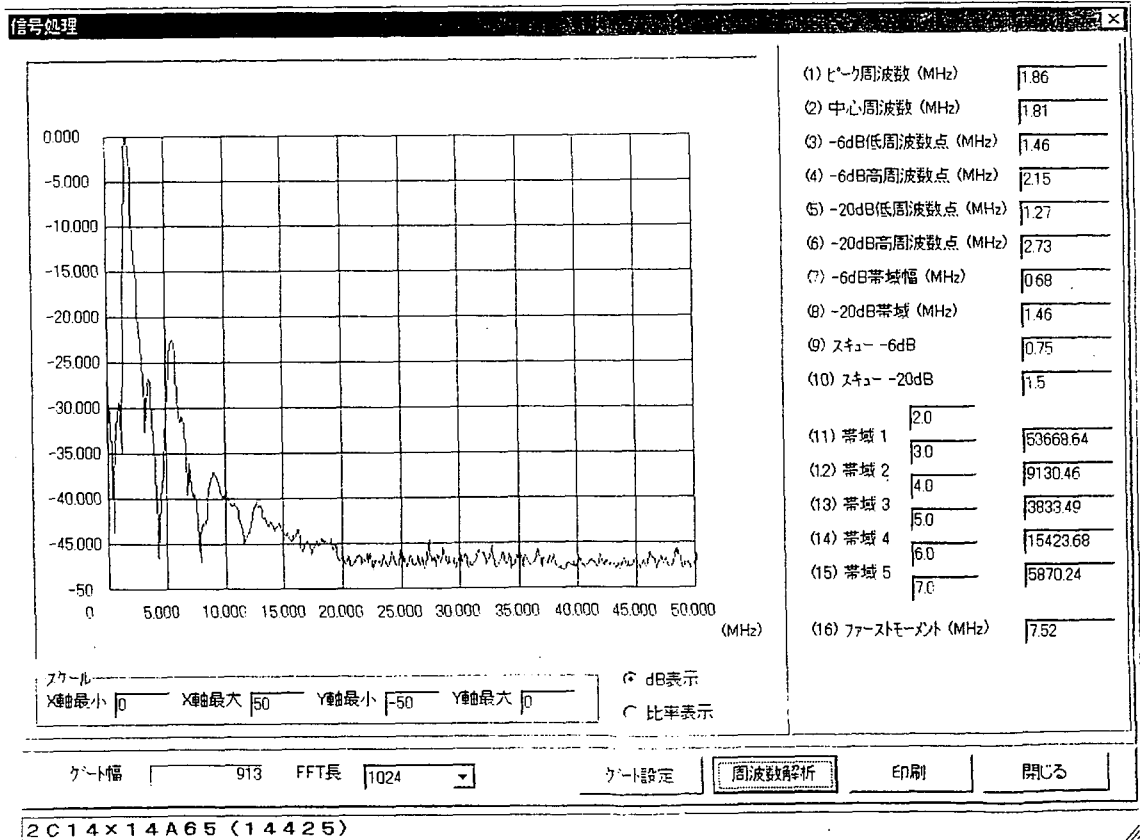


図-4.3.4 パルス反射法の探傷ケース④で使用した探触子のFFT結果 (その2)

探触子周波数測定記録

探触子名称：2C14 × 14A65 製造番号：14426

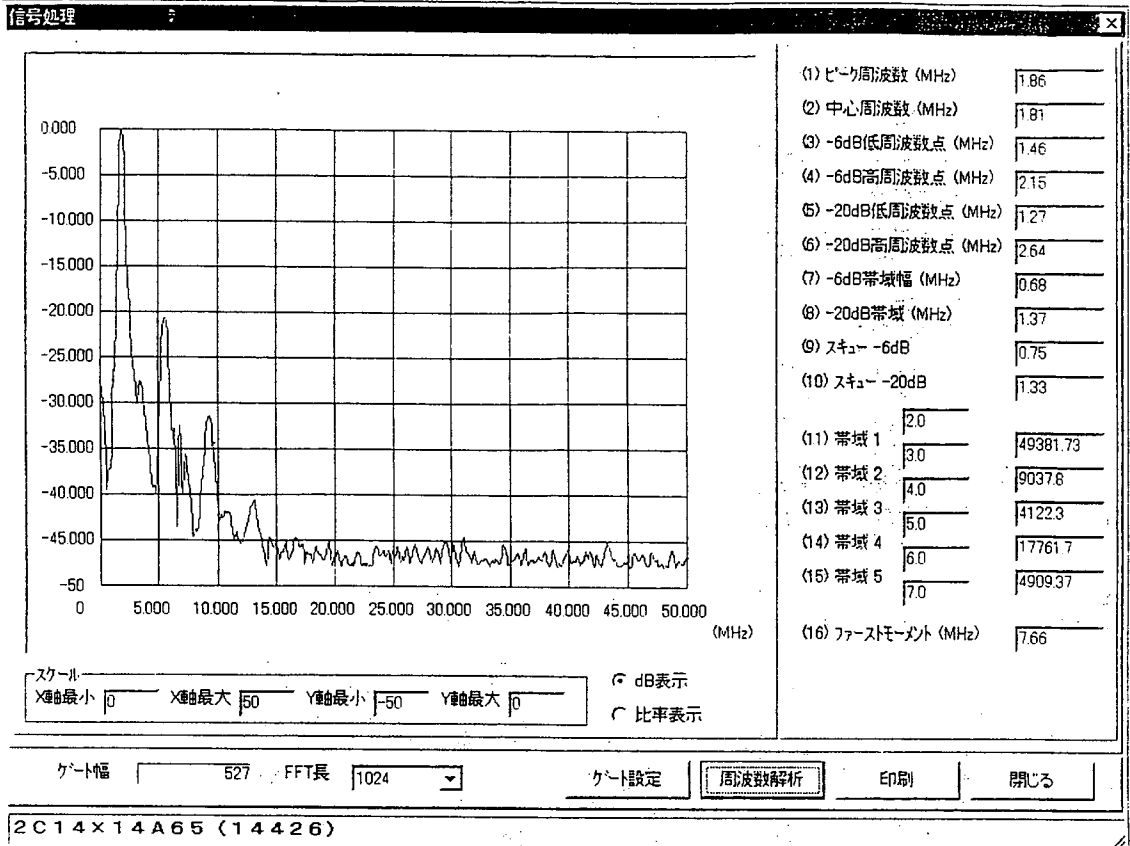


図-4.3.4 パルス反射法の探傷ケース④で使用した探触子のFFT結果 (その3)

探触子周波数測定記録

探触子名称：5C10 × 10A45 製造番号：13864

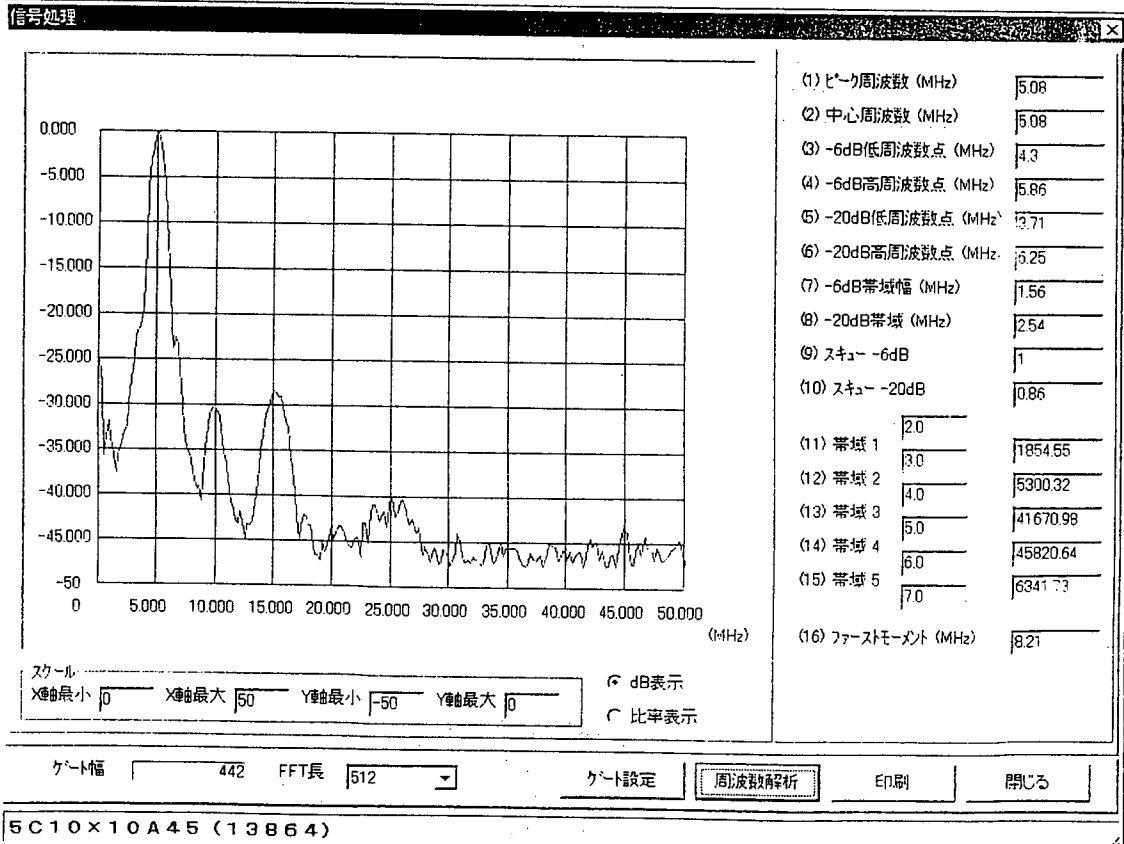


図-4.3.5 パルス反射法の探傷ケース⑤で使用した探触子のFFT結果 (その1)

探触子周波数測定記録

探触子名称 : 2C14 × 14A45 製造番号 : 13868

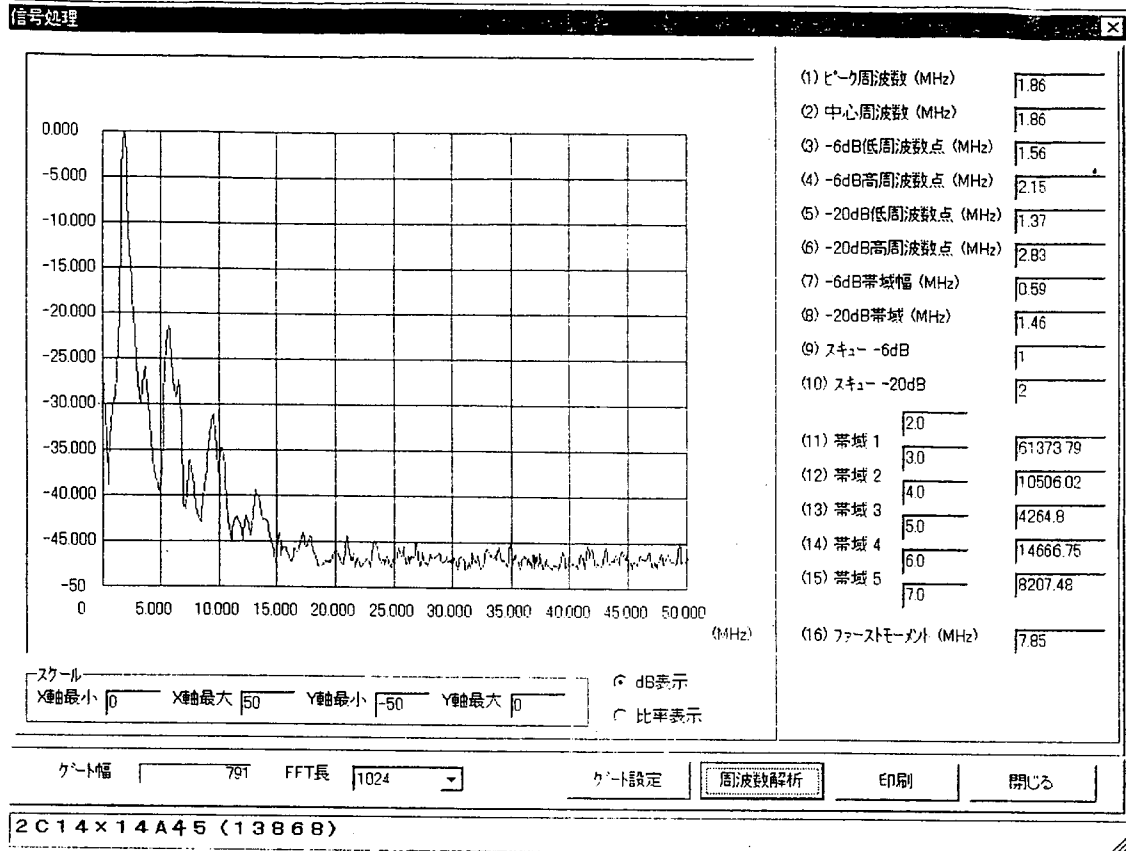


図-4.3.5 パルス反射法の探傷ケース⑤で使用した探触子のFFT結果 (その2)

探触子周波数測定記録

探触子名称 : 2C14 × 14A45 製造番号 : 13869

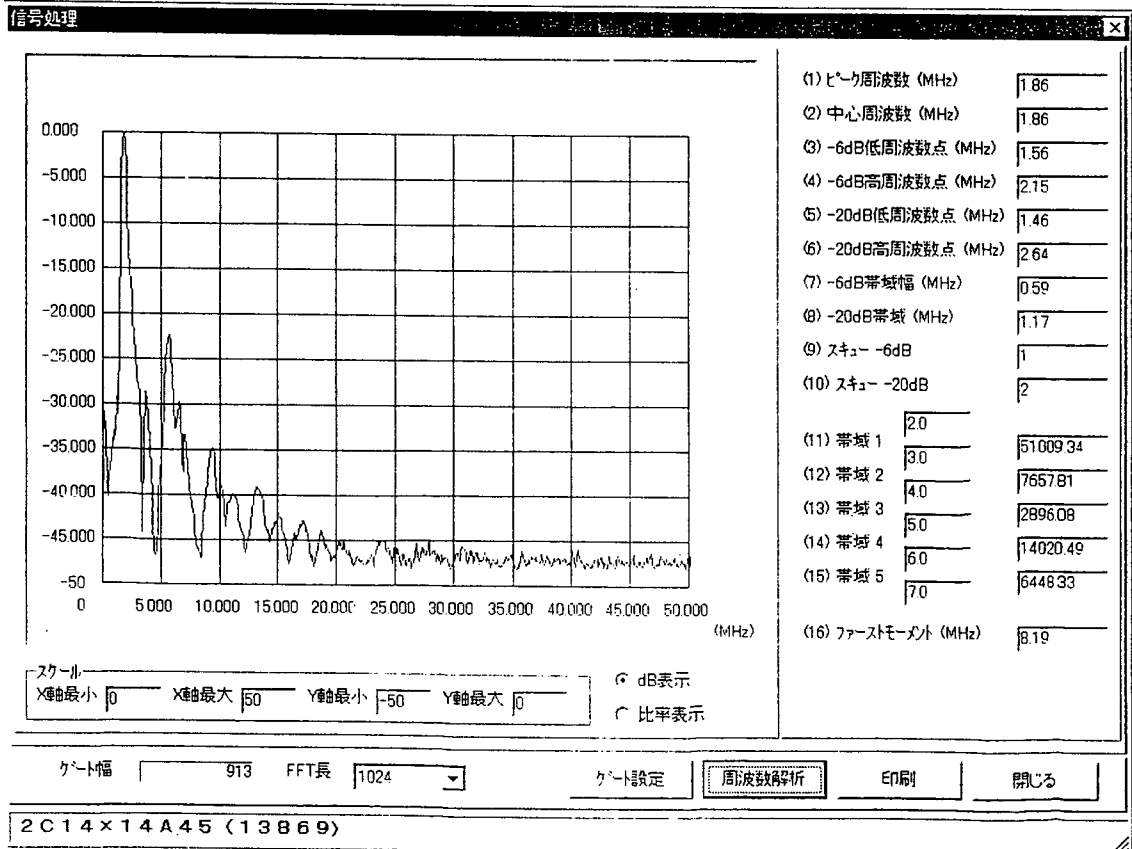
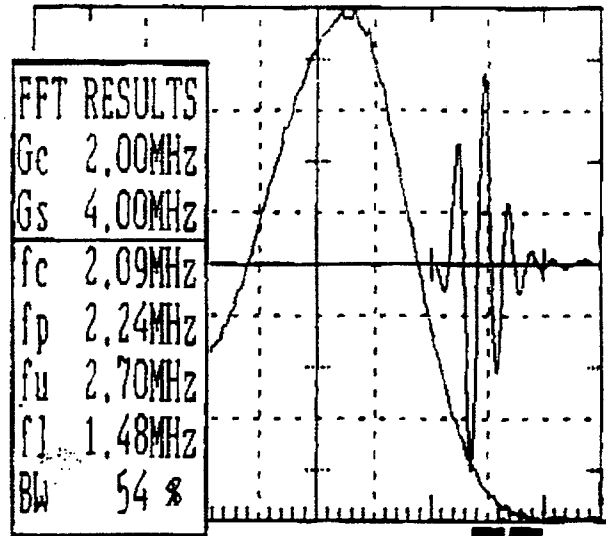


図-4.3.5 パルス反射法の探傷ケース⑤で使用した探触子のFFT結果 (その3)



Gain 25.0 Vel 3.23 TR 8.0



2M12x20A70 周波数特性  
A 1 試験片-100R

図-4.3.6 パルス反射法の探傷ケース⑥でを使用した探触子のFFT結果

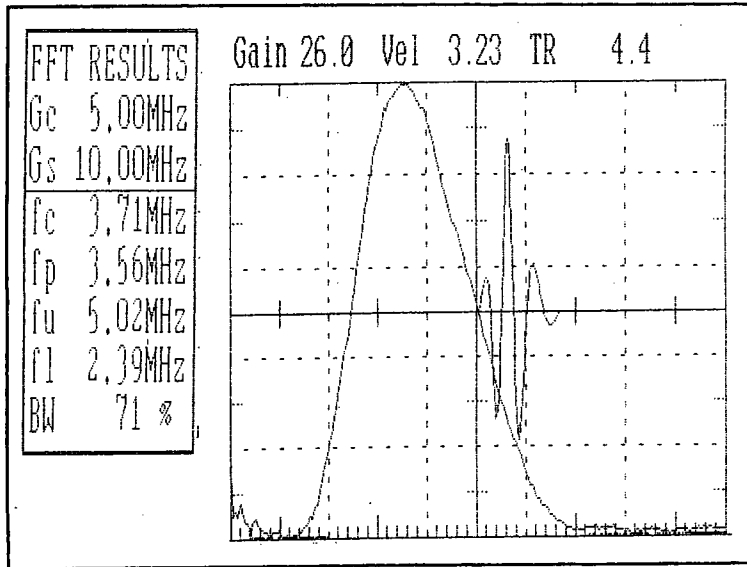
斜角探触子性能測定結果

測定温度：22℃

検印

型式：3.5Z15.2×10A63 (LE上) 製造番号：JS 3777

使用装置：UI-22



入射点	20.0 mm	不感帯	0 mm
屈折角	63° 50'	分解能	22.0 mm
A1感度	77.5 dB	偏り角	0°
A2感度	43.5 dB	周波数	*** MHz
試験片番号 STB-A1	5757	試験片番号 STB-A2	3992

図-4.3.7 バルス反射法の探傷ケース⑦で使用した探触子のFFT結果 (その1)

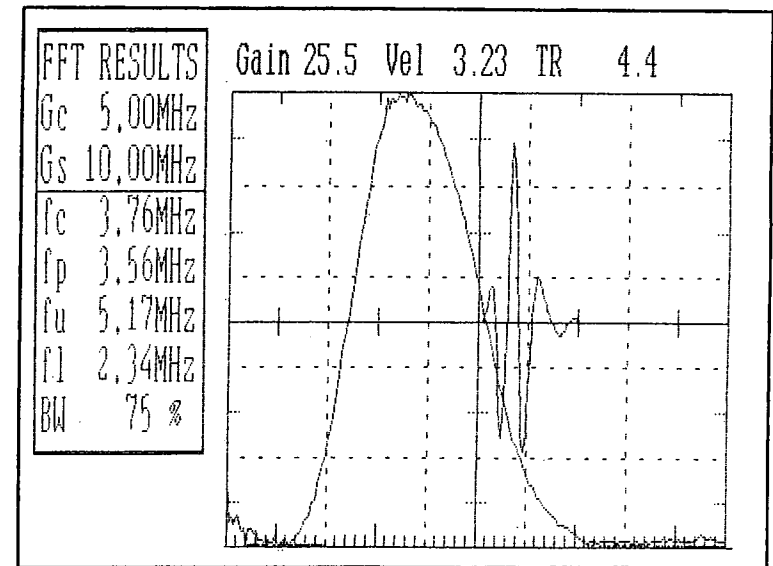
斜角探触子性能測定結果

測定温度：22℃

検印

型式：3.5Z15.2×10A63 (LE上) 製造番号：JS 3778

使用装置：UI-22



入射点	20.0 mm	不感帯	9.5 mm
屈折角	63° 10'	分解能	26.0 mm
A1感度	78.0 dB	偏り角	0°
A2感度	43.5 dB	周波数	*** MHz
試験片番号 STB-A1	5757	試験片番号 STB-A2	3992

図-4.3.7 バルス反射法の探傷ケース⑦で使用した探触子のFFT結果 (その2)

斜角探触子性能測定結果

測定温度：22℃

検印

型式：5C10×10A50 (LE上) 製造番号：JS 3779

使用装置：UI-22  
反射源：STB-A1 100R

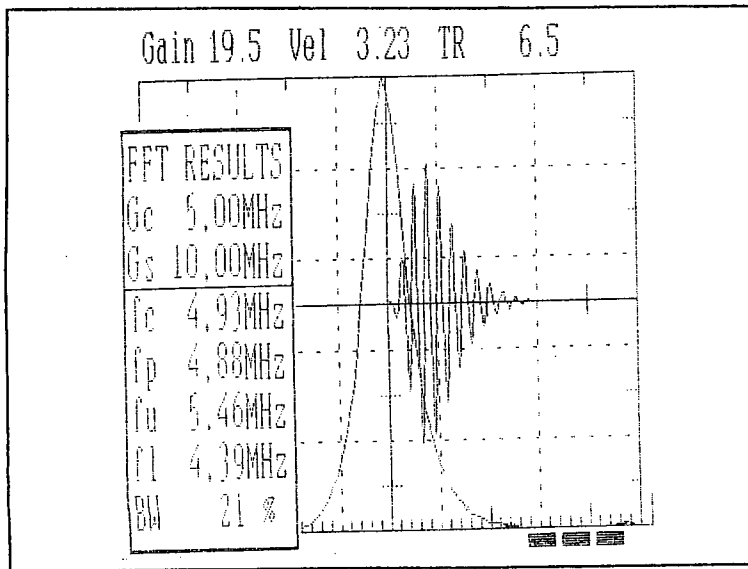


図-4.3.8 バルス反射法の探傷ケース⑧で使用了探触子のFFT結果 (その1)

斜角探触子性能測定結果

測定温度：22℃

検印

型式：5C10×10A50 (LE上) 製造番号：JS 3780

使用装置：UI-22  
反射源：STB-A1 100R

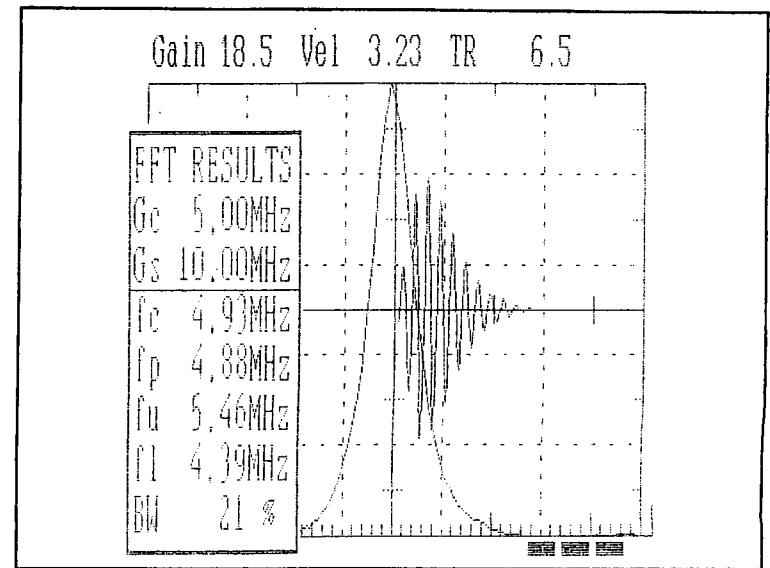


図-4.3.8 バルス反射法の探傷ケース⑧で使用了探触子のFFT結果 (その2)

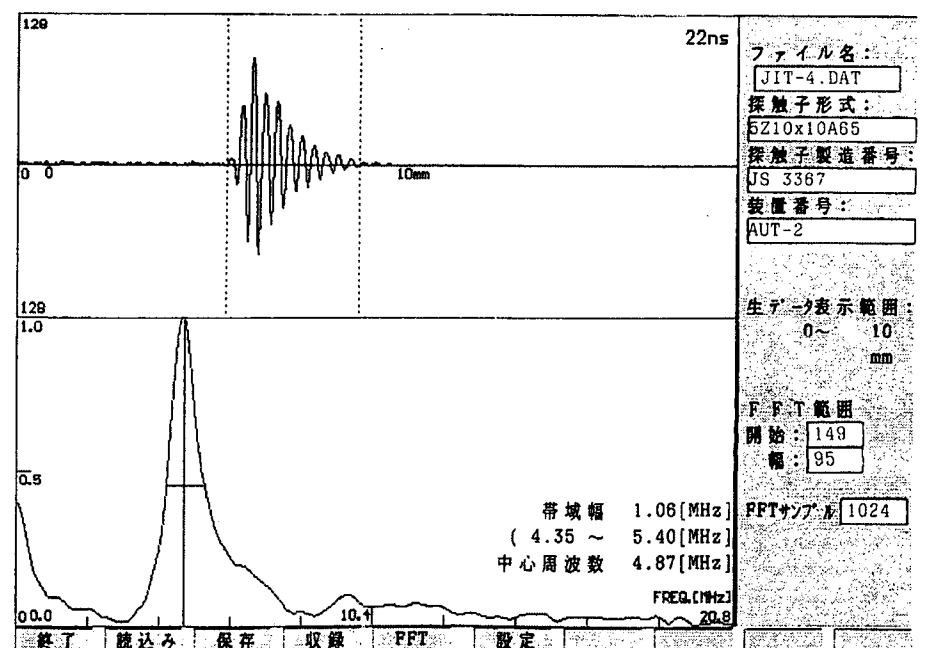
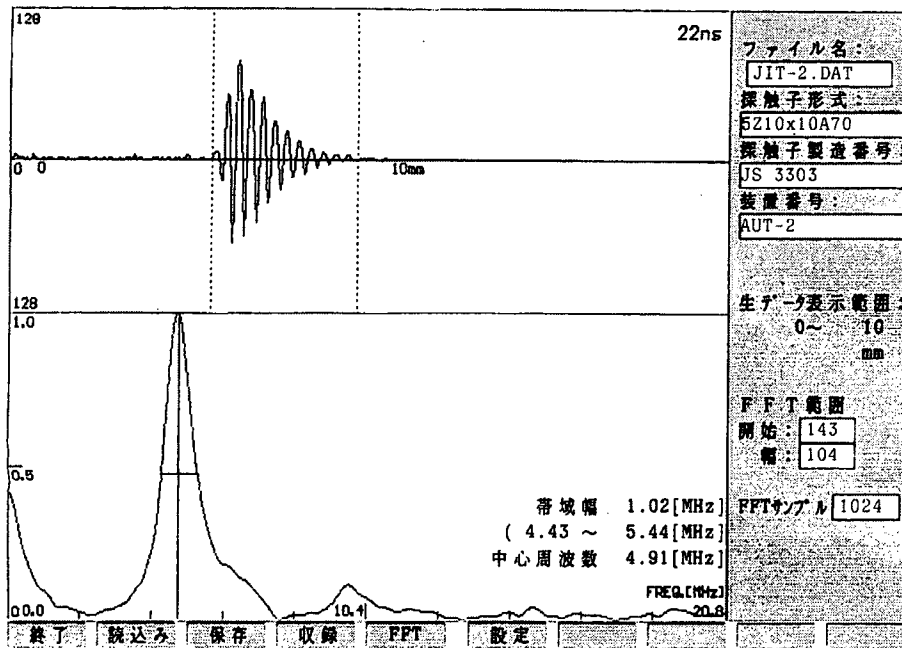
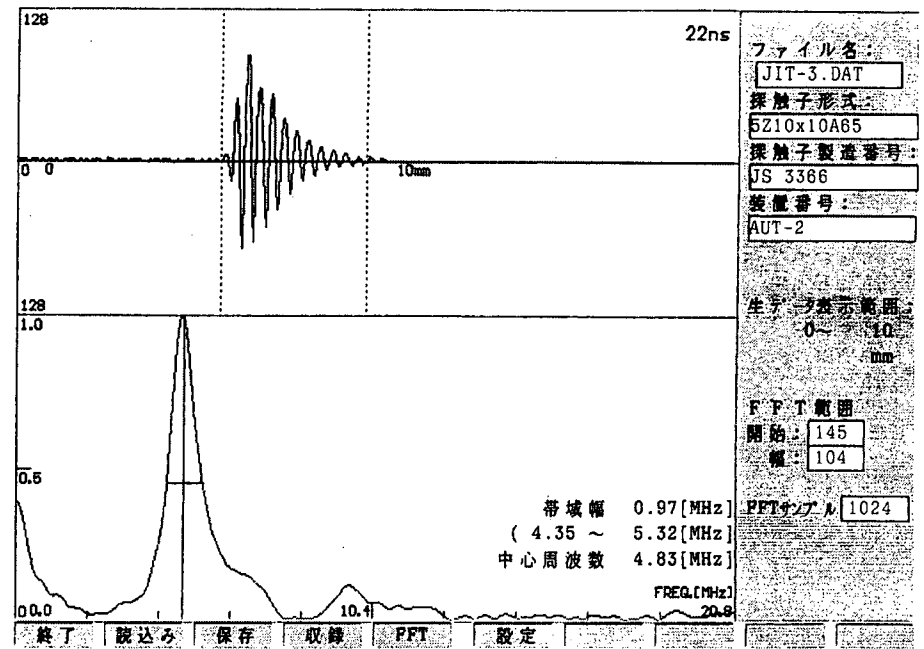
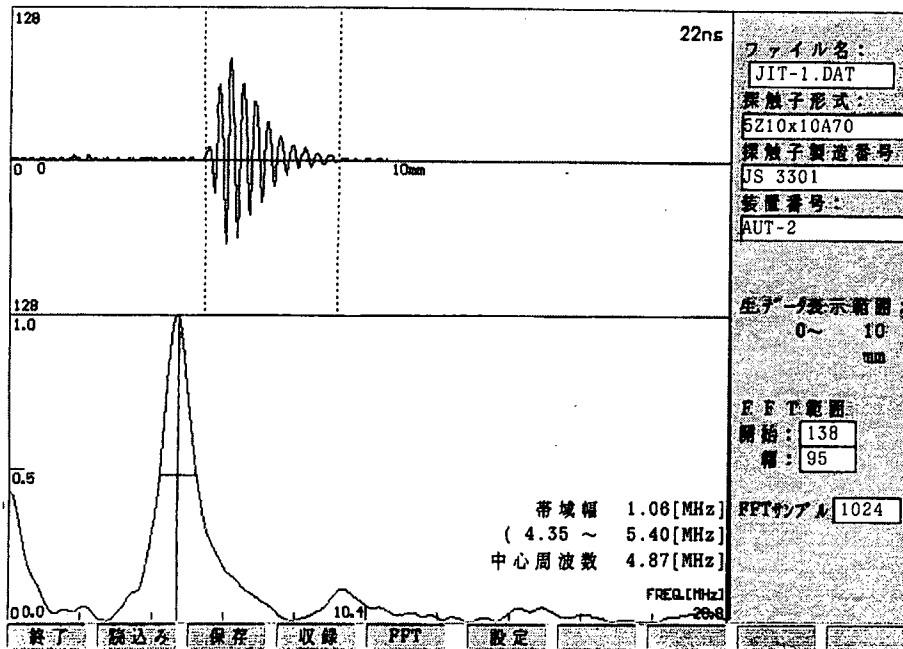


図-4.3.9 パルス反射法の探傷ケース⑨で使用した探触子のFFT結果 (その1)

図-4.3.9 パルス反射法の探傷ケース⑨で使用した探触子のFFT結果 (その2)

# FFT結果

1. ファイル名 \_\_\_\_\_
2. 試験日 1999-11-18
3. 超音波探傷器の型名と製造番号 型名 UI-23 製造番号 S23064
4. 使用探触子の型名と製造番号 型名 KGK SC10X10A70  
製造番号 13242

5. 試験者名 \_\_\_\_\_
6. 試験体名 STB-A1
7. 試験場所 \_\_\_\_\_

### 8. 試験条件

ゲイン	32.0dB	バンド幅	超広帯域
測定範囲	100mm	屈折角	70.0°
音速	3.22km/s	板厚	0.0mm
パルス位置	24.63μs	パルス繰返周波数	284Hz
原点移動	20.1mm	パルス幅	100ns
試験周波数	--MHz	探傷モード	一探
計算ポイント数	4096	窓関数	矩形

### 9. 試験データ

表示中心 (Gc)	5.00MHz	中心周波数 (fc)	5.00MHz
表示範囲 (Gs)	10.00MHz	ピーク周波数 (fp)	5.00MHz
帯域幅 (BW)	34%	上限周波数 (fu)	5.86MHz
		下限周波数 (fl)	4.15MHz

音速 3.22 km/s ゲート幅 12.6 mm

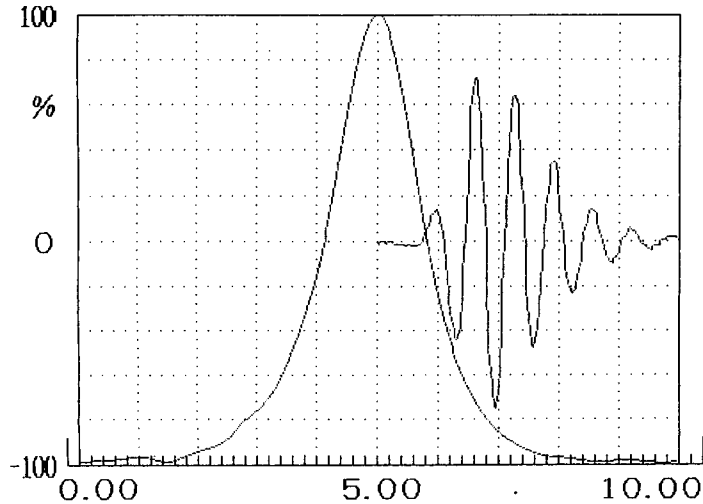


図-4.3.10 パルス反射法の探傷ケース⑩で使用した探触子のFFT結果 (その1)

# FFT結果

1. ファイル名 \_\_\_\_\_
2. 試験日 1999-11-18
3. 超音波探傷器の型名と製造番号 型名 UI-23 製造番号 S23064
4. 使用探触子の型名と製造番号 型名 KGK SC10X10A70  
製造番号 13242

5. 試験者名 \_\_\_\_\_
6. 試験体名 STB-A1
7. 試験場所 \_\_\_\_\_

### 8. 試験条件

ゲイン	36.5dB	バンド幅	超広帯域
測定範囲	100mm	屈折角	70.0°
音速	3.22km/s	板厚	0.0mm
パルス位置	24.63μs	パルス繰返周波数	284Hz
原点移動	20.1mm	パルス幅	100ns
試験周波数	--MHz	探傷モード	一探
計算ポイント数	4096	窓関数	矩形

### 9. 試験データ

表示中心 (Gc)	5.00MHz	中心周波数 (fc)	5.02MHz
表示範囲 (Gs)	10.00MHz	ピーク周波数 (fp)	5.03MHz
帯域幅 (BW)	32%	上限周波数 (fu)	5.83MHz
		下限周波数 (fl)	4.20MHz

音速 3.22 km/s ゲート幅 12.6 mm

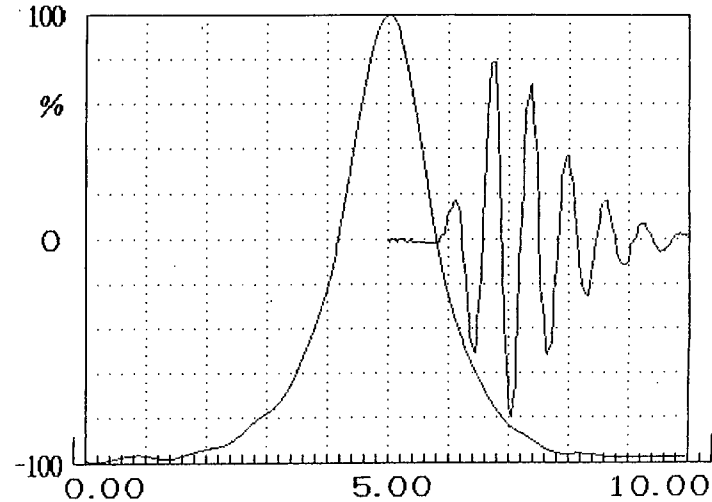


図-4.3.10 パルス反射法の探傷ケース⑩で使用した探触子のFFT結果 (その2)

# FFT結果

1. ファイル名 \_\_\_\_\_
2. 試験日 1999-11-18
3. 超音波探傷器の型名と製造番号 型名 UI-23 製造番号 S23064
4. 使用探触子の型名と製造番号 型名 KGK 3C14X14A6T  
製造番号 14091
5. 試験者名 \_\_\_\_\_
6. 試験体名 STB-A1
7. 試験場所 \_\_\_\_\_

## 8. 試験条件

ゲイン	26.0dB	バンド幅	超広帯域
測定範囲	100mm	屈折角	65.0°
音速	3.22km/s	板厚	0.0mm
パルス位置	24.63μs	パルス繰返周波数	284Hz
原点移動	20.1mm	パルス幅	100ns
試験周波数	--MHz	探傷モード	一探
計算ポイント数	4096	窓関数	矩形

## 9. 試験データ

表示中心 (Gc)	5.00MHz	中心周波数 (fc)	2.84MHz
表示範囲 (Gs)	10.00MHz	ピーク周波数 (fp)	2.86MHz
帯域幅 (BW)	29%	上限周波数 (fu)	3.25MHz
		下限周波数 (fl)	2.44MHz

音速 3.22 km/s ゲート幅 12.6 mm

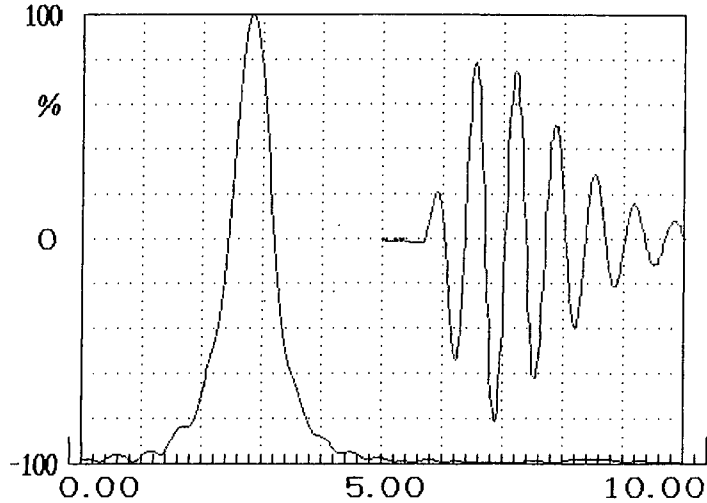


図-4.3.10 パルス反射法の探傷ケース⑩で使用した探触子のFFT結果 (その3)

# FFT結果

1. ファイル名 \_\_\_\_\_
2. 試験日 1999-11-18
3. 超音波探傷器の型名と製造番号 型名 UI-23 製造番号 S23064
4. 使用探触子の型名と製造番号 型名 KGK 3C14X14A6T  
製造番号 14092
5. 試験者名 \_\_\_\_\_
6. 試験体名 STB-A1
7. 試験場所 \_\_\_\_\_

## 8. 試験条件

ゲイン	27.0dB	バンド幅	超広帯域
測定範囲	100mm	屈折角	65.0°
音速	3.22km/s	板厚	0.0mm
パルス位置	27.64μs	パルス繰返周波数	284Hz
原点移動	20.1mm	パルス幅	100ns
試験周波数	--MHz	探傷モード	一探
計算ポイント数	4096	窓関数	矩形

## 9. 試験データ

表示中心 (Gc)	5.00MHz	中心周波数 (fc)	2.87MHz
表示範囲 (Gs)	10.00MHz	ピーク周波数 (fp)	2.88MHz
帯域幅 (BW)	28%	上限周波数 (fu)	3.27MHz
		下限周波数 (fl)	2.47MHz

音速 3.22 km/s ゲート幅 12.6 mm

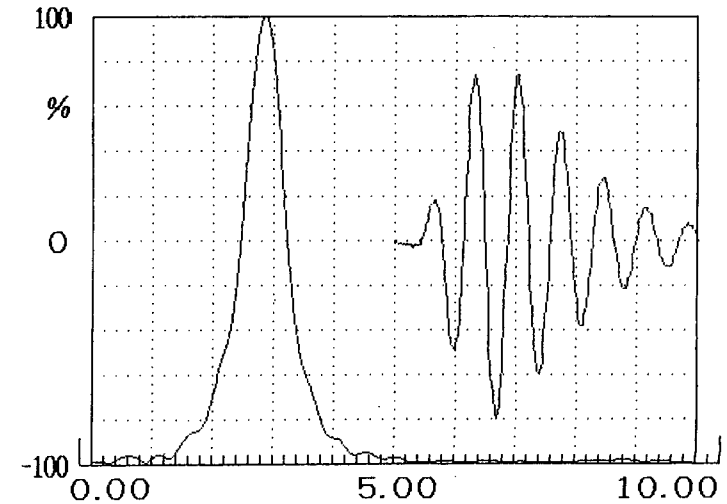


図-4.3.10 パルス反射法の探傷ケース⑩で使用した探触子のFFT結果 (その4)

# FFT結果

1. ファイル名 \_\_\_\_\_

2. 試験日 1999-11-18

3. 超音波探傷器の型名と製造番号 型名 UI-23 製造番号 S23064

4. 使用探触子の型名と製造番号 型名 KGK FC10X10AK  
製造番号 14089

5. 試験者名 \_\_\_\_\_

6. 試験体名 STB-A1

7. 試験場所 \_\_\_\_\_

8. 試験条件

ゲイン	32.0dB	バンド幅	超広帯域
測定範囲	100mm	屈折角	45.0°
音速	3.22km/s	板厚	0.0mm
パルス位置	24.63μs	パルス繰返周波数	284Hz
原点移動	20.1mm	パルス幅	100ns
試験周波数	--MHz	探傷モード	一探
計算ポイント数	4096	窓関数	矩形

9. 試験データ

表示中心 (Gc)	5.00MHz	中心周波数 (fc)	4.96MHz
表示範囲 (Gs)	10.00MHz	ピーク周波数 (fp)	4.96MHz
帯域幅 (BW)	33%	上限周波数 (fu)	5.79MHz
		下限周波数 (fl)	4.13MHz

音速 3.22 km/s ゲート幅 12.6 mm

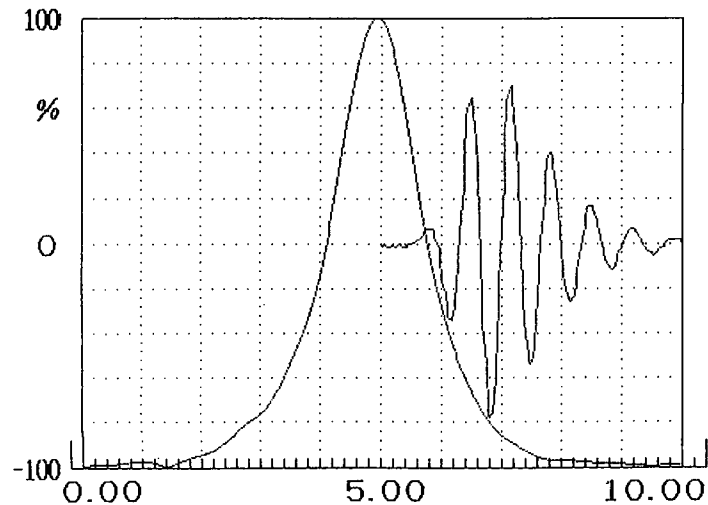


図-4.3.11 パルス反射法の探傷ケース①で使用した探触子のFFT結果 (その1)

# FFT結果

1. ファイル名 \_\_\_\_\_

2. 試験日 1999-11-18

3. 超音波探傷器の型名と製造番号 型名 UI-23 製造番号 S23064

4. 使用探触子の型名と製造番号 型名 KGK FC10X10AK  
製造番号 14089

5. 試験者名 \_\_\_\_\_

6. 試験体名 STB-A1

7. 試験場所 \_\_\_\_\_

8. 試験条件

ゲイン	32.0dB	バンド幅	超広帯域
測定範囲	100mm	屈折角	45.0°
音速	3.22km/s	板厚	0.0mm
パルス位置	24.63μs	パルス繰返周波数	284Hz
原点移動	20.1mm	パルス幅	100ns
試験周波数	--MHz	探傷モード	一探
計算ポイント数	4096	窓関数	矩形

9. 試験データ

表示中心 (Gc)	5.00MHz	中心周波数 (fc)	5.00MHz
表示範囲 (Gs)	10.00MHz	ピーク周波数 (fp)	5.00MHz
帯域幅 (BW)	33%	上限周波数 (fu)	5.83MHz
		下限周波数 (fl)	4.17MHz

音速 3.22 km/s ゲート幅 12.6 mm

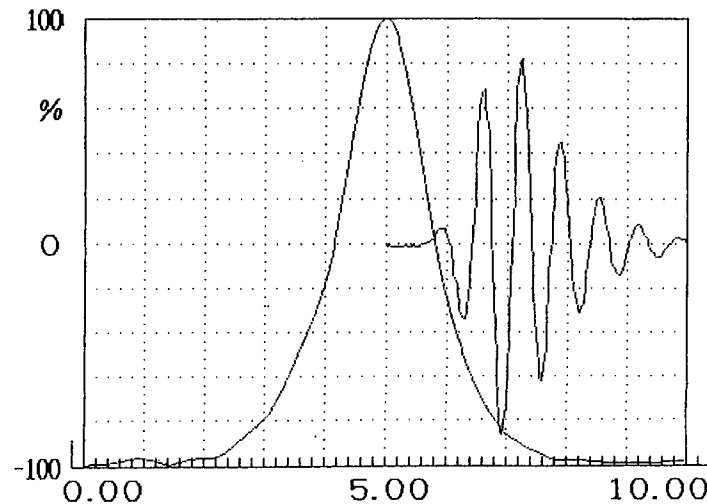


図-4.3.11 パルス反射法の探傷ケース①で使用した探触子のFFT結果 (その2)

# FFT 結果

1. ファイル名 \_\_\_\_\_  
 2. 試験日 1999-11-18  
 3. 超音波探傷器の型名と製造番号 型名 UI-23 製造番号 S23064  
 4. 使用探触子の型名と製造番号 型名 KGK 3C14X14AKC  
 製造番号 14900

5. 試験者名 \_\_\_\_\_  
 6. 試験体名 STB-A1  
 7. 試験場所 \_\_\_\_\_

## 8. 試験条件

ゲイン	25.0dB	バンド幅	超広帯域
測定範囲	100mm	屈折角	65.0°
音速	3.22km/s	板厚	0.0mm
パルス位置	27.64μs	パルス繰返周波数	284Hz
原点移動	20.1mm	パルス幅	100ns
試験周波数	--MHz	探傷モード	一探
計算ポイント数	4096	窓関数	矩形

## 9. 試験データ

表示中心 (Gc)	5.00MHz	中心周波数 (fc)	3.43MHz
表示範囲 (Gs)	10.00MHz	ピーク周波数 (fp)	3.47MHz
帯域幅 (BW)	31%	上限周波数 (fu)	3.96MHz
		下限周波数 (fl)	2.91MHz

音速 3.22 km/s ゲート幅 12.6 mm

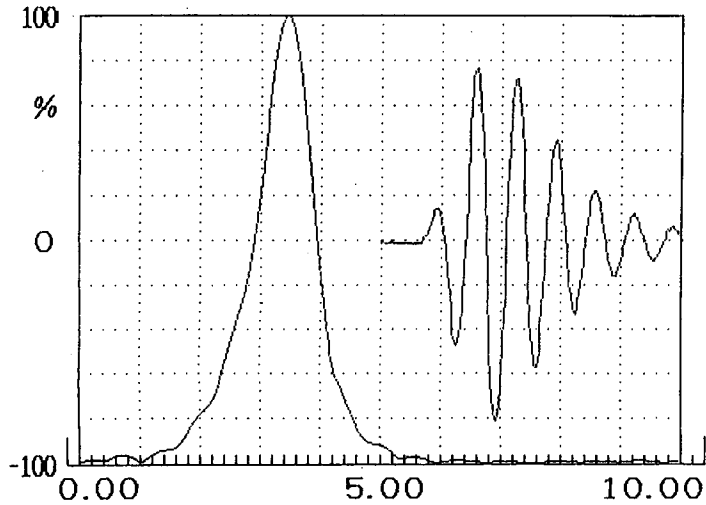


図-4.3.11 パルス反射法の探傷ケース①で使用した探触子のFFT結果 (その3)

# FFT 結果

1. ファイル名 \_\_\_\_\_  
 2. 試験日 1999-11-18  
 3. 超音波探傷器の型名と製造番号 型名 UI-23 製造番号 S23064  
 4. 使用探触子の型名と製造番号 型名 KGK 3C14X14AKC  
 製造番号 14901

5. 試験者名 \_\_\_\_\_  
 6. 試験体名 STB-A1  
 7. 試験場所 \_\_\_\_\_

## 8. 試験条件

ゲイン	21.5dB	バンド幅	超広帯域
測定範囲	100mm	屈折角	65.0°
音速	3.22km/s	板厚	0.0mm
パルス位置	27.64μs	パルス繰返周波数	284Hz
原点移動	20.1mm	パルス幅	100ns
試験周波数	--MHz	探傷モード	一探
計算ポイント数	4096	窓関数	矩形

## 9. 試験データ

表示中心 (Gc)	5.00MHz	中心周波数 (fc)	3.43MHz
表示範囲 (Gs)	10.00MHz	ピーク周波数 (fp)	3.44MHz
帯域幅 (BW)	31%	上限周波数 (fu)	3.96MHz
		下限周波数 (fl)	2.91MHz

音速 3.22 km/s ゲート幅 12.6 mm

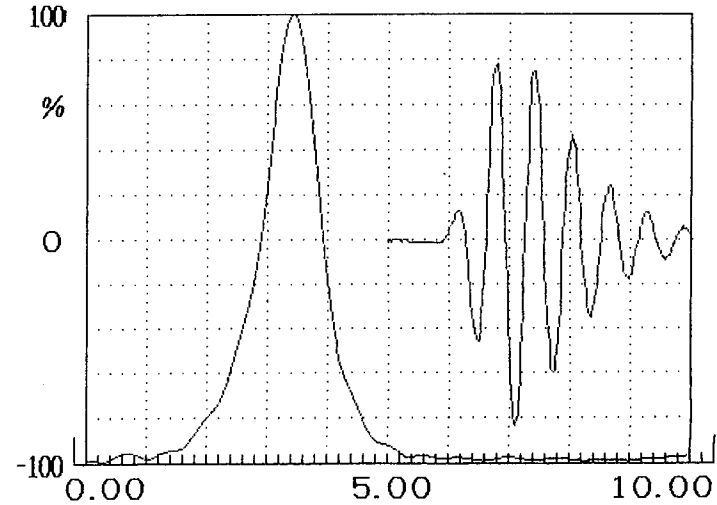


図-4.3.11 パルス反射法の探傷ケース①で使用した探触子のFFT結果 (その4)



# F F T 結果

1. ファイル名 3286-70

2. 試験日 1999-10-29

3. 超音波探傷器の型名と製造番号 型名 UI-23 製造番号 S23012

4. 使用探触子の型名と製造番号 型名 3C10x10A70 3286-70  
製造番号 \_\_\_\_\_

5. 試験者名 \_\_\_\_\_

6. 試験体名 \_\_\_\_\_

7. 試験場所 \_\_\_\_\_

8. 試験条件

ゲイン	32.0dB	バンド幅	狭帯域
測定範囲	100mm	屈折角	70.0°
音速	3.22km/s	板厚	100.0mm
パルス位置	37.79μs	パルス繰返周波数	284Hz
原点移動	0.0mm	パルス幅	250ns
試験周波数	2MHz	探傷モード	一探
計算ポイント数	4096	窓関数	矩形

9. 試験データ

表示中心 (Gc)	3.00MHz	中心周波数 (fc)	2.94MHz
表示範囲 (Gs)	6.00MHz	ピーク周波数 (fp)	2.93MHz
帯域幅 (BW)	92%	上限周波数 (fu)	4.30MHz
		下限周波数 (fl)	1.59MHz

音速 3.22 km/s ゲート幅 40.4 mm

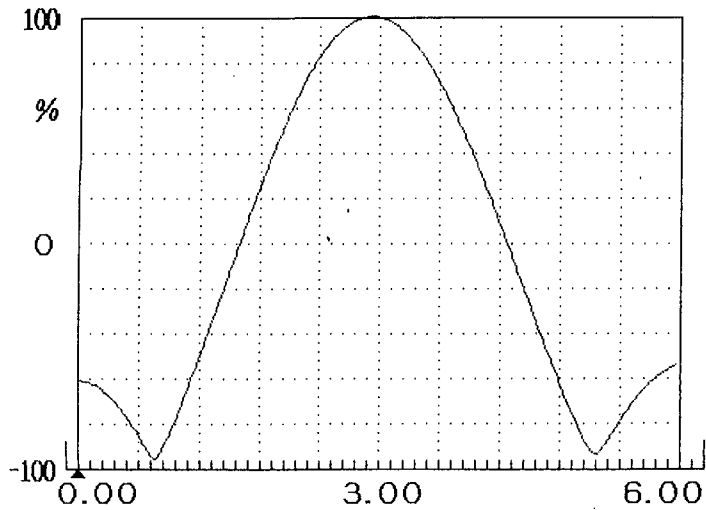


図-4.3.12 パルス反射法の探傷ケース②で使用了探触子のFFT結果 (その1)

# 試験結果

1. ファイル名 328670RF

2. 試験日 1999-10-29

3. 超音波探傷器の型名と製造番号 型名 UI-23 製造番号 S23012

4. 使用探触子の型名と製造番号 型名 \_\_\_\_\_  
製造番号 \_\_\_\_\_

5. 試験者名 \_\_\_\_\_

6. 試験体名 \_\_\_\_\_

7. 試験場所 \_\_\_\_\_

8. 試験条件

ゲイン	32.0dB	リジェクト	0%
測定範囲	10.0mm	パルス繰返周波数	509Hz
音速	3.22km/s	表示形式	RF
パルス位置	67.37μs	パルス幅	250ns
原点移動	0.0mm	探傷モード	一探
試験周波数	2MHz	L/M/H	オフ
計算ポイント数	4096	プザー	オフ

9. 試験データ

ゲート1	オン	ゲート2	オフ
起点	29.1mm	起点	59.1mm
幅	40.4mm	幅	20.8mm
レベル	10%	レベル	40%
アップ/ピーク	アップ	アップ/ピーク	アップ

9. 試験データ

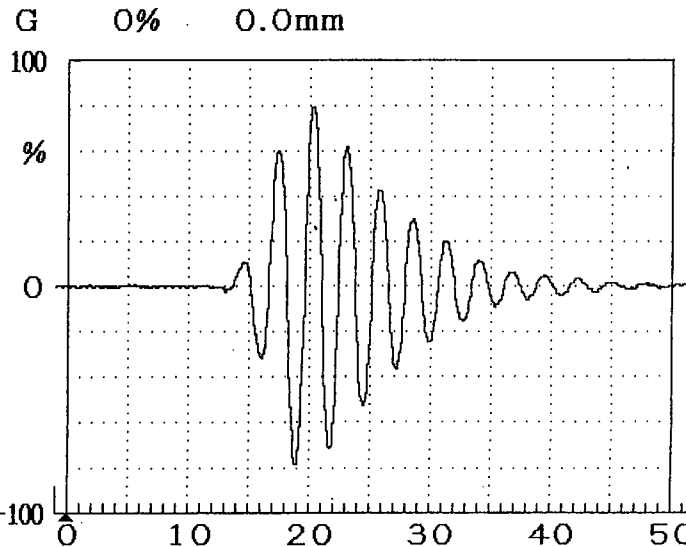


図-4.3.12 パルス反射法の探傷ケース②で使用了探触子のFFT結果 (その2)

# FFT 結果

1. ファイル名 3261-70  
 2. 試験日 1999-10-29  
 3. 超音波探傷器の型名と製造番号 型名 UI-23 製造番号 S23012  
 4. 使用探触子の型名と製造番号 型名 3C10x10A70 JS3261  
 製造番号 \_\_\_\_\_

5. 試験者名 \_\_\_\_\_  
 6. 試験体名 \_\_\_\_\_  
 7. 試験場所 \_\_\_\_\_

8. 試験条件

ゲイン	31.0dB	バンド幅	70.0°
測定範囲	100mm	屈折角	70.0°
音速	3.22km/s	板厚	100.0mm
パルス位置	39.05μs	パルス繰返周波数	284Hz
原点移動	0.0mm	パルス幅	250ns
試験周波数	2MHz	探傷モード	一探
計算ポイント数	4096	窓関数	矩形

9. 試験データ

表示中心 (Gc)	3.00MHz	中心周波数 (fc)	2.94MHz
表示範囲 (Gs)	6.00MHz	ピーク周波数 (fp)	2.93MHz
帯域幅 (BW)	92%	上限周波数 (fu)	4.30MHz
		下限周波数 (fl)	1.59MHz

音速 3.22 km/s ゲート幅 40.4 mm

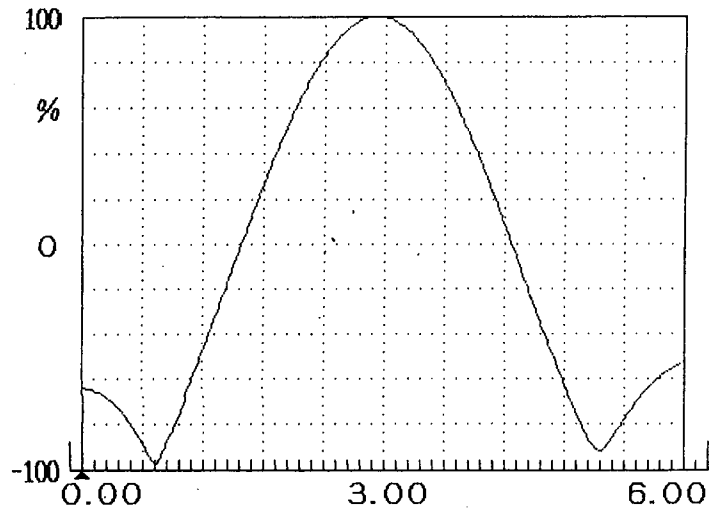


図-4.3.12 パルス反射法の探傷ケース⑫で使用した探触子のFFT結果 (その3)

# 試験結果

1. ファイル名 326170RF  
 2. 試験日 1999-10-29  
 3. 超音波探傷器の型名と製造番号 型名 UI-23 製造番号 S23012  
 4. 使用探触子の型名と製造番号 型名 \_\_\_\_\_  
 製造番号 \_\_\_\_\_

5. 試験者名 \_\_\_\_\_  
 6. 試験体名 \_\_\_\_\_  
 7. 試験場所 \_\_\_\_\_

8. 試験条件

ゲイン	31.0dB	リジェクト	0%
測定範囲	10.0mm	パルス繰返周波数	509Hz
音速	3.22km/s	表示形式	RF
パルス位置	67.32μs	パルス幅	250ns
原点移動	0.0mm	探傷モード	一探
試験周波数	2MHz	L M H	オフ
バンド幅	70.0°	プザー	オフ
屈折角	70.0°		
板厚	100.0mm		

ゲート1	オン	ゲート2	オフ
起点	29.1mm	起点	59.1mm
幅	40.4mm	幅	20.8mm
レベル	10%	レベル	40%
アップ/ピーク	アップ	アップ/ピーク	アップ

9. 試験データ

G 0% 0.0mm

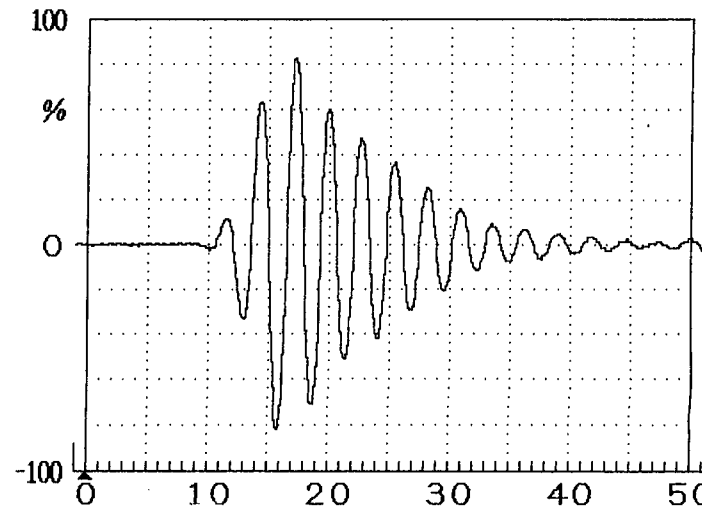


図-4.3.12 パルス反射法の探傷ケース⑫で使用した探触子のFFT結果 (その4)



# 試験結果

1. ファイル名 328645RF  
 2. 試験日 1999-10-29  
 3. 超音波探傷器の型名と製造番号 型名 UI-23 製造番号 S23012  
 4. 使用探触子の型名と製造番号 型名 \_\_\_\_\_  
 製造番号 \_\_\_\_\_  
 5. 試験者名 \_\_\_\_\_  
 6. 試験体名 \_\_\_\_\_  
 7. 試験場所 \_\_\_\_\_

## 8. 試験条件

ゲイン	28.0dB	リジェクト	0%
測定範囲	10.0mm	パルス繰返周波数	509Hz
音速	3.22km/s	表示形式	RF
パルス位置	68.49 $\mu$ s	パルス幅	250ns
原点移動	0.0mm	探傷モード	一探
試験周波数	2MHz	L M H	オフ
バンド幅	狭帯域	プザー	オフ
屈折角	45.0°		
板厚	100.0mm		

ゲート1	オン	ゲート2	オフ
起点	29.1mm	起点	59.1mm
幅	40.4mm	幅	20.8mm
レベル	10%	レベル	40%
アップ/ピーク	アップ	アップ/ピーク	アップ

## 9. 試験データ

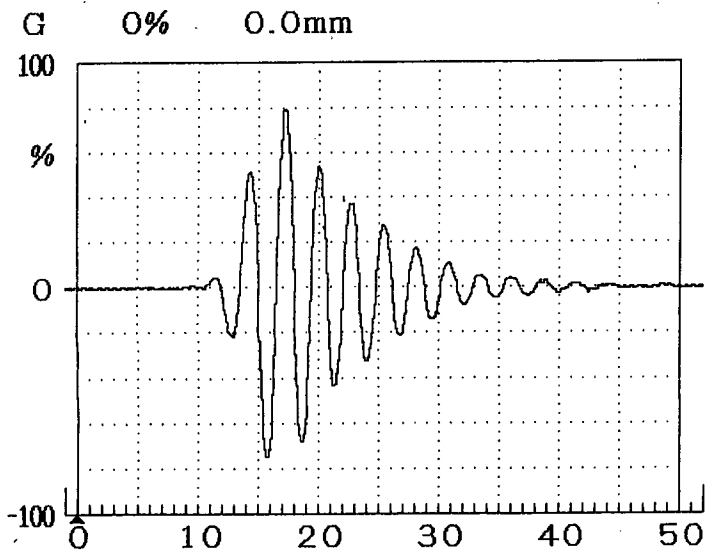


図-4.3.13 パルス反射法の探傷ケース⑬で使用した探触子のFFT結果 (その2)

# FFT結果

1. ファイル名 3261-45  
 2. 試験日 1999-10-29  
 3. 超音波探傷器の型名と製造番号 型名 UI-23 製造番号 S23012  
 4. 使用探触子の型名と製造番号 型名 3C10x10A45 JS3261  
 製造番号 \_\_\_\_\_  
 5. 試験者名 \_\_\_\_\_  
 6. 試験体名 \_\_\_\_\_  
 7. 試験場所 \_\_\_\_\_

## 8. 試験条件

ゲイン	27.0dB	バンド幅	100.0mm	帯域	45.0°
測定範囲	100mm	屈折角	3.22km/s	板厚	100.0mm
音速	3.22km/s	パルス繰返周波数	38.46 $\mu$ s	パルス幅	284Hz
パルス位置	68.49 $\mu$ s	パルス幅	0.0mm	探傷モード	一探
原点移動	0.0mm	試験周波数	2MHz	探傷モード	一探
試験周波数	2MHz	計算ポイント数	4096	窓関数	矩形

## 9. 試験データ

表示中心 (Gc)	3.00MHz	中心周波数 (fc)	2.94MHz
表示範囲 (Gs)	6.00MHz	ピーク周波数 (fp)	2.93MHz
帯域幅 (BW)	92%	上限周波数 (fu)	4.30MHz
		下限周波数 (fl)	1.59MHz

音速 3.22 km/s ゲート幅 40.4 mm

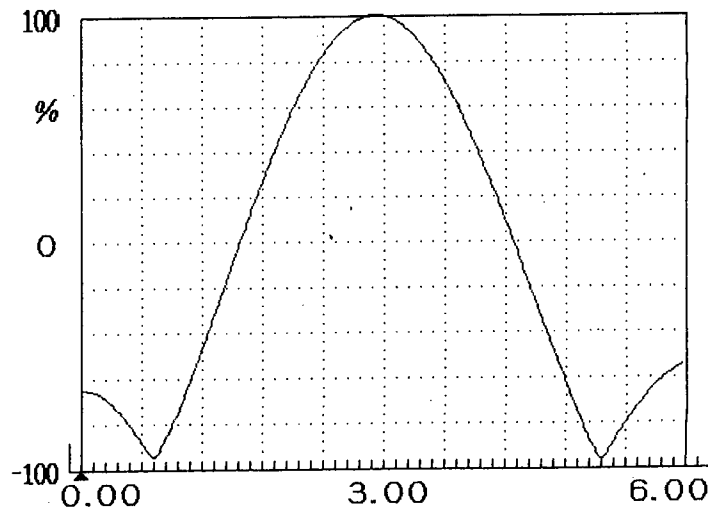


図-4.3.13 パルス反射法の探傷ケース⑬で使用した探触子のFFT結果 (その3)

# 試験結果

1. ファイル名 326145RF  
 2. 試験日 1999-10-29  
 3. 超音波探傷器の型名と製造番号 型名 UI-23 製造番号 S23012  
 4. 使用探触子の型名と製造番号 型名 \_\_\_\_\_ 製造番号 \_\_\_\_\_  
 5. 試験者名 \_\_\_\_\_  
 6. 試験体名 \_\_\_\_\_  
 7. 試験場所 \_\_\_\_\_

8. 試験条件

ゲイン	27.0dB	リジエクト	0%
測定範囲	10.0mm	パルス線返周波数	509Hz
音速	3.22km/s	表示形式	RF
パルス位置	68.02 $\mu$ s	パルス幅	250ns
原点移動	0.0mm	探傷モード	一探
試験周波数	2MHz	L M H	オフ
バンド幅	狭帯域	プザ	オフ
屈折角	45.0°		
板厚	100.0mm		
ゲート1	オン	ゲート2	オフ
起点	29.1mm	起点	59.1mm
幅	40.4mm	幅	20.8mm
レベル	40%	レベル	40%
アップ/ピーク	アップ	アップ/ピーク	アップ

9. 試験データ

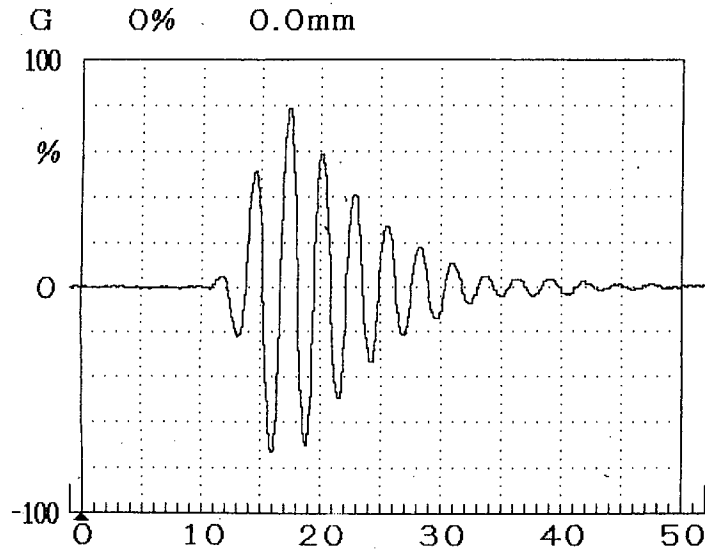


図-4.3.13 パルス反射法の探傷ケース⑬で使用した探触子のFFT結果(その4)

# FFT結果

1. ファイル名 3217  
~~3271-45~~  
 2. 試験日 1999-12-15  
 3. 超音波探傷器の型名と製造番号 型名 UI-23 製造番号 S23012  
 4. 使用探触子の型名と製造番号 型名 \_\_\_\_\_ 製造番号 \_\_\_\_\_  
 5. 試験者名 \_\_\_\_\_  
 6. 試験体名 \_\_\_\_\_  
 7. 試験場所 \_\_\_\_\_

8. 試験条件

ゲイン	34.5dB	バンド幅	狭帯域
測定範囲	100mm	屈折角	70.0°
音速	3.22km/s	板厚	100.0mm
パルス位置	36.19 $\mu$ s	パルス線返周波数	284Hz
原点移動	0.0mm	パルス幅	250ns
試験周波数	2MHz	探傷モード	一探
計算ポイント数	4096	窓関数	矩形

9. 試験データ

表示中心 (Gc)	5.00MHz	中心周波数 (fc)	3.00MHz
表示範囲 (Gs)	10.00MHz	ピーク周波数 (fp)	3.03MHz
帯域幅 (BW)	99%	上限周波数 (fu)	4.49MHz
		下限周波数 (fl)	1.51MHz

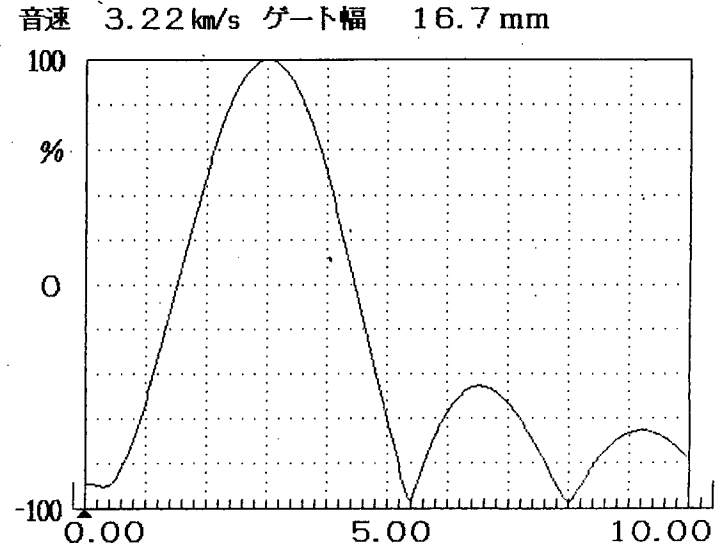


図-4.3.13 パルス反射法の探傷ケース⑬で使用した探触子のFFT結果(その5)

# F F T 結果

1. ファイル名 15005
2. 試験日時 1999-08-20
3. 超音波探傷器の型名と製造番号  
型名 UI-23 製造番号 S23007
4. 使用探触子の型名と製造番号  
型名 3C20x20A70 製造番号 15005
5. 試験者名
6. 試験体名 A1-100R
7. 試験場所
8. 試験条件
 

ゲイン	24.5dB	バンド幅	狭帯域
測定範囲	124mm	屈折角	0.0°
音速	3.24km/s	板厚	100.0mm
パルス位置	8.34μs	パルス幅	230Hz
原点移動	0.0mm	パルス幅	180ns
試験周波数	5MHz	探傷モード	一探
計算ポイント数	4096	窓関数	ハンニング

9. 試験データ
 

表示中心 (Gc)	5.00MHz	中心周波数 (fc)	2.90MHz
表示範囲 (Gs)	10.00MHz	上リ周波数 (fp)	2.90MHz
帯域幅 (BW)	47%	下リ周波数 (fu)	3.58MHz
		上限周波数 (fl)	2.22MHz

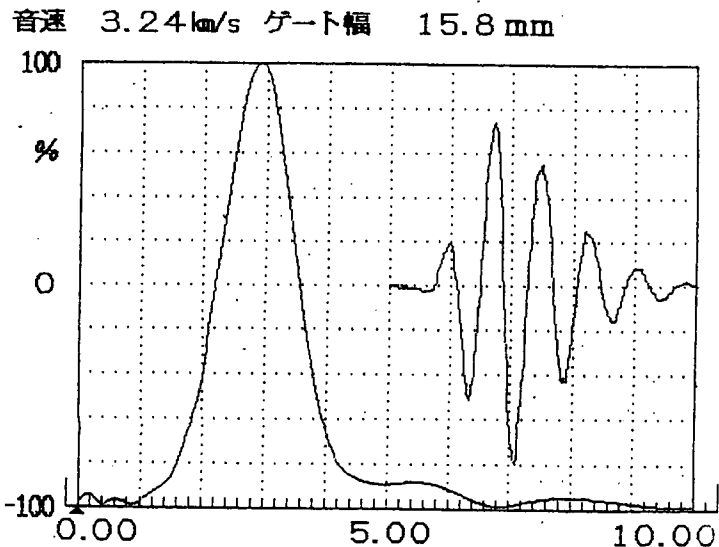


図-4.3.14 パルス反射法の探傷ケース④で使用した探触子のFFT結果 (その1)

# F F T 結果

1. ファイル名 15006
2. 試験日時 1999-08-20
3. 超音波探傷器の型名と製造番号  
型名 UI-23 製造番号 S23007
4. 使用探触子の型名と製造番号  
型名 3C20x20A70 製造番号 15006
5. 試験者名
6. 試験体名 A1-100R
7. 試験場所
8. 試験条件
 

ゲイン	26.5dB	バンド幅	狭帯域
測定範囲	124mm	屈折角	0.0°
音速	3.24km/s	板厚	100.0mm
パルス位置	8.34μs	パルス幅	230Hz
原点移動	0.0mm	パルス幅	180ns
試験周波数	5MHz	探傷モード	一探
計算ポイント数	4096	窓関数	ハンニング

9. 試験データ
 

表示中心 (Gc)	5.00MHz	中心周波数 (fc)	2.91MHz
表示範囲 (Gs)	10.00MHz	上リ周波数 (fp)	2.92MHz
帯域幅 (BW)	49%	下リ周波数 (fu)	3.63MHz
		上限周波数 (fl)	2.19MHz

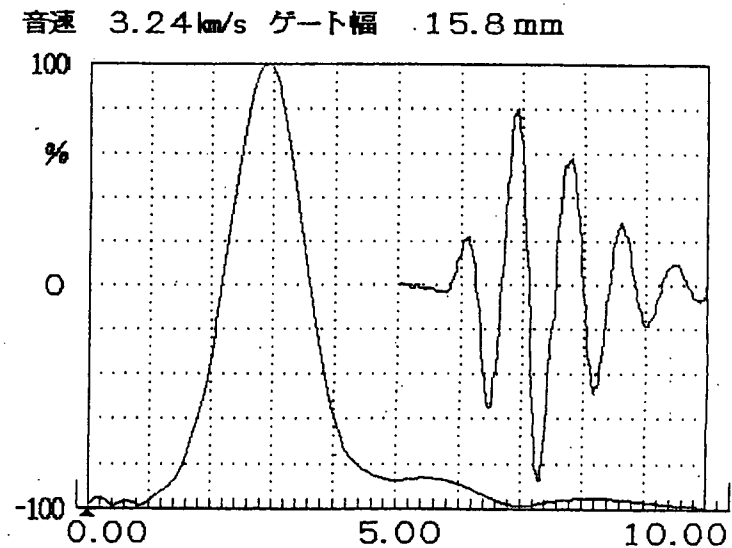
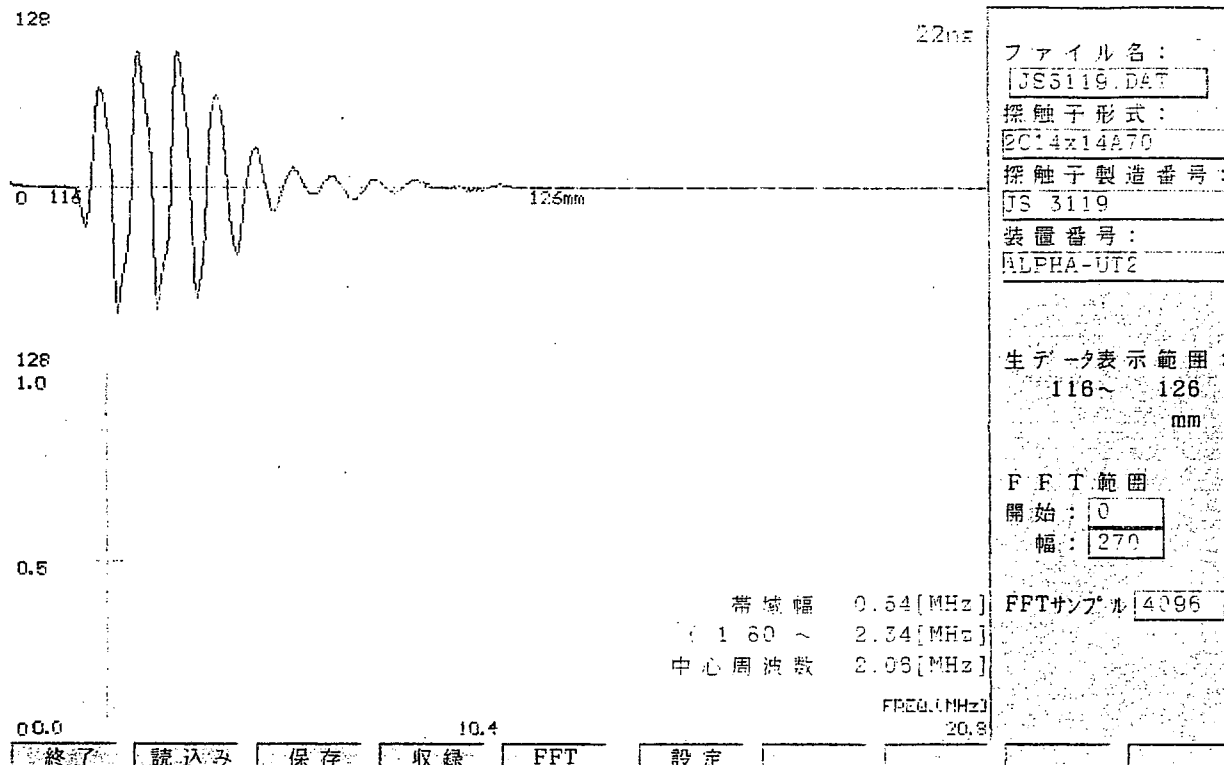
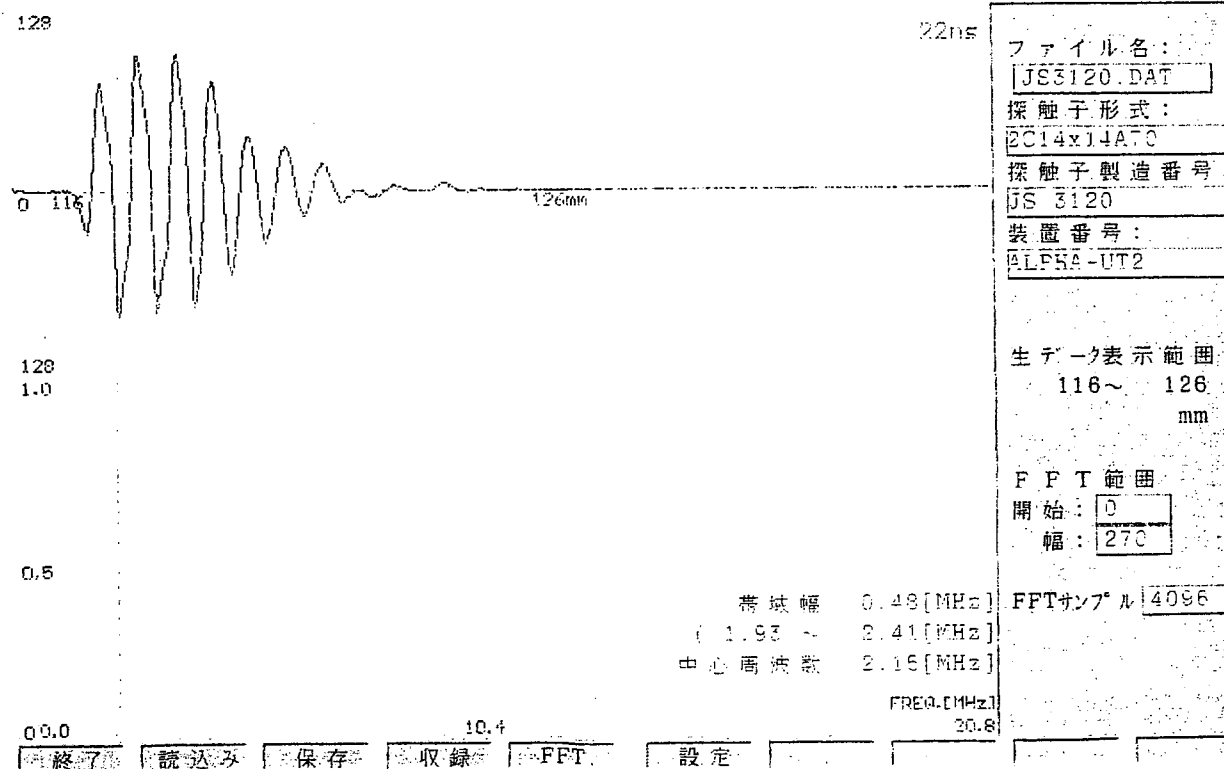


図-4.3.14 パルス反射法の探傷ケース④で使用した探触子のFFT結果 (その2)



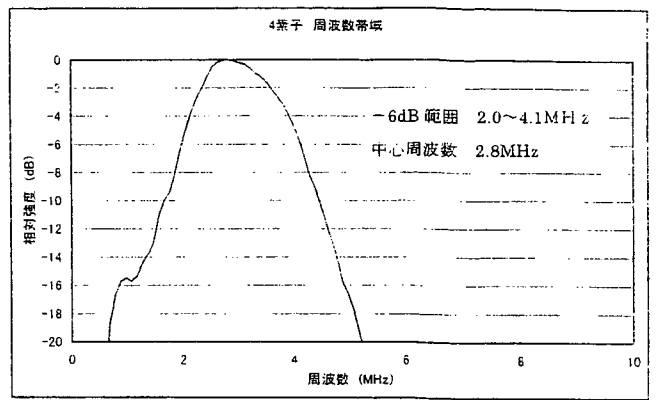
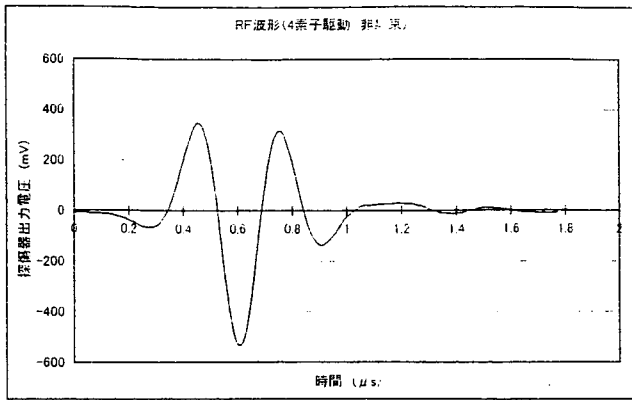
探傷周波数及び帯域幅の測定に用いた波形画像

図-4.3.15 パルス反射法の探傷ケース⑮で使用した探触子のFFT結果(その1)

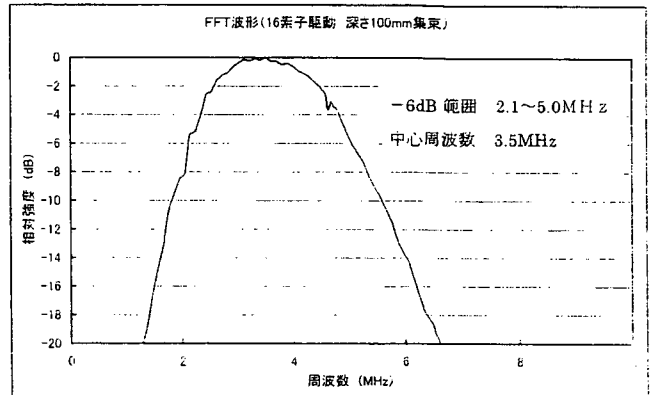
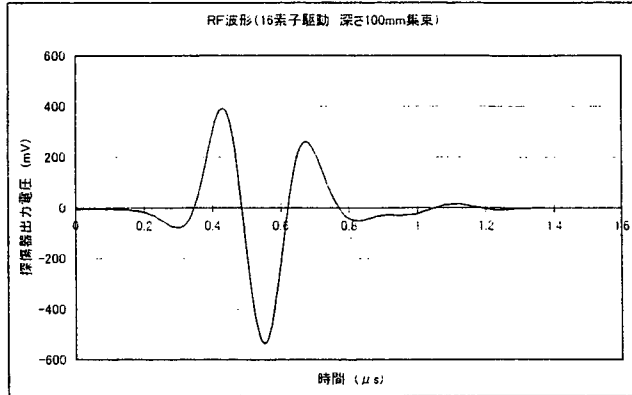


探傷周波数及び帯域幅の測定に用いた波形画像

図-4.3.15 パルス反射法の探傷ケース⑮で使用した探触子のFFT結果(その2)

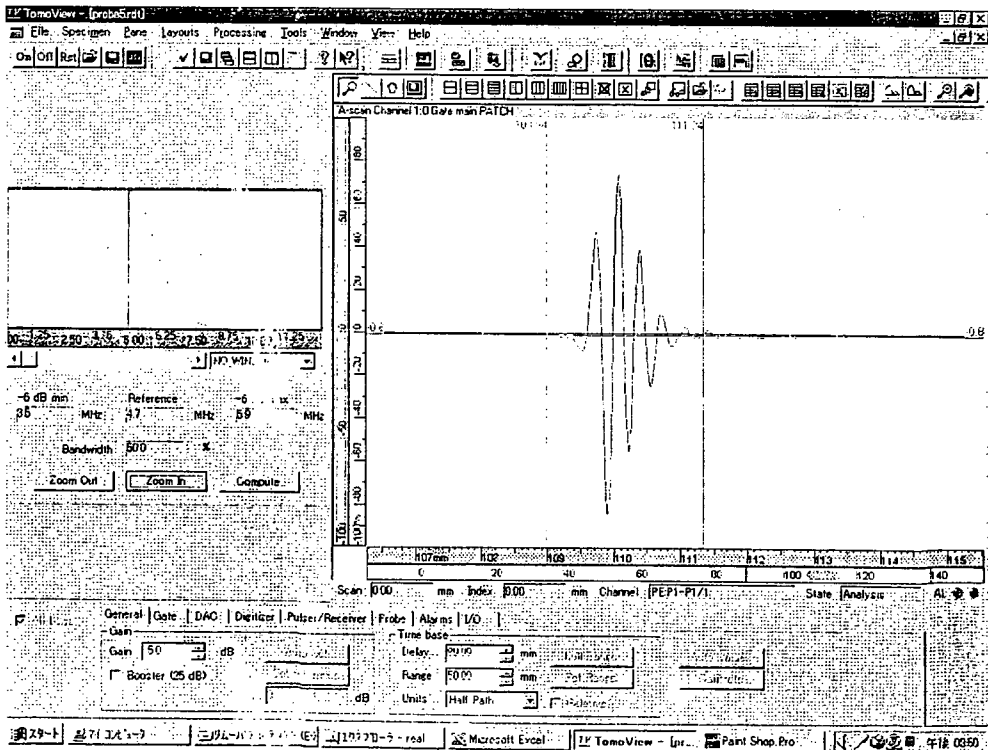


4素子 非集束時の RF 波形と FFT 波形



16素子深さ 100mm 集束時の RF 波形と FFT 波形

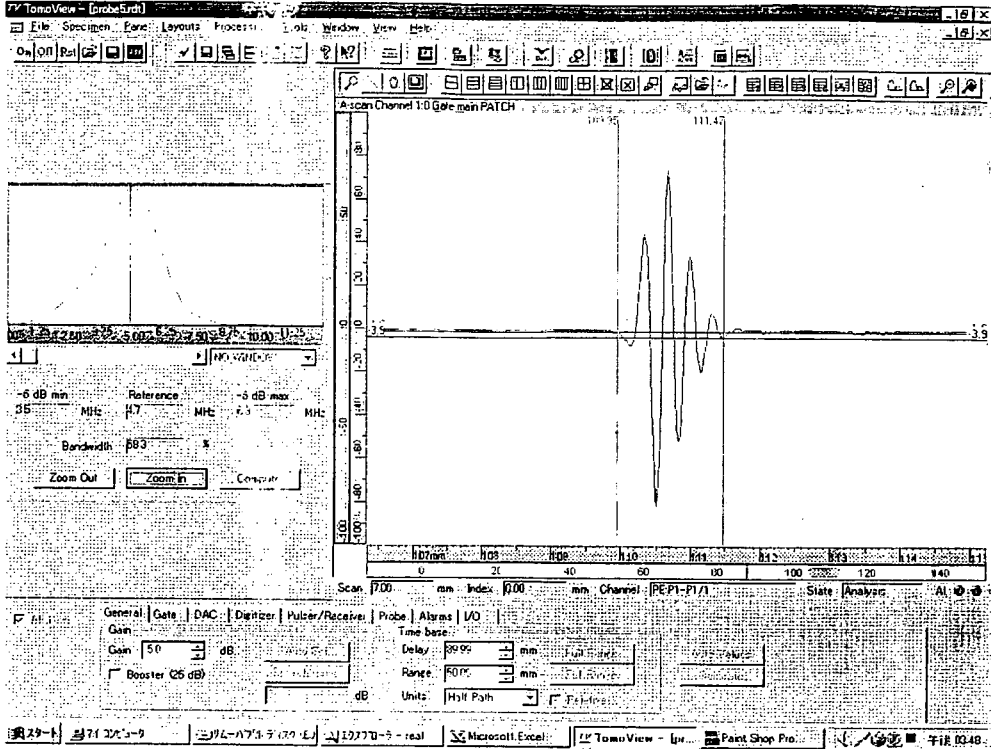
図-4.3.16 パルス反射法の探傷ケース⑯で使用した探触子のFFT結果



No.111 (5C10X10A6.5)

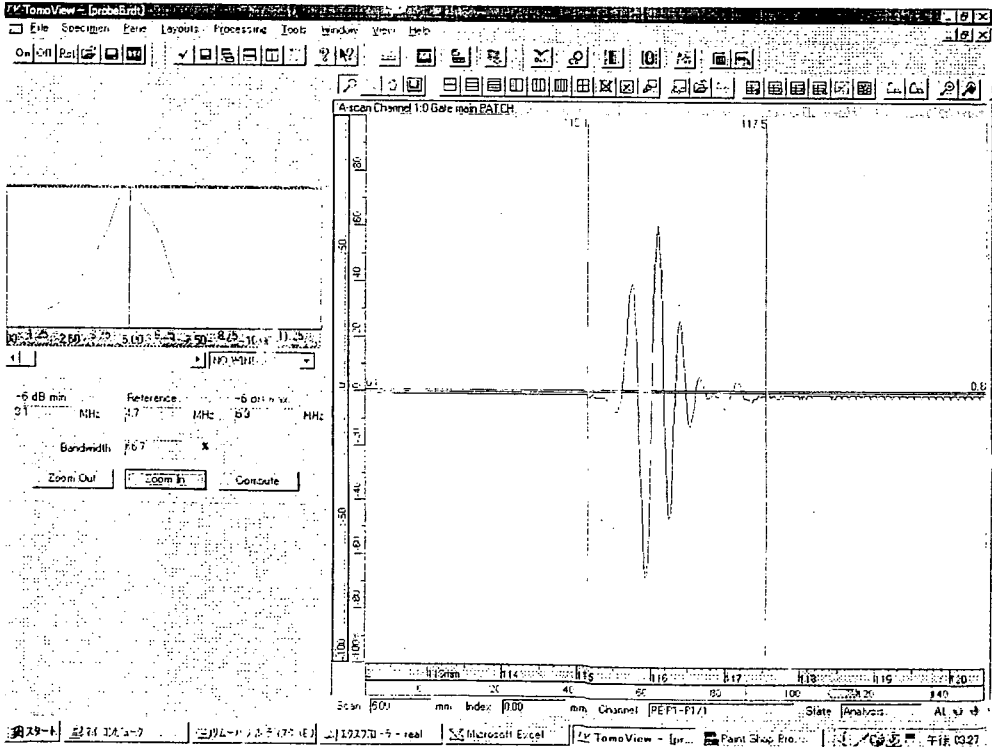
図-4.3.17 パルス反射法の探傷ケース⑰で使用した探触子のFFT結果 (その1)





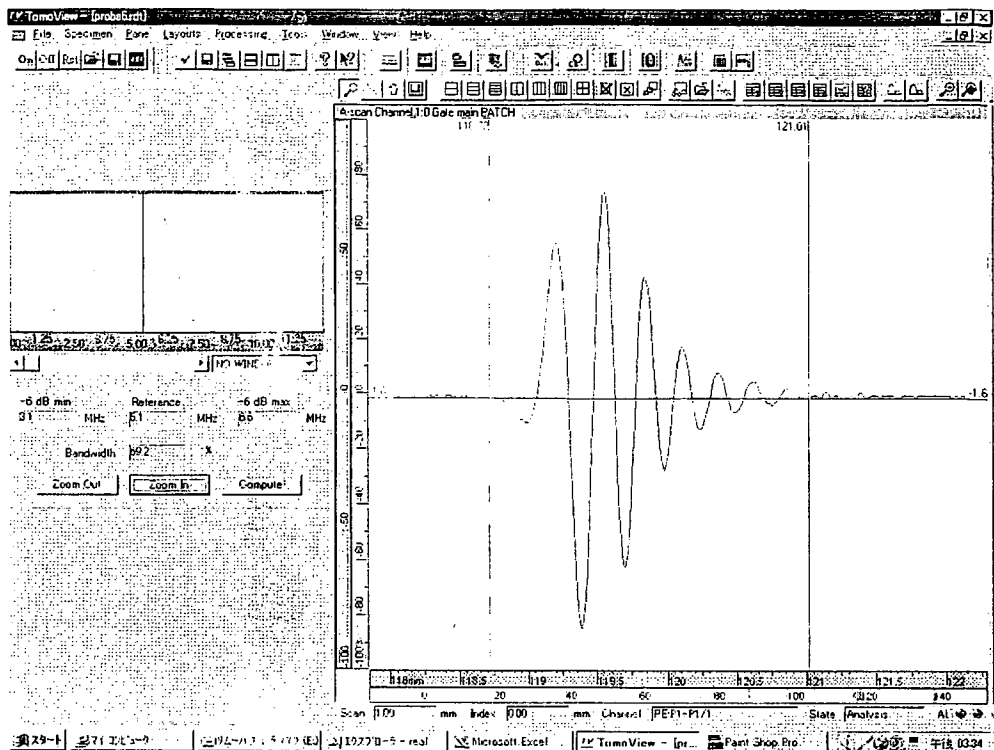
No.112 (5C10X10-A65)

図-4.3.17 パルス反射法の探傷ケース⑩で使用した探触子のFFT結果（その2）



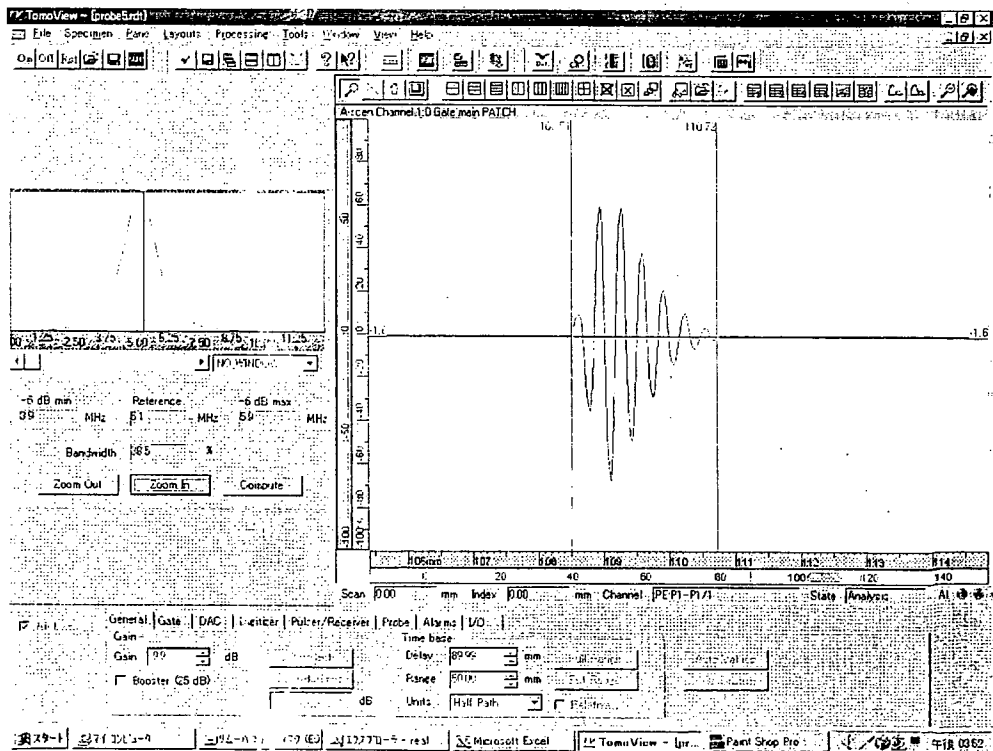
No.9947 (5C19A65)

図-4.3.17 パルス反射法の探傷ケース⑩で使用した探触子のFFT結果（その3）



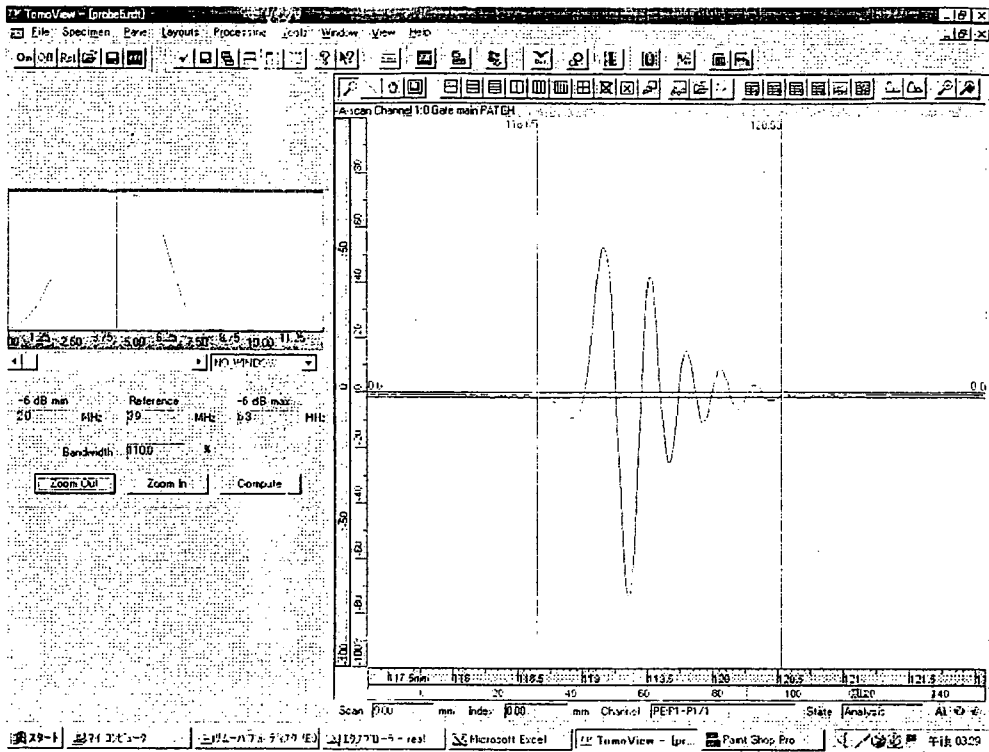
No.9944 (5C19A65)

図-4.3.17 パルス反射法の探傷ケース⑦で使用した探触子のFFT結果 (その4)



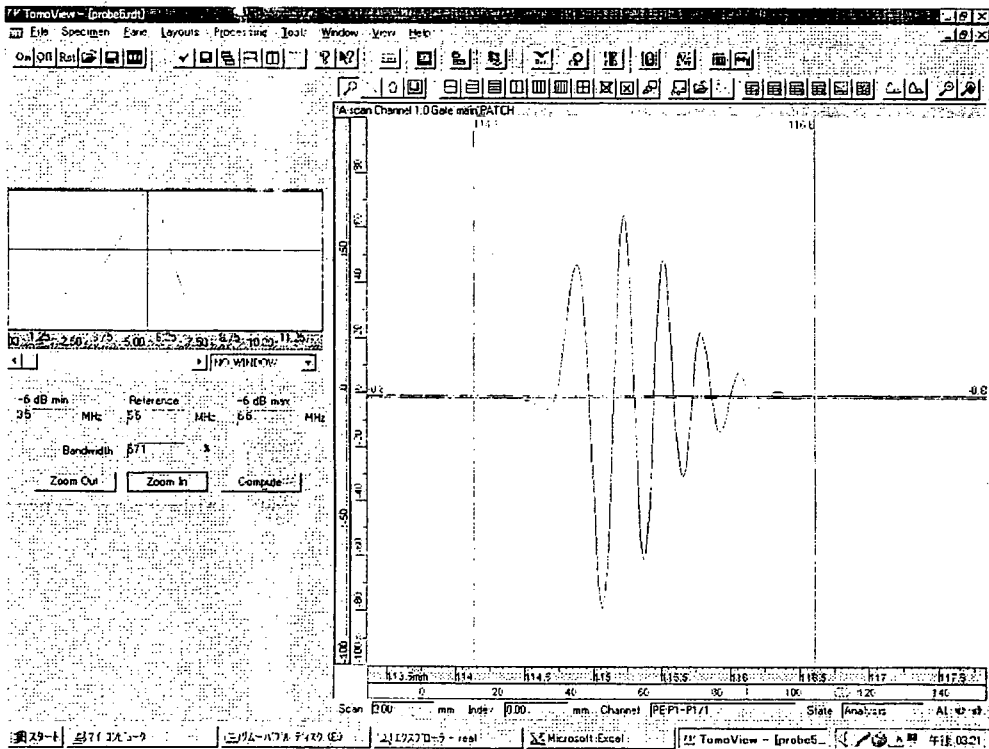
No.149 (5C10X10A45)

図-4.3.18 パルス反射法の探傷ケース⑧で使用した探触子のFFT結果 (その1)



No.9946 (5C19A45)

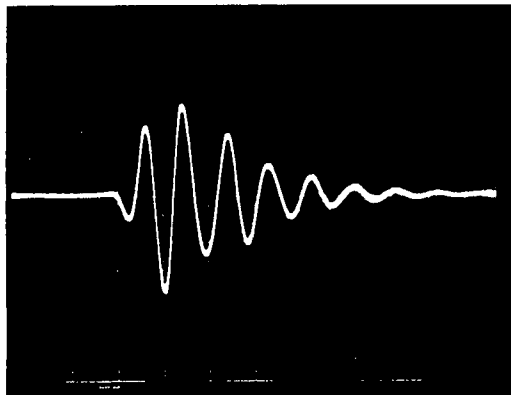
図-4.3.18 パルス反射法の探傷ケース⑩で使用した探触子のFFT結果（その2）



No.9945 (5C19A45)

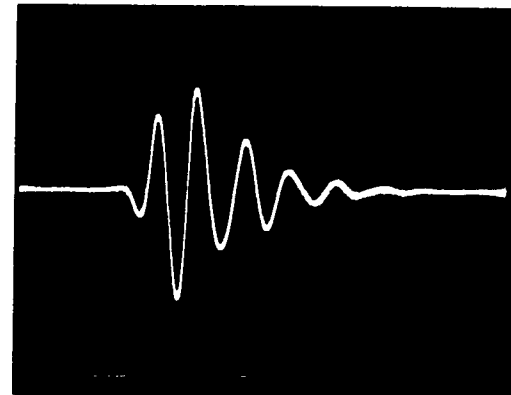
図-4.3.18 パルス反射法の探傷ケース⑩で使用した探触子のFFT結果（その3）

2.25C12.5LA60、LA45 (No0085)



-6dB範囲：1.9MHz～2.6MHz  
 中心周波数：2.25MHz  
 ピーク周波数：2.2MHz

2.25C12.5LA60、LA45 (No0091)



-6dB範囲：2.0MHz～2.6MHz  
 中心周波数：2.3MHz  
 ピーク周波数：2.25MHz

-109-

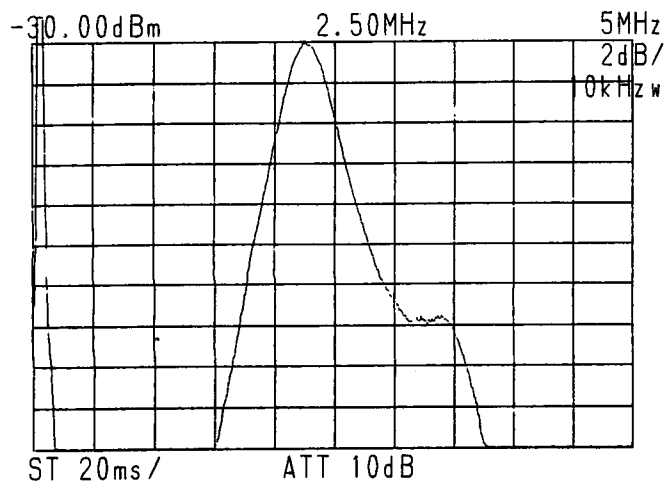


図-4.3.19 TOFD法の探傷ケースT1で使用した探触子のFFT結果 (その1)

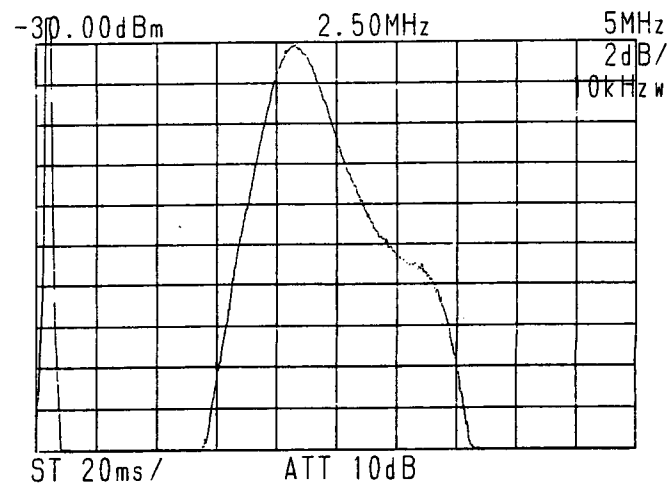


図-4.3.19 TOFD法の探傷ケースT1で使用した探触子のFFT結果 (その2)

# FFT 結果

1. ファイル名 \_\_\_\_\_
2. 試験日 1999-11-08
3. 超音波探傷器の型名と製造番号 型名 UI-23 製造番号 S23032
4. 使用探触子の型名と製造番号 型名 BIOC6LA70  
製造番号 SA10BB/53
5. 試験者名 \_\_\_\_\_
6. 試験体名 JIS STB-A1
7. 試験場所 \_\_\_\_\_
8. 試験条件
 

ゲイン	29.5dB	バンド幅	広帯域
測定範囲	10.0mm	屈折角	0.0°
音速	5.90km/s	板厚	30.0mm
パルス位置	7.43μs	パルス繰返周波数	509Hz
原点移動	0.0mm	パルス幅	55ns
試験周波数	10MHz	探傷モード	一探
計算ポイント数	4096	窓関数	矩形
9. 試験データ
 

表示中心 (Gc)	10.00MHz	中心周波数 (fc)	8.15MHz
表示範囲 (Gs)	20.00MHz	ピーク周波数 (fp)	8.01MHz
帯域幅 (BW)	55%	上限周波数 (fu)	10.40MHz
		下限周波数 (fl)	5.91MHz

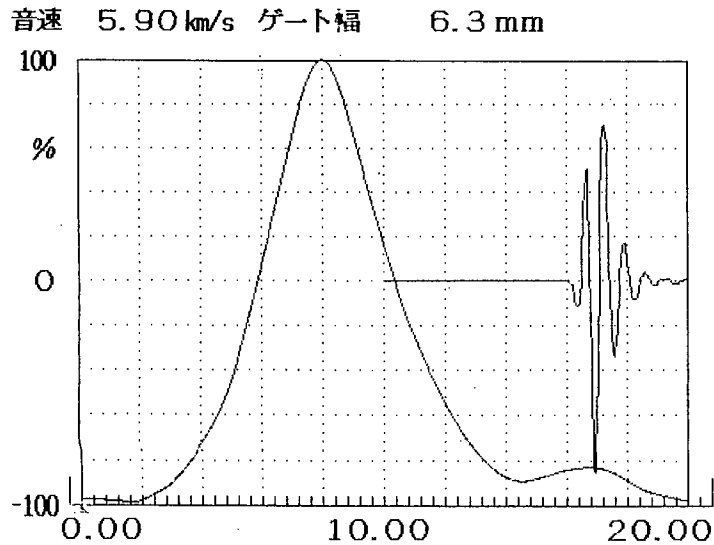


図-4.3.20 TOFD法の探傷ケースT2で使用した探触子のFFT結果 (その1)

# FFT 結果

1. ファイル名 \_\_\_\_\_
2. 試験日 1999-11-08
3. 超音波探傷器の型名と製造番号 型名 UI-23 製造番号 S23032
4. 使用探触子の型名と製造番号 型名 BIOC6LA70  
製造番号 SA10BB/55
5. 試験者名 \_\_\_\_\_
6. 試験体名 JIS STB-A1
7. 試験場所 \_\_\_\_\_
8. 試験条件
 

ゲイン	25.5dB	バンド幅	広帯域
測定範囲	10.0mm	屈折角	0.0°
音速	5.90km/s	板厚	30.0mm
パルス位置	7.43μs	パルス繰返周波数	509Hz
原点移動	0.0mm	パルス幅	55ns
試験周波数	10MHz	探傷モード	一探
計算ポイント数	4096	窓関数	矩形
9. 試験データ
 

表示中心 (Gc)	10.00MHz	中心周波数 (fc)	8.65MHz
表示範囲 (Gs)	20.00MHz	ピーク周波数 (fp)	8.23MHz
帯域幅 (BW)	60%	上限周波数 (fu)	11.25MHz
		下限周波数 (fl)	6.05MHz

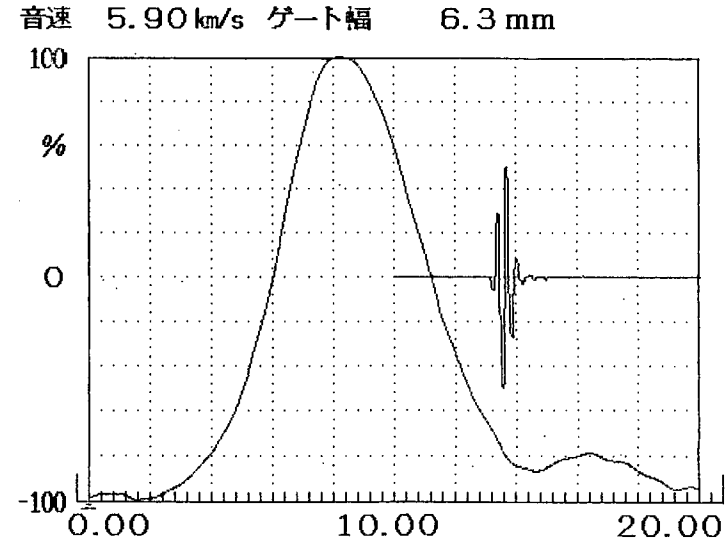


図-4.3.20 TOFD法の探傷ケースT2で使用した探触子のFFT結果 (その2)

# FFT 結果

1. ファイル名 \_\_\_\_\_
2. 試験日 1999-11-08
3. 超音波探傷器の型名と製造番号 型名 UI-23 製造番号 S23032
4. 使用探触子の型名と製造番号 型名 B5C6LA60  
製造番号 SA598/198
5. 試験者名 \_\_\_\_\_
6. 試験体名 JIS STB-A1
7. 試験場所 \_\_\_\_\_
8. 試験条件
 

ゲイン	22.0dB	バンド幅	広帯域
測定範囲	10.0mm	屈折角	0.0°
音速	5.90km/s	板厚	30.0mm
パルス位置	7.43μs	パルス繰返周波数	509Hz
原点移動	0.0mm	パルス幅	100ns
試験周波数	5MHz	探傷モード	一探
計算ポイント数	4096	窓関数	矩形
9. 試験データ
 

表示中心 (Gc)	5.00MHz	中心周波数 (fc)	5.48MHz
表示範囲 (Gs)	10.00MHz	ピーク周波数 (fp)	5.42MHz
帯域幅 (BW)	58%	上限周波数 (fu)	7.08MHz
		下限周波数 (fl)	3.88MHz

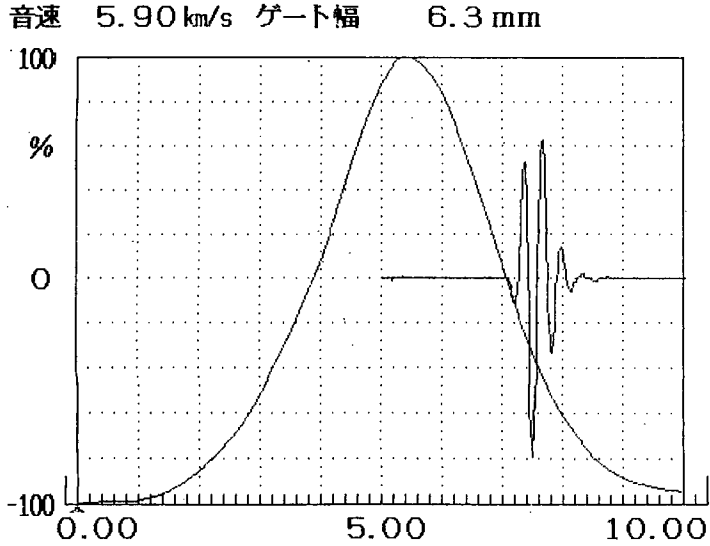


図-4.3.20 TOFD法の探傷ケースT2で使用した探触子のFFT結果 (その3)

# FFT 結果

1. ファイル名 \_\_\_\_\_
2. 試験日 1999-11-08
3. 超音波探傷器の型名と製造番号 型名 UI-23 製造番号 S23032
4. 使用探触子の型名と製造番号 型名 B5C6LA60  
製造番号 SA598/201
5. 試験者名 \_\_\_\_\_
6. 試験体名 JIS STB-A1
7. 試験場所 \_\_\_\_\_
8. 試験条件
 

ゲイン	22.0dB	バンド幅	広帯域
測定範囲	10.0mm	屈折角	0.0°
音速	5.90km/s	板厚	30.0mm
パルス位置	7.43μs	パルス繰返周波数	509Hz
原点移動	0.0mm	パルス幅	100ns
試験周波数	5MHz	探傷モード	一探
計算ポイント数	4096	窓関数	矩形
9. 試験データ
 

表示中心 (Gc)	5.00MHz	中心周波数 (fc)	5.36MHz
表示範囲 (Gs)	10.00MHz	ピーク周波数 (fp)	5.47MHz
帯域幅 (BW)	70%	上限周波数 (fu)	7.23MHz
		下限周波数 (fl)	3.49MHz

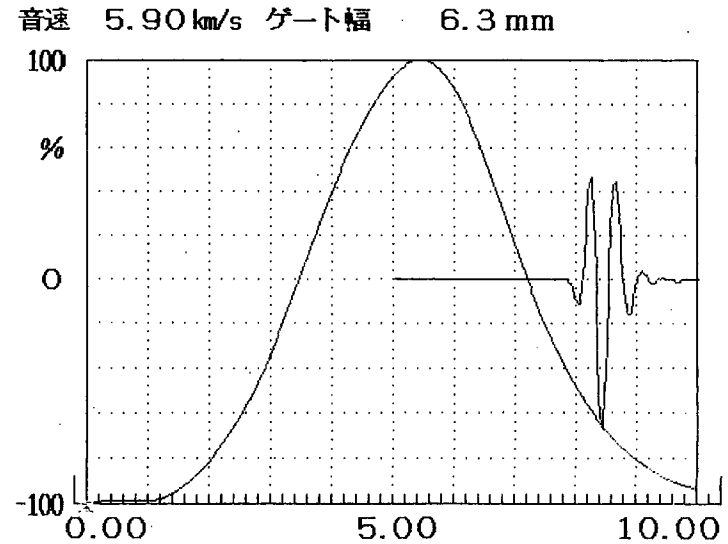


図-4.3.20 TOFD法の探傷ケースT2で使用した探触子のFFT結果 (その4)

# FFT 結果

1. ファイル名 \_\_\_\_\_
2. 試験日 1999-11-08
3. 超音波探傷器の型名と製造番号 型名 UI-23 製造番号 S23032
4. 使用探触子の型名と製造番号 型名 B5C12LA60  
製造番号 2SA5BB/135
5. 試験者名 \_\_\_\_\_
6. 試験体名 JIS STB-A1
7. 試験場所 \_\_\_\_\_
8. 試験条件
 

ゲイン	16.0dB	バンド幅	広帯域
測定範囲	10.0mm	屈折角	0.0°
音速	5.90km/s	板厚	30.0mm
パルス位置	7.43μs	パルス繰返周波数	509Hz
原点移動	0.0mm	パルス幅	100ns
試験周波数	5MHz	探傷モード	一探
計算ポイント数	4096	窓関数	矩形
9. 試験データ
 

表示中心 (Gc)	5.00MHz	中心周波数 (fc)	4.53MHz
表示範囲 (Gs)	10.00MHz	ピーク周波数 (fp)	4.69MHz
帯域幅 (BW)	66%	上限周波数 (fu)	6.03MHz
		下限周波数 (fl)	3.03MHz

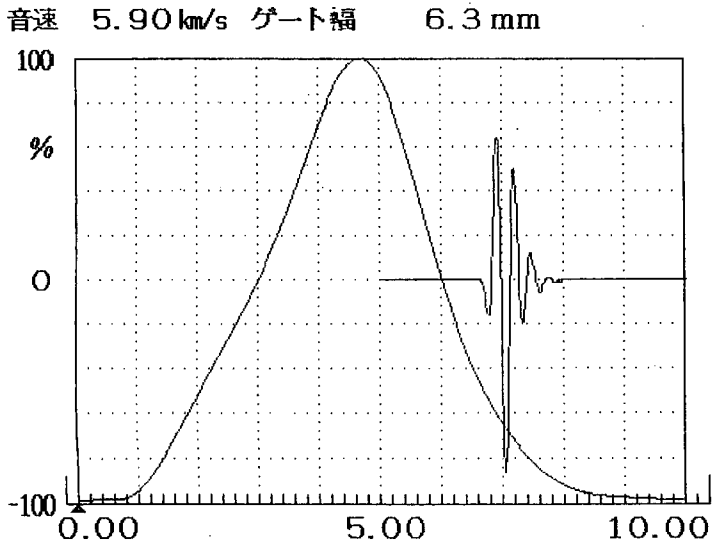


図-4.3.20 TOFD法の探傷ケースT2で使用した探触子のFFT結果 (その5)

# FFT 結果

1. ファイル名 \_\_\_\_\_
2. 試験日 1999-11-08
3. 超音波探傷器の型名と製造番号 型名 UI-23 製造番号 S23032
4. 使用探触子の型名と製造番号 型名 B5C12LA60  
製造番号 2SA5BB/136
5. 試験者名 \_\_\_\_\_
6. 試験体名 JIS STB-A1
7. 試験場所 \_\_\_\_\_
8. 試験条件
 

ゲイン	12.5dB	バンド幅	広帯域
測定範囲	10.0mm	屈折角	0.0°
音速	5.90km/s	板厚	30.0mm
パルス位置	7.43μs	パルス繰返周波数	509Hz
原点移動	0.0mm	パルス幅	100ns
試験周波数	5MHz	探傷モード	一探
計算ポイント数	4096	窓関数	矩形
9. 試験データ
 

表示中心 (Gc)	5.00MHz	中心周波数 (fc)	4.88MHz
表示範囲 (Gs)	10.00MHz	ピーク周波数 (fp)	5.69MHz
帯域幅 (BW)	84%	上限周波数 (fu)	6.93MHz
		下限周波数 (fl)	2.83MHz

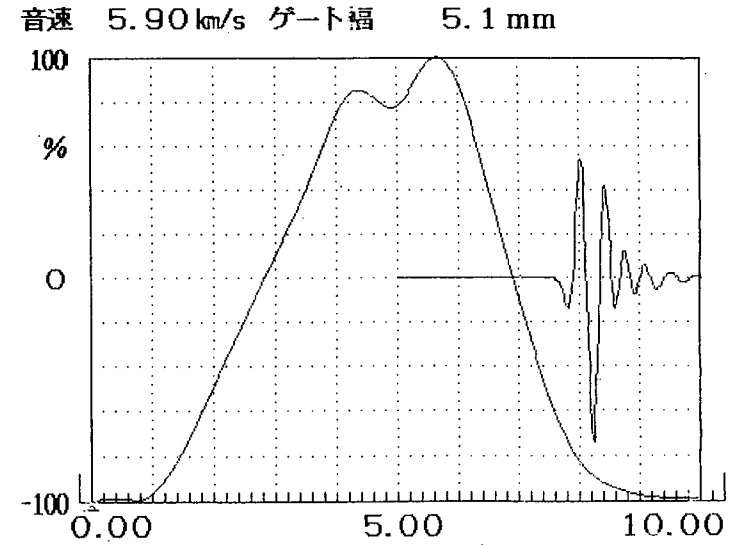
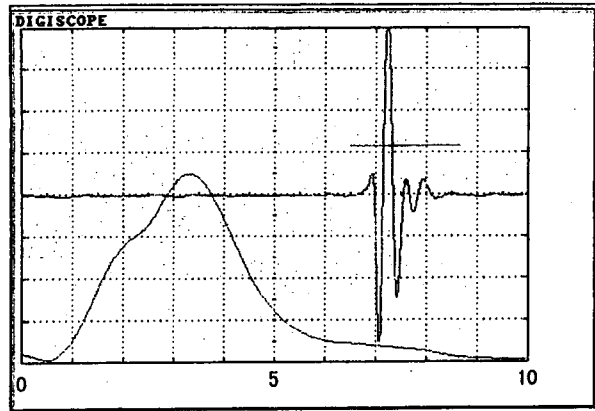
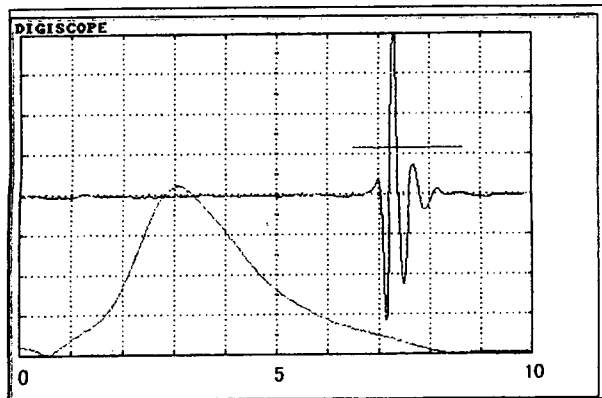


図-4.3.20 TOFD法の探傷ケースT2で使用した探触子のFFT結果 (その6)



5C6.3LA50  
(9907051)

ピーク周波数: 3.28MHz  
中心周波数: 3.07MHz  
帯域幅: 2.83MHz



5C6.3LA50  
(9907052)

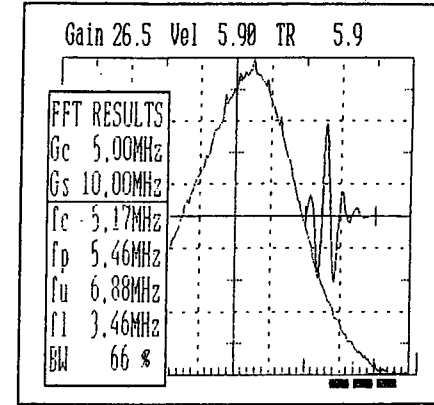
ピーク周波数: 3.10MHz  
中心周波数: 3.39MHz  
帯域幅: 2.25MHz

探触子の周波数特性調査結果(φ6.3)

図-4.3.21 TOFD法の探傷ケースT3で使用した探触子のFFT結果

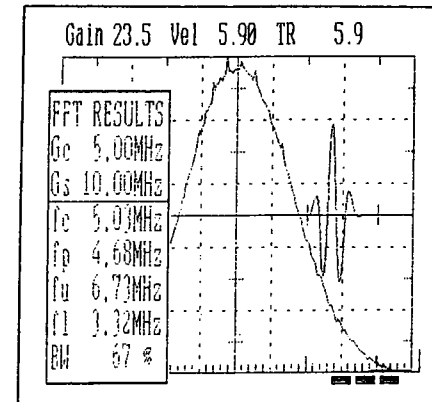
1. 60° 探触子 (5Z10×10LA60・JL1277)

反射源: STB-A1 100R



2. 45° 探触子 (5Z10×10LA45・JL1273)

反射源: STB-A1 100R



3. 波形画像内記号説明

- Gc : グラフ内での中心周波数
- Gs : 表示スパン
- fc : 中心周波数
- fp : ピーク周波数
- fu : -6dB周波数 (上限)
- fl : -6dB周波数 (下限)
- Bw : 周波数帯域

図-4.3.22 TOFD法の探傷ケースT4で使用した探触子のFFT結果



縦波斜角探触子性能測定結果

室温：22℃

1. 探触子型式：5Z6×10LA60 COM
2. 製造番号：JL 1303
3. 接 栓：LE 上
4. 使用装置：UI-22
5. 試験片：STB-A1 5757
6. 反射源 STB-A1 100R

検 印

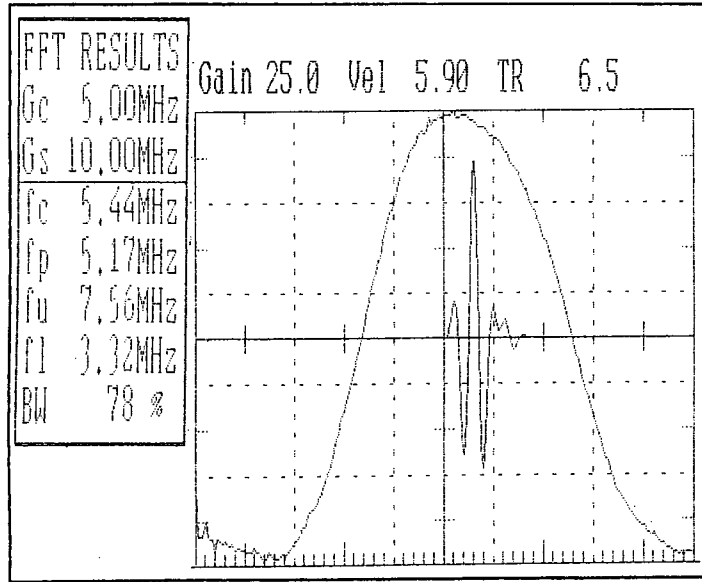


図-4.3.23 TOFD法の探傷ケースT5で使用了探触子のFFT結果（その1）

縦波斜角探触子性能測定結果

室温：22℃

1. 探触子型式：5Z6×10LA60 COM
2. 製造番号：JL 1304
3. 接 栓：LE 上
4. 使用装置：UI-22
5. 試験片：STB-A1 5757
6. 反射源 STB-A1 100R

検 印

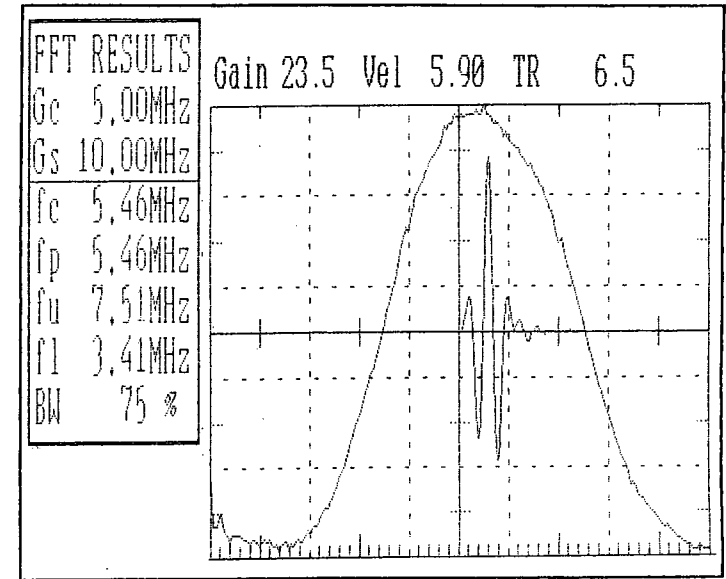


図-4.3.23 TOFD法の探傷ケースT5で使用了探触子のFFT結果（その2）

**STAVELEY SENSORS INC. HARRISONIC LABS**

**TRANSDUCER CERTIFICATION SHEET**

TEST DATE: Sun Sep 12 13:30:46 1999

**TRANSDUCER DATA**

Part Number : G0508	Focal type : N/A
Serial Number : 99I048	Focal point (in): N/A
Frequency (Mhz) : 5.0	Water path (in): N/A
Element size (in): .500	Cable : RG174
Type : G	Connector : MICRODOT
Test specification(s): N/A	
Test block/target : 1.0" STEEL BLOCK	Test date :
ster : R.C.	

**PULSER/RECEIVER DATA**

Pulser output (v) : 130	Damping (Q) : 50
Received signal (v) : 2.0	Energy : 1
Loop gain (db) : -36.26	Attenuation(db): 44
Trigger/rep. rate : EXT.	Gain (db) : 40
H. P. filter (Mhz) : 1.0	

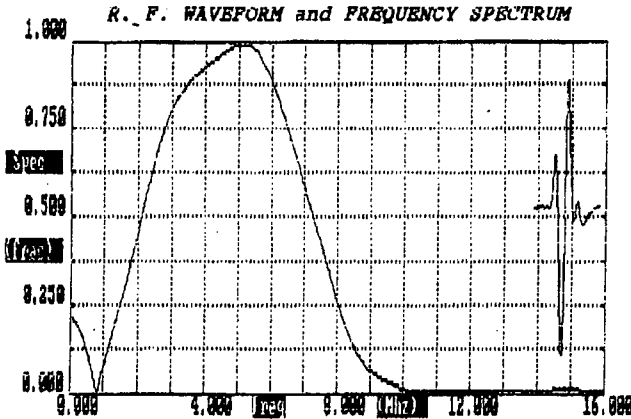
**SYSTEM DATA**

**FREQUENCY SPECTRUM**

Peak Freq (mhz): 5.125  
 Cntr Freq (mhz): 4.674  
 BW -6 dB (mhz): 2.077  
 BW -6 dB (mhz): 7.271  
 BW -6 dB (mhz): 5.195  
 BW (%) : 111.1

**R. F. WAVEFORM**

Hor Res (us/div): 0.500  
 Vert Res (v/div): 0.125



DOCUMENTED BY:

DATE: 9/14/99

CHECKED BY:

DATE: SEP 14 1999

TEST EQUIPMENT: PANAMETRICS MODEL 5052UA TRANSDUCER ANALYZER  
 SONOTER "ProbeTEST" TRANSDUCER EVALUATION PROGRAM A/D S/N 215

図-4.3.24 TOFD法の探傷ケースT6で使用した探触子のFFT結果 (その1)

**STAVELEY SENSORS INC. HARRISONIC LABS**

**TRANSDUCER CERTIFICATION SHEET**

TEST DATE: Sun Sep 12 13:35:16 1999

**TRANSDUCER DATA**

Part Number : G0508	Focal type : N/A
Serial Number : 99I049	Focal point (in): N/A
Frequency (Mhz) : 5.0	Water path (in): N/A
Element size (in): .500	Cable : RG174
Type : G	Connector : MICRODOT
Test specification(s): N/A	
Test block/target : 1.0" STEEL BLOCK	Test date :
ster : R.C.	

**PULSER/RECEIVER DATA**

Pulser output (v) : 130	Damping (Q) : 50
Received signal (v) : 2.0	Energy : 1
Loop gain (db) : -36.26	Attenuation(db): 44
Trigger/rep. rate : EXT.	Gain (db) : 40
H. P. filter (Mhz) : 1.0	

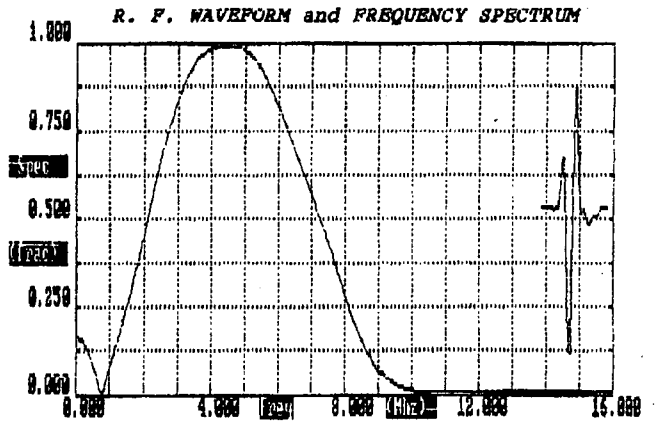
**SYSTEM DATA**

**FREQUENCY SPECTRUM**

Peak Freq (mhz): 4.438  
 Cntr Freq (mhz): 4.669  
 BW -6 dB (mhz): 2.074  
 BW -6 dB (mhz): 7.261  
 BW -6 dB (mhz): 5.184  
 BW (%) : 111.0

**R. F. WAVEFORM**

Hor Res (us/div): 0.500  
 Vert Res (v/div): 0.125



DOCUMENTED BY:

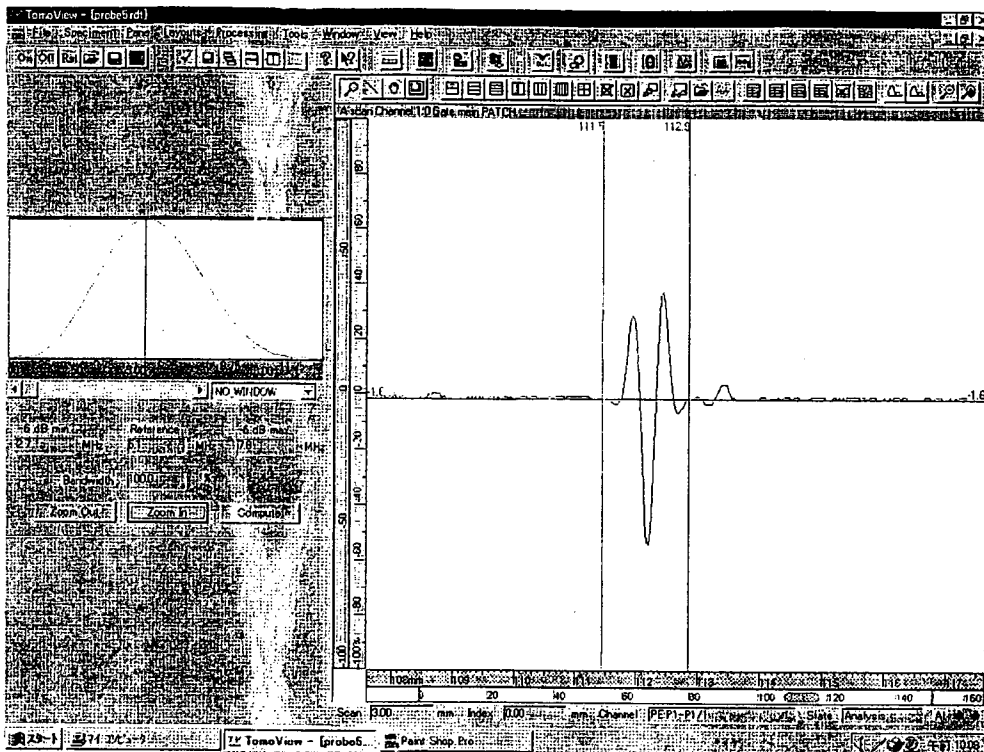
DATE: 9/14/99

CHECKED BY:

DATE: SEP 14 1999

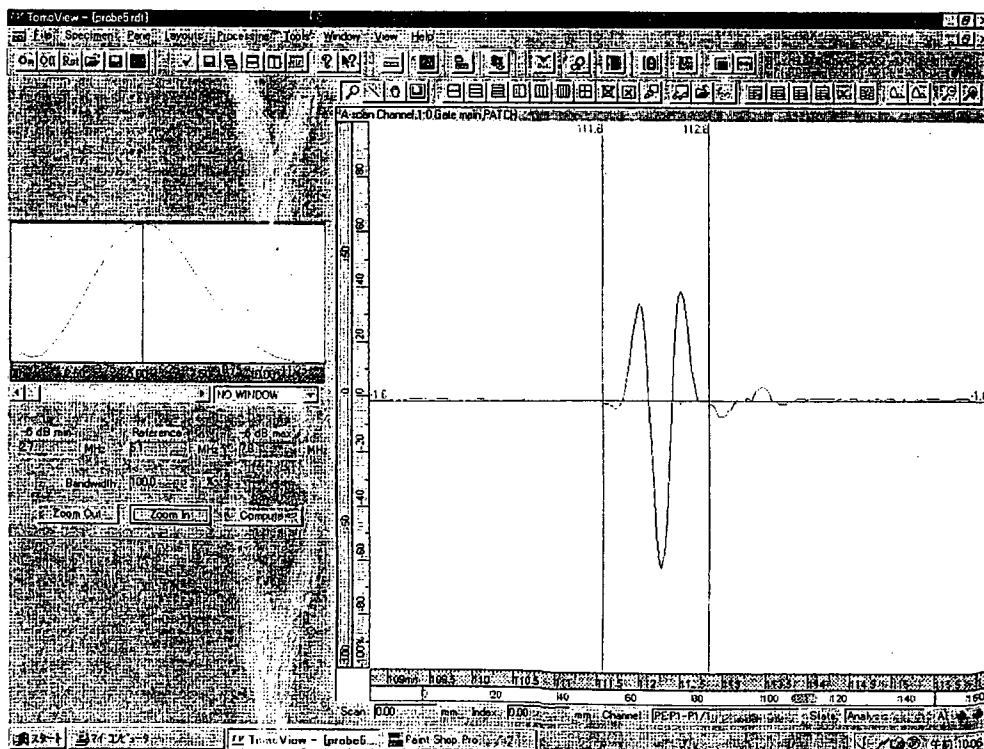
TEST EQUIPMENT: PANAMETRICS MODEL 5052UA TRANSDUCER ANALYZER  
 SONOTER "ProbeTEST" TRANSDUCER EVALUATION PROGRAM A/D S/N 215

図-4.3.24 TOFD法の探傷ケースT6で使用した探触子のFFT結果 (その2)



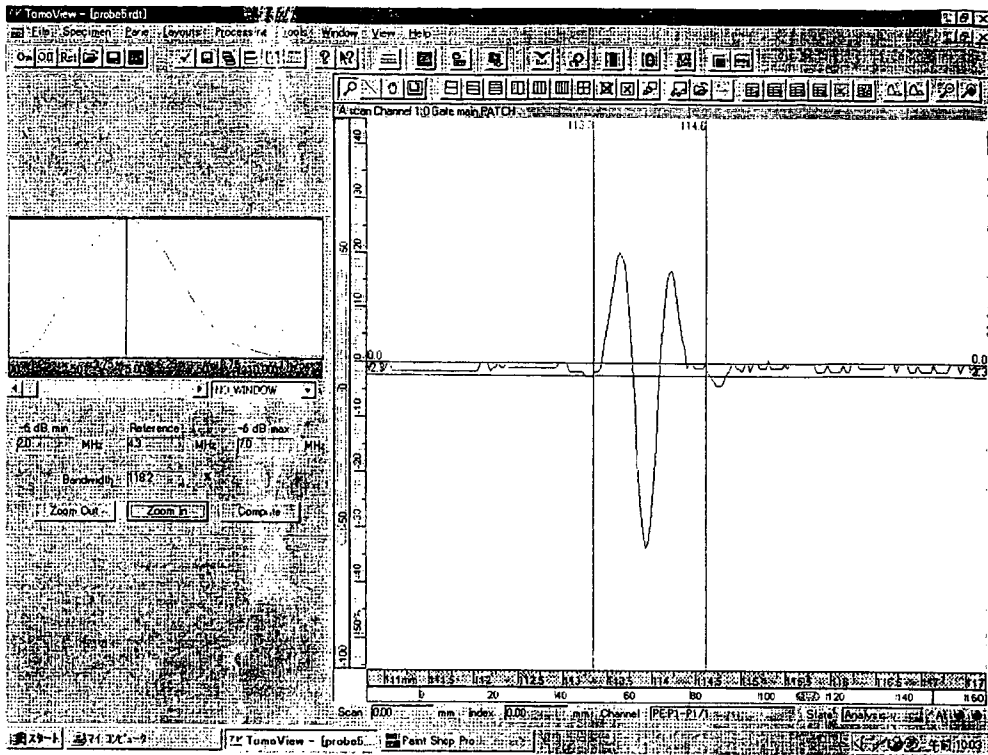
No.9911030 (5C5D)

図-4.3.25 TOFD法の探傷ケースT7で使用した探触子のFFT結果 (その1)



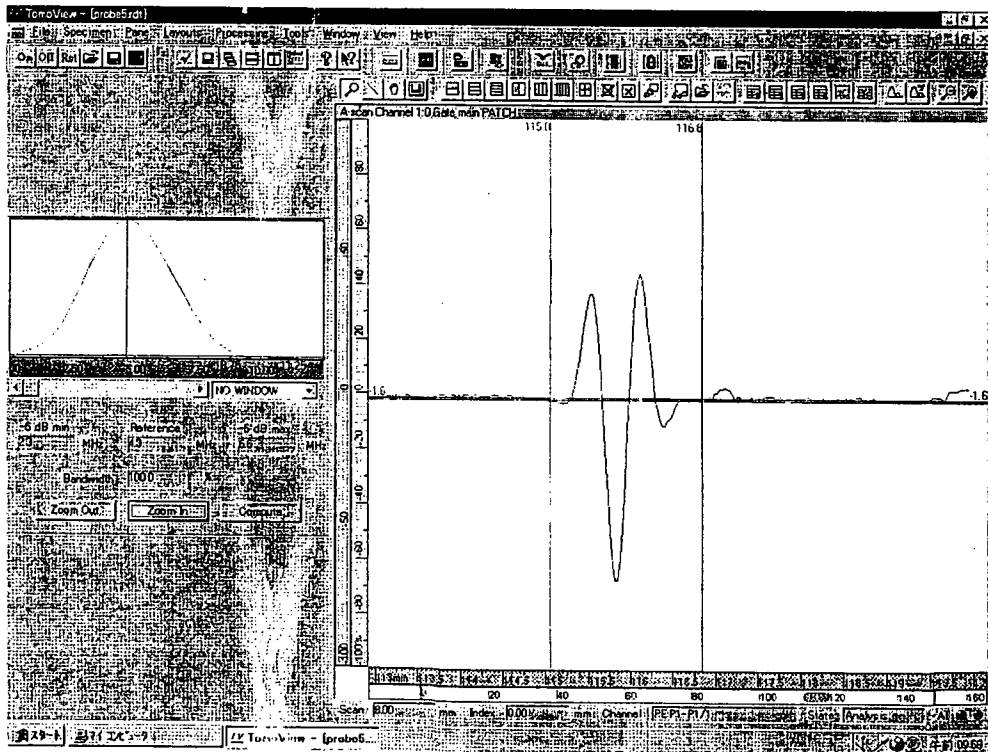
No.9911031 (5C5D)

図-4.3.25 TOFD法の探傷ケースT7で使用した探触子のFFT結果 (その2)



No.9911033 (5C12.5D)

図-4.3.25 TOFD法の探傷ケースT7で使用した探触子のFFT結果 (その3)



No.9911034 (5C12.5D)

図-4.3.25 TOFD法の探傷ケースT7で使用した探触子のFFT結果 (その4)