

NDIS 意見受付

NDIS2429 フェーズドアレイ法による超音波探傷試験方法通則
原案作成委員会

この NDIS は「日本非破壊検査協会規格（NDIS）制定等に関する規則」に基づき関係者に NDIS の
改正前の意見提出期間を設けるために掲載するものです。

意見は規格原案決定の際の参考として取り扱いさせていただきます。

掲載されている NDIS についての意見提出は次に示すメールアドレスまでお願いいたします。

意見受付締切日：2024 年 6 月 28 日（金）

意見提出先：Email：bsn@jsndi.or.jp

目次

ページ

Pubcome 2024/06/28迄

まえがき

この規格は、日本非破壊検査協会規格（NDIS）制定などに関する規則に基づき、標準化委員会の審議を経て、一般社団法人日本非破壊検査協会が制定した規格である。この規格は、著作権法で保護対象となっている著作物である。

この規格の一部が、特許権、出願公開後の特許出願、実用新案権又は出願公開後の実用新案登録出願に抵触する可能性があることに注意を喚起する。一般社団法人日本非破壊検査協会は、このような特許権、出願公開後の特許出願、実用新案権又は出願公開後の実用新案登録出願に関わる確認について、責任はもたない。

この規格を適用する責任は、この規格の使用者に帰する。また、規格を適用した場合に生じるかもしれない安全上又は衛生上の諸問題に関しては、この規格の適用範囲外である。この規格の適用に際して、安全上又は衛生上の規定が必要な場合は、この規格の使用者の責任で、安全又は衛生に関する、規格又は指針などを併用しなければならない。

3 フェーズドアレイ法による超音波探傷試験方法通則

4 General rule of ultrasonic testing by phased array technique

5
6
7 **1 適用範囲**

8 この規格は、反射法によるフェーズドアレイ法で、接合部を含む金属材料及び非金属材料のきずを検出
9 し評価する超音波探傷試験を、手動もしくは自動で行う場合の一般事項について規定する。

10 なお、トータルフォーカシングメソッド（TFM）等の受信波だけを合成処理する方式についても、これ
11 に含めるものとする。

12
13 **2 引用規格**

14 次に掲げる規格は、この規格に引用されることによって、この規格の規定の一部を構成する。これらの
15 引用規格は、その最新版（追補を含む。）を適用する。

16 **JIS Z 2300** 非破壊試験用語

17 **JIS Z 2305** 非破壊試験技術者の資格及び認証

18 **JIS Z 2345** 超音波探傷試験用標準試験片第1部~第4部

19 **NDIS 2002** フェーズドアレイ超音波探傷試験用語

20
21 **3 用語及び定義**

22 この規格で用いる主な用語及び定義は、**JIS Z 2300** 及び **NDIS 2002** による。

23
24 **4 画像表示**

25 フェーズドアレイ探傷装置における基本的な表示方法は次のとおりとする。これらの表示方法はフェー
26 ズドアレイ特有の概念を含むため、その例を図1に示す。

27 a) フェーズドアレイの B スコープ表示

28 b) フェーズドアレイの C スコープ表示

29 c) フェーズドアレイの D スコープ表示

30

31

32

33

34

35

36

37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76

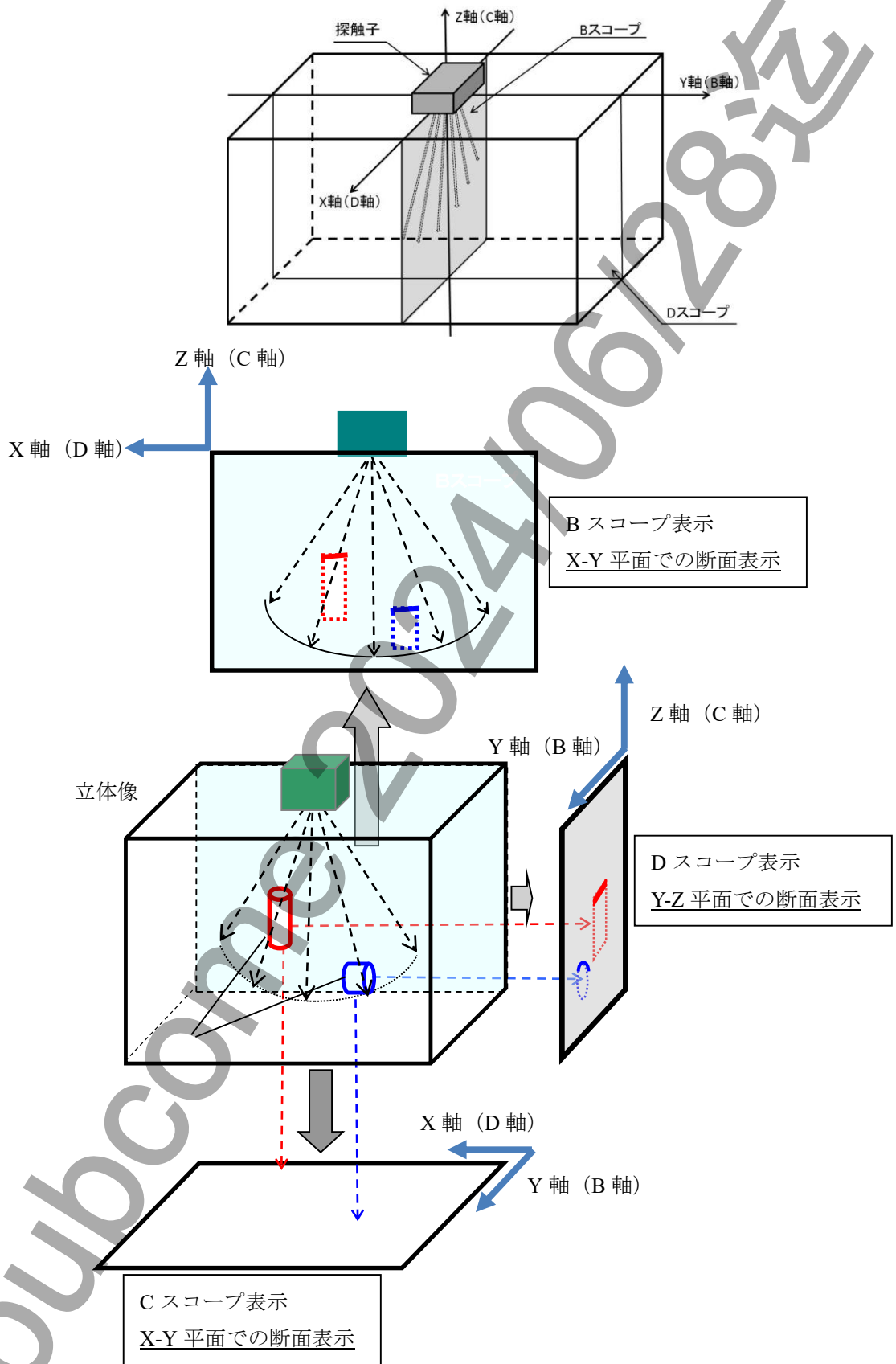


図1-フェーズドアレイのBスコープ、Cスコープ、及びDスコープ表示の例¹⁾

77 5 指定事項

78 試験に関しては、次の事項を指定する。

- 79 (1) 試験の方法
- 80 (2) フェーズドアレイ探傷装置の性能
- 81 (3) フェーズドアレイ探触子の種類と性能
- 82 (4) 関連規格を含む文書など
- 83 (5) その他の必要事項

84

85 6 試験技術者

86 フェーズドアレイ法を用いて試験対象となる材料の探傷に従事する技術者は、**JIS Z2305** 又はそれと同
87 等の資格システムで認証又は資格付けされた有資格者の内、次の要件を満たす者とする。

- 88 a) フェーズドアレイ法の原理及び試験対象となる材料に関する知識を有する。
- 89 b) フェーズドアレイ法の適用に関する教育及び訓練を受けている。

90

91 7 フェーズドアレイ探傷装置の機能及び性能

92 7.1 フェーズドアレイ探傷装置の機能

93 装置の機能は、試験の目的に応じ、受渡当事者間の協議によって、必要とする装置の機能を定めるもの
94 とする。

95 7.2 フェーズドアレイ探傷装置の性能

96 装置の性能は、試験の目的に応じ、受渡当事者間の協議によって、必要とする装置の性能を定めるもの
97 とする。

98

99 8 フェーズドアレイ探傷装置の点検

100 8.1 日常点検

101 装置の日常点検は、試験の目的に応じ、受渡当事者間の協議によって点検項目を決定し、作業開始時及
102 び作業終了時に行う。点検の結果、**7.2** に定める性能を満たさない場合は、必要な処置を行う。

103 8.2 定期点検

104 装置の定期点検は、試験の目的に応じ、受渡当事者間の協議によって点検項目を決定し、装置の購入時
105 及び点検を行った日の翌月 1 日から起算して 12 か月以内ごとに点検し、性能が維持されていることを確
106 認する。点検の結果、**7.2** に定める性能を満たさない場合は、必要な処置を行う。

107 8.3 特別点検

108 装置の特別点検は、試験の目的に応じ、受渡当事者間の協議によって点検項目を決定し、性能に関わる
109 修理を行ったとき及び使用中に異常が生じた場合に行う。点検の結果、**7.2** に定める性能を満たさない場合
110 は、必要な処置を行う。

111

112 9 試験の計画

113 9.1 試験を行う時期

114 試験を行う時期は、受渡当事者間の協議によって、次のいずれかの適切な時期を選定する。

- 115 a) きずの発生が予想される期間を経過しかつ早い時期。例えば、 casting, forging, rolling, heat treatment, welding など

116 の製造工程の後及び他の同種製品にきずが発見されたとき。

117 b) 試験を実施しやすく、かつ、早い時期。例えば、粗仕上げ後、複雑な切削加工の前、表面が粗くなる
118 熱処理の前及び熱処理後。

119 c) きずを検出しやすい時期。例えば、減衰を少なくするような熱処理の後又は精密仕上げの後。

120 d) 製品完成時

121 e) 定期点検時

122 f) 試験の目的に適した時期

123 9.2 試験方法及び試験条件

124 試験方法及び試験条件は、次の諸要因を考慮して選定する。ここでの試験方法及び試験条件の項目は、
125 9.4 から 9.10 までの全てをいう。

126 a) 試験体の超音波伝搬特性

127 b) 製品又は材料の種類、形状、製造方法から予想されるきずの種類、形状、存在位置及び分布状態

128 c) 製品又は材料の形状、寸法及び表面状態

129 d) 検出しなければならないきずの種類、形状、向き、大きさ及び存在位置

130 e) 妨害エコーの発生及びその判別

131 f) 探傷面

132 g) 探傷作業を行う環境

133 h) その他、必要とする事項

134 9.3 試験の範囲、探傷方向、探傷面及び探傷範囲の確認

135 検出しなければならないきずの種類、形状、発生が予想される位置及び寸法を基に、探傷方向、探傷面、
136 探傷範囲などの条件を試験の目的に応じて定める。更に、決定した探傷方向、探傷面、走査範囲、並びに
137 フェーズドアレイ探触子及びくさび又は遅延材から求められる超音波ビームの伝搬経路を示す作図などを
138 行い検出可能となる試験の範囲及び超音波ビームの入射方向を確認する。

139 9.4 走査方法

140 走査方法は、電子走査及び機械走査について選定する。電子走査は、セクタ走査、リニア走査、それら
141 の組合せなどのフェーズドアレイ法の基本的な方法のほか、走査の範囲、走査のステップ、フォーカス方
142 式などのフェーズドアレイ法の設定条件について選定する。機械走査は、フェーズドアレイ探触子の走査
143 範囲、走査間隔、入射方向などについて選定する。

144 9.5 試験周波数

145 試験周波数は、検出しなければならないきずの寸法、探傷面の粗さ、材料における超音波の減衰、使用
146 する測定範囲などを考慮して選定する。

147 9.6 フェーズドアレイ探触子

148 フェーズドアレイ探触子は、選定した周波数、走査方法の条件、使用する測定範囲、組み合わせるくさ
149 び又は遅延材などを考慮して、素子形状、素子配列、素子幅、素子長さ、素子数、素子ギャップまたは素
150 子ピッチを選定する。

151 9.7 くさび又は遅延材

152 くさび又は遅延材は、使用するフェーズドアレイ探触子、試験の範囲並びに検出しなければならないき
153 ずの種類、形状及び寸法から、電子走査の角度範囲などを考慮して選定する。

154 9.8 探傷面の仕上げ

155 探傷面の状態は、平滑で、超音波の伝達を妨げるものが付着してはならない。スパッタ、スケール、

156 さび、塗料などが試験の目的に影響を及ぼす場合、これらを除くか、若しくは必要な処理を行う。

157 9.9 音響結合の方法

158 音響結合の方法は、試験の目的に応じ、次の方法から選定する。

159 a) 直接接触法

160 b) ギャップ法

161 c) 水浸法

162 d) 局部水浸法

163 e) その他の方法

164 9.10 接触媒質

165 直接接触法及びギャップ法に用いる接触媒質は、音響伝達特性を明らかにした上で、次のものから選定
166 する。

167 a) 液体状

168 b) ゲル状

169 c) シート状

170

171 10 フェーズドアレイ探傷装置の設定、調整及び確認

172 10.1 一般

173 フェーズドアレイ探傷装置の設定、調整及び確認は、使用するフェーズドアレイ探傷装置、フェーズド
174 アレイ探触子、フェーズドアレイ探触子ケーブル、受渡当事者間によって決定した試験片、並びに音響結
175 合方法の組合せで行う。また、くさび又は遅延材を併せて使用する場合は、これも含めた組合せで行う。

176 10.2 フェーズドアレイ探傷装置の設定

177 10.2.1 フェーズドアレイ探触子の条件の設定

178 使用するフェーズドアレイ探触子の必要な設計値を設定する。

179 10.2.2 くさび又は遅延材の設定

180 くさび又は遅延材を使用する場合は、その形状、寸法及び使用する波のモードに応じて音速を設定する。

181 10.2.3 試験体の音速の設定

182 試験体の音速を設定する。この設定は、音響異方性をもつ試験体を探傷する場合適切と判断された手法
183 又は受渡当事者間の協議によって合意された手法を用いてもよい。

184 10.2.4 素子の動作条件の設定

185 素子の動作条件は、同時に駆動する素子の数と、電子走査方法に応じて、開始素子及び終了素子、開始
186 屈折角度及び終了屈折角度を設定する。

187 10.2.5 測定範囲の設定

188 測定範囲は、試験体の大きさ及び試験の範囲を考慮して設定する。このとき、ビーム路程以外に、画像
189 の範囲を用いてもよい。

190 10.2.6 電子走査の設定

191 電子走査の設定は、次による。

192 a) **リニア走査の場合** リニア走査の場合における垂直探傷や斜角探傷の屈折角及びステップは、選定し
193 た試験方法に応じ、フェーズドアレイ探傷装置及びフェーズドアレイ探触子に合った設定を行う。く
194 さび又は遅延材を使用する場合は、その機能に合った設定を行い、縦波の臨界角及び横波の屈折角に
195 留意する。

196 **b) セクタ走査の場合** セクタ走査の場合におけるビームステアリング及び角度ステップは、選定した試験方法に応じ、フェーズドアレイ探傷装置及びフェーズドアレイ探触子に合った設定を行う。くさび
197 又は遅延材を使用する場合は、くさび又は遅延材の機能に合った設定を行い、縦波の臨界角及び横波
198 の屈折角に留意する。

200 10.2.7 集束距離及び集束範囲の設定

201 集束距離の設定は、試験の範囲によって必要に応じて行う。深さ方向の位置、水平方向の位置、ビーム
202 路程、複数の異なる位置など、探傷の目的に応じて設定方法を選択する。

203 10.3 フェーズドアレイ探傷装置の調整

204 10.3.1 フェーズドアレイ探触子の画像表示上の基準点の測定

205 フェーズドアレイ探触子の画像表示上の基準点は、受渡当事者間の協議によって決定した試験片を用い
206 て、1 mm 以下の必要な単位で読み取る。なお、画像表示のずれを確認し、これを許容する場合、フェー
207 ズドアレイ探触子に設計されている画像表示上の基準点を測定値の代替としてもよい。

208 10.3.2 フェーズドアレイ探傷装置の画像化にかかわる総合的な設定値の確認

209 フェーズドアレイ探傷装置の設定値は、受渡当事者間の協議によって決定した試験片を用いて、対象と
210 する反射源の画像上の位置のずれを確認する。予期される値を超えたずれ量をもつ場合、フェーズドアレ
211 イ探傷装置の設定値を再設定する。なお、オフセット位置の調整などフェーズドアレイ探傷装置の設定値
212 の調整が可能な装置は、この機能を使用してもよい。

213 10.3.3 感度の調整

214 感度の調整は、JIS Z 2345 第 1 部~第 4 部に規定する標準試験片、対比試験片、受渡当事者間の協議によ
215 って選択した試験片又は試験体の健全部を用いて行い、方式は次の中から選択する。

- 216 a) 試験片方式
- 217 b) 底面エコー方式
- 218 c) その他試験の目的に適した方式

219 10.3.4 感度の補正

220 感度の調整に用いた JIS Z 2345 第 1 部~第 4 部に規定する標準試験片、対比試験片、又は受渡当事者間
221 の協議によって決定した試験片と、実際の試験体の曲率、表面の性状、減衰などの要因によって、試験の
222 結果に差異を及ぼすことが予想される場合は、その差異を測定する。測定の結果、感度補正が必要と判断
223 される場合は、この測定値を用いて補正を行う。

224 10.3.5 パルス繰返し周波数の設定

225 パルス繰返し周波数は、次を考慮して設定する。

- 226 a) フェーズドアレイ探触子と試験体を相対的に移動させながら探傷する際は、ビームサイズと機械走査
227 及び電子走査の速度を考慮して未検査部分が発生しないようにパルス繰返し周波数を設定する。
- 228 b) 減衰の少ない試験体の場合には、残留エコーによる誤った判断を下すことがないように必要以上にパ
229 ルス繰返し周波数を高くしない。

230 10.3.6 距離振幅特性の補正

231 距離振幅特性の補正は、試験の目的に応じて、その適用の有無を選定する。

232 距離振幅特性の補正とは、距離の異なる同じ寸法の反射源からのエコー高さを、同じ振幅又は同じ階調
233 の画像として表示する方法で、次の補正方法がある。この機能をもつ装置は、いずれか又はその併用の補
234 正を行ってよい。また、電子走査の角度ごとに距離振幅特性を測定可能かつ補正可能な装置は、この機能
235 を使用してよい。

236 a) **距離振幅補正(E-DAC, TCG)** 距離振幅補正とは、試験片の人工きずを反射源として得た信号の距離
237 振幅特性を用いて、エコー高さを補正する方法をいう。試験の目的に応じて、その適用の有無を選定
238 する。

239

240 b) **角度感度補正(ACG)** 角度感度補正とは、セクタスキャンにおける、ある一定の深さのフォーカルロ
241 ーごとのゲインを補正する機能をいう。試験の目的に応じて、その適用の有無を選定する。

242

243 10.4 フェーズドアレイ探傷装置の設定及び調整の確認

244 試験の目的に応じ、受渡当事者間の協議によってフェーズドアレイ探傷装置の確認項目を選択する。作
245 業開始時に設定及び調整を行った後は、作業開始後必要とする時間ごと及び作業終了時に選択された項目
246 の確認を行う。確認の結果、条件が維持されていない場合は、受渡当事者間の協議で定めた設定及び調整
247 の変化量によって、再試験を行うなどの適切な処置を行う。

248

249 11 探傷試験

250 11.1 一般

251 フェーズドアレイ探触子の走査は、手動又は機械を用いて自動で行う。

252 11.2 フェーズドアレイ探触子の走査及びデータの収録

253 手動による走査の場合は、11.3 から 11.7 までを一括して実施する。

254 機械を用いた自動による走査の場合は、データを一旦収録し、同時又はこの後、収録したデータを用い
255 て、11.3 から 11.8 を実施する。

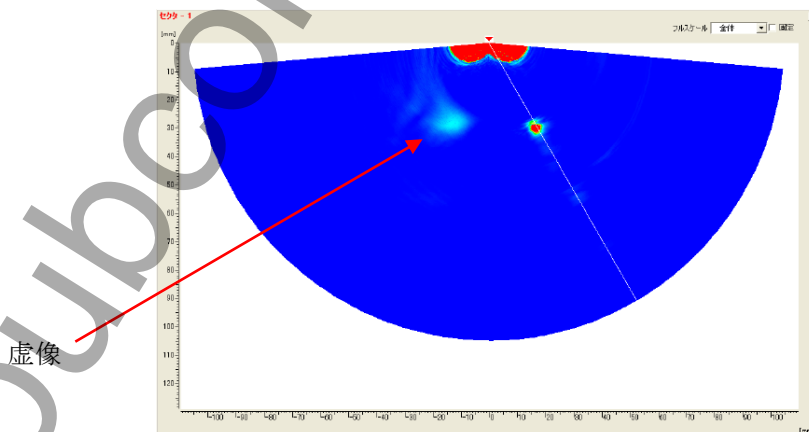
256 いずれの走査方法においても、きずの見落としのないように行う。

257 11.3 評価の対象にするきず

258 評価の対象とするきずは、試験の目的に応じて、検出しなければならないきずの種類、形状及び寸法を
259 考慮し、受渡当事者間の協議によるものとする。

260 11.4 妨害エコーの判別

261 フェーズドアレイ法での妨害エコーは、形状エコー、くさび内エコー、残留エコーなどのほか、**図 2** の
262 ようなフェーズドアレイ法に特有なグレーティングローブなどに起因する虚像がある。これらの妨害エコー
263 ときずとの判別を行う必要がある。



264 図 2—グレーティングローブによる虚像の例

265 11.5 エコー高さ

266 11.5.1 エコー高さの値

267 エコー高さは、次のいずれかを組合せた値又は一つの値を選択して読み取る。

- 268 a) 表示器目盛のフルスケールに対する値 (%)
- 269 b) あらかじめ設定した基準線又は特定エコー高さとの比のデシベル値 (dB)

270 11.5.2 きずのエコー高さの読み取り

271 きずのエコー高さは、最大エコー高さを示す位置において、その最大エコー高さを A スコープ表示から
272 読み取る。また試験の目的によって必要がある場合は、探傷図形から読み取ってもよい。

273 11.6 きず位置

274 きず位置は、画像から読み取り、きず画像の最大エコー高さを示す位置とする。また、試験の目的によ
275 って必要がある場合は、探傷図形から読み取ってもよい。探傷図形からきず位置を読み取る場合は、きず
276 画像ときず位置とのずれを少なくするため、きずエコーのピーク位置を A スコープ表示から読み取る。

277 きずの始端及び終端の位置は、きずの指示長さの測定方法によって読み取る。

278 11.7 きずの評価

279 きずの寸法は、試験の目的に応じ、受渡当事者間の協議によって、次のきずの指示長さ及びきずの指示
280 高さから、必要なものを測定する。

281 11.7.1 きずの指示長さ

282 きずの指示長さの測定は、次に示す方法の中から選定する。

- 283 a) 最大エコー高さから、あらかじめ定めたデシベル値を下げたレベルを超える範囲の長さ
- 284 b) きずのエコー高さが、あらかじめ定めた一定のレベルを超える範囲の長さ
- 285 c) 前記 a) と b) を組み合わせた方法
- 286 d) その他の適切と確認された方法

287 11.7.2 きずの指示高さ

288 きずの指示高さの測定は、次に示す方法の中から選定する。

289 a) 端部エコー法による場合

- 290 1) **内部のきず** 内部のきずの指示高さは、きずの上端部及び下端部からの端部エコーと判断されるも
291 のが得られた場合に読み取る。
- 292 2) **探傷面側の開口きず** 探傷面側に開口するきずの指示高さは、きずの下端部からの端部エコーと判
293 断されるものが得られた場合に読み取る。
- 294 3) **裏面側の開口きず** 裏面側に開口するきずの指示高さは、きずの上端部からの端部エコーと判断さ
295 れるものが得られた場合に読み取る。この際、コーナーエコーと判断されるものが得られる場合は、
296 その差をきずの指示高さとする。

297 b) 板厚方向のエコーの指示範囲による場合

- 298 1) 最大エコー高さから、あらかじめ定めたデシベル値を下げたレベルを超える範囲の板厚方向の指示
299 寸法を読み取る。
- 300 2) きずのエコー高さが、あらかじめ定めたレベルを超える範囲の板厚方向の指示寸法を読み取る。
- 301 3) 前記 1) と 2) を組み合わせた方法を用いて板厚方向の指示寸法を読み取る。
- 302 4) その他の適切と確認された方法を用いて板厚方向の指示寸法を読み取る。

303 11.7.3 測定単位

304 きずの指示長さ及びきずの指示高さの測定単位は、1 mm 以下の必要な単位で読み取る。

305 11.8 試験の確認

306 11.8.1 確認の方法

307 試験が正常に行われたかの確認は、次に示す方法による。

- 308 a) カップリングチェックによる方法
- 309 b) 画像の品質を評価する方法
- 310 c) その他の適切と評価された方法

311 11.8.2 確認結果の処置

312 確認の結果、試験が正常に行われていないと判断された場合は、再試験を行うなどの適切な処置を行う。

313 なお、確認の結果を判断する場合は、試験の目的に応じ、あらかじめ受渡当事者間の協議によって判断
314 方法を定めるものとする。

315

316 12 試験結果の分類方法

317 試験の結果を分類する場合は、試験の目的に応じ、あらかじめ受渡当事者間の協議によって分類方法を
318 定めるものとし、次に示す方法による。

- 319 a) きずのエコー高さ及びきずの指示長さによる方法
- 320 b) きずの指示長さ及びきずの指示高さによる方法
- 321 c) 画像から受渡当事者間の協議によって求める方法
- 322 d) その他の適切と確認された方法

323

324 13 記録

325 試験結果及びそれに関連する記録は、次のうち必要なものとする。

- 326 a) 試験年月日
- 327 b) 施工業者又は試験対象物の製造業者名
- 328 c) 工事又は製品名
- 329 d) 試験番号又は記号
- 330 e) 試験技術者名及び所有資格
- 331 f) 試験機材
 - 332 1) フェーズドアレイ探傷装置の製造業者、名称、型番及び製造番号
 - 333 2) フェーズドアレイ探傷装置の性能及び前回実施の点検年月日
 - 334 3) フェーズドアレイ探傷装置に搭載されるソフトウェアの名称及び型番、アップデートバージョン記
335 号
 - 336 4) フェーズドアレイ探触子の名称、型番及び製造番号
 - 337 5) フェーズドアレイ探触子の前回実施の点検年月日
 - 338 6) フェーズドアレイ探触子ケーブルの仕様（ケーブル長さ、延長ケーブルなどの有無及び仕様）
 - 339 7) くさび又は遅延材の有無、材質、形状及び寸法
 - 340 8) 自動化機器（スキャナ、制御器など）の名称、型番及び製造番号
 - 341 9) 自動化機器（スキャナ、制御器など）の性能及び前回実施の点検年月日
 - 342 10) 自動化機器（ソフトウェア）の名称及び型番、アップデートバージョン記号
 - 343 11) 探傷結果の表示用ソフトウェアの名称及び型番、アップデートバージョン記号
 - 344 12) 探傷結果の解析用ソフトウェアの名称及び型番、アップデートバージョン記号

- 345 13) 標準試験片又は対比試験片の名称及び製造番号
- 346 14) 対比試験片の形状及び寸法並びに探傷面の状態及び音速
- 347 15) 接触媒質の種類
- 348 g) 試験体
- 349 1) 試験体の種類、形状、寸法及び識別番号
- 350 2) 試験体の材質、音速（異方性）及び減衰
- 351 3) 試験体の熱処理方法
- 352 4) 探傷面の状態及び手入れの状態
- 353 h) 試験条件
- 354 1) 試験仕様書又は手順書、関連規格
- 355 2) 走査方法（セクタ走査、リニア走査ほか）
- 356 3) 電子走査のステップ及び機械走査の間隔
- 357 4) 振り角範囲
- 358 5) フェーズドアレイ探触子の向き、フェーズドアレイ探触子の走査範囲
- 359 6) 試験範囲（ビーム経路の作図に基づいた試験体積範囲の確認）及び時間軸測定範囲
- 360 7) 集束方法及び集束位置
- 361 8) 試験周波数
- 362 9) フェーズドアレイ探触子の仕様（素子形状、素子配列、素子幅、素子長さ、素子数、素子ギャップ
363 及び素子ピッチ）及び製造番号
- 364 10) 音響結合方法
- 365 11) 探傷感度
- 366 12) パルス繰り返し周波数
- 367 13) フェーズドアレイ探傷装置の動作周期（A スコープ処理速度、B スコープ処理速度、サイクル及び
368 リフレッシュレート表示速度）
- 369 14) 距離振幅特性及び補正方法
- 370 15) 感度調整方式
- 371 16) 検出レベル
- 372 17) 感度補正量
- 373 18) 評価の対象とするきず
- 374 19) 妨害エコーの判別方法
- 375 20) エコー高さの読取り方法
- 376 21) きず位置の読取り方法
- 377 22) きずの指示長さの測定方法
- 378 23) きずの指示高さの測定方法
- 379 24) 試験の確認方法（カップリングチェックなど）
- 380 25) 試験結果の分類方法
- 381 i) 記録（きずの情報）
- 382 1) 試験の確認方法
- 383 2) きずのエコー高さ
- 384 3) 探傷図形（A スコープ、B スコープ画像、C スコープ画像ほか）

- 385 4) きずの位置, 寸法及び範囲
386 5) きずの評価結果
387 6) 試験結果の処置
388 j) その他の事項 (指定事項, 協議事項, 立会い, 抜取方法など)

389

390 **参考文献**

391 [1] 日本工業出版株式会社 月刊「検査技術」特別企画 2023 超音波フェーズドアレイ技術 基礎編
392 最新版添付資料 (参照図 P19 図 3) を加工

393

Pubcome 2024/06/28

NDIS 2429 : 20XX

フェーズドアレイ法による超音波探傷試験方法通則

解 説

この解説は、規格に規定・記載した事柄を説明するもので、規格の一部ではない。

この解説は、一般社団法人日本非破壊検査協会が編集・発行するものであり、これに関する問合せ先は一般社団法人日本非破壊検査協会である。

1 制定の趣旨

この規格は、フェーズドアレイ法による超音波探傷試験に関する規格として、20XX年X月に制定された。

2 制定の経緯

一般社団法人日本非破壊検査協会では、2006年11月の超音波分科会で“フェイズドアレイ法規格化の可能性について”をテーマに特別企画を開催した。その翌年の2007年10月に機関誌で特集記事“フェイズドアレイ超音波技術の最近の動向”を掲載すると同時に、12月に超音波分科会の下に“フェイズドアレイ規格検討委員会（三原委員長）”を立ち上げ、適用分野検討WGを3回（2008年3月、6月、9月）実施し、各産業分野でのフェイズドアレイ超音波の実施状況及び海外規格の動向と国内での規格化の要望などを調査した。その後、2009年5月技術要件抽出WGを立ち上げ、試験方法通則案を作成した。

上記の経緯を経て得られた成果を基に2012年5月、標準化委員会超音波専門別委員会の下に“フェーズドアレイ超音波探傷試験方法通則”のNDIS原案作成準備WGを設置した。一方、2009年に制定されたJIS Z 2300（非破壊試験用語）では、“フェイズドアレイ”ではなく“フェーズドアレイ”が正式用語として採用されたため、それ以降は“フェーズドアレイ”という表現で統一することとした。

2012年8月から2013年6月にかけてNDIS原案作成準備WGを6回開催し、技術要件抽出WGで作成した試験方法通則案を元に検討を行いNDISの素案を作成した。また並行して検討されているフェーズドアレイ関連のISOの制定、JISの改正など関連規格の動向を考慮に入れながら、NDIS原案作成委員会の立上げ時期を検討した。

このような経緯を経て2017年2月、標準化委員会超音波専門別委員会の下に“超音波フェーズドアレイ試験法通則”のNDIS原案作成委員会を発足させ、2017年11月まで委員会を5回開催し審議を重ねたが、最終原案まで至らず、2023年12月に再度、“フェーズドアレイ法による超音波探傷試験方法通則”NDIS原案作成委員会が設置され、20XX年X月の標準化委員会の審議を経て、20XX年X月に制定された。

3 審議中に特に問題となった事項

審議中に問題となった事項は、次のとおりである。

a) トータルフォーカシングメソッド（TFM）等について

トータルフォーカシングメソッド（TFM）等の受信波だけを合成処理する方式については、例えば11.7項のきずの評価に適用できる必要があるが、現時点で根拠となるデータが共有されていないこと

432 が懸念される。今後、本規格をベースとする試験対象物を特定した試験方法の規格が作成されること
433 になるが、本規格の制定を契機として、きずの評価のデータが出てくることを促すため、通則の適用
434 範囲に記載が必要として規定した。

435

436 4 規定項目の内容

437 4.1 本体

438 4.1.1 適用範囲 (箇条 1)

439 この規格では、非金属材料にも使用されていることを考慮し、金属材料と特定せず、対象を材料とし
440 ている。またトータルフォーカシングメソッド (TFM) を例としてあげた受信波だけを合成処理する方
441 式とは、試験体の反射源からのエコーを、フェーズドアレイ探触子の各素子で受信し記録する方式であ
442 るフルマトリクスキャプチャ (FMC) 信号などへ適用される画像化技術で、表示する全ての計測点に対
443 して信号の遅延と合算による合成的な集束を行い、きずなどが位置する場所において振幅を最大化する
444 ものである。

445 4.1.2 フェーズドアレイ探傷装置の機能及び性能 (箇条 7)

446 この規格では、機能及び性能共に、今後の適用事例の拡大に対し、現時点での機能及び性能の限定を
447 行うことは、普及の妨げになるとの観点から、試験の目的に応じ、受渡当事者間による協議によって定め
448 るとして限定していない。

449 4.1.3 試験方法及び試験条件 (箇条 9.2)

450 この規格では、JIS Z 2344:1993 年版金属材料のパルス反射法による超音波探傷試験方法通則を参考に
451 規定している。当該規格の 8.2 探傷方法の選定と本箇条では、異なる規定が 3 箇所存在する。JIS Z
452 2344:1993 に規定されていない事項として、試験体の超音波伝搬特性と妨害エコーの発生及びその判別
453 について規定した。試験体の超音波伝搬特性は、従来法やフェーズドアレイ法に関わらず共通に必要な事
454 項として追加している。また妨害エコーの発生及びその判別については、フェーズドアレイ法が画像表
455 示上から情報を多く得る特徴に対し、その画像上に妨害エコーが生じた場合、これをきずなどの指示と
456 見誤ることがあるため規定している。他方、JIS Z 2344:1993 に規定されている要求する探傷精度を本規
457 格では要因としていない。これはフェーズドアレイ法による画像表示上のきず画像で得られるきずの位
458 置及び大きさの精度が、現時点では選定する装置や設定条件で異なり、要因とすることが困難であるこ
459 とから規定していない。

460 4.1.4 接触媒質 (箇条 9.10)

461 この規格では、JIS Z 2344:1993 年版金属材料のパルス反射法による超音波探傷試験方法通則の 8.7.2
462 接触媒質で規定される種類から各種糊状のものを削除している。これは糊状のものは、ゲル状のもの
463 の一種であるためである。また JIS Z 2344:1993 の接触媒質には存在しないシート状のもの加えた。これは、
464 近年、ドライカップリングの一方法として用いられるようになったためである。

465 4.1.5 探触子の画像表示上の基準点の測定 (箇条 10.3.1)

466 きず位置の読み取りは、フェーズドアレイ探傷装置では、画像から読み取る場合が多く、画像上での
467 位置スケールの表示と実際の反射源の位置との一致を確認する必要がある。このため試験片を用いた探
468 触子の画像表示上の基準点の読み取りを規定した。

469 4.1.6 妨害エコーの判別 (箇条 11.4)

470 フェーズドアレイ法では、従来の妨害エコーの発生原因による虚像の他、フェーズドアレイ法に特有
471 なグレーティングローブなどに起因する虚像がある。グレーティングローブとは、アレイプローブの各

472 素子に設定した遅延時間によって超音波ビームを偏向させた際，球面波の相互干渉によって設定した方
473 向の反対側に対称の角度で形成される擬似的な音圧分布を指す。このグレーティングローブからのエコ
474 ーをメインローブ上に表示することで虚像が表示される。

475 4.1.7 きずの指示高さ（箇条 11.7.2）

476 きずの指示高さの測定は，フェーズドアレイ探傷装置では，画像から読み取る場合が多く，画像上か
477 ら判別のしやすい，端部エコー法とエコーの指示範囲から求める方法を規定した。

478 4.1.8 記録（箇条 13）

479 記録については，使用する装置の構成やフェーズドアレイ探傷装置の種類によって必要と思われるも
480 のをもれなく列記した。このためそれぞれのケースで必要となる項目を記録するとした。

481