

8 板継ぎ溶接継手への自動超音波探傷システムの具備すべき条件

今回の自然欠陥試験体を用いた手動超音波探傷試験および自動超音波探傷試験を行うに当たって、下記の基本的事項のみは共通試験条件としたが、その他についてはシステム独自の機能を活用することにした。

共通基本条件

- ① 超音波探傷器、探触子および探傷感度設定等はJIS Z 3060によること。
- ② 斜角一探触子法による片面両側探傷とし、参考のため必要に応じて両面探傷も行うこと。
- ③ 1/2L線レベルをしきい値とし、1/2L線レベル以上のエコーデータを全て取込み収録すること。
- ④ 欠陥指示長さによる欠陥の等級分類はしきい値1/2L線およびL線レベルの場合ともJIS Z 3060のL検出レベルによる等級分類とすること。
- ⑤ 自動超音波探傷システムによる探傷試験では、CおよびBスコープ表示画像を出力すること。
- ⑥ その他探傷条件等を明確にし、ピークエコー位置での欠陥リストを出力すること。

これらの基本的な試験条件に基づき、各自動超音波探傷試験システムの探傷結果については前述した通りであるが、各自動超音波探傷試験システムにおいて、走査制御、データおよび画像処理、記録収録および記録出力等の考え方および機能にかなりのバラツキが認められた。

工場における板継ぎ溶接継手の自動超音波探傷試験システムとして具備すべき条件を下記に提案する。

(1) 自動超音波探傷試験システムとして具備すべき条件

- ① 自動超音波探傷試験システムは、超音波探傷試験器、自動走査装置および走査制御装置、データ収録および処理装置、および記録出力装置等からなるものとする。
- ② JIS Z 3060の斜角一探触子法による片面からの継手両側探傷法とする。
- ③ 走査は自動方形走査とする。探傷は標準探傷と精密探傷とに分け、標準探傷の場合ピッチを5mm以下、精密探傷は1mm以下とする。標準探傷でL検出レベルを超えるエコーを検出した場合は少なくとも標準探傷の1ピッチ分逆戻りして精密探傷を行うものとする。

④ 探傷スキップは原則として0～1.0Sとする。探傷データは、余盛ビード等の妨害エコーデータを含めて1/2L検出レベルを超える全てのエコーデータを収録するものとする。

収録するエコーデータは少なくとも以下のものとする。

イ)エコー高さ(1/2L検出レベル以上)とピークエコー高さ

ロ)探触子座標(継手方向: X、継手直角方向: Y)

ハ)ビーム路程

ニ)1/2L検出レベル およびL 検出レベル におけるエコー反射源位置(X)

ホ)探触子番号

⑤ データ処理装置において少なくとも下記の演算を即時に行い、下記データと共に収録されるものとする。

イ)各エコー反射源の座標(Xに対応する深さ: Z、ビード中心からの距離: d)

⑥ 画像表示は継手の超音波探傷単位は継手長300mmを1探傷単位とし、1探傷単位についてCスコープおよびBスコープ(S)を表示する。エコー高さまたはBスコープ(F)は必要に応じて表示する。(参考表示)

⑦ カップリングチェック記録および規定通り探傷したことを示す走査軌跡を表示する。カップリングチェック記録は走査軌跡で代用することができる。

⑧ 欠陥指示長さは画像(CまたはBスコープ)またはエコー高さより算出する。ただし画像により計測して算出する場合は実寸画像によるものとする。

⑨ 画像は原則として余盛ビード等の妨害エコーを除去したものとするが、余盛ビード等の妨害エコー除去方法について明確にしなければならない。

また、余盛ビード等の妨害エコー除去処理による不探傷部は板面より1.0mmを超えてはならない。

⑩ 画像処理に必要なオンオフ信号出力を得るためエコー高さのしきい値はL検出レベルとする。ただし、サブマージアーク溶接による板継ぎ溶接継手の発生し易い欠陥である高温割れおよび溶込み不良等の欠陥検出度を上げるため、継手中心部は局所的な高検出レベルゾーンを設定し、この部分しきい値は1/2L検出レベルとする。

⑪ 探傷画像の欠陥像番号と対比できる欠陥データリストを出力し、画像欠陥のデータを明確にしなければならない。欠陥データリストは少なくとも下記データを明示するものとする。

イ)欠陥番号

ロ)欠陥のピークエコー高さ

ハ)検出レベル

ニ)欠陥のスタート (X_s)、エンド (X_e) およびピークエコー (X_{max})

ホ)ピークエコー位置 (X_{max})での欠陥深さ (Z) およびビーム中心からの距離 (d)

ヘ)ビーム路程またはスキップ数 (0.5Sまたは1.0S表示)

ト)ピークエコーの領域

チ)欠陥指示長さおよび等級分類*

リ)合否判定

(* 欠陥の等級分類はJIS Z 3060による。1/2 検出レベル での欠陥指示長さの等級分類は同表のⅡおよびⅢ領域として扱う。)

(2) 自動超音波探傷試験システムにおける超音波探傷器等の具備すべき条件

- ① 超音波探傷器はJIS Z 3060(1988)の4.3.1 項および4.3.2 項を満足しなければならない。
- ② 自動超音波探傷において常に超音波が正常に入射していることを保証するためカップリングチェック機能を有しなければならない。カップリングチェックのための探触子は原則として探傷用探触子と一体となった複合型探触子とする。
- ③ 斜角探傷用探触子1個毎に距離振幅保証回路(DAC回路)を有しなければならない。DAC機能の調整、確認はJIS Z 3060(1988) 6.4による。
- ④ ゲート機能はビーム路程250 の範囲で±1mm以内の性能を有しなければならない。
(*7) 移動ゲート方式の場合は探触子の走査機構との同期性について留意しなければならない。
- ⑤ 欠陥検出用斜角探触子はJIS Z 3060に規定されたものとする。