

## トラフリブ溶接部の溶け込み量測定を目的とした超音波探傷技術の開発 (その5)

川田工業(株) 正会員 ○藤田 敏明

正会員 湯田 誠

(有)プレテックエンジニアリング 正会員 田中 賢治

## 1. はじめに

トラフリブ溶接部の 75%溶け込み量を精度良く評価でき、かつ多大な労力を必要としない検査技術の開発として超音波探傷検査に着目した検討を行ってきた。このうち、トラフリブの板厚ごとに選定した探触子を最適位置に固定し、得られた反射エコーの高さから溶け込み量を推定する手法では、未溶着部およびデッキプレートと底面部とした両エコーが指標となり、これらをもとに評価が可能となることを報告した<sup>1)2)3)</sup>。

本報告では、これら知見の検証として、前報<sup>3)</sup>での未溶着部投影寸法と各反射エコー高さの関係を用いて溶け込み量の推定を実際に試み、未溶着部の投影実寸法との関係を調査したので報告する。

## 2. 検証試験体

検証試験体は、トラフリブ板厚 6mm、デッキプレート 12mm の継ぎ手とし、鋼材表面はジンクリッチプライマー (15 $\mu$ m 程度) が塗布されている。図 1 に用いたトラフリブの断面形状および開先形状を示す。試験体の溶け込みは、75%溶け込みの許容値 (1.5mm) 前後が未溶着部の寸法として得られるよう施工条件を適宜調整した。なお、溶け込み量の計測は、板厚方向から投影した寸法を未溶着部の投影寸法として求めた。

探傷は、開発治具『トラフチェッカー』を用い、探傷器はクラウトクレマー製の USD-15 を、接触媒質はグリセリンペースト (ソニーコート) とした。

## 3. 検証結果

図 2a、2b に、未溶着部の投影実寸法と各指標による推定値の関係を示す。

図 2a は、未溶着部からの反射エコー (F) を指標とした推定結果である。未溶着部の投影寸法が 2.0mm を越える場合に過小評価、0.5mm 程度よりも小さい場合に若干過大評価の傾向となった。過小評価の要因は、前報<sup>3)</sup>でも述べた未溶着部の残留形状の変動とともに、開先が残留することによって生じた反射効率の関係から、寸法増加に応じたエコー高さ差が得られ難くなった可能性が高い。過大評価については、溶け込みが十分である場合のみの傾向であり、溶け込み判定に大きな影響は与えないと考える。いずれにしても 2.0mm を越えた寸法に対する過小評価は、溶け込み判定に際して消費者危険が高くなり注意が必要となる。

図 2b は、底面エコー (B<sub>F</sub>) を指標とした場合の推定結果である。未溶着部の投影寸法が 0.5mm 程度よりも小さい場合に過大評価の傾向にあるが、F 指標に比べ、ばらつきが少なく全般的によく対応していた。底面エコーは、未溶着部を反射源としないエコーであることから、未溶着部の残留形状に依存せず安定した評価が可能であった。

なお、これら指標の他、未溶着部の反射エコーと底面エコーの比 (F/B<sub>F</sub>) を用いた評価方法が知られている。この方法は、同一探傷条件にて得た両エコーの比を用いることから、必然的に探傷面の素地状態や接触媒質の層厚さなどの影響がキャンセルでき、再現性のある信頼の高い評価法となると期待される。一方、両エコー

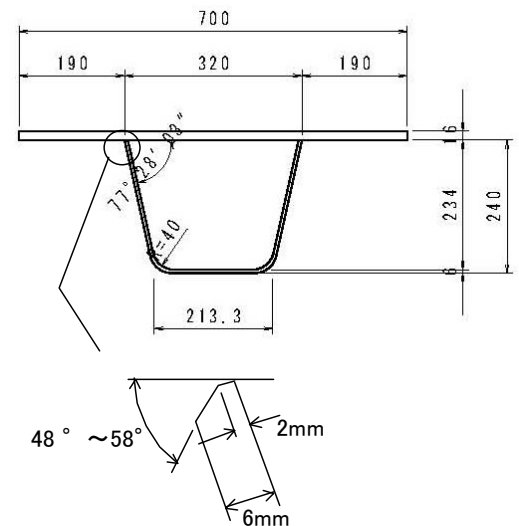


図 1 実継ぎ手試験体

キーワード 超音波探傷, トラフリブ, 75%溶け込み, エコー高さ, 底面エコー

連絡先 〒764-8520 香川県仲多度郡多度津町西港町 17 TEL0877-32-5115 (代)

一の反射特性が可算され評価されることから、2.0mm を越える寸法に対して過小評価となることが危惧される。そこで、前報<sup>3)</sup>のデータを整理して求めた図3の  $F/B_F$  指標を用い、未溶着部の投影実寸法と推定値の関係を調査した。

図4に推定結果を示す。75%溶け込みの許容値前後 0.5～3.0mm の投影寸法に対して精度良く一致し、2.0mm を越える寸法に対して適正に評価していた。なお、許容値前後の寸法推定に対する検査の特性は、生産者危険と消費者危険がほぼ同水準にあり、公平な評価が可能となる。

$F/B_F$  指標は、探傷前の感度調整作業の簡略化に結びつくばかりか、要求された溶け込み量を管理する上で十分な探傷精度が得られ、最も有効な評価方法と判断される。

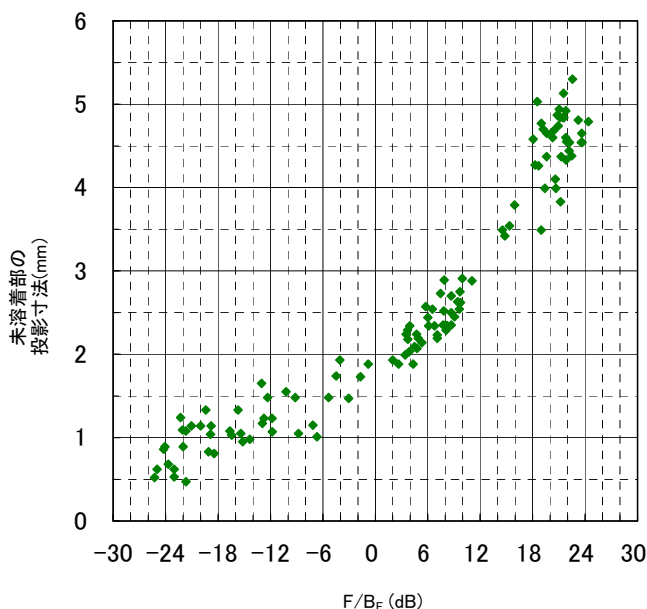


図3 未溶着部投影寸法と  $F/B_F$  の関係

#### 4. まとめ

トラフリブ溶接部の溶け込み量を精度良く評価でき、現場的に扱いやすい検査技術とすべく開発を行った。エコー高さを指標とした溶け込み量の測定は、 $F/B_F$  での評価が最も探傷精度が良く、信頼性の高い方法であった。

#### 参考文献

- 1) 竹内ら：トラフリブ溶接部の溶け込み量測定を目的とした超音波探傷技術の開発 土木学会第58回年次学術講演概要 Vol.58 I-244 pp.487-488 2003.9
- 2) 藤田ら：トラフリブ溶接部の溶け込み量測定を目的とした超音波探傷技術の開発（その2） 土木学会第61回年次学術講演概要 Vol.61 I-325 pp.649-650 2006.9
- 3) 藤田ら：トラフリブ溶接部の溶け込み量測定を目的とした超音波探傷技術の開発（その3） 土木学会第65回年次学術講演概要 Vol.65 I-137 pp.273-274 2010.9

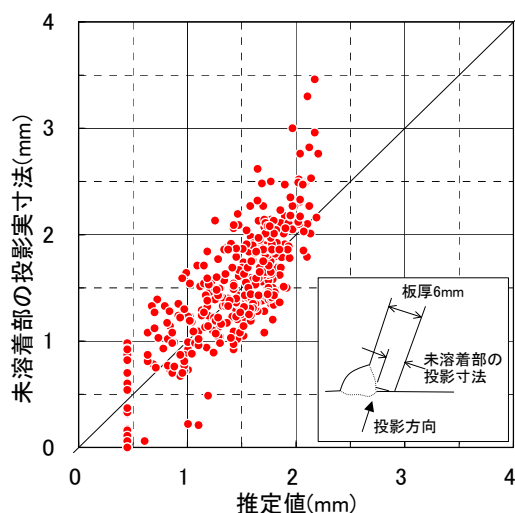


図2a F指標による推定

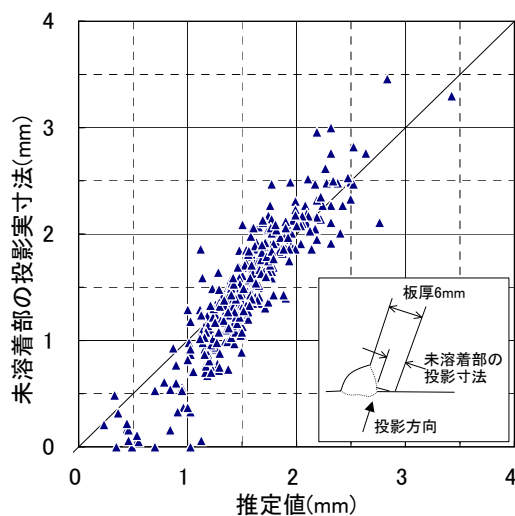


図2b  $B_F$ 指標による推定

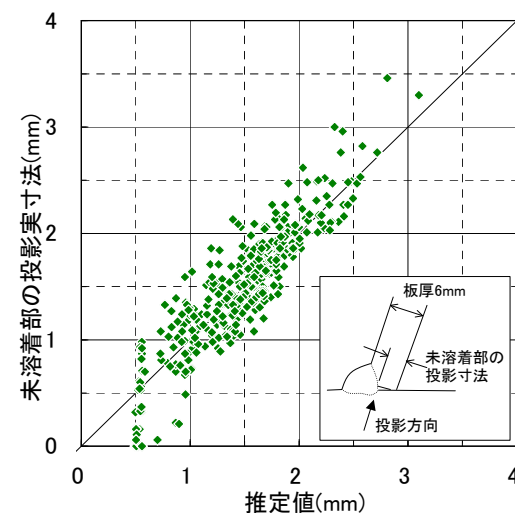


図4  $F/B_F$ 指標による推定