

# (263) 厚肉UOE鋼管のピーキングに対する検討

日本鋼管(株) 技研福山 平 忠明 石原利郎 ○竹原準一郎 市之瀬弘之

## 1. 緒言

石油・ガスを輸送する高級ラインパイプには主としてUOE鋼管が使用されているが、最近、海底管・リグ材など高張力厚肉UOE鋼管の需要が増大してきている。鋼管が厚肉・高張力化するとOプレス後開先部近傍に残存する曲げ不可能部分の長さが増大する為ピーキングが大きくなる。ピーキングが著しく大きいと拡管工程に於いて内面溶接止端部に大きな曲げ変形が集中し問題を発生することがあるため厚肉管のピーキングに対する検討を行った。

## 2. 実験方法

図1に示すように、パイプ材・実験室材から広巾継手曲げ試験片を製作して裏曲げ試験を行い内面溶接止端部の許容角変形量( $\Delta\beta_c$ )および止端部の局部歪( $\epsilon_c$ )に及ぼすパイプサイズ・グレード・突合せ角度( $\beta$ )の影響を調べた。

## 3. 結果および考察

写真1に広巾継手裏曲げ試験による割れを示す。割れは内面溶接止端部に生じ、これは曲げにより内面溶接止端部に角変形とそれに伴う歪集中が起ったためであり、曲げ試験は拡管時の溶接部近傍の変形挙動をシミュレートしていると考えられる。 $\Delta\beta_c$ と $\epsilon_c$ には比例関係が認められたが変形パラメータとしては測定が簡単な $\Delta\beta_c$ が適する。図2に示すように $\Delta\beta_c$ は突合せ角度によらずMin.  $\Delta\beta_c = 6^\circ$ であり、材料の強度・靱性およびパイプサイズと相関は認められなかった。図2で $\Delta\beta_c$ が一定値とならないのは止端角度により止端部の応力集中が異なるためと考えられる。

以上のように、内面溶接止端部の変形には許容角変形量が存在することが明らかとなった。一方、実管のピーキングと角変形量の関係を調べた結果、ピーキングと突合せ角度の間には直線関係が認められ、ピーキングが大きい(突合せ角度が小さい)と

拡管により内面溶接止端部に大きい角変形を生じることが判った。

従って、拡管工程に於ける止端部の角変形を小さくするためにはピーキングを小さくする成型が必要である。

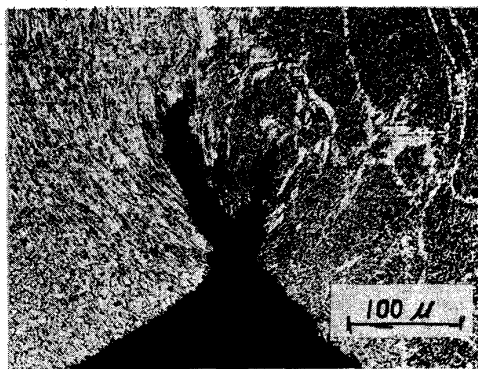


写真1 広巾継手裏曲げ試験による内面溶接止端部の割れ

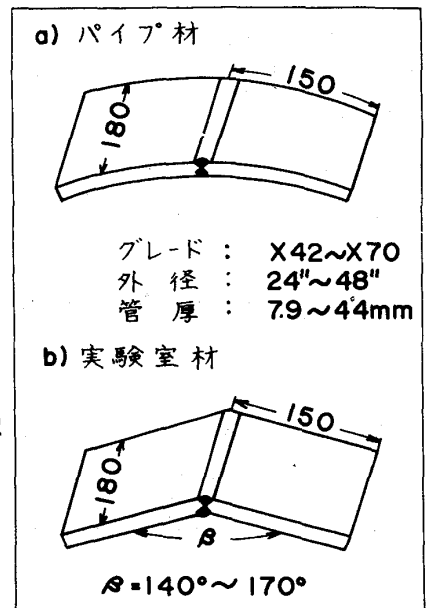


図1 広巾継手曲げ試験片

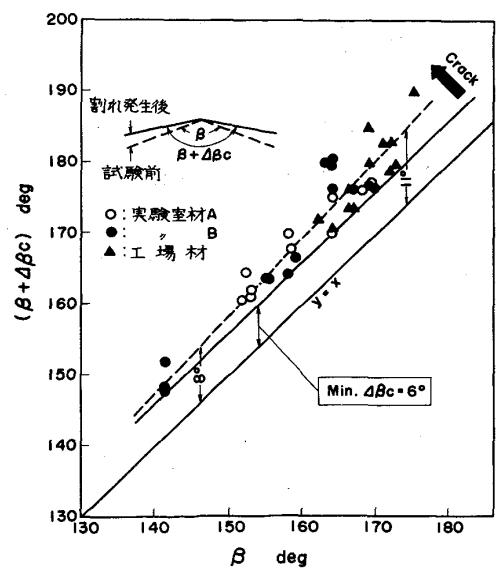


図2 突合せ角度—許容角変形量