

(149)

熱延鋼板の曲げ成形性の評価法

- 熱延鋼板の曲げ成形性に関する研究 (I) -

新日本製鉄 八幡技研

○菊間敏夫 蓮香 要 工博中島浩衛

1 緒言

高強度レベルを必要とする熱延鋼板は構造物の強度メンバーあるいは自動車のフレームやクロスメンバーなどの強度部品に使用され、主として曲げ成形性の良否によつて材質が評価される場合が多い。

熱延鋼板の絞り性あるいは張出し性は従来の引張試験でえられる強度特性、伸び特性によつてほぼ評価できる<sup>1)</sup>が、曲げ成形性については変形が特殊な様式であるために単純な引張り特性値では困難であり、最近になつて曲げ成形性の重要性が再認識され研究も行なわれるようになった<sup>2)</sup>。

ここでは曲げ成形性の支配因子を明らかにすることを目的に、曲げ成形性の評価法について研究を行なつた。

II 実験方法

1. 供試材：引張強さ 45~60 Kg/mm<sup>2</sup>、板厚 t<sub>0</sub>=4.5~6.0 mmの生産材から採取した。

2. 曲げ成形試験：(イ) 単純曲げ成形試験 (180° 折曲げで曲げ半径 (R) を変えて許容曲げ半径を測定した)

(ロ) 実用フレーム曲げ成形試験 (写真 1 に示すように実際のフレームに類似させたモデル

型で曲げ半径 (R) を変えて成形し、許容曲げ半径を測定した)

3. U型切欠引張試験：写真 2 に示すように平行部幅 40 mm の中央に板厚方向に U型切欠を入れた試験片で、歪測定は U溝裏側中央部にモアレ用特殊グリッドシートを貼付し、標点間距離 1 mm で破断歪 (exf) を測定した。採取方向は曲げ方向と一致させた。

III 実験結果

熱延鋼板の曲げ成形性は図 1 に示すように、試料によつて著しく異なり、割れが発生しない最小許容曲げ半径 (R<sub>0</sub>/t<sub>0</sub>) と U型切欠引張試験の破断歪 (exf) との間には図 2 に示すように良好な相関関係がえられ、破断歪 (exf) の大きいものほど曲げ成形性がすぐれていることがわかつた。これは U溝底部の変形が平面歪条件となり、曲げ変形と類似な変形モードのためと推察される。U型切欠引張試験は熱延鋼板の曲げ成形性を知る簡便な試験法であり、曲げ成形性に及ぼす成分、組織、介在物などの冶金的因子の影響も定量的に評価できる。さらにフレーム成形などのように複雑な拘束条件下での曲げ成形性も図 3 に示すように単純曲げ成形性と相関があり、U型切欠引張試験によつて実際のフレーム成形性を判断できることが明らかとなつた。

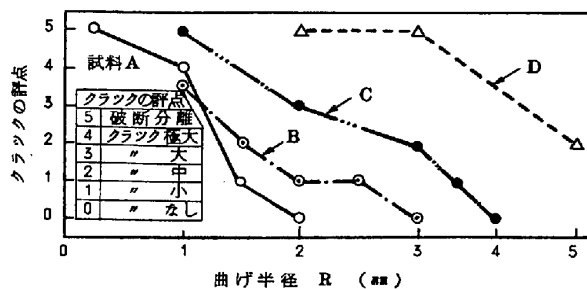


図 1 曲げ半径とクラックの発生状況

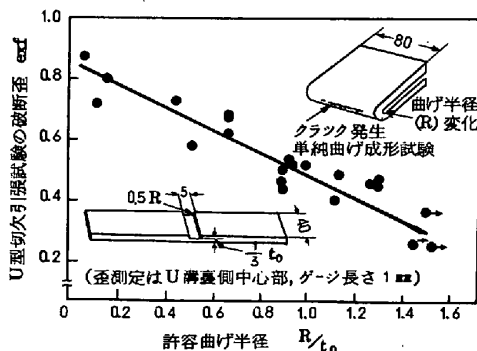


図 2 U型切欠引張試験の破断歪と許容曲げ半径の関係



写真 1 モデルフレーム曲げ成形試験



写真 2 U型切欠引張試験片

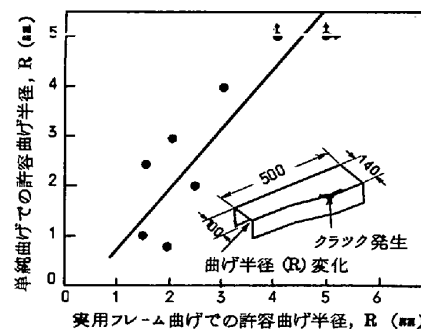


図 3 フレーム曲げ成形性と単純曲げ成形性との関係

1) 菊間, 中島: 塑性と加工 vol.9 no.94 (1968-11) P814-821 2) 松藤, 他: 日本鉄鋼協会第80回講演概要集 昭和45年10月 P 175