

(株) 吾孀製鋼所技術研究所 ○江口豊明 手塚勝人

1. 緒言

浸炭部品には用途によって強度とともに延性が要求される場合があるが、一般に強度を増すと延性は低下する。浸炭材において有効硬化層深さに及ぼす成分の影響については比較的研究が進んでいるが、有効硬化層深さあるいは芯部強度と曲げ試験における荷重、たわみ量との関係についてはほとんど調査されていない。本研究においてはこれら諸特性の関係について調査した。

2. 試験方法

供試材として炭素量 0.14~0.25%のSi、Al キルド鋼、ボロン鋼および粗粒鋼を用いた。これらの14φ圧延材を焼ならし後11φに引き抜き浸炭焼入れを行った後曲げ試験に供した。浸炭条件は滴注式ガス浸炭法で900℃ 1.5~2hr油冷とした。曲げ試験法はJIS D9416に準ずる3点曲げである。

3. 結果

曲げ試験における荷重-たわみ曲線の例を図1に示す。焼入れ性が低い鋼の場合には荷重-たわみ曲線は表層のマルテンサイト層にクラックが発生するまでの過程と発生したクラックが内部に進行する過程の二つに分けられる。一方焼入れ性の高いボロン鋼等の場合にはクラックの発生と内部への進行が同時に起るためたわみが小さい時点で試験片が二つに折断する。

鋼のDI値が増すと有効硬化層深さは増加し(図2)芯部の硬度も増加する。一方曲げ試験ではDI値が増すと破断荷重は増加するがたわみが減少しDI値20mm以上ではたわみは2mm前後で一定となる。

(図3)試験片のマイクロ観察では有効硬化層の深い鋼は浅い鋼よりも初期クラックの深さが深くまた最大クラックも開口幅が小さいにもかかわらず深いことが認められた。

すなわちDI値の大きい鋼は有効硬化層深さが深いため初期クラックが深く、また芯部硬度が高いためクラックが内部に進行しやすくその結果破断荷重は大きいものたわみが小さい。

以上より破断荷重、たわみとも適当に保つにはDI値の低い鋼を必要以上に有効硬化層を深くしないで用いるのが適当であることが判った。

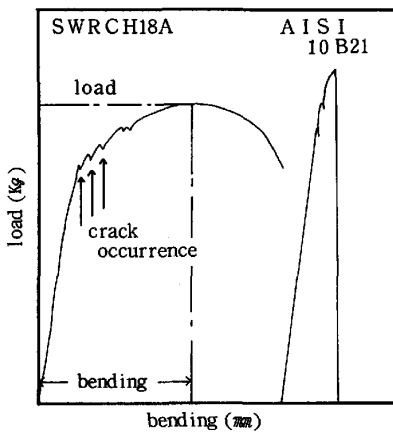


Fig. 1 Load bending diagram

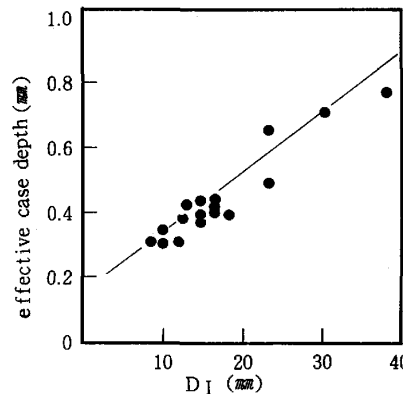


Fig. 2 Relation between DI and effective case depth

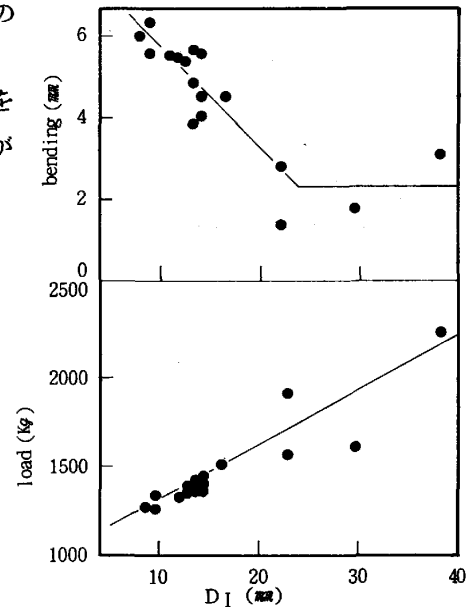


Fig. 3 Relation between DI and load, bending