

(518) 炭素鋼板 S B 4 6 鋼 の 中 高 温 度 域 における高サイクル疲労特性

金属材料技術研究所

木村 恵、○金澤健二、

佐藤守夫、西島 敏

1. 緒言

金材技研疲れ特性データシート計画の一環として、中高温度域で稼働する機器、構造物に使用される材料を対象に、それらの温度域での疲労特性を求めている。本実験では、ボイラや圧力容器などに用いられる S B 4 6 鋼について、高サイクル疲労特性の速度効果や温度依存性を調べているが、新たな知見が得られたので報告する。

2. 実験方法

供試材は板厚 20 mm の炭素鋼 S B 4 6 (0.20C, 0.25Si, 0.83Mn, 0.014P, 0.004S wt%) で、圧延のままの状態、応力除去焼なまし相当の処理 (625℃×60分 炉冷) の後試験に供した。疲労試験片は J I S 1-8 号平滑材で、100 N・m 回転曲げ疲労試験機を用いた。試験温度は室温及び 200、300、400℃ とし、繰返し速度は 100、10、1 Hz とした。

3. 結果

1) Fig.1 に結果の一部を示す。室温、200℃ では明瞭な疲労限を示す S-N 曲線になる。300℃ では 100 Hz において繰返し数が $10^6 \sim 10^7$ で疲労限があるかのようにみえるが、 10^7 以上でも破壊は起こり、S-N 曲線は 2 段になる特徴をもっている。400℃ では疲労限の認められない右下がりのなだらかな曲線になる。

2) 100 Hz における 10^7 疲労強度は室温に比べ 200℃ では少し低下し、300℃ で最大となり、300℃～400℃ にかけて低下する。

3) 疲労強度の速度依存性は室温、200℃ では認められず、300℃ では低速度域で強くなる傾向にある。400℃ では低速度ほど強度、寿命共に低下する。

4) 300℃ における破壊形態を調べたところ、低寿命側では表面破壊が支配的であるが、高寿命側 10^7 以上では Photo.1 にみられるように内部の介在物を起点としたフィッシュアイ破壊であった。これは酸化皮膜の形成などの影響により表面破壊がおさえられ内部破壊が生じたことによるものと考えられる。

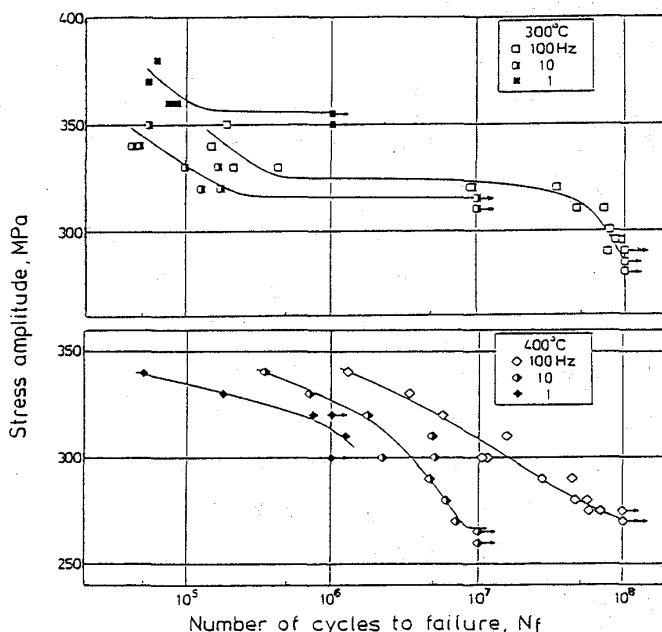


Fig.1 S-N diagrams of SB46 steel.

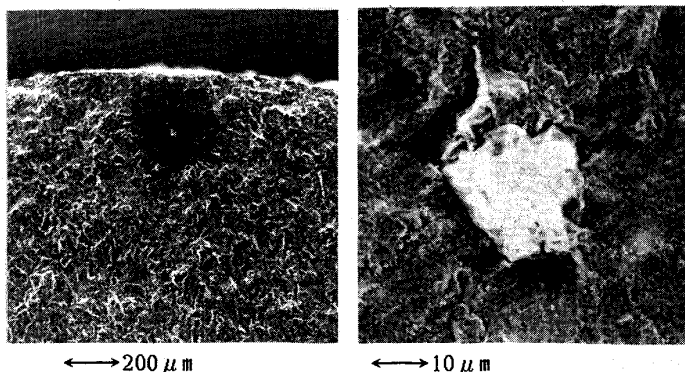


Photo.1 SEM overation of fracture surface fatigued under 290MPa at 300℃