

(530)

高炭素鋼線の腐食疲労特性

新日本製鐵(株)釜石技術研究部 村上雅昭, 佐藤洋, ○田代均

1. 緒 言

疲労破壊に対して環境が大きい影響を有することは良く知られているところであるが、工業的にも鉱山用ロープなどで腐食疲労特性が注目されつつある。しかし、高炭素鋼線に関する腐食疲労のデータは少ない。^{1) 2)} そこで、中村式疲労試験機を改造して各種の腐食条件下で試験を行い高炭素鋼線の腐食疲労特性に関する基礎データを得たので報告する。

2. 試験方法

Table 1に試験材の化学成分を示す。7.0mm φ線材を鉛パテニング後、3.5mm φ(減面率75%)まで伸線加工し、450℃で45secブルーイングしたものと650℃で1hr焼鈍したものを試験材とした。Table 2に腐食疲労条件を示す。

Table 1. Chemical composition (wt%)

Steel	C	Si	Mn	P	S
A	0.77	0.24	0.79	0.021	0.022
B	0.81	0.21	0.56	0.014	0.013
C	0.84	0.28	0.63	0.003	0.002

3. 試験結果

- (1) 中村式回転曲げ疲労試験機に循環式の腐食槽を取り付けて、回転曲げ腐食疲労試験機を製作した。
- (2) 大気中の回転曲げ疲労試験においては、通常 10^6 回程度で疲労限が認められるが、腐食環境においては、 10^6 回においても明瞭な疲労限は認められない。(Fig.1)

Table 2. Corrosion fatigue conditions

Fatigue conditions	Rotating - bending type about 10,000 rpm
Corrosion conditions	3% NaCl pH 7.0, 10.0, 11.0, 3.5 Circulating rate about 1,000 cc/min

- (3) pH 3.5 ~ 11.0の範囲の腐食環境下においては、疲労寿命に顕著な差はない。(Fig.2)

- (4) 大気中の疲労試験では、伸線加工ブルーイング線が、焼鈍材よりも強度に比例して高い疲労限を示すが、一方、腐食疲労においては上記の傾向が逆転し、焼鈍材の方が高い疲労寿命を示した。

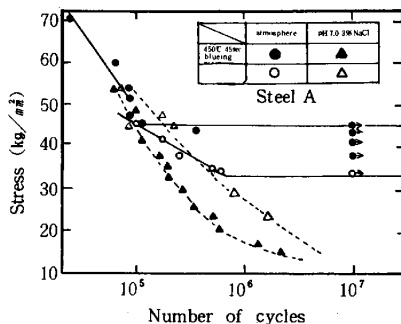


Fig. 1. Comparison between atmosphere and corrosion fatigue

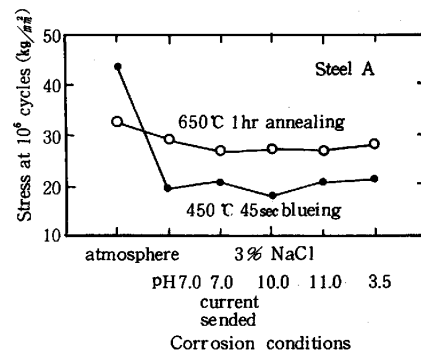


Fig. 2. Effect of pH on corrosion fatigue test

4. 結 言

中村式疲労試験機を利用した回転曲げ疲労試験を実施した。大気中の疲労試験では疲労限は引張強さとともに増加するが、一方腐食環境下においてはその関係が逆転する結果が得られた。これは疲労クラックの発生よりも伝播の寄与が大きくなることおよび残留応力の影響によるものと推定される。

5. 参 考 文 献

- 1) 遠藤, 藤井, 大森: 日本機械学会論文集 第1部 23, 131 (1957) 484.
- 2) 石井, 佐々木: 日本強度学会誌 17, 3 (1983) 65.