

(358) 低繰返し速度における鋼材の腐食疲労強度に及ぼす切欠の影響について

(鋼材の腐食疲労に関する研究 一第2報一)

新日本製鐵株式会社 門 智 石黒隆義
製品技術研究所 ○石井伸幸 関口 進

1. 緒 言：鋼材の腐食疲労強度は繰返し速度に依存する。したがって、腐食性環境下において荷重の繰返しをうける部材の疲労強度は、部材に作用する荷重の繰返し速度条件下で求めなければならない。たとえば、波浪を対象とする場合の繰返し速度は約 10 cpm である。このような低繰返し速度での疲労試験は、試験期間が極めて長期にわたる。そこで、著者らは同時に多数の試験が出来るように製作した腐食疲労試験装置を用いて、繰返し速度が 10 cpm における海水中での各種鋼材の疲労特性を求め、前報¹⁾で報告した。一方、鋼の疲労強度に及ぼす切欠の影響に関するデータは、これまでに多数報告されている。しかしながら、これらのデータは大気中のものが多く、とくに低繰返し速度における腐食疲労特性に及ぼす切欠の影響に関するデータは少ない。一般に、腐食疲労においては切欠の影響が小さくなることが知られているが大気中における切欠作用との関係で腐食疲労における切欠の影響を検討したデータは極めて少ない。本報告は前報に続いて、低繰返し速度下での各種鋼材の腐食疲労特性に及ぼす切欠の影響を検討した結果である。

2. 試験の内容：供試材および試験片は前報に示した通りで、引張強さが約 47 kg/mm² から約 108 kg/mm² までの 5 鋼種であり、試験片は平滑試験片および応力集中係数 K_t を 2, 3, 5 の三段階に変えた切欠試験片である。人工海水中での腐食疲労試験は前報と同様であり、大気中の疲労試験は繰返し速度を 1800 cpm で行なったほかはすべて腐食疲労試験と同じ条件で行なった。

3. 試験結果：破壊までの繰返し数 N_f が 5 × 10⁵ での主な結果は以下の通りである。

(1) 応力集中係数 K_t = 2 では、引張強さが約 74 kg/mm² までは大気中における切欠係数 β (=σ_w/σ_{wk}) よりも海水中における切欠係数 β_c (=σ_{wc}/σ_{wkc}) の方が大きい。

(2) K_t ≥ 3 では軟鋼である A 鋼の β は β_c にほぼ等しいが、引張強さが約 54 kg/mm² 以上になると β > β_c なる関係を示す。

(3) 引張強さが約 74 kg/mm² 以下では、腐食係数 f_c (=σ_w/σ_{wc} または σ_{wk}/σ_{wkc}) は K_t = 2 で最大値を示し、K_t が大きくなると腐食係数は小さくなり、一定値に近づく傾向を示す(図 1)。

(4) 引張強さが約 108 kg/mm² の E 鋼の腐食係数 f_c は K_t = 1.0 で最も大きく、K_t が大きくなるとともに腐食係数は小さくなる(図 1)。すなわち、腐食疲労強度に及ぼす腐食の影響は引張強さが約 74 kg/mm² までは K_t = 2 において最大であり、引張強さが約 108 kg/mm² になると K_t = 1.0 で最大値を示す。

〔記号の説明〕

σ_w, σ_{wk} : それぞれ平滑材および切欠材の大気中における疲労強度

σ_{wc}, σ_{wkc} : それぞれ平滑材および切欠材の海水中における疲労強度

1) 門, 石黒, 石井, 関口, 鉄と鋼 Vol. 61 No. 12 P. 336 (1975)

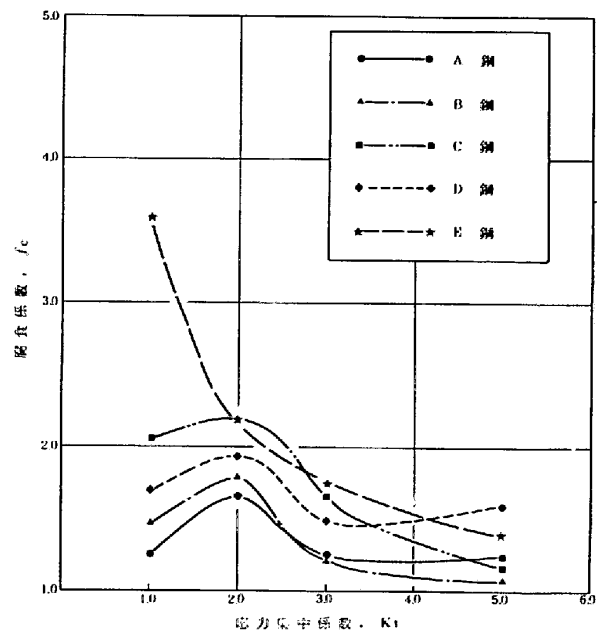


図 1 応力集中係数と腐食係数の関係