

群馬大学工学部 学生会員 石田 教雄

群馬大学工学部 正会員 坂野 昌弘

正会員 西村 俊夫

1. はじめに

腐食は、橋梁等鋼構造物の耐久性を左右する大きな要因であり、従来より大気中での暴露試験あるいは海水による腐食試験等、数多くの研究がなされているが、いずれも、無応力状態でのものが多く、死荷重や活荷重などの応力作用下におけるこれら構造材料の腐食性状を把握することは重要である。

本研究は、構造用鋼材を用いて、無応力下、静引張応力下、及び繰返し引張応力下における腐食試験を行い、腐食に及ぼすこれら応力の影響について検討したものである。

2. 実験方法

供試鋼材はSM41Aでその機械的性質と化学成分は表-1に示す。試験片は、板厚9mmの鋼板から切り出した（厚さ）1mm×（幅）9mm×（長さ）80mmの短冊型で腐食試験は25℃の3%食塩水による浸漬状態で実施した。

表-1 供試鋼材の機械的性質及び化学成分

供試鋼材	機械的性質			化 学 成 分 (%)				
	降伏点 (kg/mm ²)	引張強さ (kg/mm ²)	伸び (%)	C ×100	Si ×100	Mn ×100	P ×1000	S ×1000
SM41A	27	42	32	19	2	73	11	16

静引張及び繰返し引張応力負荷方法は図-1・1及び1・2に示すように、4点曲げの状態で行い、腐食面は、モーメント一定区間の引張側とし他の部分はシリコン樹脂によりシールした。

静引張試験は、応力が降伏点以下及び以上となるよう、0.1%、及び0.2%の二種類の歪みを導入し、繰返し試験は、歪み範囲0.1%、及び0.05%（応力範囲=20及び10kg/mm²）の二段階で実施した。

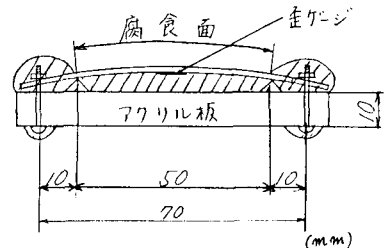


図-1・1 静引張応力負荷方法

3 実験結果

(1) 静引張応力の影響 図-2は静引張応力下の腐食量を各試験片の平均値で表わしたものである。一様な静引張応力を受けている部分の腐食量は、応力が材料の降伏点以上及び以下のものとも無応力下のものに比べ大きく、9週では、それぞれ3倍及び2.5倍となっている。

(2) 繰返し引張応力の影響 図-3は繰返し引張応力下の腐食量であるが $\Delta \epsilon = 0.1\%$ の試験片は、5週までに全て破断し、のものについては1つは6週目で破断した。これらの腐食量は、破断までのものである。同図から分かるように無応状態のものに比べ繰返し引張応力下のものの方が大きな腐食量を示しているこれを4週間腐食量で比較すると、無応力のものに対して $\Delta \epsilon = 0.05\%$ のものが約3倍、 $\Delta \epsilon = 0.1\%$ のものが約4倍となっている。

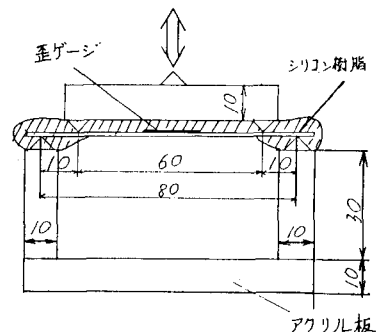


図-1・2 繰返し引張応力負荷方法

また 写真-1は、繰返し応力下 $\Delta \varepsilon = 0.1\%$ の4週間腐食後の試験片の錆を除去したあとの表面であるが亀裂状のピットが数多く応力と垂直方向に現れている。このような亀裂状のピットは、他の静引張応力下の腐食や、無応力下での腐食ではみられないものであった。

(3) 応力範囲の影響 図-4は静及び繰返し引張応力下における4週間腐食量と载荷応力(歪み)との関係を表わしたものである。同図より、同じ応力値では、静引張応力下より繰返し引張応力下の腐食量が二倍ほど大きいこと、また、繰返し引張応力下では、応力範囲が大なる程腐食量が多くなる傾向があることなどが明らかとなった。

4 おわりに

以上の結果より引張応力は腐食に対して促進効果があり、さらに静引張応力に比べて繰返し応力(活荷重)の方が効果が大きいことが明らかとなったが、応力の種類、大きさなど更に、今後のデータの蓄積が必要である。

なお、本研究は、昭和60年度文部省科学研究費補助金による研究成果の一部であることを記し、謝意を表する。

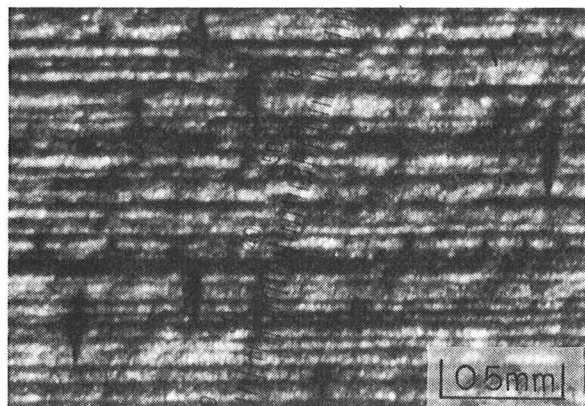


写真-1

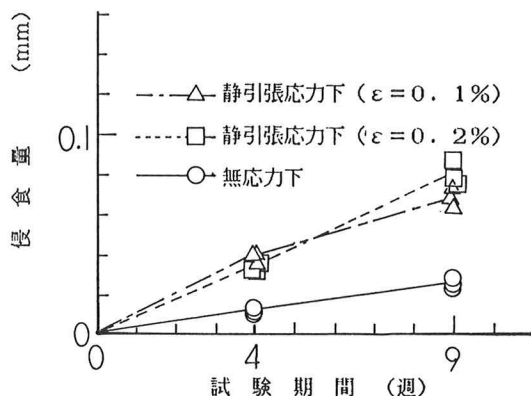


図-2 静引張応力下の腐食

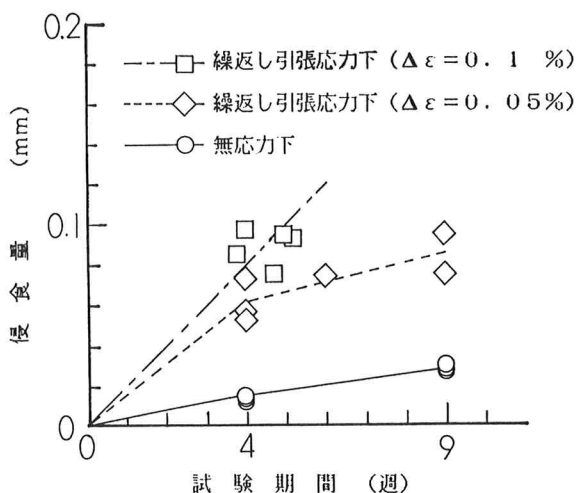


図-3 繰返し引張応力下の腐食

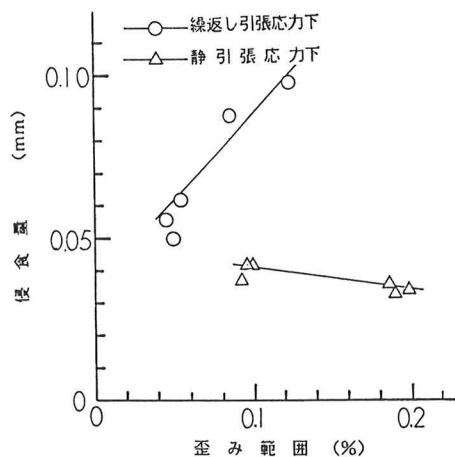


図-4 腐食量と歪みの関係