

住友金属 中央技術研究所 西岡邦夫・平川賢爾

北浦幾嗣

1. 緒言

腐食環境下での材料の疲労強度は大気中の強度に比して著しく低い値を示し、耐久限度を示さないことが知られているが、さらに腐食疲労は大気中の疲労と異なり、大きな時間依存性があり、応力繰返し速度が小さくなるほど一般に破断寿命も小さくなる。しかし、腐食疲労に関しては従来多くの実験が行われているにもかかわらず、殆どの実験が繰返し速度100~1000cpmの回転曲げ疲労試験であり、船殻や橋中構造物のように10cpm程度の低速度の波浪による繰返し応力を受ける部材の設計に使用しうるデータは皆無に等しい。このような立場から、本研究は腐食環境下で低速度の繰返し応力を受ける各種鋼板の設計資料を得るために、試験装置を製作し、低速度腐食疲労試験を行ったものである。

2. 試験方法概要

2-1) 試験方法：板厚6mmの各種鋼板より図1に示す形状の試験片を圧延方向に採取し、片持両振曲げ試験を行なった。腐食液は3%食塩水を用い、循環液中に浸漬させて試験した。試験速度は30cpmである。また、防食効果を知るために、定電位陰極防食(-1.0V)およびAl被覆鋼板も供試した。

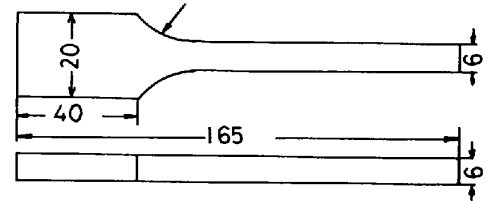


図1 試験片の形状

2-2) 供試材：供試材はその化学成分・機械的性質を表1に示すように、SS41, SM50 および2種類の耐候性鋼である。試験片の表面状況はAs Roll およびサンドブラストの状態でも供試した。

3. 試験結果

表1. 供試材の化学成分と機械的性質(%, kg/mm<sup>2</sup>)

材料	C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	σ <sub>0.2</sub>	σ <sub>B</sub>	伸び
SS41	0.18	<0.01	0.35	0.006	0.011				30.6	42.9	36.8
SM50	0.17	0.35	1.35	0.023	0.025				53.0	61.6	23.7
耐候性鋼I	0.08	0.58	0.80	0.018	0.013	0.35	0.25	0.35	40.4	50.1	35.0
" II	0.09	0.53	0.94	0.010	0.010	0.27			35.9	51.1	39.4

SM50 (As Roll) のS-N曲線の一例を図2に示す。図に見られるように繰返し数とともに、腐食疲労強度は低下するが、Al被覆、電気防食はすぐれた効果があることが分る。

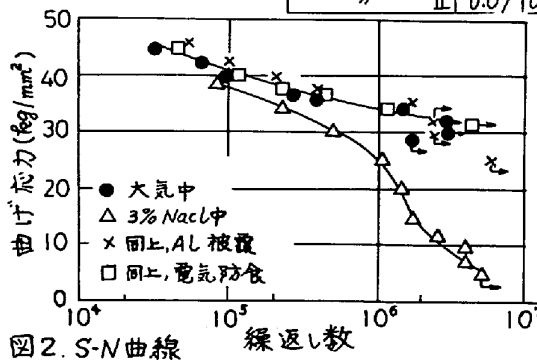


図2. S-N曲線

図3は各種鋼板のN=4×10<sup>6</sup>における疲労強度を引張強さに対して描いたもので、図より次の如く結論できる。

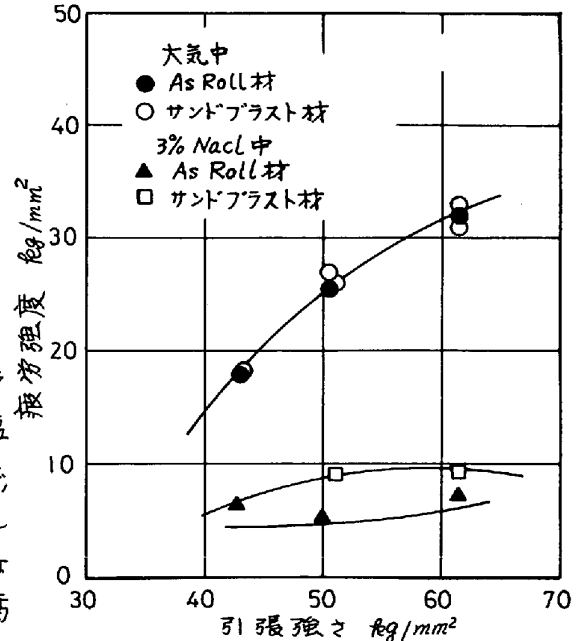


図3 各種鋼板の腐食疲労強度

4. 結論

大気中ではAs Roll材, サンドブラスト材はほぼ同様の疲労強度を有し、その値は引張強さとともに大きくなるが、食塩水中では疲労強度は引張強さが高くなっても殆んど向上せず、鋼種によらず5~9kg/mm<sup>2</sup>, 耐久比0.1~0.2という低い値となる。これは引張強さが大きい材料程腐食による低下率が大なることを示すものである。しかし、Al被覆や電気防食は腐食疲労に対して著しい効果があることが明らかである。