

(413) TMCP鋼T型溶接継手の海水腐食疲労特性

日本鋼管(株)中央研究所 ○岩崎紀夫・加藤昭彦
川原正言

1. 緒言: TMCP鋼は、低炭素当量化により溶接性・靱性の大きく向上した鋼材として知られている。本報では海洋構造物への応用性を検討する目的で、T型溶接継手の海中での腐食疲労特性を調べた結果について報告する。

2. 実験: 50キロ級のTMCP鋼ならびに比較材としての焼準材を用い、図1に示すような試験片を製作し、10℃のASTM人工海水中にて、繰返し速度10CPMで、無防食ならびに電気防食(-850mV Ag/AgCl)下で曲げ疲労試験を行った。なお、継手は溶接ままであり、応力比は零である。

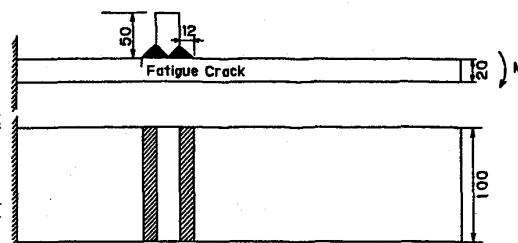


Fig. 1 Specimen configuration for bending fatigue tests

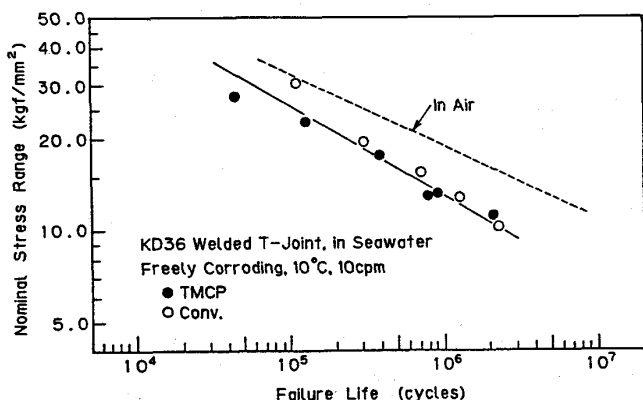


Fig. 2 Fatigue test results in seawater without cathodic protection

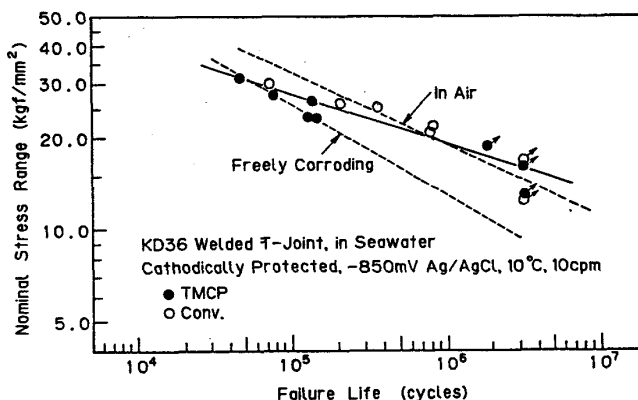


Fig. 3 Fatigue test results in seawater with cathodic protection at -850 mV Ag/AgCl

3. 実験結果: 図2に自然腐食条件, 図3に電気防食下での腐食疲労試験結果を示す。無防食下では、大気中に比べ寿命が1/2~1/5程度に低下している。電気防食を施すと、寿命が 5×10^5 サイクル以下の低寿命域ではその効果は期待できないものの、低応力高サイクル域では、大気中の寿命と同等ないしはそれ以上となる。以上の結果は、図4に示す亀裂伝播特性からも推察される。すなわち、無防食下では、 ΔK_{th} 値は大気中の値に比べほぼ半減していると推察されるのに対し、電気防食下では、Ca生成物によるくさび効果により大気中の値よりもわずかに高くなっており、S-N線図における高サイクル域での挙動を裏付けている。

TMCP鋼と焼準材との比較では、自然腐食、電気防食のいずれの条件下でも有意な差がなく、実用上同等と考えられる。

以上より、TMCP鋼は海洋構造物適用に関し、疲労強度上従来材と同等と考えてよく、海中でも電気防食を施すことにより、ほぼ大気中の疲労強度に回復することがわかった。

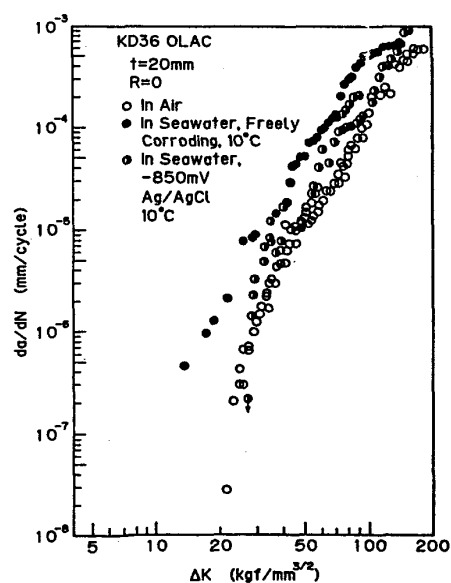


Fig. 4 Corrosion fatigue crack growth behaviour in TMCP steel plate