

(336) タクティル鑄鉄管の曲げ疲れ強さ

金属材料技術研究所

田中 弘一, 松岡 三郎
神津 文夫.

1. 緒言 タクティル鑄鉄管の曲げ疲れ試験を行った。その結果と鑄鉄管より切り出した板状試験片による軸荷重疲れ試験結果を比べた。また、これらの試験より得た疲れ挙動と溶接用鋼の疲れ挙動の相違を筆者ら以前に行った試験結果¹⁾を参考にして考察した。

2. 試験体および試験方法 鑄鉄管の材質は表1に示す化学成分を持つFCD40 球状化黒鉛鑄鉄である。その静的材質的性質を表2に示す。管は遠心鑄造され、外径330mm、肉厚11.5mm、長さ6,000mmを持つ。疲れ試験は3点曲げ(スパン長さ4,400mm)で行ない、最小荷重は0.02MNに固定し、最大荷重を変化させた。板状試験片は鑄造管より軸方向を一致させて板厚5mm、巾100mm、長さ300mmの大きさに切り出し、それによる試験は軸荷重片振りで行った。

表1. 化学成分(重量%)

C	Si	Mn	P	S
3.39	2.19	0.42	0.046	0.004

表2. 静的材質的性質

抗張力, σ_B N/mm ²	伸び %	硬度 Hb
442	13.5	151

3. 試験結果および考察 図1にSN曲線を示す。鑄鉄管の破壊は載荷点の直下近傍で軸方向に直角をなす面で起った。図1の●印は破壊場所における曲げ応力範囲で整理した結果である。○印は板状試験片による結果であるが、実管による結果と極めて良い一致をしている。鑄鉄管におけるき裂発生はいずれも管内壁近辺の鑄物巣(図2にその走査型電顕写真を示した)より起っていたが、板状試験片の場合も同様な鑄物巣を起点としていた。この事は鑄物巣よりのき裂発生が両者の寿命の大部分を占めている事を示唆する。

図1に▲印で示したのは圧延け型鋼(200x400, 材質SM50A)の疲れ試験結果であるが、¹⁾この場合は実材より切り出した板状試験片の結果(△印)より強度の低下が著しい。△印で示したのは板状試験片角部に半径0.3mm、深さ0.3~0.5mmの切欠きを付けて行った試験結果であるが、実材による結果はむしろこの結果の方に近い。鑄鉄の板状試験片に同様切欠きを付けて行った試験では(○印)その影響は見られなかった。これらの事実より次の結論を得る。鋼は鑄鉄の約2倍高い強度を持つが、表面欠陥に対して敏感で大型の製品にした場合、強度が急激に低下する危険性がある。これに反し、鑄鉄は大型製品にしても強度の低下は少ない。とくに低応力長寿命領域では鋼と疲れ強度は同程度になる。

[参考文献] 1) 田中, 松岡; Engng. Fracture Mech., 7(1975)79.

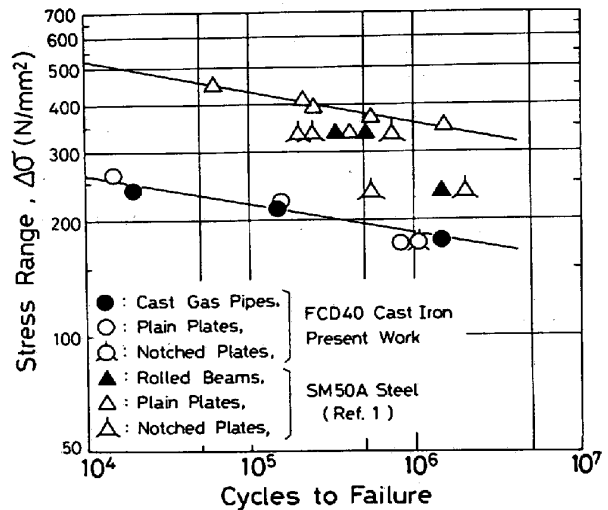


図1. SN曲線

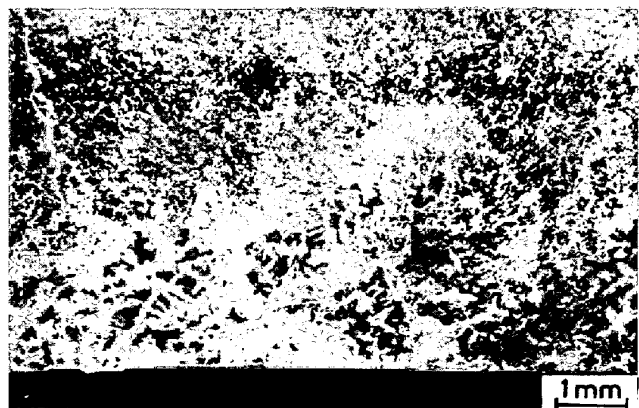


図2. き裂発生点近傍の走査型電顕写真